

宜宾翠屏菜坝110kV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宜宾供电公司

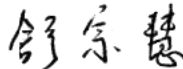
编制单位： 四川百源工程勘察设计有限公司

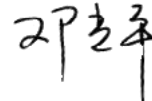
2025年9月


宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程 水土保持方案报告表


责任页

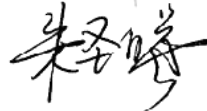
编制单位：四川百源工程勘察设计有限公司

批准：舒宗慧 (总经理) 

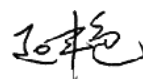

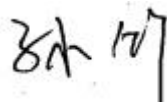
核定：邓光平 (高级工程师) 

审查：张冲伟 (高级工程师) 

校核：毛伟 (工程师) 

项目负责人：朱圣曦 (工程师) 

编写：

姓名	职称	参编章节、内容	签名
赵艳	工程师	第1、4、6章(综合说明、水土流失分析与调查和预测、水土保持监测)	
朱圣曦	工程师	第2、3、5章(项目概况、项目水土保持评价、水土保持措施)	
田蕤	助理工程师	第7章(水土保持投资概算及效益分析)	
孙竹	助理工程师	第8章、附件和附图(水土保持管理)	

宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程

水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省宜宾市高新区			
	建设内容	1、菜坝110kV变电站新建工程：主变：最终规模3×50MVA，本期2×50MVA；110kV出线：最终4回，本期2回；10kV出线：最终36回，本期24回；10kV消弧线圈：最终3×1000kVA，本期2×1000kVA。 2、屏山—高捷π入菜坝110kV线路工程：新建线路长度约2×0.3km+20.3km，其中2×0.3km按同塔双回架设，其余20.3km（屏山侧10.6km、高捷侧9.7km）按2个单回架设，新建塔基73基（其中单回路直线塔27基，单回路耐张塔43基，双回路耐张塔3基）。			
	建设性质	新建建设类项目	总投资（万元）	8499	
	土建投资（万元）	2116	占地面积（hm ² ）	永久：1.27 临时：3.54	
	动工时间	2025年12月	完工时间	2026年12月	
	土石方（万m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.65	1.44	/	0.21
	取土（石、砂）场	/			
弃土（石、渣）场	/				
项目区概况	涉及重点治理区情况	嘉陵江及沱江中下游国家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	地貌类型	丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）	757	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高新区（原为宜宾市叙州区、翠屏区），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。项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家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，除此之外不存在其他限制性因素。本方案执行西南紫色土区一级防治标准，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288t，新增水土流失量为183t。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占地、塔基占地、塔基施工临时占地和新修施工汽运道路占地。			
防治责任范围（hm ² ）		4.81			
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（%）	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	站内排水管道390m（DN≤300m、DN≤600m主体已列）、站外排水管道210m（DN≤600mm主体已列）、碎石地坪277m ³ /2770m ² （主体已列）、混凝土排水沟48m ³ /300m（0.4m*0.4m主体已列）、综合护坡（格构式护坡860m ³ +挂网喷播绿化800m ² ）、浆砌石挡土墙193m ³ /106m（主体已列）、浆砌石排水沟65m ³ /203m（主体已列）、土地整治4.09hm ² 、表土剥离0.96hm ² /2245m ³ 、覆土2245m ³			
	植物措施	撒播草籽1.79hm ² /143.2kg、栽植灌木0.74hm ² /1850株			
	临时措施	铺设钢板6900m ² （主体已列）、土袋1041m/312.3m ³ 、防雨布遮盖7400m ² 、防雨布隔离5380m ² 、临时排水沟300m/36m ³ 、临时沉砂池1座、棕垫隔离500m ²			
水土	工程措施	121.46万元	植物措施	4.06万元	

宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程水土保持方案报告表

保持 投资 估算	施工临时工程	51.38万元	水土保持补偿费	6.253万元
	独立费用	建设管理费	15.65万元	
		工程建设监理费	0.00万元	
		科研勘测设计费	18.85万元	
总投资	224.203万元			
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：028-61323716	法人代表及电话	江泰廷/0831-2183017	
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	644600	
联系人及电话	朱圣曦：17138080062	联系人及电话	李途/15181127698	
电子信箱	737094080@qq.com	电子信箱	514967505@qq.com	
传真		传真	/	

注：1、本表根据《宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程初步设计（送审版）》（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	1
1.1项目简况	1
1.2编制依据	4
1.3设计水平年	5
1.4水土流失防治责任范围	6
1.5水土流失防治目标	6
1.6项目水土保持评价结论	7
1.7水土流失预测结果	9
1.8水土保持措施布设成果	9
1.9水土保持监测方案	11
1.10水土保持投资及效益分析成果	11
1.11结论	12
2项目概况	13
2.1项目组成及工程布置	13
2.2施工组织	19
2.3工程占地	22
2.4土石方平衡	22
2.5拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	24
2.6施工进度	24
2.7自然概况	24
2.8水土流失现状	28
3项目水土保持评价	30
3.1主体工程选址（线）水土保持评价	30
3.2建设方案与布局水土保持评价	31
3.3主体工程设计中水土保持措施界定	36
4水土流失分析与预测	37
4.1水土流失现状	37

4.2水土流失影响因素分析	37
4.3土壤流失量预测	38
4.4水土流失危害分析	44
4.5指导性意见	45
5水土保持措施	47
5.1防治区划分	47
5.2措施总体布局	48
5.3分区措施分布	51
5.4施工组织要求	58
6水土保持监测	60
7水土保持投资估算及效益分析	61
7.1投资估算	61
7.2效益分析	65
8水土保持管理	68
8.1组织管理	68
8.2后续设计	69
8.3水土保持监测	70
8.4水土保持监理	71
8.5水土保持施工	71
8.6水土保持设施验收	73

附表

附表1: 单价分析表

附件

附件1: 国网四川省电力公司关于宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程可行性研究报告的批复（川电发展〔2025〕67号）

附件2: 核准文件

附件3: 建设项目用地预审与选址意见书

附件4: 项目委托合同

附件5: 专家评审意见

附图

附图1: 项目地理位置图

附图1-1: 项目两区划分图

附图2: 项目区水系分布图

附图3: 项目区土壤侵蚀分布图

附图4: 宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程—总平面及竖向布置图

附图5: 线路路径图

附图6: 铁塔一览表

附图7: 基础一览表

附图8: 水土流失防治责任范围、分区防治措施总体布局图（一）

附图9: 水土流失防治责任范围、分区防治措施总体布局图（二）

附图10: 变电站主体工程区水土保持典型措施布设图

附图11: 施工生产生活区水土保持典型措施布设图

附图12: 塔基及其施工场地区水土保持典型措施布设图（一）

附图13: 塔基及其施工场地区水土保持典型措施布设图（二）

附图14: 其他施工场地区水土保持典型措施布设图

附图15: 施工道路区水土保持典型措施布设图（园地、耕地）

附图16: 施工道路区水土保持典型措施布设图（林草地）

附图17: 施工道路区水土保持典型措施布设图（人抬道路）

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

由于建新片区目前仅有建新110kV变电站1个电源点，为满足建新片区负荷增长的需求，适应城市规划发展需要，同时转供建新站的负荷，减轻建新站的供电压力，因此为适应建新片区的开发和满足负荷增长的需求，优化片区电网结构，提高片区供电可靠性，结合宜宾电网发展规划，新建宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程是十分必要的。

宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程位于宜宾市高新区境内，工程建设性质为新建，工程等级为小型，由菜坝110kV变电站新建工程、屏山一高捷 π 入菜坝110kV线路工程两部分组成。

①菜坝110kV变电站新建工程：菜坝110kV变电站站址位于宜宾市翠屏区菜坝镇峰洞村二组，站址中心坐标为东经：104° 34'19.66"，北纬：28° 45'53.52"，该站址旁有不知名混凝土道路，宽度约5.5m，长约530m接入现有Y990乡道，交通运输方便。

建设规模为：主变：最终规模3×50MVA，本期2×50MVA；110kV出线：最终4回，本期2回；10kV出线：最终36回，本期24回；10kV消弧线圈：最终3×1000kVA，本期2×1000kVA。

②屏山一高捷 π 入菜坝110kV线路工程：线路起于高捷110kV配套工程预留于A0（B0）处的 π 接塔，止于菜坝110kV变电站110kV间隔。新建线路长度约2×0.3km+20.3km，其中2×0.3km按同塔双回架设，其余20.3km（屏山侧10.6km、高捷侧9.7km）按2个单回架设，曲折系数1.22，线路全线在宜宾市高新区境内走线。拟建铁塔73基（单回路直线塔27基、单回路耐张塔43基、双回路耐张塔3基）。

工程占地：

本工程总占地面积4.81hm²，其中永久占地1.27hm²，临时占地3.54hm²。位于宜宾市高新区境内，占地类型为耕地、园地、林地和草地。

工程土石方量:

本工程总挖方 1.65万m^3 （其中含表土剥离 0.22万m^3 ），填方 1.44万m^3 （其中含覆土 0.22万m^3 ），余土 0.21万m^3 。其中变电站新建工程经综合调运后，土石方平衡，无借方，无弃方；架空线路产生余土 0.21万m^3 ，在塔基占地范围内摊平处置，平摊高度约 36cm ，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2025年12月开工，2026年12月建成，总工期13个月。

工程动态投资8499万元、静态投资8377万元，其中土建投资2116万元。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11月编制完成了《宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程可行性研究报告》（收口版）。并于2025年4月15日，本工程取得可研批复《国网四川省电力公司关于宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2025〕67号）。

2025年7月22日，宜宾高新技术产业园区管理委员会发展改革局（行政审批局）以《宜宾高新技术产业园区管理委员会发展改革局（行政审批局）关于宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程核准的批复》（宜高新发改投资〔2025〕27号）对本工程进行了核准批复，项目代码：2503-511534-04-01-872541。

2025年8月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程初步设计报告》（送审版）。

2024年5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报告表编制工作。2025年8月，我公司组织水土保持技术人员对工程区现场进行调查，根据本工程可行性研究资料及现场水土保持情况，并结合当地相关资料于2025年9月编制完成《宜宾翠屏菜坝110kV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

拟建场地属于构造侵蚀丘陵区地貌，站址位于丘陵侵蚀沟谷中部，所处沟谷走向为东西走向，地势较低洼。现状场地标高388~394m，整体为中部低洼，南北两侧较高，最低点位于场地东侧，站址地形最大高差约6m，地形坡度约15°，目前场地内均为柑橘园地。

本工程线路位于宜宾市高新区境内，地貌形态以丘陵为主夹杂少量山地。线路所经地段地形起伏大部分地区较缓和，地形较开阔，沿线海拔高程310~490m，大部分地区地形起伏一般，相对高差10~50m范围内。经现场踏勘，线路沿线以丘陵为主。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）变电站站区和线路区地震动峰值加速度为0.10g/0.05g，地震动反应谱特征周期均为0.40s/0.40s，地震基本烈度均为VII/VI度，设计地震分组为第二组。

2、气象

项目区属于亚热带湿润季风气候，多年平均气温18℃，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601.1mm，五年一遇10min最大降雨量22.7mm，年平均相对湿度65%，年平均日照数1065h，年平均无霜期日数347d，年平均风速1.23m/s，主要风向NW、NE，5~10月为雨季。

3、水文

拟建场地位于宜宾市翠屏区菜坝镇峰洞村二组，场地内无常年性地表水体分布。该站址距离岷江河约2.3km，此段长江历史最高水位为263m，远低于变电站标高394.6m，本变电站不受岷江河百年一遇洪水影响。本工程线路附近存在有鱼塘、水库。线路所经地区主要为丘陵地带，塔位均设置在较高处，不存在被洪水的淹没和冲刷的现象。

4、土壤

项目区土壤以紫色土和黄壤土为主，表层土厚度约10cm~30cm不等。

5、植被

项目区属于亚热带常绿阔叶林，主要为森林植被和人工栽培的种植植被。
项目区林草覆盖率为30%~65%。

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高新区（原宜宾市叙州区、翠屏区）属于西南紫色土区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为500t/km·a。土壤侵蚀模数背景值为757t/km·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。项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、沱江下游省级水土流失重点治理，除此之外不存在其他限制性因素。本方案执行西南紫色土区一级防治标准，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、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会第77号，1993年12月15日通过，1997年10月17日修正，2012年9月21日修订，2012年12月1日起施行）；

3、《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部委规章及规范性文件

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）；

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、《宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程初步设计报告》（送审版）（乐山城电电力工程设计有限公司，2025年8月）；

2、《宜宾高新技术产业园区管理委员会发展改革局（行政审批局）关于宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程核准的批复》（宜高新发改投资〔2025〕27号，2025年7月22日）；

3、《四川省水土保持规划》（2015-2030）（四川省水利厅2016年11月）；

4、《四川省宜宾市水土保持规划》（2015-2030年）。

1.3设计水平年

本项目为新建工程，计划于2025年12月开工，2026年12月建成，总工期13

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2027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4.81hm²（永久占地面积1.27hm²，临时占地面积3.54hm²），均位于宜宾市高新区境内。

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		
		宜宾市高新区		
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	0.69		0.69
	施工生产生活区		0.20	0.20
	小计	0.69	0.20	0.89
线路工程区	塔基及其施工场地区	0.58	1.43	2.01
	其他施工场地区		0.36	0.36
	施工道路区		1.55	1.55
	小计	0.58	3.34	3.92
合计		1.27	3.54	4.81

1.5水土流失防治目标

1.5.1执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）和《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），项目区位于宜宾市高新区（原属于宜宾市叙州区、翠屏区）属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、沱江下游省级水土流失重点治理，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/50434-2018）确定本项目区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标准。工

工程区多年平均降水量为1152.0mm，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。工程区为丘陵区，渣土防护率不修正。项目所在地属于国家级、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1-2。

表1-2本工程水土流失防治目标采用标准

防治标准	防治指标	标准规定		按土壤侵蚀强度修正		按地形修正		按重点区修正		指标值	
		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
西南紫色土区一级	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高新区，选址（线）除无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、沱江下游省级水土流失重点治理外，不存在其他限制性因素。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。

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

本工程建设方案经过多方案比选，考虑资源节约和环境友好因素；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 1.65万m^3 （其中含表土剥离 0.22万m^3 ），填方 1.44万m^3 （其中含覆土 0.22万m^3 ），余土 0.21万m^3 。其中变电站新建工程经综合调运后，土石方平衡，无借方，无弃方；架空线路产生余土 0.21万m^3 ，在塔基占地范围内摊平处置，平摊高度约 36cm ，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施工生产生活区、施工便道及塔基绿化覆土，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内排水管道 390m （ $\text{DN}\leq 300\text{mm}$ 、 $\text{DN}\leq 600\text{mm}$ ）、站外排水管道 210m （ $\text{DN}\leq 600\text{mm}$ ）、站外混凝土排水沟 $300\text{m}/48\text{m}^3$ （ $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ）、综合护坡（格构式护坡 860m^3 +挂网喷播绿化 800m^2 ）、铺设碎石 $2770\text{m}^2/277\text{m}^3$ ；线路工程区排水沟 $203\text{m}/65\text{m}^3$ 、挡土墙 $106\text{m}/193\text{m}^3$ 、施工道路区铺设钢板 6900m^2 。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，本项目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288t，新增水土流失量为183t。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占地、塔基占地、塔基施工临时占地和新修施工汽运道路占地。

因此，本工程水土流失防治重点区域是变电站主体工程占地、塔基占地、塔基施工临时占地和新修施工汽运道路占地。在施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，在施工结束后采取土地整治和迹地恢复措施，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丘陵，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、施工生产生活区2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3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

施工中，对开挖的临时堆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、沿变电站围墙四周开挖临时土质排水沟和沉砂池，站外边坡采取综合护坡防护；施工后期在变电站围墙外布设排水沟，沿建构筑物 and 站内道路敷设排水管道，将站区雨水排至站外排水沟，于站外汇水处设置排水管道，最终排入天然水沟。施工结束后，对配电装置场地采取碎石地坪。

工程措施：站内排水管道390m（DN≤300mm、DN≤600mm主体已列）、站外排水沟300m/48m³（0.4m*0.4m、主体已列）、站外排水管道210m（DN≤600、主体已列）、铺设碎石2770m²/277m³（100mm厚碎石地面、主体已列）、综合护坡（格构式护坡860m³+挂网喷播绿化800m²）；

临时措施：防雨布遮盖3100m²、临时排水沟300m/36.0m³、临时沉砂池1座。

(2)施工生产生活区

施工前，对站外临建设施占地区域表层耕植土进行剥离，剥离表土集中堆放在临建设施占地范围一侧并采取防护措施；施工过程中对材料堆放区域采取防雨布临时遮盖；施工结束后，对施工场地进行土地整治并恢复至原耕作状态。

工程措施：表土剥离0.20hm²/500m³、表土回覆500m³、土地整治0.20hm²；

临时措施：防雨布遮盖1000m²。

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防雨布隔离；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林地进行栽植灌木和撒播草籽绿化。

工程措施：排水沟203m/65m³（主体已列）、挡土墙106m/193m³（主体已列）、表土剥离0.58hm²/1335m³、表土回覆1335m³、土地整治1.98hm²；

临时措施：防雨布遮盖2600m²、防雨布隔离4380m²、土袋拦挡745m/223.5m³；

植物措施：撒播草籽1.00hm²、草籽量80.0kg，栽植灌木0.33hm²、灌木825株。

(2)其他施工场地区

施工期间，对施工场地进行防雨布、棕垫垫底隔离；施工结束后，对牵张场、跨越施工场地进行土地整治，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0.36hm²；

临时措施：防雨布隔离1000m²、棕垫隔离500m²。

植物措施：撒播草籽0.20hm²、草籽量16.0kg；

(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）×0.2m（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，对汽运道路和人抬道路进行土地整治，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，占用的林地进行栽植灌木和撒播草籽绿化。

工程措施：表土剥离0.18hm²/410m³，表土回覆410m³，土地整治1.55hm²；

临时措施：防雨布遮盖700m²，铺设钢板6900m²，土袋拦挡296m/88.8m³。

植物措施：撒播草籽0.59hm²、草籽量47.2kg；栽植灌木0.41hm²、灌木1025株。

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书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

本工程水土保持总投资为224.203万元，其中，主体工程已列投资145.95万

元，水土保持方案新增投资为78.253万元。新增投资中，工程措施10.01万元，植物措施4.06万元，监测措施0.00万元，施工临时工程16.88万元，独立费用34.50万元，基本预备费6.55万元，水土保持补偿费6.253万元（62530.00元）。

本工程扰动原地貌面积4.81hm²，方案实施后水土流失治理达标面积4.78hm²，林草植被面积1.83hm²，渣土防护量0.91万m³、可剥离表土量1.10万m³、保护表土量1.07万m³，可减少水土流失量259t，在试运行期，水土流失治理度达到99.4%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到94.8%，表土保护率达到97.3%，林草植被恢复率达到98.4%，林草覆盖率为38.0%。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标准》（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

宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程特性详见表2-1

项目名称：宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程

工程投资：动态投资8499万元、静态投资8377万元，其中土建投资2116万元

工程等级：小型

工程性质：新建建设类项目

建设地点：四川省宜宾高新区境内

建设单位：国网四川省电力公司宜宾供电公司

建设工期：2025年12月~2026年12月，总工期13个月

表2-1宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程特性表

一、项目简介					
项目名称	宜宾翠屏菜坝110kV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	四川省宜宾高新区境内				
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	动态投资	静态投资	土建投资
	菜坝110kV变电站新建工程	万元	5775	5692	1652
	屏山—高捷π入菜坝110kV线路工程	万元	2724	2685	464
	合计	万元	8499	8377	2116
建设工期	2025年12月~2026年12月				
建设规模	菜坝110kV变电站新建工程	主变：最终规模3×50MVA，本期2×50MVA；110kV出线：最终4回，本期2回；10kV出线：最终36回，本期24回；10kV消弧线圈：最终3×1000kVA，本期2×1000kVA。			
	屏山—高捷π入菜坝110kV线路工程	新建线路长度约2×0.3km+20.3km，其中2×0.3km按同塔双回架设，其余20.3km（屏山侧10.6km、高捷侧9.7km）按2个单回架设，新建塔基73基（其中单回路直线塔27基，单回路耐张塔43基，双回路耐张塔3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
变电站工程	菜坝110kV变电站新建工程	围墙内占地	0.46	0.46	围墙长90m，宽51.0m
		进站道路占地	0.07	0.07	
		其他占地	0.16	0.16	站外排水沟等占地
		站外临时设施占地		0.20	0.20

项目概况

	小计	0.69	0.20	0.89			
线路工程	屏山一高捷π入菜坝110kV线路工程	塔基占地	0.58		0.58	拟新建73基	
		塔基施工临时占地		1.43	1.43		
		牵张场占地		0.20	0.20	5处, 400m ² /处	
		跨越施工临时占地		0.16	0.16	4处, 400m ² /处	
		新修施工汽运道路		1.38	1.38	新建道路长4.501km	
	人抬道路占地		0.17	0.17	新修人抬道路长1.74km		
	小计	0.58	3.34	3.92			
合计		1.27	3.54	4.81			
三、工程土石方量(自然方, 万m ³)							
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	菜坝110kV变电站新建工程	0.72	0.05	0.72	0.05		
	小计	0.72	0.05	0.72	0.05		
线路工程	屏山一高捷π入菜坝110kV线路工程	0.93	0.17	0.72	0.17	0.21	在塔基占地范围内摊平处理(平均堆高0.36m)
	小计	0.93	0.17	0.72	0.17	0.21	
合计		1.65	0.22	1.44	0.22	0.21	
四、工程居民拆迁情况							
无							

2.1.2 项目组成及工程布置

宜宾翠屏菜坝110kV输变电工程由菜坝110kV变电站新建工程、屏山一高捷π入菜坝110kV线路工程两部分组成。

2.1.2.1 菜坝110kV变电站新建工程

1、站址概况

菜坝110kV变电站站址位于宜宾市翠屏区菜坝镇峰洞村二组，站址中心坐标为东经：104° 34'19.66"，北纬：28° 45'53.52"，该站址距北侧宜飞路（路宽12m）约1.7公里，南距内宜高速（路宽21m）约1.1公里，进站道路长约62m可引接至现有道路，现有不知名道路为混凝土道路，宽度约5.5m，长约530m接入现有Y990乡道，交通运输方便。

拟建场地属于构造侵蚀丘陵区地貌，站址位于丘陵侵蚀沟谷中部，所处沟谷走向为东西走向，地势较低洼。现状场地标高388m~394m，整体为中部低洼，南北两侧较高，最低点位于场地东侧，站址地形最大高差约6m，地形坡度约15°，目前场地内均为柑橘园地。土地性质为园地，站址交通方便，路况好，

运行管理、生活条件好。

2、本次建设规模

(1) 主变：最终规模 $3 \times 50\text{MVA}$ ，本期 $2 \times 50\text{MVA}$ ；

(2) 110kV出线：最终4回，本期2回；

(3) 10kV出线：最终36回，本期24回；

(4) 10kV消弧线圈：最终 $3 \times 1000\text{kVA}$ ，本期 $2 \times 1000\text{kVA}$ 。

3、站区总平面布置及竖向布置

变电站为户外HGIS变电站，采用长方形南北展布，变电站长90m，宽51m，进站道路由站区东侧引入，并与乡村道路相接，交通方便。总平面布置按功能划分为三个区。110kV配电装置布置于站区北侧，采用户外HGIS布置，终期4回出线。配电装置室布置于站区南侧，10kV配电室、二次设备室、直流电源室、资料室、安全工具间等功能用房由西向东布置。主变压器布置于站区中部。辅助用房靠墙布置于站区东侧。按照“两型一化”要求，不独立设置站前区，配电装置场地铺碎石。变电站大门布置在站区东侧，与乡村道路相接，变电站大门采用不锈钢电动推拉实体大门（双向），其左侧设置国网公司统一标识牌。变电站设有2个“T”形道路，位于主变区域2侧，道路宽度4.0m，转弯半径9m满足消防和大件运输要求。围墙采用装配式围墙，高2.3m。

竖向设计方面，站址位于高新区开发边界外，规划未对场地具体标高做要求，因此将变电站区域场地经过土石方自平衡后，结合建构筑物基槽余土工程量，变电站中心设计标高为394.60m。站区按平坡式布置，结合站址的周边环境，场地排水坡向采用局部找坡排水，设计坡度为1%。站内雨水经站内排水管网汇集后，排入站外210m处道路排水沟内。

3、站址边坡处理

站址东西侧、部分南侧及进站道路处于填方区考虑采用C25混凝土挡土墙（体积约 2063m^3 ），南北侧采用综合护坡防护，混凝土格构工程量为 860m^3 ，挂网喷播绿化面积为 800m^2 。

4、道路及场地处理

(1) 进站道路

进站道路引接于站址东侧现有不知名道路，引接处高程393.80m，引接总长度62m，道路等级按四级考虑，采用郊区型沥青混凝土路面，宽4.0m，道路两侧设0.50m路肩，设计最大坡度约1%，主变运输转弯半径为9.0m。

(2) 站内道路

站内主车行道路面宽4m，消防车行道路面宽4m，转弯半径9m，采用郊区型沥青混凝土路面。

(3) 场地处理

变电站空余场地采用碎石地坪，碎石地坪面积为2770m²，碎石100mm厚，下设100mm厚C15混凝土垫层。

5、给排水系统

站址周边已建设农村自来水管网，为满足站区生活用水及消防补水需求，从接距离约1000m的160主管引接水源，可满足变电站施工及生产生活用水需要。

变电站内场地雨水采用有组织排水，采用地面自然散流与道路设置雨水口相结合的排水方式，根据变电站竖向布置，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区雨水管网，再统一经过约210m长排水管接入站外道路排水沟。

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。

变电站内设置有效容积30m³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接入排水管网。

2.1.2.2 屏山—高捷 π 入菜坝110kV线路工程

1、路径方案

线路 π 接点位于拟建屏山—建新 π 入高捷110kV线路工程预留 π 接耐张塔，新建同塔双回线路向东北走线，钻越拟建高捷一同程一回、东磁同塔双回220kV线路至罗秀子改为两个单回路依次钻越拟建高捷一同程二回220kV线路、丰收—盛阳220kV线路，拟建宜宾北—高捷220kVI回线路、预留高捷—正泰220kV线路、拟建宜宾北—高捷220kVII回线路至冲头附近钻越预留高捷—滨水

110kV线路、预留高捷一金沙220kV线路，两回线路基本平行向东北方向走线，经学堂头，至鹤迷沱钻越金沙一同程、东磁220kV同塔四回线路，经菜胜村在半边山、千坵塆附近跨越成贵高铁隧道，随后经大石包，两回线路分别从四川宏达爆破工程有限公司炸药库南北两侧走线，最后经骑龙坳进入菜坝110kV变电站。

本工程新建线路总长度约 $2 \times 0.3\text{km} + 20.3\text{km}$ ，其中 $2 \times 0.3\text{km}$ 按同塔双回架设，其余20.3km（屏山侧10.6km、高捷侧9.7km）按2个单回架设，拟建铁塔73基（其中单回路直线塔27基，单回路耐张塔43基，双回路耐张塔3基）。线路全线在宜宾市高新区境内走线。

2、交叉跨越

本工程主要交叉跨越情况见下表：

表2-2线路主要交叉跨越情况

序号	类别	交叉跨越物名称	次数/km	跨越方案
2	一般公路	省道、国道	2	搭设跨越架跨越
		乡村道路	42	搭设跨越架跨越、直接跨越
		机耕道路	27	直接跨越
7	220kV线路	高捷-同程一回、东磁同塔双回220kV线路（拟建）	2	钻越
		高捷-同程二回220kV线路（拟建）	1	钻越
		丰收-盛阳220kV线路	2	钻越
		宜宾北-高捷I回220kV线路（拟建）	2	钻越
		宜宾北-高捷II回220kV线路（拟建）	2	钻越
		高捷-正泰220kV线路（预留）	2	钻越
		高捷-金沙220kV线路（预留）	2	钻越
		金沙-同程、东磁220kV同塔四回线路	2	钻越
8	110kV线路	高捷-同程二回、盛阳同塔双回220kV线路（拟建）	1	钻越
		地网在建110kV双回线路1	2	钻越
		高捷-滨水110kV线路（预留）	2	钻越
10	10kV线路	地网在建110kV双回线路2	2	钻越
		地网10kV线路	30	26处采用过渡方案、其余封网跨越
11	低压线路	地网低压线	64	直接跨越
12	通信线路	移动、联通、电信	47	直接跨越
13	水库	冬瓜丘水库（灌溉用）	2	直接跨越

3、铁塔型式

本线路工程新建铁塔73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架空线路长度及使用铁塔情况

沿线所经行政区		架空线路长度 (km)	塔基数量 (基)			塔基永久占地 (hm ²)
			直线塔	转角塔	合计	
宜宾市	叙州区	20.6	27	46	73	0.58
小计		20.6	27	46	73	0.58

表2-4新建铁塔型号及数量统计表

序号	类型	塔型	呼高 (m)	基数 (基)	小计	根开 (m)	塔基永久占地 (m ²)
1	单回直线塔	110-EB21D-ZM1	15	1	27	4.658	48
2			24	1		4.658	48
3			27	1		4.658	48
4		110-EB21D-ZM2	21	1		5.694	64
5			30	2		5.694	128
6			33	4		5.694	256
7		110-EB21D-ZM3	24	3		6.532	234
8			27	3		6.532	234
9			30	2		6.532	156
10			33	3		6.532	234
11			36	4		6.532	312
12			36	1		8.134	109
13		110-EB21D-ZMK	39	1		8.134	109
14	单回耐张塔	110-EC21D-DJ	21	1	43	7.520	96
15			27	1		7.520	96
16		110-EC21D-J2	15	4		6.830	333
17			21	1		6.830	83
18			24	1		6.830	83
19			27	9		6.830	750
20		110-EC21D-J1	15	6		6.600	475
21			18	3		6.600	238
22			21	1		6.600	79
23			24	1		6.600	79
24			27	5		6.600	396
25		110-EC21D-J3	18	1		7.280	92
26			21	1		7.280	92
27			24	1		7.280	92
28			27	2		7.280	184
29		110-EC21D-J4	18	1		7.520	96
30			27	1		7.520	96
31		110-EC21D-JB2	21	1		5.800	66
32		110-EC21D-JB1	18	2		5.800	131
33		双回耐张塔	110-EB21S-DJ2	21		1	3
34	24			2	8.294	224	
合计				73	73		5873

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) 掏挖基础

与大开挖基础相比，掏挖基础可减少基坑开挖量及塔基降方量，从而减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏；同时，原状土掏挖式基础地下部分在浇制混凝土时不用支模，使施工更加方便，降低了施工费用，该系列基础的立

柱和扩大头均配置钢筋。

(2) 挖孔桩基础

针对位于坡度较陡地形的塔位，在塔腿最大使用级差不能满足要求的特殊情况下，推荐WK型人工挖孔桩基础，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求。人工挖孔桩基础同原状土掏挖基础一样，基础开挖基坑易垮塌时需要采用钢筋混凝土护壁，以确保施工安全。

(3) 板式基础

板式直柱基础为本工程可采用的基础型式之一。其立柱中心轴线与铁塔主材重心线基本一致，因此基础所受弯矩较小，基底应力分布较均匀，能够有效地抵抗水平力。此类型基础立柱及底板均配有钢筋，综合经济指标较好。

以上基础均能满足本工程的使用要求，根据实际情况，本工程基础为挖孔桩基础，各基础的外形尺寸详见《基础一览图》。

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

交通条件：菜坝110kV变电站新建工程，站址位于宜宾市翠屏区菜坝镇峰洞村二组，该站址旁有不知名混凝土道路，宽度约5.5m，长约530m接入现有Y990乡道，交通运输方便。进站道路引接于站址东侧现有不知名道路，引接处高程393.80m，引接总长度62m，道路等级按四级考虑，采用郊区型沥青混凝土路面，宽4.0m，道路两侧设0.50m路肩，设计最大坡度约1%，主变运输转弯半径为9.0m。

施工场地：施工时需临时租用部分变电站外场地，以满足搭建施工临时用房的需要。面积约0.20hm²。

施工用水：施工用水引接农村自来水管网。

施工用电：施工电源引接附近的电源。

施工通信：使用手机作为施工通信方式。

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。本线路共布设施工场地73处（含44处机械化施工塔位），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程第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（根开+10m）²-永久占地估算、双回路塔塔基施工临时占地按（根开+15m）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1.2。经统计总占地面积约1.43hm²。

(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400m²，总占地面积为0.20hm²。

(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

线路沿线遇省道、国道等公路时，采用搭设跨越架的方式进行跨越，增加跨越点两端的铁塔塔腿高度，架线时在被跨越两侧用脚手架钢管搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨线后牵张拉线，遇10kV及以下配电线路时，采用封网跨越。

经统计，线路工程共需设置4处跨越施工场地，每处占地400m²，总占地面

积约0.16hm²。

(5) 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

本工程站址旁有不知名混凝土道路，进站道路引接于站址东侧不知名道路，引接处高程393.80m，引接总长度62m，道路等级按四级考虑，采用郊区型沥青混凝土路面，宽4.0m，道路两侧设0.50m路肩，设计最大坡度约1%，主变运输转弯半径为9.0m。

2.2.2.2 线路工程

(1) 现状交通条件

本工程线路位于四川省宜宾高新区境内，现有公路及机耕道与本工程线路平行接近或相互交叉，交通运输条件情况较好。

(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44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，本工程新修施工临时道路长度约4.501km（铺设钢板长度4.0km、宽3m，其他施工道路长度0.501km、宽3.5m）、新修施工道路占地1.38hm²。占地类型主要为耕地、园地和林草地。

工程建设时，对于非机械化施工塔位，建筑材料、塔基材料等需要往塔基场地运输，外部运输到距离塔基场地最近处后由人抬的方式进行运输。这些人抬道路属于施工临时道路。经统计，本工程需新建人抬道路约1.74km，规划人抬道路约1.0m，占地面积0.17hm²。人抬道路属于临时占地。

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4.81hm²，其中永久占地1.27hm²，临时占地3.54hm²，占地类型为耕地、园地和林草地，均位于宜宾市高新区境内。详见表2-5。

表2-5 工程占地面积及类型统计表 单位：hm²

项目组成		占地性质			工程占地类型及面积				
		永久占地	临时占地	合计	耕地	园地	林地	草地	合计
菜坝 110kV 变电站 新建工 程	围墙内占地	0.46		0.46		0.46			0.46
	进站道路占地	0.07		0.07		0.07			0.07
	其他占地	0.16		0.16		0.16			0.16
	站外临建设施占地		0.20	0.20		0.20			0.20
	小计	0.69	0.20	0.89		0.89			0.89
屏山一 高捷π 入菜坝 110kV 线路工 程	塔基占地	0.58		0.58	0.33	0.07	0.13	0.05	0.58
	塔基施工临时占地		1.43	1.43	0.81	0.17	0.33	0.12	1.43
	牵张场占地		0.20	0.20	0.08			0.12	0.20
	跨越施工临时占地		0.16	0.16	0.08			0.08	0.16
	新修施工汽运道路		1.38	1.38	0.79	0.17	0.30	0.12	1.38
	人抬道路占地		0.17	0.17			0.11	0.06	0.17
小计	0.58	3.34	3.92	2.09	0.41	0.87	0.55	3.92	
合计		1.27	3.54	4.81	2.09	1.30	0.87	0.55	4.81

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、园地一般为20~30cm，林地、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，变电站站外临建设施占地剥离表土集中堆放在临建设施占地范围一侧预留空地内减少运输和新增扰动占地，线路各塔基剥离表土尽量堆放于塔基施工临时占地区内，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。

表2-6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)	临时堆存方式	覆土量 (m ³)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	
变电站工程	菜坝110kV变电站新建工程	站外临建设施占地	园地	0.20	20-30	500	集中堆放在临建设施占地范围一侧并采取防护措施	500	0.20	25.0
		合计		0.20		500		500	0.20	
线路工程	屏山—高捷π入菜坝110kV线路工程	塔基占地	耕地	0.33	20-30	825	集中堆放在塔基施工临时占地范围内并采取临时防护	825	0.31	26.6
			园地	0.07	20-30	175		175	0.07	25.0
			林地	0.13	15-25	260		260	0.12	21.7
			草地	0.05	10-20	75		75	0.05	15.0
		小计		0.58		1335		1335	0.55	
		新修施工汽运道路	耕地	0.10	20-30	250	集中堆放在道路末端临近塔基侧并采取防护措施	250	0.10	25
			园地	0.02	20-30	50		50	0.02	25
			林地	0.04	15-25	80		80	0.04	20
			草地	0.02	10-20	30		30	0.02	15
		小计		0.18		410		410	0.18	
合计		0.76		1745		1745	0.73			
总计			0.96		2245		2245	0.93		

2.4.2土石方平衡分析

经统计，本工程总挖方1.65万m³（其中含表土剥离0.22万m³），填方1.44万

m³（其中含覆土0.22万m³），余土0.21万m³。其中变电站新建工程经综合调运后，土石方平衡，无借方，无弃方；架空线路产生余土0.21万m³，在塔基占地范围内摊平处置，平摊高度约36cm，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2-7土石方平衡表 单位：万m³

项目			挖方			填方			调入		调出		余方		
			一般土石方	表层土	小计	一般土石方	覆土	小计	数量	来源	数量	去向	自然方	松方	去向
变电站工程	菜坝110kV变电站新建工程	①站区场平	0.28		0.28	0.58		0.58	0.30	③					
		②进站道路				0.09		0.09	0.09	③					
		③建构物基础	0.39		0.39						0.39	①②			
		施工场地		0.05	0.05		0.05	0.05							
小计			0.67	0.05	0.72	0.67	0.05	0.72	0.39		0.39				
线路工程	屏山一高捷π入菜坝110kV线路工程	基坑开挖	0.38	0.13	0.51	0.27	0.13	0.40					0.11	0.15	在塔基占地范围内摊平处理（平均堆高0.36m）
		接地槽	0.19		0.19	0.19		0.19							
		平台及施工基面	0.06		0.06								0.06	0.08	
		挡土墙、排水沟	0.04		0.04								0.04	0.05	
		施工道路	0.09	0.04	0.13	0.09	0.04	0.13							
小计			0.76	0.17	0.93	0.55	0.17	0.72				0.21	0.28		
合计			1.43	0.22	1.65	1.22	0.22	1.44	0.39		0.39		0.21	0.28	

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2025年12月开工，2026年12月建成投运，总工期13个月。主体工程综合施工进度详见表2-8。

表2-8主体工程施工进度表

项目		月份	2025年	2026年											
			12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
变电站工程	菜坝110kV变电站新建工程	施工准备	■												
		土建施工		■	■	■	■	■	■	■	■				
		安装调试									■	■	■	■	■
线路工程	屏山一高捷π入菜坝110kV线路工程	施工准备	■												
		基础施工		■	■	■	■	■	■	■					
		铁塔组立						■	■	■	■	■			
		放线、架线										■	■	■	

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

拟建场地属于构造侵蚀丘陵区地貌，站址位于丘陵侵蚀沟谷中部，所处沟谷走向为东西走向，地势较低洼。现状场地标高388~394m，整体为中部低洼，南北两侧较高，最低点位于场地东侧，站址地形最大高差约6m，地形坡度约15°，目前场地内均为柑橘园地。

本工程线路位于宜宾市高新区境内，地貌形态以丘陵为主夹杂少量山地。线路所经地段地形起伏大部分地区较缓和，地形较开阔，沿线海拔高程310~490m，大部分地区地形起伏一般，相对高差10-50m范围内。经现场踏勘，线路沿线以丘陵为主。

2.7.2地质

2.7.2.1地质构造及岩性

(1)地质构造

拟建站址区位于华蓥山断裂带上盘，断层走向为北东~南西走向，断层倾向北西侧，出露岩层主要为侏罗系沙溪庙组砂岩、泥岩地层，测得地层产状 $307^{\circ} \angle 15^{\circ}$ 。站址场地距离断裂带约2km，该断裂带近年来无活动记录。

线路区域在地质构造体系上位于四川台坳川东陷褶束之赤水凹褶束，附近断裂为北东向的华蓥山断裂带和北西向的柏树溪断裂，距华蓥山断裂带较近，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）4.1.7—当抗震设防烈度小于8度时，可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响，线路区抗震设防烈度为VII度，故区域构造对线路不构成影响。

综上所述，区域内无活动性断裂通过，区域稳定性较好。总体上地质构造比较简单。

(2)地层岩性

根据本次初步勘察钻孔揭露表明：变电站场地内分布的地层主要为上覆第四系全新统（ Q_4^{ml} ）表层人工堆积的填土和坡残积成因（ Q_4^{del} ）的粉质黏土；下伏侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）砂质泥岩；线路沿线覆盖层主要为第四系全新统人工堆积（ Q_4^{ml} ）、冲积（ Q_4^{al} ）及残坡积（ Q_4^{eld} ）成因，出露基岩为侏罗系地层。

2.7.2.2地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）变电站站区和线路区地震动峰值加速度为0.10g/0.05g，地震动反应谱特征周期均为0.40s/0.40s，地震基本烈度均为VII/VI度，设计地震分组为第二组。

2.7.2.3地下水

本工程场地内地下水类型主要为基岩裂隙水富存与岩层裂隙中，埋藏深，水量小，对工程影响较小。

沿线地下水主要为基岩裂隙水和孔隙潜水，孔隙潜水为工区主要地下水类型。孔隙潜水一般赋存于第四系卵石层及粉质粘土层，受大气降水的补给。基岩裂隙水分布于下伏基岩裂隙中，受孔隙潜水的补给，向深部渗透排泄，其含水量受裂隙发育程度的控制，具有随深度增加而逐渐减小的特点。

从区域水文地质及线路沿线已有地下水水质分析及附近已建工程分析试验结果，地下水埋深小于4.0m，对混凝土结构具有弱腐蚀性；对钢筋混凝土中的钢筋具有中腐蚀性；根据现场所测的电阻率测试结论，对钢结构具有弱腐蚀性，建议设计根据《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2018）采取相应的防护措施。本线路沿线大部分地下水埋深大于4.0m，因此可不考虑地下水的影响。

2.7.2.4不良地质工程情况

根据现场调查，场地内及周边现状未发现滑坡、泥石流、崩塌、地裂缝等地质灾害及不良地质作用。线路所在区域未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，无防空洞、无河浜、采空区等不利工程建设的地下埋藏物，场地稳定性较好，适宜建筑。

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18℃，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601.1mm，五年一遇10min最大降雨量22.7mm，年平均相对湿度65%，年平均日照数1065h，年平均无霜期日数347d，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2-9。

表2-9项目区气象特征统计表

项目	宜宾市	
气温 (°C)	多年平均气温	18
	极端高温	41.9
	极端最低	-3.2
	≥10°C积温	6150
降雨量 (mm)	多年平均降雨	1152.0
	5年一遇10min暴雨值	22.7
	5年一遇1h暴雨值	60.4
	5年一遇6h暴雨值	105.6
	5年一遇24h暴雨值	145.2
风速 (m/s)	多年平均风速 (m/s)	1.23
	平均大风日数 (天)	2.7
	主导风向	NW、NE
其它	年均无霜日 (天)	347
	年日照时数 (小时)	1065
	平均相对湿度 (%)	65
	年均蒸发量 (mm)	601.1

2.7.4 水文

拟建场地位于宜宾市翠屏区菜坝镇峰洞村二组，场地内无常年性地表水体分布。该站址距离岷江河约2.3km，此段长江历史最高水位为263m，远低于变电站标高394.6m，本变电站不受岷江河百年一遇洪水影响。本工程线路附近存在有鱼塘、水库。线路所经地区主要为丘陵地带，塔位均设置在较高处，不存在被洪水的淹没和冲刷的现象。

2.7.5 土壤

宜宾市地区土壤分为紫色土、水稻土、黄壤、黄色石灰土、黄棕壤、新积土六大土类。以紫色土面积最大，总面积700万余亩，占全市辖区面积的35%。其中耕地占该类土壤面积的38%，在长宁双河大背斜以北的广大西南紫色土区多呈梯台地；以南的低中山区亦有一定面积，呈环状或斑状分布，多为坡地。紫色土大多属于酸性、中性，少数为碱性。一般具有较高的肥力水平，适宜种植多种粮经作物。其次是水稻土，为地区主要农业土壤，面积326万亩，占全市辖区面积的16%，占耕地面积的46%。本项目区所涉土壤类型主要为紫色土、黄壤等。

2.7.6 植被

宜宾市地处四川盆地南部边缘，自然地理条件复杂，具有丰富的植物种类和多样的植被类型。亚热带常绿阔叶林为区内地带性植被，由于人类活动的长期影响，区内现存的原始植被很少，绝大部分为人工植被和原始植被破坏后的次生植被。区内植被分为常绿阔叶林、常绿针叶林、竹林、灌丛、草丛五大类型。常绿阔叶林历史上曾有大面积分布，由于区内森林屡遭破坏，原始阔叶林残存无几，仅分布在西南部中低山地带。绿针叶林以暖性针叶林为主，主要由杉木林、马尾松林以及湿地松、火炬松、柏木林组成，属于亚热带次生性常绿针叶林，多为人工营造，自然成林很少，以中幼林龄为主。竹林为区内独具特色的植物优势资源。灌丛为区内各类基带植被历经多次砍伐而形成的次生植被，其分布零星广泛。灌丛优势种群分布随海拔升高和土壤类型、气候特点的变化表现出明显的垂直分异。区内草丛有山地疏林草丛、灌木草丛和山地草丛之分，为区内荒山荒坡一种不稳定的植被类型。

项目区沿线林草覆盖率约为30%~65%。本工程用于防治水土流失的乡土树种选用沿阶草、狗牙根和紫穗槐。

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757t/km²·a。工程区土壤侵蚀模数背景值见下表2-10。

表2-10工程扰动前土壤侵蚀模数背景值表

项目		占地类型	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	园地	0.69	0~5	30~45	微度	300	2.07
		小计	0.69				300	2.07
	站外临建设施占地	园地	0.20	0~5	30~45	微度	300	0.60
		小计	0.20				300	0.60
	合计			0.89				300
线路工程	塔基占地	耕地	0.33	0~5		微度	300	0.99
		园地	0.07	5~8	30~45	轻度	1500	1.05
		林地	0.13	5~8	30~45	轻度	1500	1.95
		草地	0.05	5~8	30~45	轻度	1500	0.75
		小计	0.58				817	4.74
	塔基施工临时占地	耕地	0.81	0~5		微度	300	2.43
		林地	0.33	5~8	30~45	轻度	1500	4.95

项目概况

		草地	0.12	5~8	30~45	轻度	1500	1.80	
		小计	1.43					820	11.73
	牵张场占地	耕地	0.08	0~5			微度	300	0.24
		草地	0.12	5~8	30~45		轻度	1500	1.80
		小计	0.20					1020	2.04
	跨越施工临时占地	耕地	0.08	0~5			微度	300	0.24
		草地	0.08	5~8	30~45		轻度	1500	1.20
		小计	0.16					900	1.44
	新修施工汽运道路占地	耕地	0.79	0~5			微度	300	2.37
		园地	0.17	5~8	30~45		轻度	1500	2.55
		林地	0.30	5~8	30~45		轻度	1500	4.50
		草地	0.12	5~8	30~45		轻度	1500	1.80
		小计	1.38					813	11.22
	人抬道路占地	林地	0.11	5~8	30~45		轻度	1500	1.65
		草地	0.06	5~8	30~45		轻度	1500	0.90
		小计	0.17					1500	2.55
	合计			3.92				860	33.72
	总计			4.81				757	36.39

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（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。	项目区无法避让国家级、省级水土流失重点治理区，执行西南紫色土区一级防治标准，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，变电站工程土石方平衡，线路工程塔基余土在塔基占地范围内就地平衡。	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》			

项目水土保持评价

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)应避免让水土流失重点预防区和重点治理区。	本工程无法避让国家级省级水土流失重点治理区，执行西南紫色土区一级防治标准，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)应避免让河流两岸、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)应避免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。项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、沱江下游省级水土流失重点治理，除此之外不存在其他限制性因素。本方案执行西南紫色土区一级防治标准，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

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。

本工程线路主要位于丘陵区，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。

本工程无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、沱江下游省级水土流失重点治理，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 4.81hm^2 ，其中永久占地 1.27hm^2 ，临时占地 3.54hm^2 ，其中永久占地占总面积的26.40%，主要是新建变电站占地及塔基占地。施工结束后对变电站配电装置区域进行碎石地坪；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、园地、林草地。工程永久占地为新建变电站占地及塔基征地。施工结束后，变电站配电装置区域进行碎石地坪；塔基除立柱硬化外，塔基征地面积都将恢复植被；施工期间站外临建设施占地、塔基施工临时占地、牵张场、施工道路（汽运道路、人抬道路）、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、园地、林草地，

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，工程总挖方 1.65万m^3 （其中含表土剥离 0.22万m^3 ），填方 1.44万m^3 （其中含覆土 0.22万m^3 ），余土 0.21万m^3 。其中变电站新建工程经综合调运后，土石方平衡，无借方，无弃方；架空线路产生余土 0.21万m^3 ，在塔基占地范围内摊平处置，平摊高度约 36cm ，夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响运行。

线路工程塔基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，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临时施工场地，待施工后期平铺在塔基，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

项目没有单独设置取土（石、料）场。

3.2.5 弃土场设置评价

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

菜坝110kV变电站新建工程项目场地位于宜宾市翠屏区菜坝镇峰洞村二组，

该站址旁有不知名混凝土道路，宽度约5.5m，长约530m接入现有Y990乡道，交通运输方便。进站道路引接于站址东侧现有不知名道路，引接处高程393.80m，引接总长度62m，道路等级按四级考虑，采用郊区型沥青混凝土路面，宽4.0m，道路两侧设0.50m路肩，设计最大坡度约1%，主变运输转弯半径为9.0m。

施工场地、用水、用电、通信：施工用水：施工时需临时租用部分变电站外场地，以满足搭建施工临时用房的需要。面积约0.20hm²。施工用水引接农村自来水管网。施工电源引接附近的电源。施工通信使用手机作为施工通信方式。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——建构物基础——建构物上部结构、建筑装修——道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。

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。

3.2.6.2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。为满足部分塔基机械化施工条件，需新修临时施工道路长度约4.501km（宽3m~3.5m），均铺设钢板，新修施工道路占地1.38hm²。所有道路的修建利用现有地形，路面表土清除后直接压实；另外需避开人抬道路，以满足人抬或蓄力运输要求，估算需新修人抬道路1.74km（宽1m），占地面积0.17hm²。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；人抬道路施工结束后进行植被恢复。

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。

3.3主体工程设计中水土保持措施界定

主体设计在新建变电站设置站内/外排水管道、铺设碎石、综合护坡和站外设置排水沟，在线路工程塔基区修筑排水沟和挡土墙以及施工便道铺设钢板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	布置位置	措施类型	措施	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)	
变电站工程	新建变电站站区建筑物周边或道路一侧	工程措施	站内排水管道	DN≤300m	m	300	274.51	8.24
				DN≤600m	m	90	437.04	3.93
	站外排水沟	工程措施	混凝土排水沟	0.4m×0.4m	m	300	162.33	4.87
					m ³	48	1014.58	
	站外排水沟末端	工程措施	站外排水管道	DN≤600m	m	210	437.14	9.18
	配电装置场地		铺设碎石		m ³	277	154.06	4.27
	站址挖、填方区域	工程措施	综合护坡	挂网喷播绿化	m ²	800	150.00	12.00
				格构式护坡	m ³	860	670.05	57.62
合计								100.11
线路工程	屏山一高捷π入菜坝110kV线路工程	工程措施	浆砌石挡土墙	长度	m	106	786.79	8.34
				浆砌石量	m ³	193	431.92	
	汇水面积大或排水不畅塔位	工程措施	浆砌石排水沟	长度	m	203	147.78	3.00
				浆砌石量	m ³	65	460.96	
	汽运便道路面(耕地、园地)	临时措施	铺设钢板		m ²	6900	50.00	34.50
合计								45.84
总计								145.95

4水土流失分析与预测

4.1水土流失现状

工程位于宜宾市高新区境内，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），工程所在地宜宾市高新区（原行政区属于宜宾市叙州区、翠屏区）属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、沱江下游省级水土流失重点治理。

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2024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 ）

项目		宜宾市翠屏区	宜宾市叙州区
土地总面积（ km^2 ）		1501	2570
水土流失面积	面积（ km^2 ）	424.72	691.25
	占土地总面积（%）	28.3	26.9
水土流失面积	轻度	面积（ km^2 ）	267.62
		占流失面积（%）	63.01
	中度	面积（ km^2 ）	77.55
		占流失面积（%）	18.26
	强烈	面积（ km^2 ）	39.35
		占流失面积（%）	9.26
	极强烈	面积（ km^2 ）	29.12
		占流失面积（%）	6.86
	剧烈	面积（ km^2 ）	11.08
		占流失面积（%）	2.61

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、拆除塔基占地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碎石，基本不发生水土流失
	施工生产生活区	施工过程中对其占压，人为活动扰动地表，引起水土流失	自然恢复期未复耕或恢复植被，裸露区仍易发生水土流失
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
	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：变电站主体工程占地、站外临建设施占地、塔基占地、塔基施工临时占地、牵张场占地、跨越施工临时占地、新修施工汽运道路占地、人抬道路占地。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2025年12月~2026年12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）	施工及施工准备期		自然恢复期	
			预测面积（hm ² ）	预测时间（年）	预测面积（hm ² ）	预测时间（年）
变电站工程	变电站主体工程占地	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.51	1.0	0.32	2.0
		工程堆积体	0.18	1.0	0.04	2.0
	站外临建设施占地	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.20	1.0	0.20	2.0
	小计		0.89		0.56	
线路工程	塔基占地	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.58	1.0	0.55	2.0
	塔基施工临时占地	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	1.22	1.0	1.22	2.0
		工程堆积体	0.21	1.0	0.21	2.0
	牵张场占地	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.20	0.5	0.20	2.0
	跨越施工临时占地	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.16	0.5	0.16	2.0
	新修施工汽运道路占地	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	0.15	1.0	0.15	2.0
		植被破坏型一般扰动地表土壤流失	1.20	1.0	1.20	2.0
		工程堆积体	0.03	1.0	0.03	2.0
	人抬道路占地	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	0.17	1.0	0.17	2.0
	小计		3.92		3.89	
合计		4.81		4.45		

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紫色土区，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 $757/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。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

项目		占地类型	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	变电站主体工程占地	园地	0.69	0~5	30~45	微度	300	2.07	
		小计	0.69				300	2.07	
	站外临建设 施占地	园地	0.20	0~5	30~45	微度	300	0.60	
		小计	0.20				300	0.60	
	合计			0.89				300	2.67
线路工程	塔基占地	耕地	0.33	0~5		微度	300	0.99	
		园地	0.07	5~8	30~45	轻度	1500	1.05	
		林地	0.13	5~8	30~45	轻度	1500	1.95	
		草地	0.05	5~8	30~45	轻度	1500	0.75	
		小计	0.58				817	4.74	
	塔基施工临时占地	耕地	0.81	0~5		微度	300	2.43	
		园地	0.17	5~8	30~45	轻度	1500	2.55	
		林地	0.33	5~8	30~45	轻度	1500	4.95	
		草地	0.12	5~8	30~45	轻度	1500	1.80	
		小计	1.43				820	11.73	
	牵张场占地	耕地	0.08	0~5		微度	300	0.24	
		草地	0.12	5~8	30~45	轻度	1500	1.80	
		小计	0.20				1020	2.04	
	跨越施工临时占地	耕地	0.08	0~5		微度	300	0.24	
		草地	0.08	5~8	30~45	轻度	1500	1.20	
		小计	0.16				900	1.44	
	新修施工汽 运道路占地	耕地	0.79	0~5		微度	300	2.37	
		园地	0.17	5~8	30~45	轻度	1500	2.55	
		林地	0.30	5~8	30~45	轻度	1500	4.50	
		草地	0.12	5~8	30~45	轻度	1500	1.80	
		小计	1.38				813	11.22	
	人抬道路占 地	林地	0.11	5~8	30~45	轻度	1500	1.65	
		草地	0.06	5~8	30~45	轻度	1500	0.90	
		小计	0.17				1500	2.55	
	合计			3.92				860	33.72
	总计			4.81				757	36.39

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

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

工程计算单元土壤流失因子取值表	
行政区土壤流失因子	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	水平投影长度变电站场地取150m，站外临建设施取15m，塔基区取30，塔基施工场地取35m，牵张场取15m，跨越施工场地取15m，施工便道取45m，人抬道路取8m。
坡度因子Sy	各类型地表坡度取值见表4.3-3
植被覆盖因子B	农地B取1，采取草地或灌木地B取0.516~0.614
工程措施因子E	E均取1
耕作措施因子T	农地T=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：

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

式中：

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_{ij} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积， km^2 ；

M_{ij} ——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_{ij} ——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 4.81hm^2 ，其中损毁植被面积 1.42hm^2 （林地 0.87hm^2 +草地 0.55hm^2 ）。

4.3.4.2 工程建设中产生的弃土量及堆放

经统计，本工程总挖方 1.65万m^3 （其中含表土剥离 0.22万m^3 ），填方 1.44万m^3 （其中含覆土 0.22万m^3 ），余土 0.21万m^3 。其中变电站新建工程经综合调运后，土石方平衡，无借方，无弃方；架空线路产生余土 0.21万m^3 ，在塔基占地范围内摊平处置，平摊高度约 36cm ，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 4.81hm^2 ，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)
变电站工程	变电站主体工程占地	0.69	1.0	300	2.07	38.81	36.74	5625
	站外临建设施占地	0.20	1.0	300	0.60	4.18	3.58	2090
	小计	0.89			2.67	42.99	40.32	
线路工程区	塔基占地	0.58	1.0	817	4.74	21.96	17.22	3786
	塔基施工临时占地	1.43	1.0	820	11.73	29.86	18.13	2088
	牵张场占地	0.20	0.5	1020	1.02	1.45	0.43	1450
	跨越施工临时占地	0.16	0.5	900	0.72	1.01	0.29	1263
	新修施工汽运道路占地	1.38	1.0	813	11.22	33.57	22.35	2433
	人抬道路占地	0.17	1.0	1500	2.55	3.04	0.49	1788
	小计	3.92			31.98	90.89	58.91	
合计	4.81			34.7	133.9	99.23		

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)	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	背景流失量 (t)	水土流失总量 (t)			新增水土流失量 (t)	扰动后平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)
						第一年	第二年	小计		
变电站工程	变电站主体工程占地	0.36	2	300	2.16	10.9	5.5	16.4	14.2	2278
	站外临建设施占地	0.20	2	300	1.20	3.2	2.9	6.1	4.9	1525
	小计	0.56			3.36	14.1	8.4	22.5	19.1	
线路工程区	塔基占地	0.55	2	817	8.99	12.3	6.1	18.4	9.4	1673
	塔基施工临时占地	1.43	2	820	23.46	30.6	17.1	47.7	24.2	1668
	牵张场占地	0.20	2	1020	4.08	3.3	1.7	5.0	0.9	1250
	跨越施工临时占地	0.16	2	900	2.88	2.5	1.3	3.8	0.9	1188
	新修施工汽运道路占地	1.38	2	813	22.44	32.7	18.2	50.9	28.5	1844
	人抬道路占地	0.17	2	1500	5.10	3.7	1.8	5.5	0.4	1618
	小计	3.89			67.0	85.1	46.2	131.3	64.4	
合计	4.45			70.3	99.2	54.6	153.8	83.5		

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
变电站工程	变电站主体工程占地	2.1	38.8	36.7	2.2	16.4	14.2	4.2	55.2	51.0
	站外临建设施占地	0.6	4.2	3.6	1.2	6.1	4.9	1.8	10.3	8.5
	小计	2.7	43.0	40.3	3.4	22.5	19.1	6.0	65.5	59.5
线路工程区	塔基占地	4.7	22.0	17.2	9.0	18.4	9.4	13.7	40.4	26.6
	塔基施工临时占地	11.7	29.9	18.1	23.5	47.7	24.2	35.2	77.6	42.4
	牵张场占地	1.0	1.5	0.4	4.1	5.0	0.9	5.1	6.5	1.4
	跨越施工临时占地	0.7	1.0	0.3	2.9	3.8	0.9	3.6	4.8	1.2
	新修施工汽运道路占地	11.2	33.6	22.4	22.4	50.9	28.5	33.7	84.5	50.8
	人抬道路占地	2.6	3.0	0.5	5.1	5.5	0.4	7.7	8.5	0.9
	小计	32.0	90.9	58.9	67.0	131.3	64.4	98.9	222.2	123.3
合计	34.7	133.9	99.2	70.3	153.8	83.5	105.0	287.7	182.7	

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, 可能造成的水土流失量为288t, 新增水土流失量为183t。从预测单元看

变电站主体工程占地、塔基占地、塔基施工临时占地和新修施工汽运道路占地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99t，占新增水土流失总量的54.31%，可见虽然本工程施工期较短，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占地、塔基占地、塔基施工临时占地和新修施工汽运道路占地，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占地、塔基占地、塔基施工临时占地和新修施工汽运道路占地，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，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占地、塔基占地、塔基施工临时占地和新修施工汽运道路占地。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；变电站主体工程占地、塔基占地、塔基施工临时占地和新修施工汽运道路占地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占地、塔基占地、塔基施工临时占地和新修施工汽运道路占地。

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、施工生产生活区2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3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	合计	
变电站工程区	变电站主体工程区	0.69		0.69	围墙长90m, 宽51m
	施工生产生活区		0.20	0.20	
	小计	0.69	0.20	0.89	
线路工程区	塔基及其施工场地区	0.58	1.43	2.01	新建铁塔73基
	其他施工场地区		0.36	0.36	包括牵张场、跨越占地
	施工道路区		1.55	1.55	包括施工汽运道路、人抬道路占地
	小计	0.58	3.34	3.92	
合计		1.27	3.54	4.81	

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：沿阶草和狗牙根，灌木种选择木豆或紫穗槐。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	防治措施	备注
一级分区	二级分区			
变电站工程区	变电站主体工程区	工程措施	站内、外排水管道、混凝土排水沟、铺设碎石、综合护坡	主体工程
		临时措施	防雨布遮盖、临时排水沟、临时沉砂池	水保新增
	施工生产生活区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	水保新增
		临时措施	防雨布遮盖	水保新增
线路工程区	塔基及其施工场地	工程措施	浆砌石挡土墙、浆砌石排水沟	主体工程
			表土剥离、表土回覆、土地整治	水保新增
		植物措施	撒播草籽和栽植灌木	水保新增
		临时措施	土袋挡护、防雨布遮盖和隔离	水保新增
	其他施工场地	工程措施	土地整治	水保新增
		植物措施	撒播草籽	水保新增
		临时措施	棕垫隔离、防雨布隔离	水保新增
	施工道路区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	水保新增
		植物措施	撒播草籽和栽植灌木	水保新增
		临时措施	铺设钢板	主体工程
土袋挡护、防雨布遮盖	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），工程所在地属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、沱江下游省级水土流失重点治理，需提高排水工程防护标准，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、林地20cm、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，因位于水土流失重点治理区，提高防治标准值；站外临建设施占地、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、进站道路占地、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站内外排水管道、站外排水沟、综合护坡、铺设碎石等。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390m，主要沿站内建筑周边和道路两侧布设，站区室外排水（雨水）管采用双壁波纹管，管道规格为DN≤300mm、DN≤600mm。在变电站外布置管径DN≤600mm的排水管道，管道长约210m，埋地敷设。

2、站外排水沟

主体设计拟沿围墙外侧修建长度300m，断面为0.4m×0.4m的排水沟，采用混凝土砖砌，用以衔接站内排水管道。

3、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100mm，菜坝变电站共铺设碎石2770m²，碎石量277m³。

4、综合护坡

主体设计在站址东西侧、部分南侧及进站道路处于填方区考虑采用C25混凝土挡土墙（体积约2063m³），南北侧采用综合护坡防护，混凝土格构工程量为860m³，挂网喷播绿化面积为800m²。

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<2.5m，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3100m²。

2、临时排水

为防止变电站施工期雨水对站区的冲刷，施工中沿变电站围墙四周及站内开挖临时土质排水沟，围墙四周临时排水沟的布设与变电站站外排水沟布设位置和走向保持一致，采取永临结合，以便施工时能有效排流站区雨水，临时排水沟使用结束后进一步修整为永久排水沟。临时排水沟采用土质梯形断面，断面尺寸为上口边0.8m、下底边0.4m、深0.4m，本区共需布置临时排水沟长约300m，最后接入排水管网。在临时排水沟出口处各设一个1.5m×1.0m×1.0m（长×宽×深）的砖砌临时沉沙池，本区共需布置临时沉沙池1座。

5.3.1.2施工生产生活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0.20hm²。

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，方案设计施工前，对场地内表层耕植土进行剥离，施工过程中对材料堆放区域采取防雨布临时遮盖措施，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、表土剥离及覆土

本方案考虑施工前期对站外施工临建场地区域进行表土剥离，表土剥离厚度为 20~30cm，经统计，该区共剥离表土面积 0.20hm²，剥离量 0.05 万 m³，用于后期迹地恢复覆土，覆土量 0.05 万 m³。剥离的表土集中堆放在场地一侧。

2、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 0.20hm²。

二、临时措施

1、临时遮盖

变电站施工期间，施工材料及器械堆放于该区，本方案新增对施工材料及器械的临时遮盖措施。

经统计，需要防雨布遮盖 1000m²。

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≤0.36m。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 $65\text{m}^3/203\text{m}$ 、挡土墙 $193\text{m}^3/106\text{m}$ ，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 0.58hm^2 ，剥离厚度 $10\sim 30\text{cm}$ ，共剥离表土 1335m^3 。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 $10\sim 30\text{cm}$ ，回覆表土 1335m^3 。

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 1.98hm^2 ，整地后对塔基施工临时占用的耕地（面积为 0.98hm^2 ）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。撒播草籽拟选用狗牙根，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）；栽植灌木选择紫穗槐，种植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ （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 0.33hm^2 ，撒播草籽 1.00hm^2 。

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 $2\sim 3\text{cm}$ ，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） $\times 0.2\text{m}$ （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 745m ，防雨布遮盖 2600m^2 ，防雨布隔离 4380m^2 。

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0.36hm²，土地整治后对占用原地貌为耕地区域（面积为0.16hm²）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，撒播草籽拟选用狗牙根，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0.20hm²，种草技术措施同前5.3.2小节。

三、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，在牵张场占地可能破坏严重区域铺设棕垫，其他区域铺设防雨布，防止机械、线材对地面的直接接触，考虑重复使用，估列共需防雨布约1000m²、棕垫500m²。

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包括施工汽运道路及人抬道路。项目区路网发达，施工道路大多利用现有道路，但本工程有44基铁塔拟采用机械化施工，新修施工便道4.501km与已有道路连接，便于施工机械及材料的运输。同时本工程需新建人抬道路约1.74km，用于人抬或畜力运输材料。

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钢板进行隔离，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

施工前对施工汽运道路区域表土进行剥离，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0.18hm²，共需剥离表土410m³。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410m³。

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1.55hm²，对原占用耕地的施工便道区域（面积为0.96hm²）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林地区域迹地恢复时采取栽植灌木、撒播草籽绿化措施，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0.41hm²，撒播草籽0.59hm²。

三、临时措施

1、铺设钢板

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钢板进行隔离，防止施工机械沉陷的同时减小地表扰动，经统计需铺设钢板6900m²。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700m²。

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296m，装土量共计88.8m³。

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	水保措施		单位	变电站工程区		线路工程区			合计	
				变电站主体工程区	施工生产生活区	塔基及其施工场地区	其他施工场地区	施工道路区		
主体已列	站内排水管道	DN≤300m	m	300					300	
		DN≤600m	m	90					90	
	混凝土排水沟 (围墙外四周)	长度	m	300					300	
		钢筋混凝土	m ³	48					48	
	站外排水管道	DN≤600m	m	210					210	
	浆砌石挡土墙	长度	m			106			106	
		浆砌石量	m ³			193			193	
	浆砌石排水沟	长度	m			203			203	
		浆砌石量	m ³			65			65	
		铺设碎石	m ³	277					277	
	综合护坡	挂网喷播绿化	m ²	800					800	
		格构式护坡	m ³	860					860	
	临时措施	铺设钢板	m ²					6900	6900	
方案新增	工程措施	表土剥离	剥离面积	hm ²		0.20	0.58		0.18	0.96
			剥离量	m ³		500	1335		410	2245
		表土回覆	m ³		500	1335		410	2245	
		土地整治	hm ²		0.20	1.98	0.36	1.55	4.09	
植物措施	撒播草籽	面积	hm ²			1.00	0.20	0.59	1.79	
		草籽量	kg			80.0	16.0	47.2	143.2	
	栽植灌木	灌木量	株			825		1025	1850	
临时措施	防雨布	遮盖	m ²	3100	1000	2600		700	7400	
		隔离	m ²			4380	1000		5380	
	土袋挡护	长度	m			745		296	1041	
		装土量	m ³			223.5		88.8	312.3	
	临时排水沟	长度	m	300					300	
		方量	m ³	36					36	
	临时沉砂池	座	座	1					1	
棕垫隔离	面积	m ²				500		500		

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

项目		月份		2025年												2026年											
				12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
主体工程	变电站工程	菜坝110kV变电站新建工程	施工准备	[Solid bar]												[Solid bar]											
			土建施工	[Solid bar]												[Solid bar]											
			安装调试	[Solid bar]												[Solid bar]											
	线路工程	屏山—高捷π入菜坝110kV线路工程	施工准备	[Solid bar]												[Solid bar]											
			基础施工	[Solid bar]												[Solid bar]											
			铁塔组立	[Solid bar]												[Solid bar]											
			放线、架线	[Solid bar]												[Solid bar]											
水保工程	变电站工程区	变电站主体工程区	工程措施	[Solid bar]												[Solid bar]											
			临时措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
		施工生产生活区	工程措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
			临时措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
	线路工程区	塔基及其施工场地区	工程措施	[Solid bar]												[Solid bar]											
			临时措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
			植物措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
			临时措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
		其他施工场地区	工程措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
			植物措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
			临时措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
		施工道路区	工程措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
			植物措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
			临时措施	[Dashed bar]												[Dashed bar]											
	临时措施		[Dashed bar]												[Dashed bar]												

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）算编制规定水土保持工程》、相关行业标准和当地现行价计列；

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

(3)主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致，植物工程单价依据当地价格水平确定。人工单价：工程措施人工单价为14.50元/工时，植物措施人工单价为11.80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2025年第三季度。

2、编制依据

(1)主体工程投资估算资料；

(2)《水利部关于发布〈水利工程设计概（估）算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323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

该工程的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分监测措施、第四部分施工临时工程及第五部分独立费用。另外，

还包括基本预备费和水土保持补偿费等。

表7-1 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	费用名称	费率 (%)		备注
		工程措施	植物措施	
1	直接费			
1.1	基本直接费			
1.2	其他直接费	3.3	2.3	土地整治取2.0
	冬雨季施工增加费	0.8	0.8	
	夜间施工增加费	/	/	
	临时设施费	2	1	
	其他	0.5	0.5	
2	间接费	/	6	
	土方工程	5		
	其他工程	7		
3	企业利润	7	7	
4	税金	9	9	
5	扩大系数	10	10	

2、编制结果

本工程水土保持总投资为224.203万元，其中，主体工程已列投资145.95万元，水土保持方案新增投资为78.253万元。新增投资中，工程措施10.01万元，植物措施4.06万元，监测措施0.00万元，施工临时工程16.88万元，独立费用34.50万元，基本预备费6.55万元，水土保持补偿费6.253万元（62530.00元）。本工程水土保持投资见下表。

表7-2 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	设备购置费	独立费用	小计		
	第一部分 工程措施	10.01			10.01	111.45	121.46
一	变电站主体工程区	0.00			0.00	100.11	100.11
二	施工生产生活区	0.64			0.64		0.64
三	塔基及其施工场地区	6.98			6.98	11.34	18.32
四	其他施工场地区	0.52			0.52		0.52
五	施工道路区	1.87			1.87		1.87
	第二部分 植物措施	4.06			4.06	0.00	4.06
一	塔基及其施工场地区	1.97			1.97		1.97
二	其他施工场地区	0.16			0.16		0.16
三	施工道路区	1.93			1.93		1.93
	第三部分 监测措施	0.00	0.00		0.00		0.00
一	水土保持监测		0.00		0.00		0.00
二	建设期观测运行费	0.00			0.00		0.00
	第四部分 施工临时工程	16.88			16.88	34.50	51.38
一	临时防护工程	15.85			15.85	34.50	50.35
(一)	变电站主体工程区	1.69			1.69		1.69
(二)	施工生产生活区	0.45			0.45		0.45
(三)	塔基及其施工场地区	9.79			9.79		9.79
(四)	其他施工场地区	0.96			0.96		0.96
(五)	施工道路区	2.96			2.96	34.50	37.46
二	其他临时工程	0.28			0.28		0.28

水土保持投资估算及效益分析

三	施工安全生产专项	0.75			0.75		0.75
	第五部分 独立费用				34.50	34.50	34.50
一	建设管理费				15.65	15.65	15.65
(一)	项目经常费 (不含水土保持竣工验收费)				0.77	0.77	0.77
(二)	技术咨询费				0.46	0.46	0.46
(三)	水土保持竣工验收费				14.42	14.42	14.42
二	工程建设监理费					0.00	0.00
三	科研勘测设计费				18.85	18.85	18.85
	一至五部分合计	30.95	0.00		34.50	65.45	145.95
六	基本预备费					6.55	6.55
七	水土保持补偿费					6.253	6.253
八	水土保持工程总投资					78.253	145.95
							224.203

表7-3 主体已有措施投资表

防治分区	措施类型		单位	数量	单价	投资 (万元)	
变电站主体工程区	工程措施	站内排水管道	DN≤300m	m	300	274.51	8.24
			DN≤600m	m	90	437.04	3.93
		混凝土排水沟	0.4m×0.4m	m ³	48	1014.58	4.87
		站外排水管道	DN ≤ 600m	m	210	437.14	9.18
		铺设碎石		m ³	277	154.06	4.27
		综合护坡	挂网喷播绿化	m ²	800	150.00	12.00
			格构式护坡	m ³	860	670.05	57.62
塔基及其施工场地区	工程措施	浆砌石排水沟	m ³	65	460.96	3.00	
		浆砌石挡土墙	m ³	193	431.92	8.34	
施工道路区	临时措施	钢板铺设	m ²	6900	50.00	34.50	
合计						145.95	

表7-4 新增工程措施投资估算表

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				10.01
一	施工生产生活区				0.64
(一)	表土保护工程				0.45
1	表土剥离 (机械)				0.24
	机械剥离表层腐殖土	m ²	2000	0.87	0.17
	推土机推土 (10m)	m ³	500	1.48	0.07
2	覆土 (机械)	m ³	500	4.29	0.21
(二)	土地整治工程				0.19
	土地整治 (机械)	hm ²	0.20	9456.33	0.19
二	塔基及其施工场地区				6.98
(一)	表土保护工程				4.71
1	表土剥离 (机械)				0.42
	机械剥离表层腐殖土	m ²	3496	0.87	0.30
	推土机推土 (10m)	m ³	801	1.48	0.12
2	表土剥离 (人工)				2.04
	人工清理表层土	m ³	534	12.42	0.66
	人工倒运土 (10m)	m ³	534	25.79	1.38
2	覆土 (机械)	m ³	801	4.29	0.34
	覆土 (人工)	m ³	534	35.79	1.91
(二)	土地整治工程				2.27
1	土地整治 (机械)	hm ²	1.19	9456.33	1.13
2	土地整治 (人工)	hm ²	0.79	14425.33	1.14
三	其他施工场地区				0.52
(一)	土地整治工程				0.52
1	土地整治 (人工)	hm ²	0.36	14425.33	0.52
四	施工道路区				1.87

水土保持投资估算及效益分析

(一)	表土保护工程				0.40
1	表土剥离(机械)				0.22
	机械剥离表层腐殖土	m ²	1800	0.87	0.16
	推土机推土(10m)	m ³	410	1.48	0.06
2	覆土(机械)	m ³	410	4.29	0.18
(二)	土地整治工程				1.47
1	土地整治(机械)	hm ²	1.55	9456.33	1.47

表7-5 新增植物措施投资估算表

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				4.06
一	塔基及其施工场地区				1.97
(一)	植被恢复与建设工程				1.83
1	种草				0.79
	撒播草籽	hm ²	1.00	7890.65	0.79
2	植树				1.04
	穴状整地	个	825	1.40	0.12
	栽植	株	825	11.18	0.92
(二)	抚育工程				0.14
1	幼林抚育	hm ²	0.33	4108.62	0.14
二	其他施工场地区				0.16
(一)	植被恢复与建设工程				0.16
1	种草				0.16
	撒播草籽	hm ²	0.20	7890.65	0.16
三	施工道路区				1.93
(一)	植被恢复与建设工程				1.76
1	种草				0.47
	撒播草籽	hm ²	0.59	7890.65	0.47
2	植树				1.29
	穴状整地	个	1025	1.40	0.14
	栽植	株	1025	11.18	1.15
(二)	抚育工程				0.17
1	幼林抚育	hm ²	0.41	4108.62	0.17

表7-6 新增施工临时工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第四部分:施工临时工程				16.88
一	临时防护工程				15.85
(一)	变电站主体工程区				1.69
	防雨布遮盖	m ²	3100	4.47	1.39
	临时排水沟	m ³	36	20.70	0.07
	临时沉沙池	座	1	2344.92	0.23
(二)	施工生产生活区				0.45
	防雨布遮盖	m ²	1000	4.47	0.45
(三)	塔基及其施工场地区				9.79
	防雨布遮盖和隔离	m ²	6980	4.47	3.12
	土袋挡护	m ³	223.5	298.59	6.67
(四)	其他施工场地区				0.96
	防雨布隔离	m ²	1000	4.47	0.45
	棕垫隔离	m ²	500	10.22	0.51
(五)	施工道路区				2.96
	防雨布遮盖	m ²	700.00	4.47	0.31
	土袋挡护	m ³	88.80	298.59	2.65
二	其他临时工程	万元	14.07	0.02	0.28
三	施工安全生产专项	万元	29.92	0.025	0.75

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)
	第五部分: 独立费用				34.50
一	建设管理费				15.65
(一)	项目经常费(不含水土保持竣工验收费)	%	2.5	30.95	0.77
(二)	技术咨询费	%	1.5	30.95	0.46
(三)	水土保持竣工验收费	项	1		14.42
二	工程建设监理费	项	1		
三	科研勘测设计费	项	1		18.85

7-9 分年度投资表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	合计	分年度投资	
			2025年	2026年
一	工程措施	121.46	1.29	120.17
(一)	变电站主体工程区	100.11	0.00	100.11
1.1	主体已有水保措施	100.11		100.11
	站内排水管道	12.17		12.17
	混凝土排水沟	4.87		4.87
	站外排水管道	9.18		9.18
	铺设碎石	4.27		4.27
	综合护坡	69.62		69.62
(二)	施工生产生活区	0.64	0.17	0.47
	表土保护工程	0.45	0.17	0.28
	土地整治工程	0.19		0.19
(三)	塔基及其施工场地区	18.32	0.96	17.36
3.1	主体已有水保措施	11.34		11.34
	浆砌石排水沟	3.00		3.00
	浆砌石挡土墙	8.34		8.34
3.2	方案新增水保措施	6.98	0.96	6.02
	表土保护工程	4.71	0.96	3.75
	土地整治工程	2.27		2.27
(四)	其他施工场地区	0.52		0.52
	土地整治工程	0.52		0.52
(五)	施工道路区	1.87	0.16	1.71
	表土保护工程	0.40	0.16	0.24
	土地整治工程	1.47		1.47
二	植物措施	4.06		4.06
(一)	塔基及其施工场地区	1.97		1.97
	植被恢复与建设工程	1.83		1.83
	抚育工程	0.14		0.14
(二)	其他施工场地区	0.16		0.16
	植被恢复与建设工程	0.16		0.16
(三)	施工道路区	1.93		1.93
	植被恢复与建设工程	1.76		1.76
	抚育工程	0.17		0.17
三	监测措施	0.00	0.00	0.00
(一)	水土保持监测	0.00	0.00	0.00
(二)	建设期观测运行费	0.00	0.00	0.00
四	施工临时工程	51.38	3.88	47.50
(一)	临时防护工程	50.35	3.79	46.56
1	变电站主体工程区	1.69	0.13	1.56
2	施工生产生活区	0.45	0.03	0.42
3	塔基及其施工场地区	9.79	0.75	9.04
4	其他施工场地区	0.96		0.96

水土保持投资估算及效益分析

5	施工道路区	37.46	2.88	34.58
5.1	主体已有水保措施	34.50	2.65	31.85
5.2	方案新增水保措施	2.96	0.23	2.73
(二)	其他临时工程	0.28	0.03	0.25
(三)	施工安全生产专项	0.75	0.06	0.69
五	独立费用	34.50	18.95	15.55
(一)	建设管理费	15.65	0.10	15.55
	项目经常费(不含水土保持竣工验收费)	0.77	0.06	0.71
	技术咨询费	0.46	0.04	0.42
	水土保持竣工验收费	14.42		14.42
(二)	工程建设监理费	0.00		0.00
(三)	科研勘测设计费	18.85	18.85	0.00
	一至五部分合计	211.40	24.12	187.28
六	基本预备费	6.55	2.15	4.40
七	水土保持补偿费	6.253	6.253	
八	水土保持工程总投资	224.203	32.523	191.68

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 (万 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	0.69	0.69	0.34	0.28	0.07	0.28	0.07	0.40	0.38	1725	1725
	施工生产生活区	0.20	0.20		0.20		0.20				500	500
	小计	0.89	0.89	0.34	0.48	0.07	0.48	0.07	0.40	0.38	2225	2225
线路工程区	塔基及其施工场地区	2.01	2.01	0.03	0.98	1.00	0.98	0.99	0.48	0.45	4625	4625
	其他施工场地区	0.36	0.36		0.16	0.20	0.16	0.19			700	380
	施工道路区	1.55	1.55		0.96	0.59	0.96	0.58	0.08	0.08	3486	3486
	小计	3.92	3.92	0.03	2.10	1.79	2.10	1.76	0.56	0.53	8811	8491
合计		4.81	4.81	0.37	2.58	1.86	2.58	1.83	0.96	0.91	11036	10716

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
			水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)		
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	4.78	4.81	99.4%	97.0%
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	500	500	1.0	1.0
3	渣土防护率	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	0.91	0.96	94.8%	92.0%
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	1.07	1.10	97.3%	92.0%
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	1.83	1.86	98.4%	97.0%
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	1.83	4.81	38.0%	25.0%

由上述表可知，本工程扰动原地貌面积4.81hm²，方案实施后水土流失治理达标面积4.78hm²，林草植被面积1.83hm²，渣土防护量0.91万m³、可剥离表土量1.10万m³、保护表土量1.07万m³，可减少水土流失量259t，在试运行期，水土流失治理度达到99.4%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到94.8%，表土保护率达到97.3%，林草植被恢复率达到98.4%，林草覆盖率为38.0%。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，六项水土流失防治目标均达到方案确定的目标值。

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

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》《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《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）的要求，生产建设项目水土保持设施验收由建设单位自主开展水土保持设施验收。竣工验收主要是对项目所有水土保持防治措施进行全面验收，其为主体工程验收的重要组成部分，按照有关规定，水土保持设施验收不合格的主体工程不能投入使用。

（1）验收组织。在生产建设项目投产使用前，由生产建设单位组织有关参建单位和至少1名省级水土保持专家库专家对水土保持设施进行验收，形成验收鉴定书。

（2）验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位将在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，对于公众反映的主要问题和意见，建设单位将及时给予处理或者回应。

(3) 验收报备。建设单位将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，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施自主验收报备申请表、网页公示截图、水土保持措施典型图片。报备的材料为纸质版1份，电子版1份（PDF格式），纸质版材料应当加盖单位公章，并经相关责任人员签字。

单价分析表

棕垫隔离

定额编号: [03003]

定额单位: 100m²

工作内容: 场内运输、铺设等

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				744.82
(一)	直接费				723.13
1	人工费	工时	16	14.50	232.00
2	材料费				491.13
	棕垫	m ²	107	4.50	481.50
	其他材料费	%	2	481.50	9.63
(二)	其他直接费	%	3	723.13	21.69
(三)	现场经费	%		723.13	
二	间接费	%	7	744.82	52.14
三	企业利润	%	7	796.96	55.79
四	税金	%	9	852.75	76.75
五	扩大系数	%	10	929	92.95
	合计				1022.45

防雨布遮盖、隔离

定额编号: [03005]

定额单位: 100m²

工作内容: 场内运输、铺设、搭接

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				325.68
(一)	直接费				316.20
1	人工费	工时	10	14.50	145.00
2	材料费				171.20
	防雨布	m ²	113	1.50	169.50
	其他材料费	%	1	169.50	1.70
(二)	其他直接费	%	3	316.20	9.49
(三)	现场经费	%		316.20	
二	间接费	%	7	325.68	22.80
三	企业利润	%	7	348.48	24.39
四	税金	%	9	372.87	33.56
五	扩大系数	%	10	406	40.64
	合计				447.07

土地整治（人工）

定额编号：[08060]

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				10607.59
(一)	直接费				10399.60
1	人工费	工时	303.4	14.50	4399.30
2	材料费				6000.30
	农家土杂肥	m ³	45	118	5310.00
	其他材料费	%	13	5310.00	690.30
3	机械费				
	平整场地	100m ²		84.20	
(二)	其他直接费	%	2	10399.60	207.99
(三)	现场经费	%		10399.60	
二	间接费	%	6	10607.59	636.46
三	企业利润	%	7	11244.05	787.08
四	税金	%	9	12031.13	1082.80
五	扩大系数	%	10	13113.93	1311.39
	合计				14425.33

土地整治（机械）

定额编号：[08063]

定额单位：hm²

工作内容：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				6953.67
(一)	直接费				6817.32
1	人工费	工时	19	14.50	275.50
2	材料费				6000.30
	农家土杂肥	m ³	45	118	5310.00
	零星材料费	%	13	5310.00	690.30
3	机械费				541.52
	拖拉机 37kW	台时	8	67.69	541.52
(二)	其他直接费	%	2	6817.32	136.35
(三)	现场经费	%		6817.32	
二	间接费	%	6	6953.67	417.22
三	企业利润	%	7	7370.89	515.96
四	税金	%	9	7886.85	709.82
五	扩大系数	%	10	8596.66	859.67
	合计				9456.33

机械剥离表层腐殖土

定额编号: [01162]

定额单位: 100m²

工作内容: 表层土剥离

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				64.76
(一)	直接费				62.88
1	人工费	工时	0.7	14.50	10.15
2	材料费				1.73
	零星材料费	%	17	10.15	1.73
3	机械费				51.0003
	推土机 74kW	台时	0.39	130.77	51.0003
(二)	其他直接费	%	3	62.88	1.89
(三)	现场经费	%		62.88	
二	间接费	%	5	64.76	3.24
三	企业利润	%	7	68.00	4.76
四	税金	%	9	72.76	6.55
五	扩大系数	%	10	79.31	7.93
	合计				87.24

推土机推土(10m)

定额编号: [01169]

定额单位: 100m³

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				109.52
(一)	直接费				106.33
1	人工费	工时	1	14.50	14.50
2	材料费				1.60
	零星材料费	%	11	14.50	1.60
3	机械费				90.2313
	推土机 74kW	台时	0.69	130.77	90.2313
(二)	其他直接费	%	3	106.33	3.19
(三)	现场经费	%		106.33	
二	间接费	%	5	109.52	5.48
三	企业利润	%	7	114.99	8.05
四	税金	%	9	123.04	11.07
五	扩大系数	%	10	134.12	13.41
	合计				147.53

覆土（机械）

定额编号：[01166]

定额单位：100m³

工作内容：就近取土、覆土

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
—	直接工程费				318.16
(一)	直接费				308.90
1	人工费	工时	5	14.50	72.50
2	材料费				16.68
	零星材料费	%	23	72.50	16.68
3	机械费				219.72
	挖掘机 0.5m ³	台时	1.51	145.51	219.72
(二)	其他直接费	%	3	308.90	9.27
(三)	现场经费	%		308.90	
二	间接费	%	5	318.16	15.91
三	企业利润	%	7	334.07	23.38
四	税金	%	9	357.45	32.17
五	扩大系数	%	10	389.63	38.96
	合计				428.59

人工清理表层土

定额编号：[01001]

定额单位：100m³

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）
—	直接工程费				921.64
(一)	直接费				894.80
1	人工费	工时	56.1	14.50	813.45
	零星材料费	%	10	813.45	81.35
(二)	其他直接费	%	3	894.80	26.84
(三)	现场经费	%		894.80	
二	间接费	%	5	921.64	46.08
三	企业利润	%	7	967.72	67.74
四	税金	%	9	1035.46	93.19
五	扩大系数	%	10	1128.65	112.87
	合计				1241.52

覆土（人工）

定额编号：[01100]

定额单位：100m³

工作内容：挖土、装筐、运卸、空回

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				2656.65
(一)	直接费				2579.27
1	人工费	工时	172.7	14.50	2504.15
	零星材料费	%	3	2504.15	75.12
(二)	其他直接费	%	3	2579.27	77.38
(三)	现场经费	%		2579.27	
二	间接费	%	5	2656.65	132.83
三	企业利润	%	7	2789.49	195.26
四	税金	%	9	2984.75	268.63
五	扩大系数	%	10	3253.38	325.34
	合计				3578.71

人工倒运土（10m）

定额编号：[01092]

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				1914.74
(一)	直接费				1858.97
1	人工费	工时	122.1	14.50	1770.45
	零星材料费	%	5	1770.45	88.52
(二)	其他直接费	%	3	1858.97	55.77
(三)	现场经费	%		1858.97	
二	间接费	%	5	1914.74	95.74
三	企业利润	%	7	2010.48	140.73
四	税金	%	9	2151.21	193.61
五	扩大系数	%	10	2344.82	234.48
	合计				2579.30

土袋填筑、拆除

定额编号: [03056][03057]

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				21751.69
(一)	直接费				21118.15
1	人工费	工时	1330	14.50	19285.00
2	材料费				1833.15
	编织袋	个	3300	0.55	1815.00
	其他材料费	%	1	1815.00	18.15
(二)	其他直接费	%	3	21118	633.54
(三)	现场经费	%		21118	
二	间接费	%	7	21752	1522.62
三	企业利润	%	7	23274	1629.20
四	税金	%	9	24904	2241.32
五	扩大系数	%	10	27145	2714.48
	合计				29859.31

撒播草籽

定额编号: [08081]

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)	合价(元)
一	直接工程费				5808.80
(一)	直接费				5694.90
1	人工费	工时	55.5	11.80	654.90
2	材料费				5040.00
	狗牙根、黑麦草	kg	80.0	60	4800.00
	其他材料费	%	5	4800	240.00
(二)	其他直接费	%	2	5695	113.90
二	间接费	%	6	5694.90	341.69
三	企业利润	%	7	6150.49	430.53
四	税金	%	9	6581.03	592.29
五	扩大系数	%	10	7173.32	717.33
	合计				7890.65

灌木造林

定额编号: [08131]

定额单位: 100株

工作内容: 挖坑、栽植、吊装、浇水、覆土保墒、整形、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				822.05
(一)	直接费				805.94
1	人工费	工时	22	11.80	259.60
2	材料费				546.34
	灌木	株	102	5	510.00
	水	m ³	2.4	4.3	10.32
	其他材料费	%	5	520.32	26.02
(二)	其他直接费	%	2	805.94	16.12
(三)	现场经费	%		805.94	
二	间接费	%	6	822.05	49.32
三	企业利润	%	7	871.38	61.00
四	税金	%	9	932.37	83.91
五	扩大系数	%	10	1016.29	101.63
	合计				1117.92

穴状整地

定额编号: [08046]

定额单位: 100个

工作内容: 人工挖土、翻土、碎土

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				103.27
(一)	直接费				101.24
1	人工费	工时	7.8	11.80	92.04
	零星材料费	%	10	92.04	9.20
(二)	其他直接费	%	2	101.24	2.02
(三)	现场经费	%		101.24	
二	间接费	%	6	103.27	6.20
三	企业利润	%	7	109.47	7.66
四	税金	%	9	117.13	10.54
五	扩大系数	%	10	127.67	12.77
	合计				140.44

抚育管理

定额编号: [08181]

定额单位: hm²/年

工作内容: 松土、除草、培壅、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)	合价(元)
一	直接工程费				3021.25
(一)	直接费				2962.01
1	人工费	工时	133.2	11.80	1571.76
2	材料费				1390.25
	水	m ³	1.5	4.3	6.45
	有机肥	kg	87.84	15	1317.60
	其他材料费	%	5	1324.05	66.20
(二)	其他直接费	%	2	2962.01	59.24
二	间接费	%	6	3021.25	181.28
三	企业利润	%	7	3202.53	224.18
四	税金	%	9	3426.70	308.40
五	扩大系数	%	10	3735.11	373.51
	合计				4108.62

沉沙池

定额编号: [11078]

定额单位: 座

工作内容: 池体开挖、砌筑、土方回填、池底及池壁抹面

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1708.21
(一)	直接费				1658.46
1	人工费	工时	83.3	14.50	1207.85
2	材料费				450.61
	水泥	t	0.14	260	36.40
	砂子	m ³	0.72	70	50.40
	水	m ³	0.50	4.3	2.15
	机砖	千块	0.81	420	340.20
	其他材料费	%	5	429.15	21.46
3	机械费				
(二)	其他直接费	%	3	1658	49.75
(三)	现场经费	%		1658	
二	间接费	%	7	1708	119.57
三	企业利润	%	7	1828	127.95
四	税金	%	9	1956	176.02
五	扩大系数	%	10	2132	213.17
	合计				2344.92

人工挖排水沟

定额编号: [01004]

定额单位: 100m³

工作内容: 挂线、使用镐锹开挖

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1536.77
(一)	直接费				1492.01
1	人工费	工时	99.9	14.50	1448.55
	零星材料费	%	3	1448.55	43.46
(二)	其他直接费	%	3	1492.01	44.76
(三)	现场经费	%		1492.01	
二	间接费	%	5	1536.77	76.84
三	企业利润	%	7	1613.61	112.95
四	税金	%	9	1726.56	155.39
五	扩大系数	%	10	1881.95	188.19
	合计				2070.14