水保监测（云）字第 0014 号

大姚县红豆树水库工程

水土保持监测总结报告

建设单位：大姚县红豆树水库工程建设管理局

监测单位：云南淩屹工程设计有限公司

2018 年 8 月

生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

（正本）

单 位 名 称： 云南浚屹工程设计有限公司

法定代表人： 袁 艳

单 位 等 级： ★★（2星）

证 书 编 号： 水保监测（云）字第0014号

有 效 期： 自2017年07月21日 至 2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日

本证书此次仅供 大姚县红豆树水库工程

项目使用，再次复印无效！

生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

（正本）

单 位 名 称： 云南浚屹工程设计有限公司

法定代表人： 袁 艳

单 位 等 级： ★★★（3星）

证 书 编 号： 水保方案（云）字第0085号

有 效 期： 自2016年06月01日 至 2019年05月31日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2016年05月31日

设计单位地址：昆明市白龙路世界花苑合欢苑2单元502室

设计单位邮编：650000

联系人及电话：谭艳 15925154458

联 系 电 话：0871-65625981

传 真：0871-65625981

批　　准：	蒋乐英	水保监岗证第（5548）号	蒋乐英
核　　定：	汪天然	水保监岗证第（5546）号	汪天然
审　　查：	朱　武	水保监岗证第（5549）号	朱武
编　　写：	乔昱霖	水保监岗证第（5547）号	乔昱霖
	李振翔	水保监岗证第（4604）号	李振翔

监测人员：

李振翔	水保监岗证第（4604）号	李振翔
乔昱霖	水保监岗证第（5547）号	乔昱霖
白厚院	水保监岗证第（5552）号	白厚院

一、项目区各阶段照片展示

枢纽区	
	
枢纽区大坝现状（2015.10）	枢纽区大坝现状（2016.3）
	
枢纽区大坝现状（2016.12）	枢纽区大坝现状（2017.7）
弃渣场区	
	
1#弃渣场（2016.3）	弃渣场（2016.6）

	
1#弃渣场（2016.12）	1#弃渣场（2017.7）
	
7#弃渣场-老尖山隧洞入口（2016.12）	7#弃渣场-老尖山隧洞入口（2017.7）
	
8#弃渣场-老尖山隧洞出口（2016.12）	8#弃渣场-老尖山隧洞出口（2017.7）

	
新增弃渣场-绞苴隧洞入口（2016.12）	新增弃渣场-绞苴隧洞入口（2017.7）
移民安置区	
	
移民安置区（2016.3）	移民安置区（2016.12）
	
移民安置区（2017.7）	

施工营场地区	
	
枢纽区临时施工营场地（2016.3）	枢纽区临时施工营场地（2016.12）
	
枢纽区临时施工营场地（2017.7）	
渠道区	
	

输水渠道现状

道路区

永久进库公路

临时施工便道

料场区	
	
新增粘土料场	规划粘土料场
	
风化泥岩料场	石料场

二、典型水土保持措施展示

	
1#弃渣场排洪沟	7#弃渣场下游沟道拦挡

	
枢纽区喷砼护坡	枢纽区喷砼护坡、混泥土排水沟
	
道路下边坡浆砌石挡墙	进库公路排水沟
	
浆砌石护坡	枢纽区空地绿化

	
施工营场地整地、绿化	弃渣场绿化

三、水土保持监测工作开展情况

	
弃渣边坡侵蚀沟测量	无人机观察渠道沿线现状情况
	
弃渣场排洪沟尺寸测量	向业主了解工程进度情况

水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="10">主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="8">大姚县红豆树水库工程</td></tr>
<tr><td rowspan="6">建设规模</td><td colspan="2" rowspan="5">红豆树水库为中型水库，总库容为 1531.17 万 m^3，工程等别为III等</td><td>建设单位、联系人</td><td colspan="6">大姚县红豆树水库工程建设管理局
联系人：李国华 13708788234</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="6">大姚县</td></tr>
<tr><td>所属流域</td><td colspan="6">长江流域</td></tr>
<tr><td>工程总投资</td><td colspan="6">19048.52 万元</td></tr>
<tr><td>工程总工期</td><td colspan="6">54 个月，2012 年 12 月～2017 年 5 月</td></tr>
<tr><td colspan="10">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td colspan="2">云南淩屹工程设计有限公司</td><td colspan="2">联系人及电话</td><td colspan="3">李振翔
15925134125</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td colspan="2">中高山河谷</td><td colspan="2">防治标准</td><td colspan="3">建设类一级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测内容</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测方法（设施）</td><td colspan="2">监测指标</td><td colspan="3">监测方法（设施）</td></tr>
<tr><td>1.水土流失状况监测</td><td colspan="2">地面观测</td><td colspan="2">2.防治责任范围监测</td><td colspan="3">实地量测结合资料分析</td></tr>
<tr><td>3.水土保持措施情况监测</td><td colspan="2">实地量测</td><td colspan="2">4.防治措施效果监测</td><td colspan="3">现场调查法</td></tr>
<tr><td>5.水土流失危害监测</td><td colspan="2">现场调查</td><td colspan="2">水土流失背景值</td><td colspan="3">1040t/km²·a</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案设计防治责任范围</td><td colspan="2">177.678hm²</td><td colspan="2">容许土壤流失量</td><td colspan="3">500t/km²·a</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持估算投资</td><td colspan="2">392.18 万元</td><td colspan="2">水土流失目标值</td><td colspan="3">500t/km²·a</td></tr>
<tr><td>防治措施</td><td colspan="9">（1）工程措施：浆砌石挡墙 2096.89m，喷砼护坡 16056.39m^2，浆砌石护坡 748.26m^2，混凝土排水沟 2336m，土地整治 11.28hm^2，拦洪坝 8.3m
（2）植物措施：植物措施面积 27.42hm^2，工程量为：栽植乔木 46940 株、灌木 9019 株、爬藤 2262 株、撒播草籽 11.87hm^2
（3）临时措施：临时排水沟 4250m、临时土工布覆盖 2100m^2</td></tr>
<tr><td rowspan="9">监测结论</td><td rowspan="7">防治效果</td><td>分类指标</td><td>目标值</td><td>达到值</td><td colspan="6">实际监测数量</td></tr>
<tr><td>扰动土地整治率(%)</td><td>95</td><td>96.84</td><td>防治措施面积</td><td>29.98 hm²</td><td>永久建筑物及硬化面积</td><td>66.81 hm²</td><td>扰动土地总面积</td><td>163.51 hm²</td></tr>
<tr><td>水土流失总治理度（%）</td><td>97</td><td>97.08</td><td colspan="2">防治责任范围面积</td><td>177.58hm²</td><td>水土流失总面积</td><td colspan="2">29.98hm²</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td colspan="2">工程措施面积</td><td>1.68hm²</td><td>容许土壤流失量</td><td colspan="2">500t/km²·a</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率（%）</td><td>27</td><td>27.13</td><td colspan="2">植物措施面积</td><td>27.42hm²</td><td>监测土壤流失情况</td><td colspan="2">490.49t/km²·a</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率(%)</td><td>99</td><td>96.91</td><td colspan="2">可恢复林草植被面积</td><td>28.29hm²</td><td>林草类植被面积</td><td colspan="2">27.42hm²</td></tr>
<tr><td>拦渣率(%)</td><td>95</td><td>95.05</td><td colspan="2">实际拦挡弃渣量</td><td>25.54 万 m³</td><td>总弃渣量</td><td colspan="2">26.87 万 m³</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持治理达标评价</td><td colspan="8">林草植被恢复率未达标，主要是：石料场、渠道隧洞口弃渣场、渠道施工带主要为石质边坡，土壤匮乏，气候干燥，不具备绿化条件</td></tr>
<tr><td colspan="2">总体结论</td><td colspan="8">建设单位较为重视项目区水土保持工作，落实各项水土保持措施，且能持续、安全、有效运行，能有效防治项目区水土流失</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要建议</td><td colspan="8">（1）进一步完善植物措施，并确保其成活率和覆盖率达到要求；
（2）运行期注重水土保持设施的维护及巡查；
（3）高度重视运行期间的水土流失治理及管护责任，积极配合当地相关主管部门，做好水土保持措施的管护工作。</td></tr>
</table>

目 录

附 件：

附件 1：水土保持监测委托书（2015 年 10 月）；

附件 2：《云南省水利厅、云南省发展和改革委员会关于大姚县红豆树水库工程初步设计报告的批复》（云水规计〔2011〕173 号）；

附件 3：《云南省水利厅关于大姚县红豆树水库工程水土保持方案可行性研究报告的批复》（云水保〔2010〕233 号）；

附件 4：《大姚县水务局关于对红豆树水库工程水土保持方案变更的批复》（大水发〔2015〕61 号）。

附 图：

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：大姚县红豆树水库工程总平面布置；

附图 3：大姚县红豆树水库工程监测点位及水土保持措施布置图。

前言

红豆树水库位于云南省楚雄彝族自治州大姚县东部的龙街镇石关村附近的龙街河上游支流石关河上，水库坝址距大姚县城 36km，距龙街镇人民政府 20km。为方便施工期间交通运输，建设单位新建一条场 12.5km 的施工便道，新建道路起点位于元大公路大坡头，终点接枢纽区大坝，交通运输条件十分方便。

红豆树水库坝型为粘土心墙风化石碴料坝壳坝，水库总库容 1531.17 万 m^3，正常库容 1175.21 万 m^3，兴利库容 1099.57 万 m^3，死库容 75.64 万 m^3，根据《水利水电枢纽工程等级划分及洪水标准》（SL252—2000），工程规模为中型，工程等别为三等，主要建筑物——大坝、溢洪道、输水隧洞等均按三级建筑物设计，次要建筑物按四级设计，临时工程按五级建筑物设计。

本项目实际工期为 54 个月（2012 年 12 月开工，2017 年 5 月完工）。总投资 2.145 亿元（不含移民安置增加投资），其中土建投资 1.249 亿元。

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》及相关规定，建设单位大姚县水利局（后成立大姚县红豆树水库工程建设管理局负责本项目的建设工作）于 2010 年 2 月委托楚雄欣源水利电力勘察设计有限责任公司承担本项目的水土保持方案编制工作。2010 年 8 月 31 日，云南省水利厅以“云水保〔2010〕233 号”文对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

2015 年 10 月建设单位大姚县红豆树水库工程建设管理局委托云南淩屹立工程设计有限公司（我公司）承担本项目的水土保持监测工作，我公司监测组于 2015 年 10 月首次进场开展监测工作。

接受委托后，针对工程实际情况，我公司立即组织水保监测技术人员，对工程区进行了全面的踏勘调查，详细调查项目区自然情况、水土流失背景与水土保持现状等，结合工程的施工任务安排、施工工艺及总体布局，重点调查防治措施实施情况，并进行现场布设监测点，对现场水土流失情况提出监测完善意见。

监测时段内我公司工作组共计开展监测工作 9 次，2015 年 1 次（2015 年 11 月）、2016 年 3 次（3 月、8 月、12 月）、2017 年 3 次（3 月、7 月、11 月）、2018 年 2 次（3 月、7 月）。

监测时段内，我公司主要的监测内容为：一是重点监测项目区水土流失防治

责任范围、扰动原地表面积、损坏土地和植被数量、土石方平衡情况、防护措施是否到位、施工过程中是否设有临时防护措施，项目区及周边区域生态环境变化等情况；二是监测工程建设期和植被恢复期两个时段内项目区的水土流失面积、土壤侵蚀强度和土壤流失量等情况；三是监测水土流失防治责任范围内的水土保持措施落实、防治效果及维护和工程运行等情况。2018 年 8 月，我公司技术人员对监测期数据和资料进行了整理、汇总和分析，编写完成《大姚县红豆树水库工程水土保持监测总结报告》。

根据现场调查及工程建设资料分析，建设单位较为重视水土保持工作，在施工过程中根据批复的《水保方案》，针对坝肩开挖边坡、渠道区外侧沟道、上坝公路、弃渣场等区域实施了相应的水土保持措施，通过实地调查，结合相关资料分析，截止 2018 年 8 月，经统计，本工程完成水土保持措施为：

1、工程措施：浆砌石挡墙 2096.89m，喷砼护坡 16056.39m^2，浆砌石护坡 748.26m^2，混凝土排水沟 2336m，土地整治 11.28hm^2，拦洪坝 8.3m。具体工程量为：C20 混凝土 3559.44m^3，M7.5 浆砌石 15333.83m^3，土地整治 11.28hm^2。

2、植物措施：植物措施面积 27.42hm^2，工程量为：栽植乔木 46940 株、灌木 9019 株、爬藤 2262 株、撒播草籽 11.87hm^2。

3、临时措施：临时排水沟 4250m、临时土工布覆盖 2100m^2。

根据监测数据分析，截至 2018 年 8 月，红豆树水库工程水土流失六项防治指标分别为：扰动土地整治率为 96.84%，水土流失总治理度为 97.08%，拦渣率达到 95.05%，土壤流失控制比达到 1.0，林草植被恢复率为 96.91%，林草覆盖率为 27.13%。六项指标除林草植被恢复率外，均达到了方案拟定目标值。林草植被恢复率未能达到方案目标值的原因为：石料场、渠道隧洞口弃渣场、渠道施工带裸露面主要为石质边坡，且土壤匮乏，气候干燥，工程投资所限不具备全面绿化的条件。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 基本情况

工程名称：大姚县红豆树水库工程；

建设单位：大姚县红豆树水库工程建设管理局；

建设地点：龙街镇石关村委会；

建设性质：新建建设类；

所属流域：龙川江流域；

水库规模：水库规模为中型，工程等级为III等，总库容为 1531.17 万 m^3；

建设工期：54 个月（2012 年 12 月开工，2017 年 5 月完工）；

工程投资：总投资 2.145 亿元（不含移民安置增加投资），其中土建投资 1.249 亿元。

1.1.1.2 项目地理位置及交通

红豆树水库位于云南省楚雄彝族自治州大姚县东部的龙街镇石关村附近的龙街河上游支流石关河上，属长江流域金沙江水系龙川江干流蜻岭河支流。水库流域中心坐标为东经 101°23′，北纬 25°29′,水库坝址距大姚县城 36km，距龙街镇人民政府 20km。为方便施工期间交通运输，建设单位新建一条场 12.5km 的施工便道，新建道路起点位于元大公路大坡头，终点接枢纽区大坝，交通运输条件十分方便。

1.1.1.3 项目建设规模及特性

查阅相关竣工资料，红豆树水库坝型为粘土心墙风化石碴料坝壳坝，水库总库容 1531.17 万 m^3，正常库容 1175.21 万 m^3，兴利库容 1099.57 万 m^3，死库容 75.64 万 m^3，根据《水利水电枢纽工程等级划分及洪水标准》（SL252—2000），工程规模为中型，工程等别为三等，主要建筑物——大坝、溢洪道、输水隧洞等均按三级建筑物设计，次要建筑物按四级设计，临时工程按五级建筑物设计。

本项目计划工期为48个月，即2010年11月~2015年10月；实际建设工期为54个月，即2012年12月~2017年5月；实际完成总投资19048.52万元，土建投资12500万元。

红豆树水库主要建筑物由大坝、溢洪道、导流输水隧洞、灌溉渠系建筑物组成。根据扰动地表及水土流失产生的特点将项目区划分为：枢纽区、道路区、渠道区、移民安置区、料场区、施工营地区、临时堆土场、弃渣场区和水库淹没区。本工程特征见表1-1。

表1-1 大姚县红豆树水库工程特性表

<table>
<tr><th colspan="6">一、工程基本情况</th></tr>
<tr><td colspan="2">工程名称</td><td colspan="4">大姚县红豆树水库工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="4">云南省大姚县龙街乡红豆树村</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="4">大姚县红豆树水库工程建设管理局</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">建设规模</td><td>流域面积</td><td>85km^2</td><td>总库容</td><td>1550.63万m^3</td></tr>
<tr><td>设计坝高</td><td>60.4m</td><td>坝顶长</td><td>6m</td></tr>
<tr><td>溢洪道长</td><td>299.0m</td><td>溢洪道宽</td><td>12m</td></tr>
<tr><td>校核洪水位</td><td>1925.82m</td><td>设计洪水位</td><td>1924.22m</td></tr>
<tr><td>正常蓄水位</td><td>1920.50m</td><td>死水位</td><td>1920.50m</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设进度</td><td colspan="4">2012年12月至2017年5月，总工期54个月</td></tr>
<tr><td colspan="2">总投资</td><td colspan="2">2.145亿元</td><td colspan="2">土建投资 1.249亿元</td></tr>
<tr><th colspan="6">二、工程组成</th></tr>
<tr><td rowspan="4">枢纽区</td><td>拦河坝</td><td colspan="4">粘土心墙风化料分区坝，坝顶高程1926.90m，坝顶宽6m，长168.0m</td></tr>
<tr><td>导流输水隧洞</td><td colspan="4">导流输水隧洞布置在顺流右岸，全长439.54m，采用M7.5浆砌石进行衬砌</td></tr>
<tr><td>溢洪道</td><td colspan="4">无闸门控制的开敞式溢洪道，控制段宽12m，总长272.25m，由引水渠段、控制段、转弯段、渐变段、陡槽段、消力池段和尾水段组成</td></tr>
<tr><td>水库管理所</td><td colspan="4">位于拦河坝左岸上游约100m处，占地约0.32hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">渠道区</td><td colspan="4">干渠全长25.92km。明渠22.80km、隧洞2座1.374km、暗渠1.12km、渡槽14座长0.266km、倒虹吸管6座1.81km渠道主要为浆砌石水泥砂浆抹面结构</td></tr>
<tr><td rowspan="2">道路区</td><td>永久进库道路</td><td colspan="4">实际建设过程共新建进库公路12.5km</td></tr>
<tr><td>新建临时道路</td><td colspan="4">新建至粘土料场、倒虹吸、隧洞等施工临时道路共6.48km，</td></tr>
<tr><td colspan="2">弃渣场区</td><td colspan="4">实际启用弃渣场4个，规划弃渣场启用3个，新增弃渣场一个</td></tr>
<tr><td colspan="2">料场区</td><td colspan="4">实际启用4个料场，其中2个粘土料场，1个石料场，1个泥岩料场</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工营地区</td><td colspan="4">主要为业主营地和施工单位营地，占地0.31hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">移民安置区</td><td colspan="4">包含居民安置点、生产安置点、配套设施，占地面积35.303hm^2，移民安置区实际由大姚县红豆树大坡水库小平地移民安置点工程建设指挥部负责</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时表土堆场</td><td colspan="4">主要占用粘土料场空地，实际未启用</td></tr>
<tr><td colspan="2">水库淹没区</td><td colspan="4">水库淹没区占地面积59.90hm^2</td></tr>
</table>

1.1.1.4 项目组成及现状

一、枢纽区

枢纽区主要包括拦河坝、溢洪道、导流输水隧洞和水库管理所等部分组成，规划占地面积 4.314hm^2。其中溢洪道、导流输水隧洞均位于拦河坝右岸，水库管理所位于左岸上游约 100 处。

拦河坝：红豆树水库拦河坝推荐坝型为粘土心墙风化料分区坝，坝顶宽 6m，长 168.0m，坝顶设置 0.9m 高的防浪墙，坝高 60.4m（以建基面起算），目前大坝已建设完成。

溢洪道：溢洪道为无闸门控制的开敞式溢洪道，控制段宽 12m，堰顶高程 1920.50m，即正常蓄水位。总长 272.25m，由引水渠段、控制段、转弯段、渐变段、陡槽段、消力池段和尾水段组成。

导流输水隧洞：输水隧洞进口底板高程 1885.40m，由进口段、龙抬头压力段、竖井段、无压洞段、出口分水池段组成。压力段为直径 1.8m 的圆形洞，无压段为 2.0×2.3m 城门洞型，洞身为 C25 钢筋混凝土衬砌结构，全长 439.54m 。

水库管理所：位于大坝左岸上游约 100m 半山坡处，占地面积约 0.2hm^2，边坡已实施相应的拦挡和喷浆护坡措施。

根据现场调查情况，枢纽区实际建设过程中组成及布置情况较原方案规划情况未发生改变，实际占地面积为 4.314 hm^2。

二、渠道区

根据现场调查情况，本项目渠道断面形式有浆砌块石明渠、倒虹吸管、C20 钢筋砼衬砌隧洞、C25 钢筋砼衬砌渡槽等形式，全长 25.92km，其中：明渠 22.80km、隧洞 2 座 1.374km、暗渠 1.12km、渡槽 14 座长 0.266km、倒虹吸管 6 座 1.81km。目前渠系建筑已投入运行，运行情况正常。

表 1-2　渠道组成情况

项目	单位	数量	备注
明渠	km	22.80	均采用混凝土浇筑
倒虹吸	座	6	全长 1.81km
输水隧洞	km	0.91	
渡槽	座	14	全长 0.266km，均采用矩形断面，C20 钢筋砼结构

三、道路区

根据现场调查情况，本项目的道路主要分为永久进库公路和临时施工便道。

项目区实际新建永久进库公路 12.5km，枢纽施工区内部以及至料场、弃渣场施工便道共 2.39km，渠道施工新建现有乡村道路连接倒虹吸、隧洞口的临时便道共计 4.09km，合计 6.48km。共计 18.98km，与原方案规划基本一致。

表 1-3 实际启用道路特性表

道路性质	道路名称	道路长度	路面宽（m）	备注
永久道路	永久进库公路	12.5km	6	连接大坝和元大公路大坡头段
临时道路	枢纽区	2.39km	3~5	主要为枢纽区内部及连接料场、弃渣场
	渠道区临时施工道路	4.09km	3~5	主要是渠道连接隧洞、倒虹吸、弃渣场等的路
合计		**18.98**km		

四、弃渣场区

工程实际建设过程中，主体设计单位对沿线的弃土场加强了工程地质与水文地质的勘察工作。施工阶段注重土石方的利用，重新复核规划弃渣场 4 个，占地面积 3.618hm^2。目前总弃土量为 26.87 万 m^3。弃渣场实施浆砌石挡土墙 33m、混凝土挡墙 80m 和上游截水沟 358.91m。详细情况见表 1-4。

表 1-4 实际启用弃渣场特性表

编号	位 置	占地面积（hm^2）	地貌类型	设计容量（万 m^3）	目前弃土量（万 m^3）	备注
1#弃渣场	大坝下游左侧约 1000m 处	2.978	沟谷型	12.854	24.60	混凝土截水沟 358.91m，上游及下游浆砌石挡墙共计 33m
7#弃渣场	老尖山输水隧洞入口	0.25	沟谷型	0.237	1.45	修建 2 座拦渣坝，长 20m，C20 混凝土浇筑 50m^3
8#弃渣场	老尖山输水隧洞出口	0.15	沟谷型	0.37	0.47	修建 2 座拦渣坝，长 20m，C20 混凝土浇筑 50m^3
新增 1#弃渣场	绞苴输水隧洞入口	0.24	沟谷型		0.28	修建 2 座拦渣坝，长 40m，C20 混凝土浇筑 300m^3
合计		**3.618**		**15.05**	**26.87**	

五、料场区

实际施工过程中，为避让农田，满足大坝填筑要求，合理利用渠道开挖土石方，原规划粘土料场位置发生变更，实际变为原规划位置的东南侧山坡；进场道路老梅树村段道路左侧新增一个粘土料场；大坝下游原规划泥岩料场未启用，大坝上游规划泥岩料场和渠道区规划石料场未发生变更，料场实际占地 8.14hm^2。实际启用料场情况见表 1-5。

表 1-5 实际启用料场特性表

名称	位置	占地面积（hm^2）	设计开采量(万 m^3)	目前开采量(万 m^3)
新增 1#粘土料场	进场公路老梅树村	0.74	/	7.04
1#粘土料场	原规划位置东南侧	4.81	15.76	3.88
1#风化泥岩料场	大坝上游 900m，左侧	2.21	106.95	40.34
石料场	3#倒虹吸北侧 900m	0.38	35	8.42
合计		**8.14**		**59.68**

六、施工营场地区

根据实际调查情况，渠道施工生活区通过租赁沿线村庄民房解决，渠道施工为线型工程不需集中设置大型施工场地，利用渠道施工带、隧洞口等空地即可满足材料堆放、砂浆搅拌等施工。因此，施工生产、生活区主要布置在枢纽区，包括业主营地和施工单位营地，施工场地主要布置在施工区征地范围内。

经统计，工程实际施工生产区占地 0.1hm^2，施工生活区占地 0.21hm^2。

七、 临时表土堆场

根据《水保方案》，规划临时表土堆场主要设置于取土（石）料厂的空地上，实际未启用。

八、移民安置区

根据《水保方案》，大姚县红豆树水库工程移民安置区包含居民安置点、生产安置点、配套设施，占地面积 35.3hm^2。

目前移民安置区已全部投入运行状态，实际建设内容较原规划内容未发生改变。

九、 水库淹没区

水库淹没区占地面积 62.43hm^2，目前已开始蓄水。

1.1.1.5 土石方情况

一、《水保方案》土石方情况

根据《水保方案》，大姚县红豆树水库工程在建设过程中产生的土石方如下：本项目开挖量为 64.85 万 m^3，表土剥离为 6.08 万 m^3 回填利用 52.84 万 m^3；表土剥离 2.81 万 m^3，临时存于临时堆土场内，全部用作后期绿化覆土；剩余 18.03 万 m^3（自然方）全部堆放在指定的弃渣场。如按松方系数 1.30 计，需要处理的土石方和废石约为 23.44 万 m^3（松方），这些废弃的土石方和废石需要统一堆放在规划的堆放场地内。详见表 1-7。

表 1-7 《水保方案》土石方平衡及弃渣流向表

分区	占地面积（hm^2）	开挖（万 m^3）	剥离（万 m^3）	回填（万 m^3）		利用（万 m^3）		弃渣（万 m^3）		备注
				数量	去向	数量	去向	自然方	松方	
枢纽区	4.31	21.51		0.41	溢洪道回填	6.01	大坝填筑	15.08	19.51	
渠道区	37.73	24.89		23.52	渠道基础回填	0		1.38	1.97	
道路区	10.85	7.68		7.68	路基回填	0				
料场区	8.60	0	6.08	3.27	场地平整回填	2.81	绿化覆土			
弃渣场区	3.92	1.57		0		0		1.57	2.04	挡墙基础开挖
移民安置区	35.30	8.96		8.96	场地平整回填	0				
临时施工营地	0.33	0.24		0.24	场地平整回填	0				
合计	**101.04**	**64.85**	**6.08**	**44.08**		**8.82**		**18.03**	**23.52**	

二、实际土石方情况

根据竣工资料，红豆树水库工程建设开挖量为 96.75 万 m^3，表土剥离为 4.93 万 m^3，回填利用 81.01 万 m^3；剩余 20.67 万 m^3（自然方）全部堆放在启用的 4 个弃渣场。按松方系数 1.30 计，需要处理的土石方和废石约为 26.87 万 m^3（松方），这些废弃的土石方和废石需统一堆放在启用的 4 个弃渣场内。土石方实际情况详见表 1-8。

表 1-8 项目实际土石方平衡情况 单位：万 m^3

分区	占地面积（hm^2）	开挖（万 m^3）	剥离（万 m^3）	回填（万 m^3）		利用（万 m^3）		弃渣（万 m^3）		去向
				数量	去向	数量	去向	自然方	松方	
枢纽区	4.31	23.78	0	0.31	大坝填筑	4.53	大坝填筑	18.94	24.6	1#弃渣场
渠道区	37.73	34.28	0	32.55	渠道基础回填	0		1.73	2.2	7#、8#、新增渣场
道路区	10.85	29.36	0	29.36	路基回填	0		0	0	
料场区	8.60	0	4.93	4.93	场地平整回填	0	0	0	0	
弃渣场区	3.92	0.06	0	0		0.06	挡墙基础回填	0	0	
移民安置区	35.30	9.06	0	9.06	场地平整回填			0	0	
临时施工营地	0.33	0.21	0	0.21	场地平整回填			0	0	
合计	**101.04**	**96.75**	**4.93**	**76.42**	**0**	**4.59**		**20.67**	**26.8**	

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然概况

一、地形地貌

水库位于大姚县龙街乡石关村委会的红豆树村，于石洞水库下游，属金沙江水系、龙川江元谋段—蜻蛉河上游的龙街河支流、水库地处龙街河上游支流—石关河上。石关河发源于石洞水库上游的妙峰大山、水井塘、王五山、大石头阱，在红豆树上游分为南北两条支流，北支流为滑力坡～大块子，南支流为石洞水库～雾露阱。石关河西起王五山、妙峰大山分水岭以下，经红豆树、石关、在小团山汇入龙街河，流经龙街盆地、鼠街盆地在元谋大河边、虎溪一带汇入蜻蛉河。根据石关河、龙街河发育特征和地貌成因类型大致可分为：构造侵蚀地形和构造侵蚀堆积型地形。

二、地质、地震

项目区地处云南山字型构造前弧西翼内侧，盾地北端，川滇南北向构造与姚安凹断褶皱以东末端，于龙街倾伏背斜西侧，距南北向元谋断裂直线距离约50km。工程区地处大姚台凹与姚安凹断褶束夹持的地块内（见构造纲要图），于龙街倾没背斜的西侧，水库东部距元谋大断裂约 50km。区内以红色碎削岩建造为主，呈单斜构造展布，区域构造活动性相对较弱，晚近时期以风化剥蚀、堆积为主，新构造运动迹象不明显。距南部约 18km 的牟定～姚安次级北西向断裂，走向上兼右行扭动，受其影响区域稳定性相对较差。

基本地震烈度：根据工程区域内地质构造性质、分布规律及地震发生的历史、震级、烈度综合分析：各次历史性地震烈度都在Ⅶ度以下、(见姚安、大姚 6.0 级地震烈度分布图、姚安地震等震线图)。按国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306～2001），工程区地震基本烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度 0.1g，地震动反映谱特征 0.45s。

三、气候

本水库径流区属亚热带季风气候区，由于受海拔高低差异性和季风气候的影响，形成夏无酷暑、冬无严寒、春暖干旱、秋凉湿润、年温差小、日温差大、降雨集中、干湿分明、降雨随高程增加而增加的立体气候特征。根据大姚县气象站

（海拔高程 1879m）多年资料统计，多年平均气温 15.6℃，平均日照时数为 2570 小时。极端最高气温 33.0℃（1993 年 6 月 4 日）极端最低气温-6.1℃（1982 年 12 月 20 日）。多年平均降水量 811.4mm，年内分布不均，汛期 5～10 月降雨量占年降雨量的 91%，7、8 月两个月占 49.2%，枯季（11～次年 4 月）占 9%。多年平均水面蒸发量 2749.9mm（Φ20cm），多年平均相对湿度 65%。多年平均风速 3.5mm/s，主风向为西南和偏南风。年无霜期 220 天左右。

四、水文河流

红豆树水库位于大姚县龙街乡红豆树村附近的龙街河上，属龙川江水系蜻岭河支流龙街河上游。流域中心坐标为东经 101°23′, 北纬 25°29′, 水库坝址以上控制径流面积 85.0km^2，主河长 15.9km，主河比降为 21.7‰。水库流域水系呈扇形状分布，径流区南北最长 15.1km 东西最宽 10.6km，流域海拔高程在 1870～2730m 之间，流域平均海拔高程为 2279m。

流域上游建有石洞小(一)型水库一座，于 2006 年底建成，水库坝址距红豆树水库坝址 7.2km, 石洞水库控制径流面积 34.1km^2，主河长 8.7km，主河比降为 27‰，总库容为 130.32 万 m^3，兴利库容为 83.14 万 m^3；石洞～红豆树水库区间控制径流面积 50.9km^2，主河长 11.6km，主河比降为 20.3‰。

流域河流发源于南部的雾露箐梁子、涧水塘一带，为龙街河上游右岸支流，由南流向北，经石洞村、红豆树村汇入左岸支流后，向东经石关、仓屯、龙街等地于新昌附近汇入蜻岭河。

五、土壤

据大姚县土壤普查资料,全县土壤按五级分类制分为 8 个土类，14 个亚类，59 个土种，37 个变种。主要土壤为暗棕壤、棕壤、黄棕壤、紫色土、红壤、冲击土、盐土、水稻土等。非地带性土壤有紫色土，占全县土地总面积的 59%，地带性土壤为红壤。金沙江一带海拔 1200m 以下有燥红土分布。土壤垂直带谱明显，在海拔 2300～3657m 之间为高山土，高山土包括暗棕壤、棕壤、黄棕壤三个土类，在 3200m 以上分布暗综壤，2600～3200m 为棕壤，2300～2600m 为黄棕壤，2300m 以下为紫色土，红壤、水稻土、盐土等。 项目区土壤肥沃，多为棕壤、黄棕壤、暗棕壤、水稻土。

六、植被

大姚县属亚热带常绿阔叶林和云南松林区。主要的植被有：

(1)干热河谷及低山丘陵灌丛草坡：主要分布在海拔 1500m 以下地区，多为稀树灌丛草坡，树种为硬阔叶。

(2)暖性、温凉性常绿阔叶林及云南松林：分布在海拔 2000～2800m 地区，主要乔木树种有云南松、油杉、华山松、栎类、滇桢楠、桤木、西南桦，灌木主要有山茶、杜鹃、滇杨梅等；草本有金发草、蕨类、紫茎泽兰等。

(3)温凉性常绿阔叶林和针、阔混交林类型：分布在海拔 2800～3200m 的大、小百草岭一带地区。主要树种有冷杉、铁杉、石栎等，其中 2900m 左右地区，华山松、云南松等高大乔木散生于常绿阔叶林中。阔叶林树种有栲、栎类、银木荷、香樟等，下木层有山玉兰、三棵针、楠烛、杜鹃等。林内附着有丰富的苔藓类、蕨类。

(4)寒温性高山灌丛草甸：分布于海拔 3000m 以上地区。主要树种有石栎矮树树林及多种杜鹃。草本有牛毛草、车前草、龙胆草等。

项目区内以次生灌木为主，植被较好，植被覆盖率达 75%以上。

1.1.2.2 区域水土流失情况

按照全国土壤侵蚀类型区划标准，项目建设区属以水利侵蚀为主的西南土石区，土壤侵蚀强度容许值为 500t/km^2·a，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。根据“云南省水利厅公告《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》大姚县属于滇中北省级水土流失重点治理区。依据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008），水土流失防治执行一级标准。

根据现场调查情况，本项目所在龙街河流域植被长势较好，水库上游人类活动影响较小。项目枢纽区及渠道沿线土壤侵蚀强度均为轻度侵蚀，主要以水力侵蚀为主。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

1、水土保持管理组织机构

红豆树水库开工后，建设单位大姚县红红豆树水库建设管理局高度重视工程水土保持和环境保护工作，专门设置了主管安全（环保）的领导岗位并部署相关

工作，成立安全监察与环境保护部，全面负责辖区安全、水保、环保工作，项目管理部门设置安全与环水保负责专员，紧密联系各参建单位。

2、管理体系

建设单位与各参建单位签订了环境保护和水土保持协议，在合同中明确了责任与义务。同时每年与各施工单位签订《水保目标责任书》，确保水保管理责任层层落实；水保监理制定了监理规划、监理细则以及年度监理工作计划，按时召开水保监理协调会议，开展日常现场巡查和监测，对存在的问题及时下发通知并督促整改；施工单位制定了施工阶段水保实施方案、管理制度及应急预案等多项制度办法措施；建设单位委托主体监理单位定期对施工单位进行考核，根据考核结果进行奖罚，促进各施工单位更加积极地履行自身水保责任。综上所述，本项目水土保持管理体系较为健全。

3、规章制度

日常工作中，建设单位严格遵守国家《环境保护法》、《水土保持法》等法律法规的要求以及建设单位《环境保护管理办法》、《环境保护及水土保持管理办法》的相关规定，切实做好各项水土保持和环境保护工作。为加强管理力度，同时建设单位制定了水土保持信息报送制度，按要求向县政府主管部门定期报送水土保持相关材料，确保水土保持管理不脱节。

为了保护乡镇生活环境与生态环境，防止由于本项目施工作业造成环境破坏，保障施工人员的身体健康，加强对环境保护和水土保持的监督管理，做好环境污染和水土流失的预防及治理工作，建设单位制定了《环境保护管理制度》及《环境保护实施细则及水土保持实施细则》，制度贯穿整个项目建设期执行，状况良好。

1.2.2 水土保持方案编制及其批复情况

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》及相关规定，建设单位大姚县水利局（后成立大姚县红豆树水库工程建设管理局负责本项目的建设工作）于 2010 年 2 月委托楚雄欣源水利电力勘察设计有限责任公司承担本项目的水土保持方案编制工作。2010 年 8 月 31 日，云南省水利厅以“云水保〔2010〕233 号”文对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

根据批复的水土保持方案，初步确定本项目水土流失防治责任范围面积为177.679hm^2，其中项目建设区面积162.742hm^2，直接影响区面积14.937hm^2；水土保持估算总投资为392.18万元，其中主体工程已计列13.26万元，方案新增投资378.92万元。

1.2.3 水土保持变更备案情况

根据《云南省水利厅关于进一步加强省级生产建设项目水土保持方案变更管理的通知》（云水保〔2016〕49号）要求，必须办理水土保持变更备案后方可办理水土保持验收相关工作。

工程建设过程中，主体工程、永久道路、弃渣场、料场布置均发生了部分变更，建设单位大姚县红豆树水库工程建设管理局于2015年12月14日向大姚县水务局提交《关于红豆树水库水土保持方案变更的请示》（大红水建〔2015〕12号），就变更情况进行了报备。2015年12月25日，大姚县水务局以《关于红豆树水库工程水土保持方案变更的批复》（大水发〔2015〕61号）对红豆树水库水土保持变更进行了批复。

表 1-8 工程变更概况统计表

项目	水保方案规划情况	实际建设情况	备注
枢纽区	大坝为粘土心墙风化料分区坝，坝顶宽 6m，坝顶长 168m，坝高 60.4m，上游坝坡 C15 砼护坡，下游坝坡 C15 砼框格网草皮护坡；开敞式溢洪道，总长 299m；导流输水隧洞布置在右岸，洞身长 122.2m；建设水库管理所占地 0.2hm^2	大坝为粘土心墙风化料坝，坝顶宽 6m，坝高 60.4m，坝顶长 168m，上游坝坡 C20 预制砼护坡，下游坝坡 C20 框格梁草皮护坡；正槽无闸控制驼峰堰溢洪道，总长 272.25m；导流输水隧洞布置在右岸，全长 439.54m；建设水库管理所占地 0.32hm^2	导流输水隧洞长度增增加，水库管理所占地增加，其他变化不大
永久道路区	从营盘山附近接大姚至龙街三级公路，新修 10km	从元（谋）大（姚）公路大坡头新开挖一条全长 12.5km 的进场公路直通枢纽工程施工现场	由于原规划粘土主料场受征地条件限制，启用备用料场，为满足施工运输要求，进库公路位置、长度均发生变更
渠道区	全长 26.75km，其中：明渠 23.54km、隧洞 1 座 0.91km、渡槽 30 座长 0.49km、倒虹吸管 5 座 1.81km	全长 26.88km，其中：明渠 22.79km、隧洞 2 座 1.374km、暗渠 1.12km、渡槽 14 座长 0.266km、倒虹吸管 6 座 1.81km	总长度、走向基本一致，为避开蹦膜箐石料场及鼠街砂料场对渠道工程的影响，技施设计时对渠道工程建筑物进行了局部调整，新增渠道隧道 1 座/479.6 米（绞苴隧道），增加倒虹吸 1 座（崩膜箐倒虹吸）
料场区	规划粘土料场 1 处、风化泥岩料场 2 处、石料场 1 处	启用粘土料场 2 处（规划 1 处、新增 1 处），风化岩料场 1 处（启用坝上规划的 1#，坝下 2#未启用），石料场 1 处（规划）	由于外购砂料受限、料场征地困难、土料储量不足等原因，新增 1 处粘土料场，取消 1 处风化泥岩料场
弃渣场区	规划弃渣场 9 处，占地总计 3.917hm^2，堆渣量 21.60 万 m^3	实际布置弃渣场 4 个；启用规划的 1#、7#、8#弃渣场（大坝左侧、1~5#倒虹吸相应规划的 2、3、4、5、6、9 弃渣场均未启用），并在新增的绞苴隧洞入口新增弃渣场 1 个	倒虹吸区域挖方用于场地和路面回填，多余部分运至隧洞口弃渣场堆放；根据新增隧洞需要增加弃渣场 1 处
临时道路区	新建至粘土料场、倒虹吸、隧洞等施工临时道路共 10.3km，进坝道路改扩建已有道路	实际布设 6.48km，包括枢纽施工区内部以及至料场、弃渣场施工便道共 2.39km，渠道施工新	根据实际情况布置，临时道路长度减少

项目	水保方案规划情况	实际建设情况	备注
	13km	建现有乡村道路连接倒虹吸、隧洞口的临时便道共计 4.09km	
施工营地区	包括施工材料堆放场地、施工单位临时营地、业主临时营地，占地共 0.333hm^2	工程实际施工生产区占地 0.1hm^2，施工生活区占地 0.21hm^2	基本一致
临时表土场区	布置在四个料场位置	实际未启用	未启用，料场剥离土方及时回填利用
移民安置区	库区淹没规划搬迁农户 76 户 333 人（为基准年 2009 年数量，人口自然增长率取 8‰），安置区位于鼠街村委会的小平地。其中：居民安置点占地 2.776hm^2，布置宅院 87 处，总建筑面积 16503.9m^2，土院坝面积 5367.9m^2；生产安置点占地 32.527hm^2，配套 1 座 5 万 m^3 灌溉调节坝塘，灌渠 1.9km	水库涉及龙街镇石关村委红豆树、塌土箐两个村民小组共 85 户 368 人移民搬迁安置，其中，货币安置 14 户，异地搬迁安置 71 户。安置区位于鼠街村委会的小平地，居民安置点、生产安置点及配套设施基本一致	基本一致
水库淹没区	总库容 1547.63 万 m^3，正常库容 1175.21 万 m^3，死库容 75.64 万 m^3，设计洪水位 1924.22m，正常蓄水位 1920.50m，死水位 1885.40m	总库容 1531.17 万 m^3，正常库容 1175.21 万 m^3，死库容 75.64 万 m^3，设计洪水位 1924.08m，正常蓄水位 1920.50m，死水位 1888.90m	基本一致

1.2.4 水土保持监测成果报送情况

大姚县红豆树水库工程建设管理局于2015年10月8日委托云南淩屹工程设计有限公司承担红豆树水库工程水土保持监测工作，截止2018年8月，我公司已提交的监测成果如下：

1、《大姚县红豆树水库工程水土保持监测设计与实施方案》 ；

2、《大姚县红豆树水库工程水土保持监测年度报告（2015年、2016年）》（共计2期）；

3、《大姚县红豆树水库工程水土保持监测季度报告表（2016 年第一季度~2017年第四季度）》（共计8期）；

4、《大姚县红豆树水库工程水土保持监测总结报告》（2018年8月）。

以上监测成果按照水土保持监测规程以及相关规范要求，及时提交至建设单位和各级水行政主管部门。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测项目部设置

根据国家水土保持相关法律法规规定，为了及时掌握工程水土保持措施实施情况、运行情况及水土流失动态防治效果，保护生态环境、保障主体工程的运行安全，同时保证工程水土保持专项验收顺利通过并投入运行，大姚县红豆树水库工程建设管理局于2015年10月委托云南淩屹工程咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织一支专业知识强、业务水平熟练、监测经验丰富的水土保持监测队伍，成立红豆树水库工程水土保持监测组，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与当地水土保持主管部门联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。

本工程实行总监测工程师负责制，专业监测工程师受总监测工程师委托行使合同文件赋予监测单位的权利，全面负责现场的监测工作。同时组成数据分析组，负责实测数据归档、分析以及报告的编写。具体人员和分工见表1-9。

表 1-9 水土保持监测项目部人员配置表

分组	组长	专业或从事工作	监测上岗证号	工作内容
领导小组	朱 武	水土保持、水工	第（5549）号	全面负责监测工作安排与实施
	蒋乐英	水土保持、水工	第（5548）号	负责现场协调与工作进度安排
技术小组	乔昱霖	水土保持	第（5547）号	水土流失影响因子监测，监测小区的选点与布设；水土流失状况监测，负责文本编写
	白厚院	水土保持	第（5552）号	负责水土流失因子监测，植物措施监测；水土流失危害的调查工作，面积测绘
	李振翔	水土保持	第（4604）号	负责监测工作的协调人员组织与工作进度计划；负责水保设施水土流失状况及效果监测
	汪天然	水土保持、水工	第（5546）号	负责资料收集统计

1.3.2 监测技术方法

本项目水土保持监测工作流程如下：

接收任务→资料收集→前期调查→内业整理→编制监测工作计划→实地监测→提交监测意见→复核监测意见落实情况→提交监测总报告→配合水土保持措施专项验收。

红豆树水库工程属于点型和线型结合的项目，监测方法主要采用实地测量、地面观测、资料分析和现场调查等。

1.3.3 监测时段及频次

1、监测时段

我公司于 2015 年 10 月接受红豆树水库水土保持监测委托，监测工作介入时工程已处于施工中期。因此，本工程监测时段包括施工期及自然恢复期，为 2015 年 10 月至 2018 年 7 月，共计 34 个月。

施工期监测时段：20 个月，2015 年 10 月~2017 年 5 月（共计 1.67 年）；

试运行期监测时段：14 个月，2017 年 6 月~2018 年 7 月（1.17 年）。

2、监测频次

本项目监测时段内共计开展监测工作 9 次，2015 年 1 次（2015 年 11 月）、2016 年 3 次（3 月、8 月、12 月）、2017 年 3 次（3 月、7 月、11 月）、2018 年 2

次（3 月、7 月）。

1.3.4 监测点布设

根据本工程《水土保持监测实施方案》，结合工程实际情况，我公司监测组在本工程监测时段内，共计布设了 9 个监测点，其中观测型监测点 1 个，调查型监测点 7 个，巡查型 1 个。监测点布设情况详见表 1-10。

表 1-10 监测点布设情况表

序号	监测项目	监测对象/布设位置	监测点数	备注
1	水土流失背景情况	全区	1	调查型
2	地形地貌变化情况	全区	1	调查型
3	土石方平衡情况	全区	1	调查型
4	扰动土地面积	全区	1	调查型
5	边坡稳定情况	全区	1	调查型
6	水土流失状况	1#弃渣场回填边坡	1	观测型
7	水土保持措施防治效果	1#弃渣场截水沟	2	调查型
		枢纽区植被恢复情况		调查型
8	水土流失危害	全区	1	巡查

1.3.5 监测设备

监测设施设备使用情况见表 1-11。

表 1-11 项目监测设施设备配备情况表

序号	设施和设备	规格型号	单位	数量	备 注
一	设 施				
1	简易水土流失观测场	3m×3m	个	1	用于观测土壤侵蚀量
2	水土保持措施防治效果调查样方	根据措施类型而定	个	4	用于观测水土保持措施实施及运行情况
3	植被生长状况调查样方	5m×5m	个	0	用于调查植被措施实施情况以及植被生长状况
二	设 备				
1	激光测距仪	ELITE1500	台	1	便携式
2	测高仪		台	1	
3	手持式 GPS	展望	台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
4	罗盘		套	1	用于测量坡度

5	皮尺、卷尺		套	1	测量植物生长状况
6	数码照相机	佳能	台	2	用于监测现场的图片记录
7	数码摄像机	佳能	台	1	用于监测现场的影像记录
8	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等
9	幅材及配套设备				各种设备安装补助材料

1.3.6 监测阶段成果提交情况

本项目水土保持监测工作于 2015 年 10 月接受委托并按时开展，截止 2018 年 3 月，各阶段监测组提交的监测成果有：

（1）施工期、自然恢复期（2015 年 10 月~2018 年 2 月）：各年度监测年度报告（共 1 期），各年每季度的监测季度报告（共 8 期）以及相关的完善意见。

（2）自然恢复期末（2018 年 7 月）：监测总结报告。

以上监测成果按照水土保持监测规程以及相关规范要求，及时提交至建设单位和各级水行政主管部门。

1.3.7 水土保持监测意见及落实情况

我公司监测组在开展本项目水土保持监测过程中，针对项目区水土保持不足之处及时向建设单位提出了监测完善意见，并督促建设单位及时落实。监测意见主要落实情况如下：

我公司工作组于 2015 年 10 月进场监测，核对《水保方案》，发现项目区仍存在水土保持不完善地方，我公司工作组根据调查情况提出了项目存在的问题和完善意见，经进场复核时项目区针对监测意见主要落实情况如下：

完善 1#弃渣场外围截水沟、坡面分台、绿化（2016 年 3 月）

1#弃渣场外围截排水、坡面分台、绿化（2017 年 7 月）

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

2.1.1 扰动土地情况

项目扰动土地分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积一般在项目建设时已经确定，临时占地面积则随着工程进展有一定变化。扰动土地情况监测主要是通过监测核实永久占地和临时占地的面积、扰动土地的利用类型等，确定施工期和试运行期防治责任范围面积。

A 永久性占地

永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设单位负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设及生产有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B 临时性占地

临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地利用类型、面积以及有否超范围使用。

C 扰动土地面积

扰动土地面积是指开发建设项目在建设过程中扰动土地行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动土地行为。水土保持监测内容为认真复核扰动土地面积。

红豆树水库工程委托开展监测工作时，主体工程已经全面开工，项目区除库区外已经全面扰动。因此，本项目扰动土地情况监测工作主要通过实地测量结合资料分析的方法进行，监测频次为 9 次。

2.1.2 防治责任范围

水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区面积在项目建设初期能基本确定，有少部分区域可能随着工程进展有一定变化，防治责任

范围动态监测主要是通过监测项目区和直接影响区的面积，确定建设期防治责任范围。

（1）项目区占地监测

本项目项目区占地面积由国土部门按权限批准，水土保持监测是对红线围地认真核查，监测建设单位有无超越红线开发的情况。

（2）直接影响区

主要监测直接影响区的面积、采取的水土保持措施情况。

（3）水土流失防治责任范围的界定

根据项目和直接影响区的面积，确定施工期防治责任范围。

大姚县红豆树水库工程防治责任范围监测工作主要通过实地测量结合资料分析的方法进行，监测频次为 9 次。

2.1.3 取料、弃渣情况

为满足水库大坝的填筑要求，大姚县红豆树水库工程实际启用 4 个料场，其中 2 个粘土料场，1 个风化石料场，1 个石料场。水保监测工作主要监测开采量、开采面积、防护措施进展情况。监测频次为 9 次。

本工程启用 4 个弃渣场用于堆存工程建设产生的弃土弃渣，主要监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率。监测频次为 9 次。

取料、弃渣监测方法主要是现场调查取料、弃渣的位置，初步量测占地面积、堆置面积和方量动态，结合施工单位提供的工程月报、监理单位提供的监理月报和工程计量资料，最终确定取料、弃渣的动态情况。

2.1.4 水土保持措施

本项目水土保持措施监测内容主要为：防治措施的类型、数量、质量，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，土保持管理措施实施情况监测，防治目标监测等。

本项目委托开展监测工作时主体工程处于施工中期，已实施完成的水土保持措施有：弃渣场下游浆砌石拦挡、进场道路排水沟、部分渠道区下游沟道浆砌石

拦挡等措施。针对已经实施的工程措施，监测组通过实地测量结合资料分析的方法进行措施类型、位置、实施时间、规格、数量、防治效果的复核调查，对于已实施的临时防护措施主要通过资料分析的方法进行统计。已实施的水土保持措施监测频次为 9 次。

监测进场后工程实施的水土保持措施有：弃渣场外围截水沟、石料场下游挡墙、进场公路下游沟道挡墙、坝肩喷浆护坡、坝肩边坡截排水沟、弃渣场绿化、施工扰动空地绿化等。针对监测进场后实施的水土保持措施，监测组通过实地测量的方法进行措施实施时间、数量、防治效果等的调查监测，监测频次为 9 次。

2.1.5 水土流失情况

土壤流失情况监测主要包括水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

（1）水土流失因子

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤容重。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形式、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

（2）土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的风力、水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

根据项目区自然条件分析，项目区属河谷地貌，多年平均气温 15.6℃，年平均降水量 811.4mm，降水日数在 100~160d 之间，项目区内植被覆盖率达 75%以上。综合判断项目区地表未扰动情况下为轻度水力侵蚀区。

监测组通过在项目区布设的 1 个简易水土流失观测场（侵蚀针监测样方），获取典型地段的水蚀强度，然后根据已经测算的样地土壤侵蚀量计算整个坡面及项目区的土壤侵蚀模数。土壤流失监测频次为 2 次。

2.2 监测内容

2.2.1 实地测量

实地测量是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定扰动土地面积、防治责任范围、水土保持措施、取料弃渣场地面积等。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等）实施情况。

2.2.2 地面观测

通过本项目布置的监测设施（简易水土流失观测场）进行实测，获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

2.2.3 资料分析

根据施工单位提供的工程月报、监理单位提供的监理月报和工程计量资料，以及工程审批、土地使用资料等，对工程征占地面积、土石方挖填及平衡情况、水土保持措施实施过程等进行分析整理，作为现场踏勘的基础参照材料，通过现场核查，最终获得相关监测数据。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围

根据《水保方案》及其批复文件，项目水土流失防治责任范围分为项目建设区和直接影响区。设计防治责任范围总面积为 177.679hm^2，其中项目建设区 162.742hm^2，直接影响区 14.937hm^2。

3.1.2 监测确定的水土流失防治责任范围

根据工程建设情况，确定本工程实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 177.58hm²。其中，项目建设区 163.51hm^2，直接影响区 14.07hm^2。

表 3-1 工程水土流失防治责任范围监测表

序号	项目分区	面积（hm^2）			变化比例（%）	备注
		规划	实际	变化		
一	**项目建设区**	**162.74**	**163.51**	**+0.77**	**+0.47**	
1	枢纽区	4.31	4.45	+0.14	+3.15	水库管理所面积增加
2	永久道路区	6.00	10.45	+4.45	+74.12	实际新建进库公路 12.5km，道路位置及长度均发生变更
3	渠道区	11.88	11.48	-0.41	-3.42	新增隧洞 1 座，明渠长度减少
4	水库淹没区	59.90	62.43	+2.53	+4.22	根据实际淹没面积统计
5	移民安置区	35.30	35.30	0.00	0.00	一致
6	渠道施工带	25.85	23.09	-2.76	-10.66	随明渠长度减少而减少
7	料场区	8.60	8.14	-0.46	-5.35	根据实际启用料场统计
8	弃渣场区	3.92	3.62	-0.30	-7.63	根据实际启用弃渣场统计
9	临时道路区	4.85	4.25	-0.60	-12.32	实际建设临时道路长度减少
10	施工营地区	0.33	0.31	-0.02	-6.91	根据实际布置临时施工场地统计
11	临时堆土场	1.80	0.00	-1.80	-100.0	未启用
二	**直接影响区**	**14.94**	**14.07**	**-0.87**	**-5.81**	临时施工道路、渠道工程明渠等线性工程长度减少
三	**防治责任范围**	**177.68**	**177.58**	**-0.10**	**-0.05**	

工程水土流失防治责任范围实际值较方案规划值减少了 0.10hm^2，其中项目建设区增加了 0.77hm^2，直接影响区减少了 0.87hm^2。防治责任范围减少的原因主要是：料场和弃渣场启用数量与原规划不一致，弃渣

场数量较原规划数量减少。具体原因见表 3-1 分析。

3.1.3 建设期扰动土地面积

经统计，截止 2018 年 3 月，本项目累计防治责任范围为 177.58hm^2，其中项目建设区 163.51hm^2，直接影响区 14.07hm^2。各年度及各阶段防治责任范围情况见表 3-2 分析。

表 3-2 各年度扰动面积监测记录表

项目分区	扰动面积（hm^2）			
	2015 年	**2016 年**	**2017 年**	**2018 年**
一、项目建设区	**163.51**	**163.51**	**163.51**	**163.51**
枢纽区	4.450	4.450	4.450	4.450
渠道区	34.57	34.57	34.57	34.57
道路区	14.70	14.70	14.70	14.70
料场区	8.14	8.14	8.14	8.14
弃渣场区	3.62	3.62	3.62	3.62
临时施工营场地区	0.31	0.31	0.31	0.31
移民安置区	35.30	35.30	35.30	35.30
水库淹没区	62.43	62.43	62.43	62.43
二、直接影响区	**14.07**	**14.07**	**14.07**	**14.07**
三、防治责任范围	**177.58**	**177.58**	**177.58**	**177.58**

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据《水保方案》，主体规划设计 1 个粘土料场、2 个块石（碎石料场）、1 个风化泥岩料场，规划占地 8.6hm^2。开采石料、土料共计 181.15 万 m^3。

表 3-3 规划料场情况

名称	位置	占地面积（hm^2）	设计储量(万 m^3)	设计开采量(万 m^3)
粘土料场	龙潭丫口箐沟	3.35	15.76	11.17
1#风化泥岩料场	坝址上游 900m 左右	2.1	106.95	103.69
2#风化泥岩料场	坝址下游 600m 左右	2.1	205.22	38.3
石料场	石关村委会所在地向小团山方向约 500m 简易公路	1.05	35	27.99
合计		**8.6**		**181.15**

3.2.2 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

根据现场调查情况，本项目实际启用 4 个料场，共计占地 8.14hm^2。

1、1#土料场位于大荞地土料场北东侧的箐沟中、距大荞地平距约 300m，占地 4.81hm^2；

2、新增粘土料场位于进库公路约 3.3km 处左右两侧，占地 0.74hm^2；

3、1#风化泥岩料场位于大坝上游 900m 处左侧，占地 2.21hm^2；

4、石料场位于石关村委会所在地向小团山方向约 500m 简易公路之上，占地 0.38hm^2。

3.2.3 取土（石、料）量监测结果

根据相关的竣工资料，本项目实际建设过程中共取料 59.68 万 m^3，其中：土料 10.92 万 m^3（新增粘土料场 7.04 万 m^3，1#土料场 3.88 万 m^3）、风化泥岩料 40.34 万 m^3，石料场 8.42 万 m^3。

表 3-4 实际启用料场情况

名称	位置	占地面积（hm^2）	设计开采量(万 m^3)	目前开采量(万 m^3)
新增粘土料场	进场公路老梅树村	0.74	/	7.04
大荞地粘土料场	大荞地土料场北东侧的箐沟中、距大荞地平距约 300m	4.81	15.76	3.88
1#风化泥岩料场	大坝上游 900m，左侧	2.21	106.95	40.34
石料场	3#倒虹吸北侧 900m	0.38	35	8.42
合计		**8.14**		**59.68**

表 3-5 取土（石、料）情况监测表 单位：万 m^3

序号	料场	方案设计	实际取料	增减情况
1	粘土料场	11.17	3.88	-7.29
2	1#风化泥岩料场	103.69	40.34	-63.35
3	2#风化泥岩料场	38.3	/	-38.30
4	石料场	27.99	8.42	-19.57
5	新增粘土料场	/	7.04	+7.04
合计		**181.15**	**59.68**	**-121.47**

取料量减少的原因主要如下：

1、粘土料基本与规划开采量一致，未发生较大变化；

2、石料和风化泥岩料减少主要是由于项目建设过程中根据实际开采情况，

采取了部分外购石料和风化泥岩料。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据《水保方案》，本项目共产弃渣 21.60 万 m^3（松方），规划布置 9 个弃渣场进行堆放工程弃渣，规划弃渣场占地面积共计 3.917hm^2，容量共计 21.87 万 m^3。

表 3-6 规划弃渣场特性表

名称	里程	位置	地形	占地（hm^2）	容积（m^3）	弃渣（m^3）	备注
1#弃渣场	大坝右侧		冲沟	1.963	12.97	12.85	处理枢纽区弃渣
2#弃渣场	大坝左侧		冲沟	1.574	6.85	6.76	
3#弃渣场	1+989	1#倒虹吸	冲沟	0.032	0.22	0.21	处理渠道区弃渣
4#弃渣场	4+985	2#倒虹吸	缓坡	0.05	0.19	0.19	
5#弃渣场	9+933	3#倒虹吸	冲沟	0.102	0.36	0.35	
6#弃渣场	18+245	4#倒虹吸	冲沟	0.042	0.24	0.23	
7#弃渣场	老尖山隧洞出口		冲沟	0.053	0.34	0.33	
8#弃渣场	绞苴隧洞出口		冲沟	0.052	0.38	0.37	
9#弃渣场	23+714	5#倒虹吸	冲沟	0.049	0.32	0.31	
合计				**3.917**	**21.87**	**21.60**	

3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

根据竣工资料及现场调查情况，本项目实际启用 4 个弃渣场，其中原规划弃渣场 3 个（1#、7#、8#）和新增弃渣场 1 个，共计占地 3.62hm^2。其中：

1、1#弃渣场位于大坝下游左侧约 1000m 处，占地面积 2.98hm^2；

2、7#弃渣场位于老尖山输水隧洞入口，占地面积为 0.25hm^2；

3、8#弃渣场位于老尖山输水隧洞出口，占地面积为 0.15hm^2；

4、新增弃渣场位于绞苴输水隧洞入口，占地面积为 0.24hm^2。

3.3.3 弃土（石、渣）量监测结果

根据竣工资料，本项目实际建设过程中开挖量为 96.75 万 m^3，较规划土石方增加 25.82 万 m^3；回填利用 81.01 万 m^3，较原规划设计增加 28.11 万 m^3；剩余

20.67 万 m^3（自然方），松方为 26.87 万 m^3，较规划设计增加 2.64 万 m^3。全部堆放在启用的 4 个弃渣场。详细情况见表 3-7。

表 3-7 弃渣场启用情况

编号	位 置	占地面积（hm^2）	地貌类型	设计容量（万 m^3）	弃土量(万 m^3)
1#弃渣场	大坝下游左侧约1000m 处	2.98	沟谷型	12.85	24.60
7#弃渣场	老尖山输水隧洞入口	0.25	沟谷型	0.24	1.45
8#弃渣场	老尖山输水隧洞出口	0.15	沟谷型	0.37	0.47
新增 1#弃渣场	绞苴输水隧洞入口	0.24	沟谷型		0.28
合计		**3.62**		**13.46**	**26.87**

表 3-8 弃渣场规划与监测对比情况

编号	面积（hm^2）			堆渣量（万 m^3）			备注
	设计	监测	变化	设计	监测	变化	
1#弃渣场	1.96	2.98	1.02	12.85	24.6	+11.75	
2#弃渣场	1.57	0	-1.57	6.76	0	-6.76	未启用
3#弃渣场	0.03	0	-0.03	0.21	0	-0.21	
4#弃渣场	0.05	0	-0.05	0.19	0	-0.19	
5#弃渣场	0.10	0	-0.10	0.35	0	-0.35	
6#弃渣场	0.04	0	-0.04	0.23	0	-0.23	
7#弃渣场	0.05	0.25	0.20	0.33	1.45	+1.12	
8#弃渣场	0.05	0.15	0.10	0.37	0.47	+0.1	
9#弃渣场	0.05	0	-0.05	0.31	0	-0.31	未启用
新增弃渣场	0.00	0.24	0.24	0	0.28	+0.28	
合计	**3.92**	**3.62**	**-0.30**	**21.6**	**26.87**	**+5.27**	

表 3-9 土石方情况监测表 单位：万 m^3（自然方）

序号	分区	方案设计			监测结果			增减情况		
		开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方
1	枢纽区	21.51	6.42	15.08	23.78	4.84	18.94	2.27	-1.58	3.86
2	渠道区	24.89	23.52	1.38	34.28	32.55	1.73	9.39	9.03	0.35
3	道路区	7.68	7.68		29.36	29.36	0	21.68	21.68	0
4	料场区	6.08	6.08		0	4.99	0	-6.08	-1.09	0
5	弃渣场区	1.57	0	1.57	0.06	0	0	-1.51	0	-1.57
6	移民安置区	8.96	8.96		9.06	9.06	0	0.1	0.1	0
7	临时施工营地	0.24	0.24		0.21	0.21	0	-0.03	-0.03	0
8	**合计**	**70.93**	**52.90**	**18.03**	**96.75**	**81.01**	**20.67**	**25.82**	**28.11**	**2.64**

本项目实际建设过程中土石方工程较《水保方案》有所增加，增加的主要原因如下：

1、进库公路位置和长度增加，导致道路区开挖土石方增加；

2、渠道区新增一条输水隧洞和倒虹吸，导致开挖土石方增加；

3、枢纽区由于溢洪道、导流输水隧洞长度增加、水库管理所占地面积增加导致枢纽区开挖土石方增加。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

1、工程措施设计情况

根据《水保方案》，本项目的水土保持工程措施设计情况如下：

（1）主体设计：无；

（2）方案新增：浆砌石挡墙 241.6m，浆砌石截水沟 509.5m，暗涵 200m，排洪沟 1366.2m，拦洪坝 101.4m，全面整地 9.33hm^2。

具体工程量如下：土石方开挖 7387.5m^3，浆砌石量 2118.9m^3，砂浆抹面 660.5m^2，C20 钢筋砼 199.9m^3，C15 砼 1467m^3，覆土 27979.7m^3。详细情况见表 4-1。

表 4-1 《水保方案》新增水土保持工程措施统计表

防治分区	措施	数量	土石方（m^3）	浆砌石（m^3）	抹面（m^2）	C20 钢筋砼（m^3）	C15 砼（m^3）	覆土（m^3）
枢纽区	全面整地	0.42hm^2						1248
移民安置	全面整地	0.13hm^2						378
料场区	全面整地	8.60hm^2						25800
弃渣场区	浆砌石挡墙	241.6m	416.5	1602.5				
	截水沟	509.5m	191.1	85.6	494.5			
	暗涵	200m	331.3	183.2	166	199.9		
	排洪沟	1366.2m	6374.6				1467	
	拦洪坝	101.4m	74	247.6				
	全面整地	0.18hm						553.7
合计			**7387.5**	**2118.9**	**660.5**	**199.9**	**1467**	**27979.7**

2、工程措施实际实施情况

根据业主提供资料及现场调查统计，本项目实际实施工程措施量为：浆砌石挡墙 2096.89m，喷砼护坡 16056.39m^2，浆砌石护坡 748.26m^2，混凝土排水沟 2336m，土地整治 11.28hm^2，拦洪坝 8.3m。具体工程量为：C20 混凝土 3559.44m^3，M7.5 浆砌石 15333.83m^3，土地整治 11.28hm^2。详细情况见表 4-2。

表 4-2 工程措施实际实施情况

分区		工程措施	单位	数量	C20 砼（m^3）	M7.5 浆砌石（m^3）	土地整治（hm^2）	备注
枢纽区	溢洪道	喷砼护坡	m^2	14484.19	1448.42			主体不计入水保投资
	大坝	M7.5 浆砌石挡墙	m	172		117.86		
	导流隧洞	喷砼护坡	m^2	1122.2	112.22			
		M7.5 浆砌石护坡	m^2	430		150.95		
		M7.5 浆砌石挡墙	m	12.5		17.22		
	水库管理所	喷砼护坡	m^2	450	45			
		M7.5 浆砌石挡墙	m	60		95.93		
		混凝土排水沟	m	95	51.3			主体计入水保投资
	全区	土地整治	hm^2	0.43			0.43	方案新增
永久道路区		M7.5 浆砌石挡墙	m	403.24		1317.74		主体不计入水保投资
		M7.5 浆砌石护坡	m^2	318.26		703.94		
		M7.5 浆砌石排水沟	m	12775		7409.5		主体计入水保投资
渠道工程区		M7.5 浆砌石挡墙	m	1142.5		3293.69		主体不计入水保投资
移民安置区		M7.5 浆砌石挡墙	m	952		928.2		
		混凝土排水沟	m	1775	958.5			主体计入水保投资
		土地整治	hm^2	0.12			0.12	方案新增
料场区		M7.5 浆砌石挡墙	m	127.35		319.98		方案新增
		土地整治	hm^2	7.76			7.76	
弃渣场区		M7.5 浆砌石挡墙	m	179.3		940.82		
		拦洪坝	m	8.3		38		
		C20 排洪沟	m	466	944			
		土地整治	hm^2	2.97			2.97	
合计					3559.44	15333.83	11.28	

	
坝肩喷砼护坡	导流输水隧洞喷砼、浆砌石护坡
	
枢纽区浆砌石挡墙	土地整治
	
进库公路浆砌石排水沟	进库公路浆砌石挡墙

渠道下边坡浆砌石挡墙

风化泥岩料场下游浆砌石挡墙

弃渣场拦洪坝

弃渣场土地整治、排洪沟、挡渣墙

图 4-1　部分水土保持工程措施示意图

4.2 植物措施监测结果

1、植物措施设计情况

根据《水保方案》，本项目水土保持植物措施设计情况为：

（1）主体设计：拦河坝坝坡草皮护坡 13257m^2；

（2）方案新增：栽植圆柏 5000 株，人工换土 5000 株，需要圆柏苗木 5500 株；栽植金叶女贞 20 株，人工换土 20 株，需要金叶女贞 22 株；栽植杜鹃 80 株，人工换土 80 株，需要杜鹃 88 株；栽植爬山虎 10907 株，人工换土 10907 株，需要爬山虎苗木 11997 株；栽植栓皮栎 64517 株，人工换土 64517 株，需要栓皮栎苗木 70969 株；撒播车桑子 8.600hm^2，需要车桑子树种 430kg；撒播黑麦草 0.542hm^2，需要黑麦草草籽 27.10kg；抚育管理面积为 36.827hm^2。

表 4-3 《水保方案》新增水土保持植物措施统计表

分区	栽植乔木	栽植灌木	撒播车桑子		撒播黑麦草		抚育管理
	栓皮栎（株）	爬山虎（株）	面积(hm^2)	草籽量（kg）	面积(hm^2)	草籽量（kg）	(hm^2)
枢纽区		100			0.416	20.8	0.416
道路区	5000						3
渠道区	31223						15.091
料场		10907	8.6	430			8.6
弃渣场区	12444						3.706
临时道路	12422						3.727
施工营场地区	1111						0.333
临时表土堆场	6004						1.8
移民安置区	1314				0.126	6.3	0.126
	69518	11007	8.6	430	0.542	27.1	36.827

2、植物措施实施情况

根据业主提供资料及现场调查统计，本项目实际实施植物措施量为：红豆树水库工程共实施植物措施面积 27.42hm^2，工程量为：栽植乔木 46940 株、灌木 9019 株、爬藤 2262 株、撒播草籽 11.87hm^2。

表 4-4 植物措施实际实施情况

分区	植物措施	措施面积（hm^2）	栽植乔木（株）	栽植灌木（株）	栽植爬藤（株）	撒播草籽（hm^2）	备注
枢纽区	植草护坡	1.11				1.11	坝坡框格植草
	空地绿化	0.43	820	8199	2262	0.43	滇朴、花椒、樱花、爬山虎、大叶黄杨
永久道路区	行道树及两侧绿化	1.35	1100			1.35	滇朴、红叶石楠、黑麦草
渠道工程区	栽植乔木	13.77	40770				花椒
移民安置区	景观绿化	0.12	550	820		0.12	
料场区	植被恢复	5.56	3700			3.78	滇朴、花椒、樱花
弃渣场区	植被恢复	2.97				2.97	车桑子、戟叶酸模、黑麦草
临时道路区	植被恢复	1.87				1.87	车桑子、戟叶酸模、黑麦草
施工营地区	植被恢复	0.24				0.24	车桑子、戟叶酸模、黑麦草
合计		**27.42**	**46940**	**9019**	**2262**	**11.87**	

	
坝坡框格植草	空地绿化
	
行道树	管理所边坡绿化
	
弃渣场绿化	空地绿化（栽植乔木、灌木）

图 4-2　部分水土保持植物措施示意图

4.3 临时措施监测结果

1、临时措施设计情况

根据《水保方案》，本项目水土保持临时措施设计情况为：

（1）主体设计：无；

（2）方案新增：红豆树水库工程方案新增临时防护措施工程量为：料场临时排水沟 6290m，开挖土石方 1509.5m^3，拦挡剥离料编织袋 2491.3m^3。

表 4-5 《水保方案》新增水土保持临时措施统计表

项目分区		土质排水沟		临时拦挡	
		长度（m）	开挖土石方（m^3）	长度（m）	编织袋临时拦挡（m^3）
料场区	粘土料场	2264	543.4	313	846.3
	1#风化泥岩料场	1686	404.6	230	620.1
	2#风化泥岩料场	1686	404.6	230	620.1
	石料场	654	157	150	404.9
合计		6290	1509.6	923	2491.3

2、临时措施实施情况

根据建设单位、施工单位询问及查阅相关资料，项目在施工期间，针对各施工区域采取了临时防护措施，实际实施的临时措施为：临时排水沟 4250m、临时土工布覆盖 2100m^2。

表 4-6 临时措施实际实施情况

分区	临时排水沟（m）	土工布（m^2）
料场区	2200	800
枢纽区	750	1300
临时道路区	1300	
合计	**4250**	**2100**

临时土质排水沟

临时覆盖措施

图 4-3 部分水土保持临时措施示意图

4.4 水土保持防治措施效果

4.4.1 水土保持措施汇总情况

1、枢纽区

（1）工程措施：喷砼护坡 16056.39m^2，浆砌石挡墙 244.5m，浆砌石护坡 430m^2，混凝土排水沟 95m，土地整治 0.43hm^2。

（2）植物措施：大坝坝坡植草护坡 11128.92m^2，空地栽植乔灌木和爬藤绿化面积共计 0.43hm^2，完成栽植滇朴 540 株、樱花 80 株、花椒 200 株、爬山虎 2262 株、大叶黄杨 8199 株；

（3）临时措施：临时排水沟 750m，临时覆盖 1300m^2。

2、渠道区

（1）工程措施：浆砌石挡墙 1142.5m；

（2）植物措施：植被恢复面积 13.77hm^2，施工带完成栽植花椒 40770 株；

（3）临时措施：未实施。

3、道路区

（1）工程措施：浆砌石挡墙 403.24m，浆砌石排水沟 12775m，浆砌石护坡 318.26m^2；

（2）植物措施：临时道路撒播车桑子、戟叶酸模、黑麦草混播 1.87hm^2，永久道路栽植行道树 1100 株，包括滇朴、红叶石楠各 550 株，道路两侧边坡撒播草籽 1.35hm^2；

（3）临时措施：临时排水沟 1300m。

4、料场区

（1）工程措施：浆砌石挡墙 127.35m，土地整治 7.76hm^2；

（2）植物措施：栽植滇朴 1500 株、花椒 1200 株、樱花 1000 株，车桑子、戟叶酸模混播；

（3）临时措施：临时排水沟 2200m，临时覆盖 800m^2。

5、弃渣场区

（1）工程措施：浆砌石挡墙 179.3m，拦洪坝 8.3m，C20 排洪沟 466m，土地整治 2.97hm^2；

（2）植物措施：车桑子、戟叶酸模、黑麦草混播 2.97hm^2；

（3）临时措施：未实施。

6、移民安置区

（1）工程措施：浆砌石挡墙 952m，混凝土排水沟 1775m，土地整治 0.12hm^2；

（2）植物措施：绿化 0.12hm^2，完成栽植乔木 550 株、灌木 820 株、撒播黑麦草 0.12hm^2；

（3）临时措施：未实施。

7、施工营场地区

（1）工程措施：未实施；

（2）植物措施：车桑子、戟叶酸模、黑麦草混播 0.24hm^2；

（3）临时措施：未实施。

表 4-7　水土保持措施监测表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
1	枢纽区	工程措施	全面整地	hm^2	0.42	0.43
			喷砼护坡	m^2	/	16056.39
			浆砌石护坡	m^2	/	430
			浆砌石挡墙	m	/	244.5
			混凝土排水沟	m	/	95
		植物措施	撒播黑麦草	hm^2	0.416	/
			坝坡框格植草	m^2	/	11128.92
			栽植滇朴	株	/	540
			栽植花椒	株	/	200
			栽植樱花	株	/	80
			栽植爬山虎	株	/	2262
			栽植大叶黄杨	株	/	8199
		临时措施	临时排水沟	m	/	750
			土工布覆盖	m^2	/	1300
2	渠道区	工程措施	浆砌石挡墙	m	/	1142.5
		植物措施	栽植栓皮栎	株	31223	
			栽植花椒	株		40770
		临时措施	/	/	/	/
3	道路区	工程措施	M7.5 浆砌石挡墙	m	/	403.24
			M7.5 浆砌石护坡	m^2	/	318.26
			M7.5 浆砌石排水沟	m	/	12775
		植物措施	栽植栓皮栎	株	17422	
			混播车桑子、黑麦草、戟叶酸模	hm^2	/	1.87

			撒播草籽	hm^2	/	1.35
			栽植滇朴	株	/	550
			栽植红叶石楠	株	/	550
		临时措施	临时排水沟	m	/	1300
4	移民安置区	工程措施	全面整地	hm^2	0.13	0.12
			M7.5 浆砌石挡墙	m		952
			混凝土排水沟	m		1775
		植物措施	栽植栓皮栎	株	1314	
			撒播黑麦草	hm^2	0.126	0.12
			栽植花椒	株		550
			栽植红叶石楠	株		820
		临时措施	/	/	/	/
5	弃渣场区	工程措施	浆砌石挡墙	m	241.6	179.3
			截水沟	m	509.5	
			暗涵	m	200	
			排洪沟	m	1366.2	466
			拦洪坝	m	101.4	8.3
			全面整地	hm^2	0.18	2.97
		植物措施	栽植栓皮栎	株	12444	
			混播车桑子、黑麦草、戟叶酸模	hm^2		2.97
		临时措施	/	/	/	/
6	料场区	工程措施	全面整地	hm^2	8.60	7.76
			浆砌石挡墙	m	/	127.35
		植物措施	栽植爬山虎	株	10907	
			撒播车桑子	hm^2	8.60	
			栽植滇朴	株		1500
			栽植花椒	株		1200
			栽植樱花	株	/	1000
		临时措施	临时排水沟	m	6290	2200
			临时拦挡	m	923	
			临时覆盖	m^2		800
7	施工营场地区	工程措施	/	/	/	/
		植物措施	栽植栓皮栎	株	1111	
			混播车桑子、黑麦草、戟叶酸模	hm^2		0.24
		临时措施	/	/	/	/

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

本项目水土保持工程措施主要针对道路区、枢纽区挖填边坡实施拦挡、支护和排水、弃渣下游拦挡、截排水系统、工程扰动面积的土地平整等实施，措施布局和

措施量在水土保持方案设计基础上根据工程实际进行了补充和调整，满足项目区水土流失防治需要。

植物措施主要针对永久建筑物周边空地、弃渣场、临时施工场地、道路外侧空地及边坡等地段实施，措施布局满足水土保持方案要求，措施实施量基本达到水土保持方案设计量。但由于本项目水土保持植物措施实施时段较短，且绿化区域场地缺少覆土，导致目前植物措施覆盖度一般，需加强植物措施的抚育管护，及时补植补种，确保植物措施发挥其水土保持效益。

水土保持临时防护措施主要针对施工期间的临时土方苫盖，场地临时排水、覆盖等实施，措施布局满足水土保持方案要求，措施实施量较水土保持方案设计量有所欠缺，建设单位后续项目需要提高认识，注重施工期间水土流失的防治。

综上所述，本项目水土保持措施布局合理、措施实施基本到位，能够有效防治因工程建设引起的水土流失，各项措施保存良好，运行正常。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目监测进场时，项目是开工多年，项目区已全部扰动，各分区水土流失面积变化情况如下：

1、枢纽区：施工期枢纽区全部扰动，扰动面积为 4.45hm^2，扰动区域均发生水土流失现象。建设完工后，枢纽区基本被硬化地面（水库管理所 0.32hm^2、枢纽大坝 2.50hm^2，含工程护坡 1.65hm^2）和植物措施（坝坡植草 1.11hm^2、乔灌草和爬藤植物绿化 0.43hm^2），水土流失面积为 1.63hm^2。

2、渠道区：施工期渠道全线扰动，扰动区域均发生水土流失现象。建设完工后，输水渠道为硬化地面，不产生水土流失现象，其余施工作业带已实施植被恢复，水土流失现象轻微。

3、道路区：监测进场时道路区已施工完毕，已实施相应的拦挡和排水措施，路面均为土质路面。项目建设完工后，道路区下边坡已进行植被恢复，未进行路面硬化，全线均发生水土流失现象。

4、料场区：施工期和试运行期水土流失面积均为扰动面积，试运行期料场已进行植被恢复，水土流失现象轻微，石料场和风化泥岩料场部分区域为石质边坡和场地，不产生山水土流失。

5、弃渣场区：施工期和试运行期水土流失面积均为扰动面积，试运行期料场已进行植被恢复，水土流失现象轻微。

6、移民安置区：主要扰动区域为居民安置点，占地 2.78hm^2，施工期全部扰动，均发生水土流失现象。试运行期均被建筑和硬化地面覆盖，流失区域为景观绿化区 0.12hm^2。

7、施工营场地：主要为建设单位营地和施工单位营地，建设期均被临时建筑覆盖，基本不产生水土流失现象。试运行期，拆除部分临时建筑，目前保留业主营地，拆除迹地进行整地绿化。

8、水库淹没区：水库淹没区未发生扰动，不进行水土流失预测。

经统计，本项目扰动地表面积为 163.51hm^2，监测时段内施工期水土流失面积为 100.78hm^2，试运行期水土流失面积为 49.21hm^2。

表 5-1 项目水土流失面积统计情况 单位：hm^2

项目分区		扰动土地面积	水土流失面积		备注
			施工期	试运行期	
枢纽区		4.45	4.45	3.21	试运行被硬化地面和建筑覆盖
渠道区	渠道	11.48	14.47	0.38	试运行期被硬化地面覆盖
	施工作业带	23.09	3.29	14.09	
临时道路区		4.25	4.25	1.90	
永久道路区		10.45	10.45	1.39	扣除浆砌石护坡 0.03hm^2
料场区		8.14	8.14	5.59	扣除石质边坡和场地
弃渣场区		3.62	3.62	3.02	
移民安置区		2.78	2.78	0.13	不包含生产安置点
施工营场地区		0.31	0	0.26	施工期被临时建筑和临时硬化场地覆盖基本不存在水土流失现象
合计		**68.57**	**68.26**	29.98	

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀强度分析

自 2015 年 10 月监测工作开展以后，我公司监测小组对项目各分区的水土流失特征进行分类，通过 1#弃渣场布设的侵蚀针监测样方结合同区域项目流失强度及《水保方案》进行分析取得项目各分区土壤侵蚀模数，各分区土壤侵蚀模数取值详见表 5-2。

表 5-2 各分区侵蚀模数汇总表

项目分区	流失特征	侵蚀模数（$t/km^2·a$）	
枢纽区	施工期，扰动频繁，裸露面积较大，水土流失严重；试运行期基本被硬化建筑和植被覆盖，水土流失得到治理	6000	450
渠道区	施工期扰动频繁，流失严重；试运行期渠道被硬化地面覆盖，施工作业带进行植被恢复	6000	450
道路区	施工期，拦挡、排水措施不完善，扰动频繁；试运行期，已实施拦挡、排水措施，边坡进行植被恢复，水土流失得到治理	5000	450
料场区	施工期扰动频繁，裸露面积大，水土流失严重；试运行期，料场不再扰动，已进行植被恢复，水土流失得到治理	8000	600
弃渣场区	施工期弃渣场扰动频繁，土石方松散，裸露面积大，截排水措施不完善，水土流失严重；试运行期弃渣场得到植被恢复，拦挡、截排水措施布置完善，水土流失得到有效治理；	8000	600
移民安置区	施工期，地基、路基开挖扰动频繁，裸露面积大，水土	3000	150

	流失严重；试运行期，基本被硬化地面、建筑、植被覆盖，水土流失得到有效治理		
施工营场地区	施工期被临时建筑、临时硬化场地覆盖，基本不存在水土流失现象；试运行期已进行整地绿化，且地势平坦，水土流失的到有效治理	/	300

5.2.2 土壤流失量分析

1、施工期土壤流失量分析

根据监测统计资料，监测时段内施工期造成的土壤流失量为 6850.34t，详细情况见表 5-3。

表 5-3 施工期土壤流失量计算表

分区	流失面积（hm^2）	流失时段（a）	侵蚀模数（$t/km^2·a$）	流失量（t）
枢纽区	4.45	1.67	6000	445.89
渠道区	34.57	1.67	6000	3463.91
道路区	14.7	1.67	5000	1227.45
料场区	8.16	1.67	8000	1090.18
弃渣场区	3.62	1.67	8000	483.63
移民安置区	2.78	1.67	3000	139.28
施工营场地区	0	1.67	0	0.00
合计	**68.28**			**6850.34**

2、试运行期土壤流失量分析

本项目试运行期监测时段为 2017 年 6 月~2018 年 7 月，共 14 个月（1.17 年）。根据监测资料统计，监测时段内试运行期产生的土壤流失量为 171.99t，确定试运行期土壤侵蚀模数为 490.49$t/km^2·a$：详细情况见表 5-4。

表 5-4 试运行期土壤流失量计算表

分区	流失面积（hm^2）	流失时段（a）	侵蚀模数（$t/km^2·a$）	流失量（t）
枢纽区	3.21	1.17	450	16.90
渠道区	14.47	1.17	450	76.18
道路区	3.29	1.17	450	17.32
料场区	5.59	1.17	600	39.24
弃渣场区	3.02	1.17	600	21.20
移民安置区	0.13	1.17	150	0.23
施工营场地区	0.26	1.17	300	0.91
合计	**29.98**			**171.99**

3、土壤流失量汇总分析

综上所述，本项目因建设造成监测时段内的土壤流失总量为 7022.33t（建设期 6850.34t，试运行期 171.99t）。其中水土流失重点区域为渠道区、道路区、料场区和弃渣场区。详细情况见表 5-5。

表 5-5 项目建设造成水土流失量汇总表

分区	合计	施工期（t）	试运行期（t）	占比（%）
枢纽区	462.79	445.89	16.90	6.59
渠道区	3540.10	3463.91	76.18	50.41
道路区	1244.77	1227.45	17.32	17.73
料场区	1129.42	1090.18	39.24	16.08
弃渣场区	504.83	483.63	21.20	7.19
移民安置区	139.51	139.28	0.23	1.99
施工营场地区	0.91	0.00	0.91	0.01
合计	**7022.33**	**6850.34**	**171.99**	**100.00**

水土流失对周边造成的影响主要有：

（1）渠道区：渠道主要为线性，渠道区下侧经过农田、河流、村庄、林地、草地等，产生水土流失会影响农田作物生长，堵塞河流沟道，影响村庄周边的生态环境。为有效治理水土流失，建设单位已在渠道沿线进行植被恢复和部分水土流失严重区域设置浆砌石挡墙。

（2）道路区：道路区路基下侧多为林地、草地和农田，水土流失会影响下侧自然沟道通畅情况，沿线农田作物生长。为有效治理水土流失，建设单位已在道路沿线进行植被恢复和部分水土流失严重边坡区域设置浆砌石挡墙。

（3）弃渣场：1#弃渣场下游靠近河流，水土流失现象会影响河流的通畅，其余弃渣场下游均有自然汇水沟道，水土流失会堵塞自然沟道，且造成大面积裸露区域。为有效治理水土流失，建设单位已实施相关的就排水沟、拦洪坝、挡渣墙和植被恢复。

（4）料场：粘土料场发生水土流失会影响周边环境，造成大面积裸露区域。石料场下游靠近河流，水土流失会影响周边自然环境和河流通畅。为有效治理水土流失，建设单位已实施相关的就拦挡和植被恢复措施。

5.3 水土流失危害

根据监测组现场调查，本项目建设过程中未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

红豆树水库工程工程建设累计扰动土地面积 163.51hm^2，综合整治面积共计158.34hm^2（包括建筑物、硬化、路面、工程措施、植物措施以及水域面积），扰动土地整治率为96.84%，达到水土保持方案目标值95%。

表 6-1 扰动土地整治率计算表 单位：hm^2

防治分区	扰动地表面积	建筑物、硬化及路面	工程措施面积	植被措施面积	水域	整治面积	扰动土地整治率
	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	%
枢纽区	4.45	1.24	1.65	1.54		4.43	99.52
永久道路区	10.45	8.75	0.03	1.35		10.13	96.98
渠道区	11.48	10.55				10.55	91.94
水库淹没区	62.43				62.43	62.43	100.00
移民安置区	35.30	35.17		0.12		35.29	99.96
渠道施工带	23.09	8.75		13.77		22.52	97.52
料场区	8.14			5.56		5.56	68.30
弃渣场区	3.62			2.97		2.97	82.09
临时道路区	4.25	2.35		1.87		4.22	99.29
施工营地区	0.31			0.24		0.24	77.42
合计	**163.51**	**66.81**	**1.68**	**27.42**	**62.43**	**158.34**	**96.84**

6.2 水土流失总治理度

红豆树水库工程工程建设造成水土流失面积共计29.98hm^2（扰动土地面积扣除建筑物、硬化、路面、水域以及石质边坡面积），完成治理面积 29.10hm^2（工程措施及植物措施面积），水土流失总治理度97.08%，达到方案目标值97%。

表 6-2 水土流失总治理度计算表 单位：hm^2

防治分区	扰动地表面积	建筑物、硬化及路面	工程措施面积	植物措施面积	水域	石质边坡	流失面积	治理面积	水土流失治理度
	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	%
枢纽区	4.45	1.24	1.65	1.54	0.00		3.21	3.19	99.33
永久道路区	10.45	8.75	0.03	1.35	0.00	0.31	1.39	1.38	99.63
渠道区	11.48	10.55	0.00	0.00	0.00	0.54	0.38	0.00	0.00
水库淹没区	62.43	0.00	0.00	0.00	62.43		0.00	0.00	——
移民安置区	35.30	35.17	0.00	0.12	0.00		0.13	0.12	90.23
渠道施工带	23.09	8.75	0.00	13.77	0.00	0.25	14.09	13.77	97.72
料场区	8.14	0.00	0.00	5.56	0.00	2.55	5.59	5.56	99.46
弃渣场区	3.62	0.00	0.00	2.97	0.00	0.60	3.02	2.97	98.41
临时道路区	4.25	2.35	0.00	1.87	0.00		1.90	1.87	98.42
施工营地区	0.31	0.00	0.00	0.24	0.00	0.05	0.26	0.24	92.31
合计	**163.51**	**66.81**	**1.68**	**27.42**	**62.43**	**4.30**	**29.98**	**29.10**	**97.08**

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据工程《水土保持监测总结报告》结合实地调查，本项目建设过程中产生永久弃方 26.87 万 m^3（松方），集中堆放于 4 个弃渣场内，各弃渣场均实施了拦挡措施，目前存渣量为 25.54 万 m^3。施工期间产生的临时存土都堆放在开挖地段附近，并能及时的回填利用。通过调查得知项目施工期未发生水土流失危害事件，因此确定本项目拦渣率为 95.05%，达到方案确定目标值（95%）。

6.4 土壤流失控制比

监测组经现场调查，结合本项目水土保持方案，参考项目所在区域的土壤侵蚀类型和强度，本项目所在地的土壤容许流失量为 500t/（km^2·a）。根据监测统计，项目区试运行期内（1.17 年）产生的土壤流失量为 171.99t，项目区流失面积为 29.98hm^2，计算得出试运行期土壤侵蚀模数为 490.49t/（km^2·a），土壤流失控制比达到方案批复的目标值 1.0。

6.5 林草植被恢复率

红豆树水库工程工程建设扰动土地面积共计 39.31hm^2，除去建筑物、硬化、路面、工程措施、水域以及石质边坡等不可绿化面积后，项目区可绿化面积为 28.29hm^2，

实施植物措施面积为 27.42hm^2。因此，林草植被恢复率为 96.91%，未达到方案目标值 99%。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

防治分区	扰动地表面积	建筑物、硬化及路面	工程措施面积	植物措施面积	水域	石质边坡	林草可恢复面积	林草植被恢复率
	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	%
枢纽区	4.45	1.24	1.65	1.54	0.00	0.00	1.56	98.63
永久道路区	10.45	8.75	0.03	1.35	0.00	0.31	1.36	99.62
渠道区	11.48	10.55	0.00	0.00	0.00	0.54	0.38	0.00
水库淹没区	62.43	0.00	0.00	0.00	62.43	0.00	0.00	——
移民安置区	35.30	35.17	0.00	0.12	0.00	0.00	0.13	90.23
渠道施工带	23.09	8.75	0.00	13.77	0.00	0.25	14.09	97.72
料场区	8.14	0.00	0.00	5.56	0.00	2.55	5.59	99.46
弃渣场区	3.62	0.00	0.00	2.97	0.00	0.60	3.02	98.41
临时道路区	4.25	2.35	0.00	1.87	0.00	0.00	1.90	98.42
施工营地区	0.31	0.00	0.00	0.24	0.00	0.05	0.26	92.31
合计	**163.51**	**66.81**	**1.68**	**27.42**	**62.43**	**4.30**	**28.29**	**96.91**

6.6 林草植被覆盖率

红豆树水库工程建设区面积为 101.09hm^2（不含水库淹没区），实施植物措施面积 27.42hm^2，因此，项目区林草覆盖率为 27.13%，达到方案目标值 27%。

表 6-4 林草覆盖率计算表

防治分区	扰动地表面积	植物措施面积	林草覆盖率
	hm^2	hm^2	%
枢纽区	4.45	1.54	34.61
永久道路区	10.45	1.35	12.92
渠道区	11.48	0.00	0.00
移民安置区	35.30	0.12	0.34
渠道施工带	23.09	13.77	59.63
料场区	8.14	5.56	68.30
弃渣场区	3.62	2.97	82.09
临时道路区	4.25	1.87	44.00
施工营地区	0.31	0.24	77.42
合计	**101.09**	**27.42**	**27.13**

7 结论

7.1 防治指标分析评价

通过各项水土保持措施的实施，截止 2018 年 8 月，本工程各项水土保持指标的达标情况见表 7-1。

表 7-1 六项指标监测结果与方案目标对比情况表

指标	一级标准值	方案指标值	实现指标值	达标情况
扰动土地治理率%	95	95	96.84	达标
水土流失总治理度%	95	97	97.08	达标
土壤流失控制比	0.8	1.0	1.0	达标
拦渣率%	95	95	95.05	达标
林草植被恢复率%	97	99	96.91	不达标
林草覆盖率%	25	27	27.13	达标

根据水土流失防治效果动态监测结果分析，截至 2018 年 8 月，红豆树水库工程水土流失六项防治指标分别为：扰动土地整治率为 96.84%，水土流失总治理度为 97.08%，拦渣率达到 95.05%，土壤流失控制比达到 1.0，林草植被恢复率为 96.91%，林草覆盖率为 27.13%。六项指标除林草植被恢复率外，均达到了方案拟定目标值。林草植被恢复率未能达到方案目标值的原因为：石料场、渠道隧洞口弃渣场、渠道施工带裸露面主要为石质边坡，且土壤匮乏，气候干燥，工程投资所限不具备全面绿化的条件。

7.2 水土保持措施评价

1、工程措施评价

本项目水土保持工程措施主要对枢纽区实施浆砌石护坡、喷砼护坡，渠道区实施的浆砌石拦挡，弃渣场下游挡护、截排水沟、拦洪坝，道路排水系统、边坡支护和工程扰动面积的土地平整等实施，措施布局和措施量在水土保持方案设计基础上根据工程实际进行了补充和调整，满足项目区水土流失防治需要。

综上所述，本项目水土保持工程措施布局合理、措施体系比较完善、设施保存完好，具备良好的水土保持功能。

2、植物措施评价

植物措施主要针对枢纽区空地、弃渣场、临时施工场地、道路外侧空地及边坡

等地段实施，措施布局满足水土保持方案要求，措施实施量基本达到水土保持方案设计量。

综上所述，本项目水土保持植物措施布局合理、实施到位，在美化运行管理区的同时又起到了良好的水土保持功能，但由于本项目水土保持植物措施实施时段较短，且绿化区域场地缺少覆土，导致目前植物措施覆盖度一般，需加强植物措施的抚育管护，及时补植补种，确保植物措施发挥其水土保持效益。

3、临时措施评价

水土保持临时防护措施主要针对施工期间的场地临时排水和临时覆盖措施，措施实施量较水土保持方案设计量有所欠缺，建设单位后续项目需要提高认识，注重施工期间水土流失的防治。

综上所述，本项目水土保持临时防护措施布局基本合理、措施基本实施到位，能够有效防治工程建设期间工程措施未到位之前的水土流失。

7.3 存在问题及建议

监测组经过分析本项目监测工作，并根据现场情况，结合水土保持相关规范要求，对本工程水土保持工作提出以下几点建议：

1、各分区植物措施长势不理想，建议建设单位加强对各区域植物措施的补植补种和抚育管理；

2、加强对道路区的排水和拦挡措施的维护，及时清理淤积堵塞的排水沟；

3、建议建设单位高度重视运行期间的水土流失治理及管护责任，积极配合当地相关主管部门，做好水土保持措施的管护工作，指派专人负责运行期水土保持工作，发现问题及时采取相应补救措施。

7.4 综合结论

监测结果表明，红豆树水库工程水土保持方案的设计基本上合理可行。在工程施工过程中，建设单位基本能按照批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展了水土流失防治工作，保障水土保持投资专项使用，有效控制了工程建设期间的水土流失。在施工过程中，多数分项工程能及时跟进水土保持措施，取得了较好的防护效果。

截至 2018 年 8 月，随着工程区各项水保措施已完全发挥防护作用，取得了较好的水土保持防护效果。通过项目区巡查及查阅工程资料，项目建设未发生水土流失危害。项目区的六项防治指标均已达到方案设定的目标值。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内的水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护措施落实到位，符合交付使用要求，但运行期间需持续进行植被恢复工作。

水土保持监测委托书

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 12 号令）及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部 16 号令，2005 年 24 号令修订）的规定，依据《水土保持监测技术规程》的相关要求，为客观评价大姚县红豆树水库工程水土保持方案实施情况及水土保持设施对工程建设产生水土流失的防治效果，并为该工程水土保持设施各年度运行情况及水土流失防治情况提供详实的监测成果资料，**大姚县红豆树水库工程建设管理局**特委托**云南凌屹工程设计有限公司**承担该项目水土保持监测工作。

特此委托！

大姚县红豆树水库工程建设管理局

2015 年 10 月 8 日

云南省水利厅
云南省发展和改革委员会文件

云水规计〔2011〕173号

云南省水利厅　云南省发展和改革委员会关于大姚县红豆树水库工程初步设计报告的批复

楚雄州水务局、州发展和改革委员会:

《关于请求审查〈大姚县红豆树水库初步设计报告〉的请示》(楚水水规〔2011〕38号)收悉。根据初步设计报告技术评审意见，以及省发展和改革委员会对大姚县红豆树水库工程可行性研究报告的批复(云发改农经〔2011〕1443号)，同意该工程初步设计报告基本达到设计阶段深度要求，经研究，批复如下:

一、工程规模

红豆树水库工程建设任务是农村人畜饮水和灌溉，并对下游农田和村庄的防洪保护具有一定的作用。该工程设计供水人口1.5万人(其中集镇供水1.0万人)、牲畜2.0万头，灌溉面

积 1.31 万亩。水库死水位 1888.9m，正常蓄水位 1920.5m，设计洪水位为 1924.08m，校核洪水位为 1925.6m，兴利库容 1099.6 万 m^3，总库容 1531.17 万 m^3。水库多年平均供水量 809.1 万 m^3，其中，集镇和农村人畜饮水 87.2 万 m^3，灌溉用水 721.9 万 m^3。

二、工程主要建设内容

红豆树水库工程由大坝、溢洪道、导流输水隧洞及灌溉渠系等建筑物组成。同意设计选定的坝型及坝轴线，坝型为粘土心墙风化料坝，最大坝高 60.4m，坝顶长 168m，坝顶宽 6.0m。溢洪道置于大坝右坝肩，为开敞式无闸控制，控制段驼峰堰堰宽 12.0m，溢洪道全长 272.25m，最大过流量为 245.17m^3/s。导流输水隧洞布置于大坝右岸，采用“龙抬头”方式与导流隧洞相接；输水隧洞全长 439.54m，圆形压力洞身段直径 1.8m，无压洞断面尺寸为 2.0×2.3m。灌溉干渠全长 6.88km，渠首设计流量 1.40m^3/s。

工程施工工期 48 个月。

三、工程管理

同意按规定成立工程管理单位负责工程建设及运行管理。管理单位要制定合理可行的水库调度运行管理办法，细化管理岗位职责内容，加强水情测报和运行观测，保障蓄水和防洪度汛安全，充分发挥水库综合效益，促进工程良性循环运行。大姚县政府要落实工程管理人员经费和工程日常维护经费，并制定水源地保护管理办法做好水质保护。

四、工程概算和资金筹措

核定红豆树水库工程概算总投资 19048.52 万元。资金来源为争取国家烟草专卖局支持，不足部分省、州县按照《云南省人民政府办厅转发省发展改革委省水利厅关于加快水源工程建设与改革指导意见的通知》（云政办发〔2006〕14 号）精神按比例分摊。

五、项目实施意见

（一）下阶段应根据初步设计报告评审意见进一步完善和优化设计，按照基本建设程序抓紧工程建设。

（二）严格按照项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制和批复文件要求，认真组织项目实施，切实重视劳动安全生产，确保工程质量，如期完成建设任务。

附件：1.大姚县红豆树水库工程初步设计概算表

2.大姚县红豆树水库工程初步设计报告评审意见（云水技审〔2011〕258 号）

二〇一一年七月三十日

主题词：**水利　水库　初步设计　批复**

抄送：大姚县水务局、县发展和改革局，红豆树水库工程管理局。

云南省水利厅办公室　　2011 年 7 月 30 日印发

打印：赵洁　　校对：江鸿杰

附件 1:

大姚县红豆树水库工程初步设计概算表

单位:万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
Ⅰ	**工程投资部分**				**16254.71**
Ⅰ－1	枢纽工程投资				11369.14
一	第一部分 建筑工程	7640.03			7640.03
1	大坝工程	4597.17			4597.17
2	溢洪道工程	1126.31			1126.31
3	输水隧洞工程	669.06			669.06
4	交通工程	991.06			991.06
5	房屋建筑工程	160.48			160.48
6	供电线路工程	40.00			40.00
7	其他建筑工程	55.95			55.95
二	第二部分 机电设备及安装工程	7.45	118.99		126.44
1	公用设备及安装工程	7.45	118.99		126.44
三	第三部分 金属结构设备安装工程	7.96	51.46		59.42
1	输水隧洞工程	7.96	51.46		59.42
四	第四部分 施工临时工程	748.52			748.52
1	导流工程	188.38			188.38
2	施工交通工程	187.77			187.77
3	房屋建筑工程	115.09			115.09
4	施工供电工程	12.50			12.50
5	其他施工临时工程	244.78			244.78
五	第五部分 独立费用			2151.19	2151.19
1	建设管理费			946.66	946.66
2	生产准备费			44.52	44.52
3	科研勘测设计费			955.45	955.45
4	建设及施工场地征用费			204.56	204.56
5	其他				
	一至五部分合计	8403.96	170.45	2151.19	10725.60
六	预备费				643.54
	基本预备费				643.54

大姚县红豆树水库工程初步设计概算表

单位:万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
	价差预备费				
	静态总投资				11369.14
	总投资				11369.14
Ⅰ-2	渠道工程部分投资				4885.57
一	第一部分 建筑工程	3406.42			3406.42
1	渠道工程	3218.70			3218.70
2	渠系建筑物工程	187.72			187.72
3	房屋建筑工程	0.00			0.00
二	第二部分 机电设备及安装工程				
三	第三部分 金属结构及安装工程	179.66	81.64		261.30
1	渠道工程	179.66	81.64		261.30
四	第四部分 临时工程	269.83			269.83
1	施工交通工程	47.20			47.20
2	施工供电工程	46.00			46.00
3	房屋建筑工程	64.32			64.32
4	其他施工临时工程	112.31			112.31
五	第五部分 独立费用			671.48	671.48
1	建设管理费			132.67	132.67
2	生产准备费			20.44	20.44
3	科研勘测设计费			327.22	327.22
4	建设及施工场地征用费			191.15	191.15
5	其他				
	一至五部分合计	3855.91	81.64	671.48	4609.03
六	预备费				273.84
	基本预备费				276.54
	价差预备费				
	静态总投资				4885.57
	总投资				4885.57
Ⅱ	**移民及环境部分**				**2793.81**
Ⅱ-1	水库移民征地补偿费				2336.47

大姚县红豆树水库工程初步设计概算表

单位:万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
一	农村移民安置补偿费				1679.60
二	专业项目恢复改建费				192.85
三	库底清理费				3.00
四	其它费用				188.44
	(一)至(四)项合计				2063.89
五	预备费				165.11
	基本预备费				165.11
六	有关税费				107.47
	静态总投资				2229.00
	总投资				2336.47
II-2	水土保持费				396.04
一	第一部分 工程措施				213.83
二	第二部分 植物措施				62.28
三	第三部分 临时工程				22.60
四	第四部分 独立费用				31.36
	(一)至(四)项合计				330.07
五	预备费				9.90
	基本预备费				9.90
六	水保设施补偿费				56.07
七	移民区水土保持费				
	静态总投资				339.97
	总投资				396.04
II-3	环境保护工程费				61.30
	静态总投资				18884.98
	总投资				19048.52

云南省水利厅文件

云水保〔2010〕233号

云南省水利厅关于大姚县红豆树水库工程水土保持方案可行性研究报告的批复

楚雄州水利局:

你局《关于转报大姚县红豆树水库工程水土保持方案可行性研究报告的报告》(楚水水保〔2010〕25号)收悉。经研究,批复如下:

一、红豆树水库位于大姚县龙街乡红豆树村附近的龙街河上游,龙街河属金沙江流域龙川江水系蜻岭河支流,水库距大姚县城36km。水库总库容1550.63万m3(兴利库容1099.60万m3),由枢纽工程、灌溉渠道工程组成。枢纽工程由大坝、溢洪道、导流输水隧洞组成;灌溉渠道全长26.75km,沿龙街河右岸布置。工程估算总投资19163.23万元,施工总工期48个月。项目区以轻度水力侵蚀为主,属于金沙江下游国家级水

土流失重点治理区和云南省水土流失重点治理区，本项目水土流失防治执行Ⅰ级标准。建设单位编报水土保持方案报告书符合我国水土保持法律法规的有关规定，对防治因工程建设造成的水土流失及其危害具有重要意义。

二、《大姚县红豆树水库工程水土保持方案可行性研究报告书》的编制符合《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）要求，编制依据充分，内容较全，基本达到可行性研究深度要求，可作为下阶段水土保持工作的依据。

三、基本同意方案界定的水土流失防治责任范围，面积共计 177.679hm^2，其中项目建设区面积为 162.742hm^2，直接影响区面积为 14.937hm^2。 基本同意水土流失预测方法及预测结果，工程建设扰动地表面积 162.742hm^2，损坏水土保持设施面积 55.40hm^2；预测时段内若不采取防治措施可造成的新增水土流失量 95880.49t。

四、同意水土保持方案的编制原则、防治目标及水土保持措施总体布局。工程采取挡护工程、截排水工程和植物措施等进行综合防治。本方案主要新增防护措施工程量为：弃渣场设置挡渣墙长 241.6m，拦洪坝 101.4m，排洪沟 1366.2m，截水沟长 509.8m，排水暗涵长 200.0m；料场临时排水沟长 6290m，编织袋临时拦挡长 922.7m；土石方开挖 8897.1m^3，浆砌石 2118.9m^3，砂浆抹面 660.5m^3，C20 钢筋砼 199.9m^3，C15 砼 1467.0m^3，钢筋 22.0t；编织袋临时拦挡 2491.3m^3；全面整地 9.327hm^2，植树 80524 株，撒播车桑子 8.6hm^2、种籽 430.00kg，撒播黑麦草 0.542hm^2、草籽 27.10kg，覆土 27979.7m^3，抚育管

理 36.827hm²。

五、同意水土保持投资估算的编制依据、原则和方法。同意核定的水土保持总投资 392.18 万元，其中主体工程已计列 13.26 万元，本方案新增水土保持投资 378.92 万元（其中水土保持设施补偿费 55.4 万元）。按照省计委、省水利厅、省水保委《关于在资源开发和基本建设中实行水土保持方案审批制度的通知》（云水保联字[1993]第 10 号），水保投资列入工程建设总投资中，按年度计划安排，专款专用。

六、同意水土保持方案实施进度安排，要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

七、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作：

（一）按照方案实施进度的要求抓紧落实资金、监理、管理等保证措施，将本方案的有关内容纳入工程施工管理中，并加强对施工单位的管理，认真落实水土保持“三同时”制度。

（二） 加强施工组织和管理，严格控制施工期道路、施工场地占地，禁止随意扰动、占压、破坏地貌和植被。

（三）定期向各级水行政主管部门通报水土保持方案实施情况，并主动接受州、县水行政主管部门的监督检查。

（四）及时开展监理、监测工作，工程验收时需提交监理、监测报告。

（五）工程建设中占用和损坏的水土保持设施，须依法向省水利厅交纳水土保持设施补偿费。

（六）工程实施中重大设计变更要报省水利厅批准，水土保持后续设计应报县级水行政主管部门备案。

八、土建工程完工后，建设单位要按照《中华人民共和国水土保持法》的规定和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，及时开展水土保持设施的验收。

九、方案编制单位必须于 30 日内将水行政主管部门批复同意的水土保持方案报告书分送项目建设涉及的州、县水行政主管部门。

十、州、县水行政主管部门要加大检查指导力度，督促建设单位认真落实“三同时”制度，切实做好施工期间的水土保持工作。

附件：大姚县红豆树水库工程水土保持方案工程特性表

二〇一〇年八月二十六日

主题词：水土保持　可行性研究　红豆树水库△　批复

抄送：水利部水保司，长江委水土保持局，省发改委，厅相关处室，省水利水电工程技术评审中心，大姚县水利局，楚雄欣源水利电力勘察设计有限责任公司。

云南省水利厅办公室　　2010 年 8 月 31 日印发

打印：赵　洁　　校对：朱　燕

大姚县红豆树水库水土保持方案可研报告书工程特性表

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="2">大姚县红豆树水库工程</td><td colspan="2">流域管理机构</td><td colspan="2">长江水利委员会</td></tr>
<tr><td colspan="2">涉及省区</td><td>云南省</td><td>涉及地市或个数</td><td>楚雄州</td><td>涉及县或个数</td><td colspan="2">大姚县</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目规模</td><td>中型水库</td><td>总投资（万元）</td><td>19554.59</td><td>土建投资（万元）</td><td colspan="2">7283.74</td></tr>
<tr><td colspan="2">动工时间</td><td>第一年 11 月</td><td>完工时间</td><td>第四年</td><td>设计水平年</td><td colspan="2">第五年</td></tr>
<tr><td rowspan="9">项目组成</td><td>建设区域</td><td colspan="2">长度面积（hm^2）</td><td colspan="2">挖方量（万 m^3）</td><td colspan="2">填方量（万 m^3）</td></tr>
<tr><td>枢纽区</td><td colspan="2">4.313</td><td colspan="2">21.51</td><td colspan="2">6.42</td></tr>
<tr><td>渠道区</td><td colspan="2">37.728</td><td colspan="2">24.89</td><td colspan="2">23.52</td></tr>
<tr><td>道路区</td><td colspan="2">10.847</td><td colspan="2">7.58</td><td colspan="2">7.58</td></tr>
<tr><td>施工营地区</td><td colspan="2">0.333</td><td colspan="2">0.24</td><td colspan="2">0.24</td></tr>
<tr><td>料场区</td><td colspan="2">8.600</td><td colspan="2">6.08</td><td colspan="2">6.08</td></tr>
<tr><td>临时堆料场</td><td colspan="2">1.801</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>移民安置区</td><td colspan="2">35.303</td><td colspan="2">8.96</td><td colspan="2">8.96</td></tr>
<tr><td>弃渣区</td><td colspan="2">3.917</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">国家或省级重点防治区类型</td><td colspan="2">省级</td><td colspan="2">地貌类型</td><td colspan="2">中高山地貌</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤类型</td><td colspan="2">黄壤和红壤为主</td><td colspan="2">气候类型</td><td colspan="2">亚热带季风</td></tr>
<tr><td colspan="2">植被类型</td><td colspan="2">常绿阔叶林</td><td colspan="2">原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km^2·a)]</td><td colspan="2">508.89</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围面积(hm^2)</td><td colspan="2">177.678</td><td colspan="2">土壤容许流失量[t/(km^2·a)]</td><td colspan="2">500</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设区(hm^2)</td><td colspan="2">162.742</td><td colspan="2">扰动地表面积(hm^2)</td><td colspan="2">162.742</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接影响区(hm^2)</td><td colspan="2">14.936</td><td colspan="2">损坏水保设施面积(hm^2)</td><td colspan="2">55.40</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设期水土流失预测总量(t)</td><td colspan="2">97684.17</td><td colspan="2">新增水土流失量(t)</td><td colspan="2">95880.49</td></tr>
<tr><td colspan="2">新增水土流失主要区域</td><td colspan="6">枢纽区、道路区、施工营地区、料场区、弃渣区、渠道区、移民安置区、临时堆土场</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治目标</td><td colspan="2">扰动土地整治率(%)</td><td colspan="2">95</td><td colspan="2">水土流失总治理度(%)</td><td colspan="2">97</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤流失控制比</td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">拦渣率(%)</td><td colspan="2">95</td></tr>
<tr><td colspan="2">植被恢复系数(%)</td><td colspan="2">99</td><td colspan="2">林草覆盖率(%)</td><td colspan="2">27</td></tr>
<tr><td rowspan="12">防治措施</td><td colspan="2">分区</td><td colspan="2">工程措施</td><td colspan="2">植物措施</td><td colspan="2">临时措施</td></tr>
<tr><td colspan="2">枢纽区</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">撒播黑麦草 0.416hm^2，栽植女贞 20 株、杜鹃 80 株</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">渠道区</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">栽植栓皮栎 31223 株</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">道路区</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">栽植圆柏 5000 株、栽植栓皮栎 12422 株</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工营地区</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">栽植栓皮栎 1111 株</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">临时堆土场</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">栽植栓皮栎 6004 株</td><td colspan="2">拦挡剥离料编织袋 2491.3m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">移民安置区</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">栽植栓皮栎 1314 株、撒播黑麦草 0.126hm^2</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">料场区</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">撒播车桑子 8.60hm^2、爬山虎 4200 株</td><td colspan="2">临时排水沟 6290m、</td></tr>
<tr><td colspan="2">弃渣区</td><td colspan="2">挡墙 248.6m、排水沟 8118.9m、排水暗涵 821.0m</td><td colspan="2">栽植栓皮栎 12444 株</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">投资(万元)</td><td colspan="2">195.03</td><td colspan="2">61.04</td><td colspan="2">23.96</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持总投资(万元)</td><td colspan="2">378.92</td><td colspan="2">独立费用（万元）</td><td colspan="2">25.18</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持监理费(万元)</td><td>6.57</td><td>监测费(万元)</td><td>3.28</td><td>补偿费(万元)</td><td colspan="2">55.40</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案编制单位</td><td colspan="2">楚雄欣源水利电力勘察设计有限责任公司</td><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="2">大姚县水利局</td></tr>
<tr><td colspan="2">法定代表人及电话</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">法定代表人及电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">地址</td><td colspan="2">楚雄鹿城西路 164 号</td><td colspan="2">地址</td><td colspan="2">大姚县城</td></tr>
<tr><td colspan="2">邮编</td><td colspan="2">675000</td><td colspan="2">邮编</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">联系人及电话</td><td colspan="2">祖朝明/施剑 0878-3123445</td><td colspan="2">联系人及电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">传真</td><td colspan="2">0878-3123445</td><td colspan="2">传真</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">电子信箱</td><td colspan="2">Xygssb001@163.com</td><td colspan="2">电子信箱</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

大姚县水务局文件

大水发〔2015〕61号

大姚县水务局关于对红豆树水库工程水土保持方案变更的批复

大姚县红豆树水库工程建设管理局：

你局上报的《关于红豆树水库工程水土保持方案变更的请示》（大红水建[2015]12号）已收悉，经与州水务局汇报，并经实地复核审查，现批复如下：

一、《大姚县红豆树水库工程水土保持方案可行性研究报告》于2010年8月31日经云南省水利厅云水保[2010]233号文批复同意实施，其界定的水土流失责任范围面积共计177.679hm^2,核定水土保持投资392.18万元。项目施工图设计阶段由于再次对

进库公路、渠道工程设计等进一步进行了优化调整，加之粘土料场和坝壳料场受征地条件和交通因素的限制，导致原批准的水土保持方案与实际实施的情况发生一定的变化。为认真落实水土保持“三同时”制度，切实做好施工期间的水土保持工作，确保达到该项目要求的水土流失防治效果和防治责任目标，同意你局围绕主体工程设计优化方案，对水土方案和措施进行合理调整。

二、原则同意你局对原水土保持方案规划的弃渣场进行调整。原批准的水土保持方案规划设置弃渣场9处，同意你局根据工程施工需要启用弃渣场4处，为水土保持方案规划的1#、7#、8#弃渣场，并根据渠道新增绞苴隧道施工需要新增弃渣场1个。新增渣场位于绞苴隧道进口处下方冲沟，占地面积0.24公顷，设计堆渣量0.28万立方米。因该弃渣场下游500米为农田，你局必须按照水土保持方案要求设置拦砂坝和排水沟，避免对下游造成影响。

三、按照水土保持方案实施进度的要求，你局应切实抓好资金落实、监理、监测、管理等保证措施，将水土保持方案的有关要求作为施工管理的重要工作和重点内容，加强对施工单位的管理，禁止随意占用、扰动和破坏地貌和植被。

四、加强监测、监理工作，认真开展自检自查，发现问题及时进行整改落实，主动接受上级主管部门的监督检查。项目竣工

投入运行前，严格按照《中华人民共和国水土保持法》的规定和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，及时开展水土保持设施验收。

大姚县水务局

2015年12月25日

大姚县水务局办公室　　2015年12月25日印发

大姚县红豆树水库工程建设管理局文件

大红水建〔2015〕12号

大姚县红豆树水库工程建设管理局关于红豆树水库水土保持方案变更的请示

大姚县水务局：

大姚县红豆树水库工程于2011年7月经云南省发展和改革委员会云发改农经[2011]1443号文批准同意建设，同年7月31

日，云南省水利厅、云南省发展和改革委员会云水规计[2011]173号文对初步设计报告进行了批复，核定了工程建设规模及主要建设内容，批准工程概算总投资19048.52万元。2010年8月31日，云南省水利厅以云水保[2010]233号文对《大姚县红豆树水库工程水土保持方案可行性研究报告》进行了批复，2012年12月15日，红豆树水库正式开工建设。工程建设期间，由于主体工程设计的优化调整，导致实际实施的水土保持方案与原批准的可研阶段的水土保持方案出现了一定变化，其主要变化内容如下：

（1）进库永久道路：可研阶段规划从营盘山附近接大姚至龙街三级公路，新修12km进库公路至水库枢纽工程区；由于原规划粘土主料场受征地条件限制，启用备用料场，为满足施工运输要求，实际进库道路从元（谋）大（姚）公路大坡头新建12.5km的进场公路直通枢纽工程区，进库公路的走向、长度均发生了变更；

（2）渠道工程：为避开蹦膜箐石料场及鼠街砂料场对渠道工程的影响，技施设计时对渠道工程建筑物进行了局部调整，新增渠道隧道1座/479.6米（绞苴隧道），增加倒虹吸1座（崩膜箐倒虹吸）；

（3）料场：原规划粘土料场1处（大荞地土料场）、风化泥岩料场2处（上游Ⅰ料场和下游Ⅱ料场）、石料场1处（石关拉巴苴石料场）。主体工程开工后，由于外购砂料受限、料场征地困难、土料储量不足等原因，新增1处粘土料场（老梅树土料

场）、取消 1 处风化泥岩料场（下游Ⅱ料场），实际启用粘土料场 2 处（大荞地土料场和老梅树土料场）、风化泥岩料场 1 处（上游Ⅰ料场）、石料场 1 处（石关料场）。

（4）弃渣场：受上述主体工程优化设计的影响，原批准的水土保持方案规划的弃渣场也必须进行适当调整。红豆树水库水土保持方案原规划弃渣场 9 处，根据工程施工实际需要启用弃渣场 4 处，分别为水土保持方案规划的 1#、7#、8#弃渣场，并根据渠道新增绞苴隧道施工需要新增弃渣场 1 个，渣场位于绞苴隧道进口处下方冲沟，占地面积 0.24 公顷，设计堆渣量 0.28 万立方米。

按照水土保持方案审批相关制度的要求，现将上述方案变更上报县水务局，请予审查审批。我局将按其审批结果要求，加强管理，及时开展监理、监测工作，主动接受上级主管部门的监督检查。

当否，请批示。

附：大姚县红豆树水库工程水土保持方案变更概况

大姚县红豆树水库工程建设管理局

2015 年 12 月 14 日

大姚县红豆树水库工程建设管理局办公室　　2015 年 12 月 14 日印

大姚县红豆树水库工程水土保持方案变更概况

序号	项目	水保方案规划情况	实际建设情况	备注
1	枢纽区	大坝为粘土心墙风化料分区坝，坝顶宽 6m，坝顶长 168m，坝高 60.4m，上游坝坡 C15 砼护坡，下游坝坡 C15 砼框格网草皮护坡；开敞式溢洪道，总长 299m；导流输水隧洞布置在右岸，洞身长 122.2m；建设水库管理所占地 0.2hm2	大坝为粘土心墙风化料坝，坝顶宽 6m，坝高 60.4m，坝顶长 168m，上游坝坡 C20 预制砼护坡，下游坝坡 C20 框格梁草皮护坡；正槽无闸控制驼峰堰溢洪道，总长 272.25m；导流输水隧洞布置在右岸；建设水库管理所占地 0.2hm2	基本一致
2	永久道路区	从营盘山附近接大姚至龙街三级公路，新修 12km	从营盘山附近接大姚至龙街三级公路，新修 12.5km	基本一致
3	渠道区	全长 26.75km，其中：明渠 23.54km、隧洞 1 座 0.91km、渡槽 30 座长 0.49km、倒虹吸管 5 座 1.81km	全长 25.92km，其中：明渠 22.80km、隧洞 2 座 1.374km、暗渠 1.12km、渡槽 14 座长 0.266km、倒虹吸管 6 座 1.81km	总长度、走向基本一致，增加 1 座隧道、1 座倒虹吸
4	料场区	规划黏土料场 1 处、风化泥岩料场 2 处、石料场 1 处	启用黏土料场 2 处（规划 1 处、新增 1 处），风化岩料场 1 处（启用坝上规划的 1#，坝下 2#未启用），石料场 1 处（规划）	新增 1 处黏土料场，取消 1 处风化泥岩料场
5	弃渣场区	规划弃渣场 9 处，占地总计 3.917hm2，堆渣量 21.60 万 m3	实际布置弃渣场 4 个；启用规划的 1#、7#、8#弃渣场（大坝左侧、1~5#倒虹吸相应规划的 2、3、4、5、6、9 弃渣场均未启用），并在新增的绞苴隧洞入口新增弃渣场 1 个	倒虹吸区域挖方回填后剩余不多，就地摊平并实施拦挡措施；根据新增隧洞需要增加弃渣场 1 处

6	临时道路区	新建至黏土料场、倒虹吸、隧洞等施工临时道路共10.3km，进坝道路改扩建已有道路13km	新建至黏土料场、倒虹吸、隧洞等施工临时道路共4.09km，渠道伴行道路6.11km，进坝道路改扩建已有道路13km	长度基本一致
7	施工营地区	包括施工材料堆放场地、施工单位临时营地、业主临时营地，占地共0.333hm2	基本一致	
8	临时表土场区	布置在四个料场位置	实际未启用	
9	移民安置区	库区淹没规划搬迁农户76户333人（为基准年2009年数量，人口自然增长率取8‰），安置区位于鼠街村委会的小平地。其中：居民安置点占地2.776hm2，布置宅院87处，总建筑面积16503.9m2，土院坝面积5367.9m2；生产安置点占地32.527hm2，配套1座5万m3灌溉调节坝塘，灌渠1.9km	一致	
10	水库淹没区	总库容1547.63万m3，正常库容1175.21万m3，死库容75.64万m3，设计洪水位1924.22m，正常蓄水位1920.50m，死水位1885.40m	总库容1531.17万m3，正常库容1175.21万m3，死库容75.64万m3，设计洪水位1924.08m，正常蓄水位1920.50m，死水位1888.90m	基本一致

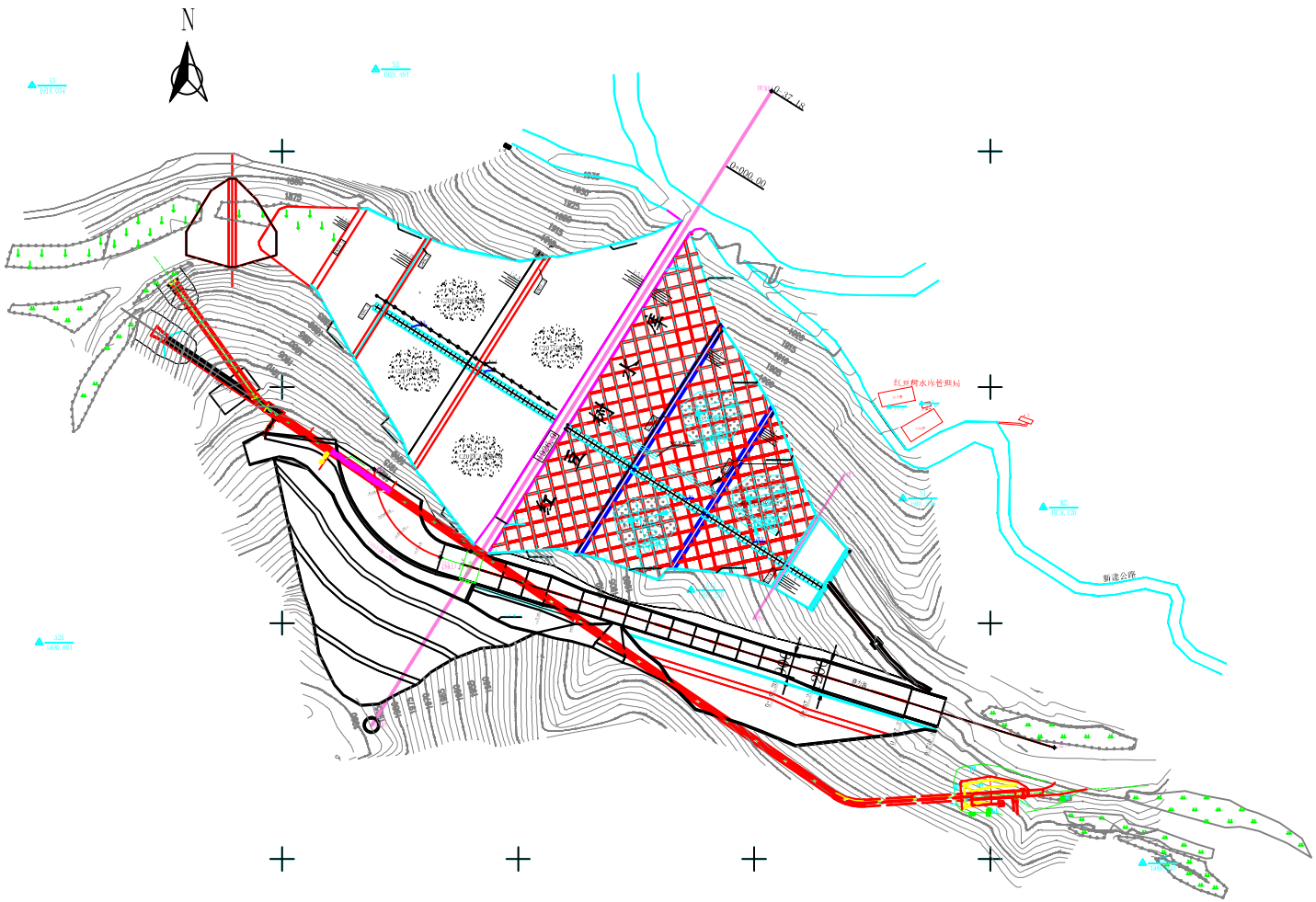
大姚县红豆树水库工程地理位置图

大姚县红豆树水库工程项目区位于大姚县龙街乡红豆树村附近的龙街河上，属龙川江水系蜻岭河支流龙街河上游，水库规模为中型，工程等级为Ⅲ等。流域中心坐标为东经101°23′，北纬25°29′工程距县城36km，距州府楚雄市106km。

附 图 1

大姚县红豆树水库工程大坝枢纽平面布置及防治责任范围图

比例：1:2000



主要技术经济指标

序号	名　称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	坝址以上	Km^2	85	
2	利用的水文系列年限	年	32	
3	多年平均年净流量	万m^3	1593.9	
4	代表性流量			
	设计洪水标准及流量	m^3/s	217.3	P=2%
	校核洪水标准及流量	m^3/s	346.3	P=0.1%
5	洪量			
	设计洪水洪量	万m^3	727.3	P=2%
	校核洪水洪量	万m^3	1175.3	P=0.1%
6	泥沙			
	总输沙量	万m^3	3.33	
二	水库			
1	水库水位			
	校核洪水位	m	1925.6	P=0.1%
	设计洪水位	m	1924.08	P=2%
	正常蓄水位	m	1920.5	
	死水位	m	1888.9	
2	水库库容			
	总库容	万m^3	1531.17	
	正常蓄水位以下库容	万m^3	1175.21	
	防洪库容	万m^3	355.96	
	兴利库容	万m^3	1099.6	
	死库容	万m^3	75.64	
3	调节特性		多年调节	
三	下泄流量			
1	设计洪水时泄量（P=2%）	m^3/s	143.81	
2	校核洪水位时最大泄量（P=0.1%）	m^3/s	245.17	
四	工程效益指标			
1	灌溉面积	万亩	1.31	
2	保证率	%	75	
五	主要建筑物			
1	主坝型式			
	地震基本烈度/设防烈度	度	Ⅶ	
	坝顶高程	m	1926.9	
	最大坝高	m	60.4	
	坝顶长度	m	168	
	坝顶宽度	m	6	
2	溢洪道			
	堰顶高程	m	1920.5	
	长度	m	272.25	
	宽度	m	12	
	设计泄洪流量	m^3/s	143.81	P=2%
	校核泄洪流量	m^3/s	245.17	P=0.1%
	消能方式		底流消能	
3	导流输水隧洞			
	输水隧洞全长	m	439.54	
	设计输水流量	m^3/s	3	
	导流流量	m^3/s	44.4	
4	渠系建筑物			
	渠长	km	26.88	
	设计流量	m^3/s	0.82~1.40	

说明：红豆树水库工程规模为中型，工程等别为Ⅲ等，总库容1531.17万m3，主要建设内容包括大坝、溢洪道、导流输水隧洞及灌溉渠系等建筑物。大坝坝型为粘土心墙风化料坝，最大坝高60.4m，坝顶长168m，坝顶宽6.0m；溢洪道置于大坝右坝肩，为开敞式无闸控制，控制段驼峰堰堰宽12.0m，溢洪道全长272.25m，最大过流量为245.17m3/s。导流输水隧洞布置于大坝右岸，采用“龙抬头”方式与导流隧洞相接；输水隧洞全长439.54m，圆形压力洞身段直径1.8m，无压洞断面尺寸为2.0×2.3m。灌溉渠道全长26.88km，渠首设计流量1.40m3/s。水库涉及龙街镇石关村委会红豆树、塔土箐两个村民小组共81户396人搬迁安置。

附图2-1

大姚县红豆树水库工程渠道工程平面布置图

比例：1:2000

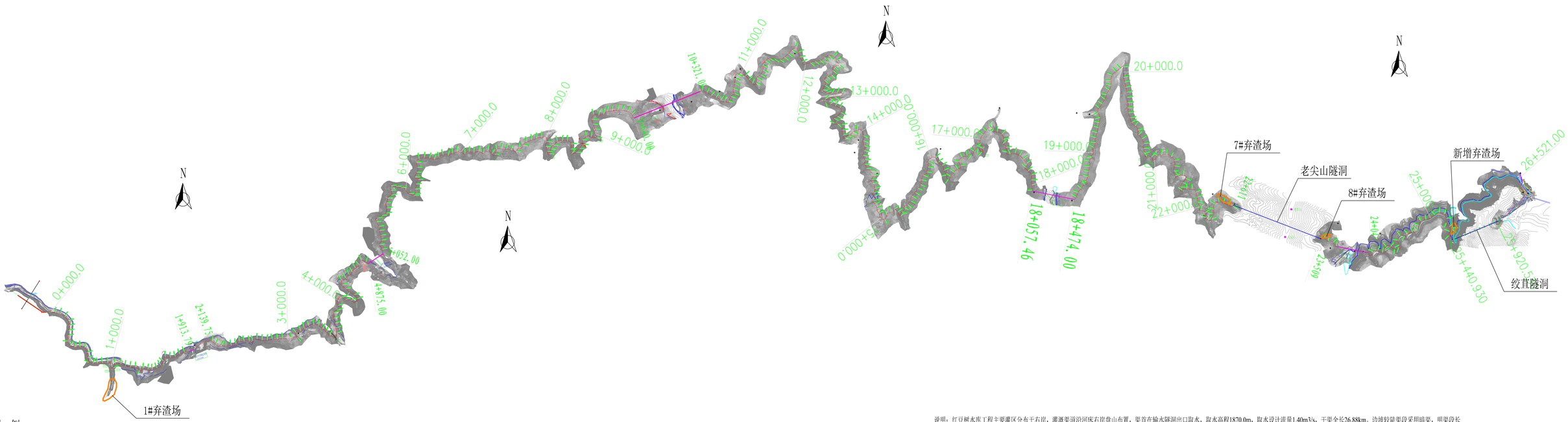


图 例

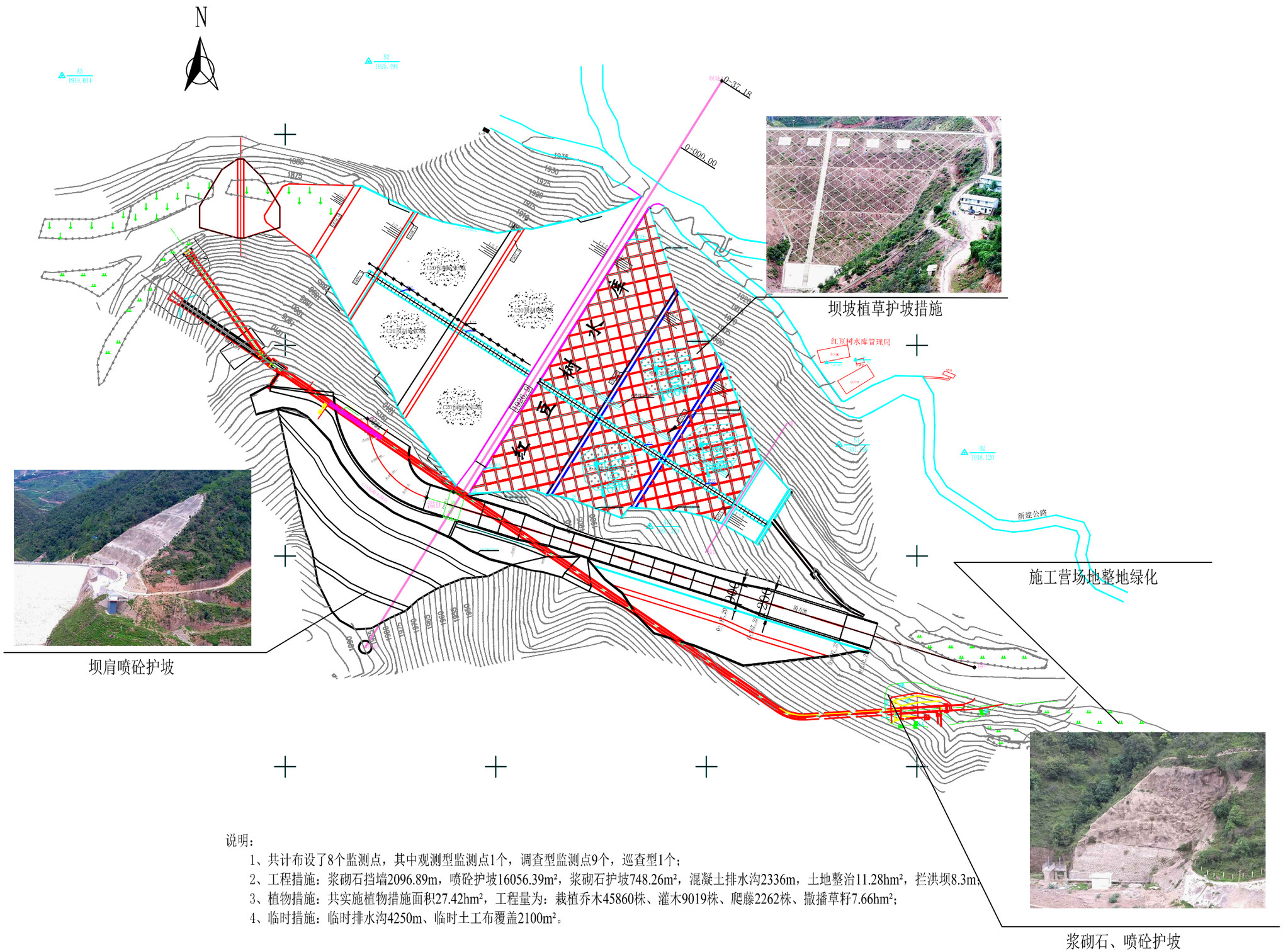
渠 道	
倒虹吸	
隧 洞	
弃渣场	

说明：红豆树水库工程主要灌区分布于右岸，灌溉渠道沿河床右岸盘山布置，渠首在输水隧洞出口取水，取水高程1870.0m，取水设计流量1.40m3/s，干渠全长26.88km。边坡较陡渠段采用暗渠，明渠段长22.79km，20段暗渠总长1.12km。渠道主要为浆砌石水泥砂浆抹面结构。渠系建筑物有隧洞2座1.374km、渡槽14座0.266km、倒虹吸6座1.81km、分水闸24座、节制闸8座、退水冲沙闸5座、农用桥4座、渡洪槽42座，以及人行交通桥和量水堰等。

附图3

大姚县红豆树水库工程大坝枢纽监测点位及水土保持措施布局图

比例：1:2000



说明：

1、共计布设了8个监测点，其中观测型监测点1个，调查型监测点9个，巡查型1个；

2、工程措施：浆砌石挡墙2096.89m，喷砼护坡16056.39m²，浆砌石护坡748.26m²，混凝土排水沟2336m，土地整治11.28hm²，拦洪坝8.3m；

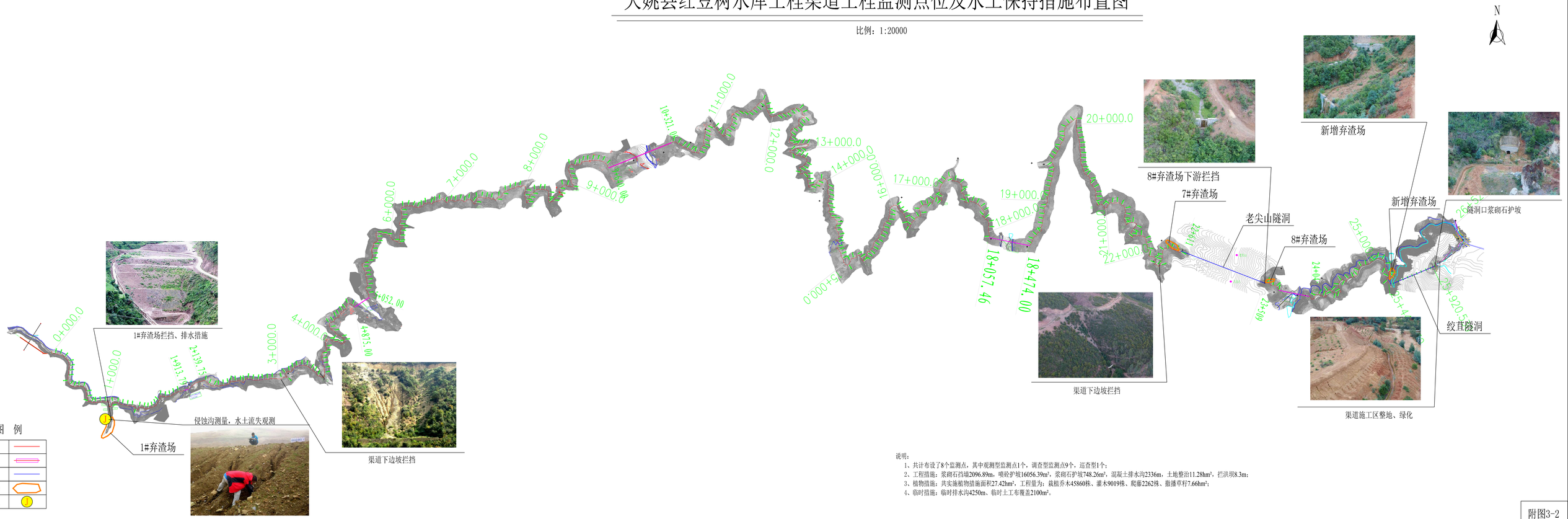
3、植物措施：共实施植物措施面积27.42hm²，工程量为：栽植乔木45860株、灌木9019株、爬藤2262株、撒播草籽7.66hm²；

4、临时措施：临时排水沟4250m、临时土工布覆盖2100m²。

附图3-1

大姚县红豆树水库工程渠道工程监测点位及水土保持措施布置图

比例：1:20000



说明：

1、共计布设了8个监测点，其中观测型监测点1个，调查型监测点9个，巡查型1个；

2、工程措施：浆砌石挡墙2096.89m，喷砼护坡16056.39m²，浆砌石护坡748.26m²，混凝土排水沟2336m，土地整治11.28hm²，拦洪坝8.3m；

3、植物措施：共实施植物措施面积27.42hm²，工程量为：栽植乔木45860株、灌木9019株、爬藤2262株、撒播草籽7.66hm²；

4、临时措施：临时排水沟4250m、临时土工布覆盖2100m²。

附图3-2