

自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省自贡市富顺县			
	建设内容	1、柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程，电缆线路长度 0.2km（2 条单回电缆线路），使用电缆终端塔 2 基； 2、东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程，线路长度 1.6km，其中架空长度 1.4km，电缆长度 0.2km，使用铁塔 6 基。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	465	
	土建投资（万元）	95	占地面积（ hm^2 ）	永久：0.043 临时：0.327	
	动工时间	2022 年 1 月	完工时间	2022 年 12 月	
	土石方（ m^3 ）	挖方	填方	借方	余方
		1204	949	/	255
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、渣）场	无			
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 〔 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 〕	835	容许土壤流失量 〔 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 〕	500	
项目选址（线）水土保持评价		位于沱江下游省级水土流失重点治理区，可通过提高防治目标值、优化施工工艺、加强管理等措施防治水土流失，此外，无其他水土保持制约因素。			
预测水土流失总量		20t			
防治责任范围（ hm^2 ）		0.37 hm^2			
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	<p>1、塔基占地区：施工前剥离表土，对汇水面积较大的塔位修建浆砌石排水沟（40cm\times40cm 矩形断面，浆砌石砌筑），施工后期及时对场地进行清理、平整、翻松，回铺表土，对原占用耕地区域撒播植草。 工程措施：浆砌石排水沟 8m^3、表土剥离 124m^3、土地整治 0.038hm^2，覆土 124m^3； 植物措施：植草绿化 0.038hm^2（狗牙根草籽 3.8kg）。</p> <p>2、塔基施工临时占地区：施工中临时堆土（含剥离表土）采用彩条塑料布进行遮盖，土体下坡侧设置土袋进行挡护，铺设彩条塑料布隔离保护地表，施工后期及时对场地进行清理、平整、翻松，对占用的耕地复耕，对占用的草地恢复植被。 工程措施：土地整治 0.048hm^2、复耕 0.036hm^2； 临时措施：土袋 183 个/5.5m^3、彩条塑料布 290m^2； 植物措施：植草绿化 0.012hm^2（狗牙根草籽 1.2kg）。</p> <p>3、其他施工临时占地区：施工后期及时对场地进行清理、平整、翻松，对占用的耕地复耕，对占用的草地恢复植被。 工程措施：土地整治 0.076hm^2、复耕 0.046hm^2； 植物措施：植草绿化 0.03hm^2（狗牙根草籽 3.0kg）。</p> <p>4、拆除杆塔占地区：施工后期对场地进行清理、整治，恢复植被。 工程措施：土地整治 0.001hm^2； 植物措施：植草绿化 0.001hm^2（狗牙根草籽 0.1kg）。</p> <p>5、人抬道路占地区：施工结束后对场地进行清理、坑凹平整，恢复植被。</p>				

	工程措施：土地整治 0.022hm ² ； 植物措施：植草绿化 0.022hm ² （狗牙根草籽 2.2kg）。 6、电缆沟及其施工临时占地：施工前对电缆沟开挖区域占用的耕地、草地剥离表土，施工中临时堆土（含剥离表土）采用彩条塑料布进行遮盖，土体下坡侧设置土袋进行挡护，施工结束后对场地进行清理、坑凹平整后，对占用的耕地复耕，对占用的草地恢复植被。 工程措施：表土剥离 166m ³ 、土地整治 0.18hm ² 、覆土 166m ³ 、复耕 0.09hm ² ； 临时措施：土袋挡护 92 个/2.7m ³ 、彩条塑料布遮盖 190m ² ； 植物措施：植草绿化0.09hm ² （狗牙根草籽9kg）。			
水土保持投资估算（万元）	工程措施	2.19	植物措施	0.19
	临时措施	0.44	水土保持补偿费	0.48
	独立费用	建设管理费	0.06	
		水土保持监理费	2.00	
		水土保持监测费	4.50	
		科研勘测设计费	4.50	
		水土保持设施验收报告编制费	5.00	
基本预备费	1.89			
总投资	21.25			
编制单位	四川省电力设计院有限公司	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	李涛/028-87339660	法人代表及电话	文曹/0813-4605070	
地址	成都市青羊区青华路 22 号	地址	四川省自贡市自流井区汇川路 1766 号	
邮编	617000	邮编	643000	
联系人及电话	李君秀/13709032660	联系人及电话	黄信洋/18381327712	
电子信箱	1668784094@qq.com	电子信箱	407368074@qq.com	
传真	028-87339660	传真	0813-4605070	

说明：

- 1、随表附送生产建设项目地理位置图和土壤侵蚀分布图等各一份。
- 2、本表一式三份，经水行政主管部门审查批准后，一份留水行政主管部门作为监督检查依据，一份上报备案，一份送项目审批部门作为审批项目依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。
- 3、在生产建设项目施工过程中，必须实施“水土保持方案报告表”中的各项水土保持措施，并接受水行政主管部门监督检查。
- 4、凡此表表达不清的事项，可用附件表述。

自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程

水土保持方案报告表说明

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.....	4
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.....	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	9
1.11 结论.....	10
2 项目概况.....	11
2.1 项目组成及工程布置.....	11
2.2 施工组织.....	15
2.3 工程占地.....	19
2.4 土石方平衡.....	19
2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建.....	22
2.6 施工进度.....	22
2.7 自然概况.....	22
3 项目水土保持评价.....	26
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	26
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	26
3.3 主体工程中具有的水土保持功能分析评价.....	27
4 水土流失分析与预测.....	31
4.1 水土流失现状.....	31
4.2 水土流失影响因素分析.....	31
4.3 土壤流失量预测.....	32

4.4 水土流失危害分析.....	41
4.5 指导性意见.....	42
5 水土保持措施.....	43
5.1 防治区划分.....	43
5.2 措施总体布局.....	43
5.3 分区措施布设.....	44
5.4 施工要求.....	47
6 水土保持监测.....	49
6.1 监测范围和时段.....	49
6.2 监测内容和方法.....	49
6.3 监测点位布设.....	50
6.4 实施条件和成果.....	52
7 水土保持投资估算及效益分析.....	53
7.1 投资估算.....	53
7.2 效益分析.....	60
8 水土保持管理.....	61
8.1 组织管理.....	61
8.2 后续设计.....	61
8.3 水土保持监测.....	61
8.4 水土保持监理.....	61
8.5 水土保持施工.....	62
8.6 水土保持设施验收.....	62

附表

附表一：单价分析表

附件

附件一：项目委托书

附件二：工程可行性研究报告的批复（宜电司发展[2020]1号）

附件三：工程核准批复（富发改发[2021]154号）

附件四：工程现场照片

附件五：技术审查专家意见表

附件六：专家技术审定意见

附图

附图一：项目地理位置图

附图二：项目区水系图

附图三：项目区土壤侵蚀强度分布图

附图四：线路路径方案图（主体图纸）

附图五：铁塔规划一览图（主体图纸）

附图六：基础规划一览图（主体图纸）

附图七：电缆通道断面图（主体图纸）

附图八：分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图九：水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

110kV 东边湾变电站 2 个 35kV 配套出线工程的建设将改善富顺南部地区 35kV 电网结构，减小供电网损，提高电网供电可靠性，可显著改善供区居民的用电环境，促进供区经济建设。因此，自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程的建设是十分必要的，也是十分迫切的。

自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程位于四川省自贡市富顺县境内，为新建建设类项目，工程规模为 35kV，属小型工程，项目包括柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程和东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程。

柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程起于 110kV 东边湾变电站（35kV 配电室 1#、6#间隔），止于 35kV 柑童线 21#附近新建 2 基电缆终端塔。新建单回电缆线路路径长约 0.2km（2 条单回电缆线路），曲折系数 1.05。新建 2 基单回电缆终端塔（均为转角塔）。拆除已建 35kV 柑童线 21# 水泥杆及相应金具绝缘子。全线均位于自贡市富顺县代寺镇境内。

东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程起于 110kV 东边湾变电站（35kV 配电室 2#间隔），止于 35kV 东寺线 13#-14#档线下新建 1 基塔。新建线路长约 1.6km，曲折系数 1.05，全线按双回建设以预留一回线路通道，其中新建架空线路长约 1.4km，新建电缆线路长约 0.2km。新建 6 基双回铁塔，其中双回直线塔 3 基，双回转角塔 3 基。全线均位于自贡市富顺县代寺镇境内。

经统计，本工程总占地面积为 0.37hm²，其中永久占地 0.043hm²，临时占地 0.327hm²，占地类型主要为耕地、草地和公共管理与公共服务用地。

本工程挖方总量为 0.12 万 m³（自然方，下同，其中表土剥离 0.03 万 m³），填方 0.09 万 m³（其中表土利用 0.03 万 m³），余方 0.03 万 m³。其中线路工程架空部分产生余土 0.02 万 m³，在塔基占地范围内平摊；电缆部分产生余土 0.01 万

m³，在电缆沟占地范围内平摊。

工程静态总投资 465 万元，其中土建投资 95 万元。投资来源：自有资本金 25%（自筹），银行贷款 75%。

本工程计划于 2022 年 1 月开工建设，2022 年 12 月完工，项目建设总工期为 12 个月。

本工程不涉及拆迁（移民）安置和专项设施改（迁）建工程。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 7 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程可行性研究报告》（收口版），并于 2021 年 6 月 24 日取得《国网自贡供电公司关于自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程可行性研究报告的批复》（自电司发展[2021]24 号）（附件 2）。

2021 年 8 月 9 号，富顺县发展和改革局以《富顺县发展和改革局关于自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程核准的批复》（富发改发[2021]154 号）（附件 3）对本工程予以核准。

2021 年 9 月，我公司（四川省电力设计院有限公司）受国网四川省电力公司自贡供电公司委托，承担本工程的水土保持方案报告表编制工作。接受委托任务后，我公司组织有关专业人员到现场进行实地踏勘及资料收集工作，并于 2021 年 10 月编制完成了《自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表》（送审稿）。

2021 年 11 月 1 日，省级水土保持专家对《自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表》进行了技术评审并形成了评审意见，随后，我公司根据专家评审意见进行修改和完善，于 2021 年 11 月上旬编制完成了《自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表》（报批稿）。

1.1.3 自然简况

本工程线路路径区域地貌主要为中浅丘、中丘地带，鼎新至五宝段呈单独斜山脊，山脊与岩层走向大体重合，山顶宽缓，多呈椭圆状、馒头状，“V”形横沟较发育，海拔高程在 270~430m 之间。

本工程线路路径所经区域地质构造正处在四川沉降带，川中褶皱带，地质构造

简单，未见岩层褶皱与断裂现象，其岩层多以单斜产出为主。全线地质主要以砂岩、泥岩夹砂岩、泥岩为主，未发现滑坡、泥石流、崩塌、塌陷等不良地质现象。

项目区属亚热带湿润季风型气候。平均气温 17.9℃，极端最高气温 39.9℃，极端最低气温 -4.0℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5770℃。多年平均降水量 1017.9mm，相对湿度 77~80%。多年平均日照时数 1159~1293h，多年平均年蒸发量 1037mm，多年平均相对湿度 81%，多年平均风速 1.7m/s，最大风速 18.3m/s。

项目区土壤类型主要为冲积土和水稻土。

项目区森林植被属川南盆地偏湿性常绿阔叶林。自然植被有亚热带常绿阔叶林，低山常绿针叶林、竹林。项目区林草植被覆盖率达 32.5%。

项目区属全国土壤侵蚀类型区中的西南紫色土区，容许土壤侵蚀量为 500t/km²·a，土壤侵蚀模数背景值为 835t/km²·a，以轻度水力侵蚀为主。

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）文件，本工程所在的富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区。

本工程区域附近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、风景名胜区、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。

1.2 编制依据

1.2.1 水土保持法律法规

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，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、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993.8.1 国务院令第 120 号发布，2011.1.8 修订）

3、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会第 77 号，1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日修正，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/T50434-2018）
- 3、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）
- 4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）
- 5、《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）
- 6、《防洪标准》（GB50201-2014）
- 7、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）
- 8、《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）
- 9、《输变电项目水土保持技术规范》（SL 640-2013）
- 10、《水土流失危险程度分级标准》（SL 718-2015）
- 11、《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、《自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程可行性研究报告》（收口版）（乐山城电电力工程设计有限公司，2020 年 7 月）。
- 2、《四川省水文手册》（四川省水利电力局水文总站）。

1.3 设计水平年

本工程属新建建设类项目，建设总工期为 12 个月（2022 年 1 月~2022 年 12 月）。水土保持方案设计水平年为主体工程完工后一年（水保效益初步发挥效益），即 2023 年。

1.4 水土流失防治责任范围

经统计，本工程水土流失防治责任范围 0.37hm²（永久占地 0.043hm²，临时占地 0.327hm²）。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划（试行）》，本工程所处富顺县属于西南紫色土区。

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），本工程所在富顺县属沱江下游省级水土流失重点治理区，沿线所经区域自然条件基本一致，且输变电工程本身也不属于破坏性较大的建设项目，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程水土流失防治标准整体执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

西南紫色土区一级标准的基本目标值为：施工期水土流失防治目标为渣土防护率 90%，表土保护率 92%；设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 0.85、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 23%。

相关调整如下：

(1)水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率

本工程所在区域不位于极干旱地区、干旱地区，故水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不作修正。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.4 第 4 款规定，对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，林草覆盖率应提高 1~2%。因本工程无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，故林草覆盖率提高 2%。

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1。本工程土壤侵蚀强度为轻度，故土壤流失控制比调整为 1.0。

3、渣土防护率

在中山区的项目，渣土防护率可减少 1%~3%；在极高山、高山区的项目渣土防护率可减少 3%~5%。本工程位于丘陵区，渣土防护率为 92%。

表 1-1 本工程采用的水土流失防治标准

防治指标	西南紫色土区 (一级标准)		按干旱程度修正		按土壤侵蚀 强度修正		按地形修正		按其他修正		采用标准	
	施工 期	设计水 平年	施工 期	设计水 平年	施工 期	设计水 平年	施工 期	设计水 平年	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 (%)	95	92	-	-	-	-	-	-	-	-	95	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

本工程选线不涉及河流两岸、护坡和水库周边的植物保护带；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、风景名胜区、地质公园、森林公园等水土保持敏感区域。鉴于项目位于省级水土流失重点治理区，本方案将提高防治目标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理措施。

1.6.2 建设方案与布局评价

线路工程铁塔设计充分利用地形条件采用全方位长短腿，配合长短柱基础使用，避免大量开方降基面，对地表扰动范围较小。工程建设方案符合水土保持要求。

工程占地本着“尽量少用耕地、少占农田”的原则，永久占地面积控制严格，同时在施工结束后采取一定的复垦措施恢复土地，对土地生产力影响较小；严格控制施工扰动范围，对周边产生的影响较小，符合水土保持少占地的原则；对于临时占地在使用后尽量恢复至原状，工程占地符合水土保持要求。

场地充分利用原始地貌的高差适当挖填，以减小土石方量，符合水土保持要求；施工前剥离表土，使表土资源可得到保护和合理利用，且为植被生长提供了

良好的条件。剥离表土、开挖土临时堆放于用地范围内，按后期利用区域就近集中堆放，减少了运输和沿途撒落。

线路路径从工程占地、土石方平衡、余土处置、施工方法等方面进行分析评价，工程建设能严格控制占地面积，不占用基本农田，土石方调配合理，尽量利用开挖土进行回填利用，余土在塔基占地、电缆沟占地范围内平摊，处理合理可行，施工方法及工艺均符合减少施工扰动的原则，符合水土保持要求。

主体工程中已设计了排水措施，具有一定的水土保持功能，有利于减少水土流失，但还不足以控制工程施工期间的水土流失，本方案将针对造成水土流失的重点部位和环节补充布设相应的水土保持措施，以形成完整的水土流失防治措施体系。

工程在优化施工工艺、提高防治目标值、采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，工程建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

经水土流失预测，预测时段内可能造成的水土流失量为 20t，新增水土流失量为 13t，其中施工准备及施工期新增 7t，占新增水土流失总量的 50.8%，可见施工准备及施工期是产生水土流失的重点时段。

水土流失主要集中在电缆沟及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、塔基占地区，因此以上区域将作为本方案的重点防治部位。

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

根据本工程施工特点及线路走廊区域的自然环境、生态环境、水土流失特点等因素综合考虑，将工程分为塔基占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、拆除杆塔占地区、人抬道路占地区、电缆沟及其施工临时占地区。

方案根据实际情况补充完善项目的水土保持措施为：

1、塔基占地区

施工前剥离表土，对汇水面积较大的塔位修建浆砌石排水沟（40cm×40cm 矩形断面，浆砌石砌筑），施工后期及时对场地进行清理、平整、翻松，回铺表土，对原占用耕地区域撒播植草。

工程措施：浆砌石排水沟 8m³（实施时间 2022.4-2022.7）、表土剥离 124m³（实施时间 2022.1）、土地整治 0.038hm²（实施时间 2022.5-2022.12），覆土 124m³（实施时间 2022.5-2022.12）；

植物措施：植草绿化 0.038hm²（狗牙根草籽 3.8kg）（实施时间 2022.5-2022.12）。

2、塔基施工临时占地区

施工中临时堆土（含剥离表土）采用彩条塑料布进行遮盖，土体下坡侧设置土袋进行挡护，铺设彩条塑料布隔离保护地表，施工后期及时对场地进行清理、平整、翻松，对占用的耕地复耕，对占用的草地恢复植被。

工程措施：土地整治 0.048hm²（实施时间 2022.5-2022.12）、复耕 0.036hm²（实施时间 2022.5-2022.12）；

临时措施：土袋 183 个/5.5m³（实施时间 2022.2-2022.9）、彩条塑料布 290m²（实施时间 2022.2-2022.9）；

植物措施：植草绿化 0.012hm²（狗牙根草籽 1.2kg）（实施时间 2022.5-2022.12）。

3、其他施工临时占地区

施工后期及时对场地进行清理、平整、翻松，对占用的耕地复耕，对占用的草地恢复植被。

工程措施：土地整治 0.076hm²（实施时间 2022.5-2022.12）、复耕 0.046hm²（实施时间 2022.5-2022.12）；

植物措施：植草绿化 0.03hm²（狗牙根草籽 3.0kg）（实施时间 2022.5-2022.12）。

4、拆除杆塔占地区

施工后期对场地进行清理、整治，恢复植被。

工程措施：土地整治 0.001hm²（实施时间 2022.5-2022.6）；

植物措施：植草绿化 0.001hm²（狗牙根草籽 0.1kg）（实施时间 2022.6）。

5、人抬道路占地区

施工结束后对场地进行清理、坑凹平整，恢复植被。

工程措施：土地整治 0.022hm²（实施时间 2022.5-2022.12）；

植物措施：植草绿化 0.022hm²（狗牙根草籽 2.2kg）（实施时间 2022.5-2022.12）。

6、电缆沟及其施工临时占地区

施工前对电缆沟开挖区域占用的耕地、草地剥离表土，施工中临时堆土（含剥离表土）采用彩条塑料布进行遮盖，土体下坡侧设置土袋进行挡护，施工结束后对场地进行清理、坑凹平整后，对占用的耕地复耕，对占用的草地恢复植被。

工程措施：表土剥离 166m³（实施时间 2022.2）、土地整治 0.18hm²（实施时间 2022.5-2022.6、2022.9）、覆土 166m³（实施时间 2022.5-2022.6、2022.9-2022.10）、复耕 0.09hm²（实施时间 2022.6、2022.10）；

临时措施：土袋挡护 92 个/2.7m³（实施时间 2022.2-2022.8）、彩条塑料布遮盖 190m²（实施时间 2022.2-2022.8）；

植物措施：植草绿化 0.09hm²（狗牙根草籽 9kg）（实施时间 2022.6、2022.10）。

1.9 水土保持监测方案

本工程监测内容主要包括水土流失自然影响因素、全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等。

水土保持监测时段从施工准备期（2022 年 1 月）至设计水平年（2023 年 12 月）结束，监测时段包括施工期、林草恢复期两个阶段。

本工程为线型项目，地处丘陵，线路工程长度 < 20km，采用实地量测与资料分析相结合的方法对项目区的水土流失量集中和扰动强度较大的区域进行监测，其余区域采取巡查监测方式。

在电缆沟及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、塔基占地区水土流失量集中和扰动强度较大的区域布设 3 个监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 21.25 万元，其中主体工程已列投资 0.41 万元，水保方案新增投资 20.84 万元。水土保持总投资中，工程措施 2.19 万元，植物措施 0.19 万元，临时措施投资 0.44 万元，独立费用 16.06 万元（含水土保持监测费

4.50 万元)，基本预备费 1.89 万元，水土保持补偿费 0.48 万元（按 1.3 元/m² 计算）。

本工程扰动原地貌面积 0.37hm²，方案实施后水土流失治理达标面积 0.361hm²，林草植被建设面积 0.189hm²，可减少水土流失量 18t，渣土防护量 1120m³、可剥离表土量 290m³、保护表土量 270m³。在试运行期，水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 93%，表土保护率达到 93%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率为 51%。综上，6 项水土流失防治目标均达到方案确定的目标值

1.11 结论

本工程位于省级水土流失重点治理区，本方案将提高防治目标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理措施。除此之外，无其他水土保持制约性因素。

主体设计方案合理可行，建设方案及布局、工程占地、土石方工程量及工程施工组织设计等方面均符合水土保持要求。本方案界定出主体工程设计中具有水土保持功能的措施，并提出方案应补充的措施，通过主体工程设计已列和方案新增措施有机结合，形成综合防治体系，可有效的防治工程建设造成的水土流失。

本方案水土保持措施实施后，至设计水平年六项指标均可达到目标值，总体上可有效地治理工程建设及完工后续阶段的新增和原有水土流失，保护和改善工程区的生态环境，恢复工程区内的林草植被，对保障工程安全运行和促进区域可持续发展起到重要作用。

由以上分析可知：通过本方案的水土保持措施治理后，项目建设是可行的。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程位于四川省自贡市富顺县境内，为新建建设类项目，工程规模为 35kV，属小型工程，由柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程和东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程两部分组成。项目组成及主要技术指标表详见表 2-1。

表 2-1 项目组成及主要技术指标表

一、项目简介						
项目名称	自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程					
工程等级	35kV，小型					
工程性质	新建工程					
建设地点	四川省自贡市富顺县					
建设单位	国网四川省电力公司自贡供电公司					
工程投资	项 目	柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程	东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程	合 计		
	静态总投资 (万元)	176	289	465		
	土建投资 (万元)	26	69	95		
建设工期	2022年1月~2022年12月					
建设规模	柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程	电缆线路	新建电缆线路长度	0.2km (2条单回电缆线路)		
			新建铁塔数量	电缆终端塔2基 (转角塔)		
			额定电压	35kV		
			回路数	单回		
	东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程	架空线路	新建架空线路长度	1.2km		
			杆塔数量	6基 (其中直线塔3基, 转角塔3基)		
			额定电压	35kV		
		回路数	单回			
	电缆线路	新建电缆线路长度	0.2km			
二、工程组成及占地情况 单位: hm ²						
项 目		永久占地	临时占地	小 计	备注	
柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程	电缆线路	塔基占地	0.008		0.008	新建电缆终端塔2基
		塔基施工临时占地		0.012	0.012	铁塔占地外扩3~5m
		拆除杆塔占地		0.001	0.001	拆除柑童线21#水泥杆
		人抬道路占地		0.005	0.005	新修0.05km, 宽1.0m
		电缆沟占地		0.030	0.030	新建电缆沟长0.2km
	电缆沟施工临时占地		0.060	0.060	电缆沟两侧各1.5m	
	小 计	0.008	0.108	0.116		
东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变	架空线路	塔基占地	0.035		0.035	新建铁塔6基
		塔基施工临时占地		0.036	0.036	铁塔占地外扩3~5m
		牵张场占地		0.040	0.040	牵张场2处, 200m ² /处

35kV线路工程		跨越施工临时占地		0.036	0.036	跨越6处, 60m ² /处
		人抬道路占地		0.017	0.017	新修0.17km, 宽1.0m
		小 计	0.035	0.129	0.164	
	电缆线路	电缆沟占地		0.030	0.030	新建电缆沟长0.2km
		电缆沟施工临时占地		0.060	0.060	电缆沟两侧各1.5m
		小 计		0.090	0.090	
合 计		0.035	0.219	0.254		
总 计		0.043	0.327	0.370		
三、工程土石方量 单位: m ³						
项 目	挖方		填方		余土	备 注
	总量	其中表土剥离	总量	其中覆土		
柑坳变~童寺变35kV线路π入110kV东边湾变35kV线路工程	430	106	350	106	80	余土分别在塔基占地范围、电缆沟占地范围内摊平处理
东边湾变~代寺变35kV线路T入110kV东边湾变35kV线路工程	774	184	599	184	175	余土分别在塔基占地范围、电缆沟占地范围内摊平处理
小 计	1204	290	949	290	255	
四、工程房屋拆迁情况 单位: m ²						
不涉及						

2.1.1 柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程

2.1.1.1 线路路径方案

线路从 110kV 东边湾变电站（35kV 配电室 1#、6#间隔）采用电缆向北出线，电缆采用 ZC-YJV22-26/35-1×300 电力电缆，至 35kV 柑童线 21#附近新建 2 基电缆终端塔，由电缆改为架空线路架设。拆除已建 35kV 柑童线 21#水泥杆及相应金具绝缘子。

新建单回电缆线路路径长约 0.2km（2 条单回电缆线路），曲折系数 1.05。新建 2 基单回电缆终端塔（均为转角塔）。全线均位于自贡市富顺县代寺镇境内。详见《线路路径方案图》。

2.1.1.2 交叉跨越

本线路工程主要采用电缆出线，无交叉跨越。

2.1.1.3 铁塔型式及电缆敷设

① 电缆终端塔型式

本工程共使用 2 基电缆终端塔，均为转角塔。具体塔型特性及数量如下。详见铁塔规划一览表。

表 2-2 铁塔型号及数量统计表

序号	铁塔类型	铁塔型号	呼高	数量（基）	根开（m）	单基面积（m ² ）	总占地面积（m ² ）
1	单回转角塔	06B2-J4	21	1	4.43	41	41
2			24	1	4.43	41	41
小 计				2			82

② 电缆敷设

本工程的电缆敷设规模较小，本期利用站内电缆沟 20m，新建直埋通道 200m。参考同地区类似工程的运维情况，确定采用直埋敷设方式，新建电缆通道采用电缆沟敷设，沟底宽 1.2m，高度 1m。详见电缆通道断面图。

2.1.1.4 基础规划

结合本工程具体地形、地貌、地质、气象条件及荷载特点，本线路铁塔采用挖孔桩基础和掏挖基础。详见基础规划一览表。

① 挖孔桩基础（WKJ 型）

针对位于陡坡地形及狭窄的山脊的塔位，在塔腿不能满足要求的特殊情况下，设计了人工挖孔桩基础，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。塔位高差较大时，人工挖孔桩基础可显著减少尖峰方量、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，人工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。WKJ 型基础均为直柱式（圆截面）；与铁塔采用直柱式地脚螺栓连接。

② 掏挖基础（TW 型）

原状土基础采用人工掏挖成型，与大开挖基础相比虽然混凝土指标稍高，但能有效降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌，同时，该型基础能充分利用原状土的特性，提高基础抗拔承载力，减少基础的侧向变形；同时浇制混凝土时不需支模，可提高施工周期，降低施工费用，因此，原状土基础的综合效益优于大开挖基础。但该型基础对地下水位较高、地质破碎、基坑开挖难以成形的塔位不能适用；由于掏挖基础底部扩挖有限，在基础作用力较大、地基承载力不高时，经济性指标会降低。

2.1.2 东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程

2.1.2.1 线路路径方案

线路从 110kV 东边湾变电站（35kV 配电室 2#间隔）采用电缆向东北出线，电缆采用 ZC-YJV22-26/35-1×300 电力电缆，电缆敷设 0.2km 后新建双回终端塔，将电缆改为架空线路架设。途经皂楠咀，跨过福代路，到达坝上土，在已建 35kV 东寺线 13#-14# 档线下新建 1 基塔，接入已建 35kV 东寺线。导线采用 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，地线采用一根 OPGW-70 复合光缆。

新建线路长约 1.6km，全线按双回建设以预留一回线路通道，其中新建架空线路长约 1.4km，新建电缆线路长约 0.2km。新建 6 基双回铁塔，其中双回直线塔 3 基，双回转角塔 3 基。全线均位于自贡市富顺县代寺镇境内。详见《线路路径方案图》。

本线路工程需在 35kV 东寺线 13#-14#线下立塔 T 接。由于导线对地距离大，只需在架线开断时对 35kV 东寺线停电。停电时间短，预计停电 1 天。

2.1.2.2 交叉跨越

本线路工程跨越低压线、通讯线 8 次，一般公路 3 次，跨越物等级低，为一般跨越，可直接停电跨越，无需布设辅助设施。

本线路工程跨越 35kV 电力线 1 次，10kV 线路 5 次，为主要交叉跨越，需布设辅助设施。

2.1.2.3 铁塔型式及电缆敷设

① 铁塔型式

本工程共使用 6 基铁塔，其中直线塔 3 基，转角塔 3 基。具体塔型特性及数量如下。详见铁塔规划一览表。

表 2-3 铁塔型号及数量统计表

序号	铁塔类型	铁塔型号	呼高	数量 (基)	根开 (m)	单基面积 (m ²)	总占地面积 (m ²)	
1	双回直线塔	06B5-Z2	27	1	5.2	52	52	
2			30	2	5.2	52	104	
3	双回转角塔	06B5-SJ4	06B5-SJ2	24	1	5.8	61	61
4			21	1	6.2	67	67	
5			24	1	6.2	67	67	
小 计				6			351	

② 电缆敷设

本工程的电缆敷设规模较小，本期利用站内电缆沟 20m，新建直埋通道 200m。参考同地区类似工程的运维情况，确定采用直埋敷设方式，新建电缆通道采用电缆沟敷设，沟底宽 1.2m，高度 1m。详见电缆通道断面图。

2.1.2.4 基础规划

结合本工程具体地形、地貌、地质、气象条件及荷载特点，采用挖孔桩基础和掏挖基础。基础设计原则、设计类型与柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程基础相同，详见 2.1.1.4 节。详见基础规划一览表。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总布置

2.2.1.1 交通条件

线路工程沿线附近有公路和机耕道可利用，交通运输条件较好。但部分塔位远离道路，需临时开辟人抬道路，以满足人抬或畜力运输要求。柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程拟新修人抬道路 50m（宽 1m），占地面积 0.005hm²。东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程拟新修人抬道路 170m（宽 1m），占地面积 0.017hm²。

2.2.1.2 砂、石材料来源

工程所用块石、碎石及砂料等购买至当地具有开采许可证的料场，沿线有开采许可证的采砂、采石场较多，购买和运输均很方便，并在合同中明确水土流失防治责任由料场开采商负责。

2.2.1.3 施工用水、用电

线路基础施工用水量较少，可就近在塔位附近河流、村庄居民用水取用。

塔基施工用电采用柴油发电机进行供电。

2.2.1.4 施工场地布置

(1) 塔基施工临时占地

线路工程为满足施工期间放置器材、材料及堆放临时土石方等，在每个铁塔周围设置施工临时用地，塔基施工临时占地为铁塔占地外 3~5m 左右的范围，35kV 线路每基塔的施工临时占地面积约为 60m²，柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程塔基施工临时占地面积约为 0.012hm²，东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程塔基施工临时占地面积约为 0.036hm²。

(2) 牵张场设置

为满足施工放线需要，沿线设置牵张场，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，各区域之间用红白三角旗隔开。

线路工程拟设置牵张场 2 处，平均每处面积约 200m²，总占地面积为 0.04hm²。

(3)跨越施工临时占地

柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程主要采用电缆出线，无交叉跨越。

东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程跨越 35kV 电力线、10kV 线路时需布设辅助设施，经统计，线路工程拟设置跨越施工辅助设施共计 6 处，平均每处面积约 60m²，总占地面积为 0.036hm²。

(4)材料站占地

线路工程设集中材料站 1 处以满足线路的施工材料供应要求，材料站租用乡（镇）内带院落的民房，不另占地，使用完后，拆除搭建的临时棚库，不新增水土流失，该面积不计入本方案工程建设区内。此外，每处塔基材料均堆放于塔基施工临时占地范围内，其产生的水土流失及防治纳入塔基施工临时占地区内。

(5)拆除杆塔占地

柑坳变~童寺变 35kV 线路 π 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程拟拆除已建 35kV 柑童线 21#水泥杆及相应金具绝缘子，杆占地约 10m²，拆除杆塔占地面积约 0.001hm²。

(6)电缆沟施工临时占地

电缆线路工程开挖土石方需堆放于电缆沟两侧，留待后期回填。根据其它电缆线路施工现场调查，估算取电缆沟两侧各 1.5m 的区域为电缆沟施工临时占地。

(7)生活区布置

本线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用当地民房即可，无需设置专门的生活区。

(8)弃土（石、渣）场

线路工程产生余土全部于塔基占地、电缆沟占地范围内平摊处理，平摊高度 15~40cm，未单独设置弃土（石、渣）场，减少了新增水土流失。

2.2.2 施工方法与工艺

(1)架空线路

架空线路施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是基础施工期。

①施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备地方建筑材料，设置生产场地、材料站、生活用房、剥离表土等。沿线砂、石均采用当地商品材料。

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，除地形坡度较大的塔基外，大部分塔基的临时堆土就近堆放在塔基施工区内，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。

②基础施工

基础施工流程大体如下：

a 基坑及接地槽开挖，本线路工程塔基基坑开挖深度较浅，一般采用人工原槽开挖，开挖的临时堆土堆放于塔基施工临时占地区；

b 绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材；

c 基坑回填；

d 平整，基坑施工结束后对场地区进行平整，有待进一步的植被恢复措施；

③组塔

当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。

④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。

⑤跨越施工

线路跨越 10kV 及以上线路时，根据与当地电力部门或交通部门协议情况，部分线路需设立脚手架进行跨越，跨越点采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧，架线后拆除脚手架；其余部分线路短暂停电，无需设立脚手架跨越。

土石方及基础施工流程见框图 1、图 2。



图1 土石方施工流程图

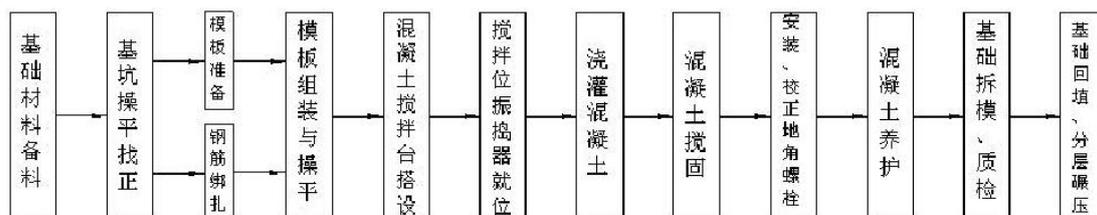


图2 基础工程施工流程图

(2) 电缆线路

电缆线路工程施工主要由下列几个阶段组成：施工准备、测量放样—电缆沟开挖—砂或软土垫层—300mm²铜芯单芯电缆—回填。

施工准备、测量放样—电缆排管管道开挖—混凝土垫层—安放玻璃钢管—绑扎钢筋—浇筑混凝土—回填。

① 施工准备、测量放样

施工前，做好各班组的技术工作，组织各工种负责人熟悉施工图纸，了解施工现场的实际情况，做好职工的安全、质量意识教育；组织施工机具设备进场，并进行检修和试用，确保无故障后，方投入施工中；组织钢管、钢筋、砂石等材料的进场工作，并做好原材料抽检试验工作；根据设计图纸及建设单位提供的座标网与控制点，正确进行管道的测量放样工作，沿线设置好临时水准点。

② 电缆沟开挖

电缆沟槽开挖以机械开挖为主，人工为辅的方法施工，挖掘机挖土至离槽底 0.3m 时停止挖掘，由人工配合挖除并清理好槽底，基槽开挖好后，应及时组织验收，验收合格后及时进行下道工序施工，尽可能减少凉槽时间，施工时掌握天气变化，基槽严禁泡水。

③ 砂或软土垫层

基底平整后回填砂或软土垫层，人工摊铺后，表面用木夯抹平。

④安放单芯电缆

定位安放好单芯电缆，可以采用人工撬入或填原木板用锤子敲入或者用紧线机拉入等方法进行安放。

⑤回填

工程中土方填方施工时必须严格控制回填土的质量，将槽底杂物清理干净，分层夯实，严禁单侧填高，密实度不低于90%，不得回填淤泥、腐植土及杂填土，回填土必须分层整平夯实，管道沟槽开挖出来的杂填土，应及时外运，换粉土或粘土回填，用电动打夯机夯实。挖填深度较大时，要采用分层挖填，并注意安全。

2.3 工程占地

本工程占地面积共约0.37hm²，其中永久占地0.043hm²，临时占地0.327hm²，占地类型包括耕地、草地、公共管理与服务用地，占地区属自贡市富顺县管辖，详见表2-3。

表 2-3 工程占地面积统计表 单位：hm²

项目组成		工程占地性质			工程占地类型				
		永久占地	临时占地	合计	耕地	草地	公共管理与公共服务用地	合计	
柑坳变~童寺变35kV线路π入110kV东边湾变35kV线路工程	电缆线路	塔基占地	0.008		0.008	0.006	0.002		0.008
		塔基施工临时占地		0.012	0.012	0.009	0.003		0.012
		拆除杆塔占地		0.001	0.001			0.001	0.001
		人抬道路占地		0.005	0.005		0.005		0.005
		电缆沟占地		0.030	0.030	0.015	0.015		0.030
		电缆沟施工临时占地		0.060	0.060	0.030	0.030		0.060
	小计	0.008	0.108	0.116	0.060	0.055	0.001	0.116	
东边湾变~代寺变35kV线路T入110kV东边湾变35kV线路工程	架空线路	塔基占地	0.035		0.035	0.026	0.009		0.035
		塔基施工临时占地		0.036	0.036	0.027	0.009		0.036
		牵张场占地		0.040	0.040	0.030	0.010		0.040
		跨越施工临时占地		0.036	0.036	0.016	0.020		0.036
		人抬道路占地		0.017	0.017		0.017		0.017
		小计	0.035	0.129	0.164	0.099	0.065		0.164
	电缆线路	电缆沟占地		0.030	0.030	0.015	0.015		0.030
		电缆沟施工临时占地		0.060	0.060	0.030	0.030		0.060
		小计		0.090	0.090	0.045	0.045		0.090
	合计		0.035	0.219	0.254	0.144	0.110		0.254
总计		0.043	0.327	0.370	0.204	0.165	0.001	0.370	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

(1)剥离原则及区域

本方案拟对塔基区和电缆沟开挖扰动范围占用的耕地、草地进行剥离表土，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，采取就地保护。

(2)剥离厚度

结合施工区域土层厚度、肥沃程度以及后续利用方向（绿化）等确定剥离厚度，项目区表层土相对较厚且分布较均匀，剥离厚度确定为 20~35cm。

(3)保存及保护

本工程剥离表土施工结束后回覆，临时堆存即可。本方案考虑按就近集中统一堆放原则，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。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 2-4 表土平衡分析表

工程名称	位置	占地类型	表土剥离			堆存方式	表土利用			
			面积 (hm ²)	厚度 (cm)	数量 (m ³)		面积 (hm ²)	厚度 (cm)	数量 (m ³)	用途
柑坳变~童寺变 35kV 线路π入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程	塔基区	耕地	0.006	25~35	18	塔基施工临时占地装袋挡护	0.005	36	18	塔基基面绿化恢复
		草地	0.002	20~30	5		0.002	25	5	
		小计	0.008		23		0.007		23	
	电缆沟	耕地	0.015	25~35	45	电缆沟施工临时占地装袋挡护	0.015	30	45	电缆沟表面绿化恢复
		草地	0.015	20~30	38		0.015	25	38	
		小计	0.030		83		0.030		83	
合计			0.038		106		0.037		106	
东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程	塔基区	耕地	0.026	25~35	78	塔基施工临时占地装袋挡护	0.023	34	78	塔基基面绿化恢复
		草地	0.009	20~30	23		0.008	29	23	
		小计	0.035		101		0.031		101	
	电缆沟	耕地	0.015	25~35	45	电缆沟施工临时占地装袋挡护	0.015	30	45	电缆沟表面绿化恢复
		草地	0.015	20~30	38		0.015	25	38	
		小计	0.030		83		0.030		83	
合计			0.065		184		0.061		184	
总计			0.103		290		0.098		290	

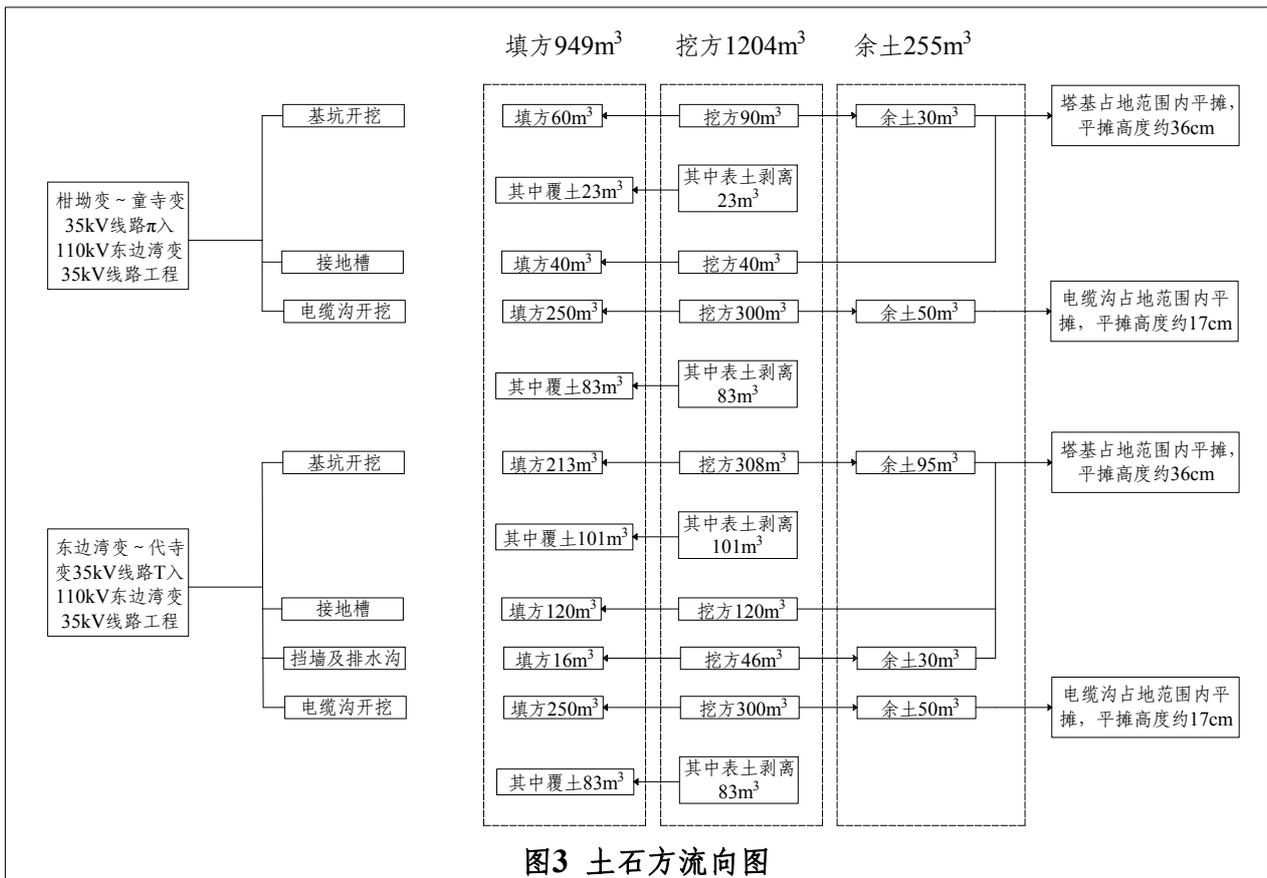
2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程挖方总量为 0.12 万 m³（自然方，下同，其中表土剥离 0.03 万 m³），填方 0.09 万 m³（其中表土利用 0.03 万 m³），余方 0.03 万 m³。其中线路工程架空部分产生余土 0.02 万 m³，在塔基占地范围内平摊，平摊厚度 < 40cm，不影响铁塔安全运行，

亦可减少扰动范围。电缆部分产生余土 0.01 万 m³，在电缆沟占地范围内平摊，平摊厚度 < 20cm，不影响电缆沟安全运行，亦可减少扰动范围。

表 2-5 土石方平衡表 单位：m³

项目组成		挖方		填方		余土	
		总量	其中表土剥离	总量	其中覆土	总量	去向
柑坳变~童寺变 35kV线路π入 110kV东边湾变 35kV线路工程	基坑开挖	90	23	60	23	30	塔基占地范围内平摊，平摊高度约36cm
	接地槽	40		40			
	电缆沟开挖	300	83	250	83	50	电缆沟占地范围内平摊，平摊高度约17cm
	小计	430	106	350	106	80	
东边湾变~代寺变 35kV线路T入 110kV东边湾变 35kV线路工程	基坑开挖	308	101	213	101	95	塔基占地范围内平摊，平摊高度约36cm
	接地槽	120		120			
	挡墙及排水沟	46		16		30	
	电缆沟开挖	300	83	250	83	50	电缆沟占地范围内平摊，平摊高度约17cm
小计	774	184	599	184	175		
合计		1204	290	949	290	255	



2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

本工程不涉及居民拆迁安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2022 年 1 月开工建设，2022 年 12 月完工，项目建设总工期为 12 个月。工期详见表 2-6。

表 2-6 主体工程施工进度表

项目	月份	2022年											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
柑坳变~童寺变35kV线路π入110kV东边湾变35kV线路工程	施工准备												
	电缆施工												
	基础施工												
	铁塔组立及架线												
东边湾变~代寺变35kV线路T入110kV东边湾变35kV线路工程	施工准备												
	基础施工												
	铁塔组立及架线												
	电缆线路施工												

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程线路路径区域地貌主要为中浅丘、中丘地带，鼎新至五宝段呈单独斜山脊，山脊与岩层走向大体重合，山顶宽缓，多呈椭圆状、馒头状，“V”形横沟较发育，海拔高程在 270~430m 之间。

2.7.2 地质

本工程线路路径区域地质构造正处在四川沉降带，川中褶皱带，地质构造简单，未见岩层褶皱与断裂现象，其岩层多以单斜产出为主。根据收集的资料显示，路径区域及其附近无煤矿开采区及其它矿藏区。

全线地质主要以砂岩、泥岩夹砂岩、泥岩为主，未发现滑坡、泥石流、崩塌、塌陷等不良地质现象。线路路径区无构造破碎带和断裂带通过，沿线未发现不良地质作用，区域地质构造稳定，适宜建线路，对地质可不设防。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版），项目区设计基本地震动加速度值为 0.05g，对应的抗震设防

烈度为VII度。

2.7.3 气象

项目区位于自贡市富顺县境内，属亚热带湿润季风型气候。其气候特征是：气候温和，四季分明，降雨丰沛，湿度大。春季气温回升早，夏季炎热，降雨集中，日照多，常有伏旱；秋季降温快，多绵雨；冬季多云雾，雨雪较少，常有冬干春旱现象。

平均气温 17.9℃，极端最高气温 39.9℃，极端最低气温-4.0℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5770℃。多年平均降水量 1017.9mm，多集中在 6~9 月，占全年降雨量的 69~74%，12 月至次年 3 月降雨量少，仅占全年降雨量的 5.5~7%，最大日降雨量可达 177.5mm。相对湿度 77~80%。多年平均日照时数 1159~1293h，日照百分率仅 26~29%，以 7~8 月最高，10 月至次年 2 月最低。多年平均年蒸发量 1037mm，多年平均相对湿度 81%，多年平均风速 1.7m/s，最大风速 18.3m/s。

项目区气候特征值如表 2-7 所示。

表 2-7 工程所在区域气象特征值统计表

气象因子	特征值
年平均气温 (°C)	17.9
极端最高气温 (°C)	39.9
极端最低气温 (°C)	-4.0
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 (°C)	5770
年降水量 (mm)	1017.9
多年平均年蒸发量 (mm)	1037
5年一遇1h最大降水量 (mm)	64.0
5年一遇6h最大降水量 (mm)	91.7
5年一遇24h最大降水量 (mm)	144.1
10年一遇1h最大降水量 (mm)	76.5
10年一遇6h最大降水量 (mm)	112.0
10年一遇24h最大降水量 (mm)	176.0
20年一遇1h最大降水量 (mm)	89.0
20年一遇6h最大降水量 (mm)	131.6
20年一遇24h最大降水量 (mm)	206.8

2.7.4 水文

富顺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 50km 以上，流域面积在 100km² 以上的有 3 条，长 10km 以上，流域面积在 30km²

以上 24 条。

沱江干流富顺河段：境内流长 87km，总水面 32km²。年平均流量 400m³/s 左右，年径流总量 129.3 亿 m³，最大峰量 15200m³/s，最小流量 6.72m³/s。

釜溪河：沱江一级支流，建国前自贡食盐运输之通道，故又称盐井河。源于旭水河、威远河，在自流井凤凰坝汇合后，名釜溪河。该河经自贡市南折由互助镇力和村入县境，在永年镇李家湾汇入沱江，全长 73.3km，县境内长 32km，天然落差 19.1m，平均比降 0.27‰，河道迂回曲折，沿江多系低山浅丘，河谷开阔，岸边多台地，比降平缓极易受沱江洪水倒灌。

旭水河是釜溪河重要的一级支流，发源于九官山余脉，流经荣县县城、龙潭、桥头、贡井区，于自流井区城区上游双河口汇入釜溪河，全长 118km。

本工程沿线主要以丘陵为主，沿线沟系发育，跨越小溪，堰塘较多，新建线路跨旭水河 1 次，两岸立塔一档跨越，拟立塔处高程高于旭水河正常水位约 10m，工程不受旭水河百年一遇洪水影响。

2.7.5 土壤

根据富顺县土壤普查资料，全县土壤共分为 5 个土类，9 个亚类，26 个土属，70 个土种，各种土壤多呈水平带状分布，其中，酸性土占 15.7%，主要分布在低山区和中丘区；中性土占 24.6%，主要分布在中丘区；碱性土占 59.7%，主要分布在低丘平坝区。

项目区土壤类型主要为冲积土和水稻土。

2.7.6 植被

富顺县林地分布在低山，高丘岭埂，在中丘、低丘、平坝地区居民点附近的林盘地有零星分布，森林植被属川南盆地偏湿性常绿阔叶林。自然植被有亚热带常绿阔叶林，低山常绿针叶林、竹林。

全县树种主要有马尾松、杉木、大头茶、川柏及 80 年代后引进的湿地松、火炬松等；壳斗科的栎类、丝栗、樟科的楠木；以及大叶桉、直杆桉、蓝桉、榕树、喜树、女贞、香樟、泡桐、杨树、柑桔、桑树、栎树等。

竹类是富顺县森林资源的一大优势，农村每个院落都分布有慈（黄）竹，近年栽培了大量麻竹，按面积的多少，依次为麻竹、慈竹、硬头黄、刺竹、楠竹等。

林下植被有悬钩子、杜鹃、茅草、蕨类、苔藓等。

据现场勘查，项目区主要以农作物为主，以水稻为主，作物包括小麦、油菜、胡豆、豌豆、玉米、红薯等。项目区林草植被覆盖率达 32.5%。

2.7.7 水土保持敏感区调查

本工程线路路径走向无法避让省级水土流失重点治理区，本方案将按建设类一级防治标准防治，同时提高防治目标值，并采取优化施工工艺和方法，以控制水土流失。

此外，本工程不涉及自然保护区、水功能一级区的保护区和保留区、生态功能保护区、森林公园等需要特殊保护的地区，亦无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、重要湿地等生态敏感与脆弱区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规定，本工程选线水土保持制约性因素分析见下表。

表 3-1 工程建设选线水土保持制约性因素分析

序号	约束性条件	本工程情况	分析评价
1	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	工程所用建筑、建塔材料均在周边合法营运商购买并明确其水土保持责任	符合要求
2	水土流失严重、生态脆弱的地区，应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	本工程所在区域为非生态脆弱区，同时本方案补充设计相关措施，以保护工程区植被	符合要求
3	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防和重点治理区；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。	项目区位于省级水土流失重点治理区内，无法避让，本方案将执行西南紫色土区一级防治标准，同时提高防治目标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理措施	采取措施后符合要求
4	选址（线）必须兼顾水土保持要求，应避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。	已避让	采取措施后符合要求
5	选址（线）应避开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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	工程占地范围内没有监测站、试验站和观测站	符合要求
6	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目方案不予批准	不涉及	符合评审要求

本工程选线不涉及河流两岸、护坡和水库周边的植物保护带；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。鉴于项目区位于省级水土流失重点治理区，本方案将提高防治目标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理措施。本工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等水土保持敏感区域。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

线路工程铁塔设计充分利用地形条件采用全方位长短腿，配合长短柱基础使用，避免大量开方降基面，对地表扰动范围较小，有利于水土保持。工程建设方案符合水土保持要求。

工程占地本着“尽量少用耕地、少占农田”的原则，永久占地面积控制严格，耕地中没有占用土地生产力较好的基本农田等，同时在施工结束后采取一定的复垦措施，对土地生产力影响较小；对于临时占地在使用后尽量恢复至原状，工程占地符合水土保持要求。

工程建设中尽可能利用开挖土石方，将开挖土石方作为回填料使用，减小了土方量及占地面积，降低工程投资和新增水土流失量。线路工程余土在塔基占地范围内、电缆沟占地范围内摊平处理，减少余土堆放额外扰动。但由于各工程开挖、回填施工时序的不同，项目在建设过程中要加强临时堆土的防护措施设计。从水土保持角度分析，土石方调配合理，余土优先考虑就地处置，符合水土保持要求。

本工程不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水，减少裸露时间和裸露面积，减少临时堆土量，对部分临时堆土进行拦挡防护；线路工程施工主要水土流失发生于塔基基础、电缆沟土石方开挖和回填，开挖土石方过程应做到先挡后堆，开挖基础坡面时应先修筑护坡等进行防护，同时在基础施工之前应先修筑排水沟进行排导引流，减少施工过程中水土流失。工程施工方法与工艺符合水土保持要求。

通过对主体工程建设方案、占地情况、土石方工程量、施工方法与工艺方面等进行分析和评价，认为本项目建设方案符合水土保持要求，建设方案与布局合理可行。

3.3 主体工程中具有的水土保持功能分析评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对主体工程设计中的水土保持措施进行界定，主体工程设计的工程措施和植物措施是以防治水土流失为主要目标的措施，界定为水土保持措施，纳入本报告表设计的水土保持防护措施体系，计列其水土保持投资。

本工程铁塔按全方位长短腿设计，既减少水土流失、保护塔基环境，又节约了工程投资。基础选型时优先采用掏挖基础、人工挖孔桩基础，可有效减少开挖土石方量，保护塔基自然地形地貌，减少植被破坏。

另外，主体设计中采取的主要措施分析与评价如下：

(1)塔基占地区

①挡土墙

对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡均采用浆砌块石护坡，对下边坡均采用浆砌块石保坎；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；对位于较陡下边坡的塔腿一般采用毛石混凝土回填基坑。对位于陡坡地形、附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

主体设计线路工程塔基浆砌石挡土墙工程量为 38m³。主体工程设计的塔基挡土墙是主体工程建设的组成部分，主要为了主体工程的安全设计，同时具有水土保持功能，故不应将其界定为水土保持工程的内容。

②塔基排水

为防止上部山坡侧汇水面的雨水及其它地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于山顶或丘脊外，其他塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离≥4m 处），依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。主体设计浆砌石排水沟采用 40cm×40cm 矩形断面，浆砌石砌筑 8m³。

本方案对主体排水沟过流能力校核，采用为 3 年一遇短历时暴雨排水工程设计标准，根据 2.7.3，查得 3 年一遇 1h 暴雨值为 40mm。

a. 坡面洪水设计流量

坡面洪水设计径流量公式：

$$Q_m = 16.67\Phi qF$$

式中：Q——设计径流量（m³/s）；

Φ——径流系数；

q——设计重现期平均 1min 降雨强度（mm/min）；

F——汇水面积（km²）。

根据相关水文气象资料计算并结合工程区实际地形地貌，径流系数Φ取 0.65。根据提供的降雨资料显示项目区内 3 年一遇暴雨平均 1min 内降雨强度为 0.67mm/min。经计算，坡面洪水设计洪峰流量为 0.144m³/s。

b. 排水沟过流能力计算

主体设计排水沟为矩形断面，宽 0.4m、深 0.4m。

截水沟排水能力按明渠均匀流公式计算：

$$A = \frac{Q_b}{C\sqrt{Ri}}$$

式中：A——排水沟的断面面积；

C——谢才系数；

R——水力半径；

i——排水沟坡降，i=1%~4%，此处取 i=0.01。

设计根据实际情况，由下列公式：

$$Q_b = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

式中：n——糙率；

根据经验，浆砌石排水沟糙率一般为 0.017~0.030，此处取正常值，即 0.025。经计算，其 Qb 值为 0.167m³/s，大于设计洪峰流量 0.144m³/s，因此，排水沟尺寸合理。

结论：塔基排水沟疏导基面排水，减少了地表水对基面的冲刷影响，有利于基面挖方边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定，具有良好效果，水土保持功能显著。施工完毕后铁塔表面裸露易造成水土流失，本方案补充植物措施恢复，同时为了给植被尽快恢复创造条件，施工前需剥离表土。

(2)塔基施工临时用地

主要用于堆放临时堆土及各种施工材料。由于各种材料的堆放，占压了原地表，特别是临时堆土的堆放极易引起水土流失，主体工程中没有设计相关防护措施。

结论：为减少施工过程中引起的水土流失，本方案将补充设计相应的防护措施。对临时堆放土体采取土袋挡护、彩条塑料布苫盖等临时措施，对裸露场地铺垫塑料布隔离地表、保护表土资源，施工结束后及时清理地表进行土地整治后，恢复迹地。

(3)拆除杆塔

线路工程拆除已建 35kV 柑童线 21#水泥杆及相应金具绝缘子。主体未考虑杆塔拆除后塔基范围水土保持措施。

结论：本方案建议拆除后塔基区实施清理、平整，后期可以恢复植被。

(4)人抬道路

本工程的人抬道路仅对影响人员通行的少量树木进行砍伐，对不便行走的（坡）地面作局部修整、压实，对原地表扰动相对较小，水土流失程度较轻。

结论：本方案补充施工后期应针对地面损坏程度采取土地整治及植物恢复措施，减少

可能产生的水土流失。

(5) 电缆沟及其施工临时占地

线路工程电缆沟的开挖会对地表产生一定的扰动，对植被造成破坏，主体设计中没有采取其他水保措施，在雨季或暴雨时段，存在水土流失隐患。电缆沟施工临时占地主要用于堆放临时堆土及各种施工材料。由于各种材料的堆放，占压了原地表，特别是临时堆土的堆放极易引起水土流失，主体工程中没有设计相关防护措施。

结论：为减少施工过程中引起的水土流失，本方案将补充设计相应的防护措施。对临时堆放土体采取土袋挡护、彩条塑料布苫盖等临时措施，施工结束后及时清理地表进行土地整治后，恢复迹地。同时为了给植被尽快恢复创造条件，施工前需剥离表土。

综上，线路工程浆砌石排水沟等措施以水土保持功能为主，界定为水土保持措施。主体工程中具有水土保持功能措施工程量及投资详见表 3-2。

表 3-2 主体工程设计的水土保持措施评价分析汇总表

项目	措施		单位	数量	投资（万元）	位置
东边湾变~代寺变 35kV 线路 T 入 110kV 东边湾变 35kV 线路工程	塔基占地区	浆砌石排水沟	m ³	8	0.41	塔基
	小计				0.41	

项目选线及施工工艺，符合水土保持要求。从水土保持角度来看，本项目建设方案无制约性因素限制，方案选择基本合理，主体工程设计中具有一定水土保持功能的设计，能减少建设过程中的水土流失量，整体而言，项目方案可行。

但是，主体工程防护功能和体系不尽完善，工程虽小但从水土保持的角度出发，还应加强水保意识、合理安排施工时序、采用先进施工技术、因时制宜、因地制宜采取各类临时防护措施减少准备期和施工期间的水土流失；补充和完善临时施工占地在使用期采取临时措施处理及使用终了后迹地土地整治、植物措施布设，从全局角度出发纳入本工程的水土保持方案总体设计，以形成水土流失综合防治体系，全面防治原有和新增水土流失。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

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号文），富顺县属沱江下游省级水土流失重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区地处西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据全国土壤侵蚀第二次遥感普查报告和工程沿线市（区）、县水土保持规划等专题报告，并结合工程现场调查，项目区所经区域以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀。土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。工程沿线各行政区水土流失及土壤侵蚀现状详见表 4-1。

表 4-1 项目区水土流失现状统计表 单位： km^2

项目	富顺县		
	面积（ km^2 ）	占幅员面积（%）	
土地总面积	1333	100	
微度侵蚀（不明显侵蚀）	589	44.19	
流失面积	744	55.81	
侵蚀强度及面积	轻度	259	19.43
	中度	363	27.23
	强烈	122	9.15

4.2 水土流失影响因素分析

根据项目组成、工程特性及建设特点，不同的施工区域所具有的水土流失特点也各不相同。造成的水土流失主要产生在土建施工期，水土流失影响因素分析见表 4-2。

表 4-2 水土流失影响因素分析表

影响时段		施工准备及施工期	自然恢复期
流失单元			
线路工程	塔基占地区	塔基基础、基面及排水沟的土石方开挖、回填工程极易发生水土流失，塔基占地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	建成后由于铁塔已组立、护坡、排水沟等措施已完善，但基面仍裸露于外，若不及时恢复植被将新增水土流失
	塔基施工临时占地区	施工器具及材料的堆放将占压地表；塔基占地区临时堆土放置区内，改变了原地表土地利用方式，而增加水土流失量	施工建设完毕后，塔基施工临时占地区已经清理平整，但由于施工的占压，地表植被遭到破坏，土壤抗蚀性降低，与原地貌相比较，易新增水土流失

其他施工临时占地区	施工过程中对其占压，从而破坏地表植被，增加水土流失量	施工结束后，牵张场、跨越施工占地范围已清理、平整，但由于施工占压，地表植被恢复较慢，将新增水土流失
拆除杆塔占地区	杆塔拆除过程扰动地表，而增加水土流失量	施工结束后，拆除杆塔区已清理、平整，但由于施工扰动，地表植被恢复较慢，将新增水土流失
人抬道路占地区	施工过程中，施工材料的运输、人为踩踏等易增加水土流失量	施工结束后，地表仍裸露于外，由于道路处于一定的坡度上，如无植被覆盖，将新增水土流失
电缆沟及其施工临时占地区	电缆沟的土石方开挖、回填工程极易发生水土流失，在一定程度上破坏周围地表、植被，而增加水土流失量	建成后表仍裸露于外，若不尽快恢复植被将新增水土流失

4.3 土壤流失量预测

本工程根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》进行水土流失预测。

水土流失预测基础是在工程建设扰动地表，且不采取水土保持措施等最不利情况下，预测可能造成的土壤流失量及其危害，预测的主要内容如下：

①损坏水土设施单元预测。

②时段预测。

③可能产生的水土流失量预测，包括项目建设区原地貌侵蚀量、施工建设期新增土壤侵蚀量、施工建设期采取各项防治措施后减少水土流失量的预测。

④可能造成水土流危害分析。

4.3.1 预测单元

通过对主体工程设计资料的分析，按照水土流失成因、流失类型和流失强度一致或相近的原则，本方案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，划分预测单元与水土流失防治分区基本一致：塔基占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、拆除杆塔占地区、人抬道路占地区、电缆沟及其施工临时占地区。

4.3.2 预测时段

本工程的建设工期为2022年1月~2022年12月，项目建设总工期为12个月。由于各预测单元施工准备期较短，且施工准备期内容是为主体工程服务的一系列准备工作，因此将施工准备期纳入施工期一并预测，故水土流失预测时段分施工准备及施工期、自然恢复期两个时段。

施工期（含施工准备期）：施工准备及施工期为 2022 年 1 月~2022 年 12 月，经过 1 个完整雨季，按最不利因素进行考虑，水土流失预测时段按 0.5~1.0 年预测。

自然恢复期间，大规模的土建施工活动都已结束，塔基立柱等区域已硬化，基本不产生水土流失，仅绿化区域考虑到植物措施发挥水保作用的滞后性，植被不能立即发挥水保效益，因此仍存在一定的水土流失。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，工程建设期水热条件相对较好，植被恢复较快，自然恢复期取 2a。水土流失预测范围及预测时段详见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测范围及时段划分表

预测单元	生产建设项目土壤流失类型（水力作用）	施工及施工准备期		自然恢复期	
		预测面积（hm ² ）	预测时间（年）	预测面积（hm ² ）	预测时间（年）
塔基占地区	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.043	1.0	0.038	2.0
塔基施工临时占地区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.028	1.0	0.028	2.0
	工程堆积体	0.020	0.5	0.020	2.0
其他施工临时占地区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.076	1.0	0.076	2.0
拆除杆塔占地区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.001	1.0	0.001	2.0
人抬道路占地区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.022	1.0	0.022	2.0
电缆沟及其施工临时占地区	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.060	1.0	0.060	2.0
	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.070	1.0	0.070	2.0
	工程堆积体	0.050	0.5	0.050	2.0
合计		0.370		0.365	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要参考了中科院水利部成都山地灾害与环境研究所提供的四川省土壤侵蚀遥感图以及项目所经区域的水土保持规划，根据现场踏勘结合站区和线路的地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质及管理措施等因子，综合分析确定原地貌土壤侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数背景值约为 835t/km²·a。工程区各预测单元扰动前土壤侵蚀模数背景值见表 4-4。

表 4-4 工程扰动前土壤侵蚀模数背景值表

项目		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)	
线路工程	塔基占地	耕地	0.032	0~5		微度	300	0.10
		草地	0.011	5~8	45~60	轻度	1500	0.17
		小计	0.043				607	0.26
	塔基施工临时占地	耕地	0.036	0~5		微度	300	0.11
		草地	0.012	5~8	45~60	轻度	1500	0.18
		小计	0.048				600	0.29
	其他施工临时占地	耕地	0.046	0~5		微度	300	0.14
		草地	0.03	5~8	45~60	轻度	1500	0.45
		小计	0.076				774	0.59
	拆除杆塔占地	公共管理与公共服务用地	0.001	-		微度	300	0.00
		小计	0.001				300	0.00
	人抬道路占地	草地	0.022	5~8	45~60	轻度	1500	0.33
		小计	0.022				1500	0.33
	电缆沟占地	耕地	0.030	0~5		微度	300	0.09
		草地	0.030	5~8	45~60	轻度	1500	0.45
		小计	0.060				900	0.54
	电缆沟施工临时占地	耕地	0.060	0~5		微度	300	0.18
		草地	0.060	5~8	45~60	轻度	1500	0.90
小计		0.120				900	1.08	
合计		0.370				835	3.09	

4.3.3.2 扰动后土壤流失计算

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整及土石方开挖时，不仅造成裸露地面，而且会改变原地形，形成土体堆积，增大侵蚀扰动表面积，土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)推荐公式计算，土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨）、土地利用、植被情况等实际情况结合导则相关计算公式进行取值，详见表 4-5 和表 4-6。

表 4-5 本工程土壤流失预测计算公式表

生产建设项目土壤流失类型（水力作用）	水土流失量计算公式	备注
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$Myz=RKLySyBETA$	式中Myz为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量(t)，R为降雨侵蚀力因子，K为土壤可蚀性因子，Ly为坡长因子，Sy为坡度因子，B为植被覆盖因子，E为工程措施因子，T为耕作措施因子，A为计算单元的水平投影面积。
地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$Myd=RKydlLySyBETA$	式中Kyd=NK，Myd为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量(t)，Kyd为地表翻扰后土壤可蚀性因子，N为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，可取2.13，其他同上。
上方无来水工程堆积体	$Mdw=XRgdwLdwSdwA$	式中Mdw为上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量(t)，X为工程堆积体形态因子，无量纲，R为降雨侵蚀力因子，Gw为上方无来水工程堆积体土石质因子，Lw为上方无来水

		工程堆积体坡长因子，无量纲， S_{dw} 为上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。
--	--	--

表 4-6 本工程施工期计算单元土壤流失因子取值表

行政区土壤流失因子	富顺县
降雨侵蚀力因子R	5166.3
土壤可蚀性因子K	0.0071
坡长因子Ly	塔基区取7m，塔基施工场地取10m，牵张场场地取20m，跨越施工场地取10m，拆除杆塔塔取2m，人抬道路取30m，电缆沟取30m
坡度因子Sy	各类型地表坡度取值见表4-4
植被覆盖因子B	农地B取1，采取草地或灌木地B取0.516~0.614
工程措施因子E	E均取1
耕作措施因子T	农地 $T=T_1 \times T_2 = 0.499 \times 0.42 = 0.2096$ ，非农地T取1
计算单元宽度 ω	塔基区 ω 取8m，塔基施工场地 ω 取5m，牵张场场地 ω 取10m，跨越施工场地 ω 取6m，拆除杆塔 ω 取5m，人抬道路 ω 取1m，电缆沟 ω 取1.5m
工程堆积体土石质因子	壤土

4.3.4 预测结果

(1) 扰动地表、损毁植被面积预测

通过查阅主体工程可研资料，利用设计图纸、施工布置和安排，结合实地调查，分区确定扰动地表面积。

本工程扰动地表面积为项目征占地面积，即 0.37hm^2 ，损毁植被面积 0.165hm^2 。

(2) 工程建设中产生的弃渣量预测

本工程挖方总量为 0.12 万 m^3 （自然方，下同，其中表土剥离 0.03 万 m^3 ），填方 0.09 万 m^3 （其中表土利用 0.03 万 m^3 ），余方 0.03 万 m^3 。其中线路工程架空部分产生余土 0.02 万 m^3 ，在塔基占地范围内平摊；电缆部分产生余土 0.01 万 m^3 ，在电缆沟占地范围内平摊。

(3) 可能造成水土流失量预测

根据 4.3.3 中土壤类型划分、计算公式、土壤流失因子及参数取值，分类型分时段进行水土流失预测。本工程水土流失预测结果汇总见表 4-7~4-10。

表 4-7 施工期各区域地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量预测

预测单元	地类	坡度(°)	行政区划	流失面积 A (hm ²)	Myd (t)	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	预测时段 (a)
塔基占地	耕地	0~5	富顺县	0.032	0.37	5166.3	0.0151	0.7298	0.98	1.000	1.00	0.2096	1.0
		小计		0.032	0.37								
	草地	5~8	富顺县	0.011	0.54	5166.3	0.0151	0.5916	1.72	0.614	1.00	1.0000	1.0
		小计		0.011	0.54								
	合计			0.043	0.91								
电缆沟占地	耕地	0~5	富顺县	0.030	0.54	5166.3	0.0151	1.1293	0.98	1.000	1.00	0.2096	1.0
		小计		0.030	0.54								
	草地	5~8	富顺县	0.030	3.04	5166.3	0.0151	1.2247	1.72	0.614	1.00	1.0000	1.0
		小计		0.030	3.04								
	合计			0.060	3.58								
总计				0.103	4.49								

表 4-8 施工期各区域植被破坏型一般扰动地表土壤流失量预测

预测单元	地类	坡度(°)	行政区划	流失面积 A (hm ²)	Myz (t)	R	K	Ly	Sy	B	E	T	预测时段 (a)
塔基施工临时占地	耕地	0~5	富顺县	0.021	0.13	5166.3	0.0071	0.8123	0.98	1.000	1.00	0.2096	1.0
		小计		0.021	0.13								
	草地	5~8	富顺县	0.007	0.19	5166.3	0.0071	0.7071	1.72	0.614	1.00	1.0000	1.0
		小计		0.007	0.19								
合计			0.028	0.32									
其他施工临时占地	耕地	0~5	富顺县	0.046	0.34	5166.3	0.0071	1.0000	0.98	1.000	1.00	0.2096	1.0
		小计		0.046	0.34								
	草地	5~8	富顺县	0.030	1.17	5166.3	0.0071	1.0000	1.72	0.614	1.00	1.0000	1.0
		小计		0.030	1.17								

	合 计			0.076	1.51								
拆除杆塔占地	公共管理与公共服务用地	-	富顺县	0.001	0.00	5166.3	0.0071	0.6310	0.05	0.614	1.00	1.0000	1.0
		小 计		0.001	0.00								
人抬道路占地	草地	5~8	富顺县	0.022	1.05	5166.3	0.0071	1.2247	1.72	0.614	1.00	1.0000	1.0
		小 计		0.022	1.05								
电缆沟施工临时占地	耕地	0~5	富顺县	0.035	0.30	5166.3	0.0071	1.1293	0.98	1.000	1.00	0.2096	1.0
		小 计		0.035	0.30								
	草地	5~8	富顺县	0.035	1.67	5166.3	0.0071	1.2247	1.72	0.614	1.00	1.0000	1.0
		小 计		0.035	1.67								
	合 计			0.070	1.96								
总 计				0.197	4.84								

表 4-9 施工期上方无来水工程堆积体土壤流失量预测

预测单元	地类	坡度(°)	行政区划	流失面积A (hm ²)	Mdw (t)	X	R	Gdw	Ldw	Sdw	预测时段(a)
塔基施工临时占地	耕地	0~5	富顺县	0.015	0.12	0.92	5166.3	0.0167	1.5497	0.1348	0.5
		小 计		0.015	0.12						
	草地	5~8	富顺县	0.005	0.03	0.92	5166.3	0.0061	1.5497	0.2421	0.5
		小 计		0.005	0.03						
合 计			0.020	0.15							
电缆沟施工临时占地	耕地	0~5	富顺县	0.025	0.06	0.92	5166.3	0.0167	0.4672	0.1348	0.5
		小 计		0.025	0.06						
	草地	5~8	富顺县	0.025	0.04	0.92	5166.3	0.0061	0.4672	0.2421	0.5
		小 计		0.025	0.04						
	合 计			0.050	0.10						
总 计				0.070	0.25						

表 4-10 施工准备及施工期可能造成水土流失量汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	原地貌水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
塔基占地区	0.043	1.0	607	0.26	0.91	0.65
塔基施工临时占地区	0.048	1.0	600	0.29	0.47	0.18
其他施工临时占地区	0.076	1.0	774	0.59	1.51	0.92
拆除杆塔占地区	0.001	1.0	300	0.00	0.00	0.00
人抬道路占地区	0.022	1.0	1500	0.33	1.05	0.72
电缆沟及其施工临时占地区	0.180	1.0	900	1.62	5.65	4.03
合计	0.370			3.09	9.59	6.50

自然恢复期因塔基立柱硬化,不再产生水土流失,自然恢复期预测面积为 0.365hm²,水土流失预测结果见表 4-11~4-12。

表 4-11 自然恢复期可能造成水土流失量表

预测单元	地类	坡度 (°)	行政区划	流失面积A (hm ²)	Myz (t)	R	K	Ly	Sy	B	E	T	预测时段 (a)
塔基占地	耕地	0~5	富顺县	0.028	1.48	5166.3	0.0071	0.7298	0.98	1	1	1	2
		小计		0.028	1.48								
	草地	5~8	富顺县	0.010	0.04	5166.3	0.0071	0.5916	1.72	0.05	1	1	2
		小计		0.010	0.04								
合计				0.038	1.51								
塔基施工临时占地	耕地	0~5	富顺县	0.036	2.09	5166.3	0.0071	0.8123	0.98	1	1	1	2
		小计		0.036	2.09								
	草地	5~8	富顺县	0.012	0.05	5166.3	0.0071	0.7071	1.72	0.05	1	1	2
		小计		0.012	0.05								
合计				0.048	2.15								
其他施工临时占地	耕地	0~5	富顺县	0.046	3.29	5166.3	0.0071	1	0.98	1	1	1	2
		小计		0.046	3.29								
	草地	5~8	富顺县	0.030	0.19	5166.3	0.0071	1	1.72	0.05	1	1	2
		小计		0.030	0.19								

	合 计			0.076	3.48									
拆除杆塔占地	公共管理与公共服务用地	-	富顺县	0.001	0.01	5166.3	0.0071	0.6310	0.28	1	1	1	2	
		小 计		0.001	0.01									
人抬道路占地	草地	5~8	富顺县	0.022	0.34	5166.3	0.0071	1.2247	1.72	0.1	1	1	2	
		小 计		0.022	0.34									
电缆沟占地	耕地	0~5	富顺县	0.030	0.24	5166.3	0.0071	1.1293	0.98	0.1	1	1	2	
		小 计		0.030	0.24									
	草地	5~8	富顺县	0.030	0.23	5166.3	0.0	1.2247	1.72	0.05	1	1	2	
		小 计		0.030	0.23									
	合 计			0.060	0.47									
				0.060	0.48	5166.3	0.0071	1.1293	0.98	0.1	1	1	2	
电缆沟施工临时占地	耕地	0~5	富顺县	0.060	0.48	5166.3	0.0071	1.1293	0.98	0.1	1	1	2	
		小 计		0.060	0.48									
	草地	5~8	富顺县	0.060	0.46	5166.3	0.0071	1.2247	1.72	0.05	1	1	2	
		小 计		0.060	0.46									
合 计			0.120	2.01										
总 计			0.365	9.98										

表 4-12 自然恢复期可能造成水土流失量汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀年限 (a)	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	背景流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
塔基占地区	0.038	2	500	0.38	1.51	1.13
塔基施工临时占地区	0.048	2	500	0.48	2.15	1.67
其他施工临时占地区	0.076	2	500	0.76	3.48	2.72
拆除杆塔占地区	0.001	2	500	0.01	0.01	0.00
人抬道路占地区	0.022	2	500	0.22	0.34	0.12
电缆沟及其施工临时占地区	0.180			1.85	2.49	0.64
合 计	0.365			3.70	9.98	6.28

本工程水土流失预测量汇总见表 4-13。

表 4-13 本工程可能造成水土流失量汇总分析表 单位: t

预测单元	施工及施工准备期水土流失量			自然恢复期水土流失量			合计		
	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增
塔基占地区	0.26	0.91	0.65	0.38	1.51	1.13	0.64	2.42	1.78
塔基施工临时占地区	0.29	0.47	0.18	0.48	2.15	1.67	0.77	2.62	1.85
其他施工临时占地区	0.59	1.51	0.92	0.76	3.48	2.72	1.35	4.99	3.64
拆除杆塔占地区	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00
人抬道路占地区	0.33	1.05	0.72	0.22	0.34	0.12	0.55	1.39	0.84
电缆沟及其施工临时占地区	1.62	5.65	4.03	1.85	2.49	0.64	3.47	8.13	4.66
合计	3.09	9.59	6.50	3.70	9.98	6.28	6.79	19.57	12.78

从上述表中可得出，本工程建设期及自然恢复期在不采取任何水土保持措施的前提下，可能造成的水土流失量为 20t，新增水土流失量为 13t。其中预测时段内电缆沟及其施工临时占地区新增水土流失量最大，约 5t，占新增水土流失总量的 36.5%，其次是其他施工临时占地区、塔基施工临时占地区、塔基占地区。

预测时段内施工准备及施工期是水土流失产生的主要时段，扰动后新增水土流失量 7t，占新增水土流失总量的 50.8%，因此施工期（含施工准备期）流失强度大，应作为本工程水土流失重点防治及重点监测时段，电缆沟及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、塔基占地区作为本工程防治和监测的重点区域。

4.4 水土流失危害分析

输变电工程水土流失的危害集中表现在原地表耕作层和植被遭到破坏，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，铁塔基础、电缆沟等开挖、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，临时堆土堆放期间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

本工程占地范围占用耕地、草地，不涉及基本农田，施工结束后对临时占用的耕地进行复耕，对土地生产力影响较小。

施工过程仍需注意规范施工，乱堆弃渣、乱修临时建筑物或挤占土地，减少土地资源的浪费。

(2)对河流行洪、防洪影响分析

工程施工过程中，变电站余土综合利用，临时堆土集中堆放于铁塔周围，不会直接倾倒入附近沟道内，造成洪涝灾害影响小。

因此，通过规范施工不会对项目区河流行洪产生影响。

(3)对可能形成泥石流危险性的分析

项目区已避开滑坡、泥石流等不良地质作用。只要施工中注重拦挡措施的布置及施工结束后的植被恢复，无产生泥石流的可能。

(4)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。

(5)对周边环境可能造成的影响分析

本工程的建设对周边影响范围较小，施工中加强防护措施，严格控制扰动范围，减少对周边环境的破坏。

(6)对水资源的影响分析

总体来说，输变电工程用水量不大，对水资源影响较小。

因铁塔立柱等硬化地表，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。

4.5 指导性意见

(1)水土流失防治措施布设

从上述预测可以看出本工程水土流失主要来源于电缆沟及其施工临时占地区、塔基占地区、塔基施工临时占地区，因此上述区域将作为本方案的重点防治部位。工程区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，降水是工程区水土流失的主要自然因素，水土保持防护措施的布置应尽可能完善项目区排水设施，增大地表林草覆盖率，采取工程措施和植物措施相结合，另外还应该充分考虑工程施工过程中的临时防护措施。

(2)对施工进度安排的意见

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，土建施工应避免大雨及大风天气施工，需加强临时预防措施。防治措施应与主体工程同步进行，临时堆土堆放过程中加强临时挡护，此外，植物措施应结合主体工程施工进度的安排分期实施。

(3)对水土保持监测的指导性意见

由水土流失预测分析可知，本方案建设期及自然恢复期水土流失重点监测区域为电缆沟及其施工临时占地区、塔基占地区、塔基施工临时占地区。

综上，在本项目建设及生产过程中，可采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合，有效控制因项目建设引起的新增水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本工程地形地貌总体上为丘陵区，因此一级防治分区直接按工程布局 and 施工区造成水土流失的主导因子的相似性进行分区，本工程直接划分为塔基占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、拆除杆塔占地区、人抬道路占地区、电缆沟及其施工临时占地区。

水土流失防治分区划分结果详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表 单位: hm²

防治分区	防治责任范围		
	永久占地	临时占地	小 计
塔基占地区	0.043		0.043
塔基施工临时占地区		0.048	0.048
其他施工临时占地区		0.076	0.076
拆除杆塔占地区		0.001	0.001
人抬道路占地区		0.022	0.022
电缆沟及其施工临时占地区		0.180	0.180
小 计	0.043	0.327	0.370

5.2 措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项目建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。水土保持防治措施体系见下表。

表 5-2 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	措施类型	防治措施	备注
塔基占地区	工程措施	浆砌石排水沟	主体设计
		表土剥离	方案设计
		土地整治	方案设计
		覆土	方案设计
	植物措施	绿化	方案设计
塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	方案设计
		复耕	方案设计
	临时措施	土袋挡护、彩条塑料布遮盖、铺彩条塑料布	方案设计
	植物措施	绿化	方案设计
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	方案设计
		复耕	方案设计

	植物措施	绿化	方案设计
拆除杆塔占地区	工程措施	土地整治	方案设计
	植物措施	绿化	方案设计
人抬道路占地区	工程措施	土地整治	方案设计
	植物措施	绿化	方案设计
电缆沟及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离	方案设计
		土地整治	方案设计
		覆土	方案设计
		复耕	方案设计
	临时措施	土袋挡护、彩条塑料布遮盖	方案设计
	植物措施	绿化	方案设计

5.3 分区措施布设

5.3.1 塔基占地区

(1) 工程措施

主体设计措施

浆砌石排水沟：线路主要处于丘陵区，斜坡的塔基表面回填成斜面，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统，排水沟均采用浆砌块石排水沟。线路工程共砌筑浆砌石排水沟 8m^3 ，断面尺寸 $0.4\times 0.4\text{m}$ 。

水保新增措施

表土剥离：施工结束后将对本工程塔基占地区播撒草籽进行绿化，为满足绿化要求，需对塔基占地区预先剥离一定量的表土，留待后期绿化用土。表土剥离厚度考虑 $0.20\sim 0.35\text{m}$ ，整个线路工程塔基占地区剥离表土的面积 0.043hm^2 ，共剥离表土 124m^3 。

土地整治、覆土：塔基施工结束后对塔基占地区进行土地整治，整治后覆土绿化。土地整治包括清理场地和整地，以利于占地区域植被恢复。

场地清理：清理并收集塔基占地区建筑垃圾，对开挖动土区域进行坑凹回填，整平改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，翻地宜深，多在 $20\sim 35\text{cm}$ 。整地可以改善土壤理化性状，为植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件。

通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。塔基占地区扣除塔基立柱硬化面积约 0.005hm^2 后，共计土地整治面积 0.038hm^2 。整地后覆盖预先剥离的表土 124m^3 ，将土地翻松、耙碎，方可进行植物措施布设。

(2) 植物措施

绿化：施工结束后在塔基占地区撒播草籽，草籽选择狗牙根，草籽撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化面积为 0.038hm^2 ，撒播量 3.8kg 。

5.3.2 塔基施工临时占地区

该区主要是塔基周围施工用地，该区域的水保措施主要是针对施工中的原材料、器材、开挖土石方堆放占压和剥离表土临时堆放扰动地表破坏植被而产生的水土流失。

(1)工程措施

土地整治、复耕：在施工结束后应及时拆除及清理施工混凝土废弃物和多余的砂石料、拆除临建设施等，并翻松土地，以利于占地区域的土地恢复，对原占用耕地的进行复耕恢复土地生产力。土地整治内容同 5.3.1。土地整治面积 0.048hm^2 ，复耕面积 0.036hm^2 。

(2)临时措施

土袋挡护、彩条塑料布遮盖、铺彩条塑料布：由于塔基占地区剥离的表土和开挖出的土石方临时堆放于本区，为降低水土流失量，采用双层单排土袋及彩条塑料布进行防护，土袋规格为 550mm （长） \times 350mm （宽） \times 150mm （高），单个土袋装土量为 0.03m^3 。同时为了保护地表，对塔基施工临时占地范围内铺设彩条塑料布进行垫底隔离。彩条塑料布用量按可重复使用折算，经估算，塔基施工临时占地区需使用土袋 183 个，装土 5.5m^3 ，使用彩条塑料布 290m^2 。

(3)植物措施

绿化：在施工结束后，对塔基施工临时占地占用草地部分进行植草绿化。草籽选择狗牙根，草籽撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。绿化面积为 0.012hm^2 ，撒播草籽量 1.2kg 。

5.3.3 其他施工临时占地区

其他施工临时占地区包括包括牵张场占地和跨越施工占地，这些临时占地均为轻微人为扰动，使用时间短，且在施工使用过程中已采取了相应的预防保护措施，不会对土地造成大面积土壤流失。因此，本方案重点设计施工结束后的迹地恢复措施，形成水土流失综合防治体系。

(1)工程措施

土地整治、复耕：在施工结束后，施工单位应及时拆除及清理施工临时建筑及废弃物，并翻松土地，以利于占地区域的土地恢复，对原占用耕地的进行复耕恢复土地生产

力。土地整治内容同 5.3.1。土地整治面积 0.076hm^2 ，复耕面积 0.046hm^2 。

(2)植物措施

绿化：在施工结束后，对其他施工临时占地占用草地部分进行植草绿化。草籽选择狗牙根，草籽撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。绿化面积为 0.03hm^2 ，撒播草籽量 3.0kg 。

5.3.4 拆除杆塔占地区

该区域为杆塔拆除区，无土建活动，施工扰动较小，施工结束后进行场地清理平整，采取撒草绿化方式对施工占压、踩踏破坏地表区域恢复迹地。

(1)工程措施

土地整治：施工结束后进行土地整治，包括清理场地、整地等方面，以利于占地区域的土地恢复。场地清理及整地内容同 5.3.1。土地整治面积 0.001hm^2 。

(2)植物措施

绿化：施工结束后，对拆除铁塔占地扰动破坏区域进行植草绿化。草籽选择狗牙根，草籽撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。绿化面积为 0.001hm^2 ，撒播草籽量 0.1kg 。

5.3.5 人抬道路占地区

(1)工程措施

土地整治：人抬道路使用过程中主要是人力或畜力运输对地面造成的踩踏，地面容易出现板结现象或形成坑凹，施工结束后应对其进行土地整治，对板结的表层地坪进行翻松整地，翻松表层土 $20\sim 30\text{cm}$ ；形成坑凹的，填凹削凸进行平整。土地整治面积为 0.022hm^2 。

(2)植物措施

绿化：在施工结束后对人抬道路占地进行迹地恢复，对占用的草地进行植草绿化。草籽选择狗牙根，草籽撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。绿化面积为 0.022hm^2 ，撒播草籽量 2.2kg 。

5.3.6 电缆沟及其施工临时占地区

(1)工程措施

表土剥离：本区需要进行电缆沟开挖，为保护珍贵的表土资源同时满足电缆施工结束后绿化覆土需要，方案设计对电缆沟开挖区域预先进行表土剥离，剥离的表土临时堆放于电缆沟两侧施工作业面并加以临时防护。表土剥离厚度 $20\sim 35\text{cm}$ ，剥离面积

0.06hm²，共剥离表土 166m³。

土地整治、覆土、复耕：施工结束后对电缆沟及其施工临时占地区进行土地整治（场地清理及整地内容同 5.3.1），整治后覆土绿化，并对原占用耕地的进行复耕恢复土地生产力。整治面积 0.18hm²，覆土工程量为 166m³，复耕 0.09hm²。

(2)临时措施

土袋挡护、彩条塑料布遮盖：由于剥离的表土和电缆沟开挖出的一般土石方临时堆放于本区，为降低水土流失量，采用单层单排土袋及彩条塑料布进行防护，土袋规格为 550mm（长）×350mm（宽）×150mm（高），单个土袋装土量为 0.03m³。经估算，电缆沟及其施工临时占地区需使用土袋 92 个，装土 2.7m³，使用彩条塑料布 190m²。

(3)植物措施

绿化：施工结束后在电缆沟及其施工临时占地区撒播草籽，绿化面积为 0.09hm²。草籽选择狗牙根，草籽撒播密度为 100kg/hm²，撒播量 9.0kg。

项目水土保持工程量汇总见下表。

表 5-3 水土保持措施及工程量汇总表

措施类型		水保措施	单位	塔基占地区	塔基施工临时占地区	其他施工临时占地区	拆除杆塔占地区	人抬道路占地区	电缆沟及其施工临时占地区	合计
主体已列	工程措施	浆砌石排水沟	m ³	8						8
方案新增	工程措施	表土剥离	m ³	124					166	290
		土地整治	hm ²	0.038	0.048	0.076	0.001	0.022	0.18	0.365
		覆土	m ³	124					166	290
		复耕	hm ²		0.036	0.046			0.09	0.172
	临时措施	彩条塑料布	m ²		290				190	480
		土袋	个		183				92	275
			m ³		5.5				2.7	8.2
	植物措施	种草面积	hm ²	0.038	0.012	0.03	0.001	0.022	0.09	0.193
草籽量		kg	3.8	1.2	3.0	0.1	2.2	9	19.3	

5.4 施工要求

(1) 根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设、土石方工程施工进度相适应，及时防治新增水土流失。

(2) 坚持以“预防为主，防治结合”的原则，做到边施工、边防护，严格控制施工过程中的水土流失。

(3) 与主体工程相互配合、优化，在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减小临时工程量。

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，包括项目永久占地和临时占地区域，即 0.37hm²，监测时段从施工准备期（2022 年 1 月）至设计水平年（2023 年 12 月）结束，并在施工准备期应进行本底值监测。

水土保持监测分区与水土流失防治分区基本一致，将本工程分为 6 个监测单元（塔基占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、拆除杆塔占地区、人抬道路占地区、电缆沟及其施工临时占地区）。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，并结合《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）文件相关要求，确定本项目水土保持监测内容包括水土流失自然影响因素、全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害。

(1) 水土流失自然影响因素监测

气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；

(2) 扰动土地情况监测

项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地（永久、临时占地）和水土流失防治责任范围变化情况；项目余土（石、渣）量及堆放方式。

(3) 水土流失状况监测

水土流失类型、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。

(4) 水土流失防治成效监测

工程措施的类型、数量、分布和完好程度；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施的类型、数量和分布；主体工程 and 各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

(5) 水土流失危害监测

水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；对输变电工程造成的危害；生产建设项目造成的崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对生态保护区和江河湖泊的危害等。

6.2.2 监测方法

本工程为线型项目，地处丘陵区，线路工程长度 $<20\text{km}$ ，工程规模较小，根据项目实际情况，本方案建议采用实地量测与资料分析相结合的方法。

6.2.2.1 实地测量

对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量，余土数量及堆放面积等项目的监测采用实地调查结合设计资料分析的方法进行；工程建设对工程区及周边地区可能造成经济、社会发展的影响等水土流失危害的评价采用实地调查结合实地量测等方法进行；对防治措施的数量和质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及各项措施的拦渣保土效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

(1) 防护措施效果及稳定性监测：按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T1577-2008）规定进行测算。扰动土地面积及治理情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、渣土防护率等效益通过调查监测法进行。

(2) 巡查监测

随着工程施工进度变化，场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化，因此，监测中总有死角存在，常采用巡查的方法进行全面调查。所谓巡查，简而言之就是巡视调查，按照一定的频率，对本工程水土保持监测范围的角角落落进行检查，调查水土流失及其防治状况，分析水土流失防治成效及其存在问题，为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。

6.2.2.2 资料分析

通过整理已有主体工程设计资料、水土保持方案设计资料以及搜集到的其他相关资料，采用分析、统计、计算的方法获取结果。资料分析法可用于水土流失背景值、水土流失范围、水土流失危害区域、水土保持措施分布及数量等的初步确定，但分析结果均需结合实地调查或地面观测进行验证，以实际测得的真实结果为准，另外，水土保持效益监测指标多是通过前期所获取的监测资料进行分析，采用相应的公式计算所得。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）要求，本工程监测频次如下：

(1) 水土流失影响因素监测频次

地表扰动情况、水土流失防治责任范围监测每月监测 1 次。

(2) 水土流失状况监测频次

① 水土流失类型及形式监测每年应不少于 1 次；

② 水土流失面积监测每季度应不少于 1 次；

③ 土壤侵蚀强度在监测期末 1 次，在施工期每年应不少于 1 次；

④ 土壤流失量监测至少每月监测 1 次，雨季时加测。

(3) 水土流失危害监测频次

水土流失危害的面积、其他指标和危害程度每月监测 1 次。

(4) 水土保持措施监测频次

① 植物措施每季度监测 1 次；

② 工程措施每季度应不少于 1 次。

6.3 监测点位布设

监测点位布设应遵循如下原则：①代表性的原则。不同水土流失类型区均应布设监测点位，对比观测原地貌与扰动后地貌之间应有可比性，不同分区相应部位选择一个即可。②方便的原则。尽量做到交通方便，便于管理。③少受干扰的原则。尽量避开人为活动的干扰。

根据以上原则和水土流失预测综合分析，本方案选定 3 个监测点分别布设在线路电缆沟及其施工临时占地区、其他施工临时占地区和塔基占地区。

表 6-1 水土保持监测点位布置表

监测点位	监测区域	监测内容	监测方法
1#	电缆沟及其施工临时占地区	扰动土地情况监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测	实地量测、资料分析
2#	其他施工临时占地区	扰动土地情况监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测	实地量测、资料分析
3#	塔基占地区	扰动土地情况监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测	实地量测、资料分析

6.4 实施条件和成果

监测人员、设施和设备：本方案计划配备 2 名水土保持监测人员，其中一人为监测小组组长，负责整个监测过程。监测人员要定期进行水土保持监测工作，主要工作内容就是使用不同的调查方法获得监测数据，根据获得的监测数据编报监测报告。监测设备包括电子天平、皮尺、钢卷尺、雨量计、植被调查设备（测高仪、坡度仪、测绳）、GPS、电脑、摄像机等。

监测成果：建设单位应委托具有技术力量的单位开展水土保持监测工作，也可由建设单位自行开展。监测成果应包括监测实施方案、监测报告、监测图件、数据表（册）、影像资料等。

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项重要内容，其估算原则、价格水平年与主体工程一致，不足部分按《水土保持概（估）算编制规定》、相关行业标准和当地现行价计列；

(2)本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和水保方案新增投资两部分，对已计入主体工程具有水土保持功能的措施费用（含相应的工程监理费用），计入本方案水保总投资中；

(3)主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致，植物工程单价依据当地价格水平确定。人工工日单价：线路定额技术工人工单价 60 元/工日，普通工 35 元/工日；工程措施人工单价为 8.52 元/工时，植物措施人工单价为 5.87 元/工时。本方案单价计算扩大系数为 10%；

(4)该工程水土保持设施的投资估算水平年确定为 2021 年第四季度。

2、编制依据

(1)主体工程投资估算资料；

(2)《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总[2003]67 号文）；

(3)《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2014]1041 号文）；

(4)四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定；

(5)《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670 号）；

(6)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概（估）算编制规定>相应调整办法》的通知（川水函[2019]610 号）。

7.1.2 编制说明及估算成果

1、编制说明

该工程的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分施工临时工程及第四部分独立费用。另外，还包括基本预备费和水土保持补偿费等。

表 7-1 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	费率名称	工程措施(%)	植物措施(%)
1	其他直接费	1.5	1.0
2	现场经费	5.0	4.0
3	间接费	6.5、9.5	6.5
4	企业利润	7.0	7.0
5	税金	9	9

2、编制结果

本项目水土保持总投资 21.25 万元，其中主体工程已列投资 0.41 万元，水保方案新增投资 20.84 万元。水土保持总投资中，工程措施 2.19 万元，植物措施 0.19 万元，临时措施投资 0.44 万元，独立费用 16.06 万元（含水土保持监测费 4.50 万元），基本预备费 1.89 万元，水土保持补偿费 0.48 万元（按 1.3 元/m² 计算）。

工程水土保持投资见下表。

表 7-2 水土保持投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资					小计	主体已有水保措施投资	合计
		建安	植物措施费		独立费用				
		工程费	植物栽植费	苗木费	设备费	其它费用			
一	第一部分：工程措施	1.78					1.78	0.41	2.19
1	塔基占地区	0.32					0.32	0.41	0.73
2	塔基施工临时占地区	0.20					0.20		0.20
3	其他施工临时占地区	0.28					0.28		0.28
4	拆除杆塔占地区	0.00					0.00		0.00
5	人抬道路占地区	0.04					0.04		0.04
6	电缆沟及其施工临时占地区	0.94					0.94		0.94
二	第二部分：植物措施		0.07	0.12			0.19		0.19
1	塔基占地区		0.02	0.02			0.04		0.04
2	塔基施工临时占地区		0.00	0.01			0.01		0.01
3	其他施工临时占地区		0.01	0.02			0.03		0.03
4	拆除杆塔占地区		0.00	0.00			0.00		0.00
5	人抬道路占地区		0.01	0.01			0.02		0.02
6	电缆沟及其施工临时占地区		0.03	0.06			0.09		0.09
三	第三部分：施工临时工程	0.44					0.44		0.44
1	塔基施工临时占地区	0.25					0.25		0.25
2	电缆沟及其施工临时占地区	0.14					0.14		0.14
3	其他临时工程	0.05					0.05		0.05
四	第四部分：独立费用				0.50	15.56	16.06		16.06
1	建设管理费					0.06	0.06		0.06
2	水土保持监理费					2.00	2.00		2.00
3	水土保持监测费				0.50	4.00	4.50		4.50
4	科研勘测设计费					4.50	4.50		4.50
5	水土保持设施验收报告编制费					5.00	5.00		5.00

	第一至第四部分合计	2.22	0.07	0.12	0.50	15.56	18.47	0.41	18.88
五	基本预备费						1.89		1.89
六	水土保持补偿费						0.48		0.48
七	水土保持工程总投资						20.84	0.41	21.25

表 7-3 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分: 工程措施				2.19
1	塔基占地区				0.73
	主体已有水保措施				0.41
	浆砌石排水沟	m ³	8	512.50	0.41
	方案新增水保措施				0.32
	表土剥离	m ³	124	0.88	0.01
	土地整治	hm ²	0.038	20240.12	0.08
	覆土	m ³	124	18.90	0.23
2	塔基施工临时占地区				0.20
	土地整治	hm ²	0.048	20240.12	0.10
	复耕	hm ²	0.036	27806.57	0.10
3	其他施工临时占地区				0.28
	土地整治	hm ²	0.076	20240.12	0.15
	复耕	hm ²	0.046	27806.57	0.13
4	拆除杆塔占地区				0.00
	土地整治	hm ²	0.001	20240.12	0.00
5	人抬道路占地区				0.04
	土地整治	hm ²	0.022	20240.12	0.04
6	电缆沟及其施工临时占地区				0.94
	表土剥离	m ³	166	0.85	0.01
	土地整治	hm ²	0.18	20240.12	0.37
	覆土	m ³	166	18.90	0.31
	复耕	hm ²	0.09	27806.57	0.25

表 7-4 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第二部分: 植物措施				0.19
1	塔基占地区				0.04
	撒播草籽	hm ²	0.038	9543.49	0.04
2	塔基施工临时占地区				0.01
	撒播草籽	hm ²	0.012	9543.49	0.01
3	其他施工临时占地区				0.03
	撒播草籽	hm ²	0.030	9543.49	0.03
4	拆除杆塔占地区				0.00
	撒播草籽	hm ²	0.001	9543.49	0.00
5	人抬道路占地区				0.02
	撒播草籽	hm ²	0.022	9543	0.02
6	电缆沟及其施工临时占地区				0.09
	撒播草籽	hm ²	0.090	9543.49	0.09

表 7-5 临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第三部分: 施工临时工程				0.44
1	塔基施工临时占地区				0.25
1.1	彩条塑料布	m ²	290	4.33	0.13
1.2	土袋	m ³	5.5	223.47	0.12
2	电缆沟及其施工临时占地区				0.14
2.1	彩条塑料布	m ²	190	4.33	0.08
2.2	土袋	m ³	2.7	223.47	0.06
3	其他临时工程	%	2	23843	0.05

表 7-6 独立费用估算表

序号	项目	计算标准及公式	数量(万元)
一	建设管理费	(第一至第三部分之和)×2%	0.06
二	科研勘测设计费	按合同计列	4.50
三	水土保持监理费	发改价格[2007]670号并结合工程实际情况计列	2.00
四	水土保持监测费		4.50
五	水土保持设施验收报告编制费	根据办水保[2018]133号并结合实际计列	5.00
	合计		16.06

表 7-7 分年度投资表 (单位: 万元)

序号	措施或费用名称	总投资	分年度投资	
			2022年	2023年
一	第一部分: 工程措施	2.19	2.19	
1	塔基占地区	0.73	0.73	
	主体已有水保措施	0.41	0.41	
	浆砌石排水沟	0.41	0.41	
	方案新增水保措施	0.32	0.32	
	表土剥离	0.01	0.01	
	土地整治	0.08	0.08	
	覆土	0.23	0.23	
2	塔基施工临时占地区	0.20	0.20	
	土地整治	0.10	0.10	
	复耕	0.10	0.10	
3	其他施工临时占地区	0.28	0.28	
	土地整治	0.15	0.15	
	复耕	0.13	0.13	
4	拆除杆塔占地区	0.00	0.00	
	土地整治	0.00	0.00	
5	人抬道路占地区	0.04	0.04	
	土地整治	0.04	0.04	
6	电缆沟及其施工临时占地区	0.94	0.94	
	表土剥离	0.01	0.01	
	土地整治	0.37	0.37	
	覆土	0.31	0.31	
二	第二部分: 植物措施	0.19	0.19	
1	塔基占地区	0.04	0.04	
	撒播草籽	0.04	0.04	
	栽植费	0.02	0.02	
	苗木费	0.02	0.02	
2	塔基施工临时占地区	0.01	0.01	
	撒播草籽	0.01	0.01	
	栽植费	0.00	0.00	
	苗木费	0.01	0.01	
3	其他施工临时占地区	0.03	0.03	
	撒播草籽	0.03	0.03	
	栽植费	0.01	0.01	
	苗木费	0.02	0.02	
4	拆除杆塔占地区	0.00	0.00	
	撒播草籽	0.00	0.00	
	栽植费	0.00	0.00	
	苗木费	0.00	0.00	
5	人抬道路占地区	0.02	0.02	
	撒播草籽	0.02	0.02	

水土保持投资估算及效益分析

	栽植费	0.01	0.01	
	苗木费	0.01	0.01	
6	电缆沟及其施工临时占地区	0.09	0.09	
	撒播草籽	0.09	0.09	
	栽植费	0.03	0.03	
	苗木费	0.06	0.06	
三	第三部分：施工临时工程	0.44	0.44	
1	塔基施工临时占地区	0.25	0.25	
1.1	彩条塑料布	0.13	0.13	
1.2	土袋	0.12	0.12	
2	电缆沟及其施工临时占地区	0.14	0.14	
2.1	彩条塑料布	0.08	0.08	
2.2	土袋	0.06	0.06	
3	其他临时工程	0.05	0.05	
四	第四部分：独立费用	16.06	7.56	8.50
1	建设管理费	0.06	0.06	
2	水土保持监理费	2.00	2.00	
3	水土保持监测费	4.50	1.00	3.50
4	科研勘测设计费	4.50	4.50	
5	水土保持设施验收报告编制费	5.00		5.00
	第一至第四部分合计	18.88	10.38	8.50
五	基本预备费	1.89	1.24	0.65
六	水土保持补偿费	0.48	0.48	
七	水土保持工程总投资	21.25	12.10	9.15

表 7-8 工程单价汇总表

序号	定额编号	工程名称	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	10%扩大
一	主体工程单价												
		浆砌石排水沟	m ²	512.50									
二	本方案新增单价												
1	08043、08035、01004	复耕	hm ²	27806.57	5444.28	747.76	12917.28	286.64	955.47	1322.84	1517.20	2087.23	2527.87
2	03003	彩条塑料布	100m ²	432.55	136.32	152.80		4.34	14.46	29.25	23.60	32.47	39.32
3	08043	土地整治	hm ²	20240.12	5444.28	45.20	8420.00	208.64	695.47	962.88	1104.35	1519.28	1840.01
4	03053、03054	编织土袋	100m ³	22346.96	11331.60	3605.00		224.05	746.83	1511.21	1219.31	1677.42	2031.54
5	01003	表土剥离	100m ²	305.48	190.85	19.08		3.15	10.50	14.53	16.67	22.93	27.77
6	01095	覆土	100m ³	1890.16	1237.10	61.86		19.48	64.95	89.92	103.13	141.88	171.83
7	08057	撒播草籽	hm ²	9543.49	352.20	6300.00		66.52	266.09	454.01	520.72	716.36	867.59

本工程水土保持投资估算单价详见附表。

7.2 效益分析

在对主体工程设计的水土保持措施分析评价基础上,对产生水土流失的区域采取了工程、植物、临时等防护措施,按照方案设计的目标和要求,各项措施实施后,因工程建设带来的水土流失将得到有效控制。工程完工后,开挖裸露面得到有效防护,施工破坏的植被将逐步恢复,保持水土的能力将逐步提高,治理效果明显。该工程水土保持方案防治效益分析见下表。

表 7-8 水土保持方案防治效益分析表

序号	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)		
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	0.361	0.365	99%	97%
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	500	500	1.0	1.0
3	渣土防护率	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土量总量	1120	1204	93%	92%
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	270	290	93%	92%
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	0.189	0.193	98%	97%
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	0.189	0.370	51%	25%

由上述表可知,本工程扰动原地貌面积 0.37hm²,方案实施后水土流失治理达标面积 0.361hm²,林草植被建设面积 0.189hm²,可减少水土流失量 18t,渣土防护量 1120m³、可剥离表土量 290m³、保护表土量 270m³。在试运行期,水土流失治理度达到 99%,土壤流失控制比达到 1.0,渣土防护率达到 93%,表土保护率达到 93%,林草植被恢复率达到 98%,林草覆盖率为 51%。综上,6项水土流失防治目标均达到方案确定的目标值。在水土保持方案实施后,项目建设产生的水土流失可得到有效控制。分析可知,本工程各项水土保持措施基本达到了预期的治理标准,防治效果明显。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

为了保障方案提出的各项水土保持措施顺利实施，建立强有力的组织管理体系是十分必要的，也是关键的。建设单位应成立“自贡富顺东边湾 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案实施管理机构”，确定专职人员，并设专人负责水土保持工作，对相关人员进行培训，强化水土保持意识，明确水土流失防治责任和义务。

具体管理措施包括：在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准；在建设项目运行期间，制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况；必要时对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平；定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应委托设计单位按设计程序将水土保持工程纳入到主体工程初步设计或施工图设计中，编制单册或专章。

8.3 水土保持监测

项目建设过程中应依法及时开展水土保持监测工作，本项目水土保持监测工作由业主自行开展或者委托具有水土保持监测能力的机构开展。

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）要求，项目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。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、监测的数据和影像资料。

8.4 水土保持监理

为使水土保持工程及时实施、保证工程进度、质量和资金，需对水土保持工程的工序进行全过程跟踪检查和控制，开展水土保持监理工作。

根据本工程占地面积及土石方规模，水土保持监理可由建设单位尽快委托主体监理单位一并开展。其监理成果是水土保持设施验收的基础和验收报告支撑材料之一。

8.5 水土保持施工

招投标：水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目管理制、工程招投标制和工程监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，达到预期的防治目标。

施工管理：为了保证本项目水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，本水保方案采取业主治理的方式，将水土保持方案内容纳入主体工程施工管理体系中，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位保质保量完成水土保持各项措施。

监督管理：在方案实施过程中，建设单位、施工单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理，对水行政主管部门的监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时应对施工质量适时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.6 水土保持设施验收

建设单位应经常开展水土保持工作的检查，并接受水行政主管部门的监督管理。

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002年水利部令第16号，根据2005年水利部令第24号修改），项目所在地的县级以上地方人民政府水行政主管部门，应当定期对水土保持方案实施情况、水土保持设施运行情况及工程对周边的影响情况进行监督检查，若发现工程对周边的影响情况进行监督检查，若发现工程对周边造成直接影响时应及时作出处理方案，消除不良影响；项目水土保持设施验收合格后，该项目方可正式投入生产或者使用。在开发建设项目土建工程完成后主体工程竣工验收前，应当及时开展水土保持设施的验收工作，验收程序、内容及要求等按《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要收的通知》（水保[2017]365号）、《水土保持工程质量评定规程》等执行。