

开远市三台铺水库工程

水土保持设施验收

开远市三台铺水库工程 水土保持设施验收报告



开远市三台铺水库工程建设管理局

云南大同江水利水电工程有限公司

二〇一九年四月



开远市三台铺水库工程
水土保持设施验收报告

云南大同江水利水电工程有限公司



验收单位：开远市三台铺水库工程建设管理局

报告编制单位：云南大同江水利水电工程有限公司

审定：王甫

批准：刘翠苹

审查：付成磊

校核：叶磊磊

编写人员：丁俊

目录

前 言.....	5
1 项目及项目区概况	8
1.1 项目概况.....	8
1.2 项目区概况	23
2 水土保持方案和设计情况.....	28
2.1 主体工程设计情况	28
2.2 水土保持方案	28
2.3 水土保持变更	28
2.4 水土保持后续设计	29
3 水土保持方案实施情况.....	36
3.1 水土流失防治责任范围.....	36
3.2 弃渣场设置	38
3.3 料场设置.....	39
3.4 水土保持措施总体布局.....	40
3.5 水土保持设施完成情况.....	41
3.6 水土保持投资完成情况.....	47
4 水土保持工程质量	52
4.1 质量管理体系	52
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价	54
4.3 总体质量评价	54

5 项目初期运行及水土保持效果	55
5.1 运行情况	55
5.2 水土保持效果	55
6 水土保持管理	61
6.1 组织领导	61
6.2 规章制度	62
6.3 建设管理	63
6.4 水土保持监测	64
6.5 水土保持监理	65
6.6 水土保持补偿费缴纳情况	66
6.7 水土保持设施管理维护	66
7 结论	67
7.1 结论	67
7.2 遗留问题安排	67

附件：

附件一：开远市三台铺水库工程水土保持方案批复；

附件二：开远市三台铺水库工程水土保持方案变更报告批复；

附件三：开远市三台铺水库工程质量检测自检报告；

附件四：开远市三台铺水库下闸蓄水阶段验收鉴定书；

附件五：开远市三台铺水库蓄水安全鉴定监理工作报告；

附件六：水土保持补偿费缴款发票；

附件七：开水发〔2019〕12号开远市水务局关于灵泉街道办事处申请移交三台铺水库料场的请示的通知；

附件八：灵政发 116 号关于申请移交三台铺水库料场的请示。

附图：

附图一：开远市三台铺水库工程地理位置图；

附图二：开远市三台铺水库工程防治责任范围图；

附图三：开远市三台铺水库工程水土保持工程竣工验收图；

附图四：项目建设前后遥感影像对比图。

前 言

开远市三台铺水库工程位于开远市灵泉办事处的西南方向三台铺村委会，工程处于大冲小河上游，大冲小河发源于 005 乡道、三台铺一带，属南盘江流域，大沟河水系。工程地理位置坐标：东经 103°09'12"，北纬 23°42'10"。坝址区距灵泉办事处 16.14km，距开远市约 20km，灵泉办事处到水库坝址有现成乡村公路到达，交通方便。

三台铺水库工程是一座以农业灌溉为主兼顾农村人口饮水的小（1）型水利工程，总库容 170.90 万 m^3 ，控制灌溉面积 9375 亩，实际灌溉面积 8012 亩。工程建成后，每年供水总量 120.60 万 m^3 ，其中农灌用水 117.30 万 m^3 （受益烟田灌溉面积 8012 亩）；农村人口饮水 3.3 万 m^3 ，受益人口 1205 人。三台铺水库工程还承担着改善农业农村生产生活条件，增强抗御自然灾害能力，提高综合生产能力，促进开远市农业农村经济和烟叶生产可持续发展的重要任务。

工程于 2015 年 11 月底开工建设，2017 年 12 月底完工，施工总工期 25 个月，工程总投资 7211.07 万元，其中土建投资 4585.54 万元。

2013 年 2 月，云南省红河州水利水电勘察设计院编制完成了《开远市三台铺水库工程水土保持方案可行性研究报告（送审稿）》。2013 年 4 月上旬红河州水利局组织相关专家对水保方案进行审查，专家同意本方案通过评审。于 2013 年 4 月 22 日，云南省红河州水利水电勘察设计院完成了报批稿，并取得（红水保〔2013〕第 18 号）批复文件。

工程已经完工，由于水土保持方案报告书批复后，主体工程设计改变，2018 年 12 月开远市水务局委托云南省红河州水利水电勘察设计院编制水土保持设

计变更报告书。

根据批复的方案报告书，工程防治责任范围为工程项目建设区和由于工程建设活动而可能造成水土流失及其危害的直接影响区防治责任范围面积为 40.82hm^2 ，其中项目建设区总面积 38.98hm^2 ，项目建设区其中永久占地 23.10hm^2 ，临时占地 15.88hm^2 。直接影响区 1.84hm^2 ，为项目建设周边可能影响的区域。

通过查阅监测及建设资料，确定本工程实际水土流失防治责任范围为 38.22hm^2 。在实际水土保持总投资 233.07 万元，其中工程措施 83.56 万元，所占比例 35.85%；植物措施 48.89 万元，所占比例 20.98%；临时措施 25.68 万元，所占比例 11.02%；独立费用 35.54 万元，所占比例 15.25%；基本预备费 8.81 万元，所占比例 3.78%；水土保持补偿费 30.59 万元，所占比例 13.12%。工程措施实施情况为：浆砌石排水沟 590m；网格梁护坡 2500m^2 ；表土剥离 15160m^3 ；排水沟 1798m。植物措施完成情况为：穴状整地 11575 个；种植葫芦梨 8150 株；草皮护坡 1.21hm^2 ；撒播草籽 3.69hm^2 。临时措施完成情况：临时排水沟 462m；临时拦挡 126m；编织袋拦挡 1840m。

统计得出项目运行期水土监测指标为：扰动土地整治率达到 99.79%，水土流失总治理度达 99.58%，土壤流失控制达 1.02，拦渣率达 95.93%，林草植被恢复率达 99.26%，林草覆盖率达 27.93%，各项指标均达到目标值。（注：水库淹没区面积不计入扰动面积，料场区和渣场区移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用，后期由灵泉街道办事处负责管理维护）

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365

号)的规定,为全面做好开远市三台铺水库工程水土保持设施竣工验收工作,开远市三台铺水库工程建设管理局在完成水土保持单位工程验收后,委托云南大同江水利水电工程有限公司(以下简称“我公司”)开展本工程水土保持设施验收工作。接到任务后我公司成立验收项目组,项目负责人带队深入工程现场察勘、全面检查了项目施工区各防治分区水土保持设施完成情况,对绿化区、场内道路等关键分部工程的防护措施实施情况进行了检查,认真、仔细核实了各项措施的工程量和质量,审阅了工程档案资料,对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能及效果进行了核查,并进行了社会问卷调查。针对现场具体存在问题,组织建设单位、设计、监理和施工单位及时修补完善施工区各项水土保持措施,并于2019年4月完成验收报告。

本报告验收范围包括建设期和运行期。在水土保持验收工作过程中,各参建单位提供了良好的工作条件和技术配合在此深表谢意。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

开远市三台铺水库工程位于开远市灵泉办事处的西南方向三台铺村委会，工程处于大冲小河上游，大冲小河发源于 005 乡道、三台铺一带，属南盘江流域，大沟河水系。工程地理位置坐标：东经 103°09'12"，北纬 23°42'10"。坝址区距灵泉办事处 16.14km，距开远市约 20km，灵泉办事处到水库坝址有现成乡村公路到达，交通方便。

1.1.2 主要技术经济指标

根据主体设计报告，开远市三台铺水库工程包括水库枢纽工程和灌溉人饮工程，建设内容包含大坝、溢洪道、输水（导流）隧洞、灌溉输水明渠、提水泵站人饮工程以及相应的金属结构安装。

表 1-1 主要经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	坝址以上流域面积	km ²	5.85	
2	利用的水文系列年限	年	49	
3	多年平均流量(包含地下径流)	万 m ³	151.4	
4	多年平均径流量(包含地下径流)	m ³ /s	0.048	
5	代表性流量			
	设计洪水标准及流量(P=3.33%)	m ³ /s	42.4	
	校核洪水标准及流量(P=0.33%)	m ³ /s	59.9	
	消能防冲标准及流量(P=5%)	m ³ /s	39.4	
6	洪量			
	设计洪水洪量(24h)[P=5.0%]	万 m ³	38.9	
	校核洪水洪量(24h)[P=0.5%]	万 m ³	56.4	
7	泥沙			
	多年平均输沙量	万 t	0.585	
二	水库			
1	校核洪水位	m	1660.8	
	设计洪水位	m	1660.26	
	正常蓄水位	m	1658.84	
	死水位	m	1645.57	
	设计淤沙高程	m	1643.57	
2	水库容积			
	总库容(校核洪水位以下库容)	万 m ³	155	
	正常蓄水位以下库容	万 m ³	126.9	
	调节库容(正常蓄水位至死水位)	万 m ³	108.3	
	调洪库容(校核洪水位至正常蓄水位)	万 m ³	28.1	
	死库容	万 m ³	18.6	
3	调节特性		多年调节	
三	下泄流量			
1	设计洪水位时最大泄量(P=3.33%)	m ³ /s	10.8	
2	校核洪水位时最大泄量(P=0.33%)	m ³ /s	17.5	
3	消能防冲下泄流量(P=5%)	m ³ /s	9.91	
四	工程效益指标			
1	灌溉效益			
2	面积	亩	7395	
3	保证率	%	75	
4	年供水量	万 m ³	117.5	
五	主要建筑物及设备			
1	大坝			

	型式	粘土心墙风化料坝		
	地震基本烈度/设防烈度	度	7月7日	
	坝顶高程	m	1661.5	
	坝高	m	41.5	
	坝顶长度	m	161.4	
	坝体上游边坡	1: 2.50; 1: 2.75		
	坝体下游边坡	01:02.2		
2	溢洪道			
	形式	河岸开敞式溢洪道		
	堰型	宽顶堰		
	全长	m	157.53	
	堰顶高程	m	1658.84	
	溢流堰净宽	m	4	
	消能方式	底流消能		
	消能防冲设计流量(P=5%)	m ³ /s	9.91	
	设计泄洪流量(P=3.33%)	m ³ /s	10.8	
	校核泄洪流量(P=0.33%)	m ³ /s	17.5	
3	输水(导流)隧洞			
	型式	前有压后无压		
	输水(导流)隧洞全长	m	415.23/425.40	
	施工导流流量	m ³ /s	4.75	
	设计过流量	m ³ /s	0.164	
	输水(导流)隧洞进口底板高程	m	1643.57/1636.60	
	洞身出口底板高程	m	1634.675	
	断面尺寸	m	D=1.8,1.5×1.8	
	衬砌形式	钢筋砼衬砌		
	检修、工作闸门形式	平板钢闸门		2套
	检修、工作闸门尺寸	1.2×1.2m		2套
4	输水渠道工程			
(1)	输水干渠			
	干渠全长	km		
	明渠段全长	km		
	设计流量	m ³ /s	0.157~0.014	
	加大流量	m ³ /s	0.212~0.019	
	进口底板高程	m	1629.1	
	出口底板高程	m	1609.725	
	灌溉面积	亩	7395	
	渠道工程控制人饮人口	人	1390	
(2)	倒虹吸			
	全长/里程长	m	197.67/173.72	
	管道全长(Φ273, δ=6.5mm,Q235B 无缝钢管)	m	194.97	

	设计流量	m ³ /s	0.063	
	进口水面高程	m	1618.64	
	出口水面高程	m	1613.64	
5	提水泵站人饮工程			
	设计流量	m ³ /h	22.4	
	扬程	m	243.99~257.26	
	装机容量	kw	74	
	变压器型号	SH15-125/10		
	水泵型号	D25-30×9		
	电机型号	Y200L2-2		
	水泵台数	台	2	
	提水管道全长(Φ114, δ=6.5mm,Q235B 无缝钢管)	m	600.075	
	输水管道	DN150K9 级球墨铸铁管		
	输水管道设计流量	m ³ /h	22.4	
	输水管道全长	m	2754.339	
	50m ³ 水池	座	1	
	200m ³ 水池	座	1	
	提水人饮工程控制人口	人	6397	
六	工程占地			
	水库淹没区	hm ²	13.48	
	工程永久占地	hm ²	23.1	
	工程临时占地	hm ²	15.88	
七	施工			
1	主体工程数量			
	开挖土石方	万 m ³	48.42	
	填筑土石方	万 m ³	29.27	
	混凝土和钢筋混凝土	m ³	8575.4	
	支砌石方	m ³	31080.48	
2	主要建筑材料			
	钢筋	t	162.59	
	水泥	t	4819.83	
	木材	m ³	343.02	
	汽油	t	235.45	
	柴油	t	274.25	
	炸药	t	98.24	
	钢材	t	139.94	
	总工日	万工日	19.58	
八	经济指标			
	总投资	万元	9053.2	
	其中：建筑工程	万元	4755.36	
	机电设备及安装	万元	182.41	

	金属结构设备及安装	万元	86.86	
	临时工程	万元	247.87	
	独立费用	万元	1904.13	
	预备费	万元	861.19	

1.1.3 项目投资

工程于 2015 年 11 月底开工建设，2017 年 12 月底完工，施工总工期 25 个月，工程估算总投资 7211.07 万元，其中土建投资 4585.54 万元。

1.1.4 项目组成与布置

一、枢纽工程

枢纽工程由粘土心墙风化料坝、右岸溢洪道、左岸输水（导流）隧洞组成。

（1）大坝工程

大坝为粘土心墙风化料坝，坝长 161.40m，最大坝高 41.50m，坝顶高程 1661.50m，坝顶宽 6.0m，其上游侧设防浪墙，墙高 0.90m；下游侧设路缘，坝肩为浆砌粗料石护肩，坝顶为厚 200mm 的 C20 砼路面，下设 300mm 的块石垫层。

上游坝坡用全风化料填筑，设两级变坡：1：2.5、1：2.75，变坡高程为：1647.50m，设宽 2.0m 的戽台，上游坡面采用干砌毛条石护坡，厚 300mm，下设碎石垫层（厚 300mm）和砂垫层（厚 300mm）。心墙为粘土料填筑，心墙断面顶宽 6.0m，底宽 22.30m，心墙顶高程 1661.00m，最低建基面高程为 1620.00m。上游边坡 1：0.22，设置一层砂、碎石混合过渡反滤料，其厚度为 2.0m；下游边坡 1：0.22，设置二层砂、碎石反滤料，厚度均为 2.0m。

下游坝坡用强风化料填筑，设两级变坡：1：2.20、1：2.20，变坡高程为：1946.50m，设宽 3.0m 的戽台，下游护坡为砼方格网草皮护坡；下游坡面布设排水系统，下游坝面与岸坡连接处设岸坡排水沟。坝脚设纵向导渗沟汇集坝体

渗水，流经横向总排水沟排向下游，尺寸均为 1.0×1.0m，并在总排水沟上设置“V”型量水堰量测渗透水量。

(2) 溢洪道

下游河道靠近大坝右岸，输水隧洞布置于大坝左岸坡，为减短长度和避免建筑物交叉布置，故溢洪道布置右岸较为合理。溢洪道轴线与坝轴线交于坝轴里程 0+181.00 处，交角 90°0'0"，为河岸开敞式溢洪道。由进口段、控制段、泄槽 I 段、泄槽 II 段、泄槽 III 段、泄槽 IV 段、消能段、泄槽 V 段、护坦段组成，全长 157.53 m。溢流堰为宽顶堰，堰宽 4.0m，堰顶高程与正常蓄水位 1658.84m 齐平，30 年一遇设计洪水位 1660.26m 时，相应下泄流量 10.8m³/s，300 年一遇校核洪水时 1660.80m 时，相应泄洪量 17.5m³/s。溢洪道两岸边坡采用 M7.5 浆砌块石护坡，岸坡平台处设排水沟。

(3) 输水（导流）隧洞

输水（导流）隧洞布置于大坝左岸，前期导流，后期封堵导流洞进口后设小竖井进口取水向灌区供水。洞轴线与坝轴线交于坝轴里程 0+000.00。隧洞由进口段、有压段、竖井段、无压段、泄槽段、消能段及出口明渠段组成，导流隧洞全长 425.4m，输水隧洞长 415.23m。隧洞设计输水流量 0.164m³/s，导流最大下泄流量 6.48m³/s。

进口底板高程为 1636.60m，出口底板高程 1627.989m，底坡为平坡；平面布置呈八字型，底宽 8.05~1.8m，边墙高 1.0~3.8m，C25 钢筋混凝土结构，底板厚 0.5m。

为满足下游灌区农业灌溉用水和人饮要求，在消力池边墙处设出口向输水明渠输水。

为保证提水泵站人饮工程的供水要求，在隧洞竖井预埋输水管，管道采用钢管，全长 337.1m，DN200mm，壁厚 6mm，管道出口进入提水泵站输水管道进泵房向受水区供水。

二、灌溉人饮工程

三台铺水库工程输水管道由输水主管和输水岔管组成，为重力式输水管道。里程总长 9934.34m，其中主管段长 8734.39m；高位水池段长 15.5m；岔管段长 1199.95m。各段工程布置分述如下：

(1) 输水主管段

主管段里程长 8734.39m，管线全长 8814.19m，输水管道设计流量 $0.2\text{m}^3/\text{s} \sim 0.064\text{m}^3/\text{s}$ ，管径(DN450~DN250)。沿途设放水闸阀井 6 座，镇墩 33 个，排气阀井 20 座，冲砂闸阀井 19 座，高位水池一座。输水管道为重力输水管段，管材选用 K9 级 TF 自锚式接口球墨铸铁管，采用埋管铺设，管顶以上回填土厚度大于等于 1.0m。高位水池容积 500m^3 ，为圆形水池，直径 14.00，池深 3.5m。池壁、底板均为 C25 钢筋混凝土结构，厚均为 0.35m。

(2) 输水岔管段

岔管段里程为岔 0+000.00~岔 1+199.95m，岔 0+000.00m 接主管里程 6+351.86m(G40)处，里程长 1199.95m，管线全长 1139.78m，输水管道设计流量 $0.06\text{m}^3/\text{s}$ ，管径(DN200)。沿途设镇墩 6 个，排气阀井 2 座，冲砂闸阀井 3 座。输水管道为重力输水管段，管材选用 K9 级 TF 自锚式接口球墨铸铁管，采用埋管铺设，管顶以上回填土厚度大于等于 1.0m。

1.1.5 施工组织及工期

开远市三台铺水库工程建设管理局严格按照国家关于招标投标的法律法规

有关规定开展招标工作，开远市三台铺水库工程参建单位如下表：

表 1-2 参建单位一览表

标段	标段名称	承建单位
1	设计	云南省红河州水利水电勘察设计研究院
2	监理	昆明市新兴水利水电工程建设监理有限公司
3	施工	中国水利水电第十四工程局有限公司（一标）
		云南腾亚建筑工程有限公司（二标）
		深圳市金润建设工程有限公司（三标）

项目建设区主要由枢纽工程区、灌溉人饮工程区、道路工程区、料场区、施工生产生活区、弃渣场区、表土临时堆场区等。

（1）施工生产生活设施布置

（A）水库管理用房布置于大坝坝脚左岸，占地面积 300m^2 ，占地包含在枢纽工程管理范围内，建筑层数为 2 层，建筑物占地面积 100m^2 ，水泥硬化面积 200m^2 。

（B）施工单位人员施工营地等，由施工单位自己解决，施工材料堆场计 1000m^2 ，主要为输水管道施工场地，大坝材料堆场位于管理范围内。

（2）施工道路布置

（A）永久道路

新建进库公路由拦河坝下游白打村接引，从白打村的现有道路接引经三台铺水库下游的灌区到达三台铺水库坝顶，长 2767.64m ，设计桩号为 $0-061.24\sim 2+706.4\text{m}$ 。

新建进库公路根据实际地形条件布置，共分为三种断面形式，其中 1#断面控制桩号为 $0-061.24\sim 0-040\text{m}$ ， $2+520\sim 2+706.4\text{m}$ ，该断面开挖至建基面后，设置 0.3m 的土夹石碾压垫层，在垫层上浇筑厚 0.2m ，宽 4.5m 的 C20 砼路面。2#断面控制桩号为 $0-040\sim 0+140\text{m}$ ， $0+180\sim 0+320\text{m}$ ， $0+680\sim 0+820\text{m}$ ，该断

面一侧靠山，为了满足排水和护坡要求，在道路内侧设置护坡挡墙和排水沟。护坡挡墙高 1.8m，表面采用 M7.5 浆砌毛条石嵌面，排水沟宽 0.4m，高 0.3m，底板采用 0.1m 的 C20 砼衬砌，路面位置，在建基面以上设置 0.3m 的土夹石碾压垫层，在垫层上浇筑厚 0.2m，宽 4.5m 的砼路面。3#断面控制桩号为 0+140~0+180m, 0+320~0+680m, 0+820~2+520m，该段在路面靠农田一侧设置挡墙，另一侧采用土路肩。挡墙顶宽 0.5m，高 1.5m。路面位置，在建基面以上设置 0.3m 的土夹石碾压垫层，在垫层上浇筑厚 0.2m，宽 4.5m 的砼路面。

(B) 临时道路

场内交通按工程施工的实际需要自行布置。由坝址新修 7.42km 至风化料场及粘土料场；并在坝址按不同等高距布置上坝公路 1.0km，连接进库公路，形成了枢纽工程区内外交通网，以满足高强度的机械化施工作业。

管道工程施工靠区乡公路运输，在附近交通不便的地段布设共计 6.74km 临时道路，方便工程材料、设备的运输。

道路现状：永久道路已建设完成，道路内侧已建排水沟，外边坡未种植行道树；临时道路已按照原占地类型进行恢复。

(3) 料场布置

开远市三台铺水库工程所需建筑材料有：筑坝防渗粘土料、筑坝风化料料及砂、石料。分述如下：

(A)、粘土料场

粘土料场位于水库枢纽区南西侧(水库区南岸)山顶上，直线距离 2.1~2.5km，无公路相通(现仅有乡村简易公路通至库区西岸狮子山村，不具备运输条件，由料场至坝址新修公路 7.42km，宽 3.5m，可满足要求)。料场分布高程 1725-1801m

间，总面积 7.18hm^2 ，场区大部为缓至斜坡地形（坡度角 $8\sim 30^\circ$ ），便于机械化施工。场地可用土料为第四系残坡积层（ Q^{edl} ），其下伏为砖红色高液限粘土层，呈硬塑—可塑状。有用层厚度为 $2.07\sim 3.075\text{m}$ ，平均厚度 2.41m ，剥采比为 $1:5.16$ ，料场总储量为 16.03万 m^3 。下伏基岩为三叠系下统永宁镇组（ T_{1y} ）灰岩。

粘土料场现状：粘土料场实际开采面积为 2.10hm^2 ，占地类型为坡耕地，占地已永久征收，现取料完成，已进行了初步平整，土地已移交移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用。

（B）、风化料场

位于水库枢纽区南部山坡上（为水库区主河道库尾山坡），直线距离 $1.0\sim 1.5\text{km}$ （由料场至坝址新修公路 7.42km ，宽 3.5m ，可满足要求）。呈长条脊状地形。标高介于 $1558\sim 1615\text{m}$ 之间。岩性为三迭系中统个旧组第一段第一亚层（ T_2g1-1 ）页岩和砂岩全、强、弱风化料，强弱风化以上的全强和碎石土层，若将其清除，剥离量较大（约 14万 m^3 ），将其料用于坝前填筑。可用层平均厚度 20m 。料场圈定的范围内（料场面积为 9.83hm^2 ），其剥采比为 $1:9.7$ ，总储量为 176万 m^3 。

风化料场现状：风化料场实际开采面积为 1.80hm^2 ，占地类型为坡耕地和梯坪地，场地分两台进行开采，现取料完成，边坡长满杂草。

（C）、砂、石料

砂、石料采用外购，相应水土流失防治责任由供方负责。

（4）弃渣场布置

本工程永久弃渣量为 5.65万 m^3 （折合松方 7.35万 m^3 ，松方系数 1.3 ），为保证工程施工的顺利进行，根据弃渣场选址原则，结合施工总布置、弃渣分布

情况、工程区地形地质条件，共布置 1 个永久渣场，位于粘土料场下部，占地面积 2.76hm^2 ，为凹地地形，占地类型为坡耕地，堆渣高程为 $1737\text{m}\sim 1770\text{m}$ ，较为平缓，容量为 30.40万 m^3 ，弃渣场运距 2km 。弃渣场现状：枢纽工程和粘土料场产生永久弃渣已靠粘土料场山体一侧堆放，坡度为自然坡，渣体表面长满杂草，上部已平整完成。根据《灵泉街道办事处关于申请移交三台铺水库料场的请示》（灵政发〔2018〕116 号文件、市政府组织 2018 年 12 月 18 日组织召开的《关于开远市三台铺水库项目竣工验收准备工作的会议纪要》和《开远市水务局关于灵泉街道办事处申请移交三台铺水库料场的批复》开水发〔2019〕2 号文件的决定将三台铺水库建设过程中已永久征用的粘土料场(2.10hm^2)和弃渣场(2.76hm^2)共 4.86hm^2 (72.886 亩)移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用。根据文件要求，粘土料场和弃渣场移交后用于葫芦梨深加工基地建设使用需办理土地使用手续，另行编制水土保持方案并落实水土保持措施；现粘土料场和弃渣场已移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用。

（5）施工进度

项目于 2015 年 11 月底开工建设，2017 年 12 月底完工。

水土保持工程：根据“三同时”原则，水土保持工程同主体工程同步施工。

（6）工程主要变更情况

由于水土保持方案报告书批复后，主体工程设计改变，故编制水土保持设计变更报告书。

1.1.6 土石方情况

开远市三台铺水库工程建设期间共计开挖土石方总量 53.73万 m^3 （其中土石方 50.15万 m^3 ，表土 3.58m^3 ），回填利用土石方 48.08万 m^3 （其中土石方 44.50

万 m^3 ，表土 $3.58m^3$ ），内部调配为料场调出土料 27.84 万 m^3 到枢纽工程区进行拦河坝的修筑，产生永久弃渣 5.65 万 m^3 ，折合松方为 7.35 万 m^3 （松方系数 1.3 ），永久弃渣堆放在位于粘土料场下部凹地地形弃渣场中，表土堆放于各分区表土堆场内，用于后期覆土。

表 1-3 土石方平衡表 单位: 万 m³

序号	区域	开挖方量			回填量			调入		调出		外借		永久弃渣		
		小计	土石方	剥离表土	小计	土石方	覆表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	自然方	松方	去向
一	枢纽工程区	16.82	16.82		39.64	39.64		27.84						5.02	6.53	
1	拦河坝	13.94	13.94		39.37	39.37		27.84	料场					2.41	3.13	弃渣场
2	溢洪道	2.21	2.21		0.22	0.22							1.99	2.59		
3	输水隧洞	0.67	0.67		0.05	0.05							0.62	0.81		
二	灌溉工程	4.15	2.78	1.37	4.15	2.78	1.37									
1	输水管道和水池	4.15	2.78	1.37	4.15	2.78	1.37									
三	道路工程区	3.71	2.08	1.63	3.71	2.08	1.63									
1	进库永久道路	1.63	1.63		1.63	1.63										
2	施工临时道路	2.08	0.45	1.63	2.08	0.45	1.63									
四	料场区	29.02	28.47	0.55	0.55	0.00	0.55			27.84				0.63	0.82	
1	粘土料场	4.74	4.74		0.00					4.11	拦河坝			0.63	0.82	弃渣场
2	风化料场	24.28	23.73	0.55	0.55		0.55			23.73	拦河坝					
五	施工生产生活区	0.03		0.03	0.03		0.03									
六	合计	53.73	50.15	3.58	48.08	44.50	3.58	27.84		27.84				5.65	7.35	
注: 1.开挖+调入+外借=回填+调出+废弃; 2.表中土石方量说明外均为自然方; 3.松方系数取 1.3																

1.1.7 征占地情况

本项目根据工程可研报告、总体布置及现场踏勘,工程征占地面积 38.98hm^2 , 均为永久占地。占地类型主要有水田、坡耕地、梯坪地、园地、草地、林地、水域和交通运输用地等。项目区具体占地类型及性质详见表 1-4。

表 1-4 项目占地面积及性质分析统计表 单位: hm²

序号	区域	工程永久占地									工程临时占地					合计
		小计	水田	坡耕地	梯坪地	园地	林地	草地	水域	交通运输用地	小计	坡耕地	梯坪地	林地	草地	
一	枢纽工程区	5.54	0.54	0.35	1.41	1.06	1.92	0.15	0.09	0.02						5.54
1	拦河坝	1.89	0.49	0.12	0.48	0.22	0.44	0.06	0.06	0.02						1.89
2	溢洪道	0.26		0.02	0.08		0.16									0.26
3	输水隧洞	0.13		0.02	0.06	0.01	0.04									0.13
4	水库管理范	3.26	0.05	0.20	0.78	0.83	1.28	0.09	0.03							3.26
二	灌溉人饮工	3.68		0.56	1.83		0.01	1.28			4.78	0.81	1.45	1.51	1.01	8.46
1	灌溉输水明	3.66		0.55	1.83			1.28			2.89	0.43	1.45		1.01	6.55
2	提水泵站人	0.02		0.01			0.01				1.89	0.38		1.51		1.91
三	道路工程区	0.40		0.06		0.08	0.16			0.10	5.75	0.69	1.04	2.29	1.73	6.15
1	进库永久道	0.40		0.06		0.08	0.16			0.10						0.40
2	施工临时道										5.75	0.69	1.04	2.29	1.73	5.75
四	施工生产生										0.1		0.1			0.10
五	料场区										3.51	2.43	1.08			3.51
1	粘土料场										1.71	1.71				1.71
2	风化料场										1.8	0.72	1.08			1.80
六	弃渣场										1.74		0.74		1.00	1.74
七	表土临时堆	(0.06)			0.06						(1.46)	0.48	0.63	0.24	0.11	(1.52)
八	水库淹没区	13.48	0.29	2.49	5.82	0.43	4.02	0.12	0.24	0.07						13.48
九	合计	23.10	0.83	3.46	9.06	1.57	6.11	1.55	0.33	0.19	15.88	3.93	4.41	3.80	3.74	38.98

注：表土临时堆场占地包含在工程各分区中，面积不重复计列，用（）表示。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

根据项目建设区域占地情况，区域内未占用居民点，因此，本项目建设不涉及移民搬迁等问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形地貌

项目区位于云南高原南缘山区，呈显中等～浅切割中山山地高原地貌。纵观全区地势西高，东低，最低点为测区东部开远盆地中之泸江河一带，海拔1040m,而最高点为测区北西部山区之白家坟山，海拔为2051.40m。

项目区地貌是内外应力因素长期相互作用的结果，内应力作用结果建造了测区地貌轮廓，外应力作用刻切了测区地貌细部，在不同的岩性段，塑造了不同的地貌景观。据其地貌成因测区可划分为：岩溶地貌、构造侵蚀剥蚀地貌和岩溶断陷盆地地貌三种类型。

（2）水文气象

项目区属亚热带高原季风气候，由于地处高原、低纬度，受海拔高程、地理位置和季风活动的影响，形成冬无严寒，夏无酷暑，秋春相连，日温差大，年温差小，干湿分明，“立体气候”突出的特点，且降雨量随海拔高程增高而相应增加。由于靠近北回归线太阳辐强，日照充足，根据开远气象站气象资料统计：多年平均气温 18.6℃，平均最高气温 24.6℃，平均最低气温 14.5℃，极端最高气温 36.0℃（出现于 1969 年 5 月 5 日），极端最低气温-4.4℃（出现于 1954 年 12 月 16 日），最热月 6 月份平均气温 22.9℃，最冷月 1 月份平均气温 12.1℃。多年平均日照时数 2234h，日照百分率 51%。多年平均相对湿度 72%。多年平

均风速 3.4m/s, 多年平均最大风速 13.6m/s, 多年最大风速 17.0m/s(出现于 1980 年 4 月 24 日), 常年多吹南风。多年平均雾日数 1.0d, 最多年雾日数 5d, 最少年雾日数 0d。多年平均有霜日 5.4d, 平均最早初霜期出现于 12 月 5 日, 平均终霜出现于 1 月 9 日。多年平均蒸发量 2059.4mm(蒸发皿口径 20cm); 11 月至翌年 5 月, 形成干季; 6~10 月, 形成雨季。多年平均降雨量统计为 807.6mm, 5~10 月降雨量占全年降雨量的 81.0%, 11 月至翌年 4 月降雨量占全年降雨量的 19.0%。

工程区 20 年一遇($P=5\%$)最大 1、6、24h 暴雨量分别为 51.9mm, 71.9mm, 101.1mm。

(3) 土壤植被

开远市境内土壤分为红壤、赤红壤、水稻土、紫色土、石灰岩土、棕壤和冲积土。7 类, 14 亚类, 20 土属, 50 土种。

项目区土壤类型主要为棕壤、赤红壤、红壤为主。土壤偏酸性, 土壤土体一般, 有机质、氮、磷、钾的含量高, 肥力较好, 土壤厚度 2-7m, 土壤质地为砂土和粘土, 抗蚀性良好。

开远市土壤和气候类型多样, 适宜各种植被生长, 植被大致可以分为四种类型: 热性季雨林, 分布在红河河谷海拔 1000m 以下的地区; 暖热性阔叶林, 分布于海拔 1000—1300m 的地区; 暖温性阔叶林及针叶林, 分布于海拔 1400—1900m 的山区; 温凉性阔叶林, 分布于海拔 1900m 以上地区。

项目区地处亚热带地区边缘, 气候暖和, 雨量较多, 自然条件优越, 植被属南亚热带常绿阔叶林, 优势树种有乔木桉木、墨西哥柏, 灌木树种有竹子、车桑子、苦刺花等, 草地草种为白茅和班茅。项目占地主要为耕地和林地, 耕

地主要种植玉米、洋芋、豆类等，林地主要为桉树林和灌木林等。项目区植被以人工群落为主，总体生物多样化一般，植被覆盖率约 30%。

1.2.2 水土流失情况及防治情况

根据《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》（2006 年 2 月），开远市水土流失面积为 1039.92km²，占土地总面积的 53.47%，无明显流失（微度侵蚀）面积 904.77km²，占土地总面积的 46.53%。水土流失面积中：轻度流失面积为 675.98km²，占水土流失面积的 65.00%；中度流失面积为 310.14km²，占水土流失面积的 29.82%；强度流失面积为 46.15km²，占水土流失面积的 4.44%；极强度流失面积为 5.73km²，占水土流失面积的 0.55%；剧烈流失面积为 1.92km²，占水土流失面积的 0.18%。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，工程区域属于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/（km²•a），具体水土流失面积情况见表 1-5。

表 1-5 开远市水土流失现状表

单位: km²

行政区划		开远市	
土地总面积 (km ²)		1944.69	
微度侵蚀	面积 (km ²)	904.77	
	比例 (%)	46.53	
土壤侵蚀	面积 (km ²)	1039.92	
	比例 (%)	53.47	
强度分级	轻度侵蚀	面积 (km ²)	675.98
		比例 (%)	65.00
	中度侵蚀	面积 (km ²)	310.14
		比例 (%)	29.82
	强度侵蚀	面积 (km ²)	46.15
		比例 (%)	4.44
	极强度侵蚀	面积 (km ²)	5.73
		比例 (%)	0.55
剧烈侵蚀	面积 (km ²)	1.92	
	比例 (%)	0.18	

为控制和根治开远市境内的水土流失, 保护人民生产生活环境, 合理利用水土资源, 减少各种灾害, 改善生态环境。“八五”期间, 市委、市政府把治理水土流失的工作纳入了议事日程, 成立了市水土保持委员会和执行机构水保办及预防监测站, 建立健全水土保持机构, 根据《水土保持法》、《水土保持实施工作条例》、《云南省实施〈水土保持法〉办法》等规定, 积极开展普查、规划、预防、治理等水土保持工作。同时加强“水土保持法”的宣传, 提高全民水保意识, 建立了水土保持执法监督体系, 强化监督职能, 制定地方法规, 严格依法监督, 建立健全水土保持方案审批制度, 认真普查摸底, 明确监督对象。

在预防监督方面, 红河州现已形成区、乡镇两级水保监督体系, 为水保工作奠定了坚实的组织基础。此外红河州水利局还通过广泛宣传, 使项目建设单位、当地群众增强了水土保持意识, 积极参与水土保持工作, 植树造林、挖沿山沟、改造坡耕地, 兴修水利等, 为项目区水土保持工作的开展起到了积极作

用。

但是与此同时，必须清醒地认识到红河州在水土保持方面面临以下严峻形势：水土流失严重，交通不便，信息不灵；开发建设项目造成的水土流失较为严重，相关治理措施不能及时到位；水土流失治理经费困难，国家和地方投资相对偏少。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计情况

2012年8月红河州水利水电勘察设计研究院受开远市人民政府、水务局委托，承担了开远市三台铺水库工程可行性研究设计的报告编制工作，我院及时派出相关专业技术人员对工程进行地形测量和地质勘探等工作，在开远市水务局等有关部门的密切配合下开展可行性研究设计工作。于2012年12月初编制完成《开远市三台铺水库工程可行性研究报告》。

2.2 水土保持方案

2013年2月，云南省红河州水利水电勘察设计研编制完成了《开远市三台铺水库工程水土保持方案可行性研究报告（送审稿）》。2013年4月上旬红河州水利局组织相关专家对水保方案进行审查，专家同意本方案通过评审。于2013年4月22日完成了报批稿，并取得红水保〔2013〕第18号批复。

2.3 水土保持变更

（1）枢纽工程区，结合当地农业经济发展和水土保持，水保林修改为经果林；

（2）灌溉工程区，工程实际建设中灌溉工程区调整为埋管后，取消了护渠林措施；

（3）道路工程区，工程实际建设中永久道路无种植行道树位置，故取消该措施；

（4）弃渣场区，灌溉工程区4个弃渣场，2#-4#渣场取消，水土保持措施取消；

(5) 初设农田复耕变更为主体设计措施。

2.4 水土保持后续设计

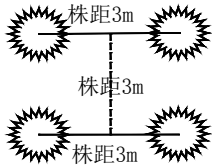
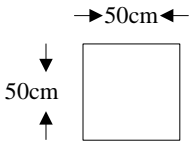
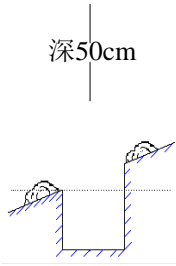
(1) 枢纽工程区设计

本次枢纽工程区设计采取植物措施防护，种植经果林，树种为葫芦梨。枢纽区工程管理范围内施工结束后需要恢复植被的地表为枢纽工程管理范围 3.26hm^2 ，在这些区域种植具有水土保持作用，且具有良好经济效益的经果林，造林树种选择葫芦梨，该区域施工中不进行开挖扰动，故无需进行表土剥离和覆土。

葫芦梨：品种来源我国 20 世纪 80 年代末自意大利引进，树势强旺，顶端优势强，树姿开张，但较紧凑，以短果枝和短果枝群结果为主，结果后枝条易下垂，短果枝易形成，坐果率高，丰产稳产，果实大，长葫芦形，平均单果重 265g，大果重 520g。果皮绿至黄绿色，光照条件好时阳面有淡红斑。果肉白色，肉质细脆、甘甜，可溶性固形物含量 12% 左右；后熟后果肉细软，汁多，味甜，富香气，可溶性固形物含量 15% 以上。

枢纽工程区水土保持植物措施造林典型设计详见表 2-1。

表 2-1 葫芦梨造林典型模式

立地条件特征	亚热带季风气候，平均气温 18.6℃，极端最高气温 36℃，极端最低气温 -4.4℃。多年平均日照时数 2234h，多年平均降雨量 807.6mm，红壤、棕壤，海拔 1500-1700m。		
造林树种	葫芦梨		
造林方式	植苗		
株行距	3.0×3.0m		
初植密度	1111 株/hm ² ，1 株/穴		
配置方式	矩形配置		
场地清理	清除地表大石块和其它杂物		
整地	穴状整地，坑径×坑深为 50×50cm		
苗木	一年生移植苗，苗高 60cm，地径 2cm~3cm		
种植季节	雨季，6-8 月		
抚育管理	防病虫害和人为损害，造林当年雨季补植，连续 3 年抚育		
	 <p>配置图式（平面）</p>	 <p>整地图式（平面）</p>	 <p>整地图式（剖面）：</p>

枢纽区植物措施工程量为：植物措施面积 3.26hm²，土地整治 3.26hm²，抚育管理 3.26hm²，穴状整地 3622（50×50cm）个，需要葫芦梨苗木 3985 株（10% 补植）。

葫芦梨栽培管理措施：

（A）梨苗移栽定植

栽植按梨园规划测好定植点，挖好定植塘，塘内直径不小于 0.5 米，深 0.5m。挖塘时将表土和心土分别堆放两侧，塘内施足底肥，每塘用 50-100kg 厩肥，3-5kg 钙镁磷肥与表土混匀回塘，填至距地表 25-30cm 时，可以栽苗。苗木栽培深度以嫁接口高出土面 5-10cm 为宜，根系要自然舒展，横竖行对齐，边填土边摇

动树苗，使根系与土壤充分密接，盖土后浇透定根水，然后用土封塘，加盖地膜或草，提高保水保肥能力，保证苗木成活。

(B) 土壤管理

土壤理化性质的好坏，直接影响水、肥、气、热等因素的作用，对梨树生长结果关系极大。因此，梨园每年应浅耕和除草数次。幼树期行间可间作豆科作物或绿肥。绿肥在 5 月播种，在即将开花前结合秋施基肥，翻园压绿，可以熟化土壤，增加土壤有机质。成年果园冬季可用作物稿秆覆盖树盘，有利于果树越冬，应采取全年少耕，秋季深耕一次并铲除杂草，深耕以 20-2cm 为宜。严禁在果园周边垦荒、放牧及倾倒农药包装物、生活污水等有毒有害物品，保护果园生态环境。

(C) 施肥

合理配方施肥是梨树获得高产、稳产、优质和长寿的重要条件。幼树施肥以勤施薄施为原则，以速效氮肥为主，每月一次，连施 3-4 次。成年树在不同生长期对各种营养元素吸收不同，春季以施氮肥为主；夏季施用氮、磷、钾齐全的复合肥，用量 300-400g/株，连用 2-3 次/年；秋季重施基肥，以农家肥、绿肥为主，并加入适量磷、钾肥、硼砂，施肥量依树势强弱和土壤肥力而定。另外，根据树体营养状况，可叶面喷肥，对提高果实品质，效果很好。

(D) 水分管理

葫芦梨生理耐旱性弱，叶面蒸腾旺盛，需水量大。在花芽分化及果实发育期，需水迫切，应进行保水和灌水。但在花期，特别是盛花期，不能猛灌大水，会造成大量落蕾落花。夏秋雨水季节，应注意排水，以免引起烂根或造成水土流失。严禁生产水窖被农药、化肥、残留污染，保证水源清洁，为果树提供安

全用水。

(E) 梨树整形

葫芦梨萌芽力强，成枝力弱，为做到矮化密植，培养丰产树形提早结果，可实施多主枝主干疏层形整形。方法是：梨苗定植后，在主干离地 80cm 处剪顶定干，下部 50cm 作主干，上端 30cm 作“整形带”。春季发芽时选一个向上生长的壮芽抽发成中心主干；当中心主干长到 120-150cm 时，再次短截，促发 3-4 个侧芽抽梢，再选一个向上生长的枝条为中心主干，其余枝条形成第二层主枝；当中心主干长到 90-100cm 时，又再次短截，促发 2-3 个侧芽抽梢，形成第三层主枝；并将向上生长的中心主干落头开心，控制树高在 3.5-4 米左右。在每一层主枝形成时按栽植密度培养适量侧枝和辅养枝，采用拉、吊等办法，开张主枝角度，各层主枝和辅养枝应穿空错落着生，不得重叠交叉，影响树形和通风透光。

(F) 修剪

葫芦梨修剪可在冬季和夏季进行。冬剪在树体落叶后到春季萌芽前进行，时间在 11 月-次年 1 月，方法是：短截、疏枝、回缩和缓放交互进行。夏剪在 5-7 月进行，由于生长期树体活动旺盛，反应敏感，抑制作用较大，宜轻剪，一般采用除芽、摘心、扭梢、拉枝等方法，达到修剪目的。

(G) 花果管理

葫芦梨花芽容易形成，坐果率高，应该适当疏花疏果。疏花以花序伸出到初花时为宜，越早越好；疏果对弱树和果多的树应早疏和多疏，对强树和果少的树应晚疏和少疏，疏除小果、病虫果、畸形果、外伤果，一般一个果台留 2-3 个果。合理留果可克服大小年结果现象。在疏果或者自然生理落果终止后，喷

一次广谱性杀虫杀菌剂混合药液，可预防后期病虫危害，提高果品品质和价值。

(H) 树体保护

丰产果树可采用吊枝和撑枝方法。防止果树折断，果实摇落，枝条下压。树干伤口可用刀刮净削平，再涂上保护剂，以利伤口早日愈合。

(I) 病虫害防治

葫芦梨病害主要有黑星病、梨锈病发生严重，虫害有梨蚜、介壳虫。

防治方法；本着“预防为主，综合防治”的方针，每年进行冬季清园，刮除老皮、翘皮，剪除病虫枝集中烧毁，并用石灰涂白树干，减少越冬病虫体。在枝梢生长和开花结果期，用吡虫啉、杀虫快、多菌灵、三唑酮等无公害农药对症施药，各种农药按要求配成药液喷洒树冠，把病虫消灭在未发前或始发阶段，以达到事半功倍的效果。

(N) 果实采收

葫芦梨鲜果于 9-10 月采摘上市，过早、果实没有长到应有的大度和重量，色泽、甜味欠佳，影响产量和品质。过迟，果实过熟，落果多，果肉失水发泡，不耐运输和贮藏，口感差。因此，就地销售的鲜果，以完全成熟或接近完熟（种子变黑）为佳，外销和贮藏加工的以九成熟（种子黄褐色）采收为宜。

(2) 料场区设计

本次料场设计采取植物措施防护，边坡种植爬藤，平台种植经果林，树种为葫芦梨。

风化料场取料结束后，形成了开采边坡和平台，对开采边坡采取植物护坡，对开采平台种植经果林。据风化料场开采方案，风化料场开采深度为 20m，开采共形成 2 个平台，台阶水平工作线总长度 860m，折合面积为 0.43hm²，平台

面积 1.37hm²。

(A) 开采边坡

根据实地调查，结合当地的土壤、植被情况，拟在开采边坡的坡脚设置种植槽，断面尺寸 30×30cm（宽×深），内置腐质土，然后在坡脚种植葛藤，种植间距按 2 株/m，葛藤靠坡面往上生长可将坡面覆盖绿化，可有效防止开采边坡产生的水土流失。种植葛藤典型模式见表 2-2。

葛藤：（*Pueraria lobata*）又名葛条、野葛等，为豆科落叶木质藤本。喜温暖湿润，耐寒、耐旱、耐瘠薄，常生于草地、灌丛、疏林下及林缘，根系发达，生命力强。用种子或扦插繁殖。葛藤根系发达，主根深达 3m 以上，发达的侧根向四周伸展，在表土层形成稠密的根网，在防止冲刷、崩塌、护坡固沟、保护堤岸、路基等方面有明显的的作用，为优良的水土保持植物。

表 2-2 种植葛藤典型模式

立地条件特征	南亚热带季风气候，平均气温 18.6℃，极端最高气温 36℃，极端最低气温 -4.4℃。多年平均日照时数 2234h，多年平均降雨量 807.6mm，红壤、棕壤，海拔 1500-1700m。
种植植物	葛藤
种植方式	植苗
株行距	线型：0.5m
初植密度	2 株/m，1 株/穴
配置方式	线性配置
场地清理	清除地表大石块和其它杂物
整地	条状整地，坑宽×坑深为 30×30cm
苗木	一年生移植苗
种植季节	雨季，6-8 月
抚育管理	防牲畜和人为损害，及时补植

(B) 开采平台

对于开采平台采取场地整治和植物措施进行治理。

场地整治：清除场地内残留的废弃物，填平坑凹，并对场地进行分块平整，

保留一定的排水坡度，完善开采平台的排水系统，将堆放在本区表土临时堆场的表层土覆盖到开采平台，整地后种植经果林。造林树种选择葫芦梨，造林密度为 1111 株/hm²，水土保持植物措施造林典型设计见表 2-1。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

根据批复的方案报告书，工程防治责任范围为工程项目建设区和由于工程建设活动而可能造成水土流失及其危害的直接影响区，防治责任范围面积为 40.82hm^2 ，其中项目建设区总面积 38.98hm^2 ，项目建设区其中永久占地 23.10hm^2 ，临时占地 15.88hm^2 。直接影响区 1.84hm^2 ，为项目建设周边可能影响的区域。

地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键。施工过程中的扰动面积以实际征地范围和实际扰动的临时占地为准。

通过监测，确定本工程实际水土流失防治责任范围为 38.22hm^2 ，其中项目建设区面积为 38.22hm^2 。扰动土地面积情况如表 3-1。（表土临时堆场占地包含在工程各分区中，面积不重复计列，用（）表示）。

（1）防治责任范围变化情况说明

（A）枢纽工程区：拦河坝初设阶段坝高增加，导致开挖范围增大；

（B）灌溉工程区：实际施工中灌溉渠道改为管道后长度减少，面积减小，取消了提水泵站人饮工程，面积减小；

（C）道路工程区：

（i）进库永久道路：实际施工中进库道路改线后，长度增加 1.97km ，占地增加；

（ii）施工临时道路：灌溉渠道改为管道后，施工临时道路减少 1.26km ，占地减少；

(D) 料场区：根据实际开采面积计列；

(E) 弃渣场区：根据实际征地面积计列；

(F) 水库淹没区：初设阶段正常蓄水位增加 0.67m，淹没面积增加。

(2) 根据《灵泉街道办事处关于申请移交三台铺水库料场的请示》（灵政发〔2018〕116号文件、市政府组织2018年12月18日组织召开的《关于开远市三台铺水库项目竣工验收准备工作的会议纪要》和《开远市水务局关于灵泉街道办事处申请移交三台铺水库料场的批复》开水发〔2019〕2号文件的决定将三台铺水库建设过程中已永久征用的粘土料场(2.10hm²)和弃渣场(2.76hm²)共4.86hm²(72.886亩)移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用。根据文件要求，粘土料场和弃渣场移交后用于葫芦梨深加工基地建设使用需办理土地使用手续，另行编制水土保持方案并落实水土保持措施；现粘土料场和弃渣场已移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用，后期由灵泉街道办事处负责管理维护。

表 3-1 防治责任范围变化情况

序号	分区	防治责任范围 (hm ²)								
		方案批复的防治责任范围			监测结果			增减情况		
		项目建设占地	直接影响区	小计	项目建设占地	直接影响区	小计	项目建设占地	直接影响区	小计
1	枢纽工程区	5.54	0.00	5.54	5.60	0.00	5.60	-0.06	0.00	-0.06
2	灌溉人饮工程区	8.46	0.00	8.46	4.52	0.00	4.52	3.94	0.00	3.94
3	料场区	3.51	0.53	4.04	3.90	0.00	3.90	-0.39	0.53	0.14
4	施工生产生活区	0.10	0.04	0.14	0.10	0.00	0.10	0.00	0.04	0.04
5	道路工程区	6.15	0.80	6.95	7.11	0.00	7.11	-0.96	0.80	-0.16
6	弃渣场区	1.74	0.47	2.21	2.76	0.00	2.76	-1.02	0.47	-0.55
7	表土临时堆场区	(1.52)	0.00	(1.52)	(1.52)					
8	水库淹没区	13.48		13.48	14.23	0.00	14.23	-0.75	0.00	-0.75
	合计	38.98	1.84	40.82	38.22	0.00	38.22	0.76	1.84	2.60

3.2 弃渣场设置

(1) 设计情况

项目主体工程设计没有针对弃渣场进行规划与设计,本方案进行补充设计。本方案依据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)》中有关弃渣场选址要求,提出弃渣场选址原则如下:

本工程总弃渣量为 19.15 万 m³ (折合松方 24.90 万 m³, 松方系数 1.3), 其中永久弃渣 16.29 万 m³, 临时弃渣 2.86 万 m³, 为保证工程施工的顺利进行, 根据弃渣场选址原则, 结合施工总布置、弃渣分布情况、工程区地形地质条件, 设计了 5 个永久弃渣场 (1[#]~5[#]弃渣场), 渣场总容积为 24.38 万 m³。临时弃渣集中堆放于各区表土临时堆场内。

根据弃渣的分布和本着经济合理调配的原则, 共布置 5 个永久渣场 (1[#]~5[#]弃渣场)。1[#]弃渣场位于坝址下游 800m 右岸的冲沟, 地形坡度小于 15°, 较为

平缓，容量为 19.20 万 m^3 ；2[#]弃渣场位于输水渠道 2+380m 处左岸，为洼地地形，较为平缓，容量为 1.26 万 m^3 ；3[#]弃渣场位于输水渠道 6+600m 处左岸，为洼地地形，容量为 1.26 万 m^3 ；4[#]弃渣场位于输水渠道 10+000m 处左岸，为洼地地形，较为平缓，容量为 1.26 万 m^3 ；5[#]弃渣场位于输水渠道 12+800m 处左岸，为洼地地形，较为平缓，容量为 1.40 万 m^3 ，弃渣场运距 < 2km。

(2) 实际情况

弃渣场由“方案”批复的 5 个弃渣场变更为 1 个弃渣场，变更缘由和必要性如下

1、灌溉工程区明渠改为管道后土石方平衡后不产生永久弃渣，弃渣场减少 4 个（为灌溉工程区 4 个弃渣场，2[#]-4[#]渣场）。

2、枢纽区原冲沟弃渣场（1[#]渣场，坝址下游 800m 右岸的冲沟）由于现状占地类型为梯坪地，靠近水源，经济效益较好，征地困难，调整为粘土料场下部凹地弃渣场，凹地弃渣场占地类型以灌木林地和坡耕地居多，经济效益低，且堆渣较为安全。

3、工程实际建设过程中土石方回填利用后，弃渣较少，具有外运的经济条件。

3.3 料场设置

(1) 粘土料场

粘土料场位于水库枢纽区南西侧(水库区南岸)山顶上，直线距离 2.1~2.5km，无公路相通(现仅有乡村简易公路通至库区西岸狮子山村，不具备运输条件，由料场至坝址新修公路 7.42km，宽 3.5m，可满足要求)。料场分布高程 1725-1801m 间，总面积 7.18 hm^2 ，场区大部为缓至斜坡地形（坡度角 8~30°），便于机械化

施工。场地可用土料为第四系残坡积层(Q^{edl}),其下伏为砖红色高液限粘土层,呈硬塑—可塑状。有用层厚度为 2.07~3.075m,平均厚度 2.41m,剥采比为 1:5.16,料场总储量为 16.03 万 m^3 。下伏基岩为三叠系下统永宁镇组(T_{1y})灰岩。

粘土料场现状:粘土料场实际开采面积为 2.10 hm^2 ,占地类型为坡耕地,占地已永久征收,现取料完成,已进行了初步平整,土地已移交移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用。

(2) 风化料场

位于水库枢纽区南部山坡上(为水库区主河道库尾山坡),直线距离 1.0~1.5km(由料场至坝址新修公路 7.42km,宽 3.5m,可满足要求)。呈长条脊状地形。标高介于 1558~1615m 之间。岩性为三迭系中统个旧组第一段第一亚层(T_2g1-1)页岩和砂岩全、强、弱风化料,强弱风化以上的全强和碎石土层,若将其清除,剥离量较大(约 14 万 m^3),将其料用于坝前填筑。可用层平均厚度 20m。料场圈定的范围内(料场面积为 9.83 hm^2),其剥采比为 1: 9.7,总储量为 176 万 m^3 。

风化料场现状:风化料场实际开采面积为 1.80 hm^2 ,占地类型为坡耕地和梯坪地,场地分两台进行开采,现取料完成,边坡长满杂草。

3.4 水土保持措施总体布局

开远市三台铺水库工程水土保持措施主要由工程措施和植物措施相结合,内容包括:坝肩为浆砌粗料石护肩、溢洪道两岸开挖边坡采用 M7.5 浆砌块石护坡和草皮护坡两种型式组合护坡,岸坡平台处设排水沟、隧洞出口洞脸及两侧开挖边坡采用浆砌块石护坡、项目区内的永久道路混凝土路面硬化、风化料场的植被恢复、水库管理所、生活区、施工生产区、人工砂石料加工系统、仓

库的修建、输水管道设备的安装等。措施体系同方案设计体系大致一致，这些水土保持措施对项目区水土流失防治起着较好的作用。见下表。



图 3-2 水土保持措施体系表

3.5 水土保持设施完成情况

开远市三台铺水库工程水土保持措施主要是工程措施、植物措施和临时措施，目前已经实施工程措施主要包括：截排水沟，表土剥离、挡土墙等措施；植物措施主要有：穴状整地、种植葫芦梨；草皮护坡、撒播草籽等措施。临时

措施主要为临时排水沟、临时拦挡、编织袋拦挡等防护措施，按照工程施工时序、工程布局，因地制宜、因害设防，全面合理地配置各项防治措施，这些水土保持措施对防治水土流失有着较好的效果。

工程措施主要为：

枢纽工程区：浆砌石排水沟 590m；网格梁护坡 2500m²。

道路工程区：截排水沟 1563m；挡土墙 43m。

施工生产生活区：截排水沟 235m。

弃渣场区：表土剥离 15160m³。

植物措施主要为：

枢纽工程区：穴状整地 8150 个；种植葫芦梨 8150 株，草皮护坡 1.21hm²。

灌溉人饮工程区：撒播种草 1.19 hm²；覆土 4800m³；土地整治 1.19hm²；抚育管理 1.19hm²。

道路工程区：撒播种草 2.50hm²；覆土 10000 m³；土地整治 2.50hm²；抚育管理 2.50hm²。

料场区：覆土 7200m³；穴状整地 3425 个；种植葫芦梨 3425 株，土地整治 1.80hm²；条状整地 860m；种植葛藤 1720 株；抚育管理 1.80hm²。

临时措施主要为：

灌溉人饮工程区：编织袋临时挡墙 650m³。

料场区：编织袋临时挡墙 277.50m³；临时排水 202.50 m³。

道路工程区：编织袋临时挡墙 850m³。

施工生产生活区：编织袋临时挡墙 62.50m³。

弃渣场区：临时排水 462 m；临时拦挡 126m。

各措施围绕方案、初步设计进行布设,过程中根据实际建设情况有所增减。
详细措施布设情况详见表 3-3。

相对于批复的水保方案,主要的措施变化情况:

- (1) 结合当地农业经济发展和水土保持,水保林修改为经果林;
- (2) 弃渣场设计五个变更为一个,方案设计的部分措施取消;
- (3) 粘土料场和弃渣场土地已移交移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用,方案设计的部分措施取消;
- (4) 实际新增网格梁护坡、截排水沟等措施对防治水土流失有着较好的效果。

表 3-3 项目工程水土保持措施工程量对比表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量	完成工程量	实际完成比设计增减情况
一	工程措施				
枢纽工程区					
1	浆砌石排水沟	m	312.63	590	277.37
2	网格梁护坡	m ²		2500	2500
灌溉人饮工程区					
1	复耕	hm ²	2.26		-2.26
道路工程区					
1	农田复耕	hm ²	1.73		-1.73
2	截排水沟	m	0	1563	1563
3	挡土墙	m		43	43
料场区					
1	农田复耕	hm ²	3.51		-3.51
施工生产生活区					
1	复耕	hm ²	0.1		-0.1
2	截排水沟	m		235	235
弃渣场					
1	挡渣墙工程				
(1)	土方开挖	m ³	140.18		-140.18
(2)	M7.5 浆砌石	m ³	449.78		-449.78
(3)	M10.0 砂浆抹面	m ²	34.4		-34.4
2	排水沟工程				
(1)	土方开挖	m ³	530.64		-530.64
(2)	M7.5 浆砌石	m ³	379.89		-379.89
(3)	M10.0 砂浆抹面	m ²	1266.3		-1266.3
3	表土剥离	m ³	17400	15160	-2240
二	植物措施				
I	栽植量				
枢纽工程区					
1	种植水保林				
(1)	穴状整地	个	8150	8150	0
(2)	种植桉木	株	8150		-8150
(3)	幼林抚育	hm ²	3.26		-3.26
(4)	种植葫芦梨	株		8150	8150
(5)	草皮护坡	hm ²	0.87	1.21	0.34
(6)	抚育管理	hm ²		3.26	3.26
灌溉人饮工程区					
1	种植护渠林				
(1)	穴状整地	个	9650		-9650

(2)	种植桉木	株	9650		-9650
(3)	幼林抚育	hm ²	2.89		-2.89
2	种植灌草				
(1)	撒播种草	hm ²	2.52	1.19	-1.33
(2)	覆土	m ³		4800	4800
(3)	土地整治	hm ²		1.19	1.19
(4)	抚育管理	hm ²		1.19	1.19
道路工程区					
1	种植行道树				
(1)	穴状整地	个	534		-534
(2)	种植喜树	株	534		-534
(3)	幼林抚育	hm ²	0.16		-0.16
2	种植灌草				
(1)	撒播种草	hm ²	4.02	2.5	-1.52
(2)	覆土	m ³		10000	10000
(3)	土地整治	hm ²		2.5	2.5
(4)	抚育管理	hm ²		2.5	2.5
料场区					
1	种植经果林				
(1)	覆土	m ³		7200	7200
(2)	穴状整地	个		3425	3425
(3)	种植葫芦梨	株		3425	3425
(4)	土地整治	hm ²		1.8	1.8
2	种植爬藤				
(1)	条状整地	m		860	860
(2)	种植葛藤	株		1720	1720
(3)	抚育管理	hm ²		1.8	1.8
弃渣场					
1	种植水保林				
(1)	穴状整地	个	2500		-2500
(2)	种植桉木	株	2500		-2500
(3)	幼林抚育	hm ²	1		-1
2	种植灌草				
(1)	土地整治	m ²	17400		-17400
(2)	撒播种草	hm ²	1		-1
II	林草及种子量				
枢纽工程区					
1	种植水保林				
(1)	桉木苗木	株	8965		-8965
(2)	葫芦梨苗木	株		8965	8965
灌溉人饮工程区					
1	种植护渠林				

(1)	桉木苗木	株	10615		-10615
2	种植灌草				0
(1)	车桑子种子	Kg	100.8	47.6	-53.2
(2)	狗牙根种子	Kg	100.8	47.6	-53.2
道路工程区					
1	种植行道树				
(1)	喜树苗木	株	587		-587
2	撒草				
(1)	百喜草种子	kg		100	100
(2)	狗牙根种子	kg		100	100
料场区					
1	种植经果林				
(1)	葫芦梨苗木	株		3768	3768
2	种植爬藤				0
(1)	葛藤苗木	株		1892	1892
弃渣场					
1	种植水保林				
(1)	桉木苗木	株	2750		-2750
2	种植灌草				
(1)	狗牙根种子	Kg	40		-40
(2)	车桑子种子	kg	40		-40
三	临时措施				
灌溉人饮工程区					
1	挡护工程				
(1)	编织袋临时挡墙	m ³		650	650
料场区					
1	挡护工程				
(1)	开挖土方	m ³	401.25		-401.25
(2)	编织袋临时挡墙	m ³		277.5	277.5
2	截水措施				
(1)	开挖土方	m ³		202.5	202.5
道路工程区					
1	挡护工程				
(1)	编织袋临时挡墙	m ³		850	850
施工生产生活区					
1	挡护工程				
(1)	编织袋临时挡墙	m ³		62.5	62.5
2	临时排水沟				
(1)	土方开挖	m ³	13.65		-13.65
表土临时堆场区					
1	挡护工程				
(1)	编织袋临时挡墙	m ³	916.25		-916.25

弃渣场					
1	临时排水沟	m		462	462
2	临时拦挡	m		126	126

3.6 水土保持投资完成情况

开远市三台铺水库工程水土保持方案设计总投资 180.39 万元，其中主体工程具有水土保持功能的投资为 13.70 万元，方案新增水保投资 166.69 万元。

在实际水土保持总投资 233.07 万元，其中工程措施 83.56 万元，所占比例 35.85%；植物措施 48.89 万元，所占比例 20.98%；临时措施 25.68 万元，所占比例 11.02%；独立费用 35.54 万元，所占比例 15.25%；基本预备费 8.81 万元，所占比例 3.78%；水土保持补偿费 30.59 万元，所占比例 13.12%。

投资较原方案设计增加 52.68 万元，最主要原因是发生在工程措施投资，较原方案设计增加了 47.78 万元，措施变化原因是增加了浆砌石排水沟、网格梁护坡、截排水沟和挡土墙等措施；植物措施投资，较原方案设计增加 25.98 万元，植物措施变化原因：枢纽工程区增加了草皮护坡措施；道路工程区增加了种植灌草措施，独立费用较原方案减少 30.73 万元，独立费用变化原因：水土保持监测费用减少 39.54 万元。详细投资对比变化情况见表 3-4。

表 3-4 投资对比一览表 单位：万元

编号	工程或费用名称	方案投资	结算投资	投资增减情况
一	工程措施	35.78	83.56	47.78
	枢纽工程区	7.59	33.10	25.51
1	浆砌石排水沟	7.59	14.35	6.76
2	网格梁护坡	0.00	18.75	18.75
	灌溉人饮工程区	0.00	0.00	0.00
1	复耕	0.00	0.00	0.00
	道路工程区	0.00	45.87	45.87
1	农田复耕	0.00	0.00	0.00
2	截排水沟	0.00	30.48	30.48
3	挡土墙	0.00	15.39	15.39
	料场区	0.00	0.00	0.00
1	农田复耕	0.00	0.00	0.00
	施工生产生活区	0.00	4.58	4.58
1	复耕	0.00	0.00	0.00
2	截排水沟	0.00	4.58	4.58
	弃渣场	28.19	0.00	-28.19
1	挡渣墙工程	11.40	0.00	-11.40
(1)	土方开挖	0.14	0.00	-0.14
(2)	M7.5 浆砌石	11.22	0.00	-11.22
(3)	M10.0 砂浆抹面	0.04	0.00	-0.04
2	排水沟工程	11.16	0.00	-11.16
(1)	土方开挖	0.41	0.00	-0.41
(2)	M7.5 浆砌石	9.22	0.00	-9.22
(3)	M10.0 砂浆抹面	1.53	0.00	-1.53
3	表土剥离	5.63	0.00	-5.63
二	植物措施	22.91	48.89	25.98
I	栽植费	6.91	33.52	26.60
	枢纽工程区	1.88	15.78	13.91
1	种植水保林	1.88	0.45	-1.43
(1)	穴状整地	0.46	0.00	-0.46
(2)	种植桉木	0.77	0.45	-0.32
(3)	幼林抚育	0.65	0.00	-0.65
(4)	种植葫芦梨	0.00	5.95	5.95
(5)	草皮护坡	6.10	8.31	2.21
(6)	抚育管理	0.00	0.63	0.63
	灌溉人饮工程区	2.14	3.89	1.75
1	种植护渠林	2.03	0.00	-2.03
(1)	穴状整地	0.55	0.00	-0.55
(2)	种植桉木	0.91	0.00	-0.91

(3)	幼林抚育	0.57	0.00	-0.57
2	种植灌草	0.11	3.89	3.78
(1)	撒播种草	0.11	0.07	-0.04
(2)	覆土	0.00	2.32	2.32
(3)	土地整治	0.00	1.28	1.28
(4)	抚育管理	0.00	0.23	0.23
道路工程区		0.29	8.13	7.85
1	种植行道树	0.11	0.00	-0.11
(1)	穴状整地	0.03	0.00	-0.03
(2)	种植喜树	0.05	0.00	-0.05
(3)	幼林抚育	0.03	0.00	-0.03
2	种植灌草	0.17	8.13	7.96
(1)	撒播种草	0.17	0.14	-0.03
(2)	覆土	0.00	4.82	4.82
(3)	土地整治	0.00	2.69	2.69
(4)	抚育管理	0.00	0.48	0.48
料场区		0.00	6.72	6.72
1	种植经果林	0.00	6.16	6.16
(1)	覆土	0.00	3.47	3.47
(2)	穴状整地	0.00	0.19	0.19
(3)	种植葫芦梨	0.00	2.50	2.50
(4)	土地整治	0.00	0.00	0.00
2	种植爬藤	0.00	0.55	0.55
(1)	条状整地	0.00	0.13	0.13
(2)	种植葛藤	0.00	0.07	0.07
(3)	抚育管理	0.00	0.35	0.35
弃渣场		2.61	0.00	-2.61
1	种植水保林	0.58	0.00	-0.58
(1)	穴状整地	0.14	0.00	-0.14
(2)	种植桉木	0.24	0.00	-0.24
(3)	幼林抚育	0.20	0.00	-0.20
2	种植灌草	2.03	0.00	-2.03
(1)	土地整治	1.99	0.00	-1.99
(2)	撒播种草	0.04	0.00	-0.04
II	林草及种子费	16.00	15.38	-0.62
枢纽工程区		5.38	8.97	3.59
1	种植水保林	5.38	8.97	3.59
(1)	桉木苗木	5.38	0.00	-5.38
(2)	葫芦梨苗木	0.00	8.97	8.97
灌溉人饮工程区		7.98	0.76	-7.22
1	种植护渠林	6.37	0.76	-5.61
(1)	桉木苗木	6.37	0.00	-6.37

2	种植灌草	1.61	0.76	-0.85
(1)	车桑子种子	0.81	0.38	-0.43
(2)	狗牙根种子	0.81	0.38	-0.43
(3)	百喜草种子	0.00	0.00	0.00
道路工程区		0.35	1.60	1.25
1	种植行道树	0.35	0.00	-0.35
(1)	喜树苗木	0.35	0.00	-0.35
2	撒草	0.00	1.60	1.60
(1)	百喜草种子	0.00	0.80	0.80
(2)	狗牙根种子	0.00	0.80	0.80
料场区		0.00	4.05	4.05
1	种植经果林	0.00	3.77	3.77
(1)	葫芦梨苗木	0.00	3.77	3.77
2	种植爬藤	0.00	0.28	0.28
(1)	葛藤苗木	0.00	0.28	0.28
弃渣场		2.29	0.00	-2.29
1	种植水保林	1.65	0.00	-1.65
(1)	桉木苗木	1.65	0.00	-1.65
2	种植灌草	0.64	0.00	-0.64
(1)	狗牙根种子	0.32	0.00	-0.32
(2)	车桑子种子	0.32	0.00	-0.32
三	临时措施	11.04	25.68	14.64
灌溉人饮工程区		0.31	7.34	7.34
1	挡护工程	0.00	7.34	7.34
(1)	编织袋临时挡墙	0.00	7.34	7.34
料场区		0.31	3.13	2.83
1	挡护工程	0.31	3.13	2.83
(1)	开挖土方	0.31	0.00	-0.31
(2)	编织袋临时挡墙	0.00	3.13	3.13
2	截水措施	0.00	0.15	0.15
(1)	开挖土方	0.00	0.15	0.15
道路工程区		0.00	9.60	9.60
1	挡护工程	0.00	9.60	9.60
(1)	编织袋临时挡墙	0.00	9.60	9.60
施工生产生活区		0.01	0.71	0.70
1	挡护工程	0.00	0.71	0.71
(1)	编织袋临时挡墙	0.00	0.71	0.71
2	临时排水沟	0.00	0.00	0.00
(1)	土方开挖	0.01	0.00	-0.01
表土临时堆场区		9.71	0.00	-9.71
1	挡护工程	9.71	0.00	-9.71
(1)	编织袋临时挡墙	9.71	0.00	-9.71

弃渣场		0.00	2.57	2.57
1	临时排水沟	0.00	1.16	1.16
2	临时拦挡	0.00	1.42	1.42
其他临时工程		1.02	2.33	1.31
四	独立费用	66.27	35.54	-30.73
(一)	建设管理费	1.25	3.16	1.91
(二)	科研勘测设计费	13.11	4.47	-8.64
(三)	水土保持监理费	1.87	7.91	6.04
(四)	水土保持监测费	44.54	5	-39.54
(五)	水土保持方案编制费	0.5	10	9.50
(六)	水保验收技术报告编制费	5	5	0.00
水土保持设施补偿费		30.59	30.59	0.00
基本预备费		7.71	8.81	1.10
水土保持总投资		180.39	233.07	52.68

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 工程质量管理体系

开远市三台铺水库工程实行“建管单位负责、监理单位控制、施工和设计单位保证、政府监督”的质量管理体制，各参建单位根据国家法律法规和合同规定均建立、完善了质量管理体系，并通过制订一系列的规章制度促进质量管理体系正常运行，有效地保证了工程建设质量。加强对开远市三台铺水库工程期间各项水土保持工作的管理。

4.1.2 建设单位质量管理体系

为保障质量管理体系的有效运行，建设单位结合自身特点成立了开远市三台铺水库工程质量管理领导小组，并先后出台完善了《质量检查制度》、《质量缺陷备案制度》、《质量奖惩办法》、《质量问题责任追究管理办法实施细则》、《质量缺陷和质量事故处理制度》等一系列质量管理制度和办法，规范了建设各方的质量管理行为；委托有资质的质量检测单位对工程原材料、中间产品及工程实体进行独立抽检，加大了质量检测力度。成立质量巡查组和质量检查组。质量巡查组由监理牵头，现场建设管理机构工程部技术人员、监理人员、设计代表及施工单位质检人员每天对施工单位的“三检制”执行情况、施工工艺、施工原始记录、原材料等方面进行检查，发现问题立即要求施工单位整改，并在第二天巡查时针对问题进行复查，不留隐患。质量检查组由现场建设管理机构组织，总工程师、总监理工程师、施工单位技术负责人及设代负责人每月对各参建单位的质量管理体系进行检查。并在工程质量专题会议上要求有关单位对存在的问题及时整改，确保工程质量。

4.1.3 设计单位质量管理体系

云南省红河州水利水电勘察设计研究院作为开远市三台铺水库工程的设计单位，实行了项目设总负责制，确保了设计服务质量。设计单位严格按照国家及行业有关规程、规范设计，保证了设计产品质量。

4.1.4 监理单位质量管理体系

开远市三台铺水库工程项目监理单位为昆明市新兴水利水电工程建设监理有限公司，建立了以总监理工程师为质量第一责任人的质量责任制。按照合同文件，结合工程特点编制了《监理规划》和《监理实施细则》等现场监理工作程序文件，建立健全有效的质量控制制度，确定了质量目标和质量标准、质量控制程序和方法，明确了各专业监理工程师分工与职责。配备了满足工程需要的各类专业工程师。

工程建设过程中，监理单位严格按照“事前控制、事中控制和事后控制”的方式进行质量控制：严格审查各承包商的质量保证体系和质量程序、措施；对各承包商的质量三检制运行情况进行监督、检查；及时对主要原材料、中间产品、工程实体进行抽检；对关键部位的施工实行全过程旁站监理；严格实行质量检查验收签证和质量评定制度；定期召开监理例会，及时解决工程中存在的质量问题，确保了工程质量处于受控状态

4.1.5 施工单位质量管理体系

施工单位对工程项目质量负直接责任。施工单位积极推行全面质量管理，设有质量专管机构质检科，建立了较完善质量管理体系，并根据工程项目的特点制定了严格的质量保证技术措施和质量保证组织措施。

施工过程中，施工单位严格按照已通过的 ISO9002 质量保证体系，按照《质量手册》、《程序文件》进行资源配置和实施操作；进行全员、全方位、全过程

的质量管理；大力开展质量宣传活动，从思想意识上不断提升；严格执行“班组自验、施工队复检、项目部质检科终检”的“三检制”和“质量一票否决制”；坚持技术交底制度；执行质量奖罚制度，落实质量责任制，加强工序控制和试验检测。通过一系列的质量保证制度和措施，确保了工程施工质量。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

开工前，建设单位开远市三台铺水库工程建设管理局组织监理、施工等参建单位对开远市三台铺水库工程水土保持工程项目划分研究，分别划分为植被绿化工程和截排水工程，水保分部工程未进行验收工作，只对其做水土保持设施验收，全部合格。

4.3 总体质量评价

（一）评定程序

经单位工程验收组认定，开远市三台铺水库工程已按合同约定内容全部完成，工程质量满足设计及规范要求，未发生质量事故，投资控制合理，工程档案资料基本齐全，工程质量等级为优良。

（二）外观评价

- 1、排水工程：满足设计规范要求、排水顺畅、无明显积水。
- 2、植被建设工程：满足设计规范要求、植物生长茂盛，无死苗枯枝现象，草坪平坦。
- 3、灌溉工程：满足设计规范要求、无渗漏。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 运行情况

本工程开工至今，本工程项目施工区中水土流失各防治分区的水土保持设施全部完成，包括枢纽工程区、灌溉人饮工程区、道路工程区、料场区、施工生产生活区、弃渣场区、表土临时堆场区的工程措施、植物措施和临时措施。施工期间的临时措施停用后进行了及时拆除，并按照设计要求进行了种植乔灌木，撒播草籽绿化。

项目区水土保持工程措施到位，完成了水土保持方案设计措施及水土保持后续设计的相关要求，水土保持防护效果明显。水土保持植物措施选择了适宜当地生长优势的树种及草种；采用了多种栽植方式，生长状况较好，施工质量较高，达到了绿化工程的设计要求，生态环境得到显著的改善，防止了重大水土流失灾害的发生。有效地控制了弃渣和扰动区域的水土流失。

5.2 水土保持效果

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程的通知》（办水保【2015】139号）及已提交水行政主管部门的水土保持监测报告，水土流失防治效果通过水土保持效益分析评价直接反映，水土保持效益分析主要通过监测的基础资料经分析计算得出，项目水土保持效果如下：

(1) 扰动土地治理率=(项目建设区内扰动土地的整治面积/扰动土地面积)×100%；

(2) 水土流失治理度=(项目建设区内水流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%；

(3) 水土流失控制比=项区建设区内容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度;

(4) 拦渣率=项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量/工程弃土(石、渣)总量 $\times 100\%$;

(5) 林草覆盖率=(林草类植被面积/建设区面积) $\times 100\%$;

(6) 植被恢复系数=(项目建设区内林草类植被面积/可恢复林草植被面积) $\times 100\%$ 。

通过以上指标的计算, 根据计算结果数据结合防治目标, 评价分析其是各阶段或者年度否达到防治等级要求。

1、水土流失治理

一、扰动土地治理率

开远市三台铺水库工程实际扰动地表面积 23.99hm^2 , 扰动地表治理面积 23.94hm^2 , 其中建筑物覆盖及场地硬化面积 12.01hm^2 , 工程措施治理面积 0.37hm^2 , 植物措施治理面积 6.70hm^2 。项目区扰动土地整治率为 99.79% , 达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。(注: 水库淹没区面积不计入扰动面积, 料场区和渣场区移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用, 后期由灵泉街道办事处负责管理维护)

表 5-1 扰动土地整治率计算表

单位: hm^2

项目分区	项目建设区面积	扰动面积	建筑物及场地道路硬化	水土流失治理面积			土地整治面积		扰动土地整治面积	扰动土地整治率 (%)
				植物措施	工程措施	小计	土地整治	小计		
枢纽工程区	5.54	5.60	3.98	1.21	0.37	1.58	0.00	0.00	5.56	99.79
灌溉人饮工程区	8.46	4.52	3.32	1.19	0.00	1.19	0.00	0.00	4.51	
料场区	3.51	3.90	0.00	1.80	0.00	3.90	0.00	0.00	3.90	
施工生产生活区	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	
道路工程区	6.15	7.11	4.61	2.50	0.00	2.50	0.00	0.00	7.11	
弃渣场区	1.74	2.76	0.00	0.00	0.00	2.76	0.00	0.00	2.76	
合计	25.50	23.99	12.01	6.70	0.37	11.93	0.00	0.00	23.94	

二、水土流失总治理度

水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施,并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积,以及建立良好排水系统,并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物面积。工程的水土流失总治理度 99.58%,具体计算见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表 单位: (hm²)

项目分区	项目建设区面积	扰动面积	建筑物及场地道路硬化	水土流失面积	水土流失治理面积			水土流失总治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	
枢纽工程区	5.54	5.60	3.98	1.62	1.21	0.37	1.58	99.58
灌溉人饮工程区	8.46	4.52	3.32	1.20	1.19	0.00	1.19	
料场区	3.51	3.90	0.00	3.90	1.80	0.00	3.90	
施工生产生活区	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	
道路工程区	6.15	7.11	4.61	2.50	2.50	0.00	2.50	
弃渣场区	1.74	2.76	0.00	2.76	0.00	0.00	2.76	
合计	25.50	23.99	12.01	11.98	6.70	0.37	11.93	

三、拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

本项目开远市三台铺水库工程产生的土石方和建筑垃圾约 5.65 万 m³，全部运往园区弃土场集中堆放。项目建设产生的永久弃方就近堆放于堆渣区内，通过调配利用，土方利用合理，不设永久弃渣场，避免了因弃土堆存占压土地、减少了项目施工对原有地表的扰动，保护了宝贵的土地资源，也降低了项目建设造成的水土流失面积。

表 5-3 拦渣率计算结果表 单位: (万 m³)

弃土弃渣总量	弃土弃渣流失量	弃土弃渣实际拦挡量	拦渣率 (%)
5.65	0.23	5.42	95.93

四、水土流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区属以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/km²·a，根据水土流失量分析可知项目区平均土壤侵蚀模数为 491t/km²·a，土侵蚀强度达

到微度，土壤流失控制比为 1.02。具体计算如下：

表 5-4 水土流失控制比计算表 单位：t/km²·a

项目分区	扰动土地面积 (hm ²)	允许值	现状	控制比
枢纽工程区	5.60	500	380	1.02
灌溉人饮工程区	4.52		480	
料场区	3.90		540	
施工生产生活区	0.10		480	
道路工程区	7.11		520	
弃渣场区	2.76		590	
合计	23.99		491	

五、林草植被恢复率和覆盖率

林草植被恢复率为林草植被面积与可恢复林草植被面积的比值，其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。

开远市三台铺水库工程扰动地表面积为 23.99hm²，建筑物覆盖及场地硬化面积 12.01hm²，工程措施治理面积 0.37hm²，在目前经济、技术条件下，项目建设区内可恢复植被面 6.75hm²，项目区水土保持措施实施过程中实际绿化面积 6.70hm²。项目区林草植被恢复率为 99.26%，林草植被覆盖率 27.93%。达到水土保持方案批复要求。

5-5 林草植被恢复率计算表 单位：(hm²)

项目分期	扰动面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被覆盖率 (%)	林草恢复率 (%)
枢纽工程区	5.60	1.25	1.21	27.93	99.26
灌溉人饮工程区	4.52	1.20	1.19		
料场区	3.90	1.80	1.80		
施工生产生活区	0.10	0.00	0.00		
道路工程区	7.11	2.50	2.50		
弃渣场区	2.76	0.00	0.00		
合计	23.99	6.75	6.70		

综上，通过各种防治措施的有效实施，扰动土地整治率达到 99.79%，水土

流失总治理度达 99.58%，土壤流失控制达 1.02，拦渣率达 95.93%，林草植被恢复率达 99.26%，林草覆盖率达 27.93%，各项指标均达到目标值。详见表 5-6。

表 5-6 防治目标对比表

指标	方案设计	实际	达标情况
扰动土地治理率	95%	99.79%	达标
水土流失治理度	97%	99.58%	达标
水土流失控制比	1.00	1.02	达标
拦渣率	95%	95.93%	达标
林草覆盖率	27%	27.93%	达标
植被恢复系数	99%	99.26%	达标

6 水土保持管理

6.1 组织领导

开远市三台铺水库工程建设过程中，开远市三台铺水库工程建设管理局高度重视由于工程建设对当地生态环境造成的不利影响，自 2015 年 11 月开工以来，为使工程建设新增生态破坏得到有效控制、现状植被得到有效保护，在综合治理方面，均采取了一系列行之有效的应对措施。设立工程指挥部，主要负责工程的建设管理、投资控制、工程质量控制、工程进度控制、中期计量支付和竣工决算等工作。建设过程中，按照水土保持方案要求，将水土保持工程的建设与管理纳入主体工程的建设管理体系中，在工程管理部、财务部内部抽调技术人员、财务人员成立水土保持工作小组，负责管理、实施该项目建设的水土保持工作。建立了工程水土保持管理办法以及机构设置和人员配备，并制定了管理条例，工程施工单位按管理条例要求实施保护措施，工程设计单位提供技术咨询，工程监理单位全面负责落实执行情况。具体组织领导设置情况如下：

(1) 设立水土保持工作小组，具体设置情况为：

①主管领导：组长由项目经理担任，副组长由 1 名项目经理助理担任；

②工程管理部抽调 2-3 名工程人员组成技术组，负责水土保持工程的组织、协调和实施监督；

③财务部抽调 1~2 名财务人员，负责水土保持资金的管理以及对材料购买等资金的审查与支付。

(2) 制定了《开远市三台铺水库工程水土保持管理办法》等规章制度。并在各标段的合同中明确施工责任方的水保责任和施工中应采取的措施，在合同中明确了相应的处罚原则，要求各施工方加强对环保、水保的重视程度，进行

文明施工。

(3) 建设单位对水土保持方案中的工程、植物措施项目，严格按照规定实行项目法人制、招投标制和工程项目监理制，择优选取施工单位，与施工单位签定经济责任合同，制定具体的量化标准以及便于考核、检查的施工质量规定，便于考核，落实奖惩制度，严格施工监督和验收。

(4) 工程施工单位按管理条例要求实施保护措施，工程设计单位提供技术咨询，工程监理单位全面负责落实执行情况。

6.2 规章制度

工程建设过程中，开远市三台铺水库工程建设管理局严格履行基本建设程序，认真执行项目审批制度。在项目计划合同管理上制定了《开远市三台铺水库工程水土保持管理办法》、《基本建设工程预结算编制办法》等合同管理、施工管理、财务管理办法，严格按照法定程序办事。建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系，并将质量管理的内容和目标层层落实，责任到人。制定了《开远市三台铺水库工程管理办法》、《工程质量惩罚实施细则》、《工程实验管理规定》、《安全生产规定》等一系列加强工程建设项目管理的办法、制度和措施，实施“奖优惩劣”，对确保工程建设的顺利进行起到了重要的作用。

同时，为增强施工队伍及当地居民的水保意识和法制观念，让大家认识到水土保持的必要性和重要性，保证水保方案的落实、工程实施质量和防治效果，景洪凯莱房地产开发有限公司还多次组织了各类学习和宣传活动。首先，组织水土保持方案实施管理组及相关领导和成员进行《水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的学习，保证水保措施按程序规范实施；其

次，组织施工队召开水保动员大会和宣传大会；第三，对当地居民进行水保和环保知识宣传，并建立了多处宣传标语，使水土保持生态建设的重要性和紧迫性深入人心，让大家关心水土保持、重视水土保持、支持和参与水土保持生态建设。

另外，监理部门也专门制定了《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度；施工单位亦建立了健全的强有力的工程管理体系，建有工程施工的检验和验收程序等办法。以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3 建设管理

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，在工程筹建期开始，建设单位需安排 1 位人员负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作。

(2) 认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

(3) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，年终向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

(4) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按及时竣工，减少或避免工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

(5) 工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失及其防治措

施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

(6) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

(7) 开发建设项目水土保持是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

(8) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员的水土保持意识。

6.4 水土保持监测

本工程水土保持监测单位为国水江河（北京）工程咨询有限公司（以下简称监测单位）。2017年5月，通过招投标方式，承担了开远市三台铺水库的水土保持监测工作。监测单位成立了项目监测组。主要人员及专业分工情况见表6-1。

表 6-2 项目工程水土保持监测人员表

序号	姓名	职称或职务	监测上岗证号	监测工作分工
项目管理	普忠良	项目部负责人	水保监岗证第(3536)号	项目管理，对监测过程指导、协调与监督。
技术小组	张薇	高级工程师	水保监岗证第(3530)号	技术负责人，负责审核监测报告及结论分析。出差工作安排。
监测小组	杨功名	工程师		负责水土保持监测数据汇总及图像编辑，及各项报告修订
	邹文洪	助理工程师		主要负责野外观测，监测项目数据收集。编写初步报告。
试验及数据分析小组	杨怀值	工程师	水保监岗证第(3534)号	负责水土保持效果监测数据进行分析汇总
	耿延辉	工程师	水保监岗证第(3532)号	试验测量监测所需的各项参数。
	李凤成	司机		车辆驾驶

主要监测方法：宏观监测和定点监测相结合。主要监测指标为地貌、土壤、

植被状况、水土保持设施与质量、水土流失危害监测、水土流失动态监测指标以及水土保持工程监测等。为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，本工程在地面观测的同时，进行典型调查，监测单位还根据实际情况在不同的监测区域设置部分临时观测点，全面了解和掌握区域内水土流失情况。

6.5 水土保持监理

根据国家法律法规有关规定及“关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知”要求，开远市三台铺水库工程建设管理局作为建设方，工程监理单位为昆明市新兴水利水电工程建设监理有限公司，承担本项目的水土保持监理工作，并成立了开远市三台铺水库工程总监理工程师办公室（简称总监办）。

总监办小组人员于 2015 年 11 月进场开展工作，总监办制定了《监理规划》、《监理实施细则》等，明确了各级监理人员的责权及各种会议制度，规范监理程序，实现监理工作程序化、规范化、制度化管理。

在工程建设过程中，水土保持监理人员重点对各水土保持工程施工进行全过程监理，对水土保持工程工序进行检查验收，在验收合格后方可进行下一道工序，同时对工程质量进行抽检，对单项、分项水土保持工程质量进行评定，以保证水土保持工程质量满足设计要求。

在工程建设过程中，水土保持监理在满足工程质量的前提下，督促承包单位增加施工资源投入，加快施工进度，确保各水土保持工程措施及时有效实施，并充分发挥水土保持功效，具体方法为：在水土保持工程实施中，严格按照设计要求编制施工组织设计并报监理审查，监理在对资源投入情况进行审查并对现场实际投入情况进行核查，既保证了施工质量，也保证了施工进度。

对建设项目实际投资数进行控制，在保证工程质量的前提下做好计量及支

付工作，使工程建设不超过项目设计计划投资数，并在建设过程中进行费用动态管理与控制为目标。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据主体工程设计资料，本工程占地面积 38.98hm^2 ，应缴纳水土保持补偿费为 30.59 万元，本项目实际缴纳水土保持补偿费 30.59 万元。详见附件六。

6.7 水土保持设施管理维护

开远市三台铺水库工程水土保持项目分为主体工程有关水土保持项目、水土保持工程和管理设施。永久征地区域后期交由开远市三台铺水库工程建设管理局负责管理维护，料场区和渣场区移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用，后期由灵泉街道办事处负责管理维护。

7 结论

7.1 结论

开远市三台铺水库工程在建设过程中，建设单位落实了水土保持方案确定的各项防治措施，水土保持措施已完成，满足水土保持方案确定的防治水土流失效果，完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制使用合理，完成的水土保持设施质量总体合格，达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织水土保持设施竣工验收，以正式投入运行。

经过核定，工程实际防治责任范围为 38.22hm²，实际完成水土保持投资 233.07 万元，本工程在建设期实施的水土保持工程措施主要包括：截排水沟，表土剥离、挡土墙等措施；植物措施主要有：穴状整地、种植葫芦梨；草皮护坡、撒播草籽等措施。临时措施主要为临时排水沟、临时拦挡、编织袋拦挡等防护措施。大部分已实施的各项水土保持工程、临时措施完整、完好，对降低本工程各扰动区域内水土流失起到了有效的防治作用。

通过对监测结果的统计分析，结合现场实际情况，统计得出项目运行期水土监测指标为：扰动土地整治率达到 99.79%，水土流失总治理度达 99.58%，土壤流失控制达 1.02，拦渣率达 95.93%，林草植被恢复率达 99.26%，林草覆盖率达 27.93%，各项指标均达到目标值。

7.2 遗留问题安排

工程验收后进入运行期，永久征地区域水土保持设施维护管理交由开远市三台铺水库工程建设管理局负责管理维护；临时征地的料场区和渣场区移交灵泉街道办事处用于葫芦梨深加工基地建设使用，对应水土保持设施管理维护由灵泉街道办事处组织管理维护。运行管理单位做好项目期已实施植物措施的养

护工作，定期巡查，及时修复损毁的水土保持防护措施，对植物死亡，长势不良的区域及时补种，确保水土保持设施正常运行并发挥效益。