

220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程

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

二〇二〇年三月



营业执照

(副本)

副本编号: 1-1

统一社会信用代码 91530103MA6K6HL092

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)
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
法定代表人 浦仕都
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;水土保持设施验收技术评估;水土保持方案编制;接受委托方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



2016 年 6 月 13 日

企业信用信息公示系统网址: www.ynaic.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

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

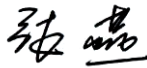
项目负责人: 浦仕都 13648818801

项目联系人: 浦仕尚 18725001332

电子邮箱: 441406173@qq.com

220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程
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:	程 猛		工程师	报告编写
	吴 颖		工程师	附件、图纸

目录

1	项目及项目区概况.....	5
1.1	项目概况.....	5
1.2	项目区概况.....	9
2	水土保持方案和设计情况.....	12
2.1	主体工程设计.....	12
2.2	水土保持方案编制报审批.....	12
2.3	项目变更情况.....	12
2.4	水土流失防治责任范围.....	12
2.5	水土流失防治目标.....	12
2.6	水土保持措施和工程量.....	13
2.7	水土保持投资.....	13
2.8	水土保持后续设计.....	14
3	水土保持方案实施情况.....	15
3.1	水土流失防治责任范围.....	15
3.2	弃渣场及取土场设置.....	15
3.3	水土保持措施总体布局.....	16
3.4	水土保持设施完成情况.....	16
3.5	水土保持投资完成情况.....	19
4	水土保持工程质量.....	21
4.1	质量管理体系.....	21
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定.....	22
4.3	总体质量评价.....	25
5	水土保持效果.....	27
5.1	运行情况.....	27
5.2	水土保持效果.....	27
6	水土保持管理.....	30
6.1	组织领导.....	30

6.2	规章制度.....	30
6.3	建设管理.....	30
6.4	水土保持监测.....	31
6.5	水土保持监理.....	31
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	31
6.7	水土保持设施补偿费缴纳情况.....	31
6.8	水土保持设施管理维护.....	31
7	结论及下阶段工作安排.....	33
7.1	结论.....	33
7.2	下阶段工作安排.....	33
8	附件及附图.....	错误!未定义书签。
8.1	附件.....	错误!未定义书签。
8.2	附图.....	错误!未定义书签。

附件：

附件 1：水土保持监理大事件；

附件 2：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景谷县 220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程项目申请报告核准的批复》（普发改电网〔2018〕410 号）；

附件 3：景谷傣族彝族自治县水务局批复文件《关于景谷傣族彝族自治县水务局关于准予 220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程水土保持方案报告表的行政许可书》（景水许〔2018〕9 号）；

附件 4：补偿费缴纳证明；

附件 5：单位、分部工程验收鉴定书；

附件 6：验收照片集。

附图：

1、220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程总平面布置图；

2、220KV 大东线、思东线同塔双回线改造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

为满足景谷县电力负荷发展的需要，提高电网的供电能力，改善供电质量和可靠性，促进当地经济社会又好又快发展。项目已列入云南电网公司“十三五”电网规划。随着社会发展、工业化加速，景谷县境内电网已不能很好地满足境内电量需求，220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程的事实可有效改善当地电量需求，因此本项目的事实是很有必要的。

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的规定，2018 年 4 月，建设单位委托云南电力设计咨询研究院有限公司编制的《220kV 大东线、思东线同塔双回改造工程可行性研究（收口）》，同年 5 月取得云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心《关于报送 220kV 大东线、思东线同塔双回线改造工程可行性研究评审意见的函》，并于 2018 年 7 月取得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景谷县 220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程项目申请报告核准的批复》（普发改电网〔2018〕410 号）。

220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程位于普洱市景谷县境内，起于 220kV 思东线 N230~N231 号位置 T 接，止于文朗 J7（GA1）位置；项目所经区域均位于景谷县境内，施工期运输均为电缆及建筑材料等，采用公路联运方案，用大型平板车转运至景谷县城，再由县城运至施工现场。本工程可利用的公路主要有宁洱—景谷二级公路，G323 国道以及沿线各乡村公路，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塔基区和施工临时占地区两部分。工程占地总面积为 5180m²，永久占地 185m²，临时占地 4995m²，占地类型为林地和草地，其中塔基区占地面积 2380m²，施工临时占地区占地面积 2800m²。工程主要建架空路线约 12.412km，起于 220kV 思东线 N230~N231 号位置 T 接，止于文朗 J7（GA1）位置，均为单回架设，曲折系数 1.125；全线海拔在 990~1954m 之间，丘陵占 20%，山地占 50%，高山占 20%，峻岭占 10%；全线共用铁塔 28 基，其中直线塔 20 基，耐张转角塔 8 基。工程线路沿线跨越 110kV 线路 2 次，35kV 线路 2 次，10kV 线路 1 次，低压通信线 4 次，国道 2 次，不通航河流 1 次。

项目总投资 1461 万元，其中土建投资 548.51 万元。项目已于 2019 年 3 月开工建设，于 2019 年 10 月建设完成，总工期为 8 个月，目前处于自然恢复期，本项目不涉及拆迁安置与改（迁）建。

2018 年 5 月建设单位委托昆明理工大学科技产业经营管理有限公司编制《220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程水土保持方案报告表》，于 2018 年 7 月取得景谷傣族彝族自治县水

务局批复文件《关于景谷傣族彝族自治县水务局关于准予 220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程水土保持方案报告表的行政许可书》（景水许〔2018〕9 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云南电力建设监理咨询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 5180m²，其中项目建设区面积为 5180m²，未造成直接影响区，与方案批复减少 13816m²。已实施的水土保持措施有：主体设计①工程措施：塔基区浆砌石挡护 25m³，浆砌石排水沟 65m；方案新增：①植物措施：塔基区植被恢复 2195m²，施工临时占地区植被恢复 2800m²；②临时措施：塔基区表土剥离 540m³，临时排水沟 254m，施工临时占地区表土剥离 625m，临时排水沟 660m，土工布覆盖 1100m²。

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，浆砌石砌体外表美观，无裂纹、缺角现象，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。施工期间临时排水沟正常运行，能及时排出施工期间汇水，土工布覆盖避免了临时堆土裸露，起到防止水流冲刷土体的作用，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 39.06 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 2 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《220KV 大东线、思东线同塔双回线改造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	220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程	验收工程地点	普洱市景谷县
验收工程性质	建设生产类新建	验收工程规模	架空线路 12.412km (小型)
所在流域	澜沧江流域	所属国家或省级水土流失防治区	未涉及
水土保持方案审批部门、文号及时间	景谷傣族彝族自治县水务局, 景水许〔2018〕9 号, 2018 年 7 月 27 日		
建设时间	2019 年 3 月-2019 年 10 月		
防治责任范围(m ²)	水土保持方案确定防治责任范围		18996
	实际扰动土地面积		5180
	验收后防治责任范围		5180
水保方案目标值		实际完成指标值	
扰动土地整治率 (%)	90	扰动土地整治率 (%)	99.8
水土流失总治理度 (%)	82	水土流失总治理度 (%)	99.8
土壤控制比	0.7	土壤控制比	1.01
拦渣率 (%)	85	拦渣率 (%)	95
林草植被恢复率 (%)	92	林草植被恢复率 (%)	99.8
林草覆盖率 (%)	17	林草覆盖率 (%)	77.14
主要工程量	工程措施	主体设计: 塔基区浆砌石挡护 25m ³ , 浆砌石排水沟 65m	
	植物措施	方案新增: 塔基区植被恢复 2195m ² , 施工临时占地区植被恢复 2800m ²	
	临时措施	方案新增: 塔基区表土剥离 540m ³ , 临时排水沟 254m, 施工临时占地区表土剥离 625m, 临时排水沟 660m, 土工布覆盖 1100m 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
工程估算总投资	1747 万元	其中水土保持投资	43.09 万元
工程实际总投资	1461 万元	其中水土保持投资	39.06 万元
水土保持投资变化原因	主要为塔基数量减少对应措施量减少, 独立费用整体减少		
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	大理西电实业有限责任公司	水土保持监理单位	云南电力建设监理咨询有限公司
水土保持方案编制单位	昆明理工大学科技产业经营管理有限公司	水土保持监测单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司
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埂村溪畔丽景小区 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

220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程位于普洱市景谷县境内，起于 220kV 思东线 N230~N231 号位置 T 接，止于文朗 J7（GA1）位置；项目所经区域均位于景谷县境内，施工期运输均为电缆及建筑材料等，采用公路联运方案，用大型平板车转运至景谷县城，再由县城运至施工现场。本工程可利用的公路主要有宁洱—景谷二级公路，G323 国道以及沿线各乡村公路，交通条件较好，可满足工程运输要求。

1.1.2 主要技术指标

工程主要建架空路线 12.412km，起于 220kV 思东线 N230~N231 号位置 T 接，止于文朗 J7（GA1）位置，均为单回架设，曲折系数 1.125；全线海拔在 990~1954m 之间，丘陵占 20%，山地占 50%，高山占 20%，峻岭占 10%；全线共用铁塔 28 基，直线塔 20 基，耐张转角塔 8 基。

（1）项目名称：220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程

（2）建设单位：云南电网有限责任公司普洱供电局

（3）建设地点：普洱市景谷县

（4）项目性质：新建建设类

（5）建设工期：2019 年 3 月—2019 年 10 月，共计 8 个月

（6）项目投资：总投资 1461 万元，其中土建投资 548.51 万元

（7）工程占地：占地面积 5180m²，其中永久占地 185m²，临时占地 4995m²

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

工程名称	220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程		
占地工程占地	总占地 5180m ² ，其中塔基占地 2380m ² ，施工临时占地 2800m ²		
起止点	起于 220kV 思东线 N230~N231 号位置 T 接，止于文朗 J7（GA1）位置		
线路长度	约 12.412km，曲折系数 1.125		
电压等级	220kV	回路数	单回路
杆塔总数	28 基	平均档距	443m
转角次数	6 次	平均耐张段长度	1551m
导线	JL/LB1A-300/40-24/7	最大使用张力	20561N
地线	OPGW-48-100、JLB20A-100	最大使用张力	18240N

绝缘子	LXY-100	防振措施	防振锤
绝缘污秽等级	b 级污秽区。		
主要气象条件	覆冰: 5mm, 最大设计风速: 27m/s。		
沿线地形	丘陵占 20%, 山地占 50%, 高山占 20%, 峻岭占 10%	海拔高程 (m)	990 ~ 1954
杆塔型式	220K-2C1Y5-ZM; 220K-2C1Y5-J		
	220K-2C1Y5-J		
基础型式	斜柱式基础、掏挖式基础		
汽车运距	20km	平均人力运距	0.6km

1.1.3 项目组成及布置

本工程主要由塔基区、施工临时占地区和牵张场和人抬路等组成。

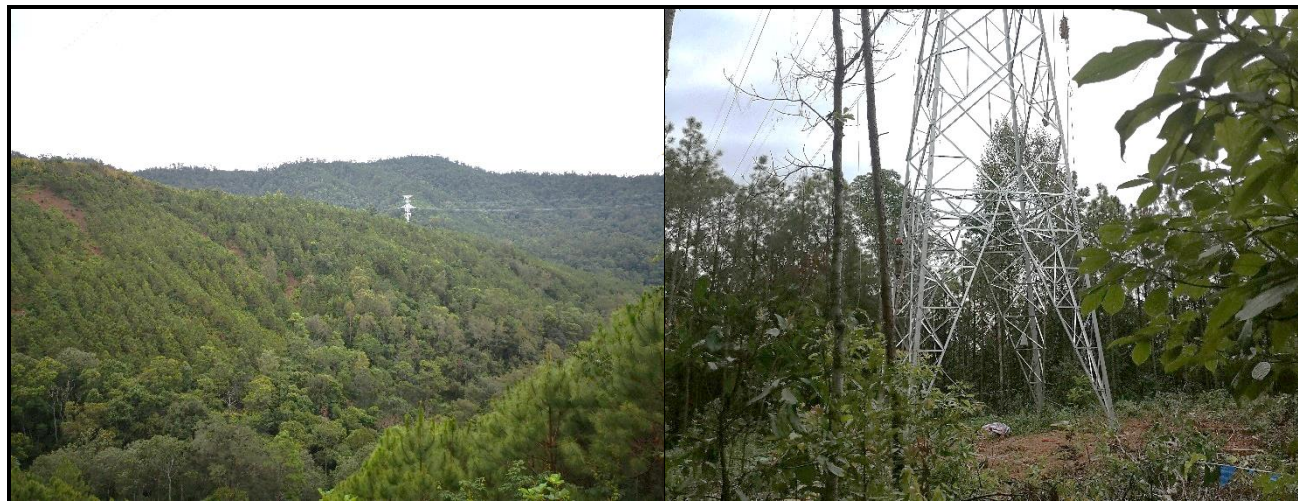
表 1-2 项目组成表

序号	项目组成	扰动占地面积(m ²)	建设内容
一	塔基区	2380	塔基区主要建架空线路 12.412km, 新建角钢型自立塔 28 基
二	施工临时占地区	2800	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、剥离表土临时堆存等, 工程预计设置 28 处塔基临时施工场地, 每个施工场地占地约 100m ² 左右, 共计占地面积 2800m ² 。
三	牵张场	----	本项目共设置 2 个牵张场。牵张场选择地形相对平缓的场地, 由于牵张场在使用期间仅用于车辆停放, 一切放线工艺均在运输车箱内完成。
四	人台路	----	本工程人台路主要为建设期间施工人员运输建筑材料的道路, 宽约 1m。
	合计	5180	/

本项目已于 2019 年 10 月建设完成, 项目各分区介绍如下:

一、塔基区

塔基区主要建架空线路 12.412km, 新建角钢型自立塔 28 基, 线路全线位于景谷县境内。线路从位于蚌东东侧白沙田——即 220kV 思东线 N230~N231 号位置 T 接, 东向走线侧跨勐嘎河、G323 国道至芒罕、大弯子, 沿东偏北走线至了望台, 东偏北走向, 跨 110kV 东迁线及 G323 国道至文朗 J7(GA1)位置, 全线共用自立式铁塔 28 基, 其中直线塔 20 基, 耐张转角塔 8 基。



塔基区现状 2020 年 2 月

二、施工临时占地区

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、剥离表土临时堆存等，工程预计设置 28 处塔基临时施工场地，每个施工场地占地约 100m^2 左右，共计占地面积 2800m^2 。



施工临时占地区现状 2020 年 2 月

三、牵张场

本项目共设置 2 个牵张场。牵张场选择地形相对平缓的场地，由于牵张场在使用期间仅用于车辆停放，一切放线工艺均在运输车箱内完成，对地表几乎不造成扰动。

四、人抬路

本工程人台路主要为建设期间施工人员运输建筑材料的道路，宽约 1m。

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、剥离表土临时堆存等，预计设置 28 处塔基临时施工场地，每个施工场地占地约 100m^2 左右，共计占地面积 2800m^2 。

②牵张场

本项目共设置 2 个牵张场。牵张场选择地形相对平缓的场地，由于牵张场在使用期间仅用于车辆停放，一切放线工艺均在运输车箱内完成，未对地表造成扰动，因此方案将这部分面积

计入只接影响区。

③跨越障碍物施工场地

本工程根据线路施工跨越障碍物次数,布设跨越障碍物施工场地但由于施工过程中不扰动地表。本工程跨越的障碍物主要由通信线路、公路、河流和低压线路等。

④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即可,未单独新建。

3、施工交通

项目所经区域均位于景谷县境内,施工期运输均为电缆及建筑材料等,采用公路联运方案,用大型平板车转运至景谷县城,再由县城运至施工现场。本工程可利用的公路主要有宁洱—景谷二级公路,G323国道以及沿线各乡村公路,交通条件较好,满足工程运输要求。

工程建设可采用现有道路进行,人抬道路适当修建农耕小道,不会对地表造成扰动。

4、施工工期

项目实际于2019年3月开工建设,于2019年10月建设完成,总工期为8个月。

1.1.5 工程投资

本项目总投资1461万元,其中土建投资548.51万元。

1.1.6 占地情况

根据工程实际建设情况、施工、监测及监理资料,工程占地总面积为5180m²,永久占地185m²,临时占地4995m²,占地类型为林地和草地,其中塔基区占地面积2380m²,施工临时占地区占地面积2800m²。

表 1-5 根据项目实际占地面积统计

项目区	占地类型及面积 (m ²)		小计
	草地	林地	
塔基区	998.00	1382.00	2380.00
施工临时占地区	1366.00	1434.00	2800.00
合 计	2364.00	2816.00	5180.00

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2265m³,回填2265m³,全部回填不产生弃渣。开挖土石方中一般土石方开挖1100m³,表土剥离1165m³。具体土石方平衡情况见表1-4。

表 1-4 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	一般土石方开挖	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	塔基区	540	665	1205	540	665	1205								
2	施工临时占地区	625	435	1060	625	435	1060								
小计		1165	1100	2265	1165	1100	2265								

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

线路沿线主要为中山地貌、中低山地貌，局部穿插山间盆地，全线海拔在 990~1954m 之间，丘陵占 20%，山地占 50%，高山占 20%，峻岭占 10%。

1.2.1.2 地质地震

1、地基岩土构成及特征

线路路径沿线区域，出露的地层主要为第四系坡残积(Q₄dl+el)成因形成的粉质粘性土和侏罗系强~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，岩体基本质量等级应为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，岩体基本质量等级应为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，中等压缩性。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、区域地质构造

根据《云南省区域地质志》编绘的区域大地构造单元分区图，本区域跨滇西褶皱带一级大

地构造单元。工程场地位于兰坪思茅地槽二级构造单元所属的思茅勐腊拗褶区三级构造单元的南部。

3、地下水

根据沿线地下水的赋存条件和特点，线路沿线地下水分为孔隙水和裂隙水两大类。

孔隙水：孔隙水赋存于第四系冲积、洪积、坡积及滑坡堆积物中。主要分布于盆地、河谷漫滩、阶地及支流、冲沟沟口及岸坡平缓地段，具有较强的透水含水性能。地下水主要接受大气降雨或地表水补给，动态变化明显，受大气降水和地表水的季节性变化控制，具有水量丰富、水位浅的特点。

裂隙水主要分布在山区，具有水量分布不均、蕴藏丰富、埋藏深和分布规律不易掌握的特点，在基坑开挖深度内很难见到，对基础和施工无影响。

根据对沿线已有的水文地质资料的收集调查，地下水对混凝土结构及混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价为无腐蚀性；对钢结构的腐蚀性评价为弱腐蚀。

4、矿产及砂石料

(1) 矿产

根据现场实地调查和资料收集发现推荐线路在本区域内无压覆矿问题。

(2) 砂石料

经实地踏勘发现线路沿线附近有几个小型采石场的出现，本线路可以考虑砂石料从这些砂石料厂购买。

5、不良地质作用

经此次踏勘，线路沿线除局部地段有高陡边坡以外未发现有影响稳定的滑坡、泥石流、崩塌等不良地质作用存在。地基岩、土中也未发现液化砂土、软弱土层存在。本次通过有效的避让高陡边坡，线路路径沿线可不考虑不良地质作用的存在。

6、地震地质及地震设防

该区地震动反应谱特征周期均为 0.45s。地震基本烈度为VII度，设计地震分组为第二组。

1.2.1.3 气象

景谷傣族彝族自治县共有热区面积 732 万亩，占景谷傣族彝族自治县总面积的 64.6%，属亚热带山原季风气候，年降水量为 1354 毫米，蒸发量 1916.4 毫米、平均雨日数 164.1 天、平均气温 22.1℃， $\geq 10^{\circ}$ 的积温为 7360.9℃；年平均日照时数 2065.3 小时。由于境内山高谷深，海拔差异大，气候呈明显的垂直变化，从低海拔的峡谷地区到高寒山区，形成了北热带、南亚

热带、中亚热带、北亚热带和暖温带五种气候类型。

1.2.1.4 河流水系

线路所经区域属于澜沧江水系；本工程线路塔位建在远离河流、水库等水体的山头或山坡上，故不受百年一遇洪水影响。线路路径附近无在建和规划中的大、中型水利工程，线路路径未跨越通航河流。

1.2.1.5 土壤及植被

(1) 土壤

经实地踏勘记录，项目建设区土壤主要为红壤。

(2) 植被

经现场查勘，植被发育良好，多为松树林及杂木林。森林覆盖率 $>95\%$ 。

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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区原地貌主要为林地和草地，土壤侵蚀模数背景值为 $422.82\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。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 $494.64\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度为微度。

根据《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》（办水保〔2013〕188号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防保护区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告〔2017〕第49号）规定，项目所在普洱市景谷县不属于国家级、省级水土流失重点治理区；

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塔基区设浆砌石挡护、浆砌石排水沟，临时排水沟，这些措施有效地降低了水土流失危害。施工结束后对临时占地区进行植被恢复措施，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

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的规定，2018 年 4 月，建设单位委托云南电力设计咨询研究院有限公司编制的《220kV 大东线、思东线同塔双回改造工程可行性研究报告（收口）》，同年 5 月取得云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心《关于报送 220kV 大东线、思东线同塔双回线改造工程可行性研究报告评审意见的函》。

2.2 水土保持方案编制报审批

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》和云南省的有关法律法规要求，2018 年 5 月建设单位委托昆明理工大学科技产业经营管理有限公司编制《220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程水土保持方案报告表》，于 2018 年 7 月取得景谷傣族彝族自治县水务局批复文件《关于景谷傣族彝族自治县水务局关于准予 220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程水土保持方案报告表的行政许可书》（景水许〔2018〕9 号）

2.3 项目变更情况

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。本项目实际建设与水保方案一致。

2.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围 18996m²，其中项目建设区 6290m²；直接影响区 12706m²。详见表 2-1。

表 2-1 《水保方案》确定水土流失防治责任范围

项目区	占地类型及面积（m ² ）		小计
	草地	林地	
一、项目建设区	2872.00	3418.00	6290.00
塔基区	1213.00	1677.00	2890.00
施工临时占地区	1659.00	1741.00	3400.00
二、直接影响区	12706.00		
水土流失防治责任范围面积	18996.00		

2.5 水土流失防治目标

根据《水保方案》及其批复（宜水许可（水保）准〔2016〕9 号），本项目水土流失防治执行标准按建设类项目Ⅲ级标准执行。据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以

水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤允许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 2-2 项目建设区水土流失防治目标

指标名称	标准规定	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	采用标准
扰动土地整治率 (%)	90			90
水土流失总治理度 (%)	80	+2		82
土壤流失控制比	0.4		+0.3	0.7
拦渣率 (%)	85			85
林草植被恢复率 (%)	90	+2		92
林草覆盖率 (%)	15	+2		17

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 2-2 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
塔基区	工程措施	★浆砌石挡护、★浆砌石排水沟
	植物措施	☆植被恢复
	临时措施	☆表土剥离、☆临时排水沟
施工临时占地区	植物措施	☆植被恢复
	临时措施	☆表土剥离、☆临时排水沟、☆土工布覆盖
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：塔基区浆砌石挡护 51m^3 ，浆砌石排水沟 95m ；

方案新增：

①植物措施：塔基区植被恢复 2672m^2 ，施工临时占地区植被恢复 3400m^2 ；

②临时措施：塔基区表土剥离 664.7m^3 ，临时排水沟 298m ，施工临时占地区表土剥离 782m ，临时排水沟 875m ，土工布覆盖 1000m^2 。

2.7 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 43.09 万元，其中主体已计列水保投资 5.62 万元，方案新增水保投资 37.45 万元。水土保持总投资中，植物措施费 1.25 万元，临时措施费 4.31 万元，独立费用 29.35 万元，基本预备费 2.10 万元，水土保持补偿费 0.44 万

元。

表 2-3 《水保方案》投资概算表

序号	工程或项目名称	方案新增投资	主体计列投资	水保总投资
一	工程措施		5.62	5.62
1	塔基区		5.62	5.62
二	植物措施	1.25		1.25
1	塔基区	0.55		0.55
2	施工临时占地区	0.7		0.7
三	临时措施	4.31		4.31
1	塔基区	1.43		1.43
2	施工临时占地区	2.89		2.89
3	其他临时措施	0.01		0.01
一至三部分之和		5.56	5.62	11.18
四	独立费用	29.35		29.35
1	建设管理费	0.11		0.11
2	水土保持监理费	8		8
3	水土保持监测费	12.96		12.96
4	科研勘测设计费	0.28		0.28
5	水土保持技术文件咨询服务费	8		8
一至四部分之和		34.91		40.55
五	基本预备费	2.1		2.1
六	水土保持补偿费	0.44		0.44
七	水土保持总投资	37.45	5.62	43.09

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 5180m²。

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

项目区	占地类型及面积 (m ²)		小计
	草地	林地	
塔基区	998.00	1382.00	2380.00
施工临时占地区	1366.00	1434.00	2800.00
合 计	2364.00	2816.00	5180.00

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 5180m²，相较《方案设计》，实际扰动面积减少，未造成直接影响区，由于施工单位施工规范，严格控制施工场地使用，实际施工对周边造成影响面积减少。

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

项目区	《水保方案》批复面积 (m ²)	实际扰动面积 (m ²)	增减情况 (增“+”、减“-”)
一、项目建设区	6290.00	5180.00	-1110.00
塔基区	2890.00	2380.00	-510.00
临时施工占地	3400.00	2800.00	-600.00
二、直接影响区	12706.00	0.00	-12706.00
合 计	18996.00	5180.00	-13816.00

3.2 弃渣场及取土场设置

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 弃渣场

根据项目实际建设情况，本工程开挖土石方全部回填使用，工程无永久弃渣产生，未设置弃渣场，与水保方案批复一致。

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中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
塔基区	工程措施	★浆砌石挡护、★浆砌石排水沟
	植物措施	☆植被恢复
	临时措施	☆表土剥离、☆临时排水沟
施工临时占地区	植物措施	☆植被恢复
	临时措施	☆表土剥离、☆临时排水沟、☆土工布覆盖
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,针对项目实际情况进行优化调整,部分区域新增措施。

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:塔基区浆砌石挡护 51m³,浆砌石排水沟 95m;

二、实际实施工程措施情况

根据施工结算资料,截止 2020 年 3 月,本项目实施的工程措施为:浆砌石挡护 25m³,浆砌石排水沟 65m;实施时间为 2019 年 4 月至 2019 年 8 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 3-3。

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	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	
塔基区	主体设计	浆砌石挡护	m ³	51	20	-31

		浆砌石排水沟	m	95	65	-30
--	--	--------	---	----	----	-----

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浆砌石挡护实际施工过程中需要拦挡位置减少,工程量减少;

②浆砌石排水沟实际实施位置减少,部分区域修筑土坎防治少量汇水进入塔基底部,另一部分区域由于汇水面积小,实施条件较差,以临时排水沟代替;

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,浆砌石挡护外观良好,无裂缝破损,基础稳定,浆砌石排水沟运行完好,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:塔基区植被恢复 2672m²,施工临时占地区植被恢复 3400m²;

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 3 月,已实施植物措施为塔基区植被恢复 2195m²,施工临时占地区植被恢复 2800m²,项目的水土保持植物措施实施时间为 2019 年 8 月-2019 年 10 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	
				方案设计	实际施工
塔基区	方案新增	植被恢复	m ²	2672	2672
施工临时占地区	方案新增	植被恢复	m ²	3400	3400

实际实施植物措施工程量较方案批复减少主要为塔基数量减少,对应临时施工占地面积减少,整体植被恢复措施面积减少。现实施的植物措施保存率、成活率达标,覆盖度较高,基本能够满足项目区水土流失防治要求。



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

方案新增

塔基区：表土剥离 664.7m^3 ，临时排水沟 298m；

施工临时占地区：表土剥离 782m^3 ，临时排水沟 875m，土工布覆盖 1000m^2 。

二、实际实施的临时措施情况

根据施工结算资料，主体工程整个施工过程中，按要求进行临时措施布置，已实施的临时措施为：塔基区：表土剥离 540m^3 ，临时排水沟 254m；施工临时占地区：表土剥离 625m^3 ，临时排水沟 660m，土工布覆盖 1100m^2 ，临时措施实施数量与方案设计存在一定出入，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 3-6 水土保持临时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	

塔基区	方案新增	表土剥离	m ³	664.7	540	-124.7
		临时排水沟	m	298	254	-44
施工临时占地区	方案新增	表土剥离	m ³	782	625	-157
		临时排水沟	m	875	660	-215
		土工布覆盖	m ²	1000	1100	100

通过对比，本工程实际实施的临时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根据施工、监理资料实际剥离量减少；
- ②部分区域浆砌石排水沟采用临时排水沟代替；
- ③实际土工布覆盖面积增大，覆盖包括表土、材料、扰动部分区域覆盖等。

项目组认为，项目的水土保持临时措施实施基本到位，布局基本合理，能够基本满足项目施工过程中水土保持要求，符合水土流失防治要求。

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 39.06 万元，其中主体已有投资 2.48 万元。方案新增 36.62 万元，其中植物措施 1.14 万元，临时措施 4.94 万元，独立费 28 万元，水土保持补偿费 0.44 万元，基本预备费 2.10 万元。

表 3-7 水土保持投资实际完成情况统计表

序号	工程或项目名称	方案新增投资	主体计列投资	水保总投资
一	工程措施		2.48	2.48
1	塔基区		2.48	2.48
二	植物措施	1.14		1.14
1	塔基区	0.50		0.50
2	施工临时占地区	0.64		0.64
三	临时措施	4.90		4.90
1	塔基区	1.19		1.19
2	施工临时占地区	3.64		3.64
3	其他临时措施	0.07		0.07
一至三部分之和		6.04	2.48	8.52
四	独立费用	28.00		28.00
1	水土保持监理费	8.00		8.00
2	水土保持监测费	12.00		12.00
3	水土保持技术文件咨询服务费	8.00		8.00
一至四部分之和		34.04	2.48	36.52
五	基本预备费	2.10		2.10
六	水土保持补偿费	0.44		0.44
七	水土保持总投资	36.58	2.48	39.06

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 39.06 万元,比设计投资 43.09 万元减少了 4.03 万元。具体情况见表 3-8。

表 3-8 水土保持措施投资完成情况对比分析表

序号	工程或项目名称	方案设计投资	实际完成投资	投资变化情况
一	工程措施	5.62	2.48	-3.14
1	塔基区	5.62	2.48	-3.14
二	植物措施	1.25	1.14	-0.11
1	塔基区	0.55	0.50	-0.05
2	施工临时占地区	0.7	0.64	-0.06
三	临时措施	4.31	4.90	0.59
1	塔基区	1.43	1.19	-0.24
2	施工临时占地区	2.89	3.64	0.75
3	其他临时措施	0.01	0.07	0.06
一至三部分之和		11.18	8.52	-2.66
四	独立费用	29.35	28.00	-1.35
1	建设管理费	0.11		-0.11
2	水土保持监理费	8	8.00	0.00
3	水土保持监测费	12.96	12.00	-0.96
4	科研勘测设计费	0.28	3.00	-0.28
5	水土保持技术文件咨询服务费	8	5.00	0.00
一至四部分之和		40.55	36.52	-4.03
五	基本预备费	2.1	2.10	0.00
六	水土保持补偿费	0.44	0.44	0.00
七	水土保持总投资	43.09	39.06	-4.03

3.5.3 完成投资变化原因分析

(1) 实际实施工程措施较方案设计工程量减少,但措施综合单价上升,总体工程措施投资减少;

(2) 实际实施植物措施投资因综合单价提高但措施数量减少,整体植物措施投资略微下降;

(3) 实际实施的临时措施投资因为整体数量变化而最终导致投资略微上升;

(4) 独立费用中建设管理费未使用,监测费用减少,科研勘测设计费增加、水土保持技术文件咨询服务费减少,最终导致独立费用大幅减少;

(5) 综合以上原因,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。工程质量管理工作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、安全施工方案审查制度、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，220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程水土保持措施共划分为 4 个单位工程，6 项分部工程和 198 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、临时防护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、坝（墙、堤）体、排洪导流设施、排水、覆盖、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
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
临时防护工程	△排水	按长度划分，每 50~100m 作为一个单元工程
	覆盖	按面积划分，每 100~1000m ² 作为一个单元工程，不足 100m 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
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	塔基区	34
		施工临时占地区	34
防洪排导工程	△坝（墙、堤）体	塔基区	2
	排洪导流设施	塔基区	3
临时防护工程	△排水	塔基区	12

植被建设工程	覆盖	施工临时占地区	20
		施工临时占地区	25
	△点片状植被	塔基区	34
		施工临时占地区	34

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防洪排导工程，共计单元工程数为 5 个，合格数 5 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。220KV 大东线、思东线同塔双回线改造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，浆砌石砌体外表美观，无裂纹、缺角现象，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。

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%			
防洪排导工程	△坝(墙、堤)体	塔基区	2	2	100.00%	1	50.00%	合格	合格	合格
	排洪导流设施	塔基区	3	3	100.00%	1	33.33%	合格	合格	合格
合计			5	5	100.00%	2	40.00%			

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	塔基区	28	28	100.00%	15	53.57%	合格	合格	合格
		施工临时占地区	28	28	100.00%	20	71.43%	合格	合格	合格

合计	56	56	100.00%	35	62.50%	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。

3、临时措施质量检验

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2个单位工程、3个分部工程共计101个单元工程进行了临时措施的资料抽查核实,20个单元工程合格数20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。

临时排水沟过流能力正常,发挥施工期间临时排水的功效,土工布覆盖数量充足,起到遮盖裸露土体的作用,质量合格。

表 4-6 水土保持临时措施质量评定表

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 %			
临时防护工程	△排水	塔基区	8	8	100.00%	5	62.50	合格	合格	合格
		施工临时占地区	12	12	100.00%	9	75.00	合格	合格	合格
	覆盖	施工临时占地区	25	25	100.00%	11	44.00	合格	合格	合格
土地整治工程	场地整治	塔基区	28	28	100.00%	15	107.14%	合格	合格	合格
		施工临时占地区	28	28	100.00%	20	110.71%	合格	合格	合格
			101	101	100.00%	60	85.15	合格	合格	合格

施工期间临时排水沟正常运行,能及时排出施工期间汇水,土工布覆盖避免了临时堆土裸露,起到防止水流冲刷土体的作用,临时防护措施质量总体合格。

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程不存在永久弃渣,未设置永久弃渣场,未开展弃渣场稳定性评估。

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。

防洪排导工程实施的坝（墙、堤）体（浆砌石挡护）挡护效果良好，无损坏区域，湿湿的排洪导流设施（浆砌石排水沟）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。

临时防护工程实施的临时排水沟可有效排导施工期场地汇水及上游来水，防治场地积水影响施工安全，土工布覆盖可较好地保护施工场地材料、堆土、防治水土流失，符合水土保持要求。

5 水土保持效果

5.1 运行情况

自 2019 年 10 月工程完工后，建设单位对各类水土保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。

本项目建设扰动土地面积为 5180m²，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 4995m²，场地道路硬化面积 185m²，整治面积共计 5180m²，通过计算扰动土地整治率为 99.8%。具体分析详见表 6-2 的计算。

表 6-2 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)	
塔基区	2380.00	2195.00		185.00	2380.00	99.8
施工临时占地区	2800.00	2800.00			2800.00	99.8
合计	5180.00	4995.00		185.00	5180.00	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保措施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 5180m²，扣除场地道路硬化面积 185m²，项目水土流失面积 4995m²，项目累计完成水土保持措施面积 4995m²，水土流失总治理度达 99.8%。具体分析见表 6-3。

表 6-3 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)		

塔基区	2380.00	0.00	185.00	2195.00	2195.00	99.8
施工临时占地区	2800.00	0.00	0.00	2800.00	2800.00	99.8
合计	5180.00	0.00	185.00	4995.00	4995.00	99.8

三、拦渣率

工程建设实际产生土石方开挖 2265m³，开挖土方全部回填，无弃方产生，项目拦渣率可达 95%。

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 494.64/km²·a，经计算项目区土壤流失控制比为 1.01，达到了方案目标值。通过监测各侵蚀模数具体见表 6-4。

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
塔基区	硬化	185.00	80.00	494.64	1.01
	植被	2195.00	510.00		
施工临时占地区	植被	2800.00	510.00		
合计		5180.00			

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、天然林地和草地的总面积，包括成活率、保存率达到设计和验收标准天然林地和草地的面积。经分析项目建设区面积为 5180m²，可恢复林草植被面积为 4995m²，现植物措施面积为 4995m²，经计算林草植被恢复率为 99.8%。具体分析见下表 6-5。

表 6-5 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 (%)
塔基区	2380	2195.00	2195	99.8
施工临时占地区	2800	2800.00	2800	99.8
合计	5180	4995	4995	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 5180m²，植被措施面积 4995m²，考虑覆盖率 80%计算得林草植被面积 3996m²，经过分析项目区林草覆盖率达 77.14%。

表 6-6 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(%)
塔基区	2380	1756	73.78
施工临时占地区	2800	2240	80.00
合计	5180	3996	77.14

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 220KV 大东线、思东线同塔双回线改造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 5-5。

表 5-5 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

220KV 大东线、思东线同塔双回线改造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 2019 年 10 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、2019 年 12 月、2020 年 1 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 0.44 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

220KV 大东线、思东线同塔双回线改造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) 220KV 大东线、思东线同塔双回线改造工程进入运行期后,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表及相关要求,做好 的水土保持工作;

(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