

检索号：59-KS02761K-SB02

证书编号：水保方案（川）字第 20220006 号

凉山宁南老木河 35kV 输变电工程
水土保持方案报告表

建设单位：国网四川省电力公司凉山供电公司

编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司

2023 年 11 月

凉山宁南老木河 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表

责任页

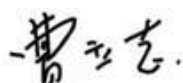
四川电力设计咨询有限责任公司

批准：杜全维



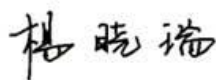
副总工程师、正高级工程师

核定：曹立志



主任工程师、正高级工程师

审查：杨晓瑞



高级工程师

校核：尹武君



高级工程师

项目负责人：邓川



工程师

编写：杨建霞



高级工程师 (1、5、7 章)

岳 成



工程师 (2、3、4 章)

李 静



高级工程师 (6、8 章)

凉山宁南老木河 35kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省凉山州宁南县			
	建设内容	宁南老木河 35kV 变电站新建工程；松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程（架空 1.0km，电缆 0.09km）；宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程（电缆 0.12km）；老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程（架空 0.15km，电缆 0.06km）；老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程（架空 0.20km，电缆 0.06km）			
	建设性质	新建		总投资（万元）	2469
	土建投资（万元）	946		占地面积（hm ² ）	永久：0.28 临时：0.29
	动工时间	2024 年 6 月		完工时间	2025 年 5 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.37	0.25	0	0.12
	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	构造剥蚀低山地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	1500		容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500
项目选址（线）水土保持评价		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，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，由于宁南县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，需通过提高防治标准、优化建设方案，最大限度减少工程建设对区域的不利影响。			
预测水土流失总量		51.36t			
防治责任范围（hm ² ）		0.57			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南岩溶区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	92		表土保护率（%）	95
	林草植被恢复率（%）	96		林草覆盖率（%）	23
水土保持措施	1）变电站新建工程区 （1）工程措施：表土剥离 0.03 万 m ³ 、覆土 0.03 万 m ³ 、碎石铺设 504m ² 、站内雨水管 250m、站外浆砌石排水沟 212m（主体工程）、土地整治 0.06hm ² ； （2）植物措施：撒草绿化 0.06hm ² ； （3）临时措施：土袋挡护 20m ³ ；防雨布覆盖 1800m ² ；土质排水沟 212m，沉沙池 1 座； 2）电缆及其施工临时占地区： （1）工程措施：土地整治 0.06hm ² 、表土剥离 0.0028 万 m ³ 、覆土 0.0028 万 m ³ ； （2）植物措施：撒草绿化 0.06hm ² ； （3）临时措施：土袋挡护 5m ³ ；防雨布覆盖 600m ² 。 3）塔基及其施工临时占地区： （1）工程措施：土地整治 0.10hm ² 、表土剥离 0.01 万 m ³ 、覆土 0.01 万 m ³ ； （2）植物措施：撒草绿化 0.08hm ² ； （3）临时措施：土袋挡护 10m ³ ；防雨布覆盖 1000m ² ； 4）人抬便道区： （1）工程措施：土地整治 0.05hm ² ；（2）植物措施：撒草绿化 0.05hm ² 。 5）其他施工临时占地区： （1）工程措施：土地整治 0.12hm ² ；（2）植物措施：撒草绿化 0.12hm ² ；（3）临时措施：防雨布隔离 800m ² 。				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	13.71		植物措施	0.23
	临时措施	9.37		水土保持补偿费	0.741
	独立费用	建设管理费		0.21	
		水土保持监理费		0（主体监理一并执行）	
		设计费		8.00	
总投资		46.25			
编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司		建设单位	国网四川省电力公司凉山供电	

			公司
法人代表及电话	侯磊	法人代表及电话	王锐
地址	成都市高新区蜀绣西路 299 号	地址	西昌市航天大道二段 216 号
邮编	610041	邮编	615000
联系人及电话	杨建霞 13980553365	联系人及电话	罗胜/15760225843
电子信箱	79364281@qq.com	电子信箱	965073700@qq.com
传真	028-62920945	传真	/

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持监测方案	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果	9
1.11 结论	9
2 项目概况	11
2.1 项目组成及工程布置	11
2.2 施工组织	25
2.3 工程占地	30
2.4 土石方平衡	32
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	35
2.6 施工进度	35
2.7 自然概况	36
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	39
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	44
4 水土流失分析与预测	46
4.1 水土流失现状	46
4.2 水土流失影响因素分析	46
4.3 水土流失量预测	46
4.4 水土流失危害分析	49
4.5 指导性意见	49
5 水土保持措施	50
5.1 防治区划分	50
5.2 措施总体布局	50
5.3 分区措施布设	51
5.4 施工要求	59
6 水土保持监测	61
6.1 范围和时段	61
6.2 内容和方法	61

6.3 点位布设	62
6.4 实施条件和成果	63
7 水土保持投资估算及效益分析	65
7.1 投资估算	65
7.2 效益分析	70
8 水土保持管理	72
8.1 组织管理	72
8.2 后续设计	72
8.3 水土保持监测	72
8.4 水土保持监理	72
8.5 水土保持施工	73
8.6 水土保持设施验收.....	73

附表

附表 1 单价分析表

附件

附件 1 项目委托书

附件 2 立项文件

附件 3 用地预审与选址意见书

附件 4 弃土协议

附件 5 工程现场照片

附件 6 专家意见

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区土壤侵蚀现状图

附图 4 宁南老木河 35kV 变电站站址征地图

附图 5 宁南老木河 35kV 变电站土建总平面布置图

附图 6 线路路径图

附图 7 宁南老木河 35kV 变电站侧电缆路径示意图

附图 8 杆塔一览图

附图 9 基础规划一览图

附图 10 电缆敷设断面示意图

附图 11 水土流失防治责任范围与分区防治措施布局及监测点位布置图

附图 12 变电站新建工程区水保措施设计图

附图 13 塔基及其施工临时占地区水保措施设计图

附图 14 电缆及其施工临时占地区水保措施设计图

附图 15 人抬便道区水保措施设计图

附图 16 其他施工临时占地区水保措施设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

凉山宁南老木河 35kV 输变电工程建设必要性主要体现在：工程建设一是可以满足老木河新增负荷用电需求，二是缓解宁南县城周边变电站供电压力，三是有效解决现有供电问题，提高电网供电可靠性。

凉山宁南老木河 35kV 输变电工程位于四川省凉山州宁南县境内，为新建建设类项目，工程规模为 35kV，小型工程，项目组成包括以下内容：

1、宁南老木河 35kV 变电站新建工程：新建变电站，主变压器最终 $2\times 10\text{MVA}$ ，本期 $1\times 10\text{MVA}$ ，占地 0.24hm^2 ；

2、松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程：新建线路总长度 1.09km，单回，其中架空线路 1.0km（新建铁塔 5 基，其中耐张塔 4 基，直线塔 1 基），直埋电缆长约 0.09km（采用电缆沟直埋敷设，利用站内电缆沟 $1.2\text{m}\times 1.2\text{m}$ 长约 0.02km，站外新建直埋电缆沟约 0.07km），占地 0.24hm^2 。

3、宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程：利旧老工线架空段 0.6km，新建架空段 0.2km，新建电缆终端塔 1 基，直埋电缆长度 0.12km，单回（电缆采用电缆沟方式敷设，利用站内电缆沟 $1.2\text{m}\times 1.2\text{m}$ 长约 0.03km，站外利用松老线电缆通道 0.02km，新建直埋电缆沟约 0.07km），占地面积 0.04hm^2 。

4、老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程：新建线路总长度 0.21km，其中架空线路 0.15km（新建双回耐张塔 1 基，与老碳线共用），直埋电缆路径长约 0.06km（电缆采用电缆沟方式敷设，利用站内电缆沟 $1.2\text{m}\times 1.2\text{m}$ 长约 0.02km，利旧站外电缆沟 $1.2\text{m}\times 1.0\text{m}$ 约 0.04km），占地面积 0.01hm^2 。

5、老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程：新建线路总长度 0.26km，单回，其中架空线路 0.20km（利用老工线双回耐张塔 1 基，新建单回耐张塔 1 基），直埋电缆长约 0.06km（电缆采用电缆沟方式敷设，利用站内电缆沟 $1.2\text{m}\times 1.2\text{m}$ 长约 0.02km，站外新建直埋电缆沟约 0.04km），占地面积 0.03hm^2 。

经汇总统计，4 条线路工程新建线路长度共计 1.88km，其中架空线路 1.55km（新建塔基数量 8 基），直埋电缆线路 0.33km（新建电缆通道 0.18km），占地面积 0.33hm^2 。

本工程建设不涉及民房拆迁,仅宁南老木河 35kV 变电站新建工程涉及迁改通信线 0.1km,采取一次性货币补偿,当地政府进行改迁恢复,迁建工程不纳入本项目防治责任范围。

本工程总占地面积为 0.57hm²,其中永久占地 0.28hm²,临时占地 0.29hm²;土石方挖方 0.37 万 m³ (其中表土剥离 0.04 万 m³,自然方,下同),填方 0.25 万 m³ (其中表土利用方 0.04 万 m³),余方 0.12 万 m³,其中变电站余方 0.11 万 m³ 运至已取得协议的弃土场集中堆存处置,其余线路工程余方 0.01 万 m³ 在各塔基、电缆沟施工占地范围内摊平处理。

本工程计划于 2024 年 6 月开工,2025 年 5 月建成投运,总工期 12 个月。工程动态总投资 2469 万元,其中土建投资 946 万元,由国网四川省电力公司凉山供电公司进行建设。本工程资金来源为建设单位自筹或贷款。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2022 年 8 月,四川美卓电力设计有限公司编制完成了《凉山宁南老木河 35kV 输变电工程可行性研究报告》(收口版),2022 年 9 月 9 日,国网四川省电力公司凉山供电公司下发了《关于凉山宁南老木河 35kV 输变电工程等项目可行性研究报告的批复》(凉电发展〔2022〕32 号),同意建设方案。

2022 年 12 月 21 日,凉山州自然资源局下发了用地预审与选址意见书(用字第 513400-2022-00058 号),详见附件 3。

2023 年 4 月 10 日,凉山州发展和改革委员会以《凉山州发展和改革委员会关于凉山宁南老木河 35kV 输变电工程项目核准的批复》(凉发改能源〔2023〕126 号)对本工程进行了核准,详见附件 2。

2023 年 9 月,四川美卓电力设计有限公司编制完成了《凉山宁南老木河 35kV 输变电工程初步设计报告》。

目前,该工程地质灾害影响评估、环境影响评价等前期工作正在进行中。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法规的要求,本工程应编制水土保持方案。2022 年 12 月,我公司正式受国网四川省电力公司凉山供电公司委托,承担该建设项目水土保持方案报告的编制工作,按可行性研究设计深度进行编制。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》水保〔2019〕160 号文的要求,本工程属于“征占地面积在 0.5 公顷以上 5 公顷以下,挖填土石方总量在 1 千立方米以上 5

万立方米以下”，应编制水土保持方案报告表。我公司水土保持专业人员对工程区的自然环境、社会环境、生态环境及水土保持现状进行了现场调查和踏勘，结合本工程的实际情况及主体工程设计等相关文件，在水土流失预测的基础上，制定了相应的水土保持措施，于 2023 年 11 月完成了《凉山宁南老木河 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

1、地质、地貌

项目区地处川西高原南缘与云贵高原北侧两大地貌单元交界地带，属凉山州宁南县管辖，境内主要以低山为主。工程所在区域地貌整体为构造剥蚀低山地貌，高程在 850m~1100m 之间，高差约 10m~100m，山势总体西高东低，山岭多呈南北向展布，坡度 10°-30°。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本工程设计基本地震加速度值为 0.15g，抗震设防烈度为 7 度。

2、水文、气象

项目区属于金沙江一级支流黑水河流域，新建变电站西侧约 30m 为黑水河，站址高于黑水河 50 年一遇洪水位约 10m，不受其洪水影响；线路工程沿黑水河左右岸山坡上走线，在老木河附近跨越黑水河，线路通道塔基点位处海拔高于黑水河设计洪水高程约 20m，不受其洪水影响。

项目区属四川盆地亚热带季风型气候区，年平均气温 19.3℃，极端最高温 41.7℃，极端最低气温 -1.9℃，≥10℃积温 3785℃左右，多年年均蒸发量 1939.6mm，多年平均降雨量 960.5mm，年无霜期 320 天，平均风速 1.0m/s，主导风向 WS，大风日数 8.4d。雨季时段为 5 月~9 月，无冻土。

3、土壤

项目区土壤较为丰富，土类较齐全，垂直地带分布明显，区域土壤类型以潮土、黄棕壤为主，工程所经区域主要为草地和耕地，沟谷地段土壤发育较好，土壤层较厚，山坡地段土壤层较薄，总体厚度 10cm~30cm 不等，抗蚀性和水土保持功能较差。

4、植被

项目区植被属于亚热带常绿阔叶林地带，根据调查，主要为栽培植被，其次为自然植被，总盖度在 40%~50%左右。

工程区适生树草种主要有松、柏树、羊蹄果、山麻黄、黄茅、狗尾草等。

5、水土流失现状

项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区背景土壤侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度为轻度。在全国水土保持规划中，项目区属于西南岩溶区。本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但涉及金沙江下游国家级水土流失重点治理区，此外，工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

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

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

3、《生产建设项目水土保持方案管理办法》水利部令第 53 号发布；

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

1.2.2 技术标准

1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

3、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

5、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

6、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

7、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

8、《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；

9、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

10、《防洪标准》（GB50201-2014）；

- 11、《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- 12、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；
- 13、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 14、《水土保持概(估)算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67号）。

1.2.3 技术资料

- 1、《凉山宁南老木河 35kV 输变电工程可行性研究》(四川美卓电力设计有限公司, 2022 年 8 月)；
- 2、《宁南县水土保持规划》（2015-2030 年）；
- 3、《四川省水文手册》（四川省水利电力局水文总站）。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。按照本工程进度安排，计划于 2024 年 6 月开工，2025 年 5 月建成投运，水保方案的设计水平年取主体工程完工后当年，即 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。结合本工程总体布局及项目特点，确定本工程防治责任范围面积共计 0.57hm²，其中永久占地 0.28hm²，临时占地 0.29hm²，位于凉山州宁南县境内。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类新建项目，建设地点位于四川省凉山州宁南县境内，在全国水土保持区划中属于西南岩溶区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函[2017]482 号），工程区所在的宁南县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/T50434-2018）的相关规定，

本工程执行西南岩溶区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.1 条第 4 款，无法避开水土流失重点治理区的项目应提高植物措施标准，林草覆盖率提高 1~2 个百分点，本方案林草覆盖率提高 2%。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）：

1、条款 4.0.7，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，工程原地貌平均土壤侵蚀模数为 1500t/（km²•a），土壤侵蚀强度为轻度，本方案调高 0.15 取 1.0；

2、其他条款不涉及。

本工程水土流失防治目标采用西南岩溶区一级防治标准，考虑无法避让重点治理区、土壤侵蚀强度的修正因素后，设计水平年综合目标值为：水土流失治理度为 97%、土壤流失控制比为 1、渣土防护率为 92%、表土保护率为 95%、林草植被恢复率为 96%、林草覆盖率为 23%。详见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程水土流失防治目标

序号	指标	一级标准		修正值						执行标准	
		施工期	设计水平年	无法避让两区	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	位置(城市区)	限制条件	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 (%)	95	95							95	95
5	林草植被恢复率 (%)	-	96							-	96
6	林草覆盖率 (%)	-	21	+2						-	23

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体工程选址（线）不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，本工程水土流失防治将采用西南岩溶区建设类项目一级标准，并适当提高防治目标值。

工程不涉及其他敏感区域。

工程的选址、建设方案、施工组织设计及工程管理等方面满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)有关主体工程约束性规定的要求,符合《中华人民共和国水土保持法》(2010 年修订)的相关要求,但工程选址无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区,通过适当提高防治目标值,后续设计和施工采取优化施工方案,减少工程占地和土石方量,提高植物措施标准等措施以控制水土流失。因此,本工程不存在水土保持重大制约性因素,项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理,通过对占地面积特别是对临时占地的控制,通过对土石方量的合理调配调用,采用成熟的施工工艺,进行合理施工布置,能减少工程建设的占地面积和余土量,缩短施工影响时间,最大限度地减少施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏,符合水土保持的要求。主体工程已设计了表土剥离、排水系统、碎石铺设,具有一定的水土保持功能,但还不足以控制工程施工期及自然恢复期水土流失,本方案将根据工程建设扰动土地特点,针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施,形成完整的水土流失防治体系,水土流失防治效果可达到水土保持要求。从水土保持角度分析,工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

根据水土流失预测结果,本期工程建设将扰动、破坏原地貌 0.57hm^2 ,工程开挖土石方回填利用后,产生余土 0.12万 m^3 ,其中变电站余土 0.11万 m^3 运至已取得协议的弃土场集中堆存处置,其余子项工程 0.01万 m^3 在各塔基、电缆沟施工占地范围内摊平处理。

在预测时段内,不采取任何水土保持措施的前提下,可能产生的水土流失总量为 51.36t ,其中新增水土流失量为 17.07t 。变电站新建工程、线路工程的塔基及其施工临时占地区是最为集中、强度最大的潜在水土流失场所,为水土流失重点防治对象,也是水土保持监测的重点区域。施工期、自然恢复期新增水土流失预测量分别为 13.12t (76.86%)、 3.95t (23.14%)。因此,水土流失防治重点时段应在施工期。

工程涉及表土剥离、构筑物基础开挖、回填等,局部扰动强烈,若施工不规范,容易形成裸露区域、临时堆土未实现有效挡护及覆盖等,造成较严重的坡面水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本工程施工特点及线路走廊区域的自然环境、生态环境、水土流失特点等因素综合考虑,将工程分为变电站新建工程区、电缆及其施工临时占地区、塔基及其施工临时占地区、人抬便道区和其他施工临时占地区 5 个防治分区。

方案根据实际情况补充完善项目的水土保持措施为:

1、变电站新建工程区

1) 工程措施: 2024 年 6 月, 进行表土剥离 0.03 万 m^3 , 2025 年 2 月至 4 月, 站内铺设 UPVC 排水管, 直径 $\Phi 100\sim\Phi 300$, 长度 250m, 配电场地铺设碎石 504m^2 , 站外修筑 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 矩形浆砌石排水沟 212m (主体设计); 2025 年 4 月~5 月站外未被占压的空闲区域进行覆土 0.03 万 m^3 (主体设计)、土地整治 0.06hm^2 ;

2) 植物措施: 2025 年 4 月至 5 月, 撒草绿化 0.06hm^2 ;

3) 临时措施: 2024 年 6 月至 2025 年 4 月, 在临时堆土区 (含表土) 周围布设土袋挡护 20m^3 , 防雨布覆盖 1800m^2 , 站外设置土质排水沟 212m, 沉沙池 1 座。

2、电缆及其施工临时占地区:

1) 工程措施: 2025 年 4 月, 对电缆施工区域进行表土剥离 28m^3 ; 2025 年 4 月底, 进行土地整治 0.06hm^2 、覆土 28m^3 ;

2) 植物措施: 2025 年 5 月, 原草地区域撒草绿化 0.06hm^2 ;

3) 临时措施: 2025 年 4 月, 对开挖区域临时堆土 (含表土) 进行土袋挡护 5m^3 和防雨布覆盖 600m^2 。

3、塔基及其施工临时占地区:

1) 工程措施: 2025 年 4 月, 对塔基进行表土剥离 0.01 万 m^3 ; 2025 年 5 月塔基扰动区域进行覆土 0.01 万 m^3 、土地整治 0.10hm^2 ;

2) 植物措施: 2025 年 5 月底, 撒草绿化 0.08hm^2 ;

3) 临时措施: 2025 年 4 月至 2025 年 5 月, 在塔位临时堆土区 (含表土) 下坡侧布设土袋挡护 10m^3 , 堆土顶面防雨布覆盖 1000m^2 。

4、人抬便道区:

1) 工程措施: 2025 年 5 月, 对人抬便道占压区域进行土地整治 0.05hm^2 ;

2) 植物措施: 2025 年 5 月, 对人抬便道占压区域进行撒草绿化 0.05hm^2 。

5、其他施工临时占地区:

1) 工程措施: 2025 年 5 月, 对牵张场、跨越场临时占地区域土地整治 0.12hm^2 ;

- 2) 植物措施: 2025 年 5 月, 对牵张场、跨越场临时占地区域撒草绿化 0.12hm^2 ;
- 3) 临时措施: 2025 年 5 月, 对牵张场进行防雨布隔离 800m^2 。

1.9 水土保持监测方案

监测内容: 水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施;

监测时段: 施工准备期开始至设计水平年结束, 即从 2024 年 6 月开始监测, 至 2025 年 12 月底结束, 在施工准备期进行本底值监测。

监测方法: 主要采取调查巡查监测。

监测点位布设: 本工程共布设 6 处监测点位, 塔基及其施工临时占地区设置 2 处, 变电站新建工程区、电缆及其施工临时占地区、人抬便道区和其他施工临时占地区各设置 1 处。

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 46.25 万元, 其中, 主体工程已列投资 12.66 万元, 水土保持方案新增投资为 33.59 万元。新增投资中, 工程措施 1.05 万元, 植物措施 0.23 万元, 临时措施 9.37 万元, 独立费用 19.21 万元 (监测费 5.00 万元, 监理费不计, 纳入主体监理), 基本预备费 2.99 万元, 水土保持补偿费 0.741 万元。

按照本方案水土保持措施实施进度要求及时采取工程措施、植物及临时措施, 到工程设计水平年能够达到水土流失防治目标的要求。水土流失治理面积 0.38hm^2 , 实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 0.36万 m^3 , 保护的表土数量 0.038万 m^3 , 恢复林草植被面积 0.36hm^2 , 减少水土流失量 35t。至设计水平年随着工程结束后临时占地林草恢复措施的实施, 各项水土保持措施发挥综合效益后, 水土流失治理度达 97%、水土流失控制比达 1.0、渣土防护率 97%、表土保护率 95%、林草植被恢复率达 97%、林草覆盖率 63%。因此, 六项防治指标均达到方案拟定的水土流失防治目标值。

1.11 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关要求, 工程选址(线)无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区, 施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被, 造成一定程度的水土流失, 但本工程通过各项水土保持措施的实施, 能有效地控制水土流失, 达到经济发展和环境

建设协调发展。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设是可行的。

主体工程设计单位在下阶段设计应对照本方案对主体工程的水土保持分析评价，进一步完善施工组织设计内容，优化线路设计，减少土石方工程量。施工单位应选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的外购，并在签定外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任；施工合理安排工期，尽量避开雨天。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：凉山宁南老木河 35kV 输变电工程。

地理位置：凉山州宁南县。

建设性质：新建工程。

建设任务：宁南老木河 35kV 变电站新建工程；松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程（架空 1.0km，电缆 0.09km）；宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程（电缆 0.12km）；老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程（架空 0.15km，电缆 0.06km）；老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程（架空 0.20km，电缆 0.06km）。

工程等级与规模：35kV，小型。

总投资及土建投资：动态总投资 2469 万元，其中土建投资 946 万元。

建设工期：计划于 2024 年 6 月～2025 年 5 月底实施，总工期 12 个月。

表 2.1-1 凉山宁南老木河 35kV 输变电工程主要技术指标表

一、项目简介						
项目名称	凉山宁南老木河 35kV 输变电工程					
建设地点	凉山州宁南县					
工程等级	小型					
工程性质	新建，建设类					
建设单位	国网四川省电力公司凉山供电公司					
建设规模	变电工程	宁南老木河 35kV 变电站新建工程		新建变电站，主变容量：本期 1×10MVA，最终 2×10MVA；35kV 出线：本期 6 回（35kV 松老线、35kV 宁老线、35kV 老碳线、35kV 老工线；备用 2 回（至 35kV 老尚线、35kV 老茶线）），最终 6 回；10kV 出线：本期 6 回，最终 12 回；低压无功补偿：电容：本期 1×2Mvar，最终 2×2Mvar。		
	线路工程	松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	线路路径	起于 35kV 松老线 3#转角塔小号侧新建耐张塔，止于拟建 35kV 老木河变电站配电室		
			电压等级	35kV		
			路径长度	总长 1.09km，架空 1.0km，电缆 0.09km		
			塔基数量	5 基		
		宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	线路路径	起于 35kV 宁老线 49#转角塔，止于拟建 35kV 老木河变电站配电室		
			电压等级	35kV		
			路径长度	总长 0.92km，利旧老工线架空段 0.6km，新建架空段 0.2km，新建直埋电缆长度 0.12km		
			塔基数量	1 基		
		老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	线路路径	起于 35kV 老工线 5#转角双杆，止于拟建 35kV 老木河变电站配电室		
			电压等级	35kV		
			路径长度	总长 0.21km，架空 0.15km，电缆 0.06km		
			塔基数量	1 基		
		老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	线路路径	起于 35kV 老碳线 4#转角塔小号侧新建耐张塔，止于拟建 35kV 老木河变电站配电室		
			电压等级	35kV		
			路径长度	总长 0.26km，架空 0.20km，电缆 0.06km		
			塔基数量	1 基		
工程总投资	动态投资（万元）		2469	土建投资（万元）	946	
建设工期	计划于 2024 年 6 月初开工，2025 年 5 月底建成，总工期 12 个月					
二、项目组成及占地情况						
项目		单位	永久占地	临时占地	小计	备注
宁南老木河 35kV 变电站新建工程		hm²	0.24		0.24	

松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	hm ²	0.02	0.22	0.24		
宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	hm ²	0.0045	0.0374	0.0419		
老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	hm ²	0.0062	0.0081	0.0143		
老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	hm ²	0.0043	0.0223	0.0266		
合计	hm ²	0.28	0.29	0.57		
三、项目土石方量						
项目	单位	土石方工程量（自然方）				备注
		挖方	填方	借方	余方	
宁南老木河 35kV 变电站新建工程	万 m ³	0.27	0.16		0.11	余方运至已取得协议的弃土场
松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	万 m ³	0.068	0.059		0.009	塔基、电缆沟施工范围内 摊平处理
宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	万 m ³	0.014	0.0129		0.0011	
老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	万 m ³	0.0097	0.0084		0.0013	
老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	万 m ³	0.0119	0.0108		0.0011	
合计	万 m ³	0.37	0.25		0.12	
四、工程拆迁情况						
不涉及居民拆迁，变电站工程区涉及迁改通信线 0.1km 采取一次性货币补偿，当地政府进行改迁恢复						

2.1.2 项目组成及布置

项目组成包括以下内容：

- 1、宁南老木河 35kV 变电站新建工程；
- 2、松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程；
- 3、宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程；
- 4、老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程；
- 5、老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程。

2.1.2.1 宁南老木河 35kV 变电站新建工程

本工程推荐站址位于凉山州宁南县松新镇塘河村 2 组，与 G248 国道相邻，距宁南县城中心直线距离约 30km，交通较便利，地理坐标为东经 102°40'18.94"，北纬 27°8'40.25"。站址占地现为耕地、草地，不属于基本农田、基本草原。根据现

场踏勘，变电站周围为农村环境，不属于城市规划建设范围。站址周边零星分布有居民房屋。站址西侧紧邻 G248 国道，交通较为方便，进站道路由 G248 国道引接，长度 88m，宽度 4m，采用郊区型混凝土路面。

变电站建设规模为：主变容量：本期 $1\times 10\text{MVA}$ ，最终 $2\times 10\text{MVA}$ ；35kV 出线：本期 6 回（35kV 松老线、35kV 宁老线、35kV 老碳线、35kV 老工线；备用 2 回（至 35kV 老尚线、35kV 老茶线）），最终 6 回；10kV 出线：本期 6 回，最终 12 回；低压无功补偿：电容：本期 $2\times 2\text{Mvar}$ ，最终 $1\times 2\text{Mvar}$ 。

变电站平面布置：站址地形为构造剥蚀构造剥蚀低山之宽缓斜坡，海拔高度 857.23m~865.83m，地形开阔，整体坡度 15° 左右，现人工改造呈坡状旱地、园地，高出西侧 G248 国道约 6m，东高西低，东侧为废弃公路，进站道路沿废弃公路西侧走线至站内。进站大门位于站区北侧，站内道路宽度 4m，转弯半径 9m，满足主变运输及消防要求。站区长 51m，宽 28m，围墙内总占地面积 1428m^2 。站区设置综合配电室，35kV、10kV 配电装置采用开关柜布置于配电室内，双列三通道布置，位于站区东侧；主变户外布置，高低压侧均采用电缆进出线，布置于道路与配电室之间；二次设备预制舱布置于站区南侧；电容器组户外布置于站区北侧，与辅助用房采用防火墙进行隔离。站内设 35m 独立避雷针布置于站区东北角。站内设置一体化辅助用房 1 座，布置于进站大门左侧。进站道路由西侧 G248 国道上引接。站内总建筑面积 229.3m^2 ；道路面积 388m^2 ；户外场地采用碎石铺设 504m^2 ；站内排水采用排水管，材质为 UPVC 排水管，直径 $\Phi 100\sim\Phi 300$ ，长度 250m；站区围墙采用装配式，高度 2.3m，长度 158m；站外浆砌石排水沟，矩形断面，尺寸 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，总长度 212m，导排汇入西侧 G248 国道原有排水沟内。

变电站竖向布置：站区场地现状高程 857.23m~865.83m，东高西低，进站道路由西侧 G248 国道引接，引接点 G248 国道路面设计标高 857.3m。站区设计标高约 861.94m~862.78m，高出西侧 G248 国道约 6m，采用 C20 毛石砼挡墙 990m^3 。站区总平面竖向布置采用平坡式布置，并结合站址的自然地形坡向，场地排水坡向采用与自然场地坡向一致的由东向西单向排水，场地设计坡度采用 3%。变电站站内场地采取雨水管网有组织排水，将站区雨水集中收集后，排至站外排水沟中，再导排入西侧道路排水沟内。

站址总占地面积 2396m^2 ，其中站区围墙内面积 1428m^2 ，进站道路占地面积

390m²，其他用地面积 578m²。站区挖方总量 2691.4m³，填方量 1638.3m³，余方 1053.1m³，均为自然方，外运至宁南县宁远镇小田坝村弃土场，运距 15km，弃土场土地平整、赔偿及水土流失防治由宁南县宁嘉劳务有限公司负责，详见附件 4。

表 2.1-2 变电站主要经济技术指标表

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	站址总用地面积		m ²	2396	合 3.594 亩
1.1	站区围墙内用地面积		m ²	1428	
1.2	进站道路占地面积		m ²	390	
1.3	其他用地面积		m ²	578	
2	进站道路		m	47	郊区型混凝土路面型,宽度为 4m
3	站址土石方量	挖方	m ³	2691.4	土石比 6:4
		填方	m ³	1638.3	
3.1	站区场地平整	挖方	m ³	1491.4	
		填方	m ³	1043.3	
3.2	进站道路	挖方	m ³	0	
		填方	m ³	305	
3.3	建（构）筑物基槽余土		m ³	650	
3.4	表土清除		m ³	290	
3.5	站址土方综合平衡后需	弃土	m ³	1053.1	
		取土	m ³	0	
4	站区挡土墙（含道路挡墙）		m ³	990	C20 毛石混凝土
5	户外场地处理		m ²	504	100mm 厚碎石，100 厚 C15 砼
6	地基处理	换填	m ³	90	C20 毛石混凝土换填
7	新建围墙长度		m	158	高 2.3m，装配式围墙
8	站内主电缆沟长度	0.8m×0.8m	m	53	
		1.1m×1.0m	m	37	
		0.6m×0.6m	m	34	
9	站外排水沟	0.5×0.5	m	212	浆砌石

松老线老木河构架-2#段导地线约 0.1km,拆除转角塔 1 基(2#)、耐张双杆 1 基(1#),仅考虑拆除塔材及双杆,不涉及基础挖填施工。

架空线路路径长度约 1.0km,单回架设,曲折系数 1.33,采用铁塔 5 基,其中耐张塔 4 基,直线塔 1 基。

电缆线路长度约 0.09km,采用单回敷设,利用站内电缆沟 1.2×1.2 长约 0.02km,站外新建直埋敷设约 0.07km。新建电缆沟为原土沟槽内布设粗砂层后直埋线缆,线缆顶部铺设混凝土盖板,盖板之上以原土回填沟槽,电缆沟槽为梯形断面,底宽 0.27m,顶宽 0.47m,深度约 0.8m~1.0m。电缆线路衔接架空线路处新建检查井 1 座:2.0m 长×2.0m 宽×2.0m 深,采用钢筋混凝土现浇。

2、主要经济技术指标

表 2.1-3 线路工程主要技术经济指标

线路名称	松老线改接入老木河变35kV线路工程		
起迄点	起于35kV松老线3#转角塔小号侧新建耐张塔 止于拟建35kV老木河变电站配电室		
电压等级	35kV		
线路长度	新建架空1.0km, 新建电缆 0.09km	曲折系数	1.33
转角次数	4 (含两端)	平均耐张段长度	250m
杆塔总数	5	平均档距	200m
导线型号	JL/G1A-240/30	最大使用张力	28572N
地线型号	48芯OPGW-70	最大使用张力	10500N
绝缘子型号	U70BP/146-1型玻璃绝缘子		
防振措施	防振锤防振		
沿线海拔高度	850~1100m		
主要气象条件	风速: 27m / s; 最大覆冰: 10mm		
污秽等级	d级		
地震烈度	VIII度	年平均雷电日	47.6
沿线地形	丘陵50%、山地50%		
沿线地质	普通土20%、松砂石50%、岩石30%		
铁塔型式	采用国网典型设计35-CD22D模块		
基础型式	掏挖基础和挖孔桩基础		
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置		
平均汽车运距	5km	平均人力运距	0.3km
所经行政区域	凉山宁南县松新镇、幸福镇		

3、铁塔型式及数量

本工程新建单回铁塔 5 基。铁塔型号、数量及占地面积见下表。

表 2.1-4 线路工程杆塔型号、数量、面积统计表

分类	塔型	铁塔型式	呼称高（m）	基数（基）	根开（m）	永久占地面积（m²）
线路工程	单回直线塔	35-CD22D-Z2	30	1	3.23	22.37
	单回转角塔	35-CD22D-J4G	24	2	8.79	211.77
		35-CD22D-J4	24	2	4.70	76.88
合计				5		311.02

4、基础规划与设计

1) 架空线路基础

(1) 挖孔桩基础 (WKZ、WKJ 型)

该基础是在塔位地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础外负荷较大时地基，主要采用的基础型式。挖孔桩基础采用人工或机械开挖，能有效的降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌。对于地质条件较差，交通条件较好的塔位可以采用机械挖孔桩基础，提高施工效率。

(2) 原状土掏挖基础 (TWZ、TWJ 型)

原状土掏挖式基础与大开挖基础相比，可减少基坑开挖量和施工弃土，有效降低施工对环境的破坏。同时，掏挖式基础在浇制混凝土时不用支模，使施工更加方便，降低了施工费用。TWZ 型用于直线塔基础，TWJ 型用于耐张塔基础。原状土掏挖式基础主要用于覆盖层较薄的岩石和较坚硬的粘性土地基。

此外，经初步选线，本工程塔位上坡面汇水较小，采取基面散排，不需设置浆砌石排水沟进行排导；少数塔基下坡面进行浆砌石护坡和挡土墙挡护，初步估计约 206m³。

2) 电缆工程

本配套工程电缆路径较短，新建电缆通道 0.07km，采用直埋电缆沟，原土直接开挖沟槽后铺设粗砂垫层敷设电缆，电缆上部回填粗砂、加盖混凝土盖板后采用原土回填电缆沟槽，恢复迹地。在电缆通道衔接处新建检查井 1 座，钢筋混凝土现浇。电缆工程处现为草地，施工完毕后电缆沟施工场地进行迹地恢复。电缆工程永久占地面积为检查井盖板占地，面积共计 1m²，其余均为施工临时占地。

5、线路交叉跨越情况

根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知，其主要的交叉跨越有：

表 2.1-5 线路工程主要跨越情况

序号	被跨越物	跨越次数	备注
1	35kV 老尚线	1	尚水电站产权
2	35kV 老工、老碳线	2	宁南供电公司产权
3	低压线路	4	
4	广播、通信线路	4	含国防光缆 2 次、迁改通信线 100m
5	公路及乡村公路	3	含 G248 国道
6	黑水河	1	河宽 50m\不通航

2.1.2.3 宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程

1、路径方案

本工程线路起于 35kV 宁老线 49#转角塔（35B4-J4-21），止于拟建 35kV 老木河变电站配电室，全线按单回路设计，利用 35kV 老工线架空段 0.6km，新建架空 0.2km，拟建老木河变电站侧采用电缆终端塔 1 基，新建电缆路径长约 0.12km，利用站内电缆沟 1.2×1.2 长约 0.03km，站外利用松老线电缆通道 0.02km，新建直埋敷设约 0.07km。

为满足通信要求，从原 35kV 宁老线 49#转角塔起至拟建老木河变侧电缆终端塔新建 1 根 24 芯 ADSS 光缆，路径长度约 0.8km；拆除 35kV 宁老线原 49#～原构架段导线，长度约 0.03km。光缆架设、拆改工程不涉及土建。

架空线路路径长度约 0.8km，利用原有 35kV 老工线 0.6km，新建架空 0.2km，新建铁塔 1 基。

电缆线路长度约 0.12km，采用单回敷设。新建电缆沟为原土沟槽内布设粗砂层后直埋线缆，线缆顶部铺设混凝土盖板，盖板之上整体以原土回填沟槽，电缆沟槽为梯形断面，底宽 0.27m，顶宽 0.47m，深度约 0.8m~1.0m。电缆线路衔接架空线路处新建检查井 1 座：2.0m 长×2.0m 宽×2.0m 深，采用钢筋混凝土现浇。

2、主要经济技术指标

表 2.1-6 线路工程主要技术经济指标

线路名称	宁老线改接入老木河变35kV线路工程		
起迄点	起于35kV宁老线49#转角塔，止于拟建35kV老木河变电站配电室		
电压等级	35kV		
线路长度	利用架空0.6km，新建架空0.2km，新建电缆0.05+0.07km	曲折系数	/
转角次数	1（含两端）	平均耐张段长度	/
杆塔总数	1	平均档距	/
导线型号	利用JL/G1A-185/30	最大使用张力	24532N
地线型号	利用GJ-35	最大使用张力	14473N
绝缘子型号	U70BP/146-1型玻璃绝缘子		
防振措施	防振锤防振		
沿线海拔高度	850~1100m		
主要气象条件	风速：27m / s；最大覆冰：10mm		
污秽等级	d级		
地震烈度	VIII度	年平均雷电日	47.6
沿线地形	丘陵100%		
沿线地质	普通土25%、松砂石50%、岩石25%		
铁塔型式	采用国网典型设计35-CD22D模块		
基础型式	挖孔桩基础		
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置		
平均汽车运距	3km	平均人力运距	0.05km
所经行政区域	凉山宁南县松新镇、幸福镇		

3、铁塔型式及数量

本工程新建单回铁塔 1 基，为耐张塔。铁塔型号、数量及占地面积见下表。

表 2.1-7 线路工程杆塔型号、数量、面积统计表

分类	塔型	铁塔型式	呼称高（m）	基数（基）	根开（m）	永久占地面积（m ² ）
线路工程	单回转角塔	35-CD22D-J4	24	1	4.7	38.44
合计				1		38.44

4、基础规划与设计

1) 架空线路基础：采用挖孔桩基础。

2) 电缆工程

本配套工程电缆路径较短，新建电缆通道 0.09km，采用直埋电缆沟。在电缆通道衔接处新建检查井 1 座，钢筋混凝土现浇。电缆工程处现为草地，施工完毕后电缆沟施工场地进行迹地恢复。电缆工程永久占地面积为检查井盖板占地，面积共计 1m²，其余均为施工临时占地。

5、线路交叉跨越情况

根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知，其主要的交叉跨越有：

表 2.1-8 线路工程主要跨越情况

序号	被跨（钻）越物	跨越次数	备注
1	低压线路	1	
2	广播、通信线路	2	含国防光缆 1 次
3	乡村公路	1	

2.1.2.4 老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程

1、路径方案

本工程线路从 35kV 老工线 5#转角杆(DHB1-16.5)起，向北新建电缆终端塔，架空转电缆下地直埋敷设进入老木河 35kV 配电室。新建架空线路长约 0.15km，新建电缆线路长约 0.06km。

拆改工程：配电装置至电缆终端杆电缆及 3#大号侧-5#段架空拆除，35kV 老工线 3#大号侧~5#段导地线拆除约 0.1km，电缆长度约 0.05km；拆除转角双杆 1 基（4#）。不涉及土建工程。

架空线路路径长度约 0.15km，曲折系数 1.0，全线按单回路设计，采用铁塔 1 基，与老碳线共用，为双回耐张塔，本工程挂一侧，另一侧为老碳线挂线。

电缆线路长度约 0.06km，采用单回敷设，利用站区电缆沟 1.2×1.2 长约 0.03km、电缆沟 1.2×1.0 约 0.03km，不需新建电缆沟。电缆线路衔接架空线路处新建检查井 1 座：2.0m 长×2.0m 宽×2.0m 深，采用钢筋混凝土现浇。

2、主要经济技术指标

表 2.1-9 线路工程主要技术经济指标

线路名称	老工线改接入老木河变35kV线路工程		
起迄点	起于35kV老工线5#转角双杆， 止于拟建35kV老木河变电站配电室		
电压等级	35kV		
线路长度	新建架空0.15km，新建电缆 0.06km	曲折系数	1.0
转角次数	1（含两端）	平均耐张段长度	150m
杆塔总数	1	平均档距	150m
导线型号	JL/G1A-185/30	最大使用张力	24532N
地线型号	GJ-35	最大使用张力	14473N
绝缘子型号	U70BP/146-1型玻璃绝缘子		
防振措施	防振锤防振		
沿线海拔高度	850~1100m		
主要气象条件	风速：27m / s；最大覆冰：10mm		
污秽等级	d级		
地震烈度	VIII度	年平均雷电日	47.6
沿线地形	丘陵100%		
沿线地质	普通土25%、松砂石50%、岩石25%		
铁塔型式	采用国网典型设计35-CD22S模块		
基础型式	钢筋混凝土挖孔桩基础		
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置		
平均汽车运距	3km	平均人力运距	0.05km
所经行政区域	凉山宁南县松新镇		

3、铁塔型式及数量

本工程新建铁塔 1 基，为耐张塔。铁塔型号、数量及占地面积见下表。

表 2.1-10 线路工程杆塔型号、数量、面积统计表

分类	塔型	铁塔型式	呼称高（m）	基数（基）	根开（m）	占地面积（m ² ）
线路工程	双回转角塔	35-CD22S-J4	21	1	6.2	61.78
合计				1		61.78

4、基础规划与设计

1) 架空线路基础：采用挖孔桩基础。

2) 电缆工程

本配套工程电缆路径较短，均为利用站区电缆沟，不新建。在电缆通道衔接处新建检查井 1 座，钢筋混凝土现浇。电缆工程处现为草地，施工完毕后电缆沟施工场地进行迹地恢复。电缆工程永久占地面积为检查井盖板占地，面积共计 1m²，其余均为施工临

时占地。

5、线路交叉跨越情况

根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知，其主要的交叉跨越有：

表 2.1-11 线路工程主要跨越情况

序号	被跨（钻）越物	跨越次数	备注
1	低压线路	2	
2	广播、通信线路	2	含国防光缆 1 次
3	乡村公路	1	

2.1.2.5 老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程

1、路径方案

本工程线路从 35kV 老碳线 4#转角塔(06B1-J4-24)小号侧新建耐张塔起，左转至拟建老木河变东侧电缆终端塔，架空转电缆下地直埋敷设进入老木河 35kV 配电室，新建架空路径长约 0.20km，新建电缆路径长约 0.06km。

拆改工程：35kV 老碳线原 4#~改接塔段共 0.10km 需重新紧线，导地线利旧；拆除 35kV 老碳线构架~3#大号侧段导地线约 0.80km，电缆约 0.05km；拆除转角单杆 4 基（0#、1#、2#、3#）。不涉及土建。

架空线路路径长度约 0.20km，曲折系数 1.0，利用老工线双回耐张塔 1 基，新建单回耐张塔 1 基。

电缆线路长度约 0.06km，采用单回敷设，利用站内电缆沟 1.2×1.2 长约 0.02km，站外新建直埋敷设约 0.04km。新建电缆沟为原土沟槽内布设粗砂层后直埋线缆，线缆顶部铺设混凝土盖板，盖板之上整体以原土回填沟槽，电缆沟槽为梯形断面，底宽 0.27m，顶宽 0.47m，深度约 0.8m~1.0m。电缆线路衔接架空线路处新建检查井 1 座：2.0m 长×2.0m 宽×2.0m 深，采用钢筋混凝土现浇。

2、主要经济技术指标

表 2.1-12 线路工程主要技术经济指标

线路名称	老碳线改接入老木河变35kV线路工程		
起迄点	起于35kV老碳线4#转角塔小号侧新家耐张塔， 止于拟建35kV老木河变电站配电室		
电压等级	35kV		
线路长度	新建架空0.2km，新建电缆 0.06km	曲折系数	1.0
转角次数	1（含两端）	平均耐张段长度	100m
杆塔总数	1	平均档距	100m
导线型号	JL/G1A-95/15	最大使用张力	12574.8N
地线型号	GJ-35	最大使用张力	14473N
绝缘子型号	U70BP/146-1型玻璃绝缘子		
防振措施	防振锤防振		
沿线海拔高度	850~1100m		
主要气象条件	风速：27m / s；最大覆冰：10mm		
污秽等级	d级		
地震烈度	VIII度	年平均雷电日	47.6
沿线地形	丘陵100%		
沿线地质	普通土25%、松砂石50%、岩石25%		
铁塔型式	采用国网典型设计35-AD22D模块		
基础型式	挖孔桩基础		
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置		
平均汽车运距	3km	平均人力运距	0.05km
所经行政区域	凉山宁南县松新镇		

3、铁塔型式及数量

本工程新建单回铁塔 1 基，为耐张塔。铁塔型号、数量及占地面积见下表。

表 2.1-13 线路工程杆塔型号、数量、面积统计表

分类	塔型	铁塔型式	呼称高（m）	基数（基）	根开（m）	占地面积（m ² ）
线路工程	单回转角塔	35-AD22D-J4	24	1	4.78	43.30
合计				1		43.30

4、基础规划与设计

1) 架空线路基础：采用挖孔桩基础。该基础是在塔位地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础外负荷较大时地基，主要采用的基础型式。挖孔桩基础采用人工或机械开挖，能有效的降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌。对于地质条件较差，交通条件较好的塔位可以采用机械挖孔桩基础，提高施工效率。

2) 电缆工程

本配套工程电缆路径较短，新建电缆通道 0.04km，采用直埋电缆沟。在电缆通道衔接处新建检查井 1 座，钢筋混凝土现浇。电缆工程处现为草地，施工完毕后电缆沟施工场地进行迹地恢复。电缆工程永久占地面积为检查井盖板占地，面积共计 1m²，其余均为施工临时占地。

5、线路交叉跨越情况

根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知，其主要的交叉跨越有：

表 2.1-14 线路工程主要跨越情况

序号	被跨（钻）越物	跨越次数	备注
1	低压线路	2	
2	广播、通信线路	2	含国防光缆 1 次
3	乡村公路	2	

2.2 施工组织

2.2.1 施工总布置

1、交通运输

1) 现状交通条件

本工程宁南老木河 35kV 变电站新建工程站址位于凉山州宁南县松新镇塘河村 2 组，与 G248 国道相邻，交通较便利；线路位于四川省凉山州宁南县境内，路网较为发达，各等级道路纵横，区域交通条件较好。本工程线路周边分布有 G248 国道、乡道等，另外还有通村公路可以利用，汽车运输条件总体较好。经过现场踏勘，本工程主要利用已有道路，有 5 基塔位采用机械化施工方案，均位于已有道路侧，不需新增车行道路，其余 3 基塔位采用人工开挖，部分区域道路条件较差的需修整人抬便道到达塔位。

2) 人抬道路

工程建设当中，建筑材料、杆塔材料等需要运往塔基施工场地，采用汽车运输到距离塔基场地最近处点位后由人抬的方式进行转运。这些人抬道路属于施工临时道路，根据线路塔位点的微观地形差异，每个塔基的人抬道路长度也不尽相同。根据主体工程设计，有 3 基塔需布设人抬道路约 0.5km，规划人抬道路宽度 1.0m，占地面积 0.05hm²。

2、施工临时占地

宁南老木河 35kV 变电站新建工程施工临时占地主要设置于站区用地红线范围内，主要为用地红线与围墙之间的空地以及站内本期暂不建设的预留场地（预留主变及配电

装置区域)，不新增占地。

架空线路工程施工区设置于每个塔基周围。根据其它线路施工经验，结合本工程实际需要，机械化施工塔位尽量利用塔位侧已有道路硬化路面，本工程塔基施工临时占地面积为 0.11hm^2 （松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程 622m^2 ，宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程 174m^2 ，老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程 181m^2 ，老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程 173m^2 ），其中利用道路硬化路面面积 0.05hm^2 ，不纳入防治责任范围。

电缆沟敷设段施工区设置于管沟沿线开挖区及两侧。根据其它线路施工经验，结合本工程实际需要，电缆通道集中于新建老木河变电站东侧场地，4 条线路电缆施工作业带之间存在重叠，综合考虑为电缆施工作业带总宽度约 3m（包含沟槽开挖区、临时堆土堆料、伴行便道等），总长度 200m，占地面积为 0.06hm^2 （松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程占地面积为 0.02hm^2 ，宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程占地面积为 0.03hm^2 ，老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程占地面积为 0.01hm^2 ）。电缆敷设完成后，施工临时占地进行迹地恢复。

拆改工程主要为线材和杆材、塔材拆除，工程量小且不涉及土建工程，施工过程短，表现为地表占压，考虑拆改工程主要集中于新建变电站站外直埋电缆敷设段，施工区域与电缆沟施工作业带基本重叠，因此，不重复计列拆改工程施工临时场地面积。

3、牵张场设置

导线、地线架设采用张力放线，设置在地势较缓地带，根据主体设计资料，仅松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程设置牵张场 2 处，每处场地面积约 0.04hm^2 ，总占地面积为 0.08hm^2 。

4、跨越施工临时占地

1) 跨越配电线路：线路遇 35kV 配电线路时，采用封网跨越，遇 35kV 及以下低等级配电线路时根据现场实际情况选择封网跨越或搭设跨越架进行跨越。封网跨越以两端塔架支撑承载绳，绳上挂网，实现对被跨越物的保护；跨越架是在被跨越线两侧用脚手架钢管搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨线后牵张拉线，涉及临时占地。结合本阶段工程收资和现场实际情况，存在多处一档跨越多条线路的情况，初步确定需设置 3 处配电线路跨越施工场地，每处场地面积约 100m^2 ，总占地面积为 0.03hm^2 。

2) 跨越道路：松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程跨越 G248 国道 1 次，

需设置跨越场地 1 处，占地面积为 0.01hm^2 。

3) 跨河：本工程线路跨越黑水河，考虑采用飞艇空中放线。

4) 跨越林区：不涉及密集林区。

综上所述，本工程跨越架施工共 4 处，每处占地约 100m^2 ，临时占地面积约 0.04hm^2 。

5、土方处理

宁南老木河 35kV 变电站新建工程弃土外运至宁南县宁远镇小田坝村弃土场，运距 15km，弃土场土地平整、赔偿及水土流失防治由宁南县宁嘉劳务有限公司负责，详见附件 4；线路工程少量余土在塔基、电缆沟施工占地内摊平处理，由于线路塔位具有沿线路分布、点分散的特点，全线广泛采用全方位高低腿，掏挖基础、挖孔桩基础避免了塔基基面大开挖，土方量较少，本方案处理线路工程土方方式为：各塔基施工范围内摊平处理，土方堆放时应逐层夯实，且注意要露出铁塔基础立柱保护帽，该方式可解决土方转运的困难，减少转运费和转运途中的土方流失。

电缆线路埋设后，开挖土在电缆施工区域地表回填压实处理。

6、材料站设置

本工程拟设置主要材料站 1 处，以满足线路的施工材料供应要求。拟租用交通方便的现有场地，施工结束后归还，不纳入本工程水土流失防治责任范围。

7、生活区布置

变电站周边民房较多，考虑租用民房作为生活区；线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，电缆线路较短，工程规模小，加上土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用所在地（乡镇）现有民房即可解决，不新增水土流失，因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案建设区内。

8、砂、石材料来源

本输电线路施工中所使用的砂、石量不大，均从有开采许可证的采砂、采石场购买，水土保持防治责任由开采商承担。

9、施工供水、供电

变电站施工供水与站区供水一致，利用场区已有乡村供水管道，线路施工时可取用沿线河道水、沟道水；工程用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。施工期间针对施工人员的生活供水、供电，一般均在附近民居租用房屋作为施工人员临时住所

用，其所用水、电由原民居供水、供电系统提供。

2.2.2 施工工艺

2.2.2.1 变电站新建工程

变电站土建工程施工主要包括：彩条旗围护——地表清理——场平——站外挡墙、排水沟施工——站内构筑物基础开挖及浇筑——构筑物上部结构——站区零星土建收尾（含碎石铺设）。土石方工程基础均采用机械为主、人工为辅的开挖回填方式。

2.2.2.2 架空线路部分

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

1、施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理，开挖区表土剥离，准备场地堆放建筑材料，设置施工场地等。

表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域内的杂草等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在施工临时占地区，需用防雨布覆盖，避免雨水淋刷使土壤大量流失。

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

2、基础施工

本线路在确保安全和质量的前提下，已尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，利于环境保护，同时保证塔基边坡稳定性。

土石方及基础施工常规流程见框图 2.2-1、图 2.2-2。

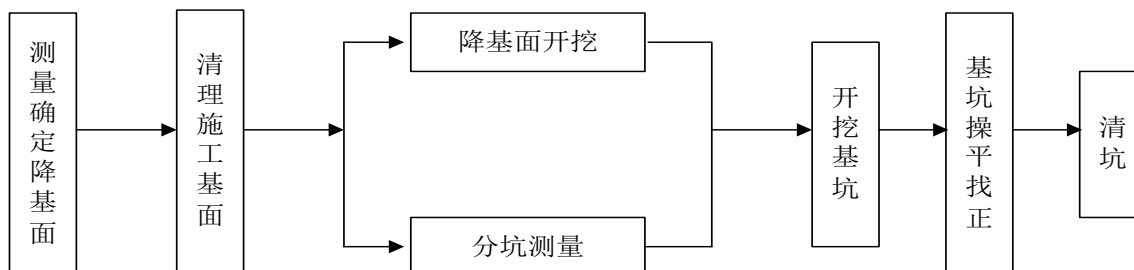


图 2.2-1 土石方施工流程

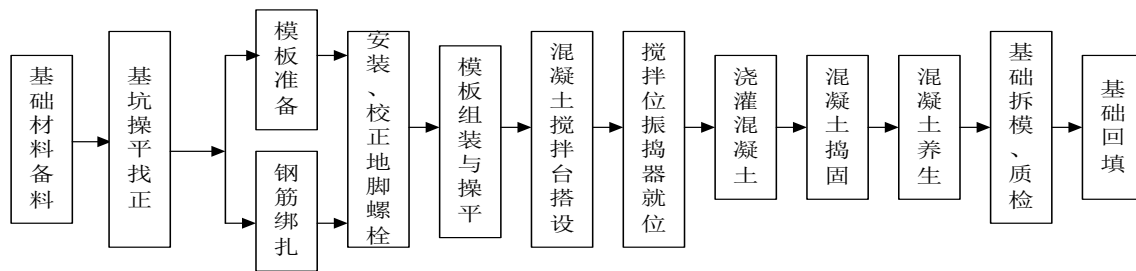


图 2.2-2 基础施工流程图

基础施工方法如下：

施工时序：场地整平→放线、定桩位→挖第一节桩孔土方→绑扎钢筋→支模→浇筑砼→浇筑坑口砼地坪→校核标高及桩位十字轴线→安装土方吊运设备→拆上节模板→挖第二节桩孔土方→修整桩孔土壁→校核桩孔垂直度和直径→绑扎钢筋→支模→浇筑砼→依次循环作业至设计深度→清理持力层→排除积水→隐验→接下道工序施工(吊放钢筋笼等)。

3、组塔

当塔基础混凝土强度达到设计值的 70%以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

4、放紧线和附件安装

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵四或一牵二张力放线）——紧线——附件及金具安装。

架线主要采取张力放线，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机以张力牵放的方法进行牵张。牵张场使用时间多在 10 天~15 天，应选择场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔架线采用高跨，可减少树木的砍伐。

5、跨越施工

线路遇 35kV 配电线路时，采用封网跨越，遇 35kV 及以下低等级配电线路时根据现场实际情况选择封网跨越或搭设跨越架进行跨越。封网跨越以两端塔架支撑承载绳，绳上挂网，实现对被跨越物的保护；跨越架是在被跨越线两侧用脚手架钢管搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨线后牵张拉线，涉及临时占地。较高等级道路的跨越主要采用搭设跨越架方式，本工程涉及的国道 G248 采用搭设跨越架。

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。

根据路径区地形地貌，本工程采用搭设全封闭式跨越架，跨越架中心应在新建线路中心线上，其架顶宽度应超出新建线路两边线各 $\geq 1.5\text{m}$ ，且应满足跨越架与电力线路的最小安全距离。施工完成后拆除支架，本施工工艺将对地表植被产生一定程度破坏，容易引发水土流失。

2.2.2.3 电缆线路工程

本工程电缆采用电缆沟敷设方式，主要有施工准备、沟槽开挖、电缆敷设、沟槽回填、地表清理几个阶段。

1、施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备建筑材料、剥离表土等。

2、沟槽开挖施工

施工流程大体如下：

1) 清理沟槽红线范围；

2) 沟槽红线范围内开挖，开挖深度约 $0.8\text{m}\sim 1.0\text{m}$ 。

3、电缆沟槽回填

底部回填粗砂 0.1m 厚，电缆敷设在粗砂之上，线缆顶部再回填粗砂 0.1m 厚后设混凝土预制盖板，在盖板上方整个沟槽范围内回填土石方，在地面上设置电缆标志桩，标志桩采用钢筋混凝土制作，间距 30m 。

4、地表清理

对沟槽顶部及两侧施工迹地进行清理，临时占地恢复原土地利用。

2.3 工程占地

本工程均在宁南县境内，总占地面积为 0.57hm^2 ，按占地性质划分，永久占地 0.28hm^2 ，主要为变电站新建工程和塔基永久占地，其余为临时占地 0.29hm^2 ；按土地利用现状划分，占用耕地 0.17hm^2 ，草地 0.30hm^2 ，园地 0.10hm^2 。

工程占地面积及占地类型详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程占地面积及类型统计表（按子项统计，单位： hm^2 ）

项目	占地类型及面积				占地性质		
	耕地	园地	草地	合计	永久占地	临时占地	合计

宁南老木河 35kV 变电站新建工程	新建变电站	0.14	0.10		0.24	0.24		0.24
松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	塔基占地	0.01		0.021	0.031	0.031		0.031
	塔基施工区占地	0.02		0.02	0.04		0.04	0.04
	人抬道路占地			0.04	0.04		0.04	0.04
	跨越施工场地占地			0.04	0.04		0.04	0.04
	牵张场地占地			0.08	0.08		0.08	0.08
	电缆施工区占地			0.02	0.02		0.02	0.02
	小计	0.03		0.22	0.25	0.031	0.22	0.251
宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	塔基占地			0.0038	0.0038	0.0038		0.0038
	塔基施工区占地			0.0074	0.0074		0.0074	0.0074
	电缆施工区占地			0.0300	0.0300		0.0300	0.0300
	小计			0.0412	0.0412	0.0038	0.0374	0.0412
老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	塔基占地			0.0062	0.0062	0.0062		0.0062
	塔基施工区占地			0.0081	0.0081		0.0081	0.0081
	小计			0.0143	0.0143	0.0062	0.0081	0.0143
老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	塔基占地			0.0043	0.0043	0.0043		0.0043
	塔基施工区占地			0.0073	0.0073		0.0073	0.0073
	人抬道路占地			0.0050	0.0050		0.0050	0.0050
	电缆施工区占地			0.0100	0.0100		0.0100	0.0100
	小计			0.0266	0.0266	0.0043	0.0223	0.0266
合计		0.17	0.10	0.303	0.573	0.285	0.288	0.573
按行政区划分	宁南县	0.17	0.10	0.30	0.57	0.28	0.29	0.57

表 2.3-2 本工程占地面积及类型统计表（按工程类型统计，单位：hm²）

按类型分项		占地类型及面积				占地性质		
		耕地	园地	草地	合计	永久占地	临时占地	合计
变电工程	新建变电站	0.14	0.10		0.24	0.24		0.24

线路工程	塔基占地	0.01		0.03	0.04	0.04		0.04
	塔基施工区占地	0.02		0.04	0.06		0.06	0.06
	人抬道路占地			0.05	0.05		0.05	0.05
	跨越施工场地占地			0.04	0.04		0.04	0.04
	牵张场地占地			0.08	0.08		0.08	0.08
	电缆施工区占地			0.06	0.06		0.06	0.06
	小计	0.03		0.30	0.33	0.04	0.29	0.33
合计		0.17	0.10	0.30	0.57	0.28	0.29	0.57

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

1、可剥离表土量分析

本工程区域土壤以潮土、黄棕壤为主。根据项目区土地利用类型、立地条件分析，耕地、园地表土剥离厚度 10cm~30cm，草地表土剥离厚度约为 10cm~20cm。根据工程施工扰动区域、土地利用类型、立地条件分析，牵张场、跨越场和人抬道路占压扰动深度较浅，不需剥离。本工程区内剥离表土区域的面积为 0.30hm²，剥离表土量为 0.04 万 m³，主要包括：变电站新建工程、线路工程塔基、电缆施工涉及基础开挖区域。

表 2.4-1 工程区可剥离表土分析表

项目		占地类型	可剥离面积（hm ² ）	剥离厚度（cm）	可剥离表土量（万m ³ ）	堆存位置	备注
变电工程	新建变电站占地	耕地	0.14	10~30	0.018	围墙外空闲区域	用于站外后期覆土绿化
		园地	0.10	10~30	0.011		
		小计	0.24		0.029		
线路工程	塔基占地	耕地	0.01	10~30	0.003	在塔基施工区就近堆存	仅沟槽开挖区域剥离，作业带占压区域不剥离
		草地	0.03	10~20	0.005		
	电缆施工区占地	草地	0.02	10~20	0.0028	在施工区两侧堆存	
	小计		0.06		0.0108		
合计			0.30		0.04		

2、表土平衡分析

本工程后期覆土的区域主要为新建变电站外未被硬化和构筑物占压的地表（面积约 0.06hm²）、线路工程塔基（覆土面积约为 0.04hm²）、电缆沟槽回填占地区域（覆土面积约为 0.06hm²），覆土面积共计 0.16hm²，覆土厚度为 20cm~30cm，回覆表土共计 0.04 万 m³。

工程区内剥离表土用于工程区后期回覆，站区表土方案考虑利用用于站外空闲

区域，改善立地条件，尽快恢复站外绿化，表土资源得到保护和合理利用。

表 2.4-2 工程区表土平衡分析

项目		覆土面积 (hm ²)	表土回覆量 (万 m ³)	表土剥离量 (万 m ³)	表土剩余量 (万 m ³)
变电工程	围墙外未硬化或占压区域	0.06	0.03	0.03	0
线路工程	塔基占地	0.04	0.008	0.008	0
	电缆施工区占地	0.06	0.003	0.003	0
	小计	0.10	0.01	0.01	0
合计		0.16	0.04	0.04	0

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程总开挖 0.37 万 m³（其中表土剥离 0.04 万 m³），回填 0.25 万 m³（其中表土利用方 0.04 万 m³），余方 0.12 万 m³。变电站新建工程土石方较集中，少量余方运至已取得协议的弃土场集中堆存防护，其余子项工程余方较分散，余方量较小，为了减少余方倒运过程中产生水土流失，余方就近在各塔基及塔基施工临时占地、电缆沟施工临时占地范围内摊平处理。

表 2.4-3 土石方平衡及流向表（自然方，单位：万 m³）

项目分项		开挖			回填			调入		调出		借方		余方	
		表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
宁南老木河 35kV 变电站新建工程		0.03	0.24	0.27	0.03	0.13	0.16							0.11	协议弃土场
松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	①铁塔基础	0.002	0.02	0.022	0.002	0.011	0.013							0.009	塔基、电缆沟槽施工范围内摊平处理
	②接地沟槽	0.002	0.04	0.042	0.002	0.04	0.042							0	
	③电缆敷设	0.001	0.003	0.004	0.001	0.003	0.004							0	
	小计	0.005	0.063	0.068	0.005	0.054	0.059							0.009	
宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	①铁塔基础	0.0006		0.0032	0.0006	0.0015	0.0021							0.0011	
	②接地沟槽	0.0021	0.0042	0.0063	0.0021	0.0042	0.0063							0	
	③电缆敷设	0.0012	0.0033	0.0045	0.0012	0.0033	0.0045							0	
	小计	0.0039	0.0075	0.014	0.0039	0.009	0.0129							0.0011	
老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	①铁塔基础	0.0006	0.0028	0.0034	0.0006	0.0015	0.0021							0.0013	
	②接地沟槽	0.0012	0.0042	0.0063	0.0021	0.0063	0.0063							0	
	小计	0.0018	0.007	0.0097	0.0027	0.0078	0.0084							0.0013	
老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	①铁塔基础	0.0006	0.0026	0.0032	0.0006	0.0015	0.0021							0.0011	
	②接地沟槽	0.0021	0.0042	0.0063	0.0021	0.0042	0.0063							0	
	③电缆敷设	0.0006	0.0018	0.0024	0.0006	0.0018	0.0024							0	
	小计	0.0033	0.0086	0.0119	0.0033	0.0075	0.0108							0.0011	
合计		0.04	0.33	0.37	0.04	0.21	0.25							0.12	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

工程区涉及迁改通信线 0.1km，采取一次性货币补偿，当地政府进行改迁恢复，不涉及其他拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2024 年 6 月初开工，2025 年 5 月底建成运行，总工期为 12 个月。本工程土建施工应尽量避免雨天，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。工期详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工总进度表

项目		2024 年			2025 年	
		6 月	7 月~9 月	10 月~12 月	1 月~3 月	4 月~5 月
宁南老木河 35kV 变电站新建工程	施工准备					
	基础和土建施工					
	设备安装和调试					
松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	施工准备					
	铁塔和电缆基础施工					
	铁塔组立、电缆沟敷设					
	线路敷设和调试					
宁老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	施工准备					
	铁塔和电缆基础施工					
	铁塔组立、电缆沟敷设					
	线路敷设和调试					
老工线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	施工准备					
	铁塔基础施工					
	铁塔组立					
	线路敷设和调试					
老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程	施工准备					
	铁塔和电缆基础施工					
	铁塔组立、电缆沟敷设					
	线路敷设和调试					

2.7 自然概况

本工程位于四川省凉山州宁南县行政管辖范围内。

2.7.1 地质

项目区地处青藏高原东南边缘，川滇南北向构造带中部，新建变电站场地地层主要由中生界泥岩、泥质砂岩、砂岩组成，层位连续，场地稳定性较好；线路路径与则木河断裂近垂直交叉，地质构造复杂，区域稳定性一般。线路路径与断裂构造大角度相交，无影响路径方案成立的地质构造，适宜建设。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本工程设计基本地震加速度值为 0.15g，抗震设防烈度为 7 度。

2.7.2 地貌

项目区位于川西高原南缘与云贵高原北侧两大地貌单元交界地带，以低山地形为主，山势总体西高东低，山岭多呈南北向展布，受地质构造、岩性和溶蚀作用的影响，区内主要地貌类型为构造剥蚀溶蚀地貌，高程在 850m~1100m 之间，高差约 50m~100m，坡度 10°-30°，局部地段受岩性及构造控制形成台阶状或陡坡，地形条件整体较好。

2.7.3 气象

项目区属亚热带季风型气候，气候温和，雨热同季，日照充足，无霜期长，具有高原、山地立体气候特色。

根据《四川气候资料（1961~1990 累年值）》、《1981-2010 年中国地面气候标准值》、《四川省基层气象台站简史》，项目区所在宁南县多年平均气温 19.3℃，极端最高温 41.7℃，极端最低气温 -1.9℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3785℃左右，多年年均蒸发量 1939.6mm，多年平均降雨量 960.5mm，年无霜期 320 天，平均风速 1.0m/s，主导风向 WS，大风日数 8.4d。雨季时段为 5 月~9 月，无冻土。

主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程所在区域气象特征值统计表

项目	宁南县
气温 (°C)	多年平均气温
	19.3
	极端最高气温
	41.7
降水量 (mm)	极端最低气温
	-1.9
	≥10°C 积温
	3785
相对湿度 (%)	多年平均降水量
	960.5
	5 年一遇 10min 暴雨值
风	1.92
	10 年一遇 10min 暴雨值
	2.24
其它	年平均相对湿度
	64.4
风	最小相对湿度
	0
	年平均风速 (m/s)
	1.0
其它	最大风速 (m/s)
	27.3 (定时 2min)
	主导风向
	WS
其它	大风日数 (d)
	8.4
	年平均蒸发量 (mm)
	1939.6
	年平均日照时数 (h)
	2172.3
其它	年平均雨日数 (d)
	122.2
	最大积雪深度 (cm)
	10.0
	年平均雷暴日数 (d)
	47.6
其它	无霜期 (d)
	320

2.7.4 水文

项目区属长江水系金沙江一级支流黑水河流域，新建变电站西侧约 30m 为黑水河，站址高于黑水河 50 年一遇洪水位约 10m，不受其洪水影响；线路工程沿黑水河左右岸山坡上走线，在老木河附近跨越黑水河，线路通道海拔远高于黑水河设计洪水高程，不受其洪水影响。

2.7.5 土壤

项目区地处凉山州宁南县，海拔介于 850m~1100m 之间，区域土壤类型以潮土、黄棕壤为主，线路工程所经区域主要为草地和耕地，整体土壤发育一般，厚度 10cm~30cm 不等，抗蚀性和水土保持功能较差。

2.7.6 植被

根据收集的基础资料分析，工程所在凉山州宁南县自然植被分布呈垂直分布状态，可分为四个植被带，分别是中亚热带稀疏灌木草丛、暖温带针阔叶混交林、北温带暗针叶林及亚高山灌丛，乔木以冷杉为主，林下灌木较少，以箭竹为多，草甸主要有亚高山草甸草地和高寒灌丛草地。

本工程区域内农耕较发达，人类活动频繁，基本无原生的森林植被，区域植被主要为栽培植被，其次为自然植被。栽培植被有作物及经济林木，自然植被以斑块状或小条带状分散分布于栽培植被间，自然植被为原生植被砍伐后形成的次生植被，以松、柏树、羊蹄果、山麻黄、黄茅、狗尾草为主，总盖度在 40%~50%左右。

2.7.7 水土流失现状调查

工程所在地凉山州宁南县属西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《宁南县水土保持规划》（2015-2030 年）以及工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，测算工程区原地貌土壤侵蚀模数 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度表现为轻度。

2.7.8 水土保持敏感区调查

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函[2017]482 号），工程所在宁南县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。因此，根据调查和收资情况汇总，项目建设区除涉及金沙江下游国家级水土流失重点治理区之外，其余饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区均不涉及。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

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，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，由于宁南县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，工程无法避开，存在一定的限制性因素，可通过提高防治标准、优化建设方案，最大限度减少工程建设对区域的不利影响。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

主体对变电站的选址考虑了电力系统的网络结构、负荷分布、城乡规划、土地征用、出线走廊、交通运输、水文、地质、环境影响和生产、生活条件等因素，经分析比较后拟定了唯一站址方案。线路工程考虑了两端变电站位置、居民分布、通道情况等拟定了推荐的路径方案。

本工程变电站场区选择坡度较缓的坡地，采用平坡式布置，周边采取挡墙与外环境衔接过渡，站内平面布置紧凑，减少了占地范围；线路所经地段地貌以低山地貌为主，根据地形地貌特点，铁塔采用高低腿设计和不等高基础组合，基础主要采用机械配合人工开挖，减少了基面开挖扰动时间，施工场地充分利用塔基永久占地和周围临时占地，减少新增扰动面积，设计方案和布局合理，有利于水土保持。

根据本工程沿线范围林业主管部门收资了解，本工程沿线主要以耕地和草地为主，已避让林区，路径设计合理。

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

施工交通布局方面，本线路工程可利用道路有 G248 国道、乡道等，另外还有通村公路以及通道内已建输电线路的检修道路和人抬便道可以利用，汽车运输条件总体较好，无道路可利用段新建人抬便道，尽量减少新修道路造成的地表扰动，施工交通布局合理。

总体来说，本工程选址选线充分考虑了区域地形地貌情况、主体及施工配套设施的布置等因素，因此从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为 0.57hm^2 。

变电站工程是根据区域地形、地质、水文、气象、环境保护等基础资料，区域规划及主要设计原则和有关的规程、规范进行规划的，占地控制合理。2022 年 12 月 21 日，凉山州自然资源局下发了用地预审与选址意见书（用字第 513400-2022-00058 号），同意工程用地面积 0.5114hm^2 ，变电站工程实际用地面积 0.24hm^2 ，线路工程塔基用地面积 0.039hm^2 ，共用地 0.279hm^2 ，在用地指标范围之内，满足要求；本项目线路工程塔型的选择结合现场地形，采用了高低腿设计，减小了塔基基面开挖对原地貌的扰动；铁塔、电缆通道和牵张场施工时，施工场地、材料堆放地、表土堆放地安排在施工占地范围内，同时制定科学的施工计划，合理安排施工流程，使占用土地的利用率最大化；在有利于施工、方便运行维护的前提下，充分利用沿线现有道路，减少因新修道路造成的水土流失。

本工程总占地面积为 0.57hm^2 ，其中：永久占地 0.28hm^2 ，临时占地 0.29hm^2 。工程占地类型主要为耕地、草地及园地。

本项目布局本着节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。新建变电站、塔基占地为永久占地，工程施工配套设施人抬便道占地、塔基施工占地、电缆施工占地、牵张场、跨越场等均为施工期占地，占地类型以耕地、草地为主，另外有部分园地；由于工程规模不大，工期短，表现为短时间占压扰动，几乎不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后即可清理迹地，恢复植被，水土流失影响可控制在较小范围。从水土保持角度分析，工程占地类型、性质无限制因素，基本符合水土保持的要求。在下阶段的设计和施工中，主体设计单位和施工单位应再结合详细的现场勘查，以尽量减少扰动土地面积为宗旨，对选址（线）进行优化，进而对工程占地进一步优化。

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

3.2.3 土石方平衡评价

根据主体资料计算，本工程挖方总量为 0.37万 m^3 （表土 0.04万 m^3 ，自然方，下同），填方 0.25万 m^3 （表土 0.04万 m^3 ），余方 0.12万 m^3 。

根据主体资料，变电站新建工程土石方较集中，运至已取得协议的弃土场集中堆存

防护，其余工程余方于各塔基、电缆沟施工范围内摊平处理。根据弃土协议，变电站余土 0.11 万 m^3 外运至宁南县宁远镇小田坝村弃土场，详见附件 4，运距 15km，弃土场后续土地平整、赔偿及水土流失防治由宁南县宁嘉劳务有限公司负责；此外，根据主体设计资料估算，本工程线路单基塔平均余方量约为 13.89m^3 ，平均每基铁塔塔基占地面积为 111m^2 ，余方堆放高度为 0.13m 左右，塔基堆放土体高度较低，稳定性较好，摊平于塔基区内对塔基安全无影响，电缆沟土石方量极小，余土摊平回填在两侧施工作业带，采取相关防护措施后可满足水土保持要求。

工程施工前首先进行表土的剥离，可就近堆存，并采取一定的临时拦挡、覆盖措施进行防护，有效减小水土流失发生的可能；塔基和电缆通道开挖的土石方量较小，土石方考虑用于自身的回填，尽量自身平衡，余方可先堆放在塔基一侧或塔基临时施工场地内部，待施工后期平铺在塔基施工范围内，摊平处理，土石方工程时序合理。主体设计中考虑的挖方充分进行利用，变电站余方采用外运至附近已有弃土场，线路工程余方在塔基、电缆沟施工范围内摊平处理，不用修建专用渣场，不用因堆渣而新增占用土地，总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

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

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为凉山州宁南县范围内沿线的砂石料厂。本工程建筑材料需求量相对较小，且零星、分散，可以考虑就近从工程所在的凉山州宁南县和所在乡镇有开采许可证的采砂、采石场采购，不单独设置取土（石、料）场，相应的水土流失防治责任由商家承担，在购买合同中明确。该方案既满足了工程建设的需要，又尽量减少了工程扰动范围，减少了可能引起的水土流失，因此从水土保持和主体工程角度分析，料源方案可行。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程的土石方挖填方量均较小，变电站余方采用外运至宁南县宁远镇小田坝村弃土场，运距约 15km，场地现为低洼场地，面积约 8000m^2 ，容量 10 万 m^3 ，可接纳建设项目多余土石方。该弃土场水土流失防治责任已明确由宁南县宁嘉劳务有限公司进行落实，详见附件 4。



弃土场现场照片

变电站工程余土可用于弃土场场地回填；线路工程余方在塔基、电缆沟施工范围内摊平处理，因此，本工程不设置专用弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 场平施工

场平施工主要是新建新洪变电站在选址用地范围内按设计高程和平坡要求进行场地清表、挖填平整施工，挖方区域开挖的土石方，运至回填区域进行回填压实，以上环节将会直接产生水土流失，且由于变电站原始场地存在一定坡度，场地施工工期涉及雨季，扰动范围较大，整体水土流失较大。

3.2.6.2 基础施工

基础施工包含建构筑物、塔腿基础和电缆沟槽，产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离、基面开挖和开挖（凿）基坑或通道基槽。施工基面的清理主要是耕植土和杂草，以上环节将会直接产生水土流失。电缆沟槽段地势平缓，沟槽施工长度较短，深度较浅，水土流失轻微；塔腿降基一般要进行人工开挖边坡和回填，由于采用高低腿设计，一般只对 4 个基脚处进行降基，大部分可挖填平衡，但在雨天，裸露面仍会产生少量的水土流失，宜避开雨天施工。

3.2.6.3 铁塔组立及架线施工

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

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

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

3.2.6.4 交叉跨越施工

1、交叉跨越电力线路

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

2、跨越道路：线路跨越较高等级道路时采用封闭式跨越架，不会对道路通行产生影响；跨越一般乡村道路等低等级道路时由于车辆量较小，可快速架线跨越，不需搭设跨越架和设置临时跨越场。

3、跨越河流、沟道：线路跨越河流时，采用动力伞和飞艇牵引导线完成跨越，不需设跨越施工临时场地。

3.2.6.5 施工便道修整

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

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

3.2.6.6 料源选择水土保持评价

工程所需水泥、砂石等均采用外购的方式，相应水土流失防治责任在购买合同中予以明确，由营运商承担，不再因自设料场产生新的水土流失面。从水土保持角度分析是可行的。

3.2.6.7 施工布置水土保持评价

根据行业特点、工程特性及现场状况，变电站施工场地布设于用地红线范围内，架空线路施工占地呈点状分布，塔基临时场地等可以布置在塔基永久占地周边，电缆通道施工占地呈条带状分布，电缆沟施工场地可布置在开挖沟槽两侧，施工结束进行迹地恢复，从而减少因扰动地表而造成的水土流失。

牵张场、跨越场经分析后尽量考虑最优设计，同时其选址选择在交通方便、平缓易于布置的位置，不占用水田、水浇地等生产力较高的土地，合理可行。

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

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

工程建设通过土石方开挖、填筑等活动对地表造成了扰动，工程实施过程中已考虑了一定的具有水土保持功能的措施。

1、宁南老木河 35kV 变电站新建工程

根据主体设计，工程场地平整施工时对工程区域内可剥离表土区域进行表土剥离，表土剥离面积为 0.24hm^2 ，剥离厚度为 $0.10\text{m}-0.30\text{m}$ ，剥离总量合计为 0.03 万 m^3 ；后期表土回覆至站外红霞与围墙之间空闲地，回覆量为 0.03 万 m^3 ；站区边坡采用 C20 毛石砼挡墙，方量 990m^3 ；变电站内采用碎石铺设配电设施地坪 504m^2 ，厚度 10cm ，方量为 50.4m^3 ；站内排水采用排水管，材质为 UPVC 排水管，直径 $\Phi 100\sim\Phi 300$ ，长度 250m ；站外设置排水沟，浆砌石结构，断面尺寸 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 长度 212m ，衔接站外西侧 S512 边沟，实现有序导排地表积水和径流，避免地表被冲刷。表土剥离及回覆、碎石铺设地坪、排水管和排水沟均具有良好的水土保持功能。

2、线路工程

根据主体设计，本工程规模小、电压等级较低，塔型较小，可选择汇水面小的平缓场地进行布置，不涉及塔基截排水沟、护坡和挡土墙挡护。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过以上对主体工程中具有水土保持功能工程的分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的界定原则和附录 D，变电站工程中的表土剥离及回覆、碎石铺设、排水沟、排水管具有良好的水土保持功能，界定为水土

保持工程。

表 3.3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目区	措施类型	项目	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
宁南老木河 35kV 变电站新建工程	工程措施	表土剥离	m ³	290	19.67	0.57
		表土回覆	m ³	290	20.75	0.60
		碎石铺设	m ² /m ³	504/50.4	150 元/m ³	0.76
		浆砌石排水沟 0.5×0.5	m/m ³	212/133.56	253.33 元/m ³	3.38
		UPVC 排水管	m	250	294.19 元/m	7.35
合计						12.66

结论：经过对本工程建设方案、施工组织设计、工程占地、主体工程设计、工程建设对水土流失影响等方面的分析，本方案认为：

1、项目选址（线）不可避免让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，除此以外无其他制约因素，通过采取优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，减少工程占地，加强工程管理等措施以减小因工程建设带来的不利影响，满足水土保持要求。

2、主体工程设计能够正确处理工程建设与生态环境及水土保持之间的关系，基本做到了开发建设与环境保护及水土保持同步进行。从水土保持角度分析，本方案同意主体工程方案。

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

4、主体设计中已设计了一些水土保持措施，但还不足以控制工程施工过程中的水土流失，需根据工程建设扰动特点，针对造成水土流失的重点部位和环节及时补充布设水土保持措施，特别是施工期的临时措施及结束后的植物措施的实施。

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

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于凉山州宁南县，在全国水土保持区划中属于西南岩溶区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）和《四川省水利厅关于印发〈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），宁南县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区（I）-西南土石山区（I5），区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

工程区的土壤侵蚀概况见附图 3。

根据 2021 年水土流失动态监测数据，结合工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，工程区原地貌土壤侵蚀模数 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，以水力侵蚀为主，流失强度表现为轻度。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

本工程建设过程中，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。

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，本工程扰动地表面积共计 0.57hm^2 ，损毁植被面积 0.30hm^2 。

4.2.3 弃渣量预测

根据土石方平衡，工程建设期产生余土 0.12 万 m^3 ，运行期不产生余土，根据工程区地形特点及输变电工程建设特点，变电站新建工程土石方较集中且余方量较大，运至已取得协议的弃土场集中堆存防护，其余工程余方于各塔基、电缆沟施工范围内摊平处理。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

本水土保持方案报告对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地区。

表 4.3-1 项目区水土流失预测单元表单位：(hm²)

项目		施工期水土流失面积			自然恢复期水土流失面积
		永久占地	临时占地	合计	
变电站工程		0.24		0.24	0.06
线路工程	塔基占地	0.04		0.04	0.04
	塔基施工区占地		0.06	0.06	0.06
	人抬道路占地		0.05	0.05	0.05
	跨越施工场地占地		0.04	0.04	0.04
	牵张场地占地		0.08	0.08	0.08
	电缆施工区占地		0.06	0.06	0.06
	小计	0.04	0.29	0.33	0.33
合计		0.28	0.29	0.57	0.39

4.3.2 预测时段

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

- 1、施工准备期：本工程施工准备期为 2024 年 6 月上旬，时间较短，将施工准备期纳入施工期一并预测。
- 2、施工期：工程施工期为 2024 年 6 月~2025 年 5 月，预测时间按 1.0 年进行计算。
- 3、自然恢复期：根据当地实际情况，对恢复期内的水土流失进行预测，工程区属于半干旱区，预测时间确定为 5 年。

4.3.3 土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），本项目土壤流失类型主要为植被破坏型一般扰动地表、上方无来水工程开挖面、上方有来水工程开挖面，最终测算出项目区扰动前后土壤侵蚀模数如下：

表 4.3-2 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表单位: (t/km²·a)

项目		原地貌土壤侵蚀模数	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数
变电站工程		1500	5800	1550
线路工程	塔基及其施工临时占地	1500	5200	1800
	人抬道路	1500	3600	1700
	跨越场占地	1500	3600	1700
	牵张场占地	1500	4800	1700
	电缆施工区占地	1500	5800	1700

4.3.3 预测结果

施工期间水土流失面积为 0.57hm²，自然恢复期间水土流失面积为植被恢复面积（总面积减去变电站硬化和占压面积 0.18hm²），经计算自然恢复期水土流失预测面积为 0.39hm²。水土流失预测结果汇总见表 4.3-3。

表 4.3-3 水土流失预测结果汇总表

预测单元		预测时段	流失面积 (hm ²)	年限 (年)	扰动前流 失量 (t)	扰动后流 失量 (t)	新增流 失量 (t)	新增/总 新增(%)
变电站工程		施工期	0.24	1	3.60	13.92	10.32	60.46
		自然恢复期	0.06	5	4.50	4.65	0.15	0.88
		小计			8.10	18.57	10.47	61.34
线路工程	塔基及其施工临时占地	施工期	0.10	0.4	0.60	2.08	1.48	8.67
		自然恢复期	0.10	5	7.50	9.00	1.50	8.79
		小计			8.10	11.08	2.98	17.46
	人抬道路占地	施工期	0.05	0.4	0.30	0.72	0.42	2.46
		自然恢复期	0.05	5	3.75	4.25	0.50	2.93
		小计			4.05	4.97	0.92	5.39
	牵张场占地	施工期	0.08	0.2	0.24	0.58	0.34	1.97
		自然恢复期	0.08	5	6.00	6.80	0.80	4.69
		小计			6.24	7.38	1.14	6.65
	跨越场占地	施工期	0.04	0.2	0.12	0.29	0.17	0.98
		自然恢复期	0.04	5	3.00	3.40	0.40	2.34
		小计			3.12	3.69	0.57	3.33
	电缆施工区占地	施工期	0.06	0.2	0.18	0.58	0.40	2.32
		自然恢复期	0.06	5	4.50	5.10	0.60	3.51
		小计			4.68	5.68	1.00	5.83
合计		施工期	0.57		5.04	18.16	13.12	76.86
		自然恢复期	0.39		29.25	33.20	3.95	23.14
		小计			34.29	51.36	17.07	100.00

从表中可以看出，本工程新建段建设期扰动后土壤流失总量为 51.36t，新增

流失量 17.07t。本工程水土流失防治重点区域是变电站新建工程、线路工程的塔基及其施工临时占地区域。

4.4 水土流失危害分析

本工程水土流失危害主要表现在：基础的开挖以及因工程产生的土石方的堆放、使原地表受到一定程度的破坏，使裸露地面增加，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀创造了条件；还有就是塔基施工等对地表破坏较严重，可能会造成比较严重的水土流失，淤积下游沟道，影响当地生态和周边居民的生产生活。

4.5 指导性意见

本工程水土流失的重点区域是变电站新建工程、线路工程的塔基及其施工临时占地，因此方案应加强建设期施工区的水土保持监管和临时防护措施设计。根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，缩短施工时间。

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

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本工程的水土流失防治分区可按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，划分为变电站新建工程区、电缆及其施工临时占地区、塔基及其施工临时占地区、人抬便道区、其他施工临时占地区 5 个防治分区。防治分区见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)			备注
	永久占地	临时占地	小计	
变电站新建工程区	0.24		0.24	
电缆及其施工临时占地区		0.06	0.06	0.20km 电缆通道施工范围
塔基及其施工临时占地区	0.04	0.06	0.10	8 基塔及施工场地占地范围
人抬便道区		0.05	0.05	0.5km 人抬道路占地范围
其他施工临时占地区		0.12	0.12	4 处跨越施工场地、2 处牵张场
合计	0.28	0.29	0.57	

5.2 措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	防治措施体系			备注
	工程措施	植物措施	临时措施	
变电站新建工程区	表土剥离、覆土、排水沟、排水管、碎石铺设			主体工程
	土地整治	撒草绿化	临时排水沟、临时沉沙池、临时拦挡、防雨布覆盖	水保工程
电缆及其施工临时占地区	表土剥离、覆土、土地整治	撒草绿化	临时拦挡、防雨布覆盖	水保工程
塔基及其施工临时占地区	表土剥离、覆土、土地整治	撒草绿化	临时拦挡、防雨布覆盖	水保工程
人抬便道区	土地整治	撒草绿化		水保工程
其他施工临时占地区	土地整治	撒草绿化	防雨布隔离	水保工程

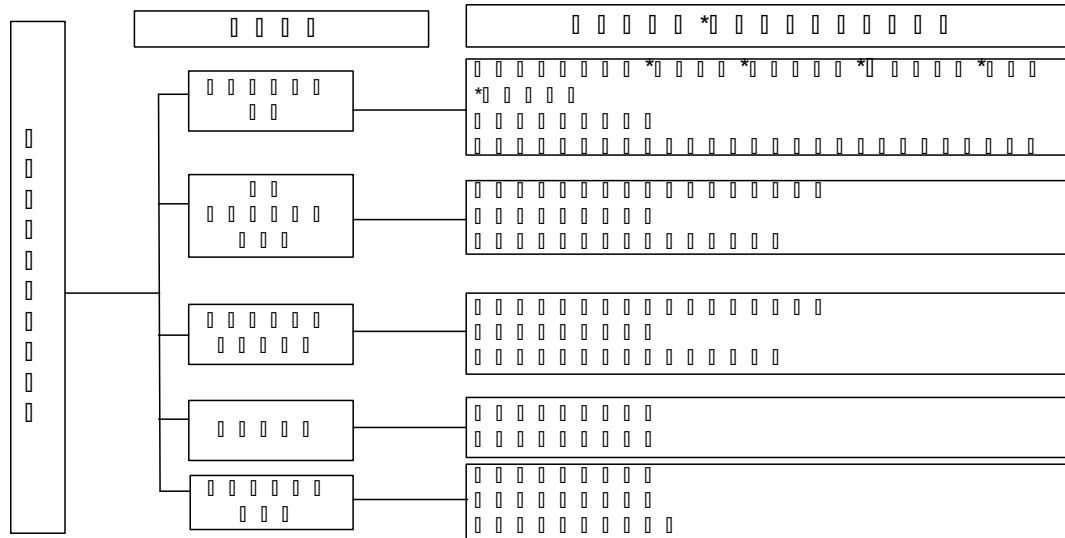


图 5.2-1 本工程水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持工程设计标准及要求

5.3.1.1 工程措施设计标准

1、该项目主体设计的站区排水设计标准为 50 年一遇短历时暴雨；根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），主体设计的排水设计标准已满足提高后的标准。

2、根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目变电站新建工程区主体不设植被恢复与建设级别，方案新增林草工程以围墙外撒播草籽为主，植被恢复与建设级别为 3 级，提高一级采用 2 级，土地整治覆土厚度为 0.50m；线路新建工程区植被恢复与建设级别为 2 级，以撒播草籽为主，覆土厚度为 0.10m~0.30m。

5.3.1.2 植物措施设计标准

1、植被恢复级别

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目变电站新建工程不设植被恢复与建设级别，其设计首先满足主体工程相关技术标准对植被绿化的约束性要求。变电站新建工程区林草工程以撒播草籽为主；线路新建工程区主要为临时占地，植被恢复级别为 2 级，考虑原占地主要为草地，林草措施为迹地恢复撒播草籽，撒播密度选用较高值 80kg/hm²。

2、种苗质量要求和种植技术指标

用于水土保持植物措施的苗木及草种必须是一级苗或一级种，并且要具有“一签三

证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

5.3.1.3 临时措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，临时排水沟排水设计标准采用 3 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

5.3.2 变电站新建工程区水土保持措施设计

1、工程措施

1) 表土剥离（主体设计）

工程场地平整施工时对工程区域内可剥离表土区域进行表土剥离，表土剥离面积为 0.24hm²，剥离厚度为 0.10m-0.30m，剥离总量合计为 0.03 万 m³。

2) 站区排水设施（主体设计）

主体设计为保证场地内排水顺畅，雨水经雨水口汇集后排入雨水管道（站区雨水管 UPVC 管径为 Φ100~Φ300，长度 250m，雨水有组织的排入站外排水沟内，经站外排水沟排至站区以西的 S512 排水沟。

3) 围墙外排水沟（主体设计）

主体设计在站外设浆砌石排水沟，断面尺寸 0.5m×0.5m 的排水沟长度 212m，排至站区以西的 S512 排水沟，实现有序导排地表积水。

(4) 铺设碎石（主体设计）

主体设计对站址内配电设施场地采用碎石进行铺设，面积约为 504m²。

5) 表土回覆（主体设计）

站外空闲区域采取地表绿化，措施实施前进行表土回覆，表土回覆面积为 0.06hm²，回覆总量合计为 0.03 万 m³。

6) 土地整治（方案新增）

方案新增在施工结束后对站外空闲可绿化区域进行土地整治和翻松，土地整治面积为 0.06hm²。

2、植物措施

本区主体设计未布设植物措施，方案新增站外空闲区域撒草进行迹地恢复。

在围墙外空闲地范围 0.06hm²内撒播草籽，草种选择在该地区广泛分布的白茅和披碱草，按 1:1 混播，草籽撒播密度为 80kg/hm²，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，需草籽量 4.8kg。

3、临时措施

临时拦挡、覆盖：施工期间产生的临时堆土包括场平和基础开挖后不能及时回填的土石方及后期需回覆的表土，这些土方若松散地堆放在站区周围空地，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷，本方案设计在堆土坡脚堆码双排双层土袋进行挡护，将剥离表土装入编织袋，挡护土石方，表土和一般土石方之间采用防雨布隔离，避免混合。

临时堆土堆放于站区一角，采用土袋临时拦挡和防雨布临时遮盖。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 $0.8\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，土袋挡墙设计规格为堆高 0.40m ，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 20m^3 ，同时采用防雨布（可重复利用）对堆土进行覆盖，需防雨布 1800m^2 。

施工前期，站区排水设施尚未建成，方案新增在站区围墙周边布置临时排水沟，顺接导排至西侧 S512 排水沟，北侧进站道路排水沟顺接向西北导排至引接点处 S512 排水沟，排水沟末端设置沉沙池，经泥沙沉淀后外排。临时排水沟与后续建设的永久排水沟同线永临结合布设，后期在土质沟槽基础上继续开挖砌筑浆砌石排水沟。临时排水沟采用土质梯形断面，尺寸为：深 $\times$ 底宽 $\times$ 上口宽 $=0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，坡降为 2%，共设临时排水沟长约 212m ，开挖后表层夯实。设置沉沙池 1 座，尺寸：长 $\times$ 宽 $\times$ 高 $=1.5\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$ ，沉沙池材质为砖砌，砖砌壁厚 25cm 。

表 5.3-1 变电站新建工程区水保措施工程量表

项目	单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	m^3	290
	碎石铺设	m^2	504
	浆砌石排水沟	m	212
	覆土	m^3	290
	UPVC 排水管	m	250
	土地整治	hm^2	0.06
植物措施	撒草面积	hm^2	0.06
	白茅草籽	kg	2.4
	披碱草草籽	kg	2.4
临时措施	土袋挡护	m^3	20
	防雨布隔离覆盖	m^2	1800
	土质排水沟	m	212
	沉沙池	座	1

5.3.3 电缆及其施工临时占地区水土保持措施设计

本水土保持方案对电缆及其施工临时占地区设计表土剥离、回覆、土地整治、撒草绿化和施工期间的临时防护措施。

1、工程措施

1) 表土剥离、回覆

本水土保持方案考虑施工前期对电缆及其施工临时占地区占地范围内的表土进行剥离，剥离厚度为 10cm~30cm，经统计，剥离表土量 28m^3 。

施工结束后，将前期剥离表土平铺到电缆施工临时占地区场地内，回覆表土 28m^3 。

2) 土地整治

根据后期迹地恢复的需要，方案将对电缆施工临时占地区进行土地整治。土地整治时及时清理杂物，土地整治面积为 0.06hm^2 。

2、植物措施

本区占地 0.06hm^2 为草地，迹地恢复采用撒播草籽，草种选择在该地区广泛分布的白茅和披碱草，按 1:1 混播，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，需草籽量 4.8kg。

3、临时措施

主要考虑电缆通道施工期开挖土的临时堆存防护以及开挖裸露面的遮盖措施。经估算，本区临时堆土为 109m^3 （含表土），为减少水土流失，堆高按 1.0m，放坡 1:1 进行堆放，本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 $0.8\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。此外，对沟槽开挖裸露面进行防雨布遮盖防护，避免降雨引起水土流失。经统计，需要土袋挡墙 5m^3 （土源利用开挖的表土），需防雨布 600m^2 。

4、工程量汇总

电缆及其施工临时占地区水保新增措施工程量见表 5.3-2。

表 5.3-2 电缆及其施工临时占地区水保措施工程量表

措施名称	单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	m ³	28
	表土回覆	m ³	28
	土地整治	hm ²	0.06
植物措施	撒草面积	hm ²	0.06
	白茅草籽	kg	2.4
	披碱草草籽	kg	2.4
临时措施	防雨布	m ²	600
	土袋挡墙	m ³	5

5.3.4 塔基及其施工临时占地区水土保持措施设计

本工程地形地貌主要为低山，本区共布设杆塔 8 基，选择相对平缓地形立塔。

根据工程经验，由于塔基及附近施工场地较平整，优先考虑土石方的综合利用后，基坑开挖土石方采取在塔基施工范围内平铺回填处置，平均堆高 13cm 左右，余土压实后基面做成龟背形，以利于坡面排水和稳定，压实土体周边与原始地貌自然衔接过渡。施工结束后撒草恢复基面植被，周边施工临时占地区进行土地整治清理，复耕或绿化，恢复原土地功能。由于该区域地势堆土高度低，随着施工结束，地表植被恢复，水土流失会很快得到控制。

1、工程措施

为便于工程施工结束后迹地恢复，本方案补充设计表土剥离、回覆、土地整治等工程措施。

1) 表土剥离、回覆

本水土保持方案考虑施工前期对塔基开挖和后期回填占压区域进行表土剥离，剥离厚度为 10cm~30cm，经统计，剥离表土量 0.01 万 m³。

施工结束后，首先将剩余土石方平铺到塔基内或塔基施工临时场地内，平铺厚度 10cm~30cm（工程量、投资由主体计列）。在平摊的土石方表面回覆表土，土源采用前期剥离的表土，回覆表土 0.01 万 m³。

2) 土地整治

在施工结束后对塔基临时占用的耕地进行土地整治，面积 0.02hm²。方法、要求：主要包括平整土地、施肥、翻地、耙碎等。整地力求平整，翻地宜深，多在 15cm~20cm，恢复耕作。

根据后期绿化的需要，方案将对塔基及其施工区域占压草地进行土地整治。土地整治在线路铁塔组立后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，土地整治面积为

0.08hm²（除去复耕 0.02hm²）。

本区土地整治面积共计 0.10hm²，其中，土地整治后用于复耕面积 0.02hm²，用于绿化面积 0.08hm²。

土地整治的方法及要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部为漏水层，并配合平整进行表层覆土。

2、植物措施

本区主体设计未布设植物措施，方案新增撒草绿化方式进行迹地恢复。

在基面永久占地范围 0.01hm²和占用原土地类型为草地的施工临时用地 0.07hm²，撒播草籽，草种选择在该地区广泛分布的白茅和披碱草，按 1:1 混播，撒草绿化恢复面积为 0.08hm²。草籽撒播密度为 80kg/hm²，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，需草籽量 6.4kg。

3、临时措施

临时拦挡、覆盖：施工期间产生的临时堆土包括塔基开挖后不能及时回填的土石方及施工前剥离的表土，这些土方若松散地堆放在塔基周围空地，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，本方案设计在堆土坡脚堆码双排双层土袋进行挡护，将剥离表土装入编织袋，挡护塔基区装袋剩余的表土和基础开挖出的土石方，表土和一般土石方之间采用防雨布隔离，避免混合。

临时堆土堆放于塔基施工临时占地区一角，采用土袋临时拦挡和防雨布临时遮盖。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m×0.4m×0.2m，土袋挡墙设计规格为堆高 0.40m，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 10m³，同时采用防雨布（可重复利用）对堆土进行覆盖，需防雨布 1000m²。

4、工程量汇总

塔基及其施工临时占地区水保措施工程量见表 5.3-3。

表 5.3-3 塔基及其施工临时占地区水保措施工程量表

项目	单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01
	覆土	万 m ³	0.01
	土地整治	hm ²	0.10 复耕整地 0.02, 绿化整地 0.08
植物措施	撒草面积	hm ²	0.08
	白茅草籽	kg	3.2
	披碱草草籽	kg	3.2
临时措施	土袋挡护	m ³	10
	防雨布隔离覆盖	m ²	1000

5.3.5 人抬便道区水土保持措施设计

项目区施工道路大多利用现有道路,新修临时道路主要为人抬便道。人抬道路使用期较短,以占压为主,对原地表不会造成大的土壤流失。施工结束后,应对其尽快恢复原地貌,进行清理、翻松等土地整治后,撒播草种加强抚育管理,提高植被成活率,防治水土流失,改善周边环境,治理面积为 0.05hm²。

1、工程措施

土地整治:方案设计施工结束后,及时清理恢复占地区迹地并开展土地整治,翻松土壤,从而恢复其原有的使用功能,本区需土地整治面积 0.05hm²。

2、植物措施

本区主体设计未布设植物措施,方案新增撒草绿化进行迹地恢复。

人抬便道临时占地区域 0.05hm²,原土地利用性质主要为草地,在表面清理后采取撒草绿化方式恢复植被,草籽选择白茅和披碱草,按 1:1 混播,草籽撒播密度为 80kg/hm²,种子级别为一级,发芽率不低于 85%,需草籽量 4kg。

3) 工程量汇总

人抬道路占地区水保新增措施工程量见表 5.3-4。

表 5.3-4 人抬便道区水保新增措施工程量汇总表

项目	单位	数量	备注
工程措施	土地整治	hm ²	0.05
植物措施	撒草绿化	hm ²	0.05
	白茅草籽	kg	2.00
	披碱草草籽	kg	2.00

5.3.6 其他施工临时占地区水土保持措施设计

其他施工临时占地区包括牵张场、跨越场施工占地区,使用时间短,以占压为主,

不涉及土石方开挖回填，扰动程度较轻，对原地表不会造成大的土壤流失。施工结束后，应对其尽快恢复原地貌。

1、工程措施

1) 土地整治

为了便于施工结束后布置植被措施，对牵张场、跨越场占压草地地表进行土地整治，翻松土壤，面积 0.12hm²。

2、植物措施

本区主体设计未布设植物措施，方案新增撒草绿化方式进行迹地恢复。对于原土地利用类型为草地的区域采用撒草方式恢复植被。

撒草绿化：草种选择在该地区广泛分布的白茅和披碱草，按 1:1 混播，撒草绿化恢复面积为 0.12hm²。草籽撒播密度为 80kg/hm²，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，需草籽量 9.6kg。

3、临时措施

临时隔离：施工期间牵张场地表采用防雨布隔离，尽量减少扰动。经统计，需防雨布 800m²。

表 5.3-5 其他施工临时占地区水土保持措施工程量表

项目		单位	数量	备注
工程措施	土地整治	hm ²	0.12	绿化整地
植物措施	撒草绿化	hm ²	0.12	80kg/hm ² ，按 1:1 混播
	白茅草籽	kg	4.80	
	披碱草草籽	kg	4.80	
临时措施	防雨布隔离	m ²	800	

5.3.7 水土保持措施工程量

本工程水土保持方案设计，通过采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了项目区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防止了新增及原有水土流失的产生。水土保持措施工程量见表 5.3-6 所示。

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表（斜体为主体已有措施）

措施类型				变电站 新建工 程区	电缆及 其施工 临时占 地区	塔基及其施 工临时占地 区	人抬 便道 区	其他施工 临时占地 区	合计
工程 措施	浆砌 石排水 沟	0.5×0.5	m	212					212
	碎石铺设		m ² /m ³	504/50.4					504/50.4
	雨水管网		m	250					250
	表土剥离		万 m ³	0.03	0.0028	0.01			0.04
	覆土		万 m ³	0.03	0.0028	0.01			0.04
	土地整治		hm ²	0.06	0.06	0.10	0.05	0.12	0.39
植物 措施	撒草面积		hm ²	0.06	0.06	0.08	0.05	0.12	0.37
	白茅草籽		kg	2.4	2.4	3.2	2	4.8	14.8
	披碱草草籽		kg	2.4	2.4	3.2	2	4.8	14.8
临时 措施	土袋挡护		m ³	20	5	10			35
	防雨布隔离覆盖		m ²	1800	600	1000		800	4200
	土质排水沟		m	212					212
	沉沙池		座	1					1

5.4 施工要求

1、基本原则

根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，组织安排施工。

2、施工条件

- 1) 水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；
- 2) 建筑材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；
- 3) 水土保持措施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展，工程措施应避开雨天施工。

3、施工进度安排

本工程工期 12 个月，计划于 2024 年 6 月初开工，2025 年 5 月底建成运行。方案实施进度遵循工程措施在先，随后实施植物措施，拦挡工程措施先于土石回填的原则。针对输电线路工程施工点分散、施工时间分散、各施工点施工时间不长的特点，各施工点水土保持措施应在各点施工期间或施工结束后立即实施，不能等到全线施工结束后才实施。主体工程与水土保持工程实施进度见双横道图。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

水保措施		2024 年			2025 年	
		6 月	7 月~9 月	10 月~12 月	1 月~3 月	4 月~5 月
变电站新建工程区	主体工程	—————	—————	—————	—————	—————
	表土剥离、雨水管、排水沟、排水管、碎石铺设		.....		.....	.....
	土地整治、覆土					.....
	撒草绿化					-----
	土袋、防雨布、土质排水沟、沉沙池		-----	-----	-----	-----
电缆及其施工临时占地区	主体工程					———
	表土剥离					.....
	土地整治、覆土					.....
	土袋、防雨布					-----
	撒草绿化					-----
塔基及其施工临时占地区	主体工程					—————
	剥离表土					.....
	土地整治、覆土					.....
	撒草绿化					-----
	土袋、防雨布					-----
人抬便道区	主体工程					—————
	土地整治					.....
	撒草绿化					-----
其他施工临时占地区	主体工程					—————
	土地整治					.....
	撒草绿化					-----
	防雨布隔离				-----	-----

注：————— 主体工程 工程措施 ----- 临时措施 ----- 植物措施

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》GB/T51240-2018，水土保持监测范围为该项目的水土流失防治责任范围，总面积 0.57hm²。本项目水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，分为变电站新建工程区、电缆及其施工临时占地区、塔基及其施工临时占地区、人抬便道区和其他施工临时占地区。

6.1.2 监测时段

监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，在施工准备期进行本底值监测。

根据主体工程施工进度安排，本工程总工期 12 个月，计划在 2024 年 6 月开工，2025 年 5 月建成运行。方案设计水平年为工程完工后的当年，即 2025 年。因此，确定本工程水土保持监测时段为 2024 年 6 月至 2025 年 12 月，共计 19 个月。由于项目区降雨主要集中在 5 月~9 月，因此 5 月~9 月为本项目水土保持监测的重点时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定，结合本项目的实际情况确定监测内容。

- 1、水土流失影响因素
- 2、水土流失状况监测
- 3、水土流失危害监测
- 4、水土保持措施监测

6.2.2 监测方法和频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)，本项目水土保持监测方法采用调查巡查监测方法。

水土保持监测方法和频次详见下表。

表 6.2-1 水土保持监测方法和频次一览表

监测内容		监测指标	监测方法	监测频次
水土流失影响因素		降雨、风力等气象资料	气象站、水文站收集，设备观测	每月统计，日降雨量超过 25mm 或 1 小时降雨量超过 8mm 统计降雨历时，风速大于 5m/s 统计风速、风向和频率
		地形地貌	实地调查、查阅资料	整个监测期监测 1 次
		地表组成物质	实地调查	施工准备期前和竣工初期各监测 1 次
		植被状况	实地调查	施工准备期前测 1 次
		地表扰动情况	实地调查、查阅资料	每季度监测 1 次
		防治责任范围	实地调查、查阅资料	每季度监测 1 次
水土流失状况		水土流失的类型、形式	实地调查	每年不少于 1 次
		水土流失面积	实地调查	每季度不少于 1 次
		土壤侵蚀强度	按《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按照监测分区分别确定	施工期每年不少于 1 次，施工准备期和监测期末各 1 次
		重点区域和重点对象不同时段土壤流失量	实地调查	每次暴雨后和汛期终了以及时段末进行监测，不少于 1 次
水土流失危害		危害面积	实测法	危害事件发生后 1 周内
		危害指标和危害程度	实地调查、量测和询问	危害事件发生后 1 周内
水土保持措施	植物措施	植物类型及面积	综合分析、实地调查	每季度调查 1 次
		成活率、保存率及生长状况	抽样调查，植草采用样地调查法	6 个月后调查成活率，每年调查 1 次保存率及生长状况
		郁闭度与盖度	样地调查法	每年在植被生长最茂盛季节监测 1 次
		林草覆盖率	统计分析	每季度调查 1 次
	工程措施	数量、分布和运行情况	查阅资料、实地勘测和全面巡查	每季度监测 1 次
		措施实施情况	查阅资料、调查询问和实地调查	每季度统计 1 次
		对主体工程安全建设和运行发挥的作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
		对周边水土保持生态环境发挥的作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查

6.3 点位布设

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，暂估 6 处。

表 6.3-1 水土保持监测点位

序号	监测工程防治区	监测点位置
1	变电站新建工程区	宁南老木河 35kV 变电站新建工程外空闲区域
2	电缆及其施工临时占地区	宁南老木河 35kV 变电站进站段电缆通道
3	塔基及其施工临时占地区	松老线改接进老木河变电站 35kV 线路工程终端塔位
4		老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程终端塔位
5	人抬便道区	老碳线改接进老木河变电站 35kV 线路工程 2#塔位附近新建人抬便道
6	其他施工临时占地区	宁南老木河 35kV 变电站附近牵张场

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

工程水土保持监测工作需配备监测项目经理 1 名，总监测工程师 1 名，监测工程师 1 名，监测员至少 1 名。

6.4.2 监测设施设备

水土保持监测设施及仪器设备详见表 6.4-1。

表 6.4-1 调查监测仪器与设备配置表

项目	仪器名称	单位	数量	计费方式
水土流失观测设备	50m 卷尺	个	3	消耗品
	5m 卷尺	个	2	消耗品
	2m 抽式标杆	支	8	消耗品
	取样玻璃仪器（三角瓶，量杯）	个	10	消耗品
	采样工具（铁铲、水桶）	批	1	消耗品
	土壤筛（粒径 0.01mm）	个	1	年折旧率 20%
	土壤水分快速测定仪	台	1	年折旧率 20%
	坡度仪	台	1	年折旧率 20%
	风向风速仪	台	1	年折旧率 20%
	自计雨量计	台	1	年折旧率 20%
	GPS 定位仪	台	1	年折旧率 20%
	全站仪	台	1	年折旧率 20%
植被及水土保持设施样方调查设备	游标卡尺	把	1	年折旧率 20%
	探针	只	100	年折旧率 20%
	皮尺	个	2	年折旧率 20%
其他设施	数码相机	台	1	监测单位自备
	笔记本电脑	台	1	
其他消耗品	打印纸、自己雨量计纸、样品分析试剂			消耗品

6.4.3 监测成果

水土保持监测成果主要包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、监测数据、影像资料等。监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保[2015]139 号）的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。监测结果实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监

测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

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

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

3、主要材料价格与主体工程一致，植物工程单价依据当地价格水平确定；

4、本工程水土保持设施的投资估算水平年确定为 2023 年第 3 季度。

7.1.1.2 编制依据

1、主体工程投资估算资料；

2、“关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知”（水利部水总〔2003〕67 号文）；

3、《电力建设工程预算定额》（2018 年版）；

4、《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉的通知》（川水发〔2015〕9 号）；

5、《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）；

6、四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉相应调整办法》（川水函〔2019〕610 号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

本工程项目的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分施工临时工程、第四部分独立费用。另外，还有基本预备费和水土保持补偿费等。水土保持工程为输变电主体工程的重要组成部分，投资估算所采用的价格水平年及工程措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计估算一致。

7.1.2.1 编制说明

1、基础价格编制

1) 人工预算单价

本方案人工预算单价与主体工程保持一致，按 97.945 元/工日计算，即 12.24 元/工时。

2) 主要材料单价

本方案材料预算价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，与主体工程一致。水土保持工程植物措施所需苗木、草籽的单价，以现场调查当地市场实际价格为准。

2、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）相关规定，水土保持补偿费按 1.3 元/m² 计，需补偿面积为 0.57hm²，共需补偿 0.741 万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 46.25 万元，其中，主体工程已列投资 12.66 万元，水土保持方案新增投资为 33.59 万元。新增投资中，工程措施 1.05 万元，植物措施 0.23 万元，临时措施 9.37 万元，独立费用 19.21 万元（监测费 5.00 万元，监理费不计，纳入主体监理），基本预备费 2.99 万元，水土保持补偿费 0.741 万元。

本工程水土保持工程总估算表详见表 7.1-1、分部工程估算表详见表 7.1-2。

表 7.1-1 总估算表单位：万元

序号	工程或费用名称	建安	植物措施费		独立费用	水保新增	主体已列	合计
		工程费	栽植费	林草苗木费				
一	第一部分：工程措施	1.05				1.05	12.66	13.71
1	变电站新建工程区	0.08				0.08	12.66	12.74
2	电缆及其施工临时占地区	0.20				0.20		0.20
3	塔基及其施工临时占地区	0.54				0.54		0.54
4	人抬便道区	0.07				0.07		0.07
5	其他施工临时占地区	0.16				0.16		0.16
二	第二部分：植物措施		0.04	0.19		0.23		0.23
1	变电站新建工程区		0.01	0.03		0.04		0.04
2	电缆及其施工临时占地区		0.01	0.03		0.04		0.04
3	塔基及其施工临时占地区		0.01	0.04		0.05		0.05
4	人抬便道区		0.01	0.03		0.04		0.04
5	其他施工临时占地区		0.01	0.06		0.07		0.07
三	第三部分：临时措施	9.37				9.37		9.37
(一)	临时防护措施	9.34				9.34		9.34
1	变电站新建工程区	4.42				4.42		4.42
2	电缆及其施工临时占地区	1.28				1.28		1.28
3	塔基及其施工临时占地区	2.20				2.20		2.20
4	其他施工临时占地区	1.44				1.44		1.44
(二)	其他临时工程	0.06				0.06		0.06
四	第四部分：独立费用				19.21	19.21		19.21
1	建设管理费				0.21	0.21		0.21
2	水土保持监理费				0	0		0.00
3	科研勘测设计费				8.00	8.00		8.00
4	水土保持设施验收报告编制费				6.00	6.00		6.00
5	水土保持监测费				5.00	5.00		5.00
	一至四部分合计	10.42	0.04	0.19	19.21	29.86	12.66	42.52
五	基本预备费					2.99		2.99
六	水土保持补偿费					0.741		0.741
	水土保持工程总投资					33.59		46.25

表 7.1-2 分部工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分：工程措施				1.05
1	变电站新建工程区				0.08
1.1	土地整治	hm ²	0.06	13682.45	0.08
2	电缆及其施工临时占地区				0.20
2.1	表土剥离	万 m ³	0.0028	196672	0.06
2.2	覆土	万 m ³	0.0028	207534	0.06
2.3	土地整治	hm ²	0.06	13682.45	0.08
3	塔基及其施工临时占地区				0.54
3.1	表土剥离	万 m ³	0.008	196672	0.20
3.2	覆土	万 m ³	0.008	207534	0.21
3.3	土地整治	hm ²	0.10	13682.45	0.14
4	人抬便道区				0.07
4.1	土地整治	hm ²	0.05	13682.45	0.07
5	其他施工临时占地区				0.16
5.1	土地整治	hm ²	0.12	13682.45	0.16
二	第二部分：植物措施				0.23
1	变电站新建工程区				0.05
1.1	撒草绿化	hm ²	0.06	1095.89	0.01
1.2	白茅草籽	kg	2.4	63.61	0.02
1.3	披碱草草籽	kg	2.4	63.61	0.02
2	电缆及其施工临时占地区				0.04
2.1	撒草绿化	hm ²	0.06	1095.89	0.01
2.2	白茅草籽	kg	2.4	63.61	0.02
2.3	披碱草草籽	kg	2.4	63.61	0.02
3	塔基及其施工临时占地区				0.05
3.1	撒草绿化	hm ²	0.08	1095.89	0.01
3.2	白茅草籽	kg	3.2	63.61	0.02
3.3	披碱草草籽	kg	3.2	63.61	0.02
4	人抬便道区				0.03
4.1	撒草绿化	hm ²	0.05	1095.89	0.01
4.2	白茅草籽	kg	2	63.61	0.01
4.3	披碱草草籽	kg	2	63.61	0.01
5	其他施工临时占地区				0.07
5.1	撒草绿化	hm ²	0.12	1095.89	0.01
5.2	白茅草籽	kg	4.8	63.61	0.03
5.3	披碱草草籽	kg	4.8	63.61	0.03
三	第三部分：临时措施				9.37
1	变电站新建工程区				4.42
1.1	土袋				0.80
1.1.1	土袋填筑	m ³	20	365.42	0.73

1.1.2	土袋拆除	m ³	20	37.05	0.07
1.2	防雨布	m ²	1800	17.99	3.24
1.3	土质排水沟（已按单位长度换算单价）	m	212	5.86	0.12
1.4	沉沙池	座	1	2569.87	0.26
2	电缆及其施工临时占地区				1.28
2.1	土袋				0.20
2.1.1	土袋填筑	m ³	5	365.42	0.18
2.1.2	土袋拆除	m ³	5	37.05	0.02
2.2	防雨布	m ²	600	17.99	1.08
3	塔基及其施工临时占地区				2.20
3.1	土袋				0.40
3.1.1	土袋填筑	m ³	10	365.42	0.37
3.1.2	土袋拆除	m ³	10	37.05	0.04
3.2	防雨布	m ²	1000	17.99	1.80
4	其他施工临时占地区				1.44
4.1	防雨布	m ²	800	17.99	1.44
5	其他临时工程	%	2	1.28	0.03

表 7.1-3 水土保持补偿费统计表

行政区域		占地面积（hm ² ）	补偿标准（元/m ² ）	水土保持补偿费（万元）
凉山州	宁南县	0.57	1.3	0.741
合计				0.741

表 7.1-4 分年度投资表（万元）

序号	工程或费用名称	2024 年	2025 年	合计
1	工程措施	7.22	6.49	13.71
2	植物措施	0.00	0.23	0.23
3	临时工程措施	1.76	7.61	9.37
4	措施费用合计	8.98	14.33	23.31
5	独立费用	11.21	8.00	19.21
6	一至四部分合计	20.19	22.33	42.52
7	基本预备费	2.99		2.99
8	水土保持补偿费	0.741		0.741
9	水保投资总计	23.92	22.33	46.25

表 7.1-5 主要材料价格表

材料 编号	材料名称	单位	预算价格 (元)	其中				
				供应价格 (元)	包装费(元)	运杂费		采购及保管费 (元)
						运输费(元)	运输损耗(元)	
1	普通水泥 32.5 袋装	t	435	390	17.16	7.31	2.40	18.13
2	中砂	m ³	186	152.29		12.82	12.77	8.12
3	水	m ³	2.20	1.81		0.20	0.18	
4	电	kW.h	0.926	0.926				
5	风	m ³	0.15	0.15				
6	编织袋	个	2.00	1.97		0.01		0.02
7	农家肥	m ³	150.00	140.00		7.31	1.12	1.57
8	草籽(白茅)	kg	63.61	60.00	0.20	3.00	0.01	0.40
9	草籽(披碱 草)	kg	63.61	60.00	0.20	3.00	0.01	0.40
10	防雨布	m ²	8.00	7.80		0.12		0.08

表 7.1-6 工程措施费率、植物措施费率取值表

序号	费用名称	工程措施费率 (%)	植物措施费 率(%)	取费基础
1	直接工程费			
1.1	直接费			按定额
1.2	其他直接费	6.86	1.5	
1.3	现场经费	5.0	4.0	直接费
2	间接费	21.9	5.0	直接工程费
3	企业利润	7	7	直接工程费+间接费
4	税金	9	9	直接工程费+间接费+企业利润
5	扩大系数	10	10	直接工程费+间接费+企业利润+税金

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

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

水土流失治理面积 0.38hm²,实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 0.36 万 m³,保护的表土数量 0.038 万 m³,恢复林草植被面积 0.36hm²,减少水土流失量 35t。至设计

水平年随着工程结束后临时占地林草恢复措施的实施,各项水土保持措施发挥综合效益后,水土流失治理度达 97%、水土流失控制比达 1.0、渣土防护率 97%、表土保护率 95%、林草植被恢复率达 97%、林草覆盖率 63%。

本工程水土保持方案防治效果分析结果见表 7.2-1。从该表分析可见,本方案各项水保措施基本达到了预期的治理目标,治理效果是显著的。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积(不含永久建筑物面积)	水土流失治理达标面积 0.38hm ²	水土流失总面积(不含永久建筑物面积) 0.39hm ²	97%	97%
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	项目区容许土壤流失量 500t/km ² ·a	治理后每平方公里年平均土壤流失量 500t/km ² ·a	1.0	1.0
3	渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/总弃渣和临时堆土总量	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 0.36 万 m ³	总弃渣和临时堆土总量 0.37 万 m ³	97%	92%
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量的百分比	保护的表土数量 0.038 万 m ³	可剥离表土总量 0.04 万 m ³	95%	95%
5	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积	林草植被面积 0.36hm ²	可恢复林草植被面积 0.37hm ²	97%	96%
6	林草覆盖率	林草类植被面积/总面积	林草植被面积 0.36hm ²	项目建设区面积 0.57hm ²	63%	23%

7.2.2 社会效益

在实施各项水土保持措施后(包括具有水土保持功能的主体工程措施),对于保障工程建设和安全运行起到了重要作用。

7.2.3 经济效益

项目区水土保持措施产生的经济效益以间接经济效益为主。对于本工程而言,间接经济效益体现在通过采取工程措施和植物措施后,项目在土石方开挖期可减少水土流失量,避免对周边土地的破坏,减轻和改善了工程占地对当地社会环境造成的不良影响。

8 水土保持管理

为了使本工程水土保持方案得以顺利有效的实施,切实起到保持水土,治理水土流失的作用,使工程新增水土流失得到有效控制,保障工程安全运行,维持和促进工程区生态环境的良性循环发展,建设单位必须按水保方案有计划、有组织的实施,加强管理,保证按期、保质保量完成治理任务,因此在方案报告中将制定相应的实施保证措施。

8.1 组织管理

建设单位应成立水土保持方案实施管理机构,确定专职人员,并设专人负责水土保持工作,对相关人员培训,强化水土保持意识,明确水土流失防治责任和义务。

具体管理措施包括:在维护管理中,贯彻执行水土保持法律法规和有关标准;在建设项目运行期间,制定水土保持管理的规章制度,并监督执行情况;必要时对管理人员实施水土保持专业技术培训,提高人员素质和管理水平;定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.2 后续设计

方案批复后,在主体工程的初步设计文件中,要将批复的防治措施和投资纳入,并单独成章;对措施进行修改时要到相应的水行政主管部门备案。

在工程施工阶段,本方案提出的工程措施、植物措施和临时措施应进行相应的技施设计,由具有相应工程设计资质的单位完成施工图设计,并报当地水行政主管部门备案。

水保方案和工程设计若有变更,应按照规定报当地水行政主管部门审批。

8.3 水土保持监测

建设单位可委托具有水土保持监测能力的单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测,业主也可自行进行监测。

监测单位应编制《水土保持监测实施方案》,监测成果应按时向建设单位报告,通过与项目区原状生态环境进行对比分析,实行水土保持监测“绿黄红”三色评价,水土保持监测单位根据监测情况,在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开,生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开,同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目,纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

本工程水土保持监理工作可纳入主体监理一并完成。监理工作须建立水土保持监理档案，工程监理文件中应落实水土保持监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

8.5 水土保持施工

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

8.6 水土保持设施验收

建设单位应经常开展水土保持工作的检查，并接受水行政主管部门的监督管理。

根据水土保持“三同时”制度要求，主体工程竣工验收前必须完成水土保持设施专项验收工作，验收内容、程序等按《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号文）、《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）执行。

