曲靖市富源县富村镇大竹林水库饮用水

水源保护区划分方案

**（报批稿）**

**富源县人民政府**

**2019年12月**

**目录**

[第一章 总则 - 1 -](#_Toc2597)

[1.1 划分目的 - 1 -](#_Toc12666)

[1.2 划分依据 - 2 -](#_Toc19704)

[1.2.1 相关法律法规 - 2 -](#_Toc26553)

[1.2.2 相关规划 - 3 -](#_Toc10936)

[1.3 技术路线 - 3 -](#_Toc22308)

[1.3.1 技术步骤 - 3 -](#_Toc9234)

[1.3.2 调查方案 - 4 -](#_Toc28514)

[1.3.3 数据质量控制 - 5 -](#_Toc15642)

[第二章 区域自然环境和社会经济状况 - 6 -](#_Toc13104)

[2.1 自然环境状况 - 6 -](#_Toc10402)

[2.1.1 地理位置 - 6 -](#_Toc8416)

[2.1.2 地质地貌 - 6 -](#_Toc20314)

[2.1.3 气候气象 - 6 -](#_Toc23418)

[2.1.4 土壤状况 - 6 -](#_Toc6365)

[2.1.5 植被资源 - 7 -](#_Toc543)

[2.1.6 水文水系 - 8 -](#_Toc19976)

[2.2 社会经济状况 - 9 -](#_Toc20330)

[2.2.1 行政区划 - 9 -](#_Toc26466)

[2.2.2 人口状况 - 9 -](#_Toc10454)

[2.2.3 经济发展状况 - 10 -](#_Toc28499)

[2.3 土地使用现状 - 12 -](#_Toc18048)

[2.4 规划现状 - 14 -](#_Toc8059)

[第三章 水源地基础环境质量 - 14 -](#_Toc7607)

[3.1 饮用水源地现状 - 15 -](#_Toc22895)

[3.2 饮用水源地水质评价 - 16 -](#_Toc19760)

[3.3 饮用水源地周边及上游污染源调查 - 16 -](#_Toc24223)

[3.4 饮用水水源地水环境风险分析 - 18 -](#_Toc32745)

[第四章 保护区划分与定界 - 18 -](#_Toc2106)

[4.1 水环境功能 - 19 -](#_Toc9201)

[4.2 保护区划分原则 - 19 -](#_Toc1852)

[4.3 划分方案 - 19 -](#_Toc31927)

[4.3.1 一级保护区划分方案 - 20 -](#_Toc13854)

[4.3.2 二级保护区划分方案 - 20 -](#_Toc5265)

[4.4 保护区定界方案和技术说明 - 20 -](#_Toc4276)

[4.4.1 一级保护区定界方案 - 20 -](#_Toc28554)

[4.4.2 二级保护区定界方案 - 21 -](#_Toc19513)

[4.5 保护区内土地利用现状 - 22 -](#_Toc12747)

[第五章 保护区规范化建设与管理要求 - 23 -](#_Toc6309)

[5.1 法律法规体系建设 - 24 -](#_Toc15892)

[5.2 监测能力建设 - 24 -](#_Toc7611)

[5.3 治理方面措施 - 24 -](#_Toc13595)

[5.4 环境管理措施 - 25 -](#_Toc6510)

[5.5 制度管理措施 - 25 -](#_Toc17615)

[5.6 保护区管理措施 - 25 -](#_Toc29328)

[5.7 保护区建设投资估算 - 26 -](#_Toc28369)

[5.7.1 保护标志投资 - 26 -](#_Toc27119)

[5.7.2 保护隔离防护投资 - 27 -](#_Toc26534)

[5.7.3 耕地恢复成林地投资 - 27 -](#_Toc9536)

[5.7.4 总投资 - 27 -](#_Toc31845)

[第六章 结论和建议 - 28 -](#_Toc27280)

[6.1 结论 - 29 -](#_Toc6897)

[6.1.1 区域自然环境和社会环境调查结论 - 29 -](#_Toc22547)

[6.1.2 饮用水源地保护区环境质量调查结论 - 29 -](#_Toc14602)

[6.1.3 饮用水源保护区生态环境及污染源调查结论 - 29 -](#_Toc900)

[6.1.4 水环境功能区与水源保护区划分结论 - 30 -](#_Toc30887)

[6.1.5 饮用水源环境管理状况调查结论 - 30 -](#_Toc1400)

[6.2 问题及建议 - 31 -](#_Toc7301)

[6.2.1 严厉查处饮用水源污染违法行为 - 31 -](#_Toc22607)

[6.2.2 对饮用水源保护区的养殖小区要严格监管 - 31 -](#_Toc13775)

[6.2.3 项目审批要严守生态和发展两条底线 - 31 -](#_Toc28583)

[6.2.4 完善风险源应急机制 - 32 -](#_Toc31808)

[6.2.5 加强对径流区范围内的整治 - 32 -](#_Toc21637)

[6.2.6 完善饮用水源地保护区内的标示标牌工作 - 32 -](#_Toc3128)

[6.2.7 强化部门间联动协作机制，提高执法能力 - 32 -](#_Toc13190)

[6.2.8 加大宣传保护及公众参与机制 - 32 -](#_Toc25242)

**附件：**

附件1 “千吨万人”千吨万人及县级以上集中式饮用水源保护区划分（调整）方案申报资料清单

附件2 2019年水质检测报告

附件3 饮用水水源地环境状况调查表

**附图：**

附图1 富源县大竹林水库位置示意图

附图2 富源县大竹林水库水系示意图

附图3 富源县大竹林水库流域内土地利用现状图

附图4 富源县大竹林水库污染现状图

附图5 富源县大竹林水库饮用水水源保护区区划图

# 第一章 总则

## 1.1 划分目的

为认真贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想和党的十九大精神，以习近平生态文明思想为指导，深入贯彻落实《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）、《中共云南省委 云南省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（云发〔2018〕16号）、《中共曲靖市委 曲靖市人民政府关于印发<曲靖市全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案>的通知》（曲发〔2018〕35号）以及全国、全省、全市生态环境保护大会精神，以改善饮用水水源环境质量为核心，坚持“环境执法、风险管理”两手发力，统筹推进水源地污染防治和环境风险防范，全面推进饮用水水源地达标建设工作，强化饮用水水源地保护区突出环境问题整治，落实“饮用水水源保护区的划立治、不达标水源水质改善、水源风险防控”三项重点任务，建立起部门联防联控的管理机制，协同推进水源地保护与经济社会的可持续发展，确保广大人民群众饮水安全，特此，曲靖市环境保护局和曲靖市水务局组织开展供水人口在10000人以上或日供水在1000吨以上的所有饮用水水源地环境保护清理整治工作。

为解决好农村饮用水安全，取缔水源保护区内的直接排污口，严防畜禽养殖业和水产养殖业污染水源，禁止有毒有害物资进入饮用水水源保护区，强化水污染事故的预防和应急处理，确保群众饮水安全，全面保障人民群众饮水安全和水源可持续开发利用，认真开展大竹林水库饮用水源地环境保护调查及区划工作，旨在进一步掌握大竹林水库饮用水源地环境状况和存在的问题，加强大竹林饮用水源地污染防治和管理能力建设，进一步完善饮用水源地环境保护相关管理制度，全面落实饮用水源地专项执法行动，为解决目前危害饮用水源地水质安全的隐患问题，为后续水库饮用水源地保护的各项工作打下基础，同时也为确保富村镇干龙、小坝、祖德、团山等四个村委会39个自然村17000人的饮用水水质，防止饮用水水源地污染，保证大竹林水库水质，为确保饮用水源地饮水安全，并进一步加强污染源控制、生态环境保护、环境监管能力建设，使饮水安全及环保工作更加科学、有序、有力，特对大竹林水库饮用水水源保护区进行划分。

## 1.2 划分依据

### 1.2.1 相关法律法规

《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）

《水污染防治行动计划》（2015年4月）

《中华人民共和国水法》（2016年7月）

《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）

《中华人民共和国农业法》（2013年1月修订）

《中华人民共和国水污染防治法》（2018年6月）

《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000年3月）

《中华人民共和国城市供水条例》（1994年7月）

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（89环管字第201号）

《云南省水土保持条例》（2014年7月）

《云南省水污染防治工作方案》（云政发〔2016〕3号）

《云南省水利厅关于公布县级以上城市重要集中式饮用水水源地名录的通知》（云水资源〔2013〕56号）

《云南省水利厅关于建立贯彻落实最严格水资源管理制度推进工作机制的通知》（云水发〔2014〕63号）

《云南省人民政府关于加强节水型社会建设的意见》（云政发〔2014〕71号）

《云南水利厅关于推进最严格水资源管理制度示范县工作的通知》（云水资源〔2015〕6号）

《云南省水利厅关于印发“十二五”期间推动落实最严格水资源管理制度重点工作任务的通知》（云水资源〔2012〕83号）

《云南省水利厅关于建立贯彻落实最严格水资源管理制度推进工作机制的通知》（云水发〔2014〕63号）

《云南省人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》（云政发〔2012〕126号）

《曲靖市人民政府关于加强节水型社会建设的实施意见》（曲政发〔2015〕69号）

《曲靖市环境保护局关于转发云南省环境保护厅关于进一步加强全省集式生活饮用水源地水质监测工作的通知》（曲环通〔2016〕54号）

《富源县农村饮水安全巩固提升工程“十三五”规划》

### 1.2.2 相关规划

《全国城市饮用水水源地环境保护规划》(2008-2020年)

《云南省水资源保护规划报告》（2016年）

《曲靖市水资源保护规划》（2015年）

《曲靖市城市城市集中式饮用水源地环境保护规划》（2015年9月）

《曲靖市环境保护“十三五”规划》（2017年）

《富源生态文明建设规划》(2016—2025年)

《云南省地表水水环境功能区划》(2010—2020年)

## 1.3 技术路线

### 1.3.1 技术步骤

2019年8月，富源县富村镇人民政府（以下简称“富村镇人民政府”）委托云南巽通环保科技有限公司（以下简称“巽通环保”）对富源县大竹林水库（以下简称“大竹林水库”）饮用水水源地环境现状进行调查，并完成饮用水水源地保护区划分和技术报告的编制工作。巽通环保严格按照《饮用水水源保护区划技术规范》（HJ 338-2018）所要求的技术步骤，完成此项工作，技术步骤如图1-1所示。

水源地水质、环境状况调查

分析问题清单、识别环境风险

环境管理要求

筛选划分方法

分析计算确定保护区范围

现场定界、初步确定经纬度坐标

编制技术报告

专家审议

最终修订边界坐标、制作保护区图件

报政府审批

图1-1 饮用水水源保护区划分技术路线图

### 1.3.2 调查方案

由于大竹林水库建设年代（1971年）较早，相关建设资料比较缺失。利用地形图，结合谷歌地球卫星影像，在ArcGIS软件平台下完成了大竹林水库流域分水岭提取，以此作为大竹林水库环境状况调查的参考范围。

考虑大竹林水库流域范围的实际情况，依据依据《饮用水水源保护区划技术规范》（HJ 338-2018）附录A，制作了《饮用水水源地环境状况调查表》，详情见附件4。环境状况调查时，使用奥维互动地图完成现场地物的地理信息采集，并使用无人机对水库周边环境进行航拍以辅助调查。

### 1.3.3 数据质量控制

结合软件分析结果和现场探勘，最终确定大竹林水库流域范围；水源地基础状况主要采用资料收集方式获取，若信息有模糊的，现场调查的时候落实；社会经济数据采用资料收集和现场调查方式获取；土地现状利用数据使用谷歌地球影像作为基础，结合富源县自然资源局提供的土地利用现状图和土地利用总体规划图、无人机航拍和现场调查等手段，在ArcGIS软件中制作完成；污染源信息主要采用现场调查方式，对径流范围内污染源进行现场核实，并通过查阅资料和现场访问方式了解污染源排污情况；管理状况主要通过现场访问方式获取。

由于大竹林水库建设年代较早、规模很小，建设前期并未展开流域内地形探勘，所以使用纠正后的谷歌地球卫星影像作为地理信息的基础底图数据；地理坐标采用大地2000国家大地坐标；原则上测量精度、记录数据和成果的误差控制在0.1m范围内。

# 第二章 区域自然环境和社会经济状况

## 2.1 自然环境状况

### 2.1.1 地理位置

大竹林水库位于富源县富村镇干龙潭村委会境内，距离富村镇44公里（东经104°31'57.975"，北纬25°28'5.564"），大坝海拔为1797.9m。大竹林水库地理位置示意图见附图1。

### 2.1.2 地质地貌

富村镇境内平均海拔1980 m，属构造、剥蚀高中山地貌，山脉总体呈北东走向，乡境内地势南东高、北西低。项目区所属大地构造单元为扬子准地台（Ⅰ）滇东台褶带（Ⅰ3）曲靖台褶束（Ⅰ34）富源凹褶（Ⅰ34-2），工程区内及附近无区域活动性断裂，根据1∶400万《中国地震动参数区划图（GB18306—2015）》，管道工程区地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.45s，设计基本地震加速度值为0.10g，相应地震基本烈度为Ⅵ度。区域出露地层主要以三叠系为主,次为二叠系,另有少量第四系地层。工程区内以不均匀的上升运动为主,活动性断层的迹象不明显。

区域出露地层以以二迭系上统玄武岩组(P2β)为主,次为二迭系下统茅口组(P1m)、二迭系下统栖霞组(P1q)、二迭系上统龙潭、长兴、大隆组(P2L-c-d)和少量的第四系(Q)地层。区域断层虽较发育，但新构造活动性迹象不明显。

### 2.1.3 气候气象

水库径流区处于东南及西南季风过渡带，属南温带山地季风型半湿润气候，干湿季分明，冬春少雨干旱，夏季降雨湿润。本区多年平均降雨量1600.4 mm，汛期（5 ～ 10月）降雨量占全年86.8%，降雨量年内分配不均，单点暴雨突出，小范围易形成山洪灾害。年平均水面蒸发量1050.0 mm，年平均日照1840 h，年平均气温14.5℃。

### 2.1.4 土壤状况

富源县土壤共有土壤类型共分为8个土类、12个亚类、30个土属、91个土种，全县以红壤、黄棕壤、黄壤和紫色土为主，并有棕壤、石灰土、草甸土、冲积土和水稻土等分布，红壤面积31892.20公顷，占耕地的34.80%。是富源县面积最大的耕地土壤土类。分布在全县除老厂镇外的九镇一乡，在中部、西部和北部地区，分布在海拔1600-2300米间的中山河谷、山地和山原面上，在东南部地区，分布在1500米以下的中低山山地和河谷。黄棕壤面积22037.36公顷，占耕地的24.05%。分布于海拔2000-2400米的山区，在县境北部的黑山地带和西部的东山地带海拔为2200-2400米，南部的富村～老厂一带海拔为2000-2300米。紫色土面积12835.85公顷，占耕地的14.01%。是富源县非地带性土壤面积最多的类型，分布较散，11个乡镇均有。石灰土面积1382.67公顷，占耕地的1.51%。分布于后所、富村、黄泥河、十八连山、老厂镇局部地段的灰岩坡地、石山缝隙或低洼处。水稻土面积3213.33公顷，占耕地的3.51%。分布在海拔1100-2210米间的低中山、中山河谷和山区、半山区水利条件较好的地段。黄壤面积18672.99公顷，占耕地的20.38%。分布在下半县的富村、黄泥河、十八连山、老厂的中山山地，海拔1500-2100米。草甸土面积592.22公顷，占耕地的0.65%。积土面积1013.38公顷，占耕地的1.11%。

水库径流区主要成土母质大致可分为古红土、近代母岩分化物和近代洪积冲积三种类型。古红土风化度和淋溶作用强，成土时间长，大多发展成地带性的山地黄壤“类型”；近代母岩风化物风化度浅，成土时间短，大多保留原岩的某些特征，多发育成各类岩成土；洪积冲积母质可能受二者影响，多发育成水稻土、冲积土等。目前水库径流区范围内主要分布有黄红壤、山地黄壤及山地黄棕壤，土壤结构松散～稍密。

### 2.1.5 植被资源

富源县地区属亚热带湿润季风气候，植被类型多为亚热带半湿润常绿阔叶林及暖湿性针叶林，具有较丰富的生物资源，共有45科106种乔木树种资源，全县森林覆盖率达到49.78%。全县有林木用地面积242.76万亩，占总面积的49.78%。林地面积占全县国土面积40.4％，灌木林地占39.5％。自然植被树种以云南松、华山松、楸树等为主，灌木树种有杜鹃、山茶、杨梅、刺柏等，草本植物为黄背草、狗尾草、蕨类、旱茅、白茅、野古草等。植被具有明显的垂直分布性，海拔2000 m以上的以针叶林为主，有云南松、华山松等，海拔2000 m以下的以阔叶林树种为主，有木兰科、山茶科等。

水库径流区主要乔木树种有云南松、华山松、油杉、杉木、黄杉、栎类等；主要草种有白剑杆、野古草、金茅、蜈蚣草等；常见的灌木林有火把果、耐冬果、苦刺、杨梅、马桑、小叶鸡脚黄连等数十种。目前，大竹林水库水源地森林覆盖率在60%以上。



图2-1 大竹林水库植被状况

### 2.1.6 水文水系

大竹林水库位于富源县富村镇干龙潭村委会境内，河源高程1880米，从源头流经1.36公里到达水库坝址，河道平均坡降77.5‰，流域面积0.97平方公里。坝轴河底高程1775m，水库设计正常蓄水位1795m，正常库容28.2万m³，校核洪水位1797.1m，相应库容36.2万m³，水库现坝顶高程1797.3m，属小（二）型水库规模，为富村镇干龙、小坝、祖德、团山等四个村委会39个自然村17000人提供生活用水。

大竹林水库是黄泥河上游的一条支流，黄泥河为南盘江一级支流（富源境内段），大竹林水库坝型为均质土坝，坝高22.3m，内坝坡比1:1.78，外坝坡比1:1.64，坝顶宽2.0m。

项目区域水系图见附图2。水源点多年平均来水量和设计年来水量成果详见下表2-1。

表2-1 大竹林水库多年平均来水量和设计年来水量成果表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水源点名称 | 备注 | 径流面积（km2） | 年均值  （万m3） | P=95%  （万m3） | 总库容  （万m3） |
| 大竹林水库 | 坝址以上控制径流 | 1.95 | 88.5 | 73.04 | 36.57 |

大竹林水库坝年来水量年内分配采用已通过相关部门评审的《富源县大竹林水库除险加固设计报告》水库设计枯水年（P=95%）年径流分配成果，其成果详见下表2-2。

表2-2 大竹林水库设计枯水年年径流分配成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 全年 |
| 频率 |
| P=75% | 8.26 | 4.96 | 3.01 | 2.50 | 2.18 | 1.64 | 1.46 | 7.49 | 10.20 | 12.72 | 12.96 | 11.03 | 82.40 |
| P=95% | 6.88 | 4.13 | 2.51 | 2.08 | 1.82 | 1.37 | 1.22 | 6.24 | 8.50 | 10.60 | 10.80 | 9.19 | 73.04 |

## 2.2 社会经济状况

### 2.2.1 行政区划

大竹林水库位于云南省曲靖市富源县富村镇干龙村委会境内，大竹林水库整个流域全部位于干龙村委会境内。

### 2.2.2 人口状况

富村镇辖21个村委会，204个自然村，271个村民小组，2017年常住人口108846人。

干龙村现有农户530户，共乡村人口1943人，其中男性1011人，女性932人。其中农业人口1920人，劳动力1412人。

祖德村村现有农户1364户，共乡村人口5027人，其中男性2606人，女性2400人。其中农业人口5001人，劳动力2771人。

团山村村现有农户613户，共乡村人口2257人，其中男性1169人，女性1088人。其中农业人口2257人，劳动力1568人。

小坝村辖5个村民小组，有农户232户，有乡村人口885人，其中农业人口885人，劳动力608人，其中从事第一产业人数351人。

### 2.2.3 经济发展状况

富村镇2017年实现国民生产总值12.25亿元，同比增长10.1%；农村经济总收入完成6.11亿元，同比增长11.1%；工业生产总值完成6.14亿元，同比增长12%；完成财政总收入1.12亿元，同比增28%；完成地方财政收入2668万元，同比增长23.52%，固定资产投资完成3.06亿元，同比增长47.8%；社会消费品零售总额完成2.7亿元，同比增长9.3%；农村信用存、贷款余额2.2亿元、1.6亿元，同比分别增长25.8%、15.99%；农民人均纯收入达4164元，同比增长18%。

毛家村，属于山区。距离村委会0.3公里,距离镇32公里，国土面积0.14平方公里，海拔1860米，年平均气温20.00摄氏度，年降水量1500.00毫米，适宜种植玉米等农作物。有耕地177亩，有林地30亩。全村辖1个村民小组，有农户53户，有乡村人口220人，其中农业人口217人，劳动力120人，其中从事第一产业人数210人。该村2018年农村经济总收入90.2万元，其中：种植业收入11.2万元，畜牧业收入12万元（其中，年内出栏肉猪21头，肉牛7头，肉羊15头）；林业收入0.00万元，第二产业收入0万元、第三产业收入5万元，工资性收入62万元。农民人均纯收入4100元，农民收入以洋芋、蔬菜等为主。该村已通自来水。

周家村，属于山区。距离村委会0.5公里,距离镇32.5公里，国土面积0.3平方公里，海拔1860米，年平均气温20.00摄氏度，年降水量1500.00毫米，适宜种植玉米等农作物。有耕地366亩，有林地84亩。全村辖1个村民小组，有农户114户，有乡村人口436人，其中农业人口432人，劳动力236人，其中从事第一产业人数230人。该村2018年农村经济总收入183.12万元，其中：种植业收入15.12万元，畜牧业收入25万元（其中，年内出栏肉猪60头，肉牛10头，肉羊6头）；林业收入0.00万元，第二产业收入0万元、第三产业收入8万元，工资性收入135万元。农民人均纯收入4200元，农民收入以洋芋、蔬菜等为主。该村已通自来水。

尹家村，属于山区。距离村委会1公里,距离镇33公里，国土面积0.28平方公里，海拔1860米，年平均气温20.00摄氏度，年降水量1500.00毫米，适宜种植玉米等农作物。有耕地270亩，有林地150亩。全村辖1个村民小组，有农户106户，有乡村人口430人，其中农业人口428人，劳动力232人，其中从事第一产业人数230人。该村2018年农村经济总收入174.15万元，其中：种植业收入14.15万元，畜牧业收入18万元（其中，年内出栏肉猪45头，肉牛6头，肉羊0头）；林业收入0.00万元，第二产业收入0万元、第三产业收入8万元，工资性收入134万元。农民人均纯收入4050元，农民收入以洋芋、蔬菜等为主。该村已通自来水。

黄家村，属于山区。距离村委会1.5公里,距离镇34公里，国土面积0.25平方公里，海拔1860米，年平均气温20.00摄氏度，年降水量1500.00毫米，适宜种植玉米等农作物。有耕地302亩，有林地80亩。全村辖1个村民小组，有农户104户，有乡村人口422人，其中农业人口420人，劳动力236人，其中从事第一产业人数231人。该村2018年农村经济总收入179.35万元，其中：种植业收入16万元，畜牧业收入19万元（其中，年内出栏肉猪50头，肉牛10头，肉羊0头）；林业收入0.00万元，第二产业收入0万元、第三产业收入4万元，工资性收入140.35万元。农民人均纯收入4250元，农民收入以洋芋、蔬菜等为主。该村已通自来水。

田家村，属于山区。距离村委会1.2公里,距离镇33公里，国土面积0.13平方公里，海拔1860米，年平均气温20.00摄氏度，年降水量1500.00毫米，适宜种植玉米等农作物。有耕地121亩，有林地60亩。全村辖1个村民小组，有农户26户，有乡村人口125人，其中农业人口124人，劳动力68人，其中从事第一产业人数66人。该村2018年农村经济总收入53.75万元，其中：种植业收入5万元，畜牧业收入4万元（其中，年内出栏肉猪10头，肉牛4头，肉羊0头）；林业收入0.00万元，第二产业收入0万元、第三产业收入1万元，工资性收入43.75万元。农民人均纯收入4300元，农民收入以洋芋、蔬菜等为主。该村已通自来水。

焦家村，属于山区。距离村委会2公里,距离镇34公里，国土面积0.17平方公里，海拔1860米，年平均气温20.00摄氏度，年降水量1500.00毫米，适宜种植玉米等农作物。有耕地180亩，有林地80亩。全村辖1个村民小组，有农户54户，有乡村人口230人，其中农业人口228人，劳动力128人，其中从事第一产业人数126人。该村2018年农村经济总收入94.875万元，其中：种植业收入10万元，畜牧业收入14万元（其中，年内出栏肉猪35头，肉牛7头，肉羊0头）；林业收入0.00万元，第二产业收入0万元、第三产业收入3万元，工资性收入67.875万元。农民人均纯收入4125元，农民收入以洋芋、蔬菜等为主。该村已通自来水。

小白岩，属于山区。距离村委会2公里,距离镇34公里，国土面积0.27平方公里，海拔1860米，年平均气温20.00摄氏度，年降水量1500.00毫米，适宜种植玉米等农作物。有耕地300亩，有林地110亩。全村辖1个村民小组，有农户101户，有乡村人口421人，其中农业人口416人，劳动力232人，其中从事第一产业人数230人。该村2018年农村经济总收入181.03万元，其中：种植业收入16万元，畜牧业收入20万元（其中，年内出栏肉猪50头，肉牛10头，肉羊0头）；林业收入0.00万元，第二产业收入0万元、第三产业收入6万元，工资性收入139.03万元。农民人均纯收入4300元，农民收入以洋芋、蔬菜等为主。该村已通自来水。

## 2.3 土地使用现状

按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准进行土地利用现状的调查，在ArcGIS中以谷歌地球影像为底图，参考富源县自然资源和规划局提供的富源县土地利用总体规划图（图幅号为G48G061041），制作径流范围内土地利用现状图层，并制作土地利用现状图（见附图3），各类型土地利用面积统计见表2-3和图2-2。

从表2-3和图2-2可见，在大竹林水库流域范围内，土地利用形式主要以乔木林地和旱地为主，其他土地类别面积都没有超过10%。在大竹林水库大坝北面20 m处为水库管理库房，该库房西边部分位于流域范围内，划分为公用设施用地；库房周边空地由于没有植被覆盖，是直接裸露的土地，故划分为裸土地。在都格村东面250 m处农村道路（此道路为流域分水岭）东侧有新建养殖小区的堆粪场，将此处划分为设施农用地。

旱地面积31.96 hm2，占流域面积的32.73%；乔木林地面积57.15 hm2，占流域面积的58.52%；灌木林地面积4.46 hm2，占流域面积的4.57%；公用设施用地面积0.03 hm2，占流域面积的0.03%；农村道路面积0.18 hm2，占流域面积的0.18%；水库水面面积3.37 hm2，占流域面积的3.45%；水工建筑用地面积0.08 hm2，占流域面积的0.08%；设施农用地面积0.14 hm2，占流域面积的0.14%；裸土地面积0.29 hm2，占流域面积的0.30%。

表2-3 土地利用现状面积统计表

单位：hm2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级类 | | 二级类 | | 一级类  面积 | 二级类  面积 |
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 |
| 01 | 耕地 | 0103 | 旱地 | 31.96 | 31.96 |
| 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 61.61 | 57.15 |
| 0305 | 灌木林地 | 4.46 |
| 08 | 公共管理与公共服务用地 | 0809 | 公用设施用地 | 0.03 | 0.03 |
| 10 | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路 | 0.18 | 0.18 |
| 11 | 水域及水利设施用地 | 1103 | 水库水面 | 3.45 | 3.37 |
| 1109 | 水工建筑用地 | 0.08 |
| 12 | 其他土地 | 1203 | 设施农用地 | 0.43 | 0.14 |
| 1206 | 裸土地 | 0.29 |
| 合计 | | | | 97.66 | |

图2-2 二级类土地利用在流域中占比图

## 2.4 规划现状

根据《云南省地表水水环境功能区划》(2010—2020年)，大竹林水库属于工业用水、农业用水、饮用二级，Ⅲ类水体，不属于自然保护区和市饮用水源保护区内。根据富源县自然资源局查找到的资料，一级保护区涉及基本农田面积5.35 hm2，二级保护区中涉及基本农田17.10 hm2，大竹林水库径流区与云南省富源县石坝子金多金属矿详查勘查项目存在重叠，重叠面积：17.82 hm2。

# 第三章 水源地基础环境质量

## 3.1 饮用水源地现状

2019年11月，云南蓝硕环境信息咨询有限公司对大竹林水库水质进行检测测，检测结果见表3-1。

表3-1 检测结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 检测结果 | 指标水质类别 | 地表水Ⅲ类标准限值GB3838-2002 | 备注 |
| 气温 | 19.4 | / | / | （1）气温、水温单位为℃；气压hpa,pH为无量纲；粪大肠菌群单位为MPN/L；电导率单位为  μs/cm；其它单位为mg/L。  （2）低于方法最低检出限的，用“检出限+L”表示。 |
| 气压 | 801 | / | / |
| 电导率 | 69 | / | / |
| 水温 | 16.1 | / | / |
| pH | 8.32 | / | 6-9 |
| 溶解氧 | 5.20 | Ⅲ | ≥5 |
| 高锰酸盐指数 | 1.7 | Ⅰ | ≤6 |
| 化学需氧量 | 5 | Ⅰ | ≤20 |
| 五日生化需氧量 | 1.3 | Ⅰ | ≤4 |
| 氨氮 | 0.160 | Ⅱ | ≤1.0 |
| 总磷 | 0.019 | Ⅱ | ≤0.05 |
| 总氮 | 0.859 | Ⅲ | ≤1.0 |
| 铜 | 0.001L | Ⅰ | ≤1.0 |
| 锌 | 0.05L | Ⅰ | ≤1.0 |
| 氟化物 | 0.09 | Ⅰ | ≤1.0 |
| 硒 | 0.0004L | Ⅰ | ≤0.01 |
| 砷 | 0.0003L | Ⅰ | ≤0.05 |
| 汞 | 0.00004L | Ⅰ | ≤0.0001 |
| 镉 | 0.001L | Ⅰ | ≤0.005 |
| 六价铬 | 0.004L | Ⅰ | ≤0.05 |
| 铅 | 0.01L | Ⅰ | ≤0.05 |
| 氰化物 | 0.004L | Ⅰ | ≤0.2 |
| 挥发酚 | 0.0003L | Ⅰ | ≤0.005 |
| 石油类 | 0.02 | Ⅰ | ≤0.05 |
| 阴离子表面活性剂 | 0.05L | Ⅰ | ≤0.2 |
| 硫化物 | 0.005L | Ⅰ | ≤0.2 |
| 粪大肠菌群 | 958 | Ⅱ | ≤10000 |
| 硫酸盐 | 8L | / | ≤250 |
| 氯化物 | 10L | / | ≤250 |
| 硝酸盐氮 | 0.02 | / | ≤10 |
| 铁 | 0.03L | / | ≤0.3 |
| 锰 | 0.08 | / | ≤0.1 |
| 叶绿素a | 0.002L | / | / |
| 透明度 | 130cm | / | / |

## 3.2 饮用水源地水质评价

本次水源地保护区环境现状调查工作数据来源于2019年11月云南蓝硕环境信息咨询有限公司对大竹林水库的水质检测报告，监测项目共计34项指标，涵盖了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）湖库型饮用水源地所列指标。

根据《云南省地表水水环境功能区划（2010～2020年）》可知，大竹林水库主要具有饮用一级、工业用水、农业用水等用水功能，选取《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中水质标准进行评价。由表3-1可以看出，大竹林水库饮用水源地水质地表水指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。

综上所述，大竹林水库饮用水源地水质总体良好，均达到饮用水源地水质要求的水质标准。

## 3.3 饮用水源地周边及上游污染源调查

为调查大竹林水库饮用水水源保护区内污染状况，明确各污染物来源，摸清污染家底，以及对水库水质的影响，编制组在2019年9月对大竹林水库开展生态环境及污染源调查。富源县大竹林水库污染现状见附图4。

目前，养殖小区的一处堆粪场位于道路东侧，已经处于大竹林水库径流区内，但养殖小区还未开始运行，尚不造成水环境污染，保护区内污染源主要是农业农村面源污染，面源污染主要是农田固废、农田化肥流失污染等。保护区内污染源主要是农业农村面源污染，面源污染主要是农田固废、农田化肥流失污染等。

大竹林水库水源地周边耕地主要用于种植玉米。取每亩化肥施用量38.39 kg。按照《全国水环境容量核定技术指南》中推荐，标准农田源强系数为：COD 10 kg/亩•年，氨氮2 kg/亩•年。对于非标准农田，根据坡度、农田类型、土壤类型、年降雨量、化肥施用量等对应的源强修正系数进行修正，修正系数见表3-2所示。

**表3-2非标准农田产污系数修正值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 主要因素 | 修正类别 | 修正系数 |
| 坡度 | <25° | 1.0 |
| >25° | 1.2 〜1.5 |
| 农田类型 | 旱地 | 1.0 |
| 水田 | 1.5 |
| 其它 | 0.7 |
| 土壤类型 | 砂土 | 1.0 〜0.8 |
| 壤土 | 1.0 |
| 粘土 | 0.8 〜0.6 |
| 化肥施用量 | <25kg | 0.8 〜1.0 |
| 25〜35kg | 1.0 〜1.2 |
| >35kg | 1.2 〜1.5 |
| 降水量 | <400mm | 0.6〜1.0 |
| 400〜800mm | 1.0〜1.2 |
| >800mm | 1.2〜1.5 |

由于大竹林水库处于高寒山区，其农田属于非标准农田，根据流域农田的情况，COD源强系数为10 kg/亩•年，氨氮源强系数为2 kg/亩•年，修正系数取1.3， 农田径流系数0.3，计算得流域农田径流COD排放量、氨氮排放量。根据《第一次全国污染源普查农业污染源肥料流失系数手册》，结合富源县农村集中式饮用水源地农田的特征，选取总氮流失量系数为0.75，总磷流失量系数为0.072。大竹林水库饮用水源地农田径流污染物排放量为TN 192.16 kg/a, TP 76.38 kg/a, 氨氮38 kg/a。

根据云南省污染源普查资料，大竹林水库饮水源径流区农田固体废物污染负荷的计算参数见表3-3。

**表3-3农田固体废物污染负荷的计算参数表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 参数 | 农业生产植物残体  产生量 (kg/亩-a) | 固废总氮负荷 | 固体氨氮  负 荷 | 固废总磷  负 荷 |
| 产生量系数 | 1000 | 1.0% | 0.6% | 0.4% |
| 排放量系数 | 0.05 | 0.025 | 0.025 | 0.005 |

大竹林水库饮用水源径流区产生的农田固废主要是农作物秸秆。周边区域内秸秆主要经过焚烧、怄肥后还田，还田率超过90%。因此，大竹林水库水源径流区农田固体废物负荷排放量为TN 76.4 kg/a，TP 6.7 kg/a，氨氮 6.7kg/a。大竹林水库水源保护区农村农业面源污染排放情况详见表3-4。

**表3-4大竹林水库水源保护区农村农业面源污染排放量**

| 污染源类别 | COD（kg/a） | NH3-N（kg/a） | TN（kg/a） | TP（kg/a） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 农田固废 | -- | 6.7 | 76.4 | 16.7 |
| 农田化肥 | -- | 38 | 192.16 | 76.38 |
| 合计 | -- | 44.7 | 268.56 | 93.08 |

从表3-4中可以看出，桂花水库水源地农业农村面源污染排放量氨氮、总磷和总氮主要来自于农田化肥。

大竹林水库水源保护区内农业农村面源污染入湖量为氨氮44.7 kg/a、总氮268.56 kg/a、总磷93.08 kg/a。

## 3.4 饮用水水源地水环境风险分析

大竹林水库周围无运送危险化学品道路、无石油管道等内容。经调查，大竹林水库保护区范围内没有发生过重大环境污染事件，突发环境事故历史统计数为零。

由于养殖小区的一处堆粪场位于道路东侧，已经处于大竹林水库径流区内，养殖小区运行后产生的污水将会成为重大的风险源，一旦养殖小区的污水流入水库，将会严重影响大竹林水库水质。

# 第四章 保护区划分与定界

## 4.1 水环境功能

大竹林水库始建于1971年6月，续修至1977年3月完成工程设计规模，2012年11月进行出险加固建设至2013年5月下闸蓄水，是一座集生活供水、农田灌溉和防汛防洪为一体的综合性小(二)型水库。水库担负着干龙富村镇干龙、小坝、祖德、团山等四个村委会39个自然村17000人的饮用水。大竹林水库水环境功能见表4-1。根据《云南省地表水水环境功能区划》（2010—2020年），大竹林水库属于农业用水、农村饮用水，Ⅲ类水体，不属于自然保护区和市饮用水源保护区内。

表4-1 富源县大竹林水库水环境功能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级水系 | 二级水系 | 水库名称 | 水环境功能 | 类别 |
| 珠江水系 | 黄泥河水系 | 大竹林水库 | 农村饮用水、农业用水 | Ⅲ类 |

## 4.2 保护区划分原则

饮用水水源一级保护区为防止人为活动对取水口的直接污染，确保取水口水质安全而划定需加以严格限制的核心区域；饮用水水源二级保护区为防止污染源对饮用水水源水质的直接影响，保证饮用水水源一级保护区水质而划定，需加以严格控制的重点区域；饮用水水源准保护区是在饮用水水源二级保护区外，为涵养水源、控制污染源对饮用水水质的影响，保证饮用水水源二级保护区的水质而划定，需实施水污染总量控制和生态保护的区域。

大竹林水库总库容为36.2万m3，正常库容为28.2万m3，调洪库容为34.3万m3，死库容为4.25万m3，根据湖泊、水库型饮用水水源地分级标准，该水库是一座小型水库。采用类比经验法确定饮用水源一级保护区水域和陆域范围；采用地形边界法确定饮用水源二级保护区水域和陆域范围；由于水库规模小，水质为Ⅱ类饮用水，径流范围内无重大污染，故不设立准保护区。

## 4.3 划分方案

### 4.3.1 一级保护区划分方案

4.3.1.1 一级保护区水域划分方案

将大竹林水库正常蓄水位1795.00m以下水域范围作为一级保护区水域范围。

4.3.1.2 一级保护区陆域划分方案

根据大竹林水库正常蓄水位等高线外延200m范围作为一级保护区陆域范围。

### 4.3.2 二级保护区划分方案

4.3.2.1 二级保护区水域划分方案

大竹林水库流域范围内无常流河、人工水塘和天然湖泊等水域，故不划分二级保护区水域。

4.3.2.2 二级保护区陆域划分方案

将大竹林水库流域范围内剩余陆域全部划分为二级保护区陆域范围。

## 4.4 保护区定界方案和技术说明

### 4.4.1 一级保护区定界方案

4.4.1.1 一级保护区水域定界方案

由于大竹林水库建设年代较早、规模很小，缺少相关地形资料。为了保证提取的正常蓄水位边界的准确度，使用多张历史谷歌地球影像来综合提取水库的正常蓄水位水域边界。大竹林水库一级保护区水域面积3.37 hm2，占流域总面积的3.45%，拐点坐标见表4-3。

4.4.1.2 一级保护区陆域定界方案

在ArcGIS软件中根据正常蓄水位水域边界制作200 m缓冲区，以此作为一级保护区陆域边界基础。由于直接计算出的陆域边界存在界线不明确，不易于操作和管理，故根据影像图和地形图适当调整大竹林水库一级保护区陆域范围边界，尽量让其与地物、地形吻合。大竹林水库一级保护区陆域范围北边以大坝东西两侧山脊线延伸200 m为界；东边基本以第二层面山山脊为界；南边以水库第一层面山为界；西边以第一层山山腰为界，由于西边地区旱地多，边界穿插在旱地、灌木林地和乔木林地之间。大竹林水库一级保护区陆域面积31.62 hm2，占流域总面积的32.38%，拐点坐标见表4-3。

### 4.4.2 二级保护区定界方案

4.4.1.1 二级保护区陆域定界方案

在DEM数据基础上，使用ArcGIS软件的水文分析功能模块确认大竹林水库流域范围，以此范围作为大竹林水库二级保护区陆域基本范围。大竹林水库二级保护区陆域范围北边为环形山脊线；东边为干龙村南面耕地与林地交界处；东南边界为云南和贵州省界，长度为150 m左右；南边为与冷水沟水库分水岭；西边为都格自然村东部山梁。大竹林水库二级保护区陆域面积62.67 hm2，占流域总面积的64.17%，拐点坐标见表4-3。富源县大竹林水库饮用水水源保护区区划图见附图5。

表4-2 饮用水水源保护区面积表

单位：hm2、%

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 保护区级别 | 类别 | 面积 | 比例 |
| 一级保护区 | 水域 | 3.37 | 3.45 |
| 陆域 | 31.62 | 32.38 |
| 二级保护区 | 陆域 | 62.67 | 64.17 |
| 合计 | | 97.66 | 100.00 |

表4-3 饮用水水源保护区拐点坐标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 保护区级别 | 拐点编号 | 经度 | 纬度 | 横坐标 | 纵坐标 |
| 一  级  保  护  区 | Y01 | E104°32'7.720" | N25°28'2.358" | 453285.0389 | 2817903.811 |
| Y02 | E104°32'17.508" | N25°27'59.390" | 453558.1662 | 2817811.506 |
| Y03 | E104°32'15.318" | N25°27'52.067" | 453496.1862 | 2817586.368 |
| Y04 | E104°32'13.618" | N25°27'44.162" | 453447.8443 | 2817343.277 |
| Y05 | E104°32'9.809" | N25°27'40.950" | 453341.1095 | 2817244.829 |
| Y06 | E104°32'3.897" | N25°27'40.599" | 453175.8962 | 2817234.577 |
| Y07 | E104°32'0.899" | N25°27'42.555" | 453092.3736 | 2817295.084 |
| Y08 | E104°31'59.272" | N25°27'42.583" | 453046.9115 | 2817296.093 |
| Y09 | E104°31'57.542" | N25°27'49.795" | 452999.3588 | 2817518.185 |
| Y10 | E104°31'54.775" | N25°27'55.605" | 452922.6944 | 2817697.266 |
| Y11 | E104°31'53.482" | N25°28'0.870" | 452887.1505 | 2817859.405 |
| Y12 | E104°31'57.975" | N25°28'5.564" | 453013.151 | 2818003.41 |
| 二  级  保  护  区 | E01 | E104°32'18.942" | N25°27'59.358" | 453598.2042 | 2817810.406 |
| E02 | E104°32'19.922" | N25°27'58.457" | 453625.4828 | 2817782.579 |
| E03 | E104°32'23.218" | N25°27'46.791" | 453716.3303 | 2817423.245 |
| E04 | E104°32'23.323" | N25°27'44.168" | 453718.9845 | 2817342.541 |
| E05 | E104°32'21.735" | N25°27'39.556" | 453674.1349 | 2817200.759 |
| E06 | E104°32'2.522" | N25°27'38.481" | 453137.2727 | 2817169.532 |
| E07 | E104°31'53.493" | N25°27'32.106" | 452884.3305 | 2816974.269 |
| E08 | E104°31'50.939" | N25°27'33.742" | 452813.1537 | 2817024.85 |
| E09 | E104°31'46.403" | N25°27'33.614" | 452686.4217 | 2817021.365 |
| E10 | E104°31'39.438" | N25°27'32.454" | 452491.7203 | 2816986.35 |
| E11 | E104°31'39.330" | N25°27'37.223" | 452489.2274 | 2817133.125 |
| E12 | E104°31'38.174" | N25°27'40.574" | 452457.2921 | 2817236.339 |
| E13 | E104°31'38.163" | N25°27'49.034" | 452457.9126 | 2817496.683 |
| E14 | E104°31'35.089" | N25°27'52.379" | 452372.4017 | 2817599.916 |
| E15 | E104°31'34.158" | N25°27'55.944" | 452346.7606 | 2817709.72 |
| E16 | E104°31'38.815" | N25°27'54.164" | 452476.6685 | 2817654.485 |
| E17 | E104°31'45.134" | N25°28'2.384" | 452654.1015 | 2817906.821 |
| E18 | E104°31'49.870" | N25°28'5.355" | 452786.7077 | 2817997.787 |
| E19 | E104°31'55.320" | N25°28'6.312" | 452939.0583 | 2818026.677 |

坐标系：CGCS2000 3 degree Gauss Kruger CM 105E

## 4.5 保护区内土地利用现状

大竹林水库一级保护区内，旱地面积9.29 hm2，占一级保护区面积26.55%；乔木林地面积19.82 hm2，占一级保护区面积56.64%；灌木林地面积2.11 hm2，占一级保护区面积6.03%；公用设施用地面积0.03 hm2，占一级保护区面积0.09%；水库水面面积3.37 hm2，占一级保护区面积9.63%；水工建筑用地面积0.08 hm2，占一级保护区面积0.23%；裸土地面积0.29 hm2，占一级保护区面积0.83%。

大竹林一级保护区内主要以旱地、乔木林地土地利用方式为主，两者占一级保护区面积的83.19%；一级保护区内旱地面积为9.29 hm2，主要分布在水库北侧山腰，主要种植作物为玉米，由于其坡度大，与水库距离近，短期内管理单位应严格禁止其使用无机肥和有机肥，长期内管理单位可以考虑退耕育林以涵养水源。

大竹林水库二级保护区内，旱地面积22.67hm2，占二级保护区面积36.17%；乔木林地面积37.33 hm2，占二级保护区面积59.57%；灌木林地面积2.35 hm2，占二级保护区面积3.75%；农村道路面积0.18 hm2，占二级保护区面积0.29%；设施农用地面积0.14 hm2，占二级保护区面积0.22%。

二级保护区内主要以旱地和乔木林地土地利用方式为主，两者占二级保护区面积的95.74%。二级保护区内旱地面积22.67 hm2，主要分布在都格自然村东面山腰，主要种植作物为玉米，在水库运行时期，应该严格控制此区域无机肥和有机肥使用。位于都格自然村东边的养殖小区，其主体建筑物在道路西侧，不位于流域范围内，但其污染物应该严加管控，严格遵从污染排污规定；养殖小区的一处堆粪场位于道路东侧，已经处于大竹林水库流域内，由于养殖小区还未运行，其暂未排污，并未对水库水质产生影响，但应当在养殖小区运行前，拆迁至流域范围外。

表4-4 保护区内土地利用现状表

单位：hm2、%

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 保护区级别 | 土地类别 | 面积 | 比例 |
| 一  级  保  护  区 | 旱地 | 9.29 | 26.55 |
| 乔木林地 | 19.82 | 56.64 |
| 灌木林地 | 2.11 | 6.03 |
| 公用设施用地 | 0.03 | 0.09 |
| 水库水面 | 3.37 | 9.63 |
| 水工建筑用地 | 0.08 | 0.23 |
| 裸土地 | 0.29 | 0.83 |
| 合计 | | 34.99 | 100.00 |
| 二  级  保  护  区 | 旱地 | 22.67 | 36.17 |
| 乔木林地 | 37.33 | 59.57 |
| 灌木林地 | 2.35 | 3.75 |
| 农村道路 | 0.18 | 0.29 |
| 设施农用地 | 0.14 | 0.22 |
| 合计 | | 62.67 | 100.00 |

# 第五章 保护区规范化建设与管理要求

## 5.1 法律法规体系建设

大竹林水库饮用水源地目前均未建立完整的环境保护管理办法，也未建立相应的监测实施方案和应急预案。

对此，应进一步完善大竹林水库环境管理体系，制定《大竹林水库饮用水源地环境保护管理办法》，通过制度化、规范化的环境管理制度对大竹林水库保护区范围内水体和土壤进行保护，按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法实施细则》等法律法规规则的要求对现有污染源进行严格管控，对新建项目实施规范化审批和管理。同时，制定《富源县大竹林水库环境监测实施方案》随时掌握水库水质现状。制定《富源县大竹林水库饮用水源地突发环境事件应急预案》做好大竹林水库饮用水源地环境风险的排查和预防工作，加强对大竹林水库饮用水源地环境风险的应对，坚决杜绝环境污染隐患，确保饮用水质安全。

## 5.2 监测能力建设

2017年7月与2018年5月，富源县水务局对大竹林水库水质进行检测，主要监测项目包括《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目和补充项目，基本上按饮用水源地水质监测要求建立监测制度，但监测能力有待加强。

对此，大竹林水库饮用水源地应进一步完善饮用水源地水质监测制度，完善饮用水源地水质监测项目，按时限要求完成饮用水源地水质全项监测和分析，必要时可考虑在线监测能力方面的建设。同时，加强饮用水源地环境应急监测能力的建设，确保突发环境事件发生时的应急监测能力。

## 5.3 治理方面措施

建议养殖小区重新选址，养殖小区的一处堆粪场位于道路东侧，已经处于大竹林水库径流区内，堆粪场应迁出水库径流区，或者做好防渗措施，保证堆粪场的渗滤液不会流入大竹林水库，且养殖小区应修建污水和雨水管道，保证生活污水、生产废水和雨水不排入大竹林水库径流区内。一级保护区内的耕地应退耕还林，对水库保护区范围内的耕地，通过宣传教育，让老百姓做到科学施肥和合理喷洒农药，一定程度上减轻农药面源污染。对此，需进一步强化科学施肥、喷洒农药及合理回收农用地膜等工作的宣传，同时教会农民科学种植的技术，减轻农业面源污染。同时，在汇水区适当地方建设人工湿地，增强水体的自净能力，强化对水体的污染治理工作。大竹林水库径流区与云南省富源县石坝子金多金属矿详查勘查项目存在重叠，矿区开采时，必须做好水库保护工作，实时监测水库水质。

## 5.4 环境管理措施

大竹林水库隶属于富源县富村镇人民政府管理，是富村镇的集中式饮用水源地。一直以来，富村镇人民政府和相关部门应进一步加大大竹林水库饮用水源地保护力度。完善饮用水源地保护设施，设立防护网、界桩、保护标志、制定管理条例，建立健全饮用水源安全预警制度，定期发布饮用水源地水质监测信息。加强饮用水源地环境监管，按分级保护要求，坚决取缔饮用水源一级保护区内的排污口，禁止在二级保护区新增排污口，严格控制保护区内经济开发活动，禁止在水源保护区建设有污染物排放和破坏生态的项目。积极调整水源保护区的农业产业结构，推广绿色农业和生态农业，减少化肥农药的施用量和农业废弃物的污染。因地制宜，建立水源地保护标志，防止水源污染。

## 5.5 制度管理措施

大竹林水库环境管理方面的制度不完善，环境保护检查基本上按照要求进行，但执法检查制度方面的制度有待加强制定和落实。

加强对大竹林水库饮用水源地保护的规范化管理，认真落实相关管理办法和制度，实施严格的考核制度，实行一票否决制。进一步理顺环境管理具体机构，防治水源地污染，确保水质安全。加大舆论宣传力度，提高群众对饮用水源地保护工作的重视程度，自觉抵制饮用水源地保护区违法行为。

## 5.6 保护区管理措施

富村镇积极开展水环境精细化管理，依据《曲靖市人民政府关于加强环境监管执法的实施意见》，严格落实水库管理责任制，加大水库管护力度；成立2～3人组成的水库管理小组，定期巡查并打捞库区内垃圾、动植物残体，及时清除库区周边垃圾，降低污染物入湖风险。

针对富村镇集中式饮用水保护区划定一级和二级保护区范围后，为确保饮水安全，积极有效地处理好区域生态与发展之间的关系，将《大竹林水库饮用水水源保护区划分技术报告》作为各级政府部门开发审批的依据，严格落实饮用水源地保护区相关要求。

## 5.7 保护区建设投资估算

根据农村饮用水水源地环境保护项目建设与投资指南，进行保护区建设投资估算。

### 5.7.1 保护标志投资

饮用水水源保护区标志包括界标、交通警示牌和宣传牌。各类饮用水水源地均须设置警示标志。饮用水水源保护区界标一般设立于保护区陆域界线的端点处。随保护区域形状不同，在相应形状顶端设置界标，如：多边形即设置在多边形的顶点；弧形设置在弧顶切点；圆形设置在外切正方形的端点，并结合水源地护栏围网等隔离防护工程设立界标。根据环境管理需要在人群易见、活动处（如交叉路口，绿地休闲区等）设立界标。饮用水水源保护区界标的设立应综合考虑饮用水水源一级保护区、二级保护区和准保护区的界标设立数量和分布进行设置。饮用水水源保护区交通警示牌设在保护区的道路或航道的进入点及驶出点。饮用水水源保护区道路警示牌设置于一级保护区、二级保护区和准保护区范围内的主干道、高速公路等道路旁。饮用水水源保护区宣传 牌的设立位置可根据实际需要在适当的位置设立饮用水源保护区宣传牌。各地方政府可根据实际需求设计宣传牌上的图形和文字，如介绍当地饮用水水源保护区的地形地貌、保护现状、管理要求等。

表 5-1 农村饮用水源地保护标志投资参考

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建设内容 | 数量 | 单价（元） | 金额（元） |
| 1、保护区边界标识牌 | 31 | 300 | 9300 |
| 2、交通警示牌 | 2 | 800 | 1600 |
| 3、宣传牌 | 2 | 800 | 1600 |
| 合计 |  |  | 12500 |

### 5.7.2 保护隔离防护投资

为防止人类活动造成不利影响，按照 HJ/T 338-2007 划分的保护区和保护范围，依据水源地的自然地理、环境特征和环境管理需要，在人群活动较为频繁的一级保护区水域外围边界应设置隔离防护设施。该设施包括物理防护和生物防护，前者包括护栏、隔离网、隔离墙；鉴于隔离墙对生态环境的不利影响，推荐采用护栏、隔离网。

物理隔离防护设施应遵循耐久、经济的原则。目前应用较多的护栏和隔离网，是电焊网片护栏和勾花隔离网。参照高速公路隔离网设计，饮用水水源地的防护栏规格为高度 1.7 m，顶部 0.2 m 向内倾斜。

表 5-2 农村饮用水源地隔离防护投资参考

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建设内容 | 数量 | 单价（元） | 金额（元） |
| 1、铁网防护栏 | 300 | 180 | 54000 |
| 2、运行维护费 | 300 | 5 | 1500 |
| 合计 |  |  | 55500 |

### 5.7.3 耕地恢复成林地投资

一级保护区内旱地面积为9.29hm2，主要分布在水库北侧山腰，主要种植作物为玉米，由于其坡度大，与水库距离近，管理单位应考虑退耕育林以涵养水源。

表 5-3 耕地恢复成林地投资参考

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建设内容 | 数量 | 单价（元） | 金额（元） |
| 1、树苗 | 14000 | 5 | 70000 |
| 合计 |  |  | 70000 |

### 5.7.4 总投资

保护标志投资约12500元，保护隔离防护投资约55500元，耕地恢复成林地投资约70000元，人工成本约60000元，大约需要总投资19.8万元。

# 第六章 结论和建议

## 6.1 结论

### 6.1.1 区域自然环境和社会环境调查结论

大竹林水库位于富源县富村镇干龙潭村委会境内，距离富村镇44公里（东经：104.535582106，北纬：25.467288117）海拔为1835m。水库设计正常蓄水位1795m，正常库容28.2万m³，校核洪水位1797.1m，相应库容36.2万m³，水库现坝顶高程1797.3m，。流域形状为扇形，本区多年平均降雨量1600.4毫米，汛期5到10月降雨占全年86.8%，降雨年内分配不均，单点暴雨突出，小范围易形成山洪灾害。年平均水面蒸发量1050.0毫米，年平均日照1840小时，年平均气温14.5℃。

大竹林水库流域内不包含村庄。

### 6.1.2 饮用水源地保护区环境质量调查结论

竹林水库饮用水源地水质指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求；补充项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）集中式生活饮用水地表水水源地补充项目标准要求。

大竹林水库饮用水源地水质总体良好，均达到饮用水源地水质要求的水质标准。定性评价为良好。

### 6.1.3 饮用水源保护区生态环境及污染源调查结论

大竹林水库一级保护区内，旱地面积7.00 hm2，占一级保护区面积20.01%；乔木林地面积19.82 hm2，占一级保护区面积56.64%；灌木林地面积2.11 hm2，占一级保护区面积6.03%；其他草地面积2.29 hm2，占一级保护区面积6.54%；农村宅基地面积0.03 hm2，占一级保护区面积0.09%；水库水面面积3.37 hm2，占一级保护区面积9.63%；水工建筑用地面积0.08 hm2，占一级保护区面积0.23%；裸土地面积0.29 hm2，占一级保护区面积0.83%。大竹林水库二级保护区内，旱地面积15.13 hm2，占二级保护区面积24.24%；乔木林地面积37.08 hm2，占二级保护区面积59.42%；灌木林地面积6.94 hm2，占二级保护区面积11.12%；其他草地面积2.94 hm2，占二级保护区面积4.71%；其他草地2.94 hm2，占二级保护区面积4.71%；农村道路面积0.18 hm2，占二级保护区面积0.29%；设施农用地面积0.14 hm2，占二级保护区面积0.22%。整个保护区水源涵养情况良好，水土流失率较低。

在大竹林水库水源保护区范围内，仅有一家养殖小区，规模较小，且尚未运行，基本上无废水外排；因此，以总磷、总氮污染为主的农业农村面源污染是大竹林水库区的主要污染源。大竹林水库水源保护区内农业农村面源污染入湖量为：氨氮44.7 kg/a、总氮268.56 kg/a、总磷93.08 kg/a。

### 6.1.4 水环境功能区与水源保护区划分结论

大竹林水库一级保护区陆域范围北边以大坝东西两侧山脊线延伸200 m为界；东边基本以第二层面山山脊为界；南边以水库第一层面山为界；西边以第一层山山腰为界，由于西边地区旱地多，边界穿插在旱地、灌木林地和乔木林地之间。大竹林水库一级保护区陆域面积31.62 hm2，占流域总面积的35.83%。

大竹林水库二级保护区陆域范围北边为环形山脊线；东边为干龙村南面耕地与林地交界处；东南边界为云南和贵州省界，长度为150 m左右；南边为与冷水沟水库分水岭；西边为都格自然村东部山梁。大竹林水库二级保护区陆域面积62.67hm2，占流域总面积的64.17%。

### 6.1.5 饮用水源环境管理状况调查结论

大竹林水库饮用水源地目前均未建立完整的环境保护管理办法，也未建立相应的监测实施方案和应急预案。

大竹林水库隶属于富源县富村镇人民政府管理，是富村镇的集中式饮用水源地。一富村镇人民政府及相关部门应 进一步加大大竹林水库饮用水源地保护力度。完善饮用水源地保护设施，设立防护网、界桩、保护标志：制定管理条例，建立健全饮用水源安全预警制度，定期发布饮用水源地水质监测信息。加强饮用水源地环境监管，按分级保护要求，坚决取缔饮用水源一级保护区内的排污口，禁止在二级保护区新增排污口，严格控制保护区内经济开发活动，禁止在水源保护区建设有污染物排放和破坏生态的项目。积极调整水源保护区的农业产业结构，推广绿色农业和生态农业，减少化肥农药的施用量和农业废弃物的污染。因地制宜，建立水源地保护标志，防止水源污染。

2017年7月与2018年5月，富富源县水务局对大竹林水库水质进行检测，主要监测项目包括《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目和补充项目，基本上按饮用水源地水质监测要求建立监测制度，但监测能力有待加强。大竹林水库环境管理方面的制度不完善，环境保护检查基本上按照要求进行，但执法检查制度方面的制度有待加强制定和落实。

## 6.2 问题及建议

### 6.2.1 严厉查处饮用水源污染违法行为

针对可能造成饮用水水源污染的问题，要制定饮用水水源地保护管理办法，严格执行水源保护法律法规，加强执法队伍建设，加大执法监督力度，着力查处饮用水源水环境违法违规行为，促进水资源、水环境的良性循环，着力解决影响水环境和饮用水安全的突出问题，维护人民群众的切身利益。

### 6.2.2 对饮用水源保护区的养殖小区要严格监管

建议养殖小区重新选址，养殖小区的一处堆粪场位于道路东侧，已经处于大竹林水库径流区内，堆粪场应迁出水库径流区，或者做好防渗措施，保证堆粪场的渗滤液不会流入大竹林水库，且养殖小区应修建污水和雨水管道，保证生活污水、生产废水和雨水不排入大竹林水库径流区内，严禁在二级保护区内从事任何可能造成生态破坏或污染水质的活动。同时，严格落实二级保护区内不得从事任何可能造成生态破坏或污染水质的活动，强化对保护区范围内的养殖小区的监管工作，要求保护区范围内必须采取有效的污水处理措施和固废（生活垃圾、人畜粪便等）处置措施，不得对水体造成污染。

### 6.2.3 项目审批要严守生态和发展两条底线

在项目监管方面，要严格执行《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（89环管字第201号），严格遵守一级和二级保护区规定，明确禁止在一、二级饮用水源保护区内的污染排放行为；扩大水源保护区面山、水体、河道等绿色生态空间，增强水源涵养能力；要严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围。严把库区周边新建项目的环保审批关，对存在饮用水源污染隐患，达不到环保要求的项目一律不得审批；严守水源保护区生态和发展两条底线，确保饮水安全，合理有效开发利用饮用水资源。

### 6.2.4 完善风险源应急机制

大竹林水库的预警机制及应急措施不健全，一旦出现环境突发事件，将会对水源地构成重大危险。因此，要建立水源地重大风险源应急预案，成立应急指挥小组，明确相关部门职责，规范处置程序，一旦发生污染事件，果断及时采取必要和适当的响应行动，提高应急能力，最大限度地保障饮水安全。同时做好潜在事故发生的管理，配备专职人员，防止水源污染事件发生。

### 6.2.5 加强对径流区范围内的整治

大竹林水库饮用水源的主要污染源便是农业面源污染，为确保饮用水水质安全，一级保护区内耕地退耕还林，禁止在饮用水源保护区范围内进行规模化养殖，落实科学种植和水产养殖，避免养殖粪便、化肥农药、饲料等对水体带来污染隐患。

### 6.2.6 完善饮用水源地保护区内的标示标牌工作

大竹林水库水源地保护区内没有标识牌和警示牌，不能满足要求，对水源的保护管理和突发环境事件的预防不利。因此，待本饮用水源保护区划定报告批准实施后，要依据《饮用水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008），在各级保护区规划界线处竖立界标；在进入饮用水源保护区的道路设置道路警示牌；在饮用水源保护区设置宣传牌；同时，做好饮用水源保护区标志的管理与维护工作。

### 6.2.7 强化部门间联动协作机制，提高执法能力

各职能部门除认真履行各自职能依法监管外，应加强部门间的沟通与协作，建立联动协作机制，提高执法能力，严厉打击各种涉饮用水源地环境保护方面的违法行为，有效遏制各类环境污染事件，预防饮用水源地保护区范围内的突发环境事情，共同保护水源地水质的安全。

### 6.2.8 加大宣传保护及公众参与机制

水源保护区居民主动参与环境保护与水源管理是构建水源保护区管理的基础，必须保障水源区居民从保护水源中取得合理的经济收益，才有可能引导水源保护区居民自觉保护水源。将水源保护绩效与经济收益相联系，水资源费反哺及财政转移支付与水源保护区生态建设、水源保护相挂钩，让水源保护区居民主动参与水源管理，防止水源污染与生态破坏事件，减少政府监督管理的行政开支。采用宣传片、广告、宣传牌、墙报、宣传册、讲座等方式，加强水源保护区内公众宣传教育工作，让群众参与到水源保护工作中来。