

雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程
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

二〇二五年六月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

法定代表人：余欣

单位等级：★★★★★ (5星)

证书编号：水保方案(豫)字第20230002号

有效期：自2023年10月01日至2026年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023年11月



方案编制单位地址:郑州市顺河路45号

方案编制单位邮编: 450003

项目联系人: 黄静

联系电话: 15837190856

电子邮箱: huangjing_hky@163.com

雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程

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：王仲梅（副总工/正 高）

核定：吕锡芝（所处长/正 高）

审查：王玲玲（正 高）

校核：侯欣欣（高 工）

项目负责人：黄 静（高 工）

编写：黄 静（高 工）（第 1、2、5 章及汇总）

张秋芬（高 工）（第 4、8 章）

王建伟（高 工）（第 3、6 章）

周珂豪（助 工）（第 7 章、附图附件）

雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	本工程位于四川省雅安市石棉县栗子坪乡，变电站工程场地中心坐标为东经 102°18'31.46″，北纬 28°54'38.17″；输电线路工程起点坐标为东经 102°18'26.84″，北纬 28°54'49.09″，终点坐标为东经 102°18'37.96″，北纬 28°54'48.16″			
	建设内容	本工程包括变电站工程及输电线路工程，其中变电站工程为孟获城 35kV 变电站新建工程；输电线路工程包括：新建鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程 0.355km，其中单回架空线路路径 0.300km，电缆路径 0.055km；新建联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路工程 0.045km（电缆）			
	建设性质	新建		总投资（万元）	2114.00
	土建投资（万元）	362.00	占地面积（m²）	永久：2764	
				临时：4457	
	动工时间	2025 年 12 月		完工时间	2026 年 12 月
	土石方（m³）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		3275	3275	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	河谷侵蚀阶地堆积地貌
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km²·a)]	1500	容许土壤流失量[t/(km²·a)]		500
项目选址（线）水土保持评价		本项目选址（线）不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站，但项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，建设过程中将尽可能减少扰动地表面积，并通过缩短工期、采取相应水土保持措施，严格保护植物等，有效控制可能造成水土流失，本项目选址（线）基本符合水土保持要求			
水土流失总量（t）		67.00			
防治责任范围（m²）		7221			
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		1.0
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		25

水土保持措施	工程措施	站区：雨水管网 250m，防洪排水沟 228m，站外排水管 50m，网格植草护坡 120m ² ，表土剥离 382m ³ ，表土回覆 382m ³ ，土地整治 703m ² ； 进站道路区：排水沟 45m，网格植草护坡 80m ² ，表土剥离 181m ³ ，表土回覆 94m ³ ，土地整治 207m ² ； 站外供排水管线区：表土剥离 147m ³ ；表土回覆 231m ³ ，土地整治 1450m ² ； 站外电源引接区：土地整治 145m ² ； 临时堆土场区：土地整治 320m ² ； 电缆区：表土剥离 18m ³ ，表土回覆 18m ³ ，土地整治 300m ² ； 塔基及塔基施工区：表土剥离,41m ³ ；表土回覆 41m ³ ，土地整治 1070m ² ； 牵张场区：土地整治 400m ² ； 跨越施工场地区：土地整治 400m ² ； 施工道路区：表土剥离 162m ³ ；表土回覆 162m ³ ，土地整治 540m ² 。		
	植物措施	站区：撒播植草 703m ² ； 进站道路区：撒播植草 140m ² ； 站外供排水管线区：撒播植草 1450m ² ； 站外电源引接区：撒播植草 145m ² ； 临时堆土场区：撒播植草 320m ² ； 电缆区：撒播植草 30m ² ； 塔基及塔基施工区：撒播植草 1070m ² ； 牵张场区：撒播植草 400m ² ； 跨越施工场地区：撒播植草 400m ² ； 施工道路区：撒播植草 540m ² 。		
	临时工程	站区：临时苫盖 600m ² ； 进站道路区：临时苫盖 200m ² ； 站外供排水管线区：临时苫盖 620hm ² ； 站外电源引接区：临时铺垫 120m ² ； 临时堆土场区：临时拦挡 18m ³ ，临时苫盖 450m ² ； 电缆区：临时苫盖 160hm ² ； 塔基及塔基施工区：临时拦挡 7m ³ ，临时苫盖 200m ² ，临时铺垫 160m ² ，彩条旗围界 120m； 牵张场区：彩条旗围界 120m，临时铺垫 200m ² ； 施工道路区：临时苫盖 160m ² ，彩条旗围界 270m。		
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	46.37	植物措施	0.42
	临时措施	3.52	水土保持补偿费	0.939
	独立费用	建设管理费	0.26	
		水土保持监理费	/	
		设计费	23.96	

	总投资	78.57	
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
法人代表及电话	余欣/0371-66024525	法人代表及电话	牟昊/0835-2602069
地址	郑州市顺河路 45 号	地址	四川省雅安市雨城区张家山路 71 号
邮编	450000	邮编	625000
联系人及电话	黄静	系人及电话	王国旭/0835-2602069
电子信箱	huangjing_hky@163.com	电子信箱	/
传真	0371-66020963	传真	0835-2602069

雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表编制说明

编制单位：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

2025 年 5 月

项目现场照片

	
项目区地形地貌情况（2024.12）	项目区植被情况（2024.12）
	
变电站工程区原地貌情况（2024.12）	输电线路工程区原地貌情况（2024.12）
	
变电站排水接已建道路边沟情况(2024.12)	项目区表土调查情况（2024.12）

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目概况	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	8
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果	11
1.11 结论	11
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置	13
2.2 施工组织	20
2.3 工程占地	26
2.4 土石方平衡	26
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	34
2.6 施工进度	34
2.7 自然概况	34
3 项目水土保持评价	39
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	39
3.2 建设方案与布局水土保持评价	40

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	49
4 水土流失分析与预测	51
4.1 水土流失现状	51
4.2 水土流失影响因素分析	51
4.3 土壤流失量预测	53
4.4 水土流失危害分析	64
4.5 指导性意见	64
5 水土保持措施	66
5.1 防治区划分	66
5.2 措施总体布局	66
5.3 水土保持措施标准及质量要求	70
5.4 分区措施布设	72
5.5 施工要求	81
6 水土保持监测	86
7 水土保持投资估算及效益分析	87
7.1 投资估算	87
7.2 效益分析	100
8 水土保持管理	102
8.1 组织管理	102
8.2 后续设计	102
8.3 水土保持监测	102
8.4 水土保持监理	103
8.5 水土保持施工	103
8.6 水土保持设施验收	104

附表:

- 1、水土流失防治责任范围表
- 2、单价分析表

附件:

- 1、中标通知书
- 2、《石棉县发展和改革局关于核准雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程的批复》（石发改政策〔2024〕7号）

- 3、建设项目用地预审与选址意见书
- 4、专家审查意见

附图:

- 1、项目地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀强度分布图
- 4、项目区土地利用现状图
- 5、变电站工程平面布置图
- 6、线路路径方案图
- 7、铁塔一览图
- 8、基础一览图
- 9、变电站工程区防治措施总体布局图
- 10、输电线路工程区防治措施总体布局图
- 11、电缆区、站外供排水管线区防治措施典型布设图
- 12、临时堆土场区防治措施典型布设图
- 13、塔基及塔基施工区防治措施典型布设图（1-2）
- 14、牵张场区防治措施典型布设图
- 15、跨越施工场地区防治措施典型布设图
- 16、施工道路区防治措施典型布设图

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

孟获城景区规划面积约为 18.04km^2 ，是石棉县政府重点打造的文化旅游中心，孟获城片区目前主要依靠 35kV 孟获城临时变电站供电，随着景区的持续发展，现有 35kV 网络结构难以满足负荷发展的需要。

雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程的建设有利于有效缩短供电半径，提高供区供电可靠性，为地方的经济、社会发展和人民生活水平的提高提供可靠的能源保障。因此，本项目的建设是必要的。

(2) 项目位置

本项目位于四川省雅安市石棉县境内。

(3) 建设性质

本项目为新建建设类项目。

(4) 规模与等级

35kV 小型输变电工程。

(5) 项目组成

本项目主要由变电站工程及输电线路工程组成，其中变电站工程为孟获城 35kV 变电站新建工程；输电线路工程包括：新建鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程 0.355km ，其中单回架空线路路径 0.300km ，电缆路径 0.055km ；新建联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路工程 0.045km （电缆）。

(6) 施工布置

变电站工程为便于施工，站外北侧设置 1 处临时堆土场，占地面积 320m^2 ；施工生产生活区采用租用民房等解决；施工交通利用新建的进站道路，不再新建施工便道；站外供排水管需设置施工场地，供水管施工场地宽 3m ，排水管施工场地宽 5m ，占地面积共计 1450m^2 。

输电线路工程为便于施工，设置电缆沟施工场地宽 5m ，占地面积共计 300m^2 ；每基塔基设置 1 处施工场地，每处场地占地面积 451m^2 ，占地面积共计 902m^2 ；施工营地

租赁附近民房解决，不再单独设置施工营地；根据沿线实际情况共设置牵张场 2 处，占地面积共计 400m²；跨越架施工场地 1 处，占地面积共计 400m²；设置施工简易道路约 135m，宽 4m，占地面积共计 540m²。

（7）工程占地

本项目总占地面积 7221m²，其中永久占地 2764m²，临时占地 4457m²；占地类型中林地 2867m²，草地 4354m²。

（8）土石方量

本项目挖方 3275m³（含表土剥离 931m³），填方 3275m³（含表土回覆 931m³），无借方，无余方。

（9）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，需改迁通信线路 300m，电力线路 300m，专项设施迁建补偿费根据签订的迁建协议支付给其主管单位后由主管部门进行专项设施改迁建工作，因此本项目水土保持设计不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

（10）工程投资

本项目总投资为 2114.00 万元（土建投资 362.00 万元），资金来源为企业自筹。

（11）项目工期

本项目计划 2025 年 12 月开工建设，2026 年 12 月完工，总工期 13 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目前期工作

2024 年 3 月，受建设单位国网四川雅安电力（集团）股份有限公司委托，成都城电电力工程设计有限公司完成了《雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程可行性研究报告》。

2024 年 5 月 23 日，国网四川雅安电力（集团）股份有限公司以《国网四川雅安电力（集团）股份有限公司关于雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程等 2 个可行性研究报告的批复》（雅电集发展〔2024〕16 号）对本项目可行性研究报告进行了批复。

2024 年 10 月 11 日，石棉县发展和改革局以《石棉县发展和改革局关于核准雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程的批复》（石发改政策〔2024〕7 号）对本项目进行了核准。

（2）方案编制情况

2022 年 9 月，国网四川雅安电力（集团）股份有限公司委托黄河水利委员会黄河水利科学研究院（以下简称“我院”）承担本项目的水土保持方案编制工作。接受任务

后，我院立即成立项目组，开展收集项目前期设计资料的工作，认真分析项目可行性研究报告及其他主体设计相关文件，并对项目现场进行详细调研和实地踏勘，走访项目所在地有关单位，收集项目区社会经济、自然概况的资料，在此基础上，于 2025 年 5 月编制完成了《雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目位于雅安市石棉县，石棉县地势为西南高、东北低，山脉多呈南北走向。项目区属河谷侵蚀阶地堆积地貌区，场地地形平坦开阔，项目区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相应地震基本烈度为 VIII 度。项目区属亚热带季风气候区，多年平均气温 16.9℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5468.5℃，极端最高气温 39.2℃，极端最低气温 -3.9℃，多年平均降雨量 819.3mm，多年平均蒸发量 1616.9mm，全年降水主要集中在 5 月~9 月，多年平均风速 2.5m/s；项目区土壤类型以褐红壤为主，可剥离表土范围主要为占用的林地和草地等，可剥离表土厚度约为 30cm；植被类型属亚热带常绿阔叶林区，项目区内植被主要为草本植被和小乔木等，植被覆盖率约为 60%。

项目区位于雅安市石棉县，根据《全国水土保持区划（试行）》，石棉县属于西南紫色土区（一级区）-川渝山地丘陵区（二级区）-龙门山峨眉山山地减灾生态维护区（三级区）。

根据《水利部关于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）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482 号），项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

项目区属于西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/（km²·a），土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，项目区土壤侵蚀模数背景值为 1500t/（km²·a）。

本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、森林公园、地质公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规和规范性文件

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日会议通过；2010 年 12 月 25 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日会议通过，自 2021 年 3

月 1 日起施行)；

(3) 《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)；

(4) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(中华人民共和国水利部令第 53 号, 2023 年 1 月 17 日发布, 自 2023 年 3 月 1 日起施行)；

(5) 《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)；

(6) 《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)；

(7) 《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》(水保监〔2020〕63 号)；

(8) 《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)；

(9) 《四川省水利厅<关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》>的函》(川水函〔2014〕1723 号)。

1.2.2 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) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；

(4) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；

(5) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)；

(6) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；

(7) 《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002)；

(8) 《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017)；

(9) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；

(10) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL 73.6-2015)；

(11) 《输变电工程水土保持技术规程》(Q/GDW11970.1-2023)。

1.2.3 技术文件及资料

(1) 《全国水土保持区划(2015-2030 年)》；

- (2) 《四川省水土保持规划（2015-2030 年）》；
- (3) 《雅安市水土保持规划（2015-2030 年）》；
- (4) 《雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程可行性研究报告》（成都城电电力工程设计有限公司，2024 年 5 月）；
- (5) 四川省水文水资源勘测局 2011 年新编制的《四川省暴雨统计参数图集》复核其设计洪水成果；
- (6) 《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》（四川省水利厅电力厅编，1984 年）；
- (7) 石棉县土壤侵蚀分布图、水系图等。

1.3 设计水平年

根据本工程施工工期安排，本项目计划 2025 年 12 月开工建设，2026 年 12 月完工，总工期 13 个月，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“设计水平年应为主体工程完工后当年或后一年”，本方案设计水平年确定为 2027 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中“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”等要求及工程征占地情况，确定本工程水土流失防治责任范围为 7221m²，其中永久占地 2764m²，临时占地 4457m²。

本工程水土流失防治责任范围面积表详见附表 1。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划（2015~2030）》（国函〔2015〕160 号），项目区所处的石棉县属西南紫色土区。根据《水利部关于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）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号），项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，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

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），对防治目标指标值进行调整。

（1）本项目位于湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不调整；
（2）区域土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比不应小于 1，因此土壤流失控制比提高 0.15；

（3）项目位于低山区，渣土防护率不调整；
（4）项目不位于城市区，渣土防护率和林草覆盖率不调整。

（5）根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）“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提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点”，项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2%。

本方案采用的防治目标值详见表 1.5-1。

表1.5-1 水土流失防治目标值修正计算表

序号	防治指标	一级标准		修正值					采用标准	
		施工期	设计水平年	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	城市区	水土流失重点防治区	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度(%)	*	97						*	97
2	土壤流失控制比	*	0.85		+0.15				*	1.0
3	渣土防护率(%)	90	92						90	92
4	表土保护率(%)	92	92						92	92
5	林草植被恢复率(%)	*	97						*	97
6	林草覆盖率(%)	*	23					+2	*	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目选址（线）不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站，但项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，建设过程中将尽可能减少扰动地表面积，并通过缩短工期、采取相应水土保持措施，严格保护植物等，有效控制可能造成水土流失。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案评价

主体工程在保证工程安全稳定、技术可行、经济合理的前提下, 优先选取了节省工程占地和土石方挖填量较小的方案。项目塔基沿线地形为平地, 经过林区采用加高杆塔跨越方式, 有利于减少扰动面积; 项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区, 已优化方案, 减少工程占地和土石方量, 提高截排水工程等级和防洪标准, 提高植物措施标准和林草覆盖率, 以减少水土流失造成的影响。综上, 本项目建设方案符合水土保持要求。

(2) 工程占地评价

本项目永久占地土地面积合理, 无不必要的占压地表现象。本方案对施工临时占地进行了复核修正, 占地面积统计全面, 满足施工需要, 工程占地符合节约用地和减少扰动用地要求, 符合水土保持要求。

(3) 工程土石方平衡评价

变电站工程可研阶段对站区和进站道路区表土作弃土考虑, 经与主体设计单位沟通后将该部分表土回覆至站区空地、进站道路区边坡等区域, 实现了土石方自平衡, 符合土石方减量化、资源化的水土保持要求。输电线路塔基余土平铺到塔基永久占地范围内, 塔基垫高后不仅可充分利用多余土方, 且对线路的安全运行不产生影响, 无需另设弃渣处置点, 符合土石方减量化、资源化的水土保持要求。

本项目挖方 3275m^3 (含表土剥离 931m^3), 填方 3275m^3 (含表土回覆 931m^3), 挖填平衡后, 无借方, 无余方。本项目土石方调配合理可行, 符合水土保持要求。

(4) 取土场设置评价

本项目不设置取土(石、砂)场。

(5) 弃渣场设置评价

本项目不设置弃土(石、渣)场。

(6) 施工方法与工艺评价

主体工程通过合理安排施工时序, 尽量充分利用挖方, 无需借方, 不产生弃方; 土石方工程采用机械化施工为主, 人工施工为辅, 便于加快工程进度, 减少大范围地表裸露时间, 有利于减少工程建设造成的水土流失。从水土保持的角度来评价, 有利于减少施工过程中的水土流失; 施工组织、施工方法及施工工艺等尽量从减少水土流失及保护生态环境等方面考虑, 符合水土保持要求。

(7) 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计具有水土保持功能的措施包括：变电站工程站区的表土剥离、雨水管网、排水沟和排水管、进站道路区的表土剥离和排水沟等。根据工程建设特点，本方案补充了变电站工程站外供排水管线区和输电线路工程塔基及塔基施工区、施工道路区实施表土剥离，各区域施工中实施临时苫盖、临时拦挡、临时围界、临时铺垫等临时防护措施，以及各区域施工后期实施表土回覆、土地整治、撒播植草等措施。经过本方案补充完善后，水土流失防治措施体系完整，有效防治工程建设造成的水土流失，符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

(1) 本项目扰动地表面积 7221m^2 ，损毁植被面积 7221m^2 。

(2) 本项目预测时段内水土流失总量为 67.00t ，背景土壤流失量 26.80t ，新增水土流失量为 40.20t 。水土流失的重点时段为施工期，重点区域是站区、站外供排水管线区、塔基及塔基施工区等。

(3) 本项目水土流失的主要危害：原地貌被扰动，项目区生态环境遭到破坏。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 防治分区

本项目划分为变电站工程区、输电线路工程区 2 个一级分区，在一级分区基础上，变电站工程区分为站区、进站道路区、站外供排水管线区、站外电源引接区和临时堆土场区等 5 个二级分区，输电线路工程区分为电缆区、塔基及塔基施工区、牵张场区、跨越施工场地区、施工道路区等 5 个二级防治区。

1.8.2 水土保持措施布设及工程量

(1) 变电站工程区

1) 站区：施工前对占用的林地区域实施表土剥离，集中堆放于站外临时堆土场；施工中对站区外侧边坡实施网格植草护坡，沿站区周边修筑防洪排水沟，在站区内设置雨水管网，站外设置排水管将站内雨水排出，对挖填裸露面采取临时苫盖措施；施工后期对站内配电装置场地和站外裸露地表实施表土回覆、土地整治并撒播植草绿化等措施。

工程措施：表土剥离 382m^3 ，实施时间为 2026 年 1 月~2 月；雨水管网 250m ，防洪排水沟 228m ，实施时间为 2026 年 5 月~7 月；站外排水管 50m ，实施时间为 2026 年 6 月~7 月；

网格植草护坡 120m^2 ，实施时间为2026年7月~9月；表土回覆 382m^3 ，土地整治 803m^2 ，实施时间为2026年9月；

植物措施：撒播植草 703m^2 ，实施时间为2026年9月；

临时措施：临时苫盖 600m^2 ，实施时间为2026年1月~2月。

2) 进站道路区：施工前对占用的林地和草地区域实施表土剥离，集中堆放于站外临时堆土场；施工中对道路挖方边坡实施网格植草护坡，坡脚修筑排水沟，对裸露挖填边坡实施临时苫盖；施工后期对道路边坡实施表土回覆、土地整治并撒播植草绿化等措施。

工程措施：表土剥离 181m^3 ，实施时间为2026年1月；排水沟 45m ，实施时间为2026年5月~6月；网格植草护坡 80m^2 ，实施时间为2026年7月~9月；表土回覆 94m^3 ，土地整治 207m^2 ，实施时间为2026年9月；

植物措施：撒播植草 140m^2 ，实施时间为2026年9月；

临时措施：临时苫盖 200m^2 ，实施时间为2026年3月~4月。

3) 站外供排水管线区：施工前对沟槽开挖区域占用的草地实施表土剥离；施工中对表土及临时堆土表面实施临时苫盖；施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆，土地整治并撒播植草绿化。

工程措施：表土剥离 147m^3 ，实施时间为2026年1月；表土回覆 231m^3 ，土地整治 1450m^2 ，实施时间为2026年6月；

植物措施：撒播植草 1450m^2 ，实施时间为2026年6月；

临时措施：临时苫盖 620m^2 ，实施时间为2026年1月~2月。

4) 站外电源引接区

施工中对占压扰动区域铺设草垫以减少扰动；施工结束后对施工扰动区域实施土地整治并撒播植草绿化

工程措施：土地整治 145m^2 ，实施时间为2026年4月；

植物措施：撒播植草 145m^2 ，实施时间为2026年4月；

临时措施：临时铺垫 120m^2 ，实施时间为2026年1月。

5) 临时堆土场区：施工中对表土坡面采取防雨布临时苫盖，坡脚实施土袋临时拦挡，坡脚外侧设置临时排水沟并顺接沉沙池；施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆，土地整治并撒播植草绿化等措施。

工程措施：土地整治 320m^2 ，实施时间为2026年10月；

植物措施：撒播植草 320m^2 ，实施时间为2026年10月；

临时措施：临时拦挡 18m^3 ，临时苫盖 450m^2 ，实施时间为2026年1月~2月。

（2）输电线路工程区

1）电缆区：施工前对沟槽开挖区域占用的草地实施表土剥离；施工中对表土及临时堆土表面实施临时苫盖；施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆，土地整治并撒播植草绿化。

工程措施：表土剥离 18m^3 ，实施时间为2026年10月；表土回覆 18m^3 ，土地整治 300m^2 ，实施时间为2026年10月；

植物措施：撒播植草 300m^2 ，实施时间为2026年10月；

临时措施：临时苫盖 160m^2 ，实施时间为2026年10月。

2）塔基及塔基施工区：施工前在场地周边设置临时围界，在塔基施工场地内实施临时铺垫，对塔下永久占地占用的林地和草地区域实施表土剥离，剥离的表土集中堆置于塔基施工区内，并采取临时苫盖、临时拦挡措施；施工结束后对塔基施工迹地实施表土回覆、土地整治并植树撒草绿化等措施。

工程措施：表土剥离 41m^3 ，实施时间为2026年10月；表土回覆 41m^3 ，土地整治 1070m^2 ，实施时间为2026年12月；

植物措施：撒播植草 1070m^2 ，实施时间为2026年12月；

临时措施：临时拦挡 7m^3 ，临时苫盖 200m^2 ，临时铺垫 160m^2 ，彩条旗围界 120m ，实施时间为2026年10月。

3）牵张场区：施工前在在场地周边设置临时围界，在场地内实施临时铺垫；施工结束后对施工扰动区域实施土地整治后撒播植草绿化等措施。

工程措施：土地整治 400m^2 ，实施时间为2026年12月；

植物措施：撒播植草 400m^2 ，实施时间为2026年12月；

临时措施：彩条旗围界 120m ，临时铺垫 200m^2 ，实施时间为2026年12月。

4）跨越施工场地区：施工结束后对施工扰动区域实施土地整治后撒播植草绿化等措施。

工程措施：土地整治 400m^2 ，实施时间为2026年12月；

植物措施：撒播植草 400m^2 ，实施时间为2026年12月。

5）施工道路区：施工前对占用的草地进行表土剥离，将剥离的表土集中堆放在道路一侧；施工中对临时堆土采取临时苫盖防护措施，在施工道路两侧设置临时围界措施；

施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆、土地整治并撒播植草绿化等措施。

工程措施：表土剥离 162m^3 ，实施时间为 2026 年 10 月；表土回覆 162m^3 ，土地整治 540m^2 ，实施时间为 2026 年 12 月。

植物措施：撒播植草 540m^2 ，实施时间为 2026 年 12 月；

临时措施：临时苫盖 160m^2 ，彩条旗围界 270m，实施时间为 2026 年 10 月。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）中简化验收报备的要求和《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），本项目属于实行承诺制管理的项目，建设单位可自行组织开展水土保持监测工作，并按照水土保持有关技术标准做好水土流失防治工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 78.57 万元，其中主体已有投资 43.64 万元，新增水土保持投资为 34.93 万元。新增水土保持投资中，工程措施投资 2.73 万元，植物措施投资 0.42 万元，临时措施投资 3.52 万元，独立费用 24.23 万元，基本预备费 3.09 万元，水土保持补偿费 0.939 万元（9387.30 元）。

方案实施后，项目区水土流失治理度达到 99.4%，可减少水土流失量 40.20t，土壤流失控制比达到 1.1，渣土防护率达到 95.4%，表土保护率达到 98.0%，林草植被恢复率达到 99.4%，林草覆盖率达到 76.7%，各项防治指标均达到方案制定的水土流失防治目标值。

1.11 结论

本项目属建设类项目，项目建设选址、工程建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，根据《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》相关规定，本项目建设符合相关法律法规，无水土保持方面的制约因素，项目建设可行。

建议进一步做好下列工作：

（1）建设单位应及时成立水土保持管理机构，配备工作人员，负责协调组织开展各项水土保持工作。

（2）下阶段设计应把批复的水土保持措施纳入其中，开展水土保持专项设计，进

一步完善施工组织的设计内容，确保水土保持措施落实。

（3）建设单位把水土保持措施落实到施工合同，要求施工单位按照批复的水土保持方案实施水土保持措施。施工单位应加强施工管理，严格控制施工范围，将水土保持措施与主体工程同时施工。

（4）建设过程中，应加强表土资源保护和利用工作，做好各项临时防护措施，水土保持监理工作与施工同步进行。

（5）工程完工后，建设单位应及时整理水土保持相关资料，自主开展水土保持设施验收工作，对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行；项目运行过程中做好水土保持措施的维护管理工作。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

项目名称：雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程

建设单位：国网四川雅安电力（集团）股份有限公司

建设地点：四川省雅安市石棉县栗子坪乡

建设性质：新建建设类项目

工程规模：本项目由变电站工程及输电线路工程组成。其中变电站工程变电站工程为孟获城 35kV 变电站新建工程，主变容量本期 1×10MVA，最终 2×10MVA；输电线路工程包括新建鑫河~孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程 0.355km，其中单回架空线路路径 0.300km，电缆路径 0.055km；新建联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路工程 0.045km（电缆）

总投资：项目总投资为 2114.00 万元（土建投资 362.00 万元），资金来源为企业自筹

建设工期：项目计划 2025 年 12 月开工建设，2026 年 12 月完工，总工期 13 个月

表 2.1-1 项目组成及工程特性表

一、项目的基本情况				
1	项目名称		雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程	
2	建设地点		四川省雅安市石棉县栗子坪乡	
3	工程等级		35kV 小型输变电工程	
4	工程性质		新建建设类项目	
5	建设单位		国网四川雅安电力（集团）股份有限公司	
6	变电站工程	桑多 35kV 变电站新建工程	站址位置	雅安市石棉县栗子坪乡孟获村
			主变压器规模	本期 1×10MVA，终期 2×10MVA
			35kV 出线规模	本期出线 3 回，采用单母线接线；终期出线 3 回，采用单母线分段接线
			10kV 出线规模	本期出线 4 回，采用单母线接线；终期出线 8 回，采用单母线分段接线
			无功补偿装置	本期 1×2Mvar，终期 2×2Mvar
	输电线路工程	新建鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程	线路经过区域	雅安市石棉县栗子坪乡孟获村
			线路长度	线路路径约 0.355km，其中单回架空线路 0.300km，电缆线路 0.055km
			塔基数（基）	塔基 2 基，其中耐张塔 2 基
杆塔形式			自立铁塔	

项目概况

			基础形式	挖孔桩基础				
		新建联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路工程	线路经过区域	雅安市石棉县栗子坪乡孟获村				
			线路长度	线路路径约 0.045km，均为电缆线路				
			敷设方式	直埋敷设				
7	总投资		2114.00 万元		土建投资		362.00 万元	
8	建设工期		计划 2025 年 12 月开工建设，2026 年 12 月完工，总工期 13 个月					
二、本项目组成及主要技术指标								
项目		占地面积（m ² ）			备注			
		永久占地	临时占地	合计				
变电站新建工程	站区		1911		1911	1 座 35kV 变电站		
	进站道路区		671		671	73m 进站道路		
	站外供排水管线区			1450	1450	50m 站外排水管、400m 站外供水管		
	站外电源引接区		5	145	150	0.20km 站外电源引接线路		
	临时堆土场区			320	320	1 处临时堆土场		
	小计		2587	1915	4502			
输电线路工程	电缆区			300	300	60m 电缆施工场地		
	塔基及塔基施工区		177	902	1079	2 处塔基区及施工场地		
	牵张场区			400	400	2 处牵张场		
	跨越施工场地区			400	400	1 处跨越施工场地		
	施工道路区			540	540	135km 施工车行道路		
	小计		177	2542	2719			
合计			2764	4457	7221			
三、项目土石方工程量（m ³ ）								
主要工程项目			挖方	填方	调入	调出	借方	余方
变电站新建工程	站区		1572	2137	565			
	进站道路区		716	97		649		
	站外供排水管线区		380	464	84			
	站外电源引接区		3	3				
	小计		2701	2701	649	649	0	0
输电线路工程	电缆区		65	65				
	塔基及塔基施工区		239	239				
	施工道路区		270	270				
	小计		574	574			0	0
合计			3275	3275	649	649	0	0

2.1.1 变电站工程

(1) 站址地理位置

新建孟获城 35kV 变电站位于四川省雅安市石棉县栗子坪乡孟获村，站址位于京昆高速孟获城出口西北侧，站址北距栗子坪乡约 9.60km，北距石棉县约 35.90km，地理位置坐标为东经 102°18'31.46"，北纬 28°54'38.17"，站址东北侧 30m 为京昆高速收费站引接道路，该道路与 G5 京昆高速和 G108 国道连接，交通条件较便利。

(2) 站址现状

站址地貌属高山山脚平缓地貌，自然地面高程为 2397.00m~2404.00m，高差约 7.0m，场地地形整体较平坦，由西向东呈缓坡状，站址占地类型为林地和草地。

(3) 建设规模

主变压器：本期 1×10MVA，终期 2×10MVA。

35kV 出线：本期出线 3 回，采用单母线接线；终期出线 3 回，采用单母线分段接线。

10kV 出线：本期出线 4 回，采用单母线接线；终期出线 8 回，采用单母线分段接线。为减少后期扩建停电影响，本期同步安装 10kV 母线分段隔离开关。

无功补偿装置：本期 1×2Mvar，终期 2×2Mvar。

(4) 站区总平面布置

主体工程遵循节约用地原则，平面布置紧凑，功能区布置分明、合理。根据线路出线方向及站址周边环境，确定站区采用南北正向布置，站区东西方向长约 31m，南北方向宽约 62m。变电站总平面的站区西北侧为一体化辅助用房；主变压器布置在站区东部，本期上 1 台主变；35kV 及 10kV 设备预制舱布置在站区中部、二次设备预制舱布置在站区中部。站内主要主车行道宽 4.0m，一般车行道宽 4.0m，满足消防要求。站区总占地面积为 1911m²。

(5) 站区竖向布置

变电站站址场地地形整体较平坦，由西向东呈缓坡状，自然地面高程为 2301.66m~2405.55m，站区采用平坡式布置，场地设计标高 2404.17m~2404.43m，场平完成后在站区围墙北侧边坡坡面设置混凝土网格植草护坡、坡脚设置重力式直立式挡土墙进行防护，站区自然地面及场平后均不受 50 年一遇洪水位影响。站区场地排水采取由西向东方向排水坡度，考虑集中排水和散排结合的方式，站内汇水统一排向东侧已建道路排水沟。

（6）主要建（构）筑物

站内主要建（构）筑物有一体化辅助用房、一次设备舱、二次设备舱、主变基础及油坑、站用变基础、事故油池、电容器、独立避雷针等。

（7）进站道路

变电站进站道路从西侧 G5 京昆高速孟获城出口引接道路（以下简称：引接道路）引接，自东北向西北展线，进站道路全长约 73.00m，采用路面宽 4.0m 的沥青混凝土路面，与引接道路相接处转弯半径为 9m。进站道路自然标高为 2397.04m~2404.55m，设计路面标高 2397.10m~2404.30m，道路最大纵坡为 8.77%，路拱横坡为 1%，单坡向道路西侧。道路两侧边坡放坡系数缓于 1:1.5，边坡坡脚设置重力式直立式挡土墙进行挡护，其中北侧边坡坡脚设置 0.60m×0.60m 矩形混凝土排水沟，与引接道路排水沟顺接，进站道路共设置排水沟约 45m。进站道路占地面积共计 671m²。

（8）给排水系统

①给水系统

站区用水主要包括检修用水、值班人员生活用水和消防用水，采用引接附近市政自来水给水管网取水。站外给水管道选用 DN80 钢管，共设置站外给水管约 400m。管道沟槽按梯形断面开挖，考虑沟槽挖深 0.8m，底宽 0.4m，顶宽 1.2m，边坡坡比 1:0.5，考虑临时堆土和施工作业带占地，站外排水管占地宽度按 4m 计列，站外排水管施工占地共计 1600m²。

②排水工程

变电站排水系统主要包括地面雨水、生活污水和含油废水等，排水系统采用雨、污分流制。

1、雨水排水

站内场地雨水采用有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过地面雨水口汇入站区排水管网。电缆沟积水通过排水管道就近排入站区排水管网，最终经站外引接排水管排至站外西北侧道路排水沟内。站内排水管道全长约 250m，雨水口 5 处，管道选用 DN300~DN500 HDPE 双壁波纹管；站外排水管全长约 50m，选用 DN600 HDPE 双壁波纹管。管道沟槽按梯形断面开挖，考虑沟槽挖深 1.2m，底宽 0.8m，顶宽 2.0m，边坡坡比 1:0.5，考虑临时堆土和施工作业带占地，站外排水管占地宽度按 6m 计列，站外排水管施工占地共计 300m²。

站外排水主要为站区周边汇水，在站区红线内、围墙外设置防洪排水沟，汇水经防

洪排水沟收集后通过站外引接排水管排至站外西北侧道路排水沟内。防洪排水沟采用钢筋混凝土结构，断面为矩形，断面尺寸为 $0.60\text{m} \times 0.60\text{m}$ ，全长 114m。

2、生活污水排水

变电站为无人值班有人值守变电站，生活污水量较小，生活污水采用化粪池收集后定期抽排，不外排。

3、含油废水排水

站内含油废水排水主要为主变压器油坑内积雨水，为非经常性排水。该部分雨水首先排入事故油池，事故油池具有油水分离功能，油水分离后的排水通过排水管道就近排入站外排水管，最终排入站外西北侧道路排水沟内，事故油池内积存污油定期人工清理。

(9) 站用电源

本变电站终期设置 2 台站用变压器，变压器容量 100kVA，分别接于 35kV 母线及 10kV II 段母线上，均采用户外布置；本期设置 2 台站用变压器，1#由 35kV 母线引接，2#由 10kV 站外引接电源兼做，待后期 10kV II 段母线建成后，接入 10kV II 段母线。站外引接电源自 10kV 孟村线引接，需设置架空线路长约 0.20km。站用电源在施工前期架设，施工期间用作施工电源。

架空线路水泥电杆每隔约 40m 架设 1 根，共计 5 根，单杆永久占地约 1m^2 ，单杆施工场地占地面积约 30m^2 ，架线施工利用电杆施工场地，沿线不设置牵张场，线路沿线可利用现有道路进行施工，不另设施工道路。经统计站用电源区总占地面积为 150m^2 。

(10) 改迁工程

变电站场地南北方向存在通讯线和电力线路需要改迁，其中通信线路改迁长度 300m，电力线路改迁长度 300m，采用货币补偿方式，由其主管部门进行相应迁改工作，本项目不涉及土建施工。

2.1.2 输电线路工程

2.1.2.1 线路路径方案

(1) 新建鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程

线路从 35kV 鑫孟线 5#-6#之间新建 T 接双回塔 N1，新建 T 接塔跨越公路后在 35kV 联孟线 47#-48#之间新建 1 基双回终端塔 N2，一侧接原 35kV 联孟线，一侧接鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路，然后电缆下地，进入新建孟获城 35kV 变电站充气柜。线路曲折系数 1.05，沿线高程 2400m~2500m，途经石棉县栗子坪乡。

(2) 新建联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路工程

线路从新建 35kV 双回塔 N2，然后电缆下地，进入新建孟获城 35kV 变电站充气柜。
线路曲折系数 1.09，沿线高程 3700m~3800m，途经丁青县沙贡乡与桑多乡。

2.1.2.2 线路长度、地形及杆塔数量

(1) 新建鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程

新建鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程路径长度 0.355km，其中双回架空线路路径长度 0.300km，电缆线路路径长度 0.055km。

① 电缆线路

线路新建电缆 0.055km，其中新建直埋敷设长度 0.025km，与联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路站外同沟路径约 0.020km，利用站内电缆沟长度 0.010km，电缆型号采用 ZC-YJV22-26/35-3×300。

② 架空线路

全线共架设杆塔 2 基，其中耐张塔 2 基（双回路耐张塔 2 基），沿线地形主要为平地 100%。

(2) 新建联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路工程

新建联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路工程路径长度 0.045km，均为电缆线路，其中新建直埋敷设长度 0.015km，与鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程站外同沟路径约 0.020km，利用站内电缆沟长度 0.010km，电缆型号采用 ZC-YJV22-26/35-3×300。

输电线路路径长度及杆塔情况详见表 2.1-2。

表 2.1-2 输电线路长度及杆塔数量统计表

序号	输电线路名称	路径长度 (km)	杆塔数量 (基)		
			直线塔	耐张塔	合计
1	新建鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程	0.355	0	2	2
2	新建联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路工程 (电缆)	0.045	0	0	0
合计		0.040	0	2	2

2.1.2.3 杆塔型式

本工程输电线路杆塔型式均为自立铁塔，包括耐张塔和终端塔，塔基永久占地按照杆塔根开+主柱宽度（考虑主柱宽度 1.2m）+外扩 2m 计列，塔基临时施工场地结合铁塔布设和组塔方式并参照《输变电工程水土保持技术规程》（国家电网企管〔2023〕561 号）要求，双回路杆塔临时施工场地按照杆塔根开+外扩 15m 扣除永久占地计列，由于本项目采用机械化施工，塔基施工区临时占地考虑 1.2 系数。

本工程输电线路使用杆塔型式及占地面积详见表 2.1-3。

表 2.1-3 铁塔型式及占地面积统计表

杆塔类型	塔型	呼高 (m)	铁塔根开 (m)	基数	单基永久占地	单基临时占地	永久占地	临时占地
双回路转角塔	35-CD32S-J4	24	6.20	2	88.36	450.97	176.72	901.94
合计				2			176.72	901.94

2.1.2.4 基础型式

本工程输电线路塔基基础形式主要为挖孔桩基础，基础特点及适用条件见表 2.1-4，基础形式、尺寸及土石方见表 2.1-5。

表 2.1-4 基础型式及适用范围一览表

序号	基础形式	基础特点	适用地区
1	挖孔桩基础	施工操作简单，占地面积小，土石方开挖量小，弃土量较少，对环境的影响较小，工程造价较低	适用于无地下水或地下水较少的黏土、粉质黏土，含少量的砂、砂卵石、浆结石的黏层

表 2.1-5 基础结构形式表

主要技术指标	基础形式
	挖孔桩基础
柱径 (m)	1.2
埋深 (m)	7.5
端径/底宽 (m)	1.8
扩底高 (m)	0.8
挖方 (m ³)	8.84
填方 (m ³)	/
利用方 (m ³)	8.84
塔基数 (基)	2

2.1.2.5 线路交叉跨越

本工程线路选线时尽量减少与其他基础设施的交叉跨越，本工程线路主要交叉跨越 10kV 及以下电力线 5 次，跨越通信线 6 次，跨越公路 1 次，共计 14 处，主要跨越情况见表 2.1-8。

表 2.1-6 线路主要交叉跨越一览表

序号	项目	钻跨越次数	备注
1	10kV 线路	2	跨越
2	380V 线路	2	跨越

3	220V 线路	1	跨越
4	通信线	6	跨越
5	公路	3	跨越

2.2 施工组织

2.2.1 施工场地布置

2.2.1.1 变电站工程

(1) 施工生产生活区

孟获城 35kV 变电站全面施工后，施工办公、住宿用房不便在站内设置。为便于施工，本项目拟租用周边民房及硬化场地设置施工生产生活区，主要用于现场施工人员办公住宿、停放机械设备和堆放施工材料等，可满足施工要求。

(2) 临时堆土场

孟获城 35kV 变电站施工前剥离表土 705m³，拟集中堆放于临时堆土场内，临时堆土场位于站区北侧，设计临时堆土堆高约 2.5m，坡比为 1:2 至 1:1.8，设计临时堆土场占地 320m²，规划临时堆土 750m³。临时堆土场堆土经压实后堆放，主要堆放表土，经查《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），中等紧密的黏土及砂质黏土自然安息角为 25~40 度，坡比为 1:2~1:1.8，因此本项目设置的临时堆土场稳定。

(3) 站外供排水管线施工场地

站外排水管全长约 50m，管道沟槽按梯形断面开挖，考虑沟槽挖深 1.0m，底宽 0.8m，顶宽 1.8m，边坡坡比 1:0.5，考虑临时堆土和施工作业带占地，站外排水管占地宽度按 5m 计列，站外排水管施工占地共计 250m²。

站外给水管全长约 400m。管道沟槽按梯形断面开挖，考虑沟槽挖深 0.6m，底宽 0.4m，顶宽 1.0m，边坡坡比 1:0.5，考虑临时堆土和施工作业带占地，站外排水管占地宽度按 3m 计列，站外排水管施工占地共计 1200m²。

本工程站外供排水管线施工场地总占地面积 1450m²。

2.2.1.2 输电线路工程

输电线路工程施工场地主要有电缆施工场地、塔基施工场地、跨越重要设施的施工场地、施工放线牵引的牵张场以及施工临时道路等。

(1) 电缆施工场地

电缆由于沟槽开挖、堆土、施工材料堆放和施工人员活动，需一定宽度的施工场地，包括临时堆土区、管沟开挖区、施工作业区等。根据主体设计的沟槽断面，电缆沟采用

放坡开挖，开挖沟槽底宽 0.65m，开挖深度 0.95m，管沟开挖区宽 1.00m；结合沟槽开挖工程量，考虑临时堆土和施工作业带占地，电缆施工场地宽度按 5m 计列。利用站内电缆纳入站区建设统一考虑，本工程共布设电缆施工长度 60m，总占地面积 300m²。

（2）塔基施工场地

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，需在每个塔基周围设置施工临时用地。本工程每处塔基都有 1 处塔基施工临时用地作为施工场地，塔基施工场地面积按照《输变电工程水土保持技术规程 第 1 部分：水土保持方案》（Q/GDW 11970.1-2023）规定计列，双回路塔按塔基永久占地范围外扩 15m 计，其中机械化施工的塔基临时占地考虑 1.2 系数。根据以上标准计算得到每处场地占地面积 451m²，本工程共设置塔基施工场地 2 处，总占地面积为 902m²。塔基施工场地临时占地面积统计见表 2.1-3。

（3）施工营地

施工人员租住附近民房，不再单独布设施工营地。

（4）牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵引场和张力场，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。本工程根据沿线实际情况共布设牵张场 2 处，牵张场面积按照《输变电工程水土保持技术规程 第 1 部分：水土保持方案》（Q/GDW 11970.1-2023）规定计列，牵张场占地面积考虑 200m²/处。本工程牵张场占地面积共计 400m²。

（5）跨越施工场地

输电线路跨越铁路、高等级道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用毛竹或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支承体跨越。本项目输电线路跨越 35kV 以下低电压等级、乡村道路等小型交叉跨越点，施工期可采用直接“封网”方式进行施工放线，同时河流、水沟均可以直接跨越，不搭设跨越架，本项目沿线跨越公路共设置跨越架 1 处，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。跨越施工场地面积按照《输变电工程水土保持技术规程 第 1 部分：水土保持方案》（Q/GDW 11970.1-2023）规定计列，跨越施工场地占地面积考虑 400m²/处。本工程跨越施工场地占地面积共计 400m²。

（6）材料站

根据沿线的交通情况，本工程拟租用已有库房或民房作为材料站，具体地点将由施

工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区，不单独设置材料站场地。

2.2.2 施工材料运输

2.2.2.1 变电站工程

孟获城 35kV 变电站施工道路利用站址西侧已建和拟建进站道路作为施工道路，无需新建施工道路。

2.2.2.1 输电线路工程

本工程输电线路沿线对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题，以及机械化施工条件下的大型设备进场问题。

建筑材料和牵引张拉设备运输尽可能利用沿线附近的国道、省道、县道、乡道、村道等，现有交通条件基本能满足建筑材料、牵引张拉设备运输要求，仅需修建少量车行施工便道。为满足机械化施工要求，需在具备机械化施工条件的塔位处修建施工便道，根据现场调查及设计资料，本项目线路塔位位于平地，具备机械化施工的条件，2 基杆塔均采用机械化施工，需新修的车行施工道路也较短。

经过现场踏勘，结合主体设计资料并统计：本工程输电线路沿线需新建施工车行道路 135m，平均宽度 4.0m，本工程施工便道占地面积共计 540m²。

2.2.3 施工供水供电

（1）变电站工程

变电站施工用水利用施工准备期先行建设的站区给水系统解决，自附近市政自来水给水管网引接；施工用电利用施工准备期先行建设的站用电源解决，自 10kV 孟村线引接，需设置架空线路长约 0.20km，架空线路水泥电杆每隔约 40m 架设 1 根，共计 5 根，单杆永久占地约 1m²，单杆施工场地占地面积约 30m²，架线施工利用电杆施工场地，沿线不设置牵张场，线路沿线可利用现有道路进行施工，不另设施工道路，站用电源引接区占地面积为 150m²。

（2）输电线路工程

输电线路施工过程中可采用自备小型柴油发电机提供施工电源，每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，通常采用水车就近输送水源来满足施工用水。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施，通常

采用无线电通信方式。

2.2.4 材料来源及防治责任

施工所需碎石、石灰、砂、水泥等地方建筑材料，在当地市场采购。外购施工材料必须从相关部门批准的正规料场购买，在购货合同中明确采石、采砂等相应的水土流失防治责任由供货方承担，相应的水土流失防治费用均计入材料成本单价。

2.2.5 施工工艺

2.2.2.1 变电站工程

新建变电站施工主要由土建工程和安装工程组成。水土流失主要产生在土建工程施工阶段，主要包括场地平整、建（构）筑物基槽、管（沟）挖填、道路修筑。

（1）站区场地平整

场平分为初平和终平两个阶段。初平阶段即进行施工临电、施工用水、临时道路、通信及站址土石方综合平衡的场地平整。终平则是站内基槽余土的回填，回填围墙内场地至确定的终平标高。

本工程施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。对挖填方较为集中的区域，单独进行施工组织大纲编制，组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。

变电站场地整平可利用大型机械挖掘、填筑、推平，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。

清基及表土剥离：考虑到变电站占用林地，植物根系发达，场地平整前应先清理去除草类，清理完毕后，对站区进行表土剥离，剥离厚度根据实际情况按 30cm~40cm 考虑；剥离的表土与开挖土方分区堆放，土方堆存高度最高不宜超过 4.0m，堆放过程中需对土方进行拍实，周边设置土袋进行挡护，并设防雨布苫盖。施工结束后，进行表土回覆。

开挖回填时，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水；填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。为保证质量，回填土的含水率应严格控制，防止形成橡皮土；如土质过干，应洒水湿润再压实。回填土最佳含水率（重量比）：15%~25%，最大干密度（ g/cm^3 ）：1.58~1.70。分层填土后，经检查合格方可铺填上层土。

场地整平过程中宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水

措施。

（2）建（构）筑物基槽

采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

建构筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑稳定安全的前提下，先用机械开挖到基础底标 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象。

（3）管（沟）挖填

管（沟）挖填主要包括电缆沟、截排水沟等管沟的开挖回填，一般采用小型挖掘机配以人工修筑沟槽进行施工。沟槽余土一般也是结合场地二次平衡时进行施工。采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线-清除障碍物-平整工作带-管沟开挖-管道运输、布管-组装焊接-下沟-回填-竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土和开挖的土方分开堆放，表土单独防护，堆土外侧采用土袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。站外排水管线区施工占地宽度能够满足土方堆放、开挖放坡及施工的要求。

（4）道路修筑

进站道路（混凝土道路）施工工序为：测量放线→推土机或原路基修整→人工场地平整→混凝土路面浇筑→养护。道路施工前做场地清理，用推土机将高处土方就近推至低处，推土机推平后，辅以人工平整，路面平整后进行压实，浇筑混凝土，养护期之后投入使用。

（5）混凝土挡土墙

挡土墙施工工序为：施工准备→测量放线→基槽开挖→验槽→基础钢筋制作与安装→基础模板→浇筑基础混凝土→墙身施工（浇筑混凝土）→墙背回填→混凝土养护→混凝土拆模→混凝土缺陷处理。

2.2.2.2 输电线路工程

（1）电缆沟施工

电缆沟施工流程为测量放线→沟槽开挖→垫层施工→基坑回填。

沟槽采用反铲挖掘机挖掘、人工清理槽底的方式进行开挖。首先按设计沟槽中心线

放样，然后根据基础外廓尺寸，综合考虑施工要求、管道埋深及土质情况，用白灰线洒出开挖边线。沟槽开挖高程要严格控制，随挖随进行测量，接近设计槽底 10cm 时改由人工挖掘并进行修坡，沟槽边坡采用自然放坡，开挖方临时堆放在沟槽一侧。电缆应排列整齐，不宜交叉，弯曲半径符合规范要求，电缆埋放后进行土方回填，土方回填可采用基坑开挖出的原土，回填时应按水平分层填土，分层夯实。

（2）塔基基础施工

一般基础施工主要采用机械和人力相结合，开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。基础施工结束后，余土回填至塔基征地范围内。

挖孔桩基础：场地平整→放线、定桩位→挖第一节桩孔土方→支模浇筑第一节混凝土护壁→在护壁上二次投测标高及桩位十字轴线→安装活动井盖、垂直运输架、起重电动葫芦或卷扬机、活底吊土桶、排水、通风、照明设施等→第二节桩身挖土→清理桩孔四壁、校核桩孔垂直度和直径→折上节模板，支第二节模板，浇筑第二节混凝土护壁→重复第二节挖土、支模、浇筑混凝土护壁工序，循环作业直至设计深度→检查持力层后进行扩底→清理虚土、排除积水、检查尺寸和持力层→吊放钢筋笼就位→浇筑桩身混凝土。

（3）组塔施工

当铁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。本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。

（4）架线施工

施工流程：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。

（5）跨越施工

线路遇 35kV 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停电后跨越，跨越 35kV 及以上配电线路、国道和公路时，采用搭设跨越架方式。

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。跨越施工前应与电力线、道路等管辖单位取得联系

并提出申请，跨越施工措施应报管辖单位审核并备案，必要时请其派员监督检查。

2.3 工程占地

根据主体设计报告施工组织设计和征占地成果，并结合《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)及现场调查，本项目总占地面积 7221m²，其中永久占地 2764m²，临时占地 4457m²；占地类型中林地 2867m²，草地 4354m²。

项目占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目占地统计表

项目组成		占地类型 (m ²)		合计	占地性质 (m ²)	
		林地	草地		永久占地	临时占地
变电站工程	站区	1911		1911	1911	
	进站道路区	201	470	671	671	
	站外供排水管线区		1450	1450		1450
	站外电源引接区		150	150	5	145
	临时堆土场区		320	320		320
	小计	2112	2390	4502	2587	1915
输电线路工程	电缆区		300	300		300
	塔基及塔基施工区	755	324	1079	177	902
	牵张场区		400	400		400
	跨越施工场地区		400	400		400
	施工道路区		540	540		540
	小计	755	1964	2719	177	2542
总计		2867	4354	7221	2764	4457

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

(1) 可剥离表土量分析

为保护、合理利用表土资源，施工前需对施工扰动范围内可剥离的表土的区域进行剥离并临时防护。根据现场调查，变电站工程和输电线路工程占地范围内土地利用现状包括林地和草地，地表植被发育，地表土层较厚，考虑草地按 30cm 厚度剥离表土，林地按 20cm 厚度剥离表土，可剥离表土面积合计为 3849m²，可剥离表土量为 931m³。剥离区域为有挖填施工的区域及车辆机械碾压扰动剧烈的区域，如站区、进站道路区、塔基开挖区域和施工道路等，不发生挖填扰动及仅有轻微碾压扰动的区域，如

站外引接电源、临时堆土场、塔基施工场地、牵张场和跨越施工场地等，不进行表土剥离，一般考虑采用铺垫保护的措施进行保护表土。

(2) 表土剥离量和堆存

1) 变电站工程

对站区、进站道路区和站外供排水管线等挖填扰动区域考虑表土剥离；站外电源引接区、临时堆土场区等以压占扰动为主，因对地面扰动不大，考虑采用草垫等铺垫隔离保护，可不剥离表土。

① 站区

本区对占用的林地考虑表土剥离，剥离面积 1911m^2 ，根据现场调查，林地剥离厚度平均 20cm ，剥离表土 382m^3 ，剥离的表土堆放在临时堆土场内，施工结束后用于恢复植被覆土。

② 进站道路区

本区对占用的林地和草地考虑表土剥离，剥离面积 671m^2 ，根据现场调查，林地剥离厚度平均 20cm ，草地剥离厚度平均 30cm ，剥离表土 181m^3 ，剥离的表土堆放在临时堆土场内，施工结束后用于恢复植被覆土。

③ 站外供排水管线区

本区对管线沟槽开挖区域占用的草地考虑表土剥离，剥离面积 490m^2 ，根据现场调查，草地剥离厚度平均 30cm ，剥离表土 147m^3 ，剥离的表土堆放在开挖沟槽一侧，施工结束后用于恢复植被覆土。

2) 输电线路工程

对塔基永久占地区域和施工道路等挖填扰动区域考虑表土剥离；塔基临时施工场地、牵张场、跨越施工场地等用于堆放施工器械和施工材料以及车辆通行碾压地表，因对地面扰动不大，考虑用草垫等铺垫隔离保护，可不剥离表土。

① 电缆

本区仅电缆沟槽开挖区域占用的草地考虑表土剥离，剥离面积 60m^2 ，根据现场调查，草地剥离厚度平均 30cm ，剥离表土 18m^3 ，剥离的表土堆放在开挖沟槽一侧，施工结束后用于恢复植被覆土。

② 塔基及施工场地

仅对塔基永久占地范围站用的林地和草地考虑表土剥离，施工场地等其他以压占为主或轻微扰动区域将采取铺设草垫等进行表土防护，不进行表土剥离，以减少

扰动破坏。本区表土剥离面积 177m^2 ，根据现场调查，林地剥离厚度平均 20cm ，草地剥离厚度平均 30cm ，剥离表土 41m^3 ，剥离的表土堆放在施工区空地一角，施工结束后用于恢复植被覆土。

③施工道路

施工道路以利用原有道路和乡村小道为主，在无现有道路可利用的情况下，本工程需新开辟施工简易道路，局部路段需进行路床整形，对土方挖填区域占用的草地考虑表土剥离，本区表土剥离面积 540m^2 ，根据现场调查，草地剥离厚度平均 30cm ，剥离表土 162m^3 ，剥离的表土堆放在施工道路一侧，施工结束后用于恢复植被覆土。

(3) 表土平衡分析

主体工程设计未考虑站区空地和道路边坡的覆土绿化，对站区和进站道路区剥离的表土作弃土处理，为保护和利用表土资源，本方案考虑将该部分表土回覆至站区围墙内和围墙外空地、进站道路区边坡等，有利于施工后期植被恢复的同时也可避免弃方的产生。

本工程需要回覆表土的区域主要为变电站工程站区围墙内和围墙外空地、进站道路边坡、站外供排水管线开挖沟槽区域、电缆开挖沟槽区域、塔基和塔基施工区、施工道路等区域，覆土总面积约为 2268m^2 ，覆土量共计 931m^3 ，表土平均覆土厚度为 47cm ，具体覆土厚度需在施工阶段依据现场实际情况确定。

表土平衡及流向详见表 2.4-1，项目区表土调查详见图 2-1。



项目区表土厚度约 22cm
(调查时间: 2024.12)



项目区表土厚度约 24cm
(调查时间: 2024.12)



项目区表土厚度约 30cm
(调查时间: 2024.12)



项目区表土厚度约 30cm
(调查时间: 2024.12)

图 2-1 项目表土资源调查情况

2.4.2 土石方平衡

(1) 变电站工程土石方平衡

站区土石方主要源于表土剥离回覆、场地平整和基槽挖填施工等，主体设计通过优化设计标高避免了弃方的产生，站区填方充分利用建构筑物基槽和进站道路开挖余土等。

进站道路区土石方主要源于表土剥离回覆、路基开挖填筑等，进站道路以挖方为主，多余开挖方调运至站区回填利用。

站外供排水管线区土石方主要源于表土剥离回覆、沟槽开挖填筑等，供排水管线敷设产生的少量多余土石方就地平摊回填利用。

站外电源引接区土石方主要源于电杆基础少量开挖回填等，土石方工程量较小。临时堆土场区选择地形平缓的区域，主要以土方压占扰动，基本不涉及土石方挖填。

变电站工程挖方 2701m^3 (含表土剥离 710m^3)，填方 2701m^3 (含表土回覆 710m^3)，无借方，无余方。

(2) 输电线路工程土石方平衡

电缆沟土石方主要源于表土剥离及回覆、沟槽开挖及回填等，电缆沟敷设产生的少量多余土石方就地平摊回填利用。

塔基土石方开挖填筑活动主要集中在表土剥离及回铺、基坑、接地槽和施工基面的开挖、填筑等，施工产生的少量多余土石方就在平摊回填在永久占地范围内。

牵张场一般选择地形平缓的区域，同时采用铺设草垫进行防护，基本不涉及土石方挖填。跨越施工场地区一般依地形搭建竹架，故跨越施工场地基本不涉及土石

方挖填。

施工道路土石方主要源于表土剥离及回铺、路面进行平整后就地回填，只产生部分土石方挖填，无余土产生。

输电线路工程挖方 574m^3 (含表土剥离 221m^3)，填方 574m^3 (含表土回覆 221m^3)，无借方，无余方。

综上，工程建设挖方 3275m^3 (含表土剥离 931m^3)，填方 3275m^3 (含表土回覆 931m^3)，无借方，无余方。

具体土石方量及其流向详见表 2.4-2，土石方流向框图详见图 2-2。

表 2.4-1 项目表土平衡表

项目组成		序号	表土剥离			表土回覆			调入		调出		施工期 堆放位置
			面积 (m ²)	厚度 (m)	数量 (m ³)	面积 (m ²)	厚度 (m)	数量 (m ³)	数量 (m ³)	来源	数量 (m ³)	去向	
变电 站工程	站区	①	1911	0.20	382	803	0.47	382					临时堆土场
	进站道路区	②	671	0.20~0.30	181	207	0.47	97			84	③	临时堆土场
	站外供排水管线区	③	490	0.30	147	490	0.47	231	84	②			开挖沟槽一侧
输电 线路工程	电缆区	⑤	60	0.30	18	60	0.30	18					开挖沟槽一侧
	塔基及塔基施工区	⑥	177	0.20~0.30	41	168	0.23	41					施工场地空地
	施工道路区	⑦	540	0.30	162	540	0.30	162					施工道路一侧
合计			3849		931	2268		931	84		84		

表 2.4-2 土石方平衡表 单位：m³

项目组成		序号	挖方			填方			调入		调出		借方	余方
			表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向		
变电站工程	站区	①	382	1190	1572	382	1755	2137	565	②				
	进站道路区	②	181	565	716	97		97			649	①③		
	站外供排水管线区	③	147	233	380	231	233	464	84	②				
	站外电源引接区	④		3	3		3	3						
	小计		710	1991	2701	710	1991	2701	649		649		0	0
输电线路工程	电缆区	⑤	18	47	65	18	47	65						
	塔基及塔基施工区	⑥	41	198	239	41	198	239						
	施工道路区	⑦	162	108	270	162	108	270						
	小计		221	353	574	221	353	574					0	0
合计			931	2344	3275	931	2344	3275	649		649		0	0

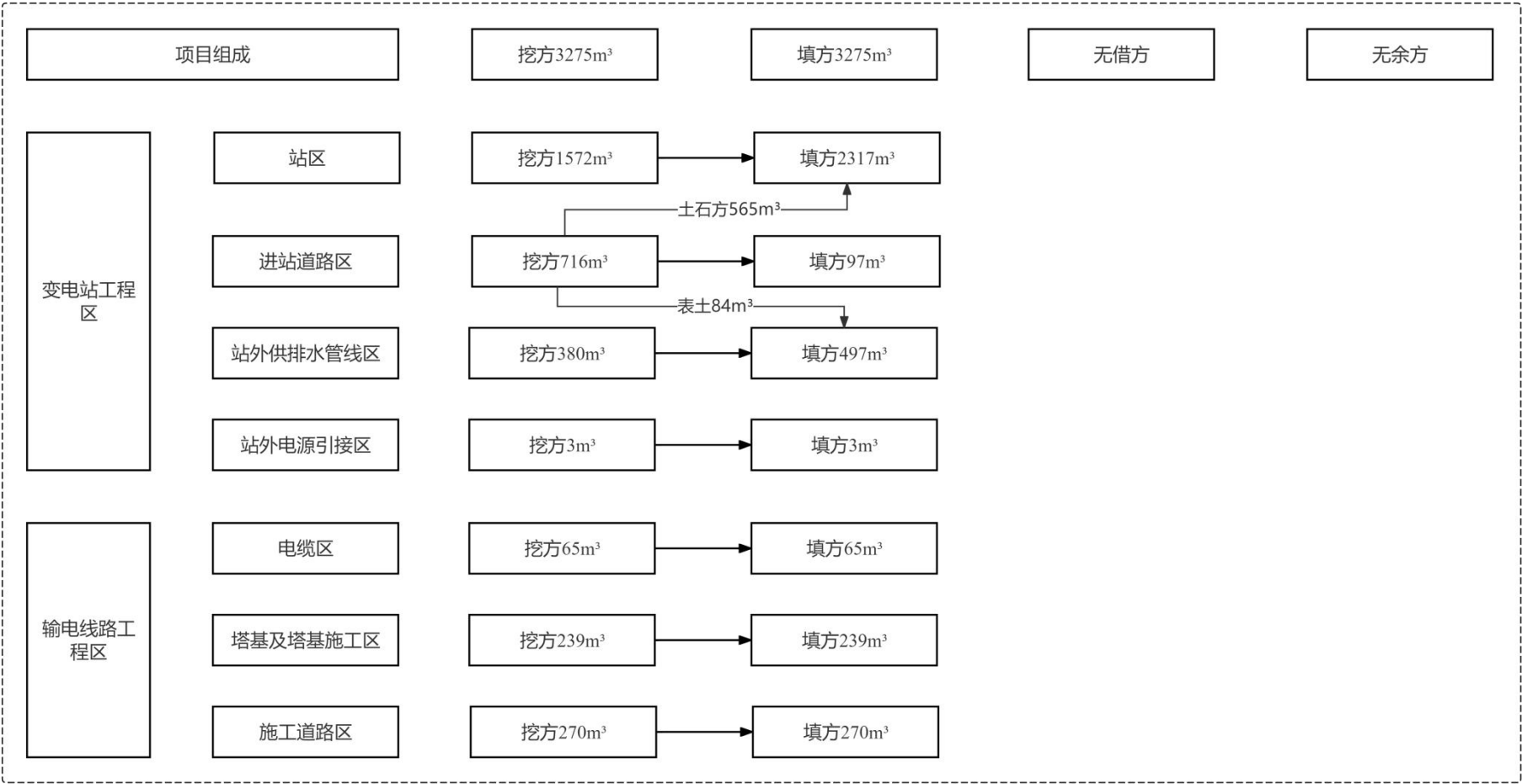


图 2-2 土石方平衡流向图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，本项目不涉及拆迁（移民）安置，需改迁通信线路 300m，电力线路 300m，专项设施迁建补偿费根据签订的迁建协议支付给其主管单位后由主管部门进行专项设施改迁建工作，因此本项目水土保持设计不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

工程计划于 2025 年 12 月开工建设，2026 年 12 月完工，总工期 13 个月，主体工程施工进度见图 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程实施进度计划表

年份		2025 年	2026 年											
月份		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
施工准备期														
变电站工程	场地平整													
	土建施工													
	安装调试													
输电线路工程	电缆埋设													
	基础													
	立塔													
	放线													

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 地质构造

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。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。

2.7.1.2 地层岩性

工程区出露的地层主要为（1）第四系全新统坡积层（ Q_4^{ml} ），（2）第四系全新统崩积+坡洪积层（ Q_4^{cd+pl} ）和（3）元古界代震旦系（ γ_2 ）花岗岩，揭露的地层自上而下分述如下。

(1) 第四系全新统坡积层 (Q_4^{ml})

素填土: 黄褐色, 稍湿, 松散。由块、碎石、角砾夹粘土构成, 块、碎石成分以强~中风化混合质花岗岩等组成, 透水性好, 结构不均, 厚度 0.50~0.60m, 表层含大量植物根系。

(2) 第四系全新统崩积+坡洪积层 ($Q_4^{c+dl+pl}$)

含(角砾)粉质粘土: 黄褐色, 硬塑状, 含 10%~30%角砾及少量碎石。

块石: 黄灰色, 稍湿, 稍密状。该层全场区分布。成分以砂岩、页岩、花岗岩为主。强~中风化, 呈次棱角状, 磨圆度差。粒间主要由粉质粘土填充; 粒径范围主要在 20~180mm 之间, 偶含块石。碎石含量约占总重的 55~60%。透水性好, 结构不均, 局部砂及角砾集中, 夹薄层砂层, 上部稍密, 下部中密。

(3) 元古界代震旦系 (γ_2) 花岗岩

强风化花岗岩: 灰白、浅灰色为主, 岩石风化强烈, 中粗粒花岗结构, 块状构造, 主要由长石、石英、云母、角闪石组成, 节理裂隙发育, 岩体较破碎。

中风化花岗岩: 灰白、浅灰色为主, 中粗粒花岗结构, 块状构造, 主要由长石、石英、云母、角闪石组成, 节理裂隙较发育, 岩体较完整~较破碎, 厚度较大。

2.7.1.3 水文地质

根据场地地质调查及以往资料, 拟建场地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。

上层滞水多分布于拟建场地地势相对较高的坡积或冲洪积碎石土层中, 多受大气降水和地表水补给, 具有明显的季节性, 在局部具有一定的承压性, 其水量受季节性的影响较大, 对基础施工影响有限, 可临时采取抽排水措施进行处理。

潜水多分布于拟建场地地势低洼地带, 多受大气降水、地表水和地下径流的补给, 水量相对丰富, 但其埋藏相对较深, 对基础施工的影响与基础埋置深度有关。

基岩风化带裂隙水多赋存于场地的岩层中, 由于风化作用强烈和裂隙较为发育, 在区域上形成基岩风化带网状裂隙水, 主要受地表水和地下径流的补给, 水量较丰, 其埋藏深度较大, 对基础施工无影响。

根据区域水文地质资料, 工程区地下水水化学类型主要为 HCO_3-Ca 、 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型, 矿化度低, 对混凝土及混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性, 对钢结构具微腐蚀性。

2.7.1.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010, 2016 年版), 工程区地震动峰值加速度为 0.20g, 地震动反应谱特征周期

为 0.45s，相应地震基本烈度为 VIII 度。

2.7.1.5 不良地质作用

工程区场地及周边不良地质作用总体不发育，不存在泥石流、滑坡、崩塌等不良地质。

2.7.2 地貌

石棉县地势为西南高、东北低，山脉多呈南北走向。西南部地势高峻挺拔，起伏变化大、多高峰，神仙梁子主峰海拔 5793m，为雅安市最高峰；大渡河出境处为最低点，海拔 780m。中山区（海拔 1000~3500m）约占幅员面积的 78%，河谷平坝主要位于大渡河沿岸，约占幅员面积的 2%。地貌主要特征表现为复杂多样的山地地貌，尤以中高山为主要地貌。

本工程位于雅安市石棉县栗子坪乡孟获城境内，属于河谷侵蚀阶地堆积地貌区，区内山体浑厚，冲沟发育，冰蚀地形普遍存在，冰碛堆积阶地发育，阶地边缘受流水冲刷强烈，沟谷深切，阶地主要由碎块石夹砂、粘土（泥砾层）等组成，沟谷内基岩零星出露。

2.7.3 气象

石棉县地处四川省西南部，雅安市最南端，属亚热带季风气候为基带的山地气候。受地形影响，气候垂直分布明显，大渡河谷对水汽来源和风速、风向影响较大，形成以下气候特征：年均温度偏高的亚热带气候；平均降雨量偏少的季风气候；夏季集中、夜雨多，少暴风、无秋绵雨；冬春干旱、山风强烈，夏秋多雨、无酷暑；气候随高度降低、降水随高度增加变化显著。

石棉气象站为国家基准气象站，属于国家标准测报站，为直属区级单位，资料系列长、精度可靠，代表性较强。根据石棉气象站观测资料统计，其多年平均气温为 16.9℃，≥ 10℃ 积温 5468.5℃，极端最高气温 39.2℃，极端最低值 -3.9℃，多年平均降水量 819.3mm，多年平均蒸发量 1616.9mm，最大风速 20m/s，多年平均平均风速 2.5m/s，多年平均相对湿度 69%。石棉县雨季主要集中在 5~9 月，风向受季风气候的影响，夏季主要是沿大渡河下游方向进入河谷的东北风，冬季多为沿大渡河上游进入河谷的北风。

项目气象资料详情见表 2.7-1，项目区暴雨特征值见表 2.7-2。

表 2.7-1 项目区主要气象特征值统计表

项目	单位	数值
多年平均温度	℃	16.9

极端最高气温	℃	39.2
极端最低气温	℃	-3.9
≥ 10℃ 积温	℃	5468.5
多年平均降水量	mm	819.3
多年平均蒸发量	mm	1616.9
多年平均相对湿度	%	69
多年平均日照时数	h	1245.6
无霜期	d	326
多年平均风速	m/s	2.5

表 2.7-2 项目区暴雨特征值表

历时	\overline{H} (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 (mm)				
				P=5%	P=10%	P=20%	P=33.3%	P=50%
1/6h	13	0.45	3.5	25.8	22.0	18.2	15.7	12.6
1h	35	0.48	3.5	72.2	60.7	48.8	41.5	32.2
6h	51	0.52	3.5	118	99.0	79.2	67.2	52.2
24h	75	0.48	3.5	160	136	111	95.5	75.7

说明：暴雨特征值参考《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》计算得出。

2.7.4 水文

石棉县境内均为大渡河水系，大渡河由北向南流入石棉县，在县城下游 2km 处河流流向转为由西向东流，于丰乐乡田坪村出境，全长 80km。大渡河多年平均流量为 1218m³/s，入境年总流量为 330.56 × 10⁸m³，出境年总流量为 386.76 × 10⁸m³，大渡河水源主要来自上游地区。大渡河水系在石棉境内各级支流共约 90 余条，其中流域面积在 30km² 以上有 27 条，流域面积 100km² 以上一级支流有 7 条，分别是南桠河、松林河、田湾河、小水河、大冲河、竹马河、弯东河等。大渡河右岸支流较左岸发育，呈树枝状、梳状混合水系的特征。

工程区附近有无名冲沟，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，沟深约 5~8m，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。

2.7.5 土壤

石棉县土壤成土条件千差万别，土壤类型纷繁众多，按土壤普查分类为 11 个土类、
黄河水利委员会黄河水利科学研究院

20 个亚类。其中农耕土壤 7 个土类、15 个亚类、24 个土属、52 个土种、105 个变种。由于生物、气候的垂直变化、土壤带也相应成立体分布规律、海拔 1500m 以下为褐红壤，1500~1800m 为黄棕壤，1800~2400m 为棕壤，2400~2800m 为暗棕壤，2800m~3000m 为灰化土与山地灌丛草甸土，3300m 以上为亚高山灌丛草甸土。

根据现场踏勘，项目区土壤类型主要以褐红壤为主，土质级别为 II 类土，土壤呈微酸性，土壤抗侵蚀力一般，黄色、黄黑色。可剥离表土范围主要为占用的林地和草地等，可剥离表土厚度约为 30cm。

2.7.6 植被

项目位于雅安市石棉县，植被属亚热带常绿阔叶林区，县境内可利用草地面积约 64.7 万亩，森林面积 152.8 万亩，林草覆盖率 38.8%，活立木蓄积量 1784 万 m^3 ，为雅安地区第一。原始森林区蓄积量占绝对优势，用材林面积占 72%，其中天然林面积占 98%，人工林占 2%，呈垂直分布为六大林带，主要树种有云杉、桦木、云南松、杉木、马尾松、华山松等，有国家二级重点保护植物连香树、水青树，三级重点保护植物自辛树、麦吊杉，药用资源有野生药材雪莲花、党参、天麻、川贝母等名贵药材及黄芪、紫菀、山药等一般药材 20 余种。

根据现场调查，项目区植被以草本植被和小乔木为主，覆盖度约 60%。

2.7.7 水土保持敏感区

本项目所处的雅安市石棉县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区，项目不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

（1）对照《中华人民共和国水土保持法》进行工程选址水土保持分析评价

对照《中华人民共和国水土保持法》中的限制性规定要求，对本项目选址进行分析，详见表 3.1-1。

项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，不存在其他限制性因素，本工程在建设过程中将通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，加强建设过程管理、及时落实防治措施，有效控制可能造成水土流失。

表 3.1-1 《水土保持法》规定的工程选址分析与评价

编号	要求内容	本项目情况	分析评价意见
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、挖砂、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	本项目不属于崩塌/滑坡危险区和泥石流易发区	符合要求
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	项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，项目已提高防治标准，优化了施工设计等，以保护植被及减少水土流失	符合要求
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；无法避让时，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，有效控制可能造成水土流失	项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，工程执行水土流失防治一级标准，优化施工设计等，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，以防治水土流失	符合要求
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	建设单位已委托我单位开展本工程水土保持方案编制工作	符合批准条件
5	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理	本方案将计列水土保持补偿费，由建设单位缴纳，专项用于水土流失预防和治理	符合批准条件

（2）对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）进行工程选址水

水土保持分析评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对选址约束性规定及不同水土流失类型区的特殊规定，对本项目进行分析，详见表 3.1-2。

本工程选址（线）不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。但工程区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区且无法避让，工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准，主体工程优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被破坏，同时本方案将完善水土保持措施布设，并加强防护、治理措施。

表 3.1-2 《生产建设项目水土保持技术标准》规定的工程选址水土保持分析与评价

约束性规定或特殊规定		本项目情况	分析评价意见
工程选址（线）方面	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目区属金沙江下游国家级水土流失重点治理区且无法避让且无法避让，水土流失防治标准执行青藏高原区水土流失防治一级标准，将优化施工工艺，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	符合要求
	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	符合要求
	选址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	本项目周边无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	符合要求
西南紫色土区水土保持特殊规定	弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施	本项目不涉及弃土（石、渣）	符合要求
	江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	本项目不涉及水源涵养区	符合要求

综上，主体工程选址（线）基本符合水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中建设方案的约束性规定，对本工程建设方案进行分析，详见表 3.2-1。

经过分析，本工程建设方案不存在水土保持限制性因素，同时将采取优化施工工艺，减少地表扰动等措施，以减少水土流失造成的影响，符合水土保持要求。

表 3.2-1 工程建设方案水土保持分析评价

编号	要求内容	本项目情况	分析评价意见
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大	本项目不属于公路、铁路建设	符合要求

	桥隧比例的方案,减少大填大挖;填高大于 20m,挖深大于 30m 的,应进行桥隧替代方案论证;路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上,应进行植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	项目	
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准,注重景观效果,配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	本项目不涉及城镇区	符合要求
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础,经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	本项目输电线路沿线地形为平地,经过林区采用加高杆塔跨越方式	符合要求
4	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	应优化方案,减少工程占地和土石方量,公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案;管道工程穿越宜采用隧道定向钻、顶管等方式;山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置	变电站结合原地形布置,尽量减少了工程占地和土石方量;并优化施工组织方案,充分利用已有道路运输,减少施工道路开挖扰动,合理安排架线施工,采用无人机放线等先进施工架线工艺
		截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级	工程已提高变电站排水工程等级和防洪标准
		宜布设雨水集蓄、沉沙设施	变电站主体设计布设有排水管网等雨水集蓄;输电线路工程杆塔分散且占地较小,不需布设左列设施
		提高植物措施标准,林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点	本工程将提高植物措施标准,林草覆盖率已根据工程位于水土流失重点治理区进行提高 2 个百分点

3.2.2 工程占地评价

本工程不属于《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》中限制或禁止用地项目。

(1) 占地类型分析评价

本工程占地面积为 7221m²,占地类型中林地 2867m²,草地 4354m²。本工程主要占地类型为草地,其次为林地,不占用基本农田和生态公益林,工程占地类型不存在制约性因素,符合水土保持要求。

(2) 占地面积分析评价

本工程变电站站区用地指标依据《电力工程项目建设用地指标(火电厂、核电厂、变电站和换流站)》(建标〔2010〕78 号)中规定确定,主要考虑变电站配电装置形式、接线形式、主变台数及容量、出线规模及布置格局等因素,并进行修正,符合站址用地指标要求。

输电线路工程主体仅考虑了电缆及塔基占地,本方案结合工程总体布置和施工方法,调查同类工程施工经验,对主体设计未考虑的电缆施工场地、塔基施工场地、牵张

场、跨越施工场地及施工道路等临时占地进行了补充，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域。输电线路各区占地即可满足施工需要，又不存在漏项。

从水土保持角度分析，本工程在征地严格执行相关行业标准，保证其能够正常、安全运行的前提下，尽量减少了土地征用，减少地表扰动面积。项目永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要，不存在多占情况，经核算，本工程主体设计占地面积合理，满足工程施工要求，不存在缺项漏项。

（3）占地性质分析评价

本工程总占地面积 7221m²，其中永久占地 2764m²，约占 38.3%，临时占地 4457m²，约占 61.7%。

变电站工程占地较为集中，在工程建成后四周有围墙防护，留有部分绿化空地，其余部分基本硬化，对四周的生态环境影响很小。施工临时占地结束后均给予恢复植被。

输电线路工程占地较为分散，施工临时占地较少，不存在集中大量占用土地的情况，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，或者恢复耕地，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。项目完工至设计水平年时对生态环境影响将大幅减小。施工临时用地选址和使用期限符合《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）。

综上，本工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土保护分析评价

（1）可剥离表土量分析评价

主体工程设计中，从工程建设方面考虑，对变电站站区和进站道路地表腐殖土进行清理。本方案从保护表土资源角度出发，根据地形条件，施工方法及表土层厚度情况，综合确定项目建设区可剥离表土量，并对表土实施剥离保护措施。变电站工程站外供排水管线区沟槽开挖区域、输电线路工程塔基永久占地、电缆沟槽开挖区域和施工道路路床修筑区域的林地和草地均可剥离表土，剥离厚度根据实际情况综合考虑。

变电站工程站外引接电源区土石方工程量较小，主要以临时占压为主，建设期将采取临时铺垫进行临时防护，不再进行表土剥离；临时堆土场区选择地形较平缓区域，不涉及挖填扰动，采取临时铺垫进行临时防护，不再进行表土剥离。塔基区施工场地以临时占压为主，建设期将采取临时铺垫进行临时防护，不再进行表土剥离；牵张场区选择

地形较平缓区域，不涉及挖填扰动，采取临时铺垫进行临时防护，不再进行表土剥离，以减少扰动破坏；跨越施工场地以临时占压为主，对地表扰动较轻，不再进行表土剥离。

(2) 表土剥离保护、集中防护及利用分析评价

本方案从保护表土资源角度出发，对占用的林地和草地进行表土剥离、保存和利用，剥离厚度根据现场情况计列。

主体工程设计对站区和进站道路区剥离的表土作弃土处理，为保护和利用表土资源，经与主体设计单位沟通后考虑将该部分表土回覆至站区空地、进站道路区边坡和施工临时占地区域，有利于施工后期植被恢复的同时也可避免表土资源的浪费和弃方的产生。

经计算，本项目表土剥离量为 931m^3 ，均用于施工后期植被恢复前覆土，表土回覆 931m^3 ，本工程剥离保护表土面积为 3849m^2 ，从水土保持角度考虑，本项目表土剥离保护与利用措施合理。

3.2.3.2 土石方减量化、资源化分析评价

本项目变电站工程主体设计结合周边进行进行竖向布置，进站道路区余方调运至站区回填，避免了弃渣产生。同时可研阶段主体设计未考虑站区空地和进站道路边坡的绿化覆土，对站区和进站道路区表土作弃土考虑，经与主体设计单位沟通后将该部分表土回覆至站区空地、进站道路区边坡等区域，实现了土石方自平衡，符合土石方减量化、资源化的水土保持要求。

输电线路工程沿线为平地，主体设计选用土石方工程较少的塔基基础型式，减少了土石方开挖量。输电线路工程塔位分散，单个铁塔基础余土量较小，塔基余土平铺到塔基永久占地范围内，回填后一般仅高出原地面约 0.3m ，塔基垫高后不仅可充分利用多余土方，且对线路的安全运行不产生影响，无需另设弃渣处置点，符合土石方减量化、资源化的水土保持要求。

3.2.3.3 工程土石方量分析评价

经分析，工程挖方 3275m^3 (含表土剥离 931m^3)，填方 3275m^3 (含表土回覆 931m^3)，无借方，无余方。

变电站工程主体设计结合周边地形优化了竖向布置，进站道路多余挖方调运用于站区填筑，本方案对站区和进站道路剥离的表土进行了合理调配利用，实现了挖填平衡，无借方和余方。输电线路工程土方均在各区域内进行平衡，不需相互调运。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，本工程塔基基础以挖

孔基础为主，余土量较小，可以在塔基永久占地范围内平铺压实，可避免设置弃渣场，亦不影响铁塔运行安全，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，主体工程在土石方调配上，填筑方首先考虑充分利用开挖方，避免了专门设置取土场引起的扰动，塔基少量余方在塔基永久占地范围内平铺压实，无乱弃乱堆现象。土石方横向调运合理，可以控制水土流失。总体分析本项目土石方调运合理，基本符合水土保持要求。

3.2.4 取土场设置评价

本项目无借方，不设置取土（石、砂）场。从水土保持角度分析，本工程未设置取土（石、砂）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 弃渣场设置评价

本项目无余方，不设置弃土（石、渣）场。从水土保持角度分析，本工程未设置弃土（石、渣）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。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对施工方法与工艺的规定逐条分析，本工程施工方法于工艺基本符合水土保持要求，详见表 3.2-3。

表 3.2-3 对主体工程施工方法与工艺分析评价

编号	要求内容	本项目情况	分析评价意见
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。	工程未占用基本农田	符合要求
	2 应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间。	对施工时序提出了要求，在下一阶段设计中应进一步优化	符合要求
	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、居民点和其它重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	不涉及河岸高陡坡开挖，开挖边坡下方不存在重要基础设施	符合要求
	4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	不涉及弃土	符合要求
	5 外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本项目无借方，外购的砂砾料等建筑材料要求购于具有合法资质的料场	符合要求
	6 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。	变电站进站道路区多余的挖方结合施工时序调运至站区进行填筑，同时变电站多余表土调运至其他施工临时占地区域回覆，避免弃方产生	符合要求
	7 开挖土石方或取料场，应先设置排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。	变电站排洪沟永临结合，施工前期先行开挖沟槽作为临时排水沟使用	符合要求

编号		要求内容	本项目情况	分析评价意见
	8	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	符合要求
	9	土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。	已明确要求土（砂、石、渣）料在运输过程中采取保护措施	符合要求
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。	本方案要求严格控制施工范围，将施工活动控制在施工场地内	符合要求
	2	施工开始时应首先对表土进行剥离和保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	施工前先对草地进行表土剥离，并进行临时苫盖、拦挡进行防护，施工结束后用于恢复植被覆土	符合要求
	3	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随填、随压。	本方案补充采用施工裸露区域进行临时苫盖或铺垫，施工结束即进行硬化、绿化；填筑土方做到随挖、随填、随压	符合要求
	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。	主体设计中未明确，本方案补充临时堆土集中堆放，并设置拦挡、苫盖等措施	符合要求
	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	符合要求
	6	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	不涉及	符合要求
	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	符合要求
	8	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排水、沉沙等措施。	不涉及	符合要求
	9	土（砂、石、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本方案强调施工期土石方调运和外运砂石料要采取苫盖措施，以防调运过程中的沿途散溢，减少水土流失	符合要求

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程设计中已设计有部分具有水土保持功能的工程，这些工程在保护主体工程安全的同时，对防治水土流失起到了积极的作用，下面对各分区具有水土保持功能的工程进行分析评价，并提出补充完善意见。

3.2.7.1 变电站工程

（1）站区

①表土剥离

主体工程设计施工前对站区占用的林地实施表土剥离，表土剥离面积 1911m²，剥离厚度平均 20cm，剥离表土 382m³。

水土保持分析与评价：表土剥离很好的保护了表土资源，水土保持功能明显。

②地表硬化

主体工程设计施工后期对站区道路采用沥青混凝土进行硬化。

水土保持分析评价：硬化能有效避免降水对地表直接冲刷，能起到防止路面水毁的作用。但由于路面硬化彻底阻碍了降水进入土壤的可能性，使降水无法渗入土壤，以地表径流的形式直接流走，造成大量的水资源流失，保水性能较差。

③碎石铺装

主体工程设计对站区配电装置场地采用碎石地坪，基底硬化后在地表铺 100mm 厚碎石，本区共铺设碎石 550m²。

水土保持分析评价：碎石地坪能够截留部分降水、减缓径流产生，但其设计功能主要为满足变电站建设模式化要求，以主体设计功能为主，且基底硬化后降水无法入渗，无法实现保水功能。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）关于输变电建设项目要求，变电站应优先采用植草防护措施，考虑到有同类输变电项目变电站配电装置区实施植草绿化，为提高本项目林草植被覆盖度指标，经与主体设计协商，将碎石地坪调整为植草地坪。

④挡土墙

为保证场地边坡稳定，主体设计变电站工程场地周边修筑重力式直立式挡土墙进行挡护。

水土保持分析与评价：挡土墙以稳定原场地为其主要功能，兼有拦挡泥土滚落的作用，兼有一定的水土保持功能，但其以主体工程设计功能为主。

⑤雨水管网

主体设计在站区场地设置雨水管网，站内场地雨水由雨水口和雨水井收集后进入站内雨水管网，之后通过站外排水管排至站外西北侧道路排水沟内。站内排水管道全长约 250m，雨水口 5 处，管道选用 DN300~DN500 HDPE 双壁波纹管。

水土保持分析评价：雨水管道可保证项目区内雨水能及时排除，避免了汇水面积内产生径流的冲刷，具有很好的水土保持作用和防治效果。

⑥防洪排水沟

主体设计变电站工程周边修筑防洪排水沟以拦截排导汇水，通过站外引接排水管排至站外西北侧道路排水沟内。防洪排水沟采用钢筋混凝土结构，断面为矩形，断面尺寸为 0.60m × 0.60m，全长 228m，工程量 82.08m³。

水土保持分析评价：防洪排水沟能够有效拦截排导项目区周边汇水，减少雨水和径流对地表的冲刷，水土保持功能明显。

⑦站外排水管

主体设计在站外设置雨排水管，与站内排水系统相连接，将站内雨水排至站外西北侧道路排水沟，站外排水管全长约 50m，选用 DN600 HDPE 双壁波纹管。

水土保持分析评价：站外排水沟能够有效排出站区汇水，疏导水流，水土保持功能明显。

⑧网格植草护坡

主体工程设计对站区外侧临道路边坡采用网格植草护坡进行防护，网格植草护坡约 120m²，网格内植草面积约 100m²。

水土保持分析评价：网格植草护坡的实施可有效的防止边坡垮塌，避免泥土滚落，同时框格内植草有利于减少裸露面，降低雨水的击溅侵蚀、分散水流的冲刷力，水土保持功能明显。

（2）进站道路区

①路面硬化

主体工程设计施工后期对进站道路采用沥青混凝土进行硬化。

水土保持分析评价：硬化能有效避免降水对地表直接冲刷，能起到防止路面水毁的作用。但由于路面硬化彻底阻碍了降水进入土壤的可能性，使降水无法渗入土壤，以地表径流的形式直接流走，造成大量的水资源流失，保水性能较差。

②挡土墙

为保证道路边坡稳定，主体设计进站道路边坡坡脚修筑重力式直立式挡土墙进行挡护。

水土保持分析与评价：挡土墙以稳定原场地为其主要功能，兼有拦挡泥土滚落的作用，兼有一定的水土保持功能，但其以主体工程设计功能为主。

③表土剥离

主体工程设计施工前对进站道路区占用的林地和草地实施表土剥离，表土剥离面积 671m²，剥离厚度平均 20~30cm，剥离表土 181m³。

水土保持分析与评价：表土剥离很好的保护了表土资源，水土保持功能明显。

④网格植草护坡

主体工程设计对进站道路路基挖方边坡用网格植草护坡进行防护，网格植草护坡约 80m²，网格内植草面积约 67m²。

水土保持分析评价：网格植草护坡的实施可有效的防止边坡垮塌，避免泥土滚落，同时框格内植草有利于减少裸露面，降低雨水的击溅侵蚀、分散水流的冲刷力，水土保持

持功能明显。

⑤排水沟

主体设计进站道路北侧边坡坡脚修筑排水沟以拦截排导汇水，排水沟末端与与引接道路排水沟顺接。排水沟采用混凝土结构，排水沟断面为矩形，断面尺寸为 0.60m × 0.60m，排水沟全长约 45m。

水土保持分析评价：排水沟能够有效拦截排导道路周边汇水，减少雨水和径流对地表的冲刷，水土保持功能明显。

过水能力验算：

本项目位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），“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，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级”。主体工程设计已提高排水工程防洪标准，采用 5 年一遇洪水标准。

对主体工程设计的变电站站区和进站道路排水沟过水能力在此统一进行水文计算。

1、设计重现期径流量计算

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），排水工程设计径流量采用小流域设计流量式，计算公式如下：

$$Q=16.67\psi qF$$

式中：Q-设计径流量（m³/s）；

q-设计重现期和降雨历时内平均降雨强度（mm/min）；

Ψ-径流系数；

F-汇水面积（km²）。

设计重现期降雨强度 q 参考《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》计算，项目区 5 年一遇 10min 降雨强度为 18.2mm，即 q=1.82mm/min，排水工程最大洪峰量见表 3.2-4。

表 3.2-4 排水工程最大洪峰量计算表

区域	径流系数（Ψ）	降雨强度（mm/min）	汇水面积（km ² ）	重现期（年）	径流量（m ³ /s）
站区	0.60	1.82	0.016	5	0.291
进站道路区	0.60	1.82	0.007	5	0.127

2、排水工程过流能力计算

排水工程过流能力按下式复核计算：

$$Q=AV$$

$$V = 1 / nR^{2/3}i^{1/2}$$

$$R=A/X$$

式中：Q—流量，（m³/s）
A—过水断面面积，（m²）
V—流速，（m/s）
R—水力半径，（m）
i—水力坡度
n—糙率

排水工程过流能力分析计算见表 3.2-5。

表 3.2-5 排水工程水力计算表

排水沟	断面形式	断面面积（m²）	湿周（m）	水力半径（m）	水力坡度	谢才系数	糙率	安全超高（m）	设计流量（m³/s）	最大洪峰量（m³/s）
站区防洪排水沟	矩形	0.240	1.400	0.171	0.006	49.689	0.015	0.20	0.382	0.291
进站道路排水沟	矩形	0.240	1.400	0.171	0.010	29.813	0.015	0.20	0.441	0.127

通过校核，变电站站区防洪排水沟、进站道路排水沟均满足排水要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中关于水土保持工程的界定原则，结合主体工程设计，分析各单项工程的水土保持功能，界定主体工程设计中具有水土保持功能的措施。

（1）以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程；以主体工程设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

（2）试验排除原则。难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验原则进行排除。假定没有这些工程，主体工程设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生很较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

3.3.2 水土保持措施界定

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，根据《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》中的界定原则，将如下以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。

主体工程已有的水土保持措施工程量及投资见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程界定为水土保持措施工程量及投资表

项目组成		措施类型	措施名称	单位	工程量	投资（万元）
变 电 站 工 程	站 区	工程措施	表土剥离	m³	382	0.34
			雨水管网	m	250	11.67
			防洪排水沟	m	228	19.20
			站外排水管	m	50	2.84
			网格植草护坡	m²	120	3.84
	进站道路区	工程措施	表土剥离	m³	181	0.16
			排水沟	m	45	3.03
			网格植草护坡	m²	80	2.56
合计						43.64

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1)水土流失现状

据 2023 年雅安市水土流失动态监测复核成果，雅安市石棉县水力侵蚀面积（不包括微度流失）705.24km²，按侵蚀程度的强弱划分：轻度侵蚀面积 474.13km²，中度侵蚀 191.83km²，强度侵蚀 21.98km²，极强度侵蚀 10.86km²，剧烈侵蚀 6.44km²。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于水力侵蚀类型区中西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/（km²·a），土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，项目区水土流失及土壤侵蚀状况见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失现状统计表 单位：km²

行政区划	水力侵蚀总面积	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
石棉县	水土流失面积	474.13	191.83	21.98	10.86	6.44	705.24
	比例（%）	67.23	27.20	3.12	1.54	0.91	100.00

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

本输变电工程建设过程中，将不可避免的改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表和植被，损坏原有的水土保持设施，导致土壤结构破坏，林草退化，降低了表层土壤的抗蚀性，造成新增水土流失。

根据项目组成、工程特性及建设特点，不同的施工区域所具有的水土流失特点也各不相同。

（一）变电站工程

变电站工程土石方开挖回填量较大，若不采取有效措施将产生大量水土流失，其水土流失主要产生在施工期，水土流失影响因素分析详见下表。

表 4.2-1 变电站工程水土流失影响因素分析

影响时段 流失单元		施工准备及施工期	自然恢复期
变 电 站 工 程	站 区	场平、建筑物基础、出线构架基槽、沟管开挖和填筑产生将大量的土石方，易造成水土流失；同时站区内临时堆土的松散堆放遇降水则随水流走；设备安装、调试期，站区内仍有部分地表未固化裸露于外，抗蚀能力较弱，易发生水土流失。	土建施工及安装、调试工作结束后，大部分面积已被建（构）筑物等覆盖，且站内配电装置场地采用硬化或泥结石地面，基本不发生水土流失。
	进站道路区	进站道路土石方开挖量回填量较少，但开挖	自然恢复期除硬化区域外，其它区域

影响时段 流失单元		施工准备及施工期	自然恢复期
		过程中造成地表植被的破坏,降低土壤的抗蚀性,遇降雨极易发生水土流失。	进行撒播植草,减少了水土流失发生的可能性,但由于植被恢复需要一定时间,撒播植草区域仍可能造成水土流失。
	站外供排水管线区	站外供排水管线区开挖量回填量较少,但开挖过程中造成地表植被的破坏,降低土壤的抗蚀性,遇降雨极易发生水土流失。	自然恢复期进行撒播植草,减少了水土流失发生的可能性,但由于植被恢复需要一定时间,撒播植草区域仍可能造成水土流失。
	站用电源引接区	施工生产生活区进行简单开挖回填平整,但建设过程中人、机械等活动造成地表植被的破坏,降低土壤的抗蚀性,遇降雨极易发生水土流失。	自然恢复期进行撒播植草,减少了水土流失发生的可能性,但由于植被恢复需要一定时间,撒播植草区域仍可能造成水土流失。
	临时堆土场区	临时堆土场区内临时堆土的松散堆放遇降水则随水流走,抗蚀能力较弱,易发生水土流失。	自然恢复期进行撒播植草,减少了水土流失发生的可能性,但由于植被恢复需要一定时间,撒播植草区域仍可能造成水土流失。

(二) 输电线路工程

输电线路工程的兴建对项目区水土流失的影响主要表现在工程建设期的施工活动。塔基及塔基施工场地、施工道路等场地的开挖平整和基础清理,开挖土石方及剥离表土的临时堆存,牵张场等施工活动对地表的扰动和再塑,使表层植被受到破坏,失去固土保水的能力,造成新增水土流失。其造成的水土流失主要产生在土建施工期,水土流失影响因素分析详见下表。

表 4.2-2 输电线路工程水土流失影响因素分析

影响时段 流失单元		施工准备期及施工期	自然恢复期
电缆		电缆区开挖量回填量较少,但开挖过程中造成地表植被的破坏,降低土壤的抗蚀性,遇降雨极易发生水土流失。	自然恢复期进行撒播植草,减少了水土流失发生的可能性,但由于植被恢复需要一定时间,撒播植草区域仍可能造成水土流失。
塔基及施工场地		塔基基础的土石方开挖、回填工程极易发生水土流失,塔基区的施工将改变占地区微地貌形态;另外,铁塔基础浇筑施工,在一定程度上破坏塔基周围地表、植被,而增加水土流失量。 塔基临时占地区域施工器具及材料的堆放将占压地表;塔基区临时堆土放置该区内,改变了原地表土地利用方式,易发生水土流失。	建成后由于铁塔已组立、护坡、排水沟等措施已完善,但地表仍裸露于外,若不尽快恢复植被将新增水土流失。施工建设完毕后,塔基施工临时占地区域已经清理平整,但由于施工的占压,地表植被遭到破坏,土壤抗蚀性降低,与原地貌相比较易发生水土流失。
施工道路区		施工道路平整过程,需开挖回填土石方,扰动、破坏植被,增加水土流失量;施工材料的运输、人为踩踏易引起水土流失。	施工结束后,地表仍裸露于外,若无植被覆盖,极易发生水土流失。
牵张场、跨越施工场地		施工准备期将堆放施工所用的相关机械器材,占压地表,扰动、破坏植被,增加水土流失量;施工过程中搭设脚手架、设置牵张机、拆除铁塔塔材堆放等活动对地表进行占	施工结束后,场地已清理、平整,但由于施工占压,地表植被恢复较慢,易发生水土流失

	压, 破坏地表植被, 增加水土流失量	
--	--------------------	--

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据现场调查结果, 结合主体工程设计资料, 本项目扰动地表面积 7221m^2 , 预计损坏植被总面积 7221m^2 。

表 4.2-3 项目占地统计表

项目组成		扰动地表面积 (m^2)			损毁植被面积 (m^2)		
		永久占地	临时占地	合计	林地	草地	合计
变电站工程	站区	1911		1911	1911		1911
	进站道路区	671		671	201	470	671
	施工生产生活区		1450	1450		1450	1450
		5	145	150		150	150
	临时堆土场区		320	320		320	320
	小计	2587	1915	4502	2112	2390	4502
输电线路工程	电缆区		300	300		300	300
	塔基及施工场地区	177	902	1079	755	324	1079
	牵张场区		400	400		400	400
	跨越施工场地区		400	400		400	400
	施工道路区		540	540		540	540
	小计	177	2542	2719	755	1964	2719
总计		2764	4457	7221	2867	4354	7221

4.2.3 废弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)量

本项目挖方 3275m^3 , 填方 3275m^3 , 无借方, 无余方, 无废弃土石方产生

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)规定结合输变电工程特点及区域地形地貌特点划分预测单元。

本工程水土流失预测单元见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测单元划分表

预测单元		土壤流失类型（水力作用）	施工期预测面积（m ² ）	自然恢复期预测面积（m ² ）
变电站工程	站区	上方无来水工程开挖面	1051	803
		上方无来水工程堆积体	860	
	进站道路区	上方无来水工程开挖面	671	207
	站外供排水管线区	上方无来水工程开挖面	490	1450
		上方无来水工程堆积体	480	
		地表翻扰型一般扰动地表	480	
	站外电源引接区	植被破坏型一般扰动地表	150	145
	临时堆土场区	上方无来水工程堆积体	320	320
输电线路工程	电缆区	上方无来水工程开挖面	60	300
		上方无来水工程堆积体	120	
		地表翻扰型一般扰动地表	120	
	塔基及塔基施工区	上方无来水工程开挖面	177	1070
		上方无来水工程堆积体	270	
		地表翻扰型一般扰动地表	632	
	牵张场区	植被破坏型一般扰动地表	400	400
	跨越施工场地区	植被破坏型一般扰动地表	400	400
	施工道路区	地表翻扰型一般扰动地表	540	540

4.3.2 预测时段

本项目为建设类项目，根据项目各个时期水土流失的不同特点并结合主体工程等实际情况，本工程土壤流失预测时段分为施工期（含施工准备期）及自然恢复期 2 个时段。

（1）施工期（含施工准备期）

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），“施工预测时间应按连续 12 个月为一年计，不足 12 个月但达到一个雨季长度的，按一年计，不足一个雨季长度的按占雨季长度的比例计算”，项目区雨季为 5 月至 9 月，一个雨季长度为 5 个月。本工程施工期为 2025 年 12 月~2026 年 12 月，预测时段确定为 1.2 年。考虑到输电线路工程施工时序，电缆区、牵张场区、跨越施工场地区预测时段取 0.5 年。

（2）自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。项目区属湿润区，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），自然恢复期水土流失预测时段确定为 2.0 年。

水土流失预测时段划分表详见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土流失预测时段划分表

预测分区		施工期预测时间 (a)	自然恢复期预测时间 (a)
变电站工程	站区	1.2	2.0
	进站道路区	1.2	2.0
	站外供排水管线区	1.2	2.0
	站外电源引接区	1.2	2.0
	临时堆土场区	1.2	2.0
输电线路工程	电缆区	0.2	2.0
	塔基及塔基施工区	0.6	2.0
	牵张场区	0.2	2.0
	跨越施工场地区	0.2	2.0
	施工道路区	0.6	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 背景侵蚀模数

项目区原地貌土壤侵蚀模数主要采用现场调查法确定。现场调查土地利用类型、植被盖度、地面坡度等土壤侵蚀影响因子,依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》(川水函〔2014〕1723号)中“对有土体的微度流失区,背景值可直接取 300t/(km²·a),微度以上的流失区,背景值一般取标准中的区间平均值”的规定,结合外业调查,确定项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,侵蚀强度以轻度为主,土壤侵蚀模数背景值为 1500t/(km²·a)。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数

本项目扰动后土壤流失类型主要为植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表、上方有来水工程开挖面和上方无来水工程堆积体 4 类(按扰动方式、坡度、坡长、地表覆盖度、土壤类型和质地、气候参数等)。

①植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数按以下公式计算:

$$M_{yz} = 100KL_y S_y BET$$

式中:

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动计算单元土壤侵蚀模数, t/(km²·a);

R——降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h), 查《生产建设项目土壤流失量测算导

则》（SL773-2018）附录 C 可知，石棉县降雨侵蚀因子 R 采用 $3721.9\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

K——土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 可知，丁青县土壤可蚀性因子 K 取 0.0051；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲。

表 4.3-4 施工期植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表 单位： $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$

序号	项目	因子	公式	变电站工程	输电线路工程	
				站外引接电源区	牵张场区	跨越施工场地区
1	土壤侵蚀模数	M	$M=100RK_{yd}L_yS_yBET$	2669	2669	2669
2	降雨侵蚀力因子	R		3721.90	3721.90	3721.90
3	土壤可蚀性因子	K		0.0051	0.0051	0.0051
4	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.58	1.58	1.58
	斜坡长度 (m)	λ_x		50	50	50
	坡长指数	m		0.5	0.5	0.5
5	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	1.724	1.724	1.724
	坡度 (°)	θ		8	8	8
6	植被覆盖因子	B		0.516	0.516	0.516
7	工程措施因子	E		1	1	1
8	耕作措施因子	T		1	1	1

②地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数按以下公式计算：

$$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_yBET$$

$$K_{yd}=NK$$

式中：

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动计算单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

N——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，取 2.13。

表 4.3-5 施工期地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

序号	项目	因子	公式	变电站工程	输电线路工程		
				站外供排水管线区	电缆区	塔基及施工场地区	施工道路区
1	土壤侵蚀模数	M	$M=100RK_{yd}L_yS_yBE_T$	4806	4806	4806	4806
2	降雨侵蚀力因子	R		3721.90	3721.90	3721.90	3721.90
3	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.0109	0.0109	0.0109	0.0109
	可蚀性因子增大系数	N		2.13	2.13	2.13	2.13
	土壤可蚀性因子	K		0.0051	0.0051	0.0051	0.0051
4	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.58	1.58	1.58	1.58
	斜坡长度 (m)	λ_x		50	50	50	50
	坡长指数	m		0.5	0.5	0.5	0.5
5	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	1.457	1.457	1.457	1.457
	坡度 (°)	θ		7	7	7	7
6	植被覆盖因子	B		0.516	0.516	0.516	0.516
7	工程措施因子	E		1	1	1	1
8	耕作措施因子	T		1	1	1	1

③上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下:

$$M_{kw}=100RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$$

式中:

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

表 4.3-6 施工期上方无来水工程开挖面侵蚀模数计算表 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

序号	项目	因子	公式	变电站工程			输电线路工程	
				站区	进站道路区	站外供排水管线区	电缆区	塔基及施工场地区
1	土壤侵蚀模数	m_{kw}	$m_{kw}=100RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$	8016	6804	8016	6804	8016
2	降雨侵蚀力因子	R	查表附录 C	3721.90	3721.90	3721.90	3721.90	3721.90
3	工程开挖面土质因子	G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{(4.28SIL(1-CLA)/\rho)}$	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094
	土体密度	ρ		1.35	1.35	1.35	1.35	1.35

	粉粒 (0.002~0.05mm) 含量	SIL		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	粘粒(< 0.002mm)含量	CLA		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
4	开挖面坡长因子	L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	2.420	2.054	2.420	2.054	2.420
	水平投影坡坡长	λ	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	1.061	1.415	1.061	1.415	1.061
	斜坡长度	λ_x		1.5	2	1.5	2	1.5
5	开挖面坡度因子	S_{kw}	$S_{kw}=0.8 \sin \theta+0.38$	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	坡度	θ		45	45	45	45	45

④上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算公式如下:

$$M_{dw}=100 X R G_{dw} L_{dw} S_{dw}$$

式中:

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

X ——工程堆积体形态因子, 无量纲;

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲。

表 4.3-7 施工期上方无来水工程堆积体侵蚀模数计算表 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

序号	项目	因子	公式	变电站工程			输电线路工程	
				站区	站外供排水管线区	临时堆土场区	电缆区	塔基及塔基施工区
1	土壤侵蚀模数	m_{dw}	$m_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$	7574	8232	8853	8232	7574
2	工程堆积体形态因子	X		0.92	1	0.92	1	0.92
3	降雨侵蚀力因子	R	查表附录 C	3721.90	3721.90	3721.90	3721.90	3721.90
4	工程开挖面土质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1 e^{b_1 \delta}$	0.0359	0.0359	0.0419	0.0359	0.0359
	土体砾石含量	δ		0.2	0.2	0.12	0.2	0.2
	土石质因子系数	a_1		0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
		b_1		-1.95	-1.95	-1.95	-1.95	-1.95
5	堆积体坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^1$	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440
	水平投影坡坡长(m)	λ	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	1.678	1.678	1.678	1.678	1.678
	斜坡长度	λ_x		2	2	2	2	2
	坡长因子系数	f_1		0.751	0.751	0.751	0.751	0.751

6	堆积体坡度因子	S_{dw}	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
	坡度	θ		33	33	33	33	33
	坡度因子系数	d_1		1.212	1.212	1.212	1.212	1.212

(3) 自然恢复期

自然恢复期土壤侵蚀模数按照植被破坏型一般扰动地表进行计算。

表 4.3-8 自然恢复期植被破坏型一般扰动地表侵蚀模数计算表 单位：t/（km²·a）

序号	项目	因子	公式	变电站工程					输电线路工程				
				站区	进站道路区	站外供排水管线区	站外引接电源区	临时堆土场区	电缆区	塔基及塔基施工区	牵张场区	跨越施工场地区	施工道路区
1	土壤侵蚀模数	M	M=100RK _{yd} L _y S _y BET										
			第一年	2256	2256	2256	2256	2256	2256	2256	2256	2256	2256
			第二年	1509	1509	1509	1509	1509	1509	1509	1509	1509	1509
2	降雨侵蚀力因子	R		3721.90	3721.90	3721.90	3721.90	3721.90	3721.90	3721.90	3721.90	3721.90	3721.90
3	土壤可蚀性因子	K		0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051
4	坡长因子	L _y	L _y =(λ/20) ^m	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
	斜坡长度（m）	λ _x		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	坡长指数	m		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
5	坡度因子	S _y	S _y =-1.5+17/[1+e ^(2.3-6.1sinθ)]	1.457	1.457	1.457	1.457	1.457	1.457	1.457	1.457	1.457	1.457
	坡度（°）	θ		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
6	植被覆盖因子	B	第一年	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516
			第二年	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345
7	工程措施因子	E		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	耕作措施因子	T		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

4.3.4 预测结果

(1) 计算公式

水土流失量计算公式如下:

$$W=\sum_{j=1}^2\sum_{i=1}^nF_{ji}M_{ji}T_{ji}$$

式中:

W—土壤流失量 (t);

j—预测时段, *j*=1, 2, 即指施工期 (含施工准备期) 和自然恢复期两个时段;

i—预测单元, *i*=1, 2, 3, ..., *n*-1, *n*;

F_{ji}—第 *j* 预测时段、第 *i* 预测单元的面积 (km²);

M_{ji}—第 *j* 预测时段、第 *i* 预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km².a)];

T_{ji}—第 *j* 预测时段、第 *i* 预测单元的预测时段长 (a)。

(2) 预测结果

根据以上分析确定的预测时段、土壤侵蚀模数、预测分区划分的水土流失面积计算新增水土流失量。

经预测, 本项目预测时段内水土流失总量为67.00t, 背景土壤流失量26.80t, 新增水土流失量为40.20t。其中施工期土壤流失总量为45.79t, 自然恢复期土壤流失总量为21.21t。本工程土壤流失量预测情况详见表4.3-9~表4.3-11。

表 4.3-9 土壤流失量预测表

预测单元		背景流失量 (t)	预测流失量 (t)			新增流失量 (t)	占新增流失总量 (%)
			施工期	自然恢复期	小计		
变电站工程	站区	5.85	17.93	3.02	20.95	15.10	37.55
	进站道路区	1.83	5.48	0.78	6.26	4.43	11.02
	站外供排水管线区	6.96	12.22	5.46	17.68	10.72	26.67
	站外电源引接区	0.71	0.48	0.55	1.03	0.32	0.80
	临时堆土场区	1.54	3.40	1.20	4.60	3.07	7.63
输电线路工程	电缆区	0.99	0.39	1.13	1.52	0.53	1.33
	塔基及塔基施工区	4.18	3.90	4.03	7.93	3.75	9.32
	牵张场区	1.32	0.21	1.51	1.72	0.40	0.99
	跨越施工场地区	1.32	0.21	1.51	1.72	0.40	0.99
	施工道路区	2.11	1.56	2.03	3.59	1.48	3.69
合计		26.80	45.79	21.21	67.00	40.20	100.00

表 4.3-10 施工期土壤流失量预测表

预测单元		侵蚀单元	预测面积 (m ²)	原地貌侵蚀模 数 [t/(km ² .a)]	扰动后侵蚀模 数 [t/(km ² .a)]	预测时段 (a)	背景流失 量 (t)	预测流失 量 (t)	新增流失 量 (t)
变电站 工程	站区	上方无来水工程开挖面	1051	1500	8016	1.2	1.89	10.11	8.22
		上方无来水工程堆积体	860	1500	7574	1.2	1.55	7.82	6.27
	进站道路区	上方无来水工程开挖面	671	1500	6804	1.2	1.21	5.48	4.27
	站外供排水管线 区	上方无来水工程开挖面	490	1500	8016	1.2	0.88	4.71	3.83
		上方无来水工程堆积体	480	1500	8232	1.2	0.86	4.74	3.88
		地表翻扰型一般扰动地表	480	1500	4806	1.2	0.86	2.77	1.90
	站外电源引接区	植被破坏型一般扰动地表	150	1500	2669	1.2	0.27	0.48	0.21
	临时堆土场区	上方无来水工程堆积体	320	1500	8853	1.2	0.58	3.40	2.82
输电线 路工程	电缆区	上方无来水工程开挖面	60	1500	6804	0.2	0.02	0.08	0.06
		上方无来水工程堆积体	120	1500	8232	0.2	0.04	0.20	0.16
		地表翻扰型一般扰动地表	120	1500	4806	0.2	0.04	0.12	0.08
	塔基及塔基施工 区	上方无来水工程开挖面	177	1500	8016	0.6	0.16	0.85	0.69
		上方无来水工程堆积体	270	1500	7574	0.6	0.24	1.23	0.98
		地表翻扰型一般扰动地表	632	1500	4806	0.6	0.57	1.82	1.25
	牵张场区	植被破坏型一般扰动地表	400	1500	2669	0.2	0.12	0.21	0.09
	跨越施工场地区	植被破坏型一般扰动地表	400	1500	2669	0.2	0.12	0.21	0.09
	施工道路区	地表翻扰型一般扰动地表	540	1500	4806	0.6	0.49	1.56	1.07
	合计						9.89	45.79	35.90

表 4.3-11 自然恢复期土壤流失量预测表

预测单元		预测面积 (m ²)	原地貌侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	扰动后侵蚀模数[t/(km ² ·a)]		背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
				第 1 年	第 2 年			
变电站工程	站区	803	1500	2256	1509	2.41	3.02	0.61
	进站道路区	207	1500	2256	1509	0.62	0.78	0.16
	站外供排水管线区	1450	1500	2256	1509	4.35	5.46	1.11
	站外电源引接区	145	1500	2256	1509	0.44	0.55	0.11
	临时堆土场区	320	1500	2256	1509	0.96	1.20	0.24
输电线路工程	电缆区	300	1500	2256	1509	0.90	1.13	0.23
	塔基及塔基施工区	1070	1500	2256	1509	3.21	4.03	0.82
	牵张场区	400	1500	2256	1509	1.20	1.51	0.31
	跨越施工场地区	400	1500	2256	1509	1.20	1.51	0.31
	施工道路区	540	1500	2256	1509	1.62	2.03	0.41
合计						16.91	21.22	4.31

4.4 水土流失危害分析

本项目可能产生以下水土流失危害：新建变电站、塔基建设开挖土石方，破坏周边土地资源和生态环境。如果不实施水土保持方案并进行有序管理，尤其是前期不将表土资源剥离保护，不仅造成水土流失，而且会给后期恢复植被和生态修复造成困难，水土流失危害具体表现在以下几个方面。

（1）对主体工程施工的影响

本工程建设过程中变电站、塔基场地的开挖，施工过程中若不加强施工管理、及时处理，将有可能造成边坡局部破碎地带滑塌，给后续塔基建设施工带来安全隐患，影响主体工程施工进度和施工安全。

（2）对区域土地资源的影响

工程建设将使大量的表土层扰动，若不采取措施，表土将随地表径流被冲走，土壤中的氮、磷、钾等有效养分及有机质也随之丧失，使施工区域土壤趋于贫瘠化，土壤生产力降低，可利用土地减少。

（3）对区域生态环境的影响

本工程占地呈点型分布，分布范围广，由于工程建设生产过程中，塔基修建及线路的搭建过程中机械及人为施工会破坏地表植被，形成大面积的裸露开挖面，塔基的开挖，会形成人工边坡，使土壤的结构、组成及施工区地貌等发生变化，进而影响土壤的抗侵蚀能力，造成新增水土流失活动，进而对区域的生态环境造成不利的影响。

4.5 指导性意见

预测结果表明，项目建设期间，由于地表受到扰动，极易造成水土流失，所以要特别重视施工期的预防工作。水土流失预测是在未采取防护措施情况下的结果，应通过优化施工组织设计，提高施工效率，同时采取临时拦挡、覆盖和排水等措施，以减少地表裸露时间和面积，减轻可能造成水土流失。

（1）防治重点防治区域的指导性意见

根据对项目区水土流失预测结果分析，水土流失防治和监测重点区域为站区、站外供排水管线区、塔基及塔基施工区。

（2）防治重点时段的指导性意见

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

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站区的基础开挖、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，可安排在施工后期或后一年度进行。

（4）施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，变电站工程土建施工及输电线路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。

综上所述，本工程建设过程中，实施必要的水土保持措施，会使项目区可能产生的水土流失危害，在很大程度上得到治理与改善，为区域经济可持续发展奠定基础。同时建设过程中，实施水土保持工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用是十分必要的。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据本工程水土流失防治责任范围、工程区地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行防治区划分，将本项目划分为变电站工程区、输电线路工程区 2 个一级分区，在一级分区基础上，变电站工程区分为站区、进站道路区、站外供排水管线区、站外电源引接区和临时堆土场区等 5 个二级分区，输电线路工程区分为电缆区、塔基及塔基施工区、牵张场区、跨越施工场地区、施工道路区等 5 个二级防治区，见表 5.1-1。

表 5.1-1 防治区划分表

一级分区	二级分区
变电站工程区	站区
	进站道路区
	站外供排水管线区
	站外电源引接区
	临时堆土场区
输电线路工程区	电缆区
	塔基及塔基施工区
	牵张场区
	跨越施工场地区
	施工道路区

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治思路及布设原则

本项目水土流失整体防治思路是在符合国家有关技术规范对水土保持、环境保护的总体要求的前提下，根据编制依据及其他相关文件和资料，在分析项目区自然及社会经济情况、工程建设特点和施工工艺的基础上，因地制宜，因害设防，对各类占地区按水土保持要求提出治理措施，突出保水保土和生态效益；在防治措施安排上，以植物措施为主，合理配置工程措施，最终形成一个完整的水土流失防治措施体系。

结合本工程实际情况，本项目水土保持方案整体措施布设原则主要有以下几个方面。

（1）坚持“因地制宜，因害设防”的设计原则

根据工程特点,结合项目区水土流失现状、地形地貌、林草植被情况等自然现状特点,因地制宜、因害设防,采用工程措施、植物措施、临时措施三大措施,构成完整的水土流失防治措施体系,同时分析确定主体工程已设计的水土保持措施,避免措施重复造成投资重复计列。

(2) 加强临时防护措施

本项目在土方开挖和回填过程中,临时堆土量较大,易造成较大水土流失,因此必须加强该区域临时防护措施,减少临时堆土造成的水土流失。特别是站区、塔基及施工场地等区域以及表土剥离等需临时堆存,堆土量较大、占地面积大,应加强临时防护措施避免产生较大水土流失。

(3) 坚持最大限度的保护“表土”资源的原则

项目占用林地和草地,应注重“表土”的保护和利用,施工前表土剥离为后期恢复植被覆土创造条件。

(4) 坚持“适地适树”的原则

植被恢复设计必须树立人与自然和谐相处的理念,尊重自然规律,注重与周边景观相协调。必须采用当地的土生树草种或引进的先锋树草种,并且必须和区域现有树草种一致。

(5) 坚持“经济、合理、安全”的设计原则

坚持防治措施布设与主体工程密切配合,相互协调,形成整体,科学合理地布置水土保持措施,使水土保持方案技术上可靠、经济上可行。

特别是在布设堆土临时防护措施时,要充分考虑施工工艺、时序,做到既能减小水土流失,又不影响主体工程施工。

(6) 吸收当地成功的水土保持经验

水土保持措施布设应借鉴前期工程和当地同类项目的水土保持工作经验。

5.2.2 水土保持措施总体布局

根据水土流失预测结果和水土流失防治分区结果,结合主体工程已有水土保持功能的工程布局,按照与主体工程相衔接的原则,对不同区域新增水土流失部位进行有针对性的治理,建立起工程防护措施、植物防护措施与临时防护措施相结合的综合防护措施体系,有效制止工程建设期新增水土流失,恢复和改善工程建设区生态环境。

(1) 变电站工程区

1) 站区

施工前对占用的林地区域实施表土剥离,集中堆放于站外临时堆土场;施工中对站区外侧边坡实施网格植草护坡,沿站区周边修筑防洪排水沟,在站区内设置雨水管网,站外设置排水管将站内雨水排出,对挖填裸露面采取临时苫盖措施;施工后期对站内配电装置场地和站外裸露地表实施表土回覆、土地整治并撒播植草绿化等措施。

2) 进站道路区

施工前对占用的林地和草地区域实施表土剥离,集中堆放于站外临时堆土场;施工中对道路挖方边坡实施网格植草护坡,坡脚修筑排水沟,对裸露挖填边坡实施临时苫盖;施工后期对道路边坡实施表土回覆、土地整治并撒播植草绿化等措施。

3) 站外供排水管线区

施工前对对沟槽开挖区域占用的草地实施表土剥离;施工中对表土及临时堆土表面实施临时苫盖;施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆,土地整治并撒播植草绿化。

4) 站外电源引接区

施工中对占压扰动区域铺设草垫以减少扰动;施工结束后对施工扰动区域实施土地整治并撒播植草绿化。

5) 临时堆土场区

施工中对表土坡面采取防雨布临时苫盖,坡脚实施土袋临时拦挡,坡脚外侧设置临时排水沟并顺接沉沙池;施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆,土地整治并撒播植草绿化等措施。

(2) 输电线路工程区

1) 电缆区

施工前对沟槽开挖区域占用的草地实施表土剥离;施工中对表土及临时堆土表面实施临时苫盖;施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆,土地整治并撒播植草绿化。

2) 塔基及塔基施工区

施工前在场地周边设置临时围界,在塔基施工场地内实施临时铺垫,对塔下永久占地占用的林地和草地区域实施表土剥离,剥离的表土集中堆置于塔基施工区内,并采取临时苫盖、临时拦挡措施;施工结束后对塔基施工迹地实施表土回覆、土地整治并植树撒草绿化等措施。

3) 牵张场区

施工前在在场地周边设置临时围界,在场地内实施临时铺垫;施工结束后对施工扰动区域实施土地整治后撒播植草绿化等措施。

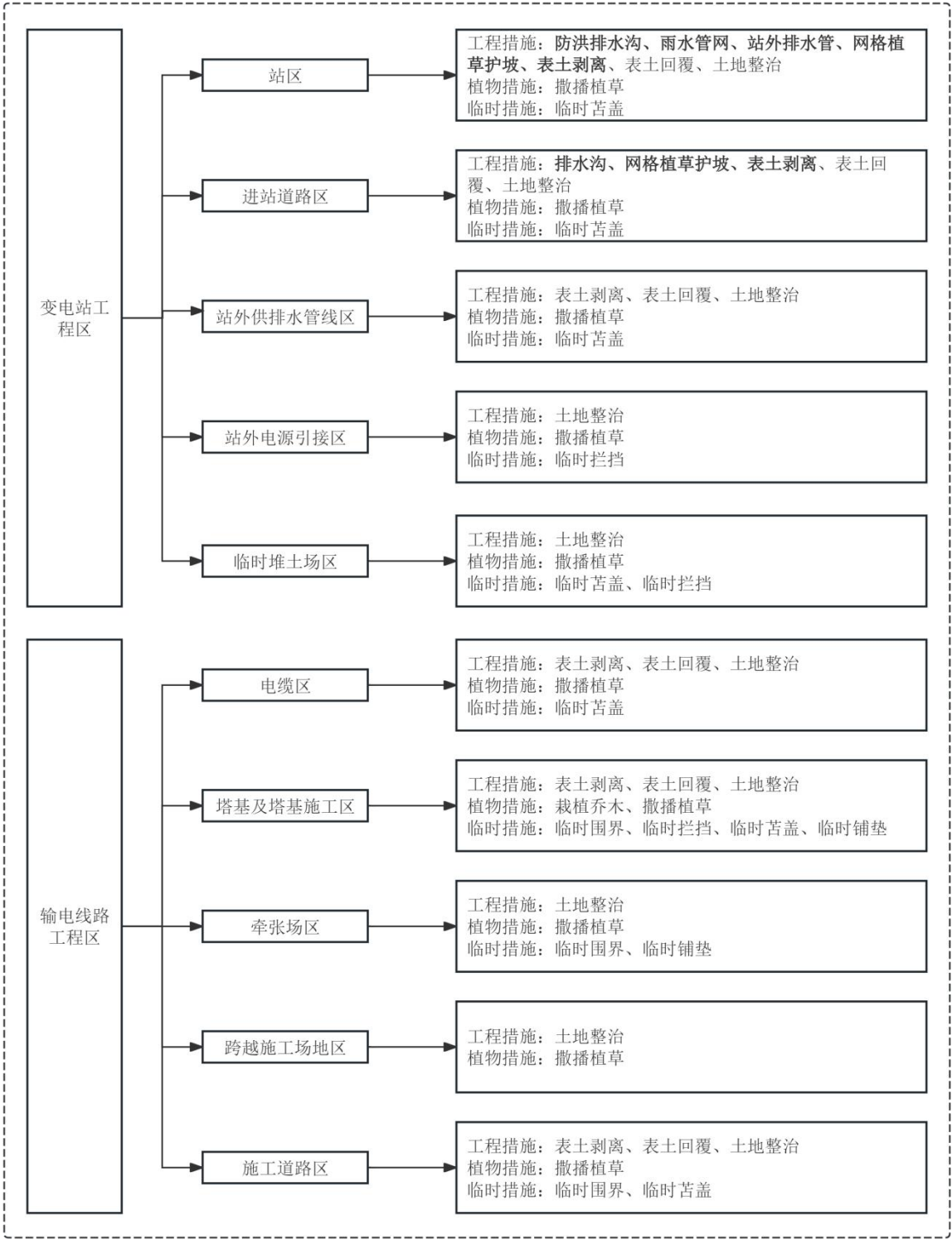
4) 跨越施工场地区

施工结束后对施工扰动区域实施土地整治后撒播植草绿化等措施。

5) 施工道路区

施工前对占用的草地进行表土剥离，将剥离的表土集中堆放在道路一侧；施工中对临时堆土采取临时苫盖防护措施，在施工道路两侧设置临时围界措施；施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆、土地整治并撒播植草绿化等措施。

本方案的水土流失防治体系框图如图 5-1 所示。



注：粗体部分措施为主体设计措施

图 5-1 水土流失防治措施体系图

5.3 水土保持措施标准及质量要求

5.3.1 工程措施设计标准

(1) 防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014），本工程变电站工程防洪标准（重现期）：50 年一遇，输电线路防护等级为Ⅰ级，防洪标准（重现期）：20 年一遇。

（2）截排水工程

根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）、《变电站和换流站给水排水设计规程》（DL/T 5143-2018）及《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），考虑到项目位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，截排水工程的工程等级和防洪标准应提高一级，本项目变电站工程永久排水沟级别由 3 级提高到 2 级，按 5 年一遇 10min 降水强度设计，超高 0.2m。

（3）土地整治工程

参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程位于西南紫色土区，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度按 20~30cm，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整应与主体工程设计相协调，首先考虑利用主体工程的剥离表土，表土回覆厚度按 30cm 标准整地。

5.3.2 植物措施设计标准

（1）植物措施级别

按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），考虑到项目位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，应提高植物措施标准。本项目变电站工程植被恢复与建设工程级别为 1 级、输电线路工程站塔植被恢复与建设工程级别为 2 级，其他临时占地区域植被恢复与建设工程级别为 3 级。

（2）植物措施草树种优选及设计标准

①设计原则

总结多年来本地区水土保持经验和立地条件类型的差异性，结合现有栽培技术和运用先进的造林技术进行设计。植物措施设计应遵循以下原则：

A 生态适应性原则。“宜灌则灌，宜草则草”，适地适树，因地制宜，以获得稳定持续的环境效益。

B 合理配置原则。充分考虑树种的抗逆性，达到固土、防护功能与环境效益有机结合，考虑栽植区域的具体特点，选择具有相应功能的草种。

②树草种选择

根据本工程的自然环境，结合项目的实际情况，本着“因地制宜、适地适树、适地适草”的原则，选择草种时，既要考虑到水土保持功能，又要兼顾绿化美化要求。考虑

到项目建设过程中的开挖、回填及堆置，使土壤结构遭到破坏，土壤肥力趋于贫瘠，因此，在植物措施布设时，草种选择的原则是：为提高绿化成功率，乡土的草种或者在本地绿化中已推广使用的草种为首选，同时要具有较强的固土护坡功能、根系发达、草层紧密、耐践踏、扩展能力强、对土壤气候条件有较强的适应性、病虫害危害较轻、栽后容易管理等优点。

本工程主要选择树种包括杨树，草种包括狗牙根。推荐的植物种及其生态学特性见表 5.2-2，植物种规格见表 5.2-3。

表 5.2-2 典型树草种生物、生态学特性及主要用途表

植物名称		植物科属	生物特性	形态特征	水土保持用途
乔木	杨树	杨柳科杨属	适应性极强，喜光，喜欢温暖，不耐寒，具有一定的耐阴性	乔木，树干通常端直；树皮光滑或纵裂	固土、植被恢复
草本	狗牙根	禾本科狗牙根属	适合在温暖潮湿和温暖半干旱地区生长，极耐热耐旱，耐践踏，根系浅	低矮草本，具根茎。秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长	固土、植被恢复

表 5.2-3 本工程采用绿化树草种规格表

乔木苗				
苗木名称	苗木种类	苗高（m）≥	胸径（cm）	/
乔木	带土球苗	1.50	2~3	/
种子名称	等级	纯度	净度	发芽率
狗牙根	一级种	> 90%	> 90%	> 80%

5.4 分区措施布设

5.4.1 变电站工程区

5.4.1.1 站区

（1）工程措施

①雨水管网（主体设计）

主体设计在站区场地设置雨水管网，站内场地雨水由雨水口和雨水井收集后进入站内雨水管网，之后通过站外排水管排至站外西北侧道路排水沟内。站内排水管道全长约 250m，雨水口 5 处，管道选用 DN300~DN500 HDPE 双壁波纹管。

②防洪排水沟（主体设计）

主体设计变电站工程周边修筑防洪排水沟以拦截排导汇水，通过站外引接排水管排至站外西北侧道路排水沟内。防洪排水沟采用钢筋混凝土结构，断面为矩形，断面尺寸

为 $0.60\text{m} \times 0.60\text{m}$ ，全长 228m，工程量 82.08m^3 。

③ 站外排水管（主体设计）

主体设计在站外设置雨排水管，与站内排水系统相连接，将站内雨水排至站外西北侧道路排水沟，站外排水管全长约 50m，选用 DN600 HDPE 双壁波纹管。

④ 网格植草护坡（主体设计）

主体工程设计对站区外侧临道路边坡采用网格植草护坡进行防护，可有效的防止边坡垮塌，避免泥土滚落，同时网格内植草有利于减少裸露面，减少水土流失，网格植草护坡约 120m^2 ，网格内植草面积约 100m^2 。

⑤ 表土剥离（主体设计）

主体工程设计施工前对站区占用的林地实施表土剥离，表土剥离面积 1911m^2 ，林地剥离厚度平均 20cm，剥离表土 382m^3 ，表土临时堆放在临时堆土场内，施工结束后用于植被恢复覆土。

⑥ 表土回覆（方案新增）

施工结束后将表土回覆至站内配电装置场地，站外围墙以外、占地红线以内区域，以便实施植物措施，覆土面积共计 803m^2 ，覆土厚度 47cm，覆土总量 382m^3 。

⑦ 土地整治

施工结束后对站外绿化区域进行场地清理、平整、翻松土地及施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，土地整治面积 803m^2 。

（2）植物措施

① 撒播植草（方案新增）

施工结束后对站内配电装置场地和站区围墙外、红线内空地实施撒播植草，草种选用狗牙根，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播种草面积 703m^2 ，需草种 5.62kg。

（3）临时措施

① 临时苫盖（方案新增）

为减少因雨水冲刷造成的水土流失，施工中对裸露挖填边坡采取防雨布进行临时苫盖，防雨布四周用砖块或较大石块压盖，临时苫盖面积约 600m^2 。

5.4.1.2 进站道路区

（1）工程措施

① 排水沟（主体设计）

主体设计进站道路北侧边坡坡脚修筑排水沟以拦截排导汇水，排水沟末端与与引接

道路排水沟顺接。排水沟采用混凝土结构，排水沟断面为矩形，断面尺寸为 $0.60\text{m} \times 0.60\text{m}$ ，排水沟全长约 45m 。

②网格植草护坡（主体设计）

主体工程设计对进站道路挖方边坡采用网格植草护坡进行防护，可有效的防止边坡垮塌，避免泥土滚落，同时网格内植草有利于减少裸露面，减少水土流失，网格植草护坡约 80m^2 ，网格内植草面积约 67m^2 。

③表土剥离（主体设计）

主体工程设计施工前对进站道路区占用的林地和草地实施表土剥离，表土剥离面积 671m^2 ，林地剥离厚度平均 20cm ，草地剥离厚度平均 30cm ，剥离表土 181m^3 ，表土临时堆放在临时堆土场内，施工结束后用于植被恢复覆土。

④表土回覆（方案新增）

施工结束后将表土回覆至道路两侧边坡区域，以便实施植物措施，覆土面积共计 207m^2 ，覆土厚度 47cm ，覆土总量 94m^3 。

⑤土地整治（方案新增）

施工结束后对道路绿化区域进行场地清理、平整、翻松土地及施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，土地整治面积 207m^2 。

（2）植物措施

①撒播植草（方案新增）

施工结束后对道路边坡区域实施撒播植草，草种选用狗牙根，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播种草面积 140m^2 ，需草种 1.12kg 。

（3）临时措施

①临时苫盖（方案新增）

为减少因雨水冲刷造成的水土流失，对道路裸露挖填边坡采取防雨布进行临时苫盖，防雨布四周用砖块或较大石块压盖，临时苫盖面积约 200m^2 。

5.4.1.3 站外供排水管线区

（1）工程措施

①表土剥离（方案新增）

为保护和利用有限的土壤资源，施工前对沟槽开挖扰动区域占用的草地进行表土剥离，剥离面积 490m^2 ，根据现场土壤情况，草地剥离厚度 30cm 为宜，共剥离表土 147m^3 ，表土临时堆放在沟槽一侧施工场地内，施工结束后用于植被恢复覆土。

②表土回覆（方案新增）

施工结束后将表土回覆至沟槽开挖扰动区域，以便实施植物措施，覆土面积共计 490m²，覆土厚度 47cm，覆土总量 231m³。

③土地整治（方案新增）

施工结束后对本区施工扰动区域进行场地清理、平整、翻松土地及施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，土地整治面积 1450m²。

（2）植物措施

①撒播植草（方案新增）

施工结束后对本区施工扰动区域实施撒播植草，草种选用狗牙根，撒播密度为 80kg/hm²，撒播种草面积 1450m²，需草种 11.60kg。

（3）临时措施

①临时苫盖（方案新增）

为减少因雨水冲刷造成的水土流失，施工中对临时堆土采取防雨布进行临时苫盖，防雨布四周用砖块或较大石块压盖，临时苫盖面积约 620m²。

5.4.1.4 站外电源引接区

（1）工程措施

①土地整治（方案新增）

施工结束后对本区施工扰动区域进行场地清理、平整、翻松土地及施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，土地整治面积 145m²。

（2）植物措施

①撒播植草（方案新增）

施工结束后对本区施工扰动区域实施撒播植草，草种选用狗牙根，撒播密度为 80kg/hm²，撒播种草面积 145m²，需草种 1.16kg。

（3）临时措施

①临时铺垫（方案新增）

施工中对用于施工材料堆放和施工人员活动的施工作业区采取草垫铺设保护，临时铺垫面积约 120m²。

5.4.1.5 临时堆土场区

（1）工程措施

①土地整治（方案新增）

施工结束后对本区施工扰动区域进行场地清理、平整、翻松土地及施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，土地整治面积 320m²。

(2) 植物措施

①撒播植草（方案新增）

施工结束后对本区施工扰动区域实施撒播植草，草种选用披碱草、高羊茅 1:1 混合草籽，撒播密度为 80kg/hm²，撒播种草面积 320m²，需草种 2.56kg。

(3) 临时措施

①临时苫盖（方案新增）

为减少因雨水冲刷造成的水土流失，对临时堆土顶部及边坡采取防雨布进行临时苫盖，防雨布四周用砖块或较大石块压盖，临时苫盖面积约 450m²。

②临时拦挡（方案新增）

在临时堆土坡脚设置袋装土临时拦挡，将填土编织袋以“品”字形码放于临时堆土坡脚处，断面形式为矩形，尺寸为宽×高=0.5m×0.5m，本区共设置袋装土拦挡 72m，工程量为袋装土填筑 18.00m³。

5.4.2 输电线路工程区

5.4.2.1 电缆区

(1) 工程措施

①表土剥离（方案新增）

为保护和利用有限的土壤资源，施工前对沟槽开挖扰动区域占用的草地进行表土剥离，剥离面积 60m²，根据现场土壤情况，草地剥离厚度 30cm 为宜，共剥离表土 18m³，表土临时堆放在沟槽一侧施工场地内，施工结束后用于植被恢复覆土。

②表土回覆（方案新增）

施工结束后将表土回覆至沟槽开挖扰动区域，以便实施植物措施，覆土面积共计 60m²，覆土厚度 30cm，覆土总量 18m³。

③土地整治（方案新增）

施工结束后对本区施工扰动区域进行场地清理、平整、翻松土地及施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，土地整治面积 300m²。

(2) 植物措施

①撒播植草（方案新增）

施工结束后对本区施工扰动区域实施撒播植草，草种选用狗牙根，撒播密度为

80kg/hm²，撒播种草面积 300m²，需草种 2.40kg。

(3) 临时措施

①临时苫盖（方案新增）

为减少因雨水冲刷造成的水土流失，施工中对临时堆土采取防雨布进行临时苫盖，防雨布四周用砖块或较大石块压盖，临时苫盖面积约 160m²。

5.4.2.2 塔基及施工场地地区

(1) 工程措施

①表土剥离（方案新增）

施工前对塔基永久占地范围内的林地和草地进行表土剥离，剥离面积 177m²，根据现场土壤情况，林地剥离厚度平均 20cm，草地剥离厚度平均 30cm，共剥离表土 41m³，剥离的表土单独堆放在塔基施工场地规划的临时堆土区内，施工后期用于植被恢复覆土。堆高按不超过 3m 考虑，堆放面积 12m²，堆放边坡 1:1。

②表土回覆

施工结束后将表土回覆至塔基硬化区域以外施工扰动区域，以便实施植物措施，覆土面积共计 168m²，覆土厚度 24cm，覆土总量 41m³。

③土地整治（方案新增）

在塔基基础施工后，对塔基硬化区域以外的施工扰动区域进行进行场地清理、平整、翻松土地及施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，土地整治面积 1070m²。

(2) 植物措施

①栽植乔木、撒播植草（方案新增）

施工结束后恢复绿化，对原土地利用类型为林地的，栽植乔木并撒播植草绿化。对原用地类型为草地的，撒播植草绿化。乔木采用沙棘，株行距 5m，共栽植乔木 40 株，草籽选用狗牙根，撒播密度为 80kg/hm²，撒播植草面积 1070m²，需草种 8.56kg。

(3) 临时措施

①临时苫盖（方案新增）

为减少因雨水冲刷造成的水土流失，施工中对临时堆存的回填方及表土采取防雨布进行临时苫盖，防雨布四周用砖块或较大石块压盖，临时苫盖面积约 200m²。

②临时拦挡（方案新增）

施工中在表土临时堆存点下缘采用草袋装土砌筑进行拦挡，将装填好的编织袋以

“品”字形码放于杆塔基础下方坡面上，断面形状为矩形，尺寸为宽 0.5m，高 0.5m。经估算塔基区临时拦挡长约 28m，工程量为编织袋装土填筑及拆除约 7.00m³。

③临时围界（方案新增）

为防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地租地范围作业，造成大面积的地表扰动，施工期间对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，平均每基塔约 60m，彩条旗围界长度约 120m。

④临时铺垫（方案新增）

施工中对塔基施工区用于堆放施工器械和施工材料占压区域等区域采用棕垫铺垫防护，临时铺垫面积 160m²。

5.4.2.3 牵张场区

（1）工程措施

①土地整治（方案新增）

在塔基基础施工后，对本区施工扰动区域进行进行场地清理、平整、翻松土地及施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，土地整治面积 400m²。

（2）植物措施

①撒播植草（方案新增）

施工结束后对本区施工扰动区域实施撒播植草，草种选用狗牙根，撒播密度为 80kg/hm²，撒播种草面积 400m²，需草种 3.20kg。

（3）临时措施

①临时围界（方案新增）

为防止施工人员及车辆跨越牵张场租地范围作业，造成大面积的地表扰动，在施工期内对牵张场三侧布设彩条旗进行围护，彩条旗围界长度约 120m。

②临时铺垫（方案新增）

施工中对牵张场区机械活动的范围或者停放机械的区域采用棕垫铺垫防护，临时铺垫面积 200m²。

5.4.2.4 跨越施工场地区

（1）工程措施

①土地整治（方案新增）

在塔基基础施工后，对本区施工扰动区域进行进行场地清理、平整、翻松土地及施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，土地整治面积 400m²。

(2) 植物措施

①撒播植草（方案新增）

施工结束后对本区扰动区域实施撒播植草，草种选用狗牙根，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播种草面积 400m^2 ，需草种 3.20kg 。

5.4.2.5 施工道路区

(1) 工程措施

①表土剥离（方案新增）

为保护和利用有限的土壤资源，施工前对施工道路区域占用的草地进行表土剥离，剥离面积 540m^2 ，根据现场土壤情况，草地剥离厚度 30cm 为宜，共剥离表土 162m^3 ，表土临时堆放在道路一侧，施工结束后用于植被恢复覆土。

②表土回覆（方案新增）

施工结束后将表土回覆至本区施工扰动区域，以便实施植物措施，覆土面积共计 540m^2 ，覆土厚度 30cm ，覆土总量 162m^3 。

③土地整治（方案新增）

施工结束后对本区扰动区域进行场地清理、平整、翻松土地及施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，土地整治面积 540m^2 。

(2) 植物措施

①撒播草籽（方案新增）

方案新增施工结束后对本区扰动区域选用披碱草、高羊茅 1:1 混播进行恢复植被，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播种草面积 540m^2 ，需草种 4.32kg 。

(3) 临时措施

①临时苫盖（方案新增）

为减少因雨水冲刷造成的水土流失，施工中对临时堆存的表土采取防雨布进行临时苫盖，防雨布四周用砖块或较大石块压盖，临时苫盖面积约 160m^2 。

②临时围界（方案新增）

为防止施工人员及车辆超范围作业，造成大面积的地表扰动，在施工期内对施工道路两侧布设彩条旗进行围护，彩条旗围界长度约 270m 。

5.4.3 防治措施工程量汇总

水土保持措施工程量主要包括：工程措施工程量、植物措施工程量、临时措施工程量。各防治分区水土保持措施工程量详见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施及工程量汇总表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
变电站工程区	站区	工程措施	雨水管网	m	250	主体设计
			防洪排水沟	m	228	主体设计
			站外排水管	m	50	主体设计
			网格植草护坡	m ²	120	主体设计
			表土剥离	m ³	382	主体设计
			表土回覆	m ³	382	方案新增
			土地整治	m ²	803	方案新增
		植物措施	撒播植草	m ²	703	方案新增
		临时措施	临时苫盖	m ²	600	方案新增
	进站道路区	工程措施	排水沟	m	45	主体设计
			网格植草护坡	m ²	80	主体设计
			表土剥离	m ³	181	主体设计
			表土回覆	m ³	94	方案新增
			土地整治	m ²	207	方案新增
		植物措施	撒播植草	m ²	140	方案新增
		临时措施	临时苫盖	m ²	200	方案新增
	站外供排水管线区	工程措施	表土剥离	m ³	147	方案新增
			表土回覆	m ³	231	方案新增
			土地整治	m ²	1450	方案新增
		植物措施	撒播植草	m ²	1450	方案新增
		临时措施	临时苫盖	m ²	620	方案新增
	站外电源引接区	工程措施	土地整治	m ²	145	方案新增
		植物措施	撒播植草	m ²	145	方案新增
		临时措施	临时铺垫	m ²	120	方案新增
	临时堆土场区	工程措施	土地整治	m ²	320	方案新增
		植物措施	撒播植草	m ²	320	方案新增
		临时措施	临时拦挡	m ³	18	方案新增
			临时苫盖	m ²	450	方案新增
输电线路工程区	电缆区	工程措施	表土剥离	m ³	18	方案新增
			表土回覆	m ³	18	方案新增
			土地整治	m ²	300	方案新增

		植物措施	撒播草籽	m ²	300	方案新增
		临时措施	临时苫盖	m ²	160	方案新增
	塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离	m ³	41	方案新增
			表土回覆	m ³	41	方案新增
			土地整治	m ²	1070	方案新增
		植物措施	撒播草籽	m ²	1070	方案新增
			栽植乔木	株	40	方案新增
		临时措施	临时苫盖	m ²	200	方案新增
			临时拦挡	m ³	7	方案新增
			彩条旗围界	m	120	方案新增
			临时铺垫	m ²	160	方案新增
	牵张场区	工程措施	土地整治	m ²	400	方案新增
		植物措施	撒播草籽	m ²	400	方案新增
		临时措施	彩条旗围界	m	120	方案新增
			临时铺垫	m ²	200	方案新增
	跨越施工场地区	工程措施	土地整治	m ²	400	方案新增
		植物措施	撒播植草	m ²	400	方案新增
	施工道路区	工程措施	表土剥离	m ³	162	方案新增
			表土回覆	m ³	162	方案新增
			土地整治	m ²	540	方案新增
		植物措施	撒播草籽	m ²	3.24	方案新增
		临时措施	临时苫盖	m ²	160	方案新增
			彩条旗围界	m	270	方案新增

5.5 施工要求

5.5.1 施工条件

水土保持防治工程是与主体工程同一区域施工,施工时利用已建道路及工程建设的施工道路,可以满足施工材料运输需要。水土保持工程施工用水和用电量相对较小,永临结合,施工用水用电已由主体施工供水供电系统统一解决。水土保持工程施工材料仓储利用主体工程的材料仓库和施工场地。

5.5.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施,不同的措施其施工组

织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

植物措施设计以经济实用、方便施工和美观大方为原则。变电站施工区、集电线路施工区等临时占地区等结合主体工程进行种植草。植物措施施工要选择雨季或雨季即将来临进行，以防恶劣天气造成的不必要的损失，造成新的水土流失。草籽撒播前，在种草的区域内铺填一定厚度的表土。

土地整治应按草籽撒播要求对地形进行整理。注意将埋在土壤内的杂物等清除。整地时可同时施入基肥，同时要注意增施氮肥，施基肥应混入 10cm 土层中，整地施肥时注意土地整平，耕松表土，用滚轴压平，使其紧实，坑洼处必须填平。

5.5.3 施工材料

本项目建设所需的材料均从当地就近购入；外购施工材料均来自于相关部门批准的正规料场，建设单位在签订购货合同时，应在合同中明确采石、采砂等相应的水土流失防治责任由供货方承担，相应的水土流失防治费用均计入材料成本单价。施工材料由汽车运输至施工场地，施工前统一堆放在材料堆放场地，并采取临时防护。

工程所需的树草种均在当地苗圃或种子站购买，减少运输时间，缩短运输距离，购买的苗木种子要具备“两证一签”。

5.5.4 施工方法

（1）工程措施施工

考虑到水土保持工程措施分布广，单一施工区分散的特点，施工主要以人力施工为主，辅以简单的机械。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。本方案采取的工程措施主要为表土剥离和回覆、土地整治等。

①土地整治

整地前进行杂物清理，人工捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼。土地整治应按各品种种植的要求对地形进行整理，采用人工进行翻地，耕深 0.3m，然后施农家肥，增强土地肥力，使其满足植被生长要求。

②表土剥离及回覆

施工前，根据设计布设临时堆土位置，同时限定施工机械施工的顺序，表土剥离主

要采用机械结合人工铲挖方式进行，集中堆置。施工结束后人工回覆表土，结合地形确定回铺厚度。

（2）植物措施施工

①撒播植草

根据项目区立地条件和林草种类的生物、生物学特性等因素，进行树草种的栽培。植物措施的布设一般在雨季或墒情较好时进行，草籽要求籽粒饱满、含水率不超过 14%、种子纯度 90%以上、发芽率 98%以上，撒播密度为 80kg/hm²。

②乔木栽植

乔木的人工直播造林应提前整地，坑的规格 40cm×40cm 居多，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。树苗苗高不低于 150cm，胸径不低于 2cm，株行距为 5m。

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。

（3）临时措施施工

本项目在施工过程中采取的临时措施包括临时拦挡、临时苫盖、临时铺垫等。

①临时拦挡

采用草袋（编织袋长 0.6m、宽 0.4 m、高 0.2 m）装土进行拦挡，编织袋层层叠压，防护高度为 0.5m。

②临时苫盖、临时铺垫

临时堆土或裸露区域表面铺设防雨布，裸露区域地表铺设草垫或棕垫，要求接缝平整，并用土或石压住，避免被风吹散。

5.5.5 施工进度安排

（1）水土保持工程实施进度安排原则

①预防措施先行原则：土石方平衡调度、拦挡工程先行。

②临时防护并行原则：在进行土方开挖、回填施工时，应同步采取相对应的拦挡和堆土覆盖措施。

③与主体工程同步原则：实施进度和位置与主体工程相协调一致。

④先利用后治理原则：施工结束后，施工场地及临时占地应及时治理。

⑤一区多用，减少占地原则：施工临时占地应尽量调用工程永久占地，施工临时防

护措施和永久防护措施相结合。

(2) 方案实施进度安排

根据水土保持进度安排应遵循的原则，同时参照“三同时”制度、分期实施与主体工程相协调且相一致、先工程措施后植物措施等规定，合理安排本工程水土保持实施进度。

表 5.5-1 水土保持措施实施进度表

防治分区		水土保持措施		2025年	2026年											
		措施类型	措施名称	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
主体工程施工进度																
变电站工程区	站区	工程措施	雨水管网													
			防洪排水沟													
			站外排水管													
			网格植草护坡													
			表土剥离													
			表土回覆													
			土地整治													
		植物措施	撒播植草													
		临时措施	临时苫盖													
	进站道路区	工程措施	排水沟													
			网格植草护坡													
			表土剥离													
			表土回覆													
			土地整治													
		植物措施	撒播植草													
		临时措施	临时苫盖													
	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	撒播植草													
		临时措施	临时苫盖													
	站外电源引接	工程措施	土地整治													
		植物措施	撒播植草													

输电线路工程区	区	临时措施	临时铺垫																
		工程措施	土地整治																
	临时堆土场区	植物措施	撒播植草																
		临时措施	临时拦挡																
		临时措施	临时苫盖																
		临时措施	临时苫盖																
	电缆区	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	临时苫盖																
	塔基及塔基施工区	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	临时苫盖																
			临时拦挡																
			彩条旗围界																
			临时铺垫																
	牵张场区	工程措施	土地整治																
		植物措施	撒播草籽																
		临时措施	彩条旗围界																
			临时铺垫																
	跨越施工场地区	工程措施	土地整治																
		植物措施	撒播植草																
	施工道路区	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	临时苫盖																
			彩条旗围界																

注：主体工程进度  ，工程措施进度  ，植物措施进度  ，临时措施进度 

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等要求，开展生产建设项目水土保持监测，是生产建设单位应当履行的一项法定义务，是生产建设单位及时定量掌握水土流失及防治状况、对项目建设造成的水土流失进行过程控制的重要基础，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门开展生产建设项目水土保持跟踪检查、验收核查等监管工作的依据和支撑。明确规定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 5hm^2 以上或者挖填土石方总量在 5 万 m^3 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，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。实行承诺制管理的项目，验收要求只需提交水土保持设施验收鉴定书。本项目规模征占地面积不足 5hm^2 ，且土石方总量不足 5 万 m^3 ，按照规定编制水土保持方案报告表，实行承诺制管理，建设单位可自行组织开展水土保持监测工作，并按照水土保持有关技术标准做好水土流失防治工作。

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) 投资估算原则上采用主体工程定额;
- (2) 主设投资采用主体工程单价;
- (3) 新增投资估算价格水平年为 2024 年第四季度;
- (4) 主体工程定额不足部分根据水土保持工程概(估)算确定。

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) 《财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》(财综〔2014〕8号);
- (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);
- (5) 《四川省工程造价信息》;
- (6) 工程量根据设计图纸资料按有关规定计算。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

根据《水利工程设计概(估)算编制规定-水土保持工程》，本项目水土保持工程估算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、预备费、水土保持补偿费构成。

(一) 基础单价编制

(1) 人工预算单价

主体工程设计中已有的工程措施、植物措施及临时措施人工预算单价按照主体工程投资计列;方案新增的措施人工预算单价采用主体工程人工单价,按 98 元/工日即 12.25 元/工时计。

(2) 电、水、风预算价格

本项目施工用水价格采用主体工程价格，为 4.10 元/m³；

本项目施工用电价格采用主体工程价格，为 0.84 元/kW·h；

本项目施工用风价格采用主体工程价格，为 0.18 元/m³；

(3) 材料预算价格

水土保持工程主要及次要材料价格与主体工程一致，主体工程没有的材料价格根据四川省工程造价雅安市信息价计算，为不含增值税价格。主要材料价格见表 7.1-1。

表 7.1-1 材料估算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	基价（元）	备注
1	柴油	kg	8.42	3.02	主体工程已有材料价格
2	施工用水	m ³	4.10		
3	施工用电	kW·h	0.84		
4	原木	m ³	243.20		
5	铅丝	Kg	4.43		
6	狗牙根	kg	34.50		参考雅安市信息价，并调整为不含增值税价格
7	杨树苗	株	14.60		
8	农家土杂肥	m ³	185.65		
9	草袋	个	1.20		
10	防雨布	m ²	2.10		
11	草垫	m ²	7.20		
12	彩条旗	m	1.50		

(4) 施工机械使用费

施工机械台式费按《水利工程施工机械台时费定额》（水总〔2024〕323号）中“十一、水土保持工程专用机械”计算。机械台时二类费人工单价执行方案人工预算单价。

对于定额缺项的施工机械，可参考有关行业的施工机械台时费定额。施工机械台时费汇总详见表 7.1-2。

表 7.1-2 施工机械台时费表 单位：元

定额 编号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替 换设备费	安装 拆卸费	人工费	动力燃料费
01054	推土机 74KW	90.39	16.81	20.92	0.96	25.73	25.97
03076	胶轮车	0.68	0.19	0.49			

(二) 建筑安装工程单价编制

(1) 其他直接费

其它直接费由冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费和其他组成。

表 7.1-3 其他直接费计算表

序号	费率名称	西南区			
		工程措施(除固沙及 土地整治工程)	监测措施	固沙及土地整 治工程	植物措施
1	冬雨季施工增加费(%)	0.5		0.5	0.5
2	夜间施工增加费(%)	0.3			
3	临时设施费(%)	2.0	2.0	1.0	1.0
4	其他(%)	0.5	0.5	0.5	0.5
小计		3.3	2.5	2.0	2.0

(2) 间接费

间接费费率按照下表进行计算。

表 7.1-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
一	工程措施、监测措施		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8
3	混凝土工程	直接费	7
4	钢筋制安工程	直接费	5
5	基础处理工程	直接费	10
6	其他工程	直接费	7
二	植物措施	直接费	6

(3) 利润

按直接费和间接费之和的 7% 计算。

(4) 材料补差

根据相关主要材料的预算价格与材料基价的价格差值、材料消耗量，计算相关材料

费用的补差金额。列入单价表并计取税金。

(5) 税金

按直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9% 计算。

(6) 扩大系数

工程单价除钢筋制安工程乘以 5% 扩大系数外，其他工程乘以 10% 扩大系数。

(三) 各部分投资编制

(1) 工程措施

按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制；安装费按设备费的百分率进行计算。

(2) 植物措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(3) 监测措施

①水土保持监测费：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；安装费按设备费的百分率进行计算；

②弃渣场稳定监测：弃渣场稳定监测按照弃渣场稳定监测方案有关监测内容、设施设备等进行编制，本项目无弃渣场，不计列弃渣场稳定监测费；

③建设期观测费：包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体土建投资合计为基数计列。

本项目为实行承诺制项目，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），不单独计列监测措施费。

(4) 施工临时工程

①临时防护工程按设计工程量×单价编制；

②其他临时工程按一至三部分合计的 1.0%~2.0% 编制；

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：项目经常费按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5% 计算；技术咨询费按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5% 计算。本项目建设管理费按一至四部分投资合计的 4% 计算。

②工程建设监理费：根据本项目实际，水土保持监理由主体监理一并开展，工程建设监理费不单独计列。

③科研勘测设计费：工程科学研究试验费按一至四部分投资合计的 0.2%~0.5% 计列，根据本项目实际，不计列工程科学研究试验费；工程勘测设计费包括前期工作阶段（项目建议书、可行性研究）的勘测设计费，初设设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10 号）计算，水土保持方案编制费可按市场调节价计列或根据实际计算，根据本项目实际，工程勘测设计费按 23.96 万元计列。

（7）预备费

①基本预备费按一至五部分投资合计的 10% 计算。

②价差预备费：生产建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费。

（8）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，对一般性生产建设项目，水土保持补偿费按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征，本项目征占地面积 7221m²，水土保持补偿费为 9387.30 元（0.939 万元）。

表 7.1-5 水土保持补偿费计算表

行政区	征占地面积（m ² ）	补偿标准（元/m ² ）	补偿费（元）	备注
雅安市石棉县	7221	1.3	9387.30	
合计	7221		9387.30	

7.1.2.2 估算成果

经投资估算，本工程水土保持总投资为 78.57 万元，其中主体已有投资 43.64 万元，新增水土保持投资为 34.93 万元。新增水土保持投资中，工程措施投资 2.73 万元，植物措施投资 0.42 万元，临时措施投资 3.52 万元，独立费用 24.23 万元，基本预备费 3.09 万元，水土保持补偿费 0.939 万元（9387.30 元）。

本工程水土保持工程估算详见表 7.1-5~7.1-9。

表 7.1-5 水土保持工程总估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	主体设计 水土保持 工程投资	新增水土保持工程投资				合计
			建安工 程费	设备费	独立费用	小计	
第一部分 工程措施		43.64	2.73			2.73	46.37
1	变电站工程区	43.64	1.77			1.77	45.41
1.1	站区	37.89	0.80			0.80	38.69
1.2	进站道路区	5.75	0.20			0.20	5.95
1.3	站外供排水管线区		0.68			0.68	0.68
1.4	站外电源引接区		0.03			0.03	0.03
1.5	临时堆土场区		0.06			0.06	0.06
2	输电线路工程区		0.96			0.96	0.96
2.1	电缆区		0.10			0.10	0.10
2.2	塔基及塔基施工区		0.29			0.29	0.29
2.3	牵张场区		0.07			0.07	0.07
2.4	跨越施工场地区		0.07			0.07	0.07
2.5	施工道路区		0.43			0.43	0.43
第二部分 植物措施			0.42			0.42	0.42
1	变电站工程区		0.17			0.17	0.17
1.1	站区		0.04			0.04	0.04
1.2	进站道路区		0.01			0.01	0.01
1.3	站外供排水管线区		0.09			0.09	0.09
1.4	站外电源引接区		0.01			0.01	0.01
1.5	临时堆土场区		0.02			0.02	0.02
2	输电线路工程区		0.25			0.25	0.25
2.1	电缆区		0.02			0.02	0.02
2.2	塔基及塔基施工区		0.16			0.16	0.16
2.3	牵张场区		0.02			0.02	0.02
2.4	跨越施工场地区		0.02			0.02	0.02
2.5	施工道路区		0.03			0.03	0.03
第三部分 监测措施							/
第四部分 临时措施			3.52			3.52	3.52
一	临时防护工程		3.30			3.30	3.30
1	变电站工程区		1.81			1.81	1.81
1.1	站区		0.36			0.36	0.36

1.2	进站道路区		0.12			0.12	0.12
1.3	站外供排水管线区		0.37			0.37	0.37
1.4	站外电源引接区		0.17			0.17	0.17
1.5	临时堆土场区		0.79			0.79	0.79
2	输电线路工程区		1.49			1.49	1.49
2.1	电缆区		0.10			0.10	0.10
2.2	塔基及塔基施工区		0.65			0.65	0.65
2.3	牵张场区		0.39			0.39	0.39
2.4	施工道路区		0.35			0.35	0.35
二	其他临时工程		0.06			0.06	0.06
三	施工安全生产专项		0.16			0.16	0.16
第五部分 独立费用					24.23	24.23	24.23
1	建设管理费				0.27	0.27	0.27
2	工程建设监理费				0	0	0
3	科研勘测设计费				23.96	23.96	23.96
第一至第五部分合计		43.64	6.67		24.23	30.90	74.54
基本预备费						3.09	3.09
水土保持补偿费						0.939	0.939
水土保持工程总投资		43.64				34.93	78.57

表 7.1-6 分部工程投资估算表

编号	项目	单位	工程量	单价 (元)	主体已有 (万元)	方案新增 (万元)	合价(万元)
第一部分 工程措施					43.64	2.73	46.37
1	变电站工程区				43.64	1.77	45.41
1.1	站区				37.89	0.80	38.69
1.1.1	雨水管网	m	250		11.67		11.67
1.1.2	防洪排水沟	m	228		19.2		19.20
1.1.3	站外排水管	m	50		2.84		2.84
1.1.4	网格植草护坡	m ²	120		3.84		3.84
1.1.5	表土剥离	m ³	382		0.34		0.34
1.1.6	表土回覆	m ³	382	17.51		0.67	0.67
1.1.7	土地整治	m ²	703	1.84		0.13	0.13
1.2	进站道路区				5.75	0.20	5.95
1.2.1	排水沟	m	45		3.03		3.03

水土保持投资估算及效益分析

1.2.2	表土剥离	m ³	181		0.16		0.16
1.2.3	网格植草护坡	m ²	80		2.25		2.25
1.2.4	表土回覆	m ³	94	17.51		0.16	0.16
1.2.5	土地整治	m ²	207	1.84		0.04	0.04
1.3	站外供排水管线区					0.68	0.68
1.3.1	表土剥离	m ²	147	0.93		0.01	0.01
1.3.2	表土回覆	m ³	231	17.51		0.40	0.40
1.3.3	土地整治	m ²	1450	1.84		0.27	0.27
1.4	站外电源引接区					0.03	0.03
1.4.1	土地整治	m ²	145	1.84		0.03	0.03
1.5	临时堆土场区					0.06	0.06
1.5.1	土地整治	m ²	320	1.84		0.06	0.06
2	输电线路工程区					0.96	0.96
2.1	电缆区					0.10	0.10
2.1.1	表土剥离	m ²	60	0.93		0.01	0.01
2.1.2	表土回覆	m ³	18	17.51		0.03	0.03
2.1.3	土地整治	m ²	300	1.84		0.06	0.06
2.2	塔基及塔基施工区					0.29	0.29
2.2.1	表土剥离	m ²	177	0.93		0.02	0.02
2.2.2	表土回覆	m ³	41	17.51		0.07	0.07
2.2.3	土地整治	m ²	1070	1.84		0.20	0.20
2.3	牵张场区					0.07	0.07
2.3.1	土地整治	m ²	400	1.84		0.07	0.07
2.4	跨越施工场地区					0.07	0.07
2.4.1	土地整治	m ²	400	1.84		0.07	0.07
2.5	施工道路区					0.43	0.43
2.5.1	表土剥离	m ²	540	0.93		0.05	0.05
2.5.2	表土回覆	m ³	162	17.51		0.28	0.28
2.5.3	土地整治	m ²	540	1.84		0.10	0.10
第二部分 植物措施						0.42	0.42
1	变电站工程区					0.17	0.17
1.1	站区					0.04	0.04
1.1.1	撒播植草	m ²	703	0.60		0.04	0.04
1.2	进站道路区					0.01	0.01

1.2.1	撒播植草	m ²	140	0.60		0.01	0.01
1.3	站外供排水管线区					0.09	0.09
1.3.1	撒播植草	m ²	1450	0.60		0.09	0.09
1.4	站外电源引接区					0.01	0.01
1.4.1	撒播植草	m ²	145	0.60		0.01	0.01
1.5	临时堆土场区					0.02	0.02
1.5.1	撒播植草	m ²	320	0.60		0.02	0.02
2	输电线路工程区					0.25	0.25
2.1	电缆区					0.02	0.02
2.1.1	撒播植草	m ²	300	0.60		0.02	0.02
2.2	塔基及塔基施工区					0.16	0.16
2.2.1	撒播草籽	m ²	1070	0.60		0.06	0.06
2.2.2	栽植乔木	株	40	25.07		0.10	0.10
2.3	牵张场区					0.02	0.02
2.3.1	撒播植草	m ²	400	0.60		0.02	0.02
2.4	跨越施工场地区					0.02	0.02
2.4.1	撒播植草	m ²	400	0.60		0.02	0.02
2.5	施工道路区					0.03	0.03
2.5.1	撒播植草	m ²	540	0.60		0.03	0.03
第三部分 监测措施							/
第四部分 临时措施						3.52	3.52
一	临时防护工程					3.30	3.30
1	变电站工程区					1.81	1.81
1.1	站区					0.36	0.36
1.1.1	临时苫盖	m ²	600	6.03		0.36	0.36
1.2	进站道路区					0.12	0.12
1.2.1	临时苫盖	m ²	200	6.03		0.12	0.12
1.3	站外供排水管线区					0.37	0.37
1.3.1	临时苫盖	m ²	620	6.03		0.37	0.37
1.4	站外电源引接区					0.17	0.17
1.4.1	临时铺垫	m ²	120	13.92		0.17	0.17
1.5	临时堆土场区					0.79	0.79
1.5.1	临时苫盖	m ²	450	6.03		0.27	0.27
1.5.2	袋装土拦挡					0.52	0.52

水土保持投资估算及效益分析

	袋装土填筑	m ³	18	259.13		0.47	0.47
	袋装土拆除	m ³	18	30.06		0.05	0.05
2	输电线路工程区					1.49	1.49
2.1	电缆区					0.10	0.10
2.1.1	临时苫盖	m ²	160	6.03		0.10	0.10
2.2	塔基及塔基施工区					0.65	0.65
2.2.1	临时苫盖	m ²	200	6.03		0.12	0.12
2.2.2	袋装土拦挡					0.20	0.20
	袋装土填筑	m ³	7	259.13		0.18	0.18
	袋装土拆除	m ³	7	30.06		0.02	0.02
2.2.3	临时围界	m	120	9.18		0.11	0.11
2.2.4	临时铺垫	m ²	160	13.92		0.22	0.22
2.3	牵张场区					0.39	0.39
2.3.1	临时围界	m	120	9.18		0.11	0.11
2.3.2	临时铺垫	m ²	200	13.92		0.28	0.28
2.4	施工道路区					0.35	0.35
2.4.1	临时苫盖	m ²	160	6.03		0.10	0.10
2.4.2	临时围界	m	270	9.18		0.25	0.25
二	其他临时工程					0.06	0.06
1	工程和监测措施部分	%	2			0.05	0.05
2	植物措施部分	%	1			0.01	0.01
三	施工安全生产专项	%	2.5			0.16	0.16

表 7.1-7 独立费用投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	计列标准	合计
	第五部分独立费用		24.23
1	建设管理费	按一至四部分投资合计的 4.0%	0.27
2	工程建设监理费	主体监理单位一并开展，不单独计列	0
3	科研勘测设计费	根据项目实际计列	23.96

表 7.1-8 水土保持投资分年度投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	2025 年	2026 年	合计
	第一部分 工程措施		46.37	46.37
1	变电站工程区		45.41	45.41
1.1	站区		38.69	38.69

1.2	进站道路区		5.95	5.95
1.3	站外供排水管线区		0.68	0.68
1.4	站外电源引接区		0.03	0.03
1.5	临时堆土场区		0.06	0.06
2	输电线路工程区		0.96	0.96
2.1	电缆区		0.10	0.10
2.2	塔基及塔基施工区		0.29	0.29
2.3	牵张场区		0.07	0.07
2.4	跨越施工场地区		0.07	0.07
2.5	施工道路区		0.43	0.43
第二部分 植物措施			0.42	0.42
1	变电站工程区		0.17	0.17
1.1	站区		0.04	0.04
1.2	进站道路区		0.01	0.01
1.3	站外供排水管线区		0.09	0.09
1.4	站外电源引接区		0.01	0.01
1.5	临时堆土场区		0.02	0.02
2	输电线路工程区		0.25	0.25
2.1	电缆区		0.02	0.02
2.2	塔基及塔基施工区		0.16	0.16
2.3	牵张场区		0.02	0.02
2.4	跨越施工场地区		0.02	0.02
2.5	施工道路区		0.03	0.03
第三部分 监测措施			/	/
第四部分 临时措施			3.52	3.52
一	临时防护工程		3.30	3.30
1	变电站工程区		1.81	1.81
1.1	站区		0.36	0.36
1.2	进站道路区		0.12	0.12
1.3	站外供排水管线区		0.37	0.37
1.4	站外电源引接区		0.17	0.17
1.5	临时堆土场区		0.79	0.79
2	输电线路工程区		1.49	1.49
2.1	电缆区		0.10	0.10

水土保持投资估算及效益分析

2.2	塔基及塔基施工区		0.65	0.65
2.3	牵张场区		0.39	0.39
2.4	施工道路区		0.35	0.35
二	其他临时工程		0.06	0.06
三	施工安全生产专项		0.16	0.16
第五部分 独立费用		23.96	0.27	24.23
1	建设管理费		0.27	0.27
2	工程建设监理费			0
3	科研勘测设计费	23.96		23.96
第一至第五部分合计		23.96	50.58	74.54
基本预备费		2.40	0.69	3.09
水土保持补偿费		0.939		0.939
水土保持工程总投资		27.30	51.27	78.57

表 7.1-9 方案新增措施单价汇总表 单位：元

序号	定额编号	工程名称	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	01096	表土回覆	100m ³	1751.14	1167.43	59.93	31.08	41.53	65.00	95.55		131.44	159.19
2	01162	表土剥离	100m ²	93.04	8.58	7.45	35.25	1.69	2.65	3.89	18.09	6.98	8.46
3	03003	防雨布苫盖	100m ²	602.94	196.00	229.19		14.03	30.75	32.90		45.26	54.81
4	03003	草垫铺垫	100m ²	1392.24	196.00	785.81		32.40	70.99	75.96		104.50	126.57
5	03056	编织袋土填筑	100m ³ 堰体方	25912.75	14234.50	4039.20		603.03	1321.37	1413.87		1975.08	2355.70
6	03057	编织袋土拆除	100m ³ 堰体方	3005.87	2058.00	61.74		69.95	153.28	164.01		225.63	273.26
7	参照 07042	彩条旗围界	100m	917.69	303.13	361.46		13.23	40.49	50.07		68.88	83.43
8	08147	栽植乔木	100 株	2506.63	278.08	1529.02		36.14	110.59	136.77		188.15	227.88
9	08060	土地整治	1hm ²	18422.23	3716.65	9440.30		263.14	939.41	1005.16		1382.82	1674.75
10	08081	撒播草籽	1hm ²	5967.84	679.88	3622.50		86.05	263.31	325.62		447.96	542.53

7.2 效益分析

本方案水土保持措施实施后，结合主体工程中水土保持措施将使项目建设过程中产生的水土流失能够得到有效的控制，项目区生态环境得到改善。

水土保持方案各项面积指标详见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土保持方案各项面积指标

工程项目		防治责任范围面积(m ²)	水土流失面积(m ²)	水土保持措施面积(m ²)			永久建筑物及硬化面积(m ²)	可绿化面积(m ²)
				工程措施	植物措施	小计		
变电站工程区	站区	1911	1911	157	703	860	1020	734
	进站道路区	671	671	58	207	262	399	207
	站外供排水管线区	1450	1450		1450	1450		1450
	站外电源引接区	150	150		145	145	5	145
	临时堆土场区	320	320		320	320		320
输电线路工程区	电缆区	300	300		300	300		300
	塔基及施工场地区	1079	1079		1070	1070	9	1070
	牵张场区	400	400		400	400		400
	跨越施工场地区	400	400		400	400		400
	施工道路区	540	540		540	540		540
合计		7221	7221	215	5535	5747	1433	5566

至设计水平年，本项目各项防治指标计算结果及达标情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土流失防治指标计算表

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计达到值	评价
水土流失治理度	97	水土流失治理达标面积	m ²	7180	99.4	达标
		水土流失总面积	m ²	7221		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.1	达标
		治理后平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	450		
渣土防护率	92	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	m ³	1450	95.4	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	m ³	1520		
表土保护率	92	保护的表土数量	m ³	931	98.0	达标
		可剥离表土总量	m ³	950		
林草植被恢复率	97	林草植被面积	m ²	5535	99.4	达标
		可恢复林草植被面积	m ²	5566		
林草覆盖	25	林草类植被面积	m ²	5535	76.7	达标

率		防治责任范围面积	m ²	7221		
---	--	----------	----------------	------	--	--

方案实施后，项目区水土流失治理达标面积 7180m²，水土流失总面积 721m²，水土流失治理度达到 99.4%，可减少水土流失量 40.20t；容许土壤流失量 500t/（km²·a），治理后每平方公里年平均土壤流失量为 450t/（km²·a），土壤流失控制比达到 1.1；实际挡护的渣土量 1450m³，堆土总量 1520m³，渣土防护率达到 95.4%；保护的表土 931m³，可剥离的表土 950m³，表土保护率达到 98.0%；林草植被建设面积 5535m²，可恢复林草植被面积 5566m²，林草植被恢复率达到 99.4%，林草覆盖率达到 76.7%，各项防治指标均达到方案制定的水土流失防治目标值。

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，保证自筹部分的水土保持投资资金落实到位。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

本方案批复后，建设单位应严格按照本方案提出的各项水土保持防治措施，委托具有相应工程设计资质的单位，将本方案的水土保持工程纳入主体工程设计当中，完成水土保持工程后续设计，并对水保措施进行优化调整。根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，或水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生重大变更的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批部门批准。

生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，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，不得通过水土保持设施自主验收。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本项目建设过程中，生产建设单位可自行对项目扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害进行跟踪调查和监测，并与各级水行政主管部门密切联系，积极接受各级水行政主管部门的监督检查，认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，落实水土流失防治工作。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填方总量在 20 万 m^3 以上的项目；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填方总量在 200 万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目征占地面积小于 20hm^2 ，挖填方小于 20 万 m^3 ，水土保持监理工作可由主体工程监理单位根据相关规范开展。

工程开工前，建设单位应与监理单位签订合同，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。工程竣工后，监理单位应提供水土保持工程监理报告，并作为水土保持设施竣工验收的依据。

（1）监理单位应采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

（2）水土保持监理的主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准 and 批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；建立施工过程中临时措施影像及档案资料；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

（3）工程完工后，监理单位应按照监理规范要求向建设单位提交水土保持监理工作总结报告，并移交档案资料。

8.5 水土保持施工

水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。建设单位应合理安排水土保持设施的实施进度，在保障主体工程建设进度的同时，适当超前布设水土保持措施，注重生态功能的及时发挥，增加主体工程的安全系数。

（1）水土保持方案实施过程中应实行项目法人制、工程招标投标制和工程监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目的。建设管理单位应严格按照相

关法律法规的要求，及时进行水土保持工程监理和水土保持工程施工的招标投标工作。在招标文件中要明确中标方的责任、技术要求、成果质量要求等。

(2) 在施工过程中，建设单位应经常检查项目建设区水土流失防治情况以及对周边的影响，若对周边造成直接影响时应及时处理。另外，在主体工程发包标书中应有水土保持要求，将各标段水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失责任、范围、义务和惩罚措施。施工单位在外购砂石料、土方时，应通过签订合同明确供应方的水土流失防治责任。

(3) 工程完工后，施工单位应编制水土保持设施施工总结报告，并配合建设单位完成水土保持设施专项验收。

8.6 水土保持设施验收

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）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）和《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），实行承诺制或备案制管理的项目，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有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，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，公示时间不得少于20个工作日，对于公众反应的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

附表 1 水土流失防治责任范围表

项目水土流失防治责任范围表

防治分区		防治责任范围面积 (m ²)		
		永久占地	临时占地	合计
变电站工程区	站区	1911		1911
	进站道路区	201	470	671
	站外供排水管线区		1450	1450
	站外电源引接区		150	150
	临时堆土场区		320	320
	小计	2112	2390	4502
输电线路工程区	电缆区		300	300
	塔基及施工场地区	755	324	1079
	牵张场区		400	400
	跨越施工场地区		400	400
	施工道路区		540	540
	小计	755	1964	2719
总计		2867	4354	7221

附表2 单价分析表

机械剥离表层腐殖土					
定额编号：01162				单位：100m ²	
工作内容：表层土剥离					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				52.97
（一）	基本直接费				51.28
1	人工费	工时	0.70	12.25	8.58
2	零星材料费	%	17		7.45
3	机械使用费				35.25
	推土机 74kW	台时	0.39	90.39	35.25
（二）	其他直接费	%	3.3		1.69
二	间接费	%	5		2.65
三	利润	%	7		3.89
四	材料补差				18.09
1	柴油	kg	3.35	5.4	18.09
五	税金	%	9		6.98
	小计				84.59
扩大 10%					8.46
合计					93.04

表土回覆					
定额编号：01096				单位：100m³ 自然方	
工作内容：人工装胶轮车运、空回					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1299.95
（一）	基本直接费				1258.43
1	人工费	工时	95.30	12.25	1167.43
2	零星材料费	%	5		59.93
3	机械使用费				31.08
	胶轮车	台时	45.7	0.68	31.08
（二）	其他直接费	%	3.3		41.53
二	间接费	%	5		65.00
三	利润	%	7		95.55
四	税金	%	9		131.44
	小计				1591.94
扩大 10%					159.19
合计					1751.14

全面整地-畜力施工					
定额编号：08060				单位：1hm ²	
工作内容：人工施肥、畜力翻耕地					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				13420.09
（一）	基本直接费				13156.95
1	人工费	工时	303.40	12.25	3716.65
2	材料费				9440.30
（1）	农家肥	m ³	45	185.65	8354.25
（2）	其他材料费	%	13		1086.05
（二）	其他直接费	%	2		263.14
二	间接费	%	7		939.41
三	利润	%	7		1005.16
四	税金	%	9		1382.82
	小计				16747.48
扩大 10%					1674.75
合计					18422.23

撒播草籽					
定额编号：08081				单位：1hm ²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				4388.42
（一）	基本直接费				4302.38
1	人工费	工时	55.50	12.25	679.88
2	材料费				3622.50
（1）	草籽	kg	100	34.5	3450.00
（2）	其他材料费	%	5		172.50
（二）	其他直接费	%	2		86.05
二	间接费	%	6		263.31
三	利润	%	7		325.62
四	税金	%	9		447.96
	小计				5425.31
扩大 10%					542.53
合计					5967.84

附表

栽植带土球乔木					
定额编号：08147				单位：100 株	
工作内容：挖坑、吊装、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1843.24
（一）	基本直接费				1807.10
1	人工费	工时	22.70	12.25	278.08
2	材料费				1529.02
（1）	乔木	株	102	14.6	1489.20
（2）	水	m³	2.4	4.1	9.84
（3）	其他材料费	%	2		29.98
（二）	其他直接费	%	2		36.14
二	间接费	%	6		110.59
三	利润	%	7		136.77
四	税金	%	9		188.15
	小计				2278.75
扩大 10%					227.88
合计					2506.63

临时苫盖					
定额编号：03003				单位：100m ²	
工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				439.23
（一）	基本直接费				425.19
1	人工费	工时	16.00	12.25	196.00
2	材料费				229.19
（1）	防雨布	m ²	107.00	2.1	224.70
（2）	其他材料费	%	2		4.49
（二）	其他直接费	%	3.3		14.03
二	间接费	%	7		30.75
三	利润	%	7		32.90
四	税金	%	9		45.26
	小计				548.13
扩大 10%					54.81
合计					602.94

临时铺垫					
定额编号：03003				单位：100m ²	
工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1014.21
（一）	基本直接费				981.81
1	人工费	工时	16.00	12.25	196.00
2	材料费				785.81
（1）	防雨布	m ²	107.00	7.2	770.40
（2）	其他材料费	%	2		15.41
（二）	其他直接费	%	3.3		32.40
二	间接费	%	7		70.99
三	利润	%	7		75.96
四	税金	%	9		104.50
	小计				1265.67
扩大 10%					126.57
合计					1392.24

编织袋土填筑					
定额编号：03056				单位：100m³ 堰体方	
工作内容：装土（包）、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				18876.73
（一）	基本直接费				18273.70
1	人工费	工时	1162.00	12.25	14234.50
2	材料费				4039.20
（1）	黏土	m³	118.00	0	0.00
（2）	编织袋	个	3300	1.2	3960.00
（3）	其他材料费	%	2		79.20
（二）	其他直接费	%	3.3		603.03
二	间接费	%	7		1321.37
三	利润	%	7		1413.87
四	税金	%	9		1945.08
	小计				23557.05
扩大 10%					2355.70
合计					25912.75

附表

编织袋土拆除					
定额编号：03057				单位：100m³ 堰体方	
工作内容：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				2189.69
（一）	基本直接费				2119.74
1	人工费	工时	168.00	12.25	2058.00
2	零星材料费	%	3		61.74
（二）	其他直接费	%	3.3		69.95
二	间接费	%	7		153.28
三	利润	%	7		164.01
四	税金	%	9		225.63
	小计				2732.61
扩大 10%					273.26
合计					3005.87

彩条旗围护					
定额编号：参照 07042				单位：100m	
工作内容：栽桩、人工束捆、加横挡、基部培沙					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				674.82
（一）	基本直接费				661.58
1	人工费	工时	24.50	12.25	300.13
2	材料费				361.46
（1）	原木	m³	0.69	243.2	167.81
（2）	彩条旗	m	102	1.5	153.00
（3）	铅丝	kg	6.8	4.43	30.12
（4）	其他材料费	%	3		10.53
（二）	其他直接费	%	2		13.23
二	间接费	%	6		40.49
三	利润	%	7		50.07
四	税金	%	9		68.88
	小计				834.26
扩大 10%					83.43
合计					917.69

附件 4 专家审查意见

《雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程
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>雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程位于四川省雅安市石棉县栗子坪乡境内，为新建建设类项目，电压等级 35kV，小型输变电工程。工程包括：孟获城 35kV 变电站新建工程、鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程、联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路工程。孟获城 35kV 变电站新建工程主变容量本期 1×10MVA，最终 2×10MVA；35kV 出线本期 3 回，终期出线 3 回；10kV 出线本期 4 回，终期出线 8 回；无功补偿装置本期 1×2Mvar，终期 2×2Mvar。鑫河-孟获 T 接孟获城 35kV 线路工程新建线路长度 0.355km，其中新建单回架空线路长度 0.300km，新建铁塔 2 基，新建电缆线路长度 0.055km；联兴-孟获城 T 接孟获城 35kV 线路工程新建电缆线路长度 0.045km。本项目不涉及拆迁（移民）安置，需改迁通信线路 300m，电力线路 300m。专项设施迁建由其主管部门进行专项设施改迁建工作，本工程水土保持设计不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。</p> <p>本工程总占地面积 7221m²，其中永久占地 2764m²，临时占地 4457m²；本工程挖方 3275m³（含表土剥离 931m³），填方 3275m³（含表土回覆 931m³），挖填方平衡，没有弃方。工程总投资 2114.00 万元，其中土建投资 362.00 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 2025 年 12 月开工，2026 年 12 月完工，建设工期 13 个月。</p> <p>工程区属河谷侵蚀阶地堆积地貌区，场地地形平坦开阔。工程区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相应地震基本烈度为Ⅷ度。工程区域属亚热带季风气候区，多年平均气温为 16.9℃，≥10℃积温 5468.5℃，多年平均降水量 819.3mm，多年平均蒸发量 1616.9mm，多年平均风速 2.5m/s。工程所在地土壤类型以褐红壤为主。工程区属亚热带常绿阔叶林区，林草植被覆盖率约 60%。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见》（水保[2019]160 号）等有关规定，对《雅安石棉孟获城 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》进行了技术审查，形成意见如下：</p>			

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；工程挖填土石方平衡，不设置弃渣场，土石方平衡分析合理；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 7221m²。

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 40.20t。施工期是水土流失防治重点时段，站区、站外供排水管线区、塔基及塔基施工区为产生水土流失的重点区域。

四、水土流失防治目标

工程区属于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 2027 年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 92%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。

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为变电站工程区、输电线路工程区 2 个一级分区，在一级分区基础上，变电站工程区分为站区、进站道路区、站外供排水管线区、站外电源引接区和临时堆土场区等 5 个二级分区，输电线路工程区分为电缆区、塔基及塔基施工区、牵张场区、跨越施工场地区、施工道路区等 5 个二级防治区。

（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) 变电站工程区

(1) 站区

施工前对占用的林地区域实施表土剥离,集中堆放于站外临时堆土场;施工中对站区外侧边坡实施网格植草护坡,沿站区周边修筑防洪排水沟,在站区内设置雨水管网,站外设置排水管将站内雨水排出,对挖填裸露面采取临时苫盖措施;施工后期对站内配电装置场地和站外裸露地表实施表土回覆、土地整治并撒播植草绿化等措施。

(2) 进站道路区

施工前对占用的林地和草地区域实施表土剥离,集中堆放于站外临时堆土场;施工中对道路挖方边坡实施网格植草护坡,坡脚修筑排水沟,对裸露挖填边坡实施临时苫盖;施工后期对道路边坡实施表土回覆、土地整治并撒播植草绿化等措施。

(3) 站外供排水管线区

施工前对对沟槽开挖区域占用的草地实施表土剥离;施工中对表土及临时堆土表面实施临时苫盖;施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆,土地整治并撒播植草绿化。

(4) 站外电源引接区

施工中对占压扰动区域铺设草垫以减少扰动;施工结束后对施工扰动区域实施土地整治并撒播植草绿化。

(5) 临时堆土场区

施工中对表土坡面采取防雨布临时苫盖,坡脚实施土袋临时拦挡,坡脚外侧设置临时排水沟并顺接沉沙池;施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆,土地整治并撒播植草绿化等措施。

(二) 输电线路工程区

(1) 电缆区

施工前对沟槽开挖区域占用的草地实施表土剥离;施工中对表土及临时堆土表面实施临时苫盖;施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆,土地整治并撒播植草绿化。

(2) 塔基及塔基施工区

施工前在场地周边设置临时围界,在塔基施工场地内实施临时铺垫,对塔下永久占地占用的林地和草地区域实施表土剥离,剥离的表土集中堆置于塔基施工区内,并采取临时苫盖、临时拦挡措施;施工结束后对塔基施工迹地实施表土回覆、土地整治并植树撒草绿化等措施。

(3) 牵张场区

施工前在在场地周边设置临时围界，在场地内实施临时铺垫；施工结束后对施工扰动区域实施土地整治后撒播植草绿化等措施。

(4) 跨越施工场地区

施工结束后对施工扰动区域实施土地整治后撒播植草绿化等措施。

(5) 施工道路区

施工前对占用的草地进行表土剥离，将剥离的表土集中堆放在道路一侧；施工中对临时堆土采取临时苫盖防护措施，在施工道路两侧设置临时围界措施；施工结束后对施工扰动区域实施表土回覆、土地整治并撒播植草绿化等措施。

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 78.57 万元，其中工程措施投资 46.37 万元，植物措施投资 0.42 万元，临时措施投资 3.52 万元，独立费用 24.23 万元，基本预备费 3.09 万元，水土保持补偿费 0.939 万元(9387.30 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：凌文州

日期：2025 年 5 月 23 日