富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万吨/年产能核增项目
环境影响报告书

建设单位：富源县小凹子煤业有限公司

环评单位：云南恒成工程设计咨询有限公司

编制日期：二零二三年二月

打印编号：1677464381000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	2v728g
建设项目名称	富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿30扩60万吨/年项目
建设项目类别	04--006烟煤和无烟煤开采洗选；褐煤开采洗选；其他煤炭采选
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	富源县小凹子煤业有限公司
统一社会信用代码	91530325054672160B
法定代表人（签章）	朱小华
主要负责人（签字）	赵振云
直接负责的主管人员（签字）	赵振云
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	云南恒成工程设计咨询有限公司
统一社会信用代码	91530103MA6NY2122P
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
岳奎	2017035530352016533603000091	BH012973	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
戴其淑	环境管理与监测计划、产业政策与规划符合性分析、评价结论及建议	BH021699	
李龙鸿	环境风险评价、环境保护措施及可行性论证、环境经济损益分析	BH002601	
岳奎	总则、工程概况、工程分析、建设项目区域环境概况、地表沉陷预测及生态影响评价、土壤环境影响评价、地下水环境影响、地表水环境影响评价、大气环境影响评价、声环境影响评价、固体废物环境影响分析	BH012973	

目 录

概 述 1
1 总则 5
1.1 编制依据 5
1.2 评价目的及原则 10
1.3 评价时段 11
1.4 环境影响识别 11
1.5 评价等级和评价范围 15
1.6 评价标准 20
1.7 评价工作内容及重点 29
1.8 环境保护目标 30
1.9 评价工作程序 7
2 工程概况 8
2.1 地理位置及交通 8
2.2 现有工程概况 8
2.3 矿区周围煤矿分布 24
2.4 产能核增项目概况 24
3 工程分析 45
3.1 井田开拓与开采 45
3.2 井下开采 48
3.3 地面生产系统 53
3.4 主要设备选型 55
3.5 公用工程 58
3.6 产能核增项目环境影响因素分析 61
3.7 清洁生产水平分析 76
4 建设项目区域环境概况 91
4.1 自然环境概况 91

4.2 生态敏感区调查 97
4.3 周边污染物调查 98
5 地表沉陷预测及生态影响评价 99
5.1 生态现状调查 99
5.2 建设期生态影响分析与保护措施 157
5.3 地表沉陷预测与评价 157
5.4 生态影响评价 161
6 土壤环境影响评价 172
6.1 土壤调查与评价 172
6.2 土壤环境影响类型与影响途径表、以及影响源和影响因子识别 176
6.3 施工期土壤环境影响分析及保护措施 177
6.4 运营期土壤环境影响分析及保护措施 177
6.5 跟踪监测 180
6.6 土壤环境评价结论 180
7 地下水环境影响 183
7.1 水文地质条件 183
7.2 地下水环境质量现状评价和地下水污染调查 188
7.3 煤炭开采对地下水环境的影响分析 192
7.4 地下水水质影响分析 197
7.5 小结 201
8 地表水环境影响评价 202
8.1 地表水环境质量现状 202
8.2 建设期地表水环境影响分析及防治措施 206
8.3 运营期地表水环境影响预测与评价 206
8.4 小结 210
9 大气环境影响评价 215
9.1 环境空气质量现状 215
9.2 建设期大气环境影响及防治措施 217
9.3 运营期大气环境影响预测与评价 217

9.4 小结 221
10 声环境影响评价 224
10.1 声环境质量现状 224
10.2 建设期声环境影响及防治措施 225
10.3 运营期声环境影响预测与评价 226
10.4 小结 232
11 固体废物环境影响分析 234
11.1 建设期固体废物处置分析 234
11.2 运营期固体废物环境影响分析 234
12 环境风险评价 239
12.1 评价依据 239
12.2 危险物质及风险潜势判定 239
12.3 环境敏感目标概况 240
12.4 环境风险识别 240
12.5 环境风险分析 240
12.6 环境风险防范措施及应急要求 240
12.7 风险应急预案 241
12.8 分析结论 241
13 环境保护措施及可行性论证 242
13.1 建设期环保措施分析 242
13.2 运营期环保措施分析 243
14 环境经济损益分析 256
14.1 环保投资估算 256
14.2 环境经济效益分析 256
14.3 环境经济损益小结 258
15 环境管理与监测计划 259
15.1 环境管理 259
15.2 环境管理计划 260
15.3 环境监理 263

15.4 排污口规整 264
15.5 环境监测计划 265
15.6 排污许可证申请 268
15.7 环保管理台账 270
15.8 工程竣工环境保护验收 270
16 产业政策与规划符合性分析 273
16.1 项目与相关法律法规符合性分析 273
16.2 相关规划符合性分析 275
16.3 与相关产业政策符合性分析 277
16.4 与相关环境保护政策符合性分析 278
16.5 选址合理性及总平面布局合理性判定 293
17 评价结论及建议 295
17.1 结论 295
17.2 建议 301

概 述

1、项目由来及建设项目特点

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿始建于 1998 年、生产规模为 6 万 t/a，煤矿于 2004 年 7 月首次取得了云南省国土资源厅核发的采矿许可证，矿区范围 1.1472 km^2、开采标高+2160~+2000 m、规模 6 万 t/a。煤矿于 2004 开展 6 扩 15 万 t/a 扩建工程手续办理，于 2004 年 4 月取得了富源县环境保护局批复文件（富环字[2004]36 号），同意项目建设，2010 年 6 月小凹子煤矿完成了 6 扩 15 万 t/a 工程的建设，通过了富源县环境保护局组织的竣工环境保护验收。

根据《云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室关于曲靖市煤炭产业结构调整转型升级方案的审查确认意见（第四批）》（云煤整审[2015]6 号），小凹子煤矿列为整合重组类矿井，整合矿区东北部相邻的芋头沟煤矿资源，整合后矿井生产能力由 15 万 t/a 提升至 60 万 t/a。2018 年 3 月，云南省煤炭工业管理局出具了“关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万吨/年整合技改项目分布实施分期建设的复函”（云煤函[2018]8 号），明确了小凹子煤矿 60 万 t/a 工程分期建设，一期工程建设规模 30 万 t/a。由于煤矿未取得扩大矿区范围的划定批复，一期 30 万 t/a 工程初步设计的范围为原有采矿证范围（1.1362km^2），2018 年 9 月，煤矿取得了曲靖市环境保护局批复文件（曲环审[2018]48 号）。2018 年 12 月，小凹子煤矿取得了划定矿区范围批复（云自然资矿管[2019]9 号），划定的矿区范围扩大至面积 3.0221km^2，开采标高+2180m～+1800m，煤矿根据划定的矿区范围委托编制了《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告（2018 年）》，并取得了“关于云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018 年）矿产资源储量评审备案证明”（云自然资储备字[2019]3 号），煤矿委托编制了初步设计调整文件，并重新报批了环评文件，于 2019 年 8 月取得了曲靖市生态环境局出具的“关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万 t/a 一期 30 万 t/a 资源整合技改项目（变更）环境影响报告书的批复”（曲环审[2019]35 号），2019 年 12 月，一期 30 万 t/a 工程建成投产，煤矿组织完成了竣工环境保护自主验收工作。2020 年 1 月 21 日，小凹子煤矿取得云南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C5300002011011120106597），采矿权范围由 22 个拐点圈定，面积 3.0221km^2，

标高+2180m～+1800m，有效期 2020 年 1 月 13 日～2028 年 1 月 13 日，小凹子煤矿目前处于正常生产工况。

2022 年 12 月 7 日，云南省能源局印发了《关于加快推进保供煤矿手续办理有关工作的通知》（云能源煤炭[2022]333 号），将小凹子煤矿列入了保供煤矿，要求煤矿在 2023 年 3 月 31 日前完成 60 万 t/a 产能核增手续办理以及其他相关手续办理。

2023 年 2 月，建设单位委托昆明煤炭设计研究院有限公司编制完成了 30 扩 60 万 t/a 项目初步设计，本项目建设内容主要为井下工程，包括井巷开拓、采掘工作面机械化改造、以及增加生产设备，井筒以及地面工程大部分沿用现有工程，仅对矸石转运场进行改建（增设顶棚及四面封闭围挡），以及改建部分环保设施。

2、环境影响评价过程

2022 年 12 月 7 日，云南省能源局下发了《关于加快推进保供煤矿手续办理有关工作的通知》（云能源煤炭〔2022〕333 号），本项目被列入了保供煤矿之列，要求限期办理完成产能核增手续。为了保证保供煤矿项目环评手续在规定的时间内完成，环评单位在与建设单位正式签订技术服务合同之前就已经在前期就介入，开展了一部分前期工作。因此，本项目于 2022 年 12 月 24 日至 2022 年 12 月 28 日期间开展了生态环境现状调查工作，于 2023 年 1 月 5 日开始了环境现状监测采样工作。以上工作都开展于建设单位向环评单位出具《环境影响评价委托书》之前。

2023 年 1 月 6 日，建设单位富源县小凹子煤业有限公司委托云南恒成工程设计咨询有限公司承担项目环境影响评价工作；在接受委托后，环评单位派评价人员前往项目现场进行现场踏勘工作，并收集项目有关基础资料，对矿井现状及周围环境状况进行了详细调查。

2023 年 1 月 11 日~1 月 29 日，在富源县人民政府网站进行了第一次网络平台公示（https://www.qjfy.gov.cn/article/description/134951.html）。

2023 年 1 月 4 日~10 日，建设单位委托云南鼎祺检测有限公司进行了本项目地表水、地下水、土壤、声环境现状监测以及污染源监测。

在报告书征求意见稿完成后，于 2023 年 2 月 14 日~2 月 27 日期间在项目所在地大格村委会进行了现场公示、在富源县人民政府网站进行了网络平台公示（https://www.qjfy.gov.cn/fuyuan/zdlygk/show/135496.html），2023 年 2 月 16 日、17

日两次在曲靖日报进行了报纸公示，征求意见稿三种方式公示时间均不低于十个工作日。

3、分析判定相关情况

（1）与相关法律法规的符合性判定

根据 16.1 小节分析，小凹子煤矿符合《地下水管理条例》、《云南省生物多样性保护条例》、《云南省土壤污染防治条例》的相关规定和要求。

（2）相关规划符合性判定

根据对照《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省“十四五”生态环境保护规划》、《曲靖市 “十四五”生态环境保护规划》，项目符合以上规划的要求，具体见 16.2 小节分析。

（3）与相关产业政策的符合性判定

小凹子煤矿生产规模为 60 万 t/a，已取得产能置换方案审核确认意见，符合《煤炭产业政策》、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》(2021 年修改)的相关要求，具体见 16.3 小节分析。

（4）与环保政策符合性判定

根据 16.4 小节分析，小凹子煤矿符合《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》（云政发[2018]44 号）、《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》、《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》、“三区三线”、“三线一单”、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《煤矸石综合利用管理办法》《煤炭行业绿色矿山建设规范》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》等相关环保政策要求。

（3）选址合理性及总平面布局合理性判定

根据现场踏勘和资料查阅，矿区范围、工业场地选址不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，根据富源县自然资源局出具的查询意见，项目矿区范围和工业场地不涉及生态保护红线，项目选址无重大制约环境因素。矿区工业场地附近地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体功能，当地为农村地区，环境空气属二类区，声环境为 2 类区，对项目建设制约性小。

储煤棚、矸石转运场均密闭，采取了蓬盖及四面封闭围挡并设置了固定洒水降尘措施；高噪声设备集中布置于场地中部及周边，矿井水处理站、生活污水处理站布置于排水平硐场地地势较低处，便于收集矿井水和生活污水，总体来看工业场地布局合理。

4、主要环境问题、环境影响

本项目需关注的主要环境问题和环境影响如下：

（1）对项目现有主要环境问题梳理，提出“以新带老”整治措施；

（2）废水达标回用的可行可靠性；

（3）矿山开采对地下水、周边居民饮用水源的影响；

（4）开采引起的地面沉陷对地形地貌、地表植被、村庄的影响；

（5）废气排放及对大气环境和环境保护目标影响是否可接受；

（6）噪声厂界达标及对环境保护目标影响是否可接受；

（7）矿山开采对周边土壤的影响；

（8）固体废物处置是否符合相关要求。

5、评价结论

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万吨/年产能核增项目符合区域规划、产业政策及相关环保政策；项目采用的工艺技术可靠；工业场地布局合理，工程建设及生产过程中加强生态环境保护、污染治理后，对于生态环境的影响小，污染物排放对环境的影响有限，能为环境所接受，区域环境功能不会发生改变。评价认为，在采纳并落实设计和评价提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度来看工程建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2018 年 12 月 29 日；

（3）《中华人民共和国矿产资源法》（修订），2019 年 4 月 29 日；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（修订），2018 年 1 月 1 日；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（修订），2022 年 6 月 5 日；

（6）《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2018 年 10 月 26 日；

（7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），2020 年 9 月 1 日；

（8）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；

（9）《中华人民共和国水法》（修订），2016 年 7 月 2 日；

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2019 年 4 月 28 日；

（11）《中华人民共和国煤炭法》，2016 年 11 月 7 日；

（12）《中华人民共和国野生动物保护法》， 2017 年 1 月 1 日；

（13）《中华人民共和国环境保护税法》，2018 年 1 月 1 日；

（14）《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日；

（15）《中华人民共和国野生植物保护条例》，国务院第 687 号令，2017 年 10 月 7 日；

（16）《地下水管理条例》，国务院第 748 号令，2021 年 12 月 1 日；

（17）《云南省环境保护条例》（修订），2004 年 7 月 1 日；

（18）《云南省陆生野生动物保护条例》，1997 年 1 月 1 日；

（19）《云南省农业环境保护条例》，1997 年 6 月 5 日；

（20）《云南省地质环境保护条例》，2002 年 1 月 1 日；

（21）《云南省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日。

1.1.2 规章和规范性文件

（1）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日；

（2）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日；

（3）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发 [2018]22 号，2018 年 07 月 10 日；

（4）《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，国发[2016]7 号，2016 年 2 月 1 日；

（5）《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》，国函[1998]5 号，1998 年 01 月 12 日；

（6）“关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知”，长江办[2022]7 号，2022 年 1 月 19 日；

（7）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发展和改革委员会令第 29 号，2019 年 10 月 30 日；

（8）《煤炭产业政策》，国家发展和改革委公告 2007 年第 80 号，2007 年 11 月 23 日；

（9）《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》，环发[2002]26 号，原国家环保总局、国家经贸委、国家科学技术部，2002 年 1 月 30 日；

（10）《煤矸石综合利用管理办法》（2014 年修订版），国家发展和改革委员会令第 18 号，2015 年 3 月 1 日；

（11）《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021 版）》，生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日；

（12）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日；

（13）《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》，环环评[2020]63 号，2020 年 10 月 30 日；

（14）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 0 日）；

（15）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2016]150 号，2016 年 10 月 26 日；

（16）《关于强化建设项目环评事中事后监管的实施意见》,环环评[2018]11 号，2018 年 1 月 25 日；

（17）《关于做好环评与排污许可制度衔接工作的通知》,环办环评[2017]84 号，2017 年 11 月 14 日；

（18）“关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知”，环境保护部办公厅文件，环办环评[2016]114 号， 2016 年 12 月 26 日；

（19）《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，环办〔2015〕52 号，2015 年 6 月 4 日；

（20）《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》（云政发[2018]44 号），2018 年 09 月 19 日；

（21）《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》,云政发〔2018〕32 号，2018 年 6 月 29 日；

（22）《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发）[2020]29 号文）；

（23）《云南省生态环境厅关于发布厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2022 年本）的通知》，云环发[2022]32 号，2022 年 9 月 23 日；

（24）《云南省煤炭产业高质量发展工作联席会议制度办公室关于加快推进煤矿分类处置有关工作的通知》（云煤高发办[2020]3 号）；

（25）《云南省人民政府关于整治煤炭行业加强煤炭安全生产的通知》,云政发[2020]9 号；

（26）《云南省煤矿整治工作领导小组办公室关于印发推进全省煤炭行业整治工作实施方案的通知》，云煤整治办[2020]11 号；

（27）《云南省煤矿整治工作领导小组办公室关于加快煤矿项目升级改造行政审批的通知》，云煤整治办[2020]19 号；

（28）《云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》,云政办函[2020]29 号；

（29）《云南省人民政府办公厅关于进一步支持煤矿整合重组推进复工复产的意见》，云政办函[2020]45 号；

（30）《云南省人民政府办公厅关于印发《云南省煤炭产业高质量发展三年行动计划（2019-2021 年）》的通知》，云政办发[2019]61 号，2019 年 6 月 19 日；

（31）《云南省煤矿整治工作领导小组办公室关于加快推动煤炭产能释放的通知》，云煤整治办[2021]6 号，2021 年 9 月 30 日；

（32）“关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的通知”，云发改基础[2022]894 号，2022 年 8 月 19 日。

1.1.3 行业、地方规划

（1）《云南省水功能区划》（2014 年修订），云南省水利厅，2014 年 5 月；

（2）《云南省生态功能区划》，原云南省环境保护厅，2009 年 9 月 7 日；

（3）《云南省主体功能区规划》，云政发[2014]1 号，云南省人民政府，2014 年 1 月 6 日；

（4）《云南省“十四五”生态环境保护规划》，云环发[2022]13 号，2022 年 4 月 8 日；

（5）《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》，云环通[2022]120 号，2022 年 7 月；

（6）《曲靖市五个县（市、区）整治煤炭行业煤矿清单承诺书》，曲靖市人民政府，2020 年 7 月 13 日；

（7）《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》，曲靖市人民政府，曲政办发〔2022〕24 号。

1.1.4 技术依据

（1）《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ 19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则　煤炭采选工程》（HJ 619-2011）；

（10）《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；

（11）《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）；

（12）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》 (HJ942—2018)；

（13）《生态环境状况评价技术规范（试行）》(HJ /T192-2015)；

（14）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

（15）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局，2017 年 5 月；

（16）《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部，公告 2019 年第 8 号；

（17）《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；

（18）《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）；

（19）《矿井水综合利用技术导则》（GB/T 41019-2021）。

1.1.5 相关资料

（1）环评委托书，2022 年 1 月；

（2）《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万吨/年产能核增项目初步设计说明书》，昆明煤炭设计研究院，2022 年 2 月；

（3）采矿许可证（证号 C5300002011011120106619），云南省自然资源厅，2020 年 1 月；

（4）《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告（2018 年）》，云南蒙山矿业有限公司，2018 年 8 月；

（5）《<云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告（2018 年）>》评审意见书”（云色地陪矿评储字[2018]19 号），云南省有色地质局培训中心，2019 年 1 月；

（6）“关于《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告（2018 年）》矿产资源储量评审备案证明”（云自然资储备字[2019]3 号），云南省自然资源厅，2019 年 2 月；

（7）《关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿产能置换方案审核确认意见》（曲煤整治办[2020]38 号），曲靖市整治煤炭行业加强煤矿安全生产工作领导小组办公室，2020 年 12 月；

（8）《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万 t/a 一期 30 万 t/a 资源整合技改项目（变更）环境影响报告书》，昆明煤炭设计研究院，2019 年 8 月；

（9）“曲靖市生态环境局关于《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万 t/a 一期 30 万 t/a 资源整合技改项目（变更）环境影响报告书》的批复”（曲环审[2019]35 号），曲靖市生态环境局，2019 年 8 月；

（10）《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万 t/a 一期 30 万 t/a 资源整合技改项目（变更）竣工环境保护验收调查报告》，云南明空环保科技有限公司，2020 年 1 月；

（11）现状监测报告，2023 年 1 月。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

通过对工业场地、井田所在地区的现状调查、环境监测、类比分析等手段，掌握评价区环境质量和生态环境现状，分析工程建设与环境功能区划的相容性。

根据煤矿生产过程控制、生产工艺、煤矿管理水平、生产设备水平等，分析企业生产所处清洁生产水平，根据采取的环境保护措施，分析工程废物利用、污染预防、污染治理措施的合理性，可靠性。

通过对本项目煤炭采掘生产过程分析，找出各工序废物产生环节，分析废物特性，按照循环经济的理念，最大限度进行废物资源化利用，达到节约能源、资源、减少污染物末端治理和污染物排放的目的。

根据污染物排放总量控制要求，分析工程污染物排放总量与地方污染物总量控制的符合性。确保煤矿工程污染源达标排放，污染物排放量不大于总量控制指标。

预测及评价项目建设期、运营期对当地环境可能造成的影响程度和范围。

从环保的角度，明确项目建设是否可行，同时为项目的环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价时段

评价时段为建设期 0.75a、矿井生产期 40.7a。

1.4 环境影响识别

为使小凹子煤矿环境影响报告书能较客观反映工程建设对环境带来的有利影响和不利影响，提出可靠的污染治理措施及生态保护措施，本评价从项目区环境质量状况、区域环境敏感目标入手，结合工程建设特征，工程建设可能对环境带来的影响，识别出工程建设影响的主要环境要素和影响因子，筛选出主要的评价因子，以确定评价级别、评价范围和评价重点。

环境对项目的制约因素分析

（1）环境对工程的制约因素

小凹子煤矿所在地区的环境条件对矿井开采的主要制约因素为：地形地貌、矿产资源、环境质量现状、土地资源及生物资源等。

（2）自然环境

小凹子煤矿井田开采范围和工业场地均处于山区地形，对工业场地布设、生产辅助设施的建设有一定的制约作用。

随着煤炭的采出，对应的地表以下成为采空区，有可能引发地表沉陷，发生次生地质灾害，破坏区域生态环境，对本项目的开采有一定程度的制约。

井田范围及生态评价范围内无风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区等特殊敏感保护目标的制约。

（3）区域环境质量状况

环境现状监测数据表明，区域地表水环境、地下水环境、环境空气质量、声环境质量、土壤环境质量能满足相应环境标准，区域环境制约因素小。

外环境对小凹子煤矿项目的制约分析见表 1.4-1。

表 1.4-1　区域环境对工程的制约因素分析

环境要素	对工程的制约程度
地形地貌	中度
地质条件	中度
土地资源	中度
水土流失	重度
生物资源	中度
煤炭资源	中度
地表水环境	轻度
地下水环境	中度
土壤环境	中度
环境空气质量	轻度
声环境质量	中度

1.4.1 工程项目对环境影响的要素识别

该项目为煤炭资源的地下开采，矿井开采过程中的主要负面影响为生产粉尘对大气环境的影响；矿井水、工业场地生产废水和生活污水排放后对矿山所在地周边水环境的影响；废水下渗或粉尘自降进入土壤环境，对土壤造成影响；固体废物的处置不当而造成的环境影响；矿井水的疏干对周边井泉水量的影响；地表塌陷对地形地貌、建构筑物、植被与动植物的影响等。根据矿井生产工艺特征，项目区域环境质量现状，评价初步识别出矿山开采期影响的主要环境要素详见表 1.4-2 和表 1.4-3，工程主要排污环节与各环境要素之间的相互关系详见表 1.4-4。

表 1.4-2 工程项目对环境要素影响分析

影响分析 / 环境要素	有利影响	不利影响	综合影响
地表水环境		-1	-1
地下水环境		-2	-2
土壤环境		-1	-1
生态环境		-2	-2
大气环境		-1	-1
声环境		-1	-1

注：表中“+”、“-”分别表示有利影响和不利影响，数值大小表示影响程度。

表 1.4-3 工程项目对环境要素影响性质分析

时段	影响性质 环境要素	短期 影响	长期 影响	可逆 影响	不可逆 影响	直接 影响	间接 影响
矿井建设期	地表水环境	◆		◆		◆	
	地下水环境	◆		◆		◆	
	土壤环境	◆			◆	◆	
	生态环境		◆	◆		◆	
	大气环境	◆		◆		◆	
	声环境	◆		◆		◆	
矿井生产期	地表水环境		◆	◆		◆	
	地下水环境		◆		◆	◆	
	土壤环境		◆		◆	◆	
	生态环境		◆		◆	◆	
	大气环境		◆	◆		◆	
	声环境		◆	◆		◆	

表 1.4-4 主要排污环节与环境要素相关表

环境要素 生产活动		水	气	声	固废	生态	土壤
煤炭开采	开采及巷道掘进	◆		◆	◆	◆	
	矸石运输		◆	◆			
	矸石转运		◆	◆	◆		◆
	煤的储、装、运		◆	◆			◆
	井下通风		◆	◆			
	工业场地	◆				◆	◆
	机修间	◆		◆	◆		
生活设施	食堂	◆	◆		◆		
	浴室	◆					
	办公楼及单身宿舍	◆			◆		

注：表中“◆”表示相关联

1.4.2 环境影响因子的识别

根据工程建设的性质、项目区环境特征以及工程建设对环境的影响，本工程环境影响因子如表 1.4-5 所示。

表 1.4-5　工程项目的主要影响因子

环境要素		生态环境	土壤环境	大气环境	水环境	声环境	固废
煤炭开采	开采及巷道掘进	地表沉陷、地表植被及植物			COD、Mn、Fe、SS	中低频噪声	矸石
	煤、矸石运输		粉尘	扬尘		中低频噪声	
	煤的储、装、运		粉尘	扬尘		中低频噪声	
	井下通风			瓦斯、粉尘		中高频噪声	
	井下涌水		COD、SS、Fe、Mn、氟化物、石油类		COD、SS、Fe、Mn、氟化物、石油类	中低频噪声	
辅助生产	工业场地		粉尘，COD、SS、Fe、Mn、氟化物、石油类		COD、SS、Fe、Mn、氟化物、石油类		矸石
	皮带输送机			粉尘		中低频噪声	
	机修间					中低频噪声	废矿物油
	储煤棚		粉尘	粉尘	SS	中低频噪声	
	矸石转运场		粉尘	粉尘	SS		
生活设施	食堂			油烟废气	含油废水		生活垃圾
	浴室				COD、BOD_5、NH_3-N、SS		
	宿舍				COD、BOD_5、NH_3-N 、SS		生活垃圾

1.4.3 评价因子的确定

（1）环境质量现状评价因子

地表水：pH、SS、COD、BOD_5、DO、TP、NH_3-N、石油类、硫化物、氟化物、铁、锰、砷、镉、锌、汞、铅、六价铬；

地下水：K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}，pH、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、总硬度、氟化物、铁、锰、铅、镉、砷、汞、六价铬、细菌总数；

土壤环境：农用地现状评价因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；建设用地现状评价因子包括：GB 36600-2018 表 1 中的 45 项基本因子；

声环境：昼、夜等效连续 A 声级；

环境空气：TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3。

（2）环境影响评价因子

生态环境：地表沉陷、土地利用、植被与动植物、生态系统；

土壤环境：砷

地下水：水量、砷、氟化物；

地表水： COD、石油类；

声环境：等效连续 A 声级。

环境空气：TSP；

固体废物：煤矸石、生活垃圾、煤泥、污泥、废矿物油。

1.5 评价等级和评价范围

1.5.1 生态环境

（1）评价等级

根据富源县林业和草原局出具的情况说明，小凹子煤矿矿区范围内分布有公益林 188.0hm^2。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.2 小节“e 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，评价等级不低于二级”，根据地下水位漏失半径计算，影响范围内有公益林分布。井工矿占地范围按地面工程占地范围计算，小凹子煤矿产能核增项目无新增占地，井田范围内土地利用类型主要为乔木林地、灌木林地、

草地和耕地，地下开采主要表现为地表沉陷及裂缝，不会导致矿区土地利用类型发生明显改变，综上，本工程生态环境评价工作等级定为二级。

（2）评价范围

本次生态评价调查范围以矿区边界线外围 500m 为界，涵盖了项目直接影响区域及间接影响区域（含大气沉降影响范围、地下水位影响范围），评价范围面积约 8.6053km^2。

1.5.2 地表水环境

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目的地表水环境影响评价划分为水污染影响型、水文要素影响型以及两者兼有的复合影响型。本项目为煤矿开采项目，矿井水经“混凝沉淀+砂滤+消毒”工艺处理，处理后部分回用于生产用水，其余外排至洒居河，可能会对洒居河水质造成影响，因此本项目属于水污染影响型。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目污水为直接排放，地表水评价等级划分见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水评价工作等级分级表

评价等级	评价判定	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d） 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

①废水排放量：本项目废水排放量为旱季 815.2m^3/d、雨季 1043m^3/d（计入初期雨水），经处理达标后外排至洒居河，排放方式为直接排放，200＜Q≤20000；

②水污染物排放当量值

本项目废水特征污染物主要包括 SS、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类、Fe、Mn、氟化物等，均属于第二类污染物，第一类污染物主要包含 Pb、Cr^{6+}、Cd、As、Hg 等，但本项目矿井涌水中第一类污染物浓度均低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，不再计算污物当量。按照导则要求统计第二类污染物进行排序，各污染物当量值见表 1.5-2。

表 1.5-2　水污染物当量数核算表

污染物种类	年排放量	当量值	当量数
	（t/a）	（kg）	（W）
COD	2.32	1	2320
SS	1.33	4	333
氟化物	0.049	0.5	98
石油类	0.02	0.1	200
最大污染物当量值	W_{cod}=2320＜6000		

②评价等级确定

由表 1.5-2 计算可知，水污染物最大当量值 W 为 2320， W＜6000，排放方式为直接排放，200＜Q≤20000，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中评价等级判定依据，本项目地表水环境评价等级为二级。

（2）评价范围

评价范围为项目废水排水口上游 100m 至下游 1500m 的洒居河，总长 1600m。

1.5.3 地下水环境

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于“附录 A 中 D 煤炭 26、煤炭开采”类别，矸石转运场属于Ⅱ类、其余Ⅲ类。小凹子煤矿地下水环境评价等级划分见表 1.5-1。

表 1.5-1 小凹子煤矿地下水环境评价等级划分情况表

项目	环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
判别标准	敏感	一级	一级	二级
	较敏感	一级	二级	三级
	不敏感	二级	三级	三级
矸石转运场评价范围	不敏感	II 类，三级评价		
煤炭开采评价范围	较敏感	III 类，三级评价		

据调查，矸石转运场地下水评价范围内无集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源等地下水环境敏感区，属不敏感；煤炭开采地下水评价范围内分布有河木德村分散式饮用水源（Q_{99}），煤炭开采评价范围地下水敏感程度属较敏感。小凹子煤矿地下水环境评价等级为三级。

（2）评价范围

煤炭开采评价范围以煤矿采区所在的水文地质单元为界，北侧、南侧、西侧以溪沟为界、东侧以山脊线为界，评价范围约 5.691km^2；矸石转运场评价范围为其所在次级水文地质单元，北侧、东侧、南侧以山脊为界，西侧以溪沟为界，面积为 0.103km^2。

地下水评价范围见附图 7-1 矿区水文地质图。

1.5.4 环境空气

（1）评价工作等级

运营期采用空气能热泵供热，储煤棚、矸石转运场、筛分楼均采用密闭措施，项目主要特征污染物为煤炭、矸石堆积及筛分粉尘。采用估算模式 ARESCREEN 进行下风向最大落地点浓度 Pmax 进行估算， TSP 小时浓度按日均浓度标准值的 3 倍考核，储煤棚及筛分楼无组织粉尘（TSP）最大占标率为 5.33%，矸石转运场无组织粉尘（TSP）最大占标率分别为 1.42%，占标率均处于 1%~10%之间，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3.2.3 规定，大气环境影响评价等级定为二级。

（2）评价范围

根据导则评价范围的确定要求，二级评价范围边长取 5km，该项目的评价范围为以主工业场地为中心区域，边长 5km 的矩形区域。重点评价工业场地 200m 内区域，以及运煤道路两侧 100m 范围。

1.5.5 声环境

（1）评价工作等级

工程评价区处于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类标准区域，建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A)以下，项目建设前后受影响敏感点人口数量增加未显著增加。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价工作等级为二级。

（2）评价范围

评价范围为工业场地场地边界外 200m，运煤道路以及进场道路两侧 100m 范围。

1.5.6 土壤环境

（1）评价工作等级

项目为地下开采项目，项目运营期对土壤的影响主要为储煤棚及筛分楼、矸石转运场粉尘沉降影响，工业场地土壤环境影响为污染影响型，井田开采区地面沉陷可能造成土壤盐化，土壤环境影响为生态影响，因此，项目属于复合影响型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），煤炭开采项目属于Ⅱ类项目。

项目位于山区，所在地干燥度＜2.5，地下水埋深＞1.5m，全盐量≤2g/kg，井田开采区土壤环境影响为不敏感，因此，井田开采区土壤环境生态影响评价工作等级为三级。

工业场地周边分布有耕地和居民区，土壤环境生态敏感程度为敏感，项目总占地面积 11.69hm^2，规模为中型；因此，工业场地土壤环境污染影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“7.2 调查评价范围”，本次调查评价范围为各工业场地占地范围内及边界外 200m 范围，井田开采区以井田范围外扩 1km 为评价范围。

1.5.7 环境风险

依据《环境影响评价技术导则煤炭采选行业》（HJ 619-2011），井下瓦斯爆炸、煤尘爆炸、井下透水、地面崩塌、陷落、泥石流、地面爆破器材库爆炸风险均属于煤矿生产安全风险和矿山地质灾害，煤矿均按照有关要求进行了专项评价，不再进行环境风险评价。井工煤矿环境风险评价主要有：排矸场溃坝、瓦斯储罐泄漏引起的爆炸等。本项目煤矿不设瓦斯储罐收集，不设置专门的排矸场，仅设矸石转运场用于生产期产生矸石的临时储存和转运，不存在排矸场溃坝风险，因此，本项目无重大环境风险源。

同时，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本矿涉及的危险物质有油类物质，存量为 18.15t，临界量为 2500，Q 值远小于 1，环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关规定，本项目环境

风险评价做简单分析，不设定评价范围。

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

（1）矿区周围地表水体主要为洒居河，洒居河汇入丕德河，最终汇入喜旧溪河，根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，喜旧溪河（喜旧溪河-麒麟罗平保留区）2020、2030 年水质目标均为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，洒居河参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

（2）地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

（3）环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（4）声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

（5）土壤环境：评价区域周边农用地土壤环境执行《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018），项目用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB 36600-2018）。

具体见表 1.6-1。

表 1.6-1　环境质量标准（摘抄）

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	pH	6~9
		COD	≤20mg/L
		BOD_5	≤4mg/L
		TP	≤0.2 mg/L
		氨氮	≤1.0mg/L
		石油类	≤0.05 mg/L
		氟化物	≤1.0mg/L
		硫化物	≤0.2mg/L
		砷	≤0.05 mg/L
		铁	≤0.3mg/L（集中式生活饮用水地表水源地补充项目）
		锰	≤0.1mg/L（集中式生活饮用水地表水源地补充项目）
		镉	≤0.005 mg/L
		锌	≤1.0 mg/L
		汞	≤0.0001 mg/L
		铅	≤0.05 mg/L
		六价铬	≤0.05 mg/L
		铜	≤1.0mg/L
		粪大肠菌群	≤10000（个/L）
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准	pH	6.5~8.5
		溶解性总固体	1000mg/L
		硫酸盐	≤250 mg/L
		耗氧量(COD_{Mn}法，以O_2计)	≤3.0 mg/L
		硝酸盐	≤20 mg/L
		亚硝酸盐	≤1.0 mg/L
		氨氮	≤0.5 mg/L
		总硬度	≤450 mg/L
		氟化物	≤1.0mg/L
		总大肠菌群	≤3MPN/100mL
		菌落总数	≤100CFU/mL

环境要素	标准名称及级（类）别		项目		标准限值	
			铁		≤0.3 mg/L	
			锰		≤0.1 mg/L	
			铅		≤0.01 mg/L	
			砷		≤0.01mg/L	
			镉		≤0.005mg/L	
			汞		≤0.001 mg/L	
			六价铬		≤0.05 mg/L	
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准		SO_2	年平均	60μg/m³	
				24 小时平均	150μg/m³	
				1 小时平均	500μg/m³	
			NO_2	年平均	40μg/m³	
				24 小时平均	80μg/m³	
				1 小时平均	200μg/m³	
			PM_{10}	年平均	70μg/m³	
				24 小时平均	150μg/m³	
			$PM_{2.5}$	年平均	35μg/m³	
				24 小时平均	75μg/m³	
			TSP	年平均	200μg/m³	
				24 小时平均	300μg/m³	
			CO	24 小时平均	4mg/m³	
				1 小时平均	10mg/m³	
			O_3	最大日 8 小时平均	160μg/m³	
				1 小时平均	200μg/m³	
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准		等效声级 L_{Aeq}		昼间 60dB(A)	
					夜间 50dB(A)	
土壤环境	《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）	筛选值（单位 mg/kg）	6.5＜pH≤7.5		5.5＜pH≤6.5	
			镉	0.3	镉	0.3
			汞	2.4	汞	1.8
			砷	30	砷	40
			铅	120	铅	90
			铬	200	铬	150
			铜	100	铜	50
			镍	100	镍	70
			锌	250	锌	200

环境要素	标准名称及级（类）别		项目		标准限值	
		管制值（单位 mg/kg）	pH≤5.5		5.5＜pH≤6.5	
			镉	1.5	镉	2.0
			汞	2.0	汞	2.5
			砷	200	砷	150
			铅	400	铅	500
			铬	800	铬	850
	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB 36600-2018）		/	筛选值	管制值	
			/	第二类用地		
			砷	60	140	
			镉	65	172	
			铬（六价）	5.7	78	
			铜	18000	36000	
			铅	800	2500	
			汞	38	82	
			镍	900	2000	
			四氯化碳	2.8	36	
			氯仿	0.9	10	
			氯甲烷	37	120	
			1,1-二氯乙烷	9	100	
			1,2 二氯乙烷	5	21	
			1,1-二氯乙烯	66	200	
			顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	
			反-1,2-二氯乙烯	54	163	
			二氯甲烷	616	2000	
			1,2-二氯丙烷	5	47	
			1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	
			1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	

环境要素	标准名称及级（类）别	项目		标准限值
		四氯乙烯	53	183
		1,1,1-三氯乙烷	840	840
		1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
		三氯乙烯	2.8	20
		1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
		氯乙烯	0.43	4.3
		苯	4	40
		氯苯	270	1000
		1,2-二氯苯	560	560
		1,4-二氯苯	20	200
		乙苯	28	280
		苯乙烯	1290	1290
		甲苯	1200	1200
		间二甲苯+对二甲苯	570	570
		邻二甲苯	640	640
		硝基苯	76	760
		苯胺	260	663
		2-氯胺	2256	4500
		苯并［a］蒽	15	151
		苯并［a］芘	1.5	15
		苯并［b］荧蒽	15	151
		苯并［k］荧蒽	151	1500
		䓛	1293	12900
		二苯并［a，h］蒽	1.5	15

环境要素	标准名称及级（类）别	项目		标准限值
		茚并［1,2,3-cd］芘	15	151
		萘	70	700

1.6.2 污染物排放标准

（1）项目产生的生活污水全部回用于地面洒水降尘及绿化，回用水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准；

采煤废水部分回用，剩余部分外排，执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中对采煤废水的有关规定；

此外，根据《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评[2020]63 号文）要求，煤矿企业外排污废水水质应满足受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000mg/L。本项目受纳水体功能区划为为III类水体，因此，外排污废水还应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

本次评价拟执行两者中较严值。

（2）废气执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中废气排放的有关规定、煤矿瓦斯抽放执行《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》(GB 21522-2008)中废气排放的有关规定。

（3）噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

具体见表 1.6-2。

表 1.6-2　污染物排放标准（摘抄）

污染类型	标准名称及级（类）别	污染因子		标准限值
废气	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5（无组织排放）	颗粒物	煤炭工业所属装卸场所	监控点与参考点浓度差值 1.0mg/Nm^3
			煤炭贮存场所、煤矸石转运场	
		SO_2	煤炭贮存场所、煤矸石转运场	监控点与参考点浓度差值 0.4mg/Nm^3

污染类型	标准名称及级（类）别	污染因子		标准限值
	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4（有组织排放）	颗粒物	煤炭干选设备通风管道、筛面、转载点等除尘设备	排气筒高度 15m、最高允许排放浓度 80mg/m^3 或设备去除效率＞98%
	《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB 21522-2008）	煤矿瓦斯抽放系统	高浓度瓦斯（甲烷浓度≥30%）	禁止排放
		煤矿回风井	低浓度瓦斯（甲烷浓度＜30%）	—
			风排瓦斯	—
废水	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 1、表 2(井下水排放)	pH 值		6~9
		SS		**50 mg/L**
		COD		50 mg/L
		石油类		5 mg/L
		氟化物		10mg/L
		总铁		6 mg/L
		总锰		4 mg/L
		总汞		0.05 mg/L
		总镉		0.1 mg/L
		总铅		0.5 mg/L
	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	pH		**6~9** mg/L
		COD		**≤20** mg/L
		氟化物		**≤1.0** mg/L
		石油类		**≤0.05** mg/L
		铁		**≤0.3mg/L（集中式生活饮用水地表水源地补充项目）**
		锰		**≤0.1 mg/L（集中式生活饮用水地表水源地补充项目）**
		砷		**≤0.05 mg/L**
		镉		**≤0.005 mg/L**
		锌		**≤1.0 mg/L**
		汞		**≤0.0001 mg/L**

污染类型	标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值
		铅	**≤0.05 mg/L**
		六价铬	**≤0.05 mg/L**
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类标准	昼间 60dB(A)
			夜间 50dB(A)
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	昼间	70dB(A)
		夜间	55dB(A)

注：标注黑体部分为《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准中两者较严值

（4）固体废物

矸石暂存按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求执行。

机修间废矿物油属于危险废物，编号为 900-214-08，废矿物油暂存及管理按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求执行。

1.6.3 其它标准

（1）浸出毒性鉴别

煤矸石浸出液毒性类别鉴别按《危险废物鉴别标准　浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准要求执行，煤矸石浸出毒性按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T 299）制备浸出液。

表 1.6-3　浸出毒性鉴别标准单位：mg/L

项目	银	锌	铜	铅	镍	镉	总铬	氟化物
标准值	5	100	100	5	5	1	15	100
项目	硒	砷	铍	钡	汞	氰化物	六价铬	/
标准值	1	5	0.02	100	0.1	5	5	/

（2）腐蚀性鉴别

按照《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》（GB 5085.1-2007）标准要求执行，即按 GB/T 15555.12-1995 制备的浸出液，pH 值≥12.5，或者≤2.0。

（3）煤矸石类别鉴别

煤矸石一般工业固废类型按照《固体废物　浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ 557-2009 ）制备浸出液。浸出液执行标准见表 1.6-4。

表 1.6-4 煤矸石属性鉴别（污水综合排放标准：一级）mg/L，pH 无量纲

项目	银	锌	铜	铅	镍	镉	总铬	氟化物
标准值	0.5	2	0.5	1	1	0.1	1.5	10
项目	砷	铍	钡	汞	氰化物	六价铬	铁	锰
标准值	0.5	0.005	/	0.05	10	0.5	/	2

（4）回用水水质标准

①井下防尘洒水执行标准

本项目产生的矿井涌水处理达标后回用于井下防尘用水，回用水水质执行执行《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B 中的井下消防、洒水水质标准，标准值见表 1.6-5。

表 1.6-5 井下消防洒水水质标准

项目	标准
浊度	≤5NTU
悬浮物粒径	＜0.3mm
pH 值	6~9
大肠杆菌	＜3 个
BOD_5	＜10mg/L
碳酸盐硬度（以 $CaCO_3$ 计）	300mg/L

②地面防尘洒水及绿化执行标准

矿井涌水处理达标后回用于地面绿化及防尘用水，水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准。标准值见表 1.6-6。

表 1.6-6 《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》

项目	冲厕、车辆清洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
pH（无量纲）	6~9	6~9
浊度（NTU）≤	**5**	10
溶解性总固体（mg/L）≤	**1000**	**1000**
BOD_5（mg/L）≤	**10**	**10**
氨氮（mg/L）≤	**5**	8

阴离子表面活性剂≤	**0.5**	**0.5**
大肠埃希氏菌（MPN/100mL）≤	**无**	**无**

注：同一指标执行较严值，加粗标识

（5）矸石制砖放射性执行标准

煤矿产生的矸石用于矸石砖厂制砖，执行《建筑材料放射性核素限量》（GB6566—2001），见表 1.6-8。

表 1.6-8 《建筑材料放射性核素限量》（GB6566—2001）

检验项目	内照射指数 I_{Ra}	外照射指数 I_{γ}
《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2001）	≤1.0	≤1.0

1.7 评价工作内容及重点

1.7.1 评价工作内容

评价的主要内容包括工程概况、工程分析、区域环境现状、生态环境影响评价、环境空气影响分析、地表水环境影响分析、地下水环境影响分析、土壤环境影响分析、声环境影响分析、固体废物影响分析、环境风险分析、环境保护措施及其可行性论证、环境经济损益分析、环境管理与环境监测计划和评价结论。

1.7.2 评价重点

本矿井建设对生态环境的影响，主要体现在采煤引起的地表塌陷可能诱发地质灾害，从而对井田范围内的地表植被造成不同程度的影响或破坏，因此，矿井建设对井田内生态环境的影响将成为本次评价的重点；同时采煤可能会使煤层上覆含水层地下水漏失，使井田内泉水干涸，地表溪流漏失等，煤矿排放废水将对受纳水体造成一定程度的影响，地下水、地表水环境影响评价作为本次评价的重点内容。矿井生产过程中排放的煤矸石，处理不当会对环境造成较大影响。项目的环境保护措施是减少项目对周围环境的污染的关键控制手段。

综上所述，本评价重点为：生态环境影响评价、地表水、地下水环境影响评价、固废环境影响评价、环境保护措施及可行性论证。

1.8 环境保护目标

据现场调查，评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然、文化遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，环境保护目标主要是井田内及周边居民点、井田内及周边泉点、工业场地周围居民点，项目区附近的地表水体大格水库和洒居河、工业场地周边耕地以及居民区土壤环境。

新发村和小坡头村饮用水源为矿 21 西南 230m 溪沟（矿区外），硝洞村饮用水源为矿 22 东北 590m 溪沟（矿区西北边界附近），矿区东北侧大河木德村饮用水源为泉点 Q_{99}。

评价范围内保护目标见表 1.8-1~1.8-3，环境保护目标及评价范围见附图 1-1。

表 1.8-1　项目环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	保护目标基本特征	位置	环境功能要求
生态环境	居民点及房屋	大河木德村 158 户，787 人	矿区东北矿界附近，矿 4 西侧 250~440m，其中 92 户位于矿区内、66 户位于矿区外，距离采区最近距离 50m（四采区）	受到开采沉陷的影响小
		硝硐村 53 户，217 人	矿区北矿界附近，矿 1 西南侧 240m~870m，其中 10 户位于矿区内、43 户位于矿区外，距离采区最近距离 35m（二采区）	
		小坡头村 31 户，130 人	矿区西矿界附近，矿 21 西南侧 340~470m，8 户位于矿区内、23 户位于矿区外，距离采区最近距离 230m（一采区）	
		新发村散户 2 户 8 人	矿界外，矿 18 西侧 125m，距离采区最近距离 480m（一采区）	
	普通鵟、红隼和豹猫	国家二级重点保护动物	生态评价范围内	对其造成的影响小
	生物资源	动物、植被与植物	生态评价范围内	受到开采沉陷影响小
	基本农田	矿区内分布有基本农田约 19.08hm^2，零星分布于矿区中部偏西南及东北角	矿区内	
	公益林	矿区内分布有公益林 188.0hm^2，矿区内大部分均有分布	矿区内	
土壤环境	农用地	旱地，种植玉米、小麦等作物	分布于采区周边 1km 范围内	《土壤质量标准 农用地土壤污染

环境要素	保护目标名称	保护目标基本特征	位置	环境功能要求
				风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）的筛选值
	居民用地	大河木德村、硝硐村、小坡头村、新发村散户、新发村、各布厂	采区周边 1km 范围内	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值
地表水环境	洒居河	河床宽 1~3m，属丕德河支流，流量 0.09~0.8m³/s	发源于矿区外西北侧，由南向北流经矿区外西侧，在各布厂村附近进入大格水库，大格水库流出后经约 10km 汇入丕德河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类
	大格水库	小（一）型水库，库容 118 万 m³，功能为防洪、灌溉	位于洒居河上游，各布厂村附近	
地下水环境	Q_{58} 泉点	流量 0.221L/s，补给地表水	矿区内，矿 8 西侧 115m 处，出露地层为 T_1k^2	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类
	Q_{67} 泉点	流量 0.303L/s，补给地表水	矿区内，矿 12 东南 85m 处，出露地层为 T_1k^2	
	Q_{20} 泉点	流量 0.405L/s，补给地表水	矿区内，矿 15 东侧 174m 处，出露地层为 P_2l^3~P_2c	
	Q_{85} 泉点	流量 0.325L/s，补给地表水	矿区内，矿 5 西北侧 505m，出露地层为 T_1k^2	
	Q_{99} 泉点	流量 2.60L/s，大河木德村饮用水源	矿区内，矿 4 西南侧 160m，出露地层为 Q^{eld}	
	Q_{49} 泉点	流量 0.308L/s，补给地表水	矿区内，矿 2 东南侧 310m，出露地层为 T_1k^2	
	Q_{22} 泉点	流量 0.755L/s，补给地表水	矿区内，矿 4 西南侧 145m，出露地层为 P_2l^3~P_2c	

环境要素	保护目标名称	保护目标基本特征	位置	环境功能要求
	潜水含水层	评价范围内的下三叠统飞仙关组第一段上亚段（T_1f^{1-2}~T_1f^3）微弱裂隙含水层、下三叠统卡以头组上部（T_1k^2）裂隙弱含水层、上二叠统龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）裂隙弱含水层		

表 1.8-2　项目大气环境保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	主井工业场地方位/最近距离/高差
	X	Y				
硝硐村	1656	1546	53 户 270 人	大气环境	《环境空气质量标准》GB3095-2012）二级	东北/1710m/-38m
大河木德村	2468	1065	158 户 787 人			东北/2400m/-16m
暮色克村	1986	-1571	52 户 235 人			东南/2370m/-114m
阿文村	-2345	-2410	170 户 679 人			西南/3120m/-223m
大格补村	-1405	-1853	190 户 670 人			西南/2050m/-180m
各布厂	-983	-1059	221 户 790 人			西南/1184m/-70m
大山脚村	-1414	-217	92 户 440 人			西/1218m/+35m
新发村	-622	179	34 户 154 人			西/590m/+25m
新发村散户	-172	-55	2 户 8 人			西/125m/-35m
叶绿山小寨	-1938	497	20 户 99 人			西北/1850m/-57m
叶绿山	-1417	902	46 户 193 人			西北/1570m/-38m
小坡头	416	450	7 户 28 人			东北/505m/+83m

以主井工业场地储煤棚作为原点（0、0）

表 1.8-3 项目声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	新发村散户	-199	51	-47	125m（主井工业场地）	西侧	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类	2 户 8 人，房屋砖混结构、1~2 层

以主井工业场地中心作为原点（0、0、0）

				涉及村庄硝洞	部分位于矿界内，矿区 1、22 号拐点连线之间，矿界内面积 7.70hm^2，矿区内共计 52 户，206 人，距离四采区边界 75m，留有村庄保护煤柱	
				涉及村庄新发村散户	矿界外，共计两户，8 人，矿区 18 号拐点旁，距离矿界 20m，距离一采区边界 170m。	
		土地	土地的破坏或污染、水土流失等			

1.9 评价工作程序

评价工作程序见图 1.9-1。

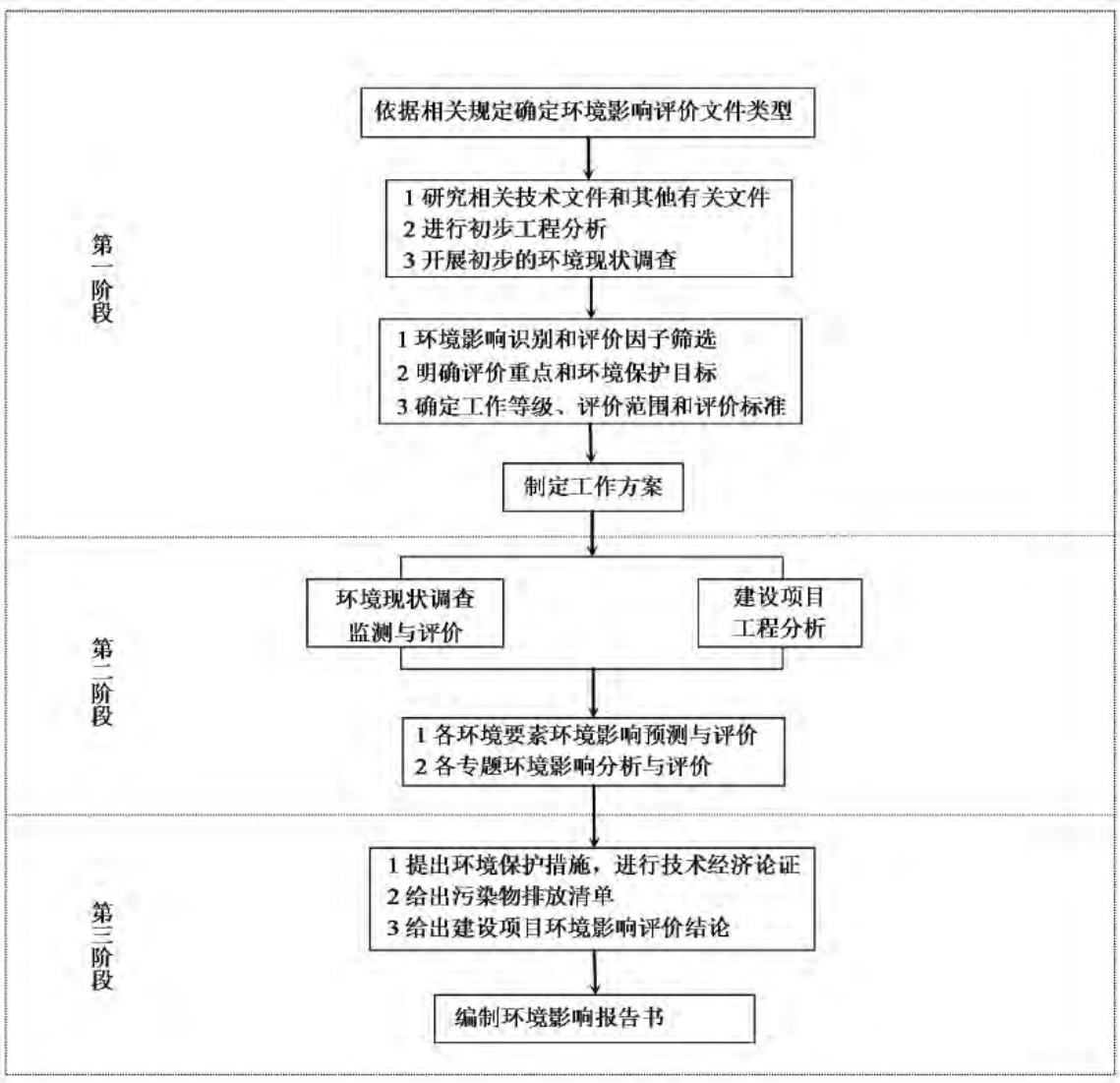


图 1.9-1 评价工作程序图

2 工程概况

2.1 地理位置及交通

小凹子煤矿位于富源县城 155°方向，平距 62km 处，地处富源县老厂镇大格村委会境内，地理坐标东经 104°30′37″~104°31′28″、北纬 25°11′15″~25°12′12″。富江二级公路从矿区西部矿界附近穿过，矿区距老厂镇公路里程 9km，距富村镇 31km，距富源县城 100km，距南（宁）昆（明）铁路贵州省内威舍站 35 km，往南 76km 至罗平县城，交通较为方便。煤矿地理位置见附图 2-1。

2.2 现有工程概况

2.2.1 工程历史沿革

小凹子煤矿始建于 1998 年，煤矿于 2004 年 7 月首次取得了云南省国土资源厅核发的采矿许可证，矿区范围 1.1472 km^2，开采标高+2160~+2000 m，生产规模 6 万 t/a。2000 年煤矿委托昆明煤炭设计研究院编制了《云南省富源县小凹子煤矿 6 扩 15 万 t/a 初步设计》，煤矿于 2011 年 4 月完成了 6 扩 15 万 t/a 工程的建设，并通过验收投产。

根据《云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室关于曲靖市煤炭产业结构调整转型升级方案的审查确认意见（第四批）》（云煤整审[2015]6 号），小凹子煤矿列为整合重组类矿井，整合矿区东北部相邻的芋头沟煤矿资源，整合后矿井生产能力由 15 万 t/a 提升至 60 万 t/a。2018 年曲靖市煤炭工业局《曲靖市钢铁煤炭化解过剩产能实现脱困发展工作领导小组办公室关于富源县小凹子煤矿产能置换方案的审核确认意见》以（曲煤复[2018]87 号）确认小凹子煤矿核定能力 15 万 t/a，转型升级规划能力为 60 万 t/a，分期建设，一期建设规模 30 万吨/年。

由于煤矿当时拟新增矿区范围尚未取得国土资源部门划定矿区范围的批复，一期工程 30 万 t/a 资源整合技改项目初步设计的范围为煤矿原有采矿证范围（1.1362km^2），煤矿于 2018 年 10 月取得了一期工程 30 万 t/a 资源整合技改项目的开工备案回执，随即开始进行建设。2018 年 12 月，煤矿取得了划定矿区范围批复（云自然资矿管[2019]9 号），划定的矿区范围扩大至面积 3.0221km^2，开

采标高+2180m～+1800m，煤矿根据划定的矿区范围进行了初步设计的调整，并于 2020 年初完成了一期工程 30 万 t/a 资源整合技改项目的建设并投产。小凹子煤矿现处于正常生产状况。

2.2.2 小凹子煤矿现有工程介绍

现有工程于 2020 年初建成投产，生产规模为 30 万 t/a，目前处于正常生产工况。

（1）环保手续办理情况

小凹子煤矿在 2003 年委托编制了《富源县老厂乡小凹子煤矿 6 万 t/a 扩 15 万 t/a 煤矿建设项目环境影响报告表》，该报告于 2004 年取得了原富源县环境保护局批复（富环字[2004]36 号），2018 年煤矿委托编制了《小凹子煤矿 15 万 t/a 扩建 30 万 t/a 资源整合技改项目环境影响报告书》，2018 年 9 月取得了原曲靖市环境保护局批复（曲环审[2018]48 号），由于矿区范围变更，2019 年煤矿委托编制了变更环境影响报告书的环境影响评价工作，于同年 8 月取得了曲靖市生态环境局批复（曲环审[2019]35 号），2020 年 1 月，煤矿完成了竣工环境保护自主验收的手续。

现有工程生产期间未发生过扰民投诉，也未受到当地生态环境部门处罚。

（2）基本情况

小凹子煤矿目前主要开采 C_2、C_3、C_7、C_8、C_9 煤层，矿区面积为 3.0221km^2，开采标高+2180～+1800m，开拓方案采用斜井+平硐开拓，开采顺序由上至下，采用倾斜长壁采煤法、综合机械化采煤工艺。现布置有两个工业场地，主斜井工业场地和排水平硐工业场地，其中主斜井工业场地设有主斜井、行人斜井、一号回风平硐，排水平硐工业场地设有排水平硐、二号回风平硐。

矿井划分为+2025m 一个水平，五个采区，目前开采范围在一采区内，通风方式为分区式，通风方法为机械抽出式，采煤工作面采用单体液压支柱支护，全部垮落法管理顶板。由一水平运输大巷和一水平回风大巷掘石门或斜巷揭穿主斜井以北、203 勘探线以南的 C_2、C_3、C_7、C_8、C_9 煤层，沿煤层倾向布置工作面顺槽。

（3）矿区范围

矿区面积为 3.0221km^2，矿区范围由 22 个拐点圈定，见表 2.2-1。

表 2.2-1　　小凹子煤矿矿区范围拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000 大地坐标系		拐点编号	CGCS2000 大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
矿 1	2789569.94	35452817.02	矿 12	2787252.42	35450806.79
矿 2	2789578.10	35453221.65	矿 13	2787319.40	35450680.06
矿 3	2789091.96	35452704.90	矿 14	2787415.06	35450714.08
矿 4	2788638.44	35453703.95	矿 15	2787353.92	35450824.39
矿 5	2787869.93	35452443.98	矿 16	2787676.53	35450860.15
矿 6	2787427.62	35452069.81	矿 17	2787736.49	35450900.91
矿 7	2787518.97	35451582.28	矿 18	2787745.93	35450846.89
矿 8	2787060.51	35451298.16	矿 19	2787839.77	35450910.66
矿 9	2786942.51	35451143.16	矿 20	2787845.56	35450975.05
矿 10	2786902.51	35450899.15	矿 21	2788666.54	35451533.15
矿 11	2787122.17	35450732.46	矿 22	2788546.34	35451632.14
面积：3.0221km^2，标高：+2180m～+1800m					

（4）井筒情况

小凹子煤矿现有工程设置了五个井筒，分别为主斜井、行人斜井、一号回风平硐、排水平硐、二号回风平硐。

①主斜井

位于矿区西部边界，井口坐标：X=2787737.985、Y=35450965.071、Z=+2088.833m、α=264°32′50″、β=18.2°，主斜井净宽 4.7m，净断面积 14.1m^2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用固定带式输送机和单轨吊，井筒内敷设通信电缆、洒水管路、压风管路，承担全矿井运煤、运矸任务及一～四采区运料、进风任务兼做安全出口。

②行人斜井

位于矿区西部边界，井口坐标：X=2787772.902、Y=35450962.430、Z=+2088.871m、α=264°43′5″、β=23.4°，行人斜井净宽 3.0m，净断面积 7.1m^2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用固定抱索器

架空乘人装置，井筒内敷设动力电缆、通信电缆、洒水管路，承担全矿井行人任务及一～四采区进风任务兼做安全出口。

③一号回风平硐

位于矿区西部边界，井口坐标：X=2787787.922、Y=35450899.615、Z=+2078.322m、α=264°30′25″、β=5.0‰，一号回风平硐净宽 3.8m，净断面积 11.0m^2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用隔爆对旋式轴流通风机，井口设防爆门，井筒内敷设洒水管路，承担一～四采区回风任务兼做安全出口。

④排水平硐

位于矿区西南部边界，井口坐标：X=2787347.151、Y=35450733.964、Z=+2019.044m、α=298°39′41″、β=3.5‰，排水平硐净宽 2.4m，净断面积 4.7m^2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备单轨吊，井筒内敷设洒水管路，承担全矿井排水任务兼做安全出口。

⑤二号回风平硐

位于矿区西南部边界，井口坐标：X=2787403.280、Y=35450875.544、Z=+2065.657m（底板）、α=281°17′14″、β=3.0‰，二号回风平硐净宽 2.2m，净断面积 4.3m^2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用隔爆对旋式轴流通风机，井口设防爆门，井筒内敷设洒水管路，承担五采区回风任务兼做安全出口，目前二号回风平硐临时密闭。

（5）采空区分布情况

201 勘探线以南的 C_2、C_3 煤层基本采空，124 勘探线以南的 C_7、C_8 煤层基本采空，123 勘探线以南的 C_9 煤层基本采空，采空区面积 938635 m^2，累计开采 327.41 万 t，矿井资源回收率约 70%。现有工程采掘工程平面图见图 2-2。

（6）项目组成

小凹子煤矿现有工程（30 万 t/a）项目组成见表 2.2-1。

表 2.2-1 小凹子煤矿现有工程（30 万 t/a）项目组成表

分类	项目名称		建设内容及规模	备注
主体工程	井下工程	主斜井	井口坐标：X=2787737.985、Y=35450965.071、Z=+2088.833m、α=264°32′50″、β=18.2°，主斜井净宽 4.7m，净断面积 14.1m2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用固定带式输送机和单轨吊，井筒内敷设通信电缆、洒水管路、压风管路，承担全矿井运煤、运矸任务及一～四采区运料、进风任务兼做安全出口	利用
		行人斜井	井口坐标：X=2787772.902、Y=35450962.430、Z=+2088.871m、α=264°43′5″、β=23.4°，行人斜井净宽 3.0m，净断面积 7.1m2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用固定抱索器架空乘人装置，井筒内敷设动力电缆、通信电缆、洒水管路，承担全矿井行人任务及一～四采区进风任务兼做安全出口	利用
		一号回风平硐	井口坐标：X=2787787.922、Y=35450899.615、Z=+2078.322m、α=264°30′25″、β=5.0‰，一号回风平硐净宽 3.8m，净断面积 11.0m2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用隔爆对旋式轴流通风机，井口设防爆门，井筒内敷设洒水管路，承担一～四采区回风任务兼做安全出口	利用
		二号回风平硐	井口坐标：X=2787403.280、Y=35450875.544、Z=+2065.657m（底板）、α=281°17′14″、β=3.0‰，二号回风平硐净宽 2.2m，净断面积 4.3m2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用隔爆对旋式轴流通风机，井口设防爆门，井筒内敷设洒水管路，承担五采区回风任务兼做安全出口，目前二号回风平硐临时密闭	利用
		排水平硐	井口坐标：X=2787347.151、Y=35450733.964、Z=+2019.044m、α=298°39′41″、β=3.5‰，排水平硐净宽 2.4m，净断面积 4.7m^2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备单轨吊，井筒内敷设洒水管路，承担全矿井排水任务兼做安全出口	利用

		井巷开拓开采	目前开采范围在一采区内，由一水平运输大巷和一水平回风大巷掘石门或斜巷揭穿主斜井以北、203 勘探线以南的 C_2、C_3、C_7、C_8、C_9 煤层，沿煤层倾向布置工作面顺槽，布置有 1 个普采工作面，3 个炮掘工作面	改扩建
	工业场地	主斜井工业场地	位于矿区西南角，矿 15 北侧 150m，占地面积 5.68hm^2	利用
		排水平硐工业场地	位于矿区西南角，矿 15 西侧 80m，占地面积 5.65hm^2	利用
		二号回风平硐工业场地	位于主斜井个工业场地南侧 45m，占地面积 0.14hm^2	利用
储运工程	主斜井工业场地	储煤场	位于主斜井工业场地西北侧，占地面积约为 0.32hm^2，设有蓬盖及四面封闭围挡（仅在西南侧设有出入口），容量为 9300t，共能储存矿山 5.1 天的生产煤量	利用
		筛分楼	位于储煤场内东侧，设有振动筛一台	利用
		装车系统	原煤采用铲车装车外运	利用
	矸石转运场		位于储煤场南侧，面积 0.11hm^2，露天堆存，容量为 1000t，为该矿井 5.5 天的矸石量	改建，设顶棚及四面封闭围挡
	道路工程		进场道路全长 800m，路基宽 4.5m，水泥路面，占地面积 0. 36hm^2	利用
辅助工程	主工业场地	空压机房	位于主斜井北侧，面积 240 m^2，设有空压机 3 台（2 备 1 用）	利用
		绞车房	位于主斜井西面约 65m 处，面积 120m^2	利用
		变电所	位于主斜井南侧 25m，面积 700m^2，矿井供配电	利用
		器材库	位于主斜井西南侧约 80m 处，面积 380m^2，堆放材料、设备	利用
		油脂库	位于器材库西南 30m，面积 60m^2，存储油脂	利用
		机修间	位于主斜井西南侧约 40m 处，面积 756m^2，设有简易机修设备	利用
		坑木加工房	位于油脂库南侧 10m，面积 54m^2，配有木工圆锯机和万能刃磨机各 1 台	利用
		任务交代、灯房	任务交待室、灯房、浴室等联合建筑，位于行人斜井旁，面积 585m^2，四层	利用

		浴室联合建筑		
		井口等候室	位于人行斜井旁，面积 150 m^2	利用
		通风机房	位于一号回风平硐旁，面积 135m^2，安装隔爆对旋式轴流通风机 2 台，一备一用	利用
		地磅房	位于场地西北端出入口处，面积 16m^2，配有 100t 数字式电子汽车衡	利用
	排水平硐工业场地	井口值班室	位于排水平硐北侧，面积 200m^2	利用
		材料库	位于排水平硐西北侧 50m，面积 220m^2	利用
		材料棚	位于场地中部，堆放材料，面积 1460m^2	利用
		材料间	位于井口值班室西南侧，面积 152m^2	利用
		配电室	位于场地东南角，面积 40m^2，供配电	利用
	炸药库		位于主斜井场地东南侧 30m，占地面积 350m^2，存放炸药及雷管	利用
公用工程	供电		矿井两回电源 10kV 电源分别引自老厂 110kV 变电站 10kV 母线段和大格 35kV 变电站 10kV 母线段	利用
	供水		生活用水和生产用水均为主井工业场地西侧水井 J2	利用
	排水		主斜井、排水平硐两个场地生活污水收集后进入排水平硐南侧的生活污水处理站，处理后回用于场地洒水及绿化用水。矿井涌水收集进入矿井水处理站，经处理后经管道外排进入洒居河	利用
	供热		采用空气能热泵供热	利用
办公生活设施	职工宿舍		位于主斜井场地南侧以及排水平硐场地中部、南部，共设有 6 栋，每栋 2 层，占地面积约 1540m^2	利用
	办公楼		位于排水平硐场地西北部，占地 620m^2，四层	利用
	食堂		位于办公楼东南侧紧邻，占地 220m^2，三层	利用
环保	废气治理设施		储煤场、筛分楼设有顶棚及四面封闭围挡	利用
			洒水抑尘，储煤场设置有 4 个喷头、筛分楼设置有 2 个喷头、矸石转运场设有 2 个	

工程	废水处理设施	在排水平硐场地西南侧设置有矿井水处理站，处理规模 1600m³/d，采用“混凝沉淀+消毒”工艺，处理达标后部分回用于生产，其余经管道达标排放至洒居河，排放管道采用 DN150PVC 管，长度约 1500m，矿井水处理站出口设有在线监测系统	改建
		生活污水处理站位于排水平硐场地西南侧，处理规模 160m³/d，处理工艺为“A/O +消毒”，收集管道采用 DN100PVC 管，长度约 750m	利用
		食堂设隔油池 1 个，容积 2m³	利用
		设有 1 个雨水收集池，位于主斜井场地北侧（40m³）	扩建
		设有 1 个事故池、位于矿井水处理站和生活污水处理站旁，容积 340m³	利用
	噪声治理	空压机、机修设备、坑木加工设备、绞车采取了基础减振、建筑隔声措施，通风机设置了消声器和扩散塔	利用
	固体废物治理	生活垃圾集中收集后定期运至老厂镇环卫部门指定集中处置点；生活处理站污泥与生活垃圾一并外运处置	利用
		矿井水处理站污泥，收集后与原煤一起外售	利用
		煤矸石暂存于矸石转运场后外运至砖厂综合利用	利用
		废矿物油设危废暂存间暂存后，回用于机械设备润滑	改建，地面涂刷环氧树脂
	生态环境保护	工业场地空地、建筑物周围采取绿化措施，绿化面积 24220m²	利用

（6）占地情况及总平面布置

小凹子煤矿现有工程总占地 11.87hm²，占地类型均为工业用地，其中主斜井工业场地占地 5.68hm²、排水平硐工业场地占地 5.65hm²、道路区占地 0.36hm²、二号回风平硐场地占地面积 0.14hm²、炸药库占地 0.04hm²。

主斜井工业场地、排水平硐工业场地均位于矿区西南角，主斜井工业场地靠北、排水平硐工业场地靠南，二号回风平硐场地位于主斜井场地东南侧，炸药库位于主斜井场地南侧。

主斜井工业场地设置了生产区、辅助生产区。生产区包括储煤场、皮带走廊道和地面窄轨，布置于主斜井旁西侧；辅助生产区包括：绞车房、坑木加工房、

任务交代、灯房浴室联合建筑、机修间、器材库、空压机房等，各厂房由地面窄轨系统与主斜井连接，辅助生产设施围绕生产区进行布置；办公生活区布置有职工宿舍、办公室和食堂；风井场地布置有通风机房。

现有工程总平面布置图、工业场地平面布置见图 2-3、2-4。

（6）产品方案

现有工程原煤主要作为动力煤使用，开采原煤直接外售。

（7）现有工程主要设备

小凹子煤矿现有工程主要设备表见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有工程主要设备一览表

序号	设备器材名称	型号及主要参数	单位	数量
一	**采煤设备**			
1	双滚筒采煤机	MG2×160/728-AWD, 采高 1.1～2.6m,倾角≤45°,截深 0.63m,功率 727.5 kW	台	1
2	刮板输送机	SGZ730/264, 设计长度 160m,输送能力 500t/h,功率 264kW	台	1
3	液压支架	ZY3600/11/28, 工作阻力 3600kN,泵站压力 31.5MPa,支撑高度 1.1～2.8m,	台	106
二	**掘进设备**			
1	掘进机	EBZ90,掘高≤3.6m,掘宽≤5.0m,功率 145kW,爬坡角±18°	台	1
2	掘进机	EBZ135,掘高≤4.0m,掘宽≤5.6m,功率 224kW,爬坡角±16°	台	2
3	喷雾泵站	BPW80/16,流量 80L/min,压力 16MPa,功率 30kW	台	6
4	刮板转载机	SZB630/40,输送量 400t/h,设计长度 25m,功率 40kW	台	3
5	局部扇风机	FBD№6.3/2×30,风量 260～630m^3/min, 风压 860～6300Pa,功率 60kW	台	9
6	风镐	G10，耗风量 1.2m^3/min, 气压 0.49MPa	台	4
7	软轴潜水泵	BR50-20, 流量 19.8m^3/h，扬程 20m,功率 3kW	台	4
8	矿用泥浆泵	2BN50/1.5, 最大流量 50L/min,排出压力 1.5MPa,功率 2.2kW	台	4
9	激光指向仪	JTY-3	台	4

序号	设备器材名称	型号及主要参数	单位	数量
10	矿用风筒	Φ600×10000	节	220
三	**支护设备**			
1	乳化液泵站	BRW200/31.5,公称压力 31.5MPa,公称流量 200L/min,功率 125kW	台	2
2	乳化液泵箱	RX200/16	台	1
3	喷雾泵站	BPW250/10,流量 250L/min,压力 10MPa,功率 55kW	台	2
4	单体液压支柱	DW25-300/100k，工作阻力 300kN,支撑高度 1.7～2.5m	根	150
5	金属铰接顶梁	DJB1000/300,长度 1m,梁体许用弯矩 52.5kNm,铰接许用弯矩 30kNm	根	150
6	注液枪	DZ-Q1,工作压力 15～20MPa	支	6
7	软轴潜水泵	BR50-20,流量 19.8m^3/h,扬程 20m,功率 3kW	台	2
四	**井下运输设备**			
1	采煤面刮板转载机	SZZ630/90,输送量 600t/h,设计长度 25m,90kW	台	1
2	顺槽可伸缩带式输送机	DSJ80/60/2×132，带宽 0.8m，运量 600t/h，最大运距 2.3km	台	1
3	大巷固定带式输送机	DTL80/60/75，带宽 0.8m，运量 600t/h，运距 60m	台	1
4	主井固定带式输送机	DTL80/40/2×132，带宽 800mm，运量 400t/h，长度 343m，带速 2m/s	台	1
5	主井柴油单轨吊	DLZ110F-7/140，牵引力 140kN	台	1
6	大巷蓄电池单轨吊	DX120/72P，牵引力 120kN	台	1
7	行人井架空乘人装置	RJZ15-25/185YP	台	1
8	石门固定带式输送机	DTL80/60/2×55，带宽 800mm，运量 600t/h，带速 2m/s	台	1
9	大巷固定带式输送机	DTL80/60/2×55，带宽 800mm，运量 600t/h，带速 2m/s	台	1
10	煤仓喷雾泵站	BPW31.5/16，流量 31.5L/min，压力 16MPa	台	2
11	单轨吊车箱、吊车		台	30
五	**地面运输设备**			
1	载重汽车	东风 EQ140 型　5t	辆	2

序号	设备器材名称	型号及主要参数	单位	数量
2	轻型载重汽车	NJ131 型 3t	辆	1
4	轻型越野车	BJ2500	辆	2
5	自卸汽车	东风 EQ340 型 4.5t	辆	2
六	**主通风机和压风机**			
1	一号风井防爆对旋式轴流通风机	FBCDZ-8-№20 风量 29～92m^3/s 风压 87～1955Pa	台	2
2	螺杆式空气压缩机	JGV132-10、压力 1.0MPa 、 流量 20.7m^3/min、功率 132kW、 电压 0.69kV	台	2
3	螺杆式空气压缩机	LGH-22/8、压力 0.8MPa 、 流量 22m^3/min、功率 132kW、 电压 0.4kV	台	1
七	**地面生产系统**			
1	普通车床	CA6261 Φ630×2000 7.5kw	台	1
2	牛头刨床	BC6050 3kw	台	1
3	摇臂钻床	Z3050×16 Φ50×1600 5.5kw	台	1
4	立式钻床	Φ25 1.5kw	台	1
5	砂轮机	BSH20-75 3kw	台	2
6	钳工桌	2000×1000×800	台	2
7	虎钳	8″	个	3
8	交流弧焊机	BX1-315 22.8KVA	台	4
9	交流弧焊机	BX1-250 18.6KVA	台	1
10	直流弧焊机	ZX5-315 18.5KVA	台	1
11	乙炔发生器	Q3-1 型	台	1
12	焊接平台	2000×2000×200	块	1
13	砂轮机	BSH20-75 3kw	台	2
14	木工圆锯机	MJ109 7kw	台	1
15	万能刃磨机	MR3210 1.5kw	台	1
16	M101 圆振筛	WYA1848 Q=350t/h 筛孔 50mm	台	1
17	M102 手选胶带机	DT-S2 型 B=1000mm α=0° L=15m V=0.3m/s Q=80t/h	台	1
18	数字式电子汽车衡	100t	台	1
19	装载机	ZL50	台	2
20	矿用隔爆型电热式硫化器	LBD-800 11.5 kw	台	4

序号	设备器材名称	型号及主要参数	单位	数量
21	可移式胶带机	B=650mm L=20m N=7.5kw	台	2

2.2.3 小凹子煤矿现有工程环境影响因素及存在的环境问题

本次环评针对现有工程进行污染源核算，环境问题主要为生态破坏和“三废”的排放。

（1）生态环境破坏情况

根据储量核实报告、现有工程采掘平面图（图 2-2）及现场踏勘调查，现有采空区集中在矿区范围西南部区域，矿区内现状崩塌、泥石流不发育，未发现地面沉陷、变形及地裂缝等地质灾害。评价范围内分布有滑坡体 9 个，Ⅰ、Ⅱ号位于矿区西南侧，H1~H3、H7 位于矿区北侧，H4 位于矿区中部，H12、H19 位于矿区东北侧，矿区内滑坡体成因属构造重力作用所致，9 个滑坡体均处于稳定状态。现有工程对地表生态植被影响不明显，除工业场地、运输道路占地以外的区域均保持有原有植被植物。

（2）废水排放情况

①场地初期雨水

根据现场调查，主斜井工业场地设置了雨污分流设施，遇降雨时，雨水冲刷工业场地形成淋滤水，其主要污染物为 SS，按 400mg/L 计，采用初期雨水池（场地北侧，40m^3）收集，沉淀后作为地面防尘洒水使用。

②生活污水

现有工程劳动定员为 354 人，根据竣工环保验收资料，生活污水产生量为 63.8m^3/d、21054m^3/a，排水平硐工业场地南端设有生活污水处理站，生活污水处理后回用于地面洒水降尘及绿化。现有工程生活污水产排情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有工程生活污水产排情况

煤矿		水量	COD	BOD_5	SS	NH_3-N
小凹子煤矿	产生浓度（mg/L）	/	200	100	200	30
	产生量(t/a)	21054	4.21	2.11	4.21	0.63
	处理后浓度（mg/L）	/	30	10	10	5
	排放量(t/a)	0	0	0	0	0

③矿井涌水

矿区范围内原芋头沟煤矿已关闭多年，井筒已封闭，无矿井涌水流出，现状照片见照片 2-1。

原芋头沟煤矿主井及矿井涌水排水沟

根据建设单位提供的 2022 年矿井涌水量台账，矿井涌水量产生量旱季 208m^3/d，雨季 243m^3/d，年产生量为 81170m^3/d。矿井水经处理后通过管道达标排放至洒居河。

建设单位委托云南鼎祺检测有限公司于 2023 年 1 月 5 日～6 日对项目矿井涌水进行了采样分析（监测期间煤矿正常生产），考虑不利影响，本次评价采用两次监测数据最大值。小凹子煤矿现有工程矿井水水质情况见表 2.2-3、2.2-4。

表 2.2-3　现有工程矿井水水质情况　　单位：mg/L(pH 除外)

采样日期	01 月 05 日			
采样地点	矿井水处理站进口	矿井水处理站进口	矿井水处理站出口	矿井水处理站出口
pH 值（无量纲）	6.84	6.82	7.15	7.14
悬浮物（mg/L）	33	30	4	3
化学需氧量（mg/L）	19	18	7	7
氟化物（mg/L）	0.31	0.33	0.15	0.14
石油类（mg/L）	1.20	1.12	0.24	0.27
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
汞（mg/L）	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}
砷（mg/L）	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}
镉（mg/L）	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}
铬（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
铅（mg/L）	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}

铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
注：1.检测结果低于方法检出限时,该项检测结果以“＜检出限”表示。				

表 2.2-4　现有工程矿井水水质情况　　单位：mg/L(pH 除外)

采样日期	01 月 06 日			
采样地点	矿井水处理站进口	矿井水处理站进口	矿井水处理站出口	矿井水处理站出口
pH 值（无量纲）	6.82	6.80	7.16	7.15
悬浮物（mg/L）	29	30	4	4
化学需氧量（mg/L）	17	18	7	6
氟化物（mg/L）	0.30	0.29	0.14	0.14
石油类（mg/L）	1.00	1.19	0.25	0.24
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
汞（mg/L）	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}
砷（mg/L）	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}
镉（mg/L）	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}
铬（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
铅（mg/L）	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
注：1.检测结果低于方法检出限时,该项检测结果以“＜检出限”表示。				

现有工程矿井水产排情况见表 2.2-4。

表 2.2-4　现有工程矿井水产排情况　　单位：mg/L

煤矿	产排浓度及产排量	SS	COD	氟化物	铁	锰	石油类
小凹子煤矿	产生浓度（mg/L）	33	19	0.33	0.03	0.01	1.20
	产生量（t/a）81170	2.68	1.54	0.027	0.002	0.001	0.10
	排放浓度（mg/L）	4	7	0.15	0.03	0.01	0.27
	排放量（t/a）81170	0.32	0.57	0.012	0.002	0.001	0.02

（3）大气环境污染情况

大气污染物主要是储、装、运过程中的煤尘、储煤场和煤矸石扬尘以及食堂油烟。食堂餐饮油烟产生量小，且已采用油烟净化器进行处理，对大气环境影响微小，不再核算产排量。

主斜井工业场地建有一座面积为 3200m^2 的储煤棚，储煤棚南侧设置有矸石转运场（露天堆放），占地面积 1100m2，储煤场和矸石转运场均采取了洒水降尘措施，储煤场采取了封闭措施、矸石转运场为露天堆存，扬尘量采用清华大学在霍州电厂现场试验的模式计算，储煤场、矸石转运场粉尘产生量分别为 0.68kg/h（5.88t/a）、0.47kg/h（4.07t/a），粉尘排放量分别为 0.02kg/h（0.2t/a）、0.06kg/h（0.55t/a）。

储煤棚内设置有筛分楼，筛分产尘量参照《逸散性工业粉尘控制技术》，产尘系数 0.01kg/t，原煤产量为 30 万 t/a，粉尘产生量为 3.0t/a，采取洒水降尘、蓬盖及四面封闭围挡后扬尘量可减少 90%，排放量为 0.30t/a。

原有工程类比曲靖市生产矿井风井井口，TSP 浓度一般在 2~8.1mg/m^3，井下采取防尘洒水措施后，TSP 浓度一般在 0.2~1.0mg/m^3，本次评价取 0.4mg/m^3 作为本矿井风井井口 TSP 浓度值。本矿井风量 45m^3/s，排放量为 0.57t/a。

本矿井瓦斯排放主要来源于风井。本矿井通风机排放量为 45m^3/s，绝对瓦斯涌出量为 1.82m^3/min，瓦斯排放浓度 0.071%。根据 AQ1055-2008《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》，矿山风井瓦斯排放浓度不得超过 0.7%，本矿山风井瓦斯排放浓度远低于 0.7%，对周围环境影响小。

（4）声环境污染情况

现有工程主要噪声源包括：空压机、机修设备、通风机、绞车、皮带机等，噪声源声压级在 75~103dB(A)之间。

工业场地周边最近敏感点为主井工业场地西侧的新发村散户，距离 125m，根据本次评价对工业场地厂界噪声及新发村散户的声环境监测结果（监测时间 2023 年 1 月 5 日~6 日，监测期间矿井正常生产），均可达标。项目迄今未发生噪声扰民投诉事件。

（5）固体废物处置/利用情况

煤矸石产生量为 3 万 t/a，暂存后均送至矸石砖厂综合利用。沉淀池污泥主要成分为煤泥，产生量约为 6.2t/a，晾晒后与原煤一并运输外售。生活垃圾产生

量按 1kg/人.d 计，则产生量为 354kg/d，116.8t/a，集中收集后定期运至老厂镇垃圾集中处置点处置。现有工程设置了机修房用于场区内设备的日常维护，会产生少量的废矿物油，产生量约为 0.12t/a，收集暂存于危废暂存间，回用于矿山机械设备润滑。

小凹子煤矿现有工程污染物产排污汇总见表 3.2-3。

表 3.2-3 现有工程污染物产排污汇总表

环境要素	污染源	污染物	产生量	现有污染防治措施	排放量
废水	矿井水	废水量 81170m^3/a		设有矿井水处理站，处理规模 1600m^3/d，采用“混凝沉淀+消毒”工艺，处理达标后经管道达标排放至洒居河	81170m^3/a
		SS	33mg/l, 2.68t/a		4mg/l,0.32t/a
		COD	19mg/l,1.54t/a		7mg/l, 0.57t/a
		Fe	0.03mg/l, 0.002t/a		0.03mg/l, 0.002t/a
		Mn	0.01mg/l, 0.001t/a		0.01mg/l, 0.001t/a
		氟化物	0.33mg/l,0.027t/a		0.15mg/l,0.012t/a
		石油类	1.2mg/l,0.10t/a		0.27mg/l,0.02t/a
	生活污水	废水量 21054m^3/a		设有生活污水处理站，处理规模 160m^3/d，处理工艺为“A/O +消毒”，处理后全部回用于绿化及地面洒水降尘	0m^3/a
		SS	200mg/l, 4.21t/a		10mg/l, 0t/a
		COD	200mg/l,4.21t/a		30mg/l,0t/a
		BOD_5	100mg/1,2.11t/a		10mg/1,0t/a
		NH_3-N	30mg/l, 0.64t/a		5mg/l, 0t/a
废气	储煤场	粉尘	5.88t/a	采取了蓬盖及四面封闭围挡，以及洒水降尘措施	0.2t/a
	筛分楼	粉尘	3.0t/a		0.3t/a
	矸石转运场	扬尘	4.07t/a	露天堆场，采取了洒水降尘措施	0.55t/a
	风井	粉尘	0.57t/a	井下洒水降尘	0.57t/a
固废	矸石、生活垃圾	煤矸石	3 万 t/a	暂存后全部综合利用制砖	0t/a
		生活垃圾	116.8t/a	集中收集后运至老厂镇垃圾集中处置点处置	0t/a
		废矿物油	0.12t/a	收集暂存于危废暂存间，回用于矿山机械设备润滑	0t/a

（7）现有存在的主要环境问题

①水环境

矿井涌水采用混凝沉淀方式处理，石油类不能达到受纳水体洒居河地表水环境III类质量标准限值（环环评[2020]63 号文要求）。

②大气环境

矸石转运场为露天堆场，未设置蓬盖及围挡，产生的粉尘对周围大气环境有一定影响。

③生态环境

生态环境：工业场地局部未硬化（主斜井西侧），受雨水冲刷，存在水土流失。

④固体废物

危废暂存间仅采取了硬化措施，不能达到重点防渗区的要求；排水平硐工业场地中部道路旁矸石散乱堆放，未规范堆存于矸石转运场、未进行综合利用。

（8）“以新带老”的环保措施

针对煤矿存在的主要环境问题，小凹子煤矿“以新带老”的环保措施有：

①矿井水处理站进行改造，增加砂滤工艺，确保排水稳定达标，预计实施时间 2023 年 8 月前；

②矸石转运场设置四面封闭围挡及顶棚，仅在一侧设出入口，预计实施时间 2023 年 8 月前；

③主斜井西侧场地进行地面硬化，预计实施时间 2023 年 8 月前；

④危废暂存间地面涂刷环氧树脂，废矿物油委托有资质单位定期清运处置，散乱堆放的矸石清运至矸石转运场，并外运制砖综合利用，预计实施时间 2023 年 6 月前。

2.3 矿区周围煤矿分布

小凹子煤矿周边分布有丹烁煤矿、雄硐煤矿、恒达煤矿、大格煤矿、大山脚煤矿，矿区范围与其他矿权无交叉重叠关系。小凹子煤矿与周边矿权关系见图 2-5。

2.4 产能核增项目概况

2.4.1 项目基本情况

（1）项目名称：富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万吨/年产能核增项目

（2）建设地点：富源县老厂镇

（3）建设单位：富源县小凹子煤业有限公司

（4）项目性质：改扩建

（5）建设规模：60 万 t/a

（6）服务年限：40.7a

（7）项目投资：12602.83 万元，吨煤投资 280.06 元，环保投资为 678.4 万元，占比为 5.38%

（8）工程占地：11.87 hm^2

（9）工作制度：年工作日 330d，采用“四六”工作制（每天四班作业、每班工作 6h）

（10）劳动定员：全矿职工出勤人数为 380 人，其中生产人员 313 人、管理人员 24 人、服务人员 27 人、其他人员 16 人。

2.4.2 产能核增项目建设内容

本次扩建工程建设内容主要为井下工程，包括井巷开拓、采掘工作面机械化改造、以及增加生产设备，井筒以及地面工程大部分沿用现有工程，仅对矸石转运场进行改建（增设顶棚及四面封闭围挡），以及改建部分环保设施。

产能核增项目组成表见表 2.3-1。

表 2.3-1 产能核增项目组成表

分类	项目名称		建设内容及规模	备注
主体工程	井下工程	主斜井	井口坐标：X=2787737.985、Y=35450965.071、Z=+2088.833m、α=264°32′50″、β=18.2°，主斜井净宽 4.7m，净断面积 14.1m2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用固定带式输送机和单轨吊，井筒内敷设通信电缆、洒水管路、压风管路，承担全矿井运煤、运矸任务及一～四采区运料、进风任务兼做安全出口	利用
		行人斜井	井口坐标：X=2787772.902、Y=35450962.430、Z=+2088.871m、α=264°43′5″、β=23.4°，行人斜井净宽 3.0m，净断面积 7.1m2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用固定抱索器架空乘人装置，井筒内敷设动力电缆、通信电缆、洒水管路，承担全矿井行人任务及一～四采区	利用

			进风任务兼做安全出口	
		一号回风平硐	井口坐标：X=2787787.922、Y=35450899.615、Z=+2078.322m、α=264°30′25″、β=5.0‰，一号回风平硐净宽 3.8m，净断面积 11.0m2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用隔爆对旋式轴流通风机，井口设防爆门，井筒内敷设洒水管路，承担一～四采区回风任务兼做安全出口	利用
		二号回风平硐	井口坐标：X=2787403.280、Y=35450875.544、Z=+2065.657m（底板）、α=281°17′14″、β=3.0‰，二号回风平硐净宽 2.2m，净断面积 4.3m2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备矿用隔爆对旋式轴流通风机，井口设防爆门，井筒内敷设洒水管路，承担五采区回风任务兼做安全出口，目前二号回风平硐临时密闭	利用
		排水平硐	井口坐标：X=2787347.151、Y=35450733.964、Z=+2019.044m、α=298°39′41″、β=3.5‰，排水平硐净宽 2.4m，净断面积 4.7m2，直墙半圆拱断面，表土段砼拱碹支护、基岩段锚网喷支护；装备单轨吊，井筒内敷设洒水管路，承担全矿井排水任务兼做安全出口	利用
		井巷开拓开采	设一个水平（+2025m）、五个采区，开采 11 个煤层，沿煤层倾向布置工作面顺槽，布置有 1 个综采工作面，1 个炮掘、2 个机掘工作面	改扩建
	工业场地	主斜井工业场地	位于矿区西南角，矿 15 北侧 150m，占地面积 5.68hm^2	利用
		排水平硐工业场地	位于矿区西南角，矿 15 西侧 80m，占地面积 5.65hm^2	利用
		二号回风平硐工业场地	位于主斜井个工业场地南侧 45m，占地面积 0.14hm^2	利用
储运工程	主斜井工业场	储煤场	位于主斜井工业场地西北侧，占地面积约为 0.32hm^2，设有蓬盖及四面封闭围挡（仅在西南侧设有出入口），容量为 9300t，共能储存矿山 5.1 天的生产煤量	利用
		装车系统	原煤采用铲车装车外运	利用

	地			
	矸石转运场		位于储煤场南侧，面积 0.11hm^2，设置顶棚及四面封闭围挡（仅在一侧设车辆出入口），容量为 1000t，为该矿井 5.5 天的矸石量	改建
	道路工程		进场道路全长 800m，路基宽 4.5m，水泥路面，占地面积 0. 36hm^2	利用
辅助工程	主工业场地	空压机房	位于主斜井北侧，面积 240 m^2，设有空压机 3 台（2 备 1 用）	利用
		绞车房	位于主斜井西面约 65m 处，面积 120m^2	利用
		变电所	位于主斜井南侧 25m，面积 700m^2，矿井供配电	利用
		器材库	位于主斜井西南侧约 80m 处，面积 380m^2，堆放材料、设备	利用
		油脂库	位于器材库西南 30m，面积 60m^2，存储油脂	利用
		机修间	位于主斜井西南侧约 40m 处，面积 756m^2，设有简易机修设备	利用
		坑木加工房	位于油脂库南侧 10m，面积 54m^2，配有木工圆锯机和万能刃磨机各 1 台	利用
		任务交代、灯房浴室联合建筑	任务交待室、灯房、浴室等联合建筑，位于行人斜井旁，面积 585m^2，四层	利用
		井口等候室	位于人行斜井旁，面积 150 m^2	利用
		通风机房	位于一号回风平硐旁，面积 135m^2，安装隔爆对旋式轴流通风机 2 台，一备一用	利用
		地磅房	位于场地西北端出入口处，面积 16m^2，配有 100t 数字式电子汽车衡	利用
	排水平硐工业场地	井口值班室	位于排水平硐北侧，面积 200m^2	利用
		材料库	位于排水平硐西北侧 50m，面积 220m^2	利用
		材料棚	位于场地中部，堆放材料，面积 1460m^2	利用
		材料间	位于井口值班室西南侧，面积 152m^2	利用
		配电室	位于场地东南角，面积 40m^2，供配电	利用
	炸药库		位于主斜井场地东南侧 30m，占地面积 350m^2，存	利用

		放炸药及雷管	
公用工程	供电	矿井两回电源 10kV 电源分别引自老厂 110kV 变电站 10kV 母线段和大格 35kV 变电站 10kV 母线段	利用
	供水	生活用水为主井工业场地西侧水井 J2，生产用水为处理后的矿井水	利用
	排水	主斜井、排水平硐两个场地生活污水收集后进入生活污水处理站，处理后回用于场地洒水及绿化用水。矿井涌水收集进入矿井水处理站，经处理后部分回用于生产用水，剩余部分外排进入洒居河	利用
	供热	采用空气能热泵供热	利用
办公生活设施	职工宿舍	位于主斜井场地南侧以及排水平硐场地中部、南部，共设有 6 栋，每栋 2 层，占地面积约 1540m^2	利用
	办公楼	位于排水平硐场地西北部，占地 620m^2，四层	利用
	食堂	位于办公楼东南侧紧邻，占地 220m^2，三层	利用
环保工程	废气治理设施	储煤场、筛分楼、矸石转运场设有顶棚及四面封闭围挡	储煤场、筛分楼利用，矸石转运场新增
		洒水抑尘，储煤场设置有 4 个喷头、筛分楼设置有 2 个喷头、矸石转运场设有 2 个	利用
	废水处理设施	在排水平硐场地西南侧设置有矿井水处理站，处理规模 1600m^3/d，采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”工艺，处理达标后部分回用于生产，其余经管道达标排放至洒居河，排放管道采用 DN150PVC 管，长度约 1500m，矿井水处理站出口设有在线监测系统	改建，增加砂滤工艺
		位于排水平硐场地西南侧，处理规模 160m^3/d，处理工艺为“A/O +消毒”，收集管道采用 DN100PVC 管，长度约 750m	利用
		食堂设隔油池 1 个，容积 2m^3	利用
		设有 1 个雨水收集池，位于主斜井场地北侧（180m^3）	扩建
		设有 1 个事故池、位于矿井水处理站和生活污水处理站旁，容积 340m^3	利用
	噪声治理	空压机、机修设备、坑木加工设备、绞车采取了基础减振、建筑隔声措施，通风机设置了消声器和扩散塔	利用
	固体废物治理	生活垃圾集中收集后定期运至老厂镇环卫部门指定集	利用

		中处置点；生活处理站污泥与生活垃圾一并外运处置	
		矿井水处理站污泥，收集后与原煤一起外售	利用
		煤矸石暂存于煤矸石转运场后外运至砖厂综合利用	利用
		废矿物油设危废暂存间暂存后，委托有资质单位定期清运处置	改建，危废暂存间地面涂刷环氧树脂
	生态环境保护	工业场地空地、建筑物周围采取绿化措施，绿化面积 24220m^2	利用

2.4.3 井筒特征

全矿井共布置有 5 个井筒，投产时期设有 4 个井筒，即主斜井、行人斜井、排水平硐及一号回风平硐。开采一~四采区时一号回风平硐作为回风井，开采五采区时，二号回风平硐作为回风井。

各井筒特征如表 2.4-2 所示。

表 2.4-2　井筒特征表

名　称		主斜井	行人斜井	一号回风平硐	排水平硐	二号回风平硐
井口坐标	X	2787737.985	2787772.902	2787787.922	2787347.151	2787403.280
	Y	35450965.071	35450962.430	35450899.615	35450733.964	35450875.544
井口标高(m)		2088.833	2088.871	2078.322	2019.044	2065.657
方位角		264°32′50″	264°43′5″	264°30′25″	298°39′41″	281°17′14″
井筒倾角		18.2°	23.4°	5.0‰	3.5‰	3.0‰
井筒长度(m)		269	160	634	539	180
断面形状		直墙半圆拱	直墙半圆拱	直墙半圆拱	直墙半圆拱	直墙半圆拱
宽度(m)	净	4.7	3.0	3.8	2.4	2.2
	掘进	表土段 5.4 基岩段 4.9	表土段 3.5 基岩段 3.14	表土段 4.4 基岩段 4.0	表土段 2.8 基岩段 2.54	表土段 2.6 基岩段 2.34
断面积(m^2)	净	14.1	7.1	11.0	4.7	4.3
	掘进	表土段 18.4 基岩段 15.6	表土段 9.5 基岩段 8.0	表土段 14.0 基岩段 12.0	表土段 6.1 基岩段 5.1	表土段 5.7 基岩段 4.8
支护	支护方式	表土段砼拱碹 基岩段锚网喷	表土段砼拱碹 基岩段锚网喷	表土段砼拱碹 基岩段锚网喷	表土段砼拱碹 基岩段锚网喷	表土段砼拱碹 基岩段锚网喷
	厚度(mm)	表土段 350 基岩段 100	表土段 250 基岩段 70	表土段 300 基岩段 100	表土段 200 基岩段 70	表土段 200 基岩段 70
井筒装备		胶带机 单轨吊	固定抱索器 架空乘人装置	主通风机	单轨吊	主通风机
服务范围		全矿井运煤、运矸及进风	全矿井行人及进风	一~四采区回风	全矿井排水	五采区回风

2.4.4 保护煤柱的留设

矿井边界煤柱按 20m 留设，留设煤柱量 218.5 万 t；断层煤柱按断层两侧按 20m 留设，留设煤柱量 282.21 万 t；采空区防水煤柱按采空区边界线向外 20m 范围留作保护煤柱，留设煤柱量 106.52 万 t；设计按 40m 高度留设煤层露头保护煤（岩）柱，煤层露头煤柱损失为 93.16 万 t；设计按 15m 宽度划定房屋维护带后

以垂线法圈定房屋保护煤柱，大河木德村房屋保护煤柱损失为 108.81 万 t。

2.4.5 产品方案

小凹子煤矿原煤主要适合作为动力煤使用，开采原煤拟委托富源县中源洗煤厂以及富源县老厂金烁选煤有限公司进行洗选，洗选后外售。

2.4.6 平面布置及占地

产能核增项目地面工程利用现有工程设施，平面布置及占地均未发生变化。

2.4.7 主要技术经济指标

矿井主要技术经济指标见 2.4-4。

表 2.4-4 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	1.1 矿区面积	km^2	3.0221	
	1.2 开采标高	m	+2180~+1800	
2	2.1 可采煤层数	层	11	
	2.2 可采煤层平均厚度	m	1.13~4.55	
	2.3 可采煤层平均倾角	°	8~30°	
3	3.1 保有资源储量	万 t	5525.05	
	3.2 工业储量	万 t	5253.38	
	3.3 设计可采储量	万 t	3416.77	
5	煤类		无烟煤	WY03
6	6.1 设计生产能力	万 t/a	60	
	6.2 日生产能力	t/d	1818	
7	矿井服务年限	a	40.7	
8	8.1 矿井工作制度		四六制	
	8.2 年工作天数	d	330	
9	9.1 开拓方式		斜井+平硐	
	9.2 水平数目	个	1	+2025m
	9.3 通风方式		分区式	
10	10.1 采区个数	个	5	
	10.2 回采工作面个数	个	1	综采

序号	指标名称	单位	指标	备注
	10.3 掘进工作面个数	个	3	综掘
	10.4 采煤方法		倾斜长壁	
	10.5 顶板管理方式		全垮落法	
11	工业场地占地总面积	hm^2	11.87	
12	12.1 员工总数	人	380	出勤人数
13	17.1 项目建设总投资	万元	12602.83	
14	项目建设工期	月	9	

2.4.8 井田境界及资源概况

（1）井田范围

根据小凹子煤矿现有采矿证，矿区面积为 3.0221km^2，矿区范围由 22 个拐点圈定，见表 2.4-5。

表 2.4-5　　小凹子煤矿矿区范围拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000 大地坐标系		拐点编号	CGCS2000 大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
矿 1	2789569.94	35452817.02	矿 12	2787252.42	35450806.79
矿 2	2789578.10	35453221.65	矿 13	2787319.40	35450680.06
矿 3	2789091.96	35452704.90	矿 14	2787415.06	35450714.08
矿 4	2788638.44	35453703.95	矿 15	2787353.92	35450824.39
矿 5	2787869.93	35452443.98	矿 16	2787676.53	35450860.15
矿 6	2787427.62	35452069.81	矿 17	2787736.49	35450900.91
矿 7	2787518.97	35451582.28	矿 18	2787745.93	35450846.89
矿 8	2787060.51	35451298.16	矿 19	2787839.77	35450910.66
矿 9	2786942.51	35451143.16	矿 20	2787845.56	35450975.05
矿 10	2786902.51	35450899.15	矿 21	2788666.54	35451533.15
矿 11	2787122.17	35450732.46	矿 22	2788546.34	35451632.14
面积：3.0221km^2，标高：+2180m～+1800m					

（2）储量

①矿井保有资源/储量

根据《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018 年）及其评审意见书（云色地培矿评储字〔2018〕19 号）、矿产资源储量评审备案证明（云自然资储备字〔2019〕3 号），截止 2018 年 5 月 31 日，小凹子煤矿矿区范围内累计查明 111b+331+122b+332+333 类煤量 5852.44 万 t，开采消耗 111b 类 327.39 万 t，保有 331+122b+332+333 类煤量 5525.05 万 t，其中：331 类 845.19 万 t、122b 类 400.35 万 t、332 类 2921.14 万 t、333 类 1358.37 万 t。

自储量备案后至 2022 年 7 月 31 日，矿井开采消耗 C7 煤层 122b 类资源量 53.6 万 t，C8 煤层资源量 11.9 万 t（332 类 7.9 万 t、333 类 4.0 万 t），共 65.5 万 t。经核减后，小凹子煤矿采矿证范围内保有 331+122b+332+333 类煤量 5459.55 万 t（St,d≤3%），其中：331 类 845.19 万 t、122b 类 346.75 万 t、332 类 2913.24 万 t、333 类 1354.37 万 t。

②矿井工业资源储量

矿井工业资源/储量＝111b+122b+331+332+333×K，矿区地质构造复杂程度属中等偏简单类型，K 值取 0.8。经计算，矿井工业资源/储量为 5253.38 万 t。

③矿井设计利用储量

矿井设计资源/储量为矿井工业资源/储量减去计算的井田边界煤柱、断层煤柱、采空区防水煤柱、村庄煤柱等永久煤柱。以上各种煤柱量合计 809.20 万 t，计算出矿井设计资源储量为 4444.18 万 t。

④矿井设计可采储量

矿井设计利用资源/储量减去矿井工业场地、井筒及主要井巷需要留设的保护煤柱煤量后乘煤层采区回采率的资源/储量。矿井工业场地及主要井巷保护煤柱量 174.80 万 t，开采损失量为 853.88 万 t，矿井设计可采资源/储量为 3416.77 万 t。

表 2.4-6　矿井煤层可采储量计算表（单位：万 t）

煤层编号	类别	保有资源储量	工业资源储量	永久煤柱损失						设计资源储量	保护煤柱			开采损失	设计可采储量
				井田边界	断层	采空区	煤层露头	房屋	合计		工业场地	主要井巷	合计		
C_2	122b	66.58	66.58	5.13	3.86	5.37			14.36	52.22		5.72	5.72	9.30	37.20
	331	74.75	74.75	5.65					5.65	69.10			0	13.82	55.28
	332	261.70	261.70	17.62			11.98		29.60	232.10		18.49	18.49	42.72	170.89
	333	80.90	64.72	4.46	25.91	23.58	9.65		63.60	1.12			0	0.22	0.90
C_3	122b	68.78	68.78	3.91	5.07	3.15			12.13	56.65		6.11	6.11	10.11	40.43
	331	136.02	136.02	10.28				25.30	35.58	100.44			0	20.09	80.35
	332	197.52	197.52	15.33			12.65		27.98	169.54		22.82	22.82	29.34	117.38
	333	96.27	77.02	5.16	27.85	19.27	7.82		60.10	16.92			0	3.38	13.53
C_7	122b	85.20	85.20	4.39		15.63			20.02	65.18		3.26	3.26	12.38	49.54
	331	109.92	109.92	5.29				23.48	28.77	81.15			0.00	16.23	64.92
	332	184.51	184.51	9.81			10.62		20.43	164.08		13.32	13.32	30.15	120.61
	333	126.90	101.52	1.90	39.30	5.18	5.36		51.74	49.78			0	9.96	39.82
C_8	122b	50.35	50.35	5.33		2.02			7.35	43.00		2.16	2.16	8.17	32.67
	331	77.36	77.36	5.96				22.07	28.03	49.33			0	9.87	39.46
	332	220.76	220.76	13.75			10.17		23.92	196.84		8.01	8.01	37.77	151.06
	333	126.43	101.14	3.03	41.06	13.27	6.22		63.58	37.56			0	7.51	30.05
C_{8+1}	122b	19.14	19.14						0	19.14			0	2.87	16.27

煤层编号	类别	保有资源储量	工业资源储量	永久煤柱损失						设计资源储量	保护煤柱			开采损失	设计可采储量
				井田边界	断层	采空区	煤层露头	房屋	合计		工业场地	主要井巷	合计		
	332	11.62	11.62	1.08					1.08	10.54		6.11	6.11	0.66	3.77
	333	5.95	4.76		2.95				2.95	1.81			0	0.27	1.54
C_9	122b	92.24	92.24	2.78	4.01	15.98			22.77	69.47			0	13.89	55.58
	331	162.08	162.08					16.83	16.83	145.25			0	29.05	116.20
	332	423.96	423.96	3.35			5.03		8.38	415.58	5.65	20.32	25.97	77.92	311.69
	333	208.07	166.46	6.39	28.93	3.07	3.85		42.24	124.22			0	24.84	99.37
C_{13}	122b	11.73	11.73	2.85					2.85	8.88			0	1.78	7.10
	331	127.85	127.85	7.27				15.26	22.53	105.32			0	21.06	84.26
	332	511.83	511.83	20.17			6.12		26.29	485.54	7.23	23.23	30.46	91.02	364.06
	333	174.81	139.85	10.15	28.63		3.69		42.47	97.38			0	19.48	77.90
C_{13+1}	122b	6.33	6.33						0	6.33			0	1.27	5.06
	331	15.87	15.87	1.02				5.87	6.89	8.98			0	1.80	7.18
	332	270.85	270.85	10.85					10.85	260.00		10.26	10.26	49.95	199.79
	333	72.54	58.03	5.03	30.51				35.54	22.49			0	4.50	17.99
C_{15+1}	332	176.92	176.92	9.93					9.93	166.99			0	33.40	133.59
	333	40.08	32.06	5.36	19.85				25.21	6.85		5.17	5.17	0.34	1.35
C_{18}	332	21.22	21.22	1.03					1.03	20.19		3.26	3.26	3.39	13.54
	333	1.67	1.34		1.07				1	0.27			0	0.05	0.21

煤层编号	类别	保有资源储量	工业资源储量	永久煤柱损失						设计资源储量	保护煤柱			开采损失	设计可采储量
				井田边界	断层	采空区	煤层露头	房屋	合计		工业场地	主要井巷	合计		
C_{19}	331	141.34	141.34	7.63					7.63	133.71			0	26.74	106.97
	332	640.25	640.25	5.22					5.22	635.03	5.77	2.59	8.36	125.33	501.34
	333	424.75	339.80	1.39	23.21				24.60	315.20		5.32	5.32	61.98	247.90
合计		5525.05	5253.38	218.50	282.21	106.52	93.16	108.81	809.20	4444.18	18.65	156.15	174.80	852.61	3416.77

（3）煤层

项目设计可采煤层有 11 层，分别为 C_2、C_3、C_7、C_8、C_{8+1}、C_9、C_{13}、C_{13+1}、C_{15+1}、C_{18}、C_{19}。煤层倾角为 8~30°。煤层平均厚度为 1.13~4.55m。

C_2 煤层：位于长兴组下部，上距 C_1 煤层底板 8.97m，批复范围内（下同）煤层可采厚度 0.84-4.22m，平均厚 1.89m（20 个工程），代表性煤层结构为 0.46（0.03）1.40m，为块状粉状半暗型煤，夹矸为高岭石泥岩，顶板多为粉砂岩，底板为粉砂质泥岩，属不稳定煤层。在一勘区，C_2-C_3 煤层间距多为 17m。在二勘区，煤层厚度 0.20-4.22m，厚度主要变化区间 1.5-2.0m，平均 1.89m（15 个工程点）；厚度大于 2.0m 煤点集中于 203-211 线浅-中深部及 227-233 线间，呈条带状分布；1.0-1.50m 点小片集中于 203 线、207-213 线浅部及 223-225 线间；1.0m 以下点分布零散；煤层结构单一，大半无夹矸，有夹矸时一般为 1 层，2 层以上者仅见于 201 线，夹矸厚 0.51-0.01m，由炭质粘土岩组成；C_2-C_3 层间距变化于 7.72-16.23m 之间，平均 10.74m，以 10-15m 为主。

C_3 煤层：上距 C_2 煤层底板 16.8m，煤层结构单一，绝大多数无夹矸，煤层可采厚度 0.92-2.72m，平均厚 1.66m（31 个工程），一般为 1.50m，为粉状、鳞片状半光亮型煤。顶板为粉砂岩夹透镜状菱铁岩，底板为深灰色粉砂岩，伪底 0.10m 为泥岩，属全区稳定可采煤层。在一勘区，C_3-C_7 煤层间距最为稳定，一般为 27m，极差 13m，变异系数 10%。在二勘区，C_3 煤层可采厚度 1.11-2.72m，平均 1.64m；除 9 个点见 1 层薄夹矸（0.29-0.01m）外，绝大多数无夹矸；C_3-C_4 煤层间距 4.85-21.42m，平均 8.71m。

C_7 煤层：位于龙潭组第三段（P_2l^3）上部，上距 C_3 煤层底板 27.31m，煤层可采厚度 0.82-3.00m，平均厚 1.64m（39 个工程）。代表性煤层结构 0.17（0.03）1.10（0.02）0.23m，为块状、粉状半暗-半亮型煤。夹矸为细晶（一勘区）、粗晶（二勘区）高岭石泥岩。顶板为粉砂岩，伪底 0.15m 为泥岩，属全区稳定煤层。其中：在一勘区，煤层可采厚度 1.06-3.00m，平均厚 1.61m（12 个工程）；夹矸 0-4 层不等，厚 0.00-0.39m；煤层间距 5.33-25.10m，平均 27.34m。在二勘区，煤层厚 0.82-2.65m，平均厚 1.66m（27 个工程）；夹矸在煤层合并区增多，主要赋存于煤层中部，1-3 层不等，厚 0.01-0.53m；分岔区煤层间距 1.0-18.50m，一般 10-15m。

C_8 煤层：上距 C_7 煤层底板 13.63m，煤层可采厚度 0.82-5.81m，平均厚 1.61m（36 个工程）。代表性煤层结构 0.30（0.02）1.63m，一般煤层结构单一，为粉状半亮型

煤，有夹矸时为细晶质高岭石泥岩，顶板为粉砂岩；底板为灰色泥岩。属全区稳定煤层。一勘区 C_8-C_{8+1} 煤层间距极差 10m，由北至南有合并之势，变异系数 49%。二勘区 C_8 煤层分岔部分，煤层厚度 0.86-2.77m，平均 1.57m（25 个工程）；多属单一结构，以 1 层夹矸为主，个别 2 层，多产出于煤层上、下部，厚 0.01-0.46m，平均 0.03m；由粘土岩组成，多为孤立不成片；C_8-C_9 煤层间距 13.73-47.26m，平均 25.93m。

C_{8+1} 煤层：与 C_8 煤层分、合趋势明显，尖灭区多分布于批复的小凹子煤矿区外之南的 115 线以南；二勘区内，C_{8+1} 煤层不可采。一勘区内，煤层可采厚度 0.87-1.44m，平均 1.14m（7 个工程），属不稳定煤层；夹矸 0-4 层不等，厚 0.00-0.55m，平均 0.19m；与 C_8 煤层间距 0.74-11.27m，平均 6.37m。

C_9 煤层：上距 C_8 煤层 20.39m，煤层可采厚度 0.98-7.19m，平均厚 2.46m（38 个工程）。代表性煤层结构 1.40（0.05）1.02m，为粉状、鳞片状半光亮型煤。有夹矸时则为粗晶质高岭石泥岩。顶板为粉砂岩与菱铁岩互层，二勘区为粉砂岩夹细砂岩（抗压强度 456-1406kg/cm^2）；属较稳定岩层。底板为粉砂质泥岩、泥质粉砂岩。属全区稳定可采煤层。其中：在一勘区，煤层可采厚度 0.98-4.33m，平均 2.23m（14 个工程）；C_9-C_{13} 煤层间距一般 25-35m，平均 29m；仅 115 线-117 线地段发育巨厚冲积砂砾岩层，使层间距陡增至 40m 以上。在二勘区，煤层可采厚度 0.83-11.13m，平均 3.19m（25 个工程）；2.5-3.5m 煤点多在浅部、深部集中，中深部多为 1.5-2.5m 厚煤层；煤层中下部一般具有 1-3 层薄夹矸，一般厚数厘米，最厚 0.58m；C_9-C_{13} 煤层间距 7.94-35.96m，平均 19.74m。底板在 201 线中深部及外围的 219 线深部泥质增多，且下伏薄煤层较厚，强度较差，其余地段泥质岩及下伏薄煤层均不发育。

C_{13} 煤层：煤层可采厚度 0.83-17.12m，平均厚 3.69m（39 个工程）。其中：在一勘区，煤层可采厚度为 0.95-17.12m，平均 4.57m（14 个工程）；属较稳定煤层；夹矸 0-12 层（122 线 Zk3 孔）不等，厚 0.00-1.56m，平均 0.26m；C_{13}-C_{16} 煤层间距 4.01-20.00m，平均 8.84m。在二勘区，C_{13} 煤层可采厚度 0.83-11.13m，平均 3.19m（25 个工程）；多属结构较单一煤层。夹矸 1-2 层，个别点多达 6 层（201 线 Zk4/Zk104 孔），总厚 0.62m。201 线-217 线浅部煤层结构较复杂，单层夹矸厚度较大，但产出部位不稳定；C_{13}-C_{13+1} 煤层间距 0.30-23.65m，平均 6.94m。顶板为灰色炭质粉砂岩，岩石抗压强度与 C_9 煤层顶板接近。底板在与 C_{13+1} 煤层靠近区,泥质粉砂岩发育，强度较低；在 C_{13+1} 煤层尖灭区细砂岩发育，强度高。

C_{13+1} 煤层：在一勘区缺失。在二勘区，可采厚度 0.81-4.04m，平均 1.72m（18 个工程）；属结构简单煤层，无夹矸或仅有 1-2 层，总厚 0.43m。夹矸多出现于煤层中下部，时有时无，不易对比，除 205 线-209 线深部地段结构简单外，其余地段无明显规律。

C_{15+1} 煤层：为局部可采煤层，属一勘区 C_{16} 煤层自然延伸至二勘区的 C_{15}、C_{15+1} 煤层。小凹子煤矿内，煤层可采厚度 0.81-2.33m，平均厚 1.43m（23 个工程）。其中：在一勘区，煤层可采厚度 0.99-2.25m，平均 1.25m（12 个工程）；夹矸 0-3 层，单层夹矸厚 0.00-0.70m，平均 0.17m。C_{16}-C_{17} 煤层间距 6.45-26.00m，一般间距 10-15m，平均 11m；煤层厚度变异系数为 33%。在二勘区，煤层可采厚度 0.81-2.33m，平均 1.49m（11 个工程）；C_{13}-C_{17} 煤层间距 12-47m，间距变化主要受 C_{13}-C_{15} 煤层间砂体控制。

C_{18} 煤层：属不稳定局部可采煤层；夹矸 0-3 层，夹矸总厚 0.00-0.90m，平均 0.14m。C_{17}-C_{18} 煤层间距变化大，间距 2.23-18.77m，平均 8.03m；间距极差 16m，间距变异系数为 54%。其中：在一勘区，C_{18} 煤层可采厚度 0.87-1.92m，平均 1.57m（7 个工程），属局部可采煤层。二勘区内，C_{18}-C_{19} 煤层间距 0.97-20.50m，平均厚 7.84m；属不可采煤层。

C_{19} 煤层：小凹子煤矿内的一勘区地段，C_{19} 煤层属不可采煤层。在二勘区，煤层可采厚度 0.96-11.50m，平均 4.55m（23 个工程）；除个别点外，余为二勘区全区可采，以厚煤层为主，煤层厚度沿走向较稳定，倾向上变化较大；属复杂结构煤层，夹矸一般 3-5 层，多达 11 层，夹矸总厚 1.99m，单层 0.02-0.50m 不等；基本特征是下部结构复杂，上部简单，平面分布在小范围内可以对比连片，总体无明显规律；顶板在 C_{17}-C_{19} 煤层间距大的地段为细砂岩夹粉砂岩，顶板稳固；在小间距区多为粘土质粉砂岩，强度较差；底板在主煤层下部常有小薄煤存在，可达数米；C_{19}-C_{23} 煤层间距 81.71-164.89m，平均 111.26m；二勘区 203 线浅部-201 线深部形成长条形大间距地段；其余地段是，由浅至深、由北而南间距逐渐加大。

可采煤层特征汇总见表 2.4-7。

表 2.4-7 煤层特征汇总表

煤层编号	煤厚 (m)	夹矸		层间距 (m)	结构及稳定性	可采	顶底板岩性
		层数	厚度				

		(层)	(m)			程度		
	极值/均值	极值/均值	极值/均值	极值/均值			顶板	底板
C_2	0.84～4.22 1.89	0～10 0	0.01～0.51 0.02	7.72～17.00 16.80	单一不稳定	全区可采	粉砂岩	粉砂质泥岩
C_3	0.92～2.72 1.66	0～10 0	0.01～0.29 0.01	8.63～35.86 27.31	单一稳定	全区可采	粉砂岩夹透镜状菱铁岩	深灰色粉砂岩
C_7	0.82～3.00 1.64	0～42 2	0.01～0.53 0.25	6.72～30.57 13.63	简单稳定	全区可采	粉砂岩	粉砂岩
C_8	0.82～5.81 1.61	0～21 1	0.01～0.46 0.03	0.74～11.27 6.37	单一稳定	全区可采	粉砂岩	灰色泥岩
C_{8+1}	0.87～1.44 1.13	0～41 1	0～0.55 0.19	8.79～29.57 14.02	简单不稳定	局部可采	粉砂岩	粉砂岩
C_9	0.98～7.19 2.46	1～32 2	0.10～0.58 0.35	7.94～35.96 24.74	简单稳定	全区可采	粉砂岩与菱铁岩互层、粉砂岩夹细砂岩	粉砂质泥岩、泥质粉砂岩
C_{13}	0.83～17.12 3.69	0～21 1	0～1.56 0.26	0.30～23.65 6.94	简单～较复杂较稳定	全区可采	灰色炭质粉砂岩	泥质粉砂岩
C_{13+1}	0.81～4.04 1.72	0～20 0	0～0.30 0.02	1.80～12.35 6.52	简单较稳定	大部可采	粉砂岩	灰色泥岩
C_{15+1}	0.81～2.33	0～31 1	0～0.70	8.68～	简单较稳定	局部	粉砂岩	粉砂岩

	1.43		0.17	53.14 19.69		可采		
C_{18}	0.87～ 1.92 1.57	0～3 1	0～ 0.90 0.14	0.97～ 20.50 7.84	简单 不稳定	局部可采	粉砂岩	粉砂岩
C_{19}	0.96～ 11.50 4.55	3～ 11 5	0.02～ 0.50 0.35	81.71～ 164.89 111.26	简单～ 复杂 较稳定	大部可采	细砂岩夹粉砂岩	粉砂岩

（4）煤质

①挥发分（V_{daf}）

各煤层的挥发分产率，原煤一般值为 7-9%。洗煤一般值为 6.5-7%，其曲线形态与灰分曲线形态相似，原、洗煤灰分高，其挥发分亦高。且各煤层数值相近。

②固定炭（FC_{ad}）

各煤层固定炭的一般值：原煤大于 60%，洗煤均大于 70%，储量计算煤层，原、洗煤的固定炭值分别为 70%和 80%以上，固定炭值与灰分值的曲线形态基本相似。因固定炭系通过计算求得，其值受灰分、水分及挥发分三者制约，原二者幅度变化很小，故主要随灰分的高低而变化。

③水分（m_{ad}）

各煤层的水分，原煤大多在 1-2%范围内变化，洗煤绝大多数在 1%上下跳动，在平面展布及垂直空间上无明显规律可循。

④灰分（A_d）

以 C_{17} 煤层为界，其上、下煤层灰分有明显差异，分属于不同灰分级区间，其上以中灰煤为主，其下则主要为中灰-高灰煤（＞25%）；在其上的中灰级（15-25%）区间中，C_2、C_4、C_{11} 煤层则为高灰级。

灰分的稳定性以 C_3、C_8、C_{16} 煤层最好，C_9、C_{12}、C_{13} 煤层稍差，而 C_2、C_{17}、C_{18} 煤层则出现有高灰点，非储量计算煤层的稳定性都差。C_3、C_7、C_8、C_9 煤层原煤灰分，平均 16.20-20.26%，洗煤灰分均在 10.96-13.56%之间，属中灰分煤层。C_2 原煤灰份平均 27.85%，属中高灰分煤层。

除 C_2、C_3、C_{13}、C_{18}、C_{19}、C_{23} 等 6 个煤层出现灰分大于 30%的点外，其余煤层

的均低。同时，估算煤量煤层的平均灰分均小于 30%。

⑤硫分（$S_{t,d}$）

除 C_{23} 煤层硫分为 4.11%外，$S_{t,d}$＜0.90%的煤层有 C_3、C_8、C_9、C_{16}/C_{15+1}，属低硫煤层；C_{13} 属中硫煤层；C_2、C_7、C_{13+1}、C_{18}、C_{19} 煤层硫分均大于 1.50%小于 3.00%，属中高硫煤。低硫煤+中硫煤层保有煤量占总保有煤量的 52.59%。

硫相的赋存规律：中、高硫煤以硫化物硫为主，占全硫量的 70%以上，硫分高低主要与黄铁矿含量多少有关；有机硫次之，约占 25%；硫酸盐硫仅占 5%以下。洗煤后的硫项比例有所变化，以有机硫为主，占 50%以上；硫化物硫退居第二位，硫酸盐硫保持不变。

⑥磷（P_d）

C_2、C_3、C_7、C_8、C_9 煤层原煤含量在 0.02-0.012%，均属低磷分煤层。

⑦发热量

原煤 $Q_{b,d}$ 值大于 7000*cal/g*（或 29271.2*J/g*）的有 C_9、C_{13} 煤层，在 7000-6500*cal/g*（或 29271.2-27214.2*J/g*）之间的有 C_2、C_3、C_7、C_8、C_{18}、C_{19} 煤层，在 7000-6500*cal/g* 之间的有 C_4、C_{13+1}、C_{15}、C_{17}、C_{23} 煤层。原煤 $Q_{b,daf}$ 值，除 C_1 煤层外，均大于 8000*cal/g*（或 33494.4*J/g*），多数在 8300*cal/g*（或 34750.44*J/g*）以上。

精煤发热量：$Q_{b,d}$ 值均在 7300*cal/g*（或 30563.64*J/g*）以上，其中 C_{13} 煤层最高达 7716*cal/g*（或 32305.35*J/g*）。精煤发热量与原煤发热量比较，洗选后精煤发热量可提高 600-1000*cal/g*（2512-4186.8*J/g*）。煤层属高发热量煤层。发热量与原煤灰分以及固定碳等也关系密切。

可采煤层煤质情况见表 2.4-8。

表 2.4-8 可采煤层煤质情况表

煤层编号	分析结果两极值/平均值（点数）												灰份等级	硫份等级
	水份(%)		灰份（%）		挥发份（%）		固定炭（%）		全硫（%）		磷（%）	回收率(%)		
	原煤	洗煤	原煤	洗煤	原煤	洗煤	原煤	洗煤	原煤	洗煤	原煤	洗煤		
C_2	0.50-2.43 1.18(23)	0.45-1.99 1.03(22)	17.16-48.89 27.85(25)	9.93-23.70 13.56(23)	6.56-24.53 12.83(24)	5.28-10.27 7.45(23)	38.18-72.45 62.38(25)	68.60-85.90 79.14(23)	1.10-6.57 2.89(24)	0.70-2.39 1.55(16)	0.008-0.019 0.012(5)	7.8-62.4 40.3(23)	高灰	高硫
C_3	0.40-3.30 1.36(46)	0.50-2.41 1.18(45)	9.76-36.36 16.61(48)	8.17-15.20 10.96(47)	4.12-12.45 8.68(48)	4.12-8.90 6.97(47)	62.92-82.83 75.23(48)	75.92-85.87 81.72(47)	0.28-0.76 0.35(46)	0.29-0.45 0.36(34)	0.010-0.041 0.020(4)	45.9-90.6 64.9(42)	中灰	特低
C_4	0.39-2.40 1.29(19)	0.48-2.53 1.09(19)	12.22-42.46 25.64(22)	9.46-22.03 14.93(22)	4.56-21.10 11.08(22)	4.83-8.83 7.28(22)	46.55-81.82 65.20(22)	71.00-85.31 77.83(22)	0.30-3.39 0.71(21)	0.31-1.80 0.52(18)	0.023（1）	37.3-77.5 56.7(16)	高灰	低硫
C_7	0.56-2.85 1.36(65)	0.35-3.25 1.15(64)	12.16-29.92 18.57(74)	8.65-16.78 11.52(73)	4.48-12.64 8.94(74)	4.57-9.55 6.64(73)	64.14-81.59 73.28(74)	76.54-89.11 81.54(73)	0.31-8.48 2.42(68)	0.35-2.57 1.18(51)	0.006-0.017 0.010(10)	36.6-85.7 66.6(57)	中灰	中硫
C_8	0.33-3.15 1.42(69)	0.40-3.03 1.24(69)	8.41-28.78 17.98(75)	6.31-16.22 11.94(74)	4.70-12.12 7.72(75)	4.30-9.06 6.62(74)	64.47-85.05 74.60(75)	75.82-86.70 81.07(74)	0.22-1.37 0.52(75)	0.29-0.98 0.48(57)	0.008-0.017 0.012(7)	37.2-89.2 70.6(61)	中灰	特低
C_{8+1}	0.30-2.18 1.24(33)	0.45-2.73 1.07(32)	12.91-40.21 22.85(36)	8.45-25.25 13.15(35)	5.38-17.46 9.21(36)	4.95-9.95 6.78(35)	48.88-79.45 69.16(36)	67.95-86.45 79.88(35)	0.28-7.82 2.19(35)	0.35-2.42 1.02(26)	0.006-0.009 0.008(2)	28.1-81.0 58.9(27)	中灰	中硫
C_9	0.43-2.98 1.39(72)	0.45-2.80 1.14(72)	9.82-36.10 19.34(80)	6.00-14.72 10.48(78)	4.90-12.55 7.97(80)	3.64-8.69 6.51(78)	57.14-82.27 72.99(80)	76.99-87.27 82.58(58)	0.23-2.45 0.65(80)	0.22-1.50 0.54(58)	0.009-0.016 0.013(11)	46.8-83.1 65.8(63)	中灰	低硫
C_{12}	0.45-2.93 1.40(32)	0.63-3.08 1.23(32)	8.66-42.75 20.34(35)	6.78-20.93 11.82(35)	4.90-16.27 7.98(35)	4.33-7.64 6.24(35)	47.18-83.47 72.33(35)	72.10-87.32 81.59(35)	0.30-7.49 2.13(35)	0.32-2.69 1.19(34)	0.009-0.020 0.014(4)	45.0-81.2 62.1(28)	中灰	中硫

根据地质勘探报告，小凹子煤矿开采煤层煤灰主要成分为 SiO_2，占煤灰成分的40.6~60.2%，Al_2O_3 含量占原煤含量的 12.21～16.14%，不属于高铝煤灰，因此，本项目不属于高铝煤矿。

（5）放射性

根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（第一批），石煤行业，原矿、中间产品、尾矿（渣）或者其他残留物中铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克的应开展辐射环境污染评价。根据云南鼎祺检测有限公司于 2023 年 1 月 4 日对小凹子煤矿原煤及煤矸石样开展的放射性检测结果，本矿原煤铀（钍）系单个核素含量 0.027 Bq/g、矸石铀（钍）系单个核素含量 0.0374，均小于 1Bq/g。

（6）其它开采技术条件

本矿井为低瓦斯矿井，煤尘有爆炸性，煤层不易自燃，地质构造中等偏简单，水文地质条件中等，工程地质条件中等偏简单，环境地质条件中等。

3 工程分析

3.1 井田开拓与开采

3.1.1 开拓方式

根据初步设计，本项目采用斜井+平硐的开拓方案。

利用现主斜井作为矿井扩建后的主斜井，利用现行人斜井作为矿井扩建后的行人斜井，利用现一号风井作为矿井扩建后的一号回风平硐，利用现排水平硐作为矿井扩建后的排水平硐，利用现二号风井作为矿井扩建后的二号回风平硐。

主斜井以 18.2°倾角向东掘进 204m 后到达+2025m 水平布置井底车场并向东布置运输石门，主斜井继续以 18.2°倾角掘进 74m 后到达+2002m 水平，由运输石门掘 1 号煤仓和 2 号煤仓与主斜井延深段搭接。行人斜井以 23.4°倾角向东掘进 160m 后到达+2025m 水平落平并与井底车场联通。运输石门由西向东掘进 637m 后到达矿区中部，并转而向北布置一水平运输大巷到达 203 勘探线，同时平行一水平运输大巷方位沿 C_7 煤层布置一水平回风大巷至，一水平回风大巷通过一水平总回风斜巷联入一号回风平硐，形成通风系统。由一水平运输大巷和一水平回风大巷掘石门或斜巷揭穿主斜井以北、203 勘探线以南的 C_2、C_3、C_7、C_8、C_9 煤层（一采区），沿煤层倾向布置工作面顺槽，采用倾斜长壁采煤法回采。

将一水平运输大巷和一水平回风大巷继续向北掘进到达 205 勘探线，而后向北掘进北翼采区运输石门和北翼采区回风石门，这组石门控制 203 勘探线以北、+2025m 以上煤层（二采区），采用走向长壁采煤法回采。

北翼采区运输石门和北翼采区回风石门到达矿区北部边界附近后布置三采区上部车场，以 25°倾角向东南掘进三采区轨道下山、三采区运输下山、三采区回风下山到达+1880m 落平并布置三采区下部车场，控制 F_{203} 以西、+2025m 以下煤层（三采区），采用走向长壁采煤法回采。

北翼采区运输石门和北翼采区回风石门到达矿区中部后布置四采区上部车场，以 25°倾角向东南掘进四采区轨道下山、四采区运输下山、四采区回风下山到达+1810m 落平并布置四采区下部车场，控制 F_{203} 以东、+2025m 以下煤层（四采区），采用走向长壁采煤法回采。

排水平硐以3.5‰坡度向东掘进539m后转而向北布置五采区运输大巷并在622m处与运输石门联通，在排水平硐中段布置五采区上部车场，由五采区上部车场向东南平行掘进五采区轨道下山（β=16.0°）、五采区运输下山（β=16.0°）、五采区回风下山（β=16.0°）至+1930m 落平并布置五采区下部车场，五采区回风下山通过回风斜巷直接联通二号回风平硐。由五采区下山布置区段车场揭穿主斜井以南的 C_{8+1}、C_{13}、C_{16}、C_{18} 煤层（五采区），采用走向长壁采煤法回采。

小凹子煤矿井田开拓方式平面见附图 3-1，井田开拓剖面见附图 3-2，井上下对照图见附图 3-3。

3.1.2 水平划分

设计矿井共划分为 1 个水平开采， +2025m。

3.1.3 采区划分、开采顺序

（1）采区划分

全矿井划分为 5 个采区：

一采区：主斜井以北、203 勘探线以南 C2、C3、C7、C8、C9 煤层，由一水平运输大巷控制，采用倾斜长壁采煤法回采；

二采区：203 勘探线以北、+2025m 以上煤层，由北翼采区运输石门、北翼采区回风石门控制，采用走向长壁采煤法回采；

三采区：F203 以西、+2025m 以下煤层，由三采区下山控制，采用走向长壁采煤法回采；

四采区：F203 以东、+2025m 以下煤层，由四采区下山控制，采用走向长壁采煤法回采；

五采区：主斜井以南 C8+1、C13、C16、C18 煤层，由五采区下山控制，采用走向长壁采煤法回采。

（2）开采顺序

根据煤层赋存条件，设计按开采一采区→二采区→三采区→四采区→五采区的顺序开采，采区内先开上部资源，后采深部资源。

3.1.4 井底车场及硐室

（1）井底车场

本矿井采用斜井+平硐开拓，全矿井划分为+2025m 一个水平，主斜井揭穿+2025m 水平布置井底车场，车场形式选用斜井甩车场。采用甩车调车方式，当电机车牵引重车行至分车道岔前 10～20m 进行减速，并在行进中电机车与重车摘钩，电机车加速驶过分车道岔后，将道岔搬回原位，重车借助惯性驶向重车线

（2）井下硐室

①煤仓

为便于提高商品煤质量，井底车场设 2 个煤仓分煤类储存，煤仓采用竖直布置方式，断面形状为圆形，直径 5.0m，净断面 19.6m^2，混凝土拱碹支护，支护厚度 350mm，1 号煤仓长 12m、容量约 290t，2 号煤仓长 19m、容量约 460t，煤仓的撒煤采用矿车清理。

②消防材料硐室

在井底车场设置消防器材库，采用壁龛式布置，锚喷支护，深 2.5m、长 20m，配备消防列车，硐室内储存的材料、工具的品种和数量应符合有关规定，并定期检查和更换，材料、工具不得挪作他用。

③信号硐室

在井底车场靠近主斜井段设置信号硐室，采用壁龛式布置，锚喷支护，深 2.5m、长 2.5m。

④猴车等候硐室

在行人斜井落平处布置猴车等候硐室，采用壁龛式布置，锚喷支护，深 2.5m、长 10m，配备座椅，有条件的可增设饮用水、食品和药品。

⑤中央变电所

在二采区运输大巷靠近运输石门端布置中央变电所，采用硐室式布置，断面形状为直墙半圆拱，净宽 3.0m，净高 2.7m，净断面 7.1m^2，锚网喷支护，支护厚度 70mm，中央变电所长 35m，一端与二采区运输大巷联通，一端通过联络石门和联络斜巷与一号回风平硐联通。

⑥永久避难硐室

煤矿已在二采区运输大巷靠近运输石门端布置永久避难硐室，采用“**Π**”型硐室式布置，锚网喷支护，直墙半圆拱断面，净宽 4.2m，净断面积 11.5m^2，长 98m，可容纳 120 人。

3.2 井下开采

3.2.1 首采区特征

本矿井投产一采区，一采区走向北东、走向长 0.9km，倾向南东、倾向长 0.5km，主采 C2、C3、C7、C8、C9 煤层（其中 C2、C3 已采空），煤层均厚 1.61m～2.46m、煤厚稳定～不稳定，煤层平均倾角 12°；采区西部边界和断层发育，采区内有 f225、f3-2 两条隐伏断层，S1 向斜和 S2 背斜使得煤层呈现一定程度的起伏；一采区地质构造中等，水文地质条件中等，工程地质条件中等偏简单，环境地质条件中等，低瓦斯矿井，煤尘有爆炸性，煤层不易自燃，无地温热害。

3.2.2 采区巷道布置

主斜井以 18.2°倾角向东掘进 204m 后到达+2025m 水平布置井底车场并向东布置运输石门，主斜井继续以 18.2°倾角掘进 74m 后到达+2002m 水平，由运输石门掘 1 号煤仓和 2 号煤仓与主斜井延深段搭接。行人斜井以 23.4°倾角向东掘进 160m 后到达+2025m 水平落平并与井底车场联通。运输石门由西向东掘进 637m 后到达矿区中部，并转而向北布置一水平运输大巷到达 203 勘探线，同时平行一水平运输大巷方位沿 C_7 煤层布置一水平回风大巷至，一水平回风大巷通过一水平总回风斜巷联入一号回风平硐，形成通风系统。

由一水平运输大巷向西布置 1701 联络石门掘入 C_7 煤层底板，通过 1701 工作面运输斜巷下穿一采区回风大巷后揭穿 C_7 煤层，沿 C_7 煤层倾向向北布置 1701 工作面运输巷，1701 工作面运输巷掘至 F_9 断层保护煤柱后沿煤层走向布置 1701 综采工作面，然后再沿 C_7 煤层倾向向南布置 1701 工作面回风巷并与一水平回风大巷联通。为实现采煤面的局部反风，1701 工作面运输巷通过 1701 局部反风石门与一水平回风大巷联通，1701 工作面回风巷通过 1701 局部反风斜巷与运输石门联通。

为保证采煤面的正常接替，在 1701 工作面运输巷北侧 160m 和 320m 处分别机掘 1702 工作面回风巷和 1703 工作面运输巷，这两条顺槽的联络石门、联络斜巷的布置方式与 1701 工作面运输巷相同。

3.2.3 采煤方法与采煤工艺

（1）采煤方法选择

设计采煤方法为倾向长壁采煤法，投产煤层 C_7 煤层；

（2）采煤工艺

综合机械化采煤工艺，单体液压支柱支护，全部跨落法管理顶板。

（3）采区及工作面回采率

本矿井可采煤层为薄煤层~厚煤层，薄煤层工作面回采率为 97%，采区回采率为 85%；中厚煤层工作面回采率为 95%、采区回采率为 80%；厚煤层工作面回采率为 93%、采区回采率为 80%。

3.2.4 巷道掘进、支护

（1）巷道掘进与支护

达产时共设置有 1 个综掘工作面和 2 个机掘工作面+1 个炮掘工作面，采掘比为 1:3。

煤巷或半煤岩巷综掘工作面配备有：EBZ90 或 EBZ135 掘进机、SZB630/40 转载机、FBD№6.3/2×30 局部扇风机、BPW80/16 喷雾泵站、G10 风镐、BR50-20 软轴潜水泵、2BN50/1.5 矿用泥浆泵、JTY-3 激光指向仪、ZDY750 液压坑道钻机、Φ600×10000 正压强力风筒等设备。

巷道断面根据各巷道围岩性质、服务年限、运输、行人、通风等因素综合考虑确定。本矿井主要大巷为半圆拱形，根据实际岩性情况采用喷浆、锚喷或挂网锚喷支护，地质破碎带宜考虑采用格栅钢支撑或型钢支护方式；工作面回风巷、工作面运输巷等为梯形/矩形，采用金属棚或锚网支护。

（2）井巷工程量

矿井投产时井巷工程总计 6526m（岩巷 5489m、煤巷 1037m），利用原有井巷工程 4069m（全为岩巷），新增井巷工程 2457m（岩巷 1420m、煤巷 1037m）。

矿井投产时的井巷工程量见表 3.2-1。

表 3.2-1 矿井投产时井巷工程量汇总表

序号	巷道名称	坡度	断面积(m^2)			巷道长度(m)		支护方式	备注
			形状	净	掘进	岩巷	煤巷		
一	**井筒**								
1	主斜井（表土段）	18.2°	半圆拱	14.1	18.4	30		砼拱碹	利用
2	主斜井（基岩段）	18.2°	半圆拱	14.1	15.6	239		锚网喷	利用
3	行人斜井（表土段）	23.5°	半圆拱	7.1	9.5	30		砼拱碹	利用
4	行人斜井（基岩段）	23.5°	半圆拱	7.1	8.0	131		锚网喷	利用
5	一号回风平硐（表土段）	4.4‰	半圆拱	11.0	14.0	30		砼拱碹	利用
6	一号回风平硐（基岩段）	4.4‰	半圆拱	11.0	12.0	609		锚网喷	利用
7	排水平硐（表土段）	4.5‰	半圆拱	4.7	6.1	30		砼拱碹	利用
8	排水平硐（基岩段）	4.5‰	半圆拱	4.7	5.1	507		锚网喷	利用
9	二号回风平硐（表土段）	1.0‰	半圆拱	4.3	5.7	30		砼拱碹	利用
10	二号回风平硐（基岩段）	1.0‰	半圆拱	4.3	4.8	148		锚网喷	利用
	小计					1784			
	井筒各类门								
1	主斜井井口防火铁门		3.5×4.0		300kg	1 道			
2	行人斜井井口防火铁门		2.5×2.8		250kg	1 道			
3	一号回风平硐井口防火铁门		3.0×3.7		280kg	1 道			
4	排水平硐井口防火铁门		2.0×2.4		200kg	1 道			
5	二号回风平硐井口防火铁门		2.0×2.2		200kg	1 道			
6	一号回风平硐铁栅栏门		3.0×3.7		100kg	1 道			
7	一号回风平硐防爆门		3.0×3.7		600kg	1 道			
8	一号回风平硐双向风门		3.0×3.7		木风门	2 道			
9	二号回风平硐铁栅栏门		2.0×2.2		50kg	1 道			利用
10	二号回风平硐防爆门		2.0×2.2		400kg	1 道			利用
11	二号回风平硐双向风门		2.0×2.2		木风门	2 道			利用
二	**大巷、车场及硐室**								
1	井底车场(单轨段)	3‰	半圆拱	7.1	7.7	17		锚网喷	利用
2	井底车场(双轨段)	3‰	半圆拱	14.1	15.2	171		锚网喷	利用
3	运输石门	3‰	半圆拱	14.1	15.6	629		锚网喷	利用
4	一采区运输大巷	3‰	半圆拱	14.1	15.6	346		锚网喷	

序号	巷道名称	坡度	断面积(m^2)			巷道长度(m)		支护方式	备注
			形状	净	掘进	岩巷	煤巷		
5	一采区回风大巷	3‰	半圆拱	11.0	12.0	451		锚网喷	
6	一采区回风斜巷	13.6°	半圆拱	11.0	11.9	169		锚网喷	利用
7	二采区运输大巷	3‰	半圆拱	4.7	5.1	610		锚网喷	利用
8	二采区运输大巷	3‰	半圆拱	7.1	7.7	45		锚网喷	
9	二采区回风大巷	3‰	半圆拱	7.1	7.7	40		锚网喷	
10	二采区回风斜巷	16°	半圆拱	4.3	4.8	144		锚网喷	利用
11	二采区回风石门	3.0‰	半圆拱	4.3	4.8	178		锚网喷	利用
12	中央变电所	3‰	半圆拱	7.1	7.7	17		锚网喷	利用
13	中央变电所	3‰	半圆拱	7.1	7.7	18		锚网喷	
14	永久避难硐室	3‰	半圆拱	7.1	7.7	98		锚网喷	利用
15	1 号煤仓、2 号煤仓	90°	圆形	19.6	25.5	31		砼拱碹	利用
16	煤仓进风石门	3‰	半圆拱	4.8	5.2	20		锚网喷	利用
17	煤仓进风斜巷	30°	半圆拱	4.8	5.2	47		锚网喷	利用
	小计					3031			
	车场及硐室各类门								利用
1	避难硐室密闭门		2.5×2.8		800kg	4 道			
2	变电所栅栏门		2.5×2.8		50kg	4 道			
3	变电所密闭门		2.5×2.8		500kg	4 道			
三	**采区巷道**								
1	1701 联络石门	岩	矩形	9.7	9.7	41		锚网	
2	1701 工作面运输斜巷	12°	矩形	9.7	9.7	58		锚网	
3	1701 工作面运输巷	煤	矩形	9.7	9.7		390	锚网	
4	1701 综采面开切眼	煤	矩形	3.9	3.9		160	单体支柱	
5	1701 工作面回风巷	煤	矩形	6.9	6.9		447	锚网	
6	1701 局部反风斜巷	25°	矩形	6.9	6.9	53		锚网	
7	1701 局部反风石门	3‰	矩形	6.9	6.9	45		锚网	
8	1702 联络石门	岩	矩形	9.7	9.7	41		锚网	
9	1702 工作面回风斜巷	12°	矩形	6.9	6.9	58		锚网	
10	1702 工作面回风巷	煤	矩形	6.9	6.9		20	锚网	
11	1702 回风联络石门	3‰	矩形	6.9	6.9	45		锚网	
12	1703 联络石门	岩	矩形	9.7	9.7	42		锚网	
13	1703 工作面运输斜巷	12°	矩形	6.9	6.9	58		锚网	
14	1703 工作面运输巷	煤	矩形	6.9	6.9		20	锚网	

序号	巷道名称	坡度	断面积(m^2)			巷道长度(m)		支护方式	备注
			形状	净	掘进	岩巷	煤巷		
15	1703 回风联络石门	3‰	矩形	6.9	6.9	46		锚网	
16	采区或硐室回风联络巷	岩	半圆拱	4.8	5.2	154		锚网喷	利用
17	变电所回风巷	岩	半圆拱	4.8	5.2	33		锚网喷	
	小计					674	1037		
	采区各类门								
1	调节风门		2.5×2.8		木风门	10 道			
2	常开风门		2.5×2.8		65kg	6 道			
3	常关风门		2.5×2.8		65kg	4 道			
	合计					5489	1037		

3.2.5 井下运输

（1）煤炭运输

1701 综采工作面采落的煤炭（SGZ730/264 刮板机）→1701 工作面运输巷（SZZ630/90 转载机、DSJ80/60/2×132 可伸缩胶带机）→1701 工作面运输斜巷（DTL80/60/75 固定带式输送机）→一水平运输大巷（DTL80/60/2×55 固定带式输送机）→运输石门（DTL80/60/2×55 固定带式输送机）→井底车场煤仓→主斜井（DTL80/40/2×132 固定带式输送机）→地面储煤场。

（2）辅助运输

材料运输：主斜井（单轨吊）→井底车场（单轨吊）→运输石门（单轨吊）→一采区运输大巷（单轨吊）→采、掘工作面；

矸石运输：掘进工作面产生的矸石→一水平运输大巷（DTL80/60/2×55 固定带式输送机）→运输石门（DTL80/60/2×55 固定带式输送机）→井底车场煤仓→主斜井（DTL80/40/2×132 固定带式输送机）→地面临时矸石转运场；

3.2.6 矿井通风

本矿井采用斜井+平硐开拓，采矿权范围内划分为一个水平、五个采区。投产时（达产时）由主斜井、行人斜井、排水平硐进风，一号回风平硐回风，二号回风平硐临时密闭，通风方式为分区式，通风方法为机械抽出式。

新鲜风→主斜井、行人斜井、排水平硐→井底车场→运输石门→一水平运输大巷→采、掘工作面→工作面回风巷→一水平回风大巷→一水平总回风斜巷→一号回风平硐→地面。

矿井投产时总需风量为 70.0m^3/s。

3.2.7 井下排水

初步设计报告中采用水文地质比拟法预测涌水量。预测过程如下：

$$Q_{旱季}=Q_{0\ 旱季}\times F/F_0\times（S/S_0）^{1/2}$$

$$Q_{雨季}=Q_{0\ 雨季}\times F/F_0\times（S/S_0）^{1/2}$$

式中：$Q_{旱季/雨季}$—估算旱季/雨季涌水量（m^3/d）；

$Q_{0\ 旱季/雨季}$—2022 年矿井涌水量台账（m^3/d），取 $Q_{0\ 旱季}=208m^3/d$、$Q_{0\ 雨季}=243m^3/d$；

F—估算区面积（m^2），取 $F=3022158m^2$；

F_0—巷道和采空区控制的地下水疏干排水范围面积 $938635m^2$；

S—估算区水位降深，平均水位取一号回风井初见水位 2052.00m、排水平硐初见水位 2073.00m、主斜井初见水位 2078.00m，平均水位（2068m）与最低标高 1800m 之差，即 S=1/3（2052+2073+2078）-1800=268（m）；

S_0—采空区水位降深（m），初见平均水位（2068m）与采空区最低开采标高（1962m）之差 S_0=2068m-1962m=106m；

$Q_{旱季}=208\times（3022158/938635）\times（268/106）^{1/2}=1064.87m^3/d$

$Q_{雨季}=243\times（3022158/938635）\times（268/106）^{1/2}=1244.06m^3/d$

计算结果为全矿井开采时期旱季涌水量为 $1065m^3/d$，雨季涌水量为 $1244m^3/d$，年产生量为 $415575m^3/a$。

小凹子煤矿拟改建矿井水处理站、规模不变，处理工艺增加砂滤。

矿井涌水自排水平硐流出后，经矿井水处理站处理后，部分回用于生产，其余达标经管道排入洒居河。

3.3 地面生产系统

3.3.1 地面设施

（1）主斜井地面生产系统

主斜井带式输送机机长为 343m（包括地面部分），带宽 800mm，电机功率为 2×132kW，担负原煤的提升运输工作。主斜井带式输送机从主斜井井底向上铺设，在不到井口约 10m 的地方转入胶带机地下廊道，然后经过胶带机栈桥到筛分楼。

原煤由井下的煤仓下的给煤机进入到主斜井带式输送机尾部，运到距主斜井井口约 72m 的筛分楼，进入 M101 单层圆振筛进行筛分分级，将原煤分为二级：大于 50mm 块煤和小于 50mm 的碎煤。块煤进入手选胶带输送机 M102，进行人工捡矸石；圆振筛下的碎煤和经过人工捡矸石的手选胶带输送机上的块煤分别进入二条可移式胶带机运到储煤场（棚）分开堆放。

储煤场备有装载机，负责煤的装车、短距离倒运及清理等工作。

储煤场距主井井口约 73m，标高+2069.00，容量为 9300t，共能储存本矿 5.1 天的生产煤量。储煤场上加盖煤棚，防止煤炭下雨时受淋和刮风时污染环境。

在储煤场旁设有 1 台 100t 的电子汽车衡，汽车外运的煤通过汽车衡计量。

主要设备配置：1）主斜井带式输送机 1 条，带宽 800mm，功率 2*132kw；2）M101 单层圆振动筛 1 台，功率 18.5kw；3）M102 手选胶带机 1 条，B=1000mm，L=15m，功率 7.5kw；4）带宽 650mm 可移动式胶带机 2 条，长为 20m；5）ZL50 装载机 2 台。

在距主斜井井口由绞车及单轨吊系统提升运输，担任矿井的材料、设备等提升运输。

（3）矸石系统

井下矸石由主斜井胶带机提升出井口，运至矸石转运场翻卸堆放，然后用装载机装汽车运至矸石砖厂作为制砖的原料。矸石转运场 1100m^2，容量为 1000t，为该矿井 2 天的矸石量。

矸石装汽车后运至矸石砖厂作为制砖原料。矿井运营期年排矸石量约为 6 万 t。

（4）辅助设施

辅助设施围绕着主斜井进行设置，主要有机修间、空压机房、器材库、油脂库、联合建筑、变电所、地磅房、通风机房等。

3.3.2 地面运输

进场道路全长 800m，路基宽 4.5m，水泥路面，占地面积 0.36hm^2，小凹子煤矿主斜井工业场地及排水平硐工业场地距离富江公路很近，场外运输利用富江公路。

3.4 主要设备选型

小凹子煤矿主要设备见表 3.4-1。

表 3.4-1　矿井主要设备

序号	设备器材名称	型号及主要参数	单位	数量	备注
一	**采煤设备**				
1	双滚筒采煤机	MG2×160/728-AWD，采高 1.1～2.6m,倾角≤45°,截深 0.63m,功率 727.5 kW	台	1	已有
2	刮板输送机	SGZ730/264，设计长度 160m,输送能力 500t/h,功率 264kW	台	1	已有
3	液压支架	ZY3600/11/28，工作阻力 3600kN,泵站压力 31.5MPa,支撑高度 1.1～2.8m,	台	106	已有
4	端头液压支架	ZW7200/12/25，工作阻力 7200kN,支撑高度 1.2～2.5m	根	4	新增 4 台
二	**掘进设备**				
1	掘进机	EBZ90,掘高≤3.6m,掘宽≤5.0m,功率 145kW,爬坡角±18°	台	1	已有
2	掘进机	EBZ135,掘高≤4.0m,掘宽≤5.6m,功率 224kW,爬坡角±16°	台	2	已有
3	喷雾泵站	BPW80/16,流量 80L/min,压力 16MPa,功率 30kW	台	6	已有
4	刮板转载机	SZB630/40,输送量 400t/h,设计长度 25m,功率 40kW	台	3	已有
5	局部扇风机	FBD№6.3/2×30,风量 260～630m^3/min，风压 860～6300Pa,功率 60kW	台	9	已有
6	风镐	G10，耗风量 1.2m^3/min，气压 0.49MPa	台	4	已有
7	软轴潜水泵	BR50-20，流量 19.8m^3/h，扬程 20m,功率 3kW	台	4	已有
8	矿用泥浆泵	2BN50/1.5，最大流量 50L/min,排出压力 1.5MPa,功率 2.2kW	台	4	已有

序号	设备器材名称	型号及主要参数	单位	数量	备注
9	激光指向仪	JTY-3	台	4	已有
10	液压坑道钻机	ZDY750，钻深 150m,开孔径Φ65Φ85Φ115,终孔径Φ65Φ75,功率 18.5kW	台	5	新增 3 台
11	矿用风筒	ф600×10000	节	220	已有
12	混凝土喷射机组	HPJ-II，8.5kW，生产能力 5m³/h	台	2	新增 1 台
13	喷射机除尘器	MLC-III，4.0kW，处理风量 80m³/min	台	2	新增 1 台
14	锚杆打眼安装机	MFC-1190/2962，耗风量 1.2m³/min，气压 0.49MPa	台	2	新增 1 台
15	锚杆拉力计	ML-20	个	2	新增 1 台
16	混凝土搅拌机	JP-II,3.0kW	台	2	新增 1 台
17	喷射混凝土机械手	FS-II,3.0kW,最大自行速度 50m/min	台	2	新增 1 台
三	**支护设备**				
1	乳化液泵站	BRW200/31.5,公称压力 31.5MPa,公称流量 200L/min,功率 125kW	台	2	已有
2	乳化液泵箱	RX200/16	台	1	已有
3	喷雾泵站	BPW250/10,流量 250L/min,压力 10MPa,功率 55kW	台	2	已有
4	单体液压支柱	DW25-300/100k，工作阻力 300kN,支撑高度 1.7～2.5m	根	150	已有
5	金属铰接顶梁	DJB1000/300,长度 1m,梁体许用弯矩 52.5kNm,铰接许用弯矩 30kNm	根	150	已有
6	注液枪	DZ-Q1,工作压力 15～20MPa	支	6	已有
7	软轴潜水泵	BR50-20,流量 19.8m³/h,扬程 20m,功率 3kW	台	2	已有
四	**井下运输设备**				
1	采煤面刮板转载机	SZZ630/90,输送量 600t/h,设计长度 25m,90kW	台	1	已有
2	顺槽可伸缩带式输送机	DSJ80/60/2×132，带宽 0.8m，运量 600t/h，最大运距 2.3km	台	1	已有

序号	设备器材名称	型号及主要参数	单位	数量	备注
3	大巷固定带式输送机	DTL80/60/75，带宽 0.8m，运量 600t/h，运距 60m	台	1	已有
4	主井固定带式输送机	DTL80/40/2×132，带宽 800mm，运量 400t/h，长度 343m，带速 2m/s	台	1	已有
5	主井柴油单轨吊	DLZ110F-7/140，牵引力 140kN	台	1	已有
6	大巷蓄电池单轨吊	DX120/72P，牵引力 120kN	台	1	已有
7	行人井架空乘人装置	RJZ15-25/185YP	台	1	已有
8	石门固定带式输送机	DTL80/60/2×55，带宽 800mm，运量 600t/h，带速 2m/s	台	1	已有
9	大巷固定带式输送机	DTL80/60/2×55，带宽 800mm，运量 600t/h，带速 2m/s	台	1	已有
10	煤仓喷雾泵站	BPW31.5/16，流量 31.5L/min，压力 16MPa	台	2	已有
11	单轨吊车箱、吊车		台	30	已有
五	**地面运输设备**				
1	载重汽车	东风 EQ140 型　5t	辆	2	已有
2	轻型载重汽车	NJ131 型　3t	辆	1	已有
3	客货两用车	南京依维柯 A37	辆	1	新增 1 台
4	轻型越野车	BJ2500	辆	2	已有
5	自卸汽车	东风 EQ340 型　4.5t	辆	2	已有
6	消防车	CG36/30	辆	1	新增 1 台
六	**主通风机和压风机**				
1	一号风井防爆对旋式轴流通风机	FBCDZ-8-№20 风量 29～92m^3/s　风压 87～1955Pa	台	2	已有
2	螺杆式空气压缩机	JGV132-10、压力 1.0MPa 、 流量 20.7m^3/min、功率 132kW、 电压 0.69kV	台	2	已有
3	螺杆式空气压缩机	LGH-22/8、压力 0.8MPa 、 流量 22m^3/min、功率 132kW、 电压 0.4kV	台	1	已有
七	**地面生产系统**				
1	普通车床	CA6261　Φ630×2000　7.5kw	台	1	已有
2	牛头刨床	BC6050　3kw	台	1	已有

序号	设备器材名称	型号及主要参数	单位	数量	备注
3	摇臂钻床	Z3050×16 Φ50×1600 5.5kw	台	1	已有
4	立式钻床	Φ25 1.5kw	台	1	已有
5	砂轮机	BSH20-75 3kw	台	2	已有
6	钳工桌	2000×1000×800	台	2	已有
7	虎钳	8″	个	3	已有
8	交流弧焊机	BX1-315 22.8KVA	台	4	已有
9	交流弧焊机	BX1-250 18.6KVA	台	1	已有
10	直流弧焊机	ZX5-315 18.5KVA	台	1	已有
11	乙炔发生器	Q3-1 型	台	1	已有
12	焊接平台	2000×2000×200	块	1	已有
13	砂轮机	BSH20-75 3kw	台	2	已有
14	木工圆锯机	MJ109 7kw	台	1	已有
15	万能刃磨机	MR3210 1.5kw	台	1	已有
16	M101 圆振筛	WYA1848 Q=350t/h 筛孔 50mm	台	1	已有
17	M102 手选胶带机	DT-S2 型 B=1000mm α=0° L=15m V=0.3m/s Q=80t/h	台	1	已有
18	数字式电子汽车衡	100t	台	1	已有
19	装载机	ZL50	台	2	已有
20	矿用隔爆型电热式硫化器	LBD-800 11.5 kw	台	4	已有
21	可移式胶带机	B=650mm L=20m N=7.5kw	台	2	已有

3.5 公用工程

3.5.1 供电

据矿井地面电力负荷分布设置：主斜井地面采用 10kV、380/220V、660V 三级交流电压供电；排水平硐地面采用 10kV、380/220V 两级交流电压供电。一、二级负荷采用双电源供电。当其中一回电源故障时，另一回电源可承担全部一、二级负荷负荷用电。

利用主斜井工业场地内 10kV 变电所，内设 1 套 10/0.4kV 系统，担负机修、坑木、地面生产系统和行政办公、生活用电需要；设 1 套 10/0.69kV 系统，担负主井绞

车及主井胶带机用电需要；设 1 套 10/0.69kV 系统，担负一号回风平硐主扇风机、压风机用电需要。

利用排水平硐工业场地内现有 1 座 10kV 变电所，利用所内现有 1 套 10/0.4kV 系统（辅助生产），担负一号回风平硐主扇风机、现有机修间、机车充电等用电需要；利用现有 1 套 10/0.4kV 系统（办公及生活），担负行政办公、生活用电需要。

3.5.2 给排水

（1）给水

生活用水为主斜井工业场地西侧水井 J2，生产用水为处理后的矿井水。

小凹子煤矿用水量见由表 3.5-1 可知，小凹子煤矿旱季最大用水量为 1042.5m^3/d，雨季最大用水量为 882.8m^3/d，水平衡图见附图 3-4。

（2）排水

矿区排水采取雨污分流制，小凹子煤矿在排水平硐工业场地南端建设有矿井水处理站，采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”工艺，处理规模为 1600m^3/d（66.7m^3/h）。矿井水由排水平硐进入矿井水处理站，然后经 1.5km 管道达标排放至洒居河。

在排水平硐工业场地南端建有 160m^3/d 生活污水处理站，采用“A/O +消毒”工艺，生活污水经处理后暂存于回用池，全部回用于地面洒水降尘及绿化。

工业场地初期雨水经雨水管及水沟汇集后进入矿井水处理站处理，处理后通过管道排入洒居河。

表 3.5-1 矿井用水量一览表

序号	用水项目	用水单位数	用水标准	最大日用水量(m^3/d)	
				旱季	雨季
一	**生活用水**				
1	职工生活	380 人	30L/人	11.4	11.4
2	单身宿舍	66 人（初设核定）	150L/人	9.9	9.9
3	洗浴用水	26 个淋浴器	540L/个•h，4h	56.2	56.2
		4 个洗漱池	80L/个•h，4h	1.3	1.3
4	食堂用水	380 人	20L/人•餐，2 餐/人	15.2	15.2
5	洗衣房用水	380 人	1.5kg/人•d，80L/kg	45.6	45.6
6	小计	/	/	139.6	139.6
二	**生产用水**				

1	原煤筛分、暂存、转载喷雾防尘	6 套	8L/min，12h	40.3	40.3
2	矸石暂存、转载喷雾防尘	2 套	8L/min，8h	7.7	7.7
3	绿化	24220m^2	3L/m^2•次，每天 2 次	145.3	0
4	道路防尘洒水	3600 m^2	2L（m^2 • 次），每天 2 次	14.4	0
5	空压机补水	1 台	10m^3/d（水冷补水）	10.0	10.0
6	井下防尘洒水	详见表 3.5-2		685.2	685.2
7	小计	/	/	902.9	743.2
合计				1042.5	882.8

表 3.5-2 井下防尘用水量一览表

序号	用水项目	设备型号	用水定额（L/min）	同时用水设备数量	用水时间（h）	用水量			备注
						m^3/d	m^3/h	L/s	
一	机采工作面								
1	采煤机喷雾泵	XPB250/10	250	1台	12	180	15	4.17	
2	乳化液泵	BRW200/31.5	20	1台	12	14.4	1.2	0.33	
3	移架喷雾		20	1套	10	12	1.2	0.33	
3	转载喷雾	PV-2	8	1套	12	5.76	0.48	0.13	
4	风流净化水幕装置	PV-1	12	3套	16	28.8	1.8	0.50	
5	给水栓	DN25	20	1个	3	3.6	1.2	0.33	
二	综掘工作面								
1	掘进机喷雾泵	BPW80/16	80	3台	10	144	14.4	4.00	
2	转载喷雾		8	3套	10	14.4	1.44	0.40	
3	混凝土喷射机	HPJ-Ⅱ	12	1 台	12	7.2	0.6	0.17	
4	喷射机除尘器	MLC-Ⅲ	2	1 台	20	2.4	0.12	0.03	
5	掘进通风除尘器	KCS-300D	2	1台	8	0.96	0.12	0.03	
6	风流净化水幕装置	PV-1	12	6套	16	57.6	3.6	1.00	
7	给水栓	DN25	20	3个	3	10.8	3.6	1.00	

三	巷道洒水、降尘								
1	喷雾降尘装置	PV-2	8	4套	18	51.84	2.88	0.80	
2	风流净化水幕装置	PV-1	12	3套	18	7.2	2.4	0.67	
3	冲洗煤巷给水栓	DN25	20	2个	3	7.2	2.4	0.67	
四	合计					685.2	65.55	18.21	

3.5.3 供热

矿井的热水主要用于职工沐浴、下井职工衣物洗涤和食堂餐具的洗涤，故供应对象主要为浴室、洗衣房及食堂。采用空气能热泵供热。

3.6 产能核增项目环境影响因素分析

3.6.1 建设期环境影响因素及污染治理情况

（1）生态影响

产能核增项目无新增用地，施工内容主要为井下工程及部分环保设施、矸石转运场的改建，对生态环境的影响主要为开挖产生的弃方可能引起水土流失。

施工中对因矿井建设而裸露的土地应及时采取绿化措施，防止水土流失；对于施工过程中砂石等材料，在降雨天气应加以覆盖；加强施工管理，严格控制施工范围，必须在占地范围内施工，避免对周围植被的扰动；井巷开挖和场地建设的废土石全部用于进场道路平整，煤矸石外运制砖综合利用。

（2）水污染源

施工期间井下巷道施工会产生矿井水，比现状矿井水涌水量略大，雨季最大水量约为 300m^3/d。建设期改建矿井水处理站（增加砂滤工艺），矿井水经处理达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值及含盐量不得超过 1000mg/L 要求，部分回用于井下防尘洒水及空压机补水，剩余经管道达标排放至洒居河。

小凹子煤矿本次扩建工程施工期共计 9 个月，施工高峰期施工人员为 80 人，按照施工工人每天产生 60L 污水估算，生活污水产生量为 4.8m^3/d，污染物主要 SS、BOD_5、COD、NH_3-N 等。建设期采用生活污水处理站（160 m^3/d），处理达标后暂

存于，回用于地面洒水降尘及绿化用水。

（3）大气污染源

施工期间施工材料和设备在运输、装卸过程中产生的粉尘，施工机械排放的尾气会对施工区周围大气环境产生一定的影响，其影响范围略大于工业场地范围，属可逆影响。

在工业场地施工时合理布局，施工期间施工材料和设备在运输、装卸过程中产生的粉尘要采取洒水防尘和加盖篷布等措施，以减少建设期对周围环境空气和居民点的影响。主斜井工业场地 200m 范围内仅分布有新发村散户，其余场地周围 200m 范围无大气环境保护目标，施工时应对施工场地采取定期洒水降尘措施、设置施工围挡，粉尘经自然扩散和稀释，预计施工粉尘对敏感点影响不大。

（4）噪声污染源

建设期噪声源主要包括施工场地运输汽车、挖掘机、电锯、搅拌机、泵、通风机泵和空压机噪声。建设期主要噪声源见表 3.6-1。

表 3.6-1　建设期间主要噪声源强度值

序号	声源名称	噪声级 dB(A)
1	挖掘机	67~77（15m）
2	混凝土搅拌机	78~89（1m）
3	电锯	103~110（1m）
4	重型卡车	80~85（7.5m）
5	通风机	90（5m）
6	压风机	95（1m）

施工期间应合理安排施工时间，在夜间尽可能不用或少用高噪声设备，合理布局施工现场，减少施工噪声影响。

（5）固体废物

矿井移交生产时新增井巷工程量 2457m，其中岩巷 1420m、煤巷 1037m，其中废石 6510m^3，煤 14260m^3，掘进矸石 8540m^3，原煤全部外售、废石作为道路维护、周边村民建筑材料使用，掘进矸石运至砖厂综合利用。

施工期生活垃圾是由施工人员产生的，产生量与施工人员数量有关，施工高峰期约 80 人，人均产生量 0.5kg/d，垃圾产生量为 40kg/d。施工过程中，采用垃圾桶收集后清运至老厂镇环卫部门指定处置点。

3.6.2 运营期环境影响因素及污染治理情况

小凹子煤矿生产运行过程中，将会对周围环境产生一定的影响，其影响主要表现为对生态系统产生的影响以及“三废”及噪声等对环境的污染。开采工艺流程及污染物产生环节见图 3-5。

由图 3-5 可知，煤矿建设环境影响主要表现在：由于地下煤层采空引起的地表移动或变形，井下采掘排出的煤矸石、井下排水和工业场地生产生活污废水对地表水体产生的影响、地面生产系统产生的噪声、扬尘等对环境的影响。

（1）生态影响

由于地下煤层的开采，将使采空区上方地表产生不同程度的移动和变形，因此可能会使局部地表形态发生变化，少数地段可能产生塌陷坑、裂缝等不良工程地质现象。对井田内的建筑物以及农田等产生一定程度的影响。对地表植被、农业生态系统等生态环境产生影响。

矿井生态保护是以沉陷区治理为主，小凹子煤矿开采影响范围内的主要保护对象为评价范围内的居民点、耕地和林地等。可能受开采影响的居民点（大河木德村）留设保护煤柱，对地表产生的宽度、落差较小的裂缝及时填实，恢复耕地的使用；对落差、宽度较大的裂缝，可考虑分段耕种；由滑坡造成的土地、农作物、树木等的破坏，及时进行修复；对开采引起的地裂缝或地表沉陷造成的地下水疏干，从而影响当地居民的生活、生产用水时，应采取相应的补偿措施。

（2）水污染物排放及治理措施

矿井排放的污废水主要为处理达标的矿井水和生活污水。

① 矿井水

云南鼎祺检测有限公司于 2023 年 1 月 5 日～6 日对项目矿井涌水进行了采样分析（监测期间煤矿正常生产），考虑不利影响，本次评价采用两次监测数据最大值。小凹子煤矿现有工程矿井水水质情况。小凹子煤矿矿井水水质情况见表 3.6-2、3.6-3。

表 3.6-2　矿井水水质情况　　单位：mg/L(pH 除外)

采样日期	01 月 05 日			
采样地点	矿井水处理站进口	矿井水处理站进口	矿井水处理站出口	矿井水处理站出口
pH 值（无量纲）	6.84	6.82	7.15	7.14
悬浮物（mg/L）	33	30	4	3
化学需氧量（mg/L）	19	18	7	7
氟化物（mg/L）	0.31	0.33	0.15	0.14
石油类（mg/L）	1.20	1.12	0.24	0.27
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
汞（mg/L）	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}

砷（mg/L）	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}
镉（mg/L）	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}
铬（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
铅（mg/L）	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
注：1.检测结果低于方法检出限时,该项检测结果以“＜检出限”表示。				

表 3.6-2　矿井水水质情况　　单位：mg/L(pH 除外)

采样日期	01 月 06 日			
采样地点	矿井水处理站进口	矿井水处理站进口	矿井水处理站出口	矿井水处理站出口
pH 值（无量纲）	6.82	6.80	7.16	7.15
悬浮物（mg/L）	29	30	4	4
化学需氧量（mg/L）	17	18	7	6
氟化物（mg/L）	0.30	0.29	0.14	0.14
石油类（mg/L）	1.00	1.19	0.25	0.24
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
汞（mg/L）	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}	＜4.0×10^{-4}
砷（mg/L）	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}
镉（mg/L）	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}
铬（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
铅（mg/L）	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
注：1.检测结果低于方法检出限时,该项检测结果以“＜检出限”表示。				

根据 3.2.7 井下排水小节计算结果，全采区开采时矿井涌水量旱季 1065m^3/d、雨季 1244m^3/d，产生量为 415575m^3/a。

矿井水经处理后部分回用于生产，其中回用于空压机补水（旱季、雨季 10.0m^3/d）、井下防尘洒水（井下防尘洒水用水量 685.2m^3/d，其中 239.8m^3/d 消耗(原煤、矸石及通风系统带出)、445.4m^3/d 进入矿井水中），旱季、雨季回用量均为 249.8m^3/d、324398m^3/a。

全采区开采时旱季排放量 815.2 m^3/d、雨季排放量为 994.2m^3/d，评价按雨季 5 个月（150 天），旱季 7 个月（215 天）计算，矿井水排放量 324398m^3/a。

表 3.6-3 矿井水（全采区开采时）产生及排放情况

煤矿	水量(m^3/a)	SS (t/a)	COD (t/a)	氟化物 (t/a)	铁 (t/a)	锰 (t/a)	石油类（t/a）
小凹子煤矿	产生浓度	33	19	0.33	0.03	0.01	1.2
	产生量 415575	13.71	7.90	0.137	0.012	0.004	0.50
	排放浓度	4	7	0.15	0.03	0.01	0.05
	排放量 324398	1.30	2.27	0.049	0.010	0.003	0.02
	（GB3838-2002）III类	/	20	1	0.3	0.1	0.05
	（GB20426-2006）	50	50	10	6	4	5

从表 3.6-3 可以看出，处理后矿井水浓度达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016），部分回用其余经管道达标外排至洒居河。

②工业场地初期雨水

由于本矿原煤出井后是经过封闭栈桥运输，同时储煤棚和矸石转运场均采用了顶棚及四面封闭围挡（仅在一侧设出入口），不会产生淋滤水。由于原煤及矸石装卸过程中产生的扬尘会有少量外溢，加之运输车辆出入储煤棚和矸石转运场，车轮会带出少量的物料散落于场地周围的空地及场内道路上，工业场地已设置排水沟、排水沟末端设雨水池，收集初期雨水排入雨水池后，经泵送至矿井水处理站处理。生产区外雨水通过排水沟直接外排。

雨水汇水量根据下面计算公式：

$$Q=\psi\cdot q\cdot F$$

式中：Q —雨水流量，L/s；

Ψ—径流系数，经验数值为 0.9（地面硬化）；

q —设计暴雨强度，L/s.hm^2；

F —汇水面积，hm^2（实测工业场地平面布置图，涉煤区域面积为 0.74hm^2）；

降雨强度按沾益地区暴雨强度公式计算：

$$q=2355(1+0.654lgP)/(t+9.4P^{0.157})^{0.806}$$

式中：P—设计降雨重现期 5a

t—降雨历时（取 15min）。

按照公式，可以估算出工业场地受污染区雨水流量为是 180.79L/s，初期雨水（15min）汇水量 W 为 162.7m^3/次。初期雨水收集池容积不低于 180m^3，在雨水收集池内安装液位控制器，通过管道连接矿井水处理站。按场区强降雨雨污水计算的初期雨水量仅用于校核雨污水收集池容积，废水量按雨季的日均雨污水排放计算。

多年平均降雨量 1098.6mm，径流系数取 0.9，面积为 7400m^2，得出雨季工业场地受污染区合计初期雨水总排放量约 7317m^3/a，48.8 m^3/d（按雨季 150d 计）。本项目工业场地初期雨水水质类比祥兴煤矿工业场地初期雨水水质（祥兴煤矿位于富源县大河镇，工业场地布置及地面硬化情况与本项目近似），云南环绿环境检测技术有限公司于 2014 年 7 月 28 日对祥兴煤矿工业场地初期雨水进行了采样检测，SS 浓度为 504mg/L、COD 为 196mg/L，处理后的水质取矿井涌水处理站出口水质，初期雨水产排污情况见表 3.6-5。

表 3.6-5 初期雨水产生及排放情况

煤矿		水量	pH	SS	COD
小凹子煤矿	产生浓度 mg/L	/	6~9	504	196
	产生量 t/a	7317	/	3.69	1.43
	处理后浓度 mg/L	/	6~9	4	7
	排放量 t/a	7317	/	0.03	0.05
	（GB3838-2002）III类	/	6~9	/	20
	（GB20426-2006）	/	6~9	50	50

小凹子煤矿应扩建现有初期雨水收集池至 180m^3，在雨水收集池内安装液位控制器自动启动和停止（高水位开启和低水位停止）水泵的工作状态，通过管道连接矿井水处理站，处理达标后外排。

③地面生产生活污水

矿井生产人员为 380 人，根据水平衡，生活用水量为 139.6m^3/d，生活污水产生量为 111.7m^3/d（食堂废水隔油池预处理），小凹子煤矿已在排水平硐工业场地南端设置了一套 160m^3/d 生活污水处理站，采用“A/O+消毒”工艺，生活污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准要求后暂存，全部回用于地面洒水降尘及绿化。

生活污水水质参照中等水质生活污水为：SS：200mg/l、BOD_5：100mg/l、COD：200mg/l、NH_3-N：30mg/l；处理后污染物浓度降低为 SS：10mg/L、BOD_5：10mg/L、COD：30mg/L、NH_3-N：5mg/L，可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）要求。生活污水处理达标后全部进入回水池，用于地面洒水降尘及绿化。小凹子煤矿生活污水产生及排放情况见表 3.6-6。

表 3.6-6 小凹子煤矿产能核增项目生活污水产生及排放情况

煤矿		水量	COD	BOD_5	SS	NH_3-N
小凹子煤矿	产生浓度（mg/L）	/	200	100	200	30
	产生量(t/a)	38907	7.78	3.89	7.78	1.17
	处理后浓度（mg/L）	/	30	10	10	5
	排放量(t/a)	0	0	0	0	0
	GB5084-2021	/	/	10	/	/

④事故池的设置

目前煤矿已设置了事故池，设置于矿井水处理站及生活污水处理站之间，容积 340m^3。废水处理系统出现故障时，先将废水经管线排入事故池中，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理。

（3）大气污染物排放及治理措施

大气污染物主要是工业场地储、装、运过程中的煤尘和矸石扬尘、风井排风中的粉尘、瓦斯以及食堂油烟。食堂餐饮油烟产生量小，且已采用油烟净化器进行处理，对大气环境影响微小，不再核算产排量。

①储煤棚、矸石转运场、筛分产尘

地面堆场扬尘量采用清华大学在霍州电厂现场试验的模式计算：

$$Q = 11.7 \cdot U^{2.45} \cdot S^{0.345} \cdot e^{-0.5w}$$

式中：Q—煤堆起尘强度，mg/s；

U—地面平均风速，m/s；富源县平均风速 3.0m/s；

S——表面积，储煤棚堆存面积 3200m^2，矸石转运场堆存面积 1100m^2；

w——煤的含水率，%，含水率按 2 种工况计：①未洒水防尘时，原煤、矸石经井下抑尘和转载降尘，出井含水率按 6%计；②采取洒水防尘后，含水率按 10%计。

经计算，本矿储煤棚、矸石转运场粉尘无组织排放量见表 3.6-6。

表 3.6-6　　储煤棚、矸石转运场无组织粉尘排放计算表　　单位：kg/h（t/a）

含水率 / 产尘点		W=6%	W=10%
储煤棚	风速 3.0m/s	0.68（5.88）	0.09（0.80）
矸石转运场		0.47（4.07）	0.06（0.55）

通过计算可知，年平均风速条件下，地面未采取洒水降尘措施时，储煤棚、矸石转运场扬尘量分别为 5.88t/a、4.07t/a，采取喷淋洒水措施后，扬尘量分别为 0.80t/a、0.55t/a，采取蓬盖及四面封闭围挡（仅在一侧设出入口）后，扬尘可进一步减少 75%，排放量分别为 0.2t/a、0.14t/a。

筛分产尘量参照《逸散性工业粉尘控制技术》，产尘系数 0.01kg/t，原煤产量为 60 万 t/a，粉尘产生量为 6.0t/a，采取洒水降尘、蓬盖及四面封闭围挡后扬尘量可减少 90%，排放量为 0.60t/a。

②地面生产系统分散产尘

地面生产系统分散产尘点主要包括：皮带运输、转载点、装煤场等处产生的扬尘。由于这些环节产生的扬尘比较分散，只要选择合理的储存和输送方式和必要的治理措施，并尽量降低装、卸煤时的落差，其扬尘对环境空气的影响可有效控制，一般情况下对环境影响较小。

③风井排风

煤矿的风井井口也是大气污染物之一，主要来自井下的扬尘，通过通风机由风井排出。设计中对于巷道中的主要产尘点布置了洒水喷雾装置和洒水管路，井下的扬尘量大大减少。类比云南省生产矿井井口 TSP 浓度一般在 2~8.1mg/m^3，井下采取防尘洒水措施后，TSP 浓度一般在 0.2~1.0mg/m^3，本次评价取 0.4mg/m^3 作为本矿井风井井口 TSP 浓度值。

本矿井通风方法为机械抽出式，掘进工作面采用局部通风机供风。根据矿井开拓布局，矿井投产时设一号回风平硐（一~四采区），后期开采五采区时设二号回风平硐。回风平硐井口安装两台主要通风机，一台工作，一台备用，其排风量为 70m^3/s，风井粉尘排放量为 0.88t/a。

⑤瓦斯

根据初步设计对矿井瓦斯涌出量预测结果，矿井为低瓦斯矿井，不需要建设瓦斯抽采系统，瓦斯抽排排放浓度满足 GB21522-2008《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》的要求。

小凹子煤矿属低瓦斯矿井，根据国家相关政策和《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》相关规定，只有在瓦斯浓度达 30%以上时才考虑综合利用，因此设计未考虑对矿井瓦斯进行收集利用，项目矿井瓦斯通过矿井通风系统抽排至地表排放，由于含量不高，经自然稀释后一般不会对区域环境空气质量产生大的影响。

（4）噪声污染及治理措施

运营期主要噪声源包括：绞车、空压机、皮带机、机修设备、通风机、水处理站水泵，噪声源声压级在 75~112dB(A)之间。矿井设计中已选用低噪声机电设备，分别采取了消声、隔声、减振等声学治理措施。主工业场地主要噪声源产排情况及治理措施见表 3.6-9。

表 3.6-9 工业企业噪声源强调查清单（室内声源） dB（A）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	绞车房	绞车	/	80	基础减振、建筑隔声	5	-8	0	15	75	昼间、夜间	5	70	1m
2	皮带机房	皮带机	DTC80/20/2×132X	90	设置减振设施，厂房隔声处理	7	5	0	12	85	昼间、夜间	5	80	1m
3	空压机房	空压机	LG132G-8	100	基础减振、厂房隔声处理	-4	6	0	10	90	昼间、夜间	5	85	1m
4	机修间	车床、刨床、钻床、电焊机等	/	90	设备基座减振；厂房隔声处理	/	/	0	/	80	昼间	5	75	1m
5	污水处理站	水泵	/	75	建筑隔声	/	/	0	/	74	昼间、夜间	4	70	1m
6	通风机房	通风机	FBCDZ-8-№22	103	消声、电机设置减振、	12	7	0	14	94	昼间、夜间	6	88	1m

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
					排气口设扩散口、机房隔音									

（5）固体废物排放分析

小凹子煤矿运营期主要固体废物包括煤矸石、生活垃圾、矿井水处理煤泥、生活污水处理污泥、废矿物油。矿井运营期矸石量为 6.0 万 t/a，暂存后运至富源县丰达矿业有限公司进行制砖；矿井水处理站煤泥干化后随原煤一起外售，产生量为245.1t/a；生活垃圾统一收集，按每人 1.0kg/d 计，产生量为 125.4t/a，与生活污水处理站沉淀污泥（产生量为 6.7t/a）一并定期清运至老厂镇垃圾集中处置点处置。小凹子煤矿机修间废矿物油产生量约为 150kg/a。建设单位已在机修间设置了一个专门的危废暂存间，将废润滑油暂存于危废暂存间中，定期交由有资质的单位进行处理，禁止乱丢乱放。废矿物油的暂存及管理严格按照危废要求进行。

小凹子煤矿固体废物产排情况及处理处置方式见表 3.6-9，危险废物汇总见表 3.6-10。

表 3.6-9　小凹子煤矿固体废物产生与排放量

序号	项目	产生量（t/a）	综合利用量（t/a）	处置量（t/a）	排放量（t/a）	处置方式
1	煤矸石	60000	60000	0	0	综合利用制砖
2	矿井水处理站煤泥	245.1	245.1	0	0	干化后掺入精煤外售
3	生活垃圾	125.4	0	125.4	0	定期清运至老厂镇垃圾集中处置点处置
4	生活污水处理站污泥	6.7	0	6.7	0	
5	废矿物油	0.15	0	0.15	0	委托有资质单位定期清运处置

表 3.6-10 小凹子煤矿危险废物一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	机修车间废矿物油	HW08	900-214-08	0.15	矿山机械维修	液态	废矿物油	废矿物油	1a/次	T	收集后送危废暂存间暂存再定时委托有资质单位清运处理

表 3.6-10 小凹子煤矿污染物治理与排放情况一览表

污染源		污染物名称	治理前			治理后			污染物削减量	处理处置方式	排放方式	执行标准(mg/l)	达标情况
			产生量（m^3/a）	浓度(mg/l)	产生量(t/a)	排放量（m^3/a）	浓度(mg/l)	排放量(t/a)	(t/a)				
废水	矿井水	SS	415575	33	13.71	324398	4	1.30	12.41	采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”处理工艺，达标后回用于生产，剩余经管道达标排放至洒居河	连续	≤50	达标
		COD		19	7.90		7	2.27	5.63			≤20	
		氟化物		0.33	0.137		0.15	0.049	0.088			≤1	
		Fe		0.03	0.012		0.03	0.01	0.002			≤0.3	
		Mn		0.01	0.004		0.01	0.003	0.001			≤0.1	
		石油类		1.2	0.50		0.05	0.02	0.48			≤0.05	
	初期雨水	SS	7317	504	3.69	7317	4	0.03	3.66	水泵送至矿井水处理站，达标后外排	间断	≤50	达标
		COD		196	1.43		7	0.05	1.38			≤20	
	生活污水	SS	38907	200	7.78	0	10	0	7.78	采用 AO +消毒工艺，处理达标后暂存，全部回用于绿化及地面洒水降尘	连续	/	达标
		COD		200	3.89		30	0	3.89			/	
		BOD_5		100	7.78		10	0	7.78			10	
		NH_3-N		30	1.17		5	0	1.17			/	
废气	储煤棚	粉尘			5.88			0.20	5.68	设顶棚、四面封闭围挡（仅在一侧设出入口）、喷雾洒水	连续	/	/
	筛分楼	粉尘			6.0			0.6	5.4				
	矸石转运场	粉尘			4.07			0.14	3.93	设顶棚、四面封闭围挡（仅在一侧设出入口）、喷雾洒水	连续		
	风井	粉尘		0.4mg/m^3	0.88		0.4mg/m^3	0.88	0	井下洒水降尘	连续	/	/
固废	煤矸石				60000			0	60000	矸石制砖利用	连续	/	/
	煤泥				245.1			0	196.8	掺入精煤外售	间隔	/	/

	生活垃圾			125.4			0	91.4	定期清运至洒居村垃圾集中处置点处置	间隔	/	/
	生活污水处理站污泥			6.7			0	5.3		间隔	/	/
	废矿物油			0.15			0	0.20	暂存于危废暂存间，委托有资质单位定期清运处置	间隔	/	/

3.6.3 “三本账”汇总

小凹子煤矿 60 万吨/年产能核增项目投产后，煤矿污染物排放量见表 3.6-11。

表 3.6-11　产能核增项目污染物排放量汇总表

污染源		污染物名称	现有工程排放量(t/a)	产能核增项目		以新带老削减量(t/a)	总排放量(t/a)	增减量变化(t/a)
				产生量(t/a)	排放量(t/a)			
废水	矿井水及初期雨水	水量	81170	422892	331715	81170	331715	250545
		SS	0.32	17.40	1.33	0.32	1.33	1.01
		COD	0.57	9.33	2.32	0.57	2.32	1.75
		氟化物	0.012	0.137	0.049	0.012	0.049	0.037
		Fe	0.002	0.012	0.01	0.002	0.01	0.008
		Mn	0.001	0.004	0.003	0.001	0.003	0.002
		石油类	0.02	0.5	0.02	0.02	0.02	0
	生活污水	污水量	0	38907	0	0	0	0
		COD	0	7.78	0	0	0	0
		BOD_5	0	3.89	0	0	0	0
		SS	0	7.78	0	0	0	0
		NH_3-N	0	1.17	0	0	0	0
废气	风井粉尘		0.57	0.88	0.88	0.57	0.88	0.31
	储煤棚		0.20	5.88	0.20	0.20	0.20	0
	筛分楼		0.30	6.0	0.60	0.30	0.60	0.30
	矸石转运场		0.55	4.07	0.14	0.55	0.14	-0.41
固体废物	煤矸石		0	60000	0	0	0	0
	煤泥		0	245.1	0	0	0	0
	生活垃圾		0	125.4	0	0	0	0
	生活污水处理站污泥		0	6.7	0	0	0	0
	废润滑油		0	0.15	0	0	0	0

3.7 清洁生产水平分析

本项目为煤炭开采项目，清洁生产指标采用《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》（生态环境部和工业和信息化部公告 2019 年第 8 号）进行对照分析。

3.7.1 煤炭行业清洁生产指标体系

煤矿采掘业清洁生产生产工艺与装备要求及本项目分析结果见表 3.7-1。

表3.7-1　　煤炭行业清洁生产评价指标体系（井工开采）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	项目情况	项目二级指标得分情况		
										Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
1	（一）生产工艺及装备指标	0.25	*煤矿机械化掘进比例	%	0.08	≥90	≥85	≥80	机械化掘进比例为100%	2	2	2
2			*煤矿机械化采煤比例	%	0.08	≥95	≥90	≥85	采用综合机械化开采，机械化采煤比例为90%	2	2	2
3			井下煤炭输送工艺及装备	/	0.04	长距离井下至井口带式输送机连续运输（实现集控）；立井采用机车牵引	采区采用带式输送机，井下大巷采用机车牵引矿车运输	采用以矿车为主的运输方式	采区采用带式输送机，井下大巷采用机车牵引矿车运输	0	1	1
4			井巷支护工艺	/	0.04	井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护；斜井明槽开挖段及立井井筒	大部分井筒岩巷和大巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术。部分井筒及大巷采用砌壁支护。采区巷道采用锚杆、锚索、网喷支护或金属棚支护		主要开拓开采巷道采用锚网喷支护，局部破碎带、构造带采用架棚及锚喷的综合支护	0	1	1

						采用砌壁支护					
5			采空区处理（防灾）		/	0.08	对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得较好效果的（防火、冲击地压）	顶板垮落法管理采空区，对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得一般效果的	采用顶板垮落法管理采空区	0	2	2
6			贮煤设施工艺及装备		/	0.08	原煤进筒仓或全封闭的贮煤场	贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置，上层有棚顶或苫盖	储煤棚设置四面封闭围挡措施（仅在一侧设出入口）、轻钢结构顶棚，并进行洒水降尘	0	2	2
7			原煤入选率		%	0.1	100	≥90	≥80	原煤全部运至合法选煤厂进行洗选	2.5	2.5	2.5
8			原煤运输	矿井型选煤厂	/	0.08	由封闭皮带运输机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的贮煤设施		由箱车或矿车将原煤运进矿井选煤厂全面防尘的贮煤设施	项目由封闭皮带机转载运至储煤棚	0	2	2

				群矿（中心）选煤厂	/		由铁路专用线将原煤运进选煤厂，采用翻车机的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	由箱式或自卸式货运汽车将原煤运进选煤厂的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	由汽车加遮苫将原煤运进选煤厂的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	/	0	0	0
9			粉尘控制		/	0.1	原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关运载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施	分级筛及相关转载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾除尘系统	破碎机、带式输送机、转载点等设喷雾降尘系统	项目各转载点设喷雾降尘系统	2.5	2.5	2.5
10			产品的储运方式	精煤、中煤	/	0.06	存于封闭的储存设施。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统	存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储煤棚。运输有铁路专用线、铁路快速装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢		外委洗煤厂精煤中煤均设置了四面封闭围挡及轻钢结构顶棚，并设有洒水降尘措施。采用汽车进行运输，汽车采用全封闭	0	0	1.5

								车厢			
				煤矸石、煤泥	/	0.06	首先考虑综合利用，不能利用的暂时存于封闭或半封闭的储存设施，地面不设立永久矸石山，煤矸石、煤泥外运采用全封闭车厢		项目设矸石转运场，定期运至矸石砖厂进行综合利用，不设立永久矸石山，矸石运输采用全封闭车厢进行运送。煤泥干化后与原煤一同选，外运采用全封闭车厢	1.5	1.5	1.5
11				运煤工艺装备	/	0.08	采用先进的选煤工艺和设备，实现数量、质量自动监测控制和信息化管理	采用成熟的选煤工艺和设备，实现单元作业操作程序自动化，设有全过程自动控制手段	采用刮板输送机、带式输送机运输，全过程采用自动控制	0	0	2
12				煤泥水管理	/	0.06	洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置		工业场地建有选煤车间，洗水一级闭路循	1.5	1.5	1.5

								环、煤泥全部利用或无害化处置			
13			矿井瓦斯抽采要求	/	0.06	符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求		本矿属低瓦斯矿井，风排瓦斯。满足要求	1.5	1.5	1.5
14	（二）资源能源消耗指标	0.2	*采区回采率	/	0.3	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求			满足要求	6	6	6
15			*原煤生产综合能耗	Kgce/t	0.15	按 GB29444 先进值要求	按 GB29444 准入值要求	GB29444 限定值要求	达到 GB29444 限定值要求	3	3	3
16			原煤生产电耗	kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	项目电耗为 23.21kWh/t	0	0	3
17			原煤生产水耗	m^3/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	项目水耗 0.29m^3/t	0	0	3
18			选煤吨煤电耗 动力煤 / 炼焦煤	kWh/t	0.15	按 GB29446 先进值要求	按 GB29446 准入值要求	按 GB29446 限定值要求	项目符合 GB29446 限定值要求	0	0	3
19			单位入选原煤取水量	m^3/t	0.1	符合《GB/t18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求			符合要求	2	2	2
20	（三）资源综合利用指标	0.15	*当年产生煤矸石综合利用率	%	0.3	≥85	≥80	≥75	项目产生的煤矸石全部运至矸石砖厂制砖，综合利用	4.5	4.5	4.5

									率 100%			
21			*矿井水利用率	水资源短缺矿区	%	0.3	≥95	≥90	≥85	矿井水部分处理后回用于井下洒水降尘及空压机补水，其余经管道进入洒居河，用作生态补水，回用率 100%	4.5	4.5	4.5
22				一般水资源矿区	%		≥85	≥75	≥70	/	0	0	0
23				水资源丰富矿区	%		≥70	≥65	≥60	/	0	0	0
24			矿区生活污水综合利用率		%	0.2	100	≥95	≥90	生活污水回用率 100%	3	3	3
25			高瓦斯矿井当年抽采瓦斯利用率		%	0.2	≥85	≥70	≥60	项目为低瓦斯矿井，风排瓦斯浓度满足要求	3	3	3
26	（四）	0.15	煤矸石、煤泥、		%	0.15	100	100	100	煤矸石、煤泥	2.25	2.25	2.25

	生态环境指标		粉煤灰安全处置率						处置率为 100%			
27			停用矸石场地覆土绿化率	%	0.15	100	≥90	≥80	原有矸石场均覆土、植被恢复，绿化率≥90%	2.25	2.25	2.25
28			*污染物排放总量符合率	%	0.2	100	100	100	均满足总量要求，总量符合率为 100%	3	3	3
29			沉陷区治理率	%	0.15	90	80	70	治理率≥90%	2.25	2.25	2.25
30			*塌陷稳定后土地复垦率	%	0.2	≥80	≥75	≥70	土地复垦率为 90%	3	3	3
31			工业广场绿化率	%	0.15	≥30	≥25	≥20	工业场地绿化率为 20.4%	0	0	2.25
32	（五）清洁生产管理指标	0.25	*环境法律法规标准政策符合性	/	0.15	符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。建设项目环保手续齐全，严格执行国家关于煤矿生产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施			项目符合相关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求等	3.75	3.75	3.75
33			清洁生产管理	/	0.15	建有负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工			按要求进行管理	3.75	3.75	3.75

					作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性时间应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放					
34			清洁生产审核	/	0.05	按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核			按要求定期开展清洁生产审核	1.25	1.25	1.25
35			固体废物处置	/	0.05	按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《煤矸石综合利用管理办法》的有关要求，建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施			制定煤矸石综合利用方案，并建立台账	1.25	1.25	1.25
36			宣传培训	/	0.1	制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于1次	按二级要求进行管理	0	2.5	2.5

						节能环保专业培训不少于2次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	于1次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录				
37			建立健全环境管理体系	/	0.05	建立有GB/T24001环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有GB/T24001环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有GB/T24001环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	按二级要求进行管理	0	1.25	1.25
38			管理机构及环境管理制度	/	0.1	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管	有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理		设立独立的节能环保管理职能部门，配有	0	2.5	2.5

						理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理			专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理			
39			*排污口规范化管理	/	0.1	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			项目设置规范的排污口，符合相关要求，正在办理入河排污口论证手续	2.5	2.5	2.5
40			生态环境管理规划	/	0.1	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生态恢复及	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性	制定有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇章	制定完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行	0	2.5	2.5

						闭矿后的恢复措施计划						
41			环境信息公开	/	0.15	按照国家有关要求公开环境相关信息，按照 HJ617 编写企业环境报告书			按要求进行环境信息公开	3.75	3.75	3.75
清洁生产指标总分										68.5	85.25	100
注：1、标准*的指标项为限定性指标。 2、水资源短缺矿区，指矿井涌水量≤60 立方米/小时；一般水资源矿区，指矿井涌水量 60~300 立方米/小时；水资源丰富矿区，指矿井涌水量≥300 立方米/小时（矿井涌水量一般指正常涌水量）。												

3.7.2 清洁生产指标评价方法

（1）指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij})=\begin{cases}100, x_{ij}\in g_k\\ 0, x_{ij}\notin g_k\end{cases}$$ （式 1）

式中，X_{ij} 表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标；

g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为Ⅰ级水平，g_2 为Ⅱ级水平，g_3 为Ⅲ级水平；

$Y_{gk}(X_{ij})$二级指标 X_{ij} 对于级别 g_k 的函数。

如（式 1）所示，若 X_{ij} 指标属于级别 g_k，则函数的值为 100，否则为 0。

（2）综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{gk}，如（式 2）所示。

$$Y_{g_k}=\sum_{i=1}^{m}\left(w_i\sum_{j=1}^{n_i}\omega_{ij}Y_{g_k}(x_{ij})\right)$$ （式 2）

式中，W_i 为第 i 个一级指标的权重，W_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重；其中 $\sum_{i=1}^{m}W_i$=1，$\sum_{j=1}^{n}\omega_{ij}$=1，m 为一级指标的个数；

n_i 为第 i 个一级指标下二级指标的个数；

Y_{gl} 等同于 $Y_{Ⅰ}$，Y_{g2} 等同于 $Y_{Ⅱ}$。

当煤炭企业实际生产过程中某类一级指标项下二级指标项数少于表 1 中相同一级指标项下二级指标项数时，需对该类一级指标项下各二级指标分权重值进行调整，调整后的二级指标分权重值计算公式为：

$$\omega'_{ij}=\omega_{ij}\left[W_i/\sum_{j=1}^{n_i}\omega''_{ij}\right]$$ （式 3）

式中：$W`_{ij}$——调整后的二级指标分权重值；

W_{ij}——为原二级指标分权重值；

W_i——为第 i 项一级指标的权重值；

$W``_{ij}$——为实际参与考核的属于该一级指标项下的二级指标得分权重值；

i——为一级指标项数，i=1.....m；

J——为二级指标项数，j=1.....ni。

（3）企业清洁生产水平评定

对新建煤炭采选企业或新扩改建项目、现有煤炭采选企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先水平、清洁生产先进水平和清洁生产一般水平。根据我国目前煤炭采选企业实际情况，不同等级清洁生产水平综合评价指数判定值规定见表 3.7-3。

表 3.7-3　　煤炭采选企业清洁生产判定表

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
Ⅰ级（国际清洁生产领先水平）	同时满足：$Y_{Ⅰ}$≥85；限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求
Ⅱ级（国内清洁生产先进水平）	同时满足：$Y_{Ⅱ}$≥85；限定性指标全部满足Ⅱ级基准值要求及以上
Ⅲ级（国内清洁生产一般水平）	同时满足：$Y_{Ⅲ}$=100；

（4）煤炭行业生产企业综合评价指数

项目属于煤炭开采项目，不涉及煤炭的选。根据计算，项目综合评价指数得分为 $Y_{Ⅰ}$=68.5、$Y_{Ⅱ}$=85.25、$Y_{Ⅲ}$=100。

3.7.3 清洁生产结论

根据项目设计资料，经计算并对照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》得出：小凹子煤矿综合得分为 $Y_{Ⅰ}$=68.5、$Y_{Ⅱ}$=85.25、$Y_{Ⅲ}$=100，能达到Ⅱ级清洁生产级标准，满足国内清洁生产先进水平。

4 建设项目区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

小凹子煤矿属十八连山山系，主山脉与地层走向大体一致呈北东向，峰脊均由三叠系下统的砂页岩组成。矿区内地势中部较高，往东、西两侧渐低，最高点为矿区中南段、22 号拐点之南西 335 m 处的山包，高程+2294.21m，最低点为 4 号拐点附近，高程+1997m，相对高差 297.21m。

4.1.2 地层岩性

小凹子煤矿矿区范围内由新至老出露有：第四系（Q）、三叠系下统飞仙关组（T_1f）、三叠系下统卡以头组（T_1k）、二叠系上统长兴组（P_2c）、二叠系上统龙潭组（P_2l）、二叠系下统茅口组（P_1m），未见岩浆活动，变质作用微弱，地层特征分述如下。

（1）第四系（Q）

由坡积物、残积物、冲积物和耕植土所组成，多为岩块、砂、砾和粘土堆积。矿区内小面积分布，厚度 0~15 m。

（2）下三叠统飞仙关组（T_1f）

由一套滨海至浅海相沉积的泥岩及砂岩组成，多为暗紫色，其次为紫红、灰紫色；中上部古生物较发育，以瓣腮类为主，腕足类次之。岩性、化石群可与滇东、黔西相对比，厚度大于 261.39 m，与下伏卡以头组为连续过渡。依据岩性和生物群分三段。小凹子矿区内地表仅出露第一段、第二段，第三段出露不全。

飞仙关组第一段（T_1f^1）：地层厚度 78.60 ~103.90 m，可细分为两个亚段；一亚段（$T_1f^{1\text{-}1}$）为紫红色薄~中厚层状泥质粉砂岩夹细砂岩薄层，底部为灰绿色（风化后为姜黄色）粉砂质泥岩，在二勘区底部有一层厚 0.02 ~0.10 m 苹果绿色水云母粘土岩；二亚段（$T_1f^{1\text{-}2}$）为黄绿色（一勘区）、紫红色及紫灰色（二勘区）中厚层状长石细砂岩，时含泥岩角砾。

飞仙关组第二段（T_1f^2）：地层厚度 119.29 m（一勘区）、102~140 m（二勘区），为紫红色中厚层状泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，夹薄层状细砂岩，粉砂质泥

岩中含大量蠕虫状方解石，在二勘区顶部夹数层薄~中厚层状介壳灰岩。

飞仙关组第三段（T_1f^3）：地层厚度一勘区大于 63.50 m、二勘区为 192 m，可细分为二个亚段；一亚段（T_1f^{3-1}）为灰绿色、灰紫色薄~中厚层状粉砂岩，夹细砂岩及少量细晶灰岩，底板分段标志为岩屑绿泥石石英长石细砂岩，有大量正海扇化石出现；二亚段（T_1f^{3-2}）为紫红色薄~中厚层状粉砂岩、粉砂质泥岩，夹钙质细砂岩或粗粉砂条带；顶部夹薄层介壳灰岩。

（3）下三叠统卡以头组（T_1k）

出露广，二勘区划分为二段，总厚度 133.65~137.81 m。第一段厚 28.34~32.20 m，为灰绿色泥质粉砂岩，夹薄层状岩屑长石细砂岩，上部色调时有变化，显紫红色；下部浅灰绿色粉砂岩、泥质粉砂岩中含球状钙质结核。第二段厚 105.31~105.61 m，主要为中厚~厚层状细砂岩夹薄~中厚层状粉砂岩。含多量海豆芽及叶肢介动物化石及植物碎屑化石，与下伏 P_2c 呈整合接触。

（4）上二叠统长兴组（P_2c）

上至 C_1 煤层顶界，下至 C_2 煤层底板，二勘区地层厚度 20.88~40.86 m。主要由浅灰、灰黑色泥岩、粉砂岩，钙质砂岩，薄层状菱铁岩、透镜状灰岩及煤层组成。一般含 1~5 煤层（线），编号煤层有 C_1、C_{1+1}。含煤系数达 10.2%，与下伏龙潭组为过渡关系。

（5）上二叠统龙潭组（P_2l）

主要为陆海相含煤沉积。为粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩、泥岩、灰岩、菱铁岩及煤层组成。地层厚度 384.54~453.48m。含大羽羊齿等上二叠统标准化石，含煤 31~53 层。根据含煤特征，岩石类型及标志层，将龙潭组自下而上划分为三段，各段分述如下：

龙潭组第一段（P_2l^1）：上至 C_{23} 煤层底板，下至茅口灰岩顶界，地层厚度 126.87~158.82 m。上部以深灰色粉砂岩为主，夹细砂岩、生物碎屑灰岩，及 C_{24}、C_{25} 不稳定薄煤层。下部灰岩层增多、增厚，普遍硅化成硅化灰岩，有丰富的腕足类化石，偶见薄煤层。C_{23} 煤层下普遍富含黄铁矿。底界上有一层厚 4.7 ~13. 84 m 含炭质斑点的铝土质页岩或粘土岩，与下伏茅口组呈平行不整合接触。

龙潭组第二段（P_2l^2）：上至 C_{17} 煤层底板，下至 C_{23} 煤层底板，地层厚度 118.57~140.36 m。为深灰色粉砂岩、粉砂质泥岩、炭质页岩、细砂岩，下部夹数

层薄层灰岩和透镜状菱铁岩，含煤层（线）2~6 层，仅 C_{18} 煤层局部可采；C_{19} 煤层骤厚剧薄无常，厚者达 3.5 m 以上，短距离内即尖灭。C_{21} 煤层上下层位赋存结核状、细脉状黄铁矿。C_{20} 煤层上下层位有一套厚近 60 m 的细砂岩，含砾石粉砂岩。

龙潭组第三段（P_2l^3）：上至 C_2 煤层顶板，下至 C_{17} 煤层底板为主要含煤段，含煤 8~11 层，可采煤层及局部可采煤层有：C_2、C_3、C_4、C_7、C_8/C_{8+1}、C_9、C_{13}/C_{13+1}、C_{16}/C_{15}、C_{15+1}、C_{17} 煤层；在批复的小凹子矿区内，C_4、C_{15}、C_{17} 为不可采煤层。地层厚度 139.10~154.30 m。由灰色、深灰色粉砂岩、细砂岩、泥岩，少量似层状、透镜状菱铁岩及煤层组成。C_{8+1}、C_{17} 煤层顶板富产瓣鳃类、腕足类动物化石；C_{10}、C_{12} 煤层一段，为典型的河流冲积相、河漫滩相，含砾砂岩厚达 32.5 m，C_{10}、C_{11}、C_{12} 煤层常随之尖灭。

（6）二叠系下统茅口组（P_1m）

仅为钻孔揭露，为浅灰色微晶灰岩，产丰富的蜓科化石，厚度大于 30 m。

需要补充说明的是：（1）一勘区与二勘区 P_2c 与 P_2l^3 的分界线有一定差别，一勘区将 C_4 煤层底板作为分界线；二勘探区则将 C_2、C_3 煤层划入 $P_2l^{3\text{-}3}$，将 C_4 煤层底板划归 $P_2l^{3\text{-}2}$；本次统一将 C_2 煤层底板作为 P_2c 与 P_2l^3 的分界线处理。

在含煤岩系划分上，余家老厂煤矿区与一、二勘区有所差异：乐平（宣威）煤组（系）自上而下划分为 6 个岩性段。自 P_2^5 以上至 T_1f 底界岩性段划分为乐平（宣威）煤组（系）第六段（P_2^6），特点是不含煤，段厚 120 m。将 C_1 煤层以上 5 m 左右~C_5 煤层底板之间岩性段划分为第五段（P_2^5），含煤 3~5 层，编号煤层有 C_1、C_2、C_3、C_4、C_5，段厚 50~60 m。将 C_5 煤层底板~C_9 煤层底板之间岩性段划分为第四段（P_2^4），含 C_6、C_7、C_8、C_9 煤层，段厚 50~60 m。将 C_9 煤层底板~C_{15} 煤层底板之间岩性段划分为第三段（P_2^3），含煤 4~9 层，编号煤层有 C_{10}、C_{11}、C_{12}、C_{13}、C_{14}、C_{15}，段厚 70~80 m。C_{15} 煤层底板~C_{19} 煤层底板之间岩性段划分为第二段（P_2^2），含煤 7~15 层，含可采编号煤层有 C_{16}、C_{17}、C_{18}、C_{19}，段厚 50~60 m。C_{19} 煤层底板~P_1m 顶界之间岩性段划分为第一段（P_2^1），含煤 1~5 层，编号煤层有 C_{20}、C_{21}，段厚 60~75 m。

小凹子煤矿地形地质图见附图 4-1、综合柱状图见附图 4-2。

4.1.3 地质构造

小凹子煤矿区位于扬子准地台、滇东台褶带、曲靖台褶束的富源凹褶，处于（余家）老厂背斜南东翼，构造线以走向 40~50°为主，由老厂背斜及一系列同斜向的压扭性断裂组成。地层倾角 5~20°，主干断裂构造呈 NE~SW 向展布，次级褶皱不发育。矿区地质构造复杂程度属中等偏简单型。

（1）褶皱

余家老厂背斜：背斜核部为 P_1m 灰岩，两翼为 P_2l、T_{2-3} 粉砂岩~细砂岩、砂页岩及煤层。背斜的最高顶点位于龚家房子至面山一带，P_1m 灰岩出露最宽，背斜轴呈、北东~南西向，两端于北东部的大河沟、南西部的革布厂倾没。背斜南东翼岩层产状较平缓，倾角 10~20°；北西翼则较陡，倾角 20~40°；背斜轴面倾向南东。

S_1 向斜：在二勘区编号为ⅠXX。分布于矿区东南部一勘区的 119~201 勘探线，向北东延入二勘区的 201~207 线之间，在二勘区由 ZK101、ZK102、ZK106、ZK301、ZK501、ZK502、ZK701、ZK902、ZK901 工程控制。向斜走向 50°，宽缓开阔，轴面倾向东。延伸长度大于 1 650 m，宽度 320~470 m，波幅 22~46 m，垂直影响深度从地表至 C_{25} 煤层。在二勘区，核部为 T_1f^1 地层，北西翼 20~32°，南东翼 4~6°；地表在 207 线消失，深部在 205 线被 F_{203} 割切。由于该向斜宽缓开阔，波幅较小，对矿山煤层开采影响不大。

S_2 背斜：在二勘区编号为ⅠBX，由 ZK102、ZK103、ZK302、ZK509、ZK503、ZK702、ZK902、ZK903 工程控制，分布于 201~209 线之间。走向 53°，长度大于 2 160 m，宽度 210~380 m，波幅 15~28 m。形态明显，核部较狭窄，组成地层为 T_1k。203 线以南 C_7 煤层以上被 F_{13} 破坏其南东翼；以北保持完整。地表消失于 209 线，深部被 F_{203}、F_{13} 断层破坏。

（2）断层

矿区内大小断层共 30 条，其中地表 16 条，钻孔深部发现隐伏断层 14 条。落差大于 30 m 的有 10 条，对煤层开采影响较大的有 F_{1-13}~ F_{13}、F_{1-16}、F_{1-25} 及 F_{203}、F_{205}、f_{225} 等，其余位于矿区浅部和深部边界及其外侧。

F_{1-8} 逆断层：位于矿区北西部，两端延出矿区外，走向总长度大于＞5 000 m，

断层走向 30°，倾向南东，倾角 53~75°，断层落差 22~60 m。在北端表现上盘 C_9~C_{13} 之间地层重复；向南 C_9~C_{13} 间地层重复于 C_8~C_9 煤层之上。构造挤压破碎带明显，小紧密褶皱发育。属一勘探区储量计算北西部 $F_{1\text{-}9}$ 边界正断层外的逆断层。

$F_{1\text{-}9}$ 正断层：位于矿区北西部，区内走向长度大于＞2 000 m，断层走向 25°，倾向南东，倾角 35~60°，断层落差 14~30 m，一般 20 m，在 ZK2011 钻孔中断失 C_4 煤层；在 ZK1223 钻孔中断失 C_3、C_4 煤层。在地面及坑道中可见断层破碎带，破碎带由煤包、粉砂岩、菱铁岩的碎块组成，宽约 20 cm，局部见断层泥。属一勘探区储量计算北西部边界断层。

$F_{1\text{-}13}$ 及 F_{13} 逆断层：由一勘区延入二勘区，区内走向长度约 2 060 m，在原小凹子采矿权内，属东南部边界断层。断层走向 27°，倾向 SE~NW，倾角 56~90°，断层落差 34~40 m，一般 37 m。地表北段 201 勘探线附近见上盘 T_1k 顶部地层与下盘 $T_1f_1^1$ 底部地层接触；122 勘探线附近上盘 C_2~C_3 间地层与 T_1k 底部地层或 C_1 煤层接触，向南在 122~121 勘探线断层面扭转，变为倾向北西、倾角 80~90°的正断层。二勘区内，由 12 工程点（TC548、G531、G581、G561、G289、Zk103、Zk107、Zk302、Zk503、Zk703、Zk904、Zk1103、）揭露控制，走向 42°，倾向南东，倾角 42~60°，断层落差 13~65 m，同一煤层沿断层面相对位移 24~70 m，同一煤层在断层两盘相对水平距离 16~60 m。在 201 线 ZK5 孔 C_{13}~C_{17} 煤层缺失，地表掩盖，207 线以北轨迹控制程度差；钻孔中见 C_4、C_{13}、C_{17}、C_{19} 等煤层重复。断层达查明程度。

F_{201}、F_{202} 正断层：分布在 201~219 线之间，穿插于采矿权西部界内、界外。F_{201} 由 9 个点（TC604-2、G57、G53、G49、TC595-1、G854、D130、D131、QJ103）揭露控制，走向 50°，倾向南东，倾角 60~75°；F_{202} 由 13 个点（TC538、G43、G41、G55、G39、TC595-1、G838、G840、TC1935、TC523、TC530-1、TC502、Zk1701）揭露控制，走向 55°，倾向南东，倾角 72~85°；两者走向总长均大于 4 500 m，F_{201} 全部在界外，F_{202} 在界内长约 550 m，断距均大于 350 m，两者组成一断裂带，水平宽度 20~40 m，北西盘为 P_2l^1 地层，与南东盘 C_8、C_9、C_{13} 等煤层接触，217 线以北延出勘区，轨迹清楚。断层由 P_2l^1、P_2l^2 浅色粉砂岩、硅化灰岩、菱铁岩及砂砾岩组成；伴随硅化，见萤石矿化且局部地段构成工业矿体。

断层达查明程度。

F_{203} 逆断层：位于矿区中北段，在 205~221 线之间，由 10 个探槽（TC502-2、TC516-2、TC1906、TC1902、TC1903、TC1904、TC2104、TC2102、TC2101、TC2309）、20 个钻孔和坑道（Zk502、Zk509、Zk701、Zk902、Zk903、Zk904、Zk1102、Zk1103、Zk1104、Zk1302、Zk1502、Zk1503、Zk1601、Zk1703、Zk1704、PD1901、PD1903、Zk1901、PD2101、Zk2101）揭露控制，走向总长 4 500 m，其中区内长约 663 m。断层走向 62°，倾向南东，倾角 25~63°，断层落差 18~87 m，同一煤层沿断层面相对位移 32~200 m，同一煤层在断层两盘相对水平距离 24~188 m。215 线以南为 T_1k、T_1f^{1-1}，地层重复；以北 C_1、C_{8+1} 等煤层重复，钻孔中 C_4、C_9、C_{13} 等煤层重复；断层带中煤层、地层因挤压变薄增厚、产状变陡。断层带两盘地层或煤层发生挠曲，其轴面与主断裂面呈入字型构造。断层达查明程度。

F_{205} 逆断层：分布于矿区北西部 205~207 线之间，为煤量估算边界断层，由 10 个探槽（TC540、TC502-2、TC526-1、TC516-1、TC638、TC574、TC527、TC529、TC607、TC501）、2 个钻孔和 1 个坑道（Zk501、Zk702、PD51）揭露控制，区内长约 1 100 m。断层走向 57°，倾向南东，倾角 50~55°，断层落差 27~38 m，同一煤层沿断层面相对位移 40~100 m，同一煤层在断层两盘相对水平距离 25~70 m。地表 C_2、C_3、C_4 等煤层重复，地下 C_9 煤层重复。断层带中煤层受挤压，厚度增大；高岭石粘土夹矸发生片理化，并具波状弯曲。断层达查明程度。

F_{214} 逆断层：分布于采矿权北部边界 209~213 线之间，由 4 个探槽（TC595、TC34-2、TC3-1、TC3-2）、3 个钻孔和 1 个坑道（Zk901、Zk1102、Zk1301、PD9）揭露控制，总长 1600 m，区内长约 402 m。断层走向 54°，倾向南东，倾角 30~55°，断层落差 26~56 m，同一煤层沿断层面相对位移 40~128 m，同一煤层在断层两盘相对水平距离 10~20 m。地表 C_2、C_4 煤层重复，坑下 C_2、C_3、C_4 煤层重复；钻孔中 C_7、C_{15} 煤层重复，断层带中煤层、地层。断层带中煤层受挤压呈透镜状、团块状分布，断层上盘 C_4 煤层及地层发生褶曲，其轴面与主断裂呈入字型构造。断层达查明程度。

f_{225} 隐伏正断层：分布于矿区北西部，由 201~203 勘探线 Zk106、Zk301 孔揭露控制，区内长 894 m（原报告 700 m）。断层走向 40°，倾向南东，倾角 38°，

断层落差 18 m，同一煤层沿断层面相对位移 22~32 m，同一煤层在断层两盘相对水平距离 17~22 m。钻孔中 C_3、C_4 煤层及其间地层缺失。断层达基本查明程度。

4.1.4 河流水系

区域地表水系属南盘江水系，珠江流域。矿区附近地表水体属丕德河支流洒居河上游左岸地带。

该区地表水体不发育，洒居河上游左岸溪沟由排水平硐工业场地穿过，与洒居河上游右岸溪沟汇合后汇入本矿西南侧的大格水库。

大格水库位于矿 7 西南侧约 750m，库容约为 118 万 m^3，功能为供给农业灌溉用水。大格水库出水洒居河下游约 10km 汇入丕德河，丕德河由罗平长底乡附近注入喜旧溪河，向东最终汇入黄泥河。

扩建后项目区排水去向不变：工业场地废水→大格水库下游洒居河→丕德河→喜旧溪河→黄泥河。

区域河流水系见附图 4-3。

4.1.5 气象条件

矿区气候为北亚热带高原气候，干湿季分明，冬春干旱少雨，气候干燥，夏秋多雨湿润，具冬寒夏温、春暖秋凉的气候特点。据设于区内的四角地简易气象观测站资料：多年平均降雨量 1096.6mm，最大日降雨量 142.8mm。每年 5-9 月为雨季，雨天占 71%，占全年降雨总量的 88%，年平均气温为 11.78℃，平均相对湿度 85%，空气温润，夏无酷暑。每年 12 月至次年 2 月为霜冻期，5～9 月为雨季，尤以 7 月降雨量最大，约占全年降雨量的 40%，年最高气温 34.9℃，最低气温-6℃，年平均气温 14.5℃，最大风力 7 级，主导风向为东南风，年平均风速 3.0m/s。

4.2 生态敏感区调查

经调查及查阅区域相关资料，项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态敏感区，评价范围内分布有公益林。

十八连山自然保护区以及十八连山森林公园均位于矿区东侧，其中十八连山自然保护区与本矿矿界最近的距离为 3.0km，十八连山森林公园与本矿矿界最近

距离为 2.2km。位置关系见附图 4-4。

4.3 周边污染源调查

小凹子煤矿评价区周边矿井有东侧的雄硐煤矿，南侧的恒达煤矿、大格煤矿，西侧的大山脚煤矿。其中大山脚煤矿尚未建成投产，其余煤矿均处于正常生产状况。雄硐煤矿的纳污水体为岔河，恒达、大格煤矿的纳污水体为丕德河，排污口距离洒居河汇入丕德河汇入口上游约 4.6km。

5 地表沉陷预测及生态影响评价

矿井采煤对环境的影响，主要体现在采煤形成的采空区导致地表形态变化对生态环境（农田、林草地、房屋等）的破坏与干扰上，本专题评价工作生态现状调查采用资料收集和现场勘查的方法，在区域生态环境调查的基础上，根据小凹子煤矿的生产特点，分析矿井对生态环境影响的范围及程度，分析区域生态可能变化的趋势，提出生态环境不利影响减缓措施，着重就矿井开采对地表变形的影响进行预测评价。

5.1 生态现状调查

5.1.1 调查情况

5.1.1.1 调查时间和内容

（一）调查时间和地点、调查人员

生态影响评价现场位于云南省曲靖市富源县老厂镇，调查时间为 12 月 24 至 28 日。调查人员为本公司人员，岳奎、李龙鸿、林红成、戴其淑。

（二）调查内容

调查内容包括植物样线调查、植被样方调查、动物样线调查、动物访问调查、土地利用情况调查、现场勘验校核植被类型图等。

生态现状调查工作图见附图 5-1。

5.1.1.2 调查方法

（一）基础资料收集与分析

收集整理了评价区及临近区域（项目所在县、区）植被资料、动植物资料，并结合卫星影像资料规划评价区域内考察路线、植被样方等。

（二）植被调查

遵循典型性、全面性原则选择调查样方，每个群系选取 3 个样方，阔叶林样方面积为 20 m×30 m，针叶林样方面积为 20 m×20 m，灌草丛样方面积为 10 m×10 m。

样方调查采用法瑞学派和英美学派相结合的调查法。记录选定样方的调查地点、调查人员、调查时间、面积、经纬度、海拔、干扰强度、地形地貌等，以及

群落总高度、总盖度和各层次或层片高度与盖度等群落特征，并记录样方内出现的植物物种；在每个样方内对所有胸径大于 2 cm 的乔木进行每木检测，记录其胸径、种类和树高；针对灌木层和草本层，按 6 级多优度、5 级群聚度给每个物种打分。

（三）维管植物调查

维管植物物种调查采用样线法和样方法相结合的方法。野外难以识别的物种，则采集标本，并拍摄植物及其生境照片，进行室内鉴定；针对国家级和省级重点保护植物、极小种群野生植物、珍稀濒危植物等重要植物开展生境、生长状况等详细调查，记录经纬度、海拔，同时，标记沿途所见外来入侵植物物种。查阅《中国植物志》《云南植物志》等专著，补充项目调查区内未调查到但可能分布的维管植物。

①样线法：在各典型植被的地段布设样线，沿样线徒步开展调查，利用 GPS 设备记录调查轨迹，并在维管植物样线调查表中记录沿途观察到的植物种类。

②样方法：结合植被调查，采取法瑞学派和英美学派结合的方法进行样方调查，具体方法详见植被调查方法。

（四）脊椎动物调查

由于脊椎动物活动范围广、对人类活动具有一定趋避性，同时受项目调查时间局限，个体较小、隐蔽性及活动性较强的物种难以在短期内通过实地观测得到全面的调查结论，因此本生态影响评价收集了曲靖市富源县境内的大量陆生脊椎动物资料，结合野外实地调查掌握的影响动物栖息、活动的主要影响因子及相关动物生境特征，采取文献查阅、实地调查和访谈相结合的方法开展。

①文献查阅：查阅《云南鸟类志 上册 非雀形目》《云南鸟类志 下册 雀形目》《云南鱼类志》《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》《中国哺乳动物彩色图鉴》《中国哺乳动物多样性及地理分布》等专著，以及专家学者在项目区域的调查历史文献，综合主要植被组成与哺乳类分布关系、邻区哺乳类的“扩展分布”规律等，整理项目可能分布的脊椎动物。

②实地调查：选择评价区及周边阔叶林、针叶林、灌草丛、农田、库塘等不同的生境布设样线，记录沿途所见动物，并通过足迹、叫声、排泄物等痕迹开展判断动物种类。使用 GPS 记录动物样线轨迹。

③访谈调查：采取“非诱导式访谈法”对当地村民开展访谈，了解区域脊椎动物现状以及变化情况；同时，调查附近库塘钓鱼点、集市的商贩售卖的两栖类和鱼类。

访问内容主要为：

a 项目区及周边可见的大中型动物主要有哪些？

b 当地是否存在狩猎习俗，该习俗现在是否保留，主要狩猎对象有哪些？

c 家里或者农田地里是否经常见到鼠类，有什么特征？

d 水库和鱼塘主要养殖鱼类种类，主要野生鱼类有哪些？

e 周边是否有夜间上山采用灯光或火光捕鸟的情况？

f 周围常见的鸟类有什么？（通过动物俗名及外形特征等大致确定物种属或种）。

（五）土地利用调查

通过现场勘察，获得最新调查区域内土地利用情况，并结合向当地自然资源主管部门申请的近期土地覆盖、林权属性等资料，开展土地利用调查及制图等工作。

5.1.1.3 调查开展概述

（一）本环评共计开展植被样方调查 25 个，植物调查样线 3 条；

（二）陆生脊椎动物调查样线 8 条（其中鸟类 4 条，兽类 4 条），并通过整合科考报告、科研文献形成的名录，结合相关图鉴、照片进行现场访问调查；由于调查时间及气候限制，两栖类和爬行类结合历史观测数据、临近区域的科考报告、科研文献等列出区域内可能存在物种，并通过图鉴、照片等现场进行访问；

（三）通过对周边居民进行访问，并对区域内主要涉及的 2 条地表河流进行调查，评价区域内不涉及鱼类栖息地及养殖场所；

（四）本项目建设类型属于煤炭开采项目，开采方式为井工开采，涉及地表及地下部分，主要建设内容包括工业场地的建设和井下工程两部分。地表拟占地区域面积较小，工程实际占地面积仅占矿区总面积的 3.75%，考虑到植被、植物分布相对固定，评价区范围选择以地表建设占地区域和矿区范围外延 500 m 作为参考评价区域，若涉及主要保护对象的，根据现场情况适当确定合适外延范围。整个评价区范围适中，生态系统类型不复杂，实际调查过程中，样方及动植物样

线信息详见表 5.4-1、表 5.4-2、表 5.4-3 以及附图 5-1。

表 5.4-1　植被样方信息

编号	群系类型	地点	面积 m^2	经纬度	坡向、坡度
1	华山松群落	大河木德	20×20	E104.54160690°,N25.513530°	东北, 12°
2	华山松群落	小坡头	20×20	E104.54160690°,N25.20518530°	东, 32°
3	华山松群落	沙子井山	20×20	E104.53236970°, N25.20148062°	东,17°
4	华山松群落	大河木德	20×20	E104.53062461°, N25.19398291°	西南, 18°
5	华山松群落	硝洞村	20×20	E104.62795258°, N25.20975590°	南, 11°
6	西南红山茶、珍珠花群落	大河木德	10×10	E104.53236970°, N25.20148062°	东, 14°
7	西南红山茶、珍珠花群落	大河木德	10×10	E104.52987203°, N25.19819508°	南, 20°
8	西南红山茶、珍珠花群落	硝洞村	10×10	E104.52933509°,N 25.20617222°	东南, 18°
9	马缨杜鹃、珍珠花群落	硝洞村	10×10	E104.53230355°, N25.20667726°	西, 25°
10	马缨杜鹃、珍珠花群落	新发村	10×10	E104.51439214°, N25.19106783°	东北, 36°
11	马缨杜鹃、珍珠花群落	新发村	10×10	E104.51395094°, N25.18747541°	北, 22°
12	玉山竹群落	小坡头	10×10	E104.52512356°,N 25.20094077°	东南, 25°
13	玉山竹群落	小坡头	10×10	E104.51612986°, N25.19450575°	东, 32°
14	玉山竹群落	小坡头	10×10	E104.51612986°, N25.194505375°	东, 21°
15	西南委陵菜、白车轴群落	大河木德	10×10	E104.53173980°, N25.20034597°	北, 3°
16	西南委陵菜、白车轴群落	大河木德	10×10	E104.52647327°, N25.19918870°	西, 5°
17	西南委陵菜、白车轴群落	小坡头	10×10	E104.52501562°, N25.19652849°	东, 7°
18	毛蕨、牛尾蒿群落	大河木德	10×10	E104.53077274°, N25.19953360°	东北, 18°
19	毛蕨、牛尾蒿	硝洞村	10×10	E104.52594498°, N25.20346554°	西北, 32°

编号	群系类型	地点	面积 m^2	经纬度	坡向、坡度
	群落				
20	毛蕨、牛尾蒿群落	小坡头	10×10	E104.51896530°, N25.19629043°	南, 20°
21	毛蕨、牛尾蒿群落	沙子水井	10×10	E104.52765374°, N25.19504675°	南, 15°
22	杉木、柳杉群落	祭猪山	20×20	E104.53840046°, N25.20852093°	东北, 24°
23	杉木、柳杉群落	小坡头	20×20	E104.51670774°,N 25.19945977°	东南, 17°
24	杉木、柳杉群落	沙子井山	20×20	E104.51502746°, N25.18583061°	东南, 21°
25	杉木、柳杉群落	新发村	20×20	E104.50737359°, N25.19687659°	西南, 23°

表 5.1-2 植物调查样线信息

编号	地点	长度 km	起止点经纬度	调查时间
1	大河木德至硝洞村附近	4.25	起：104.536389°E 25.201709°N 止：104.528718°E 25.209442°N	2022.12.24
2	沙子水井至茅草坡附近	3.02	起：104.53073 E 25.193881°N 止：104.511839°E 25.199435°N	2022.12.25
3	茅草坡至新发村附近	3.28	起：104.519152°E 25.195776°N 止：104.512018°E 25.193967°N	2022.12.26

表 5.1-3 陆生脊椎动物调查样线信息

类群	编号	地点	长度 m	起止点经纬度	调查日期
鸟类	XAZ-N-001	大河木德	1960	起：104.53949°E 25.20796°N 止：104.52935°E 25.19821°N	2022.12.24
	XAZ-N-002	硝洞村	2110	起：104.52769°E 25.19891°N 止：104.52888°E 25.20966°N	2022.12.25
	XAZ-N-003	小坡头	3780	起：104.51124°E 25.19962°N 止：104.51167°E 25.18843°N	2022.12.26
	XAZ-N-004	新发村	2000	起：104.50542°E 25.19880°N 止：104.50999°E 25.19223°N	2022.12.27
兽类	XAZ-S-001	大河木德	1960	起：104.53949°E 25.20796°N 止：104.52935°E 25.19821°N	2022.12.24
	XAZ-S-002	硝洞村	2110	起：104.52769°E 25.19891°N	2022.12.25

类群	编号	地点	长度 m	起止点经纬度	调查日期
				止：104.52888°E 25.20966°N	
	XAZ-S-003	小坡头	3780	起：104.51124°E 25.19962°N 止：104.511678E 25.18843°N	2022.12.26
	XAZ-S-004	新发村	2000	起：104.50542°E 25.19880°N 止：104.50999°E 25.19223°N	2022.12.27

5.1.2 调查结果

5.1.2.1 植被调查结果

（一）植被分类系统

项目区域位于滇中高原中部，根据《云南植被》，属于 II 亚热带常绿阔叶林区域，ⅡA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域，IIAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带，ⅡAii-1 滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区，ⅡAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。

区域地带性植被为半湿润常绿阔叶林。受长期人为经济活动影响，评价区自然植被为背景化的暖温性针叶林，半湿润常绿阔叶林几未可见；人工植被主要为村庄周边的农田，以及呈斑块状分布的人工林（杉木、柳杉）。

参考《中国植被》《云南植被》所采用的分类系统，将评价区自然植被划分为 4 个植被型、4 个植被亚型、6 个群系、6 个群丛（详见表 5.1-4、附图 5-2）。

表 5.1-4 评价区植被类型一览表

植被型		植被亚型	群　系	群　丛	分　布
自然植被	Ⅰ暖性针叶林	（Ⅰ）暖温性针叶林	（一）华山松林 Form. *Pinus armandii*	1.华山松群落 *Pinus armandii* Comm.	评价范围内大面积分布，属背景化的自然植被类型，与暖温性灌丛、暖温性草从交错分布
	Ⅱ灌丛	（Ⅰ）暖温性灌丛	（二）西南红山茶灌丛 Form. *Camellia pitardii*	2.西南红山茶、珍珠花群落 *Camellia pitardii*、*Lyonia ovalifolia* Comm.	集中分布于矿区范围北部区域以及评价区中部区域
			（三）马缨杜鹃灌丛 Form. *Rhododendron delavayi*	3.马缨杜鹃、珍珠花群落马缨杜鹃 *Rhododendron delavayi*、*Lyonia ovalifolia* Comm.	
	Ⅲ竹林	（Ⅰ）暖温性竹林	（四）玉山竹林 Form. *Yushania niitakayamensis*	4.玉山竹群落 *Yushania niitakayamensis* Comm.	主要分布于评价区中部区域的沟谷地带
	Ⅳ草丛	（Ⅰ）暖温性草丛	（五）西南委陵菜草丛 Form. *Potentilla fulgens*	5.西南委陵菜、白车轴群落 *Potentilla fulgens*、*Trifolium repens* Comm.	评价范围内广泛分布，常分布于暖温性灌丛周边区域
			（六）毛蕨草丛 Form. *Cyclosorus interruptus*	6.毛蕨菜、牛尾蒿群落 *Cyclosorus interruptus*、*Artemisia dubia* Comm.	
人工植被	Ⅰ人工林	（Ⅰ）常绿人工林	（七）杉木林 Form. *Cunninghamia lanceolata*	7. 杉木、柳杉群落 *Cunninghamia lanceolata*、 *Cryptomeria japonica* var. *sinensis* Comm.	斑块状分布于村庄或工业用地周边山坡
	Ⅱ农用地	（Ⅰ）耕地	（八）旱地	8.旱地	征地范围内连片分布，主要分布于项目西侧各布厂、北侧大河木德附近

说明：I、II、III……为植被型；(I)、(II)、(III)……为植被亚型；（一）、（二）、（三）……群系；1、2、2……群丛。

（一）主要植被类型特征

（1）自然植被

①暖性针叶林

是一类以暖性针叶林树种为优势种的森林植被类型，多半为旱性或半旱性的森林，在云南广泛分布，成为山地垂直带的一个重要特征。其分布的海拔范围一般为 800~2800 m，个别林地分布范围为 600~3100 m。

项目评价区分布有 1 个植被亚型，即暖温性针叶林。

——暖温性针叶林

暖温性针叶林在中亚热带偏干气候条件下发育，以云南松、滇油杉等针叶树种为单优势种组成的森林植被类型，主要分布于云南亚热带北部地区，即云南中部、西部、东部及东北部海拔 1200~2800 m 山地，其中以中部高原山地为主体。该区域天然生长的针叶树种主要是云南松。该区域内与之相应的阔叶林的主要为常绿阔叶林。

该植被亚型广泛分布于项目评价区各处，是评价区主要的自然植被类型。在评价区共记录有 1 个群系（华山松林），1 个群落（华山松群落）。

A 华山松群落

评价区内的华山松林，在评价区域广为分布。

群落以华山松为建群种，群落高 12 m，总盖度 80%，分为乔、灌、草三层。乔木层高 9~16m，层盖度因伴生阔叶树的多寡而异，多在 50~80%之间，以华山松 *Pinus armandii* 为优势，常见伴生有青榨槭 *Acer davidii*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、盐肤木 *Rhus chinensis*、头状四照花 *Dendrobenthamia capitata* 等物种。灌木层高约 1.6-2 m，层盖度 5~20%，优势种为柃木 *Eurya japonica*、绣球 *Hydrangea macrophylla*，除乔木层物种幼树外，常见伴生马缨杜鹃 *Rhododendron delavayi*、川莓 *Rubus setchuenensis*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、清香桂 *Sarcococca ruscifolia*、美丽马醉木 *Pieris formosa*、荚蒾 *Viburnum dilatatum*、十大功劳 *Mahonia fortunei*、西南红山茶 *Camellia pitardii*、珍珠荚蒾 *Viburnum foetidum* var. *ceanothoides*、南烛 *Vaccinium bracteatum*、卫矛 *Euonymus alatus*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、金丝桃 *Hypericum monogynum*、矮杨梅 *Myrica nana* 等物种。草本层高 0.15~0.3m，层盖度约 20%，乔木层郁闭度高的群落则林下草

本稀疏或不成层，常见有浆果薹草 *Carex baccans*、高粱泡 *Rubus lambertianus*、栽秧泡 *Rubus ellipticus var. obcordatus*、两面刺 *Cirsium chlorolepis*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum var. lucidum*、山麦冬 *Liriope spicata*、土茯苓 *Smilax glabra*、鸡矢藤 *Paederiafoetida*、土牛膝 *Achyranthes aspera* 、扭瓦韦 *Lepisorus contortus* 、拉拉藤 *Galium aparine var. echinospermum* 、地果 *Ficus tikoua* 、爵床 *Justicia procumbens*、龙牙草 *Agrimonia pilosa*、紫杆玉山竹 *Yushania violascens*、红泡刺藤 *Rubus niveus*、鳞毛蕨 *Dryopteris* sp.、蜜蜂花 *Melissa axillaris*、齿萼悬钩子 *Rubus calycinus*、常春藤 *Hedera nepalensis* var. *sinensis*、黑锁莓 *Rubus foliolosus*、无刺菝葜 *Smilax mairei* 、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis* 、千里光 *Senecio scandens* 、风轮菜 *Clinopodium chinense* 、吉祥草 *Reineckia carnea* 、车前 *Plantago asiatica* 、求米草 *Oplismenus undulatifolius*、齿萼悬钩子 *Rubus calycinus*、夏枯草 *Prunella vulgaris* 、凤尾蕨 *Pteris cretica var. nervosa* 、铁线莲 *Clematis* sp.、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes* 、牛尾蒿 *Artemisia dubia* 、苣荬菜 *Sonchus wightianus*、柄花茜草 *Rubia podantha*、鹅掌藤 *Heptapleurum arboricola*、粉背蕨 *Aleuritopteris anceps*、毛蕨 *Cyclosorus interruptus*、山姜 *Zingiber striolatum* 、地桃花 *Urena lobata*、紫花地丁 *Viola philippica*、密花合耳菊 *Synotis cappa* 、野棉花 *Anemone vitifolia*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 、半育鳞毛蕨 *Dryopteris sublacera* 、过路黄 *Lysimachia christiniae* 等。

样方调查详见附录 1 表 1~表 5。

图 5-1 华山松群落

②灌丛

灌丛，是指或多或少相对稳定的植被。其之所以稳定，有的是受气候条件的

限制，如高山森林线以上的高山灌丛；有的是受土壤基质的限制，如河滩灌丛、石灰岩灌丛等；有的是受长期人为活动的限制已使它得以持久存在而不易恢复成为原来的森林，如干热河谷旱生灌丛、亚高山灌从等等。

项目评价区的灌丛为暖温性灌丛。

——暖温性灌丛

暖温性灌丛在高山植被生态系统中占据重要地位，评价区分布的暖温性灌丛主要分布在暖温性针叶林以上，群落结构稳定，常以一到两种高大灌木形成绝对优势，林下物种不甚丰富。如无人为干扰，经过一段时间之后将逐渐恢复为常绿阔叶林，此处归入暖温性灌丛，现场调查记录了两个群落类型。

本植被亚型在项目评价区共记录 2 个群系（西南红山茶灌丛、马缨杜鹃灌丛），2 个群落（西南红山茶、珍珠花群落；马缨杜鹃、珍珠花群落）。

A 西南红山茶、珍珠花群落

该群落在项目评价区广泛分布，主要见于山坡中部及以上区域。群落通常高约 2~3m，总盖度约 60~90%，可分为灌木层和草本层 2 层。

灌木层盖度约 40~60%，以西南红山茶 *Camellia pitardii*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia* 为优势，另外常见绣球 *Hydrangea* sp.、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、川滇连蕊茶 *Camellia synaptica* 、尖萼金丝桃 *Hypericum acmosepalum*、美丽马醉木 *Pieris formosa*、碎米花 *Rhododendron spiciferum*、柃木 *Eurya japonica*、马缨杜鹃 *Rhododendron delavayi* 等；草本层高约 0.2~0.3 m，层盖度约 10~30%，主要有毛蕨菜 *Cyclosorus interruptus*、石松 *Lycopodium japonicum*、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*、、浆果薹草 *Carex baccans*、两面刺 *Cirsium chlorolepis*、蜜蜂花 *Melissa axillaris*、金星蕨 *Parathelypteris glanduligera*、红泡刺藤 *Rubus niveus*、空心泡 *Rubus rosifolius*、长鳞耳蕨 *Polystichum longipaleatum*、鸡骨柴 *Elsholtzia fruticosa*、星毛繁缕 *Stellaria vestita*、尼泊尔酸模 *Rumex nepalensis*、东紫苏 *Elsholtzia bodinieri* 、黑锁莓 *Rubus foliolosus*、柄花茜草 *Rubia podantha*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、牛尾蒿 *Artemisia dubia*、砖子苗 *Cyperus cyperoides*、石松 *Lycopodium japonicum*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、拉拉藤 *Galium spurium*、无刺菝葜 *Smilax mairei*、鳞毛蕨 *Dryopteris erythrosora*、山麦冬 *Liriope spicata*、云南兔耳风 *Ainsliaea yunnanensis*、

凤尾蕨 *Pteris cretica* var. *nervosa*、常春藤 *Hedera nepalensis var. sinensis*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、长托菝葜 *Smilax ferox*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、蛇莓 *Duchesnea indica*、芒萁 *Dicranopteris pedata* 等。

样方调查详见附录 1 表 6~表 8。

图 5-2 西南红山茶、珍珠花群落

B 马缨杜鹃、珍珠花群落

该群落在项目评价区广泛分布，主要见于华山松林以上区域，常见山脊及周边区域。群落通常高约 2~3 m，总盖度约 60~70%，可分为灌木层和草本层 2 层。

灌木层盖度约 60~65%，以马缨杜鹃 *Rhododendron delavayi*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia* 为优势，另外常见长柱十大功劳 *Mahonia duclouxiana*、多花勾儿茶 *Berchemia floribunda*、西南红山茶 *Camellia pitardii*、绣球 *Hydrangea macrophylla*；草本层高约 0.2~0.3 m，层盖度约 10~25%，主要有紫杆玉山竹 *Yushania violascens*、齿萼悬钩子 *Rubus calycinus*、常春藤 *Hedera nepalensis var. sinensis*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、山麦冬 *Liriope spicata*、浆果薹草 *Carex baccans*、勾儿茶 *Berchemia sinica*、鳞毛蕨 *Dryopteris erythrosora*、星毛繁缕 *Stellaria vestita*、毛萼香茶菜 *Rabdosia eriocalyx*、长根金星蕨 *Parathelypteris beddomei*、鸭跖草 *Commelina communis*、柳叶箬 *Isachne globosa*、弓果黍 *Cyrtococcum patens*、毛蕨菜 *Cyclosorus interruptus*、毛木通 *Clematis buchananiana*、长尖叶蔷薇 *Rosa longicuspis*、粉花绣线菊 *Spiraea japonica*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、苋草 *Arthraxon hispidus*、拉拉藤 *Galium spurium*、黑锁梅 *Rubus parvifolius*、川续断 *Dipsacus asper*、白茅 *Imperata cylindrica*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum* var.

lucidum、紫茎泽兰 *Eupatorium Adenophorum*、苏门白酒草 *Erigeron sumatrensis*、高粱泡 *Rubus lambertianus*、砖子苗 *Cyperus cyperoides*、牛尾蒿 *Artemisia dubia*、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum* 等。

样方调查详见附录 1 表 9~表 11。

图 5-3 马缨杜鹃、珍珠花群落

③竹林

竹类植物是云南植物多样性中一个十分独特而多样化的组成部分，云南竹类植物种类及其丰富，生态类型齐全，全省分布广泛，从南部低海拔的热带，低山河谷到中西部亚热带高原，再到滇西北寒温性高山均有丰富的竹子分布，并形成大面积分布的天然竹林。竹林是以竹类植物为主形成的一类木本植物群落。竹林类型较多，通常是以某一竹种为优势构成的单优群落。

项目评价区的竹林为暖温性竹林。

——暖温性竹林

云南的温性竹林主要分布于滇中、滇东北海拔 900~2600m 的季风常绿阔叶林和中山湿性常绿阔叶林地带，该地区多盆地，集中了云南省近一半的山间平地，年均降雨量 1000mm 左右，气候属于亚热带和暖温带交错的高原季风立体气候，日照充足，四季如春。植被类型多样，多以次生天然竹林，包含玉山竹属、筇竹属、方竹属等属竹种。

该植被亚型在项目评价区共记录 1 个群系（玉山竹林），1 个群落（玉山竹群落群落）。

A 玉山竹群落群落

群落高 2~2.5 m，总盖度多在 90%以上，群落结构以以玉山竹 *Yushania niitakayamensi* 为主，伴生黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、砖子苗 *Cyperus*

cyperoides、柄花茜草 *Rubia podantha*、白车轴草 *Trifolium repens*、土茯苓 *Smilax glabra*、两面刺 *Cirsium chlorolepis*、毛蕨 *Cyclosorus interruptus*、云南莎草 *Cyperus duclouxii*、黑鳞扁莎 *Pycreus delavayi*、姜花 *Hedychium coronarium*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、粉花绣线菊 *Spiraea japonica*、浆果薹草 *Carex baccans*、扭果紫金龙 *Dactylicapnos torulosa*、糯米团 *Memorialis hirta*、金星蕨 *Parathelypteris glanduligera* 等耐干扰物种。灌木层较稀疏，常见云南越桔 *Vaccinium duclouxii*、珍珠荚蒾 *Viburnum foetidum var. ceanothoides*、绣球 *Hydrangea macrophylla*、桦叶荚蒾 *Viburnum betulifolium*、红叶木姜子 *Litsea rubescens*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia* 等物种。

样方调查详见附录 1 表 12~表 14。

图 5-4 玉山竹群落群落

④草丛

草丛是处于演替过程中某一阶段的群落，在云南省是一类分布十分广泛的类型。草丛具有明显的次生性，由于长期和经常性干扰的存在，以及植被破坏后各种生境因素的变化，其群落结构不稳定，常随地区不同而变化较大，如果停止了人为或其他形式的干扰，这些群落迟早会演替为当地的地带性植被。

项目评价区的稀树灌木草丛为暖温性草丛。

——暖温性草丛

评价区内暖温性草丛主要是杂类草丛，起源于撂荒地、火烧迹地，是受到强烈人为活动干扰后形成的次生植被，保护价值较低。

该植被亚型在项目评价区共记录 2 个群系（西南委陵菜草丛、毛蕨草丛），2 个群落（西南委陵菜、白车轴群落、牛尾蒿群落）。

A 西南委陵菜、白车轴群落

群落高 2~2.5 m，总盖度多在 60%-80%，群落结构以草本层为主，西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、白车轴草 *Trifolium repens* 为优势种，伴生砖子苗 *Cyperus cyperoides*、车前 *Plantago asiatica*、茴茴蒜 *Ranunculus chinensis*、尼泊尔酸模 *Rumex nepalensis*、老鹳草 *Geranium wilfordii*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、滇龙胆草 *Gentiana rigescens* 、多花剪股颖 *Agrostis myriantha*、百脉根 *Lotus corniculatus*、星毛繁缕 *Stellaria vestita var. vestita*、蛇莓 *Duchesnea indica*、两面刺 *Cirsium chlorolepis*、水蓼 *Persicaria hydropiper*、香薷 *Elsholtzia ciliata*、拉拉藤 *Galium spurium*、药用蒲公英 *Taraxacum officinale*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense*、牛尾蒿 *Artemisia dubia*、乱子草 *Muhlenbergia huegelii*、风轮菜 *Clinopodium chinense*、过路黄 *Lysimachia christinae*、过路黄 *Lysimachia christiniae*、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*、细风轮菜 *Clinopodium gracile* 等物种。

样方调查详见附录 1 表 15~表 17。

图 5-2 西南委陵菜、白车轴群落

B 毛蕨菜、牛尾蒿群落

群落高 0.5~1.0 m，总盖度多在 80%以上，群落以草本层为主，以毛蕨 *Cyclosorus interruptus*、牛尾蒿 *Artemisia dubia* 为优势种，伴生黑锁梅 *Rubus parvifolius*、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*、大叶茜草 *Rubia schumanniana*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、蜜蜂花 *Melissa axillaris*、砖子苗 *Cyperus cyperoides*、拉拉藤 *Galium spurium*、两面刺 *Cirsium chlorolepis*、川续断 *Dipsacus asper*、披散问荆 *Equisetum diffusum*、风轮菜 *Clinopodium chinense*、星毛繁缕 *Stellaria vestita*、

珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、凤尾蕨 *Pteris cretica var. nervosa*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum var. lucidum*、千里光 *Senecio scandens*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、白车轴草 *Trifolium repens*、红泡刺藤 *Rubus niveus*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense*、尼泊尔蓼 *Persicaria nepalensis*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、苏门白酒草 *Erigeron sumatrensis*、鬼针草 *Bidens pilosa*、石松 *Lycopodium japonicum*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、星毛金锦香 *Osbeckia stellata*、火绒草 *Leontopodium leontopodioides*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、黑锁莓 *Rubus foliolosus*、圆舌粘冠草 *Myriactis nepalensis*、川莓 *Rubus setchuenensis*、显脉獐牙菜 *Swertia nervosa*、荩草 *Arthraxon hispidus*、白茅 *Imperata cylindrica*、车前 *Plantago asiatica*、马鞭草 *Verbena officinalis* 等耐干扰物种。灌木层较稀疏，常见金丝桃 *Hypericum monogynum*、绣球 *Hydrangea macrophylla*、美丽马醉木 *Pieris formosa*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、马缨杜鹃 *Rhododendron delavayi* 等物种。

样方调查详见附录 1 表 18~表 21。

图 5-3 毛蕨菜、牛尾蒿群落

（2）人工植被

①常绿人工林

评价区内的人工林呈小斑块状分布在村庄附近山坡，主要种植柳杉和柏木均为高十米左右的纯林，树木行间距约 2 m，林下光秃，仅见珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、十大功劳 *Mahonia fortunei*、石松 *Lycopodium japonicum*、红泡刺藤 *Rubus niveus*、扭果紫金龙 *Dactylicapnos torulosa*、绒毛蓼 *Polygonum tomentosum*、路边青 *Geum aleppicum*、牛尾蒿 *Artemisia dubia*、蛇莓 *Duchesnea indica*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、凤尾蕨 *Pteris cretica var. nervosa*、蜜蜂花 *Melissa axillaris*、川续断 *Dipsacus asper* 等少数物种。

样方调查详见附录 1 表 22~表 25。

②耕地

耕地植被主要是旱地。

评价区的耕地分布较多，沿河流村寨斑块分布。旱地主要种植玉米、烟草、果蔬等。在耕地边主要分布着一些热带地区常见的杂草如紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、苏门白酒草 *Erigeron sumatrensis*、鬼针草 *Bidens pilosa*、牛膝菊 *Galinsoga parviflora*、箐姑草 *Stellaria vestita* 等。农地周边也有一些零星残存或次生的阳性乔灌木树种，如云南松 *Pinus yunnanensis*、盐肤木 *Rhus chinensis*、马桑 *Coriaria nepalensis*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、椭圆悬钩子 *Rubus ellipticus* 等。

此类农地植被，由于受人类生产活动的主导，缺乏当地的原生物种，更没有珍稀濒危特有保护植物，生物多样性较低，群落结构简单，生态功能低下。

（三）植被演替规律

区域地带性植被为半湿润常绿阔叶林。受长期人为经济活动影响，评价区自然植被为背景化的暖温性针叶林和暖温性灌丛，评价区内的暖温性草丛是阔叶林、针叶林等乔木林遭受干扰后自然演替的结果。根据现场调查结合文献查阅，从群落分布及群落结构浅析评价区内的自然植被演替规律。

根据实地调查的情况来看，评价区内的植被演替规律并不复杂。在评价区内，暖温性草丛是嵌于暖温性针叶林和暖温性灌丛内或出现在其林缘，暖温性竹林多出现在沟谷人为活动频繁地带。据此推断，在较早时期，常绿阔叶林广泛分布于评价区内，后受到砍伐或火烧等人为干扰，逐渐演替成为暖温性针叶林及暖温性灌丛，部分暖温性针叶林及暖温性灌丛受到持续干扰破坏，逆向演替为暖温性草丛。推断评价区自然植被演替规律如下：原生阔叶林在受到火烧或砍伐等干扰后逆向演替为针叶林或灌木林，部分灌木林受到持续干扰破坏，逆向演替为草丛。

5.1.2.2 维管植物调查结果

（一）维管植物多样性概况

根据现场调查，结合室内物种鉴定以及查阅本区域有关文献资料，评价区共记录到维管植物 107 科 306 属 485 种，其中蕨类植物 14 科 22 属 28 种，种子植物 93 科 286 属 457 种（裸子植物 3 科 4 属 7 种，被子植物 90 科 282 属 450 种），

详见下表。

表 5.1-5 评价区维管植物多样性一览表

维管植物	科	属	种
蕨类植物	14	22	28
裸子植物	3	4	7
被子植物	90	282	450
合计	107	308	485

评价区中常见的乔木树种主要有：华山松 *Pinus armandii*、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、柳杉 *C.fortunei*、马缨杜鹃 *Rhododendron delavayi* 等。这些树种均为常绿树种，杉木和柳杉在评价区内被广泛种植，两者就是良好的木材，在评价区内常呈人工林成片分布于村庄周边、道路旁、耕地周边等区域。华山松和云南松均是暖温性针叶树种，两者在云南省内都广泛分布，但根据实地调查，评价区内的华山松种群数量明显多于云南松，且在评价区内没有见到成林的云南松林，而是混生于华山松林内。

评价区常见的灌木主要有:火棘 *Pyracantha fortuneana*、马缨杜鹃 *Rhododendron delavayi*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、西南红山茶 *Camellia pitardii*、美丽马醉木 *Pieris formosa*、紫秆玉山竹 *Yushania violascen*、细齿叶柃 *Eurya nitida*、碎米花 *Rhododendron spiciferum*、矮杨梅 *Myrica nana* 等。在评价区内，马缨杜鹃常与珍珠花混生，有的区域也具呈绝对优势而成林分布，该物种在评价区内主要分布于海拔 2000-2200m 的海拔区间。在评价区内西南红山茶主要与珍珠花、美丽马醉木混生，共同构成此区域内典型的灌木群落。

常见的草本植物有：毛蕨菜 *Callipteris esculentum*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、牛尾蒿 *Artemisia dubia*、齿萼悬钩子 *Rubus calycinus*、西南委陵菜 *Potentilla lineata*、石松 *Lycopodium japonicum*、凤尾蕨 *Pteris cretica* var. *nervosa*、星毛繁缕 *Stellaria vestita* 等。

1.滇龙胆草 2.常春藤 3.鞭打绣球 4.石松 5.西南红山茶 6.齿萼悬钩子 7.矮杨梅 8.珍珠花 9.紫秆玉山竹 10.星毛金锦香 11.美丽马醉木 12.马缨杜鹃

图 5-5 评价区拍摄的常见维管植物照片

（二）重点保护、极小种群和珍稀濒危植物

①重点保护野生植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989 年），评价区未调查到国家重点保护植物以及云南省重点保护植物。

②极小种群野生植物

依据《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划》（2011-2015 年）、《云南省极小种群野生植物保护名录》（2021 年），评价区未调查到国家和云南省极小种群野生植物分布。

③珍稀濒危野生植物

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2004 年），评价区未调查到极危、濒危和易危植物物种。

④特有植物

a.云南特有植物

根据资料查阅及现场调查，评价区内共分布有云南特有维管植物 13 种，占评价所有维管植物总数的 2.68%。这些云南特有植物中除多花大黄连刺 *Berberis centiflora* 为灌木外，其他物种均为草本植物。评价区分布的云南特有植物在云南省属于常见的植物种类，在云南省的其他某一县区均有分布，无狭域分布物种，见下表。

表 5.1-6 评价区分布的云南特有植物

序号	科名	科拉丁名	中文名	拉丁名
1	小檗科	Berberidaceae	多花大黄连刺	*Berberis centiflora*
2	凤仙花科	Balsaminaceae	蒙自凤仙花	*Impatiens mengtzeana*
3	凤仙花科	Balsaminaceae	滇水金凤	*I. uliginosa*
4	荨麻科	Urticaceae	瘤果冷水花	*Pilea dolichocarpa*
5	荨麻科	Urticaceae	纤细冷水花	*P. gracilis*
6	胡颓子科	Elaeagnaceae	长柄胡颓子	*Elaeagnus delavayi*
7	菊科	Compositae	宽穗兔儿风	*Ainsliaea latifolia* var. *platyphylla*
8	菊科	Compositae	分枝兔儿风	*A. latifolia* var. *ramifera*
9	爵床科	Acanthaceae	弯花马蓝	*Pteracanthus cyphanthus*
10	唇形科	Labiatae	散瘀草	*Ajuga pantantha*

11	唇形科	Labiatae	东紫苏	*Elsholtzia bodinieri*
12	莎草科	Cyperaceae	黑鳞扁莎	*Pycreus delavayi*
13	禾本科	Poaceae	云南雀稗	*Paspalum delavayi*

（三）古树名木

据资料查阅及现场调查，评价区内调查内未调查到古树名木。

（四）外来入侵植物

根据《中国外来入侵物种名单》（第一批~第四批）、《云南省外来入侵植物名录（2019 版）》以及《中国外来入侵植物彩色图鉴》，评价区共调查记录到外来入侵植物 21 种，占评价区维管植物总数的 4.33%。根据现场调查的结果来看，评价区内调查到的外来入侵植物大多生长在村庄、道路两旁以及荒地，均是人为活动较为频繁的区域，其中入侵态势最为明显的是紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*，该物种为臭名昭著的外来入侵植物，在全省都有分布，根据现场调查，紫茎泽兰不仅分布在上述所说的区域有分布，还发现已经入侵至灌、草植物较少分布的乔木林下。评价区内调查到的入侵植物的相关信息如下表。

表 5.1-7 评价区入侵植物名录

序号	科名	种名	拉丁名	生活型	入侵等级	形态简介	照片信息
1	旋花科	圆叶牵牛	*Pharbitis purpurea*	藤本	I	一年生缠绕草本。叶互生，叶片宽卵圆形。花冠漏斗状，紫色、淡红色或白色。种子黑色或禾秆色，卵球状三棱形，表面粗糙。	
2	苋科	喜旱莲子草	*Alternanthera philoxeroides*	草本	I	多年生水陆两栖草本。茎匍匐。叶对生。头状花序球形，单生于叶腋。花白色或略带粉红。	
3	茄科	曼陀罗	*Datura stramonium*	高大草本	II	一年生草本或亚灌木。茎直立。单叶互生；花冠漏斗状，上部白色或紫色。蒴果直立，卵球形。	

4	茄科	假酸浆	*Nicandra physaloides*	草本	III	一年生草本。茎圆柱形，单叶互生。花淡紫蓝色。浆果球形。种子淡褐色。	
5	茄科	喀西茄	*Solanum khasianum*	草本	II	直立草本至亚灌木。全株多混生腺毛及直刺，茎、叶、花梗及花萼均被硬毛、腺毛及基部宽扁的直刺。叶互生。浆果球形，幼果具绿色斑纹，成熟时淡黄色。	
6	茄科	少花龙葵	*Solanum photeinocarpum*	草本	III	一年生草本或多年生短命植物。叶卵形至卵状长椭圆形；叶柄纤细，具疏柔毛。花序近伞形，花小，白色。浆果球形。几全年均开花结果。	

7	落葵科	落葵薯	*Anredera cordifolia*	藤本	I	缠绕草质藤本，全株无毛。单叶互生；花小，通常白色或淡红色。		
8	柳叶菜科	粉花月见草	*Oenothera rosea*	草本	V	多年生草本。花蕾绿色，花粉红至紫红色。蒴果棒状，种子多数，近横向旋生，。		
9	藜科	土荆芥	*Dysphania ambrosioides*	草本	I	一年生或多年生草本，有强烈的刺激性气味，茎多分枝，具棱。叶边缘具稀疏不整齐的大锯齿。花密生。		

10	菊科	紫茎泽兰	*Ageratina adenophora*	草本	I	多年生草本，高 30-90 cm。茎直立，叶对生，质地薄，卵形、三角状卵形或菱状卵形，两面被稀疏的短柔毛。管状花淡紫色。花果期 4-10 月。		
11	菊科	藿香蓟	*Ageratum conyzoides*	草本	I	一年生草本。叶对生，头状花序，花冠淡紫色。瘦果黑褐色，花果期全年。		
12	菊科	鬼针草	*Bidens pilosa*	草本	I	茎钝四棱形。叶对生，茎中部叶为三出复叶。花白色或黄色。		

13	菊科	苏门白酒草	*Erigeron sumatrensis*	草本	I	植株高 80-150 cm，全体灰绿色。茎直立，具纵条纹，被柔毛。	
14	菊科	粗毛牛膝菊	*Galinsoga quadriradiata*	草本	II	一年生草本。茎多分枝，具浓密刺芒和细毛，单叶，叶缘细锯齿状。头状花多数，顶生，具花梗，呈伞形状排列，舌状花白色，筒状花黄色，多数，具冠毛，果实为瘦果，黑色。	
15	菊科	野茼蒿	*Crassocephalum crepidioides*	草本	II	一年生直立草本。叶椭圆形顶端渐尖，基部楔形，边缘有不规则锯齿或重锯齿。总苞钟状，花冠红褐色或橙红色，冠毛白色。	

16	菊科	苦苣菜	*Sonchus oleraceus*	草本	IV	一年生或二年生草本。根圆锥状。茎直立，单生。基生叶羽状深裂。头状花序少数。舌状小花黄色。瘦果褐色，冠毛白色。	
17	菊科	药用蒲公英	*Taraxacum officinale*	草本	II	多年生草本。叶大头羽状深裂。舌状花亮黄色，瘦果浅黄褐色，冠毛白色。	
18	禾本科	野燕麦	*Avena fatua*	草本	II	一年生草本。秆直立，丛生。圆锥花序开展，金字塔形。颖果被淡棕色毛，腹面有纵沟。	

19	禾本科	扁穗雀麦	*Bromus catharticus*	草本	II	一年或多年生草本。秆直立或基部外倾斜升。叶鞘被柔毛或无毛；小穗长圆状卵形，极扁压。颖果贴生于稃内，先端有毛。	
20	含羞草科	银荆	*Acacia dealbata*	灌木/乔木	V	无刺灌木或小乔木。二回羽状复叶，银灰色至淡绿色。荚果长圆形，通常被白霜，红棕色或黑色。	
21	蝶形花科	白车轴草	*Trifolium repens*	草本	II	多年生草本。茎匍匐蔓生。叶柄较长，掌状三出复叶。花序球形，顶生；花冠白色、乳黄色或淡红色，具香气。荚果长圆形。种子阔卵形。	

注：入侵植物的危害等级是依据《云南省外来入侵植物名录（2019版）》将入侵植物分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级以及Ⅴ级5个等级划分。

5.1.2.3 脊椎动物调查结果

（一）陆栖脊椎动物资源

根据现场勘查、访问调查及资料记载综合分析，评价区记录有陆栖脊椎动物 69 种，隶属 17 目 42 科 61 属，其中，两栖纲有 1 目 3 科 5 属 5 种，爬行纲有 2 目 3 科 6 属 6 种，鸟纲有 8 目 29 科 39 属 45 种，哺乳纲有 6 目 7 科 11 属 13 种，详见附录 4。具体类群及各纲数量情况参见下表：

表 5.1-8 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

分类	目	科	属	种
两栖纲	1	3	5	5
爬行纲	2	3	6	6
鸟纲	8	29	39	45
哺乳纲	6	7	11	13
小计	17	42	61	69

（二）鱼类资源

评价区内有地表可见四季河流 2 条，一条流经评价区中部-东部（茅草坡-大河木德村），也是当地取水点之一；另一条河流流经评价区西南部（小凹子煤矿-大格水库，其中大格水库不在本次评价区域内）经现场调查并对周边居民进行访问，以上两条河流在评价区范围内河段未发现内陆鱼类。评价区域内不涉及鱼类养殖。

（三）重要动物物种

依据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《云南省各州市分布的国家重点保护野生动植物名录（2021 年）》《云南省珍稀动物保护名录》（1989 年）、《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011－2015 年）》《中国脊椎动物红色名录》（2016 年），结合现场调查，评价区未记录到云南省省级重点保护野生动物和云南省极小种群野生动物；记录到国家二级重点保护动物 3 种（普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus*、豹猫 *Prionailurus bengalensis*），珍稀濒危野生动物 2 种（易危 VU，乌梢蛇 *Ptyas dhumnades* 和豹猫，评价区共计有重要动物物种 4 种，占动物物种总数的 5.80%，详见下表 5.1-9。

表 5.1-9 评价区重要动物物种一览表

序号	目	科	种	国家重点保护物种	珍稀濒危物种	数据来源*
1	蛇目	游蛇科	乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*	-	VU	a
2	鹰形目	鹰科	普通鵟 *Buteo buteo*	国二	LC	a
3	隼形目	隼科	红隼 *Falco tinnunculus*	国二	LC	a
4	食肉目	猫科	豹猫 *Prionailurus bengalensis*	国二	VU	a、b

*注：a 区域科考、文献及访问调查；b 现场观测（目击活体、鸣叫、动物痕迹）

（四）常见陆生脊椎动物及重要物种描述

（1）两栖纲

由于调查时段为冬季，不适宜两栖类活动，因此采用文献检索及对周边居民访问调查的方法，该区域记录的 4 种两栖纲动物中，无国家级和省级重点保护野生动物，无极小种群动物和狭域特有种，无《中国脊椎动物红色名录》物种。其相关信息如下：

华西蟾蜍　*Bufo andrewsi*

俗名：癞蛤蟆

栖息生境：农田、居民点、水体附近

分布情况：国内广布

资源情况：常见种

受威胁因素：农药污染破坏生境

昭觉林蛙 *Rana chaochiaoensis*

俗名：小红蛙

栖息生境：农田、林地边缘及水体附近

分布情况：云南广布

资源情况：常见种

受威胁因素：农药污染破坏生境

无指盘臭蛙 *Odorrana grahami*

俗名：臭蛙

栖息生境：农田、林地边缘及水体附近

分布情况：云南广布

资源情况：常见种

受威胁因素：农药污染破坏生境

牛蛙 *Lithobates catesbeiana*

栖息生境：农田、林地等附近

分布情况：国内广布

资源情况：常见种

*注：外来入侵物种

云南小狭口蛙 *Calluella yunnanensis*

栖息生境：农田、林地等附近

分布情况：云南广布

资源情况：常见种

（2）爬行纲

对项目评价区周边村庄进行走访，项目区域西部、东部以及中北部林地、农田交界区域有爬行类活动，较为常见的是石龙子科铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、昆明龙蜥 *Diploderma varcoae*、游蛇科王锦蛇 *Elaphe carinata*、红脖颈槽蛇 *Rhabdophis subminiatus*、乌梢蛇 *Ptyas dhumnades* 及菜花原矛头蝮 *Protobothrops jerdonii*。有珍稀濒危物种 1 中，为乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*（易危 VU），未见云南省重点保护、极小种群和狭域特有种，未见国家重点保护野生动物物种，，相关信息如下：

铜蜓蜥　*Sphenomorphus indicus*
俗名：蜥蜴
栖息生境：灌草丛、林地、水体附近
分布情况：国内广布
资源情况：常见种
受威胁因素：栖息地破坏

王锦蛇　*Elaphe carinata*
俗名：菜花蛇
栖息生境：灌草丛、林地、水体附近
分布情况：国内广布
资源情况：常见种
受威胁因素：栖息地破坏

红脖颈槽蛇　*Rhabdophis subminiatus*
俗名：鸡脖子蛇
栖息生境：灌草丛、林地、水体附近
分布情况：国内广布
资源情况：常见种
受威胁因素：栖息地破坏

乌梢蛇　*Ptyas dhumnades*
俗名：乌蛇、乌风蛇、黑风蛇
栖息生境：灌草丛、林地、水体附近
分布情况：国内广布
资源情况：常见种
受威胁因素：栖息地破坏

菜花原矛头蝮　*Protobothrops jerdonii*
俗名：菜花烙铁头、菜花蝮
栖息生境：灌草丛、林地、水体附近
分布情况：国内广布
资源情况：常见种
受威胁因素：栖息地破坏

（3）鸟纲

在记录的 45 种鸟纲动物中，无云南省重点保护、珍稀濒危、极小种群和狭域特有种，有国家二级重点保护野生动物 2 种，分别为：鹰形目鹰科普通鵟 *Buteo buteo*，隼形目隼科红隼 *Falco tinnunculu*。重要物种数量占本次调查全部鸟纲动物的 4.44%。其相关信息如下：

普通鵟　*Buteo buteo*
俗名：土豹子、土豹、鸡母鹞
栖息生境：栖息于山地森林和林缘地带，从海拔 400m 的山脚阔叶林到 2000m 左右的混交林和针叶林地带均有分布。常见在开阔平原、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。
分布情况：广布种，越冬迁往南方
资源情况：常见种
受威胁因素：采捕

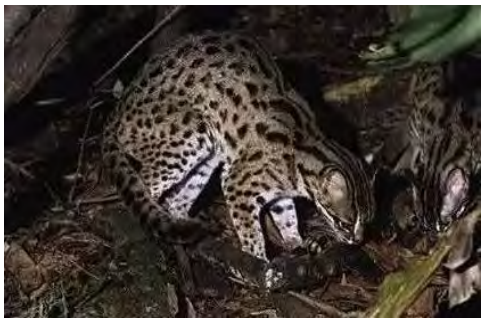
红隼　*Falco tinnunculus*
俗名：茶隼、红鹰、黄鹰、红鹞子
栖息生境：栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、农田耕地和村庄附近等各类生境中，尤以林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区较为常见
分布情况：在我国几乎遍布全国各地
资源情况：常见种
受威胁因素：采捕

（4）哺乳纲

在记录的 13 种哺乳纲动物中，无云南省重点保护、极小种群和狭域特有种，有国家二级重点保护野生动物 1 种：食肉目猫科豹猫 *Prionailurus bengalensis*。该物种

同时属于易危（VU）物种，重要物种数量占本次调查全部哺乳纲动物的 7.69%。常见哺乳类相关情况介绍如下：

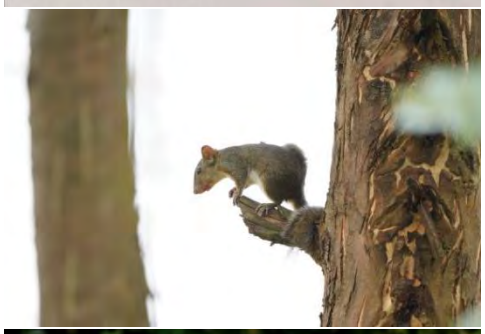
豹猫　*Prionailurus bengalensis*
俗名：狸猫、石虎、野猫
栖息生境：山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。
分布情况：广泛分布于中国
资源情况：偶见种
受威胁因素：因毛皮及药用价值采捕



赤腹松鼠　*Callosciurus erythraeus*
俗名：松鼠
栖息生境：山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。
分布情况：广泛分布于中国
资源情况：常见种
受威胁因素：无

中缅树鼩　*Prionailurus bengalensis*
俗名：松鼠
栖息生境：山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。
分布情况：广泛分布于中国
资源情况：常见种
受威胁因素：无

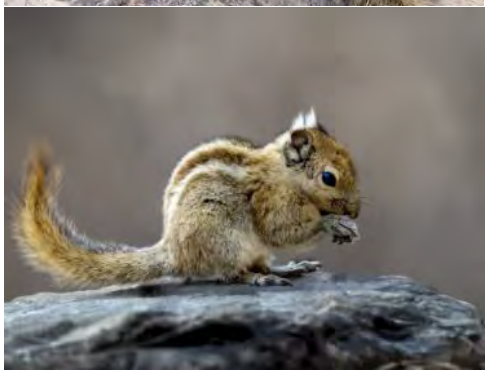
珀氏长吻松鼠　*Dremomys pernyi*
俗名：松鼠
栖息生境：林区、灌丛附近。
分布情况：广泛分布于中国南部
资源情况：常见种
受威胁因素：采捕



云南兔　*Lepus comus*
俗名：野兔
栖息生境：山地林区、灌丛和林缘附近。
分布情况：广泛分布于云贵川
资源情况：偶见种
受威胁因素：采捕

小家鼠　*Mus musculus*
俗名：小老鼠、家鼠、耗子
栖息生境：农田、居民点附近。
分布情况：广泛分布于全国
资源情况：偶见种
受威胁因素：采捕

岩松鼠　*Sciurotamias davidianus*
俗名：松鼠、山耗子、山老鼠
栖息生境：林地、农田、居民点附近。
分布情况：分布于云贵川及华中
资源情况：偶见种
受威胁因素：采捕



隐纹花松鼠　*Tamiops swinhoei*
俗名：松鼠、山耗子、山老鼠
栖息生境：林地、农田、居民点附近。
分布情况：分布于全国
资源情况：偶见种
受威胁因素：采捕

（5）外来入侵动物物种

依据生态环境部发布的《中国外来入侵物种名单》（第一批~第四批），对评价区内居民点居民开展访问调查，共记录到外来入侵动物 1 种，见下表。

表 5.1-10 评价区外来入侵动物物种一览表

序号	中文名	拉丁学名	调查方式	中国外来入侵物种名单	是否常见	主要生境
1	牛蛙	*Rana catesbeiana*	访问、调查	第一批	是	水体及周边区域

牛蛙 *Rana catesbeiana*

评价区西南部牛蛙适生生境

5.1.3 现状评估

5.1.3.1 植被现状评估

（一）各植被类型面积统计

结合卫星影像判读和现场考察，项目评价区植被面积为 814.02hm^2，占评价区总面积（860.53 hm^2）的 94.59%。评价区植被面积以自然植被占优势，为 556.59 hm^2，占植被面积的 64.68%，其中，面积最大的是暖温性针叶林，占植被面积的 46.77%；其次为人工植被中的旱地和自然植被中的暖温性草丛，分别占植被面积的 30.12%和 12.18%；暖温性灌丛、暖温性竹林和常绿人工林的面积均较小，不足植被面积的 10%。详见下表。

表 5.1-11 评价区植被类型面积

总植被类型		面积 hm^2	占评价区面积%	占植被面积%
自然植被	暖温性针叶林	380.68	44.24	46.77
	暖温性灌丛	73.83	8.58	9.07
	暖温性竹林	2.94	0.34	0.36
	暖温性草丛	99.14	11.52	12.18
	小计	556.59	64.68	68.38
人工植被	常绿人工林	12.27	1.43	1.51
	旱地	245.16	28.49	30.12
	小计	257.43	29.91	31.62
总计		814.02	94.59	100.00

（二）植被生产量

本环评不同植被的平均生产力数据采用相同区域、相同类型或相似类型的文献

实测数据，详见下表。

表 5.1-12 评价区植被生产力一览表

植被类型		平均生产力（g/m²·a）	面积 hm²	生产量	
				t/a	%
自然植被	暖温性针叶林	1020	380.68	3882.98	72.82
	暖温性灌丛	364	73.83	268.73	5.04
	暖温性竹林	368.5	2.94	10.85	0.20
	暖温性草丛	130.27	99.14	129.15	2.42
人工植被	常绿人工林	561	12.27	68.83	1.29
	旱地	396.4	245.16	971.81	18.22
合计		——	814.02	5332.34	100.00

*参考文献：党承林等，黄毛青冈群落的净第一性生产量研究，云南大学学报，16（3）：210~219；党承林等，元江栲群落的净第一性生产量研究，云南大学学报，16（3）：200~204；党承林等，云南松林的净第一性生产量研究，云南植物研究，13（2）：161~166；杜虎等，中国南方 3 种主要人工林生物量和生产力的动态变化，生态学报，34（10）：2712~2724；孙睿等，中国陆地植被净第一性生产力及季节变化研究，55（1）：36~45；H.里思 R.H.惠特克《生物圈第一性生产力》。

由上表可得知：评价区内的植被生产量为 5332.34t/a，其中自然植被生产量占比 80.48%；各植被类型中，暖温性针叶林生产量最大，占 72.82%；其次是旱地和暖温性灌丛，分别占 18.22%、5.04%；其它占比均不足 5%，依次递减为暖温性草丛、常绿人工林、暖温性竹林。

（三）植被生物量

本环评不同植被的平均生物量数据采用相同区域、相同类型或相似类型的文献实测数据，详见下表。

表 5.1-13 评价区植被生物量一览表

总植被类型		平均生物量（t/hm²）	面积 hm²	生物量	
				t/a	%
自然植被	暖温性针叶林	48.28	380.68	18379.45	79.12
	暖温性灌丛	15.98	73.83	1179.74	5.08
	暖温性竹林	16.278	2.94	47.93	0.21
	暖温性草丛	7	99.14	693.97	2.99
人工植被	常绿人工林	18	12.27	220.83	0.95
	旱地	11.04	245.16	2706.55	11.65

合计	——	814.02	23228.46	100.00

由上表可得知：评价区内的植被生物量为 23228.46t/a，其中自然植被生物量占比 87.40%；各植被类型中，暖温性针叶林生物量最大，占 79.12%；其次是旱地和暖温性灌丛，分别占 11.67%、5.08%；其它占比均不足 5%，依次递减为暖温性草丛、常绿人工林、暖温性竹林。

（四）植被覆盖度

采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度，以反映地表植被状况。本环评利用 ENVI 软件对 Landsat 8 卫星数字产品（产品编号 LC81280432021077LGN00，拍摄时间 2021 年 03 月 18 日，云量＜5%）进行项目区域归一化植被指数（*NDVI*）及植被覆盖度（*FVC*）计算。估算公式如下：

$$FVC = (NDVI-NDVIs)/(NDVIv-NDVIs)$$

式中：*FVC*——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 *NDVI* 值；

NDVIv——纯植物像元的 *NDVI* 值，植被覆盖度越高，*NDVIv* 趋近于 1.0；

NDVIs——完全无植被覆盖像元的 *NDVI* 值，植被覆盖度越低，*NDVIv* 趋于 0。

将得到的植被覆盖度 *FVC* 分成四个等级，分级详见下表 5.1-14。

表 5.1-14 植被覆盖度分级

等级	植被覆盖等级	*FVC*
I	无	*FVC*=0%
II	低	0%＜*FVC*≤*30%*
III	中	30%＜*FVC*≤*60%*
IV	高	60%＜*FVC*≤*100%*

其中 *NDVI* 指数均值为 0.660411，*NDVIv* 指数为 1，*NDVIs* 指数为 0.033885。分别取累计百分比在 5%和 95%时的 DN 值作为最小值（0.082191）和最大值（0.951694）开展 *FCV* 指数计算，*FCV* 指数均值为 0.664963。

结果显示，评价区域的 Landsat 8 卫星数字产品由 9550 个像元构成，评价区面积 860.53 hm^2，各植被覆盖度等级像元数量、面积及百分占比详见下表。

表 5.1-15 评价区植被覆盖度分级

植被覆盖度等级	*FVC*	像元数量（个）	面积 hm^2	占比%
无植被覆盖	*FVC*=0%	7	0.63	0.07
低植被覆盖	0%＜*FVC*≤*30%*	430	38.70	4.50
中植被覆盖	30%＜*FVC*≤*60%*	2357	212.13	24.65
高植被覆盖	60%＜*FVC*≤*100%*	6756	609.07	70.78

结合卫星影像图显示，评价区中部方家附近覆盖度较高，以林地为主；东北部大河木德、西南部各布厂附近植被覆盖度较低，以工矿用地、农田为主。评价区植被覆盖度见附图 5-3。

（五）生物多样性指数

本环评采用物种丰富度指数评价自然群落的生物多样性，同时，采用香农威纳多样性指数（H）、Pielou 均匀度指数（J）、Simpson 优势度指数（D）以及重要值等量化评估自然森林生态系统的乔木层多样性。

物种丰富度指数、香农威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数的计算方法采取《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 C 中的方法，此处不再赘述。

重要值采用《县域植被多样性调查与评估技术规定》附录 E 中的方法。计算公式如下：

IV（%）=（相对多度+相对频度+相对优势度）/3

式中，相对多度（%）——100×某个种的株数/所有种的总株数；

相对频度（%）——100×某个种在统计样方中出现的次数/所有种出现的总次数；

相对优势度（%）——100×某个种的胸高断面积/所有种的胸高断面积。

（1）群落物种丰富度指数 S

根据样方调查结果统计，评价区各自然植被类型的物种丰富度指数详见下表。

表 5.1-16 评价区自然植被群系物种丰富度一览表

植被类型	物种丰富度指数 S			
	乔木物种	灌木物种	草本物种	总体
华山松林	11	16	51	78
西南红山茶灌丛	——	11	37	48
马缨杜鹃灌丛	——	6	31	37

植被类型	物种丰富度指数 S			
	乔木物种	灌木物种	草本物种	总体
玉山竹林	——	6	18	24
西南委陵菜草丛	——		27	27
毛蕨草丛	——	5	43	48

表 5.1-17 评价区自然植被群系乔木层多样性指数一览表

植被类型	乔木层多样性指数		
	香农威纳多样性（H）	Pielou 均匀度指数（J）	Simpson 优势度指数（D）
华山松林	0.68	0.28	0.27
富源法土林场华山松林*	1.1840	0.8345	0.6445

*数据源自：丁洪波. 云南东部山区不同类型次生林物种组成及谱系结构特征[D]. 云南大学,2015.

由上表可见：评价区内华山松林乔木层的香农威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数和 Simpson 优势度指数均低于富源法土林场华山松林，主要由于富源法土林场华山松林乔木层物种丰富度较高，且各物种数量相对较多；评价区华山松林乔木层除建群种外，其他乔木物种种类及数量少。

（2）乔木层重要值

乔木层重要值计算方法采用《县域植被多样性调查与评估技术规定》附录 E 中的方法。计算公式如下：

IV（%）=（相对多度+相对频度+相对优势度）/3

式中，相对多度（%）——100×某个种的株数/所有种的总株数；

相对频度（%）——100×某个种在统计样方中出现的次数/所有种出现的总次数；

相对优势度（%）——100×某个种的胸高断面积/所有种的胸高断面积。

经计算，评价区 1 类群系的乔木层重要值及相关分析见下表。

表 5.1-18 评价区华山松林乔木物种重要值一览表

乔木层物种	相对多度	相对频度	相对优势度	重要值	重要值序
华山松	84.977	25.000	55.950	55.309	1
青榨槭	6.829	15.000	6.211	9.347	2
旱冬瓜	2.276	10.000	8.994	7.090	3

云南樟	0.607	10.000	6.919	5.842	4
盐肤木	2.276	10.000	3.106	5.127	5
绒毛山胡椒	0.607	5.000	5.478	3.695	6
头状四照花	0.303	5.000	4.025	3.109	7
毛叶木姜子	0.910	5.000	3.180	3.030	8
小漆树	0.303	5.000	2.795	2.700	9
滇楸	0.303	5.000	2.099	2.468	10
东南石栎	0.607	5.000	1.242	2.283	11

上表显示：华山松林乔木层中，华山松重要值最大，其次为青榨槭、旱冬瓜、云南樟，其原因在于 5 个华山松林样方中，均以华山松占绝对优势，华山松呈背景化分布；乔木层中盐肤木、绒毛山胡椒、头状四照花、毛叶木姜子、小漆树、滇楸、东南石栎出现频率都很低，也无大树，其重要值均较低。

5.1.3.2 维管植物现状评估

（一）科的数量统计分析

评价区内含 5 属及以上的科共有 13 个，占评价区总科数的 12.15%，其中菊科 Compositae 下的属数量最多（30 属），占总科数的 28.04%，其次是禾本科 Gramineae（26 属），占总科数的 24.30%，这两者均是世界性的大科，在评价区也是科下种数较多的两个科，详见下表。

表 5.1-19　含 5 属及以上科统计表

序号	科中文名	科拉丁名	属数
1	菊科	Compositae	30
2	禾本科	Poaceae	26
3	蔷薇科	Rosaceae	16
4	蝶形花科	Papilionaceae	16
5	唇形科	Labiatae	8
6	伞形科	Umbelliferae	7
7	锦葵科	Malvaceae	6
8	荨麻科	Urticaceae	6
9	毛茛科	Ranunculaceae	5
10	蓼科	Polygonaceae	5
11	葡萄科	Vitaceae	5
12	茜草科	Rubiaceae	5

13	莎草科	Cyperaceae	5
合计			140

评价区内含 10 种及以上的科共有 11 个，种数量从大到小依次排序为：菊科、禾本科、蔷薇科，三个科共有 137 种，占评价区总维管植物种数的 28.25%，详见下表。

表 5.1-20 含 10 种及以上科统计表

序号	科中文名	科拉丁名	种数
1	菊科	Compositae	48
2	禾本科	Poaceae	35
3	蔷薇科	Rosaceae	29
4	蝶形花科	Papilionaceae	25
5	唇形科	Labiatae	17
6	毛茛科	Ranunculaceae	14
7	茜草科	Rubiaceae	13
8	蓼科	Polygonaceae	11
9	杜鹃花科	Ericaceae	11
10	荨麻科	Urticaceae	10
11	莎草科	Cyperaceae	10
合计			223

（二）属的数量统计分析

评价区维管植物共有 308 属，其中含 1 种的属数量最多，为 201 属，占评价区总属数的 65.26%；含 2 种以上的属共有 107 属，占评价区总属数的 34.74%，详见下表。

表 5.1-21 属的数量统计表

类型	属数	占全部属的比例
含 1 种的属	201	65.26%
含 2 种以上的属	107	34.74%
合计	308	100%

（三）区系分析

根据吴征镒等（1987）对云南高原的在种子植物的区系划分，评价区位于云南高原的滇中高原小区，属泛北极区，中国-喜马拉雅植物亚区，植物区系属于泛北极区，中国—喜马拉雅森林植物亚区。根据吴征镒（1991）对中国种子植物属的分布区类型

的划分方法，我国具有种子植物 15 个分布区类型。评价区内种子植物 284 个属，具有 14 个分布区类型，详见下表。

表 5.1-22 评价区种子植物属的分布区类型统计表

属的分布区类型	属数	占总属数
1 世界广布	41	--
2 泛热带	48	19.75%
3 热带亚洲及热带美洲间断分布	11	4.53%
4 旧世界热带分布	20	8.23%
5 热带亚洲至热带大洋洲间断分布	8	3.29%
6 热带亚洲至热带非洲	9	3.70%
7 热带亚洲分布	14	5.76%
热带分布属合计（2-7）	110	45.27%
8 北温带	63	25.93%
9 东亚及北美间断	17	7.00%
10 旧世界温带	23	9.47%
11 温带亚洲分布	3	1.23%
12 地中海区、西亚至中亚	1	0.41%
14 东亚（东喜马拉雅-日本）	25	10.29%
15 中国特有分布	3	1.23%
温带分布属合计（8-15）	135	55.56%
合计	286	100%

评价区内种子植物属的区系类型如下所示：

a 世界广布属

世界广布属是指几乎分布全球各大洲，没有特殊分布中心的属，或虽有一个或数个分布中心而包含世界分布种的属。评价区内此类型的属有 41 个，分别是：银莲花属 *Anemone* 、铁线莲属 *Clematis* 、毛茛属 *Ranunculus*、荠属 *Capsella*、碎米荠属 *Cardamine*、独行菜属 *Lepidium*、蔊菜属 *Rorippa*、堇菜属 *Viola*、远志属 *Polygala*、繁缕属 *Stellaria*、酸模属 *Rumex*、藜属 *Chenopodium*、苋属 *Amaranthus*、老鹳草属

Geranium、酢浆草属 *Oxalis*、金丝桃属 *Hypericum*、大戟属 *Euphorbia*、悬钩子属 *Rubus*、黄芪属 *Astragalus*、槐属 *Sophora*、荨麻属 *Urtica*、鼠李属 *Rhamnus*、拉拉藤属 *Galium*、蒿属 *Artemisia*、鬼针草属 *Bidens*、飞蓬属 *Erigeron*、牛膝菊属 *Galinsoga*、鼠麴草属 *Gnaphalium*、千里光属 *Senecio*、龙胆属 *Gentiana*、珍珠菜属 *Lysimachia*、车前属 *Plantago*、茄属 *Solanum*、黄芩属 *Scutellaria*、浮萍属 *Lemna*、灯心草属 *Juncus*、地杨梅属 *Luzula*、薹草属 *Carex*、莎草属 *Cyperus*、剪股颖属 *Agrostis*、早熟禾属 *Poa*。

b 泛热带分布及其变型

泛热带分布属是指广泛分布于东、西两半球的热带区域，以及在全球热带范围内有一至数个分布中心，除此之外，还在其他地区有分布的热带属。评价区内此类型的属有 48 个，分别是：鹅掌柴属 *Schefflera*、天胡荽属 *Hydrocotyle*、山矾属 *Symplocos* 、醉鱼草属 *Buddleja*、素馨属 *Jasminum*、耳草属 *Hedyotis*、下田菊属 *Adenostemma*、藿香菊属 *Ageratum*、白酒草属 *Conyza*、豨莶属 *Siegesbeckia*、蓝花参属 *Wahlenbergia*、半边莲属 *Lobelia*、铜锤玉带草属 *Pratia*、曼陀罗属 *Datura*、鱼黄草属 *Merremia*、牵牛属 *Pharbitis*、狗肝菜属 *Dicliptera*、马鞭草属 *Verbena*、鸭跖草属 *Commelina*、菝葜属 *Smilax*、薯蓣属 *Dioscorea*、飘拂草属 *Fimbristylis*、砖子苗属 *Mariscus*、扁莎属 *Pycreus*、野古草属 *Arundinella*、孔颖草属 *Bothriochloa*、狗牙根属 *Cynodon*、马唐属 *Digitaria*、画眉草属 *Eragrostis*、柳叶箬属 *Isachne*、求米草属 *Oplismenus*、黍属 *Panicum*、雀稗属 *Paspalum*、甘蔗属 *Saccharum*、狗尾草属 *Setaria*。

c 热带亚洲和热带美洲间断分布

热带亚洲和热带美洲间断分布属是指在美洲和亚洲温暖地区间断分布的属，在东半球从亚洲可延伸到澳大利亚或太平洋岛屿。评价区内此类型的属有 11 个，分别是：樟属 *Cinnamomum*、木姜子属 *Litsea*、落葵薯属 *Anredera*、月见草属 *Oenothera*、柃木属 *Eurya*、赛葵属 *Malvastrum*、白珠树属 *Gaultheria*、野茉莉属 *Styrax*、紫茎泽兰属 *Ageratina*、假酸浆属 *Nicandra*、美人蕉属 *Canna*。

d 旧世界热带分布及其变型

旧世界热带分布属是指分布于非洲、亚洲以及大洋洲地区及其邻近岛屿的属。评价区内此类型的属有 20 个，分别是：千金藤属 *Stephania*、牛膝属 *Achyranthes*、马交儿属 *Zehneria*、金锦香属 *Osbeckia*、野桐属 *Mallotus*、山黑豆属 *Dumasia*、千斤

拔属 *Flemingia*、楼梯草属 *Elatostema*、百蕊草属 *Thesium*、乌蔹莓属 *Cayratia*、鱼眼草属 *Dichrocephala*、一点红属 *Emilia*、枪刀药属 *Hypoestes*、爵床属 *Rostellularia*、蓝耳草属 *Cyanotis*、磨芋属 *Amorphophallus*、苎草属 *Arthraxon*、细柄草属 *Capillipedium*、弓果黍属 *Cyrtococcum*、金茅属 *Eulalia*。

e 热带亚洲至热带大洋洲分布及其变型

热带亚洲至热带大洋洲分布属是指分布于非洲、亚洲以及大洋洲地区及其邻近岛屿（即旧世界热带分布区）东翼属，其往西可达马达加斯加，但一般不包括非洲大陆。评价区内此类型的属有 8 个，分别是：茅瓜属 *Solena*、桉属 *Eucalyptus*、崖豆藤属 *Callerya*、糯米团属 *Memorialis*、崖爬藤属 *Tetrastigma*、椿属 *Toona*、姜属 *Zingiber*、梁王茶属 *Nothopanax*。

f 热带亚洲至热带非洲分布及其变型

热带亚洲至热带非洲分布属是指从热带非洲至印度—马来西亚有分布的属，有的属也分不到南太平洋岛屿区域。评价区内此类型的属有 9 个，分别是：水麻属 *Debregeasia*、蝎子草属 *Girardinia*、糙果芹属 *Trachyspermum*、铁仔属 *Myrsine*、杠柳属 *Periploca*、野茼蒿属 *Crassocephalum*、六棱菊属 *Laggera*、香茶菜属 *Rabdosia*、莠竹属 *Microstegium*。

g 热带亚洲分布及其变型

热带亚洲是从印度到马来西亚的区域，是旧世界热带的中心，其分布区的的北部边缘可到我国的华南、西南以及台湾，甚至可以再往北延伸。评价区内此类型的属有 14 个，分别是：含笑属 *Michelia*、新樟属 *Neocinnamomum*、绞股蓝属 *Gynostemma*、山茶属 *Camellia*、木荷属 *Schima*、蛇莓属 *Duchesnea*、宿苞豆属 *Shuteria*、青冈栎属 *Cyclobalanopsis*、构属 *Broussonetia*、梨果寄生属 *Scurrula*、石椒草属 *Boenninghausenia*、浆果楝属 *Cipadessa*、鸡矢藤属 *Paederia*、来江藤属 *Brandisia*。

h 北温带分布及其变型

北温带分布属是指管饭分布于亚洲、欧洲、北美洲分带区域的属，其分布中心为北温带。评价区内此类型的属有 63 个，分别是：乌头属 *Aconitum*、唐松草属 *Thalictrum*、小檗属 *Berberis*、狗筋蔓属 *Cucubalus*、漆姑草属 *Sagina*、蔓蓼属 *Fallopia*、山蓼属 *Oxyria*、蓼属 *Polygonum*、地肤属 *Kochia*、柳叶菜属 *Epilobium*、马桑属 *Coriaria*、山梅花属 *Philadelphus*、龙芽草属 *Agrimonia*、樱属 *Cerasus*、草

莓属 *Fragaria*、路边青属 *Geum*、委陵菜属 *Potentilla*、蔷薇属 *Rosa*、绣线菊属 *Spiraea*、车轴草属 *Trifolium*、野豌豆属 *Vicia*、杨属 *Populus*、柳属 *Salix*、桤木属 *Alnus*、榛属 *Corylus*、栎属 *Quercus*、桑属 *Morus*、胡颓子属 *Elaeagnus*、葡萄属 *Vitis*、槭属 *Acer*、盐肤木属 *Rhus*、柴胡属 *Bupleurum*、水芹属 *Oenanthe*、茴芹属 *Pimpinella*、杜鹃属 *Rhododendron*、鹿蹄草属 *Pyrola*、越桔属 *Vaccinium*、茜草属 *Rubia*、忍冬属 *Lonicera*、接骨木属 *Sambucus*、荚蒾属 *Viburnum*、香青属 *Anaphalis*、紫菀属 *Aster*、蓟属 *Cirsium*、泽兰属 *Eupatorium*、蒲公英属 *Taraxacum*、肋柱花属 *Lomatogonium*、獐牙菜属 *Swertia*、点地梅属 *Androsace*、风铃草属 *Campanula*、倒提壶属 *Cynoglossum*、打碗花属 *Calystegia*、婆婆纳属 *Veronica*、风轮菜属 *Clinopodium*、夏枯草属 *Prunella*、天南星属 *Arisaema*、看麦娘属 *Alopecurus*、雀麦属 *Bromus*、鹅观草属 *Roegneria*、松属 *Pinus*、柏木属 *Cupressus*、喜冬草属 *Chimaphila*、桦木属 *Betula* 。

i 东亚和北美洲间断分布及其变型

东亚和北美洲间断分布是指间断分布于亚热带、东亚和北美洲温带地区。评价区内此类型的属有 17 个，分别是：山胡椒属 *Lindera*、十大功劳属 *Mahonia*、绣球属 *Hydrangea*、两型豆属 *Amphicarpaea*、土圞儿属 *Apios*、山蚂蝗属 *Desmodium*、胡枝子属 *Lespedeza*、栲属 *Castanopsis*、石栎属 *Lithocarpus*、勾儿茶属 *Berchemia*、蛇葡萄属 *Ampelopsis*、地锦属 *Parthenocissus*、漆属 *Toxicodendron*、楤木属 *Aralia*、米饭花属 *Lyonia*、马醉木属 *Pieris*、乱子草属 *Muhlenbergia*。

j 旧世界温带分布及其变型

旧世界温带分布是指广泛分布于欧洲以及亚洲中高纬度温带和寒带的属，有个别种会延伸到亚洲—非洲热带或澳大利亚。评价区内此类型的属有 23 个，分别是：鹅肠菜属 *Myosoton*、荞麦属 *Fagopyrum*、锦葵属 *Malva*、枸子属 *Cotoneaster*、火棘属 *Pyracantha*、梨属 *Pyrus*、百脉根属 *Lotus*、西风芹属 *Seseli*、窃衣属 *Torilis*、女贞属 *Ligustrum*、鹅绒藤属 *Cynanchum*、川续断属 *Dipsacus*、飞廉属 *Carduus*、天名精属 *Carpesium*、旋覆花属 *Inula*、毛莲菜属 *Picris*、苦苣菜属 *Sonchus*、滇紫草属 *Onosma*、筋骨草属 *Ajuga*、香薷属 *Elsholtzia*、蜜蜂花属 *Melissa*、姜味草属 *Micromeria*、燕麦属 *Avena*。

k 温带亚洲分布

温带亚洲分布属是指只在亚洲温带有分布的属，我国的分布区包括西南、华北至东北地区，有部分属会分布到亚热带。评价区内此类型的属有 3 个，分别是：狼毒属 *Stellera*、杭子梢属 *Campylotropis*、马兰属 *Kalimeris*。

l 地中海区、西亚至中亚分布及其变型

地中海区、西亚至中亚分布属是指现代地中海大部分地区分布的属，在我国的新疆，青藏高原至内蒙西部和蒙古南部（中亚东部）分布有该类型的属。评价区内此类型的属仅有 1 个，为沙针属 *Osyris*。

m 东亚分布及其变型

东亚分布属是指分布于喜马拉雅东部至日本的属。评价区内此类型的属有 25 个，分别是：蕺菜属 *Houttuynia*、山桐子属 *Idesia*、绣线梅属 *Neillia*、扁核木属 *Prinsepia*、化香树属 *Platycarya*、四照花属 *Dendrobenthamia*、野丁香属 *Leptodermis*、风吹箫属 *Leycesteria*、兔儿风属 *Ainsliaea*、粘冠草属 *Myriactis*、翅果菊属 *Pterocypsela*、合耳菊属 *Synotis*、双蝴蝶属 *Tripterospermum*、鞭打绣球属 *Hemiphragma*、松蒿属 *Phtheirospermum*、马蓝属 *Pteracanthus*、山麦冬属 *Liriope*、沿阶草属 *Ophiopogon*、吉祥草属 *Reineckea*、棕榈属 *Trachycarpus*、箭竹属 *Fargesia*、刚竹属 *Phyllostachys*、玉山竹属 *Yushania*、侧柏属 *Platycladus*、多依属 *Docynia*。

n 中国特有

中国特有属是指只在我国有分布的属。评价区内此类型的属有 3 个，分别是：牛筋条属 *Dichotomanthes*、长蕊斑种草属 *Antiotrema*、杉木属 *Cunninghamia*。

评价区内的植物种类较为丰富，在评价区为 5 个云南植物区系小区中的滇中高原小区，本小区的植物区系起源于古北大陆和古南大陆之间，含有较多古地中海成分。根据区系分析的结果来看，世界广布属有 41 个，占评价区所有种子植物属的 14.34%；温带起源的属有 135 个，占比为 47.20%；热带起源的属有 110 个，占比为 38.46%。由此可以看出评价区的种子植物区系主要以温带性质为主，在温带性质的属中，北温带区系类型的属占比最多，有 63 属，占比为 22.03%，具有很强的北温带性质，如下图所示。

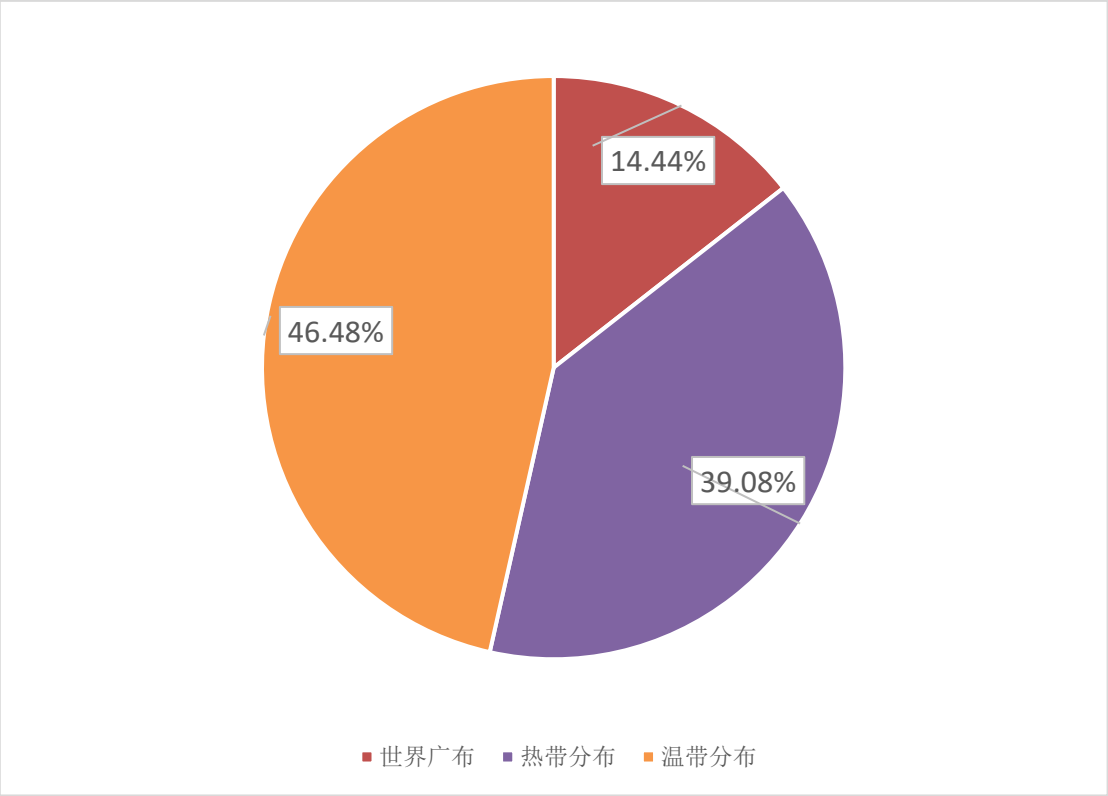


图 5-7 评价区种子植物属的区系性质比较

评价区所在区域的区系特点如下：

总体而言，评价区位于滇中地区，该区域的植物区系是是东亚植物区系的一个重要组成部分，滇中地区是中国植物区系中重要的中间过渡地带，以东是中国- 日本森林植物亚区，以西则是中国- 喜马拉雅森林植物亚区，南接典型的热带及亚热带植物区系，向北则逐渐过渡为温带植物区系。评价区位于曲靖市富源县，地理位置处于滇中地区的北部，与滇中地区种子植物区系向北过渡为温带植物区系的特点相吻合。另外，本区域的植物区系中的替代和过渡现象较为明显，具体表现在对我国华东、华中一带的中国-日本植物区系的替代，比如：云南松 *Pinus yunnanensis* 替代了马尾松 *P. massoniana*，旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 代替了桤木 *A. cremastogyne* 等。

5.1.3.3 陆生脊椎动物现状评估

（一）陆栖脊椎动物区系特点

（1）两栖纲

评价区分布和栖息的 5 种两栖动物中，东洋界种类 4 种，占全部种类 80.00%；东洋-古北界广布 1 种，占全部种类 20.00%。

（2）爬行纲

评价区分布和栖息的 6 种爬行纲动物中，东洋界 2 种，占全部种类 33.33%；东洋-古北界广布种 4 种，占全部种类 66.67%。

（3）鸟纲

按分布区系来看，评价区分布和栖息的 45 种鸟纲动物中，古北界 3 种，占全部种类 6.67%；东洋界种类 19 种，占全部种类 42.22%；古北界-东洋界广布种 23 种，占全部种类 51.11%。

按居留类型来看，评价区分布和栖息的 45 种鸟纲动物中，繁殖鸟 41 种，占全部种类的 91.11%；夏候鸟 1 种，占全部种类 2.22%，为灰卷尾 *Dicrurus leucophaeus*；冬候鸟 3 种，占全部种类的 6.67%，分别为树鹨 *Anthus hodgsoni*、红隼 *Falco tinnunculus* 和普通鵟 *Buteo japonicus*。

（4）哺乳纲

评价区分布和栖息的 13 种哺乳纲动物中，东洋界 7 种，占全部哺乳动物的 53.85%；古北界-东洋界广布 6 种，占全部哺乳动物的 46.15%；无古北界物种。

（二）陆栖脊椎动物现存生境概况

从整个评价区陆栖脊椎动物生境分析，区域土地使用以林地、灌草丛、农业用地（农田）及工矿用地为主。区域内人为干扰因素主要来源于放牧、工矿开采、道路交通等声、光干扰。对于该区域陆栖脊椎动物而言，东北部生境较西南部生境状况良好，但总的生境状况总体较破碎，人为干扰大。各类群生境状况见下：

（1）两栖纲

评价范围内水体（库塘及河流）有 2 条四季河流，一条流经评价区中部-东部（茅草坡-大河木德村），也是当地取水点之一；另一条河流流经评价区西南部（小凹子煤矿-大格水库，其中大格水库不在本次评价区域内）。

河流一：茅草坡-大河木德村

该区域相对水流平稳，通过对周边居民开展访问，主要记录到华西蟾蜍 *Bufo andrewsi*、昭觉林蛙 *Rana chaochiaoensis*、无指盘臭蛙 *Odorrana grahami*、牛蛙 *Rana catesbeiana* 及云南小狭口蛙 *Calluella yunnanensis*。

河流一总体景观

河流一取水点

河流一取水点及引水管道

河流一两栖类生境

图 5-8 两栖纲生境概况（茅草坡-大河木德村）

河流二：小凹子煤矿-大格水库

河流二主要流经小凹子煤矿厂区北面及西面，经新发村农田地流入评价区西南面的大格水库，该区域相对水流湍急，通过对周边居民开展访问，主要记录到华西蟾蜍 *Bufo andrewsi*、昭觉林蛙 *Rana chaochiaoensis*、无指盘臭蛙 *Odorrana grahami*、牛蛙 *Rana catesbeiana*。

河流一总体景观

河流二取水点

图 5-9 两栖纲生境概况（小凹子煤矿-大格水库）

（2）爬行纲

评价区内有大面积农田及居民点，通过对当地居民开展访问调查，区域内主要影响爬行类栖息的干扰因素为施工、放牧、农药化肥使用。访问调查到石龙子科铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、昆明龙蜥 *Diploderma varcoae*、游蛇科王锦蛇 *Elaphe carinata*、红脖颈槽蛇 *Rhabdophis subminiatus*、乌梢蛇 *Ptyas dhumnades* 及蝰科菜花原矛头蝮 *Protobothrops jerdonii*。

评价区北部爬行类生境

评价区北部爬行类生境

评价区中部爬行类生境

评价区中部爬行类生境

评价区南部爬行类生境

评价区南部爬行类生境

图 5-10 爬行纲生境概况

（3）鸟纲

依据现场地形地貌、土地利用等因素，对评价区鸟类开展生境及物种调查，覆盖农地、灌草丛、落叶阔叶林、城镇用地等生境类型。区域内主要影响鸟类栖息的干扰因素为交通、施工、放牧、火塘带来的声、光干扰。

评价区内落叶阔叶林

评价区内竹林

评价区内草地

评价区内杉木林

评价区内居民点

评价区内工矿用地

图 5-11 鸟纲生境概况

（4）哺乳纲

评价区内开展哺乳类动物生境调查，覆盖农地、灌草丛、华山松林、针叶林、落

叶阔叶林、水体等生境类型。区域内主要影响哺乳类栖息的干扰因素为交通、工矿施工带来的声、光以及放牧等。

豹猫粪便

豹猫生境

赤腹松鼠生境

中缅树鹛生境

放牧痕迹

火塘

图 5-12 哺乳纲生境概况

（三）陆栖脊椎动物资源现状评价

（1）整体种群规模较小，资源利用潜力小

项目拟建区域面积 11.31hm^2，调查区占地面积约 860.53 hm^2，共记录到陆生脊椎动物 69 种，大型陆生脊椎动物种类少，以鸟类为主，兽类鲜见中缅树鹛、豹猫和赤

腹松鼠。从整个评价区来看，资源分散，资源量小。多数兽类仅通过访查了解到，项目评价区内居民点主要有新发村、小坡头、硝洞、大河木德，啮齿目鼠科动物多数于居民点周边区域较多，偶尔可见松鼠科动物，如赤腹松鼠 *Prionailurus bengalensis* 及鼠科动物，如黄胸鼠 *Rattus flavipectus* 及小家鼠 *Mus musculus* 等；西南兔 *Lepus comus* 已很难见到。

（2）鸟类种类及种群数量占优势

在调查到的陆生脊椎动物种类中，鸟类 45 种，占全部陆生脊椎动物的 64.71%。其中鹊鸲 *Copsychus saularis*、树麻雀 *Passer montanus*、黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*、白颊噪鹛 *Pterorhinus sannio*、纯色山鹪莺 *Prinia inornata*、珠颈斑鸠 *Spilopelia chinensis*、小鹀 *Emberiza pusilla*、北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus* 为该区域优势种，在多种生境中均有分布，遇见频次高。

（3）重要物种数量少

评价区有重点保护动物、珍稀濒危动物共计 4 种，占评价区动物总数的 5.88%，其中鸟类为普通鵟 *Buteo japonicus*、红隼 *Falco tinnunculus*，猛禽有较好的移动性和较大的家域，对环境适应性较强；兽类为豹猫 *Prionailurus bengalensis*，有较大家域范围，活动性强，对环境适应性较强；爬行类为乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*，适生生境较广，活动性及隐蔽性较强。

（四）生物多样性指数

针对现场调查获得的数据，采用香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener Diversity Index）和辛普森多样性指数（Simpson Diversity Index）进行评估。

（1）香浓-威纳多样性指数

由于现场调查时段为冬季，对两栖类和爬行类动物而言，冬季较少活动，不利于现场观测，因此本多样性指数仅反映兽类及鸟类。

通过计算现场调查得到各陆生脊椎动物香浓-威纳多样性指数，鸟类多样性指数最高，而兽类类最低；从各类群的均匀度指数上看，鸟类的均匀度最低，两栖类均匀度最高，说明鸟类类群中观察到的总的鸟类个体数量很大，但各鸟种数量差异大，例鹊鸲 *Copsychus saularis*、树麻雀 *Passer montanus*、黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*、白颊噪鹛 *Pterorhinus sannio*、纯色山鹪莺 *Prinia inornata*、珠颈斑鸠 *Spilopelia chinensis*、小鹀 *Emberiza pusilla*、北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus* 等记录到个体数量

均为其他物种个体数量的多倍。

从陆生脊椎动物各类群上看，鸟类现场调查记录到 27 种，香浓多样性指数达到 3.26。从所有陆生脊椎动物种类上，由于鸟类在本次调查中记录个体数量最多，因此对各类群产均匀度及多样性上形成主导，结果显示鸟纲和哺乳纲两个类群总物种香浓-威纳多样性指数为 3.40，总的物种多样性较高，均匀度指数为 0.81，均匀度高，见下表。

表 5.1-22 香浓多样性指数及均匀度指数

类群	*H*	*J*
鸟纲	3.26	1.47
哺乳纲	2.57	0.39
两个类群合计	3.40	0.81

（2）辛普森多样性指数

通过对各类群辛普森多样性指数计算，鸟纲多样性最高，为 0.91，其次是哺乳纲，为 0.74。对总的陆生脊椎动物辛普森多样性指数计算，显示结果为 0.91，说明评估区域的多样性较高，见下表。

表 5.1-23 辛普森多样性指数

类群	鸟纲	哺乳纲	两个类群合计
S	0.91	0.74	0.91

结合上述两个多样性参数，评价区内鸟类无论是数量、种类上均占据优势，而哺乳类在数量、种类上均较少。该区域的鸟类多样性较高，而兽类多样性较低，两个类群总的生物多样性指数均处于较为丰富的评级区间。

5.1.3.4 土地利用现状评估

根据遥感卫星影像判读分析和实地考察，统计评价区内的土地利用相关数据可知：

——评价区总面积为 860.53hm^2，包括有林地、灌木林地、竹林地、草地、耕地、建设用地、工矿用地、交通用地 8 种土地利用类型。

——面积占比最大的土地利用类型是有林地（45.66%），其次是耕地（28.49%）和草地（11.52%）；其余类型面积占比均不足 10%，依次递减为：灌木林地（8.58%）、工矿用地（2.64%）、建设用地（1.91%）、交通用地（0.86%）、竹林地（0.34%）。

——评价区地形以山地和缓坡地为主，在山地面积较大，对应土地利用类型为有

林地，缓坡地中工矿用地占比较大，其次为旱地等农业用地。

评价区土地利用详情见下表及附图 5-4。

表 5.1-24 项目评价区土地利用现状表　　单位：hm^2

土地利用类型	面积（hm^2）	占评价区面积%
有林地	392.95	45.66
灌木林地	73.83	8.58
竹林地	2.94	0.34
草地	99.14	11.52
耕地	245.16	28.49
建设用地	16.43	1.91
工矿用地	22.68	2.64
交通用地	7.41	0.86
合计	860.53	100.00

5.1.3.5 生态系统现状

（一）生态系统分布格局

依据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）生态系统分类体系，结合遥感卫星影像判读分析和实地考察，评价区生态系统详情见下表及附图 5-5。

表 5.1-25 项目评价区生态系统类型表　　单位：hm^2

生态系统类型		面积（hm^2）	占评价区面积%
Ⅰ级	Ⅱ级		
森林生态系统	针叶林	392.95	45.66
	竹林	2.94	0.34
灌丛生态系统	稀疏灌丛	73.83	8.58
草地生态系统	草丛	99.14	11.52
农田生态系统	耕地	245.16	28.49
城镇生态系统	居住地	16.43	1.91
	工矿交通	30.08	3.50
合计		860.53	100.00

由上表得知：

——评价区总面积为 860.53hm^2，包括 I 级生态系统有森林、灌丛、草地、农田、城镇 5 类，II 级生态系统有针叶林、竹林、稀疏灌丛、草丛、耕地、居住地、工矿交通 7 类。

——评价区生态系统中，针叶林生态系统面积最大，占比为 45.66%；其次为耕地和草丛，分别占比 28.49%、11.52%；其余生态系统类型不足 10%，依次为稀疏灌丛、工矿交通、居住地和竹林生态系统，占比分别为 8.58%、3.50%、1.91%、0.34%。

评价区内，森林生态系统广泛分布于评价区，主要分布在中部和南部，农田生态系统主要分布在西部和北部，草地生态系统主要分布于中部的山脊和沟谷地带，灌丛生态系统主要分布于中部和北部区域，城镇生态系统较少。

（二）生态系统服务功能

从云南省尺度，根据《云南省生态功能区划》，评价区属于III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区，III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区，III1-14 富源、罗平岩溶中山水源涵养生态功能区，区域主要生态系统服务功能为云南东部岩溶中山的水源涵养。从评价区尺度，结合评价区内的地貌及生态系统类型，评价区为中山地貌，森林生态系统主要功能有涵养水源、保持水土、保护生物多样性、调节气候等；灌丛生态系统的主要功能为保持水土；农田生态系统主要功能为农副产品供给。

5.1.3.6 生态现状小结

（一）根据现场调查，参考《中国植被》《云南植被》所采用的分类系统，将评价区自然植被划分为 4 个植被型（暖性针叶林、灌丛、竹林、草丛），3 个植被亚型（暖温性针叶林、暖温性灌丛、暖温性竹林、暖温性草丛），6 个群系（华山松林、西南红山茶灌丛、马缨杜鹃灌丛、玉山竹林、西南委陵菜草丛、毛蕨草丛），6 个群丛（华山松群落，西南红山茶、珍珠花群落，马缨杜鹃、珍珠花群落，玉山竹群落，西南委陵菜、白车轴群落，毛蕨菜、牛尾蒿群落）。

（二）评价区植被面积为 814.02 hm^2，占评价区总面积（860.53hm^2）的 94.59%，评价区植被面积以自然植被占优势，为 556.59hm^2，占植被面积的 64.68%，其中，面积最大的是暖温性针叶林，占植被面积的 46.77%；其次为人工植被中的旱地和自然植被中的暖温性草丛，分别占植被面积的 30.12%和 12.18%；暖温性灌丛、暖温性竹林和常绿人工林的面积均较小，不足植被面积的 10%。评价区内的植被生产量为 5332.34t/a，其中自然植被生产量占比 80.48%；各植被类型中，暖温性针叶林生产量最大，占 72.82%；其次是旱地和暖温性灌丛，分别占 18.22%、5.04%；其它占比均不足 5%，依次递减为暖温性草丛、常绿人工林、暖温性竹林。评价区内的植被生物

量为 23228.46t/a，其中自然植被生物量占比 87.40%；各植被类型中，暖温性针叶林生物量最大，占 79.12%；其次是旱地和暖温性灌丛，分别占 11.67%、5.08%；其它占比均不足 5%，依次递减为暖温性草丛、常绿人工林、暖温性竹林。评价区中部方家附近覆盖度较高，以林地为主；东北部大河木德、西南部各布厂附近植被覆盖度较低，以工矿用地、农田为主。

（三）评价区共调查记录到维管植物 107 科 306 属 485 种，其中蕨类植物 14 科 22 属 28 种，种子植物 93 科 286 属 457 种（裸子植物 3 科 4 属 7 种，被子植物 90 科 282 属 450 种）。常见的乔木树种主要有：柏木 *Cupressus funebris*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、云南松 *Pinus yunnanensis*、华山松 *Pinus armandii*、锐齿槲栎 *Quercus aliena* var. *acutiserrata* 等；常见的灌木主要有:紫秆玉山竹 *Yushania violascens*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、西南红山茶 Camellia pitardii、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、美丽马醉木 *Pieris formosa*、马缨杜鹃 *Rhododendron delavayi*、川莓 *Rubus setchuenensis*、马桑 *Coriaria nepalensis*、盐肤木 *Rhus chinensis*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、长尖叶蔷薇 *Rosa longicuspis* 等。评价区未调查到国家重点保护植物、云南省重点保护植物、国家和云南省极小种群野生植物分布以及古树名木。评价区内共调查记录到 13 种云南特有维管植物，这些云南特有植物在云南省内均有广泛分布，属于常见植物种类。

（四）根据现场勘查、访问调查及资料记载综合分析，评价区记录有陆栖脊椎动物 69 种，隶属 17 目 42 科 61 属，其中，两栖纲有 1 目 3 科 5 属 5 种，爬行纲有 2 目 3 科 6 属 6 种，鸟纲有 8 目 29 科 39 属 45 种，哺乳纲有 6 目 7 科 11 属 13 种；无内陆鱼类。评价区内物种种群规模，资源利用潜力小，小型兽类种群数量一般，重要物种数量比例低。占地范围内仅记录到 4 种重要物种，分别是乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*、普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus* 和豹猫 *Prionailurus bengalensis*。整个动物评价区记录重要动物物种 3 种，其中，国家二级重点保护动物 3 种（普通鵟、红隼和豹猫），珍稀濒危野生动物 2 种（乌梢蛇和豹猫）。区域内入侵动物为牛蛙，该物种主要以经济养殖造成逃逸为主。

（五）评价区外来物种入侵态势明显

评价区内调查到外来入侵物植物 21 种，外来入侵动物 1 种。根据现场调查，外来物种入侵态势明显。

5.2 建设期生态影响分析与保护措施

产能核增项目无新增占地，对土地利用、生态系统、植被及动植物影响小。

施工中对因矿井建设而裸露的土地应及时采取绿化措施，严格落实水土保持方案提出的水保措施，以防止水土流失；对于施工过程中砂石等材料，在降雨天气应加以覆盖；加强施工管理，严禁超范围占地。

5.3 地表沉陷预测与评价

5.3.1 预测模式

评价选择概率积分法作为小凹子煤矿地表移动变形的模式进行预测，并考虑受山区滑移的影响，对预测模式进行了山区修正。

（1）工作面地表点的移动与变形

A、下沉 W(x，y)

工作面地表点(x，y)的下沉预测公式为：

$$W(x,y)=W_{\max}\int_{A} f(x,y,s,t)dA$$

其中：$f(x,y,s,t)=\frac{1}{r^2}\exp\left\{-\frac{\pi}{r^2}\left[(x-s-d)^2+(y-t)^2\right]\right\}$

$$W_{\max}=qm\cos\alpha$$

$$r=(H_{下}-s\cdot tg\alpha)/tg\beta$$

$$d=(H_{下}-s\cdot tg\alpha)\cdot Ctg\theta$$

B、倾斜 i_L

地表任意点沿 L 方向倾斜为：

$$i_L=\frac{\partial W(x,y)}{\partial L}$$

C、曲率 K_L

地表任意点沿 L 方向的曲率为：

$$K_L=\frac{\partial^2 W(x,y)}{\partial L^2}$$

D、水平移动 u_L

$$u_L=u_x\cos\varphi+u_y\sin\varphi$$

其中：$u_x = b \cdot W_{\max} \int_A r \cdot \frac{\partial f}{\partial x} dA + Ctg\theta \cdot W(x,y)$

$u_y = b \cdot W_{\max} \int_A r \cdot \frac{\partial f}{\partial y} dA$

E、水平变形ε_L

$\varepsilon_L = \frac{\partial u_L}{\partial L} = \varepsilon_x \cdot \cos\varphi + \varepsilon_y \cdot \sin\varphi + r_{xy} \cos\varphi \cdot \sin\varphi$

其中：$\varepsilon_x = \frac{\partial u_x}{\partial x}$

$\varepsilon_y = \frac{\partial u_y}{\partial y}$

$r_{xy} = \frac{\partial u_x}{\partial y} + \frac{\partial u_y}{\partial x}$

上列公式中：

W_{max}——充分采动下沉值，mm；

$H_{下}$——下山边界采深，m；

α——煤层倾角，度；

tgβ——主要影响角正切；

θ——开采影响传播角，度；

q——下沉系数；

b——水平移动系数；

m——煤层开采厚度，mm；

φ——由 x 到 y 方向的夹角，度。

受多工作面开采影响，地表点(x，y)的移动变形为各工作面在该点产生的移动变形的叠加值。

（2）地表移动变形的山区修正

在矿井开采引起的地表移动过程中，坡度较大的地表可能产生向下坡方向滑移的附加分量，此时地表的移动与变形应进行如下修正。

下沉：$W'(x,y) = W(x,y) + P(x,y) \cdot W(x,y) tg^2(\alpha)$

倾斜：$i'(x,y,\varphi) = \frac{\partial' W(x,y)}{\partial L}$

曲率：$K'(x,y,\varphi) = \frac{\partial^2 W'(x,y)}{\partial L^2}$

水平移动：

$$u'(x,y,\varphi)=u(x,y,\varphi)+W(x,y)\cdot[P(x)\cos\phi\cdot\cos\varphi+P(y)\sin\phi\cdot\sin\varphi]tg(\alpha)$$

水平变形：$\varepsilon'(x,y,\varphi)=\frac{\partial u'(x,y,\varphi)}{\partial L}$

式中：P(x，y)——滑移影响函数

$$P(x,y)=P(x)\cos^2\phi\cdot P(y)\cdot\sin^2\phi+P(x)\cdot P(y)\sin^2\phi\cdot\cos^2\phi\cdot tg^2(\alpha)$$

$$P(x)=\left\{1+A\cdot\exp\left[-\frac{1}{2}(\frac{x}{r}+P)^2\right]+W\cdot\exp\left[-t(\frac{x}{r}+P)^2\right]\right\}\cdot K$$

φ——地表最大倾斜方向角，由 x 轴正向按逆时针方向计算；

(α)——经修正后的地表倾角；

A、P、t——地表滑移影响参数。由于本区无山区地表移动观测资料，滑移影响参数取经验数据，A=2π，P＝2，t＝π。

K——地表特性参数。

（3）最大值预计

在充分采动时：

地表最大下沉值：W_{max}＝mqcosα（mm）

最大倾斜值：i_{max}＝W_{max}/r（mm/m）

最大曲率值：$k_{max}=\mp1.52\frac{W_{max}}{r^2}$（$10^{-3}$/m）

最大水平移动：U_{max}＝bW_{max}（mm）

最大水平变形值$\varepsilon_{max}=\mp1.52bW_{max}/r$（mm/m）

5.3.2 地表沉陷预测参数

地表移动变形计算的主要参数有下沉系数 q、主要影响角正切 tgβ，水平移动系数 b，拐点移动距 S 及影响传播角 θ。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深、采厚比、煤层倾角等因素有关。根据小凹子煤矿井田所在区域地质情况和煤层顶板的岩性，确定矿井的地表移动参数。

小凹子煤矿本次设计可采煤层为 C_2、C_3、C_7、C_8、C_{8+1}、C_9、C_{13}、C_{13+1}、C_{15+1}、C_{18}、C_{19}，煤层赋存于长兴组及龙潭组，根据小凹子煤矿储量核实报告，煤层顶板平均抗压强度为 52~64mpa。按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》，小凹子煤矿沉陷预计参数见表 5.3-1。

表 5.3-1 小凹子煤矿地表变形预计参数

序号	参数	符号	单位	初次采动	一次重复采动	二次重复采动
1	下沉系数	q	/	0.45	0.50	0.55
2	水平移动系数	b_c	/	0.33	0.33	0.33
3	拐点偏移距	S	m	0.1H	0.12H	0.12H
4	影响传播角	Θ	deg	85.3	85.3	85.3

5.3.3 地表沉陷预测结果

截止目前，201 勘探线以南的 C2、C3 煤层基本采空，124 勘探线以南的 C7、C8 煤层基本采空，123 勘探线以南的 C9 煤层基本采空。

一采区：主斜井以北、203 勘探线以南 C2、C3、C7、C8、C9 煤层，由一水平运输大巷控制，采用倾斜长壁采煤法回采；

二采区：203 勘探线以北、+2025m 以上煤层，由北翼采区运输石门、北翼采区回风石门控制，采用走向长壁采煤法回采；

三采区：F203 以西、+2025m 以下煤层，由三采区下山控制，采用走向长壁采煤法回采；

四采区：F203 以东、+2025m 以下煤层，由四采区下山控制，采用走向长壁采煤法回采；

五采区：主斜井以南 C8+1、C13、C15+1、C18 煤层，由五采区下山控制，采用走向长壁采煤法回采。

根据采区划分及接续计划，本次评价分为 5 个采区进行沉陷预测，划分情况见表 5.3-2。

表 5.3-2　　沉陷预测方案

开采范围	开采煤层	煤层数量/平均总采厚
一采区	C_2、C_3、C_7、C_8、C_9	5 层/9.26m
二采区	C_2、C_3、C_7、C_8、C_9、C_{13}	6 层/12.95m
三采区	C_2、C_3、C_7、C_8、C_9、C_{13}、C_{13+1}、C_{15+1}、C_{19}	6 层/12.94m
四采区	C_2、C_3、C_7、C_8、C_{8+1}、C_9、C_{13}、C_{13+1}、C_{15+1}、C_{19}	10 层/21.78m
五采区	C_{8+1}、C_{13}、C_{15+1}、C_{18}	4 层/7.82m

根据前述地表沉陷预测模式，采区开采总厚度、采深及有关预计参数，根据采区分布情况按概率积分法模型对全采区全部可采煤层开采后产生的地表移动变形进行预测，预测结果见表 5.3-2、5.3-3，井田全采下沉等值线图见附图 5-6。

表 5.3-2　开采后地表变形最大值

开采区域	最大下沉值（mm）	最大倾斜值（mm/m）	曲率（10^{-3}/m）	水平移动（mm）	水平变形（mm/m）	下沉面积（km^2）
全井田	9329	133.35	4.05	3087.5	79.29	3.204

表 5.3-3　开采后地表沉陷面积统计

下沉值（mm)	沉陷面积（km^2）	沉陷范围（mm)	沉陷面积（km^2）	占总面积的百分比（%)
10	3.204	10~1000	0.835	26.073
1000	2.369	1000~2000	0.323	10.072
2000	2.046	2000~3000	0.313	9.754
3000	1.734	3000~4000	0.229	7.131
4000	1.505	4000~5000	0.157	4.904
5000	1.348	5000~6000	0.159	4.96
6000	1.189	6000~7000	0.156	4.855
7000	1.033	7000~8000	0.181	5.64
8000	0.853	8000~9000	0.705	21.998
9000	0.148	>9000	0.148	4.612

根据表 5.3-2 和 5.3-3 中预测结果表明，煤矿全井田开采结束后，地表沉陷影响区面积为 3.204km^2，最大下沉值为 9.329m，其中下沉深度 2.0m 以下的沉陷区域面积 1.158km^2，达到 2.0m 以上的沉陷区域面积 2.046km^2。

5.4 生态影响评价

5.4.1 对地表形态、地形地貌的影响

由于矿井所在区域为构造侵蚀中山地貌，地形较复杂，因此开采沉陷引起的地表起伏与原有的地表自然起伏相比较小，对山地的地形、地貌影响较小。根据前述地表沉陷预测结果，综合煤层开采后的叠加最大下沉值约 9.329m，叠加水平移动约 3.087m，开采沉陷形成的地表移动盆地面积为 3.204km^2，虽然会对项目区地表形态、地形地貌会产生一定的影响，但影响不大，不会明显改变地貌地形，更不会像平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，地表不会形成积水区，地表沉陷对该区域地表形态和自

然景观的影响仅局限在采空区边界上方的局部范围内，不会改变区域总体地形地貌类型。本矿井开采地表沉陷变形的特点主要表现在以下几个方面：

（1）地表下沉是逐步形成的，要经历较长的时间；

（2）开采下沉造成地形坡度变化只发生在采空区边界上方，只是局部区域，且开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多；

（3）开采产生的地表裂缝，主要发生在采区边界，不会影响原始地貌的完整性，对生态景观的负面影响较小；

（4）位于沉陷区边缘，特别是地表下沉引起的倾斜和原始地形本身倾斜方向一致时，该区域内较高大的树木会产生明显歪斜。

5.4.2 地表沉陷对生态系统稳定性影响

采煤后地表会发生倾斜下沉和垂直变形，但由于本区为山地地貌，不会形成明显的塌陷盆地景观。塌陷后生态系统的稳定性，可通过对植被异质性程度的改变程度来度量。由于本矿原地貌植被覆盖率相对较低，沉陷后造成了一定程度的景观破碎化，但绝大部分面积上的植被没有发生根本性的变化，而这绝大部分面积上的植被正是该区域具有动态控制能力的组分。因此，项目实施与运行对该区域自然体系中组分自身的异质化程度影响不大，生态系统稳定性不会变差。

就整个评价区而言，项目实施后加剧人类对自然系统的干扰程度有限，对于生态系统的抗阻稳定性来说影响不大的。建设单位应做好沉陷区土地治理和植被恢复，合理规划布置各项生态工程建设，避免破坏主要的生态单元和廊道，维持区域生态系统的稳定性。

5.4.3 对土地利用的影响

根据地表预测结果，结合评价区土地利用现状图对受沉陷影响的耕地、林地进行统计，统计结果见表 5.4-1。项目沉陷范围内林地、耕地面积为 285.70hm^2，占沉陷总面积比例 74.53%。

表 5.4-1 项目沉陷范围内土地利用一览表

土地利用类型	面积（hm^2）	占评价区该类型面积比例%
有林地	130.28	27.47
耕地	155.42	33.08

合　计	285.70	——

由上表可知，项目沉陷范围内主要为有林地和耕地。其中耕地为 33.08%，有林地为 27.47%，由于沉陷范围为山区地形，地形高差大，不会造成大规模的地面塌陷。且地面沉陷是随开采时间的增加而逐渐扩大，是一个缓慢的过程。总体来看，项目不会造成区域土地利用类型发生大的变化。

5.4.4 对林地的影响分析

地表沉陷对井田范围内的部分林地会造成一定程度的影响，区内林地分布于地形起伏大的山坡等地，从植被分布现状图与矿井地表塌陷等值线图叠加结果分析，地表沉陷对井田范围内的林地不会像平原那样形成盆地积水区，使林地丧失林业用地功能，地表沉陷仅影响林业用地质量，对林地的影响主要表现为在地表出现陡坡处和裂缝处的高大林木将产生歪斜或倾倒，而对灌木林影响有限。评价将受影响的林地大体分为三类，分别如下：

轻度影响：受沉陷影响林地生产力有一定的下降，通过短时的自然修复后，可恢复原有林业用地功能的影响区域。

中度影响：受沉陷影响林地生产力有较明显的下降，生态功能退化，需通过人工修复、补植或在自然状态下需经多年方能恢复原有林业用地性质的区域。

重度影响：林地的林业生产能力显著下降，林业生态功能基本丧失，通过人工修复也无法恢复原有林业用地性质的区域，该区域主要发生在滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害地带。

根据地表沉陷预测分析，矿井开采范围共计破坏林地 130.28hm^2，其中轻度破坏 34.86hm^2，中度破坏 29.39hm^2，重度破坏 66.03hm^2。

表 5.4-2 项目沉陷范围内林地破坏情况（hm2）

开采范围	沉陷总面积	其中		
		轻度破坏面积	中度破坏面积	重度破坏面积
有林地	130.28	34.86	29.39	66.03

地表沉陷对林地的影响主要表现为在地表盆地的周围陡坡处和裂缝处的高大林地产生歪斜或倾倒，以及地表沉陷诱发地面塌陷、地裂缝、滑坡和崩塌对局部地区的林地造成毁坏，还有地下水疏干导致的干旱，进而对局部地区林业生产力构成一定程度的影响。矿山开采后，受影响的林地主要分布在受沉陷影响的不稳定边坡处。总体

而言，评价区内受轻度破坏的林地基本不会对树木的正常生长产生影响；受中度影响的林地除个别树木发生倾斜，降低局部地区林业生产力外，不会影响大面积的林木正常生长；受重度破坏的林地生产力显著下降，林业生态功能基本丧失，但重度影响仅为发生地质灾害的局部地区，不会造成大面积毁坏。

根据富源县林草局反馈的公益林查询说明，矿区范围内分布有公益林 188.0hm^2，矿区大部分均有分布，公益林分布位置见附图 5-7。根据地表沉陷等值线与公益林分布叠图分析，矿区内公益林受到轻度影响面积 75.19hm^2、受到中度影响面积 67.19hm^2、受到重度影响面积 45.62hm^2，轻度损害林地整治措施以自然恢复为主，中度及重度以人工恢复为主、辅以自然恢复。采取整治恢复措施后，对公益林不会造成大的影响。

5.4.5 对耕地及农业生产力的影响分析

采煤沉陷将对井田范围内的部分耕地造成一定的影响，根据我国煤炭开采矿区多年煤炭开采沉陷土地破坏状况调查，耕地受沉陷影响，并不是都丧失耕种功能，大部分经过整治后仍可以恢复耕种能力。

根据地形、地表沉陷与裂缝情况，可将沉陷对其的影响分为轻度、中度、重度三种类型。

轻度：地表有轻微的变形，不影响农田耕种、园地种植、林业生产，水土流失略优增加。主要分布在井下主要大巷煤柱上方和达到充分采动的采区中央部分。

中度：地面塌陷破坏比较严重，出现方向明显的缝、坡、坎等，影响耕种、种植，导致减产，也影响林地与植被生产，水土流失有所加剧。主要分布在煤柱边缘地带，即下沉盆地的边缘部分。

重度：地面严重塌陷破坏，农田、园地、林地与植被破坏严重，水土流失严重，生态环境恶化。

根据煤矿矿区土地利用状况及地表地形地势，由地表沉陷预测结果分析可知，矿区范围内主要为大面积的耕地，井田受煤炭开采地表沉陷影响的耕地破坏情况如下：

表 5.4-3 项目沉陷范围内耕地破坏情况（hm^2）

开采范围	沉陷总面积	其中		
		轻度破坏面积	中度破坏面积	重度破坏面积
耕地	155.42	34.23	41.03	80.16
合　计	155.42	34.23	41.03	80.16

由表可知，矿山开采后耕地沉陷总面积为 155.42hm^2，其中轻度破坏面积 34.23hm^2，中度破坏面积 41.03hm^2，重度破坏 80.16hm^2 对林地的影响分析。

对于受轻度破坏的旱地，由于地表仅有轻微变形，经自然恢复后几乎不影响其耕种功能，农作物产量基本不受影响。

对于受中度和重度破坏的旱地，若不采取必要的整治措施，将影响耕种。根据沉陷预测结果，开采后受中度破坏的旱地面积为 41.03 hm^2，受重度破坏的旱地面积为 80.16 hm^2，由于中度破坏将使当地旱地的农作物产量减少约 20%，重度破坏将使当地旱地农作物几乎无法生长。根据同类矿山生产经验，由于沉陷破坏将使耕地的农作物产量减少约 25%，根据评价区每公顷耕地平均产量 4000kg/hm^2 计算， 每公顷减产约 1000kg/hm^2，采区年粮食减产约 121.19t。据《云南统计年鉴 2020》富源县粮食总产量 35.4449 万 t，粮食年减产量占富源县粮食全年产量的 0.034%，采煤对区域农业生产力的影响较小。建设单位必须切实履行土地复垦义务，对损毁的土地尤其是耕地应进行合理的机械或人工复垦，逐步改善因采煤活动破坏的土壤环境，及时整治土地，恢复土壤的保水保肥功能，从而实现基本农田数量不减少、质量不降低。

根据富源县自然资源局反馈的查询说明，工业场地占地不涉及基本农田，根据叠图矿区范围内分布有基本农田约 19.08hm^2，零星分布于矿区中部偏西南及东北角，基本农田分布位置见附图 5-8。根据地表沉陷等值线与基本农田分布叠图分析，矿区内基本农田受到轻度影响面积 11.87hm^2、受到中度影响面积 5.52hm^2、受到重度影响面积 1.69hm^2，轻度损害耕地整治措施主要是填平裂缝，耕地在遭受中度和重度损害时，土地整治以充填裂缝和局部平整土地为主。采取整治恢复措施后，对基本农田不会造成较大影响。

5.4.6 对维管植物的影响

5.4.6.1 对重要植物的影响

经实地调查和查阅相关资料信息，评价区未分布有国家重点保护植物、云南省省级重点保护植物、国家和云南省极小种群野生植物以及狭域分布、极危、濒危和易危植物物种，因此本项目不存在有对重要物种的影响。

5.4.6.2 对云南特有植物的影响

在评价区内分布有云南特有植物 13 种，这些维管植物在整个云南省均是较为常见的植物种类，因此项目建设和运营不会造成这些物种种群的破坏或是物种的消失。

5.4.6.3 对其他植物的影响

评价区内分布的其他物种在整个滇中区域都是分布较为广泛的物种，虽然项目开采引起的地表沉陷不可避免地对评价范围内的植物种群造成一定的影响，但是不会导致某一植物种群或物种的消失。

5.4.7 对动物的影响

项目区域位于曲靖市富源县老厂镇南部。项目评价区内主要涉及新发村、小坡头、硝洞、大河木德，共计 4 个自然村，人类活动频繁，当地野生动物生境中东部优于中西部，但总体而言破碎化较高，土地利用情况为中西部以农田、工矿用地、城镇建设用地及交通道路用地为主，中东部以林地为主。

5.4.3.1 对一般动物的影响

（1）对两栖类而言，由于其生境相对狭窄，迁移能力相对较弱，仅在水域周边活动。评价区域内两栖类生境主要有 2 条地上河流为主，其中河流一：茅草坡-大河木德村，人为活动较为频繁；河流二：小凹子煤矿-大格水库为周边工业及民用取水点，水流湍急，人为活动较为频繁。

项目为井工开采，对两栖类造成直接死伤的可能性较低。

（2）对爬行类而言，评价区访问记录到的爬行类主要以与人类半生的蛇类为主，其生境广泛，包括森林、草灌丛、农田等生境，评价区中以上生境呈大面积分布。当受项目地表沉陷影响，爬行动物原分布区被破坏时，爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，这些动物会迁徙到项目影响区外的相似生境内，能够比较容易找到新的栖息场所。项目建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。

（3）对鸟类而言，评价区的鸟类多为伴人居生活的类型，如树麻雀、喜鹊、鹊鸲等，较适应人为活动的环境；而像红隼、普通鵟等猛禽及珠颈斑鸠等鸟类受人类活动、交通噪声等影响会离开项目地面工程区域，评价范围内中部、中北部林地生境广阔。且鸟类多善飞翔，受项目建设的影响较轻微。

（4）对哺乳类而言，项目开采方式为地下开采，项目开采引起的地表沉陷一定程度上使沉陷范围内生态环境发生改变，沉陷范围内的哺乳动物将迁移至周边干扰小的区域，在评价区域内大型哺乳类栖息地破碎化程度较高，适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目如小家鼠、褐家鼠等受影响程度低。总体而言，整个区域的哺乳类会受到项目影响，但是影响程度有限。

5.4.3.2 对重要动物物种的影响

评价区涉及 3 种重要动物物种，其中，爬行类 1 种、鸟类 2 种、哺乳类 1 种，以上重要物种的适宜生境类型在矿区范围内存在分布，但由于项目区域面积不大，因此对 4 种总要物种的负面影响有限。

对于红隼、普通鵟而言，它们的运动能力很强，能较迅速地逃离不利环境，而到达项目区中其他适宜生境中，因此项目建设不会造成它们的直接伤亡。同时在现有人类活动、工矿建设及交通运输等影响因素下，其食物来源之一的啮齿类动物种群数量相对稳定，因此以啮齿类为食的鸟类数量相对会比较稳定。

对于 1 种哺乳类（豹猫）而言，其在评价区的生境主要位评价区中部、中北部林地，该物种活动能力强，项目对其影响有限。项目运营过程中人为活动产生的生活垃圾被啮齿类作为食物来源之一，随着啮齿类数量增加后，可以为豹猫提供更多食物。

对于乌梢蛇而言，评价区适生生境较广，活动性较强，且该物种以啮齿类及昆虫等为主要食物，主要活动与居民点附近，受项目影响有限。

综上，项目生产方式为井工开采，上述在地表及空中栖息的重要动物物种均具有一定的活动能力，项目开采引起的地表沉陷可能会破坏一定面积的适宜生境，鸟类和兽类则会通过主动迁移来躲避直接伤害。因此，项目建设和运营对重要动物物种的影响不显著。

5.4.8 对地面建筑物的影响分析

根据地面沉陷等值线图及卫星图叠图分析，沉陷范围内分布的居民点有硝硐村、大河木德村，其中大河木德村位于矿区东北矿界附近、矿 4 西侧 250~440m，硝硐村矿区北矿界附近、矿 1 西南侧 240m~870m。

硝硐村、大河木德评价标准按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中规定的地表变形对地面建筑物破坏等级，见表 5.4-4。

表 5.4-4　砖混（石）结构建筑物损坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	处理方式
		倾斜 I(mm/m)	曲率 K(10^{-3}/m)	水平变形 ε(mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1~2mm 的裂缝	≤3.0	≤0.2	≤2.0	极轻微损坏	不修或简单维修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的细微裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 11mm 的细微裂缝；多条裂缝总宽度小于 30mm	≤6.0	≤0.4	≤4.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的细微裂缝；多条裂缝总宽度小于 50mm	≤10.0	≤0.6	≤6.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的细微裂缝；多条裂缝总宽度大于 50mm	＞10.0	＞0.6	＞6.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、 贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜				极度严重损坏	拆建

根据地面沉陷预测结果，项目可采煤层全部开采后矿区内建筑物破坏情况见表 5.4-5。

表 5.2-10 小凹子煤矿可采煤层开采后村庄房屋建筑破坏情况

编号	村寨名称	位置	破坏等级及移动变形值			破坏等级	损坏分类	保护措施
			倾斜 (mm/m)	曲率 (10^{-3}/m)	水平变形 (mm/m)			
1	大河木德村	矿 4 西侧 250~440m	≤3.0	≤0.2	≤2.0	I	极轻微损坏	采区边界煤柱、村庄保护煤柱，定期巡查
2	硝硐村	矿 1 西南侧 240m~870m	≤3.0	≤0.2	≤2.0	I	极轻微损坏	采区边界煤柱，定期巡查

从表 5.2-6 可以看出，大河木德村、硝硐村位于采区外，由于受到采区边界煤柱的保护，受到损坏分类为极轻微损坏，居民点受到的最大影响为 I 级，对其房屋建筑物影响不大，建设单位须采取定期检查措施，若发现房屋出现裂缝，采取简单维修的处理方式。采取维修措施后，对村民的生活不会有大的影响。居民房屋因煤矿开采造成的破坏，应由小凹子煤矿负责维修，产生费用由小凹子煤矿负责承担。

5.4.9 对井田内公路和输电线路的影响分析

（1）对公路的影响分析

井田内的公路分布有富源～江底二级公路，富源~江底公路从矿 12~13 之间进入矿 14~15 之间出矿区，矿区内总长度为 100m。

富源~江底公路不处于沉陷范围内，预计项目开采不会对其造成影响。

（2）对输电线路的影响

矿井所在地为农村地区，井田范围内有少量农用电网系统中的电杆分布，无高压输电线路和塔基分布。

地表倾斜变形是影响输电线路安全性的主要因素，对于电杆选取地表倾斜变形作为评价参数。根据《高压架空线路运行规程》，输电线路杆塔倾斜不得超过其高度的 1/200，即杆塔处地表倾斜变形不得大于 5mm/m。本矿井煤层开采后，采区浅部煤层开采产生的地表倾斜变形将会超过 5mm/m，因此，开采将对输电线路造成一定影响。

地表沉陷对输电线路的影响，主要表现在使杆塔基础下沉，杆塔歪斜，从而使其间距发生变化，影响线路驰度及对地高度，严重时会造成输电线路接地或拉断。地表塌陷可能使井田范围乡村电力线输电线桩发生倾斜，可能引起输电线崩断，影响当地

居民的生产生活用电。本次评价提出，矿井运营期应定期对井田内部及周边输电线路进行检查，发现塔杆基础下沉、塔杆歪斜等情况时，应立即组织相关人员对其修整河维护，确保煤矿及周边村庄正常的生产、生活用电。

工业场地留设有保护煤柱保护，煤层开采后对工业场地上部岩层扰动较小，因此，矿井开采对工业场地附近农用电网系统中的电杆造成影响较小。煤矿已开采多年，至今未发生或地表塌陷对矿区公路及输电线路造成影响的情况。

5.4.10 生态影响小结

项目评价区不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区。评价区内自然植被类型包括 4 个植被型、4 个植被亚型、6 个群系、6 个群丛。自然植被包括暖性针叶林、灌丛、竹林、草丛，土地利用类型包括有林地、灌木林地、竹林地、草地、耕地、建设用地、工矿用地、交通用地。

矿山无新增占地，不会造成植被与植物、动物以及生态环境的直接破坏，根据预测，所有可采煤层开采后的叠加下沉值约 9.329m，叠加水平移动约 3.087m，开采沉陷形成的地表移动盆地面积为 3.204km^2，矿山开采引起的沉陷对生态系统、植被与植物、动物、土地利用、公益林、基本农田以及地面建筑物影响不大，预计对富源~江底二级公路影响小。

综上所述，从生态影响角度来看项目可行。

建设项目生态影响评价自查表见表 5.5-1。

表 5.5-1 建设项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☑；国家公园☐；自然保护区☐；自然公园☐；世界自然遗产☐；生态保护红线☐；重要生境☐；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域☐；其他 ☑（自然植被）
	影响方式	工程占用☐；施工活动干扰 ☑；改变环境条件☐；其他 ☑（地表沉陷）

	评价因子	物种 ☑（普通鵟、红隼和豹猫） 生境□（无特殊生境和重要生境） 生物群落 ☑（暖温性针叶林、灌丛、竹林、草丛） 生态系统 ☑（森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农业生态系统和城镇生态系统） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级		一级□ 二级 ☑ 三级□ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（8.6053）km^2；水域面积：（0）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☑；遥感调查 ☑；调查样方、样线 ☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季 ☑；冬季 ☑ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失 ☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵 ☑；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落 ☑；土地利用 ☑；生态系统 ☑；生物多样性□；重要物种 ☑；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量 ☑
	评价内容	植被/植物群落 ☑；土地利用 ☑；生态系统 ☑；生物多样性□；重要物种 ☑；生态敏感区□；生物入侵风险 ☑；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓 ☑；生态修复 ☑；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规 ☑；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他 ☑
评价结论	生态影响	可行 ☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可“√”；“（ ）”为内容填写项。		

6 土壤环境影响评价

本次评价按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），对项目工业场地及周边的土壤进行了现状调查及评价。在调查基础上，进行了土壤环境的影响分析并提出了保护措施。

6.1 土壤调查与评价

6.1.1 土壤现状调查

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009）和国家土壤信息服务平台提供的数据，本项目调查评价范围存在一种土壤类型为红壤。见图 6-1。

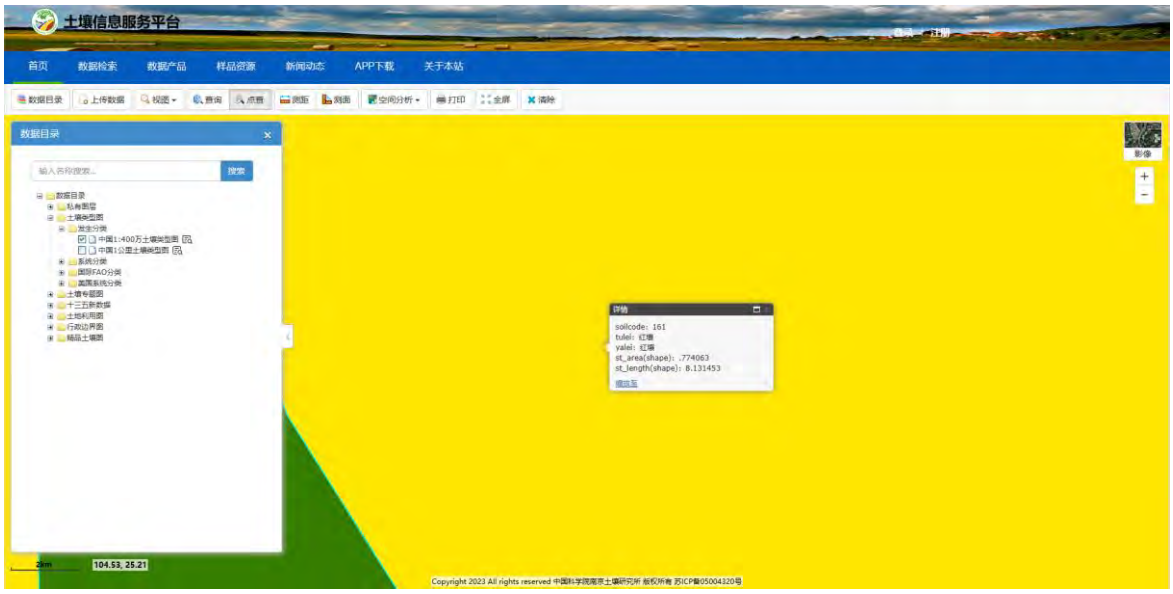


图 6-1 土壤类型图

6.1.2 土壤现状监测

（1）现状监测

①监测布点：共设 9 个点位，工业场地占地范围内：4 个柱状样点，3 个表层样点；占地范围外：2 个表层样点，监测点位表 6.1-1 和附图 6-1。

表 6.1-1 土壤监测点位布置

占地范围内/外	编号	样品类型	具体采样点	采样深度
占地范围	S1	柱状样	主工业场地内南部	分别在 0.5m、

内	S2	柱状样	主工业场地内北部	1.5m、3.0m 深度取样
	S3	柱状样	主工业场地内西部	
	S4	柱状样	排水平硐工业场地内西南部	
	S5	表层样	主工业场地东南部	0.2m 深度取样
	S6	表层样	排水平硐工业场地内南部	
	S7	表层样	一采区内	
占地范围外	S8	表层样	主工业场地外东南侧耕地	0.2m 深度取样
	S9	表层样	主工业场地外西北侧耕地	

②监测频率：一期监测、一次性采样；

③监测因子：见表 6.1-1；

④监测结果分析

2023 年 1 月 5 日委托云南鼎祺检测有限公司开展项目区土壤环境质量现状监测，监测结果见表 6.1-2、6.1-3、6.1-4。

表 6.1-2　S1 柱状样建设用地监测结果表

检测点位 / 采样时间 / 检测项目	S1：主工业场地内南部			标准值（筛选值）
	采样深度0.5m	采样深度1.5m	采样深度3.0m	
	2020.10.17			
pH（无量纲）	8.64	8.44	8.64	/
砷（mg/kg）	16.4	13.4	17.2	140
镉（mg/kg）	0.01	0.02	0.02	172
铬（六价）（mg/kg）	＜0.5	＜0.5	＜0.5	78
铜（mg/kg）	28	20	24	36000
铅（mg/kg）	13.4	11.3	11.1	2500
汞（mg/kg）	0.128	0.023	0.022	82
镍（mg/kg）	34	26	29	2000
四氯化碳（mg/kg）	＜1.3	＜1.3	＜1.3	36
氯仿（mg/kg）	＜1.1	＜1.1	＜1.1	10
氯甲烷（mg/kg）	＜1	＜1	＜1	120
1,1-二氯乙烷（mg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2	100
1,2-二氯乙烷（mg/kg）	＜1.3	＜1.3	＜1.3	21
1,1-二氯乙烯（mg/kg）	＜1	＜1	＜1	200
顺式-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	＜1.3	＜1.3	＜1.3	2000
反式-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	＜1.4	＜1.4	＜1.4	163
二氯甲烷（mg/kg）	＜1.5	＜1.5	＜1.5	2000
1,2-二氯丙烷（mg/kg）	＜1.1	＜1.1	＜1.1	47

1,1,1,2-四氯乙烷（mg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2	100
1,1,2,2-四氯乙烷（mg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2	50
四氯乙烯（mg/kg）	＜1.4	＜1.4	＜1.4	183
1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）	＜1.3	＜1.3	＜1.3	840
1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2	15
三氯乙烯（mg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2	20
1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2	5
氯乙烯（mg/kg）	＜1	＜1	＜1	4.3
苯（mg/kg）	＜1.9	＜1.9	＜1.9	40
氯苯（mg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2	1000
1,2-二氯苯（mg/kg）	＜1.5	＜1.5	＜1.5	560
1,4-二氯苯（mg/kg）	＜1.5	＜1.5	＜1.5	200
乙苯（mg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2	280
苯乙烯（mg/kg）	＜1.1	＜1.1	＜1.1	1290
甲苯（mg/kg）	＜1.3	＜1.3	＜1.3	1200
间,对-二甲苯（mg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2	570
邻-二甲苯（mg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2	640
硝基苯*（mg/kg）	＜0.09	＜0.09	＜0.09	760
苯胺*（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1	663
2-氯酚*（mg/kg）	＜0.06	＜0.06	＜0.06	4500
苯并[a]蒽*（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1	151
苯并[a]芘*（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1	15
苯并[b]荧蒽*（mg/kg）	＜0.2	＜0.2	＜0.2	151
苯并[k]荧蒽*（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1	1500
䓛*（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1	12900
二苯并[a, h]蒽*（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1	15
茚并[1,2,3-cd]芘*（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1	151
萘*（mg/kg）	＜0.09	＜0.09	＜0.09	700

表 6.1-2 S2~S3 检测结果表

检测点位 采样时间 检测项目	S2：主工业场地内北部			S3：主工业场地内西部			标准值（筛选值）
	采样深度 0.5m	采样深度 1.5m	采样深度 3.0m	采样深度 0.5m	采样深度 1.5m	采样深度3.0m	
	2020.10.17						

pH（无量纲）	7.68	7.09	7.18	7.04	6.85	6.98	/
铅（mg/kg）	20.2	33.7	4.51	29.9	37.3	23.7	800
砷（mg/kg）	27.3	45.5	33.8	21.6	14.3	13.1	60
汞（mg/kg）	0.502	0.314	0.226	0.399	0.840	0.224	38
镉（mg/kg）	0.284	0.265	0.348	0.379	0.174	0.094	65
铜（mg/kg）	78	63	76	202	117	19	18000
镍（mg/kg）	22	22	19	100	18	21	900
六价铬（mg/kg）	3.78	3.30	3.44	4.19	3.30	3.59	5.7

表 6.1-3　S4~S6 土壤检测结果分析表

采样深度（cm）	0-0.5	0-0.5	1.5-3.0	0-0.2	0-0.2	标准值（筛选值）
采样点位（经纬度）	S4 排水平硐工业场地内西南部			S5 主工业场地内东南部	S6 排水平硐工业场地内南部	
pH（无量纲）	7.27	6.75	6.85	6.46	7.27	/
铅（mg/kg）	22.7	16.7	4.43	39.1	17.7	800
砷（mg/kg）	12.6	14.3	13.4	21.7	21.4	60
汞（mg/kg）	0.197	0.249	0.145	0.172	0.208	38
镉（mg/kg）	0.096	0.215	0.148	0.196	0.137	65
铜（mg/kg）	69	81	52	88	67	18000
镍（mg/kg）	19	20	21	28	14	900
六价铬（mg/kg）	3.06	3.39	3.37	4.69	1.97	5.7

表 6.1-4　S7~S8 土壤检测结果分析表

采样点位（经纬度）	S7 一采区内	S8 主工业场地外东南侧耕地	S9 主工业场外西北侧耕地	标准值（筛选值）

采样深度（m）	0-0.2	0-0.2	0-0.2	
pH 值（mg/kg）	/	7.04	6.73	/
铜（mg/kg）	/	96	98	100
锌（mg/kg）	/	82	184	250
铅（mg/kg）	/	22.6	15.6	120
镉（mg/kg）	/	0.16	0.223	0.3
铬（mg/kg）	/	75	90	200
镍（mg/kg）	/	15	20	100
砷（mg/kg）	/	20.5	21.6	30
汞（mg/kg）	/	0.347	0.146	2.4
*水溶性盐总量	0.2	0.1	0.1	/

监测结果表明，S1 土壤柱状样监测点各层次 45 项目基本因子监测结果均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值和管制值要求；S2~S6 土壤监测点监测结果均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值和管制值要求；

工业场地周边 S8~S9 耕地表层样监测结果表明，各项监测因子均满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 筛选值和管制值要求，项目周边土壤环境污染风险较小。

6.2 土壤环境影响类型与影响途径表、以及影响源和影响因子识别

本项目对土壤环境的影响途径及影响识别分别见表 6.2-1、6.2-2。

表 6.2-1 小凹子煤矿土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	生态影响型			污染影响类型		
	盐化	酸化	碱化	大气沉降	地表漫流	垂直入渗
建设期	/	/	/	√	√	√
运营期	/	/	/	√	√	√
服务期满后	/	/	/	无	无	无

表 6.2-2 小凹子煤矿土壤环境影响类型与影响途径表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 [a]	特征因子	备注 [b]
矿井水处理站	处理设施	地表	COD、氟化物、	铁、锰、氟	事故

		漫流	铁、锰	化物	
		垂直入渗	COD、氟化物、铁、锰	铁、锰、氟化物	事故
机修车间	危废暂存间	垂直入渗	石油类	石油类	事故
矸石转运场、储煤棚	原煤、矸石堆存	大气沉降	氟化物、砷	氟化物、砷	连续
风井	风井				
a 根据工程分析结果填写； b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

6.3 施工期土壤环境影响分析及保护措施

建设期废水以掘进巷道排水、施工人员产生的生活污水为主。矿井水经处理达标后部分回用、其余外排。生活污水处理达标后回用于周边绿化及地面洒水降尘。因此，矿区土壤施工期不会由于废水排放而造成污染。

建设期大气污染主要为施工扬尘，施工场地采取洒水抑尘、物料覆盖等防尘措施，起尘量很小。因此，本项目施工期产生的扬尘不会对土壤环境造成大的影响。

建设期固体废物主要为巷道掘进矸石，矸石可综合利用于制砖，固废均可妥善处置。本项目施工期产生的固废不会对土壤环境造成影响。

6.4 运营期土壤环境影响分析及保护措施

6.4.1 开采区土壤生态型环境影响分析

煤炭项目建设和运营过程中不会导致土壤酸化或碱化。根据土壤现状 pH 及含盐量的监测结果以及实地踏勘调查，项目区土壤类型以红壤为主，评价区现状土壤未出现盐化。根据预测，地表沉陷下沉值最大为 9.329m，本地区为山区，地表沉陷不会在地表形成明显凹陷，地表沉陷不会造成地下水位出露，也不会形成积水区或季节性积水，煤层开采不会造成土壤盐化；同时，本项目建设及运营期间不排放酸碱污染物，不会导致土壤酸化或碱化影响。煤矿开采对土壤的影响主要为沉陷导致的土壤结构、含水率、孔隙度等理化性质产生变化，降低土壤肥力，矿方应加强沉陷区的生态整治，及时对沉陷区的裂缝进行充填，恢复植被，防止水土流失。煤层开采不会改变开采区

土壤生态环境质量现状，因此煤层开采后对区域土壤生态环境影响小。

6.4.2 土壤污染型环境影响分析

本项目储煤棚和矸石转运场均设有顶棚，并四周设置围挡（仅在一侧设出入口），不会产生淋滤水。运行期对土壤造成污染的主要是污水处理设施防渗层破损、危废暂存间防渗层破损等造成污染物垂直入渗对土壤造成影响、工业场地粉尘沉降影响以及矿井水漫流对区域土壤造成污染。

（1）地面漫流和入渗途径影响

主要包括各污水处理设施防渗层破损、危废暂存间防渗层破损等造成污染物入渗对土壤造成影响，以及矿井水漫流对漫流区土壤造成污染。

小凹子煤矿产能核增项目储煤棚、矸石转运场采用轻钢结构煤棚，设置四面封闭围挡措施，不会产生淋滤水。矿井水中主要含有 COD、Fe、Mn、氟化物等污染物。重金属污染物在土壤中移动性很小，不易随水淋滤，不为微生物降解，通过食物链进入人体后，潜在危害较大，重金属不属于煤矿废水的特征污染物，矿井水中重金属含量极低， 矿井水处理达标后部分回用于生产，其余部分达标外排；为防止矿井水事故外排，在工业场地设置了事故池收集事故排放矿井水，矿井水处理站区域进行了一般防渗处理，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响；生活污水成分简单，对土壤理化性质影响小；工业场地初期雨水收集后进入矿井水处理站，不外排，因此，项目排水不会对厂区及工业场地周围土壤环境造成大的影响。危废暂存间设置在机修间内，一般情况废润滑油均储存在油桶中，油桶为不锈钢材质，不易发生泄漏，同时要求对危废暂存间采取重点防渗措施，因此危废暂存间发生泄漏事故概率较小，对土壤环境影响不大。

（2）大气沉降影响

项目运营期大气污染物沉降对土壤环境的影响主要来源于储煤棚和矸石转运场，以粉尘为主。

①预测因子

根据工程分析和评价因子的筛选，确定煤矿运营期土壤环境的预测因子为砷（As）。

① 预测范围

根据土壤导则，预测范围为主斜井工业场地外扩 200m（已涵盖大气预测中颗粒物最大落地浓度范围），项目粉尘沉降影响面积为 47.25hm^2。

③预测评价

储煤棚和矸石转运场粉尘排放量共计为 0.34t/a，沉降强度为 7.196t/km^2·a，根据地勘报告，原煤最大含砷量为 6μg/g，则根据煤尘（原煤）含砷量确定特征污染物砷的沉降源强为 129.524μg/m^2· a。本次预测对象为主斜井工业场地西北侧的农用地。

（1）预测公式

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_S ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_S ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_S ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m^3 ；

A——预测评价范围，m^2 ；

D——表层土壤深度，一般取 0.2 m；

n——持续年份，a。

（2）预测计算结果

根据环境影响评价技术导则土壤环境（试行）附录 E.1.2b，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量。

n=40.7 年，Is =2040g，ρ_b =1.521g/cm^3，A=472500m^2；

$\Delta S = nIs/(\rho_b \times A \times D)$

=5.77mg/kg

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，mg/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，mg/kg；

S_b—21.6mg/kg；

S—21.6+5.77=27.37mg/kg。

（3）预测结果评价

根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/T 15618-2018）砷的筛选值为 30mg/kg，因此小凹子煤矿在服务年限内对主斜井工业场地下风向的农用地中砷的预测值未超出《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中风险筛选值标准要求，且增量不大，产生的影响也较小。

6.5 跟踪监测

根据项目特点及评价等级，本次对煤矿开采影响范围土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

（1）监测点位

监测点位同现状监测点中的 S8、S9，S8 主工业场地外东南侧耕地，S9 主工业场地外西北侧耕地，采样深度 0.2m；

（2）监测指标

《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB15618-2018)》中 8 项基本因子（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）及 pH、含盐量。

（3）监测频率

每五年进行一次采样检测。

6.6 土壤环境评价结论

本项目评价区建设用地监测点位各监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值、管制值标准要求；工业场地周边耕地表层样监测结果表明，各项监测因子均满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 筛选值、管制值要求，项目周边土壤环境污染风险较小。

正常工况下，项目对土壤环境的影响主要为大气沉降影响，产尘点采取了蓬盖、四面围挡及洒水降尘措施，粉尘外排量低，根据预测结果，大气沉降对土壤环境中的

砷增量不大，且预测值满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018） 表 1 风险筛选值、管制值限值要求，影响较小；矿井水处理站区域进行了一般防渗处理，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。本项目开采不会导致评价范围内土壤盐化，小凹子煤矿建设生产对周围土壤环境影响可接受。

表 6.5-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型□；生态影响型□；两种兼有☑				
	土地利用类型	建设用地☑；农用地☑；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	（11.87）hm^2				
	敏感目标信息	农用地，方位（工业场地东侧、东北侧）、距离（0~200m）				
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）				
	全部污染物	TSP、COD、氟化物、Fe、Mn、砷				
	特征因子	砷				
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类□；Ⅱ类☑；Ⅲ类□；Ⅳ类□				
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级☑；三级□				
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）□；d）☑				
	理化特性	见表 6.1-2~6.1-6				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	监测布点图
		表层样点数	3	2	0.2m	
		柱状样点数	4	0	0.5m、1.5m、3.0	
	现状监测因子	建设用地包括：GB 36600-2018 表 1 中的 45 项基本因子及 pH；农用地包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌				
现状评价	评价因子	建设用地包括：GB 36600-2018 表 1 中的 45 项基本因子及 pH；场外耕地包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌				
	评价标准	GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）				
	现状评价结论	建设用地监测点位各监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准要求；工业场地周边 S8、S9 耕地表层样监测结果表明，各项监测因子均满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 筛选值要求				
影响预测	预测因子	砷				
	预测方法	附录E□；附录F□；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（工业场地外 200m） 影响程度（大气沉降对土壤环境中的砷增量不大，且预测值满足 GB15618－2018 表 1 风险筛选值限值要求，影响轻微）				

<table>
<tr><td></td><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；
其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2 个，S8、S9</td><td>《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB15618-2018)》中基本因子（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）及pH、含盐量</td><td>每五年监测一次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">小凹子煤矿产能核增项目建设生产对周围土壤环境影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

7 地下水环境影响

7.1 水文地质条件

7.1.1 矿区水文地质条件

根据储量核实报告，矿区含（隔）水层水文地质特征从老至新叙述如下：

根据以往钻孔及地下水露头调查资料，结合矿区岩层特征，将区内地层岩石划分为 6 个含水层组、4 个隔水层。由老至新简述如下。

（1）下二叠统茅口组岩溶含水层（P_1m）

在区内地表未出露，为勘区深部钻孔揭露，岩层为浅灰色厚层状灰岩，厚度大于 30 m。分布于老厂背斜核部。化学分析结果揭示，CaO 含量 55~56%，酸不溶物仅 0.15~0.6%；易于溶蚀，是岩溶发育的有利基础。外围溶洞、溶斗、天生桥等常见，含水性较好。钻孔中施工至此层位时，严重漏水，钻孔溶孔遇见率约 25%。岩芯溶蚀现象明显。在浅部（1850m 标高以上）地下水循环强烈，富含溶洞水，岩溶泉流量 10~300 *l*/s，构成季节变动带（厚 25~30 m）。深部（1850m 标高以下）富水性逐渐减弱。依据相邻勘区抽水试验结果，钻孔单位涌水量为 0.264~0.512 *l*/s·m。在 F_{201} 断层北西侧的露头区为浅水区，在 F_{201} 断层南东侧的隐伏区含岩溶裂隙承压水，承压水头高度 158.17~438.73 m。水质为碳酸硫酸钙质水，水温 30.5℃。水位标高 192.67~1848.88 m。根据龙潭组第一段与茅口组顶段合层抽水试验，一勘区单位涌水量 0.113 *l*/s、水位标高 1863.37 m。总的分析，补给条件单一，主要接受大气降水附近溪沟水的补给，由于地下水埋藏较深（在二勘区平均埋深标高为 1 586.41 m），对矿山开采开拓主要含煤段（C_1~C_{19}）影响不大。

（2）上二叠统龙潭组第一段（P_2l^1）底部铝土质粘土岩（*Al*）隔水层

岩层为浅灰色铝土质粘土岩。在一勘区厚 5.30 m，二勘区厚 4.7~13.84 m。地表无出露，倾向南东，倾角 10°左右，覆于 P_1m 岩溶含水层之上，厚度稳定，节理裂隙不发育，无含水迹象，为良好的隔水层。

（3）上二叠统龙潭组第一段弱岩溶裂隙含水层（P_2l^1）

岩层为深灰色灰岩、细砂岩粉砂岩、页岩互层，最厚 88.92 m。其中砂岩及灰岩含裂隙水，组成含、隔水层相间的含水组。该层在浅部岩溶较发育，富水性较好。批

复范围内，该层均隐伏在深部。据钻孔揭露，全区厚度变化不大，节理裂隙不发育，溶蚀现象不明显。在钻进中无异常反应，二勘区内揭穿该层的钻孔中仅有 1 孔发生短暂的漏水现象。依据批复范围外 23 线 Zk2311 孔抽水试验结果，单位涌水量仅为 0.00256 *l*/s·m，富水性差，为弱岩溶裂隙含水组。水质为重碳酸钠型水，水温 14℃，PH 值 8.2。水位标高 1918.18 m。该组深埋于地下，其地下水为承压水。承压水头高于 124 m。该组补给、径流和排泄条件极差，与上、下含水层（组）的水力联系不密切。对 C_{23}、C_{25} 煤层的开采有一定影响。

（4）上二叠统龙潭组第二段（P_2l^2）相对隔水层

主要出露在矿区西侧边界。主要由粉砂岩、泥岩及薄煤层组成，倾角 10°左右，厚 137.82~140.36 m。根据钻孔岩芯观察，节理裂隙少见，钻进中一般无异常反应。抽水试验，漏水层位多在 C_{23} 煤层附近。单位涌水量 0.00363（一勘区）~0.00215 *l*/s·m（二勘区 Zk1503 孔），水量超过隔水层的标准，实际上是微弱含水与隔水的互层，对于其下伏 P_2l^1 承压水来说是隔水层。水质为重碳酸硫酸钙镁型水，水温 14℃，PH 值 8.0。该层对矿井充水有微弱间接影响。

（5）上二叠统龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）裂隙弱含水层（C_1~C_{19}）

该层由细砂岩、菱铁岩、粉砂岩、粘土岩及煤层组成，厚 139.24~184.19 m。煤层与粘土质粉砂岩无裂隙，不含水。根据二勘区资料，细砂岩与菱铁岩有裂隙而含水，含水层厚 72 m 左右，节理裂隙较发育，裂隙率 0.62%，其中：北西向张性节理为主要含水裂隙，其次是近南北向裂隙含水，北东向及近东西向两组节理裂隙含水较差。浅部裂隙发育，向深部含水裂隙成倍减少，含水性也减弱，但含水裂隙发育深度很深，在地面以下 393.07 m。泉水流量干季 0.01~0.0535 *l/s*、雨季 0.054~1.142 *l/s*。浅井单位涌水量 0.0029~0.16 *l*/s·m；坑道单位长度流量 0.0012~0.044 *l*/s·m；钻孔单位涌水量 0.0568~0.08114 *l*/s·m，渗透系数 0.0473~0.1185 m/d。水质为重碳酸钠型水，水温 14~15℃，PH 值 6.7~8.2。水位标高 1874.04~2114 m。露头区为裂隙潜水，向深部过渡为裂隙承压水，承压水头高 18.64~422.11 m。在地形低凹处钻孔揭露该层时，常发生涌水，水力坡度 8%。

总体上看，该组是含、隔水互层的组合弱含水组，互层中的含水层位不尽稳定，有因隔水层位尖灭而上下贯通的情形。泉水涌现的部位，有些受含隔互层中小层的影响，也常与坡积层混合涌出，流量小，极少达到 1.0 *l/s*。该组主要出露在区内西部和

西北部的陡坡与缓坡地带，补给条件单一，无地表河沟水的流入，主要接受大气降水及上覆岩层裂隙泉水的补给，向深部径流缓慢。露头分布区既是补给区也是排泄区，致使浅部地下水循环较为强烈。

自然条件下，该组与上、下含水层（组）之间无水力联系，但因断层破坏，可造成与其他含水层互为补给的关系。该含水组对煤矿开采影响最大，为矿坑充水的直接含水层。

（6）下三叠统卡以头组底部（T_1k^1）隔水层

岩层为浅灰色泥质粉砂岩，厚 28.34 m。厚度较稳定，节理裂隙不发育，钻孔中岩芯完整，未发现涌、漏水情况。

（7）下三叠统卡以头组上部（T_1k^2）裂隙弱含水层

为灰绿色薄至中厚层状泥质粉砂岩、粉砂岩，顶部以细砂岩为主，局部夹泥岩或砂质泥岩薄层，厚 105.32~110 m。含水层厚度 74.16 m。浅部风化裂隙较发育，裂隙率 1.12%，以北西向及近南北向两组节理裂隙含水较好，北东向及东西向节理裂隙含水较差。含水裂隙发育较深，地面下 338.5 m（标高 1457.35 m）处尚见含水裂隙（二勘区 Zk913 孔）。富水性好，泉水流量干季 0.0273~0.427 *l/s*、雨季 0.0329~2.88 *l/s*。在钻进中涌、漏水现象频繁，钻孔单位涌水量 0.0018~0.0607 *l*/s •m，渗透系数 0.06417 m/d。水质为重碳酸钙镁型水，水温 12~13℃，PH 值 7.2~7.7。水位标高 1935.78~2171.22 m。二勘区内多为层间潜水，外围的小河木得、岔河一带为裂隙承压水。补给条件单一，主要接受大气降水的补给，以泉的形式排泄。正常情况下，与上、下含水层（组）无水力联系。为矿床充水的间接因素。

下三叠统卡以头组地层广泛出露于矿区中、东部。

（8）下三叠统飞仙关组第一段下亚段（T_1f^{1-1}）隔水层

主要小面积出露在矿区中部山包上，为紫红色泥质粉砂岩，厚度 22~40 m，平均 28.34 m。岩层半坚硬，抗风化力差，岩石裂隙、节理不发育，局部含水，泉水少见，流量很小，一般小于 0.2 *l/s*；钻孔中岩芯完整，未发生涌、漏水情况，隔水性较好，对矿井充水无直接影响。

（9）下三叠统飞仙关组第一段上亚段（T_1f^{1-2}~T_1f^3）微弱裂隙含水层

岩层为紫红色细砂岩、粉砂岩、泥岩及黄绿色粉砂岩、细砂岩互层，厚 105.32~110 m。其中细砂岩及部分粉砂岩含水，组成含、隔水层相间的含水组。区内厚度变化不

大，节理裂隙不发育，裂隙率一般 0.6~1.5%，平均 0.85%，近南北向及及近东西向两组节理裂隙较发育。泉水流量干季 0.014~0.0813 *l/s*、雨季 0.018~1.216 *l/s*。勘探坑道单位涌水量 0.031 *l*/s·m。在钻进中涌、漏水现象少见，揭露该层钻孔中只有两孔发生涌水，孔口流量 0.199 *l*/s。富水性差。水质为重碳酸钙钠型水，水温 16℃，PH 值 7.3。水位标高 1968.39~2271 m。该层为潜水类型。以大气降水补给，以下降泉的形式排泄。该组距离可采煤层 200~250 m，且有隔水层相隔，对矿床充水无大影响。

本地层仅在矿区东北少面积出露。

（10）第四系（Q）孔隙含水层

由砂、泥、砾石组成，厚 0~15 m。分布零星，透水性好，旱季干枯，有季节性泉点出露，泉流量较小，对深部矿井充水无直接影响。本地层仅出露于矿区西部滑坡体区。

7.1.2 地下水的补给、径流、排泄特征

矿区地下水在东南部埋藏较深，北西部埋藏较浅。区内地下水各含水层均受大气降水的补给，依据长期的观测资料，地下水的动态变化完全受降水的影响，具有雨季补给，常年排泄的特点。雨季期间地下水流量随降雨强度大小而变化，雨季过后则大量消耗静水量。地下水流量最小值出现在雨季到来之前的 4~5 月份，最大值出现在雨季集中的 7~8 月份。地下水位的变化也受降水的控制，补给区水位变幅 14~27 m（如 P_1m 石灰岩区），承压区水位变幅仅为 0.63~1.95 m（如 209 线 Zk904）。

另一特点是，区内补给区又是排泄区。由于各含水层导水裂隙发育程度有限，大气降水渗入地下水后，向深部循环受阻，便又以下降泉的形式于露头区的低洼处排泄出来。

区内尚有降水渗入率低的特点。区内地形陡峻，岩层渗透性较差，降雨量虽然较充沛，但多以地表径流的形式排出区外，渗入地下的仅为年降水量的 24%左右。

根据小凹子煤矿矿区水文地质图及水文地质剖面图可看出，矿区为单斜构造，地下水水位西北高、东南低，且由潜水逐步转变为承压水，表明地下水流向为西北—东南，部分在东南的岔河及其支流的河谷地带排泄，呈现出矿区东南部泉点分布较多且流量较大，西北部泉点较少且流量少甚至断流的特点。

总的分析，区内地表水与地下水，各含水层之间水力联系不甚密切。在自然状态下，地下水不甚丰富，补给条件单一，补给来源不足，而排泄条件较好。地下水补给地表水。

小凹子煤矿矿区水文地质见附图 7-1。

7.1.3 断层、滑坡体、老窑水文地质特征

（1）小凹子煤矿区西部、西北部边界及外缘，是煤层的出露区或浅埋区，断层错综复杂、密集，但断层均未延伸到常年流水沟，经钻孔对各断层的简易水文观测和抽水试验，在各种不同接触情况下，断层富水性和导水性都是弱的或微弱的（，断层富水性由断层两盘岩层的含水性直接决定，断层两盘或一盘是砂岩，或岩溶含水层时，富水性较强；为砂、页岩及煤层时，富水性差或不含水。

为查明深延至下二迭统茅口组灰岩断层是否透水，以及是否将茅口组灰岩承压水贯通到含煤地层，一勘区勘探时选择了 121 线 Zk9 孔、114 线 Zk2 孔（均分布于批复矿区外）对断层富水性进行了抽水试验：114 线 Zk2 孔 $F_{1\text{-}11}$ 断层切割到茅口组灰岩，抽水段两盘地层为 $P_2l^{\,2}$，孔内断层面位于 C_{20} 煤层附近，断距 30 m，抽水结果单位涌水量 0.000078 *l*/s·m。$F_{1\text{-}15}$ 逆断层在 T_1k 地层内重复 20 m，抽水结果单位涌水量 0.00107 *l*/s·m。因此，断层水对矿井充水无大的影响，对开采不致产生威胁。

（2）区内滑坡体总计 9 个，大部分规模不大，以小型古滑坡或山麓崩塌堆积为主，多分布于长兴组、飞仙关组和卡以头组分界线附近，面积小。滑坡体主要由 T_1f、T_1k 细砂岩、粉砂岩及少数 P_2c、P_2l 煤系地层组成。岩体松散，裂隙极发育，个别滑坡体泉水流量较大，滑坡体一般高出附近沟谷 5~80 m。滑坡体水可自流排泄。一般而言，滑坡底界附近，基岩较破碎，在该处施工巷道易冒顶垮塌，沟通滑坡水。开采煤层露头地段滑坡体的煤层时，其滑坡体水可成“天窗”的补给形式流入坑道。

（3）在矿区西北部的浅部煤层，煤炭开采历史悠久，老窑、废窑较多，均系村民小规模开采自给，主采 C_2、C_3、C_7、C_8 及 C_{13} 煤层，采煤深度从几米至百余米，个别达 200 m。民窑及老窿分布标高多在 1879 m 以上，窿口流量 0.01~1.83 l/s，斜窿均有不同程度的积水，民窑及老窿水常年聚集于矿井的采空区中，是矿井涌水的主要来源之一，对将来开采具有一定的威胁。根据调查，在正常地段，多数老窿顶板稳固，

支架稀少或不需支架。但处于裂隙密集带中及其附近的窿道，节理裂隙发育，岩层破碎，易垮塌。因此，矿井在开采中应特别注意防范老窑积水。

7.2 地下水环境质量现状评价和地下水污染调查

7.2.1 地下水环境质量现状评价

（1）现状监测

①监测点：设 5 个监测点，D1 为富江公路加水站水井J1，D2 为泉点 Q67，D3 为泉点 Q85，D4 位于主工业场地西侧水井 J2，D5 位于大河木德村饮用水源泉点 Q_{99}。监测点位置见附图 7-2。

D5、D3 位于矿区东北侧及中部，属于区域地下水上游方向，可代表背景值，D1、D2 位于主工业场地侧向，D4 位于主工业场地西侧下游，具有较好的代表性。

②监测项目 K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}，pH、耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、总硬度、氟化物、铁、锰、铅、镉、砷、汞、六价铬、细菌总数；由于氰化物、挥发性酚类，氨氮、总大肠菌群不是项目排放废水污染物的特征因子，因此未进行检测。

③监测时间和频率：于 2023 年 1 月 5 日~7 日对 5 个监测点进行采样监测，每日采样一次。

④监测结果评价

评价依据为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，采用单项水质参数标准指数对地下水水质监测结果进行统计分析，监测结果见表 7.2-1~7.2-3。

表 7.2-1 地下水水质监测结果表

单位：mg/L（pH 无量纲，细菌总数 CFU/mL）

采样日期	01 月 05 日					标准值
采样地点	富江公路加水站水井 J1	泉点 Q67	泉点 Q85	主工业场地西侧水井 J2	大河木德饮用水源 Q_{99}	
pH 值（无量纲）	7.32	6.5~8.5	7.30	7.27	7.30	6.5~8.5
总硬度（mg/L）	318	80	74	113	103	450
细菌总数（CFU/mL）	3	2	2	2	1	100

高锰酸盐指数（耗氧量）（耗氧量）（mg/L）	2.07	1.65	0.90	0.98	＜0.5	3
氨氮（mg/L）	0.060	0.041	0.024	0.027	＜0.025	0.5
硫酸盐（mg/L）	86.2	＜8	＜8	＜8	＜8	250
硝酸盐（mg/L）	＜0.02	1.08	1.09	0.86	＜0.02	20
亚硝酸盐（mg/L）	0.005	＜0.003	0.014	＜0.003	＜0.003	1
氟化物（mg/L）	0.98	0.21	0.11	0.15	0.07	1
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	0.05
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03	0.3
锰（mg/L）	0.054	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.1
镉（mg/L）	$＜6.0\times10^{-4}$	$＜6.0\times10^{-4}$	$＜6.0\times10^{-4}$	$＜6.0\times10^{-4}$	$＜6.0\times10^{-4}$	0.005
铅（mg/L）	$＜7.0\times10^{-3}$	$＜7.0\times10^{-3}$	$＜7.0\times10^{-3}$	$＜7.0\times10^{-3}$	$＜7.0\times10^{-3}$	0.01
汞（mg/L）	7.52×10^{-4}	3.17×10^{-4}	2.86×10^{-4}	3.66×10^{-4}	5.55×10^{-4}	0.001
砷（mg/L）	3.45×10^{-3}	3.03×10^{-4}	1.45×10^{-3}	3.76×10^{-4}	$＜3.0\times10^{-4}$	0.01
K^+（mg/L）	3.81	0.72	0.42	0.69	0.50	/
Ca^{2+}（mg/L）	106	14.7	7.25	14.5	11.5	/
Na^+（mg/L）	2.57	2.67	1.29	2.54	1.16	/
Mg^{2+}（mg/L）	32.3	2.05	2.88	2.04	2.39	/
Cl^-（mg/L）	0.716	0.684	0.357	0.459	0.310	/
SO_4^{2-}（mg/L）	226	8.49	4.96	8.51	1.49	/
$*CO_3^{2-}$（mg/L）	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	/
$*HCO_3^-$（mg/L）	179	56.2	33.2	53.3	53.2	/

表 7.2-2 地下水水质监测结果表

单位：mg/L（pH 无量纲，细菌总数 CFU/mL）

采样日期	01 月 06 日					标准值
采样地点	富江公路加水站水井 J1	泉点 Q67	泉点 Q85	主工业场地西侧水井 J2	大河木德饮用水源 Q_{99}	
pH 值（无量纲）	7.30	7.29	7.28	7.28	7.30	6.5~8.5
总硬度（mg/L）	320	84	71	111	101	450
细菌总数（CFU/mL）	3	3	3	2	3	100

高锰酸盐指数（耗氧量）（耗氧量）（mg/L）	2.09	1.58	0.86	0.94	＜0.5	3
氨氮（mg/L）	0.066	0.036	0.03	0.03	＜0.025	0.5
硫酸盐（mg/L）	88.9	＜8	＜8	＜8	＜8	250
硝酸盐（mg/L）	＜0.02	1.1	1.11	0.89	＜0.02	20
亚硝酸盐（mg/L）	0.005	＜0.003	0.015	＜0.003	＜0.003	1
氟化物（mg/L）	0.85	0.21	0.1	0.14	0.07	1
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	0.05
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03	0.3
锰（mg/L）	0.056	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.1
镉（mg/L）	$＜6.0\times10^{-4}$	$＜6.0\times10^{-4}$	$＜6.0\times10^{-4}$	$＜6.0\times10^{-4}$	$＜6.0\times10^{-4}$	0.005
铅（mg/L）	$＜7.0\times10^{-3}$	$＜7.0\times10^{-3}$	$＜7.0\times10^{-3}$	$＜7.0\times10^{-3}$	$＜7.0\times10^{-3}$	0.01
汞（mg/L）	7.66×10^{-4}	3.41×10^{-4}	2.49×10^{-4}	3.93×10^{-4}	5.03×10^{-4}	0.001
砷（mg/L）	3.34×10^{-3}	3.53×10^{-4}	1.46×10^{-3}	3.64×10^{-4}	$＜3.0\times10^{-4}$	0.01
K^+（mg/L）	3.89	0.89	0.42	0.76	0.48	/
Ca^{2+}（mg/L）	108	15.5	7.39	14.7	9.29	/
Na^+（mg/L）	2.6	2.93	1.34	2.69	1.17	/
Mg^{2+}（mg/L）	32.9	2.12	3.01	2.07	2.42	/
Cl^-（mg/L）	0.912	0.767	0.395	0.501	0.399	/
SO_4^{2-}（mg/L）	216	9.1	5.33	9.10	1.62	/
*CO_3^{2-}（mg/L）	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	/
*HCO_3^-（mg/L）	183	54.3	38.1	54.6	41.6	/

表 7.2-3 地下水水质监测结果表

单位：mg/L（pH 无量纲，细菌总数 CFU/mL）

采样日期	01 月 07 日					标准值
采样地点	富江公路加水站水井 J1	泉点 Q67	泉点 Q85	主工业场地西侧水井 J2	大河木德饮用水源 Q_{99}	
pH 值（无量纲）	7.29	7.28	7.28	7.29	7.28	6.5~8.5
总硬度（mg/L）	315	79	71	117	98	450
细菌总数（CFU/mL）	3	2	2	3	3	100

高锰酸盐指数（耗氧量）（耗氧量）（mg/L）	2.31	1.78	0.96	1.04	＜0.5	3
氨氮（mg/L）	0.068	0.047	0.033	0.039	＜0.025	0.5
硫酸盐（mg/L）	82.7	＜8	＜8	＜8	＜8	250
硝酸盐（mg/L）	＜0.02	1.12	1.13	0.88	＜0.02	20
亚硝酸盐（mg/L）	0.004	＜0.003	0.014	＜0.003	＜0.003	1
氟化物（mg/L）	0.90	0.2	0.1	0.14	0.07	1
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	0.05
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03	0.3
锰（mg/L）	0.058	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.1
镉（mg/L）	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	0.005
铅（mg/L）	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	0.01
汞（mg/L）	8.56×10^{-4}	4.11×10^{-4}	3.37×10^{-4}	4.60×10^{-4}	6.51×10^{-4}	0.001
砷（mg/L）	3.68×10^{-3}	3.56×10^{-4}	1.53×10^{-3}	3.84×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	0.01
K^+（mg/L）	3.87	0.77	0.43	0.70	0.48	/
Ca^{2+}（mg/L）	115	14.7	7.58	14.8	9.34	/
Na^+（mg/L）	2.77	2.77	1.33	2.61	1.19	/
Mg^{2+}（mg/L）	33.1	2.06	2.99	2.11	2.50	/
Cl^-（mg/L）	0.975	0.754	0.397	0.502	0.346	/
SO_4^{2-}（mg/L）	222	9.34	5.43	9.1	1.62	/
*CO_3^{2-}（mg/L）	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	/
*HCO_3^-（mg/L）	209	52.6	32.8	55.7	44.4	/

表 7.2-1 检测结果对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，五个监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求。根据八大离子阴阳离子平衡核算，项目监测点相对误差均小于土 5%。

7.2.2 环境水文地质问题及项目区地下水污染调查

评价区现状环境水文地质问题目前较轻，虽然局部有生活污染源分布，由于天然含水层具有一定的防污性能，维护着当前的地下水环境质量仍然达到Ⅲ类水质标准。

根据现场调查，矸石转运场下游到排泄区无地下水敏感目标分布。经现状地下水监测评价区内地下水监测点的监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准要求。

7.3 煤炭开采对地下水环境的影响分析

开采沉陷对地下含水层的影响主要是因为煤炭开采后顶板发生垮落，形成导水裂缝带，从而使含水层遭到破坏，导致地下水漏失，水位下降，并间接对与被破坏含水层有水力联系的其它含水层产生影响。含水层的破坏程度取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度。

7.3.1 覆岩破坏特征预测

（1）冒落带及导水裂缝带预测模式

一般说来煤层开采后按照垮落先后及岩石破坏程度从下到上依次形成垮落带、裂缝带及缓慢下沉带。处于缓慢下沉带的岩层只产生一定的变形，不会造成上部水体的泄漏。

矿井导水裂缝带高度的预测模式选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的模式。根据矿井地质资料，井田内煤层顶板为泥岩及粉砂质泥岩，为软弱~中硬覆岩，选用下述公式进行预测：

冒落带最大高度：$$H_m=\frac{100\sum M}{4.7\sum M+19}+2.2$$，m

导水裂缝带最大高度：$$H_{li}=\frac{100\sum M}{1.6\sum M+3.6}+5.6$$，m

式中：∑M—累计采厚，m。

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，矿井下层煤的跨落带接触到或完全进入上层煤范围内时，上层煤的导水裂缝带最大高度以本层煤的开采厚度计算，下层煤的导水裂缝带最大高度则应以上下层煤的综合开采厚度计算，取其中标高最高者为两层煤的导水裂缝带最大高度。

根据预测模式及采煤规程要求，矿井全煤层开采后各煤层冒落带、导水裂缝带高度预测结果见表 7.3-1。

表 7.3-1　矿井煤层覆岩破坏高度预计

煤层	煤层厚度(m)	层间距	H_m(m)	H_{li}(m)
C_2	1.89	/	8.98	34.13
C_3	1.66	16.8	8.39	32.13
C_7	1.64	27.31	8.34	42.76
C_8	1.61	13.63	8.26	42.53
C_{8+1}	1.13	6.37	6.85	46.79 注
C_9	2.46	14.02	10.25	44.02
C_{13}	3.69	24.74	12.35	51.36
C_{13+1}	1.72	6.94	8.55	55.71 注
C_{15+1}	1.43	6.52	7.76	55.09 注
C_{18}	1.57	19.69	8.15	41.31
C_{19}	4.55	7.84	13.47	53.95 注

注：C_{8+1}、C_{13+1}、C_{15+1}、C_{19}垮落带已进入上层煤范围，因此导水裂隙带采用上、下两层煤综合开采厚度计算。

7.3.2 对地下含水层的影响分析

（1）对煤系及上覆含水层的影响

项目煤系含水层为上二叠统龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）弱裂隙含水层组，上覆含水层为第四系（Q）孔隙含水层、下三叠统飞仙关组第一段上亚段（T_1f^{1-2}~T_1f^3）微弱裂隙含水层、下三叠统卡以头组上部（T_1k^2）裂隙弱含水层。

本含水层内可采煤层较多，总计 11 层，其中龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）内 9 层，开采将直接导致该含水层的漏失，为矿井充水的直接来源。

由导水裂缝带高度预测结果可知（表 7.3-2），煤矿开采产生的导水裂缝带未导通上覆含水层卡以头组上部（T_1k^2）裂隙弱含水层，且与其中间有卡以头组底部（T_1k^1）隔水层相阻隔，不会对卡以头组上部（T_1k^2）造成破坏。煤矿开采仅影响煤系含水层龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）弱裂隙含水层组，导致该层地下水漏失。

表 7.3-2　导水裂缝带对岩层破坏情况

煤层	导水裂缝带高度（m）	导水裂缝带影响的含水层	距以头组上部（T_1k^2）裂隙弱含水层高度（m）	对以头组上部（T_1k^2）裂隙弱含水层高度破坏高度（m）	地下水影响程度

C_2	34.13	龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）弱裂隙含水层组	48.72	0	开采导致龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）含水层地下水漏失，不会影响上覆以头组上部（T_1k^2）裂隙弱含水层
C_3	32.13		60.99	0	
C_7	42.76		91.05	0	
C_8	42.53		102.99	0	
C_{8+1}	46.79		110.71	0	
C_9	44.02		131.60	0	
C_{13}	51.36		157.11	0	
C_{13+1}	55.71		166.37	0	
C_{15+1}	55.09		181.38	0	
C_{18}	41.31		202.87	0	
C_{19}	53.95		212.47	0	

（3）采煤对含水层影响范围预测

矿井煤炭开采将使龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）弱裂隙含水层组含水特性发生变化，地层均以裂隙含水为主，一般情况下，不会形成岩溶等地下水通道。在采煤边界，因采空区地层中地下水漏失，使地下水受影响区域向外延伸。根据矿区水文地质图，龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）弱裂隙含水层组在矿区及周边均有出露，因此，地层为潜水含水层。采用下列公式计算影响范围。

$$R=2\times S\sqrt{HK}$$

式中：S—水位降深，m；水位降深 68m；

K—含水层渗透系数，m/d；取渗透系数平均值 0.0473m/d；

H—潜水含水层厚度，与水位降深一致，取 68m；

地下水漏失范围预测结果见表 7.3-3。

表 7.3-3 地下水漏失范围预测结果

含水层	渗透系数 K（m/d）	水位降深 S（m）	潜水含水层厚度（m）	影响半径（m）
龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）弱裂隙含水层组	0.0473	68	68	243.9

由表 7.3-3 可知，矿井煤层开采将引起自采止线外一定范围的岩层地下水发生漏失，影响半径为该地层内所在采区边界外延 243.9m。

7.3.3 对生态需水量影响分析

矿区内植物补水主要与浅部含水层的持水度密切相关，浅部细粒风化层持水度大，为生态需水的主要来源。浅部含水层的持水度主要靠大气降雨调节，项目区年平均降雨量 1098.6mm，雨量较为充沛，可以满足植被生长需要。根据对浅部含水层影响分析，项目开采对浅部含水层影响较小，因此不会对植物补水造成大的影响。本项目已开采多年，根据采空区植被现状可以看出，采空区植被生长良好，煤矿开采对植物的影响较小。

7.3.4 煤矿开采对水资源的影响

（1）对泉点水量影响分析

根据勘探报告及现场踏勘，评价范围内有泉点 7 处，其分布及漏失可能性见表 7.3-4。

表 7.3-4　　区域内泉分布及漏失可能性预测表

编号	出露地层	标高	所处位置	流量	功能	与开采导致漏失的含水层（P_2l^3~P_2c）位置关系	与开采漏失半径位置关系	漏失可能性
Q_{58} 泉点	T_1k^2	2131	矿区内，矿 8 西侧 115m 处，五采区内	0.221L/s	未利用	上覆，中间相隔卡以头组底部（T_1k^1）隔水层	漏失半径以内	漏失可能性小
Q_{67} 泉点	T_1k^2	2108	矿区内，矿 12 东南 85m 处，距离五采区 50m	0.303L/s	未利用	上覆，中间相隔卡以头组底部（T_1k^1）隔水层	漏失半径以内	漏失可能性小
Q_{20} 泉点	P_2l^3~P_2c	2157	矿区内，矿 15 东侧 174m 处，距离五采区 80m	0.405L/s	未利用	位于 P_2l^3~P_2c 内	漏失半径以内	漏失可能性大

编号	出露地层	标高	所处位置	流量	功能	与开采导致漏失的含水层（P_2l^3~P_2c）位置关系	与开采漏失半径位置关系	漏失可能性
Q_{85} 泉点	T_1k^2	2165	矿区内，矿 5 西北侧 505m，四采区内	0.325 L/s	未利用	上覆，中间相隔卡以头组底部（T_1k^1）隔水层	漏失半径以内	漏失可能性小
Q_{99} 泉点	Q^{eld}	1981	矿区内，矿 4 西南侧 160m，距离四采区 425m	2.60 L/s	大河木德村饮用水源	上覆	漏失半径以外	漏失可能性小
Q_{49} 泉点	T_1k^2	2089	矿区内，矿 2 东南侧 310m，距离二采区 290m	0.308L /s	未利用	上覆，中间相隔卡以头组底部（T_1k^1）隔水层	漏失半径以外	漏失可能性小
Q_{22} 泉点	P_2l^3~P_2c	2049	矿区内，矿 4 西南侧 145m，二采区内	0.755L /s	未利用	位于 P_2l^3~P_2c 内	漏失半径以内	漏失可能性大

根据含水层影响分析，煤矿采动时主要导致龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）裂隙弱含水层中地下水漏失，Q_{99}、Q_{49} 处于地下水影响半径外，预计其漏失可能性小。Q_{58}、Q_{67}、Q_{85} 出露于卡以头组（T_1k^2），位于地下水漏失半径以内，与龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）有卡以头组底部（T_1k^1）隔水层相隔，不易受到开采影响，故其漏失可能性小。Q_{22}、Q_{20} 泉点位于漏失半径范围以内，且位于龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）含水层内，漏失可能性大。

（2）对泉点水质影响分析

以上 7 个泉点均未处于项目区工业场地流向下游，工业场地若发生泄露，不会对泉点水质产生影响。

（3）对周边村庄饮用水的影响

新发村和小坡头村饮用水源为矿 21 西南 230m 溪沟（矿区外），硝洞村饮用水源为矿 22 东北 590m 溪沟（矿区西北边界附近），矿区东北侧大河木德村饮用水源为泉点 Q_{99}，两条溪沟汇水面均位于地表沉陷范围的边缘，预计受到地表沉陷影响小，不会对新发村、小坡头村、硝硐村村庄饮用水源造成影响，根据泉点影响分析，Q_{99} 漏失可能性小，项目开采也不会对大河木德村饮用水源造成影响。

（2）对地下水资源量的影响分析

由于采煤引起的矿井涌水即为地下水流失量，矿井最大涌水量 1065m^3/d，正常涌水量为 1244m^3/d，区域地下水流失量为 415575m^3/a，区域水资源总量变幅不大。

7.4 地下水水质影响分析

7.4.1 正常工况下对地下水的影响分析

正常工况下，工业场地内的储煤棚和矸石转运场均设置了顶棚，四面封闭围挡，不会产生淋滤水。工业场地地面采取了混凝土硬化措施，具有良好的隔水防渗性能，场地周边建设了截洪沟，场内设有排水沟，各分区均设有良好的导排水系统。正常生产时，矿井涌水、初期雨水收集后经管道送至矿井水处理站，处理后部分回用，剩余达标外排。生活污水收集后进入生活污水处理站，处理达标后回用于绿化及地面洒水降尘。整个工业场地在正常情况下不会导致污染物进入地下污染地下水。

7.4.2 事故排放时对地下水环境的影响预测

本次评价主要针对矸石转运场顶棚破损、地面破损，矸石淋滤水发生渗漏，进行预测。

（1）矸石转运场水文地质条件

矸石转运场位于主工业场地西部，矸石转运场所在区域地下水流向与地形变化方向一致，由东北向西南。

水文地质特征概化符合等效多孔介质，本次评价采用解析法进行预测。

（2）污染源概化

本次预测主要考虑降雨时顶棚发生破裂、且地面混凝土硬化层破损，矸石淋滤水全部渗漏进入地下水中，由于矸石转运场所在区域地下水流向为由东北向西南，发生事故污染时污染物顺地下水流向发生运移，呈线状污染。因此，本工程地下水污染源

可以概化为平面点状污染源。污染源的排放规律概化为连续排放。

（3）预测计算

预测因子：

预测因子取矸石水浸试验标准指数较高的因子，汞、氟化物。

预测范围：

预测范围取 0~300m。

预测时段：10d、100d、1000d、5000d。

污染物源强：

矸石淋滤水污染物浓度采用现有煤矸石水浸试验浸出浓度最大值，汞：0.00062mg/L、氟化物：0.30mg/L；

预测模式：

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的要求，结合区域水文地质条件和潜在污染源特征，对地下水环境影响预测采用一维半无限长多孔介质定浓度边界模型。其公式为：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{DL}}erfc\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离；m

t—时间，d

C—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L

C_0—注入的示踪剂浓度，mg/L

u—水流速度，m/d；地下水水流速度 u=（K·i）/n，其中 K 为渗透系数，i 为水力坡度，n 为有效孔隙度；根据储量核实报告，渗透系数 k=0.0473m/d，有效孔隙度 0.12，水力坡度 H/L=24/140=0.182，据此计算得出地下水水流速度 u=0.072m/d；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d

$DL=a_L\times U^m$

a_L——纵向弥散度；

m——指数。

D. S. Makuch（2005）综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度。根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比。场区岩性主要为中粒砂岩，粒径范围为 0.5～1.5mm。根据表 7.4-1，项目纵向弥散度 a_L 取 5.78m，指数 m 取 1.1，则纵向弥散系数 D_L=0.319m^2/d。

表 7.4-1　含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围（mm）	均匀度系数	m 指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7
0.02-20	50	1.05	90.1

矸石转运场渗漏对地下水水质贡献值浓度预测结果见表 7.4-1，预测图见图 7-1、7-2。

表 7.4-1　矸石转运场事故排放污染物贡献值浓度预测结果　　mg/L

污染物	汞				氟化物			
时间(d) / 距离（m）	10	100	1000	5000	10	100	1000	5000
0	0.00062	0.00062	0.00062	0.00062	0.30	0.30	0.30	0.30
10	0	0.000318	0.00062	0.00062	0	0	0.0458	0.0829
50	0	0	0.000535	0.00062	0	0	0.0012	0.00716
100	0	0	0.000102	0.00062	0	0	0	0.00181
200	0	0	0	0.00062	0	0	0	0
300	0	0	0	0.00053				

				1				

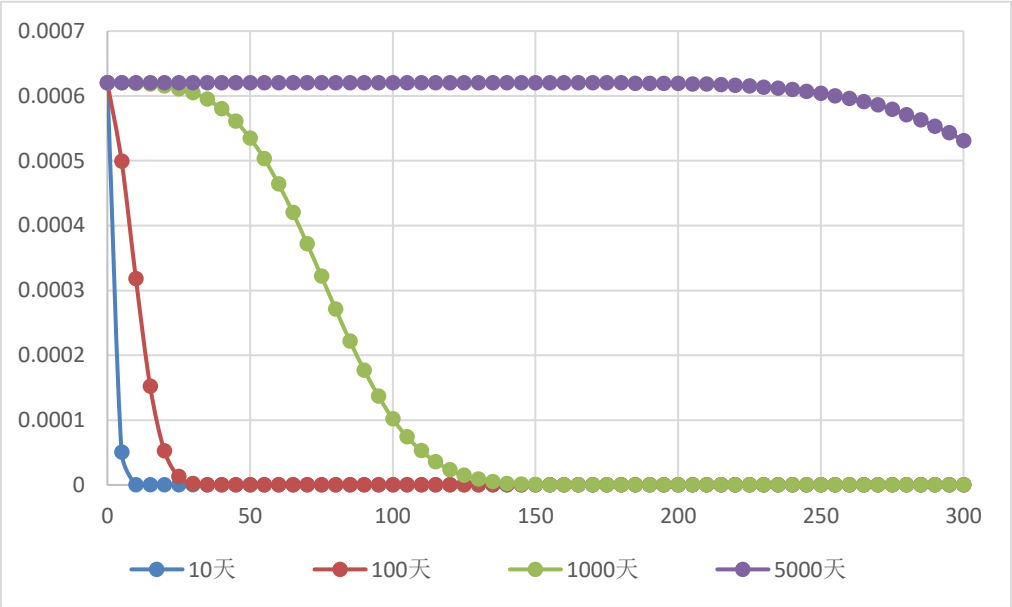


图 7-1 汞污染物浓度扩散曲线

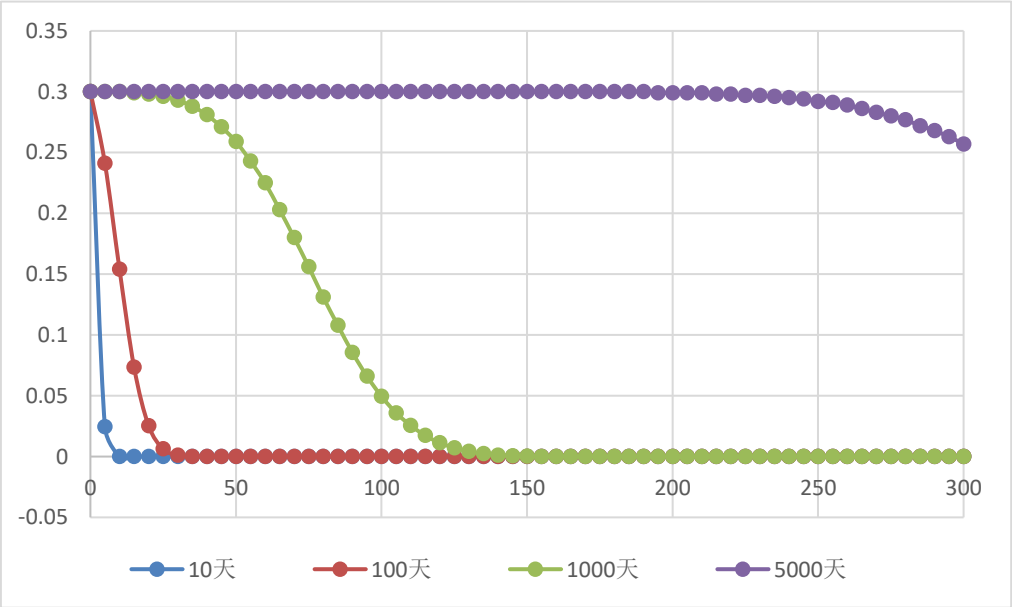


图 7-2 氟化物污染物浓度扩散曲线

由预测可知，矸石转运场渗漏条件下，氟化物和汞各预测时段未出现超标现象。建设单位应对主工业场地下游水井 J2 进行跟踪监测，发现矸石转运场淋滤水渗漏及时采取补救措施，矸石淋滤水下渗对地下水环境质量的影响小。

7.5 小结

小凹子煤矿采用地下开采方式，由垮落带和导水裂缝带预测结果可知，煤层开采后主要对龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）弱裂隙含水层造成影响，影响半径为沿采区边界外延 243.9m，导致含水层影响半径内的地下水漏失。根据调查及影响分析，小凹子煤矿开采不会对矿区及周边村庄的生活水源造成影响。根据预测分析，矸石转运场渗漏条件下，汞和氟化物各预测时段未出现超标现象。建设单位应对主工业场地下游水井 J2 进行跟踪监测，发现矸石转运场淋滤水渗漏及时采取补救措施，矸石淋滤水下渗对地下水环境质量的影响小，综上，项目对地下水环境影响可接受。

8 地表水环境影响评价

8.1 地表水环境质量现状

8.1.1 区域达标分析

经调查，距项目最近的水质监控断面为喜旧溪河上的长底大桥省控地表水河流断面，该断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据曲靖市生态环境监测站于 2020 年 1 月至 2022 年 12 月间在曲靖市生态环境局官网发布的逐月地表水环境质量公报中，2020 年 1 月至 12 月喜旧溪河（长底大桥）省控地表水河流断面水质中有 1 个月达I类、有 11 个月达II类；2021 年 1 月至 12 月中有 12 个月达II类；2022 年 1 月至 12 月中有 3 个月达I类、有 9 个月达II类。

根据以上三年监测数据表明，喜旧溪河（长底大桥）省控地表水河流断面水质均能达标，区域为达标区，且水质有逐渐向好趋势。

8.1.2 补充监测

8.1.2.1 本次环评补充监测

（1）现状监测

监测断面：设 3 个监测断面，W1 断面位于洒居河本项目排污口上游 100m， W2 断面位于洒居河拟设排污口下游 500m 处断面，W3 断面位于洒居河拟设排污口下游 1500m。监测项目：pH、SS、COD、BOD_5、DO、TP、NH_3-N、石油类、硫化物、氟化物、铁、锰、砷、镉、锌、汞、铅、六价铬；监测布点见附图 7-2。

监测时间：采样 3 天，每天每断面采集一个混合水样。

（2）监测结果统计

2023 年 1 月 5 日~ 7 日，云南鼎祺检测有限公司对地表水环境质量现状监测结果见表 8.1-1~8.1-3。

（3）现状评价结果

①评价方法

采用单项水质参数标准指数法进行评价，计算公式如下：

A、一般污染物的标准指数

$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{s,i}$

式中：$S_{i,j}$—单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$—污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/l；

$C_{s,i}$—水质参数 i 的地表水水质标准，mg/l。

B、pH 的标准指数

$S_{pH,j}=(7.0-pH_j)/(7.0-pH_{sd})$　　pHj≤7.0

$S_{pH,j}=(pH_j-7.0)/(pH_{su}-7.0)$　　pHj＞7.0

式中：$S_{pH,j}$—单项水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j—水质参数 pH 在 j 点的浓度；

pH_{sd}、pH_{su}—地表水水质标准中规定的 pH 值的上限和下限。

水质参数的标准指数大于 1，表示该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

②评价依据

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，Fe、Mn 采用该标准中集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值进行评价。

③监测结果统计分析

采用单项水质参数标准指数，结合超标率对地表水水质监测结果进行统计分析，低于检出限的统计时以检出限计。

表 8.1-1 地表水环境现状监测结果

采样日期	01 月 05 日			标准值
采样地点	洒居河排口上游 100m	洒居河排口下游 500m	洒居河排口下游 1500m	
pH 值（无量纲）	7.28	7.30	7.26	6~9
悬浮物（mg/L）	13	12	14	/
氨氮（mg/L）	0.124	0.459	0.573	1
化学需氧量（mg/L）	8	7	7	20
五日生化需氧量（mg/L）	2.8	2.6	2.4	4
总磷（mg/L）	0.118	0.132	0.110	0.2
氟化物（mg/L）	0.27	0.26	0.28	1
硫化物（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.2
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	0.05

石油类（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.05
汞（mg/L）	＜1.0×10^{-4}	＜1.0×10^{-4}	＜1.0×10^{-4}	0.0001
镉（mg/L）	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	0.005
铅（mg/L）	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	0.05
砷（mg/L）	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	0.05
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	0.3
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.1
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	1

表 8.1-2 地表水环境现状监测结果

采样日期	01 月 06 日			标准值
采样地点	洒居河排口上游 100m	洒居河排口下游 500m	洒居河排口下游 1500m	
pH 值（无量纲）	7.29	7.28	7.28	6~9
悬浮物（mg/L）	13	13	13	/
氨氮（mg/L）	0.138	0.444	0.587	1
化学需氧量（mg/L）	9	7	6	20
五日生化需氧量（mg/L）	3	2.4	2.5	4
总磷（mg/L）	0.114	0.136	0.107	0.2
氟化物（mg/L）	0.26	0.27	0.27	1
硫化物（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.2
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	0.05
石油类（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.05
汞（mg/L）	＜1.0×10^{-4}	＜1.0×10^{-4}	＜1.0×10^{-4}	0.0001
镉（mg/L）	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	0.005
铅（mg/L）	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	0.05
砷（mg/L）	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	0.05
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	0.3
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.1
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	1

表 8.1-3 地表水环境现状监测结果

采样日期	01 月 07 日			标准值
采样地点	洒居河排口上游 100m	洒居河排口下游 500m	洒居河排口下游 1500m	
pH 值（无量纲）	7.28	7.30	7.27	6~9
悬浮物（mg/L）	14	12	14	/
氨氮（mg/L）	0.128	0.473	0.559	1
化学需氧量（mg/L）	8	7	6	20
五日生化需氧量（mg/L）	2.9	2.5	2.3	4
总磷（mg/L）	0.112	0.135	0.104	0.2
氟化物（mg/L）	0.26	0.25	0.27	1
硫化物（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.2
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	0.05
石油类（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.05
汞（mg/L）	＜1.0×10^{-4}	＜1.0×10^{-4}	＜1.0×10^{-4}	0.0001
镉（mg/L）	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	＜6.0×10^{-4}	0.005
铅（mg/L）	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	＜7.0×10^{-3}	0.05
砷（mg/L）	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	＜3.0×10^{-4}	0.05
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	0.3
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.1
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	1

④地表水环境质量现状评价

三个监测断面所检测因子监测值均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，其中 Fe、Mn 达到集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

8.1.3 区域水资源开发利用情况、污染源调查

洒居河目前仅作为沿河两岸农田灌溉使用，未作其他开发利用。评价河段生活污染源为沿河两岸农业及生活面源污废水汇入。

8.2 建设期地表水环境影响分析及防治措施

建设期废水以掘进巷道排水、施工人员产生的生活污水为主。

施工期间井下巷道施工会产生矿井水，比现状矿井水涌水量略大，雨季最大水量约为 200m^3/d。矿井水经处理达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值要求及含盐量不得超过 1000mg/L 要求，部分回用于地面洒水防尘、绿化等，剩余达标排放。

施工高峰期施工人员为 80 人，生活污水产生量为 4.8m^3/d，污染物主要 SS、BOD_5、COD 等。生活污水处理站处理达标后暂存，回用于地面洒水降尘及绿化。

建设期矿井涌水处理后部分回用、剩余达标外排，生活污水不外排，对地表水环境影响小。

8.3 运营期地表水环境影响预测与评价

8.3.1 运营期水污染源分析

根据工程分析，小凹子煤矿运营期产生的污废水主要为矿井水（矿井水产生量 415575m^3/a，排放量为 324398m^3/a）、初期雨水（7317m^3/a）和生活污废水（生活污水产量为 38907m^3/a，全部回用于地面洒水降尘及绿化、不外排）。废水类别、污染物及污染治理设施信息表见表 8.3-1，废水直接排放口基本情况表见表 8.3-2，废水污染物排放信息表见表 8.3.3。

表 8.3-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			

1	矿井水	SS、COD、Fe、Mn、氟化物、石油类	洒居河	连续	TW001	矿井水处理站	采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”处理工艺，处理规模为 1600m³/d	DW001	☑是 □否	☑企业总排口 □雨水排放 □清净下水排放 □企业总排 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
	生活污水	COD、BOD_5、SS、NH_3-N			TW002	生活污水处理站	采用“AO 法 + 消毒”工艺，规模 160m³/d	无		

表 8.3-2　废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量（m³/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	DW001	104°30'0.75"E	25°11'3.18"N	1055105	洒居河	连续	/	洒居河	Ⅲ类	104°30'0.75"E	25°11'3.18"N

表 8.3-3　废水污染源排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	全厂日排放量/（t/d）		全厂年排放量/（t/a）
				旱季	雨季	
1	DW001	SS	4	815.2	1043（计入初期雨水）	331715
		COD	7			
		氟化物	0.15			
		Fe	0.03			
		Mn	0.01			
		石油类	0.05			
全厂排放口合计		COD_{cr}		/		2.32
		NH_3-N		/		0

8.3.2 污废水排放预测

（1）预测情景设置

正常情况下，矿山开采产生的生活污水经处理达标后完全回用不外排，矿井涌水经污水处理站处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，外排至洒居河，用作生态补水。因此本次评价仅预测非正常工况情况下，矿井涌水、工业场地初期雨水未经处理直接外排对洒居河的影响。

①预测因子

预测评价因子：石油类，选取水质浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的因子；

非正常排放情况下，石油类排放浓度为 1.2mg/L。

②预测内容

预测矿井水、初期雨水未经处理后排放情况下，对洒居河的水质影响。

③预测范围

排污口下游 1500m 的洒居河，预测断面 19.4m、200m、500m、1000、1500m。

④预测时期

取洒居河枯水期，评价河段枯水期流量 0.09m^3/s。

⑤预测模式及参数选择

洒居河小河评价范围断面宽深比＞20，河段弯曲系数＜1.3，可视为矩形平直河段。根据导则要求，本次评价河流数学模型在完全混合浓度采用零维模型，完全混合后至评价范围止点采用纵向一维模型，模拟河流顺直、水流均匀且排污稳定，可采用解析解方法。

a.混合过程段：

采用导则推荐的完全混合段长度计算公式。

$$L_m=\left\{0.11+0.7\left[0.5-\frac{a}{B}-1.1\left(0.5-\frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2}\right\}\frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m——混合段长度，m；

B——水面宽度，1m；

a——排放口到岸边的距离，0m；

u——断面流速，0.45m/s；

Ey——污染物横向扩散系数，m^2/s，河流污染物横向扩散系数采用泰勒公示计算，

见下式：Ey=（0.058H+0.0065B）*（gHI）0.5，其中 H 为河深、取 0.2m；I 为河流坡度、取 0.04，经计算得 0.009128；

计算得出 L 为 19.4m，即污水排入洒居河排污口下游 19.4m 后，即完全混合。

b.完全混合模型

完全混合模型用于预测完全混合的污染物浓度，预测模式如下：

$$C=\frac{C_pQ_p+C_hQ_h}{Q_p+Q_h}$$

式中：C —混合后污染物浓度，mg/L；

C_p—排放废水中的污染物浓度，mg/L；非正常工况下石油类：1.2mg/L；

Q_p—废水排放量，m^3/s，$0.011m^3/s$；

C_h—河流上游污染物浓度，mg/L；石油类：0.01mg/L。

Q_h—河流流量，枯水期 $0.09m^3/s$。

⑥预测结果和评价

预测为非正常工况情况下，预测项目废水进入洒居河（枯水期）后污染物浓度，预测结果见表 8.3-6。

表 8.3-6 项目排水对洒居河（枯水期）水质影响预测　　单位：mg/L

排放工况	排污口下游距离（m）	预测项目
		石油类
非正常排放	19.4（排污口下游完全混合断面）	0.202
	200	0.202
	500	0.202
	1000	0.202
	1500	0.202
水质标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	0.05
达标情况		**超标**

根据表 8.3-6 预测结果表明，非正常排放条件下，洒居河预测断面石油类均出现超标。当废水处理系统出现故障时，必须先将该废水存于事故池中，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理达标排放，避免事故排放的出现。

8.4 小结

小凹子煤矿纳地表水环境现状为水质达标区域。

矿区排水采取雨污分流制，小凹子煤矿在排水平硐工业场地西南角建有一座处理规模为 1600m^3/d 的矿井水处理站，采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”工艺，矿井水经矿井水处理站处理达标外排至洒居河。在排水平硐工业场地西南角建有一套 160m^3/d 生活污水处理站，采用“A/O+消毒”工艺，处理达标暂存后，全部回用于地面洒水降尘及绿化、不外排。项目拟设一个排污口，位于洒居河上，项目 COD 排放量为 2.32t/a。

非正常排放条件下，洒居河预测断面石油类均出现超标现象，建设单位应加强废水处理系统的管理，水处理设施设置废水事故池，避免事故排放的发生。

综上，项目对地表水环境影响可接受。

根据 HJ2.2-2018，项目地表水环境影响评价自查表见表 8.4-1。

表 8.4-1　建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="3">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td>评价等级</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型 □</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="5">饮用水水源保护区 □； 饮用水取水口 □； 涉水的自然保护区 □； 重要湿地 □；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □； 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□； 涉水的风景名胜 □；其他 □；</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="3">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放 ☑； 间接排放 □； 其他 □；</td><td colspan="3">水温 □；径流 □； 水域面积 □；</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物 ☑； 有毒有害污染物 □； 非持久性污染物 ☑；
pH 值 □；热污染 □； 富营养化 □； 其他 □；</td><td colspan="3">水温 □；水位（水深） □； 流速 □； 流量 □； 其他 □；</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="3">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 □； 二级 ☑； 三级 A □； 三级 B □</td><td colspan="3">一级 □； 二级 □； 三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="3">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □； 在建 □； 拟建 □；
其他 □</td><td>拟替代的污染源 □</td><td colspan="3">排污许可证 □； 环评 □； 环保验收 □； 既有实测 □； 现场监测 □；
入河排放口数据 □； 其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="3">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □； 平水期□； 枯水期☑； 冰封期 □
春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □；</td><td colspan="3">生态环境保护主管部门☑； 补充监测☑； 其他 □；</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="5">未开发 ☑； 开发量 40%以下□； 开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="3">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □； 平水期□； 枯水期☑； 冰封期 □
春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □；</td><td colspan="3">生态环境保护主管部门 □； 补充监测 ☑； 其他□ ；</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位个数</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □； 平水期 □； 枯水期☑； 冰封期 □</td><td>（pH、SS、COD、BOD_5、DO、TP、</td><td colspan="2">监测断面或点位个数</td></tr>
</table>

		春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □	NH_3-N、石油类、硫化物、氟化物、铁、锰、砷、镉、锌、汞、铅、六价铬）	（ 3 ）个
现状评价	评价范围	河流：长度（2.0）km； 湖库、河口及近岸海域：（ ）km^2		
	评价因子	（ pH、SS、COD、BOD_5、DO、TP、NH_3-N、石油类、硫化物、氟化物、铁、锰、砷、镉、锌、汞、铅、六价铬）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □； Ⅱ类 □； Ⅲ类 ☑； Ⅳ类 □； Ⅴ类□ 近岸海域：第一类 □； 第二类 □； 第三类 □； 第四类 □ 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期 □； 平水期□； 枯水期☑； 冰封期 □ 春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☑：达标☑； 不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☑：达标 ☑； 不达标 □ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □； 不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☑：达标☑； 不达标□ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体规划、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □		达标区 ☑ 不达标区 □
影响预测	预测范围	河流：长度（ 1.5）km； 湖库、河口及近岸海域：（ ）km^2		
	预测因子	（石油类）		
	预测时期	丰水期 □； 平水期 □； 枯水期 ☑； 冰封期 □ 春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □ 设计水文条件 □		
	预测情景	建设期 □； 生产运行期 ☑； 服务期满后 □ 正常工况□； 非正常工况 ☑ 污染控制和缓解措施方案 ☑ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □		
	预测方法	数值解 □； 解析解 ☑； 其他 □		

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">导则推荐模式 □； 其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标 □； 替代消减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 ☑
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☑
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标☑
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☑
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ COD ）</td><td colspan="2">（2.32）</td><td colspan="2">（9）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s； 鱼类繁殖期（ ）m^3/s； 其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m； 鱼类繁殖期（ ）m； 其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 ☑； 水文减缓设施 □； 生态流量保障设施 □； 区域消减□ ； 依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 ☑； 自动 □； 无监测 □</td><td colspan="2">手动 ☑； 自动 □； 无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ 排污口上游 100m 断面、下游 1500m 断面 ）</td><td colspan="2">（ 矿井水处理站进出口、生活污水处理站进出口 ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ pH、SS、COD、BOD_5、DO、TP、NH_3-N、石油类、硫化物、氟化物、铁、锰、砷、镉、锌、汞、铅、六价铬）</td><td colspan="2">（ 矿井水：监测因子为 pH、SS、COD、铁、锰、氟化物、铊；生活污水：pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N）</td></tr>
<tr><td>污染源排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
</table>

评价结论	可以接受 ☑； 不可以接受 ☐
注：“☐”为勾选项，可“√”； “（ ）”为内容填写项； “备注”为其他补充内容。	

9 大气环境影响评价

9.1 环境空气质量现状

9.1.1 区域达标分析

根据富源县 2021 年各月环境空气质量月报，2021 年 1 月份、2 月份、3 月份、4 月份、5 月份、6 月份、7 月份、9 月份、10 月份、11 月份空气质量优良率为 100%，8 月份空气质量优良率为 96.5%，12 月份空气质量优良率为 96.8%，项目所在区域环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，区域环境空气质量良好。

经判定，项目所在区为环境空气质量达标区域。

9.1.2 补充监测情况

由于评价范围内无现状监测资料，本次评价委托云南鼎祺检测有限公司对项目区域大气环境质量进行了补充监测。

（1）现状监测

监测点：根据评价等级及评价范围，结合评价区域地形及敏感点分布情况，共布设 2 个大气监测点，A1 监测点位于主井工业厂地东南侧厂界（上风向），A2 监测点位于主工业场地西北侧散户，布点见附图 7-2。

监测项目：TSP；

监测频率：连续 7 天取样监测，TSP 监测日均值。

（2）监测结果统计

2023 年 1 月 5 日~1 月 11 日，云南鼎祺检测有限公司对 A1、A2 进行了为期 7 天的环境空气质量现状监测，监测期间正常生产，结果见表 8.1-1。

表 8.1-1　大气环境质量现状监测结果（日均值）　　单位：（μg/m³）

采样日期	检 测 项 目	总悬浮颗粒物
	采样地点	检测结果（mg/m³）
01 月 05 日	A1 主井工业厂地东南侧厂界	0.097
01 月 06 日		0.103
01 月 07 日		0.099

01 月 08 日		0.092
01 月 09 日		0.09
01 月 10 日		0.101
01 月 11 日		0.094
01 月 05 日	A2 主井工业场地西侧新发村散户	0.082
01 月 06 日		0.078
01 月 07 日		0.085
01 月 08 日		0.072
01 月 09 日		0.078
01 月 10 日		0.080
01 月 11 日		0.076

（3）现状评价结果

采用单因子指数法进行环境空气质量现状评价。单因子指数法的数学表达式为：

$$P_i=C_i / S_i$$

式中：P_i —某污染物 i 的单因子标准指数；

C_i—i 污染物的监测浓度值，μg/m^3；

S_i—i 污染物相应的环境质量标准值，μg/m^3。

各监测项目的环境监测结果统计和标准指数列于表 8.1-3。

表 8.1-3　环境空气质量标准指数表单位：ug/m^3

监测点	指标	监测项目
		TSP 日均
A1	最大值 μg/m^3	103
	标准指数	0.34
A2	最大值 μg/m^3	85
	标准指数	0.28
GB3095-2012	TSP	日均值：300

表 8.1-3 中标准指数根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准计算，根据以上现状监测统计分析可见：监测点中 TSP 日均浓度标准指数均小于 1，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

9.2 建设期大气环境影响及防治措施

本项目施工粉尘的产生量与作业强度、气象条件有关，一般在旱季有风天气扬尘产生较严重。此外燃油机械设备作业时产生的尾气，污染物主要为 CO_2、NO_X、碳氧化合物等，呈无组织排放。由于燃油机械本身要求达到尾气排放标准，因此正常情况下可达标排放。

施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

上述施工过程中产生的废气、粉尘及扬尘将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。但这种污染也是局部的、短期的，工程完成之后这种影响就会消失。施工期间必须加强洒水防尘工作，减少扬尘对周围环境的影响。

主工业场地 200m 范围内仅分布有新发村，地面工程量小，施工时对施工场地采取定期洒水降尘措施、设置施工围挡，预计施工粉尘对该敏感点影响不大。

9.3 运营期大气环境影响预测与评价

9.3.1 大气污染源及污染物排放量核算

大气污染物主要是工业场地储、装、运过程中的煤尘和矸石扬尘，风井排风中的粉尘，均为无组织排放，此外还有选煤过程中产生的粉尘，为有组织排放，食堂餐饮油烟产生量小，且已采用油烟净化器进行处理，对大气环境影响微小，不再核算产排量。

参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 C 中的 C.6.1~C.6.3，污染物排放量核算详见下表 9.2-1~9.2-3。

表 9.2-1 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
1	1#	储煤棚	颗粒物	设置蓬盖、四面封闭围挡，设喷雾洒水喷头	《煤炭工业污染物排放标准》	1.0	0.2
2	2#	筛分楼	颗粒物				0.6

3	3#	矸石转运场	颗粒物	设置蓬盖、四面封闭围挡，设喷雾洒水喷头	（GB20426-2006）限值		0.14
4	4#	风井	颗粒物	井下洒水降尘			0.88
无组织排放							
无组织排放总计				颗粒物		1.82	

表 9.2-2 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	1.82

9.3.2 预测评价

（1）堆场粉尘

①预测源强

筛分楼位于储煤棚内，源强合并进行估算。

表 9.3-1　废气污染源参数一览表

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	初始垂向扩散参数(m)	圆形面源半径(m)	近圆形面源的顶点或边的个数	污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度						TSP
储煤棚及筛分楼	104.512455	25.195091	2051.00	12.00	5.58	36.98	20	0.1010
矸石转运场	104.512413	25.193863	2051.00	12.00	5.58	20.05	20	0.0170

②估算模型

采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式(ARESCREEN)进行计算，估算模型参数表见表 9.3-3。

表 9.3-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		37.5
最低环境温度		-4.9
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

③计算结果

ARESCREEN 估算模式计算结果见表 9.3-4~9.3-5。

表 9.3-4 采用估算模式(ARESCREEN)计算结果表

下风向距离/m	矸石转运场 TSP（面源）		储煤棚、筛分楼 TSP（面源）	
	预测质量浓度 /(ug/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(ug/m^3) 占标率/%	
50.0	12.6660	1.4073	47.8030	5.3114
100.0	9.1075	1.0119	41.4180	4.6020
200.0	4.9170	0.5463	30.3690	3.3743
300.0	3.3911	0.3768	23.6240	2.6249
400.0	3.5526	0.3947	20.4330	2.2703
500.0	2.7966	0.3107	13.8940	1.5438
600.0	2.0302	0.2256	15.2420	1.6936
700.0	1.5215	0.1691	10.0090	1.1121
800.0	1.4224	0.1580	12.0800	1.3422
900.0	1.8922	0.2102	8.6751	0.9639
1000.0	1.3186	0.1465	7.2007	0.8001
1200.0	1.5359	0.1707	7.6219	0.8469
1400.0	1.2578	0.1398	7.3366	0.8152
1600.0	1.2069	0.1341	7.0660	0.7851
1800.0	1.0746	0.1194	6.3872	0.7097
2000.0	0.9494	0.1055	5.5027	0.6114
2500.0	0.8565	0.0952	5.0302	0.5589

下风向最大质量浓度及占标率	47m，最大质量浓度为 12.7430ug/m^3，占标率为 1.42%	48m，最大质量浓度为 47.9350ug/m^3，占标率为 5.33%

根据计算结果，储煤棚、筛分楼无组织粉尘最大质量浓度为 47.9350ug/m^3，占标率为 5.33%；矸石转运场无组织粉尘最大质量浓度为 12.7430ug/m^3，占标率为 1.42%，占标率均小于 10%，因此矿井排放的粉尘对周围大气影响小。

（2）风井粉尘

煤矿的风井井口也是大气污染物之一，主要来自井下的扬尘，通过通风机由风井排出。设计中对于巷道中的主要产尘点布置了洒水喷雾装置和洒水管路，井下的扬尘量大大减少。类比云南省生产矿井井口 TSP 浓度一般在 2~8.1mg/m^3，井下采取防尘洒水措施后，TSP 浓度一般在 0.2~1.0mg/m^3，本次评价取 0.4mg/m^3 作为本矿井风井井口 TSP 浓度值。

本矿井通风方法为机械抽出式，掘进工作面采用局部通风机供风。根据矿井开拓布局，矿井投产时设一号回风平硐（一~四采区），后期开采五采区时设二号回风平硐。回风平硐井口安装两台主要通风机，一台工作，一台备用，其排风量为 70m^3/s，风井粉尘排放量为 0.88t/a，污染物排放量不大，周边为山区地形，有山体及植被阻隔，故风井排风对周围大气影响不大。

（3）瓦斯

根据初步设计对矿井瓦斯涌出量预测结果，矿井为低瓦斯矿井，不需要建设瓦斯抽采系统，瓦斯抽排排放浓度满足 GB21522-2008《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》的要求。

小凹子煤矿属低瓦斯矿井，根据国家相关政策和《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》相关规定，只有在瓦斯浓度达 30%以上时才考虑综合利用，因此设计未考虑对矿井瓦斯进行收集利用，项目矿井瓦斯通过矿井通风系统抽排至地表排放，由于含量不高，经自然稀释后一般不会对区域环境空气质量产生大的影响。

（4）地面生产系统分散产尘点扬尘

原煤转载过程中，容易产生粉尘，因此，在皮带机头的转载处，设置防尘喷雾洒水装置，防止尘源扩散；降低装、卸煤时的落差。从转载站至封闭式储煤棚内的选煤车间采用带式输送机，带式输送机走廊已进行全封闭，此外，在产尘单元附近种植对粉尘具有阻挡、吸附及过滤作用的乔灌木，也可以在一定程度上减少扬尘危害。在采

取以上防尘措施后，工业场地无组织排放可以达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 颗粒物 1.0mg/Nm^3。分散产尘点扬尘对周围大气环境影响较小。

（5）运输环境影响分析

本矿井的运输方式均为汽车运输，矿井周边道路系统比较完善，依托现有的公路外运。运输过程中容易产生扬尘影响环境空气，影响范围以所经公路为中心，两侧约 10~20m 之间，呈线性，扬尘浓度随车流量增加而增大。为避免扬尘造成的环境危害，汽车箱体应保持良好的密闭性，不得超速行驶，同时运输车辆不得超高、超重装载。对进出生产区的道路加强清扫工作，最大限度减少运输扬尘量，定期还应对进场道路洒水抑尘。运输途中路经居民点时，在区间路段应设置标志牌，减速慢行。项目运输车辆产生的扬尘、废气等对空气环境的影响在可接受范围内。

（6）对环境敏感点的影响分析

主工业场地距离最近的居民点为西侧的新发村散户，距离 125m，处于工业场地侧下风向，根据预测，储煤棚及筛分楼、矸石转运场无组织排放粉尘最大贡献浓度分别为 47.9350ug/m^3、12.7430ug/m^3，现状监测日均浓度参照最大值为 85ug/m^3，考虑最不利情况，浓度叠加后为 145.678ug/m^3，不会造成居民点环境空气质量超标。

（7）大气环境防护距离设置

由估算模型（AERSCREEN 模式）预测结果可知，储煤棚及筛分楼、矸石转运场下风向 TSP 最大地面空气质量浓度占标率小于 10%，即厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目无需设置大气环境防护距离。

9.4 小结

小凹子煤矿区域现状为达标区域。项目采用电能和空气能热泵供热，为清洁能源，对环境影响较小。储煤棚及筛分楼、矸石转运场采用设顶棚、四面封闭围挡，设固定洒水喷淋措施，可有效抑制扬尘产生。装卸、转载环节中定期洒水抑尘。

根据估算模式 ARESCREEN 预测，储煤棚及筛分楼无组织粉尘最大质量浓度为 47.9350ug/m^3，占标率为 5.33%；矸石转运场无组织粉尘最大质量浓度为 12.7430ug/m^3，占标率为 1.42%，因此矿井排放的粉尘对周围大气影响不大。

主工业场地距离最近的居民点为西侧的新发村散户，距离 125m，处于工业场地侧下风向，根据预测，浓度叠加后为 145.678ug/m^3，不会造成居民点环境空气质量超标。

根据 HJ2.2-2018，项目大气环境影响评价自查表见表 8.4-1。

表 8.4-1 小凹子煤矿大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="3">二级☑</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="3">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_x 排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500~2000t/a□</td><td colspan="2">＜500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$）
其他污染物（TSP）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="2">附录 D□</td><td colspan="2">其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区☑</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2021）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区☑</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源□
现有污染源☑</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td colspan="2">区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td colspan="2">AUSTAL2000□</td><td colspan="2">EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长=50km□</td><td colspan="3">边长 5~50km□</td><td colspan="3">边长=5km□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（ ）</td><td colspan="4">包括二次 PM2.5□
不包括二次 PM2.5□</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$P_{本项目}$最大占标率≤100%□</td><td colspan="4">$P_{本项目}$最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">$P_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="4">$P_{本项目}$最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">$P_{本项目}$最大占标率≤30%□</td><td colspan="4">$P_{本项目}$最大占标率大于 30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="3">非正常持续时长（ ）h</td><td colspan="3">$P_{非正常}$占标率≤100%□</td><td colspan="3">$P_{非正常}$占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平</td><td colspan="4">$P_{叠加}$达标□</td><td colspan="4">$P_{叠加}$不达标□</td></tr>
</table>

	均浓度和年平均浓度叠加值			
	区域环境质量的整体变化情况	*K*≤-20%□		*K*＞-20%□
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（ TSP ）	有组织废气监测□ 无组织废气监测☑	无监测□
	环境质量监测	监测因子：（）	监测点位数（ ）	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□		
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（ 0 ）m		
	污染源年排放量	SO_2：（ 0 ）t/a	NO_X：（0 ）t/a	颗粒物：（1.82）t/a	VOC_S：（ 0 ）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项				

10 声环境影响评价

10.1 声环境质量现状

建设单位于 2023 年 1 月 5 日~6 日委托了云南鼎祺检测有限公司对矿山工业场地厂界噪声和敏感点进行了监测。

①监测布点

监测点位：见表 10.1-1 及附图 6-1；

②监测项目：等效连续 A 声级。

③监测频次：监测 2 天，每天昼、夜各监测一次。

④监测期间工况：正常生产。

⑤监测结果与分析

表 10.1-1　工业场地噪声监测结果　单位：dB（A）

01 月 05 日						
检测点位编号	检测点位名称	检测时间	[Leq,dB(A)] 昼 间	检测时间	[Leq,dB(A)] 夜 间	主要噪声源
1#	主井工业场地东厂界	09:46	56	22:40	49	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
2#	主井工业场地西厂界	10:31	57	22:58	45	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
3#	主井工业场地南厂界	09:18	58	22:26	48	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
4#	主井工业场地北厂界	08:44	57	22:02	48	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
5#	排水平硐场地南厂界	12:16	56	23:37	47	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
6#	主井工业场地西侧新发村散户	10:50	53	23:14	46	昼间：生活噪声 夜间：环境噪声
01 月 06 日						
检测点位编号	检测点位名称	检测时间	[Leq,dB(A)] 昼 间	检测时间	[Leq,dB(A)] 夜 间	主要噪声源
1#	主井工业场地东厂界	09:47	57	22:36	48	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声

2#	主井工业场地西厂界	10:15	59	22:54	47	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
3#	主井工业场地南厂界	09:35	58	22:23	47	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
4#	主井工业场地北厂界	09:15	57	22:04	49	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
5#	排水平硐场地南厂界	10:55	57	23:27	48	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
6#	主井工业场地西侧新发村散户	10:31	54	23:06	46	昼间：生活噪声 夜间：环境噪声

噪声监测结果表明：工业场地厂界昼夜噪声级值均满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准限值。主工业场地西侧新发村散户声环境均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

10.2 建设期声环境影响及防治措施

建设项目在施工期间所产生的噪声主要来源于施工机械和运输车辆。其中在基础施工中有挖掘机、推土机、搅拌机、装载机等产生的噪声，结构施工阶段混凝土搅拌机、振捣棒、电锯、焊接机等引起的噪声；装修施工阶段吊车、升降机、装载车等引起的噪声，施工机械的运行噪声在 80～120dB(A)之间；运输车辆多为大型货车和混凝土搅拌车，主要噪声源强为 85～100dB(A)。对项目区附近敏感点及公路沿线会有一定的影响。

本环评要求建设期建设单位应采取以下噪声防治措施：

（1）在施工中尽量采用低噪声设备和工艺代替高噪声设备与加工工艺，采用低噪声振捣器、电锯等设备。在通风机、压缩机等各类排气放空的进出风管设置消声器。

（2）建设方合理安排施工时间，注意控制夜间进行噪声等级较大的施工活动，本环评要求项目在施工期间的 22：00～6：00 时段不进行施工作业，确实需要在这一时间段进行施工应当向当地生态环境行政管理部门报备，并张贴告示。

（3）运输经过村庄时车辆控制车速。

（4）加强对机械设备的维护和保养，降低机械噪声。

（5）加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

（6）在主井工业场地东侧设置围挡，高度不低于 3m。

采取以上措施后施工产生的噪声对周围环境影响有限，且施工过程是暂时的，施工噪声的不利影响会随施工结束而停止。

10.3 运营期声环境影响预测与评价

（1）噪声源分析

矿井运营期间，主井工业场地主要噪声源为绞车、空压机、皮带机、机修设备、通风机、水处理站水泵。项目工业企业噪声源强调查清单表 10.3-1。

表 10.3-1　工业企业噪声源强调查清单（室内声源）　　dB（A）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	绞车房	绞车	/	80	电机设置减振、机房隔音	5	-8	0	15	75	昼间、夜间	5	70	1m
2	皮带机房	皮带机	DTC80/20/2×132X	90	设置减振设施，厂房隔声处理	7	5	0	12	85	昼间、夜间	5	80	1m
3	空压机房	空压机	LG132G-8	100	基础减振、厂房隔声处理	-4	6	0	10	90	昼间、夜间	5	85	1m
4	机修间	车床、刨床、钻床、电焊机等	/	90	设备基座减振；厂房隔声处理	/	/	0	/	80	昼间	5	75	1m
5	污水处理站	水泵	/	75	建筑隔声	/	/	0	/	74	昼间、夜间	4	70	1m

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
6	通风机房	通风机	FBCDZ-8-№22	103	消声、电机设置减振、排气口设扩散口、机房隔音	12	7	0	14	94	昼间、夜间	6	88	1m

注：空间相对位置指噪声源所在建筑物中心为原点（0、0、0）

（2）预测内容

针对工业场地工程总体布置情况，对主工业场地厂界噪声及敏感点进行预测评价。

（3）预测模式

主工业场地的噪声源主要为点声源，评价采用点声源模式预测噪声源对环境的影响，预测时中噪声源强取采取措施后的噪声值。

①噪声户外传播声级衰减计算模式

$$L_p(r) = L_P(r_0) - \left(A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}\right)$$

$$A_{div} = 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中：$L_{p(r)}$—距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{p(r0)}$—参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div}—声波几何发散引起的倍频带衰减量，dB(A)；

A_{bar}—遮挡物引起的倍频带衰减量，dB (A)；

A_{atm}—空气吸收引起的倍频带衰减量，dB (A)；

A_{gr}—地面效应引起的倍频带衰减量，dB (A)；

A_{misc}—其它多方面效应引起的倍频带衰减量，dB (A)。

②所有声源在预测点的计权声级叠加结果(未叠加背景值)计算模式

$$L_{eq} = 10\lg[\sum_{i=1}^{N} 10^{0.1L_i}]$$

式中：

L_{eq} —预测点总声压级，dB（A）；

L_i —第 i 个点声源在预测点产生的 A 声压级，dB（A）；

N——声源个数。

（4）预测结果

利用预测模式，对主井工业场地厂界噪声及居民敏感点噪声进行预测。预测结果见表 10.3-3、10.3-4，附图 10-1、10-2。

表 10.3-3　　厂界噪声预测结果　　单位：dB（A）

测点位置	预测点	昼间		夜间	
		预测值	超标值	预测值	超标值
主井工业场地	东面厂界	46.7	—	46.2	—
	南面厂界	38.8	—	38.5	—
	西面厂界	42.5	—	40.8	—
	北面厂界	51.4	—	49.3	—

表 10.3-4　声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表　　单位：dB（A）

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	新发村散户	54	46	54	46	60	50	38.9	38.7	54.1	46.2	0.1	0.2	达标	达标

（5）预测评价

由表 10.3-3 可以看出，主井工业场地昼间、夜间厂界噪声预测均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，敏感点新发村散户声环境可以满足《声环境质量标准》2 类标准要求，主井工业场地产噪设备对周边环境及敏感点的影响均较小。

（6）其他场地

排水平硐场地产噪设备为污水处理站水泵，根据现状监测（监测期间正常生产），排水平硐场地南侧厂界（水泵位于场地南端）噪声值昼夜均可达标，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，对周围声环境影响小。

（7）交通运输影响分析

小凹子煤矿煤炭主要依托公路运输，运输车辆均为大型汽车。进场公路为硬化路面，路面宽度 6.0m。

①车流量计算

本矿井产品煤外运量 60 万 t/a，按 330 个工作日，日运量 1818t。考虑采用 25t 自卸汽车运输，则车流量为：72 辆/d。车辆运输在昼间（6:00~22:00，16h）进行，则小时车流量为 6 辆/h。

②车辆源强

运煤车辆采用载重量 25t 的自卸货车，属大型车辆，据公式：

大型车：Lw,L=77.2+0.18VL

VL 取值 20km/h，即进场道路的设计时速。

计算得单台车辆的噪声平均辐射级为：80.8dB(A)。

③预测方法

根据《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》JTJ005-2006，公路噪声的影响按下式计算：

式中：$(L_{Aeq})_{交}=10\lg\left[10^{0.1(L_{Aeq})_L}+10^{0.1(L_{Aeq})_M}+10^{0.1(L_{Aeq})_S}\right]-\Delta L_1-\Delta L_2$

(LAeq)L、(LAeq)M、(LAeq)S—分别为大、中、小型车辆昼间或夜间，预测点接收到的交通噪声值，dB；

$(LAeq)_{交}$— 预测点接收到的昼间或夜间的交通噪声值，dB；

ΔL1—公路曲线或有限长路段引起的交通噪声修正量，dB；

ΔL2—公路与预测点之间的障碍物引起的交通噪声修正量，dB；

④预测结果

预测结果见图 10.3-3，由图可知，距离路侧 8m 处运输车辆的噪声影响值为 60 dB。交通噪声对紧邻运输道路两侧的保护目标影响相对较大，主要是瞬时影响。为了减小车辆运输对声环境的影响，应当加强运输车辆管理，合理安排运输时间，减少或避免夜间运输，严禁车辆超速超载。煤矿运输途经村庄，建设单位应在区间路段应设置标志牌，减速慢行，禁止鸣笛。

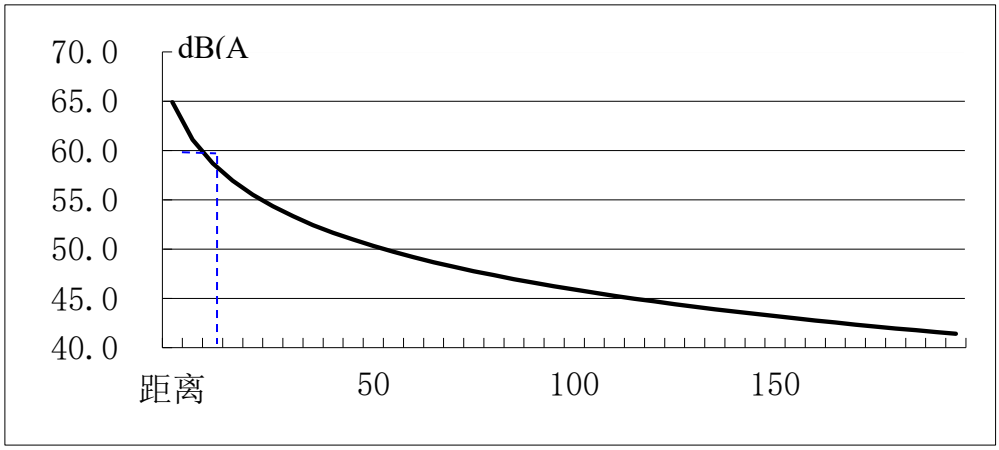


图 10.3-3 煤矿运输道路昼间噪声影响距离关系图

10.4 小结

主井工业场地主要噪声源为绞车、空压机、皮带机、机修设备、机车、通风机、水处理站水泵。根据预测结果，昼间、夜间主井工业场地厂界噪声预测均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，新发村散户声环境可以满足《声环境质量标准》2 类标准要求。

综上，本项目对周边声环境影响可以接受。

根据 HJ2.4-2021，项目大气环境影响评价自查表见表 10.4-1。

表 10.4-1 小凹子煤矿声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级☑	三级□			
	评价范围	200m☑	大于 200m□	小于 200m□			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料☑					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□ 已有资料☑ 研究成果□					
	预测模型	导则推荐模型☑	其他□				

声环境影响预测与评价	预测范围	200m☑ 大于 200m□ 小于 200m□		
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□		
	厂界噪声贡献值	达标☑ 不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标☑ 不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测☑ 无监测□		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）	监测点位数（1，新发村散户）	无监测□
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□		
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项				

11 固体废物环境影响分析

11.1 建设期固体废物处置分析

矿井移交生产时新增井巷工程量 2457m，其中岩巷 1420m、煤巷 1037m，其中废石 6510m^3，煤 14260m^3，掘进矸石 8540m^3，原煤全部外售、废石作为道路维护、周边村民建筑材料使用，掘进矸石运至砖厂综合利用。

施工期生活垃圾是由施工人员产生的，产生量与施工人员数量有关，施工高峰期约 80 人，人均产生量 0.5kg/d，垃圾产生量为 40kg/d。施工过程中，采用垃圾桶收集后清运至老厂镇环卫部门指定处置点。

11.2 运营期固体废物环境影响分析

小凹子煤矿运营期固废主要包括煤矸石、生活垃圾、矿井水处理站和生活污水处理站污泥。

（1）煤矸石环境影响分析

①矸石产生情况分析

生产期间煤矸石产生量约为 6 万 t/a。

②矸石浸出毒性判定

云南鼎祺检测有限公司有限公司于 2023 年 1 月 5 日日对小凹子煤矿煤矸石浸出毒性实验检测结果，样品采用煤矿现有矸石场地堆积煤矸石，按梅花取样方法，后按四分法缩成混合样，共 5 个混合样，分别采用硫酸硝酸法、水平震荡法浸出。检测结果见表 11.2-1~11.2-3。

表 11.2-1 煤矿矸石浸出毒性鉴别结果（硫酸硝酸法、水平振荡法） 单位：mg/L

采样时间	01 月 05 日					
采样深度（m）	0-0.2		0-0.2		0-0.2	
采样点位（经纬度）	煤矸石堆场（E：104.5093316，N：25.1910209）		煤矸石堆场（E：104.5093316，N：25.1910209）		煤矸石堆场（E：104.5093316，N：25.1910209）	
样品状态	黑色、颗粒状		黑色、颗粒状		黑色、颗粒状	
检测项目 样品编号	G221510105-28#-1		G221510105-29#-1		G221510105-30#-1	
	水浸	酸浸	水浸	酸浸	水浸	酸浸

pH(腐蚀性）(无量纲）	7.12	/	6.57	/	6.94	/
铜（mg/L）	＜0.02	2.42	＜0.02	2.67	＜0.02	2.67
铅（mg/L）	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06
镉（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
镍（mg/L）	/	＜0.03	/	＜0.03	/	＜0.03
锌（mg/L）	＜0.06	0.528	＜0.06	1.78	＜0.06	0.528
汞（mg/L）	1.77×10^{-4}	2.33×10^{-4}	2.40×10^{-4}	＜2.0×10^{-5}	6.20×10^{-4}	＜2.0×10^{-5}
砷（mg/L）	2.38×10^{-4}	3.78×10^{-4}	3.05×10^{-4}	1.66×10^{-4}	1.67×10^{-4}	2.22×10^{-4}
铬（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
铁（mg/L）	＜0.001	＜0.001	＜0.001	0.123	＜0.001	0.593
锰（mg/L）	＜0.002	0.974	＜0.002	0.918	＜0.002	0.959
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
氟化物（mg/L）	0.25	/	0.30	/	0.11	/

采样时间	01 月 05 日			
采样深度（m）	0-0.2		0-0.2	
采样点位（经纬度）	煤矸石堆场（E：104.5093316，N：25.1910209）		煤矸石堆场（E：104.5093316，N：25.1910209）	
样品状态	黑色、颗粒状		黑色、颗粒状	
检测项目 样品编号	G221510105-31#-1		G221510105-32#-1	
	水浸	酸浸	水浸	酸浸
pH(腐蚀性）(无量纲）	6.25	/	7.45	/
铜（mg/L）	＜0.02	1.17	＜0.02	2.58
铅（mg/L）	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06
镉（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
镍（mg/L）	/	＜0.03	/	＜0.03
锌（mg/L）	＜0.06	1.39	＜0.06	1.38
汞（mg/L）	1.31×10^{-4}	1.02×10^{-4}	＜2.0×10^{-5}	＜2.0×10^{-5}
砷（mg/L）	3.26×10^{-4}	1.28×10^{-3}	2.08×10^{-4}	1.86×10^{-3}
铬（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
铁（mg/L）	＜0.001	0.223	＜0.001	0.215
锰（mg/L）	＜0.002	0.953	＜0.002	0.907

六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
氟化物（mg/L）	0.27	/	0.19	/
注：1.检测结果低于方法检出限时,该项检测结果以“＜检出限”或“未检出”表示；				

根据表 11.2-1，11.2-2 监测结果与《危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别》、《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》给出的标准值比较，各项指标无超标现象，该项目产生煤矸石石不属于危险废物。根据表 11.2-3 采用水平振荡法的监测结果对照 GB8978-1996《污水综合排放标准》也无超标现象，因此该项目煤矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。

③煤矸石放射性分析

2023 年 1 月 5 日，云南鼎祺检测有限公司对小凹子煤矿原煤及煤矸石样做了放射性检测，监测结果如表 11.2-3。

表 11.2-3　煤矸石及原煤放射性核素监测结果　　单位：Bq/kg

采样时间		01 月 04 日	
采样深度（m）		0-0.2	
采样点位（经纬度）		原煤堆场	矸石转运场
样品状态		黑色、块状	
检测项目 样品编号		G221510105-35#-1	G221510105-36#-1
放射性	*镭-226 的比活度 CRa（Bq/kg）	34.9	47.7
	*钍-232 的比活度 CTh（Bq/kg）	27.0	37.4
	*钾-40 的比活度 CK（Bq/kg）	238.6	440.5
	*铀-238 的比活度 CU（Bq/kg）	0.0	0.0
	*内照射指数 IRa（Bq/kg）	0.2	0.2
	*外照射指数 Ir（Bq/kg）	0.3	0.4

参照《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（第一批）中石煤行业相关要求，原煤、矸石或其他残留物铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g）的项目，应开展辐射环境污染评价。从检测结果来看，小凹子煤矿原煤和煤矸石的铀（钍）

系单个核素含量均低于 1 Bq/g，并且均满足现行《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）的相关要求，因此，项目不用开展辐射环境污染评价。

④煤矸石制砖的可行性和可靠性分析

矸石作为矸石砖的原料是否合格，取决于 SiO_2 和 Al_2O_3 两项活性成分的百分含量，本次评价类比项目所在富源区域其他煤矿矸石成分进行分析。矸石制砖的成分要求及类比周边煤矿煤矸石成分见表 11.2-5。

表 11.2-5 矸石制砖成分要求对比表

项目	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	S	灼失量
制砖成分要求	40~70	15~30	2~8	≤2	≤3	/	≤1	/
类比煤矸石	51.13	24.89	2.01	0.24	0.45	0.69	0.88	30.86
评述	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足

根据上述分析表明，煤矸石化学成分含量符合制砖成分要求，本项目煤矸石制砖时较为可行的。

煤矸石有很多综合利用途径，目前，煤矸石制砖得到了广泛的推广，已有成熟的技术支持，GB13544-2000 对于煤矸石制砖有明确的要求，国务院批准建设部、国家建材总局、农业部、国家土地局联合提出的《关于加快材料革新和推广节能建筑的意见》，鼓励发展煤矸石制建筑材料。

现状我国煤矸石制砖技术较为成熟，根据煤矸石发热量、成分含量的不同，可作为全煤矸石砖原料、煤矸石-页岩制砖原料、煤矸石-煤粉制砖原料以及煤矸石-粘土制砖原料。相关研究资料表明，全煤矸石制砖要求矸石热值在 400 大卡左右，若大于 700 大卡须添加粘土或页岩。本矿煤矸石发热量在 460 大卡左右，可作为全煤矸石砖原料，将大大提高砖厂煤矸石的用量。故评价认为本矿煤矸石用于制砖是可行的。

煤矸石定期外运至矸石砖厂制砖，煤矿已经与富源县丰达矿业有限公司签订了煤矸石供销协议（协议见附件 13）。该砖厂每年生产 10000 万块砖，需要矸石原料约为 25 万 t，运营期本煤矿每年最大供给 6 万 t 矸石，砖厂能满足矿山矸石利用的要求，该砖厂已办理了环评及竣工环境保护验收手续。

若以后出现该砖厂不再与本项目签订协议，或者不再运营等情况，建设单位应寻求另外的合作砖厂，保证本项目产生的煤矸石能够得到有效的利用。

（2）生活垃圾对环境的影响

生活垃圾中一般含有易腐败物质，容易产生臭气，滋生蚊虫，如果采取填沟处理，可能会污染地下水以及环境空气，故生活垃圾应采用垃圾桶统一收集后按老厂乡环卫部门要求处置，以减小对环境的不利影响。

（3）机修车间废油

营运期，小凹子煤矿机修车间主要任务是电焊，矿井大型设备由设备厂家负责维修，机修车间废机油产生量约为 0.15t/a，废机油属于危险废物，应按危废进行管理。建设单位拟在机修间东侧设置一个危废暂存间，将废机油收集于塑料油桶中后，暂存于暂存间中。危废暂存间地面采用混凝土硬化并涂刷环氧树脂防渗，且在旁边设立危废警示标识，废机油暂存后委托有资质单位定期清运处置，禁止乱丢乱弃。经过妥善处置后废机油对环境影响较小。

（5）其它固体废物对环境影响

小凹子煤矿污水处理站产生的固体废物有两类，一类为矿井水处理过程中产生的固体废物，污染物以煤岩粉为主，其热值较高，可掺入原煤后送选煤厂选后外售；另一类为生活污水处理设施排放的污泥，可按老厂镇环卫部门要求处置，经过处理后生活污水处理污泥对环境影响较小。

12 环境风险评价

12.1 评价依据

环境风险评价就是评估与项目联系在一起突发性灾难事故发生的概率以及在不同概率下事故后果的严重性，并制定适宜采取的对策。

本次评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）4.1 条的规定，确定风险评价的一般性原则如下：环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境进行损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设向环境风险防控提供科学依据。

12.2 危险物质及风险潜势判定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据设计、现场调查及建设单位提供资料，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B《重点关注的危险物质及临界量》，本项目涉及的危险物质及其 Q 值见下表 12.2-1。

表 12.2-1 小凹子煤矿主要危险物质及 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	产、存、用部位	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	油类物质（油脂及废机油）	/	油脂库、危废暂存间	18.15t*注	2500	0.0073

注：油脂库储存量 18t，废机油年产生量 0.15t，废机油暂存于危废暂存间

此外，根据《环境影响评价技术导则煤炭采选工程》（HJ619-2011）中的要求，煤炭采选类工程环境风险类型主要包括煤矸石堆场溃坝、露天矿排土场滑坡，瓦斯储罐泄露引起的爆炸。小凹子煤矿为井工开采煤矿，不设排矸场，项目为地下开采不设置排土场，故不存在煤矸石堆场溃坝及排土场滑坡风险。小凹子煤矿为低瓦斯矿井，无瓦斯抽放系统，不设瓦斯储罐，不存在瓦斯储罐泄漏引起爆炸的风险。

（2）风险潜势初判

由表 12.2-1 可见，本矿涉及的环境风险物质存量极低，Q 值仅 0.0073＜1，根

据导则附录 C.1.1 条，本项目环境风险潜势直接根据 Q 值判定为 I，不再进行 M 值和 P 值评估判断。

（3）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.3 小节，风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。本次评价按照附录 A 规定的简单分析基本内容进行评价。

12.3 环境敏感目标概况

油脂及废矿物油环境风险主要为泄漏后污染周边的地表水及地下水环境。油脂储存于油脂库，废矿物油暂存于危废暂存间，均位于主井工业场地内。地表水环境敏感目标为西南侧大格水库，地下水环境敏感目标为工业场地所处区域的潜水含水层，面积为 0.103km^2（工业场地所处的次级水文地质单元）。

12.4 环境风险识别

本项目涉及的危险物质为油脂及废矿物油，属于目录中“381、油类物质”，最大存在总量为 18.15t，油脂储存于油脂库，废矿物油暂存于危废暂存间内，均位于主井工业场地内，若发生泄漏，导至油类物质泄漏至场地周围，则会污染周围地表水环境和地下水环境。

12.5 环境风险分析

油类物质泄漏后，将会下渗污染所处区域的潜水含水层。若遇到降雨天气，将会随着雨水进入洒居河，可能造成洒居河水质石油类因子升高。

12.6 环境风险防范措施及应急要求

危废暂存间、油脂库设顶棚及四面封闭围挡，地面采取重点防渗（地面硬化并涂刷环氧树脂，等效黏土防渗层厚度不小于 6.0m，渗透系数不大于 1×10^{-7}cm/s）。废矿物油收集及送至暂存间由专职人员负责，废矿物油产生及处置须记录有台账，定时进行危废暂存间的检查巡视，油脂存储及使用由专职人员管理、按需取用。

须配备有应急桶、铲子、沙子等应急物资。发现油类物质泄漏后先进行溢流的围堵，用沙子吸收溢出的液体，然后用铲子铲装含油沙至应急桶，妥善放置。尽快找出泄露源并进行封堵处理，避免持续泄漏。

12.7 风险应急预案

煤矿已编制了突发环境事件应急预案，并报富源县环境应急处置中心备案，备案编号 530325-2019027-Ⅰ号。

12.8 分析结论

本项目采取的环境风险防范措施有效可行，项目环境风险可防控，总体环境风险小。

风险评价内容总结见表 12.7-1，环境风险评价自查表见表 12.7-2。

表 12.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万吨/年产能核增项目
建设地点	富源县老厂镇
地理坐标	25°11′39.07″、104°30′47.0″
主要危险物质及分布	本项目涉及的危险物质为油脂及废矿物油，属于目录中“381、油类物质”，最大存在总量 18.15t，存于油脂库和危废暂存间内
环境影响途经及危险后果	油脂及废矿物油泄漏后，将会下渗污染所处区域的潜水含水层。若遇到降雨天气，将会随着雨水进入大格水库，可能造成水质石油类因子升高
风险防范措施要求	危废暂存间、油脂库密闭，地面硬化并涂刷环氧树脂。废矿物油产生及处置须记录有台账；须配备有应急桶、铲子、沙子等应急物资
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目拟采取的环境风险防范措施有效可行。项目环境风险可防控，总体环境风险小。	

13 环境保护措施及可行性论证

13.1 建设期环保措施分析

13.1.1 生态恢复措施

施工中对因矿井建设而裸露的土地应及时采取绿化措施，严格落实水土保持方案提出的水保措施，以防止水土流失；对于施工过程中砂石等材料，在降雨天气应加以覆盖；加强施工管理，严禁超范围占地。井巷开挖的废石暂存后定期运至煤矸石砖厂制砖。

13.1.2 土壤环境保护措施

建设期污废水经处理达标后外排，施工场地采取洒水抑尘、物料覆盖等防尘措施，施工固废妥善处置，有效减缓施工对土壤环境造成影响。

13.1.3 水污染防治措施

（1）建设期矿井水经处理达标排放。

（2）建设期生活污水经污水处理站处理后回用于绿化及洒水降尘。

13.1.4 环境空气污染防治措施

（1）易产生扬尘的石灰、水泥等，进入材料库房堆存。

（2）在施工区域设洒水设施，专人洒水，洒水频率以控制场区和道路无扬尘为原则，具体根据天气情况和车流量确定，一般情况下为每 2～3h 一次，天气干燥的季节，缩短至 1h 一次。

（3）在场区施工区设置车辆清洗场地，对进出施工区域的车辆进行清洗和清扫。

13.1.5 噪声污染防治措施

根据项目建设期对声环境影响的分析，评价提出如下噪声污染防治措施如下：

（1）加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。

（2）合理安排施工时间，为防治施工噪声对周围环境的影响，噪声值大于 85dB（A）的地面作业设备只限于白天作业，严禁在夜间 22：00~次日 6：00 施工，确实需要在这一时间段进行施工应当向当地生态环境行政管理部门报备，并张贴告示。

（3）加强车辆运输管理，运输任务尽量安排在昼间进行，如果夜间运输，经过居民点时要减速、严禁鸣笛。

（4）合理布局施工场地，施工设备避免布置于主井工业场地西侧。

13.1.6 固废处置措施

建设期固体废物处理按照“减量化、无害化、资源化”原则进行处理。

（1）矿井移交生产时新增井巷工程量 2457m，其中岩巷 1420m、煤巷 1037m，其中废石 6510m^3，煤 14260m^3，掘进矸石 8540m^3，原煤全部外售、废石作为道路维护、周边村民建筑材料使用，掘进矸石运至砖厂综合利用。

（2）施工中产生的生活垃圾进行统一堆放，并派专人定期清运，按老厂镇环卫部门要求处置。

13.2 运营期环保措施分析

13.2.1 地表水污染防治措施

13.2.1.1 矿井水处理措施

小凹子煤矿目前已建设有矿井水处理站，规模 1600m^3/d，本次扩建矿井水处理站拟增加砂滤工艺，矿井涌水和工业场地初期雨水经矿井水处理站深度处理后可达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。工艺流程图见图 13.2-1。

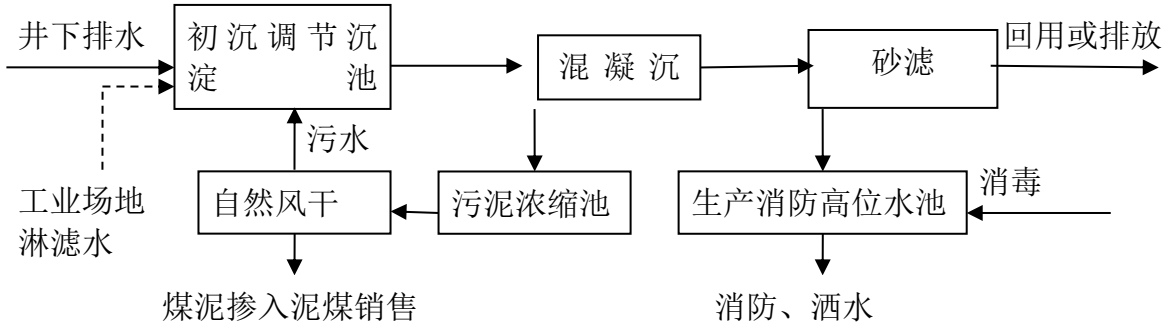


图 13.2-1　矿井水处理站工艺流程图

（2）矿井水处理方案技术可行性分析

针对小凹子煤矿矿井水水质，矿井水处理的主要目的是去除其中的 SS、COD 等污染物。其混凝沉淀的机理是：井下水是一种含各种悬浮物、胶体和溶解物等杂质的水体，当向井下水中投加混凝剂后，通过混凝剂水解物压缩胶体颗粒的扩散层，使胶粒脱稳而相互聚结（或通过混凝剂的水解或缩聚反应而形成高聚物的强烈的吸附架桥作用，使胶粒被吸附粘结）。经过聚凝和絮凝两个阶段，较小微粒变成较大的絮粒。在絮粒形成的过程中，不但能吸附悬浮颗粒，还能吸附部分细菌及溶解物质。絮粒能在一定的沉淀条件下从水中分离、沉降出来，从而达到去除悬浮物和其它污染物的目的。

井下水处理混凝剂选用中性混凝剂，投加量为 30~50mg/L。消毒工艺采用投加次氯酸钠方式进行消毒。省内多个煤矿采用该种处理工艺，处理效果较好，该井下水处理站处理效果可靠，工艺可行，可达到矿井水排放水质要求。

石英砂做滤料除 SS、COD 和石油类是比较可靠的方法，目前采用混凝沉淀+砂滤在国内矿井水净化综合利用有广泛利用，小凹子煤矿矿井水采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”的矿井水处理工艺方案是可行的。

此外，在矿井水处理站出口处设置了在线监测系统，监测 pH、流量和 COD，并与生态环境主管部门系统联网，保证矿井水处理站出口水质达标。

13.2.1.2 生活污水处理措施

（1）生活污水处理措施

根据水量核算，生活污水及地面生产废水产生量为 117.9m^3/d，拟采用“AO+消毒”工艺，处理规模为 160m^3/d，生活污水水质为：SS：200mg/L、BOD_5：100mg/L、COD：200mg/L、NH_3-N：30mg/L；处理后污染物浓度降低为 SS：50mg/L、BOD_5：10mg/L、COD：70mg/L、NH_3-N：10mg/L，达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准。其工艺流程详见图 13.2-2。

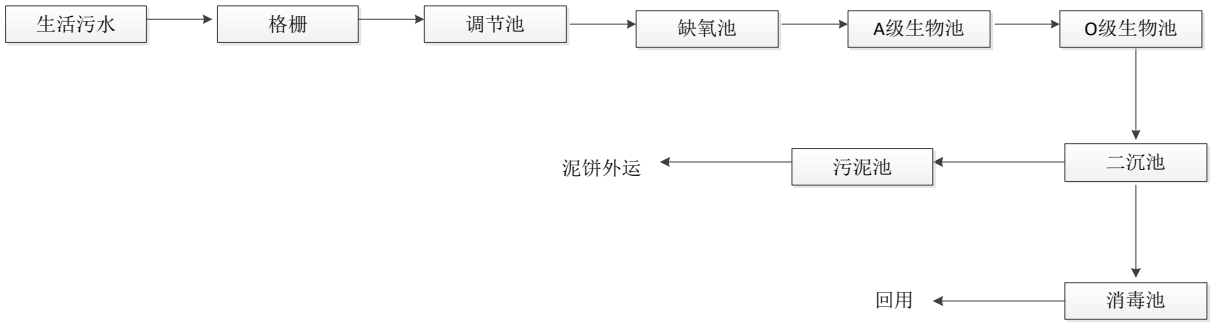


图 13.2-2　　生活污水处理站工艺流程图

（2）处理方案的技术可行性分析

该污水工艺具有运行稳定可靠、抗冲击负荷能力强、出水稳定、节省占地面积的优点，SS 去除率 75%、COD 去除率 65%、BOD_5 去除率 85%、NH_3-N 去除率 66.7%，处理后的水质能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值及城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准，目前省内已有多家煤矿采用此工艺运行，出水稳定达标，工艺较为可行可靠。

13.2.2 大气污染防治措施

13.2.2.1 工业场地粉尘污染防治措施

小凹子煤矿主要产尘点包括：矸石转运场、储煤棚、筛分扬尘、转载点扬尘、风井排风粉尘。各产尘点采取的防尘措施如下：

（1）矸石转运场和储煤棚堆场防尘

储煤棚及矸石转运场均采取四面围挡密闭、蓬盖及喷雾洒水设施。

（2）转载点扬尘

皮带机、转载点等煤尘较大处设置喷雾洒水装置；转载点降低装、卸煤时的落差。

（3）车辆清洗

应在工业场地入口设置新增车辆清洗池，1 个，容积 10m^3，运煤车辆运出清洗车轮。

（4）运输防尘

公路运输应加强公路建设和维护工作；运输汽车不应超载，应压平加盖蓬布，车厢应经常检查维修，要求严实不漏失。途经居民集中区路段应限速行驶。

（5）工业场地绿化

加强工业场地绿化，在产尘点附近种植滞尘性较强的树种如：桑树、广玉兰、刺

槐、夹竹桃等形成绿化降尘带。

以上措施实施难度不大，投资不大，在同类矿山中具有成熟的使用经验，技术经济可行。

13.2.2.3 其它废气污染防治措施

矿井采用空气能热泵供热，无燃烧废气排放。

13.2.3 噪声污染防治措施

（1）禁止机修设备夜间运行；

（2）高噪声设备通风机、空压机、机修设备等置于室内（建筑隔声），并采取基础减震措施。通风机安装了消声器、扩散塔。

（3）加强运输车辆的管理，禁止车辆超速超载，合理安排运输时间，在运输道路沿线村庄区段两端设置限速、禁鸣标志。

从同类矿山的噪声防治效果来看，上述措施效果较好。上述措施投资也较小，便于实施。

13.2.4 固体废物污染防治措施

（1）矸石转运场污染防治措施

矸石出井后暂存于密闭的矸石转运场，定期清运至矸石砖厂作为制砖的原料，全部综合利用。

（2）生活垃圾及污泥处置措施

矿井工业场地产生的生活垃圾和生活污水处理站产生的污泥定点收集后按老厂镇环卫部门要求处置。生活垃圾设垃圾桶收集，定期清运，投资小，便于实施。

（3）矿井水处理站煤泥处置

矿井水处理站煤泥经自然晾晒干化后，与原煤一起送至选煤厂选后外售。煤泥干化后具有较高的发热值，掺入原煤中不会降低原煤的热值。

（4）机修车间危险废物的处置

建设单位规范设置危废暂存间（位于机修间东侧，10m^2），将废矿物油收集于废油桶中存放在暂存间内，委托有资质单位定期清运处置，禁止乱丢乱弃。废矿物油的暂存及管理应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001））要求执行。

（6）废矿物油贮存容器要求

①危险废物的容器必须设置危险废物标识；

②装载危险废物的容器要完好无损，防渗漏；

③盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；

④装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。

（7）危险废物暂存管理制度

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）需规范设置危险废物暂存间标识标志，如下图：

图 13.2-3 危废暂存间标识牌

（9）危险废物暂存管理制度

废矿物油暂存时遵循以下管理制度：

①废矿物油暂时贮存处设有明显的危险废物识别标志

②对危险废物暂时贮存场所要加强管理，定期巡检，确保危险废物不扩散、不渗漏、不丢失。

③认真执行各项环保措施，防止渗漏和雨水冲刷。

④必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑤危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。

⑥危险废物应分类存放。

以上措施在同类矿山中具有成熟的使用经验，具有较好的适用性，技术经济可

行。

13.2.5 地下水污染防治措施

13.2.5.1 源头控制措施

小凹子煤矿应按照设计及环评要求，最大限度的对生产废水进行综合利用，保证污废水处理设施正常运行，确保污废水稳定达标排放，从而最大限度的减少污染物的排放，减轻地下水的污染负荷。

加强对煤矸石处置的管理，产生的煤矸石全部暂存在矸石转运场内，防止产生矸石淋滤水。

对厂内的各类收集池、事故池采用防渗混凝土结构，减少渗漏的概率。矿井涌水的输水管线采用质量检验合格的管材，运营期加强巡查维护；对机修间、污水处理站等区域，应加强管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”事故的发生，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

13.2.5.2 分区防控措施

工业场地内依据原料、辅料、产品的生产输送、储存、污水处理等环节，结合项目总平面布置情况，将项目工业场地分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。分区防渗见附图 13-1。

表 13.2-4　地下水污染防渗分区表

项目场区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求	备注
危废暂存间、油脂库	中	易	废矿物油、油脂	重点防渗区	等效黏土防渗层厚度不小于 6.0m，渗透系数不大于 1×10^{-7}cm/s	已采用地面硬化，拟新增涂刷环氧树脂措施，满足要求
矿井水及生活污水处理站、机修间、事故池、初期雨水、生产高位水池区域	中	易	石油类、氟化物、COD	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s	水处理站已采用地上式钢结构设备，设有混凝土基础，满足要求，事故池、初期雨水池时池壁及池底采用了 P6 抗渗混凝土，满足要求

储煤棚、矸石转运场	中	易	氟化物、砷、铅、汞			地面采用了 P6 抗渗混凝土硬化，满足要求
办公生活区、运输道路区、配电室、值班室	中	易	常规污染物	简单防渗区	一般地面硬化	地面硬化，满足要求

矿山区域按不同的防渗要求进行了分区防渗，正常情况下项目对地下水环境不会产生影响；同时采取“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的控制措施，可有效降低项目对地下水环境的影响。

13.2.5.3 建立地下水环境跟踪监测制度

根据建设项目的污染源分布特征、当地的水文条件以及地下水敏感目标的分布情况，对主工业场地西侧下游 J2 以及泉点 Q_{67}、Q_{99} 设置跟踪观测井。一旦地下水水质监测结果超过了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，查明原因后立即采取相应的治理措施。

13.2.6 地表沉陷治理和生态环境综合整治措施

13.2.6.1 生态环境综合整治原则与目标

（1）生态综合整治原则

根据矿井施工与运行的特点、性质和评价区环境特征，以及《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）中的规定，确定生态环境综合整治原则包括：

①自然资源的补偿原则

项目区域内自然资源（主要指林灌等植被资源和土地资源）会由于项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源再生期较长，恢复速度慢，属于景观组分中的环境资源部分，除市场价值外，还具备环境效益和社会效益，因此必须执行自然资源损失的补偿原则。

②区域自然体系中受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域是占地（包括永久和临时）和直接影响区域，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能损失。根据区域环境特征，评价提出了重点地段人工恢复为主，一般地段自然恢复的原则。

③人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

④突出重点，分区治理的原则

按照采区和工业场地、矸石转运场不同分区、根据不同分区的特点分别进行整治，并把整治的重点放在耕地的恢复上。

（2）生态综合整治目标

根据本井田的生态环境现状、沉陷情况，确定本项目沉陷区综合整治目标见表13.2-5。

表 13.2-5 矿井沉陷土地复垦任务与目标表

指标名称		数值		
整治任务	全井田土地复垦面积（hm^2）	285.70	耕地	155.42
			林地	130.28
整治目标	扰动土地治理率	≥90%		
	中度沉陷区	土地复垦后基本恢复原土地功能的生产能力		
	重度沉陷区	土地得到有效整治，土地因地制宜加以利用		
	林草植被恢复率	≥99%		
	水土流失治理程度	≥92%		
	地表裂缝、沉陷台阶治理率	100%		
	林草覆盖率	27%		
	土壤侵蚀模数	控制在500t/km^2.a以下		

13.2.6.2 沉陷区土地复垦及生态综合整治方案

（1）耕地复垦及生态整治的重点

小凹子煤矿沉陷土地复垦的重点是受中度、中度破坏的耕地。井田沉陷区的治理应当符合富源县土地利用规划的要求，尽量保持原有的耕作形式，保证原有耕地质量不降低。

根据煤矿开采计划和工作面推进情况，结合沉陷预测、土地破坏程度分析结果，分区域、分时段、分不同的复垦整治措施进行全井田沉陷区的综合整治，以提高治理方案的针对性，保证措施的真正落实。建设单位应成立专门的土地复垦机

构，复垦所需专项资金由建设单位作为运行费用列出，做到专款专用。

采煤沉陷对耕地造成破坏后，根据耕地破坏的程度对受损农户进行经济补偿，补偿金额按照当地政府制定的补偿标准进行。经评价估算全井田土地整治及复垦费约为 89.2 万元，2.19 万元/a。

全井田土地复垦与生态综合整治方案及资金来源详见表 13.2-9。

表 13.2-9　沉陷区土地复垦与生态综合整治方案表

时段		保护重点	主要措施	责任人	资金来源
生产运营期间	建设期	建设区水土流失防治与植物措施养护	落实水土保持方案与监测、管理措施	小凹子煤矿	计入产煤成本
	至首采区采空区沉陷稳定止	沉陷区土地复垦与生态综合整治	裂缝充填；土地平整；阶梯整地；高陡边坡防护；农业综合开发；林草种植等		
	后期（其他采区）	全井田土地功能恢复与生态综合整治	陡边坡防护；农业综合开发；林草种植等		
服务期满后		维护与恢复矿区生态	管护沉陷区工程与植物措施；清理工业场地，恢复植被与景观原貌		计入产煤成本

表 13.2-10　土地复垦及补偿措施面积

分类	项目	生产运营期			合计
影响情况	影响原因	采煤沉陷			
	影响程度	轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
	影响面积 hm^2	34.23	41.03	80.16	155.42
恢复、补偿方案	恢复措施	土地复垦			
	恢复面积 hm^2	155.42			155.42
	实施责任单位	富源县小凹子煤业有限公司			
	监督管理单位	富源县自然资源局			

（2）林地生态恢复及补偿

①林地生态恢复

山体滑坡，裂缝导致的树木倾斜等，可能使局部地区植被发生逆行演替，景观发生改变。沉陷林地的复垦采取两种方案：一是对受损的树木，及时扶正树体，出现的裂缝等，应及时填补裂缝，覆盖营养土层，厚度不得小于 0.7m，并种植当地易于成活的树种，如云南松、柏树等，同时地表撒播草籽。二是对沉陷严重的地块或是滑坡区域，根据海拔、地貌类型、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，并结合当地林地规划、退耕还林规划等，采取适宜的整地措施，选择适宜的品种，适地适树，增加植

被覆盖度，在林地区域主要补种当地的乔木如旱冬瓜等，灌木林地区域种植灌木林，同时在底层撒播当地的草籽。

②林地的整治及补偿办法

对受轻度影响的林地树木进行人工扶正，对于受中度、重度影响的进行补种、恢复原有生产力。

评价估算林地整治费用为 208.2 万元、5.12 万元/a。

井田内受采煤沉陷影响的林地恢复面积及所需复垦经费见表 13.3-11。

表 13.3-11　沉陷区土地综合整治分区与进度、费用计划表

整治分区	整治面积（hm^2）	整治内容	复垦整治及补偿费用(万元)	计划进度（从矿井投产时计）
林地	34.86	人工扶正	17.4	1~40.7a
	95.42	补种、恢复林地	190.8	

13.2.6.3 留设保护煤柱及居民点保护措施

根据初步设计资料，矿井永久煤柱有矿井边界煤柱、煤层露头煤柱、采空区防水煤柱、断层煤柱以及房屋保护煤柱。

13.2.6.4 公路、输电线路防护措施

（1）公路防护措施

煤层的开采对公路的影响一般不大，不留设保护煤柱，只要注意采取下列措施，通常可保证其正常使用。

①对公路沿线产生的较大陡坡地段及公路发生的横向倾斜，应及时组织力量平整，同时注意消除公路的低洼积水区。

②对公路沿线产生的裂缝及时填实、整平，如公路两侧有陡峭的岩壁，应注意采取削坡措施，防止危岩滑坡，危及公路运输安全。

③发现公路出现弯曲变形、凸起时应及时维修，以防雨水过量冲蚀，造成公路破坏。

④组织维修巡视人员，发现问题及时处理。

（2）输电线路防护措施

受地表沉陷影响的输电线路，应在煤层开采前，首先预测杆塔附近的地表倾斜及倾斜方向，对其进行预先加固；开采中或采动影响稳定后，应及时对受破坏的线路给

予维修，如采用千斤顶、倒链等机具对塔身、塔基进行整平、扶正，采用拉线牵引等措施，同时应加强地面巡视工作。

13.2.6.5 滑坡防护措施

评价范围内分布有滑坡体 9 个，为避免开采活动加剧地质灾害，应采取以下防治措施。

（1）对滑坡体进行长期观测，并派专人对可能存在的滑坡、泥石流等地质灾害进行预报，特别是雨季时应缩短监测的时间间隔。

（2）在滑坡体坡脚处设置挡土墙等支挡工程。

（3）在滑坡面撒布草籽，种植乔、灌木类植物等植被恢复措施；如果存在滑坡、泥石流的迹象，拟采用锚杆、锚网或混凝土网格进行坡面防护。

（4）做好滑坡体上部的防排水措施，砌筑必要的截洪沟将上方的雨水引走。

13.2.7 土壤污染防治措施

（1）源头控制措施

小凹子煤矿应按照设计及环评要求，最大限度的对生产废水进行综合利用，保证污废水处理设施正常运行，确保污废水稳定达标排放，从而最大限度的减少污染物的排放，减轻土壤的污染负荷。

工业场地地面硬化处理，设蓬盖及四面封闭围挡，洒水降尘，减少粉尘污染物的排放，对矿井水处理站采取防渗，减少渗漏的概率，矿井涌水的输水管线采用质量检验合格的管材，运营期加强巡查维护，加强管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”事故的发生，从源头上防止污染物进入土壤中。

（2）过程控制措施

从大气沉降、地面入渗二个途径进行控制。

①涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对重金属有较强吸附降解能力的植物。

②矿井水处理站调节池采用地上式钢结构设备，设有混凝土基础。

（3）风险控制措施

涉及地面漫流途径需设置风险防控措施，项目矿井水处理站配置了事故池，废水处理系统检修或出现故障时，先将废水存于事故池，待水处理设备运行正常后，再进

行处理。事故池设置在矿井水处理站旁，收集事故废水后进入水处理站处理达标后回用或外排。

（4）跟踪监测措施

设置跟踪监测点 S8、S9，S8 主工业场地外东南侧耕地，S9 主工业场地外西北侧耕地，采样深度 0.2m，开展跟踪监测。

13.2.8 环境保护措施汇总

小凹子煤矿环保措施汇总见表 13.2-12。

表 13.2-12　环保措施汇总表

序号	内容	防治措施
运行期环保措施		
一	**生态环境保护**	
1	留设保护煤柱	矿井永久煤柱有矿井边界煤柱、煤层露头煤柱、采空区防水煤柱、断层煤柱和村庄保护煤柱
2	受沉陷影响耕地和林地的补偿和恢复	根据耕地和林地受影响程度的不同进行补偿和恢复治理
3	滑坡防治措施	（1）对滑坡体进行长期观测，并派专人对可能存在的滑坡、泥石流等地质灾害进行预报，特别是雨季时应缩短监测的时间间隔； （2）在滑坡体坡脚处设置挡土墙等支挡工程； （3）在滑坡面撒布草籽，种植乔、灌木类植物等植被恢复措施；如果存在滑坡、泥石流的迹象，拟采用锚杆、锚网或混凝土网格进行坡面防护； （4）做好滑坡体上部的防排水措施，砌筑必要的截洪沟将上方的雨水引走
二	**土壤污染防治**	
1	保护工业场地周边耕地及居住区	①涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对重金属有较强吸附降解能力的植物。 ②矿井水处理站调节池采用地上式钢结构设备，设有混凝土基础 ③涉及地面漫流途径需设置风险防控措施，项目矿井水处理站配置事故池 ④设置跟踪监测点 S8、S9
三	**水污染防治**	
1	矿井水	采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”处理工艺，处理规模为 1600m^3/d，设置在线监测设备
2	生活污水	160m^3/d 生活污水处理站，采用“A/O 法+消毒”工艺
3	矿井水、生活污水事故水池	事故池容积 340m^3
4	隔油池	食堂设置隔油池，容积为 2m^3

5	排水管线	采用 DN150PVC 管，长度约 1500m
6	初期雨水收集池	位于主井场地北侧（180m^3）
7	分区防渗、地下水跟踪监测	危废暂存间、油脂库地面硬化并涂刷环氧树脂防渗
		机修间、储煤棚、矸石转运场、事故池、初期雨水池、生产高位水池采用 P6 抗渗混凝土硬化；矿井水处理站和生活污水处理站，采用地上式钢结构设备，设置混凝土基础
		办公生活区、运输道路区、配电室、值班室地面硬化
		J2、 Q_{67}、Q_{99} 作为跟踪监测井
四	**噪声污染防治**	
1	工业场地噪声防治	高噪声设备空压机、机修设备、通风机等置于室内（建筑隔声），并采取基础减震措施。禁止机修设备夜间运行
2	通风机	采取消声器、扩散塔
3	运输道路两侧敏感点	设置减速、禁鸣标识
五	**环境空气污染防治**	
1	储煤棚、筛分楼、矸石转运场	采用密闭蓬盖、四面围挡，以及喷雾洒水设施
2	工业场地粉尘治理	在转载点处设了喷洒降尘设施，工业场地洒水抑尘
3	供热方式	采用空气能热泵供热
六	**固体废物处置**	
1	生活垃圾和污泥	集中收集按照老厂镇环卫部门要求处置
2	矿井水污泥处置	污泥自然晾晒干化后掺入原煤送至选煤厂选后外售
3	矸石	制砖综合利用
4	废矿物油	规范设置危废暂存间（10m^2），将废矿物油分类收集后，暂存于暂存间中，委托有资质单位定期清运处置

14 环境经济损益分析

14.1 环保投资估算

以工程设计估算编制的有关规定为基础，估算本工程为减免、降低不利环境影响所采取的环境保护工程和管理等措施所投资，它既包括治理污染保护环境的设施费用，又包括既为生产所需，又为治理污染服务，但主要目的是为改善环境的设施费用，计算公式为：

$$H_T=\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}X_{ij}+\sum_{k=1}^{Q}A_k$$

式中：

X_{ij}—包括“三同时”在内的用于防治污染，“三废”综合利用等项目费用；

A_k—环保建设过程中的软件费（包括设计费、管理费、环境影响评价费等）；

i—“三同时”项目个数（i=1、2、3……m）；

j—“三同时”以外项目（i=1、2、3……n）；

k—建设过程中软费用类目数（k=1、2、3……Q）。

具体分项投资详见表 14.2-1。

14.2 环境经济效益分析

环保投资与建设项目总投资比例计算如下：

$$H_j=\frac{H_T}{J_T}\times 100\%$$

式中：H_T—环保投资；

J_T—建设项目总投资。

表 14.2-1　小凹子煤矿环保投资分项表

序号	内容	防治措施	已实施的环保投资（万元）	本次环评补充环保投资(万元)
一	生态环境保护		**30**	**312.4**
1	受沉陷影响耕地和林地的补偿和恢复	根据耕地和林地受影响程度的不同进行补偿和恢复治理	30	267.4
2	滑坡防治措施	（1）对滑坡体进行长期观测，并派专人对可能存在的滑坡、泥石流等地质灾害进行预报，特别是雨季时应缩短监测的时间间隔； （2）在滑坡体坡脚处设置挡土墙等支挡工程； （3）在滑坡面撒布草籽，种植乔、灌木类植物等植被恢复措施；如果存在滑坡、泥石流的迹象，拟采用锚杆、锚网或混凝土网格进行坡面防护； （4）做好滑坡体上部的防排水措施，砌筑必要的截洪沟将上方的雨水引走		45.0
3	留设保护煤柱	矿井永久煤柱有矿井边界煤柱、煤层露头煤柱、采空区防水煤柱、断层煤柱和村庄保护煤柱		
二	水污染防治		**181.5**	**41.0**
1	生活污水	采用“A/O 法+消毒”工艺，处理规模 160m^3/d	29	
2	矿井水	采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”处理工艺，处理规模为 1600m^3/d，设置在线监测设备	110	32
3	矿井水、生活污水事故水池	340m^3	10	
4	隔油池	在食堂设置隔油池，容积为 2m^3	0.5	
5	排水管线	采用 DN150PVC 管，长度约 1500m	17	
6	初期雨水收集池	位于主井工业场地北侧，容积 180m^3	1	4
7	分区防渗、地下水跟踪监测	危废暂存间、油脂库地面硬化并涂刷环氧树脂防渗； 储煤棚、机修间、矸石转运场、事故池、初期雨水池、生产高位水池，采用 P6 抗渗混凝土硬化，矿井水处理站和生活污水处理站，采用地上式钢结构设备，设置混凝土基础 ；办公生活区、运输道路区、配电室、值班室地面硬化；J2、 Q_{67}、Q_{99} 作为跟踪监测井	14	5
三	噪声污染防治		**13**	**0.5**

序号	内容	防治措施	已实施的环保投资（万元）	本次环评补充环保投资(万元)
1	工业场地噪声防治	高噪声设备基础减振、建筑隔声；禁止机修设备夜间运行；通风机采用消声器、扩散塔	13	
2	运输道路两侧敏感点	设置减速、禁鸣标识		0.5
四	环境空气污染防治		**72**	**20**
1	储煤棚、筛分楼、矸石转运场	采用蓬盖、四面围挡密闭，设喷雾洒水设施	52	20
2	工业场地、道路粉尘治理	转载点处设置喷洒降尘设施，工业场地洒水抑尘；运输道路洒水抑尘，运煤车加盖蓬布	9	
3	供热	采用空气能热泵供热	11	
五	固体废物处置		**7**	**1**
1	生活垃圾和污泥	集中收集按照老厂镇环卫部门要求处置	1	
2	矿井水污泥处置	污泥自然晾晒干化后掺入原煤送至选煤厂选后外售		
3	废矿物油	规范设置危废暂存间（10m^2），将废矿物油分类收集后，暂存于暂存间中，委托有资质单位定期清运处置	6	1
4	矸石	暂存后综合利用制砖		
六	土壤污染防治		**0**	**0**
1	防止垂直入渗	矿井水处理站调节池采用地上式钢结构设备，设有混凝土基础		已计入地下水分区防渗投资
2	防止地面漫流	项目矿井水处理站配置事故池		已计入水污染防治措施
合计	/	/	303.5	374.9

注：建筑物维修费用不计入，运营期一旦产生相关费用由建设单位承担。

项目总投资 12602.83 万元，环保投资为 678.4 万元，占比为 5.38%。

14.3 环境经济损益小结

本项目总投资 12602.83 万元，环保投资为 678.4 万元，占比为 5.38%。项目矿井水处理后煤泥干化后外售、矿井水资源回收利用、煤矸石制砖，也将产生一定的经济效益。此外，环保措施的实施将带来良好的环境效益、生态效益和社会效益。总体来看，项目符合经济与环境协调发展的原则。

15 环境管理与监测计划

15.1 环境管理

15.1.1 环境管理的目的

通过工程的环境管理工作实施，达到预防、消减、缓解或补偿工程建设带来的不利影响的最终目标。即在工程建设和生产过程中，通过先进的环境管理方式，指导并监督工程的环境保护工作，预防并减缓工程建设和生产过程中对周围环境的不利影响，保障各污染治理设施的正常运转，并通过生态恢复工程措施，补偿工程建设带来的不利影响。充分发挥工程建设的社会效益和生态效益。

通过环境管理的实施，明确各管理部门的职责，更好落实工程的环境管理工作。

15.1.2 环境管理职责

为加强企业的环境保护管理工作，发挥环保人员的作用，明确其环境管理的主要职责为：

（1）贯彻执行国家、地方环境保护法律法规和标准。

（2）制定明确的环境方针，包括对污染预防的承诺、对有关环境法律、法规及其应遵守的规定和承诺。

（3）负责施工期环保工作的计划安排，加强对施工过程中废水、粉尘、噪声、固体废物等的管理，对施工期产生的弃土和固体废物提出具体处置意见。

（4）项目建设期间，认真贯彻落实环保“三同时”管理规定，切实按照设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使环保工程达到预期效果。

（5）加强废水、噪声等治理设施监督管理，确保污水处理设备正常运行，厂界噪声达标。

（6）建立污染源档案，并优化污染防治措施。按照上级环保部门的规范建立本企业有关“三废”排放量、排放浓度、噪声情况、固体废物综合利用、污染控制效果等情况的档案，并按有关规定编制各种报告与报表，负责向上级领导及环保部门呈报。

（7）搞好环境保护宣传和职工环境意识教育及技术培训等工作。

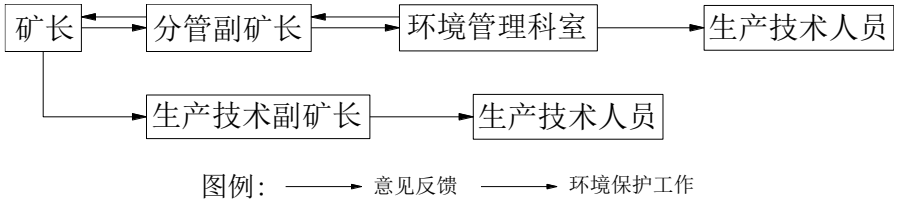
（8）检查环境管理工作中的问题和不足，对发现的问题和不足，提出改进意见。

协同当地环保部门处理与本工程有关的环境问题，维护好公众利益。

15.1.3 环境管理机构

煤矿目前未设置环境保护管理机构，在开工建设前应成立专门的环境保护管理机构，并配备专职管理人员和专职技术人员，其基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环境保护工作。管理机构对矿长负责，受矿长领导。

具体的管理机构设置为：



15.2 环境管理计划

15.2.1 环境管理制度

煤矿应编制环境保护管理制度，对矿井建立健全环境管理体系、环境保护管理、环保设施运行管理以及环保工作的监督检查职责和范围做出了明确规定。建议内容如下：

①对环境监测、污染源及生态环境状况进行检查。

②对矿山污染治理项目实施情况进行监督、检查和指导。

③协助地方环境保护行政主管部门做好相应监督、检查工作等。

④加强各环保设施管理人员的业务学习，定期进行相关培训。

⑤定期对环保现场管理、环境保护设施使用情况进行检查，分析不满足要求的原因，指定预防和整改措施。

⑥组织与环保工作相关的培训、交流与合作，及时组织总结矿山环保方的先进经验。

15.2.2 信息公开制度

（1）根据《企业事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，

以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案。

（2）根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是所在地区公开主要污染物排放情况。

15.2.3 运营期环境管理

（1）配合曲靖市生态环境局富源分局定期对污染源和矿区的环境监测工作，及时发现问题并采取相应对策。

（2）强化环保设施的管理，按污染物排放清单定期检查环保设施的运转情况，排除故障，保证环保设施的正常运转，保证污染物的达标排放。

（3）实施水保措施和沉陷区沉陷监测。

（4）编制和组织实施生态恢复治理与土地复垦规划，及时组织复垦和修复因地表沉陷等受损的土地，修复生态。

本项目营运期环境管理实施计划见表 15.2-1，表中各项环保措施可作为编制生产营运期环保计划的依据，并付诸实施。

表 15.2-1 运营期环境管理实施计划表

环境问题	主要内容	执行单位	监督管理部门
环境管理	（1）制定环境管理规划与规章制度； （2）建立定期环境监测制度，加强环境监督、检查；	小凹子煤	曲靖市生态环境局

环境问题	主要内容	执行单位	监督管理部门
	（3）组织编制工程竣工验收调查报告； （4）开展煤矿清洁生产审计工作； （5）认真落实各项环保手续，完成各级环保主管部门对本工程提出环境管理要求	矿	
废气治理 噪声防治 废水处理 固废处置	（1）按照本报告和工程设计中对三废治理设施的要求，严格执行“三同时”制度； （2）对各项污染治理设施，建立操作、维护和检修规程，落实岗位责任制； （3）建立设备运行率、达标率等综合性考核指标		
生态保护	（1）建设沉陷监测网； （2）制定采空区综合治理管理制度； （3）落实采空区生态综合治理和土地复垦措施； （4）落实生态综合治理和土地复垦经费来源。		

15.2.4 污染物排放清单及总量控制

小凹子煤矿污染物排放清单见表 15.2-2。

本项目运营期矿井水处理后部分回用，剩余部分处理达标排放；生活污水处理后全部回用，不外排。

本项目共设置一个排污口，一个为废水排放口 DW001、设置于洒居河上。

经计算本工程污染物排放量为废水：COD2.32t/a。

根据总量控制要求，大气污染物总量控制指标为 SO_2 和 NO_X，废水污染物总量控制指标为 COD 和 NH_3-N，本项目不涉及 SO_2 和 NO_X 总量控制指标，需要申请 COD 总量指标 2.32t/a。

15.2.5 运营期环境管理计划

运营期环保计划见表 15.2-3。

表 15.2-3 运营期环境保护实施计划表

环境问题	主要内容	执行单位	监督管理部门
环境管理	（1）制定环境管理规划与规章制度； （2）建立定期环境监测制度，加强环境监督、检查； （3）组织编制工程竣工验收调查报告； （4）参与煤矿清洁生产审计工作； （5）认真落实各项环保手续，完成各级环保主管部门对本工程提出环境管理要求 （6）按时编制环境管理台账，报环境管理部门	小凹子煤矿	曲靖市生态环境局
废气治理 噪声防治 废水处理 固废处置	（1）按照本报告和工程设计中对三废治理设施的要求，严格执行“三同时”制度； （2）对各项污染治理设施，建立操作、维护和检修规程，落实岗位责任制； （3）建立设备运行率、达标率等综合性考核指标		

15.3 环境监理

建设期环境监理计划见表 15.3-1，表中各项环保措施要求可作为编制环境监控计划的依据，要求将表中措施列入招标书及合同等文件中，实行环境监理，确保在施工过程中得到落实。

表 15.3-1 建设期环境监理及监督计划表

环境问题	环保措施要求	执行单位	监督管理部门
施工噪声	（1）加强施工作业人员的噪声防护； （2）控制施工作业时间，严禁夜间（22：00~06：00）使用高噪声设备和井下爆破作业，避免扰民现象发生	施工单位、监理单位	曲靖市生态环境局
施工扬尘	（1）施工现场、道路适时洒水、灭尘； （2）施工过程要及时清理堆放在工业场地上的弃渣		
施工废水	（1）建设期矿井水经处理后达标排放； （2）建设期生活污水经处理后全部回用于地面洒水降尘及绿化		
固体废物	（1）设生活垃圾收集点，按照老厂镇环卫部门要求处置； （2）掘进矸石用于制砖		
生态破坏	（1）严格控制对征地范围以外土地、植被的压占和破坏； （2）对施工临时占地，应在施工结束后及时复耕或绿化		
环境监理	（1）制定建设期环境工程和水土保持工程监理制度，并与施工单位组织落实；严格执行“三同时”制度； （2）编制环保工程监理实施细则，要求环境监理人员应同其他专业监理人员同时进场； （3）配备 1 名具有环境工程监理资质的专业人员，实施设计阶段和施		

环境问题	环保措施要求	执行单位	监督管理部门
	工阶段全过程的环境监理； （4）按照本报告书与环保设施竣工验收清单内容开展建设期的环境监理、监测和现场检查工作； （5）重点监督施工阶段各项环保设施的施工进度、质量以及项目投资是否达到设计要求； （6）强化施工人员的环保宣传教育，杜绝粗放式施工。 （7）防渗工程施工时须拍摄照片，记录所用的的防渗材料及规格		

15.4 排污口规整

排污口是企业污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

小凹子煤矿排污口设置于洒居河，排污口的设置应按照环监（96）470 号文件和《云南省排污口管理办法》要求，进行规范化管理。污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，主要设置在企业总排口、污水处理设施的进水和出水口等处，同时还应设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。企业污水排放口设置排放口标志牌。煤矿在取得相应主管部门批准后，应设置规范的排污口。

矿井水处理站应安装废水在线监测设备，与环保部门监控系统联网，监测因子为流量、pH、COD。排污口信息及污染物产生排放情况应向社会信息公开。

排污规范化管理的基本原则

（1）向环境排放污染物的排污口必须规范化；

（2）列入总量控制指标的污染物，其排污口为管理的重点；

（3）排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

15.4.1 排污口的技术要求

（1）排污口的位置必需合理确定，按环监（1996）470 号文件及国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环法[1999]24 号）要求，进行规范化管理；

（2）排污口采样点应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业的总排污口、处理措施的进、出口等处；

（3）设置规范的、便于测流量、流速的测流段；

（4）排污口可以矩形、圆筒形或梯形，保证水深不低于 0.1m，流速不小于 0.05m/s；

（5）设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。测流段直线长度应是其水面宽度的 6 倍以上，最小 1.5 倍以上。

15.4.2 排污口立标管理

（1）上述各污染物排放口，应按照国家《环境保护图形标志》（15562.1—1995）与 GB15562.2—1995 的规定，设国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；

（2）排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

排放口图形标志牌见图 15.2-1。

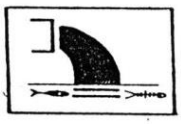
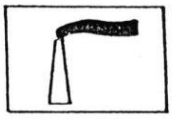
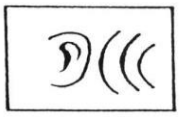
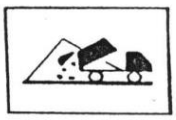
排放口	废水排放口	废气排放口	噪声源	固体废物堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

图 15.2-1 排放口图形标志牌

15.4.3 排污口建档管理

（1）要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

（2）根据排污口管理档案内要求，项目建成投产运行后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案内。

15.5 环境监测计划

环境监测是环境管理的基础，是开展环境科学研究、防止环境破坏和污染的重要依据。由于本项目为小型企业，进行环境监测的主要任务是检查工程运行时，企业所产生的主要污染源经治理后是否达到了国家规定的排放标准，找出工程排污和环境质量的演变规律，为环境管理和污染治理提供依据。环境监测分为环境质量和污染源监测。工程环境监测工作可委托具有相应资质的监测站承担。

15.5.1 环境质量监测

（1）地下水：对 J_2、Q_{67}、Q_{99} 进行跟踪监测，监测因子： pH、耗氧量、溶解性总固体、氟化物、铁、锰、铅、砷、汞、镉、六价铬，每年监测两次，丰水期、枯水期各一次，每次两天。

（2）地表水：共 2 个， W1 位于项目排污口上游 100m（洒居河），W2 位于项目排污口下游 1500m（洒居河）；监测项目：pH、SS、COD、BOD_5、TP、NH_3-N、氟化物、石油类、铁、锰、砷、镉、铜、锌、汞、铅、六价铬，每年监测两次，丰水期、枯水期各一次，每次两天。

（3）土壤：共 2 个，S8 主工业场地外东南侧耕地，S9 主工业场地外西北侧耕地，采样深度 0.2m；五年监测一次。监测项目：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB15618-2018)》中基本因子（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）及 pH。

（4）声环境：设置 1 个监测点，主井工业场地西侧新发村散户，监测因子：等效连续 A 声级，每季度监测一次，每次两天。

15.5.2 污染源监测

（1）废水

矿井水：监测因子为 pH、含盐量、SS、COD、总铁、总锰、总砷、石油类、氟化物、钍。矿井水处理站进水、出水口分别测定，监测频率：每季度监测一次，每次一天，每天采样两次。矿井水出口安装在线监测设备，在线监测因子为 pH、COD、流量。

生活污水：监测因子为 pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N。进水、出水口分别测定，监测频率：每年监测一次，每次一天，每天采样两次。

（2）废气监测

无组织排放：对于生产性粉尘采样点按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJT55-2000）设置。主斜井工业场地上风向 10m 设 1 个参照点，下风向 10m 设 3 个监控点，每季度监测一次、每次一天，每天采样一次（连续一小时）。

（3）厂界噪声监测

监测主井工业场地四周厂界噪声，每季度监测一次。

监测计划见表 15.5-1。建议本矿日常环境质量监测工作由具有资质的监测单位承担。地表沉陷由业主自行监测、记录台账。项目组织验收时，竣工环境保护验收监测可结合工程建设情况和周围环境对监测计划进行优化。

表 15.5-1　运营期环境监测计划表

监测种类	分项		监测项目	监测布点	监测频率
污染源监测	废水		矿井水：pH、含盐量、SS、COD、总铁、总锰、总砷、氟化物、石油类、铊	矿井水处理站进、出水口	每季度监测一次，每次一天，每天采样两次
			生活污水：pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TP	生活污水处理站进、出水口	每年监测一次，每次一天，每天采样两次
	废气	无组织排放	TSP	主井工业场地上风向 10m 设 1 个参照点，下风向 10m 设 3 个监控点	每季度监测一次、每次一天，每天采样一次（连续一小时）
	噪声		等效连续 A 声级	主井工业场地四周厂界	每季度监测一次
环境质量监测	地下水		pH、耗氧量、氟化物、铁、锰、铅、砷、汞、镉、六价铬	主斜井场地下游监测井，泉点 Q_{67}，Q_{99}	每年监测两次，丰水期、枯水期各一次，每次两天
	地表水		pH、SS、COD、BOD_5、TP、NH_3-N、石油类、氟化物、铁、锰、砷、镉、铜、锌、汞、铅、六价铬	W1 位于项目排污口上游 100m（洒居河），W2 位于项目排污口下游 1500m（洒居河）	每年监测两次，丰水期、枯水期各一次，每次两天
	土壤		pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	S8 主斜井工业场地外东南侧，S9 主斜井工业场地外西北侧耕地，采样深度 0.2m	五年监测一次
	声环境		等效连续 A 声级	主井工业场地西侧散户	每季度监测一次，每次两天

15.6 排污许可证申请

（1）排污许可证申请要求

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华 人民共和国水污染防治法》等法律法规、《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实 施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）和《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部 令第 48 号），加强大气、水、土壤污染防治，落实相关治理措施和企业主体责任，排污单位需申请排污许可证，由相关环境保护主管部门进行核发。

排污单位应按照《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)要求，在全国排污许可证管理信息平台申报系统填报《排污许可证申请表》中的相应信息表。地方环境保护主管部门有规定需要填报或排污单位认为需要填报的，可自行增加内容。

设区的市级以上地方环境保护主管部门可以根据环境保护地方性法规，增加需要在排污许可证中载明的内容，并填入排污许可证管理信息平台申报系统中“有核发权的地方环境保护主管部门增加的管理内容”一栏。

未依法取得建设项目环境影响评价文件审批意见或按照有关规定经地方人民政府依法处理、整顿规范并符合要求的相关证明材料的排污单位，采用的污染防治设施或措施不能达到许可排放浓度要求的排污单位，以及存在其他依规需要改正行为的排污单位，在首次申报排污许可证填报申请信息时，应在全国排污许可证管理信息平台申报系统中“改正规定”一栏，提出改正方案。

排污单位基本情况应当按照实际情况填报，排污单位对提交申请材料的真实性、合法性和完整性负法律责任。

（2）排污许可证申请与核发程序

排污单位在规定的申请时限，登录全国排污许可证管理信息平台(http://permit.mep.gov.cn)进行网上注册，并填写排污许可申请材料。

申请前信息公开结束后，排污单位在全国排污许可证管理信息平台上填写《排污许可证申领信息公开情况说明表》，并按照平台“业务办理流程”，将相关申请材料一并提交。同时向核发环保部门提交通过全国排污许可证管理信息平台印制的书面申请材料。

核发环保部门收到排污单位提交的申请材料后，对材料的完整性、规范性进行审查，并在全国排污许可证管理信息平台上作出受理或者不予受理排污许可证申请的决定。同意受理的进入审核流程，核发环保部门对排污单位的申请材料进行审核，对满足条件的排污单位核发排污许可证，对不满足条件的排污单位不予核发排污许可证。

具体程序见图 15.6-1 申请与核发程序流程图。

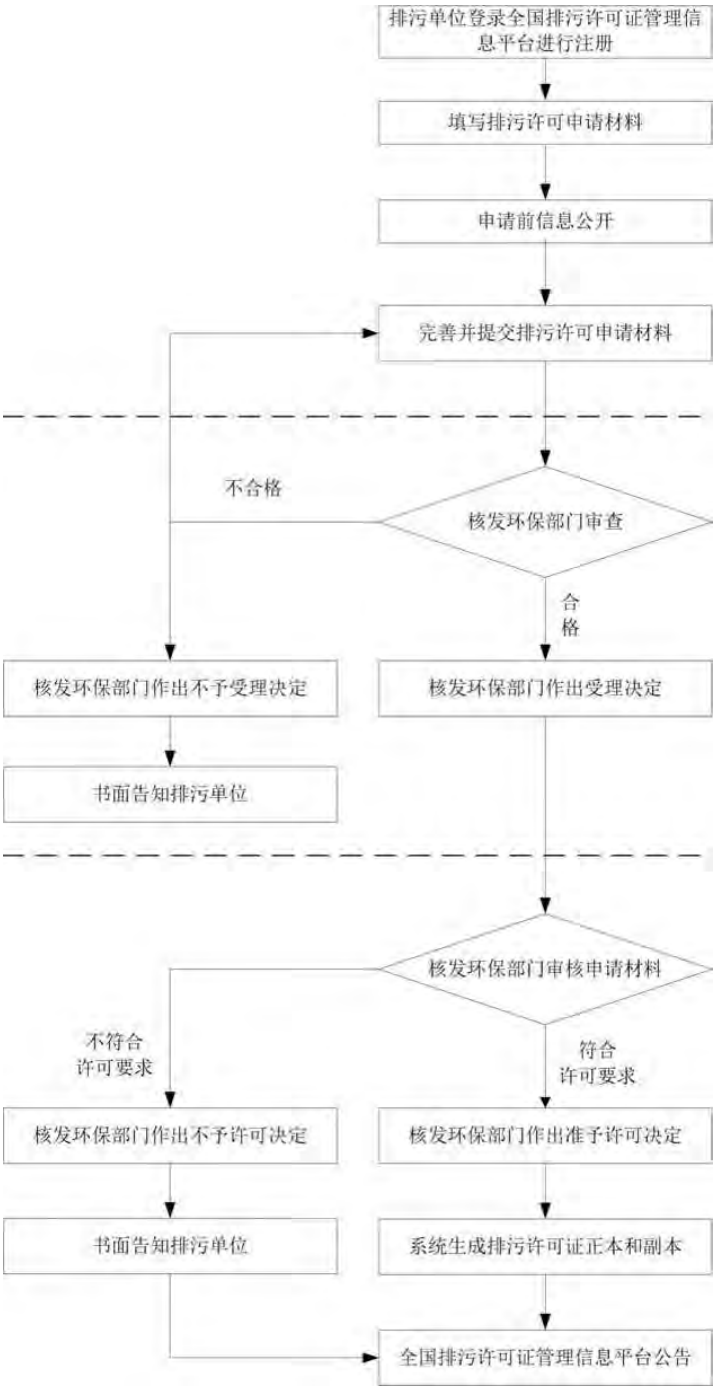


图 15.6-1 申请与核发程序流程图

15.7 环保管理台账

环境管理台账指排污单位根据排污许可证的规定，对自行监测、落实各项环境管理要求等行为的具体记录，包括电子台账和纸质台账两种。

要求排污单位要进行环境管理台账记录，排污单位可自行增加和加严记录。

排污单位应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。一般按日或按批次进行记录，异常情况应按次记录。

实施简化管理的排污单位，其环境管理台账内容可适当缩减，至少记录污染防治设施运行管理信息和监测记录信息，记录频次可适当降低。年度执行报告包括排污单位基本情况、污染防治设施运行情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及合规判定分析、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。对于排污单位信息有变化和违证排污等情形，应分析与排污许可证内容的差异，并说明原因。

排污单位记录的内容包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。生产设施、污染防治设施、排放口编码应与排污许可证副本中载明的编码一致，其余需记录内容具体见《环境管理台账记录和排污许可证执行报告技术规范总则》（HJ944-2018）

排污单位应对提交的排污许可证执行报告中各项内容和数据的真实性、有效性负责，并自愿承担相应法律责任；应自觉接受环境保护主管部门监管和社会公众监督，如提交的内容和数据与实际情况不符，应积极配合调查，并依法接受处罚。

排污单位应对上述要求作出承诺，并将承诺书纳入执行报告中。

15.8 工程竣工环境保护验收

本工程所有环保设施均应与主体工程“三同时”，工程完工后建设单位应按照《建设项目竣工环境保护暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）组织自主竣工环境保护验收，验收经环保行政主管部门备案后方可正常投入生产。环保验收一览表见表 15.8-1。

表 15.8-1　小凹子煤矿 30 扩 60 万吨/年工程竣工环保验收一览表

验收项目		验收内容		采用标准及验收要求
工业场地污废水	工业场地废水	矿井水	采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”处理工艺，处理规模为 1600m^3/d，矿井水处理站出口设置在线监测设备	部分回用于生产，其余外排。外排矿井水达到以下标准值：pH：6～9，SS≤50mg/L，COD≤20mg/L，Fe≤0.3mg/L，Mn≤0.1mg/L，氟化物≤1mg/L，石油类≤0.05mg/L
		工业场地生活污水	160m^3/d 生活污水处理站，采用“A/O 法+消毒”工艺	满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）要求，BOD_5≤10mg/L、氨氮≤5 mg/L
		排水管线	采用 DN150PVC 管，长度约 1500m	按要求实施
		矿井水、生活污水事故池	容积 340m^3	废水可接入事故池
		初期雨水收集池	位于主井工业场地北侧（180m^3）	初期雨水可收集进入，接入至矿井水处理站
		隔油池	在食堂设置 1 个隔油池，容积为 2m^3	按要求设置
		分区防渗、地下水跟踪监测	危废暂存间、油脂库地面硬化并涂刷环氧树脂防渗	等效黏土防渗层厚度不小于 6.0m，渗透系数不大于 1×10^{-7}cm/s
			储煤棚、机修间、矸石转运场地面采用 P6 抗渗混凝土硬化，事故池、初期雨水池池壁及池底采用 P6 抗渗混凝土，矿井水处理站和生活污水处理站，采用地上式钢结构设备，设置混凝土基础	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s
			J2、 Q_{67}、Q_{99} 作为跟踪监测井	按要求实施
环境空气	供热方式	清洁能源	采用空气能热泵供热	按要求实施
	粉尘	储煤棚、筛分楼、矸石转运场	采用蓬盖、四面围挡密闭，设喷雾洒水设施	达《煤炭工业污染物排放标准》的作业场所无组织排放限值，即 TSP≤1.0mg/m^3
		工业场地和运输道路	转载点处设置喷洒降尘设施，工业场地洒抑尘；运输道路洒水抑尘，	

验收项目		验收内容		采用标准及验收要求
			运煤车加盖蓬布	
噪声		工业场地噪声防治	高噪声设备基础减振、建筑隔声；禁止机修设备夜间运行；通风机采用消声器、扩散塔	达标排放，减小对周围声环境的影响
		运输道路两侧敏感点	设置减速、禁鸣标识	
固体废物	生活垃圾、生活污水处理污泥	工业场地	集中收集按照老厂镇环卫部门要求处置	有处置记录
	矸石	矸石转运场	暂存，定期送至砖厂综合利用	
	煤泥	工业场地	污泥自然晾晒干化后掺入原煤后外售	
	废矿物油、废蓄电池	机修间	规范设置危废暂存间，将废矿物油收集于油桶中后，暂存于暂存间中，委托有资质单位定期清运处置	废矿物油的暂存及管理严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单执行
生态环境	留设保护煤柱	按规范留设保护煤柱		按要求实施
	滑坡防治	（1）对滑坡体进行长期观测，并派专人对可能存在的滑坡、泥石流等地质灾害进行预报，特别是雨季时应缩短监测的时间间隔； （2）在滑坡体坡脚处设置挡土墙等支挡工程； （3）在滑坡面撒布草籽，种植乔、灌木类植物等植被恢复措施；如果存在滑坡、泥石流的迹象，拟采用锚杆、锚网或混凝土网格进行坡面防护； （4）做好滑坡体上部的防排水措施，砌筑必要的截洪沟将上方的雨水引走		按要求实施
土壤环境	防止地面漫流及垂直入渗途经影响土壤环境	矿井水处理站、生活污水处理站采用地上式钢结构设备，设混凝土基础，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s，涉及地面漫流途径需设置风险防控措施，项目水处理站配置事故池		按要求实施

16 产业政策与规划符合性分析

16.1 项目与相关法律法规符合性分析

16.1.1 与《地下水管理条例》符合性分析

表 16.1.1 项目与《地下水管理条例》符合性分析

《地下水管理条例》	小凹子煤矿	符合性
第二十六条 建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响……	项目开采会导致区域地下水水量减少，，但不会对地下水补给、径流、排泄造成重大不利影响	符合
第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： （一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施； （二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测	本项目为地下采矿活动，本次环评文件中包含了地下水污染防治的相关内容及防护性措施；项目采取了分区防渗措施，并设置了 J2、泉点 Q_{67}、Q_{99}3 个地下水监测点进行跟踪监测	符合
第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目	本项目所在区域不属于岩溶强发育、不存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域，并且项目开采产生的污废水均处理达标后部分回用于生产用水，剩余部分达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准外排，不会造成地下水污染	符合
第五十二条 ……矿产资源开采、地下工程建设疏干排水应当优先利用，无法利用的应当达标排放	本项目疏干排水经处理后部分回用于生产用水，剩余部分达到《地表水环境质量标准》（）外排	符合

根据表 16.1-1，本项目符合《地下水管理条例》中的规定和要求。

16.1.2 与《云南省生物多样性条例》相符性分析

2019 年 1 月 1 日云南省发布实施了《云南省生物多样性保护条例》，根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2021-2030 年）》，叠图分析（见附图 16-1），本项目不涉及云南省生物多样性保护优先区域。项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析如下：

表 16.1-2 项目与《云南省生物多样性条例》符合性分析

《云南省生物多样性条例》	小凹子煤矿	符合性
第一章 总则 第四条……企业事业单位和其他生产经营者应当采取资源利用效率高、对生物多样性影响小的绿色生产方式，防止、减少对生物多样性的破坏，对生物多样性所造成的损害依法承担责任……	本项目为地下开采，采用了走向长壁采煤法、综合机械化采煤工艺，采取了资源利用效率高的生产方式。项目不涉及云南省生物多样性保护优先区域，项目拟采取地面沉陷治理措施及生态恢复措施，可以有效减少对生物多样性的破坏	符合
第四章 生物多样性保护 第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。 在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分	本项目属于改扩建项目，正在依法开展环境影响评价；项目建设和生产不会造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境；本项目不涉及生物多样性保护优先区域	符合

根据表 16.1-2，本项目符合《云南省生物多样性条例》中的规定和要求。

16.1.3 项目与《云南省土壤污染防治条例》相符性分析

表 16.1-3 项目与《云南省土壤污染防治条例》符合性分析

《云南省土壤污染防治条例》	小凹子煤矿	符合性
第十四条 各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可	本项目正在依法开展环境影响评价。本次评价报告中包含了土壤环境影响	符合

能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容	分析以及土壤环境防治措施等相关内容	
第二十条 企业在开采、选矿、运输、仓储等矿产资源开发活动中应当采取防护措施，防止废气、废水、尾矿、矿渣、矸石等污染土壤环境。贮存矿业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施	小凹子煤矿采取了相应的污染防治措施，防止废气、废水、矸石等污染土壤环境。矸石转运场采取了符合国家环境保护标准的防护措施，矸石临时堆存后全部综合利用于制砖	符合

根据表 16.1-3，本项目符合《云南省土壤污染防治条例》中的规定和要求。

16.2 相关规划符合性分析

16.2.1 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

2022 年 4 月 8 日，云南省生态环境厅印发了《云南省“十四五”生态环境保护规划》（云环发[2022]13 号），本项目与其符合性分析见表 16.2-4。

表 16.2-4 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

云南省“十四五”生态环境保护规划		小凹子煤矿	分析结论
第四章 深化“三水”统筹，全面改善水生态环境质量	第三节 加强重点流域生态保护治理 ……严控岸线开发利用，强化自然岸线保护。深化沿江石化、化工等重点企业环境风险评估，长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内不准新（扩）建化工园区，严禁接收转移的污染产业、企业……； 第五节 持续深化水污染治理 ……加强入河排污口排查整治。按照“有口皆查、应查尽查”要求，制定工作方案，深入开展六大水系干流、重要支流入河排污口排查，建立入河排污口排查整治名录。实施入河排污口分类整治，依法取缔一批、清理合并一批、规范整治一批。建立统一的排污口信息平台，严格监督管理，实现“受纳水体-排污口-排污通道-排污单位”全过程监督管理	本项目仅为煤矿地下开采，不涉及化工园区，不属于转移的污染产业、企业；本项目正在办理入河排污口设置论证手续	符合

第七章 推进系统防治，有效管控土壤污染风险	第一节 强化土壤污染源头防控 ……加强耕地污染源头控制。永久基本农田集中区域不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目……	本项目不涉及永久基本农田集中区域	符合

16.2.2 与《曲靖市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

本项目与《曲靖市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析详见表 16.2-5。

表 16.2-5 与《曲靖市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

曲靖市“十四五”生态环境保护规划		小凹子煤矿	符合性
第四章 统筹协同治理，持续改善生态环境质量	第三节 坚持分类防治，保障土壤环境安全 ……加快矿山升级改造，鼓励采取自然恢复等措施开展废弃矿山综合整治和生态修复。全面排查和整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、冶炼渣等大宗工业固体废物堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。	矿山组织开展矿山地质环境恢复治理和土地复垦相关工作，主工业场地设生产大棚、地面采用 P6 抗渗混凝土硬化，采取了防扬散、防流失、防渗漏等措施	符合
	第四节 坚持闭环管理，提高固废治理水平 ……提高工业固体废弃物综合利用水平，推进固体废物减量化、资源化和无害化管理。推动曲靖市冶炼废渣、煤矸石、磷石膏、粉煤灰、尾矿等大宗固废综合利用。构建“资源—产品—废弃 物—再生资源”的循环产业链，打造曲靖市百亿级环保产业。	本项目产生的矸石及时运至富源县丰达矿业有限公司煤矸石砖厂进行综合利用，处置率为 100%	符合
第六章 加强生态监管，维护生态系统安全	第三节 加强生态系统保护与修复 ……加强对市域内采石场、采矿区的监督管理，做到依法开采，强化矿山生态环境综合治理。加强矿山生态修复，全面排查市域内煤矿、采石场等矿山，对历史遗留露天矿区开采迹地实施生态修复工程，采取覆土、植被恢复或复垦等措施，重点对历史遗留露天废弃矿山进行治理。	矿山生产过程中将采取裂缝充填、高陡边坡防护、林草种植恢复等措施对沉陷区进行土地复垦与生态综合整治	符合

根据表 16.2-5，项目符合《曲靖市“十四五”生态环境保护规划》的要求。

16.2.3 与《富源县老厂矿区总体规划》及规划环评符合性分析

目前富源县老厂矿区总体规划及规划环评正处于编制阶段，根据《云南省发展和

改革委员会云南省能源局关于煤矿项目纳入煤炭矿区总体规划承诺的报告》（云能源煤炭〔2022〕280 号），云南省能源局承诺 2023 年底前完成 24 处矿区总体规划和规划环境影响评价编制相关工作，建议在 24 处矿区总体规划和规划环境影响评价未批复前，涉及的煤矿可根据承诺先行开展项目环境影响评价报批工作。

本项目位于老厂矿区总体规划名单内，正在办理环境影响评价相关手续。

16.2.4 与《云南省主体功能区规划》符合性分析

项目矿区范围及工业场地用地范围不涉及《云南省主体功能区规划》中的 361 处禁止开发区。根据《云南省主体功能区规划》，小凹子煤矿所在区域属于国家级重点开发区域，不属于规定的限制开发区域和禁止开发区域，小凹子煤矿为资源开采项目，符合国家级重点开发区域“全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地”产业定位。

16.2.5 与《云南省生态功能区划》符合性分析

根据《云南省生态功能区划》，小凹子煤矿所在区域属于生态功能区划中的III 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区，III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区 ，III1-14 富源、罗平岩溶中山水源涵养生态功能区；该生态功能区主要生态特征以岩溶中山地貌为主。大部分地区年降雨量 1500-2000mm，主要植被类型是云南松林，土壤以黄壤和黄棕壤为主；主要生态环境问题是森林数量少、质量低，矿业开发带来的污染；生态敏感性为石漠化中度敏感；主要生态系统服务功能为云南东部岩溶中山的水源涵养；保护措施及发展方向为严格执行封山育林、人工造林和退耕还林，做好煤矿开采的生态恢复，提高区域的水源涵养效益。

本次产能核增项目不新增占地，对植被及动植物、土地利用影响小。项目应加强场区绿化，加强生态保护、地面沉陷恢复治理等，确保项目建设和生产前后矿区内生态环境不恶化。因此，项目符合区域生态环境功能区规划。

16.3 与相关产业政策符合性分析

16.3.1 与《煤炭产业政策》符合性分析

小凹子煤矿生产规模为 60 万 t/a，符合《煤炭产业政策》中规定的“重庆、四川、贵州、云南等省（市）新建、改扩建矿井规模不低于 15 万 t/a。”

16.3.2 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》(2021 年修改)符合性分析

项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》(2021 年修改)中规定的淘汰类“山西、内蒙古、陕西、宁夏 30 万 t/a 以下（不含 30 万 t/a），河北、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、安微、山东、河南、甘肃、青海、新疆 15t/a 以下（不含 15 万 t/a），其他地区 9 万 t/a 及以下（含 9 万 t/a）的煤矿；长期停产停建的 30 万 t/a 以下（不含 30 万 t/a）‘僵尸企业’煤矿；30 万 t/a 以下（不含 30 万 t/a）冲击地压、煤与瓦斯突出等灾害严重煤矿；既无降硫措施又无达标排放用户的高硫煤炭（含硫高于 3%）生产矿井，不能就地使用的高灰煤炭（灰分高于 40%）生产矿井以及高砷煤炭（动力用煤中砷含量超过 80μg/g，炼焦用煤中砷含量超过 35μg/g）生产煤矿”。也不属于限制类“低于 30 万 t/a 的煤矿（其中山西、内蒙古、陕西低于 120 万 t/a，宁夏低于 60 万 t/a），低于 90 万 t/a 的煤与瓦斯突出矿井……”。

综上所述，项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》(2021 年修改)要求。

16.4 与相关环境保护政策符合性分析

16.4.1 与《水污染防治行动计划》符合性判定

2015 年 4 月 2 日，国务院印发了《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）（简称“水十条”），“水十条”第一条“全面控制污染物排放”中指出“推进循环发展，加强工业水循环利用，推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强选煤废水循环利用。”

小凹子煤矿扩建后，矿井水处理达到《地表水环境质量标准》GB3838-2002）Ⅲ类标准后部分回用于生产，其余外排至洒居河、用作生态补水，综合回用率 100%。

综上，本项目符合“水十条”的规定。

16.4.2 与《土壤污染防治行动计划》符合性判定

2016 年 5 月 28 日，国务院印发了《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）（简称“土十条”），《土十条》第六条“六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作”中指出 “（十八）严控工矿污染。加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷

渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。

小凹子煤矿运营期矸石量为 6.0 万 t/a，暂存后运至富源县丰达矿业有限公司煤矸石砖厂制砖。目前，煤矸石制砖得到了广泛的推广，已有成熟的技术支持，GB13544-2000 对于煤矸石制砖有明确的要求，国务院批准建设部、国家建材总局、农业部、国家土地局联合提出的《关于加快材料革新和推广节能建筑的意见》，鼓励发展煤矸石制建筑材料。小凹子煤矿煤矸石综合处置率为 100%，因此项目符合“土十条”。

16.4.3 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》符合性判定

2018 年 9 月 19 日，云南省人民政府印发了《关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》（云政发[2018]44 号），矿井与“云南省蓝天保卫战”的符合性见表 16.4-1。

表 16.4-1　　本项目与“蓝天保卫战”的符合性分析

云南省蓝天保卫战	小凹子煤矿	符合性
二、调整优化产业结构，推进产业绿色发展 （六）强化“散乱污”企业综合整治。全面开展“散乱污”企业及集群综合整治行动。根据产业政策、产业布局规划，以及土地、环保、质量、安全、能耗等要求，制定“散乱污”企业及集群整治方案。实行拉网式排查，建立管理台账。按照“先停后治”的原则，实施分类处置。列入关停取缔类的，基本做到“两断三清”（切断工业用水、用电，清除原料、产品、生产设备）；列入整合搬迁类的，要按照产业发展规模化、现代化的原则，搬迁至工业园区并实施升级改造；列入升级改造类的，树立行业标杆，实施清洁生产技术改造，全面提升污染治理水平。建立“散乱污”企业动态管理机制，坚决杜绝“散乱污”企业项目建设和已取缔的“散乱污”企业异地转移、死灰复燃。全省 2019 年底前基本完成	小凹子煤矿运行期采取有效污染防治措施和生态治理措施，实现达标排放，对区域大气环境影响可接受。项目采取措施后符合清洁生产三级标准，为国内清洁生产基本水平，本项目不属于“散乱污”企业	符合
三、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系 （一）开展燃煤锅炉和燃煤机组综合整治。加大燃煤小锅炉淘汰力度。县级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨及以下的燃煤	小凹子煤矿采用空气能热泵供热，不使用燃煤锅炉	符合

云南省蓝天保卫战	小凹子煤矿	符合性
锅炉。2018 年底前，所有州、市政府所在地城市建成区基本完成每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉淘汰任务，到 2020 年底前，所有县级及以上城市建成区基本完成每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉淘汰任务		
（二）提高能源利用效率 削减煤炭消费量，推进煤炭清洁利用。加快推进煤炭消费减量替代，全面推进城乡“煤改气”“煤改电”工程建设。大力发展洁净煤技术，实现煤炭高效洁净燃烧。推进煤炭选和提质加工，提高煤炭产品质量，以曲靖市、昭通市、红河州为重点实施选煤设施升级改造，组织开展煤炭优质化加工示范工程建设，实现煤炭精细化加工配送。禁止销售和使用灰分、硫分大的散煤	开采煤层硫分均为特低硫~中高硫煤、低~中灰分煤，全部经洗选后外售	符合

综上，项目符合“云南省蓝天保卫战三年行动计划”。

16.4.4 与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》的符合性判定

2020 年 11 月 4 日，生态环境部办公室印发了《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评[2020]63 号）。本项目建设与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》符合性分析见表 16.4-2。根据分析可知，本项目建设与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》相符。

表 16.4-2　小凹子煤矿与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》的符合性分析

通知中相关要求	小凹子煤矿	符合性
（一）经批准的煤炭矿区总体规划，是煤炭项目核准、建设、生产的基本依据	目前老厂矿区总体规划及规划环评正处于编制阶段，根据《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于煤矿项目纳入煤炭矿区总体规划承诺的报告》（云能源煤炭〔2022〕280 号），小凹子煤矿位于云南省承诺纳入拟编制矿区总体规划煤矿名单，云南省能源局承诺 2023 年底前完成 24 处矿区总体规划和规划环境影响评价编制相关工作，建议在 24 处矿区总体规划和规划环境影响评	符合
（七）未依法进行环评的煤炭矿区总体规划，不得组织实施；对不符合煤炭矿区总体规划要求的项目，发展改革（能源主管）部门不予核准。生态环境主管部门应将与矿区总体规划及其环评的符合性作为规划所包含项目环评文件审批的重要依据，对不符合要求的，不予审批其项目环评文件……		

	价未批复前，涉及的煤矿可根据承诺先行开展项目环境影响评价报批工作	
（八）项目为伴生放射性矿的，还应当根据相关文件要求编制辐射环境影响评价专篇，与环评文件同步编制、一同报批。	小凹子煤矿和煤矸石放射性均远小于 1 贝可/克（1Bq/g）要求限值，项目不属于伴生性放射性矿	符合
（九）井工开采地表沉陷的生态环境影响预测，应充分考虑自然生态条件、沉陷影响形式和程度等制定生态重建与恢复方案，确保与周边生态环境相协调。制定矸石周转场地、地面建（构）筑物搬迁迹地等的生态重建与恢复方案。	已经进行了地表沉陷的生态环境影响预测，并制定了生态恢复方案，项目不涉及搬迁	符合
（十）井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。污水处理设施等所在区域应采取防渗措施。	小凹子煤矿采用地下开采方式，评价区水文地质单元不涉及具有供水意义的含水层；项目矿井水处理站、生活污水处理站均采取了防渗措施	符合
（十一）煤矸石的处置与综合利用应符合国家及行业相关标准规范要求。禁止建设永久性煤矸石堆放场（库），确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过 3 年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。提高煤矿瓦斯利用率，控制温室气体排放。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施，甲烷体积浓度大于等于 8%的抽采瓦斯，在确保安全的前提下，应进行综合利用。鼓励对甲烷体积浓度在 2%（含）至 8%的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，探索开展综合利用。确需排放的，应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求。	本项目不建设永久性矸石堆场，煤矿开采产生的矸石及时运至矸石砖厂进行综合利用；本项目为低瓦斯矿井，采用风排瓦斯能够满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求	符合
（十二）针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产	项目矿井水不属于高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水；根据矿井涌水水质监测，其含盐量不超过 1000 毫克 / 升； 本矿井生产用水均来源于矿井涌水，不使用地表水及地下水；	符合

水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克／升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置，防治老空水等污染	项目受纳水体洒居小河为Ⅲ类水体，本项目矿井涌水经处理后其水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；项目矿井水处理站出口已安装在线自动监测系统，并与当地环保部门联网，环境数据信息定期向社会信息公开	
（十三）煤炭开采应符合大气污染防治政策。生态保护红线、自然保护地内原则上应依法禁止露天开采，其他生态功能极重要区、生态极敏感区以及国家规定的重要区域等应严格控制露天开采。加强煤炭开采的扬尘污染防治，对露天开采的采掘场、排土场已形成的台阶进行压覆及洒水降尘，对预爆区洒水预湿。煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响；相关企业应规划建设铁路专用线、码头等，优先采用铁路、水路等方式运输煤炭。 新建、改扩建煤矿应配套煤炭选设施，有效提高煤炭产品质量，强化选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。加强矸石山管理和综合治理 ，采取有效措施控制扬尘、自燃等。	项目矿区范围不涉及生态保护红线及其他环境敏感区；项目储煤棚、矸石转运场设顶棚、四面围挡及洒水降尘措施，皮带转载点处设喷洒降尘设施，工业场地、运输道路洒水抑尘，运煤车加盖蓬布、控制装载量； 项目不设置锅炉，采用空气能热泵供热，属于清洁能源； 开采煤层硫分均为特低硫~中高硫煤、低~中灰分煤，全部经洗选后外售	符合
（十四）煤炭采选企业应当依法申请取得排污许可证或进行排污登记。未取得排污许可证也未进行排污登记的，不得排放污染物。	本项目已取得了排污许可登记（编号 91530325054672160B001X），本次环评对现有工程存在的环境	符合

改建、扩建和技术改造煤炭采选项目还必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	问题已提出以新带老环保措施，已纳入竣工环保验收内容	
（二十一）建设单位应按照标准规范要求开展地下水、生态等环境要素长期跟踪监测，做好井工开采地表沉陷跟踪观测工作；为伴生放射性矿的，应重视对辐射环境质量的监测。对具有供水意义浅层地下水存在影响的还应开展导水裂缝带发育高度监测，如发生导入有供水意义浅层地下水含水层的现象，应及时提出相关补救措施。根据生态变化情况，实施必要的工程优化和生态恢复。	本项目已提出地下水、生态环境的跟踪监测措施，并制定了生态环境综合整治方案	符合

16.4.5 与《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

本项目与《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的符合性分析详见表 16.4-3。

表 16.4-3　　与《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》

审批原则要求	小凹子煤矿	符合性
项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合煤炭行业化解过剩产能相关要求，新建煤矿应同步建设配套的煤炭选设施	本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求；也符合煤炭行业化解过剩产能相关要求；本项目属于改扩建项目，不属于新建矿井；原煤拟委托具有合法手续的选煤厂进行加工洗选	符合
符合项目所在区域生态保护红线要求	项目矿区范围不涉及生态保护红线	符合
井（矿）田开采范围、各类占地范围不得涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规明令禁止采矿和占用的区域	本项目井（矿）田开采范围、各类占地范围不涉自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产以及文物保护单位等环境敏感区，项目选址无重大制约环境因素	符合
新建、改扩建项目应满足《清洁生产标准煤炭采选业》（HJ446）要求。主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求	矿井建设过程中按照集约用地原则，尽可能减少占地，本次扩建工程无新增占地，场地内空地进行绿化，同时项目满足清洁生产要求；项目污废水均处理达标，主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求	符合
对井工开采项目的沉陷区及临时排矸场、露天开采项目的采掘场及排土场，应明确生态恢复目标，提出施工	本项目已明确提出生态治理恢复面积及任务，针对不同评价时段提出了合理可行的措施，并要求建设单位应长期对采区附近	符合

审批原则要求	小凹子煤矿	符合性
期、运行期、闭矿期合理可行的生态保护与恢复措施。对受煤炭开采影响的居民住宅、地面重要基础设施等环境保护目标，应提出相应的保护措施	地面移动、地表变形进行长期监测并记录存档	
煤炭开采可能对自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区的重要环境敏感目标造成不利影响的，应提出禁止开采、限制开采、充填开采等保护措施；涉及其他敏感区域保护目标的，应明确提出设置禁采区、限采区、限高开采、充填开采、条带开采等措施。煤炭开采对具有供水意义的含水层、集中式与分散式供水水源的地下水资源可能造成影响的，应提出保水采煤等措施并制定长期供水替代方案；对地下水水质可能造成污染影响的应提出防渗等污染防治措施	本项目矿区及工业场地均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，项目开采不会对其造成影响。根据分析评价，煤炭开采不会对具有供水意义的含水层、集中式与分散式供水水源的地下水资源造成影响的	符合
项目应配套建设矿井（坑）水、生活污水、生产废水处理设施，处理后的废水应立足综合利用，生活污水、生产废水等原则上不得外排。选煤厂煤泥水应实现闭路循环，工业场地雨水应收集处理。无法全部综合利用的废水，应满足相关排放标准要求	项目已建有生活污水处理站和矿井水处理站，处理后的生活污水全部综合利用，矿井涌水和工业场地雨水收集处理达标后部分回用于生产、其余达标外排	符合
煤矸石等固体废物应优先综合利用，明确煤矸石综合利用途径和处置方式，满足《煤矸石综合利用管理办法》相关要求	煤矸石外售制砖，有效利用了煤矸石资源，减少矸石堆放对环境的影响，符合《煤矸石综合利用管理办法》	符合
煤矿地面储、装、运及生产系统各产尘环节应采取有效抑尘措施。涉及环境敏感区或区域颗粒物超标地区的项目，应封闭储煤，厂界无组织排放满足相关标准要求。优先采用依托热源、水源热泵、气源热泵、清洁能源等供热形式，确需建设燃煤锅炉的，应符合《大气污染防治行动计划》等	储煤棚、矸石转运场设置了棚盖、四面围挡及洒水降尘措施，皮带转载点处设喷洒降尘设施，工业场地、运输道路洒水抑尘，运煤车加盖蓬布、控制装载量。根据预测，厂界粉尘无组织排放满足相关标准要求。项目不设置锅炉，采用空气能热泵供热，属于清洁能源。本矿属于低瓦斯矿井，风排瓦斯可以满足《煤层气（煤矿瓦	符合

审批原则要求	小凹子煤矿	符合性
相关要求，采取高效烟气脱硫、脱硝和除尘措施，并安装烟气在线监测系统，污染物排放应满足相关排放标准要求。高浓度瓦斯禁止排放，应配套建设瓦斯利用设施或提出瓦斯综合利用方案；积极开展低浓度瓦斯综合利用工作，鼓励风排瓦斯综合利用。瓦斯排放应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求	斯）排放标准（暂行）》（GB21522-2008）中的要求	
选择低噪声设备、优化场地布局并采取隔声、消声、减振等措施有效控制噪声影响，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求	项目设计采取建筑隔声、基础减震、安装消声器等措施，对高噪声设备的合理布置，加强场区的植被绿化，科学制定运输时间等措施后，项目产生噪声可以得到一定程度衰减，工业场地昼、夜间各厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	符合
改、扩建（兼并重组）项目应全面梳理现有工程存在的环保问题，提出“以新带老”整改方案。	本矿属于改扩建矿井，本次评价梳理了现状存在环保问题，并已提出“以新带老”整改方案及时间要求	符合
制定了生态、地下水、地表水等环境要素的跟踪监测计划，明确监测网点的布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求，提出了采煤沉陷区长期地表岩移观测要求，提出了有效的环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求，纳入区域突发环境事件应急联动机制	针对项目特点，制定了生态、地下水跟踪监测计划，并定期公开监测数据及资料；开采过程中，建设单位应长期对采区附近地面移动、地表变形进行长期监测并记录存档。项目已编制 《突发环境事件风险应急预案》并进行了备案（530325-2019027-Ⅰ号）	符合
涉及放射性污染影响的煤炭采选项目，参照《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（第一批）中石煤行业相关要求，原煤、产品煤、矸石或其他残留物铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g）的项目，应开展辐射环境污染评价。开采高砷、高铝煤矿等项目，提出了产品煤去向及环境管理要求	小凹子煤矿原煤及煤矸石均小于 1 贝可/克（1Bq/g）要求限值，本项目不属于高砷、高铝煤矿	符合

审批原则要求	小凹子煤矿	符合性
按相关规定开展了信息公开和公众参与	已按照规定开展了项目信息公开及公众参与	符合

综上所述，本项目符合《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》中各规定。

16.4.6 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《煤矸石综合利用管理办法》（修定稿）、《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》的符合性判定

项目使用空气能热泵供热，矿井为低瓦斯矿井；矿井水利用率为 100%，塌陷土地治理率 90%；小凹子煤矿不设永久性煤矸石堆场，运营期煤矸石暂存于矸石转运场后送至周边煤矸石砖厂用于制砖，矸石综合利用率 100%，本项目开采原煤属于特低硫~中高硫，拟进行洗选后外售，洗选可有效降低原煤灰分和硫分含量。本项目制定了详细、可行的污染防治及生态环境保护措施，最大限度地减小污染物排放，减轻环境影响。因此，项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《煤矸石综合利用管理办法》（修定稿）、《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》相关环保政策要求。

16.4.7 与《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）符合性判定

本项目工业场地功能分区布局合理，绿化率 20.4%，工业场地进行了绿化、美化，整体环境整洁美观。煤炭地面运输密闭、贮存场所设置了顶棚、四面封闭围挡且设置了喷雾洒水装置，场地进行了混凝土硬化。采区回采率符合要求。运行期将按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行地质环境治理和土地复垦。煤矸石全部外售给矸石砖厂进行综合利用，处置率达到 100%。生产用水全部使用经处理达标的矿井涌水。建立健全了企业管理制度及环境、安全管理体系。本矿建设符合《煤炭行业绿色矿山建设规范》的相关要求。

16.4.8 长江经济带负面清单指南（试行）符合性分析

①2022 年 1 月 19 日，推动长江经济带发展领导小组办公室发布了“关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知”（长江办[2022]7 号），小凹子煤矿与（长江办[2022]7 号）文件符合性分析见表 16.4-4。

表 16.4-4 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》符合性分析

《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》	小凹子煤矿	符合性
2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	本项目不涉及自然保护区及风景名胜区	符合
3、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本项目污废水受纳水体为洒居河，未划定饮用水水源保护区，河段现状及规划均无饮用功能	符合
4、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	项目生态环境评价范围不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园	符合
5、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道治理、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本项目未利用、占用长江流域河湖岸线，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内。项目不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内	符合
6、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	建设单位正在办理本项目的入河排污口设置论证报告	符合
8、禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目不属于化工项目，不涉及尾矿库新建、改建及扩建	符合
9、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	本项目不属于高污染项目	符合
11、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严	本项目不属于落后产能项目，也不属于高耗能高排放	符合

重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目	项目，已落实了产能置换指标	

②2022 年 8 月 19 日，云南省推动长江经济带发展领导小组办公室发布了“关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的通知”（云发改基础[2022]894 号），小凹子煤矿与（云发改基础[2022]894 号）文件符合性分析见表 16.4-5。

表 16.4-5　与云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）的符合性分析

《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》	小凹子煤矿	符合性
第二条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施	本项目不涉及自然保护区	符合
第三条 禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目	本项目不涉及风景名胜区	
第四条 禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本项目污废水受纳水体为洒居河，未划定饮用水水源保护区，河段现状及规划均无饮用功能	符合
第五条 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目	项目生态环境评价范围不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园	符合
第六条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共	本项目未利用、占用长江流域河湖岸线，不在金沙	符合

安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道治理、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	江岸线保护区和保留区内。项目不属于金沙江干流、九大高原湖泊保护区及保留区内	
第七条 禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口	项目不涉及金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域，建设单位正在办理本项目的入河排污口设置论证报告	符合
第九条 禁止在金沙江干流、长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目不属于化工项目，不涉及尾矿库新建、改建及扩建	符合
第十条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	本项目不属于高污染项目	符合
第十二条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能	本项目不属于落后产能项目，也不属于高耗能高排放项目，已落实了产能置换指标	符合

由上表可知，小凹子煤矿符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知”（长江办[2022]7 号）、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》（云发改基础[2022]894 号），不属于禁止建设项目。

16.4.9 项目与“三区三线”符合性判定

2022 年 10 月 14 日，国家自然资源部办公厅发布了“关于北京等省（区、市）”启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函（自然资办函[2022]2207 号），明确了云南“三区三线”划定成果启用，建设单位至富源县自然资源局查询了项目与“三区三线”位置关系，见附件 10。根据叠图分析，项目矿区范围及工业场地不涉及生态保护红线，工业场地占地范围不涉及基本农田，矿区范围内约有 19.08hm^2 ，零星分布于矿区西南、东南及东北边界附近，根据地面沉陷预测结

果及基本农田位置关系图叠图分析，矿区内基本农田受到轻度影响面积 11.87hm^2、受到中度影响面积 5.52hm^2、受到重度影响面积 1.69hm^2，轻度损害耕地整治措施主要是填平裂缝，耕地在遭受中度和重度损害时，土地整治以充填裂缝和局部平整土地为主。采取整治恢复措施后，对基本农田不会造成较大影响，项目满足“三区三线”的要求。

16.4.10 1 项目与“三线一单”符合性判定

2021 年 7 月 30 日，《曲靖市人民政府关于印发曲靖市 “三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（曲政发〔2021〕27 号），根据查询反馈，小凹子煤矿矿区范围涉及富源县一般生态空间优先保护单元、矿产资源重点管控单元和一般管控单元，各管控单元的管控要求对照见表 16.4-6。

表 16.4-6　项目与“三线”符合性分析

内容	符合性分析
生态保护红线	根据富源县自然资源局出具的查询意见（见附件 10），项目矿区范围和工业场地不涉及生态保护红线
资源利用上线	生活用水采用水井取水，生产用水利用处理达标的矿井水，用电接自矿区周边电网。项目建成后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用、废物回收利用和污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线要求
环境质量底线	项目所在区域的环境质量底线为：水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准；评价区域内环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；项目周边敏感点声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准 本项目对产生的废气、噪声采取相应的治理措施后达标排放、生活污水处理达标后全部回用，矿井涌水处理达标后部分回用于生产、其余达标外排，煤矸石综合利用制砖，采取本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会突破区域环境质量底线要求

表 16.4-7　项目与“环境准入清单”符合性分析

单元名称	单元分类	管控要求		符合性分析
一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	1.执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29 号）和曲靖市生态环境管控总体要求。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。 2.未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照有关法律法规规定进行管控；自然保护区按照《中华人民共和国自然保护区条例》《云南省自然保护区条例》等进行管控；风景名胜区按照《风景名胜区条例》《云南省风景名胜区条例》等进行管理；森林公园按照《国家级森林公园管理办法》等进行管理；地质公园按照《地质遗迹保护管理规定》《古生物化石保护条例》等进行管理；湿地公园和重要湿地按照《湿地保护管理规定》《国家湿地公园管理办法》《湿地保护修复制度方案的通知》《城市湿地公园管理办法》《云南省湿地保护条例》《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；公益林、原始林按照《国家级公益林管理办法》《云南省地方公益林管理办法》等进行管理；天然林按照《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181 号）、《天然林保护修复制度方案》等进行管理；基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。		小凹子煤矿矿区范围涉及一般生态空间，属性为国家二级公益林。公益林按照《国家级公益林管理办法》《云南省地方公益林管理办法》等进行管理
一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	2.禁止在基本农田内从事非农业生产的活动。任何单位和个人不得改变或者占用基本农田保护区。	煤矿采用地下开采方式，工业场地占地范围均不涉及基本农田
		污染物排放管控	1.现有工业企业应达标排放，逐步提升清洁生产水平，减少污染物排放量	小凹子煤矿运行期采取有效污染防治措施和生态治理措施，实现达标排放；采取措施后达足国内清洁生产一般水平要求

		环境风险防控	2.加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理	小凹子煤矿已编制突发环境事件应急预案并备案（530325-2019027-Ⅰ号）
		资源开发效率要求	1.优化能源结构，加强清洁能源利用。 2.提高土地利用效率，节约集约利用土地资源	小凹子煤矿采用空气能能热泵供热，为清洁能源。本次产能核增项目不新增占地
矿产资源重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	1.落实《云南省矿产资源总体规划》《曲靖市矿产资源总体规划》《富源县矿产资源总体规划》中关于禁止开采区的规定，禁止开采区内不得新设采矿权。对各类保护区内已设置的商业探矿权和采矿权，依法退出。 2.严格煤炭开采准入门槛，按照单井规模不低于 30 万吨/年、平均单井规模不低于 60 万吨/年的要求，指导煤矿按照规划能力实施升级改造。 4.推动煤炭产业布局向重点地区集中、煤炭开发向大型煤炭基地集中、煤炭生产向骨干企业集团集中，提升产业集约化水平。	小凹子煤矿不涉及禁止开采区；采矿规模为 60t/a；小凹子煤矿位于曲靖市富源县，属于全省煤炭产业布局重点地区
		污染物排放管控	1.推行清洁生产工艺，严格矿产资源开发的污染物排放。 2.全面推进矿山地质环境保护、治理与复绿，做好沉陷区综合治理、土地复垦和水土保持等。 3.加快老矿山改造升级，推进绿色矿山建设。 4.严控生产矿井煤矸石出井量，对生产过程中产生的煤矸石进行无害化资源化利用。	小凹子煤矿可以达到国内清洁生产一般水平要求，采取污染治理措施，降低污染物排放量；产生的煤矸石全部用于制砖，处置率 100%
		环境风险防控	1.矿山采选区、废水处理设施、固体废物储存场所等应配备完善的防扬散、防流失、防渗漏措施，严防对水体和土壤造成污染。	项目储煤棚、矸石转运场设置有棚盖、四面围挡及洒水降尘措施，皮带转载点处设喷洒降尘设施，工业场地、运输道路洒水抑尘；矸石转运场、储煤棚以及污水处理站采取了防渗措施

		资源开发效率要求	1.从源头减少废水产生，实施清污分流，充分利用矿井水、循环利用选矿废水。 2.提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展粉煤灰、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。	项目生活污水全部回用，矿井水综合回用率100%。

综上，小凹子煤矿产能核增项目符合“三线一单”的规定和要求。

16.5 选址合理性及总平面布局合理性判定

根据现场踏勘和资料查阅，矿区范围、工业场地选址不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，根据根据富源县自然资源局出具的查询意见，项目矿区范围和工业场地不涉及生态保护红线，项目选址无重大制约环境因素。矿区工业场地附近地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体功能，当地为农村地区，环境空气属二类区，声环境为 2 类区，对项目建设制约性小。

储煤棚、矸石转运场均密闭，采取了蓬盖及四面封闭围挡并设置了固定洒水降尘措施；高噪声设备集中布置于场地中部及周边，矿井水处理站、生活污水处理站布置于排水平硐场地地势较低处，便于收集矿井水和生活污水，总体来看工业场地布局合理。

根据煤矸石浸出液检测数据，本项目煤矸石属于第 I 类一般工业固体废物，煤矸石转运场选址合理性对照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I类固废处置场要求进行分析，见表 16.5-1。根据对照一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），项目符合其规定的选址要求及技术要求。

表 16.5-1　矸石转运场选址合理性分析

序号	GB18599-2020 要求	矸石转运场	结论
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求	符合环境保护法律法规及相关法定规划要求	不冲突
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定	根据计算，无需设置大气环境防护距离	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域内、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	矸石转运场不涉及生态保护红线范围、永久基本农田集中区域及其他需要特别保护	符合

		的区域范围内	
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域	矸石转运场未在活动断层、溶洞区以及天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内	未处于江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，未处于国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内	符合
6	禁止选在自然保护区、风景名胜区和其他需要特别保护的区域	不涉及自然保护区、风景名胜区和其他需要特别保护的区域	符合
7	当天然基础层不能满足 5.2.1 防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，且防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层	矸石转运场为一般防渗区，地面拟采用 P6 抗渗混凝土硬化，防渗性能满足要求	符合

17 评价结论及建议

17.1 结论

17.1.1 工程概况

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿始建于 1998 年、生产规模为 6 万 t/a，煤矿于 2004 年 7 月首次取得了云南省国土资源厅核发的采矿许可证，矿区范围 1.1472 km^2、开采标高+2160~+2000 m、规模 6 万 t/a。煤矿于 2004 开展 6 扩 15 万 t/a 扩建工程手续办理，于 2004 年 4 月取得了富源县环境保护局批复文件（富环字[2004]36 号），同意项目建设，2010 年 6 月小凹子煤矿完成了 6 扩 15 万 t/a 工程的建设，通过了富源县环境保护局组织的竣工环境保护验收。

根据《云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室关于曲靖市煤炭产业结构调整转型升级方案的审查确认意见（第四批）》（云煤整审[2015]6 号），小凹子煤矿列为整合重组类矿井，整合矿区东北部相邻的芋头沟煤矿资源，整合后矿井生产能力由 15 万 t/a 提升至 60 万 t/a。2018 年 3 月，云南省煤炭工业管理局出具了“关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万吨/年整合技改项目分布实施分期建设的复函”（云煤函[2018]8 号），明确了小凹子煤矿 60 万 t/a 工程分期建设，一期工程建设规模 30 万 t/a。由于煤矿未取得扩大矿区范围的划定批复，一期 30 万 t/a 工程初步设计的范围为原有采矿证范围（1.1362km^2），2018 年 9 月，煤矿取得了曲靖市环境保护局批复文件（曲环审[2018]48 号）。2018 年 12 月，小凹子煤矿取得了划定矿区范围批复（云自然资矿管[2019]9 号），划定的矿区范围扩大至面积 3.0221km^2，开采标高+2180m～+1800m，煤矿根据划定的矿区范围委托编制了《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告（2018 年）》，并取得了“关于云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018 年）矿产资源储量评审备案证明”（云自然资储备字[2019]3 号），煤矿委托编制了初步设计调整文件，并重新报批了环评文件，于 2019 年 8 月取得了曲靖市生态环境局出具的“关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万 t/a 一期 30 万 t/a 资源整合技改项目（变更）环境影响报告书的批复”（曲环审[2019]35 号），2019 年 12 月，一期 30 万 t/a 工程建成投产，煤矿组织完成了竣工环境保护自主验收工作。2020 年 1 月 21 日，小凹子煤矿取得云南省自然资源厅颁发的采矿许可

证（证号：C5300002011011120106597），采矿权范围由 22 个拐点圈定，面积 3.0221km^2，标高+2180m～+1800m，有效期 2020 年 1 月 13 日～2028 年 1 月 13 日，小凹子煤矿目前处于正常生产工况。

2022 年 12 月 7 日，云南省能源局下发了《关于加快推进保供煤矿手续办理有关工作的通知》（云能源煤炭[2022]333 号），将小凹子煤矿列入了保供煤矿，要求其尽快完成 60 万 t/a 产能核增手续办理以及其他相关手续办理。

2023 年 2 月，建设单位委托昆明煤炭设计研究院有限公司编制完成了 30 扩 60 万 t/a 项目初步设计，本项目建设内容主要为井下工程，包括井巷开拓、采掘工作面机械化改造、以及增加生产设备，井筒以及地面工程大部分沿用现有工程，仅对矸石转运场进行改建（增设顶棚及四面封闭围挡），以及改建部分环保设施。

17.1.2 环境质量现状

（1）生态环境现状

评价区内自然植被类型包括 4 个植被型、4 个植被亚型、6 个群系、6 个群丛。自然植被包括暖性针叶林、灌丛、竹林、草丛，土地利用类型包括有林地、灌木林地、竹林地、草地、耕地、建设用地、工矿用地、交通用地。评价区内共调查记录到 13 种云南特有维管植物，这些云南特有植物在云南省内均有广泛分布，属于常见植物种类。评价区记录重要动物物种 3 种，其中，国家二级重点保护动物 3 种（普通鵟、红隼和豹猫），珍稀濒危野生动物 2 种（乌梢蛇和豹猫）。

（2）土壤

本项目评价区建设用地监测点位各监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准要求；工业场地周边耕地表层样监测结果表明，各项监测因子均满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 筛选值要求，项目周边土壤环境污染风险较小。

（3）地表水环境质量现状

项目区地表水环境属于达标区。

洒居河上三个监测断面所检测因子监测值均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，其中 Fe、Mn 达到集中式生活饮用水地表水源地补

充项目标准限值。

（4）地下水环境现状

J1、J2、Q_{67}、Q_{85}、Q_{99} 五个监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求。

（5）环境空气质量现状

项目区环境空气属于达标区。

两个监测点中 TSP 日均浓度标准指数均小于 1，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（6）声环境现状

项目工业场地厂界昼、夜噪声级值均满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准限值。工业场地周边新发村散户声环境可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

17.1.3 矿井开采主要环境影响

（1）生态环境影响

项目评价区不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区。评价区内自然植被类型包括 4 个植被型、4 个植被亚型、6 个群系、6 个群丛。自然植被包括暖性针叶林、灌丛、竹林、草丛，土地利用类型包括有林地、灌木林地、竹林地、草地、耕地、建设用地、工矿用地、交通用地。

矿山无新增占地，不会造成植被与植物、动物以及生态环境的直接破坏，根据预测，所有可采煤层开采后的叠加下沉值约 9.329m，叠加水平移动约 3.087m，开采沉陷形成的地表移动盆地面积为 3.204km^2，矿山开采引起的沉陷对生态系统、植被与植物、动物、土地利用、公益林、基本农田以及地面建筑物影响不大，预计对富源~江底二级公路影响小。

综上所述，从生态影响角度来看项目可行。

（2）土壤影响

正常工况下，项目对土壤环境的影响主要为大气沉降影响，产尘点采取了蓬盖、四面围挡及洒水降尘措施，粉尘外排量低，根据预测结果，大气沉降对土壤环境中的砷增量不大，且预测值满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）

（GB15618-2018） 表 1 风险筛选值、管制值限值要求，影响较小；矿井水处理站区域进行了一般防渗处理，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。本项目开采不会导致评价范围内土壤盐化，小凹子煤矿建设生产对周围土壤环境影响可接受。

（3）水环境影响

①地表水环境影响

小凹子煤矿纳地表水环境现状为水质达标区域。

矿区排水采取雨污分流制，小凹子煤矿在排水平硐工业场地西南角建有一座处理规模为 1600m^3/d 的矿井水处理站，采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”工艺，矿井水经矿井水处理站处理达标外排至洒居河。在排水平硐工业场地西南角建有一套 160m^3/d 生活污水处理站，采用“A/O+消毒”工艺，处理达标暂存后，全部回用于地面洒水降尘及绿化、不外排。项目拟设一个排污口，位于洒居河上，项目 COD 排放量为 2.32t/a。

非正常排放条件下，洒居河预测断面石油类均出现超标现象，建设单位应加强废水处理系统的管理，水处理设施设置废水事故池，避免事故排放的发生。

综上，项目对地表水环境影响可接受。

②地下水环境影响

小凹子煤矿采用地下开采方式，由垮落带和导水裂缝带预测结果可知，煤层开采后主要对龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）弱裂隙含水层造成影响，影响半径为沿采区边界外延 243.9m，导致含水层影响半径内的地下水漏失。根据调查及影响分析，小凹子煤矿开采不会对矿区及周边村庄的生活水源造成影响。根据预测分析，矸石转运场渗漏条件下，汞和氟化物各预测时段未出现超标现象。建设单位应对主工业场地下游水井 J2 进行跟踪监测，发现矸石转运场淋滤水渗漏及时采取补救措施，矸石淋滤水下渗对地下水环境质量的影响小，综上，项目对地下水环境影响可接受。

（4）环境空气影响

小凹子煤矿区域现状为达标区域。项目采用电能和空气能热泵供热，为清洁能源，对环境影响较小。储煤棚及筛分楼、矸石转运场采用设顶棚、四面封闭围挡，设固定洒水喷淋措施，可有效抑制扬尘产生。装卸、转载环节中定期洒水抑尘。

根据估算模式 ARESCREEN 预测，储煤棚及筛分楼无组织粉尘最大质量浓度为 47.9350ug/m^3，占标率为 5.33%；矸石转运场无组织粉尘最大质量浓度为 12.7430ug/m^3，

占标率为 1.42%，因此矿井排放的粉尘对周围大气影响不大。

主工业场地距离最近的居民点为西侧的新发村散户，距离 125m，处于工业场地侧下风向，根据预测，浓度叠加后为 145.678ug/m^3，不会造成居民点环境空气质量超标。

（5）声环境影响

主井工业场地主要噪声源为绞车、空压机、皮带机、机修设备、机车、通风机、水处理站水泵。根据预测结果，昼间、夜间主井工业场地厂界噪声预测均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，新发村散户声环境可以满足《声环境质量标准》2 类标准要求。

综上，本项目对周边声环境影响可以接受。

（6）固体废物处理处置

生产期间煤矸石产生量 6.0 万 t/a，外运至煤矸石砖厂综合利用。矿井水处理站煤泥自然干化随原煤外售；生活垃圾统一收集，同生活污水处理站沉淀污泥按照老厂镇环卫部门要求处置；废矿物油暂存于危废暂存间后委托有资质单位定期清运处置。固体废物均得到合理处置，对环境影响不大。

17.1.4 生态保护及污染防治措施

（1）生态环境保护措施

①根据耕地和林地受影响程度的不同进行补偿和恢复治理；

②按规范留设保护煤柱；

③对滑坡体采取防治措施，避免出现地质灾害。

（2）地表水水污染治理措施

①矿井水处理站采用“混凝沉淀+砂滤+消毒”处理工艺，处理规模为 1600m^3/d，设置在线监测设备；

②设置 160m^3/d 生活污水处理站，采用“A/O 法+消毒”工艺；

③设置事故池容积 340m^3；

④排水管线长 1500m，排放至洒居小河，排污口规范设置在洒居小河上；

⑤在食堂设置隔油池，容积为 2m^3；

⑥设置初期雨水收集池，位于主井工业场地北侧，容积 180m^3。

（3）地下水污染防治措施

①危废暂存间、油脂库地面硬化，涂刷环氧树脂防渗；

②储煤棚、机修间、矸石转运场、事故池、初期雨水池、生产高位水池采用 P6 抗渗混凝土硬化，矿井水处理站和生活污水处理站，采用地上式钢结构设备，设有混凝土基础；

③办公生活区、运输道路区、配电室、值班室地面硬化；

④J2、 Q_{67}、Q_{85} 作为跟踪监测井。

（4）大气污染防治措施

①储煤棚、筛分楼、矸石转运场，采用蓬盖、四面围挡密闭，设喷雾洒水设施；

②运输道路洒水抑尘，运煤车加盖蓬布，供热方式采用空气能热泵供热。

（5）噪声污染防治措施

禁止机修设备夜间运行；高噪声设备通风机、空压机、机修设备等置于室内（建筑隔声），并采取基础减震措施。通风机安装消声器、扩散塔；加强运输车辆的管理，禁止车辆超速超载，合理安排运输时间，在运输道路沿线村庄两端设置限速、禁鸣标志。

（6）固体废物处置措施

矸石应做好综合利用工作、暂存后全部用于制砖，工业场地产生的垃圾和生活污水处理污泥集中收集后按照老厂镇环卫部门要求处置；矿井水处理站煤泥晾干后掺入原煤运至选煤厂、选后外售；规范设置危废暂存间，废矿物油收集后，暂存于危废暂存间中，委托有资质单位定期清运。

（7）土壤污染防治措施

①涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对重金属有较强吸附降解能力的植物；

②矿井水处理站调节池采用地上式钢结构设备，设有混凝土基础；

③涉及地面漫流途径需设置风险防控措施，项目矿井水处理站配置的事故池；

④设置 S8、S9 开展跟踪监测， S8 主工业场地外东南侧耕地，S9 主工业场地外西北侧耕地。

17.1.5 环境经济损益分析

本项目总投资 12602.83 万元，环保投资为 678.4 万元，占比为 5.38%。项目矿井水处理后煤泥干化后外售、矿井水资源回收利用、煤矸石制砖，也将产生一定的经济效益。此外，环保措施的实施将带来良好的环境效益、生态效益和社会效益。总体来看，项目符合经济与环境协调发展的原则。

17.1.6 公众意见采纳情况

本项目公众参与根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）开展工作，建设单位在确定环境影响报告书编制单位（云南恒成工程设计咨询有限公司）后 7 个工作日内，于 2023 年 1 月 11 日~1 月 29 日在富源县人民政府网站进行了第一次网络平台公示（https://www.qjfy.gov.cn/article/description/134951.html）；在报告书征求意见稿完成后，于 2023 年 2 月 14 日~2 月 27 日期间在项目所在地大格村委会进行了现场公示、在富源县人民政府网站进行了网络平台公示（https://www.qjfy.gov.cn/fuyuan/zdlygk/show/135496.html），2023 年 2 月 16 日、17 日两次在曲靖日报进行了报纸公示，征求意见稿三种方式公示时间均不低于十个工作日。

公示期间未收到公众反馈意见。

17.1.7 评价总结论

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万吨/年产能核增项目符合区域规划、产业政策及相关环保政策；项目采用的工艺技术可靠；工业场地布局合理，工程建设中加强生态环境保护、污染治理后，对于生态环境的影响小，污染物排放对环境的影响有限，能为环境所接受，区域环境功能不会发生改变。评价认为，在采纳并落实设计和评价提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度来看工程建设可行。

17.2 建议

矿井运行期间做好煤矸石综合利用工作、确保煤矸石全部综合利用，加强矿井水处理站、生活污水处理站运行管理，记录矸石利用、水处理站运行台账。

附　件

附件1：委托书

附件2：曲靖市整治煤炭行业煤矿清单承诺书

附件3：采矿许可证

附件4：储量评审备案证明及评审意见书

附件5：产能置换方案批复

附件6：小凹子煤矿一期工程 30 万吨环评批复

附件7：应急预案备案表

附件8：排污登记回执

附件9：联勘联审意见、生态环境综合评估意见

附件10：“三区三线”审查意见

附件11：公益林分布情况查询反馈意见

附件12：现状监测报告

附件13：煤矸石砖厂供销协议及环保手续

附件14：选煤厂供销协议及环保手续

附件15：云南省能源局关于加快推进保供煤矿手续办理有关工作的通知

附件16：云南省发展改革委员会 云南省能源局关于煤矿项目纳入煤炭矿区总体规划承诺的报告

附件17：小凹子煤矿 60 万 t/a 工程分步实施的函

附　件

附件18：委托书

附件19：曲靖州整治煤炭行业煤矿清单承诺书

附件20：项目核准批复

附件21：划定矿区范围批复

附件22：储量评审意见书

附件23：初步设计批复

附件24：产能置换方案批复

附件25：现有采矿证

附件26：小凹子煤矿原有环保手续资料

附件27：划定矿区范围联勘联审、不涉及生态红线证明

附件28：现状监测报告

附件29：煤矸石砖厂供销协议及环保手续

附件30：小凹子煤矿不占用公益林情况说明

162512050133

检 测 报 告

检测报告编号：YNDQ-HJ-202212151

检测类型：	现状监测
委托单位：	富源县小凹子煤业有限公司
项目名称：	富源小凹子煤矿环境现状监测（补充报告）
样品类型：	矿井水
报告日期：	2023 年 03 月 09 日

云南鼎祺检测有限公司

水质检测报告表

基本情况

项目名称	富源小凹子煤矿环境现状监测（补充报告）		
联系人	温荣华	联系电话	15911482705
采样人员	崔同卓、郭凡	采样时间	2023 年 01 月 05 日
检测时间	2023 年 01 月 05 日至 03 月 09 日		
检测项目	*铊、*总 α 放射性、*总 β 放射性		

方法依据及主要检测设备

检测项目	检测方法依据	最低检出限	主要检测设备及编号	分析员
*铊	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.02μg/L	ICP-MSICAP RQ03338	任慧玲 郑书寅
*总 α 放射性	水质 总 α 放射性的测定 厚源法 HJ898-2017	0.043 Bq/L	/	/
*总 β 放射性	水质 总 β 放射性的测定 厚源法 HJ899-2017	0.015 Bq/L	/	/

注：*为分包项目，分包数据由云南省有色金属及制品质量监督检验站提供、报告编号为 H20230227-01、CMA 证书编号为 172516310229；*总 α 放射性、*总 β 放射性检测数据由云南三正技术检测有限公司提供。

检 测 结 果

采样方式：瞬时

采样日期	01 月 05 日	
采样地点	矿井水处理站出口	矿井水处理站出口
样品状态	无色、无味、透明	无色、无味、透明
样品编号 / 检测项目	S221510105-34#-1	S221510105-34#-2
*铊（μg/L）	0.04	0.04
*总 α 放射性（Bq/L）	$<4.3\times10^{-2}$	$<4.3\times10^{-2}$
*总 β 放射性（Bq/L）	6.35×10^{-2}	1.56×10^{-1}

注：1.检测结果低于方法检出限时,该项检测结果以“＜检出限”表示。

2.*为分包项目，分包数据由云南省有色金属及制品质量监督检验站提供、报告编号为 H20230227-01、CMA 证书编号为 172516310229；*总 α 放射性、*总 β 放射性检测数据由云南三正技术检测有限公司提供。

编 制：曾姣姣 日 期：2023 年 03 月 09 日

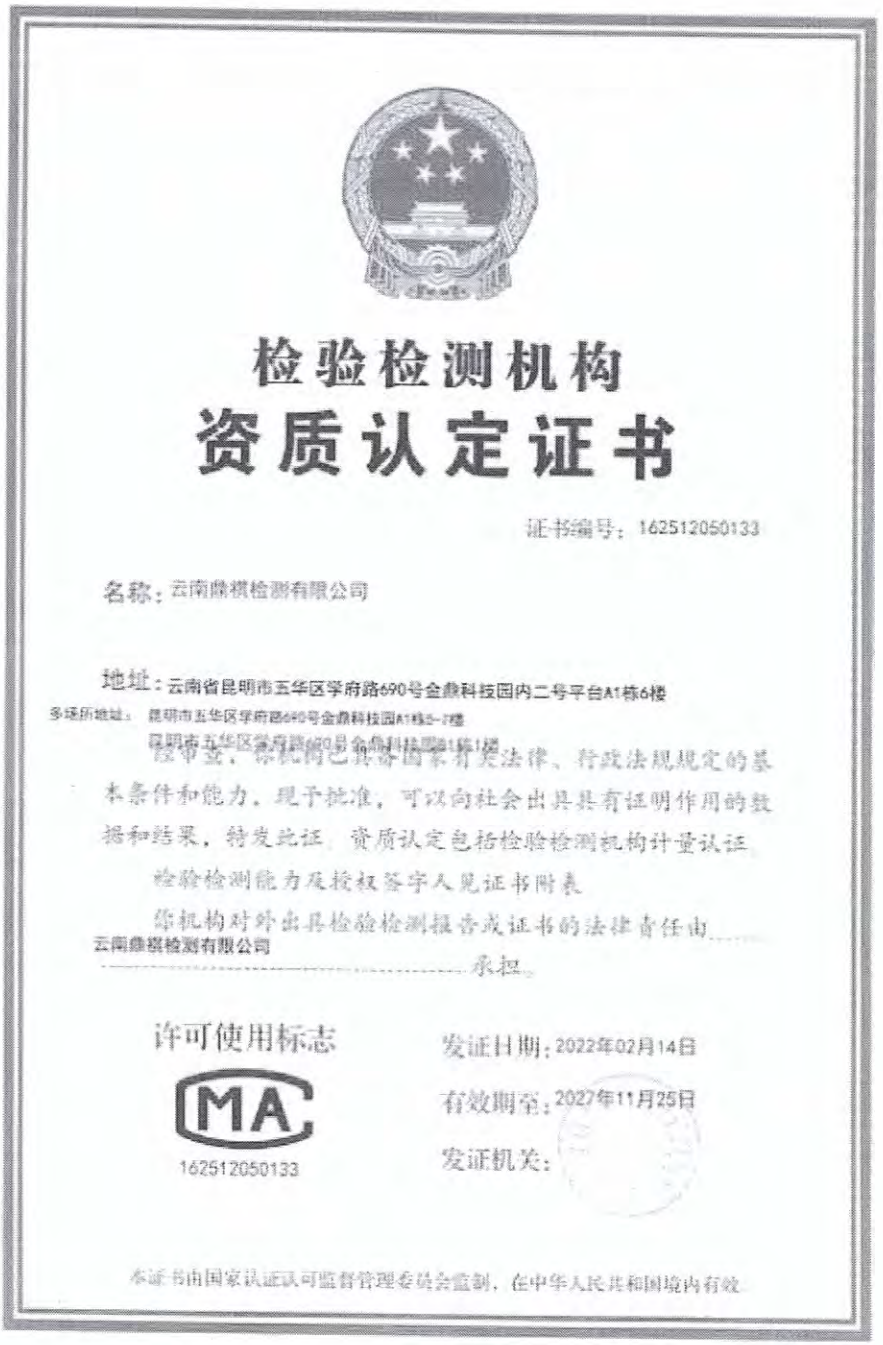
校 核：李媛 日 期：2023 年 03 月 09 日

审 核：王凤彩 日 期：2023 年 03 月 09 日

批 准：张春百 日 期：2023 年 03 月 09 日

以下无正文

附件 1：检验检测机构资质认定证书复印件



检验检测机构
资质认定证书

证书编号：162512050133

名称：云南鼎模检测有限公司

地址：云南省昆明市五华区学府路690号金鼎科技园内二号平台A1栋6楼

多场所地址：昆明市五华区学府路690号金鼎科技园A1栋5-7楼

昆明市五华区学府路690号金鼎科技园A1栋1楼

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由云南鼎模检测有限公司承担。

许可使用标志

162512050133

发证日期：2022年02月14日

有效期至：2027年11月25日

发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

委 托 书

云南恒成工程设计咨询有限公司：

根据环境保护相关法律法规，现委托贵公司编制《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 30 扩 60 万吨/年项目环境影响报告书》。望贵公司按照相关政策规范、技术导则尽快开展编制工作。

富源县小凹子煤业有限公司

2023 年 1 月 7 日

曲靖市五个县（市、区）整治煤炭行业煤矿清单承诺书

为贯彻落实《云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》，加快推进全省煤炭行业铁腕整治工作，曲靖市确定了富源县、师宗县、沾益区、会泽县、陆良县等五个县（市、区）的直接关闭退出、单独保留、整合重组3类煤矿“清单”，其中，富源县为第一批承诺清单。经公示，无异议，特承诺：

一、“清单”严格按照标准、条件进行逐矿甄别，对“清单”合法合规性负责。

二、“清单”按照公平公正公开原则公示，对公示后确认的“清单”负责。

三、切实履行煤矿整治工作的责任主体。按确定的“清单”有序推进，保留煤矿加快推进复工复产，保障煤炭稳定供应；整合重组煤矿按照规定组织“夹缝资源”论证，升级改造项目按建设工期组织建设；退出煤矿按规定时限完成关闭退出。

四、切实做好煤矿安全生产工作，对正常生产、建设煤矿，安排一名副科级以上干部带人盯守；县乡两级党委、政府重点巡查、盯守僵尸煤矿以及长期停产停建、关闭矿井和列入关闭计划矿井，打击超层越界开采、私挖乱采、已关闭煤矿“死灰复燃”

等违法违规行为；充分发挥驻矿安监员作用，加大盯守巡查力度，严防明停暗开、昼停夜开、违法违规组织生产。

五、社会维稳。切实履行社会维稳责任，分析研判，制定有效应急处置预案，及时、有效化解煤矿整治工作中出现的矛盾和问题，防止群体性事件发生，切实维护社会和谐稳定。

本承诺书一式五份，市和县（市、区）人民政府及煤矿整治工作领导小组办公室各持一份，并报省委组织部，省发展改革委、自然资源厅、生态环境厅、应急厅、能源局、林草局，云南煤监局备案。

附件：1.富源县整治煤炭行业煤矿清单承诺书（第一批）

2.师宗县整治煤炭行业煤矿清单承诺书

3.沾益区整治煤炭行业煤矿清单承诺书

4.会泽县整治煤炭行业煤矿清单承诺书

5.陆良县整治煤炭行业煤矿清单承诺书

曲靖市人民政府主要负责人（签字） 李石松

拟同意，请市长审签。

（盖章）

2020年7月13日

曲靖市煤矿整治工作领导小组成员单位签字表

（富源县（第一批）、师宗县、沾益区、会泽县、陆良县）

序号	单位名称	职 务	姓名（签字）	联系方式
1	市信访局	局长	[illegible]	
2	市委政法委	副书记	[illegible]	
3	市委宣传部	二级调研员	[illegible]	
4	市能源局	局长	[illegible]	
5	云南煤监局曲靖分局	局长	[illegible]	
6	市工业和信息化局	局长	[illegible]	
7	市公安局	副局长	[illegible]	
8	市司法局	局长	[illegible]	
9	市财政局	局长	[illegible]	
10	市人力资源社会保障局	局长	[illegible]	
11	市自然资源和规划局	局长	[illegible]	
12	市生态环境局	局长	[illegible]	

序号	单位名称	职 务	姓名(签字)	联系方式
13	市水务局	局长		
14	市应急管理局	局长		
15	市市场监管局	局长		
16	市林草局	局长		
17	市金融办	主任		
18	市税务局	局长		
19	人行曲靖中心支行	行长		
20	曲靖银保监分局	局长		
21	市供电局	局长		
22	市总工会	副主席		
23	市能源局	副局长		

年　月　日

富源县整治煤炭行业煤矿清单承诺书

为贯彻落实《云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》，加快推进全省煤炭行业铁腕整治工作，确定了直接关闭退出、单独保留、整合重组3类煤矿“清单”，经公示，无异议。特承诺：

一、“清单”严格按照标准、条件进行逐矿甄别，对“清单”合法合规性负责。

二、“清单”按照公平公正公开原则公示，对公示后确认的“清单”负责。

三、切实履行煤矿整治工作的责任主体。按确定的“清单”有序推进，保留煤矿加快推进复工复产，保障煤炭稳定供应：整合重组煤矿按照规定组织“夹缝资源”论证，升级改造项目按建设工期组织建设；退出煤矿按规定时限完成关闭退出。

四、切实做好煤矿安全生产工作，对正常生产、建设煤矿安排一名副科以上干部带人盯守，县乡两级党委政府重点巡查、盯守僵尸煤矿以及长期停产停建、关闭矿井和列入关闭计划矿井，打击超层越界开采、私挖乱采、已关闭煤矿死灰复燃等违法违规行为；充分发挥驻矿安监员作用，加大盯守巡查力度，严防明停暗开、昼停夜开违法违规组织生产。

五、社会维稳。切实履行社会维稳责任，分析研判，制定有效应急处置预案，及时、有效化解煤矿整治工作中出现的矛盾和

问题，防止群体性事件发生，切实维护社会和谐稳定。

本承诺书一式五份，州（市）和县（市、区）人民政府及煤矿整治工作领导小组办公室各持一份。

富源县整治煤炭行业加强煤矿安全生产

工作领导小组办公室

2020年7月3日

中共富源县党委主要负责人（签字）：

（盖章）

2020年7月3日

富源县人民政府主要负责人（签字）：

（盖章）

2020年7月3日

富源县煤矿整治工作领导小组成员单位签字表

序号	单位名称	职　务	姓名（签字）	联系方式
1	县委政法委	县委常委、县委政法委书记		
2	县人民政府	县人民政府副县长		
3	县公安局	县人民政府副县长、公安局局长		
4	县人民政府办公室	县人民政府办公室主任		
5	县信访局	县人民政府办公室副主任、县信访局局长		
6	县能源局	县能源局局长		
7	县财政局	县财政局局长		
8	县人力资源和社会保障局	县人力资源和社会保障局局长		
9	县自然资源局	县自然资源局局长		
10	市生态环境局富源分局	市生态环境局富源分局局长		
11	县水务局	县水务局局长		
12	县市场监督管理局	县市场监督管理局局长		
13	县林业和草原局	县林业和草原局局长		
14	县司法局	县司法局局长		
15	县税务局	县税务局局长		
16	富源供电局	富源供电局局长		

富源县单独保留煤矿清单（第一批承诺）

编码	企业集团名称	煤矿名称	所在地	现有产能（万吨/年）	规划产能（万吨/年）	备注
1	华能云南滇东能源有限责任公司	华能云南滇东能源有限责任公司矿业分公司白龙山煤矿一井	富源县	300	300	
2		云南滇东雨汪能源有限公司雨汪煤矿一井	富源县	300	300	
3	富源县矿产资源开发服务有限责任公司	富源县欣欣煤业有限公司欣欣煤矿	富源县	60	60	
4		富源县墨红镇金鑫煤矿	富源县	30	90	
5		富源县补木戛煤业有限公司补木戛煤矿二号井	富源县	30	90	
6		富源县墨红镇四方田煤矿有限公司四方田煤矿	富源县	45	90	
7		富源县书桌煤业有限公司书桌煤矿	富源县	30	45	
8		云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿	富源县	30	45	
9		云南湾田集团戛达煤业有限公司戛达煤矿	富源县	30	45	
10		云南凯迪煤业集团有限公司墨红镇德兴煤矿	富源县	45	90	
11		云南斯派尔矿业有限责任公司富源县斯派尔煤矿	富源县	30	60	
12		富源县竹园镇中能煤矿	富源县	30	45	
13		富源县富顺鸿煤矿有限责任公司富顺鸿煤矿	富源县	30	60	
14		富源县祥照矿业有限公司转龙山煤矿	富源县	30	60	
15		富源县龙田煤业有限公司龙田煤矿	富源县	30	45	
16		富源县新华煤业有限公司新华煤矿	富源县	30	45	
17		富源县龙海煤业有限公司中安镇龙海煤矿	富源县	30	45	

富源县单独保留煤矿清单（第一批承诺）

编码	企业集团名称	煤矿名称	所在地	现有产能（万吨/年）	规划产能（万吨/年）	备注
18	富源县矿产资源开发服务有限责任公司	富源县十八连山镇丹烁煤矿	富源县	60	90	
19		富源雄硐煤业有限公司十八连山镇雄硐煤矿	富源县	45	90	
20		富源县老厂镇大格煤矿	富源县	30	45	
21		富源县泰新经贸有限公司普柏煤矿	富源县	30	90	
22		富源县十八连山镇雄达煤矿	富源县	90	90	
23		富源县舍乌煤业有限公司舍乌煤矿	富源县	30	45	
24		富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿	富源县	30	90	
25		富源县洒居煤业有限公司洒居煤矿	富源县	30	45	
26		富源县恒达煤业有限公司恒达煤矿	富源县	45	60	
27		富源县色水煤业有限公司色水煤矿	富源县	30	60	
28		富源县雄达煤业有限公司大山脚煤矿	富源县	45	60	
29	云南煤炭产业集团	云南省兴云煤矿	富源县	60	115	
30		富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司四角地煤矿	富源县	30	45	
31		富源县钰源煤业有限责任公司河兴煤矿	富源县	30	45	
32		富源东源金发煤业有限公司富源县竹园镇金发煤矿	富源县	30	30	
33		云南东源煤电羊场口煤业有限公司羊场口煤矿二号井	富源县	45	45	
		合计		1770	2560	

富源县整合重组煤矿清单（第一批承诺）

	企业集团名称	整合主体	煤矿名称	所在地	现有产能（万吨/年）	规划产能(万吨/年)	备注
1	富源县矿产资源开发服务有限责任公司	富源龙腾煤业有限公司银厂沟煤矿	富源龙腾煤业有限公司银厂沟煤矿	富源县	30	60	
			富源县大落冲煤业有限公司大落冲煤矿	富源县	30		
2		富源县黑冲煤业有限公司黑冲煤矿	富源县黑冲煤业有限公司黑冲煤矿	富源县	30	60	
			曲靖富源黑路山煤业有限公司黑路山煤矿	富源县	30		
3		富源县墨红富盛煤矿有限责任公司富盛煤矿	富源县墨红富盛煤矿有限责任公司富盛煤矿	富源县	30	60	
			云南凯迪煤业集团有限公司墨红镇补木煤矿	富源县	30		
4		富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐煤矿	富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐煤矿	富源县	45	90	
			富源县鑫丰矿业有限公司鑫丰煤矿	富源县	60		
5		富源县大坪煤业有限公司大坪煤矿一号井	富源县大坪煤业有限公司大坪煤矿一号井	富源县	45	90	
			富源县大坪煤业有限公司大坪煤矿二号井	富源县	30		
6		云南鲁银矿业有限公司富源县大则勒煤矿	云南鲁银矿业有限公司富源县大则勒煤矿	富源县	30	60	
			富源县营上镇得戛煤矿有限公司得戛煤矿	富源县	30		
7		富源县中劲鸿泰贸易有限公司墨红镇东兴煤矿	富源县中劲鸿泰贸易有限公司墨红镇东兴煤矿	富源县	30	90	
			富源县墨红镇东兴煤矿二号井	富源县	60		
8		富源县打磨塘煤业有限公司	富源县打磨塘煤业有限公司	富源县	30	60	
			富源县乐乌煤业有限公司富源县竹园镇乐乌煤矿	富源县	30		
			富源县富兴煤业有限公司富兴煤矿	富源县	30		
9		富源县云发煤业有限公司云发煤矿	富源县云发煤业有限公司云发煤矿	富源县	30	60	
			富源县合宏煤业有限公司合宏煤矿	富源县	30		

富源县整合重组煤矿清单（第一批承诺）

	企业集团名称	整合主体	煤矿名称	所在地	现有产能（万吨/年）	规划产能(万吨/年)	备注
10	富源县矿产资源开发服务有限责任公司	富源县老厂镇宏发煤矿	富源县老厂镇宏发煤矿	富源县	115	115	
			富源县色补煤业有限公司色补煤矿	富源县	30		
11		富源县大槐树煤业有限公司大槐树煤矿	富源县大槐树煤业有限公司大槐树煤矿	富源县	30	45	
			富源县老厂崃兴煤矿	富源县	15		
12		富源县老牛坡煤业有限公司老厂镇老牛坡煤矿	富源县老牛坡煤业有限公司老厂镇老牛坡煤矿	富源县	90	90	
			富源县老厂镇箐地沟煤矿	富源县	30		
13		富源县润兴煤业有限公司东宏煤矿	富源县润兴煤业有限公司东宏煤矿	富源县	45	90	
			富源县润兴煤业有限公司上厂煤矿	富源县	30		
14	云南煤炭产业集团	云南恒鼎煤业有限公司沿河煤矿	云南恒鼎煤业有限公司沿河煤矿	富源县	30	60	
			云南湾田集团阿令德煤业有限公司二号井	富源县	30		
15		富源县通和煤业有限公司兴建煤矿	富源县通和煤业有限公司兴建煤矿	富源县	30	45	
			富源县坤源煤业有限公司江浪煤矿	富源县	45		
16		富源县祥达煤矿有限公司祥达煤矿一号井	富源县祥达煤矿有限公司祥达煤矿一号井	富源县	45	60	
			富源县大河镇五里德煤矿	富源县	30		
17		云南恒隆煤业有限公司祖德煤矿	富源县小河边煤业有限公司小河边煤矿	富源县	30	60	
			云南恒隆煤业有限公司祖德煤矿	富源县	15		
		合计			1300	1195	

富源县直接关闭退出煤矿清单（第一批承诺）

序号	煤矿名称	所属企业	所在地	法定代表人	退出产能（万吨/年）	备注
1	富源县土桥煤矿	富源县土桥煤矿	富源县	刘德友	30	
2	富源县营上镇大树脚煤矿	富源县营上镇大树脚煤矿	富源县	向绍荣	15	
3	富源县顺兴煤业有限公司顺兴煤矿	富源县顺兴煤业有限公司	富源县	杨顺达	30	
4	富源县竹园镇永安煤矿	富源县竹园镇永安煤矿	富源县	苏国友	30	
5	富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿	富源县银华煤业有限公司	富源县	张云波	30	
6	富源县后所镇老牛场煤矿一号井	富源县后所镇老牛场煤矿	富源县	叶旭光	30	
7	富源县兴富煤业有限公司兴富煤矿	富源县兴富煤业有限公司	富源县	赵立雄	30	
8	富源县篆湾煤业有限公司篆湾煤矿	富源县篆湾煤业有限公司	富源县	李光喜	30	
9	云南晋通投资开发有限公司富源县鑫田煤矿	云南晋通投资开发有限公司	富源县		30	
10	富源县海扎煤业有限公司海扎煤矿	富源县海扎煤业有限公司	富源县	计泽勇	30	
11	富源县兴波煤业有限公司兴波煤矿	富源县兴波煤业有限公司	富源县	樊进	45	
12	富源县鲁金银煤业有限公司营上镇鲁金银煤矿	富源县鲁金银煤业有限公司	富源县	方和盛	30	
13	富源县东南煤业有限公司大河镇篆湾煤矿二号井	富源县东南煤业有限公司	富源县	生振东	30	
14	富源县兴茂煤业有限公司兴茂煤矿	富源县兴茂煤业有限公司	富源县	田来登	30	
15	富源县老炭山煤业有限公司老炭山煤矿	富源县老炭山煤业有限公司	富源县	温亚	30	
16	富源县顺发煤业有限公司顺发煤矿	富源县顺发煤业有限公司	富源县	杨来专	30	
17	富源县黄角冲煤业有限公司黄角冲煤矿	富源县黄角冲煤业有限公司	富源县	叶志祥	30	
18	云南省曲靖市舜发实业有限责任公司富源县竹园镇佳兴煤矿	云南省曲靖市舜发实业有限责任公司	富源县	张成群	30	
19	富源县丰盈煤业有限公司丰盈煤矿	富源县丰盈煤业有限公司	富源县	刘祥	30	
20	富源县合乐武煤业有限公司合乐武煤矿一号井	富源县合乐武煤业有限公司	富源县	计长里	45	
21	富源县金丰经贸有限公司富源县旺源煤矿	富源县金丰经贸有限公司	富源县	陈华	30	
22	富源县紫泉煤业有限公司紫泉煤矿	富源县紫泉煤业有限公司	富源县	古大相	30	
23	云南凯迪煤业集团有限公司墨红镇兴成煤矿	云南凯迪煤业集团有限公司	富源县	无法联系	30	
	合计				705	

云南省自然资源厅

云自然资储备字〔2019〕3号

关于《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018年）矿产资源储量评审备案证明

云南省有色地质局培训中心报送的《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018年）的评审意见书和相关材料收悉。经合规性审查，报送的矿产资源储量评审材料符合备案的有关要求，同意予以备案。

云南省自然资源厅

2019年2月1日

《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》

（2018年）

评 审 意 见 书

云色地培矿评储字〔2018〕19号

2019年01月10日

报告申报单位：富源县小凹子煤业有限公司

法人代表：朱小华

报告编写单位：云南蒙山矿业有限公司

法人代表：马汉元

总工程师：杨　龙

项目负责：姚建文

报告编写人员：姚建文　李武诚　余贵春　刘婷婷

张彦强　张海斌

初审人：刘兴稳

评审机构：云南省有色地质局培训中心

法人代表：刘延俊

评审专家组

组　　长：陈启良(地质)

成　　员：卢映祥(地质)　周　平(地质)

余　庆(水工环)　徐剑波(水工环)

评审地点：昆明市

评审日期：2018年9月14日至2019年01月10日

《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018年）

评 审 意 见 书

为满足云南省煤炭产业结构调整转型升级工作的要求、资源储量管理及矿证管理的需要，富源县小凹子煤业有限公司委托具有固体矿产勘查甲级资质的云南蒙山矿业有限公司（资质证书01201521500254）对“云国土资矿〔2015〕113号”、“云国土资矿〔2017〕50号”、“云煤整审〔2014〕23号”和“云自然资矿管〔2019〕9号”文划定批复的小凹子煤矿区范围（以下简称“**划定矿区范围**”）开展煤矿资源储量核实。

勘查单位于2018年1月至5月开展了资料收集和现场核查工作，2018年9月7日将编制并经初审的《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018年）送云南省国土资源厅储量处申报评审，储量处以《预审矿产资源储量报告的函》（编号 2018-42）委托云南省有色地质局培训中心（以下简称“有色培训中心”）评审。有色培训中心经预审，认为基本符合矿产资源储量评审的有关规定，于2018年9月13日正式受理，在专家库内随机抽取了5名专家（见附件1）组成专家组对报告进行评审。2018年9月19日专家组经评审提出了书面修改意见，有色培训中心组织专家组成员、勘查单位及业主交

换了修改意见。2018 年 11 月 13 日勘查单位提交了修改后的报告，11 月 15 日评审机构将该报告评审意见书送云南省自然资源厅备案，11 月 27 日合规性审查要求补充占用资源量等内容说明，2018 年 12 月 10 日云南省自然资源厅对富源县小凹子煤矿划定矿区范围进行了批复（云自然资矿管〔2019〕9 号），勘查单位依据划定矿区范围批复再次对该核实报告进行了修改，修改后的报告于 2019 年元月 9 日提交到本评审机构，经专家组复核、有色培训中心审定，认为该报告基本满足煤矿核实有关规范要求，形成评审意见如下：

一、矿区概况

（一）矿区位置、交通及采矿权设置

小凹子煤矿区（下同）位于富源县城 155° 方向、平距约 62km 处，属富源县老厂镇大格村委会境内。矿区经 4km 简易公路可达富源－老厂主干线，距老厂镇公路里程 9km，至富村乡 31km，为三级柏油路面；矿山至富源县城公路里程 100km，在富村接富源－兴义二级公路，富村至黄泥河镇 30km，富村至南（宁）昆（明）铁路贵州省内威舍站 35km；矿山往南至罗平县城公路里程为 76km。交通尚属方便。

小凹子煤矿采矿权无偿首次取得于 2004 年 7 月，证号 5300000410193，面积 1.1472km^2，允许开采标高 2160～2000m；有效期限 2004 年 7 月～2007 年 7 月。2012 年延续并扩大矿区范围（开拓工程超越原采矿权范围），采矿权证号 C5300002011011120106597，

面积变更为 1.1588km²，开采标高未变，有效期 2013 年 1 月 28 日～2014 年 4 月 28 日。2017 年到期延续和变更，面积为 1.1362km²（剔除富源—江底公路建设压覆采矿权地段 0.0226km²），由 16 个拐点围限，开采标高 2160～2000 m，有效期限 2018 年 1 月 2 日至 2020 年 1 月 2 日，地下开采，核定生产规模 15 万 t/a；公路压覆区内无煤矿资源分布。

芋头沟煤矿区范围，2003 年 7 月 23 日由云南省国土资源厅第一次划定，面积 1.106 km²，允许开采标高 2180～1940m。2006 年 12 月 5 日，为理顺相邻矿界关系，云南省国土资源厅以“滇矿复〔2006〕130 号”文批复对第一次芋头沟预留矿区平面范围局部缩小，面积缩减为 0.8307km²，标高 2180～1940m。

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿属转型升级整合重组类的煤矿山（“云煤整审〔2015〕6 号”），明确以富源县老厂乡小凹子煤矿为整合主体，整合富源县芋头沟煤矿资源，整合范围包括小凹子煤矿采矿权范围、划定芋头沟煤矿区范围［（滇）矿复〔2006〕130 号］及部分空白区，云国土资矿〔2015〕113 号文件确定整合范围，面积 3.0447 km²，开采标高未确定。在云南省煤炭工业管理局“关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万 t/a 整合技改项目分步实施分期建设的复函”（云煤函〔2018〕8 号）中，同意“小凹子煤矿 60 万 t/a 建设项目分步实施、分期建设，一期建设规模为 30 万 t/a”。在“曲靖市钢铁煤炭化解过剩产能实现脱困发展工作领导小组办公室关于富源县小凹子煤矿产能置换方案的审核确认意见”（曲煤复

〔2018〕87 号）中，小凹子煤矿属曲靖市煤炭产业结构转型升级方案中整合重组类保留矿井，核定生产能力 15 万 t/a，规划转型升级能力 60 万 t/a。

整合后的小凹子煤矿划定矿区范围包括小凹子煤矿现采矿权范围、划定芋头沟煤矿区范围［（滇）矿复〔2006〕130 号］及其两者之外的部分地段，2018 年 12 月 10 日云南省自然资源厅对富源县小凹子煤矿划定矿区范围进行了批复（云自然资矿管〔2019〕9 号）。本次核实以小凹子煤矿划定矿区范围批复为依据，核实范围由 22 个拐点围限，面积 3.0221km^2（比“云国土资矿〔2015〕113 号”文矿区确认范围面积 3.0447 km^2 少 0.0226km^2，即为 2017 年采矿权变更剔除了的富源—江底公路建设压覆地段 0.0226km^2），开采深度为 2180 ~ 1800m，矿区范围极值坐标（1954 北京坐标系）：东经 104°30′37″~104°32′25″、北纬 25°11′15″~25°12′42″。

小凹子煤矿现采矿权、芋头沟煤矿划定矿区范围、小凹子煤矿划定矿区范围、资源储量估算范围（即占用一、二勘区报告估算范围）等拐点坐标及相互关系见附件 2。

（二）自然地理及经济简况

小凹子煤矿地处乌蒙山脉十八连山地区，主山脉呈北东向。区内地势中部较高，往东、西两侧渐低，最高点为矿区中南段拐点 22 之南西 335m 处的山包，高程 2294.21m（1985 国家高程，下同），最低点在拐点 4 附近，高程 1997m，相对高差 297.21m，属构造侵蚀、剥蚀低中山地貌。

区内无大的地表水体，溪沟水随季节变化，属珠江水系的南盘江支流。

矿区属亚热带高原季风气候区。常年气温 27.2℃~-5.6℃，平均气温 13.7℃；每年 12 月至翌年 2 月多雨雪；3 月至 4 月为风季，多南西风，风速最高可达 24m/s（相当于 8 级大风）；6 月～9 月为雨季，多年降雨量 1905mm（一勘区）～1888.1mm(二勘区)，雨季降雨量占全年的 85%以上；风季末期至雨季到来之前，时有冰雹和暴雨袭击。

区内居民以汉族为主，少量彝族、苗族，当地劳动力充足。经济以农业为主，主要农作物有水稻、小麦、荞子、玉米、洋芋等，经济作物以烤烟为主；县域内工业主要以煤矿开采和炼焦为主，总体属经济文化较发达地区。

（三）矿区地质

矿区大地构造位置位于扬子准地台（Ⅰ级）、滇东台褶带（$Ⅰ_3$）、曲靖台褶束（$Ⅰ_{3-4}$）的富源凹陷（$Ⅰ_{3-4-3}$）内，处于老厂构造带老厂背斜南东翼南段。

小凹子煤矿区涉及老厂煤矿区一勘探区 119~201 勘探线、二勘探区 201~211 勘探线地段，及余家老厂煤矿区（余家老厂背斜）南东翼南段的第四大块段，少量三块段。矿区出露地层：上二叠统龙潭组（P_2l）、长兴组（P_2c），下三叠统卡以头组（T_1k）、飞仙关组第一段（T_1f^1）及第二段（T_1f^2），第四系（Q）。**龙潭组**为主要含煤层，根据岩性和含煤特征自下而上划分为三段，主要为陆海相含煤沉积，由粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩、泥岩、灰岩、菱铁

岩及煤层组成，地层厚度 384.54~453.48m，含煤 31~53 层；**长兴组**为次要含煤层，主要由泥岩、粉砂岩、钙质砂岩、薄层状菱铁岩、透镜状灰岩及煤层组成，地层厚度 20.88~40.86m，一般含 1~5 煤层（线）。未见岩浆活动，变质作用微弱。

矿区位于轴向 NE—NW 的老厂背斜南东翼，次级褶皱主要有向斜、背斜各 1 个，区内地层倾角 5°~20°；区内主干断裂呈 NE—SW 向展布，共计大小断层 30 条，其中地表 16 条，钻孔深部发现隐伏断层 14 条；落差大于 30m 的断层有 10 条，对矿区煤层开采影响较大的有 F_{1-13}~F_{13}、F_{1-16}、F_{1-25}及 F_{203}、F_{205}、f_{225}断层，其余断层位于矿区浅部和深部边界及其外侧。矿区地质构造复杂程度属中等偏简单型。

区内共有大小滑坡体 9 个，其中大河木得滑坡体对 C_9煤层及以上有一定影响，其余滑坡体对煤层及其开采影响甚微。区内滑坡体多属构造重力作用所致。

（四）煤层特征

1. 含煤性

小凹子煤矿划定矿区范围内，涉及一勘区、二勘区可采及局部可采煤层有 C_2、C_3、C_7、C_8、C_{8+1}、C_9、C_{13}、C_{13+1}、C_{16}/C_{15+1}、C_{18}、C_{19}、C_{23}共 12 层，C_4、C_{15}、C_{17}煤层为不可采煤层。含煤地层为上二叠统龙潭组（P_2l）和长兴组（P_2c）。

长兴组（P_2c）：上至 C_1煤层顶界，下至 C_2煤层顶板，地层最大厚度 6~27m，平均 20.88m。含煤系数 3.60%，含煤层线 C_1、C_{1+1}，

无可采煤层。

龙潭组第三段（P_2l^3）：上至 C_2 煤层顶板，下至 C_{17} 煤层底板，地层平均厚度 143.33m。含煤层（线）8~11 层：C_2、C_3、C_4、C_7、C_8/C_{8+1}、C_9、C_{13}/C_{13+1}、C_{16}/C_{15}、C_{15+1}，煤层总厚度 17.51m，含煤系数 12.22%。划定矿区范围内，C_2、C_3、C_7、C_8、C_9、C_{13} 煤层全区可采，C_{13+1}、C_{16} 煤层大部可采，C_{8+1}、C_{15+1} 煤层局部可采，C_4、C_{15} 煤层不可采。

龙潭组第二段（P_2l^2）：上至 C_{17} 煤层底板，下至 C_{23} 煤层底板，地层平均厚度 137.82m。含煤层（线）6~12 层，煤层总厚度 8.88m，含煤系数 6.44%。划定矿区范围内，C_{19} 煤层大部可采，C_{18}、C_{23} 煤层局部可采，C_{17} 为不可采煤层。

龙潭组第一段（P_2l^1）：位于 C_{23} 煤层底板以下，地层平均厚度 138.08m。含煤线 2~5 层，煤层总厚度 3.66m，含煤系数 2.65%。编号煤层有 C_{24}、C_{25} 煤层，均为不可采煤层。

2. 煤层对比

依据 5 个区域性稳定可靠标志、4 个勘探区辅助性标志对地层及煤层进行了划分、对比研究。

对比可靠的煤层有 14 层：C_1、C_2、C_{2+1}、C_3、C_4、C_{4+1}、C_7、C_8、C_{8+1}、C_9、C_{13}、C_{16}、C_{17}、C_{18} 煤层。

对比较可靠的煤层有 6 层：C_{10}、C_{11}、C_{12}、C_{19}、C_{23}、C_{24} 煤层。

对比可靠性差的煤层有 4 层：C_{20}、C_{21}、C_{22}、C_{25} 煤层。

3. 主要可采煤层

C_2 煤层：位于龙潭组第三段顶部，上距 C_1 煤层底板 8.97m，划

定矿区范围内（下同）煤层可采厚度 0.84~4.22m，平均厚 1.89m（20 个工程），属不稳定煤层。在一勘区，C_2~C_3 煤层间距多为 17m；在二勘区，C_2~C_3 煤层间距变化于 7.72~16.23 m 之间，平均 10.74 m，以 10~15m 为主，煤层厚度 0.20~4.22m，厚度主要变化区间 1.5~2.0m，平均 1.89m（15 个工程）。

C_3 煤层：煤层可采厚度 0.92~2.72m，平均厚 1.66m（31 个工程），一般为 1.50m。

C_4 煤层：均属不可采煤层。

C_7 煤层：位于龙潭组第三段（P_2l^3）上部，上距 C_3 煤层底板 27.31m，属全区稳定煤层。煤层可采厚度 0.82~3.00m，平均厚 1.64m（39 个工程）。

C_8 煤层：上距 C_7 煤层底板 13.63m，煤层可采厚度 0.82~5.81m，平均厚 1.61m（36 个工程），属全区稳定煤层。

C_{8+1} 煤层：一勘区地段煤层可采厚度 0.87~1.44m，平均 1.13m（7 个工程），夹矸 0~4 层不等，属不稳定煤层；二勘区地段 C_{8+1} 煤层不可采。

C_9 煤层：属全区稳定可采煤层。其中：在一勘区煤层可采厚度 0.98~4.33m，平均 2.23m（14 个工程）；在二勘区煤层可采厚度 0.83~11.13m，平均 3.19m（25 个工程）。

C_{13} 煤层/C_{13}、C_{13+1} 煤层：煤层可采厚度 0.83~17.12m，平均厚 3.69m（39 个工程）。在一勘区煤层可采厚度为 0.95~17.12m，平均 4.57m（14 个工程），夹矸 0~2 层不等，属较稳定煤层；C_{13}~C_{16} 煤层间距 4.01~20.00m，平均 8.84m。在二勘区 C_{13} 煤层可采厚度

0.83~11.13m，平均 3.19m（25 个工程）。

C_{13+1} 煤层：在一勘区缺失，在二勘区可采厚度 0.81~4.04m、平均 1.72m（18 个工程）。

C_{16} 煤层/C_{15}、C_{15+1} 煤层：为局部可采煤层。在划定矿区范围内煤层可采厚度 0.81~2.33m，平均厚 1.43m（23 个工程）。

C_{17} 煤层：煤层可采厚度 0.96~1.29m，平均厚 1.13m（2 个工程）。划定矿区范围内 C_{17} 煤层均为不可采煤层。

C_{18} 煤层：属不稳定局部可采煤层；夹矸 0~3 层。在一勘区可采厚度 0.87~1.92m，平均 1.57m（7 个工程），属局部可采煤层；在二勘区内属不可采煤层。

C_{19} 煤层：在一勘区地段 C_{19} 煤层属不可采煤层；在二勘区煤层可采厚度 0.96~11.50m，平均 4.55m（23 个工程）。

C_{23} 煤层：在一勘区为不可采煤层；二勘区内煤层可采厚度 0.82~1.90m，平均 1.26m（6 个工程），煤层结构简单，夹矸 0~1 层（厚 0.05~0.06m），为局部可采煤层。

（五）煤质特征

宏观煤岩类型以半亮煤为主，次为半暗煤或暗淡煤，少量为光亮煤。

1. 水分、灰分

水分（m_{ad}）：原煤大多在 1%~2%范围内，浮煤绝大多数在 1%上下。

灰分（A_d）：以 C_{17} 煤层为界，其上以中灰煤为主，其下则主要为中高、高灰煤为主。

2. 有益组分

挥发分（V_{daf}）：原煤一般为 7%~9%，浮煤一般为 6.5%~7%，属特低挥发分煤。

固定炭（FC_{ad}）：原煤大于 60%，浮煤均大于 70%，属中高、高固定碳煤。

原煤元素组成：C_{daf}含量 92.00%~92.43%，H_{daf}含量 3.62%~4.10%，O_{daf}含量 1.34%~2.17%，N_{daf}含量 1.39%~1.47%。

3. 有害元素

硫分（$S_{t,d}$）：C_3、C_8、C_9煤层原煤硫含量平均 0.35%~0.67%，洗煤 0.22%~0.54%，均属低硫煤；C_2、C_7 煤层原煤全硫含量平均值 2.42%~2.89%，洗煤 1.18%~1.27%，属中高硫煤。

磷（P_d）：C_2、C_3、C_7、C_8、C_9煤层原煤 P_d含量在 0.02%~0.012%，均属低磷分煤。

砷（As_d）：划定矿区范围内，二勘区各煤层除 C_{8+1}煤层为 18×10^{-6} 外，其它煤层均小于 6×10^{-6}，多属二级含砷煤；一勘区内，煤中砷含量在 5×10^{-6}~1504×10^{-6} 之间，变化较大，C_2、C_{17} 煤层达 1504×10^{-6}~1201×10^{-6}，可能存在富砷带。

氟（F_d）：各煤层含量变化不大，平均值在 40×10^{-6}~113×10^{-6} 之间，属低、特低氟煤。

4. 工艺性能

发热量：原煤 $Q_{b,daf}$值除 C_1煤层外，均大于 8000*cal/g*；精煤 $Q_{b,daf}$值除 C_8、C_{23}煤层为 8400~8500*cal/g* 外，其余均大于 8500*cal/g*。属高发热量煤。

灰成分：以 SiO_2、Al_2O_3 为主，两者共占 80%；少量 Fe_2O_3、CO_2、MgO、SO_3。煤灰具酸性。

灰熔点（T_2）：除 C_2、C_{8+1}、C_{18} 煤层 T_2 值介于 1150℃~1190℃间，属低熔灰分外，其余煤层 T_2 值均大于 1250℃，属高熔~难熔级。

5. 可选性能及物性试验和筛分试验

半工业试验样表明，C_7 煤层为中等可选，C_{13} 煤层为难选煤，其余各煤层为易选煤。

区内煤层的块度以小粒级所占比重较大，大于 13mm 级占总量比例：最高为 C_3 煤层为 44.96%，低者 C_{16} 煤层仅 16%；常用级 13~15mm 级的，均在 10%以下；粉煤多，小于 1mm 级，仅 C_3 煤层占 14%，其余煤层均达 20%~30%。

6. 煤类及工业用途

区内各可采煤层基本为无烟煤三号（WY03），工业用途可作为气化用煤及动力用煤。

7. 煤的风氧化

区内煤风化带一般不深，沿倾向为 6~10m，最深 20 余米；垂深一般 5~8m，最大 15m。在低平局部地段腐植酸含量可达中等腐植酸煤，可供当地农村使用。

8. 其它有益矿产

区内除煤矿具有工业价值外，未发现富集的 Ga、Ge 微量元素等其他有益矿产。龙潭组下部 C_{23} 煤层上下部位普遍含有黄铁矿，但属低品位矿石，难以圈定矿体，目前尚难利用。

（六）矿山开采技术条件

1. 水文地质条件

区内地层岩石可划分为6个含水层组、4个隔水层。对矿山开拓及开采影响不大及无影响的是：下二叠统茅口组岩溶含水层（P_1m）、上二叠统龙潭组第一段（P_2l^1）底部铝土质粘土岩（Al）隔水层、下三叠统卡以头组底部（T_1k^1）隔水层、下三叠统飞仙关组第一段上亚段（T_1f^{1-2}~T_1f^3）微弱裂隙含水层及第一段下亚段（T_1f^{1-1}）隔水层、第四系（Q）孔隙含水层。

上二叠统龙潭组第一段弱岩溶裂隙含水层（P_2l^1，即 C_{25}~Al），该组补给、径流和排泄条件极差，与上、下含水层（组）的水力联系不密切。对 C_{23}、C_{25} 煤层的开采有一定影响。

上二叠统龙潭组第二段（P_2l^2）相对隔水层（即 C_{19}~C_{25}），实际上是微弱含水与隔水的互层，该层对矿井充水有微弱间接影响。

上二叠统龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）裂隙弱含水层（C_1~C_{19}），该组是含、隔水互层的组合弱含水组，互层中的含水层位不尽稳定；补给条件单一，无地表河沟水的流入，主要接受大气降水及上覆岩层裂隙泉水的补给，向深部径流缓慢。该含水组对煤矿开采影响最大，为矿坑充水的直接含水层。

下三叠统卡以头组上部（T_1k^2）裂隙弱含水层，正常情况下，与上、下含水层（组）无水力联系。为矿床充水的间接因素。

区内地表水与地下水，各含水层之间水力联系不太密切。在自然状态下，地下水不太丰富，补给条件单一，补给来源不足，而排泄条件较好。地下水补给地表水。

断层的富水性和导水性：在各种不同接触情况下，断层富水性

和导水性都是弱的或微弱的，断层水对矿井充水无大的影响，对开采不致产生威胁。

滑坡体的富水性：区内滑坡体总计 9 个，但一般规模不大，滑坡体水除个别较大外，一般均小，且可自流排泄。开采煤层露头地段滑坡体的煤层时，其滑坡体水可成“天窗”的补给形式流入坑道。

老窑窿积水：老窑、废窑较多，矿井在开采中应特别注意防范老窑积水。

矿山多年开采，正常涌水量 600m^3/d，雨季涌水量为 940m^3/d，变化系数 1.57。

小凹子煤矿区中南段涌水量（2018 年采矿权范围）：比拟法预算矿井涌水量旱季为 1141m^3/d，雨季为 1791m^3/d。小凹子煤矿区中北段涌水量（主体为平面新扩大区）：水动力学法预算的矿井涌水量旱季为 6379m^3/d，雨季为 10014m^3/d。

矿山供水较为困难，供水方向一是可按需要有计划的打供水孔（层位 P_1m）；二是滑坡体中的泉水点，可作临时、小型分散水源。

矿坑充水水源主要为大气降水；矿区以弱裂隙充水含水层为主，水文地质条件属简单类型。

2. 工程地质条件

矿区地层岩石可分 5 个工程地质岩组。小凹子煤矿巷道主要分布在龙潭组第二段及长兴组地层中，属软硬相间的工程地质岩组，对矿区煤层开采影响较大的有 F_{1-13}、F_{1-16}、F_{1-25}及 F_{203}、F_{205}、f_{225}断层，其余断层位于矿区浅部和深部边界及其外侧，对矿山煤层开采影响不大。各可采煤层顶板均为粉砂岩，粉砂质泥岩。底板均为粉

砂质泥岩，泥岩，煤层顶底板稳固性较好，一般不会发生冒顶，底鼓现象。矿区工程地质类型划为层状岩类中等偏简单类型。

3. 环境地质条件

矿区位于区域稳定区。区内地形坡度较陡，未见泥石流等不良地质灾害现象。滑坡发现9处，大河木得及H_7滑坡对开采有（一定）影响外，其余对开采无大的影响。老窑积水对开采有一定影响；煤矸石、煤渣对环境水质有轻微污染，应合理堆放。多年检测表明，该矿井为（低）瓦斯矿井，但详勘时期，少数煤层出现高瓦斯测点。C_2、C_3、C_8煤层有煤尘爆炸性危险。各煤层的自燃倾向性均为不易自燃，等级为III类。区内属地温正常区，无热害。矿区地质环境质量划为中等类型。

综合上述，矿区开采技术条件属地质环境问题为主的中等类型。

二、以往勘查开采及矿产资源储量核实申报情况

（一）以往勘查情况

1959年4月，云南省地质局富源地质队提交了《云南富源余家老厂黄铁矿地质储量报告书》（以下简称“**1959年黄铁矿储量报告**”），探获表内$A_2+B+C_1+C_2$级黄铁矿矿石量32260.6905万t，未见其审批意见。同时作为附件1提交了《云南富源余家老厂锑矿地质储量报告书》（以下简称“**1959年锑矿储量报告**”），提交C_1级锑矿石量158 287 t、金属量3555 t，C_2级矿石量770154 t、金属量17390 t。该报告云南省地质局1962年7月19日以“（62）云地基核字第115号”文

审批，审批将原 C_1 级降为 C_2 级，同时计算平均含矿系数为 0.84；原 C_2 级降为地质储量；批准：C_2 级锑金属量 2986 t、地质储量 17390t。同时还作为附件 2 还提交了《云南省富源余家老厂煤矿地质储量报告书》（以下简称“**1959 年煤矿储量报告**”），地质部云南省地质局 1962 年 5 月以“（62）云地基核字第 247 号”审批该报告，审批指出：“由于地表揭露间距太稀（1600～2000m）又未取得深部资料，煤质了解也差，故 C_1 级储量 2481.7 万 t 降为 C_2 级，原 C_2 级 16286.5 万 t 降为地质储量”。2012 年小凹子煤矿核实时认定占用 1959 年黄铁矿储量报告，经本次核实小凹子煤矿划定矿区范围不占用，其原因是 1959 年黄铁矿储量报告坐标系采用独立坐标系和独立高程基准，2010 年《整理总结》和 2012 年核实报告均误认为 1954 北京坐标系、1956 黄海高程基准，经用原图与国家总参 1：50000 地形图、详勘时期老厂煤矿区一、二勘探区实测地形地质图（1：5000）共有的杨梅山山顶、小普珀、大普珀、祭羊山、黑牛山、陆家槽子等地的坐标和高程为基准点研究和重叠套合，拟合的换算关系为：$X_{余}+5573m=X_{北}$，$y_{余}+2538m=y_{北}$，$H_{余}+(75\sim82.7)m=H_{黄}$，因此，小凹子煤矿划定矿区范围内不涉及该报告的占用。本次小凹子煤矿划定矿区范围涉及占用 1959 年储量报告的煤量，因同后续报告重叠，本次分割估算煤量不作为申报量。

1964 年 7 月，云南省地质局第六地质队提交了《云南省富源县余家老厂、古木、富村、庆云煤矿初步普查报告》（以下简称“**1964**

年初查报告”）。地质部云南省地质局 1965 年 4 月 21 日以“（65）云地地字第 029 号”文下达“对‘富源县余家老厂、古木、富村、庆云煤矿初步普查报告’的审查意见”，其中核准：余家老厂煤矿区 C_2 级煤量 69411.1 万 t、古木 C_2 级煤量 16053 万 t、富村 C_2 级煤量 10231 万 t、庆云 C_2 级煤量 8392.5 万 t。划定矿区范围涉及占用余家老厂煤矿区煤量，且与后续进行详勘的老厂煤矿区一、二勘探区详勘报告中的煤量相重叠。

1980 年 7 月，云南省地质局第六地质队提交了《云南省富源县老厂煤矿区一勘探区详细勘探地质报告》（以下简称“**一勘区详勘报告**”）。1983 年 1 月 4 日云南省矿产储量委员会以“云储决字第 150 号〔（1983）第 1 号〕”下达“审批《云南省富源县老厂煤矿一勘探区详细勘探地质报告》决议书”，主要结论是：C_3、C_7、C_8、C_9、C_{16} 为主要可采优质稳定无烟煤层；矿区构造属中等类型；水文地质条件属简单类型；勘探类型确定（二类二型）、采用 500×500m 基本网度控制均较合理；储量计算参数可靠，计算方法合理。决议书同时指出：对瓦斯研究及东部的 F_7 断层控制不够。批准：正常区表内 A+B+C 级储量 24825 万 t（其中 A 级 7422 万 t、B 级 7284 万 t、C 级 10119 万 t）；保安储量 B+C 级储量 96 万 t（其中 B 级 75 万 t、C 级 21 万 t）；表外储量 463 万 t。划定矿区范围涉及占用该报告的煤量。

1985 年 9 月，云南省地质矿产局第一地质大队提交了《云南省富源县老厂煤矿区二勘探区详细勘探地质报告》（以下简称“**二勘区**

详勘报告”）。该报告经全国储委煤炭专业委员会审查，于 1986 年 7 月 11 日下达“审查批准《煤炭资源地质勘探报告》决议书”[全储决字（1986）090 号]，批准：A+B+C 级储量 67578 万 t（提交量为 67577.5 万 t），其中 A+B 级 19361.1 万 t、B 级 18625.8 万 t、C 级 29590.6 万 t）；另有 C_{23}、C_{15+1} 煤层备用的 C 级储量 6404 万 t（提交量为 6403.7 万 t）。决议书同时指出：西北区构造控制程度差；矿井涌水量计算偏大；可采煤层夹矸分析样少，影响煤层灰分的全面评价；全区仅 1 个测温孔有地温梯度显示，难以对全区地温作出正确评价。划定矿区范围涉及占用该报告的煤量。

2006 年 8 月，云南省地质工程第二勘察院提交了《云南省富源县老厂乡小凹子煤矿资源储量核实报告》。曲靖市土地矿业权评估事务所以曲市矿评储字〔2006〕393 号文评审通过，曲靖市国土资源局以曲国土资储备字〔2006〕393 号文予以备案，批准占用 C 级储量 848.48 万 t，开采消耗 C 级储量 149.29 万 t，保有 122b 类储量 699.19 万 t。

2010 年 4 月，云南华联矿产勘探有限责任公司提交了《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》。云南省国土资源厅以云国土资矿评储字〔2010〕226 号文评审通过、以云国土资储备字〔2010〕262 号文予以备案，批准占用国家出资查明的老厂煤矿区一勘区和二勘区 C 级储量 903.82 万 t（一勘区 678.15 万 t、二勘区 225.67 万 t），占用开采消耗 C 级储量 243.80 万 t（全部在一勘区）；截止 2009 年 12 月 31 日，正常区保有 122b 类储量 352.28 万 t，断层与井筒影响

带保有 333 类 307.74 万吨（其中断层影响带 183.57 万 t、井筒影响带 124.17 万 t），总保有 122b+333 类合计 660.02 万 t。另外，原采矿权平面范围内、限采标高上下尚保有 332+333 类资源量合计 870.76 万 t，其中限采 2160m 标高以上有 332 类 7.5 万 t、2000m 以下（实际估算为 2000~1907m 标高之间）有 333 类 863.26 万 t。

2012 年 12 月，云南者鑫科技有限公司提交了《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告（2012 年）》（以下简称“**2012 年小凹子核实报告**”）。云南省国土资源厅以云国土资矿评储字〔2013〕49 号文评审通过、并以云国土资储备字〔2013〕103 号文予以备案：截止日期 2012 年 11 月 30 日，小凹子煤矿采矿权占用老厂煤矿区一、二勘区表内 C 级储量 979.78 万 t（不含当时新圈算的 5.26 万 t），表外 C 级储量 12.10 万 t（不含当时新圈算的 5.10 万 t）；占用开采消耗原表内 C 级储量 301.24 万 t，全部位于一勘区；占用保有 122b+332+333 类工业资源储量 683.80 万 t（含当时新增 5.26 万 t），其中：正常区 122b 类 422.86 万 t（含当时新增 1.47 万 t）、断层影响带 333 类 161.55 万 t（含当时新增 3.79 万 t）、井筒影响带 332 类 99.39 万 t；占用保有边界可采 333 类煤炭资源量 17.20 万 t（含当时新增 5.10 万 t）。此外，采矿权内尚涉及余家老厂煤矿区，其占用并保有原 C_2 级/334? 类煤量 138.20 万 t（其中原采矿证内 134.81 万 t、新扩大区 3.39 万 t）。

2005 年，云南地矿特种工程有限公司对预留的芋头沟煤矿区进行资源储量核实，提交了《云南省富源县芋头沟煤矿矿区煤炭资源储量核实报告》（以下简称“**2005 年芋头沟核实报告**”）。云南省国土

资源厅以云国土资矿评储字〔2005〕105号文评审通过、以云国土资储备字〔2005〕105号文予以备案：331+332类煤量1319.18万t（正常区331类或B级7.86万、332类或C级944.75万t，断层两侧影响带332类煤量360.73万t，村庄影响带5.84万t）。预留平面范围、限采标高1940m以下保有332类611.28万t（$S_{t,d}$≤3%的煤量519.94万t，$S_{t,d}$>3%的煤量91.34万t）。

2007年，云南省地质工程勘查总公司受委托对云南省国土资源厅以“（滇）矿复〔2006〕130号”文批复的芋头沟原预留矿区（原平面范围局部缩小）进行资源储量核实，提交了《云南省富源县芋头沟煤矿资源储量补充核实报告》（以下简称“**2007年芋头沟核实报告**”）。云南省国土资源厅以云国土资矿评储字〔2007〕122号评审通过、以云国土资储备字〔2007〕123号文予以备案：截止2007年7月31日，正常区保有331类（或B级）煤量7.86万t、332类（或C级）煤量942.57万t；断层两侧及煤柱煤量332类354.92万t、村庄影响带332类3.80万t。界外（标高1940m以下）保有$S_{t,d}$≤3%的煤量332类506.18万t，$S_{t,d}$>3%的煤量332类89.72万t。

2010年9月，受云南省国土资源厅的委托，云南省煤炭地质勘查院承担完成了《国家出资查明矿产地云南省宣威市倘塘等24个煤矿范围与资料整理总结》，其中涉及余家老厂煤矿区的坐标系统存在重大的错误，需要加以纠正。

2012年8月，云南省地质矿产勘查开发局第一地质大队依据芋头沟煤矿第3次划定的矿区范围（由8个拐点围限，面积1.855km^2，

开采标高 2180~1800m），编制了《云南省富源县芋头沟煤矿划定矿区范围资源储量初步核实报告》。该报告估算煤层数 9 层，331+332 类总煤量 3128 万 t，其中正常区 2518 万 t（331 类/B 级 807 万 t、332 类/C 级 1711 万 t）、断层及煤柱影响带 332 类煤量 460 万 t、村庄影响带 150 万 t。由于资源重组整合原因，该报告完成后未提交审批。

2016 年 6 月，云南蒙山矿业有限公司依据小凹子煤矿区批复范围（总面积 3.0447km^2，拟申请开采标高 2180~1800m）开展资源储量核实，提交了《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告（2016 年）》（以下简称“**2016 年小凹子核实报告**”）。云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心评审以云国土资矿评审字〔2016〕95 号文评审通过通过：①占用保有原表内 A+B+C 级/331+332+122b+333 类煤量 5532.48 万 t（含 2012 年时新圈算的 5.26 万 t），占用开采消耗表内 C 级/122b 类 319.96 万 t，累计查明 5852.44 万 t；占用表外 C 级/边界可采 333 类 28.27 万 t（含 2012 年新圈算的 5.14 万 t）；此外，在拟申请划定小凹子煤矿区平面范围内、标高 1800~1662m 之间尚保有 $S_{t,d}$ > 3%的 C 级/332 类煤量 105.43 万 t。②上述占用量中，现采矿权内占用累计查明煤量 1002.23 万 t，其中保有 C 级/122b+333 类 677.01 万 t、新增 C 级/122b+333 类（断层影响带）5.26 万 t、开采消耗表内 C 级/122b 类 319.96 万 t，另占用表外 C 级/边界可采 333 类 17.19 万 t（含新增 5.14 万 t）。新扩区占用 A+B+C 级/331+332+122b+333 类煤量 4850.21 万 t，表外 C 级/边界可采 333 类 11.08 万 t，另占用 $S_{t,d}$ > 3%的 C 级/332 类煤量 11.04 万 t。

（二）矿山开采情况

小凹子煤矿始建于1998年，由富源县煤炭勘察设计所设计，规模6万t/a，平硐开采，设计开采C_2、C_3煤层。2005年4月委托昆明煤炭设计研究院进行改扩建设，设计生产能力15万t/a，设计开采C_2、C_3、C_7、C_8、C_9煤层。采用一号平硐开采C_2煤层，二号平硐开采C_3、C_7煤层，改扩建平硐开采C_2、C_3、C_7、C_8、C_9煤层，工作面采用走向长壁式采煤法，ZMS-12A型湿式电钻打眼放炮落煤，人工攉煤。

小凹子煤矿采矿权内，历史上小窑私挖开采消耗13.00万t，1998年建矿至2012年11月30日前采出煤炭199.46万t，2012年12月~2016年7月采出约15.80万t，2016年8月31日~2018年5月31日采出约6万t，合计233.66万t，形成采空区31个，采空面积约130.87万m^2。估算的开采消耗量合计327.34万t，回采率约71%。其中2016年8月31日~2018年5月31日新增开采消耗煤量7.43万t。

小凹子煤矿划定矿区范围内涉及的芋头沟煤矿，尚未正式开采。

（三）价款评估及处置情况

依据2012年小凹子核实报告（包含2017年小凹子煤矿采矿权到期延续和变更时剔除的富源—江底公路建设压覆采矿权地段0.0226km^2范围），北京中煤思维咨询有限公司2014年1月提交了《云南省富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿采矿权评估报告书》（中煤思维评报字〔2013〕第126号）。评估基准日2013年11月30日（储

量估算基准日 2006 年 9 月 30 日），评估方法为折现现金流量法，确定评估基准日时点“（云南省）富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿采矿权”的评估价款为人民币 2524.79 万元。2014 年 4 月 10 日云南省国土资源厅发出“矿业权价款缴纳通知书”（云国土资财矿价〔2014〕第 055 号），富源县小凹子煤业有限公司一次性缴纳了原采矿权内评估的价款。

小凹子煤矿划定矿区范围涉及的原划定芋头沟煤矿区，至今未进入价款评估和处置程序。

（四）本次核实工作

本次核实工作，历时 4 个多月（2018 年 1 月 20 日~5 月 31 日）时间，全面系统地收集了小凹子煤矿划定矿区范围内涉及的国家出资查明的富源县老厂煤矿区一勘区、二勘区详细勘探地质成果及 1959 年、1964 年余家老厂煤矿区地质资料，重点复查了 2006 年、2010 年、2012 年、2016 年小凹子煤矿核实报告和 2005 年、2007 年芋头沟煤矿核实报告的相关资料，重点调查和复查了开采现状和采空区情况，对新增的采空区进行了圈定；编制报告正文、附表、附件各 1 份，图件 36 张（比例尺 1∶2000~1∶5000）。

本次核实费用为￥15.00 万元，均由采矿权人自筹。

（五）煤炭资源储量核实申报

1. 估算范围及煤层

本次核实煤炭资源量估算范围为小凹子煤矿占用一、二勘区煤量估算范围，由 19 个拐点围限，面积 2.8277km^2，估算标高为 2180m~

1800m。

估算煤层为 C_2、C_3、C_7、C_8、C_{8+1}（仅一勘区）、C_9、C_{13}、C_{13+1}（仅二勘区）、C_{16}（仅一勘区）/C_{15+1}（仅二勘区）、C_{18}（仅一勘区）、C_{19}（仅二勘区）、C_{23}（仅二勘区）共 12 层。

2. 勘查类型及工程网度

详勘时期，稳定型煤层，以 1000×1000m 求 A 级，1500～2000×1500～2000m 求 B 级，2000～3000×2000～3000m 求 C 级。较稳定型煤层，以 250～500×250～500m 求 A 级，750～1000×750～1000m 求 B 级，1500～2000×1500～2000m 求 C 级。不稳定型煤层，以 250～500×250～500m 求 B 级，500～1000×500～1000m 求 C 级。

本次核实沿用上述工程网度圈算各类别煤量。

3. 工业指标

区内煤层倾角一般 8°～15°，属 3 号无烟煤，开采方式为井下开采。一勘区详勘报告及二勘区详勘报告中的工业指标为：最低可采厚度≥0.80m，原煤灰分≤40%，最低发热量 $Q_{net,d}$≥22.1MJ／kg（Q^{f}_{DT}≥3000 *kal*/g），厚度 0.7m～0.8m 的计算为表外储量；二勘区验收意见明确“不计算煤层厚度 0.7m～0.8m 的表外储量”；当时均无原煤的硫分指标。与现行《煤、泥炭地质勘查规范》（DZ/T0215-2002）相比，除无硫分和表外矿指标外，其它指标均与现行规范一致。2010 年、2012 年小凹子煤矿及 2005 年、2007 年原芋头沟煤矿核实时增加原煤硫分 $S_{t,d}$≤3%的指标，其它沿用；硫分 $S_{t,d}$＞3%的单算单列；表外矿列为边界可采。本次核实除未估算边界可采资源量外，其它

指标沿用。

4. 估算参数

体重值、煤层厚度及块段煤层厚度依据所涉及的报告核实无误后进行沿用取值。块段面积以计算机面积计算功能进行量测换算。

5. 原储量级别和分类编码

小凹子煤矿为开采多年的矿山，煤矿开采有一定的经济效益。据此，占用煤炭查明量、占用开采消耗量及占用保有量沿用老的储量级别。一、二勘区的 A 级、B 级储量相当于探明的地质可靠程度煤量，C 级储量相当于控制的地质可靠程度煤量。

小凹子煤矿现采矿权内，工业煤炭保有量部分，按达探明的、控制的、推断的地质可靠程度块段矿量，分类编码依次定为 111b、122b、333 类。新扩区(含划定芋头沟煤矿)，工业煤炭保有量部分，按达探明的、控制的、推断的地质可靠程度块段煤量，分类编码依次定为 331 类、332 类、333 类。

达探明的、控制的大块段划定时，在落差大于 30m 的断层两侧各划出 30~50m 的范围作为推断的断层影响带块段；以村庄及井筒边缘外圈 30~50m 作为影响带。影响带的煤量全部定为内蕴经济资源量，按达控制的、推断的地质可靠程度，依次定为 332 类、333 类。

开采消耗煤量的分类编码确定为 111b 类。

6. 资源储量估算申报结果

截止日期 2018 年 5 月 31 日，小凹子煤矿划定矿区范围内各类资源储量见表 1，分割占用一勘区、二勘区的煤量见表 2。

表 1　小凹子煤矿划定矿区范围资源储量估算结果及申报表

（截止日期 2018 年 5 月 31 日）　　单位：万吨

范围		煤层	保有资源储量								开采消耗量 111b	累计查明量
			正常区			影响带				合计		
			331	122b	332	村庄 331	村庄井筒 332	断层 333	小计			
小凹子采矿权平面范围内	限采标高之内（2160-2000m）①	C_2		66.58			18.49	23.12	41.61	108.19	88.14	196.33
		C_3		68.78			22.82	30.44	53.26	122.04	75.56	197.60
		C_7		85.20			13.32	16.01	29.33	114.53	54.91	169.44
		C_8		50.35			8.01	14.39	22.40	72.75	44.64	117.39
		C_{8+1}		19.14			6.11	5.95	12.06	31.20		31.20
		C_9		92.24			30.32	20.47	50.79	143.03	64.14	207.17
		C_{13}		11.73				29.45	29.45	41.18		41.18
		C_{13+1}		6.33				17.72	17.72	24.05		24.05
		C_{19}						17.87	17.87	17.87		17.87
		小计		**400.35**	**0**	**0**	**99.07**	**175.42**	**274.49**	**674.84**	**327.39**	**1002.23**
	限采标高之上（2180-2160m）②	C_2						2.72	2.72	2.72		2.72
		C_3						0.98	0.98	0.98		0.98
		小计						**3.70**	**3.70**	**3.70**		**3.70**
	限采标高之下（2000-1800m）③	C_9			68.44			7.35	7.35	75.79		75.79
		C_{13}			196.98			30.70	30.70	227.68		227.68
		C_{13+1}			42.30					42.30		42.30
		C_{15+1}			124.76			26.12	26.12	150.88		150.88
		C_{18}			21.22			1.67	1.67	22.89		22.89
		C_{19}			89.55			9.04	9.04	98.59		98.59
		小计			**543.25**	**0**	**0**	**74.88**	**74.88**	**618.13**	**0**	**618.13**
	界外④	**合计**	**0**	**0**	**543.25**	**0**	**0**	**78.58**	**78.58**	**621.83**	**0**	**621.83**
芋头沟划定矿区范围（2180-1940m）⑤		C_2	4.06		141.73			43.43	43.43	189.22		189.22
		C_3	3.18		115.67			35.05	35.05	153.90		153.90
		C_7	1.36		108.75			51.36	51.36	161.47		161.47
		C_8			130.34			61.96	61.96	192.30		192.30
		C_9			207.27			67.72	67.72	274.99		274.99
		C_{13}			151.97		0.58	29.7	30.28	182.25		182.25
		C_{15+1}			81.59			8.51	8.51	90.10		90.10
		C_{19}			12.14		2.99	4.71	7.70	19.84		19.84
		小计	**8.60**	**0**	**949.46**	**0**	**3.57**	**302.44**	**306.01**	**1264.07**	**0**	**1264.07**
平面新扩区及芋头沟划定矿区范围限定标高之下⑥		C_2	70.69		101.48			11.63	11.63	183.80		183.8
		C_3	107.54		59.03	25.30		29.8	55.10	221.67		221.67
		C_7	85.08		62.44	23.48		59.53	83.01	230.53		230.53
		C_8	55.29		82.41	22.07		50.08	72.15	209.85		209.85
		C_{8+1}			5.51				0	5.51		5.51
		C_9	145.25		117.93	16.83		112.53	129.36	392.54		392.54
		C_{13}	122.59		138.64	5.26	23.66	84.96	113.88	375.11		375.11
		C_{13+1}			146.96	15.87		46.31	62.18	209.14		209.14
		C_{15+1}			52.16			13.96	13.96	66.12		66.12
		C_{19}	141.34		522.56		13.01	393.13	406.14	1070.04		1070.04
		小计	**727.78**	**0**	**1289.12**	**108.81**	**36.67**	**801.93**	**947.41**	**2964.31**	**0**	**2964.31**
新扩区⑦		**合计**	**727.78**	**0**	**1832.37**	**108.81**	**36.67**	**880.51**	**1025.99**	**3586.14**	**0**	**3586.14**
小凹子煤矿划定矿区范围（2180-1800m）⑧		C_2	74.75	66.58	243.21		18.49	80.90	99.39	483.93	88.14	572.07
		C_3	110.72	68.78	174.70	25.30	22.82	96.27	144.39	498.59	75.56	574.15
		C_7	86.44	85.20	171.19	23.48	13.32	126.90	163.70	506.53	54.91	561.44
		C_8	55.29	50.35	212.75	22.07	8.01	126.43	156.51	474.90	44.64	519.54
		C_{8+1}		19.14	5.51		6.11	5.95	12.06	36.71		36.71
		C_9	145.25	92.24	393.64	16.83	30.32	208.07	255.22	886.35	64.14	950.49
		C_{13}	122.59	11.73	487.59	5.26	24.24	174.81	204.31	826.22		826.22
		C_{13+1}		6.33	270.85	15.87		72.54	88.41	365.59		365.59
		C_{15+1}			176.92			40.08	40.08	217.00		217.00
		C_{18}			21.22			1.67	1.67	22.89		22.89
		C_{19}	141.34		624.25		16	424.75	440.75	1206.34		1206.34
		小计	**736.38**	**400.35**	**2781.83**	**108.81**	**139.31**	**1358.37**	**1606.49**	**5525.05**	**327.39**	**5852.44**

注：1. ④=②+③，⑦=④+⑥，⑧=①+④+⑤+⑦；2.另还估算 St,d＞3%的 C_{23} 煤层 332+333 类 1104 万吨未上表；3. 划定矿区范围内原工程现指标重圈重算的矿量与本次申报量一致；4.可采系数约 0.71，仅供登记统计使用。

表 2　小凹子煤矿划定矿区范围分割占用一勘区、二勘区详勘报告储量表

（截止日期 2018 年 5 月 31 日）　　单位：万吨

范围		煤层	表内矿									表外矿
			占用保有量							开采消耗量	占用查明量	
			正常区			影响带			合计			
			A	B	C	村庄	村庄、井	断层	小计			
						A+B	C	C	A+B+C	A+B+C	C	A+B+C	C
小凹子采矿权平面范围内	限采标高之内(2160-2000m)①	C_2			66.58		18.49	23.12	41.61	108.19	88.14	196.33	1.11
		C_3			68.78		22.82	30.44	53.26	122.04	75.56	197.6	
		C_7			85.20		13.32	16.01	29.33	114.53	54.91	169.44	
		C_8			48.88		8.01	10.60	18.61	67.49	44.64	112.13	8
		C_{8+1}			19.14		6.11	5.95	12.06	31.20		31.20	2.94
		C_9			92.24		30.32	20.47	50.79	143.03	64.14	207.17	
		C_{13}			11.73			29.45	29.45	41.18		41.18	
		C_{13+1}			6.33			17.72	17.72	24.05		24.05	
		C_{19}						17.87	17.87	17.87		17.87	
		小计			**398.88**	**0**	**99.07**	**171.63**	**270.70**	**669.58**	**327.39**	**996.97**	**12.05**
	限采标高之上(2180-2160m)②	C_2						2.72	2.72	2.72		2.72	
		C_3						0.98	0.98	0.98		0.98	
		小计						**3.70**	**3.70**	**3.70**	**0**	**3.70**	
	限采标高之下(2000-1800m)③	C_9			68.44			7.35	7.35	75.79		75.79	
		C_{13}			196.98			30.70	30.70	227.68		227.68	
		C_{13+1}			42.30					42.30		42.30	
		C_{15+1}			124.76			26.12	26.12	150.88		150.88	
		C_{18}			21.22			1.67	1.67	22.89		22.89	6.81
		C_{19}			89.55			9.04	9.04	98.59		98.59	
		小计			**543.25**	**0**	**0**	**74.88**	**74.88**	**618.13**	**0**	**618.13**	**6.81**
	界外④	**合计**			**543.25**	**0**	**0**	**78.58**	**78.58**	**621.83**	**0**	**621.83**	**6.81**
芋头沟划定矿区范围	划定标高之内(2180-1940m)⑤	C_2		4.06	141.73			43.43	43.43	189.22		189.22	
		C_3		3.18	115.67			35.05	35.05	153.9		153.9	
		C_7		1.36	108.75			51.36	51.36	161.47		161.47	
		C_8			130.34			61.96	61.96	192.3		192.3	
		C_9			207.27			67.72	67.72	274.99		274.99	
		C_{13}			151.97		0.58	29.70	30.28	182.25		182.25	
		C_{13+1}			81.59			8.51	8.51	90.10		90.10	
		C_{19}			12.14		2.99	4.71	7.70	19.84		19.84	
		小计		**8.6**	**949.46**	**0**	**3.57**	**302.44**	**306.01**	**1264.07**	**0**	**1264.07**	
平面新扩区及芋头沟划定矿区范围限定标高之下⑥		C_2		70.69	101.48			11.63	11.63	183.8		183.8	1.01
		C_3	37.05	70.49	59.03	25.3		29.8	55.10	221.67		221.67	
		C_7	27.84	57.24	62.44	23.48		59.53	83.01	230.53		230.53	
		C_8		55.29	82.41	22.07		50.08	72.15	209.85		209.85	
		C_{8+1}			5.51				0	5.51		5.51	3.26
		C_9	72.97	72.28	117.93	16.83		112.53	129.36	392.54		392.54	
		C_{13}	1.97	120.62	138.64	5.26	23.43	85.19	113.88	375.11		375.11	
		C_{13+1}			146.96	15.87		46.31	62.18	209.14		209.14	
		C_{15+1}			52.16			13.96	13.96	66.12		66.12	
		C_{19}	2.74	138.60	522.56		13.01	393.13	406.14	1070.04		1070.04	
		C_{23}			6.1		2.13	2.81	4.94	11.04		11.04	
		小计	**142.57**	**585.21**	**1295.22**	**108.81**	**38.57**	**804.97**	**952.35**	**2975.35**	**0**	**2975.35**	**4.27**
新扩区⑦		**合计**	**142.57**	**585.21**	**1838.47**	**108.81**	**38.57**	**883.55**	**1030.93**	**3597.18**	**0**	**3597.18**	**11.08**
小凹子煤矿划定矿区范围(2180-1800m)⑧		C_2		74.75	309.79		18.49	80.9	99.39	483.93	88.14	572.07	2.12
		C_3	37.05	73.67	243.48	25.30	22.82	96.27	144.39	498.59	75.56	574.15	
		C_7	27.84	58.60	256.39	23.48	13.32	126.90	163.70	506.53	54.91	561.44	
		C_8		55.29	261.63	22.07	8.01	122.64	152.72	469.64	44.64	514.28	8
		C_{8+1}			24.65		6.11	5.95	12.06	36.71		36.71	6.2
		C_9	72.97	72.28	485.88	16.83	30.32	208.07	255.22	886.35	64.14	950.49	
		C_{13}	1.97	120.62	499.32	5.26	24.24	174.81	204.31	826.22		826.22	
		C_{13+1}			277.18	15.87		72.54	88.41	365.59		365.59	
		C_{15+1}			176.92			40.08	40.08	217.00		217.00	
		C_{18}			21.22			1.67	1.67	22.89		22.89	6.81
		C_{19}	2.74	138.60	624.25		16.00	424.75	440.75	1206.34		1206.34	
		C_{23}			6.10		2.13	2.81	4.94	11.04		11.04	
		小计	**142.57**	**593.81**	**3186.81**	**108.81**	**141.44**	**1357.39**	**1607.64**	**5530.83**	**327.39**	**5858.22**	**23.13**

注：1. ④=②+③，⑦=④+⑥，⑧=①+④+⑤+⑦；2. C_{23} 为 $S_{t,d}$ > 3%的煤层；其余煤层的均小于等于 3%；3.表外矿无开采消耗量，未开采即保有；4.可采系数约 0.71，仅供登记统计使用。

（六）资源储量变化对比说明

1. 小凹子煤矿现采矿权内本次核实与2012年核实报告对比

(1) 累计查明量的对比

小凹子煤矿现采矿权内本次核实累计查明量1002.23万t较2012年核实的985.04万t增加17.19万t。变化主要原因：**一是**本次新增估算了采矿权内2012年核实时漏算的占用C_{13+1}煤层煤量；**二是**本次将采矿权内占用二勘区煤层的体重值恢复到原二勘区采用的体重值上（2012年核实为同一煤层采用一勘区的体重，比二勘区大0.05t/m³），煤层体重C_2增加0.05t/m³，C_7、C_8、C_9、C_{13}、C_{18}均减少0.05t/m³；**三是**将一勘区C级22块段煤层厚度值由原来的1.27m（2012年及之前核实报告）或1.20m（一勘区详勘报告）改正为1.23m。详见表3。

表3　小凹子煤矿现采矿权范围内本次与2012年核实报告煤量对比表

（截止日期2018年5月31日）　　单位：万吨

煤层	本次核实			2012年核实			增(+)减(—)量		
	保有量	开采消耗量	累计查明量	保有量	开采消耗量	累计查明量	保有量	开采消耗量	累计查明量
C_2	108.19	88.14	196.33	111.51	84.74	196.25	-3.32	3.4	0.08
C_3	122.04	75.56	197.6	120.27	75.56	195.83	1.77	0	1.77
C_7	114.53	54.91	169.44	119.02	52.24	171.26	-4.49	2.67	-1.82
C_8	72.75	44.64	117.39	78.61	38.65	117.26	-5.86	5.99	0.13
C_{8+1}	31.20		31.2	31.2		31.2	0	0	0
C_9	143.03	64.14	207.17	172	50.05	222.05	-28.97	14.09	-14.88
C_{13}	41.18		41.18	38.84		38.84	2.34	0	2.34
C_{13+1}	24.05		24.05	0		0	24.05	0	24.05
C_{19}	17.87		17.87	12.35		12.35	5.52	0	5.52
小计	674.84	327.39	1002.23	683.80	301.24	985.04	-8.96	26.15	17.19

(2) 分割占用一、二勘区煤量的对比

小凹子煤矿采矿权内本次核实分割占用查明量996.97万t较2012年核实的979.78万t增加17.19万t。变化主要原因同“累计查明量的对比”变化原因。详见表4。

表 4　　小凹子煤矿采矿权范围本次与 2012 年核实分割占用一、二勘区资源储量表

（截止日期 2018 年 5 月 31 日）

单位：万吨

煤层	本次核实				2012 年核实				增(+)减(—)量			
	表内矿			表外矿	表内矿			表外矿	表内矿			表外矿
	保有量	开采消耗量	占用查明量	保有量	保有量	开采消耗量	占用查明量	保有量	保有量	开采消耗量	占用查明量	保有量
C_2	108.19	88.14	196.33	1.11	111.51	84.74	196.25	1.11	-3.32	3.4	0.08	0
C_3	122.04	75.56	197.6		120.27	75.56	195.83		1.77	0	1.77	
C_7	114.53	54.91	169.44		119.02	52.24	171.26		-4.49	2.67	-1.82	
C_8	67.49	44.64	112.13	8	73.35	38.65	112	8	-5.86	5.99	0.13	0
C_{8+1}	31.20		31.2	2.94	31.2		31.2	2.94	0	0	0	0
C_9	143.03	64.14	207.17		172	50.05	222.05		-28.97	14.09	-14.88	
C_{13}	41.18		41.18		38.84		38.84		2.34	0	2.34	
C_{13+1}	24.05		24.05		0		0		24.05	0	24.05	
C_{19}	17.87		17.87		12.35		12.35		5.52	0	5.52	
小计	669.58	327.39	996.97	12.05	678.54	301.24	979.78	12.05	-8.96	26.15	17.19	0

注：表外矿未开采消耗，分割占用量等于保有储量。

2. 划定芋头沟煤矿本次核实与2007年核实报告对比

划定芋头沟煤矿本次核实1264.07万t与2007年核实报告煤量1309.15万t对比，减少45.08万t。资源量变化的主要原因：**一是**2007年将应划归为1940 m标高之下的C_{13}煤层煤量9.78万t、C_{13+1}煤层煤量17.14万t计26.92万t统计为划定范围界内煤量，本次核实剔除导致煤量减少。**二是**2007年核实块段矿量计量“四舍五入”中存在误差，涉及84个块段，累计误差较大。详见表5。

表5 芋头沟煤矿划定矿区范围本次与2007年核实报告煤量对比表

煤层编号	本次核实				2007年核实报告				本次查明量增（+）减（-）变化
	正常区查明量		影响带查明量	合计	正常区查明量		影响带查明量	合计	
	B/331	C/332	C/333	331+332+333	B/331	C/332	C/332	B+C/331+332	
C_2	4.06	141.73	43.43	189.22	3.75	138.16	50.50	192.41	-3.19
C_3	3.18	115.67	35.05	153.90	2.76	114.37	39.71	156.84	-2.94
C_7	1.36	108.75	51.36	161.47	1.35	111.81	52.67	165.83	-4.36
C_8		130.34	61.96	192.30		132.92	58.61	191.53	+0.77
C_9		207.27	67.72	274.99		206.82	73.58	280.40	-5.41
C_{13}		151.97	30.28	182.25		144.00	49.49	193.49	-11.24
C_{13+1}		81.59	8.51	90.10		88.30	20.53	108.83	-18.73
C_{19}		12.14	7.70	19.84		6.19	13.63	19.82	+0.02
合计	**8.60**	**949.46**	**306.01**	**1264.07**	**7.86**	**942.57**	**358.72**	**1309.15**	**-45.08**

说明：估算截止日期2018年5月31日；2、资源储量单位10^4t。3、占用查明量与保有量一致，无开采消耗量注销。4、上述煤量均为$S_{t,d}$≤3%的煤量。

3. 小凹子煤矿划定矿区范围本次核实与分割占用一、二勘区详勘报告储量对比

划定矿区范围本次核实累计查明资源储量5852.44万t与分割占用一、二勘区详勘报告储量5858.22万t对比，减少了5.78万吨。减少的主要原因**一是**C_{23}煤层11.04万t均为$S_{t,d}$>3%的煤量，本次核实没有估算统计；**二是**C_8煤层2012年核实新增了5.26万t煤量。详

见表 6。

表 6　小凹子煤矿划定矿区范围本次与分割占用一、二勘区详查报告煤量对比表

煤层	本次核实			分割占用一、二勘区			增(+)减(一)量		
	保有量	开采消耗量	累计查明量	保有量	开采消耗量	累计查明量	保有量	开采消耗量	累计查明量
C_2	483.93	88.14	572.07	483.93	88.14	572.07	0	0	0
C_3	498.59	75.56	574.15	498.59	75.56	574.15	0	0	0
C_7	506.53	54.91	561.44	506.53	54.91	561.44	0	0	0
C_8	474.9	44.64	519.54	469.64	44.64	514.28	5.26	0	5.26
C_{8+1}	36.71	0	36.71	36.71	0	36.71	0	0	0
C_9	886.35	64.14	950.49	886.35	64.14	950.49	0	0	0
C_{13}	826.22	0	826.22	826.22	0	826.22	0	0	0
C_{13+1}	365.59	0	365.59	365.59	0	365.59	0	0	0
C_{15+1}	217	0	217	217	0	217	0	0	0
C_{18}	22.89	0	22.89	22.89	0	22.89	0	0	0
C_{19}	1206.34	0	1206.34	1206.34	0	1206.34	0	0	0
C_{23}			0	11.04	0	11.04	-11.04	0	-11.04
小计	5525.05	327.39	5852.44	5530.83	327.39	5858.22	-5.78	0	-5.78

（七）矿床开采技术经济评价

本次规划设计开采规模 60 万 t/a，矿山服务年限为 40a；按原煤生产成本 212.32 元/t、平均售价 380 元/t 计，年销售收入 22800 万元/a，税后年利润 5753 万元，年上交税费 3798 万元，投资利润率为 18.26%，投资利税率 12.06%。同时可增加 300 人（不包括原已经配置的 200 人）的就业。综合分析，该矿山未来开发的社会经济效益良好。

三、报告评审情况

（一）主要评审意见

1. 本次核实较全面深入收集、调查和综合研究了以往一、二勘区

详勘报告资料和生产勘探资料，并作了详细的叙述。总体上详细查明了矿区构造分布和特征，详细查明了区内赋煤层位和可采煤层的层数、厚度及变化、煤质特征等。

2. 矿区原详勘时期测量、分析测试、工程施工及洗选试验和半工业试验等工作质量符合要求。本次各项地质工作按有关规程、规范和技术标准进行，核实工作质量优良。

3. 认真复查和调查了各开采煤层的采空区，其圈定的采空区真实客观，据此估算的开采消耗煤量准确。

4. 收集、核实和研究了矿山开采技术条件相关资料，并作了较深入的评述，将矿区水文地质条件划为以弱裂隙充水含水层为主的简单类型，工程地质条件划分中等偏简单类型，地质环境质量划为中等类型，开采技术条件定为以地质环境问题为主的中等类型，符合矿山实际。同时，指出了矿山供水水源，预算了矿坑涌水量，其可供开采设计利用。

5. 勘查类型划分合适，采用工程间距满足探求相应地质可靠程度资源储量要求。采用工业指标符合现行规范要求，块段划分合理，估算方法正确，选用参数有据，分类编码确定准确，分割占用估算的各区块各类别资源储量准确，结果基本可靠。

6. 本核实与 2012 年核实报告、2007 年划定芋头沟煤矿核实报告的煤量进行了对比说明，变化原因分析客观、深入，结论可靠。

7. 本次核实确定 1959 年储量报告、1964 年初查报告中余家老厂煤矿区地形地质图、储量计算图（1∶2.5 万）的坐标网为独立坐标系和

独立高程基准，2010 年《整理总结》和 2012 年核实报告均误认为 1954 北京坐标系、1956 黄海高程基准，经用原图与国家总参 1∶50000 地形图、详勘时期老厂煤矿区一、二勘探区实测地形地质图（1∶5000）共有的村庄、山头、小路交叉口、河流等明显标志的坐标和高程为基准点研究和重叠套合，拟合的换算关系为：$X_{余}+5573m=X_{北}$，$y_{余}+2538m=y_{北}$，$H_{余}+(75\sim82.7)m=H_{黄}$，其成果可靠。

8. 初步收集了矿山煤矿开采的技术经济数据，对矿山未来开发的技术经济进行了概略性评价，所得结论可供业主参考。

9. 本次核实报告章节齐全、内容丰富，叙述清晰、客观真实，附图（9 类 36 张）、附表（1 册 16 表）、附件（1 册 18 件）基本配套，较好地反映了矿区核实工作成果。

（二）评审结果

综合上述，本次核实工作按有关规程、规范和技术要求进行，详勘时期及其本次核实工作质量符合有关要求，小凹子煤矿划定矿区范围地质勘查程度总体达勘探，对该报告及其提交的各类别煤量予以评审通过，可作为矿产资源管理及矿政管理的地质依据。

截止 2018 年 5 月 31 日，小凹子煤矿划定矿区范围内评审通过的煤量如下：

1. 小凹子煤矿采矿权内煤量

小凹子煤矿现采矿权内**累计查明** 111b+122b+332+333 类煤量 1002.23 万 t，开采消耗 111b 类 327.39 万 t，保有 122b+332+333 类煤量 674.84 万 t。其中，保有资源量中 122b 类 400.35 万 t，332 类

99.07 万 t（均为村、井压覆量），333 类 175.42 万 t（均为断层影响量）。

小凹子煤矿现采矿权内**分割占用**一勘区、二勘区累计查明表内 C 级煤量 996.97 万 t，占用开采消耗表内 C 级煤量 327.39 万 t，占用保有表内 C 级煤量 669.58 万 t（正常区 C 级 398.88 万 t、村庄和井压覆 C 级 99.07 万 t、断层影响带 C 级 171.63 万 t）。

2. 芋头沟煤矿划定范围煤量

累计查明 331+332+333 类煤量 1264.07 万 t，其中 331 类 8.6 万 t、332 类 953.03 万 t（含村庄和井筒压覆 3.57 万 t）、333 类 302.44 万 t（均为断层影响带的量）。未开采即为保有量。

分割占用一勘区、二勘区查明量表内 B+C 级煤量 1264.07 万 t，其中 B 级 8.6 万 t、C 级 953.03 万 t（含村庄和井筒压覆 3.57 万 t）、C 级 302.44 万 t（均为断层影响带的量）。未占用开采即为占用保有量。

3. 新扩区煤量

累计查明 331+332+333 类煤量 3586.14 万 t，其中 331 类 836.59 万 t（含村庄压覆 108.81 万 t）、332 类 1869.04 万 t（含村、井压覆 36.67 万 t），333 类 880.51 万 t（均为断层影响量）。新扩区内无开采消耗量，累计查明量即为保有量。

分割占用一勘区、二勘区累计查明表内 A+B+C 级煤量 3597.18 万 t，其中：①正常区 A+B+C 级 2566.25 万 t（A 级 142.57 万 t、B 级 585.21 万 t、C 级 1838.47 万 t）；②影响带 A+B+C 级 1030.93 万 t（其

中村庄影响带 A+B 级 108.81 万 t、村庄和井筒影响带 C 级 38.57 万 t、断层影响带 C 级 883.55 万 t)。新扩区内无开采消耗量，累计分割占用查明量即为分割占用保有量。

4. 划定矿区范围煤量

累计查明 111b+331+122b+332+333 类煤量 5852.44 万 t，开采消耗 111b 类 327.39 万 t，保有 331+122b+332+333 类煤量 5525.05 万 t。其中，保有资源量中 331 类 845.19 万 t（含村庄压覆 108.81 万 t），122b 类 400.35 万 t，332 类 2921.14 万 t(含村或井压覆 139.31 万 t)，333 类 1358.37 万 t（均为断层影响带的量）。

分割占用老厂煤矿区一勘区、二勘区详勘报告查明表内 A+B+C 级煤量 5858.22 万 t，占用开采消耗表内 C 级煤量 327.39 万 t，占用保有表内 A+B+C 级煤量 5530.83 万 t，其中：正常区 A 级 142.57 万 t、B 级 593.81 万 t、C 级 3186.81 万 t，村庄影响带 A+B 级 108.81 万 t、村庄和井筒影响带 C 级 141.44 万 t、断层影响带 C 级 1357.39 万 t。

四、存在问题及建议

1. 本报告所附的勘探线剖面图等图件较少，附表中缺涉及的工程测量成果、煤岩鉴定和煤质分析成果等。因此，在使用本报告时，建议与 1980 年《云南省富源县老厂煤矿区一勘探区详细勘探地质报告》、1985 年《云南省富源县老厂煤矿区二勘探区详细勘探地质报告》等报告一并使用。

2. 划定矿区范围的小凹子煤矿区涉及以往国家出资查明的老厂煤矿区一勘区、二勘区，一勘区、二勘区交接地带地形地质界线、煤

层连接存在小的误差，本次核实作了校正，但仍可能存在一定的误差。建议今后矿山开采过程中，加强井下地质资料的收集和综合研究，以修正以往成果，从而正确指导矿山开采。

3. 1959 年、1964 年余家老厂煤矿区地形地质图精度差，原坐标系统、高程存在重大错误；工程编录质量低劣；煤层对比除 C_9（及庆云矿区的 k_4）煤层基本可靠外，其余煤层均属不可靠。这些均影响到对占用余家老厂煤矿区煤量分割估算的准确性和对比的可靠性及其评价。鉴于本次核实工作性质及合同要求，未能及时按云国土资矿储字〔2015〕13 号文中的相关程序开展矿产地实际测量工作，建议今后及时补充该工作。

4. 矿山开采过程中，建议加强矿山开采技术条件管理和生产、安全管理，及时测绘和完善矿山采掘工程平面图，配备瓦斯检查人员跟班作业，随着采煤深度的加深，瓦斯浓度可能会随之增高，做好瓦斯的监控和防治措施。

5. 矿区北西地段浅部老窑、废窑较多，可能存有积水，开采浅部煤层时，应先探后掘，预防采坑与老窑采空区沟通，防止老窑突水。

6. 矿山废渣、煤矸石堆放应合理、科学选择堆放场地，同时采取稳固拦挡措施，防止雨季引起对溪沟的堵塞而造成水灾和污染环境。对矿坑排出的污水要先经净化处理后才能排放，防止对矿区地下水及地表水造成污染。

特别提示:

本次评审工作是在申报单位和编制单位共同承诺所有资料真实、可靠的基础上进行的。根据《矿产资源储量评审认定办法》(国土资发〔1999〕205 号)第二十四条，“探矿权人或者采矿权人提供评审、认定的资料不真实，存在弄虚作假的，所造成后果由探矿权人或者采矿权人自行承担”。

附件： 1.《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》(2018年)评审专家组名单

2. 富源县小凹子煤矿与资源储量估算关系略图

2019 年 01 月 10 日

附件 1

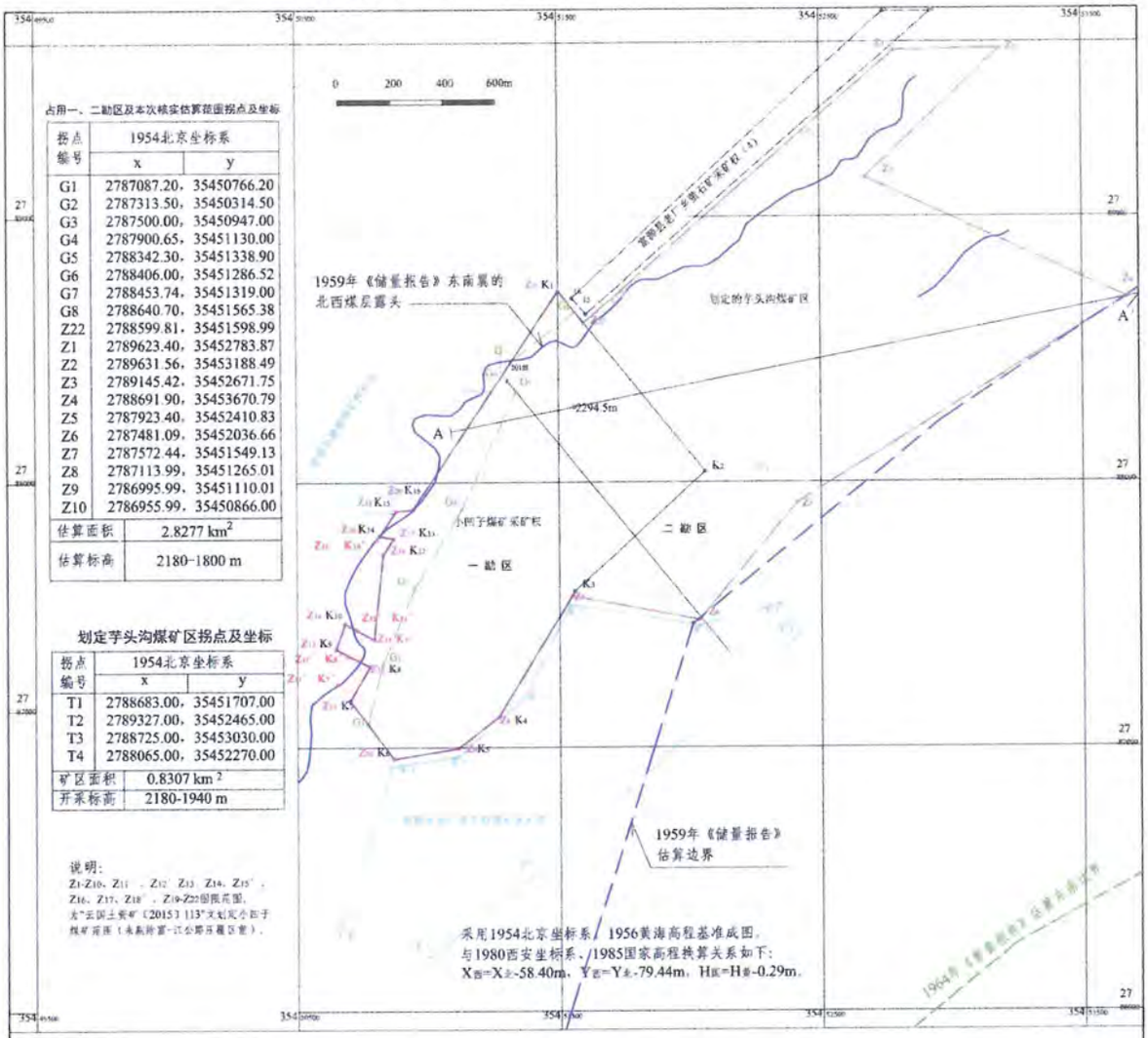
《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018 年）

评审专家组名单

序号	职责	姓名	性别	评审内容	技术职称	是否评估师	签名
1	组长	陈启良	男	地 质	高级工程师	专家	陈启良
2	组员	卢映祥	男	地 质	正高级工程师	是	卢映祥
3		周 平	男	地 质	高级工程师	专家	周平
4		徐剑波	男	开采技术条件	高级工程师	专家	徐剑波
5		余 庆	女	开采技术条件	高级工程师	专家	余庆

附件 2

富源县小凹子煤矿资源储量估算与矿界关系略图



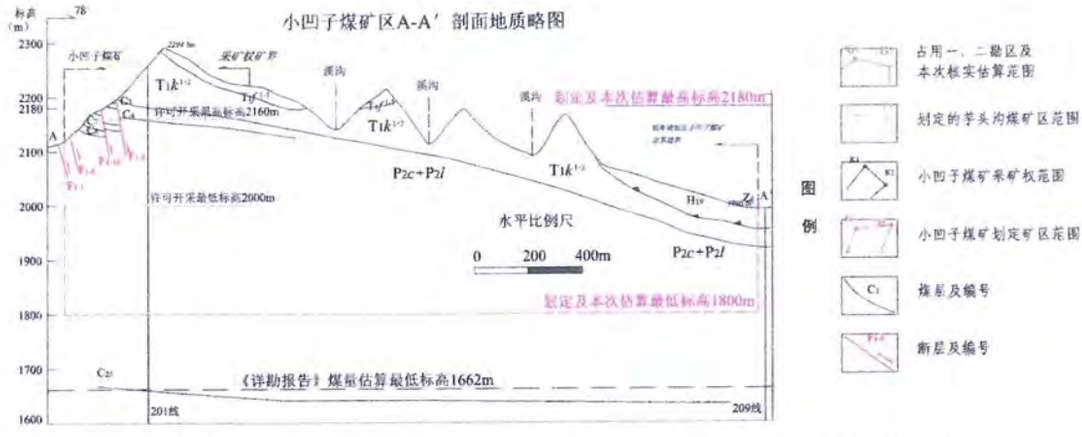
占用一、二勘区及本次核实估算范围拐点及坐标

拐点编号	1954北京坐标系	
	x	y
G1	2787087.20，	35450766.20
G2	2787313.50，	35450314.50
G3	2787500.00，	35450947.00
G4	2787900.65，	35451130.00
G5	2788342.30，	35451338.90
G6	2788406.00，	35451286.52
G7	2788453.74，	35451319.00
G8	2788640.70，	35451565.38
Z22	2788599.81，	35451598.99
Z1	2789623.40，	35452783.87
Z2	2789631.56，	35453188.49
Z3	2789145.42，	35452671.75
Z4	2788691.90，	35453670.79
Z5	2787923.40，	35452410.83
Z6	2787481.09，	35452036.66
Z7	2787572.44，	35451549.13
Z8	2787113.99，	35451265.01
Z9	2786995.99，	35451110.01
Z10	2786955.99，	35450866.00
估算面积	2.8277 km²	
估算标高	2180-1800 m	

划定芋头沟煤矿区拐点及坐标

拐点编号	1954北京坐标系	
	x	y
T1	2788683.00，	35451707.00
T2	2789327.00，	35452465.00
T3	2788725.00，	35453030.00
T4	2788065.00，	35452270.00
矿区面积	0.8307 km²	
开采标高	2180-1940 m	

说明：
Z1-Z10、Z11′、Z12′、Z13、Z14、Z15′、Z16、Z17、Z18′、Z19-Z22图限范围。
尤"云国土资矿〔2015〕113"文划定小凹子煤矿范围（未剔除富-江公路压覆区域）。



小凹子煤矿划定矿区范围拐点及坐标

拐点编号	1980西安坐标系		拐点编号	1980西安坐标系	
	x	y		x	y
Z1	2789565.00，	35452704.43	Z12（k8）	2787247.50，	35450694.20
Z2	2789573.16，	35453109.05	Z13（k9）	2787314.48，	35450567.47
Z3	2789087.02，	35452592.31	Z14（k10）	2787410.14，	35450601.49
Z4	2788633.50，	35453591.35	Z15（k11）	2787349.00，	35450711.80
Z5	2787865.00，	35452331.39	Z16（k12）	2787671.60，	35450747.56
Z6	2787422.69，	35451957.22	Z17（k13）	2787731.56，	35450788.32
Z7	2787514.04，	35451469.69	Z18（k14）	2787741.00，	35450734.30
Z8（k4）	2787055.59，	35451185.57	Z19（k15）	2787834.84，	35450798.07
Z9（k5）	2786937.59，	35451030.57	Z20（k16）	2787840.63，	35450862.46
Z10（k6）	2786897.59，	35450786.56	Z21（k1）	2788661.61，	35451420.56
Z11（k7）	2787117.23，	35450619.87	Z22	2788541.41，	35451519.54
矿区面积	3.0221 km²		开采深度	2180-1800 m	
说明：1、对应1954北京坐标值见报告正文。2、新扩大区面积1.8859km²。					

2018年小凹子煤矿采矿权拐点及坐标

拐点编号	1980西安坐标系		拐点编号	1980西安坐标系	
	x	y		x	y
k1	2788661.61，	35451420.56	k9	2787314.48，	35450567.47
k2	2787981.61，	35451980.57	k10	2787410.14，	35450601.49
k3	2787531.60，	35451480.57	k11	2787349.00，	35450711.80
k4	2787055.59，	35451185.57	k12	2787671.60，	35450747.56
k5	2786937.59，	35451030.57	k13	2787731.56，	35450788.32
k6	2786897.59，	35450786.56	k14	2787741.00，	35450734.30
k7	2787117.25，	35450619.87	k15	2787834.84，	35450798.07
k8	2787247.50，	35450694.20	k16	2787840.63，	35450862.46
矿区面积	1.1362 km²		开采深度	2160-2000m	
说明：对应1954北京坐标值见报告正文。					

发送：富源县小凹子煤业有限公司 3 份

云南蒙山矿业有限公司 1 份

云南省有色地质局培训中心 1 份

富源县自然资源主管部门 1 份

曲靖市自然资源主管部门 1 份

云南省自然资源厅有关处室 4 份

（共印 11 份）

《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》

（2018年）

评 审 意 见 书

云色地培矿评储字〔2018〕19号

2019年01月10日

报告申报单位：富源县小凹子煤业有限公司

法人代表：朱小华

报告编写单位：云南蒙山矿业有限公司

法人代表：马汉元

总工程师：杨　龙

项目负责：姚建文

报告编写人员：姚建文　李武诚　余贵春　刘婷婷

张彦强　张海斌

初审人：刘兴稳

评审机构：云南省有色地质局培训中心

法人代表：刘延俊

评审专家组

组　　长：陈启良(地质)

成　　员：卢映祥(地质)　周　平(地质)

余　庆(水工环)　徐剑波(水工环)

评审地点：昆明市

评审日期：2018年9月14日至2019年01月10日

《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018年）

评 审 意 见 书

为满足云南省煤炭产业结构调整转型升级工作的要求、资源储量管理及矿证管理的需要，富源县小凹子煤业有限公司委托具有固体矿产勘查甲级资质的云南蒙山矿业有限公司（资质证书01201521500254）对“云国土资矿〔2015〕113号”、“云国土资矿〔2017〕50号”、“云煤整审〔2014〕23号”和“云自然资矿管〔2019〕9号”文划定批复的小凹子煤矿区范围（以下简称“**划定矿区范围**”）开展煤矿资源储量核实。

勘查单位于2018年1月至5月开展了资料收集和现场核查工作，2018年9月7日将编制并经初审的《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018年）送云南省国土资源厅储量处申报评审，储量处以《预审矿产资源储量报告的函》（编号 2018-42）委托云南省有色地质局培训中心（以下简称“有色培训中心”）评审。有色培训中心经预审，认为基本符合矿产资源储量评审的有关规定，于2018年9月13日正式受理，在专家库内随机抽取了5名专家（见附件1）组成专家组对报告进行评审。2018年9月19日专家组经评审提出了书面修改意见，有色培训中心组织专家组成员、勘查单位及业主交

换了修改意见。2018 年 11 月 13 日勘查单位提交了修改后的报告，11 月 15 日评审机构将该报告评审意见书送云南省自然资源厅备案，11 月 27 日合规性审查要求补充占用资源量等内容说明，2018 年 12 月 10 日云南省自然资源厅对富源县小凹子煤矿划定矿区范围进行了批复（云自然资矿管〔2019〕9 号），勘查单位依据划定矿区范围批复再次对该核实报告进行了修改，修改后的报告于 2019 年元月 9 日提交到本评审机构，经专家组复核、有色培训中心审定，认为该报告基本满足煤矿核实有关规范要求，形成评审意见如下：

一、矿区概况

（一）矿区位置、交通及采矿权设置

小凹子煤矿区（下同）位于富源县城 155° 方向、平距约 62km 处，属富源县老厂镇大格村委会境内。矿区经 4km 简易公路可达富源－老厂主干线，距老厂镇公路里程 9km，至富村乡 31km，为三级柏油路面；矿山至富源县城公路里程 100km，在富村接富源－兴义二级公路，富村至黄泥河镇 30km，富村至南（宁）昆（明）铁路贵州省内威舍站 35km；矿山往南至罗平县城公路里程为 76km。交通尚属方便。

小凹子煤矿采矿权无偿首次取得于 2004 年 7 月，证号 5300000410193，面积 1.1472km^2，允许开采标高 2160～2000m；有效期限 2004 年 7 月～2007 年 7 月。2012 年延续并扩大矿区范围（开拓工程超越原采矿权范围），采矿权证号 C5300002011011120106597，

面积变更为 1.1588km²，开采标高未变，有效期 2013 年 1 月 28 日～2014 年 4 月 28 日。2017 年到期延续和变更，面积为 1.1362km²（剔除富源—江底公路建设压覆采矿权地段 0.0226km²），由 16 个拐点围限，开采标高 2160～2000 m，有效期限 2018 年 1 月 2 日至 2020 年 1 月 2 日，地下开采，核定生产规模 15 万 t/a；公路压覆区内无煤矿资源分布。

芋头沟煤矿区范围，2003 年 7 月 23 日由云南省国土资源厅第一次划定，面积 1.106 km²，允许开采标高 2180～1940m。2006 年 12 月 5 日，为理顺相邻矿界关系，云南省国土资源厅以“滇矿复〔2006〕130 号”文批复对第一次芋头沟预留矿区平面范围局部缩小，面积缩减为 0.8307km²，标高 2180～1940m。

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿属转型升级整合重组类的煤矿山（“云煤整审〔2015〕6 号”），明确以富源县老厂乡小凹子煤矿为整合主体，整合富源县芋头沟煤矿资源，整合范围包括小凹子煤矿采矿权范围、划定芋头沟煤矿区范围［（滇）矿复〔2006〕130 号］及部分空白区，云国土资矿〔2015〕113 号文件确定整合范围，面积 3.0447 km²，开采标高未确定。在云南省煤炭工业管理局“关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 60 万 t/a 整合技改项目分步实施分期建设的复函”（云煤函〔2018〕8 号）中，同意“小凹子煤矿 60 万 t/a 建设项目分步实施、分期建设，一期建设规模为 30 万 t/a”。在“曲靖市钢铁煤炭化解过剩产能实现脱困发展工作领导小组办公室关于富源县小凹子煤矿产能置换方案的审核确认意见”（曲煤复

〔2018〕87 号）中，小凹子煤矿属曲靖市煤炭产业结构转型升级方案中整合重组类保留矿井，核定生产能力 15 万 t/a，规划转型升级能力 60 万 t/a。

整合后的小凹子煤矿划定矿区范围包括小凹子煤矿现采矿权范围、划定芋头沟煤矿区范围［（滇）矿复〔2006〕130 号］及其两者之外的部分地段，2018 年 12 月 10 日云南省自然资源厅对富源县小凹子煤矿划定矿区范围进行了批复（云自然资矿管〔2019〕9 号）。本次核实以小凹子煤矿划定矿区范围批复为依据，核实范围由 22 个拐点围限，面积 3.0221km^2（比“云国土资矿〔2015〕113 号”文矿区确认范围面积 3.0447 km^2 少 0.0226km^2，即为 2017 年采矿权变更剔除了的富源—江底公路建设压覆地段 0.0226km^2），开采深度为 2180 ~ 1800m，矿区范围极值坐标（1954 北京坐标系）：东经 104°30′37″~104°32′25″、北纬 25°11′15″~25°12′42″。

小凹子煤矿现采矿权、芋头沟煤矿划定矿区范围、小凹子煤矿划定矿区范围、资源储量估算范围（即占用一、二勘区报告估算范围）等拐点坐标及相互关系见附件 2。

（二）自然地理及经济简况

小凹子煤矿地处乌蒙山脉十八连山地区，主山脉呈北东向。区内地势中部较高，往东、西两侧渐低，最高点为矿区中南段拐点 22 之南西 335m 处的山包，高程 2294.21m（1985 国家高程，下同），最低点在拐点 4 附近，高程 1997m，相对高差 297.21m，属构造侵蚀、剥蚀低中山地貌。

区内无大的地表水体，溪沟水随季节变化，属珠江水系的南盘江支流。

矿区属亚热带高原季风气候区。常年气温 27.2℃~-5.6℃，平均气温 13.7℃；每年 12 月至翌年 2 月多雨雪；3 月至 4 月为风季，多南西风，风速最高可达 24m/s（相当于 8 级大风）；6 月～9 月为雨季，多年降雨量 1905mm（一勘区）～1888.1mm(二勘区)，雨季降雨量占全年的 85%以上；风季末期至雨季到来之前，时有冰雹和暴雨袭击。

区内居民以汉族为主，少量彝族、苗族，当地劳动力充足。经济以农业为主，主要农作物有水稻、小麦、荞子、玉米、洋芋等，经济作物以烤烟为主；县域内工业主要以煤矿开采和炼焦为主，总体属经济文化较发达地区。

（三）矿区地质

矿区大地构造位置位于扬子准地台（Ⅰ级）、滇东台褶带（$Ⅰ_3$）、曲靖台褶束（$Ⅰ_{3-4}$）的富源凹陷（$Ⅰ_{3-4-3}$）内，处于老厂构造带老厂背斜南东翼南段。

小凹子煤矿区涉及老厂煤矿区一勘探区 119~201 勘探线、二勘探区 201~211 勘探线地段，及余家老厂煤矿区（余家老厂背斜）南东翼南段的第四大块段，少量三块段。矿区出露地层：上二叠统龙潭组（P_2l）、长兴组（P_2c），下三叠统卡以头组（T_1k）、飞仙关组第一段（T_1f^1）及第二段（T_1f^2），第四系（Q）。**龙潭组**为主要含煤层，根据岩性和含煤特征自下而上划分为三段，主要为陆海相含煤沉积，由粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩、泥岩、灰岩、菱铁

岩及煤层组成，地层厚度 384.54~453.48m，含煤 31~53 层；**长兴组**为次要含煤层，主要由泥岩、粉砂岩、钙质砂岩、薄层状菱铁岩、透镜状灰岩及煤层组成，地层厚度 20.88~40.86m，一般含 1~5 煤层（线）。未见岩浆活动，变质作用微弱。

矿区位于轴向 NE—NW 的老厂背斜南东翼，次级褶皱主要有向斜、背斜各 1 个，区内地层倾角 5°~20°；区内主干断裂呈 NE—SW 向展布，共计大小断层 30 条，其中地表 16 条，钻孔深部发现隐伏断层 14 条；落差大于 30m 的断层有 10 条，对矿区煤层开采影响较大的有 F_{1-13}~F_{13}、F_{1-16}、F_{1-25}及 F_{203}、F_{205}、f_{225}断层，其余断层位于矿区浅部和深部边界及其外侧。矿区地质构造复杂程度属中等偏简单型。

区内共有大小滑坡体 9 个，其中大河木得滑坡体对 C_9煤层及以上有一定影响，其余滑坡体对煤层及其开采影响甚微。区内滑坡体多属构造重力作用所致。

（四）煤层特征

1. 含煤性

小凹子煤矿划定矿区范围内，涉及一勘区、二勘区可采及局部可采煤层有 C_2、C_3、C_7、C_8、C_{8+1}、C_9、C_{13}、C_{13+1}、C_{16}/C_{15+1}、C_{18}、C_{19}、C_{23}共 12 层，C_4、C_{15}、C_{17}煤层为不可采煤层。含煤地层为上二叠统龙潭组（P_2l）和长兴组（P_2c）。

长兴组（P_2c）：上至 C_1煤层顶界，下至 C_2煤层顶板，地层最大厚度 6~27m，平均 20.88m。含煤系数 3.60%，含煤层线 C_1、C_{1+1}，

无可采煤层。

龙潭组第三段（P_2l^3）：上至 C_2 煤层顶板，下至 C_{17} 煤层底板，地层平均厚度 143.33m。含煤层（线）8~11 层：C_2、C_3、C_4、C_7、C_8/C_{8+1}、C_9、C_{13}/C_{13+1}、C_{16}/C_{15}、C_{15+1}，煤层总厚度 17.51m，含煤系数 12.22%。划定矿区范围内，C_2、C_3、C_7、C_8、C_9、C_{13} 煤层全区可采，C_{13+1}、C_{16} 煤层大部可采，C_{8+1}、C_{15+1} 煤层局部可采，C_4、C_{15} 煤层不可采。

龙潭组第二段（P_2l^2）：上至 C_{17} 煤层底板，下至 C_{23} 煤层底板，地层平均厚度 137.82m。含煤层（线）6~12 层，煤层总厚度 8.88m，含煤系数 6.44%。划定矿区范围内，C_{19} 煤层大部可采，C_{18}、C_{23} 煤层局部可采，C_{17} 为不可采煤层。

龙潭组第一段（P_2l^1）：位于 C_{23} 煤层底板以下，地层平均厚度 138.08m。含煤线 2~5 层，煤层总厚度 3.66m，含煤系数 2.65%。编号煤层有 C_{24}、C_{25} 煤层，均为不可采煤层。

2. 煤层对比

依据 5 个区域性稳定可靠标志、4 个勘探区辅助性标志对地层及煤层进行了划分、对比研究。

对比可靠的煤层有 14 层：C_1、C_2、C_{2+1}、C_3、C_4、C_{4+1}、C_7、C_8、C_{8+1}、C_9、C_{13}、C_{16}、C_{17}、C_{18} 煤层。

对比较可靠的煤层有 6 层：C_{10}、C_{11}、C_{12}、C_{19}、C_{23}、C_{24} 煤层。

对比可靠性差的煤层有 4 层：C_{20}、C_{21}、C_{22}、C_{25} 煤层。

3. 主要可采煤层

C_2 煤层：位于龙潭组第三段顶部，上距 C_1 煤层底板 8.97m，划

定矿区范围内（下同）煤层可采厚度 0.84~4.22m，平均厚 1.89m（20 个工程），属不稳定煤层。在一勘区，C_2~C_3 煤层间距多为 17m；在二勘区，C_2~C_3 煤层间距变化于 7.72~16.23 m 之间，平均 10.74 m，以 10~15m 为主，煤层厚度 0.20~4.22m，厚度主要变化区间 1.5~2.0m，平均 1.89m（15 个工程）。

C_3 煤层：煤层可采厚度 0.92~2.72m，平均厚 1.66m（31 个工程），一般为 1.50m。

C_4 煤层：均属不可采煤层。

C_7 煤层：位于龙潭组第三段（P_2l^3）上部，上距 C_3 煤层底板 27.31m，属全区稳定煤层。煤层可采厚度 0.82~3.00m，平均厚 1.64m（39 个工程）。

C_8 煤层：上距 C_7 煤层底板 13.63m，煤层可采厚度 0.82~5.81m，平均厚 1.61m（36 个工程），属全区稳定煤层。

C_{8+1} 煤层：一勘区地段煤层可采厚度 0.87~1.44m，平均 1.13m（7 个工程），夹矸 0~4 层不等，属不稳定煤层；二勘区地段 C_{8+1} 煤层不可采。

C_9 煤层：属全区稳定可采煤层。其中：在一勘区煤层可采厚度 0.98~4.33m，平均 2.23m（14 个工程）；在二勘区煤层可采厚度 0.83~11.13m，平均 3.19m（25 个工程）。

C_{13} 煤层/C_{13}、C_{13+1} 煤层：煤层可采厚度 0.83~17.12m，平均厚 3.69m（39 个工程）。在一勘区煤层可采厚度为 0.95~17.12m，平均 4.57m（14 个工程），夹矸 0~2 层不等，属较稳定煤层；C_{13}~C_{16} 煤层间距 4.01~20.00m，平均 8.84m。在二勘区 C_{13} 煤层可采厚度

0.83~11.13m，平均 3.19m（25 个工程）。

C_{13+1} 煤层：在一勘区缺失，在二勘区可采厚度 0.81~4.04m、平均 1.72m（18 个工程）。

C_{16} 煤层/C_{15}、C_{15+1} 煤层：为局部可采煤层。在划定矿区范围内煤层可采厚度 0.81~2.33m，平均厚 1.43m（23 个工程）。

C_{17} 煤层：煤层可采厚度 0.96~1.29m，平均厚 1.13m（2 个工程）。划定矿区范围内 C_{17} 煤层均为不可采煤层。

C_{18} 煤层：属不稳定局部可采煤层；夹矸 0~3 层。在一勘区可采厚度 0.87~1.92m，平均 1.57m（7 个工程），属局部可采煤层；在二勘区内属不可采煤层。

C_{19} 煤层：在一勘区地段 C_{19} 煤层属不可采煤层；在二勘区煤层可采厚度 0.96~11.50m，平均 4.55m（23 个工程）。

C_{23} 煤层：在一勘区为不可采煤层；二勘区内煤层可采厚度 0.82~1.90m，平均 1.26m（6 个工程），煤层结构简单，夹矸 0~1 层（厚 0.05~0.06m），为局部可采煤层。

（五）煤质特征

宏观煤岩类型以半亮煤为主，次为半暗煤或暗淡煤，少量为光亮煤。

1. 水分、灰分

水分（m_{ad}）：原煤大多在 1%~2%范围内，浮煤绝大多数在 1%上下。

灰分（A_d）：以 C_{17} 煤层为界，其上以中灰煤为主，其下则主要为中高、高灰煤为主。

2. 有益组分

挥发分（V_{daf}）：原煤一般为 7%~9%，浮煤一般为 6.5%~7%，属特低挥发分煤。

固定炭（FC_{ad}）：原煤大于 60%，浮煤均大于 70%，属中高、高固定碳煤。

原煤元素组成：C_{daf}含量 92.00%~92.43%，H_{daf}含量 3.62%~4.10%，O_{daf}含量 1.34%~2.17%，N_{daf}含量 1.39%~1.47%。

3. 有害元素

硫分（$S_{t,d}$）：C_3、C_8、C_9煤层原煤硫含量平均 0.35%~0.67%，洗煤 0.22%~0.54%，均属低硫煤；C_2、C_7 煤层原煤全硫含量平均值 2.42%~2.89%，洗煤 1.18%~1.27%，属中高硫煤。

磷（P_d）：C_2、C_3、C_7、C_8、C_9煤层原煤 P_d含量在 0.02%~0.012%，均属低磷分煤。

砷（As_d）：划定矿区范围内，二勘区各煤层除 C_{8+1}煤层为 18×10^{-6} 外，其它煤层均小于 6×10^{-6}，多属二级含砷煤；一勘区内，煤中砷含量在 5×10^{-6}~1504×10^{-6} 之间，变化较大，C_2、C_{17} 煤层达 1504×10^{-6}~1201×10^{-6}，可能存在富砷带。

氟（F_d）：各煤层含量变化不大，平均值在 40×10^{-6}~113×10^{-6} 之间，属低、特低氟煤。

4. 工艺性能

发热量：原煤 $Q_{b,daf}$值除 C_1煤层外，均大于 8000*cal/g*；精煤 $Q_{b,daf}$值除 C_8、C_{23}煤层为 8400~8500*cal/g* 外，其余均大于 8500*cal/g*。属高发热量煤。

灰成分：以 SiO_2、Al_2O_3 为主，两者共占 80%；少量 Fe_2O_3、CO_2、MgO、SO_3。煤灰具酸性。

灰熔点（T_2）：除 C_2、C_{8+1}、C_{18} 煤层 T_2 值介于 1150℃~1190℃间，属低熔灰分外，其余煤层 T_2 值均大于 1250℃，属高熔~难熔级。

5. 可选性能及物性试验和筛分试验

半工业试验样表明，C_7 煤层为中等可选，C_{13} 煤层为难选煤，其余各煤层为易选煤。

区内煤层的块度以小粒级所占比重较大，大于 13mm 级占总量比例：最高为 C_3 煤层为 44.96%，低者 C_{16} 煤层仅 16%；常用级 13~15mm 级的，均在 10%以下；粉煤多，小于 1mm 级，仅 C_3 煤层占 14%，其余煤层均达 20%~30%。

6. 煤类及工业用途

区内各可采煤层基本为无烟煤三号（WY03），工业用途可作为气化用煤及动力用煤。

7. 煤的风氧化

区内煤风化带一般不深，沿倾向为 6~10m，最深 20 余米；垂深一般 5~8m，最大 15m。在低平局部地段腐植酸含量可达中等腐植酸煤，可供当地农村使用。

8. 其它有益矿产

区内除煤矿具有工业价值外，未发现富集的 Ga、Ge 微量元素等其他有益矿产。龙潭组下部 C_{23} 煤层上下部位普遍含有黄铁矿，但属低品位矿石，难以圈定矿体，目前尚难利用。

（六）矿山开采技术条件

1. 水文地质条件

区内地层岩石可划分为6个含水层组、4个隔水层。对矿山开拓及开采影响不大及无影响的是：下二叠统茅口组岩溶含水层（P_1m）、上二叠统龙潭组第一段（P_2l^1）底部铝土质粘土岩（Al）隔水层、下三叠统卡以头组底部（T_1k^1）隔水层、下三叠统飞仙关组第一段上亚段（T_1f^{1-2}~T_1f^3）微弱裂隙含水层及第一段下亚段（T_1f^{1-1}）隔水层、第四系（Q）孔隙含水层。

上二叠统龙潭组第一段弱岩溶裂隙含水层（P_2l^1，即 C_{25}~Al），该组补给、径流和排泄条件极差，与上、下含水层（组）的水力联系不密切。对 C_{23}、C_{25} 煤层的开采有一定影响。

上二叠统龙潭组第二段（P_2l^2）相对隔水层（即 C_{19}~C_{25}），实际上是微弱含水与隔水的互层，该层对矿井充水有微弱间接影响。

上二叠统龙潭组第三段及长兴组（P_2l^3~P_2c）裂隙弱含水层（C_1~C_{19}），该组是含、隔水互层的组合弱含水组，互层中的含水层位不尽稳定；补给条件单一，无地表河沟水的流入，主要接受大气降水及上覆岩层裂隙泉水的补给，向深部径流缓慢。该含水组对煤矿开采影响最大，为矿坑充水的直接含水层。

下三叠统卡以头组上部（T_1k^2）裂隙弱含水层，正常情况下，与上、下含水层（组）无水力联系。为矿床充水的间接因素。

区内地表水与地下水，各含水层之间水力联系不太密切。在自然状态下，地下水不太丰富，补给条件单一，补给来源不足，而排泄条件较好。地下水补给地表水。

断层的富水性和导水性：在各种不同接触情况下，断层富水性

和导水性都是弱的或微弱的，断层水对矿井充水无大的影响，对开采不致产生威胁。

滑坡体的富水性：区内滑坡体总计 9 个，但一般规模不大，滑坡体水除个别较大外，一般均小，且可自流排泄。开采煤层露头地段滑坡体的煤层时，其滑坡体水可成“天窗”的补给形式流入坑道。

老窑窿积水：老窑、废窑较多，矿井在开采中应特别注意防范老窑积水。

矿山多年开采，正常涌水量 600m^3/d，雨季涌水量为 940m^3/d，变化系数 1.57。

小凹子煤矿区中南段涌水量（2018 年采矿权范围）：比拟法预算矿井涌水量旱季为 1141m^3/d，雨季为 1791m^3/d。小凹子煤矿区中北段涌水量（主体为平面新扩大区）：水动力学法预算的矿井涌水量旱季为 6379m^3/d，雨季为 10014m^3/d。

矿山供水较为困难，供水方向一是可按需要有计划的打供水孔（层位 P_1m）；二是滑坡体中的泉水点，可作临时、小型分散水源。

矿坑充水水源主要为大气降水；矿区以弱裂隙充水含水层为主，水文地质条件属简单类型。

2. 工程地质条件

矿区地层岩石可分 5 个工程地质岩组。小凹子煤矿巷道主要分布在龙潭组第二段及长兴组地层中，属软硬相间的工程地质岩组，对矿区煤层开采影响较大的有 F_{1-13}、F_{1-16}、F_{1-25}及 F_{203}、F_{205}、f_{225}断层，其余断层位于矿区浅部和深部边界及其外侧，对矿山煤层开采影响不大。各可采煤层顶板均为粉砂岩，粉砂质泥岩。底板均为粉

砂质泥岩，泥岩，煤层顶底板稳固性较好，一般不会发生冒顶，底鼓现象。矿区工程地质类型划为层状岩类中等偏简单类型。

3. 环境地质条件

矿区位于区域稳定区。区内地形坡度较陡，未见泥石流等不良地质灾害现象。滑坡发现9处，大河木得及H_7滑坡对开采有（一定）影响外，其余对开采无大的影响。老窑积水对开采有一定影响；煤矸石、煤渣对环境水质有轻微污染，应合理堆放。多年检测表明，该矿井为（低）瓦斯矿井，但详勘时期，少数煤层出现高瓦斯测点。C_2、C_3、C_8煤层有煤尘爆炸性危险。各煤层的自燃倾向性均为不易自燃，等级为III类。区内属地温正常区，无热害。矿区地质环境质量划为中等类型。

综合上述，矿区开采技术条件属地质环境问题为主的中等类型。

二、以往勘查开采及矿产资源储量核实申报情况

（一）以往勘查情况

1959年4月，云南省地质局富源地质队提交了《云南富源余家老厂黄铁矿地质储量报告书》（以下简称“**1959年黄铁矿储量报告**”），探获表内$A_2+B+C_1+C_2$级黄铁矿矿石量32260.6905万t，未见其审批意见。同时作为附件1提交了《云南富源余家老厂锑矿地质储量报告书》（以下简称“**1959年锑矿储量报告**”），提交C_1级锑矿石量158 287 t、金属量3555 t，C_2级矿石量770154 t、金属量17390 t。该报告云南省地质局1962年7月19日以“（62）云地基核字第115号”文

审批，审批将原 C_1 级降为 C_2 级，同时计算平均含矿系数为 0.84；原 C_2 级降为地质储量；批准：C_2 级锑金属量 2986 t、地质储量 17390t。同时还作为附件 2 还提交了《云南省富源余家老厂煤矿地质储量报告书》（以下简称“**1959 年煤矿储量报告**”），地质部云南省地质局 1962 年 5 月以“（62）云地基核字第 247 号”审批该报告，审批指出：“由于地表揭露间距太稀（1600～2000m）又未取得深部资料，煤质了解也差，故 C_1 级储量 2481.7 万 t 降为 C_2 级，原 C_2 级 16286.5 万 t 降为地质储量”。2012 年小凹子煤矿核实时认定占用 1959 年黄铁矿储量报告，经本次核实小凹子煤矿划定矿区范围不占用，其原因是 1959 年黄铁矿储量报告坐标系采用独立坐标系和独立高程基准，2010 年《整理总结》和 2012 年核实报告均误认为 1954 北京坐标系、1956 黄海高程基准，经用原图与国家总参 1：50000 地形图、详勘时期老厂煤矿区一、二勘探区实测地形地质图（1：5000）共有的杨梅山山顶、小普珀、大普珀、祭羊山、黑牛山、陆家槽子等地的坐标和高程为基准点研究和重叠套合，拟合的换算关系为：$X_{余}+5573m=X_{北}$，$y_{余}+2538m=y_{北}$，$H_{余}+(75\sim82.7)m=H_{黄}$，因此，小凹子煤矿划定矿区范围内不涉及该报告的占用。本次小凹子煤矿划定矿区范围涉及占用 1959 年储量报告的煤量，因同后续报告重叠，本次分割估算煤量不作为申报量。

1964 年 7 月，云南省地质局第六地质队提交了《云南省富源县余家老厂、古木、富村、庆云煤矿初步普查报告》（以下简称“**1964**

年初查报告”）。地质部云南省地质局 1965 年 4 月 21 日以“（65）云地地字第 029 号”文下达“对‘富源县余家老厂、古木、富村、庆云煤矿初步普查报告’的审查意见”，其中核准：余家老厂煤矿区 C_2 级煤量 69411.1 万 t、古木 C_2 级煤量 16053 万 t、富村 C_2 级煤量 10231 万 t、庆云 C_2 级煤量 8392.5 万 t。划定矿区范围涉及占用余家老厂煤矿区煤量，且与后续进行详勘的老厂煤矿区一、二勘探区详勘报告中的煤量相重叠。

1980 年 7 月，云南省地质局第六地质队提交了《云南省富源县老厂煤矿区一勘探区详细勘探地质报告》（以下简称“**一勘区详勘报告**”）。1983 年 1 月 4 日云南省矿产储量委员会以“云储决字第 150 号〔（1983）第 1 号〕”下达“审批《云南省富源县老厂煤矿一勘探区详细勘探地质报告》决议书”，主要结论是：C_3、C_7、C_8、C_9、C_{16} 为主要可采优质稳定无烟煤层；矿区构造属中等类型；水文地质条件属简单类型；勘探类型确定（二类二型）、采用 500×500m 基本网度控制均较合理；储量计算参数可靠，计算方法合理。决议书同时指出：对瓦斯研究及东部的 F_7 断层控制不够。批准：正常区表内 A+B+C 级储量 24825 万 t（其中 A 级 7422 万 t、B 级 7284 万 t、C 级 10119 万 t）；保安储量 B+C 级储量 96 万 t（其中 B 级 75 万 t、C 级 21 万 t）；表外储量 463 万 t。划定矿区范围涉及占用该报告的煤量。

1985 年 9 月，云南省地质矿产局第一地质大队提交了《云南省富源县老厂煤矿区二勘探区详细勘探地质报告》（以下简称“**二勘区**

详勘报告”）。该报告经全国储委煤炭专业委员会审查，于 1986 年 7 月 11 日下达“审查批准《煤炭资源地质勘探报告》决议书”[全储决字（1986）090 号]，批准：A+B+C 级储量 67578 万 t（提交量为 67577.5 万 t），其中 A+B 级 19361.1 万 t、B 级 18625.8 万 t、C 级 29590.6 万 t）；另有 C_{23}、C_{15+1} 煤层备用的 C 级储量 6404 万 t（提交量为 6403.7 万 t）。决议书同时指出：西北区构造控制程度差；矿井涌水量计算偏大；可采煤层夹矸分析样少，影响煤层灰分的全面评价；全区仅 1 个测温孔有地温梯度显示，难以对全区地温作出正确评价。划定矿区范围涉及占用该报告的煤量。

2006 年 8 月，云南省地质工程第二勘察院提交了《云南省富源县老厂乡小凹子煤矿资源储量核实报告》。曲靖市土地矿业权评估事务所以曲市矿评储字〔2006〕393 号文评审通过，曲靖市国土资源局以曲国土资储备字〔2006〕393 号文予以备案，批准占用 C 级储量 848.48 万 t，开采消耗 C 级储量 149.29 万 t，保有 122b 类储量 699.19 万 t。

2010 年 4 月，云南华联矿产勘探有限责任公司提交了《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》。云南省国土资源厅以云国土资矿评储字〔2010〕226 号文评审通过、以云国土资储备字〔2010〕262 号文予以备案，批准占用国家出资查明的老厂煤矿区一勘区和二勘区 C 级储量 903.82 万 t（一勘区 678.15 万 t、二勘区 225.67 万 t），占用开采消耗 C 级储量 243.80 万 t（全部在一勘区）；截止 2009 年 12 月 31 日，正常区保有 122b 类储量 352.28 万 t，断层与井筒影响

带保有 333 类 307.74 万吨（其中断层影响带 183.57 万 t、井筒影响带 124.17 万 t），总保有 122b+333 类合计 660.02 万 t。另外，原采矿权平面范围内、限采标高上下尚保有 332+333 类资源量合计 870.76 万 t，其中限采 2160m 标高以上有 332 类 7.5 万 t、2000m 以下（实际估算为 2000~1907m 标高之间）有 333 类 863.26 万 t。

2012 年 12 月，云南者鑫科技有限公司提交了《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告（2012 年）》（以下简称“**2012 年小凹子核实报告**”）。云南省国土资源厅以云国土资矿评储字〔2013〕49 号文评审通过、并以云国土资储备字〔2013〕103 号文予以备案：截止日期 2012 年 11 月 30 日，小凹子煤矿采矿权占用老厂煤矿区一、二勘区表内 C 级储量 979.78 万 t（不含当时新圈算的 5.26 万 t），表外 C 级储量 12.10 万 t（不含当时新圈算的 5.10 万 t）；占用开采消耗原表内 C 级储量 301.24 万 t，全部位于一勘区；占用保有 122b+332+333 类工业资源储量 683.80 万 t（含当时新增 5.26 万 t），其中：正常区 122b 类 422.86 万 t（含当时新增 1.47 万 t）、断层影响带 333 类 161.55 万 t（含当时新增 3.79 万 t）、井筒影响带 332 类 99.39 万 t；占用保有边界可采 333 类煤炭资源量 17.20 万 t（含当时新增 5.10 万 t）。此外，采矿权内尚涉及余家老厂煤矿区，其占用并保有原 C_2 级/334? 类煤量 138.20 万 t（其中原采矿证内 134.81 万 t、新扩大区 3.39 万 t）。

2005 年，云南地矿特种工程有限公司对预留的芋头沟煤矿区进行资源储量核实，提交了《云南省富源县芋头沟煤矿矿区煤炭资源储量核实报告》（以下简称“**2005 年芋头沟核实报告**”）。云南省国土

资源厅以云国土资矿评储字〔2005〕105号文评审通过、以云国土资储备字〔2005〕105号文予以备案：331+332类煤量1319.18万t（正常区331类或B级7.86万、332类或C级944.75万t，断层两侧影响带332类煤量360.73万t，村庄影响带5.84万t）。预留平面范围、限采标高1940m以下保有332类611.28万t（$S_{t,d}$≤3%的煤量519.94万t，$S_{t,d}$>3%的煤量91.34万t）。

2007年，云南省地质工程勘查总公司受委托对云南省国土资源厅以“（滇）矿复〔2006〕130号”文批复的芋头沟原预留矿区（原平面范围局部缩小）进行资源储量核实，提交了《云南省富源县芋头沟煤矿资源储量补充核实报告》（以下简称“**2007年芋头沟核实报告**”）。云南省国土资源厅以云国土资矿评储字〔2007〕122号评审通过、以云国土资储备字〔2007〕123号文予以备案：截止2007年7月31日，正常区保有331类（或B级）煤量7.86万t、332类（或C级）煤量942.57万t；断层两侧及煤柱煤量332类354.92万t、村庄影响带332类3.80万t。界外（标高1940m以下）保有$S_{t,d}$≤3%的煤量332类506.18万t，$S_{t,d}$>3%的煤量332类89.72万t。

2010年9月，受云南省国土资源厅的委托，云南省煤炭地质勘查院承担完成了《国家出资查明矿产地云南省宣威市倘塘等24个煤矿范围与资料整理总结》，其中涉及余家老厂煤矿区的坐标系统存在重大的错误，需要加以纠正。

2012年8月，云南省地质矿产勘查开发局第一地质大队依据芋头沟煤矿第3次划定的矿区范围（由8个拐点围限，面积1.855km^2，

开采标高 2180~1800m），编制了《云南省富源县芋头沟煤矿划定矿区范围资源储量初步核实报告》。该报告估算煤层数 9 层，331+332 类总煤量 3128 万 t，其中正常区 2518 万 t（331 类/B 级 807 万 t、332 类/C 级 1711 万 t）、断层及煤柱影响带 332 类煤量 460 万 t、村庄影响带 150 万 t。由于资源重组整合原因，该报告完成后未提交审批。

2016 年 6 月，云南蒙山矿业有限公司依据小凹子煤矿区批复范围（总面积 3.0447km^2，拟申请开采标高 2180~1800m）开展资源储量核实，提交了《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告（2016 年）》（以下简称“**2016 年小凹子核实报告**”）。云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心评审以云国土资矿评审字〔2016〕95 号文评审通过通过：①占用保有原表内 A+B+C 级/331+332+122b+333 类煤量 5532.48 万 t（含 2012 年时新圈算的 5.26 万 t），占用开采消耗表内 C 级/122b 类 319.96 万 t，累计查明 5852.44 万 t；占用表外 C 级/边界可采 333 类 28.27 万 t（含 2012 年新圈算的 5.14 万 t）；此外，在拟申请划定小凹子煤矿区平面范围内、标高 1800~1662m 之间尚保有 $S_{t,d}$ > 3%的 C 级/332 类煤量 105.43 万 t。②上述占用量中，现采矿权内占用累计查明煤量 1002.23 万 t，其中保有 C 级/122b+333 类 677.01 万 t、新增 C 级/122b+333 类（断层影响带）5.26 万 t、开采消耗表内 C 级/122b 类 319.96 万 t，另占用表外 C 级/边界可采 333 类 17.19 万 t（含新增 5.14 万 t）。新扩区占用 A+B+C 级/331+332+122b+333 类煤量 4850.21 万 t，表外 C 级/边界可采 333 类 11.08 万 t，另占用 $S_{t,d}$ > 3%的 C 级/332 类煤量 11.04 万 t。

（二）矿山开采情况

小凹子煤矿始建于1998年，由富源县煤炭勘察设计所设计，规模6万t/a，平硐开采，设计开采C_2、C_3煤层。2005年4月委托昆明煤炭设计研究院进行改扩建设，设计生产能力15万t/a，设计开采C_2、C_3、C_7、C_8、C_9煤层。采用一号平硐开采C_2煤层，二号平硐开采C_3、C_7煤层，改扩建平硐开采C_2、C_3、C_7、C_8、C_9煤层，工作面采用走向长壁式采煤法，ZMS-12A型湿式电钻打眼放炮落煤，人工攉煤。

小凹子煤矿采矿权内，历史上小窑私挖开采消耗13.00万t，1998年建矿至2012年11月30日前采出煤炭199.46万t，2012年12月~2016年7月采出约15.80万t，2016年8月31日~2018年5月31日采出约6万t，合计233.66万t，形成采空区31个，采空面积约130.87万m^2。估算的开采消耗量合计327.34万t，回采率约71%。其中2016年8月31日~2018年5月31日新增开采消耗煤量7.43万t。

小凹子煤矿划定矿区范围内涉及的芋头沟煤矿，尚未正式开采。

（三）价款评估及处置情况

依据2012年小凹子核实报告（包含2017年小凹子煤矿采矿权到期延续和变更时剔除的富源—江底公路建设压覆采矿权地段0.0226km^2范围），北京中煤思维咨询有限公司2014年1月提交了《云南省富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿采矿权评估报告书》（中煤思维评报字〔2013〕第126号）。评估基准日2013年11月30日（储

量估算基准日 2006 年 9 月 30 日），评估方法为折现现金流量法，确定评估基准日时点“（云南省）富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿采矿权”的评估价款为人民币 2524.79 万元。2014 年 4 月 10 日云南省国土资源厅发出“矿业权价款缴纳通知书”（云国土资财矿价〔2014〕第 055 号），富源县小凹子煤业有限公司一次性缴纳了原采矿权内评估的价款。

小凹子煤矿划定矿区范围涉及的原划定芋头沟煤矿区，至今未进入价款评估和处置程序。

（四）本次核实工作

本次核实工作，历时 4 个多月（2018 年 1 月 20 日~5 月 31 日）时间，全面系统地收集了小凹子煤矿划定矿区范围内涉及的国家出资查明的富源县老厂煤矿区一勘区、二勘区详细勘探地质成果及 1959 年、1964 年余家老厂煤矿区地质资料，重点复查了 2006 年、2010 年、2012 年、2016 年小凹子煤矿核实报告和 2005 年、2007 年芋头沟煤矿核实报告的相关资料，重点调查和复查了开采现状和采空区情况，对新增的采空区进行了圈定；编制报告正文、附表、附件各 1 份，图件 36 张（比例尺 1∶2000~1∶5000）。

本次核实费用为￥15.00 万元，均由采矿权人自筹。

（五）煤炭资源储量核实申报

1. 估算范围及煤层

本次核实煤炭资源量估算范围为小凹子煤矿占用一、二勘区煤量估算范围，由 19 个拐点围限，面积 2.8277km^2，估算标高为 2180m~

1800m。

估算煤层为 C_2、C_3、C_7、C_8、C_{8+1}（仅一勘区）、C_9、C_{13}、C_{13+1}（仅二勘区）、C_{16}（仅一勘区）/C_{15+1}（仅二勘区）、C_{18}（仅一勘区）、C_{19}（仅二勘区）、C_{23}（仅二勘区）共 12 层。

2. 勘查类型及工程网度

详勘时期，稳定型煤层，以 1000×1000m 求 A 级，1500～2000×1500～2000m 求 B 级，2000～3000×2000～3000m 求 C 级。较稳定型煤层，以 250～500×250～500m 求 A 级，750～1000×750～1000m 求 B 级，1500～2000×1500～2000m 求 C 级。不稳定型煤层，以 250～500×250～500m 求 B 级，500～1000×500～1000m 求 C 级。

本次核实沿用上述工程网度圈算各类别煤量。

3. 工业指标

区内煤层倾角一般 8°～15°，属 3 号无烟煤，开采方式为井下开采。一勘区详勘报告及二勘区详勘报告中的工业指标为：最低可采厚度≥0.80m，原煤灰分≤40%，最低发热量 $Q_{net,d}$≥22.1MJ／kg（Q^{f}_{DT}≥3000 *kal*/g），厚度 0.7m～0.8m 的计算为表外储量；二勘区验收意见明确“不计算煤层厚度 0.7m～0.8m 的表外储量”；当时均无原煤的硫分指标。与现行《煤、泥炭地质勘查规范》（DZ/T0215-2002）相比，除无硫分和表外矿指标外，其它指标均与现行规范一致。2010 年、2012 年小凹子煤矿及 2005 年、2007 年原芋头沟煤矿核实时增加原煤硫分 $S_{t,d}$≤3%的指标，其它沿用；硫分 $S_{t,d}$＞3%的单算单列；表外矿列为边界可采。本次核实除未估算边界可采资源量外，其它

指标沿用。

4. 估算参数

体重值、煤层厚度及块段煤层厚度依据所涉及的报告核实无误后进行沿用取值。块段面积以计算机面积计算功能进行量测换算。

5. 原储量级别和分类编码

小凹子煤矿为开采多年的矿山，煤矿开采有一定的经济效益。据此，占用煤炭查明量、占用开采消耗量及占用保有量沿用老的储量级别。一、二勘区的 A 级、B 级储量相当于探明的地质可靠程度煤量，C 级储量相当于控制的地质可靠程度煤量。

小凹子煤矿现采矿权内，工业煤炭保有量部分，按达探明的、控制的、推断的地质可靠程度块段矿量，分类编码依次定为 111b、122b、333 类。新扩区(含划定芋头沟煤矿)，工业煤炭保有量部分，按达探明的、控制的、推断的地质可靠程度块段煤量，分类编码依次定为 331 类、332 类、333 类。

达探明的、控制的大块段划定时，在落差大于 30m 的断层两侧各划出 30~50m 的范围作为推断的断层影响带块段；以村庄及井筒边缘外圈 30~50m 作为影响带。影响带的煤量全部定为内蕴经济资源量，按达控制的、推断的地质可靠程度，依次定为 332 类、333 类。

开采消耗煤量的分类编码确定为 111b 类。

6. 资源储量估算申报结果

截止日期 2018 年 5 月 31 日，小凹子煤矿划定矿区范围内各类资源储量见表 1，分割占用一勘区、二勘区的煤量见表 2。

表 1　小凹子煤矿划定矿区范围资源储量估算结果及申报表

（截止日期 2018 年 5 月 31 日）　　单位：万吨

范围		煤层	保有资源储量								开采消耗量 111b	累计查明量
			正常区			影响带				合计		
			331	122b	332	村庄 331	村庄井筒 332	断层 333	小计			
小凹子采矿权平面范围内	限采标高之内（2160-2000m）①	C_2		66.58			18.49	23.12	41.61	108.19	88.14	196.33
		C_3		68.78			22.82	30.44	53.26	122.04	75.56	197.60
		C_7		85.20			13.32	16.01	29.33	114.53	54.91	169.44
		C_8		50.35			8.01	14.39	22.40	72.75	44.64	117.39
		C_{8+1}		19.14			6.11	5.95	12.06	31.20		31.20
		C_9		92.24			30.32	20.47	50.79	143.03	64.14	207.17
		C_{13}		11.73				29.45	29.45	41.18		41.18
		C_{13+1}		6.33				17.72	17.72	24.05		24.05
		C_{19}						17.87	17.87	17.87		17.87
		小计		**400.35**	**0**	**0**	**99.07**	**175.42**	**274.49**	**674.84**	**327.39**	**1002.23**
	限采标高之上（2180-2160m）②	C_2						2.72	2.72	2.72		2.72
		C_3						0.98	0.98	0.98		0.98
		小计						**3.70**	**3.70**	**3.70**		**3.70**
	限采标高之下（2000-1800m）③	C_9			68.44			7.35	7.35	75.79		75.79
		C_{13}			196.98			30.70	30.70	227.68		227.68
		C_{13+1}			42.30					42.30		42.30
		C_{15+1}			124.76			26.12	26.12	150.88		150.88
		C_{18}			21.22			1.67	1.67	22.89		22.89
		C_{19}			89.55			9.04	9.04	98.59		98.59
		小计			**543.25**	**0**	**0**	**74.88**	**74.88**	**618.13**	**0**	**618.13**
	界外④	**合计**	**0**	**0**	**543.25**	**0**	**0**	**78.58**	**78.58**	**621.83**	**0**	**621.83**
芋头沟划定矿区范围（2180-1940m）⑤		C_2	4.06		141.73			43.43	43.43	189.22		189.22
		C_3	3.18		115.67			35.05	35.05	153.90		153.90
		C_7	1.36		108.75			51.36	51.36	161.47		161.47
		C_8			130.34			61.96	61.96	192.30		192.30
		C_9			207.27			67.72	67.72	274.99		274.99
		C_{13}			151.97		0.58	29.7	30.28	182.25		182.25
		C_{15+1}			81.59			8.51	8.51	90.10		90.10
		C_{19}			12.14		2.99	4.71	7.70	19.84		19.84
		小计	**8.60**	**0**	**949.46**	**0**	**3.57**	**302.44**	**306.01**	**1264.07**	**0**	**1264.07**
平面新扩区及芋头沟划定矿区范围限定标高之下⑥		C_2	70.69		101.48			11.63	11.63	183.80		183.8
		C_3	107.54		59.03	25.30		29.8	55.10	221.67		221.67
		C_7	85.08		62.44	23.48		59.53	83.01	230.53		230.53
		C_8	55.29		82.41	22.07		50.08	72.15	209.85		209.85
		C_{8+1}			5.51				0	5.51		5.51
		C_9	145.25		117.93	16.83		112.53	129.36	392.54		392.54
		C_{13}	122.59		138.64	5.26	23.66	84.96	113.88	375.11		375.11
		C_{13+1}			146.96	15.87		46.31	62.18	209.14		209.14
		C_{15+1}			52.16			13.96	13.96	66.12		66.12
		C_{19}	141.34		522.56		13.01	393.13	406.14	1070.04		1070.04
		小计	**727.78**	**0**	**1289.12**	**108.81**	**36.67**	**801.93**	**947.41**	**2964.31**	**0**	**2964.31**
新扩区⑦		**合计**	**727.78**	**0**	**1832.37**	**108.81**	**36.67**	**880.51**	**1025.99**	**3586.14**	**0**	**3586.14**
小凹子煤矿划定矿区范围（2180-1800m）⑧		C_2	74.75	66.58	243.21		18.49	80.90	99.39	483.93	88.14	572.07
		C_3	110.72	68.78	174.70	25.30	22.82	96.27	144.39	498.59	75.56	574.15
		C_7	86.44	85.20	171.19	23.48	13.32	126.90	163.70	506.53	54.91	561.44
		C_8	55.29	50.35	212.75	22.07	8.01	126.43	156.51	474.90	44.64	519.54
		C_{8+1}		19.14	5.51		6.11	5.95	12.06	36.71		36.71
		C_9	145.25	92.24	393.64	16.83	30.32	208.07	255.22	886.35	64.14	950.49
		C_{13}	122.59	11.73	487.59	5.26	24.24	174.81	204.31	826.22		826.22
		C_{13+1}		6.33	270.85	15.87		72.54	88.41	365.59		365.59
		C_{15+1}			176.92			40.08	40.08	217.00		217.00
		C_{18}			21.22			1.67	1.67	22.89		22.89
		C_{19}	141.34		624.25		16	424.75	440.75	1206.34		1206.34
		小计	**736.38**	**400.35**	**2781.83**	**108.81**	**139.31**	**1358.37**	**1606.49**	**5525.05**	**327.39**	**5852.44**

注：1. ④=②+③，⑦=④+⑥，⑧=①+④+⑤+⑦；2.另还估算 St,d＞3%的 C_{23} 煤层 332+333 类 1104 万吨未上表；3. 划定矿区范围内原工程现指标重圈重算的矿量与本次申报量一致；4.可采系数约 0.71，仅供登记统计使用。

表 2　小凹子煤矿划定矿区范围分割占用一勘区、二勘区详勘报告储量表

（截止日期 2018 年 5 月 31 日）　　单位：万吨

范围		煤层	表内矿									表外矿
			占用保有量							开采消耗量	占用查明量	
			正常区			影响带			合计			
			A	B	C	村庄	村庄、井	断层	小计			
						A+B	C	C	A+B+C	A+B+C	C	A+B+C	C
小凹子采矿权平面范围内	限采标高之内(2160-2000m)①	C_2			66.58		18.49	23.12	41.61	108.19	88.14	196.33	1.11
		C_3			68.78		22.82	30.44	53.26	122.04	75.56	197.6	
		C_7			85.20		13.32	16.01	29.33	114.53	54.91	169.44	
		C_8			48.88		8.01	10.60	18.61	67.49	44.64	112.13	8
		C_{8+1}			19.14		6.11	5.95	12.06	31.20		31.20	2.94
		C_9			92.24		30.32	20.47	50.79	143.03	64.14	207.17	
		C_{13}			11.73			29.45	29.45	41.18		41.18	
		C_{13+1}			6.33			17.72	17.72	24.05		24.05	
		C_{19}						17.87	17.87	17.87		17.87	
		小计			**398.88**	**0**	**99.07**	**171.63**	**270.70**	**669.58**	**327.39**	**996.97**	**12.05**
	限采标高之上(2180-2160m)②	C_2						2.72	2.72	2.72		2.72	
		C_3						0.98	0.98	0.98		0.98	
		小计						**3.70**	**3.70**	**3.70**	**0**	**3.70**	
	限采标高之下(2000-1800m)③	C_9			68.44			7.35	7.35	75.79		75.79	
		C_{13}			196.98			30.70	30.70	227.68		227.68	
		C_{13+1}			42.30					42.30		42.30	
		C_{15+1}			124.76			26.12	26.12	150.88		150.88	
		C_{18}			21.22			1.67	1.67	22.89		22.89	6.81
		C_{19}			89.55			9.04	9.04	98.59		98.59	
		小计			**543.25**	**0**	**0**	**74.88**	**74.88**	**618.13**	**0**	**618.13**	**6.81**
	界外④	**合计**			**543.25**	**0**	**0**	**78.58**	**78.58**	**621.83**	**0**	**621.83**	**6.81**
芋头沟划定矿区范围	划定标高之内(2180-1940m)⑤	C_2		4.06	141.73			43.43	43.43	189.22		189.22	
		C_3		3.18	115.67			35.05	35.05	153.9		153.9	
		C_7		1.36	108.75			51.36	51.36	161.47		161.47	
		C_8			130.34			61.96	61.96	192.3		192.3	
		C_9			207.27			67.72	67.72	274.99		274.99	
		C_{13}			151.97		0.58	29.70	30.28	182.25		182.25	
		C_{13+1}			81.59			8.51	8.51	90.10		90.10	
		C_{19}			12.14		2.99	4.71	7.70	19.84		19.84	
		小计		**8.6**	**949.46**	**0**	**3.57**	**302.44**	**306.01**	**1264.07**	**0**	**1264.07**	
平面新扩区及芋头沟划定矿区范围限定标高之下⑥		C_2		70.69	101.48			11.63	11.63	183.8		183.8	1.01
		C_3	37.05	70.49	59.03	25.3		29.8	55.10	221.67		221.67	
		C_7	27.84	57.24	62.44	23.48		59.53	83.01	230.53		230.53	
		C_8		55.29	82.41	22.07		50.08	72.15	209.85		209.85	
		C_{8+1}			5.51				0	5.51		5.51	3.26
		C_9	72.97	72.28	117.93	16.83		112.53	129.36	392.54		392.54	
		C_{13}	1.97	120.62	138.64	5.26	23.43	85.19	113.88	375.11		375.11	
		C_{13+1}			146.96	15.87		46.31	62.18	209.14		209.14	
		C_{15+1}			52.16			13.96	13.96	66.12		66.12	
		C_{19}	2.74	138.60	522.56		13.01	393.13	406.14	1070.04		1070.04	
		C_{23}			6.1		2.13	2.81	4.94	11.04		11.04	
		小计	**142.57**	**585.21**	**1295.22**	**108.81**	**38.57**	**804.97**	**952.35**	**2975.35**	**0**	**2975.35**	**4.27**
新扩区⑦		**合计**	**142.57**	**585.21**	**1838.47**	**108.81**	**38.57**	**883.55**	**1030.93**	**3597.18**	**0**	**3597.18**	**11.08**
小凹子煤矿划定矿区范围(2180-1800m)⑧		C_2		74.75	309.79		18.49	80.9	99.39	483.93	88.14	572.07	2.12
		C_3	37.05	73.67	243.48	25.30	22.82	96.27	144.39	498.59	75.56	574.15	
		C_7	27.84	58.60	256.39	23.48	13.32	126.90	163.70	506.53	54.91	561.44	
		C_8		55.29	261.63	22.07	8.01	122.64	152.72	469.64	44.64	514.28	8
		C_{8+1}			24.65		6.11	5.95	12.06	36.71		36.71	6.2
		C_9	72.97	72.28	485.88	16.83	30.32	208.07	255.22	886.35	64.14	950.49	
		C_{13}	1.97	120.62	499.32	5.26	24.24	174.81	204.31	826.22		826.22	
		C_{13+1}			277.18	15.87		72.54	88.41	365.59		365.59	
		C_{15+1}			176.92			40.08	40.08	217.00		217.00	
		C_{18}			21.22			1.67	1.67	22.89		22.89	6.81
		C_{19}	2.74	138.60	624.25		16.00	424.75	440.75	1206.34		1206.34	
		C_{23}			6.10		2.13	2.81	4.94	11.04		11.04	
		小计	**142.57**	**593.81**	**3186.81**	**108.81**	**141.44**	**1357.39**	**1607.64**	**5530.83**	**327.39**	**5858.22**	**23.13**

注：1. ④=②+③，⑦=④+⑥，⑧=①+④+⑤+⑦；2. C_{23} 为 $S_{t,d}$ > 3%的煤层；其余煤层的均小于等于 3%；3.表外矿无开采消耗量，未开采即保有；4.可采系数约 0.71，仅供登记统计使用。

（六）资源储量变化对比说明

1. 小凹子煤矿现采矿权内本次核实与2012年核实报告对比

(1) 累计查明量的对比

小凹子煤矿现采矿权内本次核实累计查明量1002.23万t较2012年核实的985.04万t增加17.19万t。变化主要原因：**一是**本次新增估算了采矿权内2012年核实时漏算的占用C_{13+1}煤层煤量；**二是**本次将采矿权内占用二勘区煤层的体重值恢复到原二勘区采用的体重值上（2012年核实为同一煤层采用一勘区的体重，比二勘区大0.05t/m³），煤层体重C_2增加0.05t/m³，C_7、C_8、C_9、C_{13}、C_{18}均减少0.05t/m³；**三是**将一勘区C级22块段煤层厚度值由原来的1.27m（2012年及之前核实报告）或1.20m（一勘区详勘报告）改正为1.23m。详见表3。

表3　小凹子煤矿现采矿权范围内本次与2012年核实报告煤量对比表

（截止日期2018年5月31日）　　单位：万吨

煤层	本次核实			2012年核实			增(+)减(—)量		
	保有量	开采消耗量	累计查明量	保有量	开采消耗量	累计查明量	保有量	开采消耗量	累计查明量
C_2	108.19	88.14	196.33	111.51	84.74	196.25	-3.32	3.4	0.08
C_3	122.04	75.56	197.6	120.27	75.56	195.83	1.77	0	1.77
C_7	114.53	54.91	169.44	119.02	52.24	171.26	-4.49	2.67	-1.82
C_8	72.75	44.64	117.39	78.61	38.65	117.26	-5.86	5.99	0.13
C_{8+1}	31.20		31.2	31.2		31.2	0	0	0
C_9	143.03	64.14	207.17	172	50.05	222.05	-28.97	14.09	-14.88
C_{13}	41.18		41.18	38.84		38.84	2.34	0	2.34
C_{13+1}	24.05		24.05	0		0	24.05	0	24.05
C_{19}	17.87		17.87	12.35		12.35	5.52	0	5.52
小计	674.84	327.39	1002.23	683.80	301.24	985.04	-8.96	26.15	17.19

(2) 分割占用一、二勘区煤量的对比

小凹子煤矿采矿权内本次核实分割占用查明量996.97万t较2012年核实的979.78万t增加17.19万t。变化主要原因同“累计查明量的对比”变化原因。详见表4。

表 4　　小凹子煤矿采矿权范围本次与 2012 年核实分割占用一、二勘区资源储量表

（截止日期 2018 年 5 月 31 日）

单位：万吨

煤层	本次核实				2012 年核实				增(+)减(—)量			
	表内矿			表外矿	表内矿			表外矿	表内矿			表外矿
	保有量	开采消耗量	占用查明量	保有量	保有量	开采消耗量	占用查明量	保有量	保有量	开采消耗量	占用查明量	保有量
C_2	108.19	88.14	196.33	1.11	111.51	84.74	196.25	1.11	-3.32	3.4	0.08	0
C_3	122.04	75.56	197.6		120.27	75.56	195.83		1.77	0	1.77	
C_7	114.53	54.91	169.44		119.02	52.24	171.26		-4.49	2.67	-1.82	
C_8	67.49	44.64	112.13	8	73.35	38.65	112	8	-5.86	5.99	0.13	0
C_{8+1}	31.20		31.2	2.94	31.2		31.2	2.94	0	0	0	0
C_9	143.03	64.14	207.17		172	50.05	222.05		-28.97	14.09	-14.88	
C_{13}	41.18		41.18		38.84		38.84		2.34	0	2.34	
C_{13+1}	24.05		24.05		0		0		24.05	0	24.05	
C_{19}	17.87		17.87		12.35		12.35		5.52	0	5.52	
小计	669.58	327.39	996.97	12.05	678.54	301.24	979.78	12.05	-8.96	26.15	17.19	0

注：表外矿未开采消耗，分割占用量等于保有储量。

2. 划定芋头沟煤矿本次核实与2007年核实报告对比

划定芋头沟煤矿本次核实1264.07万t与2007年核实报告煤量1309.15万t对比，减少45.08万t。资源量变化的主要原因：**一是**2007年将应划归为1940 m标高之下的C_{13}煤层煤量9.78万t、C_{13+1}煤层煤量17.14万t计26.92万t统计为划定范围界内煤量，本次核实剔除导致煤量减少。**二是**2007年核实块段矿量计量“四舍五入”中存在误差，涉及84个块段，累计误差较大。详见表5。

表5 芋头沟煤矿划定矿区范围本次与2007年核实报告煤量对比表

煤层编号	本次核实				2007年核实报告				本次查明量增（+）减（-）变化
	正常区查明量		影响带查明量	合计	正常区查明量		影响带查明量	合计	
	B/331	C/332	C/333	331+332+333	B/331	C/332	C/332	B+C/331+332	
C_2	4.06	141.73	43.43	189.22	3.75	138.16	50.50	192.41	-3.19
C_3	3.18	115.67	35.05	153.90	2.76	114.37	39.71	156.84	-2.94
C_7	1.36	108.75	51.36	161.47	1.35	111.81	52.67	165.83	-4.36
C_8		130.34	61.96	192.30		132.92	58.61	191.53	+0.77
C_9		207.27	67.72	274.99		206.82	73.58	280.40	-5.41
C_{13}		151.97	30.28	182.25		144.00	49.49	193.49	-11.24
C_{13+1}		81.59	8.51	90.10		88.30	20.53	108.83	-18.73
C_{19}		12.14	7.70	19.84		6.19	13.63	19.82	+0.02
合计	**8.60**	**949.46**	**306.01**	**1264.07**	**7.86**	**942.57**	**358.72**	**1309.15**	**-45.08**

说明：估算截止日期2018年5月31日；2、资源储量单位10^4t。3、占用查明量与保有量一致，无开采消耗量注销。4、上述煤量均为$S_{t,d}$≤3%的煤量。

3. 小凹子煤矿划定矿区范围本次核实与分割占用一、二勘区详勘报告储量对比

划定矿区范围本次核实累计查明资源储量5852.44万t与分割占用一、二勘区详勘报告储量5858.22万t对比，减少了5.78万吨。减少的主要原因**一是**C_{23}煤层11.04万t均为$S_{t,d}$>3%的煤量，本次核实没有估算统计；**二是**C_8煤层2012年核实新增了5.26万t煤量。详

见表 6。

表 6　小凹子煤矿划定矿区范围本次与分割占用一、二勘区详查报告煤量对比表

煤层	本次核实			分割占用一、二勘区			增(+)减(一)量		
	保有量	开采消耗量	累计查明量	保有量	开采消耗量	累计查明量	保有量	开采消耗量	累计查明量
C_2	483.93	88.14	572.07	483.93	88.14	572.07	0	0	0
C_3	498.59	75.56	574.15	498.59	75.56	574.15	0	0	0
C_7	506.53	54.91	561.44	506.53	54.91	561.44	0	0	0
C_8	474.9	44.64	519.54	469.64	44.64	514.28	5.26	0	5.26
C_{8+1}	36.71	0	36.71	36.71	0	36.71	0	0	0
C_9	886.35	64.14	950.49	886.35	64.14	950.49	0	0	0
C_{13}	826.22	0	826.22	826.22	0	826.22	0	0	0
C_{13+1}	365.59	0	365.59	365.59	0	365.59	0	0	0
C_{15+1}	217	0	217	217	0	217	0	0	0
C_{18}	22.89	0	22.89	22.89	0	22.89	0	0	0
C_{19}	1206.34	0	1206.34	1206.34	0	1206.34	0	0	0
C_{23}			0	11.04	0	11.04	-11.04	0	-11.04
小计	5525.05	327.39	5852.44	5530.83	327.39	5858.22	-5.78	0	-5.78

（七）矿床开采技术经济评价

本次规划设计开采规模 60 万 t/a，矿山服务年限为 40a；按原煤生产成本 212.32 元/t、平均售价 380 元/t 计，年销售收入 22800 万元/a，税后年利润 5753 万元，年上交税费 3798 万元，投资利润率为 18.26%，投资利税率 12.06%。同时可增加 300 人（不包括原已经配置的 200 人）的就业。综合分析，该矿山未来开发的社会经济效益良好。

三、报告评审情况

（一）主要评审意见

1. 本次核实较全面深入收集、调查和综合研究了以往一、二勘区

详勘报告资料和生产勘探资料，并作了详细的叙述。总体上详细查明了矿区构造分布和特征，详细查明了区内赋煤层位和可采煤层的层数、厚度及变化、煤质特征等。

2. 矿区原详勘时期测量、分析测试、工程施工及洗选试验和半工业试验等工作质量符合要求。本次各项地质工作按有关规程、规范和技术标准进行，核实工作质量优良。

3. 认真复查和调查了各开采煤层的采空区，其圈定的采空区真实客观，据此估算的开采消耗煤量准确。

4. 收集、核实和研究了矿山开采技术条件相关资料，并作了较深入的评述，将矿区水文地质条件划为以弱裂隙充水含水层为主的简单类型，工程地质条件划分中等偏简单类型，地质环境质量划为中等类型，开采技术条件定为以地质环境问题为主的中等类型，符合矿山实际。同时，指出了矿山供水水源，预算了矿坑涌水量，其可供开采设计利用。

5. 勘查类型划分合适，采用工程间距满足探求相应地质可靠程度资源储量要求。采用工业指标符合现行规范要求，块段划分合理，估算方法正确，选用参数有据，分类编码确定准确，分割占用估算的各区块各类别资源储量准确，结果基本可靠。

6. 本核实与 2012 年核实报告、2007 年划定芋头沟煤矿核实报告的煤量进行了对比说明，变化原因分析客观、深入，结论可靠。

7. 本次核实确定 1959 年储量报告、1964 年初查报告中余家老厂煤矿区地形地质图、储量计算图（1∶2.5 万）的坐标网为独立坐标系和

独立高程基准，2010 年《整理总结》和 2012 年核实报告均误认为 1954 北京坐标系、1956 黄海高程基准，经用原图与国家总参 1∶50000 地形图、详勘时期老厂煤矿区一、二勘探区实测地形地质图（1∶5000）共有的村庄、山头、小路交叉口、河流等明显标志的坐标和高程为基准点研究和重叠套合，拟合的换算关系为：$X_{余}+5573m=X_{北}$，$y_{余}+2538m=y_{北}$，$H_{余}+(75\sim82.7)m=H_{黄}$，其成果可靠。

8. 初步收集了矿山煤矿开采的技术经济数据，对矿山未来开发的技术经济进行了概略性评价，所得结论可供业主参考。

9. 本次核实报告章节齐全、内容丰富，叙述清晰、客观真实，附图（9 类 36 张）、附表（1 册 16 表）、附件（1 册 18 件）基本配套，较好地反映了矿区核实工作成果。

（二）评审结果

综合上述，本次核实工作按有关规程、规范和技术要求进行，详勘时期及其本次核实工作质量符合有关要求，小凹子煤矿划定矿区范围地质勘查程度总体达勘探，对该报告及其提交的各类别煤量予以评审通过，可作为矿产资源管理及矿政管理的地质依据。

截止 2018 年 5 月 31 日，小凹子煤矿划定矿区范围内评审通过的煤量如下：

1. 小凹子煤矿采矿权内煤量

小凹子煤矿现采矿权内**累计查明** 111b+122b+332+333 类煤量 1002.23 万 t，开采消耗 111b 类 327.39 万 t，保有 122b+332+333 类煤量 674.84 万 t。其中，保有资源量中 122b 类 400.35 万 t，332 类

99.07 万 t（均为村、井压覆量），333 类 175.42 万 t（均为断层影响量）。

小凹子煤矿现采矿权内**分割占用**一勘区、二勘区累计查明表内 C 级煤量 996.97 万 t，占用开采消耗表内 C 级煤量 327.39 万 t，占用保有表内 C 级煤量 669.58 万 t（正常区 C 级 398.88 万 t、村庄和井压覆 C 级 99.07 万 t、断层影响带 C 级 171.63 万 t）。

2. 芋头沟煤矿划定范围煤量

累计查明 331+332+333 类煤量 1264.07 万 t，其中 331 类 8.6 万 t、332 类 953.03 万 t（含村庄和井筒压覆 3.57 万 t）、333 类 302.44 万 t（均为断层影响带的量）。未开采即为保有量。

分割占用一勘区、二勘区查明量表内 B+C 级煤量 1264.07 万 t，其中 B 级 8.6 万 t、C 级 953.03 万 t（含村庄和井筒压覆 3.57 万 t）、C 级 302.44 万 t（均为断层影响带的量）。未占用开采即为占用保有量。

3. 新扩区煤量

累计查明 331+332+333 类煤量 3586.14 万 t，其中 331 类 836.59 万 t（含村庄压覆 108.81 万 t）、332 类 1869.04 万 t（含村、井压覆 36.67 万 t），333 类 880.51 万 t（均为断层影响量）。新扩区内无开采消耗量，累计查明量即为保有量。

分割占用一勘区、二勘区累计查明表内 A+B+C 级煤量 3597.18 万 t，其中：①正常区 A+B+C 级 2566.25 万 t（A 级 142.57 万 t、B 级 585.21 万 t、C 级 1838.47 万 t）；②影响带 A+B+C 级 1030.93 万 t（其

中村庄影响带 A+B 级 108.81 万 t、村庄和井筒影响带 C 级 38.57 万 t、断层影响带 C 级 883.55 万 t)。新扩区内无开采消耗量，累计分割占用查明量即为分割占用保有量。

4. 划定矿区范围煤量

累计查明 111b+331+122b+332+333 类煤量 5852.44 万 t，开采消耗 111b 类 327.39 万 t，保有 331+122b+332+333 类煤量 5525.05 万 t。其中，保有资源量中 331 类 845.19 万 t（含村庄压覆 108.81 万 t），122b 类 400.35 万 t，332 类 2921.14 万 t(含村或井压覆 139.31 万 t)，333 类 1358.37 万 t（均为断层影响带的量）。

分割占用老厂煤矿区一勘区、二勘区详勘报告查明表内 A+B+C 级煤量 5858.22 万 t，占用开采消耗表内 C 级煤量 327.39 万 t，占用保有表内 A+B+C 级煤量 5530.83 万 t，其中：正常区 A 级 142.57 万 t、B 级 593.81 万 t、C 级 3186.81 万 t，村庄影响带 A+B 级 108.81 万 t、村庄和井筒影响带 C 级 141.44 万 t、断层影响带 C 级 1357.39 万 t。

四、存在问题及建议

1. 本报告所附的勘探线剖面图等图件较少，附表中缺涉及的工程测量成果、煤岩鉴定和煤质分析成果等。因此，在使用本报告时，建议与 1980 年《云南省富源县老厂煤矿区一勘探区详细勘探地质报告》、1985 年《云南省富源县老厂煤矿区二勘探区详细勘探地质报告》等报告一并使用。

2. 划定矿区范围的小凹子煤矿区涉及以往国家出资查明的老厂煤矿区一勘区、二勘区，一勘区、二勘区交接地带地形地质界线、煤

层连接存在小的误差，本次核实作了校正，但仍可能存在一定的误差。建议今后矿山开采过程中，加强井下地质资料的收集和综合研究，以修正以往成果，从而正确指导矿山开采。

3. 1959 年、1964 年余家老厂煤矿区地形地质图精度差，原坐标系统、高程存在重大错误；工程编录质量低劣；煤层对比除 C_9（及庆云矿区的 k_4）煤层基本可靠外，其余煤层均属不可靠。这些均影响到对占用余家老厂煤矿区煤量分割估算的准确性和对比的可靠性及其评价。鉴于本次核实工作性质及合同要求，未能及时按云国土资矿储字〔2015〕13 号文中的相关程序开展矿产地实际测量工作，建议今后及时补充该工作。

4. 矿山开采过程中，建议加强矿山开采技术条件管理和生产、安全管理，及时测绘和完善矿山采掘工程平面图，配备瓦斯检查人员跟班作业，随着采煤深度的加深，瓦斯浓度可能会随之增高，做好瓦斯的监控和防治措施。

5. 矿区北西地段浅部老窑、废窑较多，可能存有积水，开采浅部煤层时，应先探后掘，预防采坑与老窑采空区沟通，防止老窑突水。

6. 矿山废渣、煤矸石堆放应合理、科学选择堆放场地，同时采取稳固拦挡措施，防止雨季引起对溪沟的堵塞而造成水灾和污染环境。对矿坑排出的污水要先经净化处理后才能排放，防止对矿区地下水及地表水造成污染。

特别提示:

本次评审工作是在申报单位和编制单位共同承诺所有资料真实、可靠的基础上进行的。根据《矿产资源储量评审认定办法》(国土资发〔1999〕205 号)第二十四条，“探矿权人或者采矿权人提供评审、认定的资料不真实，存在弄虚作假的，所造成后果由探矿权人或者采矿权人自行承担”。

附件： 1.《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》(2018年)评审专家组名单

2. 富源县小凹子煤矿与资源储量估算关系略图

2019 年 01 月 10 日

附件 1

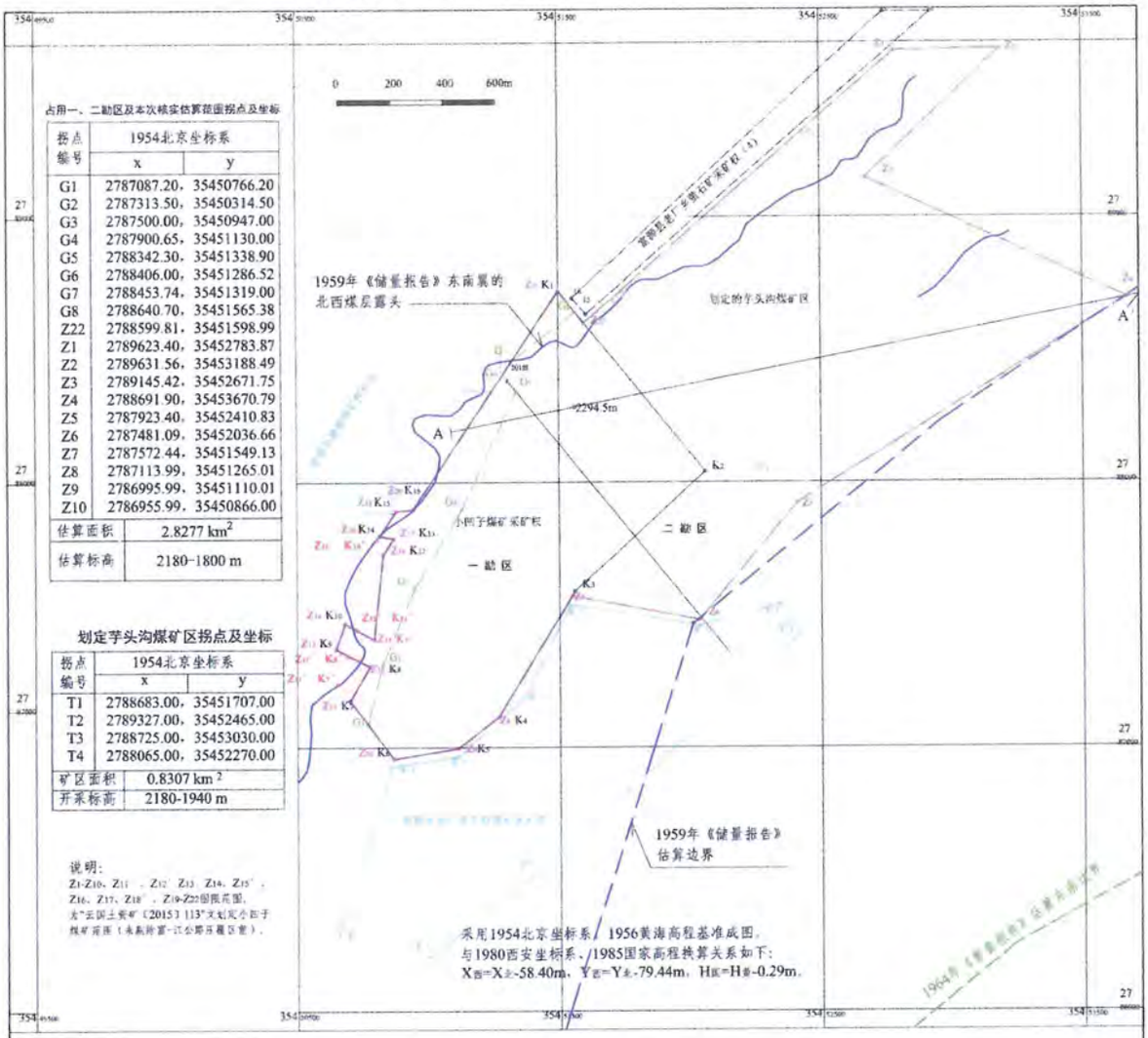
《云南省富源县小凹子煤矿资源储量核实报告》（2018 年）

评审专家组名单

序号	职责	姓名	性别	评审内容	技术职称	是否评估师	签名
1	组长	陈启良	男	地 质	高级工程师	专家	陈启良
2	组员	卢映祥	男	地 质	正高级工程师	是	卢映祥
3		周 平	男	地 质	高级工程师	专家	周平
4		徐剑波	男	开采技术条件	高级工程师	专家	徐剑波
5		余 庆	女	开采技术条件	高级工程师	专家	余庆

附件 2

富源县小凹子煤矿资源储量估算与矿界关系略图



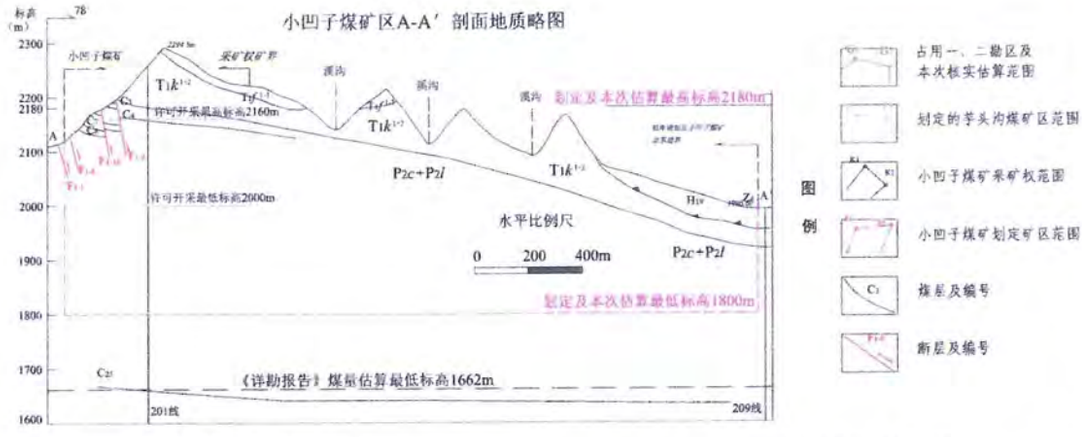
占用一、二勘区及本次核实估算范围拐点及坐标

拐点编号	1954北京坐标系	
	x	y
G1	2787087.20，	35450766.20
G2	2787313.50，	35450314.50
G3	2787500.00，	35450947.00
G4	2787900.65，	35451130.00
G5	2788342.30，	35451338.90
G6	2788406.00，	35451286.52
G7	2788453.74，	35451319.00
G8	2788640.70，	35451565.38
Z22	2788599.81，	35451598.99
Z1	2789623.40，	35452783.87
Z2	2789631.56，	35453188.49
Z3	2789145.42，	35452671.75
Z4	2788691.90，	35453670.79
Z5	2787923.40，	35452410.83
Z6	2787481.09，	35452036.66
Z7	2787572.44，	35451549.13
Z8	2787113.99，	35451265.01
Z9	2786995.99，	35451110.01
Z10	2786955.99，	35450866.00
估算面积	2.8277 km²	
估算标高	2180-1800 m	

划定芋头沟煤矿区拐点及坐标

拐点编号	1954北京坐标系	
	x	y
T1	2788683.00，	35451707.00
T2	2789327.00，	35452465.00
T3	2788725.00，	35453030.00
T4	2788065.00，	35452270.00
矿区面积	0.8307 km²	
开采标高	2180-1940 m	

说明：
Z1-Z10、Z11′、Z12′、Z13、Z14、Z15′、Z16、Z17、Z18′、Z19-Z22图限范围。
尤"云国土资矿〔2015〕113"文划定小凹子煤矿范围（未剔除富-江公路压覆区域）。



小凹子煤矿划定矿区范围拐点及坐标

拐点编号	1980西安坐标系		拐点编号	1980西安坐标系	
	x	y		x	y
Z1	2789565.00，	35452704.43	Z12（k8）	2787247.50，	35450694.20
Z2	2789573.16，	35453109.05	Z13（k9）	2787314.48，	35450567.47
Z3	2789087.02，	35452592.31	Z14（k10）	2787410.14，	35450601.49
Z4	2788633.50，	35453591.35	Z15（k11）	2787349.00，	35450711.80
Z5	2787865.00，	35452331.39	Z16（k12）	2787671.60，	35450747.56
Z6	2787422.69，	35451957.22	Z17（k13）	2787731.56，	35450788.32
Z7	2787514.04，	35451469.69	Z18（k14）	2787741.00，	35450734.30
Z8（k4）	2787055.59，	35451185.57	Z19（k15）	2787834.84，	35450798.07
Z9（k5）	2786937.59，	35451030.57	Z20（k16）	2787840.63，	35450862.46
Z10（k6）	2786897.59，	35450786.56	Z21（k1）	2788661.61，	35451420.56
Z11（k7）	2787117.23，	35450619.87	Z22	2788541.41，	35451519.54
矿区面积	3.0221 km²		开采深度	2180-1800 m	
说明：1、对应1954北京坐标值见报告正文。2、新扩大区面积1.8859km²。					

2018年小凹子煤矿采矿权拐点及坐标

拐点编号	1980西安坐标系		拐点编号	1980西安坐标系	
	x	y		x	y
k1	2788661.61，	35451420.56	k9	2787314.48，	35450567.47
k2	2787981.61，	35451980.57	k10	2787410.14，	35450601.49
k3	2787531.60，	35451480.57	k11	2787349.00，	35450711.80
k4	2787055.59，	35451185.57	k12	2787671.60，	35450747.56
k5	2786937.59，	35451030.57	k13	2787731.56，	35450788.32
k6	2786897.59，	35450786.56	k14	2787741.00，	35450734.30
k7	2787117.25，	35450619.87	k15	2787834.84，	35450798.07
k8	2787247.50，	35450694.20	k16	2787840.63，	35450862.46
矿区面积	1.1362 km²		开采深度	2160-2000m	
说明：对应1954北京坐标值见报告正文。					

发送：富源县小凹子煤业有限公司 3 份

云南蒙山矿业有限公司 1 份

云南省有色地质局培训中心 1 份

富源县自然资源主管部门 1 份

曲靖市自然资源主管部门 1 份

云南省自然资源厅有关处室 4 份

（共印 11 份）

19532080

中华人民共和国
采 矿 许 可 证

（正本）

证号：C5300002011011120106597

采矿权人：富源县小凹子煤业有限公司

地　　址：富源县老厂镇大格村委会

矿山名称：富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿

经济类型：有限责任公司

有效期限：捌年　自 2020年1月13日至 2028年1月13日

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

生产规模：30万吨/年

矿区面积：3.0221平方公里

矿区范围：（见副本）

注：在采矿许可证上加注：在采矿前，采矿权人应按相关法律法规取得环保、林业、用地、水利、安全等许可手续

发 证 机 关

（采矿登记专用章）

二〇二〇 年 1 月 13 日

中华人民共和国自然资源部印制

中华人民共和国

采矿许可证

（副本）

证号：C5300002011011120106597

采矿权人：富源县小凹子煤业有限公司

地　　址：富源县老厂镇大格村委会

矿山名称：富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

生产规模：30万吨/年

矿区面积：3.0221平方公里

有效期限：捌年　自　2020年1月13日至　2028年1月13日

注：在采矿许可证上加注：在采矿前，采矿权人应按相关法律法规取得环保、林业、用地、水利、安全等许可手续

发证机关

（采矿登记专用章）

二〇二〇　年　一　月　十三　日

中华人民共和国自然资源部印制

矿区范围拐点坐标：

（CGCS 2000大地坐标系）

点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标
1	2789569.94	35452817.02			
2	2789578.10	35453221.65			
3	2789091.96	35452704.90			
4	2788638.44	35453703.95			
5	2787869.93	35452443.98			
6	2787427.62	35452069.81			
7	2787518.97	35451582.28			
8	2787060.51	35451298.16			
9	2786942.51	35451143.16			
10	2786902.51	35450899.15			
11	2787122.17	35450732.46			
12	2787252.42	35450806.79			
13	2787319.40	35450680.06			
14	2787415.06	35450714.08			
15	2787353.92	35450824.39			
16	2787676.53	35450860.15			
17	2787736.49	35450900.91			
18	2787745.93	35450846.89			
19	2787839.77	35450910.66			
20	2787845.56	35450975.05			
21	2788666.54	35451533.15			
22	2788546.34	35451632.14			

标高：从2180米至1800米

开采深度：由2180米至1800米标高 共由22个拐点圈定

曲靖市整治煤炭行业加强煤矿安全生产工作领导小组办公室文件

曲煤整治办〔2020〕38号

曲靖市整治煤炭行业加强煤矿安全生产工作领导小组办公室关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿产能置换方案审核确认意见

富源县人民政府：

市人民政府批转的《富源县人民政府关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿建设项目产能置换方案的请示》（富政发〔2020〕98号）收悉。根据《云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》（云政办发〔2020〕29号）、《云南省煤矿整治工作领导小组办公室关于印发推进全省煤炭行业整治工作实施方案的通知》（云煤整治办〔2020〕11号）精神，按照煤炭产能置换有

关政策要求，经市整治煤炭行业加强安全生产工作领导小组办公室研究，形成如下审核确认意见：

一、煤矿升级改造项目情况

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿在曲靖市审核确认的整治煤炭行业“两清单”中，属于单独保留煤矿，现有产能30万吨/年，规划产能90万吨/年。根据产能置换系列政策文件精神，新增产能90—30=60万吨/年，在国发〔2016〕7号文件印发后实施的升级改造项目，按100%的比例承担产能置换任务60×100%=60万吨。

二、落实产能置换指标的情况

2020年11月20日小凹子煤矿与打磨冲煤矿签订《煤炭产能置换指标交易协议》，富源县打磨冲煤矿为2020年关闭退出矿井，已完成产能置换及项目核准，核准能力30万吨/年。富源县打磨冲煤矿关闭退出产能30万吨用于小凹子煤矿产能置换，根据《国家发展和改革委员会办公厅等4部门关于进一步完善煤炭产能置换政策加快优质产能置换释放促进落后产能有序退出的通知》（发改办能源〔2018〕151号）、《国家发展和改革委员会办公厅等3部门关于进一步完善煤炭产能置换政策的补充通知》（发改办能源〔2018〕1042号）精神，富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿已落实产能指标30万吨，可按200%的比例进行折算，即产能置换指标为30×200%=60万吨，满足该矿90万吨/年升级改造项目产能置换指标需求。

三、审查确认意见

经市整治煤炭行业加强安全生产工作领导小组办公室审核，富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿90万吨/年升级改造项目已落实产能置换指标，按规定编制完成《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿90万吨/年升级改造项目产能置换方案》,并逐级上报市人民政府，符合相关政策要求，同意通过审核确认并上报云南省能源局备案。

曲靖市整治煤炭行业加强煤矿安全
生产工作领导小组办公室
曲靖市能源局（代章）
2020年12月25日

抄送：云南省能源局。

曲靖市能源局办公室　　2020年12月25日印发

富源县人民政府文件

富政发〔2020〕98号　　签发人：陈　志

富源县人民政府
关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿建设项目产能置换方案的请示

市人民政府：

经审核，《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿90万吨/年升级改造项目产能置换方案》符合煤矿产能置换有关政策，现报请市人民政府审查确认。

当否，请示。

附件：富源县能源局关于上报小凹子煤矿建设项目产能置换方案确认的请示

富源县人民政府
2020年12月18日

（联系人及电话：张飞　0874-4626378）

姚秋丽 18183729111

富源县人民政府办公室　　2020年12月18日印发

附件

富源县能源局文件

富能源请〔2020〕78号　　签发人：张飞

富源县能源局关于上报小凹子煤矿建设项目产能置换方案确认的请示

县人民政府：

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿（以下简称小凹子煤矿）为证照齐全矿井，2020年5月6日曲靖市人民政府煤炭行业整治工作“两清单”公示中列为单独保留矿井，通过论证规划能力90万吨/年。小凹子煤矿为国发〔2016〕7号文以后实施30万吨/年的整合重组型矿井（周边零星资源），核准能力30万吨/年（曲煤复〔2018〕99号批复项目核准），产能置换起算点为30万吨，需承担90-30=60万吨产能置换指标任务；富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿为2020年关闭退出矿井，2018年曲靖市

富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿关于关闭退出后煤炭产能指标不申请享受中央财政专项奖补资金的承诺书

富源县能源局：

富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿2018年取得《曲靖市钢铁煤炭化解过剩产能实现脱困发展工作领导小组办公室关于富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿产能置换方案的审核确认意见》（曲煤复[2018]287号）30万吨/年产能置换，2018年取得《曲靖市煤炭工业局关于富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿机械化改造项目核准的批复》（曲煤复[2018]307号）30万吨/年的项目核准。属2020年云南省煤矿整治直接关闭退出煤矿，因我矿关闭后核减的煤矿产能指标需交易给其他煤矿使用，为此，我矿特承诺不重复使用该产能指标，今后不再申请享受领取中央财政专项奖补资金，由此产生的一切责任和后果由我矿承担。

特此承诺

富源县银华煤业有限公司

法定代表人（签名）：

2020年11月25日

煤炭工业局以曲煤复〔2018〕307号批复项目核准，核准能力30万吨/年，关闭退出形成产能30万吨；2020年11月20日小凹子煤矿与打磨冲煤矿签订《煤炭产能置换指标交易协议》，打磨冲煤矿关闭退出形成产能30万吨用于小凹子煤矿产能置换，按照发改办能源〔2018〕151号文件要求，折算比例200%，对应的产能置换指标为30×200%=60万吨，等于小凹子煤矿需承担60万吨置换指标任务，满足产能置换要求。

根据《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的实施意见》（国发〔2016〕7号）、《关于进一步完善煤炭产能置换政策加快优质产能释放促进落后产能有序退出的通知》（发改办能源〔2018〕151号）、《关于进一步完善煤炭产能置换政策的补充通知》（发改办能源〔2018〕1042号）和《云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》（云政办发〔2020〕29号）等文件规定和要求，小凹子煤矿编制了《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿90万吨/年升级改造项目产能置换方案》。

经2020年12月18日富源县能源局局长办公会议审核，小凹子煤矿编制的《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿90万吨/年升级改造项目产能置换方案》符合国家和省煤炭产能置换政策，恳请县人民政府上报市人民政府有关部门审查。

当否，请示。

附件：1.富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿关于上报90 万吨/年升级改造项目产能置换方案确认的请示

2.富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿 90 万吨/年升级改造项目产能置换方案

富源县能源局

2020 年 12 月 18 日

（联系人及电话：吴鸿飞　13987484880）

换指标款项。

2、本协议签订后，甲方煤矿的申请关闭手续及煤矿关闭后相关善后工作由甲方自己办理。

四、违约责任

1、如甲方违约自行将指标交易给第三方（非政策因素）则承担交易总价的 50%的违约责任。

2、如乙方未履行约定，则承担交易总价的 50%的违约责任，如乙方未按约定时间付款，乙方则按交易总额的 5%每天支付违约金。

3、乙方若不能履行付款义务和违反规定，乙方承诺自愿由甲方处置收回本次交易的产能指标另行与他人交易，定金及其他预付款项均不予以退还。

五、附则

1、本协议一式三份，甲乙双方各执一份，地方行业管理部门执一份。

2、如双方产生纠纷，由指标所在地人民法院进行裁决。

甲方：富源县银华煤业有限公司　乙方：富源县小凹子煤业有限公司

法定代表：　　法定代表：

签定日期：2020年11月20日

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿
关于上报90万吨/年升级改造项目产能置换方案确认的请示

富源县能源局：

根据《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发[2016] 7号）、《云南省人民政府关于整治煤炭行业加强煤矿安全生产的通知》（云政发[2020]9号）、《云南省人民政府关于印发（云南省煤炭产业高质量发展三年行动计划2019-2021年）的通知（云政办发[2019]61号）文件精神，结合（云煤整治办[2020] 11号）、（云煤整治办[2020] 19号）的相关规定及国家发改委关于产能置换的有关要求，富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿2018年取得《曲靖市钢铁煤炭化解过剩产能实现脱困发展工作领导小组办公室关于富源县小凹子煤矿产能置换方案的审核确认意见》（曲煤复[2018]87号）30万吨/年产能置换，2018年4月取得《曲靖市煤炭工业局关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万吨/年资源整合技改项目一期工程30万吨/年项目核准的批复》（曲煤复[2018]99号）30万吨/年的项目核准。2019年12月完成了资源整合技改30万吨/年项目竣工验收，属30万吨/年正常生产矿井。富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿在2020年云南省煤炭行业整治工作中属单

为了积极响应国家化解煤炭过剩产能政策，按照国家发展改革委等部委《关于实施减量置换严控煤炭新增产能有关事项的通知》（发改能源[2016]1602号）、《关于进一步加快建设煤矿产能置换工作的通知》（发改能源[2017]609号）、《关于明确煤炭产能置换和生产能力核定工作中有关事项的通知》（发改办运行[2017]1448号）文件精神、《关于进一步完善煤炭产能置换政策的补充通知》（发改办能源[2018]1042号），甲乙双方根据平等互利的原则，经过友好协商，就煤炭产能置换指标交易达成如下协议：

1、煤炭产能置换指标交易相关事宜，必须符合国家对煤炭产能置换指标调控政策，必须以国家调控政策为准。

2、甲方将富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿煤炭产能指标中的30万吨产能指标全部有偿出让给乙方，用于乙方富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿转型升级产能置换，置换价格为70万元/万吨（指标总价为2100万元，大写：贰仟壹佰万元整）。

3、甲乙双方产能置换价格包含税费，如产生税费由甲方承担。

4、甲方确保本次交易的产能合法合规，无产权纠纷且能独立处置该产能指标，确保不存在重复交易、未享受过中央及地方财政奖补资金，确保按期关闭退出。并向乙方提供相关的证明文件，产能所在地各级主管部门出具的相关产能指标交易界定文件需加以说明。

三、付款方式及相关手续

1、协议签订后，甲方陪同乙方到有关部门共同确认交易产能的真实情况，待相关手续办理结束后，乙方一次性付给甲方本次产能置

独保留煤矿，规划能力为90万吨/年，结合煤炭行业化解过剩产能实施方案和煤矿实际，制定了富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿90万吨/年升级改造项目产能置换方案，现将方案报送贵局，请求办理产能置换相关手续。

当否，请批示！

附：富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿90万吨/年升级改造项目产能置换方案

富源县小凹子煤业有限公司

2020年11月24日

煤炭产能置换指标交易协议

甲方：富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿　（以下简称甲方）

乙方：富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿　（以下简称乙方）

一、基本情况

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿是《云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室关于曲靖市煤炭产业结构调整转型升级方案的审查确认意见（第四批）》（云煤整审[2015]6号）文件批复15万吨/年升级至60万吨/年转型升级矿井。经云南省煤炭工业管理局印发云煤函[2018]8号复函同意“小凹子煤矿60万吨/年建设项目分步实施，分期建设，一期建设规模30万吨/年”。现富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿为30万吨/每年正常生产矿井。2020年云南省煤炭行业整治列为单独保留矿井，通过论证，规划能力90万吨/年。

富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿，在转型升级中已完成30万吨/年产能置换及项目核准，煤矿2020年申请关闭后不享受中央财政奖补资金支持，按照国家发展和改革委员会办公厅、国家安全生产监督管理总局办公厅、国家煤矿安全监察局办公室、国家能源局综合司《关于明确煤炭产能置换和生产能力核定工作中有关事项的通知》（发改办运行[2017]1448号）文件精神，《关于进一步完善煤炭产能置换政策的补充通知》（发改办能源[2018]1042号），可计算置换产能指标为30万吨/年。

二、协议事项

目核准的批复》（曲煤复[2018]99号）30万吨/年的项目核准。2019年12月完成了资源整合技改30万吨/年项目竣工验收，属30万吨/年正常生产矿井。富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿在2020年云南省煤炭行业整治工作中属单独保留煤矿，规划能力为90万吨/年，煤矿需要承担的化解过剩产能指标为60万吨。

（二）产能置换方案

2020年11月20日富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿与富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿签订了产能置换指标交易协议，富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿煤炭产能指标30万吨全部有偿出让给小凹子煤矿，按照相关文件规定，打磨冲煤矿交易给小凹子煤矿的30万吨产能可以按200%比例折算指标，即30万吨×200%=60 万吨。

小凹子煤矿：30万吨十产能置换指标60万吨=90 万吨

以上方案满足置换指标等于建设规模增量要求。现将产能置换方案上报富源县能源局，请审批上报富源县人民政府。

富源县小凹子煤业有限公司

2020年11月 22日

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿
90万吨/年升级改造项目

产能置换方案

编制单位：富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿

编制日期：2020年11月22日

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿90万吨/年升级改造项目产能置换方案

根据《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发[2016] 7号）、《云南省人民政府关于整治煤炭行业加强煤矿安全生产的通知》（云政发[2020]9号）、《云南省人民政府关于印发（云南省煤炭产业高质量发展三年行动计划2019-2021年）的通知（云政办发[2019]61号）文件精神，如期完成煤炭行业整治工作任务，根据（云煤整治办[2020] 11号）、（云煤整治办[2020] 19号）的相关规定及国家发改委关于产能置换的有关要求，富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿结合煤炭行业化解过剩产能实施方案和煤矿实际，制定了富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿产能置换方案，主要内容如下：

一、煤矿基本情况

小凹子煤矿位于富源县城区155°方向，平距62km，地处富源县老厂镇境内，地理坐标东经104° 30′ 37″~104° 31′ 28″，北伟25° 11′ 15″~25° 12′ 12″，矿区有简易公路2km，与富江二级公路相接，距富源县城100km，距南昆铁路威舍站35km，交通较为方便。富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿核定生产能力为30万吨/年，瓦斯等级鉴定为低瓦斯，矿井证照齐全。2020年1月，小凹子煤矿取得云

南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C5300002011011120106597），采矿权范围由22个拐点圈定，面积3.0221平方公里，开采标高+2180m～+1800m，有效期至2028年1月。保有资源储量5527.22万吨，矿井设计可采储量为3679.27万吨。2019年11月，小凹子煤矿取得云南煤矿安全监察局颁发的安全生产许可证（编号：（滇）MK安许证字[20050397]），有效期至2021年11月。富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿在2020年云南省煤炭行业整治工作中属单独保留煤矿，规划能力为90万吨/年。

二、产能置换协议签订情况

2020年11月20日富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿与富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿签订了产能置换指标交易协议，在转型升级中富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿已完成30万吨/年产能置换及项目核准，富源县银华煤业有限公司打磨冲煤矿煤炭产能指标30万吨全部有偿出让给小凹子煤矿，用于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿30万吨/年扩90万吨/年改造升级产能置换。

三、产能置换方案

（一）置换指标

富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿2018年取得《曲靖市钢铁煤炭化解过剩产能实现脱困发展工作领导小组办公室关于富源县小凹子煤矿产能置换方案的审核确认意见（曲煤复[2018]87号）30万吨/年产能置换，2018年4月取得《曲靖市煤炭工业局关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万吨/年资源整合技改项目一期工程30万吨/年项

曲靖市环境保护局文件

曲环审〔2018〕48号

曲靖市环境保护局关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万t/a一期30万t/a资源整合技改项目环境影响报告书的批复

富源县小凹子煤业有限公司：

你公司申请报批的《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万t/a一期30万t/a资源整合技改项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，批复如下：

一、该项目经《云南省煤炭工业管理局关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万/年整合技改项目分步实施分期建设的函》（云煤函〔2018〕8号）批复同意分期建设，本次环评批复仅针对一期建设工程（30万t/a），该项目位于富源县老厂镇大格村委会，属老厂矿区。该项目矿区面积为1.1362km^2，开采标高

+2160m～+2000m，设计可采储量510.30万吨。项目属资源整合技改，产能由原核定15万t/a规模提升到一期建设30万t/a，矿井服务年限12.6年，其中一采区服务8.8年，二采区服务3.8年，属低瓦斯矿井。矿井采用采用斜井+平硐开拓，倾斜长壁采煤法、高档普采工艺、全部陷落法管理顶板。项目利用原有主斜井、人行斜井等主体设施，新建储煤场、矸石转运场等储运工程，利用原有矿井水处理站，新建生活污水处理站、初期雨水收集池、隔油池、事故池及废机油暂存间等环保工程。项目拟投资9600.46万元，其中环保投资254.6万元。

项目满足《云南省人民政府关于印发云南省煤炭行业供给侧结构性改革去产能实施方案（2017-2020年）的通知》（云政发〔2017〕79号）相关要求，其产能转换方案经曲靖市钢铁煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展工作领导小组办公室确认（曲煤复〔2018〕87号）。原则同意富源县环境保护局的审查意见。根据报告书结论、技术评估意见，在全面落实《报告书》提出的各项生态保护和污染防治措施的前提下，该项目建设对环境的不利影响可以降低或得到有效控制，我局原则同意你公司按该项目《报告书》中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施建设。

二、项目建设和生产过程中认真落实“以老带新”环保措施，并重点做好以下工作：

（一）加强施工期环境管理。采取洒水降尘、围挡等措施防

治扬尘。施工期应先行建设生活污水处理站（5m³/h，120m³/d），生活污废水收集处理达标后用于场地内绿化用水或施工场地防尘洒水；矿井涌水经处理达《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）后回用于施工场地防尘洒水，不外排。选用低噪声施工设备、合理布局施工场地、合理安排施工时间、加强施工管理等措施，减缓对周边居民的影响。严格落实环评提出的水保措施，有效控制水土流失，减轻项目建设对生态环境的不利影响。原有矸石场堆放的矸石应尽快清理并综合利用，在施工期结束后须及时按规范进行生态恢复。

（二）落实生态保护措施。煤矿应按照设计要求设置村庄、公路等建构筑物保护煤柱；加大生态治理力度，制定可行的耕地、林地生态修复补偿方案，切实预防或减缓煤炭开采引起的地表沉陷、水土流失、耕地破坏、植被退化、石漠化等生态影响。建立长期地表岩移、地下水观测和生态监测机制，并根据影响情况及时提出相关对策措施。对于受开采影响的林地、耕地和农作物，建设单位应按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案》及时采取相应的赔偿和补救措施。

（三）落实水环境保护措施。矿井涌水、井下防尘废水经矿井水处理站处理达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）后部分回用，剩余外排；积极探索矿井水循环利用的途径，减少排放量。在设计及建设阶段应对矿井水质进行监测核实，根据监测结果，进一步核实矿井水处理站规模、处理

工艺，完善工业场地雨污分流措施、建设初期雨污水收集池（在主井和排水平硐工业场地地势较低处各修建一个，容积分别为40m³和10m³）及回水系统，确保工业场地雨污水经收集后进入矿井水处理站处理确保废水达标排放。矿井水处理站出口安装水污染源自动监控系统，并与曲靖市、富源县两级环保部门监控平台联网。设置事故池（矿井水事故池280m³，生活污水事故池30m³），严禁废水未经处理直接排放。生活污水收集处理后经生活污水处理站处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后外排。设置1个规范的总排口，布设1500m排污管道将处理后的矿井水和生活污水接至大格水库出水口下游洒居河排放。煤矿应加强对运行期矸石转运场的管理，防治雨水进入矸石转运场，避免污废水集、贮及处理构筑物发生泄漏；落实分区防渗要求，工业场地应进行地面硬化，机修车间和油脂库防渗层应达到等效黏土防渗层厚度不小于6.0m，渗透系数不大于1×10^{-7}cm/s，或参考《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）要求进行防渗；矿井水处理站、生活污水处理站、初期雨水收集池、事故池等区域防渗层应达到等效黏土防渗层厚度不小于1.5m，渗透系数不大于1×10^{-7}cm/s，或参考《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求进行防渗，防止污染地下水。建设单位应及时监测地下水水质变化情况，视水质监测结果进一步完善污染防治措施。项目建设和运营期间，合理、规范设置地下水跟踪监测井，加强对周边泉点、监测井水位

及水质的跟踪监测，发现异常情况及时报告当地政府，根据监测情况及时完善相应的处置措施。

（四）落实大气污染防治措施。储煤场和矸石转运场设置顶棚和挡墙，设置洒水降尘措施，落实工业场地转载、输送、装卸等工序的降尘措施，减小粉尘产生量，确保无组织排放颗粒物浓度达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）限值标准，即周界外浓度最高点颗粒物排放浓度≤1.0mg/m^3。加强煤矿运输管理，设置车轮冲洗设施对出厂运输车辆进行清洗，采取防抛撒、防扬尘等措施，减小对沿途居民和环境的影响；对工业场地、进场道路进行地面硬化，采取及时清扫、洒水降尘等措施降低扬尘污染。加强瓦斯抽放站的运行维护，瓦斯排放应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB21522-2008）中废气排放的有关规定。

（五）妥善处理固体废物。矸石转运仓要按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）Ⅰ类场的相关要求建设和管理，并对矸石临时堆存采取防尘、防自燃、防淋滤水污染的措施，加强煤矸石固废属性鉴别和放射性检测，若煤矸石固废属性发生变化或不具备加工作为建材原料的条件时，需及时按照相关规范和要求采区相应的处理措施。按照《煤矸石综合利用管理办法》，认真落实矸石综合利用措施，减少堆存量。矿井水处理站产生的污泥经干化后与原煤一起外售，防止造成二次污染。生活污水处理站污泥经脱水干化、稳定化以后作为矿区

绿化肥料；生活垃圾及统一收集后按照当地环卫部门要求处置。机修废机油统一收集后存放于危险废物暂存间，用于矿山机械的润滑和维护，不外排，其收集、暂存及转运过程中的管理应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第5号）执行，规范设置危废标识牌，并做好台账记录。加强矸石堆场周边截排水沟的疏通管理工作，强化对矸石堆挡墙的维护。

（六）落实噪声污染防治措施。应合理布置主要产噪设备，切实落实消声、减振、隔声等降噪措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准，确保区域声环境特别是新发村散户等声环境敏感点声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求。

（七）进一步优化设计，加强生产管理，提高清洁生产水平。按照《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》（环发〔2002〕26号）的要求，禁止开采含硫量高于3%的煤层，含硫量大于1.5%、小于3%的煤层产出原煤需进行洗选或定点供应给安装有脱硫设施并达到国家污染物排放标准的用户。

（八）加强应急处置。制定和完善环境风险及突发环境事件应急预案，并报富源县环境保护局备案。落实各项环境风险防范对策措施，定期开展事故应急演练。

（九）矿井在开采末期应建立详细的闭坑计划，采取相应的环境对策，开展土地复垦和环境治理等工作。

三、该项目主要污染物排放总量指标初步核定为化学需氧量1.66吨/年、氨氮0.105吨/年，经《关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万t/a一期30万t/a资源整合技改项目主要污染物排放总量核定的意见》（富环发〔2018〕92号）同意。

四、你公司应根据《报告书》提出的环保对策措施和我局批复要求，做好各项生态保护和污染防治工作，严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度。

（一）下阶段工作中必须按照“以新带老”措施、防治生态破坏和环境污染措施落实各项环保措施、投资。

（二）加强隐蔽工程的环境监理，施工期环境监理纳入工程监理内容一并实施。项目建成后由企业自主开展环保竣工验收，在噪声及固废污染防治设施验收相关新的法律法规出台前，其污染治理设施向我局申请竣工环保验收，并将相关验收材料报曲靖市、富源县两级环保部门。

（三）如项目开采范围、开采方案、建设规模、建设内容等发生重大变动，均须另行开展环境影响评价并按规定报批。项目运营5年后应开展环境影响后评价工作。煤矿开采结束后，须严格按照规范进行闭矿设计和覆土植被，改善生态环境，防止水土流失和地质灾害发生。

（四）项目取得环境影响评价文件批复五年，方决定开工建设，应报我局重新审核。

五、请富源县环境保护局负责组织该项目的环境执法监察和日常监督管理，请曲靖市环境监察支队加强监督检查。

曲靖市环境保护局

2018年9月18日

抄送：曲靖市环境监察支队，曲靖市环境工程评估中心，富源县环境保护局，昆明煤炭设计研究院。

曲靖市环境保护局办公室　　2018年9月18日印发

曲靖市生态环境局文件

曲环审〔2019〕35号

曲靖市生态环境局关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万t/a一期30万t/a资源整合技改项目（变更）环境影响报告书的批复

富源县小凹子煤业有限公司：

你公司申请报批的《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万t/a一期30万t/a资源整合技改项目(变更)环境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，批复如下：

一、该项目位于富源县老厂镇大格村委会，属老厂矿区,矿区范围由22个拐点坐标圈定，矿区面积为3.0221km^2，开采标高为+2180m～+1800m，设计可采储量3674.54万吨，矿井划分为一个水平（+2025m水平）、五个采区，为低瓦斯矿井。项目经《云南

省煤炭工业管理局关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万/年整合技改项目分步实施分期建设的函》（云煤函〔2018〕8号）批复同意分期建设，一期建设规模30万t/a。矿井采用斜井+平硐开拓，倾斜长壁采煤法、高档普采工艺、全部陷落法管理顶板。建设内容：主要利用原矿区范围（1.1362km^2）一期30万吨资源整合技改工程的平面布置，前期工程各地面生产设施及布置均未变动，后期工程新建北翼副平硐工业场地；前期工程现已建成主斜井、人行斜井、排水平硐、一号回风平硐、二号回风平硐等，未建设完成部分纳入本次建设内容。项目拟投资9295.6万元，其中环保投资254.6万元，占总投资的2.67%。

项目满足《云南省人民政府关于印发云南省煤炭行业供给侧结构性改革去产能实施方案(2017-2020 年)的通知》（云政发〔2017〕79号）相关要求,其产能置换方案经曲靖市钢铁煤炭化解过剩产能实现脱困发展工作领导小组办公室审核确认（曲煤复〔2018〕87 号）。根据《报告书》评价结论、技术评估意见，项目符合老厂矿区规划，且符合《云南省老厂矿区总体规划环境影响报告书》评价结论及审查意见要求，在全面落实《报告书》提出的各项生态保护和污染防治措施的前提下，项目建设对环境的不利影响可以降低或得到有效控制，我局同意曲靖市生态环境局富源分局的审查意见，并原则同意你公司按《报告书》中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施建设。

二、项目建设和生产过程须认真落实“以新带老”环保措施，

同时应重点做好以下工作。

（一）加强施工期环境管理。采取洒水降尘、围挡等措施防治扬尘。尽快完善污水收集系统、预处理设施，新建生活、地面生产污废水处理站（80m^3/d），生活污废水收集处理达标后用于场地内绿化用水或施工场地防尘洒水。施工期应先行对现有矿井水处理站（1600m^3/d）改造，完善相应的防渗措施及部分功能改造，矿井涌水经处理达《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）后回用于施工场地防尘洒水。选用低噪声施工设备、合理布局施工场地、合理安排施工时间、加强施工管理等措施，确保施工场界噪声排放达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。严格落实环评提出的水保措施，有效控制水土流失，减轻项目建设对生态环境的不利影响。

（二）落实生态保护措施。严格按照设计要求设置村庄、边界保护煤柱及采空区保护煤柱，通过采取对电杆预先加固、加强维护等措施，减轻矿井开采对农用电网系统电杆的影响。加强对地表沉陷、地表扰动、地下水的观测和监控，建立长期地表岩移、地下水观测和生态监测机制，对项目开采所造成的地裂缝、塌陷等及时进行修复，矿区地表建筑物、设施及周边居民生产、生活用水受到影响时，矿方要负责及时处理。对于受开采影响的林地、耕地和农作物，建设单位应按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案》及时采取相应的赔偿和补救措施。

（三）落实水环境保护措施。项目运营期矿井涌水、井下防

尘废水、初期雨水经矿井水处理站处理达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）后部分回用，剩余外排；积极探索矿井水循环利用的途径，减少排放量。完善工业场地雨污分流措施，在主井工业场地设置雨污水收集（40m^3），排水平硐工业场地设置雨污水收集池（10m^3），确保初期雨污水经收集后进入矿井水处理站处理。生活污水经收集处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后部分回用于地面道路防尘洒水及绿化用水，剩余外排。按要求分期建设矿井水处理站，后期工程实施前应进一步核实矿井水水质、水量，完善矿井水处理工艺、规模。加强污水处理设施的日常管理，合理设置事故水池，杜绝废水非正常排放。规范设置总排口，废水经排污管道接至大格水库出水口下游洒居河排放。

认真落实分区防渗要求，工业场地应进行地面硬化，废机油收集间、油脂库、机修车间防渗层应达到等效粘土防渗层厚度不小于6.0m，渗透系数不大于1×10^{-7}cm/s，或参考《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）要求进行防渗；矿井水处理站、生活污水处理站、初期雨水收集池、事故池等区域防渗层应达到等效黏土防渗层厚度不小于1.5m，渗透系数不大于1×10^{-7}cm/s，或参考《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求进行防渗。合理、规范设置地下水跟踪监测井，定期对水质进行跟踪监测，视水质监测结果进一步完善污染防治措施。

项目建设和运营期间，你公司应加强项目区域地表水及地下

水的跟踪监测，发现异常情况，及时报告当地政府并采取相应处置措施，保证当地村民生产、生活用水安全。

（四）落实大气污染防治措施。储煤场、矸石转运场三面设置封闭围挡措施以及喷雾洒水设施，落实工业场地转载、输送、装卸等工序的降尘措施，减小粉尘产生量，确保无组织排放颗粒物浓度达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）限值标准，即周界外浓度最高点颗粒物排放浓度≤1.0mg/m^3。加强煤矿运输管理，采取防抛撒、防扬尘等措施，减小对沿途居民和环境的影响；对工业场地、进场道路进行地面硬化，采取及时清扫、洒水降尘等措施降低扬尘污染。瓦斯排放应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB21522-2008）中废气排放的有关规定。

（五）妥善处理固体废物。矸石转运场要按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）Ⅰ类场的相关要求选址、建设和管理，并对矸石临时堆存采取防尘、防自燃、防淋滤水污染的措施。落实《煤矸石综合利用管理办法》，认真落实矸石综合利用措施，减少堆存量。矿井水处理站产生的污泥经脱水后与原煤一起外售，防止造成二次污染。生活垃圾及生活污水处理站污泥统一收集后按照当地环卫部门要求处置。机修废机油统一收集在专用的容器内，存放于专门的废机油房间内，用于矿山机械的润滑和维护，不外排，其收集、暂存的管理应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）执行，

并做好台账记录。

（六）落实噪声污染防治措施。对项目主要噪声设备采取消声降噪和隔声措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准，区域声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2区类标准要求。

（七）提高清洁生产水平。进一步优化设计，加强生产管理，减少土地资源占有率，做好矿井水回用工作，积极寻找其他可利用途径，提高矿井水利用率。

（八）加强应急处置。制定和完善环境风险及突发环境事件应急预案，并报曲靖市生态环境局富源分局备案。落实各项环境风险防范对策措施，定期开展事故应急演练。

三、项目主要污染物排放总量指标初步核定为化学需氧量16.02t/a、氨氮 0.105t/a，经曲靖市生态环境局富源分局《关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万t/a一期30万t/a资源整合技改项目（变更）主要污染物排放总量核定的意见》（曲富环发〔2019〕29号）同意。

四、你公司应根据《报告书》提出的环保对策措施和我局批复要求，做好各项生态保护和污染防治工作，严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度。

（一）按照“以新带老”原则,落实防治生态破坏和环境污染等各项环保措施及环保投资,针对原有工程存在的环境问题制定环

境治理方案并组织实施,确保各项整改措施在项目投入运营前完成。

（二）施工期环境监理须纳入工程监理内容一并实施，确保防渗等隐蔽工程建设符合环保要求。项目建成后你公司应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）相关要求完成环保竣工自主验收，在固废污染防治设施验收相关新的法律法规出台前，其污染治理设施向曲靖市生态环境局富源分局申请竣工环保验收，并将相关验收材料报我局备案。

（三）本次环评仅针对已划定的矿区范围 3.0221km^2 进行评价，如项目开采范围、开采方案、建设规模、建设内容、生产工艺等发生重大变动，均须另行按规定开展环境影响评价并重新报批。项目运营5年后应开展环境影响后评价。煤矿开采结束，须严格按照规范进行闭矿设计和覆土植被，改善生态环境，防止水土流失和地质灾害发生。

（四）项目取得环境影响评价文件批复5年后，方决定开工建设，应报我局重新审核。

五、严格落实《报告书》确定的监测计划，并按国家发布的《排污单位自行监测技术指南》中确定的监测项目、监测频次开展企业自行监测工作。同时按照污染源自动监控设施建设、管理的相关要求，在矿井水处理站出口安装废水自动监控设施（含视频监控系统），并与生态环境部门监控平台联网。

六、你公司应按《排污许可管理办法（暂行）》的相关规定，

在启动生产设施或者在实际排污之前申请排污许可证。

七、请曲靖市生态环境局富源分局负责该项目的环境执法监察和监督管理，请曲靖市环境监察支队加强监督检查。

曲靖市生态环境局

2019年8月16日

抄送：曲靖市环境监察支队，曲靖市环境工程评估中心，曲靖市生态环境局富源分局。昆明煤炭设计研究院。

曲靖市生态环境局办公室　　2019年8月16日印发

应急预案备案登记表 1

报备单位：富源县小凹子煤业有限公司

备案编号：530325-2019027-I 号

预案名称	富源县小凹子煤业有限公司《突发环境事件应急预案》				
预案类型	应急响应预案	预案种类	企事业突发环境事件应急响应预案	备案类型	I 级企业级
密级	无	备案材质	纸质版	备案时间	2019 年 11 月 12 日

应急预案备案表 2

报备时间： 2019 年 11 月 12 日　　备案编号：530325-2019027-I 号

预案名称	《突发环境事件应急预案》	突发环境事件分级	IV 级
预案类型	应急响应预案	预案种类	企事业突发环境事件应急响应预案
备案类型	I 级企业级	备案材质	纸质
密级	无	报备去向	富源县环境应急处置中心

应急预案备案回执单 3

备案单位： 富源县环境应急处置中心 （盖章）

预案名称	富源县小凹子煤业有限公司《突发环境事件应急预案》				
备案材质	纸质及电子版	纸质	备案时间	2019 年 11 月 12 日	企业环境事件应急响应预案
承办人	史栋松	职务	副主任	电话	0874_4621009

突发环境事件应急预案备案登记表 4

备案编号：530325-2019027-I

单位名称	富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿		
法定代表人	朱小华	经办人	温荣华
联系电话	0874-4022218	传　真	0874-4022218
单位地址	富源县老厂镇大格村委会新发村		

你单位上报的：《突发环境事件应急预案》、《突发环境事件风险评估报告》、《环境应急资源调查报告》经形式审查，符合要求，予以备案。

（盖　章）

2019 年 11 月 12 日

注：环境应急预案备案编号由县及县以上行政区划代码、年份和流水序号组成。

固定污染源排污登记回执

登记编号：91530325054672160B001X

排污单位名称：富源县小凹子煤业有限公司

生产经营场所地址：云南省曲靖市富源县老厂镇大格村

统一社会信用代码：91530325054672160B

登记类型：☑首次 □延续 □变更

登记日期：2020年03月17日

有 效 期：2020年03月17日至2025年03月16日

注意事项：

（一）你单位应当遵守生态环境保护法律法规、政策、标准等，依法履行生态环境保护责任和义务，采取措施防治环境污染，做到污染物稳定达标排放。

（二）你单位对排污登记信息的真实性、准确性和完整性负责，依法接受生态环境保护检查和社会公众监督。

（三）排污登记表有效期内，你单位基本情况、污染物排放去向、污染物排放执行标准以及采取的污染防治措施等信息发生变动的，应当自变动之日起二十日内进行变更登记。

（四）你单位若因关闭等原因不再排污，应及时注销排污登记表。

（五）你单位因生产规模扩大、污染物排放量增加等情况需要申领排污许可证的，应按规定及时提交排污许可证申请表，并同时注销排污登记表。

（六）若你单位在有效期满后继续生产运营，应于有效期满前二十日内进行延续登记。

更多资讯，请关注“中国排污许可”官方公众微信号

市交通部门审查意见	审查内容	1.是否在铁路、公路沿线保护范围内 。2.是否符合铁路、公路沿线保护规定。3.是否同意办理矿业权相关申请登记手续。
		经查相关高速公路规划和富源县交通运输局意见，同意办理矿业权相关手续。 （盖章） 2019 年 9 月 12 日
市自然资源和规划部门审查意见	审查内容	1.是否符合矿产资源规划，是否涉及矿产资源规划禁止区、限制区范围内。2.是否涉及城镇规划、村镇规划范围。3.是否符合城镇规划、村镇规划管理规定。4 是否占用基本农田。5.是否在地质公园、地质遗迹范围内。6.是否与建设项目压覆区重叠。7.复核涉及各类保护区相关主管部门是否同意办理矿业权相关申请登记手续。8.是否同意办理矿业权相关申请登记手续。
		该矿区位于富源县矿产资源规划的重点开采区为3.0101平方千米，限制开采区为0.0117平方千米，不在集镇规划区，矿区范围内有3个村庄建成区，涉及压覆越溪源(富村)至(罗平(江底))二级公路，已按照省厅(云国土资矿开函[2017]50号)变更矿区范围，扩大矿区范围不在地质公园，地质遗迹范围内，于2017年12月因越界开采被立案查处，2019年4月2日已按要求整改完毕，矿区范围内涉及耕地基本农田为0.0126公顷，同意办理矿业权相关登记手续。 （盖章） 2019 年 9 月 27 日

矿业权联勘联审依法审批审查意见表

矿业权基本信息	矿业权名称	富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿		
	矿业权人	富源县小凹子煤业有限公司		
	许可证号	C5300002011011120106597		
	有效期	2018 年 1 月 2 日至 2020 年 1 月 2 日		
	勘查（开采）方式	地下开采	开采规模	由 15 万吨/年变更为 30 万吨/年
		西安 80 平面直角坐标		2000 坐标
		1,2789565.00,35452704.43 2,2789573.16,35453109.05 3,2789087.02,35452592.31 4,2788633.50,35453591.35 5,2787865.00,35452331.39 6,2787422.69,35451957.22 7,2787514.04,35451469.69 8,2787055.59,35451185.57 9,2786937.59,35451030.57 10,2786897.59,35450786.56 11,2787117.25,35450619.87 12,2787247.50,35450694.20 13,2787314.48,35450567.47 14,2787410.14,35450601.49 15,2787349.00,35450711.80 16,2787671.60,35450747.56 17,2787731.56,35450788.32 18,2787741.00,35450734.30 19,2787834.84,35450798.07 20,2787840.63,35450862.46 21,2788661.61,35451420.56 22,2788541.41,35451519.55		1,2789569.94,35452817.02 2,2789578.10,35453221.65 3,2789091.96,35452704.90 4,2788638.44,35453703.95 5,2787869.93,35452443.98 6,2787427.62,35452069.81 7,2787518.97,35451582.28 8,2787060.51,35451298.16 9,2786942.51,35451143.16 10,2786902.51,35450899.15 11,2787122.17,35450732.46 12,2787252.42,35450806.79 13,2787319.40,35450680.06 14,2787415.06,35450714.08 15,2787353.92,35450824.39 16,2787676.52,35450860.15 17,2787736.49,35450900.91 18,2787745.93,35450846.89 19,2787839.77,35450910.66 20,2787845.56,35450975.05 21,2788666.54,35451533.15 22,2788546.34,35451632.14
		开采标高：由 2160 米至 2000 米变更为 2180 米至 1800 米		
		矿区面积：由 1.1362 平方公里变更为 3.0221 平方公里		
申请事项	变更矿区面积 变更开采规模	市自然资源和规划部门核实	经核实，上述基本信息准确。 （盖章） 2019 年 9 月 11 日	

市林草部门审查意见	审查内容	1.是否符合自然保护区、国家公园、森林公园、重要湿地和林地保护利用等规划。2.是否涉及使用林地，是否需办理林地使用审核审批手续。3.是否落实森林资源保护相关规定（森林防火、野生动植物保护、文明施工等）。4.是否同意办理矿业权相关申请登记手续。
	同意富源县林业和草原局意见，同意办理矿业权相关申请登记手续。 （盖章） 2019年9月16日	
市环保部门审查意见	审查内容	1.是否在自然保护区、生态区位重要地区范围内。2.是否符合环境保护相关规划。3.是否存在违反环境保护行为。4.是否同意办理矿业权相关申请登记手续。
	涉矿也开展了环境保护手续，经过生态环境法律规定工环境保护验收手续，同意市生态环境局富源分局意见，同意上报。 （盖章） 2019年9月16日	
市住建部门审查意见	审查内容	1.是否在风景名胜区、国家公园、世界自然遗产地范围。2.是否落实风景名胜区、国家公园、世界自然遗产地保护相关规定。3.是否在重要城镇、城市面山可视范围。4.是否同意办理矿业权相关申请登记手续。
	同意富源县住房和城乡建设局审查意见，同意办理矿业权相关申请登记手续。 （盖章） 2019年9月16日	

市水利（水务）部门审查意见	审查内容	1.是否符合水源地、江河保护规划规定。2.是否涉及水源地、江河保护范围，是否办理相关审批手续。3.是否落实水源地、江河保护相关规定。4.是否同意办理矿业权相关申请登记手续。
	同意富源县水务局2019年7月25日审核意见，同意上报办理。 （盖章） 2019年9月12日	
市旅游部门审查意见	审查内容	1.是否在风景名胜区范围。2.是否落实风景名胜区保护相关规定。3.是否同意办理矿业权相关申请登记手续。
	在风景名胜区范围，同意办理矿业权相关申请登记手续 （盖章） 2019年9月12日	
市煤炭（煤监）部门审查意见	审查内容	1.是否符合安全生产规定。2.是否符合煤炭产业转型升级和产能控制要求。3.是否取得安全生产许可证。4.是否落实安全生产措施。5.是否落实安全生产“三同时”等管理规定。6.是否存在违反安全生产法律法规行为。7.是否同意办理矿业权相关申请登记手续。
	市能源部门意见	符合安全生产规定，符合煤炭产业转型升级和产能控制要求，不存在违反安全生产法律法规行为，同意上报办理矿业权相关登记手续 （盖章） 2019年9月12日
	市煤监部门意见	同意办理矿业权相关申请登记手续。 （盖章） 2019年9月12日

市交通部门审查意见	评估内容	1.是否在铁路、公路沿线保护范围内 。 2.是否落实铁路、公路沿线保护规定 。 3.是否同意通过评估。
		结合相关高速公路规划和富源县交通运输局意见，同意通过评估。 （盖章） 2019 年 9 月 12 日
市自然资源和规划部门审查意见	评估内容	1.是否符合矿产资源规划。 2.是否涉及城镇规划、村镇规划范围； 3.是否符合城镇规划、村镇规划管理规定 4.是否占用基本农田，是否落实基本农田保护规定。 5.是否按矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦方案落实相关责任与义务。 6.是否有土地及矿产资源违法行为。 7.是否同意通过评估。
		该矿区位于富源县矿产资源规划的重点开采区3.0100平方千米，限制开采区0.0117平方千米，不在集镇规划区，矿区范围有3个村庄建成区，该矿于2011年12月因越界开采被立案查处，2017年4月已按要求整改完毕，矿区范围内涉及永久基本农田70.0126公顷，已编制矿山地质环境保护和土地复垦方案，并经专家审查备案，同意通过评估。 （盖章） 2019 年 9 月 27 日

矿山生态环境综合评估意见表

矿业权基本信息	采矿权名称	富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿		
	矿业权人	富源县小凹子煤业有限公司		
	采矿许可证号	C5300002011011120106597		
	有效期	2018 年 1 月 2 日至 2020 年 1 月 2 日		
	开采方式	地下开采	开采规模	由 15 万吨/年变更为 30 万吨/年
		西安 80 平面直角坐标		2000 坐标
		1,2789565.00,35452704.43 2,2789573.16,35453109.05 3,2789087.02,35452592.31 4,2788633.50,35453591.35 5,2787865.00,35452331.39 6,2787422.69,35451957.22 7,2787514.04,35451469.69 8,2787055.59,35451185.57 9,2786937.59,35451030.57 10,2786897.59,35450786.56 11,2787117.25,35450619.87 12,2787247.50,35450694.20 13,2787314.48,35450567.47 14,2787410.14,35450601.49 15,2787349.00,35450711.80 16,2787671.60,35450747.56 17,2787731.56,35450788.32 18,2787741.00,35450734.30 19,2787834.84,35450798.07 20,2787840.63,35450862.46 21,2788661.61,35451420.56 22,2788541.41,35451519.55		1,2789569.94,35452817.02 2,2789578.10,35453221.65 3,2789091.96,35452704.90 4,2788638.44,35453703.95 5,2787869.93,35452443.98 6,2787427.62,35452069.81 7,2787518.97,35451582.28 8,2787060.51,35451298.16 9,2786942.51,35451143.16 10,2786902.51,35450899.15 11,2787122.17,35450732.46 12,2787252.42,35450806.79 13,2787319.40,35450680.06 14,2787415.06,35450714.08 15,2787353.92,35450824.39 16,2787676.52,35450860.15 17,2787736.49,35450900.91 18,2787745.93,35450846.89 19,2787839.77,35450910.66 20,2787845.56,35450975.05 21,2788666.54,35451533.15 22,2788546.34,35451632.14
	开采标高：由 2160 米至 2000 米变更为 2180 米至 1800 米			
	矿区面积：由 1.1362 平方公里变更为 3.0221 平方公里			
	市自然资源和规划部门核实	上述信息准确。 （盖章） 2019 年 9 月 11 日		

市人民政府综合评估意见	1.是否符合矿产资源规划、各类保护区相关规定。2.是否落实环境保护、安全生产等各项措施。3.是否同意通过评估。	
	经审查原则同意相关部门审查，以及市发改委和工信局等会签审核，符合相关规定，同意再进行综合评估。 （盖章） 2019年10月10日	
市林草部门审查意见	评估内容	1.是否符合自然保护区、国家公园、森林公园、重要湿地和林地保护利用等规划。2.是否涉及使用林地，是否需办理林地使用审核审批手续。3.是否落实森林资源保护相关规定（森林防火、野生动植物保护、文明施工等）。4.是否同意通过评估。
	同意富源县林业和草原局意见，同意通过评估。 （盖章） 2019年9月16日	
市环保部门审查意见	评估内容	1.是否依法办理建设项目编制环评手续。2.是否完成竣工环境保护验收。3.是否存在违反环境保护行为。4.是否同意通过评估。
	该矿已办理2020万吨/年环评手续，待工程进行完成后办理竣工环境保护验收手续，同意通过评估。 （盖章） 2019年9月16日	
市住建部门审查意见	评估内容	1.是否符合风景名胜区、世界自然遗产地管理规定。2.是否涉及风景名胜区、世界自然遗产地范围。3. 是否落实风景名胜区、世界自然遗产地保护相关规定。4.是否同意通过评估。
	同意富源县住房和城乡建设局审查意见，同意通过评估。 （盖章） 2019年9月16日	

市水利(水务)部门审查意见	评估内容	1.是否符合水源地、江河保护规划规定。2.是否涉及水源地、江河保护范围，是否办理相关审批手续。3.是否落实水源地、江河保护相关规定。4.是否同意通过评估。
	同意富源县水务局2019年7月25日审核意见同意通过评估。 （盖章） 2019年9月16日	
市煤炭(煤监)部门审查意见	评估内容	1.是否符合安全生产规定，是否符合煤矿山转型升级和产能控制要求，是否取得安全生产许可证。2.是否存在违反安全生产法律法规行为。3.是否同意通过评估。
	市能源部门意见	符合安全生产规定，符合煤矿山转型升级和产能控制要求，不存在违反安全生产法律法规行为，同意通过评估。 （盖章） 2019年9月12日
	市煤监部门意见	同意通过评估。 （盖章） 2019年9月12日
市旅游部门审查意见	评估内容	1.是否在风景名胜区范围； 2.是否落实风景名胜区保护相关规定； 3.是否同意通过评估。
	在风景名胜区范围，~~同意办理名胜区相关审请登记手续~~ 同意通过评估 2019.9.19 （盖章） 2019年9月12日	

富源县自然资源局

富源县自然资源局关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿工业广场用地“三区三线”的审查意见

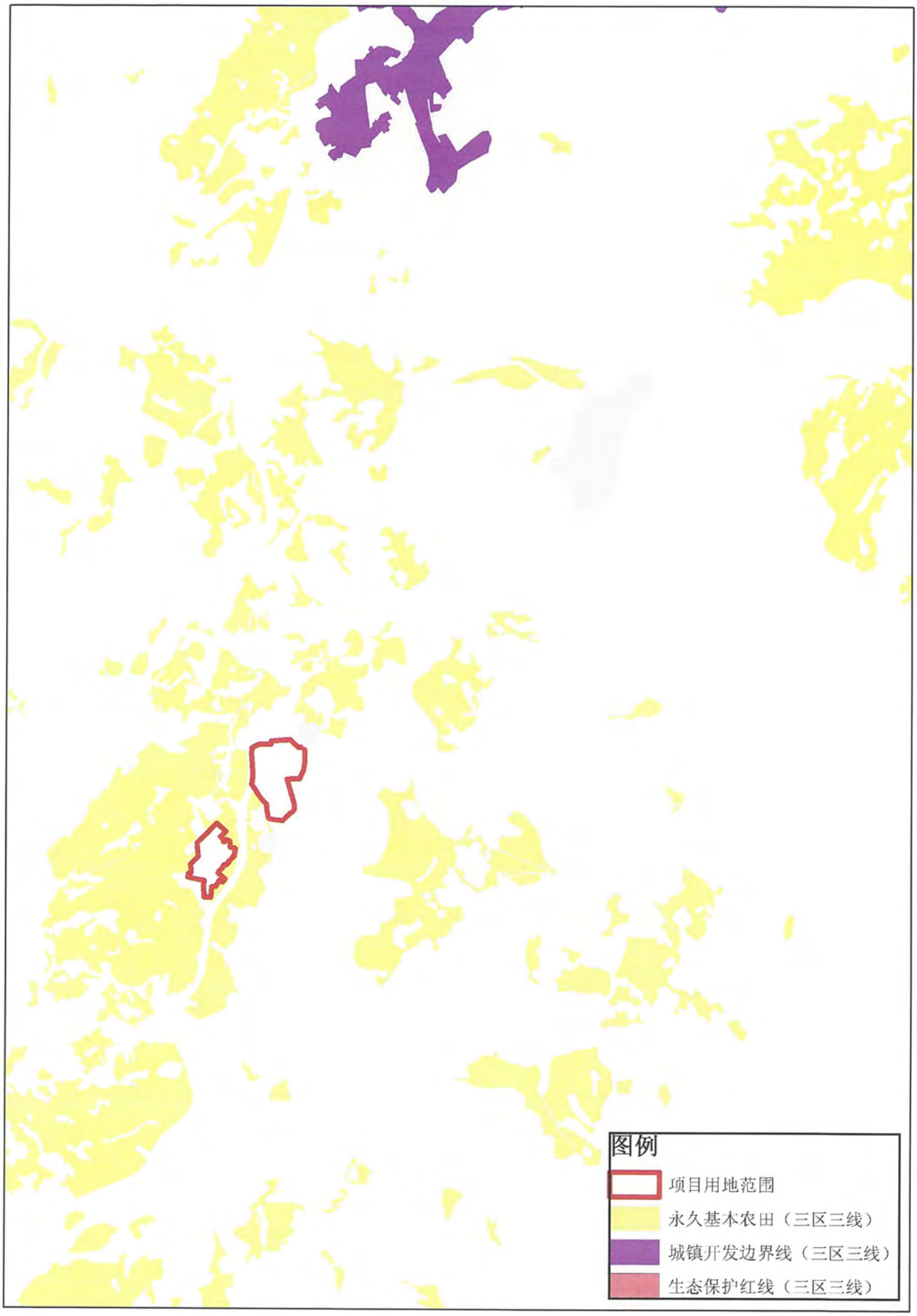
根据富源县地价事务所提供该建设项目用地范围坐标（2000国家大地坐标系），经审查，富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿工业广场用地拟选址于富源县老厂镇大格村委会、老厂社区，拟用地总面积9.7542公顷，该项目用地范围内不涉及占用部正式反馈的“三区三线”划定的永久基本农田、生态保护红线，不在城镇开发边界内。

附件：1、项目用地范围坐标（2000国家大地坐标系）

2、建设项目用地与“三区三线”成果衔接图（局部）

富源县自然资源局

2023年1月16日


图例
项目用地范围
永久基本农田（三区三线）
城镇开发边界线（三区三线）
生态保护红线（三区三线）

关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿矿区范围涉及公益林的情况说明

根据矿业权人提供的该煤矿矿区范围坐标（大地2000坐标系、矢量图），经审查，富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿矿区范围涉及国家级公益林约184.1公顷、省级公益林3.9公顷。

附图：小凹子煤矿矿区范围涉及公益林图

富源县林业和草原局

2023年2月13日

小凹子煤矿矿区范围涉及公益林示意图

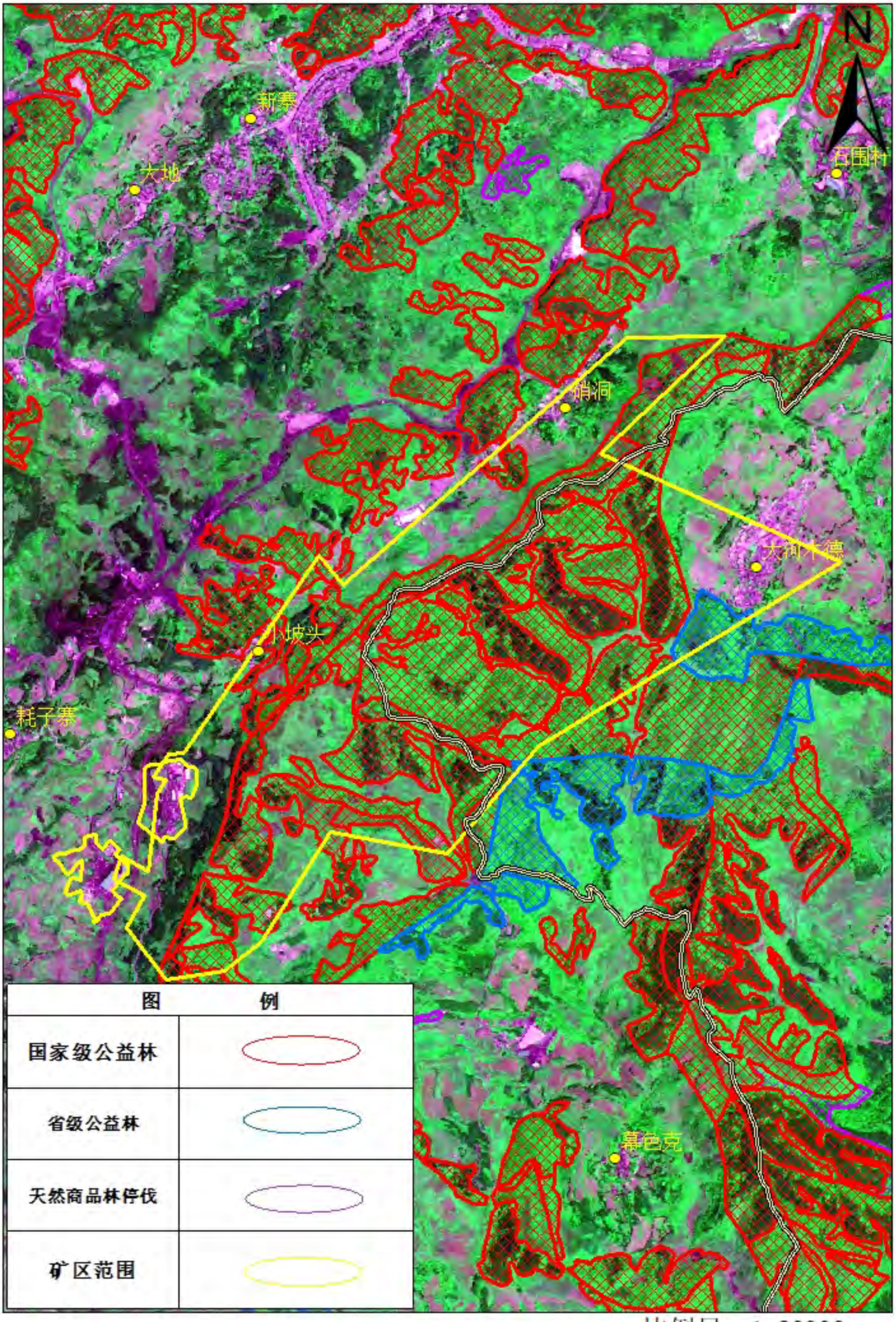


图	例
国家级公益林	
省级公益林	
天然商品林停伐	
矿区范围	

比例尺：1:20000

CMA
162512050133

正 本

检 测 报 告

检测报告编号：YNDQ-HJ-202212151

检测类型：	现状监测
委托单位：	富源县小凹子煤业有限公司
项目名称：	富源小凹子煤矿环境现状监测
样品类型：	地下水、地表水、矿井水、环境空气、噪声、土壤、固废
报告日期：	2023 年 01 月 20 日

云南鼎祺检测有限公司

检验检测专用章

水质检测报告表

基本情况

项目名称	富源小凹子煤矿环境现状监测		
联系人	温荣华	联系电话	15911482705
采样人员	崔同卓、郭凡	采样时间	2023 年 01 月 05 日至 07 日
检测时间	2023 年 01 月 05 日至 18 日		
检测项目	pH 值、悬浮物、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氟化物、硫化物、六价铬、汞、镉、铅、砷、铁、锰、锌、高锰酸盐指数（耗氧量）、硫酸盐、硝酸盐氮、细菌总数、总硬度、亚硝酸盐、K^+、Ca^{2+}、Na^+、Mg^{2+}、Cl^-、SO_4^{2-}、石油类、铬、*CO_3^{2-}、*HCO_3^-、*全盐量		

方法依据及主要检测设备

检测项目	检测方法依据	最低检出限或范围	主要检测设备及编号	分析员
pH 值	水质 pH 的测定《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002）便携式 pH 计法	—	PHBJ-260F 便携式 pH 计（YNDQ/XC-270）	崔同卓 郭凡
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-1989	—	FA2004 万分之一天平（YNDQ/SY-008）	彭美兰
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025mg/L	721 可见分光光度计（YNDQ/SY-066）	罗婷
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	4mg/L	酸式滴定管（YNDQ/SY-060）	王梅艳
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定稀释与接种法 HJ505-2009	0.5mg/L	酸式滴定管（YNDQ/SY-060）	彭美兰
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB11893-89	0.01mg/L	721 可见分光光度计（YNDQ/SY-066）	李吉英
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB7484-87	0.05mg/L	PHSJ-4A 实验室 pH 计（YNDQ/SY-069）	王梅艳
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	0.01mg/L	721 可见分光光度计（YNDQ/SY-066）	彭美兰
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ970-2018	0.01mg/L	UV-5100 型紫外/可见分光光度计（YNDQ/SY-065）	
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB7467-1987	0.004mg/L	721 可见分光光度计（YNDQ/SY-066）	罗婷
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	4.0×10^{-5}mg/L	AFS-8220 原子荧光光度计（YNDQ/SY-029）	彭美兰

续基本情况

	检测项目	检测方法依据	最低检出限或范围	主要检测设备及编号	分析员
方法依据及主要检测设备	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	6.0×10^{-4}mg/L	原子吸收分光光度计 AA6880（YNDQ/SY-221）	李吉英
	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	7.0×10^{-3}mg/L	原子吸收分光光度计 AA6880（YNDQ/SY-221）	李吉英
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	3.0×10^{-4}mg/L	AFS-8220 原子荧光光度计（YNDQ/SY-029）	彭美兰
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	0.03mg/L	原子吸收分光光度计 AA6880（YNDQ/SY-221）	李吉英
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	0.01mg/L	原子吸收分光光度计 AA6880（YNDQ/SY-221）	
	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	0.05mg/L	AA6880 原子吸收分光光度计（YNDQ/SY-221）	李吉英
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数（耗氧量）的测定 GB11892-89	0.5mg/L	酸式滴定管（YNDQ/SY-060）	彭美兰
	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法（试行）（HJT342-2007）	8mg/L	721 可见分光光度计（YNDQ/SY-066）	罗婷
	硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定酚二磺酸分光光度法 GB7480-1987	0.02mg/L	721 可见分光光度计（YNDQ/SY-066）	王梅艳
	细菌总数	水质细菌总数的测定平皿计数法 HJ1000-2018	—	GHP-9080N 隔水式恒温培养箱（YNDQ/SY-019）	彭美兰
	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法）GB/T5750.4-2006	1.0mg/L	酸式滴定管（YNDQ/SY-060）	
	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB7493-1987	0.003mg/L	721 可见分光光度计（YNDQ/SY-066）	王梅艳
	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定红外分光光度法 HJ 637-2018	0.06mg/L	红外测油仪（YNDQ/SY-039）	彭美兰

续基本情况

	检测项目	检测方法依据	最低检出限或范围	主要检测设备及编号	分析员
方法依据及主要检测设备	K^+	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定离子色谱法 HJ812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 CIC-D120 (YNDQ/SY-081)	王梅艳
	Ca^{2+}	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定离子色谱法 HJ812-2016	0.03mg/L	离子色谱仪 CIC-D120 (YNDQ/SY-081)	
	Na^+	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定离子色谱法 HJ812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 CIC-D120 (YNDQ/SY-081)	
	Mg^{2+}	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定离子色谱法 HJ812-2016	0.02mg/L	离子色谱仪 CIC-D120 (YNDQ/SY-081)	
	Cl^-	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪 CIC-D120 (YNDQ/SY-081)	
	SO_4^{2-}	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ84-2016	0.018mg/L		
	铬	水质 铬的测定 原子吸收分光光度法 HJ757-2015	0.03mg/L	原子吸收分光光度计 AA6880 (YNDQ/SY-221)	李吉英
	*CO_3^{2-}	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、碳酸氢根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L	/	/
	*HCO_3^-	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L	/	/
	*全盐量	水质 全盐量的测定重量法 HJ/T51-1999	/	ZHFX-23GL2004B 电子分析天平	/
注：*为分包项目，检测数据由云南健牛环境监测有限公司提供。					

地 表 水 检 测 结 果

采样方式：瞬时

采样日期	01 月 05 日		
采样地点	洒居河排口上游 100m	洒居河排口下游 500m	洒居河排口下游 1500m
样品状态	无色、无味、少许漂浮物、无浮油	无色、无味、少许漂浮物、无浮油	无色、无味、少许漂浮物、无浮油
检测项目 \ 样品编号	S221510105-1#-1	S221510105-2#-1	S221510105-3#-1
pH 值（无量纲）	7.28	7.30	7.26
悬浮物（mg/L）	13	12	14
氨氮（mg/L）	0.124	0.459	0.573
化学需氧量（mg/L）	8	7	7
五日生化需氧量（mg/L）	2.8	2.6	2.4
总磷（mg/L）	0.118	0.132	0.110
氟化物（mg/L）	0.27	0.26	0.28
硫化物（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004
石油类（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01
汞（mg/L）	$<1.0\times10^{-4}$	$<1.0\times10^{-4}$	$<1.0\times10^{-4}$
镉（mg/L）	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$
铅（mg/L）	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$
砷（mg/L）	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”表示；
2.水文条件详见附件 1。

地 表 水 检 测 结 果

采样方式：瞬时

采样日期	01 月 06 日		
采样地点	洒居河排口上游 100m	洒居河排口下游 500m	洒居河排口下游 1500m
样品状态	无色、无味、少许漂浮物、无浮油	无色、无味、少许漂浮物、无浮油	无色、无味、少许漂浮物、无浮油
检测项目 \ 样品编号	S221510106-1#-1	S221510106-2#-1	S221510106-3#-1
pH 值（无量纲）	7.29	7.28	7.28
悬浮物（mg/L）	13	13	13
氨氮（mg/L）	0.138	0.444	0.587
化学需氧量（mg/L）	9	7	6
五日生化需氧量（mg/L）	3	2.4	2.5
总磷（mg/L）	0.114	0.136	0.107
氟化物（mg/L）	0.26	0.27	0.27
硫化物（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004
石油类（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01
汞（mg/L）	$<1.0\times10^{-4}$	$<1.0\times10^{-4}$	$<1.0\times10^{-4}$
镉（mg/L）	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$
铅（mg/L）	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$
砷（mg/L）	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05
水温（℃）	7	7	7

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”表示；
2.水文条件详见附件 1。

地 表 水 检 测 结 果

采样方式：瞬时

采样日期	01 月 07 日		
采样地点	洒居河排口上游 100m	洒居河排口下游 500m	洒居河排口下游 1500m
样品状态	无色、无味、少许漂浮物、无浮油	无色、无味、少许漂浮物、无浮油	无色、无味、少许漂浮物、无浮油
样品编号 / 检测项目	S221510107-1#-1	S221510107-2#-1	S221510107-3#-1
pH 值（无量纲）	7.28	7.30	7.27
悬浮物（mg/L）	14	12	14
氨氮（mg/L）	0.128	0.473	0.559
化学需氧量（mg/L）	8	7	6
五日生化需氧量（mg/L）	2.9	2.5	2.3
总磷（mg/L）	0.112	0.135	0.104
氟化物（mg/L）	0.26	0.25	0.27
硫化物（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004
石油类（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01
汞（mg/L）	$<1.0\times10^{-4}$	$<1.0\times10^{-4}$	$<1.0\times10^{-4}$
镉（mg/L）	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$
铅（mg/L）	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$
砷（mg/L）	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”表示；
2.水文条件详见附件 1。

地 下 水 检 测 结 果

采样方式：瞬时

采样日期	01 月 05 日				
采样地点	富江公路加水站水井	泉点 Q67	泉点 Q85	泉点	大河木德饮用水源
样品状态	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油
样品编号 / 检测项目	S221510105-4#-1	S221510105-5#-1	S221510105-6#-1	S221510105-7#-1	S221510105-8#-1
pH 值（无量纲）	7.32	7.28	7.30	7.27	7.30
总硬度（mg/L）	318	80	74	113	103
细菌总数（CFU/mL）	3	2	2	2	1
高锰酸盐指数（耗氧量）（耗氧量）（mg/L）	2.07	1.65	0.90	0.98	＜0.5
氨氮（mg/L）	0.060	0.041	0.024	0.027	＜0.025
硫酸盐（mg/L）	86.2	＜8	＜8	＜8	＜8
硝酸盐（mg/L）	＜0.02	1.08	1.09	0.86	＜0.02
亚硝酸盐（mg/L）	0.005	＜0.003	0.014	＜0.003	＜0.003
氟化物（mg/L）	0.98	0.21	0.11	0.15	0.07
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	0.054	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
镉（mg/L）	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$
铅（mg/L）	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$
汞（mg/L）	7.52×10^{-4}	3.17×10^{-4}	2.86×10^{-4}	3.66×10^{-4}	5.55×10^{-4}
砷（mg/L）	3.45×10^{-3}	3.03×10^{-4}	1.45×10^{-3}	3.76×10^{-4}	$<3.0\times10^{-4}$
K^+（mg/L）	3.81	0.72	0.42	0.69	0.50
Ca^{2+}（mg/L）	106	14.7	7.25	14.5	11.5
Na^+（mg/L）	2.57	2.67	1.29	2.54	1.16
Mg^{2+}（mg/L）	32.3	2.05	2.88	2.04	2.39
Cl^-（mg/L）	0.716	0.684	0.357	0.459	0.310
SO_4^{2-}（mg/L）	226	8.49	4.96	8.51	1.49
*CO_3^{2-}（mg/L）	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5
*HCO_3^-（mg/L）	179	56.2	33.2	53.3	53.2

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”表示；
2.*为分包项目，检测数据由云南健牛环境监测有限公司提供。

地 下 水 检 测 结 果

采样方式：瞬时

采样日期	01 月 06 日				
采样地点	富江公路加水站水井	泉点 Q67	泉点 Q85	泉点	大河木德饮用水源
样品状态	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油
样品编号 / 检测项目	S221510106-4#-1	S221510106-5#-1	S221510106-6#-1	S221510106-7#-1	S221510106-8#-1
pH 值（无量纲）	7.30	7.29	7.28	7.28	7.30
总硬度（mg/L）	320	84	71	111	101
细菌总数（CFU/mL）	3	3	3	2	3
高锰酸盐指数（耗氧量）（耗氧量）（mg/L）	2.09	1.58	0.86	0.94	＜0.5
氨氮（mg/L）	0.066	0.036	0.03	0.03	＜0.025
硫酸盐（mg/L）	88.9	＜8	＜8	＜8	＜8
硝酸盐（mg/L）	＜0.02	1.1	1.11	0.89	＜0.02
亚硝酸盐（mg/L）	0.005	＜0.003	0.015	＜0.003	＜0.003
氟化物（mg/L）	0.85	0.21	0.1	0.14	0.07
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	0.056	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
镉（mg/L）	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$
铅（mg/L）	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$
汞（mg/L）	7.66×10^{-4}	3.41×10^{-4}	2.49×10^{-4}	3.93×10^{-4}	5.03×10^{-4}
砷（mg/L）	3.34×10^{-3}	3.53×10^{-4}	1.46×10^{-3}	3.64×10^{-4}	$<3.0\times10^{-4}$
K^+（mg/L）	3.89	0.89	0.42	0.76	0.48
Ca^{2+}（mg/L）	108	15.5	7.39	14.7	9.29
Na^+（mg/L）	2.6	2.93	1.34	2.69	1.17
Mg^{2+}（mg/L）	32.9	2.12	3.01	2.07	2.42
Cl^-（mg/L）	0.912	0.767	0.395	0.501	0.399
SO_4^{2-}（mg/L）	216	9.1	5.33	9.10	1.62
*CO_3^{2-}（mg/L）	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5
*HCO_3^-（mg/L）	183	54.3	38.1	54.6	41.6

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”表示；
2.*为分包项目，检测数据由云南健牛环境监测有限公司提供。

地 下 水 检 测 结 果

采样方式：瞬时

采样日期	01 月 07 日				
采样地点	富江公路加水站水井	泉点 Q67	泉点 Q85	泉点	大河木德饮用水源
样品状态	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油	无味、无色、无浮油
样品编号 / 检测项目	S221510107-4#-1	S221510107-5#-1	S221510107-6#-1	S221510107-7#-1	S221510107-8#-1
pH 值（无量纲）	7.29	7.28	7.28	7.29	7.28
总硬度（mg/L）	315	79	71	117	98
细菌总数（CFU/mL）	3	2	2	3	3
高锰酸盐指数（耗氧量）（耗氧量）（mg/L）	2.31	1.78	0.96	1.04	＜0.5
氨氮（mg/L）	0.068	0.047	0.033	0.039	＜0.025
硫酸盐（mg/L）	82.7	＜8	＜8	＜8	＜8
硝酸盐（mg/L）	＜0.02	1.12	1.13	0.88	＜0.02
亚硝酸盐（mg/L）	0.004	＜0.003	0.014	＜0.003	＜0.003
氟化物（mg/L）	0.90	0.2	0.1	0.14	0.07
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	0.058	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
镉（mg/L）	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$
铅（mg/L）	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$
汞（mg/L）	8.56×10^{-4}	4.11×10^{-4}	3.37×10^{-4}	4.60×10^{-4}	6.51×10^{-4}
砷（mg/L）	3.68×10^{-3}	3.56×10^{-4}	1.53×10^{-3}	3.84×10^{-4}	$<3.0\times10^{-4}$
K^+（mg/L）	3.87	0.77	0.43	0.70	0.48
Ca^{2+}（mg/L）	115	14.7	7.58	14.8	9.34
Na^+（mg/L）	2.77	2.77	1.33	2.61	1.19
Mg^{2+}（mg/L）	33.1	2.06	2.99	2.11	2.50
Cl^-（mg/L）	0.975	0.754	0.397	0.502	0.346
SO_4^{2-}（mg/L）	222	9.34	5.43	9.1	1.62
*CO_3^{2-}（mg/L）	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5
*HCO_3^-（mg/L）	209	52.6	32.8	55.7	44.4

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”表示；
2.*为分包项目，检测数据由云南健牛环境监测有限公司提供。

矿 井 水 检 测 结 果

采样方式：瞬时

采样日期	01 月 05 日			
采样地点	矿井水处理站进口	矿井水处理站进口	矿井水处理站出口	矿井水处理站出口
样品状态	无味、微黑、少许漂浮物、无浮油	无味、微黑、少许漂浮物、无浮油	无色、无味、透明	无色、无味、透明
样品编号 / 检测项目	S221510105-33#-1	S221510105-33#-2	S221510105-34#-1	S221510105-34#-2
pH 值（无量纲）	6.84	6.82	7.15	7.14
悬浮物（mg/L）	33	30	4	3
化学需氧量（mg/L）	19	18	7	7
氟化物（mg/L）	0.31	0.33	0.15	0.14
石油类（mg/L）	1.20	1.12	0.24	0.27
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
汞（mg/L）	$<4.0\times10^{-4}$	$<4.0\times10^{-4}$	$<4.0\times10^{-4}$	$<4.0\times10^{-4}$
砷（mg/L）	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$
镉（mg/L）	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$
铬（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
铅（mg/L）	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
*全盐量	576	562	492	484

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”表示；
2.*为分包项目，检测数据由云南健牛环境监测有限公司提供。

矿井水检测结果

采样方式：瞬时

采样日期	01月06日			
采样地点	矿井水处理站进口	矿井水处理站进口	矿井水处理站出口	矿井水处理站出口
样品状态	无味、微黑、少许漂浮物、无浮油	无味、微黑、少许漂浮物、无浮油	无色、无味、透明	无色、无味、透明
样品编号 / 检测项目	S221510106-33#-1	S221510106-33#-2	S221510106-34#-1	S221510106-34#-2
pH值（无量纲）	6.82	6.80	7.16	7.15
悬浮物（mg/L）	29	30	4	4
化学需氧量（mg/L）	17	18	7	6
氟化物（mg/L）	0.30	0.29	0.14	0.14
石油类（mg/L）	1.00	1.19	0.25	0.24
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
汞（mg/L）	$<4.0\times10^{-4}$	$<4.0\times10^{-4}$	$<4.0\times10^{-4}$	$<4.0\times10^{-4}$
砷（mg/L）	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$	$<3.0\times10^{-4}$
镉（mg/L）	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$	$<6.0\times10^{-4}$
铬（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
铅（mg/L）	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$	$<7.0\times10^{-3}$
铁（mg/L）	＜0.03	＜0.03	＜0.03	＜0.03
锰（mg/L）	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01
锌（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
*全盐量	514	520	578	572

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”表示；
2.*为分包项目，检测数据由云南健牛环境监测有限公司提供。

大气检测报告表

基本情况

项目名称	富源小凹子煤矿环境现状监测			
联系人	温荣华		联系电话	15911482705
采样人员	崔同卓、郭凡		采样时间	2023 年 01 月 05 日至 11 日
检测时间	2023 年 01 月 05 日至 18 日			
检测项目	总悬浮颗粒物			

方法依据及主要检测设备	检测项目	检测方法依据	最低检出限或范围	主要检测设备及编号	分析员
	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法及修改单 GB/T15432-1995	0.001mg/m^3	ZR-3923 型环境空气颗粒物综合采样器（YNDQ/XC-373、YNDQ/XC-374） FA2004 电子天平 (YNDQ/SY-008)	王梅艳

检 测 结 果

采样日期	样品载体		滤膜
	检测项目		总悬浮颗粒物
	采样地点	样品编号	检测结果（mg/m^3）
01月05日	主井工业厂地东南侧厂界	Q230510105-9#-4	0.097
01月06日		Q230510106-9#-4	0.103
01月07日		Q230510107-9#-4	0.099
01月08日		Q230510108-9#-4	0.092
01月09日		Q230510109-9#-4	0.09
01月10日		Q230510110-9#-4	0.101
01月11日		Q230510111-9#-4	0.094
01月05日	主井工业场地西北侧散户	Q230510105-10#-4	0.082
01月06日		Q230510106-10#-4	0.078
01月07日		Q230510107-10#-4	0.085
01月08日		Q230510108-10#-4	0.072
01月09日		Q230510109-10#-4	0.078
01月10日		Q230510110-10#-4	0.080
01月11日		Q230510111-10#-4	0.076

注：1.检测结果低于方法检出限时,该项检测结果以“＜检出限”表示；
2.气象条件见附件。

噪声检测报告表

基本情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">富源小凹子煤矿环境现状监测</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>温荣华</td><td>联系电话</td><td colspan="2">15911482705</td></tr>
<tr><td>检测时间</td><td colspan="4">2023 年 01 月 05 日至 06 日</td></tr>
<tr><td>气象条件</td><td>01 月 05 日（天气：阴、风向：东南风、风速：1.0m/s）；01 月 06 日（天气：晴、风向：东南风、风速：1.1m/s）</td><td>检测期间
生产情况</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">方法依据及主要检测设备</td><td>检测项目依据</td><td colspan="2">主要检测设备及编号</td><td>检测人员</td></tr>
<tr><td>GB12348-2008
《工业企业厂界环境噪声排放标准》
GB3096-2008《声环境质量标准》</td><td colspan="2">多功能声级：AWA5688
（YNDQ/XC-143）
声校准型号：AWA6021A
（YNDQ/XC-227）</td><td>崔同卓
郭 凡</td></tr>
</table>

检测结果

01 月 05 日						
检测点位编号	检测点位名称	检测时间	[Leq,dB(A)] 昼 间	检测时间	[Leq,dB(A)] 夜 间	主要噪声源
11#	主井工业场地东厂界	09:46	56	22:40	49	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
12#	主井工业场地西厂界	10:31	57	22:58	45	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
13#	主井工业场地南厂界	09:18	58	22:26	48	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
14#	主井工业场地北厂界	08:44	57	22:02	48	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
15#	排水平硐场地南厂界	12:16	56	23:37	47	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
16#	北翼副平硐工业场地东厂界	15:40	58	23:56	48	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
17#	主井工业场地西北侧散户	10:50	53	23:14	46	昼间：生活噪声 夜间：环境噪声
01 月 06 日						
检测点位编号	检测点位名称	检测时间	[Leq,dB(A)] 昼 间	检测时间	[Leq,dB(A)] 夜 间	主要噪声源
11#	主井工业场地东厂界	09:47	57	22:36	48	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
12#	主井工业场地西厂界	10:15	59	22:54	47	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
13#	主井工业场地南厂界	09:35	58	22:23	47	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
14#	主井工业场地北厂界	09:15	57	22:04	49	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
15#	排水平硐场地南厂界	10:55	57	23:27	48	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
16#	北翼副平硐工业场地东厂界	15:34	56	23:39	48	昼间：生产噪声 夜间：生产噪声
17#	主井工业场地西北侧散户	10:31	54	23:06	46	昼间：生活噪声 夜间：环境噪声

土壤检测报告表

基本情况

项目名称	富源小凹子煤矿环境现状监测		
联系人	温荣华	联系电话	15911482705
采样人员	崔同卓、郭凡	采样时间	2023 年 01 月 05 日至 07 日
检测时间	2023 年 01 月 05 日至 18 日		
检测项目	pH 值、铅、砷、汞、镉、铜、锌、镍、铬、*水溶性盐总量、*pH、*砷、*镉、*铅、*铬(六价)、*铜、*镍、*汞、*挥发性有机物、*半挥发性有机物		

方法依据及主要检测设备

检测项目	检测方法依据	最低检出或范围	主要检测设备及编号	分析员
pH 值	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	-	PHSJ-4A 实验室 pH 计（YNDQ/SY-069）	李吉英
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.1mg/kg	AA6880 原子吸收分光光度计（YNDQ/SY-221）	李吉英
砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计（YNDQ/SY-029）原子吸收分光光度计 AA6880（YNDQ/SY-221）	彭美兰
汞		0.002mg/kg		
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.01mg/kg	AA6880 原子吸收分光光度计（YNDQ/SY-221）	李吉英
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg		
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ-491-2019	1mg/kg		
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg		
铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	4mg/kg		
*水溶性盐总量	土壤检测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定 NY/T 1121.16-2006	/	AB204-N 型电子天平 /YNGK-YQ-163	方志莹
*挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱－质谱法 HJ 605-2011	/	吹扫捕集/气相色谱－质谱联用仪 //TeleDYNE TEKMAR Atomx xyz-Agilent 6890N GCSys-5973 MSD//GLLS-JC-189	/

续基本情况

	检测项目	检测方法依据	最低检出或范围	主要检测设备及编号	分析员
方法依据及主要检测设备	*半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	/	气相色谱-质谱联用仪//Agilent 6890N GCSys - 5975C MSD//GLLS-JC-276	/
	*pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	-	离子计 PXS-270 GLLS-JC-054	-
	*砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	原子荧光分光光度计//AFS-8510//GLLS-JC-181	-
	*镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计 Agilent 280Z / GLLS-JC-279	-
	*铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计 Agilent 240Z / GLLS-JC-132	-
	*铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	火焰原子吸收分光光度计\\Agilent 280FS\\GLLS-JC-278	-
	*铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	火焰原子吸收分光光度计\\Agilent 280FS\\GLLS-JC-163	-
	*镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg	火焰原子吸收分光光度计\\Agilent 280FS\\GLLS-JC-163	-
	*汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	原子荧光分光光度计//AFS-230E//GLLS-JC-004	-

注：*为分包项目，由江苏格林勒斯检测科技有限公司提供检测数据、报告编号为：GE2301092501B；*水溶性盐总量检测数据由云南高科环境保护科技有限公司提供检测数据、报告编号为：20230108、CMA 编号为：222512050082。

检 测 结 果

采样日期	01 月 05 日		
采样点位（经纬度）	主工业场地南部（E:104.5107818、N:25.1963190）		
采样深度（m）	0-0.5	0-0.5	0-0.5
样品状态	褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状
样品编号 / 检测项目	G221510105-18#-1	G221510105-18#-2	G221510105-18#-3
重金属和无机物			
*pH（无量纲）	8.64	8.44	8.64
*砷（mg/kg）	16.4	13.4	17.2
*镉（mg/kg）	0.01	0.02	0.02
*铬(六价)（mg/kg）	<0.5	<0.5	<0.5
*铜（mg/kg）	28	20	24
*铅（mg/kg）	13.4	11.3	11.1
*汞（mg/kg）	0.128	0.023	0.022
*镍（mg/kg）	34	26	29
挥发性有机物			
*四氯化碳（μg/kg）	<1.3	<1.3	<1.3
*氯 仿（μg/kg）	<1.1	<1.1	<1.1
*氯甲烷（μg/kg）	<1	<1	<1
*1,1-二氯乙烷（μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2
*1,2-二氯乙烷（μg/kg）	<1.3	<1.3	<1.3
*1,1-二氯乙烯（μg/kg）	<1	<1	<1
*顺-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	<1.3	<1.3	<1.3
*反-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	<1.4	<1.4	<1.4
*二氯甲烷（μg/kg）	<1.5	<1.5	<1.5
*1,2-二氯丙烷（μg/kg）	<1.1	<1.1	<1.1
*1,1,1,2-四氯乙烷（μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2
*1,1,2,2-四氯乙烷（μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2
*四氯乙烯（μg/kg）	<1.4	<1.4	<1.4
*1,1,1-三氯乙烷（μg/kg）	<1.3	<1.3	<1.3
*1,1,2-三氯乙烷（μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2

续 检 测 结 果

采样日期	01 月 04 日		
采样点位（经纬度）	主工业场地南部（E:104.5107818、N:25.1963190）		
采样深度（cm）	0.5	1.5	3
样品状态	褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状
样品编号 / 检测项目	G221510105-23#-1	G221510105-23#-2	G221510105-23#-3
*三氯乙烯（μg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2
*1,2,3-三氯丙烷（μg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2
*氯乙烯（μg/kg）	＜1	＜1	＜1
*苯（μg/kg）	＜1.9	＜1.9	＜1.9
*氯 苯（μg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2
*1,2-二氯苯（μg/kg）	＜1.5	＜1.5	＜1.5
*1,4-二氯苯（μg/kg）	＜1.5	＜1.5	＜1.5
*乙 苯（μg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2
*苯乙烯（μg/kg）	＜1.1	＜1.1	＜1.1
*甲 苯（μg/kg）	＜1.3	＜1.3	＜1.3
*间二甲苯+对二甲苯（μg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2
*邻二甲苯（μg/kg）	＜1.2	＜1.2	＜1.2
半挥发性有机物			
*硝基苯（mg/kg）	＜0.09	＜0.09	＜0.09
*苯 胺（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1
*2-氯酚（mg/kg）	＜0.06	＜0.06	＜0.06
*苯并[a]蒽（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1
*苯并[a]芘（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1
*苯并[b]荧蒽（mg/kg）	＜0.2	＜0.2	＜0.2
*苯并[k]荧蒽（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1
*䓛（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1
*二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1
*茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	＜0.1	＜0.1	＜0.1
*萘（mg/kg）	＜0.09	＜0.09	＜0.09

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”或“未检出”表示。
2.*为分包项目，由江苏格林勒斯检测科技有限公司提供检测数据、报告编号为：GE2301092501B。

检 测 结 果

采样时间	01 月 05 日					
采样深度（m）	0-0.5	0-0.5	1.5-3.0	0-0.5	0-0.5	1.5-3.0
采样点位（经纬度）	主工业场地北部（E：104.5114809，N：25.11985977）			主工业场地西部（E：104.5101948，N：25.1965379）		
样品状态	褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状	褐色、无根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状	褐色、无根系、颗粒状
样品编号 / 检测项	G221510105-19#-1	G221510105-19#-2	G221510105-19#-3	G221510105-20#-1	G221510105-20#-2	G221510105-20#-3
pH（无量纲）	7.68	7.09	7.18	7.04	6.85	6.98
铅（mg/kg）	20.2	33.7	4.51	29.9	37.3	23.7
砷（mg/kg）	27.3	45.5	33.8	21.6	14.3	13.1
汞（mg/kg）	0.502	0.314	0.226	0.399	0.840	0.224
镉（mg/kg）	0.284	0.265	0.348	0.379	0.174	0.094
铜（mg/kg）	78	63	76	202	117	19
镍（mg/kg）	22	22	19	100	18	21
六价铬（mg/kg）	3.78	3.30	3.44	4.19	3.30	3.59
注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”或“未检出”表示。						

检 测 结 果

采样时间	01 月 05 日					
采样深度（cm）	0-0.5	0-0.5	1.5-3.0	0-0.2	0-0.2	0-0.2
采样点位（经纬度）	排水平硐工业场地内西南部(E:104.5080174,N:25.19411608)			主工业场地内东南部(E:104.5114520,N: 25.1964256)	排水平硐工业场地内南部（E:104.5078050,N: 25.1935717）	北翼副平硐工业场地内中部（E:104.5244447,N: 25.2087395）
样品状态	褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状	黄色、无根系、颗粒状	红褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状
样品编号 / 检测项目	G221510105-21#-1	G221510105-21#-2	G221510105-21#-3	G221510105-22#-1	G221510105-23#-1	G221510105-24#-1
pH（无量纲）	7.27	6.75	6.85	6.46	7.27	6.75
铅（mg/kg）	22.7	16.7	4.43	39.1	17.7	43.4
砷（mg/kg）	12.6	14.3	13.4	21.7	21.4	36.2
汞（mg/kg）	0.197	0.249	0.145	0.172	0.208	1.226
镉（mg/kg）	0.096	0.215	0.148	0.196	0.137	0.384
铜（mg/kg）	69	81	52	88	67	41
镍（mg/kg）	19	20	21	28	14	21
六价铬（mg/kg）	3.06	3.39	3.37	4.69	1.97	3.49

注：1.检测结果低于方法检出限时,该项检测结果以“＜检出限”或“未检出”表示。

检 测 结 果

采样日期	01 月 04 日		
采样点位（经纬度）	一采区内（E:104.5167534、N:25.2004012）	主工业场地外东南侧耕地（E:104.5114211、N:25.1955005）	主工业场外西北侧耕地（E:104.5088616、N:25.1987819）
采样深度（m）	0-0.2	0-0.2	0-0.2
样品状态	褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状	褐色、有根系、颗粒状
样品编号 / 检测项目	G221510105-25#-1	G221510105-26#-1	G221510105-27#-1
pH 值（mg/kg）	/	7.04	6.73
铜（mg/kg）	/	96	98
锌（mg/kg）	/	82	184
铅（mg/kg）	/	22.6	15.6
镉（mg/kg）	/	0.16	0.223
铬（mg/kg）	/	75	90
镍（mg/kg）	/	15	20
砷（mg/kg）	/	20.5	21.6
汞（mg/kg）	/	0.347	0.146
*水溶性盐总量	0.2	0.1	0.1

注：1.检测结果低于方法检出限时,该项检测结果以“＜检出限”或“未检出”表示；

2.*水溶性盐总量检测数据由云南高科环境保护科技有限公司提供检测数据、报告编号为：20230108、CMA 编号为：222512050082

固废检测报告表

基本情况

项目名称	富源小凹子煤矿环境现状监测		
联系人	温荣华	联系电话	15911482705
采样人员	崔同卓、郭凡	采样时间	2023 年 01 月 05 日至 07 日
检测时间	2023 年 01 月 05 日至 18 日		
检测项目	pH(腐蚀性）、铜、铅、镉、镍、锌、汞、砷、铬、银、硒、铁、锰、六价铬、氟化物、氰化物		

方法依据及主要检测设备

检测项目	检测方法依据	最低检出或范围	主要检测设备及编号	分析员
pH(腐蚀性）	固体废物腐蚀性测定玻璃电极法 GB/T 15555.12-1995	-	实验室 PH 计 PHSJ-4A (YNDQ/SY-069)	李吉英
铜	固体废物 镍和铜的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 751-2015	0.02mg/L	AA6880 原子吸收分光光度计（YNDQ/SY-221）	李吉英
铅	固体废物 铅、锌和镉的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 786-2016	0.06mg/L		
镉	固体废物 铅、锌和镉的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 786-2016	0.05mg/L		
镍	固体废物 镍和铜的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 751-2015	0.03mg/L		
锌	固定废物铅、锌和镉的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ786-2016	0.06mg/L		
汞	固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ702-2014	2.0×10^{-5}mg/L	原子荧光光度计（YNDQ/SY-029）	彭美兰
砷	固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 702-2014	1.0×10^{-4}mg/L		
铬	固体废物 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度 HJ749-2015	0.03mg/L	AA6880 原子吸收分光光度计（YNDQ/SY-221）	李吉英
银	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别（附录 D 固体废物 金属元素的测定火焰原子吸收光谱法） GB 5058.3-2007	0.01mg/L	AA6880 原子吸收分光光度计（YNDQ/SY-221）	李吉英

续 检 测 结 果

	检测项目	检测方法依据	最低检出或范围	主要检测设备及编号	分析员
方法依据及主要检测设备	硒	固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 702-2014	1.0×10^{-4}mg/L	原子荧光光度计（YNDQ/SY-029）	彭美兰
	六价铬	固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T15555.4-1995	0.004mg/L	721 可见分光光度计（YNDQ/SY-066）	罗婷
	氰化物	水质 氰化物的测定容量法和分光光度法 方法二 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ484-2009	0.004mg/L	721 可见分光光度计（YNDQ/SY-066）	王梅艳
	氟化物	固体废物氟化物的测定离子选择电极法 GB15555.11-1995	0.05mg/L	PHSJ-4A 实验室 PH 计（YNDQ/SY-069）	王梅艳
	铁	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别(附录 C 固体废物金属元素的测定石墨炉原子吸收光谱法）》GB 5058.3-2007	0.001mg/L	AA6880 原子吸收分光光度计（YNDQ/SY-221）	李吉英
	锰	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别(附录 D 固体废物金属元素的测定 火焰原子吸收光谱法）》GB 5085.3-2007	0.002mg/L	AA6880 原子吸收分光光度计（YNDQ/SY-221）	

检 测 结 果

采样时间	01 月 05 日					
采样深度（m）	0-0.2		0-0.2		0-0.2	
采样点位（经纬度）	煤矸石堆场（E：104.5093316，N：25.1910209）		煤矸石堆场（E：104.5093316，N：25.1910209）		煤矸石堆场（E：104.5093316，N：25.1910209）	
样品状态	黑色、颗粒状		黑色、颗粒状		黑色、颗粒状	
样品编号	G221510105-28#-1		G221510105-29#-1		G221510105-30#-1	
检测项目	水浸	酸浸	水浸	酸浸	水浸	酸浸
pH(腐蚀性)(无量纲)	7.12	/	6.57	/	6.94	/
铜（mg/L）	＜0.02	2.42	＜0.02	2.67	＜0.02	2.67
铅（mg/L）	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06
镉（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
镍（mg/L）	/	＜0.03	/	＜0.03	/	＜0.03
锌（mg/L）	＜0.06	0.528	＜0.06	1.78	＜0.06	0.528
汞（mg/L）	1.77×10^{-4}	2.33×10^{-4}	2.40×10^{-4}	＜2.0×10^{-5}	6.20×10^{-4}	＜2.0×10^{-5}
砷（mg/L）	2.38×10^{-4}	3.78×10^{-4}	3.05×10^{-4}	1.66×10^{-4}	1.67×10^{-4}	2.22×10^{-4}
铬（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
铁（mg/L）	＜0.001	/	＜0.001	/	＜0.001	/
锰（mg/L）	＜0.002	/	＜0.002	/	＜0.002	/
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
氟化物（mg/L）	0.25	0.36	0.30	0.37	0.11	0.28
注：1.检测结果低于方法检出限时,该项检测结果以“＜检出限”或“未检出”表示；						

检 测 结 果

采样时间	01 月 05 日			
采样深度（m）	0-0.2		0-0.2	
采样点位（经纬度）	煤矸石堆场（E：104.5093316，N：25.1910209）		煤矸石堆场（E：104.5093316，N：25.1910209）	
样品状态	黑色、颗粒状		黑色、颗粒状	
样品编号 / 检测项目	G221510105-31#-1		G221510105-32#-1	
	水浸	酸浸	水浸	酸浸
pH(腐蚀性)（无量纲）	6.25	/	7.45	/
铜（mg/L）	＜0.02	1.17	＜0.02	2.58
铅（mg/L）	＜0.06	＜0.06	＜0.06	＜0.06
镉（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
镍（mg/L）	/	＜0.03	/	＜0.03
锌（mg/L）	＜0.06	1.39	＜0.06	1.38
汞（mg/L）	1.31×10^{-4}	1.02×10^{-4}	$<2.0\times10^{-5}$	$<2.0\times10^{-5}$
砷（mg/L）	3.26×10^{-4}	1.28×10^{-3}	2.08×10^{-4}	1.86×10^{-3}
铬（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05
铁（mg/L）	＜0.001	/	＜0.001	/
锰（mg/L）	＜0.002	/	＜0.002	/
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
氟化物（mg/L）	0.27	0.35	0.19	0.33
注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”或“未检出”表示；				

检 测 结 果

采样时间		01 月 04 日	
采样深度（m）		0-0.2	
采样点位（经纬度）		原煤堆场（E：104.5125386，N：25.1949128）	原煤堆场（E：104.5125386，N：25.1949128）
样品状态		黑色、块状	
检测项目 \ 样品编号		G221510105-35#-1	G221510105-36#-1
放射性	*镭-226 的比活度 C_{Ra}（Bq/kg）	34.9	47.7
	*钍-232 的比活度 C_{Th}（Bq/kg）	27.0	37.4
	*钾-40 的比活度 C_{K}（Bq/kg）	238.6	440.5
	*铀-238 的比活度 C_{U}（Bq/kg）	0.0	0.0
	*内照射指数 I_{Ra}（Bq/kg）	0.2	0.2
	*外照射指数 I_{r}（Bq/kg）	0.3	0.4

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”或“未检出”表示；

2.*为分包项目，检测数据由云南省地质矿产勘查开发局中心实验室（国土资源部昆明矿产资源监督检测中心）提供。

检 测 结 果

采样时间	01 月 04 日		
采样深度（m）	0-0.5	1.5	3
采样点位（经纬度）	主工业场地西部（包气带）（E：104.510148，N：25.1965379）	主工业场地西部（包气带）（（E：104.510148，N：25.1965379）	主工业场地西部（包气带）（E：104.510148，N：25.1965379）
样品状态	黄棕色、有根系、颗粒状	黄棕色、有根系、颗粒状	黄棕色、有根系、颗粒状
样品编号 / 检测项目	G221510105-37#-1	G221510105-37#-2	G221510105-37#-3
pH(腐蚀性)（无量纲）	7.11	6.74	6.85
铜（mg/L）	＜0.02	＜0.02	＜0.02
铅（mg/L）	＜0.06	＜0.06	＜0.06
镉（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05
锌（mg/L）	＜0.06	＜0.06	＜0.06
汞（mg/L）	4.19×10^{-4}	3.27×10^{-4}	2.56×10^{-4}
砷（mg/L）	1.38×10^{-4}	$<1.0\times10^{-4}$	1.50×10^{-4}
铬（mg/L）	＜0.05	＜0.05	＜0.05
六价铬（mg/L）	＜0.004	＜0.004	＜0.004
氟化物（mg/L）	＜0.05	0.07	0.09

注：1.检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“＜检出限”或“未检出”表示。

编 制：[illegible] 日 期：2023 年 01 月 20 日

校 核：李娟 日 期：2023 年 01 月 20 日

审 核：[illegible] 日 期：2023 年 01 月 20 日

批 准：张睿白 日 期：2023 年 01 月 20 日

以下无正文

附件 1：

水文条件

采样日期	采样点位	流速(m/s)	宽度(m)	深度(m)	流量（m^3/h）	水温（℃）	河流坡度
01 月 05 日	洒居河排口下游 500m	0.306	3.0	0.10	330.480	7	2.9°
	洒居河排口下游 1500m	0.524	2.0	0.15	565.920	7	2.9°
01 月 06 日	洒居河排口下游 500m	0.2928	3.0	0.10	316.224	8	2.9°
	洒居河排口下游 1500m	0.522	2.0	0.15	563.76	8	2.9°
01 月 07 日	洒居河排口下游 500m	0.321	3.0	0.10	346.68	7	2.9°
	洒居河排口下游 1500m	0.528	2.0	0.15	570.24	7	2.9°
注：洒居河上游 100m 不具备监测条件。							

气象条件

采样日期	天气	气压（KPa）	风向	温度（℃）	风速（m/s）
01 月 05 日	阴	79.5	东南	12.6	1.6
01 月 06 日	晴	79.4	东南	13.2	1.5-1.7
01 月 07 日	多云	79.5	东南	12.8	1.5-1.6
01 月 08 日	多云	79.5	东南	13.0	1.6
01 月 09 日	晴	79.4	东南	13.4	1.5
01 月 10 日	多云	79.4	东南	13.2	1.6-1.7
01 月 11 日	晴	79.3	东南	13.4	1.6

附件 2 检验检测机构资质认定证书复印件

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：162512050133

名称：云南鼎模检测有限公司

地址：云南省昆明市五华区学府路690号金鼎科技园内二号平台A1栋6楼

多场所地址：昆明市五华区学府路690号金鼎科技园A1栋5-7楼

昆明市五华区学府路690号金鼎科技园A1栋1楼

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由云南鼎模检测有限公司承担。

许可使用标志

CMA

162512050133

发证日期：2022年02月14日

有效期至：2027年11月25日

发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效

煤矸石供应协议

甲方：富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿

乙方：富源县丰达矿业有限公司

为了合理利用和处理甲方煤炭生产及运行过程中产生的煤矸石，达到煤矸石资源综合利用和解决煤矿排矸污染的目的，甲乙双方在平等、互利、协商一致的原则基础上共同协商达成如下协议：

一、甲方自愿将矿井生产建设期间产生的全部矸石，按照8元/吨供应给乙方用于制砖原料，预计每年产生矸石量6万吨左右。煤矸石运输车辆及装载工具由乙方自己组织，费用由乙方自己承担。

二、乙方须组织车辆将生产的煤矸石从甲方矸石转运场运走不得影响甲方煤矿正常生产和矿区环境，乙方任何时候不得以任何借口推迟或延迟。

三、根据甲方煤矿生产规模及生产情况，要求乙方拉运煤矸石的最长间隔时间不得超过2个工作日。

四、乙方有义务对矸石的运输和储存过程进行防护，避免煤矸石影响周边环境，由此产生的环境问题由乙方自行承担。

五、其他未尽事宜及细节，由甲乙双方协商解决并另行

签订详细合同。

六、此协议经双方盖章生效一式两份，甲乙双方各执一份，具有同等效力。

甲方：（签章）

法人代表（委托代理人）：

签订日期：2022年11月15日

乙方：（签章）

法人代表（委托代理人）：

签订日期：2022年11月15日

曲靖市生态环境局富源分局文件

曲富环审〔2022〕26号

曲靖市生态环境局富源分局关于富源县丰达矿业有限公司煤矸石砖厂改造升级项目建设项目环境影响报告表的批复

富源县丰达矿业有限公司：

你公司于2022年8月12日提出的审批《富源县丰达矿业有限公司煤矸石砖厂改造升级项目建设项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)收悉，经审查，批复如下：

一、富源县丰达矿业有限公司煤矸石砖厂改造升级项目位于富源县古敢水族乡补掌村委会大田边村，地理坐标：东经104°42′42.650″，北纬25°12′45.951″，建设内容及规模为：建设年产煤矸石标砖10000万块生产线，配套生产规模为30万t/a的砖瓦用页岩矿山一座；项目制砖生产线依托沿

用现有项目已建两条直型隧道窑，新增一条直型隧道窑；依托使用现有项目已建脱硫塔处理隧道窑废气；页岩开采生产线配套建设开采加工过程粉尘处理设施及其他配套设施。项目总投资2100万元，其中环保投资256.7万元。

二、原则同意你公司报批的《报告表》中关于富源县丰达矿业有限公司煤矸石砖厂改造升级项目建设投入使用过程中可能产生的环境影响分析及拟采取的污染防治措施。

三、项目建设过程中须严格按照环评《报告表》的要求落实各项污染防治措施，同时应重点做好以下工作：

（一）加强施工期环境管理。采取洒水降尘、围挡等措施防治扬尘，增加对施工材料的覆盖，减少建筑材料露天堆放，土石方湿法开挖，施工现场道路路面硬化，减少扬尘对周围环境的污染；施工期优先建设砖厂工业场地、页岩矿采区场地边界截排水沟，阻止项目区外雨水进入项目区内，优先设置运营期初期雨水收集池，初期雨水经收集沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排；设置1m^3施工废水收集池，施工废水经收集沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排；施工人员生活污水依托沿用原有项目设置容积为20m^3的化粪池处置，不外排；开挖土石方全部用于厂区内部回填平整，建筑垃圾分类收集后外售；包装废物统一收集后外售；生活垃圾统一收集后按照当地环卫部门要求处置。加强施工管理、规范操作、合理布置产噪设备以及合理安排施工时间，夜间禁止施工，确保施工场界噪声排放达到《建筑施工场界

环境噪声排放标准》（GB12523-211）。

（二）落实水环保措施。（1）制砖生产线：实行雨污分流排水体制，大棚顶上设置集雨槽+管道，将大棚雨水引出项目区；砖厂工业场地区域内设置雨水收集沟、20m³初期雨水收集池，初期雨水经收集沉淀后用于制砖，不外排；脱硫除尘废水依托原有项目已建容积为25m³的循环水池沉淀后回用于脱硫除尘过程，不外排；工作人员生活污水依托原有项目已建容积为20m³的化粪池处置，定期委托周围村民清掏用作农肥，不外排。（2）页岩开采加工生产线：露天采区、运输道路、工业场地区域于场地边界优先设置截排水沟，阻止项目区外雨水进入项目区内；设置雨水收集沟、110m³初期雨水收集池，页岩开采加工区域初期雨水经收集沉淀后用于采区、厂区洒水降尘或制砖车间，不外排。

（三）落实大气污染防治措施。（1）制砖生产线：原料堆场、生产工段均设置在封闭彩钢瓦大棚内，原料堆场、原料上料口、搅拌过程、皮带输送机末端设置降尘喷头，成品堆场设置洒水水管；隧道窑废气经双碱法脱硫除尘系统处理后经18m高排气筒（DA001）达标排放；破碎机安装负压收尘装置，破碎粉尘收集后经袋式除尘器处理后通过15m高排气筒达标排放（DA002）；通过以上措施确保运营期制砖生产线大气污染物排放满足《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB29620-2013）及修改单规定排放限值要求。（2）页岩开采加工生产线：爆破过程设置雾炮机，采取湿式凿岩的开采

方式；加工过程设置在封闭彩钢瓦大棚内，振动喂料机喂料口、皮带输送机末端设置降尘喷头；颚式破碎机、反击式破碎机、振动筛设置集气罩，破碎筛分粉尘收集后经袋式除尘器处理后通过15m高排气筒外排（DA003）；成品堆场四周围挡、表面覆盖防风抑尘网，并设置降尘喷头；通过以上措施确保运营期确保页岩开采加工生产线大气污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值要求。

（四）妥善处理固体废物。（1）制砖生产线：袋式除尘器除尘灰、废泥坯、不合格砖坯收集后回用于制砖生产线；脱硫除尘渣定期清掏，全部用作制砖原料。（2）页岩开采加工生产线：项目区设置面积为2375m^{2}的排土场，排土场下游设置挡墙，剥离表土暂存于排土场用于采空区复垦。化粪池污泥委托周围村民清掏用作农肥；生活垃圾统一收集后按照当地环卫部门要求处置；规范设置20m^{2}危废暂存间，废机油用专用容器收集暂存后全部委托有资质单位进行处理，废机油收集、暂存过程中的管理应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）及其2013年修改单中的相关标准执行，并严格执行危险废物转移联单制度和台账管理制度。

（五）落实噪声污染防治措施。对项目主要噪声设备采取消声和隔声措施，设置禁止鸣笛的标志标牌，禁止进出项目区域的车辆鸣笛，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境

噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准，区域声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求。

（六）加强应急处置。制定和完善环境风险及突发环境事件应急预案，并报我局备案。按照“预防为主”的原则，做好日常环境管理工作，认真落实环境风险事故防范措施及应急措施。

四、项目主要污染物排放量指标初步核定为SO_2 39.79t/a、NOx81.6t/a，经曲靖市生态环境局富源分局《关于富源县丰达矿业有限公司煤矸石砖厂改造升级项目大气主要污染物排放总量核定的通知》（曲富环发〔2022〕82号）同意。

五、你公司应根据报告表中提出的环保对策措施和我局批复要求，做好各项生态保护和污染防治工作，严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度。

六、项目建成后你公司应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）相关要求完成环保竣工自主验收，并按《排污许可证管理办法（试行）》要求，在项目建成投产前申领排污许可证。

七、如项目性质、规模、地点、采用的生产工艺等发生重大变动，均须另行按规定开展环境影响评价并重新报批。项目环境影响评价自批准之日起超过五年，方决定开工建

设，应报我局重新审核。

八、请曲靖市生态环境保护综合行政执法支队富源大队加强该项目的监督检查。

曲靖市生态环境局富源分局

2022年8月12日

抄送：富源县自然资源局、富源县工业信息化和商务科技局、古敢水族乡人民政府

曲靖市生态环境局富源分局办公室　2022年8月12日印发

关于富源县古敢水族乡丰达煤矸石砖厂的循环经济工程—煤矸石综合利用项目（废气、废水、噪声）的竣工环境保护验收意见

2019年12月31日，由富源县古敢水族乡丰达煤矸石砖厂组织有关人员共10人（名单附后）在富源县古敢水族乡丰达煤矸石砖厂召开建设项目竣工的环境保护现场验收会，经参会人员讨论，形成如下验收意见：

一、基本情况

富源县古敢水族乡丰达煤矸石砖厂的循环经济工程—煤矸石综合利用项目位于云南省曲靖市富源县古敢水族乡补掌村，地理坐标为东径104° 42′ 42.53″，北纬25° 12′ 45.39″，项目占地面积为9000㎡，总投资1000万元，主要建设脱硫塔一座，隧道窑两条及配套机器设备一套、建设办公楼、厂房及附属设施，年产煤矸石标准砖4950万块，生产负荷达99%。项目目前处于正常运行工况。

二、环境保护执行情况

项目建设堆料大棚将原料堆存在大棚内，大棚地面水泥硬化；破碎车间设置在半封闭彩钢瓦大棚内，破碎车间地面进行水泥硬化，破碎机配套建设布袋除尘器，除尘效率不低于95%；筛分机设置在密闭空间内，并配套建设布袋除尘器；阴干工艺设置在大棚内；隧道窑设置在彩钢瓦大棚内；地面硬化，定期清扫；对隧道窑烟气进行收集后引入脱硫塔进行

双碱脱硫除尘处理后经 18 米高排气筒排放；皮带输送环节设置为廊道输送。完善生活区雨污分流系统，设置化粪池，生活污水引入化粪池暂存后委托周围村民清掏用作农肥，不外排；设置容积为5m³的石灰水搅拌池、容积为5m³的石灰水消化池、容积为25m³的脱硫除尘废水循环沉淀池、容积为25m³的循环水池，池底池壁采用 10cm 厚的钢筋混凝土防渗；设置容积不小于40m³的初期雨水收集池收集厂区雨水；设置水冲厕所和化粪池，粪便引入化粪池暂存后委托周围村民清掏用作农肥，不外排。项目选用低噪声设备，主要产噪设备布设在厂房内。项目制定了环保制度，明确了责任人，环境管理基本规范。

三、验收监测结果

云南省有色地质局三0八队测试中心于2019年3月16日至2019年3月17日对本项目进行了验收监测，监测期间，工况达到设计生产能力的75%以上。根据《循环经济工程—煤矸石综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》，主要结论如下：

1、废气：项目隧道窑有组织废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氟化物的排放浓度均能达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB29620-2013）——新建企业大气污染物排放限值要求；无组织废气颗粒物的排放浓度均能达《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB29620-2013）企业边界大气污染物任何1小时平均浓度规定的限制要求，项目运营期废气排放对项目周围环境影响不大。

2、废水：项目实行雨污分流的排水体制，项目采取[illegible]

大棚边缘设置雨水收集槽收集不落地雨水，不落地雨水经雨水管引至项目区外围。项目设置化粪池和水冲厕所，工作人员生活污水引入化粪池暂存后委托周围村民清掏用作农肥，不外排；工作人员粪便进入水冲厕所后引入化粪池暂存后委托周围村民清掏用作农肥，不外排。项目设置容积为5m³的石灰水搅拌池、容积为5m³的石灰水消化池、容积为25m³的脱硫除尘废水循环沉淀池、容积为25m³的循环水池，脱硫除尘废水经沉淀处理后引入循环水池循环利用不外排；设置容积不小于40m³的初期雨水收集池收集厂区雨水回用，不外排。项目生产过程无废水外排，对周围地表水水环境影响不大。

3、噪声：项目区东、南、西、北厂界噪声排放值可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求（昼间60dB（A）），项目运营期噪声排放对项目周围环境影响不大。

四、验收结论

项目基本满足工程竣工环境保护验收的条件，一致同意通过建设项目竣工环境保护验收。

五、需要完善和整改的内容

完善环保制度，加强环境管理。

富源县古敢水族乡丰达煤矸石砖厂

2019年12月31日

验收专家组签到表

成员	姓名	单位	职务/职称	签名
专家	吴显伟	富源县丰达砷厂	技术副厂	吴显伟
	魏伟鑫	曲靖市环境监测站	退休/正高工	魏伟鑫
	莱毅	曲靖市环境监测站	高工	莱毅

验收组签到表

	姓名	单位	职务/职称	签名
组长	黄安本	富源县丰达石垦厂	厂长	黄安本
（副组长）	李泽荣	富源县丰达石垦厂	业务副厂长	李泽荣
	耿化兵	富源县丰达石垦厂	销售副厂长	耿化兵
	管玉奎	富源县丰达石垦厂	技工主任	管玉奎
	王海燕	富源县丰达石垦厂	环保专管员	王海燕
	韩伟鑫	曲靖市环境监测站	退休/正高工	韩伟鑫
	苏毅	曲靖市环境监测站	高工	苏毅
	黎丘波	云南省有色地质局三〇八队	测试中心 职员	黎丘波
	刘锐	云南省有色地质局三〇八队测试中心	职员	刘锐
	毕艳容	昆明天昊环境咨询有限公司		毕艳容
成员				

委托洗煤加工合同

甲方:富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿

乙方：富源县中源选煤有限公司

1、经甲乙双方友好协商，甲方将自产的原煤委托乙方进行洗选加工。为约束双方，签订如下洗煤加工合同，所订合同条款双方共同信守。

2、委托选矿加工数量：甲方每月将生产的原煤全部委托乙方洗选加工，入选原煤的总数量预计为 30 万吨/年。

3、选矿所产生的尾砂、废水、尾砂坝的维修等一切费用由乙方负责。

4、委托洗煤加工价格：每吨洗煤的加工价格为 80 元，甲方负责将生产的原煤运送至乙方指定场地，此价格包括装车、运输等工序的所有费用。

5、委托选矿加工时间：乙方每月按甲方要求的洗选数量将甲方的原煤入选加工完毕，乙方如有外购原煤洗选时，应优先保证甲方的原煤洗选。

6、委托洗选加工后的洗煤质量：乙方必须保证甲方委托选矿加工后精矿质量，符合国家的相关标准和要求。

7、洗煤质量的考核，以甲方的化验结果为依据。乙方入选加工后的质量达不到合同规定的要求，即每项质量指标每下降1个百分点，甲方扣减乙方加工费30元/吨。如果质量指标中的一项下降超过10个百分点及以上，甲方除拒付乙方选矿加工费外，乙方还应赔偿甲方损失。

8、乙方在入选加工过程中应保证甲方的原煤和洗精煤产品不受损失，若发生甲方原煤和洗精煤产品丢失、被盗等现象，乙方应照价赔偿。合同期内，乙方不得以任何理由拒绝甲方的委托洗煤加工。

9、付款方式：每月月底结算，结算后7天内付清洗选加工费用。

10、委托加工合同期限为2022年11月10日至2025年11月10日。

11、本合同未尽事宜，双方协商解决。

12、本合同一式二份，甲乙双方各执一份，具有同等法律效力。

甲方：（签章）
法人代表（委托代理人）：
签订日期：2022年11月10日

乙方：（签章）
法人代表（委托代理人）：
签订日期：2022年11月10日

曲靖市环境保护局文件

曲环监发[2005]21号

关于《富源县中源经贸有限公司老厂选煤厂年入选原煤30万吨项目环境影响报告表》的审批意见

富源县中源经贸有限公司老厂选煤厂：

你公司报来由曲靖市环境科学研究所编制的《富源县中源经贸有限公司老厂选煤厂年入选原煤30万吨项目环境影响报告表》收悉。经我局研究，提出如下审批意见：

一、该项目属洁净煤加工项目，且采用的重介选煤工艺技术成熟可靠，拟采取的污染防治对策措施可行，能有效降低污染和能耗。我局同意该项目在拟选厂址建设。

二、严格执行环保“三同时”制度，要求做到：

（一）建设喷洒水系统，有效防治煤场扬尘对环境造成污染。确保颗粒物等大气污染物达《大气污染物综合排放标准》

（GB16297-1996）二级排放标准。

（二）建设循环沉淀池、集水池、事故池及雨污分流系统等煤泥水系统及高效浓缩池，确保煤泥水、地坪冲洗水、设备清洗水、汽车冲洗废水实现闭路循环。

三、加强高噪声设备环境管理，采取隔音、消音等措施，确保厂界噪声达《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）II类区标准。

四、该项目总量控制指标及指标值为：

废水：0；工业固废：0。

五、严格按《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的有关规定，项目竣工后，按时向我局申请办理试生产及竣工验收手续。

二〇〇五年一月十日

主题词：环保　建设项目　报告表　审批意见

抄　报：云南省环境保护局

抄　送：富源县发展计划局

抄　发：局属各科、室、站（所）、支队，富源县环境保护局

曲靖市环境保护局办公室　　2005年元月10日印发

委托洗煤加工合同

甲方：富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿

乙方：富源县[illegible]有限公司

1、经甲乙双方友好协商，甲方将自产的原煤委托乙方进行洗选加工。为约束双方，签订如下洗煤加工合同，所订合同条款双方共同信守。

2、委托选矿加工数量：甲方每月将生产的原煤全部委托乙方洗选加工，入选原煤的总数量预计为 30 万吨/年。

3、选矿所产生的尾砂、废水、尾砂坝的维修等一切费用由乙方负责。

4、委托洗煤加工价格：每吨洗煤的加工价格为 83 元，甲方负责将生产的原煤运送至乙方指定场地，此价格包括装车、运输等工序的所有费用。

5、委托选矿加工时间：乙方每月按甲方要求的洗选数量将甲方的原煤入选加工完毕，乙方如有外购原煤洗选时，应优先保证甲方的原煤洗选。

6、委托洗选加工后的洗煤质量：乙方必须保证甲方委托选矿加工后精矿质量，符合国家的相关标准和要求。

7、洗煤质量的考核，以甲方的化验结果为依据。乙方入选加工后的质量达不到合同规定的要求，即每项质量指标每下降1个百分点，甲方扣减乙方加工费30元/吨。如果质量指标中的一项下降超过10个百分点及以上，甲方除拒付乙方选矿加工费外，乙方还应赔偿甲方损失。

8、乙方在入选加工过程中应保证甲方的原煤和洗精煤产品不受损失，若发生甲方原煤和洗精煤产品丢失、被盗等现象，乙方应照价赔偿。合同期内，乙方不得以任何理由拒绝甲方的委托洗煤加工。

9、付款方式：每月月底结算，结算后7天内付清洗选加工费用。

10、委托加工合同期限为2022年11月10日至2025年11月10日。

11、本合同未尽事宜，双方协商解决。

12、本合同一式二份，甲乙双方各执一份，具有同等法律效力。

甲方：（签章）
法人代表（委托代理人）：
签订日期：2022年11月10日

乙方：（签章）
法人代表（委托代理人）：吴玉钢
签订日期：2022年11月10日

北评[illegible]一级

建设项目竣工环境保护

验收申请报告

项目名称 富源县老厂金炼选煤有限公司年入选煤炭生产30万吨项目

建设单位 黔西南州金瑞贸（盖章）有限公司

建设地点 富源县老厂乡施竹村委会大寨子

项目负责人 李克乾

联系电话 -0874 4022858

邮政编码 655506

环保部门填写	收到验收报告日期	2006.7.6
	编号	曲市环监验[2006]0[illegible]

国家环境保护总局制

表一

项目名称	富源县老厂金炼选煤厂年入洗原煤30万吨项目				
行业主管部门		行业类别			
建设项目性质（新建√ 改扩建 技术改造 画√）					
报告表审批部门、文号及时间	曲靖市环保局 曲环监发[2005]30号 2005年1月11日				
初步设计审批部门、文号及时间					
总投资概算	990 万元	其中环保投资	78 万元	所占比例	7.9%
实际总投资	990 万元	其中环保投资	78 万元	所占比例	7.9%
实际环境保护投资	废水治理	50 万元	废气治理		万元
	噪声治理	8 万元	固废治理		万元
	绿化、生态	5 万元	其它	15	万元
报告表编制单位					
初步设计单位	唐山哇牛科技公司				
环保设施施工单位	唐山哇牛科技公司				
开工日期	2005年1月	投入试生产日期	2006.1.19		
环保验收监测单位	富源县环境监测站	年工作时	小时/年		

工程内容及建设规模、主要产品名称及年产量(分别按设计生产能力和实际生产能力):

富源县老厂金炼选煤厂年入洗原煤30万吨项目，是跨西南州工贸有限公司在富源县老厂乡掩竹村新建的，经富源县发展计划局于2004年富计改[2004]46号文批准，2005年1月开工建设，2006年1月基本建成试生产，主要产品是洗无烟粒煤，附产品有中煤、泥煤和矸石，年产原煤30万吨，粒煤产品19.17万吨，中煤5.47万吨，矸石3.86万吨，煤泥1.5万吨。按现在试生产阶段的情况看，机械运转正常，基本达到设计能力和要求。

表四

验收组验收意见：

2006年7月25日，由曲靖市环境保护局主持，富源县环保局、富源县环境监测站（验收监测单位）、老厂乡村建环保所及默西南州金瑞工贸有限公司在项目现场召开了富源县老厂金烁选煤厂年入洗原煤30万吨项目竣工环保验收会议，会议组成了验收组，查看了现场，建设单位对项目建设情况作了介绍，监测单位对验收监测报告作了汇报，经充分研究，形成如下验收意见：

一、经现场检查，该项目在实施过程中严格执行了环境保护“三同时”制度，环评审批、试生产批复等环保手续完善，浓缩机、压滤机、浮选机、沉淀池、原煤堆场洒水抑尘设施等环保治理设施已按要求建成。固废（煤矸石，煤泥）基本综合利用，废水封闭循环不外排，厂区雨污分流系统基本建成，试生产期间未发生污染事故和污染纠纷。

二、在生产工况稳定，生产能力达设计负荷80%的情况下，经富源县环境监测站2006年4月15日-16日对无组织排放废气及厂界东北、南、西、北四个点位厂界噪声进行监测。监测结果表明：其中无组织排放扬尘最大值为0.59mg/m^3，低于《大气污染物综合排放标准》二级标准；厂界噪声昼间在49-61dB(A)，夜间34-40dB(A)，部分点位存在瞬间超标现象，基本达到GB12438-90《工业企业厂界噪声标准》中Ⅱ类标准。

该项目基本满足《建设项目竣工环境保护验收管理办法》规定的验收条件，我局同意该项目通过竣工环境保护验收。但提出如下建议和要求：

1、进一步完善厂区雨污分流系统及精煤、中煤、煤泥堆场渗滤水收集系统，保证废水封闭循环不外排。

2、加大煤泥综合利用力度。

3、加强噪声环境管理，确保稳定达标。

4、尽快到县环保局办理排污许可证。

5、按排污口规范化整治要求设立标志牌。

6、建立健全环保规章制度。

7、进一步做好厂区绿化、美化工作。

验收组

二〇〇六年七月二十五日

表七

负责验收的环境行政主管部门验收意见：

曲环验（2006）07号

该项目基本满足《建设项目竣工环境保护验收管理办法》规定的验收条件，我局同意该项目通过竣工环境保护验收。但提出如下建议和要求：

1、进一步完善厂区雨污分流系统及精煤、中煤、煤泥堆场渗滤水收集系统，保证废水封闭循环不外排。

2、加大煤泥综合利用力度。

3、加强噪声环境管理，确保稳定达标。

4、尽快到县环保局办理排污许可证。

5、按排污口规范化整治要求设立标志牌。

6、建立健全环保规章制度。

7、进一步做好厂区绿化、美化工作。

经办人（签字）：

曲阜市环境保护局（公章）

2006年8月30日

云南省能源局文件

云能源煤炭〔2022〕333号

云南能源局关于加快推进保供煤矿手续办理有关工作的通知

曲靖市、红河州、文山州、楚雄州能源局，昆明市工业和信息化局，省监狱管理局、省煤炭产业集团有限公司：

为深入贯彻落实省委、省政府关于能源安全保供决策部署和省委加强能源电力供应保生产保民生保经济社会发展座谈会议、省能源委第1次会议精神，加快释放煤炭先进产能，进一步做好煤炭增产增供工作，现就保供煤矿手续办理工作有关事项通知如下：

一、确定保供煤矿名单

煤电油气运保障工作部际协调机制办公室《关于增列一批保供煤矿的通知》已批复云南省小龙潭矿务局小龙潭露天矿等24个煤矿列为保供煤矿（具体名单详见附件），其中：云南省小龙潭矿务局小龙潭露天矿等21个煤矿为同意开展产能手续申请办理工作，云南先锋煤业开发有限公司先锋露天煤矿等2个建设煤矿为同意开展建设规模调整工作，云南省小龙潭矿务局布沼坝露天矿为维持现有产能。

二、加快保供煤矿核准手续办理

列为产能核增的保供煤矿，要尽快完成产能置换方案审核确认工作（按照规定通过承诺方式进行产能置换的要尽快报送产能置换承诺），抓紧编制报送生产能力核定报告并办理生产能力核定手续；要依法依规推进完善矿区总体规划和规划环评、项目环评、水土保持、土地使用等相关手续，2023年3月底前未能完成相关手续的煤矿退回到核增前原有产能。

三、加快保供煤矿调整建设规模手续办理

列为调整建设规模的保供煤矿，要加快矿区总体规划和规划环评工作，在完成规划调整及规划环评手续后提出申请；调整建设规模设计新增用地的，项目单位须重新办理用地预审；建设规模调整后，煤矿企业要依法依规办理用地、用草用林、环评、取水许可、水土保持、安全生产等相关手续。

请你们指导保供煤矿加快产能核增或调整建设规模手续办

理工作，协调完善矿区总体规划和规划环评、项目环评、水土保持、用地、用林等相关手续，尽快释放先进产能。加强煤矿安全生产监管，发挥好保供煤矿主力军作用，保障全省煤炭安全稳定供应。

附件：保供煤矿名单

云南省能源局

2022 年 12 月 7 日

附件

保供煤矿名单

序号	煤矿名称	所在地	开采方式	释放产能方式
1	云南先锋煤业开发有限公司先锋露天煤矿	昆明市	露天	调整建设规模
2	云南南磷集团矿业开发有限公司金所煤矿	昆明市	露天	调整建设规模
3	可保煤矿	昆明市	露天	核增产能
4	寻甸县先锋郭家山煤矿	昆明市	露天	核增产能
5	寻甸县先锋镇姚家村煤矿有限公司姚家村煤矿	昆明市	露天	核增产能
6	富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿	曲靖市	井工	核增产能
7	富源县恒达煤业有限公司恒达煤矿	曲靖市	井工	核增产能
8	富源县十八连山镇雄达煤矿	曲靖市	井工	核增产能
9	富源县雄硐煤业有限公司十八连山镇雄硐煤矿	曲靖市	井工	核增产能
10	富源县舍乌煤业有限公司舍乌煤矿	曲靖市	井工	核增产能
11	富源县老厂镇大格煤矿	曲靖市	井工	核增产能
12	富源县新华煤业有限公司新华煤矿	曲靖市	井工	核增产能
13	富源县龙田煤业有限公司龙田煤矿	曲靖市	井工	核增产能
14	富源县庆云煤业有限公司庆云煤矿	曲靖市	井工	核增产能
15	富源县祥照矿业有限公司转龙山煤矿	曲靖市	井工	核增产能
16	云南省宏发煤业集团有限公司宏发煤矿	曲靖市	井工	核增产能
17	曲靖市麒麟区龙源达有限公司龙潭田煤矿	曲靖市	露天	核增产能

序号	煤矿名称	所在地	开采方式	释放产能方式
18	陆良县源丰矿业开发有限公司石槽河露天煤矿	曲靖市	露天	核增产能
19	云南省小龙潭矿务局小龙潭露天矿	红河州	露天	核增产能
20	云南省小龙潭矿务局有限责任公司布沼坝露天矿	红河州	露天	维持现有产能
21	云南国能煤电有限公司弥勒市跨竹矿区山心村煤矿	红河州	露天	核增产能
22	建水县福运煤业有限公司福运煤矿	红河州	露天	核增产能
23	文山州煤业有限责任公司普阳煤矿	文山州	露天	核增产能
24	楚雄州吕合煤业有限公司长坡煤矿	楚雄州	露天	核增产能

抄送：省自然资源厅、省生态环境厅、省水利厅、省林草局、国家矿山安监局云南局。

云南省能源局办公室　　2022 年 12 月 7 日印发

云南省发展和改革委员会
云南省能源局 文件

云能源煤炭〔2022〕280号　　签发人：陆晓龙 卢文祥

云南省发展和改革委员会　云南省能源局
关于煤矿项目纳入煤炭矿区总体规划承诺的报告

国家发展和改革委员会、生态环境部、国家能源局：

长期以来，国家发展改革委、生态环境部、国家能源局给予云南省能源保障工作大力支持，切实帮助协调解决煤炭增产增供工作中的困难问题，为云南省能源保障平稳有序运行提供了坚强指导。为进一步加快煤炭产能释放，推进项目环评等手续办理，确保《煤炭安全保供责任书》确定的各项任务目标全面完成，现就煤矿项目纳入煤炭矿区总体规划事项承诺报告如下：

结合煤矿保供及矿区总体规划情况，我省昆明市、曲靖市、昭通市、红河州、楚雄州、普洱市共24处矿区拟编制矿区总体规划，涉及煤矿192个（具体详见附件）。云南省能源局承诺2023年底前完成24处矿区总体规划和规划环境影响评价编制相关工作。建议在24处矿区总体规划和规划环境影响评价未批复前，涉及的192个煤矿可根据承诺先行开展项目环境影响评价报批工作。

特此报告

附件：云南省承诺纳入拟编制矿区总体规划煤矿名单

云南省发展和改革委员会　　云南省能源局

2022年10月14日

（联系人及电话：蒋圣波　0871-64885658）

云南省能源局办公室　　2022年10月17日印发

附件

云南省承诺纳入拟编制矿区总体规划煤矿名单

序号	煤矿名称	所在地	所在矿区	规划产能（万吨/年）	备注
1	富源县洒居煤业有限公司洒居煤矿	曲靖市	老厂矿区	45	
2	富源县舍乌煤业有限公司舍乌煤矿	曲靖市	老厂矿区	60	
3	富源县十八连山镇雄达煤矿	曲靖市	老厂矿区	150	
4	富源县恒达煤业有限公司恒达煤矿	曲靖市	老厂矿区	90	
5	富源县老厂镇大格煤矿	曲靖市	老厂矿区	60	
6	富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿	曲靖市	老厂矿区	90	
7	富源雄硐煤业有限公司十八连山镇雄硐煤矿	曲靖市	老厂矿区	90	
8	富源县十八连山镇四角地煤矿有限公司四角地煤矿	曲靖市	老厂矿区	45	
9	富源县十八连山镇丹烁煤矿	曲靖市	老厂矿区	90	
10	富源县平庆煤业有限公司平庆煤矿	曲靖市	老厂矿区	90	
11	富源县泰新经贸有限公司普柏煤矿	曲靖市	老厂矿区	180	
12	富源县老厂镇宏发煤矿	曲靖市	老厂矿区	180	
13	富源县老牛坡煤业有限公司老厂镇老牛坡煤矿	曲靖市	老厂矿区	90	
14	富源县大槐树煤业有限公司大槐树煤矿	曲靖市	老厂矿区	45	

15	富源县雄达煤业有限公司大山脚煤矿	曲靖市	老厂矿区	60	
16	富源县润兴煤业有限公司东宏煤矿	曲靖市	老厂矿区	120	
17	富源县十八连山镇天井煤矿有限公司天井煤矿	曲靖市	老厂矿区	90	
18	华能云南滇东能源有限责任公司矿业分公司白龙山煤矿一井	曲靖市	老厂矿区	300	
19	云南滇东雨汪能源有限公司雨汪煤矿一井	曲靖市	老厂矿区	300	
20	华能云南滇东能源有限责任公司矿业分公司白龙山煤矿二井	曲靖市	老厂矿区	180	
21	云南滇东雨汪能源有限公司雨汪煤矿二井	曲靖市	老厂矿区	180	
22	华能云南滇东能源有限责任公司矿业分公司白龙山煤矿三井	曲靖市	老厂矿区	300	
23	丕德煤矿(大坡山煤矿)	曲靖市	老厂矿区	180	
24	大地煤矿	曲靖市	老厂矿区	180	
25	大为化工一煤矿北段	曲靖市	老厂矿区	300	
26	大为化工一煤矿南段	曲靖市	老厂矿区	300	
27	大为化工二煤矿	曲靖市	老厂矿区	300	
28	曲靖市麒麟区巴家沟煤业有限公司巴家沟煤矿	曲靖市	恩洪矿区	45	
29	云南省恩洪煤矿	曲靖市	恩洪矿区	120	
30	曲靖市贵信煤业有限公司莲花冲岔沟煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
31	曲靖市众豪煤业有限公司岔沟煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	

32	曲靖进铭煤业有限公司牙必克煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	
33	曲靖市麒麟区龙源达有限公司龙潭田煤矿(露天)	曲靖市	恩洪矿区	200	
34	云南省陆东煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
35	云南湾田集团戛达煤业有限公司戛达煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	
36	富源县钰源煤业有限责任公司河兴煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	
37	云南鑫衢矿业有限公司富源县鑫衢煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
38	富源县欣欣煤业有限公司欣欣煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
39	云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿	曲靖市	恩洪矿区	45	
40	富源东源金发煤业有限公司富源县竹园镇金发煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	
41	富源县中劲鸿泰贸易有限公司墨红镇东兴煤矿	曲靖市	恩洪矿区	120	
42	富源县打磨塘煤业有限公司	曲靖市	恩洪矿区	60	
43	富源县鑫帝矿业有限公司阿形煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	
44	富源县色水煤业有限公司色水煤矿	曲靖市	恩洪矿区	45	
45	富源县墨红富盛煤矿有限责任公司富盛煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
46	云南鲁银矿业有限公司富源县大则勒煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	
47	富源县东南矿业有限公司营上镇宽塘煤矿二号井	曲靖市	恩洪矿区	90	
48	富源吉煤鼎顺矿业有限公司祥兴煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	

49	通化矿业（集团）有限责任公司富源祥安煤矿	曲靖市	恩洪矿区	120	
50	富源县黑冲煤业有限公司黑冲煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
51	富源县祥达煤矿有限公司祥达煤矿一号井	曲靖市	恩洪矿区	90	
52	罗平县祥云经贸有限公司舍迫煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
53	曲靖市大山矿业有限责任公司大山煤矿	曲靖市	恩洪矿区	120	
54	富源县书桌煤业有限公司书桌煤矿	曲靖市	恩洪矿区	45	
55	富源县墨红镇金鑫煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
56	富源县龙蟒矿产品有限责任公司纳佐煤矿	曲靖市	恩洪矿区	180	
57	富源县云发煤业有限公司云发煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	
58	云南凯迪煤业集团有限公司墨红镇德兴煤矿	曲靖市	恩洪矿区	180	
59	富源团结煤业有限公司竹园镇团结煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
60	富源县竹园镇中能煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
61	富源县通和煤业有限公司兴建煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
62	云南湾田集团阿令德煤业有限公司二号井	曲靖市	恩洪矿区	90	
63	富源县墨红镇四方田煤矿有限公司四方田煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
64	云南省煤炭产业集团有限公司顺源煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	
65	富源县大坪煤业有限公司大坪煤矿二号井	曲靖市	恩洪矿区	120	

66	富源县补木戛煤业有限公司补木戛煤矿二号井	曲靖市	恩洪矿区	150	
67	富源县祥荣煤业有限公司金晶煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
68	云南东源罗平东城煤矿有限公司罗平县阿岗镇金城煤矿	曲靖市	恩洪矿区	120	
69	罗平县大田煤业有限公司大田煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
70	罗平县鑫鑫经贸有限责任公司大麦子山煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
71	罗平县聚丰煤业有限公司阿贵联办煤矿	曲靖市	恩洪矿区	120	
72	罗平县功成煤业有限责任公司松毛功成煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	
73	罗平县阿岗镇挖玉冲煤业有限公司挖玉冲煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
74	富源县大河青坪煤业有限公司云乡煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
75	云南东源煤电羊场口煤业有限公司羊场口煤矿二号井	曲靖市	恩洪矿区	90	
76	罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿	曲靖市	恩洪矿区	60	
77	天瑞煤矿	曲靖市	恩洪矿区	90	
78	恩洪一井（北区）	曲靖市	恩洪矿区	120	
79	恩洪二井（北区）	曲靖市	恩洪矿区	60	
80	恩洪三井（北区）	曲靖市	恩洪矿区	180	
81	富煤二矿	曲靖市	恩洪矿区	180	
82	富煤三矿	曲靖市	恩洪矿区	120	

83	富煤四矿	曲靖市	恩洪矿区	120	
84	桃树坪煤矿（新建）	曲靖市	恩洪矿区	150	
85	信德煤矿（新建）	曲靖市	恩洪矿区	150	
86	恩洪四井（北区）	曲靖市	恩洪矿区	60	
87	杨家山煤矿（新建）	曲靖市	恩洪矿区	90	
88	恩洪五井（南区）	曲靖市	恩洪矿区	90	
89	金竹煤矿（新建）	曲靖市	恩洪矿区	90	
90	恩洪六井（南区）	曲靖市	恩洪矿区	90	
91	恩洪七井（南区）	曲靖市	恩洪矿区	90	
92	恩洪八井（南区）	曲靖市	恩洪矿区	60	
93	恩洪九井（南区）	曲靖市	恩洪矿区	90	
94	恩洪十井（南区）	曲靖市	恩洪矿区	90	
95	恩洪十一井（南区）	曲靖市	恩洪矿区	60	
96	富源县龙田煤业有限公司龙田煤矿	曲靖市	庆云矿区	45	
97	富源县新华煤业有限公司新华煤矿	曲靖市	庆云矿区	45	
98	云南省兴云煤矿	曲靖市	庆云矿区	60	
99	富源县庆云煤业有限公司庆云煤矿	曲靖市	庆云矿区	60	

100	富源县祥照矿业有限公司转龙山煤矿	曲靖市	庆云矿区	60	
101	宣威市皂卫矿业有限责任公司皂卫煤矿	曲靖市	双河矿区	60	
102	宣威煤电联营有限责任公司园田煤矿	曲靖市	双河矿区	45	
103	宣威市能拓矿业有限公司烂坝煤矿	曲靖市	乐丰矿区	45	
104	宣威市金湾矿业有限公司乐丰乡新德煤矿	曲靖市	乐丰矿区	45	
105	宣威市瑞峰恒矿产品有限公司乐丰煤矿	曲靖市	乐丰矿区	60	
106	宣威市升能矿业有限公司何家地煤矿水井沟井	曲靖市	倘塘矿区	45	
107	宣威市德盛矿业有限公司启龙煤矿板壁岩井	曲靖市	倘塘矿区	45	
108	宣威市韩家沟矿业有限公司韩家沟煤矿	曲靖市	倘塘矿区	45	
109	宣威市盛通矿业有限公司放马坪煤矿打厂冲井	曲靖市	倘塘矿区	45	
110	宣威市兴隆矿业有限公司放马坪煤矿下竹箐井	曲靖市	倘塘矿区	45	
111	宣威发电选煤有限责任公司马龙煤矿	曲靖市	宝山矿区北区	45	
112	宣威市银鑫煤业有限公司宣威市宝山镇宝达煤矿	曲靖市	宝山矿区北区	90	
113	宣威市鑫平矿业有限公司太平煤矿	曲靖市	宝山矿区北区	60	
114	云南省宣威来宾光明煤电有限公司一号井	曲靖市	来宾矿区	45	
115	鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿	曲靖市	来宾矿区	45	
116	云南省宣威来宾光明煤电有限公司沈冲井	曲靖市	来宾矿区	45	

117	师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿	曲靖市	鸭子塘矿区东区	90	
118	师宗恒泰矿业有限公司大普安煤矿	曲靖市	鸭子塘矿区东区	45	
119	师宗县五一煤矿有限责任公司	曲靖市	鸭子塘矿区东区	90	
120	师宗白马田煤矿有限公司白马田煤矿	曲靖市	鸭子塘矿区东区	90	
121	师宗县烂泥沟煤矿有限责任公司	曲靖市	鸭子塘矿区西区	90	
122	师宗星林矿业有限公司长青煤矿	曲靖市	鸭子塘矿区西区	60	
123	师宗县朝阳煤矿有限责任公司	曲靖市	鸭子塘矿区西区	60	
124	宣威市慈罡矿业有限责任公司田坝镇海子煤矿	曲靖市	宣威市羊场矿区东区	60	
125	云南省田坝煤矿二号井	曲靖市	宣威市羊场矿区东区	90	
126	宣威市林源矿业有限公司永昌煤矿	曲靖市	宣威市羊场矿区东区	60	
127	宣威市顺亿矿业有限公司赤那河煤矿赤那河井	曲靖市	宣威市羊场矿区东区	60	
128	宣威市宏发矿业有限公司法着煤矿岔沟井	曲靖市	宣威市羊场矿区西区	60	
129	羊场煤矿得马矿井	曲靖市	宣威市羊场矿区西区	90	
130	宣威市海锦矿业有限公司海子煤矿	曲靖市	宣威市羊场矿区西区	30	
131	镇雄县张家院煤矿有限责任公司张家院煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	30	
132	镇雄县狮子山煤矿有限责任公司狮子山煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	30	
133	镇雄县久源煤矿有限责任公司久源煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	90	

134	镇雄县宝树煤矿有限责任公司镇雄县宝树煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	30	
135	镇雄县永生煤矿有限公司永生煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	45	
136	镇雄县金竹煤业有限责任公司金竹煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	45	
137	镇雄县麻塘煤矿有限责任公司麻塘煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	45	
138	云南东源镇雄煤业有限公司朱家湾煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	60	
139	云南东源镇雄煤业有限公司镇雄长岭一号煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	90	
140	镇雄县新厂煤矿有限公司新厂煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	30	
141	镇雄县大海子煤矿有限责任公司大海子煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	45	
142	镇雄县后山煤矿有限责任公司后山煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	30	
143	镇雄县平顶山煤矿有限责任公司平顶山煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	45	
144	镇雄县银山矿业有限责任公司镇雄县柳林煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	90	
145	镇雄县大顺煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	60	
146	镇雄县刘家坡煤矿有限公司刘家坡煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	60	
147	镇雄县福安煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	30	
148	镇雄县高坡煤业有限责任公司高坡煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	30	
149	镇雄县大石包煤矿有限公司大石包煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	30	
150	镇雄县同鑫煤业有限责任公司罗坪煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	30	

151	镇雄县马路煤矿有限责任公司马路煤矿	昭通市	镇雄南北矿区	45	
152	镇雄县赵院煤矿有限责任公司赵院煤矿	昭通市	镇雄牛场-以古矿区	60	
153	镇雄县兴隆煤矿有限公司兴隆煤矿	昭通市	镇雄牛场-以古矿区	60	
154	镇雄县大营煤矿有限公司大营煤矿	昭通市	镇雄牛场-以古矿区	90	
155	镇雄县鑫源煤矿有限责任公司镇雄县鑫源煤矿	昭通市	镇雄牛场-以古矿区	90	
156	镇雄县大银煤矿	昭通市	镇雄牛场-以古矿区	45	
157	镇雄县铜厂河煤矿有限责任公司铜厂河煤矿	昭通市	镇雄牛场-以古矿区	60	
158	镇雄县高岩煤矿有限公司高岩煤矿	昭通市	镇雄牛场-以古矿区	30	
159	牛场煤矿	昭通市	镇雄牛场-以古矿区	180	
160	以古一号煤矿	昭通市	镇雄牛场-以古矿区	180	
161	以古二号煤矿	昭通市	镇雄牛场-以古矿区	180	
162	镇雄县孙家屋基煤业有限公司孙家屋基煤矿	昭通市	镇雄马河矿区	150	
163	镇雄县欣堰煤业有限公司堰塘煤矿	昭通市	镇雄马河矿区	120	
164	昭阳区广丰煤矿	昭通市	昭阳区鲍家地煤矿区东区	60	
165	昭通金寰矿业有限公司石垭口煤矿	昭通市	昭阳区鲍家地煤矿区东区	60	
166	昭阳区黄家厂沟煤矿	昭通市	昭阳区鲍家地煤矿区东区	60	
167	昭通市兴合矿业有限公司昭阳区永安煤矿	昭通市	昭阳区鲍家地煤矿区东区	30	

168	昭阳区季家老林一煤矿	昭通市	昭阳区鲍家地煤矿区东区	30	
169	昭通市昭阳区红岩煤矿有限公司红岩煤矿	昭通市	昭阳区大坪矿区	45	
170	昭通市昭阳区德林煤矿德林煤矿	昭通市	昭阳区大坪矿区	45	
171	盐津万泰能源开发有限公司桃子煤矿	昭通市	盐津县煤炭矿区	45	
172	盐津县云丰联营煤矿有限公司云丰联营煤矿	昭通市	盐津县煤炭矿区	45	
173	盐津雄能矿业有限公司金家湾煤矿	昭通市	盐津县煤炭矿区	60	
174	盐津永丰矿业有限责任公司永丰煤矿	昭通市	盐津县煤炭矿区	60	
175	盐津县河坝煤矿有限公司河坝煤矿	昭通市	盐津县煤炭矿区	60	
176	盐津大队矿业有限公司大队煤矿	昭通市	盐津县煤炭矿区	30	
177	盐津永丰矿业有限责任公司永丰煤矿	昭通市	盐津县煤炭矿区	60	
178	云南旺立达煤业有限公司小发路煤矿	昭通市	昭通市彝良县小发路矿区	90	
179	云南天力煤化有限公司昌能煤矿	昭通市	昭通市彝良县小发路矿区	45	
180	云南天力煤化有限公司许家院煤矿	昭通市	昭通市彝良县小发路矿区	60	
181	绥江县板栗煤业有限公司板栗煤矿	昭通市	绥江县香炉山-董家山向斜煤矿区	60	
182	绥江县板栗乡岔堰沟煤厂	昭通市	绥江县香炉山-董家山向斜煤矿区	45	
183	绥江县中坝煤矿有限公司中坝煤矿	昭通市	绥江县香炉山-董家山向斜煤矿区	45	
184	云南省小龙潭矿务局布沼坝露天矿	红河州	小龙潭矿区	1300	

185	云南省小龙潭矿务局小龙潭露天矿	红河州	小龙潭矿区	400	
186	寻甸云瑞能源开发有限公司姚家村煤矿	昆明市	先锋矿区	100	
187	寻甸县先锋郭家山煤矿	昆明市	先锋矿区	30	
188	云南先锋煤业开发有限公司先锋露天煤矿	昆明市	先锋矿区	300	
189	楚雄州吕合煤业有限公司长坡煤矿	楚雄州	吕合褐煤矿区	120	
190	楚雄市吕合镇石鼓煤业开发有限责任公司石鼓煤矿	楚雄州	吕合褐煤矿区	60	
191	澜沧县芒东二矿有限责任公司芒东二矿	普洱市	勐滨矿区	90	
192	澜沧东朗乡南弄河北采场城子煤矿	普洱市	勐滨矿区	30	

云南省煤炭工业管理局文件

云煤函〔2018〕8号

云南省煤炭工业管理局关于富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万吨/年整合技改项目分步实施分期建设的复函

曲靖市煤炭工业局：

《曲靖市煤炭工业局关于上报富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万吨/年整合技改项目分步实施分期建设的请示》（曲煤请〔2018〕8号）、《曲靖市钢铁煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展工作领导小组办公室关于富源县小凹子煤矿产能置换方案审核确认的说明》（曲煤函〔2018〕6号）收悉。经研究，现函复如下：

一、2017年9月14日，省煤炭工业管理局组织曲靖市煤炭

工业局、富源县煤炭工业局召开专题会议，会议明确了按照“一次确认，分步办理，分期实施”的原则，有效解决富源县金鑫等煤矿的类似项目建设问题。为有效解决富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿建设项目问题，我局原则同意富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿60万吨/年建设项目分步实施、分期建设，一期建设规模30万吨/年，在符合产业政策、具备条件的情况下，继续实施60万吨/年建设。

二、按照《云南省人民政府关于调整一批行政许可事项的决定》（云政发〔2017〕86号）、《云南省人民政府办公厅关于进一步支持煤炭产业转型升级实现科学发展安全发展的通知》（云政办发〔2014〕32号）相关规定，该项目一期建设规模30万吨/年，由曲靖市煤炭行业管理部门组织项目核准、初步设计审批工作，项目核准、设计审批应符合相关政策和规范的要求。

三、根据《环境影响评价法》等相关要求，该项目一期建设办理开工备案时，必须提供相关环保、水保等手续。

四、请你局督促煤炭企业按照《国家发展改革委关于进一步加快建设煤矿产能置换工作的通知》（发改能源〔2017〕609号）等产能置换政策要求，提交完整齐备的煤矿建设项目产能置换相关手续，且产能置换任务必须满足该项目一期30万吨/年建设规模要求。煤矿企业按照国家产能置换相关政策及云政发〔2017〕79号文件规定编制《煤矿产能置换方案》按程序申报，由曲靖市审核确认，并督促富源县煤炭行业管理部门和安全监管部门加强煤矿建设项目管理工作，杜绝边建设边生产，确保煤矿项目建设

中不发生安全事故。

云南省煤炭工业管理局

2018年3月27日

云南省能源局文件

云能源煤炭〔2022〕262号

云南省能源局关于核定富源县宏发恒际煤业有限公司宏发煤矿等6个煤矿生产能力的通知

曲靖市能源局：

《关于富源县雄硐煤矿90万吨/年生产能力核定审查确认的请示》（曲能源煤炭〔2022〕73号）、《关于富源县小凹子煤矿60万吨/年生产能力核定审查确认的请示》（曲能源煤炭〔2022〕74号）、《关于富源县舍乌煤业有限公司舍乌煤矿60万吨/年生产能力核定审查确认的请示》（曲能源煤炭〔2022〕78号）、《关于富源县新华煤业有限公司新华煤矿45万吨/年生产能力核定审查确认的请示》（曲能源煤炭〔2022〕80号）、《关于富源县大格煤

业有限公司大格煤矿60万吨/年生产能力核定审查确认的请示》曲能源煤炭〔2022〕81号）、《关于上报富源县宏发恒际煤业有限公司宏发煤矿180万吨/年生产能力核定审查确认的请示》（曲能源煤炭〔2022〕100号）收悉。经研究，现将生产能力核定结果通知如下：

一、富源县宏发恒际煤业有限公司宏发煤矿（以下简称宏发煤矿）、富源雄硐煤业有限公司十八连山镇雄硐煤矿（以下简称雄硐煤矿）、富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿（以下简称小凹子煤矿）、富源县舍乌煤业有限公司舍乌煤矿（以下简称舍乌煤矿）、富源县新华煤业有限公司新华煤矿（以下简称新华煤矿）、富源县大格煤业有限公司大格煤矿（以下简称大格煤矿）等6个煤矿均已通过煤电油气运保障工作部际协调机制审查，纳入产能核增煤矿范围。经现场核查，上述6个煤矿符合《应急管理部国家矿山安监局国家发展改革委国家能源局关于印发煤矿生产能力管理办法和核定标准的通知》（应急〔2021〕30号）、《应急管理部国家矿山安监局国家发展改革委国家能源局关于加强煤炭先进产能核定工作的通知》（应急〔2022〕50号）规定的煤矿生产能力核增条件，同意宏发煤矿生产能力由115万吨/年核增至180万吨/年，雄硐煤矿生产能力由45万吨/年核增至90万吨/年，小凹子煤矿生产能力由30万吨/年核增至60万吨/年，舍乌煤矿生产能力由30万吨/年核增至60万吨/年，新华煤矿生产能力由30万吨/年核增至45万吨

/年，大格煤矿生产能力由30万吨/年核增至60万吨/年。

二、请你局进一步加强对上述6个煤矿的安全生产监管工作，督促指导上述6个煤矿严格落实煤矿安全生产主体责任，严格按照批复的生产能力，合理安排生产计划，均衡组织生产，严禁超能力组织生产。

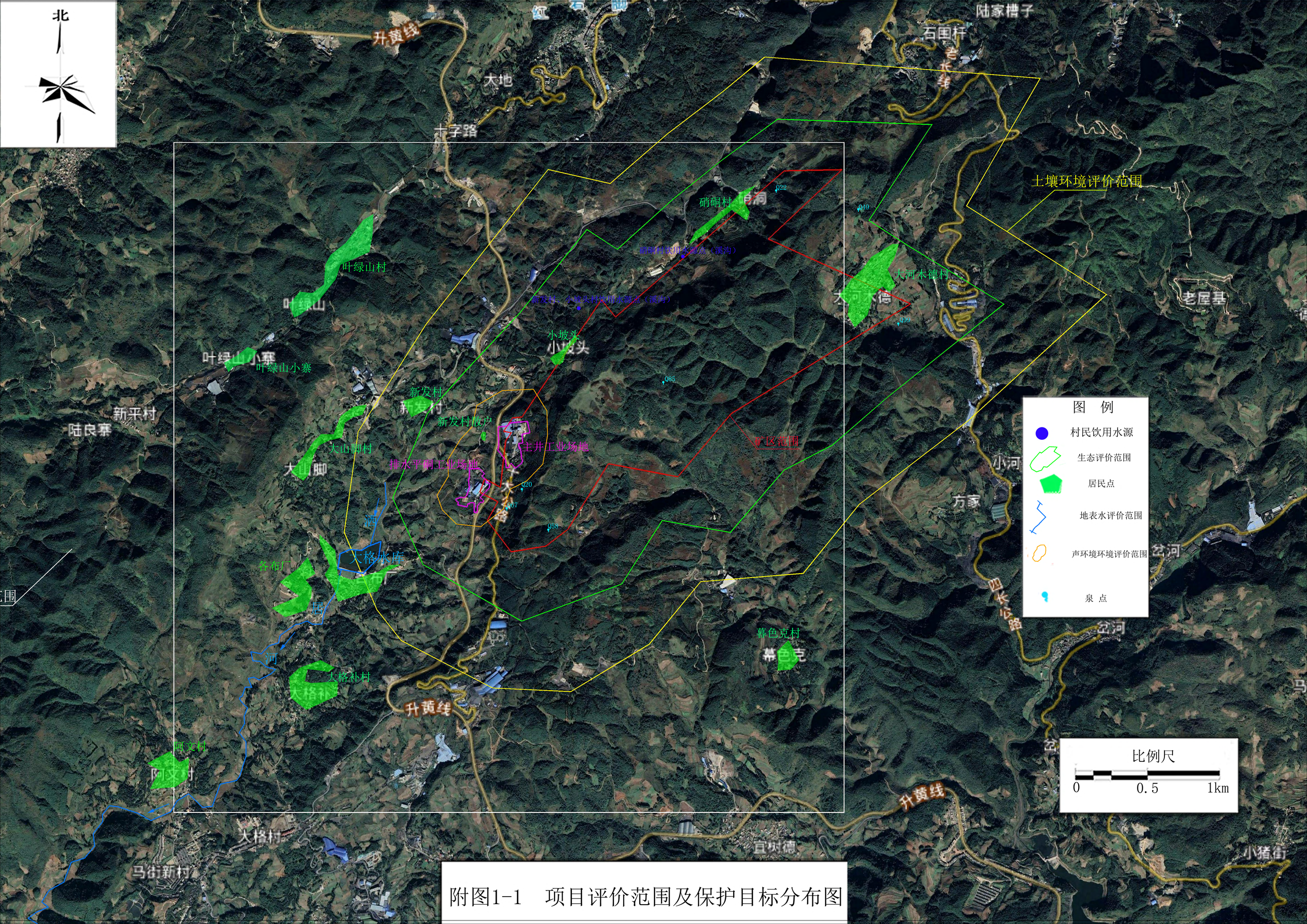
三、请你局督促上述6个煤矿按期完成产能置换、环评等工作，严格兑现相关承诺，依法依规释放产能。

云南省能源局

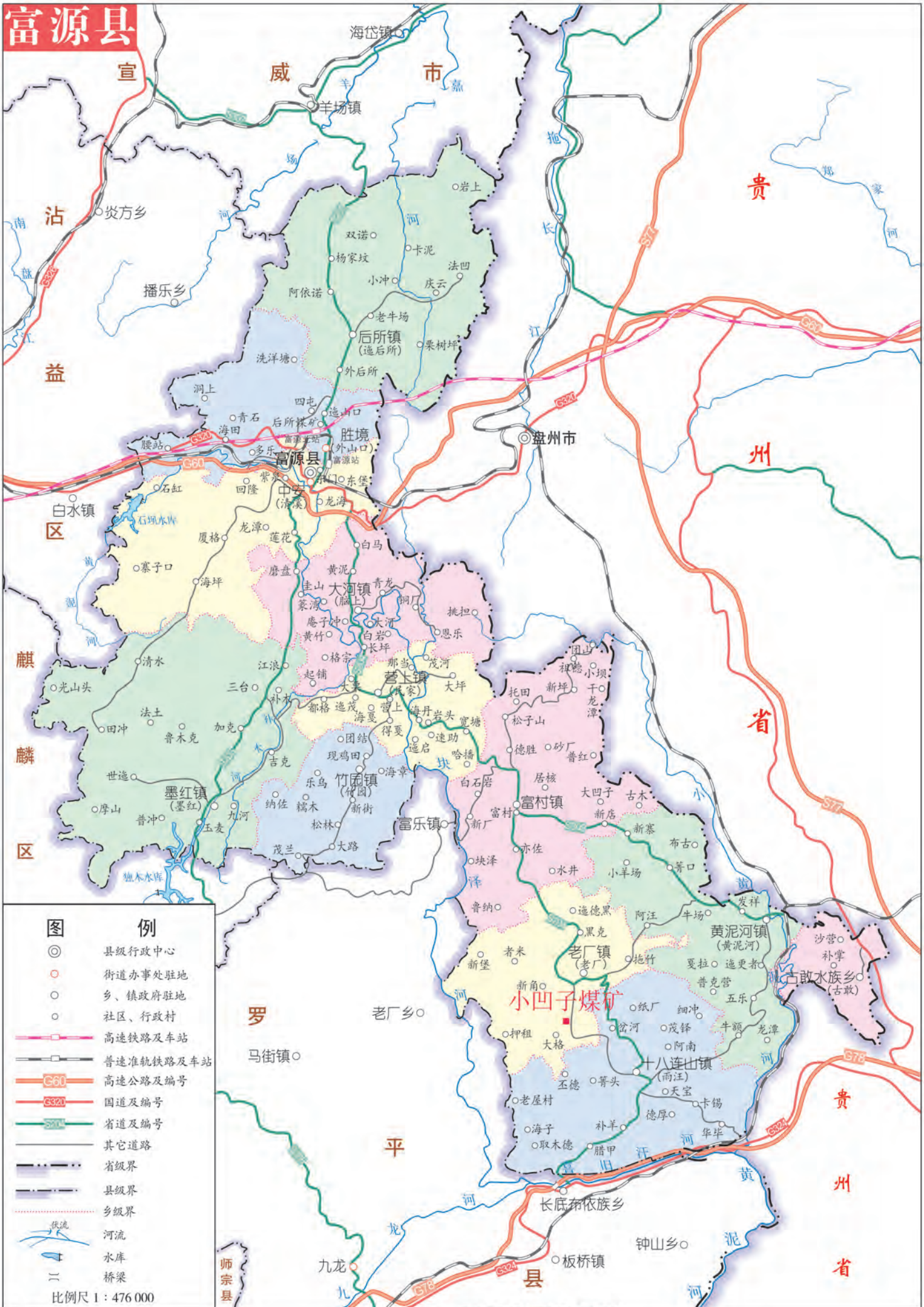
2022年9月30日

抄送：国家发展和改革委员会、国家能源局、国家矿山安全监察局，省自然资源厅、省生态环境厅、省水利厅、省林草局、省监狱管理局、国家矿山安全监察局云南局。

云南省能源局办公室　　2022年9月30日印发



附图1-1 项目评价范围及保护目标分布图



附图2-1　项目地理位置图

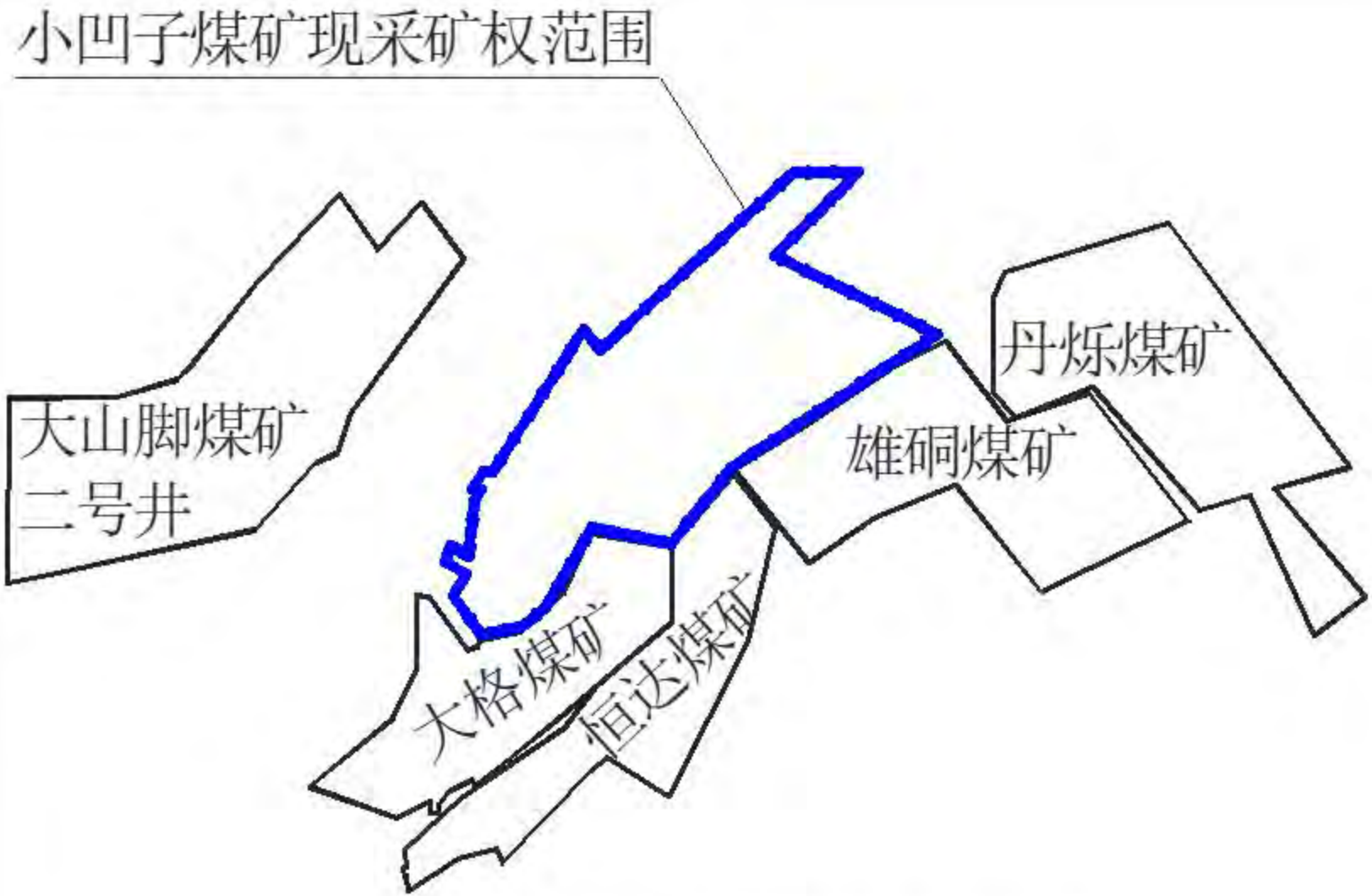


图2-5　小凹子煤矿周边矿权关系示意图

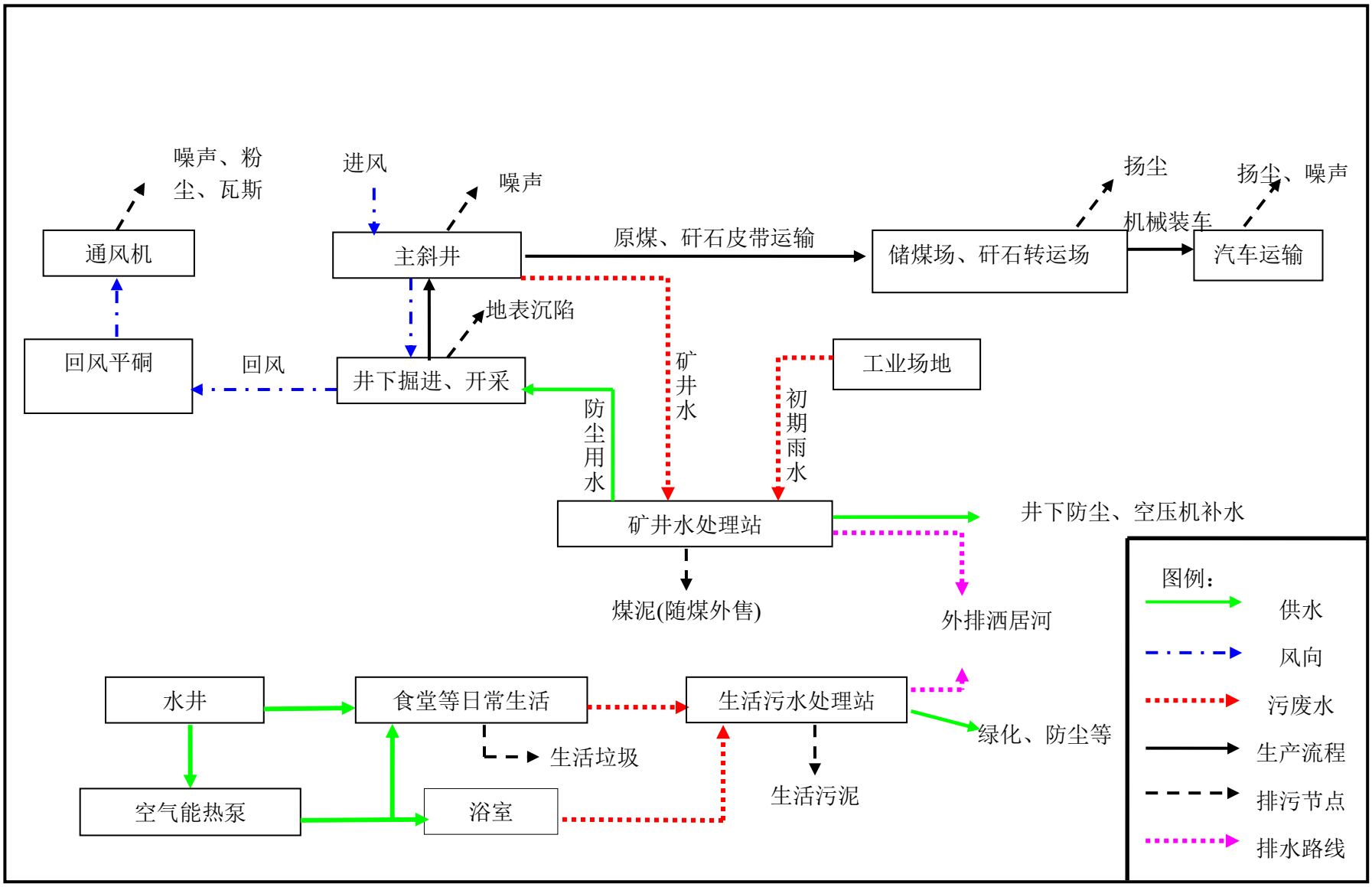


图 3.6-1　生产工艺流程及产污环节图

图5-1　项目生态评价工作图

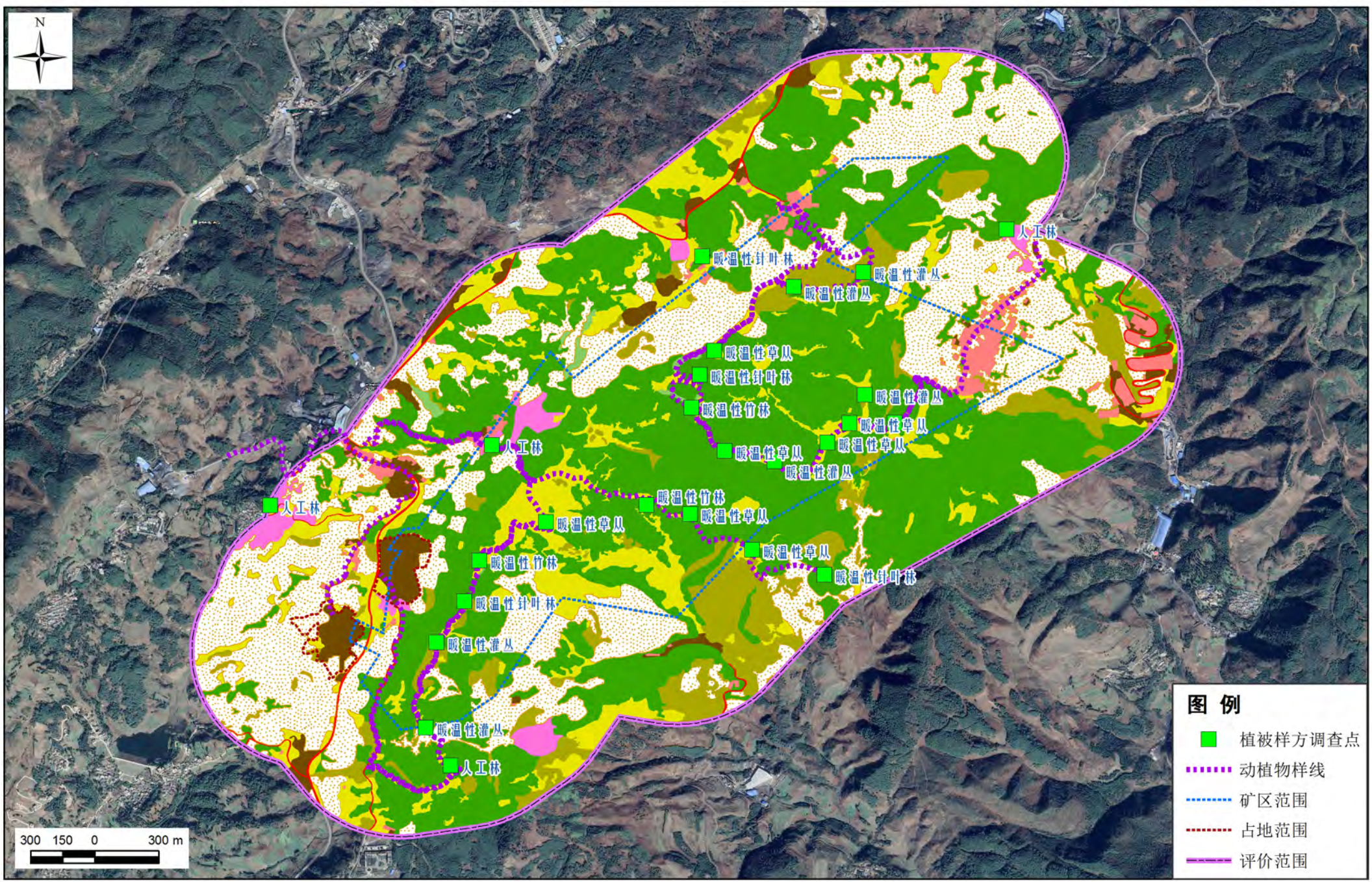


图5-2 评价区植被类型图

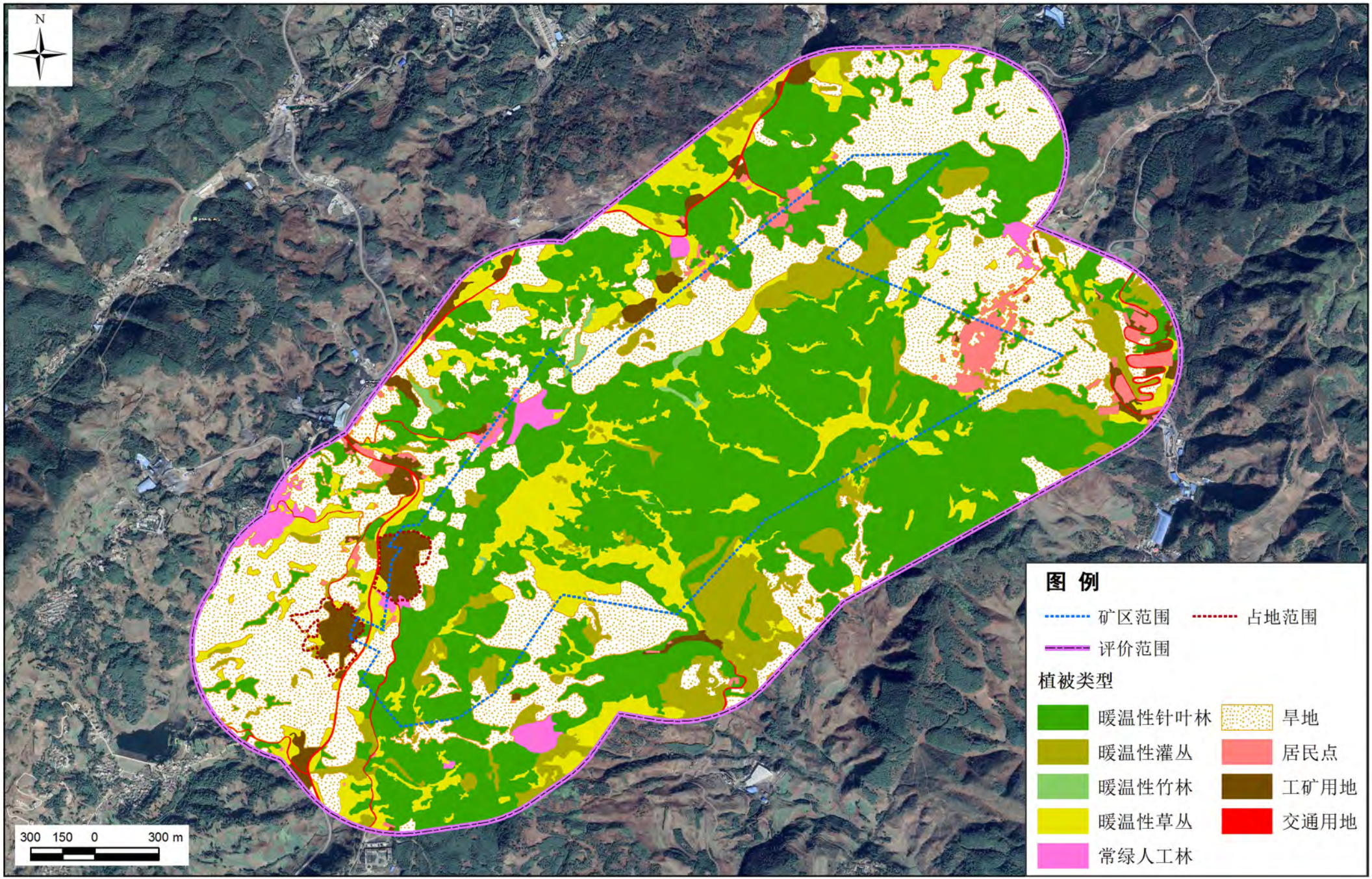


图5-3　植被覆盖度空间分布图

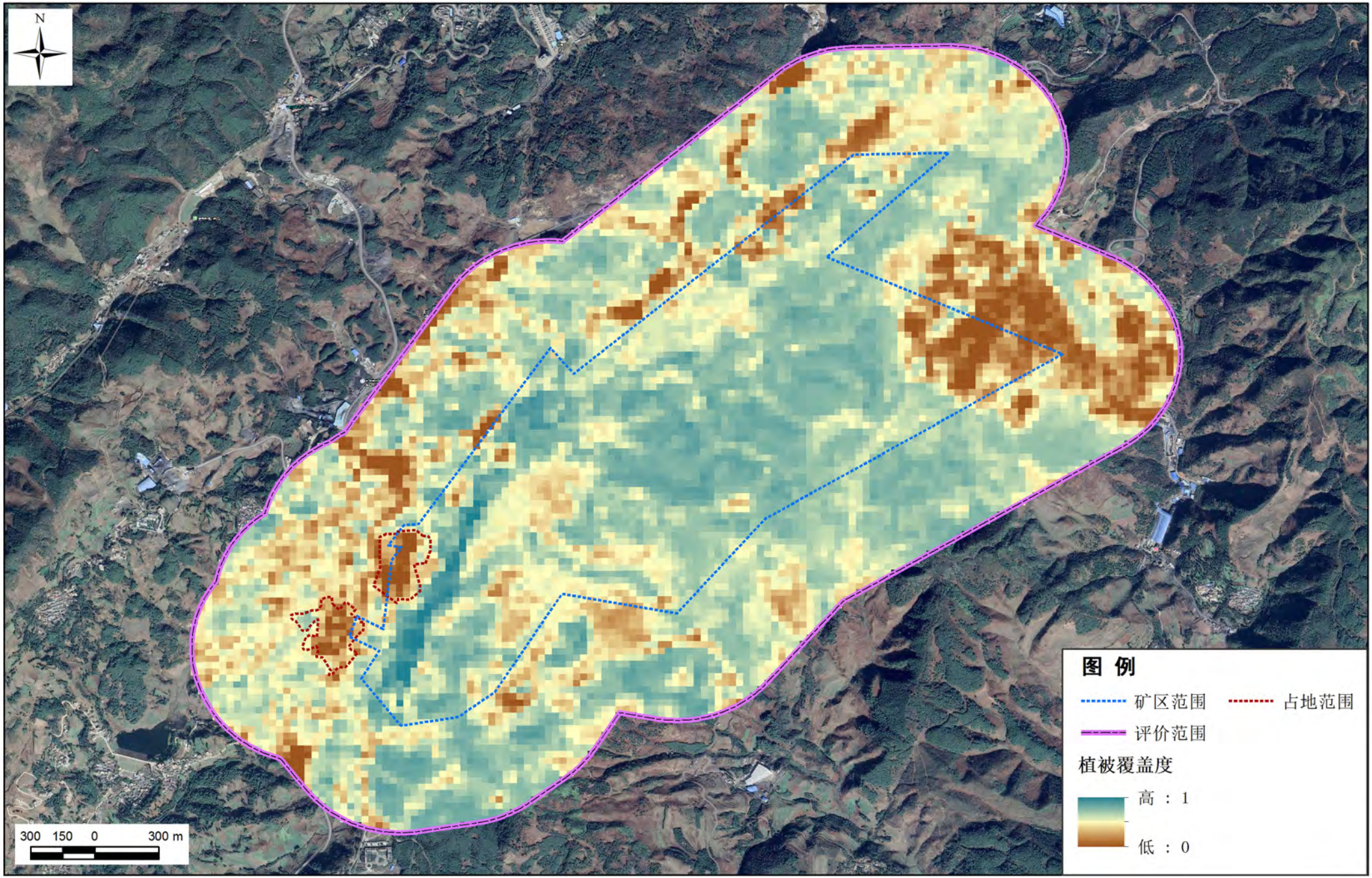


图5-4 评价区土地利用现状图

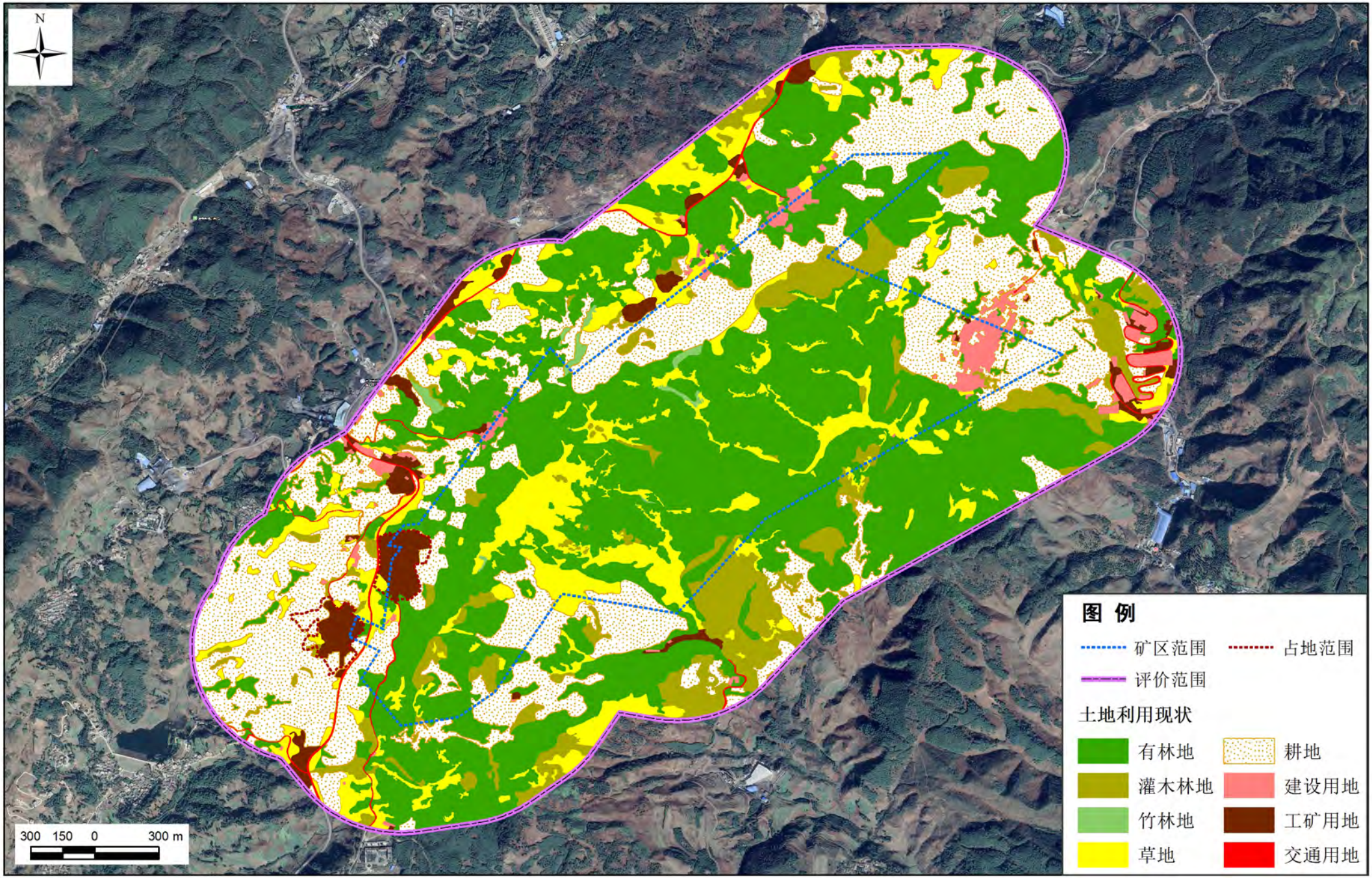
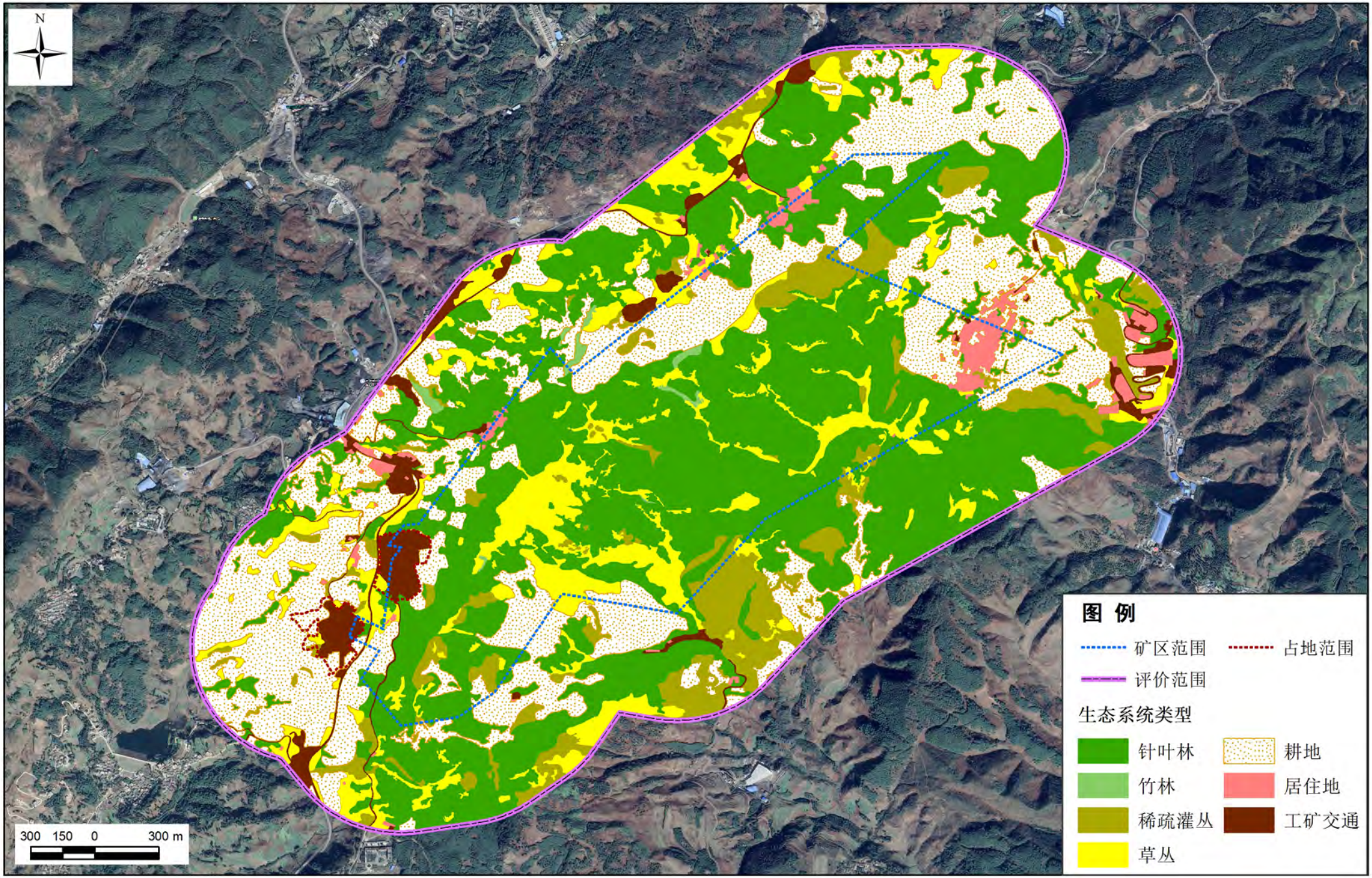
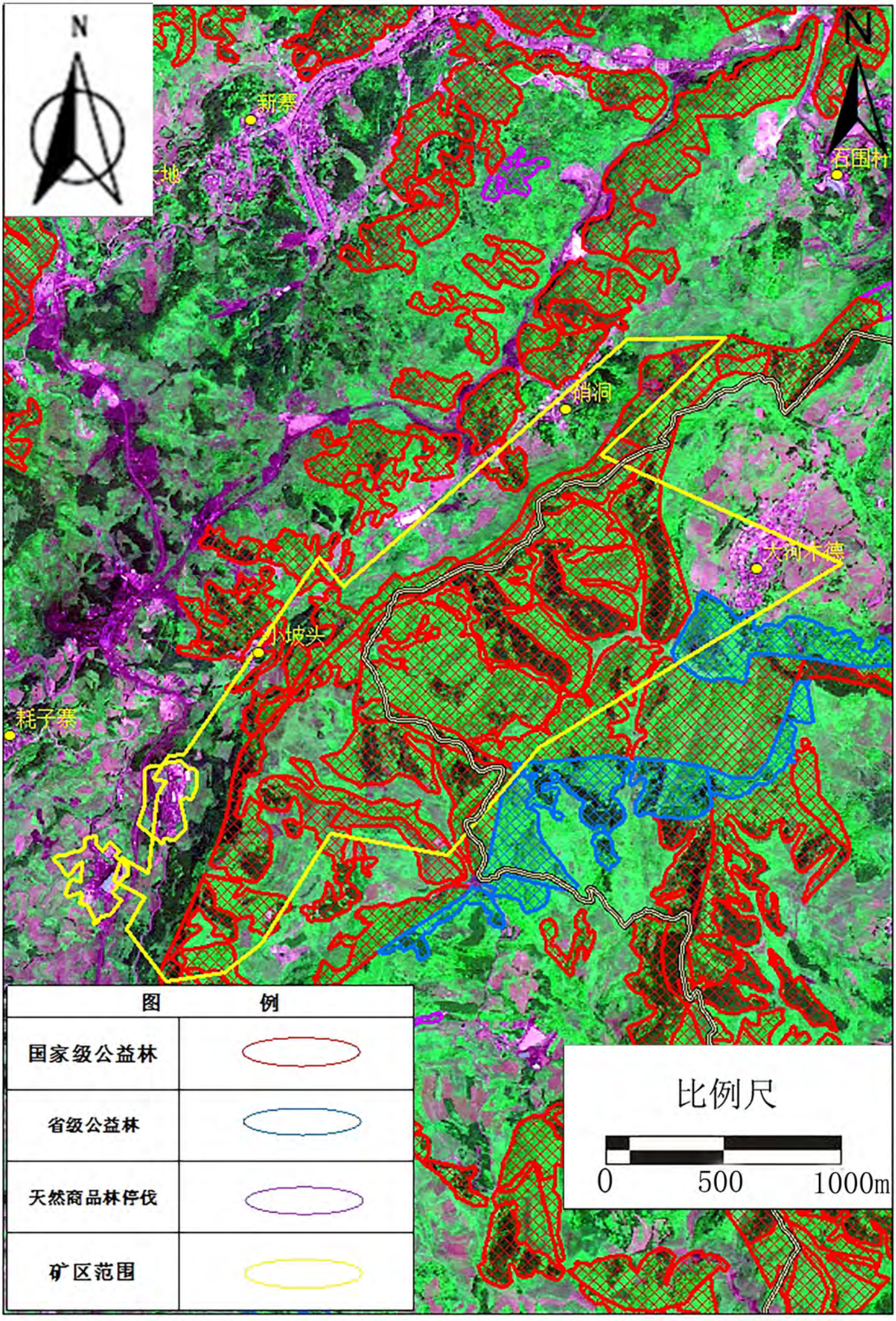


图5-5 生态系统类型图


N
300 150 0 300 m
图 例
矿区范围
占地范围
评价范围
生态系统类型
针叶林
耕地
竹林
居住地
稀疏灌丛
工矿交通
草丛



附图5-7 公益林分布位置示意图

N

图例

项目用地范围

永久基本农田（三区三线）

城镇开发边界线（三区三线）

生态保护红线（三区三线）

比例尺

0 250 500m

附5-8 基本农田分布示意图

N

S9

S7

N4

S2

N6

S3

N1

N2

S5

S1

N3

S8

S4

S6

N5

图　例

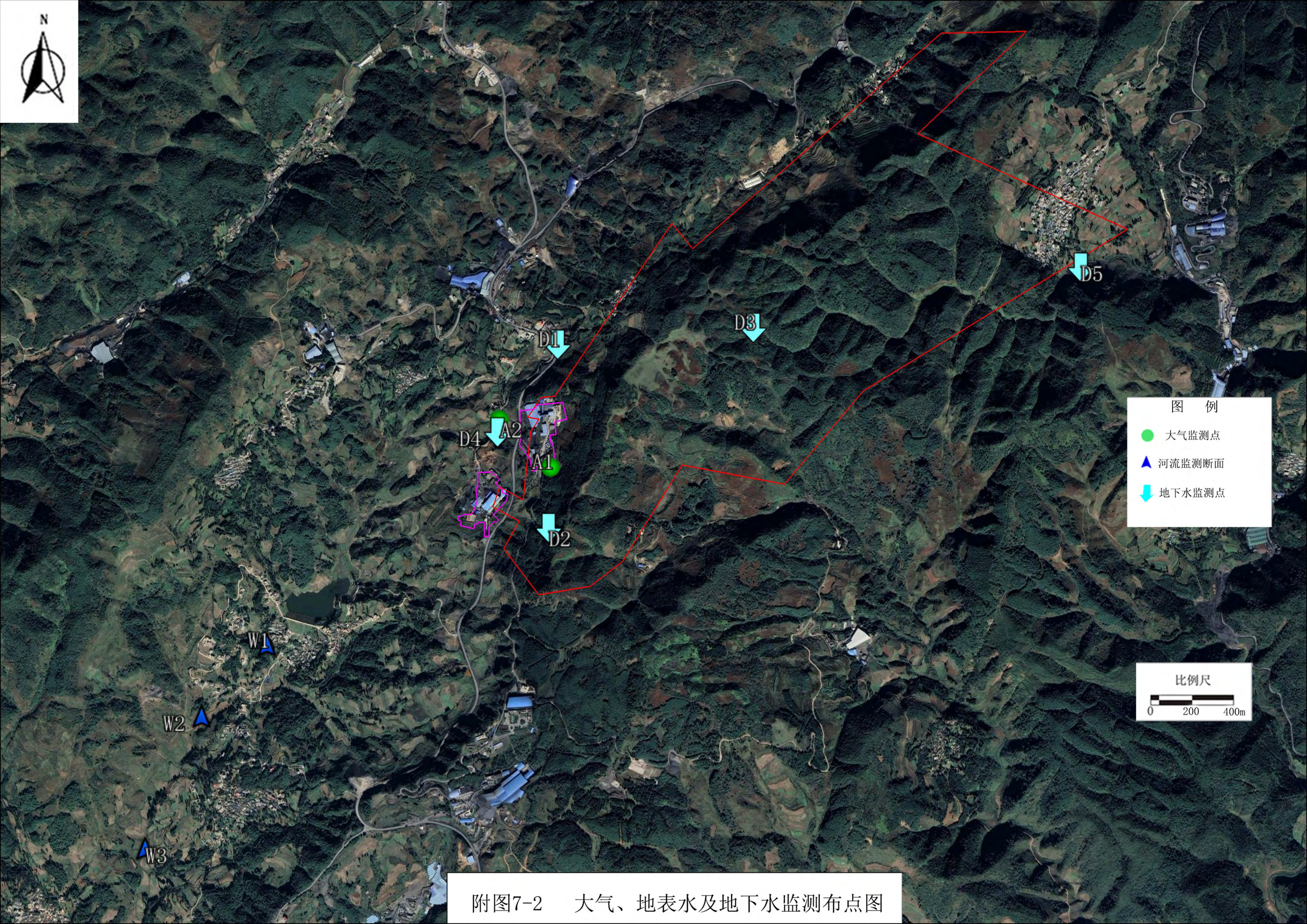
声环境监测点

土壤环境监测点

比例尺

0　50　100

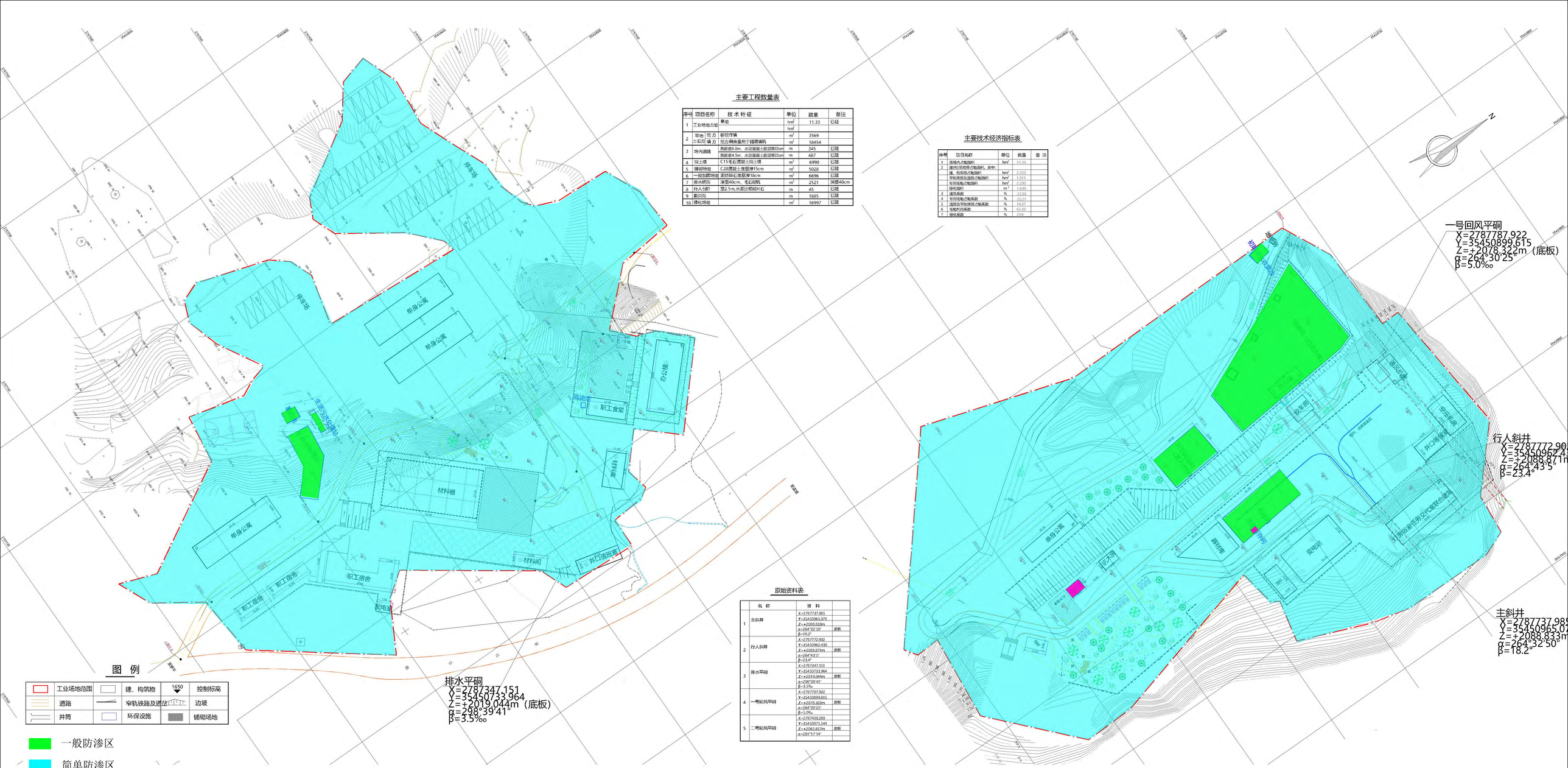
附图6-1　土壤及噪声监测布点图



附图7-2　　大气、地表水及地下水监测布点图

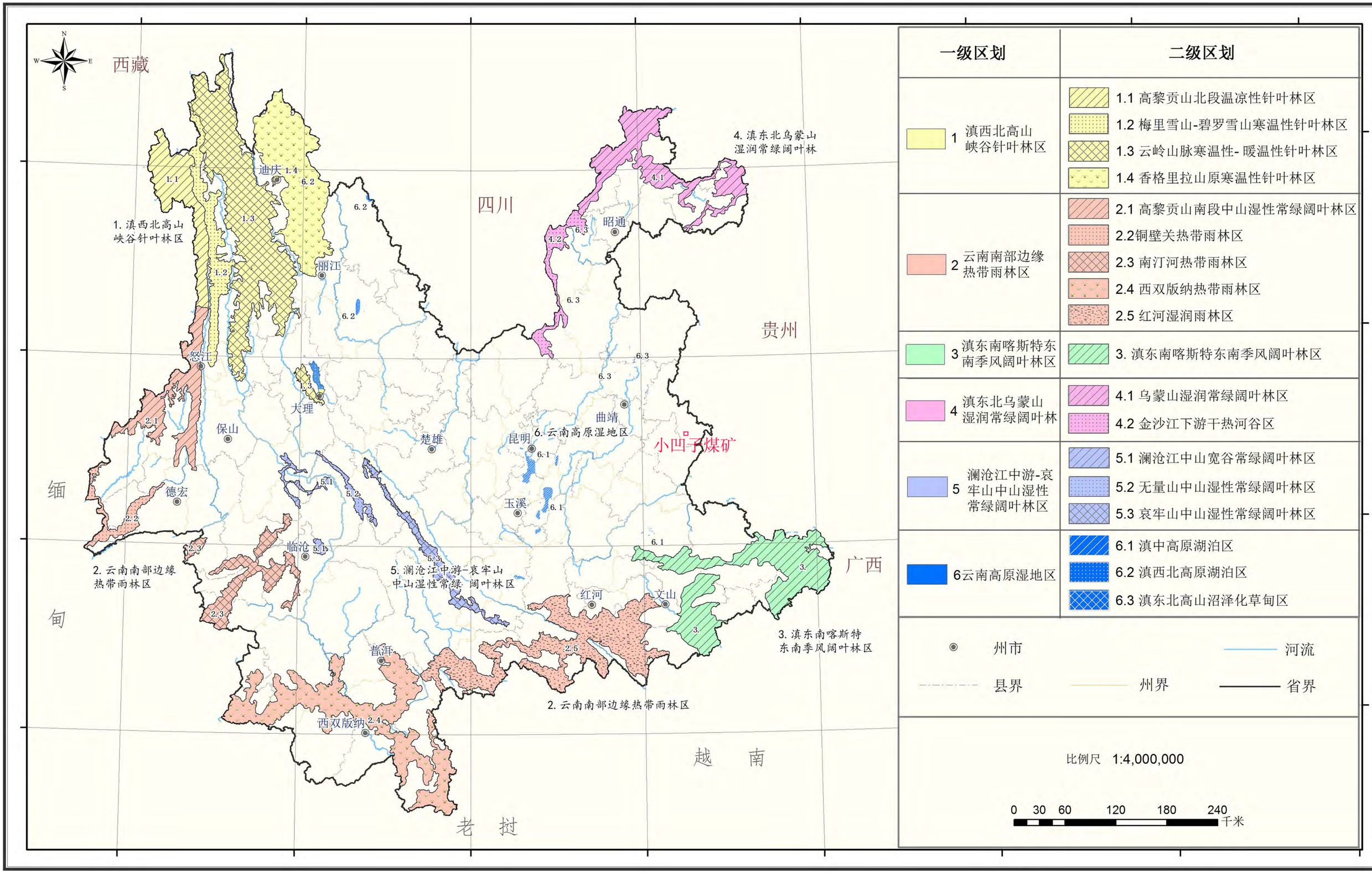
附图10-1　主井工业场地昼间等声值线图

附图10-2　主井工业场地夜间等值线图



附图13-1　项目分区防渗图

附图16-1 云 南 生 物 多 样 性 保 护 优 先 区 域 区 划 图



一级区划	二级区划
1 滇西北高山峡谷针叶林区	1.1 高黎贡山北段温凉性针叶林区 1.2 梅里雪山-碧罗雪山寒温性针叶林区 1.3 云岭山脉寒温性- 暖温性针叶林区 1.4 香格里拉山原寒温性针叶林区
2 云南南部边缘热带雨林区	2.1 高黎贡山南段中山湿性常绿阔叶林区 2.2铜壁关热带雨林区 2.3 南汀河热带雨林区 2.4 西双版纳热带雨林区 2.5 红河湿润雨林区
3 滇东南喀斯特东南季风阔叶林区	3. 滇东南喀斯特东南季风阔叶林区
4 滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林	4.1 乌蒙山湿润常绿阔叶林区 4.2 金沙江下游干热河谷区
5 澜沧江中游-哀牢山中山湿性常绿阔叶林区	5.1 澜沧江中山宽谷常绿阔叶林区 5.2 无量山中山湿性常绿阔叶林区 5.3 哀牢山中山湿性常绿阔叶林区
6云南高原湿地区	6.1 滇中高原湖泊区 6.2 滇西北高原湖泊区 6.3 滇东北高山沼泽化草甸区

州市　　河流

县界　　州界　　省界

比例尺 1:4,000,000

0 30 60 120 180 240 千米

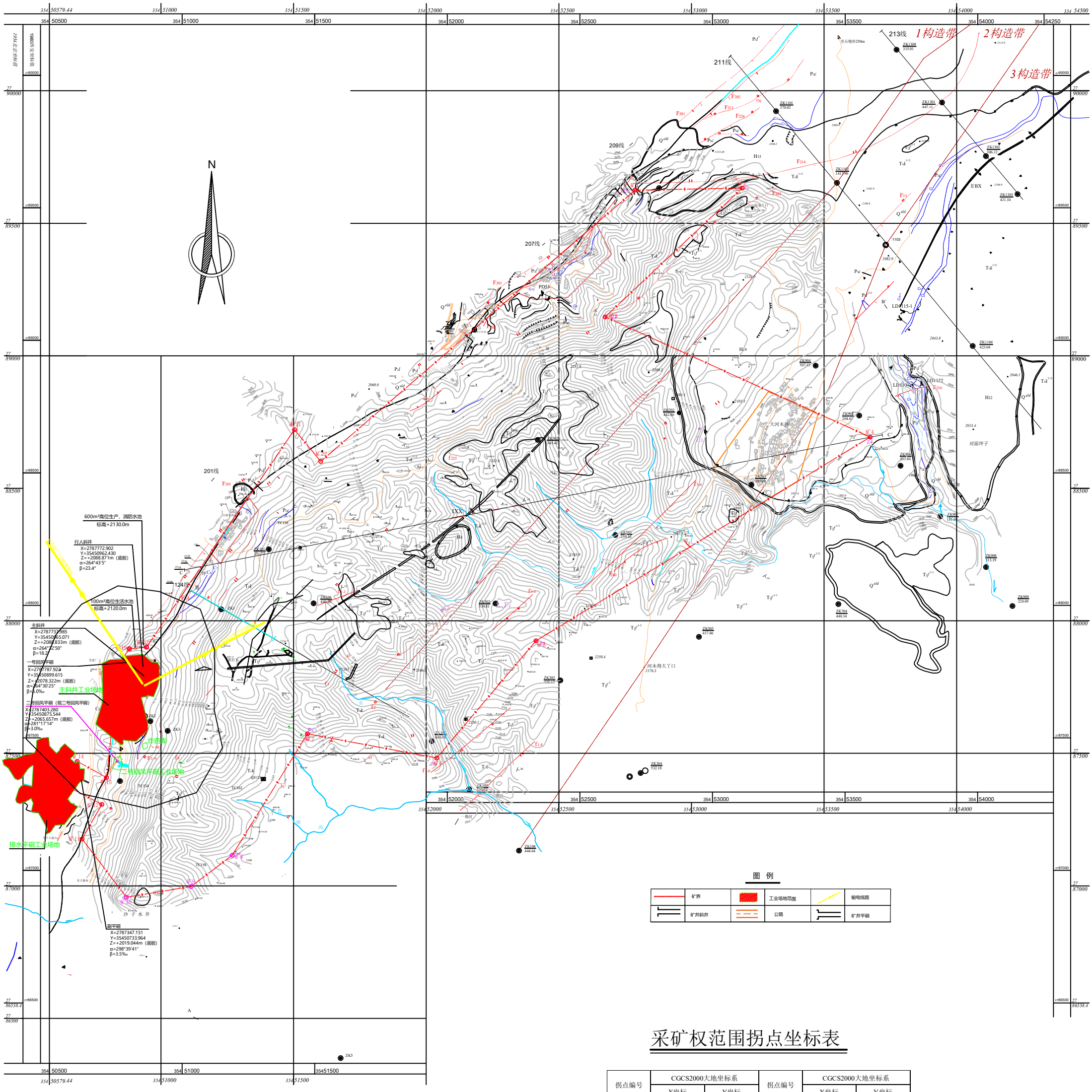


图 例

矿界	工业场地范围	输电线路	
矿井斜井	公路	矿井平硐	

采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000大地坐标系		拐点编号	CGCS2000大地坐标系	
	X坐标	Y坐标		X坐标	Y坐标
矿1	2789569.94	35452817.02	矿12	2787252.42	35450806.79
矿2	2789578.1	35453221.65	矿13	2787319.4	35450680.06
矿3	2789091.96	35452704.9	矿14	2787415.06	35450714.08
矿4	2788638.44	35453703.95	矿15	2787353.92	35450824.39
矿5	2787869.93	35452443.98	矿16	2787676.53	35450860.15
矿6	2787427.62	35452069.81	矿17	2787736.49	35450900.91
矿7	2787518.97	35451582.28	矿18	2787745.93	35450846.89
矿8	2787060.51	35451298.16	矿19	2787839.77	35450910.66
矿9	2786942.51	35451143.16	矿20	2787845.56	35450975.05
矿10	2786902.51	35450899.15	矿21	2788666.54	35451533.15
矿11	2787122.17	35450732.46	矿22	2788546.34	35451632.14
面积：3.0221km², 标高：+2180m~+1800m					

原始资料表

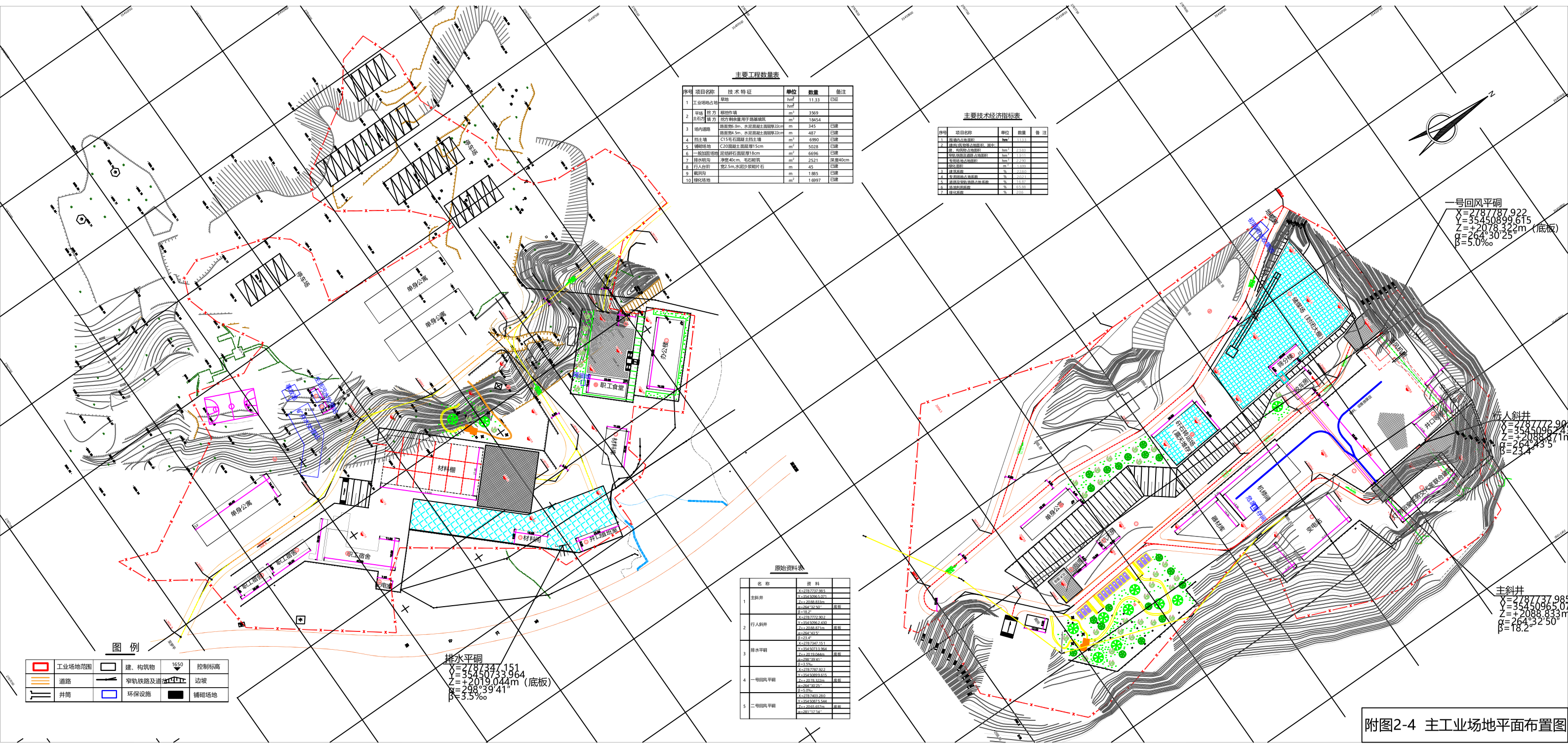
	名 称	资 料	
1	主斜井	X=2787737.985	
		Y=35450965.071	
		Z=+2088.833m	
		α=264°32'50"	底板
		β=18.2°	
2	行人斜井	X=2787772.902	
		Y=35450962.430	
		Z=+2088.871m	底板
		α=264°43'5"	
		β=23.4°	
3	排水平硐	X=2787347.151	
		Y=35450733.964	
		Z=+2019.044m	底板
		α=298°39'41"	
		β=3.5‰	
4	一号回风平硐	X=2787787.922	
		Y=35450899.615	
		Z=+2078.322m	底板
		α=264°30'25"	
		β=5.0‰	
5	二号回风平硐	X=2787403.280	
		Y=35450875.544	
		Z=+2065.657m	底板
		α=281°17'14"	
		β=3.0‰	

说 明:

1、本图地形是根据业主提供的 2018年5月提交的《富源县小凹子煤业有限公司小凹子煤矿地形图》绘制．坐标系为2000坐标系；高程系为1985国家高程基准,等高距2m；

2、本矿设计能力30扩60万吨/年

附图2-3 地面总平面布置图



主要工程数量表

序号	项目名称		技术特征	单位	数量	备注
1	工业场地占地		旱地	hm^2	11.33	已征
				hm^2		
2	平场土石方	挖方	移挖作填	m^3	3569	
		填方	挖方剩余量用于路基填筑	m^3	18454	
3	场内道路		路面宽6.0m，水泥混凝土面层厚22cm	m	345	已建
			路面宽4.5m，水泥混凝土面层厚22cm	m	487	已建
4	挡土墙		C15毛石混凝土挡土墙	m^3	6990	已建
5	铺砌场地		C20混凝土面层厚15cm	m^2	5028	已建
6	一般加固场地		泥结碎石面层厚18cm	m^2	6696	已建
7	排水明沟		净宽40cm，毛石砌筑	m^2	2521	深度40cm
8	行人台阶		宽2.5m,水泥沙浆砌片石	m	45	已建
9	截洪沟			m	1885	已建
10	绿化场地			m^2	16997	已建

主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	围墙内占地面积	hm^2	11.33	
2	建筑（风物等占地面积，其中：			
	建、构筑物占地面积	hm^2	2.583	
	窄轨铁路及道路占地面积	hm^2	1.911	
	专用场地占地面积	hm^2	2.290	
	绿化面积	m^2	1.699	
3	建筑系数	%	2.280	
4	专用场地占地系数	%	2.021	
5	道路及窄轨铁路占地系数	%	16.87	
6	场地利用系数	%	65.88	
7	绿化系数	%	2.06	

原始资料表

	名称	资料	
1	主斜井	X=2787737.985 Y=35450965.071 Z=+2088.833m α=264°32'50" β=18.2°	底板
2	行人斜井	X=2787772.902 Y=35450962.430 Z=+2088.871m α=264°43'5" β=23.4°	底板
3	排水平硐	X=2787347.151 Y=35450733.964 Z=+2019.044m α=298°39'41" β=3.5‰	底板
4	一号回风平硐	X=2787787.922 Y=35450899.615 Z=+2078.322m α=264°30'25" β=5.0‰	底板
5	二号回风平硐	X=2787403.280 Y=35450875.544 Z=+2065.657m α=281°37'14"	底板

图 例

	工业场地范围		建、构筑物	1650	控制标高
	道路		窄轨铁路及道岔		边坡
	井筒		环保设施		铺砌场地

附图2-4 主工业场地平面布置图

矿井特征表

项 目		特 征 参 数
煤矿现状	生产能力（Mt）	1.27
	服务年限（Mt）	1.37
	批准矿区面积/开采面积（km²）	3.8531
煤层特征	煤层类型	平均3
	可采煤层数(层)	11
	开采煤层平均厚度（m）	1.13~4.35
	煤层倾角(度)	5~30
矿 井 储 量 (万t)	保有资源储量	3521.65
	工业资源储量	1315.38
	设计可采储量	1016.77
矿井设计生产能力（万t/a）		69
开 拓 方 式		斜井+平硐
井田开拓	服务年限（a）	40.7
	水平数量	1
	水平标高（m）	+2025
井筒与巷道（m）	主斜井	369
	行人斜井	169
	一号回风平硐	494
	副斜平硐	259
	二号回风平硐	169
井下大巷运输	煤炭运输方式	皮带运输机
	辅助运输方式	单轨吊
矿井通风	主通风机	轴流风机
	通风方式	分区式

采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000平面坐标系		拐点编号	CGCS2000平面坐标系	
	三度带	三度带		三度带	三度带
矿1	2786598.84	35452817.02	矿12	2787232.42	35453858.79
矿2	2786978.5	35453222.49	矿13	2787319.6	35453960.66
矿3	2786981.69	35452704.9	矿14	2787412.64	35453734.08
矿4	2786858.49	35453703.95	矿15	2787319.82	35453824.38
矿5	2787089.61	35453440.86	矿16	2787478.3	35453988.15
矿6	2787467.45	35453466.81	矿17	2787796.49	35453985.81
矿7	2787723.87	35453382.28	矿18	2787747.69	35453944.88
矿8	2787580.01	35453286.58	矿19	2787834.77	35453918.68
矿9	2786942.31	35453743.16	矿20	2787845.58	35453972.02
矿10	2786922.01	35453899.15	矿21	2788006.54	35453135.15
矿11	2787122.27	35453767.48	矿22	2788166.54	35453162.14

面积：3.8223km²，折 算：-2238m~+1888m

注：
1、本图系根据云南漾山矿业有限公司2018年5月编制的《富源县小凹子煤矿区C13煤层底板等高线及资源储量估算图》绘制而成。
2、本图采用CGCS2000大地坐标系。
3、全矿井划分为1个水平，水平标高+2025m。
4、全矿井划分为5个采区：
一采区：主斜井以北、203勘探线以南C2、C3、C7、C8、C9煤层，由一水平运输大巷控制，采用倾斜长壁采煤法回采；
二采区：203勘探线以北、+2025m以上煤层，由北翼采区运输石门、北翼采区回风石门控制，采用走向长壁采煤法回采；
三采区：F203以西、+2025m以下煤层，由三采区下山控制，采用走向长壁采煤法回采；
四采区：F203以东、+2025m以下煤层，由四采区下山控制，采用走向长壁采煤法回采；
五采区：主斜井以南C8+1、C13、C16、C18煤层，由五采区下山控制，采用走向长壁采煤法回采。
5、矿井投产时，在一采区C7煤层布置一个综采工作面，另设2个顺槽综掘工作面、1个开拓巷道综掘工作面。
6、图中长度以m为单位，括号内数据为勘探巷道的真实长度。

北

一采区
主斜井以北、203勘探线以南C2、C3、C7、C8、C9煤层

二采区
203勘探线以北、+2025m以上煤层

三采区
F203以西、+2025m以下煤层

四采区
F203以东、+2025m以下煤层

五采区
主斜井以南C8+1、C13、C16、C18

一号回风平硐
X=2787787.522
Y=35450899.615
Z=+2078.322m（底板）
α=264° 30' 25"
β=5.0‰

行人斜井
X=2787772.952
Y=35450963.430
Z=+2086.871m（底板）
α=264° 43' 5"
β=23.4°

主斜井（原主斜井）
X=2787737.988
Y=35450965.071
Z=+2088.833m（底板）
α=264° 32' 50"
β=18.2°

二号回风平硐
X=2787423.280
Y=35450875.544
Z=+2025.657m（底板）
α=281° 17' 14"
β=-2.0‰

排水平硐
X=2787347.151
Y=35450733.904
Z=+2019.044m（底板）
α=268° 39' 41"
β=3.5‰

富江二级公路

小坡头村

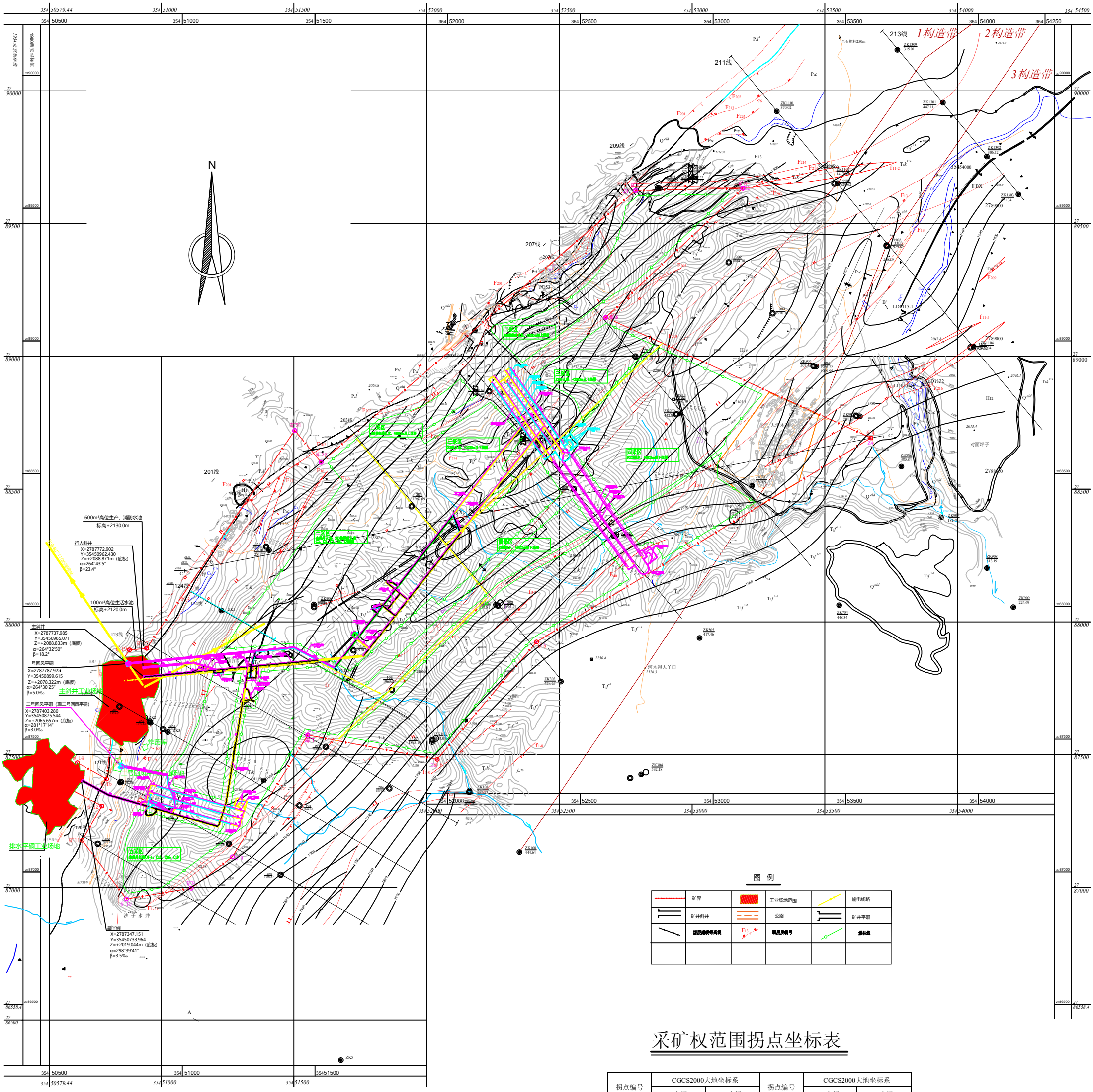
新湖村

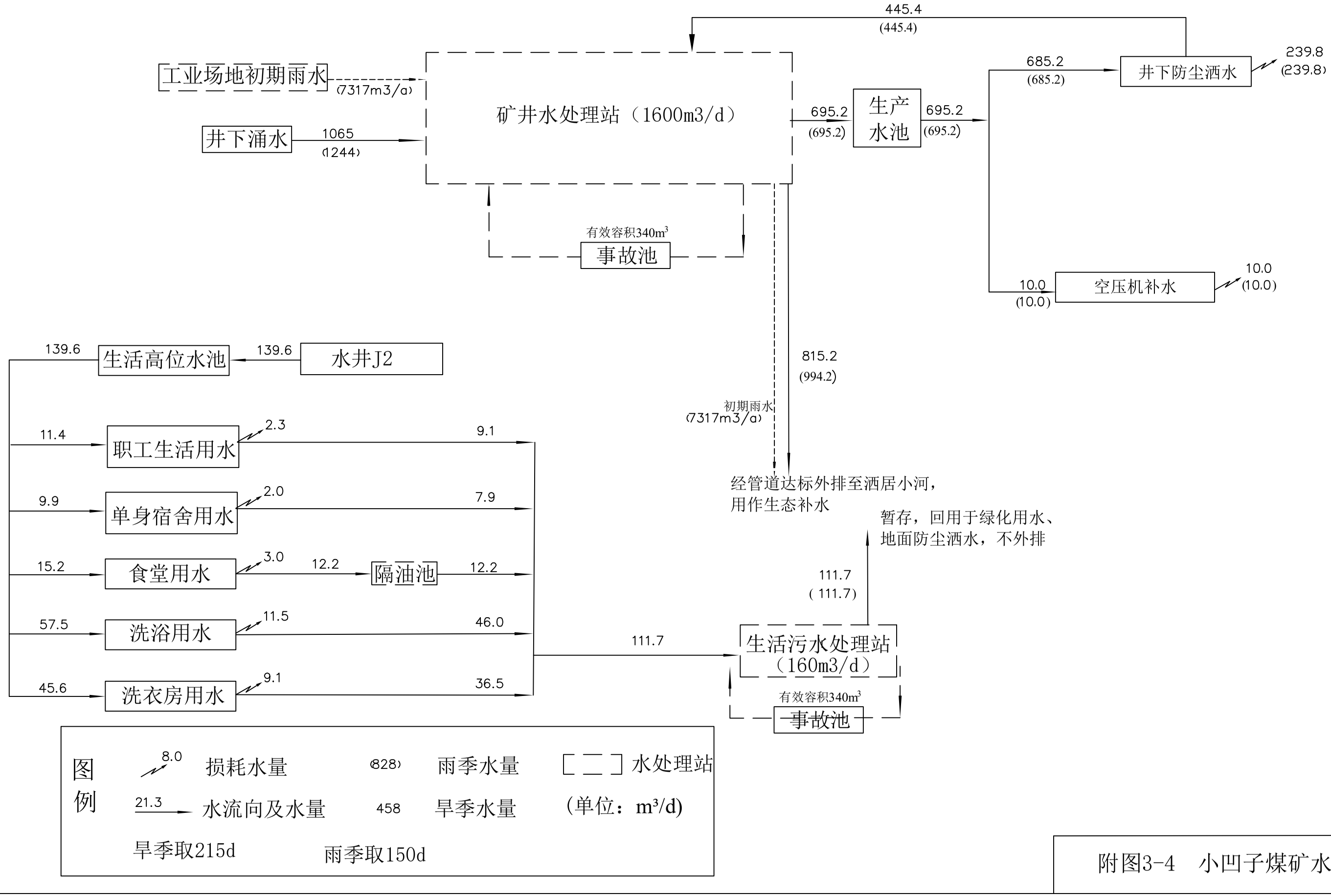
河东村

图　　例

- 正断层及编号
- 逆断层及编号
- 隐伏断层及编号
- 背斜轴
- 向斜轴
- 等高线及标高
- 氧化带
- 可采边界线
- 勘探线编号
- 矿界及拐点编号
- 煤柱线
- 剖面线
- 以往采空区 建设期采空区
- 煤层底板等高线
- 防水警戒线
- 房屋
- 斜井
- 平硐
- 岩层斜巷
- 石门或平巷
- 煤层巷道
- 后期岩层斜巷
- 后期石门或平巷
- 后期煤层巷道
- 变坡点
- 煤仓
- 利用巷道
- 废弃巷道
- 钻孔编号 标高（m）
- 防水警戒线
- 夹矸厚 / 夹矸总厚
- 煤分层厚 / 煤层总厚

附图3-1　小凹子煤矿开拓平面图


1构造带
2构造带
3构造带
213线
211线
209线
207线
205线
203线
201线
124线
123线
121线
120线
N
600m³高位生产、消防水池
标高+2130.0m
行人斜井
X=2787772.902
Y=35450962.430
Z=+2088.871m（底板）
α=264°43'5"
β=23.4°
100m³高位生活水池
标高+2120.0m
主斜井
X=2787737.985
Y=35450965.071
Z=+2088.833m（底板）
α=264°32'50"
β=18.2°
一号回风平硐
X=2787787.922
Y=35450899.615
Z=+2078.322m（底板）
α=264°30'25"
β=5.0‰
二号回风平硐（现二号回风平硐）
X=2787403.280
Y=35450875.544
Z=+2065.657m（底板）
α=281°17'14"
β=3.0‰
主斜井工业场地
二号回风平硐工业场地
排水平硐工业场地
炸药库
排水平硐
X=2787347.151
Y=35450733.964
Z=+2019.044m（底板）
α=298°39'41"
β=3.5‰
沙子水井
大河木得大丫口
对面坪子
II BX
LD1115-1
LD1122
ZK1309
ZK1101
ZK1301
ZK1302
ZK1303
ZK1107
ZK1108
ZK904
ZK903
ZK902
ZK901
ZK908
ZK909
ZK704
ZK505
ZK303
ZK304
ZK106
ZK5
F201
F202
F213
F224
F214
F215
F216
F13
F11-2
F11-5
F209
F225
F1-8
F1-9
F1-10
F1-11
F1-12
F1-13
F1-14
F1-15
F1-16
F1-17
F1-18
PD53
H13
H10
H12
Q^eld
T₃k
T₃f
P₂c
P₂l
C₂m
C₂t
354 50579.44
354 51000
354 51500
354 52000
354 52500
354 53000
354 53500
354 54000
354 54250
354 50500
354 51000
354 51500
354 52000
354 52500
354 53000
354 53500
354 54000
354 52000
354 52500
354 53000
354 53500
354 54000
354 50500
354 51000
354 51500
354 50579.44
354 51000
354 51500
27 90000
27 89500
27 89000
27 88500
27 88000
27 87500
27 87000
27 86558.4
27 86500
27 90000
27 89500
27 89000
27 88500
27 88000
27 87500
27 87000
27 86558.4
27 86500
2789000
2788000
35454000
2250.4
2176.3
2043.8
2046.1
2013.4
2069.8
2106.5
2103.5
2088.8
2114.30
2108.2
2181.9
2189.8
2206.0
2227.9
2217.4
2202.9
2196.9
2222.9
2229.62
2232.9
2222.9
2243.7
2242.9
2242.9
2243.8
2243.7
2242.9
2229.62
2222.9
2196.9
2206.0
2217.4
2227.9
2232.9
2243.7
2243.8

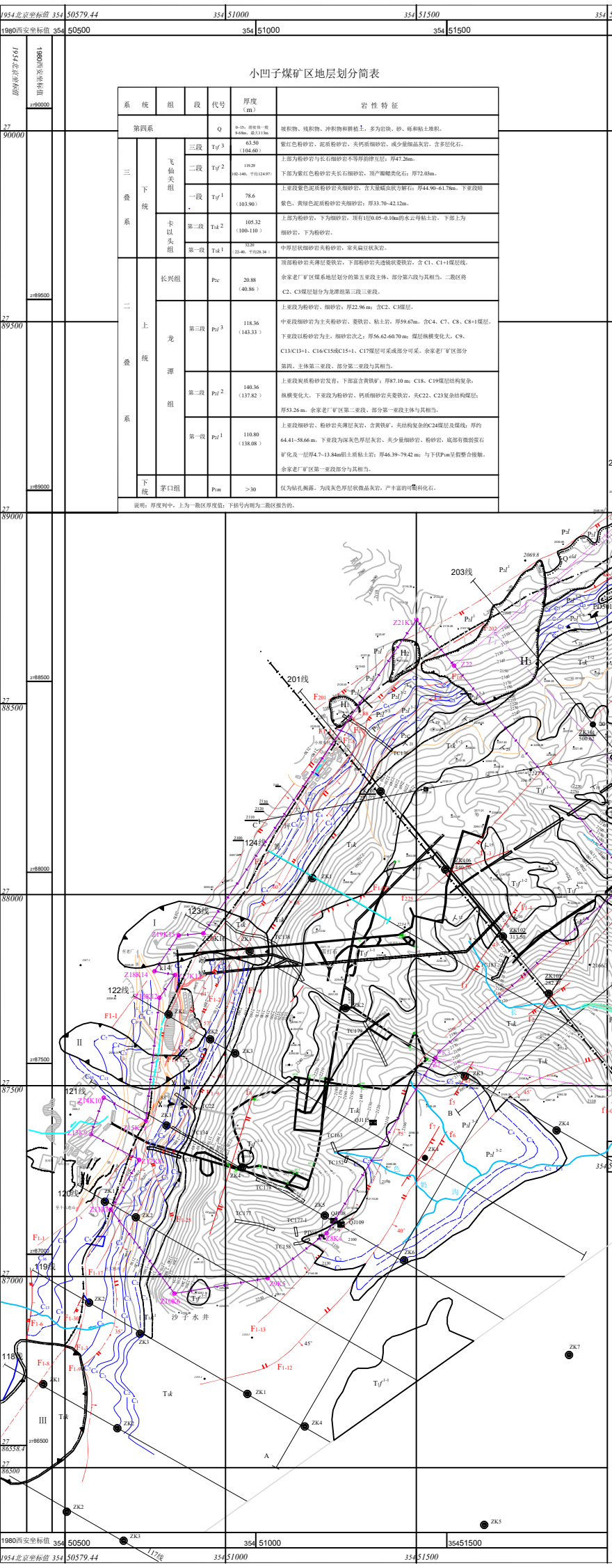


附图3-4　小凹子煤矿水量平衡图

小凹子煤矿区地层划分简表

系	统	组	段	代号	厚度（m）	岩性特征
第四系				Q	0~15，普遍生一般8-8m，最大113m	坡积物、残积物、冲积物和新植土，多为岩块、砂、砾和粘土堆积。
三叠系	下统	飞仙关组	三段	T_1f^3	63.50（104.60）	紫红色粉砂岩、泥质粉砂岩，夹钙质细砂岩、或少量细晶灰岩。含多层化石。
			二段	T_1f^2	119.29（102-140，平均124.97）	上部为粉砂岩与长石细砂岩不等厚韵律互层；厚47.26m。 下部为紫红色粉砂岩夹长石细砂岩，顶产瓣鳃类化石；厚72.03m。
			一段	T_1f^1	78.6（103.90）	上亚段紫色泥质粉砂岩夹细砂岩，含大量蠕虫状方解石；厚44.90~61.78m。下亚段暗紫色、黄绿色泥质粉砂岩夹细砂岩；厚33.70~42.12m。
		卡以头组	第二段	T_1k^2	105.32（100-110）	上部为粉砂岩，下为细砂岩，顶有1层0.05~0.10m的水云母粘土岩，下部上为细砂岩，下为粉砂岩。
			第一段	T_1k^1	32.59（22-40，平均28.34）	中厚层状细砂岩夹粉砂岩，常夹扁豆状灰岩。
二叠系	上统	长兴组		P_2c	20.88（40.86）	顶部粉砂岩夹薄层菱铁岩，下部粉砂岩夹透镜状菱铁岩，含 C1、C1+1煤层线。 余家老厂矿区煤系地层划分的第五亚段主体、部分第六段与其相当。二勘区将C2、C3煤层划分为龙潭组第三段三亚段。
		龙潭组	第三段	P_2l^3	118.36（143.33）	上亚段为粉砂岩、细砂岩；厚22.96 m；含C2、C3煤层。 中亚段细砂岩为主夹粉砂岩、菱铁岩、粘土岩，厚59.67m。含C4、C7、C8、C8+1煤层。 下亚段以粉砂岩为主，细砂岩次之；厚56.62-60.70 m；煤层纵横变化大，C9、C13/C13+1、C16/C15或C15+1、C17煤层可采或部分可采。余家老厂矿区部分第四、主体第三亚段、部分第二亚段与其相当。
			第二段	P_2l^2	140.36（137.82）	上亚段炭质粉砂岩发育，下部富含黄铁矿；厚87.10 m；C18、C19煤层结构复杂，纵横变化大。下亚段为粉砂岩、钙质细砂岩夹菱铁岩，夹C22、C23复杂结构煤层；厚53.26 m。余家老厂矿区第二亚段、部分第一亚段主体与其相当。
			第一段	P_2l^1	110.80（138.08）	上亚段细砂岩、粉砂岩夹薄层灰岩，含黄铁矿，夹结构复杂的C24煤层及煤线；厚约64.41~58.66 m。下亚段为深灰色厚层灰岩、夹少量细砂岩、粉砂岩，底部有微弱菱石矿化及一层厚4.7~13.84m铝土质粘土岩；厚46.39~79.42 m；与下伏P1m呈假整合接触。余家老厂矿区第一亚段部分与其相当。
	下统	茅口组		P_1m	>30	仅为钻孔揭露。为浅灰色厚层状微晶灰岩，产丰富的可鉴别化石。

说明：厚度列中，上为一勘区厚度值；下括号内则为二勘区报告的。



界	系	统	组	段	亚段	分层	累计	煤层编号	柱状图	标志层编号	岩性特征	化石种属	标志层特征	水文地质
厚度（m）														
新生界	新近系		Q								坡积物质、残积物、冲积物和耕植土，多为岩块、砂、砾和黏土堆积。			
中生界	三叠系	下统	飞仙关组 T_1f	第三段 T_1f^{3}	第二亚段 T_1f^{3-2}	8.37					上部灰绿色薄层状泥岩；中部粉砂质泥岩夹灰绿色钙质细砂岩条带或薄层；下部薄层状灰色粉砂岩与灰绿色细砂岩互层。			节理裂隙发育，主要有近南北向及以近东西向两组，裂隙率0.6-1.50，平均0.85%%。含弱裂隙水。 干季泉流量0.014-0.0813 l/s·m，雨季泉流量0.018-1.216 l/s·m。探坑单位长度流量0.031 l/s·m。钻孔中涌、漏水现象少见。
						11.13					灰紫色、暗紫色薄至中厚层状粉砂质泥岩夹浅灰色、灰绿色钙质细砂岩；中部夹一层生物碎屑灰岩。显水平层理和微波状层理。			
						11.14					紫灰、灰绿色薄至中厚层状粉砂岩；夹灰绿色钙质细砂岩。上部夹粉砂质泥岩。下部夹一层细砂岩。局部见生物碎屑灰岩。			
						13.14					紫红、灰紫色薄至中厚层状粉砂岩；夹灰绿色细砂岩及泥质粉砂岩。含较多钙质结核。显水平层理。			
					T_1f^{3-2}	53.84	10.06	**53.84**			紫红、灰紫色薄至中厚层状粉砂岩、粉砂质泥岩。局部夹绿灰色条带状细砂岩。			
				第三段 T_1f^{3}	第一亚段 T_1f^{3-1}	124.50					顶部为灰绿色薄至中厚层状细砂岩，夹绿灰色薄层状粉砂岩。含少量钙质结核。具有大型斜层理、交错层理。 中部及下部为灰绿、紫红色薄至中厚层状细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩。局部见或夹细晶灰岩（厚2.09m）、生物碎屑灰岩、钙质结核、星点状黄铁矿。	*Eumorphotis* sp.：*Unionites* sp.： *Unionites fassaensis*（Wissmahnn）；Eumorphotis sp.； *Unionites fassaensis*（Wissmann）； *Promyalina Putiatinensis*（Kiparisova） *Eumorphotis inaegicostata*（Beneckce）；*Unionites fassaensi*（Wissmann）；*Claraia Wangi minor*（Patte）； *Neoschizodus* sp.；*Eumorphotis* Bittner； *Eumorphotis inaeguicostata*（Beneckce）； *Unionites fassaensis*（Wissmann）； *Ptera ussurica* Kiparisova sp.；*Claraia* sp.； *Unioties fassaeensis*（Wissmann）。		
						192.09	138.25	13.75	**192.09**	B1	紫灰色、灰绿色中厚层状细砂岩夹薄层粉砂岩、中部海绿石岩屑泥质长石粉砂岩及2-4层薄层灰岩。底部薄至中厚层粉砂岩，局部、深部相变为灰岩。	*Eumorphotis multiformis* Bittner；*Claraia aurita* Hauer； *E. inaeguicostata*（Beneche）；*Pteria* cf. *ussurica* Kiparisova。	B1：顶部有2m左右灰绿、紫灰色细砂岩；中部为灰紫灰、灰绿色含海绿石岩屑长石粉砂岩夹2-4层5-20cm灰色薄层灰岩。底部2m左右灰绿色薄-中厚层粉砂岩，局部相变为灰岩。产真形蛤化石。	
				第二段 T_1f^{2}		119.41					紫红、灰绿色薄至中厚层状粉砂岩、细砂岩为主。顶部夹数层薄层状生物介壳灰岩。具有水平层理、斜层理。	*Claraia aurita*（Hauer）；*Pteria* cf *ussurica* Kiparisova； *Unionites fassaenisis*（Wissmann）； *Claraia aurita*（Hauer）；*Claraia Wangi*（Patte）； *Claraia clarae*（Hauer）；*Claraia yunnanensis* Yinet Hsu； *Claraia* cf *wangi*（Patte）；*Claraia radialis* Leonardi； *Neoschizodus laevigata*（Ziethen）； *Claraia clarae*（Hauer）；*Claraia aurlita*（Hauer）； *Claraia clarae* Bittner；*Claraia* cf *clarae*（Hauer）； Claraiayunnanensis Yin et Hsu。		
						124.79	5.38	**316.88**		B2	上、下部为灰绿色薄层状含岩屑泥质长石粉砂岩，夹少量紫灰色泥岩条，产化石；中部为灰绿色海绿石岩屑泥质长石细砂岩，局部尖灭。	*Claraia stac* Bittner；*Claraia* sp.；*Lingula* sp.； *Claraia yunnanensis* Yin et Hsu；*Claraia clarae* Bittner。	B2：上下部为灰绿色薄层状泥质粉砂岩。产克氏蛤化石。厚约各1-2m。中部2m左右为含海绿石岩屑泥质长石细砂岩。具大型收敛斜层理。	
				第一段 T_1f^{1}	第二亚段 T_1f^{1-2}	58.18					紫灰色、紫红色薄至中厚层状粉砂岩、细砂岩为主。中部含岩屑长石细砂岩、泥质长石细砂岩；靠下部为含海绿石岩屑泥质长石细砂岩。具斜层理。	*Pseudomonotis speuncarin*（Schlotheim）；*Lingula* sp.； *Unionites canalensis*（Catullo）；*Claraia stachei Bittner*； *Unionites fassaensis*（Wissmana）；*Claraia wangi*（Patter）。	B3：灰绿色薄-中厚层状含海绿石泥质粉砂岩，夹细砂条带薄层，产克氏蛤化石；其顶部有3-5m灰绿色含海绿石岩屑泥质长石细砂岩，具斜层理。底部为灰绿色中厚层状含岩屑泥质长石细砂岩，后0.10-2.70m。	
						61.78	3.60	**378.66**		B3	灰绿色薄至中厚层状含海绿石泥质粉砂岩，夹条带状细砂岩。产动物化石。			
					第一亚段 T_1f^{1-1}	37.25					紫红色中厚层状粉砂岩、粉砂质泥岩，薄层状细砂岩。顶部有一层0.10-2.70m含岩屑泥质长石细砂岩。中部为灰绿色中厚层状含海绿石泥质长石细砂岩，其横向上相变为粉砂岩。 下部多为厚层状长石岩屑细砂岩，显缓波状层理及斜层理。	*Eusestheric* cf *landaiensis* Shen；*Claraia wangi*（Patter）； *Claraia stachei Bittner Unionites* sp. *Claraia yunnanensis* Yin et Hsu *Posidonia* sp.； *Lingula borealis Bitner*；*Claraia* sp.。	B4：自下而上为： 苹果绿色水云母粘土岩，厚2-35cm。 灰绿色中厚层状细砂岩，厚1m左右，可相变为粉砂岩。 紫红色薄层状粉砂岩或泥质粉砂岩。 灰绿色薄层状泥质粉砂岩、粉砂岩夹细砂条带，产克氏蛤化石，底部10-20cm范围，化石相对富集。 灰绿色厚层状细砂岩，夹紫色粉砂岩条带。厚4-8m。	节理裂隙不发育，地表泉水少见，钻空中岩芯完整，无含水迹象。
						42.12	4.87	**420.78**		B4	上部灰绿色薄至中厚层状粉砂岩，产动物化石。中下部紫红色薄层粉砂岩及中厚层状细砂岩。底为苹果绿色水云母粘土岩。			
				第一段 T_1f^{1}	第一亚段 T_1f^{1-1}		6.57				紫红色、黄绿色粉砂岩与灰绿色细砂岩互层。			节理裂隙发育，裂隙率1.12%，主要见四组，以北西向组及近南北向组含水较好，北东及东西向组含水差。含水裂隙发育深，富水性较好。 干季泉流量0.00273-0.427//s·m，雨季泉流量0.0329-2.88//s·m。 钻进中涌漏水现象频繁，占该孔段26%。 钻孔单位涌水量0.0018-0.0607//s·m， 渗透系数0.06417m/d。水质为重碳酸钙镁型水，水温12-13℃。
							11.20				灰绿色中厚至厚层状细砂岩夹紫红色、灰绿色粉砂岩条带。横向岩性变化大。	*Lingula borealis* Bittner.		
							8.48				灰绿色、紫红色中厚层状粉砂岩夹条带状薄层细砂岩。	*Euestheria* sp.：*Claraia* sp.		
							9.90				灰绿色、紫红色厚层状细砂岩夹微至积薄层状粉砂岩。显水平层理及斜层理。	*Lingula borealis* Bittner.		
							7.33				灰绿色粉砂岩与细砂岩互层。	*Lingula* sp.		
							11.88				上部灰绿色厚层状岩屑长石细砂岩夹薄层状粉砂岩；下部灰绿色厚至巨厚层状岩屑长石细砂岩，夹少量粉砂岩条带。			
							10.67				灰绿色中厚层状粉砂岩，上部夹细砂岩薄层。	*Unionites* sp.		
							15.34				上部灰绿色厚层状长石岩屑细砂岩；下部灰绿色中厚层状粉砂岩，夹积薄层状、条带状细砂岩。	*Lingula* sp.		
							14.70				灰绿色中厚层状粉砂岩夹薄层状细砂岩，含少量钙质结核。具大型枕状球型风化。			
						105.61	9.54	**526.39**			灰绿色中厚层状粉砂岩夹细砂岩条带，含少量钙质结核。具大型枕状球型风化。	*Pteria ussurica Variabilis* Chen et Lan； *Posidonia* sp.； *Unionites canalensis*（Catullo）；*Eumorphotis* sp.； *Pteria* cf *ussurica* Kiparisova；*Lingula* sp.。		
				第一段 T_1k^{1}		133.95	23.36				浅灰绿色中厚层状粉砂岩，夹极薄层状细砂岩及透镜状砂质灰岩，见星点状黄铁矿。含钙质结核，直径1-2cm。			节理裂隙不发育，钻空中岩芯完整，为良好的隔水层。
			长兴组 P_2c			28.34	4.98	**554.73**			浅灰绿色中厚层状粉砂岩、泥质粉砂岩，含大量球状钙质结核。	*Pteria* cf *ussurica* Kiparisova		
							3.00			B5	灰至深灰色薄层状粉砂岩，夹薄层状菱铁岩。见星点状黄铁矿。间距2-6cm，单层厚1-2cm。局部夹泥灰岩。产动物化石。与上覆地层为渐变过渡接触。			
							0.52		C1		半暗煤，不可采。地表一般为3个分层；下分层厚度大而稳定；上部二个分层时有时无。深部多为单一结构。	C1顶板 *Tambanella alta* Guo；*Paradoxipencten* sp.； *Suprazonalis multispiralis* Yu et Xi； *Palaeanodonta* sp.；*Bakevellia* sp.：*Vosellina* sp.； *Tambanella yunnanensis* Guo.；*Leptochondria* sp.； *Towapecten* sp.；*Schizodus* sp.；*Limipencten* ？sp.； *Sinopora* sp.；*Waagenites soochowensssis* Chao； *Arioulopcten* sp.；*Loxonema* sp.；*Lingla* sp.； *Pteria* cf *ussurica*（kiparisova）： *Pteria ussurica voriobilis* Chen； *Unionites* cf *fassaensis*（Wissmann）	B5：C1顶板2-4m范围内为灰色薄层粉砂岩夹密集薄层菱铁岩，单层厚1-2cm，间距2-6cm。产瓣鳃类化石。以此层顶界作为T1*k*-P2*c*的分界。	
							4.01			b1	深灰色薄层状粉砂岩，夹似层状菱铁岩，局部夹薄层状细砂岩、泥质灰岩薄层。底部产丰富的动物化石。			
							0.29		C1+1		半暗煤，不可采。一般有二个分层。中部夹矸为水云母粘土岩，厚0.13m。含星点状黄铁矿。当煤层为单层时，水云母粘土岩为其伪底。211线以南浅部地表煤层消失。	C1+1顶板 *Palaeanodonta fuyuanensis* Guo；Parallelodonsp.； *Paradoxipecton dalongensis* Yin；Vosellina sp.； *Bulimorpha micra* Yu st Xi；*Dentalium* sp.： *Goniasma sulcata* Yu et Xi；*Permophorus*？sp.： *Ptychobollerophon mirus* Yu et Xi；*Lopna*？sp.： *Lissochilina* sp.；*Patyteichun* sp.；*Callistadia* sp.： *Ariculopecten* sp.；*Wilkingia Komiensis*（Maslenikov）； *Pernopectten huayingshanensis* Liu *Ambocoelia* sp.； *Waagenites soochowehsis* Chao；*Pseudomonotis* sp.； *Leptoptygma* sp.；*Schizodus* sp.；*Euphemites*？sp.； *Tienoceras*？sp.；*Pseudophillipsia* sp.； *Aclisina fuyuannensis*.	b1：C1+1顶板粉砂质粘土岩中产三叶虫、腕足类、瓣鳃类化石。煤层底见水云母粘土岩、分散状细粒黄铁矿。水云母粘土岩一般厚10-25cm，最厚1.25m（Zk1710孔）。	细砂岩、菱铁岩及部分粉砂岩节理裂隙发育，裂隙率0.62%。主要有四组，以北西向组裂隙最发育，为主要含水裂隙；近南北向组次之，北东及东西向组含水较差。裂隙发育较深，含水性好。 干季泉流量0.001-0.00535 l/s·m，雨季泉流量0.054-1.142 l/s·m。 钻进中涌、漏水孔段以C4-C7煤层间的细砂岩居多。 钻孔单位涌水量0.054-1.142 l/s·m，渗透系数0.04730.1185 l//s·m。 水质为重碳酸钙型水，水温14-15℃。
							13.06	**575.61**		b2	灰色薄层状粉砂岩夹薄层状菱铁岩。横向上，中上部相变为浅灰色钙质细砂岩。217线以北底部常见一层生物灰岩、泥灰岩。产丰富动物化石。		b2：C2煤层具鳞片状构造，含微夹矸较多，并富含黄铁矿，其伪顶粉砂质粘土岩中含腕足类、瓣鳃类化石。顶板在219线以北为生物灰岩、泥灰岩。产小古蜓、有孔虫及腕足类化石。	
							1.91		C2		半亮型煤，常见单一结构。在201-203线间分定为2-3个分层。下分层一般不可采。含硫较高。夹矸多为黑色高龄土粘土岩，厚1-22m。顶部10cm左右为暗煤。			
							10.74				灰色中厚层状粉砂岩夹薄层状菱铁岩。中上部相变为一套2-7m细砂岩。底部粉砂岩中富含植物化石。			
							1.60		C3		半亮型煤。全区可采，多为单一结构。局部见夹矸2-3层，为黑色高龄土粘土岩，厚1-16cm，极不稳定。			
							8.71	**598.57**		B6	灰色中厚层状粉砂岩夹薄层状菱铁岩、细砂岩。底部有0.2-1.3m黑色粘土质粉砂岩，产大量动物化石，其上有4-8cm浅黄色高龄石粘土岩，全区稳定。		B6：C4煤层顶板具0.20-1.20m黑色粘土质粉砂岩，间夹4-8cm浅黄色高岭石粘土岩，不含炭质，全区稳定。粉砂岩中产瓣鳃、腕足类化石，种属单纯，以无齿蛤为典型代表，偶见舌形贝。	
							0.88		C4		半亮型煤。单一结构。其下3.1m左右局部见一薄煤层，厚10-50cm。			
							18.26				灰色薄层状粉砂岩夹薄至中厚层状岩屑长石细砂岩，上部夹菱铁岩。217线以南中及上部细砂岩居多。与上覆煤层间距大小与层间细砂岩含量成正比。			
							2.27		C7	b3	半亮型煤，上部见星点状黄铁矿。一般有2个分层，距顶板5-20cm处常见一层黑灰色粗晶高龄石泥岩。与C8煤合并时，夹矸层数有2-4层，厚2-61cm。		b3：C7煤层中，距顶板5-20cm间，常见一层黑灰色黑色高岭石粘土岩，厚2-6cm。属高硫煤。常见星点状黄铁矿。	
							9.67				灰色薄层状粉砂岩、细砂岩夹薄层菱铁岩，中上部横向上相变为细砂岩。与上覆C7煤层间距变化大，随C7、C8煤层的合并、分岔而消长。223线以北两煤层多合并。217线以南多为2个煤层。			
							1.97		C8		半亮型煤，中见1-3层高龄石粘土岩、粘土岩夹矸。在209线以南地表煤层中下部常见一层浅灰色粘土岩夹矸，厚30cm左右。			
							5.75			B7	灰色薄层状粉砂岩夹透镜状菱铁岩，中上部局部夹薄层状长石岩屑细砂岩。底部产大量动物化石，局部见虫迹。211线以南动物化石消失，植物化石代之而现。			
							0.69		C8+1		半暗型煤，不可采，较稳定，单一结构，局部中上部有一层粘土岩夹矸。209线以南地表无此煤层出露。			
							20.18	**658.24**			灰色薄至中厚层状粉沙眼夹薄层状菱铁岩，显水平层理，含植物化石。中部、顶部横向上常相变为岩屑长石细砂岩			
							2.82		C9	b4	半亮型煤，中下部常见二层高龄石粘土岩夹矸，局部多达3-5层，为炭质粘土岩。距其底2-4m左右，局部见一薄煤层。			
							23.08				上部浅灰色中厚层状岩屑细砂岩夹番砂岩条带及少量菱铁岩，含同生泥质粉砂岩砾石；下部为灰色薄层状粘土质粉砂岩或菱铁岩。 在205-213线间地表及部分钻孔中见斧足类动物化石。			
							2.70		C13		光亮型煤，大部可采，局部为单一结构，一般有2-5个分层，夹矸多为灰色粘土岩或高龄石粘土岩。			
							6.94				灰色薄至中厚层状粉砂岩夹薄层菱铁岩，上部或下部局部相变为细砂岩。间距变化大。			
							1.77		C13+1		半亮型煤，常见2-6个分层，夹矸为灰色粘土岩。煤层变薄，结构简单时属较稳定煤层。为C13之分岔区域。			
							6.52				灰色薄至中厚层状粉砂岩夹薄层菱铁岩。中上部夹少量浅灰色中厚层状细砂岩。			
							0.88		C15		半亮型煤，局部可采。一般有1-3层夹矸，厚1-26cm，为灰色粘土岩。煤层不稳定。			
							5.14				灰色薄层状粉砂岩，含菱铁质结核。中部常夹灰色中厚层状岩屑细砂岩。			
							1.15		C15+1		不稳定煤层，常与C15合并或尖灭。			
							9.70	**718.94**		B8	深灰色薄至中厚层状粉砂岩、泥质粉砂岩、粘土质粉砂岩夹透镜状菱铁岩；顶部0.8-8.96m内时为岩屑细砂岩代替。下部含豆粒状菱铁质结核，产海百合茎、腕足类化石。化石集中于底部2-3m范围内。一期区底部为生物灰岩，至二期区相变为粉砂岩。			
							1.47		C17		半暗型煤，结构单一至复杂，由2-7个煤分层组成。厚度变化大，0-4.88m不等，含结核状黄铁矿。属高硫煤。			
							9.35				深灰色薄层状粉砂岩夹细砂岩条带。横向顶部局部变为细砂岩。			
							1.83		C18		半亮型煤，大部可采。211线以北煤层较稳定\结构单一；以南浅部与C17合并，往深部尖灭。C17分岔时，顶板见稀疏动物化石，除未见海百合茎外，化石组合与C17顶板类似，岩性有差异。			
							7.84				深灰色薄至中厚层状粉砂岩夹少量炭质粉砂岩、粘土质粉砂岩、似层状菱铁岩，局部见细砂岩。			
							5.49		C19		厚大复杂结构煤层，有3-10个分层，夹矸为炭质粘土岩、粘土质粉砂岩，厚2-98cm。基本全区可采。			
							111.84	**856.76**			由深灰色粉砂岩、粘土质粉砂岩、炭质粉砂岩、粘土岩及灰色长石细砂岩、岩屑细砂岩、钙质细砂岩、薄层灰岩、菱铁岩、煤层（线）组成。含星点状、结核状黄铁矿。成煤环境不稳定，含3-15层不稳定薄煤层或煤线。难于对比。横向上岩性变化大。含煤率的高低与杉眼厚度大小成反比。底部C23顶板粉砂岩中产动物化石。	C2顶板 *Palaeofusulina minima* Sheng et Chang； *Nankinella* sp.；*Pachyphloia* sp.；*Glomospirella* sp.： *Pachyphoria Paraovata* K. M. Maclay；*Nodosaria* mirabilis； *Colanniella lepida* Wang；*Glomospira guangxiensis*； *Nodosaria longissima*；*Pachyphloia multiseptata*； *Lepetopsis* sp.：*Asttartella*？sp.；*Dentalium* sp.： *Callistadia coronata* Yu et Xi；*Gujocardita* sp.； *Parallelodon* sp.：*Elegontinia* sp.；*Paradoxipecten* sp.； *Uncinunellina timorensis*（Beyrich）；*Perrnophorus* sp.： *Bakevellia caratophaga*（Schlotheim）；*Palaeahodonta* sp.： *Schelluienella ruber*（Frech）；*Waagenites soochowensis* Chao； *Costispinifera* sp.：*Acosarina* sp.：*Orthotetina ruber*（Frech） C3顶板 *Gigantoptris* sp.：*Pecopteris* sp.。 C4顶板 *Palaeanod yunnanensis* Guo；*Schizodus* sp.； *Trypanocodonta*？sp.：*Nuculopsis* sp.；*Schellwiv* sp.： *Palaeanoda* aff *glossitiformis Khalin*；*Lingula*。 C7顶板 *Pecopteris* sp.：*Waagenoconcha* sp.；*Neoschonetes*？sp. C8+1顶板 *Orbicuboidea* sp.：*Euchondria* sp.：*Goniasma* sp.： *Ptychobellerophon mirus* Yu；*Ambocoelia* sp.： *Schellwienella* sp.：*Waagenites guizhouensis* Liao *Orthotichia* sp.：*Chonetes soochwensis* Chao C9顶板 *Calamites* sp.：*Psarnius* sp.； C13顶板 *Trypanocochlea Permiana* Yu et Xi；*Modiolus* sp. C17顶板 *Plicochonetes dissulcata* Liao；*Derbyia*？sp.： *Orbiculoidea* sp.：*Waagenites* Liao；*Neochonetes* sp.： C18顶板 *Oythotichia* sp.：*Waagenites soochwensis* Chao； *Plicochonetes dissulcata* Liao。 C23顶板 *Squamulria*？sp.：*Neoschonetes*？sp.	B7：C8+1煤层顶板灰色粉砂岩中产大量双腔贝化石，时有虫迹。211线以南，该标志消失，植物化石代之出现。距C8煤层间距8m左右，217线-221线深部及205线浅部尖灭。 B8：C17煤层顶板深灰色粉砂岩中含豆粒状菱铁质结核。产腕足类化石及丰富的海百合茎化石。全区稳定。 B9：C24为不可采稳定煤层。伪顶为灰色粉砂岩，厚一般1-4m，由南往北稍有变厚。内产动物化石。其上为灰色灰岩、白云质灰岩，平均厚6.38m，为该煤层的可靠标志。与其上、下C23、C25煤层之间近于等间距，构成一组合标志。 b5：顶部灰色沉凝灰质砂砾岩（俗称"上麻子石"），局部消失。厚0.20-1.14m。其顶板为灰色薄层灰岩。含星点状黄铁矿。厚0.60-3.50m。 B10：灰色沉凝灰质砂砾岩（俗称"下麻子石"），具斑点状构造，层位稳定，粒度粗，厚度大，最厚达8.52m。与上标志层b5间距33.10-50.97m，平均40.24m。 b6：浅灰色铁铝土质粘土岩，含炭质斑点及星点状黄铁矿，厚1.9-9.08m。为近茅口组灰岩的标志。	节理裂隙发育，溶蚀迹象不明显。钻进中一般无异常反应，钻孔单位涌水量0.00256 l/s·m。富水性差，为弱岩溶裂隙水。 节理裂隙不发育，岩芯完整，无含水迹象。 节理裂隙一般不发育，泉水出露少。流量0.01-0.08//s·m，岩芯完整，含水裂隙少。在C23煤层下部时有漏水现象。漏失量不大。钻孔单位涌水量0.000215//s·m，水质为重碳酸硫酸钙镁型水。
							7.98	**994.84**		b6	浅灰色铁铝土质粘土岩，含炭质斑点及星点状黄铁矿。局部层内夹薄层灰岩。 灰色角砾，泥质胶结。孔中该部位大多无岩芯，仅见少量灰岩碎块。为P.*m*之风化面（？）。与下伏茅口灰岩假整合接触。			
		下统 P_1	茅口组 P_1m				>30.00		未见底		浅灰色厚层状微晶灰岩，产大量蜓科化石, 含髓石碎块。	*Neoschwagerna haydeni*；*Duthevich et khobokov*； *Yabeina* sp.：*Verbeekina* sp.：*Pseudodoliolina* sp.： *Schubertlla* sp.：*Wentzellophyllum timorensis*（Cgerth）		岩溶发育，孔内溶孔遇见率25%，裂隙岩溶迹象明显，钻孔多数严重漏水，单位涌水量0.264-0.512 l/s·m。水质为重碳酸钙型水。

说明：柱状图比例尺T1*f*为1：2000，其余组段为1：1000。同时对T1*f*的部分小分层作了综合合并作图。

图例

泥质岩　细砂岩　泥灰岩　沉凝灰岩　标志层

泥质粉砂岩　砂砾岩　灰岩　生物化石　煤层

附图4-1　地层综合柱状图

附图4－3 区域地表水系图

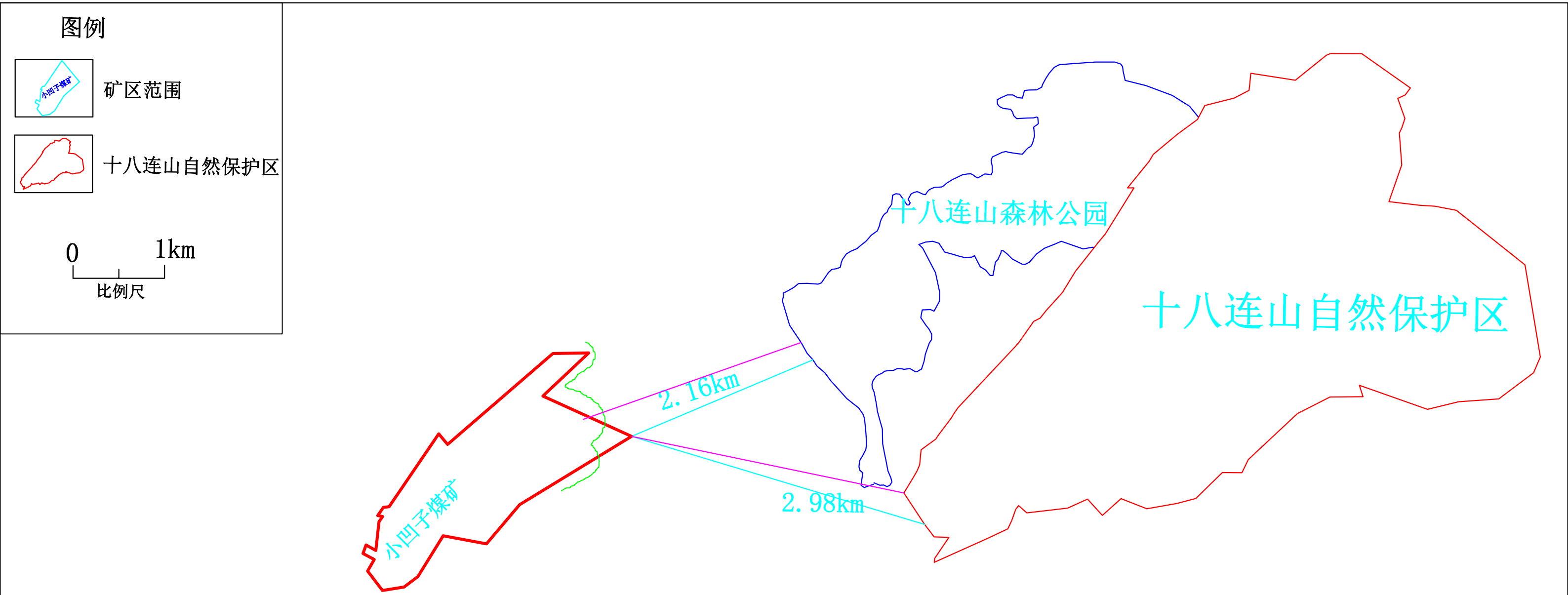


图5.4-1小凹子煤矿与十八连山自然保护区、森林公园位置关系图

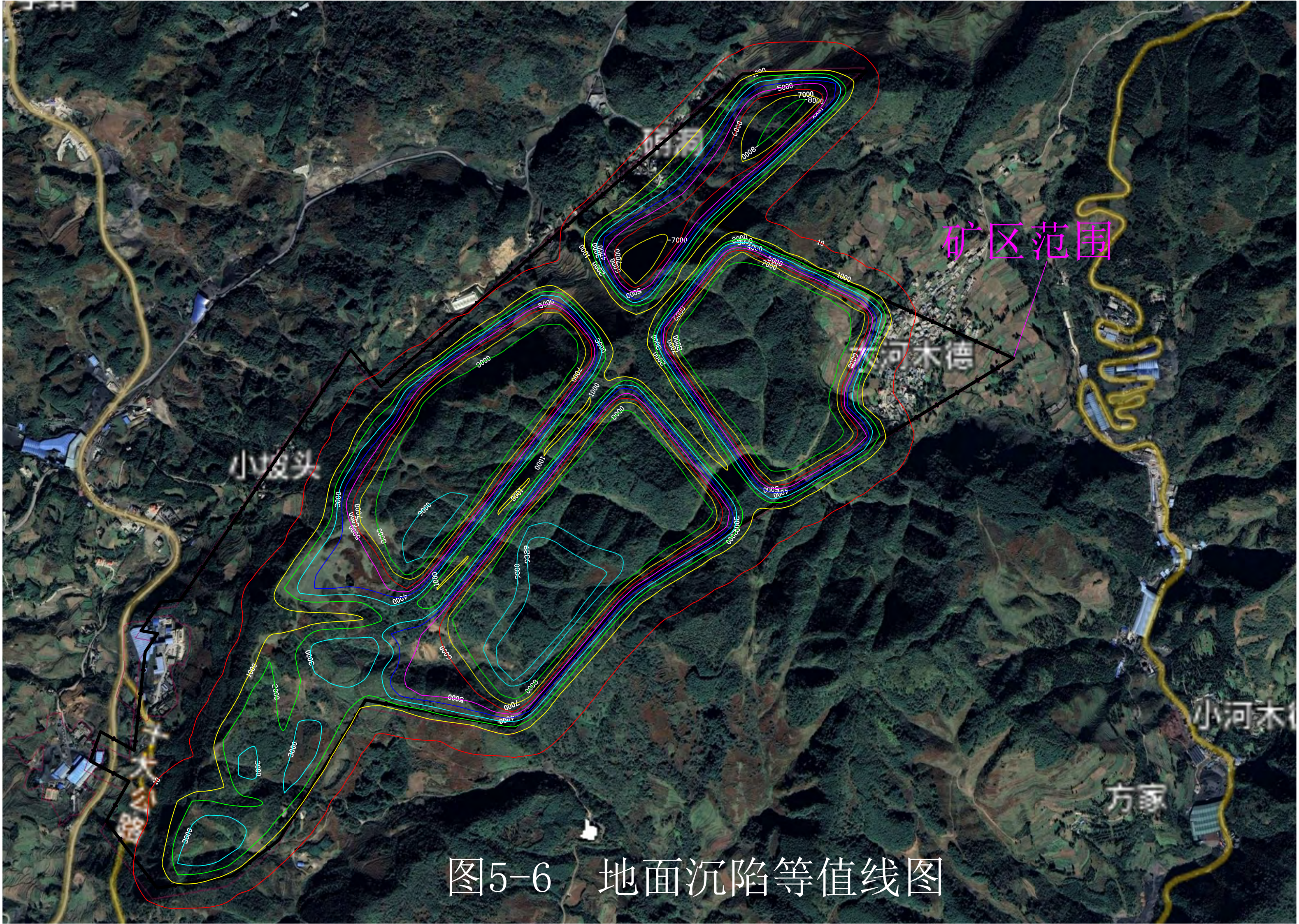
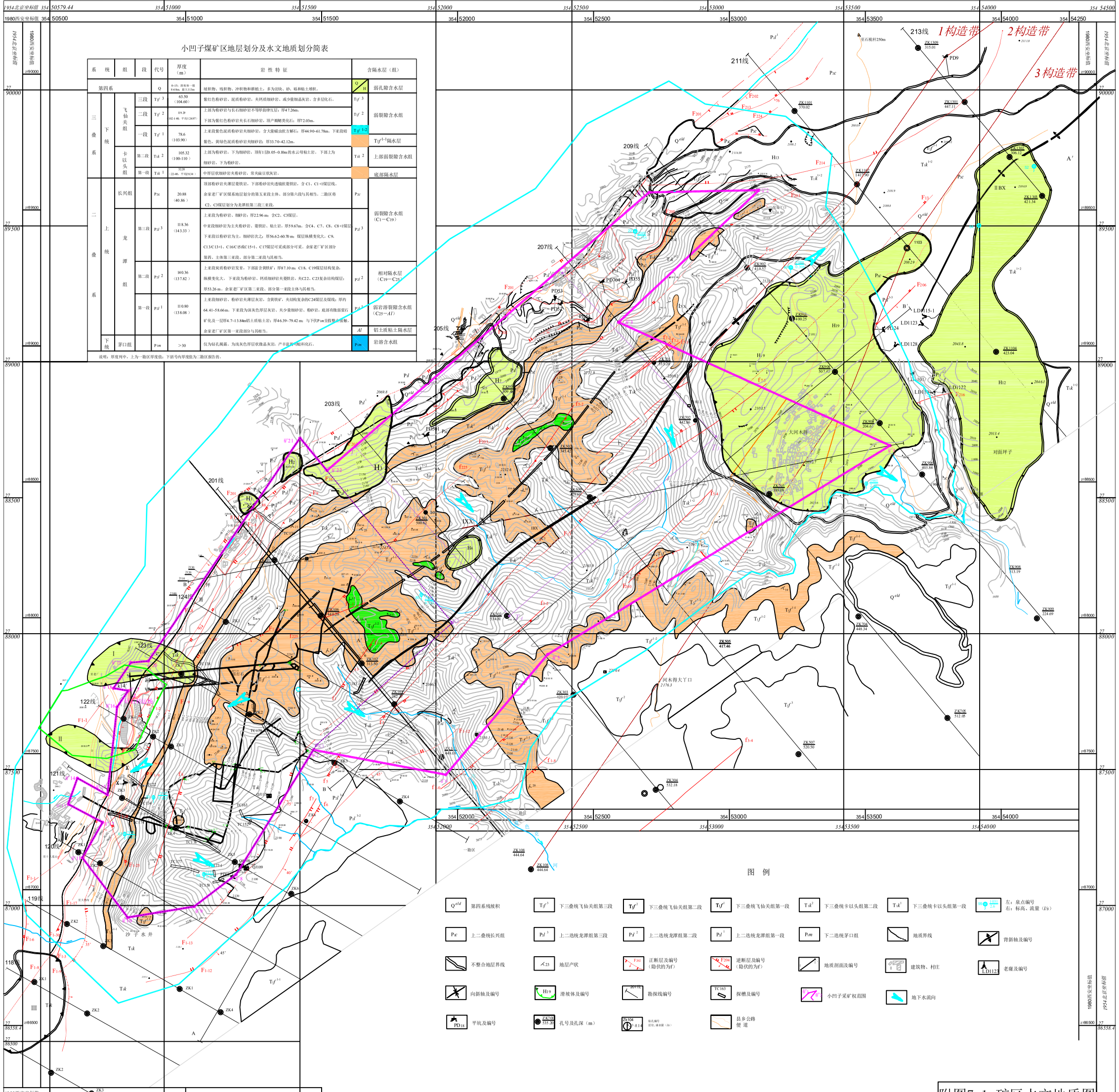


图5-6　地面沉陷等值线图

小凹子煤矿区地层划分及水文地质划分简表

系	统	组	段	代号	厚度（m）	岩性特征	含隔水层（组）	
第四系				Q	0.15～25.50/8.40m，层3.13m	坡积物、残积物、冲积物和碾盘土，多为岩块、砂、砾和粘土堆积。	Q / H	弱孔隙含水层
三叠系	下统	飞仙关组	三段	T_1j^3	63.50（104.60）	紫红色粉砂岩、泥质粉砂岩，夹钙质细砂岩、或少量细晶灰岩，含多层化石。	T_1j^3	弱裂隙含水组
			二段	T_1j^2	109.20（82.1-81 平均124.07）	上部为粉砂岩与长石细砂岩不等厚韵律层；厚47.26m。 下部为紫红色粉砂岩夹长石细砂岩，顶产测螺类化石；厚72.03m。	T_1j^2	
			一段	T_1j^1	78.6（103.90）	上亚段紫色泥质粉砂岩夹细砂岩，含大量碳质钙方解石；厚44.90-61.78m。下亚段暗紫色、黄绿色泥质粉砂岩夹细砂岩 厚33.70-42.12m。	T_1j^{1-2} T_1j^{1-1}	T_1j^{1-1}隔水层
		卡以头组	第二段	T_1k^2	105.32（100-110）	上部为粉砂岩，下为细砂岩，顶有1层0.05-0.80m的长云母粘土岩。 下部上为细砂岩，下为粉砂岩。	T_1k^2	上部弱裂隙含水组
			第一段	T_1k^1	52.20（22.00-平均28.54）	中厚层状细砂岩夹粉砂岩，夹灰绿豆状灰岩。		底部隔水层
二叠系	上统	长兴组		P_2c	20.88（40.86）	顶部粉砂岩夹薄层菱铁岩，下部粉砂岩夹透镜状菱铁岩，含 C1、C1+1煤层线。 余家老厂矿区煤系地层划分的第五亚段主体、部分第六段与其相当。二叠区将C2、C3煤层划分为龙潭组第三段二亚段。	P_2c	弱裂隙含水组（C1—C19）
		龙潭组	第三段	P_2l^3	118.36（143.33）	上亚段为粉砂岩、细砂岩，厚22.96 m；含C2、C3煤层。 中亚段细砂岩为主夹粉砂岩、菱铁岩、粘土岩，厚59.67m。含C4、C7、C8、C8+1煤层 下亚段以粉砂岩为主，细砂岩次之，厚56.62-60.70 m；煤层纵横变化大，C9、C13/C13+1、C16/C15或C15+1、C17煤层可采或部分可采。余家老厂矿区部分第四、主体第三亚段、部分第二亚段与其相当。	P_2l^3	
			第二段	P_2l^2	140.36（137.82）	上亚段灰质粉砂岩发育，下部富含黄铁矿，厚8.7.10 m；C18、C19煤层结构复杂，纵横变化大。 下亚段为粉砂岩、钙质细砂岩夹菱铁岩，夹C22、C23复杂结构煤层；厚53.26 m。余家老厂矿区第二亚段、部分第一亚段主体与其相当。	P_2l^2	相对隔水层（C19—C23）
			第一段	P_2l^1	110.80（138.08）	上亚段细砂岩、粉砂岩夹薄层灰岩，含黄铁矿，夹结构复杂的C24煤层及煤线；厚约64.41-58.66m。下亚段为深灰色厚层灰岩、夹少量细砂岩、粉砂岩，底部有微弱富矿石矿化及一层厚4.7-13.84m层土质粘土岩；厚46.39-79.42 m；与下伏P_1m呈假整合接触。余家老厂矿区第一亚段部分与其相当。	P_2l^1 Al	弱岩溶裂隙含水组（C23—Al） 铝土质粘土隔水层
	下统	茅口组		P_1m	>30	仅为钻孔揭露，为浅灰色厚层状微晶灰岩，产丰富的蜓科化石。	P_1m	岩溶含水组

说明：厚度列中，上为一勘区厚度值；下斑号内厚度为二勘区报告的。