

检索号：59-ZS00981K-SB01

成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程

水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司成都供电公司

编制单位： 四川电力设计咨询有限责任公司

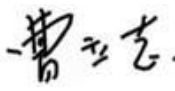
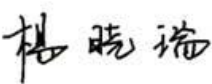
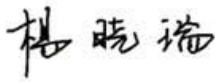
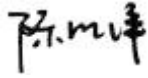
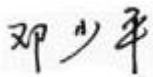
2024 年 6 月

成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程

水土保持方案报告表

责任页

编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司

批准：	杜全维		副总工程师、正高级工程师
核定：	曹立志		主任工程师、正高级工程师
审查：	杨晓瑞		高级工程师
校核：	尹武君		高级工程师
项目负责人：	杨晓瑞		高级工程师
编写：	李静		高级工程师 (1-4 章)
	陈晓锋		高级工程师 (5-6 章)
	邓少平		高级工程师 (7-8 章)

成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	成都市温江区			
	建设内容	主要包括柳城、大田、长安桥、安龙 110kV 变电站保护改造工程，柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程（新建架空线路 2×5.35km，电缆长度 2×0.43km），大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程（新建架空线路 4.58km，电缆长度 0.52km）和田柳长支线改接渡桥 110kV 线路工程（新建架空线路 4.06km，电缆长度 0.52km）			
	建设性质	新建，建设类项目		总投资（万元）	4775
	土建投资（万元）	1028	占地面积（hm ² ）	永久：	0.26
				临时：	3.61
	动工时间	2025 年 1 月		完工时间	2025 年 12 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.435	0.337	0	0.098
	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	无		地貌类型	平地
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² •a]		300	容许土壤流失量[t/km ² •a]	500
项目选址（线）水土保持评价		项目建设区不涉及河流两岸、湖泊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点和重点试验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及水土保持敏感区。			
预测水土流失总量（t）			141.0		
防治责任范围（hm ² ）			3.87		
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二级标准		
	水土流失治理度（%）		94	土壤流失控制比	1
	渣土防护率（%）		88	表土保护率（%）	87
	林草植被恢复率（%）		95	林草覆盖率（%）	21
水土保持措施		（1）塔基及其施工临时占地区 工程措施：表土剥离及表土回覆 590m³、土地整治 2.88hm²； 植物措施：撒播种草 0.24hm²、灌草结合 1.21hm²； 临时措施：土袋挡护 150m³、防雨布遮盖 2800m²、临时排水沟 420m、泥浆沉砂池 70 座、防雨布隔离 3500m²。 （2）施工临时道路占地区 工程措施：土地整治 0.64hm²； 植物措施：灌草结合 0.32hm²； 临时措施：钢板铺设 6400m²。 （3）其它施工临时占地区 工程措施：土地整治 0.33hm²； 植物措施：灌草结合 0.17hm²。 临时措施：棕垫隔离 1400m²、防雨布隔离 1400m²。			
水土保持投资估算 （万元）	工程措施		8.98	植物措施	2.28
	临时措施		108.16	水土保持补偿费	5.031
	独立费用	建设管理费		1.05	
		水土保持监理费		/	

		科研勘测设计费	2.95
		水土保持设施验收费	5.00
		水土保持监测费	5.00
	总投资	145.12	
编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司	建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司
法人代表及电话	侯磊	法人代表及电话	姚建东
地址	成都市高新区蜀绣西路 299 号	地址	成都市人民南路四段 63 号
邮编	610041	邮编	610042
联系人及电话	李静/13540807252	联系人及电话	陈俊林/18349214737
电子信箱	595180357@qq.com	电子信箱	/
传真	028-62920764	传真	/

注：

- 1 封面后应附责任页。
- 2 报告表后应附项目支撑性文件、地理位置图和总平面布置图。
- 3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。

方案编制简要说明

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	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	5
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	7
1.10 水土保持投资及效益分析成果	8
1.11 结论	8
2 项目概况	10
2.1 项目组成及工程布置	10
2.2 施工组织	16
2.3 工程占地	19
2.4 土石方平衡	19
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	21
2.6 施工进度	21
2.7 自然概况	21
3 项目水土保持评价	25
3.1 主体工程选线水土保持评价	25
3.2 建设方案与布局水土保持评价	25
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	28
4 水土流失分析与预测	29

4.1 水土流失现状	29
4.2 水土流失影响因素分析	29
4.3 水土流失量预测	29
4.4 水土流失危害分析	32
4.5 指导性意见	32
5 水土保持措施	33
5.1 防治区划分	33
5.2 水土流失防治措施总体布局	33
5.3 分区措施布设	33
5.4 施工要求	38
6 水土保持监测	40
6.1 监测范围与时段	40
6.2 监测内容、方法	40
6.3 点位布设	41
6.4 实施条件和成果	41
7 水土保持投资估算及效益分析	42
7.1 投资估算	42
7.2 效益分析	42
8 水土保持管理措施	47
8.1 组织管理	47
8.2 后续设计	47
8.3 水土保持监测	47
8.4 水土保持监理	47
8.5 水土保持施工	47
8.6 水土保持设施验收	48

附表

单价分析表

附件

附件 1 项目委托函

附件 2 《国网四川省电力公司关于成都渡桥 220kV 输变电工程及其 110kV 配套工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2023〕122 号）

附件 3 《成都市发展和改革委员会关于成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程核准的批复》（成发改核准〔2023〕20 号）

附件 4 现场勘察照片

附件 5 专家评审意见

附图

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3-1 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 3-2 项目与水土保持两区关系图

附图 4 线路路径方案图

附图 5 铁塔一览图

附图 6 基础一览图

附图 7 分区防治措施总体布局图

附图 8 塔基及其施工临时占地区水土保持典型措施布设图

附图 9 施工临时道路占地区水土保持典型措施布设图

附图 10 其它施工临时占地区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

为满足温江区供电需求，规划建设渡桥 220kV 变电站。建成后，将为安龙、大田、柳城、长安桥等 110kV 变电站提供新的电源点，优化片区电网结构，提高供电可靠性。因此，结合成都电网发展规划，建设成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程是必要的。

成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程位于成都市温江区和盛镇、万春镇、天府街道（线路起点坐标：东经 103°47'54.79"，北纬 30°41'34.37"；终点坐标：东经 103°49' 1.83"，北纬 30° 45' 14.62"），为新建建设类项目，规模为小型，电压等级 110kV，项目组成包括以下内容：

（1）柳城、大田、长安桥、安龙 110kV 变电站保护改造工程

柳城变、大田变、长安桥变各更换线路保护 1 套。安龙变新增 110kV 线路保护 1 套。本工程不涉及土建。

（2）柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程

π 接点位于 110kV 柳安线 64#塔大号侧 15m 处新建 π 接塔 N1，采用同塔双回路架线，平行已建 220kV 都郭一二线南侧向西走线，经李义村至府通路与李川路交叉口西北侧新建电缆终端塔，由架空改为电缆下地，新建电缆敷设至渡桥 220kV 变电站东侧附近，最后接入 110kV GIS 间隔。本工程线路总长 5.78km，新建架空线路长度 2×5.35km，按同塔双回架设；新建电缆线路长度 2×0.43km。电缆部分不涉及土建。共计使用杆塔 18 基，全线位于温江区万春镇、和盛镇。

（3）大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程

改接点位于 110kV 田柳线 32#塔大号侧 240m 处新建双回终端钢管杆 G1。从 G1 新建双回架空线向北走线（另外一回远期预留），跨越成温邛高速公路至新建双回路分支塔 G3，采用同塔双回塔单回挂线，另一回预留“田柳长支线改接渡桥 110kV 线路工程”，在渡桥村已建 220kV 广都—郭家堰一二线南侧由架空改为电缆下地，新建电缆敷设至渡桥 220kV 变电站东侧附近，最后接入 110kV GIS 间隔。本工程线路总长 5.10km，新建架空线路长度 4.58km，其中 4.06km 按同塔双回单回挂线、0.52km 按双回架设；新建电缆路径长度 0.52km。电缆部分不涉及土建。共计使用杆塔 17 基，全线位于温江区天

府街道、和盛镇。

(4) 田柳长支线改接渡桥 110kV 线路工程

改接点位于原田柳线 47 号转角塔，解开 47 号塔导线引流线，利用原田柳线 47 号—36 号段架空线，在 36 号转角塔利用原田柳线导、地线连接至“大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程”新建双回分支杆，并利用该工程新建双回塔单回挂线。架空线及电缆路径均与“大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程”同通道，最后进入拟建渡桥 220kV 变电站。新建架空线路长度 4.06km，利用“大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程”新建双回塔单回挂线路径长度，新建单回电缆线路长度 0.52km。本工程杆塔工程量计入“大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程”，电缆通道由政府出资建设，本工程不涉及土建。全线位于温江区天府街道、和盛镇。

本工程总占地面积为 3.87hm²，按占地性质划分，永久占地 0.26hm²，临时占地 3.61hm²；按土地利用现状划分，占用园地 1.77hm²，占用林地 1.82hm²，占用耕地 0.28hm²；均位于温江区境内。本工程总开挖 0.435 万 m³（其中表土剥离 0.059 万 m³），回填 0.337 万 m³（其中表土利用方 0.059 万 m³），余方 0.098 万 m³。线路塔基余土较分散，单基塔余方量较小，余土在各塔基占地范围内摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。本工程计划于 2025 年 1 月~2025 年 12 月实施，总工期 12 个月。主体工程项目设计动态总投资 4775 万元，其中土建投资 1028 万元，由国网四川省电力公司成都供电公司进行建设。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2022 年 12 月，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程可行性研究报告》，2023 年 5 月 29 日，取得了《国网四川省电力公司关于成都渡桥 220kV 输变电工程及其 110kV 配套工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2023〕122 号），详见附件 2。

2023 年 6 月 28 日，成都市发展和改革委员会以《成都市发展和改革委员会关于成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程核准的批复》（成发改核准〔2023〕20 号）对本工程进行了核准，详见附件 3。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法规的要求，本工程应编制水土保持方案。2023 年 5 月，我公司（四川电力设计咨询有限责任公司）正式受国网四川省电力公司成都供电公司委托，承担该建设项目水土保持方案报告表的编制工作，本水保方案按可

行性研究设计深度进行编制。

1.1.3 自然简况

线路路径区位于成都市温江区境内，属成都平原西部金马河东(右)岸 I 级阶地，属冲洪积、堆积地貌类型。沿线地面标高为 540m—580m，相对高差不超过 5m，地形平坦，整体向东南微倾，地形坡度 $<5\%$ 。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010，2016 年版)，II 类场地，线路路径区设计基本地震加速度为 $0.10g$ ，相应的抗震设防烈度为 7 度；设计特征值周期为 $0.45s$ ，设计地震分组为第三组。

项目区属四川盆地亚热带湿润季风气候区，年平均气温 16.2°C ，极端最高气温 38.3°C ，极端最低气温 -5.9°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5585°C ，年平均蒸发量 1020.5mm ，多年平均降水量 891.9mm ，年平均无霜期日数为 302d，年平均风速 1.2m/s ，主导风向为 NNE，雨季时段为 5 月~9 月。

区域主要土壤类型为灰棕冲积土，工程所在区域农耕较为发达，土壤厚度 $15\text{cm}\sim 30\text{cm}$ 。土壤耕作熟化程度高，有机质及养分含量较高，土质疏松，排水良好，保水保肥较强，适宜多种农作物生长。工程所在区域为农耕区，主要为栽培植被，成片林木较少，以人工绿化为主，沿线林草覆盖率约为 45% ，工程区适生草种主要有黑麦草、白三叶、狗牙根等。

项目区属于西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。背景土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度为微度。在全国水土保持规划中，项目区属于西南紫色土区。本工程不涉及河流两岸、湖泊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，不涉及各级水土流失重点治理区和预防区，此外，工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区、河道管理范围等水土保持敏感区。

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》（1991 年 6 月全国人大常委会通过，2010

年 12 月全国人大常委会修订，2011 年 3 月 1 日起施行；中华人民共和国主席令第 39 号）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012 年 9 月 21 日第十一届人民代表大会第三十二次会议修订，2012 年 12 月 1 日起实施）；

(3) 《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自 2021 年 3 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) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (5) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (7) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (9) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- (10) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (11) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (12) 《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- (13) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (14) 《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2016）；
- (15) 《水土保持概(估)算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67 号）。

1.2.3 技术资料

(1) 《成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程可行性研究报告》（四川锦能电力设计有限公司，2022 年 12 月）；

(3) 《成都市水土保持规划》（2015-2030 年）。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。本工程属建设类项目，建设总工期为 12 个月，即 2025 年 1 月~2025 年 12 月。因此水土保持方案设计水平年为主体工程完

工后一年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程位于成都市温江区境内，水土流失防治责任范围面积共计 3.87hm²。

防治责任范围控制拐点经纬度坐标为：

- ①东经 103° 47′ 54.79″ ， 北纬 30° 41′ 34.37″
- ②东经 103° 46′ 23.97″ ， 北纬 30° 43′ 35.93″ ；
- ③东经 103° 49′ 1.83″ ， 北纬 30° 45′ 14.62″ ；

本工程水土流失防治责任范围面积见下表。

表 1.4-1 本工程水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm²

项 目		按占地性质划分		合计
		永久占地	临时占地	
线路部分	塔基占地	0.26		0.26
	塔基施工临时占地		2.64	2.64
	牵张场占地		0.28	0.28
	跨越场占地		0.05	0.05
	施工临时道路		0.64	0.64
合 计		0.26	3.61	3.87

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类新建项目，建设地点位于四川省成都市温江区境内，在全国水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）、《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）、《成都市水务局关于印发成都市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（成水务发〔2018〕92 号），工程所在的温江区不属于各级水土流失重点治理区和预防区，不涉及水土保持敏感区，但项目 500m 范围内有居民点。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本工程执行西南紫色土区二级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关要求，对水土流失防治指标进行修正。

修正原则如下：

①土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0，工程原地貌平均土壤侵蚀模数为 $300t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤侵蚀强度为微度，本方案调高 0.20 取 1.0；

经修正后，本工程防治目标值见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程防治目标取值标

序号	指标	二级标准		修正值						执行标准	
		施工期	设计水平年	无法避让两区	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	位置(城市区)	限制条件	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度 (%)	-	94							-	94
2	土壤流失控制比	-	0.80			+0.20				-	1.0
3	渣土防护率 (%)	85	88							85	88
4	表土保护率 (%)	87	87							87	87
5	林草植被恢复率 (%)	-	95							-	95
6	林草覆盖率 (%)	-	21							-	21

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体工程选线不涉及河流两岸、湖泊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，不涉及水土流失重点治理区和预防区，不涉及水土保持敏感区，避开了河湖、水库划界及管理范围，无水土保持限制性因素。

工程的选线、建设方案、施工组织设计及工程管理等满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）的相关要求，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量等措施以控制水土流失。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理，通过对占地面积特别是对临时占地的控制，通过对土石方量的合理调配调用，采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，能减少工程建设的占地面积和余土量，缩短施工影响时间，最大限度地减少施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合水土保持的要求。主体工程已设计了排水系统、站内绿化和铺设钢板，具有一定的水土保持功能，但还不足以控制工程施工期及自然恢复期水土流失，本方案

将根据工程建设扰动土地特点,针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施,形成完整的水土流失防治体系,水土流失防治效果可达到水土保持要求。从水土保持角度分析,工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

施工期间扰动地表面积为 3.87hm^2 ,其中损毁植被面积 1.82hm^2 。自然恢复期间水土流失面积为总面积减去塔基立柱占地面积,经计算自然恢复期水土流失预测面积为 3.85hm^2 。

本工程建设期扰动后土壤流失总量为 141.0t ,新增流失量 112.3t 。水土流失防治重点区域是塔基及其施工临时占地区,施工期是水土流失防治重点时段。

本工程水土流失危害主要表现在:基础的开挖以及因工程产生的土石方的堆放、使原地表受到一定程度的破坏,使裸露地面增加,为土壤侵蚀创造了条件;塔基施工对该区域地表进行了扰动破坏,可能会在施工时段内造成一定的水土流失现象。

1.8 水土保持措施布设成果

根据工程布局、施工及产生水土流失的特点,将水土流失防治责任范围划分为塔基及其施工临时占地区、施工临时道路占地区、其它施工临时占地区 3 个防治分区。各区具体水土保持措施如下:

(1) 塔基及其施工临时占地区

施工准备期,塔基永久占地范围内进行表土剥离并按塔位堆存于塔基施工场地一隅;施工过程中,采用土袋挡墙、防雨布遮盖对临时堆存的塔基回填土方和表土进行防护,对堆存材料的区域采用防雨布隔离,以保护表层土不被破坏;对于塔基区塔位采用灌注桩基础,施工过程中对塔基周边布置临时排水沟和泥浆沉砂池。对塔基施工场地临时占用的耕地、林地和园地进行恢复,将表土回覆至塔基永久占地范围,并进行土地整治,对林地区内裸露区域撒播灌草绿化。

工程措施:表土剥离及表土回覆 590m^3 、土地整治 2.88hm^2 ;

植物措施:撒播种草 0.24hm^2 、灌草结合 1.21hm^2 ;

临时措施:土袋挡护 150m^3 、防雨布遮盖 2800m^2 、临时排水沟 420m 、泥浆沉砂池 70 座、防雨布隔离 3500m^2 。

(2) 施工临时道路占地区

施工结束后,对扰动区域进行土地整治,对林地区内裸露区域进行灌草结合植被恢

复；施工过程中，对路面采用铺设钢板进行隔离。

工程措施：土地整治 0.64hm²；

植物措施：灌草结合 0.32hm²；

临时措施：钢板铺设 6400m²。

（3）其它施工临时占地区

施工过程中，采用棕垫和防雨布对牵张场占地区域进行隔离防护；施工结束后，对临时占地区域进行土地整治，对占用的林地区域进行灌草结合植被恢复。

工程措施：土地整治 0.33hm²；

植物措施：灌草结合 0.17hm²。

临时措施：棕垫隔离 1400m²、防雨布隔离 1400m²。

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测。并在施工准备期应进行本底值监测。

监测时段：施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2025 年 1 月开始监测，至 2025 年 12 月底结束。

监测方法：主要采取调查监测和巡查方法进行监测。

监测点位布设：不设置固定监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 145.12 万元，其中主体投资 66.69 万元，方案新增投资 78.43 万元；总投资中：工程措施 8.98 万元，植物措施 2.28 万元，临时措施 108.16 万元，独立费用 14.00 万元，基本预备费 6.67 万元，水土保持补偿费 5.031 万元。

水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理，经统计分析，水土流失治理达标面积可达到 3.83hm²、林草植被建设面积为 1.90hm²、至设计水平年可减少水土流失量 97.9t、渣土挡护量可达 4300m³、表土剥离及保护量可达 570m³。

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度达到 99%、土壤流失控制比为 1、渣土防护率达到 99%、表土保护率达到 97%、林草植被恢复率达到 98%、林草覆盖率达到 49%。根据防治效果预测可知，本工程 6 项防治指标均能达到方案确定的目标值。

1.11 结论

本工程所经区域地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。建设区内无专项水土保持设施，无水土保持制约因素。工程施工组织和工艺设计较为合理，本方案所采取的各项措施能有效地减少因工程建设造成的水土流失。从水土保持角度认为该工程项目可行。在主体工程下一阶段的设计中认真贯彻落实水土保持方案，设计应体现水土保持理念；明确施工单位应承担的水土流失防治责任，建设单位应在施工招标中将水土保持方案措施落实到招标文件中，使水土保持措施真正做到“三同时”；建设单位与当地水行政主管部门共同配合，加强水土保持工作的监督和管理，保证工程质量。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程。

地理位置：成都市温江区。项目区建设地点详见附图 1。

建设性质：新建工程。

建设内容及规模：主要包括柳城、大田、长安桥、安龙 110kV 变电站保护改造工程，柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程（新建架空线路 $2\times 5.35\text{km}$ ，电缆长度 $2\times 0.43\text{km}$ ），大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程（新建架空线路 4.58km ，电缆长度 0.52km ）和田柳长支线改接渡桥 110kV 线路工程（新建架空线路 4.06km ，电缆长度 0.52km ）。

总投资及土建投资：项目设计动态总投资 4775 万元，其中土建投资 1028 万元。

建设工期：计划于 2025 年 1 月~2025 年 12 月实施，总工期 12 个月。

建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司。

本输变电工程特性详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本工程主要技术指标表

一、项目简介			
项目名称	成都渡桥 220kV 变电站 110kV 配套工程		
建设地点	成都市温江区		
工程等级	小型		
工程性质	新建，建设类		
建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司		
建设规模	柳城、大田、长安桥、安龙 110kV 变电站保护改造工程	柳城变、大田变、长安桥变各更换线路保护 1 套。安龙变新增 110kV 线路保护 1 套。本工程不涉及土建。	
	柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程	线路路径	原柳安线 64#塔大号侧新建 π 接塔起，至拟建渡桥 220kV 变电站 110kV GIS 间隔止
		电压等级	110kV
		路径长度	线路总长 5.78km，其中新建架空线路长度 $2\times 5.35\text{km}$ ，按同塔双回架设；新建电缆线路长度 $2\times 0.43\text{km}$ ，电缆通道由政府出

			资建设，本工程不涉及土建。				
		铁塔数量	18 基				
		回路数	双回				
	大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程	线路路径	原田柳线 32#塔大号侧新建双回终端钢管杆起，至拟建渡桥 220kV 变电站 110kV GIS 间隔止				
		电压等级	110kV				
		路径长度	线路总长 5.10km，新建架空线路长度 4.58km，新建电缆路径长度 0.52km，电缆通道由政府出资建设，本工程不涉及土建。				
		铁塔数量	共 17 基				
		回路数	其中 4.06km 按双回塔单回挂线，0.52km 按双回架设；电缆为单回				
	田柳长支线改接渡桥 110kV 线路工程	原田柳线 36#塔小号侧利用新建双回终端钢管杆起，至拟建渡桥 220kV 变电站 110kV GIS 间隔止，新建架空线路长度 4.06km，新建单回电缆线路长度 0.52km。架空线及电缆路径均与“大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程”同通道，本工程不涉及土建。					
工程总投资		动态投资（万元）		4775	土建投资（万元）		1028
建设工期		计划于 2025 年 1 月开工，2025 年 12 月建成，总工期 12 个月					
二、项目组成及占地情况							
项目		单位	永久占地	临时占地	小计	备注	
线路部分	塔基占地	hm ²	0.26		0.26	35 基铁塔占地范围	
	塔基施工临时占地	hm ²		3.50	3.50	35 基铁塔施工临时占地范围	
	牵张场占地	hm ²		0.28	0.28	7 处牵张场占地范围	
	跨越场占地	hm ²		0.05	0.05	5 处跨越场占地范围	
	施工临时道路	hm ²		0.55	0.55	施工便道占地范围	
	小计	hm ²	0.26	4.38	4.64		
合计		hm ²	0.26	4.38	4.64		
三、项目土石方量							
项目		单位	土石方工程量（自然方）			备注	
			挖方	填方	余方		
铁塔基础		m ³	3002	1982	1020	在塔基及其施工临时占地范围内摊平处置	
接地沟槽		m ³	1764	1764			
合计		m ³	4766	3746	1020		
四、工程拆迁情况：本工程不涉及拆迁							

2.1.2 项目组成及布置

本项目组成包括柳城、大田、长安桥、安龙 110kV 变电站保护改造工程，柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程，大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程和田柳长支线改接渡桥 110kV 线路工程。具体如下：

2.1.2.1 柳城、大田、长安桥、安龙 110kV 变电站保护改造工程

柳城变、大田变、长安桥变各更换线路保护 1 套。安龙变新增 110kV 线路保护 1 套。本工程不涉及土建。

2.1.2.2 柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程

(1) 路径方案

π 接点位于 110kV 柳安线 64#塔大号侧 15m 处新建 π 接塔 N1，柳城侧利用原导线从 63#接至 N1 塔、安龙侧利用原导线从 65#接至 N1 塔，采用同塔双回路架线，平行已建 220kV 都郭一二线南侧向西走线，经踏水桥社区、在灌温路附近跨越成都轨道交通 19 号线高架桥，经李义村至府通路与李川路交叉口西北侧新建电缆终端塔，由架空改为电缆下地，新建电缆敷设至渡桥 220kV 变电站东侧附近，最后接入 110kV GIS 间隔。本工程线路总长 5.78km，其中新建架空线路长度 $2 \times 5.35\text{km}$ ，按同塔双回架设；新建电缆线路长度 $2 \times 0.43\text{km}$ 。全线位于温江区万春镇、和盛镇。

本工程新建电缆利用拟建市政电缆沟 0.38km、利用渡桥站站内电缆沟 0.02km、利用渡桥变电站电缆夹层 0.03km。电缆部分不涉及土建。

(2) 主要经济技术指标

2.1-2 架空线路工程主要技术经济指标

线路名称	柳城—安龙 π 入渡桥110kV线路工程（架空部分）				
起止点	起于柳安线64#塔大号侧新建 π 接塔，止于220kV渡桥变电站外新建电缆终端塔				
电压等级	110kV，双回				
线路长度	2×5.35km			曲折系数	1.04
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm冰区	18	6	297m	875m
沿线海拔高度	540m--580m				
气象条件	高温 40℃、覆冰 5mm、风速 23.5m/s				
地震烈度	Ⅶ度		年平均雷电日	40 天	
沿线地形	平地 100%				
沿线地质	流沙 5%、泥水 60%、普通土 10%、松砂石 25%				
杆塔型式	110-EA21S、110-EB21S				
基础型式	板式直柱基础、钻孔灌注桩基础				
接地型式	水平风车式接地				
人力平均运距	0.1km				
汽车平均运距	10km				
房屋拆迁量	政府出资拆迁				

属地	成都温江区和盛镇、万春镇
----	--------------

2.1-3 电缆线路工程主要技术经济指标

线路名称	柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程（电缆部分）
起止点	起于现状 220kV 都郭一二线南侧新建电缆终端塔，止于 220kV 渡桥变电站
电压等级	110kV，双回
路径长度	新建电缆路径长度 $2 \times 0.43\text{km}$
电缆型号	YJLW02-Z64/110kV1 $\times$ 1000mm ²
电缆附件及数量	GIS 终端 6 只、户外终端 6 只、线路避雷器 6 只
电缆分段情况	每回分 1 段，分别组成 1 段单端接地
电力通道	0.02km 利用渡桥变电站站内电缆隧道、0.03km 利用渡桥变电站电缆夹层，0.38km 利用拟建市政电缆通道，其中电缆双沟 0.33km、电缆沟 0.05km
土壤热阻	土壤最大热阻系数取为 1.4Km/W
海拔	560m
属地	成都温江区和盛镇渡桥村

(3) 铁塔型式及塔基永久占地面积

本工程共新建铁塔 18 基，其中，双回路直线塔 10 基，双回路转角塔 8 基，塔基两侧各外延 1.0m 为塔基永久占地范围，杆塔永久占地面积 0.13hm²。

表 2.1-4 本工程杆塔型式、数量及占地面积统计表

分类	型号	呼高 (m)	根开 (m)	边长 (m)	基数 (基)	面积 (m ²)
双回路直线塔	110-EA21S-ZC2	30	6.15	8.15	2	132.85
	110-EA21S-ZC3	36	6.13	8.13	5	330.48
	110-EA21S-ZCK	48	6.38	8.38	2	140.44
		45	6.38	8.38	1	70.22
双回路转角塔	110-EB21S-JC1	24	6.25	8.25	4	272.25
	110-EB21S-JC2	24	8.21	10.21	1	104.24
	110-EB21S-DJC	24	6.95	8.95	3	240.31
合计					18	1290.79

(4) 基础规划与设计

根据工程区水文、地质条件，结合本工程特点，推荐基础型式主要有掏挖基础、灌注桩基础。铁塔采用地脚螺栓与基础连接。

表 2.1-5 典型基础开挖尺寸表

基础形式	基础尺寸 (m)	埋深 (m)	单个塔腿开挖量 (m ³)	每基塔开挖量 (m ³)
直柱板式基础	2.4-6.8	2.5-4.6	14.4-212.7	57.6-850.8
钻孔灌注桩基础	1.0-1.4	5.0-10.5	3.9-16.2	15.6-64.8

(5) 线路交叉跨越情况

根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知，其主要的交叉跨越有：

表 2.1-6 线路工程主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越物	跨越/钻越	次数	备注
1	35kV 电力线	跨越	1	35kV 柳团线 29#-30#档，国网线路
2	10kV 电力线	跨越	10	
3	380V、220V 低压线	钻越	20	
4	通信线	跨越	15	
5	乡村公路	跨越	21	
6	公路	跨越	1	灌温路，双向 4 车道
7	电气化铁路	跨越	1	成都轨道交通 19 号线高架桥 17X96—17X97 桥墩段
8	水渠	跨越	1	杨柳河，宽度 10m
9	水沟	跨越	10	
10	大棚	跨越	17	
11	棚房	跨越	2	1 处为卫生间，面积 10m ² ，1 处为彩钢棚，面积 40m ²

2.1.2.3 大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程

(1) 路径方案

改接点位于 110kV 田柳线 32#塔大号侧 240m 处新建双回终端钢管杆 G1。从 G1 新建双回架空线向北走线（另外一回远期预留），跨越成温邛高速公路至新建双回路分支塔 G3，采用同塔双回塔单回挂线，另一回预留“田柳长支线改接渡桥 110kV 线路工程”，连续跨越 110kV 鳊柳线、35kV 柳玉线后平行规划天温都快速路西侧向北走线，在渡桥村已建 220kV 广都—郭家堰一二线南侧由架空改为电缆下地，新建电缆敷设至渡桥 220kV 变电站东侧附近，最后接入 110kV GIS 间隔。本工程线路总长 5.10km，新建架空线路长度 4.58km，其中 4.06km 按同塔双回单回挂线、0.52km 按双回架设；新建电缆路径长度 0.52km。全线位于温江区天府街道、和盛镇。

本工程新建电缆利用渡桥变电站站内电缆隧道 0.02km、利用渡桥变电站电缆夹层 0.02km，利用拟建市政电缆通道 0.48km。电缆部分不涉及土建。

(2) 主要经济技术指标

2.1-7 架空线路工程主要技术经济指标

线路名称	大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程（架空部分）				
起止点	起于田柳线 32#塔大号侧新建双回终端钢管杆，止于 220kV 渡桥变电站外新建电缆终端塔				
电压等级	110kV，单回				
线路长度	新建 4.58km，其中 4.06km 按双回塔单回挂线，0.52km 按双回架设			曲折系数	1.03
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	17	10	269m	458m
沿线海拔高度	540m-580m				

气象条件	高温 40℃、覆冰 5mm、风速 23.5m/s		
地震烈度	VII度	年平均雷电日	40 天
沿线地形	平地 100%		
沿线地质	流沙 5%、泥水 60%，普通土 10%，松砂石 25%		
杆塔型式	110-EA21S、110-EB21S、110-SGJ		
基础型式	直柱板式基础、钻孔灌注桩基础		
接地型式	水平风车式接地		
平均运距	汽车10km、人力0.1km		
房屋拆迁量	政府出资拆迁		
属地	成都温江区和盛镇、天府街道		

2.1-8 电缆线路工程主要技术经济指标

线路名称	大田—柳城改接渡桥110kV线路工程（电缆部分）
起止点	从已建220kV广都—郭家堰一二线南侧新建电缆终端塔起，至渡桥220kV变电站止
电压等级	110kV，单回
路径长度	新建电缆路径长度0.52km
电缆型号	YJLW02-Z64/110kV1×800mm ²
电缆附件及数量	GIS 终端 3 只、户外终端 3 只、避雷器 3 只
电缆分段情况	共分 1 段，组成 1 段单端接地
电力通道	0.02km 利用渡桥变电站站内电缆隧道、0.02km 利用渡桥变电站电缆夹层，0.48km 利用拟建市政电缆通道，其中电缆双沟 0.33km、电缆沟 0.15km
土壤热阻	土壤最大热阻系数取为 1.4Km/W
海拔	560m
属地	成都温江区和盛镇渡桥村

(3) 铁塔型式及塔基永久占地面积

本工程共新建杆塔 17 基，其中，双回路直线塔 7 基，双回路转角塔 9 基，双回路分支钢管杆 1 基。塔基两侧各外延 1.0m 为塔基永久占地范围，杆塔永久占地面积 0.13hm²。

表 2.1-9 本工程杆塔型式、数量及占地面积统计表

分类	型号	呼高 (m)	根开 (m)	边长 (m)	基数 (基)	面积 (m ²)
双回路直线塔	110-EA21S-ZC2	30	5.75	7.75	1	60.06
	110-EA21S-ZC3	36	6.38	8.38	3	210.67
	110-EA21S-ZCK	51	7.52	9.52	1	90.63
		42	7.22	9.22	2	170.02
双回路转角塔	110-EB21S-JC1	36	9.42	11.42	1	130.42
		30	6.38	8.38	3	210.67
		24	6.98	8.98	1	80.64
	110-EB21S-JC3	24	6.38	8.38	2	140.45
	110-EB21S-DJC	36	6.95	8.95	1	80.10

		21	6.92	8.92	1	79.57
双回路分支 钢管杆	110-SDGJ	27	3.00	5.00	1	25.00
合计					20	1278.23

(4) 基础规划与设计

根据工程区水文、地质条件，结合本工程特点，推荐基础型式主要有掏挖基础、灌注桩基础。铁塔采用地脚螺栓与基础连接。

表 2.1-10 典型基础开挖尺寸表

基础形式	基础尺寸 (m)	埋深 (m)	单个塔腿开挖量 (m³)	每基塔开挖量 (m³)
直柱板式基础	2.4-6.8	2.5-4.6	14.4-212.7	57.6-850.8
钻孔灌注桩基础	1.0-1.4	5.0-10.5	3.9-16.2	15.6-64.8

(5) 线路交叉跨越情况

根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知，其主要的交叉跨越有：

表 2.1-11 线路工程主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越物	跨越/ 钻越	次数	备注
1	110kV 电力线	跨越	1	110kV 鳧柳线 22#-23#档，国网线路
2	35kV 电力线	跨越	1	35kV 柳玉线 20#-21#档，国网线路
3	10kV 电力线	跨越	10	
4	380V、220V 低压线	钻越	15	
5	通信线	跨越	15	
6	成名高速公路	跨越	1	封网跨越
7	乡村公路	跨越	17	
8	水沟	跨越	10	
9	大棚	跨越	8	
10	棚房	跨越	1	1 处卫生间，面积 10m²
11	景区	跨越	1	恺萌多宠乐园

2.1.2.4 田柳长支线改接渡桥 110kV 线路工程

改接点位于原田柳线 47 号转角塔，解开 47 号塔导线引流线，利用原田柳线 47 号—36 号段架空线，在 36 号转角塔利用原田柳线导、地线连接至“大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程”新建双回分支杆，并利用该工程新建双回塔单回挂线。架空线及电缆路径均与“大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程”同通道，最后进入拟建渡桥 220kV 变电站。

新建架空线路长度 4.06km，利用“大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程”新建双回塔单回挂线路径长度，新建单回电缆线路长度 0.52km。本工程杆塔工程量计入“大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程”，电缆通道由政府出资建设，本工程不涉及土建。

全线位于温江区天府街道、和盛镇。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总布置

(1) 交通运输

现状交通条件：线路途径地区经济较为发达，交通条件较好，施工道路以高速公路、省道，村镇级公路为主，线路路径上的村镇基本实现互相连通。

施工临时道路：线路工程全线采用机械化施工，为了满足施工机械车辆通行需要，需新建临时道路。柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程共需新建施工便道 862m，宽 3.0m，占地面积为 0.26hm²；大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程共需新建施工便道 1255m，宽 3.0m，占地面积为 0.38hm²。施工临时道路占地总面积为 0.64hm²。新建道路地形平缓，主要为土质路面，为最大限度减少车辆通行对地表的扰动，沿路面铺设钢板 6400m²，便于车辆通行。

(2) 塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方、混凝土加工场及组塔施工场地等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。本工程每处塔基都有一处塔基施工临时用地作为施工场地，每处占地面积 600m²~800m²，钢管杆每处施工临时占地 300m²。柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程塔基施工临时占地面积为 1.36hm²；大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程塔基施工临时占地面积为 1.28hm²。施工临时占地总面积为 2.64hm²。

(3) 牵张场设置：本工程设置牵引和张力场共计 7 处，每处牵张场占地约 0.04hm²，柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程牵张场布设 4 处，占地面积 0.16hm²；大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程布设 3 处牵张场，占地面积 0.12hm²。牵张场占地总面积为 2.80hm²。

(4) 跨越施工临时占地：本工程共设置 5 处跨越施工临时占地，每处占地面积约 100m²，柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程在跨越 35kV 电力线、灌温路及成都轨道交通 19 号线时，共设置 3 处配电线路跨越施工场地，临时占地面积 300m²；大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程在跨越 35kV 电力线和 110kV 电力线时，共设置 2 处配电线路跨越施工场地，临时占地面积 200m²。跨越施工临时占地总面积为 0.05hm²。

(5) 弃渣（土）处理：线路单个塔基弃土量较少，均置于塔基及其施工临时占地

范围内摊平处理。

(6) 材料站设置情况

本工程材料站拟在沿线租用交通方便的民房或仓库，使用完后，交还房主，不新增水土流失，不计入工程建设区内。

(7) 生活区布置情况

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

(8) 砂、石材料来源

本工程施工中所使用的砂、石量不大，采用从有开采许可证的采砂、采石场直接购买，水土保持防治责任由开采商承担。

(9) 施工供水、供电、排水、通讯情况

线路施工时可取用沿线河道水、沟道水，用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。施工期间针对施工人员的生活供水、供电，一般均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。排水利用现有排水沟道；通讯采用手机和对讲机通讯。

2.2.2 施工工艺

线路工程施工主要有：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施工准备、基础施工两个阶段。

1) 施工准备

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

塔基区表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域内的杂草等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在塔基施工临时占地，需用防雨布覆盖，避免雨水淋刷使土壤大量流失。

2) 基础施工：本工程设计采用直柱板式基础、钻孔灌注桩基础，回填土方临时堆存时采取相应的防护措施，造成的水土流失量也较小。

3) 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，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

4) 放紧线和附件安装：架线主要采取张力放线，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机以张力牵放的方法进行牵张。牵张场使用时间多在 10 天~15 天，应选择场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。

5) 跨越施工：跨越施工工艺流程有：调查勘测→确定方案→提出申请→跨越架搭设→跨越施工→安全措施→拆除跨越架、场地恢复。跨越施工场地不存在土石方开挖，仅仅是对地表占压扰动，对水土流失的影响也较小。

2.3 工程占地

本工程总占地面积为 3.87hm²，按占地性质划分，永久占地 0.26hm²，临时占地 3.61hm²；按土地利用现状划分，占用园地 1.77hm²，占用林地 1.82hm²，占用耕地 0.28hm²；均位于温江区境内。工程占地面积及占地类型详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程占地面积及类型统计表

单位：hm²

项 目		占地类型及面积				占地性质		
		园地	林地	耕地	合计	永久占地	临时占地	合计
柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路 工程	塔基占地	0.07	0.05	0.01	0.13	0.13		0.13
	塔基施工临时占地	0.73	0.52	0.11	1.36		1.36	1.36
	牵张场占地	0.08	0.08		0.16		0.16	0.16
	跨越场占地	0.01	0.02		0.03		0.03	0.03
	施工临时道路	0.14	0.12		0.26		0.26	0.26
	小计	1.03	0.79	0.12	1.94	0.13	1.81	1.94
大田—柳城 改接渡桥 110kV 线路 工程	塔基占地	0.05	0.07	0.01	0.13	0.13		0.13
	塔基施工临时占地	0.49	0.69	0.10	1.28		1.28	1.28
	牵张场占地	0.06	0.06		0.12		0.12	0.12
	跨越场占地	0.01	0.01		0.02		0.02	0.02
	施工临时道路	0.13	0.20	0.05	0.38		0.38	0.38
	小计	0.74	1.03	0.16	1.93	0.13	1.8	1.93
合 计		1.77	1.82	0.28	3.87	0.26	3.61	3.87

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

根据项目区土地利用类型、立地条件分析，园地、耕地表土剥离厚度 20cm~30cm，林地表土厚度约 15cm~25cm。工程区内可剥离表土区域的面积为 0.26hm²，其中园地、耕地面积 0.14hm²，林地面积 0.12hm²，剥离表土量为 590m³。



图 2.4-1 工程区表土厚度调查情况

本工程需要覆土的区域主要为塔基占地区域，面积约为 0.24hm²。本工程区剥离表土量为 590m³，在施工期间装袋挡护堆放，施工完毕后进行覆土绿化。

表 2.4-1 表土平衡分析表

项目	剥离区域	可剥离表土区域占地类型	剥离表土			临时堆存位置
			面积(hm ²)	厚度(cm)	数量(m ³)	
柳城—安龙 π 入渡桥 110kV 线路工程	杆塔永久占地区域	园地	0.07	25	175	施工临时占地
		林地	0.05	20	100	
		耕地	0.01	25	25	
	小计		0.13		300	
大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程	杆塔永久占地区域	园地	0.05	25	125	施工临时占地
		林地	0.07	20	140	
		耕地	0.01	25	25	
	小计		0.13		290	
合计			0.26		590	

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程总开挖 0.435 万 m³（其中表土剥离 0.059 万 m³），回填 0.337 万 m³（其中表土利用方 0.059 万 m³），余方 0.098 万 m³。线路塔基余土较分散，单基塔余方量较小，余土在各塔基占地范围内摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。推算余土堆放高度为 0.03m，堆土体能够保持稳定。

表 2.4-2 土石方平衡及流向表 单位：万 m³

项目	项目分项	开挖			回填			余土	
		表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计	数量	去向
柳城—安龙π入渡桥 110kV 线路工程	铁塔基础	0.030	0.107	0.137	0.030	0.039	0.069	0.068	在塔基及其施工临时占地范围内摊平处置
	接地沟槽		0.118	0.118		0.118	0.118		
	小计	0.030	0.225	0.255	0.030	0.157	0.187	0.068	
大田—柳城改接渡桥 110kV 线路工程	铁塔基础	0.029	0.040	0.069	0.029	0.01	0.039	0.030	
	接地沟槽		0.111	0.111		0.111	0.111		
	小计	0.029	0.151	0.18	0.029	0.121	0.150	0.030	
合计		0.059	0.376	0.435	0.059	0.278	0.337	0.098	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2025 年 1 月开工，2025 年 12 月建成运行，总工期为 12 个月。工期详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工总进度表

项目		2025 年											
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
线路工程	施工准备	■											
	基础施工		■	■	■	■							
	铁塔组立				■	■	■	■	■				
	架线							■	■	■	■	■	

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

线路路径区位于成都市温江区境内，属成都平原西部金马河东(右)岸 I 级阶地，属冲洪积、堆积地貌类型。沿线地面标高为 540m~580m，相对高差不超过 5m，地形平坦，整体向东南微倾，地形坡度<5%。

2.7.2 地质

本线路区域地质构造属成都第四纪断陷盆地构造区域，属川西新华夏系构造。区域上属龙门山华夏系构造呈北东向的大断裂均位于线路的西北侧，且与线路距离大于 20km 以上，这组断裂构造对场地的稳定无影响。与线路相关的构造主要为断陷盆地内呈北东向的大邑~彭县隐伏断裂，断裂东盘相对下降而西盘相对上升，形成温江一带巨

厚的第四系松散堆积层。线路区域位于该隐伏断裂的东盘,线路距该隐伏断裂大于 3km,满足相关规范对构造断裂的距离要求。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 年版), II 类场地, 线路路径区设计基本地震加速度为 0.10g, 相应的抗震设防烈度为 7 度; 设计特征值周期为 0.45s, 设计地震分组为第三组。

2.7.3 气象

本工程所经行政区域为温江区, 属亚热带湿润季风气候区。根据温江区气象站多年(1984 年-2021 年)实测系列资料, 区域主要气象要素如下: 年平均气温 16.2℃, 极端最高气温 38.3℃, 极端最低气温-5.9℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5585℃, 年平均蒸发量 1020.5mm, 多年平均降水量 891.9mm, 年平均无霜期日数为 302d, 年平均风速 1.2m/s, 主导风向为 NNE, 雨季时段为 5 月~9 月。主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程所在区域参证气象站特征值统计表

项 目		温江区气象站
气温 ($^{\circ}\text{C}$)	多年平均气温	16.2
	极端最高气温	38.3
	极端最低气温	-5.9
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	5585
降水量 (mm)	多年平均降水量	891.9
	5 年一遇 1h 暴雨值	41.4
	5 年一遇 6h 暴雨值	62.3
	5 年一遇 24h 暴雨值	85.7
	10 年一遇 1h 暴雨值	56.5
	10 年一遇 6h 暴雨值	91.0
	10 年一遇 24h 暴雨值	136.7
	20 年一遇 1h 暴雨值	67.5
	20 年一遇 6h 暴雨值	111.3
	20 年一遇 24h 暴雨值	174.4
相对湿度 (%)	年平均相对湿度	82
风	年平均风速 (m/s)	1.2
	最大风速 (m/s)	14.8
	主导风向	NE
其它	年平均蒸发量 (mm)	1020.5
	年平均日照时数 (h)	1157.3
	年平均无霜日数 (d)	302

2.7.4 水文

温江河流均属岷江水系。境内四条大河—金马河、杨柳河、江安河、清水河自西北向东南呈扇状分布，其走向与县境地势一致，由西北流向东南，占地面积 9.67 平方公里，为温江区总面积的 3.5%。温江区水资源总量 6.239 亿 m^3 ，其中，地表水 4.534 亿 m^3 ；地下水 1.705 亿 m^3 ，可开采量 1.42 亿 m^3 。

岷江自灌区都江堰鱼嘴被分为内江和外江。外江向南流经灌区、崇庆、温江、双流，至新津区武阳镇段称金马河，全长 74km。

金马河自区内玉石乡东岳村界牌入境，流经玉石、通平、柳江、天府、永胜、金马 6 个乡，于金马乡金竹村粮米渡出境入双流区。境内流程 32.4km，占地面积 12989 亩。河道断面最宽处 1200m，最窄处 300m，平均比降 4‰。

根据主体设计资料及现场调查，线路塔位均在河道管理范围之外，本工程线路跨越地表河流处塔位地势高，不受其 20 年一遇设计洪水影响。

2.7.5 土壤

项目区地处成都市温江区，以平地地貌为主，区域主要土壤类型为灰棕冲积土，工程所在区域农耕较为发达，土壤厚度 15cm~30cm。土壤耕作熟化程度高，有机质及养分含量较高，土质疏松，排水良好，保水保肥较强，适宜多种农作物生长。

2.7.6 植被

温江区地带性植被为亚热带常绿阔叶林，但境内植被除亚热带常绿阔叶林外，仍有落叶阔叶林、暖性针叶林和暖性竹林分布。由于气候温暖，土壤肥沃，适宜生长多种植物，有林木 49 科 137 种，草本植物 30 种，其中以麻柳、马尾松、青冈、杨树等数量多，珍稀名贵古树有桢楠、银杏、黄葛树、柏木等。区域景观绿化树种主要为银杏、香樟、大叶榕、垂柳、金桂、海藻、松、竹、梅、樱花、三角梅，景石、红枫、蒲葵、玉兰、杜鹃、鸢尾等。温江区林草覆盖率达 45%。

根据现场踏勘实际情况，工程所在区域为农耕区，主要为栽培植被，成片林木较少，以人工绿化为主，沿线林草覆盖率约为 45%，工程区适生草种主要有黑麦草、白三叶、狗牙根等。

2.7.7 水土保持敏感区调查

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）、《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）及《成都市水土保持规划》（2015~2030 年），工程所在区域不属于各级水土流失重点治理区和预防区。根据调查，项目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。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

结合本工程实际情况，通过对《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》相关限制性规定的分析，本工程所经区域不涉及河流两岸、湖泊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，避开了河湖、水库划界及管理范围，工程选线无明显水土保持限制性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程所在区域地貌为成都平原西部金马河东(右)岸 I 级阶地，主体设计中避开了不良地质区域，线路塔位在河道管理范围之外，结合以往工程经验余土在占地范围内采取措施平摊堆放，减小并节约占地，符合水土保持要求。主体工程设计放线时采用先进施工工艺及方法包括张力放线等，减小地表扰动。本线路工程施工可利用沿线与线路平行或交叉的众多乡村公路，交通便利，施工时仅需修筑少量施工便道，从而减小了新修道路造成的地表扰动，施工交通布局合理。

总体来说，本工程建设充分考虑了区域构造稳定条件、不良地质情况、主体及施工配套设施的布置等因素，但客观上无法避让省级水土流失重点治理区，通过后续设计优化工程方案，采取优化施工工艺及方法，提高防治标准，减少对地表及植被的扰动等方法解决，因此从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为 3.87hm^2 ，按占地性质划分，永久占地 0.26hm^2 ，临时占地 3.61hm^2 ；按土地利用现状划分，占用园地 1.77hm^2 ，占用林地 1.82hm^2 ，占用耕地 0.28hm^2 。

本项目布局本着节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。塔基占地为永久占地，塔基施工场地、牵张场、施工临时道路等均为施工期临时占地；由于工程规模较小，工期短，表现为短时间占压扰动，几乎不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后即可清理迹地，恢复植被，水土流失影响可控制在较小范围。

综上所述，本项目的永久占地面积控制严格，临时占地在使用后进行复耕、恢复植

被，在实施中加强监督和管理，经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土平衡分析

(1) 可剥离表土量分析

本工程占地类型耕地、园地和林地，根据项目区立地条件分析，表土剥离厚度为 15cm-30cm。根据工程施工扰动区域、土地利用类型、立地条件分析，本工程区内可剥离表土区域的面积为 0.26hm²，可剥离表土量为 590m³。

(2) 回覆表土量分析

本方案设计主要对线路工程塔基区挖填平整区域占用耕地、园地、林地剥离表土，在施工结束后，按恢复使用用途的不同，回覆相应厚度表土，进行恢复植被或交还当地村民复耕。

本工程需要覆土的区域主要为塔基永久占地区域（扣除塔腿占地 0.02hm²），面积约为 0.24hm²，覆土厚度为 20cm~30cm，覆土共计 590m³。

(3) 表土平衡分析

本工程区内剥离表土量为 590m³，全部用于工程区后期绿化、园地和耕地恢复回覆，表土资源可得到有效保护和合理利用。

3.2.3.2 土石方减量化、资源化分析

(1) 减量化分析

线路工程铁塔基础采用机械成孔灌注桩基础（GJ 型），施工机械为冲击钻机，减少了基础的开挖量。随着铁塔基础、开挖量的减少，塔基余土也随之减少。根据主体设计，施工过程中主要利用工程区现有道路，新设汽运道路采用钢板铺设隔离保护，避免了因施工道路修筑产生大量的土石方。通过以上分析可知，本工程从源头上达到了土石方减量化设计，符合水土保持要求。

(2) 资源化分析

经综合调运后，本工程最终产生余方较少，仅 0.098 万 m³。因项目区位于平地，地形条件较好，线路余方平铺于塔基施工占地范围内进行处理，未外运。

本工程余方用于本项目场地内摊平处理，避免了因堆存防护余方而新设置弃渣场，减少了对地表的扰动，达到了土石方 0.098 万 m³ 资源化利用的目的，符合水土保持要

求。

3.2.3.3 土石方平衡分析评价

经统计，本工程总开挖 0.435 万 m^3 （其中表土剥离 0.059 万 m^3 ），回填 0.337 万 m^3 （其中表土利用方 0.059 万 m^3 ），余方 0.098 万 m^3 。线路塔基余土较分散，单基塔余方量较小，余土在各塔基占地范围内摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。

从水土保持角度分析，工程土石方处置方案基本合理，线路工程采用机械化施工，基础型式为挖孔桩、灌注桩基础，产生余方较少。整个工程存在少量余方，考虑在塔基占地区内就地回填平摊处理，可有效减少因弃方堆放而产生的新的扰动面积，满足水土保持要求。但由于各工程开挖、回填施工时序的不同，项目在建设过程中存在临时堆土，要加强临时堆土的防护措施设计。另外，结合工程地形特点，建议在后续设计阶段继续优化施工组织设计，减少土石方量和临时堆土。

综上所述，主体工程从杆塔基础选型、施工方案等方面对工程土石方进行了减量化设计，对余土进行了资源化利用，土石方工程开挖、临时堆置、回填处理、综合利用等符合水土保持要求，基本合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不涉及取土（石、料）场。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1) 铁塔基础施工：铁塔基础施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离、降基面开挖和开挖（凿）基坑。施工基面的清理主要是砍伐塔基占地内的树木和杂草，进行场地平整开挖前，对表层土进行剥离，采用人工开挖的方式剥离表土，剥离后将部分表层土装袋，在施工期做挡护用，施工结束时用做绿化用土，以上环节将会直接产生水土流失。

2) 铁塔组立：主要表现为占压破坏，产生水土流失较基础施工时大幅减少。

3) 施工临时道路修整：施工便道在施工过程中，主要表现为对地表的占压扰动，基本不涉及开挖回填等土石方工程，对地表扰动较小，从水土保持角度分析是可行的。

工程总体本着“方便施工、利于运输、易于管理”的原则进行布置，同时也兼顾了一定的水土保持要求，从水土保持角度分析，工程的施工工艺是合理可行的。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

工程建设通过土石方开挖、填筑等活动对地表造成了扰动，工程实施过程中采取了一定的具有水土保持功能的措施。

施工临时道路主体设计考虑沿路面铺设钢板进行隔离，便于施工机械的通过，经统计，钢板铺设面积约 6400m²，根据施工进度，钢板进行重复使用。

钢板铺设可有效降低车辆通行对路面的扰动，具有良好的水土保持效果。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过以上对主体工程中具有水土保持功能工程的分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的界定原则和附录 D，界定如下：

施工临时道路的钢板铺设具有良好的水土保持功能，界定为水土保持工程。

表 3.3-1 主体工程中具有水土保持功能措施工程量及投资表

项目区	措施类型	项目	单位	数量	投资（万元）
线路工程	工程措施	钢板铺设	m ²	6400	66.69
合计					66.69

结论：

主体工程设计的措施一定程度上能有效的防止水土流失，但还不足以控制工程施工过程中的水土流失，需根据工程建设扰动特点，针对造成水土流失的重点部位和环节及时补充布设水土保持措施，特别是施工期的临时措施及结束后的植物措施的实施。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于成都市温江区，根据水利部《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)、《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川水函 [2017]482 号)和《成都市水土保持规划》(2015~2023 年)，工程区所在温江区不属于各级水土流失重点治理区和预防区，项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区 (I) -西南土石山区 (I5)，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据四川省 2022 年度水土流失动态监测成果，温江区无明显水土流失。工程所在区域的土壤侵蚀概况见附图 3。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

本工程的兴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对场地的开挖平整、占压、扰动，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失。造成的水土流失主要产生在土建施工期。

自然恢复期因余土的堆放处理较为稳定，新增水土流失得到了有效控制，但植物措施不能在短期内完全发挥作用，因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据现场调查结果，结合主体工程设计资料，本工程扰动地表面积 3.87hm^2 ，其中损毁植被面积共计 1.82hm^2 。

4.2.3 弃渣量预测

本工程总开挖 0.435万 m^3 ，回填 0.337万 m^3 ，余方 0.098万 m^3 。线路塔基余土较分散，单基塔余方量较小，余土在各塔基占地范围内摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本水土保持方案报告对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的占地区，面积为 3.87hm^2 。包括塔基及其施工临时占地区、施工临时道路占地区、其它施工临时占地区。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，将本工程水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。预测时段按最不利情况考虑，取值时预测期不足雨季的，按占各年雨季长度的比例来确定，超过雨季的按全年计。项目所在地区雨季为 5 月~9 月。

（1）施工准备期：本工程施工准备期为 2025 年 1 月，时间较短，将施工准备期纳入施工期一并预测。

（2）施工期：工程施工期为 2025 年 1 月~2025 年 12 月，主要是对铁塔基础建设造成的水土流失进行预测；同时施工准备期也一并纳入了施工期进行预测，施工期跨越整个雨季，因此土建施工应避开雨天，预测时间按 1 年进行计算。

（2）自然恢复期：根据工程所在的成都市温江区气象资料，项目区属湿润区，结合现场踏勘实际情况，本项目自然恢复期预测时间确定为 2 年。

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

扰动前土壤侵蚀模数即背景流失模数：根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中的土壤侵蚀强度分级标准，按原地貌的土地利用类型、坡度和覆盖度，结合线路的地貌类型、地质、土壤类型和项目区的降雨情况、植被覆盖情况，地面组成物质及管理措施等因子，综合分析确定项目占地区原地貌土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数的确定

（1）施工期

项目施工建设将损坏原有地形地貌，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，塔基占地区域扰动类型划分为地表翻扰型一般扰动地表，塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工临时道路占地区域为扰动类型划分为植被破坏型一般扰动地表。

本工程土壤流失预测计算公式如下：

①地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$$
 式 4.3-1

式中：Myd-地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量（t）；

R-降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm²·h）；

K_{yd}-地表翻扰后土壤可蚀性因子，K_{yd}=NK，t·hm²·h/（km²·MJ·mm）；

L_y-坡长因子，无量纲；

S_y-坡度因子，无量纲；

B-植被覆盖因子，无量纲；

E-工程措施因子，无量纲；

T-耕作措施因子，无量纲；

A-计算单元的水平投影面积，hm²。

②植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$
 式 4.3-2

式中：Myz-植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量（t）；

K-土壤可蚀性因子， t·hm²·h/（km²·MJ·mm）；其他同上。

（2）自然恢复期：土壤流失量根据自然恢复期侵蚀模数计算，侵蚀模数按恢复 2 年后逐渐降低至背景值综合考虑取值。

本工程各施工区域的侵蚀模数取值见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表 单位：(t/km²·a)

预测分区	原地貌土壤侵蚀模数	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数	
			第一年	第二年
塔基及其施工临时占地	300	3000	700	500
施工临时道路占地	300	1000	600	400
其它施工临时占地	300	1000	600	400

4.3.3 预测结果

施工期间水土流失面积为 3.87hm²，自然恢复期间水土流失面积为总面积减去塔基立柱占地面积，经计算自然恢复期水土流失预测面积为 3.85hm²。水土流失预测结果汇总见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土流失预测结果汇总表

预测单元	预测时段	流失面积 (hm ²)	影响年限 (年)	扰动前流失量	扰动后流失量	新增流失量	新增/总新增
------	------	-------------------------	----------	--------	--------	-------	--------

				(t)	(t)	(t)	(%)
塔基及其施工临时占地	施工期	2.90	1.0	2.7	87	84.3	
	自然恢复期	2.88	2.0	17.3	34.6	17.3	
	小计			20.0	121.6	101.6	91
施工临时道路占地	施工期	0.64	1.0	1.9	6.4	4.5	
	自然恢复期	0.64	2.0	3.8	6.4	2.6	
	小计			5.7	12.8	7.1	6
其它施工临时占地	施工期	0.33	1.0	1.0	3.3	2.3	
	自然恢复期	0.33	2.0	2.0	3.3	1.3	
	小计			3.0	6.6	3.6	3
合计	施工期	3.87		5.6	96.7	91.1	81
	自然恢复期	3.85		23.1	44.3	21.2	19
	小计			28.7	141.0	112.3	100

从表中可以看出,本工程建设期扰动后土壤流失总量为 141.0t,新增流失量 112.3t。本工程水土流失防治重点区域是塔基及其施工临时占地。在施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合,在施工结束后采取土地整治和绿化措施,要有效的控制工程建设期和自然恢复期各种水土流失的发生,并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

施工期、自然恢复期新增水土流失预测量分别为 91.1t (81%)、21.2t (19%)。因此,水土流失防治重点时段应在施工期。

4.4 水土流失危害分析

本工程水土流失危害主要表现在:基础的开挖以及因工程产生的土石方的堆放、使原地表受到一定程度的破坏,使裸露地面增加,为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀创造了条件;塔基施工等对地表破坏较严重,可能会造成比较严重的水土流失;因塔基基础修筑开挖,破坏基面的植被和微地貌,使原有的水土保持功能降低或丧失,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;位于耕地的塔位,在施工过程中若不注意规范施工,乱堆弃渣、乱修临时建筑物,将会造成土地资源的浪费,因此应加强施工建设管理。

4.5 指导性意见

本工程水土流失的重点区域是施工临时道路占地和塔基及其施工临时占地区。因此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,适时提高使用植物措施加强防护。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

按照输变电工程布局,本工程的水土流失防治分区可按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等,划分为塔基及其施工临时占地区、施工临时道路占地区、其它施工临时占地区 3 个防治分区。防治分区见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表 单位: hm²

防治分区	项目建设区			备注
	永久占地	临时占地	合计	
塔基及其施工临时占地区	0.26	2.64	2.90	35 基铁塔及施工场地占地范围
施工临时道路占地区		0.64	0.64	施工临时道路占地范围
其它施工临时占地区		0.33	0.33	7 处牵张场和 5 处跨越场占地范围
合计	0.26	3.61	3.87	

5.2 水土流失防治措施总体布局

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。本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	措施类型	水土保持措施	备注
塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	水保新增
	临时措施	土袋挡护、防雨布遮盖和隔离、临时排水沟、泥浆沉砂池	水保新增
	植物措施	撒播草种、灌草结合	水保新增
施工临时道路占地区	工程措施	土地整治	水保新增
	临时措施	铺设钢板	主体工程
	植物措施	灌草结合	水保新增
其它施工临时占地区	工程措施	土地整治	水保新增
	植物措施	灌草结合	水保新增
	临时措施	棕垫隔离、防雨布隔离	水保新增

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持工程设计标准及要求

(1) 土地整治覆土厚度根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 标准: 草地 $\geq 0.1\text{m}$, 耕地为 $0.2\text{m}\sim 0.5\text{m}$, 本工程后期恢复为草地和耕地, 因此, 工程恢复草

地区覆土厚度采用不低于 0.1m；恢复耕地覆土厚度采用 0.3m。

(2) 植物措施设计标准

1) 植被恢复级别

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），工程区植被恢复级别为 2 级。

2) 主要草种

主要树、草种的生物特性及种植技术详见表 5.3-1。

表 5.3-1 主要草种生物学特性及栽植技术

草种名称	生物学特性
黑麦草	多年生，具细弱根状茎。秆丛生，高30cm-90cm，在年降水量500mm-1500mm地方均可生长，而以1000mm左右为适宜。较能耐湿，但排水不良或地下水位过高也不利黑麦草的生长。
白三叶	短期多年生草本，生长期达5年，高10-30厘米。主根短，侧根和须根发达，其适应性广，抗热抗寒性强，可在酸性土壤中旺盛生长，也可在砂质土中生长，喜温暖湿润气候，不耐干旱和长期积水，最适于生长在年降水量800~1200mm的地区。
马桑	适应性很强，能耐干旱、瘠薄，有很强的适应性，对土壤条件的要求不严

3) 种苗质量要求和种植技术指标

用于水土保持植物措施的树、草种必须是一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

5.3.2 塔基及其施工临时占地区水土保持措施设计

本区共布设杆塔 35 基，永久占地面积 0.26hm²，塔基施工临时占地 2.64hm²。塔基及其施工临时场地在施工期因基础开挖和土石方临时堆存，易发生水土流失。针对这些实际情况，本水土保持方案考虑采取工程、植物、临时措施相结合的方式防治。

(1) 工程措施

1) 表土剥离、回覆

本水土保持方案考虑施工前期对塔基永久占地范围内进行表土剥离，耕地表土剥离厚度 20cm~30cm，林草地表土厚度约 15cm~25cm。经统计，剥离表土量 590m³。

施工结束后，在平摊的土石方表面回覆表土，土源采用前期剥离的表土，回覆表土 590m³。

2) 土地整治

根据后期迹地恢复的需要，方案将对后期迹地恢复区域进行土地整治。土地整治在线路铁塔组立后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，除去塔腿立柱占地，土地整治面积为 2.88hm²，其中用于耕地恢复的面积为 0.21hm²，用于园地恢复的面积为

1.22hm²，用于绿化的面积为 1.45hm²。

土地整治的方法及要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部为漏水层，并配合平整进行表层覆土。

（2）植物措施

为避免塔基施工完成后，塔基及其施工临时占地区地面裸露部分因降雨而造成水土流失，方案设计在林地区内裸露区域撒播草籽和灌草结合，提高覆盖度，减少表面裸露面积和时间。

1) 树、草种选择：通过对项目区的气候、土壤、地形等因素的综合分析，推荐草种为黑麦草、白三叶按 1:1 混播；灌木树种选择马桑。

2) 种植面积及方法：除去塔腿永久占地和后期恢复耕地、园地区域外，本区域永久占地还有 0.24hm² 需要进行种草绿化，1.21hm² 需要灌草结合，恢复迹地。草籽在施工结束后的当年播种，播深 2cm~3cm，撒播后覆土 1cm~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种草区域面积 0.24hm²，种植密度为 80kg/hm²，本区需草种量为 19.2kg；灌草结合区域面积 1.21hm²，灌木撒播密度 30kg/hm²，草籽撒播密度 50kg/hm²，需灌木树种量为 36.3kg，草种量为 60.5kg。

（3）临时措施

塔基及其施工临时占地区内的临时占地主要用于堆放材料和剥离的表土，这些土方若松散地堆放在塔基周围空地，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。因此，这部分堆土需进行临时防护措施设计。临时堆土堆放于塔基施工临时占地区一角，采用土袋装土临时拦挡和防雨布临时遮盖。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m×0.4m×0.2m，土袋挡墙设计规格为堆高 0.40m，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 150m³，同时采用防雨布对堆土进行覆盖，需防雨布 2800m²。

杆塔施工临时场地，在施工过程中对堆存材料的区域采用防雨布隔离，以保护表层土不被破坏，经估算本区需防雨布隔离 3500m²。

由于塔基区塔位采用灌注桩基础，施工过程中对塔基周边布置临时排水沟和泥浆沉淀池，临时排水沟的防御标准为 3 年一遇暴雨量，排水沟为土质，梯形断面，尺寸为： $(\text{深} \times (\text{底宽} + \text{上口宽})) / 2 = (0.3\text{m} \times (0.3\text{m} + 0.6\text{m})) / 2$ ，坡降为 2%，共设临时排水

沟长约 420m，开挖后表层夯实。泥浆沉砂池 70 座，尺寸：长×宽×高=3m×2m×1m，泥浆沉砂池材质为砖砌，壁砖砌厚 25cm。

(4) 工程量汇总

塔基及其施工临时占地区水土保持工程量见表 5.3-2。

表 5.3-2 塔基及其施工临时占地区水土保持工程量表

措施名称		单位	数量
工程措施	表土剥离	m ³	590
	表土回覆	m ³	590
	土地整治	hm ²	2.88
植物措施	撒播种草	hm ²	0.24
	灌草结合	hm ²	1.21
	草籽	kg	79.7
	灌木树种	kg	36.3
临时措施	土袋挡护	m ³	150
	防雨布遮盖	m ²	2800
	临时排水沟	m	420
	泥浆沉砂池	座	70
	防雨布隔离	m ²	3500

5.3.3 施工临时道路占地区水土保持措施设计

本工程拟采用机械化施工，便于施工机械及材料的运输，需新修临时施工道路约 2117m。因道路所经区域地势平缓，主体设计采用铺设钢板的方式对路面地表进行隔离保护，详见 3.2.7 章节。本方案主要补充道路使用结束后的迹地恢复措施。

(1) 工程措施

方案设计施工结束后，及时清理恢复占地区迹地，从而恢复其原有的使用功能，本区需土地整治面积 0.64hm²，其中用于园地恢复的面积为 0.27hm²，用于耕地恢复的面积为 0.05hm²，用于绿化的面积为 0.32hm²。

(2) 植物措施

为减少水土流失，方案设计在施工结束后对占用林地区域进行灌草结合恢复绿化迹地，共设计迹地恢复面积 0.32hm²。

树、草种选择和种植密度同塔基及其施工临时占地区，本区需草种量为 16kg，灌木树种量为 9.6kg。

(3) 工程量汇总

施工临时道路占地区水土保持工程量见表 5.3-3。

表 5.3-3 施工临时道路占地区水土保持措施工程量汇总表

措施名称		单位	数量	备注
工程措施	土地整治	hm ²	0.64	
植物措施	灌草结合	hm ²	0.32	
	草籽	kg	16	
	灌木树种	kg	9.6	
临时措施	钢板铺设	m ²	6400	主体工程

5.3.4 其它施工临时占地区水土保持措施设计

根据主体工程设计资料，本工程线路施工设置牵张场 7 处、跨越场 5 处，占地面积共计 0.33hm²。

(1) 工程措施

为利于恢复迹地，施工结束后，对原有园地、林地区域经过深翻土壤、平整后即可满足绿化立地条件，土地整治面积为 0.33hm²，其中用于园地恢复的面积为 0.16hm²，用于绿化的面积为 0.17hm²。

(2) 植物措施

为减少水土流失，方案设计在施工结束后对占用林地区域进行灌草结合恢复绿化迹地，共设计迹地恢复面积 0.17hm²。

树、草种选择和种植密度同塔基及其施工临时占地区，本区需草种量为 8.5kg，灌木树种量为 5.1kg。

(3) 临时措施

本区临时防护措施主要是场地棕垫隔离和防雨布隔离。

为防止施工期间，人为扰动增加占地区域水土流失，本方案设计在牵张场机械活动的范围或者停放机械的地方采用棕垫隔离防护，其他部分区域采用铺设防雨布的措施，以减小对地表的扰动和对周边环境的影响。经过计算，本区需要棕垫隔离防护 1400m²，防雨布隔离防护 1400m²。

(4) 工程量汇总

其它施工临时占地区水土保持措施工程量见表 5.3-4。

表 5.3-4 其它施工临时占地区水土保持措施工程量表

项 目		单位	数量
工程措施	土地整治	hm ²	0.33
植物措施	灌草结合	hm ²	0.17

临时措施	草籽	kg	8.5
	灌木树种	kg	5.1
	棕垫隔离	m ²	1400
	防雨布隔离	m ²	1400

5.3.5 水土保持措施工程量

本工程水土保持方案设计，通过采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了项目区的原状地表，最大可能的防止了新增及原有水土流失的产生。水土保持措施工程量见表 5.3-1 所示。

表 5.3-5 水土保持措施工程量汇总表

措施类型		塔基及其施工临时占地区	施工临时道路占地区	其它施工临时占地区	合计
工程措施	表土剥离 (m ³)	590			590
	表土回覆 (m ³)	590			590
	土地整治 (hm ²)	2.88	0.64	0.33	3.85
植物措施	撒播种草 (hm ²)	0.24			0.24
	灌草结合 (hm ²)	1.21	0.32	0.17	1.70
	草籽 (kg)	79.7	16	8.5	104.2
	灌木树种 (kg)	36.3	9.6	5.1	51
临时措施	土袋挡护 (m ³)	150			150
	防雨布遮盖 (m ²)	2800			2800
	棕垫隔离 (m ²)			1400	1400
	临时排水沟 (m)	420			420
	泥浆沉砂池 (座)	70			70
	防雨布隔离 (m ²)	3500		1400	4900
	钢板铺设 (m ²)		6400		6400

5.4 施工要求

1、基本原则

根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，组织安排施工。水保工程措施施工应与主体工程施工同时进行；植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

2、施工条件

- (1) 水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；
- (2) 建筑材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；
- (3) 水土保持措施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展，工程措施应避开雨天施工。

3、施工进度安排

本工程施工期 12 个月，计划于 2025 年 1 月初开工，2025 年 12 月底建成运行。

主体工程与水土保持工程实施进度见双横道图。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

防治分区	措施类型	2025 年											
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
塔基及其 施工临时 占地区	主体工程												
	表土剥离	- -	- -										
	表土回覆、土地整治											- -	- -
	撒播种草、灌草结合												- -
	土袋挡护、防雨布遮盖 隔离、临时排水沟、泥 浆沉砂池	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -		
施工临时 道路占地 区	主体工程												
	土地整治											- -	- -
	灌草结合												- -
	铺设钢板	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -			
其它施工 临时占地 区	主体工程												
	土地整治											- -	- -
	灌草结合												- -
	棕垫隔离、防雨布隔离								- -	- -	- -	- -	

注：主体工程进度 水保措施进度 - - - -

6 水土保持监测

6.1 监测范围与时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），本项目的水土保持监测范围与水土流失防治责任范围一致，并以水土流失严重区域为主。本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围，面积 3.87hm²。监测分区为塔基及其施工临时占地区、施工临时道路占地区、其它施工临时占地区。

6.1.2 监测时段

项目区水热条件较好，结合水保措施的实施情况，本工程水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年末，即从 2025 年 1 月开始至 2025 年 12 月，并在施工准备期应进行本底值监测。

监测时段主要为项目施工期（包含施工准备期）、自然恢复期两个阶段。

6.2 监测内容、方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），结合工程建设和新增水土流失的特点分析，本工程水土保持监测安排在施工期和自然恢复期，监测内容主要包括：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测。

6.2.2 监测方法

本工程水土保持监测方法采用调查监测为主，全线加强巡查监测的方法。调查监测包括收集资料、实地量测等，注重积累相关影像资料。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），监测频次根据监测内容确定。

本方案根据水土流失预测结果，特别对于施工临时道路占地和塔基及其施工临时占地区重点流失区域及时进行监测，施工期作为水土流失重点监测时段。

表 6.2-1 监测内容、方法及频次表

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

6.3 点位布设

监测点位：根据本工程建设的情况和新增水土流失预测结果分析，塔基及其施工临时占地区、施工临时道路占地区、其它施工临时占地区各布设 1 个监测点位。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

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

建设单位可自行监测或委托监测机构进行监测工作，承担监测任务的单位应具有相应技术条件和能力。

6.4.2 监测成果

监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保[2015]139 号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的要求编制，生产建设项目水土保持监测需实行三色评价。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 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，计入本方案水保总投资中；

3) 主要材料价格与主体工程一致，植物工程单价依据当地价格水平确定；

4) 本工程水土保持设施的投资估算水平年确定为 2024 年第 1 季度。

7.1.1.2 编制依据

1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

2) “关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知”（水利部水总〔2003〕67 号文）；

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) 《电力建设工程预算定额》（2018 年版）；

5) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448 号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

本工程项目的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施费用、第二部分植物措施费用、第三部分临时措施费用、第四部分独立费用。另外，还有基本预备费和水土保持补偿费。

7.1.2.1 编制说明

1) 基础价格编制

(1) 人工预算单价：本工程位于成都市温江区，人工预算单价采用主体工程已有单价，人工调整系数按《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程

概预算定额 2022 年度价格水平调整的通知》（定额〔2023〕1 号）中建筑工程关于各省调增系数计算。确定本水保方案人工单价为 25.125 元/工时。

（2）主要材料单价：本方案材料预算价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，与主体工程一致。水土保持工程植物措施所需草籽的单价，以现场调查成都市当地市场实际价格为准。

2) 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）相关规定，水土保持补偿费按 1.3 元/m² 计，需补偿面积为 3.87hm²，共需缴纳水土保持补偿费 5.031 万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 145.12 万元，其中主体投资 66.69 万元，方案新增投资 78.43 万元；总投资中：工程措施 8.98 万元，植物措施 2.28 万元，临时措施 108.16 万元，独立费用 14.00 万元，基本预备费 6.67 万元，水土保持补偿费 5.031 万元。

本工程水土保持投资估算总表详见表 7.1-2、分部工程估算表详见表 7.1-3。

表 7.1-2 水土保持投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资					主体投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
一	第一部分：工程措施	8.98				8.98		8.98
1	塔基及其施工临时占地区	7.84				7.84		7.84
2	施工临时道路占地区	0.75				0.75		0.75
3	其它施工临时占地区	0.39				0.39		0.39
二	第二部分：植物措施			2.28		2.28		2.28
1	塔基及其施工临时占地区			1.68		1.68		1.68
2	施工临时道路占地区			0.39		0.39		0.39
3	其它施工临时占地区			0.21		0.21		0.21
三	第三部分：临时措施	41.47				41.47	66.69	108.16
(一)	临时防护措施	41.24				41.24	66.69	107.93
1	塔基及其施工临时占地区	35.77				35.77		35.77
2	施工临时道路占地区						66.69	66.69
3	其它施工临时占地区	5.47				5.47		5.47
(二)	其他临时工程	0.23				0.23		0.23
四	第四部分：独立费用				14.00	14.00		14.00
1	建设管理费				1.05	1.05		1.05
2	水土保持监理费				0.00	0.00		0.00
3	科研勘测设计费				2.95	2.95		2.95

4	水土保持设施验收费				5.00	5.00		5.00
5	水土保持监测费				5.00	5.00		5.00
	一至四部分合计	50.45	0.00	2.28	14.00	66.73	66.69	133.42
	基本预备费					6.67		6.67
	水土保持补偿费					5.031		5.031
	水土保持工程投资					78.43	66.69	145.12

表 7.1-3 分区措施投资表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	总价 (万元)
一	塔基及其施工临时占地区				45.29
1	工程措施				7.84
1.1	表土剥离	m ³	590	31.88	1.88
1.2	表土回覆	m ³	590	43.36	2.56
1.3	土地整治	hm ²	2.88	11790.46	3.40
2	植物措施				1.68
2.1	撒播种草				0.20
2.1.1	种草面积	hm ²	0.24	2192.13	0.05
2.1.2	草籽	kg	19.2	80.00	0.15
2.2	灌草结合				1.48
2.2.1	措施面积	hm ²	1.21	2192.13	0.27
2.2.2	草籽	kg	60.5	80	0.48
2.2.3	树种	kg	36.3	200	0.73
3	临时措施				35.77
3.1	防雨布遮盖	m ²	2800	8.55	2.39
3.2	土袋挡墙				7.50
3.2.1	土袋填筑	m ³	150	439.71	6.60
3.2.2	土袋拆除	m ³	150	59.82	0.90
3.3	临时排水沟	m ³	56.7	74.30	0.42
3.4	泥浆沉砂池	座	70	3207.99	22.46
3.5	防雨布隔离	m ²	3500	8.55	3.00
二	施工临时道路占地区				67.83
1	工程措施				0.75
1.1	土地整治	hm ²	0.64	11790.46	0.75
2	植物措施				0.39
2.1	灌草结合				0.39
2.1.1	措施面积	hm ²	0.32	2192.13	0.07
2.1.2	草籽	kg	16	80	0.13
2.1.3	树种	kg	9.6	200	0.19
3	临时措施				66.69
1.1	钢板铺设	m ²	6400		66.69
三	其它施工临时占地区				6.07
1	工程措施				0.39

1.1	土地整治	hm ²	0.33	11790.46	0.39
2	植物措施				0.21
2.1	灌草结合				0.21
2.1.1	措施面积	hm ²	0.17	2192.13	0.04
2.1.2	草籽	kg	8.5	80	0.07
2.1.3	树种	kg	5.1	200	0.10
3	临时措施				5.47
3.1	棕垫隔离	m ²	1400	30.51	4.27
	防雨布隔离	m ²	1400	8.55	1.20
四	措施费用				119.19

表 7.1-4 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	柴油	kg	7.50
2	电	kwh	1.00
3	水	m ³	3.00
4	防雨布	m ²	1.95
5	草籽	kg	80.00
6	树种	kg	200.00
6	编织土袋	个	0.55
7	棕垫	m ²	16.60

表 7.1-5 工程单价汇总表

编号	工程名称	单位	单价	直接工程费	间接费	利润	税金	扩大系数
1	表土剥离	m ³	31.88	23.55	1.30	1.74	2.39	2.90
2	表土回覆	m ³	43.36	32.04	1.76	2.37	3.25	3.94
3	土地整治	hm ²	11790.46	8711.14	479.11	643.32	885.02	1071.86
5	撒播种草/ 灌草结合	hm ²	2192.13	1635.11	73.58	119.61	164.55	199.28
6	土袋填筑	m ³	439.71	324.87	17.87	23.99	33.01	39.97
7	土袋拆除	m ³	59.82	44.19	2.43	3.26	4.49	5.44
8	防雨布遮盖	m ²	8.55	6.39	0.34	0.45	0.62	0.75
9	棕垫隔离	m ²	30.51	22.81	1.20	1.61	2.21	2.68
10	临时排水沟	m ³	74.30	55.54	2.92	3.92	5.39	6.53
11	泥浆沉砂池	座	3207.99	2370.16	130.36	175.04	240.80	291.64

7.2 效益分析

本工程建设区面积为 3.87hm²，扰动地表面积为 3.87hm²，建筑物及硬化面积 0.02hm²，水土流失面积 3.87hm²。本工程水土保持方案防治效果分析结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积(hm^2)	水土流失总面积(hm^2)	99%	94%
		3.83	3.87		
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	治理后的平均土壤流失强度($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	1	1
		500	500		
渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量(m^3)	永久弃渣和临时堆土总量(m^3)	99%	88%
		4300	4350		
表土保护率	表土数量/可剥离表土总量	表土数量(m^3)	可剥离表土总量(m^3)	97%	87%
		570	590		
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积(hm^2)	可恢复林草植被面积(hm^2)	98%	95%
		1.90	1.94		
林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草总面积(hm^2)	项目建设区面积(hm^2)	49%	21%
		1.90	3.87		

水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理,经统计分析,水土流失治理达标面积可达到 3.83hm^2 、至设计水平年可减少水土流失量 97.9t 、渣土挡护量可达 4300m^3 。

通过水土保持措施治理后,至设计水平年,水土流失治理度达到 99%、土壤流失控制比为 1、渣土防护率达到 99%、表土保护率达到 97%、林草植被恢复率达到 98%、林草覆盖率达到 49%。根据防治效果预测可知,本工程 6 项防治指标均能达到方案确定的目标值。

8 水土保持管理措施

为了使本工程水土保持方案得以顺利有效的实施,切实起到保持水土,治理水土流失的作用,使工程新增水土流失得到有效控制,保障工程安全运行,维持和促进工程区生态环境的良性循环发展,建设单位必须按水保方案有计划、有组织的实施,加强管理,保证按期、保质保量完成治理任务,因此在方案报告表中将制定相应的实施保证措施。

8.1 组织管理

建设单位在维护管理中,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

方案批复后,在主体工程的施工图设计文件中,要将批复的防治措施和投资纳入。

在工程施工阶段,本方案提出的工程措施、植物措施和临时措施应进行相应的技施设计。

8.3 水土保持监测

建设单位可委托具有水土保持监测能力的单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测,业主也可自行进行监测。

监测成果应按时向建设单位报告,通过与项目区原状生态环境进行对比分析,对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评价。

8.4 水土保持监理

本工程征占地面积为 3.87hm^2 ,土石方挖填总量为 0.772万 m^3 ,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号文)相关规定,本工程水土保持工程监理可以与主体工程一并实施,相关监理工作应按照水土保持监理标准和规范进行开展。

8.5 水土保持施工

建设单位在实施审定的水土保持方案过程中,应采取公平、公开、公正的原则实行招标投标制,以确定本方案实施的施工单位,同时,要求施工单位采用科学合理的施工工

艺和程序，控制和减少新增水土流失。

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。

根据水土保持“三同时”制度要求，主体工程竣工验收前必须完成水土保持设施专项验收工作，验收内容、程序等按《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验收的通知》（水保[2017]365号）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）的规定执行。