

水平评价证书：水保方案（赣）字第 20230002 号

绵阳江油界池 110kV 输变电工程
水土保持方案报告表

建设单位：国网四川省电力公司绵阳供电公司

编制单位：核工业二七〇研究所

二〇二六年四月

项目区现状照片



界池 110kV 变电站拟建站址航拍图



大康 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程航拍图



新建段跨越清漪江（不通航河流）



新建段跨越九绵高速



新建段跨越小河沟（不通航河流）



新建段跨越输油管道



扩容段跨越九绵高速



沿线地形地貌 1



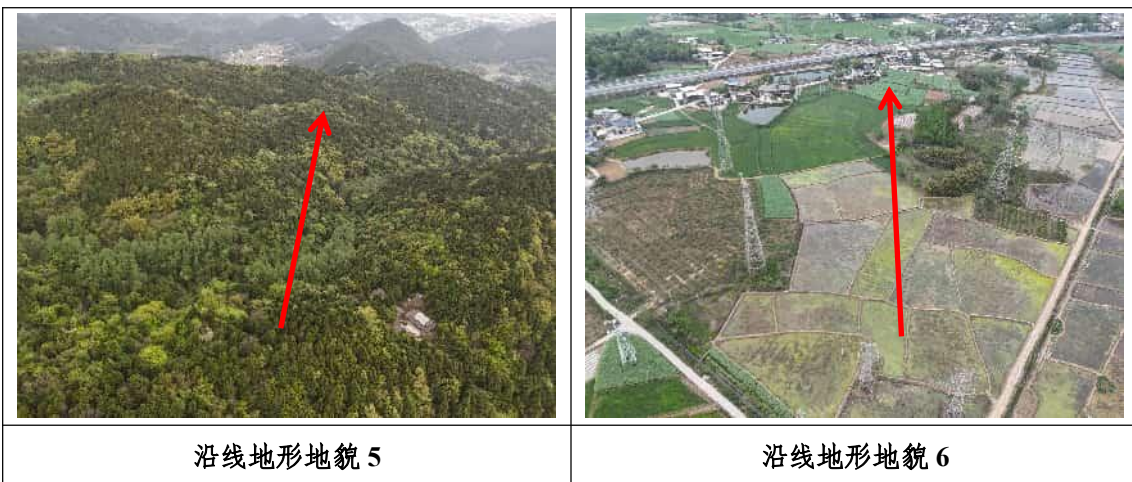
沿线地形地貌 2



沿线地形地貌 3



沿线地形地貌 4



水土保持方案报告表

绵阳江油界池 110kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	绵阳市江油市西屏镇、含增镇、太平镇、大康镇（新建变电站站址中心坐标：31° 47'13.9289"N，104° 38'43.5909"E；线路工程起点坐标：31° 50'41.7029"N，104° 43'50.3508"E；终点坐标：31° 44'14.9544"N，104° 40'20.1645"E）			
	建设内容	绵阳江油界池 110kV 输变电工程包括五个单项工程：1、界池 110kV 新建变电站工程；2、大康 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程；3、河西 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程；4、大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程；5、河西-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	8579	
	土建投资（万元）	1117	占地面积（hm ² ）	永久	1.39
				临时	3.41
	动工时间	2026.5	完工时间	2027.5	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		1.90	1.71		0.19
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、砂）场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	绵阳市市级水土流失重点预防区	地貌类型	丘陵地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	1118	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		本项目工程选址（线）不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，也不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，但工程选线无法避让绵阳市市级水土流失重点预防区及窦圉山-佛爷洞风景名胜区三级保护区，通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准等措施以控制水土流失。本项目不存在水土保持重大制约性因素，工程选址基本满足水土保持要求。			
预测水土流失总量（t）		387.89			
防治责任范围（hm ² ）		4.80			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施	1、变电站占地区 工程措施：排水管网 560m（主体已列）；站外排水沟 56m ³ （主体已列）；表土剥离 0.17 万 m ³ （主体已列）；表土回覆 0.17 万 m ³ （主体已列）；土地整治 0.28hm ²				

<p>(方案新增)。</p> <p>植物措施: 格构式植草护坡 320m² (主体已列); 植草地坪 2500m² (主体已列)</p> <p>临时措施: 防雨布遮盖 1750m² (方案新增); 土袋拦挡 104m³ (方案新增); 临时沉沙池 2 座 (方案新增); 临时排水沟 14m³ (方案新增)。</p> <p>2、站外施工临时区</p> <p>工程措施: 表土剥离 0.09 万 m³ (方案新增); 表土回覆 0.09 万 m³ (方案新增); 土地整治 0.30hm² (方案新增)</p> <p>临时措施: 防雨布遮盖 850m² (方案新增); 土袋拦挡 87m³ (方案新增); 临时沉沙池 1 座 (方案新增); 临时排水沟 6m³ (方案新增)</p> <p>3、塔基及其施工临时占地区</p> <p>工程措施: 浆砌石排水沟 198m³ (主体已列); 土地整治 1.63hm² (方案新增); 表土剥离 0.12 万 m³ (方案新增); 表土回覆 0.12 万 m³ (方案新增)</p> <p>植物措施: 撒播草籽 1.16hm² (方案新增); 撒播灌木籽 1.07hm² (方案新增)</p> <p>临时措施: 防雨布遮盖 800m² (方案新增); 土袋拦挡 80m³ (方案新增); 临时排水沟 14m³ (方案新增); 临时沉沙池 15 座 (方案新增)</p> <p>4、施工便道占地区</p> <p>工程措施: 土地整治 1.42hm² (方案新增); 表土剥离 0.16 万 m³ (方案新增); 表土回覆 0.16 万 m³ (方案新增)</p> <p>植物措施: 撒播草籽 0.90hm² (方案新增); 撒播灌木籽 0.36hm² (方案新增)</p> <p>临时措施: 防雨布遮盖 1260m² (方案新增); 土袋拦挡 101m³ (方案新增); 铺设钢板 1420m² (主体已列)</p> <p>5、拆除工程占地区</p> <p>工程措施: 土地整治 0.11hm² (方案新增)</p> <p>植物措施: 撒播草籽 0.09hm² (方案新增); 撒播灌木籽 0.09hm² (方案新增)</p> <p>临时措施: 彩条布铺垫 1100m² (方案新增)</p> <p>6、其他施工临时占地区</p> <p>工程措施: 土地整治 0.43hm² (方案新增)</p> <p>植物措施: 撒播草籽 0.23hm² (方案新增)</p> <p>临时措施: 棕垫铺设 1600m² (方案新增)</p>				
水土保持投资估算(万元)	工程措施	54.61(主体已列 29.57)	植物措施	41.10(主体已列 35.95)
	临时措施	41.41(主体已列 9.23)	独立费用	33.19
	基本预备费	13.71	水土保持补偿费	6.240
	总投资	190.26		
编制单位	核工业二七〇研究所	建设单位	国网四川省电力公司 绵阳供电公司	
统一社会信用代码	12100000491204824K	统一社会信用代码	91510703699165078C	
法人代表/联系电话	陈志平 /0791-85997017	法人代表	樊梨	
地址	江西省南昌市南昌县 莲西路 508 号	地址	四川省绵阳市涪城区 九洲大道 188 号	
邮编	330200	邮编	621051	
联系人及电话	史鹏举/13709084543	联系人及电话	胡晓东/13981177301	
电子信箱	/	电子信箱	285360621@qq.com	

目录

1、综合说明	3
1.1 项目简况	3
1.2 编制依据	7
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	9
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 项目水土保持评价结论	10
1.7 水土流失预测结果	10
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	13
2、项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置	15
2.2 施工组织	30
2.3 工程占地	35
2.4 土石方平衡	37
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	42
2.6 施工进度安排	42
2.7 自然概况	42
3、项目水土保持评价	48
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	48
3.2 建设方案与布局水土保持评价	49
4、水土流失分析与预测	55
4.1 水土流失现状	55
4.2 水土流失影响因素分析	55
4.3 土壤流失量预测	56
4.4 水土流失危害分析	63

4.5 指导性意见	63
5、水土保持措施	64
5.1 防治区划分	64
5.2 措施总体布局	64
5.3 分区措施布设	65
5.4 施工要求	72
6、水土保持监测	73
6.1 范围和时段	73
6.2 内容和方法	73
6.3 点位布设	74
6.4 实施条件和成果	74
7、水土保持投资估算及效益分析	75
7.1 投资估算	75
7.2 效益分析	81
8、水土保持管理	83
8.1 组织管理	83
8.2 后续设计	84
8.3 水土保持监测	84
8.4 水土保持监理	84
8.5 水土保持施工	84
8.6 水土保持验收	85

1、综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设的必要性

本工程新建的界池 110kV 变电站站址位于江油市含增镇界池村，现有道路与场镇相通，交通比较便利。界池站供电片区主要为江油市含增镇及周边部分地区。新建界池 110kV 变电站后，可以有效提高电网供电能力，满足新增负荷用电需求，为含增石材产业园和当地经济的顺利发展提供坚强的电力保障；同时，也可以缓解会昌站和含增站的供电压力。

另外，界池站周边的 35kV 网架薄弱，如：35kV 含增站、八一站等，均为单电源供电，供电可靠性低；35kV 通口站和桂溪站，形成了擂鼓站至通口站至桂溪站至擂鼓站的环形供电线路，35kV 线路供电半径较长，线损较高，电能质量偏低，无法满足 N-1 要求。待本期界池 110kV 变电站建成投运以后，通过其配套 35kV 线路工程的建设，可以有效加强和完善 35kV 供电网络，提高电网的供电能力和供电可靠性，优化供电半径，提升电能质量。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：绵阳江油界池 110kV 输变电工程

建设单位：国网四川省电力公司绵阳供电公司

建设性质：新建

建设地点：绵阳市江油市西屏镇、含增镇、太平镇、大康镇

建设内容：本工程位于绵阳市江油市，包括五个单项工程：1、界池 110kV 新建变电站工程；2、大康 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程；3、河西 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程；4、大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程；5、河西 - 长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程。

1、界池 110kV 新建变电站工程

界池 110 新建变电站位于绵阳江油市含增镇界池村安家槽，站址中心坐标为 31° 47'13.9289"N，104° 38'43.5909"E，建设内容为：①新建两台 63MVA 变压器；②110kV 最终出线规模为 4 回，本期 2 回（220kV 大康站 1 回、220kV 河西站 1 回）、2 回主变进线、1 个分段、2 个母线设备间隔；③35kV 最终出线规模为 6 回，本期 6 回（1 回至紫山 35kV 变电站，1 回至八一 35kV 变电站，1 回至

含增 35kV 变电站，1 回至桂溪 35kV 变电站，1 回至通口 35kV 变电站，备用 1 回)；④10kV 最终出线规模为 28 回，本期 16 回；⑤本站需安装 2 台 200kVA 的站用电源，采用单母线分段接线；⑥每台主变配置 2 组 6MVar 低压电容无功补偿；⑦新建 35kV 消弧线圈成套装置，消弧线圈容量为 1100kVA、新建 10kV 接地变及消弧线圈成套装置，接地变容量 800kVA，消弧线圈容量为 630kVA。

2、大康 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程

根据电气方案，本次新增 110kV 线路 PT 设备 1 台。已建间隔内设备支架为钢筋砼环形等径杆。本期工程需新建 PT 支架及基础 1 座，其中设备支架采用 Φ 300 钢筋混凝土等径杆，基础采用杯型基础。

3、河西 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程

根据收资，110kV 西通线出线间隔未设置线路 PT 设备，结合系统要求，本次需新增线路 PT 设备 1 台，更换出线间隔导体为 2 (JL/GIA-240/30)。本次新增 PT 设备放置于站内已建避雷器支架上，不新建支架及基础。

4、大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程

线路 T 接：T 接点起自大康—长钢三厂 110kV 线路 36 号耐张混凝土杆大号侧新建双回路耐张塔，新建单回线路向南走线，经原家槽，至水磨沟改为同塔双回单回挂线架设 (预留一回出线)，最后经安家槽进入界池 110kV 变电站。T 接线路长度 3.0km (其中 0.7km 按同塔双回单回挂线架设，2.3km 按单回架设)。

增容改造：原大康—长钢三厂 110kV 线路大康变—5 号段、14—37 号段于 1965 年投运，杆塔锈蚀严重，无法利旧杆塔更换增容导线，需拆除新建。增容改造线路新建单回线路长度 9.7km，增容换线单回线路 2.2km (含 6 号—6 号大号侧新建耐张塔、13 号小号侧新建耐张塔—13 号段两档增容导线)。

5、河西—长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程

新建段：本工程线路新建线路起于 110kV 西通线 12#塔 T 接点 (将原 12#塔拆除后新建一基双回塔)，止于拟建 110kV 界池变电站进线构架。新建 110kV 单回架空线路 4.8km。

增容段：增容段起于 110kV 西通线 12#处新建耐张塔，止于 220kV 河西变电站出线构架，线路长度为 3.7km。

施工组织：本项目新建 110kV 变电站 1 座，变电站外设置临时施工场地 1

处，临时堆土场地 1 处，新建 110kV 架空线路 17.2km（其中单回线路 16.5km，双回单侧挂线长度 0.7km），新建铁塔 48 基，配套塔基施工场地 48 处，牵张场 8 处，跨越场 2 处，索道运输场 1 处，人抬道路 1.8km，新建机械化施工道路 2.73km，拓宽机械化施工道路 2.96km。

本工程总占地面积为 4.80hm²，其中永久占地面积为 1.39hm²，临时占地面积为 3.41hm²。

本工程土石方挖填方总量为 3.61 万 m³，总挖方 1.90 万 m³（含剥离表土量 0.54 万 m³），总填方 1.71 万 m³（含回覆表土量 0.54 万 m³），无借方，余方 0.19 万 m³，余土在各塔基占地内分摊摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。

建设工期：2026 年 5 月~2027 年 5 月，共计 13 个月。

专项设施改（迁）建：改造 10kV 线路 0.5km，改造低压线 0.8km，改造通信线 0.6km，采取建设单位一次性货币补偿；

建设工期：2026 年 5 月~2027 年 5 月，共计 13 个月。

投资：项目总投资 8579 万元，土建投资 1117 万元，资金来源由国网四川省电力公司绵阳供电公司自筹。

1.1.3 项目前期工作进展情况

1.1.3.1 项目前期工作

2024 年 11 月，成都城电电力工程设计有限公司完成了《绵阳江油界池 110kV 输变电工程可行性研究报告》（收口版）；

2025 年 2 月 18 日，本项目取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 5107812025XSO002559 号）；

2025 年 6 月 3 日，本项目可行性研究报告取得《国网四川省电力公司关于绵阳江油界池 110kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2025〕98 号）；

2025 年 6 月 30 日，本项目取得《江油市政务服务和行政审批局关于国网四川省电力公司绵阳供电公司绵阳江油界池 110KV 输变电工程项目核准的批复》；

2025 年 11 月，成都城电电力工程设计有限公司完成了《绵阳江油界池 110kV 输变电工程初步设计说明书》（收口版）；

2026 年 3 月 26 日，本项目取得《国网四川省电力公司经济技术研究院关于

印发绵阳江油界池 110kV 输变电工程初步设计评审意见的通知》；

本项目预计于 2026 年 5 月开工建设，于 2027 年 5 月建设完成。

1.1.3.2 方案编制情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法规，做好本工程的水土保持工作，2025 年 12 月，建设单位国网四川省电力公司绵阳供电公司积极委托核工业二七〇研究所开展本工程水土保持方案报告表的编制工作。接受委托后我单位立即选派技术人员到现场进行了实地勘测，收集了工程区自然概况、社会经济情况、水土流失和水土保持情况、主体设计等方面的资料。

在上述工作的基础上，结合设计文件等相关资料，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，《绵阳江油界池 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》于 2026 年 4 月编制完成。

1.1.4 自然简况

项目所在区域隶属绵阳市江油市管辖，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011—2016），该区设计基本地震地震动峰值加速度为 0.15g，相对应的地震基本烈度为 VII 度，地震动加速度反应谱特征周期 0.4s，设计地震分组为第二组。

本工程所经行政区域为四川省绵阳市江油市，江油市属亚热带季风湿润气候区，具春早、夏热、秋短、冬温的特点；四季分明、降水丰沛、热量充足、无霜期长，冬春常有旱象，夏秋易发洪涝。年平均气温 16.3℃，年平均降水量 1064.3mm，年平均蒸发量 926.7mm，相对湿度 79%，日照时数 1289.4 小时，年平均气压为 953.4 百帕，主导风向 NE，年平均风速为 1.5m/s。因纬度和地貌特点所致，市境南北东西有显著的气候差异。

项目区植被属于西南常绿阔叶林地带中四川盆地底部丘陵低山植被地区，基本上全为农作物植被。项目区位于绵阳市江油市境内，土壤类型以紫色土为主，项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区(I)－西南土石山区(I₅)，容许土壤流失量为 500t/km²·a，水土流失强度为轻度为主。

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）、《四川省水利厅关于印发〈四

川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果)的通知》(川水函〔2017〕482号)和《绵阳市水土保持规划(2015~2030年)》，工程所在区域涉及绵阳市市级水土流失重点预防区。根据现场勘探，本工程无法避让窦圉山-佛爷洞风景名胜保护区三级保护区。本工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区。本项目不存在水土保持重大制约性因素，工程选址基本满足水土保持要求。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行)；
- 2、《中华人民共和国长江保护法》(2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过)；
- 3、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(四川省人大常委会2012年9月21日修订)。

1.2.2 部委规章及规范性文件

- 1、《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023年1月17日发布，水利部令第53号，2023年3月1日起执行)；
- 2、水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)；
- 3、水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135号)；
- 4、《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》(水保监〔2020〕63号)；
- 5、水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号)；
- 6、《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号)；
- 7、《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区

划分成果的通知》（川水函〔2017〕482号）。

8、四川省人民代表大会常务委员会《关于加快电网规划建设的决定》（四川省第十四届人民代表大会常务委员会公告第68号）；

9、关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见的批复》（定额〔2023〕16号）。

1.2.3 技术规范及标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 4、《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- 5、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 6、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 7、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 8、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 9、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 10、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 11、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

1.2.4 技术文件及资料

- 1、《四川省水土保持规划（2015—2030年）》；
- 2、《绵阳市水土保持规划（2015—2030年）》；
- 3、《绵阳江油界池 110kV 输变电工程可行性研究报告》；
- 4、《绵阳江油界池 110kV 输变电工程初步设计说明书》；
- 5、建设单位提供的其他资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定，主体工程上半年完工的设计水平年一般为完工后的当年，下半年完工的可为完工后的当年或后一年。本项目计划于2026年5月开工建设，2027年5月完工，设计水平年定为完工当年，即2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。结合主体工程实际情况，经核算，本工程占地面积为 4.80hm²，水土流失防治责任范围同地表扰动范围为 4.80hm²。

表 1-1 水土保持防治责任范围表（单位：hm²）

防治分区		占地类型及面积			防治责任范围
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计	
变电站工程区	变电站占地区	0.85		0.85	0.85
	站外施工占地区		0.30	0.30	0.30
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.54	1.15	1.69	1.69
	施工便道占地区		1.42	1.42	1.42
	拆除工程施工占地区		0.11	0.11	0.11
	其他施工临时占地区		0.43	0.43	0.43
合计		1.39	3.41	4.80	4.80

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区位于绵阳市江油市，在全国水土保持区划中属于西南紫色土区。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），项目区选址涉及绵阳市市级水土流失重点预防区及窦圖山-佛爷洞风景名胜区三级保护区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本工程执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，无法避开水土流失重点预防区的项目应提高植物措施标准，林草覆盖率提高 1~2 个百分点，本方案林草覆盖率提高 2%；本工程水土流失防治目标采用西南紫色土区一级防治标准，考虑项目征占地土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1。设计水平年综合目标值为：水土流失治理度为 97%、

土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 92%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。

表 1-2 水土流失防治指标值一览表

指标名称	一级标准规定值		按原地貌土壤侵蚀模数修正	按项目区位置修正	本工程采用指标值	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	97			—	97
土壤流失控制比	—	0.85	+0.15		—	1.0
渣土防护率 (%)	90	92			90	92
表土保护率 (%)	92	92			92	92
林草植被恢复率 (%)	—	97			—	97
林草覆盖率 (%)	—	23		+2	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目工程选址(线)不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站,也不涉及各级水土流失重点治理区,不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带,但工程选址无法避让绵阳市市级水土流失重点预防区及窦圉山-佛爷洞风景名胜区三级保护区,将通过适当提高防治目标值,后续设计和施工采取优化施工方案,减少工程占地和土石方量,提高植物措施标准等措施以控制水土流失。本项目不存在水土保持重大制约性因素,工程选址基本满足水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理,通过对占地面积的控制,通过对土石方量的合理调配调用,采用成熟的施工工艺,进行合理施工布置,能减少工程建设的占地面积和余土量,缩短施工影响时间,最大限度地减少施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏,符合水土保持的要求。主体工程已考虑随塔位建设浆砌石排水沟,具有一定的水土保持功能,但还不足以控制工程水土流失,本方案将根据工程建设扰动土地特点,针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施,形成完整的水土流失防治体系,水土流失防治效果可达到水土保持要求。从水土保持角度分析,工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

施工期间扰动地表面积为 4.80hm²,损毁植被面积 2.05hm²。本工程水土流失总量 387.89t,新增水土流失量 247.17。其中施工期可能产生水土流失总量

250.13t, 新增土壤流失量 198.22; 自然恢复期水土流失总量为 137.76t, 新增水土流失量 48.95t。自然恢复期水土流失总量为 137.76t, 新增水土流失量 48.95t。本工程水土流失重点防治时段为施工期, 重点防治区域为变电工程的变电站占地区, 线路工程的塔基及其施工临时占地区及施工便道占地区。

本工程水土流失危害主要表现在: 线路工程扰动地面表土剥离, 局部扰动强烈, 若工程施工不规范, 容易形成裸露区域、临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等, 造成新增水土流失, 降低土地生产力。

1.8 水土保持措施布设成果

根据工程布局、施工及产生水土流失的特点, 将水土流失防治责任范围划分为 6 个二级防治区: 变电站占地区、站外施工临时区、塔基及其施工临时占地区、施工便道占地区、拆除工程占地区及其他施工临时占地区; 本工程表土剥离工程实施时段为 2026 年 6 月至 2027 年 2 月 (分段施工); 各区新增的临时排水沟及临时沉沙池、防雨布遮盖及土袋拦挡等临时措施实施时段为 2026 年 6 月至 2027 年 3 月 (分段施工); 施工期间塔位浆砌石排水沟措施实施时段为 2027 年 1 月至 2027 年 3 月 (分段施工); 在施工结束后回覆表土, 并进行土地整治, 实施时段为 2027 年 2 月至 2027 年 4 月 (分段施工); 土地整治后占用原耕地区交由当地居民进行复耕, 原占用林地区域采用撒播灌草籽的方式进行植被恢复, 原占用其他土地区域采用撒播草籽进行植被恢复, 实施时段为 2027 年 2 月至 2027 年 5 月 (分段施工)。各区具体水土保持措施如下:

1、变电站占地区

工程措施: 排水管网 560m (主体已列); 站外排水沟 56m³ (主体已列); 表土剥离 0.17 万 m³ (主体已列); 表土回覆 0.17 万 m³ (主体已列); 土地整治 0.28hm² (方案新增)。

植物措施: 格构式植草护坡 320m² (主体已列); 植草地坪 2500m² (主体已列)

临时措施: 防雨布遮盖 1750m² (方案新增); 临时沉沙池 2 座 (方案新增); 临时排水沟 14m³ (方案新增)。

2、站外施工临时区

工程措施: 表土剥离 0.09 万 m³ (方案新增); 表土回覆 0.09 万 m³ (方案

新增)；土地整治 0.30hm² (方案新增)

临时措施：防雨布遮盖 850m² (方案新增)；土袋拦挡 87m³ (方案新增)；临时沉沙池 1 座 (方案新增)；临时排水沟 6m³ (方案新增)

3、塔基及其施工临时占地区

工程措施：浆砌石排水沟 198m³ (主体已列)；土地整治 1.63hm² (方案新增)；表土剥离 0.12 万 m³ (方案新增)；表土回覆 0.12 万 m³ (方案新增)

植物措施：撒播草籽 1.16hm² (方案新增)；撒播灌木籽 1.07hm² (方案新增)

临时措施：防雨布遮盖 800m² (方案新增)；土袋拦挡 80m³ (方案新增)；临时排水沟 14m³ (方案新增)；临时沉沙池 15 座 (方案新增)

4、施工便道占地区

工程措施：土地整治 1.42hm² (方案新增)；表土剥离 0.16 万 m³ (方案新增)；表土回覆 0.16 万 m³ (方案新增)

植物措施：撒播草籽 0.90hm² (方案新增)；撒播灌木籽 0.36hm² (方案新增)

临时措施：防雨布遮盖 1260m² (方案新增)；土袋拦挡 101m³ (方案新增)；铺设钢板 1420m² (主体已列)

5、拆除工程占地区

工程措施：土地整治 0.11hm² (方案新增)

植物措施：撒播草籽 0.09hm² (方案新增)；撒播灌木籽 0.09hm² (方案新增)

临时措施：彩条布铺垫 1100m² (方案新增)

6、其他施工临时占地区

工程措施：土地整治 0.43hm² (方案新增)

植物措施：撒播草籽 0.23hm² (方案新增)

临时措施：棕垫铺设 1600m² (方案新增)

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施。

监测时段：施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2026 年 5 月开始监测，至 2027 年 12 月底结束。

监测方法：主要采取调查监测和巡查监测。

监测点位布设：本工程在塔基及其施工临时占地区布设 4 个监测点位，施工便道占地区布设 3 个监测点位，变电站站区布设 2 个监测点位，站外施工临时区、拆除工程占地区及其他施工临时占地区各布设 1 个监测点位，共布设 12 个点位。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持估算总投资 190.26 万元。水土保持投资中，工程措施费 54.61 万元（主体已列 29.57 万元），植物措施费 41.10 万元（主体已列 35.95 万元），临时措施费 41.41 万元（主体已列 9.23 万元），独立费用 33.19 万元，基本预备费 13.71 万元，水土保持补偿费 6.240 万元。

通过本方案水保措施的实施后，本项目水土保持措施实施后至方案设计水平年，水土流失治理达标面积 4.73hm²，林草植被建设面积 2.66hm²，水土流失治理度 98.54%，土壤流失控制比 1.03，渣土防护率 95.26%，表土保护率 98.20%，林草植被恢复率 99.63%，林草覆盖率 55.42%。在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，至设计水平年，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等均达到方案编制目标。

1.11 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》《四川省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关要求，施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地，造成一定程度的水土流失，但本工程通过各项水土保持措施的实施，能有效地控制水土流失，达到经济发展和环境建设协调发展。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设是可行的。

在主体工程下阶段的设计中认真贯彻落实水土保持方案，设计应体现水土保持理念；明确施工单位应承担的水土流失防治责任，建设单位应在施工招标中将水土保持方案措施落实到招标文件中，使水土保持措施真正做到“三同时”；建设单位与当地水务部门共同配合，加强对水土保持工作的监督和管理，保证工程质量；主体工程竣工验收前必须完成水土保持设施专项验收工作，水保设施未验

收，主体不能投入运行，验收内容、程序等按《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号文）等文件的相关要求执行。

2、项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：绵阳江油界池 110kV 输变电工程

建设单位：国网四川省电力公司绵阳供电公司

建设性质：新建

建设规模：小型

建设地点：绵阳市江油市西屏镇、含增镇、太平镇、大康镇

建设内容：本工程位于绵阳市江油市，包括五个单项工程：1、界池 110kV 新建变电站工程；2、大康 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程；3、河西 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程；4、大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程；5、河西 - 长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程。

1、界池 110kV 新建变电站工程

界池 110 新建变电站位于绵阳江油市含增镇界池村安家槽，站址中心坐标为 $31^{\circ} 47'13.9289''N$ ， $104^{\circ} 38'43.5909''E$ ，建设内容为：①新建两台 63MVA 变压器；②110kV 最终出线规模为 4 回，本期 2 回（220kV 大康站 1 回、220kV 河西站 1 回）、2 回主变进线、1 个分段、2 个母线设备间隔；③35kV 最终出线规模为 6 回，本期 6 回（1 回至紫山 35kV 变电站，1 回至八一 35kV 变电站，1 回至含增 35kV 变电站，1 回至桂溪 35kV 变电站，1 回至通口 35kV 变电站，备用 1 回）；④10kV 最终出线规模为 28 回，本期 16 回；⑤本站需安装 2 台 200kVA 的站用电源，采用单母线分段接线；⑥每台主变配置 2 组 6MVar 低压电容无功补偿；⑦新建 35kV 消弧线圈成套装置，消弧线圈容量为 1100kVA、新建 10kV 接地变及消弧线圈成套装置，接地变容量 800kVA，消弧线圈容量为 630kVA。

2、大康 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程

根据电气方案，本次新增 110kV 线路 PT 设备 1 台。已建间隔内设备支架为钢筋砼环形等径杆。本期工程需新建 PT 支架及基础 1 座，其中设备支架采用 $\Phi 300$ 钢筋混凝土等径杆，基础采用杯型基础。

3、河西 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程

根据收资，110kV 西通线出线间隔未设置线路 PT 设备，结合系统要求，本次需新增线路 PT 设备 1 台，更换出线间隔导体为 2 (JL/GIA-240/30)。本次新增 PT 设备放置于站内已建避雷器支架上，不新建支架及基础。

4、大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程

①新建段：工程新建线路起于 110kV 康通二线 37#杆 T 接点（将原 37#杆拆除后新建一基双回塔），止于拟建 110kV 界池变电站进线构架，新建 110kV 架空线路 3.1km（其中单回线路 2.4km，双回单侧挂线长度 0.7km）

②改造段：110kV 康通二线大康站至 37#改造段，大康站构架-6#、13#-14#、32#-37#段利用原线路通道改造，新建单回线路 3.5km；14#-32#段为避让佛爷洞核心景区及规划茂三高速，新建线路通道进行改造，新建单回线路长度 6.8km。

③增容段：增容段起于 110kV 康通二线 6#，止于 110kV 康通二线 13#，线路长度为 2.2km。

5、河西 - 长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程

①新建段：本工程线路新建线路起于 110kV 西通线 12#塔 T 接点（将原 12#塔拆除后新建一基双回塔），止于拟建 110kV 界池变电站进线构架。新建 110kV 单回架空线路 4.8km。

②增容段：增容段起于 110kV 西通线 12#处新建耐张塔，止于 220kV 河西变电站出线构架，线路长度为 3.7km。

本工程总占地面积为 4.80hm²，其中永久占地面积为 1.39hm²，临时占地面积为 3.41hm²。

本工程土石方挖填方总量为 3.61 万 m³，总挖方 1.90 万 m³（含剥离表土量 0.54 万 m³），总填方 1.71 万 m³（含回覆表土量 0.54 万 m³），无借方，余方 0.19 万 m³，余土在各塔基占地内分摊处理，并采取相应的水保措施进行防治。

拆迁（移民）数量及安置方式：无；

专项设施改（迁）建：改造 10kV 线路 0.5km，改造低压线 0.8km，改造通信线 0.6km，采取建设单位一次性货币补偿；

建设工期：2026 年 5 月~2027 年 5 月，共计 12 个月。

投资：项目总投资 8579 万元，土建投资 1117 万元，资金来源由国网四川省电力公司绵阳供电公司自筹。

表 2-1 绵阳江油界池 110kV 输变电工程主体工程特性表

一、项目基本情况						
项目名称	绵阳江油界池 110kV 输变电工程					
建设地点	绵阳市江油市					
所属流域	长江流域					
工程性质	新建	建设单位		国网四川省电力公司 绵阳供电公司		
工程总投资	8579 万元（其中土建投资 1117 万元）					
工程建设期	2026 年 5 月~2027 年 5 月					
二、项目组成及占地情况						
项目组成		占地面积 (hm ²)				
		永久占地	临时占地	合计	建设项目	
变电站工程	界池 110kV 新建变电站工程	站区围墙内占地	0.47		0.47	围墙内占地面积为 4717m ²
		进站道路占地	0.17		0.17	进站道路占地面积为 1702m ²
		其他占地	0.21		0.21	其他占地面积为 2135m ²
		施工场地		0.15	0.15	站外设置 1 处临时施工场地用于施工材料加工、施工机械停放、施工材料堆放
		临时堆土场		0.15	0.15	站外设置 1 处场地堆放表土及一般土石方
		施工电源		0.003	0.003	就近架设 10kV 架空线路长度约 500m
	小计		0.85	0.30	1.15	
	大康 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程		0.001		0.001	本次新增 110kV 线路 PT 设备 1 台, 110kV 避雷器 3 只, 更换出线间隔导体
	小计		0.001		0.001	
线路工程	大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程	塔基永久占地	0.39		0.39	新建铁塔 42 基
		塔基施工临时占地		0.87	0.87	共设置 42 处塔基施工临时占地, 其中 24 基实行人工施工, 18 基实行机械化施工
		塔基拆除施工临时占地		0.10	0.10	本工程共需拆除原线路 29 基塔, 其中铁塔 5 基, 水泥杆塔 24 基
		机械化施工占地		0.95	0.95	新建约 2.01km 机械化施工道路, 其中 0.83km 的道路铺设钢板, 铺设宽度 3.0m; 平整路面 1.18km, 总宽 4.0m; 拓宽现有道路 2.32km, 拓宽宽度 1.0m。
		人抬道路临时占地		0.12	0.12	共计 24 基塔进行人工施工
		牵张场临时占地		0.20	0.20	本工程设置 4 个放线区段, 牵张施工场地 5 处, 约 400m ² /处, 共

						计约 0.20hm ²
	跨越场临时占地		0.04	0.04		本工程搭设跨越架共 1 处，占地 400m ² 。
	小计	0.39	2.28	2.67		
河西 - 长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程	塔基永久占地	0.15		0.15		新建铁塔 16 基，塔基永久占地约 0.15hm ²
	塔基施工临时占地		0.28	0.28		共设置 16 处塔基施工临时占地，其中 10 基实行人工施工，6 基实行机械化施工，塔基施工场地临时总占地约 0.28hm ²
	塔基拆除施工临时占地		0.01	0.01		本工程共需拆除原线路 1 基铁塔
	机械化施工占地		0.29	0.29		新建约 0.72km 机械化施工道路，其中 0.62km 的道路铺设钢板，铺设宽度为 3.0m，平整路面 0.10km，总宽 4.0m；拓宽现有道路 0.64km，拓宽宽度 1.0m。
	人抬道路临时占地		0.06	0.06		共计 10 基塔采取人工施工
	牵张场临时占地		0.12	0.12		本工程设置 2 个放线区段，牵张施工场地 3 处，约 400m ² /处，共计约 0.12hm ²
	跨越场临时占地		0.04	0.04		本工程搭设跨越架共 1 处，每处占地 400m ² ，共计 0.04hm ² 。
	索道运输临时占地		0.03	0.03		本工程 1 基塔采取索道运输
	小计	0.15	0.83	0.98		
总计		1.39	3.41	4.80		

三、项目土石方量单位：万 m³

项目名称	挖方			填方			借方	余方	来源/去向
	表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计			
变电工程	0.26	0.86	1.12	0.26	0.86	1.12		0.001	塔基占地范围内摊平处理
线路工程	0.28	0.50	0.78	0.28	0.31	0.59		0.19	
总计	0.54	1.36	1.90	0.54	1.17	1.71		0.19	

2.1.2 项目组成及布置

2.1.2.1 界池 110kV 新建变电站工程

1、站址概况

新建变电站站址位于绵阳市江油市含增镇界池村安家槽。位于江油市城西部，距离江油市城约 9.2km，距江油市含增镇约 6.2km，紧邻已建村道，交通运输便

利，本工程进站道路拟从东侧已建村道上引接，新建进站道路长约 155 米，采用 4.0 米宽公路型道路。现为乔木林地，总的地势呈西南高东北低的形态展布。站址范围地面绝对高程变化在 542.29m ~ 554.23m，相对高差 11.94m。本工程拟建变电站进站道路纵坡最大坡度设计取 9.94%，拟建变电站场地设计标高为 550.78m ~ 551.32m。

该站址地质构造、防洪涝及排水、水源、大件运输情况等无颠覆性或制约性因素，站址区域内地下未发现矿藏，埋管、埋线等隐蔽设施，未发现文物、古迹等国家保护项目，具备建站条件。

2、建设内容及规模

主变压器最终 3×63MVA，本期 2×63MVA；110kV 最终出线规模为 4 回，本期 2 回（220kV 大康站 1 回、220kV 河西站 1 回）；35kV 最终出线规模为 6 回，本期 6 回（1 回至紫山 35kV 变电站，1 回至八一 35kV 变电站，1 回至含增 35kV 变电站，1 回至桂溪 35kV 变电站，1 回至通口 35kV 变电站，备用 1 回）；10kV 最终出线规模为 28 回，本期 16 回；10kV 无功补偿：最终 3×2×6012kVar，本期 2×2×6012kVar；35kV 消弧线圈：最终 1×1100kVA，本期 1×1100kVA；10kV 消弧线圈接地变：最终接地变 2×800（消弧线圈 630kVA）+消弧线圈 630kVA，本期接地变为 2×800（消弧线圈 630kVA）；新建站区电缆沟 342m、进站道路 155m、站区格构式植草护坡 320m³、挡土墙 2465m³、站外排水沟 56m³、站内植草地坪 2500m²。

根据主体资料，本期新建工程的土建工程需要扰动地表面积为 8554m²，共开挖土石方量 1.03 万 m³（其中表土剥离量 0.17 万 m³），回填土石方量 1.03 万 m³（其中表土回覆量 0.17 万 m³），无借方，无余方。

3、总平面布置

本工程为 110kV 户外 HGIS 站，变电站总平面布置南北长 89m，东西宽 53.5m，站区总用地面积 0.8554 公顷（合 12.831 亩），其中围墙内用地面积 0.4717 公顷（合 7.076 亩）。单层配电装置楼布置于站区西侧，一体化辅助用房布置于站区北侧。变电站整体布置简明清晰，紧凑合理，能够满足无人值班的要求。站内设置行车道，道路宽 4m，道路内侧转弯半径为 9m。

变电站进站道路引接站址东侧道路，进站道路长约 155m，道路最大坡度

9.94%。站区入口及大门设置在站区北侧，站区大门采用推拉式电动实体大门。变电站围墙为 2.3m 高装配式实体围墙。站内道路采用城市型沥青混凝土道路，路面标高低于场地 100mm，站区户外配电装置场地考虑采用植草地坪共 2500m²。

5、竖向布置

站区不受河流洪水的影响，结合站区地形条件，场区地貌为浅丘地貌，站址地表高程为 542.29m~554.23m，相对高差 11.94m，拟建变电站场地设计标高为 550.78m~551.32m。配电装置室周边设置了 U 形道路，室内外高差 450mm，站内道路采用城市型沥青混凝土道路。

站址挖方区边坡挖方高度 0~1.84m，挖方边坡支护方式采用护坡，挖方区高差大于 0.5m 采用格构式植草护坡，以粉质粘土为持力层，站内挖方区边坡护坡面积约 100m²；进站道路靠近变电站的部分区域边坡支护方式为护坡，采用格构式植草护坡，以粉质粘土为持力层，进站道路边坡护坡面积约 220m²。

站区填方高度 0~8.18m，填方区位于站区东侧、南侧、北侧，填方边坡采用挡土墙支护，挡土高度 ≤6m 的挡土墙采用 C25 重力式挡土墙，工程量约为 775m³；挡土高度 >6m 时的挡土墙采用 C30 钢筋混凝土扶壁式挡土墙，工程量约为 615m³；进站道路填方最大高差近 3.0m，进站道路在过水塘区域及其余部分区域采用 C25 重力式挡土墙，工程量约为 1075m³。

在变电站围墙外四周设置 0.4m×0.5m 砖砌排水沟，工程量为 56m³；在站址四周围墙脚设排水孔，将场地内一部分雨水排出围墙外，另一部分雨水经站内排水管有组织排至站外；电缆沟内雨水随沟道坡度排入检查井再排出站外。站区排水随地面坡度沿围墙墙脚预留排水孔排出站外。站区排水管网将站区内的地面雨水及经油水分离后的废水汇集后，排入站址东北侧已建鱼塘泄洪渠，站区排水管共 560m。

6、主要经济技术指标

界池 110kV 新建变电站经济技术指标详见下表。

表 2-2 界池 110kV 新建变电站工程经济技术指标表

1	站址总用地面积	hm ²	0.8554	合 12.831 亩
1.1	站区围墙内用地面积	hm ²	0.4717	合 7.076 亩
1.2	进站道路用地面积	hm ²	0.1702	合 2.553 亩
1.3	其他用地面积	hm ²	0.2135	合 3.202 亩

2	新建进站道路长度		m	155	4.0m 宽郊区型沥青砼路
3	站外排水沟		m ³	56	0.4×0.5m 砖砌
4	电缆沟长度	1.4×1.0m	m	16	C30, P8 钢筋砼
		1.1×1.0m	m	135	C30, P8 钢筋砼
		0.8×0.8m	m	160	砖砌电缆沟
		1.1×0.8m	m	31	砖砌电缆沟
5	站内外挡土墙体积 (含基础)		m ³	2465	其中扶壁式挡墙 615m ³ , 重力式挡墙 1850m ³
6	站内外护坡面积	站内挖方区护坡	m ²	100	格构式植草护坡
		站外道路护坡	m ²	220	格构式植草护坡
7	站址土 (石) 方量	挖方	m ³	10312	
		填方	m ³	10312	
7.1	站区场地平整	挖方	m ³	4848	
		填方	m ³	7578	
7.2	进站道路	挖方	m ³	0	
		填方	m ³	1800	
7.3	C20 换填时控出土方		m ³	850	
7.4	挡土墙挖出土方		m ³	1200	
7.6	水塘清淤/清淤回填		m ³	934/934	
7.7	建 (构) 筑物基槽余土		m ³	2480	
7.8	本工程需弃土/购土		m ³	0/0	
8	站内道路面积		m ²	671	4.0m 宽城市型沥青砼路
9	户外配电装置场地处理面积		m ²	2500	植草
10	总建筑面积		m ²	713.63	
11	站区围墙长度		m	280	含围墙大门
12	围墙大门		樘	1	电动推拉门 (带小门)
13	C20 砼换填		m ³	1200	
14	拆除/迁改通信线路		m	200/200	
15	拆除/迁改 10kV 线路		m	200/200	
16	迁坟		座	5	
17	拆除鸡圈		座	1	400 平方米
18	林木赔偿		棵	2000	
19	虫害治理 (松线虫)		棵	2000	
20	出线电缆井		座	5	
21	安全施工围栏		m	700	H=2.0m

2.1.2.2 大康 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

1、站区基本情况

绵阳大康 220kV 变电站位于四川省绵阳江油大康镇，为户外 AIS 变电站，于 1978 年建成投运，由于建成时间较早，未编制水土保持方案及完成水土保持设施验收工作。经现场勘验，大康 220kV 变电站已布设有完善的水土流失防治措施体系：进站道路及站区道路均为硬化地面，变电站设置了完善的排水沟设施，配电装置场区铺设了碎石，符合水土保持要求，无遗留水保问题。

目前该站为周边工业企业及居民生活供电。已建主变 2 台，容量 $2 \times 180\text{MVA}$ ，220kV 出线已建 8 回，采用双母接线；110kV 出线已建 10 回，采用单母线分段带旁母接线；10kV 出线已建 8 回，采用单母线分段接线。

2、本期建设内容

根据电气方案，本期利用大康 220kV 变电站 110kV 康通 II 线间隔 1 个，至界池站。本次新增 110kV 线路 PT 设备 1 台。已建间隔内设备支架为钢筋砼环形等径杆。本期工程需新建 PT 支架及基础 1 座，其中设备支架采用 $\Phi 300$ 钢筋混凝土等径杆，基础采用杯型基础，本期工程建设扰动地表面积约 10m^2 。

本期扩建不改变变电站总平面及竖向布置，与原站保持一致，并对施工过程中破坏的碎石地坪等按原样恢复，面积约 4m^2 ，施工过程中产生的建筑垃圾及基槽余土运至就近终端塔进行摊平处理。

4、主要经济技术指标

大康 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程主要经济技术指标详见下表。

表 2-3 大康 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	PT 支架及基础	座	1	支架采用混凝土杆，高 2.5 米
2	拆除碎石场地	m^2	4	
3	恢复碎石场地	m^2	4	100 厚 C20 素混+100 厚碎石
4	外弃建渣及基槽余土	m^3	2	塔基就近摊平
5	安全施工围栏	m	200	高 2m，新建并拆除

2.1.2.3 河西 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

1、站区基本情况

河西 220kV 变电站位于四川省绵阳市安州区河西片区，为户外 AIS 变电站。于 2010 年建成投运，目前该站为周边工业企业及居民生活供电。已建主变 3 台，容量 $2 \times 180\text{MVA}$ ，220kV 出线已建 9 回，采用双母线接线；110kV 出线已建 14

回，采用双母线接线；10kV 出线已建 8 回，采用单母线分段接线。

主变压器：现有 3 台，最终 3 台，容量为 $2 \times 180\text{MVA}$ ；

220kV 线路：现有 9 回，最终 9 回；采用双母线接线方式，户外 AIS 布置；

110kV 线路：现有 14 回，最终 17 回；采用双母线接线方式，户外 AIS 布置；

10kV 线路：现有 8 回（已用 8 回，备用 2 回），最终 8 回。10kV 采用单母线分段接线，户内开关柜双列三通道布置；

10kV 站用变：现有 2 台，容量为 200kVA；

10kV 无功补偿：现有 10 套，容量为 $7 \times 10020\text{kVar} + 3 \times 8016\text{kVar}$ 。

2、本期建设内容

根据资料，110kV 西通线出线间隔未设置线路 PT 设备，结合系统要求，本期利用河西 220kV 变电站 110kV 西通线间隔 1 回，至界池站。需新增线路 PT 设备 1 台，更换出线间隔导体为 2（JL/GIA-240/30）。本次新增 PT 设备放置于站内已建避雷器支架上，不新建支架及基础。

2.1.2.4 大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程

1、架空线路

（1）路径方案

本工程起自大康—长钢三厂 110kV 线路 T 接点，止于界池 110kV 变电站。本工程线路大部分区段利用原线路通道，同时受窦圉山—佛爷洞风景名胜区限制。根据线路改接方案，本工程分为 2 个部分：

线路 T 接：T 接点起自大康—长钢三厂 110kV 线路 36 号耐张混凝土杆大号侧新建双回路耐张塔，新建单回线路向南走线，经原家槽，至水磨沟改为同塔双回单回挂线架设（预留一回出线），最后经安家槽进入界池 110kV 变电站。T 接线路长度 3.0km（其中 0.7km 按同塔双回单回挂线架设，2.3km 按单回架设）。

增容改造：根据国网绵阳供电公司运维部门对原线路的状态评估意见，原大康—长钢三厂 110kV 线路大康变—5 号段、14—37 号段（其中 18—19 号档穿越窦圉山—佛爷洞风景名胜区核心景区）于 1965 年投运，杆塔锈蚀严重，无法利用旧杆塔更换增容导线，需拆除新建；6—13 号段杆塔运行情况正常，可将原线路导线更换为增容导线。结合江油市自然资源局及江油市文化广播电视和旅游局意见，14—32 号段线路采用新通道，其余段利用原线路通道。增容改造线路起于

线路 T 接点，利用原线路 36—32 号段线路通道新建单回线路，经清光村、杨家槽，避让窦圖山—佛爷洞风景名胜区核心景区，经杨家河边、白杨沟，接至原线路 13 号耐张塔，再利用原线路 6—13 号段杆塔更换增容导线，最后利用原线路 5 号—大康变段线路通道新建单回线路进入大康 110kV 变电站。增容改造线路新建单回线路长度 9.7km，增容换线单回线路 2.2km（含 6 号—6 号大号侧新建耐张塔、13 号小号侧新建耐张塔—13 号段两档增容导线）。

本工程新建线路长度 12.7km，其中单回线路 12km，双回单侧挂线线路 0.7km。导线采用 2×JL3/G1A-240/30 钢芯高导电率铝绞线。增容单回架空线路路径长 2.2km，增容导线采用 JNRLH1/LB20A-240/30 铝包钢芯耐热铝合金绞线。本工程需拆除大康—长钢三厂 110kV 线路大康变—37 号段部分杆塔及全部导地线，拆除单回线路长度约 11.8km，拆除 1—5 号段、14—37 号段杆塔共 29 基。

(2) 沿线地形地貌

本线路路径所经区域地处四川盆地东北部，地貌以丘陵为主，具有向川北山区过渡的特点，局部为河流阶地，地形多为剥蚀丘陵区坳谷和垅岗状。全线为浅切割剥蚀丘陵无坳谷和小圆丘包地形发育，线路沿线其地貌形态较为简单，无较大影响线路路径方案的不良地质地段。线路沿线地形比例为：平地 10%、丘陵 80%、山地 10%。线路经过地区海拔高度为 510m~630m。

表 2-5 大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程主要技术指标表

项目名称	大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程		
起讫点	起于 220kV 大康变电站出线构架，止于 110kV 界池变电站进线构架		
线路长度	新建 12.7km（新建单回 12.0km，新建双回单侧挂线 0.7km）		
电压等级	110kV	曲折系数	1.07
铁塔总数	51 基（新建 42 基）	海拔（m）	510~630
转角次数	20	气象条件	基本风速 23.5m/s，覆冰 5mm
导线	2×JL3/G1A-240/30、1×JNRLH1/LB20A-240/30		
地线	新建段：OPGW-13-90-2、JLB20A-80 增容段：OPGW-13-90-2		
地震烈度	VII 度	年平均落雷日	45
沿线地形	平地 10%、丘陵 80%、山地 10%		
沿线地质	普通土 30%，松砂石 40%，岩石 30%		
杆塔型式	110-EB21D、110-EA21S、110-EB21S、110-JG 模块		
基础型式	掏挖基础、挖孔桩基础		
汽车平均运距	10km	人力平均运距	0.4km
房屋拆迁量	无		
所经行政区域	四川省绵阳市江油市		

(3) 交叉跨越情况

表 2-6 主要交叉跨越

序号	跨（钻）越物	次数	备注
1	220kV	1	220kV 窦河线（钻越）
2	35kV	1	35kV 太含线（跨越）
3	10kV	13	跨越
4	380V/220V	29	跨越
5	通信线	33	跨越
6	省道/国道	2	跨越
7	一般公路	5	乡村公路
8	高速公路	1	九绵高速（搭设跨越架）
9	河流	2	不通航河流

(4) 铁塔型式及占地面积

铁塔拟采用国网典设铁塔的 110-EB21D、110-EA21S、110-EB21S、110-JG 模块。

塔基永久占地和临时施工面积按《国家电网企管〔2023〕561 号国家电网有限公司关于印发〈输变电工程水土保持技术规程第 1 部分：水土保持方案〉等 9 项企业标准的通知》中关于架空输电线路占地面积估算原则进行估算，塔基永久占地总面积约 0.39hm²，塔基临时施工占地总面积约 0.87hm²。

表 2-4 线路杆塔使用情况一览表

序号	塔号	杆塔类型	施工方式	基础根开 (mm)	呼高 (m)	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	总占地 (m ²)
1	110-EC21D-D J-18	单回转角塔	机械	5490	18	90.06	179.86	269.92
2	110-EB21D-Z M1-24	单回直线塔	机械	4344	24	69.62	163.36	232.98
3	110-EC21D-J1 -21	单回转角塔	机械	5440	21	89.11	179.14	268.25
4	110-EC21D-J1 -15	单回转角塔	机械	4240	15	67.90	161.85	229.75
5	110-EB21D-Z M2-24	单回直线塔	人工	4575	24	73.53	138.90	212.43
6	110-EC21D-D J-27	单回转角塔	机械	7560	27	133.63	209.67	343.30
7	110-EC21D-D J-21	单回转角塔	人工	6180	21	103.63	158.16	261.79
8	110-EC21D-J2 -21	单回转角塔	人工	5610	21	92.35	151.32	243.67
9	110-EB21D-Z M3-30	单回直线塔	人工	5741	30	94.89	152.89	247.78

绵阳江油界池 110kV 输变电工程水土保持方案报告表

10	110-EC21D-J1-21	单回转角塔	人工	5440	21	89.11	149.28	238.39
11	110-EB21D-Z M3-30	单回直线塔	人工	5741	30	94.89	152.89	247.78
12	110-EC21D-J4-24	单回转角塔	人工	6870	24	118.16	166.44	284.60
13	110-EB21D-Z M3-30	单回直线塔	人工	5741	30	94.89	152.89	247.78
14	110-EC21D-J2-24	单回转角塔	人工	6240	24	104.86	158.88	263.74
15	110-EB21D-Z M1-24	单回直线塔	人工	4344	24	69.62	136.13	205.75
16	110-EB21D-Z M1-27	单回直线塔	人工	4704	27	75.76	140.45	216.21
17	110-EC21D-D J-24	单回转角塔	机械	6870	24	118.16	199.72	317.88
18	110-EC21D-D J-21	单回转角塔	机械	6180	21	103.63	189.79	293.42
19	110-EB21D-Z M3-30	单回直线塔	人工	5741	30	94.89	198.76	293.65
20	110-EB21D-Z M3-30	单回直线塔	人工	5741	30	94.89	198.76	293.65
21	110-EC21D-J2-27	单回转角塔	机械	6870	27	118.16	199.72	317.88
22	110-EB21D-Z M1-18	单回直线塔	机械	3634	18	58.28	153.13	211.41
23	110-EC21D-J3-21	单回转角塔	机械	6000	21	100.00	187.20	287.20
24	110-EB21D-Z M3-21	单回直线塔	人工	4491	21	72.10	179.26	251.36
25	110-EC21D-J2-21	单回转角塔	人工	5610	21	92.35	196.72	289.07
26	110-EC21D-J3-18	单回转角塔	人工	5340	18	87.24	192.50	279.74
27	110-EB21D-Z M3-27	单回直线塔	机械	5331	27	87.07	177.56	264.63
28	110-EB21D-Z M2-24	单回直线塔	机械	4575	24	73.53	166.68	240.21
29	110-EB21D-Z M2-24	单回直线塔	机械	4574	24	73.51	166.67	240.18
30	110-EC21D-J1-18	单回转角塔	机械	4840	28	78.15	170.49	248.64
31	110-EB21S-DJ	双回转角	人工	6774	28	116.08	358.03	474.11

	2-18	塔						
32	110-EC21D-J1-18	单回转角塔	人工	4840	28	78.15	184.70	262.85
33	110-EB21D-Z M3-24	单回直线塔	人工	4911	24	79.41	185.81	265.22
34	110-EC21D-J3-24	单回转角塔	人工	6660	24	113.64	213.09	326.73
35	110-EB21D-Z M3-30	单回直线塔	人工	5741	30	94.89	198.76	293.65
36	110-EB21D-Z M2-30	单回直线塔	人工	5355	30	87.52	192.73	280.25
37	110-EC21D-J1-24	单回转角塔	人工	6040	24	100.80	203.43	304.23
38	110-EB21S-DJ 2-24	双回转角塔	人工	8334	24	152.13	392.35	544.48
39	110-EA21S-Z C1-27	双回直线塔	机械	5170	27	84.09	387.29	471.38
40	110-EB21S-J1-18	双回转角塔	机械	4840	18	78.15	378.57	456.72
41	110-EB21S-DJ 2-18	双回转角塔	机械	6774	18	116.08	429.63	545.71
42	110-EB21S-DJ 2-15	双回转角塔	机械	5994	15	99.88	409.04	508.92
合计						3914.79	8662.50	12577.29

注：永久占地= $(\text{根开}+\text{主柱宽度}+2\text{m})^2$ ，单回角钢塔临时占地= $(\text{根开}+10\text{m})^2$ -永久占地，双回角钢塔临时占地= $(\text{根开}+15\text{m})^2$ -永久占地，机械化施工的塔基临时占地取用 1.2 的系数进行计算，本工程中主柱宽度范围为 1.2m~3.4m，取 2.0m 进行计算。

2.1.2.5 河西 - 长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程

1、架空线路

(1) 路径方案

根据系统方案，本工程将河西—长钢三厂 110kV 线路 T 接界池 110kV 变电站，并对 T 接点至河西 110kV 变电站段线路进行增容改造。

本工程起自河西—长钢三厂 110kV 线路 T 接点，止于界池 110kV 变电站。设计根据线路走向、交通、地质、地形条件以及沿线矿产分布、城乡建设规划等情况，由于新建线路较短，提出了唯一路径方案。设计推荐的路径方案是合理可行的。根据线路改接方案，本工程分为 2 个部分：

线路 T 接：T 接点起自河西—长钢三厂 110kV 线路 11 号耐张塔大号侧新建双回路耐张塔，新建单回线路向北走线，经黄家沟、佛祖院、界池垭，最后经安家槽进入界池 110kV 变电站。新建单回线路长度 4.5km。

增容改造：将河西—长钢三厂 110kV 线路 11 号耐张塔大号侧—河西变段线路导线更换为增容导线，换线段长度 3.7km。

本工程途经绵阳市江油市，新建单回架空线路路径长度 4.5km。增容单回架空线路路径长 3.7km。

(2) 沿线地形地貌

本线路路径所经区域地处四川盆地东北部，地貌以丘陵为主，具有向川北山区过渡的特点，局部为河流阶地，地形多为剥蚀丘陵区坳谷和垅岗状。全线为浅切割剥蚀丘陵无坳谷和小圆丘包地形发育，线路沿线其地貌形态较为简单，无较大影响线路路径方案的不良地质地段。

表 2-6 河西—长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程主要技术指标表

项目名称	河西-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程		
起讫点	起于 220kV 河西变电站出线构架，止于 110kV 界池变电站进线构架		
线路长度	8.2km（新建 4.5km，增容 3.7km）		
电压等级	110kV	曲折系数	1.07
铁塔总数	新建 16 基	海拔（m）	480 ~ 730m
转角次数	10	气象条件	基本风速 23.5m/s，覆冰 5mm
导线	2 × JL3/G1A-240/30、1 × JNRLH1/LB20A-240/30		
地线	新建段 OPGW-13-90-2、JLB20A-80、 增容段 OPGW-10-50-1、JLB20A-50		
地震烈度	VII 度	年平均落雷日	45
沿线地形	平地 20%、丘陵 60%、山地 20%		
沿线地质	普通土 30%，松砂石 40%，岩石 30%		
杆塔型式	110-EB21D、110JG、110-EB21S 模块		
基础型式	掏挖基础、挖孔桩基础		
汽车平均运距	5km	人力平均运距	0.5km
房屋拆迁量	无		
所经行政区域	四川省绵阳市江油市		

(3) 交叉跨越情况

表 2-6 主要交叉跨越

序号	跨（钻）越物	次数	备注
1	220kV 线路	3	220kV 窦河线、220kV 大河线、220kV 江河线
2	110kV 线路	1	110kV 太永线
3	35kV 线路	1	35kV 太香、太紫线（双回）
4	10kV 线路	4	跨越

5	380/220V 线路	11	跨越
6	通信线	9	跨越
7	省道、国道	1	跨越
8	一般公路（乡村路）	10	乡村公路
9	高速公路	1	九绵高速（搭设跨越架）

（4）铁塔型式及占地面积

铁塔拟采用国网典设铁塔的 110-EB21D、110-JG、110-EB21S 模块。

塔基永久占地和临时施工面积按《国家电网企管〔2023〕561 号国家电网有限公司关于印发〈输变电工程水土保持技术规程第 1 部分：水土保持方案〉等 9 项企业标准的通知》中关于架空输电线路占地面积估算原则进行估算，塔基永久占地总面积约 0.15hm²，塔基临时施工占地总面积约 0.28hm²。

表 2-4 线路杆塔使用情况一览表

序号	塔号	杆塔类型	施工方式	基础根开 (mm)	呼高 (m)	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	总占地 (m ²)
1	110-EC21D-D J-18	单回转角塔	人工	5490	18	90.06	149.88	239.94
2	110-EB21D-Z M1-24	单回直线塔	人工	4344	24	69.62	136.13	205.75
3	110-EC21D-J1 -21	单回转角塔	人工	5440	21	89.11	149.28	238.39
4	110-EC21D-J1 -15	单回转角塔	人工	4240	15	67.90	134.88	202.78
5	110-EB21S-DJ -24	双回转角塔	人工	8334	24	73.53	392.35	544.48
6	110-EC21D-D J-27	单回转角塔	人工	7560	27	133.63	174.72	308.35
7	110-EC21D-D J-21	单回转角塔	人工	6180	21	103.63	158.16	261.79
8	110-EC21D-J2 -21	单回转角塔	人工	5610	21	92.35	151.32	243.67
9	110-EB21D-Z M3-30	单回直线塔	人工	5741	30	94.89	152.89	247.78
10	110-EC21D-J1 -21	单回转角塔	人工	5440	21	89.11	149.28	238.39
11	110-EB21D-Z M3-30	单回直线塔	机械	5741	30	94.89	183.47	278.36
12	110-EC21D-J4 -24	单回转角塔	机械	6870	24	118.16	199.72	317.88
13	110-EB21D-Z	单回直线塔	机械	5741	30	94.89	183.47	278.36

	M3-30	塔						
14	110-EC21D-J2-24	单回转角塔	机械	6240	24	104.86	190.65	295.51
15	110-EB21D-Z M1-24	单回直线塔	机械	4344	24	69.62	163.36	232.98
16	110-EB21D-Z M1-27	单回直线塔	机械	4704	27	75.76	168.54	244.30
总计						1462.01	2838.10	4378.71

注：永久占地= $(\text{根开}+\text{主柱宽度}+2\text{m})^2$ ，单回角钢塔临时占地= $(\text{根开}+10\text{m})^2$ -永久占地，双回角钢塔临时占地= $(\text{根开}+15\text{m})^2$ -永久占地，机械化施工的塔基临时占地取用 1.2 的系数进行计算，本工程中主柱宽度范围为 1.2m~3.4m，取 2.0m 进行计算。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

2.2.1.1、施工用水用电

(1) 变电站工程：界池 110kV 新建变电站工程施工电源就近由 10kV 线路引接，需新架设 10kV 架空线路长度约 500m，占地面积约为 0.003hm²。目前站址周围已铺设城市自来水管网，可采用引接自来水管网。

(2) 线路工程：线路工程施工均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

2.2.1.2、建筑材料

(1) 变电站工程：所需建筑材料均从站址附近购买，可利用附近的市政道路运至站址处。

(2) 线路工程：为了便于调度和保管施工材料，线路工程材料站应设在离线路较近、交通方便、通讯便利的地区，租用现有场地，施工管理不新征地，不新建设施。施工材料均就近采购，通过施工点附近的国道、省道及县道运输至线路沿线附近。

工程建筑材料取料场地均应在施工招投标阶段由施工方与供应方签订有关供需及运输协议，取用当地有关部门统一指定地点的土方、石料，禁止随地取用土方、石料，并明确取料场水土流失防治责任范围属供应方，供应方应该在供应土方和石料过程中采取临时防护、恢复植被等措施防治水土流失。

2.2.1.3、施工道路

(1) 现状交通条件: 变电站进站道路从东南已建乡道引接, 长度约 155m, 周边基础设施较为完善; 本工程路径所经地区, 乡村公路较为发达, 线路沿线分布有村级公路, 塔基周围道路主要为林间巡视道路, 交通条件一般。

(2) 机械化施工道路

1) 大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程: 根据大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程主体设计资料, 本工程需新建约 2.01km 机械化施工道路, 其中 0.83km 的道路铺设钢板, 铺设宽度 3.0m; 平整路面 1.18km, 总宽 4.0m, 新建道路面积为 0.72hm²。拓宽现有道路 2.32km, 拓宽宽度 1.0m, 拓宽道路面积为 0.23hm²。机械化施工道路总面积为 0.95hm²。

2) 河西-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程: 根据河西-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程主体设计资料, 本工程需新建约 0.72km 机械化施工道路, 其中 0.62km 的道路铺设钢板, 铺设宽度为 3.0m, 平整路面 0.10km, 总宽 4.0m, 新建道路面积为 0.23hm²。拓宽现有道路 0.64km, 拓宽宽度 1.0m, 拓宽道路面积为 0.06hm²。机械化施工道路总面积为 0.29hm²。

(3) 人抬道路: 线路工程塔基附近交通条件一般, 施工区域以林地为主, 建筑材料、杆塔材料等需要往塔基场地运输, 外部运输到距离塔基场地最近处后由人抬的方式进行运输。这些人抬道路属于施工临时道路, 根据线路的地形、地貌的情况不同, 每个塔基的人抬道路长度也不尽相同。

1) 大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程: 经估算, 本工程共需新建人抬道路约 1.2km, 规划人抬道路宽度 1.0m, 人抬道路属于临时占地, 占地面积 0.12hm²。

2) 河西-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程: 经估算, 本工程共需新建人抬道路约 0.6km, 规划人抬道路宽度 1.0m, 人抬道路属于临时占地, 占地面积 0.06hm²。

2.2.1.4、施工场地

1、变电站工程

(1) 施工场地

本工程需在界池 110kV 新建变电站工程占地红线范围外空地设置一处

施工场地，施工场地占地面积为 0.15hm^2 ，主要用于施工生活、停放施工机械，堆放施工材料，加工工棚。

(2) 施工电源

根据主体设计，界池 110kV 新建变电站工程施工电源就近由 10kV 线路引接，需新架设 10kV 架空线路长度约 500m，占地面积约为 0.003hm^2 。

2、线路工程

(1) 塔基施工场地

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置回填土方（包括表土）、砂石料等材料和工具，每处塔基都有一处施工临时用地作为施工场地。

1) 大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程：根据主体设计资料，本工程共计新建铁塔 42 基，其中 18 基进行机械化施工，24 基进行人工施工，塔基临时占地面积约为 0.87hm^2 ，塔基施工场地会占压和扰动原地表植被，施工完成后应清理场地，及时恢复植被。

2) 河西-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程：根据主体设计资料，本工程共计新建铁塔 16 基，其中 6 基进行机械化施工，10 基进行人工施工，塔基临时占地面积约为 0.28hm^2 ，塔基施工场地会占压和扰动原地表植被，施工完成后应清理场地，及时恢复植被。

(2) 拆除塔基施工场地

1) 根据大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程主体设计资料，本线路需要拆除铁塔 5 基，约 $60\text{m}^2/\text{处}$ ，拆除水泥双杆 24 基，约 $30\text{m}^2/\text{处}$ ，拆除塔基施工场地面积约为 0.10hm^2 。

2) 根据河西-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程主体设计资料，本线路需要拆除铁塔 1 基，约 $60\text{m}^2/\text{处}$ ，拆除塔基施工场地面积约为 0.01hm^2 。

(3) 牵张场施工场地

为满足施工的需要，沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区等，各区域四周采用

硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。

1) 大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程：根据沿线实际情况及设计资料，本项目施工期间共有 4 个施工放线区段，共布设 5 处牵张场，牵张场单个占地 400m^2 ，共计占地 0.20hm^2 。牵张场为临时占地，选址时应避开植被较好的区域。

2) 河西 - 长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程：根据沿线实际情况及设计资料，本项目施工期间共有 2 个施工放线区段，共布设 3 处牵张场，牵张场单个占地 400m^2 ，共计占地 0.12hm^2 。牵张场为临时占地，选址时应避开植被较好的区域。

(3) 跨越施工场地

1) 大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程：根据本工程线路主要交叉跨越统计情况，共设置跨越场地 1 处， 400m^2 /处，共计 0.04hm^2 。

2) 河西 - 长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程：根据本工程线路主要交叉跨越统计情况，共设置跨越场地 1 处， 400m^2 /处，共计 0.04hm^2 。

2.2.1.5、生活区布置

生活区租用当地（乡镇）现有民房即可解决，不新增水土流失，因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案建设区内。

2.2.1.6、表土临时堆场

(1) 变电站工程

本工程界池 110kV 新建变电站工程区域为可剥离表土区域，因此站外空地设置临时堆土场 1 处，约 0.15hm^2 。

(2) 线路工程

塔基永久占地范围内剥离的表土临时堆存于塔基施工场地内、施工便道占地范围内剥离的表土临时堆存于相近的塔基表土临时堆场内。表土临时堆场均设置在已征占地范围内，不新增占地。线路工程产生的余方在塔基占地范围内摊平处理，因此不单独设置余方临时堆场。

2.2.1.7、取土（石、砂）场

工程所用的砂、石料等均在当地购买商品料，并在合同中明确水土流失防治责任由料场销售商负责。因此本项目不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

2.2.1.8、弃土（石、砂）场

本工程余土主要来自塔基开挖及排水沟开挖，余土 0.19 万 m³，在塔基占地范围内摊平处理，不设置弃土场。

2.2.2 施工工艺

1、施工准备

施工准备阶段主要工作内容为场地清理、塔基开挖区表土剥离、准备场地堆放建筑材料、设置施工场地。

塔基区表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域内杂草等有碍物进行清除，然后采用人工开挖，把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在塔基施工临时占地区，用防雨布进行遮盖，避免雨水淋刷造成土壤流失。

2、基础施工

基坑开挖：开挖基础在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，塔基开挖产生的余土同接地沟槽和开挖排水沟产生的余土一并堆放在塔基临时施工占地区，进行临时维护，减少水土流失。

塔基开挖余土堆放：塔基开挖基础土方量小，堆放于塔基施工场地，做临时防护，施工结束后回填至塔基及其施工临时占地区，并进行夯实，恢复植被。

混凝土浇筑：购买成品混凝土或现场拌和的混凝土，需及时浇筑，浇筑先从一个角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过两米时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

3、铁塔组装

本工程铁塔组立可采用吊车、落地抱杆、带监控系统的内悬浮抱杆等方式。道路交通条件较好时，优先选择吊车进行组塔施工。对于铁塔高度 30m 以下的部分，可以采用轮胎式起重机进行铁塔组装。高度超过 30m 的部分，可以根据交通情况采用履带式起重机，履带起重机具有轮胎式起重机所无法达到的臂长、起重力矩、作业幅度、带载行驶能力及适应恶劣地面的能力等优势，而且自拆装功能越来越完善，大幅缩短了工作准备时间，被广泛应用在大型工程中。道路交通条件较差的塔位以及全高大于 70m 的铁塔，建议采用内悬浮外拉线抱杆或落地抱杆组塔施工。

4、架线

无人机放线：一般在机身下悬挂一平衡重物，导引绳连接其上，在地面展放机械的配合下牵引飞过塔位。由塔上人员配合或机上操作人员借助导杆将导引绳放入牵引滑槽车内，再由导引绳牵引绳，通过相与相间渡绳等操作，最后将牵引绳牵放导线。

5、交叉跨越施工

跨越架：跨越架高度以不影响其运行为准，首先进行现场踏勘，测量交叉跨越角度，确定跨越架搭设保护范围，确定锚坑位置并提前开挖。平整地面并夯实坑底，在夯实的部位采用木板铺垫再竖立主杆，第一层主杆的大横杆绑扎后，在接升第二层主杆前，应在第一层主杆间绑扎交叉支杆及侧向支撑杆，杆及横杆等搭设至设计高度后，应在两侧主杆间绑扎内交叉支撑杆，以保持顺线路方向的稳定以保持其稳定。在架顶使用绝缘网交叉封网保护，在跨越架两边设置羊角，最后将跨越架打交叉拉线固定住。拆除时从上往下逐根拆除。

悬索封网：首先进行交叉跨越现场踏勘，划定承载绳和吊篮端部尾绳的锚坑位置并埋设地锚。然后利用跨越档两边铁塔横担作支撑，先人工后绞磨，由小到大将φ8 索桥和φ20 承载绳（迪尼玛绳）牵引到位，再将吊篮用滑车扣在索桥上，通过前段引绳拖至跨越物上方，吊篮端部锚固在地面，当跨越施工结束后拆除，步骤与安装相反。

2.3 工程占地

经核算，本工程占地面积为 4.80hm²，按占地性质划分，本工程永久占地面积为 1.39hm²，临时占地面积为 3.41hm²；按土地利用现状划分，占用公共管理与公共服务用地面积 0.001hm²，占用林地面积为 2.44hm²，占用耕地 1.53hm²，占用草地面积 0.83hm²。

表 2-5 本工程占地情况一览表（单位：hm²）

项目组成			占地类型及面积				占地性质		
			林地	草地	耕地	公共管理与公共服务用地	永久占地	临时占地	合计
变电	界池 110k	站区围墙内占地	0.47				0.48	0.48	

站工程	V 新建变电站工程	进站道路占地	0.17				0.17		0.17
		其他占地	0.21				0.20		0.20
		施工场地			0.15			0.15	0.15
		临时堆土场			0.15			0.15	0.15
		施工电源	0.003					0.003	0.003
		小计	0.85		0.30		0.85	0.30	1.15
	大康 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程	站内扩建				0.001	0.001		0.001
合计		0.85		0.30	0.001	0.85	0.30	1.15	
线路工程	大康-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程	塔基永久占地	0.26	0.03	0.10		0.39		0.39
		塔基施工临时占地	0.56	0.06	0.25			0.87	0.87
		塔基拆除施工临时占地	0.08		0.02			0.10	0.10
		机械化施工占地	0.26	0.44	0.25			0.95	0.95
		人抬道路临时占地		0.06	0.06			0.12	0.12
		牵张场临时占地		0.12	0.08			0.20	0.20
		跨越场临时占地		0.04				0.04	0.04
		小计	1.16	0.75	0.76	0	0.39	2.28	2.67
	河西-长钢三厂 T 接界池 110kV 线路工程	塔基永久占地	0.11		0.04		0.15		0.15
		塔基施工临时占地	0.18		0.10			0.28	0.28
		塔基拆除施工临时占地	0.01					0.01	0.01
		机械化施工占地	0.10		0.19			0.29	0.29
		人抬道路临时占地		0.04	0.02			0.06	0.06
		牵张场临时占地		0.04	0.08			0.12	0.12
		跨越场临时占地			0.04			0.04	0.04
		索道运输临时占地	0.03					0.03	0.03
小计	0.43	0.08	0.47	0	0.15	0.83	0.98		
合计		1.59	0.83	1.23	0	0.54	3.11	3.65	

总计	2.44	0.83	1.53	0.001	1.39	3.41	4.80
----	------	------	------	-------	------	------	------

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

1、可剥离表土量分析

(1) 变电站新建工程：本项目拟建站址占地区域内表土剥离工作由施工方自行实施，可剥离表土面积为 0.85hm^2 ，林地及草地表土剥离厚度 20cm 。本区域对部分可剥离表土采取剥离保护，剥离表土面积为 0.85hm^2 ，变电站工程剥离表土 0.17万 m^3 。

(2) 站外施工占地：本项目站外施工占地区域内表土剥离工作由施工方自行实施，可剥离表土面积为 0.15hm^2 ，耕地表土剥离厚度为 30cm 。本区域对部分可剥离表土采取剥离保护，剥离表土量为 0.045万 m^3 。

(3) 临时堆土场：本项目临时堆土场区域内表土剥离工作由施工方自行实施，可剥离表土面积为 0.15hm^2 ，耕地表土剥离厚度为 30cm 。本区域对部分可剥离表土采取剥离保护，剥离表土量为 0.045万 m^3 。

(4) 施工电源：本项目施工电源区域内表土剥离工作由施工方自行实施，可剥离表土面积为 0.003hm^2 ，耕地表土剥离厚度为 30cm 。本区域对部分可剥离表土采取剥离保护，剥离表土量为 0.001万 m^3 。

(5) 塔基永久占地：本工程共新建 58 基铁塔，塔基永久占地范围可剥离表土面积为 0.54hm^2 。根据项目立地条件分析，林地及草地表土剥离厚度 20cm ，耕地表土剥离厚度 30cm ，可剥离表土量 0.122万 m^3 ，本区域对可剥离表土采取剥离保护。

(6) 机械化施工道路占地：本工程新建约 2.73km 机械化施工道路，拓宽约 2.96km 机械化施工道路，耕地表土剥离厚度 30cm ，林地及草地表土剥离厚度 20cm ，可剥离表土面积为 1.24hm^2 ，可剥离表土量 0.33万 m^3 。主体设计资料中钢板铺设 1.45km ，本区域铺设部分采取隔离保护，其余扰动部分采取剥离保护，剥离表土面积为 0.80hm^2 ，剥离表土量 0.16万 m^3 。

(7) 其他临时施工场地：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”，本项目牵张场临时施工场地、跨越场临时施工场地、

塔基拆除临时施工场地、人抬道路临时占地、塔基临时施工场地、索道运输临时占地均为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离。牵张场临时施工场地采取铺垫保护，其余扰动较轻且不涉及土石方开挖的施工场地采取就地保护。

表 2.4-1 项目可剥离表土资源及保护方式一览表

项目组成		占地类型	面积 (hm ²)	表土厚 度 (cm)	可剥离 表土量 (万 m ³)	保护方式
界池 110kV 新建 变电 站工 程	站区围墙内占地	林地	0.48	20	0.096	表土剥离
	进站道路占地	林地	0.17	20	0.034	表土剥离
	其他占地	林地	0.2	20	0.04	表土剥离
	施工场地	耕地	0.15	30	0.045	表土剥离
	临时堆土场	耕地	0.15	30	0.045	表土剥离
	施工电源	耕地	0.003	30	0.0009	表土剥离
	小结		1.15		0.26	
大康- 长钢 三厂 T 接界 池 110kV 线路 工程	塔基永久占地	林地	0.26	20	0.052	表土剥离
		草地	0.03	20	0.006	表土剥离
		耕地	0.1	30	0.03	表土剥离
	塔基施工临时占地	林地	0.56	20	0.112	就地保护
		草地	0.06	20	0.012	就地保护
		耕地	0.25	30	0.075	就地保护
	塔基拆除施工临时占地	林地	0.08	20	0.016	就地保护
		耕地	0.02	30	0.006	就地保护
	机械化施工占地	林地	0.26	20	0.052	表土剥离
		草地	0.44	20	0.088	表土剥离
		耕地	0.25	30	0.075	铺设钢板
	人抬道路临时占地	草地	0.06	20	0.012	就地保护
		耕地	0.06	30	0.018	就地保护
	牵张场临时占地	草地	0.12	20	0.024	棕垫铺设
		耕地	0.08	30	0.024	棕垫铺设
跨越场临时占地	草地	0.04	20	0.008	就地保护	
小结		2.67		0.61		
河西 - 长 钢三 厂 T 接界 池 110kV	塔基永久占地	林地	0.11	20	0.022	表土剥离
		耕地	0.04	30	0.012	表土剥离
	塔基施工临时占地	林地	0.18	20	0.036	就地保护
		耕地	0.10	30	0.03	就地保护
	塔基拆除施工临时占地	林地	0.01	20	0.002	就地保护
	机械化施工占地	林地	0.10	20	0.02	表土剥离
耕地		0.19	30	0.057	铺设钢板	

项目组成		占地类型	面积 (hm ²)	表土厚 度 (cm)	可剥离 表土量 (万 m ³)	保护方式
线路 工程	人抬道路临时占地	草地	0.04	20	0.008	就地保护
		耕地	0.02	30	0.006	就地保护
	牵张场临时占地	草地	0.04	20	0.008	棕垫铺设
		耕地	0.08	30	0.024	棕垫铺设
	跨越场临时占地	耕地	0.04	30	0.012	就地保护
	索道运输临时占地	林地	0.03	20	0.006	就地保护
	小计			0.98		0.24
总结			4.80		1.11	

2、表土临时堆放

本方案考虑按就近集中统一堆放原则，变电工程占地剥离表土统一堆存于临时堆土场，减少运输和新增扰动占地，堆放表土量共约 0.26 万 m³，表土堆放高度不高于 2.5m，表土堆存期间，设置临时拦挡、临时覆盖、临时排水沟及沉沙池措施；塔基占地剥离表土堆放于施工临时占地区域内，减少运输和新增扰动占地，堆放表土量共约 0.12 万 m³，表土堆放高度不高于 2.5m，表土堆存期间，设置临时拦挡、临时覆盖措施；机械化施工道路占地剥离表土堆存于道路一侧，堆放表土量共约 0.16 万 m³，表土堆放高度不高于 2.5m，表土堆存期间，设置临时拦挡、临时覆盖措施。

3、表土平衡分析

本工程可剥离表土量 1.11 万 m³，其中共有 0.21 万 m³ 表土采取了棕垫铺设或钢板的保护方式进行隔离保护，0.54 万 m³ 的表土采取了表土剥离的保护方式，0.36 万 m³ 的表土因扰动较轻且不涉及土石方开挖采取就地保护。主体工程结束后，塔基占地原地进行表土回覆，无借方，本工程表土回覆面积约为 1.86hm²，覆土厚度为 20~60cm，回覆表土量为 0.54 万 m³。

表 2.4-2 表土剥离及利用平衡分析表

项目			剥离表土			表土回覆		
			剥离厚度 (cm)	剥离面积 (hm ²)	剥离数量 (万 m ³)	平均覆 土厚度 (cm)	覆土面积 (hm ²)	覆土量 (万 m ³)
变 电 工 程	变电站征 占地	林地	20	0.85	0.17	60.71	0.28	0.17
	站外临时 施工场地	耕地	30	0.15	0.045	30.00	0.15	0.045
	站外临时	耕地	30	0.15	0.045	30.00	0.15	0.045

	堆土场							
	施工电源	耕地	30	0.003	0.0009	30.00	0.003	0.0009
	小计			1.15	0.26	44.83	0.58	0.26
线路工程	塔基永久占地	林地	20	0.37	0.074	22.42	0.33	0.074
		草地	20	0.03	0.006	20.00	0.03	0.006
		耕地	30	0.14	0.042	35.00	0.12	0.042
	机械化施工道路占地	林地	20	0.36	0.072	20.00	0.36	0.072
		草地	20	0.44	0.088	20.00	0.44	0.088
	小计			1.34	0.28	21.88	1.28	0.28
合计			2.49	0.54	29.03	1.86	0.54	

2.4.2 土石方平衡分析

本工程土石方挖填方总量为 3.61 万 m³，总挖方 1.90 万 m³（含剥离表土量 0.54 万 m³），总填方 1.71 万 m³（含回覆表土量 0.54 万 m³），无借方，余方 0.19 万 m³，余土在各塔基占地内分摊摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。

（1）变电站工程：新建 110kV 界池变电站开挖土石方 1.12 万 m³（含剥离表土量 0.26 万 m³），回填土石方 1.12 万 m³（含回覆表土量 0.26 万 m³），无借方，余方 0.001 万 m³，在站外终端塔占地内摊平处理。

（2）线路工程：开挖土石方 0.78 万 m³（含剥离表土量 0.28 万 m³），总回填土石方 0.59 万 m³（含回覆表土量 0.28 万 m³），无借方，余方 0.19 万 m³，余土在各塔基占地内分摊摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。推算余土堆放高度为 15~40cm，堆土体能够保持稳定。

表 2-7 项目土石方平衡一览表 (单位: 万 m³)

项目组成		挖方			填方			调出		调入		借方		余方		
		表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计	一般土石方	去向	一般土石方	来源	数量	来源	数量	去向	
变电工程	新建变电站	①站区场平	0.17	0.31	0.48	0.17	0.59	0.76			0.28	②④⑤				
		②建(构)筑物基槽		0.25	0.25			0	0.25	①③						
		③进站道路			0		0.18	0.18			0.18	②				
		④站外边坡		0.12	0.12			0	0.12	①						
		⑤换填		0.09	0.09			0	0.09	①						
		⑥清淤		0.09	0.09		0.09	0.09								
		小计	0.17	0.86	1.03	0.17	0.86	1.03	0.46		0.46					
	间隔改造工程		0.001	0.001			0	0							0.001	
	施工电源	0.001		0.001	0.001		0.001								0	
	站外临时施工场地	0.045		0.045	0.045		0.045								0	
	站外临时堆土场	0.045		0.045	0.045		0.045									
合计	0.26	0.86	1.12	0.26	0.86	1.12	0.46		0.46					0.001		
线路工程	基面及塔基施工	0.12	0.38	0.50	0.12	0.21	0.33							0.17		
	排水沟		0.01	0.01		0.002	0.002							0.008		
	接地沟槽		0.09	0.09		0.09	0.09							0		
	机械化施工道路	0.16	0.02	0.18	0.16	0.01	0.17							0.01		
	合计	0.28	0.50	0.78	0.28	0.31	0.59	0		0				0.19		
总计		0.54	1.36	1.90	0.54	1.17	1.71	0.46		0.46				0.19		

塔基占地范围内摊平

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置。为满足线路工程路径，本工程改造 10kV 线路 0.5km，改造低压线 0.8km，改造通信线 0.6km，采取建设单位一次性货币补偿，扰动范围不纳入本方案防治责任范围。

2.6 施工进度安排

本工程计划于 2026 年 5 月开工，2027 年 5 月建成运行，总工期为 13 个月。本工程施工无法避开雨季，因此土建施工应避开雨天，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

项目		2026 年							2027 年					
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
变电工程	施工准备	■												
	土建施工		■	■	■	■	■	■	■					
	站外设施							■	■	■				
	安装调试								■	■	■	■	■	
	绿化实施												■	■
	间隔扩建		■	■	■									
线路工程	施工准备	■												
	基础施工		■	■	■	■	■	■	■	■				
	杆塔组立						■	■	■	■	■			
	架线								■	■	■	■		
	安装调试										■	■	■	
	竣工验收												■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本线路路径所经区域地处四川盆地东北部，地貌以丘陵为主，具有向川北山区过渡的特点，局部为河流阶地，地形多为剥蚀丘陵区坳谷和垅岗状。全线为浅切割剥蚀丘陵无坳谷和小圆丘包地形发育，线路沿线其地貌形态较为简单，无较大影响线路路径方案的不良地质地段。全线地形划分：平地 10%、丘陵 80%、山地 10%。

2.7.2 地质

线路所在区域位于扬子准地台西北部川北古中坳陷低缓构造区，为新华夏第三沉积带的川北台凹构造体系。东南临近川中古隆平缓构造区，西南界临川中新坳陷低陡构造区，西与龙门山台缘褶皱凹陷带毗连。主要构造形迹为走向北东 35°~50°的复式背斜，褶皱轴面倾向北西，呈多字形排列。线路路径区无活动性

断裂通过，区域稳定性较好。线路路径区出露地层主要为出露地层为一套泥质岩类与砂质岩类交替韵律层的白垩系沉积岩，其力学性能较好，均可作为天然地基持力层。本工程所经地区区域地质结构简单，无大型褶皱，无断裂带通过，新构造运动微弱，区域稳定性好。全线地质划分为：普土 30%，松砂石 40%，岩石 30%。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011—2016），该区设计基本地震地震动峰值加速度为 0.15g，相对应的地震基本烈度为 VII 度，地震动加速度反应谱特征周期 0.4s，设计地震分组为第二组。

2.7.3 地层岩性及不良地质作用

1、地层岩性

其沿线岩性主要以风化页岩、紫红及黄绿色泥岩、夹砂岩、粉砂岩为主，表层的亚粘土厚薄不等在 0.2~0.5m 之间，水田中粘土较厚部分达 1.0m 左右。

2、不良地质作用

新建线路穿越丘陵地区。地质条件较为复杂，沿线出露基岩多为砂岩、泥岩、页岩，本次勘测选线时对于不宜立塔的地段进行了避让。沿线地形起伏，相对高差较小，未见明显滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，只是局部粘土层的垮塌。通过相关部门收资及现场踏勘，本线路区域地貌以侵蚀、剥蚀构造中、低山地貌，不良地质作用以滑坡为主。滑坡主要发生于河沟两侧覆盖层较厚、坡度较陡的斜坡地带。滑坡多为发生于土层中浅表层小型滑坡，局部风化较重。依据滑坡体物质组成将工程区内滑坡划分为松散层滑坡和基岩滑坡两类。

（1）基岩滑坡

该类滑坡在工作区域内以小型滑坡为主，主要发生在砂岩、泥岩、页岩等碎屑岩中。滑坡分布在斜坡下部临空、冲沟发育、受构造影响岩石破碎、岩体结构面发育、地形较陡的地段。

（2）松散层滑坡

该类滑坡是线路沿线主要的滑坡类型。滑坡体多由冲积层、洪积层、崩坡积层组成。滑坡体长小者仅数米，大者可达数十米。滑动结构面多为松散层与下伏基岩面。另有少量滑动位于松散层中，规模较小，其变形破坏机制主要以牵引式、蠕滑—拉裂式为主，受大气降水影响，一般在集中连续降雨后产生滑动。

本次初步选定的线路路径，通过沿线踏勘和调查，已避开了这些不良地质作用高发区。施工设计时注意塔位距离崖边的距离。

2.7.4 气象

线路所经区域地处四川省江油市，江油市属亚热带季风湿润气候区，具春早、夏热、秋短、冬温的特点；四季分明、降水丰沛、热量充足、无霜期长，冬春常有旱象，夏秋易发洪涝。年平均气温 16.3℃，年平均降水量 1064.3mm，年平均蒸发量 926.7mm，相对湿度 79%，日照时数 1289.4 小时，年平均气压为 953.4 百帕，主导风向 NE，年平均风速为 1.5m/s。5 月~10 月为降雨较为集中。

表 2-9 项目区域气象数据表

项目		江油市气象站
气温 (℃)	多年平均气温	17.3
	多年极端最高气温	39.5
	多年极端最低气温	-7.5
降水量 (mm)	多年平均降雨量	1064.3
	5 年一遇 1h 暴雨值	72
	10 年一遇 1h 暴雨值	84
	20 年一遇 1h 暴雨值	98
	日最大降雨量 (mm)	210
相对湿度 (%)	多年平均相对湿度	79
风	年平均风速 (m/s)	1.5
	主导风向	NE
其他	年平均日照时数 (h)	1289.4
	多年平均无霜期 (d)	238
	多年平均蒸发量 (mm)	926.7

2.7.5 水文

本工程沿线附近无相关水利设施，利旧改造段跨越的河流为不通航河流，线路对河面高度较现状线路明显提高，线路塔位远高于河面，塔位不受洪水影响。

2.7.6 土壤

工程区土壤主要有灰棕色冲积土、灰棕色冲积水稻土、老冲积黄泥土和紫色水稻土等。由于土壤母质是极易风化的紫色和紫红色砂、页岩，使土壤发育成与其母质相近的紫色土。结合现场踏勘情况分析，工程区域主要为紫色水稻土，表层土厚度约为 20~50cm，抗蚀性和水土保持功能较差。

2.7.7 植被

项目区植被属于西南常绿阔叶林地带中四川盆地底部丘陵低山植被地区，基

本上全为农作物植被，根据调查统计，绵阳市已知的低等植物有菌类植物亚门和地衣植物亚门的真菌纲、子囊菌纲中的 13 目、60 科、149 属、497 种，高等植物有苔藓植物门、蕨类植物门、裸子植物门和被子植物门 4 门中的 9 纲、66 目、260 科、1366 属、3972 种。按照国务院 1999 年 8 月 4 日批准《国家重点保护野生植物名录（第一批）》。市内有国家一级重点保护野生植物珙桐、红豆杉等 12 种。国家二级重点保护野生植物水蕨、中国蕨等 38 种。自然植被主要林相为马尾松木林，以及次生灌丛和草丛。乔木以马尾松、柏树、青冈为主，灌木以麻栎、栓皮栎、马桑、黄荆为主要代表，主要经济林木是油桐、乌柏、桑、柑橘等。

2.7.8 水土流失现状

工程所在地绵阳市江油市属西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《四川省水土保持规划（2015—2030 年）》以及工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，测算工程区原地貌土壤侵蚀模数 $1118\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，流失强度以轻度为主。

2.7.9 与敏感区的关系

根据水利部《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号），经过全国水土保持信息管理系统查询，本项目不涉及国家级水土流失重点预防区及治理区，如下图所示。

根据《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482 号），本项目不涉及省级水土流失重点预防区或治理区。

根据《绵阳市水土保持规划（2025—2030）》，本项目所涉及江油市大康镇及含增镇属于绵阳市市级水土流失重点预防区。

经现场勘查，本项目涉及窦圉山—佛爷洞风景名胜区三级保护区，如下图所示。此外，本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区，未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失

严重的地区。

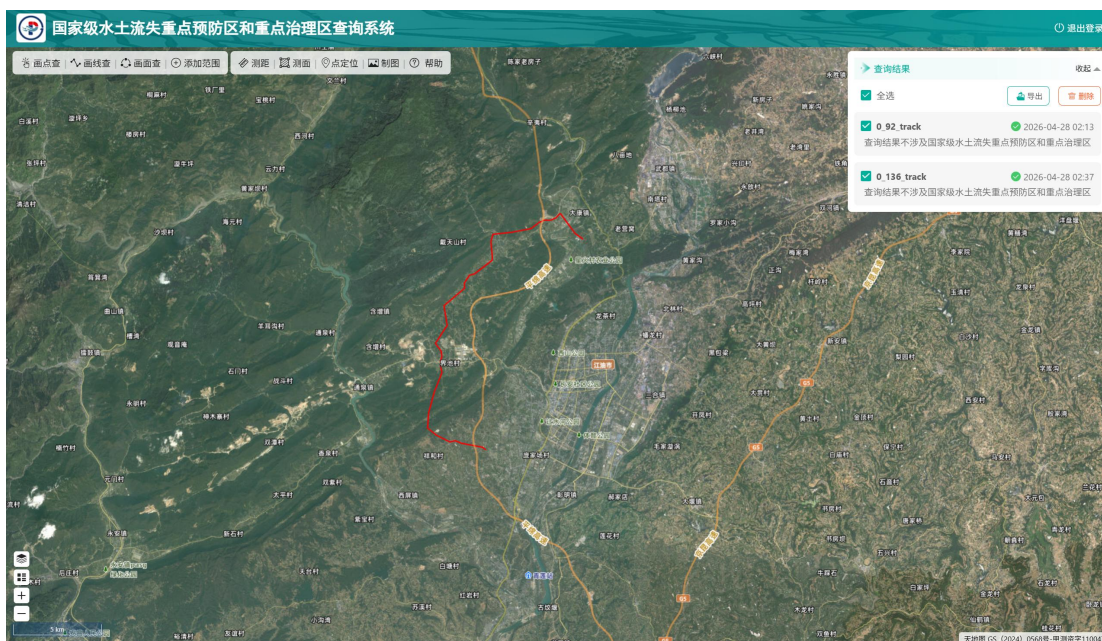


图 1 国家级水土流失重点预防区及治理区查询结果

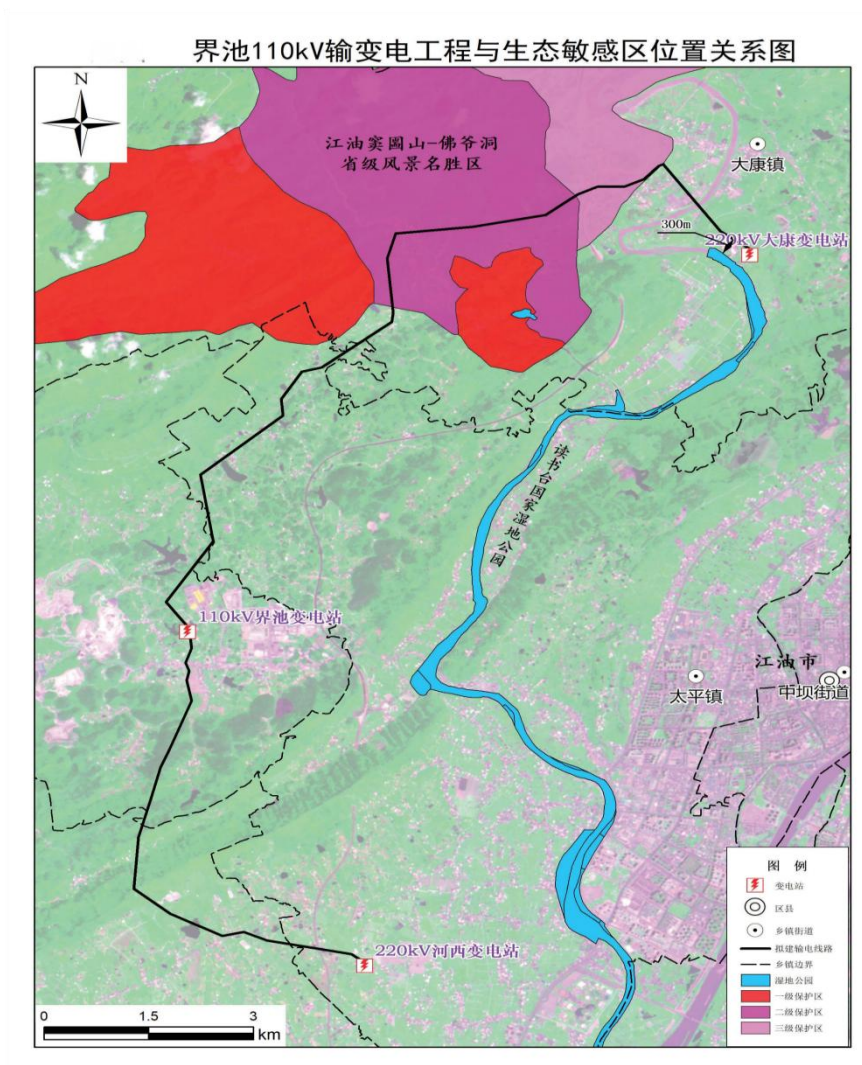


图 2 绵阳江油界池 110kV 输变电工程
与窦圉山 - 佛爷洞风景名胜区位置关系图

3、项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与水土保持法的符合性分析

本项目属于 2023 年 12 月 27 日中华人民共和国国家发展和改革委员会第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目。因此本项目符合国家现行产业政策，建设内容可行。

工程选址无法避让绵阳市市级水土流失重点预防区及窦圉山 - 佛爷洞风景名胜区三级保护区，将通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准。有效控制可能存在的水土流失，满足水土保持要求。

工程不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

综上所述，项目建设从水土保持角度分析不存在制约性因素。按照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》的要求进行分析评价，详见表 3-1。

表 3-1 主体工程选址的水土保持分析与评价表

序号	条款	法律内容	本项目情况	符合性
1	中华人民共和国水土保持法第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内。	符合要求
2	中华人民共和国水土保持法第二十四条	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目涉及绵阳市市级水土流失重点预防区，且无法避让窦圉山 - 佛爷洞风景名胜区三级保护区，本方案将按照建设类一级标准防治，优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响。	符合要求
3	中华人	依法应当编制水土保持方案的生产	总土方 0.19 万 m ³ ，余土	符合

	民共和国水土保持法第二十八条	建设项目,其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用;不能综合利用,确需废弃的,应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地,并采取措施保证不产生新的危害。	在塔基占地范围内摊平。	要求
4	中华人民共和国水土保持法第三十八条	对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用,做到土石方挖填平衡,减少地表扰动范围;对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地,应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	本项目占地范围内剥离表土面积为 2.49hm ² ,剥离后表土进行集中存放,便于后期绿化。	符合要求

本项目工程选址(线)不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站,也不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带,但工程选址无法避让绵阳市市级水土流失重点预防区及窦圉山-佛爷洞风景名胜区三级保护区,将通过适当提高防治目标值,后续设计和施工采取优化施工方案,减少工程占地和土石方量,提高植物措施标准等措施以控制水土流失。本项目不存在水土保持重大制约性因素,工程选址基本满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本方案对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中关于工程建设方案与布局的相关规定进行水土保持分析与评价:工程选址无法避让绵阳市市级水土流失重点预防区及窦圉山-佛爷洞风景名胜区三级保护区,将通过适当提高防治目标值,后续设计和施工采取优化施工方案,减少工程占地和土石方量,提高植物措施标准等措施以控制水土流失。

工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提,配合工艺要求对各种建构筑物及相关设施进行合理布局。本工程严格控制施工红线,线路工程优先考虑不等高基础及高低腿组合,且主要采用挖孔桩基础,土石方开挖量较小,设计方案合理,有利于水土保持,设计方案和布局合理,有利于水土保持。

同时,工程建设按节约用地、布局紧凑、少挖低填、便于施工以及生产管理的原则进行平面布局。项目区生活及生产用电可在就近国家电网接线,施工生产

用水为近接市政供水管网，经现场踏勘了解，满足需水要求。因此，工程主体工程建设方案及布局合理。

主体工程涉及绵阳市市级水土流失重点预防区及窦圉山 - 佛爷洞风景名胜区三级保护区，本方案采用一级防治标准，符合水土保持要求。

从水土保持角度看，工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提，配合施工工艺要求对各种建筑物、构筑物及相关设施进行合理布局，严格控制施工红线，且提高防治标准及优化施工工艺，本项目建设方案与布局符合水土流失防治要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程占地面积为 4.80hm²，项目永久占地面积为 1.39hm²，临时占地面积为 3.41hm²。工程占地类型为林地、草地、耕地、公共管理与公共服务用地。通过复核，主体工程设计中的占地无漏项、缺项且满足施工要求。

本项目工程布局本着节约用地原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。变电站红线范围征占地、间隔改造占地、塔基占地为永久占地，站外施工临时场地、临时堆土场、施工电源、塔基施工临时占地、塔基拆除占地、机械化施工道路、人抬道路占地、牵张场、跨越场、索道运输场均为临时占地。由于工程工期短，大部分临时占地区域表现为短时间占压扰动，施工结束后及时清理迹地，恢复植被，水土流失影响控制在较小范围内。从水土保持角度分析，工程占地类型、性质无限制因素，基本符合水土保持的要求。

综上所述，从水土保持角度分析，项目永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要，不存在多占情况，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。占地类型不存在制约性因素。工程占地在满足施工要求的基础上最大限度地减少了扰动，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土剥离防护、利用分析评价

本项目施工区域已考虑变电站征占地、站外临时施工场地、临时堆土场地、塔基基础、机械化施工道路表土的剥离及防护措施。工程在土石方施工挖方时，先将表土剥离后，再进行下一步的基础土方开挖，开挖表土堆放于临时场地内，采用防雨布遮盖等临时防护措施进行防护。

本工程表土剥离总土方 0.54 万 m^3 ，完工后剥离的表土回填至扰动后的场地，用于施工结束后进行土地整治植被恢复，可全部回覆利用，无需外借和废弃。从水土保持的角度考虑，本项目工程表土剥离保护与利用措施合理，为后期占地恢复利用创造先行条件。

2、工程土石方平衡分析评价

本工程土石方挖填方总量为 3.61 万 m^3 ，总挖方 1.90 万 m^3 （含剥离表土量 0.54 万 m^3 ），总填方 1.71 万 m^3 （含回覆表土量 0.54 万 m^3 ），无借方，余方 0.19 万 m^3 ，余土在各塔基占地内分摊摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。

（1）变电站工程：新建 110kV 界池变电站开挖土石方 1.12 万 m^3 （含剥离表土量 0.26 万 m^3 ），回填土石方 1.12 万 m^3 （含回覆表土量 0.26 万 m^3 ），无借方，余方 0.001 万 m^3 ，在站外终端塔占地内摊平处理。

（2）线路工程：开挖土石方 0.78 万 m^3 （含剥离表土量 0.28 万 m^3 ），总回填土石方 0.59 万 m^3 （含回覆表土量 0.28 万 m^3 ），无借方，余方 0.19 万 m^3 ，余土在各塔基占地内分摊摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。推算余土堆放高度为 30~40cm，堆土体能够保持稳定。

本工程不用修建渣场，不用因堆渣而新增占用土地，总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

综上所述，主体工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持要求，基本合理可行。

3、土石方减量化、资源化分析

根据工程区域地形地貌，本工程经现场实地踏勘，优化了基础施工工艺，变电站工程减少开挖土石方共计 1165 m^3 ，均在站内回填消纳，减少了土石方外弃，符合土石方减量化要求。

本项目总余方 0.19 万 m^3 ，余土在塔基占地范围内摊平处理。各塔基余方摊平高度在 30~40cm 之间，余土摊平坡度为缓于 1:2 的自然稳定坡度，余土处理及堆放满足水土保持要求。工程达到了土石方资源化利用的目的，同时避免了因堆存防护余土而新设置弃渣场，减少了对地表的扰动，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置取土场，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程施工余方主要来源于塔基基坑和排水沟开挖等，本工程产生总余方 0.19 万 m³，余土在塔基占地范围内摊平，不存在需集中防护处理的弃土。不涉及弃土（石、渣）场，符合水土保持要求。

3.2.5 施工方法与工艺评价

线路工程土建施工主要包括：清理施工基面—表土剥离—降基面开挖和开挖（凿）基坑，以上环节将会直接产生水土流失，本工程采用人工开挖的方式剥离表土，剥离后将表层土装袋，在施工期做挡护用，施工结束时用作绿化用土。表土剥离平整、堆放平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层。施工时先进行挡土墙、排水沟施工，遵循了“优先保护、先挡后弃”的原则，排水措施实施适时；尽量减少了土石方开挖量；以上施工工艺均符合水保要求。

总体上来看，施工总体布置结合工程建设特点而设，项目总体布局是合理的。

工程遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，少占地和减少开挖扰动破坏面，符合水土保持等相关法律法规的要求。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本方案根据主导功能原则、责任区分原则、试验排除原则，从综合防治水土流失角度出发，对主体工程中具有水土保持功能工程进行分析论证。现对主体工程中具有水土保持功能工程进行分析如下：

（1）站外排水沟

根据主体设计，在变电站围墙四周设置了砖砌排水沟 56m³，尺寸为 0.4 × 0.5m，安全超高 0.2m。

在主体工程设计实施中，对该区域的排水沟考虑较完善，满足该区域水土保持要求，具有较好的水土保持功能，应采纳入水土保持措施。

（2）表土剥离

界池 110kV 变电站新建工程占地类型为林地，主体设计中部分存在表土资源区域进行表土剥离。剥离面积 0.85hm²，剥离厚度 20cm，剥离量 0.17 万 m³。剥离表土资源有利于后续植被恢复，界定为水土保持措施。

(3) 表土回覆

界池 110kV 变电站新建工程占地类型为林地，变电站绿化面积 0.28hm²，覆土厚度 60cm，覆土量 0.17 万 m³，为主体设计剥离表土。表土资源有利于植被恢复，界定为水土保持措施。

(4) 植草护坡及地坪

根据主体设计，在新建的界池 110kV 变电站外护坡采取植草措施，具有较好的水土保持功能，本项目共设计格构式植草护坡面积 320m²、植草地坪 2500m²，具有较好的水土保持功能，应采纳入水土保持措施。

(5) 排水管网

根据主体设计，本项目在道路以下布设排水管、两侧布设排水口。设置站内排水管线长度 560m，具有较好的水土保持功能，应采纳入水土保持措施。

2、线路工程

(1) 浆砌石排水沟

为防止上侧山坡侧汇水面的雨水及其他地表水对基面的冲刷影响，对可能出现较大汇水面的塔位上坡侧依地势设置梯形浆砌石排水沟，排水沟断面尺寸为 0.8m（下底）× 1.2m（上底）× 1.0m（高），并接入原地形自然排水系统，以拦截和排除周围坡面地表汇水。在塔位上坡侧布设排水沟，减少了雨水、汇水对塔位地表的冲刷，具有良好水土保持功能。主体共布设浆砌石排水沟约 198m³。

(2) 铺设钢板

主体设计为防止施工机械对机械化施工道路区域过度碾压造成新的水土流失，在本项目条件允许的新建及拓宽的施工道路设置了钢板铺垫，宽度为 3m，厚 15mm，总计 1420m²。

3.2.7 主体工程设计中水土保持措施界定

根据以上对主体工程已设计的具有水土保持功能的措施分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的界定原则与附录 D，主体工程采取的措施在保证工程安全运行的同时，充分体现了良好的水土保持功能。主体工程设计中界定为水土保持工程的工程量详见表 3-2。

表 3-2 主体工程计列水土保持工程量及投资表

项目组成	措施类型	工程量			单价 (元)	合计 (万元)
		工程内容	单位	工程量		

变电工程	工程措施	表土剥离	m ³	1710	26.81	4.58
		表土回覆	m ³	1710	30.46	5.21
		站外排水沟	m ³	56	860.98	4.82
		排水管网	m	560	240.87	13.49
	植物措施	格构式植草护坡	m ²	320	670.05	21.44
		植草地坪	m ²	2500	58.02	14.51
线路工程	工程措施	浆砌石排水沟	m ³	198	74.45	1.47
	临时措施	钢板铺设	m ²	1420	65	9.23
总计						74.75

从总体上讲，本工程在施工过程中将可能造成新的水土流失，对项目区的生态环境造成一定影响，但只要采取合理有效的水土保持措施，就可使工程建设产生的水土流失得到有效防治。从水土保持的角度考虑，本工程不存在限制项目建设的水土保持问题。

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于绵阳市江油市，项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区（I）-西南土石山区（I₅），项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，区域内容许土壤流失量为 500t/km²·a。

根据《四川省 2024 年水土保持公报》，江油市水土流失面积为 598.64km²。

表 4-1 江油市水土流失现状表

行政区名称		江油市	
强度分级	轻度	面积（km ² ）	454.25
		占流失面积（%）	75.88
	中度	面积（km ² ）	72.28
		占流失面积（%）	12.07
	强烈	面积（km ² ）	44.03
		占流失面积（%）	7.36
	极强烈	面积（km ² ）	30.26
		占流失面积（%）	5.05
	剧烈	面积（km ² ）	3.34
		占流失面积（%）	0.56

项目区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分进行确定。依据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水〔2014〕1723号）中对土壤侵蚀模数背景值的规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/km²·a。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。我单位技术人员对项目区水土流失状况等进行了调查。根据现场调查和计算分析，本项目区水土流失强度以轻度侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数背景值为 1118t/（km²·a）。

4.2 水土流失影响因素分析

塔基占地的开挖平整和基础清理，开挖土石方及剥离表土的临时堆存，人抬道路、牵张场等施工活动对地表的扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失。造成的水土流失主要产生在土建施工期。

自然恢复期因余土的堆放处理较为稳定，新增水土流失得到了有效控制，但

植物措施不能在短期内完全发挥作用，因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

项目施工过程中扰动地表面积为 4.80hm²，根据统计，植被损毁面积为 2.05hm²。本工程无永久弃渣，总余方 0.19 万 m³，余土在塔基占地范围内摊平。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设过程中的水土流失特点，本方案对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地。预测单元包括：变电站新建工程占地、站外施工占地、临时堆土占地、塔基及其施工临时占地、牵张场临时占地、人抬道路临时占地、机械化施工道路临时占地、跨越场临时占地、索道运输临时占地。

4.3.2 预测时段

根据本工程施工及后期的使用情况，考虑水土保持工程与主体工程“三同时”的需要，本项目预测时段主要为施工期时段和自然恢复期两个时段，其中施工期包括施工准备期。项目区以水力侵蚀为主，施工期预测时间应按照连续 12 个月为 1 年；不足 12 个月，但达到一个雨季长度的，按一年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。项目区雨季为 5~10 月。

施工期：本工程预计于 2026 年 5 月开工建设，于 2027 年 5 月建设完成，总工期 13 个月，预测时段取 1.2 年。

自然恢复期：项目建成后，随着永久占地硬化、绿化，因施工破坏引起的水土流失在各项水土保持措施后将逐渐减小，直至达到新的稳定状态。由于植被防护的滞后性，需要一定的时间才能完全发挥作用，所以对自然恢复期水土流失也应进行预测。参考《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）与已建工程，湿润区植被经过两年的恢复即可达到原有固土保水效果，预测时段取 2 年。

表 4-2 水土流失预测时段划分

预测区域		预测面积 (hm ²)		预测时段 (a)	
		施工期	自然恢复期	施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
变电工程	围墙内占地	0.48	0.25	0.7	2
	进站道路占地	0.17	0.03	0.7	2
	其他占地	0.2	0	0.7	2

	间隔扩建占地	0.001	0	0.1	2
	站外施工临时占地	0.15	0.15	0.7	2
	临时堆土占地	0.15	0.15	0.7	2
	施工电源临时占地	0.003	0.003	0.1	2
线路工程	塔基及其施工临时占地	1.69	1.63	1.2	2
	拆除塔基临时占地	0.11	0.11	0.1	2
	机械化施工道路临时占地	1.24	1.24	1.2	2
	人抬道路临时占地	0.18	0.18	1.2	2
	牵张场临时占地	0.32	0.32	0.2	2
	跨越场临时占地	0.08	0.08	0.2	2
	索道运输临时占地	0.03	0.03	0.1	2
总计		4.80	4.17	/	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

该项目预测单元原地貌土壤侵蚀模数，根据土壤侵蚀模数等值线图等资料，并结合实地调查综合分析确定，本项目原地貌土壤侵蚀模数取 1118t/（km²·a）。

表 4-3 扰动前土壤侵蚀模数背景值

项目	土地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖度	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
站区围墙内占地	林地	0.48	0~5	30~45	轻度	1500	7.2
进站道路占地	林地	0.17	0~5	30~45	轻度	1500	2.55
其他占地	林地	0.2	0~5	30~45	轻度	1500	3
间隔扩建占地	公共管理与公共服务用地	0.001			微度	300	0.003
施工场地	耕地	0.15			微度	300	0.45
临时堆土场	耕地	0.15	0~5	30~45	微度	300	0.45
施工电源临时占地	耕地	0.003			微度	300	0.009
塔基及其施工临时占地	林地	1.11	5~8	45~60	轻度	1500	16.65
	草地	0.09	5~8	30~45	轻度	1500	1.35
	耕地	0.49	/	/	微度	300	1.47

	小计	1.69				1152.07	19.47
机械化施工道路临时占地	林地	0.36	5~8	45~60	轻度	1500	5.4
	草地	0.44	5~8	30~45	轻度	1500	6.6
	耕地	0.44	/	/	微度	300	1.32
	小计	1.24				1074.19	13.32
人抬道路临时占地	草地	0.10	5~8	45~60	轻度	1500	1.5
	耕地	0.08	/	/	微度	300	0.24
	小计	0.18				966.67	1.74
拆除塔基临时占地	林地	0.09	5~8	45~60	轻度	1500	1.35
	耕地	0.02	/	/	微度	300	0.06
	小计	0.11				1281.82	1.41
牵张场临时占地	草地	0.16	5~8	30~45	轻度	1500	2.4
	耕地	0.16	/	/	微度	300	0.48
	小计	0.32				900.00	2.88
跨越场临时占地	草地	0.04	5~8	30~45	轻度	1500	0.6
	耕地	0.04	/	/	微度	300	0.12
	小计	0.08				900.00	0.72
索道运输临时占地	林地	0.03	5~8	45~60	轻度	1500	0.45
总计		4.80				1117.69	53.65

根据项目区域现状和项目施工特点,施工期扰动类型分别为地面翻扰型一般扰动地表和植被破坏型一般扰动地表两种。

(1) 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按以下公式计算:

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中: M_{yd} ——地表翻绕型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R ——降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h);

K_{yd} ——地表翻绕后土壤可蚀性因子, t·hm²·h(hm²·MJ·mm);

N ——地表翻绕后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B ——植被覆盖因子, 无量纲;

E ——工程措施因子, 无量纲;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm²。

(2) 植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按以下公式计算:

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

式中：Myz——植被破坏型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ.mm/（hm².h）；

K——土壤可蚀性因子；

Ly——坡长因子，无量纲；

Sy——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm²。

表 4-4 预测单元扰动后土壤侵蚀模数（t/km²·a）

预测期	类型	预测单元	占地面积		原地貌	施工期	自然恢复期	
			施工期	恢复期			第一年	第二年
施工期	地表翻扰型一般扰动地表	站区围墙内占地	0.48	0.25	1500	6700	2300	1750
		进站道路占地	0.17	0.03	1500	6700	2300	1750
		其他占地	0.2	0	1500	6700	0	0
		间隔扩建占地	0.001	0	300	3500	0	0
		施工场地	0.15	0.15	300	5300	1900	650
		临时堆土场	0.15	0.15	300	5300	1900	650
		施工电源临时占地	0.003	0.003	300	5300	1900	650
		塔基及其施工临时占地	1.69	1.63	1152	5900	2300	1350
	植被破坏型一般扰动地表	机械化施工临时占地	0.80	0.80	1074	5800	2600	1000
		塔基拆除临时占地	0.11	0.11	1282	3300	1700	1400
		人抬道路临时占地	0.18	0.18	967	2500	1600	1080
		牵张场临时占地	0.32	0.32	900	2000	1600	990
		跨越场临时占地	0.08	0.08	900	1900	1400	990
		索道运输临时占地	0.03	0.03	1500	2400	3000	1600
		总计	4.80	4.17	1118	5195	2122	1179

4.3.4 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），新增的土壤流失量采用下列公式计算：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) \quad ; \quad \Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W - 土壤流失量，t；

ΔW - 新增土壤流失量, t;

F_{ji} - 某时段某单元的预测面积, km^2 ;

M_{ji} - 某时段某单元的土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;

ΔM_{ji} - 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;

T_{ji} - 某时段某单元的预测时间, a;

i - 预测单元, $i=1、2、3、4、5、6$;

j - 预测时段, $j=1、2$, 指施工期 (含施工准备期) 和自然恢复期。

通过上式可以计算出各个单元预测时段内原生的水土流失量及扰动后的水土流失总量, 两者的差值即为新增的水土流失量。

4.3.5 预测结果

本工程施工期、自然恢复期水土流失量预测计算见下表：

表 4-5 施工期水土流失量预测表

预测单元	阶段	预测面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	背景水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)	
站区围墙内占地	施工期	0.48	1500	6700	0.7	5.04	22.51	17.47	
进站道路占地	施工期	0.17	1500	6700	0.7	1.79	7.97	6.18	
其他占地	施工期	0.2	1500	6700	0.7	2.10	9.38	7.28	
间隔扩建占地	施工期	0.001	300	3500	0.1	0.0003	0.004	0.003	
施工场地	施工期	0.15	300	5300	0.7	0.32	5.57	5.25	
临时堆土场	施工期	0.15	300	5300	0.7	0.32	5.57	5.25	
施工电源临时占地	施工期	0.003	300	5300	0.1	0.0009	0.02	0.0191	
塔基及其施工临时占地	施工期	1.69	1152	5900	1.2	23.36	119.65	96.29	
机械化施工临时占地	地表翻扰	施工期	0.80	1074	5800	1.2	10.31	55.68	45.37
	植被破坏	施工期	0.44	1074	3100	1.2	5.67	16.37	10.7
拆除塔基临时占地	施工期	0.11	1282	3300	0.1	0.14	0.36	0.22	
人抬道路临时占地	施工期	0.18	967	2500	1.2	2.09	5.40	3.31	
牵张场临时占地	施工期	0.32	900	2000	0.2	0.58	1.28	0.7	
跨越场临时占地	施工期	0.08	900	1900	0.2	0.14	0.30	0.16	
索道运输临时占地	施工期	0.03	1500	2400	0.1	0.05	0.07	0.02	
总计		4.80				51.91	250.13	198.22	

表 4-6 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元	阶段	预测面积 (hm ²)	背景侵蚀模 数(t/km ² ·a)	恢复期侵蚀模数(t/km ² ·a)		背景水土流 失量(t)	水土流失总量(t)		新增水土流 失量(t)
				第一年	第二年		第一年	第二年	
站区围墙内占地	自然恢复期	0.25	1500	2300	1750	7.50	5.75	4.38	2.63
进站道路占地	自然恢复期	0.03	1500	2300	1750	0.90	0.69	0.53	0.32
施工场地	自然恢复期	0.15	300	1900	650	0.90	2.85	0.98	2.93
临时堆土场	自然恢复期	0.15	300	1900	650	0.90	2.85	0.98	2.93
施工电源临时占地	自然恢复期	0.003	300	1900	650	0.02	0.06	0.02	0.06
塔基及其施工临时占 地	自然恢复期	1.63	1152	2300	1350	37.56	37.49	22.01	21.94
机械化施 工道路临 时占地	地表翻扰	0.8	1074	2600	1000	17.18	20.80	8.00	11.62
	植被破坏	0.44	1074	1400	1000	9.45	6.16	4.40	1.11
拆除塔基临时占地	自然恢复期	0.11	1282	1700	1400	2.82	1.87	1.54	0.59
人抬道路临时占地	自然恢复期	0.18	967	1600	1080	3.48	2.88	1.94	1.34
牵张场临时占地	自然恢复期	0.32	900	1600	990	5.76	5.12	3.17	2.53
跨越场临时占地	自然恢复期	0.08	900	1400	990	1.44	1.12	0.79	0.47
索道运输临时占地	自然恢复期	0.03	1500	3000	1600	0.90	0.90	0.48	0.48
总结		4.17				88.81	88.54	49.22	48.95

本工程水土流失总量 387.89t，新增水土流失量 247.17t。其中施工期可能产生水土流失总量 250.13t，新增土壤流失量 198.22t；自然恢复期水土流失总量为 137.76t，新增水土流失量 48.95t。本工程水土流失重点防治时段为施工期，重点防治部位为站区围墙内占地、进站道路占地、其他占地、塔基及其施工临时占地、机械化施工道路占地。

4.4 水土流失危害分析

水土流失具有隐蔽性和潜在性，治理难度大、不可逆转，工程建设过程中，如果未采取有效的治理措施，水土流失将对工程本身、项目区周边生态造成不利影响，造成水土资源的损失。

本工程水土流失危害主要表现在：线路工程扰动地面表土剥离局部扰动强烈，若工程施工不规范，临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等，容易形成裸露区域，造成新增水土流失，降低土地生产力。

4.5 指导性意见

根据水土流失调查预测结果，项目建设过程中破坏原地貌，形成松散堆积物，降低了原有的水土保持功能，若不采取相应的水土保持措施，将产生水土流失危害，影响周边环境。

根据各占地类型水土流失特点，应采取临时措施、工程措施、植物措施和管理措施相结合的综合防治措施进行治理。水土流失重点防治时段为施工期，重点防治部位为站区围墙内占地、进站道路占地、其他占地、塔基及其施工临时占地、机械化施工道路占地。

5、水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

- 1、区内地形地貌相似性；
- 2、区内扰动特点和扰动后的地表物质形态具有同一性；
- 3、区内建设特点和水土流失特点相似；
- 4、区内土地利用方向具有同一性。

5.1.2 分区结果

结合工程建设和水土流失特点，本项目防治分区分为变电工程区和线路工程区 2 个一级防治区，6 个二级防治区包括：变电站占地区、站外施工占地区、塔基及其施工临时占地区、施工便道占地区、拆除工程占地区、其他施工临时占地区。

表 5-1 水土流失防治分区表（单位：hm²）

防治分区		占地类型及面积			防治责任范围
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计	
变电工程区	变电站占地区	0.85		0.85	0.85
	站外施工占地区		0.30	0.30	0.30
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.54	1.15	1.69	1.69
	施工便道占地区		1.42	1.42	1.42
	拆除工程占地区		0.11	0.11	0.11
	其他施工临时占地区		0.43	0.43	0.43
合计		1.39	3.41	4.80	4.80

5.2 措施总体布局

水土保持措施设计应符合国家、地方水土保持的有关政策法规，遵循科学合理、注重实际、效果显著、便于实施的原则，与主体工程相互协调，避免冲突。对于不能满足水土保持要求的，进行补充设计，计列增加部分的投资。本工程的水土流失防治体系总体布局详见下表。

表 5-2 水土流失防治措施体系总体布局表

防治分区		措施类型	措施内容	备注
变电工程区	变电站占地区	工程措施	表土剥离	主体已列
			表土回覆	主体已列
			站外排水沟	主体已列
			排水管网	主体已列

	站外施工临时占地区	植物措施	土地整治	方案新增	
			格构式植草护坡	主体已列	
			植草地坪	主体已列	
		临时措施	防雨布遮盖	方案新增	
			临时沉沙池	方案新增	
			临时排水沟	方案新增	
		工程措施	表土剥离	方案新增	
			表土回覆	方案新增	
			土地整治	方案新增	
	临时措施		防雨布遮盖	方案新增	
			土袋拦挡	方案新增	
			临时沉沙池	方案新增	
	线路工程区	塔基及其施工占地区	工程措施	浆砌石排水沟	主体已列
				土地整治	方案新增
表土剥离				方案新增	
表土回覆				方案新增	
植物措施			撒播草籽	方案新增	
			撒播灌木籽	方案新增	
			临时措施	防雨布遮盖	方案新增
土袋拦挡				方案新增	
临时排水沟				方案新增	
临时沉沙池		方案新增			
施工便道占地区		工程措施	表土剥离	方案新增	
			表土回覆	方案新增	
			土地整治	方案新增	
		植物措施	撒播草籽	方案新增	
	撒播灌木籽		方案新增		
	临时措施	铺设钢板	主体已列		
		土袋拦挡	方案新增		
		防雨布遮盖	方案新增		
		拆除工程占地区	工程措施	土地整治	方案新增
植物措施	撒播草籽		方案新增		
	撒播灌木籽		方案新增		
临时措施	彩条布铺垫		方案新增		
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	方案新增		
	植物措施	撒播草籽	方案新增		
	临时措施	棕垫铺设	方案新增		

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

1、工程措施

(1) 坡面截排水沟: 本工程涉及绵阳市市级水土流失重点预防区, 根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018) 规定, 本工程坡面截排水沟工程设计等级提高为 2 级, 坡面截排水沟工程设计标准采用 5 年一遇 10min

短历时暴雨，根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），主体设计的排水设计标准已满足提高后的标准。

（2）土地整治工程：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程属于西南土石山区，土壤侵蚀类型属于水力侵蚀，根据表土资源调查分析，林地及草地表土剥离厚度 20cm，耕地表土剥离厚度 30cm。恢复林草的，可采取机械或人工辅助机械对田面进行细平整，并可视林草种采取犁耕。根据原占地类型、立地条件及环境绿化需要，土地平整后摊平高度约 15~40cm。

2、植物措施

按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程属于输变电工程，变电站占地区植被恢复与建设等级为 1 级、塔基及其施工占地区植被恢复与建设等级为 2 级，其他占地区植被恢复与建设等级为 3 级；涉及窦圖山-佛爷洞风景名胜区三级保护区的塔基占地植被恢复与建设工程级别执行 1 级，涉及窦圖山-佛爷洞风景名胜区三级保护区的其他占地区植被恢复与建设工程级别执行 2 级，应按照生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行，采用低矮灌草绿化，不设乔木。

3、临时措施

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）中的相关规定。

5.3.2 分区措施布设

5.3.2.1 变电站占地区

1、工程措施

（1）排水管网（主体已列）：根据主体设计，本项目在道路以下布设排水管网、两侧布设排水口。设置站内排水管线长度 560m。

（2）站外排水沟（主体已列）：根据主体设计，在变电站围墙四周设置了排水沟约 56m³，采用砖砌排水沟。

（3）土地整治：根据主体设计资料，本项目对占地范围内除建构筑物、场地硬化占地外的扰动土地进行了整治，主要进行了场地清理、平整和覆土，土地整治面积为 0.28hm²。

（4）表土剥离与回覆（主体已列）：施工前对开挖扰动进行表土剥离，剥

离厚度按 20~30cm 考虑，施工结束后将剥离的表土全部回覆至需要植被恢复的区域。经统计，剥离量与回覆量为 0.17 万 m³。

2、植物措施

(1) 格构式植草护坡（主体已列）：根据主体设计，在新建的界池 110kV 变电站外护坡采取格构式植草措施，用预制混凝土块构筑成连续的格构骨架后，在框格内回填表土并喷播草籽，草籽选择适宜当地生长的麦冬，具有较好的水土保持功能，本项目共设计植草护坡面积 320m²。

(2) 植草地坪（主体已列）：在站内配电装置场地采用植草地坪，共铺设 2500m²，草种选择麦冬，草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，及时喷水养护。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度为 80kg/hm²，本区需草种量为 20kg。铺设植草地坪可以满足站区裸露地表覆盖需要。

3、临时措施

(1) 防雨布遮盖、土袋拦挡：在施工过程中产生的临时堆土，由于土方量较少，堆放时间较短，临时堆放于临时堆土场，采用防雨布临时覆盖防护并采用土袋装土临时拦挡，堆体高度应 <2.0m，放坡 1:1 进行堆放。本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m×0.4m×0.2m，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m，按双排双层堆放。防雨布遮盖面积为 1750m²，土袋拦挡 104m³。

(2) 临时排水沟、沉沙池：本工程经历一个完整的雨季，本方案设计在站区围墙外永临结合设置土质排水沟，用以排导周边汇水，防治水流对临时堆土的冲刷而引起的水土流失，临时排水沟尺寸为 0.4m（上底）×0.2m（下底）×0.2m（高），在本区内布设临时排水沟 14m³，并配套 2 座尺寸为 1.5m×1.0m×1.0m（长×宽×深）临时沉沙池，与站区内永久排水设施形成施工区域内的完整排水系统，从而有效地导流工程区的径流。

5.3.2.2 站外施工占地区

1、工程措施

(1) 土地整治：根据主体设计资料，本项目对占地范围内除建构筑物、场地硬化占地外的扰动土地进行了整治，主要进行了场地清理、平整和覆土，土地整治面积为 0.30hm²。

(2) 表土剥离与回覆：施工前对开挖扰动进行表土剥离，剥离厚度按 20~30cm 考虑，施工结束后将剥离的表土全部回覆至需要植被恢复的区域。经统计，站外施工占地区剥离量与回覆量为 0.09 万 m³。

2、临时措施

(1) 防雨布遮盖、土袋拦挡：在施工过程中产生的临时堆土，由于土方量较少，堆放时间较短，临时堆放于临时堆土场，采用防雨布临时覆盖防护并采用土袋装土临时拦挡，堆体高度应 < 2.0m，放坡 1:1 进行堆放。本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m × 0.4m × 0.2m，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m，按双排双层堆放。防雨布遮盖面积为 850m²，土袋拦挡 87m³。

(2) 临时排水沟、沉沙池：本工程经历一个完整的雨季，本方案设计在临时堆土占地四周设置梯形土质排水沟，用以排导周边汇水，防治水流对临时堆土的冲刷而引起的水土流失，临时排水沟尺寸为 0.4m（上底）× 0.2m（下底）× 0.2m（高），在临时堆土区布设临时排水沟 6m³，并配套 1 座尺寸为 1.5m × 1.0m × 1.0m（长 × 宽 × 深）临时沉沙池，从而有效地导流工程区的径流。

5.3.2.3 塔基及其施工临时占地区

1、工程措施

(1) 浆砌石排水沟（主体已列）：对于斜坡塔位，主体设计采用高低腿，当坡面塔位上坡侧汇水对其冲刷影响较大时设置环状排水沟，并引接至附近（省道、县道、乡村道路）排水沟、农灌沟或天然沟道进行排泄，排水沟需根据塔位具体地形和基础配置进行设置，主体设计中估列线路工程塔位截排水沟工程量共计约 198m³。

(2) 土地整治：根据主体设计资料，本项目对占地范围内除建构筑物、场地硬化占地外的扰动土地进行了整治，主要进行了场地清理、平整和覆土，土地整治面积为 1.63hm²。

(3) 表土剥离与回覆：施工前对开挖扰动进行表土剥离，剥离厚度按 20~30cm 考虑，施工结束后将剥离的表土全部回覆至需要植被恢复的区域。经统计，塔基及其施工临时占地区表土剥离量为 0.12 万 m³。

2、植物措施

灌草结合：施工结束后，为避免施工完成后，塔基及其施工临时占地区地面

裸露部分因降雨而造成水土流失，方案设计在塔基及其施工临时占地区撒播草籽。草种选择狗牙根和黑麦草 1: 1 混播，灌木种选择当地适生的胡枝子，草籽以及灌木籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，先点播灌木种子，待出苗生长至 20~30cm 后再撒播草种，避免草本过密抑制灌木初期生长。播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，及时喷水养护。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，草籽种植密度为 80kg/hm²，灌木籽种植密度为 60kg/hm²，提高覆盖度，减少表面裸露面积和时间，撒播草籽面积为 1.16hm²，撒播灌木籽面积为 1.07hm²。

3、临时措施

(1) 防雨布遮盖、土袋拦挡：在施工过程中产生的临时堆土，由于土方量较少，堆放时间较短，临时堆放于施工场地角落，采用防雨布临时覆盖防护并采用土袋装土临时拦挡，堆体高度应 < 2.0m，放坡 1:1 进行堆放。本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m × 0.4m × 0.2m，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m，按双排双层堆放。防雨布遮盖面积为 800m²，土袋拦挡 80m³。

(2) 临时排水沟、临时沉沙池：本工程经历一个完整的雨季，本方案设置梯形土质排水沟，用以排导周边汇水，防治水流对临时堆土的冲刷而引起的水土流失，临时排水沟尺寸为 0.4m（上底）× 0.2m（下底）× 0.2m（高），在临时堆土区布设临时排水沟 14m³，并配套 15 座尺寸为 1.5m × 1.0m × 1.0m（长 × 宽 × 深）临时沉沙池，从而有效地导流工程区的径流。

5.3.2.4 施工便道占地区

1、工程措施

(1) 表土剥离与回覆：施工前对机械化施工道路开挖扰动进行表土剥离，主体设计资料中钢板铺设为占压扰动，铺设区域不进行表土剥离，施工结束后将剥离的表土全部回覆至需要植被恢复的区域。经统计，机械化施工道路表土剥离量为 0.16 万 m³。

(2) 土地整治：根据主体设计资料，本项目对占地范围内的扰动土地进行整治，主要进行了场地清理、平整和覆土，土地整治面积为 1.42hm²。

2、植物措施

灌草结合：施工结束后，为避免施工完成后，施工便道占地区地面裸露部分因降雨而造成水土流失，方案设计在施工便道占地区撒播草籽。草种选择狗牙根

和黑麦草 1: 1 混播, 灌木种选择当地适生的胡枝子, 草籽以及灌木籽在施工结束后的当年或第二年春季播种, 先点播灌木种子, 待出苗生长至 20~30cm 后再撒播草种, 避免草本过密抑制灌木初期生长。播深 2~3cm, 撒播后覆土 1~2cm, 并轻微压实, 及时喷水养护。种子级别为一级, 发芽率不低于 85%, 草籽种植密度为 80kg/hm², 灌木籽种植密度为 60kg/hm², 提高覆盖度, 减少表面裸露面积和时间, 撒播草籽面积为 0.90hm², 撒播灌木籽面积为 0.36hm²。

3、临时措施

(1) 防雨布遮盖、土袋拦挡: 在施工过程中产生的临时堆土, 由于土方量较少, 堆放时间较短, 临时堆放于施工场地角落, 采用防雨布临时覆盖防护并采用土袋装土临时拦挡, 堆体高度应 < 2.0m, 放坡 1:1 进行堆放。本方案考虑采取土袋装土临时拦挡, 土袋尺寸为 0.8m × 0.4m × 0.2m, 土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m, 按双排双层堆放。防雨布遮盖面积为 1260m², 土袋拦挡 101m³。

(2) 铺设钢板 (主体已列): 为防止施工机械对施工便道区域过度碾压造成新的水土流失, 在本项目部分新建施工道路铺设了钢板, 总计面积为 1420m²。

5.3.2.5 拆除工程施工占地区

1、工程措施

土地整治: 根据主体设计资料, 本项目对占地范围内的扰动土地进行整治, 主要进行了场地清理、平整和覆土, 土地整治面积为 0.11hm²。

2、植物措施

灌草结合: 施工结束后, 为避免施工完成后, 占地区地面裸露部分因降雨而造成水土流失, 方案设计在占地区撒播草籽, 草种选择狗牙根和黑麦草 1: 1 混播, 灌木种选择当地适生的胡枝子, 草籽以及灌木籽在施工结束后的当年或第二年春季播种, 先点播灌木种子, 待出苗生长至 20~30cm 后再撒播草种, 避免草本过密抑制灌木初期生长。播深 2~3cm, 撒播后覆土 1~2cm, 并轻微压实, 及时喷水养护。种子级别为一级, 发芽率不低于 85%, 草籽种植密度为 80kg/hm², 灌木籽种植密度为 60kg/hm², 提高覆盖度, 减少表面裸露面积和时间, 撒播草籽面积为 0.09hm², 撒播灌木籽面积为 0.09hm²。

3、临时措施

彩条布铺垫: 施工期对临时占地区域地面铺垫彩条布, 减轻对地面植被及表

土的扰动、破坏，彩条布铺垫面积为 0.11hm²。

5.3.2.6 其他施工临时占地区

1、工程措施

土地整治：方案设计施工结束后，及时清理恢复占地区并开展土地整治，翻松土壤，从而恢复其原有的使用功能，本区需整治土地面积为 0.43hm²。

2、植物措施

撒播草籽：施工结束后，为避免施工完成后，其他施工临时占地区地面裸露部分因降雨而造成水土流失，方案设计在其他施工临时占地区撒播草籽，草种选择狗牙根和黑麦草 1: 1 混播，草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种。播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，及时喷水养护。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，草籽种植密度为 80kg/hm²，提高覆盖度，减少表面裸露面积和时间，撒播草籽面积为 0.23hm²。

3、临时措施

棕垫铺设：施工期对牵张场及索道场临时占地区域地面铺垫棕垫，减轻对地面植被及表土的扰动、破坏，铺垫棕垫面积为 0.16hm²。

5.3.3 防治措施工程量汇总

本工程水土保持工程量汇总详见下表。

表 5-3 水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施类型	单位	数量	措施内容	备注
变电站工程	变电站占地区	工程措施	万 m ³	0.17	表土剥离	主体已列
			万 m ³	0.17	表土回覆	主体已列
			m ³	56	站外排水沟	主体已列
			m	560	排水管网	主体已列
			hm ²	0.28	土地整治	方案新增
		植物措施	m ²	320	格构式植草护坡	主体已列
			m ²	2500	植草地坪	主体已列
			m ²	1750	防雨布遮盖	方案新增
			m ³	104	土袋拦挡	方案新增
			m ³	14	临时排水沟	方案新增
	站外施工临时区	工程措施	座	2	临时沉沙池	方案新增
			万 m ³	0.09	表土剥离	方案新增
			万 m ³	0.09	表土回覆	方案新增
		临时措施	hm ²	0.30	土地整治	方案新增
			m ²	850	防雨布遮盖	方案新增
			m ³	87	土袋拦挡	方案新增
	m ³	6	临时排水沟	方案新增		
	座	1	临时沉沙池	方案新增		

线路工程	塔基及其施工占地区	工程措施	m ³	198	浆砌石排水沟	主体已列	
			hm ²	1.63	土地整治	方案新增	
			万 m ³	0.12	表土剥离	方案新增	
			万 m ³	0.12	表土回覆	方案新增	
		植物措施	hm ²	1.16	撒播草籽	方案新增	
			hm ²	0.07	撒播灌木籽	方案新增	
		临时措施	m ²	800	防雨布遮盖	方案新增	
			m ³	80	土袋拦挡	方案新增	
			m ³	14	临时排水沟	方案新增	
			座	15	临时沉沙池	方案新增	
		施工便道占地区	工程措施	万 m ³	0.16	表土剥离	方案新增
				万 m ³	0.16	表土回覆	方案新增
	hm ²			1.42	土地整治	方案新增	
	植物措施		hm ²	0.90	撒播草籽	方案新增	
			hm ²	0.36	撒播灌木籽	方案新增	
	临时措施		m ²	1420	铺设钢板	主体已列	
		m ³	101	土袋拦挡	方案新增		
		m ²	1260	防雨布遮盖	方案新增		
	拆除工程占地区	工程措施	hm ²	0.11	土地整治	方案新增	
		植物措施	hm ²	0.09	撒播草籽	方案新增	
			hm ²	0.09	撒播灌木籽	方案新增	
		临时措施	m ²	1100	彩条布铺垫	方案新增	
	其他施工临时占地区	工程措施	hm ²	0.43	土地整治	方案新增	
		植物措施	hm ²	0.23	撒播草籽	方案新增	
临时措施		m ²	1600	棕垫铺设	方案新增		

5.4 施工要求

水土保持工程是主体工程的一部分，应与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，水土保持工程可纳入主体工程一并实施。与主体工程相互配合、协调，在不影响主体施工进度的前提下，尽可能利用主体工程已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。施工安排坚持“保护优先”的原则，及时布设临时措施和植物措施。

加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石方必须及时清运，禁止随意堆放，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

6、水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本项目为新建项目，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》GB/T51240-2018，水土保持监测范围为该项目的水土流失防治责任范围，总面积 4.80hm²。本项目水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，分为变电站占地区、站外施工占地区、塔基及其施工临时占地区、施工便道占地区、拆除工程占地区、其他施工临时占地区。

6.1.2 监测时段

监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，在施工准备期进行本底值监测。

根据主体工程施工进度安排，本工程总工期 13 个月，计划在 2026 年 5 月开工，2027 年 5 月建成运行。方案设计水平年为工程完工的当年，即 2027 年。因此，确定本工程水土保持监测时段为 2026 年 5 月至 2027 年 12 月，共计 20 个月。由于项目区降雨主要集中在 5 月~10 月，因此 5 月~10 月为本项目水土保持监测的重点时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合工程建设和新增水土流失的特点分析，本工程水土保持监测安排在施工期和自然恢复期，监测内容主要包括：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测。

6.2.2 监测方法和频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本项目水土保持监测方法采用调查监测为主。

水土保持监测方法和频次详见下表。

表 6-1 水土保持监测方法和频次一览表

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失影响因素	降雨、风力等气象资料	气象站、水文站收集，设备观测	每月统计，日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 统计降雨历时
	植被状况	调查监测	施工准备期前测定 1 次
	地表扰动情况、水土流失防治责任范围	调查监测	每季度 1 次
	弃土量	调查监测	每季度 1 次
水土流失状况	水土流失类型及形式	调查监测	每年 1 次
	水土流失面积	调查监测	每季度 1 次
	土壤流失量	调查监测	每月 1 次
水土流失危害		调查监测	事件发生后一周完成监测
水土保持措施	植物措施	调查监测	每季度 1 次
	工程措施	调查监测	重点区域每月 1 次、整体每个季度 1 次

6.3 点位布设

根据本工程建设的情况和新增水土流失预测结果分析，本工程在塔基及其施工临时占地区布设 4 个监测点位，施工便道占地区布设 3 个监测点位，变电站站区布设 2 个监测点位，站外施工临时区、拆除工程占地区及其他施工临时占地区各布设 1 个监测点位，共布设 12 个点位。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

监测设施设备主要包括测高仪、测绳、坡度仪、卡尺、GPS、全站仪、照相机、笔记本电脑、记录夹、消耗性材料等。

建设单位可自行监测或委托监测机构进行监测工作，承担监测任务的单位应具有相应技术条件和能力，本方案建议配置 3 名监测人员，包括 1 名监测工程师、2 名监测员。

监测人员要定期进行水土保持监测工作。

6.4.2 监测成果

监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)的通知》(办水保〔2015〕139号)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

7、水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

水土保持工程是主体工程的重要组成部分，与主体工程“三同时”，水土保持投资单独计入工程总投资中。

1、水土保持工程估算的编制依据、基础单价、价格水平年、费用计取等与主体工程相一致，不足部分选用水利行业标准。

2、主体已有的水土保持措施，在新增水土保持投资中不再计列其独立费用，直接计入水土保持工程总投资。

3、分年度投资仅指新增水土保持措施部分，主体已有的水土保持措施，其投资进度由主体工程统筹安排。

4、《水利工程施工机械台时定额》；

5、《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2024〕323号）；

6、《水土保持工程概算定额》；

7、《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）；

8、《四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复》（川建价发〔2025〕41号）；

9、电力工程造价与定额管理总站关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复（定额〔2023〕16号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

1、基础单价

（1）人工预算单价

本工程人工单价按《四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复》（川建价发〔2025〕41号），结合项目情况，本工程设置人工单价均价为 159 元/工日，即为 19.88 元/工时。

（2）水电价

与主体工程保持一致。

(3) 材料预算价格

工程措施材料预算价格参考主体工程,植物材料预算价格按市场价加运杂费和采购及保管费计算进行计算。

(4) 施工机械台时单价

参照《水利工程施工机械台时定额》执行。

2、取费

1) 直接工程费

工程措施及植物措施费由直接费、其他直接费、现场经费组成。

(1) 直接费

直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费: 定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费: 定额材料用量×材料预算单价

机械使用费: 定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

(2) 其他直接费

计算基础为直接费,工程措施费率为 4%,植物措施费率为 2%。

(3) 现场经费

计算基础为直接费,工程措施费率为 5%,植物措施费率为 4%。

2) 间接费

计算基础为直接工程费,土石方工程费率为 5%,混凝土工程费率为 4.3%,基础处理工程费率为 6.5%,其他工程费率为 4.4%,植物措施费率为 3.3%。

3) 企业利润

计算基础为直接工程费+间接费,工程措施企业利润率按 7%计算;植物措施企业利润率按 5%计算。

4) 税金

税率取 9%。

3、工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

4、植物措施

植物措施费由种子等材料及种植费组成。材料费由种子的预算价格乘以数量进行编制。

5、监测措施

参照《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》（定额〔2023〕16号）中计费标准计列

6、临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其他临时工程按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资的 2.0%计取。

7、独立费用

(1) 建设管理费由项目经常费和技术咨询费组成。

项目经常费：按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5%计算，本方案按 2.5%计列；

水土保持竣工验收费：参照《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》（定额〔2023〕16号）中计费标准计列。

技术咨询费：按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5%计算，本方案按 1.5%计列。

(2) 工程建设监理费

本项目由主体工程监理一并实施，因此本项目工程建设监理费不单独计列。

(3) 科研勘测设计费由工程科学研究试验费和工程勘测设计费组成。

工程科学研究试验费：本方案不计列。

工程勘测设计费：参照有关行业标准参考同类输变电项目收费情况并结合实际合同费用收取。

8、预备费

预备费包含基本预备费和价差预备费，基本预备费按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施合计的 10%计取；价差预备费本项目不单独计列。

9、水土保持补偿费

水土保持补偿费收费标准根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅〈关于制定水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347号）。根据本工程的具体情况，按损坏水土保持设施面积的 1.3 元/m² 计算水土保持补偿费。本工程征占地面积 4.80hm²，应缴纳 6.24 万元。

10、估算成果

本工程水土保持估算总投资 190.26 万元。水土保持投资中,工程措施费 54.61 万元(主体已列 29.57 万元),植物措施费 41.10 万元(主体已列 35.95 万元),临时措施费 41.41 万元(主体已列 9.23 万元),独立费用 33.19 万元,基本预备费 13.71 万元,水土保持补偿费 6.240 万元。

表 7-1 投资估算总表(单位:万元)

序号	工程或费用名称	方案新增水土保持措施投资				主体已列水土保持措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	小计		
第一部分 工程措施		25.04				29.57	54.61
1	变电站占地区	0.26				28.1	28.36
2	站外施工占地区	5.43					5.43
3	塔基及其施工临时占地区	8.38				1.47	9.85
4	施工便道占地区	10.47					10.47
5	拆除工程占地区	0.1					0.1
6	其他施工临时占地区	0.4					0.4
第二部分 植物措施			5.15			35.95	41.1
1	变电站占地区		0			35.95	35.95
2	塔基及其施工临时占地区		3				3
3	施工便道占地区		1.62				1.62
4	拆除工程占地区		0.25				0.25
5	其他施工临时占地区		0.28				0.28
第三部分 监测措施							0.00
第四部分 临时措施		32.18				9.23	41.41
1	变电站占地区	7.01					7.01
2	站外施工占地区	5					5
3	塔基及其施工临时占地区	4.96					4.96
4	施工便道占地区	6.11				9.23	15.34
5	拆除工程占地区	1.47					1.47
6	其他施工临时占地区	5.72					5.72
7	其他临时工程	1.91					1.91
一至四部分之和		57.22	5.15			74.75	137.12
第五部分 独立费用							33.19
1	建设管理费						26.72
1.1	项目经常费						3.43
1.2	水土保持竣工验收费						21.23
1.3	技术咨询费						2.06

2	工程建设监理费					
3	科研勘测设计费					6.47
3.1	工程科学研究试验费					
3.2	工程勘测设计费					6.47
一至五部分合计						170.31
第六部分 基本预备费						13.71
第七部分 水土保持补偿费						6.240
水土保持工程总投资						190.26

表 7-2 水保措施分部估算表

序号	措施类型	单位	数量	单价	总价 (万元)
第一部分 工程措施					54.61
1	变电站占地区				28.36
1.1	表土剥离	m ³	1710	26.81	4.58
1.2	表土回覆	m ³	1710	30.46	5.21
1.3	站外排水沟	m	56	860.98	4.82
1.4	排水管网	m	560	240.87	13.49
1.5	土地整治	hm ²	0.28	9209.39	0.26
2	站外施工临时区				5.43
2.1	表土剥离	m ³	900	26.81	2.41
2.2	表土回覆	m ³	900	30.46	2.74
2.3	土地整治	hm ²	0.3	9209.39	0.28
3	塔基及其施工临时占地区				9.85
3.1	浆砌石排水沟	m ³	198	74.45	1.47
3.2	土地整治	hm ²	1.63	9209.39	1.50
3.3	表土剥离	m ³	1200	26.81	3.22
3.4	表土回覆	m ³	1200	30.46	3.66
4	施工便道占地区				10.47
4.1	表土剥离	m ³	1600	26.81	4.29
4.2	表土回覆	m ³	1600	30.46	4.87
4.3	土地整治	hm ²	1.42	9209.39	1.31
5	拆除工程占地区				0.10
5.1	土地整治	hm ²	0.11	9209.39	0.10
6	其他施工临时占地区				0.40
6.1	土地整治	hm ²	0.43	9209.39	0.40
第二部分 植物措施					41.10
1	变电站占地区				35.95
1.1	植草护坡	m ²	320	670.05	21.44
1.2	植草地坪	m ²	2500	58.02	14.51
1	塔基及其施工临时占地区				3.00
2.1	撒播草籽	m ²	11600	1.2	1.39
2.2	撒播灌木籽	m ²	10700	1.5	1.61
2	施工便道占地区				1.62

2.1	撒播草籽	m ²	9000	1.2	1.08
2.2	撒播灌木籽	m ²	3600	1.5	0.54
3	拆除工程占地区				0.25
3.1	撒播草籽	m ²	900	1.2	0.11
3.2	撒播灌木籽	m ²	900	1.5	0.14
4	其他施工临时占地区				0.28
4.1	撒播草籽	m ²	2300	1.2	0.28
	第三部分 监测措施				0.00
	第四部分 临时措施				41.41
1	变电站主体工程区				7.01
1.1	临时排水沟	m ³	14	50.2	0.07
1.2	临时沉沙池	座	2	211	0.04
1.3	防雨布遮盖	m ²	1750	13.4	2.35
1.4	土袋拦挡	m ³	104	437.6	4.55
2	站外施工临时区				5.00
2.1	防雨布遮盖	m ²	850	13.4	1.14
2.2	土袋拦挡	m ³	87	437.6	3.81
2.3	临时排水沟	m ³	6	50.2	0.03
2.4	临时沉沙池	座	1	211	0.02
3	塔基及其施工临时占地区				4.96
3.1	防雨布遮盖	m ²	800	13.4	1.07
3.2	土袋拦挡	m ³	80	437.6	3.50
3.3	临时排水沟	m ³	14	50.2	0.07
3.4	临时沉沙池	座	15	211	0.32
4	施工便道占地区				15.34
4.1	铺设钢板	m ²	1420	65	9.23
4.2	土袋拦挡	m ³	101	437.6	4.42
4.3	防雨布遮盖	m ²	1260	13.4	1.69
5	拆除工程占地区				1.47
5.1	彩条布铺垫	m ²	1100	13.4	1.47
6	其他施工临时占地区				5.72
6.1	棕垫铺设	m ²	1600	35.77	5.72
7	其他临时工程	万元	95.71	2%	1.91
合计	/	万元			137.12

表 7-3 独立费用估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额 (万元)
1	建设管理费		26.72
1.1	项目经常费	按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5%计算, 本方案按 2.5%计列	3.43
1.2	水土保持竣工验收费	参照关于《〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》收取	21.23

1.3	技术咨询费	按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5%计算, 本方案按 1.5%计列	2.06
2	工程建设监理费		
3	科研勘测设计费		6.47
3.1	工程科学研究试验费	本方案不计列	
3.2	工程勘测设计费	参照有关行业标准参考同类 35kV 输变电项目收费情况并结合实际合同费用收取	6.47
合计		/	33.19

7.2 效益分析

绵阳市江油市在水土保持区划中属于西南紫色土区。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)和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》(川水函〔2017〕482号)和《绵阳市水土保持规划(2015~2030年)》,工程区所在区域涉及绵阳市市级水土保持重点预防区及窦圉山-佛爷洞风景名胜区三级保护区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的相关规定,本工程执行西南紫色土区建设类项目一级标准。本工程水土流失面积 4.80hm²,本工程水土保持方案防治效果分析结果见下表:

表 7-4 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
		水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)		
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	4.73	4.80	98.54%	97%
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	500	485	1.03	1.0
渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	1.81	1.90	95.26%	92%
表土保护率	保护表土数量/可剥离表土总量	1.09	1.11	98.20%	92%
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	2.66	2.67	99.63%	97%
林草覆盖率	林草类植被面积/项目水土流失防治责任范围面积	2.66	4.80	55.42%	25%

通过本方案水保措施的实施后,本项目水土保持措施实施后至方案设计水平年,水土流失治理达标面积 4.73hm²,林草植被建设面积 2.66hm²,水土流失治理度 98.54%,土壤流失控制比 1.03,渣土防护率 95.26%,表土保护率 98.20%,林草植被恢复率 99.63%,林草覆盖率 55.42%。综上,在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后,至设计水平年,水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等均达到方案编制目标。

8、水土保持管理

为了使本项目水土保持方案能得以顺利实施,建设单位应建立一套实施保证措施方案,从而贯彻《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”要求,切实将水土保持工作纳入整个工程建设中去,并根据年度安排,加强施工管理,认真落实实施。

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》等国家有关法律法规,水土保持方案报水行政主管部门批准后,业主应成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构,并设专人(专职或兼职)负责水土保持工作,协调好本方案与主体工程的关系,负责组织实施审批的水土保持方案,进行水土保持方案的实施管理,全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行,并主动与当地水行政主管部门密切配合,自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

建设单位应建立专门的水土保持方案实施领导机构,与当地水行政主管部门、工程施工企业等密切配合,落实水土保持措施的实施,同时落实水土保持相应的责任。

水土保持管理机构主要工作职责如下:

1、认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

2、加强与业主、设计单位、施工单位的协调,在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。

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

4、工程施工期间,负责与设计、施工、监理单位保持联系,协调好水保方案与主体工程的关系,确保水保工程的正常开展和顺利进行,并按时完工,最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

5、经常深入工程现场进行检查,掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及防治措施落实状况,为有关部门决策提供第一手资料。

6、水土保持工程建成后,为保证工程安全和正常运行,充分发挥工程效益,

制定科学的、切实可行的运行规程。

7、加强对管理机构人员的有关水土保持法律法规和技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平，以后不得再次出现未批先建等违反水土保持法律法规的情况。

8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

如果主体工程设计发生重大变更，还需重新编报水土保持方案，并报送原审批部门。

8.3 水土保持监测

本项目水土保持方案编制报告表，不需进行水土保持专项监测，建议由业主自行开展水土保持监测工作。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理的主要任务是对建设项目水土保持工程实施质量控制、进度控制、投资控制，实行项目的合同管理和信息管理，协调有关各方的关系，简称为“三控制、三管理、一协调”，为实现水土保持方案的总体目标服务。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持管理标准和规范开展水土保持工程施工监理，其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

本项目占地面积小于 20hm^2 ，挖填方量小于 20万 m^3 ，水土保持监理对于监理单位没有资质要求，建议可由主体工程监理单位一并承担水土保持工程监理工作。

8.5 水土保持施工

施工过程中坚持质量第一、安全第一的方针，把施工安全工作摆在重要位置，

行之有效地贯彻到各个环节中去。

项目成立安全管理小组，并设有专职安全员，小组主要职责是对工人的安全技术交底，贯彻上级精神，在施工过程中每天检查工程施工安全工作，每周召开工程安全会议一次，制定具体的安全规程和违章处理措施，并向公司安全领导小组汇报一次。各作业班组设立兼职安全员，带领各班组认真操作，对每名工人耐心指导，发现问题时及时进行处理并及时向工地安全管理小组汇报工作。

在施工期间，需按以下要求进行施工：

1、施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。

2、施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，尽量避免其对占用范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动并注意施工及生活用火的安全。

3、施工期间，应对工程区排水设施进行经常性检查维护，保证其排水效果的通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

4、各类水土保持措施，从总体部署、施工设计到设备安装等全部完成，各道工序的质量都应及时测定，不合要求的及时改正，以确保工程安全和治理效果。

5、水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持工程施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

6、要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程能同步进行。加强对工程建设的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保水土保持工程质量。

8.6 水土保持验收

建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。依据批复的水土保持方案报告表、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查。项目完工后及时开展水土保持设施验收，并将水土保持设施验收材料向水行政主管部门报备。水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主

体工程不得正式投入生产或者使用。

水土保持设施的验收按照《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《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第53号令）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）相关文件精神执行。水土保持设施验收合格并交付使用后，本公司应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

土建完工后，建设单位应组织开展水土保持设施验收；委托第三方编制验收资料，建设单位组织成立验收工作组，按以下程序开展自主验收：

1、验收组织。在生产建设项目投产使用前，由生产建设单位组织有关参建单位及水土保持专家对水土保持设施进行验收，形成验收鉴定书。

2、验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

3、验收报备。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。

4、简化验收报备

水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。