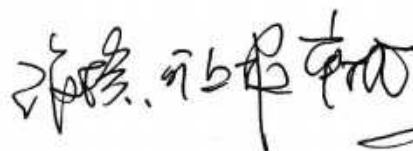
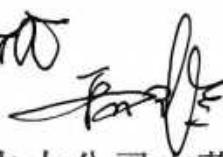


泸州古蔺护家 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表

  2026.1.26

建设单位：国网四川省电力公司古蔺县供电公司

编制单位：四川得圆岩土工程有限责任公司

2026 年 1 月

泸州古蔺护家 35 千伏输变电工程专家意见表

姓名	杨 艳	工作单位	四川省水利规划研究院
职称	高 工	手机号码	13730699806
专家库在库编号	CSZ-ST048		

泸州古蔺护家 35 千伏输变电工程位于四川省古蔺县彰德街道、金兰街道境内，由国网四川省电力公司古蔺县供电公司建设，属于新建建设类项目。工程由泸州古蔺护家 35 千伏变电站新建工程、完善黄草坪 110 千伏变电站间隔工程、黄草坪~护家 35 千伏线路工程三部分组成。

泸州古蔺护家 35 千伏变电站新建工程位于古蔺县金兰街道青阳村 5 组，主要建设内容包括：主变台数和容量本期 2×10 兆伏安，远期 2×10 兆伏安；35 千伏出线本期 2 回，远期 2 回。工程建设期间新建进站道路 96 米；引接施工电源 90 米，新建水泥杆 1 基；施工生活区租用民房解决，施工期间拟在红线外设表土堆放场 1 处。

完善黄草坪 110 千伏变电站间隔工程不涉及土建工程，临时过渡方案将新建 0.06 千米单回电缆，纳入线路工程。

黄草坪~护家 35 千伏线路工程起于黄草坪 110 千伏变电站，采用电缆出线至站外新建电缆终端塔引上，而后架空走线，止于护家 35 千伏变电站。新建线路路径全长约 15.26 千米，其中架空路径长约 15.15 千米（单回路路径长 13.25 千米，同塔双回单边挂线长 1.90 千米），电缆路径长约 0.11 千米，共架设铁塔 46 基。电缆路径中 10 米利用站内电缆沟敷设，站外直埋敷设长度 100 米，线路全线位于泸州市古蔺县内。工程建设期间拟布置塔基施工场地 46 处、牵张场地 7 处、跨越施工场地 1 处、新建施工汽运道路 29.8 米，拓宽施工汽运道路 40 米，新建人抬道路 2.2 千米。

本工程不涉及专项设施改（迁）建。变电站建设拟迁改 10 千伏线路 550 米，迁改灌溉管道 400 米，还建村道 22 米，线路工程涉及迁改 10 千伏线路 400 米，均纳入本项目防治责任范围。

项目总占地面积 2.08 公顷，其中永久占地 0.58 公顷，临时占地 1.50 公顷。项目土石方挖填总量为 1.63 万立方米，其中挖方 0.85 万立方米（其中表土剥离 0.13 万立方米），填方 0.78 万立方米（其中表土回覆 0.13 万立方米），余方 0.07 万立方米，余方摊平于塔基区内。

泸州古蔺护家 35 千伏输变电工程总投资 4081 万元，土建投资 837 万元。项目计划于 2026 年 3 月开工，计划于 2027 年 12 月完工。

通过对《泸州古蔺护家 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表》及补充材料进行了认真审阅，形成技术评审意见如下：

1、项目概况介绍基本清楚。

项目组成与工程布置介绍完整，施工组织布设符合实际，工程占地及土石方平衡介绍基本全

面、准确。

2、项目区概况介绍完整。

3、项目选址选线制约性因素分析评价清楚、合理。

项目水土保持评价中主体工程选址水土保持制约性因素的分析较全面，评价较合理，工程建设不存在重大水土保持制约性因素。工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持评价基本合理。主体工程中具有水土保持功能措施的评价基本合理。

4、水土流失防治责任范围明确、合理。本工程防治责任范围为 2.08 公顷。

5、水土流失防治目标执行等级合理，目标可行。

工程水土流失防治执行西南岩溶区一级标准符合要求。设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 23%。

6、水土保持措施布设合理、可行。

水土保持防治区划分变电工程区、线路工程区等 2 个一级防治分区，变电工程区下分为变电站区、站外道路区、站外给水管区、施工电源及迁改线路区、迁改灌溉管道区、表土堆场区等 6 个二级分区，线路工程下分塔基及施工临时场地区、电缆工程区、施工道路区、其它施工临时占地区、迁改线路区 5 个二级防治分区基本合理。水土流失防治措施体系完整有效，措施等级、标准明确，满足有关规范的要求，总体布局基本可行。

(1) 变电工程区

1) 变电站区

施工前期，对占地区内的园地进行表土剥离；施工期间，在站外四周设置永临结合的临时排水沟，在临时排水沟转角及末端处设置临时沉沙池，对回填土、表土及裸露地表进行防雨布遮盖；施工后期，站内设置雨水管，对站外四周临时排水沟硬化为混凝土排水沟，对占地区户外配电场地采用级配碎石压盖，对挖方边坡采用六边形空心砖植草护坡，空心砖内实施表土回覆，撒草绿化，对站区周边空地实施表土回覆和灌草绿化。

2) 站外道路区

施工前期，对进站道路占地区内的园地进行表土剥离；施工期间，在进站道路一侧设置临时排水沟，临时排水沟末端设置临时沉沙池，对不能及时防护的裸露地表采用防雨布遮盖。

3) 站外给水管区

施工前期，对给水管沟槽开挖占用的园地进行表土剥离，剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧，表土堆放在下，一般土石方堆放在上，堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，临时堆土

表面用防雨布遮盖；施工后期，对给水管施工扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件。

4) 施工电源及迁改线路区

施工前期，对杆塔开挖扰动的园地进行表土剥离，表土装入土袋放在一侧；施工期间，对材料堆放等施工扰动区域采用彩条布进行隔离铺垫；施工后期，对扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件。

5) 迁改灌溉管道区

施工前期，对给灌溉管道沟槽开挖占用的园地进行表土剥离，剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧，表土堆放在下，一般土石方堆放在上，堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，临时堆土表面进行防雨布遮盖；施工后期，对给水管施工扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件。

6) 表土堆场区

施工期间，在表土堆存区域四周设置土袋拦挡，土袋拦挡外侧开挖临时排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池，堆存期间裸露表面进行防雨布遮盖；表土堆场区结束使用后，对表土堆存扰动地表进行土地整治，使占用的园地达到复园条件。

(2) 输电线路工程区

1) 塔基及施工临时场地区

施工前期，对塔基及施工临时场地区开挖扰动占用的耕地、林地及园地进行表土剥离，集中堆放在塔基施工临时场地内；施工期间，对临时堆土压占及重型机械区域铺垫彩条布，堆土外侧布设土袋拦挡，堆土表面采用防雨布遮盖，在地形较陡的塔基采取护坡及挡墙等防护措施，在有汇水的塔基上游布设浆砌石排水沟；施工后期，对塔基及其施工临时场地区进行土地整治、表土回覆措施，使占用的耕（园）地达到复耕（园）条件，对占用的林地进行植被恢复。

2) 电缆工程区

施工前期，对电缆沟槽开挖占用的林地、园地进行表土剥离，剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧，表土堆放在下，一般土石方堆放在上，堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，临时堆土表面进行防雨布遮盖；施工后期，对电缆沟施工扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件，对占用的林地进行植被恢复。

3) 其他临时工程区

施工期间，对牵张场轻微扰动区域铺垫彩条布或钢板；施工后期，对牵张场、跨越施工场地进行土地整治措施，对占用的林地进行植被恢复。

4) 施工道路区

施工期间，在平缓区域机械车辆行进采用钢板铺设；施工结束后，对施工汽运道路、人抬道路占地区进行土地整治、表土回覆措施，使占用的耕（园）地达到复耕（园）条件，对占用的林地进行植被恢复。

5) 迁改线路区

施工前期，对杆塔开挖扰动的林地进行表土剥离，表土装入土袋放在一侧；施工期间，对材料堆放等施工扰动区域采用彩条布进行隔离铺垫；施工后期，对扰动地表进行表土回覆、土地整治后进行植被恢复。

7、水土保持投资合理。

水土保持投资编制原则、依据、方法基本符合有关规定。水土保持效益分析内容全面，结论合理可信。

本项目水土保持总投资为 81.09 万元，其中：主体工程具有水土保持功能投资为 34.85 万元，本方案新增水土保持投资为 46.24 万元。水土保持总投资中工程措施费 35.23 万元，植物措施费 4.77 万元，施工临时工程费 16.13 万元，监测措施费 6.58 万元，独立费用为 11.72 万元，预备费 3.96 万元，水土保持补偿费 2.704 万元。

综上所述，专家组认为该《报告表》符合水土保持法律法规、技术规程规范和标准及有关文件的规定，可上报审批。

签名并盖章：

日期：2026 年 1 月 26 日

泸州古蔺护家 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表责任页

(四川得圆岩土工程有限责任公司)

批准： 张炳德 高级工程师

核定： 肖昌孝 高级工程师

审查： 李元辉 高级工程师

校核： 张焱燃 工程师

参加报告编写人员：

负责人	职称	分工	专业	签名
肖昌孝	高级工程师	水土保持方案报告表、综合说明	岩土工程	
袁明翠	高级工程师	项目概况、水土流失分析与预测、附图	水工环专业	
李元辉	高级工程师	项目概况、项目水土保持评价、水土保持措施	水工环专业	
刘晓玲	助理工程师	水土保持投资估算及效益分析、水土保持管理、附件	造价工程师	



护家 35kV 变电站现状



黄草坪 110kV 变电站现状



线路工程现状



线路工程现状



线路工程现状



线路工程现状



线路工程现状



线路工程现状

泸州古蔺护家 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	泸州市古蔺县金兰街道、彰德街道		
	建设内容	(1) 新建护家 35kV 变电站 1 座, 主变终期规模 2×10 兆伏安, 本期 2×10 兆伏安, 35 千伏出线终期 2 回, 本期 2 回; (2) 新建黄草坪至护家 35kV 线路全长 15.26km, 其中单回路路径长 13.25km, 同塔双回单边挂线长 1.9km, 架空导线型号拟采用 JL3/G1A-240 钢芯铝绞线, 电缆长约 0.11km; (3) 完善黄草坪 110kV 变电站间隔工程。		
	建设性质	新建	总投资(万元)	4081.00
	土建投资(万元)	837.00	占地面积(hm^2)	永久: 0.58 临时: 1.50
	动工时间	2026 年 3 月	完工时间	2027 年 12 月
	土石方 (万 m^3)	挖方 0.85	填方 0.78	借方 0.00 余(弃)方 0.07
	取土(石、砂)场	无		
	弃土(石、砂)场	线路工程余方 0.07 万 m^3 (折合松方 0.09 万 m^3) 在塔基永久占地区域摊平, 本工程不设置弃土场。		
项目区概况	涉及重点防治区情况	乌江赤水河上中游省级水土流失重点治理区	地貌类型	低山丘陵地貌
	原地貌侵蚀模数 [$t/(km^2 \cdot a)$]	894	容许土壤流失量 [$t/(km^2 \cdot a)$]	500
项目选址(线)水土保持评价	<p>本工程的建设符合国家产业政策, 通过与《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)相关规定进行相符合性分析, 主体工程基本符合相关规定要求, 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、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, 兼顾了水土保持要求。</p> <p>根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号), 经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询, 线路约 0.49km 涉及乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区, 共涉及小流域 1 个。经分析, 线路工程仅占用该小流域南侧一角, 线路如需绕行该区域, 仅能从南侧绕行, 南侧区域居民点密集, 需至少增加拆迁民房约 1000m^2, 增加扰动面积约 800m^2, 增加工程建设对当地生态环境的破坏程度, 不利于水土保持。经论证, 本工程线路确实无法避让乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区, 《报告表》根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)及《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号)的相关规定, 水土流失执行一级标准, 截排水工程、拦挡工程等级提高一级, 林草覆盖率提高 2 个百分点, 同时主体设计通过优化塔基塔型、增大档距, 相比可研阶段, 减少了乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区内塔基数量 1 基, 减少扰动面积 0.02hm^2, 减少土石方挖填量约 35m^3, 将工程建设在重点治理区内的扰动影响降到最低, 基本满足水土保持的相关要求。</p>			
预测水土流失总量	100.2t			
防治责任范围 (hm^2)	2.08			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南岩溶区一级标准		
	水土流失治理度 (%)	97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率 (%)	92	表土保护率 (%)	95
	植草植被恢复率 (%)	96	林草覆盖率 (%)	23
水土保持措施	1、变电工程区	<p>(1) 变电站区: 雨水管 180m, 排水沟 170m, 空心砖植草护坡 117m^2, 碎石地坪 258m^2, 表土剥离 520m^3, 表土回覆 600m^3, 灌草绿化 0.09hm^2, 临时排水沟 170m, 临时沉沙池 2 个, 防雨布遮盖 900m^2。</p> <p>(2) 站外道路区: 表土剥离 80m^3, 临时排水沟 96m, 临时沉沙池 1 个, 防雨布遮盖 130m^2。</p>		

	<p>(3) 站外给水管区：表土剥离 20m³, 表土回覆 20m³, 土地整治 0.05hm², 铺垫彩条布 60m², 防雨布遮盖 60m²。</p> <p>(4) 施工电源及迁改线路区：表土剥离 2m³, 表土回覆 2m³, 土地整治 0.02hm², 铺垫彩条布 60m², 编织袋装土 2m³。</p> <p>(5) 迁改灌溉管道区：表土剥离 60m³, 表土回覆 60m³, 土地整治 0.15hm², 铺垫彩条布 210m², 防雨布遮盖 210m²。</p> <p>(6) 表土堆场区：土地整治 0.04hm², 土袋拦挡 66m, 临时排水沟 68m, 临时沉沙池 2 个, 防雨布遮盖 400m²。</p> <p>2、线路工程区</p> <p>(1) 塔基及施工临时场地区：挡墙护坡 456m³, 排水沟 72m³, 表土剥离 580m³, 表土回覆 580m³, 土地整治 0.97hm², 植被恢复 0.66hm², 铺垫彩条布 3220m², 防雨布遮盖 1380m², 土袋拦挡 644m。</p> <p>(2) 电缆工程区：表土剥离 20m³, 表土回覆 20m³, 土地整治 0.04hm², 植被恢复 0.02hm², 铺垫彩条布 60m², 防雨布遮盖 60m²。</p> <p>(3) 其他施工临时站区：土地整治 0.18hm², 植被恢复 0.12hm², 铺垫彩条布 700m², 铺垫钢板 490m²。</p> <p>(4) 施工道路区：土地整治 0.23hm², 植被恢复 0.15hm², 铺垫钢板 149m²。</p> <p>(5) 迁改线路区：表土剥离 2m³, 表土回覆 2m³, 土地整治 0.02hm², 植被恢复 0.02hm², 铺垫彩条布 60m², 编织袋装土 2m³。</p>			
水土保持 投资概算 (万元)	工程措施	35.23	植物措施	4.77
	监测措施	6.58	临时措施	16.13
	水土保持补偿费		2.704	
	独立费用	建设管理费	5.42	
		工程建设监理费	0	
		科研勘测设计费	6.30	
	总投资	81.09		
编制单位	四川得圆岩土工程有限责任公司	建设单位	国网四川省电力公司古蔺县供电公司	
法人代表及电话	张炳德	法人代表及电话	梁开源	
地址	成都市成华区华盛路 58 号-50 棚	地址	古蔺县古蔺镇东新街 252 号	
邮编	610052	邮编	646500	
联系人及电话	雷瀚裕/18202805789	联系人及电话	陈嘉威/13679673737	
电子信箱	645813426@qq.com	电子信箱	18881579795@163.com	
传真	/	传真	0830-3636375	

附件

1. 委托合同
2. 古蔺县发展和改革委员局《关于泸州古蔺护家 35kV 输变电工程项目核准的批复》(古发改行审核〔2024〕522 号)
3. 国网四川省电力公司泸州供电公司《关于泸州古蔺护家 35kV 输变电工程初步设计的批复》(泸电建设〔2025〕27 号)
4. 用地预审与选址意见书
5. 项目选址选线意见

附图：

附图 1. 项目区地理位置图

附图 2. 项目区水系图

附图 3. 项目区土壤侵蚀分布图

附图 4. 水土保持区划图

附图 5. 变电站总平面及竖向布置图

附图 6. 站区室外给排水平面布置图

附图 7. 线路路径方案图

附图 8. 铁塔规划一览图

附图 9. 基础规划一览图

附图 10. 浆砌石排水沟结构图

附图 11. 浆砌石护坡及挡墙结构图

附图 12. 分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图 13. 变电站区、站外道路区、表土堆场区水土保持措施典型布设图

附图 14. 站外给水管区水土保持措施典型布设图

附图 15. 施工电源及迁改线路区水土保持措施典型布设图

附图 16. 迁改灌溉管道区水土保持措施典型布设图

附图 17. 表土堆场区水土保持措施典型布设图

附图 18. 塔基及塔基施工临时场地区水土保持措施典型布设图

附图 19. 电缆工程区水土保持措施典型布设图

附图 20. 其他施工临时场地区（牵张场）水土保持措施典型布设图

附图 21. 其他施工临时场地区（跨越施工场地）水土保持措施典型布设图

附图 22. 施工道路区水土保持措施典型布设图

附图 23. 迁改线路区水土保持措施典型布设图

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	9
1.8 水土保持措施成果布设	9
1.9 水土保持监测	13
1.10 水土保持投资估算及效益分析成果	13
1.11 结论.....	13
2 项目概况	16
2.1 项目组成及工程布置	16
2.2 施工组织.....	27
2.3 工程占地.....	38
2.4 土石方平衡	41
2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建	46
2.6 施工进度.....	46
2.7 自然概况.....	46

3 项目水土保持评价	50
3.1 主体工程选线水土保持评价	50
3.2 建设方案与布局水土保持评价	51
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	61
4 水土流失分析与预测	64
4.1 水体流失现状	64
4.2 水土流失因素分析	65
4.3 土壤流失量预测	65
4.4 水土流失危害分析	68
4.5 指导性意见	68
5 水土保持措施	70
5.1 防治区划分	70
5.2 措施总体布局	70
5.3 分区施布设	74
5.4 施工要求	89
6 水土保持监测	93
6.1 范围和时段	93
6.2 监测内容和方法	93
6.3 点位布设	100
6.4 实施条件和成果	100
7 水土保持投资估算及效益分析	104

7.1 投资估算.....	104
7.2 效益分析.....	117
8 水土保持管理	119
8.1 组织管理.....	119
8.2 后续设计.....	119
8.3 水土保持监测	120
8.4 水土保持监理	121
8.5 水土保持施工	121
8.6 水土保持设施验收	122

1 综合说明

1 综合说明

1.1 项目简介

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

拟建护家 35 千伏变电站位于泸州市古蔺县金兰街道，主要给片区内的青阳村、金山村、北朝村、兴隆村以及东城园区的大部分区域供电。该片区负荷以园区用电和农村居民生产生活用电为主，2023 年最大供电负荷为 7.54MW，目前该区域暂无 35kV 变电站分布，片区供电主要依靠从城郊 35kV 变电站出一回 10kV 城鸟线和黄草坪 110kV 变电站出 1 回 10kV 草柳线供电，10kV 城鸟线总长 44.90km，导线截面最小为 LGJ-120，在 2023 年负荷高峰时期负载率为 68.4%；10kV 草柳线总长 63.66km，导线截面 LGJ-240，在 2023 年负荷高峰时期负载率为 70.5%。两条 10kV 线路供电半径均较长，负载率较高，电压合格率相对较低。随着护家片区负荷发展以及东城园区依托郎酒龙头引领带动，围绕白酒产业上、下游进行招引，成功引进郎晖公司、义昌制盖等包材企业 10 余家企业，初步形成集酒瓶、酒盒、酒盖、酒袋等酒类包材为一体的产业集群，目前园区用户拟接入总报装容量为 9.3MVA，预计东城园区 2025 年将新增负荷 7.9MW，至 2025 年护家片区供电负荷将达到 14.3MW；至 2028 年，护家片区供电负荷将达到 16.2MW，现有的 10kV 网络已不能满足护家片区负荷增长需求。

综上所述，本工程通过新建泸州古蔺护家 35kV 输变电工程，满足周边负荷以及东城园区的用电需求，改善片区配电线路结构，为后续负荷增长提供可靠电源点，缓解周边变电站供电压力，为该片区经济社会的发展提供重要保障。

1.1.1.2 项目概况

1、项目位置：项目位于四川省泸州市古蔺县境内，线路工程起于黄草坪 110kV 变电站（地理坐标：105°45'29.91"E，28°2'48.14"N），止于新建护家 35kV 变电站（地理坐标：105°52'8.50"E，28°3'52.64"N）。

2、建设性质：新建

3、工程等级与规模：35kV，小型

4、项目组成：本项目由泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程、完善黄草坪 110kV 变电站间隔工程、黄草坪-护家 35kV 线路工程等 3 个子项组成。

1 综合说明

(1) 泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程：新建护家 35kV 变电站 1 座，主变终期规模 2×10 兆伏安，本期 2×10 兆伏安，35 千伏出线终期 2 回，本期 2 回。变电站总占地面积 0.32hm^2 。新建进站道路长度 96m，采用 4.0m 宽沥青混凝土路面。变电站用水拟从东区水厂引水点接引，给水管线长度约 150m，其中站外 120m。施工电源 T 接于站址南侧 10kV 草柳线 37-2#杆，架空线路长约 90m，采用水泥杆架设，新建水泥杆约 1 基。拟建站址需迁改 10kV 草柳线 500m 和灌溉管道 400m，其中迁改线路采用水泥杆架设，新建水泥杆 11 基。护家变电站建设期间，拟在变电工程征地红线外布设表土临时堆场 1 处；因拟建站址接引的乡村道路与临近村道交叉，故需破除原有村道，工程建设完成后再恢复，破除原有村道长度 22m，宽度 2.36m，面积 52m^2 。

(2) 完善黄草坪 110kV 变电站间隔工程：本期在黄草坪 110kV 变电站内采用 ZC-YJV22-26/35-3×300mm² 电力电缆 T 接至 35kV 草香线线路侧隔离开关，待泸州古蔺黄草坪 110kV 主变扩建工程建成，将 T 接电缆拆除，再将本期护家站负荷接入 35kVII 段母线构架（按规划其间隔排列顺序由北向南为：4U（本期至护家站）、3U（草箭线）、2U（草香线）、1U（草古线）。本工程不涉及土建工程，临时过渡方案将新建 0.06km 单回电缆，纳入线路工程。

(3) 黄草坪-护家 35kV 线路工程：新建黄草坪至护家 35kV 线路全长 15.26km，其中单回路路径长 13.25km，同塔双回单边挂线长 1.9km，电缆长约 0.11km。线路新建塔基 46 基，其中直线塔 21 基，耐张塔 25 基。机械化施工 2 基，人力施工 44 基。为满足线路施工需要布置塔基施工场地 46 处、牵张场地 7 处、跨越施工场地 1 处、新建施工汽运道路 29.8m，拓宽施工汽运道路 40m，新建人抬道路 2.2km。

5、拆迁安置及专项设置改（迁）建：本项目建设场地不涉及拆迁安置。变电站涉及迁改 10kV 线路 550m，迁改灌溉管道 400m，还建村道 22m，线路工程涉及迁改 10kV 线路 400m，均纳入本项目防治责任范围。

6、建设工期：工程计划于 2026 年 3 月开工，2027 年 12 月完工，总工期为 22 个月。

7、工程投资：项目总投资 4081 万元，其中土建投资 837 万元，资金来源于企业自筹。

1 综合说明

8、占地面积：工程总占地面積 2.08hm²，其中永久占地 0.58hm²，临时占地 1.50hm²，占地类型为耕地、林地、园地、交通运输用地等。

9、土石方平衡：项目共开挖土石方量 0.85 万 m³（含表土剥离 0.13 万 m³），回填土石方量 0.78 万 m³（含表土回覆 0.13 万 m³），余方 0.07 万 m³（折合松方 0.09 万 m³），均为线路工程余方，在塔基永久占地区域摊平。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 7 月，四川自力建筑勘察设计有限公司对工程区进行了地质勘察，编制完成了《泸州古蔺护家 35kV 输变电工程岩土工程勘察报告（详细勘察）》。

2024 年 8 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《泸州古蔺护家 35kV 输变电工程可行性研究报告（收口版）》。2024 年 8 月 8 日，国网四川省电力公司泸州供电公司印发了《关于泸州古蔺护家 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（泸电发展〔2024〕34 号）。

2024 年 12 月 24 日，泸州市古蔺县发展和改革局以《关于泸州古蔺护家 35 千伏输变电工程核准的批复》（古发改行审核〔2024〕522 号）对本工程进行了核准。

2025 年 11 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《泸州古蔺护家 35kV 输变电工程初步设计（收口版）》。2025 年 12 月 19 日，取得了国网四川省电力公司泸州供电公司《关于泸州古蔺护家 35kV 输变电工程初步设计的批复》（泸电建设〔2025〕27 号）。

2024 年 11 月，国网四川省电力公司泸州供电公司委托四川得圆岩土工程有限责任公司（以下简称“我公司”）开展本项目水土保持方案报告表编制工作，我公司于 2025 年 5 月组织技术人员对项目区进行了现场调查和资料收集，并于 2026 年 1 月按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及相关法律法规，编制完成了《泸州古蔺护家 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目占地区自然标高 550m~900m，高差 350m，地面坡度在 0~20°之间，地貌为低山丘陵地貌。项目区属亚热带湿润季风气候——贵州高原气候区，多年平均气温 18.1°C，≥10°C 积温为 5648°C，多年平均蒸发量 1278.5mm，多年平均降水量 774mm，多年平均无霜期 294 天，年平均风速 1.6m/s，主导风向为西风，

1 综合说明

5~9月为雨季。5年重现期10min降雨历时的标准降雨强度为2.1mm/min。项目区土壤主要为紫色土和水稻土，抗蚀性较差。本工程占地区植被类型属于亚热带常绿阔叶林，占地区林草覆盖率约44%。

项目所在地四川省泸州市古蔺县位于西岩溶区（云贵高原区）（滇黔桂山地丘陵区-滇黔川高原山地保土蓄水区），项目区土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值 $894\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目占地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、森林公园以及重要湿地等，根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询，线路约0.49km涉及乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，共涉及小流域1个，无法避让。

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》（中华人民共和国主席令第39号，2010年12月25日修订通过，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（修订案）》（四川省人大常委会2012年9月21日修订）；
- 3、《中华人民共和国长江保护法》（全国人大常委会2020年12月26日通过，2021年3月1日起施行）。

1.2.2 部委规章

- 1、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号，2023年3月1日实施）；
- 2、水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知（办水保〔2023〕177号）；
- 3、水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知（办水保〔2018〕135号）；
- 4、《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）。

1 综合说明

1.2.3 技术标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);
- 3、《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013);
- 4、《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);
- 5、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);
- 6、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- 7、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- 8、《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- 9、《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015);
- 10、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- 11、《水土保持监测技术规范》(SL/T277-2024);
- 12、《水土保持监理规范》(SL/T523-2024);
- 13、《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T45107-2024);
- 14、《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- 15、《国家电网有限公司企业标准 输变电工程水土保持技术规程 第1部分：水土保持方案》(Q/GDW11970.1-2023)。

1.2.4 技术资料

- 1、《泸州古蔺护家 35kV 输变电工程岩土工程勘察报告（详细勘察）》(四川自力建筑勘察设计有限公司， 2024.07);
- 2、《泸州古蔺护家 35kV 输变电工程可行性研究报告（收口版）》(乐山城电电力工程设计有限公司， 2024.08);
- 3、《泸州古蔺护家 35kV 输变电工程初步设计（收口版）》(乐山城电电力工程设计有限公司， 2025.11)。

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目，项目造成的水土流失主要集中在施工期，项目计划于 2026 年 3 月开工，2027 年 12 月完工，本水土保持方案的设计水平年为主体工程完工的第一年，即 2028 年。

1.4 水土流失防治责任范围

1 综合说明

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 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。本项目永久占地面积 0.58hm², 临时占地 1.50hm², 无其他使用与管辖区域, 因此, 本项目防治责任范围防治责任范围共计 2.08hm²。

表 1-1 水土保持防治分区及防治责任范围表

序号	防治分区		建设内容	防治责任范围 面积(hm ²)
	一级区	二级区		
1	变电工程区	变电站区	护家 35kV 变电站	0.28
		站外道路区	进站道路 96m, 路面宽度 4m; 村道改建长度 22m。	0.04
		站外给水管区	给水管 150m, 其中站外 120m	0.05
		施工电源及迁改线路区	施工电源 90m, 迁改 10kV 线路 550m	0.02
		迁改灌溉管道区	迁改灌溉管道 400m	0.15
		表土堆场区	1 处表土临时堆场	0.04
		小计		0.58
2	线路工程区	塔基及施工临时场地区	46 基铁塔及其施工临时场地	1.03
		电缆工程区	100m 站外电缆沟施工区域	0.04
		施工道路区	新建施工汽运道路 29.8m, 新建人抬便道 2.2km, 拓宽已有道路 40m	0.23
		其他施工临时占地区	7 处牵张场、1 处跨越施工场地	0.18
		迁改线路区	迁改 10kV 线路 0.4km	0.02
		小计		1.50
3	合计			2.08

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

水土流失防治总体目标为: 预防和控制工程建设新增水土流失, 在工程顺利建设和安全的前提下, 保护并合理利用水土资源, 恢复和重建项目区生态环境。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号), 经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询, 线路约 0.49km 涉及乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区, 共涉及小流域 1 个, 根据《全国水土保持区划(试行)》, 古蔺县属于西南岩溶区, 容许土壤流失量为 500t/km²·a。根据《生产建设项目水土流失防治标准》相关规定, 本项目水土流失防治标准定为西南岩溶区一级标准。

1.5.2 防治目标

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制, 原有水土流失得到治理;
- 2、水土保持设施应安全有效;

1 综合说明

- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定。

1.5.2.1 防治目标修正

1、土壤流失控制比修正

本工程现状背景土壤侵蚀模数强度为 $894\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，为轻度水力侵蚀，土壤流失控制比应不小于1.0。

2、林草覆盖率修正

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应提高植物措施标准，林草覆盖率提高1个~2个百分点。本工程涉及乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高2%。

表 1-2 水土流失防治目标计算表

项目名称	标准规定值		修正值		采用标准值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度	乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区	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	≤ 1.0		-	1.0
渣土防护率(%)	90	92			90	92
表土保护率(%)	95	95			95	95
林草植被恢复率(%)	-	96			-	96
林草覆盖率(%)	-	21		+2	-	23

1.5.2.2 防治目标值

对防治目标进行修正后，本项目施工期水土流失防治目标为：渣土防护率90%，表土保护率95%；设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度97%、土壤流失控制比1.0、渣土防护率92%、表土保护率95%、林草植被恢复率96%、林草覆盖率23%。详见表 1-2。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本工程的建设符合国家产业政策，通过与《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)相关规定进行相符合性分析，主体工程基本符合相关规定要求，主体工程选址(线)避开了崩塌和滑坡危险区、

1 综合说明

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、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，兼顾了水土保持要求。

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地
上图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号)，经国家级水土流失重点预防区
和重点治理区查询系统查询，线路约0.49km涉及乌江赤水河上中游国家级水土
流失重点治理区，共涉及小流域1个。经分析，线路工程仅占用该小流域南侧一
角，线路如需绕行该区域，仅能从南侧绕行，南侧区域居民点密集，需至少增加
拆迁民房约1000m²，增加扰动面积约800m²，增加工程建设对当地生态环境的破
坏程度，不利于水土保持。经论证，本工程线路确实无法避让乌江赤水河上中游
国家级水土流失重点治理区，《报告表》根据《生产建设项目水土保持技术标准》
(GB50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)及《水利部办公
厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号)
的相关规定，水土流失执行一级标准，截排水工程、拦挡工程等级提高一级，林
草覆盖率提高2个百分点，同时主体设计通过优化塔基塔型、增大档距，相比可
研阶段，减少了乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区内塔基数量1基，
减少扰动面积0.02hm²，减少土石方挖填量约35m³，将工程建设在重点治理区内的
扰动影响降到最低，基本满足水土保持的相关要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、主体设计在山丘区塔基采用了不等高基础，建设方案合理可行，符合水土
保持要求。项目选址选线无法避让乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，
变电站在满足电气设备要求基础上，布置较紧凑，功能分区明确，尽量减少了施
工扰动破坏面积及土石方量；塔基基础采用了不等高基础，减少了基础施工开挖
扰动面积土石方；在地质条件允许的情况下，尽可能的选取了挖孔桩基础扰动面
小、土石方量较小的基础型式；工程施工采用人工为主、机械为辅施工的施工工
艺，减少了新修施工道路造成的扰动破坏及土石方量；塔基施工场地、牵张场、
人抬道路等场地，不做场地平整，尽可能的减少了地表扰动和植被破坏。主体设
计采取的建设方案、施工工艺、施工组织等方案均尽可能的减少了工程占地和土
石方，建设方案合理，符合水土保持要求。

2、本工程建设占地面积2.08hm²，其中永久占地0.58hm²，临时占地1.50hm²，

1 综合说明

占地类型为耕地、林地、园地、交通运输用地等。工程建设占地面积合理，占地性质及占地类型符合项目区现状。工程建设尽可能的节约了用地，减少了施工扰动面积，工程占地符合水土保持要求。

3、本工程土石方开挖较小，主体设计根据现有地形进行了高低腿的设计，尽可能的减少了挖填土石方量，符合项目的实际情况，工程建设挖填土石方数量基本合理，工程土石方调配运输方案合理可行，符合水土保持要求。

4、从水土保持角度分析，本工程施工方法、工艺、施工时序基本合理，有利于防止水土流失，基本符合水土保持要求。

5、主体设计已有水土保持措施主要为表土剥离、表土回覆、雨水管、排水沟、浆砌片石骨架植草护坡、碎石地坪、挡墙、护坡、钢板铺垫等措施，布置数量充足，位置合理，符合水土保持要求。但主体设计对占地区的土地整治、植被恢复、临时苫盖、隔离铺垫、临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池等措施考虑不足，本方案将进行补充设计。通过本水保方案补充布置的水土保持工程措施、植物措施、临时措施，将与主体设计已有的水土保持措施形成完整的水土保持体系，有效控制因该项目建设造成的新增水土流失量。

1.7 水土流失预测结果

1、工程建设扰动地表面积 2.08hm^2 ，损毁植被面积 1.76hm^2 ，造成水土流失总量 100.2t ，新增水土流失量为 51.2t 。

2、工程建设新增水土流失量 51.2t ，施工期新增水土流失量 47.6t ，占新增水土流失量的 93% ，施工期侵蚀强度及量大，因此将施工期作为水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

2、塔基及施工临时场地区是该项目水土流失的重要来源，其扰动面积大，侵蚀强度大，塔基及施工临时场地区新增水土流失量 31.5t ，占新增水土流失量的 61.5% ，列为水土流失的重点防治和监测区域。

1.8 水土保持措施成果布设

根据水土流失防治分区原则和方法，本项目划分为划分为变电工程区、线路工程区等 2 个一级防治分区，变电工程区下分为变电站区、站外道路区、站外给水管区、施工电源及迁改线路区、迁改灌溉管道区、表土堆场区等 6 个二级分区，线路工程下分塔基及施工临时场地区、电缆工程区、施工道路区、其它施工临时

1 综合说明

占地区、迁改线路区 5 个二级防治分区。

1、变电工程区

(1) 变电站区

施工前期，对占地区内的园地进行表土剥离；施工期间，在站外四周设置永临结合的临时排水沟，在临时排水沟转角及末端处设置临时沉沙池，对回填土、表土及裸露地表进行防雨布遮盖；施工后期，站内设置雨水管，对站外四周临时排水沟硬化为混凝土排水沟，对占地区户外配电场地采用级配碎石压盖，对挖方边坡采用六边形空心砖植草护坡，空心砖内实施表土回覆，撒草绿化，对站区周边空地实施表土回覆和灌草绿化。

工程措施：雨水管 180m，排水沟 170m，空心植草砖护坡 117m²，碎石地坪 258m²，表土剥离 520m³，表土回覆 600m³；

植物措施：灌草绿化 0.09hm²；

临时措施：临时排水沟 170m，临时沉沙池 2 个，防雨布遮盖 900m²。

(2) 站外道路区

施工前期，对进站道路占地区内的园地进行表土剥离；施工期间，在进站道路一侧设置临时排水沟，临时排水沟末端设置临时沉沙池，对不能及时防护的裸露地表采用防雨布遮盖。

工程措施：表土剥离 80m³；

临时措施：临时排水沟 96m，临时沉沙池 1 个，防雨布遮盖 130m²。

(3) 站外给水管区

施工前期，对给水管沟槽开挖占用的园地进行表土剥离，剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧，表土堆放在下，一般土石方堆放在上，堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，临时堆土表面用防雨布遮盖；施工后期，对给水管施工扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件。

工程措施：表土剥离 20m³，表土回覆 20m³，土地整治 0.05hm²；

临时措施：铺垫彩条布 60m²，防雨布遮盖 60m²。

(4) 施工电源及迁改线路区

施工前期，对杆塔开挖扰动的园地进行表土剥离，表土装入土袋放在一侧；施工期间，对材料堆放等施工扰动区域采用彩条布进行隔离铺垫；施工后期，对

1 综合说明

扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件。

工程措施：表土剥离 2m^3 ，表土回覆 2m^3 ，土地整治 0.02hm^2 ；

临时措施：铺垫彩条布 60m^2 ，编织袋装土 2m^3 。

(5) 迁改灌溉管道区

施工前期，对给灌溉管道沟槽开挖占用的园地进行表土剥离，剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧，表土堆放在下，一般土石方堆放在上，堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，临时堆土表面进行防雨布遮盖；施工后期，对给水管施工扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件。

工程措施：表土剥离 60m^3 ，表土回覆 60m^3 ，土地整治 0.15hm^2 ；

临时措施：铺垫彩条布 210m^2 ，防雨布遮盖 210m^2 。

(6) 表土堆场区

施工期间，在表土堆存区域四周设置土袋拦挡，土袋拦挡外侧开挖临时排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池，堆存期间裸露表面进行防雨布遮盖；表土堆场区结束使用后，对表土堆存扰动地表进行土地整治，使占用的园地达到复园条件。

工程措施：土地整治 0.04hm^2 ；

临时措施：土袋拦挡 66m ，临时排水沟 68m ，临时沉沙池 2 个，防雨布遮盖。

2、输电线路工程区

(1) 塔基及施工临时场地区

施工前期，对塔基及施工临时场地区开挖扰动占用的耕地、林地及园地进行表土剥离，集中堆放在塔基施工临时场地内；施工期间，对临时堆土压占及重型机械区域铺垫彩条布，堆土外侧布设土袋拦挡，堆土表面采用防雨布遮盖，在地形较陡的塔基采取护坡及挡墙等防护措施，在有汇水的塔基上游布设浆砌石排水沟；施工后期，对塔基及其施工临时场地区进行土地整治、表土回覆措施，使占用的耕（园）地达到复耕（园）条件，对占用的林地进行植被恢复。

工程措施：挡墙护坡 456m^3 ，排水沟 72m^3 ，表土剥离 580m^3 ，表土回覆 580m^3 ，土地整治 0.97hm^2 ；

植物措施：植被恢复 0.66hm^2 ；

临时措施：铺垫彩条布 5220m^2 ，防雨布遮盖 3680m^2 ，土袋拦挡 644m 。

1 综合说明

(2) 电缆工程区

施工前期，对电缆沟槽开挖占用的林地、园地进行表土剥离，剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧，表土堆放在下，一般土石方堆放在上，堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，临时堆土表面进行防雨布遮盖；施工后期，对电缆沟施工扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件，对占用的林地进行植被恢复。

工程措施：表土剥离 20m^3 ，表土回覆 20m^3 ，土地整治 0.04hm^2 ；

植物措施：植被恢复 0.02hm^2 ；

临时措施：铺垫彩条布 60m^2 ，防雨布遮盖 60m^2 。

(3) 其他临时工程区

施工期间，对牵张场轻微扰动区域铺垫彩条布或钢板；施工后期，对牵张场、跨越施工场地进行土地整治措施，对占用的林地进行植被恢复。

工程措施：土地整治 0.18hm^2 ；

植物措施：植被恢复 0.12hm^2 ；

临时措施：铺垫彩条布 700m^2 ，铺垫钢板 490m^2 。

(4) 施工道路区

施工期间，在平缓区域机械车辆行进采用钢板铺设；施工结束后，对施工汽运道路、人抬道路占地区进行土地整治、表土回覆措施，使占用的耕（园）地达到复耕（园）条件，对占用的林地进行植被恢复。

工程措施：土地整治 0.23hm^2 ；

植物措施：植被恢复 0.15hm^2 ；

临时措施：铺垫钢板 149m^2 。

(5) 迁改线路区

施工前期，对杆塔开挖扰动的林地进行表土剥离，表土装入土袋放在一侧；施工期间，对材料堆放等施工扰动区域采用彩条布进行隔离铺垫；施工后期，对扰动地表进行表土回覆、土地整治后进行植被恢复

工程措施：表土剥离 2m^3 ，表土回覆 2m^3 ，土地整治 0.02hm^2 ；

植物措施：植被恢复 0.02hm^2 ；

临时措施：铺垫彩条布 60m^2 ，编织袋装土 2m^3 。

1 综合说明

1.9 水土保持监测

监测内容：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测和水土保持措施监测；

监测时段：2026年3月至2028年12月，在项目开工前进行项目占地区的本底值监测；

监测方法：针对不同监测内容和重点，综合采取遥感监测、地面观测、调查监测（实地调查、样方调查、巡查监测）等多种方式，充分运用高新信息技术手段，不断提高监测质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制；

监测点位：本项目变电工程区设置水土流失监测点位6处，包括2个固定监测点位和4个巡查监测点；线路工程设置水土流失监测点位6处，包括2个固定监测点和4个巡查监测点。共计4处固定监测点和6个巡查监测点。

1.10 水土保持投资估算及效益分析成果

1、投资估算

本项目水土保持方案估算总投资81.09万元，其中：主体工程已列水土保持投资34.85万元，本方案新增水土保持投资为46.24万元。水土保持投资中工程措施费为35.23万元，植物措施费4.77万元，监测措施费6.58万元，施工临时工程费16.13万元，独立费用为11.72万元（建设管理费5.42万元，科研勘测设计费6.30万元），预备费为3.96万元，水土保持补偿费2.704万元。

2、水土保持效果分析

方案的实施可治理水土流失面积2.08hm²，植被建设面积1.06hm²，减少水土流失量75t。在设计水平年，水土流失治理度达到98.5%，土壤流失控制比为1.02，渣土防护率达到96.8%，表土保护率达到97.7%，项目区林草植被恢复率达到99.1%，林草覆盖率为51.0%，平均土壤侵蚀模数降为490t/km²·a，具有较好的生态效益。

1.11 结论

1、经本方案分析评价，主体工程选址(线)避开了崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区和易引起严重水土流失和生态恶化地区，不涉及河流两岸和水库周边的植

1 综合说明

物保护带，不涉及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。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询，线路约0.49km涉及乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，共涉及小流域1个。本项目水土流失执行一级标准，截排水工程、拦挡工程等级提高一级，林草覆盖率提高2个百分点，同时主体设计通过优化塔基塔型、增大档距，尽量减少了在重点治理区内立塔数量，严格控制了工程地表扰动和植被损坏范围，基本满足水土保持的相关要求。从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

经本方案补充计列后，工程占地面积合理可行，土石方挖填数量基本合理，建设方案符合相关法律法规、技术标准要求。

主体设计对工程措施、植物措施及施工期的水土保持临时措施考虑不足，需补充布置。通过本水保方案补充布置的水土保持工程措施、植物措施以及临时措施，将与主体设计已有的水土保持措施形成完整的水土保持体系，有效控制因该项目建设造成的新增水土流失量。

主体工程下一阶段设计应将本方案的水土保持措施及要求纳入到主体工程的初步设计中，编制专册或专门章节。在满足主要设备运输及安装要求的前提下，优化施工道路走向，减少施工道路的扰动破坏。

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”。建设单位应重视工程的后续设计工作，在初步设计阶段、施工设计阶段严格对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）变更条件，符合变更条件的应及时开展水土保持变更报告的编制，并报水行政主管部门审批。

施工单位施工时，施工范围要严格控制在工程征占地范围内，严格控制施工人员及施工机械的活动对周边的影响。在施工方案制定时，应充分考虑水土保持的要求，分区分片开挖填筑，以减少开挖及填筑面的裸露时间；施工过程中，严格按监理工程师核定的施工方案进行施工。加强施工道路的养护，特别应加强道

1 综合说明

路排水沟的清淤，同时规范车辆行驶线路。按水保方案中的施工管理措施做好水土保持工作，保护周边生态环境。特别是在土石方施工过程中，严禁乱挖乱弃。

水土保持工程监理、监测及时到位。水土保持工程监理、监测与主体工程施工同时开展，水土保持监理要对水土保持工程的数量、质量、工期及投资进行控制；水土保持监测则要对施工前及施工过程中工程建设区的水土流失状况进行全面监测，对水土保持工程的布设及实施及时指导。

施工结束后，建设单位应根据《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）、《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）规定，及时开展水土保持设施自主验收，验收合格后才能投入使用。

在工程运行过程中，建设单位应定期对排水沟等进行清淤，保证排水通畅。对工程区的植物措施定期进行抚育管理，并对缺苗的区域进行补植。

建设单位和施工单位应与各级水行政主管部门密切联系，积极向各级水行政主管部门报送相关资料，自觉接受监督和指导，落实好水土保持措施。

2 项目概况

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

项目名称：泸州古蔺护家 35kV 输变电工程

建设单位：国网四川省电力公司古蔺县供电分公司

建设地点：古蔺县彰德街道、金兰街道

建设性质：新建

建设类型：建设类项目

建设内容：（1）新建护家 35kV 变电站 1 座，主变终期规模 2×10 兆伏安，本期 2×10 兆伏安，35 千伏出线终期 2 回，本期 2 回；（2）新建黄草坪至护家 35kV 线路全长 15.26km，其中单回路路径长 13.25km，同塔双回单边挂线长 1.9km，架空导线型号拟采用 JL3/G1A-240 钢芯铝绞线，电缆长约 0.11km；（3）完善黄草坪 110kV 变电站间隔工程。

工程等级与规模：电压等级 35kV，小型。

工程投资及资金筹措：项目总投资 4081 万元，其中土建投资 837 万元，资金来源于企业自筹。

项目建设期：工程计划于 2026 年 3 月开工，2027 年 12 月完工，总工期 22 个月。

表 2-1 项目组成特性表

一、项目简介					
项目名称	泸州古蔺护家 35kV 输变电工程				
工程等级	35kV				
工程性质	新建工程				
建设地点	泸州市古蔺县彰德街道、金兰街道				
建设单位	国网四川省电力公司古蔺县供电分公司				
工程投资	新建变电站	总投资（万元）	2480	土建投资（万元）	506
	完善黄草坪 110kV 变电站 间隔工程	总投资（万元）	12	土建投资（万元）	0
	线路工程	总投资（万元）	1589	土建投资（万元）	331
	合计	总投资（万元）	4081	土建投资（万元）	837
建设工期	计划于 2026 年 3 月开工，2027 年 12 月完工				
建设规模	泸州古蔺护家 35kV 变电站 新建工程	新建 1 座 35kV 变电站；主变终期规模 2×10 兆伏安，本期 2×10 兆伏安，35 千伏出线终期 2 回，本期 2 回			
	完善黄草坪 110kV 变电站 间隔工程	完善通信设备，该间隔一次、保护设备已在“泸州古蔺黄草坪 110kV 电站扩建工程”中考虑。			
		线路长度	15.26km（其中电缆路径长约 0.11km）		

2 项目概况

黄草坪-护家 35kV 线路工程	行政区	泸州市古蔺县		
	铁塔数量	46 基，其中直线塔 21 基、耐张塔 25 基		
	额定电压	35kV		
	回路数	43 基单回，3 基双回		

二、工程占地 (hm^2)

项目	永久 占地	临时 占地	小计	备注
泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程	围墙内用地	0.15	0.15	新建 1 座 35kV 变电站
	进站道路	0.04	0.04	新建 96m，路基宽度 4m
	站外排水沟	0.02	0.02	站外供排水设施用地
	其它用地	0.11	0.11	
	站外给水管道		0.05	新建站外给水管道 150m，其中站外 120m
	施工电源和迁改线路		0.02	临时施工电源线接于 10kV 草柳线 37-2#号杆，架空线 0.09km；迁改 10kV 线路 0.55km
	迁改灌溉管道		0.15	迁改长度 400m
	村道改建	0.003	0.003	破除恢复原有村道 22m
	表土堆场		0.04	1 处表土临时堆场
	小计	0.32	0.26	0.58
黄草坪-护家 35kV 线路工程	塔基占地	0.26	0.26	共 46 基，其中直线塔 21 基、耐张塔 25 基
	塔基施工临时占地		0.77	0.77
	电缆施工临时占地		0.04	直埋电缆 100m
	牵张场		0.14	0.14
	跨越施工场地		0.04	7 处，200m ² /处
	人抬道路		0.22	1 处，400m ² /处
	机械化施工道路和拓宽已有道路		0.01	2.25km 长，1m 宽
	迁改线路		0.02	新建 29.8m，拓宽已有道路 40m
	小计	0.26	1.24	0.02
合计		0.58	1.50	2.08

三、土石方 (m^3)

项目	挖方	填方	调入	调出	借方	余方	余方去向
变电工程	①场地平整	655	3909	3254			
	②进站道路	758	18		740		
	③构筑物开挖	2514			2514		
	④站外给水管道	72	72				
	⑤施工电源和迁改线路	14	14				
	⑥迁改灌溉管道	240	240				
	⑦村道改建	19	19				
线路工程	①基础	1042	566			476	在塔基永久占地内平铺处理
	②挡墙护坡排水沟	348	190			158	
	③接地沟槽	2054	2054				
	④基面	710	660			50	
	⑤直埋电缆	60	60				
	⑥迁改线路	10	10				
合计		8496	7812	3254	3254	684	

2 项目概况

四、工程居民拆迁情况 单位: m ²
无

2.1.2 项目组成及工程布置

泸州古蔺护家 35kV 输变电工程主要由泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程、完善黄草坪 110kV 变电站间隔工程、黄草坪-护家 35kV 线路工程等 3 个子项组成。

2.1.2.1 泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程

泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程位于泸州市古蔺县金兰街道青阳村 5 组，地理位置中心坐标 E105°52'08.50", N28°03'52.64"。变电站东北侧紧邻乡道，距古蔺县城约 12km，交通方便。

1、建设规模

(1) 主变压器：本期 2×10MVA，最终 2×10MVA，电压等级为 $35\pm3\times2.5\% / 10.5\text{kV} / 10.5\text{kV}$ 。

(2) 35kV 出线：本期 2 回（至 110kV 黄草坪变电站 1 回，备用远期至 110kV 玉田变电站 1 回），最终 2 回；

(3) 10kV 出线：本期 8 回，最终 8 回；

(4) 无功补偿装置：本期 2×2004kVar，最终 2×2004kVar，补偿率 20%；

(5) 站用变压器：本期 2 台，终期 2 台，分别接于 10kV I、II 段母线，容量均为 100kVA。

2、平面布置

变电站站区长 56m，宽 26m，围墙内面积为 1456m²。二次设备组合预制舱、一体化辅助用房布置在场地东南侧，预制式 10kV、35kV 开关设备舱以及 10kV 设备预制舱布置在场地西南侧；电容器组布置在场地西侧；独立避雷针布置在场地东侧；站内道路布置在站内中间；10kV 站变、主变压器布置于场地北侧。进站道路从站区东南侧引入，宽 4m。另外站内设置成品消防柜及消防沙箱各 1 个，事故油池 1 座，化粪池 1 座。站区围墙采用 2.3m 高配式围墙。

3、竖向布置

站址位于斜坡中部，与西侧山沟有一定高差，不受河流 50 年一遇洪水的影响，地形平坦开阔，西侧较东侧稍高，在站区围墙外侧修筑排水沟，雨水散排水后，站址不受内涝的影响。

2 项目概况

根据进站道路引接处地坪高程以及场地地形，并结合进出线的方便，考虑到土方平衡以及大型设备的运输以及排水条件，变电站自东向西坡度为 2% 平坡布置，场地现状地形高程 596.44m~605.26m（含进站道路），相对高差约 8.82m，设计标高为 604.10m~603.50m。

场地平整后在站区南东侧形成 0.3m~1.86m 的挖方区边坡，填方区最大高差为 5.76m。对于挖方区，采用 1:1.5 自然放坡，放坡采用六边形空心砖内置草皮形式护坡，护坡面积为 117m²；对于填方区，采用俯斜式路堤墙。支挡采用重力式挡土墙，其埋置深度不小于 1.2m，采用 C25 混凝土挡土墙，混凝土用量为 908m³。

4、站内外交通

（1）站区道路

站内道路布置在站区中间，由于场地受限不能布置回车场，在道路尽端两侧设置道路，具备倒车条件。站内道路采用沥青混凝土路面，路面宽度 4m。

（2）进站道路

进站道路从站区东侧乡道引接进站，长度为 96m。新建进站道路路面宽度为 4m，转弯半径为 9m，采用郊区型混凝土路面。由于接口点与站址高差达 2.99m，而站区周围均是柑橘地，进站道路根据场地条件设置后长度约 96m，坡度为 8%，基本可满足设备运输需求。

进站道路建成后，在道路两侧采用重力式挡土墙来支挡，其埋置深度不小于 1.2m，采用 C25 混凝土挡土墙，混凝土用量为 525m³。

5、场地处理

户外配电场地压实基层后，底部先铺设 100mm 厚 C20 混凝土再使用 100mm 厚级配碎石平铺，共铺设级配碎石 258m² 和混凝土 25.8m³。

6、给排水系统

（1）给水系统

变电站施工和生活用水拟从东区水厂引水点接引，接引长度约 150m，管径 DN32，其中站外 120m。

（2）排水系统

站区排水包括有生活污水、含油废水、地面雨水等，采用污、雨水分流制排水系统，建筑物、场地排水采用有组织自流排水。

2 项目概况

站区生活污水经站内污水管道排入化粪池中，化粪池定期清掏处理，污水不外排。

电缆沟在底板最低点设集水坑，用排水管排至站内排水系统：场地雨水通过道路旁雨水口汇入站区排水管网后排入站区围墙外排水沟，然后排入自然沟道。据统计，站内共布设雨水管 180m，其中 DN300 双壁波纹管 65m，DN200 双壁波纹管 65m，DN500 双壁波纹管 50m。在站区围墙外设置排水沟 170m，排水沟采用矩形断面，尺寸为 60×60cm，采用混凝土浇筑。

主变压器发生事故时，其绝缘油可经事故排油管排入总事故油池，事故油池具有油水分离功能，油水分离后的废水汇入站区排水管网。

7、站用电源

站用电源由站用变压器提供，为了提高站用电系统的可靠性，变电站内终期设 2 台 10kV 站用变，容量均为 100kVA，分别接于 10kV I、II 段母线，布置在站区东北侧。

站用变压器作为站内正常照明和检修用交流电源，并为站内控制、保护、信号、直流、通信等装置提供交流电源。站用电系统采用单母线分段接线，设置 2 回进线电源，正常情况下：由 1 回供电，1 回备用，事故时通过自动装置相互切换，以保证供电可靠性。站用电源按 380/220V，中性点直接接地方式向站用电负荷供电。

站用电采用交直流一体化电源系统，组屏放置于一期预制舱内。

预制舱内、变压器附近安装检修电源箱，作为检修和试验电源。消防电源采用双电源供电，分别引自站用电屏不同的出线回路。检修电源箱全部装有漏电保护。

8、临时施工电源

本工程临时施工电源 T 接于站址南侧 10kV 草柳线 37-2#杆，架空线路长约 90m，采用水泥杆架设，新建水泥杆约 1 基。

9、迁改 10kV 线路和灌溉管道及村道改建

拟建站址需迁改 10kV 草柳线 500m 和灌溉管道 400m，其中迁改线路采用水泥杆架设，新建水泥杆 11 基。因拟建站址接引的乡村道路与临近村道交叉，故需破除原有村道，工程建设完成后再恢复，破除原有村道长度 22m，宽度 2.36m，

2 项目概况

面积 52m², 其中红线内占地面积 21m², 红线外占地面积 31m²。

10、变电站周边土地绿化

拟建站址周边土地在施工后期需要绿化, 绿化面积 900m²。

泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程主要技术经济指标见表 2-2。

表 2-2 泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程主要经济技术指标表

序号	名称		单位	数量	备注
1	站址总用地面积		hm ²	0.3216	合计 4.824 亩
1.1	站区围墙内用地面积		hm ²	0.1456	合计 2.184 亩
1.2	进站道路用地面积		hm ²	0.0406	合计 0.609 亩
1.3	站外排水设施用地面积		hm ²	0.0249	合计 0.374 亩
1.4	其它用地面积		hm ²	0.1105	合计 1.658 亩
2	新建进站道路长度		m	96	采用郊区型混凝土面层, 宽度 4.0m
3	站外供水管线长度		m	150	DN32 PE 管, 其中站外 120m
4	站内排水管线长度		m	180	HDPE 管
5	站内主要电缆沟长度		m	190	1.4m×1.0m 混凝土电缆沟共计 30m; 1.1m×1.0m 混凝土电缆沟共计 67m (其中含 5m 过道路段电缆沟); 0.8m×0.8m 混凝土电缆沟共计 93m (其中含 10m 过道路段电缆沟)
6	边坡支护	站区	m ²	0	
		进站道路	m ²	117	空心砖植草护坡
7	挡土墙支护	站区	m ³	525	C25 素混凝土重力式挡墙
		进站道路	m ³	908	C25 素混凝土重力式挡墙
8	站址土石方量	挖 方	m ³	3937	
		填 方	m ³	3937	
8.1	站区场地平整	挖 方	m ³	135	
		填 方	m ³	3309	
8.2	进站道路	挖 方	m ³	678	
		填 方	m ³	18	
8.3	建构筑物基槽开挖余土		m ³	2514	排(截)水沟、站区挡土墙、进站道路挡墙及围墙、基础换填等基槽余土, 站内建构筑物基槽余土
8.4	表层耕土清理	挖 方	m ³	600	
		填 方	m ³	600	
8.5	综合平整后需	弃 土	m ³	0	
9	站内道路面积		m ²	350	采用郊区型混凝土道路
10	广场面积	透水砖地面	m ²	/	
11	户外配电装置场地铺砌地面面积		m ²	258	100mm 厚混凝土+100mm 厚级配碎石
12	站区围墙长度	装配式围墙	m	159	高度 2.3m, 不含大门
13	总建筑面积		m ²	39.24	
14	地基处理(换填)		m ³	225	C20 素混凝土
15	站内外排水设施	排水沟	m	170	0.6m×0.6m 混凝土排水沟
16	迁改情况	10kV 线路	m	550	
		灌溉渠道	m	400	

2 项目概况

序号	名称	单位	数量	备注
	村道改建	m	22	2.36m 宽, 面积 52m ² , 先破除后恢复
	果树赔偿	棵	400	

2.1.2.2 完善黄草坪 110kV 变电站间隔工程

1、建设规模

(1) 本期在黄草坪 110kV 变电站内采用 ZC-YJV22-26/35-3×300mm²电力电缆 T 接至 35kV 草香线线路侧隔离开关, 待泸州古蔺黄草坪 110kV 主变扩建工程建成, 将 T 接电缆拆除, 再将本期护家站负荷接入 35kV II 段母线构架(按规划其间隔排列顺序由北向南为: 4U(本期至护家站)、3U(草箭线)、2U(草香线)、1U(草古线))。

(2) 110kV 黄草坪站现有 35kV 出线间隔 3 回, 已使用 3 回, 全部采用架空出线, 本期工程临时在站内采用电缆 T 接至 35kV 草香线线路侧隔离开关, 待泸州古蔺黄草坪 110kV 主变扩建工程建成, 再将本期护家站负荷接入 35kV II 段母线构架。结合 35kV 线路保护配置原则, 本工程不配置 35kV 线路保护装置。

2、电气总平面布置

站区总平面布置为长方形。110kV 为户外 AIS 布置在站区南侧, 110kV 线路采用架空出线, 向南方出线; 35kV 线路采用架空出线, 向西方出线; 10kV 采用户内开关柜双列布置在站区北侧配电综合楼一楼, 采用电缆出线。电容器装置布置在站区西北角, 1#、#2 主变均布置在 110kV 配电装置和配电综合楼之间。进站公路主干道从站址东侧引入。本工程临时接入 35kV 草香线间隔, 不改变电气总平面布置。

完善黄草坪 110kV 变电站间隔工程不涉及土建工程, 临时过渡方案将新建 0.06km 单回电缆, 已纳入线路工程。

2.1.2.3 黄草坪-护家 35kV 线路工程

1、路径方案

线路从黄草坪 110kV 变电站采用电缆出线至站外新建电缆终端塔引上, 采用架空沿 35kV 草箭线北侧走线, 途经翻山、刘沙坪、兴隆湾、圆木岭、新庄、孔家沟、干田沟、杉树、高坎子, 至拟建护家 35kV 变电站西侧, 采用新建电缆通道敷设电缆进护家 35kV 变电站。

新建线路全长约 15.26km, 其中架空路径长约 15.15km, 电缆路径长约

2 项目概况

0.11km，曲折系数 1.36，沿线海拔 550m~900m。共架设铁塔 46 基，其中直线塔 21 基、耐张塔 25 基。电缆路径中 10m 利用站内电缆沟敷设，站外直埋敷设长度 100m，线路全线位于泸州市古蔺县内。

2、铁塔形式及数量

线路工程新建使用铁塔 46 基，其中直线塔 21 基、耐张塔 25 基。塔基永久占地面积 2568.63m²，占地类型为耕地、林地和园地。根据项目区已建项目和国家电网有限公司关于塔基施工临时占地估算原则，单回塔基施工区临时占地按 (根开+10m)²-永久占地 ([根开+主柱宽度+(1m~2m)])² 估算，双回塔基塔基施工区临时占地按 (根开+15m)²-永久占地 ([根开+主柱宽度+(1m~2m)])² 估算；同时，本线路 2 基塔基采用机械化施工，机械化施工塔基施工区临时占地扩大 1.2 倍。

表 2-3 线路工程杆塔型号、数量、面积表

塔号	用途	塔型	根开(m)	永久占地面积(m ²)	临时面积(m ²)	备注
N1	双回耐张塔	35-CD32S-J4-18.0	5.36	69.89	413.57	机械施工
N2	单回耐张塔	35-CD32D-J1-24.0	4.732	59.78	188.7	机械施工
N3	单回耐张塔	35-CD32D-J1-21.0	4.312	53.47	151.36	
N4	双回耐张塔	35-CD32S-J1-24.0	5.5	72.25	348	
N5	双回耐张塔	35-CD32S-J2-24.0	5.59	73.79	350.19	
N6	单回耐张塔	35-CD32D-J2-21.0	4.312	53.47	151.36	
N7	单回直线塔	35-CD32D-Z2-27.0	3.364	40.5	138.1	
N8	单回耐张塔	35-CD32D-J1-24.0	4.732	59.78	157.26	
N9	单回耐张塔	35-CD32D-J3-24.0	5.04	64.64	161.56	
N10	单回耐张塔	35-CD32D-J3-24.0	5.04	64.64	161.56	
N11	单回耐张塔	35-CD32D-J1-21.0	4.312	53.47	151.36	
N12	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	4.06	49.84	147.84	
N13	单回耐张塔	35-CD32D-J1-24.0	4.732	59.78	157.26	
N14	单回直线塔	35-CD32D-Z3-27.0	3.76	45.70	143.64	
N15	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	4.06	49.84	147.84	
N16	单回耐张塔	35-CD32D-J1-24.0	4.732	59.78	157.26	
N17	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	4.06	49.84	147.84	
N18	单回耐张塔	35-CD32D-J2-24.0	4.732	59.78	157.26	
N19	单回直线塔	35-CD32D-Z3-27.0	3.76	45.70	143.64	
N20	单回耐张塔	35-CD32D-J1-21.0	4.312	53.47	151.36	
N21	单回直线塔	35-CD32D-Z3-36.0	4.65	58.52	156.1	
N22	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	4.35	54.02	151.9	
N23	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	4.35	54.02	151.9	
N24	单回耐张塔	35-CD32D-J2-24.0	4.732	59.78	157.26	
N25	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	4.35	54.02	151.9	
N26	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	4.35	54.02	151.9	
N27	单回耐张塔	35-CD32D-J1-24.0	4.312	53.47	151.36	
N28	单回直线塔	35-CD32D-Z2-30.0	3.634	44.01	141.88	

2 项目概况

塔号	用途	塔型	根开(m)	永久占地面积(m ²)	临时面积(m ²)	备注
N29	单回耐张塔	35-CD32D-J2-24.0	4.732	59.78	157.26	
N30	单回耐张塔	35-CD32D-J2-24.0	4.732	59.78	157.26	
N31	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	4.06	49.84	147.84	
N32	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	4.06	49.84	147.84	
N33	单回耐张塔	35-CD31D-J2G-24.0	5.04	64.64	161.56	
N34	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	5.79	77.26	172.06	
N35	单回耐张塔	35-CD32D-J3-24.0	6.14	83.54	176.96	
N36	单回直线塔	35-CD32D-Z3-27.0	3.76	45.7	143.64	
N37	单回耐张塔	35-CD32D-J1-24.0	4.312	53.47	151.36	
N38	单回直线塔	35-CD32D-Z2-30.0	3.634	44.01	141.88	
N39	单回直线塔	35-CD32D-Z3-30.0	4.06	49.84	147.84	
N41	单回直线塔	35-CD32D-Z3-27.0	3.76	45.70	143.64	
N42	单回耐张塔	35-CD32D-J2-24.0	4.732	59.78	157.26	
N43	单回直线塔	35-CD32D-Z2-27.0	3.364	40.50	138.1	
N44	单回耐张塔	35-CD32D-J2-24.0	3.094	37.14	134.31	
N45	单回耐张塔	35-CD32D-J2-24.0	3.094	37.14	134.31	
N46	单回直线塔	35-CD32D-Z3-27.0	3.76	45.70	143.64	
N47	单回耐张塔	35-CD32D-J4-24.0	6.68	93.70	184.52	
小计				2568.63	7682.44	

3、直埋电缆

本工程共计三段电缆，分别叙述如下：

(1) 黄草坪站出线采用电缆敷设，电缆线路长约 60m，电缆敷设方式为直埋敷设，直埋敷设长度约 60m。

(2) 护家站进线采用电缆敷设，电缆线路长约 50m，电缆敷设方式为站内利用电缆沟敷设 10m，站外采用直埋敷设约 40m。

站外直埋电缆长度 100m，电缆沟底宽 0.4m，沟槽边坡根据地质情况确定为 1:0.1~1:0.3，沟槽深度不小于 1.0m，电缆敷设后，在电缆顶部铺混凝土盖板保护，然后回填原状土，回填后的地表与原地表保持平顺，并略高于原地表。沟槽开挖底宽 0.4m，顶宽约 0.8m，沟槽开挖平均占地宽度为 3.8m (含临时堆土及施工作业面积)，开挖土石方量为 0.6m³/m，回填土石方量为 0.6m³/m。新建电缆沟占地面积为 0.04hm²，开挖土石方量为 60m³，回填土石方量 60m³。

4、基础规划与设计

本工程沿线地形主要为山地，沿线地质条件较好，无不良地质现象，通过总结、吸收本公司以往 35kV 线路基础设计的成熟经验和技术，并结合工程地形、地质条件、铁塔型式等特点，推荐以下基础型式：

(1) 现浇钢筋混凝土板式基础 (LT 型)

2 项目概况

该型基础是国内高压送电线路工程普遍使用的一种基础型式，其立柱和底板内均配有受力钢筋。该型基础地基应力较均匀，受力合理，技术经济指标好。该型基础用于大部分直线和耐张铁塔。

(2) 人工挖孔桩基础 (WKZ、WKJ)

针对位于陡坡地形及狭窄的山脊的塔位，在塔腿最大使用级差不能满足要求的特殊情况下，考虑采用人工挖孔桩基础，各种基础均按高低基础规划设计，配合铁塔长短腿，尽可能减小清场土石方的开挖量，防止水土流失，以利保护环境。

(3) 挖孔桩基础

挖孔桩基础主要用于丘陵地形坡度较陡的塔位，在铁塔采用最大级差的长短腿仍然不能满足地形高差时采用挖孔桩基础的露出高度进行调节，达到不开施工基面保护塔基稳定和环境的目的，保证基础的边坡距离。该基础同掏挖基础一样可采用人工或机械开挖，但因埋深较大，在人工开挖时必须护壁。

挖孔桩能有效的降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护塔基周围的自然地貌。对位于陡坡地形的塔位在安全性、经济效益及对环境的保护方面具有明显的优势。

5、线路交叉跨越

根据主体设计，本项目主要的交叉跨越见下表。

表 2-4 主要交叉跨越一览表

序号	交叉跨越物	跨越次数	备注	跨越措施
1	低压线路	24		搭设跨越架
2	通信线路	27		
3	省道	1	省道 S309	封网跨越
4	河流	5	宽度小于 50m, 不通航	
5	一般公路	48		一般道路，临时断道
6	房屋	3	无人居住破房 2 处，废弃彩钢棚 1 次	
7	35kv	1	35kV 草香线 35kV 间隔	电缆头搭接
8	10kV	17	10kV 草柳线大力二六分支线 5.4.1 分支线 8#-9#	封网跨越
			10kV 草柳线 5.4.1.7 分支线梅子沟台变分支 1#-2#	封网跨越
			10kV 草柳线马家塘支线 7#-8#	封网跨越
			10kV 草柳线香山支线 2#-5#	跨越迁改
			10kV 草柳线 6#-7#	封网跨越
			10kV 草柳线 7#-8#	封网跨越
			10kV 草柳线 N11 号 T 接线 1#-2#	跨越迁改

2 项目概况

序号	交叉跨越物	跨越次数	备注	跨越措施
			10kV 草柳线 N21 号 T 接线 7#-8#	封网跨越
			10kV 草柳线 N28 号 T 接线 5#-6#	封网跨越
			10kV 草柳线 32#-33#	封网跨越
			10kV 城乌线 N17 号 T 接线 21#-22#	封网跨越
			10kV 草柳线 34#-35#	封网跨越
			10kV 草柳线北朝支线 4#-5#	封网跨越
			10kV 草柳线北朝支线 1#-2#	封网跨越
			10kV 草柳线北朝支线 2#-3#	封网跨越
			10kV 草柳线北朝支线 4A#-5A#	跨越迁改
			10kV 草柳线 37#-38#	封网跨越

6、塔基（截）排水

为防止上部山坡侧汇水面的雨水及其它地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于山顶或丘脊外，其他塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $\geq 4m$ 处），依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。大多数情况下只需开设1道排水沟，当汇水面范围很大时，需开设2道排水沟，且沟的横断面尺寸应加大。根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），塔基排水沟设计标准为5年一遇。

本工程线路塔基排水沟主要布设在山坡侧汇水面的雨水及其它地表水对基面有冲刷影响的塔基处。排水沟为梯形断面，顶宽0.5m，底宽0.4m，深0.5m，衬砌厚度0.2m。共设置M7.5浆砌石排水沟72m³。

7、塔基边坡及防护

（1）浆砌石挡墙

当杆塔位于山包或斜坡，塔位四周或下坡侧为陡坡时，降底基面与基坑开挖的土石方无法就地堆稳，主体设计考虑在堆土的下方修一道挡墙，将土堆放在挡墙内。

（2）浆砌石护坡

当基面挖方较多时，上山坡侧或高低腿之间坡面虽然按规定要求放坡，但因土质松散及岩石风化极严重，易剥落坍塌，影响塔位安全，此时需沿挖方坡面局部或全部砌护坡。护坡通常沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用MU30块石砌筑，对塔基边坡起保护作用。

本工程设置浆砌石挡墙和浆砌石护坡共456m³。

8、迁改 10kV 线路

根据全线线路路径走向，为避让基本农田和生态敏感区，需迁改10kV

2 项目概况

线路 0.4km，采用水泥杆架设，共新建水泥杆 8 基。

9、主要经济技术指标

表 2-5 主要技术经济指标表

工程名称	黄草坪-护家 35kV 线路工程		
起止点	起于黄草坪 110kV 变电站，止于拟建护家 35kV 变电站		
电压等级	35kV		
线路长度	新建线路长约 15.26km，其中架空约 15.15km，电缆约 0.11km。		
曲折系数	1.36		
架空部分			
转角次数	25	平均耐张段长度	631m
杆塔总数	46 基	平均档距	336.6m
导线型号	JL3/G1A-240/30	最大使用张力(N)	17857.6
地线型号	OPGW-24B1-50	最大使用张力(N)	17542.86
绝缘子型号	U70BP/146-1、U70BP/146D	防振措施（导线）	预绞丝防振锤
		防振措施（地线）	预绞丝防振锤
主要气象条件	最大风速 25m/s，最大覆冰 15mm		
地震裂度	VI度	年平均雷电日	40 天
沿线地形	山地 100%		
沿线地质	岩石 50%、松砂石 35%、普用土 15%		
沿线海拔	550-900m		
基础型式	掏挖基础、挖孔桩基础		
铁塔型式	国网典设塔型 35-CD32D、35-CD32S 模块自立式铁塔		
汽车运距	5km	平均人力运距	0.6km
电缆部分			
电缆型号	ZC-YJV22-26/35-3×300mm ² 三芯电缆		
电缆附件类及数量	户外终端 3 套，户内终端 1 套		
主要敷设方式	直埋及浅沟敷设		

2.2 施工组织

2.2.1 施工临时设施区布置

1、变电工程

(1) 变电站施工场地

根据主体设计，本项目变电站施工场地主要为材料堆放区、钢筋加工区、设备堆放区、木材堆放区和混凝土材料堆放和搅拌区，可在变电站内灵活布置，无需新增临时占地。本项目新建变电站现场作业量小但距离村庄及城镇较近，采用租借民房作为施工办公生活区，无需新增临时占地。

(2) 站外给水管道施工临时占地

本工程站外给水管道长度 120m，管径 DN32，施工作业带宽度约 3.8m，临时占地约 0.05hm²。

2 项目概况

(3) 迁改 10kV 线路施工临时占地

本工程将迁改拟建变电站范围内 10kV 线路，迁改线路长度 550m，采用水泥杆架设，新建水泥杆约 11 基。线路采用锥形钢筋混凝土电杆，供电线路施工过程中需新增临时占地，项目区交通条件较好，平均每根电杆施工临时占地按每根 20m^2 估算，需新增临时占地 0.02hm^2 。

(4) 迁改灌溉管道临时占地

本工程将迁改拟建变电站范围内灌溉管道，迁改管道长度 400m，管径 DN32，施工作业带宽度约 3.8m，需新增临时占地 0.15hm^2 。

(5) 表土临时堆放

本项目在施工前，对扰动范围内的园地实施表土剥离。变电站及进站道路剥离表土面积 0.30hm^2 ，表土厚度约 20cm，共剥离表土 600m^3 。本方案在变电站红线南侧外设置 1 处表土堆场，临时堆存表土 600m^3 ，平均堆高 2.0m，堆放坡比 1:2，堆放面积约 400m^2 ，新增临时占地 0.04hm^2 。

站外给水管施工剥离表土 20m^3 ，临时堆存在管沟一侧，施工后期用于管沟开挖回覆利用。

迁改灌溉管道施工剥离表土 60m^3 ，临时堆存在管沟一侧，施工后期用于管沟开挖回覆利用。

站外电源、迁改 10kV 线路施工剥离表土 2m^3 ，装入土袋堆放在杆塔施工临时占地范围内，施工后期用于杆塔施工开挖区域回覆利用。

2、线路工程

(1) 塔基施工临时占地

塔基施工临时占地：为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方、混凝土加工场及组塔施工场地等。本工程每处塔基都布设一处塔基施工场地，共布置 47 处。根据项目区已建项目和国家电网有限公司关于塔基施工临时占地估算原则，本项目塔基施工区临时占地按 $(\text{根开}+10\text{m})^2$ -永久占地估算，双回塔基施工区临时占地按 $(\text{根开}+15\text{m})^2$ -永久占地估算；同时，对于采取全机械化施工的塔位，塔基施工区临时占地扩大 1.2 倍。经估算，本项目线路工程每处塔基施工临时占地 $134\text{m}^2\sim414\text{m}^2$ ，总占地面积为 0.77hm^2 。

(2) 迁改 10kV 线路临时施工占地

2 项目概况

本工程将迁改沿线范围内部分 10kV 线路，迁改线路长度为 0.4km，采用水泥杆架设，共新建水泥杆约 8 基。线路采用锥形钢筋混凝土电杆，供电线路施工过程中需新增临时占地，项目区交通条件较好，平均每根电杆施工临时占地按每根 20m²估算，需新增临时占地 0.02hm²。

(3) 牵张场

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

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区等，各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。

根据设计资料，本项目沿线每隔 2km~3km 设置一处牵张场地，共设牵张场 7 处，每处占地面积 0.02hm²，总占地面积 0.14hm²。

(4) 材料站

本工程设置主要材料站 1 处，以满足线路的施工材料供应要求。根据主体设计，材料站采用租用附近农民院落、院坝形式，在使用完毕后已交还权利人，不新增临时占地。

(5) 跨越施工临时占地

1) 跨越高压或输电线路：线路沿线遇 110kV~800kV 高压线路时，采用高塔跨越方式进行跨越，增加跨越点两端的铁塔塔腿高度，架线时在被跨越线两侧用脚手架钢管搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨线后牵张拉线，遇 35kV 及以下高压线路时，采用封网跨越。

2) 跨越公路、铁路：线路在跨越车流量较大的高速、国道及铁路时，在道路两侧搭脚手架，然后导线从脚手架上方通过，同时用牵张机进行放线，跨越其他道路不设跨越场地，本项目跨越省道 1 次，设置 1 处道路跨越施工场地。

3) 跨河、水库：本工程线路跨越河流、水库时采用无人机放线的方式跨越，不设置跨越施工场地。

4) 跨越林区：线路部分区段跨越集中林区，线路走线优先采用高塔跨越，尽量减少林木砍伐，导线展放期间，在跨越密集林区时可考虑采用无人机空中放线的方式进行跨越。

2 项目概况

跨越一般道路等低等级道路时由于车辆量较小，可快速架线跨越，不需搭设跨越架和设置临时跨越场。

综上所述，本工程跨越省道时需要设置跨越施工场地，总计约 1 处，每处占地约 $400m^2$ ，临时占地面积约 $0.04hm^2$ 。

(6) 生活区布置

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

2.2.2 施工道路布置

1、变电工程

变电站主体施工可利用周边国道、乡道，通过变电站配套进站道路可到达变电站施工区域，不再布设施工道路。

2、线路工程

本项目 2 基塔基采用全机械化施工，机械化施工塔基均需汽运道路；地势较陡区域采取人力施工，人力施工需新建人抬道路。位于道路旁的塔基利用已有村道，可直达施工区域，无需新建施工道路。远离既有村道的塔基需新建部分道路。根据设计资料，本项目新建施工汽运道路 $29.8m$ ，拓宽施工汽运道路 $40m$ ，新建人抬道路 $2.2km$ ，新建汽运道路平均宽度 $3m$ ，拓宽施工汽运道路平均宽度 $1.5m$ ；人抬道路平均占地宽度 $1m$ ，施工时直接通行。施工道路共临时占地 $0.23hm^2$ 。

新建施工汽运道路及拓宽施工汽运道路所在区域地形均较为平缓，施工期间采用铺设钢板的方式进行隔离铺垫，不进行路基挖填，共进行钢板铺垫 $149m^2$ 。

2.2.3 施工用水用电

1、变电工程

变电站施工电源线路 T 接于 $10kV$ 草柳线 37-2#杆，架空线路长约 $90m$ ，采用水泥杆架设，新建水泥杆约 1 基。线路采用锥形钢筋混凝土电杆，供电线路施工过程中需新增临时占地，项目区交通条件较好，平均每根电杆施工临时占地按每根 $20m^2$ 估算，需新增临时占地 $0.002hm^2$ 。

2、线路工程

线路施工时可取用沿线水塘、河流水，用电使用柴油机发电。施工期间针对

2 项目概况

施工人员的生活供水、供电，一般均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

2.2.4 取土（石、砂）场

本输电线路单基塔施工中所使用的砂、石量不大，线路沿线有开采许可证的采砂、采石场较多，买卖和运输均很方便，水土保持防治责任由开采商承担。

2.2.5 弃土（石、渣）场

根据土石方平衡，本项目共产生余方 0.07 万 m^3 （折合松方 0.09 万 m^3 ）。其中泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程无余方产生，线路工程余方 0.07 万 m^3 （折合松方 0.09 万 m^3 ）在塔基永久占地区域摊平，本工程不新设弃渣场。

（1）泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程

护家 35kV 变电站新建工程无余方产生，故不设置弃土场。

（2）线路工程

线路工程余方 0.07 万 m^3 （折合松方 0.09 万 m^3 ）。线路工程平均每基塔余土约 15 m^3 （折合松方 20 m^3 ），平均每基塔永久占地面积约 56 m^2 ，由此推算余土平均堆高约 0.35m，堆土体高度较小，余方在塔基范围内压实堆放或增加堡坎及护坡进行防护，能够保持稳定，不需要单独设置弃土（石、渣）场。

2.2.6 施工工艺及工法

2.2.6.1 变电工程

1、土建施工

变电工程的土建工程施工主要包括：地表清理——构筑物基础——构筑物上部结构——站区零星土建收尾。土石方工程基础采用机械结合人工开挖、回填的方式进行施工。

地表清理：考虑到变电站占地区域原为耕地，施工前应对区域进行表土剥离，剥离厚度根据实际情况考虑；剥离的表土少量临时堆存在站区内，剩余表土运至云峰路土方临时处置场利用。

基坑回填须待各构筑物结构施工完且验收合格后方可进行，避免重复开挖。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物，回填土利用开挖的原土，并清除掺入的有机质和过大的石粒，回填土的含水率控制在 15%~25% 之间。回填应逐层水平填筑，逐层碾压。宜避开雨季施工，严禁大雨期间进行回填施工，并

2 项目概况

应做好防雨及排水措施。

2、安装工程

安装工作在建构筑物施工完成后进行，主要安装工程包括建筑物、电气设备及构支架等。站区内的安装工作视土建部分进展情况机动进入，大件设备一般采用吊车施工安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，还需严格按照厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

3、进站道路施工

(1) 路基工程

路基土石方工程施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。

施工测量主要是确定路基设计标高基点、划分挖填区域、确定路基设计上、下边坡边线位置及地表清理的范围。地表清理主要是对占地范围内的地表植物、建筑物等进行清除。

路基采用机械化施工为主、人工为辅，挖方工程路段布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段；填方工程以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。

(2) 路面工程

路面施工以机械施工为主，辅以必要的人工。素混凝土和沥青混凝土采用商品混凝土，施工现场不进行混凝土搅拌和拌合工作。路基底基层、基层均用摊铺机分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌合料，压路机碾压密实成型。

4、沟槽施工

沟槽施工以机械施工为主，辅以必要的人工。施工前先剥离开挖区域的表土，堆放在沟槽一侧，开挖的土石方临时堆放在沟槽一侧，并对表土和临时堆土采取临时遮盖。沟槽开挖采取机械开挖，局部区域采取人工找平；沟槽开挖完成后铺设管道，然后回填土石方，最后回覆表土。

2.2.6.2 线路工程

输电线路工程主要由塔基、牵张场、跨越施工场地、施工道路等组成，施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方式，因地制宜，合理安排施工时序，

2 项目概况

提高施工效率，减少水土流失。

1、塔基施工

基础施工采用机械与人工相结合的方式开挖，开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、水泥、砂石等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。

塔基施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积，位于斜坡的塔位，根据地形情况，采用不等高基础。岩石及地质比较稳定的塔位，基础底板采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好。根据铁塔的配置情况，结合现场实际地形进行挖方作业。上边坡一次按规定放足，避免立塔完成后进行二次放坡；基础高差超过3m时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌堡坎；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，有效疏导坡面雨水，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；施工中保持边坡稳定，尽量不破坏自然植被，对弃土及时进行防护、处置。基坑开挖采取人工和分层定向爆破相结合的方式，避免大开挖、大爆破，减小对基底土层的扰动。

基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础，同时做好基面及基坑的排水，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、碎石等杂物。基坑开挖流程见图2-1，塔基施工流程见图2-2。



图 2-1 基坑开挖流程图

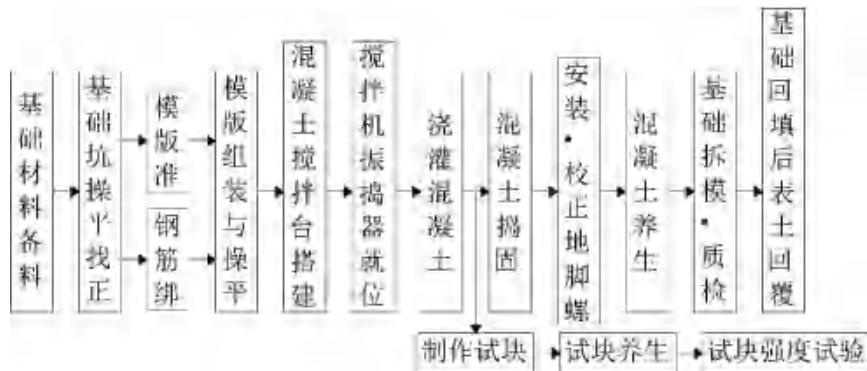


图 2-2 塔基施工流程图

2 项目概况

本工程塔基基础主要采用挖孔基础、钢筋混凝土板柱基础，施工工艺方法如下：

(1) 挖孔基础

1) 施工顺序

施工准备——孔口开挖——原材料运输——钢筋绑扎及模板安装——基础浇筑——基础养护及拆模——基坑回填——施工现场恢复。

2) 主要施工工艺方法

施工准备：施工前做好施工图纸会检，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备，施工器具的配备等。

孔口开挖：开挖基础孔应从上到下逐层进行，先挖中间部分的土方，然后扩及周边，有效地控制开挖的截面尺寸。根据坑基地质情况的不同，选取不同的开挖的工具，对地表层的粉质黏土一般采用短柄铁锹、镐、锤、钎等工具，风化石宜采用风镐、风枪等工具进行开挖，开挖首节孔口土方时，事先应清除坑口附近的浮土、杂物，开挖出的余土要及时清理。

原材料运输：材料运输提前选择好路线，对部分道路进行新增时以满足运输要求为原则，不得随意扩大占地面积。

钢筋绑扎及模板安装：钢筋绑扎原则上先进行底板钢筋的绑扎，再进行立柱钢筋绑扎；模板组装、模板安装、模板固定牢靠，模板吊装的各索具应连接可靠，且均匀受力。

基础浇筑：混凝土搅拌采用机械搅拌，混凝土拌合合格后应立即进行浇筑，浇筑时应先从一角或一边开始，逐渐浇到四周。

基础养护及拆模：拆模前后进行基础浇筑养护，基础达到拆模强度后方可拆模，拆模后应及时在基础内角进行支撑，以防止基础回填过程中根开及高差发生变化。

基础回填：基础回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

施工现场恢复：基础回填后剩余回填土在塔基征地范围内平摊，回覆表土，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

(2) 钢筋混凝土板柱基础

2 项目概况

1) 施工顺序

施工准备——基坑分坑——基坑开挖及修整——原材料运输——钢筋绑扎及模板安装——基础浇筑——基础养护及拆模——基坑回填——施工现场恢复。

2) 主要施工工艺方法

施工准备：施工前做好施工图纸会检，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备，施工器具的配备等。

基坑分坑：采用单腿分坑，基础分坑前测量并校核铁塔基塔基断面；坑口放样，基坑放样前计算基坑坑口放样尺寸，减少开挖土石方量。

基坑开挖及修整：基坑开挖之前进行基面平整、表土剥离、场地清理。根据铁塔塔位地形及地质条件，基坑开挖以机械施工为主，以人工开挖辅助，基坑开挖时每边预留 100mm，开挖至基坑底部时也应预留 100mm 的人工修整宽度，以确保基坑成型质量。

原材料运输：材料运输提前选择好路线，对部分道路进行新增时以满足运输要求为原则，不得随意扩大占地面积。

钢筋绑扎及模板安装：钢筋绑扎原则上先进行底板钢筋的绑扎，再进行立柱钢筋绑扎；模板组装、模板安装、模板固定牢靠，模板吊装的各索具应连接可靠，且均匀受力。

基础浇筑：混凝土搅拌采用机械搅拌，混凝土拌合合格后应立即进行浇筑，浇筑时应先从一角或一边开始，逐渐浇到四周。

基础养护及拆模：拆模前后进行基础浇筑养护，基础达到拆模强度后方可拆模，拆模后应及时在基础内角进行支撑，以防止基础回填过程中根开及高差发生变化。

基础回填：基础回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

施工现场恢复：基础回填后剩余回填土在塔基范围内整平处理，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

2、铁塔组立及架线施工

铁塔组立施工流程见图 2-3，架线施工流程见图 2-4。

2 项目概况

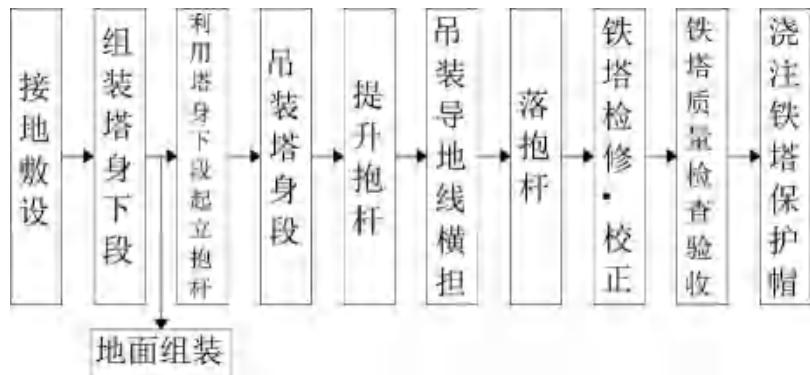


图 2-3 铁塔组立施工流程图



图 2-4 架线施工流程图

各线路导线、地线采用张力放线施工方法。各单位根据自身条件选择一牵四或一牵二两种放线方式。挂导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，桥梁载量能满足承载力不小于 250kN 的要求。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。导线、地线在放线过程中防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。

3、牵张场施工

牵张场的选择应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求。一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场，选择相对平坦开阔的地方。

结合工程实际及当地条件，牵张场区施工前对机械活动的范围或者停放机械的地方采用铺设钢板或彩条布隔离防护，减小对地表的扰动和对周边环境的影响。

4、施工道路施工

2 项目概况

施工道路包括新修施工简易道路和人抬道路以及拓宽已有道路。施工道路是根据工程现场实际情况,从现有道路引接修建,以便机动车运输施工材料和设备,局部需进行道路挖填,在填、挖前需保护表土,清理表土集中堆放并做好临时防护措施,防止临时堆土流失,后期作为简易道路恢复植被时的覆土。

新建施工简易道路应根据实际地形条件拟定临时道路走向,地形平缓的区域对道路通道进行适当平整,尽量避免大的开挖,能直接铺设钢板的路段不开挖;地形起伏较大的区域用挖掘机等机械采用半挖半填的方式开挖临时道路,同时按施工机械最小通行要求严格控制道路扰动范围,尤其堆土体下坡侧占压范围不能随意扩大。

人抬道路一般是为方便人工及畜力运输,根据实际情况进行布设,无需进行道路开挖,对密集的荆棘进行砍伐后形成的人行小路,施工后期恢复植被。结合工程实际和当地条件,对施工道路占地采用铺设钢板隔离防护,减小对地表扰动和周边环境的影响。

拓宽已有道路是在坡度较缓、修筑长度较短、扰动深度小于20cm的原有道路上进行的,主要是对路面进行平整,采用铺设钢板的方式修筑进场道路。施工结束后采取土地整治后迹地恢复。

5、跨越施工

跨越施工工艺流程有:调查勘测→确定方案→提出申请→跨越架搭设→跨越施工→安全措施→拆除跨越架、场地恢复。

目前飞艇、动力伞和直升机放线技术在输电线路施工中得到了广泛应用,可免除或减少砍伐放线通道,有效保护沿线林木,从而减少水土流失。

根据路径区地形地貌,本项目跨越35kV、10kV线路时采取封网跨越,跨越铁路和高等级公路时采用搭设全封闭式跨越架,跨越架中心应在新建线路中心线上,其架顶宽度应超出新建线路两边线各 $\geq 1.5m$,且应满足跨越架与电力线路的最小安全距离。施工完成后拆除支架,本施工工艺将对地表植被产生一定程度破坏,容易引发水土流失。

6、电缆施工

地埋沟槽采取机械开挖,基础施工流程大体如下:①清理沟槽红线范围;②沟槽红线范围内开挖;③地板浇筑;④沟槽砌筑;⑤埋设支架。

2 项目概况

电缆埋设完成后，加盖混凝土盖板，在沟槽上方回填土石方。

7、浆砌石挡墙施工

浆砌石选用石材其强度等级不得低于 MU30。对易风化整体性差、裂纹多、软化系数低于 0.75 的岩石及未经凿面的大卵石不能采用；挡土墙每隔 10m~15m 应设置伸缩缝；地基性状和挡土墙高度变化处应设置沉降缝。缝宽 20mm~30mm，缝中应填塞沥青麻筋或其他有弹性的防水材料，填塞深度不应小于 150mm。挡土墙后面的填土，应优先选择透水性较强的填料。当采用粘性土作填料时，宜掺入适量的碎石。不得采用淤泥、耕植土、膨胀性粘土等软弱有害的岩土体作为填料。挡土墙的基础嵌入原状土内应大于 500mm。施工工艺流程为施工前准备——测量放线——坡面修整——基础开挖——砂砾垫层铺设——基础、坡面浆砌-勾缝。石料砌筑时应清洗干净，表面湿润，砂浆应捣实饱满。所有石料应分层砌筑，当分段施工时，相邻段砌筑高度不大于 1.2m。

8、浆砌石排水沟施工

排水沟工程施工时先放出排水沟中线及边线，线位设好以后请监理检测，符合要求再进行下道工序。放好边沟沟底沟沿边线，并用白灰在地上画出，利用人工配合机械开挖，开挖至距设计尺寸 10cm~15cm 时，改以人工挖掘。人工修整至设计尺寸，不能扰动沟底及坡面原土层，不允许超挖。开挖清理完毕后，然后请监理检验。排水沟采用挤浆法分层砌筑每分层高度 10cm~15cm，分层与分层间的砌筑砌缝应大致找平，各工作层应相互错开，不得贯通。

9、余土摊平施工工艺

塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，先将余土就近堆放在塔基施工场地，余土摊平时采取机械+人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，塔基永久占地形成龟背，以使塔基不形成凹坑，周边形成排水坡度以利排水，以避免塔基区域形成积水。

2.3 工程占地

根据建设单位提供用地预审文件和主体设计资料，本项目变电站（含进站道路）总占地面积 0.32hm²，全为永久占地。

主体设计未计列变电站施工用电、给水管道、迁改 10kV 线路、迁改灌溉管

2 项目概况

道、村道改建、表土堆场占地面积，本方案予以补充经本方案从水土保持角度对变电站（含进站道路）占地面积及占地性质进行复核后，本项目变电站（含进站道路）占地为 0.58hm²，其中永久占地 0.32hm²，临时占地 0.26hm²。

经水土保持分析，本项目总占地面积 2.08hm²，其中永久占地 0.58hm²，临时占地 1.50hm²；按土地利用现状划分，占用耕地 0.30hm²，占用林地 0.91hm²，占用园地 0.85hm²，占用交通运输用地 0.02hm²，占地区均属于古蔺县管辖。

2 项目概况

表 2-6 工程占地面积统计表 单位: hm²

项 目	占地类型及面积					占地性质		
	园地	林地	耕地	交通运输用地	合计	永久占地	临时占地	合计
泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程	围墙内用地	0.15			0.15	0.15		0.15
	进站道路	0.04			0.04	0.04		0.04
	站外排水沟	0.02			0.02	0.02		0.02
	其它用地	0.09		0.02	0.11	0.11		0.11
	站外给水管道	0.05			0.05		0.05	0.05
	施工电源和迁改线路	0.02			0.02		0.02	0.02
	迁改灌溉管道	0.15			0.15		0.15	0.15
	村道改建			0.003	0.003	0.003		0.003
	表土堆场	0.04			0.04		0.04	0.04
	小计	0.56		0.02	0.58	0.32	0.26	0.58
黄草坪-护家 35kV 线路工程	塔基占地	0.05	0.15	0.06		0.26	0.26	0.26
	塔基施工临时占地	0.12	0.46	0.19		0.77	0.77	0.77
	电缆施工临时占地	0.02	0.02			0.04	0.04	0.04
	跨越施工临时占地		0.04			0.04	0.04	0.04
	牵张场	0.06	0.08			0.14	0.14	0.14
	人抬道路	0.04	0.13	0.05		0.22	0.22	0.22
	施工汽运道路和已有道路拓宽		0.01			0.01	0.01	0.01
	迁改线路		0.02			0.02	0.02	0.02
	小 计	0.29	0.91	0.30		1.50	0.26	1.24
合 计		0.85	0.91	0.3	0.02	2.08	0.58	1.50
								2.08

2 项目概况

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

2.4.1.1 表土剥离原则

本方案对建设区域内扰动深度大于 20cm 的表土“应剥尽剥”为原则进行剥离利用，对施工扰动较轻的区域以及不涉及土石方开挖扰动的临时占地区域按少扰动、少破坏的原则采取就地保护。

2.4.1.2 泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程表土剥离、规划及利用

变电站施工前对占用耕地的表层可剥离的腐质土层进行剥离，无法及时利用的表土按就近集中堆放原则进行存放，表土堆存期间，因地制宜设置临时覆盖措施。表土主要利用为围墙外及进站道路挖填边坡，其剥离、堆存及利用规划如下：

1、变电站区（含进站道路）：施工前对占用园地进行表土剥离，剥离面积 0.30hm²，平均剥离厚度 20cm，表土剥离量为 600m³，其中 12m³用于站区空心砖植草护坡，护坡面积 117m²，覆土厚度 10cm，剩余 588m³用于站区周边土地绿化，覆土面积 900m²，覆土厚度约 65cm。站内利用表土 600m³临时堆存在站区占地红线南侧的表土堆场，平均堆高 2.0m，堆放坡比 1:2，堆放面积约 400m²。

2、站外给水管道：施工前对站外给水管道沟槽开挖区域进行表土剥离，剥离面积 0.01hm²，平均剥离厚度 20cm，表土剥离量为 20m³，临时堆存在沟槽一侧的施工作业带内，施工后期，全部回覆在沟槽开挖区域，回覆表土量 20m³。

3、施工电源和迁改线路：施工前对施工电源基础开挖区域和迁改 10kV 线路基础开挖区域进行表土剥离，剥离面积 12m²，平均剥离厚度 20cm，表土剥离量为 2m³，装入土袋堆存在杆塔基础旁，施工后期，全部回覆杆塔基础开挖区域，回覆表土量 2m³。

4、迁改灌溉管道：施工前对灌溉管道基础开挖区域进行表土剥离，剥离面积 0.03hm²，平均剥离厚度 20cm，表土剥离量 60m³，临时堆存在沟槽一侧的施工作业带内，施工后期，全部回覆在沟槽开挖区域，回覆表土量 60m³。

5、村道改建：原有村道改建前为混凝土路面，无表土剥离资源。

6、表土堆场：该区域以临时占压为主，对地表扰动较轻，不进行表土剥离。

2.4.1.3 输电线路工程表土剥离、规划及利用

1、塔基及其施工临时场地区：施工前对占用耕地、林地、园地类型的塔基

2 项目概况

永久占地且进行基础开挖扰动的区域进行表土剥离，并保存、养护和回填（铺）利用，耕地剥离厚度 30cm，林地剥离厚度 20cm，园地剥离厚度 20cm。塔基施工场地以临时占压为主，将采取彩条布铺垫进行临时防护，不再进行表土剥离，以减少扰动破坏。塔基区表土剥离面积 0.26hm²，经现场调查，表土剥离量为 580m³，表土回覆量为 580m³。

2、电缆沟槽：电缆沟槽开挖区域施工前对电缆沟槽开挖区域进行表土剥离，剥离面积 0.01hm²，平均剥离厚度 20cm，表土剥离量为 20m³，临时堆存在沟槽一侧的施工作业带内，施工后期，全部回覆在沟槽开挖区域，回覆表土量 20m³。

3、牵张场：牵张场占地区一般选择地形平缓的区域，同时采用铺设钢板、彩条布铺垫等进行防护，不进行表土剥离，以减少扰动破坏。

4、跨越施工场地：该区域以临时占压为主，对地表扰动较轻，不进行表土剥离。

5、施工道路：本项目施工汽运道路和已有道路拓宽均采用钢板铺设，无需开挖，不进行表土剥离。人抬道路扰动地表较小，不进行表土剥离。根据主体设计，

6、迁改线路：施工前对迁改 10kV 线路基础开挖区域进行表土剥离，剥离面积 8m²，平均剥离厚度 20cm，表土剥离量为 2m³，装入土袋堆存在杆塔基础旁，施工后期，全部回覆杆塔基础开挖区域，回覆表土量 2m³。

2.4.1.4 表土分布情况

本项目调查期间，调查人员根据项目区土地利用类型、立地条件在线路沿线典型位置设置了多个表土调查点，根据调查分析结果，工程区林地表土可剥离厚度约 0.20m，耕地表土可剥离厚度约 0.30m，园地表土可剥离厚度 0.20m。经统计，本项目共可剥离表土面积 2.06hm²，剥离厚度 20~30cm，可剥离表土量 0.44 万 m³。其中 1.45hm²轻微扰动区域，采取钢板铺垫、彩条布铺垫等方式就地保护，本方案设计剥离表土面积 0.61hm²，剥离厚度 20~30cm，设计剥离表土量 0.13 万 m³。

表 2-7 可剥离表土分布情况统计表

项 目		可剥离 面 积 (hm ²)	剥 离 厚 度(cm)	可剥 离 表 土 量 (m ³)	轻 微 扰 动 就 地 保 护 面 积 (hm ²)	设 计 剥 离 面 积 (hm ²)	剥 离 厚 度(cm)	设 计 剥 离 表 土 量(m ³)
泸州	围墙内用地	0.15	20	300		0.15	20	300
古蔺	进站道路	0.04	20	80		0.04	20	80

2 项目概况

项 目		可剥离 面积 (hm ²)	剥离厚 度(cm)	可剥离 表土量 (m ³)	轻微扰动就 地保护面积 (hm ²)	设计剥离 面积 (hm ²)	剥离厚 度(cm)	设计剥 离表土 量(m ³)
护家 35kV 变电 站新 建工 程	站外排水沟	0.02	20	40		0.02	20	40
	其它用地	0.09	20	180		0.09	20	180
	站外给水管道	0.05	20	100	0.04	0.01	20	20
	施工电源和 迁改线路	0.02	20	40	0.02	0.0012	20	2
	迁改灌溉管 道	0.15	20	300	0.12	0.03	20	60
	村道改建	0.0031	20	6	0.0031			
	表土堆场	0.04	20	80	0.04			
	小计	0.56		1126	0.22	0.34		682
黄草 坪-护 家 35kV 线路 工程	塔基占地	0.26	20~30	580		0.26	20~30	580
	塔基施工临 时占地	0.77	20~30	1540	0.77			
	电缆施工临 时占地	0.04	20	100	0.03	0.01	20	20
	跨越施工临 时占地	0.04	20	80	0.04			
	牵张场	0.14	20	280	0.14			
	人抬道路	0.22	20~30	440	0.22			
	施工汽运道 路和已有道 路拓宽	0.01	20	20	0.01			
	迁改线路	0.02	20	240	0.02	0.0008	20	2
	小 计	1.50		3300	1.23	0.27		602
合 计		2.06		4406	1.45	0.61		1284

表 2-8 表土剥离利用平衡分析表

项 目		剥离面积 (hm ²)	剥离厚 度(cm)	剥离表 土量(m ³)	回覆面积 (hm ²)	回覆厚 度(cm)	回覆表 土量(m ³)
泸州 古蔺 护家 35kV 变电 站新 建工 程	围墙内用地	0.15	20	300			
	站外道路	0.04	20	80			
	站外排水沟	0.02	20	40			
	其它用地	0.09	20	180	0.10	10~65	600
	站外给水管道	0.01	20	20	0.01	20	20
	施工电源和迁改线路	0.0012	20	2	0.0012	20	2
	迁改灌溉管道	0.03	20	60	0.03	20	60
	小计	0.34		682	0.14		680
黄草 坪-护 家 35kV 线路 工程	塔基占地	0.26	20~30	580	0.20	20~30	580
	电缆施工临时占地	0.01	20	20	0.01	20	20
	迁改线路	0.0008	20	2	0.0008	20	2
	小 计	0.27		602	0.21		602
合 计		0.61		1284	0.35		1284

2.4.2 土石方平衡

本工程土石方平衡的原则：(1) 施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调入调出利用、外借及综合利用方最终平衡。(2) 线路工程塔基区挖方

2 项目概况

首先考虑进行回填，其次考虑在塔基范围内整平处理，最后考虑进行综合利用。（3）工程施工临时设施土石方按挖填平衡考虑。

本工程挖填总量 1.63 万 m³，其中挖方总量为 0.85 万 m³（含表土剥离 0.13 万 m³），总填方量 0.78 万 m³（含表土回覆 0.13 万 m³），无借方，余方 0.07 万 m³（折合松方 0.09 万 m³）。泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程无余方产生，线路工程余方 0.07 万 m³（折合松方 0.09 万 m³）在塔基永久占地区域摊平。

2.4.2.1 泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程土石方平衡

泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程主要是场地平整、进站道路、及基础挖填产生大量土石方。泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程挖方 0.43 万 m³（含表土剥离 0.07 万 m³），回填 0.43 万 m³（含表土回覆 0.07 万 m³），无余方。

2.4.2.2 输电线路工程

线路工程土石方开挖量为 0.42 万 m³（含表土剥离 0.06 万 m³），回填量为 0.35 万 m³（含表土回覆 0.06 万 m³），无借方，余方 0.07 万 m³（折合松方 0.09 万 m³）。

塔基土石方开挖填筑活动主要集中在基坑、接地槽和施工基面的开挖、填筑。土石方开挖量为 0.42 万 m³（含表土剥离 0.06 万 m³），回填量为 0.35 万 m³（含表土回覆 0.06 万 m³），无借方，余方 0.07 万 m³（折合松方 0.09 万 m³）。本线路工程平均每基塔余土约 15m³（折合松方约 20m³），平均每基塔永久占地面积约 56m²，由此推算余土平均堆高约 0.35m，堆土体高度较小，余方在塔基范围内压实摊放或增加堡坎进行处置，能够保持稳定。

牵张场占地区一般选择地形平缓的区域，同时采用铺设钢板、彩条布铺垫等进行防护，一般不涉及土石方挖填。

跨越施工场地占地区一般依地形搭架，因此跨越施工场地一般不涉及土石方挖填。

施工道路在充分利用已有道路的基础上，采取施工简易道路、人抬道路和拓宽已有道路 3 种方式。人抬道路基本不涉及土石方挖填。根据主体设计，本项目施工汽运道路和已有道路拓宽均采用钢板铺设，无需开挖，故施工汽运道路和已有道路拓宽不涉及土石方挖填。

2 项目概况

表 2-9 项目区土石方量平衡表 单位: m³

项目分项	开挖			回填			调入		调出		弃土	
	表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
泸州古蔺护家35kV变电站新建工程	①场地平整	520	135	655	600	3309	3909	3254	②③④			
	②进站道路	80	678	758		18	18			740	①	
	③建构筑物基槽开挖		2514	2514						2514	①	
	④站外给水管道	20	52	72	20	53	72					
	⑤施工电源和迁改线路	2	12	14	2	12	14					
	⑥迁改灌溉管道	60	180	240	60	180	240					
	⑦村道改建		19	19		19	19					
	小计	682	3590	4272	682	3591	4272	3254		3254		
黄草坪-护家35kV线路工程	①铁塔基础		1042	1042		566	566				476	
	②挡墙护坡排水沟		348	348		190	190				158	
	③接地沟槽		2054	2054		2054	2054					
	④基面	580	130	710	580	80	660				50	
	⑤直埋电缆	20	40	60	20	40	60					
	⑥迁改线路	2	8	10	2	8	10					
	小计	602	3622	4224	602	2938	3540				684	
合计		1284	7212	8496	1284	6529	7812	3254		3254		684

塔基施工范围内
摊平处理

2 项目概况

2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

本项目建设场地不涉及拆迁安置。

泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程占地区内有 10kV 线路和农田灌溉管道经过，本项目将对其迁改，迁改长度分别为 550m、400m；因拟建站址接引的乡村道路与临近村道交叉，故需改建原有村道 22m，迁改和改建区域均已纳入本项目防治责任范围。

线路工程为避让基本农田和生态敏感区，需迁改 10kV 线路 0.4km，纳入本项目防治责任范围。

2.6 施工进度

泸州古蔺护家 35kV 输变电工程计划于 2026 年 3 月开工建设，2027 年 12 月完工，总工期为 22 个月，主体工程计划施工进度横道图表 2-10。

表 2-10 主体工程计划施工进度表

项目	2026年												2027年											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
变电站工程	施工准备																							
	土建施工																							
	电气施工																							
输电线路工程	施工准备																							
	基础施工																							
	全线工程产																							

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程位于泸州市古蔺县彰德街道、金兰街道，项目自然标高 550m-900m，高差 350m，地面坡度 0~20°之间，地貌为低山丘陵地貌，地表物质以粉质粘土为主。

2.7.2 地质

2.7.2.1 区域地质构造

据泸州幅区域地质资料，本项目建设区位于龙爪山背斜南东翼，对场地无影响。场地范围内构造简单，为单斜构造，场地内及附近无断裂构造带通过，属基本稳定区。岩体裂隙主要发育在浅部强风化带中，属风化裂隙，呈不规则网状，不具方向性，延伸短，多被泥质充填。场地内基岩地层为侏罗纪系上统蓬莱镇组 (J_{3p}) 砂岩泥质层，在岩层产状为 $330^{\circ} \angle 18^{\circ}$ 。根据场地区域地质构造、断裂活动情况、新构造运动及地震活动情况，综合分析和权衡地壳稳定性的各项指标，

2 项目概况

证实本场地远离活动性断裂，地震效应主要为受外围地震的波及影响，且本项目近场区未发现全新世活动性断层，不具备诱发地震的地质背景，属于稳定区。

2.7.2.2 地层岩性

根据区域地质资料，工程区出露的地层有第四系残坡积粉质黏土（ Q_4^{dl+el} ）和侏罗纪系上统蓬莱镇组（ J_{3p} ）砂岩泥质层。

2.7.2.3 地下水

场地地下水类型为上层滞水、孔隙水和基岩裂隙水。上层滞水和孔隙水主要赋存于残坡积土层中，其赋存量较小，随季节具一定的变幅，黏土属于隔水层，在降雨时阻隔降雨往下渗透，故形成了上层滞水，主要以低洼径流，大气蒸发为主。

2.7.2.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附录C查古蔺县彰德街道、金兰街道地震峰值加速度为0.05g，根据峰值加速度判定泸州市古蔺县彰德街道、金兰街道抗震设防烈度为VI度，场地反应谱特征周期为0.35s，对应的设计地震分组为第一组。

2.7.2.4 不良地质

线路沿线地形以山地为主，地貌单元较单一，地形坡度不大，构造为宽缓的褶皱，地层产状平缓，这些因素决定了区内不良地质作用不发育，线路沿线无滑坡、泥石流等不良地质作用。局部高陡悬崖地段，易产生崩塌，塔位与崖边有足够的安全距离。

2.7.3 气象

项目位于泸州市古蔺县，属亚热带湿润气候——贵州高原气候区，其主要气候特点是：四季分明、雨热同季、夏季炎热、冬季不太寒冷。气温差异大，无霜期长，年降雨量偏少，湿度适中，日照较充足，常年多夏伏旱。多年平均气温18.1℃，极端最高气温41.3℃，极端最低气温-1.9℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为5648℃，多年平均蒸发量1278.5mm，多年平均降水量774mm，多年平均无霜期294天，年平均风速1.6m/s，主导风向为西风，5~9月为雨季。5年重现期10min降雨历时的标准降雨强度为2.1mm/min。工程区气象特征详见表2-11。

2 项目概况

表 2-11 工程区气象特征表

项目	单位	古蔺县	项目	单位	古蔺县
多年平均气温	°C	18.1	多年平均相对湿度	%	68
极端最高气温	°C	41.3	2 年一遇 1/6h 最大降水量	mm	15
极端最低气温	°C	-1.9	2 年一遇 1h 最大降水量	mm	41.3
≥10°C 积温	°C	5648	2 年一遇 24h 最大降水量	mm	67.3
多年平均降雨量	mm	774	5 年一遇 1/6h 最大降水量	mm	21.2
历年日最大降雨量	mm	144.9	5 年一遇 1h 最大降水量	mm	50.7
多年平均风速	m/s	1.6	5 年一遇 24h 最大降水量	mm	103.4
年均日照数	h	1289.9	10 年一遇 1/6h 最大降水量	mm	25.3
年均无霜期	天	294	10 年一遇 1h 最大降水量	mm	61.9
多年平均蒸发量	mm	1278.5	10 年一遇 24h 最大降水量	mm	129.5

2.7.4 水文

古蔺县属长江水系，共有小河 21 条，小溪 255 条，除赤水河外，流域面积 500 平方千米以上河流 1 条；100 平方千米以上河流 5 条；50-100 平方千米以上河流 8 条。河流均发源于县境内，并大部分经由县境内流入赤水河。

泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程拟建场地高程较高，均高于周围低洼地带及河流洪水位，变电站建设场地位于 50 年一遇洪水位以上，河流洪水位对场地无影响。线路工程沿线未跨越河流，仅跨越小型自然沟道，采用一档跨越，塔位不受沟道 50 年一遇洪水位影响。

2.7.5 土壤

本项目区土壤类型以紫色土和水稻土为主，土壤团粒结构良好，有机质含量较高，矿质养分丰富，是较为肥沃的土壤。区内土壤呈中性至弱酸性反应，PH6.0~7.5。紫色土母质物理风化严重，化学风化微弱，土壤松散，固结性差、土壤易冲刷，土壤水内径流强度大，土壤细分散物易悬移，抗蚀性较差；水稻土土壤流失轻微，抗蚀性强。项目区内可剥离表土厚度 20~30cm，可剥离表土面积 2.06hm²，可剥离表土量 0.44 万 m³。



2 项目概况

表土调查照片

2.7.6 植被

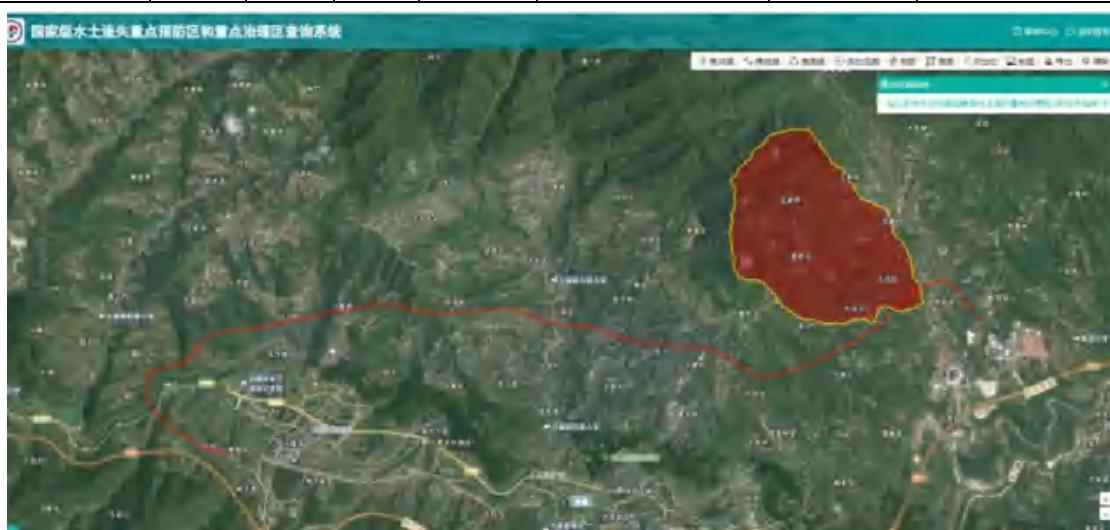
本工程占地区植被类型属于亚热带常绿阔叶林，树种主要为青冈、香樟、桢楠、柏木、马尾松、桤木、千丈、苦楝、香椿、垂柳、黄葛树等，占地区林草覆盖率为约 44%。

2.7.7 与水土保持敏感区关系

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号)，经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询，线路约 0.49km 涉及乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，共涉及小流域 1 个。

表 2-12 本工程涉及的国家级重点治理区统计表

国家级重点防治区名称	所属流域	省	市	县	两区编码	流域面积 (km ²)	穿越情况
乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区	长江流域	四川省	泸州市	古蔺县	GZ-03-510525-040	5.18	穿越长度 0.49km



线路路径与乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区相对位置关系

本工程占地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、森林公园以及重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

本工程的建设符合国家产业政策，通过与《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)相关规定进行相符性分析，主体工程基本符合相关规定要求，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、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，但本工程所在的古蔺县位于乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区内，无法避让。

本工程为线性工程，线路走向需结合地方规划、地形地貌、生态环境及经济性等因素综合考虑。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号)，经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询，线路约0.49km涉及乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，共涉及小流域1个。

经分析，线路工程仅占用该小流域南侧一角，线路如需绕行该区域，仅能从南侧绕行，南侧区域居民点密集，需至少增加拆迁民房约1000m²，增加扰动面积约800m²，增加工程建设对当地生态环境的破坏程度，不利于水土保持。可研阶段，主体设计在该小流域内布设了2基铁塔，在初设阶段，主体设计优化了塔基塔型设计，增大了档距，仅在该小流域内布设1基铁塔，减少扰动面积0.02hm²，减少土石方挖填量约35m³，将工程建设在重点治理区内的扰动影响降到最低。

施工期间，项目建设在国家级水土流失重点治理区内塔位采用人力施工，减少施工便道的新建，优化施工工艺，不在重点治理区内布设牵张场，减少工程建设带来的扰动，基本满足水土保持的相关要求。

经论证，本工程线路确实无法避让乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，《报告表》根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)及《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号)的相关规定，水土流失执行一级标准，截排水工程、拦挡工程等级提高一级，林草覆盖率提高2个百分点，同时主体设计通过优化塔基塔型、增大档距，尽量减少了在重点治理区内立

3 项目水土保持评价

塔数量，严格控制了工程地表扰动和植被损坏范围，基本满足水土保持的相关要求。



线路路径方案周边国家级重点治理区小流域分布示意图（红线为本工程线路路径）

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

1、主体设计在山丘区塔基采用了不等高基础，建设方案合理可行，符合水土保持要求。

2、项目选址选线为涉及乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，护家35kV拟建变电站在满足电气设备要求基础上，布置较紧凑，功能分区明确，尽量减少了施工扰动破坏面积及土石方量；塔基基础采用了不等高基础，减少了基础施工开挖扰动面积土石方；在地质条件允许的情况下，尽可能的选取了挖孔桩基础扰动面小、土石方量较小的基础型式；工程施工采用人工为主、机械为辅施工的施工工艺，减少了新修施工道路造成的扰动破坏及土石方量；塔基施工场地、牵张场、人抬道路等场地，不做场地平整，尽可能的减少了地表扰动和植被破坏。

主体设计采取的建设方案、施工工艺、施工组织等方案均尽可能的减少了工程占

3 项目水土保持评价

地和土石方，建设方案合理，符合水土保持要求。

3、根据设计规范，变电站及线路工程塔基防洪标准均为 50 年一遇，站区内排水工程设计重现期为 5 年一遇，站区边坡防护等级为一级，塔基及其施工临时场地区永久排水沟级别为 2 级，设计重现期为 5 年一遇，护坡等级为 2 级，拦挡工程等级为 4 级，均满足提高一级标准要求，符合水土保持要求。

总体来说，本工程选址选线充分考虑了区域构造稳定条件、不良地质情况、主体及施工配套设施的布置等因素，因此从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

3.2.2 工程占地评价

1、占地面积分析评价

本工程总占地面积为 2.08hm²，其中永久占地 0.58hm²，临时占地 1.50hm²。护家 35kV 拟建变电站为满足土建施工阶段的砂石、木材、钢筋、模板等材料堆放和加工以及安装阶段的构支架和电气设备材料的堆放，部分可利用站内硬化空地设置，在变电站站区外租用当地民房及硬化场坝作为施工生产生活场地，不另新增临时征占地。有效控制了新增扰动地表，有效控制水土流失隐患。工程线路工程塔型的选择结合现场地形，采用了高低腿设计，减小了塔基基面开挖对原地貌的扰动；铁塔和牵张场施工时，施工场地、材料堆放地、表土堆放地安排在临时占地范围内，同时制定科学的施工计划，合理安排施工流程，使占用土地的利用率最大化，符合水土保持要求；机械化施工临时道路的修筑会导致占地面积增大，但在满足机械施工要求的前提下通过采取充分利用沿线现有道路、严格限制道路扰动范围、加强临时防护等措施，能尽可能的减小因新修道路造成的水土流失影响。总体来说，工程占地面积合理，符合工程建设实际情况。

2、占地类型分析评价

本工程项目建设区占地面积为 2.08hm²，永久占地 0.58hm²，临时占地 1.50hm²。占地类型中耕地 0.30hm²、林地 0.91hm²、园地 0.85hm²、交通运输用地 0.02hm²。本工程主要占地类型为耕地、林地、园地，符合工程区现状，符合水土保持要求。根据水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177 号），项目临时占地应避免占用林地、草地等。本项目位于泸州市古蔺县的低山丘陵区域，为避让工程区的基本农田区，项目线路工程施工布置不可避免的需要占用部分林地。本项目占地不涉及公益林I级保护林。主体设计已

3 项目水土保持评价

尽可能的优化了建设方案、施工工艺及施工布置，塔基基础采用了不等高基础，减少了基础施工开挖扰动面积土石方；工程施工采用人工为主、机械为辅施工的施工工艺，减少了新修施工道路造成的扰动破坏及土石方量；塔基施工场地、牵张场、人抬道路等场地，不做场地平整，尽可能的减少了地表扰动和植被破坏。主体设计采取的建设方案、施工工艺、施工组织等方案均尽可能的减少了对林地的现状植被、表土资源造成破坏，在施工结束后，通过栽植灌木、撒播草籽可较好的恢复临时用地的植被，水土流失较小，符合水土保持要求。

综上所述，本项目的永久占地面积控制严格，临时占地在使用后恢复迹地，在实施中加强监督和管理，经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土剥离的分析与评价

1、可剥离表土量分析评价

本工程的永久占地区不可避免地占用了耕地及林地，根据对涉及区域表土分布情况的抽样调查，耕地、林地及园地等地类的表层土都适宜植物生长，且具有较好的植被覆盖。根据表土“应剥尽剥”的原则，施工前对变电站区、塔基基础施工区、新建施工汽运道路等翻扰程度超过 20cm 的区域进行表土的剥离。本工程沿线表土可剥离面积 2.06hm²，表土可剥离厚度为 20cm~30cm，表土可剥离量 0.44 万 m³，其余扰动轻微区域不进行表土剥离，但需做好预防保护。

2、表土剥离保护、集中防护及利用分析评价

除对场地内的表土剥离保护外，以压占为主或轻微扰动区域将采取铺垫彩条布进行表土防护，以减少扰动破坏。站外给水管道、迁改灌溉管道、站外排水管道除管沟开挖以外的区域以临时占压为主，建设期将采取铺垫彩条布进行表土防护；临时施工电源、迁改 10kV 线路除基础开挖以外的区域，以临时占压为主，建设期将采取铺垫彩条布进行表土防护；塔基施工场地以临时占压为主，建设期将采取铺垫彩条布进行表土防护；牵张场区压占为主或轻微扰动区域将采取铺垫彩条布、铺设钢板等进行表土防护，以减少扰动破坏，使用结束后及时整地恢复即可；跨越施工场地以临时占压为主，施工期对地表扰动较轻，不进行表土剥离保护及铺垫防护；施工道路、人抬道路以压占为主或轻微扰动区域将采取铺垫钢

3 项目水土保持评价

板等进行表土防护，以减少扰动破坏。

经本方案规划，本项目保护得表土数量 0.43 万 m³（由于保护过程中不可避免的产生不可预计的损失），占项目区表土总量 0.44 万 m³ 的 97.7%，满足表土保护率指标的要求。因此，从水土保持角度分析，主体设计考虑了表土的剥离及利用，经本方案将补充表土的保护措施后，本项目表土剥离与保护利用符合水土保持要求。

3.2.3.2 土石方减量化资源化分析

1、泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程

可研阶段，主体设计对泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程进行了选址比选，推荐方案无余方，比选方案弃方约 0.78 万 m³，通过变电站的选址优化，减少了弃土 0.78 万 m³。

经土石方平衡，泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程无余方产生。

2、线路工程

输电线路工程共产生余方 0.07 万 m³，由于线路塔基呈线状点型分布，余土并非集中产生，分散在每处塔基，为基础施工产生的余量。主体设计塔基余土在基面范围内堆放摊平，对塔基和周围用地均不会产生危害，若有个别基面不适用于堆放余土的塔位结合坡脚放坡，设置塔脚堡坎，不仅保证塔脚边坡的稳定，也能将余土在堡坎内回填，避免了外运堆放产生的流失。通过塔基占地区摊平回填处理，线路工程摊平处理了余方 0.07 万 m³。本工程余土摊平在塔基占地区内，平均每基塔余土约 15m³（折合松方 20m³），平均每基塔永久占地面积约 56m²，由此推算余土平均堆高约 0.35m，堆土体高度较小，余方在塔基范围内压实堆放或增加堡坎进行处置，不影响主体工程安全运行，主体设计挡护及排水措施能满足余土摊平后的防护，无需新增挡护及排水措施。

综上，通过主体设计对变电站的选址优化，减少了余方 0.78 万 m³，通过塔基占地范围摊平回填处理，减少了余方 0.07 万 m³。

3.2.3.3 土石方平衡的水土保持分析与评价

根据土石方平衡分析可知：本工程挖方总量 0.85 万 m³（含表土剥离 0.13 万 m³），填方总量 0.78 万 m³（表土回覆 0.13 万 m³），无借方，土石方平衡后余方 0.07 万 m³（折合松方 0.09 万 m³）。余方均来源于线路工程，在塔基永久占地

3 项目水土保持评价

区域摊平。

1、护家变电站挖方量 0.43 万 m³, 填方量为 0.43 万 m³, 无余方。主体设计确定的挖填土石方量基本合理, 满足水土保持要求。

2、输电线路工程施工挖方量 0.42 万 m³, 填方量为 0.35 万 m³, 余方 0.07 万 m³, 塔基施工多余土石方可通过在基面及塔脚回填, 工程挖、填方优先考虑就地平衡, 不能就地平衡的塔基施工区主体设计考虑 3 种方式处理方式, ①塔基开挖土石方作为塔基堡坎、护坡、排水沟的建筑材料综合利用, ②塔基开挖土石方在塔基、塔脚范围内整平或堆放处理, ③布设堡坎措施进行拦挡处理。线路工程平均每基塔余土约 15m³ (折合松方 20m³), 平均每基塔永久占地面积约 56m², 由此推算余土平均堆高约 0.35m, 堆土体高度较小, 余方在塔基范围内压实摊放或增加堡坎进行处置, 能够保持稳定, 余方处置方式合理可行。主体设计确定的输电线路工程挖填土石方量基本合理, 调配合理, 满足水土保持要求。

3、主体工程设计的土石方量基本合理, 通过调用调配, 符合《水土保持法》相关要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

输电线路工程所需的砾石、沙子等建筑材料从砂石厂直接购买, 材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位负责, 运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责; 工程开工前, 建设单位需同相关的生产企业、运输公司签订购买及运输合同, 合同中需落实水土保持相关责任。

3.2.5 弃土场设置评价

本工程不新设弃渣场, 余方为线路工程塔基施工余土, 在塔基范围内进行摊平处理。

3.2.6 施工方法与工艺分析评价

1、基础施工

基础施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离、降基面开挖和开挖（凿）基坑。施工基面的清理主要是砍伐塔基占地内的树木和杂草, 进行场地平整开挖前, 对表层土进行剥离, 以上环节将会直接产生水土流失。降基一般要进行人工开挖边坡和回填, 由于采用高低腿设计, 一般只对 4 个基脚处进行降基, 大部分可挖填平衡, 但在雨天, 裸露面仍会产生少量的水土流失, 宜避开雨天施工。

3 项目水土保持评价

2、铁塔组立及架线施工

铁塔组立时将分段搭建，在此阶段内，主要使用塔基施工区和施工道路，主要表现为占压破坏，产生水土流失较基础施工时大幅减少。

架线及附件安装阶段，产生水土流失的区域主要为牵张场、跨越施工场地等。线路工程在架线阶段，首先选择牵张场场地和通往牵张场的机械运输道路，其次进行张力设备的运送及导线的运送，同时进行跨越场地的跨越架搭建。

架线过程中同时使用飞艇牵放、牵引线，并通过动力伞配合，对线路沿线下侧的植被几乎不造成影响。

3、交叉跨越施工

1) 交叉跨越电力线路

线路沿线遇 220kV 及以上配电线路时采用穿越，遇 35~110kV 配电线路时，采用封网跨越，遇 10kV 及以下低等级配电线路时根据现场实际情况选择封网跨越或搭设跨越架进行跨越。封网跨越以两端塔架支撑承载绳，绳上挂网，实现对被跨越物的保护，不涉及占地，跨越架是在被跨越线两侧用脚手架钢管搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨线后牵张拉线，涉及临时占地。结合本阶段工程收资和现场实际情况，工程尽可能采用封网跨越，减少对跨越线路产生影响。

2) 跨越县道、省道、铁路、一般公路：线路跨越县道、省道和铁路时，由于车流量较大，铁路停运损失较大等，考虑尽量减少对道路通行能力的影响，在道路跨越点两侧布置跨越场，电缆从跨越架上方通过，不会对下方道路通行产生影响；跨越一般乡村道路等低等级道路时由于车辆量较小，可快速架线跨越，不需搭设跨越架和设置临时跨越场。

3) 跨越河流、沟道：线路跨越河流时，采用船只渡河，或利用两岸山地高差优势采用动力伞和飞艇牵引导线完成跨越，不需设跨越施工临时场地。

4、施工便道修整

线路沿途有已建公路和机耕道相通，满足材料运输要求，部分塔基位于山坡地区，塔材和塔基建筑材料通过人力运输到位，需修整人抬便道。

人抬便道在施工过程中，主要表现为对地表的踩压扰动，基本不涉及开挖回填等土石方工程，对地表扰动较小，从水土保持角度分析是可行的。

5、料源选择水土保持评价

工程所需水泥、砂石等均采用外购的方式，相应水土流失防治责任在购买合

3 项目水土保持评价

同中予以明确，由营运商承担，不再因自设料场产生新的水土流失面。从水土保持角度分析是可行的。

6、施工布置水土保持评价

根据行业特点、工程特性及现场状况，线路施工占地呈点状分布，塔基临时场地等可以布置在塔基永久占地周边，施工结束进行迹地恢复，从而减少因扰动地表而造成的水土流失。

牵张场、跨越场经分析后尽量考虑最优设计，同时其选址选择在交通方便、平缓易于布设的位置，不占用耕地、水浇地等生产力较高的土地，尽量选用草地进行布设，合理可行。

工程总体本着“方便施工、利于运输、易于管理”的原则进行布置，同时也兼顾了一定的水土保持要求，从水土保持角度分析，工程的施工布置是合理可行的。

3.2.7 主体工程中具有水土保持工程的评价

3.2.7.1 泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程

1、雨水管及排水沟

主体设计在护家变电站内场地雨水通过道路旁雨水口汇入站区排水管网后排入站外排水沟，然后排入自然沟道。站内共布设雨水管 180m，其中 DN300 双壁波纹管 65m，DN200 双壁波纹管 65m，DN500 双壁波纹管 50m。在站区围墙外设置排水沟 170m，排水沟采用矩形断面，尺寸为 60×60cm，采用混凝土浇筑。排水系统能够有效排出区内的降雨，减少雨水和径流冲刷地表，具有良好的水土保持功能，界定为水保持措施。

本方案对主体设计排水沟过水能力进行复核。排水沟坡面汇水面积产生的洪峰流量按《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 中截排水设计流量计算公式计算：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中：

Q—坡面设计洪峰流量 (m³/s);

φ—径流系数，变电站区汇水区域主要为低山丘陵，占地区以园地为主，取 0.7；

F—坡面汇水面积, km²。根据现场踏勘调查，排水沟最大汇水面积约 0.27hm²。

3 项目水土保持评价

q —5 年重现期和降雨历时内的平均降雨强度, mm/min。可根据以下公式计算:

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中:

$q_{5,10}$ —5 年重现期 10min 降雨历时的标准降雨强度, 工程区 $q_{5,10}$ 为 2.2mm/min。

C_p —重现期转换系数, 本工程区 5 年重现期转换系数为 1.00。

C_t —降雨历时转换系数, 为降雨历时 t 的降雨强度同 10min 降雨历时的降雨强度的比值, 通过计算降雨历时 t 查表而得。降雨历时 t 根据以下公式计算:

$$t = 1.445 \left(\frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}} \right)^{0.457}$$

式中:

t —坡面汇流历时 (min);

L_s —坡面流的长度 (m), 根据奥维影像量测;

i_s —坡面流的坡降, 根据地形坡度取值;

m_1 —地面粗度系数取 0.5。

表 3-1 洪水流量计算参数及结果

汇水面 积 (hm^2)	径 流 系 数	重 现 期 转 换 系 数	坡 面 流 长 度 (m)	坡 面 流 的 坡 降	地 面 粗 度 系 数	坡 面 流 汇 流 历 时 (min)	降 雨 历 时 转 换 系 数	5 年重 现 期和 10min 降 雨历时的 标准降雨 强度 (mm)	重 现 期和降 雨历时内 的平均降雨 强度 (mm/min)	重 现 期 洪 峰 流 量 (m^3/s)
0.27	0.7	1.00	65	0.2	0.5	11	0.96	2.100	2.016	0.064

排水沟过水能力按明渠均匀流公式计算:

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

式中:

Q_b —排水沟过水流量, m^3/s ;

C —谢才系数;

R —水力半径, $R=A/X$, m;

3 项目水土保持评价

i—截排水沟纵坡比降

X—水沟湿周，m；

$$Q = A \cdot C \cdot R \cdot i = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

n—截排水沟糙率；

I—截排水沟坡降。

表 3-2 排水沟排洪能力计算参数及结果

项目	单位	排水沟
沟底宽	m	0.60
正常水深	m	0.40
边坡系数		1:0
过流面积	m^2	0.24
湿周	m	1.4
水力半径		0.171
流速	m/s	1.234
n		0.025
i		0.01
Q	m^3/s	0.296
是否满足要求		是

经以上验算，主体设计排水沟的过流能力能满足变电站区汇水排放。

2、空心砖植草护坡

场地平整后，在站区四周形成最大高差为 5.76m 的挖方边坡，采用六边形空心砖植草护坡支护，面积 117 m^2 。空心砖植草护坡既美化了环境又起到了保水固土作用，具有良好的水土保持功能，界定为水保持措施。

3、透水硬化

根据主体设计，户外配电场地压实基层后，底部先铺设 100mm 厚 C20 混凝土再使用 100mm 厚级配碎石平铺。共铺设级配碎石 258 m^2 。碎石地坪为透水硬化措施，具有较好的水土保持功能，界定为水保持措施。

4、混凝土挡墙

场地平整后，在站区四周形成最大高差为 5.76m 的挖填区域，采用挡墙进行支护，根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的混凝土挡墙主要为了变电站运行安全考虑，兼具有水土保持功能，不界定为水土保持措施。

5、表土剥离及回覆

主体设计在场地平整前，将变电站站区、进站道路、站外给水管、迁改灌溉

3 项目水土保持评价

管道、施工电源、迁改 10kV 线路和村道改建工程开挖扰动破坏的园地可剥离表土全部进行剥离，共剥离表土 0.34hm^2 ，剥离厚度 20cm，剥离表土 682m^3 。在施工后期，对变电站站区挖方边坡实施表土回覆，表土回覆面积 117m^2 ，平均回覆厚度 10cm，回覆表土 12m^3 ；对站区周边土地进行覆土，覆土面积 900m^2 ，平均覆土约 65cm，回覆表土 588m^3 ；对站外给水管沟槽开挖区域进行表土回覆，表土回覆面积 0.01hm^2 ，平均回覆厚度 20cm，回覆表土 20m^3 ；对施工电源、迁改 10kV 线路杆塔基础开挖区域进行表土回覆，表土回覆面积 12m^2 ，平均回覆厚度 20cm，回覆表土 2m^3 ；对迁改灌溉管道开挖区域进行表土回覆，表土回覆面积 0.03hm^2 ，回覆表土 60m^3 。表土剥离及回覆措施保护了表土资源，有利于植被的生长，具有较好的水土保持功能，界定为水保持措施。

6、主体工程对泸州古蔺护家 35kV 变电站新建工程的土地整治、临时遮盖、隔离铺垫、临时排水、临时沉沙措施考虑不足，本方案将进行补充设计。

3.2.7.2 线路工程

1、浆砌石挡墙及护坡

当杆塔位于山包或斜坡，塔位四周或下坡侧为陡坡时，降底基面与基坑开挖的土石方无法就地堆稳，主体设计考虑在堆土的下方修一道挡墙，将土堆放在挡墙内。当基面挖方较多时，上山坡侧或高低腿之间坡面虽然按规定要求放坡，但因土质松散及岩石风化极严重，易剥落坍塌，影响塔位安全，此时需沿挖方坡面局部或全部砌护坡。护坡通常沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用 MU30 块石砌筑，对塔基边坡起保护作用。本工程设置浆砌石挡墙和浆砌石护坡共 456m^3 。根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的浆砌石挡墙及护坡可防止雨水冲刷及拦挡余方，具有水土保持功能，界定为水土保持措施。

2、浆砌石排水沟

本工程线路塔基排水沟主要布设在山坡侧汇水面的雨水及其它地表水对基面有冲刷影响的塔基处。排水沟为梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 0.4m，深 0.5m，衬砌厚度 0.2m。共设置 M7.5 浆砌石排水沟 72m^3 。根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的塔基排水沟能满足塔基及其施工临时场地区排水要求，具有水土保持功能，界定为水土保持措施。本方案对

3 项目水土保持评价

主体设计排水沟过水能力进行复核。采用 3.2.7.1 章节相关公式进行计算。

表 3-3 洪水流量计算参数及结果

汇水面积(hm ²)	径流系数	重现期转换系数	坡面流长(m)	坡面流的坡降	地面粗度系数	坡面流汇流历时(min)	降雨历时转换系数	5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度(mm)	重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min)	重现期洪峰流量(m ³ /s)
0.90	0.7	1.00	65	0.20	0.5	11	0.96	2.100	2.016	0.212

表 3-4 排水沟排洪能力计算参数及结果

项目	单位	排水沟
沟底宽	m	0.40
正常水深	m	0.30
边坡系数		1:0.1
过流面积	m ²	0.129
湿周	m	1.003
水力半径		0.129
流速	m/s	1.765
n		0.025
i		0.03
Q	m ³ /s	0.228
是否满足要求		是

经以上验算，主体设计排水沟的过流能力能满足塔基及其施工临时场地区汇水排放。

3、表土剥离及回覆

主体设计将塔基基础开挖扰动范围，电缆沟槽开挖扰动范围，施工道路开挖回填扰动范围，迁改 10kV 线路开挖回填扰动范围的园地区域可剥离表土全部进行剥离，共剥离表土 0.27hm²，剥离厚度 20~30cm，剥离表土 602m³。在施工后期，对塔基及其施工临时场地区基础施工开挖扰动区域、电缆沟槽开挖区域、施工道路开挖回填区域、迁改 10kV 线路开挖回填区域进行表土回覆，共进行表土回覆 0.21hm²，覆土厚度 20~30cm，表土回覆量 602m³。表土剥离及回覆措施保护了表土资源，有利于植被的生长，具有较好的水土保持功能，界定为水保持措施。

3、主体设计未考虑输电线路工程塔基及其施工临时场地区、牵张场、施工道路、跨越施工场地施工过程临时堆土的防护，隔离铺垫措施，施工结束后土地整治及迹地恢复等措施，本方案将进行补充设计。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3 项目水土保持评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中的水土保持措施界定原则,本工程主体工程设计中具有水土保持的措施为表土剥离、表土回覆、雨水管、排水沟、植草护坡、碎石地坪、浆砌石挡墙护坡、钢板铺垫等,其数量及投资详见表 3-5。

表 3-5 主体工程设计中水土保持措施汇总表

项目区		措施类型	项目	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
变电站工程	变电站区	工程措施	雨水管	m	180	320	5.76
			排水沟	m	170	510	8.67
			空心砖植草护坡	m ²	117	185.86	2.17
			表土剥离	m ³	520	11.30	0.59
			表土回覆	m ³	600	11.45	0.69
			碎石地坪	m ²	258	61.98	1.60
线路工程	站外道路	工程措施	表土剥离	m ³	80	11.30	0.09
	站外给水管	工程措施	表土剥离	m ³	20	11.30	0.02
			表土回覆	m ³	20	11.45	0.02
	施工电源及迁改线路	工程措施	表土剥离	m ³	2	11.30	0.00
			表土回覆	m ³	2	11.45	0.00
	迁改灌溉管道	工程措施	表土剥离	m ³	60	11.30	0.07
			表土回覆	m ³	60	11.45	0.07
合计							34.85

针对主体工程设计对水土保持措施考虑不足,本方案需补充土地整治、植被恢复、临时遮盖、隔离铺垫、临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池,主体工程设计的水土保持评价分析详见表 3-6。

表 3-6 主体工程设计的水土保持评价分析汇总表

项目		主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
				工程措施	植物措施	临时措施
变电站工程	变电站区	表土剥离、表土回覆、雨水管、排水沟、空心砖植草护坡、碎石地坪	未考虑施工期间的临时遮盖、临时排水沉沙,围墙外空地绿化		灌草绿化	临时排水沟、临时沉沙池、临时遮盖
	站外道路	表土剥离	未考虑施工期间的临时苫盖、临时排水沉沙			临时排水沟、临时沉沙池、临时遮盖

3 项目水土保持评价

项目	主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
			工程措施	植物措施	临时措施
站外给水管	表土剥离、表土回覆	未考虑临时堆土的防护，隔离铺垫			隔离铺垫、临时遮盖
施工电源及迁改线路	表土剥离、表土回覆	未考虑表土堆放的防护，隔离铺垫，施工结束后的迹地恢复	土地整治		隔离铺垫、编织袋装土
迁改灌溉管道	表土剥离、表土回覆	未考虑表土堆放的防护，隔离铺垫，施工结束后的迹地恢复	土地整治		隔离铺垫、临时遮盖
表土堆场		未考虑表土堆放的临时拦挡、排水、沉沙、苫盖措施，施工结束后的迹地恢复措施	土地整治		临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖
线路工程	塔基及其施工临时场地区	表土剥离、表土回覆、挡墙、护坡、排水沟	未考虑施工过程中的临时堆土的防护，隔离铺垫，施工结束后的迹地恢复	土地整治	植被恢复
	电缆工程	表土剥离、表土回覆	未考虑临时堆土的防护，隔离铺垫，施工结束后的迹地恢复	土地整治	
	其他施工临时占地		未考虑施工期间的隔离铺垫，施工结束后的迹地恢复	土地整治	植被恢复
	施工道路	钢板铺垫	未考虑施工过程中的临时拦挡，施工结束后的迹地恢复	土地整治	植被恢复
	迁改线路	表土剥离、表土回覆	未考虑施工过程中的隔离铺垫，施工结束后的迹地恢复	土地整治	植被恢复
					编织袋装土、隔离铺垫

4 水土流失分析与预测

4 水土流失分析与预测

4.1 水体流失现状

4.1.1 项目区所处的水土保持分区位置

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号),经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询,线路约0.49km涉及乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区,共涉及小流域1个,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,区域容许土壤流失量为500t/km²·a。

4.1.2 古蔺县水土流失现状

根据全国2024年度水土流失动态监测结果,古蔺县以轻度流失为主的。古蔺县土壤侵蚀现状见表4-1。

表4-1 古蔺县土壤侵蚀现状表 单位: km²

行政单位名称	境内面积	轻度侵蚀及以上面积	各级强度土壤侵蚀面积												
			微度		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈		
			面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	
古蔺县	3184	628.27	19.73	2555.73	80.27	449.02	14.1	76.63	2.41	52.01	1.63	41.39	1.3	9.22	0.29

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》(SL 190-2007)中的“土壤侵蚀强度分级标准表”、“面蚀分级指标表”以及《生产建设项目建设水土流失防治标准》(GB 50434-2018)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。工程区土壤侵蚀程度以轻度水力侵蚀为主,原地貌土壤侵蚀模数894t/km²·a。

表4-2 项目区水土流失背景值分析表

工程区	占地类型	面积(hm ²)	地面坡度(°)	林草覆盖度(%)	侵蚀强度	背景侵蚀模数(t/km ² ·a)	流失量(t/a)
变电工程	园地	0.47	0~5	65	微度	300	1.4
		0.09	5~15	65	轻度	1500	1.4
	交通运输用地	0.02	0~5	0		0	0
	小计	0.58			微度	483	2.8
线路工程	林地	0.27	0~5	65	微度	300	0.8
		0.64	5~15	65	轻度	1500	9.6
	耕地	0.15	0~5		微度	300	0.5
		0.15	5~15		轻度	1500	2.3
	园地	0.15	0~5	65	微度	300	0.5
		0.14	5~15	65	轻度	1500	2.1
	小计	1.50			轻度	1046	15.8

4 水土流失分析与预测

工程区	占地类型	面积 (hm ²)	地面坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	侵蚀强度	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
合计		2.08			轻度	894	18.6

4.2 水土流失因素分析

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积预测

工程建设过程中，将对工程占地范围全部进行扰动，因此，工程建设扰动地表面积共计 2.08hm²。项目建设损毁植被面积 1.76hm²。

4.2.2 弃渣量预测

根据土石方平衡分析可知：本工程挖方总量 0.85 万 m³（含表土剥离 0.13 万 m³），填方总量 0.78 万 m³（表土回覆 0.13 万 m³），无借方，土石方平衡后余方 0.07 万 m³（折合松方 0.09 万 m³），全部为线路工程余方，在塔基永久占地区域摊平。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据各项工程水土流失分布、施工特点和对土地的扰动强度，将项目区划分为变电站区、站外道路区、站外给水管区、施工电源及迁改线路区、迁改灌溉管道区、表土堆场区、塔基及施工临时场地区、电缆工程区、施工道路区、其他施工临时占地区、迁改线路区等 11 个预测单元（见表 4-3）。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，本工程水土流失预测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

泸州古蔺护家 35kV 输变电工程为建设类项目，项目计划于 2026 年 3 月开工，2027 年 12 月完工，总工期为 22 个月。因工程建设带来的地面扰动、植被破坏等产生的新增水土流失主要集中在施工期（含施工准备期），根据工期安排项目建设期跨越雨季，按最不利情况考虑按一年进行预测，不跨雨季的按实际所占雨季比例进行预测。工程区多年平均蒸发量 1278.5mm，多年平均降水量 774mm，属于湿润区，各单元自然恢复期预测时段按 2 年计算。本项目水土流失预测范围为项目建设扰动区域，涉及项目建设占地面积 2.08hm²。

4 水土流失分析与预测

表 4-3 预测单元划分及预测时段表

序号	预测单元	施工期		自然恢复期	
		预测面积(hm ²)	预测时段(a)	预测面积(hm ²)	预测时段(a)
1	变电站区	0.28	1.0	0.10	2
2	站外道路区	0.04	0.2	0	0
3	站外给水管区	0.05	0.2	0.05	2
4	施工电源及迁改线路区	0.02	0.2	0.02	2
5	迁改灌溉管道区	0.15	0.2	0.15	2
6	表土堆场区	0.04	1.0	0.04	2
7	塔基及施工临时场地区	1.03	1.0	1.03	2
8	电缆工程区	0.04	0.2	0.04	2
9	施工道路区	0.23	0.5	0.23	2
10	其他施工临时占地区	0.18	0.2	0.18	2
11	迁改线路区	0.02	0.2	0.02	2
合计		2.08		1.86	

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目区土壤侵蚀外营力主要是在水力作用下的土壤流失，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)，根据各项工程水土流失分布、施工特点和对土地的扰动强度，对施工期各预测单元划分为地表翻扰型一般扰动地表，植被破坏型一般扰动地表，自然恢复期各预测单元划分为植被破坏型一般扰动地表。本工程建设预测时段土壤侵蚀模数详见表 4-4。

表 4-4 施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数

预测单元	原地表侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段(t/km ² ·a)			
		施工期	自然恢复期		
			第一年	第二年	平均
变电站区	483	4449	872	696	784
站外道路区	483	4003	0	0	0
站外给水管区	483	3212	808	644	726
施工电源及迁改线路区	483	3209	808	644	726
迁改灌溉管道区	483	3250	839	637	738
表土堆场区	483	5589	815	653	734
塔基及施工临时场地区	1046	4000	1287	905	1096
电缆工程区	1046	3986	1264	1012	1138
施工道路区	1046	2712	1171	963	1067
其他施工临时占地区	1046	2033	1198	1080	1139
迁改线路区	1046	2133	1281	1135	1208

4.3.4 预测结果

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，计算出本项目建设可能产生土壤侵蚀量 100.2t，新增水土流失量为 51.2t。

4 水土流失分析与预测

表 4-5 工程建设可能产生水土流失量计算表

预测时段	预测单元	预测面积 (hm ²)	预测时段 (年)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动前流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)	新增/总新增 (%)
施工期	变电站区	0.28	1.0	483	4449	1.4	12.5	11.1	21.7
	站外道路区	0.04	0.2	483	4003	0.0	0.3	0.3	0.6
	站外给水管区	0.05	0.2	483	3212	0.0	0.3	0.3	0.6
	施工电源及迁改线路区	0.02	0.2	483	3209	0.0	0.1	0.1	0.2
	迁改灌溉管道区	0.15	0.2	483	3250	0.1	1.0	0.9	1.8
	表土堆场区	0.04	1.0	483	5589	0.2	2.2	2.0	3.9
	塔基及施工临时场地区	1.03	1	1046	4000	10.8	41.2	30.4	59.4
	电缆工程区	0.04	0.2	1046	3986	0.1	0.3	0.2	0.4
	施工道路区	0.23	0.5	1046	2712	1.2	3.1	1.9	3.7
	其他施工临时占地区	0.18	0.2	1046	2033	0.4	0.7	0.3	0.6
	迁改线路区	0.02	0.2	1046	2133	0.0	0.1	0.1	0.2
	小计	2.08				14.2	61.8	47.6	93
自然恢复期	变电站区	0.1	2	483	784	1.0	1.6	0.6	1.2
	站外给水管区	0.05	2	483	726	0.5	0.7	0.2	0.4
	施工电源及迁改线路区	0.02	2	483	726	0.2	0.3	0.1	0.2
	迁改灌溉管道区	0.15	2	483	738	1.4	2.2	0.8	1.6
	表土堆场区	0.04	2	483	734	0.4	0.6	0.2	0.4
	塔基及施工临时场地区	1.03	2	1046	1096	21.5	22.6	1.1	2.1
	电缆工程区	0.04	2	1046	1138	0.8	0.9	0.1	0.2
	施工道路区	0.23	2	1046	1067	4.8	4.9	0.1	0.2
	其他施工临时占地区	0.18	2	1046	1139	3.8	4.1	0.3	0.6
	迁改线路区	0.02	2	1046	1208	0.4	0.5	0.1	0.2
	小计	1.86				34.8	38.4	3.6	7.0
合计						49.0	100.2	51.2	100

4 水土流失分析与预测

根据以上对项目建设造成水土流失的预测分析，可以得出以下结论：

1、工程建设新增水土流失量 51.2t，施工期新增水土流失量 47.6t，占新增水土流失量 93%，施工期侵蚀强度及量大，因此将施工期作为水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

2、塔基及施工临时场地区是该项目水土流失的重要来源，其扰动面积大，侵蚀强度大，塔基及施工临时场地区新增水土流失量 31.5t，占新增水土流失量的 61.5%，列为水土流失的重点防治和监测区域。

3、变电站区、站外道路区、站外给水管区、施工电源及迁改线路区、迁改灌溉管道区、表土堆场区、电缆工程区、其他施工临时占地区、迁改线路区产生的水土流失量较小，但施工造成的水土流失也不可忽视，也应加以防治和监测。

4.4 水土流失危害分析

项目区工程规模较小，扰动范围有限，但工程建设过程中产生的水土流失也是不容忽视的。由水土流失预测可知，本工程建设新增水土流失造成的水土流失具有流失时间短、流失部位集中的特点，本工程水土流失危害主要表现在：基础的开挖以及因工程产生的土石方的堆放、使原地表受到一定程度的破坏，使裸露地面增加，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀创造了条件；还有就是塔基施工等对地表破坏较严重，可能会造成比较严重的水土流失。施工中如得不到及时有效的防护治理，将会造成一定的水土流失。另外，现场的施工人员，机械设备运行等人为活动都将影响施工场地及周围的生态环境，不可避免产生不利影响。

4.5 指导性意见

预测结果是在未采取有效防护措施时可能的流失结果。产生水土流失的因素较多，其中地面坡度、降雨强度是造成水土流失的主要因素，而采取综合性的水土保持防护措施将对水土流失有较强的抑制作用。工程水土保持防护措施的布置应本着与施工进度同步为原则，减缓施工扰动引起的新增水土流失，及时恢复原地貌植被。

1、防治重点区域的指导性意见

根据预测结果，水土流失防治和监测重点区域为变电站区、塔基及施工临时场地区。

2、防治重点时段的指导性意见

4 水土流失分析与预测

根据预测结果，本工程的重点防治时段为施工期，因此，在措施体系防治方面，重点加强施工期间的临时防护措施体系，同时，结合工程措施和植物措施，确保施工结束后自然恢复期内施工扰动地面的水土流失得到有效治理。

3、防治措施的指导性意见

本工程防治措施应从边坡防护、截排水设施、临时拦挡等几个主要方面入手，并与必要的植物措施相结合，最大程度地减缓新增水土流失的发生。

施工期间人员活动比较频繁，扰动比较集中，待施工结束后将对各施工区进行平整和原地貌恢复。施工期间主要的建设活动为变电站、塔基等基础开挖和回填，所采取的防治措施应结合主体工程，植物措施宜结合季节适时及时开展，当主体工程建成投运时，工程措施和植物措施均应及时到位。

4、施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，变电站土建施工及塔基基础施工是本工程水土流失量较大的时段，加强主体工程施工进度的紧凑安排，尽量避免大风和暴雨天气施工，可以有效地缩短强度水土流失时段。根据线路工程塔基施工特点，可考虑对单基塔施工结束后分别进行土地整治和迹地恢复措施。

5、水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，在工程沿线选择有代表性点位，监测临时堆土土体变化情况、水蚀因子作用下土壤流失量以及林草覆盖率的观测。

5 水土保持措施

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本项目为线型工程，地貌类型为低山丘陵地貌，按照输变电工程布局，本工程的水土流失防治分区可按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，划分为变电工程区、线路工程区等 2 个一级防治分区，变电工程区下分为变电站区、站外道路区、站外给水管区、施工电源及迁改线路区、迁改灌溉管道区、表土堆场区等 6 个二级分区，线路工程下分塔基及施工临时场地区、电缆工程区、施工道路区、其它施工临时占地区、迁改线路区 5 个二级防治分区，详见表 5-1。

表 5-1 项目区水土保持防治分区表

序号	防治分区		建设内容	防治责任范围面积(hm ²)
	一级区	二级区		
1	变电工程区	变电站区	护家 35kV 变电站	0.28
		站外道路区	进站道路 96m，路面宽度 4m；村道改建长度 22m。	0.04
		站外给水管区	给水管 150m，其中站外 120m	0.05
		施工电源及迁改线路区	施工电源 90m，迁改 10kV 线路 550m	0.02
		迁改灌溉管道区	迁改灌溉管道 400m	0.15
		表土堆场区	1 处表土临时堆场	0.04
		小计		0.58
2	线路工程区	塔基及施工临时场地区	46 基铁塔及其施工临时场地	1.03
		电缆工程区	100m 站外电缆沟施工区域	0.04
		施工道路区	新建施工汽运道路 29.8m，新建人抬便道 2.2km，拓宽已有道路 40m	0.23
		其他施工临时占地区	7 处牵张场、1 处跨越施工场地	0.18
		迁改线路区	迁改 10kV 线路 0.4km	0.02
		小计		1.50
3	合计			2.08

5.2 措施总体布局

1、变电工程区

(1) 变电站区

施工前期，对占地区内的园地进行表土剥离；施工期间，在站外四周设置永临结合的临时排水沟，在临时排水沟转角及末端处设置临时沉沙池，对回填土、表土及裸露地表进行防雨布遮盖；施工后期，站内设置雨水管，对站外四周临时排水沟硬化为混凝土排水沟，对占地区户外配电场地采用级配碎石压盖，对挖方边坡采用六边形空心砖植草护坡，空心砖内实施表土回覆，撒草绿化，对站区周边空地实施表土回覆和灌草绿化。

5 水土保持措施

(2) 站外道路区

施工前期，对进站道路占地区内的园地进行表土剥离；施工期间，在进站道路一侧设置临时排水沟，临时排水沟末端设置临时沉沙池，对不能及时防护的裸露地表采用防雨布遮盖。

(3) 站外给水管区

施工前期，对给水管沟槽开挖占用的园地进行表土剥离，剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧，表土堆放在下，一般土石方堆放在上，堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，临时堆土表面用防雨布遮盖；施工后期，对给水管施工扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件。

(4) 施工电源及迁改线路区

施工前期，对杆塔开挖扰动的园地进行表土剥离，表土装入土袋放在一侧；施工期间，对材料堆放等施工扰动区域采用彩条布进行隔离铺垫；施工后期，对扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件。

(5) 迁改灌溉管道区

施工前期，对给灌溉管道沟槽开挖占用的园地进行表土剥离，剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧，表土堆放在下，一般土石方堆放在上，堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，临时堆土表面进行防雨布遮盖；施工后期，对给水管施工扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件。

(6) 表土堆场区

施工期间，在表土堆存区域四周设置土袋拦挡，土袋拦挡外侧开挖临时排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池，堆存期间裸露表面进行防雨布遮盖；表土堆场区结束使用后，对表土堆放扰动地表进行土地整治，使占用的园地达到复园条件。

2、输电线路工程区

(1) 塔基及施工临时场地区

施工前期，对塔基及施工临时场地区开挖扰动占用的耕地、林地及园地进行表土剥离，集中堆放在塔基施工临时场地内；施工期间，对临时堆土压占及重型机械区域铺垫彩条布，堆土外侧布设土袋拦挡，堆土表面采用防雨布遮盖，在地形较陡的塔基采取护坡及挡墙等防护措施，在有汇水的塔基上游布设浆砌石排水沟；施工后期，对塔基及其施工临时场地区进行土地整治、表土回覆措施，使占

5 水土保持措施

用的耕（园）地达到复耕（园）条件，对占用的林地进行植被恢复。

（2）电缆工程区

施工前期，对电缆沟槽开挖占用的林地、园地进行表土剥离，剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧，表土堆放在下，一般土石方堆放在上，堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，临时堆土表面进行防雨布遮盖；施工后期，对电缆沟施工扰动地表进行表土回覆和土地整治，使占用的园地达到复园条件，对占用的林地进行植被恢复。

（3）其他临时工程区

施工期间，对牵张场轻微扰动区域铺垫彩条布或钢板；施工后期，对牵张场、跨越施工场地进行土地整治措施，对占用的林地进行植被恢复。

（4）施工道路区

施工期间，在平缓区域机械车辆行进采用钢板铺设；施工结束后，对施工汽运道路、人抬道路占地区进行土地整治、表土回覆措施，使占用的耕（园）地达到复耕（园）条件，对占用的林地进行植被恢复。

（5）迁改线路区

施工前期，对杆塔开挖扰动的林地进行表土剥离，表土装入土袋放在一侧；施工期间，对材料堆放等施工扰动区域采用彩条布进行隔离铺垫；施工后期，对扰动地表进行表土回覆、土地整治后进行植被恢复。

表 5-2 水土流失防治工程体系表

防治分区	措施类型	防治措施	实施部位	备注
变电工程区	工程措施	表土剥离	占地区内的园地	主体设计
		表土回覆	挖方边坡以及站区周边空地	主体设计
		雨水管	站内道路下方	主体设计
		排水沟	站外四周	主体设计
		碎石地坪	户外配电场	主体设计
		空心砖植草护坡	站区外挖方边坡	主体设计
	临时措施	灌草绿化	站区周边空地	方案新增
		临时排水沟	站外四周	方案新增
		临时沉沙池	临时排水沟转角及末端	方案新增
		防雨布遮盖	表土、回填土及裸露地表	方案新增
站外道路区	工程措施	表土剥离	占地区内的园地	主体设计
		临时排水沟	道路一侧	方案新增
	临时措施	临时沉沙池	临时排水沟末端	方案新增
		防雨布遮盖	不能及时防护的裸露地表	方案新增
站外给水管区	工程措施	表土剥离	沟槽开挖扰动园地	主体设计
		表土回覆	沟槽开挖区域	主体设计
		土地整治	施工扰动区域	方案新增

5 水土保持措施

防治分区	措施类型	防治措施	实施部位	备注
施工电源及迁改线路区	临时措施	彩条布隔离	临时堆土下方	方案新增
		防雨布遮盖	临时堆土表面	方案新增
	工程措施	表土剥离	杆塔基础开挖扰动园地	主体设计
		表土回覆	基础开挖扰动区域	主体设计
		土地整治	施工扰动区域	方案新增
	临时措施	编织袋装土	表土装入编织袋	方案新增
		彩条布隔离	材料堆放等施工扰动区域	方案新增
	工程措施	表土剥离	沟槽开挖扰动园地	主体设计
		表土回覆	沟槽开挖区域	主体设计
		土地整治	施工扰动区域	方案新增
迁改灌溉管道区	临时措施	彩条布隔离	临时堆土下方	方案新增
		防雨布遮盖	临时堆土表面	方案新增
	工程措施	土地整治	占地区域	方案新增
		土袋拦挡	表土堆场四周	方案新增
	临时措施	临时排水沟	土袋拦挡外围	方案新增
		临时沉沙池	临时排水沟末端	方案新增
		防雨布遮盖	表土堆存表面	方案新增
表土堆场区	工程措施	浆砌石挡墙护坡	地形较陡塔基周围自然山坡或基面挖方后的缓坡	主体设计
		浆砌石排水沟	有汇水的塔位上方	主体设计
		表土剥离	塔基基础施工开挖扰动的耕地、林地、园地范围	主体设计
		表土回覆	塔基施工开挖扰动范围	主体设计
		土地整治	施工扰动范围	方案新增
	植物措施	植被恢复	塔基永久占地范围及临时占用的林地区域	方案新增
		铺垫彩条布	临时堆土及重型机械、施工材料占压区域	方案新增
		土袋拦挡	表土及回填土临时堆放下方	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	临时堆存的表土及回填土表面	方案新增
		表土剥离	沟槽开挖扰动园地	主体设计
线路工程区	工程措施	表土回覆	沟槽开挖区域	主体设计
		土地整治	施工扰动区域	方案新增
		植被恢复	施工扰动林地区域	方案新增
	临时措施	彩条布隔离	临时堆土下方	方案新增
		防雨布遮盖	临时堆土表面	方案新增
	工程措施	土地整治	牵张场、跨越施工场地扰动范围	方案新增
		植被恢复	牵张场、跨越施工场地占用的林地	方案新增
	临时措施	铺垫彩条布	牵张场重型机械、施工材料占压区域	方案新增
		铺垫钢板	牵张场内部施工车辆行进区域	方案新增
	施工道路区	土地整治	施工运输道路、人抬道路占地范围	方案新增
		植被恢复	占用的林地	方案新增
		铺垫钢板	施工车辆行进、已有道路拓宽区域	主体设计
迁改线路区	工程措施	表土剥离	杆塔基础开挖扰动林地	主体设计
		表土回覆	基础开挖扰动区域	主体设计
		土地整治	施工扰动区域	方案新增
	植物措施	植被恢复	施工扰动林地区域	方案新增
		编织袋装土	表土装入编织袋	方案新增
	临时措施	彩条布隔离	材料堆放等施工扰动区域	方案新增

5 水土保持措施

5.3 分区施布设

5.3.1 水土保持工程设计标准及要求

5.3.1.1 工程措施设计标准

1、排水工程：根据《室外排水设计标准》(GB50014-2021)(2021年版)、《小交通量农村公路工程设计规范》(JTG/T3311-2021)、《变电所给水排水设计规范》(DL/T5143-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，变电站排水管及排水沟、塔基区排水沟设计重现期取为3年(主体工程)，鉴于项目区无法避让乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，变电站站区排水沟、线路工程排水沟等级从3级提高为2级，采用5年一遇10min短历时设计暴雨标准，超高0.2m。

2、护坡工程：参照《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)，变电站工程边坡安全等级定为一级；塔基区护坡级别由3级提高到2级，执行2级标准。

3、参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，塔基区拦挡工程级别由5级提高到4级，执行4级标准。

4、土地整治工程：参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，根据本工程所在项目区表土资源赋存厚度及后期恢复等因素，表土剥离的厚度在20cm~30cm左右。本项目位于西南土石山区，栽植灌草时覆土厚度不小于0.10m，栽植带土球乔灌木，林草地覆土厚度应≥0.10m，耕地土地整治覆土厚度≥0.30m，园地覆土厚度应≥0.20m；施工过程占用耕地土地整治后将交还当地村民恢复耕地，占用园地土地整治后将交还当地村民恢复园地，翻松厚度按0.30m执行，变电工程区边坡绿化按0.10m厚度覆土，灌草绿化区域按0.65m厚度覆土，线路工程表土按0.20~0.30m厚度进行回覆的标准整地。

5.3.1.2 植物措施设计标准

1、植被恢复级别

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本项目为输变电建设，变电站围墙外、站外供排水等附属设施及线路塔基为2级，其它占地为3级标准。

2、造林方式：植被恢复绿化造林，灌木种植密度按1500株/hm²。造林自然生长高度要符合《架空输电线路电气设计规程》(DL/T 5582-2020)中10.2.4章

5 水土保持措施

节的导线与树木之间的最小垂直距离。

3、苗木质量：采用植苗造林，苗木质量等级均为I级苗。

4、直播种草：项目区沿线各地水热条件分布不均，根据现场实际情况，种草方式采用点播、条播及撒播等不同的方式，以增加播种的成活率，种草密度按 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

5、主要树（草）种

本工程树草种选择当地适生的乡土树草种，植被恢复后尽量与周围环调一致。

主要树草种的生物特性及种植技术详见表 5-3。

表5-3 主要树（草）种生物学特性及栽植技术

种名	科属	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
白三叶	豆目科 三叶草属	耐热、耐旱、耐寒、耐荫、耐贫瘠、侵占性强，绿期长	在西南丘陵、盆地分布较广	喜温暖、向阳的环境和排水良好的粉砂壤土或粘壤土。适应性广。
狗牙根	禾本科 狗牙根属低矮草本植物	秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，高可达 30 厘米，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。叶鞘微具脊，叶舌仅为一轮纤毛；叶片线形，通常两面无毛。穗状花序，小穗灰绿色或带紫色，小花；花药淡紫色；柱头紫红色。颖果长圆柱形。5-10 月开花结果。	广布于中国黄河以南各省，全世界温暖地区均有。北京附近已有栽培；多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡。其根茎蔓延力很强，广铺地面，为良好的固堤保土植物	狗牙根是适于世界各温暖潮湿和温暖半干旱地区长寿的多年生草，极耐热和抗旱，但不抗寒也不耐荫
马桑	马桑科 马桑属	叶灌木，高 4~6m，树皮红褐色，叶椭圆形，花小，果实成熟时呈红色或紫黑色，扁圆形，外形似桑椹	西南、华中及西北部分地区海拔 2000m 以下的丘陵山地	喜光，稍耐寒，耐旱，耐瘠薄，稍耐盐碱，喜生于石灰性土壤，速生，根系发达，萌蘖能力强
黄荆	唇形科 牡荆属	灌木或小乔木；小枝四棱形，密生灰白色绒毛。	适合在海拔 1200-2500m 的地方生长，常生于溪流边、山坡上、道路旁或疏林灌木小丛中	喜潮湿、喜光、耐贫瘠、耐寒冷的特性

5.3.1.3 临时措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，考虑本项目位于乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，临时排水沟排水设计标准采用 5 年一遇 10 分钟短历时设计暴雨。

5.3.2 变电工程区水土保持措施布设

5.3.2.1 变电站区

一、工程措施

1、雨水管及排水沟（主体设计）

主体设计在护家变电站内场地雨水通过道路旁雨水口汇入站区排水管网后排入站外排水沟，然后排入自然沟道。站内共布设雨水管 180m，其中 DN300 双

5 水土保持措施

壁波纹管 65m, DN200 双壁波纹管 65m, DN500 双壁波纹管 50m。在站区围墙外设置排水沟 170m, 排水沟采用矩形断面, 尺寸为 60×60cm, 采用混凝土浇筑。

2、空心砖植草护坡（主体设计）

场地平整后, 在站区四周形成最大高差为 5.76m 的挖方边坡, 采用六边形空心砖植草护坡支护, 面积 117m²。

3、碎石地坪（主体设计）

根据主体设计, 户外配电场地压实基层后, 底部先铺设 100mm 厚 C20 混凝土再使用 100mm 厚级配碎石平铺。共铺设级配碎石 258m²。

4、表土剥离及回覆（主体设计）

主体设计在场地平整前, 将变电站站区开挖扰动破坏的园地可剥离表土全部进行剥离, 共剥离表土 0.26hm², 剥离厚度 20cm, 剥离表土 520m³。施工后期, 对变电站站区挖方边坡实施表土回覆, 表土回覆面积 117m², 平均回覆厚度 10cm, 回覆表土 12m³; 对站区周边准备绿化的空余土地实施表土回覆, 表土回覆面积 900m², 平均回覆厚度约 65cm, 回覆表土 588m³。

二、植物措施

1、灌草绿化（方案新增）

施工后期, 主体设计对变电站区占用的空地进行植被恢复, 工程区共恢复植被 0.09hm²。对于变电站站区周围开挖扰动的园地采用灌草结合恢复植被, 灌木采用马桑及黄荆, 栽植密度 1500 株/hm², 草籽采用白三叶及狗牙根, 撒播密度 80kg/hm²。共进行灌草绿化 0.09hm², 共栽植灌木 135 株, 撒播草籽 7.2kg。

三、临时措施

1、临时排水沟、沉沙池（方案新增）

本方案新增在变电站四周采用永临结合等方式布设临时排水沟, 在临时排水沟转弯及末端处布设临时沉沙池。本方案补充施工期间的临时排水沟, 考虑其排水的临时性与过渡性, 排水沟采用土沟形式, 断面为梯形, 底宽 0.4m, 深 0.4m, 内坡比为 1:0.5。临时沉沙池可使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙, 需定期清理临时沉沙池。临时沉沙池采用土质梯形断面, 底宽 1.0m, 长 2.0m, 深 1.0m, 边墙坡比为 1: 0.5。临时沉沙池开挖后进行素土夯实即可, 施工期间加强管护。经估算, 共设置临时排水沟 170m, 临时沉沙池 2 个。

5 水土保持措施

变电站区最大汇水面积 0.27hm^2 , 临时排水沟设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。采用 3.2.7.1 中的公式对工程区径流流量进行计算。

表 5-4 重现期洪峰流量计算参数取值表

汇水面积(hm^2)	径流系数	重现期转换系数	坡面流长 度(m)	坡面流的 坡降	地 面粗 度系 数	坡面流 汇流历 时(min)	降雨 历时 转换 系数	5 年重现 期和 10min 降 雨历时的 标准降雨 强度(mm)	重现期和降 雨历时内的 平均降雨强 度(mm/min)	重现期 洪峰流 量(m^3/s)
0.27	0.7	1.00	65	0.20	0.5	11	0.96	2.100	2.016	0.064

表 5-5 临时排水沟过水流量计算参数取值表

工程区	底宽(m)	沟深(m)	安全超高(m)	边坡坡比	坡度	粗糙系数	流量(m^3/s)
临时排水沟	0.4	0.4	0.2	1: 0.5	0.04	0.035	0.137

通过上述验算结果, 临时排水沟过水流量可满足进站道路上游汇水排水需要。

2、防雨布遮盖 (方案新增)

变电站区施工期间会产生临时堆土和裸露地表, 方案新增对临时堆土和裸露面采用防雨布遮盖, 覆盖防雨后用石块将边沿压实, 减少雨水冲刷造成的水土流失。遮盖面积约 900m^2 。

5.3.2.2 站外道路区

一、工程措施

1、表土剥离 (主体设计)

主体设计在场地平整前, 将站外道路区开挖扰动破坏的园地可剥离表土全部进行剥离, 共剥离表土 0.04hm^2 , 剥离厚度 20cm, 剥离表土 80m^3 。

二、临时措施

1、临时排水沟、沉沙池 (方案新增)

本方案新增在进站道路一侧布设临时排水沟, 在临时排水沟末端处布设临时沉沙池。本方案补充施工期间的临时排水沟, 考虑其排水的临时性与过渡性, 排水沟采用土沟形式, 断面为梯形, 底宽 0.4m, 深 0.4m, 内坡比为 1:0.5。临时沉沙池可使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙, 对临时沉沙池进行定期清理。临时沉沙池采用土质梯形断面, 底宽 1.0m, 长 2.0m, 深 1.0m, 边墙坡比为 1: 0.5。临时沉沙池开挖后进行素土夯实即可, 施工期间加强管护。经估算, 共设置临时排水沟 96m, 临时沉沙池 1 座。

站外道路区最大汇水面积 0.27hm^2 , 临时排水沟设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。采用 3.2.7.1 中的公式对工程区径流流量进行计算。

5 水土保持措施

表 5-6 重现期洪峰流量计算参数取值表

汇水面积 (hm ²)	径流系数	重现期转换系数	坡面流长 度(m)	坡面流的 坡降	地 面粗 度系 数	坡面流 汇流历 时 (min)	降雨历 时转换 系数	5 年重现 期和 10min 降 雨历时的 标准降雨 强度(mm)	重现期 和降雨历时 内的平均 降雨强度 (mm/min)	重现期 洪峰流 量 (m ³ /s)
0.27	0.7	1.00	65	0.20	0.5	11	0.96	2.100	2.016	0.064

表 5-7 临时排水沟过水流量计算参数取值表

工程区	底宽(m)	沟深(m)	安全超高(m)	边坡坡比	坡度	粗糙系数	流量(m ³ /s)
临时排水沟	0.4	0.4	0.2	1: 0.5	0.04	0.035	0.137

通过上述验算结果, 临时排水沟过水流量可满足进站道路上游汇水排水需要。

2、防雨布遮盖 (方案新增)

站外道路施工期间, 方案新增对未能及时工程防护的裸露地表进行防雨布遮盖, 覆盖防雨布后用石块将边沿压实, 减少雨水冲刷造成的水土流失, 遮盖面积约 130m²。

5.3.2.3 站外给水管区

一、工程措施

1、表土剥离及回覆 (主体设计)

主体设计对站外给水管开挖沟槽占用的园地可剥离表土全部进行剥离, 共剥离表土 0.01hm², 剥离厚度 20cm, 剥离表土 20m³。在施工后期, 对沟槽开挖区域表土回覆, 表土回覆面积 0.01hm², 平均回覆厚度 20cm, 回覆表土 20m³。

2、土地整治 (方案新增)

主体工程施工活动结束后, 清除该区域内的施工残留、建筑垃圾, 再将扰动地面经行清渣、翻松、除杂、施肥, 改善土壤条件。据统计, 本区土地整治面积 0.05hm²。

二、临时措施

1、彩条布隔离 (方案新增)

在施工过程中, 对沟槽施工临时堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫, 考虑彩条布的重复利用, 共进行彩条布铺垫 60m²。

2、防雨布遮盖 (方案新增)

在施工过程中, 对沟槽施工临时堆土采用防雨布进行遮盖, 考虑防雨布的重复利用, 共进行防雨布遮盖 60m²。

5.3.2.4 施工电源及迁改线路区

5 水土保持措施

一、工程措施

1、表土剥离及回覆（主体设计）

主体设计对施工电源及迁改线路杆塔基础开挖占用的园地可剥离表土全部进行剥离，共剥离表土 12m^2 ，剥离厚度 20cm，剥离表土 2m^3 。在施工后期，对基础开挖区域表土回覆，表土回覆面积 12m^2 ，平均回覆厚度 20cm，回覆表土 2m^3 。

2、土地整治（方案新增）

主体工程施工活动结束后，清除该区域内的施工残留、建筑垃圾，再将扰动地面经行清渣、翻松、除杂、施肥，改善土壤条件。据统计，本区土地整治面积 0.02hm^2 。

二、临时措施

1、彩条布隔离（方案新增）

在施工过程中，对施工材料堆放等站区域采用彩条布进行隔离铺垫，考虑彩条布的重复利用，共进行彩条布铺垫 60m^2 。

2、编织袋装土（方案新增）

施工电源及迁改线路杆塔基础施工区域零散，单个杆塔剥离表土数量较小，装土土袋临时堆存在一侧，施工后期拆除土袋进行表土回覆，共设置编织袋装土 2m^3 。

5.3.2.5 迁改灌溉管道区

一、工程措施

1、表土剥离及回覆（主体设计）

主体设计对站外迁改管道开挖沟槽占用的园地可剥离表土全部进行剥离，共剥离表土 0.03hm^2 ，剥离厚度 20cm，剥离表土 60m^3 。在施工后期，对沟槽开挖区域表土回覆，表土回覆面积 0.03hm^2 ，平均回覆厚度 20cm，回覆表土 60m^3 。

2、土地整治（方案新增）

主体工程施工活动结束后，清楚该区域内的施工残留、建筑垃圾，再将扰动地面经行清渣、翻松、除杂、施肥，改善土壤条件。据统计，本区土地整治面积 0.15hm^2 。

二、临时措施

1、彩条布隔离（方案新增）

5 水土保持措施

在施工过程中，对沟槽施工临时堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，考虑彩条布的重复利用，共进行彩条布铺垫 210m²。

2、防雨布遮盖（方案新增）

在施工过程中，对沟槽施工临时堆土采用防雨布进行遮盖，考虑防雨布的重复利用，共进行防雨布遮盖 210m²。

5.3.2.6 表土堆场区

一、工程措施

1、土地整治（方案新增）

主体工程施工活动结束后，清楚该区域内的施工残留、建筑垃圾，再将扰动地面经行清渣、翻松、除杂、施肥，改善土壤条件。据统计，本区土地整治面积 0.04hm²。

二、临时措施

1、土袋挡墙（方案新增）

表土堆放前，在表土堆场周围设置土袋挡墙。土袋挡墙双排双层叠放，土袋挡墙断面尺寸：高 0.6m、顶宽 0.5m，底宽 0.9m。据统计，本区域需设置土袋挡墙 66m。

2、临时排水沟、沉沙池（方案新增）

本方案新增在土袋挡墙外侧布设临时排水沟，在临时排水沟末端处布设临时沉沙池。本方案补充施工期间的临时排水沟，考虑其排水的临时性与过渡性，排水沟采用土沟形式，断面为梯形，底宽 0.4m，深 0.4m，内坡比为 1:0.5。临时沉沙池可使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙，对临时沉沙池进行定期清理。临时沉沙池采用土质梯形断面，底宽 1.0m，长 2.0m，深 1.0m，边墙坡比为 1:0.5。临时沉沙池开挖后进行素土夯实即可，施工期间加强管护。经估算，共设置临时排水沟 68m，临时沉沙池 2 座。

表土堆场区最大汇水面积 0.11hm²，临时排水沟设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。采用 3.2.7.1 中的公式对工程区径流流量进行计算。

表 5-6 重现期洪峰流量计算参数取值表

汇水面积 (hm ²)	径流系数	重现期转换系数	坡面流长度(m)	坡面流的坡降	地面粗度系数	坡面流汇流历时 (min)	降雨历时转换系数	5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度(mm)	重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (mm/min)	重现期洪峰流量 (m ³ /s)
0.11	0.7	1.00	55	0.20	0.5	10	1.00	2.100	2.100	0.027

5 水土保持措施

表 5-7 临时排水沟过水流量计算参数取值表

工程区	底宽(m)	沟深(m)	安全超高(m)	边坡坡比	坡度	粗糙系数	流量(m^3/s)
临时排水沟	0.4	0.4	0.2	1:0.5	0.04	0.035	0.137

通过上述验算结果,临时排水沟过水流量可满足表土堆场上游汇水排水需要。

2、防雨布遮盖(方案新增)

本方案考虑对堆放的表土采取防雨布对表土进行遮盖,对临时堆存的表土采用防雨布进行遮盖,共临时堆存表土约 $600m^3$,平均堆高约 2.0m,堆放面积约 $0.04hm^2$,防雨布遮盖面积 $400m^2$,防雨布应注意回收利用。

表 5-8 变电工程区水土保持措施及工程量汇总表

分区	措施类型	措施规模			工程量			备注	
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量		
变电站区	工程措施	雨水管	m	180	雨水管	m	180	主体设计	
		排水沟	m	170	排水沟	m	170	主体设计	
		空心砖植草护坡	m^2	117	空心砖植草护坡	m^2	117	主体设计	
		碎石地坪	m^2	258	碎石地坪	m^2	258	主体设计	
		表土剥离	hm^2	0.26	剥离表土量	m^3	520	主体设计	
		表土回覆	hm^2	0.09	回覆表土量	m^3	600	主体设计	
	植物措施	灌草绿化	hm^2	0.09	栽植灌木	株	135	方案新增	
					撒播草籽	hm^2	0.09		
					草籽	kg	7.2		
	临时措施	临时排水沟	m	170	土方开挖	m^3	40.8	方案新增	
		临时沉沙池	个	2	土方开挖	m^3	14.98	方案新增	
		临时遮盖	m^2	900	防雨布遮盖	m^2	900	方案新增	
变电站工程区	站外道路区	工程措施	表土剥离	hm^2	0.04	剥离表土量	m^3	80	主体设计
			临时排水沟	m	96	土方开挖	m^3	23.04	方案新增
		临时措施	临时沉沙池	个	1	土方开挖	m^3	7.49	方案新增
			临时遮盖	m^2	130	防雨布遮盖	m^2	130	方案新增
	站外给水管区	工程措施	表土剥离	hm^2	0.01	剥离表土量	m^3	20	主体设计
			表土回覆	hm^2	0.01	回覆表土量	m^3	20	主体设计
		临时措施	土地整治	hm^2	0.05	土地整治	hm^2	0.05	方案新增
			隔离铺垫	m^2	60	铺垫彩条布	m^2	60	方案新增
	施工电源及迁改线路区	工程措施	临时遮盖	m^2	60	防雨布遮盖	m^2	60	方案新增
			表土剥离	m^2	2	剥离表土量	m^3	2	主体设计
			表土回覆	m^2	2	回覆表土量	m^3	2	主体设计
		临时措施	土地整治	hm^2	0.02	土地整治	hm^2	0.02	方案新增
			隔离铺垫	m^2	60	铺垫彩条布	m^2	60	方案新增
			编织袋装土	m^3	2	编织袋装土	m^3	2	方案新增
	迁改灌溉管道区	工程措施	编织袋拆除	m^3	2	编织袋拆除	m^3	2	
			表土剥离	hm^2	0.03	剥离表土量	m^3	60	方案新增
			表土回覆	hm^2	0.03	回覆表土量	m^3	60	方案新增
		临时措施	土地整治	hm^3	0.15	土地整治	hm^2	0.15	方案新增
			隔离铺垫	m^2	210	铺垫彩条布	hm^2	210	方案新增
		临时遮盖	m^2	210	防雨布遮盖	m^2	210	方案新增	
	工程措施	土地整治	hm^2	0.04	土地整治	hm^2	0.04	方案新增	

5 水土保持措施

分区	措施类型	措施规模			工程量			备注
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
表土堆场区	临时措施	土袋拦挡	m	66	土袋装土	m ³	27.72	方案新增
					土袋拆除	m ³	27.72	方案新增
		临时排水沟	m	68	土方开挖	m ³	16.32	方案新增
		临时沉沙池	个	2	土方开挖	m ³	14.98	方案新增
		临时遮盖	m ²	400	防雨布遮盖	m ²	400	方案新增

5.3.3 线路工程区水土保持措施布设

5.3.3.1 塔基及施工临时场地区

一、工程措施

1、浆砌石挡墙及护坡（主体设计）

当杆塔位于山包或斜坡，塔位四周或下坡侧为陡坡时，降底基面与基坑开挖的土石方无法就地堆稳，主体设计考虑在堆土的下方修一道挡墙，将土堆放在挡墙内。当基面挖方较多时，上山坡侧或高低腿之间坡面虽然按规定要求放坡，但因土质松散及岩石风化极严重，易剥落坍塌，影响塔位安全，此时需沿挖方坡面局部或全部砌护坡。护坡通常沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用 MU30 块石砌筑，对塔基边坡起保护作用。本工程设置浆砌石挡墙和护坡共 456m³。

2、浆砌石排水沟（主体设计）

本工程线路塔基排水沟主要布设在山坡侧汇水面的雨水及其它地表水对基面有冲刷影响的塔基处。排水沟为梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 0.4m，深 0.5m，衬砌厚度 0.2m。共设置 M7.5 浆砌石排水沟 72m³。

3、表土剥离及回覆（主体设计）

主体设计将塔基基础开挖扰动范围的耕地、林地、园地区域可剥离表土全部进行剥离，共剥离表土 0.26hm²，剥离厚度 20~30cm，剥离表土 580m³。在施工后期，对塔基及其施工临时场地区基础施工开挖扰动区域进行表土回覆，共进行表土回覆 0.20hm²，覆土厚度 20~30cm，表土回覆量 580m³。

4、土地整治（方案新增）

主体工程施工活动结束后，清除该区域内的施工残留、建筑垃圾，再将扰动面地表进行清渣、翻松、除杂、施肥，改善土壤条件。经统计，本区土地整治面积 0.97hm²。

二、植物措施

5 水土保持措施

1、植被恢复（方案新增）

施工后期，对塔基及施工临时场地区占用的林地和塔基永久占地进行植被恢复，工程区共恢复植被 0.66hm^2 。对于塔基开挖扰动区域采用撒播种草进行植被恢复，草籽采用白三叶及狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共进行撒播种草 0.20hm^2 ，撒播草籽 16kg 。对于塔基施工临时场地区的林地采用灌草结合恢复植被，灌木采用马桑及黄荆，栽植密度 $1500 \text{ 株}/\text{hm}^2$ ，草籽采用白三叶及狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共进行灌草绿化 0.46hm^2 ，共栽植灌木 690 株，撒播草籽 36.8kg 。

三、临时措施

1、铺垫彩条布（方案新增）

施工期间，对临时堆存表土及回填土占地区以及重型机械、施工材料压占区采用彩条布进行铺垫，减轻对下部植被及表土的扰动破坏。平均每基铁塔表土临时堆存占地约 8m^2 ，回填土及摊平土石方临时堆存占地约 22m^2 ，重型机械、施工材料压占区每基按 40m^2 考虑，本项目塔基及施工临时场地区共需铺垫彩条布 3220m^2 。

2、土袋拦挡（方案新增）

施工期间，对临时堆存的表土及回填土采用土袋进行拦挡。平均每基铁塔临时堆存表土约 13m^3 ，平均每基铁塔堆放回填土及摊平土石方 33m^3 。临时堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧，考虑到堆放区为坡地，临时堆土堆存时遵循“先拦挡后堆土”原则，在堆土下坡侧方向用土袋装土作临时挡墙，每基铁塔需设土袋拦挡约 14m ，断面为梯形，尺寸为高 0.6m 、顶宽 0.5m ，底宽 0.9m ，堆土各向边坡比控制在 $1:1\sim 1:1.5$ 。塔基及施工临时场地区共需设置土袋拦挡 644m 。

3、防雨布遮盖（方案新增）

施工期间，对临时堆存的表土及回填土采用防雨布进行遮盖。平均每基铁塔表土遮盖面积 8m^2 ，回填土及摊平土石方遮盖面积 22m^2 ，塔基及施工临时场地区共需进行防雨布遮盖 1380m^2 。

5.3.3.2 电缆工程区

一、工程措施

1、表土剥离及回覆（主体设计）

5 水土保持措施

主体设计对电缆开挖沟槽占用的林地、园地区域可剥离表土全部进行剥离，共剥离表土 0.01hm^2 ，剥离厚度 20cm，剥离表土 20m^3 。在施工后期，对沟槽开挖区域表土回覆，表土回覆面积 0.01hm^2 ，平均回覆厚度 20cm，回覆表土 20m^3 。

2、土地整治（方案新增）

主体工程施工活动结束后，清除该区域内的施工残留、建筑垃圾，再将扰动面地表进行清渣、翻松、除杂、施肥，改善土壤条件。经统计，本区土地整治面积 0.04hm^2 。

二、植物措施

1、植被恢复（方案新增）

施工后期，对电缆工程区占用的林地进行植被恢复，工程区共进行恢复植被 0.02hm^2 。采用灌草结合恢复植被，灌木采用马桑及黄荆，栽植密度 1500 株/ hm^2 ，草籽采用白三叶及狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共进行灌草绿化 0.02hm^2 ，共栽植灌木 30 株，撒播草籽 1.6kg。

三、临时措施

1、彩条布隔离（方案新增）

在施工过程中，对沟槽施工临时堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，考虑彩条布的重复利用，共铺垫彩条布 60m^2 。

2、防雨布遮盖（方案新增）

在施工过程中，对沟槽施工临时堆土采用防雨布进行遮盖，考虑防雨布的重复利用，共进行防雨布遮盖 60m^2 。

5.3.3.3 其它施工临时占地区

一、工程措施

1、土地整治（方案新增）

本方案设计对牵张场、跨越施工临时场地占用的园地、林地进行场地清理、坑凼回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。共进行土地整治 0.18hm^2 。

二、植物措施

1、植被恢复（方案新增）

施工后期，对牵张场、跨越施工临时场地占用的林地进行植被恢复，工

5 水土保持措施

程区共进行恢复植被 0.12hm^2 。采用灌草结合恢复植被，灌木采用马桑及黄荆，栽植密度 $1500 \text{ 株}/\text{hm}^2$ ，草籽采用白三叶及狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共进行灌草绿化 0.12hm^2 ，共栽植灌木 180 株，撒播草籽 9.6kg 。

三、临时措施

1、铺垫彩条布（方案新增）

施工期间，对牵张场占地区内重型机械、施工材料压占区采用彩条布进行铺垫，减轻对下部植被及表土的扰动破坏。平均每个牵张场重型机械、施工材料压占区按 100m^2 考虑，其他施工临时占地区共需铺垫彩条布 700m^2 。

2、铺设钢板（方案新增）

施工期间，对牵张场内施工车辆行进道路采取铺设钢板措施，减轻对下部植被及表土的扰动破坏。平均每个牵张场铺设钢板面积按 70m^2 考虑，本项目牵张场共需铺设钢板 490m^2 。

5.3.3.4 施工道路区

一、工程措施

1、土地整治（方案新增）

本方案设计对施工汽运道路、人抬道路占用的耕地、林地、园地进行场地清理、坑函回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。共进行土地整治 0.23hm^2 。

二、植物措施

1、植被恢复（方案新增）

施工后期，对施工汽运道路、人抬道路占用的林地进行植被恢复，工程区共进行恢复植被 0.15hm^2 。采用灌草结合恢复植被，灌木采用马桑及黄荆，栽植密度 $1500 \text{ 株}/\text{hm}^2$ ，草籽采用白三叶及狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共进行灌草绿化 0.15hm^2 ，共栽植灌木 225 株，撒播草籽 12kg 。

三、临时措施

1、铺垫钢板（主体设计）

主体设计对施工期间不便通行的田埂进行局部修整、压实，然后铺垫钢板通行，每基铁塔施工结束后拆除钢板运至下一基铁塔重复利用，共使用钢板 149m^2 。

5.3.3.5 迁改线路区

5 水土保持措施

一、工程措施

1、表土剥离及回覆（主体设计）

主体设计对迁改线路杆塔基础开挖占用的林地可剥离表土全部进行剥离，共剥离表土面积 8m^2 ，剥离厚度 20cm，剥离表土 2m^3 。在施工后期，对基础开挖区域表土回覆，表土回覆面积 8m^2 ，平均回覆厚度 20cm，回覆表土 2m^3 。

2、土地整治（方案新增）

主体工程施工活动结束后，清楚该区域内的施工残留、建筑垃圾，再将扰动地面经行清渣、翻松、除杂、施肥，改善土壤条件。据统计，本区土地整治面积 0.02hm^2 。

二、植被恢复（方案新增）

施工后期，对迁改线路杆塔占用的林地进行植被恢复，工程区共进行恢复植被 0.02hm^2 。采用灌草结合恢复植被，灌木采用马桑及黄荆，栽植密度 1500 株/ hm^2 ，草籽采用白三叶及狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共进行灌草绿化 0.12hm^2 ，共栽植灌木 30 株，撒播草籽 1.6kg 。

三、临时措施

1、彩条布隔离（方案新增）

在施工过程中，对施工材料堆放等站区域采用彩条布进行隔离铺垫，考虑彩条布的重复利用，共进行彩条布铺垫 60m^2 。

2、编织袋装土（方案新增）

施工电源及迁改线路杆塔基础施工区域零散，单个杆塔剥离表土数量较小，装土土袋临时堆存在一侧，施工后期拆除土袋进行表土回覆，共设置编织袋装土 2m^3 。

表 5-9 线路工程区水土保持措施及工程量汇总表

分区	措施类型	措施规模			工程量			备注
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
线路工程区	工程措施	挡墙护坡	m^3	456	挡墙护坡	m^3	456	主体设计
		排水沟	m^3	72	排水沟	m^3	72	主体设计
		表土剥离	hm^2	0.26	剥离表土量	m^3	580	主体设计
		表土回覆	hm^2	0.20	回覆表土量	m^3	580	主体设计
		土地整治	hm^2	0.97	土地整治	hm^2	0.97	方案新增
	植物措施	植被恢复	hm^2	0.66	栽植灌木	株	690	方案新增
					撒播草籽	hm^2	0.66	
					草籽	kg	52.8	
	临时措施	隔离铺垫	m^2	3220	铺垫彩条布	m^2	3220	方案新增

5 水土保持措施

分区	措施类型	措施规模			工程量			备注
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
		临时遮盖	m ²	1380	防雨布遮盖	m ²	1380	方案新增
电缆工程区	工程措施	土袋拦挡	m	644	土袋装土	m ³	270.48	方案新增
					土袋拆除	m ³	270.48	
	植物措施	表土剥离	hm ²	0.01	剥离表土量	m ³	20	主体设计
		表土回覆	m ²	0.01	回覆表土量	m ³	20	主体设计
		土地整治	hm ²	0.04	土地整治	hm ²	0.04	方案新增
	临时措施	植被恢复	hm ²	0.02	栽植灌木	株	30	方案新增
					撒播草籽	hm ²	0.02	
					草籽	kg	1.6	
其他施工临时占地区	工程措施	隔离铺垫	m ²	60	铺垫彩条布	m ²	60	方案新增
		临时遮盖	m ²	60	防雨布遮盖	m ²	60	方案新增
	植物措施	土地整治	hm ²	0.18	土地整治	hm ²	0.18	方案新增
		植被恢复	hm ²	0.12	栽植灌木	株	180	方案新增
					撒播草籽	hm ²	0.12	
	临时措施	隔离铺垫	m ²	1190	草籽	kg	9.6	
					铺垫彩条布	m ²	700	方案新增
施工道路区	工程措施	植被恢复	hm ²	0.15	铺垫钢板	m ²	490	方案新增
					栽植灌木	株	225	
					撒播草籽	hm ²	0.15	
	植物措施	土地整治	hm ²	0.23	草籽	kg	12	方案新增
		植被恢复	hm ²	0.15	土地整治	hm ²	0.23	
					栽植灌木	株	30	
迁改线路区	工程措施	植被恢复	hm ²	0.02	撒播草籽	hm ²	0.02	方案新增
					草籽	kg	1.6	
					隔离铺垫	m ²	60	方案新增
	植物措施	植被恢复	hm ²	0.02	铺垫彩条布	m ²	60	方案新增
					编织袋装土	m ³	2	
					编织袋拆除	m ³	2	

5.3.4 防治措施工程量

项目区水土保持工程措施、植物措施和临时措施工程量汇总于表 5-10。

表 5-10 水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施规模			工程量			备注
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
变电站工程区	工程措施	雨水管	m	180	雨水管	m	180	主体设计
		排水沟	m	170	排水沟	m	170	主体设计
		空心砖植草护坡	m ²	117	空心砖植草护坡	m ²	117	主体设计
		碎石地坪	m ²	258	碎石地坪	m ²	258	主体设计
		表土剥离	hm ²	0.26	剥离表土量	m ³	520	主体设计
		表土回覆	hm ²	0.09	回覆表土量	m ³	600	主体设计
	植物措施	灌草绿化	hm ²	0.09	栽植灌木	株	135	主体设计
					撒播草籽	hm ²	0.09	

5 水土保持措施

分区	措施类型	措施规模			工程量			备注
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
					草籽	kg	7.2	
站外道路区	临时措施	临时排水沟	m	170	土方开挖	m ³	40.8	方案新增
		临时沉沙池	个	2	土方开挖	m ³	14.98	方案新增
		临时遮盖	m ²	900	防雨布遮盖	m ²	900	方案新增
站外给水管区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.04	剥离表土量	m ³	80	主体设计
		临时排水沟	m	96	土方开挖	m ³	23.04	方案新增
	临时措施	临时沉沙池	个	1	土方开挖	m ³	7.49	方案新增
施工电源及迁改线路区	工程措施	临时遮盖	m ²	130	防雨布遮盖	m ²	130	方案新增
		表土剥离	hm ²	0.01	剥离表土量	m ³	20	主体设计
		表土回覆	hm ²	0.01	回覆表土量	m ³	20	主体设计
迁改灌溉管道区	临时措施	土地整治	hm ²	0.05	土地整治	hm ²	0.05	方案新增
		隔离铺垫	m ²	60	铺垫彩条布	m ²	60	方案新增
		临时遮盖	m ²	60	防雨布遮盖	m ²	60	方案新增
表土堆场区	工程措施	表土剥离	m ²	2	剥离表土量	m ³	2	主体设计
		表土回覆	m ²	2	回覆表土量	m ³	2	主体设计
		土地整治	hm ²	0.02	土地整治	hm ²	0.02	方案新增
塔基及施工临时场地区	临时措施	隔离铺垫	m ²	60	铺垫彩条布	m ²	60	方案新增
		编织袋装土	m ³	2	编织袋装土	m ³	2	方案新增
					编织袋拆除	m ³	2	
线路工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.03	剥离表土量	m ³	60	方案新增
		表土回覆	hm ²	0.03	回覆表土量	m ³	60	方案新增
		土地整治	hm ²	0.15	土地整治	hm ²	0.15	方案新增
电缆工程区	临时措施	隔离铺垫	m ²	210	铺垫彩条布	hm ²	210	方案新增
		临时遮盖	m ²	210	防雨布遮盖	m ²	210	方案新增
		土地整治	hm ²	0.04	土地整治	hm ²	0.04	方案新增
	临时措施	土袋拦挡	m	66	土袋装土	m ³	27.72	方案新增
					土袋拆除	m ³	27.72	方案新增
		临时排水沟	m	68	土方开挖	m ³	16.32	方案新增
	工程措施	临时沉沙池	个	2	土方开挖	m ³	14.98	方案新增
		临时遮盖	m ²	400	防雨布遮盖	m ²	400	方案新增
		挡墙护坡	m ³	456	挡墙护坡	m ³	456	主体设计
	植物措施	排水沟	m ³	72	排水沟	m ³	72	主体设计
		表土剥离	hm ²	0.26	剥离表土量	m ³	580	主体设计
		表土回覆	hm ²	0.2	回覆表土量	m ³	580	主体设计
	临时措施	土地整治	hm ²	0.97	土地整治	hm ²	0.97	方案新增
		植被恢复	hm ²	0.66	栽植灌木	株	690	方案新增
					撒播草籽	hm ²	0.66	
	工程措施	草籽				kg	52.8	
		隔离铺垫	m ²	3220	铺垫彩条布	m ²	3220	方案新增
		临时遮盖	m ²	1380	防雨布遮盖	m ²	1380	方案新增
	临时措施	土袋拦挡	m	644	土袋装土	m ³	270.48	方案新增
					土袋拆除	m ³	270.48	
		表土剥离	hm ²	0.01	剥离表土量	m ³	20	主体设计
	工程措施	表土回覆	hm ²	0.01	回覆表土量	m ³	20	主体设计
		土地整治	hm ²	0.04	土地整治	hm ²	0.04	方案新增

5 水土保持措施

分区	措施类型	措施规模			工程量			备注				
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量					
其他施工临时占地区	植物措施	植被恢复	hm ²	0.02	栽植灌木	株	45	方案新增				
					撒播草籽	hm ²	0.02					
					草籽	kg	1.6					
临时措施	隔离铺垫	m ²	60	铺垫彩条布	m ²	60	方案新增					
	临时遮盖	m ²	60	防雨布遮盖	m ²	60	方案新增					
施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.18	土地整治	hm ²	0.18	方案新增				
	植物措施	植被恢复	hm ²	0.12	栽植灌木	株	180	方案新增				
					撒播草籽	hm ²	0.12					
临时措施					草籽	kg	9.6					
					铺垫彩条布	m ²	700	方案新增				
迁改线路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.23	铺垫钢板	m ²	490					
					土地整治	hm ²	0.23	方案新增				
					栽植灌木	株	225					
植物措施					撒播草籽	hm ²	0.15	方案新增				
					草籽	kg	12					
					隔离铺垫	m ²	149	主体设计				
临时措施	工程措施	表土剥离	m ²	8	剥离表土量	m ³	2	方案新增				
		表土回覆	m ²	8	回覆表土量	m ³	2	方案新增				
		土地整治	hm ²	0.02	土地整治	hm ²	0.02	方案新增				
	植物措施	植被恢复	hm ²	0.02	栽植灌木	株	30	方案新增				
					撒播草籽	hm ²	0.02					
					草籽	kg	1.6					
	编织袋装土	隔离铺垫	m ²	60	铺垫彩条布	m ²	60	方案新增				
		m ³	2	编织袋装土	m ³	2	方案新增					
		编织袋拆除	m ³	2								

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法及工艺

1、表土剥离及回覆

工程施工前，对占地类型为耕地、林地、园地并需要挖填土石方区域的表土进行剥离，建好施工平面控制网、高程系统，按设计要求放出开挖高程及开挖边线。表土剥离前，利用全站仪及水准仪进行测量放样，确定开挖范围、高程，并打（放）开挖范围、开挖深度控制桩线。根据测量放样，大范围区域的表土剥离采用推土机推至存储区，对于地形有起伏且区域较小部位采用铁锹、锄头清除施工场地表层土，再采用推土机推至存储区，若临时堆放场地较远，可采用自卸汽车运输至设定的临时堆放场地存放。临时堆土底部彩条铺垫布，减缓清理堆土时对原地貌的扰动，表层苫盖防雨布，防止刮风引起扬尘。土地平整后将表土运至

5 水土保持措施

回覆场地进行铺料、整平、压实，据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，表土回覆厚度 10cm~30cm。

2、护坡及挡墙工程

浆砌石护坡及挡墙工程施工工艺包括基土清理、基土碾压、基座施工、浆砌石砌筑等。基土清理，基面清理范围包括坡面及阶面，顶部其边界应在设计基面边线外 30cm~50cm。避免对已清理的基土造成人为破坏，堤基表层不合格土、杂物等必须清除，堤基范围内的坑、槽、沟等，应按堤身填筑要求进行回填处理。护坡工程所需块石、砂、水泥等材料同主体工程一并购买，浆砌石砌筑采用人工砌筑并修整，水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制，砌筑前，应在砌体外将石料上的泥垢冲洗干净，砌筑时保持砌石表面湿润；应采用坐浆法分层砌筑，铺浆厚宜 3cm~5cm，随铺浆随砌石，砌缝需用砂浆填充饱满，不得无浆直接贴靠，砌缝内砂浆应采用扁铁插捣密实；上下层砌石应错缝砌筑；砌体外露面应平整美观，外露面上的砌缝应预留约 4cm 深的空隙，以备勾缝处理；水平缝宽应不大于 2.5cm，竖缝宽应不大于 4cm；勾缝前必须清缝，用水冲净并保持缝槽内湿润，砂浆应分次向缝内填塞密实；勾缝砂浆标号应高于砌体砂浆；应按实有砌缝勾平缝，严禁勾假缝、凸缝；砌筑完毕后应保持砌体表面湿润做好养护。

4、排水工程

浆砌石排水沟施工工艺包括沟槽开挖、砌筑、抹面等。排水沟沟槽开挖采用挖掘机配合人工开挖，出渣采用手推车或拖拉机运至线路防治责任范围填平。排水沟所需块石同主体工程一并购买，人工砌筑并修整，水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制。

5、土地整治

土地整治时先清除表层块石、杂物等，再翻耕 20cm~30cm，要求整治后的地面坡度要均匀一致、且应满足植被生长要求；控制平整工作量，保持与周边微地形的一致性、协调性，避免产生较大翻土挖填；平整后的土地要尽量保持一定的肥力；宜选择机械化施工为主、人工为辅的翻土、碎土、配合施肥的土地整治方案。

6、灌木栽植及抚育管理

(1) 栽植

5 水土保持措施

栽植时间：结合本工程施工进度，栽植时间为 2026 年 9 月~10 月以及 2027 年 10 月~12 月。

栽植方法：灌木的人工直播造林应提前整地。坑的规格以 $30\times30\times20\text{cm}$ 居多，也可用小锄边整地边播种，其坑的规格须小一些，即 $15\times15\times10\text{cm}$ 。坑内的土块必须打碎整平，工作内容主要包括挖坑、栽植、浇水、覆土、保墒、清理。

(2) 抚育管理

结合松土、除草和施肥工作，可进行补植补造，造林后的 3 年内，最好每年进行一次砍灌除草、松土施肥等抚育管理工作。随着树龄的增加，其植株所需营养也在提高，因而施肥量也要不断增加，但在幼树阶段不能施用尿素、硫酸二氢铵等含氮高的化肥。

7、撒播种草及抚育管理

(1) 播种

播种时间：结合本工程施工进度，播种时间为 2026 年 9 月~11 月以及 2027 年 10 月~12 月。

条播：按 10 厘米行距一行或多行同时开沟、播种、覆土一次完成。

撒播：把种子尽可能均匀地撒在地表松土表面并耧耙覆土。

播种深度：2cm。

(2) 抚育管理

地表覆盖：播种后及时覆土，用草席或无纺布进行覆盖以免被风吹走。

适当施肥：一般在植物生长期需追肥两次，第一次在幼苗生长 1 个月后即 10 月，多年生草本植物开始分蘖时，第二次在幼苗根系迅速生长的 11 月中旬。肥种以尿素、磷酸二铵为宜，每次追肥量 5 公斤/亩。

围栏封育：人工恢复植被第一年植物根系较浅，容易为牛羊采食而拔根或践踏致死，因此不能在人工恢复草地进行放牧等活动，应采用刺铁丝隔离栅栏防护。

8、土袋拦挡：购买土袋，人工装土入土袋，人工码砌。

9、铺彩条布/钢板/防雨布：场内运输，人工裁切、铺垫。

10、土质排水沟及土质沉沙池：按规格进行挖沟挖槽，将挖起的土填筑于排水沟下边坡侧，排紧压实筑成沟帮，经常检查水流对沟壁的冲刷情况，如发现缺口，应及时填补。

5 水土保持措施

5.4.2 施工进度安排

本工程建设总工期为 22 个月，计划于 2026 年 3 月开工建设，2027 年 12 月完工。根据防治水土流失的实际需要，与主体工程同步实施，植物措施安排在 2026 年 9 月~11 月以及 2027 年 10 月~12 月。

6 水土保持监测

本项目编制水土保持方案报告表，按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)等规范要求，本项目编制水土保持方案报告表，在水土保持设施验收阶段可不用提供监测总结报告及过程资料，不强制要求开展水土保持专项监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。做好建设过程中的水土流失防治措施和施工监管。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

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，本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围，面积2.08hm²。塔基及施工临时场地区为重点监测区域。

6.1.2 监测时段

本项目属建设类项目，工程计划在2026年3月开工，2027年12月建成，设计水平年为2028年，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定，本工程监测时段自施工期(包括施工准备期)开始至设计水平年结束，即从2026年3月开始，至2028年12月结束。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)及技术标准的规定，本项目监测内容主要包括：

1、水土流失影响因素监测

- (1) 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。
- (2) 项目对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- (3) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

2、水土流失状况监测

7 水土保持监测

(1) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;

(2) 各监测分区及重点对象的土壤流失量。

3、水土流失危害监测

(1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度;

(2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度;

(3) 生产建设项目造成的崩塌等灾害。

(4) 对生态保护区的危害。

4、水土保持措施监测

(1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;

(2) 工程措施类型、数量、分布和完好程度;

(3) 临时措施类型、数量、分布;

(4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况。

(5) 水土保持措施对主体工程安全假设和运行发挥的作用。

(6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法与频次

6.2.2.1 监测方法

根据《水土保持监测技术规范》(SL/T 277-2024)、“关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知”(办水保〔2015〕139号)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)，本工程主要采用地面观测、调查监测、遥感监测相结合的方式进行监测。

本工程选取变电站区为典型的长时间保留定点监测点，进行驻点监测，并对重点塔基及施工区作定点监测，其他点位以调查巡查监测为主。建设项目在整个建设期(含施工准备期内)必须全程开展监测。

1、地面观测

根据项目建设区实际情况设置定位观测点，主要采用侵蚀沟量测法和沉沙池法监测。

侵蚀沟量测法：在具有一定坡度的坡面上，重点监测边坡的水蚀量，量测坡

7 水土保持监测

面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，每次降雨后对选定坡面上的侵蚀沟数量、深度、长度进行量测，测算出侵蚀沟的体积，计算得出沟蚀量。

沉沙池法：结合本工程临时排水沟末端临时沉沙池，可采用沉沙池法，定期观测清理沉砂池土石物质，晾干称重，求得土壤流失量。

2、遥感监测

遥感监测适用于大面积、长距离的线性项目，通过对项目区高分辨率遥感影像的解译，能够及时、快速、客观、周期性地获取水土保持相关信息。本工程利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。

卫星遥感监测主要通过收集卫星遥感卫片，利用图像判读和解译的方法，达到对项目水土流失进行监测的目的，监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持监测技术规范（SL/T 277-2024）》要求。

在跨越敏感点时进行视频监测，以监测施工期间实施的避让、严格控制施工范围及采用先进高跨施工工艺等措施有效性，以避免发生扰运造成新的水土流失。

无人机遥感监测主要利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是以监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，得到水土保持监测结果。

3、调查监测

调查方式主要包括实地调查、资料收集及分析、抽样调查、巡查等，各种调查方式对应的内容如下：

（1）场地占用土地面积和扰动地表面积

对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况的监测，由监测人员进行实地调查、量测记录，并结合设计文件资料，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

（2）项目挖方、填方数量，弃渣数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生

7 水土保持监测

的弃土、弃石、弃渣数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、弃渣体高等采用地形测量法。

(3) 项目区林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行现场测量和计算。

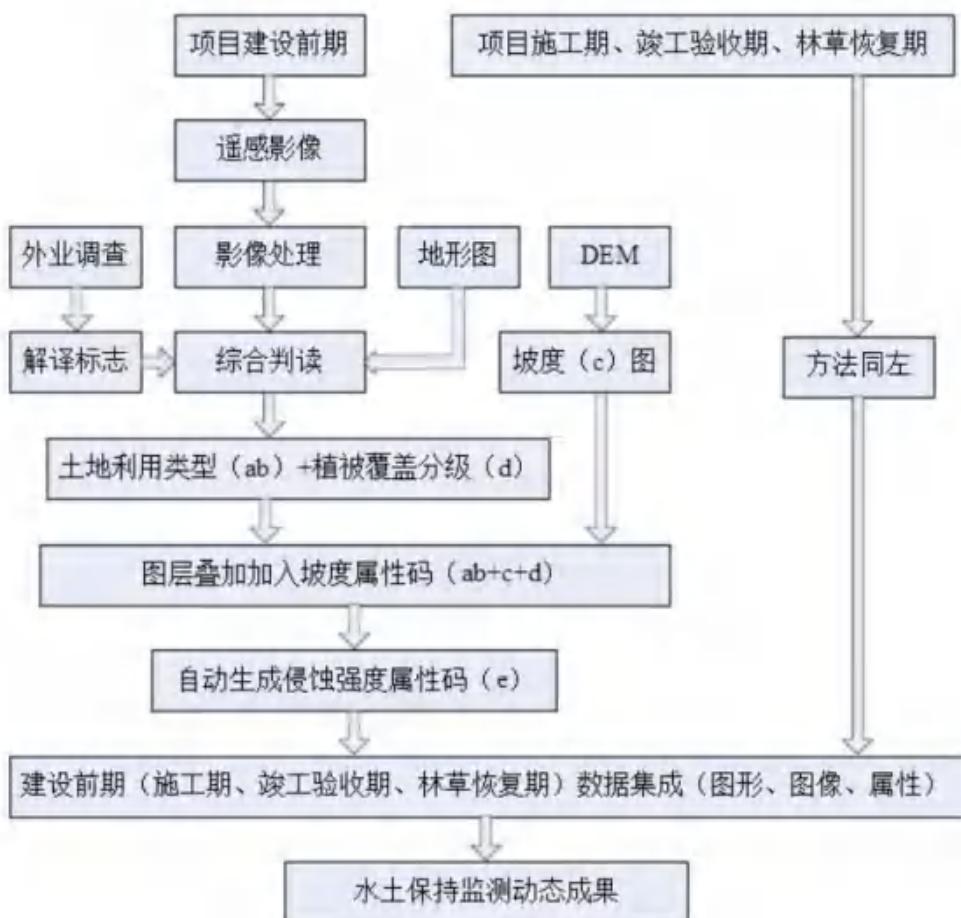
(4) 水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规范》(SL/T 277-2024)中规定的方法，并参照相关规定进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

(5) 水土流失防治效果，监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

(6) 水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

(7) 巡查：除布设的各类监测点，对生产建设的各个环节进行巡视，从而全面把握进程，及时发现建设过程中的问题，需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。



7 水土保持监测

6.2.2.2 监测频次

1、水土流失影响因素情况

扰动土地情况应至少每月监测 1 次，全过程记录防护措施实施情况。

降雨和风力等气象资料可通过收集资料，或设置监测设备观测。降雨量、平均风速和风向每月统计。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率；地形地貌状况监测频次监测期不少于 1 次；地表组成物质监测频次施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况监测频次施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围实地量测监测频次应不少于每月 1 次，典型地段监测每月 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，试运行期 1 次。

(2) 水土流失状况监测

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。

土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次；土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。土壤流失面积、土壤流失量和弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。

(3) 水土流失危害监测

水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。

(4) 水土保持措施监测

工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次，整体状况每季度不少于 1 次；植物措施类型及面积每季度监测不少于 1 次；栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于 1 次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行、对周边水土保持生态环境发挥的作用监测每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

本工程监测内容、监测频次及监测程序见表 6-1。

7 水土保持监测

表 6-1 水土保持监测内容、监测频次、监测程序一览表

项目	监测内容	监测要求			监测程序
		监测方法	监测频次	监测精度	
水土流失影响因素监测	气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式；项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式。	采用调查及资料分析方法	降雨量、平均风速和风向每月统计；地形地貌状况监测频次监测期不少于1次；监测频次施工准备期和试运行期各监测1次；植被状况监测频次施工准备期前测定1次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围，典型地段监测每月1次。遥感监测应在施工前开展1次，施工期每年不少于1次，试运行期1次。	/	1、根据水土保持方案，结合项目建设特点，收集区域相关资料，同时开展现场调查。 2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。 3、汇总水土流失影响因素情况监测结果，编写监测季度和年度报告。
水土流失状况监测	水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。	采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法	水土流失类型及形式监测每年不少于1次；水土流失面积监测每季度不少于1次；前和监测期末各1次，施工期每年不少于1次；土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月1次，遇暴雨、大风等应加测。	1、遥感影像空间分辨率应不低于2.5m。 2、遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL592-2012）》要求。 3、点型扰动面积监测精度不小于95%，线型扰动面积监测精度不小于90%。	1、根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。 2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。 3、分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。

7 水土保持监测

项目	监测内容	监测要求			监测程序
		监测方法	监测频次	监测精度	
水土流失危害监测	水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成危害；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。	采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。	水土流失危害事件发生后1周内完成监测工作。	/	1、工程建设前，根据水土保持方案，监测防治责任范围内土壤流失面积。 2、工程建设过程中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表。 3、发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5、日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。 4、按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，编写监测季度和年度报告。
水土保持措施监测	工程措施的类型、数量、分布和完好程度；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。	采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。	工程措施重点区域每月监测记录不少于1次，整体状况每季度不少于1次；植物类型及面积每季度监测不少于1次；栽植6个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于1次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测1次；临时措施不少于每月监测记录1次；措施实施情况每季度统计1次。	水土保持措施监测精度不小于95%。	1、根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。 2、工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记录表。 3、分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。

7 水土保持监测

6.3 点位布设

依据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域及项目区原有水土流失类型、强度等因素，确定本项目变电工程区设置水土流失监测点位 6 处，包括 2 个固定监测点位和 4 个巡查监测点；线路工程设置水土流失监测点位 6 处，包括 2 个固定监测点和 4 个巡查监测点。共计 4 处固定监测点和 7 个巡查监测点。

本工程水土保持重点监测部位为变电站区、塔基及施工临时场地区、施工道路区等区域。本工程监测点布设见表 6-2。

表 6-2 水土保持定位监测点位布置表

监测分区		监测点位	数量（处）	备注
变电工程区	变电站区	临时沉沙池	1	固定监测点
	站外道路区	临时沉沙池	1	固定监测点
	站外给水管区	临时堆土	1	巡查点
	施工电源及迁改线路区	杆塔施工区	1	巡查点
	迁改灌溉管道区	临时堆土	1	巡查点
	表土堆场区	表土堆放表面	1	固定监测点
线路工程区	塔基及施工临时占地区	塔基	2	固定监测点
	电缆工程区	临时堆土	1	巡查点
	其他施工临时占地区	牵张场地	1	巡查点
	施工道路区	施工道路	1	巡查点
	迁改线路区	杆塔施工区	1	巡查点

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

1、监测设施、设备及消耗性材料

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）对临时堆土场形态变化作动态监测并应用于遥感监测中，用红外线（激光）测距仪对防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积、扰动土地整治面积等进行现场测量；用便携式植被覆盖度测量仪测量植被恢复面积，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土方养分等。监测及巡查采用主要监测设备见表 6-3。

表 6-3 监测设备及消耗性材料一览表

序号	类别	名称	单位	数量
1	监测设备	GPS 全球定位仪	台	1
		无人机	台	1

7 水土保持监测

序号	类别	名称	单位	数量
2	监测资料	数码相机	台	1
		摄像机	台	1
		泥沙分析器	个	1
		红外线(激光)测距仪	台	1
		便携式植被覆盖度测量仪	台	1
		磅秤	台	1
		天平	台	1
		烘箱	台	1
		简易土工试验仪器	组	1
3	消耗性材料	购买遥感影像资料	套	1
		购买气象资料	套	1
4	监测设施	记录夹	个	2
		米尺	条	2
		皮尺	条	2
		钢卷尺	卷	2
		量筒(量杯)	个	15
		其他消耗性材料	%	10
		定位观测场	个	4
		调查监测场	个	4
		监测场地围栏	个	4
		警示牌	块	4

2. 监测人员配置

本工程水土保持监测由建设单位自行开展监测或者委托具备完成本工程监测任务的单位开展水土保持监测工作。承担委托的监测机构必须按规定的监测内容、方法、时段对项目建设实施水土保持监测。本项目监测时间为3年，需配置监测1名技术人员。

6.4.2 监测成果

监测成果应包括监测实施方案、监测记录表、监测意见、监测季度报告、水土保持监测总结报告、相关监测图件、影像资料。

1、监测实施方案应根据工程实际情况，结合水土保持方案合理确定监测重点及计划。

2、监测季度报告客观反映工程施工过程中水土保持监测情况，及时上报建设单位及水行政或流域监督管理部门，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。

3、水土保持监测总结报告应内容全面、数据真实、重点突出、结论客观。报告包括以下内容：①建设项目及水土保持工作概况。包括项目建设概况、水土流失防治工作概况及监测工作实施概况。②重点部位水土流失动态监测结果。包

7 水土保持监测

括防治责任范围监测结果(包括水土保持防治责任范围、建设期扰动土地面积)、弃土监测结果(包括设计弃土情况、弃渣场位置及占地面积监测结果、弃土量监测结果)。③水土流失防治措施监测结果。包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度及临时措施实施进度。④土壤流失量分析。包括各阶段土壤流失量分析、各扰动土地类型土壤流失量分析。⑤水土流失防治效果监测结果。包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。⑥结论。包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

4、监测图件主要包括工程地理位置图、监测分区及监测点位分布图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

5、监测影像资料主要包括监测过程中各监测点(简易观测点)照片、水土保持设施施工前、中、后照片及监测人员现场监测的录像资料等。

6、监测制度

(1) 每次监测前，需对仪器设备进行检验，合格后方可投入使用。

(2) 对每次监测结果进行统计分析，做出简要评价，提出防治水土流失的意见及建议。

(3) 监测单位要及时对监测成果进行整理、统计、分析和归档，监测单位在项目开工前向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；监测过程中，每季度报送《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，并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。因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况；水土保持监测任务完成后，应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

(4) 水土保持监测单位向项目所在流域机构报送上述报告和报告表，同时抄送项目所涉各级水行政主管部门。监测过程中所获得的监测数据、监测图件和影像资料应妥善保存，在项目竣工后移交至国网四川省电力公司古蔺县供电公司存档。

7、监测成果报告

7 水土保持监测

监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门(或其他审批机关的同级水行政主管部门)报送上一季度的监测季报。

8、实行生产建设项目水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动的土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“红黄蓝”三色评价结论。

三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

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

7.1.1.1 编制原则

1、本水土保持方案估算编制的项目划分、费用构成、编制方法等严格按照水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）及《生产建设项目水土保持技术标准》等进行编制。

2、水土保持工程作为主体工程的重要内容，其投资估算价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率与主体工程一致。主体工程估算定额中未明确的，采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。本工程主要材料估算价格参照四川省建设工程造价信息及泸州市现行材料价格。本水土保持方案投资估算价格水平年为2025年第4季度。

3、本工程水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入建设项目建设总投资估算中。对于主体工程中界定为水土保持工程的防护措施投资，将其列入本方案的投资总估算中，和新增的水土保持措施估算投资一起构成该水保方案的估算总投资。

7.1.1.2 编制依据

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);
- 2、水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）;
- 3、《电力建设工程定额和费用计算规定》(2018年版);
- 4、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)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、人工预算单价

根据水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号），本工程位于泸州市古蔺县境内，属于一类艰苦边远地区，人工预算单价6.57元/工时。

7 水土保持投资估算及效益分析

2、主要材料估算价格

本方案材料预算价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，水土保持工程植物措施所需树种、草籽的单价，采用当下市场价格，参考《四川省工程造价信息网》发布的近期当地市场信息价除税价格。

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。

4、海拔调整系数

本工程的海拔为 550m~900m，无需调整。

5、工程措施单价

工程单价及有关费率按照水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）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	直接费	基本直接费+其它直接费
1	基本直接费	人工费+材料费+施工机械使用费
(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×材料预算单价
(3)	施工机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费
2	其它直接费	基本直接费×其它直接费费率
二	间接费	直接费×间接费费率
三	利润	(直接费+间接费)×利润率
四	材料补差	(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量
五	税金	(直接费+间接费+利润+材料补差)×税率
六	措施单价	(直接费+间接费+利润+材料补差+税金)

（2）费用标准

其他直接费：包含冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费、其他。

- 1) 冬雨季施工增加费按基本直接费的 0.5%计；
- 2) 夜间施工增加费按基本直接费的 0.3%计，工程措施（固沙及土地整治工程）、植物措施不计此项费用；
- 3) 临时设施费：工程措施（除固沙及土地整治工程）、监测措施按基本直接

7 水土保持投资估算及效益分析

费的 2.0%计算。工程措施(固沙及土地整治工程)、植物措施按基本直接费的 1.0%计算；

4) 其他：按基本直接费的 0.5%计。

间接费：土方工程按直接费的 5%计，石方工程按直接费的 8%计，混凝土工程及其他工程按直接费的 7%计，植物措施工程按直接费的 6%计。

利润：按直接费与间接费之和的 7.0%计。

税金：按直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9%计。

6、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) 植物措施

植物措施估算按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

(3) 监测措施

1) 水土保持监测

①土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程(设备)单价进行编制。

②安装费按设备费的百分率计算。

2) 弃渣场稳定监测

本项目不涉及弃渣场稳定监测。

3) 建设期观测费

参考《关于<输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见>的批复》(定额〔2023〕16号)计列。

(4) 临时防护工程

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

2) 其他临时工程：按一至三部分之和的 2%计列。

3) 施工安全生产专项：按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的 2.5%计算。

(5) 独立费用

1) 建设管理费：

7 水土保持投资估算及效益分析

①项目经常费：包括建设管理人员费；工程建设过程中用于水土保持管理、视察水土保持工程建设所发生的会议和差旅等费用；水土保持建设管理人员的办公费、差旅交通费、会议费、交通车辆使用费、技术图书资料费、固定资产折旧费、工具用具使用费、修理费、水电费、采暖费等；水土保持宣传费、水土保持竣工验收费；招标业务费、印花税、审计费等其他费用。结合市场价格计取。

②技术咨询费：指委托第三方开展的水土保持有关勘测设计成果咨询、评审，弃渣场稳定安全评估等费用，本项目不计列。

2) 工程建设监理费：水土保持监理由主体工程监理单位一并实施，不单独计列监理费。

3) 科研勘测设计费：

①工程科学试验费：本项目不计列。

②工程勘测设计费：包括工程从项目建议书（或可行性研究）阶段开始至以后各设计阶段发生的勘测费、设计费，以及水土保持方案编制费用。本项目仅涉及水土保持方案编制费，根据合同价计取。

(6) 预备费

预备费按新增投资第一部分～第五部分之和的 10%计取。

(7) 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米 1.3 元一次性计征”。本工程占地面积 2.08hm²，按 1.3 元/m²计算，水土保持补偿费为 2.704 万元。

7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持方案估算总投资 81.09 万元，其中：主体工程已列水土保持投资 34.85 万元，本方案新增水土保持投资为 46.24 万元。水土保持投资中工程措施费为 35.23 万元，植物措施费 4.77 万元，监测措施费 6.58 万元，施工临时工程费 16.13 万元，独立费用为 11.72 万元（建设管理费 5.42 万元，科研勘测设计费 6.30 万元），预备费为 3.96 万元，水土保持补偿费 2.704 万元。其投资情况详见表 7-2~表 7-20。

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-2 总概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	主体工程投资	新增水土保持投资				合计
			建安工程费	设备购置费	独立费用	小计	
一	第一部分工程措施	33.29	1.94			1.94	35.23
1	变电工程区	19.75	0.30			0.30	20.05
2	线路工程区	13.54	1.64			1.64	15.18
二	第二部分植物措施		4.77			4.77	4.77
1	变电工程区		0.48			0.48	0.48
2	线路工程区		4.29			4.29	4.29
三	第三部分监测措施		6.58			6.58	6.58
四	第四部分施工临时工程	1.56	14.57			14.57	16.13
(一)	临时防护工程	1.56	13.79			13.79	15.35
1	变电工程区		0.88			0.88	0.88
2	线路工程区	1.56	12.91			12.91	14.47
(二)	其他临时工程		0.26			0.26	0.26
(三)	施工安全生产专项		0.52			0.52	0.52
五	第五部分独立费用				11.72	11.72	11.72
1	建设管理费				5.42	5.42	5.42
2	工程建设监理费				0.00	0.00	0.00
3	科研勘测设计费				6.30	6.30	6.30
I	※一至五部分合计	34.85	27.86		11.72	39.58	74.43
II	预备费					3.96	3.96
III	水土保持补偿费					2.70	2.70
	水土保持总投资(I+II+III)	34.85				46.24	81.09

表 7-3 新增水土保持工程措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
	第一部分 工程措施				19329.25
一	变电工程区				2956.24
(一)	站外给水管区				568.51
1	土地整治	hm ²	0.05	11370.14	568.51
(二)	施工电源及迁改线路区				227.40
1	土地整治	hm ²	0.02	11370.14	227.40
(三)	迁改灌溉管道区				1705.52
1	土地整治	hm ²	0.15	11370.14	1705.52
(四)	表土堆场区				454.81
1	土地整治	hm ²	0.04	11370.14	454.81
二	线路工程区				16373.01
(一)	塔基及施工临时场地区				11029.04
1	土地整治	hm ²	0.97	11370.14	11029.04
(二)	电缆工程区				454.81
1	土地整治	hm ²	0.04	11370.14	454.81
(三)	其他施工临时占地区				2046.63
1	土地整治	hm ²	0.18	11370.14	2046.63
(四)	施工道路区				2615.13
1	土地整治	hm ²	0.23	11370.14	2615.13
(五)	迁改线路区				227.40

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	土地整治	hm ²	0.02	11370.14	227.40

表 7-4 新增水土保持植物措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
	第二部分 植物措施				47698.50
一	变电工程区				4805.36
(一)	变电站区				4805.36
1	灌草绿化	hm ²	0.09	53392.89	4805.36
(1)	栽植灌木	株	135	29.66	4004.10
(2)	撒播草籽	hm ²	0.09	8902.92	801.26
二	线路工程区				42893.14
(一)	塔基及施工临时场地区				26341.33
1	植被恢复	hm ²	0.66	39911.11	26341.33
(1)	栽植灌木	株	690	29.66	20465.40
(2)	撒播草籽	hm ²	0.66	8902.92	5875.93
(二)	电缆工程区				1067.86
1	植被恢复	hm ²	0.02	53393	1067.86
(1)	栽植灌木	株	30	29.66	889.80
(2)	撒播草籽	hm ²	0.02	8902.92	178.06
(三)	其他施工临时占地区				6407.15
1	植被恢复	hm ²	0.12	53392.92	6407.15
(1)	栽植灌木	株	180	29.66	5338.80
(2)	撒播草籽	hm ²	0.12	8902.92	1068.35
(四)	施工道路区				8008.94
1	植被恢复	hm ²	0.15	53392.93	8008.94
(1)	栽植灌木	株	225	29.66	6673.50
(2)	撒播草籽	hm ²	0.15	8902.92	1335.44
(五)	迁改线路区				1067.86
1	植被恢复	hm ²	0.02	53393.00	1067.86
(1)	栽植灌木	株	30	29.66	889.80
(2)	撒播草籽	hm ²	0.02	8902.92	178.06

表 7-5 新增水土保持临时工程投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
	第四部分 施工临时工程				145741.03
一	临时防护工程				137959.78
(一)	变电工程区				8812.01
1	变电站区				4837.58
(1)	临时排水沟	m	170	2.26	383.93
①	土方开挖	m ³	40.80	9.41	383.93
(2)	临时沉沙池	个	2	57.83	115.65
①	土方开挖	m ³	14.98	7.72	115.65
(3)	临时遮盖	m ³	900	4.82	4338.00
①	防雨布遮盖	m ³	900	4.82	4338.00
2	站外道路区				901.23
(1)	临时排水沟	m	96	2.26	216.81
①	土方开挖	m ³	23.04	9.41	216.81
(2)	临时沉沙池	个	1	57.82	57.82

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
①	土方开挖	m ³	7.49	7.72	57.82
(3)	临时遮盖	m ²	130	4.82	626.60
①	防雨布遮盖	m ²	130	4.82	626.60
3	站外给水管区				539.40
(1)	隔离铺垫	m ²	60	4.17	250.20
①	铺垫彩条布	m ²	60	4.17	250.20
(2)	临时遮盖	m ²	60	4.82	289.20
①	防雨布遮盖	m ²	60	4.82	289.20
4	施工电源及迁改线路区				645.90
(1)	隔离铺垫	m ²	60	4.17	250.20
①	铺垫彩条布	m ²	60	4.17	250.20
(2)	编织袋装土	m ³	2	197.85	395.70
①	编织袋装土	m ³	2	181.73	363.46
②	编织袋拆除	m ³	2	16.12	32.24
5	迁改灌溉管道区				1887.90
(1)	隔离铺垫	m ²	210	4.17	875.70
①	铺垫彩条布	m ²	210	4.17	875.70
(2)	临时遮盖	m ²	210	4.82	1012.20
①	防雨布遮盖	m ²	210	4.82	1012.20
6	表土堆场区				7681.63
(1)	临时排水沟	m	68	2.26	153.57
①	土方开挖	m ³	16.32	9.41	153.57
(2)	临时沉沙池	个	2	57.83	115.65
①	土方开挖	m ³	14.98	7.72	115.65
(3)	临时遮盖	m ³	400	4.82	1928.00
①	防雨布遮盖	m ³	400	4.82	1928.00
(3)	土袋装土	m	68	80.65	5484.41
①	土袋装土	m ³	27.72	181.73	5037.56
②	土袋拆除	m ³	27.72	16.12	446.85
(二)	线路工程区				129147.77
1	塔基及施工临时场地区				73593.47
(1)	隔离铺垫	m ²	3220	4.17	13427.40
①	铺垫彩条布	m ²	3220	4.17	13427.40
(2)	临时遮盖	m ²	1380	4.82	6651.60
①	防雨布遮盖	m ²	1380	4.82	6651.60
(3)	土袋装土	m	644	83.10	53514.47
①	土袋装土	m ³	270.48	181.73	49154.33
②	土袋拆除	m ³	270.48	16.12	4360.14
2	电缆工程区				539.40
(1)	隔离铺垫	m ²	60	4.17	250.20
①	铺垫彩条布	m ²	60	4.17	250.20
(2)	临时遮盖	m ²	60	4.82	289.20
①	防雨布遮盖	m ²	60	4.82	289.20
3	其他施工临时占地区				54369.00
(1)	隔离铺垫	m ²	1190	45.69	54369.00
①	铺垫彩条布	m ²	700	4.17	2919.00
②	铺垫钢板	m ²	490	105.00	51450.00

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
4	迁改线路区				645.90
(1)	隔离铺垫	m ²	60	4.17	250.20
①	铺垫彩条布	m ²	60	4.17	250.20
(2)	编织袋装土	m ³	2	197.85	395.70
①	编织袋装土	m ³	2	181.73	363.46
②	编织袋拆除	m ³	2	16.12	32.24
二	其他临时工程	%	2	132827.75	2656.56
三	施工安全生产专项	%	2.5	204987.53	5124.69

表 7-6 新增水土保持措施独立费用投资表

序号	工程及费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第五部分 独立费用				117200
一	建设管理费				54200
(一)	项目经常费	项	1	54200	54200
(二)	技术咨询费	项	1	0	0
二	工程建设监理费	项	1	0	0
三	科研勘测设计费				63000
(一)	工程科学试验费	项	1	0	0
(二)	工程勘测设计费	项	1	63000	63000

表 7-7 新增水土保持措施分年度投资表

序号	工程或费用名称	合计	分年度		
			2026 年	2027 年	2028 年
	第一部分 工程措施	1.94	0.80	1.14	
一	变电工程区	0.30	0.30		
二	线路工程区	1.64	0.50	1.14	
	第二部分 植物措施	4.77	2.41	2.36	
一	变电工程区	0.48	0.48		
二	线路工程区	4.29	1.93	2.36	
	第三部分 监测措施	6.58	1.97	1.97	2.64
	第四部分 施工临时工程	14.57	8.36	6.15	0.06
一	临时防护工程	13.79	7.98	5.81	0.00
1	变电工程区	0.88	0.88		
2	线路工程区	12.91	7.10	5.81	
二	其他临时工程	0.26	0.10	0.11	0.05
三	施工安全生产专项	0.52	0.28	0.23	0.01
	第五部分 独立费用	11.72	6.52	0.19	5.01
一	建设管理费	5.42	0.22	0.19	5.01
二	工程建设监理费	0.00			
三	科研勘测设计费	6.30	6.30		
	一至五部分投资	39.58	20.06	11.81	7.71
	预备费	3.96			3.96
	水土保持补偿费	2.70	2.70		
	总投资	46.24	22.76	11.81	11.67

表 7-8 水土保持补偿费计算表

行政区域	征占地面积(hm ²)	单价(元)	合计(万元)	备注
泸州市古蔺县	2.08	1.3	2.704	

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-9 工程单价汇总表

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	材料补差	税金
1	土地整治	hm ²	11370.14	1993.34	6203.70		163.94	501.66	620.38		853.47
2	表土剥离	m ³	11.30				采用主体设计单价				
3	表土回覆	m ³	11.45				采用主体设计单价				
4	栽植灌木	株	29.66	2.86	5.30		0.16	0.50	0.62	15.30	2.23
5	撒播种草	hm ²	8902.92	91.32	4944.00		100.71	308.16	381.09	1600.00	668.28
6	土方开挖(临时排水沟)	m ³	9.41	6.56	0.20		0.22	0.35	0.51		0.71
7	土方开挖(临时沉沙池)	m ³	7.72	5.44	0.11		0.18	0.29	0.42		0.58
8	防雨布遮盖	m ²	4.82	0.66	2.74		0.11	0.25	0.26		0.36
9	铺垫彩条布	m ²	4.17	0.66	2.28		0.10	0.21	0.23		0.31
10	铺垫钢板	m ²	105				采用主体设计单价				
11	土袋装土	m ³	181.73	76.34	51.81		4.23	9.27	9.92		13.64
12	土袋拆除	m ³	16.12	11.04	0.33		0.38	0.82	0.88		1.21

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-10 主要材料预算价格汇总表 单位: 元

序号	名称及规格	单位	预算价格	序号	名称及规格	单位	预算价格
1	电	kW·h	0.62	6	彩条布	m ²	2
2	水	m ³	3.79	7	农家土杂肥	m ³	122
3	风	m ³	0.18	8	草籽	kg	80
4	编织袋	条	1.57	9	灌木	株	20
5	钢板	m ²	105	10	防雨布	m ²	2.4

表 7-11 土地整治单价分析表

单价编号	1	项目名称	土地整治		
定额编号	08060				定额单位 hm ²
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	元			8360.98
(一)	基本直接费	元			8197.04
1	人工费	元			1993.34
	工程措施人工	工时	303.4	6.57	1993.34
2	材料费	元			6203.70
	农家肥	m ³	45	122	5490.00
	其他材料费	%	13	5490.00	713.70
(二)	其他直接费	%	2.0	8197.04	163.94
二	间接费	%	6.0	8360.98	501.66
三	利润	%	7	8862.64	620.38
四	税金	%	9	9483.02	853.47
五	扩大	%	10	10336.49	1033.65
六	小计	元			11370.14
	单价	元			11370.14

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-12 栽植灌木单价分析表

单价编号	2	项目名称	栽植灌木		
定额编号	08132			定额单位	100 株
施工方法	挖坑、吊装、栽植、浇水、覆土保墙、整形、清理。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			832.36
(一)	基本直接费	元			816.04
1	人工费	元			285.80
	工程措施人工	工时	43.5	6.57	285.80
2	材料费	元			530.24
	灌木	株	102	5	510
	水	m ³	2.4	4.1	9.84
	其他材料费	%	2	519.84	10.40
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	2.0	816.04	16.32
二	间接费	%	6.0	832.36	49.94
三	利润	%	7	882.30	61.76
四	材料补差				1530.00
	灌木	株	102	15.00	1530.00
五	税金	%	9	2474.06	222.67
六	扩大	%	10	2696.73	269.67
七	小计	元			2966.40
	单价	元			29.66

表 7-13 撒播种草单价分析表

单价编号	3	项目名称	撒播种草		
定额编号	08080			定额单位	hm ²
施工方法	种子处理、人工撒播草籽，不覆土				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			5136.03
(一)	基本直接费	元			5035.32
1	人工费	元			91.32
	工程措施人工	工时	13.9	6.57	91.32
2	材料费	元			4944.00
	草籽	kg	80	60	4800
	其他材料费	%	3	4800.00	144.00
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	2.0	5035.32	100.71
二	间接费	%	6.0	5136.03	308.16
三	利润	%	7	5444.19	381.09
四	材料补差				1600.00
	草籽	kg	80	20.00	1600.00
五	税金	%	9	7425.28	668.28
六	扩大	%	10	8093.56	809.36
七	小计	元			8902.92
	单价	元			8902.92

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-14 土袋装土单价分析表

单价编号	4	项目名称	土袋装土		
定额编号	03056			定额单位	100m ³
施工方法	1. 填筑：装土（石）、封包、堆筑。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			13238.25
(一)	基本直接费	元			12815.34
1	人工费	元			7634.34
	工程措施人工	工时	1162.0	6.57	7634.34
2	材料费	元			5181.00
	编织袋	条	3300	1.57	5181.00
	黄(粘)土	m ³	118		
	其他材料费	%	1	3300.0	33.00
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	3.3	12815.34	422.91
二	间接费	%	7.0	13238.25	926.68
三	利润	%	7	14164.93	991.55
四	税金	%	9	15156.48	1364.08
五	扩大	%	10	16520.56	1652.06
六	小计	元			18172.62
	单价	元			181.73

表 7-15 土袋拆除单价分析表

单价编号	5	项目名称	土袋拆除		
定额编号	03057			定额单位	100m ³
施工方法	拆除：拆除、清理；				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1174.39
(一)	基本直接费	元			1136.87
1	人工费	元			1103.76
	工程措施人工	工时	168.0	6.57	1103.76
2	材料费	元			33.11
	零星材料费	%	3	1103.76	33.11
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	3.3	1136.87	37.52
二	间接费	%	7.0	1174.39	82.21
三	利润	%	7	1256.60	87.96
四	税金	%	9	1344.56	121.01
五	扩大	%	10	1465.57	146.56
六	小计	元			1612.13
	单价	元			16.12

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-16 防雨布遮盖单价分析表

单价编号	6	项目名称	防雨布遮盖		
定额编号	03005			定额单位	100m ²
施工方法	场内运输、铺设、搭接;				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			350.82
(一)	基本直接费	元			339.61
1	人工费	元			65.70
	工程措施人工	工时	10	6.57	65.70
2	材料费	元			273.91
	防雨布	m ²	113	2.40	271.20
	其他材料费	%	1	271.20	2.71
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	3.3	339.61	11.21
二	间接费	%	7.0	350.82	24.56
三	利润	%	7	375.38	26.28
四	税金	%	9	401.66	36.15
五	扩大	%	10	437.81	43.78
六	小计	元			481.59
	单价	元			4.82

表 7-17 铺垫彩条布单价分析表

单价编号	7	项目名称	铺垫彩条布		
定额编号	03005			定额单位	100m ²
施工方法	场内运输、铺设、搭接;				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			303.66
(一)	基本直接费	元			293.96
1	人工费	元			65.70
	工程措施人工	工时	10	6.57	65.70
2	材料费	元			228.26
	彩条布	m ²	113	2.00	226.00
	其他材料费	%	1	226.00	2.26
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	3.3	293.96	9.70
二	间接费	%	7.0	303.66	21.26
三	利润	%	7	324.92	22.74
四	税金	%	9	347.66	31.29
五	扩大	%	10	378.95	37.90
六	小计	元			416.85
	单价	元			4.17

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-18 土方开挖（临时排水沟）单价分析表

单价编号	8	项目名称	土方开挖（临时排水沟）		
定额编号	01004			定额单位	100m ³
施工方法	挂线、使用镐锹开挖；				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			698.34
(一)	基本直接费	元			676.03
1	人工费	元			656.34
	工程措施人工	工时	99.9	6.57	656.34
2	材料费	元			19.69
	零星材料费	%	3	656.34	19.69
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	3.3	676.03	22.31
二	间接费	%	5.0	698.34	34.92
三	利润	%	7	733.26	51.33
四	税金	%	9	784.59	70.61
五	扩大	%	10	855.20	85.52
六	小计	元			940.72
	单价	元			9.41

表 7-19 土方开挖（临时沉沙池）单价分析表

单价编号	9	项目名称	土方开挖（临时沉沙池）		
定额编号	01036			定额单位	100m ³
施工方法	挖坑，抛土并倒运到坑边 0.5m 意外，修整底、边；				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			573.19
(一)	基本直接费	元			554.88
1	人工费	元			544.00
	工程措施人工	工时	82.8	6.57	544.00
2	材料费	元			10.88
	零星材料费	%	2	544.00	10.88
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	3.3	554.88	18.31
二	间接费	%	5.0	573.19	28.66
三	利润	%	7	601.85	42.13
四	税金	%	9	643.98	57.96
五	扩大	%	10	701.94	70.19
六	小计	元			772.13
	单价	元			7.72

7.2 效益分析

本方案效益分析主要围绕 6 项水土流失防治目标进行分析计算。通过分析计算，6 项水土流失防治目标均达到了预期目标，详见表 7-20。

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7-20 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
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)	99.5	97
		2.07	2.08		
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	治理后的平均土壤流失强度 (t/km ² ·a)	1.02	1.0
		500	490		
渣土防护率	实际挡护的永久弃渣(临时堆土数)量/永久弃渣(临时堆土总量)	实际挡护的永久弃渣(临时堆土数)量 (万 m ³)	永久弃渣(临时堆土总量) (万 m ³)	96.8	92
		0.30	0.31		
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 (万 m ³)	可剥离表土总量 (万 m ³)	97.7	95
		0.43	0.44		
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草类植被面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	99.1	96
		1.06	1.07		
林草覆盖率	林草植被面积/(总面积-复耕面积)	林草植被面积 (hm ²)	总面积 (hm ²)	52.3	23
		1.06	2.08		

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位将成立“泸州古蔺护家 35kV 输变电工程”水土保持方案实施领导小组，配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实。实施领导小组负责协调水土保持方案与主体工程的关系，统一领导，规范施工，制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求。同时建设单位将加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。

水土保持实施领导小组主要工作职责如下：

- 1、认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合防治、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；
- 2、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防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；
- 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。施工招标时，应将表土保护的施工要求纳入施工招标文件，明确施工工艺、剥离范围、工程量及临时堆存场地规划情况。
- 4、工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，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。加大水土保持执法力度，对不执行“三同时”制度的，要追查责任，严肃处理。
- 5、定期深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况。自觉接受水行政主管部门的监督检查，与沿线各县地方水行政主管部门保持密切联系，工程开工及时报告。按有关规定建立水土保持工作档案。根据《基建部关于印发电网建设项目数码照片采集与管理办法的通知》（基建质量〔2016〕56号）规定做好水土保持施工记录和其他资料（如临时措施的影像资料、照片等）的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

8.2 后续设计

8 水土保持管理

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施，必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，本水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持自主设施验收。在初步设计及施工图设计中有水土保持专章或专篇，后续设计中还应加强水土保持措施图件的要求。项目初步设计阶段应进一步细化水保方案各防治分区中的各项水土保持措施投资，进一步明确水土保持措施概算费用。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号)，需要编制初步设计的生产建设项目，其初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计。水土保持方案批复后，当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的及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，必须严格按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号)文件补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

水土保持监测工作应与主体工程建设同步开展。根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)、《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)的要求，建设单位开工前自行或委托具有水土保持监测能力的监测单位承担本工程的水土保持监测工作，并明确专人负责监测工作组织协调。监测单位应编制监测实施方案，监测过程中，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。监测结果应当公开，生产建设单位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。监测单位将监测成果定期向水行政主管部门报告，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测报告。

监测单位在监测过程中所获得的监测数据、监测图件和影像资料应妥善保存，在项目竣工后移交至建设单位存档。

8 水土保持管理

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。

本项目征占地面积 2.08hm²，挖填土石方总量 1.63 万 m³，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，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。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），项目水土保持监理应当按照水利工程建设监理的规定和水土保持监理规范执行。

本工程水土保持方案经批准后，为确保方案如期实施和方案实施质量，将实行工程监理制，并接受各级水行政主管部门的监督和检查。水土保持监理工程师要对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受当地水行政主管部门的监督检查，监理单位定期向建设单位提交水土保持工程监理报告。水土保持监理单位应收集施工过程的影像资料，作为备查和自验报告的依据。

8.5 水土保持施工

水土保持工程建设将与主体工程一起，在工程施工前实行招标投标制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计标准。建设单位将本工程水土保持方案纳入主体工程施工招标合同，明确承包商在各工程分区的水土流失防治范围及防治责任，外购砂石材料应在购买合同中明确砂石料场的水土流失防治责任。

建设单位在工程施工招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。对施工单位提出水土保持措施的施工要求，组织施工单位学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。要求施工单位配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。施工管理满足下列要求：

- 1、施工单位应加强水土保持宣传力度，加强水土保持有关法律法规宣传，增强施工人员水土保持意识，明确水土保持的义务和责任。做好水土流失临时措施，施工过程中应严格划定施工界限（如变电站区域，塔基及施工临时场地区、

8 水土保持管理

牵张场、跨越施工场地等采用彩条旗或围栏限制施工范围), 减少扰动, 重视临时措施。

2、施工期应严格控制施工扰动范围, 禁止随意压占破坏地表植被。在施工场地周边设置征用地界标志, 施工活动严格控制在征地范围内, 避免扩大扰动损坏面积。在生活和施工区设置水土保持宣传板, 定期对施工人员进行水土保持宣传和知识讲座, 提高施工人员水土保持意识, 从思想上控制人为水土流失的发生。

3、合理安排工期, 尽量避开雨季施工。土石方施工避开汛期、大风等恶劣天气, 运输土石方的车辆进行车顶覆盖等预防保护措施, 防止运输过程中土石方流失或产生风蚀; 工程建设中尽量做到挖填平衡, 施工过程中应边开挖、边回填、边碾压、边采取护坡防护措施。

4、尽量缩短施工周期, 减少疏松地面的裸露时间, 合理安排施工时间, 尽量避开雨季施工。

5、优化施工工艺, 避免重复开挖。对开挖边坡、回填边坡的防护工程, 做到合理、有序开挖, 开挖时坡度应控制在稳定坡度范围之内, 及时整理开挖面, 对开挖形成的软弱边坡应及时采取工程防护措施, 防止其垮塌, 同时做好坡面、坡脚排水系统, 施工一段、保护一段。

6、自觉接受水行政主管部门的监督, 对不达标的措施及时整改。

7、施工完成后, 施工单位应在工程验收合格后, 方能撤离施工现场。

8.6 水土保持设施验收

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表、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竣工验收。根据《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)、《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)、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号)的要求, 及时开展验收工作, 形成水土保持验收鉴定书, 明确水土保持设施验收结论。在水土保持设施验收合格后, 建

8 水土保持管理

设单位应向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料，并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，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。

委托书

四川得圆岩土工程有限责任公司：

按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规要求，为减少工程建设对生态环境带来的不利影响，保护项目建设区以及工程涉及的相关地区生态环境，泸州古蔺护家 35 千伏输变电工程需开展水土保持论证工作。为此我公司委托贵公司以主体设计资料为依据，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)等规范、标准的要求编制泸州古蔺护家 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表。有关合同另签。



古蔺县发展和改革局文件

古发改行审〔2024〕522号

古蔺县发展和改革局 关于泸州古蔺护家 35kV 输变电工程 核准的批复

国网四川省电力公司古蔺县供电公司：

你司报来《关于泸州古蔺护家 35kV 输变电工程项目核准的报告》（川古电〔2024〕72号）及有关材料收悉。根据《政府核准的投资项目目录（四川省 2017 年本）》，《四川省人民政府办公厅关于印发四川省企业投资项目核准和备案管理办法的通知》（川办发〔2018〕23号）的有关规定。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、项目名称：泸州古蔺护家 35kV 输变电工程（项目代码：2409-510525-04-01-274012）。

二、项目建设的必要性：为满足泸州电网负荷发展需求，

促进泸州古蔺片区经济、社会健康发展，改善金兰街道地区居民生活质量。建设泸州古蔺护家 35kV 输变电工程是十分必要的。

三、项目业主：国网四川省电力公司古蔺县供电公司。

四、项目建设地点：古蔺县彰德街道、金兰街道。

五、项目的主要建设内容及建设规模：新建 35kV 变电站一座，本期规模 $2 \times 10\text{MVA}$ 。新建 35kV 单回线路长度约 15.64 公里，其中新建架空 15.53 公里，电缆 0.11 公里，架空导线型号拟采用 JL3/G1A-240 钢芯铝绞线，完善黄草坪 110kV 变电站间隔工程。

六、项目总投资及资金来源：项目估算总投资 4295 万元，资金来源：企业自筹资金 4295 万元。

七、建设工期：2025 年 3 月-2026 年 12 月。

八、核准项目的相关文件：《泸州古蔺护家 35kV 输变电工程项目申请报告》、古蔺县自然资源和规划局同意的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 5105252024XS0034488 号）、项目能源消费情况表。

九、招投标事项：项目业主单位应严格按照《招标投标法》《四川省国家投资工程建设项目建设项目招标投标条例》等规定进行招标投标活动。

十、项目安全管理：项目设计、建设及运行要全过程落实国家建设项目安全管理有关规定，建设项目安全设施要与主体工程同时设计，对涉及施工安全的重点部位和环节应在

设计文件中注明，并提出安全质量防护措施，确保工程质量
和安全。严格落实生态环境保护要求，细化环境保护相关措
施，有效预防或控制不良生态环境影响。

十一、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调
整，请按照《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》（川
发改〔2018〕23号）的有关规定，及时以书面形式向我局提
出申请，并按照有关规定办理，我局将根据项目具体情况，
作出是否同意变更的书面决定。

十二、请在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规
规定办理其它规定的相关手续。

十三、本核准文件有效期限为2年，自发布之日起计算。
在核准文件有效期内未开工建设项目的，应在核准文件有效
期届满的30个工作日前向我局申请延期。项目在核准文件
有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但
未获批准的，本核准文件自动失效。



古蔺县发展和改革局办公室

2024年12月24日印

(共印3份)

普通事项

国网四川省电力公司泸州供电公司文件

泸电建设〔2025〕27号

国网四川省电力公司泸州供电公司关于泸州 古蔺护家 35kV 输变电工程 初步设计的批复

公司所属各部门、公司所属各单位：

泸州古蔺护家 35kV 输变电工程初步设计已通过国网泸州供电公司经济技术研究所评审，并取得评审意见《国网泸州供电公司经济技术研究所关于呈送泸州古蔺护家 35kV 输变电工程初步设计评审意见的报告》（泸电经研〔2025〕59号）。经研究，原则同意该工程初步设计。现批复如下：

一、建设规模及主要技术方案

泸州古蔺护家 35kV 输变电工程包含 3 个单项工程：古蔺护家 35kV 变电站新建工程、黄草坪 110kV 变电站间隔完善工程、黄草坪-护家 35kV 线路工程。

本工程按规划最终规模一次征地，全站总用地面积约 0.3216hm^2 ，其中围墙内占地面积 0.1456hm^2 。

站区建筑物按最终规模建设，建有辅助用房 1 栋，全站总建筑面积约 40m^2 。

1. 古蔺护家 35kV 变电站新建工程

(1) 远期规模：10MVA 主变压器 2 台；35kV 出线 2 回，分别至 110kV 黄草坪变电站 1 回、备用 1 回（至 110kV 玉田变电站）；10kV 出线 8 回；每台主变 10kV 侧安装 1 组 2Mvar 无功补偿装置。

(2) 本期规模：10MVA 主变压器 2 台；35kV 出线 2 回，分别至 110kV 黄草坪变电站 1 回、备用 1 回（至 110kV 玉田变电站）；10kV 出线 8 回；每台主变 10kV 侧安装 1 组 2Mvar 无功补偿装置。

2. 黄草坪 110kV 变电站间隔完善工程

本期完善通信设备，该间隔一次、保护设备已在“泸州古蔺黄草坪 110kV 电站扩建工程”中考虑。

3. 黄草坪-护家 35kV 线路工程

新建线路路径长 15.26km。其中架空线路单回路径长 13.25km，同塔双回单边挂线长 1.9km，导线采用 JL3/G1A-240/30 钢芯高导电率铝绞线；电缆单回路径长 0.11km，电缆采用 ZC-YJV22-26/35-3×300 电力电缆。

二、概算投资

1. 批复本工程动态总投资 4081 万元，控制在核准的动态总投资 4295 万元以内。

2. 在工程建设过程中，工程建设单位要切实加强工程建设管理，有效控制工程造价，严格按照初步设计批复开展工程建设。重大设计变更和签证费用应严格按《国家电网公司输变电工程设计变更与现场签证管理办法》（2017 年版）规定报批。本工程应在竣工后 60 日内按《国家电网公司输变电工程结算管理办法》（2019 年版）完成竣工结算。

附件：泸州古蔺护家 35kV 输变电工程概算汇总表



（此件不公开发布，发至收文单位本部。未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体二级单位机关。未经不得公布、转载，违者追究法律责任。）

附件

泸州古蔺护家 35kV 输变电工程概算汇总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建设规模	静态投资			动态投资
			静态投资	其中: 场地征用及清理费	单位投资(元/kVA、万元/km)	
一	变电工程		2475	184		2492
1	古蔺护家 35kV 变电站新建工程	2*10MVA	2463	184	1232	2480
2	黄草坪 110kV 变电站间隔完善工程		12			12
二	输电线路工程		1578	115		1589
1	黄草坪-护家 35kV 线路工程		1578	115		1589
1.1	架空部分	单回路 13.25km, 同塔双回单边挂线 1.9km	1525	115	101	1536
1.2	电缆部分	单回路 0.11km	53		482	53
	合 计		4053	299		4081
	其中: 可抵扣固定资产增值税额		342			

中华人民共和国

建设项目

用地预审与选址意见书

用字第 510525 2024XS0034488 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

核发机关

日期



项目名称	泸州古蔺护家35千伏输变电工程
项目代码	2409-510525-04-01-274012
建设单位名称	国网四川省电力公司古蔺供电公司
项目建设依据	《泸州市发展和改革委员会关于推进2024年35千伏电网项目建设有关工作的通知》
项目拟选位置	古蔺县金兰街道青阳村5组
拟用地面积 (含各地类明细)	项目拟用地总规模0.3215公顷。本次新申请用地0.3215公顷，农用地0.3215公顷（耕地0公顷，涉及永久基本农田0公顷），建设用地0公顷，未利用地0公顷。
拟建设规模	以最终审批内容为准
附图及附件名称 选址意向图	

遵守事项

- 本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。
- 未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
- 本书自核发起有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

泸州市古蔺生态环境局

泸州市古蔺生态环境局 关于古蔺护家 35 千伏输变电工程无需 办理环评手续的说明

古蔺护家 35 千伏输变电工程推荐站址位于古蔺县金兰街道青阳村 7 组（砖厂旁）；比较站址位于古蔺县金兰街道玉田村 1 组（原乌龙塘电厂）。推荐站址线路起于已建 110kV 黄草坪站，止于拟建 35kV 护家站[金兰街道青阳村 7 组（砖厂旁）]，两侧变电站均采用电缆出线，新建线路路径长约 15.59km，其中架空线路路径长约 15.5km，电缆线路路径长约 0.09km。比较站址线路起于已建 110kV 黄草坪站，止于拟建 35kV 护家站[古蔺县金兰街道玉田村 1 组（原乌龙塘电厂）]，两侧变电站均采用电缆出线，新建线路路径长约 16.59km，其中架空线路路径长约 16.5km，电缆线路路径长约 0.09km。线路全线属于古蔺县彰德街道及金兰街道。经核实，该项目推荐站址及线路和比选站址及线路均不涉及自然保护区及饮用水水源保护区。按照相关法律法规和《建设项目环境

影响评价分类管理名录》（2021年版）规定，该项目不纳入环评管理。



古蔺县农业农村局文件

古蔺县农业农村局 关于《办理“古蔺县护家 35 千伏输变电工程” 变电站站址协议的函》的复函

国网四川省电力公司古蔺县供电公司：

你单位《关于办理“古蔺县护家 35 千伏输变电工程”变电站站址协议的函》收悉，经组织会商，提出以下几点意见：一是古蔺县金兰街道青阳村 7 组（砖厂旁）站址位于我单位建设的耕地质量监测点（国家点）上，前期地勘设计将对试验品造成损失，请参照农户补偿标准进行赔偿。二是该站点已建设 5 年，若损毁将重新选址建点，建点费用包括相关样品采集化验、基础设施建设、标识标牌等预计费用约 3 万元，请解决因建设变电站导致监测点损毁产生的建点费用。三是对选址无其他意见，请按相关法律法规执行。



古蔺县水务局

古水函〔2024〕279号

古蔺县水务局 关于《古蔺护家 35 千伏输变电工程路径协议》 《古蔺护家 35 千伏输变电工程变电站址协 议》建议意见的函

乐山城电电力工程设计有限公司泸州分公司：

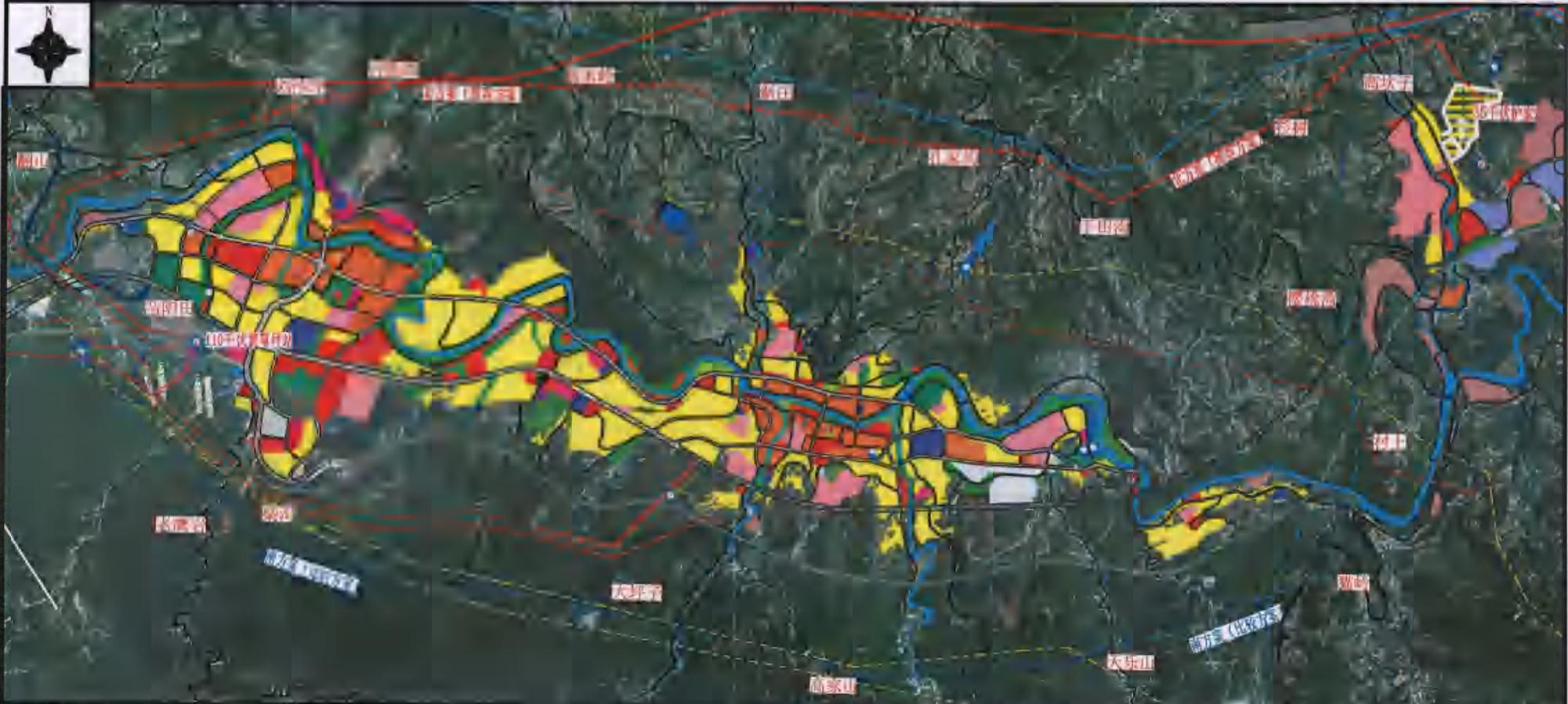
你公司《关于办理“古蔺护家 35 千伏输变电工程”路径协议的函》（乐山城电泸州函〔2024〕257号）和《关于办理“古蔺护家 35 千伏输变电工程”变电站址协议的函》（乐山城电泸州函〔2024〕248号）收悉，我局进行了认真经核实：所推荐的路径“线路从已建 110 千伏黄草坪变电站西侧架空出线，沿 35 千伏草箭线北侧走线，跨过 S309 后，经翻山、刘沙坪、兴隆湾、圆木岭、新庄、孔家沟、干田沟、杉树、高坎子后至拟建护家变电站西侧，然后新建电缆通道敷设电缆至站内，全线位于古蔺县境内。”和推荐的变电站站址周边无重大水利工程和规划，建议在深化设计阶段再次进行比对，工程建设前按照《水土保持法》要求完善水土保持相关工作，并与受益乡镇（村组）做好小微型农田水利设施协调工作，原则上同意推荐方案。

此函



古蔺县水务局办公室

2024年7月2日印发



图例：

- 说明：
北方方案（推荐方案）
南方方案（比较方案）
已建35千伏线路
已建110千伏线路
拟建110千伏线路
已建35千伏道路
已建110千伏道路
变电站
- 北方方案（推荐方案）
线路从已建110千伏黄草坪变电站西侧架空出线，沿35千伏草箭线北侧走线，跨过S309后，经翻山、刘沙坪、兴隆沟、圆木岭、新庄、孔家沟、干田沟、杉树、高坎子后至拟建护家变电站西侧，然后新建电缆通道敷设电缆至站内，全线位于古蔺县境内，新建线路路径全长约15.55km，其中架空线路路径长度约15.5km，电缆线路路径长度约0.05km，曲折系数1.396。
南方方案（比较方案）
线路从已建110千伏黄草坪变电站西侧架空出线，沿35千伏草箭线北侧走线，在马阳街左转，依次跨过35千伏草箭线、叙古高速后，依次钻越110千伏震古线、35千伏古楠线、35千伏古箭线，110千伏震走线，220千伏东冲一线，220千伏东冲二线后右转，经老鹰岩后钻越220千伏东冲二线后，经大坪子、高家山，在天乐山钻越220千伏东冲二线，经猫岭、村上后，在村上跨过叙古高速，经樱桃湾、高坎子后至拟建护家变电站西侧，然后新建电缆通道敷设电缆至站内，全线位于古蔺县境内，新建线路路径全长约17.05km，其中架空线路路径长度约17.0km，电缆线路路径长度约0.05km，曲折系数1.531。
导线采用JL3/G1A-240/30高导电率钢芯铝绞线，电缆采用YJV22-26/35-3×300铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装电力电缆，地线采用1根OPGW-24B1-50复合光缆。

该项目提供的推荐方案比选方案及站址综合评价，该项目以用地位涉及“350”林地，不涉及古蔺县的林地。

国土空间规划电力廊道布置原则同意该方案。涉及林地部分需办理使用林地手续。

光波 2024.6.14

该项目提供的推荐方案和比选方案及站址综合评价，
拟建站（变电站）的位置经此对未压覆现状矿业权；
其35千伏拟建线路的拟用地位置距古蔺县森林植物
机砖厂矿山矿石范围边界最近处约96.56米，该段预
留满足安全距离。 五里村 2024.6.19.

项目区地理位置图

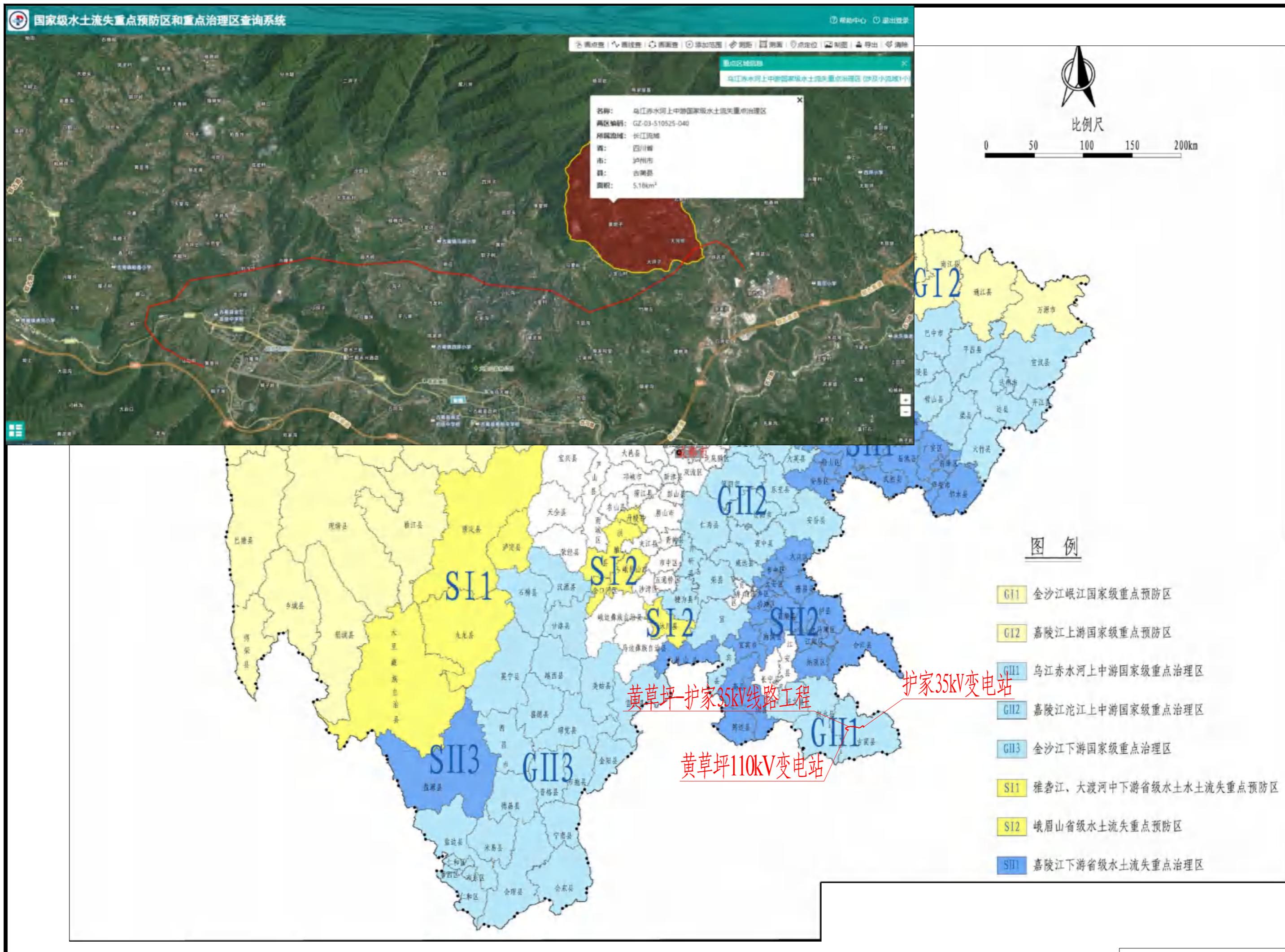


项目区水系图

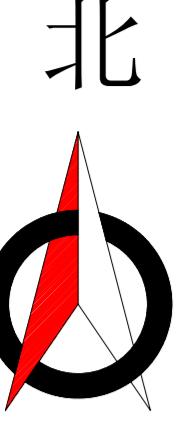


项目区土壤侵蚀分布图





附图4 水土保持区划图



主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总用地面积	hm ²	0.3216	合计: 4.824亩
1.1	站区围墙内用地面积	hm ²	0.1456	合计: 2.184亩
1.2	进站道路用地面积	hm ²	0.0406	合计: 0.609亩
1.3	站外排水设施用地面积	hm ²	0.0249	合计: 0.374亩
1.4	其他用地面积	hm ²	0.1105	合计: 1.658亩
2	征地面积	hm ²	0.3216	合计: 4.824亩
3	新建进站道路长度	m	96	郊区型混凝土道路
4	站外供水管线长度	m	150	DN32 PE管, 其中站外120m
5	站内排水管线长度	m	280	HDPE管
6	站内主要电缆沟长度 (600mm×600mm以上)	m	190	1.4m×1.0m 混凝土电缆沟共计30m; 1.1m×1.0m 混凝土电缆沟共计67m (其中含5m过道路段电缆沟); 0.8m×0.8m 混凝土电缆沟共计3m (其中含10m过道路段电缆沟)
7	护坡支护	进站道路	m ²	0
		站区	m ²	117
8	挡土墙支护	进站道路	m ³	525
		站区	m ³	908
9	站址土(石)方量	挖方(-)	m ³	3397
		填方(+)	m ³	3397
9.1	站区场地平整	挖方(-)	m ³	135
		填方(+)	m ³	3309
9.2	进站道路	挖方(-)	m ³	758
		填方(+)	m ³	18
9.3	建筑物基槽开挖余土	m ³	2514	排(截)水沟、站区挡土墙、进站道路挡墙及围墙、基础块填等基槽余土, 站内建筑物基槽余土
9.4	表层耕土清理	挖方(-)	m ³	600
		填方(+)	m ³	600
9.5	综合平整后需弃土	m ³	0	
10	总建筑面积	m ²	40	
11	站内道路、广场面积	m ²	350	道路350m ² , 广场面积0m
12	户外配电装置铺砌场地面积	m ²	258	100厚混凝土+100厚碎石
13	站区围墙长度	m ²	159	装配式围墙, 2.3m高, 不含大门
14	地基处理	桩基	m ³	0
		换填	m ³	225
15	站外排水设施	排水沟	m	170
16	拆迁情况	m	400	改造站区内用水管网
17	村道迁建	m ²	52	郊区型混凝土道路
18	钢丝网围栏	m	50	高度1.8米
19	成品波形护栏	m	66	高度0.9米

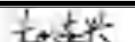
建构建筑物一览表

建构筑物一览表			
号	名称	占地面积 (m ²)	备注
1	一体化辅助用房	39.24	
2	预制舱式二次组合设备	43.92	
3	预制舱式 35kV、10kV 开关设备	43.92	
4	预制舱式 10kV 开关设备	33.12	
5	主变压器基础及油坑	78.00	2座
6	30m 独立避雷针	12.50	1座
7	电容器基础及支架	40.00	2组
8	10kV 站用变压器基础	21.00	2座
9	事故油池	8.00	1座, 有效容积8m ³
0	化粪池	6.00	1座, 容积2m ³
1	防火墙	3.81	
2	消防砂箱	2.25	容积2m ³
3	消防柜	0.95	1座

乐山城电电力工程设计有限公司

古蔺护家35kV变电站新建工程

初步

			乐山城电电力工程设计有限公司			
			古蔺护家35kV变电站新建工程			
			批 准			
			审 核			
			校 核			
专业	会 签	日 期	设 计	日期	图 号	05

表一：变电站室外给排水管道做法及材料表

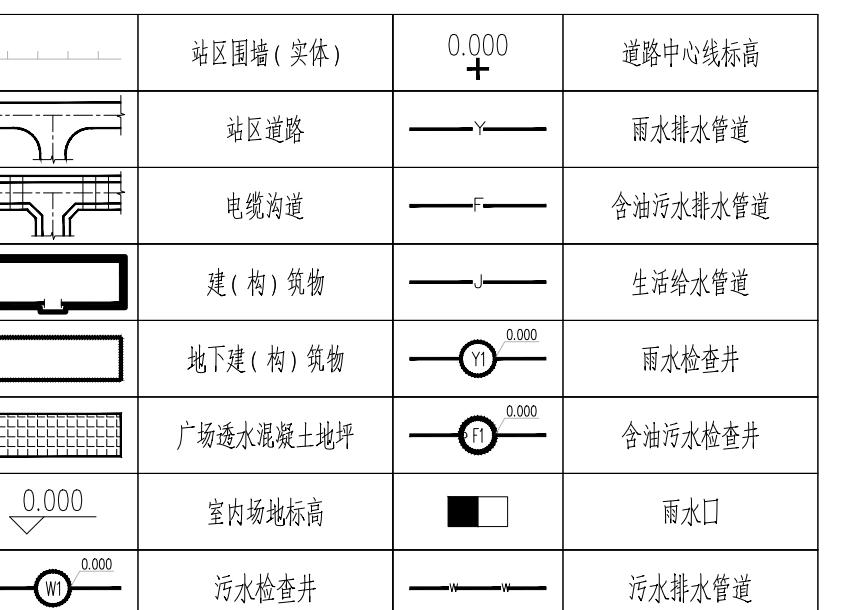
序号	管道应用位置	管材	管径	长度	备注
1	检查井之间	高密度聚乙烯塑料管(HDPE)双壁波纹管	dn300	60m	环刚度>8KN/m ²
2	雨水口之间 雨水口与检查井之间 电缆沟集水坑至检查井	高密度聚乙烯塑料管(HDPE) 双壁波纹管	dn200	65m	环刚度>8KN/m ²
3	室内污水管至检查井	UPVC管	De150	7m	环刚度>8KN/m ² 考虑外墙边至检查井段
4	室外给水主管	聚乙烯PE管	dn50	20m	环刚度>8KN/m ²
5	事故排油管	焊接镀锌钢管	DN200x5	30m	加强级环氧煤沥青防腐
6	屋面雨水管底至雨水口	UPVC管	de110	18m	环刚度>8KN/m ²
7	站外雨水管	无缝焊接钢管	DN500x8	50m(估算)	

注：管道相关连接件、基础具体数量以实际为准，镀锌钢管均为内外热镀锌管。

表二：变电站室外给排水构筑物数量及做法表

序号	项目名称	单位	数量		选用图集	图集做法名称	备注
			站内	站外			
1	雨水检查井	个	6		20S515-29页	Y03yh型Ø1000圆形混凝土雨水检查井	球磨铸铁双层井盖，顶面荷载10kN/m ²
2	污水检查井	个	1		20S515-30页	Y03wh型Ø1000圆形混凝土污水检查井	球磨铸铁双层井盖，顶面荷载10kN/m ²
3	排油废水检查井	个	3		20S515-30页	Y03wh型Ø1000圆形混凝土污水检查井	球磨铸铁双层井盖，顶面荷载10kN/m ²
4	雨水口	个	11			预制混凝土成品平篦式单篦雨水口	铸铁篦子，未注明的井内底深度为0.8m
5	化粪池	个	1		22S702-20页	G1-2型混凝土无地下水无覆土化粪池	有效容积2立方米
6	室外水表井	套	1		05S502-136页	钢筋混凝土矩形水表井	含室外水表阀门组件

注：所有检查井盖均安装防坠网。



说明：

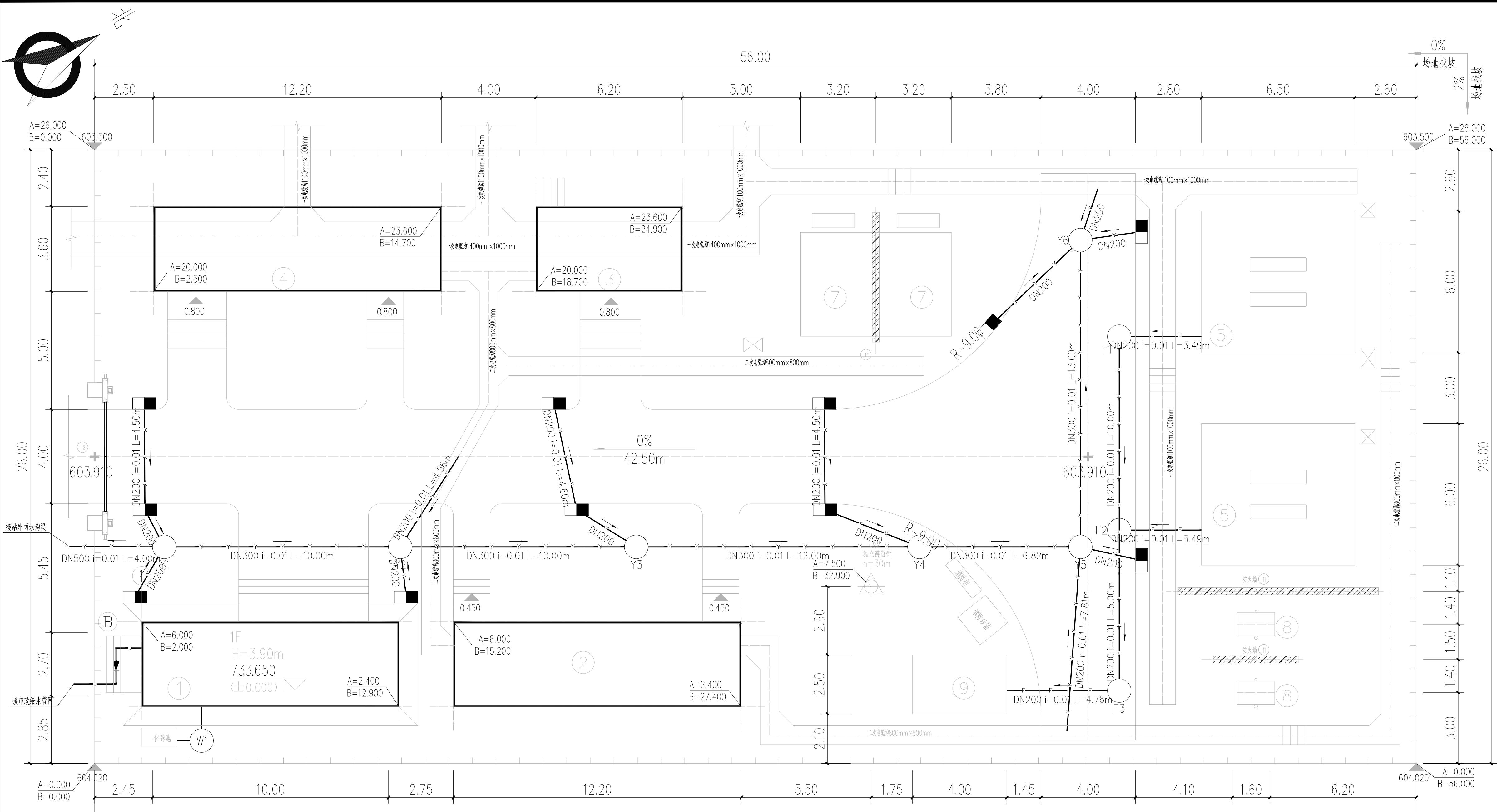
- 本图根据站区总平面及竖向布置图进行设计，采用2000国家大地坐标系，2000高程系统。
- 场地位采用平坡式布置方案，站内由东向西，南北分别向站内道路双方向找坡，排水坡度*i*<0.01；道路横坡=0.015。
- 本图中用“Y”表示雨水检查井，用“W”表示污水检查井，用“F”表示事故排油检查井。
- 图中所有管道埋地敷设，给水管不低于0.7m。
- 图中生活给水管采用内外热镀锌钢管，焊接连接；雨水管和生活污水管采用HDPE双壁波纹排水管；事故排油管采用焊接镀锌钢管。
- 埋地金属管道外表经除锈后，埋地管道采用两布三油、外裹牛皮纸的防腐措施，非埋地管道先刷樟丹两道，再刷防锈漆两道。
- 上述未作说明者严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)进行施工与验收。

乐山城电电力工程设计有限公司

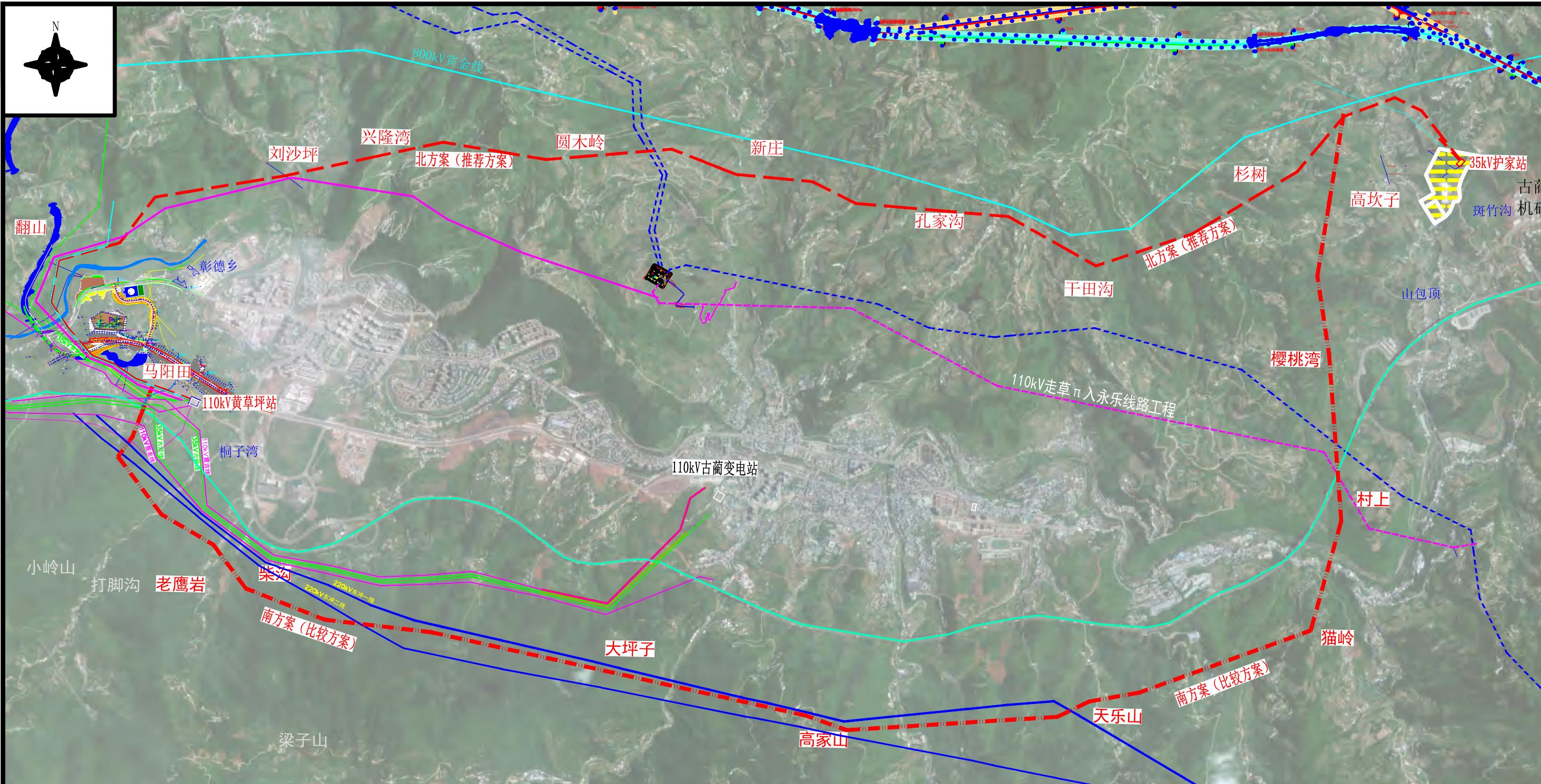
古蔺护家35kV变电站新建工程

初步设计阶段

专业	会签	日期	批准	审核	校核	设计	日期	图号
								站区室外给排水平面布置图
								LSCD-24J07C-A0101-T06



站区给排水平面布置图 1:100



说明:

北方案 (推荐方案)

拟建线路起于110kV黄草坪站，架空出站后沿35kV草箭线北侧走线，经翻山、刘沙坪、兴隆湾、圆木岭、新庄、孔家沟、干田沟、杉树、高坎子后至拟建护家变电站西侧，然后新建电缆通道敷设电缆至同期建设的35kV护家站，全线位于古蔺县境内。新建线路路径全长约15.26km，其中架空线路路径长约15.15km，电缆线路路径长约0.11km，曲折系数1.36。

南方案 (比较方案)

拟建线路起于110kV黄草坪站，出站后沿35kV草箭线北侧走线，在马阳田左转，依次跨过35kV草箭线，叙古高速后，依次钻越110kV震古线，35kV古楠线，35kV古箭线，110kV震走线，220kV东冲一线，220kV东冲二线后右转，经老鹰岩后钻越220kV东冲二线后，经大坪子、高家山，在天乐山钻越220kV东冲二线，经猫岭、村上后，在村上跨过叙古高速，经樱桃湾、高坎子后至拟建护家变电站西侧，然后新建电缆通道敷设电缆至同期建设的35kV护家站，全线位于古蔺县境内；新建线路路径全长约16.59km，其中架空线路路径长约16.5km，电缆线路路径长约0.09km，曲折系数1.486。

导线采用JL3/G1A-240/30钢芯高导电率铝绞线，电缆采用ZC-YJV22-26/35kV-3×300mm²铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装电力电缆，地线采用1根OPGW-24B1-50复合光缆。

已建220kV线路
拟建220kV线路
已建800kV线路
省道S308
已建10kV线路
变电站

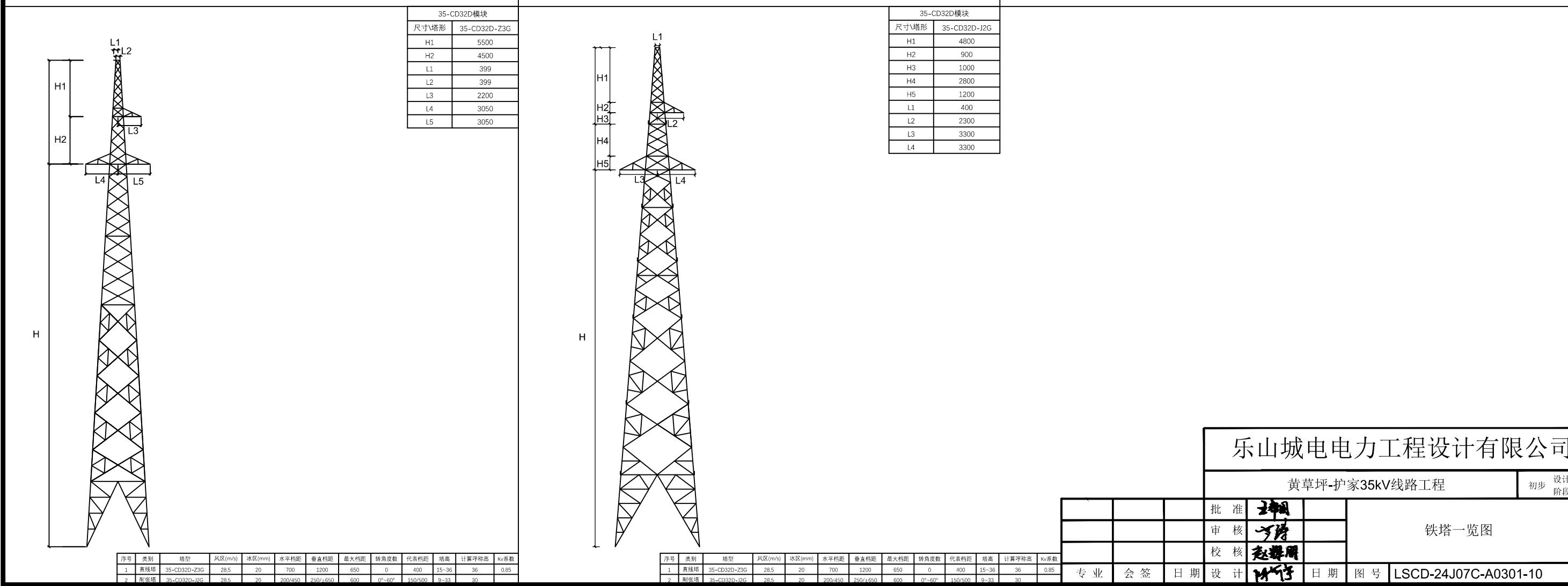
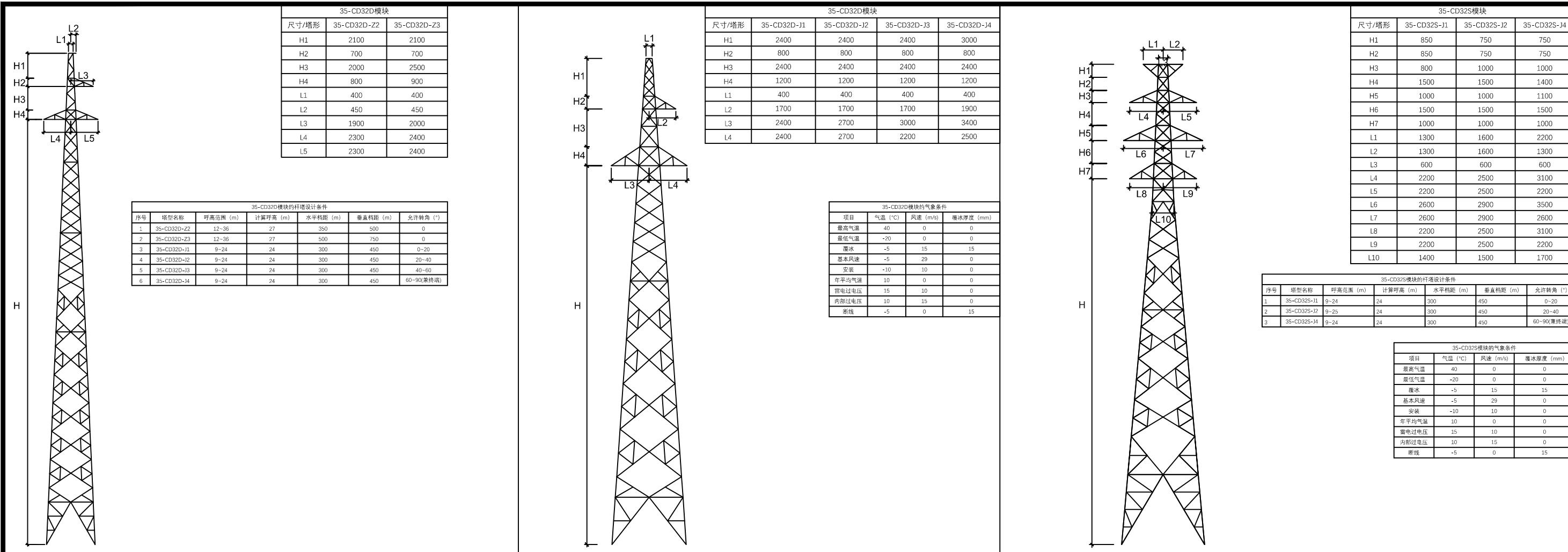
乐山城电电力工程设计有限公司

黄草坪-护家35kV线路工程

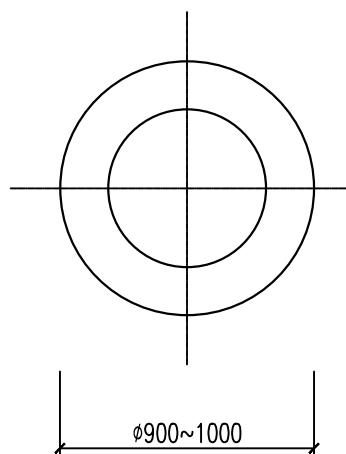
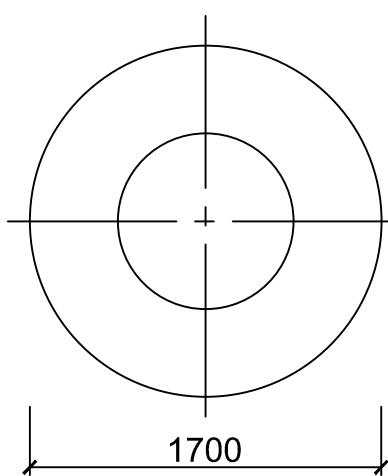
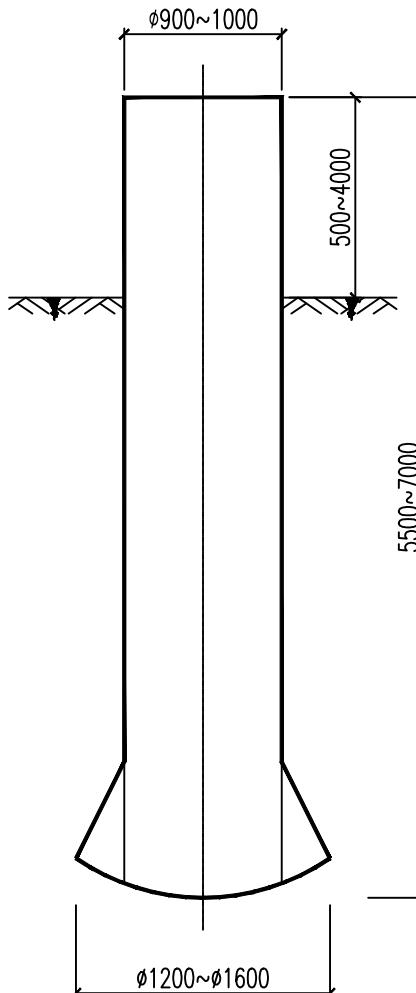
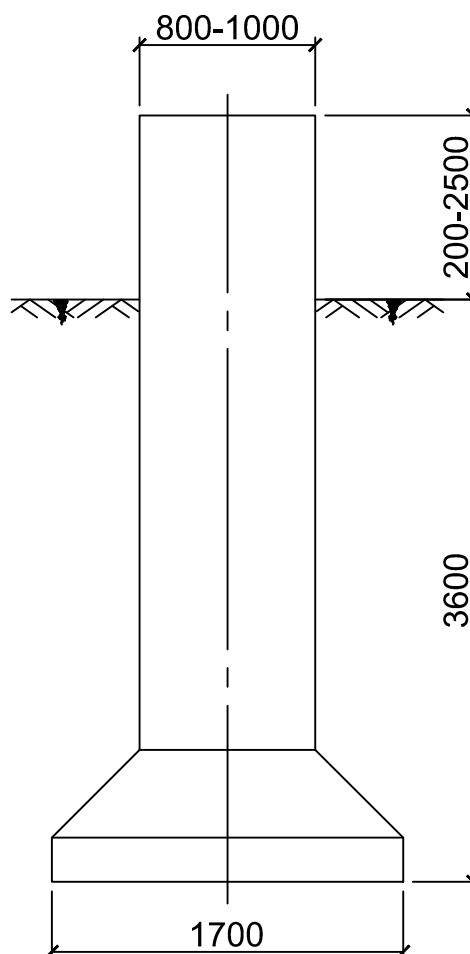
初步设计阶段

专业	会签	日期	设计	日期	图号	LSCD-24J070-A0301-02
			赵海明			
			李海波			
			王海波			

线路路径方案图



基础					
序号	名称	浇制方法	单个耗钢量(公斤)	单个耗混凝土(米 ³)	适用塔型
1	TW型	现场浇制	189.44~243.86	3.3~3.94	直线塔、转角塔
2	WK型		356.66~568.24	4~6.26	直线塔、转角塔



TW型

WK型

说明

1. 基础的主要受力钢筋采用HRB400钢，其余为HPB300钢。
2. 混凝土强度等级：
基础保护帽采用C15级；
原状土基础(及其护壁)采用C25级。
3. 表中单个耗钢量未计入地脚螺栓的重量。
4. 表中单个耗混凝土量未计入基础保护帽、护壁、超灌方量。

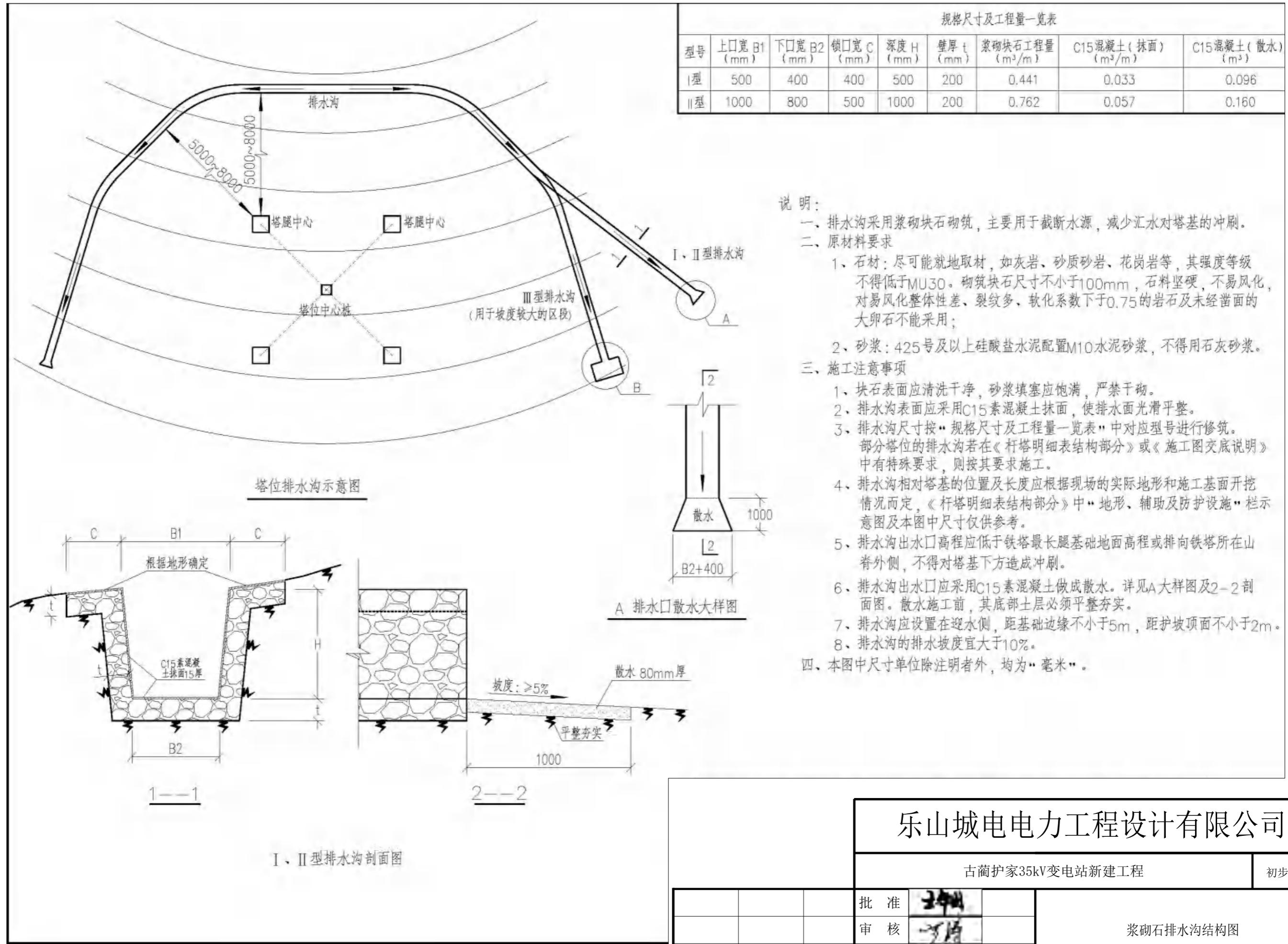
乐山城电电力工程设计有限公司

黄草坪-护家35kV线路工程

初步设计阶段

专业	会签	日期	批 准	王钢	日期	基础一览图
			审 核	一诗		
			校 核	赵辉朋		
专业	会签	日期	设计	陈海宇	日期	图 号

LSCD-24J07C-A0301-11



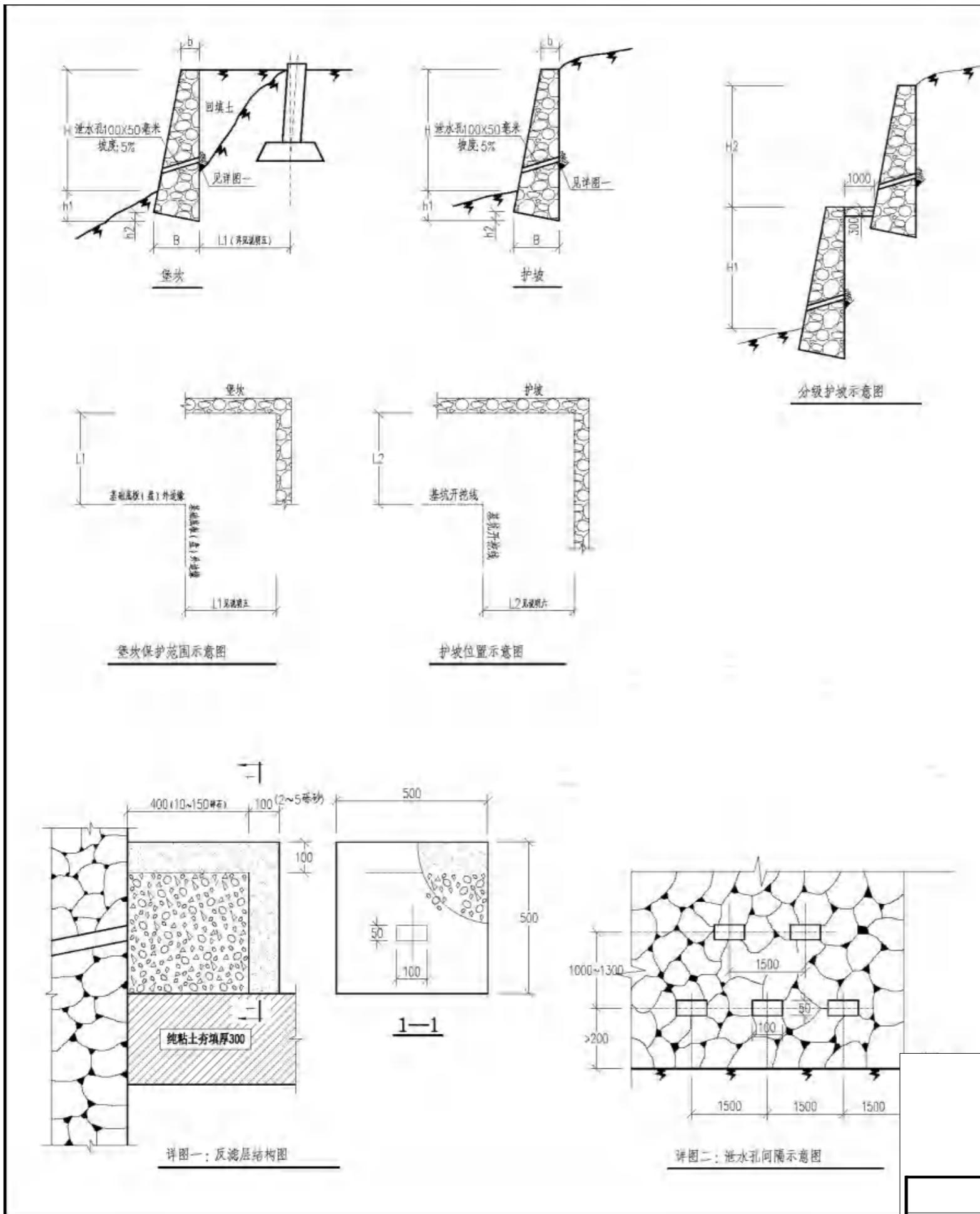
乐山城电电力工程设计有限公司

古蔺护家35kV变电站新建工程

初步
设计
阶段

批 准	王海		
审 核	王海		
校 核	赵耀明		
专业	会签	日期	设计

浆砌石排水沟结构图



规格尺寸及工程量一览表						
类型	型号	外露高度 H (mm)	基脚埋深 h1 (mm)	基底坡度 h2 (mm)	基底宽度 B (mm)	墙顶宽度 b (mm)
堡坎	甲型	500~1000	600	200	1000	500
	乙型	1000~2000	800	200	1000	500
	丙型	2000~3000	1000	300	1500	600
护坡	甲型	3000~4000	1200	300	1500	600
	乙型	4000~5000	1500	400	2000	800
	丙型	5000~6000	1800	400	2000	800
	分级护坡道					0.3

说明:

- 一、本图中的直立式挡土墙分为堡坎、护坡，均采用浆砌块石砌筑，是一种简易型式，适用下列情况：
 1、防止易风化岩石边坡局部掉块、崩落；
 2、防止土基边坡，残积、坡积层边坡的土体流失；
 3、满足基础上填土体宽度要求。
- 二、原材料要求
 1、石材：尽可能就地取材，如灰岩、砂质砂岩、花岗岩等，其强度等级不得低于MU30。对易风化整体性差，裂纹多、软化系数低于0.75的岩石及未经凿面的大卵石不能采用。
 2、砂浆：425号及以上硅酸盐水泥配置不低于M10水泥砂浆，不得用石灰砂浆。
- 三、构造要求
 1、挡土墙每隔15~25m应设置伸缩缝；地基性状和挡土墙高度变化处应设置沉降缝，缝宽20~30mm；
 缝中应填塞沥青麻筋或其他有弹性的防水材料，填塞深度不应小于150mm。
 2、挡土墙后面的填土，应优先选择透水性较强的填料。当采用粘性土作填料时，宜掺入适量的碎石，不得采用淤泥、耕植土、膨胀性粘土等软弱有害的岩土体作为填料。
 3、挡土墙的基础嵌入原状土内应大于500mm，同时不得小于图中“规格尺寸及工程量一览表”中所示埋深。
 若《杆塔明细表结构部分》或《施工图交底说明》中有明确规定，则以其标示为准。
 4、挡土墙的泄水孔应按图中要求设置，并满足每2米不少于一个。泄水孔进水侧应设置反滤层，详见详图一。
 5、堡坎的外露高度不宜大于4m。
 6、浆砌块石护坡的外露高度不宜大于4m。当边坡大于4m时，应采用分级护坡的方式。详见分级护坡示意图。
 7、当采用分级护坡时，上级护坡的高度必须小于下级护坡高度，即H1>H2>H3……。可参考下表执行：

普块石高 H (mm)	第一级高度 H1 (mm)	第二级高度 H2 (mm)	第三级高度 H3 (mm)
4000	3000	1500	
5000	3000	2000	
6000	3000	2500	
7000	4000	2500	
8000	4000	2000	
9000	4000	3000	

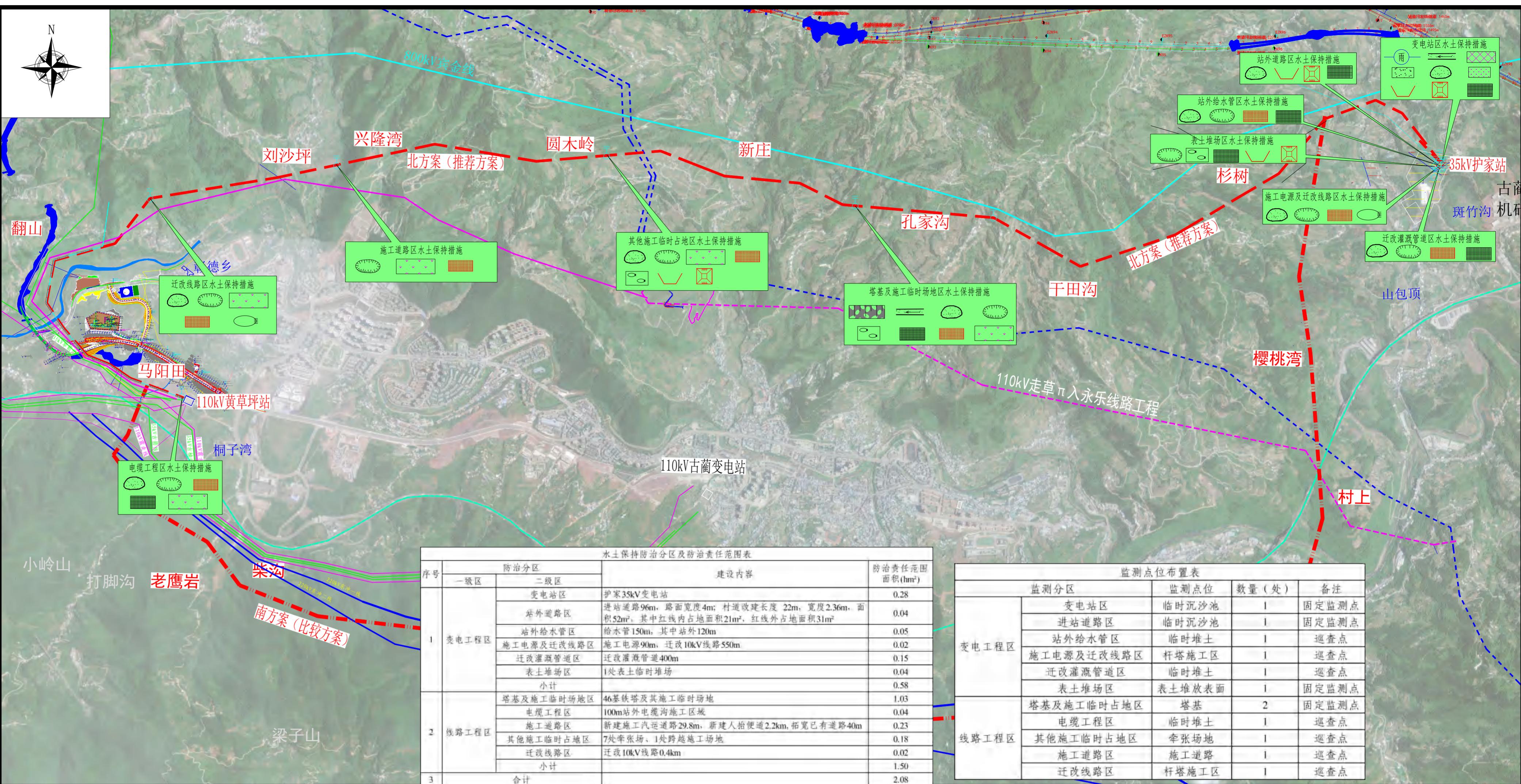
四、施工注意事项

- 设计有护坡的塔位，必须先修好护坡，待边坡稳定后，再进行基坑开挖。
 - 挡土墙在施工前要做好地面排水工作，保持基坑和边坡面干燥。
 - 土坡及松散的大块碎石类坡积层边坡的开挖，严禁先挖坡脚，应从上而下依次分段开挖。
 - 堡坎、护坡基脚当处于风化岩层上时应清除表面风化层，当处于土层上时应放在原状土上。
 - 浆砌块石挡土墙的施工必须采用座浆法，块石表面应清洗干净，砂浆填塞应饱满，严禁干砌。
 - 所用石材上下面应尽可能平整，块石厚度不应小于200mm，外露面应用M7.5砂浆勾缝，应分层错缝砌筑，基底和转折处不应有垂直通缝。
 - 堡坎砌体砂浆达到设计标号70%后，方可回填土，墙后填土必须分层夯实。
 - 地面封网处理：为防止地面渗水，必须在地面用0.2米厚的粘土覆盖保护区，并在其上种植植被。
- 五、基础扁板（方形截面）或底盘（圆形截面）至堡坎顶部内侧的距离L1
 以《杆塔明细表结构部分》中标示为准。若无明确规定，可参考以下执行：
 直柱大板基础：5~6m
 挖孔基础、人工挖孔桩基础：3~4m
- 六、基坑开挖线至护坡基脚外侧的距离L2
 以《杆塔明细表结构部分》中标示为准。若无明确规定，应取1~2m左右，同时不得影响基坑开挖。
- 七、《杆塔明细表结构部分》中堡坎、护坡的高度为平均高度，施工时应根据现场实际地形进行砌筑。
- 八、本图中尺寸单位除注明者外，均为“毫米”。

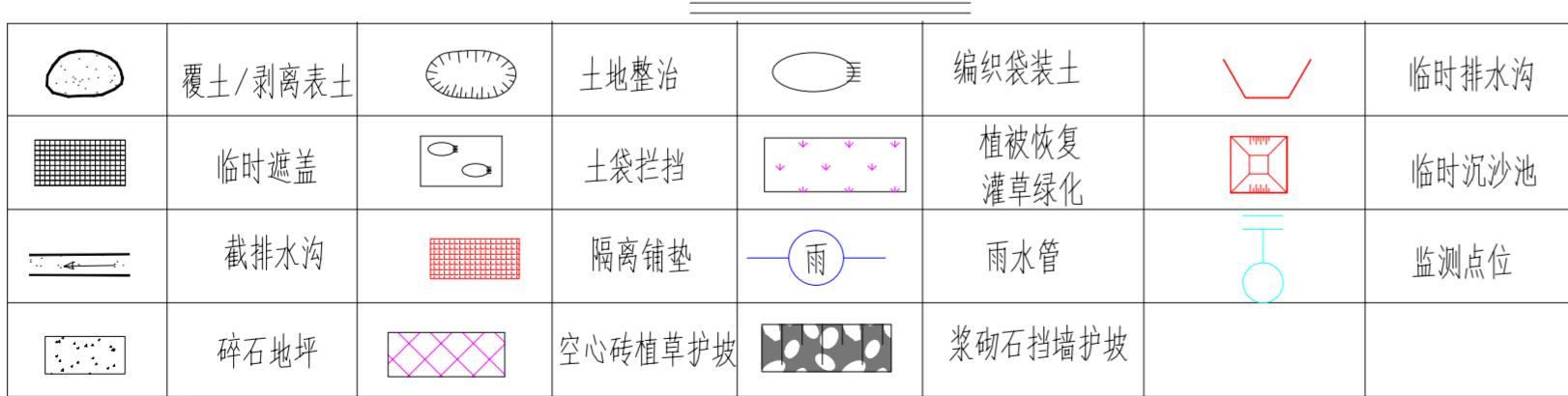
乐山城电电力工程设计有限公司

古蔺护家35kV变电站新建工程					初步阶段
批 准	王海				
审 核	王海				
校 核	赵耀明				
专业	会 签	日 期	设 计	日 期	图 号
			王海		11

浆砌石护坡及挡墙结构图



水土保持措施图例



四川得圆岩土工程有限责任公司

核 定		泸州古蔺护家35kV输变电工程	方案 设计
审 查			水保 部分
校 核			
设 计			
制 图			
设计证号		比 例	见图
资质证号		图 号	日期
			2026.01
			水保附图11

分区防治措施总体布局图(含监测点位)

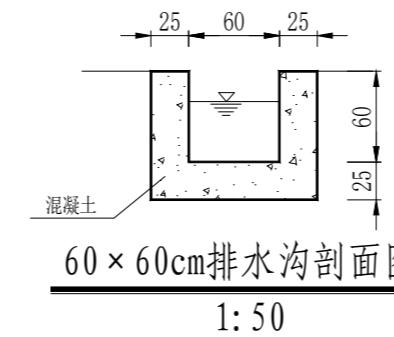


变电站区、站外道路区水土保持措施平面布置图
1:1000

图例					
图例	名称	图例	名称	图例	名称
	截排水沟 施工期临时排水沟		空心砖植被护坡		临时沉沙池
	碎石地坪		临时遮盖		灌草绿化

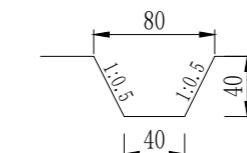
说明:

- 1、图中尺寸以厘米计;
- 2、施工前期, 对占地区内的园地进行表土剥离;
- 3、施工期间, 对站外四周及进站道路一侧设置永临结合的临时排水沟, 在临时排水沟转角及末端处设置临时沉沙池, 对回填土及裸露地表进行防雨布遮盖
- 4、施工后期, 站内设置雨水管, 对站外四周临时排水沟硬化为混凝土排水沟, 对占地区户外配电站区采用级配碎石压盖, 对挖方边坡采用六边形空心砖植草护坡, 空心砖内实施表土回覆, 撒草绿化, 对站区周边空地实施表土回覆和灌草绿化。



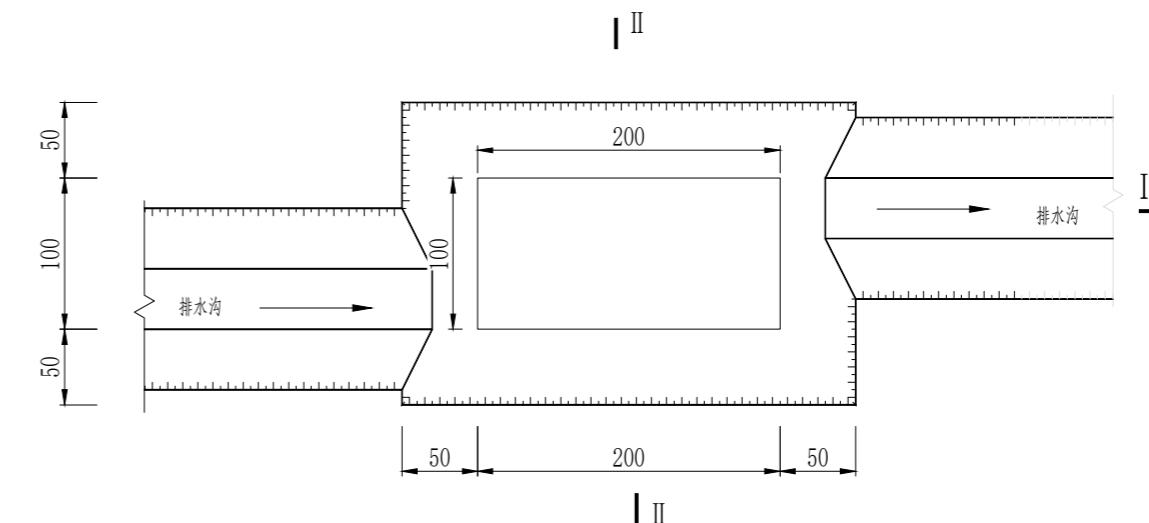
60×60cm排水沟剖面图

1: 50



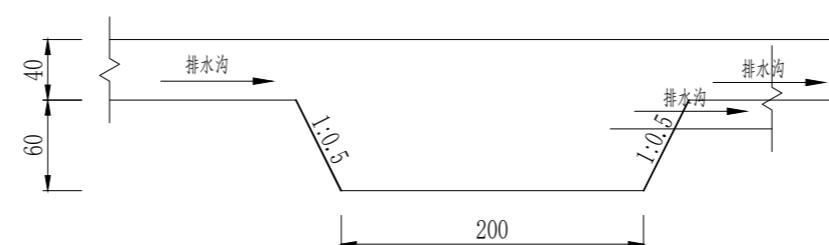
临时排水沟剖面图

1: 50



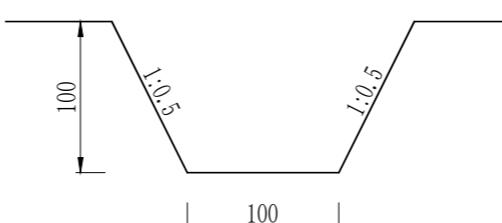
临时沉沙池平面布置图

1: 50



临时沉沙池 I - I 剖面图

1: 50

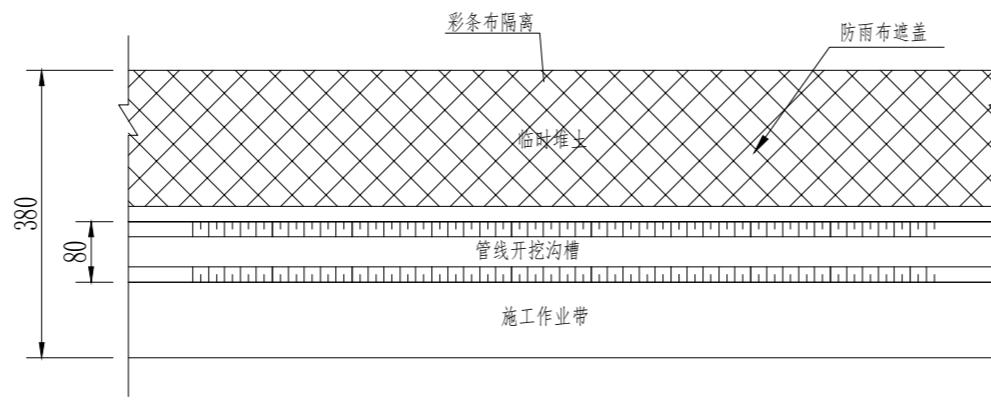


临时沉沙池 II - II 断面图

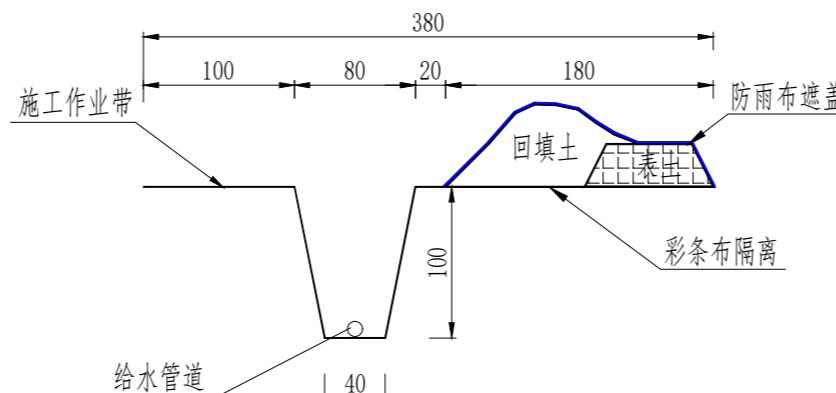
1: 50

四川得圆岩土工程有限责任公司

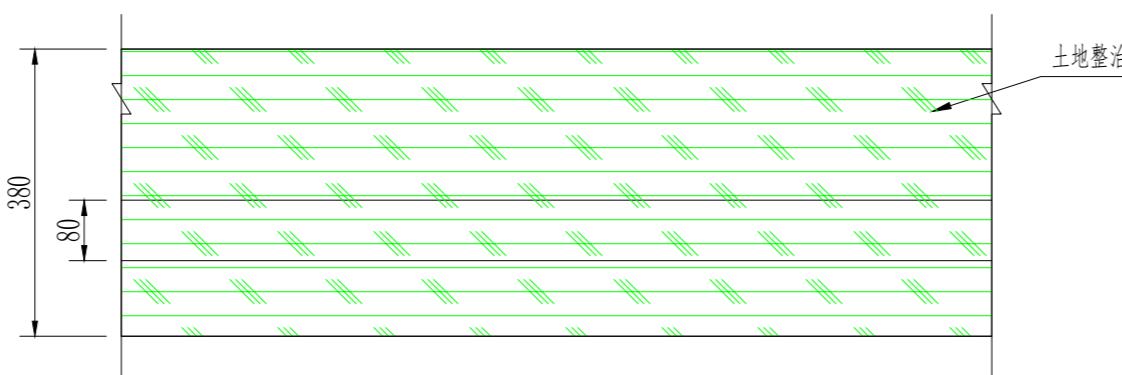
核 定			泸州市古蔺县35kV输变电工程	方案设计
审 查				水保部分
校 核				
设 计				
制 图				
设计证号			变电站区、站外道路区水土保持措施典型布设图	
资质证号				
			比 例	见图
			图 号	日期
				2026.01
				水保附图13



1:100



1:50



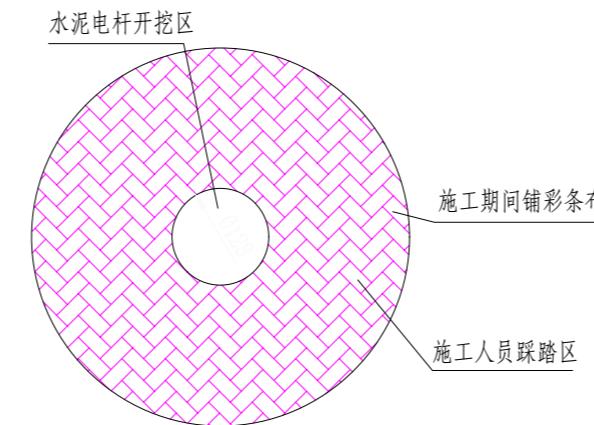
1:100

说明:

- 1、图中尺寸均以厘米计；
- 2、施工前期，对给水管沟槽开挖占用的园地进行表土剥离，剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧，表土堆放在下，一般土石方堆放在上，堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫，临时堆土表面用防雨布遮盖；
- 3、施工后期，对给水管施工扰动地表进行表土回覆、土地整治，使用站用的园地达到复园条件。

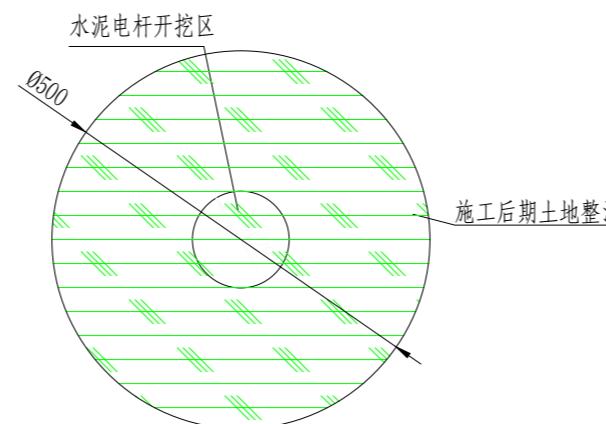
四川得圆岩土工程有限责任公司

核 定			泸州古蔺护家35kV输变电工程 站外给水管区水土保持措施典型布设图	方案 设计
审 查				水保 部分
校 核				
设 计				
制 图				
设 计 证 号				比 例
资 质 证 号				见 图
				日 期
				2026.01
				图 号
				水保附图14



混凝土电杆施工期水土保持措施平面布设图

1:100



混凝土电杆施工后期水土保持措施平面布设图

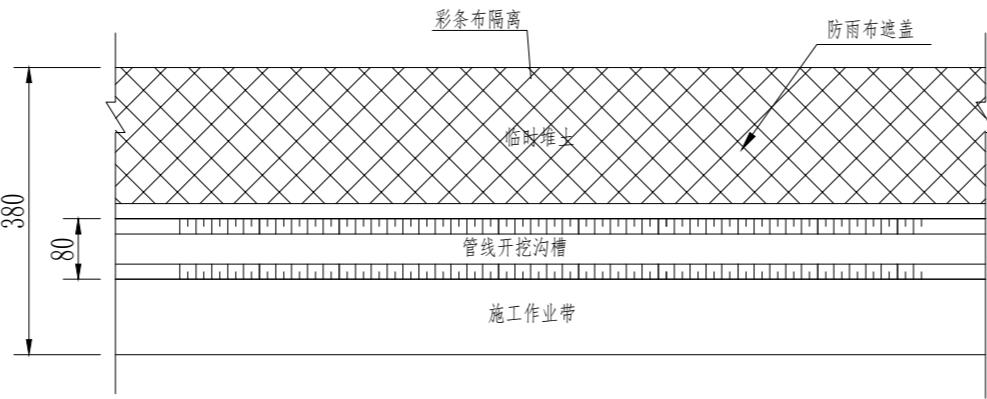
1:100

说明:

- 1、图中尺寸均以厘米计;
- 2、施工前期, 对杆塔开挖扰动的园地进行表土剥离, 表土装入土袋放在一侧;
- 3、施工期间, 对材料堆放等施工扰动区域采用彩条布进行隔离铺垫;
- 4、施工后期, 对扰动地表进行表土回覆和土地整治, 使站用的园地达到复园条件。

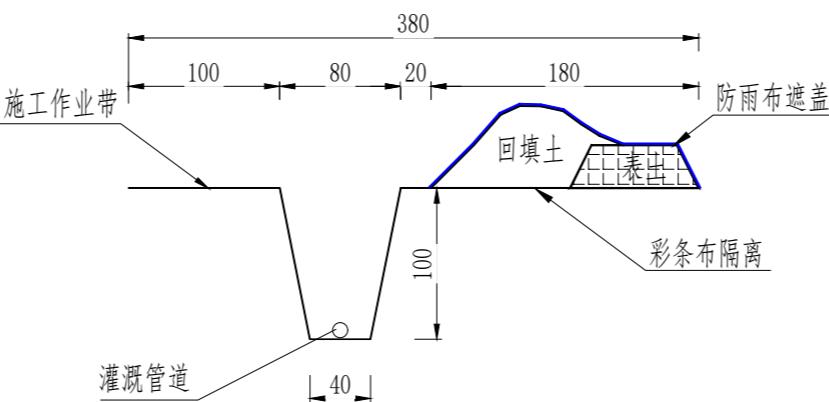
四川得圆岩土工程有限责任公司

核 定			泸州古蔺护家35kV输变电工程 施工电源及迁改线路区水土保持措施典型布设图	方案 设计
审 查				水保 部分
校 核				
设 计				
制 图				
设计证号			比例	1: 100
资质证号			图 号	水保附图15



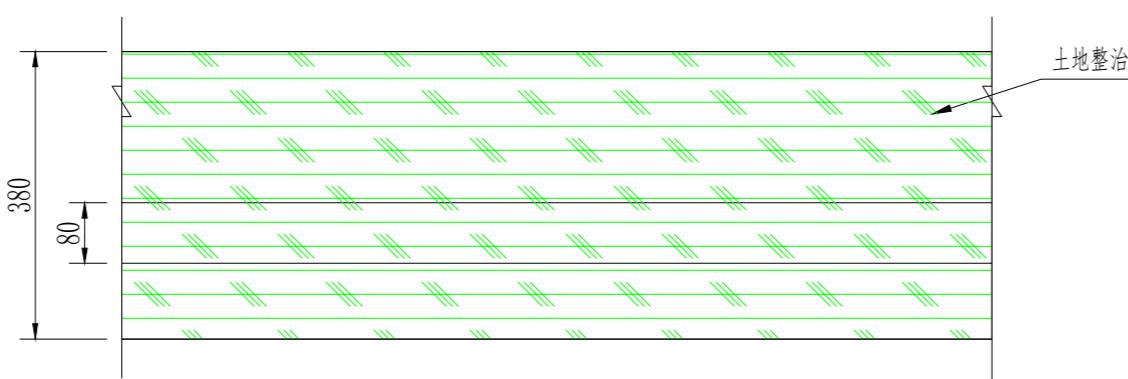
迁改灌溉管道施工期水土保持措施平面布设图

1:100



迁改灌溉管道施工期断面图

1:50



迁改灌溉管道施工后期水土保持措施措平面布设图

1:100

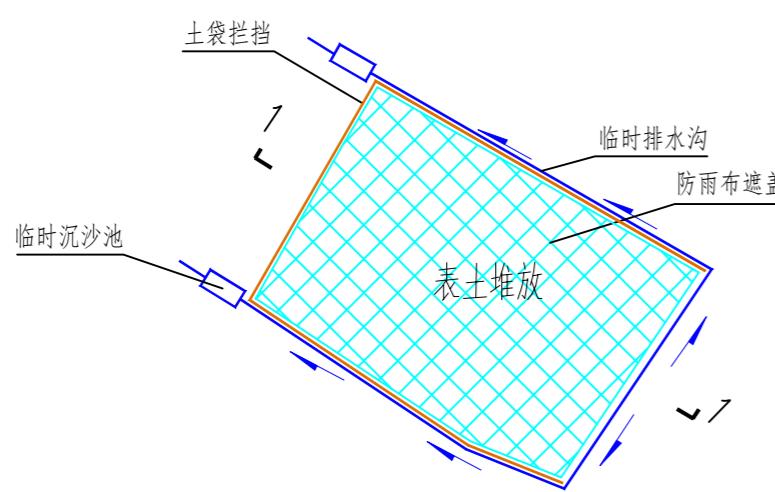
说明:

- 1、图中尺寸均以厘米计;
- 2、施工前期, 对给灌溉管道沟槽开挖占用的园地进行表土剥离, 剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧, 表土堆放在下, 一般土石方堆放在上, 堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫, 临时堆土表面进行防雨布遮盖;
- 3、施工后期, 对给水管施工扰动地表进行表土回覆和土地整治, 使占用的园地达到复园条件。

四川得圆岩土工程有限责任公司

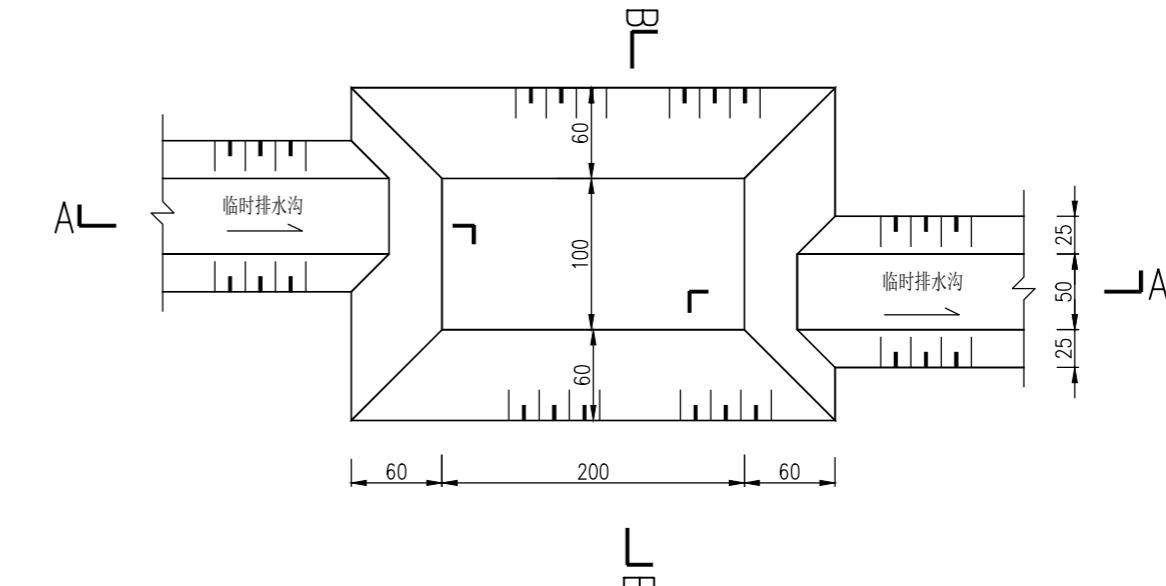
核 定			方案 设计
审 查			水保 部分
校 核			
设 计			
制 图			
设计证号		比例	日期
资质证号		见图	2026.01
		图 号	水保附图16

迁改灌溉管道区水土保持措施典型布设图



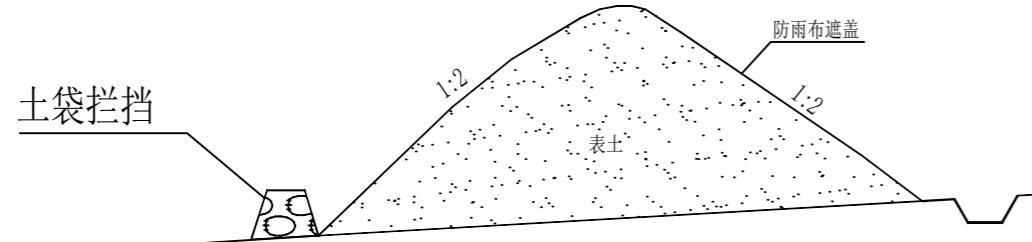
表土堆场区水土保持措施平面布设图

1:1000



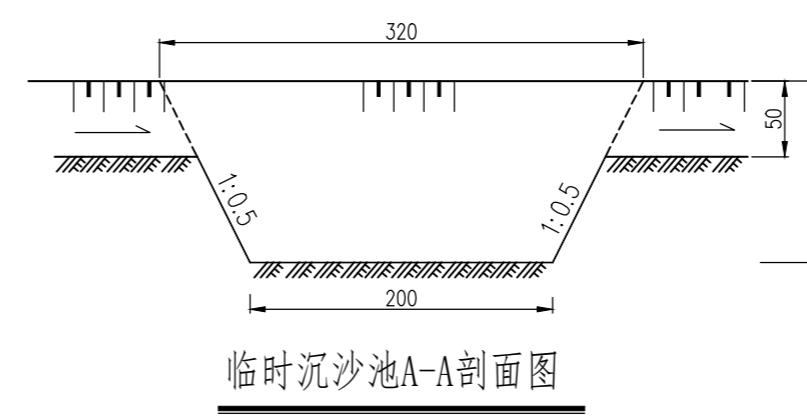
临时沉沙池平面图

1:50



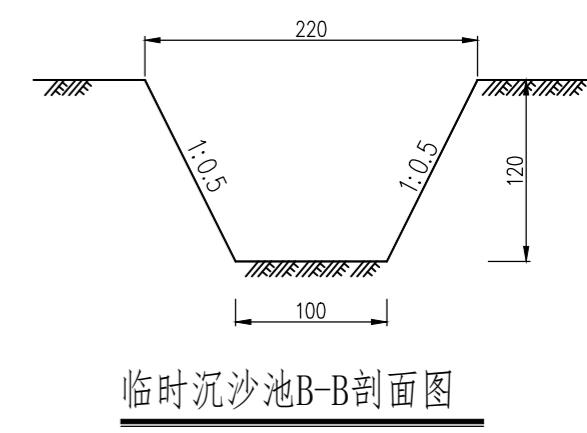
1-1表土临时堆放剖面图

1:100



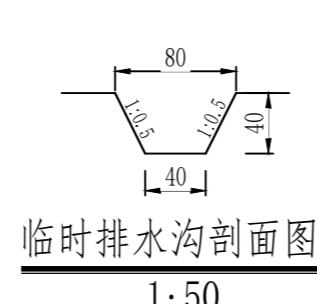
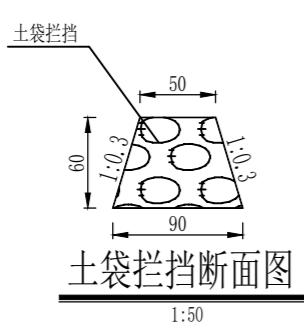
临时沉沙池A-A剖面图

1:50



临时沉沙池B-B剖面图

1:50



临时排水沟剖面图

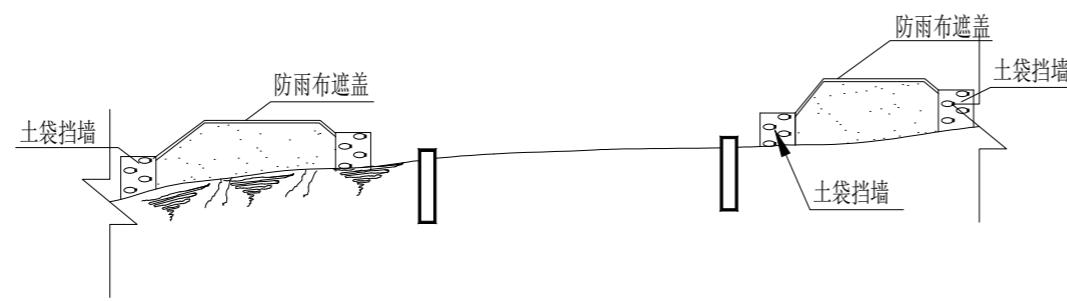
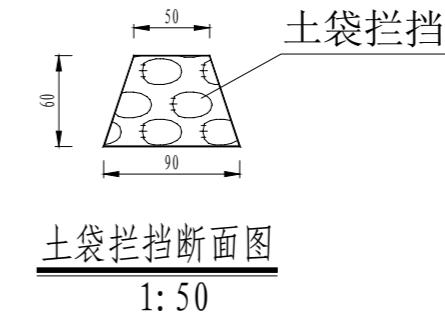
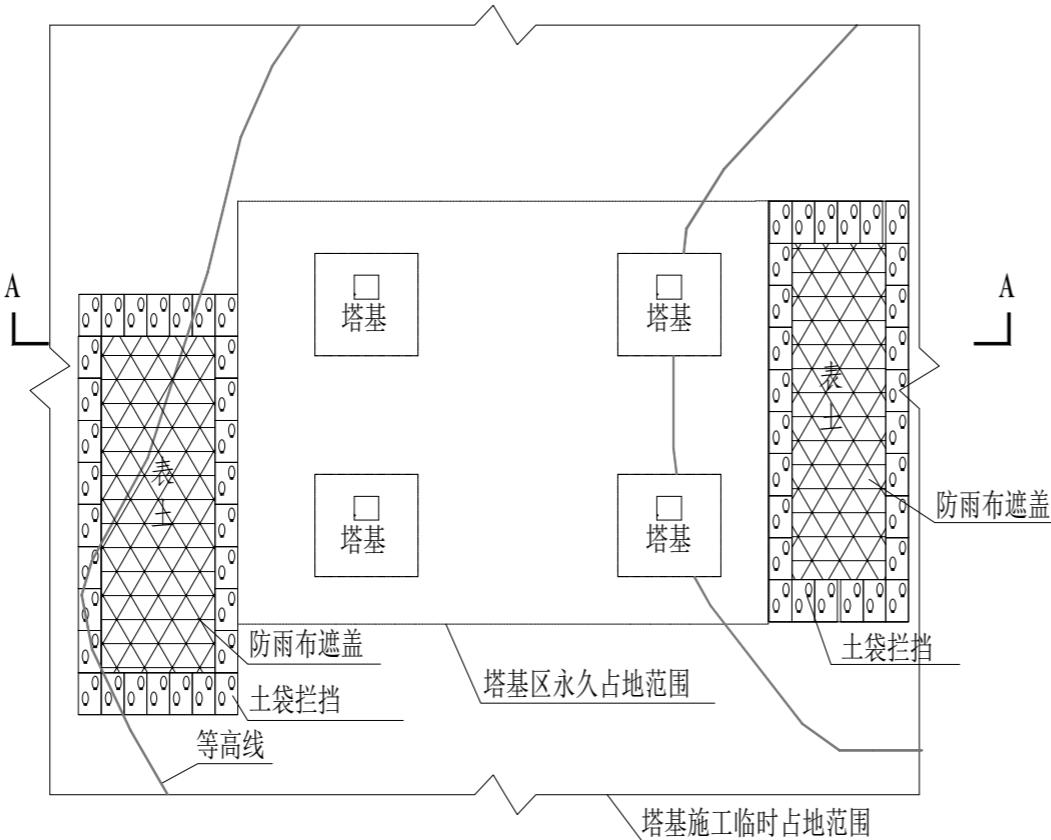
1:50

说明:

- 本图尺寸厘米计;
- 施工期间, 在表土堆存区域四周设置土袋拦挡, 土袋拦挡外侧开挖临时排水沟, 排水沟末端设置临时沉沙池, 堆存期间裸露表面进行防雨布遮盖;
- 表土堆放区结束使用后, 对表土堆放扰动地表进行土地整治, 使占用的园地达到复园条件。

四川得圆岩土工程有限责任公司

核定	高强		泸州古蔺护家35kV输变电工程 表土堆场区水土保持措施典型布设图	方案设计
审查	李长青			水保部分
校核	夏立华			
设计	黄斌			
制图	黄斌			
设计证号			比例	见图
资质证号			图号	日期
				2026.01
				水保附图17

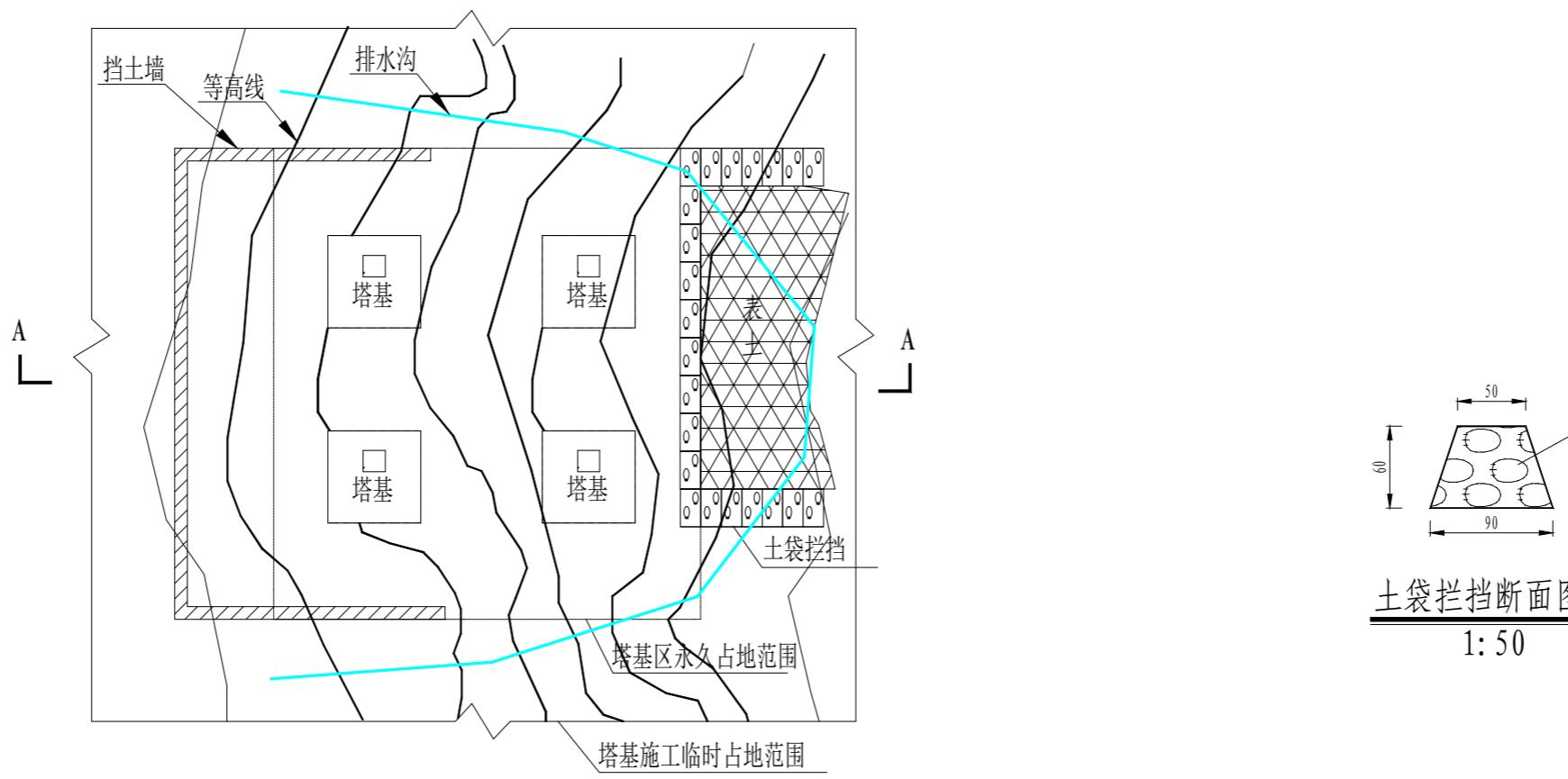


说明:

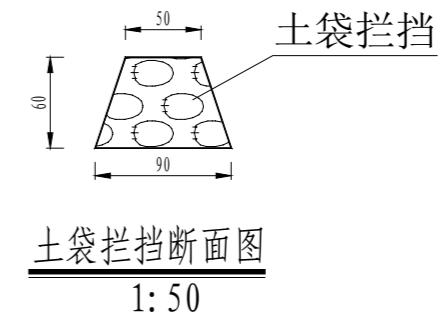
- 1、图中尺寸以厘米计;
- 2、本图适用于地形平缓塔基及其施工临时占地区施工期防护设计;
- 3、施工前预先将塔基剥离的表土装袋，用于防护剩余表土;
- 4、材料堆放前铺彩条布隔离保护表土。

四川得圆岩土工程有限责任公司

核定			泸州古蔺护家35kV输变电工程 塔基及塔基施工临时场地区水土保持措施典型布设图(一)	方案设计
审查				水保部分
校核				
设计				
制图				
设计证号				比 例
资质证号				见 图
				日 期
				2026.01
				水保附图18-1

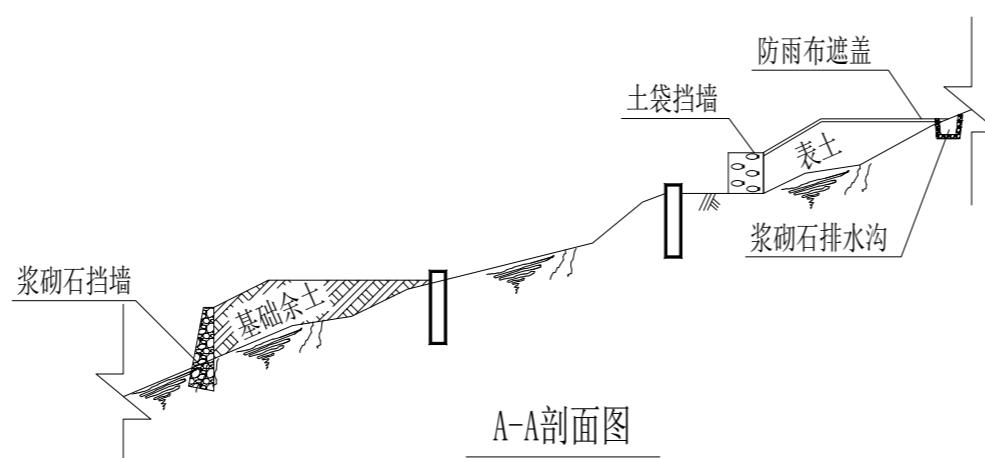


塔基及施工临时占地区水保措施平面布局图



土袋拦挡断面图

1: 50



说明:

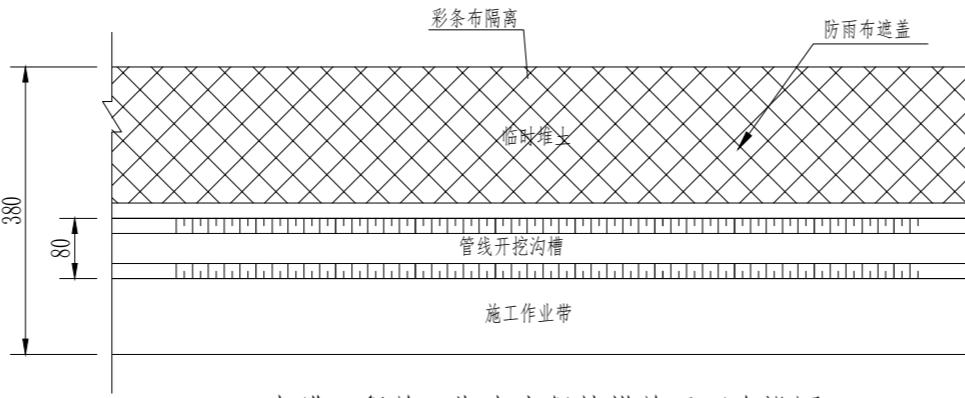
- 1、图中尺寸以厘米计;
- 2、本图适用于地形较陡塔基及其施工临时占地区施工期防护设计;
- 3、施工前预先将塔基剥离的表土装袋, 用于防护剩余表土;
- 4、塔基临时占地堆放材料前需铺设彩条布保护表土;
- 5、浆砌石挡墙、浆砌石排水沟做法见附图10-11。

四川得圆岩土工程有限责任公司

核定	曹昌春		泸州古蔺护家35kV输变电工程	方案设计
审查	曾文华			水保部分
校核	夏成良			
设计	董小林			
制图	董小林			
设计证号			比 例	见图
资质证号			图 号	日期 2026.01

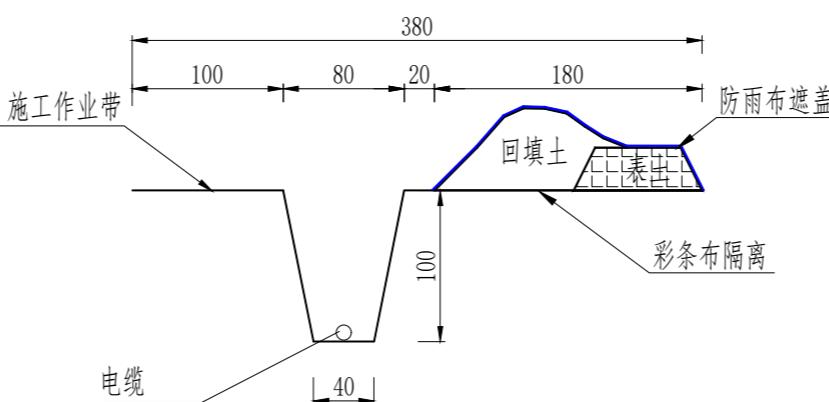
塔基及塔基施工临时场地区水土保持措施典型布设图(二)

水保附图18-2



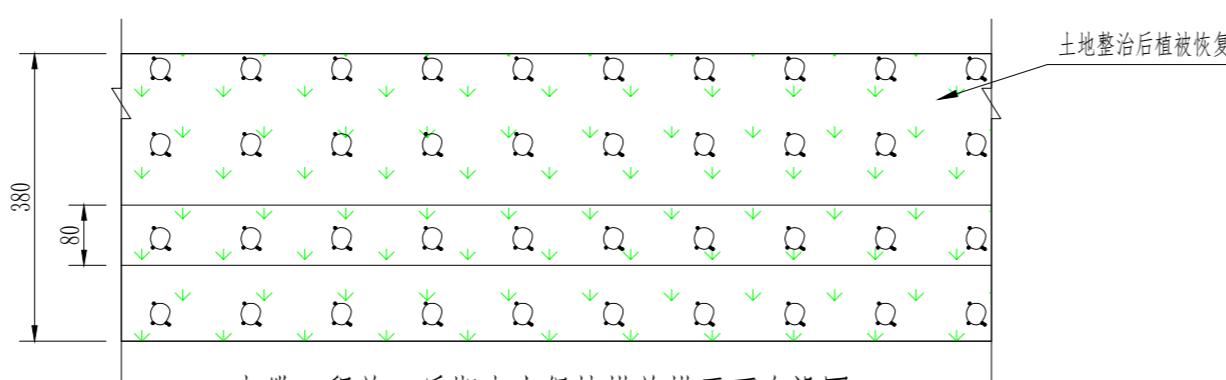
电缆工程施工期水土保持措施平面布设图

1:100



电缆工程施工期断面图

1:50



电缆工程施工后期水土保持措施措平面布设图

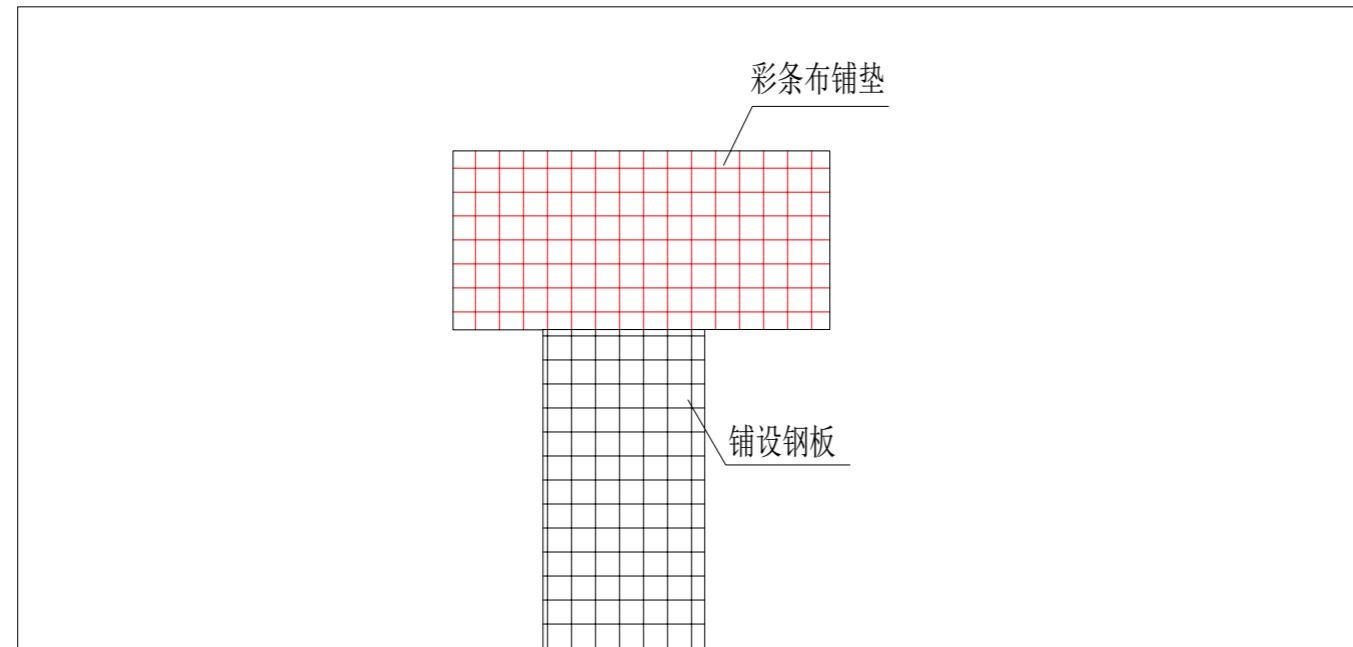
1:100

说明:

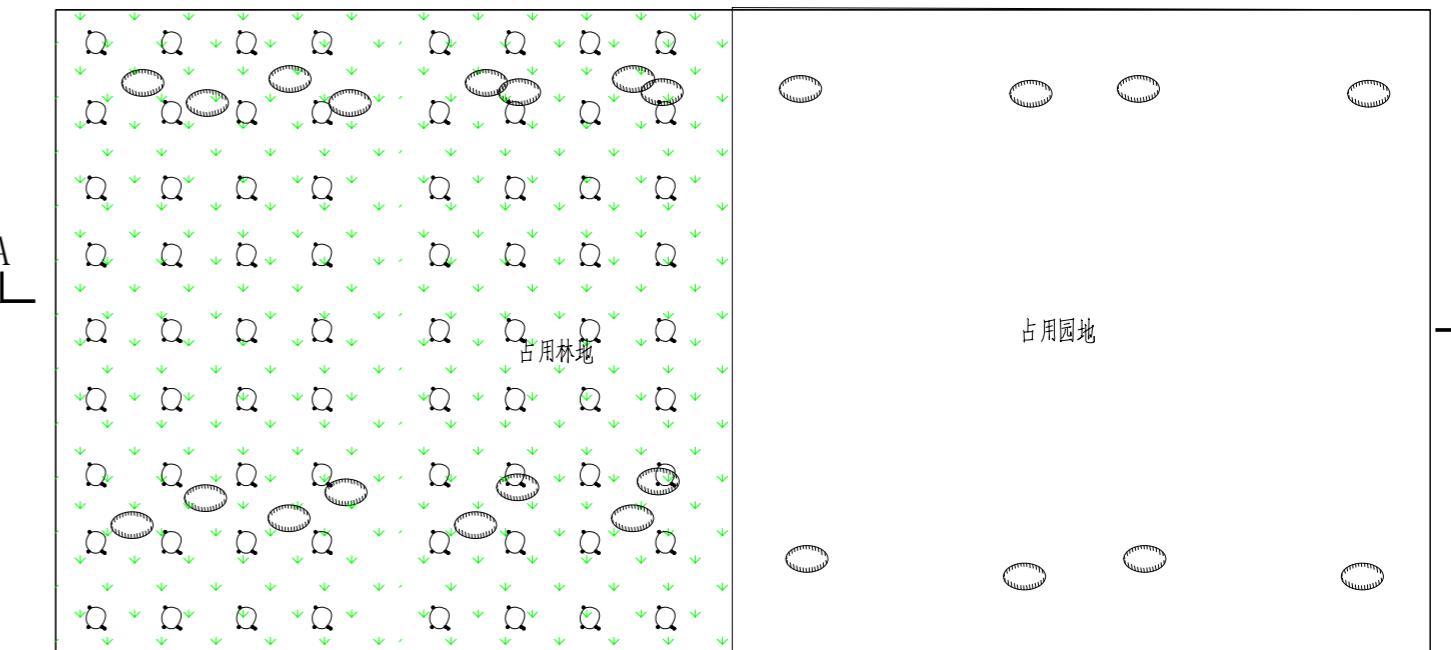
- 1、图中尺寸均以厘米计;
- 2、施工前期, 对电缆沟槽开挖占用的林地、园地进行表土剥离, 剥离的表土和开挖的土石方堆放在沟槽一侧, 表土堆放在下, 一般土石方堆放在上, 堆土区域采用彩条布进行隔离铺垫, 临时堆土表面进行防雨布遮盖;
- 3、施工后期, 对电缆沟施工扰动地表进行表土回覆和土地整治, 使占用的园地达到复园条件, 对占用的林地进行植被恢复。

四川得圆岩土工程有限责任公司

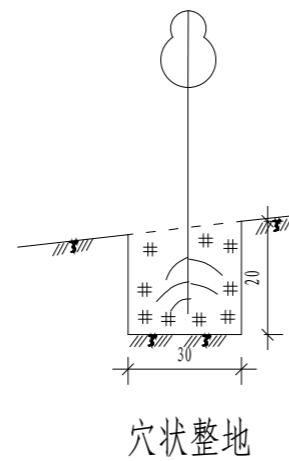
核定			泸州古蔺护家35kV输变电工程 电缆工程区水土保持措施典型布设图	方案设计
审查				水保部分
校核				
设计				
制图				
设计证号				比例
资质证号				见图
				日期
				2026.01
				水保附图19



施工过程中临时措施平面布置图



施工结束后迹地恢复措施平面布置图



穴状整地

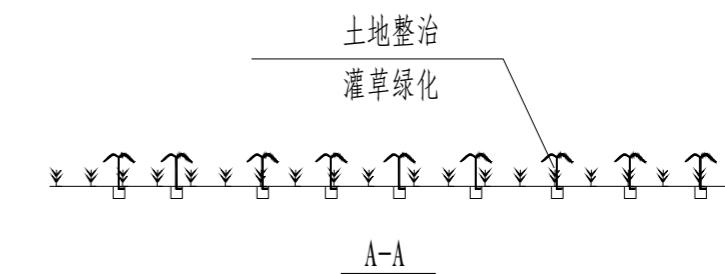
1:20

图例

类别	平面	剖面
土地整治	○	
栽植灌木	□	↑
表土剥离回覆	●	
撒播种草	▽ ▽	＊

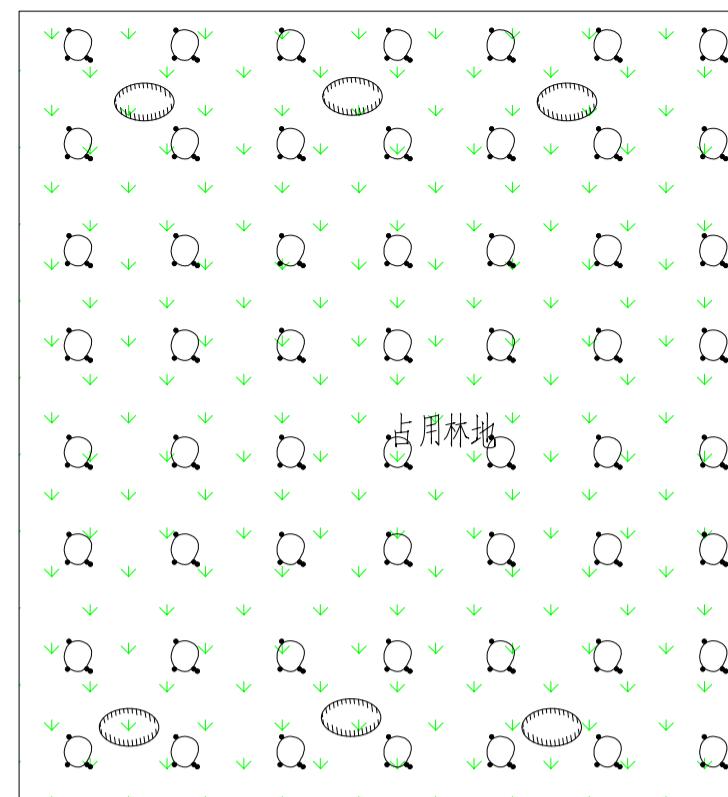
说明:

- 1、图中尺寸均以厘米计;
- 2、施工期间，对轻微扰动区域铺垫彩条布或钢板;
- 3、施工后期，对牵张场进行土地整治措施，对占用的林地进行植被恢复。

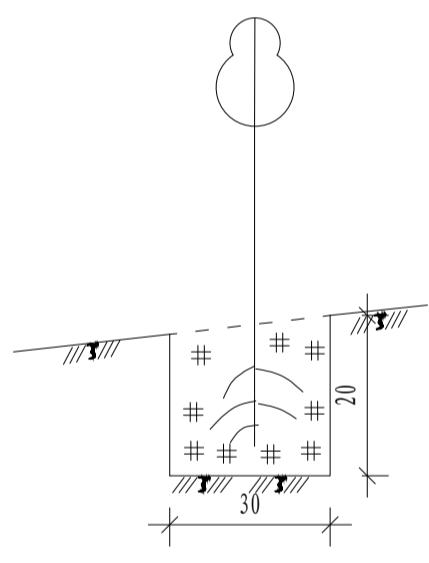
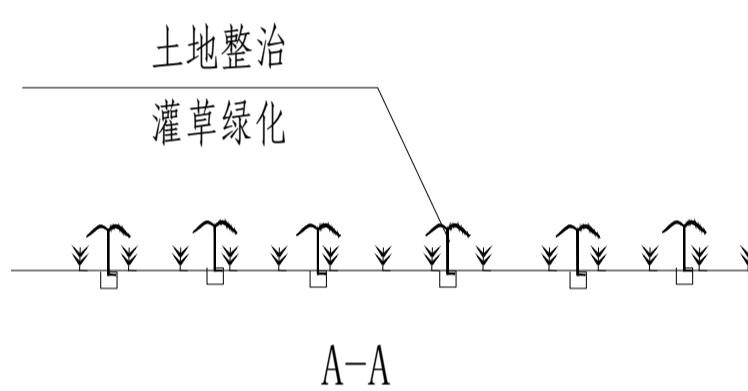


四川得圆岩土工程有限责任公司

核定	高晓春		泸州古蔺护家35kV输变电工程 其他施工临时场地区（牵张场）水土保持措施典型布设图	方案设计
审查	李光华			水保部分
校核	夏立华			
设计	董小林			
制图	董小林			
设计证号				比 例
资质证号				见 图
				日 期
				2026.01
				水保附图20



施工结束后迹地恢复措施平面布置图



穴状整地

1: 20

说明:

- 1、图中尺寸均以厘米计;
- 2、施工后期，对跨越施工场地区进行土地整治，对占用的林地进行灌草绿化。

图例

类别	平面	剖面
土地整治	○	
栽植灌木	○	†
表土剥离回覆	○	
撒播种草	▽▽	＊

四川得圆岩土工程有限责任公司

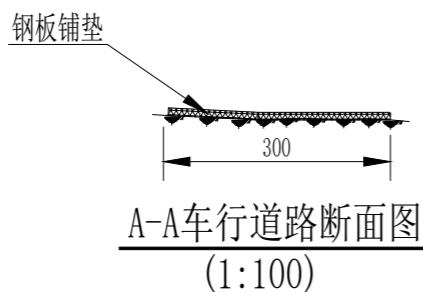
核定	高昌春		泸州古蔺护家35kV输变电工程	方案	设计
审查	李光祥			水保	部分
校核	张英杰				
设计	蒋山林				
制图					
设计证号			比例	见图	日期
资质证号			图号		2026.01
					水保附图1



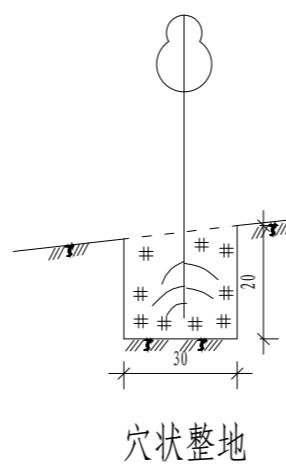
施工期措施平面布置图(1:500)



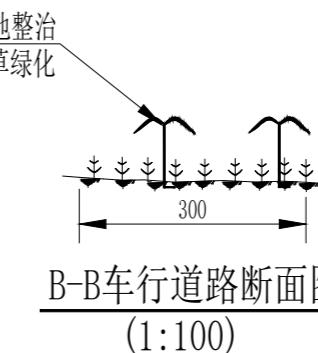
施工结束后措施平面布置图(1:500)



A-A车行道路断面图
(1:100)



1: 20



B-B车行道路断面图
(1:100)

图例

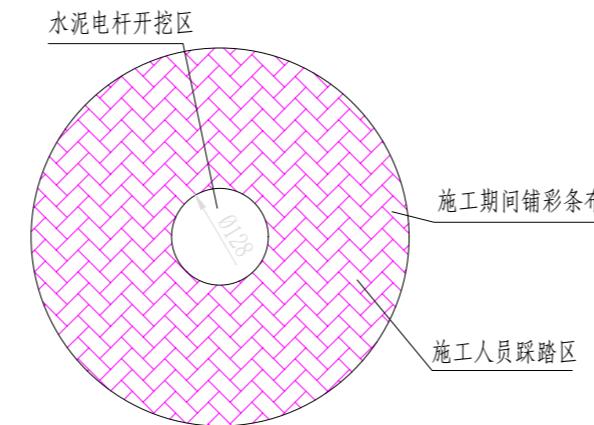
类别	平面	剖面
土地整治		
钢板铺垫		
种草		*
栽植灌木		T

说明:

- 1、图中尺寸以cm计;
- 2、本图适用于平缓区域施工道路防护;
- 3、施工期间，在平缓区域机械车辆行进采用钢板铺设；施工结束后，对施工汽运道路、人抬道路占地区进行土地整治、表土回覆措施，使占用的耕（园）地达到复耕（园）条件，对占用的林地进行植被恢复。

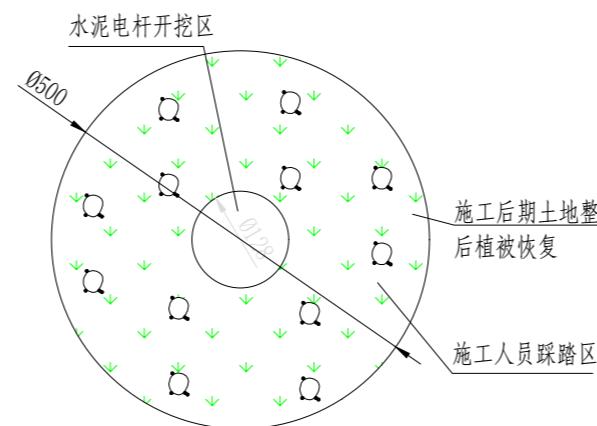
四川得圆岩土工程有限责任公司

核定			泸州古蔺护家35kV输变电工程 施工道路区水土保持措施典型布设图	方案设计
审查				水保部分
校核				
设计				
制图				
设计证号			比例	见图
资质证号			图号	日期 2026.01 水保附图22



混凝土电杆施工期水土保持措施平面布设图

1:100



混凝土电杆施工后期水土保持措施平面布设图

1:100

说明:

- 1、图中尺寸均以厘米计;
- 2、施工前期, 对杆塔开挖扰动的林地进行表土剥离, 表土装入土袋放在一侧;
- 3、施工期间, 对材料堆放等施工扰动区域采用彩条布进行隔离铺垫;
- 4、施工后期, 对扰动地表进行表土回覆、土地整治后进行植被恢复。

四川得圆岩土工程有限责任公司

核 定			泸州古蔺护家35kV输变电工程 迁改线路区水土保持措施典型布设图	方案 设计
审 查				水保 部分
校 核				
设 计				
制 图				
设计证号		比例	1: 100	日期 2026. 01
资质证号		图 号		水保附图23