



广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程

水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位：国网四川省电力公司广元供电公司

编制单位：四川蔚藍天空环境科技有限责任公司

二〇二四年九月

广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

已审核，同意上报
高捷厚
2024.9.1

建设单位：国网四川省电力公司广元供电公司

编制单位：四川蔚蓝天空环境科技有限责任公司

二〇二四年九月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：四川蔚蓝天空环境科技有限责任公司

法定代表人：陈辉

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保方案(川)字第20220049号

有效期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月

方案编制单位：四川蔚蓝天空环境科技有限责任公司

项目联系人：孔科

联系电话：13689667182

邮箱：849418052@qq.com

联系地址：成都市高新区吉泰路588号海洋中心维港2号楼
301室

邮编：610095

广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表

责任页

四川蔚蓝天空环境科技有限责任公司

姓 名	职务/职称	参编章节、内容/分工	签 名
陈 辉	总经理	批 准	
夏明友	教 高	核 定	
胡可可	高 工	审 核	
刘 敏	高 工	校 核	
孔 科	工程师	项目负责人	
时 琳	工程师	水土保持监测	
韩雪鹏	工程师	综合说明、水土保持措施、附图	
吴 宇	工程师	项目概况、水土流失分析与预测、 水土保持管理、附件	
邱银杉	工程师	水土保持投资及效益分析、附表	
李 磊	助 工	项目水土保持评价	

广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程

项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	广元市昭化区			
	建设内容	广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程有 1 个单项工程：元坝-卢家坝 π 入城东变电站 35kV 线路工程。本工程线路全长约 5.45km（其中新建架空线路 5.3km，电缆敷设 0.15km），新建铁塔 18 基。			
	建设性质	新建，建设类项目		总投资（万元）	1027
	土建投资（万元）	236	占地面积（hm ² ）	永久：	0.10
				临时：	2.27
	动工时间	2024 年 10 月		完工时间	2025 年 8 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1999	1516	0	483
取土（石、砂）场	无				
弃土（石、渣）场	塔基及塔基临时占地区摊平处理				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区		地貌类型	丘陵地貌
	原地貌土壤侵蚀模数〔t/km ² •a〕		608	容许土壤流失量〔t/km ² •a〕	500
项目选址（线）水土保持评价		项目虽位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，但建设方案已进行了优化，提高截排水工程的工程等级和防洪标准，提高植物措施标准，本工程建设未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未涉及重要江河湖泊的饮用水源区，未涉及水功能一级区，工程的建设不存在制约性因素。			
预测水土流失总量（t）			84.35		
防治责任范围（hm ² ）			2.37		
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区水土流失防治一级标准			
	水土流失总治理度（%）	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	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	塔基工程区	表土剥离 240m ³ 、表土回覆 240m ³ 、土地整治 0.7hm ²		撒草绿化 0.7hm ² 、移植灌木 7000 株	临时截水沟 200m，临时沉砂池 2 个，土袋挡墙 54m ³ ，土袋挡墙拆除 54m ³ ，防雨布遮盖 3000m ² ，彩条布铺设 2500m ²
	牵张场工程区	土地整治 0.21hm ²		撒草绿化 0.21hm ² 、移植灌木 2050 株	彩条布铺设 2000m ² ，棕垫铺设 400m ² ，钢板铺设 400m ²
	机械化施工便道区	表土剥离 149m ³ 、表土回覆 149m ³ 、土地整治 0.06hm ²		撒草绿化 0.06hm ² 、移植灌木 595 株	防雨布遮盖 200m ² ，临时截水沟 40m，临时沉砂池 1 个，土袋挡墙 8m ³ ，土袋挡墙拆除 8m ³ ，棕垫铺设 595m ²
	人抬道路区	土地整治 0.55hm ²		撒草绿化 0.55hm ²	彩条布铺设 3000m ²
	电缆工程区	表土剥离 26m ³ 、表土回		撒草绿化	防雨布遮盖 80m ²

		覆 26m³、土地整治 91.3m²	91.3m²		
	跨越场工程区	土地整治 0.84hm²	撒草绿化 0.84hm²、移植 灌木 8400 株	临时截水沟 120m，临时沉砂池 2 个，防雨布遮盖 3000m²，彩条布 铺设 3000m²	
水土保持投资估 算（万元）	工程措施		5.05	植物措施	17.78
	临时措施		18.77	水土保持补偿费	3.081
	独立费用	建设管理费		0.75	
		科研勘测设计费		2.5	
		水土保持设施验收费		2.7	
	总投资		55.47		
编制单位	四川蔚蓝天空环境科技有限责任 公司（91510802553460365L）		建设单位	国网四川省电力公司广元供电公司 （91510100MA62U65E6M）	
法人代表及电话	陈辉		法人代表及电话	杨将	
地址	成都市高新区吉泰路 588 号 2 栋 1 单元 3 层 301 号		地址	四川省广元市利州区南河滨河路 59 号	
邮编	610000		邮编	628000	
联系人及电话	刘敏/028-84179469		联系人及电话	张瑞/0839-3293270	
电子信箱	/		电子信箱	/	
传真	/		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。

目 录

1 综合说明	4
1.1 项目简况	4
1.2 编制依据	6
1.3 设计水平年	7
1.4 水土流失防治责任范围	8
1.5 水土流失防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失预测结果	10
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	14
1.11 结论	14
2 项目概况	16
2.1 项目组成及工程布置	16
2.2 施工组织	21
2.3 工程占地	25
2.4 土石方平衡	25
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	27
2.6 施工进度	28
2.7 自然概况	28
3 项目水土保持评价	33
3.1 主体工程选址水土保持评价	33
3.2 建设方案与布局水土保持评价	35
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	39
4 水土流失分析与预测	40
4.1 水土流失现状	40
4.2 水土流失影响因素分析	40
4.3 土壤流失量预测	41

4.4 水土流失危害分析	44
4.5 指导性意见	45
5 水土保持措施	46
5.1 防治区划分	46
5.2 水土流失防治措施总体布局	47
5.3 分区措施布设	49
5.4 施工要求	58
6 水土保持监测	62
7 水土保持投资估算及效益分析	63
7.1 投资估算	63
7.2 效益分析	70
8 水土保持管理措施	73
8.1 组织管理	73
8.2 后续设计	74
8.3 水土保持监测	74
8.4 水土保持监理	75
8.5 水土保持施工	75
8.6 水土保持设施验收	76

附件

附件 1 水土保持方案编制委托书

附件 2 《国网四川省电力公司广元供电公司关于广元旺苍林庆至黄洋 35kV 线路工程等 3 项 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（广电发展〔2023〕19 号）

附件 3 路径协议

附件 4 《广元市发展和改革委员会关于广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程项目核准的批复》（广发改〔2023〕505 号）

附件 5 《国网四川省电力公司广元供电公司关于广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程初步设计的批复》（广电建设〔2024〕10 号）

附件 6 《广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表专家技术审定意见》

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 项目区土壤侵蚀图

附图 4 线路路径方案图

附图 5 城东 110kV 变电站 35kV 进出线平面示意图

附图 6 杆塔规划一览图

附图 7 基础规划一览图

附图 8 双回电缆塔下示意图

附图 9 电缆通道断面图

附图 10 水土流失防治责任范围及水土保持措施总体布局图

附图 11 分区措施总体布置图

附图 12 植物栽植典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程位于四川省广元市昭化区，为建设类项目，规模为小型，本期工程广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程包括 1 个单项工程：元坝-卢家坝 π 入城东变电站 35kV 线路工程。

本工程线路从城东 110kV 变电站北侧新建的双回路电缆终端塔起，向东出线穿越 110kV 用户退运线路后左转平行 110kV 线路走线，在花树沟附近从隧道上方跨越广巴高速 G5012，至雪江二线 36#塔附近右转从隧道上方跨越广巴铁路后，立即跨越国道 G542，左转依次穿越 220kV 雪江二线、220kV 雪江一线，然后右转向东偏北方向走线，依次跨越 35kV 白机线、35kV 电机线、规划国道 G542 改线，经张家山、普子村北侧至李家沟附近，分别至 35kV 元卢线 45#杆前后侧新建的两基单回路终端塔，将 35kV 元卢线 π 接入城东 110kV 变电站。

新建线路 5.45km，其中新建单回架空线路 0.5km，新建双回架空线路 4.8km，新建双回电缆线路 0.15km。全线使用铁塔 18 基，途径广元市昭化区，沿线海拔 500m~750m。

本项目总占地面积 2.37hm²，其中永久占地 0.1hm²，临时占地 2.27hm²（其中塔基工程施工临时占地 0.61hm²，牵张场工程临时占地 0.20hm²，机械化施工便道临时占地 0.06hm²，人抬道路临时占地 0.55hm²，跨越场施工临时占地 0.84hm²，电缆工程临时占地 0.01hm²），原始占地类型为林地、耕地。

本工程土石方挖方总量 1999m³（自然方，下同，包括表土剥离 415m³），填方总量 1516m³（包括表土回覆 415m³），余方 483m³，余方为线路工程产生，根据实际情况，于塔基及塔基施工临时占地区摊平处理。

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

本工程计划于 2024 年 10 月~2025 年 8 月实施，总工期 11 个月。主体工程项目核准动态总投资 1027 万元，其中土建投资 236 万元，由国网四川省电力公司广元供电公司进行建设。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 9 月，四川南充电力设计有限公司广元分公司受建设单位委托，编制完

成本项目可行性研究报告。

2023 年 9 月取得了《国网四川省电力公司广元供电公司关于广元旺苍林庆至黄洋 35kV 线路工程等 3 项 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》(广电发展[2023] 19 号)

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 7 月,我司(四川蔚蓝天空环境科技有限责任公司)正式受国网四川省电力公司广元供电公司委托,承担该建设项目水土保持方案报告表的编制工作。接受委托后,我司方案编制组在对项目前期工作进程和成果认真分析后,制定了详细的工作计划,于 2024 年 1 月对项目进行了现场调查和实地踏勘,并广泛收集了相关资料,于 2024 年 9 月编制完成《广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表(送审稿)》。

1.1.3 自然简况

工程所在区域原始地貌类型以低山丘陵地貌为主,场区处于四川北部边缘,山地向盆地过渡地带,摩天岭、米仓山东西向横亘市北,分别为川甘、川陕界山;龙门山北东一南西向斜插市西。区域地层主要有第四系杂填土、粉质粘土、粉砂、砾砂、卵石及侏罗系中统沙溪庙组砂岩和泥岩组成。项目区内未发现喀斯特洞穴、滑坡、泥石流及严重岸边冲刷等不良地质现象,项目区抗震设防烈度为 VI 度。

项目区属亚热带湿润季风气候。气候温和,光照比较适宜,四季分明,大陆性季风明显。所处嘉陵江流域上游属亚热带山地气候,冬季干燥寒冷,盛夏湿润凉爽。由于同时受地形和纬度的影响,嘉陵江流域气温从北向南递增。项目所在地属于亚热带季风气候,多年平均气温 16.3℃,极端最高气温 38℃~42℃,极端最低气温约-9℃。年平均无霜期为 263 天,年平均日照时间 1390 小时,年平均相对湿度 69%;年均降雨量 945.3mm,年最小降雨量 580mm,年际降雨分配不均匀,80%的雨都集中在 7、8、9 三个月。由于受西北高原大陆气候的影响,区内高寒多风,城区内少有积雪。四季多风,最大风速可达 28.70m/s,基本风压 0.35kN/m²

工程区地表土壤主要为紫色土,土壤质地松散,结构较好,肥力充足,表层土厚度约为 0.30m,工程区可剥离表土资源面积为 2.37hm²。

工程区属亚热带常绿阔叶林带,植被覆盖率为 53.42%左右。

本项目位于广元市昭化区,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），昭化区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。项目区所在地属于全国土壤侵蚀类型区水力侵蚀类型区内的西南紫色土区。项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）；

（2）《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日第七届全国人大常委会第十一次会议通过，2014年4月24日第十二届全国人大常委会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）；

（3）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993年颁布，2012年9月修订，2012年12月1日起施行）。

1.2.2 规范性文件

（1）《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）；

（2）《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》（水保监〔2020〕63号）；

（3）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；

（4）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）；

（5）《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）；

（6）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布，2023年3月1日起施行）。

（7）水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知（办水保函〔2020〕564号）；

(8) 《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号);

(9) 《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);

(10) 《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于印发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标准的通知》(川发改价格〔2017〕347号);

(11) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023年1月17日水利部令第53号发布)。

1.2.3 技术规范及标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

(3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);

(4) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);

(5) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018);

(6) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);

(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) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL 73.6-2015);

(10) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015);

(11) 《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002);

(12) 《室外排水设计规范》(GB 50014-2006)

1.2.4 技术文件及其他资料

(1) 《广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程可行性研究报告》(四川南充电力设计有限公司广元分公司, 2023 年 9 月)。

(2) 《广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程初步设计总说明书》(四川南充电力设计有限公司广元分公司, 2024 年 7 月)

(3) 其他与本工程设计有关的基本资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定,水土保持

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 11 个月，即 2024 年 10 月~2025 年 8 月。其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

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责任范围应包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖辖区。

本工程位于广元市昭化区，水土流失防治责任范围面积共计 2.37hm²。

表 1.4-1 水土流失防治分区表

项目		防治责任范围（hm ² ）		
		永久占地	临时占地	合计
线路工程区	塔基工程	0.10	0.61	0.71
	牵张场工程		0.20	0.20
	机械化施工便道		0.06	0.06
	人抬道路		0.55	0.55
	电缆工程		0.01	0.01
	跨越工程		0.84	0.84
合计		0.10	2.27	2.37

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据水利部办公厅《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号），项目所处昭化区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本项目应执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

1.5.2.1 基本目标

按照生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的要求和基本目标：

- （1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- （2）水土保持设施应安全有效；
- （3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- （4）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》

（GB/T 50434-2018）的规定。

1.5.2.2 防治目标的修正

根据《生产建设项目水土流失防治标准》、《生产建设项目水土保持技术标准》的相关要求，对水土流失防治指标进行修正。修正原则如下：

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）相关规定，本项目区位于西南紫色土区，水土流失防治指标值按照西南紫色土区防治指标进行修正。具体修正如下：

- 1、从年干燥度分析，本项目属于湿润气候区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不作调整；
- 2、从土壤侵蚀强度分析，本项目侵蚀强度属于微度侵蚀，土壤流失控制比不小于1。

经修正后，本工程防治目标值见表 1.5-1。

表 1.5-1 设计水平年防治目标值表

防治指标	西南紫色土区								
	一级标准		防治指标修正					执行标准	
	施工期	设计水平年	按年干燥度修正	按土壤侵蚀强度修正	按陆地地貌类型修正	按城市区修正	按位于水土流失重点预防区修正	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97						—	97
土壤流失控制比	—	0.85		+0.15				—	1.0
渣土防护率（%）	90	92						90	92
表土保护率（%）	92	92						92	92
林草植被恢复率（%）	—	97						—	97
林草覆盖率（%）	—	23					+2	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

线路工程铁塔设计充分利用地形条件采用全方位高低腿设计和不等高基础组合，基础主要采用掏挖基础与挖孔基础，减少了平台基面开挖量，对地表扰动范围较小，有利于水土保持，线路经过林区时采用高塔跨越方式通过，尽量减少树木的砍伐，保护植被。工程建设方案符合水土保持要求。

本工程总占地面积为 2.37hm²，其中永久占地 0.10hm²，临时占地 2.27hm²，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，对土地生产力影响较小；占地面积尤其施工临时道路占地相较于传统施工方式增加较多，通过尽量利用原有道路、严格控制扰动范围、加强临时防护等措施后，能有效减小工程建设产生的水土流失影响，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。

本工程土石方总开挖 0.20 万 m^3 （其中表土剥离 0.04 万 m^3 ），回填 0.15 万 m^3 （其中表土利用方 0.1 万 m^3 ），余方 0.05 万 m^3 。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，减小了余方量及占地面积，降低工程投资和新增水土流失量。塔基余土在塔基占地区就地堆放综合利用，不自设弃渣场，减少了地表扰动面积，控制了新增水土流失。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，余土处置方法合理，总体分析，项目土石方调配符合水土保持要求。

本工程不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

根据主体工程特点，本工程施工方案以尽量减少扰动面积、尽量减少耕地占用、尽量减少拆迁为原则。施工时合理安排工序，采用机械和人工配合进行，工程基础开挖、放线、牵张、架线等过程中都将采用有利于水土保持的施工工艺，符合水土保持要求。

工程施工时应尽量避开雨季，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；线路工程施工工艺遵循了“保护优先”的原则，排水措施实施适时，而且主体工程尽可能优化了施工工艺减少工程占地和扰动地表面积，从而降低了因工程建设带来的水土流失，建筑材料购买成品料，避免了工程新增占地，同样减少了水土流失，因此基本符合水保要求。

本方案在结合主体已有的水土保持措施基础上，补充完善工程水土保持措施体系，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。

通过对主体工程的选址（线）、总体布置、占地情况、土石方工程量、余方处置、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。

1.7 水土流失预测结果

施工期间水土流失面积为 2.37hm^2 ，损毁植被面积 2.20hm^2 。

本工程建设过程中，产生的土壤流失总量为 84.35t，新增土壤流失量 44.54t，新增土壤流失量占总土壤流失量的 52.80%，从预测结果汇总分析表中可以看出，

本工程产生水土流失的重点区域为线路工程区中的塔基工程区，其新增土壤流失量占新增土壤流失总量的 47.64%，项目的水土流失最重要时段是施工期，其新增土壤流失量占总新增土壤流失总量的 84.76%。

1.8 水土保持措施布设成果

本方案将水土流失防治责任范围划分为线路工程区 1 个一级分区。有塔基工程区、牵张场工程区、机械化施工便道区、人抬道路区、电缆工程区、跨越工程区共 6 个二级分区。针对各分区的不同情况，分别采取了相应的工程措施、临时措施以及植物措施，以防治水土流失。下面分别对各防治区所采取的水土保持措施及主要工程量进行简述：

一、线路工程区

1、塔基工程区

（1）工程措施

方案新增：在塔基基础开挖前，对塔基区占用的区域剥离表土，根据现场实际情况对塔基占地区剥离表土约 0.20~0.30m。施工后期，剥离的表土用于塔基区覆土绿化，共计剥离表土 240m³。塔基施工结束后，对塔基工程区和作业区进行覆土，土源为剥离表土，覆土厚度约 0.29m，共计表土回覆 240m³。回覆后进行土地整治，整治面积 0.7hm²。

（2）植物措施

方案新增：栽植灌木 7000 株（紫穗槐地径 2cm），栽植区域为塔基施工场；撒播草籽 0.7hm²（狗牙根，撒播密度 80kg/hm²），撒播区域为塔基永久占地及塔基施工场地。

（3）临时措施

根据场地临时排水需要，施工时在塔基周围山坡汇水面较大塔基外围，减少周边径流对场地的影响。在临时排水沟接入自然水系前进入临时沉沙池作沉沙处理。临时排水沟设置长度 200m。临时沉沙池拟设置 2 个，雨水经过沉沙后排入周边耕地灌溉自然沟渠中。为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，本方案设计在堆土坡脚堆土袋进行挡护，经统计，需要土袋挡墙 54m³，临时堆土全部利用完毕后，挡墙将拆除。本工程在施工建设过程中对塔基工程区裸露地面采用防雨布进行苫盖 3000m²，彩布条铺设 2500m²。

2、牵张场工程区

（1）工程措施

方案新增：施工结束后，对牵张场区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，尽量恢复土壤性质，对土地进行场地清理，整治面积 0.21hm^2 。

（2）植物措施

方案新增：栽植灌木 2050 株(紫穗槐)，实施位置为施工扰动区域；撒播草籽 0.21hm^2 （狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ），撒播区域为实施位置为施工扰动区域。

（3）临时措施

本工程在施工建设过程中对牵张场工程区裸露地面采用彩布条进行苫盖 2000m^2 ，棕垫铺设 400m^2 ，钢板铺设 400m^2 。

3、机械化施工便道区

（1）工程措施

方案新增：在机械化施工道路铺设前，对机械化施工便道区占用的区域剥离表土，根据现场实际情况对机械化施工便道区剥离表土约 $0.20\sim 0.30\text{m}$ ，共计剥离表土 149m^3 。施工结束后，对机械化施工便道区进行表土回覆，覆土厚度约 0.27m ，共计表土回覆 149m^3 ，回覆后进行土地整治整治面积 0.06hm^2 。

（2）植物措施

方案新增：栽植灌木 595 株(紫穗槐)，实施位置为施工扰动区域；撒播草籽 0.06hm^2 （狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ），撒播区域为实施位置为施工扰动区域。

（3）临时措施

根据场地临时排水需要，施工时减少暴雨对场地的影响。在临时排水沟接入自然水系前进入临时沉沙池作沉沙处理。临时排水沟设置长度 40m 。临时沉沙池拟设置 1 个，雨水经过沉沙后排入周边耕地灌溉自然沟渠中。为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，本方案设计在堆土坡脚堆土袋进行挡护，经统计，需要土袋挡墙 8m^3 ，临时堆土全部利用完毕后，挡墙将拆除。本工程在施工建设过程中对机械化施工便道区裸露地面采用防雨布进行苫盖 200m^2 ，棕垫铺设 595m^2 。

4、人抬道路区

（1）工程措施

方案新增：施工结束后，对人抬道路区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，尽量恢复土壤性质，对土地进行场地清理，整治面积 0.55hm^2 。

（2）植物措施

方案新增：撒播草籽 0.55hm^2 （狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ），撒播区域为实施位置为施工扰动区域。

（3）临时措施

本工程在施工建设过程中对人抬道路区裸露地面采用彩布条进铺垫 3000m^2 。

5、电缆工程区

（1）工程措施

方案新增：在电缆敷设前，对电缆工程区占用的区域剥离表土，根据现场实际情况对电缆工程区剥离表土约 $0.20\sim 0.30\text{m}$ ，共计剥离表土 26m^3 。施工结束后，对电缆工程区进行表土回覆，覆土厚度约 0.27m ，共计表土回覆 26m^3 ，回覆后进行土地整治整治面积 0.01hm^2 。

（2）植物措施

方案新增：撒播草籽 0.01hm^2 （狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ），撒播区域为实施位置为施工扰动区域。

（3）临时措施

本工程在施工建设过程中对电缆工程区裸露地面采用防雨布进行苫盖 80m^2 。

6、跨越工程区

（1）工程措施

方案新增：施工结束后，对跨越工程区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，尽量恢复土壤性质，对土地进行场地清理，整治面积 0.84hm^2 。

（2）植物措施

方案新增：栽植灌木 8400 株（紫穗槐），实施位置为施工扰动区域；撒播草籽 0.84hm^2 （狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ），撒播区域为实施位置为施工扰动区域。

（3）临时措施

根据场地临时排水需要，施工时减少暴雨对场地的影响。在临时排水沟接入自然水系前进入临时沉沙池作沉沙处理。临时排水沟设置长度 120m 。临时沉沙池拟设置 2 个，雨水经过沉沙后排入周边耕地灌溉自然沟渠中。本工程在施工建设过程中对跨越工程区裸露地面采用防雨布进行苫盖 3000m^2 ，彩布条铺垫 3000m^2 。

1.9 水土保持监测方案

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令 2023 年 1 月 17 日发布，2023 年 3 月 1 日实施）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）等，本工程为承诺制管理的项目，编制水土保持方案报告表，本项目可由业主自行开展水土保持监测工作。但建议建设单位加强水土保持工程实施过程中的管理和后期管护。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持工程估算总投资为 55.47 万元（均为新增投资）。

本方案主体已有水保措施投资为 0 万元。本方案新增水保投资 55.47 万元，其中新增工程措施 5.05 万元，植物措施 17.78 万元，临时措施费 18.77 万元，独立费用 6.03 万元，基本预备费 4.76 万元，水土保持补偿费 3.081 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，通过水土保持措施治理后，可治理水土流失面积 2.37hm^2 ，林草植被建设面积 1.96hm^2 ，水土流失治理度达到 99.16%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土挡护率达到 99.15%，表土保护率达到 96.39%，林草植被恢复率达到 98.00%，林草覆盖率达到 82.70%。各项水土流失防治指标均达到并超过防治目标值，项目建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

1.11 结论

本项目属于建设类项目，工程位置未在国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，项目区无限制项目建设的水土保持问题。工程建设布局合理，采取了相应水土保持措施，降低了水土流失，符合水土保持要求；主体工程设计中较好地进行了土石方调配，提高了土石方利用率，能够有效控制水土流失，符合《中国水土保持法》相关要求。通过落实本水保方案提出的各项水土保持措施后，到方案设计水平年水土流失防治的各项指标均能达到的水土流失防治目标。

工程在施工工艺、场内交通运输规划、各设施布置规划等方面进行了充分论证，都一定程度上考虑了水土保持的要求，从设计上体现了水土保持的理念，从源头上减少水土流失及其危害。

水土流失防治措施在纳入主体工程设计后，将形成工程措施与临时措施并重，永久措施和临时措施相结合的一个较为完整的防治体系。在水土保持方案实施后，基本能控制因工程建设带来的新增水土流失，有效保护水土资源。

综上所述，从水土保持角度来说该工程建设是可行的。

为了建设施工期间水土流失，故提出以下水土保持要求及建议。

1、建设单位应充分重视水土保持工作，认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，从而确保水土保持措施得到较好的落实；

2、建设业主应合理安排施工时序，尽量避开雨天施工。雨天施工时，要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设造成的水土流失。

3、自行或委托具有监测能力的单位开展水土保持监测工作，依法防治水土流失。同时将监理工作纳入到工程建设中。

4、在工程检查验收文件中明确水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

5、建设单位应与昭化区水利局密切联系，积极向昭化区水利局报送相关资料，主动接受主管部门监督，并按照主管部门的要求，落实好水土保持措施。

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：广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程。

地理位置：广元市昭化区。

建设性质：新建工程。

建设单位：国网四川省电力公司广元供电公司。

建设内容及规模：广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程有 1 个单项工程：元坝-卢家坝 π 入城东变电站 35kV 线路工程。**元坝-卢家坝 π 入城东变电站 35kV 线路工程：**起于已建 35kV 元卢线 45#耐张塔两侧新建的单回终端塔，止于 110kV 城东变电站，全线新建杆塔 18 基，线路额定电压 35kV，导线型号为 JL3/G1A-240/30，路径长度约 5.45km（其中新建单回架空线路约 0.5km，新建双回架空线路约 4.8km，新建双回电缆线路约 0.15km）。

建设工期：计划于 2024 年 10 月~2025 年 8 月实施，总工期 11 个月。

总投资及土建投资：项目设计动态总投资 1027 万元，其中土建投资 236 万元。

本工程特性详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本工程建设特性表

一、项目简介						
项目名称	广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程					
建设地点	广元市昭化区					
工程等级	小型					
工程性质	新建					
建设单位	国网四川省电力公司广元供电公司					
建设规模	广元昭化城东 110kV 变电站 35kV 配套工程有 1 个单项工程：元坝-卢家坝π入城东变电站 35kV 线路工程。全线新建杆塔 18 基，线路额定电压 35kV，导线型号为 JL3/G1A-240/30，路径长度约 5.45km（其中新建单回架空线路约 0.5km，新建双回架空线路约 4.8km，新建双回电缆线路约 0.15km）。					
工程总投资	动态投资（万元）	1027	土建投资（万元）	236		
建设工期	计划于 2024 年 10 月开工，2025 年 8 月建成，总工期 11 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
线路工程区	塔基工程区	hm²	0.10	0.61	0.71	
	牵张场工程区	hm²		0.20	0.20	

		机械化施工便道区	hm ²		0.06	0.06		
		人抬道路区	hm ²		0.55	0.55		
		电缆工程区	hm ²		0.01	0.01		
		跨越工程区			0.84	0.84		
合计			hm ²	0.10	2.27	2.37		
三、项目土石方量（m ³ ）								
项目		单位	挖方	填方	调入	调出	余方	
							自然方	去向
线路工程区	塔基工程区	m ³	1680	1269			411	塔基及塔基临时占地区摊平处理
	机械化施工便道区	m ³	173	173				
	电缆工程区	m ³	169	97			72	塔基及塔基临时占地区摊平处理
合计		m ³	1999	1516			483	
四、工程拆迁情况：本工程不涉及								

2.1.2 项目组成及工程布置

本项目总用地面积 2.37hm²，项目组成为线路工程，并同步建设相关附属设施，本工程起于已建 35kV 元卢线 45#耐张塔两侧新建的单回终端塔，止于 110kV 城东变电站，全线新建杆塔 18 基，线路额定电压 35kV，导线型号为 JL3/G1A-240/30，路径长度约 5.45km（其中新建单回架空线路约 0.5km，新建双回架空线路约 4.8km，新建双回电缆线路约 0.15km）。

2.1.2.1 线路工程

1、线路路径

本工程新建线路从已建 35kV 元卢线 45#耐张塔两侧新建的单回终端塔起，各新建 1 档单回线路至 45#西南侧新建的双回路终端塔，线路改为同塔双回向西侧走线，跨过 35kV 电机线、35kV 白机线后左转钻越 220kV 雪江一线、雪江二线，然后右转平行 220kV 雪江二线走线，跨过国道 G542 和广巴铁路隧道后左转向西偏南走线，至黄家湾附近从 G5012 广巴高速隧道顶跨越后，继续向西南侧走线钻越 110kV 退运用户线路后，继续向西走线至城东 110kV 变电站北侧新建的双回路电缆终端塔，然后线路经电缆下塔，沿新建排管敷设进入 110kV 城东变电站。

新建线路约 5.45km，其中新建单回架空线路约 0.5km，新建双回架空线路约 4.8km，新建双回电缆线路约 0.15km。曲折系数 1.15。

元坝-卢家坝 π 入城东变电站 35kV 线路工程主要技术特性表详见 2.1-5。

表 2.1-5 元坝-卢家坝 π 入城东变电站 35kV 线路工程主要技术经济表

线路名称	元坝-卢家坝 π 入城东变电站 35kV 线路工程		
起迄点	起于已建 35kV 元卢线 45#耐张塔两侧新建的单回终端塔，止于 110kV 城东变电站		
电压等级	35kV		
线路长度	新建线路工程共计 5.45km，其中架空 5.3km，电缆 0.15km。	曲折系数	1.15
杆塔总数	18 基	平均档距	312m
转角次数	10	平均耐张段长度	589m
导线	JL3/G1A-240/30		
地线	双回段 24 芯 OPGW-50		
	单回段 JLB20A-50		
绝缘子	U70BP/146-1 玻璃绝缘子		
防振措施	防振锤防振		
主要气象条件	风速 27m/s；覆冰厚度 5mm。		
地震烈度	VII 度	雷暴日	40 天
污秽等级	d 级		
沿线地形	丘陵 10%、山地 90%		
接地型式	水平风车式接地和集中接地模块		
基础型式	挖孔桩基础、掏挖基础		
所经行政区域	广元市昭化区		
汽车运距	5km	平均人力运距	0.5km

2、变电站进出线

拟建昭化城东 110kV 变电站位于元坝镇新胜村新胜污水处理厂北侧约 100m，变电站位于昭化区中国西部绿色家居产业园内，场地标高 586—587m。110kV 进出线均往北出线，110kV 进出线本期 2 回，终期 4 回，自西向东分别为 1#（预留）、2#（雪峰）、3#（平乐）、4#（预留），相序为面向变电站构架从左至右分别为 A、B、C。

电压等级：110/35/10kV；

主变台数及规模：本期 $2 \times 50\text{MVA}$ ，终期 $3 \times 50\text{MVA}$ ；

出线规模：110kV 侧本期 2 回，终期 4 回；35kV 侧本期 2 回，终期 6 回；10kV 侧本期 24 回，终期 36 回，35kV 线路全部采用电缆出线。

3、通道规划

拟建昭化城东 110kV 变电站位于元坝镇新胜村新胜污水处理厂北侧约 100m，变电站位于昭化区中国西部绿色家居产业园内，场地标高 586—587m。110kV 进出线均往北出线，110kV 进出线本期 2 回，终期 4 回，自西向东分别为 1#（预留）、2#（雪峰）、

3#（平乐）、4#（预留），相序为面向变电站构架从左至右分别为 A、B、C。35kV 出线本期 2 回，终期 6 回，全部采用电缆向南侧出线。设计人员根据现场查勘后，结合当地地质条件得出最佳线路通道，本期新建 2 回线路至城东变电站，预留 4 回 35kV 线路路径通道。

4、线路型号

本工程线路工程导线截面采用 240mm^2 。本线路工程选用 JL3/G1A-240/30 钢芯铝绞线。

5、塔杆选型及数量

根据本工程线路导线、地线型号，荷载情况及线路沿线地形和交通条件以及电气和水文气象条件，结合本工程线路的经济、技术和安全性等因素，本工程杆塔选型如下：

（1）直线塔

双回路规划采用 35-CD22S-Z2、35-CD22S-Z3、35-CD22S-ZK 鼓型铁塔，导线呈垂直排列。塔身断面均为正方形，铁塔设计为平腿。

（2）转角塔

单回路规划采用 35-CD22D-J4（ $60^\circ \sim 90^\circ$ ）上字型铁塔，导线呈三角形排列。双回路规划采用 35-CD22S-J2（ $20^\circ \sim 40^\circ$ ）、35-CD22S-J3（ $40^\circ \sim 60^\circ$ ）、35-CD22S-J4（ $60^\circ \sim 90^\circ$ ）模块鼓型铁塔，导线呈垂直排列。塔身断面均为正方形，铁塔设计为平腿。

（3）终端塔

单回路规划采用 35-CD22D-J4（ $00^\circ \sim 90^\circ$ ）上字型铁塔，导线呈三角形排列。双回路规划采用 35-CD22S-J4（ $0^\circ \sim 90^\circ$ ）模块鼓型铁塔，导线呈垂直排列。塔身断面均为正方形，铁塔设计为平腿。

本工程新建铁塔 18 基，其中单回转角塔 2 基，双回路直线塔 9 基，双回路转角塔 8 基，曲折系数 1.15。

表 2.1-6 杆塔型号一览表

名称	塔型	呼高 (m)	基 数	根开 (m)	单基塔基根 开面积 (m ²)	塔基根开占 地面积(m ²)	塔基总占地 面积 (m ²)	塔基临时 占地(m ²)
单回路转角塔	35-CD22D-J4	18	1	2.49	60	60.00	413.00	353.00
双回路直线塔	35-CD22S-Z2	30	1	5.25	52.26	52.56	410.06	357.50
	35-CD22S-Z3	24	1	5.045	46	46.00	386.00	340.00
		27	3	5.045	52	156.00	1194.00	1038.00

双回路转角塔		30	1	5.645	58.45	58.45	426.22	367.77
	35-CD22S-ZK	39	2	5.615	57.99	115.98	849.96	733.98
	35-CD22S-J1	15	1	5.04	49.56	49.56	401.60	352.04
		24	1	6.24	61.00	61.00	416.00	355.00
	35-CD22S-J3	18	1	5.04	49.56	49.56	401.60	352.04
		24	1	6.24	67.90	67.90	451.14	383.24
	35-CD22S-J4	18	1	5.04	49.56	49.56	401.60	352.04
		21	1	5.64	58.37	58.37	410.00	351.63
		24	2	6.24	67.90	135.80	902.28	766.48
	合计		18			960.73	7063.45	6102.72

6、交叉跨越

本项目线路工程的线路交叉跨越情况详见表 2.1-7、2.1-8。

表 2.1-7 新建线路交叉情况表

被跨（钻）越物名称	次数	跨越/钻越	备注
220kV 电力线	2	钻	钻 220kV 雪江一线、雪江二线各 1 次，产权单位为 国网公司
110kV 电力线	2	钻	钻 110kV 用户退运线路
35kV 电力线	2	跨	跨 35kV 电机线、白机线各 1 次，产权单位为川煤 集团
10kV 电力线	5	跨	单回（国网）
220V	3	跨	
通信线	8	跨	
乡村公路	2	跨	水泥路
机耕路	2	跨	
鱼塘、水塘	2	跨	
沟渠、小河	1	跨	20m 以内
国道	1	跨	国道 G542
高速公路	1	跨	G5012 广巴高速，隧道上方跨越，不计列费用
铁路	1	跨	广巴铁路，隧道上方跨越，不计列费用

表 2.1-8 重新紧放线段交叉交叉情况表

被跨（钻）越物名称	次数	跨越/钻越	备注
10kV 电力线	1	跨	
380V	1	跨	
220V	1	跨	
通信线	1	跨	
乡村公路	3	跨	水泥路
房屋	1	跨	
鱼塘、水塘	1	跨	

7、基础规划与设计

（1）挖孔桩基础（WZ、WJ 型）

挖孔桩基础埋深较大，在开挖时可根据塔位地质条件确定是否需要护壁保护。挖孔桩基础用于此类塔位的优点：技术经济指标较好，同时能有效的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，保护塔基周围的自然地貌。WZ 型用于直线塔基础，WJ 型用于耐张塔基础。

（2）掏挖基础（TW 型）

掏挖基础属原状土基础，该基础采用人工在天然土(岩)中直接挖成所需要的基坑，然后将钢筋骨架和混凝土直接浇注于基坑内而成。主要用于地基土为岩石类的铁塔基础。与板式基础相比，可减少基坑开挖量，减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏，同时，在浇制混凝土时地面下部分不用支模，施工更加方便，降低了施工费用。TW 型用于直线塔基础。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产、生活区域

2.2.1.1 线路工程

1、材料站设置

材料站分水泥存放区、材料存放区、工器具库房，本项目线路工程的材料站主要采取临时租用附近集镇或村庄内带院落的民房解决，材料站租用不再新增占地。工程施工结束后，拆除搭建的临时棚库，交还居民，不会产生新增水土流失，该面积不计入本方案工程建设区内。

2、塔基施工场地

根据施工工艺，塔基施工过程中，需在塔基区周边布设施工场地，用于塔基施工作业，布设材料堆放场地及表土堆存场，砂石料等材料和工具，采用小型搅拌机进行混凝土搅拌，每处塔基都有一处施工临时用地作为施工场地。根据类似线路施工的现场调查，方案设计在塔基占地范围基础上外扩 2.5m~5m 范围计为塔基施工临时占地。线路工程共计建设铁塔约 18 基，约布设 18 处塔基施工临时占地，共计占地面积约 6102.72m²。施工完成后应及时清理场地，并及时恢复植被。

3、牵张场地

本工程输电线路在线路架设时，需设置牵张场地用于布置牵引设备及线缆，根据施工方组织设计，全线共计布置牵张场地 2 处，单位牵张场地占地面积约为 1025m²，牵张场地占地面积约为 2250m²。牵张场地选址于地形平缓的场地。

4、跨越施工场地设置

在放线施工中，为使导地线安全通过被跨越物而搭设临时结构体，材料有竹竿、木杆、钢管及其他金属结构体等，置于跨越点两侧，共设跨越施工场地 21 处，每处占地约 400m²，跨越施工临时占地共计 8400m²。

5、施工生产生活场地

本项目性质为点线结合项目，线路工程施工呈点状分布，各点施工周期短，施工人员的生活区布置采用租用线路工程附近的民房解决，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工程建设区内。

2.2.2 施工道路

2.2.2.1 线路工程

线路工程位于广元市昭化区境内，本项目起于已建 35kV 元卢线 45#耐张塔两侧新建的单回终端塔，止于 110kV 城东变电站。

经现场踏勘，本项目丘陵 10%、山地 90%。路沿途可利用的公路主要为与线路交叉的县道、乡道、村道等。沿途经过的主要乡镇及村庄道路基本已硬化，部分塔基施工利用乡村道路满足运输要求，部分塔基需新建施工便道将施工材料运至施工点。经统计，需新建施工便道 170m，宽 3.5m，占地面积为 595m²。

2.2.3 施工用水及用电

2.2.3.1 线路工程

塔基施工较分散，基础施工用水量较少，一般在沿线附近沟渠或村落取水。由于塔基布置分散，塔基基础施工可采用 50kW 柴油发电机作为施工电源和备用电源。

2.2.4 通信系统

昭化区已有通讯信号全面覆盖，对外通信极为良好，满足施工通讯的要求。

2.2.5 施工材料及来源

项目施工所需要的砂石料、钢材、木材、水泥及商品砼等建筑材料均从当地的建材市场进行购买，其材料规格和质量满足项目的施工要求。

2.2.6 取土（石、砂）场

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、采石场很多，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，本工程不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

2.2.7 弃土（石、渣）场

线路工程产生土方约 483m³，根据现有调查情况显示，本项目线路塔位坡度均在 20° 以下，可采用塔基占地及塔基施工临时占地摊平的方式处理余土。拟在塔基占地和塔基施工临时占地摊平处置。余土作为回填土摊于塔基区及塔基施工临时占地范围内对塔基安全无影响，对部分坡度较陡及余土较多的塔位，余土摊平于塔基区内，主体已设计了挡墙进行防护，对塔基安全无影响。

综上，本工程不设置单独的弃土（石、渣）场。

2.2.8 施工工艺

2.2.8.1 线路工程

线路工程施工分为以下几个阶段：施工准备、基础施工、组装铁塔和架线、导地线安装及调整。对水土保持影响较大的是施工准备及基础施工两个阶段。

1、施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备建筑材料，设置生产场地、生活用房，剥离表土等。

2、基础施工

基础施工流程大致如下：

①表土剥离：对塔基施工临时占地范围内扰动深度大于 20cm 的地方进行表土人工剥离，剥离后将表层土装袋，运至塔基施工临时占地较平坦区域临时堆放，在施工期做挡护用，施工结束后用作绿化用土。表土剥离平整、堆放平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层。

②开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

本次塔基基础主要采用掏挖基础与挖孔桩基础。

掏挖基础：

施工时序：复测放线定位—人工开挖土方—测量控制—挖土至设计深度—基底验收—安放钢筋笼浇筑混凝土。

掏挖式基础采用人工或机械掏挖成型，可减少基坑开挖量及塔基降方量，从而减少

施工弃土，降低施工对环境的破坏，保护塔基周围的自然地貌。掏挖式基础地下部分在浇制混凝土时不需支模，施工更加方便，降低了施工费用。

挖孔桩基础：

施工时序：场地整平—放线、定桩位—挖第一节桩孔土方—绑扎钢筋—支模—浇筑砼—浇筑坑口砼地坪—校核标高及桩位十字轴线—安装土方吊运设备—拆上节模板—挖第二节桩孔土方—修整桩孔土壁—校核桩孔垂直度和直径—绑扎钢筋—支模—浇筑砼—依次循环作业至设计深度—清理持力层—排除积水—隐验—接下道工序施工。

挖孔桩能有效的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，保护塔基周围的自然地貌。

③开挖接地槽，对位于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。

④绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

⑤基坑回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

⑥施工现场恢复。基础回填后剩余回填土在塔基征地范围内平摊，回覆表土，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

3、组塔

根据施工现场的实际情况，本工程铁塔组立可采用以下方式：

（1）吊车整体组塔：本工程单基铁塔重量较轻，直线塔整基重量均在 20t 以下，在地势平缓、起伏较小的丘陵地区，靠近公路、乡间道路或者临时道路到达的塔位，可采用地面组装，大吨位吊车整体起立的方式进行组塔作业，能够大大缩短施工工期，减少人员高空作业，提高铁塔组立质量。

高呼高直线塔及部分转角塔采用不带横担吊装塔体（横担单独组装）。

（2）悬浮抱杆组塔：相对技术较为成熟、施工机具设备简单、安全系数高、稳定性好、受地形因素限制小。在本工程中，地势起伏较大的陡峭山区塔位，采用此种组塔方式。为提高此组塔方式的安全性和可靠性，现已经研制成功了悬浮抱杆组塔全程监控系统，该系统包括：倾角测量、拉线拉力测量、现场风速测量、组塔动力部分及力矩限制器、无线视频监控 5 个部分，对铁塔组立施工全过程中抱杆系统各部分的受力和角度进行监控，有效消除悬浮抱杆阻力铁塔施工的安全隐患，提高了施工安全性。

4、架线施工

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，导、地线在放线过程中尽量减小导、地线落地拖拉机相互摩擦。铁塔组立需按照线路施工规范要求进行，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。放线完毕后应尽快进行铁塔附件的安装，避免导线在滑车中受震动和在档距中的相互鞭击而损伤。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 2.37hm²，其中永久占地 0.10hm²，临时占地 2.27hm²（其中塔基工程施工临时占地 0.61hm²，牵张场工程临时占地 0.20hm²，机械化施工便道临时占地 0.06hm²，人抬道路临时占地 0.55hm²，电缆工程临时占地 0.01hm²，跨越工程区临时占地 0.84hm²），原始占地类型为林地、耕地；本项目占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程占地面积及类型统计表

项目		占地类型及占地面积 (hm ²)		合计	占地性质	
		林地	耕地		永久占地	临时占地
线路工程区	塔基工程区	0.62	0.09	0.71	0.1	0.61
	牵张场工程区	0.2		0.2		0.2
	机械化施工便道区	0.06		0.06		0.06
	人抬道路区	0.55		0.55		0.55
	电缆工程区	0.01		0.01		0.01
	跨越工程区	0.76	0.08	0.84		0.84
合计		2.2	0.17	2.37	0.1	2.27

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

本工程表土保护采取两种方式：一是对有开挖扰动的区域进行表土剥离、单独堆存和表土回覆措施；二是对仅进行占压扰动且较轻微的区域（扰动深度小于 20cm）采取隔离保护，施工后期拆除隔离、土地整理恢复迹地。

（1）表土资源调查

本项目调查期间，调查人员根据项目区土地利用类型、立地条件在线路沿线典型位置设置了多个表土调查点，根据调查分析结果，昭化区林地、耕地表土剥

离厚度约为 0.2-0.25m，本项目涉及的林地面积为 2.20hm²，耕地面积为 0.17hm²，本项目占地总的表土资源量约为 0.60 万 m³。

（2）表土剥离原则、区域、堆存及防护

1) 剥离原则及区域

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中 4.6.5 中“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”的规定，本方案拟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（包括塔基永久占地外临时场地、不存在土石方开挖扰动的牵张场、人抬道路和跨越施工区等临时占地区域）表土按少扰动、少破坏的原则不进行剥离。对塔基永久占用的区域表土进行剥离，施工结束后剥离表土用于迹地恢复区域表土回覆，用于恢复植被或恢复土地生产力，可保护土壤资源、使土地可持续利用。

2) 表土临时堆放规划

本工程剥离表土在施工结束后进行回覆，临时堆存即可（根据主体工程施工期时长，临时堆土不超过 1.0 年）。

本方案考虑按就近集中统一堆放原则，表土临时堆存在塔基施工临时占地范围内，临时堆存表土 415m³，堆高平均高约 1~2m，需占地约 300m²；各塔基剥离表土、机械化施工便道和电缆工程区剥离表土共 415m³，堆放于塔基施工场地占地区域内，堆高平均高 1~2m，平均每基约 23m³，塔基施工临时场地用于堆放表土占地面积约为 300m²；；表土临时堆放过程中因地制宜设置临时拦挡、临时覆盖等防护措施。

（3）表土平衡分析

1) 剥离表土量分析

根据调查分析结果，项目区林地、耕地表土剥离厚度约为 20-25cm，根据工程施工扰动区域、土地利用类型、立地条件分析及上述表土剥离原则，本项目拟剥离表土区域的面积为 1647m²，可剥离表土量为 415m³。

2) 表土供需平衡分析

本工程需要覆土的区域塔基永久占地中剥离表土范围（扣除基腿占地）覆土厚度约为 29cm，绿化覆土共计 415m³。

本工程区内拟剥离表土面积为 1647m²，表土剥离量为 415m³，表土回覆面积 1407m²，表土回覆量 415m³，本项目表土平衡。

本项目表土分析表见下表 2.4-1。

表 2.4-1 表土平衡分析表

项目组成	表土剥离			表土回覆		
	剥离面积 (m ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)	覆土面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
塔基	961	0.20-0.25	240	721	0.29	240
机械化施工便道	595	0.20-0.25	149	595	0.20-0.25	149
电缆工程区	91	0.20-0.25	26	91	0.20-0.25	26
合计	1647		415	1407		415

2.4.2 土石方平衡分析

根据输电线路工程土石方平衡情况,经计算,本工程土石方挖方总量 1999m³(自然方,下同,包括表土剥离 415m³),填方总量 1516m³(包括表土回覆 415m³),余方 483m³,根据实际情况,于塔基及塔基施工临时占地区摊平处理。

线路工程土石方挖方主要来源于表土剥离、施工基面、塔基基础开挖、接地槽等开挖。根据设计资料,线路工程土石方挖方总量 1999m³(包括表土剥离 415m³),填方总量 1516m³(包括表土回覆 415m³),余方 483m³,余土较分散,单基塔余方量较小,为减少弃土倒运过程中产生水土流失,根据相关线路工程建设经验和实际情况,在塔基区和塔基施工临时占地区内摊平处理,最终无永久弃方产生。本方案补充新增相应的防护措施进行防治。

具体土石方量及其流向详见表 2.4-2。

表 2.4-2 土石方平衡及流向表 单位: m³

项目组成		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
线路工程区	塔基工程区	240	1440	1680	240	1029	1269	411	塔基及塔基临时占地区摊平处理
	牵张场工程区			/			/	/	
	机械化施工便道区	173		173	173		173	/	
	人抬道路区			/			/	/	
	电缆工程区	26	143	169	26	71	97	72	
	跨越工程区			/			/	/	
合计		415	1583	1999	415	1100	1516	483	

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 2024 年 10 月开工，2025 年 8 月建成运行，总工期为 11 个月。本方案建议土建施工应避开雨天，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。工期详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工总进度表

项目		2024 年			2025 年							
		10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
线路工程	施工准备	■	■									
	土建工程			■	■	■	■	■	■			
	基础施工					■	■	■	■	■	■	
	铁塔组立						■	■	■	■	■	
	架线										■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程位于四川北部，沿线地貌类型较简单，主要表现为构造剥蚀中低山地貌和丘陵地貌，总体而言，路径全线地势起伏较大，地形条件总体较一般，各地貌类型分述如下：

（1）构造剥蚀丘陵地貌

该类地貌主要分布于周家沟段，高程一般 520-650m，全区相对高差 20-100m，总体地形起伏较小。自然坡度一般在 20~40°，局部分布陡坎，斜坡地带局部基岩裸露，坡面普遍覆盖坡残积土层，植被发育较好，多为耕地，少量水塘。

（2）构造剥蚀中低山地貌

构造剥蚀中低山地貌为线路主要地貌类型，除变电站出线段均分布，为侏罗系的砂岩、泥岩组成。山势较缓，谷宽坡度小，中度切割成若干近水平轴向排列的长梁状多级小方梁，梁顶平坦。海拔 600-1000 米，植被发育较好，多为林地（树种主要为松树、柏树）。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

广元市区内构造分为西北龙门山印支褶皱带与川北向凹燕山褶皱带两大体系。龙门山印支褶皱带位于宝轮、王朝、三堆等乡镇。主要由走向南西-北东向的大矛山倾状伏

背斜组成，大矛山起伏背斜遇水磨沟以南，白龙山沿岸一带，断裂构造发育，褶皱破碎不全加之后期燕山运动的叠加影响而变得更为凌乱和复杂，其轴向被两条相互平行、走向与轴线一致，且在两端交汇的正断层所破坏。断层的倾向与地层产状近一致，倾角较大，一般在 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 左右。川北向凹燕山褶皱区位于宝轮、工农、大石、柳桥一线以南的广大乡镇，呈倾向东南的倾斜单斜构造，主要有白垩系和侏罗系地层构成，其内部有走向岭向斜、河湾场背斜、射箭河向斜、潼子观背斜、新场向斜、梓潼庙向斜等，断裂少，褶皱宽缓。

2.7.2.2 地层岩性

根据区域地质资料和现场踏勘了解，线路段路径区地层较简单，场地地层主要由第四系全新统残坡积层和侏罗系中统沙溪庙组地层组成。地层由新至老如下：

第四系（Q）地层：（土层）

全新统残坡积层（Q4el+dl）：主要由灰褐色、灰黄色粉质黏土、含碎石粉质黏土、等组成，黏性土多为可塑~硬塑状，主要有粘粒和粉粒组成，无摇晃反应，切面较光滑，干强度较好，韧性中等。该类地层主要覆盖于山脊丘坡、垄岗丘顶、丘前台地等地表，厚度普遍较薄，一般不超过 3m，低洼和坡脚处或大于 3m。

侏罗系（J）

中统沙溪庙组（J2s）：粉砂岩、长石石英砂岩，夹粉砂质泥岩、泥岩等，根据区域地质资料，局部含褐煤透镜体。粉砂岩、长石石英砂岩呈灰褐色、青灰色，砂状结构、砂泥质结构，钙泥质胶结，薄~中厚层状，岩质稍硬。泥岩、砂质泥岩，多呈紫红色，局部呈褐黄色、灰绿色，泥质结构，薄~中厚层状构造，岩质较软，易风化剥落。强风化层厚 2~5 米，局部较厚，属 IV 级软石；弱风化层岩石颜色新鲜，其中弱风化泥岩、砂质泥岩属 IV 级软石，弱风化粉砂岩、长石石英砂岩属 IV 级软石~V 级次坚石。

2.7.2.3 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版），工程所在的基本地震动峰值加速度 $0.10g$ ，对应的抗震设防烈度为 7 度，设计地震第二组，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s。

2.7.2.4 不良地质作用

线路沿线貌为低山和深丘地貌，不良地质作用弱发育，通过相关部门收资及现场踏勘，工程区受地形地貌、地质构造、地层岩性、人类工程活动等因素影响，主要表现为

滑坡、泥石流和崩塌等，其多发生在沟谷及局部陡坡地段，一般规模较小，线路均可避让或跨越，下阶段勘察时应注意踏勘调查。

（1）滑坡

沿线滑坡主要发生于河覆盖层较厚、坡度较陡的斜坡地带。线路沿线的滑坡多为发生于土层中的浅表层小型滑坡，易于避让。施工图设计选线及定位时应加强调查，注意观察微地形地貌，避免在碎块石土层厚，结构面和裂隙发育，岩体破碎、坡度较陡等可能发生滑坡或可能受滑坡影响的地段立塔；同时应充分考虑修建公路和开山修渠等可能对山体斜坡的影响，尽量避开人类工程活动可能的影响区。

（2）泥石流

路径区内泥石流弱发育，在各冲沟沟口均能见泥石流形成的扇形堆积体，各堆积扇均有冲沟摆动和新近堆积的迹象，说明泥石流扇仍在进一步的发育、发展。由于本线路走线较高，对各泥石流沟均一档跨越，泥石流对线路路径方案影响不大。此外部分山脊斜坡植被条件差，上部覆盖层较厚，在暴雨季节在坡面易形成坡面泥石流，形成数条沟壑，下阶段定位时应对此注意，尽量选择较稳定的山脊、山坡立塔，在汇水面较大的斜坡应设置排水沟等措施。

（3）崩塌

崩塌主要分布在砂泥岩分布的陡峭斜坡地带。砂泥岩构造裂隙和风化裂隙、卸荷裂隙发育，在外力（如地表水、地震、重力等）作用下，易发生崩塌。因此塔位要避让岩坎及滚石的影响范围。

本阶段现场勘察时已对现有地质灾害进行避让或一档跨越处理，并保留了足够的安全距离。

2.7.3 气象

昭化区地处中亚热带湿润季风气候区，干湿季节分明，全年气候温和，雨量充沛，具有无霜期长，冬暖春早，夏长秋短，四季分明，但因降雨季节分配悬殊，有冬干、春旱、夏洪、秋涝的特点。

根据广元气象站资料，多年平均气温 16.0℃，极端最高气温 40.9℃，极端最低气温 -9.2℃，多年平均降水量 941.8mm，多年平均霜日数 32 日，多年平均相对湿度 69%，多年平均日照数 1397.3 小时，实测最大风速 28m/s。

广元市昭化区气象特性值详见表 2.7-1 所示。

表 2.7-1 工程所在区域气象特征值统计表

项目	单位	数量
多年平均气温	℃	16.0
极端最高气温	℃	40.9
极端最低气温	℃	-9.2
多年平均降水量	mm	941.8
多年平均相对湿度	%	69
多年平均日照数	h	1397.3
多年平均霜日期	d	32
实测最大风速	m/s	28

2.7.4 水文

本项目属于嘉陵江流域，嘉陵江是长江上游左岸的一级支流，发源于秦岭南麓，流经甘肃徽县至略阳的两河口与源自甘肃礼县的西汉水汇合，过阳平关进入四川，在广元昭化镇与白龙江相汇，经苍溪在阆中、南部县有东河、西河汇入，再流经蓬安、南充，自岳池县石鼓入广安市境，在重庆合川与渠江、涪江相汇，构成巨大的扇形水系，向东南流经北碚抵重庆入长江。干流全长 1120km，落差 2300m，平均比降 2.05‰，全流域面积 15.98 万 km²。嘉陵江水系发育，自上而下的主要支流有西汉水、白龙江、东河、西河、南河、渠江、涪江等。

2.7.5 土壤

昭化区土壤共有 5 个土类，8 个亚类，19 个土属。5 个土类为：水稻土、新积土、紫色土、黄壤土、黑色石灰土；8 个亚类为：淹育型水稻土、潜育型水稻土、酸性紫色土、中性紫色土、石灰性紫色土、石灰性新积土、黄壤土、黄色石灰土。其中水稻土类广泛分布于境内低山两侧及中小溪河沿岸，约占耕地总面积的 33%；新积土类又称湖土，主要分布于各江河沿岸的一级阶地，约占耕地总面积 12%；紫色土类一般分布在低、中山地带，境内主要有中性紫色土和石灰性紫色土两个亚类，约占耕地总面积 45%，因水土流失，土层浅薄，保肥力较差；黄壤土类不到 10%；黑色石灰土比例不到 1%。

项目区土壤以黄壤为主，土层厚度在 3 级左右，即 20-40cm 之间，局部土层较薄，仅在 10cm 以下。

2.7.6 植被

昭化区属东部湿润森林植被区，植被类型主要以常绿阔叶林为主，呈明显的

带谱性分布，林草覆盖率 57%。根据现场勘查，项目场地周边植被类型为林地。现有林木中，主要乔木树种为：马尾松、柏木、水杉、青杠、意大利杨树；主要灌木树种为：马桑、黄荆、花香；主要干果树种为：核桃；主要水果树种为：苹果、梨、柿树、桃树、李树等；其它经济树种有桑树、油桐、花椒等。

2.7.6 其他

根据现场调查及资料查阅，本工程选线不涉及饮用水源保护区，不在水功能一级区的保护和保留区；沿线不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地址公园、森林公园、重要湿地等。

2.8 矿产分布及开采情况

通过对广元市自然资源局昭化区分局收资了解，路径区内矿产资源种类繁多，主要为页岩矿、地热及砂、石矿，线路已采取一定的避让措施。目前已对沿线矿产分布进行了资料收集，对大部分矿产分布区已采取避让措施。经自然资源局收资和压覆矿评估单位查询，本工程在元坝镇普子村附近压覆旺苍兴旺煤业白水煤矿采矿权，压覆长度约 1.55km，塔基数量 5 基。经压覆矿评估单位初步评估，线路压覆区域采煤深度大于 400m，满足采深采厚比要求。

此外，路径区油气管线较多，线路所经区域属于中国石油天然气股份有限公司和四川能投，线路已避开了已建和在建输油（气）管道，后续过程中还需进一步调查核实并按相关规定避让。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和相关规范性文件关于工程选址水土保持限制性规定，经现场勘查，结合工程方案设计，对本工程选址（制约因素逐条进行分析，详见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》相关制约性因素分析

序号	约束条件	本工程情况	分析评价
1	第十七条: 禁止崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动	不涉及	符合要求
2	第二十四条: 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防和重点治理区; 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	项目区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区, 无法避让, 水土流失防治标准采用一级标准, 并通过提高防治标准, 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	符合要求
3	第二十五条: 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目, 生产建设单位应该编制水土保持方案, 报县级以上人民政府水行政主管部门审批, 并按照经批准的水土方案, 采取水土流失预防和治理措施	建设单位已委托我司开展本工程的水土保持方案编制工作, 并报水行政主管部门审批	符合要求
4	第二十六条: 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目, 生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的, 生产建设项目不得开工建设	项目未开工建设	符合要求
5	第二十七条: 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施, 应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用; 生产建设项目竣工验收, 应当验收水土保持设施; 水土保持设施未经验收或者验收不合格的, 生产建设项目不得投产使用	建设单位依法委托我司开展本工程的水土保持方案编制工作, 并且符合“三同时”原则	符合要求
6	第二十八条: 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目, 其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、废渣等应当综合利用; 不能综合利用, 确需废弃的, 应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地, 并采取措施保证不产生新的危害。	本工程线路工程产生的余方在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理, 余方得到有效处置。	符合要求
7	第三十八条: 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用, 做到土石方挖填平衡, 减少地表扰动范围; 对废弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地, 应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种	本项目已按照要求开工前对塔基占地区占用的林地区域的表土进行了剥离	符合批准条件

序号	约束条件	本工程情况	分析评价
	树植草、恢复植被。		
综合分析，本工程符合水土保持法相关规定			

表 3.1-2 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关制约性因素分析

项目	规范所列约束性规定	本工程情况	分析评价
工程 选址	1、选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本工程选址无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，项目主体设计了排水沟措施，方案将新增布设临时排水沟及临时沉沙池用于场地内施工期排水，增添临时遮盖等措施，可以将本项目产生的水土流失影响降低至最小	符合 要求
	2、选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本工程选址(线)已避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	
	3、选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，及国家确定的水土保持长期定位观测站	工程区内没有监测站、试验站和观测站	
	4、山丘区输变电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	本工程施工工艺采用了其不等高基础和加高杆塔跨越的方式	
	5、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，建设方案应符合下列规定：（1）应优化方案，减少工程占地和土石方量（2）截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级（3）宜布设雨洪集蓄、沉沙设施（4）提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点	本项目选址无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案将根据西南紫色土区一级标准确定综合防治目标，并优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理措施以减小因工程建设带来的不利影响	
西南 紫色 土区	1、弃土（石、渣）应注重防洪排水、拦挡措施	本项目的临时堆土均采取了拦挡措施	符合 要求
	2、江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	本项目不涉及	
说明：表中黑体字为规范强制性条文。			

通过上述本工程对《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》（GB 50433-2018）相关限制性规定的分析，本工程所处的昭化区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避开，但建设方案提高了防治标准，优化了施工工艺，满足了相关规定。本工程选址选线不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未处在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，以及国家确定的水土保持长期定位观测站。

项目线路选线除不可避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区制约因素外，其余全部符合要求，通过采取优化施工工艺，如地面拉线工艺改为空中穿越架线等能有效减

少地表+扰动和植被破坏，减少水土流失，加强工程管理和提高防治标准等措施以减少因工程建设带来的不利影响。

综上所述，通过水土保持制约因素和水土保持角度分析，本工程建设不存在水土保持制约因素，项目建设是合理可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程线路路径所处昭化区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让，执行西南紫色土区水土流失一级防治标准。本工程采用主要采用掏挖基础与挖空桩基础，土石方工程量较小，既减少水土流失，保护塔基周边环境，又节约了工程投资；放线时采用先进的施工工艺和方法。

由于工程地处山地和丘陵区，结合以往工程经验余土在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理，减小并节约占地，符合水土保持要求。主体工程设计中优先考虑不等高基础及高低腿组合，减小了平台基面开挖量，设计方案合理，有利于水土保持。

本方案对线路工程穿过提出水保要求，线路经过生态敏感区边界附近走线时尽量避让密林区，并采取适当提高塔位，增加架空线路对地高度的措施，以减少树木的砍伐和植被景观的破坏；减少设置临时施工道路、牵张场等临时占地，以减少对植被的破坏、林木砍伐和水土流失，对于必须设置的地段，应选择裸地和植被稀疏处设置；强制采用对植被和环境破坏较小的电线架设的方法架设电线，包括张力放线、飞艇放线等，避免砍伐架线通道；对因施工期间破坏的植被，应该加强实施生态恢复措施使其尽快得到恢复，加强对植被人工恢复过程的监管。

严格执行“三同时”制度，在施工时应先设置拦挡措施，后进行基础开挖工程。在对植被影响方面，因为只是在塔基处砍伐少量林木或其他植被，进一步优化线路的基础设计，减少基础施工对周围植被的影响。在基础施工完成后，对一些地表土体比较松散、易产生水土流失的塔位，要求施工单位尽快恢复地表植被，减小对塔基周围的影响。通过采取有针对性的水土保持防治措施，对扰动地表及植被的破坏将减到最小程度。

本工程综上所述，从水土保持的角度分析，项目建设方案基本合理。

3.2.2 工程占地评价

（1）占地类型分析评价

本工程建设区占地面积为 2.37hm^2 ，用地性质均为林地。本工程占地类型均为林地，未占用基本农田，工程占地类型不存在制约性因素，符合水土保持要求。

（2）占地面积分析评价

线路因走线要求，不可避免占用部分林地，但单个塔基施工工期短，扰动范围小，及时合理的采取水土保持防护措施将很大程度上减少水土流失。线路临时占地包括塔基施工临时占地等，占地面积小，施工工期短，施工结束后均进行绿化恢复，减少水土流失，符合水土保持相关技术规范要求。

从水土保持角度分析，项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合规划总体要求，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土平衡分析评价

主体工程设计中未考虑表土的剥离及防护，本方案从保护表土资源角度出发，根据地形条件、占地类型、施工方法及表土层厚度情况，综合确定项目建设区可剥离表土量。

本方案从保护表土资源角度出发，根据地形条件，施工方法及表土层厚度情况，综合确定项目建设区可剥离表土量。

本工程在开工前对项目区内林地、耕地表层土进行剥离，项目区内剥离的表土前期装入填土编织袋堆置于塔基区下边界，既可以防治水土流失，又可作为临时拦挡塔基区开挖的土石方，施工后期，剥离的表土用于塔基区覆土绿化，待后期用于项目绿化恢复。

本项目可剥离表土面积为 0.16hm^2 ，剥离厚度约 $0.2\text{m}\sim 0.25\text{m}$ ，共计剥离表土 415m^3 ，项目表土回覆面积 0.14hm^2 ，平均覆土厚度 0.29m ，共计回覆表 415m^3 。项目完工后剥离的表土回填至扰动后的场地利用，全面整地后进行交还复耕或植被恢复。表土可全部回覆利用，无外借和废弃。从水土保持的角度考虑，本项目工程充分保护表土资源，表土剥离保护及铺垫防护量合理。

3.2.3.2 土石方平衡分析评价

（1）土石方平衡分析

本工程土石方挖方总量 1999m^3 （自然方，下同，包括表土剥离 415m^3 ），填

方总量 1516m^3 （包括表土回覆 415m^3 ），余方 483m^3 ，根据实际情况，在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理。

主体工程土石方挖填施工兼顾方便施工、节约投资、减少占地和重复搬运、减少扰动和开挖面积的要求，设计施工标准和工程量合理，基本满足水土保持要求。本方案针对主体工程部分缺少的土石方量进行估算补充，考虑到施工结束后各区域的植被恢复，考虑了各个区域的表土剥离措施和表土利用方向。

（2）余方处置分析

本项目工程产生余方 483m^3 ，根据实际情况，在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理，线路工程无永久弃方产生，余方处置合理。

从水土保持角度分析，工程余方得到有效处置，且处置合理，未设置弃土场，未新增临时占地，但考虑雨季雨水充足，应做好工程余土处置工作，防止造成水土流失危害，影响塔基安全和居民安全。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程建设过程中工程所需水泥、砂石等均采用外购的方式，相应水土流失防治责任在购买合同中予以明确，由营运商承担，不再因自设料场产生新的水土流失面。从水土保持角度分析是可行的。因此，料场选址及运输无制约性因素。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本项目工程余方在用于变电站站内道路及终端塔处摊平处理，在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理，未单独设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工时序的水土保持分析评价

场地内施工过程以人工施工为主，机械施工为辅。根据施工时序，项目计划于 2024 年 10 月开工，2025 年 8 月完工，线路工程铁塔基础施工将不可避免的经历雨季，雨水冲刷是本区域造成水土流失的主要因素，在没有任何防护措施的前提下，该时段进行土建施工将大大增加工程建设造成的水土流失量，同时可能产生因水土流失引发的堆土垮塌、沟道淤塞等问题，增加工程的施工难度。因此，本方案建议建设单位合理安排施工工期，尽量避免雨季施工。平时应做好塔基及施工临时堆土的挡护措施和临时排水措施。

3.2.6.2 施工组织分析评价

本次线路工程区砂石用料分散、零星、量少，采用购买商品料的方式解决。工程沿线有开采许可证的采砂、采石场众多，买卖和运输较方便，本工程所用砂、石考虑就近在有开采许可证的采砂、采石场购买。其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责，避免了工程单独开挖采石、采砂造成的水土流失。本项目施工过程中将临时占用土地，施工中严格控制占地面积，施工后期将进行地表恢复，符合水保要求。

建设单位将设置项目部及专职的监理部，以便对工程施工用水用电、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。工程的施工组织形式有利于水土保持措施和责任的落实，组织形式合理，符合水土保持要求。

3.2.6.3 施工工艺分析评价

线路工程施工工艺：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施工准备期预先剥离表土可保护土壤熟土耕作层不被破坏殆尽。

在剥离表土前，需对开挖区域内的树桩、树根、杂草等有碍物进行人工彻底清除；清除杂物后，塔基区采用人工开挖的方式剥离表土，剥离后将表层土装袋，在施工期做挡护用，施工结束时用做绿化用土。

表土剥离平整、堆放平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层。

②铁塔基础开挖为机械开挖，开挖前设置挡土墙或开挖出小平台，除保障施工安全外还可很好的减少水土流失。符合水土保持要求，但施工时需注意挖方回填，增加施工过程中塔基剥离表土与塔基土方的分层堆放措施，加强临时堆土的拦挡防护措施。

对施工严格要求，凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽量减少了土石方开挖量；以上施工方法及施工工艺均符合减少水土流失的要求。

综上所述，本项目施工时序、施工方法和施工工艺满足水土保持的相关要求和规定，有利于水土保持。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

（1）塔基施工临时占地区的水土保持分析与评价

塔基施工临时占地主要用于堆放塔基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具有水保功能的相关措施。

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临时防护措施和植物措施。

（2）牵张场地水土保持功能分析与评价

线路工程导线架设采用张力放线，需设置牵张场，场地靠近公路，地形开阔、平坦易于平整和排水。每处牵张场地占地面积都较小，主要用于牵、张机械工作、线材装卸、堆放。场地在使用过程中处于裸露状态，使用时间短。在架线施工的短时间（一般不大于一个月）内，总体上对周边造成的水土流失影响较小。

结论：牵张场使用历时较短，扰动相对较轻，使用结束后经清理、平整、翻挖即可恢复原来的使用状态，原占用园地的恢复植被。

（3）机械化施工道路区

本工程的机械化施工道路主要用于施工机械通行、材料运输和兼做吊装场地，人为活动影响可能会产生较大的水土流失问题。

结论：需增加施工期间临时防护措施以及施工结束后对场地的清理、平整。

（4）新建电缆通道区

电缆通道新建采用大开挖和局部顶管施工。

结论：需补充施工过程中的临时遮盖、拦挡措施，以及施工结束后的整地、覆土措施。

（5）人抬道路区

扰动类型为占压的方式，需要做好施工结束的迹地恢复。

结论：需增加使用结束后对场地的清理、平整，植物措施进行防护。

（6）跨越工程区

扰动类型为占压的方式，需要做好施工结束的迹地恢复。

结论：需增加使用结束后对场地的清理、平整，植物措施进行防护。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本次主体暂未设计水土保持措施，本方案将补充相关水土保持措施设计。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据 2023 年四川省水土流失动态监测结果,昭化区 2023 年土壤侵蚀面积 468.72km²,占全区幅员面积的 32.62%,土壤侵蚀以轻度侵蚀为主,占侵蚀面积的 67.56%,轻度、中度、强烈、极强烈、剧烈的侵蚀面积分别为 320.19km²、68.19km²、44.62km²、22.92km²、9.95km²。区域水土流失土壤允许量为 500t/km²·a,属于微度侵蚀。(数据来源:2023 年四川省水土流失动态监测结果)。

表 4.1-1 项目区水土流失面积和侵蚀强度统计表

行政区划	侵蚀强度	土地总面积 (km ²)	侵蚀总面积 (km ²)	轻度 侵蚀	中度 侵蚀	强烈 侵蚀	极强烈 侵蚀	剧烈 侵蚀
昭化区	面积(km ²)	1437	468.72	320.19	68.19	44.62	25.77	9.95
	比例(%)		32.62%	68.31%	14.55%	9.52%	5.50%	2.12%

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积

工程建设对表土的剥离、土石方开挖回填、材料对地面的占压,其原始地貌和现有植被将全部受到扰动和破坏。根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017),结合实地调查,经统计,项目扰动地表面积总计 2.37hm²,原始占地类型为林地,损毁植被面积 2.20hm²,其中永久占地 0.1hm²,临时占地 2.27hm²。扰动地表具体占地类型详见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程扰动地表面积统计表

项目		占地类型及占地面积(hm ²)		合计	占地性质	
		林地	耕地		永久占地	临时占地
线路工程区	塔基工程区	0.62	0.09	0.71	0.1	0.61
	牵张场工程区	0.2		0.2		0.2
	机械化施工便道区	0.06		0.06		0.06
	人抬道路区	0.55		0.55		0.55
	电缆工程区	0.01		0.01		0.01
	跨越工程区	0.76	0.08	0.84		0.84
合计		2.2	0.17	2.37	0.1	2.27

4.2.2 弃渣量预测

根据土石方平衡,本工程土石方挖方总量 1999m³(自然方,下同,包括表土

剥离 415m³），填方总量 1516m³（包括表土回覆 415m³），余方 483m³，根据实际情况，在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程水土流失预测范围为全部项目建设区，施工预测单元与防治分区一致，施工期的预测单元为塔基工程区、牵张场工程区、机械化施工便道区，自然恢复预测期的预测单元为塔基工程区。

4.3.2 预测时段

本工程的建设工期是从 2024 年 10 月~2025 年 8 月，总工期为 11 月。根据工程建设特点，本方案工程水土流失的时段划分为施工期（包括施工准备期）和自然恢复期两个时段。

施工准备及施工期：项目区雨季为 5~9 月，按最不利因素考虑，未超过雨季长度的按所占雨季长度比例计算，超过雨季长度的按照全年计算（雨季 5 月~9 月）。根据不同项目组成施工工期，其施工期预测时段见表 4.3-1。

自然恢复期：自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年，根据当地实际情况项目区属湿润区，因此自然恢复期水土流失按 2 年计算。

本工程水土流失预测时段划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测单元及预测时段表

预测单元		预测时段及面积			
		施工期（含施工准备期）		自然恢复期	
		预测面积（hm²）	预测时段（a）	预测面积（hm²）	预测时段（a）
线路工程区	塔基工程区	0.71	1	0.68	2.00
	牵张场工程区	0.2	0.5	0.2	2.00
	机械化施工便道区	0.06	1	0.07	2.00
	人抬道路区	0.55	1	0.55	2.00
	电缆工程区	0.01	1	0.01	2.00
	跨越工程区	0.84	0.5	0.84	2.00
合计		2.37			

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 水土流失模数背景值

根据现场查勘，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等影响水土流失的自然因素，确定项目占地范围内土壤流失背景值为608t/km²•a。

(2) 施工期、自然恢复期侵蚀模数值

扰动后土壤侵蚀模数的取值，通常采用的方法有类比法、现场调查法、数学模型、试验观测等。为获取项目区扰动后土壤侵蚀模数，本项目采用数学模型来确定项目区扰动后土壤侵蚀模数。

根据生产建设活动扰动形成的扰动方式相同、扰动强度相仿、土壤类型和质地相近、气象条件相似以及空间上连续的扰动地表区划分预测单元及扰动方式，本项目各区土壤流失类型划分方式如下：

表 4.3-2 本项目各区域土壤流失类型划分表

预测单元		一级分类	二级分类	三级分类	扰动情况说明
线路工程区	塔基工程区	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	一般地表扰动为中等规模，后期表土回覆、土地整治存在地表扰动
	牵张场工程区		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	一般地表扰动为小规模，工程占压等地表扰动
	机械化施工便道区		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	一般地表扰动为小规模，工程占压等地表扰动
	人抬道路区		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	一般地表扰动为小规模，工程占压等地表扰动
	电缆工程区		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	一般地表扰动为小规模，工程占压等地表扰动
	跨越工程区		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	一般地表扰动为小规模，工程占压等地表扰动

土壤侵蚀模数确定采用模型法，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则SL773-2018》，结合现场踏勘情况，确定项目区侵蚀模型为水力作用下的土壤流失→一般扰动地表→地表翻扰型、水力作用下的土壤流失→工程开挖面→上方无来水开挖面、水力作用下的土壤流失→工程堆积体→上方无来水工程堆积体。各侵蚀模数计算模型见下。

(1) 地表翻扰型一般扰动地表

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

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

$$K_{yd}=NK$$

式中： M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动计算单元土壤流失量，t

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm²·h），可查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录C

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm²·h/（hm²·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，取1

E ——工程措施因子，无量纲，取1

T ——耕作措施因子，无量纲，可参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表7、表8取值

A ——计算单元的水平投影面积，hm²

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，取2.13

K ——土壤可蚀性因子，可查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）

附录C

表 4.3-3 地表翻扰型一般扰动地表各预测单元施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数

预测单元		面积 A (hm ²)	降雨侵蚀 力因子 R	土壤可侵 蚀因子 K	增大系 数 N	坡长因子 Ly	坡度因 子 Sy	施工准备期/施 工期土壤侵蚀 模数 (t/km ² •a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² •a)	
									第一年	第二年
线路工 程区	塔基工程区	0.71	4330.50	0.006	2.13	0.95	3.98	3596.75	608	511
	牵张场工程区	0.2	4330.50	0.006	2.13	1.05	3.68	1567.5	608	511
	机械化施工便道区	0.06	4330.50	0.006	2.13	0.95	3.32	3865.45	608	511
	人抬道路区	0.55	4330.50	0.006	2.13	0.67	3.54	2057.11	608	511
	电缆工程区	0.01	4330.50	0.006	2.13	0.75	3.25	2846.54	608	511
	跨越工程区	0.84	4330.50	0.006	2.13	0.66	3.42	1896.56	608	511

4.3.4 预测结果

根据预测时段、预测面积、土壤侵蚀模数等，对施工期和自然恢复期土壤流失量进行定量计算调查，本项目水土流失预测结果详见下表。

表 4.3-5 水土流失量预测表

预测单元		预测时段	侵蚀面积 (hm^2)	预测时间 (a)	背景模数值 [$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$]	背景流失量 (t)	预测模数值 [$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$]	预测流 失量(t)	新增流 失量(t)
线路工 程区	塔基工程区	施工期	0.71	1	608	4.32	3596.75	25.54	21.22
	牵张场工程区	施工期	0.20	0.50	608	0.61	1567.50	1.57	0.96
	机械化施工便道区	施工期	0.06	1	608	0.36	3865.45	2.32	1.96
	人抬道路区	施工期	0.55	1	608	3.34	2057.11	11.31	7.97
	电缆工程区	施工期	0.01	1	608	0.06	2846.54	0.28	0.22
	跨越工程区	施工期	0.84	0.5	608	2.55	1896.56	7.97	5.42
小计			2.37			11.24		48.99	37.75
线路工 程区	塔基工程区	自然恢复期	0.68	2	608	8.27	788.00	10.72	2.45
	牵张场工程区	自然恢复期	0.20	2	608	2.43	695.00	2.78	0.35
	机械化施工便道区	自然恢复期	0.07	2	608	0.85	813.00	1.14	0.29
	人抬道路区	自然恢复期	0.55	2	608	6.69	687.00	7.56	0.87
	电缆工程区	自然恢复期	0.01	2	608	0.12	712.00	0.14	0.02
	跨越工程区	自然恢复期	0.84	2	608	10.21	775.00	13.02	2.81
小计			2.35			28.57		35.36	6.79
合计						39.81		84.35	44.54

从上述预测结果表分析可知，本工程建设过程中，产生的土壤流失总量为 84.35t，新增土壤流失量 44.54t，新增土壤流失量占总土壤流失量的 52.80%，从预测结果汇总分析表中可以看出，本工程产生水土流失的重点区域为线路工程区中的塔基工程区，其新增土壤流失量占新增土壤流失总量的 47.64%，项目的水土流失最重要时段是施工期，其新增土壤流失量占总新增土壤流失总量的 84.76%。

4.4 水土流失危害分析

根据工程建设特点，工程建设可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面：

(1) 对工程本身的影响

塔基建设、线路架线过程中，开挖、占用、碾压、损坏原有水土保持设施，形成裸露面和大量松散的土方等，使项目施工区域土壤可蚀性指数升高，表层土抗蚀能力减弱，从而使其原有的水土保持功能下降，造成水土流失。在施工期，水土流失可能造成场地泥泞或淤积排水设施，影响机械设备通行及运输，影响项目施工。

(2) 对土地生产力的影响

工程施工开挖使得工程施工区域的表层土和植被遭到破坏，裸露的地面在雨

水的冲刷下会形成面蚀，从而带走表层土的营养元素，破坏土壤团粒结构，降低土壤肥力，使土地退化。

（3）对区域生态环境的影响

工程施工期间，损坏了原有的地貌植被，地表土壤瘠薄，生态环境脆弱，其损坏的植被短期内难以恢复到原有水平，势必对当地生态环境造成不利影响。同时，开挖过程中形成一定数量的裸露面会加剧水土流失。工程项目建设中，对原有的地貌和植被造成破坏，区域的植被和生物多样性将减少，区域生态平衡将被不同程度的打破，给当地的农业生态系统带来不良影响。

4.5 指导性意见

（1）确定水土流失防治重点时段及部位

根据预测结果分析，施工期为本工程水土流失重点防护时段；塔基占地区新增土壤流失量较大，是本工程水土流失防治的重点区域。

（2）水土流失防治措施

工程施工在一定程度上将扰动原地貌、损坏植被面积，形成地表裸露、降低了原有植被抗蚀性，使项目区水土保持功能在一定时期内大为降低甚至丧失，从而可能造成局部的水土流失，破坏生态环境，故必须采取确实可行的水土保持措施，本工程防治措施应从截排水工程，临时拦挡、沉沙、覆盖等几个方面入手，并与必要的植物措施相结合。水土保持防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，控制水土流失，改善生态环境。

（3）合理安排施工时序

根据工程施工时序的特点，在施工初期以工程防护措施和临时防护措施为主，主体工程的土石方工程完成后进行植物防护措施布设。本工程新增土壤流失量主要发生在施工期，历时短、侵蚀强度大，因此施工过程中的临时防护措施尤为重要。在施工过程中，应结合各施工标段的地形地貌情况，采取截排水、拦挡等临时防护措施，例如对土方进行集中堆放、临时防护，拆除、二次搬运等工序尽可能避开降雨时段。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

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责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用和管辖的区域。

本工程水土流失防治责任范围为项目全部征占地范围，共计 2.37hm²。

5.1.2 防治分区目的、依据、原则

（1）分区目的：合理布设措施，分区进行典型设计，计算工程量

（2）分区依据：根据现场实地调查勘测成果，在确定的防治责任范围内，依据主体工程的布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

（3）分区原则：

本方案防治分区根据已建项目的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点及项目主体工程布局及建设时序进行划分。分区的划定遵循以下原则：

- ①分区内气象水文、地形地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性；
- ②分区与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致；
- ③分区内主体工程建设时序以及工程建设新增水土流失特点相似。

5.1.3 分区结果

根据本工程水土流失防治责任范围，工程区及沿线地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况综合分析进行水土流失防治分区。

将项目建设区分为线路工程区 1 个一级分区。将线路工程区分为塔基工程区、牵张场工程区、机械化施工便道区、人抬道路区、电缆工程区、跨越工程区共 6 个二级分区。

水土流失防治分区情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

项目		防治责任范围（hm ² ）			备注
		永久占地	临时占地	合计	
线路工程区	塔基工程区	0.10	0.61	0.71	包含塔基工程范围、施工临时场地及临时堆土场地
	牵张场工程区		0.20	0.20	主要用于堆放牵引机和张力机
	机械化施工便道区		0.06	0.06	机械化施工便道
	人抬道路区		0.55	0.55	人抬道路
	电缆工程区		0.01	0.01	电缆敷设
	跨越工程区		0.84	0.84	跨越施工
合计		0.10	2.27	2.37	

5.2 水土流失防治措施总体布局

5.2.1 防治措施布局原则

- （1）结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置。
- （2）减少对原地表和植被的破坏，充分利用表土资源。
- （3）重生态保护，建设过程中设置临时防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土。
- （4）工程措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。
- （5）工程措施做到技术可靠、经济上合理。
- （6）防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 防治措施总体布局

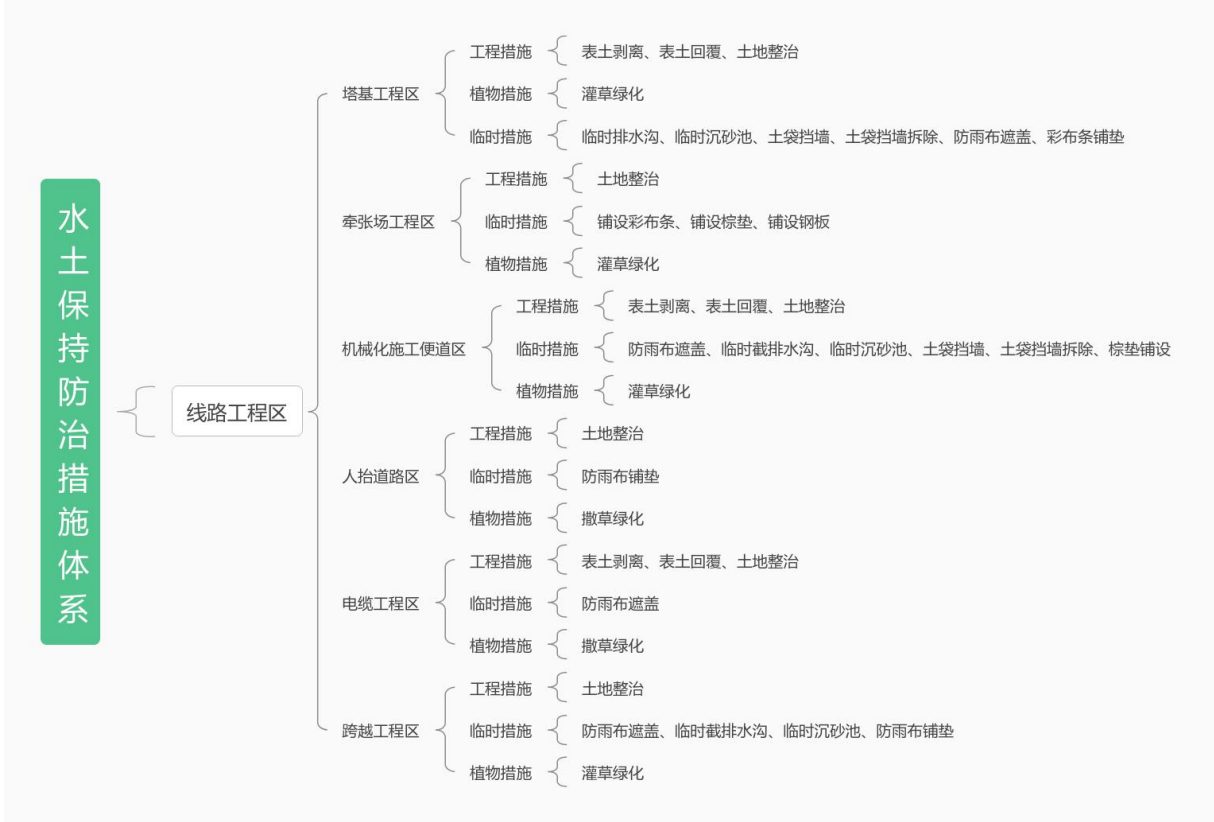
本方案通过对主体工程设计的分析与评价，结合水土流失防治责任范围和水土流失防治分区结果，以及水土保持工程的界定，在此基础上提出需补充、完善和细化的防治措施和内容，确定不同防治分区的防治措施体系及布局，“点、线、面”相结合，形成该项目水土流失综合防治措施体系和总体布局。

本方案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	措施名称	实施位置	备注
线路工程区	塔基工程区	工程措施	表土剥离	项目占地可剥离范围内	方案新增
			表土回覆	除塔基基础外的区域	方案新增
			土地整治	项目占地范围内的林地	方案新增
		植物措施	灌草绿化	项目塔基临时占地范围	方案新增

		临时措施	临时截排水沟	周围山坡汇水面较大塔基外围	方案新增
			临时沉砂池	临时排水沟末端	方案新增
			土袋挡墙	部分坡度较陡区域临时堆土下方	方案新增
			土袋挡墙拆除	部分坡度较陡区域临时堆土下方	方案新增
			防雨布遮盖	施工裸露区域	方案新增
			彩布条铺垫	项目塔基工程区临时占地范围	方案新增
	牵张场工程区	工程措施	土地整治	项目占地范围内的林地	方案新增
		植物措施	灌草绿化	项目牵张场临时占地范围	方案新增
		临时措施	铺设彩布条	项目牵张场临时占地范围	方案新增
			棕垫铺设	设备区域	方案新增
			钢板铺设	设备区域	方案新增
	机械化施工便道区	工程措施	表土剥离	项目占地可剥离范围内	方案新增
			表土回覆	项目占地范围内	方案新增
			土地整治	项目占地范围内的林地	方案新增
		植物措施	灌草绿化	机械化施工道路占地范围	方案新增
		临时措施	防雨布遮盖	施工裸露区域	方案新增
			临时截排水沟	道路迎水侧	方案新增
			临时沉砂池	临时排水沟末端	方案新增
			土袋挡墙	施工裸露边坡	方案新增
			土袋挡墙拆除	填方坡脚	方案新增
			棕垫铺设	机械化施工道路占地区	方案新增
	人抬道路区	工程措施	土地整治	项目占地范围内的林地	方案新增
		植物措施	撒草绿化	项目人抬道路临时占地范围	方案新增
		临时措施	防雨布铺垫	项目人抬道路临时占地范围	方案新增
	电缆工程区	工程措施	表土剥离	项目占地可剥离范围内	方案新增
			表土回覆	项目占地范围内	方案新增
			土地整治	项目占地范围内的林地	方案新增
		植物措施	撒草绿化	项目电缆工程区临时占地范围	方案新增
		临时措施	防雨布遮盖	施工裸露区域	方案新增
	跨越工程区	工程措施	土地整治	项目占地范围内的林地	方案新增
		植物措施	灌草绿化	跨越工程区临时占地范围	方案新增
		临时措施	防雨布遮盖	施工裸露区域	方案新增
			临时截排水沟	施工扰动区域周边	方案新增
			临时沉砂池	临时排水沟末端	方案新增
			防雨布铺垫	施工扰动区域	方案新增



注：加下划线表示主体工程考虑的具有水土保持功能的工程。

图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

本项目工程级别与设计标准：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的规定，生产建设项目的植被恢复与建设工程级别，应根据生产建设项目主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定。

土地整治：西南土石山区覆土厚度，耕地 0.2~0.5m，林地 0.2~0.4m，草地 ≥ 0.1m。
植物措施：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），绿化植物措施级别为 2 级，按照园林绿化标准执行。苗木及种子必须是一级苗或一级种，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。

临时排水沟、排水沟：临时排水工程按 3 年一遇短历时暴雨标准设计，但本项目位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，排水工程级别提升一级，按 5 年一遇短历时暴雨标准设计。

5.3.1 线路工程区

5.3.1.1 塔基工程区

1、方案新增

(1) 工程措施

①表土剥离

在塔基基础开挖前,对塔基区占用的耕地区域剥离表土,根据现场实际情况对塔基占地区剥离表土厚度约 0.20~0.30m。塔基工程区和作业区剥离的表土部分装入填土编织袋堆置于塔基区下边界,既可以防治水土流失,又可作为临时拦挡塔基区开挖的土石方,施工后期,剥离的表土用于塔基区覆土绿化,共计剥离表土 240m³。

②表土回覆

塔基施工结束后,对塔基工程区和作业区进行覆土,土源为剥离表土,覆土工程量 240m³,覆土厚度 0.29m,回覆后进行土地整治。

③土地整治

施工结束后,对塔基工程区进行土地整治,土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等,尽量恢复土壤性质,对土地进行场地清理,共计整治面积 0.70hm²。

(2) 植物措施

①撒草绿化

在各塔基施工结束后,塔基区占地范围内除了塔基四个基座占压用地外还存在一定的裸露地表,方案设计在塔基占地范围内完成回覆表土后进行撒草绿化,草种选用狗牙根,撒播密度 80kg/hm²,撒播草籽面积约 0.70hm²。

②栽植灌木

由于塔基施工场地紧邻塔基,不宜种植乔木,因此塔基施工场地考虑部分种植灌木,树种采用紫穗槐,地径 2cm。株行距均为 1.0m。共栽植紫穗槐 7000 株。

(3) 临时措施

①临时截水沟

根据场地临时排水需要,施工时在塔基周围山坡汇水面较大塔基外围,减少周边径流对场地的影响。在临时截水沟接入自然水系前进入临时沉沙池作沉沙处理。临时截水沟尺寸为底宽 0.3m,上口宽 0.75m,高 0.3m,沟壁坡比 1: 0.75。临时截水沟设置长度 200m。

②临时沉沙池

临时沉沙池采用顶面 1.5m×1.0m（长×宽）、深 1.0m 的土质沉沙池。沉沙池拟设置 2 个，雨水经过沉沙后排入周边耕地灌溉自然沟渠中。

③临时拦挡

施工期间产生的临时堆土包括塔基开挖后不能及时回填的土石方及施工前剥离的表土，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。为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，本方案设计在堆土坡脚堆土袋进行挡护（断面尺寸：宽 0.4m，高 0.4m），将剥离表土装入编织袋，挡护塔基区装袋剩余的表土和基础开挖出的土石方，表土和一般土石方分开堆放，避免混合。经统计，需要土袋挡墙 339m（54m³），临时堆土全部利用完毕后，挡墙将拆除。

④防雨布遮盖

本工程在施工建设过程中对塔基工程区裸露地面及表土临时堆放地区采用防雨布进行苫盖，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 3000m²。

⑤彩布条铺垫

本工程在施工建设过程中对塔基工程区裸露地面及表土临时堆放地区和其他扰动轻微区域铺设彩条布进行隔离，可重复利用，本区域共计采用彩布条 2500m²。

表 5.3-5 塔基工程区水保措施工程量表

措施名称		单位	数量
工程措施	表土剥离	m ³	240
	表土回覆	m ³	240
	土地整治	hm ²	0.70
植物措施	播撒草籽	hm ²	0.70
	栽植灌木	株	7000
临时措施	临时截水沟	m	200
	临时沉砂池	个	2
	土袋挡墙	m ³	54
	土袋挡墙拆除	m ³	54
	防雨布遮盖	m ²	3000
	彩条布铺设	m ²	2500

5.3.1.2 牵张场工程区

1、方案新增

（1）工程措施

①土地整治

施工结束后，对牵张场区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎

土等，尽量恢复土壤性质，对土地进行场地清理，共计整治面积 0.21hm²。

(2) 植物措施

①撒草绿化

在各塔基施工结束后，牵张场占地范围存在一定的裸露地表，方案设计在牵张场占地范围内完成土地整治后进行撒草绿化，草种选用狗牙根，撒播密度 80kg/hm²，撒播草籽面积为 0.21hm²。

②栽植灌木

根据区域气候及植被分布情况，灌木树种采用紫穗槐，地径 2cm。株行距均为 1.0m。共栽植紫穗槐 2050 株。

(3) 临时措施

由于牵张场地较为平坦，一般不涉及土石方挖填，为保护表土资源，方案设计采用棕垫和彩布条对材料下方进行铺垫。

单个牵张场铺设棕垫按 200m²考虑。

本次共计铺设棕垫 400m²。

牵张场区域内将放置电缆、机具等，主要扰动以人为踩踏，占压为主。对堆放的临时小器具底部和其他扰动轻微区域铺设彩条布进行隔离，可重复利用，其防护量为 2000m²。

表 5.3-7 牵张场工程区水保措施工程量表

措施名称		单位	数量
工程措施	土地整治	hm ²	0.21
植物措施	播撒草籽	hm ²	0.21
	移植灌木	株	2050
临时措施	彩布条铺设	m ²	2000
	棕垫铺设	m ²	400
	钢板铺设	m ²	400

5.3.1.3 机械化施工便道区

1、方案新增

(1) 工程措施

①表土剥离

在机械化施工道路铺设前，对机械化施工道路占用的耕地、林地区域剥离表土，根据现场实际情况对机械化施工道路占地区剥离表土厚度约 0.20~0.30m。机械化施工便道区剥离的表土部分装入填土编织袋堆置于塔基区下边界，既可以防治水土流失，又可作

为临时拦挡塔基区开挖的土石方，施工后期，剥离的表土用于施工区覆土绿化，共计剥离表土 149m³。

②表土回覆

施工结束后，对机械化施工便道区进行覆土，土源为剥离表土，覆土工程量 149m³，覆土厚度 0.25m，回覆后进行土地整治。

③土地整治

施工结束后，对机械化施工便道区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，尽量恢复土壤性质，对土地进行场地清理，共计整治面积 0.06hm²。

(2) 植物措施

①在各塔基施工结束后，机械化施工道路占地范围存在一定的裸露地表，方案设计在机械化施工道路占地范围内完成土地整治后进行撒草绿化，草种选用狗牙根，撒播密度 80kg/hm²，撒播草籽面积为 0.06hm²。

②栽植灌木

根据区域气候及植被分布情况，灌木树种采用紫穗槐，地径 2cm。株行距均为 1.0m。共栽植紫穗槐 595 株。

(3) 临时措施

①防雨布遮盖

本工程在施工建设过程中对裸露地面采用防雨布进行遮盖，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 200m²。

②临时截排水沟

为疏导地面径流，方案设计沿新建机械化道路迎水侧布置临时截排水沟，临时截排水沟设计参数与塔基占地工程地区临时截排水沟设计参数一致。

共设置临时排水沟 40m。

③临时沉砂池

临时截排水沟外排前及转角处设置临时沉砂池，临时沉砂池设计参数与塔基及塔基施工场地区临时沉砂池设计参数一致。

共设置临时沉砂池 1 口。

④临时拦挡

施工期间产生的临时堆土若松散地堆放在机械化施工便道周围空地，在施工人员的

扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，本方案设计在堆土坡脚堆土袋进行挡护（断面尺寸：宽 0.4m，高 0.4m），将剥离表土装入编织袋。经统计，需要土袋挡墙 50m（8m³），临时堆土全部利用完毕后，挡墙将拆除。

⑤棕垫铺设

机械化施工便道需先用棕垫对下方进行垫护，再本次棕垫铺设 595m²。

表 5.3-8 机械化施工便道区水保措施工程量表

措施名称		单位	数量
工程措施	表土剥离	m ³	149
	表土回覆	m ³	149
	土地整治	hm ²	0.06
植物措施	播撒草籽	hm ²	0.06
	移植灌木	株	595
临时措施	防雨布遮盖	m ²	200
	临时截排水沟	m	40
	临时沉砂池	个	1
	土袋挡墙	m ³	8
	土袋挡墙拆除	m ³	8
	棕垫铺设	m ²	595

5.3.1.4 人抬道路区

1、方案新增

（1）工程措施

①土地整治

施工结束后，对人抬道路区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，尽量恢复土壤性质，对土地进行场地清理，共计整治面积 0.55hm²。

（2）植物措施

①撒草绿化

在各塔基施工结束后，人抬道路占地范围存在一定的裸露地表，方案设计在人抬道路占地范围内完成土地整治后进行撒草绿化，草种选用狗牙根，撒播密度 80kg/hm²，撒播草籽面积为 0.55hm²。

（3）临时措施

①防雨布铺垫

本工程在施工建设过程中对裸露地面采用彩布条进行铺垫，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用彩布条 3000m²。

表 5.3-7 人抬道路区水保措施工程量表

措施名称		单位	数量
工程措施	土地整治	hm ²	0.55
植物措施	撒草绿化	hm ²	0.55
临时措施	彩布条铺垫	m ²	3000

5.3.1.5 电缆工程区

1、方案新增

(1) 工程措施

①表土剥离

在电缆敷设前，对电缆敷设占用的区域剥离表土，根据现场实际情况对电缆工程占地剥离表土厚度约 0.20~0.30m。电缆工程区剥离的表土部分装入填土编织袋堆置于塔基区下边界，既可以防治水土流失，又可作为临时拦挡塔基区开挖的土石方，施工后期，剥离的表土用于塔基区覆土绿化，共计剥离表土 26.31m³。

②表土回覆

施工结束后，对电缆工程区进行覆土，土源为剥离表土，覆土工程量 26.31m³，覆土厚度 0.25m，回覆后进行土地整治。

③土地整治

施工结束后，对电缆工程区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，尽量恢复土壤性质，对土地进行场地清理，共计整治面积 91.3m²。

(2) 植物措施

①在电缆敷设完成后，电缆工程占地范围存在一定的裸露地表，方案设计在电缆工程区占地范围内完成土地整治后进行撒草绿化，草种选用狗牙根，撒播密度 80kg/hm²，撒播草籽面积为 91.3m²。

(3) 临时措施

①防雨布遮盖

本工程在施工建设过程中对塔基工程区裸露地面采用防雨布进行苫盖，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 80m²。

表 5.3-8 电缆工程区水保措施工程量表

措施名称		单位	数量
工程措施	表土剥离	m ³	26.31
	表土回覆	m ³	26.31
	土地整治	m ²	91.3

植物措施	撒草绿化	m ²	91.3
临时措施	防雨布遮盖	m ²	80

5.3.1.6 跨越工程区

1、方案新增

(1) 工程措施

①土地整治

施工结束后，对跨越工程区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，尽量恢复土壤性质，对土地进行场地清理，共计整治面积 0.84hm²。

(2) 植物措施

①在各塔基施工结束后，跨越工程区占地范围存在一定的裸露地表，方案设计在跨越工程区占地范围内完成土地整治后进行撒草绿化，草种选用狗牙根，撒播密度 80kg/hm²，撒播草籽面积为 0.84hm²。

②栽植灌木

根据区域气候及植被分布情况，灌木树种采用紫穗槐，地径 2cm。株行距均为 1.0m。共栽植紫穗槐 8400 株。

(3) 临时措施

①防雨布遮盖

本工程在施工建设过程中对跨越工程区裸露地面采用防雨布进行苫盖，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 3000m²。

②临时截排水沟

为疏导地面径流，方案设计沿跨越施工场地四周布置临时截排水沟，临时截排水沟设计参数与塔基及塔基施工场地区临时截排水沟设计参数一致。

共设置临时排水沟 120m。

③临时沉砂池

临时截排水沟外排前设置临时沉砂池，临时沉砂池设计参数与塔基及塔基施工场地区临时沉砂池设计参数一致。

共设置临时沉砂池 2 口。

④临时铺垫

本工程在施工建设过程中对裸露地面采用彩布条进行铺垫，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用彩布条 3000m²

表 5.3-9 跨越工程区水保措施工程量表

措施名称		单位	数量
工程措施	土地整治	hm ²	0.84
植物措施	撒草绿化	hm ²	0.84
	移植灌木	株	8400
临时措施	防雨布遮盖	m ²	3000
	临时截排水沟	m	120
	临时沉砂池	个	2
	彩布条铺垫	m ²	3000

5.3.2 水土保持措施工程量

在对主体工程已有水土保持功能措施的分析 and 评价的基础上,本工程水土保持措施工程量见表 5.3-9 所示。

表 5.3-9 本工程水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	数量	备注
线路工程 区	塔基工程区	工程措施	表土剥离	m ³	240	方案新增
			表土回覆	m ³	240	方案新增
			土地整治	hm ²	0.70	方案新增
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.70	方案新增
			移植灌木	株	7000	方案新增
		临时措施	临时截水沟	m	200	方案新增
			临时沉砂池	个	2	方案新增
			土袋挡墙	m ³	54	方案新增
			土袋挡墙拆除	m ³	54	方案新增
			防雨布遮盖	m ²	3000	方案新增
			彩布条铺设	m ²	2500	方案新增
	牵张场工程 区	工程措施	土地整治	hm ²	0.21	方案新增
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.21	方案新增
			移植灌木	株	2050	方案新增
		临时措施	彩布条铺设	m ²	2000	方案新增
			棕垫铺设	m ²	400	方案新增
			钢板铺设	m ²	400	方案新增
	机械化施工 便道区	工程措施	表土剥离	m ³	149	方案新增
			表土回覆	m ³	149	方案新增
			土地整治	hm ²	0.06	方案新增
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.06	方案新增

			移植灌木	株	595	方案新增
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	200	方案新增
			临时截排水沟	m	40	方案新增
			临时沉砂池	个	1	方案新增
			土袋挡墙	m ³	8	方案新增
			土袋挡墙拆除	m ³	8	方案新增
			棕垫铺设	m ²	595	方案新增
	人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.55	方案新增
		植物措施	撒草绿化	hm ²	0.55	方案新增
		临时措施	彩布条铺垫	m ²	3000	方案新增
	电缆工程区	工程措施	表土剥离	m ³	26.31	方案新增
			表土回覆	m ³	26.31	方案新增
			土地整治	m ²	91.3	方案新增
		植物措施	撒草绿化	m ²	91.3	方案新增
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	80	方案新增
	跨越工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.84	方案新增
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.84	方案新增
			移植灌木	株	8400	方案新增
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	3000	方案新增
			临时截排水沟	m	120	方案新增
			临时沉砂池	个	2	方案新增
			彩布条铺垫	m ²	3000	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织设计原则

- 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，严格控制和及时防治施工过程中的水土流失。
- 3、与主体工程相互配合、协调，在施工过程中尽量利用主体工程已有的水、电、交通等临时设施，减小临时工程量。

5.4.2 工程条件

- 1、交通条件

本工程新建线路位于昭化区境内,有乡村公路可以利用,多以水泥及沥青路面为主,沿线还有乡村公路及机耕道与本工程线路平行接近或相互交叉,部分为碎石路面及土路,交通运输条件良好,施工车辆运行通畅。

2、施工临时设施

由于线路工程塔基呈点状分布,依此而布置的水保工程也有其特点。本线路水保工程施工临时设施占地面积较小,不再临时建房,临时生活、生产住房在沿线村镇租用现有民房即可满足要求。

3、材料供应

本工程建筑材料块石、砂石骨料、水泥以及水、电、汽(柴)油均可由主体工程在线路沿线购买一并供应。苗木、草种由当地农林部门统一购买。

5.4.3 水土保持工程施工方法

本工程水土保持工程措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为表土剥离和回覆、土地整治;植物措施包括栽植灌木和撒播草籽;临时措施主要为防雨布遮盖措施。

1、防雨布遮盖措施实施

防雨布遮盖措施主要为临时堆放表土的防雨布遮盖,用于减少雨水冲刷。

2、表土剥离、覆土实施

表土剥离:表层土剥离以人工施工为主,剥离表土采用人工胶轮车运输至表土临时堆放点后,人工摊平。

表土回覆:覆土之前对地表进行清理,清除石块树根等杂物,覆土土源来自施工前剥离的表层土,采用人工胶轮车运输土料。

3、植物措施实施

根据项目区自然气候、土壤条件,选择适宜当地生长的树种、草种实施植物措施。

植树:土地整治——挖树穴——施基肥——定苗覆土;

撒播草籽:土地整治——耙地整平——施肥——撒播草籽。

整地:包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等。

植树挖穴、植苗及撒播草种、培肥、灌溉、抚幼等都以人工为主。

5.4.4 水土保持措施实施进度安排

本工程施工工期 11 个月,计划于 2024 年 10 月开工,2025 年 8 月建成运行。方

防治分区		措施类型		2024					2025					
				10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
线路工程区	塔基工程区	主体工程进度												
		工程措施	表土剥离	.....										
			表土回覆									.....		
			土地整治									.....		
		植物措施	撒草绿化										.....	
			移植灌木										.....	
		临时措施	临时排水沟	.....										
			临时沉砂池	.....										
			土袋挡墙	.....										
			土袋挡墙拆除									.....		
			防雨布遮盖	.....	.....									
			彩布条铺设	.....	.....									
		牵张场工程区	工程措施	土地整治									.....	
			植物措施	撒草绿化										
	移植灌木												.....	
	临时措施		铺设彩布条	.....	.....	.....								
			棕垫铺设	.....	.....	.....								
		钢板铺设	.....	.....	.....									
	机械化施工便道区	工程措施	表土剥离	.....										
			表土回覆									.....		
			土地整治									.....		
		植物措施	撒草绿化										.....	
			移植灌木										.....	
		临时措施	防雨布遮盖	.....										
			临时排水沟	.....										
			临时沉砂池	.....										
			土袋挡墙	.....										
			土袋挡墙拆除									.....		
	棕垫铺设	.....	.....	.....										
人抬道路	工程措施	土地整治									.....			

	区	植物措施	撒草绿化										.....	
		临时措施	铺设彩布条	.....	.....	.....	.....							
	电缆工程 区	工程措施	表土剥离	.....										
			表土回覆									.....		
			土地整治									.....		
		植物措施	撒草绿化										.....	
		临时措施	防雨布遮盖	.....										
		工程措施	土地整治									.....		
	跨越工程 区	植物措施	撒草绿化										.....	
			移植灌木										.....	
		临时措施	防雨布遮盖	.....										
			临时排水沟	.....										
			临时沉砂池	.....										
			铺设彩布条	.....	.....									

注：主体工程进度 水土保持措施进度

6 水土保持监测

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）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）等，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5hm^2 以上或者挖填土石方总量5万 m^3 以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本项目占地面积为 2.37hm^2 ，项目土石方挖填总量为0.35万 m^3 ，编制水土保持方案报告表，因此，本项目可由业主自行开展水土保持监测工作。但建议建设单位加强水土保持工程实施过程中的管理和后期管护。

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;

(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) 本工程水土保持措施的投资估算价格水平确定为 2024 年第 2 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费定额》(水利部水总〔2003〕67号);

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

(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) 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);

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

(6) 四川省建设工程造价总站关于对各市(州)2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复(川建价发〔2022〕33号);

(7) 《四川省工程造价信息》。

7.1.2.编制说明

本方案投资估算分为工程措施、植物措施、临时措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费、水土保持总投资等部分。

(1) 基础价格编制

1) 本工程人工预算单价与主体工程一致, 按 11.4 元/工时计。

2) 材料价格与主体工程一致, 主体工程没有的材料价格参照最新工程造价信息价, 材料价格包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保险费。主要材料如水泥、卵石、砂子就近从市场购买, 其他次要材料价格参考市场价确定, 均为不含增值税价格。

项目区主要材料单价见表 7.1-1。

表 7.1-1 材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	水泥	t	41731	主体工程提供, 均为不含增值税价格
2	中砂	m ³	65	
3	块石	m ³	128.32	
4	碎石	m ³	128.04	
5	施工用水	m ³	4.10	
6	施工用电	KW·h	0.84	
7	防雨布	m ²	4.36	参考市场信息价, 并调整 为不含增值税价格
8	编织袋	个	0.5	
9	草籽	kg	65.8	
10	彩布条	m ²	4.08	

3) 施工机械台时单价

参照《水土保持工程估算定额》(水利部水总〔2003〕67号)执行。

7.1.2.1 估算单价

1、新增水保措施单价

本工程工程措施单价、植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金和估算扩大组成。

(1) 直接工程费

直接工程费由基本直接费、其他直接费组成。

A 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

B 其他直接费

其他直接费=基本直接费 × 其他直接费率

(2) 间接费

由直接工程费 × 间接费率计算

(3) 企业利润

按（直接工程费+间接费） × 企业利润率计算

(4) 税金

按（直接工程费+间接费+企业利润） × 综合税率计算，根据水利部办公厅关于《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〕610号）确定本工程取费费率。

(5) 估算扩大

按（直接工程费+间接费+企业利润+税金） × 扩大系数计算

(6) 工程措施单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金+估算扩大

其各项费率见表 7.1-3:

表 7.1-3 水保措施单价费率取费表

编号	费用名称	计费基础	土方工程	植物工程	其他工程
1	其他直接费	直接费	4.6%	3.95%	4.6%
2	间接费	直接工程费	4.5%	4.5%	5.5%
3	利润	直接费 + 间接费	7%	7%	7%
4	税金	直接费 + 间接费 + 利润	9%	9%	9%
5	估算扩大	直接费 + 间接费 + 利润+税金	10%	10%	10%

备注：参照最新《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知规定，其他直接费率主要参照主体工程执行。

7.1.2.2 估算编制

a 措施费用

按工程量 × 单价或指标计算。

措施费用=措施单价 × 工程量

b 临时措施费用

按临时工程量 × 单价计算，其他临时工程费按（工程措施+植物措施） × 2% 计。

7.1.2.3 独立费用

a 项目建设管理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）对项目建设管理费取费规定，按新增工程措施、植物措施和临时措施费用之和的2%计列。

b 科研勘测设计费

根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）的相关规定，并根据项目的规模大小和水土保持实际情况计列。

c 水土保持监测费

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第53号令）和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，本项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求。

d 水土保持监理费

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第53号令）和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，项目征占地面积小于20hm²且挖填土石方总量小于20万m³，水土保持监理工作由主体工程监理单位一并进行，本项目不单独计列水土保持监理费。

e 水土保持设施验收费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）对项目水土保持设施验收费规定，并结合本项目实际情况计列。

7.1.2.4 基本预备费

按工程措施、植物措施、临时措施及独立费用之和的10%计算。

7.1.2.5 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2.37hm²，共计列水土保持补偿费3.081万元。

7.1.2.6 估算成果

本工程水土保持工程估算总投资为55.47万元（均为新增投资）。

本方案主体已有水保措施投资为 0 万元。本方案新增水保投资 55.47 万元，其中新增工程措施 5.05 万元，植物措施 17.78 万元，临时措施费 18.77 万元，独立费用 6.03 万元，基本预备费 4.76 万元，水土保持补偿费 3.081 万元。

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					主体已列投资	总投资
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计		
一	工程措施	5.05				5.05		5.05
(1)	线路工程区	5.05				5.05		5.05
1	塔基工程区	1.63				1.63		1.63
2	牵张场工程区	0.40				0.4		0.4
3	机械化施工便道区	0.30				0.3		0.3
4	人抬道路区	1.06				1.06		1.06
5	电缆工程区	0.05				0.05		0.05
6	跨越场工程区	1.61				1.61		1.61
二	植物措施			17.78		17.78		17.78
(1)	线路工程区			17.78		17.78		17.78
1	塔基工程区			6.76		6.76		6.76
2	牵张场工程区			1.98		1.98		1.98
3	机械化施工便道区			0.58		0.58		0.58
4	人抬道路区			0.34		0.34		0.34
5	电缆工程区			0.01		0.01		0.01
6	跨越场工程区			8.11		8.11		8.11
三	临时措施	18.77				18.77		18.77
(1)	线路工程区	18.77				18.77		18.77
1	塔基工程区	7.06				7.06		7.06
2	牵张场工程区	2.91				2.91		2.91
3	机械化施工便道区	1.04				1.04		1.04
4	人抬道路区	2.26				2.26		2.26
5	电缆工程区	0.08				0.08		0.08
6	跨越场工程区	5.42				5.42		5.42
四	独立费用				6.03	6.03		6.03
1	建设管理费				0.83	0.83		0.83
2	科研勘测设计费				2.5	2.5		2.5
3	水土保持设施验收费				2.7	2.7		2.7
	一至四部分合计					47.63		47.63
I	基本预备费					4.76		4.76
II	水土保持补偿费					3.081		3.081
III	静态总投资					55.47		55.47
IV	水土保持工程总投资							55.47

表 7.1-3 项目新增水土保持工程量及投资

序号	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分工程措施					5.05
一	线路工程区				5.05
(1)	塔基工程区				1.63
1	表土剥离	m ³	240	7.66	0.18
2	表土回覆	m ³	240	4.5	0.11
3	土地整治	m ²	0.7	19209.79	1.34
(2)	牵张场工程区				0.40
1	土地整治	m ²	0.21	19209.79	0.40
(3)	机械化施工便道区				0.30
1	表土剥离	m ³	149	7.66	0.11
2	表土回覆	m ³	149	4.5	0.07
3	土地整治	m ²	0.06	19209.79	0.12
(4)	人抬道路区				1.06
1	土地整治	m ²	0.55	19209.79	1.06
(5)	电缆工程区				0.05
1	表土剥离	m ³	26	7.66	0.02
2	表土回覆	m ³	26	4.5	0.01
3	土地整治	m ²	0.01	19209.79	0.02
(6)	跨越场工程区				1.61
1	土地整治	m ²	0.84	19209.79	1.61
第二部分植物措施					17.78
一	线路工程区				17.78
(1)	塔基工程区				6.76
1	撒草绿化	m ²	0.7	6131.22	0.43
2	移植灌木	株	7000	9.04	6.33
(2)	牵张场工程区				1.98
1	撒草绿化	m ²	0.21	6131.22	0.13
2	移植灌木	株	2050	9.04	1.85
(3)	机械化施工便道区				0.58
1	撒草绿化	m ²	0.06	6131.22	0.04
2	移植灌木	株	595	9.04	0.54
(4)	人抬道路区				0.34
1	撒草绿化	m ²	0.55	6131.22	0.34
(5)	电缆工程区				0.01
1	撒草绿化	m ²	0.01	6131.22	0.01
(6)	跨越场工程区				8.11
1	撒草绿化	m ²	0.84	6131.22	0.52
2	移植灌木	株	8400	9.04	7.59
第三部分临时措施					18.77
一	线路工程区				18.77

(1)	塔基工程区				7.06
1	临时截排水沟	m	200	25.53	0.51
2	临时沉砂池	个	2	141.04	0.03
3	土袋挡墙	m ³	54	296.35	1.60
4	土袋挡墙拆除	m ³	54	40.62	0.22
5	防雨布遮盖	m ²	3000	9.39	2.82
6	彩条布铺设	m ²	2500	7.53	1.88
(2)	牵张场工程区				2.91
1	彩条布铺设	m ²	2000	7.53	1.51
2	棕垫铺设	m ²	400	7.97	0.32
3	钢板铺设	m ²	400	26.9	1.08
(3)	机械化施工便道区				1.04
1	防雨布遮盖	m ²	200	9.39	0.19
2	临时截排水沟	m	40	25.53	0.10
3	临时沉砂池	个	1	141.04	0.01
4	土袋挡墙	m ³	8	296.35	0.24
5	土袋挡墙拆除	m ³	8	40.62	0.03
6	棕垫铺设	m ²	595	7.97	0.47
(4)	人抬道路区				2.26
1	彩布条铺垫	m ²	3000	7.53	2.26
(5)	电缆工程区				0.08
1	防雨布遮盖	m ²	80	9.39	0.08
(6)	跨越场工程区				5.42
1	防雨布遮盖	m ²	3000	9.39	2.82
2	临时截排水沟	m	120	25.53	0.31
3	临时沉砂池	个	2	141.04	0.03
4	彩布条铺垫	m ²	3000	7.53	2.26
第四部分独立费用					6.03
1	建设管理费	%	2	41.60	0.83
2	科研勘测设计费			2.5	2.50
3	水土保持设施验收费			2.7	2.70
第五部分基本预备费		%	10	47.63	4.76
第六部分水土保持补偿费					3.081
合计					55.47

表 7.1-4 独立费用计算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价(万元)
一	建设管理费	按一至三部分之和的 2%计列	0.83
二	科研勘测设计费	根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(2016 版),结合本工程的规模和实际情况计列	2.50
三	水土保持设施验收费		2.70
合计			6.03

表 7.1-5 水土保持补偿费计算表

费用名称	损坏水土保持功能面积 (hm ²)	水土保持补偿费收费标准 (元/m ²)	合价 (万元)
水土保持补偿费	2.37	1.30	3.081

7.2 效益分析

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项指标。

(1) 水土流失治理度 = (防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积) × 100%;

(2) 土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量/治理后每平方公里年均流失量, 项目区容许土壤流失量为 500t/km² · a;

(3) 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;

(4) 表土保护率 = 项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量;

(5) 林草植被恢复率 = 项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积;

(6) 林草覆盖率 = 项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/项目水土流失防治责任范围总面积。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	99.16%	97%
			2.35	2.37		
2	土壤流失控制比	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量 (t/km ² · a)	治理后每平方公里年平均土壤流失量 (t/km ² · a)	1.0	1.0
			500	500		
3	渣土防护率	(项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣、临时堆土总量)	项目水土流失防治责任范围内采取措施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)	99.15%	92%
			1982	1999		
4	表土保护率	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可	项目水土流失防治责任范围内保护的表土	可剥离表土总量 (m ³)	96.39%	92%

		剥离表土总量) × 100%	数量 (m³)			
			400	415		
5	林草植被恢复率	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积 (hm²)	可恢复林草植被面积 (hm²)	98.00%	97%
			1.96	2.00		
6	林草覆盖率	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/总面积	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积 (hm²)	总面积 (hm²)	82.70%	25%
			1.96	2.37		

表 7.2-2 项目设计水平年水土流失防治指标达标情况

序号	指标名称	防治目标设计水平年	方案实施目标设计水平年	达标情况
1	水土流失治理度	97%	99.16%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	92%	99.15%	达标
4	表土保护率	92%	96.39%	达标
5	林草植被恢复率	97%	98.00%	达标
6	林草覆盖率	25%	82.70%	达标

经计算，通过水土保持措施治理后，可治理水土流失面积 2.37hm²，林草植被建设面积 1.96hm²，水土流失治理度达到 99.16%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土挡护率达到 99.15%，表土保护率达到 96.39%，林草植被恢复率达到 98.00%，林草覆盖率达到 82.70%。各项水土流失防治指标均达到并超过防治目标值，项目建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

7.2.2 生态效益

本工程水土保持方案得到全面实施后，将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制。

7.2.3 社会效益

在实施各项水土保持措施后（包括具有水土保持功能的主体工程措施），使项目建设期、运行期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，对于保障输变电工程建设和安全运行起到了重要作用，从而确保项目建设顺利进行。通过实施水土保持方案，控制水土流失，避免造成水土流失危害，从而促进项目区国民经济、社会事业稳步发展。

7.2.4 经济效益

项目区水土保持措施产生的经济效益以间接经济效益为主。对于本工程而言，间接经济效益体现在通过采取工程措施和植物措施后，项目在土石方开挖期可减少水土流失量，避免对周边土地的破坏，减轻和改善了工程占地对当地社会环境造成的不良影响。

8 水土保持管理措施

为保证本方案的顺利实施、工程水土流失得到有效控制、项目区及周边环境良性发展，应建立健全水土保持领导协调组织和机构，落实方案实施的技术力量和资金来源，严格资金管理，加强项目管理，实行全方位监督。本方案实施保证措施包括组织领导措施、技术保证措施、投资落实和使用管理措施、质量保证措施、监督保障措施等，在工程的建设与管理过程中，贯彻落实水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程筹建期，建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设水土保持方案的实施工作。机构的主要职责为：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

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

（3）深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

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

8.1.2 管理措施

在工程管理中，建设单位主要采取以下管理措施：

1) 水土保持方案经批准后，建设单位应将水土保持工作列入管理计划，认真组织方案实施，做到资金投入到位，定期检查，并接受地方水行政主管部门的监督检查。

2) 加强水土保持宣传、教育工作，提高施工人员和管理人员的水土保持意识。并

通过合同管理和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。

3) 工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内容和要求, 由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。以确保各项水土保持措施与主体工程同时施工、同时投产使用。

4) 在水土保持监测文件中应落实水土保持监测的具体内容和要求, 由监测单位开展水土流失动态变化及防治效果的监测。

5) 及时向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况。

6) 工程检查验收文件中应落实水土保持工程检查验收程序、标准和要求, 在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

8.2 后续设计

1、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)的要求, 建设单位依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计, 按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核, 作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施, 不得通过水土保持设施自主验收。

2、根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部第53号令2023年1月17日发布, 2023年3月1日实施)的要求, 水土保持方案经批准后存在下列情形之一的, 生产建设单位将补充或者修改水土保持方案, 报原审批部门审批: (1) 工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的; (2) 水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的; (3) 线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的; (4) 表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的; (5) 水土保持重要单位工程措施发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

8.3 水土保持监测

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)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)等, 编制水土保持方案报告书的生产建设项目(即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目), 生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

本项目为实行承诺制的水土保持方案报告表, 可不开展水土保持监测, 本工程可由

建设单位负责组织实施加强施工建设管理，加强水土保持管理。

8.4 水土保持监理

凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。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）的要求，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积小于 20hm^2 且挖填土石方总量小于 20 万 m^3 ，水土保持监理由主体工程监理单位一同监理，项目区在施工过程中由主体监理一并完成了水土保持监理工作。

8.5 水土保持施工

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）规定，生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、施工进度和资金投入。

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）的要求，施工单位要严格按照水土保持方案和设计要求的施工，开展施工生活场地等临时工程设计，规范施工行为，优化施工工艺，与主体工程同步实施各项水土流失防治措施。施工过程中应严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，生产建设单位将加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度。

本工程产生的水土流失主要在工程施工过程中，施工单位应合理安排施工组织计划，施工单位在编制实施性施工计划时，应把水土保持工程实施计划作为重点，纳入其编制内容中，并与主体工程同时付诸实施；施工中尽量缩短土石方临时堆置时间，避开雨季施工并采取临时防护措施等，以尽可能减少工程建设引起的水土流失。

控制工程施工过程中的水土流失，水土保持措施必须与主体工程同步实施，部分水土保持设施应先于主体工程施工前完成，才能起到水土保持的作用，否则就会形成先流失后治理的局面，不利于水土保持。

8.6 水土保持设施验收

1、根据水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知（办水保〔2019〕172号）：生产建设单位是生产建设项目水土保持设施的验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，并向水行政主管部门报备并取得报备回执。

（1）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告：建设单位应根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。

（2）明确验收结论：水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（3）公开验收情况：除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应及时给予处理或者回应。

（4）报备验收材料：生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书和水土保持设施验收报告等材料的真实性负责。

2、根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第53号令2023年1月17日发布，2023年3月1日实施）：

（1）生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门应当出具备案回执。其中，编制水土保持方案报告书的，生产建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保

持设施验收报告编制的第三方机构。

(2) 水土保持设施未经验收或者验收不合格的,生产建设项目不得投产使用。存在下列情形之一的,水土保持设施验收结论应当为不合格:

- 1) 未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的;
- 2) 弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的;
- 3) 水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的;
- 4) 存在水土流失风险隐患的;
- 5) 水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的;
- 6) 存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

(3) 生产建设项目水土保持设施验收合格后,生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失,加强对水土保持设施的管理维护,确保水土保持设施长期发挥效益。