

类别：建设类

批复编号：

渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

项目名称：渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程

建设单位：四川省水电投资经营集团有限公司渠县电力有限责任公司

法定代表人：王洪峰

地址：四川省渠县渠江镇解放街 27 号

联系人：李顺建

电话：18117929032

编制单位：四川益通优工程设计有限公司

报批时间：2021 年 3 月

渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程

水土保持方案报告表责任页

编制单位：四川益瑞优工程设计有限公司

批 准：屠 媛（法人代表）

核 定：张雄文（高级工程师）

审 核：邓远平（高级工程师）

校 核：陈亚军（高级工程师）

项目负责人：杨潘君（工程师）

编 写：张雄文 陈亚军 邓远平 杨潘君

专题项目及专业负责人见下表：

姓 名	职 称	工 作 内 容	签 名
张雄文	高级工程师	综合说明、方案编制总则、结论与建议。	
陈亚军	高级工程师	项目概况、主体工程水土保持分析与评价、水土流失防治目标及防治措施布设。	
邓远平	高级工程师	水土流失防治责任范围及分区、水土流失预测、水土保持监测。	
杨潘君	工程师	项目区概况、实施保障措施。	
陈亚军	高级工程师	投资估算及效益分析。	



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川益瑞优工程设计有限公司

法定代表人：屠媛

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保方案(川)字第0097号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日



渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位 置	四川省达州市渠县渠南镇境内			
	建设内容	1)、拆除 35 千伏城南变电站,在原站址建设城南 110 千伏变电站;2)、起于 110kV 渠县线 N28#,止于城南 110kV 变电站 110kV 构架;线路路径约 1.5km,同塔双回双侧挂线。3)、起于城南 110kV 变电站 110kV 构架,止于 110kV 渠城线 N29#;线路路径长度约 1.2km(其中同塔双回单侧挂线 0.7km,单回塔挂线 0.5km)。4)、起于 35kV 西南线原 14#塔,止于城南 110kV 变电站 35kV 间隔,采用电缆进站,直埋敷设,电缆路径长度约 50m。5)、起于 35kV 天南线终端塔,止于城南 110kV 变电站 35kV 间隔,采用电缆进站,直埋敷设,电缆路径长度约 50m。			
	建设性质	新建	总投资(万元)	3675	
	土建投资(万元)	548	占地面积(hm ²)	永久:0.42	临时:0.2
	动工时间	2021 年 11 月	完工时间	2022 年 4 月	
	土石方(m ³)	挖方	填方	借方	余方
		3650	1982		1643
	取土(石、砂)场	/			
弃土(石、砂)场	/				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区		地貌类型	丘陵区
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	1703	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500	
	项目选址(线)水土保持评价	工程选址、选线满足水土保持强制性约束性规定,选址、选线合理,建设方案可行。			
预测水土流失总量(t)	59.45(其中新增水土流失量为 33.69t)				
防治责任范围面积(hm ²)	0.62				
防治标准	防治标准等级	一级			
等级及目标	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	<p>一、变电站工程区</p> <p>1、围墙内占地区</p> <p>(1)工程措施:防洪排导-排水管道(DN<300mm)270m、浇制钢筋混凝土井、池容积V<10m³(检查井)(主体工程),降雨蓄渗-碎石压盖122m²(主体工程),2022年3月-2022年4月实施;表土保护-表土剥离25m³,表土回覆25m³(面积0.25hm²本项目外利用),2021年11月实施。</p> <p>(2)临时措施:临时堆土防护措施密目网苫盖700m²,2020年7月-2020年11月实施。</p>				

2、围墙外占地区

(1) 工程措施: 防洪排导 - 排水沟 (600 × 600) 150m (主体工程), 2021 年 11 月-2022 年 3 月实施; 土地整治 - 表土剥离 375m³, 表土回覆 375 m³, 2020 年 11 月-2022 年 3 月实施。

(2) 植物措施: 植物防护-撒播植草 0.09hm² (草种: 狗牙根 9 kg), 2022 年 3 月底实施。

(3) 临时措施: 临时防护 - 密目网苫盖 350 m²、临时排水沟 155 m、临时沉砂池 2 口, 2021 年 11 月实施。

二、线路工程区

1、塔基占地区:

(1) 工程措施: 防洪排导 - 土质排水沟 460m³ (主体工程), 2021 年 11 月-2021 年 12 月实施; 土地整治 - 表土剥离 410m², 表土回覆 410m³, 2021 年 11 月-2022 年 1 月实施。

(2) 植物措施: 植物防护-撒播植草 0.14m², 草种 14 kg (狗牙根 7kg, 白茅草 7kg), 2022 年 2 月实施。

2、塔基施工临时占地区:

(1) 工程措施: 对原耕地迹地进行土地整治 - 土地恢复 (复耕), 面积 0.07hm², 2022 年 3 月实施。

(2) 植物措施: 对原草地施工迹地进行整地 0.05 hm², 植被恢复-撒播植草 0.05hm², 撒播草种量 5.00kg (狗牙根 2.50 kg 白茅草 2.50 kg), 2022 年 3 月实施。

(3) 临时措施, 在塔位临时堆土区采取临时防护 - 土袋拦挡 650 个/19.5m³, 密目网苫盖 500m², 2021 年 11 月-2022 年 12 月实施。

3、牵张场占地区:

(1) 工程措施: 施工结束后对占压扰动的耕地进行土地整治 - 土地恢复 (复耕) 面积 0.03hm², 2022 年 3 月-2022 年 4 月实施。

(2) 临时措施: 在牵张场临时占地区域采取临时防护措施 - 彩条塑料布苫盖 650m², 2021 年 12 月实施。

4、跨越施工临时占地区:

植物措施: 施工结束后对原草地施工迹地进行植被恢复 - 整地 0.01 hm², 撒播植草 0.04 hm², 撒播草种 (狗牙根) 1.00kg。2022 年 3 月实施。

5、人抬道路占地区:

植物措施: 施工结束后对原草地区迹地植被恢复 - 整地 0.03 hm², 撒播植草 0.03 hm², 撒播草种 3.00kg (狗牙根 1.50kg、白茅草 1.50kg)。2022 年 3 月实施。

水土保持投资估算 (万元)	工程措施	20.72	植物措施	0.31
	临时措施	3.49	水土保持补偿费	0.81
	独立费用	建设管理费	0.37	
		水土保持监理费	2.5	
		设计费	7.0	
总投资	45.23			
编制单位	四川益瑞优工程设计有限公司	建设单位	四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司	
法人代表及电话	屠媛	法人代表及电话	王洪峰	
地址	成都市武侯区兆景路 450#保利	地址	四川省渠县渠江镇解放街	

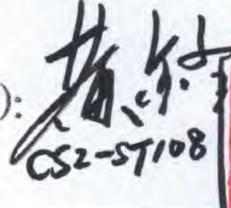
	花园 4 期		27 号
统一社会信用 代码	915101075991468285	统一社会信用代码	91511725210750539X
邮编	610041	邮编	635200
联系人 及电话	杨潘君 13488913247	联系人及电话	李顺建 18117929032
传真		传真	/
电子邮箱		电子信箱	2277971791@qq.com

注：1、封面后应附责任页。

2、报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图。

3、用此表表达不清的事项，可用附件表述。

四川省水土保持方案报告表专家审查意见表

项目概况	项目名称	渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程		
	建设单位	四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司		
	项目地点	渠县城南镇境内		
	占地面积 (hm ²)	0.62hm ² (永久占地 0.42hm ² 、临时占地 0.20hm ²)。	土石方挖、填总量	土石方开挖 3650m ³ , 回填 1982m ³ , 余方 1668 m ³ (其中 228m ³ 在塔基及站场利用)。
	借方	数量: 0	弃渣 (余方)	数量: 1440 m ³
		来源:		去处: 政府指定的城南堆渣场
	开工时间	2021 年 11 月	完工时间	2022 年 4 月
方案编制单位	四川益瑞优工程设计有限公司			
省专家库编号	黄 锋 (CSZ-ST108)	职称编号	高级工程师 (川高 18000659)	
工作单位	宣汉县水土保持局	联系电话及邮箱	13568195808 ;363148641@qq.com	
技术审查意见	<p>经过对四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司委托四川益瑞优工程设计有限公司编制的《渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程水土保持方案报告表》(以下简称: 报告表) 审查审核, 提出如下技术审查意见:</p> <p>一、《报告表》对项目概况、占地、土石方平衡分析等内容介绍较清楚。</p> <p>二、《报告表》从水土保持角度对项目选址、选线的分析评价结论较准确。</p> <p>三、《报告表》对水土流失分析、预测内容较全面, 方法基本可行, 预测结果基本合理。水土流失防治目标、防治标准执行等级均满足《生产建设项目水土流失防治标准》的要求。</p> <p>四、《报告表》界定的项目水土流失防治责任范围为 0.62hm², 并将项目防治责任范围划分为: 变电站工程区、线路工程区 2 个一级防治分区较合理。</p> <p>五、水土流失的分区防治措施总体可行, 措施体系布设基本完整。措施设计及调查分析基本满足《生产建设项目水土保持技术标准》的规范要求。</p> <p>六、基本同意《报告表》的水土保持投资估算编制依据、方法和成果。经投资估算分析, 该项目水土保持总投资为 45.23 万元 (其中: 主体已列 17.63 万元、方案新增 27.60 万元)。总投资中: 工程措施 20.72 万元、植物措施 0.31 万元、临时工程 3.49 万元、独立费用 15.87 万元、基本预备费 4.04 万元、水土保持补偿费 0.81 万元。</p> <p>综上所述, 同意该报告表通过技术审查。可上报相关行政审批部门审批。</p> <p style="text-align: right;">评审专家 (签名并盖章):   2021 年 4 月 9 日</p>			

附件：

渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程

水土保持方案报告表文字说明

建设单位：四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司

编制单位：四川益瑞优工程设计有限公司

2021 年 3 月

目 录

1	综合说明	4
1.1	项目简况.....	4
1.2	编制依据.....	7
1.3	设计水平年.....	8
1.4	水土流失防治责任范围.....	8
1.5	水土流失防治目标.....	9
1.6	项目水土保持评价结论.....	9
1.7	水土流失预测结果.....	10
1.8	水土保持措施布设成果.....	10
1.9	水土保持监测方案.....	12
1.10	水土保持投资及效益分析成果.....	12
1.11	结论.....	12
2	项目概况	14
2.1	项目组成及工程布置.....	14
2.2	施工组织.....	21
2.3	工程占地.....	22
2.4	土石方平衡.....	24
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	25
2.6	施工进度.....	25
2.7	自然概况.....	25
3	项目水土保持评价	31
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价.....	31
3.2	建设方案与布局水土保持评价.....	31
4	水土流失分析与预测	34
4.1	水土流失现状.....	34
4.2	水土流失影响因素分析.....	35
4.3	土壤流失量预测.....	37
4.4	水土流失危害分析.....	38
4.5	指导性意见.....	38
5	水土保持措施	40
5.1	防治区划分.....	40
5.2	措施总体布局.....	40
5.3	分区措施布设.....	42

5.4 施工组织.....	47
6 水土保持监测.....	49
7 水土保持投资估算及效益分析.....	50
7.1 投资估算.....	50
7.2 效益分析.....	57
8 水土保持管理.....	58
8.1 组织管理.....	58
8.2 后续设计.....	58
8.3 水土保持监测.....	58
8.4 水土保持监理.....	59
8.5 水土保持施工.....	59
8.6 水土保持验收.....	60

附表

附表一：单价分析表

附件

附件一：项目委托书

附件二：渠县城南35千伏变电站变工程相关协议（原建设协议）

附件三：渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程路径批复（渠县自然资源局 渠自然资函[2021]63号）

附件四：工程现场照片

附图

附图一：项目区地理位置图

附图二：项目区水系分布图

附图三：项目区土壤侵蚀分布图

附图四：项目区土地利用现状图

附图五：渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程土建总平面布置图

附图六：站区竖向布置图

附图七：线路路径方案图

附图八：杆塔一览图

附图九：基础一览图

附图十：水土流失防治责任范围、防治分区、措施及监测点布局图

附图十一：措施设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程位于渠县渠南镇境内，渠南地处渠县城南郊，国道 318 线横穿渠光、南坝、大山、胜利、明光、渠南等村，距渠县县城 5 公里。随着人口的增涨，供电需求矛盾是急需解决的问题，工程在城南片区布点城南 110kV 变电站，开“π”110kV 渠城线接入城南站，城南站不仅可以出 10kV 为周边供电，还可缓解周围西城和草街子的负荷压力，并为后期渠县县城 110kV 环网提供条件，进而提高整个渠县南部电网的供电可靠性。因此，本工程的建设将有效改善现有供电状况，提高供电能力和供电的可靠性，所以城南变电站的升压改造建设十分有必要。

渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程为建设类项目，电压等级为 110kV、35kV、10kV 三个电压等级，项目包括城南 35 千伏变电站升压改造为 110kV 变电站工程，110kV 线路改接部分，具体如下：

1、城南 35 千伏变电站升压改造

城南 110kV 变电站部分：拆除 35 千伏城南变电站，在原站址建设城南 110 千伏变电站；

主变压器：本期 $2 \times 63\text{MVA}$ ，远期 $2 \times 63\text{MVA}$ ；

110kV 出线：本期 4 回，远期 4 回；

35kV 出线：本期 4 回，远期 4 回；

10kV 出线：本期 16 回，远期 16 回；

无功补偿容量：本期 $2 \times (4008+6012)\text{kVar}$ ，远期 $2 \times (4008+6012)\text{kVar}$ 。

10kV 消弧线圈及接地变：本期 $2 \times 800\text{kVar}$ ，远期 $2 \times 800\text{kVar}$ ；

2、线路部分

1)起于 110kV 渠县线 N28#，止于城南 110kV 变电站 110kV 构架；线路路径约 1.5km，同塔双回双侧挂线，导线型号 JL/G1A-300/25。

2)起于城南 110kV 变电站 110kV 构架，止于 110kV 渠城线 N29#；线路路径长度约

1.2km（其中同塔双回单侧挂线 0.7km，单回塔挂线 0.5km）导线型号 JL/G1A-300/25。

3）起于 35kV 西南线原 14#塔，止于城南 110kV 变电站 35kV 间隔，采用电缆进站，直埋敷设，电缆采用 ZC-YJV23-26/35-1×300 单芯电缆，电缆路径长度约 50m。

4）起于 35kV 天南线终端塔，止于城南 110kV 变电站 35kV 间隔，采用电缆进站，直埋敷设，电缆采用 ZC-YJV23-26/35-1×240 单芯电缆，电缆路径长度约 50m。

线路部分共占地面积为 0.32hm²，其中永久占地 0.12hm²，临时占地 0.0.2hm²。

本工程总占地面积为 0.62hm²，其中永久占地 0.42hm²，临时占地 0.0.2hm²；占地类型为耕地、林草地。

本工程总挖方 3650m³（自然方，下同，含表土剥离 810m³），填方 1982m³（含覆土 785m³），余土 1643m³，其中变电站工程产生余土 25m³（表土），在站外毗邻地块耕地增厚土壤利用，有利于农业生产；其余基础开挖土石方 1440m³运至政府在城南指定堆渣场存放；线路工程产生余土 203m³，在塔基占地范围内摊平处理，平均堆高 0.15~0.30m。

本工程计划于 2021 年 11 月开工，2022 年 4 月建成运行，总工期为 6 个月。

本工程总投资 3675 万元，其中土建投资 548 万元。建设单位为四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司，资金来源为建设单位自筹。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 12 月，四川贯通电力设计有限公司编制完成了《渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程可行性研究报告》；2021 年 2 月取得渠县自然资源局《关于渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程配套线路路径方案的复函》（渠自然资函[2021]63 号）。

2021 年 3 月，我公司（四川益瑞优工程设计有限公司）正式受四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司（附件 1）委托，承担该工程水土保持方案报告的编制任务，按可研设计深度编制。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 号文的要求，本工程属于“征占地面积在 0.5 公顷以上 5 公顷以下，挖填土石方总量在 1 千立方米以上 5 万立方米以下”，应编制水土保持方案报告表。我公司水土保持专业人员对工程区的自然环境、社会环境、生态环境及水土保持现状进行了现场调查和踏勘，结合本工程的实际情况及主体工程设计等相关文件，在水土流失预测的基础上，制定了相应的水土保持措施，并于 2021 年 3

月编制完成了《渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

1、地质、地貌

本工程渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程站址场地位于现城南35kV变电站围墙内，且前期已建设进站道路，交通便利。场地自然连续稳定，无滑坡、地表裂缝、地面塌陷等不良地质作用，不受50年一遇的洪水影响。站区场地为平坡式布置，站址周边开阔，无具污染源的工矿厂区及其他污染物，站址区域污秽等级为d级。

本工程线路海拔高程在300~400m，相对高差0~100m，地形坡度0~30°。线路经过区域地形地貌区多属于构造剥蚀为主的低山、丘陵地貌，浅丘平缓地形，地形起伏变化不大，丘陵地貌多为浑圆状及台阶状的方山丘陵以及山脊地形，坡度较缓，局部呈陡坎状，高差较小。

全线地形划分：丘陵100%。

2、气象

项目区属中亚热带湿润气候区，具有四川盆地共同的气候特征：四季分明，冬暖、春早、夏热、秋雨、多云雾。年平均气温17.6℃，极端最高气温41.7℃，极端最低气温-2.6℃；≥10℃积温为5750.1℃，无霜期305天，年均相对湿度80%，年均日照时数1376.1h，年平均气压1012hpa，年均蒸发量1307.5mm。年均降雨量1068.5mm。年平均雷暴日数45天。本次在气象局未搜集到覆冰、积雪记录，经现场调查，本区最大积雪约50cm，覆冰约5mm。

3、土壤

项目区主要土壤类型有紫色土、水稻土和冲积土。

4、植被

工程区域内植被类型主要有亚热带湿润常绿阔叶林带、亚热带常绿针叶林及亚热带竹林。森林植被覆盖率29.96%，林草植被覆盖率35.5%。

5、水土流失现状

项目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/km²·a。土壤侵蚀模数背景值为1703t/km²·a，流失强度为轻度。在全国水土保持规划中，本工程涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，不涉及饮用水水

源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、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、生态脆弱区等水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月全国人大常委会通过，2010年12月全国人大常委会修订，2011年3月1日起施行；中华人民共和国主席令 第39号）；

2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012年9月21日第十一届人民代表大会第三十二次会议修订，2012年12月1日起实施）。

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)。

1.2.3 技术资料

1、《渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程可行性研究报告》(四川贯通电力工程设计有限公司, 2020年12月)；

2、《四川省水文手册》(四川省水利电力局水文总站)。

3、《渠县水土保持规划》(2015—2030)。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。按照本工程进度安排,本水保方案的设计水平年取主体工程完工当年,即2022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)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0.62hm²,详见表1-1。

表 1-1 工程水土流失防治责任范围表(单位: hm²)

项 目			防治责任范围		
			永久占地	临时占地	小 计
变电站工程	城南 35KV 变电站改建工程	围墙内占地	0.12		0.12
		进站公路占地	0.09		0.09
		其它占地面积	0.09		0.09
	合 计		0.3	0	0.3
线路工程	110kV 线路工程部分	塔基占地	0.12		0.12
		塔基施工临时占地		0.13	0.13
		牵张场占地		0.03	0.03
		跨越施工临时占地		0.01	0.01
		人抬道路占地		0.03	0.03
	小 计	0.12	0.2	0.32	
总 计			0.42	0.2	0.62

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类新建项目，建设地点位于四川省达州市渠县境内，在全国水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482号），工程所在区域达州市渠县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，因此按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本工程执行西南紫色土区建设类项目一级防治标准。

1.5.2 防治目标

本工程水土流失防治目标采用西南紫色土区一级防治标准，因无法避让水土流失重点治理区，根据项目区土壤侵蚀强度因素对土壤流失控制比、林草覆盖率等修正后，设计水平年综合目标值为：水土流失治理度为 97%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 92%、表土保护率为 92%、林草植被恢复率为 97%、林草覆盖率为 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

主体工程选址（线）不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，但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，本工程水土流失防治将采用西南紫色土区建设类项目一级标准，并适当提高防治目标值。

工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区域；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

工程的选址、建设方案、施工组织设计及工程管理等方面满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）的相关要求，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）工程位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，应通过适当提高防

治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准等措施以控制水土流失。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理，通过对占地面积特别是对临时占地的控制，通过对土石方量的合理调配调用，采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，能减少工程建设的占地面积和弃渣量，缩短施工影响时间，最大限度地减少施工扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合水土保持要求。主体工程为城南 35 千伏变电站升级改造变电站，在城南 35kV 变电站围墙内进行，不新征用地。占地区已设计有排水管道、排水沟、碎石压盖和线路工程土质排水沟，具有一定的水土保持功能，但还不足以控制工程施工期及自然恢复期水土流失，本方案将根据工程建设扰动土地特点，针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。工程在优化施工工艺，并通过本水保方案对施工期和自然恢复期的水土流失防治措施进行补充布置和设计后，将形成完整的水土保持体系，水土流失防治效果可达到水土保持要求。从水土保持角度分析，工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

根据水土流失预测结果，本期工程建设将扰动、破坏原地貌 0.62hm^2 。在预测时段内水土流失总量为 59.45t ，新增水土流失量为 33.69t 。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（含施工准备期）；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工程区。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，将变电站工程区作为本项目水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

1.8 水土保持措施布设成果

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，将工程分为变电站工程区（围墙内占地、围墙外占地）、线路工程区（塔基占地区、塔基施工临时占地区、牵张场占地区、跨越施工临时占地区、人抬道路占地区）。

本方案根据实际情况，补充完善后确定的水土保持措施为：

1.8.1 变电站工程区

1、围墙内占地区

(1) 工程措施：防洪排导 - 排水管道 (DN ≤ 300mm) 270m、浇制钢筋混凝土井、池容积 $V \leq 10m^3$ (检查井) (主体工程)，降雨蓄渗 - 碎石压盖 122m² (主体工程)，2022 年 3 月 - 2022 年 4 月实施；表土保护 - 表土剥离 25m³，表土回覆 25m³ (面积 0.25hm² 本项目外利用)，2021 年 11 月实施。

(2) 临时措施：临时堆土防护措施密目网苫盖 850 m²，2021 年 11 月 - 2022 年 3 月实施。

2、围墙外占地区

(1) 工程措施：防洪排导 - 排水沟 (600 × 600) 150m (主体工程)，2021 年 11 月 - 2022 年 3 月实施；土地整治 - 表土剥离 375m³，表土回覆 375 m³，2020 年 11 月 - 2022 年 3 月实施。

(2) 植物措施：植物防护 - 撒播植草 0.09hm² (草种：狗牙根 9 kg)，2022 年 3 月底实施。

(3) 临时措施：临时防护 - 密目网苫盖 350 m²、临时排水沟 155 m、临时沉砂函 2 口，2021 年 11 月实施。

1.8.2 线路工程区

1、塔基占地区：

(1) 工程措施：防洪排导 - 土质排水沟 460m³ (主体工程)，2021 年 11 月 - 2021 年 12 月实施；土地整治 - 表土剥离 410m²，表土回覆 410m³，2021 年 11 月 - 2022 年 1 月实施。

(2) 植物措施：植物防护 - 撒播植草 0.14m²，草种 14 kg (狗牙根 7kg，白茅草 7kg)，2022 年 2 月实施。

2、塔基施工临时占地区：

(1) 工程措施：对原耕地迹地进行土地整治 - 土地恢复 (复耕)，面积 0.07hm²，2022 年 3 月实施。

(2) 植物措施：对原草地施工迹地进行整地 0.05 hm²，植被恢复 - 撒播植草

0.05hm²，撒播草种量5.00kg（狗牙根2.50 kg白茅草2.50 kg），2022年3月实施。

（3）临时措施，在塔位临时堆土区采取临时防护-土袋拦挡650个/19.5m³，密目网苫盖500m²，2021年11月-2022年12月实施。

3、牵张场占地区：

（1）工程措施：施工结束后对占压扰动的耕地进行土地整治-土地恢复（复耕）面积0.03hm²，2022年3月-2022年4月实施。

（2）临时措施：在牵张场临时占地区域采取临时防护措施-彩条塑料布苫盖650m²，2021年12月实施。

4、跨越施工临时占地区：

植物措施：施工结束后对原草地施工迹地进行植被恢复-整地0.01hm²，撒播植草0.04hm²，撒播草种（狗牙根）1.00kg。2022年3月实施。

5、人抬道路占地区：

植物措施：施工结束后对原草地区迹地植被恢复-整地0.03hm²，撒播植草0.03hm²，撒播草种3.00kg（狗牙根1.50kg、白茅草1.50kg）。2022年3月实施。

1.9 水土保持监测方案

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），本项目水土保持方案报告表实行承诺制管理，不再要求开展专门水土保持监测工作，因此本项目的水土保持监测工作由建设单位在施工管理中自行开展，主要监测项目占地面积、扰动土地情况、弃土（石、渣）量、水土保持措施完成情况、植被恢复生长情况等，为项目竣工后建设单位开展水土保持设施自主验收提供基础资料数据。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程水土保持总投资45.23万元，主体已列17.63万元，方案新增27.60万元。总投资中工程措施20.72万元，植物措施0.31万元，临时工程3.49万元，独立费用15.87万元，基本预备费4.04万元，水土保持补偿费0.81万元（按1.3元/m²计算）。

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，水土流失总治理度达到97.67%，土壤流失控制比达到1.11，渣土防护率达到93.75%，表土保护

率达到 94.92%，林草植被恢复率达到 100.00%，林草覆盖率为 32.10%。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

通过水土保持的分析论证，主体工程选址（线）避开了崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区、易引起严重水土流失和生态恶化地区，避让了河流两岸、护坡和水库周边的植物保护带，避让了国家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，兼顾了水土保持要求。对于无法避让的水土保持重点预防区和重点治理区、主体设计采取先进的高跨施工工艺、严格控制施工范围等措施，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，本水土保持方案已相应提高了防治标准，项目建设方案可行，且符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定。在工程建设中建设单位按本方案实施水土保持措施后，能有效控制水土流失，达到方案所确定的各项防治目标，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

工程下阶段设计时进一步落实水保措施并进一步优化线路路径，尽量减少施工临时占地面积，减少土石方挖填方量。施工过程中加强表土剥离保护和回覆利用，加强临时堆土过程管护。建设单位招标时明确承包商承担防治水土流失的责任、义务。施工单位应做好施工期间的水土流失防治措施。监理单位应对水土保持措施进行全过程的监督管理，及时向建设单位反馈，补充和完善相应的水土保持措施，达到方案要求的防治目标。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程

电压等级：110kV

建设性质：改扩建

建设地点：四川省达州市渠县渠南镇

建设单位：四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司

建设内容：1）、拆除35千伏城南变电站，在原站址建设城南110千伏变电站；2）、起于110kV渠县线N28#，止于城南110kV变电站110kV构架；线路路径约1.5km，同塔双回双侧挂线，导线型号JL/G1A-300/25。3)起于城南110kV变电站110kV构架，止于110kV渠城线N29#；线路路径长度约1.2km（其中同塔双回单侧挂线0.7km，单回塔挂线0.5km）导线型号JL/G1A-300/25。4）起于35kV西南线原14#塔，止于城南110kV变电站35kV间隔，采用电缆进站，直埋敷设，电缆采用ZC-YJV23-26/35-1×300单芯电缆，电缆路径长度约50m。5）起于35kV天南线终端塔，止于城南110kV变电站35kV间隔，采用电缆进站，直埋敷设，电缆采用ZC-YJV23-26/35-1×240单芯电缆，电缆路径长度约50m。

建设工期：2021年11月~2022年4月（共6个月）

工程投资：工程总投资3675万元，其中土建投资548万元。资金来源为建设单位自筹。

渠县渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程特性表详见表2-1。

表 2-1 工程特性表

一、项目简介					
项目名称	渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程				
工程等级	110kV，中型				
工程性质	改扩建				
建设地点	四川省达州市渠县渠南镇				
建设单位	四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司				
工程投资	项 目	变电站升压改造	输电线路工程	合 计	
	动态总投资（万元）	3170	505	3675	

2 项目概况

	土建投资 (万元)	512.82	34.79	547.61			
建设工期	2021年11月~2022年4月						
建设规模	变电站工程	变电站升压改造	总建筑面积 503.81m ²				
	线路工程	110kV 线路改接部分	线路长度	110kV 渠城线 N28#、110kV 渠城线 N29#2.7km, 曲折系数 1.08			
			铁塔型式及数量	12 基			
			额定电压	110kV			
		回路数	渠城线 π 入城南变 (西城侧) 线路采用单、双回路相结合架线方式, 渠城线 π 入城南变 (双土侧) 线路采用双回路的架线方式				
	35kV 线路改接部分	线路长度	35kV 西南线由架空进线改为电缆进线, 长 50m; 35kV 天南线采用电缆进线方式接入 35kV 开关柜, 长 50m				
额定电压		35kV					
二、项目组成及占地情况 单位: hm ²							
项 目			永久占地	临时占地	小 计	备注	
变电站工程	变电站升压改造工程	围墙内占地	0.12		0.12	围墙长 130m	
		进站公路占地	0.09		0.09	进站道路扩建路面宽 4m	
		其它占地面积	0.09		0.09	围墙外排水沟等占地面积	
		小 计	0.3		0.3		
线路工程	110kV 线路部分	塔基占地	0.12		0.12	新建杆塔 12 基	
		塔基施工临时占地		0.13	0.13	塔基占地外扩 3~5m	
		牵张场占地		0.03	0.03	牵张场 1 处	
		跨越施工临时占地		0.01	0.01	跨国网渠八线	
		人抬道路占地		0.03	0.03	新修 0.03km, 宽 1.0m	
		小 计	0.12	0.2	0.32		
合 计			0.42	0.2	0.62		
三、工程土石方量 单位: m ³							
项 目	挖方		填方		借方	余方	备注
	总量	其中表土剥离	总量	其中覆土			

2 项目概况

变电站工程	变电站升压改造工程	2270	400	805	375	1440	余方表土站外耕地增加土壤厚度利用，基础开挖土石方运至政府在城南指定堆渣场存放
线路工程	110kV 线路部分	1380	410	1177	410	203	余方在站外终端塔塔基占地范围内摊平处理
合计		3650	810	1982	785	1643	

2.1.2 项目组成及工程布置

渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程由35千伏变电站升压改造工程，110kV线路改接和35kV线路改接部分组成。

1、城南35千伏变电站升压改造工程

(1) 站址概况

渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程位于渠县渠南镇境内，渠南地处渠县城南郊，国道318线横穿渠光、南坝、大山、胜利、明光、渠南等村，距渠县县城5公里，交通便捷。

本次将城南35千伏变电站升压改造成110kV变电站（现城南35kV变电站），拆除站内建构筑物（局部保留进大门右侧挡土墙及围墙），本工程在城南35kV变电站围墙内进行，不新征用地。

进站道路从G318国道-沪聂线段经村道引入，长度约145m。朝进站方向，道路宽度约3m~3.5m，右侧有高度约0.8~1.2m条石砌筑挡墙，左侧位置低矮，有泥土堆砌。根据变电站大件运输要求，道路须扩宽至4m，高差处砌筑挡土墙。

场地自然连续稳定，无滑坡、地表裂缝、地面塌陷等不良地质作用，不受50年一遇的洪水影响。站区场地为平坡式布置，采用与原站区一致的单坡有组织排水。站址周边开阔，无具污染源的工矿厂区及其他污染物，站址区域污秽等级为d级。

(2) 建设规模

城南110kV变电站部分：拆除35千伏城南变电站，在原站址建设城南110千伏变电站；

主变压器：本期 $2 \times 63\text{MVA}$ ，远期 $2 \times 63\text{MVA}$ ；

110kV 出线：本期 4 回，远期 4 回；

35kV 出线：本期 4 回，远期 4 回；

10kV 出线：本期 16 回，远期 16 回；

无功补偿容量：本期 $2 \times (4008+6012)\text{kVar}$ ，远期 $2 \times (4008+6012)\text{kVar}$ 。

10kV 消弧线圈及接地变：本期 $2 \times 800\text{kVar}$ ，远期 $2 \times 800\text{kVar}$ ；

(3) 站区总平面布置及竖向布置

① 总平面布置

变电站总平面主要依据站址位置大小、变电站规模、电气设备选型、变电站进出线方向和电气专业提供的电气总平面布置要求及有关土建设计规程、规范进行总体布置，在保证使用功能前提下，贯彻适用，安全，经济等方针，并适当考虑美观等因素。可研设计采用户外 GIS 布置方式。GIS 设备在单层综合配电楼楼板上，位于站区南侧。主变布置在综合配电楼北侧。10kV、35kV 及主控室为户内布置。电容器位于站区东侧，接地变及消弧线圈位于主变西侧。进站大门位于站区西北角。

本期土建工程按终期一次性建成。

配电装置综合室布置于场区的南侧，布置有 10kV、35kV 配电装置室、二次设备室、警卫室、资料室、工具室、水泵房及卫生间；化粪池位于综合配电装置楼西侧。

消防小室为砖混结构，布置在场区东侧。进站大门宽 5m，采用平开实体不锈钢大门；站区围墙采用 2.5m 高的砖砌围墙，变电站大门处根据四川省水电投资经营集团有限公司制定《输变电工程标准化方案》要求设标识牌；围墙、标识牌、建筑物主色调与水电公司要求保持一致。

化粪池均采用地埋式，化粪池为砖砌结构布置于综合配电装置室西侧。

② 站区竖向布置

站址位置于前期建设中已整平，靠站区西侧靠山一侧因挡墙导致局部高差约 1.3m 左右，其他位置自然地面标高在 251m ~ 251.79mm 之间，相对高差 0.79m 左右。设计原则：本工程系改造工程，采用平坡式设计。根据实际地形测量，初步确定站区场地设计标高为 251.20 米。为便于运行管理，根据场地平均设计高程，对站区考虑采用单坡式布置。由南向北排坡，坡度为 1.0%。

该改建变电站西侧站外较高，高差最大填方高度约 2.5m，原设置有挡土墙，采用条形砖砌筑。南侧局部有挡墙需拆除后重建；进站道路左侧局部段有高差，扩

建道路需加筑挡土墙，采用 C15 毛石混凝土砌筑。

③基础与边坡

经现场调查，站址位置临近山地丘林坡脚位置，地质情况良好。前期工程建设运行多年，土体沉降稳定，地面、墙体无开裂等明显地质灾害出现。综合楼及设备基础超挖换填，可采用 C15 毛石混凝土换填至基础底。

(4) 道路及场地处理

① 进站道路

变电站进站道路从北侧引入，进站道路总长约 145 米，局部宽 3.5 米，现长约 81 米须扩宽至 4 米。进站道路采用公路型混凝土路面宽 4 米。

② 站内道路

站内道路采用公路型沥青混凝土路面，宽 4 米，站内主道路转弯半径 7 米，满足运输及消防车通行要求。

③ 场地处理

应国家电网“两型一化”要求，本站未设站前区及绿化带，场地处理采用铺碎石处理，碎石厚 120mm，下设 100 厚 C15 混凝土硬化。

(5) 供排水系统

① 供水系统

站区给水采用引接原变电点自来水。

② 排水系统

站区排水包括有地面雨水、生活污水、含油废水等，排水系统采用雨、污分流制。

变电站内场地雨水采用管道有组织排水，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排水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区排水管网。雨水管道采用 HDPE 双壁波纹管。

由于变电站为无人值班有人值守变电站，生活污水量很小，因此本变电站生活污水采用污水处理器处理后排入雨水管网，雨污汇总后，排至站外西北侧围墙处。

2、110kV 线路改接部分

(1)、路径方案

由于线路路径全长为 2.7km，线路较短，通道紧张，受地形限制线路方案唯一。

本工程开 π 已建110kV渠城线接入新建110kV城南变电站。

双土侧线路：本工程在110kV渠城28#小号侧约15米处新建一基铁塔，开断原线路后向东走线，跨国网渠八线，后沿罗家坝后山走线，进入110kV城南变构架。线路全长约1.5km，同塔双回双侧挂线。

西城侧线路：本工程在110kV渠城29#大号侧约15米处新建一基铁塔，开断原线路后向东走线，跨国网渠八线，后沿罗家坝后山走线，进入110kV城南变构架。线路全长约1.2km，其中同塔双回单侧挂线0.7km，单回0.5km。

详见《线路路径方案图》。

(2) 线路交叉跨越情况

沿线房屋均集中在公路两旁，选线时已经避开房屋，以下是主要交叉跨越情况：

表 2-2 主要交叉跨越情况表

序号	项目名称	数量	备注
1	国网 110kV 渠八线	1	钻
2	国网 110kV 渠八线	1	跨
3	10kV 配电线	2	
4	380V 动力线	2	
5	Ⅲ级通信线	3	
6	公路	1	

(3) 铁塔型式及其特点

结合全线地形、地质情况及荷载条件等因素，本工程拟采用12种杆塔型；所用杆塔结构布置合理，电气性能优越，具有减小走廊宽度、技经指标合理、施工方便等特点，现将塔型规划如下：

表 2-2 塔型情况表

序号	塔型		转角度数	水平档距	垂直档距	呼称高	基数	小计
			(°)	(m)	(m)	(m)	(基)	(基)
1	直线塔	1D2-SZ3		500	700	33	2	2
		1D2-SZK		500	700	39	1	1
2	单回耐张塔	1A3-J3	40-60	400	500	18	1	3
3		1A3-DJ	0-90	300	450	18	2	
4	双回耐张塔	1D2-SJ2	20-40	450	700	24	2	6
5		1D2-SDJ	0-90	300	500	21	4	
合计								12

3、35kV线路改接部分

因 35kV 城南站升压为 110kV 变电站，对间隔进行重新规划调整，将原 35kV 西南线由架空进线改为电缆进线，方案如下：拆除西南线 14#、15#铁塔（保护性拆除），重新规划终端塔位置，将原 15#塔作为新的终端塔，采用 ZC-YJV23-26/35-1×300 单芯电缆进线，接入站内 35kV 开关柜，站外直埋敷设，站内沿电缆沟敷设，电缆路径长度约 50m。

对原 35kV 间隔位于东侧，调整后间隔位于南，因此 35kV 天南线采用电缆进线方式接入 35kV 开关柜。站外直埋敷设，站内电缆沟。电缆采用 ZC-YJV23-26/35-1×240 单芯电缆，电缆路径长度约 50m。

详见《线路路径图》

（4）、基础规划与设计

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，推荐基础型式如下：

1) 原状土掏挖基础（TW 型）

TW 型为直柱（圆截面）式掏挖基础。原状土掏挖基础能充分利用原状土承载力高，变形小的优点。与板式斜柱基础相比可减少基坑开挖量，减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏，同时，掏挖式基础在浇制混凝土时地面下部分不用支模，施工更加方便，降低了施工费用，是本工程的主要基础型式。考虑施工安全，原状土掏挖基础开挖基坑易垮塌时须采用与基础强度相同的钢筋混凝土护壁，开挖深度达到 0.5~0.8m 时基础孔径范围内应护壁一次，直到开挖深度达到设计深度。

2) 人工挖孔桩基础（WK 型）

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) 板式直柱基础（DB 型）

基础既用于直线型塔基础，也用于耐张型塔基础。采用大板基础浅埋，大底板承受下压，基底地基应力小，大底板增大上拔土体来承受上拔力。主要用于地下水位较浅的区段，由于该基型埋深浅，施工时不会出现大挖泥水坑的困难，施工简单，可满足本工程需要。

以上基础均为现场浇制，能满足本工程的使用要求。各型基础的外形尺寸及材料耗量详见《基础一览图》。

2.2 施工组织

2.2.1 城南 35kV 变电站升级改造工程

交通条件：渠南地处渠县城南郊，国道 318 线横穿渠光、南坝、大山、胜利、明光、渠南等村，距渠县县城 5 公里，变电站进站道路从北侧国道 318 引入，进站道路总长约 145 米，局部宽 3.5 米，现长约 81 米须扩宽至 4 米。交通运输较为方便。

施工场地：站址施工场地开阔，有足够的施工场地满足搭建施工临时用房及材料堆放需要。

施工用水、用电、通信：本工程施工、站用水源考虑引接原变电点自来水；电源考虑从附近的 10kV 线路引接，施工变压器容量为 50kVA；施工通信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。

2.2.2 110kV 线路改接部分

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），估算每基塔基占地外扩 3~5m 范围内为塔基施工临时占地，面积为 1300m²。

2、牵张场设置

线路导线架设时采用张力放线，为保证牵张机的平稳放置，牵张场需设置于坡度较小的平缓地带，本线路工程拟设置牵张场 1 处，占地约 300m²。

3、跨越施工临时占地

本线路工程跨越国网 110kV 渠八线道，跨越施工需布设辅助设施，其余跨越不考虑布设辅助设施。本线路工程拟设置跨越辅助设施 1 处，占地约 100m²。

4、材料站占地

本线路工程拟设置主要材料站共计 1 处，以满足线路的施工材料供应要求。建设单位拟在附近村庄租用农民的院落、晒坝等作为材料站，使用完后交还业主，不新增地，不扰动面积，故不计入水土流失防治范围。

5、人抬道路设置

本工程线路路径所经地区，除主公路外，沿线乡道和机耕道分布密集，仅对少量不能直接到达的塔基需新开设人抬道路。根据现场勘察估算，施工期间拟新修人

抬道路 0.30km，道路宽 1.0m。

2.2.3 35kV 线路改接部分

35kV 由架空进线改为电缆进线，故不考虑占地

2.3 工程占地

工程总占地面积 0.62hm^2 。其中，永久占地 0.42hm^2 ，临时占地 0.2hm^2 。占地类型为耕地、草地及其他用地，工程占地面积统计详见表2-3。

表 2-3 工程占地面积统计表 单位： hm^2

占地性质	项目名称			占地类型			
				耕地	草地	其他用地	合计
永久占地	变电工程	变电站工程	围墙内占地			0.12	0.12
			进站公路占地	0.09			0.09
			其它占地面积	0.09			0.09
		小计		0.18	0	0.12	0.3
	线路工程	110kV 线路工程	塔基占地	0.06	0.06		0.12
			小计	0.06	0.06	0	0.12
	合计			0.24	0.06	0.12	0.42
临时占地	线路工程	110kV 线路部分	塔基施工临时占地	0.07	0.06		0.13
			牵张场占地	0.03			0.03
			跨越施工临时占地		0.01		0.01
			人抬道路占地	0.01	0.02		0.03
			小计	0.11	0.09	0	0.2
总计				0.35	0.15	0.12	0.62

表 2-4

项目区表土剥离分析表

项目			表土剥离					表土利用					
			剥离地类	可剥离面积 (hm ²)	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m ³)	堆存方式	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	覆土量 (m ³)	覆土来源	表土去向
变电工程	城南 35kv 变电站升级改造 工程	围墙内 占地	其他用 地	0.01	0.01	25	25	直接运至 表土利用 区利用	0.01	25	25	围墙内 占地	运往项 目围墙 外毗邻 地块耕 地增厚 土壤 25cm
		围墙外 占地	耕地	0.18	0.15	25	375	本区堆放 密目网苫 盖	0.09	40~45	375	围墙外 占地区 剥离	围墙外 占地区 利用
		小 计		0.19	0.16		400		0.1		400		
线路工程	110kV 线 路部分	塔基占 地	耕地	0.11	0.1	25	250	施工临时 占地装袋 挡护	0.14	25~30	410	塔基占 地区剥 离	塔基占 地区利 用
			草地	0.09	0.08	20	160						
		小 计		0.2	0.18		410		0.14		410		
总 计				0.39	0.34		810.00		0.24		810.00		

2.4 土石方平衡

工程总挖方 3650m³（自然方，下同，含表土剥离 810m³），填方 1982m³（含覆表土 785m³），余土 1643m³。工程各部分土石方平衡情况见表 2-5。

为保护表土资源，余土中变电站工程表土剥离 25 m³，施工中就近将余方表土运至站外耕地增加土壤厚度利用。变电站基础开挖等弃土 1440m³ 运至政府指定的渠县渠南街道办事处鞍山村对渣场堆放。



弃渣场现场照片

110kV 线路部分工程产生余土 203m³，在塔基占地范围内摊平处理。平摊厚度约 25~30cm，不影响铁塔安全运行，亦可减少扰动范围。

表土剥离分析：工程占地类型以耕地、草地以及其他土地（原变电站）为主，施工前，对需开挖的原变电站绿化区域、站外用地以及进站道路加宽部分等可剥离的表土进行剥离，剥离面积为 0.19hm²。变电站新建工程占地区剥离表土量为 400m³，施工中除用于进站道路两旁绿化用土外，剩余 25m³就近将余方表土运至站外耕地增加土壤厚度利用；塔基占地区剥离表土量为 410m³，满足后期覆土要求，在施工期间装袋挡护堆放，用于施工完毕后塔基占地区覆土绿化。

本工程需要覆土的区域主要为变电站进站道路、围墙外占地区，面积为 0.09hm²，覆土厚度为 40~50cm，绿化覆表土约 375m³；线路工程塔基占地区，面积为 0.14hm²，覆土厚度为 25~30cm，绿化覆表土约 410m³。本工程表土需求量分析详见表 2-4、土石方平衡见

表2-5。

表 2-5 工程土石方平衡表（单位：m³）

项目		挖方		填方		调出方		余方		
		总量	其中表土剥离	总量	其中覆土	数量	去向	数量	备注	
变电站工程	变电站工程	站区场地平整	515	25			25		490	余方表土站外耕地增加土壤厚度利用，基础开挖土石方运至政府在城南指定堆渣场存放
		建筑物基础	810		230				950	
		进站道路及围墙外占地	575	375	575	375			0	
	小计	2270	400	805	375	25	25	1440		
线路工程	110kV线路部分	尖峰、施工基面	665	410	665	410			0	余方在塔基占地范围内摊平处理
		塔基挖孔基础	265		80				185	
		接地槽	420		420				0	
		护坡、挡墙、排水沟	30		12				18	
		小计	1380	410	1177	410			203	
总计		3650	810	1982	785	25	25	1643		

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及居民拆迁与安置。

2.6 施工进度

本工程计划于 2021 年 11 月初开工，2022 年 4 月底建成运行，总工期为 6 个月。本工程土建施工虽在雨季，但应尽量避免雨天施工，或施工中采取水土保持临时防护措施，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程站址场地位于现城南 35kV 变电站围墙内，且前期已建设进站道路，交通便利。场地自然连续稳定，无滑坡、地表裂缝、地面塌陷等不良地质作用，不受 50 年一遇的洪水影响。站区场地为平坡式布置，站址周边开阔，无具污染源的工矿厂区及其他污染物，站址区域污秽等级为 d 级。

本工程线路海拔高程在 300~400m，相对高差 0~100m，地形坡度 0~30°。线路经过区域地形地貌区多属于构造剥蚀为主的低山、丘陵地貌，浅丘平缓地形，地形起伏变化不大，丘陵地貌多为浑圆状及台阶状的方山丘陵以及山脊地形，坡度较缓，局部呈陡坎状，高差较小。

全线地形划分：丘陵 100%。

2.7.2 区域地质及地震

1、地质构造

根据 1/20 万区域地质图和现场调查结果，拟建站址及线路走廊区域覆盖层为第四系残坡积粘土、粉质粘土，下伏基岩为侏罗系中统：下沙溪庙组(J2xs)、新田沟组(J2x)；侏罗系中下统：自流井组(J1-2z)地层。现由新至老将各岩(土)层特性分述如下：

第四系(Q4)

粘土、粉质粘土(Q4el+dl)：主要由粘土矿物组成，在整个线路均有分布，局部陡边坡下有粘土夹碎石、碎块石层分布。位于山脊、斜坡地形上深度一般小于 1.5m，位于洼地及沟部地形，土层厚度较深。

侏罗系中统

下沙溪庙组(J2xs)：下沙溪庙组二段(J2xs2)，灰绿、黄绿色厚层长石岩屑石英粉砂岩，岩屑亚长石砂岩，夹紫红色粉砂质泥岩、泥岩，后者含钙质硅质结核；上部的胶结物中含石膏，顶部为灰色含叶肢介页岩。下沙溪庙组一段(J2xs1)，紫红色泥岩、粉砂质泥岩，夹灰、灰绿色厚层岩屑长石石英砂岩，岩屑亚长石砂岩。砂岩常有尖灭现象，具交错层理。泥岩中普遍含钙质和硅质结核。

新田沟组(J2x)：灰、灰绿色中-厚层细粒岩屑长石石英砂岩及石英粉砂岩，夹粉砂质泥岩，页岩及介壳砂岩，上部以泥岩为主，夹砂岩。

侏罗系中下统

自流井组(J1-2z)：上部含介壳页岩夹介壳灰岩及石英粉砂岩；中部中厚层细粒亚岩屑砂岩、砂质页岩及泥岩；下部灰、深灰色含介壳水云母页岩夹中厚层石英粉砂岩及介壳砂岩。

全线地质划分：岩石 50%，松砂石 30%，普通土 20%。

沿线地下水主要有基岩裂隙水和孔隙潜水，地下水类型主要为重碳酸钙型，矿化度低。

2、地震

场地地层平缓、构造简单，地质作用不强烈。场地内无断裂褶皱、构造破碎带、层间挤压破碎带等不利地质构造因素。根据 2001 年国家地震局出版的《中国地震参数区划图》，工程区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应的地震基本烈度为 VI 度，分组第一组。

3、地层岩性

达州市境内地层出露较全，除泥盆系、石炭系沉积以及志留系下统沉积缺失外，其余

从第四系到震旦系均有出露。

第四系地层主要分布于河谷两岸的阶地及平坝地表面。白垩系地层出露于宣汉县以北的庙坝~万源市以南的草场坝一带。侏罗系地层在万源市以南的广大地区皆有分布。三叠系地层只在大巴山南缘及达州市南部各背斜出露。二叠系~震旦系地层在华蓥山背斜市区以南地带及市区北部大巴山褶皱带有分布,根据本区沉积环境和沉积特征的差异,大致可将市区划分为南、东部和北、西部两个不同的地层区。

4、不良地质现象

根据勘察调查情况及区域地质资料分析,本线路无不良地质作用。

5、矿产及其它

线路沿线矿产资源不发育,本工程范围内无矿产分布。

2.7.3 气象条件

项目区属中亚热带湿润气候区,具有四川盆地共同的气候特征:四季分明,冬暖、春早、夏热、秋雨、多云雾。年平均气温 17.6℃,极端最高气温 41.7℃,极端最低气温-2.6℃; $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 5750.1℃,无霜期 305 天,年均相对湿度 80%,年均日照时数 1376.1h,年平均气压 1012hpa,年均蒸发量 1307.5mm。年均降雨量 1068.5mm,5~10 月为雨季。5 年重现期 10min 降雨历时的标准降雨强度为 2.0mm/min,5 年一遇 1h 最大降雨量 51.28mm,10 年一遇 1h 最大降雨量 61.40mm,5 年一遇 24h 最大降雨量 132.60mm,10 年一遇 24h 最大降雨量 166.0mm,年平均雷暴日数 45 天。本次在气象局未搜集到覆冰、积雪记录,经现场调查,本区最大积雪约 50cm,覆冰约 5mm。

表 2-6 设计气象条件组合

项 目	气温 (°C)	风速 (m/s)	冰厚 (mm)
最高气温	40	0	0
最低气温	-5	0	0
年平均气温	15	0	0
最大风速	10	23.5	0
设计覆冰	-5	10	5 (地线 10)
外过电压	15	10	0
内过电压	15	15	0
安装情况	0	10	0
覆冰比重	0.9g/cm ³		
年平均雷电日	45 天		

注:按《110~750kV 架空输电线路设计规范》,地线覆冰增加 5mm。

表 2-7 项目区多年平均气象要素表

气象要素		单位	渠县
气温	多年平均	°C	17.6
	极端最高	°C	41.7
	极端最低	°C	-2.6
	≥10°C 积温	°C	5750.1
降水量	多年平均	mm	1068.5
	5 年重现期 10min 降雨历时的标准降雨强度	mm	2.0
	5 年一遇 1h 最大降雨量	mm	51.28
	10 年一遇 1h 最大降雨量	mm	61.40
	5 年一遇 24h 最大降雨量	mm	132.60
	10 年一遇 24h 最大降雨量	mm	166.0
多年平均气压		hpa	1012
多年平均相对湿度		%	80
无霜期		天	305
多年平均蒸发量		mm	1307.5

2.7.4 沿线水文地质情况

1)、地下水埋藏分布条件

根据现场调查及搜集情况，站址地下水类型主要为场区地下水类型为基岩风化裂隙水，主要赋存于基岩风化、构造裂隙中，受大气降水及岩层倾向方向的侧向补给；以大气蒸发和侧向地下迳流为主。

拟建场地水文地质条件简单，地下水位埋藏较深大于 5m。勘察期间在探井中未测得地下水稳定水位。

2)、地下水水化学特征

根据区域水文调查资料及已有建筑经验，场地环境类别为 II 类，判定线路沿线地下水矿化度较低，沿线地下水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 为主，根据《岩土工程勘察规范》（GB 50021~2001，2009 版）有关规定判定，判定地下水对混凝土结构具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

2.7.5 土壤

项目区主要土壤类型有紫色土、水稻土和冲积土。

1、紫色土

紫色土是由侏罗纪紫色砂泥页岩风化而成，广泛分布于海拔 300~500m 的丘陵地区，厚度在 40~80cm。紫色土是项目区主要的农业土壤，占旱地土壤的 90% 以上，由于紫色土的长石、黑白云母、石英、方解石含量丰富，但因紫色岩石矿物质多，就易于增温，同时受水也易膨胀，所以在干湿和冷热交替条件下易发生强烈的物理风化，加速成土过程，形

成幼年岩性土，导致结构差，胶体品质差，持水量小，保水力差，抗冲刷和抗蚀能力弱。土壤自然肥力高，矿质养分丰富，质地中壤和重壤，一般呈中性反应，光热条件较好，宜种作物广。

2、水稻土

水稻土分布于向斜槽谷内的浅丘平坝和中丘中部及低山沟谷处，厚度在 30~60cm，主要由紫色土经长期水耕熟化而成。土壤矿物质养分含量高，胶体品质好，质地沙粘适中，土厚较肥，多呈微酸性和中性反应。水稻土共分为三个亚类：黄壤性水稻土亚类，pH 中性或偏酸性，养分贫瘠；紫色土性水稻土亚类，属中性反应，胶体品质好，自然肥力高；冲积性水稻土亚类，养分丰富，质地适中，水热条件好，肥力水平高。

3、冲积土

冲积土发育于渠江及其支沟两岸阶地，一般厚度在 80cm 以上，母质成分复杂，土壤疏松，矿物养分丰富，耕性良好，自然肥力较高，宜种度广，生产力高。

由上可知，紫色土和水稻土是这一地区重要的土壤资源，而冲积土在这一地区是零星分布，不构成优势土壤。

表土是一种很珍贵的土壤资源，项目后阶段需要使用大量表土对因施工扰动而裸露的地表进行覆盖，用于绿化，而在施工准备期扰动地表中，施工首先需要剥离可利用的表土资源。

2.7.6 植被

据调查，工程区域内植被类型主要有：亚热带湿润常绿阔叶林带、亚热带常绿针叶林及亚热带竹林。针叶林树种主要有马尾松、华山松、柳杉、水杉、柏树等 10 多种，阔叶林树种主要有香樟、桦木、白杨、核桃、梧桐、刺槐、女贞等 50 多种，竹类有水竹、慈竹、荆竹等，藤蔓植物有猕猴桃、葛藤、何首乌、葡萄、茨类等 27 种。低山区木本植物主要树种有柏树、桉树、枫杨、马尾松、马桑、黄荆、桉木、油桐、映山红等乔、灌木，还有茅草、艾蒿、菊花等草本植物和慈竹、楠竹等竹类。丘陵区木本植物主要有马尾松、柏树、千丈、刺槐、枫-香、梧桐、泡桐等，草本植物有茅草、地瓜、蒲公英等，但以柏树、枫香、桉木生长较好，其余次之。

项目区植物特性表见表 2-9。

表 2-8

项目区植物特性表

种名	分米	形态特征	主要适生地区	生长习性
柏树	常绿乔木	高可达30m，树冠圆锥形，树皮幼时红褐色，老年褐灰色，小枝扁平，雌雄同株，球果卵圆形，木材光泽强	长江以南地区	喜温暖多雨气候及钙质土，耐干旱瘠薄，稍耐水湿，浅根性

2 项目概况

油桐	落叶乔木	高3~8m，叶互生，叶卵形，圆锥状聚伞花序顶生，花单性同株，花先叶开放，种子具厚壳状种皮	四川、贵州、湖南、湖北为我国生产桐油的四大	不喜光，喜温暖，忌严寒，富含腐殖质、土层深厚、排水良
桑树	落叶灌木或乔木	树冠倒卵圆形，叶卵形或宽卵形，先端尖或渐短尖，基部圆或心形，锯齿粗钝	四川、云南、广西等省分布广泛	喜光，对气候、土壤适应性都很强
梨	落叶灌木或乔木	蔷薇科植物，树冠开展，小枝粗壮，根系发达，果实圆形或扁圆形	多分布在华北、东北、西北及长江流域各省	喜光喜温，耐寒、耐旱、耐涝、耐盐碱
黄荆	落叶灌木	高可达6m，枝叶有香气，新枝方形，灰白色，叶对生，圆锥花序，核果，卵状球形，花期7~8月	长江以南地区，北达秦岭	生长于向阳山坡、原野
白茅草	草本	此草茎叶细弱、遇风就倒；但它一倒地就变得刚强，它的每节草茎都能长出根须，无论多么干硬的土地，都能将根扎进去。	华北、西北、华东、华南地区都有，广生于四川、云南、贵州	喜阳耐旱，多生于路旁、山坡、草地，
狗牙根	草本	具发达的根茎状和细长的匍匐茎，叶披针形或线形，穗状花序	长江流域及以南地区均可播种	喜温热气候和潮湿土壤，不耐寒，气候寒冷时生长差，喜光

2.7.7 其他

本工程在选择站址、线路路径时，对沿线地方政府、水利、环保、林业、城市规划、国土、文物管理等部门进行工程汇报、征询意见、调查研究、资料收集、协调路径等工作，根据相关部门的意见对线路路径进行了优化，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。本项目无重大的生态敏感制约因素和居民生活限制因素。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

工程范围内无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，也无国家确定的水土保持长期定位观测站。本工程场地周边无重点保护文化遗址、风景区，拟建场区构造裂隙不发育，无断层、溶洞、滑坡、崩塌及泥石流等不良地质灾害现象存在，地质构造简单。项目主体工程选址、选线及总体布局、施工规划等不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的强制约束性规定，本项目虽涉及国家级水土流失重点治理区，但在建设过程中，通过优化建设方案及施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，提高截排水工程的工程等级和防洪标准，提高植物措施林草覆盖率可有效控制可能造成的水土流失。从水土保持角度分析，工程建设是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程变电站选址和线路路径走向无法避让国家级水土流失重点治理区，本方案将按建设类一级防治标准防治，并采取优化施工工艺和方法，以控制水土流失。

本线路工程在丘陵区，结合工程建设方案和布局，主体工程设计中优先考虑不等高基础及高低腿组合，减小平台基面开挖，设计方案合理，有利于水土保持。放线时采用先进的施工工艺和方法，包括张力放线、封网技术等，减少小林木砍伐及地表扰动。对于经过林区的线路，主体工程设计中已考虑采用削掉树木顶部或加高杆塔跨越的方式。本线路工程施工时可利用现有便利的主要交通网络及附近的多条乡村公路和人行道路，交通条件良好。根据线路走向及长度，在少部分地区仅有零星机耕道可利用，施工时可临时修建道路便于施工材料的运输，尽量减少新修道路造成的地表扰动，施工交通布局合理。结合以往工程经验，余土在塔基占地区采取平摊处理措施，减小并节约占地，符合水土保持要求。综上所述，本工程建设方案与布局合理可行。

3.2.2 工程占地评价

由工程占地面积统计表 2-4 可以看出，变电站升级改造工程施工占地和线路工程塔基占地为永久占地，占地面积 0.42hm²，占工程总占地面积的 67.74%。变电站工程施工场地利用站内场地，无需再次占用临时用地，线路工程施工场地占地和线路工程塔基施工临时占地、牵张场占地、跨越施工临时占地、人抬道路占地都是为工程建设服务的，属于临时占

地，占地面积总计0.2hm²，占工程总占地面积的32.26%。

本工程占地类型为耕地0.35hm²（56.45%）、草地0.24hm²（24.19%）其他用地（原变电站占地）0.12hm²（19.36%）。由于本工程位于农业区，不可避免的占用耕地，但未占用基本农田。工程建设用地符合市、区（县）的土地总体规划，占地类型、占地面积合理；严格控制了永久占地面积，对周边产生的影响较小；对临时占地在满足施工要求的前提下尽量节约用地，减少扰动，施工后尽快恢复迹地，从而对土地利用影响较小，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本工程总挖方3650m³（自然方，下同，含表土剥离810m³），填方1982m³（含覆土785m³），余土1643m³，其中变电站工程产生余土25m³（表土），在站外毗邻地块耕地增厚土壤利用，有利于农业生产；其余基础开挖土石方1440m³运至政府在城南指定堆渣场存放；线路工程产生余土203m³，在塔基占地范围内摊平处理，平均堆高0.15~0.30m。

变电站工程临时堆土及表土堆放在站区施工场地内，不用因临时堆土而新增占用土地，堆土后采取临时苫盖防护措施，可满足水土保持要求；

塔基堆放土体高度较低，稳定性较好，摊于塔基区内对塔基安全无影响，采取相关防护措施后可满足水土保持要求；

工程施工前首先进行表土的剥离，因单个塔基剥离的表土量较小，可就近装袋挡护堆存在塔基施工范围内的开挖土，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，余方可先堆放塔基临时施工场地内部，待施工后期平铺在塔基范围内，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，余土在塔基范围内摊平处理，塔基堆放土体高度较低，稳定性较好，摊于塔基区内对塔基安全无影响，采取相关防护措施后可满足水土保持要求。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、表土保护利用、回填处理等符合水土保持要求，合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目土方回填（购买）及主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为渠县渠江砂石码头范围内；本线路工程建筑材料需求量相对较小，且零星、分散，可以考虑就近从线路所在的乡镇有开采许可证的采砂、采石场采购，不单独设置取土（石、料）

场，相应的水土流失防治责任由商家承担，在购买合同中明确。该方案既满足了工程建设的需要，又尽量减少了工程扰动范围，减少了可能引起的水土流失，因此从水土保持和主体工程角度分析，料源方案可行。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程的土石方挖填方量均较少，变电站基础开挖回填剩余土石方1440m³运至政府在城南指定堆渣场存放；塔基开挖余方203m³可以充分利用场地有利地势条件进行消纳平衡，不存在需集中防护处理的弃渣，因此，本工程不专门设置弃渣场。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体设计在变电站升级改造工程中设计有排水管道、排水沟、碎石压盖，具有明显的防治水土流失作用，界定为水土保持措施；主体设计的线路工程塔基区设计有土质排水沟措施，能起到较好的水土保持作用，将其界定为水土保持措施，并列工程投资。

工程量及投资见表 3-1。

表 3-1 主体已列具有水土保持功能措施工程量及投资

项目		措施	单位	工程量	投资（万元）	
变电工程	变电站工程	站区排水管道	DN ≤ 300mm	m	270.00	6.5
			浇制钢筋混凝土井、池容积 V ≤ 10m ³ （检查井	m ³	11.00	1.6
		碎石压盖		m ²	122.00	0.52
		砌石排水沟		m	152.00	7.37
				m ³	135.00	
		浇制素混凝土沟道		m ³	16.32	1.52
		小 计			17.51	
线路工程	110kV线路部分	土质排水沟（挖土石方）	m ³	60	0.12	
		小 计			0.12	
合 计					17.63	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1、渠县水土流失的类型及其分布

水土流失的侵蚀类型从侵蚀的成因、受力作用、剥蚀、搬运、堆积形式及其规划治理角度，主要分为水蚀、风蚀和重力侵蚀。渠县的水土流失类型主要是水蚀，其次为重力侵蚀（局部发生崩塌、滑坡等）。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》，渠县位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区内，土壤侵蚀以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》相关规定，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.1.2、水土流失强度

根据渠县水土保持调查资料及四川省土壤侵蚀遥感资料，渠县水土流失面积 748.65km^2 ，占全县土地总面积的 37.09% ，年土壤侵蚀量达 471.23 万 t ，年平均侵蚀模数为 $6294\text{t}/\text{km}^2$ 。根据中华人民共和国《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，属中度~强烈流失区。

表 4-1 渠县水土流失现状表

项目	流失强度分类(km^2)					
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
流失面积 (km^2)	169.80	251.83	124.66	118.86	83.50	748.65
占水土流失面积的比例 (%)	22.68	33.64	16.65	15.88	11.15	100.00
流失量 (万 t)	25.47	94.44	81.03	136.69	133.60	471.23
侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	1500	3750	6500	11500	16000	6294

4.1.3、项目区水土流失现状

根据现场调查，参考《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中的“水力侵蚀强度分级表”、“面蚀(片蚀)分级指标表”以及《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)等相关规程规范，结合区域地理位置、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析。

本工程占地以耕地、林地、草地为主，工程区土壤侵蚀程度以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值 $1703\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，年均土壤侵蚀量 10.56t ，详见表 4-2。

表4-2 项目区水土流失背景值分析表

4 水土流失分析与预测

项目		面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆 盖度 (%)	侵蚀强 度	平均侵蚀模 数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)	
变电工程	变电站工程 占地	耕地	0.18	5~8		轻度	1500	2.70
		其他用地	0.12	0~5		微度	300	0.36
	合计	0.3				1020	3.06	
线路工 程	塔基占地	耕地	0.06	5~8		轻度	1500	0.90
		草地	0.06	8~15	30~45	中度	3750	2.25
		小计	0.12				2625	3.15
	塔基施工临 时占地	耕地	0.07	5~8		轻度	1500	1.05
		草地	0.06	8~15	30~45	中度	3750	2.25
		小计	0.13				2538	3.30
	牵张场占地	耕地	0.03	5~8		轻度	1500	0.45
		小计	0.03				1500	0.45
	跨越施工临 时占地	草地	0.01	5~8	30~45	轻度	1500	0.15
		小计	0.01				1500	0.15
	人抬道路占 地	耕地	0.01	5~8		轻度	1500	0.15
		草地	0.02	8~15	45~60	轻度	1500	0.3
		小计	0.03				1500	0.45
	合计		0.32				2344	7.50
	总计		0.62				1703	10.56

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设水土流失影响分析

本输变电工程建设过程中，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，降低了表层土壤的抗蚀性，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、变电站新建工程水土流失成因

变电站升级改造土石方开挖回填量相对较大、扰动地表面积广若不采取有效措施将产生水土流失，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。

2、线路工程水土流失成因及分布

线路工程的兴建对项目区水土流失的影响主要表现在工程建设期的施工活动。塔基区、塔基施工临时占地、施工临时道路等场地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，牵张场等施工活动对地表的开挖、扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去或降低固土保水的能力，造成新增水土流失其造成的水土流失主要产生在于

土建施工期。

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。

表 4-3 变电站工程土流失影响因素分析

影响时段 流失单元		施工准备及施工期	自然恢复期
变电工程	变电站工程	场地平整、构建筑物基础开挖施工、出线构架基槽开挖、填筑及电缆沟开挖的土石方、临时松散堆放的土方，遇降水则易流走；设备安装、调试期，站区内仍有部分地表裸露于外，抗蚀能力较弱	围墙内占地区土建施工及安装、调试工作结束后，裸露地表铺设碎石、硬化后，基本无水土流失；围墙外占地区除排水沟外尚有少部分裸露地表，若不及时绿化，极易发生水土流失

表 4-4 线路工程区水土流失影响因素分析

影响时段 流失单元		施工准备及施工期	自然恢复期
	塔基区	塔基基础、基面土石方开挖、回填工程极易发生水土流失，塔基区的施工将改变占地区地貌形态；另外，铁塔基础浇筑施工，在一定程度上破坏塔基周围地表、植被，而增加水土流失量	建成后由于杆塔已组立，但地表仍裸露于外，若不尽快采取植物防护将新增水土流失
	塔基及电缆沟临时占地区	施工器具及材料的堆放将占压地表；塔基区临时堆土放置区内，改变了原地表土地利用方式，易发生水土流失	施工建设完毕后，塔基施工临时占地区已经清理平整，但由于施工的占压，地表植被遭到破坏，土壤抗蚀性降低，与原地貌相比较易发生水土流失
	牵张场占地区	该区主要占用耕地，施工器具及人为踩踏扰动易引起水土流失	施工后进行土地整治，水土流失强度控制在微度内，基本不产生水土流失
	人抬道路、跨越施工区	施工过程中，施工材料的运输、人为踩踏易引起水土流失	施工结束后，扰动后的地表仍裸露于外，若不尽快恢复植被，极易发生水土流失

4.2.2 扰动地表、损坏植被的面积

本项目施工扰动地表、损坏植被的面积主要为主体工程占地。项目占地引起的扰动土地面积共 0.62hm²，其中：变电站工程占地区 0.3hm²，线路工程区 0.32hm²。详见表 4-5。

4.2.3 弃土（石、渣）量

本工程总挖方 3650m^3 （自然方，下同，含表土剥离 810m^3 ），填方 1982m^3 （含覆土 785m^3 ），余土 1643m^3 ，其中变电站工程产生余土 25m^3 （表土），在站外毗邻地块耕地增厚土壤利用，有利于农业生产；其余基础开挖土石方 1440m^3 运至政府在城南指定堆渣场存放；线路工程产生余土 203m^3 ，在塔基占地范围内摊平处理，平均堆高 $0.15\sim 0.30\text{m}$ 。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失预测范围包括工程水土流失防治责任范围，涉及面积共 0.62hm^2 。根据工程区地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等，将水土流失预测范围分为变电站工程占地区、塔基占地区、塔基施工临时占地区、牵张场占地区、跨越施工临时占地区、人抬道路占地区表6个预测单元，详见表4-5。

4.3.2 预测时段

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5~10月，工程施工期按最不利原则及不同预测单元施工时段分析进行确定，自然恢复期预测按2.0年，详见表4-5。

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目区施工前的土壤侵蚀模数背景值分析计算见4.1.3。根据本工程水流失规律及水土流失强度等情况，采取类比法对工程建设可能产生的水土流失量及新增水土流失量进行预测。本项目施工期（含施工准备期）扰动土地后的土壤侵蚀模数和自然恢复期土壤侵蚀模数，是根据本项目区地形地貌和本项目施工组织及施工工艺，结合项目建设扰动损坏土地程度、造成水土流失的过程、主要部位和特征，经调查分析确定，详见表4-5。

4.3.4 预测结果

1、土壤流失量计算公式

根据前节确定的各工程单元土壤侵蚀模数，然后通过下列公式计算出本项目各工程单元的土壤流失量，计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^1 \sum_{i=1}^n [F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}]$$

式中： W ——土壤流失量（t）；

j ——预测时段， $j=1、2$ ，指施工期和自然恢复期；

i ——预测单元, $i=1、2、3、\dots、n$;

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积 (km^2);

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$);

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间 (a)。

2、预测成果

根据各种工程单元的预测时段、水土流失面积、地形条件及土壤侵蚀模数,计算出项目建设在不采取水土保持措施的情况下产生的土壤流失总量为 59.45t, 其中: 背景流失量 25.76t, 工程建设新增流失量 33.69t。计算情况详见表 4-5。

4.4 水土流失危害分析

本工程新增水土流失量集中产生于变电站工程占地区。水土流失产生的影响及其危害在主要影响和危害表现为以下几个方面:

1、项目区水土流失的危害集中表现在对地表植被的破坏, 造成地表扰动, 带来部分水土流失。输变电工程建设, 不可避免的对水土保持生态环境造成不良影响, 造成水土流失及原地貌生态功能的丧失、土地资源遭到破坏。

2、由于输变电工程自身的特点, 工程建设扰动地表较分散, 所产生的水土流失也较分散, 故单个点、单条线、单个面所产生的水土流失量并不大, 水土流失危害也不明显。只要在施工过程和结束时采取相应的水土保持措施完全可以减少造成水土流失带来的影响。

4.5 指导性意见

本工程水土流失的重点环节是城南 35kv 变电站升级改造工程施工占地区、塔基区和塔基施工临时占地区。因此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、排水工程施工组织设计, 适时使用植物措施加强防护。

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。基坑开挖、变电站构支架等开挖填筑施工尽量避开雨天和大风天气, 并加强应急预防措施。植物措施应结合主体工程施工进度的安排、分期实施。

综上所述, 在本项目建设过程中, 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。

表 4-5

水土流失预测结果汇总表

预测分区 (单元)		扰动前土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	施工期 (含施工准备期)			自然恢复期			土壤流失量 (t)				
			扰动土地面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	施工年限 (a)	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	恢复年限 (a)	预测时段内背景流失量	扰动后			新增水土流失量
										施工期 (含施工准备期)	自然恢复期	小计	
变电站工程区	变电站工程占地区	1020	0.30	10800	0.8	0.08	3500	2	8.57	25.92	5.60	31.52	22.95
	小计		0.30			0.08			8.57	25.92	5.60	31.52	22.95
线路工程区	塔基占地区	2625	0.12	10800	0.3	0.10	3300	2	7.25	3.888	6.60	10.49	3.24
	塔基施工临时占地区	2538	0.13	9600	0.3	0.13	3500	2	7.59	3.744	9.10	12.84	5.25
	牵张场占地区	1500	0.03	7200	0.2	0.03	2500	2	0.99	0.432	1.50	1.93	0.94
	跨越施工临时占地区	1500	0.01	7200	0.1	0.01	2750	2	0.32	0.072	0.55	0.62	0.30
	人抬道路占地区	1500	0.03	6000	0.3	0.03	2500	2	1.04	0.54	1.50	2.04	1.00
	小计		0.32			0.30			17.19	8.68	19.25	27.93	10.74
合计			0.62			0.38			25.76	34.60	24.85	59.45	33.69

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据本工程防治责任范围、工程区气候特征和侵蚀类型，水土流失防治分区一级分区分为变电站工程区和线路工程区；再按工程项目组成和施工特点划分二级分区。工程防治分区见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区（单位： hm^2 ）

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	围墙内占地	0.12		0.12
	围墙外占地（含进站道路）	0.18		0.18
	小计	0.30		0.30
线路工程区	塔基占地区	0.12		0.12
	塔基施工临时占地区		0.13	0.13
	牵张场占地区		0.03	0.03
	跨越施工临时占地区		0.01	0.01
	人抬道路占地区		0.03	0.03
	小计	0.12	0.2	0.32
合计		0.42	0.2	0.62

项目区达州市渠县属国家级水土流失重点治理区（嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区）。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

工程区不属于极干旱地区、干旱地区。地形地貌为丘陵，属于西南紫色土区，现状土壤侵蚀强度为轻度。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.7和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.2 第 4 款规定，需对水土流失防治标准中的土壤流失控制比、林草覆盖率进行修正。修正后的防治目标详见表 5-2。

5.2 措施总体布局

在措施总体布置上，根据防治区的特点，采取针对性较强的措施。通过综合治理，使工程建设产生的新增水土流失得到有效控制，避免产生新的环境问题。本工程为建设类项目，占地面积较小，工程布局较为单一。经分析预测产生水土流失的主要区域是变电站工程区、线路工程的塔基占地区、塔基施工临时占地区，产生水土流失的主要时段是施工期。因此水土保持措施安排主要针对施工破坏扰动的耕地和原生植被，在施工期

采取技术可行、经济合理的水土保持植物措施和工程措施以减少因降雨而产生的冲刷，减少水土流失。水土保持措施总体布局详见表5-3。

表 5-2 工程采用的水土流失防治标准

防治指标	西南紫色土区 (一级标准)		按干旱程度 修正		按土壤侵蚀 强度修正		按地形修正		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	施工 期	设计水 平年
水土流失治 理度 (%)	-	97										97
土壤流失控 制比	-	0.85				+0.15						1.0
渣土防护率 (%)	90	92									90	92
表土保护率 (%)	92	92									92	92
林草植被恢 复率 (%)	-	97										97
林草覆盖率 (%)	-	23							+2			25

表5-3 水土保持措施总体布局表

防治分区		措施类型	防治措施	备注
变电站 工程区	围墙内占地区	工程措施	站区排水管道	主体设计
			碎石压盖	主体设计
			表土保护	方案设计
		临时措施	临时苫盖	方案设计
	围墙外占地区(含进 站道路)	工程措施	站外排水沟(600×600)	主体设计
			土地整治	方案设计
		植物措施	植物防护	方案设计
			临时措施	临时苫盖
线路 工程区	塔基占地区	工程措施	排水工程	主体设计
			土地整治	方案设计
		植物措施	植物防护	方案设计
	塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	方案设计
			植物措施	植被恢复
		临时措施	临时拦挡	方案设计
			苫盖防护	方案设计
	牵张场占地区	工程措施	土地整治	方案设计
		临时措施	苫盖防护	方案设计
	跨越施工临时占地区	植物措施	植被恢复	方案设计
临时措施		苫盖防护	方案设计	
人抬道路占地区	植物措施	植被恢复	方案设计	

5.3 分区措施布设

5.3.1 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站区排水管道和碎石压盖。站区排水管道（DN≤300mm）长270m，该措施有利于项目区雨（污）水的汇集和地面径流的及时排出，由此减少对周围土地的冲刷。配电装置场地碎石压盖 122m²，120mm 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。

方案补充：表土保护

表土剥离：土方回填施工前对本区可剥离表土面积0.01hm²进行剥离，剥离厚度25cm，表土剥离量25 m³，就近运往项目西边毗邻地块耕地增厚土壤。

2、临时措施

本方案需对本区场平后基础施工土石方开挖过程产生的临时堆土1440m³采取临时苫盖防护措施，用密目网对临时堆土进行苫盖，用较大石块或砖块周边压脚，密目网按最大使用量计算，土体松散系数按1.33，土体平均堆高按2.0m计算，考虑堆土边坡及边缘压缝宽度，按实际覆盖面积的1.2倍计算，共计使用密目网约850m²。

表 5-4 围墙内占地区水保措施工程量表

措施名称		单位	工程量	备注	
工程措施	防洪排导	排水管道（DN≤300mm）	m	270	主体已列
		浇制钢筋混凝土井、池 容积 V≤10m ³ （检查井）	m ³	11.00	主体已列
		浇制素混凝土沟道	m ³	16.32	主体已列
	降雨蓄渗	碎石压盖	m ²	122	主体已列
	表土保护	表土剥离	m ³	25	方案新增
		表土回覆	m ³	25	方案新增
临时措施	临时防护	密目网苫盖	m ²	850	方案新增

5.3.2 围墙外占地区

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站外排水沟，站外排水沟（600×600）长152m，该措施有利于站区雨水散排汇流的及时排出，由此减少对周围土地的冲刷，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。

方案补充：土地整治

表土剥离：场平前对本区可剥离表土面积0.15hm²进行剥离，剥离厚度25cm，表土剥

离量 375m^3 ，就近堆放在本区采取临时防护措施，后期用于绿化覆土。

表土回覆：主体工程完工后对裸露的迹地清理平整后进行表土回覆，以利于后期绿化。覆土面积为 0.09hm^2 ，覆土量为 375m^3 ，覆土厚度 $40\sim 45\text{cm}$ 。

2、植物措施

本区整地结束后采取植物防护措施，撒播植草 0.09hm^2 ，草种选择狗牙根，草种撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播量 9.00kg （狗牙根 4.50kg ，白茅草 4.50kg ）。

3、临时措施

密目网苫盖：本方案需对本区临时堆放的 375m^3 表土采取临时苫盖防护措施，采用密目网苫盖，用较大石块或砖块周边压脚，密目网按最大使用量计算，土体松散系数按 1.33 ，土体平均堆高按 2.0m 计算，考虑堆土边坡及边缘压缝宽度，按实际覆盖面积的 1.2 倍计算，共计使用密目网约 350m^2 。

临时排水沟：采取永临结合的方式修建临时排水沟，在站外永久排水沟位置施工中先行修建临时排水沟，采用梯形土质断面，底宽 0.3m ，深 0.4m ，边坡 $1:0.5$ ，沟底纵坡与地表坡度一致，且不低于 2% ，排出口与自然排水沟道顺接，共布置临时排水沟 155m 。施工结束后，在此基础上修建永久排水沟。

临时沉沙凼：在临时排水沟出口设临时沉沙凼，临时沉沙凼底宽 0.8m ，长 1.2m ，深 1.0m ，边坡坡比为 $1:0.5$ 。共布设临时沉沙凼 2 个。

表 5-5 围墙外占地区（含进站道路）水保措施工程量表

措施名称		单位	工程量	备注	
工程措施	防洪排导	排水沟（ 600×600 ）	m	150	主体已列
	土地整治	表土剥离和回覆	hm^2	0.09	方案新增
		1、表土剥离（面积 0.18hm^2 ）	m^3	375	方案新增
		2、表土回覆（面积 0.09hm^2 ）	m^3	375	方案新增
植物措施	植物防护	1、撒播植草	hm^2	0.09	方案新增
		草种：狗牙根	kg	9.00	方案新增
临时措施	临时防护	苫盖防护			方案新增
		1、密目网	m^2	350	方案新增
		临时排水沟	m	155	方案新增
		1、排水沟土方开挖	m^3	31	方案新增
		临时沉沙凼	口	2	方案新增
		1、沉沙凼土方开挖	m^3	5.00	方案新增

5.3.3 塔基占地区

主体工程对塔基占地区未布置水保措施，本方案主要补充土地整治、表土剥离、表土回覆土、施工后绿化以及临时排水沟等措施，形成水土流失综合防治体系。

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防洪排导工程-土质排水沟，工程量为 60.0m^3 。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，留待后期绿化使用。绿化覆土层厚度考虑 $0.25 \sim 0.30\text{m}$ ，整个线路工程塔基占地 0.20hm^2 ，可剥离表土的面积约为 0.18hm^2 ，实际剥离表土面积 0.18hm^2 ，共剥离表土 410m^3 。塔基施工完工后对塔基占地区进行场地清理平整和表土回覆，覆土工程量为 410m^3 ，整地面积 0.14hm^2 （扣除塔基基础立柱及排水沟占地面积 0.06hm^2 ）。

2、植物措施

塔基占地区整地结束后采取植物防护措施，撒播植草 0.14hm^2 ，草种选择狗牙根、白茅草1:1混播，草籽撒播密度为 $100.00\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播量 14.00kg （狗牙根 7.0kg ，白茅草 7.0kg ）。

表5-6 塔基占地区水保措施工程量表

		措施名称	单位	工程量	备注
工程措施	防洪排导	土质排水沟	m^3	48.0	主体已列
	土地整治	表土剥离和回覆	hm^2	0.18	方案新增
		1、表土剥离（面积 0.18hm^2 ）	m^3	410	方案新增
		2、表土回覆（面积 0.14hm^2 ）	m^3	410	方案新增
植物措施	植物防护	撒播植草	hm^2	0.14	方案新增
		草种：1 狗牙根	kg	7.0	方案新增
		草种：2 白茅草	kg	7.0	方案新增

5.3.4 塔基施工临时占地区

1、工程措施

施工结束后，对线路工程塔基施工临时占地区进行土地整治，整治面积 0.07hm^2 。整治后对该区占用的耕地 0.07hm^2 进行复耕，复耕可安排种植适宜季节作物，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、植物措施

对占用的 0.06hm^2 草地，土地整治后进行植被恢复，撒播植草 0.05hm^2 ，草种选择狗牙根、白茅草1:1混播，草籽撒播密度为 $100.00\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播量 5.00kg （狗牙根 2.50kg ，白茅草 2.50kg ）。

3、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，采取密目网苫盖防护措施，并将剥离表土装入编织袋码放在堆土坡脚进行挡护。

采用双层双排土袋拦挡、土袋规格为 550mm×350mm×150mm，单个土袋装土量为 0.03m³。经估算，塔基施工临时占地区需使用土袋 650个，装土袋19.5m³，临时堆土使用密目网苫盖，密目网500m²（考虑重复利用）。

表5-7 塔基施工临时占地区水保措施工程量表

措施名称			单位	工程量	备注
工程措施	土地整治	土地恢复	hm ²	0.07	方案新增
植物措施	植被恢复	整地	hm ²	0.05	方案新增
		撒播植草	hm ²	0.05	方案新增
		草种：1 狗牙根	kg	2.50	方案新增
		草种：2 白茅草	kg	2.50	方案新增
临时措施	临时防护	土袋拦挡	个/m ³	650/19.5	方案新增
		密目网苫盖	m ²	500	方案新增

5.3.5 牵张场占地区

1、工程措施

施工结束后对占压扰动的0.03hm²耕地进行土地恢复-复耕，复耕可安排种植适宜季节作物，抚育管理按当地耕作习惯要求即可。

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，在牵张场可能破坏严重区域铺设彩条塑料布，防止机械、线材对地面的直接接触，考虑分段牵张的重复使用，估列使用彩条塑料布约 650m²。

表5-8 牵张场占地区水保措施工程量表

措施名称			单位	工程量	备注
工程措施	土地整治	土地恢复	hm ²	0.03	方案新增
临时措施	临时防护	苫盖防护	m ²	650	方案新增
		1、彩条塑料布	m ²	650	方案新增

5.3.6 跨越施工临时占地区

表5-9 跨越施工临时占地区水保措施工程量表

措施名称			单位	工程量	备注
植物措施	植物防护	整地	hm ²	0.01	方案新增
		撒播植草	hm ²	0.01	方案新增
		草种：狗牙根	kg	1.00	方案新增

1、植物措施

施工结束后对占压扰动的0.01hm²草地进行植被恢复，植被恢复采取先整地后撒播植草的方式，草种选择狗牙根，草种撒播密度为100.00kg/hm²，撒播量1.00kg。

5.3.7人抬道路占地区

1、植物措施

施工结束后对占压扰动的0.03 hm²草地进行植被恢复，植被恢复采取先整地后撒播植草的方式，草种选择狗牙根、白茅草混合播种，草种撒播密度为100kg/hm²（狗牙根、白茅草为1: 1重量比混播），播种量3.00kg（狗牙根1.50 kg白茅草1.5 0kg）。

各分区水土保持措施汇总表详见表5-10。

表5-10 人抬道路占地区水保措施工程量表

措施名称		单位	工程量	备注	
植物措施	植物防护	整地	hm ²	0.03	方案新增
		撒播植草	hm ²	0.03	方案新增
		草种：1 狗牙根	kg	1.50	方案新增
		草种：2 白茅草	kg	1.50	方案新增

表5-11 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施名称			单位	工程量	备注		
变电站工程区	围墙内占地区	工程措施	防洪排导	排水管道（DN≤300mm）	m	270	主体已列	
				浇制钢筋混凝土井、池 容积 V≤10m ³ （检查井	m ³	11	主体已列	
				浇制素混凝土沟道	m ³	16.32	主体已列	
		表土保护	降雨蓄渗	碎石压盖	m ²	122	主体已列	
				表土剥离	m ³	25	方案新增	
				表土回覆	m ³	25	方案新增	
		临时措施	临时防护	密目网苫盖	m ²	850	方案新增	
		围墙外占地区	工程措施	土地整治	防洪排导	排水沟（600×600）	m	150
	表土剥离和回覆				hm ²	0.09	方案新增	
	1、表土剥离（面积 0.15hm ² ）				m ³	375	方案新增	
	2、表土回覆（面积 0.09hm ² ）				m ³	375	方案新增	
	植物措施		植物防护	1、撒播植草	hm ²	0.09	方案新增	
				草种：狗牙根	kg	9	方案新增	
	临时措施		临时防护	苫盖防护			方案新增	
				1、密目网	m ²	350	方案新增	
		临时排水沟		m	155	方案新增		
1、排水沟土方开挖		m ³		31	方案新增			

线路工程 区				临时沉砂凼	口	2	方案新增		
				1、沉砂凼土方开挖	m ³	5	方案新增		
	塔基占地区	工程措施	防洪排导	土地整治	土质排水沟	m ³	48	主体已列	
					表土剥离和回覆	hm ²	0.18	方案新增	
			1、表土剥离（面积0.18hm ² ）	m ³	410	方案新增			
			2、表土回覆（面积0.14hm ² ）	m ³	410	方案新增			
		植物措施	植物防护		撒播植草	hm ²	0.14	方案新增	
					草种：1 狗牙根	kg	7	方案新增	
					草种：2 白茅草	kg	7	方案新增	
		塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治		土地恢复	hm ²	0.07	方案新增
						整地	hm ²	0.05	方案新增
			植物措施	植被恢复		撒播植草	hm ²	0.05	方案新增
	草种：1 狗牙根					kg	2.5	方案新增	
	草种：2 白茅草					kg	2.5	方案新增	
	临时措施		临时防护		土袋拦挡	个/m ³	650/19.5	方案新增	
					密目网苫盖	m ²	500	方案新增	
	牵张场占地区		工程措施	土地整治		土地恢复	hm ²	0.03	方案新增
		苫盖防护				m ²	650	方案新增	
		临时措施	临时防护		1、彩条塑料布	m ²	650	方案新增	
	跨越施工临时占地区	植物措施	植物防护		整地	hm ²	0.01	方案新增	
					撒播植草	hm ²	0.01	方案新增	
					草种：狗牙根	kg	1	方案新增	
	人抬道路占地区	植物措施	植物防护		整地	hm ²	0.03	方案新增	
					撒播植草	hm ²	0.03	方案新增	
草种：1 狗牙根					kg	1.5	方案新增		
草种：2 白茅草					kg	1.5	方案新增		

5.4 施工组织

5.4.1 施工要求

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。

5、各项工程应严格按照有关施工规范、规程进行。

5.4.2施工进度

本工程建设总工期为6个月，计划于2021年11月开工，预计2022年4月完工。根据工程工期计划情况和防治水土流失的实际需要，本水土保持方案中水土保持措施的施工进度与主体工程施工基本同步。

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），本项目水土保持方案报告表实行承诺制管理，不再要求开展专项水土保持监测工作，因此本项目的水土保持监测工作由建设单位在施工管理中自行开展，主要监测项目占地面积、扰动土地情况、弃土（石、渣）、表土利用、水土保持措施完成情况、植被恢复生长情况等，为后期建设单位开展水土保持设施自主验收提供技术支撑。

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，植物工程单价按主体工程普通工标准计算。人工工日单价：按建筑技术工单价55元/工日，普通工40元/工日；按主体建筑人工系数23.92%措调差后，工程措施人工单价为8.52元/工时，植物措施人工单价为6.20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年第一季度。

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)《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2014]1041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

根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，本工程项目划分为工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用。

工程措施：包括本工程各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算；工程单

价由直接工程费、间接费、企业利润、税金四部分组成。

植物措施：包括本工程各项水土保持植物措施。由苗木、草、种子等材料费、种植费组成，其估算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

独立费用：包括建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费、竣工验收技术评估报告编制费等。

1、基础单价

（1）人工预算单价按主体工程人工单价计算。工程措施人工单价为8.52元/工时，植物措施人工单价为6.2元/工时。

（2）主要材料估算价格

本方案采用材料价格与主体工程一致，主要材料估算价格参照《达州市造价信息》渠县信息价(2021年第一季度)及渠县现行材料价格。

（3）施工机械台班费

施工机械台时按《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

2、工程措施单价

工程单价及有关费率按照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费用定额》计取。

（1）费用构成及计算方法

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成，费用构成及计算方法详见表7-1。

表 7-1 工程措施单价费用构成及计算方法

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

（2）费用标准

其它直接费：工程措施、临时措施按直接费的4.2%计，植物措施按直接费的3.55%计。

间接费：土方工程按直接工程费的4.5%计，石方工程按直接工程费的7.5%计，砌石工

程按直接工程费的8.5%计，混凝土工程按直接工程费的6.5%计，植物措施工程按直接费的4.5%计，临时措施工程按直接费的7.5%计，其他工程按直接工程费的5.5%计。

企业利润：工程措施按直接工程费与间接费之和的7.0%计；植物措施按直接工程费和间接费之和的7.0%计。

税金：按直接工程费、间接费与企业利润三项之和的9%计。

注：直接费=人工费+材料费+机械使用费；直接工程费=直接费+其他直接费。

3、水土保持工程估算编制

(1) 工程措施

工程措施估算按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 独立费用

1) 建设管理费：按一至四部分之和的1.5%计算。

2) 工程建设监理费：根据实际情况估列25000元。

3) 科研勘测设计费：根据《四川省水利水电工程设计概估算编制规定》计取（其中包括工程科学研究试验费、勘测设计费、方案编制费）结合实际估列70000元。

4) 竣工验收技术评估报告编制费：参照《四川省水利水电工程设计概估算编制规定》计取60000元。

(3) 基本预备费

基本预备费按新增投资第一部分~第五部分之和的10%计取。

价差预备费：根据国家计委计投资（1999）1340号文的规定，价差预备费暂不计列。

(5) 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号）文件，“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米1.3元一次性计征”，占地面积为0.62hm²，按1.3元/m²计算，水土保持补偿费为0.806万元。

2、编制结果

渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程水土保持总投资45.23万元，主体已列17.63万元，方案新增27.60万元。总投资中工程措施20.72万元，植物措施0.31万元，临时工程3.49万元，独立费用15.87万元，基本预备费4.04万元，水土保持补偿费0.81万元（按1.3元/m²计算）。本工程水土保持投资见表7-2~7-5。

表 7-2工程水土保持投资总估算表（单位：元）

表 7-3分部工程估算表（单位：元）

表 7-4主体工程水保措施投资表表

表 7-5独立费用估算表

表 7-2

总估算表

单位：元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	植物措施费		设备购 置费	独立费用	合计
			栽(种) 植费	苗木、 草 种子费			
I	第一部分 工程措施	207210.9					207210.9
1	变电站工程区	189540.03					189540.03
2	线路工程区	17670.87					17670.87
II	第二部分 植物措施		3052.74				3052.74
1	变电站工程区		833.62				833.62
2	线路工程区		2219.12				2219.12
III	第三部分 监测措施						
1	土地设施						
2	设备及安装（设备已计算 折旧费）						
3	建设期观测运行费						
IV	第四部分 施工临时工程	34899.74					34899.74
1	变电站工程区	16486.44					16486.44
2	线路工程区	18413.30					18413.30
V	第五部分 独立费用					158677.45	158677.45
	建设管理费					3677.45	3677.45
	科研勘测设计费					70000.00	70000.00
	工程建设监理费					25000.00	25000.00
	竣工验收技术评估费					60000.00	60000.00
	招标代理服务						
	经济技术咨询费						
	一至五部分投资	242110.64	3052.74			158677.45	403840.83
	基本预备费						40384.08
	水土保持补偿费						8060.00
	静态总投资						452284.91
	价差预备费						
	工程总投资						452284.91

表 7-3 分部工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分 工程措施				207210.90
一	变电站工程区				189540.03
(一)	围墙内占地区				102302.29
1	防洪排导工程				96199.81
	排水管道 DN ≤ 300mm)	m	270	240.74	64999.80
	浇制素混凝土沟道	m ³	16.32	931.37	15199.96
	浇制钢筋混凝土井、池 容积 V ≤ 10m ³ (检查井)	m ³	11	1454.55	16000.05
2	降雨蓄渗工程				5199.98
	碎石压盖	m ³	14.64	355.19	5199.98
3	表土保护工程				902.50
	表土剥离	m ³	25	20.01	500.25
	表土回覆	m ³	25	16.09	402.25
(二)	围墙外占地区				87237.74
1	防洪排导工程				73700.24
	砌石排水沟 (600*600)	m	152	484.87	73700.24
2	土地整治工程				13537.50
	表土剥离与回覆				13537.50
	表土剥离	m ³	375	20.01	7503.75
	表土回覆	m ³	375	16.09	6033.75
二	线路工程区				17670.87
(一)	塔基占地区				15926.00
1	防洪排导工程				1125.00
	土质排水沟 (挖土石方)	m ³	60	18.75	1125.00
2	土地整治工程				14801.00
	表土剥离与回覆				14801.00
	表土剥离	m ³	410	20.01	8204.10
	表土回覆	m ³	410	16.09	6596.90
(二)	塔基临时施工占地区				1221.41
1	土地整治				1221.41
	土地恢复	hm ²	0.07	17448.76	1221.41
(三)	牵张场占地区				523.46
1	土地整治				523.46
	土地恢复	hm ²	0.03	17448.76	523.46
	第二部分 植物措施				3052.74
一	变电站工程区				833.62

7 水土保持投资估算及效益分析

(一)	围墙外占地区				833.62
1	植物防护				833.62
	撒播植草(狗牙根、白茅草)	hm2	0.09	9262.44	833.62
二	线路工程区				2219.12
(一)	塔基占地区				1296.74
1	植物防护				1296.74
	撒播植草(狗牙根、白茅草)	hm2	0.14	9262.44	1296.74
(二)	塔基临时占地区				512.44
1	植被恢复				512.44
	整地	hm2	0.05	986.37	49.32
	撒播植草(狗牙根、白茅草)	hm2	0.05	9262.44	463.12
2	植物防护				
(三)	跨越施工临时占地区				102.48
1	植被恢复				102.48
	整地	hm2	0.01	986.37	9.86
	撒播植草(狗牙根、白茅草)	hm2	0.01	9262.44	92.62
(四)	人抬道路占地区				307.46
1	植被恢复				307.46
	整地	hm2	0.03	986.37	29.59
	撒播植草(狗牙根、白茅草)	hm2	0.03	9262.44	277.87
	第四部分 施工临时工程				34899.74
一	变电站工程区				16486.44
(一)	围墙内占地区				11211.50
1	临时防护工程				11211.50
	苫盖工程				11211.50
	密目网遮盖	m2	850	13.19	11211.50
(二)	围墙外占地区				5274.94
1	临时防护工程				5274.94
	苫盖工程				4616.50
	密目网遮盖	m2	350	13.19	4616.50
	临时排水沟				566.99
	土方开挖	m3	31	18.29	566.99
	临时沉沙凼				91.45
	土方开挖	m3	5.0	18.29	91.45
二	线路工程区				18413.30
(一)	塔基施工临时占地区				9839.80
1	临时防护工程				9839.80
	苫盖工程				6595.00
	密目网遮盖	m2	500	13.19	6595.00

7 水土保持投资估算及效益分析

	临时拦挡				3244.80
	土袋拦挡	m3	19.5	166.40	3244.80
(二)	牵张场占地区				8573.50
1	苫盖工程				8573.50
	彩条塑料布	m2	650	13.19	8573.50

表 7-4 主体已列具有水土保持功能措施工程量及投资

项目		措施	单位	工程量	投资 (万元)	
变电工程	变电站工程	站区排水管道	DN ≤ 300mm	m	270.00	6.5
			浇制钢筋混凝土井、池容积 V ≤ 10m³ (检查井)	m3	11.00	1.6
		碎石压盖		m2	122.00	0.52
		砌石排水沟		m	152.00	7.37
				m3	135.00	
		浇制素混凝土沟道		m3	16.32	1.52
小计					17.51	
线路工程	110kV 线路部分	土质排水沟 (挖土石方)		m3	60	0.12
		小计				0.12
合计					17.63	

表 7-5 独立费估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第五部分 独立费用				158677.45
一	建设管理费				3677.45
二	科研勘测设计费				70000
	方案编制费				70000
三	工程建设监理费				25000
四	竣工验收技术评估费				60000

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,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详见下表 7-6。

表7-6 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	水土流失总治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	0.52	0.53	98.11%	97%
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	450	1.11	1
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	0.15	0.16	93.75%	92%
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	800	810	98.77%	92%
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	0.32	0.32	100.00%	97%
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	0.32	0.62	51.61%	25%

本工程扰动土地面积0.62hm²,根据水土流失预测结果,在预测时段内水土流失总量将达到59.45t,其中新增水土流失量33.69t。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,水土流失总治理度达到98.11%,土壤流失控制比达到1.11,渣土防护率达到93.75%,表土保护率达到98.77%,林草植被恢复率达到100.00%,林草覆盖率为51.61%。综上,6项水土流失防治目标均达到方案确定的目标值。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

建设单位首先要设立专人负责的水土保持管理部门，负责组织、协调和监督水土保持方案的实施，实行项目法人制、工程招标投标制，工程监理制和合同管理制等一系列规章制度，确保按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求保质、保量地实施水土保持方案；监督部门要定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实情况等进行监督，具体可通过以下制度来实现：

- 1、建立限期防治目标责任制。将水土流失防治目标按年度分解，纳入项目建设单位负责人的年度责任目标考核中，落实奖惩措施，限期治理。
- 2、完善现场监督检查制度。水保监督检查实行定员定责，监督人员应按照本工程建设进度，定时前往现场检查各项水保措施的落实情况，发现问题，及时纠正。
- 3、加强对施工队伍的管理。严格落实项目法人制、招投标制和合同管理制。发包标书中应有水土保持要求，并列入招标合同，明确承包商防治水土流失的责任。
- 4、加强水土保持执法力度，对不执行“三同时”制度的，要追查责任，严肃处理。

8.2 后续设计

本方案批复后，主体工程设计应将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程施工图设计文件，并独立成章或单独成册。水土保持工程的后续设计，应具有相应工程设计资质的单位完成，水土保持工程施工图设计应在批复的水土保持方案基础上，按照有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，明确施工工序和施工工艺，并将水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条规定，“水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准”。本项目在后续设计过程中，应重视水土保持后续设计工作。

8.3 水土保持监测

根据水保[2019]160号《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》的要求，实行承诺制或备案制管理的项目只需提交水土保持验收鉴定书。因此，本项目建设单位应按批复的水土保持方案报告表防治责任要求和措施做好相应的水土流失防治工作，并承担相应的水土流失防治责任。

8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可以为有效防治水土流失提供质量保证，确保达到水土保持方案提出的防治目标，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。其主要任务如下：

(1) 根据有关法律法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取旁站、平行检测、巡查和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

(2) 对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

(3) 依据有关法律法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

(4) 编制水土保持监理报告（季报、年报），作为开发建设项目水土保持功能验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告；工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果。

8.5 水土保持施工

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、工程招投标制和工程监理制。以保证水保方案的顺利实施，并达到预期目的。

1、施工管理

(1)、加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高水土保持法律意识，形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

(2)、工程措施施工时，对施工质量进行检查，对不符合设计要求和质量要求的工程验收的水土保持工程进行检查观测。

(3)、植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，抓好植物的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

(4)、做好施工裸露面临时苫盖、临时排水、临时拦挡等工作，以充分发挥工程的水土保持效益。

2、运行期管理

定期或不定期地对验收过的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

针对项目区内年降雨量大的特点，建设单位在运行期间应定期或不定期对项目区内的截（排）水沟、沉沙池进行清淤，保证排水畅通，以充分发挥工程的水土保持效益。

3、公众参与与监督

积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，制定明确的公众参与制度，实施群众监督。

8.6 水土保持验收

根据水土保持法及其实施条例的有关规定，水保工程验收合格后主体工程方可投入运行。在验收前，建设单位应当会同水土保持验收单位，依据批复的水土保持方案报告、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查，依法开展水土保持设施验收工作。

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）以及《四川省水利厅转发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规范的通知》（川水函[2018]887号）的要求，建设单位应及时开展自主验收工作，形成水土保持验收鉴定书，明确水土保持设施验收结论。

根据水保[2019]160号《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》的要求，实行承诺制或备案制管理的项目只需提交水土保持验收鉴定书。因此，本项目在水土保持验收时只需提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当至少有一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

在水土保持设施验收合格后，建设单位应通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告，对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应及时给予处理或者回应。

在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

在验收后，建设单位应定期对项目的水土保持工程措施进行维护，定期检查水土保持措施的完整性，有效性，对损坏的水土保持工程措施进行工程维修，定期对排水沟（管）等进行清淤，避免泥沙淤积，造成排水不畅，导致水土流失危害的产生。此外，建设单位应定期对工程区的植物措施进行抚育管理，对缺苗断垄的区域进行补植，减少地表裸露造成的水土流失。

工程单价表

单价编号: 2.2.1.1;2.3.1.1;2.4.1.1			项目名称: 整地		
定额编号: [08047]			定额单位	1hm2	
施工方法: 人工施肥、畜力耕翻地。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				524.22
(一)	基本直接费				506.25
1	人工费				117.80
1.1	植物措施人工	工时	19.00	6.2	117.80
2	材料费				67.80
2.1	农家土杂肥	m3	1.00	60	60.00
2.2	其他材料费	%			7.80
3	机械使用费				320.65
3.1	拖拉机 37kV	台时	11.00	29.15	320.65
	植物措施机械人工	工时	14.300	6.2	88.66
	柴油	kg	55.000	3	165.00
(二)	其他直接费	元	3.55%		17.97
1	冬季施工增加费	元			
2	雨季施工增加费	元	0.60%		3.04
3	夜间施工增加费				
4	特殊地区施工增加费				
5	临时设施费	元	0.65%		3.29
6	安全生产措施费	元	2.00%		10.13
7	其他	元	0.30%		1.52
二	间接费	元	4.50%		23.59
三	利润	元	7.00%		38.35
四	价差				236.50
(一)	柴油	kg	55.000	4.3	236.50
五	税金	元	9.00%		74.04
六	扩大	元	10.00%		89.67
	合计				986.37

工程单价表

单价编号: 1.1.1			项目名称: 场地整治		
定额编号: [01147]+[01249]			定额单位	100m2	
施工方法: 推平。 挖装、运输、自卸、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				693.27
(一)	基本直接费				665.33
1	人工费				68.82
1.1	监测措施人工	工时	11.10	6.2	68.82
2	材料费				32.16
2.1	零星材料费	%			8.94
2.2	零星材料费	%			23.22
3	机械使用费				564.35
3.1	推土机功率74kW	台时	0.57	84.61	48.23
	监测措施机械人工	工时	1.368	6.2	8.48
	柴油	kg	6.042	3	18.13
3.2	轮胎式装载机斗容1.0m3	台时	2.08	56.59	117.71
	监测措施机械人工	工时	2.704	6.2	16.76
	柴油	kg	20.384	3	61.15
3.3	推土机功率59kW	台时	0.83	61.69	51.20
	监测措施机械人工	工时	1.992	6.2	12.35
	柴油	kg	6.972	3	20.92
3.4	自卸汽车5.0t	台时	7.01	49.53	347.21
	监测措施机械人工	工时	9.113	6.2	56.50
	柴油	kg	63.791	3	191.37
(二)	其他直接费	元	4.20%		27.94
1	冬季施工增加费	元			
2	雨季施工增加费	元	0.60%		3.99
3	夜间施工增加费				
4	特殊地区施工增加费				
5	临时设施费	元	1.30%		8.65
6	安全生产措施费	元	2.00%		13.31
7	其他	元	0.30%		2.00
二	间接费	元	4.50%		31.20
三	利润	元	7.00%		50.71
四	价差				417.91
(一)	柴油	kg	97.189	4.3	417.91
五	税金	元	9.00%		107.38
六	扩大	元	10.00%		130.05
	合计				1430.52

工程单价汇总表

工程名称：城南35kv输变电升级改造

单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其 中									
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大	
1	排水管道DN≤300mm)	m	240.74										
2	浇制素混凝土沟道	m3	931.37										
3	浇制钢筋混凝土井、池 容积V≤10m³ (检查井)	m3	1454.55										
4	碎石压盖	m3	355.19										
5	表土剥离	m3	20.01	13.65	0.67	2.26	0.60	0.67	1.09		1.50	1.82	
6	表土回覆	m3	16.09	10.81	0.34	0.37	0.48	0.54	0.88		1.21	1.46	
7	砌石排水沟(600*600)	m	484.87										
8	土质排水沟(挖土石方)	m3	18.75										
9	土地恢复	hm2	17448.76	11749.08	587.45		555.14	709.04	952.05		1309.75	1586.25	
10	撒播植草(狗牙根、白茅草)	hm2	9262.44	372.00	6300.00		236.86	310.90	505.38		695.26	842.04	
11	整地	hm2	986.37	117.80	67.80	320.65	17.97	23.59	38.35	236.50	74.04	89.67	
12	密目网遮盖	m2	13.19	0.62	8.56		0.39	0.72	0.72		0.99	1.20	
13	土方开挖	m3	18.29	12.71	0.38		0.55	0.61	1.00		1.37	1.66	
14	土袋拦挡	m3	166.4	82.46	33.33		4.86	9.05	9.08		12.49	15.13	

委 托 书

四川益瑞优工程设计有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持管理办法》等有关法律法规的要求，为防治开发建设活动导致的水土流失，减轻对生态环境可能产生的负面影响，防止水土流失危害，促进水土保持工作顺利开展，渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程需要编制水土保持方案，现委托贵公司进行该建设项目水土保持方案的编制工作。

特此委托

四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司

2021年3月15日



76
1月22日 224
224

渠县水电局 021
收 97字第30号
文 1997年3月27日

四川省达县地区水电局文件

达地水电(97)电063号



关于渠县渠西变电站至渠南35 千伏输变电工程初步设计报告的批复

渠县水电局：

你局以渠水电(97)电25号文报来“关于报送渠县渠西变电站至渠南35千伏输变电工程申请审查初步设计的报告”收悉，经审查，批复意见如下：

一、变电站部份：

- 1、同意变电站站址选定于渠县城郊区渠南乡南坝村五社，其占地面积2.95亩。
- 2、变电站规模为 2×6300 千伏安。
- 3、35千伏进线间隔一回；10千伏出线间隔八回，其

中备用二回。

4、35千伏单母线不分段，两台主变并列运行，10千伏单母线不分段，母线上装设有电压互感器、避雷器组及一台S7-35/0.4-50千伏安的站用变，全部高压电气均为户外布置。

5、同意采用BXJ-IA型集控台对主要电气设备进行控制保护，并设置CMOS静态电路配置三遥接口，以为将来的微机调度做好准备。

6、直流采用PK-22直流屏整流储能作操作保护电源。

7、调度通讯采用35千伏载波，邮电程控电话作为变电站运行的辅助通讯。

8、主控室、载波室、资料室应与综合楼分开布置建设。办公、库房及生活建筑面积900平方米，生产用控制室96平方米，总建筑面积为996平方米。

二、线路部分：

1、同意设计推荐路径方案，即：线路从渠西变电站出线，经兰家湾、赵家沟、高石坎、明德梁、闫家沟、马鞍山至渠南乡南坝村五社进入变电站，线路全长4公里。

2、导线采用LGJ-185型钢蕊铝绞线，架空避雷线

采用GJ-25型镀锌钢绞线。

3、导线采用F-5防震锤，架空地线采用防振跳线及阻尼线防振。

4、同意杆型采用预应力钢筋混凝土圆杆。

5、杆塔防雷接地电阻必须满足规程要求。

6、重要交叉跨越必须与有关部门协调好，并做好技术处理，满足有关规程要求。

三、工程投资

该输变电工程总投资为305.75万元，其中：线路部份投资68.15万元，变电站部份投资237.60万元。



一九九〇年四月

379
76
2001



21 豫建(2000)建规字(22)号

渠县供电公司

你公司 (一) 号《关于城南

变电站建设的申请》收悉。经研究同意 城南变电站

站址 建设项目在 渠 县(县、区)

城南 乡 南坝五社 范围内选址。



城市规划行政主管部门
2000年7月26日

渠县供电公司
城南变电站
2000年7月26日

土地转让协议



转让方(甲方): 渠江制革厂

受让方(乙方): 渠县电力公司

经甲乙双方协商同意, 达成以下国有土地使用权转让协议:

一、甲方为支持国家农网建设, 自愿将位于渠南乡南坝村五社作企业清水池的国有划拨土地使用权2348.5平方米转让给乙方作新建变电站用地。

二、乙方向甲方支付土地转让价金40万元(大写肆拾万元正)。

三、由甲、乙双方与中国工商银行渠县支行另行协商, 在于9月30日以前渠县工行解除对该水池用地的土地抵押权。

四、转让协议达成后, 由乙方主动到渠县国土局办理土地使用权过户转让登记手续, 并在转让的土地上修建变电站, 不得擅自改变土地用途, 尽快建成投入使用。

五、本协议一式叁份, 甲乙双方各持一份, 监督转让机关渠县国土局持一份。

六、本合同须经甲乙双方和渠县国土局共同签字后有效。

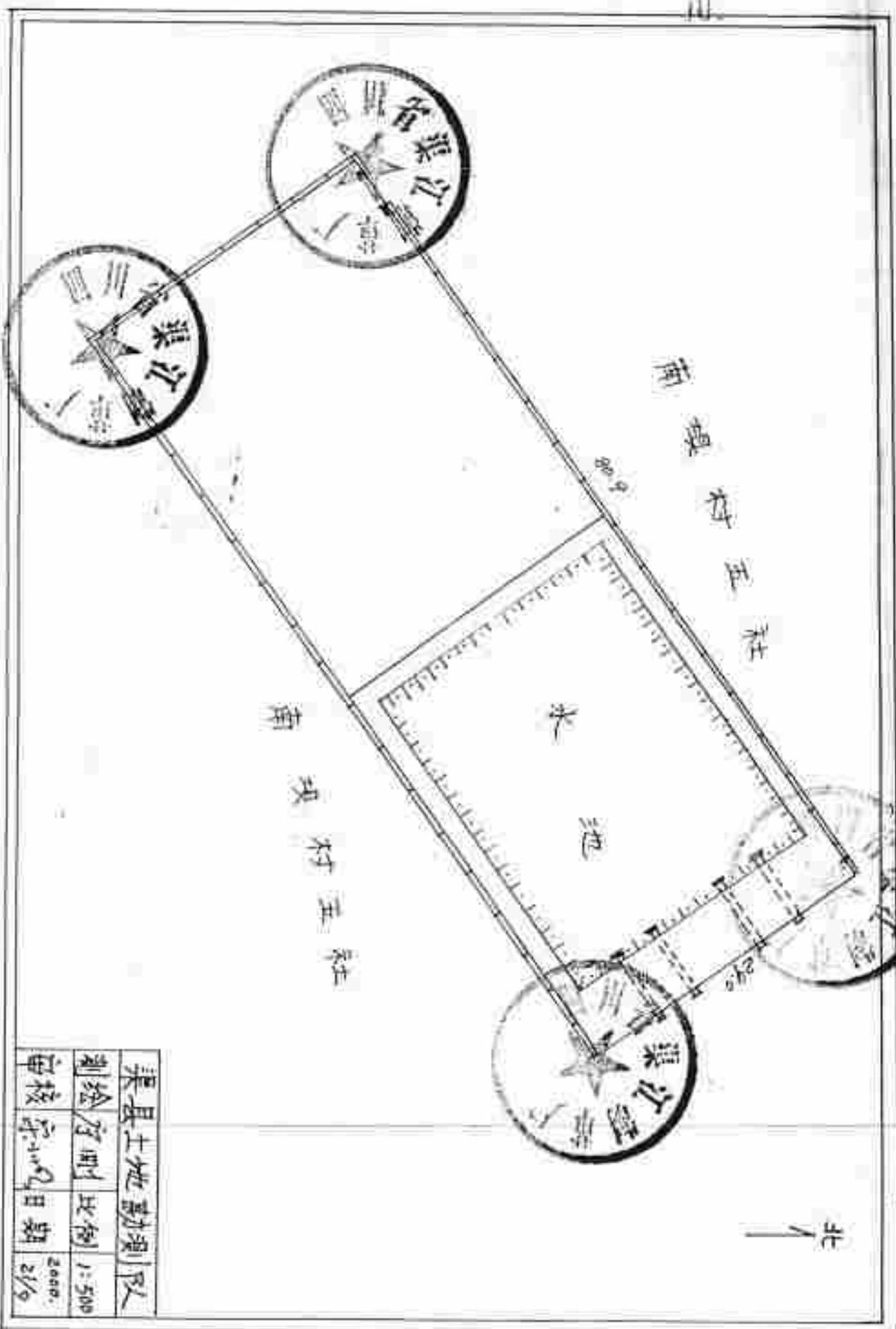
甲方: 渠江制革厂

乙方: 渠县电力公司

渠县国土局



渠江制革厂转让水池土地使用权平面图



北

渠江制革厂			
勘测	日期	比例	1:500
审核	宗小凤	日期	2008. 2/9

中共渠县县委政法委员会

渠政法函〔2021〕10号

中共渠县县委政法委员会 关于对《渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程社会稳定风险评估报告》进行备案的函

四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司：

你单位《关于请求对《渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程社会稳定风险评估报告》进行审查备案的函》（渠电司函〔2021〕4号）已收悉，该项目社会稳定风险评估为低风险。中共渠县县委政法委员会按照中央、国务院和《四川省社会稳定风险评估办法》（省政府令313号）的相关要求，对该风险评估报告进行了备案。

同时，请你们深入分析渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程中存在的涉稳风险点，畅通涉及群体诉求渠道，认真开展矛盾排查化解，确保项目平稳实施和社会大局持续稳定。

特此函复

中共渠县县委政法委员会

2021年2月4日

渠县自然资源局

渠自然资函〔2021〕63号

渠县自然资源局 关于渠县城南35千伏变电站升压改造输变电 工程配套线路路径方案的复函

四川省水电投资经营集团渠县电力有限责任公司：

你公司《关于审批渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程配套线路路径方案的函》（渠电司函〔2021〕5号）收悉。经审查你公司提供的图纸中拟建的线路路径方案，现复函如下：

一、原则同意渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程配套线路路径方案。

二、该输变电工程配套线路路径全长约2.7公里，线路穿越沿线乡镇时，应与当地乡镇政府做好衔接工作，有效避让场镇、村庄规划区。

三、线路塔型尽量采用窄基塔，以节约用地，采用高型塔，以减少林木砍伐。

四、项目设计、施工必须严格满足国家、行业、地方现行相关规范标准规定。

此函。



渠县城南 35 千伏变电站升压改造输变电工程图片资料



35kV 场地



进站道路

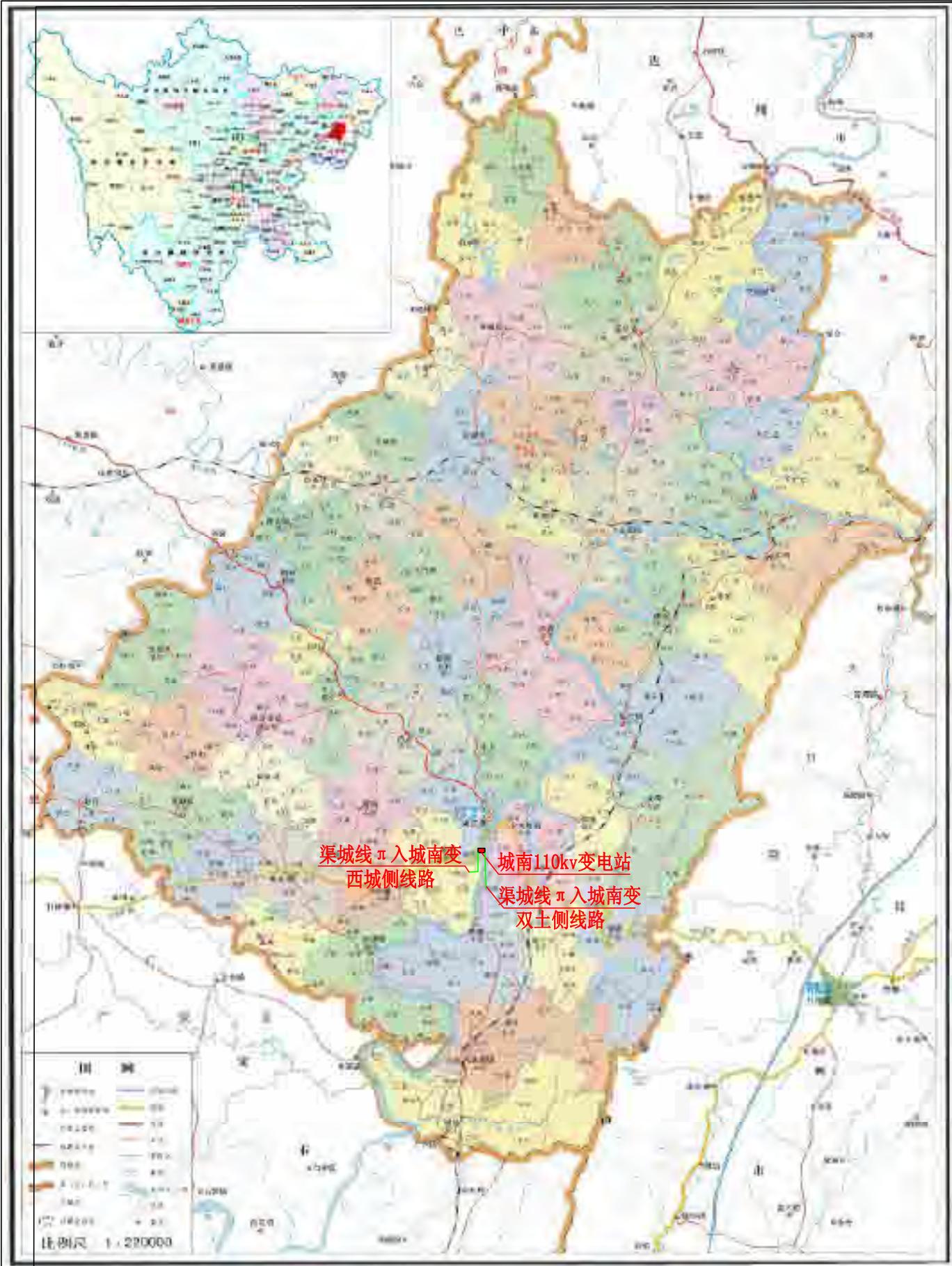


大门右侧挡墙



110kV 渠城线 29#

项目地理位置图

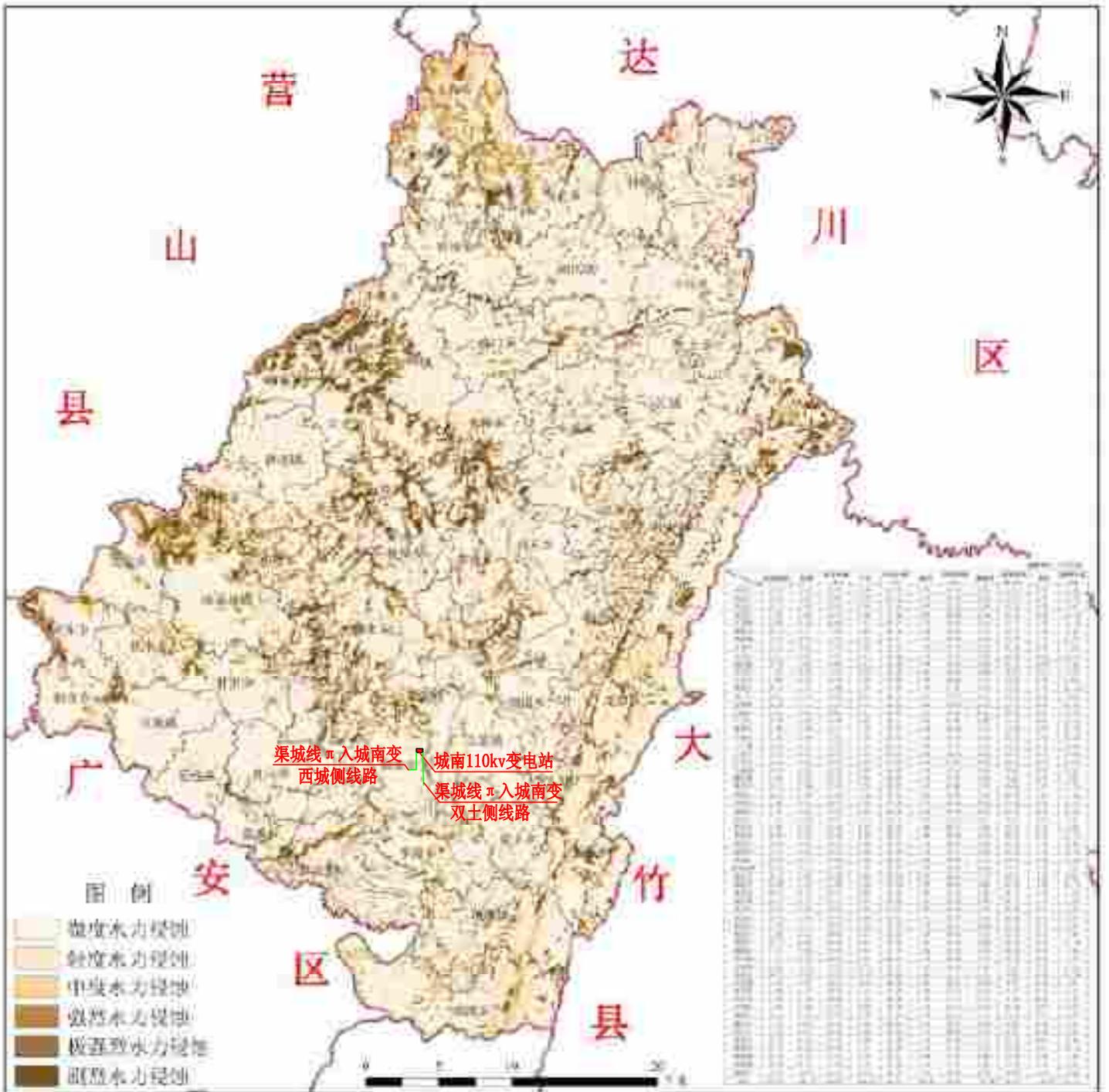


渠县水系图



制图单位：成都弘图土地规划咨询有限公司

渠县土壤侵蚀分布图



制图单位：成都北图土地规划咨询有限公司

渠县土地利用分布图





控制点成果表

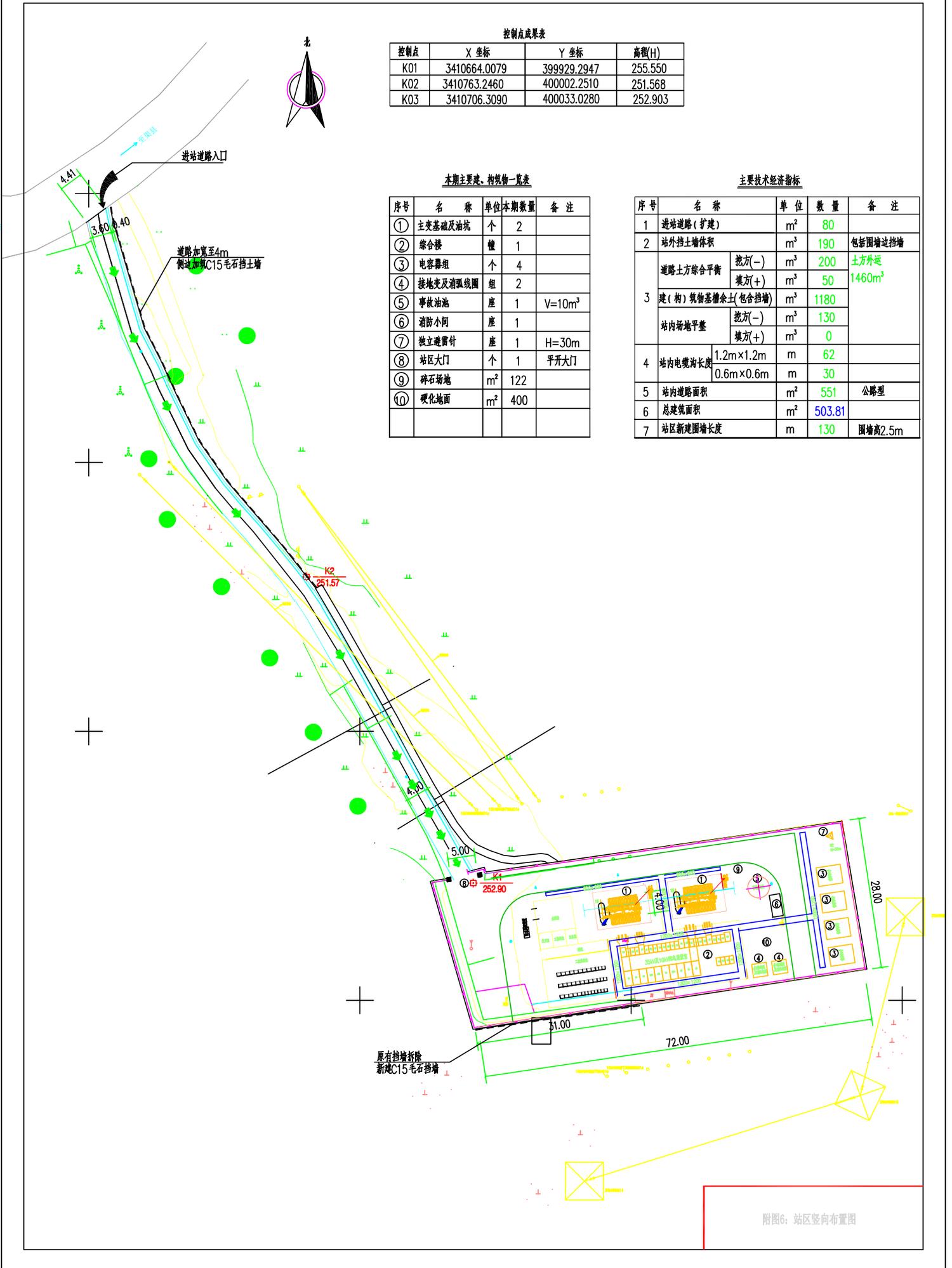
控制点	X 坐标	Y 坐标	高程(H)
K01	3410664.0079	399929.2947	255.550
K02	3410763.2460	400002.2510	251.568
K03	3410706.3090	400033.0280	252.903

本期主要建、构筑物一览表

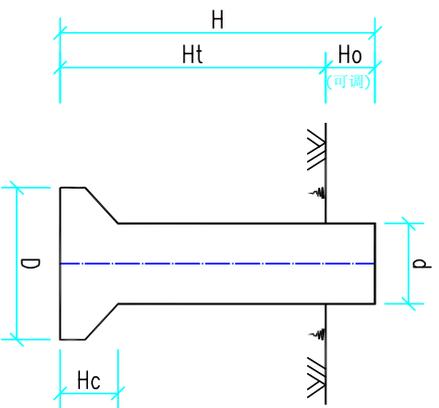
序号	名称	单位	本期数量	备注
①	主变基础及油坑	个	2	
②	综合楼	幢	1	
③	电容器组	个	4	
④	接地变及消弧线圈	组	2	
⑤	事故油池	座	1	V=10m ³
⑥	消防小间	座	1	
⑦	独立避雷针	座	1	H=30m
⑧	站区大门	个	1	平开大门
⑨	碎石场地	m ²	122	
⑩	硬化地面	m ²	400	

主要技术经济指标

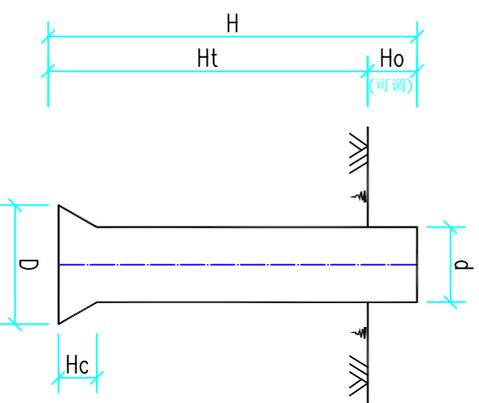
序号	名称	单位	数量	备注
1	进站道路(扩建)	m ²	80	
2	站外挡土墙体积	m ³	190	包括围墙边挡墙
3	道路土方综合平衡	挖方(-)	200	土方外运 1460m ³
		填方(+)	50	
3	建(构)筑物基础余土(包含挡墙)	挖方(-)	130	
		填方(+)	0	
4	站内电缆沟长度	1.2m×1.2m	62	
		0.6m×0.6m	30	
5	站内道路面积	m ²	551	公路型
6	总建筑面积	m ²	503.81	
7	站区新建围墙长度	m	130	围墙高2.5m



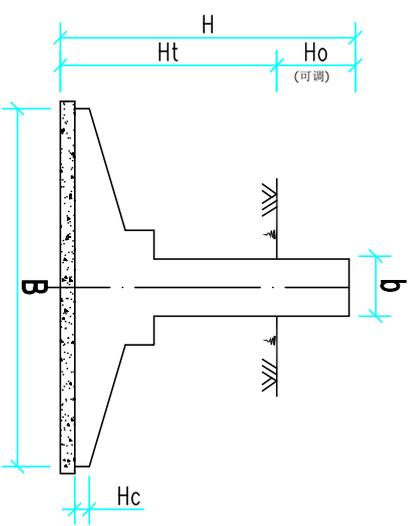
附图6: 站区竖向布置图



基础名称		直筒挖基础
项 目	参 数	(m)
埋深(Ht)	2.2~4.0	
柱径(D)	0.7~1.2	
端径(D)	1.0~2.2	
底高(Hc)	0.18~0.35	
钢材	HPB300(T)	0.02~0.05
	HRB400(T)	0.10~0.30
砼	标号	C25
	耗量(方)	1.03~6.79



基础名称		人工挖孔桩
项 目	参 数	(m)
埋深(Ht)	4.5~6.0	
柱径(D)	1.0~1.2	
端径(D)	1.5~1.8	
扩底高(Hc)	0.7~0.9	
钢材	HPB300(T)	0.08~0.11
	HRB400(T)	0.30~0.50
砼	标号	C25
	耗量(方)	4.27~7.95



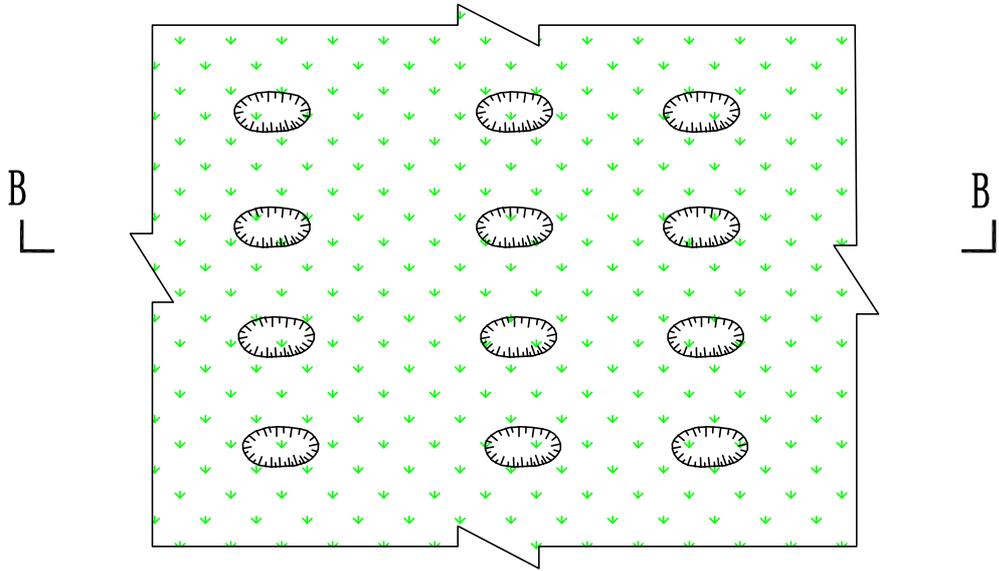
基础名称		大板基础
项 目	参 数	(m)
埋深(Ht)	2.8~3.8	
柱径(D)	0.8~1.0	
板厚度(D)	2.2~3.9	
钢材(T)	0.28~0.56	
砼	标号	C25
	耗量(方)	3.58~9.68

说明

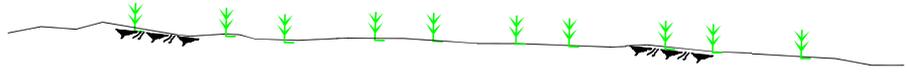
1. 基础材料：
钢材：HPB300、HRB400
混凝土：C25
2. 材料耗量中不含底脚螺栓；
3. 上述基础均为现浇。

附图9 基础一览表

施工场地占地地区水保措施典型设计图



平面示意图



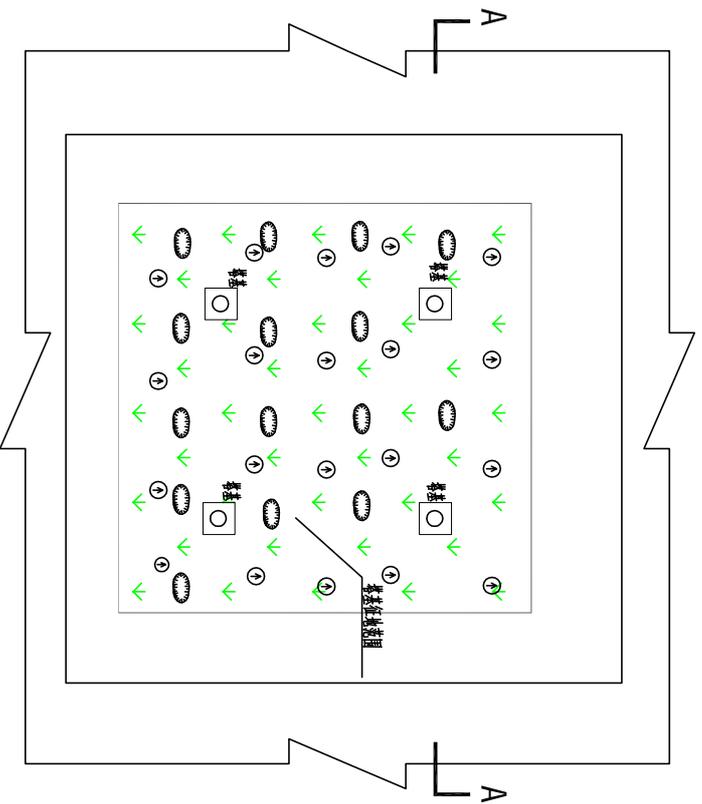
B-B

说明:

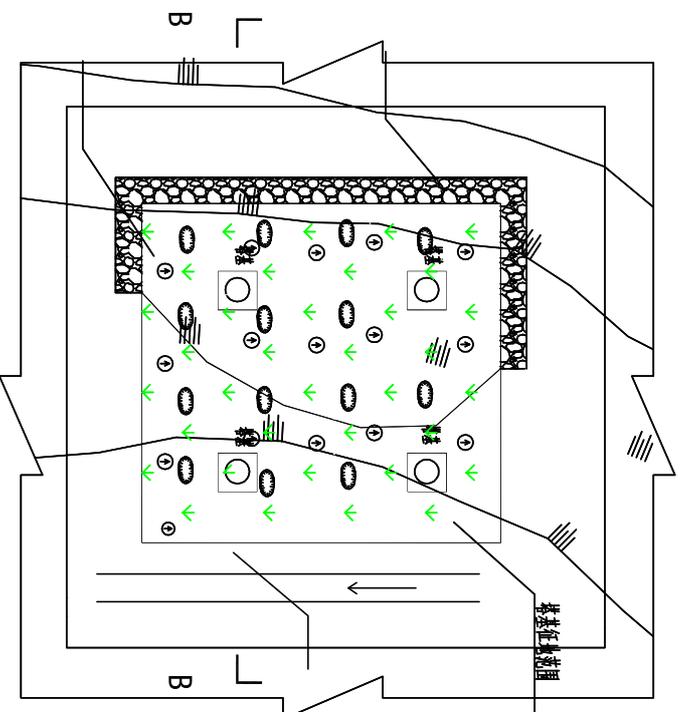
1. 施工结束后进行土地整治措施后绿化, 草籽选择狗牙根、白茅草。

图例			
类别	平面	剖面	名称
植草			
土地整治			

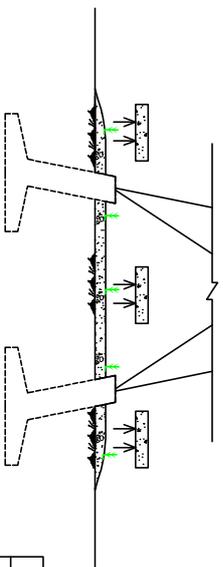
四川益瑞优工程设计有限公司					
核定		渠县城南35千伏变电站升	可研阶段		
审查		压改造输电变电工程	水保部分		
校核		施工场地占地地区 水保措施典型设计图			
设计					
制图					
描图					
设计资质	工程勘察甲级	比例	见图	日期	2021.03
资质证书号	A251028604号	图号	附图11-1		



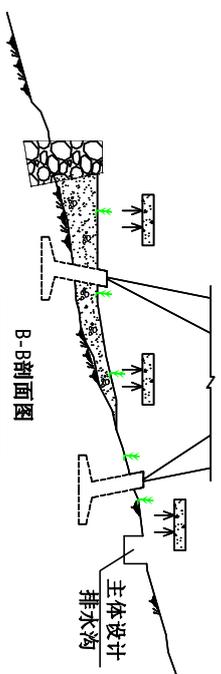
平坦区域塔基占地平面布置示意图



较陡区域塔基占地平面布置示意图



A-A剖面图



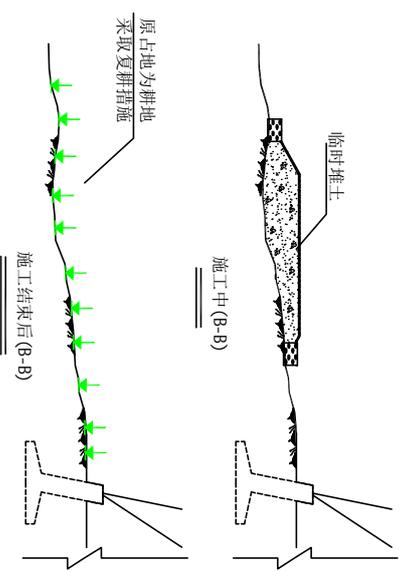
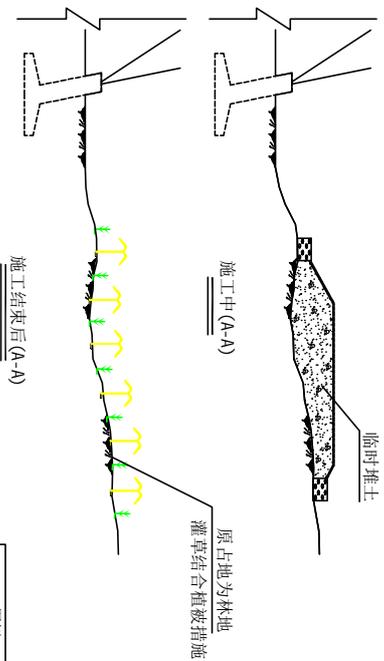
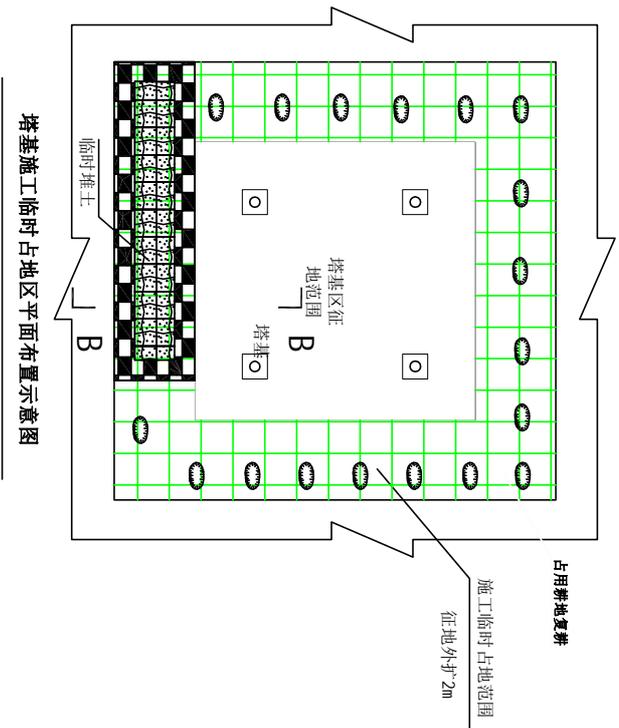
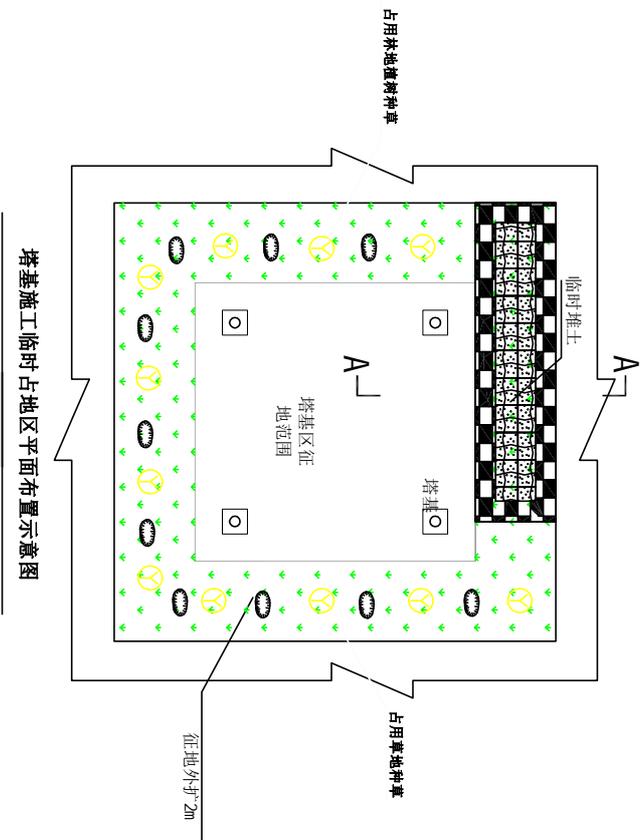
B-B剖面图

说明:

- 1、非特别说明，图中标注尺寸单位为m；
- 2、对地形有一定坡度，余方量也较大的塔位，施工前砌筑挡土墙等措施；
- 3、塔基占地在土地整治后，对占用的耕地、林地、草地进行植草绿化，草种选择狗牙根、白茅草。

图例		
类别	平面	剖面
农土剥离		
覆土		
植草		
土地整治		

四川益瑞优工程设计有限公司				渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程		可研阶段 水保部分	
核定	15000	15000		塔基占地 水土保持措施典型设计图			
审核	15000	15000					
校核	15000	15000					
设计	15000	15000					
制图	15000	15000					
设计资质	工程勘察	15000		比例	见图	日期	2021.03
资质证书号	A251028604#	图号	附图11-2				

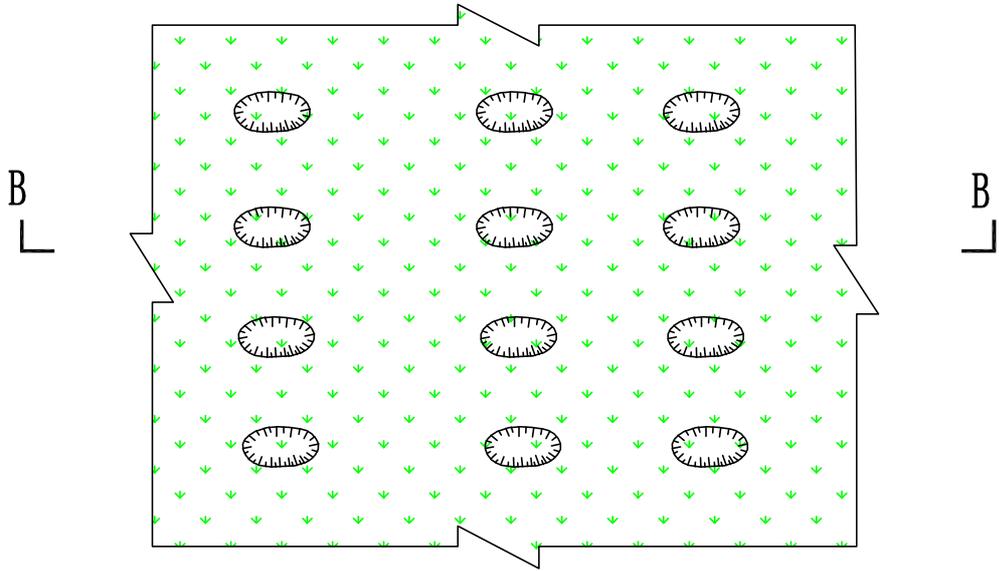


类别	平面图	剖面图	备注
复耕			
草种			
林地			
临时堆土			
征地区外扩			
临时堆土			

- 说明：
- 1、塔基施工临时占地区在土地整治后，对占用的耕地进行复耕，对占用的林地进行灌草结合绿化，对草地进行种草；
 - 2、草种选择狗牙根、白茅草；
 - 3、余土平摊于塔基占地范围内，以采用双层双排编织土袋挡护；
 - 4、施工期临时措施包括编织土袋挡护、防雨布遮盖和塑料布垫底。

四川益瑞优工程设计有限公司			
核定	渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程	可研阶段	水保部分
审核			
校核			
设计			
制图			
设计资质	水利甲级	比例	见图
资质证书号	A251028604#	图号	附图11-3
		日期	2021.03

其他施工临时占地区水保措施典型设计图



平面示意图



B-B

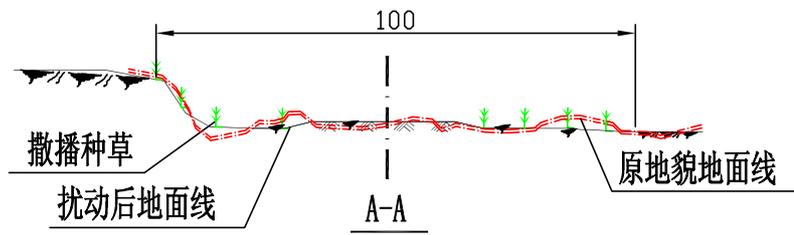
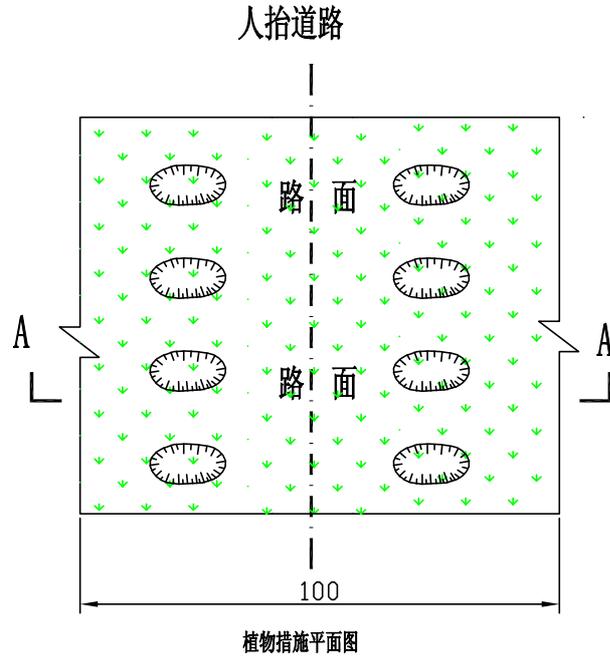
说明:

1. 施工结束后进行土地整治措施后绿化，草籽选择狗牙根、白茅草。
2. 施工过程中对牵张场场地采取塑料布垫底隔离措施。

图例			
类别	平面	剖面	名称
植草			
土地整治			

四川益瑞优工程设计有限公司					
核定			渠县城南35千伏变电站升压改造输变电工程	可研阶段	
审查				水保部分	
校核				其他施工临时占地区水保措施典型设计图	
设计					
制图					
描图					
设计资质	工程勘察	比例	见图	日期	2021.03
资质证号	A251028604号	图号		附图11-4	

人抬道路占地区水保措施典型设计图



说明:

1. 本图为人抬道路占地区的水保措施设计;
2. 人抬道路在施工结束后进行土地整治后撒草恢复植被, 草种选择狗牙根、白茅草;
3. 非特别说明, 图中标注尺寸单位为 cm。

图例			
类别	平面	剖面	名称
植草			
土地整治			

四川益瑞优工程设计有限公司					
核定		渠县城南35千伏变电站升	可研阶段		
审查		压改造输变电工程	水保部分		
校核		人抬道路占地区 水保措施典型设计图			
设计					
制图					
描图					
设计资质	工程勘察甲级	比例	见图	日期	2021.03
资质证书号	A251028604号	图号	附图11-5		