

玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程

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

验收单位：昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇二一年八月

玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程

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

验收单位：昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇二一年八月



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

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；水土保持设施验收技术评估；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）

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
住所 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29层2908号



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,逾期未年报的,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

项目联系人: 蔡政 13529271832

电子邮箱: 2843028043@qq.com

玉磨地铁 220kV 墨江开关站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:	蔡 政	蔡政	总经理
审查:	张树宏	张树宏	工程师
校核:	赵玲	赵玲	工程师
编写:	袁华梅	袁华梅	工程师

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	17
1.1 项目概况	17
1.2 项目区概况	24
2 水土保持方案和设计情况	- 29 -
2.1 主体工程设计	- 29 -
2.2 水土保持方案编报审批	- 29 -
2.3 水土保持变更情况	- 30 -
2.4 水土保持后续设计	- 31 -
2.5 水土保持验收范围	- 31 -
2.6 水土流失防治目标	- 32 -
2.7 水土保持措施和工程量	- 32 -
2.8 水土保持投资	- 35 -
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 取（弃）土场	- 37 -
3.3 水土保持措施总体布局	- 37 -
3.4 水土保持措施完成情况	- 38 -
3.5 水土保持投资完成情况	- 43 -
4 水土保持工程质量	- 46 -
4.1 质量管理体系	- 46 -
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价	- 47 -
4.3 总体质量评价	- 51 -
5 项目运行及水土保持效果	- 52 -
5.1 初期运行情况	- 52 -
5.2 水土保持效果	- 52 -

6 水土保持管理	- 56 -
6.1 组织领导	- 56 -
6.2 规章制度	- 56 -
6.3 建设过程	- 56 -
6.4 监测监理	- 57 -
6.5 水土保持补偿费缴纳情况	- 57 -
6.6 水土保持设施管理维护	- 57 -
7 结论及下阶段工作安排	- 59 -
7.1 自验结论	- 59 -
7.2 下阶段工作安排	- 59 -

附件:

附件 1: 项目建设及水土保持大事记;

附件 2: 《关于印发玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程可行性研究意见的通知》(云电计〔2018〕24 号);

附件 3: 《玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程可行性研究评审意见》;

附件 4: 《关于报送玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程可行性研究评审意见的函》(规划建设研究〔2018〕6 号);

附件 5: 《普洱市水务局关于玉磨电铁 220KV 墨江开关站工程水土保持方案可行性研究报告的行政许可决定书》(普水保许〔2018〕9 号);

附件 6: 玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程弃土协议;

附件 7: 单位工程质量评定表;

附件 8: 分部工程质量评定表;

附件 9: 材料质量检验报告;

附件 10: 水土保持补偿费发票;

附件 11: 水土保持措施效果照片集。

附图:

附图 1: 主体工程总平面布置图;

附图 2: 水土保持措施总体布置图;

附图 3: 项目建设前、后遥感影像图。

前 言

弥勒市社会经济发展现状中，存在能源结构不合理、相对滞后的城乡发展不相匹配、相对滞后的基础设施建设与弥勒发展不相匹配等问题。引进天然气建设弥勒市天然气管网，将完善弥勒市政基础设施建设，优化投资环境，将为弥勒市经济的快速发展提供更坚实的物质基础，优化弥勒市能源结构，促进改善弥勒市地区产业结构、地区经济发展，同时促进弥勒城市化发展，改善居民生活质量，减少煤炭燃烧带来的环境污染，具有一定的环境效益。天然气建设对缓解弥勒市城市交通压力，并为解决弥勒市在油品及燃料终端供应中存在的安全隐患的途径之一，燃气经营企业提供新的利润增长点，还为本地提供就业岗位，本项目的建设对弥勒市的发展具有主要意义。

2009年1月建设单位弥勒深燃巨鹏天然气有限公司（原为弥勒巨鹏天然气经营管理有限公司，准予变更登记详见附件）委托江西省轻工业设计院完成了《弥勒县天然气利用工程可行性研究报告》，于2010年7月28日取得《云南省发展和改革委员会关于弥勒县天然气利用工程可行性研究报告的批复》（云发改投资〔2010〕1444号）；2010年8月弥勒巨鹏天然气经营管理有限公司委托成都城市燃气设计研究院有限公司完成了《弥勒县天然气利用工程初步设计报告》，于2011年3月31日取得《云南省住房和城乡建设厅、云南省发展和改革委员会关于弥勒县天然气利用工程初步设计的批复》（云建城〔2011〕187号）。

弥勒县天然气利用工程位于红河哈尼族彝族自治州弥勒市，LNG气化站地理坐标为：东经 $103^{\circ} 27'1.43'' \sim 103^{\circ} 27'6.77''$ ，北纬 $24^{\circ} 25'13.68'' \sim 24^{\circ} 25'19.32''$ 之间，管道工程位于弥勒市区，行政区划属云南省红河哈尼族彝族自治州弥勒县弥阳镇管辖。弥勒市距红河州府140km，昆明143km，昆河公路贯穿县境，气化站外侧为老弥泸公路，管网工程沿已有的街道布置，交通便利。

工程建设区实际占地 11.41hm^2 （其中LNG气化站占地 1.15hm^2 ，管道工程占地 10.26hm^2 ），其中永久占地面积为 1.15hm^2 ，临时占地面积为 10.26hm^2 。

工程总投资7846.42万元，其中土建投资897.34万元。LNG气化站施工时段为1.33年，即2010年1月至2011年4月；管道工程为3.5年，即2010年1月至2013年6月。

为了贯彻执行《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》、《建设项目环境保护管理条例》和其他有关法律法规的规定，建设单位弥勒深燃巨鹏天然气有限公司委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司承担了本项目水土保持方案的编制任务，于2011年10月完成《弥勒县天然气利用工程水土保持方案初步设计报告书》

(报批稿), 2011年10月27日, 云南省水利厅以“云水保〔2011〕354号”对《水保方案》进行了批复。

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, 建设单位弥勒深燃巨鹏天然气有限公司委托四川省城市建设工程监理有限公司承担本项目的工程监理工作, 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《生产建设项目水土保持监测技术规程》, 2020年1月建设单位弥勒深燃巨鹏天然气有限公司委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司为本项目的水土保持监测服务单位, 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面积 11.41hm^2 , 均为项目建设区, 无直接影响区。实际发生的防治责任范围较《水保方案》减少了 5.32hm^2 , 其中项目建设区面积减少了 0.32hm^2 , 直接影响区面积减少了 5hm^2 。

已实施的水土保持工程措施有: 截排水沟 370m , 分台挡墙 280m , 挂网护坡 0.15hm^2 , 表土剥离 2500m^3 。植物措施有: LNG 气化站园林绿化 0.54hm^2 , 管道工程区道路绿化带 0.84hm^2 , 栽植葛藤 400 株。临时措施有: 彩钢板拦挡 2460m , 铺土工布 4600m^2 。

依据建设单位、监理单位出具的单位工程质量评定表、分部工程质量评定表, 结合《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)及相关技术规范, 项目的水土保持工程措施运行正常, 斜坡防护工程浆砌石砌筑体稳定, 无裂纹、缺角现象, 截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, 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成活率均达到 90% 以上, 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。经评定, 植物措施单位工程总体评定为合格。施工期间临时拦挡、覆盖正常运行, 临时防护措施质量总体合格。项目实际完成的水土保持总投资为 300.62 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, 弥勒县天然气利用工程及各项水保措施已建设完成并正常运行。根据《中华人
昆明伽略工程勘察设计有限公司

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 4 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《弥勒县天然气利用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、直接影响区等基本得到了治理，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，水土流失防治符合开发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	弥勒县天然气利用工程	验收工程地点	云南省红河哈尼族彝族自治州弥勒市	
验收工程性质	已建建设类项目	验收工程规模	LNG 气化系统新建 100m ³ LNG 低温储罐四台, 储气能力为 22.8 万 Nm ³ , 日供气能力可达 6 万 Nm ³ , 高峰小时供气量 7000Nm ³ ; CNG 供气系统新建卸车柱三套, 减压撬二套, 日供气能力可达 12 万 Nm ³ , 高峰小时供气量 12000Nm ³ ; 天然气输配管网 48.48km。	
所在流域	珠江流域	所属国家或省级水土流失防治区	“滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区”、“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	云南省水利厅, 云水保〔2011〕354 号, 2011 年 10 月 27 日			
建设时间	2010 年 1 月至 2013 年 6 月			
防治责任范围(hm ²)	水土保持方案确定防治责任范围		16.73	
	实际扰动土地面积		11.41	
	验收后防治责任范围		1.15	
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 (%)	99.74	
水土流失总治理度 (%)	97	水土流失总治理度 (%)	97.83	
土壤控制比	1.0	土壤控制比	1.2	
拦渣率 (%)	95	拦渣率 (%)	95	
林草植被恢复率 (%)	99	林草植被恢复率 (%)	99	
林草覆盖率 (%)	27	林草覆盖率 (%)	11.83	
主要工程量	工程措施	截排水沟 370m, 分台挡墙 280m, 挂网护坡 0.15hm ² , 表土剥离 2500m ³ 。		
	植物措施	LNG 气化站园林绿化 0.54hm ² , 管道工程区道路绿化带 0.84hm ² , 栽植葛藤 400 株。		
	临时措施	彩钢板拦挡 2460m, 铺土工布 4600m 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
	临时措施	合格		合格
工程概算总投资	7061.78 万元	其中水土保持投资	346.44 万元	
工程实际总投资	7846.42 万元	其中水土保持投资	300.62 万元	
水土保持投资变化原因	实际完成植物措施投资比批复的投资减少 0.18 万元; 实际完成临时措施投资比批复的投资增加 3 万元; 实际支出独立费用总体比批复的投资减少 45.86 万元, 基本预备费减少 2.77 万元			
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	石林房地产建筑有限公司	设计单位	成都城市燃气设计研究院有限公司	
水土保持方案编制单位	云南润滇节水技术推广咨询有限公司	水土保持监理单位	四川省城市建设工程监理有限公司	
水土保持监测单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司	建设单位	弥勒深燃巨鹏天然气有限公司	
地址	昆明市二环西路 625 号云铜科技园工程技术中心 B 座二楼	地址	云南省红河州弥勒市髯翁西路延长线一心小区商铺	
联系人	王晶	联系人	雷于朝	
电话	0871-65392953	电话	0873-6228356	
电子信箱	lhsb02@163.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

墨江开关站位于墨江县城东部约 9km 处的山顶上，距国道 G213 直线距离约 2km；进站道路起于国道 G213 线，止于墨江开关站；输电线路为 2 段，一段从墨江开关站至 35kV 马龙线 7 号杆，另一段为至 500kV 墨江变电站的一部份；项目区周边交通便利。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程；

建设单位：云南电网有限责任公司普洱供电局；

建设地点：普洱市墨江县联珠镇；

建设性质：输变电工程，新建建设类项目；

工程规模：新建墨江开关站及进站道路，建成 6 回 220kV 出线部分 32km，35kV 站用电源输电线路 8km；

建设工期：2019 年 12 月底~2021 年 6 月初，共计 17 个月。

工程总投资：总投资 12126 万元，其中土建投资 4244 万元。

表 1-1 项目建设规模及指标统计表

1	工程名称	玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程		
2	工程占地	11.21hm ²	墨江开关站	3.04hm ²
			进站道路	6.5hm ²
			输电线路	1.67hm ²
3	建设规模及指标			
3.1	墨江开关站			
3.1.1	占地面积	3.04hm ² (净用地 2.47 hm ²)		
3.1.2	建设规模	电压等级	220/110kV/35kV 三级电压	
		主变容量	最终 2×180MVA，本期仅建设 220kV 出线部分，预留 2 台 180MVA 主变场地	
		出线/进线	最终建成 220kV 出线 8 回，本期建成 6 回，分别至墨江牵方向 2 回，南溪河牵方向 1 回，过尧牵方向 1 回；最终建成 110kV 出线 8 回，本期不建设；最终建成 35kV 出线 6 回，本期不建设。	
3.1.3	其它建设内容	配套建筑、道路广场、站区围墙、给排水、截排水、电缆沟、挡墙、护坡等		
3.2	进站道路			
3.2.1	占地面积	6.5hm ²		
3.2.2	起止点	起点位于 G213 线，止于玉磨电铁 220kV 墨江开关站站址		

3.2.3	公路等级	四级公路标准建设		
3.2.4	道路长	2.588km		
3.2.5	基本指标	路基宽 4.5m, 路面类型采用沥青混凝土路面, 最大超高横坡 6%、合成纵坡 11%, 最大纵坡 8%。圆曲线最小半径 20m, 圆曲线极限半径 15m, 平曲线		
3.3	输电线路 (占地面积 1.48hm ²)			
3.3.1	起止点	墨江开关站至过尧牵线路 (墨江开关站段) 起于 220kV 墨江开关站, 止于布谷河南侧分界点双回路塔; 开关站 35kV 站用线路起于 220kV 墨江开关站, T 接于 35kV 马龙线 7 号杆附近; 其它线路只涉及 1km 线路架设, 起于开关站, 止于普洱市境内。		
3.3.2	线路长度	31km+8km+1km, 曲折系数 1.18 和 1.08		
3.3.3	电压等级	220kV 和 35kV	回路数	双回/单回
3.3.4	杆塔总数	75 基+27 基	平均档距	413m
3.3.5	沿线地形	高山 30%, 山地 45%、丘陵占 25% 高山 15%, 山地 50%、丘陵占 35%。	海拔高程 (m)	900-1980
3.3.6	基础型式	掏挖式基础、斜柱式和灌注桩基础		

1.1.3 项目投资

玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程由云南电网有限责任公司普洱供电局负责建设, 工程目前实际完成投资额 12126 万元, 其中土建投资 4244 万元。

1.1.4 项目建设规模及组成

项目主要建设开关站、进站道路和输电线路等。

一、墨江开关站

墨江开关站占地面积 3.04hm², 主要由建构物、道路广场和配套设施组成, 具体建设内容及组成如下:

(1) 建构物

开关站建构物主要为配套建筑和进出线架构等, 占地面积约 2.27hm² (含本期建设和预留占地)。

① 进出线架构

电压等级: 220/110kV/35kV 三级电压。

主变容量: 最终 2 × 180MVA, 本期仅建设 220kV 出线部分, 预留 2 台 180MVA 主变场地。

出线/进线: 最终建成 220kV 出线 8 回, 本期建成 6 回, 分别至墨江牵方向 2 回, 南溪河牵方向 1 回, 过尧牵方向 1 回; 最终建成 110kV 出线 8 回, 本期不建设; 最终建成 35kV 出线 6 回, 本期不建设。

② 配套建筑

开关站配套建筑主要为厨房、卫生间、值班室、休息室和主控制室等，建筑面积共计 858.14m²。

(2) 道路广场

开关站站内道路主道路长约 890m，路面宽 4m，转弯半径为 9.0m、7.0m，并与各配电装置场地用道路连接形成环形或设置回车道，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要求。站内道路均采用混凝土路面，屋外配电装置场地设运行操作小道与各操作地坪相连。

(3) 配套设施

① 围墙及大门

开关站围墙 636m，围墙采用 2.5m 高砖砌实体围墙。两侧涂刷灰白色合成树脂乳液外墙涂料。大门采用不锈钢平开门，宽 5.0m。

② 电缆沟

站内电缆沟共计约 660m，电缆沟设计为嵌入式。

③ 配电装置

站区所有配电装置场地铺 100mm 厚公分石。

④ 挡土墙

本工程场地经平整后，站区边界存在 1.77~7.61m 的边坡，对边坡采用浆砌石挡土墙方式进行衔接；挡土墙 1~4m 为一个台阶，4~8m 为一个台阶；工程建设共计需建设挡墙 654m，挡墙顶宽 0.8m，底宽 2m，外墙边坡系数 1:0.1，内墙边坡系数 1:0.3，采用 M7.5 浆砌石砌筑，在内部布设排水孔，排水孔宽约 10cm。

⑤ 截水沟

站区在东侧和东南侧边界设置浆砌石排水沟，用于拦截汇水；截水沟长约 212m，矩形断面。

⑥ 给排水系统

1) 给水

水源：在站区范围内打井一眼，供给开关站用水。

生活用水量：按开关站定员 12 人，综合生活用水定额为 200L/(人·d)。道路及广场洒水用水 2L/(m²·d)。所区最大生活用水量为 2m³/h，最高日用水量 10m³/d。

2) 排水

生活排水系统：开关站采用雨污水分流制排水系统。生活污水经处理后排入站区雨水

排水管道。

雨水排水系统：建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，通过排出管排至雨水口或雨水检查井。室外地面雨水采用雨水口收集，通过室外埋地雨水管道及检查井采用重力自流方式排至站外。

二、进站道路

墨江开关站进站道路总长 2.588km，起点位于 G213 线，起点高程 1604.06m，止于玉磨地铁 220kV 墨江开关站站址，止点高程 1789.20m，全线为新建公路，等级采用四级公路标准建设，道路路基宽度 4.5m，设计行车速度 15km/h。进站道路沿线不和其他道路相交，也无跨越和穿越等。

1、路基

进站道路路堤防护主要为浆砌片石挡土墙。进站道路共实施挡墙约 500m³。

2、路基排水

进站道路全线通过设置边沟、涵洞组成完整的排水系统，工程设置的排水边沟分矩形边沟和护面墙带矩形边沟，涵洞主要功能为排水、排涝。

3、涵洞工程

涵洞主要功能为排水、排涝和灌溉。新建涵洞形式采用 0.6m 至 1.0m 的钢筋混凝土圆管涵，共实施 7m 涵洞 42 道。

4、交叉工程

平面交叉：进站道路起点设平面交叉 1 处，被交道路等级为四级。

5、边坡防护

进站道路边坡防护 2.588km，边坡防护采用植物护坡的形式，主要采取撒播草籽，种植灌木的方式进行防护。

6、施工场地

进站道路施工时，设置临时施工营场地 2 块，施工场地布设于进站道路 K1+538 右侧，占地 0.17hm²，施工营地布设于进站道路 K2+552 右侧，占地 0.18hm²；施工营场地共计占地面积 0.35hm²。

三、输电线路

工程输电线路工程主要由塔基区、临时施工场地区、施工便道和牵张场等组成。

1、塔基区

新建墨江开关站至过尧牵线路（墨江开关站段）双回架空线路 31km，墨江开关站至

元江变线路（普洱段）、墨江开关站至南溪河牵引线路（普洱段）双回线路 1km；共采用铁塔共 75 基，耐张塔采用 28 基，直线塔采用 47 基。

新建开关站 35kV 站用电源线路 8.0km；共采用铁塔共 27 基，耐张塔采用 15 基，直线塔采用 12 基。

2、临时施工场地区

临时施工场地区主要为塔基施工材料堆放和混凝土搅拌场地等，工程设置 102 处塔基临时施工场地，共计占地面积 0.65hm²。

3、牵张场

本项目共需设置 13 个牵张场。牵张场选择地形相对平缓的场地，每个牵张场占地面积约 200m²，牵张场占地面积共 0.26hm²。

4、施工便道

沿用乡村道路、林区道路，进行部分路面整修和排水沟整修，不进行原有路面破坏。如施工路面不能到达塔基位置的地方，施工机具、材料、设备进行人工（马帮）抬到塔基位置。施工便道扰动面积约 0.12hm²。

1.1.5 施工组织及工期

一、墨江开关站

1、交通运输：工程建设时将建设进站道路，进站道路起于国道 G213 线，止于开关站；工程施工期间主要利用进站道路作为施工道路。

2、施工场地：开关站施工时设置施工场地一个，位于站区西北侧，占地为后期广场用地；施工场地全部设置在站区占地内。

3、施工期出入口：根据相关资料分析，开关站建设时设置出入口 1 个，位于站区南侧中部与进站道路紧邻区域。

4、施工期给排水：从周边村庄或水库、河流接入使用。

5、施工期排水：施工期雨水和施工污水等经收集后，处理达标后排至进站道路排水边沟。

二、进站道路

1、交通运输：进站道路起点为 G213 线，工程施工期间主要利用 G213 线作为施工道路，工程交通便利。

2、施工场地：进站道路建设时设置施工场地两块，位于进站道路建设周边，后期将

进行恢复。

3、施工期出入口：根据相关资料分析，进站道路建设时设置出入口 1 个，位于进站道路起点与 G213 线连接区域。

4、施工期给排水：从周边村庄或水库、河流接入使用。

5、施工期排水：施工期雨水和施工污水等经收集后，处理达标后排至 G213 线排水边沟。

三、输电线路工程

1、用水、用地

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，工程施工周边有完善的供水、供电系统，工程施工期用水用电方便。

2、临时施工场地

塔基临时施工场地主要是塔基施工材料堆放和混凝土搅拌场地等，预计设置 102 处塔基临时施工场地，共计占地面积 0.65hm^2 。

3、牵张场

本项目共需设置 13 个牵张场，牵张场选择地形相对平缓的场地。

5、材料站

为了便于调度和保管施工材料，防治建设材料丢失和损坏，工程设置材料保管站，保管站租借线路周边居民房屋，不单独新建。

6、施工交通

工程线路沿线有元江至墨江高速公路、省道、县道及多条乡村公路，交通条件便利。施工时，可充分利用线路途经的高速路、省道、县道及各乡村公路。线路周边道路可满足工程运输要求。本工程全线大部分塔基点所在区域现有交通条件便利，工程施工机械及建材可利用区内乡村公路运至塔基附近，再通过人抬完成二次搬运。

7、施工工期

玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程于 2019 年 12 月底开工，于 2021 年 6 月初竣工，施工工期为 17 个月。

1.1.6 工程占地

根据工程实际建设情况、施工及监理资料，本工程总占地总面积为 11.21hm^2 ，其中永久占地 9.64hm^2 ，临时占地 1.57hm^2 。

工程原始占地类型为园地、草地、林地、交通运输用地，占地面积及类型详见表 1-4。

表 1-2 工程占地统计表 单位: hm^2

项目分区		合计 (hm^2)	扰动、损坏土地类型及面积 (hm^2)				备注
			园地	草地	林地	交通运输用地	
墨江开关站		3.04	3.04				永久占地
进站道路	道路区	6.15		1.76	4.39		永久占地
	施工场地	0.35		0.19	0.16		临时占地
输电线路工程	塔基区	0.45		0.11	0.34		永久占地
	施工场地	0.84		0.33	0.51		临时占地
	施工便道	0.12		0.04		0.08	临时占地
	牵张场	0.26		0.19	0.07		临时占地
合计		11.21	3.04	2.62	5.47	0.08	

1.1.7 土石方情况

根据工程施工、监理、监测资料统计，本工程建设共计产生土石方 23.46 万 m^3 ，其中表土剥离 1.05 万 m^3 ，场平开挖 20.01 万 m^3 ，基础开挖 0.68 万 m^3 ，沟槽开挖 1.72 万 m^3 ；共计土石方回填 9.27 万 m^3 ，其中场平回填 7.42 万 m^3 ，基础回填 0.36 万 m^3 ，绿化覆土 1.05 万 m^3 ，沟槽回填 0.44 万 m^3 ；产生弃方 14.19 万 m^3 ，弃方运至玉溪至磨憨铁路先期开工段站前工程 YMZQ-7 标段里程 D1K143+800 左侧 500m 的弃渣场处置，防治责任由弃渣场所属单位中铁十九局集团第二工程有限公司负责，弃土协议详见附件。

土石方平衡及流向具体情况见表 1-3。

表 1-3 土石方平衡及流向表 单位: 万 m^3

分区	开挖					回填					外借		弃渣及去向	
	表土剥离	场平开挖	基础开挖	沟槽开挖	小计	绿化覆土	场平回填	基础回填	沟槽回填	小计	数量	来源	弃渣	去向
墨江开关站		5.49	0.53	0.06	6.08		5.86	0.21	0.01	6.08				玉溪至磨憨铁路先期开工段站前工程弃渣场
进站道路	1.05	13.69		1.57	16.31	1.05	0.73		0.34	2.12			14.19	
输电线路工程		0.83	0.15	0.09	1.07		0.83	0.15	0.09	1.07				
合计	1.05	20.01	0.68	1.72	23.46	1.05	7.42	0.36	0.44	9.27			14.19	

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

墨江县地处云贵高原西南边缘、横断山系纵谷区东南段，即哀牢山脉中段。在地质构造上处青、藏、滇、缅、印、尼"歹"字形构造体系东支中段及永平一思茅地槽南段的东北部。墨江哈尼族自治县地形北部狭窄、南部较宽，似纺锤状，地势自西北向东南倾斜。境内山高谷深，河流纵横，最高点在东北部碧溪村委会的大尖山，海拔 2278 米，最低点在南部泗南江镇的榄皮河与龙马江汇流处，海拔 478.5 米。据 1984 年墨江土壤普查统计，墨江哈尼族自治县属深切中山山地地貌，大致可分为：中切中山丘陵墨江盆地、中切中山河谷、中山山地、深切高中山峡四个类型。

开关站原始地形东高西低，南高北低，原始高程在 1782.39~1796.85m 之间，最大高差 14.46m，最高点位于站区东侧中部，最低点位于站区西北侧。进站道路占地地形高低起伏，原始高程在 1604.06~1792.42m 之间，最大高差 188.36m，最高点位于道路止点，最低点位于道路起点。输电线路全线海拔在 900m~1980m 之间。弃渣场占地地形成沟谷型设置，北高南低，东西高中间低，原始高程在 1580~1615m 之间，最大高差 35m。

1.2.1.2 地质地震

1、墨江开关站、进站道路

①岩土构成

拟选站址覆盖层主要为第四系全新统坡残积粉质黏土 (Q_4^{el+dl})，下覆基岩为三迭系上统 (T_3) 粉砂岩，现从新到老叙述如下：

(1) 第四系全新统坡残积 (Q_4^{el+dl})

粉质黏土①层：灰黄、褐红色，局部夹灰白色，湿，硬塑状态，土质均匀。呈层状分布于整个场地，如照片 3.2.3-1~照片 3.2.3-2。揭露厚度 0.50~3.10m，平均厚度约为 1.18m。实测标准贯入试验击数平均值为 10.9 击。

(2) 三迭系上统 (T_3)

粉砂岩：灰黄、褐红色，矿物成份主要为石英、长石、黏土矿物，泥质胶结。薄层结构，单层厚为 0.05~0.10cm，产状为 $N350^{\circ}W \angle 30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。裂隙发育，岩体破碎，岩体风化较强烈，强风化为主，局部为中等风化，钻探岩芯呈碎石、角砾及砂状。角砾多数用手捻可成土，碎石用锤易击碎，声哑。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基

本质量等级为 V 类。为下伏基岩主要地层，钻孔未揭穿该层。

②地下水

场地基岩裂隙水及上层滞水埋藏较深，此次勘探深度范围未揭露，可以不考虑地下水对基础的影响。但不排除雨季时形成的少量上层滞水，给施工带来不便。根据试验结果结合《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 版)的有关规定，按环境类型判定土对混凝土结构具微腐蚀性；按地层渗透性判定土对混凝土结构具微腐蚀性，综合判定土对混凝土结构具微腐蚀性。土对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；土对钢结构具微腐蚀性。

③场地类别、场地土类型与地震动参数

根据场地地形地貌及地层岩性并依《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)，场地土属中硬场地土，覆盖层厚度为大于 5m，属于 II 类建筑场地。由于平整场地时需要开挖、回填形成半挖半填，故初判场地处于对建筑物抗震不利地段。

根据 1: 4000000《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本站址场地地震动峰值加速度 0.10g，对应地震基本烈度为 VII 度。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 站址场地设计地震分组为第三组。

④不良地质作用

经现场地质调查，场地及其较大范围内没有滑坡、崩塌、泥石流等影响场地稳定性的不良地质作用存在。

2、输电线路工程

①地层岩性

根据区域地质调查报告及现场地质调查所知，线路沿线主要出露地层从新到老为第四系(Q)、白垩系(K)、侏罗系(J)、三叠系(T)、二叠系(P)、泥盆系(D)、志留系(S)及印支期($\beta_{\mu 51}$)侵入岩脉地层，地层总厚度在 1600m 以上。

(1) 第四系残坡积层(Qel+dl): 主要分布于山地、山前斜坡等。由褐红色、紫红色褐色、褐灰色黏性土组成，黏土多呈硬塑，局部为可塑状态。

(2) 侏罗系(J): 岩性为杂色泥质岩夹紫红色粉砂岩、细砂岩。浅部多呈强风化，出露较差。与下伏侏罗系上统景星组下段呈整合接触。

(3) 白垩系(K): 岩性为灰紫、紫红色厚层至块状砂岩、泥岩夹含砾砂岩，同生钙质角砾岩等。浅部多呈强风化，出露较差。与下伏侏罗系上统景星组上段呈整合接触。

(4) 三叠系(T): 三叠系上统路马组(T3l): 岩性为灰黑、黑色泥质岩、粉砂岩夹细砂岩，上部为灰绿色泥岩、砂岩夹灰岩、紫红色泥岩，局部见煤层。浅部多呈强风化，出

露较差。与下伏三叠系上统一碗水组上段呈整合接触。三叠系上统一碗水组上段 (T3yb): 岩性为灰黑、黑色泥岩夹砂岩、底部灰色块状灰岩。泥岩、砂岩浅部多呈强风化, 出露较差; 灰岩呈中风化, 出露较好。与下伏三叠系上统一碗水组下段呈整合接触。三叠系上统一碗水组下段 (T3ya) 岩性为灰紫、紫红色砾岩、砂砾岩夹泥质岩、砂岩。浅部呈强~中风化, 出露一般, 与下伏三叠系中统呈不整合接触。

(5) 二叠系 (P): 二叠系中统 (P2) 岩性为灰绿、灰黑色泥岩、粉砂质泥岩夹粉、细砂岩、硅质岩、泥质岩, 上部夹薄煤层或煤线。浅部多呈强风化, 出露较差。与下伏二叠系下统茅口组呈假整合接触。二叠系下统茅口组 (P1m) 岩性为灰、灰白、浅黑色厚层至块状灰岩, 顶部夹硅质岩。

(6) 泥盆系 (D): 岩性为灰、灰绿、黑色泥岩、页岩、炭质页岩与灰、灰白色薄至厚层状粉、细砂岩略等厚互层。底部夹薄层灰岩、泥灰岩。浅部多呈强风化, 出露较差。与下伏志留系上统呈断层接触。

(7) 志留系 (S): 岩性为灰绿、灰色页岩、泥岩、泥质粉砂岩与灰、浅灰黄色粉、细砂岩略等厚互层夹深灰色薄至中层状灰岩、泥质灰岩。浅部多呈强风化, 出露较差。与下伏志留系下统呈整合接触。

②地质构造

拟建项目位于青、藏、滇、缅、印尼“歹”字型构造体系东支中段, 区域构造复杂, 构造形态有褶皱、断裂、挤压带等。在大地构造位置上, 东部为哀牢山构造带, 中部及西部为墨江褶皱带及滇西褶皱带。

哀牢山构造带: 呈北西南东向展布, 典型构造为北东侧的红河深大断裂及南西侧的哀牢山深大断裂。前者为两大构造单元 (准地槽和准地台) 的分界断裂, 断裂线较平直, 呈北西-南东向延伸, 大致沿红河西岸发育, 倾向北东, 倾角 60° - 70° ; 后者为“哀牢山群”与古-中生界分界断裂, 断裂线波状弯曲, 延伸较长, 断面主要倾向北东, 局部扭转倾向南西, 倾角 60° - 70° 。介于二者之间为哀牢山褶皱, 褶皱轴方向与两大断裂延伸方向一致, 枢纽起伏不定。

墨江褶皱带: 介于哀牢山深大断裂和阿墨江大断裂之间, 为测区主要构造区。与“哀牢山群”代表滇西地槽在印支运动回返前的地槽沉积。构造线呈北西-南东向。褶皱带内发育有安定向斜、白土褶断束、九甲-安定大断裂及墨江断层等具代表性构造。

滇西褶皱带: 位于阿墨江以西, 构造线近南北向, 为滇西印支地槽后的盖层构造。褶皱

紧密，皱曲以对称居多，常呈带状出现；大断层以逆断层为主，正断层次之，平移断层为次级断层。代表性构造有景星街褶皱、阿墨江大断层、笛折断层、张靶断层及塘上街断层等。

由于主构造的影响，测区内次级断裂及褶皱发育较多，构造线均以近南-北向、北西-南东向及北东南西向为主。

③区域地质构造稳定性评价

线路沿线区域主要受多条断层的影响，断层均为非全新活动断裂。线路位于区域地质构造相对稳定地段。

④地震动参数

根据 1: 4000000《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，沿线地震动峰值加速度 0.10g，对应地震基本烈度为 VII 度。

1.2.1.5 气象

墨江县地处低纬度高海拔地区，全县 2/3 的地域处于北回归线以南，1/3 的地域处于北回归线以北，属南亚热带半湿润山地季风气候，四季不明显，夏无酷暑，冬无严寒，有“四季如春”之称，年平均气温 17.8℃，最冷为 1 月，平均气温 11.5℃；最热月为 6 月，平均气温 22.1℃，全年无霜期长达 306 天。墨江县雨量充沛、干湿季节分明，年降雨量为 1338 毫米。每年 11 月至次年 4 月，天气晴朗少雨，空气干燥，为干季。5-10 月为降雨量较大，为雨季。地区常年主导风向为西南风，平均风速为 1.8m/s。项目区 20 年一遇 1h 降雨量 62.4mm，6h 降雨量为 116.56mm，24h 降雨量 152.28mm。

1.2.1.6 水文

墨江县境内河流属珠江流域红河水系，红河为中国、越南跨境水系，也是越南北部最大河流，由于流域多红色沙页岩地层，水呈红色，故称“红河”。红河呈西北-东南流向，全长 1280 公里，越南境内长 508 公里，流域面积 75700 平方公里；中国境内长 627 公里，流域面积 76276 平方公里。在中国境内有干流红河（元江）及其最大支流李仙江（把边江），二江在越南境内越池汇合，之后经北部湾入南海。

本工程站区、弃渣场和进站道路周边无河流水系分布；线路塔位拟建在远高于区域内河流、水库等水体的山头或山坡上，不受百年一遇洪水影响。线路路径附近无大、中型水利规划且未跨越通航河流。本工程所有建设内容均位于红河水系境内。

1.2.1.7 土壤类型

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。据昆明伽略工程勘察设计有限公司

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。项目区土壤主要为红壤。

1.2.1.8 植被

墨江地形复杂，气候类型多样，森林资源极为丰富，具有河谷季节性雨林、河谷季雨林、河谷稀树林、季风常绿阔叶林、亚热带常绿阔叶林 10 种植被类型，112 种，350 属，698 种木本树种。阔叶林树种有栎类、木兰科、山茶科等八类，20 多种乔木。还有编叶榕等多种野生栲胶植物及茶、竹、棕、油桐、橡胶、核桃等经济林和果树。墨江县境内森林资源丰富，全县森林面积 349 万亩，森林覆盖率 60.8%（含灌木林覆盖率）。经现场查勘，项目区植被生长良好，植被覆盖度高。主要以针叶林、阔叶林及部分灌木林为主。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

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流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）和云南省水利厅公告第49号《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》，项目区所在地全部位于墨江县联珠镇，属于国家级西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区，属于云南省水土流失重点治理区；项目水土流失防治标准执行建设类 I 级标准。

玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程于 2019 年 12 月底开工建设，于 2021 年 6 月初完工。根据工程实际情况，工程各建设区水土保持情况简述如下：

一、墨江开关站

墨江开关站位于墨江县城东部约 9km 处的山顶上，站区内由建构筑物、站内道路、配电装置及配套设施等组成。站内地表被建构筑物、硬化地面覆盖，站内布设有盖板排水沟、雨水管，站外布设有截水沟，基本无水土流失。

二、进站道路

进站道路起于国道 G213 线，止于墨江开关站，进站道路路面为沥青混凝土，道路边坡实施了挂网护坡、植物护坡，道路沿线实施了排水边沟、沉沙井及消力设施，汇水较大的道路上部边坡实施有截水沟，水土流失轻微。

三、输电线路

输电线路塔基基础实施了硬化，并视地形实施了浆砌石挡护和排水沟，水土流失轻微。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2017年9月，云南欣博工程咨询有限公司完成《玉磨电铁 220kV 墨江开关站接入系统工程可行性研究报告》《玉磨电铁 220kV 墨江开关站接入系统工程可行性研究设计阶段水文气象报告》《玉磨电铁 220kV 墨江开关站接入系统工程进站道路可行性研究报告》，2018年1月取得云南电网有限责任公司电网规划研究中心文件《关于报送玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程可行性研究评审意见的函》（规划建设研究〔2018〕6号），2018年2月取得云南电网有限责任公司文件《关于印发玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程可行性研究意见的通知》（云电计〔2017〕24号）。

2.2 水土保持方案编报审批

按照《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方案管理办法》有关法律法规，2018年1月，受云南电网有限责任公司普洱供电局委托，昆明理工大学科技产业经营管理有限公司承担了项目水土保持方案的编制任务。

依照开发建设项目水土保持方案编制的有关规定和要求，昆明理工大学科技产业经营管理有限公司及时组织工程技术人员对主体工程设计及相关图件进行熟悉，在业主和相关部门的协助下，对项目组成、征占地情况、工程总体布局、工程挖填方等特性和主体工程设计中具有水土保持功能设施等情况进行分析研究，并利用设计图件，对项目区进行野外调查、勘测，调查了项目区及周边地形地貌、植被、水土流失类型、分布、侵蚀强度、面积，适宜当地生长的树种、草种及其种植模式，水土流失治理经验与教训等，收集了项目区所在地区气象站及水文站近年来气象及洪水等系列资料，按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作，于2018年6月编制完成了《玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程水土保持方案可行性研究报告（送审稿）》。

2018年6月15日，普洱市水务局在普洱市水务局一楼会议室主持召开了《玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程水土保持方案可行性研究报告（送审稿）》评审会，与会代表和专家听取了建设单位关于项目前期工作进展情况的介绍和方案

编制单位关于方案编制内容的汇报后，经认真讨论与评审，专家组同意修改后可进行报批。根据技术评审意见，昆明理工大学科技产业经营管理有限公司积极开展工作，对相关问题进行了进一步的研究、核实、补充、完善了相关内容，同时对报告中的文字和数据进行了核实修改，于 2018 年 8 月完成了《玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程水土保持方案可行性研究报告(报批稿)》。2018 年 8 月 31 日取得《普洱市水务局关于玉磨电铁 220KV 墨江开关站工程水土保持方案可行性研究报告的行政许可决定书》(普水保许〔2018〕9 号)。

2.3 水土保持变更情况

本项目地点、规模、弃渣未发生重大变化，水土保持方案未做变更方案或补充方案。根据监测结果，玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程建设规模与水保方案一致，占地面积和土石方数量较水保方案略有调整，根据《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)>的通知》(办水保〔2016〕65 号)，本项目变化情况不需补充或修改水土保持方案。

1、工程占地面积变化

《水保方案》中项目建设区占地面积为 18.06hm^2 ，其中墨江开关站占地面积为 2.82hm^2 ，进站道路占地面积为 11.97hm^2 (道路区占地面积 11.65hm^2 ，施工场地占地面积 0.32hm^2)，输电线路工程占地 1.48hm^2 (塔基区占地面积 0.45hm^2 ，施工场地占地面积 0.65hm^2 ，施工便道占地面积 0.12hm^2 ，牵张场占地面积 0.26hm^2)，弃渣场占地面积 1.79hm^2 。

实际项目建设区占地面积为 11.21hm^2 ，其中墨江开关站占地面积为 3.04hm^2 ，进站道路占地面积为 6.5hm^2 (道路区占地面积 6.15hm^2 ，施工场地占地面积 0.35hm^2)，输电线路工程占地 1.67hm^2 (塔基区占地面积 0.45hm^2 ，施工场地占地面积 0.84hm^2 ，施工便道占地面积 0.12hm^2 ，牵张场占地面积 0.26hm^2)。

占地面积变化主要原因为：场地平整时开关站东侧外扩，开关站实际扰动面积增加 0.22hm^2 ，进站道路严格控制扰动范围，调整开挖边坡坡比，实际边坡面积减少 5.5hm^2 ，根据实际施工材料堆放需求，进站道路施工场地实际扰动面积增加 0.03hm^2 ，输电线路施工场地实际扰动面积增加 0.19hm^2 ，由于弃渣外运至玉溪至磨憨铁路先期开工段站前工程 YMZQ-7 标段里程 D1K143+800 左侧 500m 的弃渣场处置，弃渣场区未扰动，因此工程占地面积共减少 6.85hm^2 。

2、土石方数量变化

《水保方案》中工程共计产生土石方 24.01 万 m^3 ，其中表土剥离 1.29 万 m^3 ，场平开挖 20.44 万 m^3 ，基础开挖 0.55 万 m^3 ，沟槽开挖 1.73 万 m^3 ；共计土石方回填 9.37 万 m^3 ，其中场平回填 7.32 万 m^3 ，基础回填 0.33 万 m^3 ，绿化覆土 1.29 万 m^3 ，沟槽回填 0.43 万 m^3 ；弃方 14.64 万 m^3 ，运至弃渣场处置。

工程建设实际产生土石方量与方案批复对比有所减少，本工程建设共计产生土石方 23.46 万 m^3 ，其中表土剥离 1.05 万 m^3 ，场平开挖 20.01 万 m^3 ，基础开挖 0.68 万 m^3 ，沟槽开挖 1.72 万 m^3 ；共计土石方回填 9.27 万 m^3 ，其中场平回填 7.42 万 m^3 ，基础回填 0.36 万 m^3 ，绿化覆土 1.05 万 m^3 ，沟槽回填 0.44 万 m^3 ；产生弃方 14.19 万 m^3 。

土石方数量变化主要原因为：项目实际建设中结合实际地形进行了土石方优化，土石方开挖量较《水保方案》减少 0.55 万 m^3 ，其中墨江开关站减少 0.1 万 m^3 ，进站道路减少 0.58 万 m^3 ，输电线路增加 0.13 万 m^3 ；土石方回填量较《水保方案》减少 0.1 万 m^3 ，其中墨江开关站减少 0.1 万 m^3 ，进站道路减少 0.13 万 m^3 ，输电线路增加 0.13 万 m^3 ；弃渣量较《水保方案》减少 0.45 万 m^3 ；土石方流向与《水保方案》基本一致。

3、水土保持措施变化

本工程实际实施水土保持措施与方案批复水土保持措施类型基本一致，由于主体工程变化，措施工程量与水土保持方案批复的相比有一定变化，实施的水土保持措施能满足水土流失防治需要。

2.4 水土保持后续设计

本项目水土保持措施简单，未开展水土保持后续设计。

2.5 水土保持验收范围

依据工程《水保方案》及其批复文件，本项目水土流失防治责任范围总面积为 23.55 hm^2 ，其中项目建设区 18.06 hm^2 ，直接影响区 5.49 hm^2 。

表 2-3 《水保方案》防治责任范围统计表

项目分区	小计 (hm ²)	扰动、损坏土地类型及面积 (hm ²)				直接影响区 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)	
		园地	草地	林地	交通运输用地			
墨江开关站	2.82	2.82				0.59	3.41	
进站道路	道路区	11.65		2.88	8.77		3.99	15.64
	施工场地	0.32		0.19	0.13		0.06	0.38
输电线路工程	塔基区	0.45		0.11	0.34		0.12	0.57
	施工场地	0.65		0.33	0.32		0.19	0.84
	施工便道	0.12		0.04	0	0.08	0.04	0.16
	牵张场	0.26		0.19	0.07		0.07	0.33
弃渣场	1.79		0.72	1.07		0.43	2.22	
合计	18.06	2.82	4.46	10.70	0.08	5.49	23.55	

2.6 水土流失防治目标

依据工程《水保方案》及其批复文件，本工程水土流失防治等级执行建设类 I 级标准。

表 2-3 《水保方案》确定的防治标准

防治标准	计算方法	方案目标值
扰动土地整治率 (%)	项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比	95
水土流失总治理度 (%)	项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比	97
土壤流失控制比	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	1.0
拦渣率 (%)	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	95
林草植被恢复率 (%)	项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比	99
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积占项目建设区面积的百分比	27

2.7 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，工程措施和植物措施有机结合，点、线、面水土流失防治相互辅佐，充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，利用水保林草和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现水土流失彻底防治。具体如下：



图 2-1 墨江开关站水土流失防治措施体系图

☆表示主体已有 ★表示方案新增

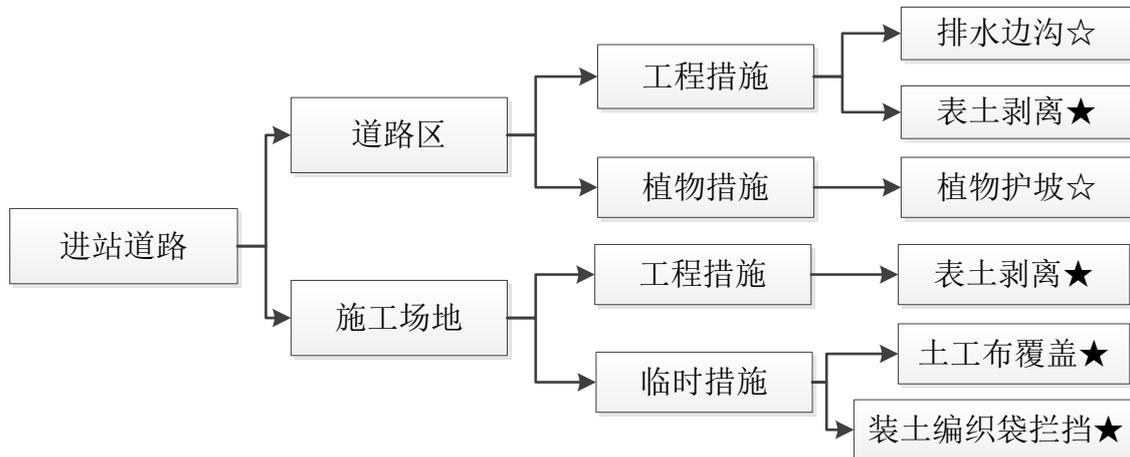


图 2-2 进站道路水土流失防治措施体系图

☆表示主体已有 ★表示方案新增

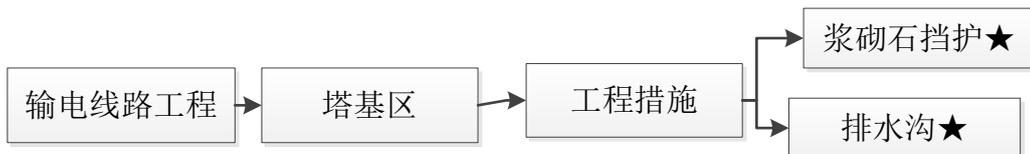


图 2-3 输电线路工程水土流失防治措施体系图

☆表示主体已有 ★表示方案新增

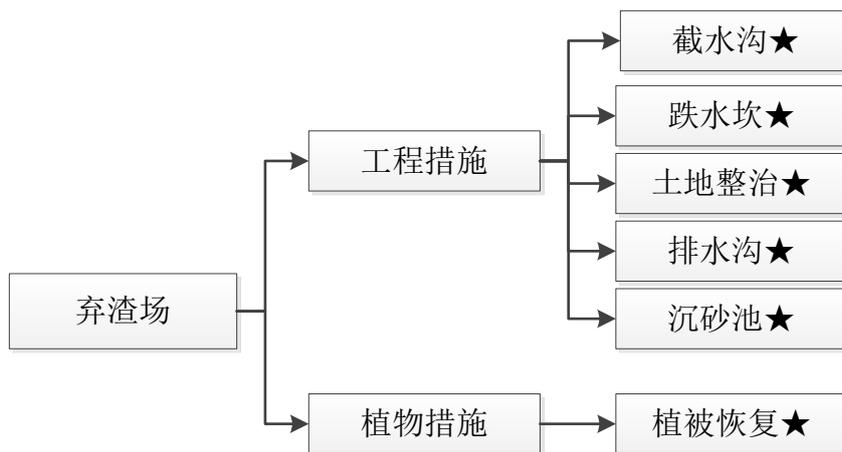


图 2-4 弃渣场水土流失防治措施体系图

☆表示主体已有 ★表示方案新增

二、水土保持措施工程量

(1) 工程措施

《水保方案》设计的水土保持工程措施有：

主体设计：

截水沟 212m，消力池 2 座，排水沟 864m，浆砌石挡护 166m³，排水边沟 25838m。

方案新增：

表土剥离 1.29 万 m³，截水沟 540m，跌水坎 95m，土地整治 1.5hm²，浆砌石排水沟 51m，沉砂池 1 座。

表 2-4 《水保方案》设计的水土保持工程措施量

项目分区		措施类型	数量	备注
墨江开关站		截水沟	212m	主体设计
		消力池	2 座	主体设计
		排水沟	618m	主体设计
进站道路	道路区	排水边沟	25838m	主体设计
		表土剥离	11800m ³	方案新增
	施工场地	表土剥离	1100m ³	方案新增
输电线路	塔基区	浆砌石挡护	166m ³	主体设计
		排水沟	246m	主体设计
弃渣场		截水沟	540m	方案新增
		跌水坎	95m	方案新增
		土地整治	1.5hm ²	方案新增
		排水沟	51m	方案新增
		沉砂池	1 座	方案新增

(2) 植物措施

《水保方案》设计的水土保持植物措施有：

主体设计：植物护坡 3.83hm²。

方案新增：植被恢复 1.50hm²。

表 2-5 《水保方案》设计的水土保持植物措施量

项目分区		措施类型	数量	备注
进站道路	道路区	植物护坡	3.83hm ²	主体设计
弃渣场		植被恢复	1.50hm ²	方案新增

(3) 临时措施

《水保方案》设计的水土保持临时措施有：

方案新增：土工布覆盖 4500m²，装土编织袋拦挡 287m³。

表 2-6 《水保方案》设计的水土保持临时措施量

项目分区		措施类型	数量	备注
进站道路	施工场地	装土编织袋拦挡	287m ³	方案新增
		土工布覆盖	4500m ²	方案新增

2.8 水土保持投资

根据《水保方案》及其批复文件，本工程水土保持总投资 483.87 万元，其中主体已计列水保投资 376.50 万元，方案新增水保投资 107.37 万元。水土保持总投资中，工程措施费 422.55 万元，植物措施费 6.00 万元，临时措施费 12.09 万元，独立费用 25.22 万元（监测费 8.73 万元，监理费 6.00 万元），基本预备费 5.36 万元，水土保持补偿费 12.64 万元。

表 2-7 水土保持投资概算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	水保设施				方案新增	主体已有	合计
		建安费	苗木种子栽植费	设备费	独立费			
第一部分 工程措施		51.80				51.80	370.75	422.55
1	墨江开关站						14.46	14.46
2	进站道路	32.91				32.91	347.70	380.6
2.1	道路区	30.10				30.10	347.70	377.80
2.2	施工场地	2.81				2.81		2.81
3	输电线路工程						8.59	8.59
3.1	塔基区						8.59	8.59
4	弃渣场	18.89				18.89		18.89
第二部分 植物措施			0.25			0.25	5.75	6.00
1	进站道路						5.75	5.75
1.1	道路区						5.75	5.75
2	弃渣场		0.25			0.25		0.25
第三部分 临时措施		12.09				12.09		12.09
1	进站道路	11.05				11.05		11.05
1.1	施工场地	11.05				11.05		11.05
2	其它临时工程	1.04				1.04		1.04
一至三部分之和		63.90	0.25			64.15	376.50	440.65
第四部分 独立费用					25.22	25.22		25.22
1	建设单位管理费				1.28	1.28		1.28
2	水土保持监理费				6.00	6.00		6.00
3	水土保持监测费				8.73	8.73		8.73
4	科研勘测设计费				3.21	3.21		3.21
5	水土保持设施验收报告编制费				6.00	6.00		6.00
一至四部分之和		63.90	0.25		25.22	89.37	376.50	465.87
五	基本预备费					5.36		5.36
六	静态总投资					94.73	376.50	471.23
七	水土保持补偿费					12.64		12.64
八	合计					107.37	376.50	483.87

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 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据工程建设实际情况，通过实地监测核实、查阅项目征地文件、分析有关竣工资料，得出工程截止目前本项目实际发生的防治责任范围为项目建设区，面积 11.21hm²，无直接影响区。本项目建设过程中实际水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 建设实际水土流失防治责任范围表 单位：hm²

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	扰动、损坏土地类型及面积 (hm ²)				
		园地	草地	林地	交通运输用地	
墨江开关站	3.04	3.04				
进站道路	道路区	6.15		1.76	4.39	
	施工场地	0.35		0.19	0.16	
输电线路工程	塔基区	0.45		0.11	0.34	
	施工场地	0.84		0.33	0.51	
	施工便道	0.12		0.04	0	0.08
	牵张场	0.26		0.19	0.07	
合计	11.21	3.04	2.62	5.47	0.08	

3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

实际发生的防治责任范围面积较《水保方案》减少了 12.34hm²，主要原因为：场地平整时开关站东侧外扩，开关站实际扰动面积增加 0.22hm²，进站道路严格控制扰动范围，调整开挖边坡坡比，实际边坡面积减少 5.5hm²，根据实际施工材料堆放需求，进站道路施工场地实际扰动面积增加 0.03hm²，输电线路施工场地实际扰动面积增加 0.19hm²，由于弃渣外运至玉溪至磨憨铁路先期开工段站前工程 YMZQ-7 标段里程 D1K143+800 左侧 500m 的弃渣场处置，弃渣场区防治责任面积减少，实际水土流失防治责任范围为项目建设区，无直接影响区，因此防治责任面积共减少 12.34hm²。工程水土流失防治责任范围面积对比情况见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围对比情况

项目分区		《水保方案》批复 防治责任面积 (hm ²)	实际发生防治责任 面积 (hm ²)	变化情况 (hm ²)
墨江开关站		3.41	3.04	-0.37
进站道路	道路区	15.64	6.15	-9.49
	施工场地	0.38	0.35	-0.03
输电线路工程	塔基区	0.57	0.45	-0.12
	施工场地	0.84	0.84	0
	施工便道	0.16	0.12	-0.04
	牵张场	0.33	0.26	-0.07
弃渣场		2.22	0	-2.22
合计		23.55	11.21	-12.34

3.2 取（弃）土场

3.2.1 取料情况

根据《水保方案》，本工程未设计取土（石、料）场；本工程在实际建设过程中也未设取料场。工程实际使用的砂石料均全部采用外购。

3.2.2 弃渣情况

根据项目实际建设情况，工程产生弃方 14.19 万 m³，弃方运至玉溪至磨憨铁路先期开工段站前工程 YMZQ-7 标段里程 D1K143+800 左侧 500m 的弃渣场处置，防治责任由弃渣场所属单位中铁十九局集团第二工程有限公司负责，未启用水保方案批复弃渣场。

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 水土保持措施对比表

防治分区		方案批复	实际实施	备注		
项目 建设 区	墨江开关站		截水沟	分台挡土墙	主体已有	
			消力池	截水沟	主体已有	
			排水沟	排水沟、雨水管	主体已有	
			/	空地绿化	主体已有	
	进站道路		道路区	排水边沟	排水边沟、沉砂及消力设施	主体已有
				表土剥离	表土剥离	方案新增
			施工场地	植物护坡	植物护坡	方案新增
				/	无纺布覆盖	实际新增
	输电线路		塔基区	表土剥离	表土剥离	方案新增
				装土编织袋拦挡	/	方案新增
				土工布覆盖	/	方案新增
	弃渣场		浆砌石挡护	浆砌石挡护	主体已有	
			排水沟	排水沟	主体已有	
			截水沟	/	方案新增	
			跌水坎	/	方案新增	
			土地整治	/	实际新增	
	整个建设区		排水沟	/	方案新增	
			沉砂池	/	方案新增	
			监督管理要求	监督管理要求	方案新增	

通过对比，由于未启用弃渣场，因此未实施相应措施，本项目实际实施的水土保持防治措施体系、措施类型与水土保持方案批复的基本一致。

3.4 水土保持措施完成情况

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

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持工程措施为：

主体设计工程措施：截水沟 212m，消力池 2 座，排水沟 864m，浆砌石挡护 166m³，排水边沟 25838m。方案新增工程措施：表土剥离 1.29 万 m³，截水沟 540m，跌水坎 95m，土地整治 1.5hm²，浆砌石排水沟 51m，沉砂池 1 座。

二、实际实施工程措施情况

根据施工结算资料及监测结果，截止 2021 年 8 月，玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程实施的工程措施为：墨江开关站东侧、南侧截水沟 222m，站内盖板排水沟、雨水管 632.9m，消力池 2 座；进站道路道路区表土剥离 9450m³，排水边沟 3140m，截水沟 408m，沉沙井

及消力设施 6 处，施工场地表土剥离 1050m³；输电线路塔基区浆砌石挡护 166m³，排水沟 246m。

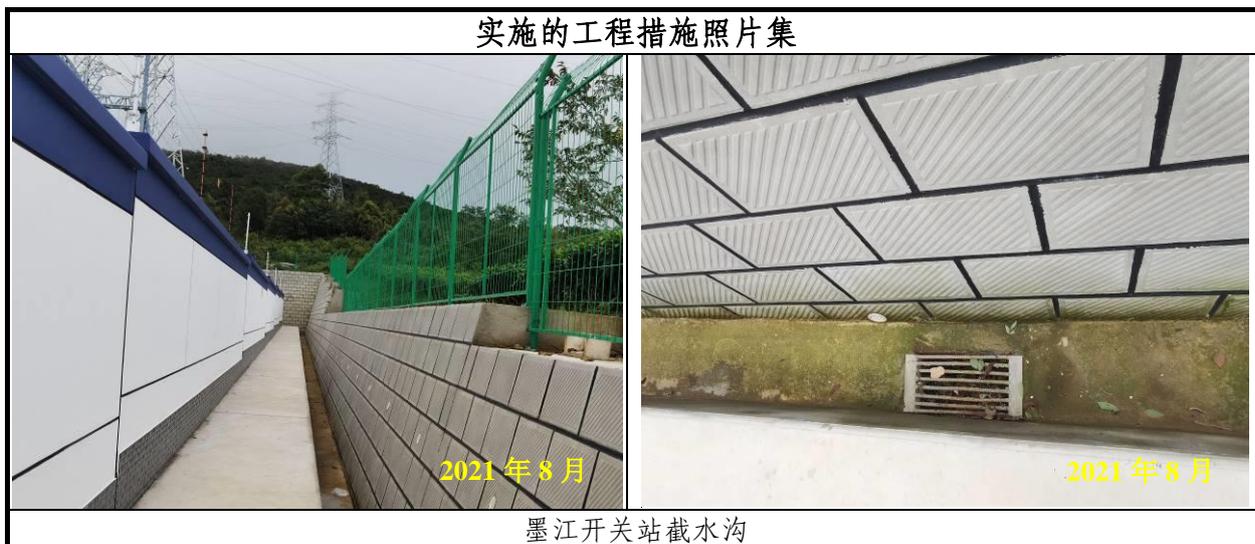
实际实施工程措施与方案批复工程措施对比有所变化，措施数量变化原因为：墨江开关站实际建设面积略有增大，排水措施数量增加；进站道路排水措施根据实际汇水情况增加了排水边沟数量，并针对上边坡汇水较大区域增加了截水沟、沉沙井及消力设施，表土剥离数量视施工时地形条件影响有所减少；输电线路工程措施与方案批复一致；弃渣场未启用因此未实施相应的工程措施。对比表见表 3-4。

表 3-4 实际实施与方案批复的工程措施工程量对比表

项目分区		措施类型	方案批复数量	实际实施数量	增减情况
墨江开关站		截水沟	212m	222m	+10m
		消力池	2 座	1 座	-1 座
		排水沟	618m	632.9m	+14.9m
进站道路	道路区	排水边沟	2584m	3140m	556m
		截水沟	0	408m	+408m
		沉沙井及消力设施	0	6 处	+6 处
	施工场地	表土剥离	11800m ³	9450m ³	-2350 m ³
输电线路	塔基区	浆砌石挡护	166m ³	166m ³	一致
		排水沟	246m	246m	一致
弃渣场		截水沟	540m	0	-540m
		跌水坎	95m	0	-95m
		土地整治	1.5hm ²	0	-1.5hm ²
		排水沟	51m	0	-51m
		沉砂池	1 座	0	-1 座

验收项目组认为，玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程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，实际实施情况基本到位，能发挥工程水土保持的效益。

实施的工程措施照片集

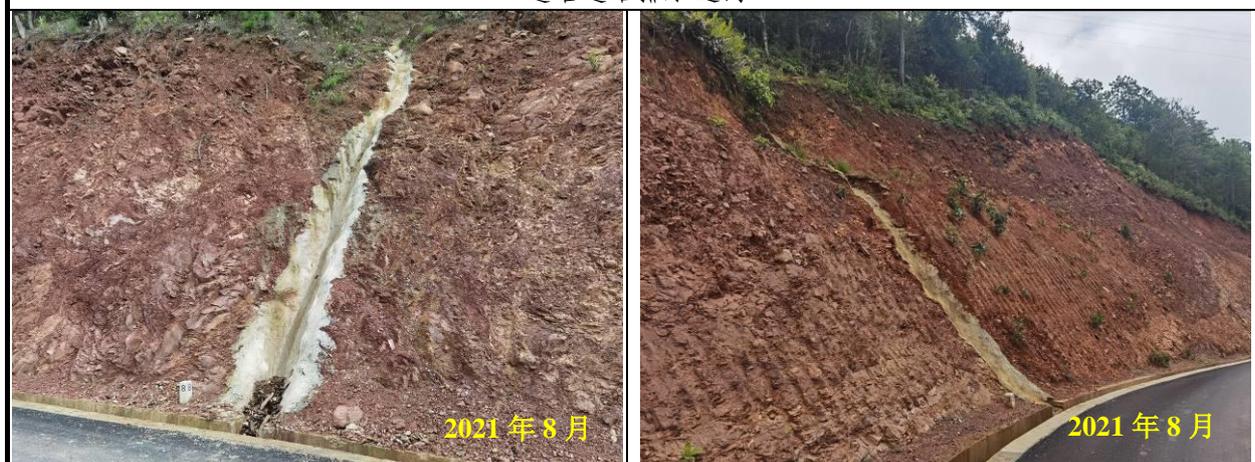




进站道路排水边沟



进站道路排水边沟



进站道路截水沟



3.4.2 已实施的植物措施情况

一、《水保方案》批复植物措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持植物措施为：

主体设计植物措施：植物护坡 3.83hm²；方案新增植物措施：植被恢复 1.50hm²。

二、实际实施植物措施情况

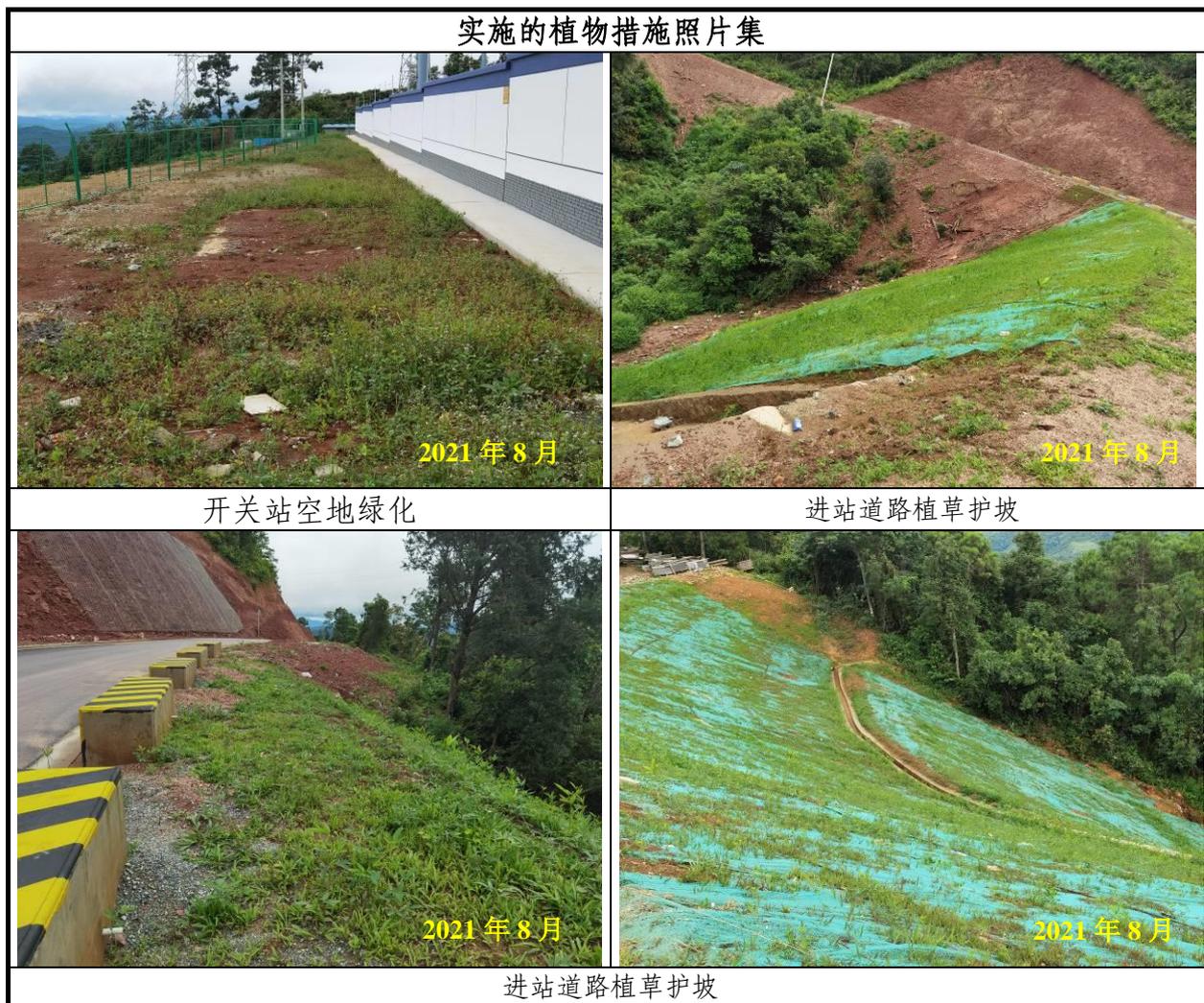
根据施工结算资料及监测结果，截止 2021 年 8 月，玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程实施的植物措施为：墨江开关站空地绿化 0.57 hm²，进站道路植物护坡 2.41hm²。

实际实施植物措施与方案批复植物措施对比有所减少，措施数量变化原因为：进站道路边坡占地面积减少，导致相应的植物护坡面积相应减少，弃渣场未启用因此未实施相应的植物措施。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 3-5。

表 3-5 实际实施与方案设计的植物措施工程量对比表

项目分区	措施类型	方案批复数量	实际实施数量	增减情况	
墨江开关站	空地绿化	0	0.57 hm ²	+ 0.57hm ²	
进站道路	道路区	植物护坡	3.83hm ²	2.41hm ²	-1.42hm ²

验收组认为，玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程实际实施植物措施工程量较水保方案设计基本一致，植物措施实施区域植被生长良好，植被覆盖度高，无裸露地表，植物措施保存率、成活率达标，亦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。



3.4.3 已实施的临时措施情况

一、《水保方案》批复临时措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持临时措施为：

方案新增临时措施：土工布覆盖 4500m²，装土编织袋拦挡 287m³。

二、实际实施临时措施情况

根据施工结算资料，截止 2021 年 8 月，玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程实施的临时措施为：进站道路边坡无纺布覆盖 1760m²。

实际实施临时措施与方案批复临时措施对比有所减少，措施数量变化原因为：进站道路施工场地较为平整，且进行了地面硬化，因此未实施临时拦挡和临时覆盖，为保证植物护坡效果，实际实施新增了道路下边坡无纺布覆盖。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 3-6。

表 3-6

实际实施与方案设计的临时措施工程量对比表

项目分区		措施类型	方案批复数量	实际实施数量	增减情况
进站道路	施工场地	装土编织袋拦挡	287m ³	0	-287m ³
		土工布覆盖	4500m ²	0	-4500m ²
	道路区	无纺布覆盖	0	1760m ²	+1760m ²

验收项目组认为，玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程施工期间未造成大的水土流失，临时措施能够满足项目区水土流失防治要求。

3.5 水土保持投资完成情况

一、实际完成投资情况

玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程实际完成水土保持总投资 495.93 万元，其中主体工程设计措施的投资 427.81 万元，水土保持方案新增投资 68.12 万元。水土保持总投资中工程措施费 423.20 万元，植物措施费 4.61 万元，临时措施费 0.64 万元，独立费用 25.22 万元（其中建设管理费 1.28 万元，工程建设监理费 6 万元，科研勘测设计费 3.21 万元，水土保持监测费 8.73 万元，水土保持设施验收报告编制费 6 万元），水土保持补偿费 12.64 万元。项目实际完成水土保持投资详见表 3-7。

表 3-7 实际完成的水土保持投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	水保设施				方案新增	主体已有	合计
		建安费	苗木种子 栽植费	设备费	独立费			
第一部分 工程措施		29.62				29.62	423.20	452.82
1	墨江开关站						15.18	15.18
2	进站道路	29.62				29.62	399.86	429.47
2.1	道路区	27.09				27.09	399.86	426.95
2.2	施工场地	2.53				2.53		2.53
3	输电线路工程						8.16	8.16
3.1	塔基区						8.16	8.16
第二部分 植物措施							4.61	4.61
1	墨江开关站						0.3	0.3
2	进站道路						4.31	5.75
2.1	道路区						4.31	5.75
第三部分 临时措施		0.64				0.64		0.64
1	进站道路	0.64				0.64		0.64
一至三部分之和		30.26				30.26	427.81	458.07
第四部分 独立费用					25.22	25.22		25.22
1	建设单位管理费				1.28	1.28		1.28
2	水土保持监理费				6	6		6.00
3	水土保持监测费				8.73	8.73		8.73
4	科研勘测设计费				3.21	3.21		3.21
5	水土保持设施验收报告编制费				6	6		6.00

序号	工程或费用名称	水保设施				方案新增	主体已有	合计
		建安费	苗木种子 栽植费	设备费	独立费			
一至四部分之和		30.26			25.22	55.48	427.81	483.29
五	静态总投资					55.48	427.81	483.29
六	水土保持补偿费					12.64		12.64
七	合计					68.12	427.81	495.93

二、完成投资对比变化情况

根据项目实际实施措施投资情况以及主体工程、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495.93万元，较方案批复的总投资增加了12.06万元，其中工程措施投资增加了30.27万元，植物措施投资减少了1.39万元，临时措施投资减少了11.45万元，独立费用与方案批复一致，未启用基本预备费。水土保持措施投资完成情况对比分析见表3-7。

表 3-7 水土保持措施投资完成情况对比分析表 单位：万元

序号	工程或费用名称	批复投资	实际投资	变化情况
第一部分 工程措施		422.55	452.82	30.27
1	墨江开关站	14.46	15.18	0.72
2	进站道路	380.6	429.47	48.87
2.1	道路区	377.8	426.95	49.14
2.2	施工场地	2.81	2.53	-0.28
3	输电线路工程	8.59	8.16	-0.43
3.1	塔基区	8.59	8.16	-0.43
4	弃渣场	18.89	0.00	-18.89
第二部分 植物措施		6	4.61	-1.39
1	墨江开关站	0	0.30	0.30
2	进站道路	5.75	5.75	0.00
2.1	道路区	5.75	5.75	0.00
3	弃渣场	0.25	0.00	-0.25
第三部分 临时措施		12.09	0.64	-11.45
1	进站道路	11.05	0.64	-10.41
1.1	施工场地	11.05	0.00	-11.05
2	其它临时工程	1.04	0.00	-1.04
一至三部分之和		440.65	458.07	17.42
第四部分 独立费用		25.22	25.22	0.00
1	建设单位管理费	1.28	1.28	0.00
2	水土保持监理费	6	6.00	0.00
3	水土保持监测费	8.73	8.73	0.00
4	科研勘测设计费	3.21	3.21	0.00
5	水土保持设施验收报告编制费	6	6.00	0.00
一至四部分之和		465.87	483.29	17.42
五	基本预备费	5.36	0.00	-5.36
六	静态总投资	471.23	483.29	12.06

序号	工程或费用名称	批复投资	实际投资	变化情况
七	水土保持补偿费	12.64	12.64	0.00
八	合计	483.87	495.93	12.06

三、完成投资变化原因分析:

(1) 工程措施投资增加30.27万元, 原因是: 墨江开关站实际建设面积略有增大, 排水措施数量增加; 进站道路排水措施根据实际汇水情况增加了排水边沟数量, 并针对上边坡汇水较大区域增加了截水沟、沉沙井及消力设施, 导致工程措施投资增加。

(2) 植物措施投资减少1.39万元, 原因是: 进站道路边坡占地面积减少, 导致相应的植物护坡面积相应减少, 弃渣场未启用因此未实施相应的植物措施, 因此植物措施投资减少。

(3) 临时措施投资减少11.45万元, 原因是: 进站道施工场地较为平整, 且进行了地面硬化, 因此未实施临时拦挡和临时覆盖。

(4) 基本预备费减少5.36万元, 主要是由于本项目未产生重大变更, 未启用预备费用。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

工程自开工以来，通过不断总结、完善，建立了以建设单位、设计、监理、施工、监测、检测及上级公司质量专家等构成的质量管理框架，即“业主负责、施工保证、社会监理、专家把关、政府监督”的行之有效的工程质量管理体系，各参建单位建立健全了质量保障体系和监督体系，通过各种制度，措施保障体系的有效运行。

4.1.1 建设单位质量管理

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。工程质量管理过程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。总工室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，选择云南电力建设监理咨询有限责任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。

4.1.4 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，主要单元工程质量优良；中间产品质量及原材料质量全部合格
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 施工质量检验资料基本齐全
	优良	分部工程质量全部合格，其中有 50% 以上达到优良，主要分部工程质量优良；中间产品质量及原材料质量全部合格；施工质量检验资料齐全

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 工程项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)中，工程质量评定项目划分标准，玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程水土保持措施共划分为 5 个单位工程，5 项分部工程和 80 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斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程和临时防护工程；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，划分为工程护坡、场地整治（表土剥离）、排洪导流设施、点片状植被、临时覆盖；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 单元工程划分标准

单位工程	分部工程	单元工程划分	备注
斜坡防护工程	工程护坡	1、基础面清理及削坡开级,坡面高度在 12m 以上的施工面长度每 50m 作为一个单元工程,坡面高度在 12m 以下的每 100m 作为一个单元工程 2、浆砌石、干砌石或喷涂水泥砂浆,相应坡面护砌高度,按施工面长度每 50m 或 100m 作为一个单元工程 3、坡面有涌水现象时,设置反滤体,相应坡面护砌高度,以每 50m 或 100m 作为一个单元工程 4、坡脚护砌或排水渠,相应坡面护砌高度,每 50m 或 100m 作为一个单元工程	
土地整治工程	场地整治	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程,不足 0.1hm ² 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	
防洪排导工程	排洪导流设施	每单元工程长 50m~100m,不足 50m 可单独作为一个单元工程	
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	
临时防护工程	覆盖	按面积划分,每 100~1000m ² 作为一个单元工程,不足 100 m ² 的可单独作为一个单元工程,大于 1000m ² 的可划分为两个以上单元工程	

表 4-3 水保措施质量评定单位工程、分部工程划分情况表

单位工程	分部工程	布置位置	单元工程划分(个)
斜坡防护工程	工程护坡	输电线路塔基区	17
土地整治工程	场地整治(表土剥离)	进站道路	7
防洪排导工程	排洪导流设施	墨江开关站、进站道路、输电线路	41
植被建设工程	点片状植被	进站道路	13
临时防护工程	临时覆盖	进站道路	2
5	5		80

4.2.2 各防治分区工程质量评定

1、工程措施质量评定

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,针对工程划分的 3 个单位工程、3 项分部工程共计 65 个单元工程进行了工程措施的现场勘查、资料抽查核实,65 个单元工程合格数 65 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。

项目建设区内相应水土保持工程措施布局到位,工程措施质量符合设计和规范要求,各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能。目前,完成的水土保持工程措施质量合格,基本满足了有关技术规范的要求,使工程区的水土流失得到了基本控制。工程质量可靠,没有出现安全稳定问题。斜坡防护工程砌筑体稳定,外表美观,无裂纹、缺角现象,截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,质量合格。水土保持工程措施质量评定情况见表 4-4。

表 4-4 水土保持工程措施质量评定结果

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%			
斜坡防护工程	工程护坡	输电线路塔基区	17	17	100	0	0	合格	合格	合格
土地整治工程	场地整治(表土剥离)	进站道路	7	7	100	0	0	合格	合格	合格
防洪排导工程	排洪导流设施	墨江开关站、进站道路、输电线路	41	41	100	2	4.88	合格	合格	合格
合计			65	65	100	2	3.08			

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、苗木的质量和数量，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结果

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	进站道路	13	13	100	0	0	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，树种选择适宜，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。

3、临时措施质量评定

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，针对工程划分的 1 个单位工程、1 项分部工程共计 2 个单元工程进行了临时措施的现场勘查、

资料抽查核实，2 个单元工程合格数 2 个，经工程质量评定，水土保持临时防护措施工程质量等级为合格。

临时覆盖措施起到了保证植被成活率、减少冲刷，临时措施总体质量合格。水土保持临时防护措施质量评定情况见表 4-6。

表 4-6 水土保持临时措施质量评定结果

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%			
临时防护工程	临时覆盖	进站道路	2	2	100	0	0	合格	合格	合格

4.3 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。

5 项目运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

自 2021 年 6 月工程完工后，水土保持设施在试运行期间的管护工作由云南电网有限责任公司普洱供电局墨江开关站负责，该部门制定有相应的规章制度、乔灌木植被养护要求，并委托专门单位进行现场巡视，如发现有运行问题及时反馈相关部门予以解决。建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，委托专门单位负责对绿化植株进行洒水、施肥、除草等管护，不定期检查清理排水沟道内淤泥的泥沙。

建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常，各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保措施防治面积、永久建筑物面积之和与扰动地表面积的比值。

至监测结束，施工过程中工程扰动土地面积为面积为 11.21hm²，实施地表硬化面积为 4.26hm²，经综合核定，扰动土地整治率为 98.33%，达到水土流失防治目标。具体分析见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率计算表 单位：hm²

监测分区	建设区扰动土地总面积	植物措施面积	工程措施面积	硬化面积	扰动土地整治率 (%)
项目建设区	11.21	2.98	3.78	4.26	98.33%

二、水土流失总治理度

水土流失总治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本工程项目建设区内仍存在水土流失区域为建构物及硬化以外的区域，水土流失面积为 6.95hm²，水土流失总治理达标面积 6.80hm²。通过水土保持工程措施和植物措施进行治理后，水土流失总治理度达 97.27%。具体分析见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表 单位: hm^2

监测分区	水土流失面积	植物措施面积	工程措施面积	水土流失总治理度%
项目建设区	6.95	2.98	3.78	97.27%

三、拦渣率

根据监测调查及施工、监理资料,本工程实际建设过程中,弃方采用封闭车辆运至玉溪至磨憨铁路先期开工段站前工程 YMZQ-7 标段里程 D1K143+800 左侧 500m 的弃渣场处置,防治责任由弃渣场所属单位中铁十九局集团第二工程有限公司负责,本项目拦渣率达 99%,达到了治理目标值。

四、土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失量与水保措施实施后土壤侵蚀强度之比。项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区,容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过各水土保持措施的实施,项目区各分区的土壤侵蚀模数均低于或等于容许值。各项防治措施实施后,项目区加权平均土壤流失强度降到 $481.40\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,经计算项目区土壤流失控制比为 1.04。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

一、林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类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。

根据监测结果,本项目可绿化面积为 2.98hm^2 ,实施植物措施面积为 2.98hm^2 ,林草植被恢复率为 99%。

二、林草覆盖率

林草面积是指开发建设项目项目区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。

根据监测结果,本工程植物措施面积为 2.98hm^2 ,项目区总面积为 11.21hm^2 ,林草覆盖率达 26.58%。

综上所述,本项目工程完工后,由于受行业安全特殊要求限制,除林草植被恢复率、林草覆盖率外,工程所有指标均达到了防治目标值。

表 5-5 水土流失防治效果达标情况

序号	防治指标类型	防治标准值	监测指标	达标情况
1	扰动土地治理率 (%)	95	98.33	达标
2	水土流失治理度 (%)	97	97.27	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.04	达标
4	拦渣率 (%)	95	99	达标
5	林草植被恢复率 (%)	99	99	达标
6	林草覆盖率 (%)	27	26.58	未达标

5.2.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求,在评估工作过程中,评估组共向建设区周围群众发放 40 张调查表,通过抽样进行民意调查。目的在于解项目建设对当地经济影响以及项目建设过程中弃土弃渣管理等水土保持工作对周边环境的影响,同时通过民众监督,对该项目建设过程水土保持工作进行公开评价,促进水土保持宣传的同时,使开发建设项目水土保持工作达到“建设单位负责、社会监督”的作用,从而做为本次技术评估工作的参考依据。

通过调查数据统计,调查对象包括农民、工人、干部、学生等,被调查者中 20~30 岁 10 人、30~50 岁 27 人,50 岁以上 3 人;其中男性 26 人,女性 14 人。在被调查者 40 人中,95%的人认为项目建设促进了当地经济的发展;85%的人认为当地环境得到了保护;70%的人认为项目建设弃土弃渣得到妥善处理,后期管理也做的好;有 90%的人认为项目对防治水土流失采取的植被恢复措施发挥较好的防护作用。公众调查情况见表 5-4。

表 5-4 公众调查情况表

一、调查人员结构组成情况								
调查年龄段		20-30 岁	30-50 岁	50 岁以上	男	女		
调查总数	40 人	10	27	3	26	14		
职业		农民	工人	干部	学生			
人数		31	2	2	5			
二、答卷情况分析结果								
调查项目评价	好	占总数 (%)	一般	占总数 (%)	差	占总数 (%)	说不清	占总数 (%)
对当地经济影响	38	95	3	7.5	0	0	1	2.5
对当地环境影响	34	85	2	5	0	0	1	2.5
对弃土弃渣管理	28	70	5	12.5	0	0	1	2.5
林草植被建设	36	90	2	5	0	0	2	5
土地恢复情况	34	85	4	10	0	0	2	5
合计	176	88	16	40	0	0	7	17.5

调查结果表明，项目区周围群众多数认为弥勒县天然气利用工程对促进当地经济发展有积极意义、项目建设造成水土流失得到有效治理、工程建设中的弃土弃渣管理规范、林草植被建设也比较好。工程竣工后，对项目区实施了绿化美化和生态恢复，并取得了明显的效果。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程水土保持责任领导为普洱供电局罗云，施工单位、监理单位管理人员为成员。

建设单位在项目完成前期工作后、委托方案编制单位开展水土保持方案编制工作，在项目建设过程中，建设单位按照批复的水保方案，实施了临时措施、工程措施、植物措施等水土保持措施，该阶段水保措施与主体工程同时实施；项目于 2021 年 6 月完工后，实施后的永久水保措施与主体工程同时试运行。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

根据相关法律法规要求以及项目水土流失防治需要，2021 年 4 月，受建设单位云南电网有限责任公司普洱供电局的委托，昆明龙慧工程设计咨询有限公司承担了弥勒县天然气利用工程的水土保持监测任务。接到任务之后，监测单位立即组织相关监测技术人员成立了该项目的水土保持监测组，监测时段内（2021 年 4 月至 2021 年 8 月），监测组通过调查监测的方式，结合建设方提供的基础技术资料、监理资料、施工过程资料和工程竣工资料分析对比，获取了有关水土保持的资料和数据，在此基础上于 2020 年 8 月底完成了《玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程水土保持监测总结报告》。监测内容涉及防治责任范围、弃渣量、水土流失量、土壤侵蚀形式、水土流失危害、工程措施及植物措施的防治作用、效果等。

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 12 月委托云南电力建设监理咨询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 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的水保方案及文件显示，本项目需缴纳水土保持设施补偿费 12.64 万元，建设单位于 2020 年 5 月缴纳水土保持补偿费 12.64 万元，详见附件。

6.6 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云南电网普洱供电局 220 千伏癸能变电站进行管理，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 自验结论

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开挖面、扰动面、直接影响区等基本得到了治理，施工过程中的水土流失得到了有效控制。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

玉磨电铁 220kV 墨江开关站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) 玉磨电铁 220kV 墨江开关站工程进入运行期后，成立水土保持工作小组继续开展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，做好水土保持监督管理工作；

(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。