

类别：建设类

编号：

水土保持方案报告表

项 目 名 称：南充朗池220kV变电站110kV配套工程

送审单位(个人)：国网四川省电力公司南充供电公司

法 定 代 表 人：曹海泉

地 址：南充市涪江路 228 号

联 系 人：王舰

电 话：13890807677

送 审 时 间：二〇二四年七月

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司

编制单位：四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司

目 录

1 水土保持方案报告表	1
1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	5
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测结果	10
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持投资及效益分析成果	11
1.10 结论与建议	11
2 项目概况	14
2.1 地理位置	14
2.2 项目主要特性表	15
2.3 项目总体布置	18
2.4 工程占地情况	28
2.5 土石方平衡分析	28
2.7 自然概况	34
2.8 其他	36

3 项目水土保持评价	37
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	37
3.2 建设方案与布局水土保持评价	41
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 土壤流失量分析与调查	47
4.3 土壤流失危害分析	52
4.4 指导性意见	53
5 水土保持措施	54
5.1 防治区划分	54
5.2 防治目标	54
5.3 措施总体布局	55
5.4 水土保持措施设计	56
5.5 水土保持工程量及进度	57
6 水土保持投资估算及效益分析	59
6.1 投资估算编制依据	59
6.2 水土保持投资估算	62
6.3 水土保持效益分析	65
7 水土保持管理	67
7.1 对施工单位的施工管理的意见	67

7.2 对水土保持工程监理的意见	67
7.3 对水土保持监测的意见	68
7.4 水土保持设施验收	68

附件:

- 1、委托书;
- 2、可研批复;
- 3、建设单位营业执照及法人身份信息。

附图:

- 1、项目区地理位置图;
- 2、项目区水系图;
- 3、土地利用现状图;
- 4、水土流失现状图;
- 5、项目总平面布置图;
- 6、分区防治措施总体布局图;
- 7、典型措施设计图。

南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程

1 水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省南充市营山县			
	建设内容	变电工程：双林 110kV 变电站、复兴 110kV 变电站、城北 110kV 变电站、营山 110kV 变电站间隔保护改造工程。 线路工程： （1）营山一相如牵引站改接朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 6.8km，其中 5.4km 按同塔双回单回挂线架设，其余 1.4km 按单回架设。 （2）山复线双林支线改接朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 4.5km，其中 0.9km 按同塔双回单回挂线架设，其余 3.6km 按单回架设。 （3）营山一城北 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 12km，其中 11.5km 按同塔双回单回挂线架设，其余 0.5km 按单回架设。 （4）营山一营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 2*0.3+1km，其中 2*0.3km 按同塔双回架设，其余 1km 按单回架设。 （5）复兴一营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 2.1km，其中 1.2km 按同塔双回单回挂线架设，0.9km 利用同塔双回单回架设。			
	建设性质	新建	总投资（万元）		3391.00
	土建投资（万元）	458.00	占地面积（hm ² ）3.61	永久占地：	0.43
				临时占地：	3.18
	动工时间	2024 年 12 月		完工时间	2026 年 5 月
	土石方量（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.46	0.46	/	/
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、砂）场	/			
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家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 ² ·a〕	979		容许土壤流失量〔t/km ² ·a〕	500
项目选址(线)水土保持评价		项目位于国家级水土流失重点治理区，且无法避让，方案执行西南紫色土区一级防治标准，选址不涉及湖泊和水库周边的植物保护带、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站，项目在优化方案、减少工程占地和土石方量、提高截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准、提高林草植被覆盖率后，满足水土保持要求。			
预测土壤流失总量		385.20t（新增 268.04t）			
防治责任范围（hm ² ）		3.61			
防治标准等级	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
标准等级	水土流失治理度（%）	97		土壤流失控制比	1.0

南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程水土保持方案报告表

及目标	渣土防护率（%）		94	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 （加下划线为主体已有措施）	分区		工程措施	植物措施		临时措施
	线路工程区	塔基区	主体已列：表土剥离 0.43hm²、排水沟 380m、 方案新增：土地整治 0.30hm²、表土回覆 0.13 万 m³	方案新增：撒播草籽 0.30hm²。		方案新增：防雨布遮盖 3000m²。
		塔基施工场地区	方案新增：土地整治 0.64hm²、复耕 0.16hm²。	方案新增：撒播草籽 0.48hm²。		方案新增：临时排水沟 300m、土质沉砂池 3 口、土袋拦挡 300m、防雨布遮盖 5000m²。
		施工道路区	方案新增：复耕 0.46hm²。	方案新增：撒播草籽 0.62hm²。		方案新增：土袋拦挡 300m，密目网遮盖 5000m²
		牵张场区	方案新增：土地复耕 0.04hm²。	方案新增：撒播草籽 0.28hm²。		方案新增：彩条布覆盖 2400m²
水土保持投资估算 （万元）	工程措施		15.63(新增 2.82)		植物措施	0.40
	临时措施		5.51		基本预备费	0.80
	独立费用	建设管理费		0.20		
		工程设计费		0		
		水土保持监理费		0		
		科研勘测设计费		1.25		
		水土保持设施验收技术评估报告编制费		3.4		
	水土保持补偿费		4.693			
总投资		31.87（新增 19.06）				
编制单位		四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司		建设单位	国网四川省电力公司南充供电公司	
法人代表		胡进洲		法人代表及电话		曹海泉 0817-2274107
				统一社会信用代码		91511300909453001W
地址		四川省眉山市东坡区一环北路 288 号		地址	南充市涪江路 228 号	
邮编		620010		邮编	637000	
联系人及电话		杨国刚 13208251000		联系人及电话	王舰 13890807677	
电子邮箱		63363742@qq.com		电子邮箱	32693357@qq.com	
传真		/		传真	/	

注:

- 1、封面后应附责任页。
- 2、报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图。
- 3、用此表表达不清的事项, 可用附件表述。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

项目建设的必要性

营山县电网在供电能力方面突出反应为供电能力严重不足，电压质量差。营山县目前主要由蓬安 220kV 供电，2022 年最大供电负荷为 457MW，预计 2023 年、2026 年将达到 506MW、690MW。为满足营山县负荷供电需要，满足片区负荷增长需求缓解蓬安 220kV 变电站供电压力，结合南充电网发展规划，建设南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程是必要的。主要体现在如下几方面：

（1）满足负荷发展需求，为营山县提供可靠的供电电源，减轻蓬安 220kV 变电站供电负荷，提高电网安全运行可靠性。

营山县位于南充市东部，面积 1635km²，人口约 62 万。截止 2021 年底，营山县电网无 220kV 电压等级变电站，由蓬安 220kV 变电站负责营山、蓬安两县的全部供电，主变容量为 360MVA，最高负荷为 254.42MW，主变负载率为 70.67%。“十四五期间”随着营山县的发展省级营山经开区建设，初步构建起集机械汽配、电子信息、食品加工、新材料和现代物流为一体的“5+1”产业发展格局，产业集中集群发展，新增大用户的建设和投入生产对于电力的需求将进一步上升。用电负荷也增长较快，根据负荷预测及电力平衡结果，到 2023 年营山县最大下网负荷将达到 214MW，仅靠蓬安 220kV 变电站 360MVA 的主变容量不能满足供电的需要，蓬安变已无力承担负荷增长的供电。因此，为满足蓬安、营山两县负荷发展的需求，急需在 2023 年建成投运朗池 220kV 变电站来缓解蓬安 220kV 变电站供电压力。南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程的建设将为营山县提供可靠的供电电源。

（2）新增电源点，优化 110kV 网络结构，减短营山县 110kV 供电距离，提高供电可靠性，提高营山县网的供电能力和抗风险能力。

营山县电网结构复杂，在运的营山、双林、济川 110kV 变电站均有 110kV 线路 T 接供电，供电线路长，110kV 蓬双线长 52.75km；在迎峰度夏期间，为缓解蓬安变的供电压力，将营山变电站负荷转由至果州 220kV 站供电，加长了供电距离，供电可靠性低，

潮流迂回，线损增大。南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程的建设将大大改善营山县 110kV 网架结构，缩短 110kV 供电距离，提高供电可靠性；有效解决营山县负荷由蓬安变单座 220kV 变电站供电的现状，提高营山县网的供电能力和抗风险能力。

本项目线路工程位于南充市营山县，本项目变电站间隔改造工程具体位置如下：双林 110kV 变电站（智能站）位于南充市营山县双林乡；复兴 110kV 变电站（常规站）位于南充市仪陇县复兴镇；城北 110kV 变电站（常规站），站址位于南充市蓬安县城城区；营山 110kV 变电站（常规站），站址位于南充市营山县城城区。

营山-相如牵引站改接朗池 110 千伏线路工程：从原 110kV 营山～相如牵引站线 19 号塔小号侧改接起至 220kV 朗池站进线构架，起点坐标：106° 31′ 23.21068″，31° 4′ 9.41750″；终点坐标：106° 32′ 13.71648″，31° 6′ 36.83827″；

山复线双林支线改接朗池 110 千伏线路工程：从原 110kV 营山～复兴双林支（现运行名：110kV 复蓉线双林支线）线 8 号塔小号侧改接起至 220kV 朗池站进线构架，起点坐标：106° 32′ 50.16253″，31° 8′ 38.41302″；终点坐标：106° 32′ 13.71648″，31° 6′ 36.83827″；

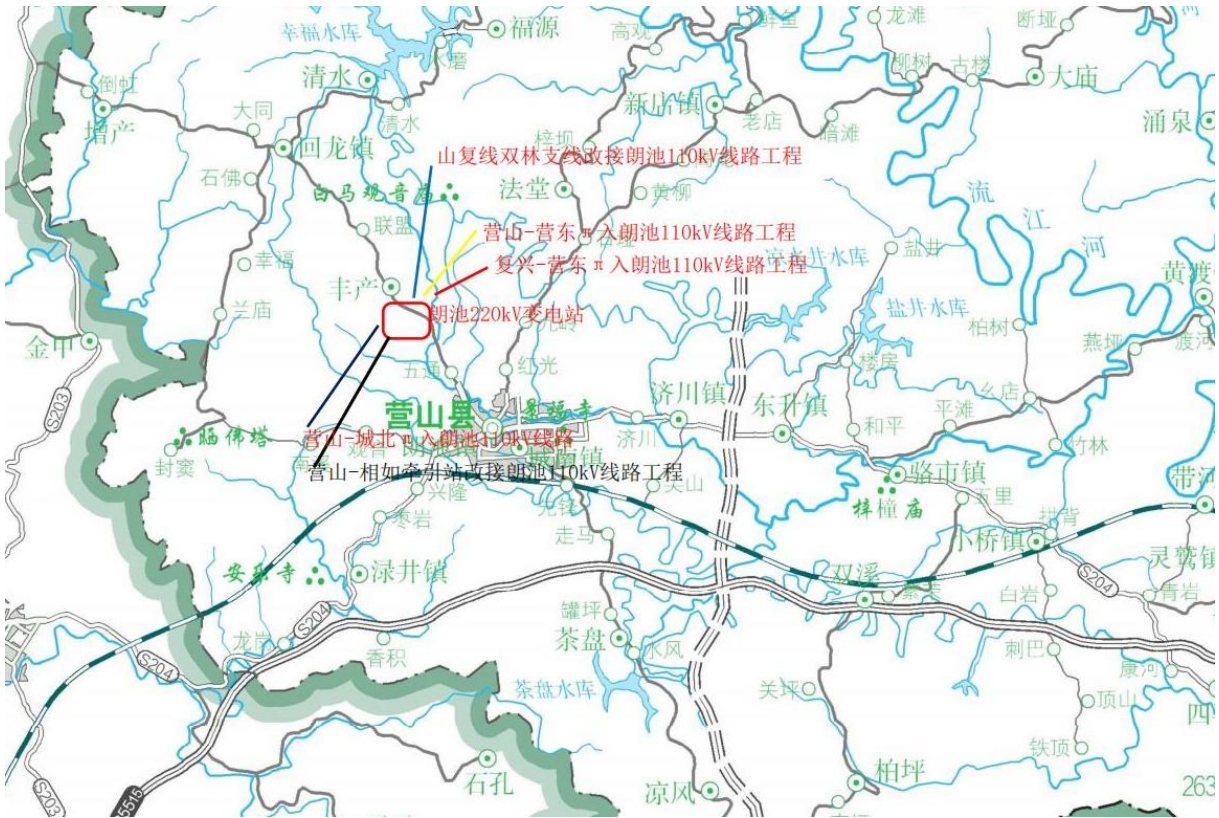
营山-城北 π 入朗池 110 千伏线路工程：从 110kV 营山～城北线 14 号塔和 17 号杆“Ⅱ”接进入 220kV 朗池站进线构架，起点坐标：106° 30′ 36.49518″，31° 4′ 16.69809″；终点坐标：106° 32′ 13.71648″，31° 6′ 36.83827″；

营山-营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：从 110kV 营山～营东线 16 号杆和 21 号塔“Ⅱ”接进入 220kV 朗池站进线构架，起点坐标：106° 32′ 40.62549″，31° 6′ 41.40730″；终点坐标：106° 32′ 13.71648″，31° 6′ 36.83827″；

复兴-营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：从 110kV 复兴～营东线 64 号塔和 66 号塔“Ⅱ”接进入 220kV 朗池站进线构架，起点坐标：106° 32′ 16.89329″，31° 6′ 50.78146″；终点坐标：106° 32′ 13.71648″，31° 6′ 36.83827″。

线路工程位置见图 1.1.1

1.1.1 线路工程位置图



建设规模和内容，南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程包括 6 个单项工程：

- 1、复兴、双林、营山、城北 110 千伏变电站保护改造工程：复兴变、双林变、营山变、城北变各更换 1 套 110 千伏线路保护；
- 2、营山-相如牵引站改接朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 6.8 公里，其中 5.4 公里按同塔双回单回挂线架设，其余 1.4 公里按单回架设，导线截面采用 1x300 平方毫米。
- 3、山复线双林支线改接朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 4.5 公里，其中 0.9 公里按同塔双回单回挂线架设，其中 3.6 公里按单回架设，导线截面采用 1x240 平方毫米。
- 4、营山-城北 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 12 公里，其中 11.5 公里按同塔双回单回挂线架设，其余 0.5 公里按单回架设，导线截面采用 1x300 平方毫米。
- 5、营山-营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 2x0.3+1 公里，其中 2x0.3 公里按同塔双回架设，其余 1 公里按单回架设，导线截面采用 1x300 平方毫米。
- 6、复兴-营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 2.1 公里，其中 1.2 公里按同塔双回单回挂线架设，0.9 公里利用同塔双回单回架设，导线截面采用 1x300 平方毫

米。

工程占地：本项目总占地面积 3.61hm^2 ，其中永久占地 0.46hm^2 ，临时占地 3.18hm^2 。占地类型为耕地、林地、草地、其他土地。

本项目变电工程在复兴 110kV 变电站、双林 110kV 变电站、营山 110kV 变电站、城北 110kV 变电站原有占地范围内更换线路保护装置，无新增占地。

工程土石方：根据主体工程设计资料分析计算，本项目土石方开挖总量 0.46万 m^3 （含表土剥离 0.13万 m^3 ），回填土石方总 0.46万 m^3 （含表土回铺 0.13万 m^3 ），未产生弃方和外借土石方。因此，本项目不需设置取土场和弃渣场。

工期安排：计划 2024 年 12 月开工，2026 年 5 月完工，总工期 18 个月。

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

工程投资：本项目总投资 3391.00 万元，其中土建投资 458.00 万元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2022年10月9日，国网四川省电力公司以（川电发展【2022】200号）文件对《南充朗池220kV输变电工程及其110kV配套工程》可行性研究报告进行批复；

2022 年 12 月 28 日，南充市发展和改革委员会出具了关于核准南充朗池 220 千伏变电站 110 千伏配套工程的批复，批复文号：南发改审批（2022）36 号；

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编制审批管理规定》。2024 年 5 月，国网四川省电力公司南充供电公司委托我公司（四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司）承担南充朗池 220kV 输变电工程及其 110kV 配套工程水土保持方案报告表的编制工作（委托书见附件 1）。

1.1.3 自然简况

本项目线路工程位于南充市营山县，本项目变电站间隔改造工程具体位置如下：双林 110kV 变电站（智能站）位于南充市营山县双林乡；复兴 110kV 变电站（常规站）位于南充市仪陇县复兴镇；城北 110kV 变电站（常规站），站址位于南充市蓬安县城城区；营山 110kV 变电站（常规站），站址位于南充市营山县城城区。

营山县地处四川盆地东北部，山、丘、坝兼而有之，地势北高南低，略向东南倾斜，地形以低山、丘陵为主。地貌从北到南依次为低山丘陵、浅丘带坝地。带状平坝横贯东

西，最高海拔 889 米。本工程线路位于营山县，海拔高程在 310~470 米之间，相对高差 0~100 米，地形坡度 0-15 度，地震基本烈度为 VI 度，个别地段受岩性控制形成台阶状或陡坡，区内地貌为构造剥蚀丘陵地形之宽谷圆缓浅丘及剥蚀丘陵地形之低丘和深丘。沿线地势总体趋势平缓，地形条件较好，以丘陵、低山为主，少量平地。线路未穿越大的林区，但丘陵、山地地带的田埂、坡面、以及房前屋后的树、竹较多。

该流域属于亚热带湿润季风气候区，冬寒夏热，四季明显，夏秋多雨，冬春干旱。流域内，上游与下游气候有明显的差异。

南充市营山县土壤包括 5 个土类、10 个亚类、31 个土属、85 个土种，其中以紫色土、水稻土为主，紫色土约占全县土壤面积的 60%。水土保持区按照西南紫色土区执行，容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。水力侵蚀类型土壤侵蚀轻度；属于国家级水土流失重点治理区。本项目选址不涉及饮用水源保护区，不在水功能一级区的保护和保留区；沿线不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地址公园、森林公园、重要湿地等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2021 年 3 月 1 日施行）；

(3) 《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（四川省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 77 号，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日起实施）。

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

(5) 水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知（办水保〔2018〕135 号）；

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办

水保〔2023〕177 号)

1.2.2 技术规范与标准

- (1) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (2) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- (3) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- (4) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);
- (5) 《水土保持工程调查与勘察标准》(GB/T51297-2018);
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (7) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (8) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (9) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

1.2.3 有关文件及技术资料

- (1) 《南充朗池 220kV 输变电工程及其 110kV 配套工程》四川南充电力设计有限公司;
- (2) 其他与本项目有关的技术资料。

1.3 设计水平年

本工程属于建设类项目,项目水土流失主要集中在工程建设期。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定,建设类项目的水土保持方案设计水平年为项目完工后的当年或后一年,工程计划 2024 年 12 月开工,2026 年 5 月完工,因此本方案设计水平年为施工完工后当年即 2026 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)相关规定,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、临时占地以及其他使用与管辖范围,均为项目建设扰动范围。本项目水土流失防治责任范围为项目建设区范围 3.61hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目线路工程位于南充市营山县，本项目变电站间隔改造工程具体位置如下：双林 110kV 变电站（智能站）位于南充市营山县双林乡；复兴 110kV 变电站（常规站）位于南充市仪陇县复兴镇；城北 110kV 变电站（常规站），站址位于南充市蓬安县城城区；营山 110kV 变电站（常规站），站址位于南充市营山县城城区，根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号），项目所在地营山县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），本方案执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关要求，对水土流失防治指标进行修正。修正原则如下：

- （1）土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1；
- （2）位于城市区，渣土防护率和林草覆盖率提高 1%~2%；
- （3）对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整。

经修正后，本项目水土流失防治指标如下表。

表 1.5-1 水土流失防治指标

防治指标	西南紫色土区一级标准	按土壤侵蚀强度修	按项目所在区域修	按城市区修正	采用标准
------	------------	----------	----------	--------	------

	施工期	设计 水平年	正	正		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	+0.15			/	1.0
渣土防护率 (%)	90	92				92	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

项目位于营山县境内，项目选址无法避让“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，本方案将提高防治标准。

工程选址不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园等水土保持敏感区域；选址不涉及滑坡、泥石流等生态脆弱区域。

项目周边不存在河流、湖泊和水库周边植物保护带。

本项目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。

本项目建设符合《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等文件的约束性规定。

综上所述，本项目主体工程选址除无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区外，基本不存在其他水土保持制约因素，通过提高防治标准，加强施工期间的临时防护后，可达到减少水土流失的目标，从水土保持角度分析工程选址是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案

本工程建设符合营山县总体规划要求，主体工程设计优先考虑根据地形等确定场内布局，合理利用场地地势，不进行大规模的开挖及回填，减少了土石方量，符合水土保持的要求。项目区通过合理安排施工生产，防止了重复开挖和土石方的多次倒运，降低了裸露面积，减少了裸露时间。工程在施工布置上，遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，减少开挖扰动破坏面，项目的施工

布置基本合理，施工时序符合水土保持技术规范的要求。

综上，从水土保持角度来看，本工程的布置方案基本满足水土保持要求。

（2）工程占地

根据主体工程设计资料，本项目位于南充市营山县，结合现场调查以及地形图综合分析，本项目总占地面积 3.61hm^2 ，其中永久占地 0.46hm^2 ，临时占地 3.18hm^2 。占地类型为耕地、林地、草地、其他土地。

本项目变电工程在复兴 110kV 变电站、双林 110kV 变电站、营山 110kV 变电站、城北 110kV 变电站原有占地范围内更换线路保护装置，无新增占地，项目占地未涉及基本农田。

从水土保持角度分析，项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合规划总体要求，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

（3）土石方平衡

本项目土石方开挖总量 0.46万 m^3 （含表土剥离 0.13万 m^3 ），回填土石方总 0.46万 m^3 （含表土回铺 0.13万 m^3 ），未产生弃方和外借土石方。因此，本项目不需设置取土场和弃渣场。土石方运输过程中采取遮盖等防护措施，减少可能造成的安全隐患和水土流失，符合水土保持要求。

（4）取土（石、砂）场设置

本项不设置取土场，不存在水土保持制约因素。

（5）弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置

本项不设置弃土场，不存在水土保持制约因素。

（6）施工方法与工艺

建设单位加强施工组织，合理安排施工时间，尽量避开雨季施工。施工时土石方随挖随填随运，尽量减少了裸露时间，减少水土流失；充分利用项目周边既有条件，有效减少水土流失；选择的施工工艺成熟，目前国内普遍使用，基本能够达到减少水土流失的效果。从水土保持分析，施工工艺与方法满足水土保持相关要求。

综上所述，本项目建设方案与布局基本合理，能够达到减少水土流失的目的，符合相关规范水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

本项目施工扰动地表、损坏水土保持功能面积 3.61hm^2 。根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测由于本项目的建设扰动，在不采取水土保持措施的情况下，将产生土壤流失总量 377.81t ，其中原地貌土壤流失总量为 108.94t ，新增土壤流失总量为 260.65t 。施工期新增流失量 247.88t ，占新增流失总量的 95%，自然恢复期新增流失量 12.77t ，占新增流失总量的 5%。因此本方案水土流失防治的重点时段是施工期。

工程建设期新增土壤流失总量 247.88t ，其中塔基区新增土壤流失量 43.84t ，占新增总量的 18%；塔基施工场地区新增土壤流失量 37.23t ，占新增总量的 15%；施工道路区新增土壤流失量 146.45t ，占新增总量的 59%；牵张场区新增土壤流失量 20.36t ，占新增总量 8%。从新增水土流失量的分布来看，塔基施工场地区和临时施工道路区是本方案的水土流失重点防治区域。

根据水土流失调查预测结果来看，本项目建设过程中对区域生态环境和水土流失造成一定的影响，但其影响和危害不大。

1.8 水土保持措施布设成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于防治分区划分原则，本项目水土流失防治分区根据分部分项工程划分为塔基区、塔基施工场地区、施工道路区、牵张场区共 4 个防治分区。

针对各防治分区的不同情况，分别采取了相应的工程措施、植物措施、临时措施，以防治水土流失。各防治区水土保持措施布设和工程量如下：

1、塔基区

塔基区主体工程设计具有水土保持的措施有表土剥离 0.43hm^2 、浆砌排水沟 380m、浆砌块石护坡 1200m^2 。

本方案结合主体工程已有水土保持措施新增如下措施：

- （1）工程措施：土地整治 0.30hm^2 。
- （2）植物措施：撒播草籽 0.30hm^2 。
- （3）临时措施：防雨布遮盖 3000m^2 。

2、塔基施工场地区

本方案结合工程实际新增如下措施：

(1) 工程措施：土地整治 0.64hm²、表土回铺 0.13 万 m³、复耕 0.16hm²。

(2) 植物措施：撒播草籽 0.48hm²。

(3) 临时措施：临时排水沟 300m、临时排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5，设置 3 个长 2.4m 宽 1.2m 高 1.5m 的土质沉砂池，临时排水沟在施工结束后，拆除回填，土袋拦挡 300m、防雨布遮盖 5000m²。

3、施工道路区

施工结束后，对施工道路临时占地进行迹地恢复，土地复耕 0.46hm²，撒播草籽 0.62hm²。

4、牵张场区

施工结束后，对牵张场临时占地进行迹地恢复，土地复耕 0.04hm²，撒播草籽 0.28hm²。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 31.87 万元，其中主体工程中已列水土保持措施总投资 12.81 万元，本方案新增水土保持投资 19.06 万元。本方案新增水土保持投资中，工程措施 2.82 万元，植物措施 0.40 万元，临时措施 5.51 万元，独立费用 4.85 万元（其中建设管理费 0.20 万元，水土保持监理费 0 万元、科研勘察设计费 1.25 万元、水土保持设施验收报告编制费 3.40 万元）、基本预备费 0.80 万元，水土保持补偿费 4.6930 万元。

本工程水土保持措施实施后，水土流失治理度可达到 99.98%，土壤流失控制比可达到 1.0，渣土防护率可达到 98%，表土保护率可达到 100%，林草植被恢复率可达到 100%，林草覆盖率达到 78.90%。减少水土流失量 151.71t。通过方案的实施，将有效的改善工程区的水、土资源质量及区域生态环境，促进工程区与周边地区的生态融合与协调发展，生态环境得到恢复或改善。

1.10 结论与建议

从水土保持角度分析与评价，工程选址除无法避让“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”外，基本上不存在其他制约性因素，因此本方案将采用本方案执行

西南紫色土区水土流失防治一级标准。优化施工工艺，减少水土流失；工程总体布局比较合理；工程建设在占地范围内开展，工程占地满足项目建设的需求，占地类型、面积合理；项目土石方综合利用，土石方利用方案合理；施工组织、施工工艺合理可行，符合水土保持要求。

在落实主体工程设计和方案新增的水土保持措施后，项目建设区的水土流失基本可以得到有效控制，减少工程建设造成的水土流失，本项目建设是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

（1）建设单位应充分重视水土保持工作，认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，从而确保水土保持措施得到较好的落实；建设单位做好自行监测或应及时委托具有相应水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作，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），主体工程开展监理的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持监理工作。

（2）施工单位应根据本方案的设计原则，在后期施工过程中落实临时工程区的水土保持防治措施，严格控制施工过程中的占压地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止沿途大量散落，防止乱堆乱弃。尤其要加强施工过程中的临时防护措施。如局部排水系统与拦挡措施。

（3）合理安排工期，尽量避开雨季施工。雨季施工时要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设所造成的水土流失量。

（4）施工单位应选择正规合法的砂石料场来进行砂石料的外购，在签订外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任由开采单位承担，并报当地水行政主管部门备案。如果在工程实施工程中，须本项目新设自采，则应补充完善相应手续并报地方水保部门备案。

（5）建设单位应将水土保持工程纳入工程投资，实行水土保持工程监理制度，对水土保持措施实施的进度、质量与资金进行监控管理，保证工程质量和进度，使施工区各个阶段及工程竣工后，与主体工程相对应的水土保持方案实施到位，满足工程竣工要求。

（6）各项水土保持设施竣工后，《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部第53号发布，2023年3月1日施行）规定，开展水土保持设施验收

工作，确保水土保持设施与主体工程同时投入使用。

(7) 水土保持方案经水行政管理部门批复后，应进一步加强进行水土保持工程落实，如有重大变更则按规定程序另行编制水土保持方案。

2 项目概况

2.1 地理位置

本项目线路工程位于南充市营山县，本项目变电站间隔改造工程具体位置如下：双林 110kV 变电站（智能站）位于南充市营山县双林乡；复兴 110kV 变电站（常规站）位于南充市仪陇县复兴镇；城北 110kV 变电站（常规站），站址位于南充市蓬安县城城区；营山 110kV 变电站（常规站），站址位于南充市营山县城城区。营山-相如牵引站改接朗池 110 千伏线路工程：从原 110kV 营山～相如牵引站线 19 号塔小号侧改接起至 220kV 朗池站进线构架，起点坐标：106° 31′ 23.21068″，31° 4′ 9.41750″；终点坐标：106° 32′ 13.71648″，31° 6′ 36.83827″；

山复线双林支线改接朗池 110 千伏线路工程：从原 110kV 营山～复兴双林支（现运行名：110kV 复蓉线双林支线）线 8 号塔小号侧改接起至 220kV 朗池站进线构架，起点坐标：106° 32′ 50.16253″，31° 8′ 38.41302″；终点坐标：106° 32′ 13.71648″，31° 6′ 36.83827″；

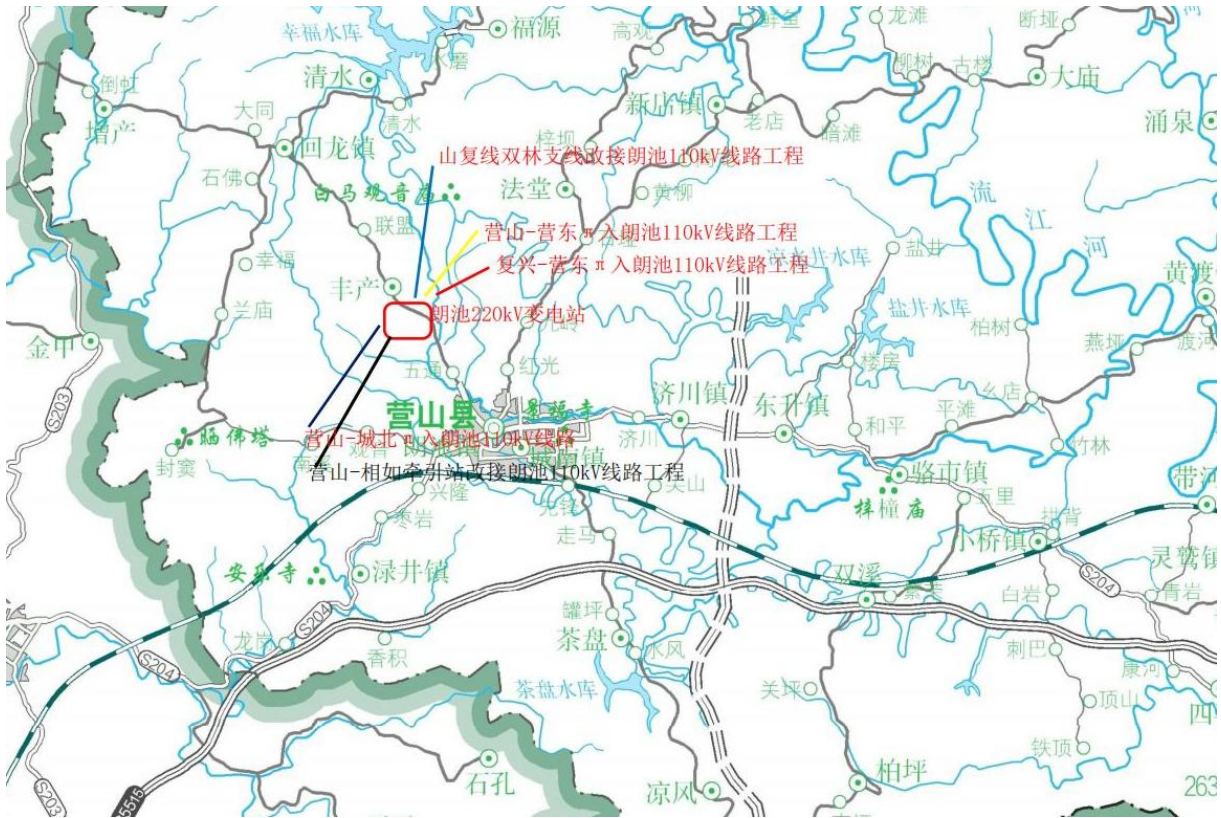
营山-城北 π 入朗池 110 千伏线路工程：从 110kV 营山～城北线 14 号塔和 17 号杆“II”接进入 220kV 朗池站进线构架，起点坐标：106° 30′ 36.49518″，31° 4′ 16.69809″；终点坐标：106° 32′ 13.71648″，31° 6′ 36.83827″；

营山-营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：从 110kV 营山～营东线 16 号杆和 21 号塔“II”接进入 220kV 朗池站进线构架，起点坐标：106° 32′ 40.62549″，31° 6′ 41.40730″；终点坐标：106° 32′ 13.71648″，31° 6′ 36.83827″；

复兴-营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：从 110kV 复兴～营东线 64 号塔和 66 号塔“II”接进入 220kV 朗池站进线构架，起点坐标：106° 32′ 16.89329″，31° 6′ 50.78146″；终点坐标：106° 32′ 13.71648″，31° 6′ 36.83827″。

线路工程位置见图 2.2.1

2.2.1 线路工程位置图



2.2 项目主要特性表

项目名称: 南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程

建设单位: 国网四川省电力公司南充供电公司

建设地点: 营山县

建设内容:

变电工程:

- (1) 双林 110kV 变电站间隔保护改造工程;
- (2) 复兴 110kV 变电站间隔保护改造工程;
- (3) 城北 110kV 变电站间隔保护改造工程;
- (4) 营山 110kV 变电站间隔保护改造工程。

线路工程:

- (1) 营山—相如牵引站改接朗池 110 千伏线路工程: 新建架空线路 6.8km, 其中 5.4km 按同塔双回单回挂线架设, 其余 1.4km 按单回架设。
- (2) 山复线双林支线改接朗池 110 千伏线路工程: 新建架空线路 4.5km, 其中 0.9km

按同塔双回单回挂线架设，其余 3.6km 按单回架设。

(3) 营山一城北 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 12km，其中 11.5km 按同塔双回单回挂线架设，其余 0.5km 按单回架设。

(4) 营山一营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 2*0.3+1km，其中 2*0.3km 按同塔双回架设，其余 1km 按单回架设。

(5) 复兴一营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 2.1km，其中 1.2km 按同塔双回单回挂线架设，0.9km 利用同塔双回单回架设。

项目类型：建设类

所属流域：长江流域

建设性质：新建

建设工期：建设工期 18 个月，计划为 2024 年 12 月开工

表 2.3-1 工程特性表

一、项目基本情况				
1	项目名称	南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程		
2	建设地点	营山县	所属流域	长江流域
3	工程性质	新建	建设单位	国网四川省电力公司南充供电公司
5	工程建设期	2024 年 12 月 ~ 2026 年 5 月，共 18 个月		
6	建设规模	项目总占地面积 3.61hm ² 。包括变电工程：双林 110kV 变电站间隔保护改造工程、复兴 110kV 变电站间隔保护改造工程、城北 110kV 变电站间隔保护改造工程、营山 110kV 变电站间隔保护改造工程。 线路工程：（1）营山一相如牵引站改接朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 6.8km，其中 5.4km 按同塔双回单回挂线架设，其余 1.4km 按单回架设。（2）山复线双林支线改接朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 4.5km，其中 0.9km 按同塔双回单回挂线架设，其余 3.6km 按单回架设。（3）营山一城北 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 12km，其中 11.5km 按同塔双回单回挂线架设，其余 0.5km 按单回架设。（4）营山一营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 2*0.3+1km，其中 2*0.3km 按同塔双回架设，其余 1km 按单回架设。（5）复兴一营东 π 入朗池 110 千伏线路工程：新建架空线路 2.1km，其中 1.2km 按同塔双回单回挂线架设，0.9km 利用同塔双回单回架设		
7	工程总投资	3391.00 万元	土建投资	458.00 万元
二、项目主要技术指标				
线路名称		营山一相如牵引站改接朗池 110 千伏线路工程		
起迄点		从原 110kV 营山 ~ 相如牵引站线 19 号塔小号侧改接起至 220kV 朗池站进线构架		
电压等级		110kV		
线路长度		6.8km	曲折系数	1.5
杆塔用量	铁塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	19 基	12 基	357	566
导线		JL3/G1A-300/25		

经济指标				
序号	项目名称	单位	耗量	
1	导线	t/km	3.49	
2	杆塔钢材	t/km	31.79	
3	基础钢材	t/km	6.73	
线路名称	山复线双林支线改接朗池 110 千伏线路工程			
起迄点	从原 110kV 营山 ~ 复兴双林支线 8 号塔小号侧改接起至 220kV 朗池站进线构架			
电压等级	110kV			
线路长度	4.5km		曲折系数	1.5
杆塔用量	铁塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	14 基	9 基	321	500
导线	JL/G1A-240/30			
经济指标				
序号	项目名称	单位	耗量	
1	导线	t/km	3.04	
2	杆塔钢材	t/km	31.13	
3	基础钢材	t/km	8.1	
线路名称	营山—城北 π 入朗池 110 千伏线路工程			
起迄点	从 110kV 营山 ~ 城北线 14 号塔和 17 号杆 “II” 接进入 220kV 朗池站进线构架			
电压等级	110kV			
线路长度	12km		曲折系数	1.5
杆塔用量	铁塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	19 基	13 基	347	507
导线	JL3/G1A-300/25			
经济指标				
序号	项目名称	单位	耗量	
1	导线	t/km	6.18	
2	杆塔钢材	t/km	35.52	
3	基础钢材	t/km	7.74	
线路名称	营山—营东 π 入朗池 110 千伏线路工程			
起迄点	从 110kV 营山 ~ 营东线 14 号杆和 19 号塔 “II” 接进入 220kV 朗池站进线构架			
电压等级	110kV			
线路长度	1.3km		曲折系数	1.5
杆塔用量	铁塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	6 基	5 基	216	260
导线	JLHA3-335			
经济指标				
序号	项目名称	单位	耗量	
1	导线	t/km	4.29	
2	杆塔钢材	t/km	46.82	
3	基础钢材	t/km	15.08	
线路名称	复兴—营东 π 入朗池 110 千伏线路工程			
起迄点	从 110kV 复兴 ~ 营东线 16 号塔和 18 号塔 “II” 接入 220kV 朗池站进线构架			

电压等级		110kv					
线路长度		2.1km			曲折系数	1.5	
杆塔用量		铁塔总数	转角次数		平均档距	平均耐张长度	
		6 基	5 基		200	240	
导线		JLHA3-335					
经济指标							
序号		项目名称			单位	耗量	
1		导线			t/km	6.11	
2		杆塔钢材			t/km	66.35	
3		基础钢材			t/km	20.58	
三、项目组成及占地情况							
项目组成			占地面积（hm ² ）				
			永久占地	临时占地	小计	建设内容	
线路工程	塔基区	0.43	/	0.43	新建塔基		
	塔基施工场地区	/	0.64	0.64	塔基施工场地、临时堆土场		
	施工道路区	/	2.22	2.22	临时施工道路		
	牵张场区	/	0.32	0.32	牵张场场地		
合计			0.43	3.18	3.61	/	
四、土石方（均为自然方）							
项目组成			挖方（万 m ³ ）	填方（万 m ³ ）	调出（万 m ³ ）	调入（万 m ³ ）	弃（余）方（m ³ ）
线路工程	塔基区	0.46	0.17	0.29	/	/	
	塔基施工场地区	/	0.29	/	0.29	/	
	施工道路区	/	/	/	/	/	
合计			0.46	0.46	0.29	0.29	/

2.3 项目总体布置

2.3.1 线路工程

营山一相如牵引站改接朗池 110kV 线路工程。线路从原 110kV 营山~相如牵引站线 19 号塔小号侧改接起, 后经马鞍山, 考虑到本期配套线路间隔出线 (营山~城北 II 入朗池 (至营山段)), 在蒋家沟开始便采用同塔双回单边挂线方式, 后经邓家湾、王家院子、子沟湾、刘家湾、皂角树湾, 在唐家沟附近进入 220kV 朗池站。本工程线路路径全长约 6.8 千米 (其中: 新建单回线路长 1.4 千米, 为便于本期配套线路间隔出线, 朗池站出线 5.4 千米段, 采用同塔双回单侧挂线方式)。

山复线双林支线改接朗池 110kV 线路工程。从原 110kV 营山~复兴双林支线 8 号塔小号侧改接起, 后经李家湾、康家大院子, 在周家沟跨过 35KV 回龙~营东线, 考虑

到本工程配套工程间隔出线（营东～复兴Ⅱ接入朗池复兴侧），在宴家河边开始采用同塔双回单边挂线方式，在吴家店附近进入 220kV 朗池站。本工程线路路径全长约 4.5 千米{其中：新建单回线路长 3.6 千米，新建同塔双回单侧挂线线路长 0.9 千米（朗池站侧为便于本期配套线路出线）}。

营山一城北 π 入朗池 110kV 线路工程。朗池至城北站段从原 110kV 营山～城北线 17 号杆小号侧改接起，后经望天梁、邓家湾、王家院子、子沟湾，考虑到预留间隔出线（规划至营山城西站），在刘家湾开始便采用同塔双回单边挂线方式，后经皂角树湾，在唐家沟附近进入 220kV 朗池站。朗池至营山站段从原 110kV 营山～城北线 14 号塔大号侧改接起，在蒋家沟起利用本期配套工程（营山～相如牵引站改接入朗池）已建同塔双回线路单侧挂线，后经邓家湾、王家院子、子沟湾、刘家湾、皂角树湾，在唐家沟附近进入 220kV 朗池站。本工程线路路径全长约 12 千米（其中：新建单回线路长 0.5 千米，新建同塔双回单侧挂线线路长 6.1 千米，利用同塔双回单侧挂线线路长 5.4 千米）。

营山一营东 π 入朗池 110kV 线路工程。朗池至营山站段从原 110KV 营山～营东线 14 号杆大号侧改接起，后经唐家沟进入 220kV 朗池站。朗池至营东站段从原 110KV 营山～营东线 19 号塔小号侧改接起，经刘家沟后，在唐家沟附近进入 220kV 朗池站。本工程线路路径全长约 1.3 千米（其中：新建单回线路长 1 千米，新建同塔双回线路长 0.3 千米）。

复兴一营东 π 入朗池 110kV 线路工程。朗池至复兴站段从原 110kV 复兴～营东线 18 号塔小号侧改接起，在宴家河边起利用本期配套工程（营山～复兴双林支线改接入朗池）已建同塔双回线路单侧挂线，在吴家店附近进入 220kV 朗池站。朗池至营东站段从原 110kV 复兴～营东线 16 号塔大号侧改接起，经吴家店、刘家沟，在唐家沟附近进入 220kV 朗池站。工程线路路径全长约 2.1 千米（其中：新建同塔双回单侧挂线线路长 1.2 千米，利用同塔双回单侧挂线线路长 0.9 千米）。

2.3.2 杆塔规划

输电线路总体造价是否经济、合理，跟杆塔选择有积大的关系；杆塔选择又受该线路所在地区的地形、地质、气象条件等条件紧密相关。

2.3.2.1 杆塔选型

本工程线路在选择杆塔时,根据该工程线路途径地区的实际情况,结合国家电网公司输变电工程《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录(2022 年版)》,选用满足《110~750KV 架空输电线路设计规范》GB50545-2010 规范要求的典型设计塔型 110-DB21D、110-DC21D、110-DB21S 模块。该塔型双回为垂直排列的鼓型塔,单回为干字型塔,这种塔型均具有占用走廊窄、结构简单、受力均衡、外型美观、安装施工方便等特点。为满足工程使用条件,根据本工程的气象条件,导、地线型号,荷载情况及线路沿线地形和交通条件,结合本工程线路走廊情况,确定选择如下杆塔型式:

杆塔使用数量一览表

营山一相如牵引站改接朗池 110kV 线路工程

铁塔类型	杆塔型号	呼高	单位	小计	合计
单回直线塔	110-DB21D-ZM3	33	基	1	19
单回转角塔	110-DC21D-J1	24	基	1	
单回转角塔	110-DC21D-DJC	24	基	1	
双回转角塔	110-DB21S-SJ1	27	基	1	
		36	基	1	
双回转角塔	110-DB21S-SJ2	27	基	1	
		30	基	2	
双回转角塔	110-DB21S-SJ3	27	基	1	
		33	基	1	
		36	基	1	
双回转角塔	110-DB21S-SDJ	24	基	2	
双回直线塔	110-DB21S-SZ2	27	基	2	
		30	基	2	
双回直线塔	110-DB21S-SZ3	36	基	1	
双回直线塔	110-DB21S-SZK	42	基	1	

山复线双林支线改接朗池 110kV 线路工程

铁塔类型	杆塔型号	呼高	单位	小计	合计
单回直线塔	110-DB21D-ZM2	30	基	1	14
单回直线塔	110-DB21D-ZM3	30	基	1	
		33	基	2	
单回转角塔	110-DC21D-JC1	30	基	3	
		36	基	2	
单回转角塔	110-DC21D-JC4	30	基	1	
双回直线塔	110-DB21S-SZK	48	基	1	
双回转角塔	110-DB21S-SJ4	27	基	1	
双回转角塔	110-DB21S-SDJ	21	基	1	

		24	基	1	
--	--	----	---	---	--

营山一城北 π 入朗池 110kV 线路工程

铁塔类型	杆塔型号	呼高	单位	小计	合计
单回转角塔	110-DC21D-DJC	27	基	1	19
双回转角塔	110-DB21S-SJ1	24	基	1	
		36	基	1	
双回转角塔	110-DB21S-SJ2	27	基	1	
		30	基	2	
		33	基	1	
		36	基	3	
双回转角塔	110-DB21S-SJ3	30	基	1	
双回转角塔	110-DB21S-SDJ	24	基	2	
双回直线塔	110-DB21S-SZ3	33	基	1	
		36	基	2	
双回直线塔	110-DB21S-SZK	42	基	1	
双回直线塔	110-DB21S-SZ2	27	基	1	
		30	基	1	

营山一营东 π 入朗池 110kV 线路工程

铁塔类型	杆塔型号	呼高	单位	小计	合计
单回直线塔	110-DB21D-ZM2	30	基	1	6
双回转角塔	110-DB21S-SDJ	21	基	1	
		24	基	1	
单回转角塔	110-DC21D-J3	27	基	1	
单回转角塔	110-DC21D-JC4	21	基	1	
单回转角塔	110-DC21D-DJ	27	基	1	

复兴一营东 π 入朗池 110kV 线路工程

铁塔类型	杆塔型号	呼高	单位	小计	合计
双回直线塔	110-DB21S-SZ2	30	基	1	6
双回转角塔	110-DB21S-SJ4	27	基	1	
		24	基	2	
双回转角塔	110-DB21S-SJ2	27	基	1	
双回转角塔	110-DB21S-SDJ	24	基	1	

2.3.3 基础设计

2.3.3.1 基础型式

经过综合分析，本工程铁塔基础均采用钢筋混凝土现浇基础。

2.3.3.2 铁塔与基础连接方式

铁塔与基础的连接采用底脚螺栓与基础连接。

2.3.4 技术经济指标

2.3.4.1 工程技术特性

营山一相如牵引站改接朗池 110kV 线路工程

线路名称	营山一相如牵引站改接朗池 110kV 线路工程				
起迄点	从原 110kV 营山 ~ 相如牵引站线 19 号塔小号侧改接起至 220kV 朗池站进线构架				
电压等级	110kV				
线路长度	5mm 冰区	6.8km		曲折系数	1.5
	合计	6.8km			
杆塔用量	冰区划分	铁塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	19	12	357	566
	合计	19	12	357	566
导线	JL3/G1A-300/25				
地线	OPGW-90				
绝缘子	U70BP/146-1(玻璃), U70BP/146D(瓷质), U70CN(瓷质)				
防振措施	防振锤				
沿线海拔高度	310m~450m				
气象条件	1. 设计覆冰厚度 5mm。 2. 最大设计风速: 25m/s。				
污区划分	d 级				
地震烈度	VI		年平均雷电日	40	
沿线地形	丘陵 100%				
沿线地质	岩石 30 %、松砂石 45 %、普通土 25 %				
铁塔型式	110-DB21D、110-DC21D、110-DB21S				
基础型式	板柱、掏挖、挖孔基础				
接地型式	戊型				
汽车运距	4kM		平均人力运距	0.4 kM	
林区长度	普通自然林区长约 3km				
房屋拆迁	无				

山复线双林支线改接朗池 110kV 线路工程

线路名称	山复线双林支线改接朗池 110 千伏线路工程				
起迄点	从原 110kV 营山 ~ 复兴双林支线 8 号塔小号侧改接起至 220kV 朗池站进线构架				
电压等级	110kV				
线路长度	5mm 冰区	4.5km		曲折系数	1.5
	合计	4.5km			
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	14	9	321	500
	合计	14	9	321	500
导线	JL/G1A-240/30				
地线	OPGW-90				
绝缘子	U70BP/146-1(玻璃), U70BP/146D(瓷质), U70CN(瓷质)				
防振措施	防振锤				

沿线海拔高度	310m~470m		
气象条件	1. 设计覆冰厚度 5mm。 2. 最大设计风速：25m/s。		
污区划分	d 级		
地震烈度	VI	年平均雷电日	40
沿线地形	丘陵 100%		
沿线地质	岩石 30%、松砂石 45%、普通土 25%		
铁塔型式	110-DB21D、110-DC21D、110-DB21S		
基础型式	板柱、掏挖、挖孔基础		
接地型式	戊型		
汽车运距	3kM	平均人力运距	0.4 kM
林区长度	普通自然林区长约 2km		
房屋拆迁	0		

营山一城北 π 入朗池 110 千伏线路工程

线路名称	营山—城北 π 入朗池 110 千伏线路工程				
起迄点	从 110kV 营山 ~ 城北线 14 号塔和 17 号杆 “II” 接进入 220kV 朗池站进线构架				
电压等级	110kV				
线路长度	5mm 冰区	12km		曲折系数	1.08
	合计	12km			
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	19	13	347	507
	合计	19	13	347	507
导线	JL3/G1A-300/25				
地线	OPGW-90				
绝缘子	U70BP/146-1(玻璃), U70BP/146D(瓷质), U70CN(瓷质)				
防振措施	防振锤				
沿线海拔高度	310m~430m				
气象条件	1. 设计覆冰厚度 5mm。2. 最大设计风速: 25m/s。				
污区划分	d 级				
地震烈度	VI	年平均雷电日		40	
沿线地形	丘陵 100%				
沿线地质	岩石 30%、松砂石 45%、普通土 25%				
铁塔型式	110-DC21D、110-DB21S				
基础型式	板柱、掏挖、挖孔基础				
接地型式	戊型				
汽车运距	4km	平均人力运距		0.4km	
林区长度	普通自然林区长约 3km				
房屋拆迁	0				

营山一营东 π 入朗池 110 千伏线路工程

线路名称	营山一营东 π 入朗池 110 千伏线路工程				
起迄点	从 110kV 营山~营东线 14 号杆和 19 号塔“II”接进入 220kV 朗池站进线构架				
电压等级	110kV				

线路长度	5mm 冰区	1.3km		曲折系数	1.5
	合计	1.3km			
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	6	5	216	260
	合计	6	5	216	260
导线	JLHA3-335				
地线	OPGW-90				
绝缘子	U70BP/146-1(玻璃)，U70BP/146D(瓷质)，U70CN(瓷质)				
防振措施	防振锤				
沿线海拔高度	310m~340m				
气象条件	1. 设计覆冰厚度 5mm。2. 最大设计风速：25m/s。				
污区划分	d 级				
地震烈度	VI	年平均雷电日	40		
沿线地形	丘陵 100%				
沿线地质	岩石 30 %、松砂石 45 %、普通土 25 %				
铁塔型式	110-DB21D、110-DC21D、110-DB21S				
基础型式	板柱、掏挖、挖孔基础				
接地型式	戊型				
汽车运距	1km	平均人力运距	0.3km		
林区长度	普通自然林区长约 0.7km				
房屋拆迁	0				

复兴—营东 π 入朗池 110 千伏线路工程

线路名称	复兴—营东 π 入朗池 110 千伏线路工程				
起迄点	从 110kV 复兴 ~ 营东线 16 号塔和 18 号塔 “II” 接入 220kV 朗池站进线构架				
电压等级	110kV				
线路长度	5mm 冰区	2.1km		曲折系数	1.5
	合计	2.1km			
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	6	5	200	240
	合计	6	5	200	240
导线	JLHA3-335				
地线	OPGW-90				
绝缘子	U70BP/146-1(玻璃), U70BP/146D(瓷质), U70CN(瓷质)				
防振措施	防振锤				
沿线海拔高度	310m~340m				
气象条件	1. 设计覆冰厚度 5mm。2. 最大设计风速: 25m/s。				
污区划分	d 级				
地震烈度	VI	年平均雷电日		40	
沿线地形	丘陵 100%				
沿线地质	岩石 30%、松砂石 45%、普通土 25%				
铁塔型式	110-DB21D、110-DC21D、110-DB21S				
基础型式	板柱、掏挖、挖孔基础				

接地型式	戊型		
汽车运距	1km	平均人力运距	0.3km
林区长度	普通自然林区长约 1km		
房屋拆迁	0		

2.3.4.2 经济指标

营山一相如牵引站改接朗池 110kV 线路工程

序号	项目名称	单位	数量
1	线路长度	Km	6.8
2	覆冰	(mm)	5
3	导线	t/km	3.49
4	避雷线	t/km	0.7
5	塔材	t/km	31.79
6	基础钢材	t/km	6.73
7	接地钢材	t/km	0.55
8	混凝土量	m ³ /km	78.61
9	房屋拆迁	m ² /km	无
10	林区长度	Km	普通自然林区长约 3km
11	树竹砍伐	棵	松树: 190 棵; 柏树: 570 棵; 杂树: 190 棵; 果树: 95 棵

山复线双林支线改接朗池 110kV 线路工程

序号	项目名称	单位	数量
1	线路长度	Km	4.5
2	覆冰	(mm)	5
3	导线	t/km	3.04
4	避雷线	t/km	0.46
5	塔材	t/km	31.13
6	基础钢材	t/km	8.1
7	接地钢材	t/km	0.622
8	混凝土量	m ³ /km	85.22
9	房屋拆迁	m ² /km	无
10	林区长度	Km	普通自然林区长约 2km
11	树竹砍伐	棵	松树: 140 棵; 柏树: 420 棵; 杂树: 140 棵; 果树: 70 棵

营山一城北 π 入朗池 110kV 线路工程

序号	项目名称	单位	数量
1	线路长度	Km	12.8
2	覆冰	(mm)	5
3	导线	t/km	6.18
4	避雷线	t/km	0.36
5	塔材	t/km	35.52
6	基础钢材	t/km	7.74
7	接地钢材	t/km	0.57
8	混凝土量	m ³ /km	85.88
9	房屋拆迁	m ² /km	无
10	林区长度	Km	普通自然林区长约 3km
11	树竹砍伐	棵	松树: 190 棵; 柏树: 570 棵; 杂树: 190 棵; 果树: 95 棵

营山一营东 π 入朗池 110kV 线路工程

序号	项目名称	单位	数量
1	线路长度	Km	1.3
2	覆冰	(mm)	5
3	导线	t/km	4.29
4	避雷线	t/km	0.44
5	塔材	t/km	46.82
6	基础钢材	t/km	15.08
7	接地钢材	t/km	0.92
8	混凝土量	m ³ /km	155.47
9	房屋拆迁	m ² /km	无
10	林区长度	Km	普通自然林区长约 0.7km
11	树竹砍伐	棵	松树: 60 棵; 柏树: 180 棵; 杂 树: 60 棵; 果树: 30 棵

复兴一营东 π 入朗池 110kV 线路工程

序号	项目名称	单位	数量
1	线路长度	Km	2.1
2	覆冰	(mm)	5

3	导线	t/km	6.11
4	避雷线	t/km	/
5	塔材	t/km	66.35
6	基础钢材	t/km	20.58
7	接地钢材	t/km	0.99
8	混凝土量	m ³ /km	198.58
9	房屋拆迁	m ² /km	无
10	林区长度	Km	普通自然林区长约 1km
11	树竹砍伐	棵	松树: 60 棵; 柏树: 180 棵; 杂树: 60 棵; 果树: 30 棵

2.3.5 施工组织

2.3.5.1 施工总布置及施工工艺

1、施工总布置

(1) 塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地,其中一部分场地用来临时堆置土方、材料和工具等,剩余部分为施工作业带。

塔基区开挖的基槽土临时堆放于塔基施工场地的一角。基槽挖方土呈棱台形堆放,堆高约为 2.5m,堆土坡度为 1:1,单塔基临时堆土占地面积为 5m²~10m²,堆土方量为 7.85m³~52.15m³,堆土表面利用密目网进行苫盖防护。

施工场地会占压和扰动原有地表,施工完成后应清理场地,清除砂石及混凝土残留,利于自然恢复。本工程共设置 64 处 塔基施工场地,塔基施工场地占地面积共计 0.64hm²。

(2) 牵张场地

为满足施工放线需要,输电线路沿线需设置牵张场地,牵张场应满足牵引机、张力机能直接运送到位,地形应尽量平坦,能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。通过调查同类输电工程,110kV 线路牵张场地每处占地 400m²,牵张场地尺寸为 20m×20m。经现场实地踏勘,本工程线路塔位多定位在较平坦的空旷区域,为满足牵引机、张力机工作,本工程根据沿线实际情况,需设置 8 处牵张场地,布设在 8

个杆塔端，共计占地为 0.32hm^2 ，选择平坦区域布设牵张场。

(3) 交通运输

沿线主要可利用的公路以乡村公路为主；该工程沿线地形情况个别地方较差，山型陡峭，塔位高程较大，可利用乡村公路和机耕道相对较少，因此人力运距较大。

由于部分铁塔处于丘顶，施工时需砍出沿线灌木杂草修建人抬道路方可达到。经估算，五条线路工程需修建人抬道路 7.4km ，路面宽 3m ，以满足施工需求。

(4) 砂、石材料

本工程施工中所使用的砂、石量不大，砂、石料就近在具有开采许可证的砂石厂购买，其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责。基础施工用水量较少，一般在附近沟渠或村落取水搅拌混凝土，再运输至塔基处进行浇注。

2.4 工程占地情况

根据主体工程设计资料，本项目位于南充市营山县，结合现场调查以及地形图综合分析，本项目总占地面积 3.61hm^2 ，其中永久占地 0.43hm^2 ，临时占地 3.18hm^2 。占地类型为耕地、林地、草地、其他土地。

本项目变电工程在复兴 110kV 变电站、双林 110kV 变电站、营山 110kV 变电站、城北 110kV 变电站原有占地范围内更换线路保护装置，无新增占地。

表 2.5-1 工程占地类型及面积统计表

工程征占地详细情况表						
工程分区	占地类型			占地性质		合计
	耕地(01)	林地(03)	其他用地	永久占地	临时占地	
	旱地 (0103)	灌木林地(0305)	空闲地(1201)			
塔基工程区	0.12	0.18	0.13	0.43		0.43
塔基施工场地区	0.16	0.28	0.2		0.64	0.64
人抬道路场区	0.46	1.32	0.44		2.22	2.22
牵张场区	0.04	0.06	0.22		0.32	0.32
合计	0.78	1.84	0.99	0.43	3.18	3.61

2.5 土石方平衡分析

2.5.1 土石方平衡原则、步骤

1、土石方平衡考虑因素

主体工程设计中的土石方平衡内容主要是反映了基础工程的土石方初步挖、填平

衡。因此，本方案的土石方平衡分析中，考虑的因素有：

- (1) 挖填方数量的差别；
- (2) 挖填的先后顺序；
- (3) 挖填地点之间的距离；

2、土石方平衡原则

土石方平衡按以下原则进行：

(1) 根据工程填方对材料质量的要求，一般土石方用于项目建设期进行回填、铺路。

(2) 土石方平衡时根据本项目特点，土石方平衡首先就近进行平衡计算，然后根项目区内土石方的余缺情况，在综合考虑施工时序、材料质量、运输距离以及运输条件等因素的前提下，对整个项目区土石方进行纵向利用平衡，最终得出工程借方、弃方等综合情况。

2.5.2 土石方平衡

1、表土平衡

可剥离表土及绿化覆土说明：

根据现场踏勘，项目区存在可剥离的表土资源，项目在施工前，线路工程的塔基区可剥离表土面积 0.43hm²，平均剥离厚度 30cm，剥离量 0.13 万 m³。项目区剥离的表土全部用于施工结束后的迹地恢复。塔基施工场地区、牵张场区、施工道路区施工时对未进行大开挖，只是在地表进行施工，在施工时可采取彩条布或密目网垫护表土，施工结束后立即进行植被恢复，因此该三个区域不进行表土剥离。表土剥离量及覆土量见下表：

表 2.6-1 表土剥离量及绿化覆土量表

项目分区	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量(万 m ³)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	表土回铺量 (万 m ³)
塔基区	0.43	30	0.13			
塔基施工场地区				0.64	20	0.13
合计	0.43		0.13			0.13

2、土石方平衡

本工程属于新建、建设类项目，土石方均产生于建设期。根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于：线路塔基基础部位开挖等方面。场

地内需要回填的地方主要有塔基周边低洼区域回填等部位。

根据主体工程设计资料分析计算，本项目土石方开挖总量 0.46 万 m^3 （含表土剥离 0.13 万 m^3 ），回填土石方总 0.46 万 m^3 （含表土回铺 0.13 万 m^3 ），未产生弃方和外借土石方。因此，本项目不需设置取土场和弃渣场。

挖填土石方量见下表。

表 2.6.2 土石方挖填详表

项目区			面积 (hm ²)	挖方 (万 m ³)			填方量 (万 m ³)			调出 (万 m ³)				调入 (万 m ³)				弃方 (万 m ³)
				表土	土石方	小计	覆土	土石方	小计	表土	土石方	小计	去向	表土	土石方	小计	来源	
线路工程	①	塔基区	0.43	0.13	0.33	0.46		0.17	0.17	0.13	0.16	0.29	②					
	②	塔基施工场地区	0.64			0	0.13	0.16	0.29					0.13	0.16	0.29	①	
	③	施工道路区	2.22			0			0									
合计			3.29	0.13	0.33	0.46	0.13	0.33	0.46	0.13	0.16	0.29		0.13	0.16	0.29		

注：1.项目土石方均为自然方。

2.挖方=填方，因此未设置弃土场；

3.本项目剥离的表土全部用于后期迹地恢复覆土使用。

2.5.2.1 施工布置

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，其中一部分场地用来临时堆置土方、材料和工具等，剩余部分为施工作业带。

塔基区开挖的基槽土临时堆放于塔基施工场地的一角。基槽挖方土呈棱台形堆放，堆高约为 2.5m，堆土坡度为 1:1，单塔基临时堆土占地面积为 $5\text{m}^2\sim 10\text{m}^2$ ，堆土方量为 $7.85\text{m}^3\sim 52.15\text{m}^3$ ，堆土表面利用密目网进行苫盖防护。

施工场地会占压和扰动原有地表，施工完成后应清理场地，清除砂石及混凝土残留，利于自然恢复。本工程共设置 64 处塔基施工场地，塔基施工场地占地面积共计 0.64hm^2 。

(2) 牵张场地

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运送到位，地形应尽量平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。通过调查同类输电工程，110kV 线路牵张场地每处占地 400m^2 ，牵张场地尺寸为 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 。经现场实地踏勘，本工程线路塔位多定位在较平坦的空旷区域，为满足牵引机、张力机工作，本工程根据沿线实际情况，需设置 8 处牵张场地，布设在 8 个杆塔端，共计占地为 0.32hm^2 ，选择平坦区域布设牵张场。

(3) 跨越施工临时占地

本工程线路地段，跨越公路及电力线均有较好的地形可以利用，无特殊大跨越，不需搭设跨越架。

(4) 生活区布置

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

(5) 余土处理

线路工程所经区域主要占用耕地、草地、林地和其他土地，地形开阔，线路工程产生的弃土主要来源于塔基处的基础开挖、排水沟的开挖、平台及基面开挖等，根据相关线路工程建设经验，塔基区开挖土石方除塔基基础回填外，余方可摊于塔基施工场地区

作为回填方处置，施工完成后进行复耕、种植乔木、灌木、撒播草籽恢复植被。

2.5.2.2 施工工艺

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及基础施工两个阶段。

（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，设置生产场地、生活用房及人抬道路等。

（2）基础施工

基础施工流程如下：

① 塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

② 砌筑挡土墙。

③ 开挖塔腿基础坑。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 开挖接地槽，对位于附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

⑤ 绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

⑥ 基坑回填，弃土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内并修筑挡土墙，以防止弃土滑落破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

本工程基础施工工期安排为 3 个月，单个塔位基础施工时间较短。混凝土在塔基施工临时占地区现场搅拌。

（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——紧线——附件及金具安装。

架线主要采取张力放线的方式，首先将利用飞艇将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。牵张场使用时间多在 10~15 天，习惯上场地选择都注意场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔采用架线高跨，可减少树木的砍伐。

2.7 自然概况

2.7.1 地形、地貌

营山县地处四川盆地东北部，山、丘、坝兼而有之，地势北高南低，略向东南倾斜，地形以低山、丘陵为主。地貌从北到南依次为低山丘陵、浅丘带坝地。带状平坝横贯东西，最高海拔 889 米。本工程线路位于营山县，海拔高程在 310~470 米之间，相对高差 0~100 米，地形坡度 0-15 度，地震基本烈度为 VI 度，个别地段受岩性控制形成台阶状或陡坡，区内地貌为构造剥蚀丘陵地形之宽谷圆缓浅丘及剥蚀丘陵地形之低丘和深丘。沿线地势总体趋势平缓，地形条件较好，以丘陵、低山为主，少量平地。线路未穿越大的林区，但丘陵、山地地带的田埂、坡面、以及房前屋后的树、竹较多。

2.7.2 地质、地震

沿线地质构造简单，地层平缓，岩层倾角小，无深、大断裂带通过路径区，区域稳定性好，不存在影响线路路径成立之地质构造问题。根据《中国地震动参数区划图》全线路行政区域地震基本烈度为 VI 度。

沿线地质岩性为紫红色砂、泥岩及残积、残坡积粘性土等地层，均可作为杆塔的天然地基。在丘间洼地，个别塔位遇软土，可特殊考虑平板式基础或换填的方式，下阶段设计根据实际情况做平板式基础。全线塔位无不良地质现象。

沿线地下水主要有基岩裂隙水和松散堆积孔隙水。基岩裂隙水地下水埋藏深度较深，对基础及其开挖无影响；松散堆积孔隙水埋深较浅，水量较为丰富，线路基础施工开挖时应加强基坑支护及排水措施。地下水化类型主要以重碳酸钙型水为主，矿化度低，对混凝土无侵蚀性。

2.7.3 气象

南充市营山县气候属四川盆地亚热带湿润气候，为四川零级气象区。嘉陵江流域内气象、雨量站分布较多，一般观测年限在 30 年以上，其中南充站在 40 年以上。各站资料较为可靠，能反映该流域气候特征。

该流域属于亚热带湿润季风气候区，冬寒夏热，四季明显，夏秋多雨，冬春干旱。流域内，上游与下游气候有明显的差异。上游由于地势较高气温较低，温差较大。中、下游丘陵平坝区，气温高，温差小。以多年平均气温为例，上游阆中 14.7°C 。由于受地形影响，降雨量在面上分布不均匀，上游高山区降雨丰沛，中、下游丘陵平坝区降雨量明显偏小。降雨在年内分配不均匀，年降雨量多集中在夏季，据营山气象站统计，5~9 月降雨量约占年降雨量的 79.3%，12~3 月仅占 6.5%，本线路所经过的地区为亚热带湿润气候区，气候温和，年平均气温在 17.9°C 左右，极端最低气温 -2.8°C ，海拔标高 276 ~ 500 米。根据对沿线居民的实地调查，本工程线路沿线的 35kV、110kV 线路、长话线路均不覆冰，只是地面偶有碎冰和霜，根据该区域现已运行的线路设计气象资料和运行经验，导、地线均无冰害发生亦无覆冰现象，考虑本线路重要性，故本次线路导、地线考虑 5mm 覆冰设计气象条件组合。

2.7.4 水文

营山县属于嘉陵江水系，紧邻嘉陵江，其地表径流量均较小，场地一带雨量丰沛，经分析场地一带多年平均降雨量在 1000 ~ 1100 毫米之间，因受季风环流的影响，降雨量年内分配不均，全年降雨量的 70% 左右集中在夏季的 5 ~ 9 月，此间降雨又多以暴雨的形式出现。场地内地下水类型为孔隙型潜水和基岩裂隙水，属重碳酸钙型水，对混凝土及构筑物无侵蚀性。

场地地势较开阔，地貌类型单一，地层结构简单，地基主要由粉质粘土及砂质泥岩构成，主要物理地质现象为风化剥蚀现象。边坡坡度一般为 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，基本稳定，局部地段坡度为 $85^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，坡度陡，受裂隙卸荷作用，局部可能发生崩塌、滑坡等不良地质现象。总之区域稳定性较好，无大的不良地质现象存在。地质划分：岩石 30%、松砂石 45%、普通土为 25%。

2.7.5 土壤

南充市营山县土壤包括 5 个土类、10 个亚类、31 个土属、85 个土种，其中以紫色土、水稻土为主，紫色土约占全县土壤面积的 60%。

2.7.6 植被

南充市属亚热带常绿阔叶林区，植被种类多，有多种乔木、灌木和经济林木生长。由桉、柏混交林和草本植物组成自然植被。常见乔木树种有桉木、柏树、马尾松、桉树、麻栎、香樟、千丈等 37 种、61 属 96 个品种，经济林木主要有柑桔、桑树、桃、李、杏、慈竹等 11 种 62 个品种，灌木主要有黄荆、马桑、刺槐、野山楂等 18 个品种，草本植物有芭茅、茅草、蓑草等 33 个品种。疏幼林多，成林少，防止水土流失能力弱。

据调查，项目场地植被覆盖以乔木、杂草、灌木为主。

2.8 其他

项目区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不在湿地保护区、森林保护区等生态脆弱区，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围内，未占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

项目区不属于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。项目选址无水土保持制约因素。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与国家产业政策及相关规划的符合性

本项目的建设符合《营山县土地利用总体规划》的要求；符合《产业结构调整指导目录》（2019 年本）“鼓励类”项目要求，属于《产业结构调整指导目录 2019 年本》中第一类（鼓励类）第四项“电力”的第 10 条“电网改造与建设，增量配电网建设”项目。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）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），本项目所在的营山县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，因此本项目执行西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准，本方案在措施布设上给予充分考虑，并通过适当提高防护标准、优化施工工艺等措施控制因工程建设造成的水土流失。

项目位于国家级水土流失重点治理区，选址不涉及湖泊和水库周边的植物保护带、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站，项目在优化方案、减少工程占地和土石方量、提高截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准、提高林草植被覆盖率后，满足水土保持要求。

综上所述，工程的建设基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，无绝对的制约工程建设的水土保持因素，工程选址和布局总体符合水土保持要求。

3.1.2 选址（线）水土保持制约性因素分析与评价

3.1.2.1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

根据《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，分析评价本工程建设的符合性情况如下表所示。

表 3.2-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析表

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	分析评价
第十三条：不符合流域综合规划的工程方案不予批准	工程建设符合当地流域治理综合规划及营山县土地利用总体规划。	符合要求
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防和重点治理区	项目无法避开国家级水土流失重点治理区，采用水土流失一级防治标准，并优化施工设计。	符合要求
第二十五条：在山区、丘陵区、风砂区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应该编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土方案，采取水土流失预防和治理措施	建设单位已委托我公司开展本项目的水土保持方案编制工作，并报水行政主管部门审批。	符合要求
第三十二条：在山区、丘陵区、风砂区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理	本方案将计列水土保持补偿费，由建设单位缴纳，专项用于水土流失预防和治理。	符合要求
综上分析，本项目符合水保法的相关规定		

3.1.2.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关规定，分析评价本工程建设的符合性情况如下表所示。

表 3.2-2 工程对《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析表

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
工程选址（线）	1、选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区；	项目无法避开国家级水土流失重点治理区，采用水土流失一级防治标准，并优化施工设计；	符合相关规定；
	2、选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	本项目不涉及；	符合相关规定；
	3、选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目占地范围内没有监测站、试验站和观测站。	符合相关规定。

建设方案	1、公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护工程或工程与植物相结合的方案；	本项目不涉及；	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足约束性规定要求。
	2、城镇新区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施；	本项目不属于城镇新区；	
	3、山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式；	本项目属于输变电工程，塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高了塔杆跨越方式；	
	4、对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本项目已按相关规定提高防治等级；	
取土（石、料）场选址	1、 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场；	本项目没有设置取土场。	满足约束性规定要求。
	2、应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调；		
	3、在河道取砂料应符合河道管理的相关规定；		
	4、应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。		
渣场选址	1、 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场；	本项目未设置弃渣场。	满足约束性规定要求。
	2、涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪的规定、不得设置在河道管理范围内；		
	3、在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避		

	开风口;		
	4、应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地;		
	5、应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。		
施工组织设计	1、应控制施工场地占地,避开植被相对良好的区域和基本农田区;	本项目施工场地无法布置在项目区内,但尽可能减少临时占地,未占用植被良好区域和基本农田区;	通过水土保持方案提出完善措施,工程施工组织可以满足约束性规定要求。
	2、应合理安排施工,防止重复开挖和多次倒运,减少裸露时间和范围;	工程本着减少弃渣量的原则,充分利用余土,合理安排施工时序,防止多次调运;	
	3、在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时,宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施,将开挖的土石导出;	本项目不涉及河岸陡坡土石方开挖;	
	4、弃土、弃石、弃渣应分类堆放;	本项目弃方已经设计分类堆放;并妥善处理;	
	5、外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场;	本项目不需外借土石方;	
	6、大型料场宜分台阶开采,控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围;	本项目不涉及;	
	7、工程标段划分应考虑合理调配土石方,减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。	本项目不涉及;	
工程施工	1、施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内;	本方案将提出相关要求;	通过水土保持方案提出完善措施,工程施工可以满足约束性规定要求。
	2、施工开始时应首先对表土进行剥离或保护,剥离的表土应集中堆放,并采取防护措施;	主体工程施工前对项目区表土进行了剥离并集中堆放;	
	3、裸露地表应及时防护,减少裸露时间;填筑土方时应随挖、随运、随填、随压;	本方案将提出相关要求;	
	4、临时堆土(石、渣)应集中堆放,并采取临时拦挡、苦盖、排水、沉沙等措施;	本方案将补充相关设计;	
	5、施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀,再采取其他处置措施;	本项目不涉及;	

	6、围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施；	本项目不涉及；	
	7、弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放；	本项目不涉及；	
	8、取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施；	本项目不涉及；	
	9、土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本方案将提出相关要求。	
西南紫色土区特殊规定	1、弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施。；	本项目不涉及；	/
	2、江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施；	本项目不涉及；	
平原地区特殊规定	1、应保存和利用耕作层土壤；	主体工程已剥离表土并集中堆放；	/
	2、应采取沉沙措施，防止河渠淤积；	本项目不涉及；	
	3、取土（石、砂）场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施；	本项目不涉及；	
	4、应优化场地、路面设计标高，或采取其他措施，减少外借土石方量。	本项目不涉及；	
城市区域项目特殊规定	1、应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗；	本项目不位于城市区。	符合要求；
	2、应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施；		
	3、临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网；		
	4、取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	本项目不涉及	符合要求。

3.1.2.3 结论及建议

经上述分析，本工程建设符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关规定，不受强制性条文约束，工程建设可通过优化施工工艺，加强水土保持防护等满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目位于南充市营山县，根据《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点

预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函〔2017〕482号），项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，确定项目建设基本符合水土保持要求，不足处本方案给予补充。

（1）本工程不属于公里、铁路工程，不存在水土保持制约因素。

（2）本项目位于营山县，项目属于输变电工程，主体工程设计基本满足水土保持要求。

（3）本工程属于输变电工程，塔基采用不等高基础，经过林区采用高杆塔跨越方式，满足水土保持要求。

（4）营山县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本项目建设执行西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准，截排水工程、拦挡工程的工程级别和防洪标准提高一级。本方案补充临时拦挡，临时截排水、沉砂池等措施。

①建设单位优化施工方案，合理组织施工，租用施工场地，减少了施工占地，路基换填土石方来源于挖方，随挖随填，基本满足水土保持要求。

②本项目建设执行西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准，截排水工程、拦挡工程的工程级别和防洪标准提高一级。

③主体已列基本满足水土保持要求，施工期，临时措施不足，本方案补充临时拦挡，临时截排水、沉砂池等措施。

④项目区属于嘉陵江及沱江中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》的要求，提高林草覆盖率2个百分点，林草覆盖率为25%。

综上所述，工程建设方案与布局符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

对工程占地水土保持合理性结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、营山县土地利用总体规划进行综合分析评价。

本项目总占地面积 3.61hm^2 ，其中永久占地 0.46hm^2 ，临时占地 3.18hm^2 。占地类型为耕地、林地、草地、其他土地，工程建设过程中施工建筑基础开挖及回填将会对原地貌产生较大的破坏，造成水土流失。

本工程设置塔基施工场地、牵张场、人抬道路临时占地面积合计 3.18hm^2 ，施工结

束后进行土地植被恢复等措施，施工前剥离的表土临时堆放于临时占地范围内，故不新增占地，有效控制并减少了临时占地。

经分析，工程占地不存在漏项，永久占地符合用地预审指标，临时占地满足最小用地原则，临时占地合理。

3.2.3 主体工程土石方平衡、弃土（渣）的分析与评价

根据本工程土石方平衡表可以看出，本项目土石方开挖总量 0.46 万 m^3 （含表土剥离 0.13 m^3 ），回填土石方总 0.46 万 m^3 （含表土回铺 0.13 万 m^3 ），土石方经合理利用未产生弃土。

土石方经内部调用，无借方，无弃方。土石方运输过程中采取遮盖等防护措施，减少可能造成的安全隐患和水土流失，符合水土保持要求。

综上所述，土石方挖填符合最优原则，土石方就近调运平衡，临时堆土进行拦挡，并及时进行回填及回覆综合利用。

3.2.4 取土（石、砂）场设置分析评价

本项目不设取土（石、砂）场。

3.2.5 弃渣场设置分析评价

本工程无弃方，不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法（工艺）分析评价

建设单位加强施工组织，合理安排施工时间，尽量避开雨季施工。施工时土石方随挖随填随运，尽量减少了裸露时间，减少水土流失；充分利用项目周边既有条件，有效减少水土流失；选择的施工工艺成熟，目前国内普遍使用，基本能够达到减少水土流失的效果。从水土保持分析，施工工艺与方法满足水土保持相关要求。

3.2.7 主体工程具有水土保持功能的措施分析与评价

主体工程设计具有水土保持功能的措施有：

一、塔基区

1、塔基区表土剥离面积 0.43 km^2 ，剥离厚度 30cm 主体工程设计的水土保持工程措施满足水土保持要求。

2、浆砌石排水沟 380m（排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5），评价：排水沟具有水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《水土保持法》对开发建设项目水土流失防治任务的规定，按水土保持工程界定的原则，本工程主体已列的表土剥离、排水沟、护坡、等工程，以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施作为该项目的水土保持工程，并作为水土保持方案的设计内容纳入本方案的投资中。以主体已列功能为主，兼有一定的水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

1、不纳入水土保持方案中的主体工程设计措施

主体工程设计中出于工程运行安全考虑而布设的防护措施，虽然具有一定的水土保持功能，但防护目的与水土保持措施有较大差异，在本方案中只做水土保持分析，不纳入方案设计的水土保持防护措施体系，不计入水土保持投资。主要有：

浆砌块石护坡

浆砌块石护坡其主要功能是保护项目区安全和边坡稳定，不属于水土保持措施，不纳入水土保持投资。

2、纳入水土保持方案中的主体工程设计措施

对主体工程设计中的以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施纳入本方案设计的水土保持防护体系，同时计列投资。

（1）排水工程

排水沟能有效的排除项目区及周边汇水，使之有序排出，防止地面及挖填边坡遭受降水冲刷，减少因为降水而产生的水土流失，具有较好的水土保持作用，纳入水土保持防治措施体系，投资计入主体已列部分。

（2）边坡防护

塔基区浆砌石护坡，具有防止雨水冲刷，减少水土流失的功能，界定为水保措施，投资纳入主体已列部分。

主体工程具有水土保持功能的措施见下表：

表 3.5-1 主体工程具有水土保持功能的措施工程量及投资表

措施名称	防治分区	工程量	单价	合价（万
------	------	-----	----	------

南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程水土保持方案报告表

		工程内容	单位	数量		元)
工程措施	塔基区	表土剥离	m ²	4300	3.27	1.41
		排水沟	m	380	300	11.4
合计						12.81

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本工程占地类型主要为耕地、林地、草地和其他土地，水土流失强度主要表现为轻度及以下水力侵蚀，水土流失类型主要为面蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主。根据区域水土流失资料分析及水土流失现状调查，项目不涉及水土保持专项设施和大型农灌设施。根据该工程项目区水土流失现状，结合现场踏勘，水土流失类型为水力侵蚀。工程区水土流失强度按轻度侵蚀考虑。

本项目位于南充市营山县，项目扰动前土壤流失量采用数学模型计算及调查法得出，项目土壤侵蚀模数为 $979\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀表现为轻度。项目区土壤流失量见下表：

4.1-2

表 4.1-2 项目区土壤背景流失量

线路工程区	工程分区	地类	面积 (hm ²)	地形坡度(°)	植被覆盖度(%)	平均侵蚀模数 (t/km ² · a)	年流失量(t/a)
	塔基工程区	耕地（旱地）	0.12	5~8		1500	1.8
		其他土地（空闲地）	0.13	5~8	<30	1500	1.95
		林地（灌木）	0.18	15~25	45~60	300	0.9
		小计	0.43			1081	4.65
	塔基施工场地区	耕地（旱地）	0.16	8~15		1500	2.4
		林地（灌木）	0.28	8~15	45~60	300	1.4
		其他土地（空闲地）	0.20	5~8	30~45	1500	3
		小计	0.64	0	0	1063	6.8
	人抬道路场区	耕地（旱地）	0.46	5~8		1500	6.9
		林地（灌木）	1.32	8~15	45~60	300	6.6
		其他土地（空闲地）	0.44	8~15	<30	1500	6.6
		小计	2.22			905	20.1
	牵张场区	耕地（旱地）	0.04	5~8		1500	0.6
		林地（灌木）	0.06	8~15	45~60	300	0.48
		其他土地（空闲地）	0.22	5~8	<30	300	1.76
		小计	0.32			700	2.24
合计		3.61		28.9	979	33.79	

4.2 土壤流失量分析与调查

通过咨询业主及现场实地调查，截至目前，项目区未发生水土流失危害事件。

4.2.1 分析与预测单元

本项目的预测范围包括工程施工过程中征占扰动的永久占地和临时占地区域，预测总面积 3.61hm²，根据工程总体布局、工程特点及对水土流失的影响，将分析与调查区域划分为塔基区、塔基施工场地区和施工道路区、牵张场区共 4 个单元。

4.2.2 分析与预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）（以下简称《水土保持标准》），本项目属于建设类项目，根据工程建设特点，本项目水土流失分析与预测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。

施工期预测时段

本次项目计划于 2024 年 12 月开工建设，2026 年 5 月完成建设，总体施工期按照 18 个月计算，但由于水土流失主要发生在塔基基础施工阶段，与后期线路架设、设备安装关系不大，预测时长主要为塔基施工时段，经计算本项目预测时长为 18 个月。

工程施工生产结束后，因施工生产引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失，根据《水土保持标准》及项目区有关资料，四川属于湿润区，该区自然恢复期需要 2 年时间，因此本项目各单元自然恢复期按 2 年计算。塔基区在自然恢复期水土流水量较小，因此塔基区自然恢复期水土流失量本方案不预测。

水土流失分析与调查单元、分析与调查时段详见下表。

表 4.2-1 水土流失分析、调查单元及调查、预测时段

工程分区	施工期预测		自然恢复期预测	
	预测面积 (hm ²)	预测时间(a)	预测面积 (hm ²)	预测时间(a)
塔基工程区	0.43	1.5	0.38	2
塔基施工临时占地区	0.64	1.5	0.64	2
人抬道路场区	2.22	1.5	2.22	2
牵张场区	0.32	1.5	0.32	2
合计	3.61		3.56	

4.2.3 分析与预测结果

土壤流失采用定性和定量相结合的方法进行调查。对工程建设可能造成水土流失量，采用类比法、调查研究法进行定量分析；即参照类比工程水土保持监测资料，结合本工程实际情况对相关的预测参数进行修正后，根据施工期上方无来水工程开挖面计算公式来计算本工程塔基施工区的土壤流失量，根据施工期地表翻扰型一般扰动地表来计算塔基临时施工区、临时道路区、牵张场区的土壤流失量。

上方无来水工程开挖面水土流失量计算公式如下：

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

式中：R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

G_{kw}——上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{kw}——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲

S_{kw}——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A：计算单元的水平投影面积，hm²

地表翻扰型一般扰动地表水土流失量计算公式如下：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

式中：K_{yd}=NK（N--地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。K--土壤可蚀性因子）

L_y——坡长因子，无量纲；

S_y——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲

E——工程措施因子，无量纲

T——耕作措施因子，无量纲

A：计算单元的水平投影面积，hm²

根据调查时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工准备期、施工期和自然恢复期水土流失量分别进行定量计算。水土流失预测结果详见下表。

表 4.2.3 施工期水土流失量预测表

施工期各预测单元土壤流失类型划分表	
-------------------	--

预测单元	预测时段	一级分类	二级分类	三级分类
塔基区	施工期	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面
塔基施工临时占地区			一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
人抬道路场区			一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
牵张场区			一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表

自然恢复期各预测单元土壤流失类型划分表

预测单元	预测时段	一级分类	二级分类	三级分类
塔基区	自然恢复期	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
塔基施工临时占地区			一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
人抬道路场区			一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
牵张场区			一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表

表 4.3-1 施工期水土流失量预测表

施工期上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算表					
序号	项目	因子	单位	公式	塔基施工区
1	上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数	M_{kw}	t	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$	33.875
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$	$0.067pd^{1.627}$	5563.5
1.2	工程开挖面土质因子	G_{kw}	$t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$	$G_{kw}=0.004e^{[4.28SIL(1-C LA)/\rho]}$	0.015
(1)	土体密度	ρ	g/cm ³		1.4
(2)	粉粒(0.002~0.05mm)含量	SIL	无量纲		0.4
(3)	粘粒(<0.002mm)含量	CLA	无量纲		0.2
1.3	坡长因子	L_{kw}	无量纲	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	1
(1)	水平投影坡长度	λ	m	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	5
(2)	斜坡长度	λ_x	m		7.05
(3)	坡度	θ	°		44.82
	弧度				0.782
1.4	坡度因子	S_{kw}	无量纲	$S_{kw}=0.8 \sin \theta + 0.38$	0.944
1.5	计算单元水平投射面积	A	hm ²		0.43
1.6	上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数		t/(km ² ·a)		7878

地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表							
序号	项目	因子	单位	公式	塔基施工场地区	人抬道路场区	牵张场区
1	地表翻扰型一般扰动地表土壤流	M_{yd}	t	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	31.625	117.726	15.812

	失量						
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h})$	$0.067\text{pd } 1.627$	5563.5	5563.5	5563.5
1.2	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K_{yd}	$\frac{t\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}}{(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})}$	$K_{yd}=\text{NK}$	0.015	0.015	0.015
(1)	土壤可蚀性因子	K			0.0071	0.0071	0.0071
(2)	地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数	N	无量纲		2.13	2.13	2.13
1.3	坡长因子	L_y	无量纲	$L_y = \left(\frac{\lambda}{20} \right)^m$	1.23	1.32	1.23
(1)	水平投影坡长度	λ	m	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	40	40	40
(2)	斜坡长度	λ_x	m		40.02	40.06	40.03
(3)	坡度	θ	°		1.62	3.09	2.39
	弧度				0.03	0.05	0.04
(4)	坡长指数	m	无量纲		0.3	0.4	0.3
1.4	坡度因子	S_y	无量纲	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e(2.3 - 6.1 \sin \theta)]$	0.58	0.58	0.58
1.5	植被覆盖因子	B	无量纲		0.83	0.83	0.83
1.6	工程措施因子	E	无量纲		1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	无量纲		1	1	1
1.8	计算单元水平投影面积	A	hm^2		0.64	2.22	0.32
1.9	上方无来水工程开挖面土壤土壤侵蚀模数		$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$		4941	5303	4941

表 4.3-2 自然恢复期水土流失量预测表

自然恢复期植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表								
序号	项目	因子	单位	公式	塔基区	塔基施工临时占地区	人抬道路场区	牵张场区
1	植被破坏型一般扰动地表土壤流失量	M_{yz}	t	$M_{yz} = \frac{R K L_y}{S_y \beta}$	4.712	7.394	27.526	3.697
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h})$	$0.067\text{pd } 1.627$	5563.5	5563.5	5563.5	5563.5
1.2	土壤可蚀性因子	K	$\frac{t\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}}{(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})}$	$K = [2.1 \times 10^{-4} (n_1 n_2 + n_1 n_3) + 1.14 \cdot (12 - OM) + 3.25 \cdot (g_1 - 2) + 2.5 \cdot (g_2 - 3)]$	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071

				) / 759				
1.3	坡长因子	L_y	无量纲	$L_y = (\lambda / 20) m$	1.32	1.23	1.32	1.23
(1)	水平投影坡长度	λ	m	$\lambda = \lambda_{xc} \cos \theta$	40	40	40	40
(2)	斜坡长度	λx	m		40.06	40.02	40.06	40.03
(3)	坡度	θ	°		3.11	1.62	3.09	2.39
	弧度				0.05	0.03	0.05	0.04
(4)	坡长指数	m	无量纲		0.4	0.3	0.4	0.3
1.4	坡度因子	S_y	无量纲	$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	0.58	0.58	0.58	0.58
1.5	植被覆盖因子	B	无量纲		0.41	0.41	0.41	0.41
1.6	工程措施因子	E	无量纲		1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	无量纲		1	1	1	1
1.8	计算单元水平投射面积	A	hm ²		0.38	0.64	2.22	0.32
1.8	上方无来水工程开挖面侵蚀模数		t/(km ² .a)		1240	1155	1240	1155

表 4.3-3 水土流失量汇总表

水土流失预测结果汇总									
防治分区及工程类型	预测时段	扰动面积	扰动后侵蚀模数	侵蚀模数背景值	预测时间	预测流失量	背景流失量	新增流失量	新增流失量占比
		hm ²	t/km ² .a	t/km ² .a	(a)	(t)	(t)	(t)	%
塔基工程区	施工期(含施工准备期)	0.43	7878	1081	1.5	50.81	6.97	43.84	
	自然恢复期	0.38	1240	1081	2	9.42	8.22	1.2	
	小计					60.23	15.19	45.04	17%
塔基施工临时场地区	施工期(含施工准备期)	0.64	4941	1063	1.5	47.43	10.2	37.23	
	自然恢复期	0.64	1155	1063	2	14.78	13.61	1.17	
	小计					62.21	23.81	38.4	15%
人抬道路区	施工期(含施工准备期)	2.22	5303	905	1.5	176.59	30.14	146.45	
	自然恢复期	2.22	1240	905	2	55.06	40.18	14.88	
	小计					231.65	70.32	161.33	62%
牵张场区	施工期(含施工准备期)	0.32	4941	700	1.5	23.72	3.36	20.36	
	自然恢复期	0.32	0.32	700	2	0	4.48	-4.48	
	小计					23.72	7.84	15.88	6%
合计	施工期(含施	3.61				298.55	50.67	247.88	

	工准备期)								
	自然恢复期	3.56				79.26	58.27	12.77	
	小计					377.81	108.94	260.65	100%

根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测由于本项目的建设扰动，在不采取水土保持措施的情况下，将产生土壤流失总量 377.81t，其中原地貌土壤流失总量为 108.94t，新增土壤流失总量为 260.65t。施工期新增流失量 247.88t，占新增流失总量的 95%，自然恢复期新增流失量 12.77t，占新增流失总量的 5%。因此本方案水土流失防治的重点时段是施工期。

工程建设期新增土壤流失总量 247.88t，其中塔基区新增土壤流失量 43.84t，占新增总量的 18%；塔基施工场地区新增土壤流失量 37.23t，占新增总量的 15%；施工道路区新增土壤流失量 146.45t，占新增总量的 59%；牵张场区新增土壤流失量 20.36t，占新增总量 8%。从新增水土流失量的分布来看，塔基施工场地区和临时施工道路区是本方案的水土流失重点防治区域。

4.3 土壤流失危害分析

水土流失危害具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降、淤积河流等问题，而且治理难度大费用高。因此必须借鉴以往的经验教训，综合分析水土流失预测结果，对项目可能造成水土流失危害进行预测，根据调查结果采取相应防治措施。本工程在建设过程中可能造成水土流失危害主要在以下几个方面：

(1) 影响周边生态环境，加剧原有的水土流失

本工程在建设过程中，占用土地，扰动地表，损坏原有土层结构和地表植被，使其原有的水土保持功能降低或丧失，在短期内难以恢复到原有水平；经统计及预测，施工期项目区侵蚀模数将可能达到强烈侵蚀，将远大于土壤侵蚀背景值 $979\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 及区域允许流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。如不采取有效的措施，将产生大量的水土流失，流失泥砂如进入附近水系，将影响河道水环境，影响水质，并淤积河道，一遇暴雨，有可能造成洪涝灾害。

(2) 影响工程施工及运行

水土流失将影响本工程的施工建设和运行。施工建设期内土方开挖、回填，同时所

处坡度较大，产生的泥沙可能随水流入地势低的施工区，影响施工进度。

(3) 增加当地水土流失治理难度由于项目区降雨量大，土壤疏松，极易受到侵蚀。若不采取水土保持措施，工程建设必将给当地水土流失治理造成重要影响，增加水土流失治理难度。

4.4 指导性意见

1、防治重点时段与部位通过以上预测，施工期为本工程水土流失重点防护时段；塔基施工场地区造成的水土流失量大，是本工程水土流失防治的重要区域。

2、防治措施意见根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设生产期新增水土流失，保护生态环境，同时保障工程施工，对本项目进行水土保持综合治理是必要的。因此，本水保方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失调查、预测结果，将塔基施工场地区作为水土流失防治的重点。水保方案通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价，将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，按水土保持要求对主体工程施工提出补充和完善措施，充分发挥保障工程安全、达到减小水土流失的目的。

3、对施工进度安排的意见

①突出重点根据调查、预测结果，施工期是水土流失发生的主要时期，在施工生产过程中建构筑物区是水土流失发生的重点区域。因此施工过程中应及时安排水土保持防护措施，道路硬化区的排水措施应首先安排，各项防护措施应及时到位，做到及时、不露。

②择期施工

工程土石方开挖应避开雨季，水土保持防护措施应与工程建设同期落实。植物措施结合主体工程施工进度的安排、分期实施。

4、对水土保持监测的指导性意见从水土流失预测结果来看，建构筑物区是新增水土流失的主要来源，水土保持措施主要针对以上区域开展，而且水土保持监测也应以该区域为重点，并兼顾其它水土流失区域。在监测过程中，应依据各区域水土流失特点，布置固定监测点位，合理拟定具体的监测时段、方法和频次，特别加强重点区域雨季监测，以此为主体工程及水保工程施工、运行管理服务。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，根据对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合线型开发建设项目的特点，根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，项目建设单位应负责对工程建设过程中造成的新增水土流失进行治理。本工程水土流失防治责任范围包括项目永久征地和临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目的项目建设区面积为 3.61hm²，包括永久占地和临时占地。

5.1.2 防治分区结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于防治分区划分原则，本项目水土流失防治分区根据分部分项工程划分为塔基区、塔基施工场地区、施工道路区、牵张场区共 4 个防治分区。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

项目分区		防治责任范围（hm ² ）
线路工程	塔基区	0.43
	塔基施工场地区	0.64
	施工道路区	2.22
	牵张场区	0.32
合计		3.61

5.2 防治目标

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防止标准》GB 50434 的规定。即设计水平年 6 项防治目标值为水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

表 5.2-1 防治标准及目标值

防治目标	规范标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按重点治理区修正	按城市区项目修正	采用标准	
	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		+0.15			-	1.0
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

5.3 措施总体布局

该工程属新建建设类项目，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求编制水土保持方案。根据对项目区自然环境和水土流失调查的基础上，将主体工程和方案新增的工程措施、植物措施和临时防治措施科学地配置，按防治分区布设，形成综合防治措施体系。遵循以下原则：

（1）结合工程实际和项目区水土流失调查，因地制宜、因害设防、防治结合、总体设计、全面布局、科学配置；

（2）项目建设过程中注重生态环境保护，采取临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）；

（3）注重借鉴当地水土保持的成功经验；

（4）树立人与自然和谐的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；

（5）工程要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；

（6）植物措施尽量选用当地的品种，做到“适地适树”，并考虑绿化效果；

（7）防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

根据业主提供的相关资料并结合现场调查可知，本工程主体设计水保措施表土剥离措施。因此，本报告表结合主体工程已有的水土保持措施补充：撒播草籽、种植乔木、表土回覆、遮盖、复耕等水保措施。

表 5.3-1 水土流失防治措施一览表

防治分区		防治措施
线路工程区	塔基区	主体设计: 1、表土剥离 2、浆砌排水沟 3、浆砌块石护坡 方案新增: 1、土地整治 2、撒播草籽 3、防雨布遮盖。
	塔基施工场地区	方案新增: 1、土地整治 2、表土回铺 3、复耕 4、撒播草籽 5、临时排水沟 6、土袋拦挡 7、防雨布遮盖、8、土质沉砂池。
	施工道路区	方案新增: 1、复耕 2、撒播草籽。
	牵张场区	方案新增: 1、土地复耕 2、撒播草籽。

5.4 水土保持措施设计

项目建设区设计排水等工程措施与其他措施相结合的特点, 采取“点、线、面”交错布局, 形成完整的综合防护体系, 并突出重点防护区, 采取标本兼治的措施, 使工程建设影响新增的水土流失得到根本的、有效的治理。重点是做好生产运行期间的环境保护与水土保持管理措施。根据施工作业特点及受影响程度, 建立相应的防治体系。

5.4.1 塔基区

塔基区主体工程设计具有水土保持的措施有表土剥离 0.13 万 m^3 、浆砌排水沟 380m。

本方案结合主体工程已有水土保持措施新增如下措施:

- (1) 工程措施: 土地整治 0.30 hm^2 。
- (2) 植物措施: 撒播草籽 0.30 hm^2 。
- (3) 临时措施: 防雨布遮盖 3000 m^2 。

5.4.2 塔基施工场地区

本方案结合工程实际新增如下措施:

- (1) 工程措施: 土地整治 0.64 hm^2 、表土回铺 0.13 万 m^3 、复耕 0.16 hm^2 。
- (2) 植物措施: 撒播草籽 0.48 hm^2 。
- (3) 临时措施: 临时排水沟 300m、临时排水沟为梯形断面, 底宽 30cm, 深 30cm, 坡比 1:0.5, 设置 3 个长 2.4m 宽 1.2m 高 1.5m 的土质沉砂池, 临时排水沟在施工结束后, 拆除回填, 土袋拦挡 300m、防雨布遮盖 5000 m^2 。

5.4.3 施工道路区

施工结束后, 对施工道路临时占地进行迹地恢复, 土地复耕 0.46 hm^2 , 撒播草籽

0.62hm²，密目网遮盖 5000m²。

5.4.4 牵张场区

施工结束后，对牵张场临时占地进行迹地恢复，土地复耕 0.04hm²，撒播草籽 0.28hm²，彩条布遮盖 2400m²。

5.5 水土保持工程量及进度

5.5.1 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、临时措施、植物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，又恢复了工程区的植被，合理利用了水土资源，保护了生态环境，最大可能的防治了新增及原有水土流失的产生。

表 5.5-1 水土保持工程量汇总表

水土保持工程量汇总表									
防治分区			建设规模			工程量			备注
			措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
线路工程 区	工程 措施	塔基区	表土剥离	hm ²	0.43	表土剥离	hm ²	0.43	主体已列
			排水沟	m	380	排水沟	m	380	主体已列
			土地整治	hm ²	0.3	土地整治	hm ²	0.3	方案新增
			表土回覆	万 m ³	0.13	表土回覆	万 m ³	0.13	方案新增
		塔基施工场 地区	土地整治	hm ²	0.64	土地整治	hm ²	0.64	方案新增
			复耕	hm ²	0.16	复耕	hm ²	0.16	方案新增
		人抬道路区	复耕	hm ²	0.46	复耕	hm ²	0.46	方案新增
		牵张场区	复耕	hm ²	0.04	复耕	hm ²	0.04	方案新增
	植物 措施	塔基区	撒播草籽	hm ²	0.3	撒播草籽	hm ²	0.3	方案新增
		塔基施工场 地区	撒播草籽	hm ²	0.48	撒播草籽	hm ²	0.48	方案新增
		人抬道路区	撒播草籽	hm ²	0.62	撒播草籽	hm ²	0.62	方案新增
		牵张场区	撒播草籽	hm ²	0.28	撒播草籽	hm ²	0.28	方案新增
	临时 措施	塔基区	防雨布遮盖	m ²	3000	防雨布遮盖	m ²	3000	方案新增
		塔基施工场 地区	防雨布遮盖	m ²	5000	防雨布遮盖	m ²	5000	方案新增
		牵张场区	彩条布覆盖	m ²	2400	彩条布覆盖	m ²	2400	方案新增
		人抬道路区	密目网遮盖	m ²	5000	密目网遮盖	m ²	5000	方案新增

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算编制依据

6.1.1 编制原则

(1) 根据中华人民共和国行业标准《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定。

(2) 本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其估算价格水平年与主体工程一致，不足部分按《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计列。

(3) 价格水平年与主体工程保持一致，以南充市营山县 2024 年第 2 季度建筑材料市场信息价格为价格水平年进行水土保持投资估算。

(4) 本方案的主要估算依据与主体工程一致。主体工程没有明确规定的，应采用水土保持行业、地方标准和当地现行价计算。

(5) 本工程水土保持投资估算编制原则执行水利部现行有关编制规定、办法、定额。

6.1.2 编制依据

(1) 四川省水利厅川水发〔2015〕9 号文颁发，《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》；

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

(3) 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）；

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

6.1.3 编制方法

6.1.3.1 基础价格编制

根据投资估算的依据，结合当地实际情况和标准，先确定人工、水、电、苗木、施工机械台时等的基础价格，编制工程措施及植物措施单价，再编制工程措施、植物措

施、施工临时工程、独立费用等四部分的估算，然后根据水土流失防治措施进度计划编制总投资。

(1) 人工预算单价:

依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定(2016年版)》规定,本水土保持方案的工程措施、监测措施、临时工程采用相应主体工程人工预算单价的中级工标准,为 8.52 元/工时;植物措施采用采用相应主体工程人工预算单价的初级工标准,为 5.87 元/工时。

(2) 材料基价

根据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)。

(3) 主要材料单价

本工程所需砂、碎石、水泥等主要材料在当地购买,其估算价格按南充市 2022 年 12 月建筑材料市场信息价格确定,与主体工程一致。

表 6.1-1 主要材料估算单价表

序号	材料名称	规格	单位	材料预算单价
1	柴油		t	3378
2	土工布		m ²	2.58
3	农家土杂肥		m ³	463
4	草籽		kg	67.8

(4) 施工机械台时费

按《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号文)及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)计算。施工机械台时费详见下表。

表 6.1-2 施工机械台时费汇总表

单位: 万元

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	拖拉机 轮式 37kW	32.23	2.69	3.35	0.16	11.08	14.95
2	胶轮车	0.82	0.23	0.59			

6.1.3.2 有关费率及取费标准

1、工程措施、植物措施和施工临时措施费用

工程措施费按设计工程量乘以工程单价编制；设备及安装工程费按设备费及安装费分别计算。

施工临时措施费包括两部分：一是施工期为防治水土流失而在水土保持方案种设计的临时防护措施，按设计工程量乘以工程单价进行编制；另一部分是其它临时措施费，按水土保持投资中工程措施（新增）和第二部分植物措施（新增）合计的 2% 计算。

工程措施和植物措施单价由直接费、其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金等几部分组成。

①直接费：包括人工费、材料费及机械使用费。

人工费、材料费、施工机械使用费直接采用主体工程所列，不足部分采用当地市场价格。

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费及其他。

③现场经费：包括现场管理费、临时设施费。

④间接费：包括企业管理费、财务管理费、其他费用。

⑤企业利润：工程措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计算；植物措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计算。企业利润 = (直接工程费 + 间接费) × 企业利润率。

⑥税金：包括增值税、城市维护建设税、教育费附加。本项目税率为 9%。

表 6.1-3 投资估算费率

措施分类		其他直接费	间接费	企业利润	税金
工程措施	土石方工程	5.80	6.50	7	9
	混凝土工程	5.80	7.50	7	9
	基础处理工程	5.80	8.50	7	9
	其他工程	5.80	7.50	7	9
植物措施工程		4.65	6.50	7	9

基本预备费：按一至五部分投资合计的 6% 计取。

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），本项目水土保持补偿费收费标准按 1.30 元/m² 计征，本项目总用地 36100m²，则水土保持补偿费为 4.6930 万元。

6.2 水土保持投资估算

本项目水土保持总投资 31.87 万元，其中主体工程中已列水土保持措施总投资 12.81 万元，本方案新增水土保持投资 19.06 万元。本方案新增水土保持投资中，工程措施 2.82 万元，植物措施 0.40 万元，临时措施 5.51 万元，独立费用 4.85 万元（其中建设管理费 0.20 万元，水土保持监理费 0 万元、科研勘察设计费 1.25 万元、水土保持设施验收报告编制费 3.40 万元）、基本预备费 0.80 万元，水土保持补偿费 4.6930 万元。具体内容详见下表。

表 6.2-1 水土保持工程投资总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增水土保持措施投资					主体已 列水土 保持措 施投资	合计
		建安工 程费	植物措施 费	设备 费	独立费 用	新增合 计		
第一部分 工程措施		2.82				2.82	12.81	15.63
一	线路区	2.82				2.82	12.81	15.63
1	塔基区	0.9				0.9	12.81	13.71
2	塔基施工区	1.3				1.3	0	1.3
3	牵张场区	0.05				0.05	0	0.05
4	人抬道路区	0.57				0.57	0	0.57
第二部分 植物措施			0.4			0.4	0	0.4
二	线路区		0.4			0.4	0	0.4
1	塔基区		0.07			0.07	0	0.07
2	塔基施工区		0.11			0.11	0	0.11
3	牵张场区		0.07			0.07	0	0.07
4	人抬道路区		0.15			0.15	0	0.15
第三部分 施工临时工程		5.51				5.51	0	5.51
三	线路区	5.51				5.51	0	5.51
1	塔基区	1.07				1.07	0	1.07
2	塔基施工区	1.79				1.79	0	1.79
3	牵张场区	0.86				0.86	0	0.86
4	人抬道路区	1.79				1.79	0	1.79
第四部分 独立费用					4.85	4.85		4.85
一	建设管理费				0.2	0.2		0.2
二	水土保持监理费				0	0		0
三	科研勘测设计费				1.25	1.25		1.25
四	水土保持监测费				/	/		/
五	水土保持设施验收技术评估报告				3.4	3.4		3.4

	编制费						
一至四部分合计					13.57	12.81	26.38
第五部分 基本预备费					0.8		0.8
第六部分 水土保持补偿费					4.693		4.693
水土保持工程总投资					19.06	12.81	31.87

表 2.2-2 主体已列水保总估算表

措施名称	防治分区	工程量			单价	合价（万元）
		工程内容	单位	数量		
工程措施	塔基区	表土剥离	m ²	4300	3.27	1.41
		排水沟	m	380	300	11.4
合计						12.81

表 6.2-3 新增水土保持投资表

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				2.82
1	线路工程区				2.82
1.1	塔基区				0.9
1.1.1	土地整治	hm ²	0.3	17155.05	0.51
1.1.2	表土回覆	m ³	1300	3	0.39
1.2	塔基施工场地区				1.3
1.2.1	土地整治	hm ²	0.64	17155.05	1.1
3.2.2	复耕	hm ²	0.16	12359.51	0.2
1.3	牵张场区				0.05
1.3.1	复耕	hm ²	0.04	12359.51	0.05
1.4	人抬道路区				0.57
1.4.1	复耕	hm ²	0.46	12359.51	0.57
	第二部分 植物措施				0.39
2	线路工程				0.39
2.1	塔基区				0.07
2.1.1	撒播草籽	hm ²	0.3	2348.8	0.07
2.2	塔基施工场地区				0.11
2.2.1	撒播草籽	hm ²	0.48	2348.8	0.11
2.3	牵张场区				0.07
2.3.1	撒播草籽	hm ²	0.28	2348.8	0.07
2.3	人抬道路区				0.15
2.3.1	撒播草籽	hm ²	0.62	2348.8	0.15
	第三部分 施工临时工程				5.51
3	线路工程区				5.51
3.1	塔基区				1.07

3.1.1	防雨布遮盖	m ²	3000	3.58	1.07
3.2	塔基施工场地区				1.79
3.2.1	防雨布遮盖	m ²	5000	3.58	1.79
3.3	牵张场区				0.86
3.3.1	彩条布覆盖	m ²	2400	3.58	0.86
3.4	人抬道路区				1.79
3.4.1	密目网遮盖	m ²	5000	3.58	1.79
	第四部分 独立费用				4.85
一	建设管理费	元	1~3 部分之和的 2%	0.22	0.2
二	水土保持监理费	元			0
三	科研勘测设计费	元			1.25
四	水土保持监测费	元			0
五	水土保持设施验收技术评估报告编制费	元			3.4
	一至四部分合计				13.57
	基本预备费				0.8
	总投资				14.37
	水土保持补偿费				4.693
	工程总投资				19.06

表 6.2-4 独立费用估算表

序号	项目	合计 (万元)	备注
	第五部分 独立费用	4.85	
一	建设管理费	0.20	
二	科研勘测设计费	1.25	
1	工程科学研究试验费	/	工程科学研究试验费,遇大型、特殊水土保持工程可列此项费用,按一至四部分投资合计的 0.2%~0.5%计列,一般情况不列此项费用。
2	工程勘测设计费	/	按国家计委、建设部价格〔2002〕10 号文件《工程勘察设计收费标准》,结合项目实际未计列。
3	工程设计费	/	以主体工程土建投资合计为计算基数,按方案编制费标准所列标准计列,结合项目实际计列。
三	工程建设监理费	/	按《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知(发改价格〔2007〕670 号),结合项目实际计列。
四	水土保持设施验收报告编制费	3.40	以主体工程土建投资合计为计算基数,按竣工验收技术评估费标准所列标准计列,结合项目实际计列

表 6.2-5 工程单价汇总表

序号	工程	单位	单价	其中
----	----	----	----	----

	名称			人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	税金
1	表土剥离	m ²	2.97	2.04	0.2		0.05	0.13	0.18	0.25
2	土地整治	m ²	1.71	0.16	0.64	0.34	0.04	0.12	0.15	0.15
3	表土回铺	m ³	2.97	2.04	0.2	0.44	0.05	0.13	0.18	0.25
4	撒播草籽	m ²	4.19	1.36	1.19		0.29	0.48	0.33	0.45
5	防雨布遮盖	m ²	5.5	1.36	2.73		0.09	0.29	0.33	0.45
6	土方开挖	m ³	23.75	17.47	0.52		0.41	1.06	1.43	1.96
7	素土夯实	m ³	37.77	27.78	0.83		0.66	1.69	2.27	3.12
8	铺设土工布	m ²	8.57	3.07	3.31		0.15	0.45	0.51	0.71
9	土方回填	m ³	33.39	24.11	0.74	0.44	0.58	1.49	2	2.76
10	土袋装土	m ³	56.18	48.36			1.11	2.28	3.79	5.22

6.3 水土保持效益分析

6.3.1 水土流失防治指标

方案的实施提高土地利用率，为周边群众广泛开展水土保持综合治理，保护生态环境起到良好的示范作用。水土流失防治指标计算方法及结果汇总见表 7.3-1。

表 6.3-1 水土流失防治指标计算方法及结果汇总表

序号	指标名称	单位	防治目标值	结果	达标情况
1	工程占地面积	hm ²		3.61	
2	扰动地表面积	hm ²		3.61	
3	水土保持补偿面积	hm ²		3.61	
4	防治责任范围面积	hm ²		3.61	
5	水土流失治理度	%	97	99.98	达标
6	水土流失控制比		1.0	1.0	达标
7	渣土防护率	%	94	98	达标
8	表土保护率	%	92	100	达标
9	林草植被恢复率	%	97	100	达标
10	林草覆盖率	%	25	78.90	达标

6.3.2 水土保持效益分析

6.3.2.1 水土保持生态效益

1、水资源损益分析

塔基区设计了排水沟等具有水土保持功能的措施，本方案对临时占地区补充了临时覆盖等措施，形成了较为完善的水土保持综合布局，可有效减少工程区域地表径流量，增加土壤的含水量，有效提高项目区当地水分涵养。通过各项水土保持措施的实施，本工程的建设不会带来大量的水土资源流失。

2、土资源损益分析

工程建设期间不可避免地对工程占地及其周围的土地产生扰动和破坏，本工程扰动地表面积 3.61hm^2 ，损坏水土保持设施面积 3.61hm^2 。

主体工程建设时，对临时堆土进行了较为完善的挡护。治理区水土流失治理度将达到 97%，项目产生的弃方已基本合理利用，通过本方案实施后达到目标土壤侵蚀模数，可实现减少水土流失量 276.26t，有效控制水土流失，提高保土效率，增强土壤肥力，利于植被恢复。

3、生态与环境损益分析

植物可加速土壤形成过程，提高粘结力，起到很好的固土作用，减少了弃土的水土流失危害。使工程区水土流失得到了很好控制和改善，迹地恢复对改善工程区生态环境、促进区域生态环境良性循环发展具有积极作用。

6.3.2.2 水土保持社会效益

本水土保持方案的实施，能有效的保护土地不受面蚀、沟蚀破坏，对于保障工程正常运行和效益的发挥具有积极的作用。此外，方案的有效落实可提升建设单位保护环境、改善环境的良好形象，为其它建设单位提供示范和借鉴，促进当地的水土资源保护和生态环境建设。

6.3.2.3 水土保持经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益。本方案经济效益主要体现为间接经济效益，通过本方案的有效实施，可有效治理本项目区域内的自然生态环境，减少项目扰动地表的水土流失，提高项目达到预期运营效果水土保持效益分析。

7 水土保持管理

为保证工程在建设过程中，将水土流失降到最低程度，尽量减小扰动或损坏地表与植被的面积，尽快恢复和改善工程区生态环境，实现工程建设与生态环境的可持续发展，建设单位应设置专门的水土保持管理机构，并会同地方水土保持部门负责组织、监督工程区水土保持措施的实施和水土保持监测工作。注重积累并整理水土保持资料。

为保证水土保持措施的顺利进行及正常发挥效益，现对施工单位的施工管理、水土保持工程监理、水土保持监测实施等提出如下意见。

7.1 对施工单位的施工管理的意见

建设单位还应落实一下工作：

(1) 明确施工单位应承担的水土流失防治责任，建立正确的工程项目实施流程，明确工程实施各步骤的顺序。

(2) 现场作业管理应有明确的程序和质量保证体系。根据工程实施流程，建立质量保证体系，对工程进行检查，跟踪质量保证体系运作过程和分析造成不良工程的主要因素，制定相应的措施和制度，明确质检和整改责任人，使工程的质量一直处于良性状态。

(3) 要求施工单位选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的外购，在签订外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任，并报当地水行政主管部门备案。

7.2 对水土保持工程监理的意见

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）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施工监理。水土保持监理是落实工程水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

监理单位及要求

水土保持监理机构由业主单位直接委托具有相应资质的监理单位或招标确定。

在水土保持工程监理人员配备方面，需要有相应的上岗资质，选择具有丰富工程设计施工经验，从事过电厂工程和水土保持工程的勘测、设计、施工和建设监理等工作的

专业技术人员作为监理工程师，并要求有相关专业的技术和管理人员。

7.3 对水土保持监测的意见

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）编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。建设单位应委托具有相应水土保持监测水平评价证书的单位或者由建设单位按水保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。

本项目规模相对较小，监测工作可以由业主自行监测也可以委托相关单位监测：

（1）由监测单位按监测要求编制监测计划并实施监测；明确委托方（建设单位）、承担方（监测单位）的职责和义务。

（2）确定监测工作的组织领导机构、人员、责任以及资金管理使用制度；对参与监测工作的人员进行实地培训。

（3）建立和健全监测工作的质量保证体系；每次监测前，对仪器进行检验，合格后方可投入使用。

（4）建立各种数据需求模型，及时抢救、收集和挖掘历史资料，并建立数据库。

（5）加强监测数据的质量保证和质量控制体系，采集和收集的数据要全面、真实、可靠，及时整理、建档和建立数据库；监测成果定期向业主和水行政主管部门报告。

（6）要求水土保持监测在工程招标标书中需进行的各项水土保持监测点位、项目、频次和目标，并在监测过程中评价工程所采取的各项水土保持措施的效益。

7.4 水土保持设施验收

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）、《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）规定水土保持设施验收由建设单位自主进行验收。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告；水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组

织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论；除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应；生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，水土保持设施验收成果报告应向水行政主管部门报备。

生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治。强化生产建设项目水土保持事中事后监管，做好对生产建设项目水土流失防治情况的监督检查。

生产建设项目水土保持方案技术审查专家意见表

姓 名	吴 咏	专 业	水土保持	职 称	高级工程师
单 位	四川嘉源生态发展有限责任公司			电 话	13618019355
联系地址	四川省成都市青羊区清江东路 134 号			专家编号	CSZ-ST 054
项目名称	南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程				
审 查 意 见					
根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部第 53 号令)、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160 号)、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160 号)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)及《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》(办水保〔2023〕177 号)等相关规定,对四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司(以下简称“方案编制单位”)编制的《南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程水土保持方案报告表》(以下简称“《报告表》”)进行了技术审查(函审)。 “南充朗池 220kV 变电站 110kV 配套工程”(以下简称“本项目”)位于南充市营山县境内,建设单位为国网四川省电力公司南充供电公司,为新建建设类项目,占地类型为耕地、林地、草地、其他土地,本项目总占地面积 3.61hm²,其中永久占地 0.43hm²,临时占地 3.18hm²。 工程计划 2024 年 12 月开工,2026 年 5 月完工,总工期 18 个月。 项目计划本项目总投资 3391.00 万元,其中土建投资 458.00 万元。 本项目总占地面积 3.61hm²,其中永久占地 0.43hm²,临时占地 3.18hm²。占地类型为耕地、林地、草地、其他土地。 本项目土石方开挖总量 0.46 万 m³(含表土剥离 0.13 万 m³),回填土石方总 0.46 万 m³(含表土回铺 0.13 万 m³),项目开挖土石方经内部调运利用后无永久性弃方。 营山县地处四川盆地东北部,山、丘、坝兼而有之,地势北高南低,略向东南倾斜,地形以低山、丘陵为主。本工程线路位于营山县,海拔高程在 310~470 米之间,相对高差 0~100 米,地形坡度 0-15 度,地震基本烈度为 VI 度,个别地段受岩性控制形成台阶状或陡坡,区内地貌为构造剥蚀丘陵地形之宽谷圆缓浅丘及剥蚀丘陵地形之低丘和深丘。沿线地势总体趋势平缓,地形条件较好,以丘陵、低山为主,少量平地。南充市营山县气候					

属四川盆地亚热带湿润气候，为四川零级气象区。本线路所经过的地区为亚热带湿润气候区，气候温和，年平均气温在 17.9℃ 左右，极端最低气温-2.8℃，海拔标高 276~500 米。年平均降雨量在 1000~1100 毫米之间，因受季风环流的影响，降雨量年内分配不均，全年降雨量的 70% 左右集中在夏季的 5~9 月。南充市营山县土壤包括 5 个土类、10 个亚类、31 个土属、85 个土种，其中以紫色土、水稻土为主，紫色土约占全县土壤面积的 60%。

项目位于《全国水土保持区划》中的西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；项目区水土流失以轻度水力侵蚀为主；根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号），本项目所在的营山县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；项目建设除不可避让国家级水土流失重点预防区外不涉及其他敏感区域。初步审查提出的修改意见经方案编制单位认真修改完善，经复核后提出技术评审意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

（一）基本同意主体工程选址水土保持制约性因素的分析与评价。本项目涉及国家级水土流失重点预防区，基本同意《报告表》中提出的提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。

（二）基本同意对项目占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。

（三）基本同意对主体工程具有水土保持功能工程的评价与界定。

二、水土流失防治范围及设计水平年

基本同意项目建设期水土流失防治责任范围包括项目征占地所有区域，防治责任范围面积 3.61hm^2 （其中：永久占地 0.43hm^2 ，临时占地 3.18hm^2 ），设计水平年确定为工程完工后第一年（2026 年）较为合理。

三、水土流失预测（调查）

基本同意水土流失预测（调查）内容和方法，经预测（调查），项目建设可能造成水土流失总量为 377.81t，新增水土流失总量为 260.65t，施工期为产生水土流失的重点时段，塔基施工场地与人抬道路区为产生水土流失的主要区域。

四、水土流失防治目标

本项目涉及国家级水土流失重点预防区，同意本项目水土流失防治执行西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准。基本同意设计水平年水土流失综合防治防治目标为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 92%、表土保护率 92%、林

草植被恢复率 97%、林草覆盖率 23%，符合项目实际。

五、防治分区及防治措施体系和总体布局

(一) 基本同意将水土流失防治责任范围划分为塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、施工道路区 4 个防治区。

(二) 基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

六、分区防治措施布设

(一) 塔基区

(1) 工程措施：土地整治 0.30hm²。

(2) 植物措施：撒播草籽 0.30hm²。

(3) 临时措施：防雨布遮盖 3000m²。

(二) 塔基施工场地区

(1) 工程措施：土地整治 0.64hm²、表土回铺 0.13 万 m³、复耕 0.16hm²。

(2) 植物措施：撒播草籽 0.48hm²。

(3) 临时措施：临时排水沟 300m、临时排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5，设置 3 个长 2.4m 宽 1.2m 高 1.5m 的土质沉砂池，临时排水沟在施工结束后，拆除回填，土袋拦挡 300m、防雨布遮盖 5000m²。

(三) 牵张场区

工程措施：土地复耕 0.04hm²；

植物措施：撒播草籽 0.28hm²；

临时措施：彩条布遮盖 2400m²。

(四) 施工道路区

工程措施：土地复耕 0.46hm²；

植物措施：撒播草籽 0.62hm²；

临时措施：密目网遮盖 5000m²。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。

八、水土保持投资

本项目水土保持总投资 31.87 万元，其中主体工程已列水土保持措施总投资 12.81 万元，本方案新增水土保持投资 19.06 万元。本方案新增水土保持投资中，工程措施 2.82

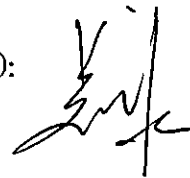
万元，植物措施 0.40 万元，临时措施 5.51 万元，独立费用 4.85 万元（其中建设管理费 0.20 万元，水土保持监理费 0 万元、科研勘察设计费 1.25 万元、水土保持设施验收报告编制费 3.40 万元）、基本预备费 0.80 万元，水土保持补偿费 4.6930 万元。

九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析结果，水土保持方案实施后，项目建设区水土流失可基本得到控制，生态环境得到保护和恢复。

综上，《报告表》编制依据较充分、内容较全面，基本符合水土保持等法律法规、技术规程、标准及有关文件的规定，同意该《报告表》报批。

审查专家（签字）：



时 间：2024 年 7 月 15 日

四川省水利厅技术审查专家库名单

姓名：杨占彪 性别：男 出生日期：1970-07-30 身份证号：510902197007309179

我厅面向社会公开征集技术审查专家，形成《四川省水利厅技术审查专家库名单》，已经2017年12月20日第10次厅长办公会审议通过。现将《四川省水利厅技术审查专家库名单》公布如下。

CSZ-ST043	杨占彪	水土保持	副教授	四川农业大学
CSZ-ST044	杨兴雄	水土保持	高工	乐山水土保持生态环境监测分站
CSZ-ST045	杨远祥	水土保持	副教授	四川农业大学
CSZ-ST046	杨忠	水土保持	研究员	中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所
CSZ-ST047	杨建霞	水土保持	高工	四川电力设计有限责任公司
CSZ-ST048	杨艳	水土保持	高工	四川省电力设计院
CSZ-ST049	杨梓莲	水土保持	高工	成都市水利电力勘测设计院
CSZ-ST050	肖玉保	水土保持	高工	四川省交通公路规划勘察设计研究院
CSZ-ST051	肖莉	水土保持	高工	四川省交通公路规划勘察设计研究院
CSZ-ST052	吴军	水土保持	高工	中铁二局工程集团有限公司
CSZ-ST053	吴杨	水土保持	高工	四川路桥建设集团有限公司
CSZ-ST054	吴晓	水土保持	高工	四川路桥建设集团有限公司
CSZ-ST055	吴海蓉	水土保持	高工	四川省电力设计院
CSZ-ST056	吴晓	水土保持	高工	四川省电力设计院
CSZ-ST057	邱乐东	水土保持	高工	自贡市水土保持办公室
CSZ-ST058	何淑勤	水土保持	副教授	四川农业大学
CSZ-ST059	余姝萍	水土保持	高工	中铁二局工程集团有限公司
CSZ-ST060	冷天利	水土保持	高工	乐山市水土保持生态环境监测分站

姓名 吴咏

性别 男 民族 汉

出生日期 1970年7月30日

住址 四川省遂宁市船山区渠河中路59号1栋3单元3楼1号

公民身份证号码 510902197007309179



中华人民共和国
居民身份证

签发机关 遂宁市公安局船山分局

有效期限 2008.09.16-2028.09.16

姓名 吴咏

性别 男

出生年月 1970-07-30

专业名称 水利工程(水保)

职称名称 教授级高工



四川水利电力科技技术
评审委员会

申报人 吴咏

审核时间 2006-1-17

本证书表明持证人符合
国家颁布的《注册建造师
执业资格制度暂行规定》
规定的相应专业注册条件，
具备担任相应
技术职务任职资格



902566

This is to certify that
the credential holder is up to
the tenure of the corresponding
professional and technical
position prescribed in the Pro-
posed Regulations issued by
the state and therefore has
full qualifications for the cor-
responding professional and
technical position.

Personnel Department of
Sichuan Province

