

渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网四川省电力公司宜宾供电公司

编制单位：四川百源工程勘察设计有限公司

2022年12月

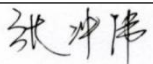
渝昆高铁宜宾百花村牵引站 220kV 供电工程

水土保持方案报告书

责任页

四川百源工程勘察设计有限公司

批准:		(总经理)
核定:		(工程师)
审查:		(高级工程师)
校核:		(工程师)

编写:	
	(工程师) (综合说明、主体工程水土保持分析与评价)
	(工程师) (防治责任范围及防治分区、水土保持监测)
	(助工) (项目概况、项目区概况、投资概算及效益分析)
	(助工) (防治目标及防治措施布设、水土流失预测)
	(助工) (方案编制总则、方案实施保证措施、结论和建议)

渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省宜宾市翠屏区				
	建设内容	①高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程：围墙内扩建一个220kV出线间隔； ②云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程：围墙内扩建一个220kV出线间隔； ③高石～百花村牵220kV线路工程：新建架空线路19.5km，单回架设，新建铁塔60基； ④云台～百花村牵220kV线路工程：新建架空线路19.5km，单回架设，新建铁塔60基。				
	建设性质	新建		总投资（万元）		8735
	土建投资（万元）	1997		占地面积（hm ² ）		合计：3.50
						永久：1.17
						临时：2.33
	动工时间	2023年3月		完工时间		2023年12月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方		借方	余（弃）方
		15187	11741		/	3446
取土（石、砂）场	/					
弃土（石、渣）场	/					
项目区概况	涉及重点防治区情况	沱江下游省级水土流失重点治理区			地貌类型	丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）	739			容许土壤流失量（t/km ² ·a）	500
项目选址（线）水土保持评价		本项目位于四川省宜宾市江安县、三江新区和南溪区，选址（线）除无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区外，不存在其它限制性因素。本方案严格执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，并按技术标准要求对拦挡、截排水工程等级及防洪标准提高一级；对林草覆盖率修正；通过优化施工工艺，减小地表扰动和植被损坏范围，能有效达到防治项目区水土流失的目的，满足《水土保持法》及技术标准要求。				
预测水土流失总量		在预测时段内项目区水土流失总量为302t，新增水土流失量为225t。从预测时段上分析，各个防治分区水土流失较大的时段是施工准备及施工期；从预测结果分析来看，水土流失的主要区域分别是塔基及其施工临时占地。				
防治责任范围（hm ² ）		3.50				
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级防治标准				
	水土流失治理度（%）	97		土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率（%）	92		表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）	97		林草覆盖率（%）		25
水土保持措施	工程措施	★铺设碎石150m ² （22.5m ³ ），★浆砌石排水沟63m ³ ，表土剥离3485m ³ ，覆土3485m ³ ，土地整治3.46hm ² ，复耕0.75hm ²				
	植物措施	混播草籽2.71hm ² ，草籽216kg，栽植灌木862株				
	临时措施	土袋164m ³ ，防雨布15200m ² ，土质排水沟1140m				
水土保持投资估算	工程措施	20.95万元			植物措施	4.71万元
	临时措施	7.23万元			水土保持补偿费	4.546万元
	独立费用	建设管理费			0.66万元	
		水土保持监理费			/	
		可研勘测设计费			10.00万元	
	总投资	69.66万元				

编制单位	四川百源工程勘察设计有限公司	建设单位	国网四川省电力公司宜宾供电公司
法人代表及电话	舒宗慧	法人代表及电话	高峰
地址	成都市青羊区清江东路134号1栋1单元10层1012号	地址	宜宾市南岸长江大道中段17号
邮编	610032	邮编	644002
联系人及电话	朱圣曦17138080062	联系人及电话	施寻18383176727
电子信箱		电子信箱	
传真		传真	

注：1、本表根据《渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程可行性研究报告》（乐山城电电力工程设计有限公司）编写而成。

2、随表附项目区地理位置示意图、项目区水系图、线路路径图、铁塔规划一览表、基础规划一览表、分区防治措施总体布局图（含监测点位）、塔基区水土保持典型措施布设图、塔基施工临时占地区水土保持典型措施布设图等各一份。

3、本表一式三份，经水利行政主管部门审查批准后，一份留水利行政主管部门作为监督检查依据，一份送项目审批部门作为审批项目依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。

4、在生产建设项目施工过程中，必须实施“水土保持方案报告表”中的各项水土保持措施，并接受水利行政主管部门监督检查。

5、本表表示不清的事项见后附件。

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治目标	4
1.6 项目水土保持评价结论	5
1.7 水土流失预测结果	6
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持监测方案	8
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	1
2.3 工程占地	3
2.4 土石方平衡	4
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	6
2.6 施工进度	6
2.7 自然概况	7
2.8 水土流失现状	9
3 项目水土保持评价	12
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	12
3.2 建设方案与布局水土保持评价	12
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	16
4 水土流失分析与预测	18
5 水土保持措施	22
5.1 防治区划分	22

5.2 措施总体布局.....	22
5.3 分区措施布设.....	23
5.4 施工组织要求.....	28
6 水土保持监测.....	29
7 水土保持投资估算及效益分析.....	32
7.1 投资估算.....	32
7.2 效益分析.....	35
8 水土保持管理.....	37
8.1 组织管理.....	37
8.2 后续设计.....	38
8.3 水土保持监测.....	39
8.4 水土保持监理.....	39
8.5 水土保持施工.....	39
8.6 水土保持设施验收.....	39

附件

- 1、单价表
- 2、可研批复
- 3、现场照片
- 4、选址选线函件
- 5、专家审查意见

附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀分布图
- 4、高石 220kV 变电站进出线廊道规划平面示意图
- 5、云台 220kV 变电站进出线廊道规划平面示意图
- 6、高石~百花村牵220kV线路工程线路路径图
- 7、云台~百花村牵220kV线路工程线路路径图
- 8、基础一览表
- 9、铁塔一览表
- 10、分区防治措施总体布局图
- 11、各防治分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

1.1.1.1 项目建设必要性

渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程建设单位为国网四川省电力公司宜宾供电公司，其建设能助力京昆高速铁路（渝昆段）顺利通车，保障百花村牵引站供电，因此本工程的建设是非常有必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程位于宜宾市江安县、三江新区和南溪区境内，工程建设性质为新建，由高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程、云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程、高石～百花村牵220kV线路工程和云台～百花村牵220kV线路工程四部分组成。

高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程：高石220kV变电站于2009年4月建成投运，站址位于宜宾市江安县桐梓镇高石村关斗丘组。本期为站内扩建，不新征地。建设内容为：新建电容式电压互感器支架1组、避雷器支架3根、隔离开关支架3组、电流互感器支架1组、支柱绝缘子支架4根、断路器基础1座、端子箱基础1座。经现场踏勘，该变电站已建的水土保持设施有站区排水、站外排水沟、站区铺设碎石等。各项设施运行良好，具有良好的水土保持防治效果，站区无遗留水保问题。

云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程：云台220kV变电站于2016年10月建成投运，站址位于南溪区石鼓乡人群村四组。本期为站内扩建，不新征地。建设内容为新建1座单相PT支架及基础，新建新建1组避雷器支架及基础。经现场踏勘，该变电站已建的水土保持设施有站区排水、站外排水沟、站区铺设碎石等。各项设施运行良好，具有良好的水土保持防治效果，站区无遗留水保问题。

高石～百花村牵220kV线路工程：线路起于已建高石220kV变电站，止于百

花村220kV牵引站（待建），线路路径长19.5km，单回路架设，新建铁塔60基（其中直线塔32基，耐张塔28基），路径曲折系数为1.35，全线在宜宾市江安县和南溪区境内走线。

云台～百花村牵220kV线路工程：线路起于已建云台220kV变电站，止于百花村220kV牵引站（待建），线路路径长16.7km（其中利旧1.0km，新建15.7km），单回路架设，新建铁塔47基（其中直线塔27基，耐张塔20基），路径曲折系数为1.08，全线在宜宾市三江新区和南溪区境内走线。

本工程总占地面积3.50hm²，其中永久占地1.17hm²，临时占地2.33hm²，在宜宾市江安县、三江新区和南溪区境内；占地类型耕地、林地、草地和公共设施与公共服务用地。

本工程土石方总工程量为挖方15187m³（自然方，下同，其中表土剥离3485m³），填方11741m³（其中表土利用3485m³），余土3446m³，其中间隔扩建余土25m³，在变电站外终端塔处摊平处置；线路余土3421m³，于塔基征地范围内摊平处置，平摊高度约30cm，夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响铁塔运行。

本工程工期为2023年3月至2023年12月，总工期为10个月。工程总投资8735万元，其中土建投资1997万元，投资来源：自有资本金20%，银行贷款80%。

1.1.2项目前期工作进展情况

2022年10月，乐山城电电力工程设计有限公司完成《渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程可行性研究报告》。

2022年9月，我公司（四川百源工程勘察设计有限公司）受建设单位委托，承担本工程水土保持方案编制工作。2021年9月，我公司组织水土保持技术人员对工程区现场进行调查，根据本工程可研设计资料及现场水土保持情况，并结合当地相关资料于2022年12月编制完成《渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3自然简况

本工程位于宜宾市江安县、三江新区和南溪区境内，总体属丘陵区，线路所经地段地形起伏较大，地形较开阔，沿线海拔高程200～500m，相对高差较

大。

项目区地质构造较简单，无深、大断裂，区域稳定性好。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016版）附录A我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组，项目区抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值为0.1g，设计地震分组为第二组，地震动反应谱特征周期为0.40s。工程沿线区域内未发现大的不良地质现象和地质灾害活动遗迹的记录，处于相对稳定地段，适合建设。

项目区属中亚热带湿润气候，年均气温17.5℃，年均降雨量1152.0mm，年均相对湿度82%，常年主导风向东北风，平均风速1.9m/s。

工程区内土壤类型主要有紫色土、水稻土。

项目区以亚热带阔叶林带、亚热带针叶林及常绿阔叶林为主，本工程林草覆盖率约为47%。

本方案植物措施采用播撒草籽方式绿化，草种选用狗牙根和三叶草。

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》（2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011年3月1日起施行）；

2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012年修正）》（2012年9月21日四川省第十一届人民代表大会常务委员会修订，2012年12月1日起施行）；

1.2.2技术标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 3、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 5、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 6、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

- 7、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 8、《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- 9、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 10、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 11、《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- 12、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；
- 13、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 14、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）。

1.3设计水平年

本项目为建设类项目，工期为2023年3月～2023年12月，共10个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关技术标准的规定，本水保方案设计水平年为主体工程完工后一年，即2024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）的规定，水土流失防治责任范围是指生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目总占用土地面积为3.50hm²，因此，本项目水土流失防治责任范围为3.50hm²。

1.5水土流失防治目标

1.5.1执行标准等级

本工程位于宜宾市江安县、三江新区和南溪区境内，根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保[2012]512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），项目所经过南溪区属于沱江下游省级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中有关防治标准划分的规定，本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2防治目标

本工程水土流失防治执行西南紫色土区水土流失防治指标值一级防治标准。工程区多年平均降水量为1152.0mm，属湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不修正。工程区土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比提高至1.0。工程区为丘陵区，渣土防护率不修正。项目所在地属于省级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高2个百分点。

经修正后设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比为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%。本工程水土流失防治目标采用标准详见表1-1。

表 1-1 本工程水土流失防治目标采用标准

防治指标	西南紫色土区防治标准		按干旱程度修正		按土壤侵蚀强度修正		按其他修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97	—	—	—	—	—	—	—	97
土壤流失控制比	—	0.85	—	—	—	+0.15	—	—	—	1.0
渣土防护率（%）	90	92	—	—	—	—	—	—	90	92
表土保护率（%）	92	92	—	—	—	—	—	—	92	92
林草植被恢复率（%）	—	97	—	—	—	—	—	—	—	97
林草覆盖率（%）	—	23	—	—	—	—	—	+2	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于四川省宜宾市江安县、三江新区和南溪区，选址（线）除无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区外，不存在其它限制性因素。本方案严格执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，并按技术标准要求提高林草覆盖率；通过优化施工工艺，减小地表扰动和植被损坏范围，能有效达到防治项目区水土流失的目的，满足《水土保持法》及技术标准要求。

项目所处区域无影响间隔扩建建设和线路路径方案成立的地质构造问题，且避让了局部不良地质区域。线路路径方案充分征求了沿线规划、国土、林业环保等相关部门的意见，并取得协议。从水土保持角度分析，本工程建设无限制性因素，工程的建设仅对项目区的地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏，不会产生其他无法治理的现象。通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治

理建设期间新增水土流失，并逐步恢复项目区植被。本工程选址（线）基本可行。

1.6.2 建设方案与评价

本工程建设方案合理布局，间隔扩建在已建变电站围墙内施工，生产生活区域租用附近民房，避免了新增地表扰动；线路工程主要采用架空线路走线，根据当地自然条件合理选用塔型，节约占地，基础根据地形地质条件主要采用开挖量较小的基础，对无法避让的林木采取高跨措施。工程建设方案布局最大限度控制工程占地面积。对于临时占地须在使用后及时进行土地整治，在施工过程中加强监督和管理。本工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，符合水土保持要求。

本工程建设过程中尽量利用开挖土石方，作为回填料使用，以减少新增水土流失。间隔扩建余土在变电站外终端塔摊平处理；线路工程余方在各塔基处回填、摊平处理。考虑到施工时序的差异，在施工过程中应做好临时堆土的挡护。本方案采取开挖区域表土全部剥离措施，剥离的表土全部用于塔基绿化覆土，本工程土石方平衡符合水土保持要求。

本工程施工组织、施工工艺较为合理，符合水土保持要求。

综上所述，本工程的建设仅对项目区地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏，不会产生其他无法治理或破坏性现象。通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步改善项目区生态环境。从水土保持角度分析，本项目建设不存在制约性因素，工程建设基本可行。

1.7 水土流失预测结果

在预测时段内项目区水土流失总量为302t，新增水土流失量为225t。从预测时段上分析，各个防治分区水土流失较大的时段是施工期；从预测单元来看，水土流失的主要区域分别是塔基占地区和塔基施工临时占地区。

因此，本工程水土流失防治重点区域是塔基占地区和塔基施工临时占地区。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，要有效的控制工程施工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。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

本工程水土流失防治分区分为间隔扩建占地区、塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区和施工道路占地区5个分区。

1.8.2 各防治区水土保持措施工程量

1、间隔扩建占地区

土建完工后，对配电装置区域采取铺设碎石（碎石厚度15cm）。

工程措施：★铺设碎石150m²。

2、塔基区

基础开挖前，对塔基区域内表土进行剥离，耕地剥离厚度一般为30cm，草地和林地一般为15~20cm；汇水面积较大的塔位修建浆砌石排水沟，排水沟断面尺寸为400mm×400mm；施工结束后，在塔基范围内平摊余土并采取表土回覆及土地整治，最后采取撒播草籽措施。

工程措施：浆砌石排水沟276m³，表土剥离3485m³，覆土3485m³，土地整治1.13hm²；

植物措施：混播草籽1.13hm²，草籽90kg。

3、塔基施工临时占地区

塔基基础施工时，剥离表土及基础开挖土临时堆放在该区，需对临时堆土体采取防雨布苫盖、隔离，土体下坡侧设置双排双层土袋进行挡护，施工后期及时对场地进行清理、平整、翻松，对占用的耕地复耕，对占用的林地灌草绿化。

工程措施：土地整治1.14hm²，复耕0.34hm²；

临时措施：土袋5460个/164m³，防雨布遮盖、隔离10300m²；

植物措施：混播草籽0.80hm²，草籽6.4kg，栽植灌木492株。

4、其他施工临时占地区

施工前铺设塑料布隔离地表，施工后期对场地进行清理、坑凹整治后，对占用的耕地及时复耕，其余场地恢复植被。

工程措施：土地整治0.42hm²，复耕0.24hm²；

临时措施：防雨布隔离2000m²

植物措施：混播草籽0.18hm²，草籽14kg。

5、施工道路占地区

施工准备期，对汽运道路涉及土石方开挖的区域进行表土剥离，堆放在道路一侧预留场地内，对裸露的填方边坡用防雨布进行覆盖，同时在临时道路内侧布设临时排水沟；施工结束后，对临时占用的耕地进行复耕，对临时占用的林地和草地区域进行土地整治，将表土回覆至原剥离区域，对复耕以外的其他区域撒播草籽进行绿化，同时对占用林地区域栽植灌木进行绿化。

工程措施：土地整治0.77hm²，复耕0.17hm²；

临时措施：防雨布遮盖2600m²，土质排水沟1140m；

植物措施：混播草籽0.60hm²，草籽48kg，栽植灌木370株。

1.9 水土保持监测方案

本工程水土保持监测范围为工程水土流失防治责任范围区域。本工程工期为2023年3月~2023年12月，设计水平年为2024年。水土保持监测时段从施工准备期开始到设计水平年结束，即从2023年3月至2024年年底。监测方法以调查监测为主。监测频率：施工期年监测频次以2~3次为宜。

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69.66万元，其中，主体工程已列投资44.02万元，水土保持方案新增投资为41.49万元。新增投资中，工程措施1.90万元，植物措施4.71万元，施工临时工程7.23万元，监测措施8.00万元，独立费用18.98万元，基本预备费7.60万元，水土保持补偿费19630.00元（工程总占地15600m²，收费标准1.3元/m²）。

通过本方案水保措施实施，到设计水平年结束，六项指标均可达到或超过目标值。实现工程水土流失治理度达到99.71%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到99.84%，表土保护率达到96.05%，林草植被恢复率达到99.48%，林草覆盖率为77.31%。

1.11 结论

本项目位于四川省宜宾市江安县、三江新区和南溪区，选址（线）除无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区外，不存在其它限制性因素。本方案严格执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，并按技术标准要求截排水工程等级及防洪标准提高一级；对林草覆盖率修正；通过优化施工工艺，减小地表扰动和植被损坏范围，能有效达到防治项目区水土流失的目的，满足《水土保持法》及技术标准要求。通过本方案水土保持措施的实施，总体上能够有效的治理工程建设新增水土流失，保护和改善工程区的生态环境。本方案认为主体工程建设可行。

2 项目概况

2.1项目组成及工程布置

2.1.1项目主要特性表

渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程特性详见表 2-1。

项目名称：渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程

工程投资：总投资8735 万元，其中土建投资1997万元

工程等级：小型

工程性质：新建

建设地点：宜宾市江安县、三江新区和南溪区

建设单位：国网四川省电力公司宜宾供电公司

建设工期：2023年3月～2023年12月，总工期10个月

表 2-1 渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程特性表

一、项目简介				
项目名称	渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程			
工程等级	小型			
工程性质	新建建设类项目			
建设地点	宜宾市江安县、三江新区和南溪区			
建设单位	国网四川省电力公司宜宾供电公司			
工程总投资	项 目	单 位	总投资	其中土建投资
	高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	万元	372	25
	云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	万元	422	28
	高石～百花村牵220kV线路工程	万元	4300	1075
	云台～百花村牵220kV线路工程	万元	3621	869
	合 计	万元	8715	1997
建设工期	2023年3月～2023年12月（10个月）			
建设规模	高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程		站内扩建220kV出线间隔一个	
	云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程		站内扩建220kV出线间隔一个	
	高石～百花村牵220kV线路工程	长度、铁塔数量	架空线路19.5km，新建铁塔60基	
		电压等级	220kV	
		单双回	单回	
	云台～百花村牵220kV线路工程	长度、铁塔数量	架空线路16.7km，新建铁塔47基	
		电压等级	220kV	

渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程水土保持方案报告表

		单双回	单回			
二、工程组成及占地情况 单位: hm ²						
项目组成		永久占地	临时占地	合计	备注	
高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.01		0.01	站内扩建220kV出线间隔一个	
	小计	0.01		0.01		
云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.01		0.01	站内扩建220kV出线间隔一个	
	小计	0.01		0.01		
高石~百花村牵引站220kV线路工程	塔基占地	0.64		0.64	拟新建60基	
	塔基施工临时占地		0.64	0.64	塔基基础外扩5.0m	
	跨越辅助设施占地		0.07	0.07	7处, 100m ² /处	
	牵张场占地		0.20	0.20	5处, 400m ² /处	
	施工道路占地		0.36	0.36	机械化道路460m, 人抬道路1560m	
	小计	0.64	1.27	1.91		
云台~百花村牵引站220kV线路工程	塔基占地	0.50		0.50	拟新建47基	
	塔基施工临时占地		0.50	0.50	塔基基础外扩5.0m	
	跨越辅助设施占地		0.03	0.03	3处, 100m ² /处	
	牵张场占地		0.12	0.12	3处, 400m ² /处	
	施工道路占地		0.41	0.41	机械化道路680m, 人抬道路1025m	
	小计	0.50	1.06	1.56		
合计		1.17	2.33	3.50		
三、工程土石方量（自然方, m ³ ）						
项目	挖方		填方		余方	
	数量	其中剥离表土	数量	表土回覆	数量	去向
高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	42		29		13	在站外终端塔内摊平处理
云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	28		16		12	
高石~百花村牵220kV线路工程	7834	1791	5877	1791	1957	在塔基征地范围内摊平处理
云台~百花村牵220kV线路工程	7283	1694	5819	1694	1464	
合计	15187	3485	11741	3485	3446	/
四、工程居民拆迁情况						
项目	拆迁建筑面积（m ² ）				备注	
高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	/				无	
云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	/				无	
高石~百花村牵220kV线路工程	砖混1894.38m ² 、土瓦289.5m ² 、简易棚房175.2m ² 、晒坝858m ²				采用货币安置，补偿标准参照宜宾市和相关区、县（市）文件执行	
云台~百花村牵220kV线路工程	砖瓦1045m ² 、砖混708m ² 、院坝（砖石水泥砂浆）603m ² 、砖棚15m ²					

2.2.2 项目组成及工程布置

渝昆高铁宜宾百花村牵引站220kV供电工程由高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程、云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程、高石~百花村牵220kV线路工程和云台~百花村牵220kV线路工程四部分组成。

2.2.2.1 高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程

高石220kV变电站于2009年4月建成投运，站址位于宜宾市江安县桐梓镇高石村关斗丘组。本期为站内扩建，不新征地。

建设内容为：新建电容式电压互感器支架1组、避雷器支架3根、隔离开关支架3组、电流互感器支架1组、支柱绝缘子支架4根、断路器基础1座、端子箱基础1座。

经现场踏勘，该变电站已建的水土保持设施有站区排水、站外排水沟、站区铺设碎石等。各项设施运行良好，具有良好的水土保持防治效果，站区无遗留水保问题。

2.2.2.2 云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程

云台220kV变电站于2016年10月建成投运，站址位于南溪区石鼓乡人群村四组。本期为站内扩建，不新征地。

建设内容为新建1座单相PT支架及基础，新建新建1组避雷器支架及基础。

经现场踏勘，该变电站已建的水土保持设施有站区排水、站外排水沟、站区铺设碎石等。各项设施运行良好，具有良好的水土保持防治效果，站区无遗留水保问题。

2.2.2.3 高石~百花村牵220kV线路工程

1. 路径方案

本工程起于已建高石220kV变电站，止于百花村220kV牵引站（待建）。高石220kV变电站出线后向北走线依次钻越220kV高石至云台一二线、500kV泸州至复龙一二线、500kV泸州至复龙三线，沿线经过六角坳、芭蕉湾、碾子坝等地至胡家碛。继续向北走线进入南溪区境内，在马道子处跨越省道S307，后在雷公冲处穿越500kV叙府至泸州一二线。随后在桥头山附近左转向西北走线，在徐家榜附近跨越220kV高石至云台二线，后依次经过马鞍山、朝门口、老虎山、百家坳等地到达四合头跨越在建渝昆铁路正线（约K165km+325m处）。最

后经过熊家坝、上高石梯等地抵达拟建百花村220kV牵引站（待建）。

本工程新建线路路径全长约19.5km，单回路架设，新建铁塔60基（其中直线塔32基，耐张塔28基），路径曲折系数为1.35，全线在宜宾市江安县和南溪区境内走线。

2.交叉跨越

本工程主要交叉跨越情况见下表：

表2-2 主要交叉跨越情况表

跨越		次数	占地（m ² ）
铁路	在建渝昆高铁	1	100
220kV线路	220kV高石至云台二线	1	100
	220kV高石至云台一二线	1	100
110kV线路	110kV南溪至阳春坝支线	1	100
	110kV高石至大观线	1	100
35kV线路	35kV裴石至井口线	1	100
	35kV裴石至长兴线	1	100
合计		7	700

架线时在被跨越线两侧用脚手架钢管或竹子搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨线后牵张，在架线时之前，先让被跨线暂时停用然后迅速拉线。

高石～百花村牵220kV线路工程需架设脚手架7处，每处跨越脚手架占地约100m²，全线脚手架施工临时占地约0.07hm²。

线路在跨越公路为一般乡村公路时，由于车流量不大，在跨越架线时可先让两头车辆暂停，导线迅速拉过公路后牵张，再通车。

3.铁塔型式

线路工程拟新建铁塔60基，根据本工程路径方案的海拔高度、气象条件，铁塔规划以下塔型：

表2-3 铁塔型号、数量及各项面积统计表

项目	塔型	塔型代号	设计档距（m）		转角度数	呼高范围（m）	塔基数量（基）		跟开（m）	单基塔占地面积（m²）	合计塔基占地面积（m²）	单基抱杆式塔基临时占地面积（m²）	合计抱杆式塔基临时占地面积（m²）	单基机械化塔基临时占地面积（m²）	合计机械化塔基临时占地面积（m²）	合计塔基临时占地面积（m²）
			LH	LV			抱杆式组塔	吊车组塔								
高石～百花村牵引站220kV线路工程	单回直线塔	220-GB21D-ZMC2	480	800	0	21-36	9	1	6.426	71	710	83	751	229	229	980
		220-GB21D-ZMC3	600	1000	0	30-42	16	1	7.56	91	1554	92	1480	209	209	1688
		220-GB21D-ZMC4	850	1200	0	36-48	4	1	10.504	156	782	116	464	144	144	608
	单回耐张塔及终端塔	220-GB21D-JC1	550	800	20	18-30	9	2	7.8	96	1056	94	850	204	408	1258
		220-GB21D-JC2	550	800	40	18-30	5	1	8.34	107	641	99	494	193	193	687
		220-GB21D-JC3	550	800	60	18-30	4		8.98	121	482	104	415		0	415
		220-GB21D-JC4	550	800	90	24-30	4		9.62	135	540	109	436		0	436
		220-GB21D-DJC	500	600	40	24	1		12.95	224	224	136	136		0	136
	双回终端塔	220-GB21S-SDJC	350	450	90	24		2	12.95	224	447	136		76	153	153
	合计						52	8			6436		5024		1335	6360

4.基础型式

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，推荐掏挖基础、人工挖孔桩基础和大板基础。

2.2.2.4云台～百花村牵220kV线路工程

1.路径方案

本工程起于已建云台 220kV 变电站，止于百花村220kV牵引站（待建）。云台 220kV 变电站出线后利旧已建4基同塔双回路线路后，向东走线至半节田左转向东北走线，经屋基湾、滩口上、丁家坳，左转在田心头跨越渝昆铁路，再右转经张家湾、槽房头、龙家塆，右转进入百花村牵引站（待建）。

本工程新建线路路径长16.7km（其中利旧1.0km，新建15.7km），单回路架设，新建铁塔47基（其中直线塔27基，耐张塔20基），路径曲折系数为1.08，全线在宜宾市三江新区和南溪区境内走线。。

2.交叉跨越

本工程主要交叉跨越情况见下表：

表2-4 主要交叉跨越情况表

跨越		次数	占地（m ² ）
铁路	在建渝昆高铁	1	100
220kV线路	220kV云台-海丰线	1	100
35kV线路	35kV南长线	1	100
合计		3	300

架线时在被跨越线两侧用脚手架钢管或竹子搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨线后牵张，在架线时之前，先让被跨线暂时停用然后迅速拉线。

高石～百花村牵220kV线路工程需架设脚手架3处，每处跨越脚手架占地约100m²，全线脚手架施工临时占地约0.03hm²。

线路在跨越公路为一般乡村公路时，由于车流量不大，在跨越架线时可先让两头车辆暂停，导线迅速拉过公路后牵张，再通车。

3.铁塔型式

线路工程拟新建铁塔47基，根据本工程路径方案的海拔高度、气象条件，铁塔规划以下塔型：

表2-5 铁塔型号、数量及各项面积统计表

项目名称	塔型	塔型代号	设计档距（m）		转角度数	呼高范围（m）	塔基数量（基）		跟开（m）	单基塔占地面积（m²）	合计塔基占地面积（m²）	单基抱杆式塔基临时占地面积（m²）	合计抱杆式塔基临时占地面积（m²）	单基机械化塔基临时占地面积（m²）	合计机械化塔基临时占地面积（m²）	合计塔基临时占地面积（m²）
			LH	LV			抱杆式组塔	吊车组塔								
云台～百花村牵引站220kV线路工程	单回直线塔	220-GB21D-ZMC2	480	800	0	21-36	10	1	6.43	71	781	83	834	229	229	1063
		220-GB21D-ZMC3	600	1000	0	30-42	9		7.56	91	823	92	832			832
		220-GB21D-ZMC4	850	1200	0	36-48	7		10.50	156	1094	116	812			812
	单回耐张塔	220-GB21D-JC1	550	800	20	18-30	8	1	7.80	96	864	94	755	204	204	959
		220-GB21D-JC2	550	800	40	18-30	4	1	8.34	107	535	99	395	193	193	588
		220-GB21D-JC3	550	800	60	18-30	2	1	8.98	121	362	104	208	179	179	387
		220-GB21D-JC4	550	800	90	30		1	9.62	135	135	109		165	165	165
		220-GB21D-DJC	550	800	0-45	27	1		12.95	224	224	136	136			136
	双回耐张及终端塔	220-GB21S-SDJC	350	450	90	21		1	12.95	224	224	136		76	76	76
合计							41	6			5041		3972	1047	1047	5019

4.基础型式

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，推荐掏挖基础、人工挖孔桩基础和大板基础。

2.2施工组织

1、间隔扩建施工条件：间隔扩建在原变电站内施工，利用变电站场地布置施工生产生活区域，不新增占地。各施工区内的规划布置按照“先土建，后安装”的原则，可交叉使用施工场地。

2、塔基施工临时占地

为满足机械化施工条件、施工期间放置器材、材料及临时开挖土石方时的堆放等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据其它线路施工现场调查，结合工程实际用地需要（根据临时堆土占地面积并考虑部分施工用地），以及现场分层组装铁塔以及80t吊车现场铁塔吊装安装需求，对于部分满足机械化施工条件的塔基，单基塔基施工临时占地面积300m²左右，对于不满足机械化施工条件塔基，基础外扩5m占地范围为塔基施工临时占地。

经统计，高石～百花村牵引站220kV线路工程塔基施工临时占地面积约为0.64hm²，云台～百花村牵引站220kV线路工程塔基施工临时占地面积约为0.50hm²。

3、牵张场设置

线路导线架设时采用张力放线，为保证牵张机的平稳放置，牵张场需设置于坡度较小的平缓地带。

经统计，高石～百花村牵引站220kV线路工程拟设置牵张场5处，每处占地400m²，合计占地0.20hm²；云台～百花村牵引站220kV线路工程拟设置牵张场3处，每处占地400m²，合计占地0.12hm²。

表2-6线路牵张场设置统计表

项目	行政区	牵张场数量（处）	单个面积	总面积（hm ² ）
南部-龙华寺 220kV线路工程	江安县	1	0.04hm ² /处	0.04
	南溪区	4		0.16
	小计	5		0.2
云台～百花村 牵引站220kV 线路工程	三江新区	2		0.08
	南溪区	1		0.04
	小计	3		0.12

合计	8		0.32
----	---	--	------

4、跨越施工临时占地

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，每处占地面积约100m²。

经统计，高石～百花村牵引站220kV线路工程需设跨越架7处，跨越施工临时占地共计0.07hm²，云台～百花村牵引站220kV线路工程线路工程需设跨越架3处，跨越施工临时占地共计0.03hm²。详见表2-2和表2-4：线路交叉跨越。

5、材料站占地

材料站租用城（镇）内带院落的民房，不另占地，使用完后，拆除搭建的临时棚库，交还业主，不新增水土流失，该面积不计入本方案工程建设区内。此外，每处塔基材料均堆放于塔基施工临时占地范围内，其产生的水土流失及防治纳入塔基施工临时占地区内。

6、施工道路设置

高石220kV变电站和云台220kV变电站已建成投运，其进站道路已于前期工程中建成。本期扩建工程直接利用所在变电站已建成的进站道路即可，交通便利。

本工程两条线路共有14基铁塔拟采用机械化施工，为了满足施工机械车辆通行需要，需新修一定长度新修可供车辆通行的施工临时道路。本工程机械化施工主要使用机械车辆为轻型卡车、轮胎式运输车、履带式运输车和80t吊车，路面宽度要求为2.5～3m，在塔基与已有道路之间新修可供车辆通行的施工临时道路，临时道路路面宽度3.5m，新修道路两侧各0.5m作为临时堆土区。无法满足机械化施工条件的塔基有93处，部分塔基远离道路，需临时开辟宽约1m的人抬道路，以满足人抬或畜力运输要求。

经统计，高石～百花村牵引站220kV线路工程新修机械化道路460m，人抬道路1560m；云台～百花村牵引站220kV线路工程新修机械化道路680m，人抬道路1025m。

表2-7 施工道路统计表

项目	施工道路	长度 (m)	宽度 (m)	面积 (hm ²)
南部-龙华寺 220kV线路工程	机械化道路	460	4.5	0.21
	人抬道路	1560	1.0	0.16
	小计	2020		0.36
云台~百花村牵 引站220kV线路 工程	机械化道路	680	4.5	0.31
	人抬道路	1025	1.0	0.10
	小计	1705		0.41
合计		3725		0.77

2.3 工程占地

根据主体设计资料结合现场调查,经水土保持分析补充后总占地面积3.50hm²,其中永久占地1.17hm²,临时占地2.33hm²,占地类型为耕地、草地、林地和公共设施与公共服务用地,项目区属宜宾市江安县、三江新区和南溪区管辖,详见表2-8、表2-9。

 表2-8工程占地面积及类型统计表 单位: hm²

项目		占地性质			占地类型				
		永久占 地	临时占 地	小计	耕地	草地	林地	公共设施 与公共服 务用地	小计
高石220kV变电站百 花村牵引站220kV间 隔扩建工程	间隔扩建占地	0.01		0.01				0.01	0.01
	小计	0.01		0.01				0.01	0.01
云台220kV变电站百 花村牵引站220kV间 隔扩建工程	间隔扩建占地	0.01		0.01				0.01	0.01
	小计	0.01		0.01				0.01	0.01
高石~百花村牵引站 220kV线路工程	塔基占地	0.64		0.64	0.19	0.22	0.23		0.64
	塔基施工临时占地		0.64	0.64	0.19	0.22	0.23		0.64
	跨越辅助设施占地		0.07	0.07		0.07			0.07
	牵张场占地		0.20	0.20	0.16	0.04			0.20
	施工道路占地		0.36	0.36	0.08	0.14	0.15		0.36
	小计	0.64	1.27	1.91	0.62	0.68	0.61		1.91
云台~百花村牵引站 220kV线路工程	塔基占地	0.50		0.50	0.15	0.17	0.18		0.50
	塔基施工临时占地		0.50	0.50	0.15	0.17	0.18		0.50
	跨越辅助设施占地		0.03	0.03		0.03			0.03
	牵张场占地		0.12	0.12	0.08	0.04			0.12
	施工道路占地		0.41	0.41	0.09	0.16	0.16		0.41
	小计	0.50	1.06	1.56	0.47	0.57	0.53		1.56
合计		1.17	2.33	3.50	1.10	1.25	1.13	0.02	3.50

表2-9工程按行政区划分占地面积统计表 单位: hm²

项目		行政区划			
		江安县	三江新区	南溪区	合计
高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.01			0.01
	小计	0.01			0.01
云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	间隔扩建占地			0.01	0.01
	小计			0.01	0.01
高石~百花村牵引站220kV线路工程	塔基占地	0.19		0.46	0.64
	塔基施工临时占地	0.19		0.45	0.64
	跨越辅助设施占地	0.02		0.05	0.07
	牵张场占地	0.04		0.16	0.20
	施工道路占地	0.11		0.26	0.36
	小计	0.54		1.37	1.91
云台~百花村牵引站220kV线路工程	塔基占地		0.27	0.23	0.50
	塔基施工临时占地		0.27	0.23	0.50
	跨越辅助设施占地		0.01	0.02	0.03
	牵张场占地		0.08	0.04	0.12
	施工道路占地		0.22	0.19	0.41
	小计		0.86	0.71	1.56
合计		0.55	0.86	2.09	3.50

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

(1)剥离原则及区域

本方案拟对塔基和施工道路开挖部分占地范围内表土进行剥离, 对施工扰动较轻的区域以及不涉及土石方开挖扰动的区域表土按少扰动、少破坏的原则可不进行剥离, 施工结束后用于恢复植被, 可保护土壤资源、使土地可持续利用。

(2)剥离厚度

表土的剥离厚度应结合施工区域土层厚度、肥沃程度以及后续利用方向(绿化)等确定。

由于长期的耕作、种植, 表层土相对较厚且分布较均匀, 项目区表土剥离厚度一般为林地20cm, 草地15cm, 耕地30cm, 土壤熟化程度较高, 表土剥离中应控制剥离厚度, 剥离厚度过大不但增加工程投资, 给保存带来不便, 且下部生土混进表土中使土地生产力下降。

(3)剥离工艺

由于本工程需剥离表土区域分散、面积较小，故区内的表土层采用人工剥离。

剥离前，应清理、移除土层中或地表比较大的树根、石块、垃圾等异物，再采用人工稿锹等进行剥离，剥离的表土人工搬运至临时堆放的位置平铺，堆放期间严禁人为踩踏，采取土袋临时拦挡、防雨布遮盖等措施进行防护。施工结束后，将区内堆放的表土回覆到塔基占地区域。

(4)保存及保护

本工程剥离表土施工期结束后回覆，临时堆存即可（不超过半年）。

本方案考虑按就近集中统一堆放原则，线路各塔基剥离表土尽量堆放于塔基施工临时占地区内，减少运输和新增扰动占地。

表土堆存期间，因地制宜设置临时拦挡措施、临时遮盖措施。

表2-10表土平衡分析表

项目	剥离区域	可剥离土地类型	表土剥离			表土利用			堆存位置
			剥离厚度 (cm)	剥离面积 (hm ²)	剥离数量 (m ³)	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm ²)	利用量 (m ³)	
高石～百花村牵引站220kV线路工程	塔基占地	耕地	30	0.19	579	32	0.18	579	塔基施工临时占地
		草地	15	0.22	328	15	0.22	328	
		林地	20	0.23	463	20	0.23	463	
	小计			0.64	1371		0.63	1371	
	施工道路	耕地	30	0.05	137	30	0.05	137	施工道路两侧临时占地内
		草地	15	0.08	118	15	0.08	118	
		林地	20	0.08	166	20	0.08	166	
	小计			0.21	420		0.21	420	
	合计			0.85	1791		0.84	1791	
云台～百花村牵引站220kV线路工程	塔基占地	耕地	30	0.15	454	30	0.15	454	塔基施工临时占地
		草地	15	0.17	257	15	0.17	257	
		林地	20	0.18	363	21	0.17	363	
	小计			0.50	1074		0.49	1074	
	施工道路	耕地	30	0.07	198	30	0.07	198	施工道路两侧临时占地内
		草地	15	0.12	173	15	0.12	173	
		林地	20	0.12	249	20	0.12	249	
	小计			0.31	620		0.31	620	
	合计			0.81	1694		0.80	1694	
总计				1.66	3485		1.64	3485	

2.4.2 土石方平衡分析

本工程土石方总工程量为挖方15187m³（自然方，下同，其中表土剥离

3485m³），填方11741m³（其中表土利用3485m³），余土3446m³，其中间隔扩建余土25m³，在变电站外终端塔处摊平处置；线路余土3421m³，于塔基征地范围内摊平处置，平摊高度约30cm，夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响铁塔运行。

表2-11土石方平衡表 单位：m³

项目		挖方			填方			余土	
		总量	一般土石方	剥离表土	总量	一般土石方	覆土	数量	备注
高石220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	间隔扩建占地	42	42		29	29		13	
	小计	42	42		29	29		13	
云台220kV变电站百花村牵引站220kV间隔扩建工程	间隔扩建占地	28	28		16	16		12	
	小计	28	28		16	16		12	
高石~百花村牵引站220kV线路工程	塔基基础	3981	2610	1371	2249	878	1371	1732	平摊于塔基征地范围内
	接地槽	1152	1152	0	1152	1152	0	0	
	尖峰及基面	420	420	0	260	260	0	160	
	排水沟	251	251		186	186		65	
	施工道路	2030	1610	420	2030	1610	420	0	
	小计	7834	6043	1791	5877	4086	1791	1957	
云台~百花村牵引站220kV线路工程	塔基基础	3040	1966	1074	1768	694	1074	1272	平摊于塔基征地范围内
	接地槽	902	902	0	902	902	0	0	
	尖峰及基面	130	130	0	40	40	0	90	
	排水沟	326	326		224	224		102	
	施工道路	2885	2265	620	2885	2265	620	0	
	小计	7283	5589	1694	5819	4125	1694	1464	
合计		15187	11702	3485	11741	8256	3485	3446	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，结合现场调查情况如下：

高石~百花村牵引站220kV线路工程拆迁砖混1894.38m²、土瓦289.5m²、简易棚房175.2m²、晒坝858m²；云台~百花村牵引站220kV线路工程拆迁砖瓦1045m²、砖混708m²、院坝（砖石水泥砂浆）603m²、砖棚15m²。

拆迁安置费用由建设单位一次性货币补偿后，由地方政府负责落实移民的安置问题，补偿标准参照宜宾市和相关区、县（市）文件执行，拆迁安置区域不纳入本工程防治责任范围。

2.6 施工进度

本工程计划于2023年3月开工，2023年12月建成投运，总工期10个月。主体工程施工综合进度详见表2-12。

表2-12主体工程施工进度表

项目		2023年									
		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	■									
	基础工程		■	■	■	■	■	■	■		
	杆塔工程							■	■	■	
	架线工程								■	■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程位于宜宾市江安县、三江新区和南溪区，总体属丘陵区，线路所经地段地形起伏较大，地形较开阔，沿线海拔高程200~500m，相对高差较大。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造及岩性

变电站站址区域地质构造简单，区域稳定好，区内未发现断层分布，满足规范要求；站址内及附近无崩塌、滑坡等不良地质作用，岩层产状较平缓，丘坡坡度较小，基座稳定。

线路所在区域地质构造简单，场地内及周边无活动断裂通过，区域稳定性较好，不存在影响线路路径成立的地质构造问题。

2.7.2.2 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016版）附录A 我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组，项目区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.1g，设计地震分组为第二组，地震动反应谱特征周期为0.40s。

2.7.2.3 地下水

工程区地下水主要为上部素填土内的上层滞水和下部基岩中的基岩裂隙

水。上层滞水为大气降水和地下径流补给，并以地下径流、蒸发等方式排泄。基岩裂隙水赋存于砂岩、砂质泥岩构造裂隙中，受大气降水及地表水体入渗补给。地下水受地形地貌因素和岩土构成及岩土体透水性能的控制，水位在雨季和枯水季节变化较大。

2.7.2.4 不良地质工程情况

根据工程地质测绘及调查，场地内及周边附近无滑坡、崩塌、泥石流、溶洞等不良地质作用，场地内及附近未发现具有开采价值的矿藏、珍贵文物及炸药库分布。

2.7.3 气象

项目区属中亚热带湿润气候，四季分明，热量丰富，雨量充沛。年均气温17.4℃，极端最高39.5℃，最低-4.0℃。年均降雨量1152.0mm，年均相对湿度82%。常年主导风向NNE，平均风速1.9m/s。

气候特征详见表2-13。

表2-13 项目区气候特征表

项目	单位	宜宾市
观测场标高	m	326
平均气压	hpa	974.6
平均气温	℃	17.4
极端最高气温	℃	39.5
极端最低气温	℃	-4.0
平均相对湿度	%	80
最小相对湿度	%	14
年平均降雨量	mm	1152.0
一日最大降雨量	mm	200.8
多年平均风速	m/s	1.9
最大积雪深度	cm	5.0
平均雨日数	d	136.6
平均大风日数	d	9.2
多年平均晴天日数	d	20.9
平均雾日数	d	57.5
平均雷暴日数	d	31.6

2.7.4 水文

本工程沿线地表水系主要为长江水系，沿线无可通航河流跨越，本线路跨越鱼塘时塔位均设置在较高处，具有一定的距离，不存在被洪水的淹没和冲刷

的现象。

2.7.5 土壤

本工程经过区域为宜宾市辖区，根据宜宾市第二次土壤普查的土壤分类系统，主要的土壤类型有水稻土、新积土、紫色土、黄色石灰土、黄壤和黄棕壤，土壤结构好，有机质和矿质养分含量丰富，普遍具有较高的肥力水平和适种作物范围广的特点，易于耕作，是粮油作物生产的主要土壤，在农业生产中占有重要地位。水稻土发育深，土壤结构良好，抗侵蚀性和水土保持功能较强。新积土、紫色土由于发育较浅，土层较薄，且多分布在坡地，其抗蚀性和抗冲刷能力均较弱。黄壤土层深厚(土层厚度80~100cm)，土壤抗蚀性和抗冲刷能力较强。黄色石灰土颗粒粗，且多含砾石，抗蚀性和水土保持功能较差。

本线路工程经过区域土壤类型以紫色土、水稻土为主。

2.7.6 植被

宜宾市植物资源丰富，森林植被以亚热带阔叶林带、亚热带针叶林及常绿阔叶林为主，乔木以杉、松、丝栗、桢楠、香樟、桉树为主，灌木以黄荆、马桑、紫槐为主，草本以蕨类、丝茅为主，竹类以楠竹、慈竹、水竹、西凤竹、黄竹、苦竹为主。

据调查，工程区广泛栽种而且长势良好的主要树种有香樟树、松树、马桑、楠竹，主要草种有三叶草、狗牙根及铁线蕨等。项目区林草覆盖率约47%。

表2-14 工程区适生树、草种特性表

种 名	分 类	主要形态特征	主要分布地区	习性
香樟树	乔木	高达50m，树皮幼时绿色，老时渐变为黄褐色或灰褐色纵裂，叶薄革质，卵形或椭圆状卵形，圆锥花序，果球形	主要生长于亚热带土壤肥沃的向阳山地、谷地及河岸平地，分布于长江以南及西南，生长区域垂直海拔可达1000m	喜光，稍耐荫，喜温暖湿润气候，耐寒性不强，对土壤要求不严，较耐水湿，不耐干旱，生长速度中等
柏树	乔木	树高一般可达20m，树皮红褐色，小枝扁平，叶鳞片状，雌雄同株，种子长卵形	北起内蒙古、吉林，南至广东及广西北部，人工栽培遍及全国	较耐寒，抗风力较差，耐干旱，喜湿润，耐贫瘠，生长缓慢
马桑	落叶灌木	叶灌木，高4-6m，叶椭圆形，花小，绿紫色，果实熟时呈红色或紫黑色，扁圆形，外形似桑葚	西南、华中及西北部分地区海拔2000m以下的丘陵山地	喜光、稍耐寒，耐旱，耐瘠薄，稍耐盐碱，喜生于石灰性土壤，速生，根系发达
楠竹	竹类	枝叶常绿，喜光、浅根	亚热带地区，海拔1000m以下	向阳、背风身后肥沃的酸

种 名	分 类	主要形态特征	主要分布地区	习性
		性，根系发达，生长快	的丘陵山地	性沙壤土，忌过于干燥的沙荒石砾地、盐碱土和低洼积水地
狗牙根	草本	具根状茎，秆直立，茎纤细，高10-15cm，叶条形，总状花序	广泛分布于温带地区	喜光、稍耐干旱，耐潮湿，不耐寒冷
三叶草	草本	直根性，低矮，分支多，复叶，具三小叶，夏秋开花，花白色，偶有淡红色，边开花边结籽，种子细小	在西南丘陵、盆地分布较广	喜温暖、向阳、排水良好的环境条件，干旱情况下生长缓慢，高温季节有部分枯死现象，耐修剪，耐践踏
铁线蕨	草本	植株高15~40cm，根状茎细长横走。叶远生或近生，叶片卵状三角形，柄长5~20cm，孢子周壁具粗颗粒状纹饰	广东、广西、湖南、湖北、江西、贵州、云南、四川、甘肃、陕西等省	喜温暖、湿润、半阴环境，不耐寒，忌阳光直射，喜疏松、肥沃和含石灰质的沙质壤土

2.8 水土流失现状

据实地调查并结合项目区土壤侵蚀分布图、项目区地形地貌、降雨情况分析判断，工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，通过平均加权法计算出工程涉及区域土壤侵蚀模数背景值为739t/km²·a。工程区土壤侵蚀模数背景值见下表。

表2-15项目区土壤侵蚀模数背景值统计表

项目		面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖率 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
间隔扩建 占地区	公共设施与公共 服务用地	0.02	0	0		0	0
	小计	0.02		0		0	0
塔基占地	耕地	0.34	0~5		微度	300	1.03
	草地	0.39	0~5	45~60	轻度	300	1.17
	林地	0.41	5~8	45~60	轻度	1500	6.20
	小计	1.15				732	8.40
塔基施工 临时占地	耕地	0.34	0~5		微度	300	1.02
	草地	0.39	0~5	45~60	轻度	300	1.16
	林地	0.41	5~8	45~60	轻度	1500	6.14
	小计	1.14				732	8.33
牵张场占 地	耕地	0.24	0~5		微度	300	0.72
	草地	0.08	0~5	45~60	微度	300	0.24
	小计	0.32				300	0.96
跨越施工 临时占地	草地	0.10	0~5	45~60	微度	300	0.30
	小计	0.10				300	0.30
施工道路 占地	耕地	0.17	0~5		轻度	1500	2.55
	草地	0.29	5~8	45~60	轻度	1500	4.40
	林地	0.31	5~8	45~60	微度	300	0.93
	小计	0.77				1020	7.87

合计	3.50				739	25.86
----	------	--	--	--	-----	-------

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本工程选址（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；项目选址选线无法避让省级水土流失重点治理区（沱江下游省级水土流失重点治理区），无其它限制性因素。本方案严格执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，并按技术标准要求对拦挡、截排水工程等级及防洪标准提高一级；对林草覆盖率修正；通过优化施工工艺，减小地表扰动和植被损坏范围，能有效达到防治项目区水土流失的目的，满足《水土保持法》及技术标准要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程间隔扩建工程均是在原站区围墙内预留场地内进行扩建，无需新征地，布局合理。施工用水、用电、通信及施工交通均利用变电站已有设施，布置合理，可有效减少新增占地造成的水土流失。

本工程线路地处丘陵，结合以往工程经验余土在塔基区采取措施平摊堆放，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。

施工交通布局方面，本线路工程可利用道路有省道和各级乡村公路，汽车运输条件总体较好，主体设计施工组织中尽量利用原有道路，无道路可利用段新建施工临时道路，新建道路路宽满足机械通行即可，尽量减少新修道路造成的地表扰动，施工交通布局合理。

本工程无法避让省级水土流失重点治理区（沱江下游省级水土流失重点治理区），应提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1~2个百分点，本工程提高2个百分点。

综上所述，本工程建设方案和布局合理。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 3.50hm^2 ，其中永久占地 1.17hm^2 ，临时占地 2.33hm^2 ，其中永久占地占总用地的33%，主要是间隔扩建占地和塔基占地，施工结束后对塔基立柱硬化外区域进行绿化；临时占地在施工结束后一般可恢复为土地原有用途。

经现场踏勘，结合区域土地利用现状图分析，本工程占地类型主要为耕地、林地、草地和公共设施与公共服务用地。

间隔扩建占地类型为公共设施与公共服务用地，除开支架基础硬化部分，配电装置区将铺设碎石。

线路工程占用的土地类型主要为耕地、林地和草地，根据送电线路工程的特点，工程永久占地仅为塔基区征地，施工结束后，除塔基立柱硬化外，塔基征地面积都将恢复植被；施工期间塔基施工临时占地、跨越施工临时占地等施工临时占地面积大于永久占地面积，这就是说，施工期间扰动土地在结束后有相当大部分临时占地有条件恢复至原土地利用方式，区域景观的恢复度较高。

综上，从水土保持角度出发，工程占地类型主要是耕地、林地、草地和公共设施与公共服务用地，可以满足用地要求；占地面积尽量控制在征地红线范围内，对周边产生的影响较小，符合水土保持少占地的原则，临时占地亦满足施工要求。

3.2.3 土石方平衡评价

经统计，本工程土石方总工程量为挖方 1.52万m^3 （自然方，下同，其中表土剥离 0.35万m^3 ），填方 1.17万m^3 （其中表土利用 0.35万m^3 ），余土 0.34万m^3 。

间隔扩建余土较少，在站外终端塔摊平处置。

线路工程施工前首先进行表土的剥离，因单个塔基剥离的表土量较小，可就近堆存在塔基施工范围内，并采取一定的临时拦挡、覆盖措施进行防护，可以有效地减小水土流失发生的可能；塔基开挖的土石方量较小，土石方考虑用于塔基自身的回填，尽量自身平衡，余方可先堆放在塔基一侧或塔基临时施工场地内部，待施工后期平铺在塔基施工范围内，摊平处理，土石方工程时序合理。主体设计中考虑的挖方充分进行利用，余土在塔基施工范围内摊平处理，不用修建渣场，不用因堆渣而新增占用土地，总体设计符合水土保持的理念，

对防治水土流失起到了积极的作用。

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

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

工程区不需单独设置取土（石、料）场，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。

3.2.5 弃土场设置评价

间隔扩建余土在站外终端塔摊平处置，线路余土在塔基征地范围内摊平处置，本工程不单独设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 变电站施工条件

1、施工条件

施工交通：扩建工程直接利用所在变电站前期工程建成的进站道路即可。

施工场地、用水、用电、通信：变电站扩建工程根据施工组织的合理安排，施工临时占地充分利用站内扩建区空地，不再站外新增临时占地，节约用地，布置合理。施工用水、用电和通信可利用所在变电站已建成的设施。

2、施工工艺

变电站扩建工程的规划布置按照“先土建、后安装”的原则，施工在站区内进行，可减少周围地表的扰动。间隔扩建主要为支架基础施工，扰动较轻。

变电站扩建施工主要由土建工程和安装工程组成。其中土建工程是造成水土流失的重要环节。扩建土建工程主要包括：构筑物基础开挖——构筑物上部结构安装——配电装置区铺设碎石、恢复草坪。本次扩建在站内进行，考虑土石方工程主要采用人工开挖的方式。

变电站扩建工程施工工艺和方法使工程建设有序进行，避免了因无序开

挖、无序堆放所产生的水土流失，符合水土保持的要求。在施工中应根据实际情况做好相应的遮盖拦挡等临时措施，以最大限度的减少因雨季强降水冲刷而增加的水土流失量。

3.2.6.2 线路工程施工条件及施工方法工艺

工程采取机械化施工，施工机械、塔材、施工建筑材料等通过车辆等机械运输到位，线路沿途有已建公路和机耕道相通，满足材料运输要求，大部分塔基与已有道路均存在一定距离，需整修施工临时便道。

位于平缓地区的施工临时便道仅需适当修整，施工过程中，主要表现为对地表的碾压扰动，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，地形起伏较大的区域新建施工临时便道涉及土石方开挖，考虑利用半挖半填的方式尽量减少开挖扰动面积，占用林地的路段施工前仅对需开挖区域林木进行砍伐，保留填方区域林木整体或部分林木树干，使其对填方土体起到拦挡作用，可有效防止填方体垮塌，同时需加强土方边坡的临时防护措施及植被恢复措施。人抬道路在施工过程中，主要表现为对地表的踩压扰动，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。

牵张场设置：线路架线时采用张力放线，减少了架线时对通道走廊林草植被的砍伐。

跨越施工临时占地：线路在跨越道路时搭建简易脚手架采用空中跨越方式架线，远距离跨越时采取飞艇放线，减少了跨越施工的扰动范围，施工组织方式合理。

材料站设置：线路工程需设置材料供应站以满足线路的施工材料供应要求，材料站租用城（镇）内带院落的民房，不另占地，使用完后，拆除搭建的临时棚库，交还业主，不新增水土流失，该面积不计入本方案工程建设区内。

以上施工布置较为合理，既满足工程建设需要，同时也减少了施工扰动，减少了对水土保持设施的损坏。

线路工程铁塔基础施工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，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，本方案建议施工单位合理安排施工工期，将主要土建施工时段避免在暴雨天气施工。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。

3.2.6.3 线路工程施工工艺的分析与评价

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。

(2) 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，尽可能减少开挖量。

(3) 表土剥离工艺

本工程施工准备期预先剥离表土，有利于表土资源的再利用。

在剥离表土前，需对开挖区域内的树桩、树根、杂草、垃圾、废渣等有碍物进行人工彻底清除；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。

施工时先进行挡土墙施工，遵循了“优先保护、先挡后弃”的原则，排水措施实施适时；尽量减少了土石方开挖量；以上施工工艺均符合水保要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程中具有水保功能的措施评价

(1) 配电装置场地铺设碎石

根据新的电力行业规范要求配电装置场地采用铺设碎石的方式处理，碎石覆盖满足了经济效益，也减少了水土流失，具有一定的水土保持功能，铺设碎石厚度为150mm，碎石底部采用150mm厚3:7灰土封闭，本期工程共铺碎石150m²，碎石量22.5m³。

(2) 排水沟

为防止上部山坡侧汇水面的雨水及其它地表水对基面的冲刷影响，对可能出现较大汇水面的塔位上坡侧依地势设置弓形浆砌块石排水沟，并接入原地形

自然排水系统，以拦截和排除周围坡面地表汇水。在塔位上坡侧布设排水沟，减少了雨水、汇水对塔位地表的冲刷，具有良好水土保持功能。

本工程线路塔基排水沟主要布设在山坡侧汇水面的雨水及其它地表水对基面有冲刷影响的塔基处。主体共布设浆砌块石排水沟920m（约276m³）。

3.3.2 主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资

主体设计在变电站场地内设置铺设碎石以及站内外排水措施具有明显的防治水土流失作用，将其界定为主体工程中的水土保持措施并计列投资。

表3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

所在位置	措施名称	结构类型	单位	数量	投资（万元）
间隔扩建工程	铺设碎石	碎石	m ³	22.5	0.34
塔基占地	排水沟	0.4×0.4的矩形， 浆砌石	m ³	63	3.56
合计					3.90

4 水土流失分析与预测

根据工程建设特点，本工程水土流失预测范围包括工程建设所占用和扰动区域的永久征地和临时占地面积。

工程区地形地貌为丘陵，预测单元根据工程水土流失成因、类型的分析进行划分。预测单元可分为：间隔扩建占地、塔基占地、塔基施工临时占地、牵张场占地、跨越施工临时和施工道路占地。

本工程水土流失预测时段划分为2个阶段，即施工期（含施工准备期）及自然恢复期。项目区雨季为5~9月，工程土建施工经历部分雨季，综合最不利原则和实际工期考虑，施工期按0.5年时间进行预测，自然恢复期预测按2.0年。

本项目区施工前的土壤侵蚀模数背景值分析计算见2.7小节。

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，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，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合输变电工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值，详见表4-1和表4-2。

表4-1 本工程施工期土壤流失预测计算公式表

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

表4-2 本工程施工期计算单元土壤流失因子取值表

土壤流失因子	宜宾市
降雨侵蚀力因子R	5082.8
土壤可蚀性因子K	0.0071
坡长因子 Ly	水平投影长度间隔扩建取10m、塔基区取5m，塔基施工场地取5m，牵张场取10m，跨越施工场地取10m
坡度因子 Sy	各类型地表坡度取值见表4-5
植被覆盖因子 B	农地 B 取 1，根据扰动后程度草地或灌木地 B 取0.320 ~ 0.516
工程措施因子 E	均取 1
耕作措施因子 T	农地 $T=T1 \times T2=0.431 \times 0.42=0.1810$ ，非农地 T 取 1
工程堆积体土石质因子	壤土

根据新标准要求，预测结果见下表。

表4-3 施工准备及施工期可能造成水土流失量汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	原地貌水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)	扰动后平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
间隔扩建占地区	0.02	0.2	0	0.000	0.23	0.23	5835
塔基占地	1.15	1	732	8.40	102.86	94.46	8963
塔基施工临时占地	1.14	1	732	8.33	55.63	47.31	4889
牵张场占地	0.32	0.25	300	0.24	1.18	0.94	1478
跨越占地	0.10	0.25	300	0.08	0.26	0.19	1045
施工道路占地	0.77	1	1020	7.87	21.52	13.65	2790
合计	3.50			24.91	181.70	156.79	

表4-4 自然恢复期土壤流失量预测汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	原地貌水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)		新增水土流失量 (t)
					第一年	第二年	
间隔扩建占地区	0.00	2			0.00	0.00	0.00
塔基占地	1.13	2	732	16.51	27.00	18.08	28.57
塔基施工临时占地	1.14	2	732	16.66	21.67	14.52	19.53
牵张场占地	0.32	2	300	1.92	4.73	3.17	5.98
跨越施工临时占地	0.10	2	300	0.60	1.05	0.70	1.15
施工道路占地	0.77	2	1020	15.74	17.44	11.68	13.38
合计	3.46			51.43	71.88	48.15	68.60

表 4-5 本工程可能造成水土流失量汇总分析表 单位: t

预测单元	施工及施工准备期水土流失量			自然恢复期水土流失量			合计		
	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增
间隔扩建占地区	0.00	0.23	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.23
塔基占地	8.40	102.86	94.46	16.51	45.08	28.57	24.91	147.94	123.03
塔基施工临时占地	8.33	55.63	47.31	16.66	36.19	19.53	24.99	91.82	66.84
牵张场占地	0.24	1.18	0.94	1.92	7.90	5.98	2.16	9.08	6.92
跨越施工临时占地	0.08	0.26	0.19	0.60	1.75	1.15	0.68	2.01	1.33
施工道路占地	7.87	21.52	13.65	15.74	29.12	13.38	23.61	50.64	27.03
合计	25	182	157	51	120	69	76	302	225

从上表中看出,本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量302t,原地貌土壤侵蚀量76t,新增土壤流失量225t。从预测时段上分析,各个防治分区水土流失较大的时段是施工期;从预测单元来看,扰动后单位水土流失量较大的区域是塔基占地和塔基施工临时占地。因此,本方案将施工期列为本项目水土流失防治和水土保持监测的主要时段,将塔基占地和塔基施工临时占地作为本项目水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

本工程新增水土流失量集中产生于变电站占地和塔基占地,其主要影响是损坏水土保持设施,降低水土保持功能。工程建设施工与运行维护将占用公共设施与公共服务用地、草地等,改变土地利用类型,对原地表植被、土壤结构构成破坏,降低地表水土保持功能,加剧水土流失。工程施工期经历了一个雨季,如不及时采取雨季防治措施,占用的地表植被和土壤结构将遭到破坏,弃渣(土)将会被雨水冲蚀,将增大区域水土流失量,为工程后期建设和区域生态环境带来不利影响。

1、危害工程安全

工程实施处开挖形成裸露地表,对处于一定坡度上的塔基如不采取有效的整治措施加以防护,可能造成局部的崩塌、滑坡现象,危及工程建筑安全及工程的正常运行。

2、扰动地表,破坏植被,改变景观格局

施工期间工程占压、扰动地表,改变土地利用类型,对原地表植被、土壤结构构成破坏,损坏水土保持设施,降低原地表水土保持功能,加剧地表水土流失,同时改变生态环境和景观格局。

3、破坏土地质量,增大区域水土流失量

工程施工期间，占用的临时占地地表植被遭到破坏，如不及时采取措施将增大区域水土流失量，随着水土流失的发生，土壤中的有机物、氮、磷及无机盐类含量迅速下降，土壤动物、微生物及其衍生物资源极大程度降低，土壤的质量退化，植被恢复能力下降，区域的植被覆盖度降低。

4、临时堆土和表土堆置的土壤松散堆放，如不采取防护措施，长期的雨水冲刷，泥沙流入林草地，对附近的生态环境产生不利影响。

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

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区原则

水土流失防治分区划分遵循以下原则：

- (1)各区之间具有显著差异性；
- (2)同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3)根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4)一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区二级及其以下防治区应结合工程布局、施工扰动特点、建设时序等划分；
- (5)各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 防治分区划分结果

本工程水土流失防治分区见表5-1。

表5-1 水土流失防治分区 单位：hm²

防治分区	防治责任范围		
	永久占地	临时占地	小计
间隔扩建占地区	0.02		0.02
塔基区	1.15		1.15
塔基施工临时占地区		1.14	1.14
其它施工临时占地区		0.42	0.42
施工道路占地区		0.77	0.77
合计	1.17	2.33	3.50

5.2 措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项目建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。本工程的水土流失防治措施总体布局详见表5-2。

表5-2 水土流失防治措施总体布局

防治分区	防治措施	措施类型	备注	
间隔扩建占地区	铺设碎石	工程措施	主体工程	
	防雨布遮盖	临时措施	水保工程	
塔基区	浆砌石排水沟	工程措施	主体工程	
	土地整治			
	剥离表土			
	覆土			
	撒播草籽	植物措施		
塔基施工临时占地区	土地整治	工程措施	水保工程	
	复耕			
	防雨布遮盖、隔离	临时措施		
	土袋挡护			
	灌草结合绿化	植物措施		
其它施工临时占地区	土地整治	工程措施		
	复耕			
	防雨布隔离	临时措施		
	撒播草籽	植物措施		
施工道路占地区	土地整治	工程措施		
	剥离表土			
	覆土			
	复耕			
	防雨布遮盖、隔离	临时措施		
	土质排水沟			
	土袋挡护			
	灌草结合绿化		植物措施	

5.3 分区措施布设

5.3.1 工程等级与设计标准

(1) 防洪标准

参照《防洪标准》（GB 50201-2014），220kV 输电线路的防洪标准为10～20年一遇；参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程排水沟标准为1级，设计标准为5～10年一遇。综上所述，主体工程设计排水沟标准能满足水土保持工程设计要求。

(2) 土地整治工程

本工程属于西南紫色土区，土壤侵蚀类型属于水力侵蚀，塔基开挖区覆土厚度按0.15m~0.30m 标准执行；施工临时区占压耕地采用复耕，土壤翻松厚度按 0.30m 执行，占压林地、草地撒播草籽，土壤翻松厚度按 0.20m 执行。人为

扰动后的土地，整治后立地条件应具备绿化、耕种需要，采取人工施肥、畜力耕翻地或机械耕翻地等土壤改良措施：恢复为耕地的应增施有机肥、复合肥等，整治后符合土地复垦有关标准的规定。

(3)植被恢复与建设工程

参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程属输变电工程，植被恢复与建设工程级别为2级，应根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行。

撒播草籽：草籽两类草种混播，根据项目区沿线各地水热条件的实际情况，撒播密度标准为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

5.3.2 间隔扩建占地区

1、工程措施

主体工程设计中该区具有水土保持功能的措施有恢变电站间隔扩建区域铺设碎石，铺设碎石厚度150mm，铺碎石量 22.5m^3 ，该措施既满足了工程运行安全，也减少了水土流失，具有一定的水土保持功能。

2、临时措施

为防止开挖临时堆土受降雨冲刷产生流失，需采取临时防护措施：临时堆土堆存边坡 $\geq 1:2$ ，堆高不超过2.5m。为防止降雨冲蚀，堆土顶面、坡面均用防雨布遮盖，需要防雨布数量为 300m^2 ，同时周边用砖头或块石压实，不计工程量。

5.3.3 塔基占地区

主体工程对该区未设计具有水土保持功能的相关措施，本方案主要补充表土剥离、土地整治、覆土及施工后绿化等措施，形成水土流失综合防治体系。

1、工程措施

施工结束后将对本工程塔基占地区播撒草籽进行绿化，为满足绿化要求，需对塔基占地区预先剥离一定量的表土，留待后期绿化用土。绿化覆土层厚度考虑0.15~0.30m，整个线路工程塔基占地区实际剥离表土的面积约为 1.15hm^2 ，共剥离表土 2445m^3 。

施工结束后对塔基占地区进行土地整治，整治后覆土绿化。土地整治包括

清理场地和整地，以利于占地区域植被恢复。

场地清理：清理并收集绿化区建筑垃圾，对开挖动土区域进行坑凹回填，整平改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，翻地宜深，多在20~30cm。整地可以改善土壤理化性状，为植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件。

通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

施工完工后，对塔基占地区进行土地整治和表土回覆，覆土工程量为2445m³，整治面积1.13hm²（扣除塔基基础立柱面积0.02hm²）。

2、临时措施

在塔基施工时，剥离的表土及开挖出的土石方堆放在塔基施工临时占地内，属松散堆土体，在施工人员的扰动下易垮塌，降雨时易被冲走。为减少水土流失，需要用防雨布遮挡，并将剥离表土装入编织袋码放在堆土坡脚进行挡护，其工程量列入塔基施工临时占地区。

3、植物措施

施工结束后在塔基占地区撒播草籽，绿化面积1.13hm²，草籽选择狗牙根和三叶草混播，撒播比例为1:1，草籽撒播密度为80kg/hm²，撒播量90kg。

5.3.4 塔基施工临时占地区

1、工程措施

在施工结束后应及时清理施工混凝土废弃物和多余的砂石料等，并翻松土地，以利于占地区域的土地恢复，对原占用耕地的进行复耕恢复土地生产力。土地整治面积1.14hm²，复耕面积0.34hm²。

2、临时措施

由于塔基占地区剥离的表土和开挖出的土石方临时堆放于本区，为降低水土流失量，采用双层双排土袋及防雨布进行防护，土袋规格为550mm（长）×350mm（宽）×150mm（高），单个土袋装土量为0.03m³。且为了保护表土资源，对塔基施工临时占地范围内铺设防雨布进行垫底隔离。土袋、防雨布用量

按可重复使用折算，经估算，塔基施工临时占地区需使用土袋5460个，装土 164m^3 ，使用防雨布 10300m^2 。

3、植物措施

本区占用草地 0.39hm^2 ，占用林地 0.41hm^2 ，施工结束后先对其进行翻松、平整，然后对占用的林地进行灌草结合的方式进行恢复，对占用的草地进行撒播种草的方式进行迹地恢复。

灌木选择马桑和黄荆，株距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，要求带土移植。整地方式为穴状整地，规格为：直径 $0.4\text{m}\times$ 深 0.4m 。草籽选择巴茅和狗牙根，采用1:1比例混播，草籽撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种子级别为一级，发芽率不低于85%。

造林季节与方法：在当年施工结束后的秋季（推荐）实施，具体季节可根据施工进度和当地自然条件进行选择，草籽播深 $2\sim 3\text{cm}$ ，撒播后覆土 $1\sim 2\text{cm}$ ，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果；灌木采用植苗造林方式挖穴栽植，苗木等级均为二年生I级苗。苗木在栽植前应修建部分嫩枝叶和伤残、过长侧根，栽种时在坑底先回部分细表土，使根系沾泥浆保持湿润，做到窝大地底平、苗正根深的要求，浇灌适量定根水，提高成活率。

种草技术：草籽在施工结束后进行播种，播深 $2\sim 3\text{cm}$ ，撒播草籽是将草籽先用表土搅拌，撒播后覆土 $1\sim 2\text{cm}$ ，并轻微压实，防止播撒被风吹散，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。旱季时注意浇水和补种。

抚育管护：适时将树穴中的杂草除去，松土、正苗。一年后调查苗木成活率，成活率低时应及时补植；定时修枝；加强抚育管理。

经估算，该区域需灌木492株，草籽64kg。

5.3.5 其他施工临时占地区

1、工程措施

该区域扰动主要以人为踩踏、临时机械器具占压为主，扰动深度小于 20cm ，施工前该区域表土可不进行剥离，对其表面采取隔离铺垫措施即可。在施工结束后，施工单位应及时拆除临时设施及清理施工现场，平整施工迹地并深翻土层，以便后期绿化、复耕等。土地清理、平整面积 0.42hm^2 。

对本区占用耕地（面积 0.24hm^2 ）的土地在平整翻松场地后及时归还复耕。

2、临时措施

为避免牵张机等机具对原地貌的碾压，保护表土资源，在其他施工占地可能破坏严重区域铺设防雨布，防止机械、线材对地面的直接接触，估列使用防雨布2000m²。

3、植物措施

在施工结束后对其他施工临时占地区进行迹地恢复，草籽选择狗牙根和三叶草混播，撒播比例为1: 1，草籽撒播密度为80kg/hm²。绿化面积为0.18hm²，撒播草籽量14kg。

5.3.6 施工道路占地区水保措施设计

施工道路区包括施工车行道路及人抬道路。项目区路网发达，施工道路大多利用现有道路，但本工程约有14基铁塔拟采用机械化施工，需新修施工临时道路与已有道路连接及设置人抬道路，便于施工机械及材料的运输，全线需新修临时施工道路约1040m。经现场调查，部分位于平缓区域的施工临时道路仅需稍作平整即可供车辆通行，对原地表不会造成大的土壤流失，地形起伏较大的区域需进行开挖回填才能满足机械化施工对施工道路的要求。针对此情况，本方案对涉及土石方开挖扰动的施工区域考虑施工前表土剥离，剥离的表土堆放在道路填方边坡坡脚，采用临时遮盖措施。施工结束后土地整治并回覆表土，随后进行迹地恢复，同时在道路内侧设置临时排水沟，有效排导路面雨水。

1、工程措施

针对车行便道，需进行土石方开挖的汽运道路段，施工前对该区域表土进行剥离，剥离厚度为15~30cm，经统计，本工程施工道路占地区共剥离表土0.51hm²，剥离表土量1040m³。施工结束后将表土回覆到扰动道路区域，为迹地恢复创造良好条件，回覆表土1040m³。

在施工结束后，对扰动地表进行土地整治后迹地恢复，土地整治面积0.77hm²，对占用的耕地进行复耕，复耕面积0.17hm²。

2、临时措施

表土临时堆放于道路一侧，需要防雨布进行遮盖，减少雨水冲刷造成的水

土流失，并且在道路内侧布设土质排水沟，用以排导周边汇水，防治水流对路面的冲刷而引起的水土流失，临时排水沟断面尺寸为上宽0.3m，深0.2m，沟底宽0.2m，经统计，需覆盖防雨布约2600m²，土质排水沟1140m。

2、植物措施

本区占用草地0.29hm²，占用林地0.31hm²，施工结束后先对其进行翻松、平整，然后对占用的林地进行灌草结合的方式进行恢复，对占用的草地进行撒播种草的方式进行迹地恢复。

经估算，该区域需灌木370株，草籽48kg。

项目水土保持工程量汇总见下表。

表5-3 水土保持措施工程量汇总表

措施		单位	间隔扩建 占地区	塔基占地 区	塔基施工临 时占地区	其它施工临时 占地区	施工道路 占地区	合计
工程措施	铺设碎石	m ²	150					150
	浆砌石排水沟	m ³		63				63
	土地整治	hm ²		1.13	1.14	0.42	0.77	3.46
	复耕	hm ²			0.34	0.24	0.17	0.75
	剥离表土	m ³		2445			1040	3485
	覆土	m ³		2445			1040	3485
临时措施	防雨布遮盖、 隔离	m ²	300		10300	2000	2600	15200
	土袋挡护	m ³			164			164
	土质排水沟	m					1140	1140
植物措施	播撒草籽	hm ²		1.13	0.80	0.18	0.60	2.71
	栽植灌木	株			492		370	862
	草籽量	kg		90	64	14	48	216

5.4 施工组织要求

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

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

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

(4) 塔基基面的余土堆放应分层碾压、夯实，上覆一层粘土再覆盖表土。各类临时占地区占用完毕后需及时拆除并进行场地清理，整治；植物措施在具备

6 水土保持监测

生产建设项目水土保持监测范围包括工程建设征占、使用和其他扰动区域。本工程水土保持监测范围为工程水土流失防治责任范围，面积为3.50hm²。

本工程水土保持监测分区分为间隔扩建占地区、塔基占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区和施工道路占地区。根据本工程建设情况和水土流失预测结果分析，塔基及其施工临时占地区和施工道路占地区为重点监测区。

本工程施工期为10个月，计划在2023年3月~2023年12月施工，设计水平年为2024年。项目区水热条件较好，结合水保措施的实施情况，自然恢复期为2.0年。水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即2023年3月~2024年12月。

监测时段包括项目施工准备期、施工期、林草恢复期三个阶段。重点监测时段为施工期（含施工准备期）。

监测内容包括扰动土地情况监测、弃土（石、渣）监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测等。本工程主要采取实地量测和资料分析相结合的监测方法。

监测点布设按监测分区，根据监测重点布设。

根据本工程水土流失量预测结果，变电站工程区、线路电缆沟占地区和塔基占地区是水土保持流失量及水土流失强度较大的区域，故本方案拟在上述区域重点布设监测点。具体监测点位布设详见表6-1。

表6-1 水土保持监测点位布设表

监测单元	监测分区	监测点位		监测时段	监测内容	监测方法	监测频次/年
		监测点位置	数量(个)				
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	塔基及塔基施工临时占地	2	2023年3月~2024年12月	扰动地表面积、土石方及余土量、余土处理方式、临时堆土量、水土流失量、水保措施(含临时措施)及质量	调查监测	2~3次
	施工道路占地区	新修车型道路	1	2023年3月~2024年12月	扰动地表面积、土石方及临时堆土量、水土流失量、水保措施(含临时措施)及质量	调查监测	2~3次
合计			3				
备注：其他未设监测点的部位加强场地巡查。							

。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容，其估算原则、价格水平年与主体工程一致，不足部分按《水土保持概（估）算编制规定》、相关行业标准和当地现行价计列；

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

(3) 主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致，植物工程单价依据当地价格水平确定。工程措施人工单价为12.50元/工时，植物措施人工单价为10.60元/工时。本方案单价计算扩大系数为10%；

(4) 该工程水土保持设施的投资估算水平年确定为2023年第三季度。

2、编制依据

(1) 主体工程投资估算资料；

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

(3) 《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号文）；

(4) 四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定；

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

(6) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程概（估）算编制规定>相应调整办法》的通知（川水函[2019]610号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

1、编制说明

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

表7-1 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	工程类别	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
一	工程措施	4.3~5.4	6.5~9.5	7	9	10
二	植物措施	4.5	6.5	7	9	10

2、编制结果

本工程水土保持总投资为69.66万元，其中，主体工程已列投资44.02万元，水土保持方案新增投资为41.49万元。新增投资中，工程措施1.90万元，植物措施4.71万元，施工临时工程7.23万元，监测措施8.00万元，独立费用18.98万元，基本预备费7.60万元，水土保持补偿费19630.00元（工程总占地15600m²，收费标准1.3元/m²）。

本工程水土保持投资见下表。

表7-2 工程水土保持投资总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资						主体已有水保措施投资	合计
		建安	植物措施费		设备费	独立费用	小计		
		工程费	植物栽植费	苗木费					
一	第一部分：工程措施	17.05					17.05	3.90	20.95
1	间隔扩建占地区						0.00	0.34	0.34
2	塔基占地区	7.43					7.43	3.56	10.99
3	塔基施工临时占地区	3.65					3.65		3.65
4	其它施工临时占地区	1.66					1.66		1.66
5	施工道路占地区	4.32					4.32		4.32
二	第二部分：植物措施		1.89	2.82			4.71		4.71
1	塔基占地区		0.12	0.80			0.92		0.92
2	塔基施工临时占地区		1.02	1.06			2.08		2.08
3	其它施工临时占地区		0.03	0.12			0.15		0.15
4	施工道路占地区		0.72	0.85			1.57		
三	第三部分：监测措施	5			3		8.00		8.00
四	第四部分：施工临时工程	7.23					7.23		7.23
1	间隔扩建占地区	0.13					0.13		0.13
2	塔基施工临时占地区	4.48					4.48		4.48
3	其它施工临时占地区	0.86					0.86		0.86
4	施工道路占地区	1.25							
	其他临时工程	0.51					0.51		0.51
五	第五部分：独立费用					18.66	18.66		18.66
1	建设管理费					0.66	0.66		0.66
2	水土保持监理费						0.00		0.00
3	科研勘测设计费					10.00	10.00		10.00
4	水土保持设施竣工验收及报告编制费					8.00	8.00		8.00
	第一至第五部分合计	29.28	1.89	2.82	3.00	18.66	55.65	3.90	59.55

六	基本预备费						5.57		5.57
七	水土保持补偿费						4.546		4.546
八	水土保持工程总投资						65.76	3.90	69.66

表7-3 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分：工程措施				20.95
1	间隔扩建占地区				0.34
	碎石干铺	m ³	22.5	154	0.34
2	塔基占地区				10.99
	浆砌石排水沟	m ³	63	545.74	3.56
	表土剥离	m ³	2445	1.34	0.33
	土地整治	hm ²	1.13	23940.84	2.70
	表土剥离	m ³	2445	18.01	4.40
3	塔基施工临时占地区				3.65
	土地整治	hm ²	1.14	23940.84	2.72
	复耕	hm ²	0.34	27079.05	0.92
4	其它施工临时占地区				1.66
	土地整治	hm ²	0.42	23940.84	1.01
	复耕	hm ²	0.24	27079.05	0.65
5	施工道路占地区				4.32
	土地整治	hm ²	0.77	23940.84	1.85
	复耕	hm ²	0.17	27079.05	0.46
	表土剥离	m ³	1040	1.34	0.14
	表土剥离	m ³	1040	18.01	1.87

表7-4 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第二部分：植物措施				4.71
1	塔基占地区				0.92
	撒播草籽	hm ²	1.13	8143	0.92
2	塔基施工临时占地区				2.08
	撒播草籽	hm ²	0.80	8143	0.65
	栽植灌木	株	492	29.12	1.43
3	其它施工临时占地区				0.15
	撒播草籽	hm ²	0.18	8143	0.15
4	施工道路占地区				1.57
	撒播草籽	hm ²	0.60	8143	0.49
	栽植灌木	株	370	29.12	1.08

表7-5 临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第三部分：施工临时工程				7.23
1	间隔扩建占地区				0.13
	防雨布遮盖	m ²	300	4.28	0.13
2	塔基施工临时占地区				4.48
	防雨布遮盖、隔离	m ²	10300	4.28	4.41

	土袋	m ³	2.4	302.67	0.07
3	其它施工临时占地区				0.86
	防雨布隔离	m ²	2000	4.28	0.86
4	施工道路占地区				1.25
	防雨布遮盖	m ²	2600	4.28	1.11
	临时排水沟	m ³	52.02	25.87	0.13
5	其他临时工程	万元	25.67	0.02	0.51

表7-6 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第四部分：独立费用				18.66
1	建设管理费	%	2	32.89	0.66
2	科研勘测设计费	项	1		10
3	水土保持设施竣工验收及报告编制费	项	1		8

表7-7 水土保持补偿费计算表

行政区域	占地面积	补偿费标准(元/m ²)	水土保持补偿费(万元)
江安县	0.550	1.30	0.715
三江新区	0.855	1.30	1.112
南溪区	2.091	1.30	2.719
合计	3.497		4.546

本工程水土保持投资估算单价详见附件。

7.2 效益分析

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

表7-8 水土保持方案防治效益分析表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)	99.71%	97%
			3.49	3.50		
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	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	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土量总量	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量总量(m ³)	99.84%	92%
			15162	15187		

4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	保护的表土数量 (m ³)	可剥离表土总量 (m ³)	96.05%	92%
			剥离3485, 保护3200	6960		
5	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)	99.48%	97%
			2.71	2.72		
6	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)	77.31%	25%
			2.71	3.50		

由上述表可知,本工程扰动原地貌面积3.50hm²,方案实施后水土流失治理达标面积3.49hm²,林草植被建设面积2.71hm²,可减少水土流失量302t,渣土防护量15162m³、可剥离表土量6960m³、保护表土量3200m³,剥离表土量3485m³。在试运行期,水土流失治理度达到99.71%,土壤流失控制比达到1.0,渣土防护率达到99.84%,表土保护率达到96.05%,林草植被恢复率达到99.48%,林草覆盖率为77.31%。综上,6项水土流失防治目标均达到方案确定的目标值。在水土保持方案实施后,项目建设产生的水土流失可得到有效控制。分析可知,本工程各项水土保持措施基本达到了预期的治理标准,防治效果明显。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水行政主管部门批准或备案后，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，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，建设单位需指定专人负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作以及水土保持监测、水土保持监理、施工建设期间的水土保持管理工作。同时，对工程监理、承包商等也需建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。

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，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，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。深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。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。

工程外部接受各级水行政主管部门的监督、检查，内部实施分级水土保持管理，层层落实责任，并负责实施各自范围内的水土保持工作。为切实减少工程建设中可能造成水土流失，必须采取预防为主、防治结合的原则，及时落实各项水土保持措施，尽量避免水土流失及其危害的发生。

严格依照有关水土保持相关法律、法规的规定开展水土保持工作，保证水土保持措施按照水土保持方案及其批复、水土保持各个阶段设计的要求实施。工程建设过程中，使水土流失得到有效防治，各项水土保持设施正常、有效运行。工程设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率和林草植被恢复率6项指标达到方案设计要求。

工程水土保持管理分外部管理和内部管理两部分。外部管理由各级水行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的水土保持相关要求，依法对各工程建设各个阶段进行不定期监督、检查及水土保持设施验收等活动。内部管理由建设单位执行国家和地方有关水土保持的法律、法规、政策，落实水土保持措施。建设单位在建设期间对施工单位建设施工活动负责，保证水土保持措施组织实施后，达到生产建设项目水土保持相关要求。建设期环境管理组织体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环境保护和水土保持负责。工程建成后，由建设单位负责，对各项水土保持设施进行管理维护，保证其有效地发挥水土保持功能。

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，并接受社会监督。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。建设单位要加强对开发建设活动的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保工程质量。水土保持方案经批准后，建设单位应主动与各级水行政主管部门联系，接受地方水行政主管部门的监督检查。各级水行政主管部门负责监督水土保持措施的执行，参与和指导水土保持设施的验收工作。当地水行政主管部门确定专人负责该方案实施情况的监督和检查，采取定期与不定期相结合的办法，检查方案的实施进度和有关工程施工质量。

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资质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

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，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200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，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。

因本工程征占地面积在20公顷以下且挖填土石方总量在20万立方米以下，故本工程的水土保持监理由主体工程监理单位一并进行监理，本方案不计列水土保持监理费用。

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

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及川水函〔2018〕887号，落实建设单位主体责任，规范生产建设项目水土保持设施自主验收。由建设单位自行组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，明确水土保持验收结论，向社会公开验收情况，并向主管部门报备验收资料等。

水土保持工程验收后，建设单位应负责对项目建设区水土保持设施进行后

续管护与维修，运行管理维护费用从主体工程运行维护费用中列支。