

德阳旌阳泰山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德阳供电公司

编制单位：四川省西点电力设计有限公司

2022年3月

德阳旌阳泰山 110kV 输变电工程

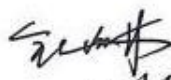
水土保持方案报告表

责任页

四川省西点电力设计有限公司

批 准：全洪林

总工程师



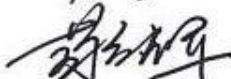
核 定：王光力

高级工程师



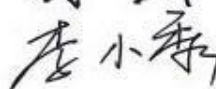
审 查：苟绪军

高级工程师



校 核：李小秀

高级工程师



项目负责人：安绍云 工程师

编 写：安绍云 陈 琳 谭 华 王小平

人 员 按 排				
姓名	职称	参编章节	任务分工	签名
安绍云	工程师	1、2、5	综合说明、项目概况、水土保持措施、制图	安绍云
陈 琳	工程师	3、7	项目水土保持评价、水土保持投资估算及效益分析	陈 琳
谭 华	高级工程师	4、6	水土流失分析与预测、水土保持监测	谭 华
王小平	高级工程师	8	现场调查、水土保持管理	王小平



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称：四川省西点电力设计有限公司

法定代表人：曹晓阳

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保方案(川)字第0066号

有效期：自2019年10月01日至2022年09月30日



发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019年09月30日

德阳旌阳泰山110kV输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省德阳市旌阳区八角镇和寿丰镇			
	建设内容	①泰山110kV变电站新建工程：新建110kV变电站1座； ②寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建：站内预留用地内扩建； ③寿丰～泰山110kV线路工程：线路全长约13.5km，其中双回单挂架空线路路径长9.5km，电缆线路路径长4.0km（新建0.25km，利旧3.75km）。新建杆塔37基。 ④寿丰～信义π入泰山110kV线路工程：新建双回电缆路径0.12km。			
	建设性质	新建		总投资（万元）	11528
	土建投资（万元）	2767		占地面积（hm ² ）	永久：0.84 临时：0.69
	动工时间	2022年7月		完工时间	2023年6月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	外购方	余（弃）方
		1.27	0.93	0.14	0.48
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、渣）场	/			
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及		地貌类型	丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）	622		容许土壤流失量（t/km ² ·a）	500
项目选址（线）水土保持评价		本项目位于四川省德阳市旌阳区、选址（线）不涉及国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区，也不涉及德阳市市级水土流失重点防治区，工程不涉及湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和保留区、不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域，无水土保持限制因素。			
预测水土流失总量		在预测时段内项目区水土流失总量为115.54t，新增水土流失量为89.98t。从预测时段上分析，各个防治分区水土流失较大的时段是施工准备及施工期；从预测结果分析来看，水土流失的主要区域分别是变电站占地和临时堆土场占地。			
防治责任范围（hm ² ）			1.53		
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区二级防治标准		
	水土流失治理度（%）		94	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）		88	表土保护率（%）	87
	林草植被恢复率（%）		95	林草覆盖率（%）	21
水土保持措施	工程措施	★铺碎石1980m ² ，★截水沟300m，★排水管771m，★过水涵管10m，表土剥离4365m ³ ，覆土575m ³ ，土地整治0.94hm ²			
	植物措施	混播草籽0.94hm ² ，草籽75.2kg，栽植灌木340株			
	临时措施	土袋134m ³ ，塑料布5060m ² ，临时排水沟200m			
水土保持投资估算	工程措施	44.89万元		植物措施	1.08万元
	临时措施	5.95万元		水土保持补偿费	2.05万元
	独立费用	建设管理费		0.45万元	
		水土保持监理费		4.00万元	
		设计费		6.00万元	
	总投资		78.04万元		
编制单位		四川省西点电力设计有限公司	建设单位	国网四川省电力公司德阳供电公司	
地址		成都市青羊区敬业路218号25幢1楼1号	地址	德阳市旌阳区钟山街4号	
邮编		610091	邮编		

联系人及电话	苟绪军13688056250	联系人及电话	赵咏梅 13981038772
--------	----------------	--------	-----------------

注：1、本表根据《德阳旌阳泰山110kV输变电工程可行性研究报告》（成都城电电力工程设计有限公司）编写而成。

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

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

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

5、本表表示不清的事项见后附件。

审批意见：

经办人： 单位盖章：

年 月 日

检查和验收记事：

单位盖章：

年 月 日

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治目标	4
1.6 项目水土保持评价结论	5
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持监测方案	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果	10
1.11 结论	10
2 项目概况	11
2.1 项目组成及工程布置	11
2.2 施工组织	16
2.3 工程占地	18
2.4 土石方平衡	19
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	21
2.6 施工进度	21
2.7 自然概况	22
2.8 水土流失现状	25
3 项目水土保持评价	26
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	26
3.2 建设方案与布局水土保持评价	26
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	31
4 水土流失分析与预测	32
5 水土保持措施	36
5.1 防治区划分	36

5.2 措施总体布局.....	36
5.3 分区措施布设.....	37
5.4 施工组织要求.....	43
6 水土保持监测.....	44
7 水土保持投资估算及效益分析.....	48
7.1 投资估算.....	48
7.2 效益分析.....	51
8 水土保持管理.....	53
8.1 组织管理.....	53
8.2 后续设计.....	54
8.3 水土保持监测.....	55
8.4 水土保持监理.....	55
8.5 水土保持施工.....	55
8.6 水土保持设施验收.....	55

附件

- 1、单价表
- 2、立项文件
- 3、可研批复
- 4、现场照片
- 5、弃土协议
- 6、选址协议

附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀分布图
- 4、泰山110kV变电站总平面布置图
- 5、寿丰间隔扩建出线图
- 6、线路路径图
- 7、铁塔一览图
- 8、基础一览图
- 9、电缆通道断面图
- 10、分区防治措施总体布局图（含监测点位）
- 1、各防治分区水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

德阳旌阳泰山110kV输变电工程位于德阳市旌阳区八角镇和寿丰镇，工程建设性质为新建，工程等级为小型。工程建设内容为：

1、泰山110kV变电站新建工程：拟建站址位于旌阳区八角镇福家村规划建设南湖路与黄岗山路交汇处东南角，距离成绵高速德阳南收费站直线距离约2km。本期建设规模为：主变压器：本期 $2\times 63\text{MVA}$ ，终期 $3\times 63\text{MVA}$ ；110kV出线：最终4回，本期3回；10kV出线：最终39回，本期26回；无功补偿：最终 $3\times (6012+4008)\text{kvar}$ ，本期 $2\times (6012+4008)\text{kvar}$ 。

2、寿丰220kV变电站110kV间隔扩建工程：寿丰220kV变电站位于德阳市旌阳区寿丰镇张淇湾，距德阳市区约15km，本期扩建在站内预留用地内扩建1回110kV出线间隔。

3、寿丰～泰山110kV线路工程：线路起于寿丰220kV变电站110kV出线间隔，止于拟建泰山变电站，线路全长约13.5km，其中双回单挂架空线路路径长9.5km，电缆线路路径长4.0km（新建通道0.21km，利旧通道3.79km），杆塔总数37基（耐张杆塔5基，直线杆塔32基）。

4、寿丰～信义 π 入泰山110kV线路工程：线路起于原110kV寿信线41#电缆终端杆附近 π 接点，利用电缆沟敷设至泰山110kV变电站，电缆路径长约0.12km，利用寿丰～泰山110kV线路工程电缆通道走线，不新增占地。

本工程总占地面积 1.53hm^2 ，其中永久占地 0.84hm^2 ，临时占地 0.69hm^2 ，在德阳市旌阳区境内；占地类型草地、林地和公共设施与公共服务用地。

经统计，本工程土石方总工程量为挖方 1.27万m^3 （自然方，下同，其中表土剥离 0.06万m^3 ），填方 0.93万m^3 （其中表土利用 0.06万m^3 ），外购土石方 0.14万m^3 ，弃（余）土 0.48万m^3 。

其中变电站工程弃土 0.40万m^3 ，变电站弃土根据德阳市经济技术开发区征收拆迁服务中心的指示，临时堆放于八角井街道柳风社区。临时堆土地势平坦，为未利用荒草地，占地面积 0.20hm^2 ，可容纳弃土量 0.60万m^3 ，本工程弃土

0.40万 m^3 可全部堆放于场地内。变电站弃土来源为变电站表层土0.38万 m^3 和超深换填土0.02万 m^3 ，表层土富含腐殖质和黏土，土质松软，无法用于变电站回填用土，为珍贵的表土资源，适用于恢复植被或恢复土地生产力，可用于当地后续建设及农田改造用土，符合水土保持综合利用原则，对防治水土流失起到了积极的作用。

线路工程余土0.08万 m^3 ，其中架空线路余土0.07万 m^3 ，在塔基征地范围内摊平处置，平摊高度约25cm，电缆线路余土0.01万 m^3 ，在电缆施工范围内平摊处置，平摊高度约17cm。夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响铁塔和电缆运行，满足水土保持要求。

本工程不涉及房屋拆迁。

本工程工期为2022年7月至2023年6月，总工期为12个月。

工程总投资11528万元，其中土建投资2767万元，投资来源：其中寿丰～泰山110kV线路工程电缆补差段费用1960万元由德阳经济技术开发区承担，其余9568万元由国网四川省电力公司作为项目法人以自有资金出资1913.6万元（占总投资的百分之二十），其余80%申请银行贷款解决。

1.1.2项目前期工作进展情况

2022年1月，成都城电电力工程设计有限公司完成《德阳旌阳泰山110kV输变电工程可行性研究报告》。

2021年9月，我公司（四川省西点电力设计有限公司）受建设单位委托，承担本工程水土保持方案编制工作。2021年11月，我公司组织水土保持技术人员对工程区现场进行调查，根据本工程可研设计资料及现场水土保持情况，并结合当地相关资料于2022年3月编制完成《德阳旌阳泰山110kV输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3自然简况

本工程地貌总体上属丘陵，泰山110kV变电站新建工程站址标高475.86～477.37m，场地最大高差约1.51m。本工程线路所在区域地貌单元主要为丘陵，次为丘间洼地、阶地、漫滩。沿线海拔范围470～580m，相对高差20～110m。工程区地质构造较简单，无深、大断裂，区域稳定性好。根据《中国地震动参

数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016版）附录A 我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组，项目区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第二组，地震动反应谱特征周期为0.40s。

项目区属亚热带湿润季风气候，年均气温16.2℃，年均降雨量872.7mm，年均相对湿度82%。常年主导风向N，平均风速1.6m/s。

工程区内土壤类型主要有紫色土、水稻土。

工程区植被属亚热带常绿阔叶林带，工程区林草覆盖率 40%。

1.2编制依据

1.2.1法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011年3月1日起施行）；

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

3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）。

1.2.2技术标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 3、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 5、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 6、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 7、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 8、《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- 9、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

- 10、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 11、《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- 12、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；
- 13、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 14、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）；
- 15、《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]9号文发布）；
- 16、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）；
- 17、《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）。

1.3设计水平年

本项目为建设类项目，工期为 2022 年7月～2023年6月，共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，本水保方案设计水平年为主体工程完工后当年，即 2023年。

1.4水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，水土流失防治责任范围是指生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目总占用土地面积为1.53hm²，因此，本项目水土流失防治责任范围为1.53hm²。

1.5水土流失防治目标

1.5.1执行标准等级

工程位于四川省德阳市旌阳区，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，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）工程不属于国家和省级水土流失重

点预防区和重点治理区，根据德阳市水务局关于印发《德阳市水土保持规划市级重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（德水函[2018]143号），工程不属于德阳市市级水土流失重点防治区。因此，根据按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本方案水土流失防治标准应执行西南紫色土区二级防治标准。

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二级防治标准。工程区多年平均降水量为872.7mm，属湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不修正。工程区土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比提高至1.0。工程区为丘陵区，渣土防护率不修正。

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94%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率88%，表土保护率87%，林草植被恢复率95%，林草覆盖率21%。本工程水土流失防治目标采用标准详见表1-1。

表 1-1 本工程水土流失防治目标采用标准

防治指标	西南紫色土区防治标准		按干旱程度修正		按土壤侵蚀强度修正		按其他修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	94	—	—	—	—	—	—	—	94
土壤流失控制比	—	0.8	—	—	—	+0.2	—	—	—	1.0
渣土防护率（%）	85	88	—	—	—	—	—	—	85	88
表土保护率（%）	87	87	—	—	—	—	—	—	87	87
林草植被恢复率（%）	—	95	—	—	—	—	—	—	—	95
林草覆盖率（%）	—	21	—	—	—	—	—	—	—	21

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于四川省德阳市旌阳区，选址（线）不涉及国家级、省级和市级水土流失重点预防区和重点治理区，不存在限制性因素。本方案严格执行西南岩溶区水土流失二级防治标准，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二级；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

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

本工程建设过程中尽量利用开挖土石方，作为回填料使用，以减少新增水土流失。变电站弃土根据政府指示于指定临时堆土场临时堆放，待用于当地后期建设及农田改造用土；线路工程余方在各塔基处回填、摊平处理。考虑到施工时序的差异，在施工过程中应做好临时堆土的挡护。本方案采取开挖区域表土全部剥离措施，剥离的表土全部用于塔基和电缆开全绿化覆土，本工程土石方平衡符合水土保持要求。

本工程施工组织、施工工艺较为合理，符合水土保持要求。主体工程设计中具有水土保持功能的措施有铺碎石、截水沟、排水管和过水涵管，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保持防治措施体系。

综上所述，本工程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115.54t，新增水土流失量为 89.98t。从预测时段上分析，各个防治分区水土流失较大的时段是施工准备及施工期；从预测单元来看，水土流失的主要区域主要是变电站占地区和临时堆土场占地区。

因此，本工程水土流失防治重点区域是变电站占地和临时堆土场占地。在施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，在施工结束后采取土地整治和绿化措施，要有效的控制工程施工期各种水土流失的发生，并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

本工程水土流失防治分区分为变电工程区、线路工程区 2 个一级分区。二级分区变电工程分为间隔扩建占地区、围墙内占地区、其它占地区、进站道路占地区和临时堆土场占地区5个二级分区，线路工程分为塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、人抬道路区和电缆沟占地区5 个二级分区。

1.8.2 各防治区水土保持措施工程量

一、变电工程区

1、间隔扩建区

土建完工后，对配电装置区域铺碎石。

工程措施：★铺碎石30m²（主体设计已有措施）。

2、围墙内占地区

对占地范围内的表土进行剥离，场地内布设排水管道，并对站内临时堆土区域和裸露场地采取塑料布苫盖（可循环使用）；土建完工后，对屋外配电装置区域和部分空闲场地采取碎石地坪。

工程措施：表土剥离3259m³，铺碎石1950m²、排水管（DN300）471m、（主体已有水保措施）；

临时措施：塑料布700m²。

3、进站道路占地区

对占地范围内的表土进行剥离。

工程措施：表土剥离199m³（主体已有水保措施）。

4、其它占地区

对占地范围内的表土进行剥离，沿围墙外修筑浆砌块石截水沟、排水管和过水涵管收集站外雨水，最终汇入市政管网。

工程措施：截水沟（0.4×0.4m）300m、过水涵管（DN500）10m、排水管（DN600）300m（主体已有水保措施）。

5、临时堆土场占地区

堆土前在场地周围开挖临时排水沟并在坡脚采取双层双排土袋进行挡护，堆土完成后对坡顶和坡面采用塑料布苫盖；待临时堆土被转运利用后，对场地进行土地整治后撒草绿化。

工程措施：土地整治0.20hm²；

临时措施：临时排水沟200m，土袋挡墙70m³，塑料布遮盖、隔离2200m²；

植物措施：混播草籽0.20hm²，草籽16.0kg，草种为狗牙根和三叶草，混播比例为1:1。

二、线路工程区

1、塔基区

基础开挖前，对塔基区域内表土进行剥离，表土和基础开挖余土临时堆放在塔基施工临时占地区域；施工结束后，在塔基范围内平摊余土并采取表土回覆及土地整治，最后采取撒草绿化措施。

工程措施：表土剥离512m³，覆土512m³，土地整治0.25hm²；

植物措施：混播草籽0.25hm²，草籽20.0kg，草种为狗牙根和三叶草，混播比例为1:1。

2、塔基施工临时占地区

塔基基础施工时，剥离表土及基础开挖土临时堆放在该区，需采取塑料布苫盖、隔离以及土袋挡护措施；铁塔立塔完成后，对场地进行土地整治并采取迹地恢复措施。

工程措施：土地整治 0.21hm²；

临时措施：土袋39m³，塑料布遮盖、隔离1260m²；

植物措施：混播草籽0.21hm²，草籽16.8kg，草种为狗牙根和三叶草，混播比例为 1:1，栽植灌木340株。

3、其他施工临时占地区

线路放线前，对牵张场场地采取塑料布隔离措施；施工结束后，对施工场地进行土地整治并撒草绿化。

工程措施：土地整治0.14hm²；

临时措施：塑料布遮盖600m²；

植物措施：混播草籽0.14hm²，草籽11.2kg，草种为狗牙根和三叶草，混播比例为 1:1。

4、人抬道路占地区

施工结束后，对人抬道路区域进行土地整治并撒草绿化。

工程措施：土地整治0.06hm²；

植物措施：混播草籽0.06hm²，草籽4.8kg，草种为狗牙根和三叶草，混播比例为 1:1。

5、电缆沟占地区

电缆通道开挖前，对场地进行剥离表土，表土及电缆通道开挖土临时堆放在两侧并采取塑料布遮盖措施；施工结束，对电缆通道进行回填覆土，并采取土地整治和绿化措施。

工程措施：表土剥离63m³，覆土63m³，土地整治0.08hm²；

临时措施：塑料布遮盖300m²；

植物措施：混播草籽0.08hm²，草籽6.4kg，草种为狗牙根和三叶草，混播比例为 1:1。

1.9 水土保持监测方案

本工程水土保持监测范围为工程水土流失防治责任范围区域。本工程工期为 2022年7月~2023年6月，设计水平年为 2023年。水土保持监测时段从施工准备期开始到设计水平年结束，即从 2022 年7月至 2023年年底。监测方法以调查

监测为主。监测频率：施工期年监测频次以4~6次为宜。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程总投资为78.04万元，其中主体工程中具有水保功能措施投资40.73万元，水土保持方案新增投资为37.31万元。新增投资中，工程措施4.16万元，植物措施1.08万元，施工临时工程5.95万元，独立费用20.45万元，基本预备费3.62万元，水土保持补偿费2.05万元。

通过本方案水保措施实施，到设计水平年结束，六项指标均可达到或超过目标值。实现工程水土流失治理度达到99.35%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到97.22%，表土保护率达到95.95%，林草植被恢复率达到100%，林草覆盖率为61.44%。

1.11 结论

工程涉及的德阳市旌阳区不属于国家、省级和市级水土流失重点预防区和重点治理区，工程选址（线）符合《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）中的相关规定，不涉及水土保持敏感点，选址（线）已取得当地规划部门同意意见，无水土保持制约因素限制。

经水土保持分析评价，本工程建设不存在水土保持制约性因素。本方案水土保持措施的实施，总体上能够有效的治理工程建设新增水土流失，保护和改善工程区的生态环境。本方案认为主体工程建设可行。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目主要特性表

德阳旌阳泰山110kV输变电工程特性详见表 2-1。

项目名称：德阳旌阳泰山110kV输变电工程

工程投资：总投资11528万元，其中土建投资2767万元

工程等级：小型

工程性质：新建

建设地点：德阳市旌阳区

建设单位：国网四川省电力公司德阳供电公司

建设工期：2022年7月～2023年6月，总工期12个月

表 2-1 德阳旌阳泰山110kV输变电工程特性表

一、项目简介				
项目名称	德阳旌阳泰山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	德阳市旌阳区			
建设单位	国网四川省电力公司德阳供电公司			
工程总投资	项 目	单 位	总投资	其中土建投资
	泰山110kV变电站新建工程	万元	6361	1751
	寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建工程	万元	240	4
	寿丰～泰山110kV线路工程	万元	4618	973
	寿丰～信义π入泰山110kV线路工程	万元	309	39
	合 计	万元	11528	2767
建设工期	2022年7月～2023年6月（12个月）			
建设规模	泰山110kV变电站新建工程		主变压器：本期2×63MVA，终期3×63MVA；110kV出线：最终4回，本期3回；10kV出线：最终39回，本期26回；无功补偿：最终3×（6012+4008）kvar，本期2×（6012+4008）kvar。	
	寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建工程		寿丰220kV变电站现有围墙内扩建110kV出线间隔1个至拟建泰山110kV变电站	
	寿丰～泰山110kV 线路工程	架空部分	双回单挂架空线路路径长9.5km，杆塔总数37基（耐张塔5基）	
		电缆部分	电缆线路路径长4.0km（新建0.21km，利旧3.79km），单回敷设	
		寿丰～信义π入泰山110kV线路工程	电缆部分	双回电缆路径长约0.12km，利用寿丰～泰山110kV线路工程电缆通道走线
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		
寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.01		0.01			
	小计	0.01		0.01			
泰山110kV变电站新建工程	围墙内占地	0.49		0.49			
	进站道路占地	0.03		0.03	长26.4m		
	其它占地	0.05		0.05			
	临时堆土场占地		0.20	0.20			
	小计	0.57	0.20	0.77			
寿丰～泰山110kV线路工程	塔基占地	0.26		0.26	37基杆塔		
	塔基施工临时占地		0.21	0.21	塔基基础外扩3.0m，37处		
	跨越施工临时占地		0.08	0.08	8处，100m²/处		
	牵张场占地		0.06	0.06	3处，200m²/处		
	人抬道路占地		0.06	0.06	新修0.8km，0.8m宽		
	电缆沟占地		0.08	0.08	新建0.21km		
	小计	0.26	0.49	0.75			
合计		0.84	0.69	1.53			
三、工程土石方量（自然方，m³）							
项目	挖方		填方			余方	
	数量	其中表土剥离	数量	其中表土回覆	外购土	数量	去向
寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建	30		14			16	平摊于站外终端塔
德阳旌阳泰山110kV变电站新建工程	8948		6348		1370	3790	运至政府指定临时堆土场堆放处置
寿丰～泰山110kV线路工程	3762	575	2965	575		797	平摊于塔基和电缆沟征地范围内
合计	12740	575	9327	575	1370	4783	
四、工程居民拆迁情况							
项目		拆迁建筑面积				备注	
德阳旌阳泰山110kV输变电工程		无					

2.2.2 项目组成及工程布置

德阳旌阳泰山110kV输变电工程由泰山110kV变电站新建工程、寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建工程、寿丰~泰山110kV线路工程和寿丰~信义 π 入泰山110kV线路工程四部分组成。

2.2.2.1 泰山110kV变电站新建工程

泰山110kV变电站新建工程位于旌阳区八角镇福家村规划建设南湖路与黄岗山路交汇处东南角, 距离成绵高速德阳南收费站直线距离约2km。

建设规模: a)主变压器: 主变压器: 本期2 $\times$ 63MVA, 终期3 $\times$ 63MVA

b)110kV出线: 最终4回, 本期3回;

c)10kV出线：10kV出线：最终39回，本期26回；

d)无功补偿：无功补偿：最终 $3 \times (6012+4008)$ kvar，本期 $2 \times (6012+4008)$ kvar。

总平面布置：根据现有地形，总平面布置为不规则长方形布置。变电站为户内式GIS变电站，仅散热器露天布置外，其余电气设备均布置在配电装置楼内。配电装置楼四周设置环行道路。配电装置楼室内外高差400mm，站内道路采用公路型混凝土道路。场地排水坡度取由西向东0.5%降坡排水。场地地表雨水采用有组织排水，排至站外排水沟。

竖向布置：站址设计标高受进站道路标高控制，按1.44%左右坡度控制永久进站道路，初步确定场地设计标高为476.65m~476.91m。高于50年一遇洪水位或内涝水位，满足防洪防涝要求。站区场地为平坡式布置，采用由西向东0.5%的坡度。

站、内外排水：站区内场地排水采用有组织排水，场地雨水经过道路雨水口汇集后，通过地下排水管道，有组织的排至站外排水沟内。站外截水沟沿围墙修建，采用砌石沟道，尺寸为400mm×400mm，长300m，最终排入市政管网。

表 2-2 泰山110kV变电站主要技术经济指标表

序号	名 称	单位	数 量	备 注
1	站址总占地面积	hm ²	0.5664	8.496亩
(1)	站区围墙内占地面积	hm ²	0.4906	7.359亩
(2)	站外道路占地面积	hm ²	0.0255	0.382亩
(3)	其它占地面积	hm ²	0.0503	0.755亩
2	进站道路长度	m	26.4	4.0m公路型道路
3	站外供水管长度	m	300	DN100钢管
4	站外排水管长度	m	300	DN600
5	站内排水管长度	m	471	DN300
6	站址土石方量	挖方	m ³	8948
		填方	m ³	6348
		调出	m ³	4950
		调入	m ³	4950
		外购	m ³	1370
		弃方	m ³	3970
7	站内道路面积	m ²	1150	城市型沥青混凝土道路
8	屋外配电装置处理面积	m ²	1950	150厚碎石+150厚3:7灰土
9	总建筑面积	m ²	1142	

序号	名 称	单位	数 量	备 注
10	站区围墙长度	m	297	围墙高2.3m预制装配式围墙
11	站外截水沟	m	300	0.4m×0.4m
12	站外过水涵管长度	m	10	DN500 钢筋混凝土管

2.2.2.2 寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建工程

寿丰220kV变电站位于位于德阳市旌阳区寿丰镇张淇湾，于2013年建成投运，是一座综合自运化无人值班智能户外变电站。

2011年8月12日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于德阳寿丰220kV输变电工程水土保持方案报告书的批复》川水函〔2011〕1008号文对德阳寿丰220kV输变电工程水土保持方案进行了批复，2015年5月12日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于印发德阳寿丰220kV输变电工程水土保持设施验收鉴定书的函》川水函〔2015〕653号文对德阳寿丰220kV输变电工程进行了水土保持验收。

经过现场踏勘，目前变电站内各项水土保持工程措施（挡土墙、护坡、排水）运行良好，不存在水土保持遗留问题。

本期工程在寿丰侧新建至110kV泰山站出线1个，均采用预留间隔(172#)，本期新增相应电气二次设备，同时对原信义玻璃 110kV 间隔(169#)的保护进行更换，不新增占地。

2.2.2.3 寿丰～泰山110kV线路工程

1. 路径方案

线路从220kV寿丰站间隔出线，新建双回右侧单边架线沿已有110kV寿凯线向南走线，钻越220kV寿五一二线，继续向南在邱家湾附近跨越一环路，然后向南偏转，钻越220kV谭五三线，在和新镇永兴村12组附近钻越110kV寿凯线和在建寿继线双回线路、110kV寿信和110kV五丰同塔双回线路后，跨越齐家堰河及规划的德中快速路，后继续向南走线钻越220kV华丰二线两次至南湖路与规划林山路交叉路口东北侧新建电缆终端杆。新建双回单边架线线路路径长约9.0km。然后采用单回电缆沿规划林山路西侧向南敷设电缆至南湖路北侧原110kV寿信线电缆终端杆附近已建电缆通道，沿已建电缆通道敷设电缆至绵远河东侧新建双回电缆终端杆，然后平行原110kV寿信线架空线南侧新建双回单边挂线架空至绵远河西侧新建电缆终端杆后继续沿寿信线电缆通道敷设至原寿

信线跨越成绵高速东侧电缆终端杆附近已建三通接头井，再转向南沿新建电缆沟穿南湖路至南湖路南侧拟建泰山变电站。新建双回单边架线线路路径长约0.5km。

寿丰～泰山110kV线路工程线路全长约13.5km，其中新建双回单挂架空线路9.5km，电缆线路4.0km（新建通道0.21km，利旧3.79km），单回敷设。杆塔总数37基（耐张塔5基）。全线在德阳市旌阳区境内。

2.交叉跨越

本工程主要交叉跨越情况见下表：

表2-3 主要交叉跨越情况表

项目	主要交叉跨越	跨越（处）	面积（hm ² ）
寿丰～泰山110kV线路工程	220kV	4（穿越）	
	110kV	2（穿越）	
	10kV	8	0.08
	公路	10	
	河流	3	
合计		8	0.08

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

寿丰～泰山110kV线路工程需架设脚手架8处，每处跨越脚手架占地约100m²，全线脚手架施工临时占地约0.08hm²。

线路在跨越公路为一般乡村公路时，由于车流量不大，在跨越架线时可先让两头车辆暂停，导线迅速拉过公路后牵张，再通车，跨越河流湖泊采用飞艇放线，不设跨越占地。

3.铁塔型式

线路工程拟新建铁塔37基，根据本工程路径方案的海拔高度、气象条件，铁塔规划以下塔型：

表2-4 铁塔型号及数量统计表

序号	塔型	呼高 (m)	数量 (基)	根开 (m)	单基铁 塔面积 (m ²)	铁塔总 面积 (m ²)	单基铁塔 施工临时 占地面积 (m ²)	施工临时占 地面积 (m ²)
1	双回路直线塔	EA21S-Z1	24	2	4.69	42.1	84.2	47.9
2		EA21S-Z2	21-30	3	5.825	58.1	174.4	54.8
3		EA21S-Z3	33-36	4	7.272	82.3	329.2	63.4
4		EA21S-ZK	45	1	7.272	82.3	82.3	63.4
5		EB21S-Z3	27-36	3	7.272	82.3	246.9	63.4
6		ZK	45	1	7.272	82.3	82.3	63.4
7	双回耐张塔	EB21S-J1	18-24	5	6.440	67.9	339.5	58.4
8		EB21S-J2	15-24	4	6.700	72.3	289.0	60.0
9		EB21S-J3	18-24	4	6.899	75.7	302.7	61.2
10		EB21S-DJ1	24	1	7.418	85.0	85.0	64.3
11		EB21S-DJ2	15	2	7.418	85.0	169.9	64.3
12		EB21S-SJH1	30	1	7.418	85.0	85.0	64.3
13		EB21S-SJH2	36	1	7.418	85.0	85.0	64.3
14		EB21S-SJH3	30-42	2	7.418	85.0	169.9	64.3
15	双回电缆终端钢管杆	EB21GS-JG4G	24-30	3	1.530	11.4	34.3	29.3
合计			37			2559.6		2146.0

4. 电缆路径

本工程电缆利用原110kV寿信线预留电缆通道敷设路径长约3.79km，新建电缆沟土建通道路径长约0.21km，电缆沟为1.2m宽×1.3m深，均采用混凝土电缆沟。

5. 基础型式

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，推荐板式直柱式基础、原状土掏挖基础和人工挖孔桩基础。

2.2.2.4 寿丰～信义π入泰山110kV线路工程

在成绵高速东侧原110kV寿信线电缆终端杆附近π接点（寿丰侧在三通井前端电缆沟改接，信义侧直接上电缆终端杆）起，采用双回电缆向南沿本工程寿丰～泰山拟建电缆沟穿南湖路至南湖路南侧拟建泰山变电站，双回电缆路径长约0.12km，利用寿丰～泰山110kV线路工程电缆通道走线，不新增占地。

2.2 施工组织

1、变电站工程

大件运输路线：主变压器设备拟采用铁路运输运至成都火车东站后，再用全挂液压平板拖车组经三环路及其它城市道路运输将主变压器运至泰山变电站

内。

寿丰220kV变电站已经建成，本期110kV间隔扩建工程可利用已有公路、变电站已有进站道路，交通便利。

施工用水、用电、通讯：本变电站生产及生活采用城市自来水管网，目前站址周围已铺设城市自来水管网，可采用引接自来水管网。德阳泰山110kV变电站东侧现有电缆线路10kV石金路南湖路东环网柜。变电站施工电源可选择从该环网柜出线，出线采用电缆至终端杆，然后采用架空至变电站站址附近，电缆长度约60m，架空线路长度约360m左右。施工通信采用租用当地公网市话一部满足施工期间通信需求。变电站建成投运后使用在变电所内设置电话分机，以满足与各相关部门通信的要求。

本期间隔扩建工程的施工用水、施工用电和施工通信均沿用变电站已有设施，其各项施工条件满足扩建施工要求。

施工布置：新建变电站施工可在站外租用民房作为项目部，不新增临时占地，合理安排施工时序，按照“先土建，后安装”的原则，可交叉使用施工场地。

2、线路工程

(1) 塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方时器材、材料的堆放等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据其它线路施工现场调查，结合工程实际用地需要（根据临时堆土占地面积并考虑部分施工用地），估算每基塔施工临时占地为基础外扩3.0m范围内，寿丰～泰山110kV线路工程塔基施工临时占地面积约为0.21hm²。

(2) 牵张场设置

线路导线架设时采用张力放线，每4～5km左右设1处牵张场。为保证牵张机的平稳放置，牵张场需设置于坡度较小的平缓地带。寿丰～泰山110kV线路工程拟设置牵张场3处，每处占地约200m²，牵张场占地面积为0.06hm²。

(3) 跨越施工临时占地

线路工程跨越10kV电力线需布设辅助设施。寿丰～泰山110kV线路工程拟设置跨越辅助设施8处，每处占地约0.01hm²，跨越合计占地0.08hm²。

(4) 材料站占地

本工程线路设置材料站1处，以满足线路的施工材料供应要求。建设单位拟在沿线租用交通方便的民房或仓库，使用完后，交还房主，不新增水土流失，不计入工程建设区内。

(5) 施工道路设置

线路沿途有已建公路和机耕道相通，满足材料运输要求，部分塔基位于丘陵地区，塔材和塔基建筑材料通过人力运输到位，需新修部分施工便道和人抬道路。寿丰～泰山110kV线路工程拟新修人抬道路0.8km，道路宽0.8m。

(6) 电缆沟施工占地

电缆施工时候电缆两侧外扩1.5m，作为电缆施工临时占地，用于堆放电缆沟开挖的土方临时堆放和施工材料的堆放。电缆沟施工断面宽约4.2m，长度0.21km，电缆沟施工占地面积为0.08hm²。

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1.53hm²，其中永久占地0.84hm²，临时占地0.69hm²，占地类型为草地、林地和公共设施与公共服务用地，项目区属德阳旌阳区管辖，详见表2-5、表2-6。

表2-5 工程占地面积及类型统计表 单位：hm²

项目		占地性质			占地类型			
		永久占地	临时占地	小计	草地	林地	公共设施与公共服务用地	小计
寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建	间隔扩建占地	0.01		0.01			0.01	0.01
	小计	0.01		0.01			0.01	0.01
德阳旌阳泰山110kV变电站新建工程	围墙内占地	0.49		0.49	0.49			0.49
	进站道路占地	0.03		0.03	0.03			0.03
	其他占地	0.05		0.05	0.05			0.05
	临时堆土场占地		0.20	0.20	0.20			0.20
	小计	0.57	0.20	0.77	0.77			0.77
寿丰～泰山110kV线路工程	塔基占地	0.26		0.26	0.09	0.17		0.26
	塔基施工临时占地		0.21	0.21	0.07	0.14		0.21
	跨越辅助设施占地		0.08	0.08	0.08			0.08
	牵张场占地		0.06	0.06	0.06			0.06
	人抬道路占地		0.06	0.06	0.06			0.06
	电缆施工占地		0.08	0.08	0.08			0.08
	小计	0.26	0.49	0.75	0.44	0.31		0.75
合计		0.84	0.69	1.53	1.21	0.31	0.01	1.53

 表2-6 工程按行政区划分占地面积统计表 单位：hm²

项目		行政区划	合计
		旌阳区	
寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建	间隔扩建占地	0.01	0.01
	小计	0.01	0.01
德阳旌阳泰山110kV变电站新建工程	围墙内占地	0.49	0.49
	进站道路占地	0.03	0.03
	其他占地	0.05	0.05
	临时堆土场占地	0.20	0.2
	小计	0.77	0.77
寿丰～泰山110kV线路工程	塔基占地	0.26	0.26
	塔基施工临时占地	0.21	0.21
	跨越辅助设施占地	0.08	0.08
	牵张场占地	0.06	0.06
	人抬道路占地	0.06	0.06
	电缆施工占地	0.08	0.08
	小计	0.75	0.75
合计		1.53	1.53

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

(1)剥离原则及区域

对于新建变电站工程，在土建工程前期，将对整个变电站占地范围进行表土剥离，表土土质松软，无法用于变电站回填，剥离出来的表土外运至政府指定临时堆土场进行临时堆放，待后期当地后期建设及农田改造时使用，可保护

土壤资源。

对于线路工程，本方案拟对开挖区域内的林地、草地的表土进行剥离，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，主要剥离区域为塔基占地和电缆沟占地，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)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。

变电站占地区内表层土较厚且分布均匀，且考虑变电站建设要求，表土剥离厚度较厚，为60~70cm。

线路工程区表土剥离厚度一般为14~25cm，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

变电站需剥离表土区域集中，且剥离厚度较厚，主要采用机械开挖的方式进行表土剥离，辅以人工剥离。

线路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复垦、绿化的区域。

(4)保存及保护

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。

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1.27万 m^3 （自然方，下同，其中表土剥离0.44万 m^3 ），填方0.93万 m^3 （其中表土利用0.06万 m^3 ），外购土石方0.14万 m^3 ，弃（余）土0.48万 m^3 。

其中变电站工程弃土0.40万 m^3 ，弃土来源为变电站表层土0.38万 m^3 和超深换填土0.02万 m^3 。变电站弃土根据德阳市经济技术开发区征收拆迁服务中心的指示，临时堆放于八角井街道柳风社区。临时堆土场地势平坦，为未利用荒草地，占地面积0.20 hm^2 ，可容纳弃土量0.60万 m^3 ，本工程弃土0.40万 m^3 可全部堆放于场地内。

线路工程余土0.08万 m^3 ，其中架空线路余土0.07万 m^3 ，在塔基征地范围内摊平处置，平摊高度约25cm，电缆线路余土0.01万 m^3 ，在电缆施工范围内平摊处置，平摊高度约17cm。夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响铁塔和电缆运行，满足水土保持要求。

表2-7 土石方平衡表 单位： m^3

项目		挖方			填方			调出	调入	外购	余（弃）方	备注
		总量	一般土石方	剥离表土	总量	一般土石方	覆土					
寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建	设备基础	30	30		14	14					16	平摊于站外终端塔
	小计	30	30		14	14					16	
德阳旌阳泰山110kV变电站新建工程	站区场平	28	28		2238	2238			2210			运至政府指定临时堆土场堆放，待后期当地后期建设及农田改造时使用
	基础、管沟	4200	4200					4200				
	超深换填	750	750					750				
	进站道路	180	180		320	320			320		180	
	耕作土清除	3790		3790	3790	3790			2420	1370	3790	
	小计	8948	5158	3790	6348	6348		4950	4950	1370	3970	
寿丰~泰山110kV线路工程	基础	1554	1042	512	965	453	512				589	平摊于塔基和电缆沟征地范围内
	接地槽	1550	1550		1550	1550						
	排水沟	252	252		186	186					66	
	电缆基础	406	343	63	264	201	63				142	
	小计	3762	3187	575	2965	2390	575				797	
合计		12740	8375	4365	9327	8752	575	4950	4950	1370	4783	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

2.6 施工进度

本工程计划于2022年7月开工，2023年6月建成投运，总工期12个月。主体工程施工综合进度详见表2-8。

表2-8 主体工程施工进度表

项目		2022年						2023年					
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
变电站工	施工准备												

程	土建施工												
	安装调试												
线路工程	施工准备												
	基础工程												
	杆塔工程												
	架线工程												
	电缆工程												

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

泰山110kV变电站新建工程站址标高475.86~477.37m，场地最大高差约1.51m。

本工程线路所在区域地貌单元主要为丘陵，次为丘间洼地、阶地、漫滩。沿线海拔范围470~580m，相对高差20~110m。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造及岩性

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

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

2.7.2.2 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016版）附录A 我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组，项目区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第二组，地震动反应谱特征周期为0.40s。

2.7.2.3 地下水

工程区地下水主要为上部素填土内的上层滞水和下部基岩中的基岩裂隙水。上层滞水为大气降水和地下径流补给，并以地下径流、蒸发等方式排泄。基岩裂隙水赋存于砂岩、砂质泥岩构造裂隙中，受大气降水及地表水体入渗补

给。地下水受地形地貌因素和岩土构成及岩土体透水性能的控制，水位在雨季和枯水季节变化较大。

2.7.2.4 不良地质工程情况

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

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候。气候温和、雨量充沛，日照偏少、四季分明，表现为春季气温回暖早，常伴有冷空气入侵；夏无酷暑，雨量集中；秋季降温快，多绵雨，日照少；冬无严寒，雨雪少。山区属温湿森林气候带类型，表现为雨水多、湿度大，冬长夏短，云雾多、暴雨集中，降雪多。年均气温16.2℃，年均降雨量872.7mm，年均相对湿度82%。常年主导风向N，平均风速1.6m/s。气候特征详见表2-9。

表2-9 项目区气候特征表

项目	单位	德阳市
观测场标高	m	473.5
平均气压	hpa	959.7
平均气温	℃	16.2
极端最高气温	℃	36.6
极端最低气温	℃	-5.3
平均水汽压	hpa	16.2
最大水汽压	hpa	38.8
最小水汽压	hpa	2.0
平均相对湿度	%	82
最小相对湿度	%	18
年平均降雨量	mm	872.7
一日最大降雨量	mm	267
多年平均风速	m/s	1.6
最大积雪深度	cm	4
平均雨日数	d	136.8
最多雨日数	d	163
平均大风日数	d	2.2
最多大风日数	d	13
平均雾日数	d	97.1
最多雾日数	d	101
平均雷暴日数	d	17.8
最多雷暴日数	d	37

2.7.4 水文

德阳市分属沱江和涪江水系，主要河流有绵远河、石亭江、鸭子河、清白江、凯江等。

站址东侧约2km处为绵远河，西侧1.5km处为石亭江。绵远河宽约300m，深约10~15m，河两岸修有防洪堤，绵远河在1981年、2018年前后发生特大洪水（重现期为百年一遇），两次洪水水位接近，在站址上、下游方向分别布置有两个水位调查点，百年一遇洪水高程分别为468.94m（上游）、466.52m（下游）；站址西侧的石亭江宽约200m，1981年前后发生特大洪水（重现期为百年一遇），百年一遇洪水高程为465.5m。站址场地标高在474.0m~477.0m，不受百年一遇最大水位影响。

工程在广德村戴书院子附近跨越绵远河，在永新桥附近跨越绵远河支流。线路跨越绵远河时，拟立塔位高程应高于467.70m，保证塔位不受绵远河百年一遇洪水影响。绵远河支流跨越处位于永新桥附近，跨越处两岸拟立塔处为丘陵山坡顶，坡顶高程高于河水正常水位约20m，塔位不受绵远河支流百年一遇洪水影响。

2.7.5 土壤

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

本线路工程经过区域土壤类型以紫色土、水稻土为主。

2.7.6 植被

工程区植被属亚热带常绿阔叶林带，以人工栽培植被为主，植被结构简单，主要有马尾松林、柏木林、杉木林，以及次生灌丛和草丛。主要植被有马

尾松、柏树、马桑、黄荆、小果蔷薇、白栎、黄茅、香茅、白茅、白三叶、狗牙根、黑麦草等。工程区林草覆盖率45%以上。

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 $622\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区土壤侵蚀模数背景值见下表。

表2-10项目区土壤侵蚀模数背景值统计表

项目		面积 (hm^2)	坡度 ($^\circ$)	林草覆盖率 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失量 (t/a)
间隔扩建占地	公共设施与公共服务用地	0.01	0~5		微度	300	0.03
	小计	0.01					0.03
变电站占地	草地	0.57	0~5	45~60	微度	300	1.71
	小计	0.57				300	1.71
临时堆土场占地	草地	0.20	5~8	45~60	轻度	1500	3
	小计	0.20				1500	3
塔基占地	草地	0.09	5~8	45~60	轻度	1500	1.37
	林地	0.17	0~5		微度	300	0.51
	小计	0.26				720	1.87
塔基施工临时占地	草地	0.07	5~8	45~60	轻度	1500	1.10
	林地	0.14	0~5		微度	300	0.41
	小计	0.21				720	1.51
牵张场占地	草地	0.06	0~5	45~60	微度	300	0.18
	小计	0.06				300	0.18
跨越施工临时占地	草地	0.08	0~5	45~60	微度	300	0.24
	小计	0.08				300	0.24
人抬道路占地	草地	0.06	5~15	45~60	轻度	1500	0.90
	小计	0.06				1500	0.90
电缆沟占地	草地	0.08	0~5	45~60	微度	300	0.39
	小计	0.08				300	0.39
合计		1.53				622	9.83

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》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等相关规定，对主体工程制约性因素对比分析。通过分析认为：

变电站建设场地位于德阳市旌阳区白腊苗族乡新店村八社。从区域地质构造来看，该场地及其附近无活动性断裂通过，属构造相对稳定地块。场地地形起伏较小，在自然条件下，场地及附近无影响场地及地基稳定性的不良地质作用，场地及地基稳定性良好，适宜项目建设。

1、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）和《德阳市水土保持规划市级重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（德水函[2018]143号），工程涉及的德阳市旌阳区不属于国家级、省级和市级水土流失重点预防区和重点治理区。

2、项目选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

3、项目选址不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上所述，项目选址无水土保持制约因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

新建变电站总平面布置，结合站址地形、地貌，远近结合，变电站配电装置布置紧凑，可有效减少工程占地与土石方量，从而减少水土流失。

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

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，结合以往同地区线路工程建设经验，仅施工时对部分区域需修建少量人抬道路，施工交通布局合理。

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 1.53hm^2 ，其中永久占地 0.84hm^2 ，临时占地 0.69hm^2 ，其中永久占地占总用地的55%，主要是变电站占地和塔基占地，施工结束后对变电站场地进行硬化或铺设碎石，塔基立柱硬化外区域进行绿化；临时占地在施工结束后一般可恢复为土地原有用途。

经现场踏勘，结合区域土地利用现状图分析，本工程占地类型主要为耕地、草地。

新建变电站工程占地类型主要为草地，大部分为建筑物占用，配电装置区将铺撒碎石。

线路工程占用的土地类型主要为草地和林地，根据送电线路工程的特点，工程永久占地仅为塔基区征地，施工结束后，除塔基立柱硬化外，塔基征地面积都将恢复植被；施工期间塔基施工临时占地、牵张场、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草地、林地和公共设施与公共服务用地，占地面积尽量控制在征地红线范围内，对周边产生的影响较小，符合水土保持少占地的原则，临时占地亦满足施工要求。

3.2.3 土石方平衡评价

经统计，本工程土石方总工程量为挖方 1.27万m^3 （自然方，下同，其中表土剥离 0.06万m^3 ），填方 0.93万m^3 （其中表土利用 0.06万m^3 ），外购土石方 0.14万m^3 ，弃（余）土 0.48万m^3 。

其中变电站工程弃土 0.40万m^3 ，变电站弃土根据德阳市经济技术开发区征收拆迁服务中心的指示，临时堆放于八角井街道柳风社区。临时堆土场地势平

坦，为未利用荒草地，占地面积 0.20hm^2 ，可容纳弃土量 0.60万m^3 ，本工程弃土 0.40万m^3 可全部堆放于场地内。变电站弃土来源为变电站表层土 0.38万m^3 和超深换填土 0.02万m^3 ，表层土富含腐殖质和黏土，土质松软，无法用于变电站回填用土，为珍贵的表土资源，适用于恢复植被或恢复土地生产力，可用于当地后续建设及农田改造用土，符合水土保持综合利用原则，对防治水土流失起到了积极的作用。

线路工程余土 0.08万m^3 ，其中架空线路余土 0.07万m^3 ，在塔基征地范围内摊平处置，平摊高度约 25cm ，电缆线路余土 0.01万m^3 ，在电缆施工范围内平摊处置，平摊高度约 17cm 。夯实放坡后再覆土绿化，可达到自然稳定状态，不影响铁塔和电缆运行，满足水土保持要求。

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

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

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

工程区不需单独设置取土（石、料）场，工程沿线有开采许可证的采砂、采石场众多，买卖和运输较方便，本工程所用砂、石考虑就近在有开采许可证的采砂、采石场购买。其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责，避免了工程单独开挖采石、采砂造成的水土流失。

3.2.5 弃土场设置评价

变电站弃土根据德阳市经济技术开发区征收拆迁服务中心的指示，临时堆放于八角井街道柳风社区。临时堆土场地势平坦，为未利用荒草地，占地面积

0.20hm²，可容纳弃土量6000m³，本工程弃土3970m³可全部堆放于场地内，待用于当地后期建设及农田改造用土。通过现场勘查，场地内无管线设施及其他重要设施，不占用基本农田，区域地质稳定，无泥石流、滑坡等不良地质作用，可作为临时堆土场选址。

线路余土在塔基及电缆沟占地范围内摊平处置，本工程不单独设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 变电站施工条件

1、施工条件

施工交通：变电站施工可利用周边已有道路，需新修26.4m的进站道路即可。

施工场地、用水、用电、通信：施工场地直接租用周边民房，不再站外新增临时占地，节约用地，布置合理。变电站施工用水从变电站旁自来水管网引接，可满足施工和后期生活用水需要。施工电源引接自变电站东侧现有电缆线路10kV石金路南湖路东环网柜，施工通信可租用当地邮电局市话一部并作为变电站投运后的备用通信。

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——构筑物基础开挖——构筑物上部结构安装——配电装置区铺设碎石。本次土石方工程主要采用人工开挖的方式。

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，以最大限度的减少因雨季强降水冲刷而增加的水土流失量。

3.2.6.2 线路工程施工条件及施工方法工艺

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机耕道，交通运输条件一般。部分塔基远离道路，需临时开辟人抬道路，以满足人抬或畜力运输要求，估算需新修人抬道路0.8km（宽0.8m），共占地面积0.06hm²。水保方案提出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，远距离跨越时采取飞艇放线，减少了跨越施工的扰动范围，施工组织方式合理。

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

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

线路工程铁塔基础施工雨水冲刷是本区域造成水土流失的主要因素，在没有任何防护措施的前提下，土建施工将大大增加工程建设造成的水土流失量，同时可能产生因水土流失引发的堆土垮塌、沟道淤塞等问题，增加工程的施工难度。因此，本方案建议施工单位合理安排施工工期，将主要土建施工时段避免在暴雨天气施工。平时应做好塔基及施工临时堆土的挡护措施和临时排水措施。

3.2.6.3 线路工程施工工艺的分析与评价

线路工程施工工艺：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备、基础施工两个阶段。

(1) 施工准备期预先剥离表土可保护土壤熟土耕作层不被破坏殆尽。

(2) 对施工严格要求：凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

(3) 表土剥离工艺

本工程施工准备期预先剥离表土，有利于表土资源的再利用。

在剥离表土前，需对开挖区域内的树桩、树根、杂草、垃圾、废渣等有碍

物进行人工彻底清除；塔基区采用人工开挖的方式剥离表土，剥离后将表层土装袋，在施工期做挡护用，施工结束时用做绿化用土。

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

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

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

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

表3-1主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目	措施名称	单位	数量	投资（万元）
泰山110kV变电站新建工程	站外截水沟	m	300	4.24
	站内排水管（DN300）	m	471	11.83
	站外排水管（DN600）	m	300	11.27
	站外过水涵管	m	10	0.24
	碎石干铺	m ²	1950	4.51
	剥离表土	m ³	3790	8.57
	小计			40.66
寿丰220kV变电站泰山110kV间隔扩建	碎石干铺	m ²	30	0.07
	小计			0.07
合计				40.73

4 水土流失分析与预测

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

工程区地形地貌为丘陵，预测单元根据工程水土流失成因、类型的分析进行划分。预测单元可分为：变电站占地、临时堆土场占地、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、人抬道路占地和电缆沟占地。

本工程水土流失预测时段划分为2个阶段，即施工期（含施工准备期）及自然恢复期。项目区雨季为5~9月，工程土建施工经历部分雨季，综合最不利原则和实际工期考虑，施工期按1.0年时间进行预测，自然恢复期预测按2.0年。

本项目区施工前的土壤侵蚀模数背景值分析计算见2.7小节。

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

表4-1 本工程施工期土壤流失预测计算公式表

生产建设项目土壤流失类型（水力作用）	水土流失量计算公式	备注
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$Myz=RKLySyBETA$	式中Myz为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量（t），R为降雨侵蚀力因子，K为土壤可蚀性因子，Ly为坡长因子，Sy为坡度因子，B为植被覆盖因子，E为工程措施因子，T为耕作措施因子，A为计算单元的水平投影面积。
地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$Myd=RKy dLySyBETA$	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，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4-2 本工程施工期计算单元土壤流失因子取值表

土壤流失因子	旌阳区
降雨侵蚀力因子R	4087.0
土壤可蚀性因子K	0.0061
坡长因子 Ly	水平投影长度变电站取75m、塔基区取7m，塔基施工场地取5m，牵张场取14m，跨越施工场地取10m，人抬道路道路取1m
坡度因子 Sy	各类型地表坡度取值见表4-5
植被覆盖因子 B	农地 B 取 1，根据扰动后程度草地或灌木地 B 取0.310~0.516
工程措施因子 E	均取 1
耕作措施因子 T	农地 $T=T1 \times T2=0.431 \times 0.42=0.1810$ ，非农地 T 取 1
工程堆积体土石质因子	壤土

根据新标准要求，预测结果见下表。

表4-3 施工准备及施工期可能造成水土流失量汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 (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)
变电站占地	0.57	1	300	1.71	46.43	44.72	8145
间隔扩建占地	0.01	0.5	300	0.015	0.18	0.16	3600
临时堆土场	0.20	1	1500	3	18.89	15.89	9444
塔基占地	0.26	1	720	1.87	9.96	8.08	3829
塔基施工临时占地	0.21	1	720	1.51	4.55	3.04	2168
牵张场占地	0.06	0.4	300	0.07	0.14	0.07	591
跨越占地	0.08	0.4	300	0.10	0.17	0.07	521
人抬道路占地	0.06	1	1500	0.90	2.66	1.76	4428
电缆沟占地	0.08	0.5	300	0.20	1.57	1.38	2416
合计	1.53			9.37	84.54	75.17	

表4-4 自然恢复期土壤流失量预测汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 (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	
变电站占地	0.00	2			0.00	0.00	0.00
间隔扩建占地	0.00	2			0.00	0.00	0.00
临时堆土场	0.20	2	1500	6.00	3.78	3.06	0.85
塔基占地	0.25	2	720	3.74	5.11	3.74	5.11
塔基施工临时占地	0.21	2	720	3.02	3.34	2.38	2.69
牵张场占地	0.06	2	300	0.36	0.52	0.42	0.58
跨越施工临时占地	0.08	2	300	0.48	0.61	0.50	0.63
人抬道路占地	0.06	2	1500	1.80	2.70	2.19	3.09
电缆沟占地	0.08	2	300	0.78	1.46	1.19	1.87
合计	0.94			16.19	17.53	13.47	14.81

表 4-5 本工程可能造成水土流失量汇总分析表 单位: t

预测单元	施工及施工准备期水土流失量			自然恢复期水土流失量			合计		
	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增
变电站占地	1.71	46.43	44.72	0.00	0.00	0.00	1.71	46.43	44.72
间隔扩建占地	0.02	0.18	0.16	0.00	0.00	0.00	0.02	0.18	0.16
临时堆土场	3.00	18.89	15.89	6.00	6.85	0.85	9.00	25.74	16.74
塔基占地	1.87	9.96	8.08	3.74	8.85	5.11	5.62	18.81	13.19
塔基施工临时占地	1.51	4.55	3.04	3.02	5.71	2.69	4.54	10.26	5.73
牵张场占地	0.07	0.14	0.07	0.36	0.94	0.58	0.43	1.09	0.65
跨越施工临时占地	0.10	0.17	0.07	0.48	1.11	0.63	0.58	1.27	0.70
人抬道路占地	0.90	2.66	1.76	1.80	4.89	3.09	2.70	7.55	4.85
电缆沟占地	0.20	1.57	1.38	0.78	2.65	1.87	0.98	4.22	3.24
合计	9.37	84.54	75.17	16.19	31.00	14.81	25.56	115.54	89.98

从上表中看出, 本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量115.54t, 原地貌土壤侵蚀量25.56t, 新增土壤流失量89.98t。从预测时段上分析, 各个防治分区水土流失较大的时段是施工期; 从预测单元来看, 扰动后单位水土流失量较大的区域是变电站占地和临时堆土场占地。因此, 本方案将施工期列为本项目水土流失防治和水土保持监测的主要时段, 将变电站占地和临时堆土场占地作为本项目水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

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

1、危害工程安全

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

2、扰动地表, 破坏植被, 改变景观格局

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

3、破坏土地质量，增大区域水土流失量

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

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

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

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区原则

水土流失防治分区划分遵循以下原则：

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

5.1.2 防治分区划分结果

本工程水土流失防治分区见表5-1。

表5-1 水土流失防治分区 单位：hm²

防治分区		防治责任范围		
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	小计
变电站工程区	间隔扩建占地区	0.01		0.01
	围墙内占地区	0.49		0.49
	进站道路占地区	0.03		0.03
	其它占地区	0.05		0.05
	临时堆土占地区		0.20	0.2
	小计	0.58	0.20	0.78
线路工程区	塔基区	0.26		0.26
	塔基施工临时占地区		0.21	0.21
	其它施工临时占地区		0.14	0.14
	人抬道路占地区		0.06	0.06
	电缆施工占地区		0.08	0.08
	小计	0.26	0.49	0.75
合计		0.84	0.69	1.53

5.2 措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项目建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措

施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。本工程的水土流失防治措施总体布局详见表5-2。

表5-2 水土流失防治措施总体布局

防治分区		防治措施	措施类型	备注
变电站工程区	间隔扩建占地区	铺碎石	工程措施	主体已有
	围墙内占地区	铺碎石	工程措施	主体已有
		排水管		
		表土剥离	临时措施	方案新增
		塑料布遮盖		
	进站道路占地区	表土剥离	工程措施	主体已有
	其它占地区	截水沟		
		表土剥离		
		排水管		
		过水涵管		
	临时堆土场占地区	土地整治	临时措施	方案新增
		塑料布遮盖、隔离		
		土袋挡护		
		临时排水沟		
	撒草绿化	植物措施		
线路工程区	塔基区	剥离表土	工程措施	
		土地整治		
		覆土		
		撒草绿化	植物措施	
	塔基施工临时占地区	土地整治	工程措施	
		塑料布遮盖、隔离	临时措施	
		土袋挡护		
		灌草结合绿化	植物措施	
	其它施工临时占地区	土地整治	工程措施	
		塑料布隔离	临时措施	
		撒草绿化	植物措施	
	人抬道路占地区	土地整治	工程措施	
		撒草绿化	植物措施	
		电缆施工占地区	剥离表土	
	土地整治			
覆土				
塑料布遮盖、隔离	临时措施			
撒草绿化	植物措施			

5.3 分区措施布设

5.3.1 工程等级与设计标准

参照《防洪标准》（GB50201-2014）和《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）等相关规范确定。

(1) 防洪排导工程

本项目排水工程等级为2级，排水沟设计标准采用5年一遇10min短历时设计暴雨。

(2)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为20cm。

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。

(3)植被恢复与建设工程

本项目植被恢复与建设工程级别为2级。

2级植被建设工程应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，执行工程所在地区园林绿化工程标准。

5.3.1 间隔扩建占地区

1、工程措施

主体工程设计中该区具有水土保持功能的措施有铺设碎石。

配电装置场地干铺碎石30m²，150mm厚，该措施既满足了工程运行安全，也减少了水土流失，具有一定的水土保持功能。

5.3.2 围墙内占地区

1、工程措施

主体工程设计中该区具有水土保持功能的措施有铺设碎石、排水管。

配电装置场地干铺碎石1950m²，150mm厚，该措施既满足了工程运行安全，也减少了水土流失，具有一定的水土保持功能。

变电站内设置排水管道471m（DN≤300mm），将站区雨水收集，有组织的排向站外，具有一定的水土保持功能。

主体工程在变电站土建施工前对围墙内占地进行表土剥离，表土剥离3259m³，该措施能保护围墙内占地范围内的表土资源，具有一定的水土保持功能。

表层土土质松软，无法用于变电站回填用土，与进站道路占地区和其他占地区表土一起运至政府指定临时弃土场堆放，待后期当地后期建设及农田改造时使用。堆放过程中为减少水土流失，需要用塑料布遮挡，并将部分剥离表土装入编织袋码放在堆土坡脚进行挡护，堆土周围开挖临时土质排水沟，其工程量列入临时堆土场占地区。

2、临时措施

为防止开挖临时堆土受降雨冲刷产生流失，需采取临时防护措施：临时堆土堆存边坡 $1:2$ ，堆高不超过 2.5m 。为防止降雨冲蚀，堆土顶面、坡面均用塑料布遮盖，需要塑料布数量为 700m^2 ，同时周边用砖头或块石压实，不计工程量。

5.3.3 进站道路占地区

主体工程在变电站土建施工前对进站道路占地进行表土剥离，表土剥离 199m^3 ，该措施能保护进站道路占地范围内的表土资源，具有一定的水土保持功能。

5.3.4 其它占地区

主体工程设计中该区具有水土保持功能的措施有截水沟，过水涵管、站外排水管和剥离表土。

主体工程设计沿变电站围墙外布设截水沟（长 300m ，断面尺寸 $0.4\times 0.4\text{m}$ ）和站外排水管（长 300m ， $\text{DN}600\text{mm}$ ），将站内及周边雨水汇集最终通过排至过水涵管内（长 10m ， $\text{DN}500\text{mm}$ ），并汇入市政排水管道。

主体工程在变电站土建施工前对其他占地区占地进行表层土清理，表土清理 199m^3 ，该措施能保护进站道路占地范围内的表土资源，具有一定的水土保持功能。

5.3.4 临时堆土场占地区

变电站工程弃土 0.40万 m^3 （其中表土 0.38万 m^3 ，超深基础换填土 0.02万 m^3 ），根据德阳市经济技术开发区征收拆迁服务中心的指示，临时堆放于八角井街道柳风社区。临时堆土地势平坦，为未利用荒草地，占地面积 0.20hm^2 ，

可容纳弃土量 0.60万 m^3 ，本工程弃土 0.40万 m^3 可全部堆放于场地内，待用于当地后期建设及农田改造用土。

主体工程对该区未设计具有水土保持功能的相关措施，本方案主要补充弃土临时堆放期间的临时防护措施以及弃土利用后该场地的迹地恢复措施。

1、工程措施

临时堆土综合利用后对临时堆土场占地进行土地整治，整治后绿化。土地整治包括清理场地和整地，以利于占地区域植被恢复。

2、临时措施

该区弃土最大堆放高度不超过 3.0m ，拟在坡脚布设土袋拦挡和临时排水沟（排水沟尺寸 $0.3\times 0.3\text{m}$ ，夯实后采用塑料布铺垫），堆土体覆盖塑料布防止降雨冲刷。土袋挡墙高约 1.2m ，宽 0.6m ，经估算，需土袋（土袋填土全部为临时堆土） 70m^3 ，塑料布 2200m^2 ，临时排水沟 200m 。

3、植物措施

待弃土被转运综合利用后，需对该场地采取撒播草籽，撒草面积为 0.20hm^2 ，草籽选择狗牙根和三叶草混播，撒播比例为1:1，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播量 16.0kg 。

5.3.4 塔基占地区

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

1、工程措施

施工结束后将对本工程塔基占地区播撒草籽进行绿化，为满足绿化要求，需对塔基占地区预先剥离一定量的表土，留待后期绿化用土。绿化覆土层厚度考虑 0.20m ，整个线路工程塔基占地区实际剥离表土的面积约为 0.26hm^2 ，共剥离表土 512m^3 。

施工结束后对塔基占地区进行土地整治，整治后覆土绿化。土地整治包括清理场地和整地，以利于占地区域植被恢复。

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

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

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

施工完工后，对塔基占地区进行土地整治和表土回覆，覆土工程量为 512m^3 ，整治面积 0.25hm^2 （扣除塔基基础立柱面积 0.01hm^2 ）。

2、临时措施

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

3、植物措施

施工结束后在塔基占地区撒播草籽，草籽选择狗牙根和三叶草混播，撒播比例为1:1，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播量 20.0kg 。

5.3.5 塔基施工临时占地区

1、工程措施

施工结束后，对该区进行土地整治并采取迹地恢复措施，土地整治面积为 0.21hm^2 ，采用直播方式播撒作物种子，抚育管理按当地惯例要求即可。

2、临时措施

由于塔基占地区剥离的表土和开挖出的土石方临时堆放于本区，为降低水土流失量，采用双层双排土袋及塑料布进行防护，土袋规格为 550mm （长） $\times$ 350mm （宽） $\times$ 150mm （高），单个土袋装土量为 0.03m^3 。且为了保护表土资源，对塔基施工临时占地范围内铺设塑料布进行垫底隔离。土袋、塑料布用量按可重复使用折算，经估算，塔基施工临时占地区需使用土袋1300个，装土 39m^3 ，使用塑料布 1260m^2 。

3、植物措施

在施工结束后，对塔基施工临时占地进行迹地恢复，草籽选择狗牙根和三

叶草混播，撒播比例为1:1，草籽撒播密度为80kg/hm²，其中对占用林地0.14hm²栽植灌木，灌木树种采用马桑，灌木栽植密度为2500株/hm²。绿化面积为0.21hm²，撒播草籽量16.8kg，栽植灌木340株。

5.3.6 其他施工临时占地区

1、工程措施

施工结束后其他施工临时占地区域0.14hm²进行土地整治后撒草绿化，抚育管理按当地惯例要求即可。

2、临时措施

为避免牵张机等机具对原地貌的碾压，保护表土资源，在其他施工占地可能破坏严重区域铺设塑料布，防止机械、线材对地面的直接接触，估列使用塑料布约600m²。

3、植物措施

在施工结束后对其他施工临时占地区进行迹地恢复，草籽选择狗牙根和三叶草混播，撒播比例为1:1，草籽撒播密度为80kg/hm²。绿化面积为0.14hm²，撒播草籽量11.2kg。

5.3.7 人抬道路占地区

1、工程措施

施工结束后人抬道路占地区域0.06hm²进行土地整治后撒草绿化，抚育管理按当地惯例要求即可。

2、植物措施

本方案设计在施工结束后对人抬道路占地进行迹地恢复，采取播撒草籽的方式恢复植被，绿化面积为0.06hm²。草籽选择狗牙根和三叶草混播，撒播比例为1:1，草籽撒播密度为80kg/hm²，撒播量4.8kg。

5.3.8 电缆沟占地区

主体设计未对该区布设具有水土保持功能的相关措施，本方案需补充设计表土保护、临时防护以及后期迹地恢复。

1、工程措施

施工前需对电缆沟开挖区域的表土进行剥离，留待后期绿化用土，剥离表土的面积约为0.03hm²，共剥离表土63m³。

施工结束后电缆沟施工区域0.08hm²进行土地整治后撒草绿化，抚育管理按当地惯例要求即可。

2、临时措施

电缆沟区域剥离的表土和开挖出的土石方临时堆放在两侧作业带区域，为降低水土流失量，采用塑料布进行防护，经估算，使用塑料布300m²。

3、植物措施

在施工结束后对电缆沟占地区进行迹地恢复，草籽选择狗牙根和三叶草混播，撒播比例为1: 1，草籽撒播密度为80kg/hm²。绿化面积为0.08hm²，撒播草籽量6.4kg。

项目水土保持工程量汇总见下表。

表5-3 水土保持措施工程量汇总表

措施		单位	间隔扩 建占地区	围墙内 占地区	进站道 路占地区	其它占 地区	临时堆 土场占 地区	塔基占 地区	塔基施 工临时 占地区	其它施 工临时 占地区	人抬 道路 占地区	电 缆 沟 占 地区	合计
工程 措施	铺碎石	m ²	30	1950									1980
	排水管	m		471		300							771
	截水沟	m				300							300
	过水涵管	m				10							10
	土地整治	hm ²					0.20	0.25	0.21	0.14	0.06	0.08	0.94
	剥离表土	m ³		3259	199	332		512				63	4365
	覆土	m ³						512				63	575
临时 措施	塑料布遮 盖、隔离	m ²		700			2200		1260	600		300	5060
	土袋挡护	m ³					70		39				109
	临时排水沟	m					200						200
植物 措施	绿化	hm ²					0.20	0.25	0.21	0.14	0.06	0.08	0.94
	草籽量	kg					16.0	20.0	16.8	11.2	4.8	6.4	75.2
	栽植灌木	株							340				340

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。

表5-4 主体工程与水土保持措施实施进度双横道图

月份 项目			2022年						2023年					
			7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
主体工程	变电站工程	施工准备	■	■										
		土建施工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		安装调试										■	■	■
	线路工程	施工准备	■	■										
		基础施工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		杆塔工程							■	■	■	■	■	■
		架线工程								■	■	■	■	■
		电缆工程				■	■	■						
	间隔扩建占地区	铺碎石	■	■										
	围墙内占地区	铺碎石										■	■	■
		排水管						■	■	■				
		塑料布遮盖		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
水土保持措施	其它占地区	排水沟					■	■	■					
		临时排水沟				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	临时堆土场占地区	塑料布遮盖、隔离				■	■	■	■	■	■	■	■	■
		土袋挡护				■	■	■	■	■	■	■	■	■
		撒草绿化	弃土转运综合利用后											
	塔基区	土地整治											■	■
		表土剥离	■	■	■	■	■	■						
		覆土						■	■	■	■	■	■	■
		撒草绿化											■	■
	塔基施工临时占地区	土地整治											■	■
		撒草绿化											■	■
		土袋拦挡		■	■	■	■	■	■	■	■			
		塑料布遮盖、隔离		■	■	■	■	■	■	■	■			
	其它施工临时占地区	土地整治												■
		撒草绿化												■
		塑料布隔离										■	■	■
	人抬道路占地区	土地整治												■
		撒草绿化												■
	电缆沟占地区	土地整治							■	■				
		剥离表土					■	■						
		覆土						■	■					
		塑料布遮盖					■	■	■	■	■	■	■	■

		撒草绿化											
--	--	------	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--

6 水土保持监测

生产建设项目水土保持监测范围包括工程建设征占、使用和其他扰动区域。本工程水土保持监测范围为工程水土流失防治责任范围，面积为1.53hm²。

本工程水土保持监测分区分为变电站工程区（间隔扩建占地区、围墙内占地区、其它占地区、进站道路占地区、临时堆土场占地区）、线路工程区（塔基占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、人抬道路占地区、电缆沟占地区）。根据本工程建设情况和水土流失预测结果分析，变电站工程区和线路工程区的电缆沟占地区、塔基占地区为重点监测区。

本工程施工期为12个月，计划在2022年7月～2023年6月施工，设计水平年为2023年。项目区水热条件较好，结合水保措施的实施情况，自然恢复期为2.0年。水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即2022年7月～2023年12月。

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

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

监测点布设按监测分区，根据监测重点布设。

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

表6-1 水土保持监测点位布设表

监测单元	监测分区	监测点位		监测时段	监测内容	监测方法	监测频次/年
		监测点位置	数量(个)				
变电站工程区	围墙内占地区	基坑开挖区域	1	2022年7月~2023年3月	扰动地表面积、土石方及临时堆土量、水土流失量、水保措施(含临时措施)及质量	调查监测	4~6次
	临时堆土场占地区	临时堆土区域	1	2022年7月~2023年12月	临时堆土量、水土流失量水保措施及质量	调查监测	4~6次
线路工程区	塔基占地区	塔基区	1	2022年7月~2023年12月	扰动地表面积、土石方及余土量、余土处理方式、临时堆土量、水土流失量、水保措施(含临时措施)及质量	调查监测	4~6次
	电缆沟占地区	站外电缆沟	1	2022年11月~2023年12月	扰动地表面积、土石方及临时堆土量、水土流失量、水保措施(含临时措施)及质量	调查监测	4~6次
合计			4				
备注：其他未设监测点的部位加强场地巡查。							

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

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

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

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

(4) 该工程水土保持设施的投资估算水平年确定为2021年第四季度。

2、编制依据

(1) 主体工程投资估算资料；

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

(3) 《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅 关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号文）；

(4) 四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定；

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

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

7.1.2 编制说明与估算成果

1、编制说明

该工程的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分施工临时工程及第四部分独立费用。另外，还包括基本预备费和水土保持补偿费等。

表7-1 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

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

2、编制结果

本工程水土保持总投资为78.04万元，其中，主体工程已列投资40.73万元，水土保持方案新增投资为37.31万元。新增投资中，工程措施4.16万元，植物措施1.08万元，施工临时工程5.95万元，独立费用20.45万元，基本预备费3.62万元，水土保持补偿费2.05万元。

本工程水土保持投资见下表。

表7-2 工程水土保持投资总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资						主体已有 水保措施 投资	合计
		建安工 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	4.16					4.16	40.73	44.89
1	间隔扩建占地区							0.07	0.07
2	围墙内占地区							23.71	23.71
3	进站道路占地区							0.45	0.45
4	其它占地区							16.50	16.50
5	临时堆土场占地区	0.49					0.49		0.49
6	塔基占地区	2.16					2.16		2.16
7	塔基施工临时占地区	0.52					0.52		0.52
8	其它施工临时占地区	0.35					0.35		0.35
9	人抬道路占地区	0.15					0.15		0.15
10	电缆沟占地区	0.49					0.49		0.49
二	第二部分：植物措施		0.45	0.63			1.08		1.08
1	临时堆土场区		0.06	0.10			0.16		0.16
2	塔基占地区		0.08	0.12			0.20		0.20
3	塔基施工临时占地区		0.21	0.28			0.49		0.49
4	其它施工临时占地区		0.05	0.06			0.11		0.11
5	人抬道路占地区		0.02	0.03			0.05		0.05
6	电缆沟占地区		0.03	0.04			0.07		0.07
三	第三部分：施工临时工程	5.95					5.95		5.95
1	围墙内占地区	0.31					0.31		0.31
2	临时堆土场区	3.37					3.37		3.37
3	塔基施工临时占地区	1.78					1.78		1.78
4	其它施工临时占地区	0.26					0.26		0.26
5	电缆沟占地区	0.13					0.13		0.13
6	其他临时工程	0.10					0.10		0.10
四	第四部分：独立费用				3.00	17.45	20.45		20.45
1	建设管理费					0.45	0.45		0.45
2	水土保持监理费					4.00	4.00		4.00
3	水土保持监测费				3.00	2.00	5.00		5.00
4	科研勘测设计费					6.00	6.00		6.00

5	招标代理服务费					0.00	0.00		0.00
6	经济技术咨询费					0.00	0.00		0.00
7	水土保持设施竣工验收及报告编制费					5.00	5.00		5.00
	第一至第五部分合计	10.11	0.45	0.63	3.00	17.45	31.64	40.73	72.37
六	基本预备费						3.62		3.62
七	水土保持补偿费						2.05		2.05
八	水土保持工程总投资						37.31	40.73	78.04

表7-3 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分：工程措施				44.89
1	间隔扩建占地区				0.07
	铺碎石	m ²	30	23.13	0.07
2	围墙内占地区				23.71
	铺碎石	m ²	1950	23.13	4.51
	排水管(DN≤300mm)	m	471	251.17	11.83
	剥离表土	m ³	3259	22.62	7.37
3	进站道路占地区				0.45
	表土剥离	m ³	199	22.62	0.45
4	其它占地区				16.50
	截水沟	m	300	141	4.24
	过水涵管	m	10	240	0.24
	表土剥离	m ³	332	22.62	0.75
	站外排水管(DN600)	m	300	375.67	11.27
5	临时堆土场占地区				0.49
	土地整治	hm ²	0.2	24727.63	0.49
6	塔基占地区				2.16
	表土剥离	m ³	512	1.39	0.07
	土地整治	hm ²	0.25	24727.63	0.62
	覆土	m ³	512	28.64	1.47
7	塔基施工临时占地区				0.52
	土地整治	hm ²	0.21	24727.63	0.52
8	其它施工临时占地区				0.35
	土地整治	hm ²	0.14	24727.63	0.35
9	人抬道路占地区				0.15
	土地整治	hm ²	0.06	24727.63	0.15
10	电缆沟占地区				0.49
	表土剥离	m ³	63	1.39	0.01
	覆土	m ³	63	28.64	0.28
	土地整治	hm ²	0.08	24727.63	0.20

表7-4 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第二部分：植物措施				1.08
1	临时堆土场区				0.16
	撒播草籽	hm ²	0.20	8143	0.16
2	塔基占地区				0.20
	撒播草籽	hm ²	0.25	8143	0.20
3	塔基施工临时占地区				0.49
	撒播草籽	hm ²	0.21	8143	0.17
	栽植灌木	株	340	9.46	0.32

4	其它施工临时占地区				0.11
	撒播草籽	hm ²	0.14	8143	0.11
5	人抬道路占地区				0.05
	撒播草籽	hm ²	0.06	8143	0.05
6	电缆沟占地区				0.07
	撒播草籽	hm ²	0.08	8143	0.07

表7-5 临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第三部分：施工临时工程				5.95
1	围墙内占地区				0.31
	塑料布遮盖、隔离	m ²	700	4.43	0.31
2	临时堆土场区				3.37
	塑料布遮盖	m ²	2200	4.43	1.11
	临时排水沟	m ³	18	38.74	0.07
	土袋	m ³	70	312.61	2.19
3	塔基施工临时占地区				1.78
	塑料布遮盖、隔离	m ²	1260	4.43	0.56
	土袋	m ³	39	312.61	1.22
4	其它施工临时占地区				0.26
	塑料布遮盖、隔离	m ²	600	4.43	0.26
5	电缆沟占地区				0.13
	塑料布遮盖、隔离	m ²	400	4.43	0.13
6	其他临时工程	万元	4.91	0.02	0.10

表7-6 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第四部分：独立费用				20.45
1	建设管理费	%	2	22.47	0.45
2	水土保持监理费	项	1		4
3	水土保持监测费	项	1		5
4	科研勘测设计费	项	1		6
5	水土保持设施竣工验收及报告编制费	项	1		5

本工程水土保持投资估算单价详见附件。

7.2 效益分析

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

表7-8 水土保持方案防治效益分析表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	99.35%	94%
			1.52	1.53		
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量总量	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (m ³)	永久弃渣和临时堆土量总量 (m ³)	97.22%	88%
			4650	4864		
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)	95.95%	87%
			1871	1950		
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	100.00%	95%
			0.94	0.94		
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)	61.44%	21%
			0.94	1.53		

由上述表可知，本工程扰动原地貌面积1.53hm²，方案实施后水土流失治理达标面积1.52hm²，林草植被建设面积0.94hm²，可减少水土流失量60.5t，渣土防护量4650m³、可剥离表土量1950m³、保护表土量1871m³。在试运行期，水土流失治理度达到99.35%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到97.22%，表土保护率达到95.95%，林草植被恢复率达到100%，林草覆盖率为61.44%。综上，6项水土流失防治目标均达到方案确定的目标值。在水土保持方案实施后，项目建设产生的水土流失可得到有效控制。分析可知，本工程各项水土保持措施基本达到了预期的治理标准，防治效果明显。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水行政主管部门批准或备案后，由建设单位负责组织实施。

为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，建设单位需指定专人负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作以及水土保持监测、水土保持监理、施工建设期间的水土保持管理工作。同时，对工程监理、承包商等也需建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。

认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

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

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

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

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

8.2 后续设计

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。

8.3 水土保持监测

建设单位自行实施水土保持监测或通过招标确定具有水土保持监测能力的监测单位依据批复的水土保持方案设计的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、监测的数据和影像资料。

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

建设单位在实施审定的水土保持方案过程中，应采取公平、公开、公正的原则实行招投标制，以确定本方案实施的施工单位，同时，要求施工单位采用科学合理的施工工艺和程序，控制和减少新增水土流失。

8.6 水土保持设施验收

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主

验收的通知》（水保[2017]365号）及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）文件要求，落实建设单位主体责任，规范生产建设项目水土保持设施自主验收。由建设单位自行组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，明确水土保持验收结论，向社会公开验收情况，并向主管部门报备验收资料等。

水土保持工程验收后，建设单位应负责对项目建设区水土保持设施进行后续管护与维修，运行管理维护费用从主体工程运行维护费用中列支。