

雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程

# 水土保持方案报告表

建设单位：国网四川雅安电力（集团）股份有限公司

编制单位：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

2024 年 7 月

# 雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程

## 水土保持方案报告表

### 责任页

#### 黄河水利委员会黄河水利科学研究院

批准：李书霞（副院长）

核定：吕锡芝（正 高）

审查：孙维营（正 高）

校核：王金花（正 高）

项目负责人：董飞飞（高 工）

编写：

董飞飞（高 工）（第 2、5 章及汇总）

康玲玲（正 高）（第 1、8 章）

李 莉（正 高）（第 3、7 章）

邵红侠（工程师）（第 4、6 章）

刘军军（工程师）（附图、附件）

雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程水土保持方案报告表

项目概况	位 置	雅安市石棉县			
	建设内容	1、变电站工程：（1）撒拉池 110kV 变电站新建工程：主变最终规模 3×50MVA，本期规模 1×50MVA；新建 110kV 出线最终 4 回，本期 2 回；35kV 出线最终 10 回，本期 10 回；10kV 出线最终 24 回，本期 8 回。（2）下坪 220kV 变电站二次完善工程：更换 110kV 线路保护装置 1 套。（3）唐家沟 110kV 变电站二次完善工程：更换 110kV 线路保护装置 1 套。 2、线路工程：唐家沟～下坪 110kV 线路 $\pi$ 接入撒拉池 110kV 变电站，新建 110kV 同塔双回架空线路约 2×11km。			
	建设性质	新建		总投资（万元）	7806
	土建投资（万元）	3515		占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：1.35 临时：3.12
	动工时间	2024 年 12 月		完工时间	2025 年 12 月
	土石方（m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		17288	17288	0	0
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、渣）场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	金沙江下游国家级水土流失重点治理区		地貌类型	山地
	原地貌土壤侵蚀模数[t/（km <sup>2</sup> ·a）]	1800		容许土壤流失量[t/（km <sup>2</sup> ·a）]	500
项目选址（线）水土保持评价		本项目主体工程选址（线）不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目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水土保持敏感区。项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，根据 GB 50433-2018 要求，本方案已提高防治标准，并布设了科学合理的水土保持措施体系。因此主体工程选址选线满足水土保持法和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，不存在水土保持制约性因素。			
预测水土流失总量（t）		311.34			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		4.47			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度(%)	97		土壤流失控制比	1.05
	渣土防护率（%）	90		表土保护率(%)	92
	林草植被恢复率(%)	97		林草覆盖率(%)	24

水土保持措施	1、撒拉池 110kV 变电站新建工程				
	(1) 站址区				
	1) 工程措施: 排水沟砌筑量 165.6m³; 表土剥离 750m³; 表土回覆 990m³; 土地整治 0.18hm²; 护坡砌筑量 72.9m³。				
	2) 植物措施: 植物绿化 0.18hm²。				
	3) 临时措施: 遮雨布苫盖 899m²。				
	(2) 进站道路区				
	1) 工程措施: 表土剥离 240m³; 排水沟砌筑量 79.2m³。				
	(3) 站外供排水管线区				
	1) 工程措施: 表土剥离 180m³; 表土回覆 180m³; 土地整治 0.19hm²。				
	2) 植物措施: 撒播草籽 19kg, 面积 0.19hm²。				
	3) 临时措施: 遮雨布苫盖 275m²。				
	(4) 专项设施还建区:				
	1) 临时措施: 遮雨布苫盖 2200m²。				
	(5) 拆除设备区:				
	1) 临时措施: 彩条布 200m²。				
	水土保持投资估算 (万元)	2、线路工程			
		(1) 塔基及其施工临时占地区			
1) 工程措施: 表土剥离 1410m³; 土地整治 1.54hm²; 表土回覆 1410m³; 排水沟砌筑量 116m³; 护坡砌筑量 500m³。					
2) 植物措施: 草籽 154kg, 撒播面积 1.54hm²。					
3) 临时措施: 遮雨布苫盖 5459m²; 土袋拦挡、拆除: 袋装土 5m³, 拆除土袋挡护 5m³; 土质排水沟长 1320m。					
(2) 牵张场区					
1) 工程措施: 土地整治面积 0.20hm²。					
2) 植物措施: 撒播草籽 20kg, 撒播面积 0.20hm²。					
3) 临时措施: 彩条布面积 2000m²。					
(3) 施工道路区					
1) 工程措施: 土地整治面积 1.59hm²。					
2) 植物措施: 撒播草籽 159kg, 撒播面积 1.59hm²。					
		工程措施	111.04	植物措施	6.91
		临时措施	6.68	水土保持补偿费	5.81
		独立费用	建设管理费	0.34	
			水土保持监测费	0	
			水土保持设施验收费	4.00	
	设计费		18.54		
总投资	161.02				
编制单位	黄河水利委员会黄河水利科学研究院		建设单位	国网四川雅安电力(集团)股份有限公司	
法人代表	余欣		法人代表	牟昊	
地址	河南省郑州市顺河路 45 号		地址	雅安市雨城区张家山路 71 号	
邮编	450003		邮编	625000	
联系人及电话	董飞飞 13849180642		联系人及电话	王国旭 13908169018	
电子信箱	357538550@qq.com		电子信箱	296213093@qq.com	
传真	0371-66026943		传真	0835-2602069	



# 目 录

<b>1 综合说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目简况 .....	1
1.2 编制依据 .....	3
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 .....	5
1.6 项目水土保持评价结论 .....	6
1.7 水土流失预测结果 .....	7
1.8 水土保持措施布设成果 .....	7
1.9 水土保持监测方案 .....	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	9
1.11 结论 .....	10
<b>2 项目概况 .....</b>	<b>11</b>
2.1 项目组成与工程布局 .....	11
2.2 项目组成及布置 .....	14
2.3 施工组织 .....	20
2.4 工程占地 .....	23
2.5 土石方平衡 .....	23
2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	25
2.7 施工进度 .....	25
2.8 自然概况 .....	25
<b>3 项目水土保持评价 .....</b>	<b>29</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	29
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	30

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	34
<b>4 水土流失分析与预测.....</b>	<b>37</b>
4.1 水土流失现状 .....	37
4.2 水土流失影响因素分析 .....	37
4.3 土壤流失量预测 .....	38
4.4 水土流失危害分析 .....	41
4.5 指导性意见 .....	42
<b>5 水土保持措施.....</b>	<b>43</b>
5.1 防治区划分 .....	43
5.2 水土保持措施总体布局 .....	43
5.3 分区措施设计 .....	45
5.4 施工要求 .....	53
<b>6 水土保持监测.....</b>	<b>55</b>
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>56</b>
7.1 投资估算 .....	56
7.2 水土保持效益分析 .....	65
<b>8 水土保持管理.....</b>	<b>68</b>
8.1 组织管理 .....	68
8.2 后续设计 .....	68
8.3 水土保持监测 .....	68
8.4 水土保持监理 .....	68
8.5 水土保持施工 .....	69
8.6 水土保持设施验收 .....	69

附表:

单价汇总表

附件:

1、成交通知书

2、雅安市发展和改革委员会关于雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程核准的批复（雅发改审批〔2024〕42 号）

3、国网四川省电力工程关于雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程可行性研究报告的批复（川电发展〔2024〕56 号）

4、国网四川省电力公司经济技术研究院关于印发雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程可行性研究报告评审意见的通知

5、现场照片

6、评审意见

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、项目区水土流失重点防治分区图

附图 5-1、站址土建总平面图

附图 5-2、站区挡土墙、大门及排水沟平面布置图

附图 6、线路路径图

附图 7、铁塔一览表

附图 8、基础一览表

附图 9、变电站工程水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布置图

附图 10、线路工程水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布置

附图 11-1、站址区水保措施典型设计图

附图 11-2、站址区水保措施典型设计图

附图 12、进站道路区水保措施典型设计图

附图 13、站外供排水管线区、专项设施还建区、拆除设备区水保措施典型设计图

附图 14、塔基及其施工临时占地区水土保持措施总体布置图

附图 15-1、塔基及其施工临时占地区水保措施典型设计图

附图 15-2、塔基及其施工临时占地区水保措施典型设计图

附图 15-3、塔基及其施工临时占地区水保措施典型设计图

附图 16、牵张场地区、施工道路区水保措施典型设计图

## 1 综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### (1) 建设必要性

雅安石棉撒拉池 110kV 变电站原址位于雅安市石棉县挖角乡大渡河左岸撒拉池沟口王岗坪乡挖角村 7 组，变电站于 2005 年建成投运，原为 35kV 升压站，2010 年在原站址上进行扩容改造，更换主变，改造升压为 110kV 变电站。变电站受 2022 年 9 月“9·5”泸定地震影响，特别是石棉撒拉池变所在的王岗坪乡受灾严重，周边电网大面积严重受损。周边边坡山体出现裂缝松动，发生大面积垮塌，造成变电站围墙被塌方体砸坏、倾斜变形等，地质安全隐患十分突出，部分站内水泥杆出现裂纹，生产辅助设施受损，严重威胁到变电站运维人员人身和设备安全。

本工程建设是消除撒拉池变电站地质灾害安全风险的需要、是 9.5 泸定地震灾后重建的需要、是为了规避撒拉池老站地质灾害、是为了能满足区域小水电送出需求和提高区域电网供电可靠性和稳定性，因此本工程的建设是十分必要的。

##### (2) 项目概况

雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程原址位于四川省雅安市石棉县王岗坪乡挖角村 7 组，新址为 5 组，属于新建输变电项目，建设单位为国网四川雅安电力(集团)股份有限公司，工程规模为 110kV 输变电工程。

##### 1) 撒拉池 110kV 变电站新建工程：

① 主变：终期 3×50MVA，本期 1×50MVA；

② 110kV 出线：最终 4 回，本期 2 回（本期至下坪变、唐家沟变各 1 回），预留 2 回（预留至泸定方向、石棉方向各 1 回）；

③ 35kV 出线：终期出线 10 回，本期出线 10 回（撒安线、撒欢线、撒王线、撒二线、挖撒线及其支线各 1 回；至泸石高速 2 回；备用 3 回）；

④ 10kV 出线：终期出线 24 回，本期出线 8 回（撒新线、撒角线、撒泸线、撒王线（新建）、备用 4 回），预留 16 回；

⑤ 35kV 消弧线圈：最终在 I#、2#主变 35kV 中性点配置 1×630kVA 消弧线圈；本期在 I# 35kV 中性点配置 1×630kVA 消弧线圈；

⑥ 10kV 无功补偿：最终 3×（2×5）Mvar，本期 0 Mvar；

⑦10kV 站用变：本期站用电源由站用变压器供给，容量均为 200kVA。

2) 下坪 220kV 变电站二次完善工程

更换 110kV 线路保护装置 1 套，本期不涉及土建。

3) 唐家沟 110kV 变电站二次完善工程

更换 110kV 线路保护装置 1 套，本期不涉及土建。

4) 拆除设备工程

待新站投入运行后，除拆掉老站的一基塔基外，其他均不拆，占地均归还于石棉县撒拉池电力开发有限公司-撒拉池变电站。

5) 线路工程：

唐家沟～下坪 110kV 线路  $\pi$  接入撒拉池 110kV 变电站，新建 110kV 同塔双回架空线路约  $2\times 11\text{km}$ 。从 110 千伏唐下线 44 号-46 号“ $\pi$ ”接点起，至拟建 110 千伏撒拉池变电站，新建同塔双回架空线路长约 11.0km。

本工程总占地面积为  $4.47\text{m}^2$ ，其中永久占地  $1.35\text{hm}^2$ ，临时占地  $3.12\text{hm}^2$ 。占地类型为工矿仓储用地、交通运输用地、园地、住宅用地。

本项目总挖填方  $34576\text{m}^3$ ，其中挖方  $17288\text{m}^3$ （包括剥离表土  $2580\text{m}^3$ ），填方  $17288\text{m}^3$ （包括回覆表土  $2580\text{m}^3$ ），无借方，无余方，挖方全部作为项目内的填方进行综合利用，不涉及取土场和弃土场。

本工程计划于 2024 年 12 月开工，2025 年 12 月完工，建设总工期 13 个月。

工程总投资 7806 万元，其中土建投资 3515 万元，资金来源为企业自筹及银行贷款。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

本项目由成都城电电力工程设计有限公司于 2023 年 8 月完成本项目可研报告（收口版）、2024 年 4 月完成《雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程初步设计》；2023 年 11 月 21 日，国网四川省电力公司经济技术研究院下发了《关于印发雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程可行性研究报告评审意见的通知》；2024 年 3 月 11 日建设单位取得了国网四川省电力公司下发的“关于雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程可行性研究报告的批复（川电发展〔2024〕56 号）”；2024 年 6 月 27 日建设单位取得了雅安市发展和改革委员会下发的“关于雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程核准的批复（雅电集发展〔2024〕11 号）”（见附件）。

2023 年 5 月，受建设单位委托，黄河水利委员会黄河水利科学研究院（以下简称黄河水利委员会黄河水利科学研究院

“黄科院”)承担本项目水土保持方案报告表的编制工作(见附件)。接受委托后,我院组成了本项目的水土保持方案报告表编制工作组,在对项目前期工作进程和初步成果进行认真分析、研究的基础上,制定了详细的工作计划,于2023年5月对本项目区进行了调查和实地踏勘,就项目的土地利用与规划情况、植被分布状况、水土保持状况以及工程建设与水土流失防治等相关问题进行了深入调查,并广泛收集了相关资料。在认真分析工程前期研究成果及现场工作的基础上,结合对临近区域同类工程的调查,通过内业设计,编制完成《雅安石棉撒拉池110千伏输变电重建工程水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然简况

#### 1.1.3.1 地质地貌

工程场地位于四川省雅安市石棉县内。

(1)变电站:拟建场地处于构造侵蚀剥蚀高山地貌区,位于山坡较平缓地带,海拔高度983m~1000m左右之间。

(2)线路:

全线均在石棉县区域内走线,途经挖角乡,全线海拔高度1060m~1650m。全线地形划分:山地60%,高山40%。

#### 1.1.3.2 水文、气象

项目区位于我国亚热带湿润气候区,极端最高气温33.9℃,极端最低气温-5.3℃,多年平均气温17.1℃;多年平均降水量777.4mm;年日照时数为1245.6h,无霜期平均326d,多年平均蒸发量1573mm,≥10℃积温4200℃,平均风速2.5m/s;相对湿度83%。

项目区河流属大渡河水系,对场地影响较小,不存在被洪水淹没和冲刷的现象。

#### 1.1.3.3 土壤、植被

本项目位于雅安市石棉县,工程所经区域土壤类型以山地黄壤为主,经现场调查,项目区原地貌占地类型为工矿仓储用地、交通运输用地、园地、住宅用地,可剥离表土厚度0.3m。

项目区属于亚热带常绿阔叶林带,林草覆盖率69.94%。

## 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,1991年6月29日通过,2010年12月修订,2011年3月1日起施行);

2) 《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》(1993 年 12 月 15 日颁布, 1997 年 10 月 17 日修改, 2012 年 9 月 21 日修订, 2012 年 12 月 1 日实施);

3) 《中华人民共和国长江保护法》(2020 年 12 月 26 日全国人大常委会通过, 2021 年 3 月 1 日起施行)。

### 1.2.2 技术规范及标准

- 1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- 2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- 3) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018);
- 4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- 5) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- 6) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- 7) 《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015);
- 8) 《水土保持工程设计标准》(GB51018-2014);
- 9) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- 10) 《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013);
- 11) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008);
- 12) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- 13) 《水土保持概(估)算编制规定和定额》(水利部水总〔2003〕67 号);
- 14) 水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见(水保〔2019〕160 号);
- 15) 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);
- 16) 《生产技术项目水土保持方案管理办法》(2023 年 1 月 17 日水利部第 53 号发布);
- 17) 《生产建设项目水土保持方案审查要点》办水保〔2023〕177 号。

### 1.2.3 技术文件及资料

- 1) 雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程可行性研究报告(收口版)(成都城电电力工程设计有限公司, 2023 年 8 月);
- 2) 雅安市水土保持规划(2015-2030 年)。



### 1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。按照本工程进度安排，本水保方案的设计水平年取主体工程完工后一年，即 2026 年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

结合本工程总体布局及项目特点，确定本工程防治责任范围面积共计  $4.47\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $1.35\text{hm}^2$ ，临时占地  $3.12\text{hm}^2$ 。

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

本工程属输变电工程新建项目，建设地点位于四川雅安市石棉县，在全国水土保持区划中属于西南紫色土区，根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《四川省水利厅关于印发<四川省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号）及《雅安市水务局关于印发<雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（雅水函〔2017〕160 号），项目地属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，因此本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

#### 1.5.2 防治目标

本工程所在地不属于极干旱或干旱地区，因此水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不调整；区域土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比取 1.05；项目区属于中低山丘陵区，渣土防护率不做调整。

综上，本工程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 1.05、渣土防护率 90%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 24%。

最终确定的六项防治目标详见表 1-1。

表1-1 水土流失防治目标值修正计算表

防治目标	标准值（一级标准）		修正值			执行标准	
	施工期	设计水平年	无法避让两区	土壤侵蚀强度	结合项目区海拔高度修正	施工期	设计水平年
水土流失治理（%）	*	97				*	97
土壤流失控制比	*	0.85		0.2		*	1.05
渣土防护率（%）	90	92			-2	90	90
表土保护率（%）	92	92				92	92
林草植被恢复（%）	*	97				*	97
林草覆盖率（%）	*	23	+1			*	24

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 项目区选址评价

经对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《中华人民共和国长江保护法》中的相关规定分析，本工程建设符合当地土地总体规划。工程选线除了无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区外，不涉及其他水土保持敏感区。

工程建设可通过执行一级水土流失防治标准；通过优化变电站平面及竖向设计，土石方自身平衡；通过塔型采取高低腿及高低基础、选用小开挖基础、选择局部有利地形立塔等优化建设方案；通过合理安排施工时序，采用无人机放线、封网跨越，设置施工围栏等优化施工方法与工艺；最大限度减少工程扰动地表范围和土石方量；加强水土保持防护等满足水土保持要求。因此，本项目选线不存在水土保持制约性因素。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

本项目属于新建工程，变电站用地面积符合变电站占地指标。线路选用塔型均为国家电网典设塔型，应用广，塔基占地面积在一般同类工程塔基占地范围内。选址临近现有道路，区域交通方便，项目选线较合理。

本项目总挖填 34576m<sup>3</sup>，其中挖方 17288m<sup>3</sup>（包括剥离表土 2580m<sup>3</sup>），填方 17288m<sup>3</sup>（包括回覆表土 2580m<sup>3</sup>），无借方，无余方，挖方全部作为项目内的填方进行综合利用，不涉及取土场和弃土场，有利于减少水土流失，符合水土保持要求。

本项目线路工程建设方案充分考虑资源节约和环境友好因素，基础采用掏挖基础，减少了基面开挖扰根据主体工程特点，本工程施工方案将以尽量减少扰动面积、缩短扰

动时间为原则,施工时合理安排工序,采用机械和人工配合进行,工程基础开挖、放线、牵张、架线等过程中都将采用有利于水土保持的施工工艺,符合水土保持要求。

主体设计对 8 基距离现有道路较近且局部地形平缓的塔位采取机械化施工,机械化施工从水土保持角度看,比传统人工施工增加了施工临时占地面积。但是机械化施工可以显著提高施工效率,大幅缩短施工期水土流失时长,有效降低施工期水土流失,并且施工增加的临时占地在短暂的施工后可采取整地、植被恢复等措施,及时控制工程区水土流失。

通过从水土保持角度对建设方案、工程占地、土石方减量化、资源化、机械化施工及施工组织等方面分析评价,本项目采取各项水土保持措施后,水土流失防治效果可达到水土保持要求,项目建设是可行的。

## 1.7 水土流失预测结果

根据水土流失预测结果,本项目建设产生的土壤流失总量为 311.34t,其中施工期土壤流失量 182.14t,自然恢复期土壤流失量 129.20t,本项目产生水土流失的重点区域为站址区和塔基及其施工临时占地区,水土流失重点时段为施工期。

## 1.8 水土保持措施布设成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式等,将本项目防治责任范围划分为 2 个一级分区:撒拉池 110kV 变电站新建工程、线路工程;撒拉池 110kV 变电站新建工程又分为 5 个二级分区:站址区、进站道路区、站外供水管线区、专项设施还建区、拆除设备区;线路工程又分为 3 个二级分区:塔基及其施工临时占地区、牵张场区、施工道路区。各分区主要水土保持措施工程量为:

### 1.8.1 撒拉池 110kV 变电站新建工程

#### (1) 站址区

1) 工程措施: 2025 年 10 月~12 月,主体布设沿围墙一周修建站外排水沟,砌筑量  $165.6\text{m}^3$ ;主体设计 2024 年 12 月,对变电站站址区占地进行表土剥离  $750\text{m}^3$ 、2025 年 10 月~12 月对护坡绿化区域回覆表土  $990\text{m}^3$ ;2025 年 10 月~12 月,方案新增对绿化区绿化前的土地整治措施  $0.18\text{hm}^2$ ;主体布设站址西南侧采用方格形截水骨架植物护坡,面积  $1620\text{m}^2$ ,砌筑量  $72.9\text{m}^3$ 。

2) 植物措施: 2025 年 10 月~12 月,对护坡和站址区内东侧空闲地带种植草坪,面

积  $0.18\text{hm}^2$ 。

3) 临时措施: 2024 年 12 月~2025 年 9 月, 方案新增对本区临时堆土采取遮雨布苫盖  $899\text{m}^2$ 。

### (2) 进站道路区

1) 工程措施: 2024 年 12 月, 主体设计对本区进行表土剥离, 剥离面积  $0.80\text{m}^2$ , 剥离厚度  $0.30\text{m}$ , 剥离表土量  $240\text{m}^3$ , 堆放于站址的空闲地带内。2025 年 7 月~8 月, 主体布设沿道路一侧的排水沟, 汇水最终流入现状路边排水沟。排水沟为砌砖体、矩形断面, 长  $220\text{m}$ , 宽  $0.60\text{m}$ , 深  $0.60\text{m}$ , 砌筑量  $79.2\text{m}^3$ 。

### (3) 站外供排水管线区

1) 工程措施: 方案新增 2025 年 9 月~10 月对供排水管线管口占地区域进行表土剥离, 剥离面积  $0.06\text{hm}^2$ , 剥离厚度为  $0.30\text{m}$ , 剥离表土量  $180\text{m}^3$ , 2025 年 11 月~12 月对供排水管线管口占地区域进行表土回覆, 回覆量  $180\text{m}^3$ ; 方案新增 2025 年 11 月~12 月对本区进行土地整治, 面积  $0.19\text{hm}^2$ 。

2) 植物措施: 2025 年 11 月~12 月对本区撒播草籽, 面积  $0.19\text{hm}^2$ , 草籽量  $19\text{kg}$ 。

3) 临时措施: 2025 年 9 月~10 月方案新增对本区剥离表土采取遮雨布苫盖  $275\text{m}^2$ 。

### (4) 专项设施还建区

1) 临时措施: 方案新增 2025 年 11 月~12 月对本区剥离表土采取遮雨布苫盖  $2200\text{m}^2$ 。

### (5) 拆除设备区

1) 临时措施: 方案新增 2025 年 11 月~12 月对拆除塔基区域的施工扰动面采取彩条布隔离  $200\text{m}^2$ 。

## 1.8.2、线路工程

### (1) 塔基及其施工临时占地区

1) 工程措施: ①表土剥离: 方案新增 2025 年 1 月~9 月在施工前对塔基永久占地进行表土剥离, 剥离厚度  $0.30\text{m}$ , 剥离表土量  $1410\text{m}^3$ 。②土地整治、表土回覆: 2025 年 11 月~12 月方案新增在施工结束后对本区除塔腿、护坡、排水沟之外的区域进行土地整治  $1.54\text{hm}^2$ ; 2025 年 10 月~12 月对塔基占地范围内除塔腿以外的区域进行表土回覆, 回覆量  $1410\text{m}^3$ 。③排水沟: 2025 年 11 月~12 月主体设计对对有坡度的塔基周围布设浆砌石排水沟, 工程量  $116\text{m}^3$ 。④护坡: 2025 年 11 月~12 月主体设计对塔基周围布设浆砌石护坡措施, 截面为平行四边形, 上底宽  $0.4\text{m}$ , 下底宽  $0.7\text{m}$ , 坡脚  $45^\circ$ , 工程量  $500\text{m}^3$ 。

## 2) 植物措施

①撒播草籽: 2025 年 10 月~12 月塔基施工完毕后, 方案新增土地整治后的区域进行绿化恢复, 草籽采用狗牙根和黑麦草混合, 按照 1: 1 均匀混播, 种子级别为一级, 发芽率不低于 85%, 撒播草籽标准为  $10\text{g}/\text{m}^2$ , 撒播草籽  $154\text{kg}$ , 撒播草籽  $1.54\text{hm}^2$ 。

## 3) 临时措施

①遮雨布苫盖: 方案新增 2025 年 1 月~9 月在临时堆土表面采用遮雨布苫盖  $5459\text{m}^2$ 。

②土袋拦挡、拆除: 2025 年 1 月~9 月方案新增对每个塔基临时堆土场周边设置土袋拦挡  $6\text{m}^3$ 。2025 年 10 月~12 月在工程结束后拆除土袋挡护  $6\text{m}^3$ 。

③土质排水沟: 2025 年 1 月~9 月方案新增塔基区周围土质排水沟, 宽  $0.2\text{m}$ , 深  $0.2\text{m}$ , 长  $1320\text{m}$ 。

## (2) 牵张场区

### 1) 工程措施

①土地整治: 方案新增 2025 年 12 月在施工结束后对本区土地整治, 面积  $0.20\text{hm}^2$ 。

2) 植物措施: ①撒播草籽: 施工完毕后, 方案新增 2025 年 12 月对土地整治区域进行撒播草  $20\text{kg}$ , 撒播草籽面积  $0.20\text{hm}^2$ 。

3) 临时措施: ①彩条布隔离: 方案新增 2025 年 2 月~9 月施工前对本区扰动区域彩条布隔离  $2000\text{m}^2$ 。

## (3) 施工道路区

1) 工程措施: ①土地整治: 方案新增 2025 年 11 月~12 月在施工结束后对本区进行土地整治, 面积  $1.59\text{hm}^2$ 。

2) 植物措施: ①撒播草籽: 方案新增 2025 年 11 月~12 月施工完毕后撒播草籽  $159\text{kg}$ , 撒播草籽面积  $1.59\text{hm}^2$ 。

## 1.9 水土保持监测方案

根据《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知(办水保〔2020〕160号)》, 本项目为实行承诺制管理的项目, 可不开展水土保持监测工作, 建设单位依法做好各项水土流失防治工作即可。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为  $161.02$  万元, 其中, 主体已有水土保持措施投资为  $107.70$  万元, 新增水土保持投资为  $53.32$  万元。水土保持总投资中, 工程措施费  $111.04$  万元,

植物措施费用 6.91 万元，临时措施费用 6.68 万元，独立费用 27.88 万元（包括建设管理费 0.34 万元，科研勘测设计费 18.54 万元，水土保持监测费 0，水土保持设施验收费 4.00 万元等），基本预备费 2.69 万元，水土保持补偿费 5.81 万元。

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度为 99.11%，土壤流失控制比为 1.11，渣土防护率 92.55%，表土保护率 96.90%、林草植被恢复率 98.84%、林草覆盖率 76.51%，均达到方案设计的防治目标值，水土保持效益良好。

## 1.11 结论

通过水土保持的分析论证，本项目主体工程选址（线）涉及水土流失重点治理区，已通过提高水土流失防治指标等级来满足要求；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目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、风景名胜區、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区，项目建设方案可行，且符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定。在工程建设过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效的控制水土流失，达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

工程下阶段设计时进一步落实水保措施并进一步优化线路路径，尽量减少施工临时占地面积，减少土石方挖填方量。施工过程中加强土方回覆利用，加强临时堆土过程管理。施工单位应选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的购买，在签订外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任，并在施工期间切实落实水土流失防治措施，合理安排施工工期，尽可能地将水土流失控制在最低程度。

线、挖撒线及其支线各 1 回；至沪石高速 2 回；备用 3 回）；

④ 10kV 出线：终期出线 24 回,本期出线 8 回（撒新线、撒角线、撒泸线、撒王线（新建）、备用 4 回），预留 16 回；

⑤ 35kV 消弧线圈：最终在 I#、2#主变 35kV 中性点配置 1×630kVA 消弧线圈；本期在 I# 35kV 中性点配置 1×630kVA 消弧线圈；

⑥ 10kV 无功补偿：最终 3×（2×5）Mvar，本期 0 Mvar；

⑦ 10kV 站用变：本期站用电源由站用变压器供给，容量均为 200kVA。

#### 2) 下坪 220kV 变电站二次完善工

更换 110kV 线路保护装置 1 套，本期不涉及土建。

#### 3) 唐家沟 110kV 变电站二次完善工程

更换 110kV 线路保护装置 1 套，本期不涉及土建。

4) 拆除设备工程：除拆掉老站外的一基塔基外，其他均不拆，占地均归还于石棉县撒拉池电力开发有限公司-撒拉池变电站。

#### （2）线路工程

唐家沟～下坪 110kV 线路  $\pi$  接入撒拉池 110kV 变电站，新建 110kV 同塔双回架空线路约 2×11km。（从 110 千伏唐下线 44 号-46 号“ $\pi$ ”接点起，本期  $\pi$  接点选择在原 45 号塔，至拟建 110 千伏撒拉池变电站，新建同塔双回架空线路长约 11.0km。

主要经济技术指标详见表 2-2。

表 2-2 主要经济技术指标表

一、基本情况								
1	项目名称	雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程						
2	建设地点	四川省雅安市石棉县						
4	工程性质	新建输变电项目						
5	建设单位	国网四川雅安电力（集团）股份有限公司						
6	资金来源	企业自筹及银行贷款						
7	建设内容	1、变电站工程： 1）撒拉池 110kV 变电站新建工程： ① 主变：终期 3×50MVA，本期 1×50MVA；② 110kV 出线：最终 4 回，本期 2 回；③ 35kV 出线：终期出线 10 回，本期出线 10 回；④ 10kV 出线：终期出线 24 回，本期出线 8 回，预留 16 回；⑤ 35kV 消弧线圈：最终在 I#、2#主变 35kV 中性点配置 1×630kVA 消弧线圈；本期在 I# 35kV 中性点配置 1×630kVA 消弧线圈；⑥ 10kV 无功补偿：最终 3×（2×5）Mvar，本期 0 Mvar；⑦ 10kV 站用变：本期站用电源由站用变压器供给，容量均为 200kVA。 2）下坪 220kV 变电站二次完善工程。 更换 110kV 线路保护装置 1 套，本期不涉及土建。 3）唐家沟 110kV 变电站二次完善工程 更换 110kV 线路保护装置 1 套，本期不涉及土建。 4）待新站投入运行后，拆除老站一基塔基。 2、线路工程 唐家沟～下坪 110kV 线路 π 接入撒拉池 110kV 变电站，新建 110kV 同塔双回架空线路约 2×11km。（从 110 千伏唐下线 44 号-46 号“π”接点起，至拟建 110 千伏撒拉池变电站，新建同塔双回架空线路长约 11.0km。						
8	工程总投资	7806 万元		土建投资		3515 万元		
9	建设期	2024 年 12 月~2025 年 12 月，总工期为 13 个月						
二、项目组成								
项目组成		占地面积（hm <sup>2</sup> ）			主要土石方量（m <sup>3</sup> ）			
		永久占地	临时占地	合计	挖方	填方	借方	余（弃）方
撒拉池 110kV 变电站新建工程	站址区	0.72		0.72	11235	9762	/	/
	进站道路区	0.16		0.16	240	1713	/	/
	站外供排水管线区		0.19	0.19	880	880	/	/
	专项设施还建区		0.14	0.14	300	300	/	/
	拆除设备区		0.02	0.02				
线路工程	塔基及其施工临时占地区	0.47	1.26	1.73	4633	4633	/	/
	牵张场区		0.20	0.20			/	/
	施工道路区		1.59	1.59			/	/
合计		1.35	3.12	4.47	17288	17288	/	/

## 2.2 项目组成及布置



### 2.2.1 撒拉池 110kV 变电站新建工程

#### (1) 项目规模

- ① 主变：终期  $3 \times 50\text{MVA}$ ，本期  $1 \times 50\text{MVA}$ ；
- ② 110kV 出线：最终 4 回，本期 2 回（本期至下坪变、唐家沟变各 1 回），预留 2 回（预留至泸定方向、石棉方向各 1 回）；
- ③ 35kV 出线：终期出线 10 回，本期出线 10 回（撒安线、撒欢线、撒王线、撒二线、挖撒线及其支线各 1 回；至泸石高速 2 回；备用 3 回）；
- ④ 10kV 出线：终期出线 24 回，本期出线 8 回（撒新线、撒角线、撒泸线、撒王线（新建）、备用 4 回），预留 16 回；
- ⑤ 35kV 消弧线圈：最终在 I#、2#主变 35kV 中性点配置  $1 \times 630\text{kVA}$  消弧线圈；本期在 I# 35kV 中性点配置  $1 \times 630\text{kVA}$  消弧线圈；
- ⑥ 10kV 无功补偿：最终  $3 \times (2 \times 5) \text{Mvar}$ ，本期 0 Mvar；
- ⑦ 10kV 站用变：本期站用电源由站用变压器供给，容量均为 200kVA。

#### (2) 平面布置

根据站址规划条件、用地性质、地形地貌、工程地质、交通运输、工艺流程等要求，结合电气总平面布置方案，进行总平面布置方案的优化。站区为长条形布置，长 90.0 米，宽 53.5 米。

本站 110 千伏采用 HGIS 设备户外布置于站区东北侧。35 千伏及 10 千伏配电装置布置在配电综合楼内。主变压器户外布置于站区中部，HGIS 与配电综合楼之间，户外布置。35 千伏消弧线圈成套设备布置于站区西北部，10 千伏站用变（预留消弧线圈成套设备）布置于站区东南侧，10 千伏无功补偿装置布置于站区西北侧，户外布置。消防水池及泵房、主控室式布置在 110 千伏配电装置场地南侧。

变电站进站大门在站区东侧，站内设有 T 型回车场。本站 110 千伏架空向东北出线；35 千伏及 10 千伏为电缆出线，由电缆沟向西及西南面引出站外。

变电站大门直对主变压器运输道路，满足主变压器等大设备的整体运输。

#### (3) 竖向布置

整个站区场地按平坡式方案布置，站址场地自然标高为 983~1000m，高差约 17m。变电站场地设计标高暂定为 988.90m~990.50m，场地高差较大场地雨水散排至站外，场地北面、西面及东面设置有排水沟，最终汇入站外乡村道路水沟。站内室内外高差 0.30m。

#### (4) 排水工程

##### 1) 站址区排水

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。

生活污水经过室外化粪池沉淀处理后，由运维单位定期清掏，不外排，满足环保条件要求。

排水管网：站区内的地面雨水汇集后排至围墙外排水管，通过排水管排出站外至路边排水沟。

防洪：该站址区不受洪水淹没影响，站址外局部增设排水沟，以保证站址区不受山洪影响。

##### 2) 站外供排水工程

①站外供水管线：本工程站内供水从站址连接附近村庄的自来水，管道长 100m，采用 DN100、PPR 管引接，施工时管沟上口宽度 1.2m，下口宽 0.60m，挖深 1.0m，管沟一侧布设临时堆土面宽度 1.0m，施工作业带宽 1.0m。本区原地貌占地类型为园地。

②站外排水管线：站外排水管最终排入站址外南侧现状道路侧边排水沟，长 250m，采用 DN600、PPR 管引接，施工时管沟上口宽度 2.0m，下口宽 1.2m，挖深 1.6m，管沟一侧布设临时堆土面宽度 1.5m，施工作业带宽 3.0m。本区原地貌占地类型为园地。

##### 3) 专项设施还建区

从乡村公路经进站道路运输设备过程中，沿途道路局部转弯半径不满足主变运输要求，需临时整改，后续恢复还建，面积 181m<sup>2</sup>，原地貌占地类型为交通运输用地。另还建附近居民用水管道长 400m，管径为 DN32，施工时管沟上口宽度 1.0m，下口宽 0.5m，挖深 1.0m，管沟一侧布设临时堆土面宽度 1.0m，施工作业带宽 1.0m。本区占地面积 0.14hm<sup>2</sup>，原地貌占地类型为交通运输用地和住宅用地。

#### 2.2.2 下坪 220kV 变电站二次完善工程

##### (1) 前期工程情况

下坪 220kV 变电站位于石棉县新棉镇下坪村，距石棉县县城约 6 公里。该站是雅安南部 220kV 重要枢纽站点，是汇集大渡河小水电资源并送出供四川主网的重要枢纽，经 220kV 下石一线、下石二线与石棉 500kV 变电站相联，并入主网。雅安下坪 220kV 变电站于 2009 年 8 月 8 日投运。

项目规模：

主变：站区现有 2×180 MVA 主变，三个电压等级：220/110/10kV，户外布置；

220kV: 采用双母线接线形式, 现有出线 4 回(下竹一线、下竹二线、下石一线、下石二线), 终期出线 4 回;

110kV: 采用双母线接线形式, 现有出线 7 回(下利线、下园线、下姜一线、下姜二线、唐下线、下大线、下联线), 待用 1 回, 终期出线 8 回;

10kV: 10kV 采用单元制单母线接线, 共分为两段母线, 无用户出线。

无功功率补偿: 10kV 电容补偿装置 4 组, 单套容量为 10MVar, I 段母线 2 组, II 段母线 2 组。电容器组采用户外框架式。

#### (2) 本期工程情况

更换 110kV 线路保护装置 1 套, 本期不涉及土建。

### 2.2.3 唐家沟 110kV 变电站二次完善工程

#### (1) 前期工程情况

110 千伏唐家沟变电站位于雅安市石棉县境内草科乡和平村 4 组, 田湾河上游右岸, 处于田湾河至草科乡的道路左侧, 于 2015 年投运。

项目规模:

主变压器: 最终 1×63MVA, 已上 1×63MVA。

110kV 出线: 最终 2 回, 已上 1 回(至下坪 220kV 变电站);

35kV 出线: 最终 6 回, 已上 6 回(分别为春唐线、家唐线、沟唐线、倪唐线、油唐线、龚唐线);

10kV 出线: 最终 4 回, 已上 2 回(唐水线、待用 1 回)。

#### (2) 本期工程情况

更换 110kV 线路保护装置 1 套, 本期不涉及土建。

### 2.2.4 拆除设备工程

撒拉池 110kV 输变电重建工程已纳入省政府“9.5”泸定地震灾后恢复重建总体规划, 要求在 2025 年底前全面建成投运。受撒拉池老站供电片区电网现状条件限制, 则其主供的挖角乡、新民乡等 10kV 配电线路无法转供而停电, 造成约 3650 余户居民供电中断, 也将造成片区 28 座小水电站 41.46MW 装机送出受限。无法满足区域供电及片区小水电送出需求。因此在撒拉池重建变(另址重建)未投运前, 原撒拉池变电站仍需带病运行, 直至撒拉池重建变电站投运后方能退出运行。然后拆除老站外 1 基塔基, 拆除后原占地归还石棉县撒拉池电力开发有限公司-撒拉池电站。

石棉撒拉池 110 输变电工程由雅安公司投资建设, 原撒拉池变电站属于石棉县撒

拉池电力开发有限公司管辖，退出运行后由石棉县撒拉池电力开发有限公司自行处置，不属于本工程的水土流失防治责任范围。本工程仅拆除站外一基塔基。

### 2.2.5 线路工程

(1) 线路路径走向：

唐家沟～下坪 110kV 线路  $\pi$  接入撒拉池 110kV 变电站，新建 110kV 同塔双回架空线路约 2×11km。从 110 千伏唐下线 44 号-46 号“ $\pi$ ”接点起，至拟建 110 千伏撒拉池变电站，新建同塔双回架空线路长约 11.0km。

(2) 本线路经济技术特性见下表。

表 2-3 线路工程经济技术特性表

线路名称	唐家沟-下坪 $\pi$ 入撒拉池 110kV 线路工程		
起迄点	起于原 110kV 唐下线 44 号-46 号开 $\pi$ 点，止于拟建撒拉池变电站 110kV 侧进线构架		
电压等级	110kV		
线路长度	2*11km	曲折系数	1.1
转角次数	18 基	平均耐张段长度	647m
铁塔总数	31 基	平均档距	366m
导线型号	JL3/G1A-240/30	最大使用张力(N)	28572
地线型号	OPGW-48B1-90	最大使用张力(N)	24888
绝缘子型号	FXBW-110/70-3		
防振措施	导、地线采用防振锤		
主要气象条件	最大设计风速 27m/s；最大设计冰厚 10mm		
地震烈度	VIII 度	雷区等级	C1
海拔	1060 ~ 1650m		
沿线地形	山地 60%、高山 40%		
沿线地质	普通土 10%、松砂石 50%、岩石 40%		
基础型式	掏挖式基础、挖孔桩基础		
接地型式	风车式水平接地		
汽车运距	8km	平均人力运距	0.6km

(3) 本线路主要技术指标表见下表。

表 2-4 本线路主要技术指标表

序号	项目	单公里指标
1	杆塔总数（基）/每公里塔基数（基/km）	2.7
2	悬垂杆塔（基）/每公里塔基数（基/km）	0.9
3	耐张杆塔（基）/每公里塔基数（基/km）	1.8
4	导线（t/km）	6.27
5	地线（t/km）	/
6	杆塔钢材（t/km）	53.92
7	本体基础钢材（t/km）	10.42
8	本体混凝土（m <sup>3</sup> /km）	122.27
9	护臂钢材（t/km）	0.93
10	护臂混凝土（m <sup>3</sup> /km）	15.00

## (4) 交叉跨越情况

本项目线路工程交叉跨越情况见下表。

表 2-5 线路工程交叉跨越情况表

序号	交叉跨越名称	次数	说明
1	跨越 10kV 线路	15 次	
2	跨越 400V 及以下线路	20 次	
3	水库（水库）	1 次	
4	通讯线	25 次	
5	道路	10 次	
6	大渡河	1 次	
7	跨越 110kV 线路	3 次	下大线 2 次、沙棉线 1 次
9	跨越 35kV 线路	5 次	出草线、撒安线（开 $\pi$ 处跨越）、撒二拉线（原站址附件跨越）、撒王线、挖撒线（进站段跨越）

## (5) 塔型及基础规划

线路工程塔型技术指标及占地情况表如下。

表 2-6 线路工程塔型技术指标及占地情况表

序号	规格或型号	呼高 (m)	数量 (基)	根开	主柱	单基永 久占地 (m <sup>2</sup> )	单基临 时占地 (m <sup>2</sup> )	永久 占地 (m <sup>2</sup> )	临时 占地 (m <sup>2</sup> )
1	110-DD22S-DJC2 (G)	30	4	11.7	1.8	240	473	961	1891
2	110-DD22S-ZC4 (G)	45	1	9.42	2	180	416	180	416
3	110-DD22S-J1	24	5	6.3	1.6	98	356	490	1778
4	110-DD22S-ZCK (G)	51	1	9.54	2	183	419	183	419
5	110-DD22S-DJC1 (G)	30	2	11.7	1.8	240	473	481	945
6	110-DD22S-ZC3 (G)	42	1	8.88	1.8	161	409	161	409
7	110-DD22S-ZC2 (G)	27	1	7.483	0.9	108	398	108	398
8	110-DD22S-J2	24	2	6.73	1.6	107	365	213	731
9	110-DD22S-Z3	36	1	6.651	1.6	105	364	105	364
10	110-DD22S-Z3	33	1	6.651	1.6	105	364	105	364
11	110-DD22S-Z3	30	3	6.651	0.9	91	378	274	1133
12	110-DD22S-ZK	51	1	9.35	2	178	415	178	415
13	110-DD22S-J1 (G)	24	2	10.8	1.6	207	458	415	917
14	110-DD22S-J3 (G)	24	1	11.6	1.6	231	477	231	477
15	110-DD22S-ZC4 (G)	39	1	9.42	1.6	170	427	170	427
16	110-DD22S-Z2	30	1	5.65	0.9	73	353	73	353
17	110-DD22S-ZK	48	1	9.35	2	178	415	178	415
18	110-DD22S-JD	24	2	7.368	1.6	120	380	241	760
合计								4746	12610

表 2-7 线路工程基础技术指标表

序号	名称	浇制方法	单个耗钢量 (kg)	单个耗混凝土 (m <sup>3</sup> )	适用塔型
1	TZ	现场浇制	239.6~302.6	4.255~4.891	直线塔
2	WKZ		634.3~786.4	6.168~7.133	直线塔
3	WKJ		634.3~1649	6.168~17.807	转角塔

## 2.3 施工组织

### 2.3.1 施工条件

#### (1) 运输条件

##### 1) 站址区

变电站的进站道路从站址附近乡村道路引接，比较方便。进站道路采用郊区型沥青混凝土路面，长度 118.8m，路面宽度 4m，道路纵坡约 5.13%。新建进站道路位于变电站东侧，与旁边乡村公路连接，交通运输方便。乡村公路宽度约 3.5m，长约 300m，部分转弯处转弯半径不足以大件运输车辆通行，需局部整修后通行，项目完工后进行还建，还建面积 181m<sup>2</sup>。

##### 2) 线路

本工程线路汽车运输主要利用附近的乡村公路，根据可研报告、沿线道路情况确定了全线人力、汽车运输距离，分别为：汽运 8km，人力运距 0.6km。人抬道路宽 0.80m 能满足施工需要。

#### (2) 施工用水、用电、通信设施

施工用水：施工用水引接周边村庄自来水管网。施工期间通信需租用当地电话线。

根据现场查勘，拟建撒拉池 110kV 变电站附近现有 10kV 撒角线。变电站施工电源可选择从 10kV 撒角线 T 接，将 T 接线路引至变电站站址附近。

#### (3) 施工营地

本项目施工人员生活就近租用民房，不设置施工营地，不新增占地。

#### (4) 砂石料来源

本项目建设用砂石料就近沿线的砂石料场购买，直接运送至站内或塔基施工场地。各施工单位采购时选择具有合法经营手续的材料供应单位，砂石料采购时要在采购合同中明确水土流失防治责任，并要取得当地水土保持行政主管部门的同意，项目业主在施工中对施工单位建材采购实施监督和管理。

### 2.3.2 施工布置

### （1）塔基施工场地

线路根据塔基地形坡度，合理布置塔基临时施工场地（含材料及工器具堆放区、人员临时休息区、临时堆土场等）。根据《输变电工程水土保持技术规范第1部分：水土保持方案》（Q/GDW11970.1—2023），结合主体设计资料，塔基区临时占地布设在每基塔永久占地周边，占地面积  $1.26 \text{ hm}^2$ ，原地貌占地类型为园地，施工完成后对永久占地内除塔腿之外的施工扰动区域进行土地整治后进行撒播草籽。

### （2）材料站

本项目利用附近租住的民房的空闲区域存放材料，作为材料临时堆存点，不设材料站。

### （3）牵张场

根据主体设计资料，结合当地相关类型项目施工经验，考虑线路沿线地形地貌、放线区段等，架线采用无人机架线的方式，紧线采用液压紧线机的方式，导线压接和附件安装采用压接机和人工安装的方式。本线路工程布设牵张场 5 处，每处占地面积  $400 \text{ m}^2$ ，原地貌占地类型为园地，施工前铺设彩条布隔离，施工完成后对其土地整治、撒播草籽。

### （4）跨越施工场地

①跨越配电线路：根据现场实际情况，采用高塔跨越。

②跨越道路：本项目线路未跨越高速公路等大型公路，跨越道路采用吊车跨越，不搭设跨越架。

③跨越林区：在跨越密集林区时可考虑采用飞艇空中放线的方式进行跨越。

（5）施工期间临时排水：施工期间雨水通过硬化地坪、地面坡降等汇流，通过站区排水系统汇入站外，然后通过新修排水管集中排至场地外南侧现状道路侧边的排水沟，以保证场地排水通畅而避免积水。

## 2.3.3 施工工艺

输电线路工程主要由塔基及其施工临时占地区、牵张场区等组成，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，提高施工效率，减少水土流失。

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

### （1）施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理，拆除设备等，准备场地堆放建筑材料，

设置施工场地等。基础浇筑完成后,再进行整平工作,局部高差较大处,进行土方回填,尽量做到挖填同时进行,使平整后高程符合设计要求。回填时应采取就近原则,并应保证表土下方土块有足够的隔水层,防止表土层底部形成漏水层,在施工时应注意高程的控制,并配合平整进行表层覆土。

### (2) 基础施工

塔基施工包括塔基基坑开挖、土方转移和回填、基础混凝土工程。

本线路在确保安全和质量的前提下,塔基施工尽量减小开挖范围,避免不必要扰动原地貌,以利于水土保持要求和塔基边坡的稳定。地质条件较好的塔位,在满足稳定要求的前提下,尽量采用土代模的方法,进行基础底板施工,减少土石开挖。基础施工时,尽量缩短基坑暴露时间,做到随挖随浇筑基础,同时做好基面及基坑的排水工作。地形较差的 23 基塔的基坑开挖采用人力开挖,基础浇筑采用自落式搅拌机现场搅拌并浇筑,钢筋笼加工采用人力绑扎,其余 8 基塔采用旋挖机成孔、基础浇筑采用商混、钢筋笼加工和吊装,采用起重机和钢筋笼自动加工设备。

土石方及基础施工常规流程见框图 2-1、图 2-2。

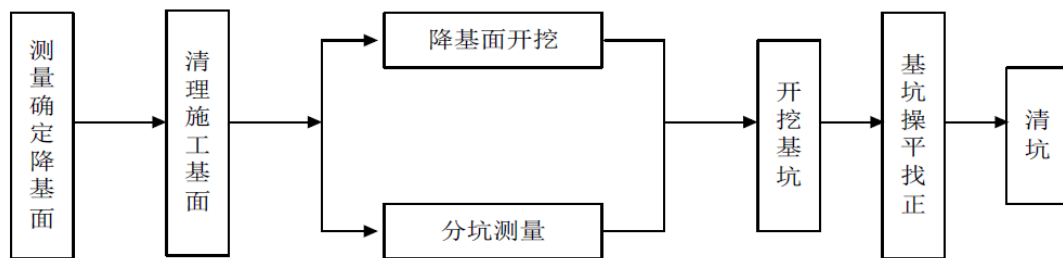


图 2-1 土石方施工流程图

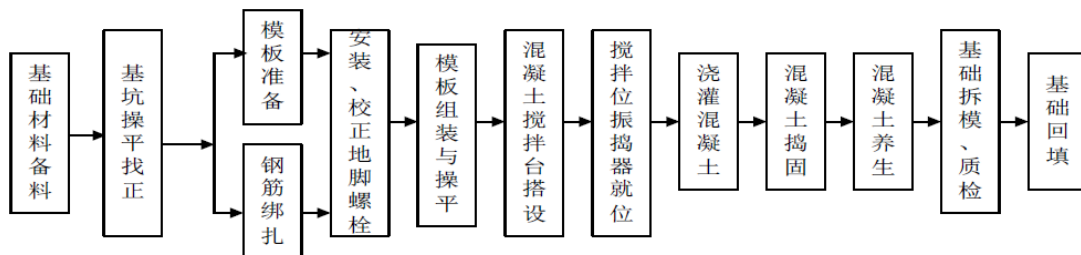


图 2-2 基础施工流程图

### (3) 组塔施工

当塔基础混凝土强度达到设计值的 70% 以上后,便可在塔位上组装铁塔组件成塔。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中,根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况,确定正装分解组塔或倒装分解组塔。



利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

#### (4) 架线及附件安装

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）—放线—紧线—附件及金具安装。

架线主要采取人力放线，占地利用塔基临时占地，不会新增水土流失。

## 2.4 工程占地

本项目总占地面积为  $4.47\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $1.35\text{hm}^2$ ，临时占地  $3.12\text{hm}^2$ 。占地类型为工矿仓储用地、交通运输用地、住宅用地、园地。

工程占地情况详见表 2-8。

表 2-8 项目占地面积统计表（单位： $\text{hm}^2$ ）

防治分区		占地性质			占地类型					合计
		永久占地	临时占地	小计	工矿仓储用地	交通运输用地	园地	住宅用地	小计	
撒拉池 110kV 变电站 新建工程	站区	0.72		0.72			0.72		0.72	0.72
	进站道路区	0.16		0.16			0.16		0.16	0.16
	站外供排水管线区		0.19	0.19			0.19		0.19	0.19
	专项设施还建区		0.14	0.14		0.02		0.12	0.14	0.14
	拆除设备区		0.02	0.02	0.02				0.02	0.02
线路工程	塔基及其施工临时占地区	0.47	1.26	1.73			1.73		1.73	1.73
	牵张场区		0.20	0.20			0.20		0.20	0.20
	施工便道区		0.21	0.21			0.21		0.21	0.21
	人抬道路区		1.10	1.10			1.10		1.10	1.10
合 计		1.35	3.12	4.47	0.02	0.02	4.31	0.12	4.47	4.47

## 2.5 土石方平衡

### 2.5.1 表土平衡

经现场调查，本工程原地貌占地类型为工矿仓储用地、交通运输用地、园地、住宅用地，施工前为有效地保护表土，对站址区、进站道路区等的表土进行剥离，分散堆放于站址区、各个塔基附近及管沟侧边。经核算，剥离面积  $0.85\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $0.30\text{m}$ ，剥离量  $2580\text{m}^3$ 。

表土剥离量、堆放位置、利用情况及表土平衡情况详见表 2-9。

表 2-9 项目表土平衡分析表（单位： $\text{m}^3$ ）

防治分区		可剥离面积 ( $\text{hm}^2$ )	平均剥离厚度 ( $\text{m}$ )	可剥离表土量 ( $\text{m}^3$ )	堆存位置	回覆量 ( $\text{m}^3$ )	回覆面积 ( $\text{hm}^2$ )	回覆厚度 ( $\text{m}$ )	备注
撒拉池 110kV 变电站 新建工程	站址区	0.25	0.3	750	站址区的 空闲地带	990	0.16	0.62	回覆到护坡 绿化区域
	进站道路区	0.08	0.3	240					
	站外供排水管线区	0.06	0.3	180	沿管沟侧 边堆土区 域存放	180	0.06	0.3	回覆到管沟 表土剥离的 区域
	专项设施 还建区								
线路工程	塔基及其 施工临时占 地区	0.47	0.3	1410	每个塔基 施工占地 内	1410	0.46	0.3	回覆到塔基 永久占地范 围内除了塔 腿的其他区 域
总合计		0.86		2580		2580	0.68		

### 2.5.2 土石方平衡

根据本项目土石方平衡分析，挖填方总量  $34576\text{m}^3$ （包括剥离表土和回覆各  $2580\text{m}^3$ ），其中挖方  $17288\text{m}^3$ （包括剥离表土  $2580\text{m}^3$ ），填方  $17288\text{m}^3$ （包括回覆表土  $2580\text{m}^3$ ），无借方，无余方，挖方全部作为项目内的填方进行综合利用，不涉及取土场和弃土场。土石方平衡见表 2-10。

表 2-10 土石方平衡分析表（单位： m³）

防治分区		挖方			填方			调入		调出	
		表土剥离	基础挖方	小计	表土回覆	基础填方	小计	数量	来源	数量	去向
撒拉池 110kV 变电站新建工程	站址区	750	10485	11235	990	8772	9762			1713	进站道路区
	进站道路区	240		240		1713	1713	1713	站址区		
	站外供排水管线区	180	700	880	180	700	880				
	专项设施还建区		300	300		300	300				
	拆除设备区			0			0				
线路工程	塔基及其施工临时占地区	1410	3223	4633	1410	3223	4633				
合计		2580	14708	17288	2580	14708	17288	1713		1713	

2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置。

2.7 施工进度

本项目计划于 2024 年 12 月开工，计划 2025 年 12 月完工。建设工期 13 个月。项目施工进度安排详见表 2-11。

表 2-11 项目施工进度安排表

防治分区		2024年	2025年											
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
变电站工程	施工准备													
	土建													
	电气安装													
	设备调试													
	验收消缺													
线路工程	施工准备													
	基础开挖及浇筑													
	铁塔组立													
	架线													
	附件安装													
	验收													

2.8 自然概况

2.8.1 地形地貌

本工程位于石棉县，石棉县山地约占 98%，森林覆盖率 68.53%，地形西南高，东北低，神仙梁子主峰海拔 5793 米，是雅安市最高点。地质构造上位于三大断裂交汇带，轻微地震较频繁。

(1) 变电站：拟建场地处于构造侵蚀剥蚀高山地貌区，位于山坡较平缓地带，地形条件较好。场地附近不良地质作用主要体现为滑坡地质灾害，最近的滑坡点距场地约 300 米。场内未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，无埋藏的暗河道、沟浜、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。变电站站址位区的进站道路从相邻乡村公路引入，站址所在海拔高度 983m~1000m 左右之间。

(2) 线路：

全线均在石棉县区域内走线，途经挖角乡，全线海拔高度 1060 m~1650m。

全线地形划分：山地 60%，高山 40%。

## 2.8.2 地质地震

### 2.8.2.1 地质

(1) 拟建站址所属工程区位于川西高原东南部边缘，西北高，东南低，山势巍峨，河谷深切，区内出露地层除寒武系、奥陶系、志留系、石炭系缺失外，从前震旦系到第四系地层均有不同程度分布。此区域位于西部变质岩区，主要地层为花岗岩，变质砂岩，绢云母板岩、千枚岩、结晶灰岩、变质玄武岩等。第四系各类成因松散堆积物沿河床和两岸广泛分布。同时位于川滇南北向构造带、华夏系、新华夏系、青藏滇缅印尼歹字型构造、香炉山弧形构造等构造体系的交汇部位，区域地质构造背景复杂，大渡河、小金河、安宁河、石棉等区域性断裂在田湾、安顺场一带交汇复合。

(2) 地表水

工程区域跨越大渡河及不知名冲沟，线路塔位均在山坡上，据河道较远，高于河流，不受洪水冲刷影响。

(3) 地下水：根据地质调查及以往资料，工程区域地下水主要由第四系土层中的上层滞水、潜水和基岩中的风化带裂隙水组成。

(4) 工程地质

线路工程沿线以普通土、松砂石和岩石为主，无不良地质情况，工程地质划分为普通土 10%、松砂石 50%、岩石 40%。

### 2.8.2.2 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版），站址区域设计基本地震动加速度值为 0.3g，对应的抗震设防烈度为Ⅷ度，地震动反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组，场地类别为Ⅱ类。

### 2.8.2.3 不良地质

通过现场踏勘调查及收资，场地范围内未发现已探明的矿藏及采空区分布，未发现文物、军事设施、地下管线等，站址附近未发现地震台站分布。

### 2.8.3 气象

项目区位于我国亚热带湿润气候区，根据雅安市石棉县气象站历年的观测资料，最热月份为 8 月，平均气温 24.7℃，最冷月份为 1 月，平均气温为 8℃，极端最高气温 33.9℃，极端最低气温-5.3℃，多年平均气温 17.1℃；多年平均降水量 777.4mm；年日照时数为 1245.6h，无霜期平均 326d，多年平均蒸发量 1573mm，≥10℃积温 4200℃。最大风速 20m/s，平均风速 2.5m/s；相对湿度 83%。

项目所在区域气象特征值表见下表。

表 2-12 项目所在区域气象特征值表

气象因子	单位	雅安市
多年平均气温	℃	17.1
极端最高气温	℃	33.9
极端最低气温	℃	-5.3
年平均相对湿度	%	83
年日照时数	h	1245.6
多年平均降水量	mm	777.4
无霜期	d	326
平均风速	m/s	2.5
≥10℃积温	℃	4200
多年平均蒸发量	mm	1573

### 2.8.4 水文

工程区位于石棉县挖角乡，最大的地表水体为大渡河及其支流及支沟。

拟建场地附近有无名冲沟，冲沟内未见有长年地表明流，为季节性冲沟，补给来源主要为大气降水和雪融水。调查时沟内水流较小，沟深约 5~10m，沟床宽 15~20m，纵坡较大，沟岸陡峻，沟两侧主要由冰碛块石组成。该区域的地质灾害与强降雨密切相关，地质灾害受降雨控制明显，全年以 7~8 月地质灾害发生频率较高。

场地位于距离冲沟约 60m 的山地缓坡地带，其水位对本场地无影响。

本工程杆塔均位于地势较高的平坝或远离堤坝处，不受河流影响。

### 2.8.5 土壤

本项目位于雅安市石棉县，土壤可归并为 9 个土类，13 个亚类，29 个土属，88 个土种，162 个变种。土壤类型以山地黄壤为主，经现场调查，项目区原地貌占地类型为工矿仓储用地、交通运输用地、园地、住宅用地，可剥离表土厚度 0.30m。

### 2.8.6 植被

项目区属于亚热带常绿阔叶林带，根据现场调查，项目区植被类型有针阔混交林、山地灌丛林，适生灌木有黄荆、马桑、紫穗槐，草种有结缕草、高羊茅、早熟禾等。项目区植被覆盖率约 69.94%。

### 2.8.7 其他

经调查，项目线路不涉及饮用水水源（县级）准保护范围；不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地。未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重的地区。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《中华人民共和国长江保护法》关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程主体设计，对本项目选址制约因素逐条进行分析，详见表3-1、表3-2。

**表 3-1 项目选址（线）与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析**

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	①本项目不设取土场、取沙场和石料场，在周边合法的商料场采购，“取土、挖沙、采石等”活动造成的水土流失由料场负责治理 ②工程区无崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区	符合
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区不属于水土流失严重、生态环境脆弱区	符合
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。无法避让的，已提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	
4	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	项目建设单位已委托黄科院编制水土保持方案	符合
5	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目挖方全部用于填方，无弃方。	符合
综上分析，本项目符合水保法的相关规定			

表 3-2 项目选址（线）与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
工程选址（线）	1 工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。无法避让的，已提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	/
	2 工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	符合
	3 工程选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	不涉及	

表 3-3 项目选址（线）与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第四章 第四十九条 禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	不涉及	符合
2	第五章 第六十一条 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。	不涉及	符合
3	第八章 第八十八条 违反本法规定，有下列行为之一的： （一）在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目的； （二）在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库的； （三）违反生态环境准入清单的规定进行生产建设活动的。	不涉及	符合
综上所述，本项目符合以上的相关规定			

通过对《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》、《中华人民共和国长江保护法》相关限制性规定的分析，本项目主体工程选址（线）不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段。

项目区位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。本方案应优化施工工艺，控制施工红线，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施，能有效降低项目建设对水土资源和周边环境的影响。

综上所述，主体工程选址选线满足水土保持法和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定。

### 3.2 建设方案与布局水土保持评价



### 3.2.1 建设方案评价

本项目线路工程临近现有道路，区域交通方便，从物料运输角度分析，项目选线较合理。

本工程线路所经地段地貌以山地为主，根据地形地貌特点，铁塔采用高低腿设计和不等高基础组合，基础主要采用掏挖基础，减少了基面开挖扰动和土石方开挖量，施工场地充分利用塔基永久占地和周围临时占地，减少新增扰动面积，设计方案和布局合理，有利于水土保持。

线路工程立塔后的牵张放线采用成熟先进的施工工艺和方法，包括张力放线、动力伞技术、飞艇放线等，大大减少林木砍伐和地表扰动，施工方案合理可行。

总体来说，本工程选址选线充分考虑了区域地形地貌情况、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。

综上所述，本项目建设方案及布局合理可行。

### 3.2.2 工程占地分析评价

根据《电力工程项目建设用地指标(变电站和换流站建设用地指标)》(建标[2010] 78号)，变电站在设计征地时，充分参考了 110kV 变电站用地指标要求，已将用地控制在国土资源部门限制用地范围内。塔基占地范围根据铁塔跟开尺寸确定，电缆井占地范围根据电缆井盖板尺寸确定，工程选用的塔型、电缆通道均为国家电网通用设计中的典型模块，应用广，占地面积在一般同类工程占地范围内。

本项目总占地面积为 4.47hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.35hm<sup>2</sup>，临时占地 3.12hm<sup>2</sup>。占地类型为工矿仓储用地、交通运输用地、园地、住宅用地。土地征用面积均低于《电力工程项目建设用地指标》(建标〔2010〕78号)用地指标，可满足施工需要，占地面积无需增减。

本项目输电线路是根据线路路径区域地形、地质、水文、气象、环境保护等基础资料，区域规划及主要设计原则和有关的规程、规范进行规划的。本项目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、电缆通道施工时，施工场地、材料堆放地安排在施工占地范围内，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；在有利于施工、方便运行维护的前提下，充分利用沿线现有道路，减少因新修道路造成的水土流失。

综上所述，本项目占地总体符合水土保持要求。

### 3.2.3 土石方减量化、资源化分析

本项目土石方开挖、回填主要为铁塔基础、接地沟槽、电缆沟施工、表土剥离及回覆等工程，根据本项目土石方平衡分析，挖方  $17288\text{m}^3$ （包括剥离表土  $2580\text{m}^3$ ），填方  $17288\text{m}^3$ （包括回覆表土  $2580\text{m}^3$ ），无借方，无余方，挖方全部作为项目内的填方进行综合利用，不涉及取土场和弃土场。

本工程变电站平面及竖向布置设计，自身土石方挖填平衡，无借方和余方，变电站开挖前将表土剥离  $1170\text{m}^3$ ，在征地内空闲地带集中堆存，施工后用于站内绿化覆土。

线路工程通过路径比选，选择新建塔基少的路径；优化塔型及基础配置，采用高腿、高低基础设计，减少降基产生余土量；优化基础配置，主要采用挖孔桩基础；优化施工方法，根据实际情况减少机械化施工塔基数量，封网跨越、无人机放线等；减少工程土石方开挖及余土量。本方案规划塔基开挖前剥离表土共  $1410\text{m}^3$ ，施工后用于塔基占地覆土利用。塔基无余土，全部用于填方进行综合利用，本方案规划将余土在基面范围内摊平堆放结合本身防沉陷土的要求，对塔基和周围用地均不会产生危害，若有个别基面不适于堆放余土的塔位结合坡脚放坡，设置塔脚挡土墙，不仅保证塔脚边坡的稳定，也能将余土在挡墙内回填，避免了外运堆放产生的流失，达到余土综合利用。

综上所述，本项目土石方开挖、回填、表土及余方处置、临时堆置、土石方减量化及资源化等均符合水土保持要求，合理可行。

### 3.2.4 取土场设置分析评价

本工程建设所需的建材、钢材、水泥、砂、石材、砖瓦、石灰、木材等均可在附近购买，不设置取土场，无借方。

从水土保持角度分析，本工程不新增取土场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

### 3.2.5 弃渣场设置分析评价

工程本身不设置弃土场，挖方全部用于回填，减少了工程占地面积，合理利用了土壤资源，减少了新增水土流失量，符合水土保持的要求。后续主体设计及施工时，应尽可能选择土石方较小的塔型、基础，减少土石方开挖、回填量。

### 3.2.6 施工方法（工艺）分析评价

对主体工程施工方法与工艺分析评价见表 3-3。由表可见，对照施工方法与工艺的限制行为与要求，基本符合要求。

表 3-3 工程建设方案水土保持分析评价

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
施工组织设计	1 应控制施工场地占地,避开植被相对良好的区域和基本农田区	施工场地紧邻项目布设,不在植被良好区和基本农田区	符合
	2 应合理安排施工,防治重复开挖和多次倒运,减少裸露时间和范围	本方案提出要求	
	3 在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠,公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时,宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施,将开挖的土石导出	不涉及	
	4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放	项目无弃土、弃石、弃渣	
	5 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场	无借方	
	6 大型料场宜分台阶开采,控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	不涉及	
	7 工程标段划分应考虑合理调配土石方,减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量	不涉及	
工程施工	1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	本方案提出要求	通过水土保持方案提出完善措施,工程施工可以满足规范要求
	2 施工开始时应首先对表土进行剥离或保护,剥离的表土应集中堆放,并采取防护措施	本方案提出要求	
	3 裸露地表应及时防护,减少裸露时间;填筑土方时应随挖、随运、随填、随压	本方案提出要求	
	4 临时堆土(石、渣)应集中堆放,并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	本方案提出要求	
	5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀,再采取其他处置措施	不涉及	
	6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	不涉及	
	7 弃土(石、渣)场地应事先设置拦挡措施,弃土(石、渣)应有序堆放	不涉及	
	8 取土(石、砂)开挖前应设置截(排)水、沉沙等措施	不涉及	
	9 土(石、料、渣、矸石)方在运输工程中应采取保护措施,防止沿途散溢	不涉及	
西南紫色土区特殊规定	1 弃土(石、渣)场应注重防洪排水、拦挡措施	不涉及	符合规范要求
	2 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及	

### 3.2.7 机械化施工方法与工艺评价

本工程区属中低山地貌，工程区乡镇、村庄分布众多，地形条件、交通条件相对较好，主体设计对 8 基距离现有道路较近且局部地形平缓的塔位采取机械化施工。本方案对机械化施工进行水土保持合理性分析如下：

表 3-4 机械化施工与传统人工施工对比分析评价

序号	评价内容	机械化施工	传统人工施工	评价结论
1	适用条件	塔位地形平缓，且距离现有道路近	所有地形塔位	传统人工施工优
2	施工工期	依托各种机械，提高施工效率，有效缩短施工工期，使工程主要土建施工期避开了雨季，有效减少施工过程中水土流失	施工进度缓慢，施工过程中水土流失时间长	机械化施工优
3	施工质量	规范化机械流水作业，施工质量受人为因素影响小，质量易控制	施工全过程受人为因素影响，主观性较大，质量不易控制	机械化施工优
4	施工环境	可适应各种现场施工环境，受天气、气温等影响小，对减少施工人员劳动强度、提高施工安全保障、提高劳动效率具有重要意义	受恶劣、极端天气和气候影响大，施工人员安全风险较大	机械化施工优
5	成本投入	工期短、人员投入少，有利于减少成本	工期短，并需投入大量人力，工期及人员成本较高	机械化施工优
6	施工工艺	施工技术先进，施工机械已不断进行技术更新，已有可拆分式小型机械，可降低施工道路、场地要求，减少施工临时占地	传统工艺	机械化施工优
7	占地面积	塔基周边施工场地是传统人工施工 1.2~1.5 倍，且增加了汽运道路占地	塔基周边施工场地较小，无汽运道路占地	传统人工施工优
8	土石方量	部分坡地上汽运道路需进行开挖，增加土石方量	无运输道路土石方开挖	传统人工施工优

综上所述，机械化施工从水土保持角度看，虽然比传统人工施工增加了施工临时占地面积。但是机械化施工可以显著提高施工效率，大幅缩短施工期水土流失时长，使本工程主要土建施工期避开了雨季，有效降低施工期水土流失，并且施工增加的占地为临时占地，短暂的施工后即可采取整地、植被恢复等措施，及时控制工程区水土流失。

根据本工程的施工条件、施工时序等，对施工条件较好，距离现有道路近，可采取机械化施工的塔位，本方案建议在施工前做好施工道路规划，充分利用已有道路，合理规划新修道路路线，尽量减少扰动和破坏面积；同时施工策划尽可能多的采取可拆分式小型机械，减少施工道路长度及占地面积，加强水土保持措施并在施工中及施工后保质保量的实施，尽可能的减少工程建设带来的水土流失。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《长江保护法》地五章生态环境修复规定：生态保护红线范围内的水土流失地块，以自然恢复为主，按照规定有计划地实施退耕还林还草还湿；划入自然保护地核心保护区的永久基本农田，依法有序退出并予以补划。结合实际情况，本工程不属于生态保护红线范围内的水土流失地块和自然保护地核心保护区的永久基本农田，并且主体设计也布设了相应的减少水土流失的工程措施和植物措施，方案对其不足之处也进行了完善。

根据水土保持措施界定原则，参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）“附录 D 主体设计工程中水土保持措施界定”，将本项目主体工程设计中的表土剥离、表土回覆、植物绿化、排水沟和护坡界定为水土保持措施。

主体工程界定为水土保持工程的工程量详见表 3-5。

表 3-5 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

防治分区		措施类型		单位	数量	单价(元)	合计（万元）	备注
撒拉池 110kV 变电站新建工程	站址区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	750	16.84	1.26	主体设计未实施
			表土回覆	m <sup>3</sup>	990	17.77	1.76	
			排水沟	m <sup>3</sup>	165.6	1506.32	24.94	
			护坡	m <sup>3</sup>	72.9	1269.66	9.26	
			挡墙顶排水沟	m	170	1506.32	25.61	
		植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.18	250000.00	4.50	
	进站道路区	工程措施	排水沟	m <sup>3</sup>	79.2	1472.86	11.67	
线路工程	塔基及其施工临时占地区	工程措施	排水沟	m <sup>3</sup>	116	455.64	5.29	
			护坡	m <sup>3</sup>	500	426.94	21.35	

**项目水土保持评价结论：**经过对本工程建设方案、施工组织设计、工程占地、主体工程设计水土保持措施、工程建设对水土流失影响等方面的分析，本方案认为：

1) 项目选址(线)有制约因素,但在工程建设过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后,能有效的控制水土流失,达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的,实现项目区环境的恢复和改善,从水土保持角度分析,本工程建设是可行的。

2) 主体工程设计能够正确处理工程建设与生态环境及水土保持之间的关系,基本做到了开发建设与环境保护及水土保持同步进行,符合水土保持要求。

3) 主体工程路径方案在工程占地、土石方工程、施工方法及工艺设计等方面符合水土保持要求。

4) 主体设计中需根据工程建设扰动特点,针对造成水土流失的重点部位和环节及时补充布设水土保持措施,特别是施工期的临时措施及结束后的水土保持防治措施的实施。

从水土保持角度看,工程在优化施工工艺,采取各项水土保持措施后,水土流失防治效果可达到水土保持要求,工程建设可行。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

根据《2020 年四川省水土流失动态监测成果》，雅安市水土流失以水力侵蚀为主。根据《雅安市水土保持规划（2015-2030 年）》，主要以轻度侵蚀、中度侵蚀为主。根据遥感普查资料及石棉县水保办调查资料分析，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。按侵蚀类型区划分项目建设区属西南土石山区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

石棉县幅员面积  $2678\text{km}^2$ ，据水土流失动态监测资料显示，水土流失面积  $727.43\text{km}^2$ ，占幅员面积的 27.16%，其中，轻度侵蚀为  $476.65\text{km}^2$ ，占流失总面积的 65.53%；中度侵蚀为  $192.39\text{km}^2$ ，占流失总面积的 26.45%；强烈侵蚀为  $39.15\text{km}^2$ ，占流失总面积的 5.38%；极强烈侵蚀为  $12.8\text{km}^2$ ，占流失总面积的 1.76%；剧烈侵蚀为  $6.44\text{km}^2$ ，占流失总面积的 0.89%，水土流失现状表见表 4-1。

表 4-1 石棉县水土流失现状表

行政区划	总面积 ( $\text{km}^2$ )	微度侵蚀		水土流失		轻度侵蚀		中度侵蚀	
		面积 ( $\text{km}^2$ )	比例 (%)	面积 ( $\text{km}^2$ )	比例 (%)	面积 ( $\text{km}^2$ )	比例 (%)	面积 ( $\text{km}^2$ )	比例 (%)
石棉县	2678	2452.13	91.57	727.43	27.16	476.65	65.53	192.39	26.45
行政区划		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀			
		面积 ( $\text{km}^2$ )	比例 (%)	面积 ( $\text{km}^2$ )	比例 (%)	面积 ( $\text{km}^2$ )	比例 (%)		
石棉县		39.15	5.38	12.8	1.76	6.44	0.89		

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

工程施工期，工程建设对当地水土流失的影响主要为运行过程中对地面扰动，工程建设期间可能造成的水土流失危害主要在工程建设过程中，人为活动不可避免地破坏原地表结构，使地表土壤疏松。在项目运行过程中结束后如不采取有效的综合防治措施，可能使建设期间土壤失去固土防风能力，给当地生态环境带来不良影响：自然恢复期随着植物措施的防护，人为活动对地表的扰动很小，项目建设区内水土流失量将大大减小，水土流失因素将以自然因素为主。

#### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），结合实地调查，经统计，工程建设过程中扰动地表面积为  $4.47\text{hm}^2$ ，损毁植被面积为  $4.31\text{hm}^2$ 。

### 4.2.3 废弃土（石、渣）量

本项目土石方开挖回填主要为表土剥离及回覆、铁塔基础、接地沟槽施工等工程，根据本项目土石方平衡分析，本项目挖方  $17288\text{m}^3$ （包括剥离表土  $2580\text{m}^3$ ），填方  $17288\text{m}^3$ （包括回覆表土  $2580\text{m}^3$ ），无借方，无余方，挖方全部作为项目内的填方进行综合利用，无弃方。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

工程区水土流失预测范围为各防治分区的扰动地表面积，根据水土流失防治分区，对扰动的变电站工程、线路工程进行土壤流失预测，水土流失预测总面积  $4.47\text{hm}^2$ 。

### 4.3.2 预测时段和范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，将本工程水土流失预测时段划分为 2 个阶段，即施工期（含施工准备期）及自然恢复期。项目所在地区雨季为 5 月~9 月。

#### （1）施工期预测

根据本项目施工组织计划，本项目施工期为 2024 年 12 月~2025 年 12 月，共计 13 个月，经历完整雨季，故预测时间为 1 年。

#### （2）自然恢复期

工程区内水热等条件较好、植被恢复较快，故将自然恢复期预测时段确定为 2.0 年。工程土壤流失预测时段详见表 4-2。



表 4-2 土壤流失预测时段表

防治分区		施工期预测时段	自然恢复期预测时段
撒拉池 110kV 变电站新建工程	站址区	1	2
	进站道路区	1	2
	站外供排水管线区	1	2
	专项设施还建区	1	2
	拆除设备区	1	2
线路工程	塔基及其施工临时占地区	1	2
	牵张场区	1	2
	施工道路区	1	2

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

工程扰动后的土壤侵蚀模数，采取实地调查法确定。通过对项目区周边同类项目（雅安石棉下坪至利吉堡 110kV 线路工程）的实地调查，结合对本项目所属区域的实地调查情况包括地形地貌、气候特征、植被类型和林草覆盖率、土壤和扰动地表的物质组成、土壤侵蚀类型等因子的分析，确定本工程各预测单元土壤侵蚀模数。

最终测算出项目区扰动前后土壤侵蚀模数见表 4-3。

表 4-3 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表  $t/(km^2 \cdot a)$ 

防治分区		原地貌土壤侵蚀模数	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数	
				第 1 年	第 2 年
撒拉池 110kV 变电站新建工程	站址区	1800	6100	3660	2300
	进站道路区	1800	4865	3660	2000
	站外供排水管线区	1800	4865	3660	2000
	专项设施还建区	1800	4865	3660	2000
	拆除设备区	1800	4865	3660	2000
线路工程	塔基及其施工临时占地区	1800	3675	2200	1600
	牵张场区	1500	3300	2000	1100
	施工道路区	1500	3300	2000	1100

### 4.3.4 预测结果

从预测结果汇总分析表中可以看出，本项目可能产生的土壤流失总量为 311.34t，其中施工期土壤流失量 182.14t，自然恢复期土壤流失量 129.20t；新增土壤流失量 106.21t，其中施工期新增占总新增的 89%。本项目产生水土流失的重点区域为站址区、塔基及其施工临时占地区，水土流失重点时段为施工期。土壤流失量预测结果具体见下表：

表 4-4 施工期土壤流失量计算表

防治分区		侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	侵蚀模数 t/ (km <sup>2</sup> ·a)		土壤流失量 (t)		新增土壤 流失量 (t)
				原地貌	施工期	原地貌	施工期	
撒拉池 110kV 变电站新建工程	站址区	0.72	1	1800	6100	12.96	43.92	30.96
	进站道路区	0.16	1	1800	4865	2.88	7.78	4.90
	站外供排水管线区	0.19	1	1800	4865	3.42	9.24	5.82
	专项设施还建区	0.14	1	1800	4865	2.52	6.81	4.29
	拆除设备区	0.02	1	1800	4865	0.36	0.97	0.61
线路工程	塔基及其施工临时占地区	1.73	1	1800	3675	31.14	63.58	32.44
	牵张场区	0.20	1	1500	3300	3.00	6.60	3.60
	施工道路区	1.31	1	1500	3300	19.65	43.23	23.58
合计		4.47				75.93	182.14	106.21

表 4-5 自然恢复期土壤流失量计算表

防治分区		侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	自然恢复期侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)		原地貌侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	土壤流失量 (t)		新增土壤流失量 (t)
				第 1 年	第 2 年		原地貌	自然恢复期	
撒拉池 110kV 变电站新建工程	站址区	0.22	2	3660	2300	1800	7.92	13.11	5.19
	进站道路区	0	2	3660	2000	1800	0	0	0
	站外供排水管线区	0.19	2	3660	2000	1800	6.84	10.75	3.91
	专项设施还建区	0	2	3660	2000	1800	0	0	0
	拆除设备区	0	0	3660	2000	1800	0	0	0
线路工程	塔基及其施工临时占地区	1.54	2	2200	1600	1800	55.44	58.52	3.08
	牵张场区	0.20	2	2000	1100	1500	6.00	6.20	0.20
	施工道路区	1.31	2	2000	1100	1500	39.30	40.61	1.31
合计		3.46					115.50	129.20	13.70

表 4-6 项目区土壤流失量汇总分析表

预测单元		原地貌侵蚀量 (t)	建设期土壤流失总量 (t)			新增土壤流失量 (t)		
			施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计
撒拉池 110kv 变电站新建工程	站址区	20.88	43.92	13.11	57.03	30.96	5.19	36.15
	进站道路区	2.88	7.78	0	7.78	4.90	0	4.90
	站外供排水管线区	10.26	9.24	10.75	20.00	5.82	3.91	9.74
	专项设施还建区	2.52	6.81	0	6.81	4.29	0	4.29
	拆除设备区	0.36	0.97	0.00	0.97	0.61	0.00	0.61
线路工程	塔基及其施工临时占地区	86.58	63.58	58.52	122.10	32.44	3.08	35.52
	牵张场区	9.00	6.60	6.20	12.80	3.60	0.20	3.80
	施工道路区	58.95	43.23	40.61	83.84	23.58	1.31	24.89
合计		191.43	182.14	129.20	311.34	106.21	13.70	119.91

4.4 水土流失危害分析

该工程在建设过程中，由于土石方的开挖、回填以及塔基基础开挖等活动破坏原有地表，从而造成不同程度的水土流失，造成水土流失的危害主要表现在以下两个方面：

(1) 破坏土地资源

线路工程建设征、占用土地，破坏原地貌，造成土地生产力的迅速下降或丧失，其诱发的加速侵蚀又使得周边的土地可利用性下降，并危害项目自身基础稳定性。

(2) 影响周边地区生态环境

项目建设中扰动原地貌、大量占压土地等活动，使原有的水土保持功能的措施面积大大减少，原有生态平衡遭到破坏，被扰动地表的抗蚀性减弱，在外力作用下，新增水土流失加剧，导致区域环境恶化，可能产生的扬尘会影响施工的正常进行。

## 4.5 指导性意见

(1) 从水土流失预测分区来看,产生新增水土流失量较多的区域为站址区、塔基及其施工临时占地区。因此,在应该加强本区的水土保持监管工作,确保本区的水土保持措施有效落实,控制水土流失。从水土流失预测时段来看,工程可能产生水土流失的重要时段在施工期。因此,在施工期应该着重加强水土保持工作,以便有效控制水土流失。

(2) 在水土流失防治措施布局中,应该主要采取临时防护措施,加大对施工过程中临时裸露面的苫盖和减少水土流失。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 分区方法及原则

主要采取实地调查勘测、资料收集与分析相结合的方法按照以下原则分区：

- (1) 各分区之间具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 5.1.2 分区结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式等，将本项目防治责任范围划分为 2 个一级分区：撒拉池 110kV 变电站新建工程、线路工程；撒拉池 110kV 变电站新建工程又分为 5 个二级分区：站址区、进站道路区、站外供水管线区、专项设施还建区、拆除设备区；线路工程又分为 3 个二级分区：塔基及其施工临时占地区、牵张场区、施工道路区。

水土流失防治分区情况详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区			防治责任范围
撒拉池 110kV 变电站 新建工程	站区		0.72
	进站道路区		0.16
	站外供排水管线区		0.19
	专项设施还建区		0.14
	拆除设备区		0.02
线路工程	塔基及其施工临时占地区		1.73
	牵张场区		0.20
	施工道路区	施工便道区	0.21
		人抬道路区	1.10
合 计			4.47

### 5.2 水土保持措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

- (1) 应根据主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；
- (2) 应注重表土资源保护；
- (3) 应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；
- (4) 应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

5.2.2 措施设计标准及总体布局

1) 设计标准:

永久排水措施：变电站防洪标准采用 50 年一遇，线路塔基防洪标准采用 30 年一遇。

植物措施：按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），变电站的植被恢复与建设工程级别为 1 级，输变电站塔的植被恢复与建设工程级别为 2 级。本工程变电站植被恢复与建设工程级别执行 1 级标准，线路塔基植被恢复与建设工程级别执行 2 级标准，其他区域植被恢复与建设工程级别执行 3 级标准，并修正提高林草覆盖率 1 个百分点。植物措施采用多草种混播，撒播密度标准为 100kg/hm<sup>2</sup>。

临时排水措施：根据《水土保持工程设计标准》(GB51018-2014)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，临时排水沟级别为 3 级，排水标准采用 3 年一遇 10min 短历时暴雨值。

2) 措施总体布局：为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项目建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。

本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5-2。

表 5-2 水土流失防治措施体系及总体布局表

防治分区		防治措施体系		
		工程措施	植物措施	临时措施
撒拉池 110kV 变电站新建工程	站址区	表土剥离、表土回覆、排水沟、护坡、土地整治	植物绿化	遮雨布苫盖
	进站道路区	表土剥离、排水沟		
	站外供排水管线区	表土剥离、表土回覆、土地整治	撒播草籽	遮雨布苫盖

水土保持措施

线路工程	专项设施还建区			遮雨布苫盖
	拆除设备区			彩条布隔离
	塔基及其施工临时占地区	表土剥离、表土回覆、土地整治、排水沟、护坡	撒播草籽	遮雨布苫盖、土质排水沟、编织袋土填筑和拆除
	牵张场区	土地整治	撒播草籽	彩条布隔离
	施工道路区	土地整治	撒播草籽	

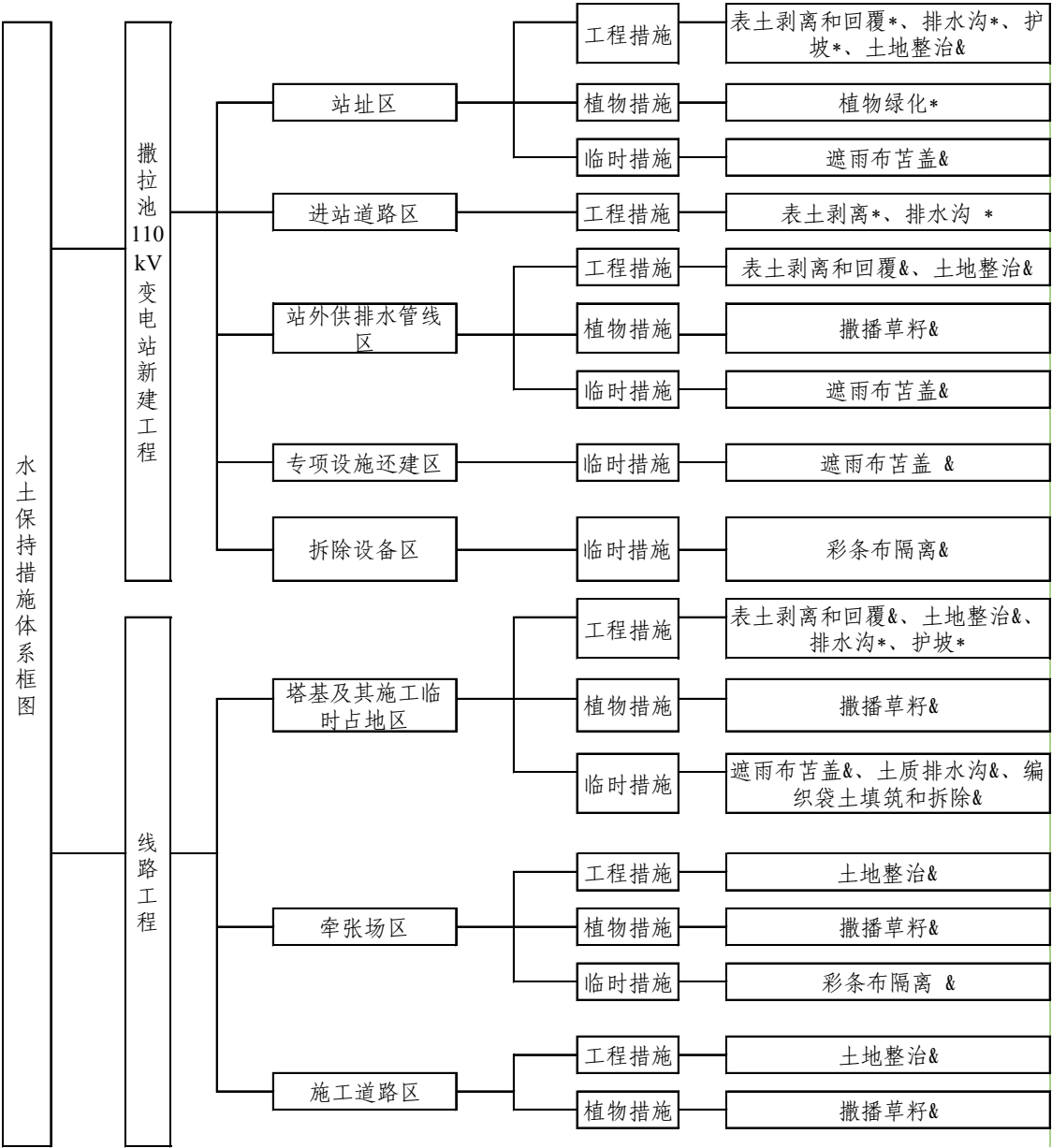


图 5-1 水土流失防治措施体系图

（注：带\*的措施代表主体设计未实施，带&的措施为方案新增）

5.3 分区措施设计

5.3.1 撒拉池 110kV 变电站新建工程

## (1) 站址区

### 1) 工程措施:

#### ①排水沟

主体布设沿围墙一周的站外排水沟。场地内雨水汇集到站内下水道排至站外的排水沟。排水沟为砌砖体、矩形断面，并设置预制钢筋混凝土算子兼做站外巡视通道，长 290m，宽 0.60m，深 0.60m，砌筑量 165.6m<sup>3</sup>。

#### ②表土剥离

主体设计在开工前对变电站站址区内进行表土剥离，剥离面积 0.25hm<sup>2</sup>，平均剥离厚度为 0.30m，剥离表土量 750m<sup>3</sup>，堆放于站址内的空闲地带。

#### ③表土回覆

主体设计在施工结束后对护坡绿化区域回覆表土，表土回覆量 990m<sup>3</sup>，回覆表土来源为施工前本区和进站道路区剥离的表土。

#### ④土地整治

方案新增在施工结束后对绿化区绿化前的土地整治，面积 0.18hm<sup>2</sup>。

#### ⑤护坡

主体布设站址西南侧采用方格形截水骨架植物护坡形式，面积 1620m<sup>2</sup>，砌筑量 72.9m<sup>3</sup>。

### 2) 植物措施

①植物绿化：主体布设西南侧的方格形截水骨架植物护坡中种植草坪 0.18hm<sup>2</sup>。

### 3) 临时措施

①遮雨布苫盖：结合主体设计资料和实地调查情况，方案新增对剥离的表土采取遮雨布苫盖，面积 899m<sup>2</sup>。

## (2) 进站道路区

### 1) 工程措施

#### ①表土剥离

根据主体设计资料，道路宽 4m。主体设计在开工前对本区占地进行表土剥离，剥离面积 0.08hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，剥离表土量 240m<sup>3</sup>，堆放于站址区的空闲地带内，和站址区剥离表土一同堆放，用于后期绿化覆土。

#### ②排水沟



主体布设沿道路一侧的排水沟，汇水最终流入现状路边排水沟。排水沟为砌砖体、矩形断面，并设置预制钢筋混凝土算子兼做站外巡视通道，长 220m，宽 0.60m，深 0.60m，砌筑量 79.2m<sup>3</sup>。

### (3) 站外供排水管线区

#### 1) 工程措施

##### ① 表土剥离

方案新增在开工前对管线开挖面的占地区域进行表土剥离，剥离面积 0.06hm<sup>2</sup>，剥离厚度为 0.30m，剥离表土量 180m<sup>3</sup>，沿管沟侧边堆放。

##### ② 表土回覆

方案新增在施工结束后对管线开挖面的占地区域回覆表土，表土回覆量 180m<sup>3</sup>，回覆表土来源为施工前剥离的表土。

##### ③ 土地整治

方案新增在施工结束后对施工扰动面包括施工作业带等的土地整治，面积 0.19hm<sup>2</sup>。

#### 2) 植物措施

① 撒播草籽：方案新增本区土地整治后撒播草籽，草籽采用狗牙根和黑麦草混合，按照 1: 1 均匀混播，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，撒播草籽标准为 10g/m<sup>2</sup>，本项目共撒播草籽 19kg，撒播草籽面积为 0.19hm<sup>2</sup>。

#### 3) 临时措施

① 遮雨布苫盖：结合主体设计资料和实地调查情况，方案新增对沿管线堆放的剥离的表土和管沟开挖土方裸露面采取遮雨布苫盖，面积 275m<sup>2</sup>。

### (4) 专项设施还建区

#### 1) 临时措施

① 遮雨布苫盖：结合主体设计资料和实地调查情况，方案新增对沿管线堆放的管沟开挖土方裸露面采取遮雨布苫盖，面积 2200m<sup>2</sup>。

### (5) 拆除设备区

#### 1) 临时措施

① 彩条布隔离：结合实地调查情况，方案新增对塔基拆除施工扰动面采取彩条布隔离措施，面积 200m<sup>2</sup>。

水土保持措施工程量统计表见表 5-3。

表 5-3 撒拉池 110kV 变电站新建工程水土保持措施工程量统计表

分区		措施			工程量		
		措施名称		单位	主体设计未 实施	方案 新增	合计
撒拉池 110kV 变 电站新建 工程	站址区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	750	0	750
			表土回覆	m <sup>3</sup>	990	0	990
			排水沟	m	290	0	290
				m <sup>3</sup>	165.6	0	165.6
			护坡	m <sup>3</sup>	72.9	0	72.9
			挡墙顶排水沟	m	170	0	170
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0	0.18	0.18	
		植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.18	0	0.18
	临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	0	899	899	
	进站道路区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	240	0	240
			排水沟	m	220	0	220
				m <sup>3</sup>	79.2	0	79.2
	站外供排水管 线区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	0	180	180
			表土回覆	m <sup>3</sup>	0	180	180
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0	0.19	0.19
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	0.19	0.19
			草籽量	kg	0	19	19
		临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	0	275	275
专项设施还建 区	临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	0	2200	2200	
拆除设备区	临时措施	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	0	200	200	

### 5.3.2 线路工程

#### (1) 塔基及其施工临时占地区

##### 1) 工程措施

##### ①表土剥离

方案新增在开工前对塔基永久占地进行表土剥离，面积 0.47hm<sup>2</sup>，剥离厚度为 0.30m，剥离表土量 1410m<sup>3</sup>，在塔基区临时施工区域集中堆存。

##### ②土地整治、表土回覆

方案新增在施工结束后对本区除塔腿、护坡、排水沟之外的区域进行土地整治，面积 1.54hm<sup>2</sup>，对塔基占地范围内除塔腿以外的区域进行表土回覆，回覆量 1410m<sup>3</sup>，回覆表土来源为施工前期每基塔剥离表土。

##### ③排水沟

主体设计对对有坡度的塔基周围布设浆砌石排水沟措施，截面为平行四边形，上

底外沿宽 1.8m，下底外沿宽 0.9m，排水沟内高 0.6m，底部填充浆砌石厚度 0.3m，根据设计方案及现场调查，工程量为 116m<sup>3</sup>。

#### ④护坡

主体设计对塔基周围布设浆砌石护坡措施，截面为平行四边形，上底宽 0.4m，下底宽 0.7m，坡脚 45 度左右，高度依据塔基位置实际布设，根据设计方案及现场调查，本措施工程量为 500m<sup>3</sup>。

### 2) 植物措施

①撒播草籽：塔基施工完毕后，方案新增土地整治后的区域进行绿化恢复，草籽采用狗牙根和黑麦草混合，按照 1:1 均匀混播，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，撒播草籽标准为 10g/m<sup>2</sup>，撒播草籽 154kg，撒播草籽面积 1.54hm<sup>2</sup>。

### 3) 临时措施

#### ①遮雨布苫盖

为减少降雨对塔基施工过程中裸露土地的淋蚀，方案新增在临时堆土表面采用遮雨布苫盖。经统计需遮雨布 5459m<sup>2</sup>。

#### ②土袋拦挡、拆除

方案新增对每个塔基临时堆土场周边设置土袋拦挡，土袋中土就地利用每个塔基前期剥离表土，单个土袋尺寸为 L×B×H=0.6m×0.3m×0.2m，单个土袋沿着堆放范围线用土袋筑成挡土墙，墙高 0.4m，墙厚 0.6m，土袋按“一丁两顺”搭放，需袋装土 5m<sup>3</sup>，在工程结束后拆除土袋挡护 5m<sup>3</sup>，土袋中表土回覆利用。

#### ③土质排水沟（方案新增）

为减少降雨对塔基施工过程中裸露土地的淋蚀，方案新增塔基区周围土质排水沟，梯形断面，下底宽 0.3m，深 0.4m，长 1320m，工程量 53m<sup>3</sup>。

## （2）牵张场区

### 1) 工程措施

#### ①土地整治

方案新增在施工结束后对本区进行土地整治，面积 0.20hm<sup>2</sup>。

### 2) 植物措施

#### ①撒播草籽

施工完毕后，方案新增对土地整治区域进行绿化恢复，草籽采用狗牙根和黑麦草混合，按照 1:1 均匀混播，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，撒播草籽标准为 10g/m<sup>2</sup>，

本项目共撒播草籽 20kg，撒播草籽面积为 0.20hm<sup>2</sup>。

3) 临时措施

①彩条布隔离（方案新增）

方案新增施工前对本区扰动区域采用彩条布隔离，隔离面积 2000m<sup>2</sup>。

**（3）施工道路区**

1) 工程措施

①土地整治

方案新增在施工结束后对本区进行土地整治，面积 1.59hm<sup>2</sup>。

**（2）植物措施**

①撒播草籽

施工完毕后，方案新增绿化恢复，草籽采用狗牙根和黑麦草混合，按照 1: 1 均匀混播，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，撒播草籽标准为 10g/m<sup>2</sup>，本项目共撒播草籽 159kg，撒播草籽面积 1.59hm<sup>2</sup>。

线路工程水土保持措施工程量统计表见表 5-4。

表 5-4 线路工程水土保持措施工程量统计表

分区		措施			工程量		
		措施名称		单位	主体设计 未实施	方案 新增	合计
线路工程	塔基及其施工临时占地区	工程措施	排水沟	m <sup>3</sup>	116	0	116
			护坡	m <sup>3</sup>	500	0	500
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0	1.54	1.54
			表土剥离	m <sup>3</sup>	0	1410	1410
			表土回覆	m <sup>3</sup>	0	1410	1410
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	1.54	1.54
			草籽量	kg	0	154	154
		临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	0	5459	5459
			土质排水沟	m	0	1320	1320
			土质排水沟	m <sup>3</sup>	0	53	53
			编织袋土(石)填筑	m <sup>3</sup>	0	5	5
			编织袋土(石)拆除	m <sup>3</sup>	0	5	5
	牵张场区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0	0.20	0.20
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	0.20	0
			草籽量	kg	0	20	20
		临时措施	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	0	2000	2000
	施工道路区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0	1.59	1.59
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	1.59	1.59
			草籽量	kg	0	159	159

### 5.3.3 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施工程量汇总详见下表 5-5。

表 5-5 本项目水土保持措施工程量统计表

分区		措施			工程量		
		措施名称		单位	主体设计 未实施	方案新增	合计
撒拉池 110kV 变电站 新建工程	站址区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	750	0	750
			表土回覆	m <sup>3</sup>	990	0	990
			排水沟	m	290	0	290
				m <sup>3</sup>	165.6	0	165.6
			护坡	m <sup>3</sup>	72.9	0	72.9
			挡墙顶排水沟	m	170	0	170
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0	0.18	0.18
		植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.18	0	0.18
		临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	0	899	899
	进站道路区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	240	0	240
			排水沟	m	220	0	220
				m <sup>3</sup>	79.2	0	79.2
	站外供排水管线区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	0	180	180
			表土回覆	m <sup>3</sup>	0	180	180
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0	0.19	0.19
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	0.19	0.19
			草籽量	kg	0	19	19
		临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	0	275	275
	专项设施还建区	临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	0	2200	2200
	拆除设备区	临时措施	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	0	200	200
线路工程	塔基及其施工临时占地区	工程措施	排水沟	m <sup>3</sup>	116	0	116
			护坡	m <sup>3</sup>	500	0	500
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0	1.54	1.54
			表土剥离	m <sup>3</sup>	0	1410	1410
			表土回覆	m <sup>3</sup>	0	1410	1410
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	1.54	1.54
			草籽量	kg	0	154	154
		临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	0	5459	5459
			土质排水沟	m	0	1320	1320
			土质排水沟	m <sup>3</sup>	0	53	53
			编织袋土(石)填筑	m <sup>3</sup>	0	5	5
			编织袋土(石)拆除	m <sup>3</sup>	0	5	5
	牵张场区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0	0.20	0.20
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	0.20	0

分区	措施			工程量		
	措施名称		单位	主体设计未实施	方案新增	合计
		草籽量	kg	0	20	20
施工道路区	临时措施	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	0	2000	2000
	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0	1.59	1.59
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	1.59	1.59
		草籽量	kg	0	159	159

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

本项目水土保持工程建设区域与项目主体工程建设区域基本一致，水土保持防护工程施工材料、用水和用电量相对较小，故本项目交通运输、施工材料、施工用水、用电与主体工程一致。

5.4.2 施工方法

（1）土方工程：本项目水土保持工程施工时根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机或人工开挖、装。

5.4.3 施工管理

施工单位确定后，施工单位需做到合理安排施工中的各个环节，包括场地布设、施工放线、施工计划等，工程施工要严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，坚决杜绝随意弃土石和不按程序施工。

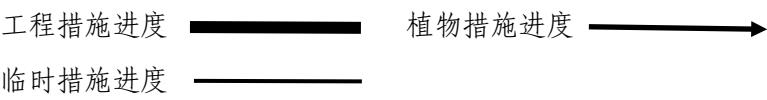
5.4.4 施工进度安排

根据水土保持方案与主体工程“三同时”的原则，参照工程施工总进度，方案中对水土保持工程实施进度做出安排，提出各计划年度的具体工作量，以有效防治水土流失。本项目计划于 2024 年 12 月开工，计划 2025 年 12 月完工。建设工期 13 个月。水土保持措施施工进度双横道详见表 5-6。

水土保持措施

项目组成		措施名称		2024年	2025年											
				12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
撒拉池110kV变电站新建工程	站址区	工程措施	表土剥离													
			表土回覆													
			排水沟													
			护坡													
			土地整治													
		植物措施	植物绿化													
	临时措施	遮雨布苫盖														
		进站道路区	工程措施	表土剥离												
	排水沟															
	站外供排水管线区	工程措施	表土剥离													
			表土回覆													
			土地整治													
植物措施			撒播草籽													
临时措施		遮雨布苫盖														
		专项设施还建区	临时措施	遮雨布苫盖												
拆除设备区	临时措施	彩条布隔离														
线路工程	塔基及其施工临时占地区	工程措施	排水沟													
			护坡													
			土地整治													
			表土剥离													
			表土回覆													
		植物措施	撒播草籽													
			遮雨布苫盖													
		临时措施	土质排水沟													
			编织袋土填筑													
			编织袋土拆除													
	牵张场区	工程措施	土地整治													
		植物措施	撒播草籽													
		临时措施	彩条布隔离													
	施工道路区	工程措施	土地整治													
		植物措施	撒播草籽													

表 5-6 水土保持施工进度双横道表





## 6 水土保持监测

根据《水利部关于加强深化“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）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号），编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作，本方案为水土保持报告表，可以不需要进行水土保持监测，建设单位应做好水土流失防治措施布设，防止水土流失现象的发生。

## 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) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容,其措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计估算一致,不足部分采用水保、其他行业、地方标准和当地现行价;

(2) 主要材料价格、人工单价、机械施工台时费、工程单价和植物工程单价与主体工程一致;主体工程定额中没有的工程项目,采用水土保持或相关行业的定额;

(3) 为确保水土保持投资估算的准确性,主体设计的措施价格按主体结算价;本方案新增水保投资估算水平年为 2024 年,并使用 2024 年第 2 季度价格。

(4) 基本预备费按工程措施、植物措施、临时工程及独立费用四部分之和的 6% 计算;

(5) 本项目水土保持工程投资按估算进行计算。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1) 工程量根据设计图纸资料按有关规定计算;

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(3) 《水土保持工程估算定额》;

(4) 水泥、砂石、风、水、电价等,按主体工程提供价格计算;

(5) 水利部办公厅关于《调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448 号);

(6) 《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) 四川省水利厅关于发布《四川省水利电力工程概(估)算编制规定》的通知(川水发〔2015〕9 号);

(8) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610 号);

(9) 四川省关于对各市州 2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复(川建价发〔2021〕4 号)。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 7.1.2.1 项目划分

本方案投资估算分为工程措施、临时措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费、水土保持总投资等部分。

#### (1) 人工、材料预算单价

本方案人工预算单价与主体工程保持一致，按 97.95 元/工日计算，即 12.24 元/时。

材料价格与主体工程一致，主体工程没有的材料价格参照最新工程造价信息价，材料价格包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保险费。主要材料如水泥、卵石、砂子就近从市场购买，其他次要材料价格参考市场价确定，均为不含增值税价格。

项目区主要材料及机械单价见表 7-1。

表 7-1 材料预算价格表

材料编号	材料名称	单位	预算价格	其中				
				供应价格	包装费	运杂费		采购及保管费
						运输费	运输损耗	
1	水	m <sup>3</sup>	2.20	1.81		0.20	0.18	
2	电	kW.h	0.926	0.926				
3	风	m <sup>3</sup>	0.15	0.15				
4	遮雨布	m <sup>2</sup>	8.00	7.80		0.12		0.08

### 7.1.2.2 工程单价确定

投资估算价格水平年与主体工程保持一致，工程、植物措施单价由直接工程费（由直接费、其他直接费和现场经费组成）、间接费、计划利润和税金组成。

#### 1) 直接工程费

①直接费：直接费由人工费、材料费和机械使用费组成。

②其他直接费：计算基础为直接费，工程措施费率为 2.0%，植物措施费率 1.5%。

③现场经费：计算基础为直接费，具体详见表 7-2。

2) 间接费：间接费以直接工程费为计算基础，费率详见表 7-2。

3) 企业利润：计费基础为直接工程费与间接费之和，工程措施费率为 7%，植物措施费率为 5%。

4) 税金：工程、植物措施按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9%计取。

5) 其他临时工程费：按工程措施费的 2%和植物措施费的 1.0%计取。

表 7-2 水保定额措施单价费率取费表

序号	费用名称	工程措施费率 (%)	植物措施费 (%)	取费基础
1	直接工程费			
1.1	直接费			按定额
1.2	其他直接费	2	1	
1.3	现场经费	5.0	4.0	直接费
2	间接费	4.4	5.0	直接工程费
3	企业利润	7	5	直接工程费+间接费
4	税金	9	9	直接工程费+间接费+企业利润
5	扩大系数	10	10	直接工程费+间接费+企业利润+税金

### 7.1.2.3 独立费用

#### (1) 建设管理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）对项目建设管理费取费规定，按新增工程措施、植物措施、监测措施和临时措施费用之和的 2%计列。

#### (2) 设计费

本项目设计费按合同价计列。

#### (3) 水土保持监理费

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革 全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）文规定，本项目不单独设置水土保持专项监理，本项目水土保持设施施工监理纳入主体监理一同管理。

#### (4) 水土保持监测费及水土保持设施验收报告编制费

根据项目实际规模及情况，结合市场价格水平确定。

### 7.1.3 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）的相关规定，本项目建设期水土保持补偿费按 1.3 元/m<sup>2</sup> 计列，本项目依法应缴纳水土保持补偿费的计征面积为 4.47hm<sup>2</sup>，需缴纳水土保持补偿费 5.81 万元。本项目水土保持补偿费详细计算见下表：

表 7-3 水土保持补偿费计算表 取值 5.81 万元

行政区划	计列补偿费面积 (hm <sup>2</sup> )	计列补偿费面积 (m <sup>2</sup> )	补偿标准	补偿费 (元)
雅安市石棉县	4.47	44700	1.3 元/m <sup>2</sup>	58110.0

#### 7.1.4 基本预备费

按工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分之和的 6% 计算。

#### 7.1.5 投资总估算

经投资估算，本项目水土保持总投资为 161.02 万元，其中，主体已有水土保持措施投资为 107.70 万元，方案新增水土保持投资为 53.32 万元。水土保持总投资中，工程措施费 111.04 万元，植物措施费用 6.91 万元，临时措施费用 6.68 万元，独立费用 27.88 万元（含建设管理费 0.34 元，科研勘测设计费 18.54 万元，水土保持监测费 0，水土保持设施验收费 4.00 万元等），基本预备费 2.69 万元，水土保持补偿费 5.81 万元。

水土保持投资估算情况详见下表：

表 7-4 总估算表 单位: 万元

序号	措施或费用名称	新增水土保持投资						主体已列	水土保持总投资
		工程措施费	植物措施费		临时措施费	独立费用	小计		
			栽种费	种苗费					
一、 分区措施费							16.94	107.70	124.64
1	站址区						0.23	68.63	68.86
1.1	工程措施	0.21					0.21	62.83	63.04
1.2	植物措施						0.00	4.50	4.50
1.3	临时措施				0.01		0.01		0.01
1.4	其他临时措施费						0.00	1.30	1.31
2	进站道路区						0.41	11.90	12.31
1.1	工程措施	0.40					0.40	11.67	12.07
1.2	植物措施						0.00		0.00
1.3	临时措施						0.00		0.00
1.4	其他临时措施费						0.01	0.23	0.24
3	站外供排水管线区						1.01	0.00	1.01
1.1	工程措施	0.85					0.85		0.85
1.2	植物措施		0.02	0.12			0.14		0.14
1.3	临时措施				0.004		0.004		0.004
1.4	其他临时措施费						0.02		0.02
4	专项设施还建区						0.03	0.00	0.03
1.1	工程措施						0.00		0.00
1.2	植物措施						0.00		0.00
1.3	临时措施				0.03		0.03		0.03
1.4	其他临时措施费						0.00		0.00
5	拆除设备区						0.35	0.00	0.35
1.1	工程措施	0.00					0.00		0.00
1.2	植物措施						0.00		0.00
1.3	临时措施				0.35		0.35		0.35
1.4	其他临时措施费				0.00		0.00		0.00
6	塔基及其施工临时占地区						8.41	27.17	35.58
1.1	工程措施	6.69					6.69	26.63	33.32
1.2	植物措施		0.16	0.98			1.14		1.14
1.3	临时措施				0.44		0.44		0.44
1.4	其他临时措施费						0.15	0.53	0.68
7	牵张场区						3.94	0.00	3.94
1.1	工程措施	0.23					0.23		0.23
1.2	植物措施		0.02	0.13			0.15		0.15
1.3	临时措施				3.55		3.55		3.55
1.4	其他临时措施费						0.01		0.01
8	施工道路区						2.55	0.00	2.55
1.1	工程措施	1.54					1.54		1.54
1.2	植物措施		0.14	0.83			0.97		0.97
1.3	临时措施						0.00		0.00
1.4	其他临时措施费						0.04		0.04

## 水土保持投资估算及效益分析

二、 独立费用						27.88	27.88	0	27.88
1	建设管理费					0.34	0.34		0.34
2	科研勘测设计费					18.54	18.54		18.54
3	水土保持监理费					5.00	5.00		5.00
4	水土保持监测费					0	0		0
5	水土保持设施验收费					4.00	4.00		4.00
以上合计							44.82	107.70	152.52
三、	基本预备费						2.69		2.69
	静态总投资								155.20
四、	水土保持补偿费						5.81		5.81
水土保持总投资							53.32	107.70	161.02

表 7-5 分年度投资估算表

序号	措施或费用名称	水保总投资	建设期		设计水平年
			2024 年	2025 年	2026 年
	一、 分区措施费	124.64	13.61	111.02	0
1	站址区	68.86	1.30	67.56	0
1.1	工程措施	63.04	1.26	61.78	0
1.2	植物措施	4.50	0	4.50	0
1.3	临时措施	0.01	0.01	0.00	0
1.4	其他临时措施费	1.31	0.03	1.28	0
2	进站道路区	12.31	12.31	0	0
1.1	工程措施	12.07	12.07	0	0
1.2	植物措施	0	0	0	0
1.3	临时措施	0	0	0	0
1.4	其他临时措施费	0.24	0.24	0	0
3	站外供排水管线区	1.01	0	1.01	0
1.1	工程措施	0.85	0	0.85	0
1.2	植物措施	0.14	0	0.14	0
1.3	临时措施	0	0	0	0
1.4	其他临时措施费	0.02	0	0.02	0
4	专项设施还建区	0.03	0	0.03	0
1.1	工程措施	0	0		0
1.2	植物措施	0	0		0
1.3	临时措施	0.03	0	0.03	0
1.4	其他临时措施费	0.00	0		0
5	拆除设备区	0.35	0	0.35	0
1.1	工程措施	0.00	0	0.00	0
1.2	植物措施	0	0	0.00	0
1.3	临时措施	0.35	0	0.35	0
1.4	其他临时措施费	0.00	0	0.00	0
6	塔基及其施工临时占地区	35.58	0	35.58	0
1.1	工程措施	33.32	0	33.32	0
1.2	植物措施	1.14	0	1.14	0
1.3	临时措施	0.44	0	0.44	0
1.4	其他临时措施费	0.68	0	0.68	0
7	牵张场区	3.94	0	3.94	0
1.1	工程措施	0.23	0	0.23	0
1.2	植物措施	0.15	0	0.15	0
1.3	临时措施	3.55	0	3.55	0
1.4	其他临时措施费	0.01	0	0.01	0
8	施工道路区	2.55	0	2.55	0
1.1	工程措施	1.54	0	1.54	0
1.2	植物措施	0.97	0	0.97	0
1.3	临时措施	0	0	0	0
1.4	其他临时措施费	0.04	0	0.04	0
	二、 独立费用	27.88	19.74	4.14	4.00



水土保持投资估算及效益分析

1	建设管理费	0.34	0.20	0.14	0
2	科研勘测设计费	18.54	18.54		0
3	水土保持监理费	5.00	1.00	4.00	0
4	水土保持监测费	0	0	0	0
5	水土保持设施验收费	4.00	0	0	4.00
以上合计		152.52	33.36	115.16	4.00
三、	基本预备费	2.69	2.69	0	0
	静态总投资	155.20	36.05	115.16	4.00
四、	水土保持补偿费	5.81	5.81	0	0
水土保持总投资		161.02	41.86	115.16	4.00

表 7-6 水土保持工程措施估算表

防治分区		措施类型		单位	数量	单价(元)	合计 (万元)	备注
撒拉池 110kV 变电站新建工程	站址区	工程措施	表土剥离	m³	750	16.84	1.26	主体设计未实施
			表土回覆	m³	990	17.77	1.76	
			排水沟	m³	165.6	1506.32	24.94	
			护坡	m³	72.9	1269.66	9.26	
			挡墙顶排水沟	m	170	1506.32	25.61	
			土地整治	hm²	0.18	11718.19	0.21	方案新增
	进站道路区	工程措施	表土剥离	m³	240	16.84	0.40	方案新增
			排水沟	m³	79.2	1472.86	11.67	主体设计未实施
	站外供排水管线区	工程措施	表土剥离	m³	180	16.84	0.30	方案新增
			表土回覆	m³	180	17.77	0.32	方案新增
土地整治			hm²	0.19	11718.19	0.22	方案新增	
线路工程	塔基及其施工临时占地区	工程措施	排水沟	m³	116	455.64	5.29	主体设计未实施
			护坡	m³	500	426.94	21.35	
			土地整治	hm²	1.54	11718.19	1.80	方案新增
			表土剥离	m³	1410	16.84	2.37	方案新增
			表土回覆	m³	1410	17.77	2.51	方案新增
	牵张场区	工程措施	土地整治	hm²	0.20	11718.19	0.23	方案新增
	施工道路区	工程措施	土地整治	hm²	1.59	11718.19	1.86	方案新增

表 7-7 水土保持植物措施估算表

防治分区		措施类型		单位	数量	单价(元)	合计 (万元)	备注
撒拉池 110kV 变 电站新建 工程	站址区	植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.18	250000.00	4.50	主体设计 未实施
	站外供 排水管 线区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.19	1069.26	0.02	方案新增
			草籽量	kg	19	63.61	0.12	方案新增
线路工程	塔基及 其施工 临时占 地区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.54	1069.26	0.16	方案新增
			草籽量	kg	154	63.61	0.98	方案新增
	牵张场 区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.20	1069.26	0.02	方案新增
			草籽量	kg	20	63.61	0.13	方案新增
	施工道 路区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.59	1069.26	0.17	方案新增
			草籽量	kg	159	63.61	1.01	方案新增

表 7-8 水土保持临时措施估算表

防治分区		措施类型		单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备注
撒拉池 110kV 变 电站新建 工程	站址区	临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	899	0.16	0.01	方案新增
	站外供 排水管 线区	临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	275	0.16	0.004	方案新增
	专项设 施还建 区	临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	2200	0.16	0.03	方案新增
	拆除设 备区	临时措施	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	200	17.74	0.35	方案新增
线路工程	塔基及 其施工 临时占 地区	临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	5459	0.16	0.09	方案新增
			土质排水沟	m <sup>3</sup>	53	38.75	0.20	方案新增
			编织袋土 (石)填筑	m <sup>3</sup>	5	241.40	0.13	方案新增
			编织袋土 (石)拆除	m <sup>3</sup>	5	32.21	0.02	方案新增
	牵张场 区	临时措施	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	2000	17.74	3.55	方案新增
	施工道 路区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.59	1069.26	0.17	方案新增
			草籽量	kg	159	63.61	1.01	方案新增

表 7-9 水土保持独立费用估算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价 (万元)
	第四部分：独立费用		27.88
1	建设单位管理费	按一至三部分投资合计的 2.0%	0.34
2	科研勘测设计费	本项目设计费按合同价计列	18.54
3	水土保持监测费	根据项目实际规模，不再计列水土保持监测费	0
4	水土保持实施验收费	根据项目实际规模及情况，结合市场价格水平确定	4.00
5	水土保持监理费	委托主体工程监理，结合实际情况计列	5.00

## 7.2 水土保持效益分析

项目水土保持方案实施后，形成水土流失综合防护体系，将有效地控制因工程建设生产造成的新增水土流失，因工程建设而破坏的植被和水土保持设施，改善工程建设区及周边地区的生产和生活环境，促进区域的经济与保护生态协调发展。

### 7.2.1 生态效益

本工程水土保持方案得到全面实施后，将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制。同时有效地抑制了土层的减薄，增强了土地涵养水源的能力，维持了植物的正常生长，减少了水土流失危害。

水土保持方案实施后，通过主体工程设计的防护措施和本次水土保持方案设计的措施，项目区水土流失可以得到有效控制。项目建设扰动土地面积  $4.47\text{hm}^2$ ，造成水土流失面积  $4.47\text{hm}^2$ 。方案实施后，水土流失治理达标面积  $4.43\text{hm}^2$ 。经计算，方案实施后防治指标分别为：水土流失治理度为 99.11%，土壤流失控制比为 1.11，渣土防护率 92.55%，表土保护率 96.90%、林草植被恢复率 98.84%、林草覆盖率 76.51%，均达到方案设计的防治目标值。

本工程水土保持方案各项面积指标详见表 7-10，水土保持方案防治效果分析结果见表 7-11。

表 7-10 水土保持方案各项面积指标 单位:  $\text{hm}^2$ 

分区		项目防治范围面积	水土流失面积	建构筑物及硬化面积	水保措施面积			可绿化面积	水土流失治理达标面积
					林草措施	工程措施	小计		
撒拉池 110kV 变电站 新建工程	站址区	0.72	0.72	0.47	0.18	0.03	0.21	0.22	0.68
	进站道路区	0.16	0.16	0.15	0	0.01	0.01	0	0.16
	站外供排水管线区	0.19	0.19	0	0.19	0	0.19	0.19	0.19
	专项设施还建区	0.14	0.14	0.14	0	0	0	0	0.14
	拆除设备区	0.02	0.02	0.02	0	0	0	0	0.02
线路工程	塔基及其施工临时占地区	1.73	1.73	0.15	1.54	0.04	1.58	1.54	1.73
	牵张场区	0.20	0.20	0	0.20	0	0.20	0.20	0.20
	施工道路区	1.31	1.31	0	1.31	0	1.31	1.31	1.31
合计		4.47	4.47	0.93	3.42	0.08	3.50	3.46	4.43

表 7-11 水土流失防治指标计算表

序号	项目	目标值	计算数据		达到值	评估结果
1	水土流失治理度	97%	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积(hm <sup>2</sup> )	4.43	99.11%	达标
			水土流失总面积(hm <sup>2</sup> )	4.47		
2	土壤流失控制比	1.05	容许土壤流失量(t/km <sup>2</sup> ·a)	500	1.11	达标
			治理后每平方公里年平均土壤流失量(t/km <sup>2</sup> ·a)	450		
3	渣土防护率	90%	项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量(m <sup>3</sup> )	16000	92.55%	达标
			永久弃渣、临时堆土总量(m <sup>3</sup> )	17288		
4	表土保护率	92%	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量(m <sup>3</sup> )	2500	96.90%	达标
			可剥离表土总量(m <sup>3</sup> )	2580		
5	林草植被恢复率	97%	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积(hm <sup>2</sup> )	3.42	98.84%	达标
			可恢复林草植被面积(hm <sup>2</sup> )	3.46		
6	林草覆盖率	24%	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积(hm <sup>2</sup> )	3.42	76.51%	达标
			总面积(hm <sup>2</sup> )	4.47		

从上表可见，本方案实施后，工程水土流失防治指标均达到防治目标值。

### 7.2.2 社会效益

在实施各项水土保持措施后（包括具有水土保持功能的主体工程措施），将有效地控制项目造成的水土流失，保护和改善周边生态环境，对于保障工程建设和安全运行起到了重要作用。同时，对于全面落实科学发展观、建设资源节约型和环境友好型社会的战略思想，具有积极的作用。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作。在工程施工招标时，应对施工单位的技术力量做出明确规定，要求施工单位配备水土保持专业工程技术人员；建设期间，应当在项目现场建设管理的场所公开水土保持行政许可承诺书，做好向建设、监理、施工单位各级人员的水土保持宣贯工作，严格控制水土保持工程建设的质量和进度，并主动与地方水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

### 8.2 后续设计

本方案获得批复以后，建设单位应认真落实本方案提出水土保持措施，严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，加强对施工单位的管理，强化奖惩制度，规范施工行为，并主动与当地水行政主管部门密切配合，积极接受地方水行政主管部门的监督检查，并定期向水行政主管部门汇报工程的水土保持工作。

本方案批复后，项目建设的地点、规模发生重大变化的，应对补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准；水土保持方案自批复之日起在国家规定的时间内生产建设项目未开工建设的，开工前应重新编制水土保持方案并报原审批机关批准；实施过程中，水土保持措施需要做出重大变更的，应报送原审批机关批准。

### 8.3 水土保持监测

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）的要求：对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

结合实际情况：本项目占地面积4.47hm<sup>2</sup>，挖填土石方总量34576m<sup>3</sup>，综上所述，本项目实行承诺制的报告表可不进行水土保持监测。

### 8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）中要求，本工程挖填方量较小，可由主体监理一并承担。

监理单位应派出具有水土保持工程监理能力的人员，采取旁站等方式，对水土保持工程的质量、进度及投资进行控制。对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保水土保持工程如期完成。

### 8.5 水土保持施工

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应加强对施工单位的管理，在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，具体表现为在工程发包标书中应将水土保持工程技术要求和水土保持的各项工作内容纳入到招标文件的正式条款中，并明确承包商应履行的义务和处罚。将水土保持工程列入招标合同中，以合同条款形式明确施工单位应按设计要求，进行施工。中标单位在实施水土保持工程内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。承包商在施工过程中对项目建设区的水土流失防治负责。对外购砂、石、土料，施工单位必须到已编报水土保持方案（表）的合法砂、石、土料场购买，并在合同中明确供货方为水土流失防治的责任主体。

### 8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号），实行水土保持承诺制管理的项目，验收时只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。水土保持验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

附表

单价分析汇总表

编 号	工程名称	单位	单价（元）	直接工程费	间接费	利润	税金	扩大系数
1	表土剥离	100m <sup>3</sup>	1684.38	1257.58	55.33	91.9	126.43	153.13
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	1777.41	1327.04	58.39	96.98	133.42	161.58
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	11718.19	8748.97	384.95	639.37	879.6	1065.29
4	撒播种草	hm <sup>2</sup>	1069.26	813.53	35.8	42.47	80.26	97.21
5	袋装土填筑	100m <sup>3</sup>	24139.76	17754.26	781.19	1082.12	2045.21	2476.98
6	袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	3221.32	2369.21	104.25	144.4	272.92	330.54
7	遮雨布苫盖	100m <sup>2</sup>	1576.99	1176.59	51.77	67.32	127.23	154.08
8	彩条布隔离	100m <sup>2</sup>	1774.11	1323.66	58.24	75.74	143.13	173.34
9	土质排水沟	100m <sup>3</sup>	3874.8	2890.99	127.2	165.4	312.61	378.6



## 附件 1 成交通知书

### 成交通知书

黄河水利委员会黄河水利科学研究院：

经依法采购，确定你公司为雅安草坝220kV变电站110kV间隔扩建工程等3个水土保持评估服务项目（采购编号：19CSAB）9001005-1000 包22的成交人，成交含税总价为45.460000万元。

请贵公司登录采购人招投标交易平台信息系统（<https://ecp.sgcc.com.cn/ecp2.0/portal/>）完成电子合同确认签署或回函确认，在《成交通知书》发出之日30天内，携带相关资料签订合同；并按照采购文件要求向招标代理机构交纳采购代理服务费。

特此函告。

招标人：国网四川雅安电力（集团）股份有限公司



招标代理机构：四川西星电力科技咨询有限公司



2023年04月30日

招标编号: 19CSAB      分标编号: 9001005-1000					
包名	工程项目名称	单位	数量	增值税率 (%)	含税总价 (万元)
包22	雅安草坝220kV 变电站110kV间隔 扩建工程	项	1	6	9.27
包22	雅安石棉撒拉池 110kV输变电重 建工程	项	1	6	18.54
包22	雅安汉源富庄 110kV输变电工 程	项	1	6	17.65
	合计				45.46



附件 2 雅安市发展和改革委员会关于雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程核准的批复（雅发改审批〔2024〕42 号）

# 雅安市发展和改革委员会

雅发改审批〔2024〕42 号

## 雅安市发展和改革委员会 关于雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程 核准的批复

国网四川雅安电力（集团）股份有限公司：

你公司《关于核准雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程的请示》（雅电集团〔2024〕13 号）及相关文件收悉。经研究，现就雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程核准有关事项批复如下。

一、为满足撒拉池片区负荷发展需求，提高供电可靠性，结合“9·5”泸定地震灾后恢复重建规划，同意建设雅安石棉撒拉

— 1 —

池 110kV 输变电重建工程（项目代码：2401-511800-04-01-167107）。

## 二、项目建设地点：石棉县

三、项目建设主要内容：异地重建 110kV 变电站 1 座，主变最终规模  $3 \times 50\text{MVA}$ ，本期规模  $1 \times 50\text{MVA}$ ；新建 110kV 出线最终 4 回，本期 2 回；35kV 出线最终 10 回，本期 10 回；10kV 出线最终 24 回，本期 8 回。更换下坪 220kV 变电站 110kV 线路保护装置 1 套；更换唐家沟 110kV 变电站 110kV 线路保护装置 1 套。将唐家沟~下坪 110kV 线路  $\pi$  接入撒拉池 110kV 变电站，新建 110kV 同塔双回架空线路约  $2 \times 11\text{km}$ 。

四、雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程总投资 7806 万元，资金来源为企业自筹和银行贷款。国网四川雅安电力（集团）股份有限公司作为项目法人，负责工程的建设、经营管理及贷款偿还。

五、项目可行性研究报告已取得国网四川省电力公司批复（川电发展〔2024〕56 号），雅安市自然资源和规划局已出具建设项目用地预审与选址意见书（用字第 511801-2024-00001 号），各项工程建设条件已落实。

六、项目单位应及时通过投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工建设、建设进度、竣工等基本信息；严格按照《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）、《电力建设工程施

工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会第 28 号）和《电力建设工程施工安全管理导则》（NB/T10096-2018）等有关法律法规规定，落实《电力项目安全管理和质量管控事项告知书》要求，切实履行安全生产主体责任，有效防范安全生产和质量事故的发生。

七、请石棉县发展和改革局加强项目建设过程中的安全监管，强化协调服务工作，确保项目顺利实施；请项目单位根据本核准文件办理相关开工手续，同时精心组织施工，严控工程质量落实环保水保、地质灾害防治措施，加强电力基建项目中松木包装材料使用管控，确保施工安全并按规定验收。

八、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，项目单位应在核准文件有效期届满前的 30 个工作日之前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件：1.审批部门招标事项核准意见

2.电力项目安全管理和质量管控事项告知书

3.招标人告知书

雅安市发展和改革委员会

2024 年 6 月 27 日



— 3 —



附件3 国网四川省电力工程关于雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程可行性研究报告的批复（川电发展〔2024〕56号）

普通事项

# 国网四川省电力公司文件

川电发展〔2024〕56号

## 国网四川省电力公司关于雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程可行性研究报告的批复

国网四川雅安电力（集团）股份有限公司：

《国网四川雅安电力（集团）股份有限公司关于呈批雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程可行性研究报告的请示》（雅电集发展〔2024〕1号）收悉。经研究，现批复如下：

1.为满足雅安市石棉县负荷发展需求，提高供电可靠性和安全运行水平，结合“9.5”泸定地震灾后恢复重建规划，同意建设雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程。

2.建设规模和投资估算详见附件。

3.在下阶段工作中，请设计单位对变电站布置、线路路径方案进一步优化，尽量节约占地，同时要加强抗灾设计，并严格按

— 1 —

照国家电网公司颁布的通用设计、通用设备和通用造价有关要求开展初步设计工作。

4.初设概算原则上不得超过可研估算的投资限额，若因不可预见因素造成工程技术方案和投资的重大变化，必须按省公司有关规定报批。

5.工程的设备选型、保护、通信、自动化和计量等具体方案，在初步设计审查时根据电力系统有关规程和规范要求审定。

6.按照国家电网公司全面应用物资采购标准的要求，请设计单位严格执行国家电网公司下发的物资采购标准，原则上应在物资采购标准目录内进行设备材料选型。

7.建设管理单位必须据此批复加快办理各项核准支持性文件，具备条件后才能报送核准申请。同时要同步推进相关配套工程，确保与本工程同步建成投运。

附件：雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程建设规模和投资估算



（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不得公布、转载，违者追究法律责任。）

— 2 —

附件 4、国网四川省电力公司经济技术研究院关于印发雅安石棉撒拉池  
110kV 输变电重建工程可行性研究报告评审意见的通知

普通事项

## 国网四川省电力公司经济技术研究院文件

经研评审〔2023〕1338 号

---

### 国网四川省电力公司经济技术研究院关于印发 雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程 可行性研究报告评审意见的通知

国网四川雅安电力（集团）股份有限公司：

2023 年 8 月 17 日国网四川经研院在成都召开了雅安石棉撒拉池 110kV 输变电重建工程可行性研究报告评审会议。参加会议的部门和单位有：国网四川省电力公司发展部、财务部、设备部、安监部、建设部，国网雅安电力（集团）公司，成都城电电力工程设计有限公司。

会议听取了设计单位对上述工程可行性研究报告的介绍，并进行了深入讨论，提出了相关修改意见。设计单位依据评审会议有关要求对可行性研究报告进行了修改补充，并于 2023 年 10 月



30日提交了收口文件。经国网四川经研院复核，现提出以下评审意见（见附件）。

- 附件：1.雅安石棉撒拉池110kV输变电重建工程可行性研究报告评审意见  
2.雅安石棉撒拉池110kV输变电重建工程接线示意图

国网四川省电力公司经济技术研究院

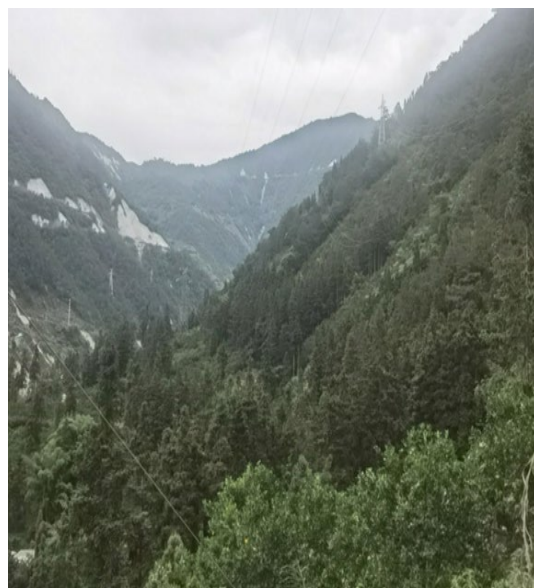
2023年11月21日

（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不得公布、转载，违者追究法律责任。）

## 附件 5 现场照片



变电站站址区



线路沿线



线路沿线



线路沿线

附件 6 评审意见

《雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程  
水土保持方案报告表》专家审查意见

姓 名	凌文州	工作单位	中国电力工程顾问集团 西南电力设计院有限公司
职 称	正高	手机号码	13541343419
专家库在库编号	CSZ-ST103		
<p>雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程原址位于四川省雅安市石棉县王岗坪乡挖角村 7 组，新址为 5 组，为建设类项目。工程包括撒拉池 110kV 变电站新建工程、下坪 220kV 变电站二次完善工程、唐家沟 110kV 变电站二次完善工程和唐家沟~下坪 110kV 线路 <math>\pi</math> 接入撒拉池 110kV 变电站线路工程四部分。其中下坪 220kV 变电站二次完善工程为下坪 220kV 变电站更换 110kV 线路保护装置 1 套，唐家沟 110kV 变电站二次完善工程为唐家沟 110kV 变电站更换 110kV 线路保护装置 1 套，均不涉及土建工程。</p> <p>撒拉池 110kV 变电站新建工程主变容量最终 3×50MVA，本期 1×50MVA；110kV 出线最终 4 回，本期 2 回；35kV 出线最终 10 回，本期 10 回；10kV 出线最终 24 回，本期 8 回。唐家沟~下坪 110kV 线路 <math>\pi</math> 接入撒拉池 110kV 变电站线路工程新建 110kV 同塔双回架空线路约 2×11km，新建铁塔 31 基。</p> <p>本工程总占地面积为 4.47m<sup>2</sup>，其中永久占地 1.35hm<sup>2</sup>，临时占地 3.12hm<sup>2</sup>；工程总挖方 17288m<sup>3</sup>（包括剥离表土 2580m<sup>3</sup>），填方 17288m<sup>3</sup>（包括回覆表土 2580 m<sup>3</sup>），挖填方平衡，不涉及取土场和弃土场。工程总投资 7806 万元，其中土建投资 3515 万元。资金来源为建设单位国网四川雅安电力（集团）股份有限公司自筹及银行贷款。工程计划 2024 年 12 月开工，2025 年 12 月建成投运，总工期 13 个月。</p> <p>工程区属于山地地貌，变电站站址海拔在 983m~1000m 左右之间，输电线路沿线海拔在 1060 m~1650m 之间。工程地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.30g，地震基本烈度为Ⅷ度。工程区域属亚热带湿润气候区，多年年平均气温 17.1℃，≥10℃年活动积温 4200℃，多年年平均降雨量 777.4mm，多年平均蒸发量 1573 mm，平均风速为 2.5m/s。工程所在区域土壤类型以黄壤为主，土层厚度约 0.30m。工程区植被属于亚热带常绿阔叶林，林草植被覆盖率约 69.94%。工程区属于西南紫色土区，工程所在的石棉县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。</p> <p>根据现行水土保持法律法规、生产建设项目水土保持技术标准、生产建设项目水土流失防治标准以及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意</p>			

见》(水保[2019]160号)等有关规定,对《雅安石棉撒拉池 110 千伏输变电重建工程水土保持方案报告表》进行了技术审查,形成意见如下:

#### 一、主体工程水土保持评价

(一)同意主体工程选址(选线)水土保持制约性因素的分析与评价。本工程涉及金沙江下游国家级水土流失重点治理区。《报告表》中提出的施工工艺,水土流失防治执行标准,符合水土保持法律法规和技术标准的要求。

(二)基本同意对工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。工程占地符合相关用地指标规定,通过对占地面积的控制,最大限度地减少了工程扰动范围和损毁植被面积;工程挖填方平衡,没有弃方,不设置弃渣场;施工工艺与方法符合水土保持要求。

(三)基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的评价与界定。将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施合理。

#### 二、水土流失防治责任范围

同意工程水土流失防治责任范围为 4.47hm<sup>2</sup>。

#### 三、水土流失影响分析与预测

基本同意水土流失分析及预测内容、方法和结果。经预测,工程建设可能产生新增土壤流失量 311.34t。施工期是水土流失防治重点时段,站址区和塔基及其施工临时占地区为产生水土流失的重点区域。

#### 四、水土流失防治目标

工程区涉及金沙江下游国家级水土流失重点治理区,同意本工程执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。基本同意设计水平年 2026 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 1.05、渣土防护率 90%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 24%。

#### 五、防治分区及水土保持措施总体布局和水土流失防治措施体系

(一)同意将水土流失防治区划分撒拉池 110kV 变电站新建工程、线路工程 2 个水土流失防治一级分区。撒拉池 110kV 变电站新建工程又分为站址区、进站道路区、站外供水管线区、专项设施还建区、拆除设备区 5 个水土流失防治二级分区;线路工程又分为塔基及其施工临时占地区、牵张场区、施工道路区 3 个水土流失防治二级分区。

(二)基本同意水土保持措施总体布局。结合工程实际和项目区特点,因地制宜提

出的水土保持措施总体布局合理。

(三) 基本同意水土流失防治措施体系。工程措施、植物措施以及临时措施有机结合, 综合防治措施体系合理。

#### 六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

##### (一) 撒拉池 110kV 变电站新建工程

###### 1、站址区

沿围墙一周修建站外排水沟; 对变电站站址区占地进行表土剥离; 对护坡绿化区域回覆表土; 对绿化区绿化前的土地整治措施; 站址西南侧采用方格形截水骨架植物护坡; 对护坡种植草坪; 对站址内东侧空闲地带布设种植草坪措施; 对本区临时堆土采取遮雨布苫盖。

###### 2、进站道路区

对本区进行表土剥离, 堆放于站址的空闲地带内; 沿道路一侧的排水沟, 汇水最终流入现状路边排水沟。

###### 3、站外供排水管线区

对供排水管道管口占地区域进行表土剥离; 对供排水管道管口占地区域进行表土回覆; 对本区进行土地整治和撒播草籽; 对本区剥离表土采取遮雨布苫盖。

###### 4、专项设施还建区

对本区剥离表土采取遮雨布苫盖。

###### 5、拆除设备区

对拆除塔基的施工扰动面布设彩条布隔离措施。

##### (二) 线路工程

###### 1、塔基及其施工临时占地区

在施工前对塔基永久占地进行表土剥离; 施工结束后对本区除塔腿、护坡、排水沟之外的区域进行土地整治; 对塔基占地范围内除塔腿以外的区域进行表土回覆; 对有坡度的塔基周围布设浆砌石排水沟; 对塔基周围布设浆砌石护坡措施; 塔基施工完毕后, 对土地整治后的区域进行绿化恢复; 在临时堆土表面采用遮雨布苫盖, 对每个塔基临时堆土场周边设置土袋拦挡及后期的拆除, 塔基区周围修建土质排水沟。

###### 2、牵张场区

施工前对本区扰动区域彩条布隔离；在施工结束后对本区土地整治，对土地整治区域进行撒播草。

### 3、施工道路区

施工结束后对本区进行土地整治和撒播草籽。

### 七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。施工进度安排与主体施工进度相协调，符合水土保持要求。

### 八、水土保持投资估算

基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意本工程水土保持总投资为161.02万元，其中工程措施费111.04万元，植物措施费用6.91万元，临时措施费用6.68万元，独立费用27.88万元，基本预备费2.69万元，水土保持补偿费5.81万元。

### 九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到保护和恢复。

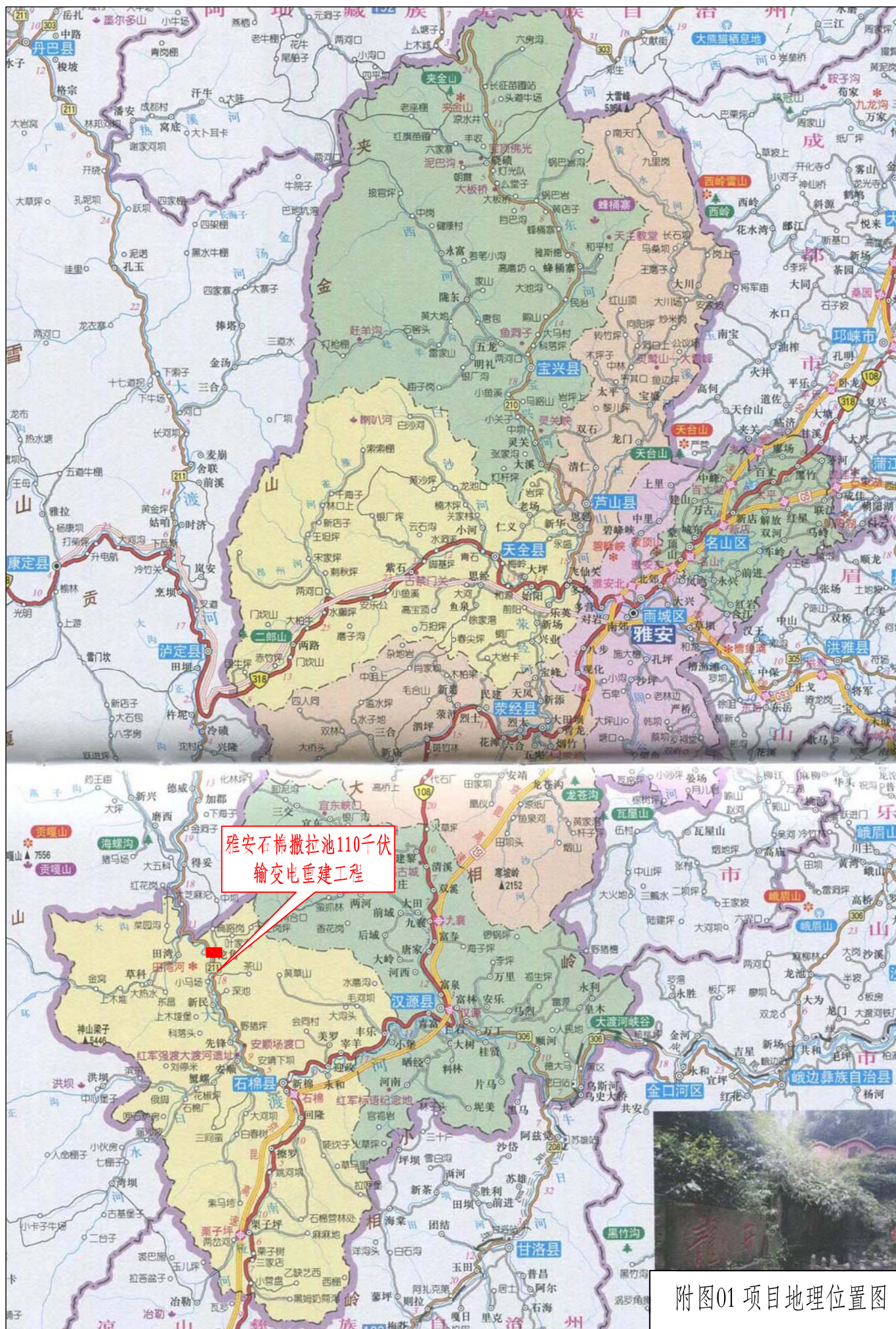
### 十、附表、附件、图件齐全，设计图纸较规范。

综上所述，《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：凌文

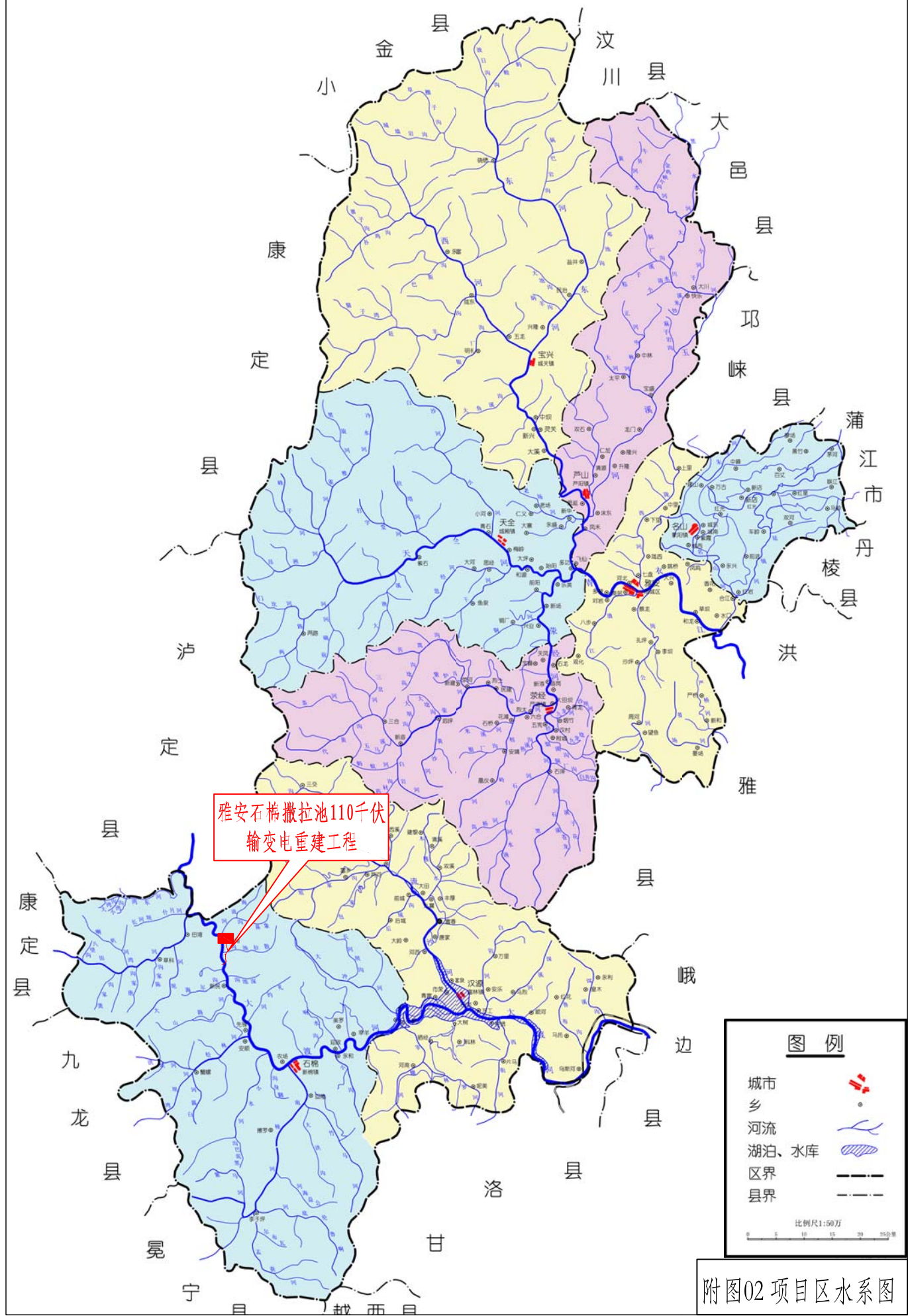
日期：2024年8月12日





附图01 项目地理位置图



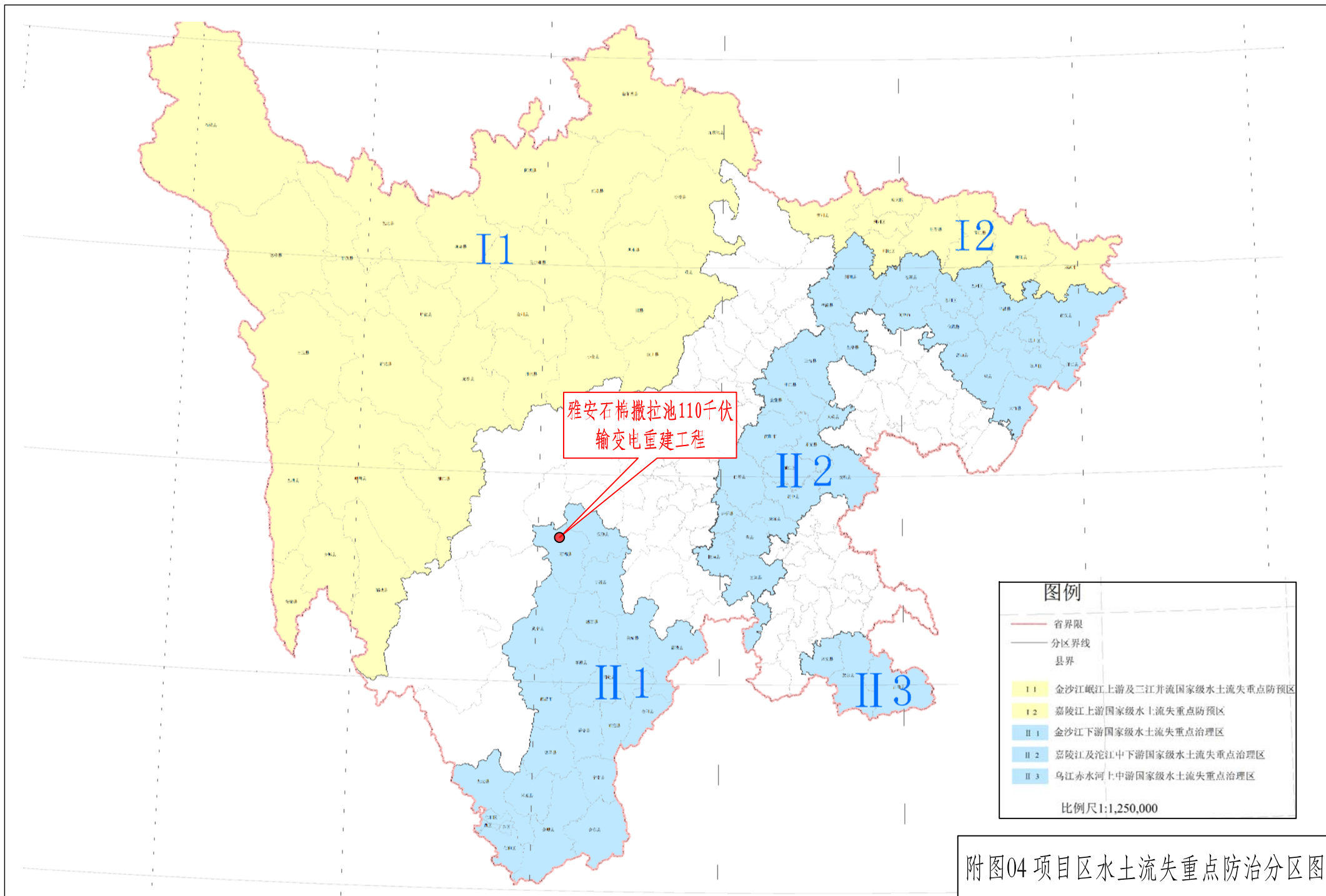


附图02 项目区水系图





附图03 项目区土壤侵蚀图



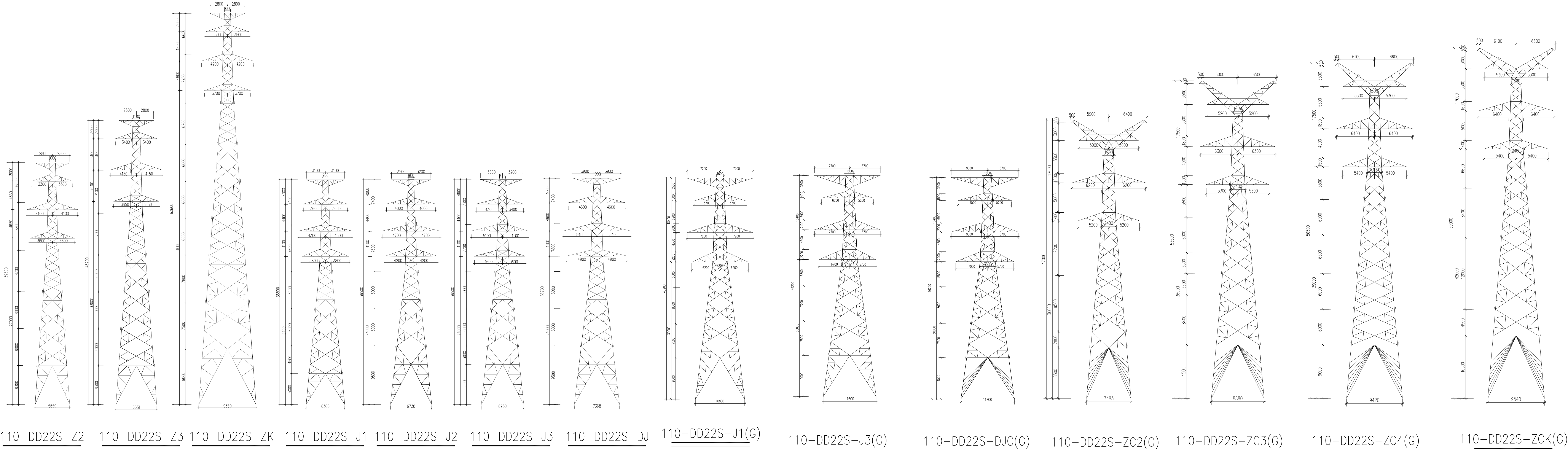
附图04 项目区水土流失重点防治分区图

A

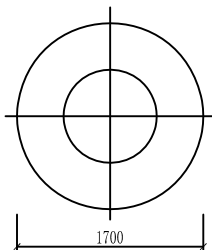
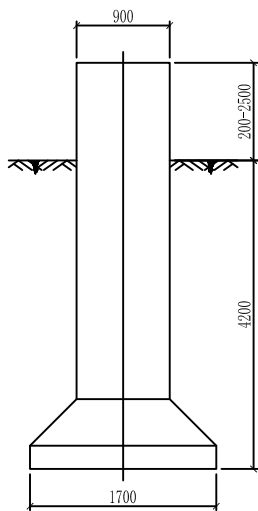
B

C

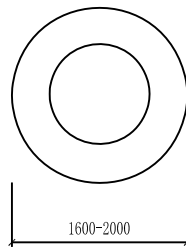
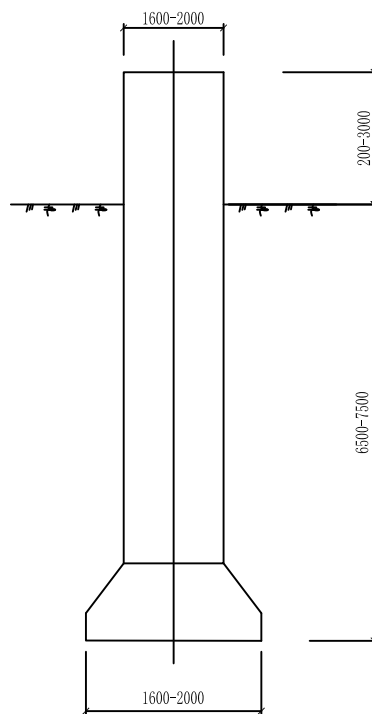
D



- 说 明
- 1、钢材质量等级均为B级。
  - 2、铁塔所有构件均须热浸镀锌防锈。
  - 3、耗钢量未计入地脚螺栓耗钢量。



TZ型基础



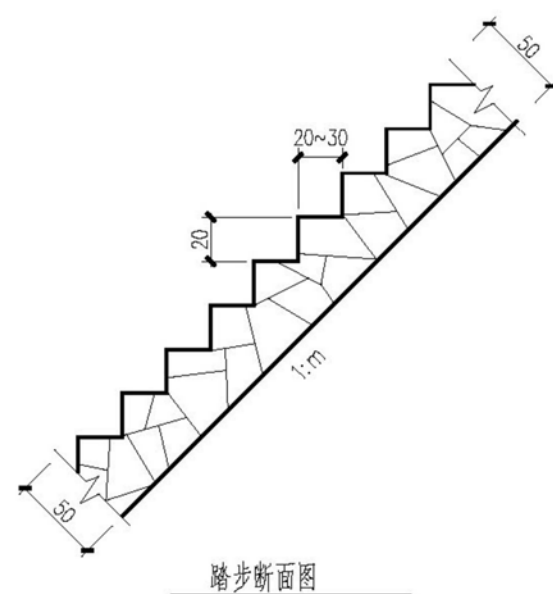
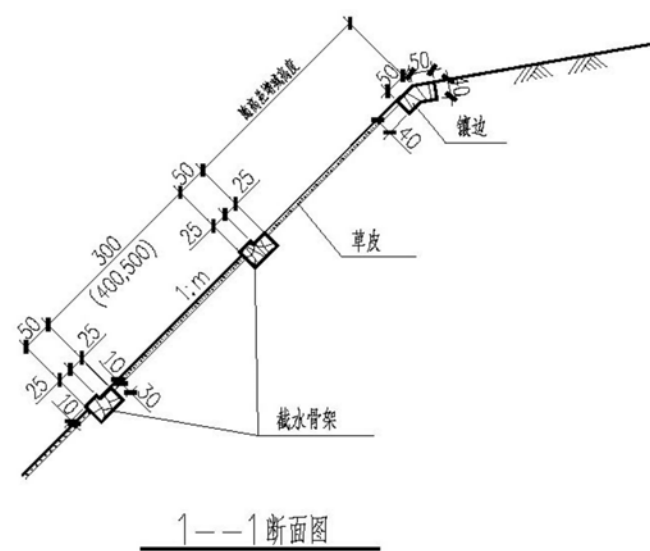
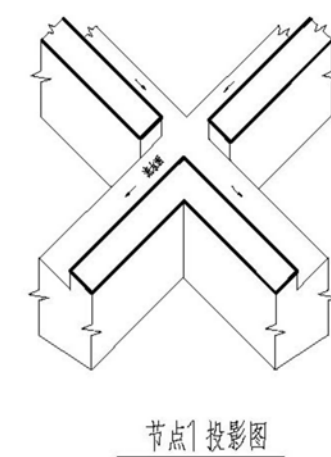
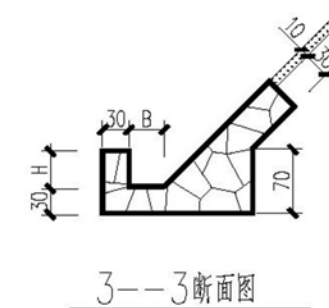
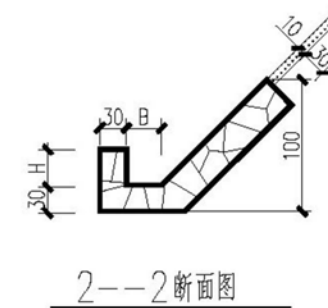
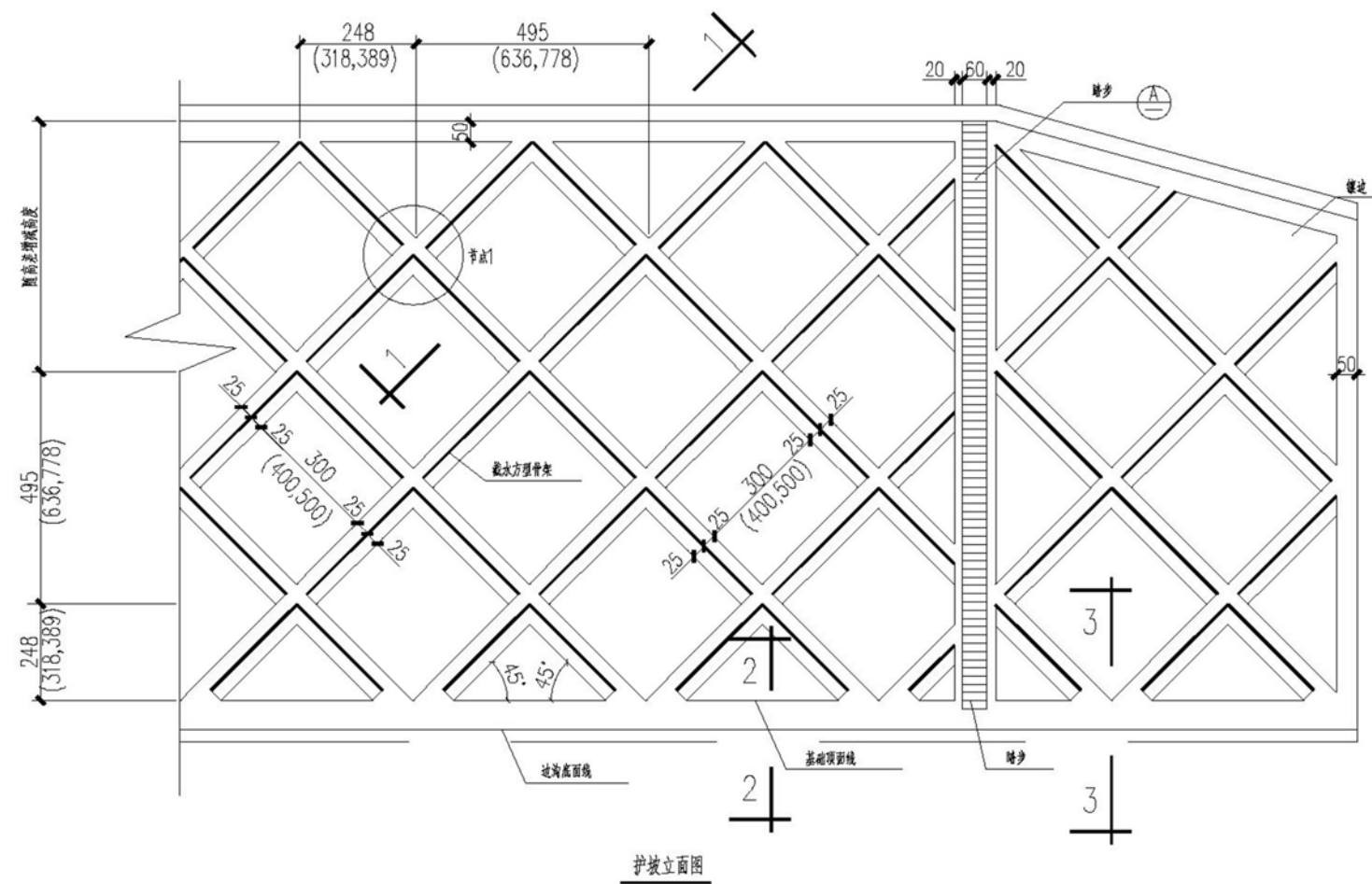
WK型基础

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	TZ型	现场浇制	239.6~302.6	4.255~4.891	直线塔
2	WKZ型		634.3~786.4	6.168~7.133	直线塔
3	WKJ型		634.3~1649	6.168~17.807	转角塔

基础说明

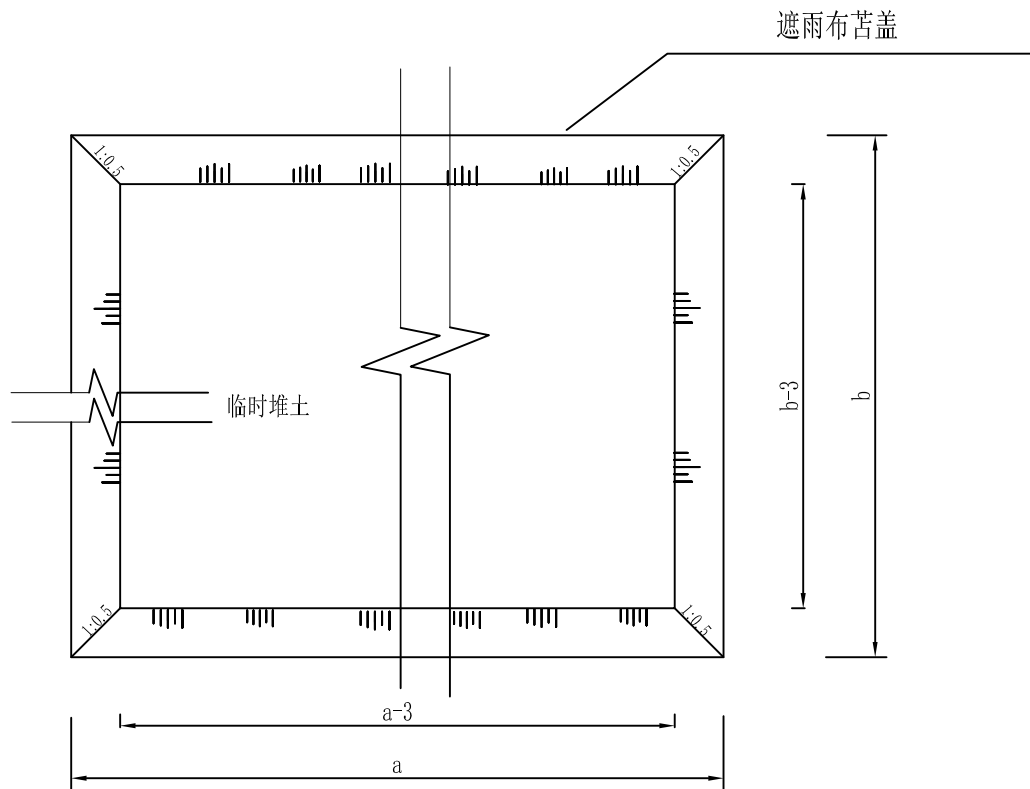
- 1、基础受力钢筋采用HRB400, 其余均为HPB300钢。
- 2、地脚螺栓采用35#钢、Q335B号钢。
- 3、混凝土强度等级为：  
基础保护帽为C15级，基础为C25级。
- 4、表中单个基础耗钢量未计入地脚螺栓重量。
- 5、表中单个耗混凝土量未计入保护帽方量。





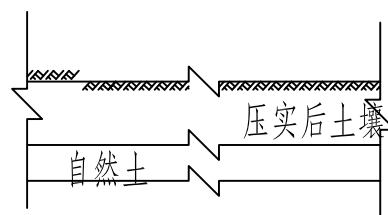
- 说明:
1. 本图中的标注单位均为cm。
  2. 边坡坡度为1:1.5。当高度超过10米时,在10米高度处设置台阶,台阶宽度为2米的平台,以增加边坡的稳定性,便于施工。
  3. 施工注意事项
    - 3.1. 浆砌片石骨架采用7.5号水泥砂浆砌筑,片石强度不低于30MPa。
    - 3.2. 护坡上所设踏步根据护坡长度选择适当位置。
    - 3.3. 护坡方格个数及方格高度视放坡高度确定。
    - 3.4. 骨架表面与草皮表面要平顺,骨架应嵌入坡面内,使草皮与骨架密贴,防止地表水沿接缝处渗入使草皮受毁。
  4. 工程数量表中,边沟、镶边、骨架基础的浆砌片石数量不计算在内。

附图11-1 站址区水土保持措施典型设计图

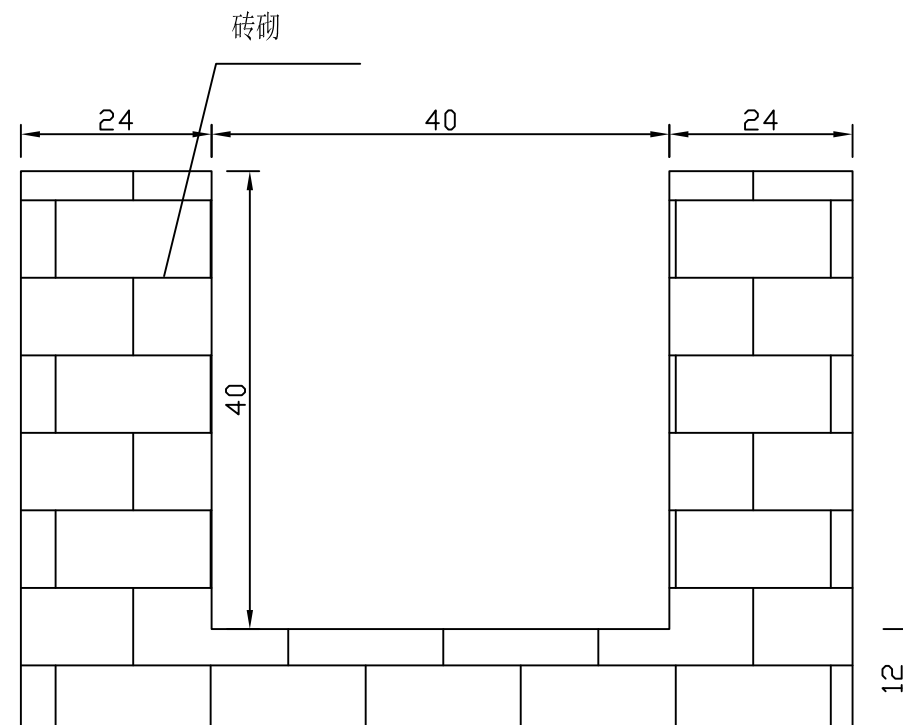
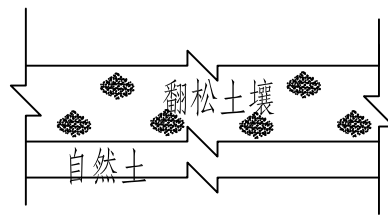


临时堆土平面图

土地整治典型设计图(整治前)

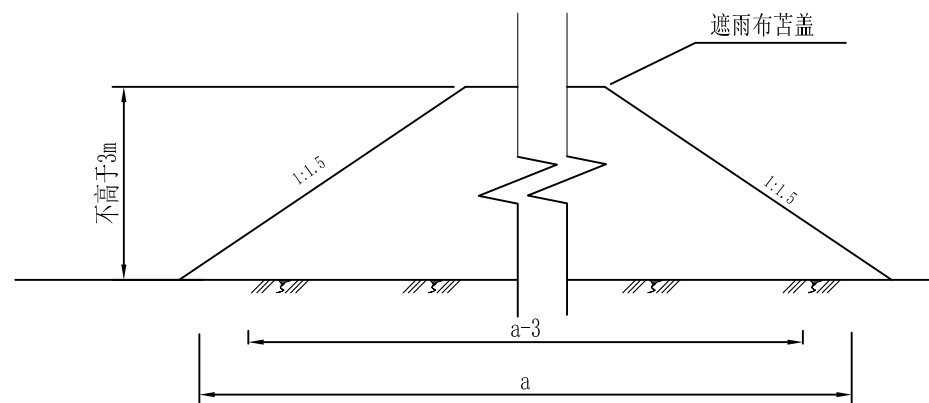


土地整治典型设计图(整治后)



变电站排水沟断面示意图

主体设计



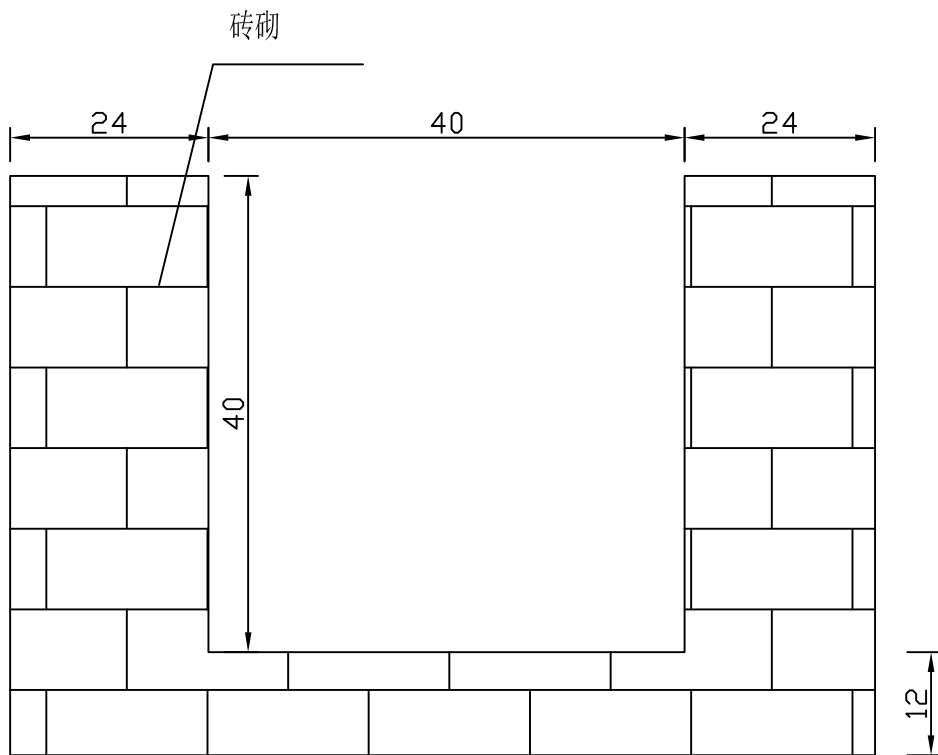
临时堆土剖面图

说明：图中单位以cm计

分区		措施			工程量		
		措施名称		单位	主体设计 未实施	方案 新增	合计
撒拉池 110kV 变电站 新建工程	站址区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	750		750
			表土回覆	m <sup>3</sup>	990		990
			排水沟	m	290		290
				m <sup>3</sup>	165.6		165.6
			护坡	m <sup>3</sup>	72.9		72.9
			挡墙顶排水沟	m	170		170
			土地整治	hm <sup>2</sup>		0.16	0.16
		植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.16		0.16
	临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>		899	899	

黄河水利科学研究院

核定	孙维强		可研阶段	设计
审查	孙维强		水土保持	部分
校核	王金彪		雅安石棉撒拉池110kV 输变电重建工程	
设计	董飞飞			
制图	刘军军		站址区 水土保持措施典型设计图	
比例	如图			
设计证号		日期	2024.07	
资质证号	水保方案(豫)字第0024号	图号	11-2	



排水沟断面示意图

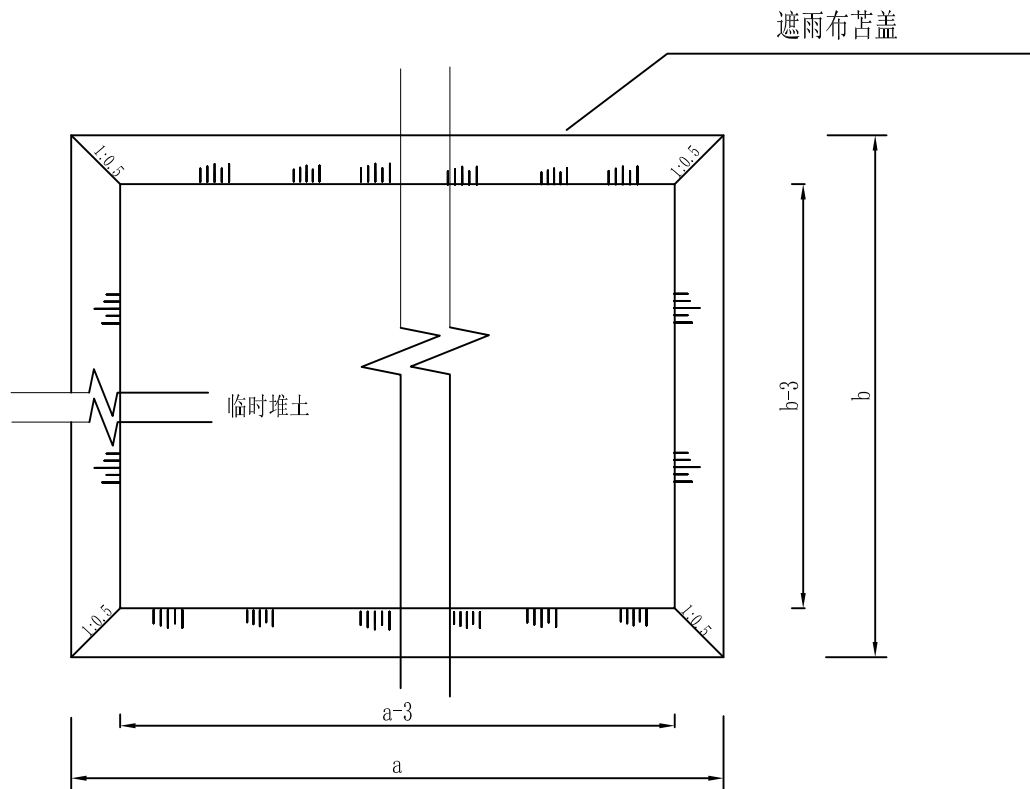
主体设计

说明：图中单位以cm计

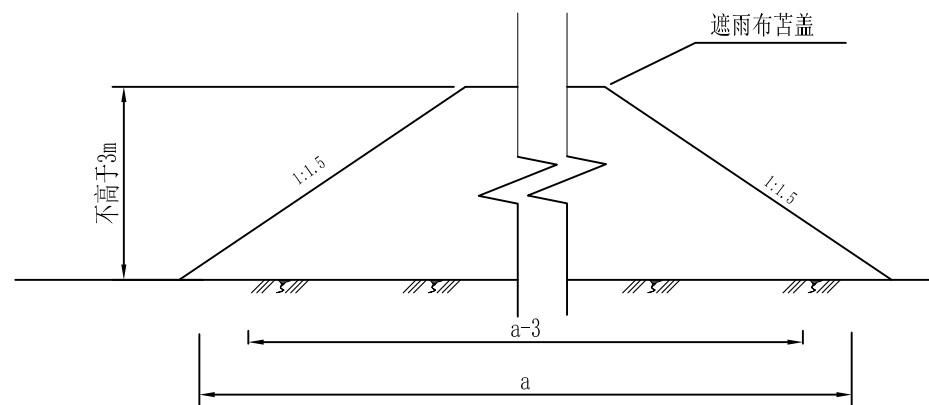
分区		措施		工程量			
		措施名称	单位	主体设计 未实施	方案 新增	合计	
撒拉池 110kV 变 电站新建 工程	进站 道路区	工程 措施	表土剥离	m³	240		240
			排水沟	m	220		220
				m³	79.2		79.2

## 黄河水利科学研究院

核定	孙维荣		可研阶段	设计
审查	孙维荣		水土保持	部分
校核	王金范		雅安石棉撒拉池110kV 输变电重建工程	
设计	董飞飞			
制图	刘军军		进站道路区 水土保持措施典型设计图	
比例	如图			
设计证号			日期	2024.07
资质证号	水保方案（微）字第0024号		图号	12



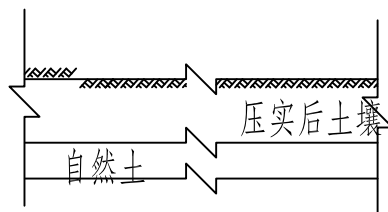
临时堆土平面图



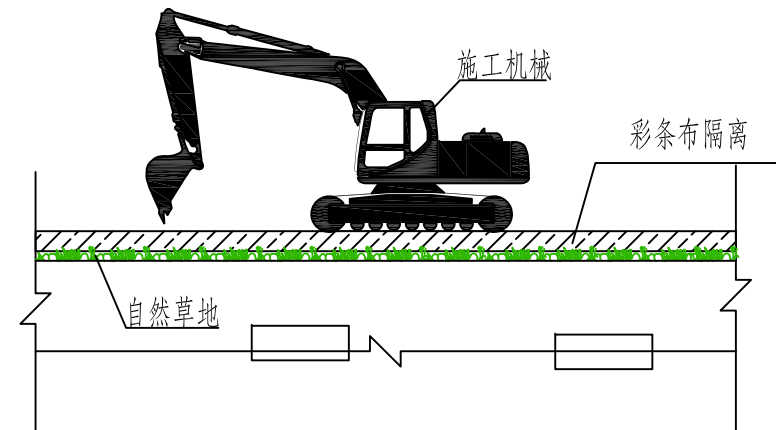
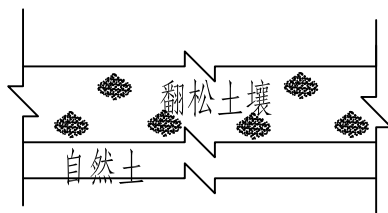
临时堆土剖面图

说明：图中单位以cm计

土地整治典型设计图(整治前)

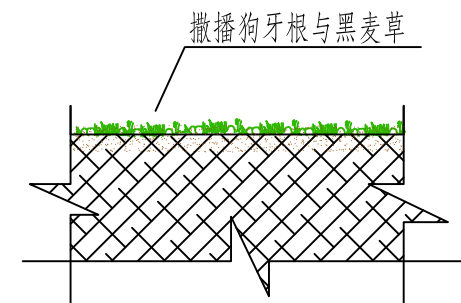


土地整治典型设计图(整治后)



彩条布隔离示意图

撒播草种措施典型设计图



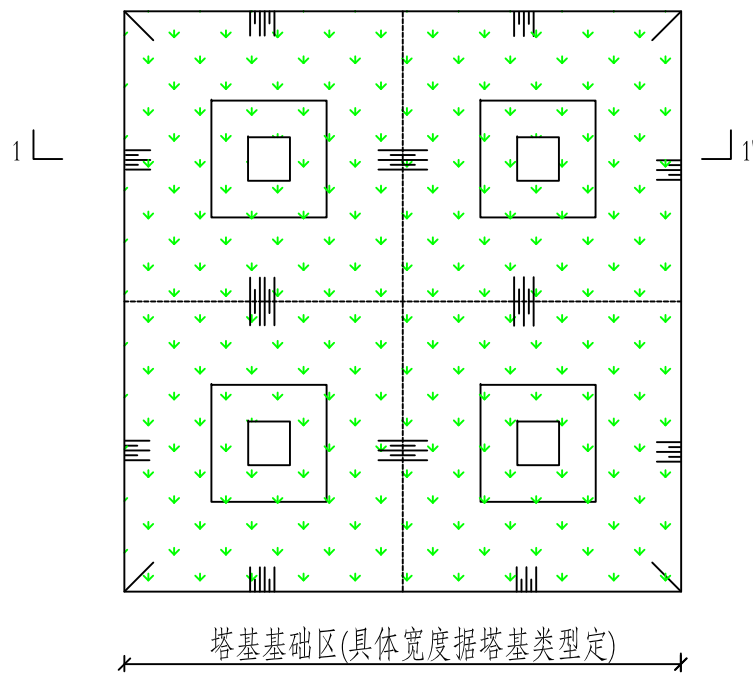
分区		措施			工程量		
		措施名称		单位	主体设计 未实施	方案 新增	合计
撒拉池 110kV 变电站 新建工程	站外供排水 管线区	工程措施	表土剥离	m³		180	180
			表土回覆	m³		180	180
			土地整治	hm²		0.19	0.19
		植物措施	撒播草籽	hm²		0.19	0.19
			草籽量	kg		19	19
	临时措施	遮雨布苫盖	m²		275	275	
	专项设施还 建区	临时措施	遮雨布苫盖	m²		2200	2200
		拆除设备区	工程措施	土地整治	hm²		0.30
临时措施	彩条布隔离		m²		200	200	

黄河水利科学研究院

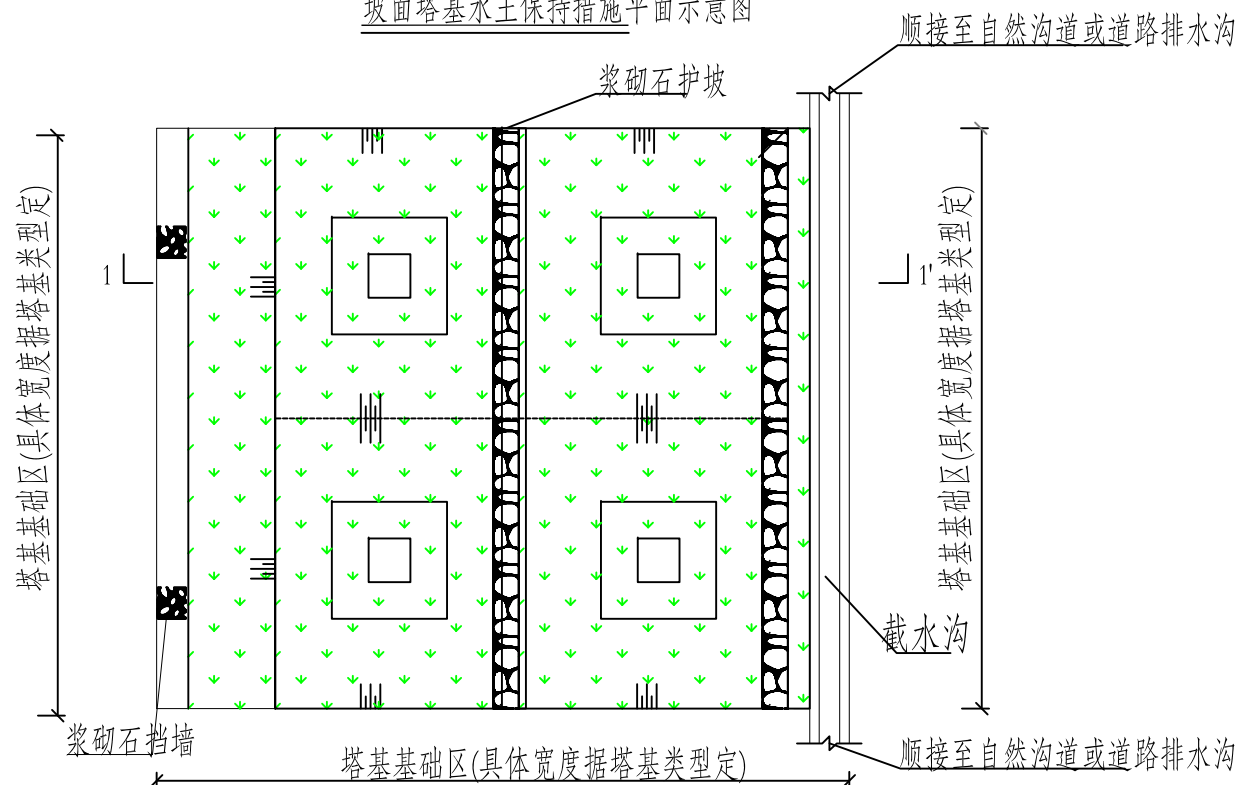
核定	孙维强		可研阶段	设计
审查	孙维强		水土保持	部分
校核	王金纪		雅安石棉撒拉池110kV 输变电重建工程	
设计	董飞飞			
制图	刘军军		站外供排水管线区、专项设施还建区、 拆除设备区水土保持措施典型设计图	
比例	如图			
设计证号			日期	2024.07
资质证号	水保方案(豫)字第0024号		图号	13



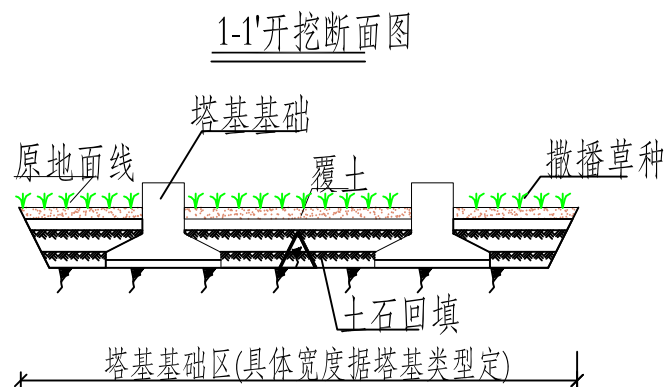
平地塔基水土保持措施平面图



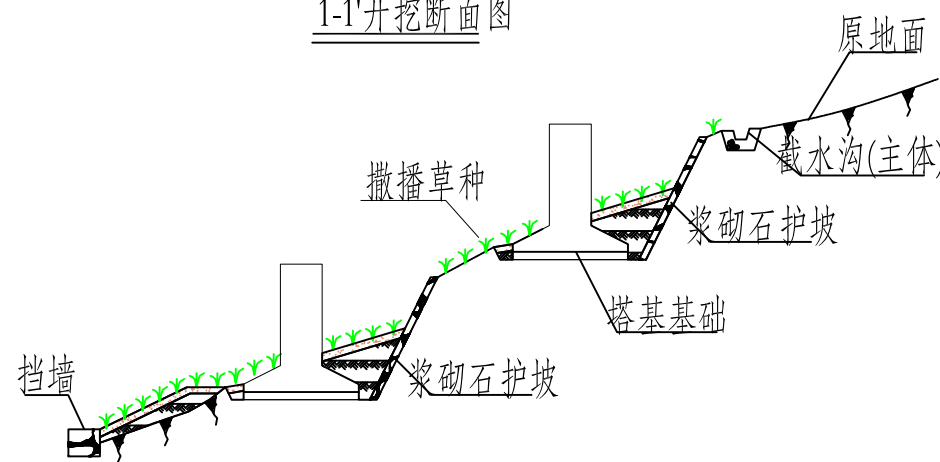
坡面塔基水土保持措施平面示意图



1-1'开挖断面图

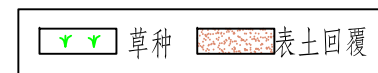


说明：  
1、图中尺寸单位以cm计；



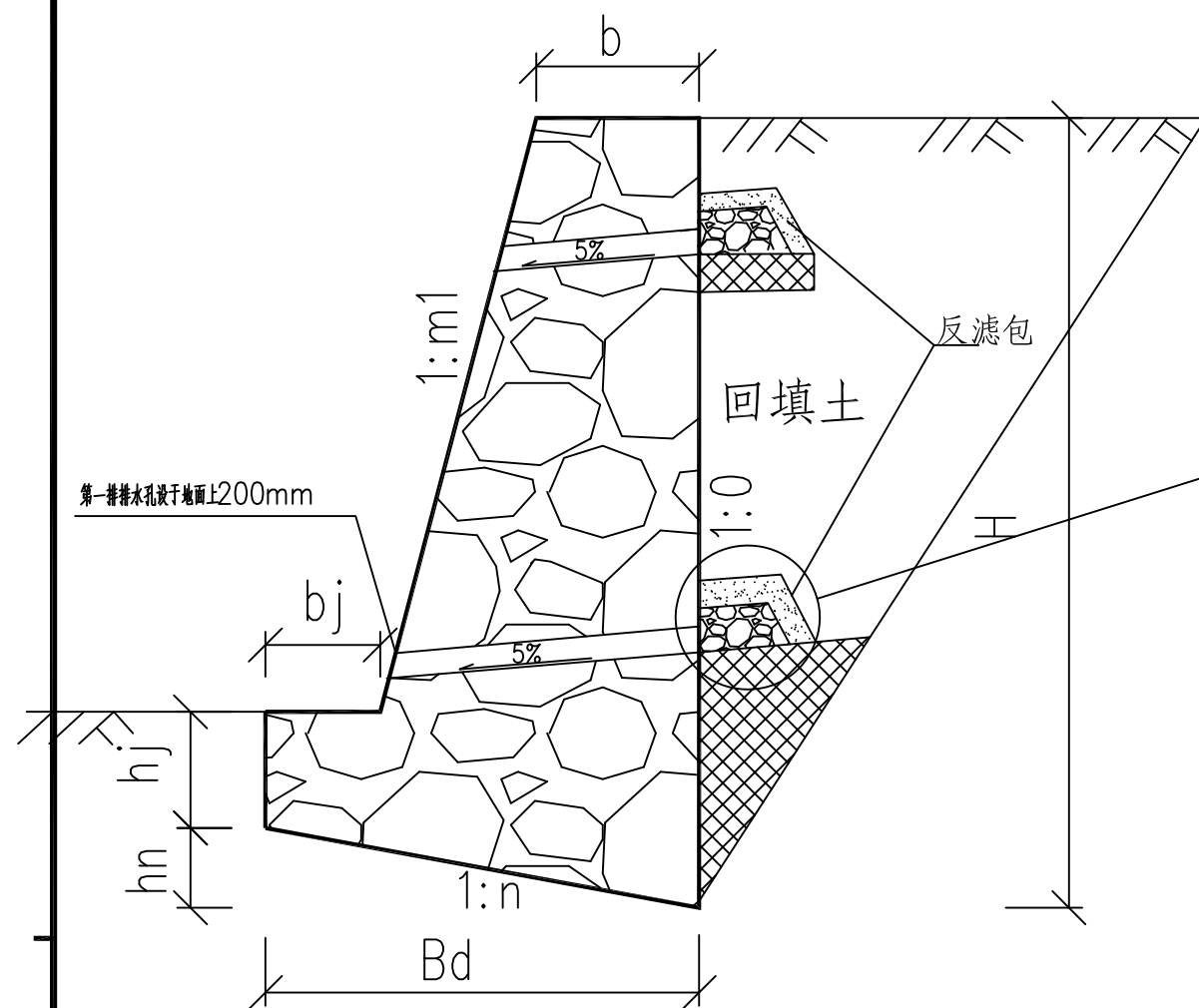
比例尺 0 0.25 0.5 0.75 1.0 1.25m

图例

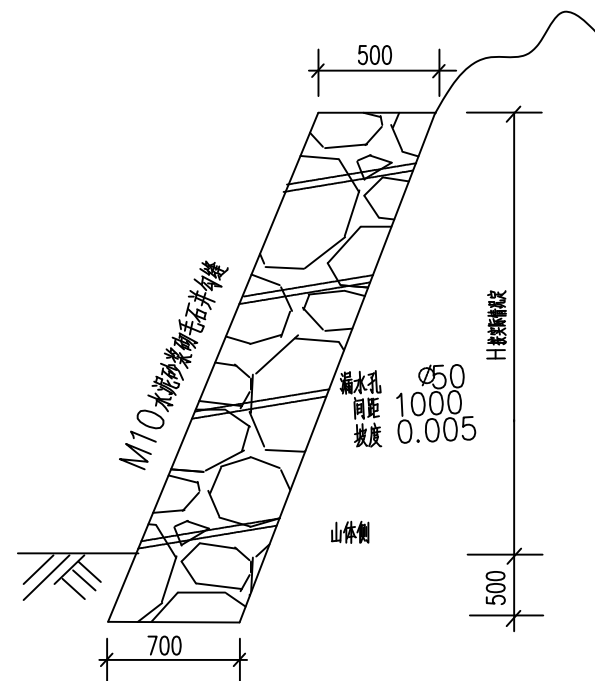


## 黄河水利科学研究院

核定	王飞	可研阶段	设计
审查	孙维强	水土保持	部分
校核	王金范	雅安石棉撒拉池110kV 输变电重建工程	
设计	董飞飞		
制图	刘军军	塔基及施工临时占地 水土保持措施总体布置图	
比例	如图		
设计证号		日期	2024.07
资质证号	水保方案(豫)字第0024号	图号	14

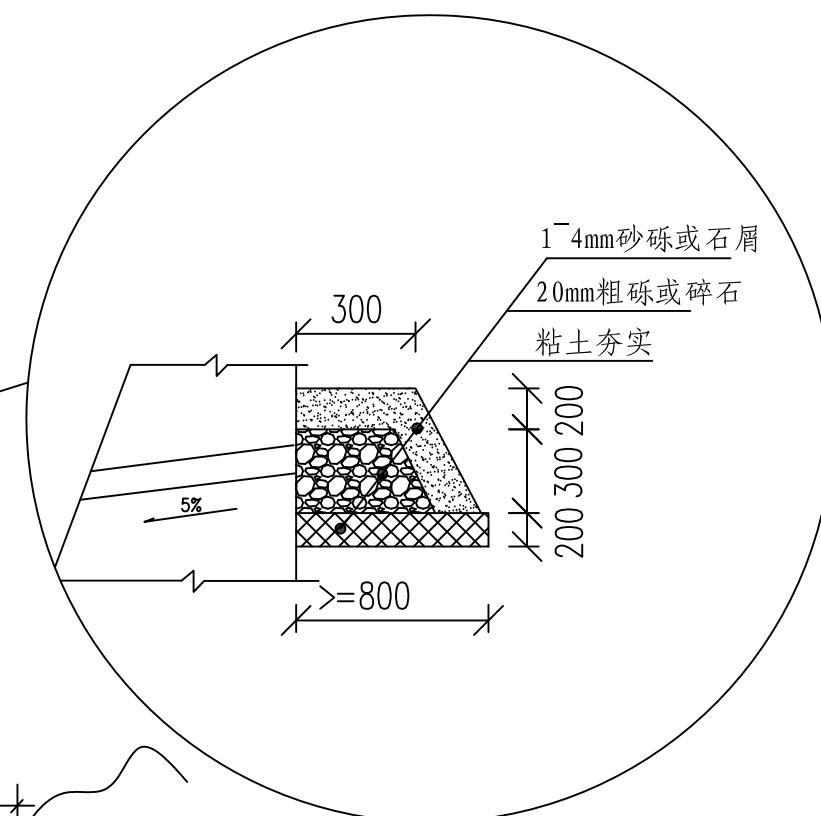


挡土墙截面示意图

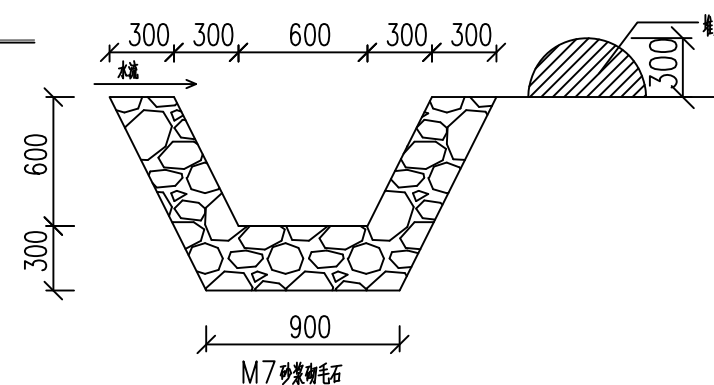


每米浆砌毛石:  $(0.5+0.7) \times (H+0.5) \text{ m}^3$

护坡示意图



反滤包示意图



土方:  $1.22 \text{ m}^3/\text{m}$  浆砌块石:  $0.70 \text{ m}^3/\text{m}$

截(排)水沟断面示意图

说明:

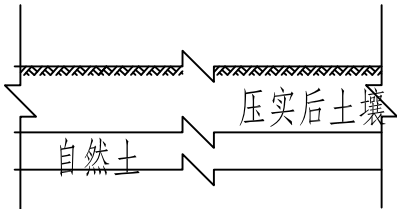
1. 挡土墙及护坡砌筑时采用MU15浆砌块石,并用M15水泥砂浆坐浆,保证每块块石粘结良好;
2. 挡土墙及护坡顶面用水泥砂浆抹平,外墙面粉泥砂浆沟缝;
3. 挡土墙及护坡每两平方米应设置一个泄水孔,孔径100mm;
4. 挡土墙内侧距离基础主柱中心距离为;基础底板宽度/2+0.45X基础设计埋深+1米.
5. 构筑物必须在原状坚实土中砌筑基础,不得建于松散土中.
6. 挡土墙回填物分层夯实至满足施工验收规程.

附图14-1 塔基及其施工临时占地区  
水土保持典型设计图

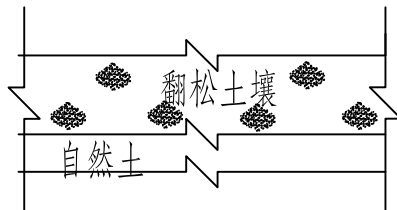
挡土墙断面尺寸及材料表

挡土墙高(mm)	断面尺寸(mm)							纵向每米体积( $\text{m}^3$ )
	hj	hn	b	bj	Bd	m1	n	
H								V
1500	300	180	500	200	800	0.15	0.2	1.45
2000	300	180	500	200	900	0.15	0.2	1.70
2500	400	200	500	200	1000	0.15	0.2	2.62
3000	400	220	500	200	1100	0.15	0.2	3.21
3500	400	220	500	200	1200	0.15	0.2	4.35
4000	500	240	500	200	1200	0.15	0.2	5.29

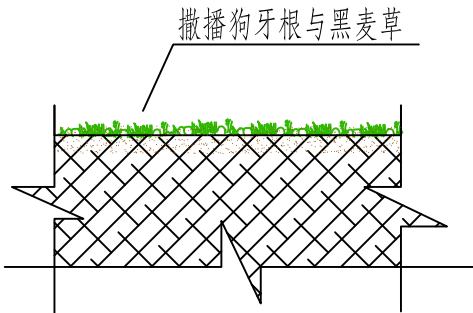
土地整治典型设计图(整治前)



土地整治典型设计图(整治后)



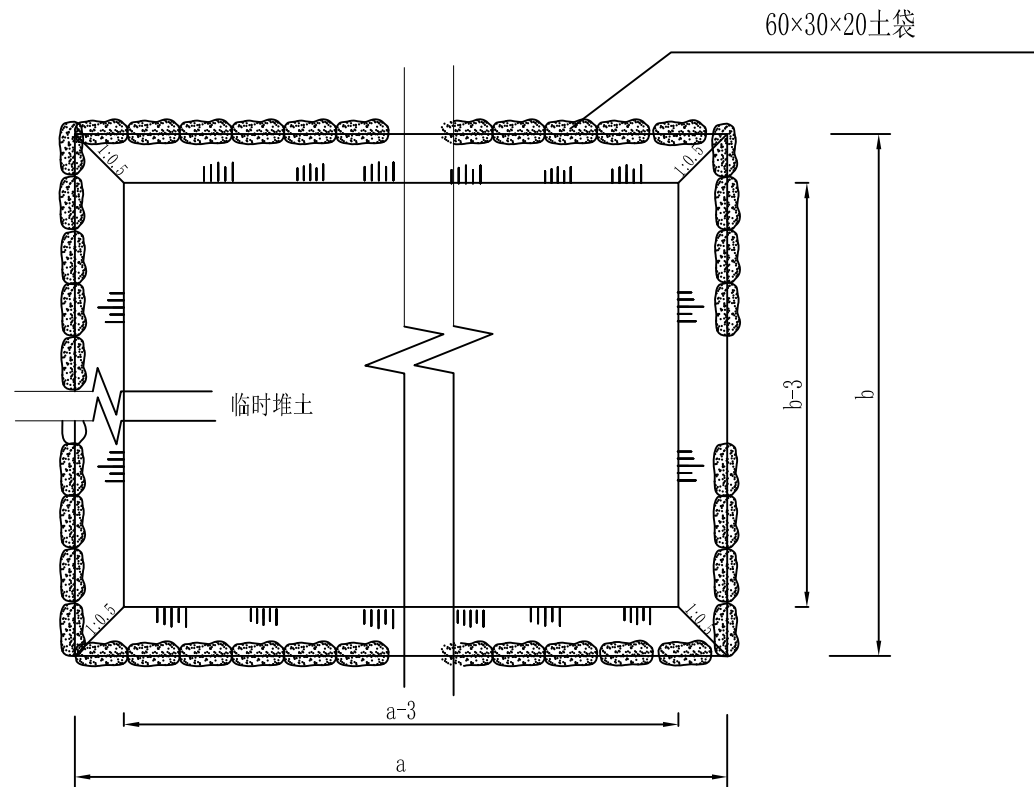
撒播草种措施典型设计图



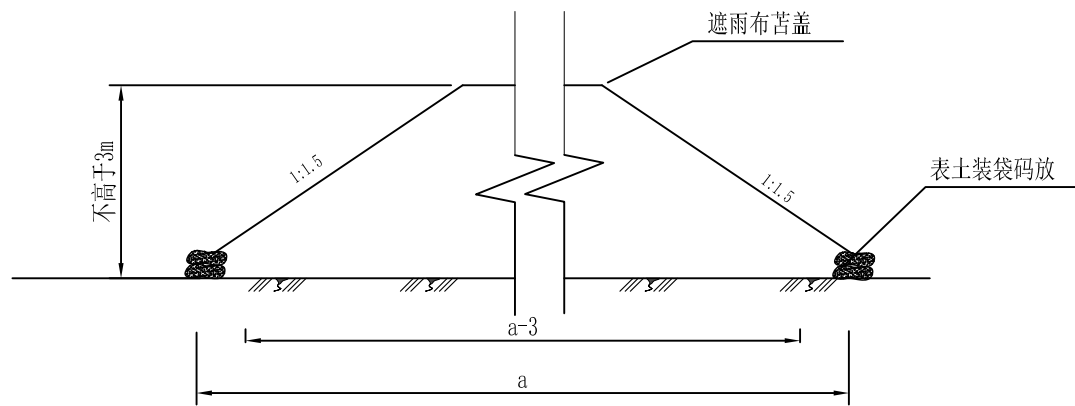
说明：图中单位以cm计

分区		措施		工程量		
		措施名称	单位	主体设计 未实施	方案 新增	合计
线路工程	塔基及其施工临时占地区	工程措施	排水沟	m <sup>3</sup>	116	116
			护坡	m <sup>3</sup>	500	500
			土地整治	hm <sup>2</sup>	1.54	1.54
			表土剥离	m <sup>3</sup>	1410	1410
			表土回覆	m <sup>3</sup>	1410	1410
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.54	1.54
			草籽量	kg	154	154
		临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	5459	5459
			土质排水沟	m	1320	1320
			土质排水沟	m <sup>3</sup>	53	53
			编织袋土(石)填筑	m <sup>3</sup>	5	5
			编织袋土(石)拆除	m <sup>3</sup>	5	5

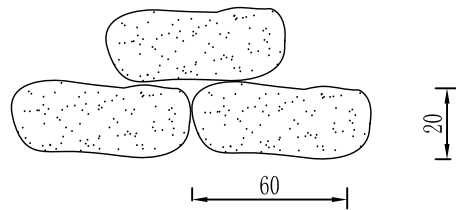
黄河水利科学研究院			
核定	孙维强		可研阶段 设计
审查	孙维强		水土保持 部分
校核	王金范		雅安石棉撒拉池110kV 输变电重建工程
设计	董飞飞		
制图	刘军军		塔基及其施工临时占地区 水土保持措施典型设计图
比例	如图		
设计证号		日期	2024.07
资质证号	水保方案(豫)字第0024号	图号	15-2



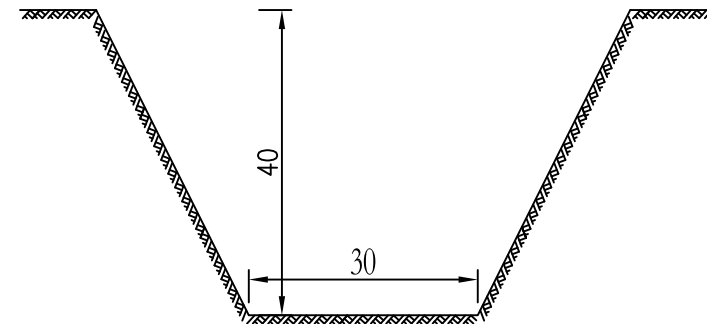
临时堆土平面图



临时堆土剖面图



袋装土拦挡大样图



临时排水沟典型设计图 (土质)

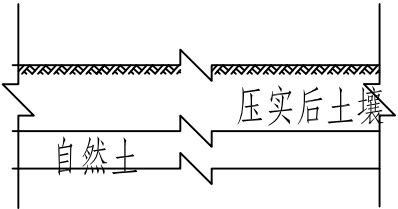
分区		措施		工程量		
		措施名称	单位	主体设计 未实施	方案 新增	合计
线路工程	塔基及其施工临时占地区	工程措施	排水沟	m <sup>3</sup>	116	116
			护坡	m <sup>3</sup>	500	500
			土地整治	hm <sup>2</sup>	1.54	1.54
			表土剥离	m <sup>3</sup>	1410	1410
			表土回覆	m <sup>3</sup>	1410	1410
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.54	1.54
			草籽量	kg	154	154
		临时措施	遮雨布苫盖	m <sup>2</sup>	5459	5459
			土质排水沟	m	1320	1320
			土质排水沟	m <sup>3</sup>	53	53
			编织袋土(石)填筑	m <sup>3</sup>	5	5
			编织袋土(石)拆除	m <sup>3</sup>	5	5

说明：图中单位以cm计

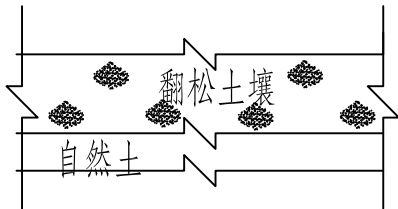
## 黄河水利科学研究院

核定	孙维宁		可研阶段	设计
审查	孙维宁		水土保持	部分
校核	王金彪		雅安石棉撒拉池110kV 输变电重建工程	
设计	董飞飞			
制图	刘军军		塔基及其施工临时占地区 水土保持措施典型设计图	
比例	如图			
设计证号		日期	2024.07	
资质证号	水保方案(豫)字第0024号	图号	15-3	

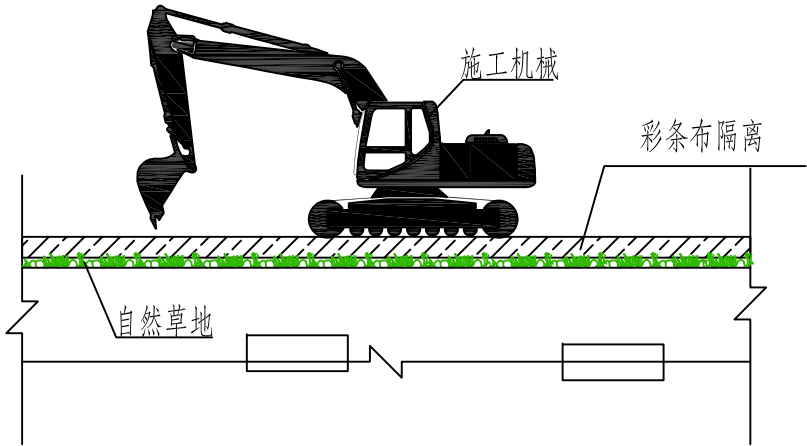
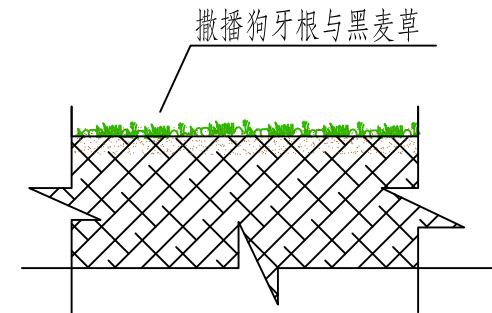
土地整治典型设计图(整治前)



土地整治典型设计图(整治后)



撒播草种措施典型设计图



彩条布隔离示意图

说明：图中单位以cm计

分区		措施		工程量		
		措施名称	单位	主体设计 未实施	方案 新增	合计
线路工程	牵张场区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.20	0.20
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.20	0.20
			草籽量	kg	20	20
	施工道路区	临时措施	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	2000	2000
		工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.59	1.59
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.59	1.59
			草籽量	kg	159	159

黄河水利科学研究院			
核定	孙维强	可研阶段	设计
审查	孙维强	水土保持	部分
校核	王金范	雅安石棉撒拉池110kV 输变电重建工程	
设计	董飞飞		
制图	刘军军	牵张场区、施工道路区 水土保持措施典型设计图	
比例	如图		
设计证号		日期	2024.07
资质证号		图号	16