

墨江县 110kV 小海子输变电工程

水土保持设施验收报告

建设单位：云南电网有限责任公司普洱供电局

编制单位：昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇二一年九月



营业执照

统一社会信用代码
91530103MA6K6HL092



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 昆明伽略工程勘察设计有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
法定代表人 蔡政
注册资本 壹佰万元整
成立日期 2016年06月13日
营业期限 2016年06月13日至2046年06月12日
经营范围 市政工程、水利工程、环境工程勘察设计及信息咨询；建设项目水资源论证；水文、水资源调查评价；水土保持设施验收水土保持评估；水土保持方案编制；接受委托对环境工程水土保持进行监测；土地整治技术服务；用地预审报批代理服务；国内贸易、物资供销；货物及技术进出口业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关

2021年4月20日



国家企业信用信息公示系统网址: <http://yn.gsxt.gov.cn>

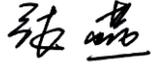
请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统(云南)报送上一年度年报并公示。当年设立登记的,自下一年起报送并公示。逾期不年报的,将依法处理。

国家市场监督管理总局监制

单位地址: 云南省昆明市盘龙区小坝联社下河埂村溪畔丽景小区5幢
项目负责人: 浦仕都 13648818801
项目联系人: 浦仕尚 18725001332
电子邮箱: 441406173@qq.com

墨江县 110kV 小海子输变电工程
水土保持设施验收报告责任页

昆明伽略工程勘察设计有限公司

批准:	浦仕都		总经理
核定:	浦仕尚		副总助理
审查:	张 燕		总 工
校核:	王聿芳		工程师
项目负责人:	尤庆欣		工程师
编写:	吴 颖		工程师

目录

前言	1
1 项目及项目区概况	5
1.1 项目概况	5
1.2 项目区概况	13
2 水土保持方案和设计情况	19
2.1 主体工程设计	19
2.2 水土保持方案编制报审批	19
2.3 项目变更情况	19
2.4 水土流失防治责任范围	20
2.5 水土流失防治目标	20
2.6 水土保持措施和工程量	20
2.7 水土保持投资	21
2.8 水土保持后续设计	22
3 水土保持方案实施情况	23
3.1 水土流失防治责任范围	23
3.2 弃土场及取土场设置	24
3.3 水土保持措施总体布局	24
3.4 水土保持设施完成情况	24
3.5 水土保持投资完成情况	26
4 水土保持工程质量	28
4.1 质量管理体系	28
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价	29
4.3 弃土场稳定性评估	32
4.4 总体质量评价	32
5 水土保持效果	33
5.1 运行情况	33
5.2 水土保持效果	33

6	水土保持管理	36
6.1	组织领导	36
6.2	规章制度	36
6.3	建设过程	36
6.4	监测监理	37
6.5	水行政主管部门监督检查意见落实情况	37
6.6	水土保持设施补偿费缴纳情况	37
6.7	水土保持设施管理维护	37
7	结论及下阶段工作安排	39
7.1	结论	39
7.2	下阶段工作安排	39

附件：

附件 1：验收委托书

附件 2：水土保持监理大事件；

附件 3：普洱市发展和改革委员会文件《普洱市发展和改革委员会关于墨江县 110kV 小海子输变电核准的批复》（普发改电网〔2018〕795 号）；

附件 4：普洱市水务局文件《普洱市水务局关于墨江 110kV 小海子输变电工程水土保持方案报告书的行政许可决定书》（普水保许〔2019〕4 号）；

附件 5：补偿费缴纳证明；

附件 6：材料质检报告；

附件 7：单位、分部工程验收鉴定书；

附件 8：验收照片集。

附图：

1、墨江县 110kV 小海子输变电工程总平面布置图；

2、墨江县 110kV 小海子输变电工程水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图；

前言

墨江县 110kV 小海子输变电工程被纳入云南省普洱市墨江县 5.9 级地震恢复重建项目规划的第一批地震恢复电网建设项目，根据通知，应加快项目前期工作，加强项目建设管理，严格项目变更程序，确保圆满完成墨江 5.9 级地震灾后恢复重建各项任务。本项目的建设符合普洱市人民政府地震灾后恢复重建规划，有利于修复当地基础建设，改善当地供电环境，同时项目已列入公司“十三五”电网规划。综上所述，墨江县 110kV 小海子输变电工程的建设是有必要的。

墨江县 110KV 小海子输变电工程为新建建设类项目，建设单位于 2018 年 8 月，委托云南银塔送变电设计有限公司编制完成《云南省普洱市墨江县 110kV 小海子输变电工程可行性研究报告》。并于 2018 年 12 月 25 日取得普洱市发展和改革委员会《关于墨江县 110kV 小海子输变电工程核准的批复》普发改电网〔2018〕795 号。

墨江县 110kV 小海子输变电工程位于普洱市墨江县境内，项目建设区周边主要交通道路包括 G8511 元磨告诉、G213 国道、151 县道、152 县道、J86 县道以及乡村道路等。交通条件较好，可满足工程运输要求。

本项目按项目组成共分为变电站、变电站、塔基区、塔基施工场地、牵张场四部分。工程占地总面积为 1.65hm²，永久占地 1.28hm²，临时占地 0.37hm²，占地类型为林地、草地、园地和坡耕地，其中变电站占地面积 1.23hm²，塔基区占地面积 0.05hm²，塔基施工场地占地面积 0.33hm²，牵张场占地面积 0.04hm²。墨江县 110kV 小海子输变电工程建设内容包括新建 110kV 变电站 1 座，110kV 线路 2 回、35kV 线路 4 回、10kV 线路 6 回，线路总长 17.17km，其中单回线路长 3.69km，双回线路长 13.156km，四回线路长 0.32km。共涉及塔基 66 基，其中直线塔 23 基，耐张塔 43 基，均位于通关镇境内。

项目总投资 5562 万元，其中土建投资 3998 万元。项目已 2019 年 3 月开工建设，于 2020 年 5 月建设完成，总工期为 15 个月，目前处于试运行期，本项目不涉及拆迁安置与改（迁）建。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求，为做好本项目的水土保持和环境保护工作，2018 年 11 月建设单位云南电网有限责任公司普洱供电局委托云南今禹生态工程咨询有限公司编报水土保持方案报告书。并于 2019 年 2 月 12 日取得普洱市水务局文件《普洱市水务局关于墨江 110kV 小海子输变电工程水土保持方

案报告书的行政许可决定书》(普水保许〔2019〕4号)。

为保证项目水土保持工作的有序进行,确保工程建设中水土保持措施的落实,建设单位云南电网有限责任公司普洱供电局委托昆明先行监理有限责任公司承担本项目的水土保持监理工作,监理单位根据主体工程设计的施工图以及批复的水土保持方案要求开展水土保持监理工作,并针对存在问题提出水土保持建议,使得水土保持方案中的工程措施和植物措施得到顺利实施。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部令第16号)以及云南省有关法律法规的要求,建设单位于2019年9月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司进行该工程的水土保持监测,为下阶段水土保持设施专项验收提供依据。

在建设过程中实际发生的防治责任范围总面积为 1.65hm^2 ,其中项目建设区面积为 1.65hm^2 ,未造成直接影响区,与方案批复减少 1.58hm^2 。已实施的水土保持措施有:主体设计①工程措施:变电站表土剥离 1460m^3 ,排水沟 535m ,塔基区表土剥离 210m^3 ,塔基施工场地表土剥离 850m^3 ,复耕 0.27hm^2 ;方案新增:①植物措施:塔基施工场地植被恢复(撒播草籽) 0.05hm^2 。

依据单位工程质量评定表、分部工程质量评定表及相关技术规范,项目的水土保持工程措施运行正常,排水沟设施断面尺寸满足要求,排水通畅,满足过流能力,未见裂缝、沉降和淤积,经评定,工程措施单位工程总体评定为合格。项目的水土保持植物措施总体布局合理,草籽选择适宜,具有较好的水土保持功能;林草植物栽培措施得当,建立了较规范的绿化区域养护制度,林草成活率和保存率较高,发挥了较好的水土保持功能,本工程水土保持植物绿化措施符合水保方案要求。项目实际完成的水土保持总投资为44.33万元。

建设单位在项目建设过程中,十分注重水土保持工作,以水土保持方案为技术指导,并结合工程建设实际情况,具体由筹备处、工程建设部、计划财务部专项负责水土保持措施的落实管理,对项目建设中的水土保持工作进行检查和验收,同时在建设过程中,积极配合水土保持主管部门的监督检查,认真听取意见后及时整改完善。

目前,本项目主体工程及各项水保措施已建设完成并正常运行。根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部第16号令),按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008)、《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)及《云南省水利厅转发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文件的通知》(云水保

〔2017〕97号), 建设单位组织各参建单位开展水土保持设施自主验收。2020年6月, 建设单位委托我单位(昆明伽略工程勘察设计有限公司)作为第三方机构, 承担本工程的水土保持设施验收报告的编制工作, 完成《墨江县110kV小海子输变电工程水土保持设施验收报告》。经核定, 建设单位已按《水保方案》设计完成水土保持设施建设, 水土流失防治责任范围内的各类扰动面、等基本得到了治理, 施工过程中的水土流失得到了有效控制。工程的水土流失防治责任、管理维护责任主体明确, 水土保持专项投资落实到位, 各项水土保持措施安全可靠、质量合格, 水土保持工程总体质量达到合格标准, 水土流失防治符合生产建设类项目的防治标准, 具备水土保持设施专项验收条件, 已达到经批准的水土保持方案的防治要求

工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	墨江县 110kV 小海子输变电工程	验收工程地点	普洱市墨江县通关镇境内
验收工程性质	新建建设类	验收工程规模	变电站 1 座，线路 17.17km
所在流域	红河流域	所属国家或省级水土流失防治区	墨江县属西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区；通关镇属于“云南省水土流失重点治理区”
水土保持方案审批部门、文号及时间	普洱市水务局，普水保许〔2019〕4 号，2019 年 2 月 12 日		
建设时间	2019 年 3 月-2020 年 5 月		
防治责任范围(hm ²)	水土保持方案确定防治责任范围		3.23
	实际扰动土地面积		1.65
	验收后防治责任范围		1.65
水保方案目标值		实际完成指标值	
扰动土地整治率 (%)	95	扰动土地整治率 (%)	99.8
水土流失总治理度 (%)	97	水土流失总治理度 (%)	99.8
土壤控制比	1	土壤控制比	2.87
拦渣率 (%)	95	拦渣率 (%)	98
林草植被恢复率 (%)	99	林草植被恢复率 (%)	99.8
林草覆盖率 (%)	27	林草覆盖率 (%)	3.03
主要工程量	工程措施	主体设计：变电站表土剥离 1460m ³ ，排水沟 535m，塔基区表土剥离 210m ³ ，塔基施工场地表土剥离 850m ³ ，复耕 0.27hm ²	
	植物措施	方案新增：塔基施工场地植被恢复（撒播草籽）0.05hm ²	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定
	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
工程估算总投资	5562 万元	其中水土保持投资	46.78 万元
工程实际总投资	5562 万元（未决算）	其中水土保持投资	44.33 万元
水土保持投资变化原因	主要为措施数量减少对应投资减少		
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，项目区水土流失得到治理，工程质量合格、满足验收标准。		
水土保持设施主要施工单位	临沧汇达实业有限公司	水土保持监理单位	昆明先行监理有限责任公司
水土保持方案编制单位	云南今禹生态工程咨询有限公司	水土保持监测单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司
水土保持验收单位	昆明伽略工程勘察设计有限公司	建设单位	云南电网有限责任公司普洱供电局
地址	云南省昆明市盘龙区小坝联社下河坝村溪畔丽景小区 5 幢	地址	普洱市思茅区茶城大道 200 号
联系人	浦仕尚	联系人	颜爽
电话	18725001332	电话	13987909283
电子信箱	735887604@qq.com	电子信箱	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

110kV 小海子输变电工程包括变电站和线路工程，均位于墨江县通关镇境内，总体介绍周边主要道路交通情况，按工程建设内容分述如下：

110kV 小海子变电站：位于墨江县通关镇境内，行政隶属于清平村委会管辖，距离通关镇 4km，距离墨江县 50km，地理坐标为东经 101°24′ 11"，北纬 23°17′ 52"。小海子变电站北侧为 G8511 元磨高速公路，东南侧有 G213 国道（路宽 10m，柏油路面），是工程建设运行的主要对外道路，本工程拟新建 190.8m 进站道路连接变电站至 G213 国道。

110kV 线路起点位于小海子变电站，起点坐标为东经 101°24′ 11"，北纬 23°17′ 52"，马厂侧线路长 6.14km，终点坐标为东经 101°26′ 41.22"，北纬 23°16′ 13.49"；宁洱侧线路总长 6.14km，终点坐标为东经 101°26′ 34.66"，北纬 23°16′ 9.61"。

35kV 线路起点为小海子变电站，起点坐标为东经 101°24′ 11"，北纬 23°17′ 52"，线路分四回出线，其中 35kV 双通 T 蕨支线终点坐标为东经 101°23′ 49.51"，北纬 23°17′ 52.71"；35kV 双通 T 景支线终点坐标为东经 101°24′ 6.54"，北纬 23°18′ 8.06"；35kV 双通 T 线终点坐标为东经 101°24′ 35.61"，北纬 23°17′ 54.16"；35kV 双通 T 鱼线终点坐标为东经 101°24′ 15.74"，北纬 23°18′ 0.2"。

10kV 线路起点为小海子变电站，起点坐标为东经 101°24′ 11"，北纬 23°17′ 52"，分 6 回出线，线路均较短，终点接入周边 10kV 线路。

线路沿线主要涉及道路为：G213 国道路（宽 10m，水泥路面），周边有 151 县道、152 县道和 J86 县道，均为水泥路面，线路建设交通便利。

1.1.2 主要技术指标

墨江县 110kV 小海子输变电工程变建设内容包括新建 110kV 变电站 1 座，110kV 线路 2 回、35kV 线路 4 回、10kV 线路 6 回，线路总长 17.17km，其中单回线路长 3.69km，双回线路长 13.156km，四回线路长 0.32km。共涉及塔基 66 基，其中直线塔 23 基，耐张塔 43 基。

项目名称：墨江县 110kV 小海子输变电工程

建设单位：云南电网有限责任公司普洱供电局

建设地点：普洱市墨江县通关镇境内

项目性质：新建建设类

建设工期：2019年3月—2020年5月，共计15个月

项目投资：总投资5562万元，其中土建投资3998万元

工程占地：占地面积1.65hm²，其中永久占地1.28hm²，临时占地0.37hm²

主要技术经济指标表见表1-1。

表 1-1 工程技术经济指标表

序号	名称	单位	数量
一	站址总用地面积	m ²	12286
1	站区围墙内用地面积	m ²	9677
2	进站道路用地面积	m ²	2609
二	进站道路长度	m	190.8
三	站外排水沟长度	m	535
四	站内主电缆沟长度	m	458
五	站区外挡土墙体积	m ³	2368.19
六	进站道路浆砌石挡墙	m ³	2391.72
七	工程土石方量	挖方	m ³ 37981
		填方	m ³ 37981
		弃方	m ³ 0
八	站内道路面积	m ²	1340
九	总建筑面积	m ²	1221.89
十	铺100mm厚公分石面积	m ²	5824.4

1.1.3 项目组成及布置

本工程主要由变电部分、线路部分、施工场地等组成。本项目已于2020年5月建设完成，项目各分区介绍如下：

一、变电部分

变电部分包括主控楼、配电装置楼、警传室、站内道路、进站道路及场地硬化区，总体占地面积为1.23hm²。

1、建构筑物

站内共有3栋建筑，1栋为配电装置楼，1栋为主控楼，1栋为警传室，其中主控楼和配电装置楼共二层，总计建筑面积为1237.89m²，占地面积675.60m²。为具体数据见表1-2。

表 1-2 建构筑物区占地面积统计表

建筑物	结构形式	楼层	功能房间	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)
主控楼	二层框架结构	一层	蓄电池室、绝缘工具间、常用工具间、备品资料室、警传室、警传休息室、警传生活室、卫生间	252.20	486.94
		二层	继电器及通信室		
配电装置楼	双层框架结构	一层	10kV 配电室	369.40	683.7
		二层	35kV 配电室		
警传室	单层砖混结构	一层	值班室、休息室、卫生间、厨房	54.00	51.25
合计				675.60	1221.89

2、站内道路

变电站路选用城市型道路，主变附近设有主道路，路面宽 4.0m，并与各配电装置场地 4.0m 宽的道路连接，便于主变及各配电装置设备的运输，满足车辆运输最小转弯半径的要求，站内道路长 335m，占地 1340m²（无边坡）。

3、站内硬化区

构支架均采用钢筋混凝土环形杆柱，构架横梁采用镀锌钢桁架梁，支架横梁采用镀锌型钢梁，基础为现浇混凝土杯形基础。沿主场地内部布设两条断面尺寸为 600mm × 600mm 的矩形电缆沟，支线电缆沟断面尺寸为 400mm × 400mm；配电装置楼靠近主变场外围、主控室外围布设条断面尺寸为 1000mm × 1000mm 的矩形电缆沟接入配电装置楼，35kV 构架和 10kV 主线塔场地外围布设断面尺寸为 800mm × 800mm 的矩形电缆沟，均接入配电装置楼一侧电缆沟，最后接入配电装置楼内，电缆沟盖板均采用混凝土浇筑。每隔一段距离设置一个电缆井方便检修，电缆井采用砖砌体砌筑。根据统计，共铺设电缆沟 458m，电缆井 16 个。除混凝土硬化区和电缆沟顶板区域外，均采用碎石铺垫，碎石铺垫面积为 5824.4m²。站内硬化区总体占地 7798.4m²（包括围墙、挡墙、排水沟等占地面积）。

4、进站道路

本工程设置了 190.8m 的进站道路，道路宽度 4m，征地范围含道路开挖、回填边坡及浆砌石挡墙基础占地，占地面积 0.26hm²，路面为混凝土硬化路面，从变电站东侧连接至 G213 国道。

5、变电站配套设施

配套设施包括变电站排水沟、供水管线和供电线路等，变电站排水沟长 535m，占地面积纳入站内硬化区内，不单独计列。供电线路从项目区北侧 10kV 线路搭接，无需布设杆塔，不存在地表扰动，不存在占地面积。施工期用水利用水车运至项目区，生活用水直接从木材交易市场供水水池的专用引接管道引接，生活用水引接点设置在站址北侧，直线距离约 390m，引

接距离约 700m，采用管道直接引用。

二、线路部分

本项目线路部分包括 110kV 线路 2 条，35kV 线路 4 条，10kV 线路 6 条，110kV 线路长 12.28km；35kV 线路 4 回，线路长 1.89km；10kV 线路 6 回，总长 3.00km。线路均位于墨江县通关镇境内，线路未跨乡镇和县，线路按照等级进行描述，具体如下：

1、110kV 小海子变 π 接宁马 T 线工程

110kV 小海子变 π 接宁马 T 线工程包括 110kV 宁洱侧线路和 110kV 马厂侧线路，线路总长 12.28km，线路单回路混合架设，同塔架设长 5.28km。宁洱侧线路全长 6.14km（其中单回路长 1.21km，双回路长 4.93km），马厂侧线路全长 6.14km（其中单回路长 1.21km，双回路长 4.93km）。

全线共使用铁塔 28 基，其中直线塔 12 基；耐张塔 16 基。全线拟根据地形地质情况采用掏挖基础和人工挖孔桩基础，铁塔与基础的连接采用地脚螺栓连接，铁塔均采用全方位长短腿设计。由于 110kV 线路塔基布设区域主要为坡耕地、林地和草地，地形起伏变化，共涉及人工挖孔桩基础 17 基，掏挖基础 10 基。掏挖式基础平均直径为 0.8m，单个塔腿塔基平均占地面积为 2.01m²；掏挖基础平均直径为 0.6m，单个塔腿塔基平均占地面积为 1.13m²。每个杆塔涉及到 4 个塔腿基础，110kV 线路塔基区占地面积为 171.96m²。

2、35kV 线路

35kV 线路共包括 4 回，线路总长 1.89km，共涉及塔基 11 基，均为耐张塔。各线路布设情况如下：

（1）35kV 双通 T 景支线改接进小海子变线路工程

线路起于 35kV 双通 T 景支线 N4 杆塔，止于 110kV 小海子变，线路长 0.24km，全线单回路架设，共使用铁塔 2 基，全部为耐张塔。

（2）35kV 双通 T 线改接进小海子变线路工程

线路起于 35kV 双通 T 线 N87—N88 之间，止于 110kV 小海子变，线路长 0.46km，其中单回路长 0.13km，双回路长 0.33km，共使用铁塔 4 基，全部为耐张塔。

（3）35kV 双通 T 鱼支线改接进小海子变线路工程

线路起于 35kV 双通 T 鱼支线 N3—N4 之间，止于 110kV 小海子变，新建线路长 0.66km，其中单回路长 0.33km，双回路长 0.33km，共使用铁塔 2 基，全部为耐张塔。

（4）35kV 双通 T 蕨支线改接进小海子变线路工程

线路起于 35kV 双通 T 蕨支线 N2 杆塔，止于 110kV 小海子变，线路长 0.53km，其中单回路长 0.25km，双回路长 0.28km，共使用铁塔 3 基，全部为耐张塔。

由于 35kV 线路塔基布设区域主要为坡耕地、林地和草地，地形相对平缓，基础采用掏挖式基础，经统计，35kV 线路塔基基础共涉及掏挖式基础 11 基，平均直径为 1.6m，单个塔腿塔基平均占地面积为 2.01m²，每个杆塔涉及到 4 个塔腿基础，35kV 线路塔基占地面积为 80.42m²。

2、10kV 线路

10kV 线路共包括 6 回，线路总长 3.00km，共涉及塔基 27 基，其中直线塔 11 基，耐张塔 16 基，均为耐张塔。各线路布置情况如下：

(1) 10kV 通芒支线 π 接进小海子变线路工程

线路起于 110kV 小海子变，止于通芒支线 π 接点，线路全长 0.97km，拆除 10kV 通关线 #1 杆至原通关变 10kV 线路。

(2) 10kV 林业局支线 T 接小海子变线路工程

线路起于 10kV 林业局支线 N6 杆塔，止于 110kV 小海子变，线路全长 0.57km，本期线路需要改造 T 接点至 10kV 通安支线 N7 杆塔线路，导线由 LGJ—70 更换为 JKLYJ-10kV-185 架空绝缘导线，同时更换 10kV 通安支线 N3—N7 水泥杆。

(3) 10kV 通老线改接进小海子变线路工程

线路起于 110kV 小海子变，止于通老线改接点（位于 10kV 通老线 N2—N3 之间），线路全长 0.26km，全线双回路架设，拆除改接点至 35kV 通关变的线路。

(4) 10kV 通忠线改接进小海子变线路工程

线路起于 110kV 小海子变，止于通忠线改接点（位于 10kV 通忠线 N2—N3 之间）。线路全长 0.31km，全线单、双回路架设，拆除改接点至 35kV 通关变的线路。

(5) 10kV 通马线改接进小海子变线路工程

线路起于 110kV 小海子变，止于通马线改接点（位于 10kV 通马线 N2 杆塔附近）。线路全长 0.42km，拆除改接点至 35kV 通关变的线路。

(6) 10kV 沪森木业专线改接进小海子变线路工程

线路起于 110kV 小海子变，止于改接点（位于 10kV 沪森木业专线 N2 杆塔附近）。线路全长 0.47km，拆除改接点至 35kV 通关变的线路。

塔基基础采用台阶式基础，采用刚性台阶，底板不配置钢筋，直线塔单个塔基占地面积为 1.44m²，耐张塔单个塔基占地面积为 2.56m²，10kV 塔基基础总占地面积为 227.20m²。

表 1-3 各线路长度及涉及塔基数量统计表

线路规模	序号	线路名称	长度 km	拆除 km	直线塔	耐张塔	小计
110KV	1	宁洱侧线路	6.14		11	16	27
	2	马厂侧线路	6.14	0.18			
35KV	1	35kV 双通 T 景支线改接进小海子变线路	0.24	0.79		2	2
	2	35kV 双通 T 线改接进小海子变线路	0.46	0.68		4	4
	3	35kV 双通 T 鱼支线改接进小海子变线路	0.66	0.2		2	2
	4	35kV 双通 T 蕨支线改接进小海子变线路	0.53	0.47		3	3
	小计		1.89	1.46		11	11
10KV	1	10kV 通芒支线 π 接进小海子变线路工程	0.97	1.23	11	16	27
	2	10kV 林业局支线 T 接小海子变线路工程	0.57	0.47			
	3	10kV 通老线改接进小海子变线路工程	0.26	0.63			
	4	10kV 通忠线改接进小海子变线路工程	0.31	0.63			
	5	10kV 通马线改接进小海子变线路工程	0.42	0.07			
	6	10kV 沪森木业专线改接进小海子变线路工程	0.47	0.07			
合计			17.17	5.42	22	43	65

表 1-4 各线路塔基坐标

110kV 线路坐标		
杆塔序号	东经	北纬
J1	101° 24'6.01"	23° 17'59.04"
J2	101° 24'6.46"	23° 17'58.55"
J3	101° 24'31.56"	23° 17'41.15"
J4	101° 25'4.69"	23° 17'29.66"
J5	101° 25'6.43"	23° 17'23.20"
J6	101° 25'33.08"	23° 17'23.20"
J7	101° 25'37.28"	23° 17'7.71"
J8	101° 26'11.89"	23° 16'56.22"
J9	101° 26'11.89"	23° 16'29.99"
J10	101° 26'25.57"	23° 16'24.98"
J11	101° 26'41.22"	23° 16'13.49"
J12	101° 26'24.47"	23° 16'20.51"
J13	101° 26'35.12"	23° 16'14.89"
J14	101° 26'34.66"	23° 16'9.61"
35kV 线路坐标(35kV 双通 T 蕨支线)		
杆塔序号	东经	北纬
AJ1	101° 24'3.17"	23° 17'58.26"
AJ2	101° 23'57.87"	23° 17'51.55"
AJ3	101° 23'49.51"	23° 17'52.71"
35kV 线路坐标(35kV 双通 T 景支线)		
杆塔序号	东经	北纬
BJ1	101° 24'5.37"	23° 18'1.21"
BJ2	101° 24'6.54"	23° 18'8.06"
35kV 线路坐标(35kV 双通 T 线)		
杆塔序号	东经	北纬

CJ1	101° 24'5.74"	23° 18'0.95"
CJ2	101° 24'10.93"	23° 18'1.85"
CJ3	101° 24'15.79"	23° 17'58.74"
CJ4	101° 24'18.40"	23° 17'57.61"
CJ5	101° 24'23.24"	23° 17'53.62"
CJ6	101° 24'35.61"	23° 17'54.16"
35kV 线路坐标(35kV 双通 T 鱼支线)		
杆塔序号	东经	北纬
DJ1	101° 24'5.71"	23° 18'2.41"
DJ2	101° 24'10.89"	23° 18'3.31"
DJ3	101° 24'25.74"	23° 18'0.20"

4、拆除线路部分

由于 110kV 小海子变附近多条 35kV 和 10kV 线路需要改接进小海子变，需要拆除的线路较多。拆除线路、涉及线路具体情况请见表 1-5。

表 1-5 拆除线路及更换标志牌统计表

线路名称	拆除杆塔号	拆除线路长度(米)	更换标识牌(基)
110kV 宁马 T 线	N132	175	191
35kV 双通 T 景支线	N1-N4	790	49
35kV 双通 T 线	N88-N89	680	85
35kV 双通 T 鱼支线	N1-N3	200	41
35kV 双通 T 蕨支线	N1	470	9
10kV 通忠线	N1-N2	630	
10kV 通老线	N1-N2	630	
10kV 通关线		50	
10kV 通安支线	N1-N7	1180	
10kV 林业局支线	/	470	
10kV 通马线	N1-N2	70	
10kV 沪森木业专线	N1-N2	70	

三、施工场地

本项目施工场地包括塔基施工场地、牵张场两部分。

1、塔基施工场地

塔基施工场为塔基区附近的临时施工场地，用于进行塔基开挖，回填，搅拌混凝土时所需要的材料、工具等的堆放及进行施工作业的场地。塔基施工场地设置原则为：在每一个塔基周边设置一个施工场地，110kV 平均每个塔基施工场地占地 80m²，35kV 平均每个塔基施工场地占地 50m²，10kV 平均每个塔基施工场地占地 20m²，根据以上原则确定塔基施工场占地 0.33hm²。

2、牵张场

由于 110kV 线路同塔双回线路长 5.28km，马场侧线路和宁洱侧线路长均为 6.14km，每 5~7km 需设置一个牵张场，根据线路走向，110kV 线路共需布设一个牵引场和 2 个张力场（其

中一个布设于变电站内,占地与变电站重复,不再单独计列),牵张场均布设于已有道路一侧、场地相对平整区域,施工时简单场平后,铺设薄膜再进行架线,根据主体资料分析,单个牵引场或张力场占地 200m^2 ,本项目牵张场总体占地 0.04hm^2 。

1.1.4 施工组织及工期

本项目由云南电网有限责任公司普洱供电局负责整个建设工作,负责联络、协调工程的有关工作。

1、施工用水及用电

本工程施工期用电和用水均从周边道路及村庄已有的供电系统和供水系统接入使用,无法接入区域施工用电使用柴油发电机,施工用水采用车辆、畜力运输。

2、临时施工场地

①塔基施工场地

塔基施工场地主要是用于进行塔基开挖,回填,搅拌混凝土时所需要的材料、工具等的堆放及进行施工作业的场地。本项目设置 66 处塔基施工场地,共计占地面积 0.33hm^2 。

②牵张场

本项目共设置 2 个牵张场。单个牵引场或张力场占地 200m^2 ,本项目牵张场总体占地 0.04hm^2 。

3、施工交通

工程建设过程中利用公路运输。项目建设过程中主要利用公路为 G8511 昆磨高速、G213 国道、X151 县道、X152 县道及其他乡、县道。主体建设材料设备经公路运输至就近位置后,通过马帮将材料转运至塔基施工点,为避免对植被破坏,转运中直接利用山间小路、田间道路和林业防火通道,仅对通道两边树枝进行修枝,保证施工工人运输材料即可。因此本项目不新修施工临时道路,利用现有道路能满足施工要求。

4、施工工期

项目实际于 2019 年 3 月开工建设,于 2020 年 5 月建设完成,总工期为 15 个月。

1.1.5 工程投资

总投资 5562 万元,其中土建投资 3998 万元。

1.1.6 占地情况

根据工程实际建设情况、施工及监理资料,工程占地总面积为 1.65hm^2 ,永久占地 1.28hm^2 ,

临时占地 0.37hm²，占地类型为林地、草地、园地和坡耕地，其中变电站占地面积 1.23hm²，塔基区占地面积 0.05hm²，塔基施工场地占地面积 0.33hm²，牵张场占地面积 0.04hm²。

表 1-6 根据项目实际占地面积统计

项目	占地类型及面积 (hm ²)					备注
	林地	草地	园地	坡耕地	合计	
变电站	0.18		0.11	0.94	1.23	永久占地
塔基区	0.01	0.01		0.03	0.05	永久占地
塔基施工场地	0.03	0.03		0.27	0.33	临时占地
牵张场				0.04	0.04	临时占地
合计	0.22	0.04	0.11	1.28	1.65	

1.1.7 土石方情况

根据工程施工及监理资料统计，工程建设实际产生土石方开挖 37981m³，回填 37981m³，未产生弃方。开挖土石方中表土剥离 2520m³。

表 1-7 土石方平衡及流向具体情况表

序号	分区	开挖			回填利用			调入		调出		外借		废弃	
		表土剥离	普通开挖	小计	绿化覆土	土石方回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	变电站	1460	27051	28511	1460	27051	28511								
2	塔基区	210	7550	7760		7550	7550			210	塔基施工场地地				
3	塔基施工场地	850	740	1590	1060	740	1800	210	塔基区						
4	牵张场		120	120		120	120								
	小计	2520	35461	37981	2520	35461	37981	210		210					

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建情况

本项目不涉及拆迁安置与改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

线路路径区地处康滇地轴南段，山势受构造运动控制。本次线路位于普洱市墨江县。地处滇东南边缘山区，地形从东北向西南倾斜。线路路径区域海拔 1455~1749m，属构造侵蚀低中山地貌。

项目区变电站位于一剥蚀中低山之山麓斜坡上，该场地山顶即北西-南东方向较为平缓，北东-南西两侧均为斜坡，斜坡底部为乡村道路。场地标高一般在 1845-1859m 之间，高差在 14m 左右。顺北东方向斜坡坡度稍陡，坡度约为 30° 左右，斜坡下部（场地外围）坡度较陡，

约为 $40-45^{\circ}$ ；顺南西方向斜坡坡度稍缓，坡度约为 $15 \sim 20^{\circ}$ 。场地主要为耕地，斜坡下部（场地外围）植被茂密，水土保持良好。场地的南西侧斜坡底部，为一因修路形成的人工陡坎，陡坎高度为 $2 \sim 4\text{m}$ ，陡坎距场地边缘顺坡向最近距离约为 26m ，从该陡坎裸露基岩测得岩层的产状为 $N30^{\circ} W/NE \angle 25^{\circ}$ ，坡向与岩层倾向近相反，为有利组合。变电站场地地貌上属于中低山山麓斜坡剥蚀地貌。

1.2.1.2 地质地震

一、地质构造

通关镇处在藏滇地槽褶皱系次一级构造单元之东侧，兼跨思茅—兰坪上迭拗陷及墨江—金坪复向斜。本区从早古生代以来经历了多次的构造运动，造成了比较复杂和规模不等、方向不一，性质各异的褶皱、断裂。据 1:20 万区域地质及构造资料，两个场区及附近均无断裂穿过。通过现场调查，场地内未发现断层及隐伏断层，场址均处于构造相对稳定区域。场地下伏白垩系下统景星组（K1J1）紫红、灰绿色、钙质泥岩、泥岩，粉砂岩。

项目总体上构造简单。

二、地层岩性

1、线路地层岩性

线路路径沿线区域，出露的地层主要为第四系坡残积(Q4dl+el)成因形成的粉质粘土和侏罗系强~中风化粉砂质泥岩、砂岩，地层分布较为均匀稳定。

其岩性由老至新分述如下：

晚侏罗世（J3）地层：其岩性主要为紫红色、灰褐色泥岩、页岩为主，隐晶质结构，薄层状构造，节理裂隙较发育，岩体较破碎，岩芯多呈角短~长柱状，局部呈碎块，岩体结构类型为碎裂状结构，岩体基本质量等级为V。

晚白垩世（K2）地层：其岩性浅紫红色砂岩、页岩为主，隐晶质结构，薄层状构造，节理裂隙发育，岩体破碎，岩芯多呈角砾状、碎块状，岩体结构类型为散体状结构，岩体基本质量等级为V。

第四系地层，其岩性主要为坡残积（Q4dl+el）土，主要分布于山坡、山麓及地形低洼处，以及各山间盆地、谷地、河流阶地地带。第四系地层受下伏岩层的控制影响明显，其厚度和性质都由下伏岩层决定。灰黄色、橙黄色为主，局部夹转红色，稍湿，硬塑，中压缩性。稍有光泽反应，韧性中等，无摇晃反应，局部含少量铁锰质结核。

2、变电站地层岩性

该场地地层成因类型以耕土、坡积及残积作用形成的粉质粘土和强~中风化的粉砂质泥岩和泥质粉砂岩(K1J1)互层构成为主,地基土构成较简单。按钻探揭露的岩土层,将其主要工程地质特征自上而下叙述如下:

①耕土(Q4pl):灰、褐灰色,稍湿,松散-稍密状。以粘土为主,表层有植物根系,有少量的砂岩和粉砂岩角砾。该层平均厚度0.4m。

②粉质粘土(Q4dl+el):褐红、褐黄色,稍湿,硬塑状为主,中压缩性。地质成因为坡残积土,土质不均匀,浅部薄层结构较疏松。夹少量的强风化角砾、碎石,成分主要为粉砂质泥岩和泥质粉砂岩。场地内普遍存在,该层平均厚度2.06m。标贯统计修正击数14.4击。

②1粉质粘土夹碎石(Q4el):褐红、棕红色,稍湿,硬-坚硬状,中压缩性。碎石含量30%~45%不等,主要成份为粉砂质泥岩和泥质粉砂岩。场地局部有分布,该层平均厚度1.27m。动力触探平均击数为6.2击。

②11粉砂(Q4el):褐红、棕红色,稍湿,中密状。主要为泥质粉砂岩风化后形成的。含风化的泥质粉砂岩碎石。仅在ZK5号孔见该层,为薄层透镜体分布。初步分析判定该层为非液化土层。

②2粉质粘土(Q4dl+el):褐红、棕红色,湿,可塑状,中压缩性。力学性质稍差,系地表水集中汇集渗透浸泡软化所致,仅在个别地段有分布。标贯统计修正击数6.4击。

③强风化粉砂质泥岩:褐黄、褐红、棕红色,岩石破碎强烈,节理裂隙发育,粘性土充填。岩芯多呈土夹石状及角砾、碎石状,局部为块石状,须送水钻进。岩层多呈粉砂质泥岩和泥岩粉砂岩互层状。该层较厚,平均厚度为9.03m。标贯统计修正击数21.2击,动力触探平均击数为12.7击。

④中风化泥质粉砂岩:褐黄、棕红色。节理裂隙较发育,岩芯多呈块石状,少数为短柱状,钻进过程中不返水。岩层多呈粉砂质泥岩和泥质粉砂岩互层状,粉砂质泥岩钻进较易,泥质粉砂岩钻进较难。本次勘察未能揭穿该层。

三、地震

根据1:4000000《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)与《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010),工程区场地地震动峰值加速度值为0.10g,地震动反应谱特征周期0.45S,相应抗震设防烈度为VIII度。

四、不良地质

场地及周边的主要不良地质现象为小规模的山体崩塌及撒落,主要位于场地的南西侧斜坡的下

部，为一人工陡坎，陡坎距场地最近距离约为 26m（顺坡向实测），陡坎高度为 2~4m，测得岩层的产状为 $N30^{\circ}W/NE\angle 25^{\circ}$ ，坡向与岩层倾向近相反，为有利组合，但陡坎未做任何支护，由于长时间暴露引起风化剥蚀，现场调查可见少量的强风化泥质粉砂岩崩塌及撒落，陡坎距场地较远，对场地的稳定性不会构成直接影响。场地两侧斜坡植被良好，未见滑坡。经综合分析认为，该场地整体具有稳定性。场地内未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地周边的不良地质现象对场地影响较小。

1.2.1.3 气象

项目区位于墨江县，多年平均气温 $17.8^{\circ}C$ ，最冷月为 1 月，平均气温 $11.5^{\circ}C$ ，最热月为 6 月，平均气温 $22.1^{\circ}C$ ；区内降雨分布比较集中，地区分布不均匀，连续降雨过程较多，暴雨多具同期性等特点。多年平均降雨量 1338mm，最大降雨量 1801.5mm（1971 年），最小降雨量 974mm（1990 年），每年 5—10 月为雨季，降雨量 1125.8mm，占年降雨量的 84.1%，干季降雨量 212.2mm，占年降雨量的 15.9%；平均降雨日为 116.6d，最大降雨量日为 1994 年 7 月 13 日，为 132.2mm；多年平均相对湿度 80%，年平均蒸发量 1696.7mm，3—5 月蒸发量最大，为 617.1mm。霜期平均 59 天，霜日 15.3 天。年主导风向为西南风，最大风力 5 级左右，局部地段有 7 级大风出现。

根据墨江县县城雨量站数据，项目区 20 年一遇 1 小时最大降雨量为 47.8mm，6 小时最大降雨量为 67.2mm，24 小时最大降雨量为 105.2mm。

1.2.1.4 河流水系

项目区属于澜沧江流域，流域管理机构为长江水利委员会，项目区变电站工程周边无地表水，水文地质条件简单，地形条件利于地表水自然排水。线路工程塔位拟建在较高的山头或山坡上，不受百年一遇洪水影响，线路未涉及跨越水库河流情况。仅线路路径北侧有一个已建草海水库，草海水库主要是用于通关镇灌溉用水，项目线路未跨越草海水库，项目建设不会影响草海水库。根据云南省水功能区划，项目所在流域属于阿墨江的支流大湾河。阿墨江干流涉及到云南省红河流域水功能区划一级区，分别为：①阿墨江源头至江小寨段属于阿墨江景东-墨江哀牢山自然保护；②墨江小寨至入李仙江口属于阿墨江墨江保留区。水功能区均位于干流区，由于项目区位于墨江支流的汇水范围内，不属于干流区，因此本项目不涉及水功能区，项目为建设类项目，建成后生活污水经污水处理系统处理后外排，不直排入河，不会对阿墨江水质造成污染。

根据地勘资料，变电站场地地处剥蚀低中山地貌单元上，以坡地地形为主，场地地表无明

显负地形分布，不具备赋存地表水的条件，雨季时场地会经历片流冲刷作用影响。勘察范围内未见地下水。深部地下水以基岩裂隙水为主，埋藏较深，勘察未揭露。故场地视为干燥场地，可不考虑地下水的腐蚀性影响。场地环境类型为 II 类。

1.2.1.5 土壤及植被

(1) 土壤

墨江县土地多为酸性土壤，肥力属中等偏低，酸性较重，碱性不足，严重缺磷。据 1984 年墨江县第二次土壤普查统计，墨江哈尼族自治县土壤按地带性和非地带性划分，共有 7 个土类，17 个亚类，48 个土属，66 个土种。

根据现场踏勘及主体资料分析，项目区内土壤主要以棕黄壤、棕红壤为主。

(2) 植被

墨江县植被复杂多样，树种共 698 种，以旱冬瓜、栎类、桉类、柏木、桦木为主。其中，被国家列为一、二、三级珍稀保护树种的有中华杪椴、秃杉、云南红豆杉、滇南莲座蕨、野茶树、薄叶三尖杉、滇桐、云南石梓、顶果木、滇南菠萝蜜、光叶天料木、滇南风吹楠、林生芒果、楠木、番龙眼、千果榄仁、红椿、翠柏 18 种。

据实地调查和建设单位提供的资料，项目所在区域植被类型为阔叶林，项目建设区占地类型主要为林地、草地、坡耕地、园地和交通运输用地，林地主要为以旱冬瓜为主的天然林，园地为茶园，坡耕地种植荞麦和玉米，项目区林草覆盖率为 42.73%。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，土壤侵蚀模数允许值为 $500t/km^2 \cdot a$ 。项目区原地貌主要为林地、草地、园地和坡耕地，土壤侵蚀模数背景值为 $1251.21t/km^2 \cdot a$ 。项目建设过程中将扰动地面产生水土流失，水土流失类型以水力侵蚀为主，随着工程建设完工，地表硬化覆盖、排水及绿化措施的实施，各扰动区域水土流失得到控制和治理，根据监测数据，项目现状侵蚀模数降为 $174.18t/km^2 \cdot a$ ，流失强度为微度。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土保持重点预防区和重点治理区复核规划成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）及《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》（云南省水利厅公告 第 49 号），项目区所在地墨江哈尼族自治县属于“西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区”，项目所在地通关镇属于“云南省水土流失重点治理区”，依据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）和《开发建设项目水土流失防治等级标准》（GB50434-2008）相关规定，水土流失防治标准按建设类 I 级标

准执行。

工程在施工过程中，由于建设活动对地表的扰动，水土流失有加剧的趋势，建设单位在施工期间在布设了表土剥离、排水沟等措施，这些措施有效地降低了水土流失危害，保护了表土资源。施工结束后对临时占地区进行复耕、植被恢复措施，除部分扰动区域由于地势等原因植被恢复较慢外，大部分地区植被恢复较好。随各项防治措施的实施，特别是扰动区植被的恢复，项目区水土流失强度逐步降低。通过现场监测显示，现项目区域内水土流失程度判定为微度。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

墨江县 110KV 小海子输变电工程为新建建设类项目，建设单位于 2018 年 8 月，委托云南银塔送变电设计有限公司编制完成《云南省普洱市墨江县 110kV 小海子输变电工程可行性研究报告》。并于 2018 年 12 月 25 日取得普洱市发展和改革委员会《关于墨江县 110kV 小海子输变电工程核准的批复》普发改电网〔2018〕795 号。

2.2 水土保持方案编制报审批

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求，为做好本项目的水土保持和环境保护工作，2018 年 11 月建设单位云南电网有限责任公司普洱供电局委托云南今禹生态工程咨询有限公司编报水土保持方案报告书。并于 2019 年 2 月 12 日取得普洱市水务局文件《普洱市水务局关于墨江 110kV 小海子输变电工程水土保持方案报告书的行政许可决定书》（普水保许〔2019〕4 号）。

2.3 项目变更情况

本工程线路、临时占地发生一定变化，整体变量较小，具体变量如下。

1、较《方案设计》项目建设区总占地面积 2.27hm^2 ，其中永久占地 1.28hm^2 ，较《方案设计》总占地面积减少 0.62hm^2 ，减少量均为临时占地，减少区域为设计弃土场，主要原因为项目建设过程中弃土去向更改为变电站东南侧租用弃土场，弃土场已满足弃土需求。因此方案设计弃土场未启用；

2、较《方案设计》主体线路部分中 110kV 线路马场侧线路新增直线塔一基，线路整体走势、未发生改变；

3、较《方案设计》主体设计措施变化量为：表土剥离量根据实际剥离数量上下波动，整体少量减少 210m^3 ，排水沟根据实际实施数量较方案设计减少 71m，因弃土场未启用，弃土场部分设计措施均未实施；

3 较《方案设计》水土保持投资减少 1.47 万，主要为措施量整体减少，对应投资减少；

本项目变化主要为线路塔基数量调整为 66 基导致（方案设计 65 基），弃土场未启用，项目整体变化情况尚未达到编制水土保持变更方案水平。

2.4 水土流失防治责任范围

根据水保批复情况，墨江县 110kV 小海子输变电工程水土流失防治责任范围总面积为 3.23hm²。其中项目建设区面积为 2.27hm²，直接影响区面积为 0.96hm²。详见表 2-1。

表 2-1 《水保方案》确定水土流失防治责任范围

项目	占地类型及面积 (hm ²)					
	小计	林地	草地	园地	坡耕地	交通运输用地
一、项目建设区	2.27	0.22	0.64	0.11	1.28	0.02
变电站	1.23	0.18		0.11	0.94	
塔基区	0.05	0.01	0.01		0.03	
塔基施工场地	0.33	0.03	0.03		0.27	
牵张场	0.04				0.04	
弃土场	0.62		0.6			0.02
二、直接影响区					0.96	
变电站					0.38	
塔基区					0.10	
塔基施工场地					0.05	
牵张场					0.01	
弃土场					0.42	
水土流失防治责任范围面积					3.23	

2.5 水土流失防治目标

根据《水保方案》及其批复，本项目水土流失防治执行标准按西南岩溶区 I 级标准执行。土壤允许流失量为 500t/km²·a。

表 2-2 项目建设区水土流失防治目标

六项指标 (%)	标准规定		按降雨量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地貌修正	计算目标值	
	施工期	试运行期				施工期	试运行期
扰动土地整治率	*	95	/	/	/	*	95
水土流失总治理度	*	95	+2	/	/	*	97
土壤流失控制比	0.7	0.8	/	+0.2	/	0.9	1.0
拦渣率	95	95	/	/	/	95	95
林草植被恢复率	*	97	+2	/	/	*	99
林草覆盖率	*	25	+2	/	/	*	27

2.6 水土保持措施和工程量

一、水土保持措施整体布局

《水保方案》根据水土流失防治分区，本工程水土流失防治以工程措施与植物措施相结合建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。具体如下：

表 2-3 水土保持措施（方案批复）体系表

防治分区	措施类型	措施布设
变电站	工程措施	★表土剥离、★排水沟
塔基区	工程措施	★表土剥离
塔基施工场地	工程措施	★表土剥离、★复耕
	植物措施	☆植被恢复
弃土场	工程措施	☆浆砌石挡墙、☆截水沟、☆马道排水沟、☆消力池
	植物措施	☆植被恢复
注：★为主体已设计措施，☆为方案新增措施		

二、水土保持措施工程量

主体设计

①工程措施：变电站表土剥离 1740m³，排水沟 606m；塔基区表土剥离 160m³，复耕 0.27hm²；塔基施工场地表土剥离 830m³，复耕 0.27hm²；

方案新增：

①工程措施：弃土场浆砌石挡墙 18m，截水沟 164m，马道排水沟 266m，消力池 1 座

②植物措施：塔基区植被恢复（撒播草籽）0.06hm²，弃土场植被恢复 0.58hm²；

2.7 水土保持投资

根据《水保方案》及其批复文件，墨江县 110kV 小海子输变电工程水土保持总投资 46.78 万元，其中主体工程具有水土保持功能的投资为 8.95 万元，本方案新增水土保持投资 37.83 万元，其中工程措施费 2.68 万元，植物措施费 2.17 万元，临时工程费 0.002 万元，独立费用 30.12 万元（其中监理费 2.0 万元，监测费 13.02 万元），预备费用 2.10 万元，水土保持设施补偿费 0.76 万元（占地面积为 2.27hm²，项目前期编报水土保持方案报告表时已缴纳补偿费 0.83 万元，本次水土保持投资内扣除该部分投资）。

表 2-4 《水保方案》投资概算表

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	新增水保投资	主体工程投资	总投资
			栽植费	苗木费				
第一部分 工程措施		2.68				2.68	8.95	11.63
(1)	变电站工程						8.15	8.15
(2)	塔基区						0.06	0.06
(3)	塔基施工场地						0.74	0.74
(4)	弃土场	2.68				2.68		2.68
第二部分 植物措施		1.48	0.09	0.60		2.17		2.17
(1)	塔基施工场地	0.15	0.002	0.04		0.19		0.19
(2)	弃土场	1.33	0.09	0.56		1.98		1.98
第三部分 临时措施						0.002		0.002
1	其他临时措施					0.002		0.002
一至三部分合计						4.85	8.95	13.80

第四部分 独立费用					30.12		30.12
一	建设管理费				0.10		0.10
二	水土保持监理费				2.00		2.00
三	科研勘测设计费				7.00		7.00
四	水土保持监测费				13.02		13.02
五	水土保持验收资料编制费				8.00		8.00
一至四部分合计					34.97	8.95	43.92
基本预备费					2.10		2.10
水土保持补偿费					0.76		0.76
水土保持总投资							46.78

2.8 水土保持后续设计

由于《水保方案》批复的水土保持工程措施、植物措施量少、建设内容简单，工程后续设计过程中未开展水土保持施工图设计

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 实际的水土流失防治责任范围

根据现场踏勘量测，结合施工、监理单位提供的用地红线资料，本项目实际发生的防治责任范围面积为 1.65hm²。

具体防治责任范围情况见表 3-1。

表 3-1 实际的水土流失防治责任范围表

项目	占地类型及面积 (hm ²)				
	小计	林地	草地	园地	坡耕地
一、项目建设区	1.65	0.22	0.04	0.11	1.28
变电站	1.23	0.18	0.00	0.11	0.94
塔基区	0.05	0.01	0.01	0.00	0.03
塔基施工场地	0.33	0.03	0.03	0.00	0.27
牵张场	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
二、直接影响区					
水土流失防治责任范围面积	1.65				

3.1.2 批复的水土流失防治责任范围与实际对比情况

项目实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 1.65hm²，相较《方案设计》，实际扰动面积减少 0.62hm²，由于施工单位施工规范，严格控制施工场地使用，实际施工未造成直接影响区。

具体对比情况见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围变化分析表

项目	《水保方案》批复面积 (hm ²)	实际扰动面积 (hm ²)	增减情况 (增“+”、减“-”)	备注
一、项目建设区	2.27	1.65	-0.62	
变电站	1.23	1.23		
塔基区	0.05	0.05		
塔基施工场地	0.33	0.33		
牵张场	0.04	0.04		
弃土场	0.62		-0.62	设计弃土场未启用
二、直接影响区	0.96	0.00	-0.96	未产生直接影响区
变电站	0.38			
塔基区	0.10			
塔基施工场地	0.05			
牵张场	0.01			
弃土场	0.42			
水土流失防治责任范围面积	3.23	1.65	-1.58	

3.2 弃土场及取土场设置

3.2.1 取料情况

根据项目实际建设情况，本工程所需砂石料量较小，全部采用外购，由封闭车辆运输至施工现场，不涉及单独取料，与水保方案批复一致。

3.2.2 弃土场

根据项目实际建设情况，本工程开挖土石方部分回填使用，未产生弃渣，未启用方案设计弃土场。

3.3 水土保持措施总体布局

根据工程的水土流失防治分区，在分析评价主体工程已有水土保持措施的基础上，针对工程建设施工活动引发水土流失的特点及造成危害的程度采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施与植物措施有机结合起来，并把主体工程中已有水土保持工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持防治措施体系。水土保持措施防治措施布局情况见表 3-3。

表 3-3 水土保持措施体系表（实际实施）

防治分区	措施类型	措施布设
变电站	工程措施	★表土剥离、★排水沟
塔基区	工程措施	★表土剥离
塔基施工场地	工程措施	★表土剥离、★复耕
	植物措施	☆植被恢复

注：★为主体已设计措施，☆为方案新增措施

通过现场踏勘核实及与原《水保方案》对比分析：①本项目设计措施可实施措施除弃土场措施外均已实施，已实施措施均已起到一定水土保持作用；②实际施工过程中措施工程量与方案设计存在一定出入，施工过程中针对项目实际情况进行优化调整。

结合原《水保方案》对比分析，工程建设过程中实施的水保措施虽然较原《水保方案》设计存在一定变化，但基本依据原设计进行措施布设，同时根据施工过程中实际情况优化措施工程量，工程建设造成的水土流失基本得到了治理，未产生较大的水土流失危害及影响。

3.4 水土保持设施完成情况

3.4.1 已实施的工程措施情况

一、《水保方案》批复工程措施情况

主体设计：变电站表土剥离 1460m³，排水沟 606m，塔基区表土剥离 160m³，塔基施工场地表土剥离 830m³，复耕 0.27hm²；

二、实际实施工程措施情况

根据施工结算资料，截止 2020 年 7 月，本项目实施的工程措施为：变电站表土剥离 1460m³，排水沟 535m，塔基区表土剥离 210m³，塔基施工场地表土剥离 850m³，复耕 0.27hm²；实施时间为 2019 年 3 月至 2020 年 4 月。具体实施工程量情况及与方案批复的工程措施对比表见表 3-4。

表 3-4 水土保持工程措施实际实施与设计情况对比表

防治分区	主体设计	措施类型	单位	方案设计	实际施工	变化情况（正为增，负为减）
变电站	主体设计	表土剥离	m ³	1460	1460	-280
		排水沟	m	606	535	-71
塔基区	主体设计	表土剥离	m ³	160	210	50
塔基施工场地	主体设计	表土剥离	m ³	830	850	20
		复耕	hm ²	0.27	0.27	0
弃土场	方案设计	浆砌石挡墙	m	18		-18
		截水沟	m	164		-164
		马道排水沟	m	266		-266
		消力池	座	1		-1

通过对比，本工程实际实施的工程措施工程量与水土方案设计相比有一定变化，具体的变化原因如下：

- ①表土剥离根据实际可剥离量全部剥离，整体剥离量减少；
- ②排水沟围绕变电站外围围墙及进站道路一侧布设，实际实施长度减少；
- ③弃土场因未启用，对应措施均未实施。

本项目水土保持工程措施基本能够满足项目区水土流失防治要求，排水沟运行完好，无破损、淤积现象，实际实施情况基本到位，能满足工程水土保持防治要求。

3.4.2 已实施的植物措施情况

一、《水土保持》批复植物措施情况

方案新增：塔基施工场地：植被恢复（撒播草籽）0.05hm²；弃土场：植被恢复（栽植乔木）0.11hm²，植被恢复（撒播草籽）0.58hm²。

二、实际实施植物措施情况

根据施工、监理、监测资料，截止 2020 年 7 月，已实施植物措施为塔基区植被恢复（撒播草籽）0.05hm²，项目的水土保持植物措施实施时间为 2019 年 8 月-2020 年 5 月。

表 3-5 水土保持植物措施实际实施与设计情况对比表

防治分区	措施类型		单位	数量		变化情况 (正为增, 负为减)
				方案设计	实际施工	
塔基施工场地	方案新增	撒播草籽	hm ²	0.05	0.05	0
弃土场	方案新增	栽植乔木	hm ²	0.11		-0.11
		撒播草籽	hm ²	0.58		-0.58

由于弃土场未启用, 对应植被恢复措施未实施, 塔基施工场地实际实施植物措施、实施时间与方案批复植物措施一致。监测项目组认为, 本项目可实施水土保持植物措施数量与方案批复植物措施一致, 实施的植物措施保存率、成活率达标, 能够满足项目区水土流失防治要求, 实际实施情况基本到位。

3.5 水土保持投资完成情况

3.5.1 实际完成投资情况

根据工程结算资料, 本工程水土保持总投资 44.33 万元, 其中主体已有投资 11.17 万元。方案新增 33.16 万元, 其中植物措施 0.18 万元, 独立费 30.12 万元, 水土保持补偿费 0.76 万元, 基本预备费 2.10 万元。

表 3-6 水土保持投资实际完成情况统计表

序号	工程或费用名称	新增水保投资	主体工程投资	总投资
第一部分 工程措施			11.17	11.17
1	变电站工程		10.29	10.29
2	塔基区		0.09	0.09
3	塔基施工场地		0.79	0.79
4	弃土场			0.00
第二部分 植物措施		0.18		0.18
1	塔基施工场地	0.18		0.18
2	弃土场			0.00
第三部分 临时措施		0.00		0.00
1	其他临时措施	0.00		0.00
一至三部分合计		0.18	11.17	11.35
第四部分 独立费用		30.12		30.12
一	建设管理费	0.1		0.10
二	水土保持监理费	2		2.00
三	科研勘测设计费	7		7.00
四	水土保持监测费	13.02		13.02
五	水土保持验收资料编制费	8		8.00
一至四部分合计		30.30	11.17	41.47
基本预备费		2.1		2.10
水土保持补偿费		0.76		0.76
水土保持总投资		33.16	11.17	44.33

3.5.2 实际投资对比变化情况

根据项目水土保持投资实际情况和水土保持方案设计资料分析,项目建设水土保持措施实际投资为 44.33 万元,比设计投资 46.78 万元减少了 2.45 万元。具体情况见表 3-7。

表 3-7 水土保持措施投资完成情况对比分析表

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际实施投资	变化情况(正为增,负为减)
第一部分 工程措施		11.63	11.17	-0.46
1	变电站工程	8.15	10.29	2.14
2	塔基区	0.06	0.09	0.03
3	塔基施工场地	0.74	0.79	0.05
4	弃土场	2.68	0.00	-2.68
第二部分 植物措施		2.17	0.18	-1.99
1	塔基施工场地	0.19	0.18	-0.01
2	弃土场	1.98	0.00	-1.98
第三部分 临时措施		0.002	0.00	0.00
1	其他临时措施	0.002	0.00	0.00
一至三部分合计		13.8	11.35	-2.45
第四部分 独立费用		30.12	30.12	0.00
一	建设管理费	0.1	0.10	0.00
二	水土保持监理费	2	2.00	0.00
三	科研勘测设计费	7	7.00	0.00
四	水土保持监测费	13.02	13.02	0.00
五	水土保持验收资料编制费	8	8.00	0.00
一至四部分合计		43.92	41.47	-2.45
基本预备费		2.1	2.10	0.00
水土保持补偿费		0.76	0.76	0.00
水土保持总投资		46.78	44.33	-2.45

3.5.3 完成投资变化原因分析

实际实施工程措施较方案设计工程量减少,但措施实际造价上升,总体工程措施投资减少,项目整体水土保持投资较原方案减少 4.03 万元。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量保证体系和管理制度

项目实施过程中，建设单位始终把加强质量管理、确保工程质量放在首要位置，实行全过程的质量控制和监督。施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，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。工程质量管理体系中实行计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、监理工地例会制度、技术设计审查制度、技术设计交底制度、施工组织设计审查制度、安全措施方案审查制度、工程建设安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程计划统计管理制度、工程预结算管理制度等管理制度。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，均有监理、施工单位的签章，符合质量管理的要求。

4.1.2 设计单位质量保证体系和管理制度

项目实施过程中，主体设计单位制定了质量管理体系，保障了项目设计质量，把设计质量放在重要位置，全过程对工程设计质量进行控制和监督。在工程的勘测设计过程中，强化公司、室、组三级质量管理机构的职责履行，总工程师负责指导监督质量管理体系的有效运行。总工程师在总工程师领导下行使职权，明确专人负责协助项目组设总，直接参与工程全过程的质量管理活动，在工程建设全过程对有关政策、设计标准、深度规定、限额设计要求的贯彻执行，新技术、结构、材料的应用等进行有效的管理和监督，并协调各相关专业，确保文件在各有关专业室正确、迅速的传递，在设计手段和资源的配置，技术、档案资料的利用及勘测设计成品的印制出版质量等方面起到可靠的保证和支撑作用。客服计划人员根据合同工期要求，全面跟踪检查工程进度实施情况，加大工期考核力度，确保合同工期的按期履行。

为满足工程项目的勘察设计要求，公司以文件形式规定了勘察设计质量有关的过程开发、运作和控制的主要责任、权限、报告渠道及各专业间相互接口。同时选派技术职称和勘察设计技术水平相应的，符合任职资格条件的人员，承担工程的勘察设计审定、审核工作。

公司建立了设计图纸和技术文件的设计质量评审制度，坚持三级审核制度，评审过程中应做好技术经济分析，论证设计的合理和先进性，采用新技术必须以保证工程质量为前提，进行技术性、安全性、经济性的论证，并按规定履行审批程序。

建立健全质量监督检查制度、改进机制并制定、完善质量责任及相应的考核办法，加大质量管理和产品质量的考核、奖惩力度，确保勘测设计产品质量。

4.1.3 监理单位质量保证体系和管理制度

施工质量控制是工程监理过程中最主要的环节，同时也是监理工作中工作量最大的一项任务。监理单位按照工程招投标法规定，选择云南云通监理咨询有限公司开展本项目的监理工作，对经水务部门审批通过的水土保持方案的实施过程进行监理，确保水土保持方案批复的水土保持措施落到实处。

施工前，项目监理部建立了以总监理工程师为核心的质量控制体系，明确了各工作人员的基本工作职责和工作程序，使监理工作能井然有序的开展、实施。施工现场质量控制以事前控制为主，以事中控制为辅，并把事后控制作为检测工作成效、反馈控制信息的手段。通过对工程实行预控、检查、验评，从而保证总体质量目标的实现。

4.1.4 质量监督单位质量保证体系和管理制度

质量监督单位通过勘察现场情况，定期对施工期间各类生产质量进行检查，提醒施工单位的具体任务和责任，组织监测单位进行定期监测成果报告，对项目施工期间各项施工指标进行实时评价与完善补充。

4.1.5 施工单位质量保证体系和管理制度

项目施工单位设置专职的质量管理人员，制定各类质量管理制度，实行“班组讨论、公司复检、项目部终检”的三检制度。建立质量责任制，建立以质量为中心的经济承包责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关。综上，本项目施工质量管理体系是健全和完善的。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

工程质量的检验按行业的有关规定执行。质量评定程序为：施工单位自评，建设单位和监理单位抽验认定，质量监督机构核定。一般分项工程质量由施工单位质监部门组织自评，监理单位核定。分部工程由施工单位质监部门自评，监理单位复核，建设单位核定。单位工程质量评定是在施工单位自评的基础上，由建设单位复核或委托监理单位复核，报质量监督机构核定。工程质量等级评定标准见表 4-1。

表 4-1 工程质量等级评定标准

项目	质量等级	评定标准
单元工程	合格	检查项目符合质量标准；检测项目的合格率不小于 80%
	优良	检查项目符合质量标准；检测项目的合格率不小于 90%
分部工程	合格	单元工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格
	优良	单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要
单位工程	合格	分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格
	优良	分部工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要分部工

建设单位在技术人员内抽调 1~2 名具有相关专业知识的技術负责人负责工程质量控制，并要求分管技术负责人直接领导。

4.2.1 项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，工程质量评定项目划分标准，墨江县 110kV 小海子输变电工程水土保持措施共划分为 3 个单位工程，4 项分部工程和 272 个单元工程。

(1) 单位工程：按照工程类型和便于质量管理的原则，按本项目实际情况划分为土地整治工程、防洪排导工程和植被建设工程；

(2) 分部工程：在单位工程的基础上按照功能相对独立，工程类型的原则，划分为土地整治、土地恢复、排洪导流设施、点片状植被；

(3) 单元工程：主要按规范规定，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。

工程划分标准见表 4-2，项目划分情况见表 4-3。

表 4-2 工程质量评定项目划分标准

单位工程	分部工程	单元工程划分
土地整治	△土地整治	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程
	土地恢复	每 100m ² 作为一个单元工程
防洪排导工程	△坝(墙、堤)体	每个单元工程长 30~50m，不足 30m 的可单独作为一个单元工程，大于 50m 的可划分为两个以上单元工程
	排洪导流设施	按段划分，每 50~100m 作为一个单元工程
植被建设工程	△点片状植被	以设计的图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1~1hm ² ，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程

表 4-3 工程质量评定项目划分情况表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)
土地整治工程	场地整治	变电站	2
		塔基区	66
		塔基施工场地	66
	土地恢复	塔基施工场地	66
防洪排导工程	排洪导流设施	变电站	6
植被建设工程	点片状植被	塔基施工场地	66
合计			272

4.2.2 各防治分区工程质量评定

1、工程措施质量检验

本项目的水土保持工程措施主要有土地整治工程、防洪排导工程，共计单元工程数为 206 个，合格数 206 个，经工程质量评定，水土保持工程措施工程质量等级为合格。墨江县 110kV 小海子输变电工程水土保持工程措施质量评价情况见表 6-7。

工程措施运行正常，排水沟设施断面尺寸满足要求，排水通畅，满足过流能力，未见裂缝、沉降和淤积，运行正常，复耕区域已恢复耕作，质量合格。

表 4-4 水土保持工程措施质量评定表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)	单元工程评定				分部工程质量评定	单位工程质量评定	项目工程质量评定
				合格项数	合格率%	优良项数	优良率%			
土地整治工程	场地整治	变电站	2	2	100.00%	1	50.00%	合格	合格	合格
		塔基区	66	66	100.00%	55	83.33%	合格	合格	合格
		塔基施工场地	66	66	100.00%	55	83.33%	合格	合格	合格
	土地恢复	塔基施工场地	66	66	100.00%	40	60.61%	合格	合格	合格
防洪排导工程	排洪导流设施	变电站	6	6	100.00%	4	66.67%	合格	合格	合格
合计			206	206	100.00%	155	75.24%			

本项目水土保持工程措施建设过程中将水土保持工程纳入主体工程施工之中，水土保持建设与主体工程建设同步进行，质量保证体系完善。对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样调查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效保证了工程质量。水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格，水土保持设施结构尺寸规则，外表整齐，质量符合设计和规范要求，工程质量总体合格。

2、植物措施质量检验

植物措施的质量检验是按照分部工程要求进行的。在材料检验方面，主要检查种子的质量和数量，审查外购种子的检疫证明；施工单位自检种子的质量、数量。监理工程师主要对单元工程抽查，评定单元质量指标是否达到设计要求；建设单位的竣工验收则采取最后清算的办法，以成活率、合格率和外观质量来确定工程的优劣。水土保持植物措施质量等级评定见表 4-5。

表 4-5 水土保持植物措施质量评定表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)	单元工程评定				分部工程质量评定	单位工程质量评定	项目工程质量评定
				合格项数	合格率%	优良项数	优良率%			
植被建设工程	点片状植被	塔基施工场地	66	66	100.00%	36	54.55%	合格	合格	合格
合计			66	66	100.00%	36	54.55%	合格	合格	合格

经调查核实,本项目水土保持植物措施总体布局合理,草籽选择适宜,具有较好的水土保持功能;林草植物栽培措施得当,建立了较规范的绿化区域养护制度,林草成活率和保存率较高,发挥了较好的水土保持功能,本工程水土保持植物绿化措施符合水保方案要求。

本工程水土保持工程植物措施经过评定,工程质量达到合格标准。

4.3 弃土场稳定性评估

本项目开挖土方,本项目设计弃渣场未启用,未开展弃土场稳定性评估。

4.4 总体质量评价

在工程建设过程中,建设单位建立了一套完整的水土保持质量保证体系。同时,把好原材料关,合理调整施工工艺和工序,加强巡视检查、质量监控;控制中间产品,对施工的各项工序、隐蔽工程工作程序进行控制,通过采取以上措施,有效的保证了工程质量。本项目水土保持工程措施使用材料质量合格,项目各建设区域布设的水土保持工程措施整体上基本达到了控制工程建设水土流失的要求,符合国家水土保持法律法规及技术规范、标准的有关规定和要求,工程质量总体合格,基本具备竣工验收的条件。

土地整治工程实施的剥离表土已全部用于项目建设区绿化覆土,目前已完成植被恢复,复耕措施已恢复土地耕作能力。

防洪排导工程实施的排水沟已形成完善的排水系统,运行良好,沟内无淤积,无破损毁坏,排水顺畅,正确引导水流,能有效地防止径流对地表的冲刷,保持水土的效果明显。后期运行管理中需重点巡察排洪导流设施是否出现淤积、破损,如有淤积应及时进行疏通,破损应及时进行维修。

植被建设工程已实施完成,措施布局满足水土保持要求,选用树草种合理,植被成活率达98%,覆盖度达90%,在美化环境的同时,能够有效控制项目区水土流失,发挥其水土保持效益。后期运行管理中需进行抚育管理,对覆盖度未达标区域进行补植补种。

5 水土保持效果

5.1 运行情况

自 2020 年 5 月工程完工后，建设单位对各类水土保持设施运行情况进行了检查，各项水土保持措施质量稳定，运行状况良好，防治措施起到了较好的水土流失防治效果。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

一、扰动土地整治率

扰动土地是指开发建设项目在建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。扰动土地整治率为水土保持防治面积、永久建筑物面积之和与扰动地表面积的比值。

本项目建设扰动土地面积为 1.65hm²，均采取相应的措施进行了整治，通过监测统计，累计完成水土保持措施面积 0.37hm²，永久建筑物面积 1.05hm²，场地道路硬化面积 0.26hm²，整治面积共计 1.65hm²，通过计算扰动土地整治率为 99.8%。具体分析详见表 5-1 的计算。

表 5-1 扰动土地整治率分析计算表

防治分区	建设区扰动土地总面积(m ²)	项目建设区扰动土地整治面积(m ²)				扰动土地整治率(%)
		①水土保持措施面积	②永久建筑物占地面积	③场地道路硬化面积	结果=(①+②+③)	
变电站	1.23		0.97	0.26	1.23	99.8
塔基区	0.05		0.05		0.05	99.8
塔基施工场地	0.33	0.33			0.33	99.8
牵张场	0.04	0.04			0.04	99.8
合计	1.65	0.37	1.02	0.26	1.65	99.8

注：扰动土地整治面积考虑全部扰动面积的治理，由于实际工作中的制约因素，各区域土地整治率不以 100% 计。

二、水土流失总治理度

水土流失总治理度为水土保持防治达标面积与造成水土流失面积(扣除建筑物及硬化面积)的比值。经统计，项目扰动面积为 1.65hm²，扣除永久建筑物面积 1.02hm²，场地道路硬化面积 0.26hm²，项目水土流失面积 0.37hm²，项目累计完成水土保持措施面积 0.37hm²，水土流失总治理度达 99.8%。具体分析见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度分析计算表

防治分区	建设区水土流失总面积(m ²)				水土保持措施面积(m ²)	水土流失总治理度(%)
	①项目区总面积	②永久建筑物占地面积	③场地道路硬化面积	结果=(①-②-③)		
变电站	1.23	0.97	0.26			99.8
塔基区	0.05	0.05				99.8
塔基施工场地	0.33			0.33	0.33	99.8
牵张场	0.04			0.04	0.04	99.8
合计	1.65	1.02	0.26	0.37	0.37	99.8

三、拦渣率

工程建设实际产生土石方开挖 37981m³，开挖土方回填利用 37981m³，未产生弃方，项目拦渣率可达 98%。

四、土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目容许土壤流失量与水土保持方案实施后土壤流失量之比。工程区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。工程措施的完好运行，以及植物措施的实施，项目区水土流失得到有效的控制。项目区加权平均土壤流失强度降到 174.18/km²·a，经计算项目区土壤流失控制比为 2.87，达到了方案目标值。通过监测各侵蚀模数具体见表 5-3。

表 5-3 土壤流失控制比计算表

防治分区	地表类型	占地面积(m ²)	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	平均土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	土壤流失控制比
变电站	硬化	1.23	80.00	174.18	2.87
塔基区	硬化	0.05	80.00		
塔基施工场地	绿化	0.33	500.00		
牵张场	绿化	0.04	500.00		
合计		1.65			

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

一、林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内，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适宜恢复植被的土地面积，不含国家规定应恢复的面积；林草植被面积为项目区实施的人工种植、天然林地、草地、园地和坡耕地的总面积，包括成活率、保存率达到设计和验收标准天然林地、草地、园地和坡耕地的面积。经分析项目建设区面积为 1.65hm²，可恢复林草植被面积为 0.05hm²，现植物措施面积为 0.05hm²，经计算林草植被恢复率为 99.8%。具体分析见下表 5-4。

表 5-4 林草植被恢复率分析表

防治分区	面积 (m ²)	可恢复林草植被面积 (m ²)	植物措施面积 (m ²)	林草恢复率 (%)
变电站	1.23			99.8
塔基区	0.05			99.8
塔基施工场地	0.33	0.05	0.05	99.8
牵张场	0.04			99.8
合计	1.65	0.05	0.05	99.8

二、林草覆盖率

林草覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值。结合工程施工实际情况,项目建设区面积为 1.65hm²,植被措施面积 0.05hm²,林草植被面积 0.05hm²,经过分析项目区林草覆盖率达 3.03%。由于项目类型所限,可种植林草植物措施数量已达最大,因此林草覆盖率 3.03%已为本项目最大值。

表 5-5 林草覆盖率分析表

防治分区	项目区面积 (m ²)	林草植被面积(m ²)	林草植被覆盖率(%)
变电站	1.23		
塔基区	0.05		
塔基施工场地	0.33	0.05	15.15
牵张场	0.04		
合计	1.65	0.05	3.03

5.2.3 公众满意度调查

在项目建设过程中,建设单位向项目建设区周围群众发放调查表,通过抽样进行民意调查。目的在于了解墨江县 110kV 小海子输变电工程对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响。本次调查共发放了 20 份问卷,其中 35 岁以下 14 人,占 70%,35~60 岁 3 人,占 30%;15 人职业为农民,5 人为市民。公众调查情况见下表。公众调查情况见表 5-6。

表 5-6 公众调查情况表

调查项目	评价							
	好		一般		差		不知道	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
项目对当地经济的影响	15	75	5	25				
项目对当地环境的影响	16	80	4	20				
项目对弃土弃渣的管理	19	95					1	5
项目林草植被建设	19	95	1	5				
项目土地恢复情况	18	90	1	5	1	5		

调查结果表明,项目区周围群众多数认为本项目对促进当地经济发展有积极意义、项目建设造成的水土流失得到有效治理,工程建设中林草植被建设也比较好。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

墨江县 110kV 小海子输变电工程水土保持责任领导为云南电网有限责任公司普洱供电局肖静，各施工队管理人员为成员。

建设单位在项目完成前期工作后、项目开工前委托及时监测单位开展水土保持监测工作，在项目建设过程中，建设单位按照批复的水保方案，实施了临时排水沟、土工布覆盖等水土保持措施，该阶段水保措施与主体工程同时实施；项目于 2020 年 5 月竣工后，实施后的永久水保措施与主体工程同时运行。在施工过程中，建设单位、设计单位、施工单位和监理单位加强水土保持法等法律法规的学习，制定了详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，水土保持植物措施与主体工程达到同时设计，同时施工，同时投产使用的“三同时”制度。

6.2 规章制度

在项目建设期间，建设单位建立了以质量管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设管理单位各尽其职、密切配合的合作关系，并在工程建设过程中给予逐步完善，水土保持工作也作为基本内容纳入主体工程的管理中。在项目计划合同管理方面，本工程制定了招投标管理、施工管理、财务管理等制度，逐步建立了一整套行之有效的管理制度和体系，依据制度建设和管理体系，避免了人为操作的随意性。在施工质量保证制度和体系方面，本工程则进一步明确了施工检验、检查的具体方法和要求，落实了质量责任，防止建设过程中不规范的行为。

在项目建设期间，工程监理部门始终把管理与协调、工程质量控制、投资控制、安全文明施工和环境保护以及施工进度控制看作工作重点，为保证水土保持工程的质量奠定了基础，为提高工程质量提供了保障。

6.3 建设过程

在工程建设过程中，为了保证水土保持工程的施工质量和进度，建设单位将水土保持的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中。工程开工后，建设、设计、施工、监理等各单位协调合作，坚持“质量第一”的原则，严格按照施工技术规范要求施工，建立了严格的质量保证和监督体系，实行质量自控自检、监理小组旁站监理、建设单位巡视抽查、质监单位查验核实制度，保障了工程建设的质量。

6.4 监测监理

6.4.1 监测

为客观评价项目水土保持设施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，并为工程水土保持专项验收提供必备的监测资料，建设单位于 2019 年 9 月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司进行本项目的水土保持监测。

监测单位进场后依据水土保持监测技术标准规范及批复的水土保持方案开展监测工作，监测单位主要采用定位监测、调查监测法为主和巡查监测辅助的方式进行监测；共设监测点 4 个，组织技术人员分别于 2019 年 9 月、2020 年 1 月、2020 年 5 月到现场对水保措施的实施情况及防治效果进行实地查勘、调查，收集监测相关数据，监测工作开展以来报送的成果为：监测总结报告。

6.4.2 监理

根据有关工程建设的法律、法规、政策、标准和规范的要求，为检查施工单位投入工程项目的人力、材料、主要设备及其使用、运行状况，并做好检查记录；督促、检查施工单位安全措施的投入；复核或从施工现场直接获取工程计量的有关数据并签署原始凭证；保障工程的顺利建设及结算，建设单位于 2019 年 2 月委托昆明先行监理有限责任公司承担整个项目建设期主体工程的监理工作，项目水土保持监理直接纳入主体工程建设监理，项目水土保持监理单位与主体工程建设监理单位为同一家。

6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设过程当地水行政主管部门未开展水土保持监督检查工作。

6.6 水土保持设施补偿费缴纳情况

本项目已按照水保批复补偿费 0.76 万元缴纳补偿费，补偿费发票见附件 4。

6.7 水土保持设施管理维护

依据水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002 年 10 月，2005 年 7 月水利部第 24 号令修改）的规定，水土保持设施作为主体工程的一部分，开发建设项目水土保持设施经验收合格后，该项目方可正式投入生产或使用。为做好本项目水土保持设施的管护工作，工程验收合格后，水土保持运行管理将由建设单位进行管理，建设单位将建立管理养护责任制，落实专人负责管理、维护工程水土保持设施，包括定期安全巡逻、苗木养护等，

对水土保持设施出现的局部损坏进行修复、加固。

7 结论及下阶段工作安排

7.1 结论

建设单位水土保持设施的建设已按计划完成,水土流失防治责任范围内的各类扰动面基本得到了治理,施工过程中的水土流失得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用,工程实施的水土保持设施符合水土保持法律法规和规程规范及技术标准的有关规定和要求,水土保持专项投资落实,各项工程安全可靠、质量合格,工程总体质量达到合格标准,水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准,达到水土保持设施专项验收条件。

7.2 下阶段工作安排

墨江县 110kV 小海子输变电工程水土保持设施的建设已按计划完成,可以满足现阶段的水土保持防治要求,请求水行政主管部门给予验收备案。经验收后,本项目正式进入运行期。针对下阶段工作安排等计划,建设单位拟订水土保持工作安排如下:

(1) 墨江县 110kV 小海子输变电工程进入运行期后,继续做好本工程的水土保持工作,做好水土保持设施的管理、维护,建立管理养护责任制,若工程出现局部损坏及时进行修复、加固,林草措施及时进行抚育、补植、更新,使其水土保持功能不断增强,发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用;

(2) 为方便水土保持工程管理和运行质量的检查,将水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理;

(3) 按照水土保持方案报告书及相关要求,做好水土保持工作;

(4) 在总结前期工程建设经验与不足的基础上,认真完善做好后期工程建设的管理工作,把水土保持作为建设单位建设管理的重要部分