

宜宾珙县汉界35kV输变电工程

水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司珙县供电分公司

编制单位： 北京林森生态环境技术有限公司

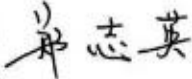
2024年8月

宜宾珙县汉界35kV输变电工程

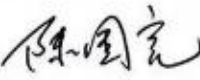
水土保持方案报告表

责任页

(北京林淼生态环境技术有限公司)

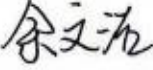
批 准：郑志英（高级工程师）

核 定：马 骏（高级工程师）

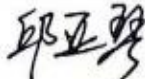
审 查：陈国亮（高级工程师）

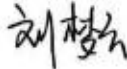
校 核：王伟炜（高级工程师）

项目负责人：李 焰（高级工程师）

编 写：余文洁（工程师）（第一至二章）

张志会（工程师）（第三至五章）

邱亚琴（工程师）（第六至七章）

刘梦云（工程师）（第八章、附件、附图）

宜宾珙县汉界35kV输变电工程
水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省宜宾市珙县				
	建设内容	1、宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程： 主变压器：本期2×10MVA，最终2×10MVA；高压侧出线：最终2回，本期2回；低压侧出线：最终8回，本期8回；站用变：最终2×100kVA台，本期2×100kVA台；无功补偿：最终2×2004kvar，本期2×2004kvar。 2、宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程：本期在巡场110kV变电站内改扩建1个35kV户内AIS架空出线间隔、1个35kV户内AIS电缆出线间隔。 3、巡场—汉界35kV线路新建工程：新建线路长度约11.2km（其中新建双回架空线路长度约10.7km，新建单回架空线路长度约0.1km，新建双回电缆线路长度约0.13km，新建单回电缆线路长度约0.27km），总塔基数量29基（其中双回直线塔8基、双回耐张塔20基、单回耐张塔1基）。				
	建设性质	新建建设类项目		总投资（万元）	3766	
	土建投资（万元）	504		占地面积（hm ² ）	永久：0.46 临时：2.39	
	动工时间	2024年11月		完工时间	2025年10月	
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方	
		7654	6091	/	1563	
	取土（石、砂）场	/				
	弃土（石、渣）场	/				
	项目区概况	涉及重点治理区情况	沱江下游省级水土流失重点治理区		地貌类型	低山丘陵
原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）		978		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珙县，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。项目无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，除此之外不存在其他限制性因素。本方案执行西南岩溶区一级防治标准，提高防治指标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施满足《水土保持法》及相关技术标准要求。				
预测水土流失总量		在预测时段内项目区水土流失总量为134t，新增水土流失量为54t。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是变电站主体工程区、塔基施工临时占地区和施工简易道路占地区。				
防治责任范围（hm ² ）		2.85				
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南岩溶区一级防治责任标准				
	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（%）		95	
	林草植被恢复率（%）	96	林草覆盖率（%）		23	
水土保持措施	工程措施	排水管道214m（DN≤300mm主体已列）、站外排水沟49.5m ³ /155m（主体已列）、浆砌石排水沟50m ³ /156m（主体已列）、挡土墙45m ³ /25m（主体已列）、土地整治2.60hm ² 、表土剥离0.59hm ² /1214m ³ 、覆土958m ³				
	植物措施	撒播草籽1.35hm ² /108kg、栽植灌木0.57hm ² /1425株				
	临时措施	铺设棕垫2100m ² （主体已列）、土袋754m/52m ³ 、防雨布遮盖2990m ² 、彩条布隔离8240m ²				
水土保持	工程措施	22.51万元		植物措施	2.75万元	
	临时措施	18.22万元		水土保持补偿费	37050.00元	

宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程水土保持方案报告表

投资 估算	独立费用	建设管理费	0.87万元	
		水土保持设施验收费	13.10万元	
		科研勘测设计费	11.45万元	
	总投资	75.77万元		
编制单位		北京林森生态环境技术有限公司	建设单位	国网四川省电力公司珙县供电分公司
法人代表及电话		郑志英010-82735256	法人代表及电话	梁药/13568599959
地址		北京市海淀区学清路9号汇智大厦A座1107	地址	四川省宜宾市珙县巡场镇金河新区芙蓉滨江小区5幢
邮编		100083	邮编	644500
联系人及电话		李焰/18513509400	联系人及电话	胡云春/18380890731
电子信箱		112767777@qq.com	电子信箱	746856694@qq.com
传真		010-82735256	传真	

注：1、本表根据《宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程可行性研究报告（收口版）》（乐山城电电力工程设计有限公司）编写而成。

2、随表附项目区地理位置图、项目区水系分布图、项目区土壤侵蚀分布图、线路路径图、分区防治措施总体布局图、水土保持典型措施布设图各一份。

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	4
1.1项目简况	4
1.2编制依据	7
1.3设计水平年	9
1.4水土流失防治责任范围	9
1.5水土流失防治目标	9
1.6项目水土保持评价结论	10
1.7水土流失预测结果	12
1.8水土保持措施布设成果	13
1.9水土保持监测方案	16
1.10水土保持投资及效益分析成果	16
1.11结论	16
2项目概况	18
2.1项目组成及工程布置	18
2.2施工组织	24
2.3工程占地	27
2.4土石方平衡	27
2.5拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	30
2.6施工进度	30
2.7自然概况	30
2.8水土流失现状	35
3项目水土保持评价	37
3.1主体工程选址（线）水土保持评价	37
3.2建设方案与布局水土保持评价	38
3.3主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价	45
4水土流失分析与预测	52
4.1水土流失现状	52

4.2水土流失影响因素分析	52
4.3土壤流失量预测	53
4.4水土流失危害分析	59
4.5指导性意见	60
5水土保持措施	62
5.1防治区划分	62
5.2措施总体布局	63
5.3分区措施分布	66
5.4施工组织要求	73
6水土保持监测	75
7水土保持投资估算及效益分析	76
7.1投资估算	76
7.2效益分析	81
8水土保持管理	84
8.1组织管理	84
8.2后续设计	85
8.3水土保持监测	86
8.4水土保持监理	87
8.5水土保持施工	87
8.6水土保持设施验收	89

附表

附表一：单价分析表

附件

附件一：《国网四川省电力公司宜宾供电公司关于宜宾珙县汉界35kV输变电工程可行性研究报告的批复》（宜电司发展〔2024〕21号）

附件二：《珙县发展和改革局关于宜宾珙县汉界35kV输变电工程核准的批复》（珙发改发〔2024〕134号）

附件三：工程现场照片

附件四：土地使用协议

附件五：专家意见

附图

附图一：项目区地理位置图

附图一-1：项目区两区划分图

附图二：项目区水系分布图

附图三：项目区土壤侵蚀分布图

附图四：汉界35kV变电站地形平面布置图

附图五：汉界35kV变电站土建总平面及竖向布置图

附图六：巡场110kV变电站电气总平面布置图及出线示意图

附图七：线路路径方案图

附图八：杆塔一览图

附图九：基础一览图

附图十：电缆直埋敷设示意图

附图十一：水土流失防治责任范围与防治分区措施布局图

附图十一-1：变电站主体工程区水土保持典型措施布设图

附图十一-2：变电站间隔扩建工程区水土保持典型措施布设图

附图十一-3：变电站施工场地区水土保持典型措施布设图

附图十一-4：塔基及其施工场地区水土保持典型措施布设图（平缓区域）

附图十一-5：塔基及其施工场地区水土保持典型措施布设图（缓坡区域）

附图十一-6：其他施工场地区水土保持典型措施布设图

附图十一-7：施工道路区水土保持典型措施布设图（林草地）

附图十一-8：施工道路区水土保持典型措施布设图（园地、耕地）

附图十一-9：电缆沟及电缆沟施工临时占地区水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

宜宾珙县汉界35kV输变电工程建成后，可满足片区负荷增长需求，提高片区供电质量及供电可靠性，优化片区电网结构，促进当地经济发展。

因此，结合宜宾电网“十四五”规划，建设宜宾珙县汉界35kV输变电工程是十分必要的。

宜宾珙县汉界35kV输变电工程位于宜宾市珙县境内，工程建设性质为新建，工程等级为小型，由宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程、宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程、巡场—汉界35kV线路新建工程三部分组成。

①宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程：珙县汉界35kV变电站站址位于宜宾市珙县珙泉镇下坝村边，站址中心地理坐标为东经：104° 46'13.1196"、北纬：28° 23'31.1240"，距宜宾市约60km，站址内有乡村水泥道路，交通条件较好。

建设规模为：主变压器：本期2×10MVA，最终2×10MVA；高压侧出线：最终2回，本期2回；低压侧出线：最终8回，本期8回；站用变：最终2×100kVA台，本期2×100kVA台；无功补偿：最终2×2004kvar，本期2×2004kvar。

②宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程：珙县巡场110kV变电站为已建变电站，站址位于宜宾市珙县巡场镇，站址中心地理坐标为东经：104° 42'36.5809"、北纬：28° 25'44.8856"，交通较便利。本期在巡场110kV变电站内改扩建1个35kV户内AIS架空出线间隔、1个35kV户内AIS电缆出线间隔，不新增征地。

③巡场—汉界35kV线路新建工程：起于巡场110kV变电站35kV间隔，止于汉界35kV变电站35kV间隔。新建线路路径长度约11.2km（其中新建双回架空线路长度约10.7km，新建单回架空线路长度约0.1km，新建双回电缆线路长度约0.13km，新建单回电缆线路长度约0.27km），曲折系数1.55，线路全线位于宜宾市珙县境内。拟新建塔基数量29基（其中双回直线塔8基、单回耐张塔1基、

双回耐张塔20基）。

工程占地：

本工程总占地面积 2.85hm^2 ，其中永久占地 0.46hm^2 ，临时占地 2.39hm^2 。位于宜宾市珙县境内，占地类型为耕地、其他林地、草地、园地和公共管理与公共服务用地。

工程土石方量：

本工程总挖方 7654m^3 （其中含表土剥离 1214m^3 ），填方 6091m^3 （其中含覆土 958m^3 ），余土 1563m^3 。其中变电站工程产生的余土 641m^3 ，平铺在围墙外绿化带内，进行撒播草籽绿化；变电站间隔扩建工程产生余土 14m^3 ，在站外终端塔摊平处理；架空线路产生余土 762m^3 ，在塔基占地范围内摊平处置，平摊高度约 35cm ；电缆线路产生的余土 146m^3 ，在电缆沟及电缆沟施工临时占地范围内摊平处理，平摊高度约 10cm ；夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响运行。

拆迁（移民）数量及安置：

本工程不涉及拆迁（移民）。

工程工期及工程投资：

本工程计划于2024年11月开工，2025年10月建成，总工期12个月。

工程动态投资3766万元、静态投资3706万元，其中土建投资504万元。投资来源：其中项目注册资本金占总投资20%，为国网四川省电力公司自有资金，其余80%利用银行贷款。

1.1.2项目前期工作进展情况

乐山城电电力工程设计有限公司于2024年3月编制完成了《宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程可行性研究报告》（收口版）。

2024年5月23日，本工程取得可研批复《国网四川省电力公司宜宾供电公司关于宜宾珙县汉界35kV输变电工程可行性研究报告的批复》（宜电司发展〔2024〕21号）（目前初设处于编制状态）。

2024年7月25日，取得《珙县发展和改革局关于宜宾珙县汉界35kV输变电工程核准的批复》（珙发改发〔2024〕134号），项目代码：2406-511526-04-

01-463206。

2024年1月，我公司（北京林森生态环境技术有限公司）受建设单位委托，承担本工程水土保持方案报告表编制工作。2024年6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2024年8月编制完成《宜宾珙县汉界35kV输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

1、地貌地质

拟建珙县汉界35kV变电站站址属于喀斯特岩溶地貌区，场地原始地貌位于溶蚀槽谷底部，南侧和北侧为低山区，南东侧距离石灰岩陡壁约5m，陡壁高约30m，坡度约75°，陡崖顶部为高速路穿过，高速路在修筑过程中有零星落石崩塌发生。北侧较开阔，距离斜坡约150m。场地内部较平整，地势起伏小，现状高程约397m，为原有变电站场址。

线路区内地貌受构造格局控制，呈现境内南北长，东西窄，地势东北低，西南高，海拔300m~1000m。区域内地貌多样，其形态主要受岩性、构造和表生作用的控制，因此将沿线基本地貌类型结合地形起伏分为两类：构造侵蚀丘陵地貌、构造剥蚀中低山地貌。

构造剥蚀丘陵地貌：沿线地形起伏相对较小，多呈深丘、中丘，坡度一般在10°~30°，相对高差一般位于40~80m。地貌成因类型主要为构造侵蚀、山麓斜坡堆积，地貌类型以丘陵为主，该地貌是沿线主要地貌类型之一。

构造剥蚀中低山地貌：沿线地形起伏相对较小，多呈低山状，坡度一般在20°~40°，相对高差一般位于100~300m。地貌成因类型主要为构造剥蚀、山麓斜坡堆积，地貌类型以低山为主，该地貌是沿线主要地貌类型之一。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），宜宾市珙县珙泉镇抗震设防烈度为Ⅵ度，设计基本地震动峰值加速度值0.05g，基本地震动反应谱特征周期为0.45s，设计地震分组属第三组。

2、气象

项目区属于亚热带湿润季风气候，多年平均气温 17.5°C ，极端最高气温 41.9°C ，极端最低气温零下 3.2°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 6150°C ，年平均降雨量 1152.0mm ，年平均蒸发量 1096mm ，五年一遇 10min 最大降雨量 22.7mm ，年平均相对湿度 82% ，年平均日照数 1072h ，年平均无霜期日数 340d ，年平均风速 1.23m/s ，主要风向NW、NE，5~10月为雨季。

3、水文

宜宾境内水系属外流水系，以长江为主脉，河流多、密度大、水量丰富。场地位于低山区域，场地及其周边地表水不发育。

根据现场调查以及对沿线水文情况进行调查。本工程线路在山间走线，已避开洪水淹没区和冲刷区。

4、土壤

项目区土壤以紫色土及黄壤土为主，表层土厚度约 $10\text{cm}\sim 30\text{cm}$ 不等。

5、植被

项目区属于亚热带常绿阔叶林区，主要为次生植被与人工植被为主。项目区林草覆盖率为 $45\%\sim 60\%$ 。

6、水土流失现状

在全国水土保持区划（试行）中，项目所在区域宜宾市珙县属于西南岩溶区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/\text{km}\cdot\text{a}$ 。土壤侵蚀模数背景值为 $978\text{t}/\text{km}\cdot\text{a}$ ，以轻度水力侵蚀为主。

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。项目无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，除此之外不存在其他限制性因素。本方案执行西南岩溶区一级防治标准，提高防治指标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施满足《水土保持法》及相关技术标准要求。

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、《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2021年3月1日起施行）；

1.2.2部委规章

1、《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印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）。

2、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）；

3、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号文）。

4、《关于加强新时代水土保持工作的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅）。

1.2.3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》（GB50434-2018）

3、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）

4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）

5、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）

6、《防洪标准》（GB50201-2014）

7、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）

8、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）

9、《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）

10、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）

11、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）

12、《国家电网有限公司企业标准》（Q/GDW11970.0-2023）

1.2.4技术资料

- 1、《宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程可行性研究》（收口版）（乐山城电电力工程设计有限公司，2024年3月）；
- 2、《国网四川省电力公司宜宾供电公司关于宜宾珙县汉界35kV输变电工程可行性研究报告的批复》（宜电司发展〔2024〕21号，2024年5月23日，国网四川省电力公司）；
- 3、《四川省宜宾市（珙县）水土保持规划（2015-2030年）》
- 4、《四川省水土保持规划》（2016-2030）（四川省水利厅2016年11月）

1.3设计水平年

本项目为新建工程，计划于2024年11月开工，2025年10月建成，总工期12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，本水保方案的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》（GB50433-2018）的规定，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）以及其他使用与管辖区域。结合本工程总体布局及项目特点，确定本工程防治责任范围面积共计2.85hm²（永久占地面积0.46hm²，临时占地面积2.39hm²），则本项目水土流失防治责任范围为2.85hm²，均位于宜宾市珙县境内。

表1-1水土流失防治责任范围表（按行政区域划分）

防治分区		防治责任范围		
		宜宾市		
		珙县		
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计
变电站工程区	变电站主体工程区	0.22		0.22
	施工场地区		0.10	0.10
	变电站间隔扩建工程区	0.02		0.02
	小计	0.24	0.10	0.34
线路工程区	塔基及其施工场地区	0.22	1.38	1.60
	其他施工场地区		0.34	0.34
	施工道路区		0.41	0.41
	电缆沟及电缆沟施工临时占地区		0.16	0.16
	小计	0.22	2.29	2.51
合计		0.46	2.39	2.85

1.5水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据水利部办公厅关于印发《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》的通知（办水保〔2013〕188号）、四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482号），工程所在地宜宾市珙县境内属于沱江下游省级水土流失重点治理区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本工程水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。

1.5.2 防治目标

本工程水土流失防治执行西南岩溶区水土流失防治指标值一级标准。工程区多年平均降水量为978mm，属于湿润区，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。工程区为低山丘陵区，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1.0，渣土防护率92%，表土保护率95%，林草植被恢复率96%，林草覆盖率23%。本工程水土流失防治目标采用标准详见表1-2。

表1-2本工程水土流失防治目标采用标准

防治指标	西南岩溶区 (一级标准)		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(%)	95	95	—	—	—	—	—	—	95	95
林草植被恢复率(%)	—	96	—	—	—	—	—	—	—	96
林草覆盖率(%)	—	21	—	—	—	—	—	+2	—	23

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珙县，选址（线）除无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区外，不存在其他限制性因素。本方案严格执行西南岩溶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。

项目所处区域无影响变电站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。变电站选址和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

宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程在现有围墙内新建，围墙内原为宜宾芙蓉电力有限公司产权的35kV变电站，2022年11月，土地产权划归国网四川珙县供电有限责任公司，为单独所有，土地使用性质为建设用地。为了不新征地，本工程沿用原进站道路，拆除围墙内2栋建筑，对典型设计稍作改动，使得新建35kV汉界站全部位于产权红线内。在站址北侧占用0.10hm²作为施工项目部和材料堆放场地，其他临时用地利用站址原围墙与新围墙之间的空闲用地，有利于控制水土流失的影响；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。对于临时占地需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。本工程土石方总工程量为挖方7654m³（自然方，下同，其中表土剥离

1214m³），填方6091m³（其中表土利用958m³），余土1563m³。其中变电站工程产生的余土641m³，平铺在围墙外绿化带内，进行撒播草籽绿化；变电站间隔扩建工程产生余土14m³，在站外终端塔摊平处理；架空线路产生余土762m³，在塔基占地范围内摊平处置，平摊高度约35cm；电缆线路产生的余土146m³，在电缆沟及电缆沟施工临时占地范围内摊平处理，平摊高度约10cm；夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响运行。本方案剥离的表土全部用于站外辅助施工占地、施工便道和塔基绿化覆土，本工程土石方平衡符合水土保持要求。

本工程建设的施工组织、施工工艺较为合理，符合水土保持要求。主体工程设计中具有水土保持功能的措施有站区排水管道114m（DN≤300mm）、站外排水管道100m（DN≤300mm）、站外排水沟155m/49.5m³、表土剥离面积0.13hm²/384m³、覆土128m³；线路工程区排水沟156m/50m³、挡土墙25m/45m³、施工道路区铺设棕垫2100m²。对防治项目区水土流失具有积极的作用，将其纳入本方案水土流失防治措施体系。

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134t，新增水土流失量为54t。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是变电站主体工程区、塔基施工临时占地区和施工简易道路占地区。

因此，本工程水土流失防治重点区域是变电站主体工程区、塔基施工临时占地区和施工简易道路占地区。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迹地恢复措施，有效地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

本工程所处区域主要为低山丘陵地貌，水土流失防治分区按工程组成及建设性质分为变电站工程区和线路工程区2个一级分区。二级分区则按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，将变电站工程区划分为变电站主体工程区、施工场地区、变电站间隔扩建工程区3个二级防治分区、将线路工程区划分为塔基及其施工场地区、其他施工场地区、施工道路区、电缆沟及电缆沟施工临时占地区4个二级防治分区。根据各防治分区特点，本方案采取了工程措施、植物措施和临时措施相结合的措施体系，并加强施工中的临时防护，合理安排施工时序，对防治对象进行综合治理。

1.8.2各防治区水土保持措施工程量

1、变电站工程区

(1)变电站主体工程区

施工前对现有围墙内（原为宜宾芙蓉电力有限公司产权的35kV变电站）非硬化区域进行表土剥离，转运至站外施工场地堆放，后期筛出植物根系等有机物后，翻晒转运回填至原围墙与新围墙之间的空地及围墙外绿化带内。施工中，对开挖的临时堆土、剥离的表土及开挖裸露区域采用防雨布进行遮盖，堆体四周用块石压脚；施工后期在变电站围墙外布设砖砌排水沟，沿构建筑物和站内道路敷设站区排水管道，将站内雨水排至站外排水沟。施工结束后，对配电装置场地进行硬化处理。

工程措施：站区排水管道114m（DN≤300mm、主体已列）、站外排水管道100m（DN≤300mm、主体已列）（实施时段2025年3月-5月中旬）、站外排水沟155m/49.5m³（主体已列）（实施时段2025年4月-5月）、表土剥离面积0.13hm²/384m³（主体已列）（实施时段2024年11月）、覆土128m³（主体已列）（2025年10月）；

临时措施：防雨布遮盖400m²（实施时段2024年12月-2025年5月）；

植物措施：撒播草籽0.09hm²（草籽量7.20kg）（实施时段2025年10月）。

(2)施工场地区

施工期间对临时堆存的表土及材料堆放区域采取防雨布进行遮盖；施工结束后对场地进行土地整治，对占用的耕地恢复至原耕作状态。

工程措施：土地整治0.10hm²（实施时段2025年10月）；

临时措施：防雨布遮盖400m²（实施时段2024年12月-2025年6月）。

(3)变电站间隔扩建工程区

施工中，对巡场变电站间隔扩建开挖的临时推土进行防雨布遮盖，并在堆体四周用砖头或块石压实。施工结束后，对巡场变电站间隔扩建空闲场地进行硬化处理。

临时措施：防雨布遮盖50m²（实施时段2025年7月）。

2、线路工程区

(1)塔基及其施工场地区

施工前，对塔基占用的林草地、耕地和园地进行表土剥离，表土堆存于塔基施工临时场地，对材料堆放场地进行临时铺垫彩条布隔离；施工期间，对堆存的表土和临时堆土进行防雨布遮盖及土袋拦挡，土袋断面尺寸为：0.35m（宽）×0.2m（高），在汇水面较大的坡地塔位上坡侧布设排水沟，排水沟断面尺寸为：400mm×400mm，对坡地局部余土堆高过高区域修筑浆砌石挡土墙进行挡护；施工结束后，对全部场地（扣除塔基立柱面积）进行土地整治，将表土回覆至原剥离区域，对塔基占地进行撒播草籽绿化，对塔基施工临时场地占用的耕地和园地经土地整治后恢复至原耕作状态，对塔基施工临时场地占用的草地进行撒播草籽绿化，对塔基施工临时场地占用的其他林地进行栽植灌木和撒播草籽绿化。

工程措施：排水沟156m/50m³（主体已列），挡土墙25m/45m³（主体已列）（实施时段2025年3月-4月）；表土剥离0.22hm²/440m³（实施时段2024年11月），覆土440m³（实施时段2025年10月），土地整治1.59hm²（实施时段2025年10月）；

临时措施：防雨布遮盖1410m²，彩条布隔离6200m²，土袋拦挡548m/38m³（实施时段2025年1月-7月）。

植物措施：撒播草籽 0.90hm^2 、草籽量 72kg ，栽植灌木 0.44hm^2 、灌木1100株（实施时段2025年10月）；

(2)其他施工场地区

施工期间，对施工场地进行彩条布垫底隔离；施工结束后，对全部场地进行土地整治，对占用的耕地恢复至原耕作状态，对占用的草地进行撒播草籽。

工程措施：土地整治 0.34hm^2 （实施时段2025年10月）；

临时措施：彩条布隔离 2040m^2 （实施时段2025年9月-10月）。

植物措施：撒播草籽 0.12hm^2 、草籽量 9.60kg （实施时段2025年10月）；

(3)施工道路区

施工前，对开挖区域进行表土剥离，在施工临时道路填方边坡下侧使用土袋进行临时拦挡，土袋断面尺寸为： 0.35m （宽） $\times 0.2\text{m}$ （高），对填方边坡用防雨布进行临时覆盖，对部分土层软弱的汽运道路进行铺设钢板隔离；施工结束后，对汽运道路进行土地整治，将表土回覆至原剥离区域，对占用的耕地和园地恢复至原耕作状态，对占用的草地进行撒播草籽绿化，占用的其他林地进行栽植灌木和撒播草籽绿化。

工程措施：表土剥离 $0.20\text{hm}^2/300\text{m}^3$ （实施时段2024年11月）、覆土 300m^3 、土地整治 0.41hm^2 （实施时段2025年10月）；

临时措施：防雨布遮盖 300m^2 、铺设棕垫 2100m^2 、土袋拦挡 $206\text{m}/14\text{m}^3$ （实施时段2025年1月-2025年8月）。

植物措施：撒播草籽 0.20hm^2 、草籽量 16kg ；栽植灌木 0.13hm^2 、灌木325株（实施时段2025年10月）；

(4)电缆沟及电缆沟施工临时占地区

电缆沟基础施工时，对电缆沟进行表土剥离，开挖土石方临时堆放在两侧并采取防雨布遮盖措施；施工结束，对电缆沟及电缆沟施工临时场地采取土地整治并对占用的耕地恢复至原耕作状态，对占用的草地进行撒播草籽绿化。

工程措施：表土剥离 $0.04\text{hm}^2/90\text{m}^3$ （实施时段2025年2月）、覆土 90m^3 、土地整治 0.16hm^2 （实施时段2025年4月）；

临时措施：防雨布遮盖 430m^2 （实施时段2025年2月）；

植物措施：撒播草籽 0.04hm^2 、草籽量 3.2kg （实施时段2025年4月-5月）。

1.9水土保持监测方案

《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）、《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）等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目编制水土保持方案报告表，因此，水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

1.10水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资75.77万元，主体设计已计列的投资约16.05万元，方案新增59.72万元。工程措施22.51万元，植物措施2.75万元，施工临时措施18.22万元，独立费用25.42万元，基本预备费3.17万元，水土保持补偿费37050.00元。

本工程扰动原地貌面积 2.85hm^2 ，方案实施后水土流失治理达标面积 2.82hm^2 ，林草植被建设面积 1.32hm^2 ，渣土防护量 3541m^3 、可剥离表土量 5499m^3 、保护表土量 5499m^3 。可减少水土流失量117t，在试运行期，水土流失治理度98.95%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率95.14%，表土保护率99.99%，林草植被恢复率达到97.78%，林草覆盖率为46.32%。综上，6项水土流失防治目标均达到方案确定的目标值。

1.11结论

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）等相关规定，本工程无水土保持制约性因素。

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

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

2项目概况

2.1项目组成及工程布置

2.1.1项目主要特性表

宜宾珙县汉界35kV输变电工程特性详见表2-1

项目名称：宜宾珙县汉界35kV输变电工程

工程投资：动态投资3766万元、静态投资3706万元，其中土建投资504万元

工程等级：小型

工程性质：新建建设类项目

建设地点：四川省宜宾市珙县境内

建设单位：国网四川省电力公司珙县供电分公司

建设工期：2024年11月～2025年10月，总工期12个月

表2-1宜宾珙县汉界35kV输变电工程特性表

一、项目简介						
项目名称	宜宾珙县汉界35kV输变电工程					
工程等级	小型					
工程性质	新建建设类项目					
建设地点	四川省宜宾市珙县境内					
建设单位	国网四川省电力公司珙县供电分公司					
工程总投资	项 目		单 位	动态投资	静态投资	土建投资
	宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程		万元	1913	1883	185
	宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程		万元	164	161	9
	巡场—汉界35kV线路新建工程	架空线路	万元	1432	1409	221
		电缆线路	万元	257	253	89
	合计		万元	3766	3706	504
建设工期	2024年11月～2025年10月					
建设规模	宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程		主变压器：本期2×10MVA，最终2×10MVA；高压侧出线：最终2回，本期2回；低压侧出线：最终8回，本期8回；站用变：最终2×100kVA台，本期2×100kVA台；无功补偿：最终2×2004kvar，本期2×2004kvar。			
	宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程		本期在巡场110kV变电站内改扩建1个35kV户内AIS架空出线间隔、1个35kV户内AIS电缆出线间隔。			
	巡场—汉界35kV线路新建工程		新建线路长度约11.2km（其中新建双回架空线路长度约10.7km，新建单回架空线路长度约0.1km，新建双回电缆线路长度约0.13km，新建单回电缆线路长度约0.27km），总塔基数量29基（其中双回直线塔8基、双回耐张塔20基、单回耐张塔1基）。			
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

项目概况

变电站工程	宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程	围墙内占地	0.13		0.13	围墙长50m，宽25.6m		
		其他占地	0.09		0.09	原站址内新建站围墙外面积		
		施工场地占地		0.10	0.10			
		小计	0.22	0.10	0.32			
	宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.02		0.02	改扩建1个35kV户内AIS架空出线间隔、1个35kV户内AIS电缆出线间隔。		
		小计	0.02		0.02			
合计		0.24	0.10	0.34				
线路工程	巡场—汉界35kV线路新建工程	塔基占地	0.22		0.22	拟新建29基		
		塔基施工临时占地		1.38	1.38			
		牵张场占地		0.10	0.10	5处，200m²/处		
		跨越施工临时占地		0.24	0.24	6处，400m²/处		
		施工简易道路占地		0.41	0.41	新建道路长0.12km		
		小计	0.22	2.13	2.35			
		电缆沟占地		0.04	0.04	站外电缆沟长0.31km		
		电缆沟施工临时占地		0.12	0.12	取电缆沟两侧各2m		
	小计		0.16	0.16				
合计		0.22	2.29	2.51				
总计		0.46	2.39	2.85				
三、工程土石方量（自然方，m³）								
项目		挖方		填方		余方		
		数量	其中剥离表土	数量	其中覆土	数量	去向	
变电站工程	宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程		999	384	358	128	641	平铺在围墙外绿化带内
	宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程		57		44		14	在站外终端塔摊平处理
	小计		1056	384	402	128	654	
线路工程	巡场—汉界35kV线路新建工程	架空线路	5951	740	5188	740	762	在塔基占地范围内摊平处理
		电缆线路	647	90	501	90	146	在电缆沟及电缆沟施工场地范围内摊平处理
	小计		6598	830	5690	830	908	
总计		7654	1214	6091	958	1563		
四、工程居民拆迁情况								
无								

2.1.2项目组成及工程布置

宜宾珙县汉界35kV输变电工程由宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程、宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程、巡场—汉界35kV线路新建工程三部分组成。

2.1.2.1宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程

1、站址概况

宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程项目场地位于宜宾珙县珙泉镇坝底村，小地名沙地头，地理坐标为北纬28° 23'44.32"，东经104° 46'4.93"，距离X023约200m，有村道可直接到达场地，交通较为便利。

宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程在现有围墙内新建，围墙内原为宜宾芙蓉电力有限公司产权的35kV变电站，2024年7月经现场踏勘，原变电站围墙外设有排水沟、排水管道等水保措施，无遗留水保问题。新建站围墙内进行硬化处理，原围墙与新围墙之间的空地撒播草籽绿化。本工程沿用原进站道路，拆除围墙内2栋建筑，对典型设计稍作改动，使得新建35kV汉界站全部位于产权红线内。

站址区域原始地貌按照地形地貌上划分属于喀斯特岩溶地貌区，场地原始地貌位于溶蚀槽谷底部，南侧和北侧为低山区，南东侧距离石灰岩陡壁约5m，陡壁高约30m，坡度约75°，陡崖顶部为高速路穿过，高速路在修筑过程中有零星落石崩塌发生。北侧较开阔，距离斜坡约150m。场地内部较平整，地势起伏小，现状高程约397m，为原有变电站场址。土地性质为公共管理与公共服务用地，站址交通方便，路况好，运行管理、生活条件好。

2、建设规模

(1)主变压器：本期2×10MVA，最终2×10MVA；

(2)高压侧出线：最终2回，本期2回；

(3)低压侧出线：最终8回，本期8回；

(4)站用变：最终2×100kVA台，本期2×100kVA台；

(5)无功补偿：最终2×2004kvar，本期2×2004kvar。

3、总平面及竖向布置

变电站总平面布置参照国家电网公司输变电工程通用设计35-E1-2方案布置，长50m，宽25.6m，围墙内占地面积约0.128hm²。变电站道路布置于中间，端头设T型道路，主变、预制舱、10kV电容器及站变采用户外布置且布置于道路两侧。

场地地貌单一，地形平坦，场地及附近未发现如崩塌、滑坡、地面沉降、

地裂缝、活动断裂等不良地质作用，也未发现如滨沟、防空洞等对工程不利的埋藏物，场地工程地质条件较好，为可进行建设的一般场地。场地排水方式由站内单坡散排至围墙外排水沟。站址标高为391.5m。

4、进站道路

利用原有进站道路，不再新征地。

5、给排水系统

给水：站址内有城市给水管网，可满足变电站施工及生产生活用水需要。

排水：本站采用单坡散排的排水方式，本站设置油水分离系统。

变电站设生活污水下水道。生活污水采用化粪池收集后通过专业回收公司回收不外排。生活污水管道采用HDPE双臂波纹管道。

变电站内设置事故油池，主变压器及站用变压器事故时，其绝缘油经事故排油管排入事故油池，事故油池具有油水分离功能，含油废水经油水分离后出水排入站区化粪池，再通过专业回收公司回收不外排。站址四周新建排水沟，然后就近利用排水管排至就近排水管网。

2.1.2.2 宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程

1、站址概况

珙县巡场110kV变电站为已建变电站，站址位于宜宾市珙县巡场镇，站址中心地理坐标为东经：104° 42'36.5809"、北纬：28° 25'44.8856"，交通较便利。

巡场110kV变电站于1969年建成投运。2024年7月经现场踏勘，该变电站实际采取了排水管道、排水沟、站区绿化等水保措施，无遗留水保问题。

2、本期扩建规模

本期巡场110kV变电站扩建的2回35kV线路间隔，每个间隔分别配置1套35kV线路保护测控一体化装置，共计2套35kV线路保护测控一体化装置，组屏安装在前期35kV线路保护测控屏内。

3、站区总平面布置及竖向布置

本期工程在站址围墙内预留场地上进行扩建，无需新征地，扩建完成后保持原站区总平面布置不变。

扩建区竖向设计考虑与原设计相协调，扩建场地设计标高同原设计场地标

高，排水坡向与坡度同原设计。

4、工程占地及施工布置

本期扩建场地占地面积约0.02hm²，已计入永久占地面积中。

施工场地应充分利用站区空地，合理安排施工顺序，施工电源和水源利用站内前期建成的设施，本期扩建场地内现状为硬化地坪。

5、土石方工程量

根据主体资料，本期扩建工程共开挖土石方约57m³，填方约44m³，产生余土约13m³，拟在站外终端塔摊平处理。

2.1.2.3巡场—汉界35kV线路新建工程

1、路径方案

本工程起于巡场110kV变电站35kV间隔，止于汉界35kV变电站35kV间隔。线路由巡场110kV变电站出线，向西架空跨越中坝5社、珙县环城路、宜珙铁路后，向西南方向径德窝后，向东南方向途径马道子、点灯坡、海子头、白胶、官田咀后，向东方途径大地头、塘湾头、大坪、沙田头后钻越110kV余孝一二线至汉界变电站外新建电缆终端塔，改为电缆进入汉界35kV变电站。

新建线路长度约11.2km（其中双回架空线路约10.7km，单回架空线路约0.1km，双回电缆线路长度约0.13km，单回电缆线路长度约0.27km），曲折系数1.55。线路全线在宜宾市珙县境内走线。

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

主要交叉跨越			
序号	跨越对象	次数	备注
1	电气化铁路	1	采用跨越架跨越
2	一般公路	13	直接跨越
3	通信线	18	直接跨越
4	低压线	19	直接跨越
5	10kV线路	15	直接跨越
6	35kV线路	5	采用跨越架跨越
7	110kV线路	2	钻越

3、铁塔型式

本线路工程新建铁塔29基，根据本工程路径方案的海拔、气象条件，铁塔规划以下塔型：

表2-3新建铁塔型号及数量统计表

塔型	塔名	呼称高（m）	数量（基）	根开（m）	单基面积（m ² ）	总占地面积（m ² ）
双回直线塔	35-CD22S-Z3	24	8	4.760	53	53
	35-CD22S-Z3	24		4.760	53	53
	35-CD22S-Z3	27		5.800	69	69
	35-CD22S-Z3	30		5.800	69	69
	35-CD22S-Z3	30		5.800	69	69
	35-CD22S-Z3	30		5.800	69	69
	35-CD22S-Z3	30		5.800	69	69
	35-CD22S-Z3	30		5.800	69	69
单回耐张塔	35-CD22D-J4	24	1	4.760	53	53
双回耐张塔	35-CD22S-J1	21	20	4.760	53	53
	35-CD22S-J1	21		4.760	53	53
	35-CD22S-J1	24		6.800	86	86
	35-CD22S-J1	24		6.800	86	86
	35-CD22S-J1	24		6.800	86	86
	35-CD22S-J1	24		6.800	86	86
	35-CD22S-J1	24		6.800	86	86
	35-CD22S-J2	21		4.760	53	53
	35-CD22S-J2	21		4.760	53	53
	35-CD22S-J2	21		4.760	53	53
	35-CD22S-J2	21		4.760	53	53
	35-CD22S-J2	21		4.760	53	53
	35-CD22S-J2	24		7.457	99	99
	35-CD22S-J2	24		7.457	99	99
	35-CD22S-J2	24		7.457	99	99
	35-CD22S-J2	24		7.457	99	99
	35-CD22S-J3	24		7.886	108	108
	35-CD22S-J3	24		7.886	108	108
	35-CD22S-J4	18		4.760	53	53
	35-CD22S-J4	24		8.571	123	123
	35-CD22S-J4	24		8.571	123	123
合计			29			2199

4、基础型式

结合现场初步勘察了解的地质、水文、杆塔荷载情况，推荐基础型式如下：

(1)掏挖式基础（TWZ、TWJ型）

TWZ、TWJ型为直柱（圆截面）式掏挖式基础，原状土掏挖式基础能充分利用原状土承载力高，变形小的优点。与板式斜柱基础相比虽然混凝土指标稍高，但可减少基坑开挖量，减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏，同时，掏挖式基础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。该系列基础的主柱及扩大头均配置钢筋TWZ型用于直线塔，TWJ型用于

耐张塔。

(2)人工挖孔桩基础（WKZ、WKJ型）

人工挖孔桩基础为原状土基础，具有埋深大，出露地面高等特点，除能很好地利用原状土力学性能外，还能应用于陡坡等大高差复杂地形，能大幅降低基础开挖量，利于塔基稳定 and 环境保护，具有很好的社会效益。WKZ型用于直线塔，WKJ型用于转角塔。

5、电缆线路

巡场—汉界35kV线路新建工程电缆分三部分，如下：

(1)本段为单回路电缆，起于巡场110kV变电站外电缆终端N0塔，止于电缆终端N1塔，直埋0.225km。

(2)本段为单回路电缆，起于巡场110kV变电站35kV间隔，止于电缆终端N1塔，直埋0.025km，站内电缆沟0.02km。

(3)本段为双回路电缆，起于汉界35kV变电站35kV间隔，止于电缆终端N28塔，直埋0.06km，站内电缆沟0.07km。

本工程电缆采用YJV22-26/35kV-3×400型电力电缆，直埋采用铺沙盖砖的方式，埋深1.2m，电缆井3座。

2.2施工组织

2.2.1施工生产、生活区布置

2.2.1.1变电站工程

根据主体设计资料及现场调查，拟建珙县汉界35kV变电站站址附近较开阔，站址右侧可做临时用地，可满足搭建施工临时用房、堆放表土的需要，面积约0.10hm²。

变电站间隔扩建施工生产生活区均不在站外设置，充分利用站区空地及建筑布置，合理安排施工时序，同时考虑文明施工，与带电间隔采用隔离措施。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。

2.2.1.2线路工程

(1)塔基施工临时占地

塔基施工以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。线路全采用机械化施工，共布设机械化施工场地29处，参照国家电网有限公司企业标准Q/GDW11970.1—2023《输变电工程水土保持技术规范第1部分：水土保持方案》相关要求：单回路塔塔基施工临时占地按 $(\text{根开}+10\text{m})^2$ -永久占地估算；双回路塔塔基施工临时占地按 $(\text{根开}+15\text{m})^2$ -永久占地估算；机械化施工的塔基施工临时占地可根据现场情况取1.2~1.5的系数，本方案取1.3。经统计总占地面积约1.38hm²。

(2)牵张场

为满足施工放线需要，沿线设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区等，各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用彩条三角旗隔开。

本工程共设牵张场5处，平均每处面积约200m²，总占地面积为0.10hm²。

(3)材料站

本工程拟设置材料站1处，材料站租用附近内带院落的民房，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。

(4)跨越施工临时占地

本工程线路穿跨线路较多，其中跨越电气化铁路1次，钻越110kV线路2次，跨越35kV线路5次，10kV线路15次，跨越低压及通信线路17次，跨越公路13次，全线交叉跨越多于一般线路。

经统计，线路工程共需设置6处跨越施工场地，每处占地400m²，总占地面积约0.24hm²。

(5)电缆线路

巡场—汉界35kV电缆线路：电缆沟及电缆沟施工临时占地总占地0.16hm²，其中电缆沟施工临时占地面积0.12hm²。电缆沟施工临时占地用于堆放电缆沟道剥离的表土以及开挖的土石方，并堆放电缆器械。

(6)生活区布置

线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，加上土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用每处所到地（乡镇）现有民房即可解决，不新增水土流失，因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案工程建设区内。

2.2.2施工道路布置

2.2.2.1变电站工程

本期变电站在现有围墙内新建，围墙内原为宜宾芙蓉电力有限公司产权的35kV变电站，2022年11月，土地产权划归国网四川珙县供电有限责任公司，为单独所有，土地使用性质为建设用地。本工程沿用原进站道路，不再新征地。

变电站间隔扩建工程利用原变电站进站道路及站内道路即可满足施工要求，无需新修临时施工道路。

2.2.2.2线路工程

(1)现状交通条件

本工程线路位于宜宾市珙县珙泉镇下坝村边，可利用与线路交叉的乡村公路和分支小道，交通条件良好。

(2)施工临时道路

根据主体设计资料，综合考虑本工程地形地貌、地质、环境保护、水土保持、设备性能、施工平台修筑、工期等限制机械化施工因素，本工程共有29基铁塔拟采用全机械化施工，经过现场踏勘，线路工程施工主要利用已有道路，同时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，巡场—汉界35kV线路新建工程新修施工临时道路长度约1.2km（铺设棕垫长度0.7km、宽3m，涉及土石方施工道路长度0.5km、宽4m），新修施工道路占地0.41hm²。占地类型主要为耕地、园地和林草地。

施工道路在施工结束后采取迹地恢复措施，不再留用。

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2.85hm²，其中永久占地0.46hm²，临时占地2.39hm²，占地类型为耕地、其他林地、园地、草地和公共管理与公共服务用地，项目区属宜宾市珙县管辖，详见表2-4。

表2-4 工程占地面积及类型统计表单位：hm²

项目组成			占地性质			占地类型						
			永久 占地	临时 占地	合计	耕地	其他 林地	园地	草地	公共管理与 公共服务用地	合计	
变电站工程	宜宾珙县汉界 35kV输变电新 建工程	围墙内占地	0.13		0.13					0.13	0.13	
		其他占地	0.09		0.09					0.09	0.09	
		施工场地占地		0.10	0.10	0.10					0.10	
		小计	0.22	0.10	0.32	0.10				0.22	0.32	
	宜宾珙县巡场 110kV变电站 35kV出线间隔 扩建工程	变电站间隔扩建占地	0.02		0.02					0.02	0.02	
		小计	0.02		0.02					0.02	0.02	
	合计		0.24	0.10	0.34	0.10				0.24	0.34	
线路工程	巡场— 汉界 35kV线 路新建 工程	架空 线路	塔基占地	0.22		0.22	0.06	0.07	0.05	0.04		0.22
			塔基施工临时占地		1.38	1.38	0.38	0.44	0.31	0.25		1.38
			牵张场占地		0.10	0.10	0.06			0.04		0.10
			跨越施工临时占地		0.24	0.24	0.16			0.08		0.24
			施工简易道路占地		0.41	0.41	0.12	0.13	0.09	0.07		0.41
		小计	0.22	2.13	2.35	0.78	0.64	0.45	0.48		2.35	
	电缆 线路	电缆沟占地		0.04	0.04	0.03			0.01		0.04	
		电缆沟施工临时占地		0.12	0.12	0.09			0.03		0.12	
		小计		0.16	0.16	0.12			0.04		0.16	
	合计		0.22	2.29	2.51	0.90	0.64	0.45	0.52		2.51	
总计			0.46	2.39	2.85	1.00	0.64	0.45	0.52	0.24	2.85	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

(1) 剥离原则及区域

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—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（包括施工场地区、变电站间隔扩建工程区、塔基施工临时占地、牵张场、跨越场地、电缆沟施工临时占地区以及

不涉及土石方挖填的施工便道等)表土按少扰动、少破坏的原则不进行剥离。

(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,耕地和园地一般为20~30cm,其他林地和草地一般为10~20cm,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,采取临时拦挡、覆盖等措施进行防护。施工结束后,将区内堆放的表土回覆到可以绿化的区域。

(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1年)。

本方案考虑按就近集中统一堆放原则,变电站剥离表土转运至站外施工场地范围内堆放,线路各塔基剥离表土尽量堆放于塔基施工临时占地区内,电缆沟剥离表土堆放于电缆沟施工临时占地范围内,施工便道剥离表土堆放于施工便道一侧预留空地内,减少运输和新增扰动占地。表土堆存期间,因地制宜设置临时拦挡措施、临时覆盖措施等。本工程表土剥离及回覆量见表2-5。



表2-5表土平衡表

项目		剥离区域	剥离地类	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离表土量 (m ³)	表土回覆 (m ³)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	
宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程		变电站主体工程区	公共管理与公共服务用地	0.13	20~30	384	384	0.13	30	
		小计			0.13		384	384	0.13	
巡场—汉界35kV线路新建工程	架空线路	塔基区	耕地	0.06	20~30	150	150	0.06	25	
			其他林地	0.07	10~20	105	105	0.07	15	
			园地	0.05	20~30	125	125	0.05	25	
			草地	0.04	10~20	60	60	0.04	15	
		小计			0.22		440	440	0.22	
		施工道路区	其他林地	0.13	10~20	195	195	0.13	15	
			草地	0.07	10~20	105	105	0.07	15	
		小计			0.20		300	300	0.20	
	电缆线路	电缆沟占地	耕地	0.03	20~30	75	75	0.03	25	
			草地	0.01	10~20	15	15	0.01	15	
		小计			0.04		90	90	0.04	
	合计			0.59		1214.00	1214.00	0.59		

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程土石方总工程量为挖方 7654m^3 （自然方，下同，其中表土剥离 1214m^3 ），填方 6091m^3 （其中表土利用 958m^3 ），余土 1563m^3 。

1、变电站工程

宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程产生的余土 641m^3 ，平铺在围墙外绿化带内，进行撒播草籽绿化。

宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程产生余土 14m^3 ，在站外终端塔摊平处理。

2、线路工程

巡场—汉界35kV线路新建工程架空线路产生余土 762m^3 ，在塔基占地范围内摊平处置，平摊高度约35cm；电缆线路产生的余土 146m^3 ，在电缆沟及电缆沟施工临时占地范围内摊平处理，平摊高度约10cm；夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响运行。

表2-6土石方平衡表 单位： m^3

项目	工程土石方平衡表（单位： m^3 ）							
	挖方			填方			余方	
	一般土石方	表层土	小计	一般土石方	覆土	小计	数量	去向

项目概况

变 电 站 工 程	宜宾珙县汉界 35kV输变电新 建工程		站区场平	527	384	911	230	128	358	553	平铺在围 墙外绿化 带内
			建构筑物基础	88		88			88		
			小计	615	384	999	230	128	358	641	
	宜宾珙县巡场 110kV变电站 35kV出线间隔 扩建工程		支架及设备基础	57		57	44		44	14	在站外终 端塔摊平 处理
			小计	57		57	44		44	14	
合计				672	384	1056	274	128	402	654	
线 路 工 程	巡场— 汉界 35kV线 路新建 工程	架空 线路	基坑开挖	1691	440	2131	1220	440	1660	471	在塔基占 地范围内 摊平处理
			接地槽	1108		1108	1108		1108		
			平台及施工基面	210		210			210		
			挡土墙、排水沟	202		202	121		121	81	
			施工临时道路	2000	300	2300	2000	300	2300		
			小计	5211	740	5951	4448	740	5188	762	
		电缆 线路	电缆沟开挖	557	90	647	411	90	501	146	电缆沟及 电缆沟施 工场地范 围内摊平 处理
			小计	557	90	647	411	90	501	146	
	合计			5768	830	6598	4860	830	5690	908	
	总计				6440	1214	7654	5133	958	6091	1563

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及居民拆迁安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于2024年11月开工，2025年10月建成投运，总工期12个月。主体工程施工综合进度详见表2-7。

表2-7主体工程施工进度表

项目			2024		2025									
			11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
变电站工程	宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程	施工准备												
		土建施工												
		安装调试												
	宜宾珙县巡场110kV变电站35kV出线间隔扩建工程	间隔扩建施工												
线路工程	巡场—汉界35kV线路新建工程	架空线路	施工准备											
			基础工程											
			杆塔工程											
			架线工程											
		电缆线路	电缆沟施工											

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

拟建珙县汉界35kV变电站站址属于喀斯特岩溶地貌区，场地原始地貌位于

溶蚀槽谷底部，南侧和北侧为低山区，南东侧距离石灰岩陡壁约5m，陡壁高约30m，坡度约75°，陡崖顶部为高速路穿过，高速路在修筑过程中有零星落石崩塌发生。北侧较开阔，距离斜坡约150m。场地内部较平整，地势起伏小，现状高程约397m，为原有变电站场址。

线路区内地貌受构造格局控制，呈现境内南北长，东西窄，地势东北低，西南高，海拔300m~1000m。区域内地貌多样，其形态主要受岩性、构造和表生作用的控制，因此将沿线基本地貌类型结合地形起伏分为两类：构造侵蚀丘陵地貌、构造剥蚀中低山地貌。

构造剥蚀丘陵地貌：沿线地形起伏相对较小，多呈深丘、中丘，坡度一般在10°~30°，相对高差一般位于40~80m。地貌成因类型主要为构造侵蚀、山麓斜坡堆积，地貌类型以丘陵为主，该地貌是沿线主要地貌类型之一。

构造剥蚀中低山地貌：沿线地形起伏相对较小，多呈低山状，坡度一般在20°~40°，相对高差一般位于100~300m。地貌成因类型主要为构造剥蚀、山麓斜坡堆积，地貌类型以低山为主，该地貌是沿线主要地貌类型之一。

2.7.2地质

2.7.2.1地质构造及岩性

(1)地质构造

根据区域地质资料，拟建珙县汉界35kV变电站位于狮子山背斜南翼，距离珙县断层约2km。场地区域出露地层为二叠系下统茅口组石灰岩。勘察区岩层产状 $185^{\circ} \angle 12^{\circ}$ 。

线路区域属于低山丘陵区，主要为似单面山、桌状山等，因岩层差异风化造成了山体边缘多陡崖分布；场地区域出露地层为二叠系下统茅口组石灰岩。

(2)地层岩性

据地面调查及钻探揭露，本工程出露地层主要为第四系全新统人工堆积层和第四系全新统坡积层，斜坡区出露有二叠系下统茅口组石灰岩地层，勘探深度范围内未揭露。现将地层分类描述如下：第四系全新统人工堆积层。

①杂填土：主要有灰岩块石、碎石堆积而成，夹黏土、建筑垃圾，堆积时间约40年，为修筑原有变电站堆积，稍密；表层为厚约30cm砂。全场地出露，

覆盖于地表。平均厚度3.7m。

第四系全新统坡积层

②碎石：骨架主要由灰岩、砂岩风化形成的碎石、角砾组成，磨圆度差，粒径多为1~10cm，黏土填充，碎石含量约55%，黏土含量约35%，稍密，偶有大块径块石。埋深3.4~4.8m，揭露平均厚度11.7m。未揭穿。

场地周边出露的基岩主要为二叠系下统茅口组石灰岩。

石灰岩：灰白色，主要由碳酸盐类矿物组成，厚层构造，溶蚀裂隙发育，完整性较差，质坚硬。

2.7.2.2地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），宜宾市珙县珙泉镇抗震设防烈度为Ⅵ度，设计基本地震动峰值加速度值0.05g，基本地震动反应谱特征周期为0.45s，设计地震震分组属第三组。

2.7.2.3地下水

在拟建珙县汉界35kV变电站站址钻孔中测得地下水，水位在381.88~386.8m之间，埋深5.0~8.0m之间，水位埋深变化较大，为不稳定非连续上层滞水位，水位受地表渗水影响较大。根据区域水文地质资料及调查分析，综合分析认为，本场地区域地下水位年变幅约为1.0~3.0m。

通过综合分析，场地内对本工程存在影响的水主要为雨季地表水入渗形成的上层滞水，在松散土层孔隙内富集，对土层浸泡软化土层，工程建设应做好场地截排水措施，避免因地表水渗入而引起地下水升高。

按地下水的赋存条件，本工程线路沿线的地下水类型可分为松散堆积层孔隙水及基岩裂隙水两大类型。

1) 松散堆积层孔隙潜水：受大气降水补给，赋存于斜坡上第四系各类松散堆积层中。其中，冲洪积层是主要的含水层，富水性相对较好且与河水互为补给关系，其富水性好且地下水位埋深0~3m。而拟设线路通过的谷坡地带、地形切割强烈，地下水接受补给后多以上层滞水的形式存在且易迅速向下运移排泄。

2) 基岩裂隙水：主要赋存于区内广泛分布的砂岩、粉砂岩的各类裂隙、孔隙中。地下水主要受大气降水及上游地下、地表水补给，于河谷、沟谷处排泄于地表。由于区内地形切割强烈、砂、泥岩互层产出，故区内裂隙含水层富水性一般。据调查，线路路径区基岩裂隙含水层水位埋深因地而异：沟谷内，水文与地表水位基本一致；缓坡地带、地势开阔的台地上，其水位一般3~5m不等；山脊、地势狭窄的台地上，其水位5~15m不等。

综合来看，线路工程塔杆位置一般位于山脊、台地上，地下水对塔基影响不大。另据前人相关资料及沿线调查访问，沿线所经地带地下水多为低矿化度弱碱性淡水，以重碳酸钙型水为主，区内环境水对混凝土及混凝土结构中钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

2.7.2.4不良地质工程情况

根据钻探成果以及调查分析，拟建珙县汉界35kV变电站场地内不良地质作用主要为石灰岩边坡崩塌。

场地南东侧距离石灰岩陡壁约5m，陡壁高约30m，坡度约75°，陡崖顶部为高速路穿过，高速路在修筑过程中有零星落石崩塌发生。据调查，该自然边坡岩层产状 $185^{\circ}\angle 12^{\circ}$ ，边坡坡向 340° ，边坡为反向坡，整体基本稳定。但石灰岩构造裂隙和溶蚀裂隙发育，其中主控裂隙产状为 $310^{\circ}\angle 75^{\circ}$ ，属外倾结构面，在地震等外力作用下可能会产生局部垮塌，影响下部场地运行安全。建议对该边坡采取适宜的崩塌工程防护措施，如主动防护网、锚固措施。

据现场踏勘，线路路径无地质灾害区及不良地质区域，未见滑坡、泥石流等不良地质现象，边坡稳定性总体较好。但工程区内地形较复杂，切割较大，部分地段偶见小型崩塌现象，多由裂隙、节理发育的强风化泥岩受气候影响失稳而成。据调查分析，工程区内不良地质现象主要表现为危岩（崩塌）、滑坡；此外，部分沟谷洪期具暴涨暴落特征。

危岩（崩塌）：拟设线路路径区内，由于地形切割强烈，砂、泥岩风化差异、构造裂隙发育等因素综合作用，在长期重力作用下，在陡崖地段普遍发育有大量中、低位危岩。本阶段线路路径踏勘时，已采取了有效避让措施，将杆塔位置落于山顶稳定区段，可确保线路顺利通过。

滑坡：工程区内，局部地形较陡，松散堆积层较厚，岩土体透水差异较大，加之区内降雨集中，易出现土层滑坡或滑塌现象。

山洪：工程区内，地形切割强烈，各沟谷汇水面积较大，区域降水集中，易爆发山洪，其洪期流量上涨3~10倍，水位上涨2~5m，对沟谷内的房屋、各类工程、农田威胁较大。

本阶段选线时将杆塔位置初步落于稳定区段，已对上述不良地质现象进行了有效避让，在实施工程时，还应尽量避免大开挖造成边坡失稳滑动。

2.7.3 气象

项目区属于亚热带湿润季风气候，多年平均气温17.5℃，极端最高气温41.9℃，极端最低气温零下3.2℃，≥10℃积温6150℃，年平均降雨量1152.0mm，年平均蒸发量1096mm，五年一遇10min最大降雨量22.7mm，年平均相对湿度82%，年平均日照数1072h，年平均无霜期日数340d，年平均风速1.23m/s，主要风向NW、NE，5~10月为雨季。

气候特征详见表2-8。

表2-8项目区气象特征统计表

项目	宜宾市
气温（℃）	多年平均气温
	极端高温
	极端最低
	≥10℃积温
降雨量（mm）	多年平均降雨
	5年一遇10min暴雨值
	5年一遇1h暴雨值
	5年一遇6h暴雨值
	5年一遇24h暴雨值
风速（m/s）	多年平均风速（m/s）
	平均大风日数（天）
	主导风向
其它	年均无霜日（天）
	年日照时数（小时）
	平均相对湿度（%）
	年均蒸发量（mm）

2.7.4 水文

宜宾境内水系属外流水系，以长江为主脉，河流多、密度大、水量丰富。场地位于低山区域，场地及其周边地表水不发育。

根据现场调查以及对沿线水文情况进行调查。本工程线路在山间走线，已避开洪水淹没区和冲刷区。

2.7.5 土壤

珙县土壤母质比较复杂，有石灰岩风化物、紫色页岩和泥岩合成风化物、黄石砂岩风化物、沿河冲积物等等。形成的土壤类型也比较多，主要有水稻土、潮土、紫色土、黄壤、石灰土、山地黄棕壤等六大类。本项目区所涉土壤类型主要为紫色土、黄壤等。

项目主要占用耕地、其他林地、草地和园地及公共管理与公共服务用地，其中可对占用的耕地、其他林地、草地和园地的表土进行剥离，对施工扰动较轻的区域以及不涉及土石方开挖扰动的区域表土按少扰动，少破坏的原则可不进行剥离，主要剥离区域为变电站主体工程区、塔基占地、电缆沟占地及施工简易道路开挖区域，施工结束后用于恢复植被或恢复土地生产力，可保护土壤资源、使土地可持续利用。

2.7.6 植被

项目所在地珙县植被属亚热带常绿阔叶林区。据调查统计，珙县共有乔木、灌木、草本等林草植物92科、210属、420种，植被类型以次生植被与人工植被为主。乔木以油樟、墨杨、红椿、松树、楝树等为主，灌木以黄荆、马桑等为主，草以蕨类、茅草为主，其中平坝区以农作物为主，院落及田埂稀疏分布竹类；海拔较低的丘陵区植被主要为竹、水杉、桉树等，海拔较高的低山区植被主要为柏木、桉木、油樟、黄荆、马桑等。

项目区沿线林草覆盖率约为45%~60%。

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 $978\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区土壤侵蚀模数背景值见下表2-9。

表2-9工程扰动前土壤侵蚀模数背景值表

项目			面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	侵蚀 强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
变 电 站 工 程	变电站主体工程占地	公共管理与公共服务用地	0.22	-	-	微度	300	0.66
		小计	0.22				300	0.66
	施工场地占地	耕地	0.10	0~5	-	微度	300	0.30
		小计	0.10				300	0.30
	变电站间隔扩建占地	公共管理与公共服务用地	0.02	-	-	微度	300	0.06
		小计	0.02				300	0.06
线 路 工 程	塔基占地	耕地	0.06	0~5	-	微度	300	0.18
		其他林地	0.07	5~8	45~60	轻度	1500	1.05
		园地	0.05	5~8	45~60	轻度	1500	0.75
		草地	0.04	5~8	45~60	轻度	1500	0.60
		小计	0.22				1173	2.58
	塔基施工临时占地	耕地	0.38	0~5	-	微度	300	1.14
		其他林地	0.44	5~8	45~60	轻度	1500	6.60
		园地	0.31	5~8	45~60	轻度	1500	4.65
		草地	0.25	5~8	45~60	轻度	1500	3.75
		小计	1.38				1170	16.14
	牵张场占地	耕地	0.06	0~5	-	微度	300	0.18
		草地	0.04	5~8	45~60	轻度	1500	0.60
		小计	0.10				780	0.78
	跨越施工临时占地	耕地	0.16	0~5	-	微度	300	0.48
		草地	0.08	5~8	45~60	轻度	1500	1.20
		小计	0.24				700	1.68
	施工简易道路占地	耕地	0.12	0~5	-	微度	300	0.36
		其他林地	0.13	5~8	45~60	轻度	1500	1.95
		园地	0.09	5~8	45~60	轻度	1500	1.35
		草地	0.07	5~8	45~60	轻度	1500	1.05
		小计	0.41				1149	4.71
	电缆沟占地	耕地	0.03	0~5	-	微度	300	0.09
		草地	0.01	5~8	45~60	轻度	1500	0.15
		小计	0.04				600	0.24
	电缆沟施工临时占地	耕地	0.09	0~5	-	微度	300	0.27
		草地	0.03	5~8	45~60	轻度	1500	0.45
		小计	0.12				600	0.72
合计			2.85				978	27.87

3项目水土保持评价

3.1主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2012年12月1日实施）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关规定，对工程选址（线）进行了分析与评价并提出相应要求，具体详见下表。

表3-1主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析

序号	约束性条件	相符性分析	分析评价
《中华人民共和国水土保持法》			
1	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。	项目区无法避让省级水土流失重点治理区，执行西南岩溶区一级防治标准，施工过程中采取无人机放线、高低腿等先进的施工方法工艺，建设单位在建设过程中加强工程管理，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。	存在约束性因素，主体工程及本方案优化施工工艺，提高防治指标值后符合
2	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，生产建设单位应当编制水土保持方案，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。	建设单位已委托开展本工程水土保持方案编制工作。	符合要求
3	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。	未开工建设，建设单位已委托开展本工程水土保持方案编制工作。	符合要求
4	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目不设置弃渣场，新建变电站余土平铺在围墙外绿化带内；间隔扩建余土在站外塔基及其施工临时占地范围内就地平衡，线路工程塔基余土在塔基占地范围内就地平衡，电缆沟余土在电缆沟及电缆沟施工场地范围内摊平处理。	符合要求
5	第三十二条：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生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	工程建设损坏水土保持设施，本方案计列水土保持补偿费，由建设单位缴纳，专项用于水土流失预防和治理。	符合要求
《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》			

1	第十五条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	符合要求
2	第十七条：在五度以上坡地植树造林、抚育幼林和种植经济林等，应当因地制宜采取修建截水沟、蓄水池、排水沟等高水平条带、边坡种草、梯地、水平台地或者横垄种植等水土保持措施，防止水土流失。禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	本工程不属于造林工程，也不属于在陡坡地开垦种植农作物工程，为输变电工程，并在变电站站外、塔基陡坡地区采取了排水沟措施。	符合要求

表3-2与《生产建设项目水土保持技术标准》的水土保持制约性因素分析

GB50433-2018的约束性条件		相符性分析	分析评价
工程选址（线）方面	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本工程无法避让省级水土流失重点治理区，执行西南岩溶区一级防治标准，同时提高截排水沟、植被恢复等设计标准。主体通过优化施工工艺，杆塔采用不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式优化施工工艺，设置施工界限标识控制扰动范围，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。	存在约束性因素，通过优化施工工艺，提高截排水沟、植被恢复等设计标准后符合
	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本工程未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合
	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。	本工程未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。	符合
不同水土流水类型区的水土流失特殊规定	弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施。	本工程未设置弃土（石、渣）场。	符合
	江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	本工程在选线过程中已进行现场调查等，不涉及江河上游水源涵养区。	符合

综上所述，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。项目无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，除此之外不存在其他限制性因素。本方案执行西南岩溶区一级防治标准，同时提高截排水沟（由3级提高到2级）、挡墙（由5级提高到4级）、植被恢复等设计标准。主体通过优化施工工艺，杆塔采用不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式优化施工工艺，设置施工界限标识控制扰动范围，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失，主体工程选址（线）不存在水土保持制约因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

新建变电站施工用水、用电、通信及施工交通均利用围墙内（原为宜宾芙蓉电力有限公司产权的35kV变电站）面积，不需要场外另外占地布置合理，可有效减少新增占地造成的水土流失。

变电站站区平面布置，结合站址地形、地貌、道路引接、进出线方向等因素，因地制宜、远近结合，并通过调整站址方位，减少站址工程量；总平面以布置紧凑，节约土地为原则；竖向设计方面，结合地形，站区场地设计坡向采取与站址自然地形坡向一致的原则，尽可能减少站区挖、填土石方工程量。变电站施工应合理安排施工时序，施工范围尽量控制在变电站征地红线范围内。

本工程间隔完善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的已有设施，布置合理，可有效减少新增占地造成的水土流失。

本工程线路地处低山丘陵区，结合以往工程经验余土在塔基区域采取措施平摊堆放，减少并节约占地，符合水土保持要求。主体工程设计中优先考虑不等高基础及高低腿组合，减小了平台基面开挖量，设计方案合理，有利于水土保持。

线路工程施工可利用县道和沿线众多的乡村公路及机耕道。根据线路走向及长度，为满足机械化施工，需新修施工便道至塔基处，开工前对道路进行表土剥离，施工结束后覆土进行迹地恢复，施工交通布局合理。

本工程无法避让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 2.85hm^2 ，其中永久占地 0.46hm^2 ，临时占地 2.39hm^2 ，其中永久占地占总面积的16.14%，主要是新建变电站占地、变电站间隔扩建占地及塔基占地。施工结束后对新建变电站围墙内进行硬化处理、原围墙与新建围墙之间进行撒播草籽；变电站间隔扩建占地建成后配电装置区将恢复硬化地坪；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，本工程占用的土地类型为耕地、其他林地、园地、草地和公共管理与公共服务用地。工程永久占地为新建变电站占地、变电站间隔扩建占地及塔基征地。施工结束后，新建变电站围墙内进行硬化处理、原围墙与新建围墙之间进行撒播草籽；变电站间隔扩建占地建成后配电装置区将恢复硬化地坪；塔基除立柱硬化外，塔基征地面积都将恢复植被；施工期间塔基施工临时占地、牵张场、施工道路、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、其他林地、园地、草地和公共管理与公共服务用地，耕地中没有占用土地生产力较好的水田、梯坪地等，同时在施工结束后采取迹地恢复，基本可以满足用地要求；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

根据主体资料，工程挖方 7654m^3 （自然方，下同，含剥离表土 1214m^3 ），填方 6091m^3 （其中表土利用 958m^3 ），余土 1563m^3 。其中变电站工程产生的余土 641m^3 ，平铺在围墙外绿化带内，进行撒播草籽绿化；变电站间隔扩建工程产生余土 14m^3 ，在站外终端塔摊平处理；架空线路产生余土 762m^3 ，在塔基占地范围内摊平处置，平摊高度约 35cm ；电缆线路产生的余土 146m^3 ，在电缆沟及电缆沟施工临时占地范围内摊平处理，平摊高度约 10cm ；线路工程余土夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响运行。

变电站工程在施工前先对非硬化场地进行表土剥离，剥离表土堆存在施工场地范围内，并采取防雨布覆盖措施进行防护，可以有效地减小水土流失发生的可能；变电站开挖土石方量自身回填一部分，其余平铺在围墙外绿化带内，撒播草籽绿化。线路工程塔基及电缆沟施工前首先进行表土的剥离，塔基表土近堆存在塔基施工临时占地范围内，电缆沟表土堆存在电缆沟施工临时占地，并采取临时拦挡、覆盖措施进行防护，可以有效地减小水土流失发生的可能；

塔基及电缆沟开挖的土石方量较小，土石方考虑用于塔基及电缆沟自身的回填，尽量自身平衡，余方可先堆放在塔基临时施工场地及电缆沟施工临时场地，待施工后期平铺在塔基、电缆沟及电缆沟施工临时场地，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，余土在塔基占地范围、电缆沟及电缆沟施工临时占地范围内摊平处理，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 土石方资源化、减量化分析

主体设计通过减少线路工程铁塔数量，优化杆塔基础设计，采用全方位高低腿设计，初步设计阶段较可研阶段预计减少余方约 300m^3 ；通过资源化利用，将变电站主体工程区余方平铺在围墙外绿化带内，减少弃方 641m^3 ；将间隔扩建改造余方在站外终端塔范围内进行平摊，减少弃方 13m^3 ；将塔基余方在塔基占地范围内摊平处理，减少弃方 762m^3 ；将电缆沟余方在电缆沟施工临时占地区进行平摊，减少弃方 146m^3 。弃渣减量化论证合理，资源化利用可信，符合水土保持相关要求。

主体设计优化线路工程基础绝大部分采用的是土石方开挖量较小的挖孔桩基础和掏挖基础(总占比100%)，而没有使用土石方开挖量较大的板式基础，有效减少了土石方挖填总量约 600m^3 ，符合土石方减量化相关要求。

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。

3.2.5 取土（石、砂）场设置评价

项目没有单独设置取土（石、料）场。

3.2.6 弃土场设置评价

本工程不单独设置弃渣场。

3.2.7 施工方法与工艺评价

3.2.7.1 变电站施工条件

1、施工条件

施工交通：变电站施工道路利用原进站道路，不新征占地。

施工场地、用水、用电、通信：变电站施工及运行用水引接附近自来水管网，引接长度约100m。本期施工电源从珙县供电公司现有站址西北侧所属的10kV环网柜引来。施工通信使用个人移动通信设备，各项施工条件满足施工要求。

2、施工工艺

变电站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，可减少了对周围地表的扰动。

变电站施工主要由土建工程和安装工程组成。其中土建工程是造成水土流失的重要环节。土建工程主要包括：场平—构筑物基础开挖—构筑物上部结构安装—配电装置区进行硬化。本次土石方工程主要采用机械开挖的方式。

变电站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，以最大限度地减少因雨季强降水冲刷而增加的水土流失量。

3.2.7.2 变电站间隔扩建工程

间隔扩建工程土石方施工均在站内原场地内实施，均采用人工配合机械开挖、回填的方式。基坑回填须待各构筑物结构施工完且验收合格后方可进行，避免重复开挖，土石方尽量做到随挖随填，土石方开挖和扰动面积较小，土石方站内平衡，符合减少水土流失的要求。

间隔扩建工程扩建内容较少扩建施工场地（砂石、木材、钢筋、模板等材料堆放和加工以及安装阶段的构支架和电气设备材料的堆放）可利用站内硬化空地设置，不再另行站外征地设置。办公人员及施工人员等居住采用租用当地现有民房解决，不另新增临时占地，符合减少征占地，减少地面扰动的水保要求。

本项目施工用水可利用原有变电站站内生活用水。

建筑材料来源：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应由砂、石料场自行负责。

变电站扩建工程施工工艺和方法基本符合水土保持要求。在施工中应根据实际情况进一步加强采取相应的临时措施以最大限度地减小新增水土流失。

3.2.7.3 线路工程

1、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)铁塔基坑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地减少水土流失；同时先修砌排水沟，防止施工期间地表径流对开挖面和临时堆土冲刷。

(3)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；塔基占地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。

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。

线路沿线可利用的公路主要有县道和沿线众多的乡村公路及耕道，交通运输条件一般。为满足塔基机械化施工条件，需新修临时施工道路长度约1.2km（铺设棕垫长度0.7km、宽3m，其他施工道路长度0.5km、宽4m），新修施工道路占地0.41hm²。所有道路的修建利用现有地形，路面表土清除后直接压实；本工程全机械化施工不设置人抬道路。水保方案提出施工前对涉及土石方开挖的汽运道路剥离表土，并采取临时防护措施，施工结束后覆土迹地恢复。

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，远距离跨越时采取无人机放线，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。

2、电缆线路施工工艺：主要分为表土剥离、沟槽开挖、沟槽回填及余土处理。对水土保持影响较大的主要是表土剥离以及沟槽开挖两个阶段。

①表土剥离：只对电缆沟占地范围内进行人工表土剥离，剥离后将表层土堆放在电缆沟槽的一侧，施工结束后及时回覆表土。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沟槽开挖：根据主体设计，电缆沟槽开挖断面顶部约1m、底部约0.5m、槽深约1.2m、长度310m，主要采用人工开挖，开挖的土石方直接堆放到沟槽的一侧，待施工结束后回填至沟槽内。

③沟槽回填及余土处理：沟槽回填必须分层夯实，地层采用细沙，细沙厚度约0.30m，之后至管顶范围内回填之前的开挖土，应逐层轻夯实。电缆沟槽与变电站主体工程多余余土都属于耕植土，可直接在电缆及施工占地范围内摊平处理。

(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；电缆沟占地采用人工开挖的方式剥离表土，剥离后对表层土进行防护，施工结束时用作绿化用土。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。

施工时应采用防雨布进行遮盖减少水土流失量；施工过程中尽量减少土石方开挖量；以上施工工艺均符合水保要求。

3.3主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.3.1变电站工程中具有水土保持功能的措施评价

1、站区排水工程

参照主体设计资料：根据《室外排水设计规范》（GB 50014-2006（2016）局部修订稿），本工程变电站站内防洪标准取5年一遇；根据《防洪标准》（GB 50201-2014）本工程变电站站外防洪标准取100年一遇。

(1)站内、外排水涵管

站区排水包括地面雨水和含油废水，排水系统采用雨、污分流制。场地雨水一部分自然渗透，一部分雨水顺场地坡度散排至围墙内排水管道，再排至站区外排水系统。主体设计的站内排水管道为114m（DN≤300mm），主要沿站内建筑周边和道路两侧布设。

在变电站外排水沟末端处布置管径DN≤300的排水管道，管道长约100m，埋地敷设，将站区汇水最终排入天然水沟。

排水涵管能够汇集排导排水沟雨水，避免造成地面冲刷，具有水保持功能。

(2)站外排水沟

①排水沟位置及型式

根据主体设计资料，拟沿围墙外设置浆砌排水沟，断面尺寸为0.4m×0.4m，长度为155m，站外排水沟能够疏导坡面来水，减少了地表水对站区及外围地表的冲刷影响，有利于边坡及基础稳定，具有良好的水土保持效果。

②排水沟坡面洪水设计流量

根据主体设计资料，结合现场踏勘情况，场地内部较平整，地势起伏小，现状高程约397m，为原有变电站场址。不涉及河流区域，仅在暴雨情况下向站址区域内汇集形成坡面流。根据站址布置图，测得站址汇水面积为0.005km²。

变电站位于沱江下游省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）相关规定，变电站排水沟设计标准按坡面排水工程等级由3级提高为2级，按5年一遇10min降雨强度设计。

坡面洪水设计径流量公式：

$$Q_m = 16.67 \Phi q F$$

式中：Q——设计径流量（m³/s）；

Φ ——径流系数（ Φ 取0.70）；

q——设计重现期平均1min降雨强度（mm/min）；

F——汇水面积（km²）。

根据相关水文气象资料计算并结合工程区实际地形地貌，径流系数 Φ 取0.70，汇水面积约0.005km²。根据提供的降雨资料显示项目区内5年一遇暴雨平均1min内降雨强度为2.27mm/min。经计算，坡面洪水设计径流量为0.132m³/s。

③排水沟过流能力校核

各排水设施过流能力采用明渠均匀流公式计算：

截水沟排水能力按明渠均匀流公式计算：

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

式中：A——排水沟的过水断面面积；

C——谢才系数，用公式 $C=R^{1/6}/n$ 计算；

R——水力半径；

i——排水沟坡降，i=1%~2%，此处取i=0.01。

设计根据实际情况，由下列公式：

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

式中：n——糙率，取0.025；

经计算，排水沟设计排水流量为 $0.167\text{m}^3/\text{s}$ ，大于坡面洪水设计径流量 $0.132\text{m}^3/\text{s}$ ，经复核，主体设计的截排水沟满足过流要求。

(3)站区道路及广场硬化

站区道路及广场设计除满足变电站施工安装、生产运行及检修、消防等方面要求外，还具有防渗固土功能。站区道路和广场固化具有一定的水土保持功能，但是是主体工程设计不可缺少的部分，因此，不将其界定为水土保持工程的内容，该部分工程费用已在主体工程中列支。

3.3.2线路工程中具有水土保持功能的措施评价

1、塔基区域具有水土保持功能措施的分析与评价

线路设计时考虑了塔基的防护、排水等措施设计。具体情况如下：

(1)浆砌石挡墙

当塔基位于山包或斜坡，塔位四周或下坡侧为陡坡时，降底基面与基坑开挖的土石方无法就地堆稳，主体设计考虑在堆土的下方修一道挡墙，将土堆放在挡墙内，避免水土流失和影响周边生态环境。经统计，主体设计共布设浆砌石挡墙 $25\text{m}/45\text{m}^3$ 。根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的塔基挡墙能有效拦挡塔基区余土，具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(2)塔基排水沟

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，除塔位位于山顶或丘脊外，其他塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $\geq 4\text{m}$ 处），依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。大多数情况下只需开设1道排水沟，当汇水面范围很大时，需开设2道排水沟，且沟的横断面尺寸应加大。排水沟末端与自然沟道顺接在凹地或较平缓区域。

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，主体设计共布设浆砌石排水沟 $156\text{m}/50\text{m}^3$ ，壁厚 20mm 。根据地貌和降水情况不同，排水沟断面尺寸为 $400\text{mm}\times 400\text{mm}$ 。

①排水沟型式

排水沟均采用浆砌石，沟底纵坡1%，施工时根据实际地形情况做适当调整，以保证排水沟水流顺畅。

②排水沟坡面洪峰流量的确定

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），排水沟按3级标准进行设计，采用为3年一遇短历时暴雨排水工程设计标准。

鉴于工程所在的宜宾市珙县属于沱江下游省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》中规定：截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。故排水沟按2级标准进行设计，采用为5年一遇10min最大降雨量暴雨排水工程设计标准。

坡面洪水设计径流量公式：

$$Q_m = 16.67 \Phi q F$$

式中：Q——设计径流量（m³/s）；

Φ ——径流系数（ Φ 取0.70）；

q——设计重现期平均1min降雨强度（mm/min）；

F——汇水面积（km²）。

根据相关水文气象资料计算并结合工程区实际地形地貌，径流系数 Φ 取0.70。根据提供的降雨资料显示项目区5年一遇暴雨平均10min内降雨强度为22.7mm。汇水面积约0.003km²，经计算，坡面洪水设计洪峰流量为0.079m³/s。

③排水沟排水能力校核

截水沟排水能力按明渠均匀流公式计算：

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

式中：A——排水沟的断面面积；

C——谢才系数；

R——水力半径；

i——排水沟坡降，i=1%。

设计根据实际情况，由下列公式：

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

式中： n ——糙率；

根据经验，本线路工程浆砌石排水沟糙率取0.025。经计算，其 Q_b 值为 $0.167\text{m}^3/\text{s}$ ，大于设计洪峰流量 $0.079\text{m}^3/\text{s}$ ，因此，排水沟尺寸合理。

结论：为减少施工过程中引起的水土流失，本方案将补充设计对塔基占地新增加工程措施（表土剥离、土地整治、覆土）和植物措施进行保护。

2、塔基周围施工临时占地区的水土保持分析与评价

塔基周围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工程措施、临时防护措施、农耕措施和植物措施。

3、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，全线需设置牵引场和张力场，其场地靠近公路，地形开阔、平坦易于平整和排水。每处牵张场占地面积都较小，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、平整即可恢复原来的使用状态，原占用草地的恢复植被。

4、跨越施工占地

本工程在施工期间对跨越施工临时占地产生一定的扰动，搭建的脚手架对地

表植被造成一定的破坏，主体工程设计中没有采取其他的水保措施，在雨季或暴雨时段，存在水土流失隐患。

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。

5、施工道路占地

对于本工程新建的施工临时道路引发的水土流失主要产生在平整过程中，

施工中应减少施工作业面，必要时采取临时挡护措施。

铺设棕垫：主体设计考虑在施工道路路面开挖区域铺设棕垫，便于施工机械的通过，经统计，棕垫铺设面积约2100m²。

结论：主体设计考虑了路面开挖区域铺设棕垫，棕垫的铺设可降低重型机械及车辆对原地貌的扰动。但主体设计对道路区域临时防护措施考虑不足，本方案需做补充施工前应做好施工临时道路规划，减少新修道路长度，施工过程中应做好裸露边坡及临时土方的防护措施，施工后期应针对地面损坏程度采取植物恢复措施，减少可能产生的水土流失。

结论：需增加植被恢复措施。

3.3.3主体工程设计水土保持措施界定原则

1、以防治水土流失为主要目的的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

2、对建设过程中的临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3、对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验原则进行排除：假定没有这项措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.4主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资

主体设计对变电站场地进行表土剥离在站内外设置排水措施、线路塔基设置排水沟及挡土墙以及施工便道铺设棕垫等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3-3主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目		措施类型		单位	结构类型	工程量	投资（万元）
变电站工程	宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程	工程措施	排水管道	m	DN≤300mm	214	5.15
			站外排水沟	m ³	0.4m*0.4m, 砖砌	49.5	2.21
			表土剥离	hm ²		0.13	0.64
				m ³		384	
			覆土	m ³		128	0.33
线路工程	巡场—汉界35kV线路新建工程	工程措施	排水沟	m ³	0.4m*0.4m, 浆砌	50	2.23
			挡土墙	m ³	浆砌	45	1.64
		临时措施	铺设棕垫	m ²		2100	3.85

4水土流失分析与预测

4.1水土流失现状

工程位于宜宾市珙县境内，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》（水利部办公厅，办水保〔2024〕188号），工程所在地珙县属于沱江下游省级水土流失重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区地处西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据2022年水土流失动态监测成果，工程所经过区域水土流失现状统计见下表：

表4-1工程所在区域水土流失及土壤侵蚀现状表（单位： km^2 ）

行政区		年度	水土流失面积					
			小计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
宜宾市	珙县	2022年	337.95	163.43	102.07	57.45	14.99	0.01
		2021年	346.08	173.07	101.94	56.06	14.99	0.02
		动态变化	-8.13	-9.64	0.13	1.39	0	-0.01
		变幅（%）	-2.35	-5.57	0.13	2.48	0	-50

4.2水土流失影响因素分析

项目在建设过程中，将不可避免的改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表和植被，损坏原有的水土保持设施，导致土壤结构破坏，林草退化，降低表层土壤的抗蚀性，造成新增水土流失。根据项目组成、工程特性及建设特点，不同的施工区域所具有的水土流失特点也各不相同。

（1）施工准备期及施工期

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

线路工程塔基、施工临时道路等区域的开挖平整和基础清理，开挖土石方及剥离表土的临时堆存，牵张场、跨越场等施工活动对地表的扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失。

（2）自然恢复期

输电线路在自然恢复期因余土的堆放处理较为稳定，使新增水土流失得到

了有效控制，但植物措施不能在短期内完全发挥作用，因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

不同施工区域在不同时段水土流失成因分析详见下表。

表4-2工程水土流失成因因素分析

流失单元		施工准备及施工期	自然恢复期
变电站工程区	变电站主体工程区	场平、建筑物基础、出线构架基槽、沟管开挖和填筑将产生大量的土石方，易造成水土流失；同时站区内临时堆土的松散堆放遇降水则随水流走；设备安装、调试期，站区内仍有部分地表未固化裸露于外，抗蚀能力较弱，易发生水土流失	土建施工及安装、调试工作结束后，大部分面积已被建（构）筑物等覆盖，且站内配电装置场地已铺设草坪，基本不发生水土流失
	施工场地区	施工过程中对其占压，人为活动扰动地表，引起水土流失	自然恢复期末复耕或恢复植被，裸露区仍易发生水土流失
	间隔扩建工程区	设备基础开挖和填筑产生的土石方，易造成水土流失；设备安装、调试期，站区内仍有部分地表未固化裸露于外，抗蚀能力较弱，易发生水土流失	施工结束后，清理场地干铺碎石，水土流失小
线路工程区	塔基及其施工场地区	塔基基础、基面施工将产生大量的土石方开挖、调配、堆放及回填，极易发生水土流失，塔基区的施工将改变占地区微地貌形态；施工器具及材料的堆放将占压地表，致使土壤失去原有的防冲、固土保水的能力。	建成后由于铁塔已组立，排水沟等措施已完善，场地清理平整，但地表仍裸露于外，若不尽快恢复植被将新增水土流失
	电缆沟及电缆沟施工临时占地区	电缆沟土石方的开挖、填筑工程易造成水土流失；施工器具、材料以及临时土的堆放将占压地表，致使土壤失去原有的防冲、固土保水的能力	施工建设完毕后，扰动已经清理平整，但由于施工的占压，地表植被遭到破坏，土壤抗蚀性降低，与原地貌相比较易发生水土流失
	其他施工场地区	将堆放施工牵张放线所用的相关机械器材，跨越脚手架材料堆放等占压地表，扰动、破坏植被，增加水土流失量；施工过程中对其占压，从而破坏地表植被，增加水土流失量	施工结束后，施工场地范围已清理、平整，但由于施工占压，地表植被恢复较慢，易发生水土流失
	施工简易道路区	施工准备期路面土石方的开挖、回填工程极易发生水土流失，施工过程中，施工机械、材料等的运输碾压易引起水土流失	施工结束后，若无植被覆盖，极易发生水土流失

4.3 土壤流失量预测

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

①划分水土流失预测单元。

②时段预测。

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

④可能造成水土流失危害分析。

4.3.1 预测单元

本方案水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地，预测单元与水土流失防治分区基本一致，在此基础上按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征相近的原则划分预测单元。

本工程区预测单元根据工程路径走向结合地形图确定，预测单元可分为：变电站主体工程区、施工场地区、变电站间隔扩建工程区、塔基占地区、塔基施工临时占地区、牵张场占地区、跨越施工临时占地区、施工简易道路占地区、电缆沟占地区、电缆沟施工临时占地区。如表4-3所示。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，本工程水土流失预测时段包括施工期和自然恢复期。本工程的建设工期为2024年11月~2025年10月，由于工程施工准备期较短，因此将施工准备期并入施工期一起预测。

每个预测单元的施工期预测时段按最不利情况考虑，超过雨季长度的按全年计，未超过雨季长度的按占雨（风）季长度比例计算，本工程涉及区域为湿润区（蒸发量/降雨量 <1 ），自然恢复期按规定取2.0年。

本工程水土流失预测时段划分见表4-3。

表4-3水土流失预测范围及单元划分

预测单元		生产建设项目土壤流失类型（水力作用）	预测时段及面积			
			施工及施工准备期		自然恢复期	
			预测面积（hm ² ）	预测时间（a）	预测面积（hm ² ）	预测时间（a）
变电站工程	变电站主体工程区	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.19	1.0	0.08	2.0
		工程堆积体	0.03	1.0	0.01	2.0
	施工场地区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.10	0.5	0.10	2.0
	变电站间隔扩建工程区	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.02	0.2		2.0
	小计		0.34		0.19	
线路工程	塔基占地区	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.22	1.0	0.21	2.0
	塔基施工临时占地区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	1.26	1.0	1.26	2.0
		工程堆积体	0.12	1.0	0.12	2.0
	牵张场占地区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.1	0.5	0.1	2.0
	跨越施工临时占地区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.24	0.5	0.24	2.0
	施工简易道路	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.18	1.0	0.18	2.0

	占地区	动地表土壤流失				
		植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.21	1.0	0.21	2.0
		工程堆积体	0.02	1.0	0.02	2.0
	电缆沟占地区	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.04	0.2	0.04	2.0
	电缆沟施工临时占地区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.08	0.2	0.08	2.0
		工程堆积体	0.04	0.2	0.04	2.0
	小计		2.51		2.50	
合计			2.85		2.69	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要根据现场踏勘结合站区和线路的地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质及管理措施等因子，项目区土壤侵蚀类型属于水力侵蚀西南土石山区，水土保持规划中的西南岩溶区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。综合分析确定原地貌土壤侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数背景值约为 $978/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区各预测单元扰动前土壤侵蚀模数背景值见下表4-4。

表4-4 工程扰动前土壤侵蚀模数背景值表

预测单元			面积 (hm^2)	坡度 ($^\circ$)	林草覆盖度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失量 (t/a)
变电站工程	变电站主体工程区	公共管理与公共服务用地	0.22	-	-	微度	300	0.66
		小计	0.22				300	0.66
	施工场地区	耕地	0.10	0~5	-	微度	300	0.30
		小计	0.10				300	0.30
	变电站间隔扩建工程区	公共管理与公共服务用地	0.02	-	-	微度	300	0.06
		小计	0.02				300	0.06
	合计		0.34				300	1.02
线路工程	塔基占地区	耕地	0.06	0~5	-	微度	300	0.18
		其他林地	0.07	5~8	45~60	轻度	1500	1.05
		园地	0.05	5~8	45~60	轻度	1500	0.75
		草地	0.04	5~8	45~60	轻度	1500	0.60
		小计	0.22				1173	2.58
	塔基施工临时占地区	耕地	0.38	0~5	-	微度	300	1.14
		其他林地	0.44	5~8	45~60	轻度	1500	6.60
		园地	0.31	5~8	45~60	轻度	1500	4.65
		草地	0.25	5~8	45~60	轻度	1500	3.75
		小计	1.38				1170	16.14
	牵张场占地区	耕地	0.06	0~5	-	微度	300	0.18
		草地	0.04	5~8	45~60	轻度	1500	0.60
		小计	0.10				780	0.78
	跨越施工临时占地区	耕地	0.16	0~5	-	微度	300	0.48
		草地	0.08	5~8	45~60	轻度	1500	1.20
		小计	0.24				700	1.68

	施工简易道路占地区	耕地	0.12	0~5	-	微度	300	0.36
		其他林地	0.13	5~8	45~60	轻度	1500	1.95
		园地	0.09	5~8	45~60	轻度	1500	1.35
		草地	0.07	5~8	45~60	轻度	1500	1.05
		小计	0.41				1149	4.71
	电缆沟占地区	耕地	0.03	0~5	-	微度	300	0.09
		草地	0.01	5~8	45~60	轻度	1500	0.15
		小计	0.04				600	0.24
	电缆沟施工临时占地区	耕地	0.09	0~5	-	微度	300	0.27
		草地	0.03	5~8	45~60	轻度	1500	0.45
		小计	0.12				600	0.72
	合计		2.51				1070	26.85
	总计		2.85				978	27.87

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，由于线路基础开挖时，挖、填土方不仅造成裸露地面，而且会改变原地形，形成土体堆积，增大侵蚀扰动表面积。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）、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4-5~4-6。

表4-5本工程土壤流失预测计算公式表

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	$Myd=RKy dLySyBETA$	式中Ky d=NK，Myd为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量(t)，Ky d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，无条件实测时可取2.13，其他同上。
上方无来水工程堆积体	$Mdw=XR GdwLdwSdwA$	式中Mdw为上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量(t)，X为工程堆积体形态因子，无量纲，R为降雨侵蚀力因子，Gw为上方无来水工程堆积体土石质因子，Lw为上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲，Sdw为上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

表4-6本工程计算单元土壤流失因子取值表

土壤流失因子	宜宾市珙县
降雨侵蚀力因子R	4105.6
土壤可蚀性因子K	0.0058
坡长因子 Ly	变电站主体工程区取100m，施工场地区取30m，间隔扩建工程区取8m，塔基区取13m，塔基施工场地取18m，牵张场场地取15m，跨越施工场地取10m，施工简易道路取13m，电缆沟取10m，电缆施工临时占地取4m

坡度因子 Sy	各类型地表坡度取值见表
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0.516-0.614
工程措施因子 E	均取 1
耕作措施因子 T	农地 T=T1×T2=0.499×0.42=0.2096, 非农地T取 1
工程堆积体土石质因子	壤土

自然恢复期由于地表翻扰活动已结束, 土石方已回填, 故土壤流失类型均为植被破坏型一般扰动地表。

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 扰动地表、损毁植被面积预测

主要采用实地调查和图面直接测量相结合的方法进行。根据主体工程可研报告的工程占地资料、施工道路布设等相关资料, 利用设计图纸, 结合实地分区抽样调查, 计算确定扰动地表及损毁植被的面积。

新增土壤流失量预测公式如下:

$$\text{式中: } W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ij} \times M_{ij} \times T_{ij}$$

W ——土壤流失量, t;

j ——预测时段, $j=1, 2$, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

i ——预测单元, $1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积, km^2 ;

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$;

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的时段长(a)。

本工程共扰动地表面积 2.85hm^2 , 其中损毁植被面积 1.16hm^2 (其他林地 0.64hm^2 +草地 0.52hm^2)。

4.3.4.2 工程建设中产生的弃土量及堆放

经统计, 本工程土石方总工程量为挖方 7654m^3 (自然方, 下同, 其中表土剥离 1214m^3), 填方 6091m^3 (其中表土利用 958m^3), 余土 1563m^3 。其中变电站工程产生的余土 641m^3 , 平铺在围墙外绿化带内, 进行撒播草籽绿化; 变电站间隔扩建工程产生余土 14m^3 , 在站外终端塔摊平处理; 架空线路产生余土 762m^3 , 在塔基占地范围内摊平处置, 平摊高度约 35cm ; 电缆线路产生的余土 146m^3 , 在电缆沟及电缆沟施工临时占地范围内摊平处理, 平摊高度约 10cm ;

夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响运行。

4.3.4.3可能造成的水土流量预测

本工程建设区水土流失类型主要为水力侵蚀，分不同的扰动类型采用数学模型法确定，土壤流失量的主要影响因子根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算。

施工准备及施工期水土流失面积为2.85hm²，预测的水土流失量为各种水土流失类型的总计，水土流失预测结果见下表。

表4-7施工准备及施工期可能造成水土流失量汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	原地貌水 土流失量 (t)	水土流 失总量 (t)	新增水土 流失量 (t)	扰动后平均 侵蚀模数 (t/km ² ·a)
变电站主体工程区	0.22	1.00	300	0.66	7.05	6.39	3205
施工场地区	0.10	0.50	300	0.15	0.36	0.21	720
变电站间隔扩建工程 区	0.02	0.20	300	0.01	0.07	0.06	1750
塔基占地区	0.22	1.00	1173	2.58	8.62	6.04	3918
塔基施工临时占地区	1.38	1.00	1170	16.14	36.22	20.08	2625
牵张场占地区	0.10	0.50	780	0.39	0.80	0.41	1600
跨越施工临时占地区	0.24	0.50	700	0.84	1.59	0.75	1325
施工简易道路占地区	0.41	1.00	1149	4.71	12.38	7.67	3020
电缆沟占地区	0.04	0.20	600	0.05	0.14	0.09	1750
电缆沟施工临时占地 区	0.12	0.20	600	0.14	0.23	0.09	958
合计	2.85			25.67	67.46	41.79	2087

表4-8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 (t/km ² ·a)	原地貌水 土流失量 (t)	水土流失总量 (t)			新增水 土流失 量 (t)
					第一年	第二年	小计	
变电站主体工程区	0.09	2.0	300	0.54	2.12	1.06	3.17	2.63
施工场地区	0.10	2.0	300	0.60	1.64	0.82	2.46	1.86
塔基占地区	0.21	2.0	1173	4.93	3.29	1.65	4.94	0.01
塔基施工临时占地区	1.38	2.0	1170	32.28	25.08	12.54	37.62	5.34
牵张场占地区	0.1	2.0	780	1.56	1.52	0.76	2.28	0.72
跨越施工临时占地区	0.24	2.0	700	3.36	3.06	1.53	4.59	1.23
施工简易道路占地区	0.41	2.0	1149	9.42	6.39	3.20	9.59	0.17
电缆沟占地区	0.04	2.0	600	0.48	0.50	0.25	0.75	0.27
电缆沟施工临时占地区	0.12	2.0	600	1.44	1.09	0.54	1.63	0.19
合计	2.69			54.61	44.69	22.35	67.04	12.43

表4-9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
变电站主体工程区	0.66	7.05	6.39	0.54	3.17	2.63	1.20	10.22	9.02
施工场地区	0.15	0.36	0.21	0.60	2.46	1.86	0.75	2.82	2.07
变电站间隔扩建工程区	0.01	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	0.06

塔基占地区	2.58	8.62	6.04	4.93	4.94	0.01	7.51	13.56	6.05
塔基施工临时占地区	16.14	36.22	20.08	32.28	37.62	5.34	48.42	73.84	25.42
牵张场占地区	0.39	0.80	0.41	1.56	2.28	0.72	1.95	3.08	1.13
跨越施工临时占地区	0.84	1.59	0.75	3.36	4.59	1.23	4.20	6.18	1.98
施工简易道路占地区	4.71	12.38	7.67	9.42	9.59	0.17	14.13	21.97	7.84
电缆沟占地区	0.05	0.14	0.09	0.48	0.75	0.27	0.53	0.89	0.36
电缆沟施工临时占地区	0.14	0.23	0.09	1.44	1.63	0.19	1.58	1.86	0.28
合计	25.67	67.46	41.79	54.61	67.03	12.42	80.28	134.49	54.21

上述表中看出，本工程建设期及自然恢复期在不采取任何水土保持措施的前提下，可能造成水土流失量为134t，新增水土流失量为54t。从预测单元看变电站主体工程区、塔基施工临时占地区和施工简易道路占地区占新增水土流失量最大。

从预测时段看施工准备及施工期较自然恢复期新增的水土流失较大，施工及施工准备期扰动后新增水土流失量42t，占新增水土流失总量的78%，可见虽然本工程工期较短，但因项目建设引起的水土流失仍然主要产生在施工及施工准备期。

从以上分析可以得出，本工程主要防治区域是变电站主体工程区、塔基施工临时占地区和施工简易道路占地区，在施工过程中应及时采取临时防护措施和工程措施相结合的水土保持措施，施工结束后及时布置植物措施，要有效地控制工程建设期和自然恢复期各种水土流失的发生，并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

鉴于水土流失主要集中在变电站主体工程区、塔基施工临时占地区和施工简易道路占地区，因此，以上区域将作为水土保持监测的重点区域。

4.4水土流失危害分析

本项目建设过程中，项目用地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，具有影响范围及时段集中的特点，如不采取水土保持措施，开挖形成裸露地面和松散堆土产生的水土流失，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害，其具体表现为以下几个方面：

4.4.1对区域生态环境的影响

输变电工程水土流失的危害集中表现在原地表植被遭到破坏，由于植被附

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

(1)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。

(2)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。

(3)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。

4.4.2对工程本身可能造成的危害

变电站场平、建构筑物基础的开挖回填，线路塔基基础、接地槽、排水沟的开挖回填，电缆沟开挖及回填，汽运道路修筑以及机械碾压等施工行为将影响这些单元土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件。如果不及时做好相应治理，极易对工程周边植被产生影响，造成原地表形态的改变，对工程的正常运行造成影响。

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

4.5指导性意见

本工程水土流失的重点环节是变电站主体工程区、塔基施工临时占地区和施工简易道路占地区。因此本方案应加强建设期施工区的水土保持监管和临时防护措施设计，同时要结合项目区以水力侵蚀为主，水土流失分散的特点，做

好挡护工程、排水工程及植被恢复工程的施工组织设计，适时提高植物措施加强防护。

4.5.1对水土流失的防治意见

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

4.5.2对水土保持监测的指导性意见

由水土流失预测分析可知，本方案施工期及运行期水土流失重点监测区域为变电站主体工程区、塔基施工临时占地区和施工简易道路占地区。

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

5水土保持措施

5.1防治区划分

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

根据本工程水土流失防治责任范围，依据本工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性和水土流失影响等因素的综合进行水土流失防治分区。

根据本工程施工特点及线路走廊区域的自然环境、生态环境、水土流失特点等因素综合考虑，本工程的水土流失防治分区可按工程性质划分为变电站工程区和线路工程区2个一级分区。二级分区则按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，将变电站工程区划分为变电站主体工程区、施工场地区、变电站间隔扩建工程区3个二级防治分区、将线路工程区划分为塔基及其施工场地区、其他施工场地区、施工道路区、电缆沟及电缆沟施工临时占地区4个二级防治分区。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			备注
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	小计	
变电站工程区	变电站主体工程区	0.22		0.22	包括变电站站区、其他占地
	施工场地区		0.10	0.10	新建变电站施工生产生活区
	变电站间隔扩建工程区	0.02		0.02	巡场变电站站内扩建
	小计	0.24	0.10	0.34	

水土保持措施

线路工程 区	塔基及其施工场地区	0.22	1.38	1.60	包括塔基永久占地及塔基施工场地
	其他施工场地区		0.34	0.34	包括牵张场、跨越施工场地
	施工道路区		0.41	0.41	包括新建施工简易道路
	电缆沟及电缆沟施工临时 占地区		0.16	0.16	包括电缆沟开挖区域及电缆沟施工 场地
	小计	0.22	2.29	2.51	
合计		0.46	2.39	2.85	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布置原则

本工程在水土流失防治措施布设中遵循以下原则：

(1) 防治结合，因害设防的原则

水土流失防治措施应根据各水土流失防治类型区的特点及新增水土流失的形式，确立各类型区防治、防护措施的配置。

(2) 综合防治的原则

水土流失防治措施设计应综合考虑建设区的自然生态环境和人为活动影响，依据工程施工建设特点，采取工程和植物措施相结合的综合防治措施。以工程措施为先导，尽快控制大面积、高强度的水土流失，发挥工程措施的速效性和保障作用，并为植物措施和土地清理、平整复耕措施的实施创造条件，结合当地农业生产、耕作种植等特点长远考虑，使其起到长期稳定的水土保持作用。同时各项措施合理配套，提高水保效益、节省工程投资、改善生态环境。

(3) 经济、有效、可持续发展的原则

对各防治区确定的水土保持治理措施，做到投资节约，工程有效可行，水保效果显著，促进当地区域生态环境和经济的协调可持续发展。

(4) 整体性原则

主体工程设计中已具有水土保持功能的设计项目纳入本防治方案，作为水土流失防治体系的一部分，统一进行监督管理。

(5) 科学设计、合理安排的原则

在广泛收集有关资料的基础上，利用已有水土保持治理经验、科研成果和调查资料，根据施工活动引发水土流失的情况合理安排施工时序，尽量采取临时措施和永久措施相结合的方式，控制全过程防治工程兴建引起的新增水土流失。

(6)工程措施设计应根据主体工程布局和产生水土流失的特点，贯彻“预防为主、防治结合、先拦后弃”的原则。

采用相应的工程措施来防治因工程建设可能引起的冲刷、滑塌等水土流失，对堆土或高陡边坡采取适宜的挡护措施，迹地恢复防治水土流失。

(7)植物措施配置时，依据原有用地类型和周边区域景观现状，按照“适地适树”的原则，做到景观协调性和实用性。

从项目区分布的生长良好的植物中选取以下草种：蕨类和茅草，灌木种选择黄荆和马桑。在能满足线路安全运行的前提条件下主要选择有较好的生态特性，能适应当地立地条件的乡土树种和草种；其次种植技术简单，容易成活；再次苗木为苗木公司常见的种类，方便购买，并价格低廉，节约投资；四是方便栽植及具体实施，选择的树草种不宜过多过杂；五是能尽快提高植被覆盖度、短时间内达到保持水土的目的，改善并维护区域生态环境的良性循环发展。

5.2.2水土流失防治措施体系和总体布局

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。水土流失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	措施类型	水土保持防治措施	备注
变电站主体工程区	工程措施	排水管道、站外排水沟、表土剥离、覆土	主体已列
	临时措施	防雨布遮盖	水保新增
	植物措施	撒播草籽	水保新增
施工场地区	工程措施	土地整治	水保新增
	临时措施	防雨布遮盖	水保新增
变电站间隔扩建工程区	临时措施	防雨布遮盖	水保新增
塔基及其施工场地区	工程措施	排水沟、挡土墙	主体已列
		表土剥离、覆土、土地整治	水保新增
	临时措施	土袋挡护、防雨布遮盖、彩条布隔离	水保新增
其他施工场地区	植物措施	撒播草籽、栽植灌木	水保新增
	工程措施	土地整治	水保新增
	临时措施	彩条布隔离	水保新增
	植物措施	撒播草籽	水保新增
施工道路区	工程措施	表土剥离、覆土、土地整治	水保新增
	临时措施	铺设棕垫、防雨布遮盖、土袋挡护	水保新增
	植物措施	撒播草籽、栽植灌木	水保新增

电缆沟及电缆沟施工临时占地区	工程措施	表土剥离、覆土、土地整治	水保新增
	临时措施	防雨布遮盖	水保新增
	植物措施	撒播草籽	水保新增

5.2.3 工程等级与设计标准

(1) 排水沟

参照《防洪标准》（GB20201-2014）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程变电站主体设计防洪标准为50年一遇；工程无法避让省级水土流失重点治理区，排水沟工程等级从3级提高为2级，按5年一遇10min降水强度设计，超高0.2m。

(2) 排水管道

根据《变电所给水排水设计规范》（DL/T5143-2018）、《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016年版）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），考虑到地区重要性，变电站排水管道设计重现期取为5年（主体工程）。

(3) 土地整治工程

土地整治范围为需要恢复植被的扰动及裸露土地，主要内容包括表土剥离及堆存、土地平整及翻松、表土回覆、土地改良等。

根据项目区表土厚度及分布均匀程度、土壤肥力、施工条件等因素，确定本项目表土剥离厚度耕地和园地25cm、其他林地和草地15cm。

扰动后凹凸不平的地面应削凸填凹，进行粗平整；扰动后地面相对平整或粗平整后的土地，应予以翻松。

(4) 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，塔基区域植被恢复与建设工程执行2级标准，站外施工临时占地、施工道路、牵张场、跨越等临时占地区域植被恢复与建设工程执行3级标准。

栽植灌木：根据项目区沿线各地水热条件的实际情况，栽植灌木选择一类灌木种栽植，栽植密度标准为2500株/hm²（1:1:1）。

撒播草籽：根据项目区沿线各地水热条件的实际情况，草籽选择两类草种混播，撒播密度标准为80kg/hm²（1:1混播）。

(5) 临时措施

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）中的相关规定，临时排水沟设计标准按3年一遇10min的降雨强度计算。

5.3 分区措施分布

5.3.1 变电站工程区

5.3.1.1 变电站主体工程区水土保持措施设计

本区主要包括变电站围墙内占地、其他占地、站外排水设施及红线内进站道路两侧空地等占地范围。

本区主体设计中具有水土保持功能的措施主要有表土剥离、覆土、站内外排水管道、站外排水沟等。方案根据变电站工程建设水土流失特点，增设施工过程中的临时防护、撒播草籽等措施。

一、工程措施

1、排水管道

站区场地雨水一部分自然渗透，一部分雨水顺场地坡度散排至围墙内排水管道，再排至站区外排水系统。主体设计的站内排水管道长度为114m，主要沿站内建筑周边和道路两侧布设，站区室外排水（雨水）管采用承插式HDPE双壁波纹管，管道规格为 $DN \leq 300mm$ 。在变电站外布置管径 $DN \leq 300mm$ 的排水管道，管道长约100m，埋地敷设。

2、站外排水沟

主体设计拟沿围墙外侧修建长度155m，断面为 $0.4m \times 0.4m$ 的排水沟，采用混凝土砖砌，用以衔接站内排水管道。

3、表土剥离

为了更好地保护珍贵表土资源，施工前需进行表土剥离，对占用的公共管理与公共服务用地部分区域进行表土剥离 $0.20 \sim 0.30cm$ ，剥离面积 $0.13hm^2$ ，表土剥离量共 $384m^3$ ，转运至站外施工场地堆放，后期筛出植物根系等有机物后翻晒，转运 $128m^3$ 回填至其他占地内场地表层，其余平铺在围墙外绿化带内。

二、临时措施

1、临时遮盖

考虑到土石方工程的时间、空间分布，变电站在施工过程中用于场地平整的回填土、施工材料需暂存堆放，选择在变电站施工空闲区域设置集中临时堆放场进行临时堆放，堆体高度应 $<2\text{m}$ ，堆存边坡按1:1放坡。本方案考虑利用防雨布对堆体顶、坡面进行遮盖，周边用砖头或块石压实。

经统计，需要防雨布遮盖 400m^2 。

三、植物措施

1、撒播草籽

整地后对原围墙与新围墙之间的空地采取撒播种草的方式进行迹地恢复，撒播草籽拟选用蕨和茅草，种子等级为一级，发芽率不低于85%，种子用量 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （1:1混播）。

经统计，该区需撒播草籽面积为 0.09hm^2 ，种草技术措施同后5.3.2小节。

5.3.1.2施工场地区水土保持措施设计

本区主要为站外施工临建设施及材料堆放占地区域，占地面积 0.10hm^2 。新增水土流失主要产生在施工准备阶段临建设施修建以及施工结束后施工场地建筑物拆除等。针对本区水土流失特点，方案设计施工过程中采用临时措施进行防护，施工结束后结合工程措施进行土地整治及迹地恢复。

一、工程措施

1、土地整治

根据后期恢复至原耕作状态需要，方案将对施工扰动区域进行土地整治。土地整治在变电站工程完工后进行，施工单位应及时拆除临建设施、清理场地杂物，土地整治面积为 0.10hm^2 。

二、临时措施

1、临时遮盖

为防治施工场地区堆存材料被雨水冲刷本方案考虑利用防雨布对堆体顶、坡面进行遮盖，周边用砖头或块石压实。

经统计，需要防雨布遮盖 400m^2 。

5.3.1.3变电站间隔扩建工程区水土保持措施设计

一、临时措施

1、临时遮盖

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1:1，堆高不超过2m，堆土顶面、坡面均用防雨布遮盖，需要防雨布数量为50m²，同时周边用砖头或块石压实，不计工程量。

5.3.2线路工程区

5.3.2.1塔基及其施工场地区水土保持措施设计

塔基基础开挖余土平摊于塔基占地范围内。

对于平缓地区塔位：由于塔基及附近施工场地较平整，基坑土石方采取在基面范围内平摊回填堆放处置，平均堆高≤0.35m。余土压实后基面做成龟背形，土石方边缘按1:2放坡，以防止积水。余土平摊完毕后回覆预先剥离开挖区域的表土，并撒草恢复基面植被。

对于坡地形塔位：塔基采用高低腿，当坡面塔位上坡侧汇水对其冲刷影响较大的设置环状排水沟，并引至附近（乡村道路）排水沟、农灌沟或自然沟道排泄，对局部余土平摊后堆高过高区域采取挡土墙进行挡护。余土平摊完毕后回覆预先剥离开挖区域的表土，并撒草恢复基面植被。

一、工程措施

1、排水沟、挡土墙

出于对工程安全 and 环境影响的考虑，主体已在现阶段考虑了塔基区域进行挡土墙、排水沟等工程措施，其中排水沟50m³、挡土墙45m³，具有水土保持功能。通过对沿线地形地貌状况及防护工程量的分析认为该工程量能够满足线路铁塔及周边区域内的水土保持要求，计入水土保持措施体系，本方案不在进行补充设计。

2、表土剥离、覆土

为保护表土资源，同时利用施工后工程区域的植被恢复，方案拟将塔基占用区域的表层土壤进行剥离。

表土剥离面积0.22hm²，剥离厚度10~30cm，共剥离表土440m³。表土与其他开挖方分开堆放，并采取临时遮盖措施，以保持表土性状。

施工结束后，首先将剩余土石方平铺到塔基永久占地范围内，在平铺的土

石方表面回覆表土，土源采用前期剥离的表土，覆土厚度10~30cm，回覆表土440m³。

3、土地整治

根据后期绿化及复耕的需要，方案将对塔基施工扰动区域进行土地整治。土地整治在线路铁塔组立完工后进行，土地整治面积为1.59hm²，整地后对塔基施工临时占用的耕地和园地（面积为0.69hm²）恢复至原耕作状态。

通过土地整治可以改善土壤理化性状，给作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

二、植物措施

本区主体设计未布设植物措施，方案新增撒播种草的方式进行迹地恢复。

1) 塔基永久占地范围内土地整治后采取撒播草籽措施；对塔基施工临时占地所占用其他林地的迹地恢复时采用栽植灌木措施，对占用草地土地整治后采取撒播草籽的方式进行植被恢复。

2) 灌草种选择及撒播密度

根据所处地区自然条件，按照“适地适草，因害设防，经济可行”的原则，结合项目区实际情况，选择既能保持水土又能美化环境的草种作为工程区域地面绿化植被；优先选择乡土草种以及当地绿化使用过的草种，提高植被的成活率，防治水土流失，改善生态环境。撒播草籽拟选用蕨和茅草，种子等级为一级，发芽率不低于85%，种子用量80kg/hm²（1:1混播）；栽植灌木选择黄荆，种植密度2500株/hm²（1:1:1混播）。

3) 种植面积及方法

通过计算，本区需要进行栽植灌木绿化0.44hm²，撒播草籽0.90hm²。

栽植灌木、撒播草籽在组塔施工结束后立即实施。

栽植灌木及撒播草种种植技术：若施工期间仅对该区域造成占压、踩踏等扰动，完工后把地表翻松、整理后，能满足种草要求，不再覆土；若对该区域形成了硬化表面或对其进行大的开挖扰动的，完工后需对其表面进行清理，深耕后平整后回覆表土。草籽在施工结束后进行播种，播深2~3cm，撒播后覆土1~2cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化效果。

三、临时措施（含剥离表土临时防护）

在平台、基础等土石方施工时，剥离的表土、开挖出的土石方堆放在塔基施工空隙地的相对平缓区，为避免在施工活动的扰动下产生流失，剥离表土和一般的土石方分开堆放，土体堆存边坡 $\geq 1:1$ ，本区属低山丘陵区，考虑在堆土的下边坡设置双排双层土袋挡墙，断面尺寸：0.35m（宽） $\times$ 0.2m（高），对临时土堆体表面采用防雨布进行苫盖和遮挡，最大限度减少水土流失。

对于机械化施工塔位，施工期间为避免大型机械（如旋挖钻机、冲击钻机和吊车等）直接对地表占压，方案采取铺设防雨布进行地表隔离。

经统计，该区共需设置土袋挡墙548m，防雨布遮盖1410m²，彩条布隔离6200m²。

5.3.2.2 其他施工场地区水土保持措施设计

本区的线路其他施工临时用地包括牵张场用地、跨越施工临时用地。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。

一、工程措施

土地整治：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、恢复至原耕作状态等。

经统计，该区需土地整治面积0.34hm²，土地整治后对占用原地貌为耕地区域（面积为0.22hm²）恢复至原耕作状态。

二、植物措施

整地后对该区占用原地貌为草地区域采取撒播种草的方式进行迹地恢复，撒播草籽拟选用蕨和茅草，种子等级为一级，发芽率不低于85%，种子用量80kg/hm²（1:1混播）。

经统计，该区需撒播草籽面积为0.12hm²，种草技术措施同前5.3.2小节。

三、临时措施

牵张场上将放置电缆、机具等，对堆放的临时器具底部采取铺设彩条布进

行隔离，共需彩条布2040m²。

5.3.2.3 施工道路区水土保持措施设计

本工程施工道路占地区只包括施工车行道路。项目区路网发达，施工道路大多利用现有道路，但本工程全机械化施工共29基铁塔拟采用机械化施工，需新修施工便道0.12km与已有道路连接，便于施工机械及材料的运输。

经现场调查，施工便道位于平缓区域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，主体设计只考虑这部分区域铺设棕垫进行隔离，本方案需补充完工后的迹地恢复措施；施工便道位于坡地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，主体设计暂未考虑这部分区域措施，本方案补充施工前表土剥离，临时防护及施工结束后的迹地恢复措施。

一、工程措施

1、表土剥离、覆土

针对需进行土石方开挖的机械化施工汽运道路段，施工前对该区域表土进行剥离，平均剥离厚度为15~30cm，经统计，该部分施工道路占地区共需剥离表土面积0.20hm²，共需剥离表土300m³。表土集中堆放于施工便道末端（临近塔基侧）并采取临时遮盖措施，以保持表土性状。施工结束平整场地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300m³。

2、土地整治

施工结束后，及时清理施工道路场地（汽运道路）并采取土地整治措施，以便后期迹地恢复，土地整治面积0.41hm²，对原占用耕地、园地的施工便道区域（面积为0.21hm²）土地整治后恢复至原耕作状态。

二、植物措施

对施工道路占地区所占用其他林地区域迹地恢复时采取栽植灌木绿化措施，对占用草地土地整治后采取撒播草籽的方式进行植被恢复。种草技术措施同前5.3.2.1小节。

经初步估算，本区需要进行栽植灌木0.13hm²，撒播草籽0.20hm²。

三、临时措施

1、铺设棕垫

为了满足施工机械的正常通行，水保方案设计考虑在临时道路占用耕地部分土层软弱的区域铺设棕垫进行隔离，防止施工机械沉陷的同时减小地表扰动，经统计需铺设棕垫 2100m^2 。实际施工过程中，铺设措施可根据现场实际情况用草垫等其他铺垫物替代。

2、防雨布遮盖、土袋挡护

施工临时道路采用半挖半填的方式施工，地形起伏较大的区域会形成部分的填土裸露边坡，方案设计采用防雨布对裸露边坡进行临时覆盖，防止雨水的冲刷；同时前期剥离表土集中堆放于施工便道末端（临近塔基侧），施工期需对堆体表面采用防雨布进行遮盖和遮挡，最大限度减少水土流失。经统计，需覆盖防雨布约 300m^2 。

为了防止部分填方边坡扰动面积过大及土石方发生溜滑，开挖前将土袋堆置在填方边坡下侧对填方边坡进行有效拦挡，编织袋按双排双层堆放，土袋挡墙长 206m ，装土量共计 14m^3 。

5.3.2.4 电缆沟及电缆沟施工临时占地区水土保持措施设计

一、工程措施

施工结束后应对施工场地其尽快恢复原地貌，进行清理、翻松等土地整治后，进行迹地恢复。土地整治面积为 0.16hm^2 。

表土剥离：为保护表土资源，同时利于施工后工程区域的植被恢复，表土应预先剥离保护，方案拟将电缆线路地区的表层土壤进行剥离，表土剥离面积 0.04hm^2 ，剥离厚度约 25cm ，共剥离表土 90m^3 ，剥离表土临时堆放在电缆沟施工临时占地区进行保存。

施工完毕后为满足施工临时占地区恢复至原耕作状态的要求，需进行覆土整地，将前期剥离的表土回覆到施工临时占地区，共覆土 90m^3 。

三、植物措施

对电缆沟开挖占地区所占用的草地土地整治后采取撒播草籽的方式进行植被恢复。种草技术措施同前5.3.2.1小节。

经初步估算，本区需要进行撒播草籽面积 0.04hm^2 。

三、临时措施

电缆挖沟时未防止在施工过程中的水土流失量，防止剥离表土受降雨冲刷产生流失，堆放体顶、坡面均用防雨布遮盖，需要防雨布数量为430m²。

5.3.3水土保持工程量汇总

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

措施类型			单位	变电站工程区			线路工程区				合计
				变电站主体工程区	施工场地区	变电站间隔扩建工程区	塔基及其施工场地区	其他施工场地区	施工道路区	电缆沟及电缆沟施工临时占地区	
工程措施	排水管道	管道长度	m	214							214
	站外排水沟	浆砌石量	m ³	49.5							49.5
	挡土墙	浆砌石量	m ³				45				45
	排水沟	浆砌石量	m ³				50				50
	表土剥离	面积	hm ²	0.13			0.22		0.2	0.04	0.59
		表层土	m ³	384			440		300	90	1214
	覆土		m ³	128			440		300	90	958
植物措施	土地整治		hm ²		0.10		1.59	0.34	0.41	0.16	2.60
	撒播草籽	面积	hm ²	0.09			0.9	0.12	0.20	0.04	1.35
		草籽量	kg	7.2			72	9.6	16.00	3.2	108
	栽植灌木	面积	hm ²				0.44		0.13		0.57
		灌木	株				1100		325.00		1425
临时措施	铺设棕垫		m ²						2100		2100
	彩条布隔离		m ²				6200	2040			8240
	防雨布遮盖		m ²	400	400	50	1410		300	430	2990
	土袋挡护	长度	m				548		206		754
		装土量	m ³				38		14.		52

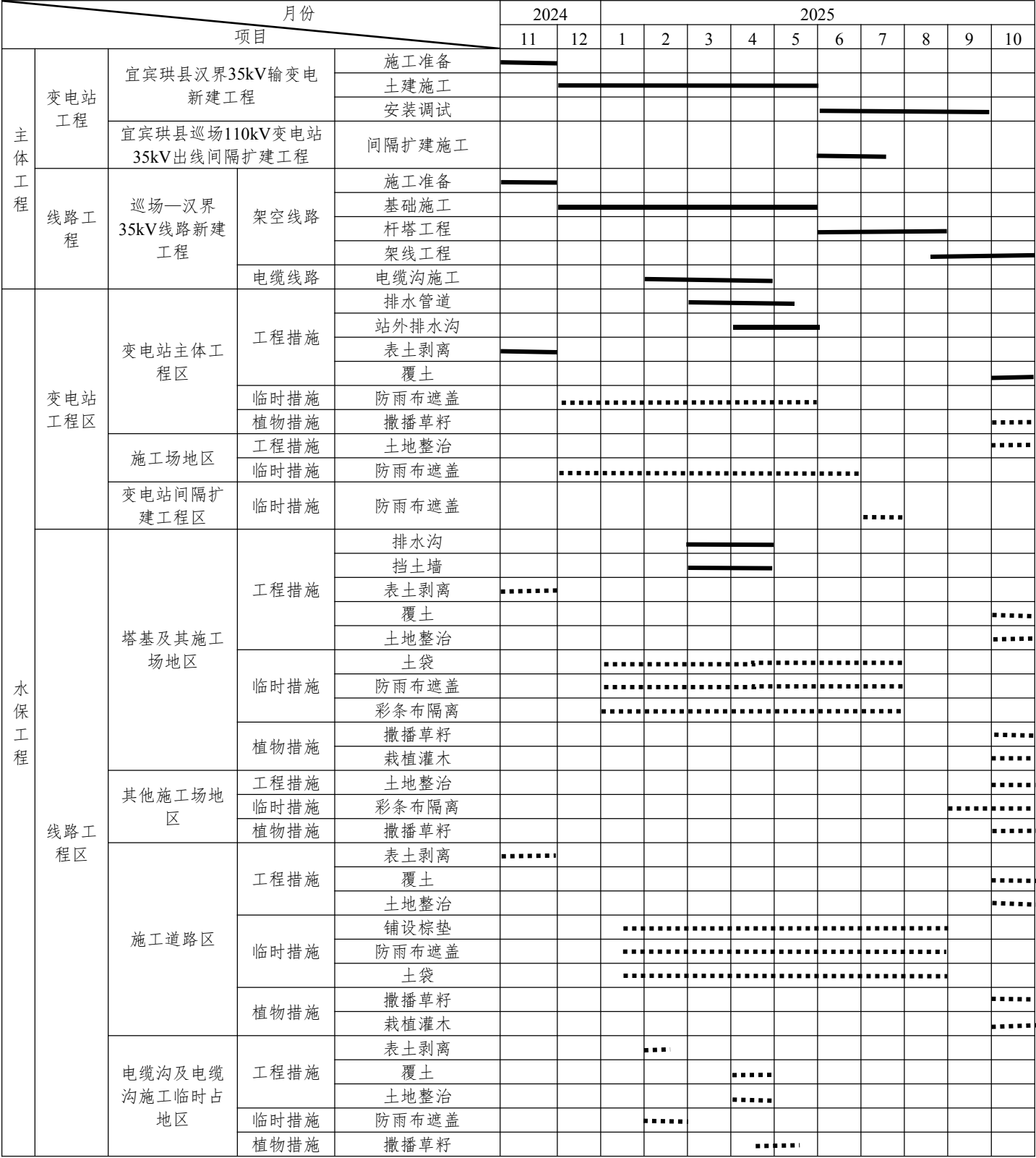
注：加粗为主体设计措施

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；植物措施在具备条件后应尽快实施。

工程实施进度见表5-4。

5-4主体工程与水土保持措施实施进度双横道图



主体工程 水土保持工程

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）等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目编制水土保持方案报告表，因此水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

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。

(4)该工程水土保持设施的投资估算水平年确定为2024年第二季度。

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)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

编制方法和计算标准

一、基础单价及标准

(1)基础单价

①人工预算单价

本方案人工预算单价与主体工程保持一致，主体工程人工预算单价按照《电力建设工程预算定额》（2018年版）基准工日单价取定，工程措施和植物措施均按技术工98元/工日计算，即12.25元/工时。

②主要材料估算价格

水泥、砂、块石的单价与主体一致，其他材料价格及植物单价按市场价计算。

③施工机械使用费

施工机械使用费采用《水土保持工程概算定额》附录中施工机械台时费定额计算。

二、工程措施、植物措施单价

工程主要材料价格、机械台时费、主要工程单价均为当地市场现行价，单价中的有关费率与主体工程相一致（计算标准同主体工程）。主体工程概（估）算中未明确的，查当地造价信息确定，或参照相关行业标准。本估算涉及这些单价时参照《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费用定额》计取，工程单价在预算基础上扩大10%。

(1)费用构成及计算方法

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、工程单价及计算方法详见表7-1。

表7-1费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其他直接费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
(2)	材料费	定额材料用量（不含苗木、草及种子费）×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量（台时）×施工机械台时费
2	其他直接费	直接费×其他直接费费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	企业利润	（直接工程费+间接费）×企业利润率
四	税金	（直接工程费+间接费+企业利润）×税率
五	工程单价	直接工程费+间接费+企业利润+税金+税金

表7-2投资估算费率表

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	4.25	6.5	7	9	10

7.1.2.1 费用构成

第一部分：工程措施费用

工程措施估算按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

第二部分：植物措施费用

植物措施费由种苗费及种植费组成。

①种苗费：按照种苗估算价格乘以设计用量进行编制。

②种植费：按照《水土保持工程概算定额》进行编制。

第三部分：施工临时工程费用

①临时防护工程：施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案工程量乘以单价进行编制。

②其他临时工程：按第一部分~第三部分投资的2%编制。

第四部分：独立费用

①建设管理费：（第一至第三部分之和）×2%。

②科研勘测设计费：有合同按合同计列，没有合同执行川水发（2015）9号文关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知。

预备费

基本预备费按一至四部分新增投资合计的6%计算。

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）计征。

建设类项目按照征占用土地面积1.3元/m²一次性计征。本工程总占地面积2.85hm²，水土保持补偿费为37050.00元，详见表7-3。

表7-3各行政区水土保持补偿费统计表

项目	行政区域	占用土地面积（hm ² ）	补偿费（万元）
宜宾珙县汉界35kV输变电新建工程	宜宾市珙县	2.85	3.705

7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持总投资75.77万元，主体设计已计列的投资约16.05万元，方案新增59.72万元。工程措施22.51万元，植物措施2.75万元，施工临时措施18.22万元，独立费用25.42万元，基本预备费3.17万元，水土保持补偿费37050.00元。详见表7-4~7-10。

表7-4工程水土保持投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资						主体已有水保措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费		独立费用		小计		
			植物栽植费	苗木费	设备费	其它费用			
一	第一部分：工程措施	10.31					10.31	12.20	22.51
1	变电站主体工程区						0.00	8.33	8.33
2	施工场地区	0.23					0.23		0.23
3	塔基及其施工场地区	5.82					5.82	3.87	9.69
4	其他施工场地区	0.77					0.77		0.77
5	施工道路区	2.70					2.70		2.70
6	电缆沟及电缆沟施工临时占地区	0.79					0.79		0.79
二	第二部分：植物措施		0.77	1.98			2.75		2.75
1	变电站主体工程区		0.01	0.04			0.05		0.05
2	塔基及其施工场地区		0.58	1.46			2.04		2.04
3	其他施工场地区		0.01	0.05			0.06		0.06
4	施工道路区		0.161	0.41			0.57		0.57
5	电缆沟及电缆沟施工临时占地区		0.004	0.02			0.02		0.02
三	第三部分：施工临时工程	14.37					14.37	3.85	18.22
1	变电站主体工程区	0.45					0.45		0.45
2	施工场地区	0.45					0.45		0.45
3	变电站间隔扩建工程区	0.06					0.06		0.06
4	塔基及其施工场地区	9.63					9.63		9.63
5	其他施工场地区	2.31					2.31		2.31
6	施工道路区	0.72					0.72	3.85	4.57
7	电缆沟及电缆沟施工临时占地区	0.49					0.49		0.49
8	其他临时工程	0.26					0.26		0.26
四	第四部分：独立费用					25.42	25.42		25.42
1	建设管理费					0.87	0.87		0.87
2	科研勘察设计费					11.45	11.45		11.45
3	水土保持设施验收费					13.10	13.10		13.10
4	第一至第四部分合计	24.68	0.77	1.98		25.42	52.84	16.05	68.89
五	基本预备费						3.17		3.17
六	水土保持补偿费						3.705		3.71
七	水土保持工程总投资						59.72	16.05	75.77

表7-5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）
一	第一部分：工程措施				22.51
1	变电站主体工程区				8.33
	主体已有水保措施				8.33
	排水管道	m	214.00	240.87	5.15

水土保持投资估算及效益分析

	站外排水沟	m ³	49.50	445.75	2.21
	表土剥离	hm ²	0.13	49538.90	0.64
	覆土	m ³	128.00	25.90	0.33
2	施工场地区				0.23
	土地整治	hm ²	0.10	22595.31	0.23
3	塔基及其施工场地区				9.69
3.1	主体已有水保措施				3.87
	挡土墙	m ³	45.00	363.60	1.64
	排水沟	m ³	50.00	445.75	2.23
3.2	方案新增水保措施				5.82
	表土剥离	hm ²	0.22	49538.90	1.09
	覆土	m ³	440.00	25.90	1.14
	土地整治	hm ²	1.59	22595.31	3.59
4	其他施工场地区				0.77
	土地整治	hm ²	0.34	22595.31	0.77
5	施工道路区				2.70
	表土剥离	hm ²	0.20	49538.90	0.99
	覆土	m ³	300.00	25.90	0.78
	土地整治	hm ²	0.41	22595.31	0.93
6	电缆沟及电缆沟施工临时占地区				0.79
	表土剥离	hm ²	0.04	49538.90	0.20
	覆土	m ³	90	25.90	0.23
	土地整治	hm ²	0.16	22595.31	0.36

表7-6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）
二	第二部分：植物措施				2.75
1	变电站主体工程区				0.05
	撒播草籽				0.05
	栽植费	hm ²	0.09	1054.46	0.01
	苗木费	kg	7.20	50.00	0.04
2	塔基及其施工场地区				2.04
	栽植灌木				1.59
	栽植费	株	1100.00	3.05	0.34
	苗木费	株	1100.00	10.00	1.10
	幼林抚育	hm ²	0.44	3408.01	0.15
	撒播草籽				0.45
	栽植费	hm ²	0.90	1054.46	0.09
	苗木费	kg	72.00	50.00	0.36
3	其他施工场地区				0.06
	撒播草籽				0.06
	栽植费	hm ²	0.12	1054.46	0.01
	苗木费	kg	9.60	50.00	0.05
4	施工道路区				0.57
	栽植灌木				0.47
	栽植费	株	325.00	3.05	0.10
	苗木费	株	325.00	10.00	0.33
	幼林抚育	hm ²	0.13	3408.01	0.04
	撒播草籽				0.10
	栽植费	hm ²	0.20	1054.46	0.021
	苗木费	kg	16.00	50.00	0.08
5	电缆沟及电缆沟施工临时占地区				0.02
	撒播草籽				0.02

	栽植费	hm ²	0.04	1054.46	0.004
	苗木费	kg	3.2	50.00	0.02

表7-7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）
三	第三部分：施工临时工程				18.22
1	变电站主体工程区				0.45
	防雨布遮盖	m ²	400.00	11.34	0.45
2	施工场地区				0.45
	防雨布遮盖	m ²	400.00	11.34	0.45
3	变电站间隔扩建工程区				0.06
	防雨布遮盖	m ²	50.00	11.34	0.06
4	塔基及其施工场地区				9.63
	土袋	m ³	38.36	260.86	1.00
	防雨布遮盖	m ²	1410.00	11.34	1.60
	彩条布隔离	m ²	6200.00	11.34	7.03
5	其他施工场地区				2.31
	彩条布隔离	m ²	2040.00	11.34	2.31
6	施工道路区				4.57
6.1	主体已有水保措施				3.85
	铺设棕垫	m ²	2100.00	18.36	3.85
6.2	方案新增水保措施				0.72
	防雨布遮盖	m ²	300.00	11.34	0.34
	土袋	m ³	14.42	260.86	0.38
7	电缆沟及电缆沟施工临时占地区				0.49
	防雨布遮盖	m ²	430.00	11.34	0.49
8	其他临时工程	万元	13.06	0.02	0.26

表7-8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）
四	第四部分：独立费用				25.42
1	建设管理费	%	2	43.48	0.87
2	科研勘测设计费	项	1		11.45
3	水土保持设施验收费	项	1		13.10

7.2效益分析

7.2.1效益计算方法

本项目的水土保持方案以减轻和控制防治责任范围内的水土流失为目的，落实国家及地方有关法律法规的要求，通过水土保持工程措施的实施，项目区内被破坏的水土保持设施将得到有效治理，防止产生新的水土流失，促进区域生态环境的改善，使项目区域的安全效益、生态效益、经济效益等方面都有较大的改善和提高。

项目区水土保持工程效益分析计算方法依据《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）及国家计委《建设项目与经济评价方法》等文件的

有关规定。

7.2.2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7-9设计水平年各类工程指标表

项目分区		水土流失防治责任范围 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	永久建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)		水土流失治理达标面积 (hm ²)		渣土量 (m ³)		表土 (m ³)	
一级分区	二级分区				工程措施面积	植物措施面积	工程措施达标面积	植物措施达标面积 (即林草植被面积)	临时堆土	采取措施的临时堆土	可剥离表土	保护表土量
变电站工程区	变电站主体工程区	0.22	0.22	0.13		0.09		0.09	599	500	384	384
	施工场地区	0.10	0.10		0.10		0.10					
	变电站间隔扩建工程区	0.02	0.02	0.02					44	40		
	小计	0.34	0.34	0.15	0.10	0.09	0.10	0.09	643	540	384	384
线路工程区	塔基及其施工场地区	1.60	1.60	0.01	0.69	0.90	0.69	0.89	2131	2100	3200	3200
	其他施工场地区	0.34	0.34		0.22	0.12	0.22	0.11			730	730
	施工道路区	0.41	0.41		0.21	0.20	0.21	0.19	300	300	825	825
	电缆沟及电缆沟施工临时占地区	0.16	0.16		0.12	0.04	0.12	0.04	647	600	360	360
	小计	2.51	2.51	0.01	1.24	1.26	1.24	1.23	3078	3000	5115	5115
合计		2.85	2.85	0.16	1.34	1.35	1.34	1.32	3721	3540	5499	5499

表7-10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)	98.95%	97%
			2.82	2.85		
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	1
			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总量 (m ³)	95.14%	92%
			3540	3721		
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)	99.99%	95%
			5499	5499		
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草类植被面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	97.78%	96%
			1.32	1.35		
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)	46.32%	23%
			0.32	2.85		

由上述表可知，本工程扰动原地貌面积2.85hm²，方案实施后水土流失治理达标面积2.82hm²，林草植被面积1.32hm²，渣土防护量3540m³、可剥离表土量5499m³、保护表土量5499m³，可减少水土流失量117t，在试运行期，水土流失治理度达到98.95%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到95.14%，表土保护率达到99.99%，林草植被恢复率达到97.78%，林草覆盖率为46.32%。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、除了林草覆盖率和林草植被恢复率不作评价外，其余4项指标达到方案设计的要求。

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

本方案经水行政主管部门批复后，建设单位必须委托具有相应资质的设计单位完成水土保持工程招标设计和施工图设计，并报水行政主管部门备案。水

水土保持方案和水土保持工程设计的变更应按规定及时向原审批部门办理变更审批手续。

水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应在工程后续设计阶段予以落实，编制单册或专章。

设计单位不得随意进行设计方案调整，确需调整时应及时反馈设计变更，形成详细的变更情况说明提交建设单位，核查工程是否存在重大变动。

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），有下列情形之一的，建设单位应补充或修改水土保持方案，并报四川省水利厅审批。

- 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。

根据《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），本方案若出现变更的情况，应当满足以下要求：

- 1、涉及补充或修改方案的，应明确与原方案的关系，补充或修改理由应充分，补充或修改的方案满足减少地表扰动与植被损坏范围、减少弃渣量等水土保持要求。
- 2、涉及水土保持措施变更的，其防治效果应不低于原措施。
- 3、涉及弃渣场变更的，应开展弃渣减量化、资源化论证。

8.3水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管制”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〕160号）等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目编制水土保持方案报告表，因此，水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但建设

单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

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。

8.5 水土保持施工

8.5.1 招投标

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

建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中，中标后承包商与业主需签订水土保持责任合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。

在主体工程施工中，必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。中标单位在实施本水保方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批、备案程序。

8.5.2 施工管理

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，在工程施工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，规范施工行为。

施工单位应组织施工人员学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。施工单位除了具有一般工程技术人员负责水土保持工程措施的施工外，还应具有水土保持专业的工程技术人员，解决技术难题及现场指导施工，接受当地水行政主管部门的监督检查。施工管理满足下列要求：

- 1) 施工期应严格控制施工扰动范围，尤其施工临时道路部分，禁止随意压占破坏地表植被；
- 2) 加强施工人员的培训和教育，树立保护植被的意识，严禁滥砍、滥伐；
- 3) 设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土与植被；
- 4) 严格按设计方案施工，开挖、排弃土石方，不得随意扩大施工范围；
- 5) 合理安排工期，尽量避开雨季施工；
- 6) 工程采用机械化施工，施工前应优化施工方案，尽量采用小型机械进行施工，减小施工临时道路、施工小平台等扰动范围；
- 7) 优化施工工艺，避免重复开挖，减少土石方开挖；
- 8) 施工全过程，严格实施水土保持方案制定的各项水土保持措施，特别是施工过程中的临时防护工程及施工结束后的植被恢复措施，并留取相关影像资料备查；
- 9) 自觉接受水行政主管部门的监督，对不达标的措施及时整改；
- 10) 施工完成后，施工单位应在工程验收合格后，方能撤离施工现场。

8.5.3 绿色施工

绿色施工是指工程建设中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源与减少对环境的负面影响的施工活动，实现节能、节水、节材、节地和保护环境。

1) 建立绿色施工体系并制定相应的管理制度和目标

项目经理作为绿色施工的第一负责人，负责绿色施工的组织及目标实现，并指定绿色施工管理人员和监督人员。项目部配置专门成立绿色施工小组，形成专业化、制度化管理。针对公司、项目部分别制定施工管理目标，制定实施方案，细则，做好四节一环保的策划。

2) 绿色施工的控制要点

在施工中施工生产生活区尽量租用已有民房，施工过程中实施封闭式施工，减少地表扰动；建筑垃圾和生活垃圾分类封闭存放，临时堆土及裸露地表采取苫盖措施；施工结束后及时清理场地，恢复植被，将施工产生的垃圾、废弃物，分为可再利用材料、可再循环材料，进行分类回收、处理然后进行重新利用，充分发挥其价值，不仅是对资源的节约，更是保护环境、减少污染。

3) 采用绿色施工技术

建筑施工技术是指建筑物形成的方法，就是把施工图纸变成实物的过程所采用的技术，坚持节约资源、能源，减少污染物的排放、保护生态环境原则。如要从分部工程的施工技术方面来探讨怎样做到绿色，如各分部工程的施工方案的选择比较，既满足工程施工需要又符合绿色施工原则，利用合适的方法来选择最佳的施工方案。

8.6 水土保持设施验收

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）及《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号），本项目生产建设单位必须按照有关要求自主开展水土保持设施验收。

（1）自主验收程序

1) 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。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）有关要求，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。依法编制水土保持方案报告表的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当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，验收报告可以参照《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）附件1编写。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。各级

水行政主管部门和流域管理机构不得以任何形式推荐、建议和要求生产建设单位委托特定第三方机构提供水土保持设施验收报告编制服务。

2) 明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位应当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。水土保持设施验收鉴定书可以参照《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)附件2编写。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,生产建设单位应当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,生产建设单位应当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、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

(2) 水土保持设施未经验收或者验收不合格的情形

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。

单价分析表

防雨布遮盖、彩条布隔离

定额编号: [03003]

定额单位: 100m²

工作内容: 场内运输、铺设、接缝(针缝)等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				807.28
(一)	直接费				795.35
1	人工费	工时	16	12.25	196.00
2	材料费				599.35
	防雨布/塑料布	m ²	113	5.20	587.60
	其他材料费	%	2	587.60	11.75
(二)	其他直接费	%	1.5	795.35	11.93
二	间接费	%	9.5	807.28	76.69
三	企业利润	%	7	883.97	61.88
四	税金	%	9	945.85	85.13
五	扩大系数	%	10	1030.98	103.10
	合计				1134.08

土地整治

定额编号: [08043]

定额单位: hm²

工作内容: 人工施肥、蓄力耕翻地

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				16537.34
(一)	直接费				16292.95
1	人工费	工时	639	12.25	7827.75
2	材料费				45.20
	农家土杂肥	m ³	1	40.00	40.00
	其他材料费	%	13	40.00	5.20
3	机械费				8420.00
	平整场地	100m ²	100	84.20	8420.00
(二)	其他直接费	%	1.5	16292.95	244.39
二	间接费	%	6.5	16537.34	1074.93
三	企业利润	%	7	17612.27	1232.86
四	税金	%	9	18845.13	1696.06
五	扩大系数	%	10	20541.19	2054.12
	合计				22595.31

表土剥离

定额编号: [01004]

定额单位: 100m²

工作内容: 用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				362.57
(一)	直接费				357.21
1	人工费	工时	24.7	12.25	302.58
2	零星材料费	%	17	302.58	51.44
3	机械费				2.43
	推土机74kW	台时	0.57	426.70	2.43
4	柴油费	kg	10.6	7.25	0.77
(二)	其他直接费	%	1.5	357.21	5.36
二	间接费	%	6.5	362.57	23.57
三	企业利润	%	7	386.14	27.03
四	税金	%	9	413.17	37.19
五	扩大系数	%	10	450.35	45.04
	合计				495.3890

覆土

定额编号: [01095]

定额单位: 100m³

工作内容: 人工装挑抬运土

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				1895.65
(一)	直接费				1867.64
1	人工费	工时	145.2	12.25	1778.70
	零星材料费	%	5	1778.70	88.94
(二)	其他直接费	%	1.5	1867.64	28.01
二	间接费	%	6.5	1895.65	123.22
三	企业利润	%	7	2018.87	141.32
四	税金	%	9	2160.19	194.42
五	扩大系数	%	10	2354.60	235.46
	合计				2590.06

编制土袋

定额编号[03053][03054]

定额单位：100m³

工作内容：1、填筑：装土、封包、堆筑。2、拆除：拆除、清理

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				18568.92
(一)	直接费				18294.50
1	人工费	工时	1330	12.25	16292.50
2	材料费				2002.00
	编织袋	个	3500	0.55	1925.00
	其他材料费	%	4	1925.00	77.00
(二)	其他直接费	%	1.5	18294.50	274.42
二	间接费	%	9.5	18568.92	1764.05
三	企业利润	%	7	20332.96	1423.31
四	税金	%	9	21756.27	1958.06
五	扩大系数	%	10	23714.34	2371.43
	合计				26085.77

撒播草籽

定额编号：[08057]

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工撒播等

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				771.75
(一)	直接费				735.00
1	人工费	工时	60	12.25	735.00
2	材料费				0.00
(二)	其他直接费	%	5	735.00	36.75
二	间接费	%	6.5	771.75	50.16
三	企业利润	%	7	821.91	57.53
四	税金	%	9	879.45	79.15
五	扩大系数	%	10	958.60	95.86
	合计				1054.46

栽植灌木

定额编号：[08093]

定额单位：100株

工作内容：挖坑、施基肥、栽植、浇水、清理

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				252.86
(一)	直接费				250.36
1	人工费	工时	20	12.25	245.00
2	材料费				5.36
	水	m ³	1.5	3.50	5.25
	其他材料费	%	2	5.25	0.11
(二)	其他直接费	%	1	250.36	2.50
二	间接费	%	6.5	252.86	16.44
三	企业利润	%	7	269.29	18.85
四	税金	%	9	288.14	25.93
五	扩大系数	%	10	314.08	31.41
	合计				345.49

幼林抚育

定额编号[08136]

定额单位：hm²

工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2494.30
(一)	直接费				2469.60
1	人工费	工时	144	12.25	1764.00
2	零星材料费	%	40	1764.00	705.60
(二)	其他直接费	%	1	2469.60	24.70
二	间接费	%	6.5	2494.30	162.13
三	企业利润	%	7	2656.43	185.95
四	税金	%	9	2842.38	255.81
五	扩大系数	%	10	3098.19	309.82
	合计				3408.01

棕垫隔离

定额编号[03003]

定额单位：100m²

工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）等

编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1306.71
(一)	直接费				1287.40
1	人工费	工时	16	12.25	196
2	材料费				1091.40
	棕垫	m ²	107	10	1070
	其他材料费	%	2	1070	21.40
(二)	其他直接费	%	1.5	1287.40	19.31
二	间接费	%	9.5	1306.71	124.14
三	企业利润	%	7	1430.85	100.16
四	税金	%	9	1531.01	137.79
五	扩大系数	%	10	1668.80	166.88
	合计				1835.68