

内江隆昌沙坝110千伏输变电扩建工程

# 水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司内江供电公司

编制单位： 北京林森生态环境技术有限公司


2026年4月

内江隆昌沙坝110千伏输变电扩建工程

水土保持方案报告表

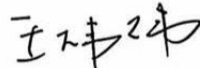
责任页


北京林森生态环境技术有限公司

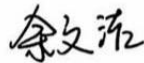
批 准：郑志英（高级工程师）

核 定：马 骏（高级工程师）

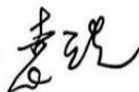
审 查：陈国亮（高级工程师）


校 核：王炜炜（高级工程师）

项目负责人：李 焰（高级工程师）

编 写：余文洁（工程师）（第一至二章）

张志会（工程师）（第三至五章）

袁 浩（工程师）（第六至七章）

刘梦云（工程师）（第八章、附件、附图）

内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省内江市隆昌市				
	建设内容	(一) 沙坝 110kV 变电站主变扩建工程: 扩建 1 台 50MVA 主变, 扩建 2 个 110kV 出线间隔、2 个 35kV 出线间隔、8 个 10kV 出线间隔。 (二) 金鹅 220kV 变电站二次完善工程: 更换 1 套 110kV 线路保护, 不涉及土建。 (三) 金鹅—迎祥 $\pi$ 入沙坝 110kV 线路工程: 新建架空线路 2 $\times$ 0.08km, 按同塔四回双回挂线架设, 新建钢管杆 2 基, 拆除钢管杆 2 基。				
	建设性质	扩建	总投资 (万元)	1986		
	土建投资 (万元)	160	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	永久: 0.083	临时: 0.31	
	动工时间	2026 年 9 月	完工时间	2027 年 9 月		
	土石方 (万 m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余 (弃) 方	
		0.14	0.08	/	0.06	
	取土 (石、砂) 场	/				
弃土 (石、渣) 场	/					
项目区概况	涉及重点防治区情况	沱江下游省级水土流失重点治理区	地貌类型	丘陵		
	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	239	容许土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)	500		
项目选址 (线) 水土保持评	本项目位于四川省内江市隆昌市境内, 选址 (线) 除无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区, 不存在其它限制性因素。本方案严格执行西南紫色土区水土流失一级防治标准, 并按技术标准要求对林草覆盖率修正; 通过优化施工工艺, 减小地表扰动和植被损坏范围, 能有效达到防治项目区水土流失的目的, 基本满足《中华人民共和国水土保持法》及技术标准要求					
预测水土流失总量	在预测时段内项目区水土流失总量为 6.65t, 新增水土流失量为 4.23t。从预测时段上分析, 各个防治分区水土流失较大的时段是施工准备及施工期; 从预测单元来看, 水土流失的主要区域是间隔扩建工程区和杆塔及杆塔施工临时占地区					
防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	0.393					
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	2.1		
	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	铺设碎石 30m <sup>3</sup> , 恢复站内排水管 50m (主体已有), 表土剥离 10m <sup>3</sup> , 覆土 10m <sup>3</sup> , 土地整治 0.312hm <sup>2</sup>				
	植物措施	撒播草籽 0.312hm <sup>2</sup> , 栽植灌木 773 株				
	临时措施	土袋挡墙 57m, 防雨布 2180m <sup>2</sup> , 棕垫铺设 800m <sup>2</sup> , 铺设钢板 700m <sup>2</sup> (主体已有)				
水土保持投资估算	工程措施费	7.67 万元	植物措施费	1.44 万元		
	监测措施费	0.00 万元	施工临时工程费	6.42 万元		
	水土保持补偿费	0.511 万元	预备费	2.31 万元		
	独立费用	建设管理费	5.87 万元			
		水土保持监理费	0.00 万元			
科研勘测设计费		4.46 万元				
总投资	23.70 万元					

编制单位	北京林森生态环境技术有限公司	建设单位	国网四川省电力公司内江供电公司
法人代表及电话	郑志英 010-82735256	法人代表及电话	甘洪 0832-2283277
地址	北京市海淀区学清路 9 号 汇智大厦 A 座 1107	地址	内江市东兴区太白路 190 号
邮编	100083	邮编	641199
联系人及电话	李焰 18513509400	联系人及电话	王灿军 15281065684
电子信箱	112767777@qq.com	电子信箱	1197474883@qq.com
传真	010-82735256	传真	0832-2283277

注：1、本表根据《内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程初步设计报告》（乐山城电电力工程设计有限公司）编写而成。

2、随表附项目区地理位置示意图、项目区水系图、线路路径图、杆塔一览表、基础一览表、分区防治措施总体布局图、各防治分区水土保持典型措施布设图等各一份。

3、本表一式三份，经水利行政主管部门审查批准后，一份留水利行政主管部门作为监督检查依据，一份送项目审批部门作为审批项目依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。

4、在生产建设项目施工过程中，必须实施“水土保持方案报告表”中的各项水土保持措施，并接受水利行政主管部门监督检查。

5、本表表示不清的事项见后附件。

现场照片



## 目 录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	4
1.4 水土流失防治责任范围.....	4
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.....	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	9
1.11 结论.....	10
<b>2 项目概况</b> .....	<b>11</b>
2.1 项目组成及工程布置.....	11
2.2 施工组织.....	14
2.3 工程占地.....	16
2.4 土石方平衡.....	20
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	22
2.6 施工进度.....	22
2.7 自然概况.....	22
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>26</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	26
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	26
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	30
<b>4 水土流失分析与预测</b> .....	<b>31</b>
4.1 区域水土流失现状.....	31
4.2 水土流失影响因素.....	31
4.3 水土流失预测.....	32

4.4 水土流失危害分析 .....	35
4.5 指导性意见 .....	36
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>37</b>
5.1 防治区划分 .....	37
5.2 措施总体布局 .....	37
5.3 分区措施布设 .....	38
5.4 施工组织要求 .....	42
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>43</b>
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>44</b>
7.1 投资估算 .....	44
7.2 效益分析 .....	51
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>55</b>
8.1 组织管理 .....	55
8.2 后续设计 .....	56
8.3 水土保持监测 .....	57
8.4 水土保持监理 .....	57
8.5 水土保持施工 .....	57
8.6 水土保持设施验收 .....	58

## 附表

附表 1: 单价表

## 附件

附件 1: 内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程水土保持方案评价项目核准专题委托合同

附件 2: 《内江市发展和改革委员会关于内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程核准的批复》（内发改审批〔2025〕15 号）

附件 3: 《国网四川省电力公司关于内江隆昌沙坝 110kV 输变电扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2024〕267 号）

附件 4: 隆昌市自然资源和规划局同意意见

附件 5: 内荣农高区内江管委会关于提供内江隆昌沙坝 110kV 输变电扩建工程弃土场地的回复

附件 6: 专家审查意见

## 附图

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系分布图

附图 3: 项目区土壤侵蚀分布图

附图 4: 项目两区划分图

附图 5: 沙坝 110kV 变电站间隔扩建平面布置图

附图 6: 线路路径图

附图 7: 杆塔一览图

附图 8: 基础一览图

附图 9: 水土流失防治责任范围与防治分区措施布设图

附图 10: 间隔扩建工程区水土保持措施典型布设图

附图 11: 杆塔及杆塔施工临时占地区水土保持措施典型布设图

附图 12: 其他施工临时占地区水土保持措施典型布设图（1/3）

附图 13: 其他施工临时占地区水土保持措施典型布设图（2/3）

附图 14: 其他施工临时占地区水土保持措施典型布设图（3/3）

附图 15: 施工道路区水土保持措施典型布设图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

隆昌市西区是隆昌市重点发展开发区域，负荷增长迅速，现有沙坝 110kV 变电站变电容量不能满足负荷需求，通过本工程建设满足片区负荷增长需求，提升供电可靠性。因此，建成内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程是必要的。

内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程位于四川省内江市隆昌市境内，工程建设性质为扩建，工程等级为小型。工程建设内容为：

#### 1、沙坝 110kV 变电站主变扩建工程

沙坝 110kV 变电站位于四川省内江市隆昌市川渝经济合作隆昌工业示范园区内的人民东路与环城北路交汇点南侧。本期扩建 1 台 50MVA 主变，扩建 2 个 110kV 出线间隔、2 个 35kV 出线间隔和 8 个 10kV 出线间隔扩建。

#### 2、金鹅 220kV 变电站二次完善工程

金鹅 220kV 变电站位于四川省内江市隆昌市气象路黄土坡。本期更换 110kV 线路保护 1 套，并完善相关二次系统，不涉及土建工程。

#### 3、迎祥一金鹅 $\pi$ 入沙坝 110kV 线路工程

拟建线路从已建 110kV 迎金线和金沙二线 17#小号侧约 8m 处新建同杆四回钢管杆起， $\pi$  接 110kV 迎金线的同时重新架设 110kV 金沙二线，然后向西南跨过环城东路进入已建 110kV 沙坝变电站，新建架空线路长  $2 \times 0.08\text{km}$ ，拟新建钢管杆 2 基，拆除线路 0.61km，拆除钢管杆 2 基。线路全线位于内江市隆昌市境内。

施工期间拟在线路工程布设杆塔施工临时场地 2 处，拆除杆塔施工场地 2 处，跨越施工场地 2 处，牵张场 2 处，新建施工汽运道路 200m。

工程总占地面积  $0.393\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.083\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.31\text{hm}^2$ ；占地类型为交通运输用地（绿化带）和公共管理与公共服务用地。

工程总挖方  $0.14 \text{万 m}^3$ （含表土剥离  $0.001 \text{万 m}^3$ ），填方  $0.08 \text{万 m}^3$ （含表土利用  $0.001 \text{万 m}^3$ ），余方  $0.06 \text{万 m}^3$ ，外运至红光工业园区红南一路南侧地块，作为工业园区项目平场工程回填土加以综合利用，运距约 8km，无永久弃渣，不

设置弃渣场。

本工程不涉及居民拆迁安置及专项设施改（迁）建。

本工程工期为 2026 年 9 月至 2027 年 9 月，总工期为 13 个月。工程总投资 1986 万元，土建投资 160 万元，投资来源：自有本金 20%，银行贷款 80%。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 7 月，乐山城电电力工程设计有限公司完成《内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程可行性研究报告》（收口版），并于 2024 年 11 月 25 日取得《国网四川省电力公司关于内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2024〕267 号）。

2025 年 1 月 10 日，内江市发展和改革委员会以《内江市发展和改革委员会关于核准内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程的批复》（内发改审批〔2025〕15 号）对本工程进行了核准批复，项目代码：2501-511000-04-01-151833。

2026 年 4 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程初步设计报告》（收口版）。

2025 年 12 月，我公司受建设单位委托，承担本工程水土保持方案编制工作。随后我公司组织水土保持技术人员对工程区现场进行调查，根据本工程初步设计资料及现场水土保持情况，并结合当地相关资料于 2026 年 4 月编制完成《内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然简况

本期变电站扩建场地为站内扩建，位于隆昌市人民东路与环城北路交汇点南侧，经过前期修建变电站，现场地已平整。项目区属丘陵地貌，线路区位于内江隆昌市环城东路旁绿化带，沿线海拔为 370~375m，最大高差 5m。

线路区域属新华夏系四川沉降带川中褶皱带，在区域上主要受华蓥山大断裂影响，构造形迹在区内以北东至南西向展布为主。区内新构造运动较弱，在站址及附近地层产状平缓近水平，构造糜棱岩及牵引和倒转现象未见，区域范围内无断层通过，地震活动微弱。项目区域稳定性较好，不存在影响线路路径成立的地质构造问题，适宜本工程建设。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计标准》

(GB/T50011-2010, 2024 年版), 项目所经区域设计基本地震动加速度值为 0.05g, 对应的抗震设防烈度为 VI, 地震动反应谱特征周期为 0.35s, 设计地震分组为第一组。

项目区属亚热带湿润气候区, 具有气候温和、降雨量丰富、光热充足、无霜期长的特点。多年平均气温 17.4℃, 极端最高气温 41.9℃, 极端最低气温-3.2℃,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温为 5598℃, 多年平均蒸发量 1023.3mm, 多年平均降水量 1051.4mm, 雨季时段一般为 5~9 月, 年平均无霜期 330 天, 风季时段一般为 3~5 月, 大风日数 6 天, 年平均风速 1.9m/s, 主导风向为 N。

项目区属于长江流域沱江水系, 根据本工程路径方案的线路走向和现场勘察情况, 沿线无河流。

项目区内土壤主要为黄壤土, 表层土厚度约 25cm。

项目区属亚热带常绿阔叶林带, 线路沿线的树木以观赏树木为主, 沿线林草覆盖率约为 68%。

本工程除无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区之外, 不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规、部委规章及其他文件

1、《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订, 2011 年 3 月 1 日起施行);

2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法(2012 年修正)》(2012 年 9 月 21 日四川省第十一届人民代表大会常务委员会修订, 2012 年 12 月 1 日起施行);

3、《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布);

4、《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);

5、《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地

上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）；

6、《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）。

### 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、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 5、《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024）；
- 6、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 7、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 8、《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- 9、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 10、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 11、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 12、《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- 13、《输变电工程水土保持技术规程第1部分：水土保持方案》（Q/GDW11970.1—2023）等。

### 1.3 设计水平年

本项目作为建设类项目，工期为 2026 年 9 月~2027 年 9 月，共 13 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关技术标准的规定，本水保方案设计水平年为主体工程完工后当年，即 2027 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）的规定，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为工程永久

征地、临时占地，共计 0.393hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.083hm<sup>2</sup>，临时占地 0.31hm<sup>2</sup>，均位于内江市隆昌市。详见下表 1.4-1。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	防治责任范围		
	永久占地	临时占地	小计
间隔扩建工程区	0.08		0.08
杆塔及杆塔施工临时占地区	0.003	0.04	0.043
其他施工临时占地区		0.20	0.20
施工道路区		0.07	0.07
小计	0.083	0.31	0.393

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），本项目涉及的内江市隆昌市属于水土保持区划中的西南紫色土区。

本工程位于内江市隆昌市境内，根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）、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），工程所在地内江市隆昌市不涉及国家不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，属于沱江下游省级水土流失重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本工程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

(1) 水土流失防治应达到的基本目标：防治范围内新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理，水土资源、林草植被得到最大限度地保护与恢复。

(2) 水土流失防治目标值修正：本工程水土流失防治执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。工程区多年平均降水量为 1051.4mm，属湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率不修正。工程区土壤侵蚀强度为微度，土壤流失控制比提高至 2.1。工程区为丘陵区，渣土防护率不修正。项目所在地属于沱江下游省级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2 个百分点。

设计水平年水土流失防治目标值为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比为 2.1，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%。本工程水土流失防治目标值见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程水土流失防治目标

防治指标	西南紫色土区一级防治标准		按干旱修正		按土壤侵蚀强度修正		按“两区”修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	/	97	/	/	/	/	/	/	/	97
土壤流失控制比	/	0.85	/	/	/	+1.25	/	/	/	2.1
渣土防护率(%)	90	92	/	/	/	/	/	/	90	92
表土保护率(%)	92	92	/	/	/	/	/	/	92	92
林草植被恢复率(%)	/	97	/	/	/	/	/	/	/	97
林草覆盖率(%)	/	23	/	/	/	/	/	+2	/	25

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于四川省内江市隆昌市境内，选址（线）除无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，不存在其它限制性因素。本方案严格执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，并按技术标准要求对林草覆盖率修正；通过优化施工工艺，减小地表扰动和植被损坏范围，能有效达到防治项目区水土流失的目的，基本满足《中华人民共和国水土保持法》及技术标准要求。

项目所处区域无影响线路路径方案成立的地质构造问题，路径方案充分征求相关部门的意见，并取得了路径协议。从水土保持角度分析，本工程建设无其他

限制性因素，工程的建设仅对项目区的地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏。通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步恢复项目区植被。本工程选址（线）基本不存在水土保持制约性因素。

### 1.6.2 建设方案与评价

本工程建设方案合理布局，变电站扩建工程在站址围墙内预留场地上进行扩建，不需新征地，施工场地应充分利用站区空地，合理安排施工顺序，减少土地扰动范围。施工道路利用变电站既有进站道路，施工电源和水源利用站内前期已建成的设施。施工结束后，对施工场地完成硬化，配电装置区域恢复碎石地坪，满足水土保持要求。

线路工程主要采用架空线路走线，根据当地自然条件合理选用钢管杆，节约占地，基础根据地形地质条件主要采用开挖量较小的基础。工程建设方案布局最大限度控制工程占地面积，对于临时占地须在使用后及时进行土地整治及植被恢复，在施工过程中加强监督和管理，符合水土保持要求。

本工程建设过程中利用开挖土石方作为回填料使用，考虑到施工时序的差异，在施工过程中应做好临时堆土的挡护。余土外运至红光工业园区红南一路南侧地块，作为工业园区项目平场工程回填料加以综合利用，以减少新增水土流失。本方案杆塔占地区域表土采取剥离措施，剥离的表土用于该区域绿化覆土和迹地恢复，本工程土石方平衡符合水土保持要求。

主体设计通过优化路径方案，合理选用杆塔型式，优化基础型式，减少土石方开挖 80m<sup>3</sup>，余土外运至红光工业园区红南一路南侧地块综合利用，不设置弃渣场。土石方资源化、减量化合理，符合水土保持相关要求。

本工程施工组织、施工工艺较合理，符合水土保持要求。主体工程设计中具有水土保持功能的措施有铺设碎石、站内排水管恢复和铺设钢板，对防治项目区水土流失具有积极的作用，将其纳入本方案水土保持防治措施体系。

综上所述，本工程建设仅对项目区地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏。通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步改善项目区生态环境。从水土保持角度分析，本项目建设不存在制约性因素，工程建设可行。

## 1.7 水土流失预测结果

工程建设扰动地表面积  $0.393\text{hm}^2$ ，损毁植被面积  $0.273\text{hm}^2$ 。经分析与预测，工程占地范围内侵蚀强度以微度为主，土壤侵蚀模数背景值为  $239\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，在预测时段内项目区水土流失总量为  $6.65\text{t}$ ，新增水土流失量为  $4.23\text{t}$ 。从预测时段上分析，各个防治分区水土流失较大的时段是施工期；从预测单元来看，水土流失的主要区域分别是间隔扩建工程区和杆塔及杆塔施工临时占地区。

因此，本工程水土流失防治重点区域是间隔扩建工程区和杆塔及杆塔施工临时占地区。在施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，在施工结束后采取土地整治和绿化措施，要有效的控制工程施工期各种水土流失的发生，并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 水土流失防治分区

本工程水土流失防治分区分为间隔扩建工程区、杆塔及杆塔施工临时占地区、其他施工临时占地区和施工道路区 4 个一级分区。

### 1.8.2 各防治区水土保持措施工程量

#### 1、间隔扩建工程区

施工过程中，对站内临时堆土及开挖裸露区域采用防雨布临时遮盖，堆体四周用块石压脚；施工结束后，对配电装置区域恢复碎石地坪，恢复站内排水管道。

工程措施：铺设碎石  $30\text{m}^3$ 、站内排水管恢复  $50\text{m}$ （主体设计已有措施）；

临时措施：防雨布苫盖  $640\text{m}^2$ 。

#### 2、杆塔及杆塔施工临时占地区

施工前，对杆塔占地进行表土剥离，剥离表土集中堆放在杆塔施工临时场地内；施工期间，对临时堆土和剥离表土采用防雨布临时苫盖，对杆塔施工临时场地机械堆放区域采取防雨布隔离措施，在临时堆土四周采用土袋挡护；施工结束后，对施工场地进行土地整治，对杆塔占地区域回覆表土并撒播草籽绿化，对杆塔施工临时场地采用灌草结合绿化措施。

工程措施：表土剥离  $0.001$  万  $\text{m}^3$ 、覆土  $0.001$  万  $\text{m}^3$ 、土地整治  $0.042\text{hm}^2$ ；

植物措施：撒播草籽 0.042hm<sup>2</sup>、栽植灌木 98 株；

临时措施：防雨布 340m<sup>2</sup>、土袋拦挡 57m。

### 3、其他施工临时占地区

施工期间，对牵张场器械堆放区域铺设棕垫隔离，其他区域铺设防雨布隔离；施工结束后，对牵张场、跨越施工占地和拆除杆塔占地进行土地整治，并采取灌草结合绿化措施。

工程措施：土地整治 0.20hm<sup>2</sup>；

植物措施：撒草绿化 0.20hm<sup>2</sup>、栽植灌木 500 株；

临时措施：棕垫隔离 800m<sup>2</sup>，防雨布隔离 1200m<sup>2</sup>。

### 4、施工道路区

施工前，对施工道路铺设钢板；施工结束后，对施工道路进行土地整治，并采取灌草结合绿化措施。

工程措施：土地整治 0.07hm<sup>2</sup>；

植物措施：撒播草籽 0.07hm<sup>2</sup>、栽植灌木 175 株；

临时措施：铺设钢板 0.07hm<sup>2</sup>（主体设计已有措施）。

## 1.9 水土保持监测方案

《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于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）等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目编制水土保持方案报告表，因此，水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

## 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 23.70 万元，其中，主体工程已列投资 7.40 万元，水土保持方案新增投资为 16.30 万元。水土保持总投资中，工程措施 7.67 万元，植物措施 1.44 万元，施工临时工程 2.31 万元，独立费用 10.33 万元，基本预备费 1.44 万元，水土保持补偿费 0.511 万元。

本工程扰动原地貌面积 0.393hm<sup>2</sup>，方案实施后水土流失治理达标面积

0.385hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 0.304hm<sup>2</sup>，可减少水土流失量 4.49t，渣土防护量 1370m<sup>3</sup>、可剥离表土量 690m<sup>3</sup>，保护表土量 670m<sup>3</sup>。通过本方案水保措施实施，到设计水平年结束，六项指标均可达到或超过目标值。实现工程水土流失治理度达到 98.0%，土壤流失控制比达到 2.17，渣土防护率达到 97.9%，表土保护率达到 97.1%，林草植被恢复率达到 98.1%，林草覆盖率达到 77.4%，均达到西南紫色土区一级防治标准目标值。

## 1.11 结论

经水土保持分析评价，本工程建设基本不存在水土保持制约性因素。本方案水土保持措施的实施，总体上能够有效的治理工程建设新增水土流失，保护和改善工程区的生态环境。本方案认为工程建设是可行的。

从水土保持角度对施工和建设管理提出如下要求：

建设单位在项目实施过程中将水土保持工作作为工程建设管理的重要内容，加强水土保持管理，规范施工行为，并积极实施水保措施，从而有效控制因工程建设造成的水土流失。

按照《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）、《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）等相关规定，建设单位在工程完工后自主开展水土保持设施验收工作，并将水土保持设施验收资料报水行政主管部门备案。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 地理位置

内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程位于四川省内江市隆昌市金鹅街道，项目地理位置图见附图一。

#### 2.1.2 项目主要特性表

内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程特性详见表 2.1-1。

项目名称：内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程

项目代码：2501-511000-04-01-151833

工程投资：动态总投资 1986 万元，其中土建投资 160 万元

工程等级：小型

工程性质：新、扩建设类项目

建设地点：四川省内江市隆昌市

建设单位：国网四川省电力公司内江供电公司

建设工期：2026 年 9 月~2027 年 9 月，共 13 个月

表 2.1-1 内江隆昌沙坝 110 千伏输变电扩建工程特性表

一、项目简介					
项目名称	内江隆昌沙坝110千伏输变电扩建工程				
工程等级	小型				
工程性质	扩建建设类项目				
建设地点	内江市隆昌市				
建设单位	国网四川省电力公司内江供电公司				
工程投资	总投资	1986万元	土建投资	160万元	
建设工期	2026年9月~2027年9月（13个月）				
建设规模	沙坝110kV变电站主变扩建工程	扩建1台50MVA主变，扩建2个110kV出线间隔、2个35kV出线间隔、8个10kV出线间隔			
	金鹅220kV变电站二次完善工程	更换1套110千伏线路保护，不涉及土建			
	金鹅一迎祥π入沙坝110kV线路工程	新建架空线路2×0.08km，按同塔四回双回挂线架设，拟新建钢管杆2基，拆除钢管杆2基			
二、工程组成及占地情况 单位：hm <sup>2</sup>					
项目组成		永久占地	临时占地	合计	备注
沙坝110kV变电站主变扩建工程	间隔扩建占地	0.08		0.08	站内扩建
	小计	0.08		0.08	
金鹅一迎祥π	杆塔占地	0.003		0.003	拟建杆塔2基

入沙坝110kV 线路工程	杆塔施工临时占地		0.04	0.04		
	牵张场占地		0.08	0.08	2处, 400m <sup>2</sup> /处	
	拆除杆塔占地		0.04	0.04	拆除杆塔2基	
	跨越施工临时占地		0.08	0.08	2处, 400m <sup>2</sup> /处	
	汽运道路占地		0.07	0.07	新建道路200m	
	小计	0.003	0.31	0.313		
合计		0.083	0.31	0.393		
三、工程土石方量(自然方, 万m <sup>3</sup> )						
项目	挖方		填方		余方	
	数量	其中剥离表土	数量	其中覆土	数量	去向
沙坝110kV变电站主 变扩建工程	0.12	/	0.07		0.05	余土外运至红 光工业园区红 南一路南侧地 块综合利用, 汽 车运距约8km, 已取得协议
金鹅一迎祥π入沙坝 110kV线路工程	0.02	0.001	0.01	0.001	0.01	
合计	0.14	0.001	0.08	0.001	0.06	
四、工程居民拆迁情况						
无						

### 2.1.3 项目组成及工程布置

本工程由沙坝 110kV 变电站主变扩建工程、金鹅 220kV 变电站二次完善工程和迎祥一金鹅 π 入沙坝 110kV 线路工程三部分组成。

#### 2.1.3.1 沙坝 110kV 变电站主变扩建工程

##### 1、站址概况

沙坝 110kV 变电站位于四川省内江隆昌市川渝经济合作隆昌工业示范园区内的人民东路与环城北路交汇点南侧, 交通运输方便。

沙坝 110kV 变电站为已建变电站(原立项名称为光荣 110kV 变电站), 属于光荣 110kV 输变电工程的一部分。该工程于 2011 年 4 月 20 日取得《内江光荣 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》的批复(编号: 内水报表字〔2011〕2 号), 2021 年建成投运, 于 2021 年 7 月 6 日取得《光荣 110kV 输变电工程水土保持设施自主验收报备回执》(编号: 验收回执〔2021〕33 号)。

经现场踏勘, 该变电站已建的水土保持设施有站区排水管道、站外排水沟、铺设碎石等。各项设施运行良好, 具有良好的水土保持防治效果, 站区无遗留水保问题。

##### 2、本期扩建规模

本期扩建 1 台 50MVA 主变、2 个 110kV 出线间隔、2 个 35kV 出线间隔、8

个 10kV 出线间隔，及其电气部分相关配套设施。

### 3、站区总平面布置及竖向布置

本期扩建是在站址围墙内预留场地上进行扩建，不需新征地，扩建完成后保持原站区总平面布置不变。

扩建区竖向设计考虑与原设计相协调，扩建场地设计标高同原设计场地标高，排水坡向与坡度同原设计。

### 4、施工布置

施工场地应充分利用站区空地，合理安排施工顺序。施工道路利用原变电站进站道路，施工电源和水源利用站内前期建成的设施，施工通信利用个人移动通信设备。

#### 2.1.3.2 金鹅 220kV 变电站二次完善工程

金鹅 220kV 变电站位于四川省内江市隆昌市气象路黄土坡。本期更换 110kV 线路保护 1 套，并完善相关二次系统，不涉及土建工程。

金鹅 220kV 变电站为已建变电站，于 2000 年建成投运。经现场踏勘，该变电站已建的水土保持设施有站区排水管道、站外排水沟等。各项设施运行良好，具有良好的水土保持防治效果，站区无遗留水保问题。

#### 2.1.3.3 迎祥一金鹅 $\pi$ 入沙坝 110kV 线路工程

##### 1、路径方案

拟建线路从已建 110kV 迎金线和金沙二线 17#小号侧约 8m 处新建同杆四回钢管杆起， $\pi$  接 110kV 迎金线的同时重新架设 110kV 金沙二线，然后向西南跨过环城东路进入已建 110kV 沙坝变电站，新建架空线路长约  $2 \times 0.08\text{km}$ 。拆除钢管杆 2 基，新建钢管杆 2 基。

##### 2、主要交叉跨越

本工程跨越城市公路 2 次，跨越 10kV 线路 2 次，跨越低压线路 5 次，跨越通信线路 7 次，跨越厂区 1 次，共计跨越 17 次。其中跨越城市公路时需布设跨越架，共计设置跨越架 2 处，其他跨越等无需布设跨越架。具体跨越情况详见下表 2.1-2。

表 2.1-2 主要跨越情况表

序号	交叉跨越物名称	次数	备注
1	城市公路	2	环城东路、人民东路
2	10kV 线路	2	沙普线，沙椽线
3	低压线路	5	
4	通信线路	7	
5	厂区	1	隆江玻璃工业有限公司

### 3、杆塔型式

本工程新建钢管杆塔共 2 基，其中四回路耐张钢管杆 1 基，采用通用设计 110-EC21GQ-J4 模块杆塔；单回耐张钢管杆 1 基，采用通用设计 1GGA3-JG3G 模块杆塔。详见杆塔一览表。

表 2.1-3 杆塔型号及数量统计表

塔型		数量 (基)	单基杆 塔面积 (m <sup>2</sup> )	杆塔占地 面积 (m <sup>2</sup> )	单基杆塔机 械化施工临 时占地 (m <sup>2</sup> )	杆塔 工临时占 地 (m <sup>2</sup> )
机械化 施工	110-EC21GQ-J4G-21	1	14	14	200	200
	1GGA3-JG3G-18	1	14	14	200	200
合计		2		28		400

### 4、基础型式

根据本工程地形、施工条件、地质特点及所选塔型，推荐基础型式为挖孔桩基础。详见基础一览表。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工总布置

#### 1、间隔扩建工程

##### (1) 交通条件

变电站扩建工程可利用已有公路、变电站已有进站道路，交通便利。

##### (2) 砂、石材料来源

工程所用块石、碎石及砂料等购买至当地具有开采许可证的料场，项目区附近有开采许可证的采砂、采石场较多，购买和运输均很方便，并在合同中明确水土流失防治责任由料场开采商负责。

##### (3) 施工用水、用电

变电站扩建工程的施工用水、用电均沿用变电站已有设施，施工条件满足扩建施工要求。

#### (4) 施工布置

变电站扩建施工场地（砂石、木材、钢筋、模板等材料堆放和加工以及安装阶段的构支架和电气设备材料的堆放）及临时堆土均可利用站内硬化空地设置，不再另行站外征地设置。办公人员及施工人员等居住采用租用当地现有民房解决，不再新增占地。

### 2、线路工程

#### (1) 交通条件

本工程线路位于内江市隆昌市境内，途经地区经济较为发达，交通条件良好。根据主体设计的机械化施工应用情况，迎祥一金鹅 $\pi$ 入沙坝 110kV 线路工程共有 2 基杆塔拟采用机械化施工。经过现场踏勘，拟在杆塔与已有道路之间新修可供车辆通行的施工汽运道路，综合考虑本工程环境保护、水土保持、交通影响等限制机械化施工因素，拟修建施工临时道路 200m，路面宽度 3.5m，总占地面积为 0.07hm<sup>2</sup>。

#### (2) 砂、石材料来源

工程所用块石、碎石及砂料等购买至当地具有开采许可证的料场，项目区附近有开采许可证的采砂、采石场较多，购买和运输均很方便，并在合同中明确水土流失防治责任由料场开采商负责。

#### (3) 施工用水、用电

线路基础施工用水量较少，可就近在村庄居民用水取用，杆塔施工用电采用柴油发电机进行供电。

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

#### (4) 施工场地布置

##### ① 杆塔施工临时占地

杆塔施工以单个杆塔为单位零星布置，在杆塔施工过程中每处杆塔都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。参照国家电网有限公司企业标准 Q/GDW11970.1—2023《输变电工程水土保持技术规程第 1 部分：水土保持方案》相关要求：钢管杆塔基施工区临时占地按 40m<sup>2</sup>~200m<sup>2</sup> 估算，机械化施工的塔基施工区临时占地可根据现场情况取 1.2~1.5 的系

数，本方案系数取值为 1.2，估算每基杆塔机械化施工临时占地为 200m<sup>2</sup>，迎祥一金鹅 π 入沙坝 110kV 线路工程杆塔施工临时占地面积约为 0.04hm<sup>2</sup>。

### ② 拆除杆塔占地

迎祥一金鹅 π 入沙坝 110kV 线路工程共拆除钢管杆 2 基，设置两处拆除杆塔场地，每处占地 200m<sup>2</sup>，总占地面积为 0.04hm<sup>2</sup>。

### ③ 牵张场设置

为保证牵张机的平稳放置，牵张场需设置于坡度较小的平缓地带。迎祥一金鹅 π 入沙坝 110kV 线路工程拟设置牵张场 2 处，每处占地约 400m<sup>2</sup>，总占地面积为 0.08hm<sup>2</sup>。

### ④ 跨越施工临时占地

线路工程跨越城市公路时均需布设辅助设施，经统计，迎祥一金鹅 π 入沙坝 110kV 线路工程拟设置跨越架共计 2 处，平均每处面积约 400m<sup>2</sup>，总占地面积为 0.08hm<sup>2</sup>。

### ⑤ 生活区布置

本线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用当地民房即可，无需设置专门的生活区。

## 2.3 工程占地

根据主体设计资料结合现场调查，经水土保持分析补充后总占地面积 0.393hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.083hm<sup>2</sup>，临时占地 0.31hm<sup>2</sup>，占地类型为交通运输用地（绿化带）、公共管理与公共服务用地，项目区属内江市隆昌市管辖，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积及占地类型统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成		占地性质			占地类型		小计
		永久占地	临时占地	小计	交通运输用地（绿化带）	公共管理与公共服务用地	
沙坝 110kV 变电站主变扩建工程	间隔扩建占地	0.08		0.08		0.08	0.08
	杆塔占地	0.003		0.003	0.003		0.003
迎祥一金鹅 π 入沙坝 110kV 线路工程	杆塔施工临时占地		0.04	0.04	0.04		0.04
	牵张场占地		0.08	0.08	0.08		0.08
	拆除杆塔占地		0.04	0.04		0.04	0.04
	施工汽运道路占地		0.07	0.07	0.07		0.07

项目组成		占地性质			占地类型		小计
		永久占地	临时占地	小计	交通运输用地(绿化带)	公共管理与公共服务用地	
	跨越施工临时占地		0.08	0.08	0.08		0.08
	合计	0.083	0.31	0.393	0.273	0.12	0.393

## 2.2.2 施工方法与工艺

### 2.2.2.1 变电站扩建工程

变电站扩建工程的土建施工主要包括：设备支架及基础——构筑物上部结构——站区零星土建收尾——铺设碎石。土石方工程基础均采用机械开挖、机械回填的方式。

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

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

### 2.2.2.2 线路工程

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、杆塔组装、架线工程几个阶段。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、修筑施工临时道路、杆塔占地区域表土剥离、设置施工场地等。

施工临时道路布设：根据实际地理条件拟定临时道路走向，同时按施工机械最小通行要求严格控制道路扰动范围，本工程临时道路修筑采用铺设钢板的方式减少地表扰动，避免雨水和地表径流冲刷使土壤大量流失。

表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域及后期余土占压区域内的杂

草、树木等有碍物进行彻底清除，然后采用机械进行开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在杆塔施工临时占地区一侧，需用防雨布覆盖，避免雨水和地表径流冲刷使土壤大量流失。

## 2、基础施工

本线路采用机械化施工，在确保安全和质量的前提下，尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏，利于环境保护，同时保证杆塔基础稳定性。本工程基础型式为挖孔桩基础，采用机械开挖。

### (1) 挖孔桩基础施工

#### ① 施工顺序

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

#### ② 主要施工工艺方法

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

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

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

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

基础浇筑：机械化施工塔位混凝土采用商混，浇筑时应先从一角或一边开始，逐渐浇到四周。

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

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

施工现场恢复：基础回填后，余土外运至红光工业园区红南一路南侧地块，回覆表土，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

#### (2) 开挖接地槽

对位于附近人口稀少的塔位，接地槽开挖可不形成封闭环形（允许断开一点），以避免垂直方向开挖接地槽而形成冲沟。

(3) 绑扎钢筋、浇注杆塔基础混凝土，埋接地线材。

#### (4) 基坑回填，余土处理

基坑开挖土临时堆放于杆塔施工临时占地区，在回填之前应做好临时防护措施，回填后在基坑上口堆筑约 0.3m 高的防陷土层，以使塔基不形成凹坑。防陷土层堆筑后的余土外运至红光工业园区红南一路南侧地块，作为工业园区项目平场工程回填土加以综合利用，以减少新增水土流失。

### 3、杆塔组装

杆塔设计按照施工的要求，充分考虑地形、地质条件，施工机械系列配置，优化杆塔结构、节点连接、单件重量、基础形式等。保证杆塔的强度、刚度和稳定，杆塔结构型式简洁，受力清晰。

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

本工程钢管杆组立拟采用抱杆分段组立与吊车分段吊装相结合的施工方式。施工过程中，根据钢管杆结构形式、高度、自重，结合现场场地条件及施工机械设备配置情况，确定采用正装或倒装分解组杆施工。施工时，先竖立抱杆进行杆件吊装作业，抱杆依托已组立杆体，通过爬升配套装置随杆体接高同步提升；利用牵引绳控制杆件吊装就位，各节钢管杆上下法兰盘之间采用螺栓紧固连接。

### 4、架线工程

线路架线采用张力架线方法施工，施工方法依次为：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、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

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。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。牵张场使用时间较短,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。

## 5、交叉跨越施工

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法,本工程在需跨越的城市道路的两侧搭建跨越架,跨越架高度以不影响其运行为准。交叉跨越施工包括跨越方案选择、跨越施工方案的准备、跨越架搭设、跨越放线施工、拆除跨越架。

线路跨越低压电力线路、通信线路及厂区采用迪尼玛绳封网跨越技术,用迪尼玛绳作为跨越承载绳架设在跨越档间,使用跨越塔代替跨越架作为支撑。由于迪尼玛牵引绳的轻便且耐磨,极大地提高了跨越电力线等的施工效率,极大地降低了施工作业的风险。

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡分析

#### (1) 剥离原则及区域

本方案拟对线路工程杆塔占地区域进行表土剥离,对施工扰动较轻的区域以及不涉及土石方开挖扰动的区域表土按少扰动、少破坏的原则可不进行剥离,采取就地保护。

#### (2) 剥离厚度

表土的剥离厚度应结合施工区域土层厚度、肥沃程度以及后续利用方向(绿化)等确定,项目区表层土相对较厚且分布较均匀,剥离厚度确定为 25cm。

#### (3) 剥离工艺

本工程需剥离表土区域内的表土层采用机械剥离。

剥离前,应清理、移除土层中或地表比较大的树根、石块、垃圾等异物,再采用机械进行剥离,剥离的表土临时堆放于施工临时场地,堆放期间严禁人为踩踏,采取临时拦挡、苫盖等措施进行防护。施工结束后,将区内堆放的表土回覆到杆塔占地区域。

(4) 保存及保护

本工程剥离表土施工期结束后回覆，临时堆存即可（不超过 1 年）。

本方案考虑按就近集中统一堆放原则，剥离表土堆放于施工临时场地，减少运输和新增扰动占地。

表土堆存期间，因地制宜设置临时拦挡措施、临时覆盖措施等。

表 2.4-1 表土平衡表

项目	剥离区域	剥离地类	剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (cm)	剥离表土量(万 m <sup>3</sup> )	临时堆存方式	表土利用量(万 m <sup>3</sup> )	表土利用面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (cm)	利用区域
迎祥一金鹅 π 入沙坝 110kV 线路工程	杆塔占地区域	交通运输用地 (绿化带)	0.003	25	0.001	集中堆放在杆塔施工临时占地范围内并采取临时防护	0.001	0.002	32	杆塔占地区域

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程土石方工程量为挖方 0.14 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同，其中表土剥离 0.001 万 m<sup>3</sup>），填方 0.08 万 m<sup>3</sup>（其中表土利用 0.001 万 m<sup>3</sup>），余方 0.06 万 m<sup>3</sup>，外运至红光工业园区红南一路南侧地块，作为工业园区项目平场工程回填土加以综合利用，无外弃土石方。

目前红光工业园区项目平场工程施工道路暂未修筑，正在进行前期相关基础设施的筹备工作，平场工程预计 2026 年 7 月开工，与该工程的土建施工阶段基本同步进行，具备土石方综合利用条件。汽车运距约 8km，项目区交通便利，可利用已有道路，使用运渣车做好防护统一运输。

表 2.4-2 土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目组成		挖方			填方			余土	
		一般土石方	剥离表土	小计	一般土石方	覆土	小计	数量	备注
沙坝 110kV 变电站主变扩建工程	基础及支架	0.12		0.12	0.07		0.07	0.05	余土外运至红光工业园区红南一路南侧地块综合利用，汽车运距约 8km
	小计	0.12		0.12	0.07		0.07	0.05	
迎祥一金鹅 π 入沙坝 110kV 线路工程	基坑开挖	0.02	0.001	0.02	0.01	0.001	0.01	0.01	
	接地槽	0.001		0.001	0.001		0.001		
	小计	0.021	0.001	0.02	0.011	0.001	0.01	0.01	
合计		0.14	0.001	0.14	0.08	0.001	0.08	0.06	

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及居民拆迁安置及专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

本工程计划于 2026 年 9 月开工，2027 年 9 月建成投运，总工期 13 个月。主体工程施工综合进度详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

项目		月份	2026年				2027年									
			9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
主体工程	间隔扩建工程	土建施工		■	■	■	■	■								
		安装调试						■	■							
	线路工程	施工准备	■	■												
		基础施工		■	■	■	■	■								
		杆塔工程					■	■	■	■	■	■	■			
		架线工程									■	■	■	■	■	■

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

本期变电站扩建场地为站内扩建，位于隆昌市人民东路与环城北路交汇点南侧，经过前期修建变电站，现场地已平整。项目区属丘陵地貌，线路区位于内江隆昌市环城东路旁绿化带，沿线海拔为 370~375m，最大高差 5m。

### 2.7.2 地质

#### 2.7.2.1 地质构造及岩性

##### 1、地质构造

线路区域属新华夏系四川沉降带川中褶皱带，在区域上主要受华蓥山大断裂影响，构造形迹在区内以北东至南西向展布为主。川中地区为四川盆地历次构造运动相对稳定区，以宽缓的褶曲构造为主，轴线呈舒缓波状弯曲。区内新构造运动较弱，在站址及附近地层产状平缓近水平，构造糜棱岩及牵引和倒转现象未见，区域范围内无断层通过，地震活动微弱。区域稳定性较好，不存在影响线路路径成立的地质构造问题，适宜本工程建设。

##### 2、地层岩性

根据区调资料，线路沿线地层构成较简单，主要由填土、第四系全新统粉质粘土、下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组砂岩和泥岩层组成。

### 2.7.2.2 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010, 2024年版），项目所经区域设计基本地震动加速度值为 0.10g，对应的抗震设防烈度为 VII，地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。

### 2.7.2.3 地下水条件

根据地形和地层条件分析，仅少量沿土层孔隙下渗浸入而形成孔隙水，按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）有关规定判定：本工程地下水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

### 2.7.2.4 不良地质工程情况

本工程线路较短，根据国土部门收集到的资料及现场踏勘调查无不良地质。

## 2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润气候区，具有气候温和、降雨量丰富、光热充足、无霜期长的特点。多年平均气温 17.4℃左右，极端最高气温 41.9℃，极端最低气温 -3.2℃，≥10℃积温为 5598℃，多年平均蒸发量 1023.3mm，多年平均降水量 1051.4mm，雨季时段一般为 5~9 月，多年平均无霜期 330 天，风季时段一般为 3~5 月，大风日数 6 天，年平均风速 1.9m/s，主导风向为 N。

主要气象特征值见表 2.7-1，暴雨特征值详见表 2.7-2。

表 2.7-1 项目区气候特征表

行政区	多年平均气温 (°C)	极端最高气温 (°C)	极端最低气温 (°C)	≥10℃积温	多年平均蒸发量 (mm)	多年平均降水量 (mm)	无霜期 (天)	全年主导风向	年平均风速 (m/s)
隆昌市	17.4	41.9	-3.2	5598	1023.3	1051.4	330	N	1.9

表 2.7-2 暴雨特征值表

行政区	时段	均值 (H)	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub> /C <sub>v</sub>	各频率设计值 (mm)		
					20 年一遇	10 年一遇	5 年一遇
隆昌市	1/6 小时	17	0.3	3.5	26.7	23.8	20.7
	1 小时	45	0.42	3.5	81.9	70.2	58.1
	6 小时	77	0.47	3.5	148.6	124.7	101.6
	24 小时	103	0.52	3.5	209.1	174.1	137.0

## 2.7.4 水文

项目区属长江流域沱江水系,根据本工程路径方案的线路走向和现场勘察情况,沿线无河流。

## 2.7.5 土壤

项目区内土壤主要为黄壤土,表层土厚度约 25cm。

## 2.7.6 植被

项目区属亚热带常绿阔叶林带,线路沿线的树木以观赏树木为主,沿线林草覆盖率约为 68%。

本工程用于防治水土流失的乡土树草种选用黑麦草、狗牙根和紫穗槐。

表 2.7-3 工程区适生树、草种特性表

种名	分类	形态特征	主要适生地区	生长习性
木豆 ( <i>Cajanuscajan</i> (L.)Druc e)	灌木	高可达 1-3m。小枝有明显纵棱;叶互生,小叶披针形至椭圆形,先端常有细凸尖;总状花序,花两性,尊钟状,花冠蝶形,黄色;果实长圆形;种子 3-6 粒,种皮暗红色。花果期 2-11 月	原产地为印度,世界上热带和亚热带地区普遍有栽培	喜温暖湿润气候,喜光照,耐干旱,不耐涝,不耐冻,不耐盐碱,对土壤适应性强,除易涝的黏土外,从沙土到石砾土等都可以种植。
紫穗槐 ( <i>Amorphafruticosa</i> L.)	灌木	紫穗槐小枝幼时密被短柔毛,后渐变无毛;小叶卵形或椭圆形;穗状花序顶生或生于枝条上部叶腋,花冠紫色;荚果长圆形,成熟时棕褐色;花果期 5-10 月	原产美国东北部和东南部,现中国东北、华北、西北及山东、四川等地均有栽培	喜干冷气候,耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱,抗风沙、抗逆性极强,在荒山坡、道路旁、河岸、盐碱地均可生长
黄荆 ( <i>Vitexnegundo</i> L.)	灌木或小乔木	小枝四棱形,掌状复叶,小叶片长圆状披针形至披针形,顶端渐尖,基部楔形,聚伞花序排成圆锥花序式,顶生,花序梗密生灰白色绒毛;花萼片钟状,花冠淡紫色,外有微柔毛,子房近无毛。核果近球形,4-6月开花,7-10月结果	分布于中国长江以南各省,北达秦岭淮河	生于山坡路旁或灌木丛中。耐干旱瘠薄土壤,萌芽能力强,适应性强,多用来荒山绿化。黄荆湖南各地常见于荒山、荒坡,田边地头,适应性很强
黑麦草 ( <i>Ophiopogonbodinieri</i> H. Lév.)	草本	秆直立,高 1-1.5m,直径约 5mm,叶鞘无毛,叶片扁平,宽线形,圆锥花序疏展成伞房状,长 10-20cm,总状花序轴节间长 4-8mm,小穗柄顶端稍膨	原产于南美洲,目前全球的热带、亚热带地区几乎都	生于山坡草地和平原岗地、河岸湿地

种名	分类	形态特征	主要适生地区	生长习性
		大，小穗线状披针形，成熟后带褐色，雄蕊3枚，花药长约2.5mm，颖果长圆形，长1.5mm，花果期8-10月。	引种栽培了这一植物	
狗牙根 ( <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon)	草本	秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，高可达30cm，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。叶鞘微具脊，叶舌仅为一轮纤毛；叶片线形，通常两面无毛。穗状花序，小穗灰绿色或带紫色，小花；花药淡紫色；柱头紫红色。颖果长圆柱形。5-10月开花结果	全世界温暖地区均有分布	对土壤适应性强，常生长于荒野、道旁

### 2.7.7 水土保持敏感区

根据调查和收资情况汇总，本工程除无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区之外，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

## 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；项目区属于沱江下游省级水土流失重点治理区，项目选址（线）无法避让，本方案将提高防治指标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施。故主体选址（线）基本无制约性因素。

### 3.2 建设方案与布局水土保持评价

#### 3.2.1 建设方案评价

变电站扩建工程是在站内预留场地上进行扩建，不需新征地，减少土地扰动范围，扩建完成后保持原站区总平面布置不变。施工场地应充分利用站区空地，合理安排施工顺序。施工道路利用变电站既有进站道路，施工电源和水源利用站内前期已建成的设施。施工结束后，对施工场地完成硬化，配电装置区域恢复碎石地坪，满足水土保持要求。

线路工程结合以往工程经验堆土在杆塔及其施工临时占地区堆放，并采取防护措施，减小并节约占地，符合水土保持要求。线路工程杆塔施工避免大量开方降基面，对地表扰动范围较小，有利于水土保持。工程布置考虑沿线交通条件、施工条件等，采用机械施工、无人机施工放线工艺，充分利用现有省道、县道、乡村道路等，施工交通布局合理。

项目无法避让省级水土流失重点治理区，应提高植物措施标准，林草覆盖率提高 2 个百分点。

综上所述，本工程建设方案和布局合理。

#### 3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积  $0.393\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.083\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.31\text{hm}^2$ ，其中永久占地占总用地的 21.1%，主要是变电站扩建占地，施工结束后对杆塔立柱硬化、主变扩建外区域进行绿化；临时占地在施工结束后恢复为土地原有用途。

经现场踏勘，结合区域土地利用现状图分析，本工程占地类型为交通运输用

地（绿化带）、公共管理与公共服务用地。

变电站扩建工程占用的土地类型为公共管理与公共服务用地，均为永久占地。变电站扩建工程是在站址围墙内预留场地上进行扩建，不需新征地，施工场地充分利用站区空地，减少土地扰动范围，扩建完成后保持原站区总平面布置不变。施工完成后，配电装置区域恢复碎石地坪。

线路工程占用的土地类型为交通运输用地（绿化带），根据送电线路工程的特点，工程永久占地仅为杆塔征地，施工结束后，除杆塔立柱硬化外，其他占地都将恢复植被；施工期间杆塔施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、施工汽运道路等施工临时占地面积大于永久占地面积，在施工结束后有大部分临时占地有条件恢复至原土地利用方式，区域景观的恢复度较高。

综上，从水土保持角度出发，工程占地没有占用农田，满足用地要求；占地面积尽量控制在征地红线范围内，对周边产生的影响较小，符合水土保持少占地的原则，临时占地亦满足施工要求。

### 3.2.3 土石方平衡评价

根据主体资料，工程挖方 0.14 万  $m^3$ （自然方，下同，含剥离表土 0.001 万  $m^3$ ），填方 0.08 万  $m^3$ （含覆土 0.001 万  $m^3$ ），余土 0.06 万  $m^3$ ，外运至红光工业园区红南一路南侧地块，作为工业园区项目平场工程回填土加以综合利用，无外弃土石方。汽车运距约 8km，项目区交通便利，可利用已有道路，使用运渣车做好防护统一运输，处置可行性及去向合规性，满足水土保持要求。

工程施工前首先进行表土剥离，因单个杆塔剥离的表土量较小，可就近堆存在杆塔施工范围内，并采取一定的临时拦挡、覆盖措施进行防护，可以有效地减小水土流失发生的可能；杆塔开挖的土石方量较小，土石方考虑用于杆塔自身的回填，尽量自身平衡，余方外运综合利用，土石方工程时序合理。

主体设计中考虑挖方充分利用，余方外运至红光工业园区红南一路南侧地块，作为工业园区项目平场工程回填土加以综合利用，工业园区项目平场工程预计 2026 年 7 月开工，与该工程的土建施工阶段基本同步进行，实现了土石方规范处置与资源化利用，杜绝了随意堆弃引发的水土流失风险，不用修建渣场，不用因堆渣而新增占用土地，减少了水土流失，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。

### 3.2.4 土石方资源化、减量化分析

主体设计通过优化路径方案，合理选用杆塔型式，优化基础型式，减少土石方开挖 80m<sup>3</sup>，余土外运至红光工业园区红南一路南侧地块综合利用，不设置弃渣场。土石方资源化、减量化合理，符合水土保持相关要求。

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，合理可行。

### 3.2.5 取土（石、砂）场设置评价

工程区不需单独设置取土（石、料）场，项目区周边有开采许可证的采砂、采石场众多，买卖和运输较方便，本工程所用砂、石考虑就近在有开采许可证的采砂、采石场购买。其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责，避免了工程单独开挖采石、采砂造成的水土流失。

### 3.2.6 弃土场设置评价

本工程不单独设置弃渣场。

### 3.2.7 施工方法与工艺评价

#### 3.2.7.1 变电站扩建工程

变电站扩建工程土石方施工均在站内原场地内实施，均采用机械开挖、回填的方式。基坑回填须待各构筑物结构施工完成且验收合格后方可进行，避免重复开挖，土石方尽量做到随挖随填，但由于站区竖向采用平坡式布置，一期工程设计中未考虑基础基槽余土量，所以存在外弃土方。

变电站扩建工程扩建施工场地（砂石、木材、钢筋、模板等材料堆放和加工以及安装阶段的构支架和电气设备材料的堆放）可利用站内空地设置，不再另行站外征地设置。办公人员及施工人员等居住采用租用当地现有民房解决，不另新增临时占地，符合减少征占地，减少地面扰动的水保要求。本项目施工用水、用电可利用原有变电站供水、供电设施。

本工程所用砂、石考虑就近在有开采许可证的采砂、采石场购买，其水土流

失防治责任应由砂、石料场自行负责。

变电站扩建工程施工工艺和方法基本符合水土保持要求。在施工中应根据实际情况进一步加强采取相应的临时措施以最大限度地减少新增水土流失。

### 3.2.7.2 线路工程

#### 1、施工条件

根据主体设计的机械化施工应用情况,拟在杆塔与已有道路之间新修可供车辆通行的施工汽运道路,修建施工临时道路 200m,路面宽度 3.5m,总占地面积为 0.07hm<sup>2</sup>。

牵张场设置:线路架线时采用张力放线,减少了架线时对通道走廊林草植被的砍伐。

跨越施工临时占地:线路在跨越城市道路时采取搭建跨越架的方式架线,减少了跨越施工的扰动范围,施工组织方式合理。

以上施工布置较为合理,既满足工程建设需要,同时也减少了施工扰动,减少了对水土保持设施的损坏。

线路工程杆塔施工经历雨季,雨水冲刷是本区域造成水土流失的主要因素,在没有任何防护措施的前提下,该时段进行土建施工将大大增加工程建设造成的水土流失量,同时可能产生因水土流失引发的堆土垮塌,增加工程的施工难度。因此,本方案建议施工单位合理安排施工工期,将主要土建施工时段避开雨季,若不能避开雨季,则应在雨季做好临时堆土的挡护措施,以最大程度地降低水土流失量。

#### 2、施工工艺

架空线路工程施工工艺:施工准备、基础施工、组装杆塔、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) 施工准备期预先剥离表土可保护土壤熟土耕作层不被破坏殆尽。

(2) 杆塔础开挖前开挖出小平台,除保障施工安全外还可很好的减少水土流失,防止施工期间地表径流对开挖面和临时堆土冲刷。

(3) 对施工严格要求:凡能开挖成形的基坑,均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖,尽可能减少开挖量。

#### (4) 表土剥离工艺

本工程施工准备期预先剥离表土，有利于表土资源的再利用。

在剥离表土前，需对开挖区域内的树桩、树根、杂草、垃圾、废渣等有碍物进行人工彻底清除；杆塔区采用人工开挖的方式剥离表土，剥离后将表层土装袋，在施工期做挡护用，施工结束时用作绿化用土。

表土剥离平整、堆放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。

全过程机械化施工评价：机械化施工需依托各种机械，相比于传统人力施工，对施工临时道路的要求更高，需要修筑一定宽度的施工道路供施工机械通行，这就导致了施工过程中对施工道路区域地表的破坏及扰动比传统施工方式大，本工程主要表现在施工道路扰动面积。工程建设相关单位在机械化施工推广过程中不断研发出了各种可组装拆卸的施工机械，运输过程中相比大型施工机械进场大大减少了所需施工临时道路的破坏扰动范围。传统基础浇筑是采用现场搅拌、浇筑，必须事先把砂、石料、水泥等物料运到现场，并且要解决水源、电源等问题，机械化施工方案中，拟采用泵送和履带式混凝土罐车两种方式进行施工，有效减少砂石料加工对占地区域的占压，同时对施工后期占压区域的迹地恢复又是有利的。

采用机械化施工能大幅提高施工效率，缩短施工工期，从而大大减少施工期产生的水土流失，满足水土保持要求。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

主体设计在间隔扩建工程区铺设碎石、站内排水管道恢复及铺设钢板措施具有明显的防治水土流失作用，将其界定为主体工程中的水土保持措施并计列投资。

表 3.3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

防治分区	措施类型		结构类型	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
间隔扩建工程区	工程措施	铺设碎石	厚度 100mm	m <sup>3</sup>	30	197	0.59
	工程措施	站内排水管恢复	DN≤300mm	m	50	241	1.21
施工道路区	临时措施	铺设钢板	厚度 14mm	m <sup>2</sup>	700	80	5.60
合计							7.40

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 区域水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区地处西南土石山区，容许土壤流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据 2023 年水土流失动态监测成果，并结合工程现场调查，项目区所经区域以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀。土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主。

表 4.1-1 水土流失现状表

行政区划	侵蚀总面积 ( $km^2$ )	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积 ( $km^2$ )	占比 (%)	面积 ( $km^2$ )	占比 (%)	面积 ( $km^2$ )	占比 (%)	面积 ( $km^2$ )	占比 (%)	面积 ( $km^2$ )	占比 (%)
隆昌市	178.12	142.17	79.82	27.06	15.19	6.97	3.91	1.73	0.97	0.19	0.11

### 4.2 水土流失影响因素

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

变电站扩建工程建构筑物、支架基础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，主要表现为水力侵蚀，侵蚀强度可达强烈。

线路工程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。杆塔占地、杆塔施工临时占地等场地的开挖平整和基础清理，开挖土石方及剥离表土的临时堆存，牵张场等施工活动对地表的开挖、扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失。

表 4.2-1 线路工程水土流失成因因素分析

影响时段 流失单元	施工期	自然恢复期
变电站扩建占地	变电站扩建工程建构筑物、支架基础土石方开挖回填量较大，土石方堆存过程中，若不采取有效措施将产生大量水土流失	施工结束后，对施工场地完成硬化，配电装置区域恢复碎石地坪，恢复站内排水管，基本不产生水土流失
杆塔占地	杆塔基础、基面施工将产生大量的土石方开挖、调配、堆放及回填，极易发生水土流失，杆塔区的施工将改变占地区微地貌形态	建成后由于杆塔土建工程等措施已完善，但地表仍裸露于外，若不尽快恢复植被将造成大量的新增水土流失
杆塔施工临时占地	铁杆塔浇筑施工，在一定程度上破坏杆塔施	施工建设完毕后，杆塔施工临时占地区已

	工临时占地区的地表、植被，必然会增加水土流失量；杆塔区临时堆土放置区内，改变了原地表土地利用方式	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
其他施工临时占地	施工过程中对其占压，从而破坏地表植被，增加水土流失量	施工结束后，牵张场、跨越、拆除杆塔施工占地范围已清理、平整，但由于施工占压，地表植被恢复较慢，易发生水土流失
施工道路占地	施工过程中，施工机械、材料等的运输碾压易引起水土流失	施工结束后，地表仍裸露于外，若无植被覆盖，场地易发生水土流失

输电线路在自然恢复期因工程措施、临时防护措施的完善，使新增水土流失得到了有效控制，但植物措施不能在短期内完全发挥作用，因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

### 4.3 水土流失预测

#### 4.3.1 水土流失预测单元和预测时段

根据工程建设特点，本工程水土流失预测范围包括工程建设所占用和扰动区域的永久征地和临时占地面积。

工程区地形地貌为丘陵区，预测单元根据工程水土流失成因、类型的分析进行划分。可分为：间隔扩建工程区、杆塔及杆塔施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区。

本工程水土流失预测时段划分为 2 个阶段，即施工期（含施工准备期）及自然恢复期。项目区雨季为 5~9 月，工程施工期经历 1 个雨季，综合最不利原则和实际工期考虑，施工期按 1.0 年时间进行预测，自然恢复期预测按 2.0 年。

#### 4.3.2 水土流失背景值

据实地调查并结合项目区土壤侵蚀分布图、项目区地形地貌、降雨情况分析判断，工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度以微度为主，通过平均加权法计算出工程涉及区域土壤侵蚀模数背景值为 239t/(km<sup>2</sup>·a)。工程区土壤侵蚀模数背景值见下表。

表 4.3-1 项目区土壤侵蚀模数背景值统计表

项目	面积 (hm <sup>2</sup> )	坡度	林草覆盖度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	流失量 (t)
间隔扩建工程区	0.08	/	/	/	/	/
杆塔及杆塔施工临时占地区	0.043	0-5°	65	微度	300	0.13
其他施工临时占地区	0.20	0-5°	45	微度	300	0.60
施工道路区	0.07	0-5°	45	微度	300	0.21
合计	0.393				239	0.94

### 4.3.3 水土流失预测方法

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合输变电工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值，详见表 4.3-2 和表 4.3-3。

表 4.3-2 本工程土壤流失预测计算公式表

项目土壤流失类型 (水力作用)	水土流失量计算公式	备注
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	式中 $M_{yz}$ 为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t)，R 为降雨侵蚀力因子，K 为土壤可蚀性因子， $L_y$ 为坡长因子， $S_y$ 为坡度因子，B 为植被覆盖因子，E 为工程措施因子，T 为耕作措施因子，A 计算单元的水平投影面积。
地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	式中 $K_{yd}=NK$ ， $M_{yd}$ 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t)， $K_{yd}$ 为地表翻扰后土壤可蚀性因子，N 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无条件实测时可取 2.13，其他同上。
上方无来水工程堆积体	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	式中 $M_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量 (t)，X 为工程堆积体形态因子，无量纲，R 为降雨侵蚀力因子， $G_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体土石质因子， $L_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲， $S_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

表 4.3-3 本工程计算单元土壤流失因子取值表

工程计算单元土壤流失因子取值表	
行政区土壤流失因子	隆昌市
降雨侵蚀力因子 R	5190.2
土壤可蚀性因子 K	0.0070
坡长因子 $L_y$	其他施工临时占地区取 10m，杆塔及杆塔施工临时占地区取 20m，间隔扩建区取 10m，施工道路区取 25m
坡度因子 $S_y$	各类型地表坡度取值见表 4.3-1
植被覆盖因子 B	农地 B 取 1，采取草地或灌木地 B 取 0.516~0.614
工程措施因子 E	E 均取 1
耕作措施因子 T	农地 $T=T_1 \times T_2=0.431 \times 0.42=0.181$ ，非农地 T 取 1
工程堆积体土石质因子	壤土

### 4.3.4 预测结果

#### 4.3.4.1 扰动地表、损毁植被面积预测

本工程扰动地表面积 0.393hm<sup>2</sup>，其中损毁植被面积 0.273hm<sup>2</sup>（交通运输用地绿化带），不涉及专项水土保持设施。

#### 4.3.4.2 工程建设中产生的弃土量及堆放

本工程土石方挖方总量为 0.14 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同，其中表土剥离 0.001 万 m<sup>3</sup>），填方 0.08 万 m<sup>3</sup>（其中表土利用 0.001 万 m<sup>3</sup>），余方 0.06 万 m<sup>3</sup>，外运至红光工业园区红南一路南侧地块综合利用。

#### 4.3.4.3 可能造成水土流量预测

本工程建设区水土流失类型主要为水力侵蚀，分不同的扰动类型采用数学模型法确定，土壤流失量的主要影响因子根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算。

本工程水土流失面积为 0.393hm<sup>2</sup>，预测的水土流失量为各种水土流失类型的总计，水土流失预测结果见下表。

表 4.3-4 施工准备及施工期可能造成水土流失量汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	原地貌水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)	扰动后平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
间隔扩建工程区	0.08	0.33	/	/	0.76	0.76	2879
杆塔及杆塔施工临时占地区	0.043	1	300	0.13	1.07	0.94	2488
其他施工临时占地区	0.20	0.33	300	0.20	0.65	0.45	985
施工道路区	0.07	1	300	0.21	0.83	0.62	1186
合计	0.393			0.54	3.31	2.77	

表 4.3-5 自然恢复期土壤流失量预测汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	原地貌水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)		新增水土流失量 (t)
					第一年	第二年	
杆塔及杆塔施工临时占地区	0.043	2	300	0.26	0.33	0.17	0.24
其他施工临时占地区	0.20	2	300	1.20	1.32	0.68	0.80
施工道路区	0.07	2	300	0.42	0.56	0.28	0.42
合计	0.313			1.88	2.21	1.13	1.46

表 4.3-6 本工程可能造成水土流失量汇总分析表 单位: t

预测单元	施工及施工准备期水土流失量			自然恢复期水土流失量			合计		
	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增
间隔扩建工程区	0.00	0.76	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.76
杆塔及杆塔施工临时占地区	0.13	1.07	0.94	0.26	0.50	0.24	0.39	1.57	1.18
其他施工临时占地区	0.20	0.65	0.45	1.20	2.00	0.80	1.40	2.65	1.25
施工道路区	0.21	0.83	0.62	0.42	0.84	0.42	0.63	1.67	1.04
合计	0.54	3.31	2.77	1.88	3.34	1.46	2.42	6.65	4.23

从上表中看出，本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量 6.65t，原地貌土壤侵蚀量 2.42t，新增土壤流失量 4.23t。从预测时段上分析，各个防治分区水土流失较大的时段是施工期；从预测单元来看，扰动后单位水土流失量较大的区域是间隔扩建工程区、杆塔及杆塔施工临时占地区。因此，本方案将施工期列为本项目水土流失防治的主要时段，将间隔扩建工程区、杆塔及杆塔施工临时占地区作为本项目水土流失防治的重点区域。

#### 4.4 水土流失危害分析

本工程新增水土流失量集中产生于间隔扩建工程区、杆塔及杆塔施工临时占地区，其主要影响是损坏水土保持设施，降低水土保持功能。工程建设施工与运行维护将对原地表植被、土壤结构构成破坏，降低地表水土保持功能，加剧水土流失。工程施工期经历了一个雨季，如不及时采取雨季防治措施，占用的地表植被和土壤结构将遭到破坏，弃渣（土）将会被雨水冲蚀，将增大区域水土流失量，为工程后期建设和区域生态环境带来不利影响。

##### 1、危害工程安全

工程实施处开挖形成裸露地表，对处于一定坡度上的杆塔如不采取有效的整治措施加以防护，可能造成局部的崩塌、滑坡现象，危及工程建筑安全及工程的正常运行。

##### 2、扰动地表，破坏植被，改变景观格局

施工期间工程占压、扰动地表，改变土地利用类型，对原地表植被、土壤结构构成破坏，损坏水土保持设施，降低原地表水土保持功能，加剧地表水土流失，同时改变生态环境和景观格局。

##### 3、破坏土地质量，增大区域水土流失量

工程施工期间，占用的临时占地地表植被遭到破坏，如不及时采取措施将增大区域水土流失量，随着水土流失的发生，土壤中的有机物、氮、磷及无机盐类含量迅速下降，土壤动物、微生物及其衍生物资源极大程度降低，土壤的质量退化，植被恢复能力下降，区域的植被覆盖度降低。

4、临时堆土和表土堆置的土壤松散堆放，如不采取防护措施，长期的雨水冲刷，泥沙流入草地，对附近的生态环境产生不利影响。

## 5、加剧水土流失，降低土地生产力

由于工程建设中原地貌及植被受到一定程度的破坏，诱发了水土流失。同时工程施工使裸露的地面增加，扰动了原土层和岩层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀、浅沟和切沟侵蚀创造了条件。施工中如得不到及时有效的防护治理，在降雨和人为因素的作用下，临时堆土会沿边坡流失，加剧水土流失。

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，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生态产生的负面影响降到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

## 4.5 指导性意见

本工程水土流失的重点区域是间隔扩建工程区、杆塔及杆塔施工临时占地区。因此方案应加强建设期施工区的水土保持监管和临时防护措施设计，同时要结合项目区以水力侵蚀为主，水土流失分散的特点，做好挡护工程施工组织设计，适时实施植物措施。

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。本方案建议加强临时预防措施，同时结合相应的工程、植物措施以有效地防治建设区的水土流失。防治措施应与主体工程同步进行，此外，植物措施应结合主体工程施工进度的安排、分期实施。

由水土流失预测分析可知，本工程应将施工期作为水土保持监测的重点时段；间隔扩建工程区、将杆塔及杆塔施工临时占地区作为水土保持监测的重点区域。

综上所述，在本项目建设及过程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合的水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生态产生的负面影响降到最低程度，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

#### 5.1.1 防治分区原则

水土流失防治分区划分遵循以下原则：

- (1) 各区之间具有显著差异性；
- (2) 同一区域内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区二级及其以下防治区应结合工程布局、施工扰动特点、建设时序等划分；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 5.1.2 防治分区划分结果

本工程水土流失防治分区见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	防治责任范围			备注
	永久占地	临时占地	小计	
间隔扩建工程区	0.08		0.08	沙坝变电站站内扩建场地
杆塔及杆塔施工临时占地区	0.003	0.04	0.043	包括杆塔永久占地及杆塔施工场地
其他施工临时占地区		0.20	0.20	包括牵张场、跨越、拆除杆塔施工场地
施工道路区		0.07	0.07	施工汽运道路
合计	0.083	0.31	0.393	

### 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目建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土流失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措施总体布局详见表 5.1-2。

表 5.1-2 水土流失防治措施总体布局

防治分区	措施类型	防治措施	备注
间隔扩建工程区	工程措施	铺设碎石、站内排水管道	主体设计
	临时措施	防雨布苫盖	水保新增
杆塔及杆塔施工临时占地区	工程措施	表土剥离、回覆，土地整治	水保新增
	临时措施	土袋挡护、防雨布苫盖、防雨布隔离	水保新增
	植物措施	撒播草籽、栽植灌木	水保新增
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	水保新增
	临时措施	棕垫隔离、防雨布隔离	水保新增
	植物措施	撒播草籽、栽植灌木	水保新增
施工道路区	工程措施	土地整治	水保新增
	临时措施	铺设钢板	主体设计
	植物措施	撒播草籽、栽植灌木	水保新增

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 工程等级与设计标准

参照《防洪标准》（GB50201-2014），110kV 输电线路防洪标准为 10 年一遇。

#### （1）土地整治工程

土地整治范围为需要恢复植被的扰动及裸露土地，主要包括表土剥离及堆存、土地平整及翻松、表土回覆、土地改良等。

根据项目区表土厚度及分布均匀程度、土壤肥力、施工条件等因素，确定本项目表土剥离厚度为 25cm。

扰动后凹凸不平的地面应削凸填凹，进行粗平整；扰动后地面相对平整或粗平整后的土地，应予以翻松。

#### （2）植被恢复与建设工程

参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），项目区位于城镇区域、工程级别提高一级，本工程植被恢复与建设工程应执行 1 级标准。

### 5.3.2 间隔扩建工程区

#### 一、工程措施

主体工程设计中该区具有水土保持功能的措施有恢复站内排水管道 50m；变电站配电装置区域铺设碎石面积 300m<sup>2</sup>，厚度 100mm，碎石量 30m<sup>3</sup>；此上措施

既满足了工程运行安全，也减少了水土流失，具有一定的水土保持功能。

## 二、临时措施

为防止开挖临时堆土和裸露地表受降雨冲刷产生流失，需采取临时防护措施，经统计，需要防雨布数量为 640m<sup>2</sup>，同时周边用砖头或块石压实，不计工程量。

### 5.3.3 杆塔及杆塔施工临时占地区

#### 一、工程措施

##### 1、表土剥离、覆土

为保护表土资源，同时利于施工后工程区域的植被恢复，方案拟将杆塔占用区域的表层土壤进行剥离。

表土剥离面积 0.003hm<sup>2</sup>，根据项目区立地条件，对占用的交通运输用地（绿化带）平均剥离厚度为 25cm，共剥离表土 0.001 万 m<sup>3</sup>。表土与其他开挖方分开堆放，并采取临时遮盖措施，以保持表土性状。

施工结束后，回覆前期剥离的表土，回覆表土 0.001 万 m<sup>3</sup>。

##### 2、土地整治

根据后期绿化的需要，方案将对杆塔施工扰动区域进行土地整治。土地整治在线路杆塔组立完工后进行，土地整治面积为 0.042hm<sup>2</sup>。

通过土地整治可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

#### 二、植物措施

在施工结束后，对杆塔占地区域进行撒播草籽绿化，杆塔施工临时占地区域采取灌草结合绿化措施，经统计，该区撒草绿化面积共计 0.042hm<sup>2</sup>，草籽选择黑麦草和狗牙根混播，撒播比例为 1: 1，草籽撒播密度为 80kg/hm<sup>2</sup>，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，共需草籽 3.4kg。栽植灌木面积 0.039hm<sup>2</sup>，灌木树种选择紫穗槐，株距为 2.0m×2.0m，要求带土移植种植密度 2500 株/hm<sup>2</sup>，共栽植灌木 98 株。整地方式为穴状整地，规格为：直径 0.4m×深 0.4m，穴状整地 98 个。

播种时间根据本工程施工进度进行安排。草籽播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

## （2）抚育管理

本方案新增本区对种植的灌木幼苗进行除草、施肥、浇水的抚育工作，时长 1 年，抚育管理面积为 0.039hm<sup>2</sup>。

## 三、临时措施（含剥离表土临时防护）

在平台、基础等土石方施工时，剥离的表土、开挖出的土石方堆放在杆塔施工空隙地的相对平缓区，为避免在施工活动的扰动下产生流失，剥离表土和一般的土石方分开堆放，土体堆存边坡 1: 2，考虑在堆土的四周设置双排双层土袋挡墙，断面尺寸：0.5m（宽）×0.5m（高），对临时土堆体表面采用防雨布进行苫盖和遮挡，最大限度减少水土流失。

对于机械化施工塔位，施工期间为避免大型机械（如旋挖钻机、冲击钻机和吊车等）直接对地表占压，方案采取铺设防雨布进行地表隔离。

经统计，该区共需设置土袋挡墙 57m，防雨布遮盖、隔离共 340m<sup>2</sup>。

### 5.3.4 其他施工临时占地区

本区的线路其他施工临时用地包括牵张场用地、跨越施工临时用地及拆除杆塔占地。该区域扰动主要以人为踩踏、临时机械器具占压为主，扰动深度小于 20cm，施工前该区域表土可不进行剥离，对其表面采取隔离铺垫措施即可。

#### 一、工程措施

**土地整治：**该区域扰动主要以人为踩踏、临时机械器具占压为主，扰动深度小于 20cm，施工前该区域表土可不进行剥离，对其表面采取隔离铺垫措施即可。在施工结束后，施工单位应及时拆除临时设施及清理施工现场，平整施工迹地并深翻土层，以便后期绿化。

经统计，该区需土地整治面积 0.20hm<sup>2</sup>。

#### 二、植物措施

整地后对该区域采取灌草结合的方式进行迹地恢复，撒播草籽拟选用狗牙根和黑麦草，种子等级为一级，发芽率不低于 85%，种子用量 80kg/hm<sup>2</sup>（1:1 混播）。

经统计，该区需撒播草籽面积为 0.20hm<sup>2</sup>，种草技术措施同前 5.3.3 小节。

#### 三、临时措施

牵张场上将放置电缆、机具等，对堆放的临时器具底部采取铺设棕垫进行隔

离,跨越施工区域和拆除杆塔占地采取铺设防雨布进行隔离,共需棕垫约 800m<sup>2</sup>,防雨布 1200m<sup>2</sup>。

### 5.3.5 施工道路区

本工程施工道路为施工汽运道路。项目区路网发达,但本工程为满足机械化施工需要,新修施工汽运道路 200m 与已有道路连接,对新修施工道路采取铺设钢板的措施,便于施工机械及材料的运输。

#### 一、工程措施

##### 1、土地整治

施工结束后,及时清理施工道路场地并采取土地整治措施,以便后期迹地恢复,经统计,土地整治面积 0.07hm<sup>2</sup>。

##### 二、植物措施

对施工道路区域迹地恢复时采取灌草结合绿化方式,种草、植树技术措施同前 5.3.3 小节。

经统计,本区需要进行撒播草籽面积 0.07hm<sup>2</sup>,栽植灌木 175 株。

##### 三、临时措施

为了满足施工机械的正常通行,防止施工机械沉陷的同时减小地表扰动,减少水土流失,对新修施工道路采取铺设钢板的措施。经统计,需铺设钢板 700m<sup>2</sup>。

### 5.3.6 水土保持工程量汇总

项目水土保持工程量汇总见下表。

表 5.3-1 水土保持措施工程量汇总表

措施类型		单位	间隔扩建工程区	杆塔及杆塔施工临时占地区	其他施工临时占地区	施工道路区	合计
工程措施	铺设碎石	m <sup>3</sup>	30				30
	站内排水管恢复	m	50				50
	剥离表土	m <sup>3</sup>		10			10
	覆土	m <sup>3</sup>		10			10
	土地整治	hm <sup>2</sup>		0.042	0.2	0.07	0.312
植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>		0.042	0.2	0.07	0.312
	栽植灌木	株		98	500	175	773
临时措施	防雨布	m <sup>2</sup>	640	340	1200		2180
	土袋挡墙	m		57			57
	棕垫隔离	m <sup>2</sup>			800		800
	铺设钢板	m <sup>2</sup>				700	700

### 5.4 施工组织要求

(1) 根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设、土石方工程施工进度相适应，及时防治新增水土流失。

(2) 坚持以“预防为主，防治结合”的原则，做到边施工、边防护，严格控制施工过程中的水土流失。

(3) 与主体工程相互配合、优化，在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减少临时工程量。

(4) 杆塔占地区域的余土堆放应分层碾压、夯实，上覆一层粘土再覆盖表土。各类临时占地区占用完毕后需及时拆除并进行场地清理，整治；植物措施在具备条件后应尽快实施。

工程实施进度见表 5.4-1。

表 5.4-1 主体工程与水土保持措施实施进度双横道图

项目		月份	2026年				2027年								
			9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
主体工程	间隔完善工程	土建施工		■	■	■	■	■							
		安装调试						■	■						
	线路工程	施工准备	■	■											
		基础施工		■	■	■	■	■							
		杆塔工程					■	■	■	■	■	■			
		架线工程								■	■	■	■	■	■
水保工程	间隔扩建工程区	铺设碎石							■						
		防雨布遮盖			■	■	■	■	■						
		站内排水管恢复							■	■					
	杆塔及杆塔施工临时占地区	土地整治							■	■	■	■	■		
		表土剥离	■	■	■	■									
		覆土							■	■	■	■	■		
		绿化							■	■	■	■	■		
		土袋拦挡		■	■	■	■	■	■						
		防雨布遮盖、隔离		■	■	■	■	■	■						
	其他施工临时占地区	土地整治												■	■
		绿化												■	■
		棕垫隔离、防雨布隔离									■	■	■	■	■
	施工道路区	土地整治											■	■	
		铺设钢板	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		绿化												■	■

## 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）等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目编制水土保持方案报告表，因此水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务

## 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，其估算原则、价格水平年与主体工程一致，不足部分按《水利工程设计概(估)算编制规定水土保持工程》、相关行业标准和当地现行价格计列；

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

3、主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致，植物工程单价依据当地价格水平确定；

4、该工程水土保持设施的投资估算水平年确定为 2026 年第 1 季度。

##### 7.1.1.2 编制依据

1、主体工程投资估算资料；

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 号文)；

3、《电网工程建设预算编制与计算规定》(2018 年版)；

4、《电力建设工程概算定额》(2018 年版) - 建筑工程、电气设备安装工程；

5、《电力建设工程装置性材料综合预算价格》(2018 年版)；

6、《关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额价格水平调整的通知》，电力定额总站〔2022〕1 号；

7、《电力建设工程施工机械台班费用定额》(2018 年版)；

8、《关于落实〈国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知〉的指导意见》(中电联定额〔2015〕162 号)；

9、《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）；

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

### 7.1.2 编制说明与估算成果

本工程的水土保持工程费用估算分为工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费及独立费用。另外，还包括基本预备费和水土保持补偿费等。水土保持工程为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。水土保持估算计入工程总投资中。

#### 7.1.2.1 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，主体工程人工预算单价按照《电力建设工程预算定额》（2018年版）基准工日单价取定，工程措施和植物措施均按输电技工 112 元/工日计算，即 14.00 元/工时。

##### 2、主要材料估算价格

本方案材料预算价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，采用当下市场价格。

水土保持工程植物措施所需树种、草籽的单价，以现场调查当地市场实际价格为准。

##### 3、施工机械使用费

施工机械使用费采用《水利工程施工机械台时费定额》计算。

#### 7.1.2.2 建筑工程单价及费率

建筑工程单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

##### 1、直接工程费

###### （1）基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）；

材料费=定额材料用量×材料预算单价;

施工机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)。

## (2) 其他直接费

其他直接费:包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费及其他,按直接费乘以其他直接费率计算。

## 2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率。

## 3、利润

利润=(直接工程费+间接费)×利润率。

## 4、材料补差

材料补差=(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量。

## 5、税金

税金=(直接工程费+间接费+利润+材料补差)×税率。

## 6、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+利润+材料补差+税金+扩大系数。

### 7.1.2.3 植物工程单价及费率

#### 1、直接工程费

包括基本直接费和其他直接费。

##### (1) 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时);

材料费=定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价;

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)。

##### (2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率。

#### 2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率。

#### 3、利润

利润=（直接工程费+间接费）×利润率。

#### 4、材料补差

材料补差=（材料预算价格-材料基价）×材料消耗量

#### 5、税金

税金=（直接工程费+间接费+利润+材料补差）×税率。

#### 6、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+利润+材料补差+税金+扩大系数。

表 7.1-1 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	费用名称	费率（%）		
		工程措施		植物措施
		除固沙及土地整治工程	固沙及土地整治工程	
1	直接工程费			
1.1	基本直接费			
1.2	其他直接费	3.3	2.0	2.0
	冬雨季施工增加费	0.5	0.5	0.5
	夜间施工增加费	0.3	/	/
	临时设施费	2	1	1
	其他	0.5	0.5	0.5
2	间接费	/	6	6
	土方工程	5		
	其他工程	7		
3	利润	7	7	7
4	税金	9	9	9
5	扩大系数	10	10	10

#### 7.1.2.4 估算编制

##### 1、建筑工程

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

##### 2、植物工程

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

##### 3、监测措施

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，该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求，本方案不计列监测费用。

##### 4、临时工程

(1) 临时防护工程

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 其他临时工程

其他临时工程按一至三部分投资合计的 1.0%~2.0% 计列，本工程取 2.0%。

(3) 施工安全生产专项

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

①项目经常费：按方案投资第一至第四部分之和的 2.5% 计算。

②技术咨询费：按方案投资第一至第四部分之和的 1.5% 计算。

③水土保持竣工验收费：根据《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》（定额〔2023〕16号）计列，本工程新建 110kV 架空线路 2×0.08km，经计算，本工程水土保持竣工验收费 5.71 万元。

(2) 工程建设监理费：本工程征占地面积在 20 公顷以上、200 公顷以下，且挖填土石方总量在 20 万立方米以上、200 万立方米以下，因此本工程的水土保持监理由主体工程监理单位一并进行监理，不再单独计列水土保持监理费用。

(3) 科研勘测设计费：包括工程科学研究试验费、工程勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标准，并参考同类项目收费情况并结合实际合同费用计取。

6、基本预备费

基本预备费按一至五部分新增投资合计的 10% 计取。

7、水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）计征。

建设类项目按照征占用土地面积 1.3 元/m<sup>2</sup> 一次性计征。本工程总占地面积 0.393hm<sup>2</sup>，水土保持补偿费为 0.511 万元。

### 7.1.2.5 估算成果

本工程水土保持总投资为 23.70 万元，其中，主体工程已列投资 7.40 万元，水土保持方案新增投资为 16.30 万元。水土保持总投资中，工程措施 7.67 万元，植物措施 1.44 万元，施工临时工程 2.31 万元，独立费用 10.33 万元，基本预备费 1.44 万元，水土保持补偿费 0.511 万元。本工程水土保持投资见下表。

表 7.1-2 投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资				主体已有水保措施投资	合计 (万元)
		建安工程费	设备购置费	独立费用	小计		
	第一部分：工程措施	0.27			0.27	1.80	2.07
一	间隔扩建工程区					1.80	1.80
二	杆塔及杆塔施工临时占地区	0.01			0.01		0.01
三	其他施工临时占地区	0.19			0.19		0.19
四	施工道路区	0.07			0.07		0.07
	第二部分：植物措施	1.44			1.44		1.44
一	杆塔及杆塔施工临时占地区	0.19			0.19		0.19
二	其他施工临时占地区	0.92			0.92		0.92
三	施工道路区	0.33			0.33		0.33
	第三部分：监测措施	0	0		0		0
	第四部分：施工临时工程	2.31			2.31	5.60	7.91
一	临时防护工程	2.18			2.18		2.18
(一)	间隔扩建工程区	0.28			0.28		0.28
(二)	杆塔及杆塔施工临时占地区	0.56			0.56		0.56
(三)	其他施工临时占地区	1.34			1.34		1.34
(四)	施工道路区	0			0	5.60	5.60
二	其他临时工程	0.03			0.03		0.03
三	施工安全生产专项	0.10			0.10		0.1
	第五部分：独立费用			10.33	10.33		10.33
一	建设管理费			5.87	5.87		5.87
(一)	项目经常费			0.10	0.10		0.10
(二)	技术咨询费			0.06	0.06		0.06
(三)	水土保持竣工验收费			5.71	5.71		5.71
二	工程建设监理费			0	0		0
三	科研勘测设计费			4.46	4.46		4.46
	一至五部分合计	4.02	0.00	10.33	14.35	7.40	21.75
六	基本预备费				1.44		1.44
七	水土保持补偿费				0.511		0.511
八	水土保持工程总投资				16.30	7.40	23.70

表 7.1-3 新增工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第一部分: 工程措施				0.27
一	杆塔及杆塔施工临时占地区				0.01
(一)	表土保护工程				0.01
1	表土剥离				0.005
	机械剥离表土	m <sup>2</sup>	30	0.99	0.003
	机械土方转运 (≤10m)	m <sup>3</sup>	10	1.61	0.002
2	覆土				0.005
	机械覆土	m <sup>3</sup>	10	4.96	0.005
(二)	土地整治工程				0.04
	土地平整 (机械整地)	hm <sup>2</sup>	0.04	9443.15	0.04
二	其他施工临时占地区				0.19
(一)	土地整治工程				0.19
	土地平整 (机械整地)	hm <sup>2</sup>	0.2	9443.15	0.19
三	施工道路区				0.07
(一)	土地整治工程				0.07
	土地平整 (机械整地)	hm <sup>2</sup>	0.07	9443.15	0.07

表 7.1-4 新增植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第二部分: 植物措施				1.44
一	杆塔及杆塔施工临时占地区				0.19
(一)	植被恢复与建设工程				0.17
1	种草				0.03
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04	8068.78	0.03
2	植树				0.14
	穴状整地	个	98	1.67	0.02
	栽植	株	98	11.77	0.12
(二)	抚育工程				0.02
	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.04	4601.8	0.02
二	其他施工临时占地区				0.92
(一)	植被恢复与建设工程				0.83
1	种草				0.16
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.2	8068.78	0.16
2	植树				0.67
	穴状整地	个	500	1.67	0.08
	栽植	株	500	11.77	0.59
(二)	抚育工程				0.09
	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.2	4601.8	0.09
三	施工道路区				0.33
(一)	植被恢复与建设工程				0.30
1	种草				0.06
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.07	8068.78	0.06
2	植树				0.24
	穴状整地	个	175	1.67	0.03

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	栽植	株	175	11.77	0.21
(二)	抚育工程				0.03
	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.07	4601.8	0.03

表 7.1-5 新增临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第四部分: 施工临时工程					2.31
一	临时防护工程				2.18
(一)	间隔扩建工程区				0.28
	防雨布	m <sup>2</sup>	640	4.41	0.28
(二)	杆塔及杆塔施工临时占地区				0.56
	防雨布	m <sup>2</sup>	340	4.41	0.15
	土袋填筑	m <sup>2</sup>	14	256.68	0.36
	土袋拆除	m <sup>2</sup>	14	34.35	0.05
(三)	其他施工临时占地区				1.34
	防雨布	m <sup>2</sup>	1200	4.41	0.53
	棕垫	m <sup>2</sup>	800	10.14	0.81
二	其他临时工程	万元	1.71	0.02	0.03
三	施工安全生产专项	万元	3.89	0.025	0.10

表 7.1-6 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第五部分: 独立费用					10.33
(一)	建设管理费				5.87
1	项目经常费	%	2.5	4.02	0.10
2	技术咨询费	%	1.5	4.02	0.06
3	水土保持竣工验收费	项	1		5.71
(二)	工程建设监理费	项	1		/
(三)	科研勘测设计费	项	1		4.46

表 7.1-7 分年度投资估算表 单位: 万元

序号	措施或费用名称	总投资	分年度投资	
			2026 年	2027 年
一	工程措施	2.07	0.01	2.06
(一)	间隔扩建工程区	1.8		1.8
1.1	主体已有水保措施投资	1.8		1.8
	铺设碎石	0.59		0.59
	排水管道恢复	1.21		1.21
(二)	塔基及塔基施工临时占地区	0.01	0.01	
1.1	方案新增水保措施投资	0.01	0.01	
	表土保护工程	0.01	0.01	
(三)	其他施工临时占地区	0.19		0.19
	土地整治工程	0.19		0.19
(四)	施工道路区	0.07		0.07
	土地整治工程	0.07		0.07
二	植物措施	1.44		1.44
(一)	塔基及塔基施工临时占地区	0.19		0.19

	植被恢复与建设工程	0.17		0.17
	抚育工程	0.02		0.02
(二)	其他施工临时占地区	0.92		0.92
	植被恢复与建设工程	0.83		0.83
	抚育工程	0.09		0.09
(三)	施工道路区	0.33		0.33
	植被恢复与建设工程	0.30		0.30
	抚育工程	0.03		0.03
三	监测措施	0		
四	施工临时工程	7.91	4.03	3.88
(一)	临时防护工程	7.78	3.98	3.80
1.1	主体已有水保措施投资	5.6	3.36	2.24
	铺设钢板	5.6	3.36	2.24
1.2	方案新增水保措施投资	2.18	0.62	1.56
1	间隔扩建工程区	0.28	0.28	
2	塔基及塔基施工临时占地区	0.56	0.34	0.22
3	其他施工临时占地区	1.34		1.34
(二)	其他临时工程	0.03	0.01	0.02
(三)	施工安全生产专项	0.10	0.04	0.06
五	独立费用	10.33	4.52	5.81
(一)	建设管理费	5.87	0.06	5.81
	项目经常费	0.10	0.04	0.06
	技术咨询费	0.06	0.02	0.04
	水土保持竣工验收费	5.71		5.71
(二)	工程建设监理费	0		
(三)	科研勘测设计费	4.46	4.46	
	一至五部分合计	21.75	8.56	13.19
六	基本预备费	1.44	0.58	0.86
七	水土保持补偿费	0.511	0.511	
八	水土保持工程总投资	23.70	9.64	14.06

## 7.2 效益分析

在对主体工程设计的水土保持措施分析评价基础上,对产生水土流失的区域采取了工程、植物、临时等防护措施,按照方案设计的目标和要求,各项措施实施后,因工程建设带来的水土流失将得到有效控制。工程完工后,开挖裸露面得到有效防护,施工破坏的植被将逐步恢复,保持水土的能力将逐步提高,治理效果明显。该工程水土保持方案防治效益分析见下表。

表 7.2-1 设计水平年各类工程指标表

项目分区	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	永久建筑物及道路硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )		水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )		渣土量 (m <sup>3</sup> )		表土 (m <sup>3</sup> )	
				工程措施面积	植物措施面积	工程措施达标面积	植物措施达标面积	临时堆土	采取措施的临时堆土	可剥离表土	保护表土量
间隔扩建工程区	0.08	0.08	0.08					1200	1180		
杆塔及杆塔施工临时占地区	0.043	0.043		0.001	0.042	0.001	0.04	200	190	110	100
其他施工临时占地区	0.20	0.20			0.20		0.197			400	390
施工道路区	0.07	0.07			0.07		0.067			180	180
合计	0.393	0.393	0.08	0.001	0.312	0.001	0.304	1400	1370	690	670

表 7.2-2 水土保持方案防治效益分析表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值	达标情况
			水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )			
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	0.385	0.393	98.0%	97%	达标
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量	500	230	2.17	2.1	达标
3	渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的(永久弃渣+临时堆土)数量/(永久弃渣+临时堆土)总量	1370	1400	97.9%	92%	达标
4	表土保护率 (%)	保护的表土数量/可剥离的表土总量	670	690	97.1%	92%	达标
5	林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	0.304	0.31	98.1%	97%	达标
6	林草覆盖率 (%)	林草类植被面积/总面积	0.304	0.393	77.4%	25%	达标

由上述表可知,本工程可治理水土流失面积 0.393hm<sup>2</sup>,水土流失治理达标面积 0.385hm<sup>2</sup>,可减少水土流失量 4.49t,恢复林草植被面积 0.304hm<sup>2</sup>,临时堆土挡护量 1370m<sup>3</sup>,表土剥离及保护量 670m<sup>3</sup>。通过水土保持措施治理后,至设计水平年末,水土流失治理度达到 98.0%,土壤流失控制比达到 2.17,渣土防护率达到 97.9%,表土保护率达到 97.1%,林草植被恢复率达到 98.1%,林草覆盖率为 77.4%。综上,6 项水土流失防治目标均达到方案确定的目标值。在水土保持方案实施后,项目建设产生的水土流失可得到有效控制。分析可知,本工程各项水土保持措施基本达到了预期的治理标准,防治效果明显。

## 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》，水土保持方案报请水行政主管部门批准或备案后，由建设单位负责组织实施。

为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，建设单位需指定专人负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作以及水土保持监测、施工建设期间的水土保持管理工作。同时，对工程监理、承包商等也需建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。

认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

工程外部接受各级水行政主管部门的监督、检查，内部实施分级水土保持管理，层层落实责任，并负责实施各自范围内的水土保持工作。为切实减少工程建设中可能造成水土流失，必须采取预防为主、防治结合的原则，及时落实各项水土保持措施，尽量避免水土流失及其危害的发生。

严格依照有关水土保持相关法律法规的规定开展水土保持工作，保证水土保持措施按照水土保持方案及其批复、水土保持各个阶段设计的要求实施。工程建设过程中，使水土流失得到有效防治，各项水土保持设施正常、有效运行。工程设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率和林草植被恢复率 6 项指标达到方案设计要求。

工程水土保持管理分为外部管理和内部管理两部分。外部管理由各级水行政主管部门,依据国家相关法律法规和政策,按照工程需达到的水土保持相关要求,依法对各工程建设各个阶段进行不定期监督、检查及水土保持设施验收等活动。内部管理由建设单位执行国家和地方有关水土保持的法律法规、政策,落实水土保持措施。建设单位在建设期间对施工单位建设施工活动负责,保证水土保持措施组织实施后,达到生产建设项目水土保持相关要求。建设期环境管理组织体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成,通过各自成立的相应机构对工程建设的环境保护和水土保持负责。工程建成后,由建设单位负责,对各项水土保持设施进行管理维护,保证其有效地发挥水土保持功能。

在日常管理工作中,建设单位主要采取以下管理措施:水土保持措施是生态建设的重要内容,建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程,切实加强领导,真正做到责任、措施和投入“三到位”,认真组织方案的实施和管理,定期检查,并接受社会监督。加强水土保持的宣传、教育工作,提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。制定详细的水土保持措施实施进度,加强计划管理,以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施,同时完成,同时验收。建设单位要加强对生产建设活动的监督管理,成立专业的技术监督队伍,预防人为活动造成新的水土流失,并及时对生产建设活动造成的水土流失进行治理,确保工程质量。水土保持方案经批准后,建设单位应主动与各级水行政主管部门联系,接受地方水行政主管部门的监督检查。各级水行政主管部门负责监督水土保持措施的执行,参与和指导水土保持设施的验收工作。当地水行政主管部门确定专人负责该方案实施情况的监督和检查,采取定期与不定期相结合的办法,检查方案的实施进度和有关工程施工质量。

## 8.2 后续设计

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)的要求,本水土保持方案经水行政主管部门批复后,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,不得通过水土保持自主设施验收。在

初步设计及施工图设计中有水土保持专章或专篇，后续设计中还应加强水土保持措施图件的要求。项目初步设计阶段应进一步细化水保方案各防治分区中的各项水土保持措施投资，进一步明确水土保持措施概算费用。当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，建设单位将补充或者修改水土保持方案并报原审批机关（部门）批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，需报原审批单位对变更报告进行审批。

设计单位不得随意进行设计方案调整，确需调整时应及时反馈设计变更，形成详细的变更情况说明提交建设单位，核查工程是否存在重大变动。

### 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）中简化验收报备的要求，该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

### 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 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，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。

因本工程征占地面积在 20 公顷以下且挖填土石方总量在 20 万立方米以下，故本工程的水土保持监理由主体工程监理单位一并进行监理。

### 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

按照《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）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），落实建设单位主体责任，规范生产建设项目水土保持设施自主验收。由建设单位自行组织水土保持设施验收组开展水土保持设施验收，其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，形成验收鉴定书，鉴定书中需明确水土保持验收结论，向社会公开验收情况，并向主管部门报备验收资料等。

水土保持工程验收后，建设单位应负责对项目建设区水土保持设施进行后续管护与维修，运行管理维护费用从主体工程运行维护费用中列支。