

水保方案（川）字第 0101 号

自贡富顺瓦市 35 千伏输变电工程

水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位：国网四川省电力公司自贡供电公司

编制单位：四川渝泽润工程勘察设计有限公司

2021 年 3 月

水保方案（川）字第 0101 号

自贡富顺瓦市 35 千伏输变电工程

水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位：国网四川省电力公司自贡供电公司

编制单位：四川渝泽润工程勘察设计有限公司

2021 年 3 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称：四川渝泽润工程勘察设计院有限公司

法定代表人：彭思创

单位等级：★★★3星

证书编号：水保方案(川)字第0101号

有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月12日

编制单位名称：四川渝泽润工程勘察设计院有限公司

编制单位地址：成都市锦江区二环东五段摩玛城4栋2单元3007

编制单位邮编：610011

项目联系人：石晓容

联系电话：13981885008

电子信箱：742798978@qq.com

自贡富顺瓦市 35 千伏输变电工程
水土保持方案报告表
责 任 页

（四川渝泽润工程勘察设计有限公司）

批 准：石晓容（总 经 理）

核 定：李文君（高级工程师）

审 查：张小英（高级工程师）

校 核：杨 楼（高级工程师）

项目负责人：赵 斌（工 程 师）

编 写：

姓 名	职 称	参编内容	签 字
张 涛	助理工程师	第一、二、三章，附图	
梁克方	助理工程师	第四、五、六、七、八章	

自贡富顺瓦市 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置		自贡市富顺县			
	建设内容		新建瓦市 35kV 变电站，主变容量最终 2×10MVA，本期 2×10MVA；新建海棠—瓦市 35kV 线路，线路路径全长 12.50km，其中架空路径长约 11.99km（利用已建同塔四回路架空挂线约 1.50km，新建单回架空路径约 10.49km），电缆路径长约 0.51km（利用已建电缆通道长约 0.26km，新建电缆通道长约 0.25km）。			
	建设性质		新建		总投资（万元）	2706
	土建投资（万元）		281		占地面积（hm ² ）	永久：0.25 临时：0.32
	动工时间		2021.9		完工时间	2022.8
	土石方（m ³ ）		挖方	填方	借方	余方
			3130	2475	100	755
	取土（石、砂）场		/			
弃土（石、砂）场		余方考虑在塔基及塔基施工临时占地范围、电缆施工临时占地范围内回填及摊平处理				
项目区概况	涉及重点防治区情况		沱江下游省级水土流失重点治理区		地貌类型	丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]		1725		容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500
项目选址（线）水土保持评价			项目区无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质，不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围；项目区内无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。主体工程选址（线）无法避让省级水土流失重点治理区，本方案通过“提高林草覆盖率防治目标值及截排水工程的工程等级和防洪标准，优化施工工艺”，可减少地表扰动和植被损坏范围，能效控制可能造成的水土流失。综上，本项目选址（线）虽有一定的水土保持限制因素，通过提高防治标准及指标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，采取科学可行的水土流失防治措施等，可有效控制可能造成的水土流失，从水土保持角度评价本项目选址（选线）合理。			
防治责任范围（hm ² ）			0.57			
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区水土流失防治一级标准			
	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	防治分区		工程措施		植物措施	临时措施
	变电工程区	站区占地区	排水管 100m，碎石地坪 500m ² ，表土剥离 220m ³			临时排水沟 150m，临时沉砂池 1 座，密目网遮盖 500m ²
		进站道路区	道路排水沟 52m，表土剥离 20m ³			临时排水沟 50m，临时沉砂池 1 座，密目网遮盖 100m ²
		其他占地区	站外排水沟 48m，表土剥离 60m ³ ，表土回覆 60m ³ ，土地整治 0.03hm ²		撒播植草 0.03hm ²	密目网遮盖 150m ²
	线	塔基及周边施工	浆砌石截排水沟 70m，表土		撒播植草 0.10hm ²	装土草袋拦挡 100m，

路 工 程 区	临时占地区	剥离 200m ³ ，表土回覆 200m ³ ，土地整治 0.18hm ² ，复垦 0.08hm ²		密目网遮盖 620m ²
	电缆施工占地区	表土剥离 70m ³ ，表土回覆 310m ³ ，土地整治 0.11hm ² ，复垦 0.06hm ²	撒播植草 0.05hm ²	密目网遮盖 650m ²
	其他施工临时占地区	土地整治 0.11hm ² ，复垦 0.03hm ²	撒播植草 0.08hm ²	铺设草垫 320m ²
水土保持 投资估算 （万元）	工程措施	7.74	植物措施	0.18
	临时措施	3.96	水土保持补偿费	0.741
	独立费用	建设管理费	0.32	
		水土保持监理费	/	
		设计费	4.6	
	总投资	33.57		
编制单位	四川渝泽润工程勘察设计有限公司		建设单位	国网四川省电力公司自贡供电公司
法人代表及电话	彭思创/028-61113070		法人代表及电话	胡朝华/ 0813-2201413
地址	成都市锦江区二环东五段摩玛城 4 栋 2 单元 3007		地址	自贡市自流井区汇川路 1766 号
邮编	400020		邮编	643000
联系人及电话	石晓容 13981885008		联系人及电话	朱晓贤 13890016707
电子邮箱	742798978@qq.com		电子邮箱	742008463@qq.com
传真	/		传真	/

附件：

- 附件 1：简要说明
- 附件 2：防治责任范围表
- 附表 3：单价分析表
- 附件 4：委托书
- 附件 5：可研批复
- 附件 6：核准批复
- 附件 7：自规局文件
- 附件 8：线路路径方案函复
- 附件 9、专家审查意见

附图：

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：变电站总平面图布置图
- 附图 3：线路路径图
- 附图 4-1：变电工程区防治措施总体布局图（含监测点位）
- 附图 4-2：线路工程区防治措施总体布局图（含监测点位）
- 附图 5：各水土保持典型措施布设图

经审查,《自贡富顺瓦市 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表》内容较为全面,基本符合生产建设项目水土保持技术规范的规定和要求,可作为下阶段水土保持工作的依据。

建设单位呈报意见:

本项目在建设过程中保证严格按照方案要求认真落实各项水土保持措施，并自觉接受水行政主管部门的检查监督，在项目竣工后投入使用前积极组织水土保持设施自主验收工作并报请水行政主管部门备案。

审批意见:

经办人（签字）： 单位（盖章）： 年 月 日

现场照片

 对外连接道路 进站方向 瓦市推荐站址	 迁移电杆
拟建变电站位置	拟建变电站现状 (1)
	
拟建变电站现状 (2)	利用已建 110kV 海棠站出线通道情况
	
沿线地形地貌情况	沿线房屋分布情况



沿线植被情况



沿线地质情况

自贡富顺瓦市 35 千伏输变电工程

水土保持方案报告表修改说明

序号	专家意见	对应修改	修改位置
1	复核完善项目组成及布置介绍	已补充完善变电站项目组成,细化布置介绍	P16-18
2	复核完善项目施工组织	完善施工组织介绍,补充电缆沟施工占地介绍	P25-30
3	复核工程占地面积及占地性质	项目总占地面积 0.57hm ² , 其中永久占地 0.25hm ² , 临时占地 0.32hm ² , 土地利用类型主要有耕地、林地、草地	P30
4	复核土石方平衡分析	本项目总挖方 3130m ³ (含表土剥离 570m ³ , 自然方, 下同), 填方 2475m ³ (绿化覆土 570m ³), 调入 990m ³ , 调出 990m ³ , 借方 100m ³ , 余方 755m ³ 塔基区域余土考虑在塔基及周边施工临时占地范围内回填及摊平处理, 电缆沟施工余土考虑在电缆施工占地区进行平摊回填处理, 无永久性弃方产生	P33
5	复核完善工程占地、土石方平衡评价	已复核完善	P41-42
6	复核完善主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价	已补充截排水沟流量校核, 已复核主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价	P43-45
7	复核主体工程设计中界定为水土保持措施的工程量及投资	已复核工程量及投资	P46
8	复核侵蚀面积、土壤侵蚀模数及土壤流失量	已复核	P52
9	复核水土流失防治责任范围面积	本工程防治责任面积为 0.57hm ²	P55
10	复核完善水土保持措施总体布局	已复核	P55-57
11	复核完善各防治区水土保持措施设计及工程量	已复核修改	P65
12	复核水土保持措施施工进度	已复核	P67
13	复核措施投资、水土保持补偿费及估算总投资	已根据各部分复核修改	P77

附件 1

简要说明

目录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	4
1.4 水土流失防治责任范围.....	4
1.5 水土流失防治目标.....	5
1.6 项目水土保持评价结论.....	6
1.7 水土流失预测结果.....	7
1.8 水土保持措施布设成果.....	7
1.9 水土保持监测方案.....	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	12
1.11 结论.....	12
2 项目概况.....	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.2 施工组织.....	25
2.3 工程占地.....	30
2.4 土石方平衡.....	31
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	35
2.6 施工进度.....	35
2.7 自然概况.....	36
3 项目水土保持评价.....	39
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	39
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	40
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	45
4 水土流失分析与预测.....	47
4.1 水土流失现状.....	47
4.2 水土流失影响因素分析.....	49

4.3 土壤流失量预测.....	50
4.4 水土流失危害分析.....	53
4.5 指导性意见.....	54
5 水土保持措施.....	55
5.1 防治区划分.....	55
5.2 措施总体布局.....	55
5.3 分区措施布设.....	58
5.4 施工要求.....	65
6 水土保持监测.....	68
6.1 监测范围和时段.....	68
6.2 内容与方法.....	68
6.3 点位布设.....	69
6.4 实施条件与成果.....	69
7 水土保持投资估算及效益分析.....	71
7.1 投资估算.....	71
7.2 效益分析.....	81
8 水土保持管理.....	84
8.1 组织管理.....	84
8.2 后续设计.....	84
8.3 水土保持监测.....	85
8.4 水土保持监理.....	85
8.5 水土保持施工.....	86
8.6 水土保持设施验收.....	87

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设必要性

瓦市供区现无变电站，供区用电负荷主要经 10kV 黄瓦线、10kv 黄互线及 10kv 沿岩线（后段）由黄泥滩水电站以及沿滩 110kv 变电站供电，10kv 线路导线截面均为 70mm^2 （极限输送容量约为 4MW）。2019 年三回 10kV 线路最大负荷分别为 3.91MW、3.92MW 和 1.01MW，线路输送容量接近饱和。根据负荷预测 2020 年瓦市供区最大负荷为 9.55MW，2025 年瓦市最大负荷将达 12.78MW，现有供电网络已无法满足当地负荷增长需求，供电能力不足将制约当地经济展，该片区主要包括瓦市镇和互助镇，10kv 供电半径过大，电能质量较差，低电压情况严重。目前每到负荷高峰时段，日光灯、空调、电冰箱等家用电器根本无法启动，2019 年低电压台区 115 个，低电压用户 9068 户，供电能力不足极大地影响了当地人民的生产生活，部分工业用户有较大容量电动机负荷时，已不能满足电动机自启动要求，供电能力不足制约了当地乡镇企业发展。瓦市 35kV 变电站的建设能有效解决低压供电半径长和地区低电压的问题，并能满足用电增长需要，因此，瓦市 35kV 输变电工程的建设是十分必要的，也是十分迫切的。

2、项目基本情况

自贡富顺瓦市 35 千伏输变电工程由新建瓦市 35kV 变电站工程、新建海棠—瓦市 35kV 线路工程两部分组成，本工程为新建建设类项目，35kV，小型工程，其中新建瓦市 35kV 变电站位于自贡市富顺县富世街道友爱村 4 组，中心点坐标为经度 $104^{\circ}58'11.40''\text{E}$ ，纬度 $29^{\circ}16'42.97\text{N}$ ，建设规模为：主变容量最终 $2\times 10\text{MVA}$ ，本期 $2\times 10\text{MVA}$ ；新建海棠—瓦市 35kV 线路工程起于已建 110kV 海棠变电站 35kV 出线柜，至于拟建 35kV 瓦市变电站 35kV 进线构架，线路路径全长约 12.5km，其中架空线路长 11.99km（利用已建同塔四回架空架设约 1.5km，新建单回架空路径约 10.49km），用已建杆塔同塔四回挂线 3 基，新建杆塔 39 基，电缆路径长约 0.51km（其中 110kV 海棠站侧利用已建电缆通道敷设路径长约 0.26km，穿越

川南城际铁路新建电缆路径约 0.15km, 拟建 35kV 瓦市变电站进线侧电缆路径约 0.1km)。

本项目总占地面积 0.57hm², 其中永久占地 0.25hm², 临时占地 0.32hm², 土地利用类型主要有耕地、林地、草地。经统计, 本项目总挖方 3130m³ (含表土剥离 570m³, 自然方, 下同), 填方 2475m³ (绿化覆土 570m³), 调入 990m³, 调出 990m³, 借方 100m³, 余方 755m³ 考虑全部在塔基及周边施工临时占地范围内回填及摊平处理, 无永久性弃方产生。项目建设单位为国网四川省电力公司自贡供电公司, 工程总投资 2706 万元, 其中土建投资 281 万元, 资金来源为业主自筹。

项目建设总工期 12 个月, 计划于 2021 年 9 月开工, 预计 2022 年 8 月完工。

本工程场地旁边有 35kV 线路、220V 线路各一条, 但不影响变电站修建运行, 不需改迁, 需拆迁站址内 1 根电线杆, 其线路迁改 80m, 由本工程负责。线路均合理避让房屋, 未有房屋拆迁情况, 不涉及拆迁 (移民) 安置与专项设施改 (迁) 建问题。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 8 月, 乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《自贡富顺瓦市 35kV 输变电工程可行性研究报告》。

2020 年 8 月, 国网自贡供电公司经济技术研究所印发了《关于呈送自贡富顺瓦市 35kV 输变电工程可行性研究报告评审意见的报告》(自电经研〔2020〕39 号)。

2020 年 8 月, 富顺自然资源和规划局下发《关于瓦市 35 千伏输变电工程站址方案的复函》(富自然规函〔2020〕72 号)。

2020 年 9 月, 富顺县水务局、川南城际铁路有限责任公司、富顺县交通运输局等对本工程线路路径方案进行复函 (富水务函〔2020〕57 号、川南铁司函〔2020〕196 号、富交函〔2020〕25 号、自隆高开司函〔2020〕30 号、成自泸便函〔2020〕52 号), 同意此工程线路路径方案。

2020 年 12 月, 国网自贡供电公司进行《关于自贡富顺瓦市 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》(自电司发展〔2020〕48 号)。

2021 年 1 月, 富顺县发展和改革局本项目进行了《关于自贡富顺瓦市 35 千

伏输变电工程核准的批复》（富发改发〔2021〕9号）。

2021年1月，国网四川省电力公司自贡供电公司委托四川渝泽润工程勘察设计院有限公司承担本项目的水土保持方案的编制工作。四川渝泽润工程勘察设计院有限公司接受任务后立即成立项目组，项目组在认真分析本项目相关设计资料的基础上，于当月即对项目区进行了详细调研和实地踏勘，广泛收集项目有关数据，并在2021年3月编制完成了《自贡富顺瓦市35千伏输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

工程线路所经地段位于四川盆地南部，区内水系较发达，雨量充沛，流水作用强烈。线路路径区地貌类型单一，地形起伏一般，属中浅丘地貌区。海拔高程300m，一般相对高差10~30米，最大相对高差约50米。区域地质构造为棉花山向斜东翼。线路沿线及附近范围内无大型滑坡及泥石流分布，无压矿及采空区等不良地质现象；工程区的地震动峰值加速度为0.10g，地震动反应谱特征周期为0.40s，相应地震基本烈度为VII度。项目区属亚热带季风性湿润气候；多年平均气温17.8℃，无霜期平均为224天，平均年日照时数为2166.3h。多年平均降雨量为950mm，降雨多集中在5~9月。多年平均风速为1.50m/s，全年主导风向为西北偏北风。项目区植被属于亚热带常绿阔叶林带，工程沿线植被多为自然生乔灌及竹林，森林覆盖率达到25%；场地内土壤主要为紫色土。

项目所在的富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区，属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量为500t/km²·a；项目区平均土壤侵蚀模数约为1725t/km²·a，土壤侵蚀强度表现为轻度，项目所在区域不涉及水土保持敏感区。

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》（中华人民共和国主席令第39号，2010年12月25日修订通过，2011年3月1日起施行）；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院第120号令，1993年8月1日发布，2011年1月8日修订）；

(3) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法(2012年修正本)》(四川省人大常委会,1993年12月15日通过,2012年9月21日修订,2012年12月1日起施行)。

1.2.2 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018);
- (3) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007);
- (4) 《水土保持工程设计规范》(GB51018—2014);
- (5) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总〔2003〕67号);
- (6) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);
- (7) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6—2015);
- (9) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018);
- (10) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)。

1.2.3 技术资料

- (1) 《自贡富顺瓦市35kV输变电工程可行性研究》(乐山城电电力工程设计有限公司,2020.8);
- (2) 《富顺县市水土保持规划(2015-2030年)》;
- (3) 工程涉及的其它相关技术资料。

1.3 设计水平年

水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的当年或者后一年,本项目预计2022年8月建设完工,设计水平年为工程竣工后一年,即2023年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域,共计0.57hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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）及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号），项目所在的富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本方案执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

1、定性的防治目标

（1）项目水土流失防治责任范围内扰动土地应全面整治，新增水土流失得到有效控制，原有水土流失应得到治理；

（2）水土保持设施应安全有效；

（3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

2、定量的防治目标

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、林草覆盖率六项目标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定。

土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1，项目区以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比宜提高至1.0，修正后各项防治目标值见下表。

施工期设计水平年水土流失防治目标值

表 1.5-1

防治目标	标准规定		修正	修正后采用标准	
	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	调高		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	调高		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

项目建设符合现行国家产业政策的要求，项目区无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质，不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围；项目区内无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。主体工程选址（线）无法避让省级水土流失重点治理区，本方案通过“提高林草覆盖率防治目标值及截排水工程的工程等级和防洪标准，优化施工工艺”，可减少地表扰动和植被损坏范围，能效控制可能造成水土流失。综上，本项目选址（线）虽有一定的水土保持限制因素，通过提高防治标准及指标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，采取科学可行的水土流失防治措施等，可有效控制可能造成水土流失，从水土保持角度评价本项目选址是合理可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案分析评价结论

项目变电站新建工程合理确定站址的定位坐标、方位和场地标高，方案布置较为紧凑，站区竖向规划按平坡式布置考虑，减少土石方工程量、地基处理工程量以及施工难度，节省工程投资，避免了大范围取土、弃土引起的水土流，属于低山丘陵区输电工程，主体工程设计塔基采用高低腿基础以调整塔脚与地形的高差，减少基面挖填方量，推荐线路经过林区的已考虑采用加高杆塔方式进行跨越，以减少对林区的砍伐，减少基面挖方量，保护边坡稳定性；场地设计建设方案能满足防洪、防涝等要求，主体工程建设方案符合行业设计要求，符合水土保持要求。

2、工程占地水土保持分析评价结论

工程占地面积、类型基本符合实际情况，且数量基本合理，均为项目建设所必需，满足施工要求的同时，尽最大可能地控制了占地范围，工程占地符合水土保持要求。

3、土石方平衡水土保持分析评价结论

本项目土石方挖填数量基本合理，无缺项漏项，无超挖漏填现象，基本满足

最优原则；多余土石方塔基及周边施工临时占地范围内回填及摊平处理，处置得当，符合水土保持要求。

4、取土（石、砂）场、弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置分析评价结论

本项目未设置取土（石、砂）场、弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

5、主体工程施工方法与工艺的水土保持分析评价结论

主体工程施工组织设计较为完善，施工方法与工艺成熟，符合减少水土流失的要求，满足水土保持要求。

6、主体工程具有水土保持功能工程分析与评价结论

主体工程设计已考虑了排水管、排水沟等具有水土保持功能的防治措施，但仍存在薄弱环节，在本方案进行补充之后可形成相对完善的措施体系，能有效地控制因工程建设造成的水土流失。

1.7 水土流失预测结果

1、经预测，工程建设期间产生的土壤流失总量约为 33.60t，其中背景流失量约为 27.55t，新增水土流失量约为 15.01t；施工期是项目建设过程中产生水土流失最主要的时期，该时期新增水土流失量约为 11.09t，占新增流失总量的 73.88%；塔基及周边施工临时占地区产生的新增土壤流失量为 4.12t，占新增土壤流失总量的 27.45%，塔基及周边施工临时占地区产生水土流失较多，应重点监测并加强防护。

2、项目建设及运行中如果不采取有效的水土保持措施，将对项目区及周边水土资源及生态环境带来不利影响，其可能的危害主要有：占用土地资源、降低土地生产力；导致河流泥沙含量增加，雨季抬高河道，易造成洪涝灾害；施工中形成的边坡有滑塌的危害；造成区域生态环境退化等。

1.8 水土保持措施布设成果

根据确定的分区原则，结合工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等，将项目划分为 2 个一级防治分区，6 个二级防治分区，各防治分区防治措施布设情况简述如下。（注：带“___”的措施为主体工程设计或施工组织设计中具有水土保持功能的措施）

1.8.1 变电工程区

1、站区占地区

(1) 工程措施

排水管 100m: 主体考虑站区内排水采用 HDPE 波纹管, 管径为 DN300, 管道长度约 100m。计划实施时段为 2021 年 11 月。

铺设地坪 500m²: 主体考虑站区内裸露区域铺设碎石地坪, 铺设面积 500m², 铺设厚度 20cm, 需碎石 100m³。计划实施时段为 2021 年 12 月。

表土剥离 220m³: 本方案新增对站区表土进行剥离, 剥离厚度 20cm, 剥离面积 0.11hm², 剥离量为 220m³。计划实施时段为 2021 年 9 月。

(2) 临时措施

临时排水沟 150m: 本方案对站址四周增设了临时排水沟, 临时排水沟采用素土夯实梯形断面排水沟, 共计修建排水沟长约 150m。计划实施时段为 2021 年 10 月。

临时沉砂池 1 座: 本方案在临时排水沟出口处布设临时沉砂池 2 座, 临时沉砂池采用素土夯实梯形断面。计划实施时段为 2021 年 10 月。

密目网遮盖 500m²: 本方案拟对场地开挖将形成边坡以及无法及时回填的挖方采取密目网遮盖, 需密目网约 500m²。计划实施时段为 2021 年 10 月。

2、进站道路区

(1) 工程措施

道路排水沟 52m: 道路排水沟承接站外排水沟与周边道路排水系统, 主体考虑布设在进站道路两侧, 排水沟截面为 0.4m×0.4m, M7.5 浆砌砖结构, 长约 52m。计划实施时段为 2021 年 12 月。

表土剥离 20m³: 本方案新增对进站道路区域表土进行剥离, 剥离厚度 20cm, 剥离面积 0.01hm², 剥离量为 20m³。计划实施时段为 2021 年 9 月。

(2) 临时措施

临时排水沟 50m: 在本区域布设临时排水沟连接站区临时排水沟和周边已有道路排水沟, 临时排水沟宜沿路边排水沟布设, 永临结合, 采用梯形断面排水沟, 尺寸为顶宽 0.4m、底宽 0.2m、沟深 0.2m, 共计修建排水沟长约 50m, 汇水排入周边道路排水沟内。计划实施时段为 2021 年 10 月。

临时沉砂池 1 座：临时排水沟出口考虑设置临时沉砂池，沉砂池采用矩形断面，长 $\times$ 宽 $\times$ 深=150cm $\times$ 100cm $\times$ 100cm，沉砂池共 1 座。计划实施时段为 2021 年 10 月。

密目网遮盖 100m²：本方案对进站道路开挖将形成边坡以及无法及时回填的挖方、未及时运输的表土表面采取密目网遮盖、砖石压护，需密目网约 100m²。计划实施时段为 2021 年 10 月。

3、其他占地区

(1) 工程措施

站外排水沟 48m：新建站区的汇水经站区雨水管排至站外排水沟内，排水沟长约 48m，截面为 0.4m $\times$ 0.4m，M7.5 浆砌砖结构。计划实施时段为 2021 年 12 月。

表土剥离 60m³：对本区域表土进行剥离，剥离厚度 20cm，剥离面积为 0.03hm²，剥离量 60m³。

表土回覆 60m³：本方案新增施工结束后对站外占地区区域进行表土回覆，覆土厚度 30cm，覆土面积 0.02hm²，覆土量为 60m³。

土地整治 0.03hm²：施工结束后对占地范围内进行土地整治，土地整治面积为 0.03hm²。计划实施时段为 2022 年 3 月。

(2) 植物措施

撒播植草 0.03hm²：本方案新增对站外其他占地区采取撒播草籽进行植被恢复，经济高效，撒播面积 0.03hm²。计划实施时段为 2022 年 4 月。

(3) 临时措施

密目网遮盖 150m²：本方案拟对场地开挖将形成边坡以及无法及时回填的挖方采取密目网遮盖，需密目网约 150m²。计划实施时段为 2021 年 10 月。

1.8.2 线路工程区

1、塔基及周边施工临时占地区

(1) 工程措施

浆砌石截排水沟 70m：主体工程考虑在坡面汇水面积较大的塔基上坡侧布设浆砌石截排水沟，并接入原地形自然排水系统，塔基区排水沟为矩形断面，宽 0.40m，深 0.40m，采用 M7.5 浆砌石 70m。计划实施时段为 2021 年 10-12 月。

表土剥离 200m³: 本方案新增对塔基占地中具备表土剥离条件的区域实施单独剥离保护, 主要是施工开挖扰动的耕地、林草地, 剥离厚度 20cm, 剥离面积 0.10hm², 剥离量为 200m³, 待施工结束后覆土以满足绿化、复垦之用。计划实施时段为 2021 年 9-12 月。

表土回覆 200m³: 覆土部位为塔基及塔基施工临时用地(扣除塔基硬化区域), 覆土厚度 20-30cm, 覆土面积 0.09hm², 覆土量为 200m³。计划实施时段为 2022 年 7 月。

土地整治 0.18hm²: 施工结束后, 对塔基及周边临时占地范围内进行土地整治, 土地整治面积为 0.18hm²。计划实施时段为 2022 年 7 月。

复垦 0.08hm²: 本方案新增对占用耕地区域进行复垦, 复垦由当地村民自行进行, 复垦面积为 0.08hm²。

(2) 植物措施

撒播植草 0.10hm²: 本方案新增对塔基区可恢复区域采取撒播草籽进行植被恢复, 经济高效, 撒播面积 0.10hm²。计划实施时段为 2022 年 8 月。

(3) 临时措施

装土草袋拦挡 100m: 方案新增在堆土坡脚堆码混有草籽的装土草袋, 草袋装土拦挡尺寸 0.3m×0.5m×0.4m (顶宽×底宽×高), 草籽混入装土的比例为 0.1kg/m³; 草籽选用狗牙根和黑麦草, 按 1:1 混合装袋, 需装土草袋拦挡 100m。计划实施时段为 2021 年 11 月-2022 年 2 月。

密目网遮盖 620m²: 本方案对塔基区临时堆土、开挖边坡等采取密目网遮盖, 数量为 620m²。计划开始实施时间为 2021 年 10-12 月。

2、电缆施工占地区

(1) 工程措施

表土剥离 70m³: 本方案新增对电缆施工占地中具备表土剥离条件的区域实施单独剥离保护, 主要是施工开挖扰动的耕地、林草地, 剥离厚度 20cm 剥离面积为 0.035hm², 剥离量为 70m³, 待施工结束后覆土以满足绿化、复垦之用。计划实施时段为 2021 年 9 月。

表土回覆 3100m³: 覆土部位为电缆沟占地区域, 覆土厚度 25-30cm, 覆土面积为 0.11hm², 覆土量为 310m³。计划实施时段为 2022 年 3 月。

土地整治 0.11hm²: 施工结束后, 进行土地整治, 土地整治面积为 0.11hm²。

计划实施时段为 2022 年 3 月。

复垦 0.06hm²：本方案新增对占用耕地区域进行复垦，复垦由当地村民自行进行，复垦面积为 0.06hm²。

(2) 植物措施

撒播植草 0.05hm²：本方案新增对电缆施工占地区占用林草地区域采取撒播草籽进行植被恢复，撒播面积 0.05hm²。计划实施时段为 2022 年 4 月。

(3) 临时措施

密目网遮盖 650m²：本方案新增对电缆沟开挖形成的裸露地表以及临时堆放的表土采取密目网遮盖措施，数量为 650m²。计划实施时间为 2021 年 10 月。

3、其他施工临时占地区

(1) 工程措施

土地整治 0.11hm²：本方案考虑施工结束后对此区域进行土地整治，为复垦及植被恢复做准备，面积 0.11hm²。计划实施时段为 2022 年 7 月。

复垦 0.03hm²：本方案新增对占用耕地区域进行复垦，复垦由当地村民自行进行，复垦面积为 0.03hm²。

(2) 植物措施

撒播植草 0.08hm²：本方案新增对此区域的地表进行植被恢复，植被恢复面积约为 0.08hm²。计划实施时段为 2022 年 8 月。

(3) 临时措施

铺设草垫 320m²：本方案补充对牵张场采取铺设草垫进行隔离措施，缩短施工扰动时间。铺设面积为 320m²。布置时间随架空线路架线时间确定。

1.9 水土保持监测方案

1、本项目水土保持监测时段从施工准备期至设计水平年结束，即 2021 年 9 月至 2023 年 12 月，监测时段为 28 个月；

2、水土保持监测主要内容包括：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等；

3、水土保持监测方法主要采用定位观测、现场抽样调查、沿线巡查、遥感监测结合的方法；

4、结合工程实际情况，本项目共布设 6 个监测点，各防治区都进行监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持工程总投资为 33.57 万元，其中新增水土保持专项投资为 28.93 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资 4.64 万元。新增水土保持工程投资中，工程措施 3.10 万元，植物措施 0.18 万元，临时措施 3.96 万元，监测措施 8.55 万元，独立费用 9.42 万元，基本预备费 2.98 万元，水土保持补偿费 0.741 万元。详见投资估算表。

如果建设单位严格按照本方案落实相应的水土保持措施，至设计水平年，各项防治目标可达到：水土流失治理度 98%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 95%、表土保护率 97%、林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 46%，工程将治理水土流失面积 0.57hm²，林草植被建设面积 0.26hm²，减少水土流失量 15.47t，项目建设范围内的新增水土流失将得到有效控制，水土资源、林草植被也将得到最大限度的保护与恢复。

1.11 结论

1、结论

项目的建设符合国家及地方产业政策，符合行业发展的要求以及地方经济发展的规划，无明显限制性影响因素；项目选址、建设方案、占地、土石方平衡、水土流失防治等方面均符合水土保持法律法规、技术标准的规定。

主体工程设计中对水土保持工作引起了重视，但仍有不足之处，因此本方案补充完善了相应的水土保持措施；主体设计与本方案补充设计的各项措施形成完善的防护体系，能有效地控制因工程建设造成的水土流失，在认真落实主体设计与本方案补充设计的各项措施后，项目建设对环境产生的不利影响可得到有效治理。

2、建议

(1) 建设单位应充分重视水土保持工作，认真落实批复的水土保持方案设计内容，组织完成水土保持措施初步设计，确保水土保持措施得到较好的落实；

(2) 合理安排施工时序，尽量避开雨季施工。如若无法避免，在雨季施工时，要加强施工管理，避免在雨天进行土石方施工，并采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设造成的水土流失。

(3) 要求施工单位选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的外购，在签定外购砂石料的合同中明确水土流失防治责任。

(4) 严格实施水土保持监测报告制度，发现问题及时解决，从管理入手，将施工中水土流失控制在最低限度，同时监测运行后水保工程的运行情况，以便水保工程正常、持续发挥效益。

(5) 水土保持措施发生重大变更时需报原审批机关进行批准。

(6) 在项目竣工后投入使用前积极组织自主验收工作，并向社会公示无异议后报行政主管部门备案。

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

1、地理位置

新建瓦市 35kV 变电站位于自贡市富顺县富世街道友爱村 4 组，本工程线路起于已建 110kV 海棠变电站 35kV 出线柜，止于拟建 35kV 瓦市变电站 35kV 进线构架。线路路径全长约 12.5km，其中架空线路长 11.99km（利用已建同塔四回架空架设约 1.50km，新建单回架空路径约 10.49km），用已建杆塔同塔四回挂线 3 基，新建杆塔 39 基，电缆路径长约 0.51km（其中 110kV 海棠站侧利用已建电缆通道敷设路径长约 0.26km，穿越川南城际铁路新建电缆路径约 0.15km，拟建 35kV 瓦市变电站进线侧电缆路径约 0.10km）。

2、项目简介

（1）项目名称：自贡富顺瓦市 35kV 输变电工程

（2）建设单位：国网四川省电力公司自贡供电公司

（3）建设地点：富顺县富世街道

（4）建设性质：新建建设类项目

（5）建设内容及规模：新建瓦市 35kV 变电站，主变容量最终 2×10MVA，本期 2×10MVA；新建海棠—瓦市 35kV 线路，线路全长 12.5km，其中架空路径长约 11.99km（利用已建同塔四回路架空挂线约 1.50km，新建单回架空路径约 10.49km），电缆路径长约 0.51km（利用已建电缆通道长约 0.26km，新建电缆通道长约 0.25km）。

（6）项目总投资：工程静态总投资 2730 万元，其中土建投资 281 万元，资金来源为业主自筹及银行贷款。

（7）建设总工期：本项目建设总工期 12 个月，计划于 2021 年 9 月初开工，预计 2022 年 8 月底完工。

项目组成及主要技术指标表

表 2.1-1

一、项目的基本情况

项目名称	自贡富顺瓦市 35kV 输变电工程		
建设单位	国网四川省电力公司自贡供电公司		
建设地点	富顺县富世街道	所在流域	沱江流域
工程等级	35kV, 小型	工程性质	新建
建设规模	新建瓦市 35kV 变电站, 主变容量最终 2×10MVA, 本期 2×10MVA; 新建海棠—瓦市 35kV 线路, 线路全长 12.5km, 其中架空线路长 11.99km, 电缆路径 0.51km。		
总投资(万元)	2706	土建投资(万元)	281
建设期	2021 年 9 月~2022 年 8 月, 总工期 12 个月		

二、项目组成及占地情况 (hm²)

项目组成		永久征地	临时占地	合计	备注
变电工程	站区占地	0.11		0.11	
	进站道路	0.01		0.01	
	其他占地区	0.03	0.01	0.04	
线路工程	塔基及周边施工临时占地	0.10	0.09	0.19	
	电缆施工占地		0.11	0.11	
	其他施工临时占地		0.11	0.11	
合计		0.25	0.32	0.57	

三、工程土石方(自然方, m³)

项目组成		挖方			填方			调入	调出	借方	余方	
		表土	一般土石方	小计	表土	一般土石方	小计	数量	数量	数量	数量	去向
变电工程	站址土石方	220	200	420		850	850	550	220	100		
	进站道路	20		20		200	200	200	20			
	基槽开挖		750	750					750			
	其他占地区	60	30	90	60	30	90					
线路工程	塔基基础	200	400	600	200	100	300				300	塔基及塔基施工临时占地范围、电缆施工临时占地范围内回填及摊平处理
	施工基面		100	100		50	50				50	
	接地槽		500	200		500	500					
	排水沟		40	40							40	
	人抬道路		20	20							50	
	电缆沟	70	490	560	310	1750	485	240			315	
合计		570	2560	3130	270	1905	2475	990	990	100	755	

2.1.2 项目组成及布置

自贡富顺瓦市 35kV 输变电工程由新建瓦市 35kV 变电站工程、新建海棠—瓦市 35kV 线路工程两部分组成。

一、新建瓦市 35kV 变电站工程

1、地理位置和站址现状

新建瓦市 35kV 变电站位于自贡市富顺县富世街道友爱村 4 组，中心点坐标为经度 104°58'11.40"E，纬度 29°16'42.97"N，站址场地整体较平坦，由东向西呈缓坡台阶状，场地高程在 281.34m-284.17m 之间，土地性质为耕地，周边田埂遍布杂草。



图 2.1-1 站址现状图

2、建设规模：

(1) 主变压器：最终 2×10MVA，本期 2×10MVA；

额定容量比：100%/100%

变压器型式：三相双绕组，油浸式自冷有载调压变压器

变压器抽头：35±3×2.5%/10.5kV

接线组别：YNd11

(2) 高压侧出线：最终 2 回，本期 2 回（向东电缆出线）；

(3) 低压侧出线：最终 8 回，本期 8 回；

(4) 无功补偿：最终 2×2 兆乏，本期 2×2 兆乏。

(5) 站用电：本变电站设有二台站用变压器，分别接于 35kV 母线及 10kV Ⅶ段母线上，站用电额定容量为 100kVA。

(6) 侧变电站部分：瓦市 35kV 变电站拟接入对侧海棠 110kV 变电站，对侧海棠 110kV 变电站间隔设备除电流互感器外均满足本期接入要求，本期仅对出线间隔不满足要求的 3 只电流互感器进行更换，本工程不涉及对侧变电站扩建。

3、总平面布置及配电装置

站区长 44m，宽 25m，围墙内总占地面积 0.11hm^2 。站区设置 1#设备预制舱和 2#设备预制舱，35kV 配电装置置于 1#设备预制舱内，10kV 配电装置布置于 1#和 2#设备预制舱内，35kV 及 10kV 均采用电缆进出线。主变压器布置于预制舱的南侧，户外布置。电容器组及站用变布置于主变的南侧。进站道路从站区北侧接引，主变运输道路宽为 4 米，为 T 型道路，满足主变压器等大设备的整体运输及消防要求，各建构筑物与道路间已铺设砂石。

4、竖向布置

站区场地设计标高 282.75m，场地附近无河流，变电站站址不受河沟 50 年一遇最高洪水位影响。竖向布置采用一阶平坡布置，坡度 1.0%（东西向），场地排水坡度取 1.0%，由东向西放坡，主要建筑物室内外高差取 0.05m，变电站站址整体呈东高西低，南北高，中间低，站区经场地平整后，在站址东侧中段，西侧部分布设挡土墙的工程措施，高度 0.5~2.3m，一方面保证变电站的场地稳定，另一方面能避免雨水对变电站的边坡冲刷造成水土流失。

5、站区内外交通

进站道路与现有乡村公路相接，设置在站区北部，道路长约 26.00m，宽度为 4.0m，进站道路采用公路型混凝土路面，连接站内与乡道，最大坡度 8%，占地面积 0.01hm^2 。

站内道路采用水泥硬化道路，宽度为 4m，路面横坡 2.0%，纵坡与场地坡度一致（1%），排水通过道路旁雨水口排入站内排水管内。

6、给排水系统

站区给水采用乡村自来水管网给水系统，采用接入当地自来水管网的措施。

站内生活给水主要为变电站检修用水及人员生活用水,用水接入点为西北侧 80m 处农户自来水管网,采用 32mmPE 管埋地铺设,统一输送至各用水点,给水管长 90m,埋深 1.6m,开挖沟槽 0.2m×1.6m,两侧预留 0.5m 施工及堆土工作基面,临时占地总面积为 144m²,土石方开挖 29m³;站内给水管道采用 32mmPE 管接站外给水管,采用埋地敷设,埋深 1.6m,长 10m。

站区排水包括有地面雨水、生活污水、含油废水等,排水系统采用雨、污合流制。变电站内场地雨水采用管道(管道采用 HDPE 波纹管,管径为 DN300,长总计 100m)有组织排水,大多沿站内道路两侧布置,接站内各用水处进行排水,暗管出口为站区西侧,场地雨水一部分自然渗透,一部分通过路旁雨水口汇入站区排水管网,电缆沟积水通过排水管道就近排入站区排水管网,站区雨水管排水汇集至站区西侧排至站外排水沟内(M7.5 浆砌砖排水沟 48m),经站外排水沟引接至进站道路西侧排水沟内(M7.5 浆砌砖排水沟),进站道路两侧排水沟总计 52m,与周边道路排水沟相接。

由于变电站为无人值班有人值守变电站,生活污水量很小,因此本变电站生活污水采用污水处理器处理后通过排水沟排入外侧道路排水沟。生活污水管道采用 HDPE 双壁波纹管。

变电站内设有 8m³事故油池,主变压器及站用变压器事故时,其绝缘油经事故排油管排入事故油池,事故油池具有油水分离功能,含油废水经事故油池油水分离后排入站区排水管网,油不外排。事故油池容量按单台主变压器 100%油量设计。事故排油管道采用铸铁管。

7、线路迁改

本工程拟建站区西北角有一根电线杆需进行迁改,迁改至不影响站区正常工作范围内的地区,其工程量为线路迁改 80m,电线杆迁改 1 根,其土石方与占地较小,可忽略不计。

8、工程主要经济技术表

新建瓦市 35 千伏变电站工程主要技术经济指标

表 2.1-2

序号	名称		单位	数量	备注
1	变电站总占地面积		hm ²	0.16	
1.1	围墙内占地面积		hm ²	0.11	
1.2	进站道路占地面积		hm ²	0.01	
1.3	其它占地面积		hm ²	0.04	包括站外给排水管及施工临时用地
2	进站道路长度（新建/改造）		m	26	
3	变电站总土石方工程量	挖方	m ³	1280	
		填方		1140	含 100m ³ 外购碎石
		借方		100	100m ³ 外购碎石
		调出		240	调往线路工程（方案新增）
3.1	站址土石方工程量	挖方	m ³	420	
		填方		850	含 100m ³ 外购碎石
3.2	进站道路土石方工程量	挖方	m ³	20	
		填方		200	
3.3	建（构）筑物基槽开挖		m ³	750	
3.4	其他占地区土石方工程量	挖方	m ³	90	
		填方		90	
3.5	外购土或取土工程量		m ³	100	100m ³ 外购碎石
3.6	余土工程量		m ³	0	
3.7	调出		m ³	240	调往线路工程（方案新增）
4	围墙长度		m	138	
5	挡土墙体积	站区	m ³	177	
		进站道路	m ³	83	
6	护坡面积		m ²	0	
7	站内道路面积（含站内停车场）		m ²	248	
8	户外配电装置场地处理面积		m ²	480	
9	电缆沟长度 （600×600 及以上）	1000×1000	m	75	
		1200×1000		30	
10	站区总建筑面积		m ²	34	
11	站内给水管线长度		m	10	不包括消防管路
12	站内排水管线长度		m	100	
13	站外供水管线长度		m	90	
14	站外排水管线长度		m	100	包括进站道路排水沟
15	基础处理	超深换填	m ³	149	
		桩基或其他	m ³		
16	拆迁情况			线路改迁 80 米，1 根电杆	

二、新建海棠—瓦市 35kV 线路工程

1、线路路径

本次线路由 110kV 海棠站出线，利用站内已建电缆沟向变电站进站大门方向走线，出变电站后向北沿“110kV 海棠变电站 35kV 配套线路工程”建设电缆沟走线，下穿 033 乡道后向东北方向沿已建排管至该工程建设的同塔四回架空线路继续向东北方向走线途经海棠村，在其建设架空同塔四回路终端塔，线路与其分开后采用单回架空架设向西转向避让居民区后即向北走线途经阮家湾后线路下穿已建 500kV 洪泸一二线后向北走线，在龙幽丘附近下穿 220kV 洪佛一二线后，线路向东北转向跨过 35kV 泥牛线后再跨自富路后经九块田、碾子坝后向北转向跨越隆汉高速（S66）后经互助镇小塘村黄桶唐在已建川南城际铁路叶家湾 1#双线大桥处采用电缆下穿，下穿川南城际铁路后继续采用单回架空架设向北走线经麦子冲后线路右转跨过蓉遵高速（G4215）后线路左转避让民房向北走线接入拟建 35kV 瓦市变电站，线路路径全长 12.50km；其中架空路径长约 11.99km（利用已建同塔四回路架空挂线约 1.50km，新建单回架空路径约 10.49km），电缆路径长约 0.51km（利用已建电缆通道长约 0.26km，新建电缆通道长约 0.25km）。

2、沿线交叉跨越

工程沿线交叉跨越见下表。

沿线交叉跨越情况一览表

表 2.1-3

序号	被跨越物	跨越次数	备 注
1	电力线路（500kV）	1	500kV 洪泸一二线，下穿
2	电力线路（220kV）	1	220kV 洪佛一二线，下穿
3	电力线路（35kV）	2	35kV 泥牛线，上跨
4	电力线路(10kV)	16	
5	低压线路	25	
6	广播、通信线路	18	含电缆及光纤
7	公路及乡村公路	16	
	高速公路	2	上跨蓉遵高速 1 次，上跨隆汉高速 1 次
8	铁路	1	电缆下穿拟建川南城际铁路（高架桥）
9	河沟	4	不通航
10	鱼塘	13	

3、铁塔型式

铁塔使用情况一览表

表 2.1-4

序号	铁塔类型	铁塔型号	呼高	数量	根开 (mm)	单基面积 (m²)	永久占地面积(m²)	临时占地面积(m²)				
1	单回直线塔	35-CB21D-Z1	18	1	3200	12.00	265	312				
			21	2								
2		35-CB21D-Z2	21	1								
			24	3								
			27	2								
3		35-CB21D-Z3	24	2								
			27	2								
			30	2								
4		单回转角塔	35-CB21D-J1	15					3	4400	20.59	496
21	2											
5	35-CB21D-J2		15	2								
			18	1								
			21	2								
6	35-CB21D-J3		18	3								
			21	3								
			24	1								
7	35-CB21D-J4		15	2	4700	24.29	227	188				
			18	2								
			21	3								
	合计				39			988	935			

注：各单基永久面积以外扩 0.5m 范围进行计算，临时占地面积以永久占地范围外扩 1.5m 范围进行计算

4、基础型式

(1) 原状土掏挖基础 (TWZ、TWJ 型)

原状土掏挖式基础与大开挖基础相比，可减少基坑开挖量和施工弃土，有效降低施工对环境的破坏。同时，掏挖式基础在浇制混凝土时不用支模，使施工更加方便，降低了施工费用。TWZ 型用于直线塔基础，TWJ 型用于耐张塔基础。原状土掏挖式基础主要用于覆盖层较薄的岩石和较坚硬的粘性土地基。

(2) 挖孔桩基础 (WKZ、WKJ 型)

挖孔桩基础为原状土基础，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求，以达到减少开挖的目的。塔位高差较大时，挖孔桩基础可显著减少土方量、基坑开挖量及施工弃土量，有效降低施工对环境的破坏，同时，挖孔桩基础在浇制混凝土时地面以下部分不用支模，施工较方便。其中 WKZ 型用于直线塔，WKJ 型用于转角塔。

5、塔基挡护及排水

(1) 边坡防护

①对于杆塔位开挖后下边坡采用浆砌块石挡墙。

②对较好的岩石边坡，则按有关规定和现场地质情况作放坡处理。

③对位于下边坡的塔腿如需采用浆砌块石挡墙，一般用浆砌块石回填基坑来代替。

(2) 排水

①恢复杆塔基自然排水：位于斜坡的杆塔基表面应做成斜面，利于基面散水外流，保证塔基排水畅通。

②修建排水沟、接入自然排水系统：对于土层较厚的杆塔位，要求修建浆砌块石排水沟，并接入原地形自然排水系统。若无自然排水系统，应将上方汇水引向塔位较远的下边坡。若塔位上方为水田，应将其改为旱地，以减少灌溉水的渗流影响。

经统计，本工程塔基实施的挡护工程量见下表。

塔基挡护工程量表

表 2.1-5

序号	类别	单位	数量
1	浆砌石挡土墙	m ³	100
2	浆砌石截排水沟	m	70

6、电缆工程

本工程电缆线路采用电力浅沟方式敷设（不可开启式电缆沟），电力浅沟规模为 0.8m×0.9m（需新建电缆通道），其中 110kV 海棠站侧利用已建电缆通道敷设路径长约 0.26km，穿越川南城际铁路新建电缆路径约 0.15km，拟建 35kV 瓦市变电站进线侧电缆路径约 0.10km，新建电力浅沟长度约 0.25km，电缆沟的安全等级按照一级进行考虑设计，使用年限是 50 年，防水等级为二级。

电缆通道应沿沟通长接地，可采用单侧埋设接地体，预埋件应与接地体连接。预制 U 型槽（宽 1.2 米×深 1 米）浅沟内支架统一采用双侧挂钩，其开挖尺寸为 1.4m×1.6m（宽×深），两侧各预留 1.5m 工作基面，电缆沟总临时占地总面积为 1100m²。

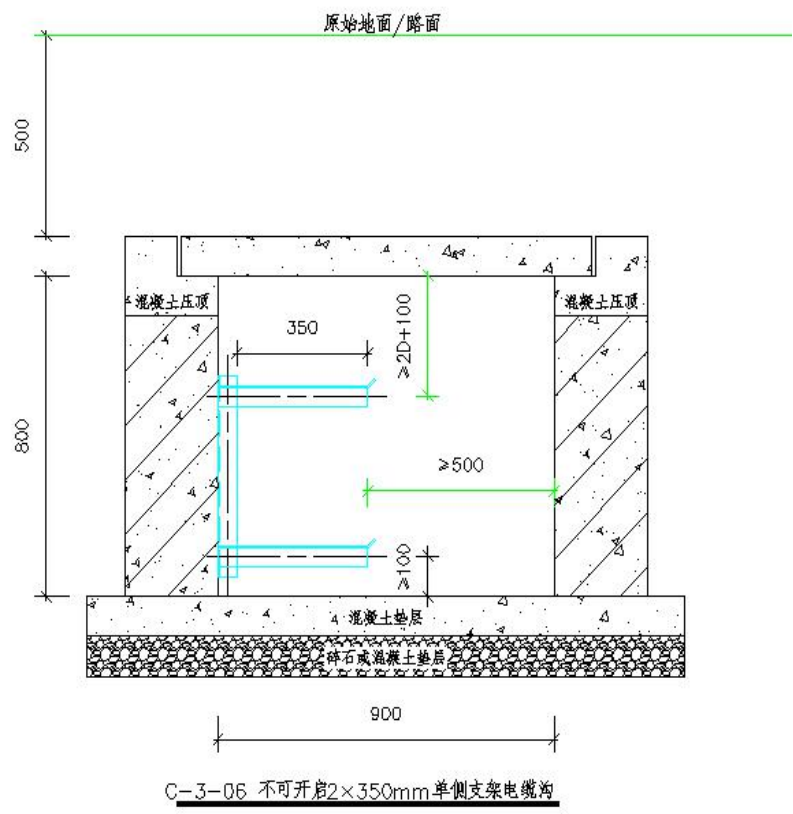


图 2.1-1 电缆沟断面图

7、工程主要经济技术表

线路工程（架空部分）主要技术经济指标表

表 2.1-6

线路名称	海棠变~35kV 瓦市变 35kV 线路新建工程		
起迄点	起于已建 110kV 海棠变电站 35kV 出线柜，止于拟建 35kV 瓦市变电站进线柜		
电压等级	35kV，小型		
线路长度	12.50km (架空 11.99km，电缆 0.51km)	曲折系数	1.34
转角次数	24	平均耐张段长度	446.4m
杆塔总数	39	平均档距	297.62m
导线型号	1×JL/G1A-240/30	最大使用张力	28572N
地线型号	48 芯 OPGW-70	最大使用张力	17977.78N
绝缘子型号	U70BP/146-1 型玻璃绝缘子		
防振措施	防振锤防振		
沿线海拔高度	260~330m		
主要气象条件	风速：23.5m / s；最大覆冰：5mm		
污秽等级	d 级		
地震烈度	VII 度	年平均雷电日	40

沿线地形	丘陵 100%		
沿线地质	普通土 25%、松砂石 30%、岩石 45%		
铁塔型式	采用国网典型设计 35-CB21D 模块		
基础型式	掏挖基础和挖孔桩基础		
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置		
汽车运距	5km	平均人力运距	0.5km
所经行政区域	自贡市富顺县		

线路工程（电缆部分）主要技术经济指标表

表 2.1-7

工程概况 (110kV 海棠站~已建 四回终端)	电气	线路名称	海棠变~拟建 35kV 瓦市变 35kV 线路 新建工程（海棠站侧）		
		起迄点	110kV 海棠站~已建四回终端		
		电压等级	35kV		
		敷设回路数	单回		
		线路长度(km)	0.19		
		电缆型号	ZC-YJV22-26/35-3×300		
		接地方式	单点接地		
	土建(已建)	主要敷设方式	隧道	浅沟	排管
		土建设施长度(km)	无	0.21	0.05
	主要敷设方式	通用设计模块编号	无	C-2-01	B-1-02
		长度(km)	无	0.21	0.05
工程概况 (拟建 J14 电缆终端 ~J15 电缆终端)	电气	线路名称	海棠变~拟建 35kV 瓦市变 35kV 线路新 建工程（下穿川南城际铁路侧）		
		起迄点	拟建 J14 电缆终端~J15 电缆终端		
		电压等级	35kV		
		敷设回路数	单回		
		线路长度(km)	0.15		
		电缆型号	ZC-YJV22-26/35-3×300		
		接地方式	单点接地		
	土建	主要敷设方式	隧道	浅沟	排管
		土建设施长度(km)	无	0.15	无
	主要敷设方式	通用设计模块编号	无	C-3-06	无
		长度(km)	无	0.15	无
工程概况 (拟建电缆终端~瓦市 进线柜)	电气	线路名称	海棠变~拟建 35kV 瓦市变 35kV 线路新 建工程（瓦市变电站侧）		
		起迄点	拟建电缆终端~瓦市进线柜		
		电压等级	35kV		
		敷设回路数	单回		
		线路长度(km)	0.1		
		电缆型号	ZC-YJV22-26/35-3×300		
		接地方式	单点接地		
	土建	主要敷设方式	隧道	浅沟	排管
		土建设施长度(km)	无	0.10	无
	主要敷设方式	通用设计模块编号	无	C-1-06	无
		长度(km)	无	0.10	无

2.2 施工组织

2.4.1 施工生产、生活区布置

一、变电站工程

变电站工程施工生产生活区部分布设于站区内，施工场地主要包括设备材料库、钢筋及木工加工房、设备堆场、混凝土拌和站、中小型构件预制场地以及施工人员办公和生活设施等。站区道路利用周边乡村道路可直接到达。

站区表土剥离后及时运往回覆表土区域进行堆放，采取遮盖措施，需回覆利用表土堆放于变电站其他占地区空地内，平均堆高不超过 3m，不新增临时占地，站区内周边布设临时排水沟与密目网遮盖。

二、线路工程

1、塔基施工临时占地

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方（包括表土）、砂石料等材料和工具，采用小型搅拌机进行混凝土搅拌，每处塔基周围都有一处施工临时用地作为施工场地，塔基施工临时占地为塔基占地周围外扩 1.5m 范围内；本工程新建 39 基塔，塔基施工临时占地总面积约 0.09hm²。

2、其他施工临时占地

（1）人抬道路

工程其间零散分布有乡村道路，路面均为水泥路面，交通运输条件较好，晴雨天均可使用，也可利用部分机耕道，部分区域机械无法到达，项目需新建人抬道路约 0.50km，宽度约 1m，新增临时占地面积约 0.05hm²。

（2）施工跨越

根据线路施工工艺设计，跨越 10kV 线路、低压线、通信线、普通公路及河流时可通过暂停通电、通车、通航等实现跨越，跨越处无新增水土流失，本项目跨越高速 2 次，下穿高铁 1 次，下穿 500kV 一次，下穿 220kV 线路一次，跨越 35kV 线路 2 次，跨越高速与 35kV 线路时需进行设置跨越场 8 处，每处占地约 40m²，考虑施工跨越临时占地约 0.03hm²。

（3）牵张场

本工程根据设计资料，设置牵张场 4 处，每处占地约 80m²，考虑牵张场临时占地约 0.03hm²。

(4) 材料站

为便于调度和保管施工材料，特别是妥善保管好导线、地线等主材，防止丢失和损坏，工程材料站设在离线路较近的城镇，优先选择交通方便、通信发达地区；因此，本工程根据实际交通情况，主要的材料站均租用当地房屋，不考虑进行新建。

3、电缆施工临时占地工程

电缆沟施工其开挖尺寸为 $1.4\text{m} \times 1.6\text{m}$ （宽 $\times$ 深），两侧各预留 1.5m 工作基面，电缆沟总临时占地总面积为 0.11hm^2 。

2.4.2 施工用水、电

施工电源从场地附近公用线路接入，接入点距变电站 100m 。

施工用水从农户自来水管网引接，用途主要为施工机械用水、养护用水、施工人员的生活用水以及施工期消防用水等。

2.4.3 砂、石、水来源

本工程所需砂、石等考虑就近在证件齐全、手续完善的合法采砂、采石场购买，其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行承担。

本工程不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

2.4.2 施工方法与工艺

1、变电新建工程

土建工程：

变电站新建工程各施工区的规划布置按照“先土建、后安装”的原则，尽量减少施工临时占地对周围地表的扰动，变电站施工主要由土建工程和安装工程组成，其中土建工程是造成水土流失的重要环节，土建工程施工主要包括：场平 $\rightarrow$ 地下管沟、道路路基 $\rightarrow$ 建构物基础开挖 $\rightarrow$ 建构物上部结构、建筑装修 $\rightarrow$ 道路面层及站区零星土建收尾。

站区土石方工程主要包括电气设备基槽、出线构筑物基础、电缆沟等开挖，考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。

基础土方回填按设计要求，采取分层碾压或强夯，按照设计和施工规范的要求，严格检查和验收，务必做到回填土密实均匀，达到设计要求，以保证建（构）

筑物的安全。

主要建（构）筑物基础混凝土由变电站混凝土搅拌站供应，混凝土运输车运输，泵车至工作面。宜避开雨天施工，严禁大雨期间进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

场地平整形成的边坡采用挡墙进行防护，在满足主体工程安全施工的前提下，避免了开挖产生边坡垮塌。

安装工程：

安装工作在建构筑物施工完成后进行，主要安装工程包括变压器、电气设备构架等。站区内的安装工作视土建部分进展情况机动进入，大件设备一般采用吊车施工安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，还需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

管线工程：

给排水工程施工工艺流程：测量放线—沟槽开挖—软基处理—碎石垫层—管道基础垫层—管道安装—管道接口—检查井砌筑—闭水试验—土方回填。

站外供排水管道施工作业带：本着节约土地原则，施工作业带一侧堆放开挖土，另一侧为施工器具堆放场地。由于管沟以人工开挖作业为主，工程规模小，两侧作业带宽度各考虑约 0.5~1m。管道施工作业带内只进行临时性使用土地，施工完毕后应及时恢复原地貌。

管道下沟：管道组装完毕，应及时分段下沟，一般地段不超过 1km，管道下沟时沟壁应考虑填垫物，平缓下沟，避免损伤绝缘层和使管道受力不均。管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。

管沟回填：管道焊接、检验合格后除预留段外应及时进行管沟回填并夯实。管顶覆土深度不宜小于 0.7m。

表土剥离：

在剥离表土前，对开挖区域内的杂草、垃圾等进行彻底清除，进行土壤质量检测并确定表土剥离的厚度，本区域为耕地，考虑对站址及道路区域表土全部进行剥离，采取机械剥离方式，变电站表土运输至电缆沟处，运输车辆运土时车厢内土不超拉，并采取遮盖，以防止沿途撒溢，在堆存区域及时布设遮盖措施，避免产生水土流失。

2、线路工程（架空部分）

线路工程施工主要有：施工准备、表土剥离、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土流失影响较大的是施工准备及基础施工两个阶段。

施工准备：

施工准备阶段主要是施工备料及临时道路的施工本工程线路交通较为方便材料运输尽量利用已有公路、田坎、上山小道、乡间小道，施工时仅需新建部分人抬道路，人抬道路仅进行植物清理，不涉及土石方大挖填。

表土剥离

在剥离表土前，对开挖区域内的树桩、树根、杂草、垃圾等进行彻底清除，进行土壤质量检测并确定表土剥离的厚度，考虑到本工程剥离区域分散，每处剥离数量较少，主要采用人工方式进行剥离，堆放至周围占地范围内空闲地，并布设临时挡护、遮盖等措施，避免暴雨淋刷使土壤大量流失，回填时应保证表土下方土块有足够的隔水层。为防止表土层底部为漏水层，在施工时应注意高程的控制，并配合平整进行表层覆土。

基础施工：

线路在确保安全和质量的前提下，尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，以利于水土保持要求和塔基边坡的稳定。岩石和地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，采取砂石于地面隔离的堆放（砂石堆放在纤维布上面），对低山丘陵基面较小的塔位，采用编织袋分装的方式进行人力运输。基础拆模后，经监理验收合格进行回填，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

另外，在铁塔基础基面土方开挖时，根据铁塔不等高腿的配置情况，结合现场实际地形慎重进行挖方作业；挖方时，上坡边坡一次按规定放足，避免立塔完成后进行二次放坡；基础高差超过3m时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，有效地疏导坡上的水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；施

工中保护边坡稳定和尽量不破坏自然植被，对开挖产生的土石方进行妥善处理。

基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基

组塔：

当塔基础混凝土强度达到设计值的70%以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

放紧线和附件安装：

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线——紧线——附件及金具安装。

架线主要采取张力放线的方式，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。

牵张场使用时间多在10~15天，习惯上场地选择都注意场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。

跨越施工工艺：

施工准备—跨越架搭设—安装承载索、封网—导、地线展放—紧线及附件安装—拆除跨越系统—清理现场。

目前飞艇、动力伞和直升机放线技术在输电线路施工中得到了广泛应用，主要应用于线路穿越集中林地、江河跨越段，可免除或减少砍伐放线通道等代价高昂的作业。

对于人可通行的稀疏林区，跨越时可少量砍伐，人工牵线。

余土处理：

根据相关线路工程建设经验，塔基区余方可摊平于塔基及周围施工区内处理，本线路工程平均每基塔基弃土 11m^3 ，平均每处塔基永久占地内回覆表土 5m^3 ，即每基塔平均摊平及回覆表土总量约 16m^3 ，平均每处塔基及周围施工场地占地面积为 49m^2 ，由此推算弃土堆放高度小于 40cm ，经压实后可小于 30cm ，堆土体高度较小，不影响塔腿保护帽外露，土体压实后能够保持稳定，不影响塔基运行安全，部分塔位结合主体布置的挡护措施；电缆沟余土在电缆沟施工临时占地内进行平摊，符合水保要求。

表土处理：

塔基区域表土就近堆放,采取遮盖措施,施工后回覆,为植被恢复提供条件。

3、线路工程（电缆部分）

地埋线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、电缆敷设、加盖板进行沟槽封闭、地表清理几个阶段。

（1）施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备建筑材料、设置生产场地等。

（2）基础施工

地埋沟槽基础施工流程大体如下：

- 1) 清理沟槽红线范围，一般沟槽两侧预留1.5m工作面进行施工；
- 2) 沟槽红线范围内开挖；
- 3) 绑扎钢筋、浇注沟槽及基础混凝土，埋设支架。

基础施工时，为缩短基坑暴露时间，应做好基面及基坑排水工作，保证基坑不积水。

（3）电缆沟槽封闭

电缆埋设完成后，在沟槽上方加盖混凝土盖板。直埋电缆转角处在地面上设置电缆标志桩，标志桩采用钢筋混凝土制作，间距30m，露出地面约200~250 mm。

2.3 工程占地

根据主体工程设计资料，项目总占地面积 0.57hm²，其中永久占地 0.25hm²，临时占地 0.32hm²，土地利用类型主要有耕地、林地、草地。项目各项组成详细占地情况见表 2.3-1。

工程占地面积统计表

表 2.3-1

单位：hm²

项目组成		土地利用类型及面积				用地性质		备注
		耕地	林地	草地	小计	永久占地	临时占地	
变电工程	站区占地	0.11			0.11	0.11		
	进站道路	0.01			0.01	0.01		
	其它占地	0.04			0.04	0.03	0.01	站外排水沟及给排水临时占地
线路工程	塔基及周边施工临时占地	0.08	0.05	0.06	0.19	0.10	0.09	塔基及塔基外扩1.5m
	电缆施工占地	0.06	0.01	0.04	0.11		0.11	
	其他施工临时占地	0.03	0.04	0.04	0.11		0.11	包括牵张场、跨越场、人抬道路
合计		0.33	0.10	0.14	0.57	0.25	0.32	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

本方案拟对工程占用的耕地、草地和林地的表土进行剥离，对施工扰动较轻的区域以及不涉及土石方开挖扰动的区域表土按少扰动、少破坏的原则可不进行剥离，主要剥离区域为线路塔基区等涉及土石方开挖的区域，施工结束后用于恢复植被或恢复土地生产力，可保护土壤资源、使土地可持续利用。本工程塔基施工临时占地以临时占压为主、人员扰动为主；牵张场使用期较短，以临时占压为主；跨越施工临时占地使用时间较短，主要采用搭建钢管架进行跨越架设，周边以临时占压、人员扰动为主；人抬道路占地区的以以踩踏和伐疏枝条为主，扰动程度轻微；如果进行表土剥离，会对地表造成二次扰动，使其造成水土流失，因此以上区域在施工前不建议进行表土剥离，对地表主要采取铺垫隔离措施进行防护。综上，根据项目施工情况，本工程拟对站区开挖区域（站区、进站道路、其他占地区）、塔基占地开挖扰动区域、电缆施工开挖区域进行表土剥离，拟定剥离厚度为 20cm，经计算，共剥离表土 570m³。

本工程剥离表土施工期结束后回覆，临时堆存即可（不超过 1.0 年）。本方案考虑按就近集中统一堆放原则，瓦市变电站剥离表土部分运输至回覆区（电缆施工占地区）堆放，其余变电站区域回覆部分集中堆放在站外其他占地区空地内，线路各塔基表土剥离的区域剥离表土尽量堆放于周边空闲区域内，减少运输和新增扰动占地，电缆沟剥离表土及回覆表土堆放于占地范围内空地内。

表土堆存期间，因地制宜设置临时拦挡措施、临时覆盖措施等。

表土平衡一览表

表 2.4 -1

项目分区		剥离			覆土			调入		调出	
		剥离面积(hm²)	剥离厚度(cm)	剥离量(m³)	覆土面积(hm²)	覆土厚度(cm)	覆土量(m³)	数量	来源	数量	去向
变电工程	①站区占地	0.11	20	220						220	⑤
	②进站道路	0.01	20	20						20	⑤
	③其他占地区	0.03	20	60	0.02	30	60				
线路工程	④塔基占地及周 边施工占地区	0.10	20	200	0.09	20-25	200				
	⑤电缆施工占地	0.035	20	70	0.11	25-30	310	240	①、②		
合计		0.29		570	0.22		570	240		240	

2.4.2 土石方平衡分析

变电工程挖方主要为场地平整以及建构筑物、设备基础开挖，表土运输至塔基区域，填方砂石等不足部分进行外购，余方运至附近塔基做平摊处理；

线路工程开挖土石方主要来自塔基基础与杆塔接地工程开挖，以及施工基面平整、排水沟挖方；基础施工完毕后大部分余土考虑在塔基及塔基施工临时占地范围内就地摊平，小部分考虑堆放在较低腿处摊平后种草，但不得影响基面的排水及基面的稳定，不存在塔基间的相互调运情况；余方在施工结束后沿开挖扰动范围平摊处理；本项目无永久性弃土产生。

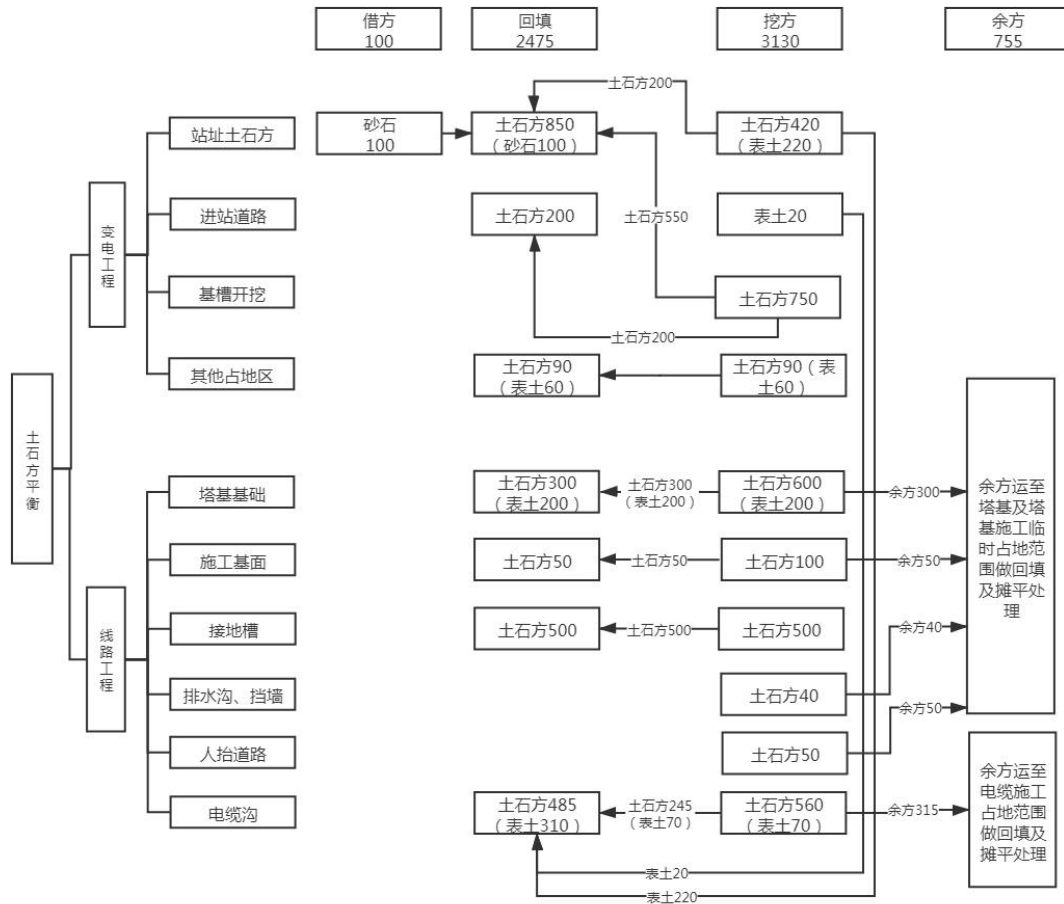
经统计，本项目总挖方 3130m^3 （含表土剥离 570m^3 ，自然方，下同），填方 2475m^3 （绿化覆土 570m^3 ），调入 990m^3 ，调出 990m^3 ，借方 100m^3 ，余方 755m^3 。塔基区域余土考虑在塔基及周边施工临时占地范围内回填及摊平处理，电缆沟施工余土考虑在电缆施工占地区进行平摊回填处理，无永久性弃方产生。

项目土石方平衡表

单位: m³

表 2.4-2

项目组成		挖方			填方			调入		调出		借方		余方		备注
		表土	一般土石方	小计	表土	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
变电工程	①站址土石方	220	200	420		850	850	550	③	220	⑩	100	外购			
	②进站道路	20		20		200	200	200	③	20	⑩					
	③基槽开挖		750	750						750	①、②					
	④其他占地区	60	30	90	60	30	90									
线路工程	⑤塔基基础	200	400	600	200	100	300							300		
	⑥施工基面		100	100		50	50							50		塔基及塔基施工临时占地范围、电缆施工临时占地范围内回填及摊平处理
	⑦接地槽		500	200		500	500									
	⑧排水沟、挡墙		40	40										40		
	⑨人抬道路		20	20										50		
	⑩电缆沟	70	490	560	310	1750	485	240	①					315		
合计		570	2560	3130	270	1905	2475	990		990		100		755		

图 2.4.1 土石方流向框图 (单位: m^3 , 自然方)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

场地旁边有 35kV 线路、220V 线路各一条，但不影响变电站修建运行，不需改迁，需拆迁站址内 1 根电线杆，其线路迁改 80m，由本工程负责，其土石方与占地较小，忽略不计。线路均合理避让房屋，未有房屋拆迁情况，不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建问题。

2.6 施工进度

本项目属建设类项目，工程建设总工期 12 个月。工程计划 2021 年 9 月初开工，完工时间为 2022 年 8 月底。

本工程施工进度安排如下表所示。

主体工程施工进度表

表 2.6-1

单位：月

项目内容		2021				2022							
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
变 电 工 程	施工准备	■											
	土建施工		■	■	■	■	■						
	安装调试						■	■	■	■	■	■	■
塔 基 区	施工准备	■											
	土建施工		■	■	■	■	■						
	立塔、架线、 调试、清场、 验收、消缺						■	■	■	■	■	■	■
电 缆 区	施工准备	■											
	土建施工		■	■	■	■							
	电缆铺设及回 填					■	■	■	■	■	■	■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

富顺县地势由北向南倾斜，地形以丘陵为主，占总面积 90%以上，丘陵多呈馒头状。拟建场地区域地貌类型单一，地形起伏一般，属浅丘地貌区。海拔高程 300 米左右，一般相对高差 5~10 米，最大相对高差约 20 米。区域内丘体多呈短柱条状和馒头状，丘坡坡度一般在 10°~15°，丘间洼地较开阔，但冲沟朝向无序。

线路所经地段位于四川盆地南部，区内水系较发达，雨量充沛，流水作用强烈。线路路径区地貌类型单一，地形起伏一般，属中浅丘地貌区。海拔高程 300m，一般相对高差 10~30 米，最大相对高差约 50 米。

地形划分为：丘陵 100%，海拔高度为：260~330m。

2.7.2 地质

1、地质

根据区域地质资料、野外地质调查及其它工程地质资料，拟建站址属四川东部盆地之构造剥蚀盆中方山丘陵亚区。大地构造系扬子淮地四川台坳、川中台拱、自贡凹陷。北与威远—龙女寺台穹相邻，东南为赤水凹陷，南与泸州凸起相接，西南与凉山褶皱带相邻。境内构造简单、岩层产状平缓。东南部褶皱紧密，构造

狭长；西北部构造相对宽缓。地形西北部地势高、东南部地势低。区域稳定性较好。

路线所经区域位于自贡市富顺县境内，自贡市富顺县大地构造系杨子淮地四川台坳、川中台拱、自贡凹陷。北与威远—龙女寺台穹相邻，东南为赤水凹陷，南与泸州凸起相接，西南与凉山褶断带相邻。境内构造简单、岩层产状平缓。东南部褶皱紧密，构造狭长；西北部构造相对宽缓。地形西北部地势高、东南部地势低。区域稳定性较好。

2、地震

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015（1/400 万）和《建筑抗震设计规范》GB50011—2010，站址及线路所处区域抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组，地震动反应谱特征周期为 0.40s。

3、不良地质情况

站址及线路所在区域未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，无防空洞、无河浜、采空区等不利工程建设的地下埋藏物，场地稳定性较好，适宜建筑。

2.7.3 气象

富顺县属亚热带湿润气候，其特点是四季分明。多年平均气温 17.8℃，1 月平均气温 7-9℃，极端最低气温 4℃（1977 年 1 月 31 日）；7 月平均气温 27.4℃，极端最高气温 39℃（1960 年 8 月 7 日）。最低月均气温-7℃（1963 年 1 月），最高月均气温 29.7℃（1971 年 7 月）。平均气温年较差 25.5℃，最大日较差 22.5℃（1965 年 3 月 18 日）。生长期年平均 263 天，无霜期平均 224 天，最长达 254 天，最短为 192 天。年平均日照时数 2166.3 小时，年总辐射 115.7 千卡/平方厘米。0℃以上持续期 337 天（一般为 2 月 1 日—次年 1 月 1 日）。年平均降水量 950 毫米，年平均降雨日数 150 天，最长达 170 天（2010 年），最少为 115 天（2011 年）。极端年最大雨量 1176.2 毫米（1999 年），极端年最少雨量 506 毫米（2011 年）。多年平均风速为 1.50m/s，全年主导风向为西北偏北风。降雨集中在每年 5 月至 9 月，7 月居多。

2.7.4 水文

县境内河流属沱江水系，沱江由北向南纵贯县境，总共有大小溪河 351 条，其中长 50 千米以上，流域面积在 100 平方千米以上的有 3 条，长 10 千米以上，

流域面积在 30 平方千米以上 24 条。本工程属沱江水系，附近存在有小河沟。线路所经地区主要为丘陵地带，塔位均设置在较高处，不存在被洪水的淹没和冲刷的现象，即本工程杆塔不受洪水位影响。

2.7.5 土壤

富顺县土壤成土母质中以中生代侏罗系和白垩系紫色砂泥岩为主，除冷沙黄泥外，还有棕紫泥土、灰棕紫泥土、红紫泥土、红棕紫泥土、暗紫泥土。富顺县土壤有水稻土、紫色土、冲积土、黄壤土 4 个大类、9 个亚类、60 个土种。项目区土壤类型主要为紫色土。

项目区表层土相对较厚且分布较均匀，一般为 20~30cm，土壤熟化程度较高，共剥离表土 570m³。项目区土壤主要为紫色土，土壤结构松散，质地不均，可蚀性较差。

2.7.6 植被

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林带，多为自然生乔灌，沿线树种多为杂树、竹子、桉树和松树，山顶生长密集，山腰较稀，并有少量果树及经济林区，房前屋后的竹林片布较多，沿线无自然风景区、大型林场等，全县森林覆盖率达到 25%。本工程砍伐树木 1350 颗，其中竹子 500 棵（50 陇），果树 600 棵（主要是李子），柏树 250 颗。

2.7.7 水土保持敏感区

根据沿线实地踏勘及收资情况，本工程沿线无风景名胜区、自然保护区与生态敏感区，对线路通道无影响。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

（1）与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

对本项目进行与《中华人民共和国水土保持法》符合性的对照分析，本项目符合其中相关规定，符合批准条件，详见表 3.1-1。

与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

表 3.1-1

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
第十七条 地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	符合法律要求
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。	本项目不在水土流失严重、生态脆弱地区范围内；项目区内无保护性植物，无成片的沙壳、结皮、地衣等。	符合法律要求
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。	主体工程无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，本方案执行一级防治标准，提高林草覆盖率防治目标值及截排水工程的工程级别和防洪标准，提出了进一步优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围等要求，可有效控制可能造成的水土流失。	符合法律要求
第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，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。	主体工程填方利用自身开挖料及外购砂石料，余方考虑全部在塔基及周边施工临时占地范围内回填及摊平处理，无永久性弃方产生。	符合法律要求
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、开挖面和存放地的裸露土地上种植植草、恢复植被。	本方案已考虑对场地内可利用的表土进行剥离并集中堆放，采取临时遮盖措施；项目未单独设置取土场，项目余方已全部在塔基及周边施工临时占地范围内做回填及摊平处理后，表面进行撒播植草，无永久性弃方产生。保证不再产生新的水土流失。	符合法律要求

（2）与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的符合性分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合其中要求，详见表 3.1-2。

与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

表 3.1-2

分类名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
主体工程选址（线）	1、选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区；	主体工程无法避让省级水土流失重点治理区，本方案通过“提高林草覆盖率防治目标值及截排水工程的工程等级和防洪标准，优化施工工艺”，可减少地表扰动和植被损坏范围，能效控制可能造成水土流失。	满足要求
	2、选址(线)应避让河流两岸、湖泊、和水库周边的植物保护带；	本项目不涉及。	
	3、选址(线)应避让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。	项目区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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	

（3）主体工程选址（线）水土保持评价结论

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的分析评价，项目区无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质，不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围；项目区内无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。主体工程选址（线）无法避让省级水土流失重点治理区，本方案通过“提高林草覆盖率防治目标值及截排水工程的工程等级和防洪标准，优化施工工艺”，可减少地表扰动和植被损坏范围，能效控制可能造成水土流失。综上，本项目选址（线）虽有一定的水土保持限制因素，通过提高防治标准及指标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，采取科学可行的水土流失防治措施等，可有效控制可能造成水土流失，从水土保持角度评价本项目选址是合理可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

拟建瓦市 35kV 变电站四川省自贡市富顺县富世街道友爱村 4 组，站址场地整体较平坦，由东向西呈缓坡台阶状。北侧和东侧有乡村水泥路经过，变电站进站道路可从北侧道路引接。站址及进站道路挖方区均设置排水沟，最终排至站区西侧站外排水系统。整体合理布局，尽可能节约占地。施工用水采用永临结合方案，以满足施工需要。通过优化工艺、采取措施，可有效控制水土流失影响，有

利于水土保持。

本工程线路地处低山丘陵区,结合以往工程经验,余土在塔基区范围内摊平,减小并节约占地,符合水土保持要求。主体工程设计中优先考虑不等高基础及高低腿组合,减小了平台基面开挖量,设计方案合理,有利于水土保持。

线路经过林区时采用高塔跨越方式通过,线路在通过林区和集中树林时,尽量减少树木的砍伐,保护植被。

线路工程施工可利用国道、省道及沿线通村公路与线路平行或交叉的众多乡村公路,沿线乡镇间乡村公路纵横交错,全线交通条件较好。根据线路走向及长度,结合以往同地区线路工程建设经验,仅施工时对部分区域需砍除沿线灌木杂草修建人抬道路,减小了新修道路造成的地表扰动,施工交通布局合理。

本工程已优先建设方案,工程占地面积、类型基本符合实际情况,且数量基本合理,均为项目建设所必需,满足施工要求的同时,尽最大可能地控制了占地范围,土石方挖填数量基本合理,无缺项漏项,无超挖漏填现象,基本满足最优原则,余方处理得当,工程选址(线)存在制约因素,通过“提高林草覆盖率防治目标值及截排水工程的工程等级和防洪标准,优化施工工艺”,可减少地表扰动和植被损坏范围,能效控制可能造成水土流失能够达到水土保持要求。综上,项目建设方案及布局合理可行。

3.2.2 工程占地评价

项目总占地面积 0.57hm^2 ,其中永久占地 0.25hm^2 ,临时占地 0.32hm^2 ,土地利用类型主要有耕地、林地、草地等。

拟建变电站站区内永久占地为 0.15hm^2 (为围墙内占地、进站道路、其它占地等),主要占用耕地;线路工程占用的土地类型主要为耕地、林地、草地等,根据送电线路工程的特点,工程永久占地仅为塔基区征地,施工结束后,除塔基立柱硬化外,塔基征地面积都将恢复植被;施工期间塔基施工临时占地、牵张场、人抬道路、跨越场等施工临时占地面积大于永久占地面积,这就是说,施工期间扰动土地在结束后有相当大部分临时占地有条件恢复至原土地利用方式,区域景观的恢复度较高。

工程占地涵盖了主体工程永久征地和临时占地,不存在缺项漏项,施工活动不可避免的新增临时占地,在落实防治措施后可一定程度上减弱其产生的不利影

响，使用结束后及时按原地类恢复；工程占地面积、类型基本符合实际情况，且数量基本合理，均为项目建设所必需，满足施工要求的同时，尽最大可能地控制了占地范围，工程占地符合水土保持要求。

综合分析，本项目工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目总挖方 3130m^3 （含表土剥离 570m^3 ，自然方，下同），填方 2475m^3 （绿化覆土 570m^3 ），调入 990m^3 ，调出 990m^3 ，借方 100m^3 ，余方 755m^3 ，塔基区域余土考虑在塔基及周边施工临时占地范围内回填及摊平处理，电缆沟施工余土考虑在电缆施工占地区进行平摊回填处理，无永久性弃方产生。

主体工程设计时充分考虑塔位的微地形地貌，用铁塔的高低基础配合来调整塔脚与地形的高差，减少基面挖方量；开挖成形的基坑均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量，对位于陡峭山岩，地质条件差的塔位，不允许爆破施工，需采用人工掏挖基础，有利于精准控制土石方开挖量，符合水土保持要求。

根据主体工程设计资料分析，主体工程计列土石方数量基本合理，本项目土石方将开挖严格按照施工图纸进行，严禁超挖情况；拟采用的施工工艺成熟，无反复开挖情况，施工时序合理，无挖方多次转运情况；余方均考虑在塔基占地范围内就地平摊处理，避免了塔基间调运，符合水土保持要求。

综合分析，本项目土石方挖填数量基本合理，无缺项漏项，无超挖漏填现象，基本满足最优原则；余方考虑全部在塔基及周边施工临时占地范围内回填及摊平处理，无永久性弃方产生，处置得当，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目建设所需砂石料全部采取外购形式，不涉及到工程取土（石、料）场选址问题，采购时选择的砂石料场为合法的砂石料场，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目塔基区域余土考虑在塔基及周边施工临时占地范围内回填及摊平处理，电缆沟施工余土考虑在电缆施工占地区进行平摊回填处理，无永久性弃方产

生，未设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法（工艺）评价

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流，施工组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。工程施工方法（工艺）分析评价见表 3.2-1。

工程施工方法（工艺）水土保持分析与评价

表 3.2-1

施工区域	施工方法（工艺）	水土保持分析与评价
变电站施工	工程施工主要包括：场平——建构筑物基础——建构筑物上部结构、建筑装修——道路面层及站区零星土建收尾。	符合要求，在施工中应根据实际情况进一步加强采取相应的临时排水及遮盖措施以最大限度的减小新增水土流失
基础施工	基坑开挖主要有手工开挖、机械开挖。浇筑混凝土基础时在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板，进行混凝土浇筑。基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填	符合要求，应增加施工过程中塔基剥离表土与基础土方的分层堆放措施，开挖土方的临时拦挡、苫盖、减少因雨水冲刷造成的水土流失。
表土剥离保护	场平采用人工为主的施工方式进行平整。清基表土单独堆放，用于塔基区后期绿化覆土或表层压盖。	符合要求，需加强表土的拦挡、覆盖等防护措施。
施工道路布设	施工道路尽量利用当地已有的道路，在汽车运输无法到达的地段开辟人抬便道，采用畜力和人力运输，尽量避免新建施工道路。	符合要求，施工道路尽量利用当地已有的道路，大大减少了临时施工占地的面积，在汽车运输无法到达的地段开辟人抬便道，尽量避免新建施工道路，减少土石方开挖和扰动地表面积，有效减少水土流失量。
电缆沟施工	电缆沟施工主要包括：施工准备、基础施工、电缆敷设、加盖板进行沟槽封闭、地表清理	符合要求，电缆沟施工不宜在雨天进行。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、排水设施

站内排水：站区室外排水（雨水）管采用 HDPE 波纹管，管径为 DN300，管道长度约 100m。站区雨水排水管进行有组织的排水，防止站区内涝造成新的水土流失。

站外排水：新建站区的汇水经站区雨水管从站区西侧排至站外排水沟内，站外排水沟布置在场地西侧与北侧部分区域，排水沟长约 48m，截面为 0.4m×0.4m，M7.5 浆砌砖结构。

进站道路排水：道路排水沟承接站外排水沟与周边道路排水系统，布设在进站道路两侧，排水沟长约 52m。排水沟截面为 0.4m×0.4m，M7.5 浆砌砖结构。

水土保持功能分析评价：排水管、排水沟属截排水措施，具有排洪导流作用，应界定为水土保持措施，主体设计排水设施位置合理、排水衔接流畅、数量充足、

规格符合标准，满足水土保持要求。

2、站区挡土墙

本工程挡墙主要采用重力式路肩墙，主要设置在南北两侧，挡墙采用毛石混凝土材料，工程量约站区 176.70m³，进站道路 83.20m³。

水土保持功能分析评价：该区的挡土墙主要是为了保证变电站及进站道路的安全，故不将站区挡土墙工程界定为水土保持工程的内容。

3、碎石地坪

站内配电装置及其他未硬化区域采用碎石压盖，铺设面积 500m²，铺设厚度 20cm，需碎石 100m³。

水土保持功能分析评价：铺设碎石属透水形式的场地硬化措施，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）可界定为水土保持措施；主体设计碎石铺设避免地表裸露，同时发挥原地表降雨蓄渗之作用，起到了防治水土流失的效果，位置合理、数量充足、规格符合标准，满足水土保持要求。

4、塔基挡护

对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡采用浆砌块石护坡，对下边坡采用浆砌块石挡墙，主体工程数量考虑为 100m³。

水土保持功能分析评价：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）生产建设项目拦挡和排水措施界定表（表 D.0.1），塔基挡墙不界定为水土保持措施。

5、塔基排水

本工程单个塔基处占地面积小，塔位处汇水面积积极小，且塔基表面回填成斜面，利于自然散排，无需设置排水沟；主体设计从安全角度考虑，在上述坡面汇水面积较大的塔基上坡侧布设浆砌石截排水沟，并接入原地形自然排水系统；若无自然排水系统，应将上方汇水引向塔位较远的下边坡，塔基区截排水沟为矩形断面，宽 0.40m，深 0.40m，采用 M7.5 浆砌石 70m。

$$Q_m = 16.67 \phi q F \quad q = C_p C_t q_{5.10}$$

式中：Q_m—截排水设计流量，m³/s；

φ—径流系数，取 0.70；

q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

F—汇水面积，km²，最大汇水面积为 0.001km²。

$q_{5,10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时降雨强度，mm/min，取 2.1；

C_p —重现期转换系数，取 1.00；

C_t —降雨历时转换系数，取 1.25。

经计算，洪峰流量为 $0.031\text{m}^3/\text{s}$ 。

3) 排水沟排水能力校核

$$Q_b = VA; V = I/n * R^{2/3} * I^{1/2}; R = A/x$$

式中： n ——排水沟粗糙系数，取 0.017；

i ——排水沟坡降， $i=1\%\sim 4\%$ ；

R ——排水沟水力半径，m；

A ——沟渠断面面积， m^2 ；矩形断面 $A=bh$ ；

b ——渠道底宽，m；

h ——沟渠水深，m，安全超高 0.20m；

x ——湿周，m，矩形断面 $x=b+2h$ 。

拟定排水沟断面尺寸为：400mm×400mm。经计算，其 Q_b 值为 $0.143\text{m}^3/\text{s}$ ，大于设计洪峰流量 $0.031\text{m}^3/\text{s}$ ，因此，排水沟尺寸合理。

水土保持功能分析评价：排水沟属截排水措施，具有排洪导流作用，应界定为水土保持措施，主体设计排水设施位置合理、数量充足、规格符合标准，满足水土保持要求。

6、围墙

主体工程设计变压器四周设置围墙，以保证变电站运行不受外环境干扰护栏高 2.5m，长度约 138m。

水土保持功能分析评价：主体工程实施的围墙将主体工程与周边环境分隔，有效提高了工程安全性，但围墙主要是为主体安全考虑，不界定为水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

对主体工程设计的以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施纳入水土保持防护措施体系，同时计列投资，主要有：站内排水管、排水沟、站外沟、浆砌石截排水沟等。

经分析评价，主体工程具有水土保持功能的措施及投资见下表所示。

主体工程设计中界定为水土保持措施的工程量及其投资表

表 3.3-1

项目分区		措施类型	措施内容	措施位置	单位	数量	投资(万元)	备注
变电工程	新建站区	工程措施	站内排水管	站区内部排水	m	100	2.76	
			碎石地坪	站区内部接电装置及裸露区域	m ²	500	0.76	
	进站道路区	工程措施	道路排水沟	进站道路两侧	m	52	0.32	
	其他占地区	工程措施	站外排水沟	围墙外接站区内排水	m	48	0.30	
线路工程	塔基及周边施工临时占地区	工程措施	浆砌石截排水沟	陡坡塔基汇水面较大区域	m	70	0.50	
合计							4.64	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)和《全国水土保持区划(试行)》，自贡市富顺县属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《四川省自贡市富顺县 2011 年土壤侵蚀成果(510322)(水力侵蚀)》，富顺县水土流失面积 714.59km^2 ，约占幅员面积的 53.49%，其中轻度侵蚀面 286.95km^2 ，占流失面积 40.16%；中度侵蚀面积 308.67km^2 ，占流失面积的 43.20%；强烈侵蚀面积 60.31km^2 ，占流失面积的 8.44%；极强烈侵蚀面积 49.67km^2 ，占流失面积的 6.95%；剧烈侵蚀面积 8.99km^2 ，占流失面积的 1.26%。富顺县水土流失及土壤侵蚀情况见下表 4.1-1。

自贡市富顺县水土流失现状表

表 4.1-1

侵蚀强度	富顺县	
	面积 (km^2)	占水土流失总面积 (%)
轻度侵蚀	286.95	40.16%
中度侵蚀	308.67	43.20%
强烈侵蚀	60.31	8.44%
极强烈侵蚀	49.67	6.95%
剧烈侵蚀	8.99	1.26%
合计	714.59	100.00%

4.1.2 工程区水土流失现状

工程区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主，根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区 1:1 万地形图分析，并经现场踏勘项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，再根据《四川省水土保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》中关于土壤侵蚀模数背景值的相关规定，“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 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”确定项目区各地类的背景土壤侵蚀模数。经计算，项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 $1725\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于轻度侵蚀区。项目建设区各工程区域不同地形条件下的平均土壤侵蚀模数背景值详见下表。

工程建设区土壤侵蚀背景值

表 4.1-2

项目	地类	面积(hm^2)	地形坡度($^\circ$)	植被覆盖度(%)	侵蚀强度	侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	年流失量(t/a)
站区占地	耕地	0.09	<5		微度	300	0.26
		0.02	5~8		轻度	1500	0.33
	小计	0.11				536	0.59
进站道路区	耕地	0.01	5~8		轻度	1500	0.15
其它占地区	耕地	0.04	5~8		轻度	1500	0.6
塔基及周围施工区	耕地	0.05	5~8		轻度	1500	0.75
		0.03	8~15		中度	3750	1.13
	林地	0.01	8~15	60~75	轻度	1500	0.15
		0.02	15~25	60~75	轻度	1500	0.3
		0.02	25~35	60~75	中度	3750	0.75
	草地	0.01	8~15	60~75	轻度	1500	0.15
		0.03	15~25	60~75	轻度	1500	0.45
		0.02	25~35	60~75	中度	3750	0.75
	小计	0.19				2332	4.43
电缆施工占地	耕地	0.06	5~8		轻度	1500	0.9
	林地	0.01	5~8	60~75	微度	300	0.03
	草地	0.04	5~8	60~75	微度	300	0.12
	小计	0.11				955	1.05
其他施工临时占地区	耕地	0.03	8~15		中度	3750	1.13
	林地	0.01	8~15	60~75	轻度	1500	0.15
		0.01	15~25	60~75	轻度	1500	0.15
		0.02	25~35	60~75	中度	3750	0.75
	草地	0.01	8~15	60~75	轻度	1500	0.15
		0.02	15~25	60~75	轻度	1500	0.30
		0.01	25~35	60~75	中度	3750	0.38
	小计	0.11				2736	3.01
合计		0.57				1725	9.83

注：地类划分参照《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017) 执行。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

建变电站土石方开挖回填量较大，若不采取有效措施将产生大量水土流失，其水土流失主要产生在施工期，主要表现为水力侵蚀，侵蚀强度可达强烈。

新建变电站工程水土流失因素分析

表 4.2-1

流失单元		施工准备及施工期	自然恢复期
新建变电站工程区	瓦市变电站站区	场平、建筑物基础、出线构架基槽、沟管开挖和填筑产生大量的土石方，易造成水土流失；同时站区内临时堆土的松散堆放遇降水则随水流走；设备安装、调试期，站区内仍有部分地表未固化裸露于外，抗蚀能力较弱，易发生水土流失	土建施工及安装、调试工作结束后，大部分面积已被建（构）筑物等覆盖，且站内配电装置场地已铺设碎石，基本不发生水土流失
	进站道路区	进站道路土石方的大量开挖、填筑工程易造成水土流失，道路建设造成地表植被的破坏，降低土壤的抗蚀性，特别是两侧边坡裸露于外，遇降雨极易发生水土流失；施工期间进站道路的土石方工程已完成，但由于运输车辆的出入，特别在雨天易将站内松散土体带出，发生水土流失	自然恢复期进站道路路面已固化，减少了水土流失发生的可能性
	其他占地区	站外供水管线、排水管线、施工用电等辅助设施的安装，发生土石方开挖、回填，造成人为活动扰动地表，引起水土流失	自然恢复期采取了水保措施，水土流失量减少

线路工程的新建对项目区水土流失的影响主要表现在工程建设期的施工活动。塔基区、塔基施工临时占地等场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，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。

线路工程区水土流失因素分析

表 4.2-2

流失单元	施工准备及施工期	自然恢复期
塔基及周围施工区	塔基基础、基面及排水沟、挡墙的土石方开挖、回填工程极易发生水土流失，塔基区的施工将改变占地区微地貌形态；另外，铁塔基础浇筑施工，在一定程度上破坏塔基周围地表、植被，而增加水土流失量	建成后由于杆塔已组立、挡土墙、排水沟等措施已完善，但地表仍裸露于外，若不尽快恢复植被将新增水土流失
电缆施工占地区	施工过程中，开挖电缆沟及对方在一侧的土石方在此期间易造成水土流失。	自然恢复期采取了水保措施，复垦，水土流失量减少
人抬道路占地区	施工过程中，施工材料的运输、人为踩踏易引起水土流失	施工结束后，地表仍裸露于外，若无植被覆盖，极易发生水土流失
其他施工临时占地区（包括牵张场、跨越施工临时占地等）	施工准备期将堆放施工所用的相关机械器材，占压地表，扰动、破坏植被，增加水土流失量；施工过程中搭设脚手架、设置牵张机等活动对地表进行占压，破坏地表植被，增加水土流失量	施工结束后，场地已清理、平整，但由于施工占压，地表植被恢复较慢，易发生水土流失

输电线路在自然恢复期因塔基护坡、挡土墙及排水沟，以及余土的堆放处理

等措施的完善,使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。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积预测

1、扰动地表面积

项目施工将改变原有地貌,损害或压埋原有植被,不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏,造成工程区水土流失量的增加。通过查阅相关设计资料及实地调查,工程总占地面积即为项目扰动地表面积,共计 0.57hm^2 。

2、损毁植被面积

通过查阅相关设计资料及实地调查,工程建设损毁天然植被——林草地数量约 0.24hm^2 。

4.2.3 弃渣量预测

本项目塔基区域余土考虑在塔基及周边施工临时占地范围内回填及摊平处理,电缆沟施工余土考虑在电缆施工占地区进行平摊回填处理,无永久性弃方产生。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元、时段

预测单元按照地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象等原则进行划分;预测时段根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)要求及工程建设特点进行划分;各预测单元的范围及时段划分结果见下表。

水土流失预测范围及时段统计表

表 4.3-1

预测单元		预测面积 (hm^2)		预测时段 (a)	
		建设期	自然恢复期	建设期	自然恢复期
变电工程	站区占地区	0.11		1	
	进站道路区	0.01		1	
	其他占地区	0.04	0.03	1	2
线路工程	塔基及周边施工临时占地区	0.19	0.18	1	2
	电缆施工占地区	0.11	0.11	1	2
	其他施工临时占地区	0.11	0.11	1	2
合计		0.57	0.43		

注：塔基及周边施工临时占地区自然恢复期预测面积=建设期预测面积-塔基硬化面积（塔基硬化面积 0.01hm²）。

4.3.2 土壤侵蚀模数

1、项目区土壤侵蚀模数背景值

根据“4.1.2 节”分析计算，工程建设扰动范围内土壤侵蚀模数背景值为 1725t/(km²·a)，水土流失强度表现为轻度。

2、扰动后各单元土壤流失量测算方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），土壤流失量按下式计算。

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \quad (\text{公式 1})$$

式中：W——土壤流失量（t）；

j——调查、预测时段，j=1 即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i——调查、预测单元，i=1,2,3, …,n-1,n；

F_{ji}——第 j 调查、预测时段、第 i 调查、预测单元的面积（km²）；

M_{ji}——第 j 调查、预测时段、第 i 调查、预测单元的土壤侵蚀模数[t/（km²·a）]；

T_{ji}——第 j 调查、预测时段，第 i 调查、预测单元的调查时段长（a）。

3、扰动后土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），扰动后土壤侵蚀模数可采用数学模型、试验观测等方法确定。本方案采用数学模型法——中国土壤流失方程 CSLE（Chinese Soil Loss Equation）计算，公式如下：

$$M=R \times K \times L \times S \times B \times E \times T \quad (\text{公式 2})$$

M——土壤水力侵蚀模数，t/hm²·h；

R——降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm²·h)，R_d=0.067p_d^{1.627}，p_d 为多年平均降雨量；

K——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 得到；

L——坡长因子，无量纲；

S——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖与生物措施因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 4、表 5 取值，一般扰动地表原地表为农地时，植被覆盖因子取 1；

E——工程措施因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 6 取值，若没有水土保持工程措施时，应取 1；

P——耕作措施因子，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表7取值，一般扰动地表原地表为非农地时，耕作措施因子值取1。

经计算，本项目扰动后各预测单元土壤侵蚀模数取值见下表。

工程施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数

4.3-2

预测单元		原地貌土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	施工期预测土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	自然恢复期预测土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
变电工程	站区占地区	536	4000	
	进站道路区	1500	4000	
	其他占地区	1500	2500	2000
线路工程	塔基及周边施工临时占地区	2332	4500	2000
	电缆施工占地区	955	3000	2000
	其他施工临时占地区	2736	2500	2000

4.2.3 预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工准备期、施工期和自然恢复期水土流失量分别进行定量计算。水土流失预测结果详见下表。

项目区水土流失预测计算表

表 4.3-3

预测单元		预测时段	土壤侵蚀背景值 ($t/km^2 \cdot a$)	扰动后侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
变电工程区	站区占地	施工期	536	4000	0.11	1	0.59	4.40	3.81
		小计					0.59	4.40	3.81
	进站道路区	施工期	1500	4000	0.01	1	0.15	0.40	0.25
		小计					0.15	0.40	0.25
	其它占地区	施工期	1500	2500	0.04	1	0.60	1.00	0.40
		自然恢复期	1500	1500	0.04	2	1.20	1.20	0.00
		小计					1.80	2.20	0.40
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	施工期	2332	4500	0.19	1	4.43	8.55	4.12
		自然恢复期	2332	1500	0.18	2	8.40	5.40	
		小计					12.83	13.95	4.12
	电缆施工占地区	施工期	955	3000	0.11	1	1.05	3.30	2.25
		自然恢复期	955	1500	0.11	2	2.10	3.30	1.20
		小计					3.15	6.60	3.45
	其他施工临时占地区	施工期	2736	2500	0.11	1	3.01	2.75	0.26
		自然恢复期	2736	1500	0.11	2	6.02	3.30	2.72
		小计					9.03	6.05	2.98
	合计	施工期			0.57		9.83	20.40	11.09
		自然恢复期			0.44		17.72	13.20	3.92
		小计					27.55	33.60	15.01

由上表可知，经预测，工程建设期间产生的土壤流失总量约为 33.60t，其中背景流失量约为 27.55t，新增水土流失量约为 15.01t；施工期是项目建设过程中产生水土流失最主要的时期，该时期新增水土流失量约为 11.09t，占新增流失总量的 73.88%；塔基及周边施工临时占地区产生的新增土壤流失量为 4.12t，占新增土壤流失总量的 27.45%，塔基及周边施工临时占地区产生水土流失较多，应重点监测并加强防护。

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 对区域生态环境的影响

输变电工程水土流失的危害集中表现在原地表植被遭到破坏，由于植被附着的土层被直接剥离、压埋，使得土地肥力和生产力下降。同时，变电站场地平整、塔基和平台等处开挖、填筑形成的裸露边坡，可能造成局部的崩塌、滑坡等水土流失形式发生，本工程余土堆放在塔基范围内汛期容易受径流和降雨影响而发生坍塌，破坏了生态平衡，致使生态环境恶化。主要表现在以下几个方面：

1、对土地资源和土地生产力的影响分析

线路工程除了塔基立柱外，其余占地施工结束后均可恢复原状，恢复原有土地生产力。施工过程中若不注意规范施工，乱堆弃渣、乱修临时建筑物，也会造成土地资源的浪费，因此应加强施工建设管理。

2、对可能出现地面塌陷等危害的分析

输变电工程不同于煤炭、采矿、冶金等工程，不会形成大的采空区，所需砂石料均从有开采许可证的采石、采砂场购买，水土流失防治责任由开采商承担，因此不会造成地面塌陷、地裂缝等现象。

3、对周边环境可能造成的影响分析

建设中若不做好水土保持工作将不可避免的破坏地表植被，影响周边景观。

4、对水资源的影响分析

总体来说，输变电工程用水量不大，不涉及地下水开采。因变电站站区及塔基立柱等硬化地表，使原有的水土保持功能降低或丧失，地表的硬化或覆盖，使降雨不能下渗，土壤渗流系数减小，地表径流系数增大，地下水源的涵养和补给受到阻碍，地表径流汇流时间缩短，强度增大，在产生强地表径流的同时，加剧

对裸露地表土壤的侵蚀。

4.4.2 对工程本身可能造成的危害

项目的土石方工程有场地平整、塔基基础、接地槽、排水沟的开挖回填，机械碾压等施工行为将影响这些单元土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件。如果不及时做好相应治理，极易对工程周边植被产生影响，造成原地表形态的改变，对工程的正常运行造成影响。

综上所述，工程建设产生的水土流失可能对周边社会、经济、生态环境造成一定的影响，应严格按照水土保持“三同时”制度落实水土保持防护措施，以减少因工程建设造成的水土流失。

4.5 指导性意见

本工程水土流失的重点环节是塔基及周边施工临时占地区。因此本方案应加强建设期施工区的水土保持监管和临时防护措施设计，同时要结合项目区以水力侵蚀为主，水土流失分散的特点，做好挡护工程、排水工程施工组织设计，适时提高使用植物措施加强防护。

1、对水土流失的防治意见

根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，缩短施工时间；塔基及周边施工临时占地区新增水土流失量较多，应重点布设水保措施并进行后期监测。防治措施应与主体工程同步进行，做到“先拦后弃”，此外，植物措施应结合主体工程施工进度的安排分期实施。

2、对水土保持监测的指导性意见

由水土流失预测分析可知，本方案施工期及运行期水土流失重点监测区域为塔基及周边施工临时占地区。

综上所述，在本项目建设及生产工程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合的水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生态产生的负面影响降到最低程度，实现区域生态环境的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等将本项目划分为 2 个一级分区，6 个二级分区，防治责任面积为 0.57hm²，分区结果详见下表。

水土流失防治分区表

表 5.1-1

防治分区		防治责任范围 (hm ²)			备注
		永久征地	临时占地	小计	
变电工程区	站区占地区	0.11		0.11	
	进站道路区	0.01		0.01	
	其他占地区	0.03	0.01	0.04	站外排水沟及给排水临时占地
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.10	0.09	0.19	塔基及塔基外扩 1.5m
	电缆施工占地区		0.11	0.11	
	其他施工临时占地区		0.11	0.11	包括牵张场、跨越场、人抬道路
合计		0.25	0.32	0.57	

5.2 措施总体布局

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类，以工程措施和临时措施相结合，控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。

(1) 站区占地区：此区域施工前进行表土剥离，剥离表土运至回覆区域堆放，采取遮盖措施，施工过程中在站址四周布设临时排水沟与沉砂池，防止四周汇水进入施工区域内，同时在堆土区域及基础开挖、填筑边坡等区域布设密目网遮盖措施，施工过程中进行雨水管网及给水管的铺设，土建施工完成后在站区内外部接电装置及裸露区域铺设碎石地坪。

(2) 进站道路区：进站道路区域施工前进行表土剥离，剥离表土运至回覆区域堆放，采取遮盖措施，施工过程中在道路两侧布设临时排水沟与沉砂池，与

站区临时排水相衔接，将排水排入道路排水沟内，同时后期设计实施的浆砌砖排水沟在开挖的临时排水沟基础上进行，实行永临结合，避免土方多次开挖，未硬化的道路填筑边坡进行密目网临时遮盖，防止雨水冲刷。

(3) 其它占地区：施工前进行表土剥离，剥离表土堆放于本区域空地内，采取遮盖措施，为后期覆土绿化提供覆土条件，施工过程中对给排水挖方堆土进行密目网遮盖，在站址北侧与西侧布设永久浆砌砖排水沟衔接站内雨水管与道路排水沟，形成完整的排水体系，施工结束后及时进行整地覆土与撒草绿化。

(4) 塔基及周边施工临时占地区：对此区域塔基永久占地范围内开挖区域表土进行剥离，堆放至周边空地内，采取遮盖措施，对汇水较大塔基上游布设浆砌石截排水沟，对需回填及摊平土区域边坡进行装土草袋拦挡，施工结束后此区域进行土地整治覆土与撒草绿化。

(5) 电缆施工占地区：对电缆沟开挖区域进行表土剥离，堆放至周边占地范围空地内，对运到此处的回覆表土与此区域剥离表土采取遮盖措施，对开挖的电缆沟余土与形成沟槽进行遮盖，防止雨水冲刷与土方进入沟槽，电缆沟施工结束后进行土方回填与铺平，整地回覆表土后进行撒草绿化，占用耕地区域进行复垦，由村民进行，不计入投资内。

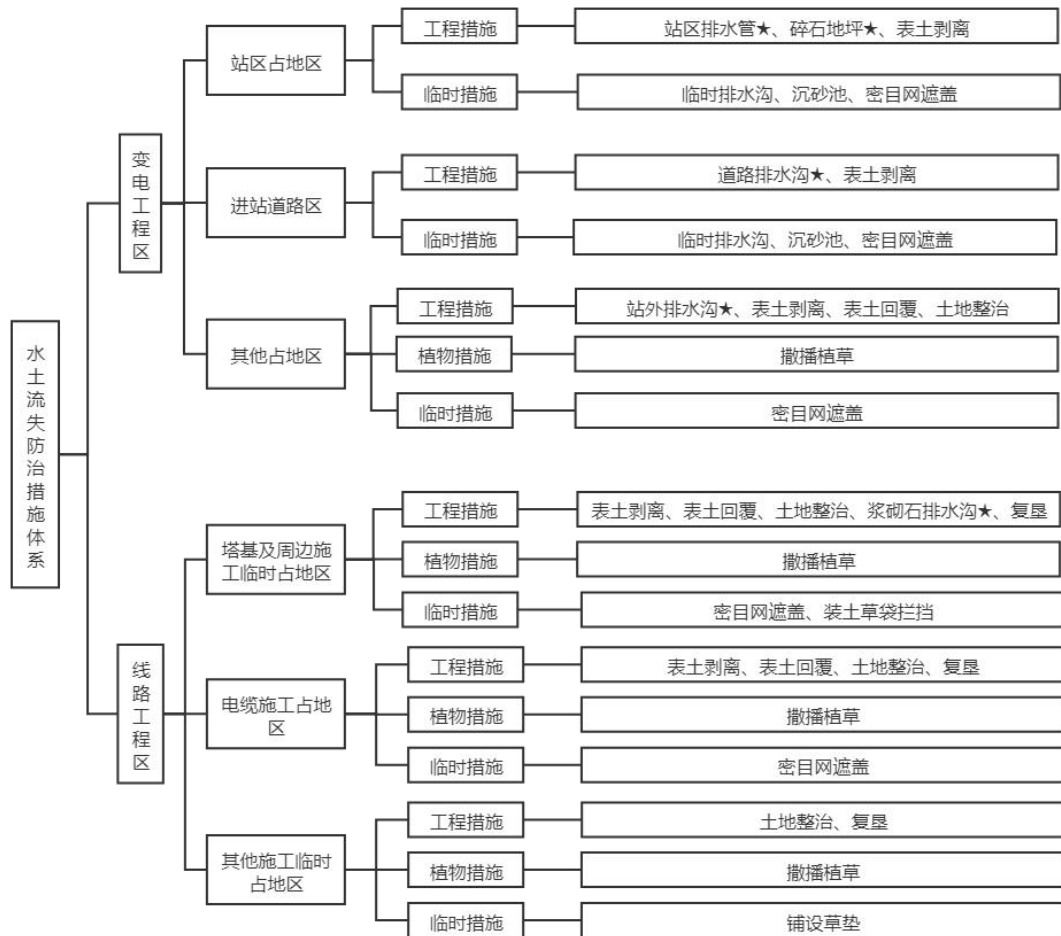
(6) 其他施工临时占地区：牵张场使用之前进行铺设草垫，施工结束后对人抬道路、牵张场、跨越场区域进行整地后对临时占用耕地进行复垦，其余林草地进行撒播植草。

本项目水土流失防治措施体系见表 5.2-2。

水土流失防治措施体系总体布局表

表 5.2-2

防治分区		措施类型	措施内容	措施位置	备注
变电工程区	站区占地区	工程措施	站内排水管	站区内部	主体已列
			碎石地坪	站区内部接电装置及裸露区域	主体已列
			表土剥离	开挖扰动土质较好区域	方案新增
		临时措施	临时排水沟	站址四周	方案新增
			临时沉砂池	临时排水沟出口处	方案新增
			密目网遮盖	基础开挖、填筑边坡	方案新增
	进站道路区	工程措施	道路排水沟	进站道路两侧	主体已列
			表土剥离	开挖扰动土质较好区域	方案新增
		临时措施	密目网遮盖	填筑边坡	方案新增
			临时排水沟	沿进站道路排水沟布设	方案新增
			临时沉砂池	临时排水沟出口处	方案新增
	其他占地区	工程措施	站外排水沟	站区西侧与北侧	主体已列
			表土剥离	开挖扰动土质较好区域	方案新增
			表土回覆	占用耕地、林草地区域	方案新增
			土地整治	占用耕地、林草地区域	方案新增
		植物措施	撒播草籽	可恢复区域	方案新增
		临时措施	密目网遮盖	临时堆表土表面	方案新增
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	工程措施	浆砌石截排水沟	陡坡塔基以及其他汇水面较大区域	主体已列
			表土剥离	开挖扰动土质较好区域	方案新增
			表土回覆	占用耕地、林草地区域（扣除杆塔基础）	方案新增
			土地整治	占用耕地、林草地区域（扣除杆塔基础）	方案新增
			复垦	临时占用耕地区域	方案新增
		植物措施	撒播草籽	占用林草地区域（扣除杆塔基础以及复垦）	方案新增
		临时措施	密目网遮盖	临时堆土表面及开挖坡面	方案新增
			装土草袋拦挡	余方回填形成的边坡处	方案新增
	电缆施工占地区	工程措施	表土剥离	开挖扰动土质较好区域	方案新增
			表土回覆	占用耕地、林草地区域	方案新增
			土地整治	占用耕地、林草地区域	方案新增
			复垦	临时占用耕地区域	方案新增
		植物措施	撒播草籽	占用林草地区域	方案新增
		临时措施	密目网遮盖	开挖裸露地表、无法及时回填的挖方及表土堆放区域	方案新增
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	占用耕地、林草地区域	方案新增
			复垦	临时占用耕地区域	方案新增
		植物措施	撒播草籽	占用林草地区域	方案新增
		临时措施	铺设草垫	牵张场	方案新增



注：“★”为主体已有措施

图 5.2.1 水土流失防治措施体系

5.3 分区措施布设

5.3.1 站区占地区

主体工程考虑了站区室外排水(雨水)管采用 HDPE 波纹管,管径为 DN300,管道长度约 100m,对站区内部接电装置及裸露区域采取铺设碎石措施,但缺乏施工期间临时措施,本方案结合主体工程已设计的措施,补充施工前表土剥离,施工期间场地周围的临时排水沉砂措施,以及裸露地表、临时堆土的遮盖措施,以形成完善的防护措施体系。

一、工程措施

1、站内排水管

站区室外排水(雨水)管采用 HDPE 波纹管,管径为 DN300,管道长度约 100m。站区雨水排水管进行有组织的排水,防止站区内涝造成新的水土流失,

排水汇集排往站外排水沟。

2、碎石地坪

站内配电装置及其他未硬化区域采用碎石压盖，铺设碎石面积 500m^2 ，铺设厚度 20cm ，需碎石 100m^3 。

3、表土剥离

本方案对站区土质较好区域的耕地表层土采取了单独剥离，剥离的表土运至覆土区域空地内，平均堆高不超过 3m ，不新增临时占地，堆放期间采取遮盖措施，剥离厚度 20cm ，剥离面积 0.11hm^2 ，剥离量为 220m^3 。

二、临时措施

1、临时排水沟

考虑到本工程建设特别是土建施工不可避免地经历雨季，土建施工是水土流失产生的重要环节，为防止施工期雨水对该区的冲刷，在场地四周开挖土质临时排水沟排导降雨带来的地面径流，同时防止外侧汇水进入站内，排水沟采用梯形断面，尺寸为顶宽 0.4m 、底宽 0.2m 、沟深 0.2m ，共计修建排水沟长约 150m ，汇水排入进站道路临时排水沟内。

2、临时沉砂池

临时排水沟出口考虑设置临时沉砂池，沉砂池采用矩形断面，长 $\times$ 宽 $\times$ 深= $150\text{cm}\times 100\text{cm}\times 100\text{cm}$ ，两端分别设进水口和排水口，出水口和进水口应错开，沉砂池共 1 座。

3、密目网遮盖

对堆土区域及基础开挖、填筑边坡等区域布设密目网遮盖措施场地形成边坡采取密目网遮盖、砖石压护，需密目网约 500m^2 。

5.3.2 进站道路区

主体工程考虑了道路边排水沟长约 52m ，截面为 $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，浆砌砖结构，砂浆抹面，但缺乏施工期间临时措施，本方案结合主体工程已设计的措施，补充施工前表土剥离，施工期间裸露地表、临时堆土的遮盖措施，以形成完善的防护措施体系。

一、工程措施

1、道路排水沟

道路排水沟承接站外排水沟与周边道路排水系统，布设在进站道路两侧，排水沟长约 52m。排水沟截面为 0.4m×0.4m，M7.5 浆砌砖结构。

2、表土剥离

方案对进站道路区土质较好区域的耕地表层土采取了表土剥离，运输至电缆施工场地空地处并采取遮盖措施，待施工结束后覆土以满足绿化之用，剥离厚度 20cm，剥离面积 0.01hm²，剥离量为 20m³。

二、临时措施

1、临时排水沟

在本区域布设临时排水沟连接站区临时排水沟和周边已有道路排水沟，临时排水沟宜沿路边排水沟布设，永临结合，采用梯形断面排水沟，尺寸为顶宽 0.4m、底宽 0.2m、沟深 0.2m，共计修建排水沟长约 50m，汇水排入周边道路排水沟内。

2、临时沉砂池

临时排水沟出口考虑设置临时沉砂池，沉砂池采用矩形断面，长×宽×深=150cm×100cm×100cm，两端分别设进水口和排水口，出水口和进水口应错开，沉砂池共 1 座。

3、密目网遮盖

对进站道路开挖将形成边坡以及无法及时回填的挖方、未及时运输的表土表面，需密目网约 100m²。

5.3.3 其他占地区

主体工程考虑布舍站外排水沟 48m，本方案考虑施工前对施工扰动区域铺设草垫施工结束后对施工区进行土地整治、覆土，对临时占用原耕地部分采取复垦措施，对临时堆存的表土采取密目网遮盖措施，以形成完善的防护措施体系。

一、工程措施

1、站外排水沟

新建站区的汇水经站区雨水管排至站外排水沟内，排水沟长约 48m，截面为 0.4m×0.4m，M7.5 浆砌砖结构。

2、表土剥离

对本区域表土进行剥离，剥离厚度 20cm，剥离面积为 0.03hm²，剥离量 60m³。

3、表土回覆

施工结束后，对此区域进行回覆表土，覆土厚度 30cm，覆土面积 0.02hm^2 ，覆土量为 60m^3 。

4、土地整治

施工结束后，对此区域进行土地整治，本区土地整治面积为 0.03hm^2 。

二、植物措施

1、撒播草籽

本方案在覆土满足绿化条件后，对此区域进行土地整治后采取绿化措施，绿化的面积为除站外排水沟区域外的 0.03hm^2 ，草籽可选用狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。种子级别为一级，发芽率不低于 85%。草籽在雨季播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

三、临时措施

1、密目网遮盖

对剥离的表土进行密目网遮盖，本区需新增密目网遮盖约 150m^2 。

5.3.4 塔基及周边施工临时占地区

主体工程针对汇水面积较大塔位拟采取排水设施，排水沟为矩形断面，宽 0.40m，深 0.40m，采用 M7.5 浆砌石，长 70m。本方案考虑施工前对区域内开挖扰动土质较好区域进行表土剥离，采取临时遮盖措施等保证表土等到妥善保存；余方回填形成的边坡处采取装土草袋进行拦挡；施工结束后对施工区进行土地整治、覆土以及撒草绿化，对临时占用原耕地部分采取复耕措施，以形成完善的防护措施体系。

一、工程措施

1、浆砌石截排水沟

坡面塔位上坡侧汇水对其冲刷影响较大的塔位或易受冲刷的塔腿处，主体考虑在汇水上坡设置浆砌石截排水沟，线路塔基永久截排水沟满足 5 年一遇短历时降水排水标准设计。

排水沟呈环状，大致沿等高线或与等高线斜交布设，若排水纵坡 $>7\%$ 时考虑分段设置跌水，排水沟出水口引至附近自然沟道排泄。主体工程已设计浆砌石截排水沟砌筑量为 70m。

2、表土剥离与覆土

在施工准备期对即将进行开挖扰动的塔基占地范围内，表土资源丰富的耕地、林草地进行表土剥离，剥离厚度 20cm，剥离面积 0.10hm²，剥离量为 200m³，待施工结束后覆土以满足绿化之用。覆土部位为塔基占地范围，覆土来源于塔基表土及部分站区表土，覆土厚度 20-30cm，覆土面积 0.09hm²，覆土量为 200m³。

3、土地整治

施工余土在施工结束后，根据塔基占地范围内的地形条件进行合理堆放，余土需从粗至细逐层夯填，并进行土地整治，以利于布置植物措施等恢复迹地。本区土地整治面积为 0.18m²（扣除塔基立柱硬化面积 0.01hm²）。

4、复垦

对本区域临时占用的耕地区域，本方案对其采取复垦措施。本区复垦面积约为 0.08hm²。

二、植物措施

1、撒播植草

本方案在覆土满足绿化条件后，对塔基区进行土地整治后采取绿化措施，全线塔基需绿化的面积为扣除塔基基础、复垦区域外的 0.10hm²，草籽可选用狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²。种子级别为一级，发芽率不低于 85%。草籽在雨季播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

三、临时措施

1、装土草袋拦挡

本方案对土方回填形成的边坡处采取装土草袋进行拦挡，堆土坡脚堆码混有草籽的装土草袋，既可起到挡护作用，草袋内的草籽在适宜条件下形成植被还可起到固持土壤的作用。

装土草袋拦挡尺寸 0.3m×0.5m×0.4m（顶宽×底宽×高），草籽混入装土的比例为 0.1kg/m³；草籽选用狗牙根和黑麦草，按 1:1 混合装袋，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，待条件成熟可以自行发芽。

经估算，本项目共需装土草袋拦挡 100m。

2、密目网遮盖

塔基施工临时占地区用于堆放材料、塔基区剥离的表土以及基面、基础等施

工时开挖出的土石方，这些土石方若松散的堆放在杆塔周围的空隙地，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。为减少新增水土流失，本方案设计了密目网遮盖。经估算，本区需新增密目网遮盖约 620m^2 。

5.3.5 电缆施工占地区

主体工程未考虑本区域任何措施，本方案考虑施工期间对表土资源丰富的耕地、林草地进行表土剥离，施工结束后对施工区进行土地整治、覆土以及撒草绿化，对临时占用原耕地部分采取复耕措施，对临时堆存的挖方采取密目网遮盖措施，以形成完善的防护措施体系。

一、工程措施

1、表土剥离与覆土

在施工准备期对即将进行电缆沟开挖范围内，表土资源丰富的耕地、林草地进行表土剥离，剥离厚度 20cm 剥离面积为 0.035hm^2 ，剥离量为 70m^3 ，待施工结束后所有表土回覆于电缆沟施工占地区表层，覆土厚度 $25\text{-}30\text{cm}$ ，覆土面积为 0.11hm^2 ，覆土量为 310m^3 。

2、土地整治

在施工结束后，对电缆沟回填后的区域进行土地整治，以利于布置植物措施等恢复迹地。本区土地整治面积为 0.11hm^2 。

3、复垦

对本区域临时占用的耕地区域，本方案对其采取复垦措施。本区复垦面积约为 0.06hm^2 。

二、植物措施

1、撒播草籽

本方案在覆土满足绿化条件后，对电缆沟进行土地整治后采取绿化措施，绿化的面积为除复垦区域外的 0.05hm^2 ，草籽可选用狗牙根和黑麦草，按 $1:1$ 混播，混播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。种子级别为一级，发芽率不低于 85% 。草籽在雨季播种，播深 $2\sim 3\text{cm}$ ，撒播后覆土 $1\sim 2\text{cm}$ ，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

三、临时措施

1、密目网遮盖

方案新增对电缆沟开挖形成的裸露地表以及临时堆放的表土采取密目网遮盖措施，面积为 650m²。

5.3.6 其他施工临时占地区

主体工程未考虑本区域任何措施，本方案考虑施工结束后进行土地整治，进行复耕与植被恢复措施，施工期间布设临时草垫防护，以形成完善的防护措施体系。

一、工程措施

1、土地整治

施工结束后及时拆除临时设施及清理施工现场，平整施工迹地并深翻土层，以便后期绿化，本区土地整治面积为 0.11m²。

2、复垦

对本区域临时占用的耕地区域，本方案对其采取复垦措施。本区复垦面积约为 0.03hm²。

二、植物措施

1、撒播植草

本工程对人抬道路及牵张场与跨越场占用林草地区域使用结束后全部采用撒播灌草籽引导恢复（新增的人抬道路主要采取林地各树木空隙通过，砍伐树木少，若进行树木恢复，其树木在其他林木影响下成活率较低且造价较高，因此不建议进行恢复植被，采取植草措施能防治产生的水土流失；牵张场与跨越场选取区域主要为耕地与草地等空旷区域，避免工作受到树木影响，此区域使用结束后进行复垦与植草，可不进行恢复植被），在当地的水热条件下很快能恢复植被，草种可选择狗牙根和黑麦草混播。植被恢复面积约为 0.08m²。

三、临时措施

1、铺设草垫

牵张场占用耕地、林地和草地，占用方式以占压为主，故对原场地可不剥离表土，为防止机具运输中带来土壤的迁移流失，可采取铺设草垫进行隔离措施，该方法可缩短施工扰动时间，节约人力物力。铺设面积为 320m²。

5.3.7 措施量汇总

本项目水土保持措施作为工程的重要组成部分，包括工程措施、植物措施和临时措施三大部分内容，主体工程已有水土保持措施起到很好的水土保持效果，工程水土保持措施满足要求。水土保持工程量见下表。

项目水土保持措施汇总表

表 5.3-2

措施类型	措施内容	单位	变电工程区			线路工程区			合计
			站区占地区	进站道路区	其他占地区	塔基及周边施工临时占地区	电缆施工占地区	其他施工临时占地区	
工程措施	排水管	m	100						100
	浆砌砖排水沟	m		52	48				100
	铺设地坪	m ²	500						500
	表土剥离	m ³	220	20	60	200	70		570
	表土回覆	m ³			60	200	310		570
	土地整治	hm ²			0.03	0.18	0.11	0.11	0.43
	复垦	hm ²				0.08	0.06	0.03	0.17
植物措施	浆砌石排水沟	m				70			70
	撒播草籽	hm ²			0.03	0.10	0.05	0.08	0.26
	临时排水沟	m	150	50					200
	临时沉砂池	座	1	1					2
	密目网遮盖	m ²	500	100	150	620	650		2020
	装土草袋拦挡	m				100			100
	铺设草垫	m ²						320	320

5.4 施工要求

5.4.1 水土保持工程施工组织设计

1、物质来源

本方案新增水土保持工程所需主要材料为密目网、草籽、复合肥等，全部材料纳入主体工程材料采购计划，就近购买。施工中需要的交通、水、电以及机械等条件纳入主体工程中同步解决。

2、施工条件

项目区交通运输十分方便，施工材料和设备运输可通过利用现有道路进入施工场地。本方案水土保持工程措施的实施均应与主体工程建设配套进行，故其施工条件与主体工程大致相同，设施原则上利用主体工程已有设施，如水电供应等

均由主体工程供水供电系统统一供应。

3、施工方法

(1) 土地整治

土地整治前将杂草、瓦块、石砾等杂物全部清出场外，清表后的地面上应作一次起高填低的平整。平整后撒施 3~5cm 厚的基肥，然后普遍进行一次翻耕。在换土和翻耕后应灌一次透水或滚压 2 遍，使坚实不同的地方能显出高低，以利最后平整时加以深整。场地回填夯实后，底肥按 $1\text{kg}/\text{m}^2$ 施于表土上，肥料采用 N:P:K 按 5:4:3 混合施用。在肥料上层覆盖耕植土 5~10cm，用耕耙将土翻深至 10cm 以下进行平整。

(2) 撒播草籽

选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(3) 临时排水沉沙

施工工序：测量放样—基础开挖—原土夯实。

施工方法：

①测量放样：施工前，由测量人员定出排水设施中线及边线，为开挖做好准备。

②基础开挖：基础采用人工开挖，开挖的土石方用于场地平整。

③原土夯实：利用开挖多余土方，对壁面进行夯实。

(4) 密目网遮盖

要求全面遮盖，并利用石头等物压实，施工结束后要求拆除、清理。

5.4.2 水土保持措施施工进度安排

1、实施进度安排的原则

(1) 坚持“因地制宜、因害设防”原则（特别是气象因素）。按照项目建设防治区的水土流失特点及主体工程施工工艺，应首先安排水土流失严重区域的防治措施，特别是按气象因素合理安排，尽量避开暴雨洪水的危害。

(2) 紧凑安排，减少地表裸露面和裸露时间原则。

2、实施进度安排

本项目工期为 2021 年 9 月~2022 年 8 月，水土保持工程工期与主体工程一致，实施进度安排详见下表。

水土保持工程施工进度表

表 5.4-1

单位: 月

工程 分类	施工内容	2021				2022							
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
站区占地 区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	站内排水沟			■	■								
	碎石地坪				■	■							
	表土剥离	■	■										
	临时排水沟		■	■									
	临时沉砂池		■	■									
	密目网遮盖		■	■									
进站道路 区	主体工程	■	■	■	■	■	■						
	道路排水沟				■	■							
	表土剥离	■	■										
	密目网遮盖		■	■									
	临时排水沟		■	■									
	临时沉砂池		■	■									
其他占地 区	主体工程	■	■	■	■	■	■						
	站外排水沟				■	■							
	表土剥离	■	■										
	表土回覆							■	■				
	土地整治							■	■				
	撒播草籽								■	■			
	密目网遮盖		■	■									
塔基及周 边施工临 时占地	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	浆砌石截排水 沟		■	■	■	■							
	表土剥离	■	■	■	■	■							
	表土回覆											■	■
	土地整治											■	■
	复垦												
	撒播草籽												■
	密目网遮盖		■	■	■	■							
电缆施工 占地区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	表土剥离	■	■										
	表土回覆							■	■				
	土地整治							■	■				
	复垦												
	撒播草籽								■	■			
	密目网遮盖	■	■	■	■								
其他施工 临时占地 区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	土地整治											■	■
	复垦												
	撒播草籽												■
	铺设草垫					■	■	■	■	■	■	■	■

注: 主体工程进度

主体工程水土保持措施进度

方案新增水土保持措施进度

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

1、监测范围

根据“5.1 节”水土流失防治分区的划分，分别对施工期和自然恢复期各分区内易产生水土流失的工程单元进行监测，监测范围为本项目水土流失防治责任范围，即变电工程区、线路工程区，监测面积 0.57hm²。

2、监测时段

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《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）的规定和要求，本项目水土保持监测时段从施工准备期至设计水平年结束，即 2021 年 9 月至 2023 年 12 月，监测时段为 28 个月。

6.2 内容与方法

1、监测内容

结合工程的特性，本项目的主要监测内容如下：

（1）水土流失影响因素：气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素，原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况，征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

（2）水土流失状况：水土流失的类型、形式、面积、分布及强度，各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

（3）水土流失危害：水土流失对主体工程及周边环境造成危害的方式、数量和程度等。

（4）水土保持措施：主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况，措施类型、数量、分布和完好程度等统计。

2、监测方法

本项目采取定位观测、现场抽样调查、沿线巡查、遥感监测等方法进行水土保持监测。

6.3 点位布设

6.3.1 监测频次

结合本项目建设特点和降雨情况，本项目水土保持措施建设情况、扰动面积等每月监测一次，施工进度、水土保持植物措施生长情况每季度调查记录1次，水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。

6.3.2 监测点位布设

据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)对监测点布局规定及数量的要求，结合本工程建设的状况和水土流失预测结果分析，为充分掌握各个分区不同时段的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，遵循“代表性、方便性、少受干扰”的原则，本方案共布设6个监测点。

水土保持监测内容、方法、点位一览表

表 6.3-1

序号	监测单元	监测点位		监测内容	监测方法	监测时段
		位置	数量(个)			
1	站区占地区	站区边坡	1	水土流失影响因素、水土保持措施	调查监测	2021.9~2023.12
2	进站道路区	道路路基	1	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	调查监测、沉砂池法、定位观测、现场抽样调查	2021.9~2023.12
3	塔基及周边施工临时占地区	直线塔塔位	1	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	调查监测、遥感监测、沿线巡查	2021.9~2023.12
		转角塔塔位	1			
4	其他施工临时占地区	人抬道路林区	1	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	调查监测、沿线巡查	2021.9~2023.12
		牵张场	1	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	调查监测、遥感监测、沿线巡查	2021.9~2023.12

6.4 实施条件与成果

1、实施条件

根据工程规模，本项目监测设备主要以常规设备为主，主要有手持式GPS、数码相机、钢卷尺等；本项目至少需要2名监测人员，开展监测工作。

2、监测成果

(1) 水土保持监测实施的技术依据

生产建设项目的水土保持监测应按照相应的标准和程序开展，需遵循的主要技术规范及文件有：《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)，

《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)。

(2) 水土保持监测的从业要求

由业主自行监测或聘请有能力的单位承担水土保持监测工作,其监测步骤和要求必须按照相关行业标准进行,监测设备、仪器必须定期检定以保证正常运行。

监测人员必须具备操作监测仪器的能力,并具有相关专业知识和经验,能对监测结果进行整理、分析和评价。每次监测前,需对监测仪器、设备进行检验,合格后方可投入使用。

(3) 水土保持监测成果

监测人员在监测期间做好监测记录和数据整编,对监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告进行统计对比分析,并作出综合评价与分析,及时报送业主、施工单位及行业主管部门。当监测结果出现异常情况时,应通报业主、行业主管部门和水土保持方案编制单位,以便及时做出相应的处理措施,并对水土保持方案设计进行调整,避免发生严重水土流失后果。

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

1、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械费、相关费率等与主体工程一致，不足部分参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》与《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号文）执行；

(2) 独立费用等取费标准以《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）为基准。

(3) 本工程价格水平年采用2020年4季度。

2、编制依据

(1) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号文）；

(2) 四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行《关于印发四川省水土保持补偿征收使用管理实施办法的通知》（川财综〔2014〕6号）；

(3) 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）；

(4) 四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知（川水发〔2015〕9号）；

(5) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）；

(6) 四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民银行成都分行《关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》（川水函〔2019〕1237号）。

(7) 《自贡富顺瓦市35kV输变电工程可行性研究》

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

一、基础单价

包括主要材料单价、施工机械使用费、施工用风、水、电、砂石料价格等，水土保持工程基础单价与主体材料单价保持一致，本项目水土保持措施人工单价与主体工程人工单价一致，并结合川建价发〔2020〕16号文调差后确定，工程措施按普工130元/工日，折算为16.25元/工时，植物措施人工估算单价按普工109元/工日，折算为13.62元/工时。

材料单价不足部分参照自贡市工程造价信息网发布的“自贡市建筑材料市场信息价（不含税）2020年第12期”及综合实地调查所得当地市场价。材料单价见下表。

主要材料单价表

表 7.1-1

序号	名称	单位	预算价（元）	备注
1	水泥 32.5（袋装）	t	394	引用主体已有
2	卵石 80mm	m ³	149	引用主体已有
3	砖（240mm×115mm×53mm）	千匹	264	引用主体已有
4	块石	m ³	85	引用主体已有
5	细砂	m ³	201	引用主体已有
6	电焊条	kg	5.90	引用主体已有
7	风	m ³	0.13	引用主体已有
8	水	m ³	4.03	引用主体已有
9	电	度	1.11	引用主体已有
10	汽油（92#）	kg	6.60	引用主体已有
11	柴油（0#）	kg	5.36	引用主体已有
12	混合草籽	kg	60	方案新增
13	密目网	m ²	5.79	方案新增
14	编织袋	条	0.53	方案新增
15	农家土杂肥	m ³	170	方案新增
16	草垫	m ²	11.73	方案新增

根据水利部水总〔2003〕67号文《施工机械台时费定额》及四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号），施工机械台时费定额的折旧费除以1.15，修理及替换设备费除以1.11，安装拆卸费不变。施工机械台时费详

见下表。

施工机械台时汇总表

表 7.1.2

单价：元

序号	定额编号	项目名称	一类费用	二类费用	合计
1	1043	拖拉机 37kW	6.85	47.44	54.29
2	3059	胶轮架子车	0.90		0.90
3	2002	0.4m³混凝土搅拌机	9.70	35.42	45.12
4	1031	推土机 74kW	37.93	57.60	95.53

二、工程措施单价

工程单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

1、直接费：包括基本直接费、其他直接费。

(1) 基本直接费：指人工费、材料费和机械使用费三项；人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）；材料费=定额材料用量×材料预算单价；施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台时费

(2) 其他直接费：基本直接费×其他直接费费率

2、间接费：直接费×间接费率

3、企业利润：（直接费+间接费）×企业利润率

4、税金：（直接费+间接费+企业利润）×税率

5、扩大费：（直接费+间接费+企业利润+税金）×扩大系数

6、工程单价：直接费+间接费+企业利润+税金+扩大费

三、植物措施单价

1、直接费：包括基本直接费和其他直接费。

(1) 基本直接费：包括人工费、材料费和施工机械使用费。人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）；材料费=定额材料用量（不含苗木、草及种子费）×材料预算单价；机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台时费

(2) 其他直接费：直接费×其他直接费费率

2、间接费：直接费×间接费率

3、企业利润：（直接费+间接费）×企业利润率

4、税金：（直接费+间接费+企业利润）×税率

5、扩大费：（直接费+间接费+企业利润+税金）×扩大系数

6、工程单价：直接费+间接费+企业利润+税率+扩大费

四、临时措施单价

1、直接费：包括基本直接费、其他直接费。

(1) 基本直接费：包括人工费、材料费和施工机械使用费。人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)；材料费=定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价；机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台时费

(2) 其他直接费：直接费×其他直接费费率

2、间接费：直接费×间接费率

3、企业利润：(直接费+间接费)×企业利润率

4、税金：(直接费+间接费+企业利润)×税率

5、扩大费：(直接费+间接费+企业利润+税金)×扩大系数

6、工程单价：直接费+间接费+企业利润+税率+扩大费

五、费率

①其他直接费费率：工程措施单价中的其他直接费费率与主体工程保持一致，一般工程取 4.1%，植物措施，土地整治等取 1.9%。

②间接费费率

间接费费率表

表 7.1-3

序号	名称	间接费率
1	土方工程	4.5%
2	石方工程	7.5%
3	混凝土	6.5%
4	砌石工程	7.5%
5	其他工程	5.5%
6	植物措施	3.3%

③企业利润：按直接费、间接费之和的 7%计算。

④税金：根据四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号)，按直接费、间接费与企业利润之和的 9%计取。

⑤扩大系数：扩大系数取 10%。

六、水土保持措施投资估算编制

1、建筑工程

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2、植物工程

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成：

(1) 植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制。

(2) 栽(种)植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

3、监测措施投资估算

监测措施费由土建设施费、监测设备及安装费和建设期观测运行费组成：

(1) 土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程(设备)单价进行编制。

(2) 安装费按设备费的百分率计算。

(3) 建设期观测运行费可在具体监测范围、内容、方法及时段的基础上分项计算。

4、临时工程

(1) 临时防护工程：指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价编制。

(2) 其它临时工程：按第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分监测措施投资的1.0%~2.0%编制，本工程取2.0%。

5、独立费用

(1) 建设管理费：按水土保持投资中工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程之和的2%计算。

(2) 科研勘察设计费：按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》，结合该工程实际情况计取。

(3) 水土保持监理费：本项目水土保持监理工作与主体工程监理合并开展，不计列费用。

(4) 竣工验收报告编制费：按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》，结合该工程实际情况计取。

(5) 招标代理服务费：主体已计列，本方案不重复计列。

(6) 经济技术咨询费：以主体工程土建工程投资合计为计算基数，按经济技术咨询费标准计取。

6、预备费

(1) 基本预备费：基本预备费根据实际按一至五部分之和的 10%计。

(2) 价差预备费：价差预备费暂不计列。

7、水土保持补偿费

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），对一般性建设项目，水土保持补偿费按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征，开采期间，石油、天然气以外的矿产资源按照开采量（采掘、采剥总量）每立方米 0.3 元计征。本项目需缴纳水土保持补偿费见下表。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持工程总投资为 33.57 万元，其中新增水土保持专项投资为 28.93 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资 4.64 万元。新增水土保持工程投资中，工程措施 3.10 万元，植物措施 0.18 万元，临时措施 3.96 万元，监测措施 8.55 万元，独立费用 9.42 万元，基本预备费 2.98 万元，水土保持补偿费 0.741 万元。详见投资估算表。

水土保持投资估算总表

表 7.1-4

单位：元

编号	工程或费用名称	主体工程已有投资	新增水保措施投资					投资合计
			工程措施费	植物措施费	临时措施费	监测措施费	独立费用	
第一部分 工程措施		46355	31004					77359
1	站区占地区	35245	2215					37460
2	进站道路区	3203	201					3404
3	其它占地区	2957	2006					4963
4	塔基及塔基施工临时占地区	4951	13532					18483
5	电缆施工占地区		12220					12220
6	其他施工临时占地区		830					830
第二部分 植物措施		0		1808				1808
1	站区占地区							
2	进站道路区							
3	其它占地区			209				
4	塔基及塔基施工临时占地区			695				695
5	电缆施工占地区			348				348
6	其他施工临时占地区			556				556
第三部分 监测措施						85468		85468

7 水土保持投资估算及效益分析

第四部分 临时措施					39615			39615
1	站区占地区	0			6114			6114
2	进站道路区				1787			1787
3	其它占地区				1740			1740
4	塔基及塔基施工临时占地区				13123			13123
5	电缆施工占地区				7541			7541
6	其他施工临时占地区				6944			6944
7	其他临时工程费				2366			2366
第五部分 独立费用							94158	94158
1	建设管理费						3158	3158
2	科研勘测设计费						46000	46000
3	水土保持监理费						0	0
4	竣工验收技术评估费						40000	40000
5	招标代理服务费						0	0
6	经济技术咨询费						5000	5000
一至五部分合计		46355	31004	1808	39615	85468	94158	298409
第六部分 基本预备费		按一至五部分之和的 10.0%进行计算						29841
第七部分水土保持补偿费		0.57hm ² ×1.3 元/m ²						7410
已有水保投资合计								46355
新增水保投资合计								289304
水保措施总投资								335660

方案新增措施分部工程投资估算表

表 7.1-5

序号	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
一 工程措施					31004
一)	站区占地区				2215
1	表土剥离				2215
	表土剥离	m ³	220	10.07	2215
二)	进站道路				201
1	表土剥离				201
	表土剥离	m ³	20	10.07	201
三)	其它占地区				2006
1	表土回覆				1780
	表土回覆	m ³	60	29.67	1780
2	土地整治				226
	全面整地	hm ²	0.03	7543.93	226
四)	塔基及周边施工临时占地区				13532
1	表土剥离				6246
	表土剥离	m ³	200	31.23	6246
2	表土回覆				5928
	表土回覆	m ³	200	29.67	5928
3	土地整治				1358
	全面整地	hm ²	0.18	7543.93	1358
4	复垦				0
	复垦	hm ²	0.08	0	0
五)	电缆施工占地区				12220
1	表土剥离				2186
	表土剥离	m ³	70	31.23	2186
2	表土回覆				9204
	表土回覆	m ³	310	29.67	9204
3	土地整治				830
	全面整地	hm ²	0.11	7543.93	830
4	复垦				0
	复垦	hm ²	0.06	0	0
六)	其他施工临时占地区				830
1	土地整治				830
	全面整地	hm ²	0.11	7543.93	830
2	复垦				0
	复垦	hm ²	0.03	0	0
二 植物措施					1808
一)	其它占地区				209
1	撒播草籽				209
	撒播草籽	hm ²	0.03	6952.60	209
二)	塔基及周边施工临时占地区				695
1	撒播草籽				695
	撒播草籽	hm ²	0.1	6952.60	695
三)	电缆施工占地区				348
	撒播草籽				348
	撒播草籽	hm ²	0.05	6952.60	348
四)	其他施工临时占地区				556
1	撒播草籽				556
	撒播草籽	hm ²	0.08	6952.60	556

7 水土保持投资估算及效益分析

三 监测措施					85468
一)	设备及安装费				11868
1	设备费				10790
	钢卷尺	个	2.0	28.0	56
	皮尺 (50m)	个	2.0	106.0	212
	测距仪	台	1.0	205.0	205
	GPS (手持)	台	2.0	1680.0	3360
	数码相机	台	1.0	3000.0	3000
	烘箱	台	2.0	1500.0	3000
	泥沙取样器	个	2.0	20.0	40
	量筒 (1000ML)	个	10.0	20.0	200
	塑料漏斗	个	20.0	5.0	100
	取样瓶 (1000mg, 紧口瓶)	个	4.0	50.0	200
	大张滤纸	张	200.0	0.5	100
	钢钎	根	9.0	18.5	167
	红漆	桶	1.0	150.0	150
2	设备安装费	%	10.0	10789.5	1079
二)	建设期观测运行费	年	2.30	32000.00	73600
四 临时措施					39615
一)	站区占地区				6114
1	临时排水沟	m	150		265
	土方开挖	m ³	9	27.47	247
	回填土夯实	m ³	0.67	27.61	18
2	临时沉砂池	座	1		49
	土方开挖	m ³	1.47	31.92	47
	回填土夯实	m ³	0.09	27.61	2
3	临时遮盖				5800
	密目网遮盖	m ²	500	11.60	5800
二)	进站道路区				1787
1	临时沉砂池	座	1		47
	土方开挖	m ³	1.47	31.92	47
	回填土夯实	m ³	0.09	27.61	2
2	临时遮盖				1740
	密目网遮盖	m ²	150	11.60	1740
三)	其他施工临时占地区				1740
1	临时遮盖				1740
	密目网遮盖	m ²	150	11.60	1740
四)	塔基及周边施工临时占地区				13123
1	临时遮盖				7192
	密目网遮盖	m ²	620	11.60	7192
2	装土草袋拦挡	m	100		5931
	土袋填筑	m ³	20	296.56	5931
五)	电缆施工占地区				7541
1	临时遮盖				7541
	密目网遮盖	m ²	650	11.60	7541
六)	其他施工临时占地区				6944
1	铺设草垫				6944
	铺设草垫	m ²	320	21.70	6944
七)	其他临时措施费用				2366
	其他临时工程	%	2	118280	2366
新增水土保持措施费用合计					157896

注：复垦措施由当地村民自行实施，本方案仅列出数量，不计列投资。

分年度投资估算表

表 7.1-6

序号	工程或费用名称	投资合计(万元)	分年度投资(万元)		
			2021	2022	2023
一	工程措施	7.74	5.72	2.02	0.00
1	站区占地区	3.75	3.75		
2	进站道路区	0.34	0.34		
3	其它占地区	0.50	0.30	0.20	
4	塔基及塔基施工临时占地区	1.85	1.12	0.73	
5	电缆施工占地区	1.22	0.22	1.00	
6	其他施工临时占地区	0.08		0.08	
二	植物措施	0.16	0.00	0.16	0.00
1	站区占地区	0.00			
2	进站道路区	0.00			
3	其它占地区	0.00			
4	塔基及塔基施工临时占地区	0.07		0.07	
5	电缆施工占地区	0.03		0.03	
6	其他施工临时占地区	0.06		0.06	
三	监测措施	8.55	2.15	3.20	3.20
四	临时措施	3.96	2.74	1.16	0.06
1	站区占地区	0.61	0.61		
2	进站道路区	0.18	0.18		
3	其它占地区	0.17	0.17		
4	塔基及塔基施工临时占地区	1.31	0.96	0.36	
5	电缆施工占地区	0.75	0.75		
6	其他施工临时占地区	0.69		0.69	
7	其它临时工程	0.24	0.06	0.11	0.06
五	独立费用	9.42	5.22	4.13	0.07
	第一至五部分合计	29.82	15.83	10.66	3.33
六	基本预备费	2.98	1.58	1.07	0.33
七	水土保持补偿费	0.66	0.66		
	工程投资合计	33.46	18.07	11.73	3.66

独立费用计算表

表 7.1-7

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第五部分	独立费用				9.42
一	建设管理费	%	2	15.79	0.32
二	科研勘测设计费				4.60
三	水土保持监理费				
四	水土保持设施验收报告编制费				4.00
五	招标代理服务费				
六	经济技术咨询费				0.50

水土保持补偿费计算表

表 7.1-8

行政区	工程征占地面积(m ²)	征收标准(元/m ²)	水土保持补偿费(元)
自贡市富顺县	5700	1.30	7410

工程单价汇总表

表 7.1-9

序号	工程名称	单位	单价	其 中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	税金	扩大
1	表土剥离(人工)	m ³	31.23	3.90	0.39		0.18	0.21	0.34	0.47	0.57
2	表土剥离(机械)	m ³	10.07	0.38	0.46	2.34	0.13	0.15	0.24	0.76	0.92
3	表土回覆	m ³	29.67	20.25	1.01		0.87	1.00	1.62	2.23	2.70
4	土地整地	hm ²	7543.93	5330.00	192.10		104.92	253.22	411.62	566.27	685.81
5	撒播草籽	hm ²	6952.60	204.37	4944.00		97.82	173.12	379.35	521.88	632.05
6	挖土方(排水沟)	m ³	27.47	19.11	0.57		0.81	0.92	1.50	2.06	2.50
7	挖土方(沉砂池)	m ³	31.92	22.43	0.45		0.94	1.07	1.74	2.40	2.90
8	回填土方	m ³	27.61	13.00	1.17	5.61	0.81	0.93	1.51	2.07	2.51
9	密目网遮盖	m ³	11.60	1.63	6.61		0.34	0.47	0.63	0.87	1.05
10	编制袋土方填筑	m ³	296.56	188.83	23.66		8.71	9.95	16.18	22.26	26.96
11	铺设草垫	m ²	21.70	2.60	12.80		0.63	0.88	1.18	1.63	1.97
12	M7.5浆砌砖排水沟	m ³	385.00	93.96	179.24	2.66	11.31	12.92	21.01	28.90	35.00
13	M7.5浆砌石截排水沟	m ³	442.05	160.42	151.89	4.42	12.99	14.84	24.12	33.18	40.19

注：表土剥离每平方米剥离 20cm，折算成立方应乘系数 5.0，表中为折算后单价。

7.2 效益分析

7.2.1 项目水土流失防治效果调查

本项目六项防治指标的计算方法如下：

1、水土流失治理度

水土流失治理度(%)=(项目区水土流失治理达标面积/项目区水土流失总面积)×100%

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比=项目区容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量

3、渣土防护率

渣土防护率(%)=[采取措施实际挡护的永久弃土(石、渣)、临时堆土量/永久弃土(石、渣)、临时堆土总量]×100%

4、表土保护率

表土保护率(%)=(项目区保护表土数量/可剥离表土总量)×100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率(%)=(项目区林草类植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率(%)=(林草类植被面积/项目区总面积)×100%

水土保持各项指标值及防治指标综合分析见下表。

水土流失防治效果达标情况汇总表

表 7.2-1

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计实现值	评估结果
水土流失治理度	97%	项目区水土流失治理达标面积	hm ²	0.56	98%	达标
		项目区水土流失总面积	hm ²	0.57		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	1	达标
		治理后平均土壤流失量	t/km ² ·a	500		
渣土防护率	92%	采取措施实际挡护的永久弃土(石、渣)、临时堆土量	万 m ³	0.24	95%	达标
		永久弃土(石、渣)、临时堆土总量	万 m ³	0.26		
表土保护率	92%	项目区保护表土数量	万 m ³	0.057	97%	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.059		
林草植被恢复率	97%	林草类植被面积	hm ²	0.24	100%	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.24		
林草覆盖率	25%	林草类植被面积	hm ²	0.26	46%	达标
		项目区总面积	hm ²	0.57		

通过上表可以看出,如果建设单位严格按照本方案落实相应的水土保持措施,至水土保持竣工验收阶段,水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标均能达到水土保持竣工验收要求;项目建设范围内的新增水土流失将得到有效控制,水土资源、林草植被也将得到最大限度的保护与恢复。

7.2.2 效益分析结论

1、水土流失影响的控制程度

主体工程设计已考虑了排水管、排水沟等具有水土保持功能的防治措施,防治措施位置合理、数量充足,满足水土保持的要求,本方案已针对不足之处进行补充设计,形成了较为完善的防治措施体系,对于控制和减轻因项目建设产生的水土流失具有较好的效果,在落实各项防治措施后项目区的水土流失将得到一定程度的治理,项目建设产生的水土流失影响可得到有效遏制。

2、水土资源保护、恢复和合理利用情况

项目在建设过程中土方均考虑进行就地回填、平整,处置方式合理,未产生永久性弃方,避免了堆置弃土产生新的水土流失,充分利用了土壤资源。

3、生态环境保护、恢复和改善情况

本方案针对施工占地范围内林草地区域考虑了混播草籽进行植被恢复,经济高效,项目征地范围内的生态环境将得到一定程度的恢复与改善。

8 水土保持管理

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。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、加强与设计、施工、监测、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

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、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其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料。

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

6、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、加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规 and 技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平。

8.2 后续设计

本方案获得批复以后，建设单位应委托设计单位开展水土保持工程专项设计，

完成各项措施的施工图和施工组织设计；设计材料编制成专集或专章列入工程施工文件送到施工单位，用于指导施工人员施工；如果主体工程设计发生重大变更，还需另编水保方案报送相关主管部门。

8.3 水土保持监测

依照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、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)文件精神，建设单位应自行开展监测工作或委托相关单位开展水土保持监测工作，监测单位需选派监测人员进场确定监测点位，应实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

监测单位应定期向水行政主管部门报告监测成果，项目结束时完成客观、翔实的水土保持监测报告，作为本水土保持方案分析评估和验收达标的重要依据。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、临时点位和影像资料。

8.4 水土保持监理

1、监理目的

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治指标和水土保持资金的使用效益，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

2、监理内容

(1) 根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成的有关水土保持工作；

(2) 在施工的各个阶段随时进行质量监督，提交监理日志、监理月报，及

时向建设单位汇报施工中出现的問題；

(3) 对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见；

(4) 依据有关法律、法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷；

(5) 编制水土保持监理工作报告，工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点，定期归档监理成果。

3、水土保持监理机构和人员

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)，本项目征占地面积在20公顷以下且挖填土石方总量在20万立方米以下，可与主体工程一并开展监理工作，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

8.5 水土保持施工

(1) 水土保持措施的施工建设也应与主体工程相同，承包合同中应明确施工单位防治水土流失的责任，明确水土保持要求。

(2) 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，并满足施工进度要求。

(3) 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，尽量避免其对占地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。

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

(5) 各类工程措施，从总体部署、施工涉及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。

(6) 植物措施实施时应注意整个施工过程的质量，及时测定每道工序，不合要求的及时整改，同时，还需加强乔、草栽植后的抚育管理工作，做好养护，确保其成活率和保存率，以求尽快发挥植物措施的保土保水功能。

(7) 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。

(8) 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，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 水土保持设施验收

按照《四川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的通知》（四川省水利厅，川水函〔2018〕887号）、《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）的要求，在主体工程投入使用前，应先验收水土保持设施。水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。

本项目是实行承诺制备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。对实行承诺制管理的项目，水行政主管部门要对承诺人履行承诺的情况进行跟踪检查，对承诺人未履行承诺的，审批部门要依法撤销水土保持行政审批决定并追究承诺人的相应责任。

附件 2

水土流失防治责任范围表

水土流失防治责任范围表

防治分区		防治责任范围（hm ² ）			备注
		永久征地	临时占地	小计	
变电工程	站区占地	0.11		0.11	
	进站道路	0.01		0.01	
	其他占地区	0.03	0.01	0.04	
线路工程	塔基及周边施工临时占地区	0.10	0.09	0.19	
	电缆施工占地区		0.11	0.11	
	其他施工临时占地区		0.11	0.11	
合计		0.25	0.32	0.57	

附件 3 单价分析表

定额编号	01004	表土剥离（人工）		定额单位	100m²
工作内容	用铁锹、锄头清除施工现场表层土及杂草				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				465.89
（一）	直接费				429.00
（1）	人工费				390.00
	人工	工时	24.00	16.25	390.00
（2）	材料费				39.00
	零星材料费	%	10.00	390.00	39.00
（二）	其他直接费	%	4.10	429.00	17.59
（三）	现场经费	%	4.50	429.00	19.31
二	间接费	%	4.50	465.89	20.97
三	利润	%	7.00	486.86	34.08
四	税金	%	9.00	520.94	46.88
五	扩大系数	%	10.00	567.82	56.78
合计		元			624.61
六	折算后单价				3123.03

注：每平方米剥离 20cm，折算成立方应乘系数 5.0

定额编号	01146	表土剥离（机械）		定额单位	100m³
工作内容	推土机平整场地、清理表层土				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				330.89
（一）	直接费				317.86
（1）	人工费				37.63
	人工	工时	3.50	10.75	37.63
（2）	材料费				46.18
	零星材料费	%	17.00	271.67	46.18
（3）	机械费				234.05
	推土机 74kW	台时	2.45	95.53	234.05
（二）	其他直接费	%	4.10	317.86	13.03
二	间接费	%	4.50	330.89	14.89
三	利润	%	7.00	345.78	24.20
四	价差				139.20
	柴油	kg	25.97	5.36	139.20
五	税金	%	9.00	840.07	75.61
六	扩大系数	%	10.00	915.68	91.57
合计					1007.25

定额编号	01094	表土回覆		定额单位	100m³
施工方法	人工装挑抬运土				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				2213.15
(一)	直接费				2125.99
1	人工费				2024.75
	人工	工时	124.60	16.25	2024.75
2	材料费				101.24
	零星材料费	%	5.00	2024.75	101.24
(二)	其他直接费	%	4.10	2125.99	87.17
二	间接费	%	4.50	2213.15	99.59
三	利润	%	7.00	2312.74	161.89
四	税金	%	9.00	2474.64	222.72
五	扩大系数	%	10.00	2697.35	269.74
合计		元			2967.74

定额编号	08042	土地整治		定额单位	hm²
工作内容	人工施肥、蓄力翻耕。				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价(元)
一	直接工程费				5627.02
(一)	直接费				5522.10
1	人工费	工时	328.00	16.25	5330.00
2	材料费				192.10
①	农家土杂肥	m³	1.00	170.00	170.00
②	其他材料费	%	13.00	170.00	22.10
(二)	其他直接费	%	1.90	5522.10	104.92
二	间接费	%	4.50	5627.02	253.22
三	利润	%	7.00	5880.24	411.62
四	税金	%	9.00	6291.85	566.27
五	扩大系数	%	10.00	6858.12	685.81
合计		元			7543.93

定额编号	08056	撒播草种		定额单位	hm²
施工方法	翻松土壤、播草籽、拍实、浇水、清理。				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			5246.19
（一）	直接费	元			5148.37
1	人工费	工时	15.00	13.62	204.37
2	材料费	元			4944.00
	草种	Kg	80.00	60.00	4800.00
	其他材料费	%	3.00	4800.00	144.00
（二）	其他直接费	%	1.90	5148.37	97.82
二	间接费	%	3.30	5246.19	173.12
三	企业利润	%	7.00	5419.31	379.35
四	税金	%	9.00	5798.67	521.88
五	扩大系数	%	10.00	6320.55	632.05
合计		元			6952.60

定额编号	01006	挖土方（排水沟）		定额单位	100m³
工作内容	挂线、使用铁锹开挖				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				2049.03
（一）	直接费				1968.33
（1）	人工费				1911.00
	人工	工时	117.60	16.25	1911.00
（2）	材料费				57.33
	零星材料费	%	3.00	1911.00	57.33
（二）	其他直接费	%	4.10	1968.33	80.70
二	间接费	%	4.50	2049.03	92.21
三	利润	%	7.00	2141.24	149.89
四	税金	%	9.00	2291.12	206.20
五	扩大系数	%	10.00	2497.33	249.73
合计		元			2747.06

定额编号	01038	挖土方（沉砂池）		定额单位	100m³
工作内容	挖槽，抛土并倒运到槽边两侧 0.5m 以外，修整底、边				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				2381.13
（一）	直接费				2287.35
（1）	人工费				2242.50
	人工	工时	138.00	16.25	2242.50
（2）	材料费				44.85
	零星材料费	%	2.00	2242.50	44.85
（二）	其他直接费	%	4.10	2287.35	93.78
二	间接费	%	4.50	2381.13	107.15
三	利润	%	7.00	2488.28	174.18
四	税金	%	9.00	2662.46	239.62
五	扩大系数	%	10.00	2902.08	290.21
合计		元			3192.29

定额编号	01294	回填土方		定额单位	100m³
工作内容	人工平土、刨毛、分层夯实和蛙夯夯实				
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计（元）
一	直接工程费				2059.51
（一）	直接费				1978.40
（1）	人工费				1300.00
	人 工	工 时	80.00	16.25	1300.00
（2）	材料费				117.00
	零星材料费	%	9.00	1300.00	117.00
（3）	施工机械使用费				561.40
	蛙式夯 2.8kW	台 时	20.00	28.07	561.40
（二）	其他直接费	%	4.10	1978.40	81.11
二	间接费	%	4.50	2059.51	92.68
三	利润	%	7.00	2152.19	150.65
四	税金	%	9.00	2302.85	207.26
五	扩大系数	%	10.00	2510.10	251.01
合 计		元			2761.11

定额编号	03005	密目网遮盖		定额单位	100m²
工作内容	场内运输、铺设、接缝				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				857.07
（一）	直接费				823.31
（1）	人工费				162.50
	人工	工时	10.00	16.25	162.50
（2）	材料费				660.81
	密目网	m²	113.00	5.79	654.27
	其他材料费	%	1.00	654.27	6.54
（二）	其他直接费	%	4.10	823.31	33.76
二	间接费	%	5.50	857.07	47.14
三	利润	%	7.00	904.21	63.29
四	税金	%	9.00	967.50	87.08
五	扩大系数	%	10.00	1054.58	105.46
合计		元			1160.03

定额编号	03053	编制袋土方填筑		定额单位	100m³
工作内容	装土、封包、堆筑				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				22120.20
（一）	直接费				21248.99
（1）	人工费				18882.50
	人工	工时	1162.00	16.25	18882.50
（2）	材料费				2366.49
	粘土	m³	118.00		
	砂砾石	m³	106.00		
	编制袋	个	3300.00	0.53	1749.00
	草籽	Kg	10	60	600
	其他材料费	%	1.00	1749.00	17.49
（二）	其他直接费	%	4.10	21248.99	871.21
二	间接费	%	4.50	22120.20	995.41
三	利润	%	7.00	23115.61	1618.09
四	税金	%	9.00	24733.70	2226.03
五	扩大系数	%	10.00	26959.73	2695.97
合计					29655.71

定额编号	03003	铺设草垫		定额单位	100m²
施工方法	场内运输，铺设，接缝				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1603.36
（一）	直接费	元			1540.21
1	人工费	工时	16.00	16.25	260.00
2	材料费	元			1280.21
	草垫	m²	11.73	107.00	1255.11
	其他材料费	%	2.00	1255.11	25.10
（二）	其他直接费	%	4.10	1540.21	63.15
二	间接费	%	5.50	1603.36	88.18
三	企业利润	%	7.00	1691.55	118.41
四	税金	%	9.00	1809.95	162.90
五	扩大系数	%	10.00	1972.85	197.28
合计		元			2170.13

定额编号	03006	M7.5 浆砌砖排水沟		定额单位	100m³
施工方法	洒水、砌筑、勾缝、抹面				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				28716.88
（一）	直接费				27585.86
（1）	人工费				9395.75
	人工	工时	578.20	16.25	9395.75
（2）	材料费				17923.70
	砖	千块	51.00	264.00	13464.00
	M7.5 砂浆	m³	26.00	168.10	4370.53
	其他材料费	%	0.50	17834.53	89.17
（3）	机械费				266.40
	砂浆搅拌机 0.4m³	台时	4.68	45.12	211.16
	胶轮架子车	台时	61.38	0.90	55.24
（二）	其他直接费	%	4.10	27585.86	1131.02
二	间接费	%	4.50	28716.88	1292.26
三	利润	%	7.00	30009.14	2100.64
四	税金	%	9.00	32109.77	2889.88
五	扩大系数	%	10	34999.65	3499.97
合计					38499.62

定额编号	03028	M7.5 浆砌块石排水沟		定额单位	100m³
施工方法	洒水、砌筑、勾缝				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				32972.20
（一）	直接费				31673.58
（1）	人工费				16042.00
	人工	工时	987.20	16.25	16042.00
（2）	材料费				15189.40
	块石	m³	108.00	85.00	9180.00
	M7.5 砂浆	m³	35.30	168.10	5933.83
	其他材料费	%	0.50	15113.83	75.57
（3）	机械费				442.18
	砂浆搅拌机 0.4m3	台时	6.54	45.12	295.08
	胶轮架子车	台时	163.44	0.90	147.10
（二）	其他直接费	%	4.10	31673.58	1298.62
二	间接费	%	4.50	32972.20	1483.75
三	利润	%	7.00	34455.95	2411.92
四	税金	%	9.00	36867.87	3318.11
五	扩大系数	%	10	40185.97	4018.60
合计					44204.57