

南充顺庆华凤 110kV 输变电工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位： 国网四川省电力公司南充供电公司

编制单位： 四川河川科技有限公司

2024 年 9 月

南充顺庆华凤 110kV 输变电工程

水土保持方案报告表

责任页

编制单位：四川河川科技有限公司

批准：贺雷（工程师）

核定：王冠勇（高级工程师）

审查：江安聪（高级工程师）

校核：贺丽（工程师）

项目负责人：张伟（高级工程师）

任舒瑶

项目编制人员名单：

姓 名	职 称	专业	参编章节、内容或任务分工	签 名
贺雷	工程师	水利水电	第 2、3 章	贺雷
李梦	工程师	水土保持	第 1、4 章	李梦
袁伟健	助理工程师	水利工程	第 6、7 章	袁伟健
付虹霖	工程师	水文与水资源工程	第 8 章、附件	付虹霖
易成	助理工程师	水利水电	第 5 章、附图	易成

现场照片



华凤 110kV 变电站新建工程拟建地照片



濠华—华凤 110kV 线路工程沿线照片



濠华—五星 π 入华凤 110kV 线路工程沿线照片

南充顺庆华凤 110kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	南充市顺庆区、西充县			
	建设内容	南充顺庆华凤 110kV 输变电工程包括 5 个单项工程：（一）华凤 110kV 变电站新建工程。（二）潞华 220kV 变电站二次完善工程。（三）五星 110kV 变电站二次完善工程。（四）潞华~华凤 110kV 线路工程。（五）潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程			
	建设性质	新建，建设类项目		动态总投资（万元）	12050
	土建投资（万元）	8918	占地面积（ hm^2 ）	永久：	0.99
				临时：	1.96
	动工时间	2025 年 1 月		完工时间	2026 年 3 月
	土石方（万 m^3 ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.35	1.31		0.04，余方在各塔基占地范围内摊平处理
取土（石、砂）场	无				
弃土（石、渣）场	余土在各塔基占地范围内摊平处理，不新设置弃土场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵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 $[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$		901	容许土壤流失量 $[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$	500
项目选址（线）水土保持评价		1.本项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，采用西南紫色土区建设类项目一级标准，土壤流失控制比提高 0.15；林草覆盖率提高 2 个百分点；优化施工工艺来减少地表扰动和植被损坏范围； 2.本工程选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带； 3.本工程选线不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。			
预测水土流失总量（t）			95.70		
防治责任范围（ hm^2 ）			2.95		
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区一级防治标准		
	水土流失治理度（%）		97	土壤流失控制比	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	分区		工程措施	植物措施	临时措施
	华凤 110kV 变电站新建工程	围墙内占地区	<u>土地整治 0.22hm^2</u> 、排水管 530m、铺设碎石量 120 m^3	撒播草籽 0.22 hm^2	<u>防雨布苫盖 400m^2、临时排水沟 250m、临时泥沙池 1 个</u>
		进站道路及其他占地区	站区边坡坡顶设置 0.4m $\times$ 0.4m 的混凝土截水沟约 80m；在变电站围墙外修建砌石 0.4m $\times$ 0.4m 排洪沟 380m	/	<u>防雨布苫盖 220m^2</u>

	潞华 220kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	
	五星 110kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	
	潞华~华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	排水沟 20m、 <u>表土剥离 0.07 万 m³、表土回覆 0.07 万 m³、土地整治 0.30hm²、复耕 0.10hm²</u>	<u>灌草结合 0.20hm²</u>	<u>临时截水沟 92m、临时沉沙池 3 个，土袋挡墙 105m³，土袋挡墙拆除 105m³，防雨布垫底隔离、苫盖 800m²</u>	
		电缆工程区	<u>表土剥离 0.05 万 m³、表土回覆 0.05 万 m³、土地整治 0.16hm²、复耕 0.16hm²</u>		<u>防雨布垫底隔离、苫盖 400m²</u>	
		施工便道区	<u>土地整治 0.41hm²、复耕 0.20hm²</u>	<u>灌草结合 0.21hm²</u>	钢板铺设 1500m ² 、 <u>防雨布垫底隔离、苫盖 650m²</u>	
		其它临时占地区	<u>土地整治 0.50hm²、复耕 0.30hm²</u>	<u>灌草结合 0.20hm²</u>	钢板铺设 550m ² 、 <u>防雨布垫底隔离、苫盖 500m²</u>	
	潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	<u>表土剥离 0.01 万 m³、表土回覆 0.01 万 m³、土地整治 0.03hm²</u>	<u>灌草结合 0.03hm²</u>	<u>防雨布垫底隔离、苫盖 280m²</u>	
		电缆工程区	<u>表土剥离 0.05 万 m³、表土回覆 0.05 万 m³、土地整治 0.15hm²、复耕 0.15hm²</u>		<u>防雨布垫底隔离、苫盖 400m²</u>	
		施工便道区	<u>土地整治 0.05hm²</u>	<u>灌草结合 0.05hm²</u>	钢板铺设 500m ² 、 <u>防雨布垫底隔离、苫盖 200m²</u>	
		其它临时占地区	<u>土地整治 0.14hm²、复耕 0.10hm²</u>	<u>灌草结合 0.04hm²</u>	钢板铺设 300m ² 、 <u>防雨布垫底隔离、苫盖 530m²</u>	
注：黑体下划线为新增水保措施						
水土保持投资估算 (万元)	工程措施		60.57	植物措施	1.95	
	临时措施		12.96	水土保持补偿费	3.835	
	独立费用	建设单位管理费		0.35		
		水土保持监理费		5.00		
		科研勘测设计费		4.00		
		水土保持设施验收费		1.5		
		招标代理服务费		0		
	总投资			93.025		
编制单位	四川河川科技有限公司		建设单位	国网四川省电力公司南充供电公司		
法人代表及电话	贺雷		法人代表及电话	曹海泉		
地址	成都市锦江区下东大街 18-32 号 1 幢 5 层 517 号		地址	南充市涪江路 228 号		
邮编	610021		邮编	637099		
联系人及电话	邓清福 13551357371		联系人及电话	王舰/13890807677		
电子信箱	3037253570@qq.com		电子信箱	/		
传真	/		传真	/		

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	15
1.10 水土保持投资及效益分析成果	15
1.11 结论	15
2 项目概况	17
2.1 项目组成及工程布置	17
2.2 施工组织	29
2.3 工程占地	35
2.4 土石方平衡	36
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	39
2.6 施工进度	39
2.7 自然概况	40
3 项目水土保持评价	45
3.1 主体工程选（址）线水土保持评价	45
3.2 建设方案与布局水土保持评价	48
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	57
4 水土流失分析与预测	59
4.1 水土流失现状	59
4.2 水土流失影响因素分析	60

4.3 土壤流失量预测	62
4.4 水土流失危害分析	67
4.5 指导性意见	67
5 水土保持措施	69
5.1 防治区划分	69
5.2 水土流失防治措施总体布局	70
5.3 分区措施布设	72
5.4 施工要求	83
6 水土保持监测	87
7 水土保持投资估算及效益分析	88
7.1 投资估算	88
7.2 效益分析	99
8 水土保持管理	101
8.1 组织管理	101
8.2 后续设计	102
8.3 水土保持监测	103
8.4 水土保持监理	103
8.5 水土保持施工	103
8.6 水土保持设施验收	104

附表

单价分析表

附件

附件 1：方案编制委托书

附件 2：可行性研究批复

附件 3：发改委批复

附件 4：选址意见书

附件 5：各政府部门选址意见

附件 6：南充市顺庆区人民政府关于场平的承诺函

附件 7：公示截图

附件 8：技术性审查意见及专家证书

附图

附图 1：项目区地理位置图

附图 2：项目区水系图

附图 3：项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4：变电站征地红线及平面布置图

附图 5：给排水平面布置图

附图 6：华凤变电站边坡处理方案图

附图 7：潞华~华凤 110kV 线路工程路径图

附图 8-1：华凤电缆路径图

附图 8-2：电缆排管断面图

附图 9：潞华进出线走廊规划图

附图 10：潞华~华凤线杆塔一览图

附图 11：潞华~华凤线基础一览图

附图 12：潞华~五星 π 入华凤线路径图

附图 13：潞华~五星 π 入华凤杆塔一览图

附图 14：潞华~五星 π 入华凤线基础一览图

附图 15：水土流失防治分区及措施总体布局图

附图 16：水保典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

顺庆区位于南充市南部，面积 543km²，人口约 67 万。截至 2023 年底，顺庆区电网共有 220kV 公用变电站 2 座，变电容量 720MVA；110kV 公用变电站 9 座，变电容量 889MVA。2023 年顺庆区电网最大负荷 546MW。南充市中心城区西片区目前由北湖（2×40MVA）、清泉（2×50MVA）110kV 变电站供电。2023 年片区最大负荷 168MW，预计 2025 年、2028 年最大负荷分别达到 187MW、221MW。为满足片区负荷发展需求，提高供电可靠性，结合南充电网发展规划，建设南充顺庆华凤 110kV 输变电工程是必要的。

南充顺庆华凤 110kV 输变电工程位于四川省南充市顺庆区、西充县，为新建建设类项目。本期工程南充顺庆华凤 110kV 输变电工程包括 5 个单项工程：（一）华凤 110kV 变电站新建工程。（二）潞华 220kV 变电站二次完善工程。（三）五星 110kV 变电站二次完善工程。（四）潞华~华凤 110kV 线路工程。（五）潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程。

①**华凤 110kV 变电站新建工程**：位于南充市顺庆区华凤街道张关垭村，中心地理坐标：东经 106° 3'16.81"、北纬 30° 49'11.12"。主变容量最终 3×63MVA，本期 2×63MVA；110kV 侧出线最终 4 回，本期 4 回；10kV 侧出线最终 42 回，本期 28 回；10kV 无功补偿电容器组最终 3×（2×6012）kvar，本期 2×（2×6012）kvar；10kV 消弧线圈：最终 3×1000kVA，本期 2×1000kVA。

②**潞华 220kV 变电站二次完善工程**：新增 110kV 线路保护装置 2 套，利旧 110kV 线路保护装置 1 套，该完善工程无土建工作内容。

③**五星 110kV 变电站二次完善工程**：利旧 1 套 110kV 线路保护，完善二次接线。该完善工程无土建工作内容。

④**潞华~华凤 110kV 线路工程**：本工程线路起于潞华 220kV 变电站，止于拟建的华凤 110kV 变电站。新建线路总长 25.4km，其中潞华 220kV 变电站出线段采用 2 个单回架空出线，路径长约 2×0.2km，同塔双回架空长 2×24.8km，双回电缆长 2×0.4km。导线采用 2×JL3/GIA-240/30 型高导电率钢芯铝绞线。一般段地线采用一根

OPGW-48B1-90 的光纤复合地线,另一根采用 JLB20A-80 铝包钢绞线。“三跨”段 1.7km 采用二根 OPGW-72B1-120 的光纤复合地线,电缆采用 YJLW03-64/110 1×1200mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。新建自立式铁塔 66 基,其中直线塔 30 基,耐张塔 36 基。

⑤**潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程**:本工程线路起于潞华-五星线路(原晋环线五星支线 1#附近) π 接点,止于拟建的华凤 110 千伏变电站。新建线路总长 1.77km,其中同塔双回架空线路长 1.3km,单回 0.1km,双回电缆长 0.37km。五星侧导线采用 JL3/GIA-300/25 型高导电率钢芯铝绞线,潞华侧导线采用 JL3/GIA-400/35 型高导电率钢芯铝绞线。地线采用二根 OPGW-72B1-120 的光纤复合地线(包含“三跨”段),五星侧电缆采用 YJLW03-64/110 1×630mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆,潞华侧电缆采用 YJLW03-64/110 1×800mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。新建耐张塔 6 基。

本项目总占地面积 2.95hm²,其中永久占地 0.99hm²,临时占地 1.96hm²,原始占地类型为耕地、林地、草地、其他土地。

本项目土石方挖方总量 1.35 万 m³(自然方,下同,包括表土剥离 0.18 万 m³),填方总量 1.31 万 m³(包括表土回覆 0.18 万 m³),余方 0.04 万 m³,余方为线路工程余方,根据实际情况,余方在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理,本工程无永久弃方产生,余方处置合理。

本工程不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建。

本工程计划 2025 年 1 月~2026 年 3 月实施,总工期 15 个月。项目动态总投资 12050 万元,静态投资 11860 万元,其中土建投资 8918 万元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 12 月,四川南充电力设计有限公司编制完成了《南充顺庆华凤 110kV 输变电工程可行性研究报告》;

2024 年 4 月,国网四川省电力公司出具了关于《南充顺庆华凤 110kV 输变电工程》可行性研究报告的批复(川电发展)(2024)75 号);

2024 年 7 月,南充市发展和改革委员会出具了关于《南充顺庆华凤 110kV 输变电工程》的批复(南发改审批)(2024)20 号);

2024 年 8 月,四川南充电力设计有限公司编制完成了《南充顺庆华凤 110kV 输变电工程初步设计报告》;

2024 年 7 月,建设单位国网四川省电力公司南充供电公司委托四川河川科技有限

公司（我公司）编制本项目的水土保持方案报告表。接到委托后，我公司立即组织技术人员前往项目踏勘现场。于 2024 年 8 月完成了《南充顺庆华凤 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》。南充顺庆华凤 110kV 输变电工程目前已进行到初设阶段，目前还未取得初设批复，由于项目前期可研与初设线路长度有微小变化，本次水保评价内容以南充顺庆华凤 110kV 输变电工程初步设计报告内容进行编制。

1.1.3 自然简况

南充市地形以浅丘为主，全市地势可分为北部低山区和南部丘陵区两大地貌单元。地貌由北向南缓倾，海拔高度 256~889m。地貌类型以丘陵为主，本工程线路走向整体呈由南向北，海拔高程 340-540m 之间，相对高差 0~100 米，地形坡度 0~20 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，以丘陵为主，少量平地。

项目主要由第四系全新统人工填土层（ $Q4^{ml}$ ）、第四系全新统坡残积层（ $Q4^{dl+el}$ ）及侏罗系上统遂宁组基岩层（ $J3sn$ ）组成。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。

项目区属于中亚热带湿润季风气候区，项目区多年平均气温 16.8℃，多年平均降雨量 952.16mm，多年平均蒸发量为 656.3mm，多年平均相对湿度为 84%，项目区 5 年一遇 1h、6h、24h 最大降雨量分别为：50.8mm、96.4mm、140mm，10 年一遇 1h、6h、24h 最大降雨量分别为：60.0mm、121mm、180mm。年平均风速 1.75m/s，最大风速 10m/s，常年盛行风向为东北风，无冰冻。

项目区属嘉陵江水系，嘉陵江从北向南、纵贯全境，流经阆中、南部、仪陇（新政）、蓬安 4 县（市）和顺庆、高坪、嘉陵 3 区，境内干流长 271 公里，是流经市域的最大河流。

工程区地表土壤主要为紫色土，土壤质地松散，结构较好，肥力充足，表层土厚度约为 0.20~0.30m，工程区可剥离表土资源面积为 0.66hm²。

项目区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。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》

（水利部办公厅，办水保[2013]188 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）文件规定，项目区所处的南充市顺庆区、西充县属嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保[2013]188 号）规定，项目区所在顺庆区、西充县属于全国水土保持一级区划中的西南紫色土区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目容许土壤模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等影响水土流失的自然因素，确定项目占地范围内土壤流失背景值为 $901\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日中华人民共和国主席令 第 49 号颁布；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 日中华人民共和国主席令 第 65 号颁布，2021 年 3 月 1 日）；

（3）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012 年修正本）》（四川省人大常委会，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日起施行）；

1.2.2 部委规章及规范性文件

（1）《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）；

（2）《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）。

（3）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 3 月 1 日起施行）。

1.2.3 规范标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

（3）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T512050-2018）；

- (4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (5) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- (6) 《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）；
- (7) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL 342-2006）；
- (8) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (9) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (10) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；
- (11) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部，2003 年 1 月）；
- (12) 《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）；
- (13) 《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）；
- (14) 《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）。

1.2.4 技术文件及资料

(1) 《南充顺庆华凤 110kV 输变电工程可行性研究报告》（四川南充电力设计有限公司，2023 年 12 月）。

(2) 《南充顺庆华凤 110kV 输变电工程初步设计报告》（四川南充电力设计有限公司，2024 年 8 月）。

(3) 其他与本工程设计有关的基本资料。

1.3 设计水平年

本项目属建设类项目，项目计划 2025 年 1 月开工，预计 2026 年 3 月完工，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，方案设计水平年为主体工程完工后方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间，本项目设计水平年为主体工程完工的当年，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）的规定，水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。结合本工程总体布局及项目特点，确定本工程防治责任范围面积共计 2.95hm²，其中永久占地 0.99hm²，临时占地 1.96hm²。

项目水土流失防治责任范围及面积见表 1-1。

表 1-1 工程水土流失防治范围表

项 目		防治责任范围 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	合计
华风 110kV 变电站新建工程	围墙内占地区	0.43		0.43
	进站道路及其他占地区	0.36		0.36
	小计	0.79		0.79
潞华 220kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/
五星 110kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/
潞华~华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.18	0.34	0.52
	电缆工程区		0.16	0.16
	施工便道区		0.41	0.41
	其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）		0.66	0.66
	小计	0.18	1.57	1.75
潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.02	0.03	0.05
	电缆工程区		0.15	0.15
	施工便道区		0.05	0.05
	其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）		0.16	0.16
	小计	0.02	0.39	0.41
合计		0.99	1.96	2.95

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保[2013]188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）文件规定，项目区所处的南充市顺庆区、西充县属嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

根据《水利部办公厅关于<全国水土保持区划（试行）>的通知》（办水保〔2012〕512号），项目所在顺庆区、西充县属于全国水土保持一级区划中的西南紫色土区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准执行建设类项目西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中规定，项目执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

根据项目区气候类型、干旱程度、土壤侵蚀强度、地形地貌、所处位置等对水土流失防治标准进行修正：

(1) 项目区位于湿润区，项目区不属于干旱、半干旱区，不对水土流失治理度、林草植被恢复率进行修正；

(2) 项目区所在区域现状土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主土壤流失控制比应不小于 1，因此将土壤流失控制比提高 0.15；

(3) 项目不属于城市区，渣土防护率不进行修正；

(4) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》3.2.2，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，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点，因此，本方案林草覆盖率提高 2%。

本项目修正后水土流失的防治总体目标为：水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达到 92%，表土保护率为 92%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 25%。本方案采用的防治目标值见表 1-2。

表 1-2 设计水平年防治目标计算表

防治目标	标准规定		按干旱程度修正		按土壤侵蚀强度修正		按所在位置修正		重点治理区修正		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	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
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

项目选址无法避让省级水土流失重点治理区，本方案已执行西南紫色土区水土流失防治指标一级标准。经过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区；项目用地未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未通过湿地等环境敏感区域，无滑坡、崩塌、泥石

流等不良地段。本项目工程选址（线）不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地以及人文古迹等其他水土保持敏感地区。

项目区除选址无法避让省级水土流失重点治理区外，项目建设不存在其它水土保持制约因素。本方案将优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理措施等措施。最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能，能够达到水土保持相关要求。从水土保持角度分析，本项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案分析评价

本项目位于丘陵区，项目所在的顺庆区、西充县属嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，工程选址无法进行避让。本方案通过提高防治标准，优化施工工艺，严格控制地表扰动和植被损坏范围，可有效控制新增水土流失。在采取工程、临时防治措施及植被恢复之后，本项目建设对区域内的生态景观影响较小，符合水土保持相关要求。

（2）工程占地分析评价

本工程总占地面积 2.95hm^2 ，主要占地类型为耕地、林地、草地等，项目未占用永久基本农田，工程占地类型不存在制约性因素，符合水土保持要求。

本项目五星 110kV 变电站二次完善工程，潞华 220kV 变电站二次完善工程仅为完善保护装置，不涉及土建，不涉及新增用地，减少了水土流失。变电站占地均为红线范围内实施，不新增临时占地，减少了水土流失。线路工程（塔基）占地较为分散，施工临时占地较多，不存在集中大量占用土地的情况。工程充分利用了周边已有道路、其他空地、不长时间占地，最大限度的节约了土地、减少了地表扰动且临时占地，施工结束后均给予恢复植被。工程占地符合节约用地和减少扰动的要求。

（3）土石方平衡评价

本项目剥离的表土满足本工程后期绿化覆土的需求。本项目土方在项目区间相互运转调运，土石方流向合理。本方案各工程土石方挖填计算比较准确，统计无漏项，开挖土石方优先考虑回填利用，项目土石方挖填平衡符合水土保持要求。

（4）取土（石、砂）场设置评价

项目建设过程中的砂石料及其它建筑材料全部外购，料场开采及物料运输过程中相

关的水土流失防治责任由建材经营方负责。

(5) 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不设弃渣场，符合水土保持相关要求。

(6) 施工方法与工艺评价

主体工程采用的施工工艺和技术成熟，当前在国内普遍使用，能够确保施工进度按时完成，减少水土流失。

(7) 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计中考虑了水土保持措施，包括排水工程、植物措施等，评价认为主体已有的水土保持措施满足部分水土保持要求，本方案将根据工程建设扰动土地特点，针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系，水土流失防治效果可达到水土保持要求。

从水土保持角度分析，工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

工程建设共扰动地表面积 2.95hm^2 ，损毁植被面积 2.55hm^2 ，工程建设无永久弃渣产生。

项目的建设扰动将产生土壤流失量 95.70t ，其中背景流失量为 50.31t ，新增水土流失量为 45.39t 。施工期新增水土流失量 39.48t ，占新增水土流失总量的 86.98% ，因此水土流失防治的重点时段是施工期，水土流失的重点为新建变电站区、线路工程塔基及临时占地区、施工便道区。

1.8 水土保持措施布设成果

本方案将水土流失防治责任范围划分为华凤 110kV 变电站新建工程区、濛华 220kV 变电站二次完善工程区、五星 110kV 变电站二次完善工程区、濛华~华凤 110kV 线路工程区、濛华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程区，共 5 个一级分区。其中华凤 110kV 变电站新建工程分为围墙内占地区、进站道路及其他占地区（主要含进站道路及站外排水沟）2 个二级分区；线路工程区分为塔基及临时占地区、电缆工程区、施工便道区、其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）4 个二级分区。对于不同的防治区域，根据区域的特点和水土流失防治目标，采取不同的防治措施。

各防治分区的主要水保措施如下：

1、华凤 110kV 变电站新建工程

(1) 围墙内占地区

①工程措施

站内雨水管（主体已有）：站内拟布置 DN100~DN400 双壁波纹管 530m，雨水通过雨水管排入周边城市雨水管网。

碎石铺设（主体已有）：主体设计变电站内配电装置区、设备区铺设碎石厚度为 10cm 左右，站内铺设碎石共铺设碎石面积 1200m²，铺设碎石量约 120m³。

土地整治（方案新增）：方案将对绿化覆土进行土地整治，整治面积为 0.22hm²。

②植物措施

围墙外用地红线内绿化（主体已有）：根据主体设计，变电站围墙外空余地设置绿化，采取喷播植草，植草面积 0.22hm²。

③临时措施

临时排水沟（方案新增）：施工中沿变电站围墙设置临时土质排水沟临时排水沟尺寸为底宽 0.3m，高 0.3m，共需布置临时排水沟长约 250m。

临时沉砂池（方案新增）：在排水沟末端设置临时土质沉砂池 1 座，临时沉砂池采用顶面 1.5m×1.0m（长×宽）。

防雨布苫盖（方案新增）：本工程对表土临时堆土铺设防雨布进行垫底隔离，本区域共计采用防雨布 400m²（非雨季采用密目网遮盖）。

(2) 进站道路及其他占地区

①工程措施

围墙外排水沟（主体已有）：根据主体设计，为防止站址内涝，在变电站围墙外修建砌石排洪沟，用以衔接站内排水管道，排洪沟尺寸为 400mm×400mm，长度为 380m，站外雨水通过排水沟就近排入周边城市雨水管网。

边坡截水沟（主体已有）：根据主体设计，站区边坡坡顶设置截水沟，设置 400mm×400mm 的混凝土截水沟约 80m，截水沟通过排水沟排入周边城市雨水管网。

②临时措施

防雨布苫盖（方案新增）：为防止雨水直接冲刷该区裸露面，对其采取防雨布苫盖措施，本区域共计采用防雨布 220m²（非雨季采用密目网遮盖）。

2、潞华 220kV 变电站二次完善工程

安装 110kV 线路保护装置 2 套，利旧 110kV 线路保护装置 1 套，该完善工程无土

建工作内容，不涉及土建工程，不涉及水土保持措施。

3、五星 110kV 变电站二次完善工程

利旧 1 套 110kV 线路保护，完善二次接线。本期完善工程无土建工作内容，不涉及土建工程，不涉及水土保持措施。

4、潞华~华凤 110kV 线路工程

(1) 塔基及临时占地区

①工程措施

排水沟（主体已有）：在塔位上坡侧设置排水沟总长度约为 20m，矩形断面，尺寸为深 0.4m，宽 0.4m。

表土剥离（方案新增）：对塔基占地范围内进行表土剥离，平均剥离厚度为 20~30cm，经统计，剥离表土量共 0.07 万 m^3 。

表土回覆（方案新增）：塔基施工结束后，对塔基及临时占地区和作业区进行覆土，覆土厚度 30cm，覆土工程量 0.07 万 m^3 。

土地整治（方案新增）：塔基区主体工程施工结束后，方案将对塔基施工区域进行土地整治，整治面积为 0.30 hm^2 。

复耕（主体已列）：本工程后期应恢复占用的耕地，本区复耕面积 0.10 hm^2 。

②植物措施（方案新增）

对塔基及塔基施工区裸露地表进行植物绿化，对占用的林地实施灌草绿化，占用的草地进行撒播草籽，撒播草籽面积约 0.05 hm^2 ，栽植灌木 375 株。

③临时措施

临时排水沟（方案新增）：施工时在塔基周围山坡汇水面较大塔基外围设置临时排水沟，临时排水沟尺寸为底宽 0.3m，高 0.3m，共设置临时排水沟设置长度 92m。

临时沉砂池（方案新增）：临时沉砂池采用顶面 1.5m×1.0m（长×宽）、深 1.0m 的土质沉砂池，沉砂池拟设置 3 个。

土袋挡墙（方案新增）：本方案设计在堆土坡脚堆土袋进行挡护（断面尺寸：宽 0.6m，高 0.8m），经统计，需要土袋挡墙 105m（50.4 m^3 ），临时堆土全部利用完毕后，拆除挡墙。

防雨布苫盖（方案新增）：本工程对塔基施工临时占地范围内及表土临时堆土区铺设防雨布进行垫底隔离，临时堆土区采用防雨布苫盖，本区域共计采用防雨布 800 m^2

(非雨季采用密目网遮盖)。

(2) 电缆工程区

①工程措施

表土剥离(方案新增):对占用的耕地进行剥离表土,剥离表土厚度约 0.30m,共计剥离表土 500m³,剥离后的表土堆放在电缆工程区进行临时防护。

表土回覆(方案新增):施工结束后,将表土均匀回覆在已整平的电缆工程占地范围内,覆土厚度约 0.30m,共计表土回覆 500m³,回覆后进行土地整治。

土地整治(方案新增):施工结束后,对电缆工程区进行土地整治,土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等,整地力求平整,整治面积 0.16hm²。

复耕(主体已列):考虑到电电缆工程区临时占用耕地,本工程后期应恢复占用的耕地,对土地进行场地清理和深耕翻松,并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.16hm²。

②临时措施

防雨布遮盖(方案新增):该区域场地将放置电缆、机具等,为防止雨水直接冲刷电缆沟裸露面,对其采取防雨布遮盖措施,遮盖量 400m²。

(3) 施工便道区

①工程措施

土地整治(方案新增):主体工程施工结束后,方案将对施工便道区域进行土地整治,整治面积为 0.41hm²。

复耕(主体已列):本工程后期应恢复占用的耕地,本区复耕面积 0.20hm²。

②植物措施(方案新增)

施工结束后,对施工便道区占用的林地实施灌草绿化,占用的草地进行撒播草籽,撒播草籽面积约 0.20hm²,栽植灌木 25 株。

③临时措施

钢板铺设(主体已列):主体设计为避免施工车辆对地表造成大的扰动破坏,考虑在部分路段铺设钢板,便于施工机械的通过,经统计,钢板铺设面积约 1500m²。

防雨布遮盖(方案新增):对施工便道区临时占地范围内及表土临时堆土区铺设防雨布进行垫底隔离,临时堆土区采用防雨布遮盖,本区域共计采用防雨布 650m²(非雨季采用密目网遮盖)。

(4) 其它临时占地区

①工程措施

土地整治（方案新增）：施工结束后对牵张场、跨越施工场进行土地整治，共计整治面积 0.50hm^2 。

复耕（主体已列）：本工程后期应恢复占用的耕地，本区复耕面积 0.30hm^2 。

②植物措施（方案新增）

施工结束后，对牵张场、跨越施工场占用的林地实施灌草绿化，占用的草地进行撒播草籽，撒播草籽面积约 0.10hm^2 ，栽植灌木 250 株。

③临时措施

钢板铺设（主体设计）：主体设计为避免对地表造成大的扰动破坏，考虑在部分牵张场、跨越施工场地区铺设钢板，经统计，钢板铺设面积约 550m^2 。

防雨布苫盖（方案新增）：本工程在施工建设过程中对牵张场及跨越施工场临时占地铺设防雨布进行垫底隔离，材料堆场处采用防雨布苫盖，本区域共采用防雨布 500m^2 （非雨季采用密目网遮盖）。

5、潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程

(1) 塔基及临时占地区

①工程措施

表土剥离（方案新增）：本水土保持方案考虑施工前期对塔基占地范围内进行表土剥离，平均剥离厚度为 $20\sim 30\text{cm}$ ，经统计，剥离表土量共 0.01 万 m^3 。

表土回覆（方案新增）：塔基施工结束后，对塔基及临时占地区和作业区进行覆土，覆土厚度 30cm ，覆土工程量 0.01 万 m^3 。

土地整治（方案新增）：塔基区主体工程施工结束后，方案将对塔基施工区域进行土地整治，整治面积为 0.03hm^2 。

②植物措施（方案新增）

在各塔基施工结束后，对塔基及塔基施工区裸露地表完成回覆表土后进行植物绿化。对占用的林地实施灌草绿化，占用的草地进行撒播草籽，撒播草籽面积约 0.02hm^2 ，栽植灌木 25 株。

①防雨布苫盖（方案新增）

对塔基施工临时占地范围内及表土临时堆土区铺设防雨布进行垫底隔离，临时堆土

区采用防雨布苫盖。本区域共计采用防雨布 280m²（非雨季采用密目网遮盖）。

（2）电缆工程区

①工程措施

表土剥离（方案新增）：对占用的耕地进行剥离表土，剥离表土厚度约 0.30m，共计剥离表土 500m³，剥离后的表土堆放在电缆工程区进行临时防护。

表土回覆（方案新增）：施工结束后，将表土均匀回覆在已整平的电缆工程占地范围内，覆土厚度约 0.30m，共计表土回覆 500m³，回覆后进行土地整治。

土地整治（方案新增）：施工结束后，对电缆工程区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，整地力求平整，整治面积 0.15hm²。

复耕（主体已列）：考虑到电电缆工程区临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.15hm²。

②临时措施

防雨布遮盖（方案新增）：该区域场地将放置电缆、机具等，为防止雨水直接冲刷电缆沟裸露面，对其采取防雨布遮盖措施，遮盖量 400m²。

（3）施工便道区

①工程措施

土地整治（方案新增）：主体工程施工结束后，方案将对施工便道区域进行土地整治，整治面积为 0.05hm²。

②植物措施（方案新增）

施工结束后，占用的草地进行撒播草籽，草种选用狗牙根，草种撒播密度 80kg/hm²，灌木栽植密度 2500 株/hm²，灌木选用马桑，撒播草籽面积约 0.03hm²，栽植灌木 50 株。

③临时措施

钢板铺设（主体已列）：主体设计为避免施工车辆对地表造成大的扰动破坏，考虑在部分路段铺设钢板，便于施工机械的通过，经统计，钢板铺设面积约 500m²。

防雨布苫盖（方案新增）：对施工便道区临时占地范围内及表土临时堆土区铺设防雨布进行垫底隔离，临时堆土区采用防雨布苫盖，本区域共计采用防雨布 200m²（非雨季采用密目网遮盖）。

（4）其它临时占地区

①工程措施

土地整治（方案新增）：施工结束后对牵张场、跨越施工场进行土地整治，共计整治面积 0.14hm^2 。

复耕（主体已列）：本工程后期应恢复占用的耕地，本区复耕面积 0.10hm^2 。

②植物措施（方案新增）

施工结束后，对牵张场、跨越施工场占用的林地实施灌草绿化，占用的草地进行撒播草籽，撒播草籽面积约 0.02hm^2 ，栽植灌木 25 株。

③临时措施

钢板铺设（主体设计）：主体设计为避免对地表造成大的扰动破坏，考虑在部分牵张场、跨越施工场地区铺设钢板，经统计，钢板铺设面积约 300m^2 。

防雨布苫盖（方案新增）：本工程在施工建设过程中对牵张场及跨越施工场临时占地铺设防雨布进行垫底隔离，材料堆场处采用防雨布苫盖，本区域共采用防雨布 530m^2 （非雨季采用密目网遮盖）。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）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）等文件要求，水土保持方案报告表项目不需开展水土保持专项监测工作，但应做好工程建设过程中水土流失防治工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 93.025 万元，其中主体工程已有水保投资 57.71 万元，新增水土保持投资 35.315 万元。水土保持新增投资中，工程措施费 10.02 万元，植物措施费 1.92 万元，监测措施费 0 万元，临时措施投资 5.83 万元，独立费用 10.85 万元，基本预备费 2.86 万元，水土保持补偿费 3.835 万元（38350.00 元）。

通过实施本方案各项水土保持措施，本项目可治理水土流失面积 4.02hm^2 ，恢复林草植被面积 0.94hm^2 ，减少水土流失量 45.23t。至设计水平年，水土流失治理度达到 99.66%，土壤流失控制比为 1.67，渣土防护率 96.29%，表土保护率 97.22%，林草植被恢复率为 99.33%，林草覆盖率为 31.86%，经分析，项目各项指标均达到水土保持防治标准要求，水土保持效益良好。

1.11 结论

本项目属于建设类项目，工程位置未在国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，项目区无限制项目建设的水土保持问题。工程建设布局合理，采取了相应水土保持措施，降低了水土流失，符合水土保持要求；主体工程设计中较好地进行了土石方调配，提高了土石方利用率，能够有效控制水土流失，符合《中国水土保持法》相关要求。通过落实主体工程设计中已有的和本水保方案提出的各项水土保持措施后，到方案设计水平年水土流失防治的各项指标均能达到的水土流失防治目标。

工程在施工工艺、场内交通运输规划、各设施布置规划等方面进行了充分论证，都一定程度上考虑了水土保持的要求，从设计上体现了水土保持的理念，从源头上减少水土流失及其危害。

水土流失防治措施在纳入主体工程设计已有水土保持措施后，将形成工程措施与临时措施并重，永久措施和临时措施相结合的一个较为完整的防治体系。在水土保持方案实施后，基本能控制因工程建设带来的新增水土流失，有效保护水土资源。

综上所述，从水土保持角度来说该工程建设是可行的。

为了建设施工期间水土流失，故提出以下水土保持要求及建议。

(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。

(2) 建设单位应合理安排施工时序，尽量避开雨天施工。雨天施工时，要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设造成的水土流失。

(3) 主体工程与水土保持工程施工单位应加强对施工人员水土保持意识的教育与管理，合理安排工期，严禁乱弃、乱倒，自觉接受当地水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监督检查。承担水土保持工程的施工单位应加强施工期临时防护措施，以及植物措施选种、抚育管理，提高植物的成活率和保存率。

(4) 本方案经当地水行政主管部门批准后，若项目地点、规模发生重大变化，应补充或修改水土保持方案并报当地水行政主管部门批准。

(5) 各项水土保持设施竣工后，及时开展水土保持设施验收工作，确保水土保持“三同时”制度实施和各项水保工程设施质量。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通条件

南充顺庆华凤 110kV 输变电工程位于南充市顺庆区、西充县。华凤 110kV 变电站新建工程位于南充市顺庆区华凤街道张关垭村，中心地理坐标：东经 $106^{\circ} 3'16.81''$ 、北纬 $30^{\circ} 49'11.12''$ ；潞华 220kV 变电站二次完善工程位于西充县；五星 110kV 变电站二次完善工程位于顺庆区；潞华~华凤 110kV 线路工程途经南充市顺庆区、西充县；潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程位于顺庆区。线路工程沿线有县道或乡村公路可以利用，交通条件较好。项目区建设地点详见图 2-1。

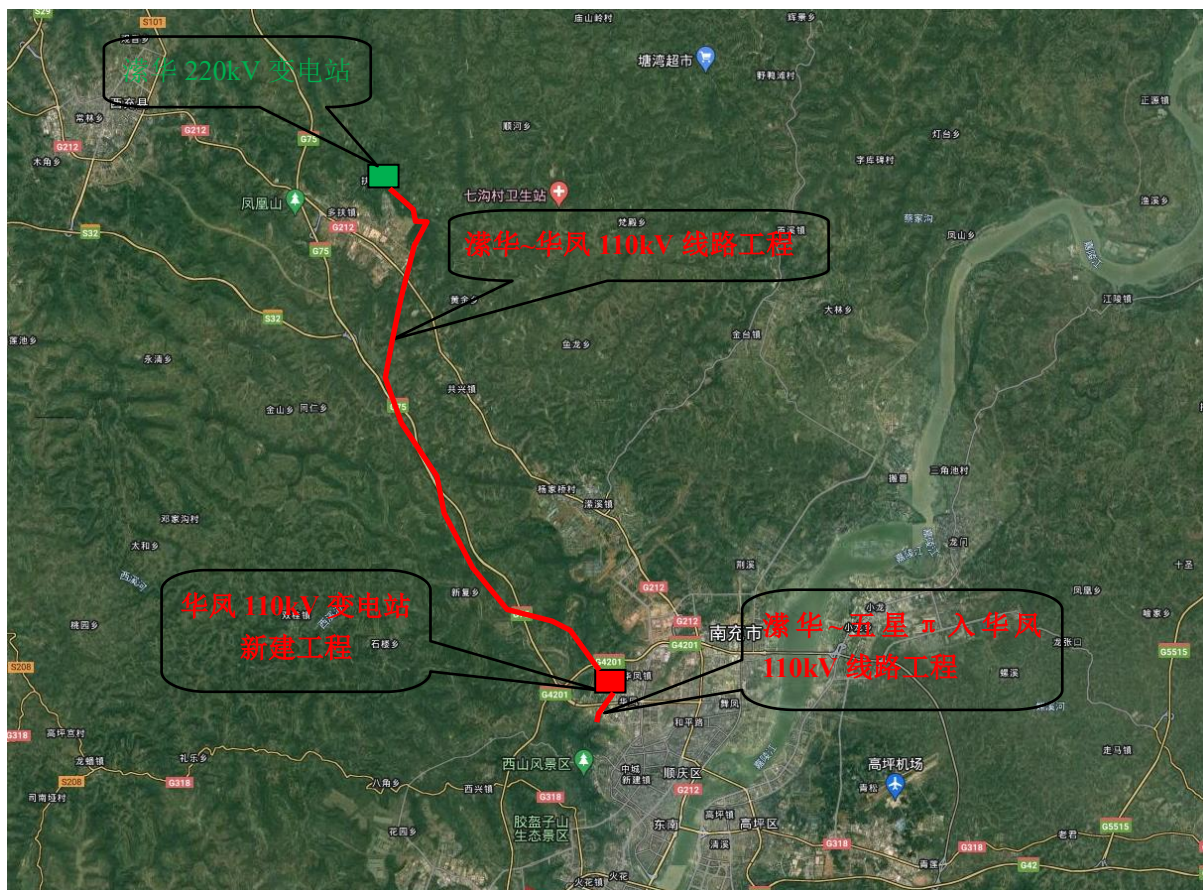


图 2-1 项目地理位置图

2.1.2 项目基本情况

项目名称：南充顺庆华凤 110kV 输变电工程。

项目性质：新建，建设类项目。

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司。

建设内容：南充顺庆华风 110kV 输变电工程包括 5 个单项工程，（一）华风 110kV 变电站新建工程。（二）潞华 220kV 变电站二次完善工程。（三）五星 110kV 变电站二次完善工程。（四）潞华~华风 110kV 线路工程。（五）潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程。

建设工期：本项目计划于 2025 年 1 月~2026 年 3 月实施，总工期 15 个月。

项目投资：项目动态总投资 12050 万元，静态投资 11860 万元，其中土建投资 8918 万元。资金来源为国网四川省电力公司出资 11733 万元，顺庆区人民政府补差 317 万元。

本输变电工程特性详见表 2-1。

表 2-1 本工程主要技术指标表

一、项目基本情况		
项目名称	南充顺庆华风 110kV 输变电工程	
建设地点	南充市顺庆区、西充县	
工程性质	新建，建设类	
建设单位	国网四川省电力公司南充供电公司	
项目组成	华风 110kV 变电站新建工程	位于南充市顺庆区华风街道张关垭村，中心坐标：东经 106° 3'16.81"、北纬 30° 49'11.12"。主变容量最终 3×63MVA，本期 2×63MVA；110kV 侧出线最终 4 回，本期 4 回；10kV 侧出线最终 42 回，本期 28 回；10kV 无功补偿电容器组最终 3×（2×6012）kvar，本期 2×（2×6012）kvar；10kV 消弧线圈：最终 3×1000kVA，本期 2×1000kVA
	潞华 220kV 变电站二次完善工程	位于西充县多扶镇会龙观村 3 组，新增 110kV 线路保护装置 2 套，利旧 110kV 线路保护装置 1 套，该完善工程无土建工作内容
	五星 110kV 变电站二次完善工程	位于顺庆区，利旧 1 套 110kV 线路保护，完善二次接线。该完善工程无土建工作内容
	潞华~华风 110kV 线路工程	途经南充市顺庆区、西充县。工程线路起于潞华 220kV 变电站，止于拟建的华风 110kV 变电站。新建线路总长 25.4km，其中架空线路 25km，电缆沟埋地敷设长 0.4km。潞华 220kV 变电站出线段采用 2 个单回架空出线，路径长约 2×0.2km，同塔双回架空长 2×24.8km，双回电缆长 2×0.4km。导线采用 2×JL3/GIA-240/30 型高导电率钢芯铝绞。一般段地线采用一根 OPGW-48B1-90 的光纤复合地线，另一根采用 JLB20A-80 铝包钢绞线。“三跨”段 1.7km 采用二根 OPGW-72B1-120 的光纤复合地线，电缆采用 YJLW03-64/110 1×1200mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。新建自立式铁塔 66 基，其中直线塔 30 基，耐张塔 36 基
	潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	位于顺庆区，本工程线路起于潞华-五星线路 π 接点，止于拟建的华风 110 千伏变电站。新建线路总长 1.77km，其中架空线路 1.4km，电缆沟埋地敷设长 0.37km。同塔双回架空线路长 1.3km，单回 0.1km，双回电缆长 0.37km。五星侧导线采用 JL3/GIA-300/25 型高导电率钢芯铝绞线，潞华侧导线采用

		JL3/GIA-400/35 型高导电率钢芯铝绞线。地线采用二根 OPGW-72B1-120 的光纤复合地线（包含“三跨”段），五星侧电缆采用 YJLW03-64/110 1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆，潞华侧电缆采用 YJLW03-64/110 1×800mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。新建耐张塔 6 基						
工程总投资		动态投资（万元）		12050	土建投资（万元）	8918		
建设工期		计划于 2025 年 1 月~2026 年 3 月底实施，总工期 15 个月						
二、项目组成及占地情况								
项目		单位	永久占地	临时占地	小计	备注		
华风 110kV 变电站新建工程	围墙内占地区	hm ²	0.43		0.43			
	进站道路及其他占地区	hm ²	0.36		0.36			
	小计	hm ²	0.79		0.79			
潞华 220kV 变电站二次完善工程		/	/	/	/			
五星 110kV 变电站二次完善工程		/	/	/	/			
潞华~华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	hm ²	0.18	0.34	0.52			
	电缆工程区	hm ²		0.16	0.16			
	施工便道区	hm ²		0.41	0.41			
	其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）	hm ²		0.66	0.66			
	小计	hm ²	0.18	1.57	1.75			
潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	hm ²	0.02	0.03	0.05			
	电缆工程区	hm ²		0.15	0.15			
	施工便道区	hm ²		0.05	0.05			
	其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）	hm ²		0.16	0.16			
	小计	hm ²	0.02	0.39	0.41			
合计		hm ²	0.99	1.96	2.95			
三、项目土石方量								
项目	单位					土石方工程量（自然方）		
		挖方	填方	借方	调出	调入	余方	备注
华风 110kV 变电站新建工程	万 m ³	0.62	0.62					
潞华 220kV 变电站二次完善工程	万 m ³	/	/					
五星 110kV 变电站二次完善工程	万 m ³	/	/					
潞华~华风 110kV 线路工程	万 m ³	0.60	0.57				0.03	塔基范围摊平处理
潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	万 m ³	0.13	0.12				0.01	塔基范围摊平处理
合计	万 m ³	1.35	1.31				0.04	塔基范围摊平处理
四、工程拆迁情况：本工程不涉及								

2.1.3 项目组成及工程布置

本项目总用地面积 2.95hm^2 ，南充顺庆华凤 110kV 输变电工程包括 5 单项工程，（一）华凤 110kV 变电站新建工程。（二）潞华 220kV 变电站二次完善工程。（三）五星 110kV 变电站二次完善工程。（四）潞华~华凤 110kV 线路工程。（五）潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程。具体如下：

2.1.3.1 华凤 110kV 变电站新建工程

（1）站址概况

华凤 110kV 变电站站址位于南充市顺庆区华凤街道张关垭村，中心地理坐标：东经 $106^{\circ}3'16.81''$ 、北纬 $30^{\circ}49'11.12''$ 。站区紧邻新同路，交通十分便利，进站道路由新同路接入，长 37m。现地面高程介于 287.454~306.953m，相对高差为 19.50m。根据《南充市顺庆区人民政府办公厅关于 110KV 华凤、城北、大营输变配电工程有关情况的承诺函》（南顺府函〔2023〕191 号）（附件 5）中第三条场地平整：对电网建设项目的场地平整工作由顺庆区有关部门及南充临江新区顺庆管委会负责，组织实施并承担费用。根据相关要求，变电站站区场地平整由顺庆区政府相关部门负责，然后净地交付给建设单位，因此场平土石方工程及相关水土流失防治责任主体为南充市顺庆区人民政府。根据资料，顺庆区政府相关部门对站址初平标高为 289.40m，本项目场地设计标高 290.40m。

（2）建设规模

主变压器：终期 $3\times 63\text{MVA}$ ，本期 $2\times 63\text{MVA}$

110kV 侧出线：最终 4 回，本期 4 回（3 回至潞华 220kV 变电站、1 回至五星 110kV 变电站）

10kV 侧出线：最终 42 回，本期 28 回

10kV 无功补偿电容器组：最终 $3\times (2\times 6012)\text{kvar}$ ，本期 $2\times (2\times 6012)\text{kvar}$

10kV 消弧线圈：最终 $3\times 1000\text{kVA}$ ，本期 $2\times 1000\text{kVA}$

（3）总体布置

站区平面布置采用东西长方形展布，围墙尺寸 $86.0\times 49.5\text{m}$ （长 $\times$ 宽），围墙内占地 4257m^2 ，进站道路及其他占地区面积 3681m^2 ，站址总占地面积 7938m^2 ，站内设置车道，道路宽 4m，道路内侧转弯半径约为 9m。该布置整齐紧凑，进出线方便，功能分区明显，运输方便，配电装置楼布置位置在站区中部，为变电站的主体建筑，配电装置室四周设

置了环形道路；一体化辅助用房布置在站区南侧靠东；消防泵房及水池布置在站区南侧靠西；消防小间布置在地下消防水池上；事故油池布置在站区南侧，消防泵房与一体化辅助用房之间；大门及进站道路位于站区东侧。进站道路由站区新同路道路引入，进站道路约 37m。该方案总平面布置功能分区明确，布置紧凑。

（4）竖向布置

站区采用平坡式布置，现地面高程介于 287.454~306.953m，相对高差 19.50m。由于场地相对高差较大，场地标高主要根据进站道路最大坡度不超过 8%的要求来确定，本项目场地设计标高 290.40m，场地自北向南取 0.5%的坡度。站址初平标高 289.40m，比场地设计标高低约 1.0m，根据相关协议，变电站初平以及弃土均由政府完成。

站区内场地设计标高为 290.40m，高于周边道路标高，站址北侧约 130m 为西溪河，属嘉陵江水系，五十年一遇最高洪水位约 274.00m，场地设计标高 290.40m，高出最高洪水位 16.4m，本项目不受西溪河洪水影响。场地平整后，站区南北侧较平整，只有站区西侧和东北侧局部地段有挖方边坡，形成汇水面，项目在站外绕围墙设置 400mm×400mm 的排水沟 380m，排至城市雨水管网。

（5）道路工程

进站道路：进站道路从变电站东侧紧邻的新同路引接，进站道路约 37 米，路宽 4m，道路纵坡约 3%，采用沥青混凝土路面。

站内道路：站内道路的设置以满足生产、施工、生活、消防的需要为原则，考虑运输主变压器。站内主干道即主变压器运输道路，路面宽 4.0 米，转弯半径为 9 米。站内道路为郊区型道路，采用沥青混凝土路面。

（6）站区护坡

站区及进站道路经过场地平整后，会形成挖方最大高差约 14.35m 左右的边坡。挖方边坡高度≤8m 时采用重力式挡土墙进行支挡，>8m 时采用 8m 高重力式挡土墙加 1:0.75 放坡后钢筋混凝土锚喷支护相结合的方式进行边坡支挡。重力式挡土墙采用直立式路肩墙，挡土墙埋深不小于 1.0m，材料为 C20 混凝土。护坡采用 1:0.75 放坡加钢筋混凝土锚喷支护形式，护坡面积 300 m²。

护坡顶设置截水沟，设置 400mm×400mm 的截水沟约 80m，排至城市雨水管网，排水工程达到防止径流对项目区的冲刷，护坡顶截水沟纳入水土保持措施。

（7）给、排水系统

给水系统:根据主体设计,站区水源引接站外自来水给水管网,采用 PE 管(DN100),沿规划道路管廊和进站道路敷设,沿进站道路敷设段的占地及面积不重复计列。

站内排水:变电站内场地雨水采用有组织排水,采用地面自然散流与道路设置雨水口相结合的排水方式,根据变电站竖向布置,场地雨水一部分自然渗透,一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水管网,电缆沟积水通过排水管道就近排入站区雨水管网,站内布置 DN100~DN400 双壁波纹管 530m。

站外排水:主体设计站外绕围墙和进站道路两侧设置 400mm×400mm 的砖砌排水沟 380m,最终排至城市雨水管。

(8) 主要技术指标

表 2-2 主要技术经济指标表

序号	名称		单位	数量	备注
1	变电站总占地面积		hm ²	0.7938	合 11.907 亩
1.1	围墙内占地面积		hm ²	0.4257	合 6.386 亩
1.2	进站道路占地面积		hm ²	0.0183	合 0.274 亩
1.3	站外排水设施占地面积		hm ²	0.0435	合 0.652 亩
1.4	其他占地面积		hm ²	0.3063	合 4.595 亩
2	进站道路长度(新建/改造)		m	37.0/0	宽度 4.0m, 城市型沥青道路
3	土石方(挖方)		m ³	6200	变电站站区场地初平整由南充市顺庆区人民政府负责,场平土石方工程及相关水土流失防治责任主体为南充市顺庆区人民政府
	土石方(填方)		m ³	6200	
	外购土方工程量		m ³	0	
	弃土		m ³	0	
4	围墙长度		m	271	2.3m 高成品装配式围墙
5	挡土墙体积	站区	m ³	980	C20 混凝土
		进站道路	m ³	0	
6	护坡面积		m ²	300	钢筋混凝土锚喷支护
7	站内道路面积(含站内停车场)		m ²	1300	城市型沥青道路
8	户外配电装置场地处理面积		m ²	1200	100 厚 C20 垫层, 100 厚面铺碎石
9	电缆沟长度	0.8x0.8m 宽	m	46	
		1.4x1.0m 宽		48	
		1.4x1.6m 宽		92	
10	站区总建筑面积		m ²	1203	
11	站内给水管线长度		m	50	不包括消防管路
12	站内消防水管线长度		m	355	
13	站内排水管线长度		m	625	含排污管
14	站外供水管线长度		m	200	DN100PE 管

序号	名称	单位	数量	备注
15	站外排水管线长度	m	460	含边坡截水沟
16	高挖方区边坡顶钢丝网防护栏	m	132	高度 1.8m, 成品
17	站外空余场地绿化面积	m ²	2200	300mm 厚种植土加人工种植草坪

2.1.3.2 潞华 220kV 变电站二次完善工程

位于西充县多扶镇会龙观村 3 组, 潞华 220kV 变电站二次完善工程主要新增 110kV 线路保护装置 2 套, 利旧 110kV 线路保护装置 1 套, 该完善工程无土建工作内容。

2.1.3.3 五星 110kV 变电站二次完善工程

位于顺庆区, 利旧 1 套 110kV 线路保护, 完善二次接线。该完善工程无土建工作。

2.1.3.4 潞华~华凤 110kV 线路工程

潞华~华凤 110kV 线路工程途经南充市顺庆区、西充县。工程线路起于潞华 220kV 变电站, 止于拟建的华凤 110kV 变电站, 新建线路总长 25.4km, 包括架空部分及电缆沟埋地敷设部分, 新建架空线路长 25km, 电缆沟埋地敷设 0.4km。

(1) 架空线路

潞华 220kV 变电站架空部分约 25km, 其中出线段采用 2 个单回架空出线, 路径长约 2×0.2km, 同塔双回架空长 2×24.8km。导线采用 2×JL3/GIA-240/30 型高导电率钢芯铝绞线。一般段地线采用一根 OPGW-48B1-90 的光纤复合地线, 另一根采用 JLB20A-80 铝包钢绞线。“三跨”段 1.7km 采用二根 OPGW-72B1-120 的光纤复合地线。新建自立式铁塔 66 基, 其中直线塔 30 基, 耐张塔 36 基。

(2) 电缆线路

本工程电缆线路埋地敷设长 400m, 电缆采用 YJLW03-64/110 1×1200mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆, 电缆沟尺寸为 1.2m×1.3m, 底部采用素土夯实后回填细沙, 电缆敷设在细沙中间, 并在上端盖上盖板, 再将开挖土回填。电缆沟道开挖土临时堆放在沟道两侧, 沟道两侧 2m 内作为施工作业带, 电缆施工临时占地面积约为 0.16hm²。

表 2-3 线路工程技术特性表

工程名称	潞华 - 华凤 110kV 线路工程		
线路长度	线路路径长约 25.4km (2 个单回架空 2×0.2km, 同塔双回架空 2×24.8km, 双回电缆长 2×0.4km)	曲折系数	1.31
电压等级	110kV		
杆塔总数	66 基	平均档距	384m
转角次数	34 次	平均耐张段长度	757m

导线	2×JL3/G1A-240/30	最大使用张力	2×28572.2N
地线	JLB20A-80		22327.5N
绝缘子	U120BP/146-1、U70BP/146-1、U70BP/146D、U70CN		
防振措施	防振锤		
主要气象条件	基本风速：25m/s，最大设计覆冰： 5mm		
地震烈度	Ⅵ度	年平均雷电日	39 天
污秽等级	d 级	海拔高度	250～500m
沿线地形	山地 30%、丘陵 70%		
沿线地质	泥水 5%，普通土 20%，松砂石 35%，岩石 40%		
铁塔选型	塔型选用《35kV～750kV 线路杆塔通用设计》（2024 版）中的 110-EC21D、110-EB21S 模块		
基础型式	灌注桩基础、人工挖孔基础、机械挖孔基础		
汽车运距	18km	平均人力运距	0.5km
房屋跨越	0 处		

（3）变电站进出线

1) 220kV 潞华变电站 110kV 进出线

进出线最终 14 回，其中 7#（华凤）、10#（华凤）为本期出线间隔。站外采用 2 基单回路终端塔（塔型：110-EC21D-DJ）。

2) 110kV 华凤变电站 110kV 进出线

凤变电站采用 SC-110-A2-6 方案，为全户内站，变电站进出线均采用电缆出线。110kV 终期出线 4 回，从南至北，一次为 1Y（潞华）、2Y（潞华）、3Y（潞华）、4Y（五星），本期出线 4 回。10kV 出线终期 42 回，本期 28 回。本次出线采用 1Y、2Y、3Y、4Y 三个间隔出线。

（4）通道规划

220kV 潞华变电站 110kV 间隔向东南方向出线，远景规划架空出线为 14 回，其中 5 回架空出线（已建），2 回架空出线（本期），7 回架空出线（预留）。根据各个间隔规划出线方向，考虑相邻回路进出线走廊，在两端变电站进出线段减小电力通道走廊，宜采用双回路终端，为以后规划的线路留出通。

（5）线路型号

本工程导线采用 2×JL3/G1A-240/30 型高导电率钢芯铝绞线。一般段地线采用一根 OPGW-48B1-90 的光纤复合地线，另一根采用 JLB20A-80 铝包钢绞线。“三跨”段 1.7km 采用二根 OPGW-72B1-120 的光纤复合地线，电缆采用 YJLW03-64/110 1×1200mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

（6）交叉跨越情况

本项目线路工程的线路交叉跨越情况详见表 2-4。

表 2-4 线路交叉跨越情况表

序号	被跨越物	交叉次数	备注
1	500kV 线路	2 次（钻越）	500kV 谭长一二线
2	110kV 线路	3 次（跨越）	110kV 晋家线、110kV 晋环线、 110kV 荆环线
3	35kV 线路	3 次	35 清蟠线、35 伏泉线
4	10kV 线路	3 次	
5	低压线路	3 次	
6	通信线路	3 次	
7	公路	3 次	其中 G75 广南高速 2 次、G4201 绕城高速 1 次、潼南高速 1 次、G212 国道 1 次，其余均为乡村道路

（7）杆塔规划

输电线路总体造价是否经济、合理，跟杆塔选择有极大的关系；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。

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，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，铁塔选用《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（2024 年版）》本工程铁塔规划采用 110-EC21D、110-EB21S 模块，满足《66kV 及以下架空送电线路设计规范》

（GB50061-2010）规范要求。该塔型单回为上字型塔，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。

杆塔选型：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，确定选择杆塔型号。

杆塔数量：本工程共计使用自立式铁塔 66 基，其中直线塔 30 基，占 45.45%；耐张 36 基（含终端），占 54.55%。杆塔型号一览表见表 2-5。

表 2-5 杆塔型号一览表

塔型	转角	呼高 (m)	基 数	根开 (m)	单基塔基 面积 (m ²)	单个塔基 临时占地 面积 (m ²)	塔基占 地 (m ²)	塔基临时 占地 (m ²)
110-EC21D-DJ	0°	24	2	3.29	25	51	50	102
110-EB21S-Z2	0°	18~24	2	3.35	27	54	54	108
110-EB21S-Z3	0°	15~33	13	3.10	24	49	312	637
110-EB21S-ZK	0°	39~45	4	3.20	24	49	96	196

110-EB21S-Z3G	0°	24~36	2	3.46	25	50	50	100
110-EB21S-Z2G	0°	19~25	3	4.46	24	51	72	153
110-EB21S-Z3GG	0°	23~39	5	3.20	25	51	125	255
110-EB21S-Z4G	0°	29	1	3.46	26	50	26	50
110-EB21S-J1	0~20°	15~14	8	4.46	36	58	288	464
110-EB21S-J2	20~40°	18~51	10	3.20	26	50	260	500
110-EB21S-J3	40~60°	15~18	4	3.20	26	51	104	204
110-EB21S-DJ1	60~90°	18~21	4	3.20	27	49	108	196
110-EB21S-DJ2	0~90°	18	1	3.46	29	53	29	53
110-EB21S-J1G	0~20°	24	1	4.46	38	56	38	56
110-EB21S-J2G	20~40°	21~24	4	4.45	36	58	144	232
110-EB21S-J1GG	40~60°	27	1	3.46	34	57	34	57
110-EB21S-J2GG	0~20°	20	1	3.46	36	58	36	58
合计			66				1826	3421

(8) 基础规划与设计

1) 挖孔桩基础

挖孔基础是指利用机械在岩石地基中直接挖（钻）成所需要的基坑，然后将钢筋骨架和混凝土直接浇注于岩石基坑内而形成的基础。它将混凝土直接与坑壁结合，使基础增加了与地基的黏合力，增强了基础的下压支撑力，加大了基础的抗拔强度，是并不用支模（基础外露部分除外）和二次回填的一种基础施工形式。挖孔桩基础埋深 5-7.5m。

2) 灌注桩基础

灌注桩基础是目前比较常用的一种原状土基础型式。采用这种基础型式，从设计上可以提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力，以适应地质较差的地基土，提高地基整体稳定性。本工程主要用于地质较差的山间凹地堆积平地，且地下水埋藏较浅的塔位。

2.1.3.5 潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程

位于顺庆区，本工程线路起于潞华-五星线路（原晋环线五星支线 1#附近） π 接点，止于拟建的华凤 110 千伏变电站。新建线路总长 1.77km，包括架空部分及电缆沟敷设部分，新建架空线路长 1.4km，电缆沟敷设 0.37km。

(1) 线路架空部分

新建架空线路长 1.4km，其中同塔双回架空线路长 1.3km，单回 0.1km。五星侧导线采用 JL3/GIA-300/25 型高导电率钢芯铝绞线，潞华侧导线采用 JL3/GIA-400/35 型高导电率钢芯铝绞线。地线采用二根 OPGW-72B1-120 的光纤复合地线（包含“三跨”段）。新建耐张塔 6 基。

(2) 电缆线路

本工程电缆线路敷设长 370m，五星侧电缆采用 YJLW03-64/110 1×630mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆，濛华侧电缆采用 YJLW03-64/110 1×800mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆，电缆沟尺寸为 1.2m×1.3m，底部采用素土夯实后回填细沙，电缆敷设在细沙中间，并在上端盖上盖板，再将开挖土回填。电缆沟道开挖土临时堆放在沟道两侧，沟道两侧 2m 内作为施工作业带，电缆施工临时占地面积约为 0.15hm²。

表 2-6 线路工程技术特性表

工程名称	濛华—五星π入华风 110kV 线路工程		
线路长度	新建线路总长 1.77km，其中同塔双回架空线路长 1.3km，单回 0.1km，双回电缆长 0.37km。	曲折系数	1.52
电压等级	110kV		
杆塔总数	6 基	平均档距	280m
转角次数	5 次	平均耐张段长度	280m
导线	JL3/G1A-300/25 JL3/G1A-400/35	最大使用张力	31828.8（N） 39406（N）
地线	JLB20A-80		22327.5N
绝缘子	U70BP/146-1		
防振措施	防振锤		
主要气象条件	基本风速：25m/s，最大设计覆冰： 5mm		
地震烈度	Ⅵ度	年平均雷电日	39 天
污秽等级	d 级	海拔高度	250～500m
沿线地形	丘陵 100%		
沿线地质	普通土 25%，松砂石 35%，岩石 40%		
铁塔选型	塔型选用《35kV～750kV 线路杆塔通用设计》（2024 版）中的 110-EB21S 模块		
基础型式	灌注桩基础、人工挖孔基础、机械挖孔基础		
汽车运距	2km	平均人力运距	0.3km
房屋跨越	2 处		

(3) 变电站进出线

1) 220kV 濛华变电站 110kV 进出线

进出线最终 14 回，其中 7#（华风）、10#（华风）为本期出线间隔。站外采用 2 基单回路终端塔（塔型：110-EC21D-DJ）。

2) 110kV 华风变电站 110kV 进出线

风变电站采用 SC-110-A2-6 方案，为全户内站，变电站进出线均采用电缆出线。

110kV 终期出线 4 回，从南至北，一次为 1Y（潞华）、2Y（潞华）、3Y（潞华）、4Y（五星），本期出线 4 回。10kV 出线终期 42 回，本期 28 回。本次出线采用 1Y、2Y、3Y、4Y 三个间隔出线。

3) 潞华-五星 110kV 线路 π 接点

本次开 π 方式采用新立双回终端塔 π 接， π 接位置选择在 110kV 晋家线五星支线 1#耐张塔附近。

(4) 通道规划

110kV 华凤变电站 110kV 间隔向西方向出线，远景规划架空出线为 4 回，其本期出线 4 回。根据各个间隔规划出线方向，考虑相邻回路进出线走廊，在两端变电站进出线段减小电力通道走廊，宜采用双回路终端，为以后规划的线路留出通道。

(5) 线路型号

本工程线路工程五星侧导线采用 JL3/GIA-300/25 型高导电率钢芯铝绞线，潞华侧导线采用 JL3/GIA-400/35 型高导电率钢芯铝绞线。地线采用二根 OPGW-72B1-120 的光纤复合地线（包含“三跨”段），五星侧电缆采用 YJLW03-64/110 1×630mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆，潞华侧电缆采用 YJLW03-64/110 1×800mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

(6) 交叉跨越情况

本项目线路工程的线路交叉跨越情况详见表 2-7。

表 2-7 线路交叉跨越情况表

序号	被跨越物	交叉次数	备注
1	110kV 线路	2 次（跨越）	110kV 晋环线、110kV 荆环线
2	35kV 线路	1 次（跨越）	35 清蟠线
3	10kV 线路	6 次	
4	低压线路	7 次	
5	通信线路	8 次	
6	公路	7 次	其中 1 次为 G75 广南高速、1 次为南充绕城高速、其余均为乡村道路
7	房屋	2 处	

(7) 杆塔规划

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，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，铁塔选用《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（2024 年版）》本工程铁塔规划采用 110-EC21D、110-EB21S 模块，满足《66kV 及以下架空送电线路设计规范》

(GB50061-2010) 规范要求。该塔型单回为上字型塔, 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。

杆塔选型: 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, 确定选择杆塔型号。

杆塔数量: 本工程共计使用自立式铁塔 6 基, 全部为耐张 6 基 (含终端)。杆塔型号一览表见表 2-8。

表 2-8 杆塔型号一览表

塔型	转角	呼高 (m)	基数	根开 (m)	单基塔基 面积 (m ²)	单个塔基临时 占地面积 (m ²)	塔基占 地 (m ²)	塔基临时 占地 (m ²)
110-EB21S-J2	0~20°	24~45	3	3.29	25	51	75	153
110-EB21S-DJ1	20~40°	21~45	3	3.35	27	54	81	162
合计			6				156	315

(8) 基础规划与设计

1) 挖孔桩基础

挖孔基础是指利用机械在岩石地基中直接挖 (钻) 成所需要的基坑, 然后将钢筋骨架和混凝土直接浇注于岩石基坑内而形成的基础。它将混凝土直接与坑壁结合, 使基础增加了与地基的黏合力, 增强了基础的下压支撑力, 加大了基础的抗拔强度, 是并不用支模 (基础外露部分除外) 和二次回填的一种基础施工形式。挖孔桩基础埋深 5-7.5m。

2) 灌注桩基础

灌注桩基础是目前比较常用的一种原状土基础型式。采用这种基础型式, 从设计上可以提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力, 以适应地质较差的地基土, 提高地基整体稳定性。本工程主要用于地质较差的山间凹地堆积平地, 且地下水埋藏较浅的塔位。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产、生活区域

①华风 110kV 变电站新建工程: 新建变电站施工可在站外租用民房作为项目部, 不新增临时占地。根据主体设计资料, 考虑站区总体布置, 为满足土建施工阶段的砂石、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, 在站内设置 1 处施工临时场地, 施工场地区占地面积为 0.02hm², 占地类型为其他土地, 施工场地区后期进行道路硬化。施工结束后及时清理场地, 并进行迹地恢复。由于本工程挖填基本相当, 开挖土石方即挖即填在场内转运, 由于前期初场平由顺庆区政府负责,

因此，本项目二次场平无可剥离表土，本项目不设表土临时堆放区。

②潞华 220kV 变电站二次完善工程：本次保护完善工程施工期短，施工设施从简布置，施工生活区租用周边民房。

③五星 110kV 变电站二次完善工程：本次保护完善工程施工期短，施工设施从简布置，施工生活区租用周边民房。

④潞华~华凤 110kV 线路工程

(1) 材料站设置

材料站分材料存放区、工器具库房，本项目材料站主要采取临时租用附近集镇或村庄内带院落的民房，材料站租用不再新增占地。工程施工结束后，拆除搭建的临时棚库，交还居民，不会产生新增水土流失，该面积不计入本方案工程建设区内。

(2) 塔基施工场地

根据施工工艺，塔基施工过程中，需在塔基区周边布设施工场地，用于塔基施工作业，布设材料堆放场地及表土堆存场，砂石料等材料和工具，每处塔基都有一处施工临时用地作为施工场地。根据类似线路施工的现场调查，方案设计在塔基占地范围基础上外扩 1.5m~1.8m 范围计为塔基施工临时占地。该线路工程共计新建铁塔约 66 基，约布设 66 处塔基施工临时占地，共计占地面积约 3421m²。施工完成后应及时清理场地，并及时恢复植被。

(3) 其它临时占地

牵张场地：本工程输电线路在线路架设时，需设置牵张场地用于布置牵引设备及线缆，根据施工方组织设计，全线共计布置牵张场地 10 处，单位牵张场地占地面积约为 600m²，牵张场地占地面积约为 6000m²。牵张场地选址于地形平缓的场地。

跨越施工场地设置：根据线路施工工艺设计和本工程实际情况，跨越 10kV 及以下的低压线路、通信线路等可以采用暂停通电，降线的方式跨越架线施工，不需搭设跨越架，不新增扰动面积。跨越公路及机耕道采用暂停通行，直接跨越的方式，不搭设跨越架，不新增扰动面积。潞华~华凤 110kV 线路工程拟设置跨越施工场 5 处，占地约 600m²。

综上，项目牵张场地及跨越施工场地临时占地共计 6600m²。

(4) 施工生产生活场地：本项目性质为点线结合项目，线路工程施工呈点状分布，各点施工周期短，施工人员的生活区布置采用租用线路工程附近的民房解决，不新增水土流失，因此不计入本方案工程建设区内。

⑤ 濛华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程

(1) 材料站设置

材料站分材料存放区、工器具库房，本项目材料站主要采取临时租用附近集镇或村庄内带院落的民房，材料站租用不再新增占地。工程施工结束后，拆除搭建的临时棚库，交还居民，不会产生新增水土流失，该面积不计入本方案工程建设区内。

(2) 塔基施工场地

根据施工工艺，塔基施工过程中，需在塔基区周边布设施工场地，用于塔基施工作业，布设材料堆放场地及表土堆存场，砂石料等材料和工具，每处塔基都有一处施工临时用地作为施工场地。根据类似线路施工的现场调查，方案设计在塔基占地范围基础上外扩 1.5m~1.8m 范围计为塔基施工临时占地。该线路工程共计新建铁塔约 6 基，约布设 6 处塔基施工临时占地，共计占地面积约 315m²。施工完成后应及时清理场地，并及时恢复植被。

(3) 其它临时占地

牵张场地：本工程输电线路在线路架设时，需设置牵张场地用于布置牵引设备及线缆，根据施工方组织设计，全线共计布置牵张场地 2 处，单位牵张场地占地面积约为 600m²，牵张场地占地面积约为 1200m²。牵张场地选址于地形平缓的场地。

跨越施工场地设置：濛华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程拟设置跨越施工场 3 处，占地约 360m²。

综上，项目牵张场地及跨越施工场地临时占地共计 1560m²。

(4) 施工生产生活场地：本项目性质为点线结合项目，线路工程施工呈点状分布，各点施工周期短，施工人员的生活区布置采用租用线路工程附近的民房解决，不新增水土流失，因此不计入本方案工程建设区内。

2.2.2 施工道路

① 华凤 110kV 变电站新建工程：新建变电站站址紧邻新同路，交通十分便利，进站道路拟从东侧新同路引接，新建进站道路长约 37m，道路宽 4.0m，采用公路型道路，满足大件运输要求。

② 濛华 220kV 变电站二次完善工程：位于西充县多扶镇会龙观村 3 组，本次不涉及新建进站道路。

③ 五星 110kV 变电站二次完善工程：位于顺庆区，本次不涉及新建进站道路。

④潞华~华凤 110kV 线路工程：线路工程位于南充市顺庆区、西充县境内，经现场踏勘，新建线路沿途可利用的公路主要为与县道、乡道、村道等。沿途经过的主要乡镇及村庄道路基本已硬化，部分塔基施工利用乡村道路满足运输要求，部分塔基需新建施工便道及人台道路，将施工材料运至施工点。经统计，需新建施工便道 1200m，宽 3.0m，沿线设置 600m 人抬道路，道路宽 0.8m，施工便道占地面积为 4080m²。

⑤潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程：线路工程位于南充市顺庆区，经现场踏勘，线路沿途可利用的公路主要为与县道、乡道、村道等。沿途经过的主要乡镇及村庄道路基本已硬化，部分塔基施工利用乡村道路满足运输要求，部分塔基需新建施工便道及人台道路，将施工材料运至施工点。经统计，需新建施工便道 10m，宽 3.0m，沿线设置 300m 人抬道路，道路宽 0.8m，施工便道占地面积为 540m²。

2.2.3 施工用水及用电

施工用水量较少，施工时可取用沿线河道水、沟道水，用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。施工期间施工人员的生活供水、供电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。

2.2.4 通信系统

南充市顺庆区、西充县已有通讯信号全面覆盖，对外通信极为良好，满足本项目施工通讯的要求。

2.2.5 施工材料及来源

项目施工所需要的砂石料、钢材、木材、水泥及商品砼等建筑材料均从当地的建材市场进行购买，其材料规格和质量满足项目的施工要求。

2.2.6 取土（石、砂）场

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，并在合同中明确水土流失防治责任由料场开采商负责，本工程不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

2.2.7 弃土（石、渣）场

本项目土石方挖方总量 1.35 万 m³，填方总量 1.31 万 m³，余方 0.04 万 m³。新建电站及变电站二次完善工程工程无余方产生，余方为线路工程产生，潞华~华凤 110kV 线路工程产生余方约 300m³，潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程产生余方约

100m³，根据调查，本项目可采用塔基占地及塔基施工临时占地摊平的方式处理余土。拟在塔基占地和塔基施工临时占地摊平处置，本工程线路平均每基塔余方 10m³，平均每基铁塔施工占地面积为 90m²，由此推算余方堆放高度为 0.1m 左右，堆土体高度较小，不影响塔腿保护帽外露。余土作为回填土摊于塔基区及塔基施工临时占地范围内对塔基安全无影响。综上，本工程不设置单独的弃土（石、渣）场。

2.2.8 施工工艺

2.2.8.1 华凤 110kV 变电站新建工程

变电站施工主要由土建工程和安装工程组成。水土流失产生在土建工程施工阶段。

（1）土建工程

1) 站区

其中新建变电站的土建工程施工主要包括：场地二次平整、站外挡土墙、排水沟施工（站区道路路基同步施工）——地下管沟——建构筑物基础——建构筑物上部结构——道路路面层及站区零星土建收尾。

建构筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑稳定安全的前提下，先用机械开挖到基础底标 30cm 左右，余土采用人工清挖，防止出现超挖现象，站区土石方工程采用机械开挖和人工挖土修边相结合的方式开挖。

基坑回填须待各构筑物结构施工完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，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。土建工程应避免雨天施工，严禁大雨期间进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

2) 进站道路

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

（2）安装工程

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、主变、电气设备构支架等。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。安装工程不涉及土建，不会产生水土流失。

2.2.8.2 潞华 220kV 变电站二次完善工程

该工程新增 110kV 线路保护装置 2 套，利旧 110kV 线路保护装置 1 套，该完善工程无土建工作内容。

2.2.8.3 五星 110kV 变电站二次完善工程

利旧 1 套 110kV 线路保护，完善二次接线。本期完善工程无土建工作内容。

2.2.8.4 线路工程

施工分为以下阶段：施工准备、基础施工、组装铁塔和架线、导地线安装及调整。

1、施工准备

施工准备阶段为建筑材料的准备，设置生产场地、生活用房等。

2、基础施工

基础施工流程大致如下：

①表土剥离：对塔基施工临时占地范围内扰动深度大于 20cm 的地方进行表土人工剥离，剥离后将表层土装袋，运至塔基施工临时占地较平坦区域临时堆放，在施工期做挡护用，施工结束后用作绿化用土。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。

②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。

为了减少土石方量，保护自然环境，铁塔全线采用全方位高低腿设计。本次塔基基础大部分选用掏挖式基础，少部分选用挖孔桩式基础。

施工时序：复测放线定位—开挖土方—测量控制—挖土至设计深度—基底验收—安放钢筋笼浇筑混凝土。

③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，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。

④绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

⑤基坑回填时应均匀回填，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。

⑥施工现场恢复。基础回填后剩余回填土在塔基征地范围内平摊，回覆表土，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

3、组塔

铁塔组立施工一般采用落地双平臂抱杆组立、内悬浮摇臂抱杆、内悬浮外拉线、内悬浮内拉线等方法组立组装。落地双平臂抱杆适合吊装重型塔，安全可靠，施工效率高，但地形适应差，运输条件要求高；内悬浮内拉线抱杆组立地形适应抢，运输简单，适合山地组塔，但效率低，安全风险相对较高。

4、架线施工

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，导、地线在放线过程中尽量减小导、地线落地拖拉机相互摩擦。铁塔组立需按照线路施工规范要求进行，首先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。放线完毕后应尽快进行铁塔附件的安装，避免导线在滑车中受震动和在档距中的相互鞭击而损伤。

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，本项目总占地面积 2.95hm²，其中永久占地 0.99hm²（主要为新建变电站、塔基工程占地），临时占地 1.96hm²（主要为线路工程施工便道区、电缆工程区、牵张场、塔基施工场地等占地），原始占地类型为耕地、林地、草地、其他土地。本项目占地情况详见表 2-9。

表 2-9 本工程占地面积及类型统计表 单位：hm²

项 目		占地类型及面积					占地性质		
		耕地	林地	草地	其他土地	合计	永久占地	临时占地	合计
华风 110kV 变电站 新建工程	围墙内占地区	0.43				0.43	0.43		0.43
	进站道路及其他占地区	0.36				0.36	0.36		0.36
	小计	0.79				0.79	0.79		0.79
潞华 220kV 变电站 二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/	/	/
五星 110kV 变电站 二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/	/	/
潞华~华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.10	0.15	0.05	0.22	0.52	0.18	0.34	0.52
	电缆工程区	0.16				0.16		0.16	0.16
	施工便道区	0.20	0.21			0.41		0.41	0.41
	其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）	0.30	0.10	0.10	0.16	0.66		0.66	0.66
	小计	0.76	0.46	0.15	0.38	1.75	0.18	1.57	1.75

潞华~五星 π 入华 风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区		0.03	0.02		0.05	0.02	0.03	0.05
	电缆工程区	0.15				0.15		0.15	0.15
	施工便道区		0.02	0.03		0.05		0.05	0.05
	其它临时占地区（含牵 张场及跨越施工场）	0.10	0.02	0.02	0.02	0.16		0.16	0.16
	小计	0.25	0.07	0.07	0.02	0.41	0.02	0.39	0.41
合计		1.80	0.53	0.22	0.40	2.95	0.99	1.96	2.95

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

（1）剥离原则及区域

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定“4.6.5 表土保护措施布设应符合下列规定:临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离,宜采取铺垫等保护措施”,对施工扰动较轻的区域表土按少扰动、少破坏的原则可不进行剥离。本项目牵张场和施工便道使用期较短,以临时占压为主,仅机械固定时需要局部开挖,对原地表不会造成大的土壤流失,施工结束后进行土地疏松平整复耕或撒草即可,因此不建议进行表土剥离。

由于华风 110kV 变电站新建工程初场坪由顺庆区政府进行,因此,本项目建设时已无可剥离表土,本方案拟对线路工程(塔基及临时占地区、电缆工程区)占地范围内表土进行剥离。

（2）剥离工艺

由于本工程需剥离表土区域分散、面积较小,故区内的表土层采用人工剥离。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,再采用人工稿锹等进行剥离,本方案考虑按就近集中统一堆放原则。线路各塔基剥离表土尽量堆放于塔基施工临时占地区内,待后期绿化恢复进行回覆使用,减少运输和新增扰动占地。本项目剥离的表土装袋,运至塔基施工临时占地较平坦区域临时堆放,在施工期做挡护用,施工结束后用作绿化用土。电缆段剥离的表土临时堆存在电缆沟的一侧,待后期绿化恢复进行回覆使用。

（3）可剥离表土量分析

本工程区域土壤以红壤、黄棕壤、紫色土为主。根据项目区土地利用类型及现场调查分析,根据现场踏勘,项目区存在可剥离的表土资源,线路工程区可剥离表土面积

0.66hm²，表土厚度 20cm~30cm，可剥离量 0.18 万 m³，线路工程塔基剥离的表土临时堆存在塔基施工临时占地范围内，待后期绿化恢复进行回覆使用。电缆段剥离的表土临时堆存在电缆沟的一侧，待后期绿化恢复进行回覆使用。

本工程塔基多位于斜坡，平均每基塔可剥离表土约 15m³，表土临时堆存于塔基施工临时场地内，考虑土体堆存稳定，按平均堆高 1.5m，最大堆高 2.0m，坡比 1:1，平均每基塔临时堆土面积约为 5m²。

(4) 表土保护

本工程剥离表土施工结束后回覆，临时堆存即可（不超过半年）。本方案考虑按就近集中统一堆放原则，各区剥离的表土尽量堆放于各区占地区内，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、临时苫盖措施。

本工程可剥离表土量一览表见表 2-10。

表 2-10 工程区可剥离表土分析表

项目	占地类型	可剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	可剥离表土量 (万 m ³)	堆存位置	备注
华风 110kV 变电站新建工程	/	/	/	/	/	/
潞华 220kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	/	/
五星 110kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	/	/
潞华~华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	林地、草地	0.20	20	0.04	塔基施工临时场地
		耕地	0.10	30	0.03	
	电缆工程区	耕地	0.16	30	0.05	电缆沟的一侧
潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	林地、草地	0.05	20	0.01	塔基施工临时场地
	电缆工程区	耕地	0.15	30	0.05	电缆沟的一侧
合计		0.66		0.18		

(5) 表土回覆分析

本项目线路工程后期对塔基及临时占地区内除建筑物占压的区域进行植被恢复及复耕，对电缆工程区进行复耕。项目塔基及临时占地区覆土面积 0.26hm²，电缆工程区覆土面积 0.31hm²，表土回铺平均覆土厚度为 0.2m~0.35m，所需表土 0.18m³。本项目所需表土与表土剥离量一致，项目表土无借方，无余弃方。

本项目后期表土利用情况见表 2-11，表土平衡分析见表 2-12。

表 2-11 后期表土利用情况统计表

覆土区域		覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm^2)	覆土量 (万 m^3)	表土来源
潞华~华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	30	0.23	0.07	来源于本项目前期表土剥离
	电缆工程区	30	0.16	0.05	
潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	30	0.03	0.01	
	电缆工程区	30	0.15	0.05	
合计			0.57	0.18	

表 2-12 表土平衡分析表

项目		表土剥离 (万 m^3)	表土利用	覆土 (m^3)	余方		外购	
					数量	去向	数量	来源
潞华~华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.07	塔基及临时占地区复耕及绿化	0.07	0		0	
	电缆工程区	0.05	电缆工程区临时占地复耕	0.05	0		0	
潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.01	塔基及临时占地区复耕及绿化	0.01	0		0	
	电缆工程区	0.05	电缆工程区临时占地复耕	0.05	0		0	
合计		0.18		0.18	0		0	

2.4.2 土石方平衡分析

为减少对地表的扰动，牵张场地、跨越施工场地区选择地形平缓的区域，同时采用铺设钢板、彩条布铺垫等进行防护，因此，该区域减少了挖填方量。

本项目变电站土石方挖方主要为场地二次平整、基础开挖，管沟开挖；线路工程土石方挖方主要来源于表土剥离、施工基面、塔基基础开挖、接地槽等开挖。参照主体工程设计资料，经计算，本工程土石方挖方总量 1.35 万 m^3 （自然方，下同，包括表土剥离 0.18 万 m^3 ），填方总量 1.31 万 m^3 （含表土回覆 0.18 万 m^3 ），余方 0.04 万 m^3 。

变电站新建工程无余方产生，余方为线路工程产生，潞华~华风 110kV 线路工程产生余方约 300 m^3 ，潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程产生余方约 100 m^3 ，余土较分散，单基塔余方量较小，为减少弃土倒运过程中产生水土流失，根据相关线路工程建设经验和实际情况，在塔基区和塔基施工临时占地区内摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。本工程线路平均每基塔余方 10 m^3 ，平均每基铁塔施工占

地面积为 90m²，由此推算余方堆放高度为 0.1m 左右，堆土体高度较小，不影响塔腿保护帽外露。余土作为回填土摊于塔基区及塔基施工临时占地范围内对塔基安全无影响。采取相关防护措施后可满足水土保持要求。

具体土石方量及其流向详见表 2-13。

表 2-13 土石方平衡及流向表 单位：万 m³

项目分项		开挖			回填			外借		余土	
		表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向
华风 110kV 变电站 新建工程	围墙内占地区		0.60	0.60		0.61	0.61				
	进站道路及其他占地区		0.02	0.02		0.01	0.01				
	小计		0.62	0.62		0.62	0.62				
潞华 220kV 变电站 二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
五星 110kV 变电站 二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
潞华~华风 110kV 线 路工程	塔基及临时占地区	0.07	0.29	0.36	0.07	0.26	0.33			0.03	塔基范围 摊平处理
	电缆工程区	0.05	0.03	0.08	0.05	0.03	0.08				
	施工便道区		0.16	0.16		0.16	0.16				
	小计	0.12	0.48	0.60	0.12	0.45	0.57			0.03	
潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.01	0.03	0.04	0.01	0.02	0.03			0.01	塔基范围 摊平处理
	电缆工程区	0.05	0.03	0.08	0.05	0.03	0.08				
	施工便道区		0.01	0.01		0.01	0.01				
	小计	0.06	0.07	0.13	0.06	0.06	0.12			0.01	
合计		0.18	1.17	1.35	0.18	1.13	1.31			0.04	塔基范围 摊平处理

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2025 年 1 月开工，2026 年 3 月底建成运行，总工期为 15 个月。本方案建议土建施工应避开雨天，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。

项目施工进度详见表 2-14。

表 2-14 主体工程施工总进度表

项目		2025 年												2026 年		
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
华风 110kV 变 电站新建 工程	施工准备	■	■													
	土建施工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	安装调试												■	■	■	
潞华 220kV 变 电站二次 完善工程	安装线路 保护装置、 设备调试			■	■											
五星 110kV 变 电站二次 完善工程	安装线路 保护装置、 设备调试			■	■											
潞华~华风 110kV 线 路工程	施工准备	■	■													
	基础施工		■	■	■	■										
	铁塔组立					■	■	■	■	■	■					
	架线										■	■	■	■	■	
	运行调试														■	■
潞华~五星 π 入华风 110kV 线 路工程	施工准备	■	■													
	基础施工		■	■	■	■										
	铁塔组立					■	■	■	■	■	■					
	架线										■	■	■	■	■	
	运行调试														■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目位于南充市境内，南充市地形以浅丘为主，全市地势可分为北部低山区和南部丘陵区两大地貌单元。地貌由北向南缓倾，海拔高度 256~889m。地貌类型以丘陵为主，浅丘带坝、中丘中谷、高丘低山类型地貌各占三分之一。位于新华夏系四川沉降褶皱带之川中褶皱带内，主要形迹的展布为近东西向，近南北向，区内未见大的断裂，褶皱宽阔平缓，且多表现为彼此排列有序的鼻状背斜和脊状向斜，地表所见各类地质构造均是始于印支期以后至喜山期以前的产物，以褶皱为主，断裂罕见；底层平缓，倾角 $0^{\circ} \sim 6^{\circ}$ ，一般为 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ ；构造简单，受力甚微，卷入不深，下至三叠纪底层构造行迹已消失；新构造运动不显著，表现为大面积缓慢间歇性上升运动形成的丘陵地貌。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

根据区域地质资料和钻探揭露，勘察区地层主要为第四系全新统人工填土层（ $Q4^{ml}$ ）、第四系全新统坡残积层（ $Q4^{dl+cl}$ ）及侏罗系上统遂宁组基岩层（ $J3sn$ ）。现将场地地层由上而下按编号分述如下：

（1）第四系全新统人工填土层（ $Q4^{ml}$ ）

素填土：杂色，稍湿，松散，主要为泥岩碎块、碎石及粉质粘土，含少量建筑垃圾，泥岩块、建筑垃圾、卵石粒径一般 2~9cm，最大达 110cm，硬杂质含量约 25~30%，具有大空隙，系周边场平时无序回填，回填时间约 10 年。该层场地内零星分布（仅分布在 ZK25 和 ZK29 号钻孔一带），钻探揭示厚度为 0.90~3.90m，平均厚度 2.40m。

（2）第四系全新统坡残积层（ $Q4^{dl+cl}$ ）

粉质粘土：褐黄色、灰褐色，可塑，以粘粒为主，次为粉粒，结构致密，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，切面较光滑，稍有光泽，多网格闭合状裂隙，含铁锰质结核，斜坡一带底部含少量强风化岩屑。该层场地内广泛分布，钻探揭露厚度 0.30~1.60m，平均厚度 0.60m。

（3）侏罗系上统遂宁组地层（ $J3sn$ ）

泥岩：紫红色、暗紫色，主要由粘土矿物组成，含少量长石、云母等矿物，泥质结构，中厚层状构造，泥质胶结，夹薄层砂岩、砂质泥岩及灰绿色砂质团块，偶见蜂窝状溶蚀小孔。岩层产状 $200^{\circ} \angle 2^{\circ}$ 。在钻探深度范围内，根据揭露其风化程度，将其划分为二个亚层：

强风化泥岩：组织结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩体破碎，裂隙面多被铁锰质氧化物浸染，岩芯主要呈碎块状，少量呈短柱状。该层场地内均有分布，钻探揭露厚度 0.90~3.10m，平均厚度 1.60m。

中风化泥岩 2：组织结构相对较完整，节理面有次生矿物，岩芯主要呈短柱状~长柱状，少量块状、碎块状。该层场地内均有分布，钻探揭露厚度 3.10~24.70m，平均厚度 12.27m。

2.7.2.2 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本线路地震动反应谱特征周期为 0.45s，设计基本地震动加速度值 0.20g，区域地震基本烈度为 VI 度。

2.7.2.3 不良地质作用

线路沿线地形大部分为高中山地形，不良地质作用较发育，经调查和现场踏勘，主要表现为滑坡、危岩体崩塌及采空区、岩溶等，其多发生在沟谷及局部陡坡地段，一般规模较小，后期定位时应加强踏勘调查，避免在不良地质作用影响范围内立塔。

2.7.3 气象

项目区属于中亚热带湿润季风气候区。境内气候温和，冬无严寒，夏无酷暑。但四季分明，季风显著，雨量充沛，日照偏少，但四季分明。一般特征是：春早，回暖不稳，少雨，常有春旱；夏热，雨水集中，分布不均，常是旱涝交替；秋短，降温快，绵雨显著，一般主涝；冬干少雨，气候较暖，越冬作物一般不停止生长，少受冻害。项目区多年平均气温 16.8℃，历年极端最高气温 38.3℃，极端最低气温-5.9℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值 5335℃；多年平均降雨量 952.16mm，年最大降雨量为 1413.8mm，年最小降雨量为 769.5mm，多年平均水面蒸发量为 1114.86mm，多年平均陆面蒸发量为 656.3mm，多年平均相对湿度为 84%，具湿度大、降雨量多、蒸发量大等特征；项目区 5 年一遇 1h、6h、24h 最大降雨量分别为：50.8mm、96.4mm、140mm，10 年一遇 1h、6h、24h 最大降雨量分别为：60.0mm、121mm、180mm。年日照时数历年平均值 1354.9h，年均无霜期 290 天；对该项目有影响的不良气候主要是秋绵雨和低温。年平均风速 1.75m/s，最大风速 10m/s，常年盛行风向为东北风，无冰冻。

主要气象特征值见表 2-15。

表 2-15 项区目气象站气象特征值统计表

项 目	气象特征数据
平均气温 (°C)	16.8
极端最高气温 (°C)	38.3
极端最低气温 (°C)	-5.9
多年平均降雨量 (mm)	952.16
10 年一遇 24h 最大降雨 (mm)	180
年平均湿度	84%
年平均风速 (m/s)	1.75
平均无霜期 (天)	290
多年平均蒸发量 (mm)	656.3
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	5335℃

2.7.4 水文

顺庆区：境内水资源有嘉陵江流经面积 158km^2 ，长 45km ，西溪河流域面积 769km^2 ，潞溪河流域面积 460km^2 ；渔溪河流域面积 116km^2 。场地所在位置属嘉陵江水系范围，整体从北向南，流经勘察区东侧，其支流呈树枝状展布，网系密集。主要支流有渔溪河、芦溪河、潞溪河及沿江小流域，流域面积覆盖全区。受降水季节分配不均的影响，区内河流年际变化非常大，大致是冬枯、春缓升、夏汛、秋汛终。嘉陵江主干水系的特征是：河道蜿蜒曲折、曲流发育、流量大、季节分配和年际变化大，嘉陵江干流多年平均径流量为 $827.9\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量为 $28900\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量为 $102\text{m}^3/\text{s}$ ，年均过水总量为 $261.1\times 108\text{m}^3$ ，有充足的外来水源。地表水对坡面的冲刷、下渗，升高地下水位。地表径流的变化与降水一致，每年 5~9 月进入汛期，降水增加地表径流增大，对边坡的冲刷和河流的侧蚀作用增强。

西充县：流域面积在 100km^2 以上河流有 6 条，最大的是发源于南部县伏虎的宝马河，全长 41.6km ，向东注入的是嘉陵江水系，县境内仅有双江河向西南方向在射洪市洋溪镇注入涪江水系。

华风新建变电站站址北侧约 130m 为西溪河，属嘉陵江水系，五十年一遇最高洪水位约 274.00m ，场地设计标高 290.40m ，高出最高洪水位 16.4m ，本项目不受西溪河洪水影响。项目线路工程区内水文条件简单，项目区主要为小河沟及堰塘。

2.7.5 土壤

顺庆区：全区土地肥沃，分布着六种成土母质，主要有坡、残积母质和冲积母质两大类，顺庆区土地以棕紫泥土和红棕紫泥土为主，占总面积的 85% 以上，土壤有机质含量略偏低。全区大部分地区土壤发育不深，土层浅薄，透水性小，持水量少，土壤质地受母质岩组合的支配和制约，土壤母质性强，碳酸盐反应剧烈，土性偏沙，有机质含量低，土壤肥力中等偏下。项目建设区土壤以紫色土为主。

西充县：西充县主要分布有紫色冲积土、灰棕冲积土、灰色冲积土、黄红紫泥、黄红紫泥泥水稻土、棕紫泥土、棕紫泥水稻土。紫色冲积土主要分布在河漫滩上，经耕作熟化形成紫色冲积土和紫色冲积性水稻土，次类土壤具有水平冲积层次，质地砂壤至重壤，棕紫色的特点。灰棕冲积土属近代河流、河漫滩的冲积层，具有水平冲积层次和离河远近的明显质地层次变化，质地砂壤至重壤，富含各种矿质养分。成都粘土发育形成的姜石黄泥土和姜石黄泥地粘重。黄红紫泥和黄红紫泥水稻土成土母质系白垩系城墙岩

群，属早期河流冲积。

根据现场踏勘调查，项目区内林地、草地可剥离表土厚度为 20cm，耕地可剥离表土厚度为 30cm。

2.7.6 植被

顺庆区：顺庆区植被以人工植被为主，森林植被条件较差，自然植被自 1958 年后几经破坏，至今未能全面恢复。林地面积有 14573hm²，主要树种有柏树、桉木、杨槐、桉树、千丈，经济树种以柑桔、桑树为主。全区森林覆盖率达到 26.6%，城市人均公园绿地面积超 8.62m²。

西充县：西充县属亚热带常绿阔叶林区，四季分明，气候温暖，适宜多种生物生长。现存森林植被以人工柏木、桉木、马尾松、桉树、栎类为主，天然林主要有栎类组成的阔叶林，柏林与栎类、马尾松与栎类组成的混交林。黄荆、马桑、火棘、刺梨、悬钩子、蔷薇等为主的灌丛，木本植物共有 59 科 108 属 147 种，主要有柏科、桦木科、壳斗科、豆科、蔷薇科、杨柳科、竹亚科、樟科、桃金娘科、玄参科等，主要乔木树种为柏木、桉木、马尾松、杨树、桉树、香樟等，全县森林覆盖率 32.34%

根据调查，本项目周围区域内无需特殊保护的野生动植物。

2.7.7 其他

根据现场调查及资料查阅，本工程选线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、风景名胜區、地址公园、森林公园、重要湿地等。

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 与产业政策及规划符合性分析

根据国家发展改革委发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于其中的鼓励类、限制类、淘汰类。根据《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40 号）第十三条相关规定，不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类。本项目为允许类。项目建设选线已征得南充市顺庆区政府对项目线路路径的意见。综上所述，项目的建设符合国家和地方现行相关产业政策和规划要求。

3.1.2 与水土保持法的符合性分析

本工程与《中华人民共和国水土保持法》的限制性因素的比较分析见表 3-1。

表 3-1 主体工程的约束性分析（水土保持法）

序号	《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
1	第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。	①本项目不设取料场； ②本项目区不属于崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。	符合法律要求
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本工程所在区域为非生态脆弱区	符合法律要求
3	第二十条：在 25 度以上陡坡地实施的农林开发项目方案不予批准。	本工程不属农林开发项目，符合要求	符合要求
4	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。项目选址无法避让该区域。本《方案》水土流失防治标准为一类，土壤流失控制比提高 0.15；林草覆盖率应提高 2 个百分点；并通过优化施工设计等措施防治水土流失	符合法律要求

序号	《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
5	第二十五条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	项目建设单位已委托我公司编制水土保持方案。	符合法律要求
6	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本工程线路工程产生的土方在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理，土方得到有效处置	符合法律要求
7	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	工程建设将损坏水土保持设施，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
8	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种植植草、恢复植被。	本项目已按照要求开工前对表土可剥离区域进行表土剥离	符合法律要求

3.1.3 主体工程制约因素分析与评价

本项目属于新建、建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，主体工程选址必须兼顾水土保持要求。对主体工程的约束性规定和执行情况见表 3-2。

表 3-2 与国标 GB50433-2018 相关约束性规定的符合性对照分析表

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关约束性规定	本项目执行情况	相符性分析
1、主体工程选线应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本工程选址无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，本方案通过提高防治标准，优化施工工艺，控制地表扰动和植被损坏范围，有效控制新增水土流失	符合规范要求
2、主体工程选线应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带。	本工程选线避开了河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带	符合规范要求
3、主体工程选线应避让全国水土保持监测网格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。	本工程选线避开了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	符合规范要求

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 相关约束性规定	本项目执行情况	相符性 分析
4、山丘区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杆塔跨越方式	本工程施工工艺采用了其不等高基础和加高杆塔跨越的方式	符合规范要求
5、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(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) 宣布设雨洪集蓄、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	本项目选址无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区,方案防治标准将执行西南紫色土区一级防治标准。主体工程设计时已考虑减少占地和土石方量。在排水沟渠末端设计沉沙设施	符合规范要求

表 3-3 不同水土流失类型区的特殊规定分析表

序号	制约性因素条款	本次工程情况	相符性
西南紫色土区			
1	弃土(石、渣)场应注重防洪排水、拦挡措施。	本工程未设置弃土(石、渣)场。	符合
2	江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	本工程在选址选线过程中已进行现场调查等,不涉及江河上游水源涵养区。	符合

本项目与《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)符合性分析见表 3-4。

表 3-4 与水利部办公厅 [2023]177 号附件 7 输变电建设项目特别要求符合性分析

序号	相关规定	本次工程情况	相符性
1	应按地形地貌类型明确线路长度、塔基、牵张场、施工道路数量。应根据各类塔基根开及基础型式明确相应的永久征地、临时占地及土石方挖填情况,涉及大跨越时应明确施工场地布置情况	已在第二章节项目概况明确了线路长度、塔基、牵张场、施工道路数量、永久征地、临时占地及土石方挖填情况,明确了施工场地布置情况	符合
2	变电站(含换流站、开关站等,下同)应逐一明确建设内容、规模及平面布置和竖向布置,以及工程征占地、土石方挖填量和进站道路、站外供排水等情况	已在第二章节项目概况明确了变电站建设内容、规模及平面布置和竖向布置,以及工程征占地、土石方挖填量和进站道路、站外供排水等情况	符合
3	新建变电站在满足防洪要求下应做到自身土石方平衡;山丘区塔基应采用不等高基础,并优先采取索道施工方式	本项目新建电站土石方开挖 0.62 万 m ³ ,土石方回填 0.62 万 m ³ ,土石方平衡,线路工程塔基采用了不等高基础,并优化了施工方式	符合

4	塔基区拦挡弃渣的措施应界定为水土保持措施	塔基区采取了土袋拦挡措施	符合
5	变电站应优先采用植草防护措施，干旱区可采用碎石压盖措施	本项目变电站采取了植草措施及碎石铺盖措施	符合

由上表可见，本项目建设满足规范要求的约束性规定，本项目区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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，也不属于基本农田保护区，工程建设不单独设置取土（石、料）场，本项目无重大水土保持限制性因素。

项目选址除不可避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区制约因素外，其余全部符合要求，通过采取优化施工工艺，如塔基型式为高低腿，地面拉线工艺改为空中穿越架线等能有效减少地表扰动和植被破坏，减少水土流失，加强工程管理和提高防治标准等措施以减少因工程建设带来的不利影响。

综上所述，通过水土保持制约因素和水土保持角度分析，本工程建设不存在水土保持制约因素，项目建设是合理可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于工程建设方案与布局的相关规定进行水土保持分析与评价，并提出相应要求，详见表3-5。

**表 3-5 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）
关于工程建设方案与布局的分析评价**

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
建设方案应符合下列规定	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。	主体设计在全线塔基均采用不等高基础，经过林区的采用了加高杆塔跨越方式。	符合
	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：	本工程线路路径经嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，无法避让，执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，经主体设计对建设方案进行优化和水保方案分析补充后，本工程与要求相符性分析如下：	符合
	①应优化方案，减少工程占地和土石方量。	本工程采取双回路供电，主体工程设计方案中塔基采用不等高基础，采用了挖孔桩基础、岩石锚杆基础等适应地形、减少土石方；经过林区段采用加高杆塔跨越方式，充分利用已有道路，减少工程新建道路，以此减少工程占地和土石方量。从水保角度分析线路方案通过建设方	

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
		案比选，无法通过双回路减少塔基数量，建议下阶段根据终勘定位调查优化路径，增加塔位之间档距减少塔基及工程占地。由于工程地处丘陵区，结合以往工程经验余土在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理，减小并节约占地，符合水土保持要求。	
	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。	项目工程永久排水沟级别由 3 级提高到 2 级，排水沟设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。	
	③宣布设雨洪集蓄、沉沙设施。	项目布设沉淀池，具有沉沙功能。	
	④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本方案针对该区域林草覆盖率提高 2 个百分点。	

根据上述分析，经主体设计优化和本方案补充完善，本工程建设方案总体合理，符合水土保持相关规定与要求，建议变电站工程主体设计在下阶段进一步对站区现有布置方案进行优化，进一步减少围墙内及场外边坡用地，达到最大程度节省用地，减少土石方挖填量，减少扰动，实现环境友好。

3.2.2 工程占地分析评价

(1) 占地类型分析评价

本工程占地面积为 2.95hm^2 ，其中永久占地 0.99hm^2 ，临时占地 1.96hm^2 。主要占地类型为耕地、林地、草地、其他土地。本项目未占用永久性基本农田，工程占地类型不存在制约性因素，符合水土保持要求。

(2) 占地面积分析评价

本项目潞华 220kV 变电站二次完善工程、五星 110kV 变电站二次完善工程，不涉及土建，不涉及新增用地，减少了水土流失。变电站占地均为红线范围内实施，不新增临时占地，减少了水土流失，符合水土保持相关技术规范要求。

线路因走线要求，不可避免占用部分耕地区域，但单个塔基施工工期短，扰动范围小，及时合理的采取水土保持防护措施将很大程度上减少水土流失。线路临时占地包括塔基施工场地、牵张场、临时道路等占地。因线路工程（塔基）占地较为分散，施工临时占地较多，不存在集中大量占用土地的情况。工程充分利用了周边已有道路、其他空地、不长时间占地，最大限度的节约了土地、减少了地表扰动，施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小，项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响，项目占地符合水土

保持的要求。

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。

3.2.3 土石方平衡分析评价

(1) 表土平衡分析评价

本方案从保护表土资源角度出发，根据地形条件，施工方法及表土层厚度情况，综合确定项目建设区可剥离表土量。

由于华风 110kV 变电站新建工程初场坪由顺庆区政府进行，因此，本项目建设时已无可剥离表土，本方案拟对线路工程（塔基及临时占地区、电缆工程区）占地范围内表土进行剥离。项目线路工程区剥离的表土前期装入填土编织袋堆置于塔基区下边界，既可以防治水土流失，又可作为临时拦挡塔基区开挖的土石方，施工后期，剥离的表土用于塔基区覆土绿化，待后期用于项目绿化恢复。电缆段剥离的表土临时堆存在电缆沟的一侧，待后期绿化恢复进行回覆使用。

本项目可剥离表土面积为 0.66hm^2 ，剥离厚度约 $0.20\sim 0.30\text{m}$ ，共计剥离表土 0.18 万 m^3 ，项目表土回覆面积 0.57hm^2 ，覆土厚度 $0.20\text{m}\sim 0.30\text{m}$ ，共计回覆表土 0.18 万 m^3 。项目表土平衡，符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

(2) 土石方平衡分析评价

本工程土石方挖方总量 1.35 万 m^3 （自然方，下同，包括表土剥离 0.18 万 m^3 ），填方总量 1.31 万 m^3 （包括表土回覆 0.18 万 m^3 ），余方 0.04 万 m^3 ，为线路工程产生的余方。

线路塔基区占地范围内不能及时回填的开挖土，堆放至塔基施工场地进行防护，施工结束后余土就地整平在塔基区，或用于塔腿基础的沉降；塔基垫高后不仅可充分利用多余土方，且对线路的安全运行不产生影响。本工程线路工程产生余方 0.04 万 m^3 ，在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理，线路工程无永久弃方产生，不另设弃渣处置点，符合水土保持要求。

(3) 减量化分析

变电站部分，南充市顺庆区人民政府场平后，主体设计在初步设计阶段采取挖填平衡的方式，减少了新建变电站余土量；线路部分，主体设计在初步设计阶段，采取高低腿布置，优化了基础形式，减少了塔基基础土建工程量。通过以上

分析可知，本工程从源头上达到了土石方减量化设计，符合水土保持要求。

（4）资源化分析

经综合调运后，本工程最终共产生余方 400m^3 ，其中，濛华~华凤 110kV 线路工程产生余方约 300m^3 ，濛华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程产生余方约 200m^3 ，余土较分散，余土在塔基区和塔基施工临时占地区内摊平处理，达到了土石方资源化利用的目的，同时避免了因堆存防护余土而新设置弃渣场，减少了对地表的扰动，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，工程余方得到有效处置，且处置合理，未设置弃土场，未新增临时占地，但考虑雨季雨水充足，应做好线路工程余土处置工作，防止造成水土流失危害，影响塔基安全和居民安全。

3.2.4 取土场设置分析评价

本项目建设期间所需砂石料全部采取外购形式，不涉及到工程取土（石、料）场选址问题，采购时选择的砂石料场为合法的砂石料场，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

3.2.5 弃渣场设置分析评价

本项目线路工程余方在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理，本项目不单独设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）施工时序的水土保持分析评价

场地内施工过程以人工施工为主，机械施工为辅。根据施工时序，项目计划于 2025 年 1 月开工，2026 年 3 月完工，线路工程施工将不可避免的经历雨季，雨水冲刷是本区域造成水土流失的主要因素。因此，本方案建议建设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，则应避免在暴雨、大雨天气施工。平时应做好塔基及施工临时堆土的挡护措施和临时排水措施。

（2）施工组织分析评价

本项目砂石用料分散、零星、量少，采用购买商品料的方式解决。工程沿线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。本项目施工过程中将临时占用土地，施工中严格控制占地面积，施工后期将进行地表恢复，符合水保要求。

建设单位将设置项目部及专职的监理部，以便对工程施工用水用电、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。工程的施工组织形式有利于水土保持措施和责任的落实，组织形式合理，符合水土保持要求。

（3）施工工艺分析评价

新建变电站的土建工程施工主要包括：场地二次平整、站外挡土墙、排水沟施工（站区道路路基同步施工）——地下管沟——建构筑物基础——建构筑物上部结构——道路面层及站区零星土建收尾。

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

①施工准备期预先剥离表土

在剥离表土前，需对开挖区域内的树桩、树根、杂草等有碍物进行人工彻底清除；清除杂物后，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，施工结束时用做绿化用土。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。

②基础开挖主要有人工开挖和机械开挖，开挖前设置挡土墙或开挖出小平台，除保障施工安全外还可很好的减少水土流失。符合水土保持要求，但施工时需注意挖方回填，增加施工过程中剥离表土与土方的分层堆放措施，加强临时堆土的拦挡防护措施。

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，尽量减少了土石方开挖量；以上施工方法及施工工艺均符合减少水土流失的要求。

综上所述，本项目施工时序、施工方法和施工工艺满足水土保持的相关要求和规定，有利于水土保持。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 华凤 110kV 变电站新建工程

1、站区道路及硬化

站区道路及硬化设计除满足变电站施工安装、生产运行及检修、消防等方面要求外，还具有防渗固土功能。站区道路及硬化固化具有一定的水土保持功能，但由于措施的主

要目的是维护主体运行期间的安全且为主体工程的重要组成，按水土保持界定原则，其投资不计入水土保持方案投资。

2、站区护坡

站区及进站道路经过场地平整后，会形成挖方最大高差约 14.35m 左右的边坡。挖方边坡高度 $\leq 8\text{m}$ 时采用重力式挡土墙进行支挡， $> 8\text{m}$ 时采用 8m 高重力式挡土墙加 1:0.75 放坡后钢筋混凝土锚喷支护相结合的方式进行边坡支挡。重力式挡土墙采用直立无路肩墙，挡土墙埋深不小于 1.0m，材料为 C20 混凝土。护坡采用 1:0.75 放坡加钢筋混凝土锚喷支护形式，护坡面积 300 m^2 。

挡墙护坡具备一定水土保持功能，但其采用的重力式挡土墙主要目的是主体设计用于防护边坡安全，具有一定的水土保持功能，但不纳入主体工程具有水土流失功能的措施投资中。

3、边坡截水沟

边坡截水沟：根据主体设计，站区边坡护坡顶设置截水沟，设置 400mm $\times$ 400mm 的混凝土截水沟约 80m。从水土保持角度考虑，排水工程达到防止径流对项目区的冲刷，减少水土流失产生，可达到防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能，应界定为水土保持工程，纳入水土保持方案防治体系，投资计入主体已列部分。

4、站内雨水管

根据主体设计资料，变电站布置了比较完善的排水系统，变电站内场地雨水采用有组织排水，采用地面自然散流与道路设置雨水口相结合的排水方式，根据变电站竖向布置，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区雨水管网，站内拟布置 DN100~DN400 双壁波纹管 530m。雨水管主要目的是为了汇集场地内部雨水，减少水流对土壤冲刷造成水土流失。从水土保持角度考虑，排水工程达到防止径流对项目区的冲刷，减少水土流失产生，可达到防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能，应界定为水土保持工程，纳入水土保持方案防治体系，投资计入主体已列部分。

5、围墙外排水沟

围墙外为防止站址内涝，拟在变电站围墙外修建砌石排洪沟，用以衔接站内排水管道，排洪沟尺寸为 400mm $\times$ 400mm，长度为 380m，站外雨水通过排水沟就近排入周边城市雨水管网。站外排水沟能够疏导坡面来水，减少了地表水对站区及外围地表的冲刷

影响,有利于边坡及基础稳定,具有良好的水土保持效果,纳入水土保持方案防治体系,投资计入主体已列部分。

排水沟过流能力验算结果如下:

洪峰流量计算公式如下:

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中: Q_m —洪峰流量, m^3/s ;

φ —径流系数;根据《水土保持工程设计规范》,考虑到工程区地形地貌、植被类型的不同,径流系数加权平均后取值为 0.70。

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度, mm/min ; 5 年一遇 10min 降雨强度 $Q_5, 10$ 取 $2.01mm/min$ 。

F —汇水面积, km^2 ; 临时排水沟最大汇水面积 $0.008km^2$ 。

经计算, 5 年一遇 10min 最大洪峰流量为 $0.18m^3/s$ 。

排水沟典型断面过流能力校核

排水沟过流能力复核计算公式如下:

$$Q = \frac{1}{n} A i^{1/2} R^{2/3}$$

$$R = \frac{A}{x}$$

式中: n —糙率, 取 0.030;

i —沟渠比降, 0.030;

R —水力半径, m ;

A —过水断面面积, m^2 ;

b —底宽, m ;

h —水深, m ;

χ ——湿周, m 。

排水沟断面与尺寸为: 矩形断面, 尺寸为 $40 \times 4cm$ 。排水沟安全超高考虑 20cm, 排水沟过流能力计算详见下表:

表 3-6 排水沟过水流量计算表

底宽 B (m)	水深 H (m)	过水面积 W (m^2)	湿周 χ (m)	水力半径 R (m)	糙率 n	坡降	流量 Q (m^3/s)
0.4	0.2	0.08	1.00	0.12	0.0019	0.003	0.32

经验算, 排沟过流能力为 $0.32m^3/s > 0.18m^3/s$, 设计排水沟断面尺寸能满足排水要求。

6、碎石铺设

根据资料，主体设计变电站内配电装置区、设备区铺设碎石厚度为 10cm 左右，碎石底部采用 10cm 厚 C20 混凝土封闭。根据设计资料，站内铺设碎石共铺设碎石面积 1200m²，铺设碎石量约 120m³。经分析，主体工程设计的铺设碎石措施能覆盖站区裸露地表，防止雨水直接冲刷构筑物内部裸露区域，具有水土保持功能，纳入水土保持方案防治体系，投资计入主体已列部分。

7、围墙外用地红线内绿化

根据主体设计，变电站围墙外空地设置绿化，采取喷播植草，空地植草面积 0.22hm²。本项目实施的植草有利于减少了雨水直接冲刷地表，固定了土壤，具有很好的水土保持功能，符合水土保持要求，方案将其界定为水土保持措施，纳入水土保持措施体系中。

3.2.7.2 潞华 220kV 变电站二次完善工程

无。

3.2.7.3 五星 110kV 变电站二次完善工程

无。

3.2.7.4 潞华~华风 110kV 线路工程

(1) 护坡、挡土墙

塔基施工过程中，主体设计对地形较陡区塔位下部设置挡土墙防护，以保证铁塔基础安全；对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡，主体设计采用护坡的型式进行防护，可有效防止边坡滑落产生的水土流失及带来的安全隐患。输电线路工程一般采用重力式挡土墙，材料为浆砌块石。

塔基周边挡墙、护坡具备一定水土保持功能，但其采用型式为实体护坡且主要目的是主体设计用于防护塔基填筑边坡安全，具有一定的水土保持功能，但不纳入主体工程具有水土流失功能的措施投资中。

(2) 塔基排水

塔位有坡度时，为防止上坡侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位均需在塔位上坡侧设置排水沟。本工程排水沟砌筑量初步估计总长度约为 20m，矩形断面，其尺寸为深 0.4m，宽 0.4m，总长度约为 3.2mm³。截排水沟对塔基及周边的降雨及径流形成了有效的拦截，并进行有组织排放，

使区域内的雨水尽快排出,减少对塔基及周边的地面冲刷造成水土流失,具有良好的水土保持功能,因此界定为水土保持措施。

由于方案设计阶段限制,目前尚不能确定线路每一基塔的具体位置和措施详细设计,根据现场踏勘调查及对比周围类似工程,得知单基塔的汇水面积一般在几百到几千平方米不等,结合现场踏勘情况,以最不利情况考虑,汇水面积取 0.004km^2 ,结合所在区域气候水文资料进行估算,根据《水土保持工程技术规范》(GB51018-2014),排水沟设计排水流量采用公式($Q=16.67 \phi qF$, $\phi=0.80$, $q=1.45$, $F=0.008\text{km}^2$)进行计算,5年一遇短历时暴雨洪峰流量约为 $0.14\text{m}^3/\text{s}$,主体设计考虑的排水沟采用明渠均匀流公式计算: $Q=A \cdot C \sqrt{Ri}$ (断面 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$, $i=0.01$, $n=0.025$),泄洪能力为 $0.167\text{m}^3/\text{s}$,完全能满足要求。

(3) 复耕

考虑到塔基及临时占地区、电缆工程区、施工便道、牵张场临时占用耕地,本工程后期应恢复占用的耕地,对土地进行场地清理和深耕翻松,并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.76hm^2 ,其中塔基及临时占地区复耕面积 0.10hm^2 ,电缆工程区复耕面积 0.16hm^2 ,施工便道区复耕面积 0.20hm^2 ,其它临时占地区复耕面积 0.30hm^2 。

(4) 钢板铺设

主体设计为避免施工车辆对地表造成大的扰动破坏,考虑在部分路段铺设钢板,便于施工机械的通过,经统计,钢板铺设面积约 2050m^2 ,其中施工便道区钢板铺设 1500m^2 ,其它临时占地区钢板铺设 550m^2 。铺设钢板能有效的将施工机械与地表隔离开,减小施工扰动程度,具有良好的水土保持功能。

3.2.7.5 潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程

(1) 护坡、挡土墙

塔基施工过程中,主体设计对地形较陡区塔位下部设置挡土墙防护,以保证铁塔基础安全;对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡,主体设计采用护坡的型式进行防护,可有效防止边坡滑落产生的水土流失及带来的安全隐患。输电线路工程一般采用重力式挡土墙,材料为浆砌块石。塔基周边挡墙、护坡主要目的是主体设计用于防护塔基填筑边坡安全,具有一定的水土保持功能,但不纳入主体工程具有水土流失功能的措施投资中。

(2) 复耕

考虑到电缆工程区、牵张场临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.25hm^2 ，其中电缆工程区复耕面积 0.15hm^2 ，其它临时占地区复耕面积 0.10hm^2 。

(3) 钢板铺设

主体设计为避免施工车辆对地表造成大的扰动破坏，考虑在部分路段铺设钢板，便于施工机械的通过，经统计，钢板铺设面积约 800m^2 ，其中施工便道区钢板铺设 500m^2 ，其它临时占地区钢板铺设 300m^2 。铺设钢板能有效的将施工机械与地表隔离开，减小施工扰动程度，具有良好的水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对主体工程设计中的水土保持措施进行界定，结合章节 3.2.7 章节主体工程设计中水土保持措施的分析评价，站区道路及硬化、塔基的挡墙工程和护坡等以为主体工程安全为主的措施不界定为水土保持措施，主体工程设计中的边坡绿化、碎石铺设、排水沟、复耕、钢板铺设以防水土流失为主要目标的措施，界定为水土保持措施，纳入本方案设计的水土保持防护措施体系。主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资详见表 3-7。

表 3-7 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	措施内容	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）
华风 110kV 变电站新建工程	围墙内占地区	工程措施	排水管	m	530	500.00	26.50
			铺设碎石	m^3	120	116.38	1.40
		植物措施	植草绿化	hm^2	0.22	1255.31	0.03
	进站道路及其他占地区	工程措施	围墙外排水沟	m	380	375.28	14.26
			边坡截水沟	m	80	375.28	3.00
潞华 220kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/
五星 110kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/
潞华~华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	工程措施	排水沟	m	20	375.28	0.75
			复耕	hm^2	0.10	45867.86	0.46
	电缆工程区	工程措施	复耕	hm^2	0.16	45867.86	0.73
	施工便道区	工程措施	复耕	hm^2	0.20	45867.86	0.92
		临时措施	钢板铺设	m^2	1500	25.00	3.75

	其它临时占地区 (含牵张场及跨越施工场)	工程措施	复耕	hm²	0.30	45867.86	1.38
		临时措施	钢板铺设	m²	550	25.00	1.38
潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	/	/	/	/	/	/
	电缆工程区	工程措施	复耕	hm²	0.15	45867.86	0.69
	施工便道区	临时措施	钢板铺设	m²	500	25.00	1.25
	其它临时占地区 (含牵张场及跨越施工场)	工程措施	复耕	hm²	0.10	45867.86	0.46
		临时措施	钢板铺设	m²	300	25.00	0.75
合计							57.71

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保[2013]188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）文件规定，项目区所处的南充市顺庆区、西充县属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

顺庆区：根据年全国第一次水利普查结果，顺庆区水土流失总面积 183.35km²，占土地总面积的 33.04%。其中轻度侵蚀 47.96km²，占全区侵蚀总面积的 26.16%；中度侵蚀 63.65km²，占全区侵蚀总面积的 34.72%；强烈侵蚀 31.80km²，占全区侵蚀总面积的 17.34%；极强烈侵蚀 30.69km²，占全区侵蚀总面积的 16.74%；剧烈侵蚀 9.25km²，占全区侵蚀总面积的 5.04%。顺庆区水土流失状况见表 4-1。

表 4-1 顺庆区水土流失现状统计表

行政区	水土流失强度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
顺庆区	侵蚀面积 (km ²)	47.96	63.65	31.80	30.69	9.25	183.35
	比例 (%)	26.16	34.72	17.34	16.74	5.04	100%

注：本数据来源南充市水土保持规划（2015-2030）。

西充县：根据 2020 年度全国水土流失动态监测成果，西充县微度侵蚀水土流失面积合计 1048.73km²，占全县总幅员面积的 47.05%，其中轻度水力侵蚀面积 1048.73km²，占流失面积 61.04%；中度水力侵蚀面积 178.9km²，占流失面积 17.06%；强烈水力侵蚀面积 138.92km²，占流失面积 13.25%；极强烈水力侵蚀面积 86.87km²，占流失面积 8.28%；剧烈水力侵蚀面积 3.94km²，占流失面积 0.38%。详见表 4-2。

表 4-2 西充县水土流失现状统计表

行政区划	水土流失面积 (km ²)	轻度		中度		强烈		极强烈	
		面积 (km ²)	%	面积 (km ²)	%	面积 (km ²)	%	面积 (km ²)	%
西充县	1048.73	1048.73	61.04	178.9	17.06	138.92	13.25	86.87	8.28

4.1.2 项目区水土流失背景值

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，按照《土壤侵蚀分类分级标准》

(SL190-2007) 中侵蚀等级划分, 结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等影响水土流失的自然因素, 确定项目占地范围内土壤流失背景值为 $901\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

表 4-3 项目区水土流失背景植分析

项目组成	占地类型	面积 (hm^2)	地形坡度 ($^\circ$)	植被覆盖 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$)	年流失量
华风 110kV 变电站 新建工程	耕地	0.79	12~15	40	轻度	970	7.66
濛华 220kV 变电站 二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/
五星 110kV 变电站 二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/
濛华~华风 110kV 线路工程	耕地	0.76	<5	40	轻度	890	6.76
	林地	0.36	12~15	75	轻度	870	3.13
	草地	0.05	5~8	80	轻度	865	0.43
	其他土地	0.58	5~8	30	轻度	860	4.99
濛华~五星 π 入华 风 110kV 线路工程	耕地	0.25	<5	40	轻度	890	2.23
	林地	0.05	12~15	75	轻度	870	0.44
	草地	0.05	5~8	80	轻度	865	0.43
	其他土地	0.06	5~8	30	轻度	860	0.52
合计		2.95				901	26.59

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积

工程建设对表土的剥离、土石方开挖回填、材料对地面的占压, 其原始地貌和现有植被将全部受到扰动和破坏。根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017), 结合实地调查, 经统计, 项目扰动地表面积总计 2.95hm^2 , 其中永久占地 0.99hm^2 , 临时占地 1.96hm^2 。原始占地类型为耕地、林地、草地、其他土地, 损毁植被面积 2.55hm^2 。扰动地表具体占地类型详见表 4-4, 损毁植被面积统计表详见表 4-5。

表 4-4 本工程扰动地表面积及类型统计表

单位: hm^2

项 目		占地类型及面积					占地性质		
		耕地	林地	草地	其他土地	合计	永久占地	临时占地	合计
华风 110kV 变电站 新建工程	围墙内占地区	0.43				0.43	0.43		0.43
	进站道路及其他占地区	0.36				0.36	0.36		0.36
	小计	0.79				0.79	0.79		0.79

潞华 220kV 变电站 二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/	/	/
五星 110kV 变电站 二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/	/	/
潞华~华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.10	0.15	0.05	0.22	0.52	0.18	0.34	0.52
	电缆工程区	0.16				0.16		0.16	0.16
	施工便道区	0.20	0.21			0.41		0.41	0.41
	其它临时占地区（含牵 张场及跨越施工场）	0.30	0.10	0.10	0.16	0.66		0.66	0.66
	小计	0.76	0.46	0.15	0.38	1.75	0.18	1.57	1.75
潞华~五星 π 入华 风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区		0.03	0.02		0.05	0.02	0.03	0.05
	电缆工程区	0.15				0.15		0.15	0.15
	施工便道区		0.02	0.03		0.05		0.05	0.05
	其它临时占地区（含牵 张场及跨越施工场）	0.10	0.02	0.02	0.02	0.16		0.16	0.16
	小计	0.25	0.07	0.07	0.02	0.41	0.02	0.39	0.41
合计		1.80	0.53	0.22	0.40	2.95	0.99	1.96	2.95

表 4-5 损毁植被面积统计表 单位: hm²

项 目		损毁植被类型及面积			
		耕地	林地	草地	合计
华风 110kV 变电站新 建工程	围墙内占地区	0.43			0.43
	进站道路及其他占地区	0.36			0.36
	小计	0.79			0.79
潞华 220kV 变电站二 次完善工程	/	/	/	/	/
五星 110kV 变电站二 次完善工程	/	/	/	/	/
潞华~华风 110kV 线 路工程	塔基及临时占地区	0.10	0.15	0.05	0.30
	电缆工程区	0.16			0.16
	施工便道区	0.20	0.21		0.41
	其它临时占地区(含牵张场 及跨越施工场)	0.30	0.10	0.10	0.50
	小计	0.76	0.46	0.15	1.37
潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区		0.03	0.02	0.05
	电缆工程区	0.15			0.15
	施工便道区		0.02	0.03	0.05
	其它临时占地区(含牵张场 及跨越施工场)	0.10	0.02	0.02	0.14
	小计	0.25	0.07	0.07	0.39
合计		1.80	0.53	0.22	2.55

4.2.2 弃渣量预测

本项目土石方挖方总量 1.35 万 m^3 (自然方, 下同, 包括表土剥离 0.18 万 m^3), 填方总量 1.31 万 m^3 (包括表土回覆 0.18 万 m^3), 余方 0.04 万 m^3 , 为线路工程产生余方, 在各塔基占地范围内摊平处理。项目挖填平衡, 无弃方产生。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程水土流失预测范围为全部项目建设区, 施工预测单元与防治分区一致, 预测单元分为华风 110kV 变电站新建工程区、濠华 220kV 变电站二次完善工程区、五星 110kV 变电站二次完善工程区、濠华~华风 110kV 线路工程区、濠华~五星 π 入华风 110kV 线路工程区, 共 5 个分区。

4.3.2 预测时段

本工程的建设工程是从 2025 年 1 月~2026 年 3 月, 总工期为 15 个月。根据工程建设特点, 本方案工程水土流失的时段划分为施工期 (包括施工准备期) 和自然恢复期两个时段。

施工期: 施工期根据各预测单元实际施工进度确定预测时段, 施工期总工期 15 个月, 按照最不利因素考虑, 施工时段跨越雨季, 施工期预测时段按 1.25 年计算。

自然恢复期: 自然恢复期为施工扰动结束后, 不采取水土保持措施的情况下, 土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018), 一般情况下湿润区取 2 年, 根据当地实际情况项目区属湿润区, 因此自然恢复期水土流失按 2 年计算。

表 4-6 水土流失预测单元及预测时段表 单位: (hm^2)

预测单元		预测时段及面积			
		施工期		自然恢复期	
		预测范围 (hm^2)	预测时段 (年)	预测范围 (m^2)	预测时段 (年)
华风 110kV 变电站新建工程	围墙内占地区	0.43	1.25		
	进站道路及其他占地区	0.36	1.25	0.22	2
	小计	0.79	1.25	0.22	
濠华 220kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	/

五星 110kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	/
潞华~华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.52	1.25	0.20	2
	电缆工程区	0.16	1.25		
	施工便道区	0.41	1.25	0.21	2
	其它临时占地区	0.66	1.25	0.20	2
	小计	1.75	1.25	0.61	2
潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.05	1.25	0.03	2
	电缆工程区	0.15	1.25		
	施工便道区	0.05	1.25	0.05	2
	其它临时占地区	0.16	1.25	0.04	2
	小计	0.41	1.25	0.12	2
合计		2.95		0.95	

4.3.3 预测结果

1、施工期背景流失量预测

(1) 计算方法

土壤流失量预测计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中： W——土壤流失量，t；

ΔW ——新增土壤流失量，t；

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，只计正值，负值按 0 计；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间，a；

i——预测单元， $i=1、2、3、\dots、n$ ；

j——预测时段， $j=1、2$ ，指施工期和自然恢复期。

(2) 计算结果

项目区占地面积 2.95hm^2 ，在施工期间水土流失背景流失量为 50.31t 。具体见表 4-7。

表 4-7 施工期水土流失背景流失量预测表

预测单元			土壤侵蚀背景值 [t/（km ² •a）]	预测面积 （hm ² ）	预测时间 （年）	背景流失 量（t）
施工期	华凤 110kV 变电站新建工程	围墙内占地区	901	0.43	1.25	4.84
		进站道路及其他占地区	901	0.36	1.25	4.05
	潞华~华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	901	0.52	1.25	5.86
		电缆工程区	901	0.16	1.25	1.80
		施工便道区	901	0.41	1.25	4.62
		其它临时占地区	901	0.66	1.25	7.43
	潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	901	0.05	1.25	0.56
		电缆工程区	901	0.15	1.25	1.69
		施工便道区	901	0.05	1.25	0.56
		其它临时占地区	901	0.16	1.25	1.80
	小计			2.95		33.21
自然恢复期	华凤 110kV 变电站新建工程	进站道路及其他占地区	901	0.22	2	3.96
		塔基及临时占地区	901	0.20	2	3.60
	潞华~华凤 110kV 线路工程	施工便道区	901	0.21	2	3.78
		其它临时占地区	901	0.20	2	3.60
		潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	901	0.03	2	0.54
	施工便道区		901	0.05	2	0.90
	其它临时占地区		901	0.04	2	0.72
	小计			0.95		17.10
合计					50.31	

2、建设期水土流失预测结果

水土流失量预测按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）分为植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算、地表翻扰型一般扰动地表流失量测算、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算等三种预测方法。本项目采用植被破坏型一般扰动地表计算。

（1）计算公式

①植被破坏型一般扰动地表计算公式

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中的规定“10.3.2 扰动前土壤流失量参照公示（1）计算”。

植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式（1）计算：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA\dots\dots\dots (1)$$

式中：

M_{yz} —植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R —降雨侵蚀力因子， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

K —土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

L_y —坡长因子，无量纲， $L_y=(\lambda/20)^m$ ， λ 为水平投影坡长度，为 110m， $\theta>5^\circ$ ， m 取 0.5；

S_y —坡度因子，无量纲， $S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$ ；

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， hm^2 。

(2) 计算结果

本项目水土流失量预测按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773--2018）根据预测时段，各单元年水土流失量、水土流失面积等水土流失量分别进行定量计算。计算结果见表 4-8。

表 4-8 一般扰动地表预测单元水土流失量计算统计表（施工期）

预测单元			土壤流失因子										流失量
施工期	华风 110kV 变电站新建工程	围墙内占地区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间(年)	Myz
			4685.2	0.009	0.5298	1.489	0.516	1	1	1721	0.43	1.25	9.25
		进站道路及其他占地区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间(年)	Myz
			4685.2	0.009	0.5298	1.489	0.516	1	1	1721	0.36	1.25	7.74
	濛华~华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间(年)	Myz
			4685.2	0.013	0.5298	1.685	0.523	1	1	2844	0.52	1.25	18.49
		电缆工程区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间(年)	Myz
			4685.2	0.009	0.5298	1.405	0.540	1	1	1771	0.16	1.25	3.54
		施工便道区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间(年)	Myz
			4685.2	0.009	0.5298	1.685	0.503	1	1	1893	0.41	1.25	9.70
		其它临时占地区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间(年)	Myz
			4685.2	0.009	0.5298	1.425	0.502	1	1	1601	0.66	1.25	14.03
	濛华~五星接入华风	塔基及临时占地区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间(年)	Myz
			4685.2	0.012	0.5298	1.785	0.523	1	1	2781	0.05	1.25	1.74

110kV 线路工程	电缆工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间(年)	Myz
		4685.2	0.009	0.5298	1.582	0.540	1	1	1908	0.15	1.25	3.58
	施工便道区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间(年)	Myz
		4685.2	0.009	0.5298	1.581	0.503	1	1	1777	0.05	1.25	1.11
	其它临时占地区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间(年)	Myz
		4685.2	0.009	0.5298	1.565	0.502	1	1	1755	0.16	1.25	3.51
	小计										2.95		72.69

表 4-9 一般扰动地表预测单元水土流失量计算统计表（自然恢复期）

预测单元			土壤流失因子										流失量
自然恢复期	华凤 110kV 变电站新建工程	进站道路及其他占地区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间（年）	Myz
			4106.2	0.009	0.4340	1.385	0.51	1	1	1132	0.22	2	5.98
	潞华~华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间（年）	Myz
			4106.2	0.008	0.4340	1.385	0.53	1	1	1046	0.20	2	4.18
		施工便道区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间（年）	Myz
			4106.2	0.009	0.4340	1.485	0.55	1	1	1220	0.21	2	5.12
		其它临时占地区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间（年）	Myz
			4106.2	0.009	0.4340	1.385	0.55	1	1	1220	0.20	2	4.88
	潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间（年）	Myz
			4106.2	0.008	0.4340	1.385	0.55	1	1	1085	0.03	2	0.65
		施工便道区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间（年）	Myz
			4106.2	0.009	0.4340	1.385	0.55	1	1	1220	0.05	2	1.22
		其它临时占地区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	土壤侵蚀模数	A	预测时间（年）	Myz
			4106.2	0.009	0.4340	1.385	0.55	1	1	1220	0.04	2	0.98
小计										0.95		23.01	

表 4-10 工程土壤流失预测结果汇总表

项目单位		预测流失总量 (t)
本项目	施工期	72.69
	自然恢复期	23.01
合计		95.70

3、综合分析

由于项目对原有地表的扰动，项目的建设扰动将产生土壤流失量 95.70t，其中背景流失量为 50.31t，新增水土流失量为 45.39t。施工期新增水土流失量 39.48t，占新增水土流失总量的 86.98%，因此水土流失防治的重点时段是施工期，水土流失的重点为新

建变电站区、线路工程塔基及临时占地区、施工便道区。

表 4-11 工程土壤流失预测结果汇总表

项目单位		背景流失量(t)	预测流失总量(t)	新增流失量(t)	新增水土流失量/新增水土流失总量(%)
本项目	施工期	33.21	72.69	39.48	86.98%
	自然恢复期	17.10	23.01	5.91	13.02%
合计		50.31	95.70	45.39	100.00%

4.4 水土流失危害分析

根据工程建设特点，工程建设可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面：

(1) 对工程本身的影响

项目建设过程中，开挖、占用、碾压、损坏原有水土保持设施，形成裸露面和大量松散的土方等，使项目施工区域土壤可蚀性指数升高，表层土抗蚀能力减弱，从而使其原有的水土保持功能下降，造成水土流失。在施工期，水土流失可能造成场地泥泞或淤积排水设施，影响机械设备通行及运输，影响项目施工。

(2) 对土地生产力的影响

工程施工开挖使得工程施工区域的表层土和植被遭到破坏，裸露的地面在雨水的冲刷下会形成面蚀，从而带走表层土的营养元素，破坏土壤团粒结构，降低土壤肥力，使土地退化。

(3) 对区域生态环境的影响

工程施工期间，损坏了原有的地貌植被，地表土壤瘠薄，生态环境脆弱，其损坏的植被短期内难以恢复到原有水平，势必对当地生态环境造成不利影响。同时，开挖过程中形成一定数量的裸露面会加剧水土流失。工程项目建设中，对原有的地貌和植被造成破坏，区域的植被和生物多样性将减少，区域生态平衡将被不同程度的打破，给当地的农业生态系统带来不良影响。

4.5 指导性意见

(1) 确定水土流失防治重点时段及部位

根据预测结果分析，施工期为本工程水土流失重点防护时段；新建电站、塔基及临时占地区、施工场地区新增土壤流失量较大，是本工程水土流失防治的重点区域。

(2) 水土流失防治措施

工程施工在一定程度上将扰动原地貌、损坏植被面积，形成地表裸露、降低了原有

植被抗蚀性，使项目区水土保持功能在一定时期内大为降低甚至丧失，从而可能造成局部的水土流失，破坏生态环境，故必须采取确实可行的水土保持措施，本工程防治措施应从截排水工程，临时拦挡、沉沙、覆盖等几个方面入手，并与必要的植物措施相结合。水土保持防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，控制水土流失，改善生态环境。

（3）合理安排施工时序

根据工程施工时序的特点，在施工初期以工程防护措施和临时防护措施为主，主体工程的土石方工程完成后进行植物防护措施布设。本工程新增土壤流失量主要发生在施工期，历时短、侵蚀强度大，因此施工过程中的临时防护措施尤为重要。在施工过程中，应结合各施工标段的地形地貌情况，采取截排水、拦挡等临时防护措施，例如对土方进行集中堆放、临时防护，拆除、二次搬运等工序尽可能避开降雨时段。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，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。本工程水土流失防治责任范围为项目全部征占地范围，共计 2.95hm²。

根据本工程水土流失防治责任范围，工程区及沿线地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式等情况综合分析进行水土流失防治分区。本项目分为华凤 110kV 变电站新建工程区、潞华 220kV 变电站二次完善工程区、五星 110kV 变电站二次完善工程区、潞华~华凤 110kV 线路工程区、潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程区，共 5 个一级分区。其中华凤 110kV 变电站新建工程分为围墙内占地区、进站道路及其他占地区 2 个二级分区；线路工程区分为塔基及临时占地区、电缆工程区、施工便道区、其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）4 个二级分区。项目水土流失防治责任范围及分区见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表 单位：hm²

防治责任分区		防治责任范围 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	合计
华凤 110kV 变电站新建工程	围墙内占地区	0.43		0.43
	进站道路及其他占地区	0.36		0.36
	小计	0.79		0.79
潞华 220kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/
五星 110kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/
潞华~华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.18	0.34	0.52
	电缆工程区		0.16	0.16
	施工便道区		0.41	0.41
	其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）		0.66	0.66
	小计	0.18	1.57	1.75
潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	0.02	0.03	0.05
	电缆工程区		0.15	0.15
	施工便道区		0.05	0.05
	其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）		0.16	0.16
	小计	0.02	0.39	0.41
合计		0.99	1.96	2.95

5.2 水土流失防治措施总体布局

本方案通过对主体工程设计的分析与评价，结合水土流失防治责任范围和水土流失防治分区结果，以及水土保持工程的界定，在此基础上提出需补充、完善和细化的防治措施和内容，确定不同防治分区的防治措施体系及布局，“点、线、面”相结合，形成该项目水土流失综合防治措施体系和总体布局。

本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5-2。

表 5-2 水土流失防治体系总体布局表

防治分区		措施类型	措施名称	实施部位	备注
华凤 110kV 变 电站新建工程	围墙内占地区	工程措施	排水管	变电站内	主体设计
			土地整治	绿化区域	方案新增
			铺设碎石	配电装置区、设备区	主体设计
		植物措施	撒播草籽	绿化区域	主体设计
		临时措施	防雨布苫盖	临时堆土	方案新增
			临时排水沟	变电站围墙四周	方案新增
			临时沉砂池	排水沟末端	方案新增
	进站道路及其他占地区	工程措施	围墙外排水沟	围墙外	主体设计
			边坡坡顶截水沟	边坡坡顶	主体设计
		临时措施	防雨布苫盖	地表裸露区	方案新增
潞华 220kV 变 电站二次完善工程	/	/	/	/	/
五星 110kV 变 电站二次完善工程	/	/	/	/	/
潞华~华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占 地区	工程措施	排水沟	部分基站周围	主体设计
			表土剥离	项目占地可剥离范围	方案新增
			表土回覆	除塔基基础以外的区域	方案新增
			土地整治	表土回覆区域	方案新增
			复耕	项目占地耕地范围	主体设计
		植物措施	灌草结合	除塔基基础以外的区域	方案新增
		临时措施	临时截水沟	周围山坡汇水面较大塔基外围	方案新增
			临时沉砂池	临时截水沟末端	方案新增
			土袋挡墙	部分坡度较陡区域临时堆土	方案新增
			防雨布苫盖、隔离 （非雨季采用密目网遮盖）	施工地表及临时堆土区	方案新增
	电缆工程区	工程措施	表土剥离	项目占地可剥离范围	方案新增
			表土回覆	项目占地范围内	方案新增

			土地整治	项目占地范围内	方案新增
			复耕	项目占地耕地范围	主体设计
		临时措施	防雨布遮盖	施工裸露区域	方案新增
	施工便道区	工程措施	土地整治	项目占地范围内	方案新增
			复耕	项目占地耕地范围	主体设计
		植物措施	灌草结合	项目占地范围内	方案新增
		临时措施	钢板铺设	部分机械通过地段	主体设计
			防雨布苫盖、隔离 (非雨季采用密目网遮盖)	裸露地表及临时堆土	方案新增
	其它临时占地区	工程措施	土地整治	表土回覆区域	方案新增
			复耕	项目占地耕地范围	主体设计
		植物措施	灌草结合	项目占地范围内	方案新增
		临时措施	钢板铺设	其它临时占地区	主体设计
			防雨布苫盖、隔离 (非雨季采用密目网遮盖)	裸露地表及临时堆土	方案新增
潞华~五星 π 入华 凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	工程措施	表土剥离	项目占地可剥离范围	方案新增
			表土回覆	除塔基基础以外的区域	方案新增
			土地整治	表土回覆区域	方案新增
		植物措施	灌草结合	除塔基基础以外的区域	方案新增
		临时措施	防雨布苫盖、隔离 (非雨季采用密目网遮盖)	施工裸露区及临时堆土 域	方案新增
	电缆工程区	工程措施	表土剥离	项目占地可剥离范围	方案新增
			表土回覆	项目占地范围内	方案新增
			土地整治	项目占地范围内	方案新增
			复耕	项目占地耕地范围	主体设计
		临时措施	防雨布遮盖	施工裸露区域	方案新增
	施工便道区	工程措施	土地整治	项目占地范围内	方案新增
		植物措施	灌草结合	项目占地范围内	方案新增
		临时措施	钢板铺设	部分机械通过地段	主体设计
			防雨布苫盖、隔离 (非雨季采用密目网遮盖)	裸露地表及临时堆土	方案新增
	其它临时占地区	工程措施	土地整治	项目占地范围内	方案新增
			复耕	项目占地耕地范围	主体设计
		植物措施	灌草结合	项目占地范围内	方案新增
		临时措施	钢板铺设	其它临时占地区	主体设计
			防雨布苫盖、隔离 (非雨季采用密目网遮盖)	裸露地表及临时堆土	方案新增

5.3 分区措施布设

(1) 防洪排导工程

参照《防洪标准》（GB20201-2014）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），排水沟工程级别 2 级，排水沟设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨；

临时排水沟设计标准为 3 年一遇~5 年一遇短历时设计暴雨，考虑到项目位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，设计标准提高至 5 年一遇短历时设计暴雨。

(2) 土地整治工程

西南土石山区覆土厚度，耕地 0.2~0.5m，林地 0.2~0.4m，草地 ≥ 0.1 m。

(3) 植被恢复与建设工程级别

参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），同时考虑项目区所在地属嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，应提高一级标准。本工程属输变电工程，植被恢复与建设工程级别为 2 级。苗木及种子必须是一级苗或一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。植物配置尽量采用灌草结合的方式，恢复生物多样性。

5.3.1 华凤 110kV 变电站新建工程

1、围墙内占地区

(1) 工程措施

①站内雨水管（主体已有）

根据主体设计资料，变电站布置了比较完善的排水系统，变电站内场地雨水采用有组织排水，采用地面自然散流与道路设置雨水口相结合的排水方式，根据变电站竖向布置，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区雨水管网，站内拟布置 DN100~DN400 双壁波纹管 530m。

②碎石铺设（主体已有）

根据资料，主体设计变电站内配电装置区铺设碎石 10cm 左右，碎石底部采用 10cm 厚 C20 混凝土封闭。站内铺设碎石共铺设碎石面积 1200m²，铺设碎石量约 120m³。

③土地整治（方案新增）

方案将对绿化区域进行土地整治，场地清理后削凸填凹平整地表，翻松表层土，整治面积为 0.22hm²。

土地整治的方法及要求：由于项目区无表土，为弥补绿地土壤肥力，使植物恢复生长后能尽快见效，因此需要对土壤进行改良。按照要求，土壤改良可以选用经 3% 的过磷酸钙加上 4% 的尿素堆沤且充分腐熟后的堆沤蘑菇肥或木屑作为土壤基肥使用。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部为漏水层，并配合平整进行表层覆土。

（2）植物措施

围墙外用地红线内绿化（主体已有）：根据主体设计，变电站围墙外空余地设置绿化，采取喷播植草，植草面积 0.22hm^2 。

（3）临时措施

①临时排水沟（方案新增）

为防止施工期雨水对变电站站区的冲刷，施工中沿变电站围墙四周开挖临时土质排水沟，临时排水沟使用结束后回填处理。临时排水沟采用土质梯形断面，临时排水沟尺寸为底宽 0.3m，高 0.3m，沟壁坡比 1: 0.75，共需布置临时排水沟长约 250m。

②临时沉砂池（方案新增）

在排水沟末端设置临时土质沉砂池 1 座，临时沉砂池采用顶面 $1.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ （长×宽），雨水经过沉沙后排入周边耕地灌溉自然沟渠中。

③防雨布苫盖（方案新增）

本工程在施工建设过程中对临时堆土采用防雨布苫盖，非雨季采用密目网遮盖。防雨布用量按可重复使用折算，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 400m^2 （非雨季采用密目网遮盖）。

2、进站道路及其他占地区

（1）工程措施

围墙外排水沟（主体已有）：根据主体设计，为防止站址内涝，在变电站围墙外修建砌石排洪沟，用以衔接站内排水管道，排洪沟尺寸为 $400\text{mm} \times 400\text{mm}$ ，长度为 380m，站外雨水通过排水沟就近排入周边城市雨水管网。

边坡截水沟（主体已有）：根据主体设计，站区边坡坡顶设置截水沟，设置 $400\text{mm} \times 400\text{mm}$ 的混凝土截水沟约 80m，截水沟通过排水沟排入周边城市雨水管网。

（2）临时措施

防雨布苫盖（方案新增）：为防止雨水直接冲刷该区裸露面，采取防雨布苫盖措施。

防雨布用量按可重复使用折算,防雨布可重复利用 3-4 次,本区域共计采用防雨布 220m² (非雨季采用密目网遮盖)。

5.3.2 潞华 220kV 变电站二次完善工程

安装 110kV 线路保护装置 2 套,利旧 110kV 线路保护装置 1 套,该完善工程无土建工作内容,不涉及土建工程,不涉及水保措施。

5.3.3 五星 110kV 变电站二次完善工程

利旧 1 套 110kV 线路保护,完善二次接线。本期完善工程无土建工作内容,不涉及土建工程,不涉及水保措施。

5.3.4 潞华~华凤 110kV 线路工程

1、塔基及临时占地区

本工程塔基永久占地面积 0.18hm²,塔基施工临时占地 0.34hm²。塔基及其施工临时场地在施工期因基础开挖和土石方临时堆存,易发生水土流失。针对这些实际情况,本水土保持方案考虑采取工程、植物、临时措施相结合的方式进行防治。

(1) 工程措施

①排水沟(主体已有)

塔位有坡度时,为防止上坡侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响,对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位需在塔位上坡侧设置排水沟。本工程排水沟初步估计总长度约为 20m,矩形断面,其尺寸为深 0.4m,宽 0.4m。

②表土剥离(方案新增)

本水土保持方案考虑施工前期对塔基占地范围内进行表土剥离,平均剥离厚度为 20~30cm,经统计,剥离表土量共 0.07 万 m³,剥离后的表土堆放在塔基施工场地进行临时防护。

③表土回覆(方案新增)

塔基施工结束后,对塔基及临时占地区和作业区进行覆土,土源为剥离表土,覆土厚度 30cm,覆土工程量 0.07 万 m³,回覆后进行土地整治。

④土地整治(方案新增)

塔基区主体工程施工结束后,方案将对塔基施工区域进行土地整治,场地清理后削凸填凹平整地表,翻松表层土,整治面积为 0.30hm²。

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

⑤复耕（主体已列）

考虑到电塔基及临时占地区临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.10hm^2 。

（2）植物措施（方案新增）

在各塔基施工结束后，塔基区占地范围内除了塔基四个基座占压用地外还存在一定的裸露地表，方案设计在塔基及塔基施工区裸露地表完成回覆表土后进行植物绿化。对占用的林地实施灌草绿化，占用的草地进行撒播草籽，草种选用狗牙根，草种撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木栽植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，灌木选用马桑，撒播草籽面积约 0.05hm^2 ，栽植灌木 375 株。

抚育管护：适时将树穴中的杂草除去，松土、正苗。一年后调查苗木成活率，成活率低时应及时补植；定时修枝；加强抚育管理。

（3）临时措施

①临时排水沟（方案新增）

根据场地临时排水需要，施工时在塔基周围山坡汇水面较大塔基外围设置临时排水沟，减少周边径流对场地的影响。在临时排水沟接入自然水系前进入临时沉沙池作沉沙处理。临时排水沟尺寸为底宽 0.3m ，高 0.3m ，沟壁坡比 $1:0.75$ 。共设置临时排水沟设置长度 92m 。

②临时沉砂池（方案新增）

临时沉沙池采用顶面 $1.5\text{m}\times1.0\text{m}$ （长×宽）、深 1.0m 的土质沉沙池。沉沙池拟设置 3 个，雨水经过沉沙后排入周边耕地灌溉自然沟渠中。

③土袋挡墙（方案新增）

施工期间产生的临时堆土包括塔基开挖后不能及时回填的土石方及施工前剥离的表土，这些土方若松散地堆放在塔基周围空地，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，本方案设计在堆土坡脚堆土袋进行挡护（断面尺寸：宽 0.6m ，高 0.8m ），将剥离表土装入编织袋，挡护塔基区装袋剩余的表土和基础开挖出的土石方，表土和一般土石方分开堆放，避免混合。经统计，

需要土袋挡墙 105m (50.4m^3)，临时堆土全部利用完毕后，拆除挡墙。

④防雨布苫盖（方案新增）

本工程在施工建设过程中为了保护表土资源，对塔基施工临时占地范围内及表土临时堆土区铺设防雨布进行垫底隔离，临时堆土区采用防雨布苫盖。防雨布用量按可重复使用折算，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 800m^2 （非雨季采用密目网遮盖）。

2、电缆工程区

（1）工程措施

①表土剥离（方案新增）

在电缆沟槽开挖前，对占用的耕地进行剥离表土，根据现场实际情况对占地区剥离表土厚度约 0.30m 。施工后期，剥离的表土用于复耕，共计剥离表土 500m^3 ，剥离后的表土堆放在电缆工程区进行临时防护。

②表土回覆（方案新增）

施工结束后，将表土均匀回覆在已整平的电缆工程占地范围内，覆土厚度约 0.30m ，共计表土回覆 500m^3 ，回覆后进行土地整治。

③土地整治（方案新增）

施工结束后，对电缆工程区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，整地力求平整，整治面积 0.16hm^2 。

④复耕（主体已列）

考虑到电电缆工程区临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.16hm^2 。

（2）临时措施

①防雨布遮盖（方案新增）

该区域场地将放置电缆、机具等，为防止雨水直接冲刷电缆沟裸露面，对其采取防雨布遮盖措施，遮盖量 400m^2 。

3、施工便道区

（1）工程措施

①土地整治（方案新增）

主体工程施工结束后，方案将对施工便道区域进行土地整治，场地清理后削凸填凹

平整地表，翻松表层土，整治面积为 0.41hm^2 。

②复耕（主体已列）

考虑到施工便道区临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.20hm^2 。

（2）植物措施（方案新增）

施工结束后，对施工便道区占用的林地实施灌草绿化，草种选用狗牙根，草种撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木选用马桑，灌木栽植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，撒播草籽面积约 0.20hm^2 ，栽植灌木 25 株。

（3）临时措施

①钢板铺设（主体设计）

主体设计为避免施工车辆对地表造成大的扰动破坏，考虑在部分路段铺设钢板，便于施工机械的通过，经统计，钢板铺设面积约 1500m^2 。

②防雨布苫盖（方案新增）

对施工便道区临时占地范围内裸露区铺设防雨布进行垫底隔离，防雨布用量按可重复使用折算，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 650m^2 （非雨季采用密目网遮盖）。

3、其它临时占地区

（1）工程措施

①土地整治（方案新增）

施工结束后对牵张场、跨越施工场进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，尽量恢复土壤性质，对土地进行场地清理和翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。整治后撒播草籽，共计整治面积 0.50hm^2 。

②复耕（主体已列）

考虑到牵张场、跨越施工场临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.30hm^2 。

（2）植物措施（方案新增）

施工结束后，对牵张场、跨越施工场占用的林地实施灌草绿化，占用的草地进行撒播草籽，草种选用狗牙根，草种撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木选用马桑，灌木栽植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，撒播草籽面积约 0.10hm^2 ，栽植灌木 250 株。

(3) 临时措施

①钢板铺设（主体设计）

主体设计为避免对地表造成大的扰动破坏，考虑在部分牵张场、跨越施工场地区铺设钢板，经统计，钢板铺设面积约 550m²。

②防雨布苫盖（方案新增）

本工程在施工建设过程中对牵张场及跨越施工场临时占地铺设防雨布进行垫底隔离，材料堆场处采用防雨布苫盖，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 500m²（非雨季采用密目网遮盖）。

5.3.5 濞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程

1、塔基及临时占地区

本项目塔基永久占地面积 0.02hm²，塔基施工临时占地 0.03hm²。塔基及其施工临时场地在施工期因基础开挖和土石方临时堆存，易发生水土流失。针对这些实际情况，本水土保持方案考虑采取工程、植物、临时措施相结合的方式防治。

(1) 工程措施

①表土剥离（方案新增）

本水土保持方案考虑施工前期对塔基占地范围内进行表土剥离，平均剥离厚度为 20~30cm，经统计，剥离表土量共 0.01 万 m³，剥离后的表土堆放在塔基施工场地进行临时防护。

②表土回覆（方案新增）

塔基施工结束后，对塔基及临时占地区和作业区进行覆土，土源为剥离表土，覆土厚度 30cm，覆土工程量 0.01 万 m³，回覆后进行土地整治。

③土地整治（方案新增）

塔基区主体工程施工结束后，方案将对塔基施工区域进行土地整治，场地清理后削凸填凹平整地表，翻松表层土，整治面积为 0.03hm²。

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

(2) 植物措施（方案新增）

在各塔基施工结束后，塔基区占地范围内除了塔基四个基座占压用地外还存在一定

的裸露地表，方案设计在塔基及塔基施工区裸露地表完成回覆表土后进行植物绿化。对占用的林地实施灌草绿化，占用的草地进行撒播草籽，草种选用狗牙根，草种撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木栽植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，灌木选用马桑，撒播草籽面积约 0.02hm^2 ，栽植灌木 25 株。

抚育管护：适时将树穴中的杂草除去，松土、正苗。一年后调查苗木成活率，成活率低时应及时补植；定时修枝；加强抚育管理。

（3）临时措施

①防雨布苫盖（方案新增）

由于该线路工程土石方量较小，本工程在施工建设过程中为了保护表土资源，对塔基施工临时占地范围内及表土临时堆土区铺设防雨布进行垫底隔离，临时堆土区采用防雨布苫盖。防雨布用量按可重复使用折算，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 280m^2 （非雨季采用密目网遮盖）。

2、电缆工程区

（1）工程措施

①表土剥离（方案新增）

在电缆沟槽开挖前，对占用的草地区域剥离表土，根据现场实际情况对占地区剥离表土厚度约 0.30m 。施工后期，剥离的表土用于复耕，共计剥离表土 500m^3 ，剥离后的表土堆放在电缆工程区进行临时防护。

②表土回覆（方案新增）

施工结束后，将表土均匀回覆在已整平的电缆工程占地范围内，覆土厚度约 0.30m ，共计表土回覆 500m^3 ，回覆后进行土地整治。

③土地整治（方案新增）

施工结束后，对电缆工程区进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，整地力求平整，整治面积 0.15hm^2 。

④复耕（主体已列）

考虑到电电缆工程区临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.15hm^2 。

（2）临时措施

①防雨布遮盖（方案新增）

该区域场地将放置电缆、机具等，为防止雨水直接冲刷电缆沟裸露面，对其采取防雨布遮盖措施，遮盖量 400m^2 。

3、施工便道区

(1) 工程措施

①土地整治（方案新增）

主体工程施工结束后，方案将对施工便道区域进行土地整治，场地清理后削凸填凹平整地表，翻松表层土，整治面积为 0.05hm^2 。

(2) 植物措施（方案新增）

施工结束后，对施工便道区占用的林地实施灌草绿化，占用的草地进行撒播草籽，草种选用狗牙根，草种撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木栽植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，灌木选用马桑，撒播草籽面积约 0.03hm^2 ，栽植灌木 50 株。

(3) 临时措施

①钢板铺设（主体设计）

主体设计为避免施工车辆对地表造成大的扰动破坏，考虑在部分路段铺设钢板，便于施工机械的通过，经统计，钢板铺设面积约 500m^2 。

②防雨布苫盖（方案新增）

对施工便道区临时占地范围内裸露区铺设防雨布进行垫底隔离，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 200m^2 （非雨季采用密目网遮盖）。

4、其它临时占地区

(1) 工程措施

①土地整治（方案新增）

施工结束后对牵张场、跨越施工场进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，尽量恢复土壤性质，对土地进行场地清理和翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。整治后撒播草籽，共计整治面积 0.14hm^2 。

②复耕（主体已列）

考虑到牵张场、跨越施工场临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.10hm^2 。

(2) 植物措施（方案新增）

施工结束后，对牵张场、跨越施工场占用的林地实施灌草绿化，占用的草地进行撒

播草籽，草种选用狗牙根，草种撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木选用马桑，灌木栽植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，撒播草籽面积约 0.02hm^2 ，栽植灌木 25 株。

(3) 临时措施

①钢板铺设（主体设计）

主体设计为避免对地表造成大的扰动破坏，考虑在部分牵张场、跨越施工场地区铺设钢板，经统计，钢板铺设面积约 300m^2 。

②防雨布苫盖（方案新增）

本工程在施工建设过程中对牵张场及跨越施工场临时占地铺设防雨布进行垫底隔离，材料堆场处采用防雨布苫盖，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域使用防雨布 530m^2 （非雨季采用密目网遮盖）。

5.3.6 水土保持措施工程量

本项目水土保持措施工程量见表 5-3 所示。

表 5-3 各防治分区水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施类型	水保措施	单位	数量	备注
华风 110kV 变电站新建工程	围墙内占地区	工程措施	排水管	m	530	主体设计
			土地整治	hm^2	0.22	方案新增
			铺设碎石	m^3	120	主体设计
		植物措施	撒播草籽	hm^2	0.22	主体设计
		临时措施	防雨布苫盖（非雨季采用密目网遮盖）	m^2	400	方案新增
			临时排水沟	m	250	方案新增
			临时沉砂池	个	1	方案新增
	进站道路及其他占地区	工程措施	围墙外排水沟	m	380	主体设计
			边坡截水沟	m	80	主体设计
		临时措施	防雨布苫盖（非雨季采用密目网遮盖）	m^2	220	方案新增
潞华 220kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	/	/
五星 110kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	/	/
潞华~华风 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	工程措施	排水沟	m	20	主体设计
			表土剥离	万 m^3	0.07	方案新增
			表土回覆	万 m^3	0.07	方案新增
			土地整治	hm^2	0.30	方案新增

		植物措施	复耕	hm ²	0.10	主体设计
			灌草结合	hm ²	0.20	方案新增
			临时截水沟	m	92	方案新增
			临时沉砂池	个	3	方案新增
			土袋挡墙	m ³	105	方案新增
			防雨布苫盖、隔离（非雨季采用密目网遮盖）	m ²	800	方案新增
	电缆工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.05	方案新增
			表土回覆	万 m ³	0.05	方案新增
			土地整治	hm ²	0.16	方案新增
			复耕	hm ²	0.16	主体设计
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	400	方案新增
	施工便道区	工程措施	土地整治	hm ²	0.41	方案新增
			复耕	hm ²	0.20	主体设计
		植物措施	灌草结合	hm ²	0.21	方案新增
			钢板铺设	m ²	1500	主体设计
		临时措施	防雨布苫盖、隔离（非雨季采用密目网遮盖）	m ²	650	方案新增
	其它临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.50	方案新增
			复耕	hm ²	0.30	主体设计
		植物措施	灌草结合	hm ²	0.20	方案新增
			钢板铺设	m ²	550	主体设计
		临时措施	防雨布苫盖、隔离（非雨季采用密目网遮盖）	m ²	500	方案新增
潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路 工程	塔基及临时占地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	方案新增
			表土回覆	万 m ³	0.01	方案新增
			土地整治	hm ²	0.03	方案新增
		植物措施	灌草结合	hm ²	0.03	方案新增
			防雨布苫盖、隔离（非雨季采用密目网遮盖）	m ²	280	方案新增
	电缆工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.05	方案新增
			表土回覆	万 m ³	0.05	方案新增
			土地整治	hm ²	0.15	方案新增
			复耕	hm ²	0.15	主体设计
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	400	方案新增
	施工便道区	工程措施	土地整治	hm ²	0.05	方案新增
			灌草结合	hm ²	0.05	方案新增
		临时措施	钢板铺设	m ²	500	主体设计
			防雨布苫盖、隔离（非雨季采用密目网遮盖）	m ²	200	方案新增
	其它临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.14	方案新增
			复耕	hm ²	0.10	主体设计

		植物措施	灌草结合	hm ²	0.04	方案新增
		临时措施	钢板铺设	m ²	300	主体设计
			防雨布苫盖、隔离（非雨季采用密目网遮盖）	m ²	530	方案新增

5.4 施工要求

1、基本原则

（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，严格控制和及时防治施工过程中的水土流失。

（3）与主体工程相互配合、协调，在施工过程中尽量利用主体工程已有的水、电、交通等临时设施，减小临时工程量。

2、施工条件

（1）交通条件

本工程新建线路位于顺庆区、西充县境内，有乡村公路可以利用，多以水泥及沥青路面为主，沿线还有乡村公路及机耕道与本工程线路平行接近或相互交叉，部分为碎石路面及土路，交通运输条件良好，施工车辆运行通畅。

（2）施工临时设施

由于线路工程塔基呈点状分布，依此而布置的水保工程也有其特点。本线路水保工程施工临时设施占地面积较小，不再临时建房，临时生活、生产住房在沿线村镇租用现有民房即可满足要求。

（3）材料供应

本工程建筑材料块石、砂石骨料、水泥以及水、电、汽（柴）油均可由主体工程在线路沿线购买一并供应。苗木、草种由当地农林部门统一购买。

3、水土保持工程施工方法

本工程水土保持工程措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为表土剥离和回覆、土地整治、复耕；植物措施包括栽植灌木和撒播草籽；临时措施主要为防雨布苫盖措施。

（1）防雨布苫盖措施实施

防雨布苫盖措施主要为临时堆放土石方的防雨布苫盖，用于减少雨水冲刷。

(2) 表土剥离、覆土实施

表土剥离：表层土剥离以人工施工为主，剥离表土采用人工胶轮车运输至表土临时堆放点后，人工摊平。

表土回覆：覆土之前对地表进行清理，清除石块树根等杂物，覆土土源来自施工前剥离的表层土，采用人工胶轮车运输土料。

(3) 植物措施实施

根据项目区自然气候、土壤条件，选择适宜当地生长的树种、草种实施植物措施。

植树：土地整治——挖树穴——施基肥——定苗覆土；

撒播草籽：土地整治——耙地整平——施肥——撒播草籽。

整地：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等。

植树挖穴、植苗及撒播草种、培肥、灌溉、抚幼等都以人工为主。

4、施工进度安排

本工程工期 15 个月，计划于 2025 年 1 月初开工，2026 年 3 月底建成运行。方案实施进度安排，遵循工程措施在先，随后实施植物措施的原则，遵循拦挡工程措施先于土石回填的原则。本项目主体工程与水土保持工程实施进度见表 5-4~5-8。

表 5-4 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

项目			2025 年												2026 年		
			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
华凤 110kV 变电站新建工程																	
主体工程			—————														
水土保持工程	围墙内占地区	排水管									.....						
		土地整治												.....			
		铺设碎石												.....			
		撒播草籽												- - - -			
		防雨布苫盖						- - - -	- - - -	- - - -	- - - -						
		密目网遮盖	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -						- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
		临时排水沟	- - -														
		临时沉砂池		- - -													
	进站道路及其他占地区	站外排水沟							.....								
		防雨布苫盖						- - - -	- - - -	- - - -	- - - -						
		密目网遮盖	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -						- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -

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

表 5-5 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

项目	2025 年												2026 年		
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
潞华 220kV 变电站二次完善工程															
主体工程															
水土保持工程															

注：—— 主体工程 工程措施 -.-.- 植物措施 - - - 临时措施

表 5-6 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

项目	2025 年												2026 年		
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
五星 110kV 变电站二次完善工程															
主体工程															
水土保持工程															

注：—— 主体工程 工程措施 -.-.- 植物措施 - - - 临时措施

表 5-7 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

项目		2025 年												2026 年		
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
潞华~华凤 110kV 线路工程																
水土保持工程	主体工程															
	塔基及临时占地	排水沟														
		表土剥离														
		表土回覆														
		土地整治														
		复耕														
		灌草结合														
		临时截水沟														
		临时沉砂池														
		土袋挡墙														
		防雨布苫盖														
		密目网遮盖														
	电缆工程区	表土剥离														
		表土回覆														
		土地整治														
		复耕														
		防雨布苫盖														
		密目网遮盖														
	施工便道区	土地整治														
		复耕														
		灌草结合														
		钢板铺设														
		防雨布苫盖														
		密目网遮盖														

	其它临时占地区	土地整治											.....		
		复耕												.....	
		灌草结合												- . - .	
		钢板铺设	- - -												
		防雨布苫盖					- - - - -	- - - - -							
		密目网遮盖	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -					- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	

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

表 5-8 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

项目			2025 年											2026 年			
			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程																	
水土保持工程	塔基及临时占地区	主体工程	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——
		表土剥离	.....														
		表土回覆											.....				
		土地整治												.....			
		灌草结合													- . - .		
		防雨布苫盖						- - - - -	- - - - -	- - - - -							
	电缆工程区	密目网遮盖	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - -						- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
		表土剥离	.....														
		表土回覆											.....				
		土地整治												.....			
		复耕													.....		
		防雨布苫盖						- - - - -	- - - - -	- - - - -							
	施工便道区	密目网遮盖	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - -						- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
		土地整治												.....			
		灌草结合													- . - .		
		钢板铺设	- - -														
		防雨布苫盖						- - - - -	- - - - -	- - - - -							
	其它临时占地区	密目网遮盖	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - -						- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
		土地整治												.....			
		复耕													.....		
		灌草结合													- . - .		
		钢板铺设	- - -														
		防雨布苫盖						- - - - -	- - - - -	- - - - -							

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

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）等文件要求，本项目为编制水土保持方案报告表项目，不需开展监测工作，但应做好工程建设过程中各项水土流失防治工作

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则和依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 本水土保持方案概算编制的项目划分、费用构成、编制方法等严格按照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(2015)、《水土保持工程概算定额》及《生产建设项目水土保持技术标准》等进行编制。

(2) 本工程水土保持投资估算水平年为 2024 年第 2 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 国家发展和改革委员会“国家发改委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知”(发改价格[2015]299 号)；

(2) “关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知”(办水总[2016]132 号)；

(3) 《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)；

(4) 《四川省建设工程工程量清单计价定额》及配套文件(2015 年)；

(5) 《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9 号)；

(6) 四川省建设工程造价管理总站关于对成都市等 19 个市、州 2015 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复(川建价发[2019]16 号)；

(7) “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)；

(8) 《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)；

(9) 四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民银行成都分行《关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》(川水函[2019]1237 号)。

7.1.2 工程单价

一、基础单价

(1) 人工预算单价：工程措施、植物措施、监测措施、临时工程采用主体工程人工

预算单价的中级工 19.50 元/工时。

(2) 主要材料价格包括材料原价、运杂费、材料采购及保管费等费用组成，计算公式为：材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费费率）。

运杂费：运输距离从供货点算至工地仓库，运输费按 0.8 元/t.km 计算，上下车费按 5.5 元/t 计算；

材料采购及保管费：按材料运到工地仓库价格（不包括运输保险费）的 2.8% 计算，其中苗木、草、种子采购及保管费费率 0.6%。

材料采购及保管费：按材料运到工地仓库价格（不包括运输保险费）的 2.8% 计算，其中苗木、草、种子采购及保管费费率 0.6%。

表 7-1 主要材料预算价格

序号	名称及规范	单位	预算价格（元）
1	块（片）石	m ³	105
2	编织袋	个	1
3	碎石	m ³	120
4	风	m ³	0.12
5	电	kwh	1.15
6	水	m ³	2.5
7	砂	m ³	140
8	水泥 32.5	kg	0.64
9	柴油	kg	7.51
10	草籽	kg	30
11	防雨布	m ²	5.13

(3) 施工用水、电：工程建设用水水费按 3.0 元/t 计，工程建设用电电费按 1.5 元/kwh 计。

(4) 施工机械台时费：按照水利部《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》进行编制，营改增后施工机械台时费定额的折旧费除以 1.15，修理及替换设备费除以 1.11。

二、费用组成

(1) 费用构成及计算方法

工程措施、植物措施、临时措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差、税金和扩大系数组成。

(2) 取费标准

(1) 工程措施单价

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，其中直接工程费包括人工费、材料费、机械费、其他直接费组成。

①其他直接费：直接费与其他直接费费率之和的乘积，工程措施其它直接费费率为 4.2%。

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积，工程措施间接费费率为 7.5%。

③企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案工程措施的企业利润率取 7.0%。

④税金：直接工程费、间接费与企业利润之和与计算税率的乘积，按增值税税率取 9%。

⑤扩大系数：按 10%计列

工程措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金+扩大

(2) 监测措施土建部分单价取费标准与工程措施基本相同。

监测措施由土建设施、设备及安装、监测运行费组成。

(3) 植物措施单价

植物单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大系数组成。其中直接工程费包括人工费、材料费、机械费、其他直接费组成。

①其他直接费：直接费与其他直接费费率之和的乘积，本方案取 4.2%。

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积，本方案取 4.5%。

③企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案植物措施的企业利润率取 7.0%。

④税金：直接工程费、间接费与企业利润之和与计算税率的乘积，按增值税税率取 9%。

⑤扩大系数：按 10%计列。

植物措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金+扩大费

三、编制办法

(1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①植物措施材料费由苗木、草、种子的估算价格乘以数量进行编制。

②栽（种）植费按《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》进行编制。

（3）监测措施

土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制；安装费按设备费的百分率计算；建设期观测运行费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体土建投资合计为基数计列。

（4）施工临时工程

施工临时措施包括临时措施和其他临时措施。

①临时防护工程：指施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价编制。

②其它临时工程：按新增工程措施、植物措施、监测措施之和的 2%计列。

（5）独立费用

①建设管理费：按新增水土保持投资中第一至第四部分之和的 2.0%计。

②水土保持监理费：根据本项目实际情况，取 5 万元。

③科研勘测设计费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09 号），并结合本项目实际工作量，确定本次科研勘测设计费为 4 万元。

④水土保持设施验收费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]9 号），并结合工程实际，确定本次水土保持设施验收费为 1.5 万元。

⑤招标代理服务费：根据本项目情况，不计取。

⑥经济技术咨询费：根据本项目实际情况，不计取。

（5）基本预备费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]9 号）按新增措施第一至五部分之和的 10%计算。

（6）水土保持补偿费：根据《国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（发改价格[2017]1186 号）、《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）和四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民银行成都分行《关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》（川水函[2019]1237 号），水土保持补偿费根据征占地面积按 1.3 元/m² 计算，本项目占地面积 2.95hm²，合计水土保持补偿费 38350.00 元（3.835 万元）。

水土保持补偿费计算表见 7-2。

表 7-2 水土保持补偿费计算表

费用名称	数量	单位	单价（元）	合计（元）
水土保持补偿费	2.95	hm ²	1.3	38350.00

7.1.3 估算成果

本项目水土保持总投资为 93.025 万元，其中主体工程已有水保投资 57.71 万元，新增水土保持投资 35.315 万元。水土保持新增投资中，工程措施费 10.02 万元，植物措施费 1.92 万元，监测措施费 0 万元，临时措施投资 5.83 万元，独立费用 10.85 万元，基本预备费 2.86 万元，水土保持补偿费 3.835 万元。具体情况见表 7-3~7-6。

表 7-3 水土保持工程投资估算总表 单位：万元

工程或费用名称	方案新增				主体已列	合计
	建安工程费	植物措施费	独立费用	小计		
第一部分 工程措施	10.02			10.02	50.55	60.57
1 华风 110kV 变电站新建工程	0.24			0.24	45.16	45.4
1.1 围墙内占地区	0.24			0.24	27.90	28.14
1.2 进站道路及其他占地区					17.26	17.26
2 潞华 220kV 变电站二次完善工程						
3 五星 110kV 变电站二次完善工程						
4、潞华~华风 110kV 线路工程	6.75			6.75	4.24	10.99
4.1 塔基及临时占地区	3.38			3.38	1.21	4.59
4.2 电缆工程区	2.35			2.35	0.73	3.08
4.3 施工便道区	0.46			0.46	0.92	1.38
4.4 其它临时占地区	0.56			0.56	1.38	1.94
5、潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	3.03			3.03	1.15	4.18
5.1 塔基及临时占地区	0.47			0.47		0.47
5.2 电缆工程区	2.34			2.34	0.69	3.03
5.3 施工便道区	0.06			0.06		0.06
5.4 其它临时占地区	0.16			0.16	0.46	0.62
第二部分 植物措施		1.92		1.92	0.03	1.95
1 华风 110kV 变电站新建工程					0.03	0.03
1.1 围墙内占地区					0.03	0.03
2 潞华 220kV 变电站二次完善工程						
3 五星 110kV 变电站二次完善工程						
4、潞华~华风 110kV 线路工程		1.65		1.65		1.65

4.1 塔基及临时占地区		0.93		0.93		0.93
4.2 电缆工程区						0
4.3 施工便道区		0.09		0.09		0.09
4.4 其它临时占地区		0.63		0.63		0.63
5、濛华~五星 π 入华风 110kV 线路工程		0.27		0.27		0.27
5.1 塔基及临时占地区		0.07		0.07		0.07
5.2 电缆工程区						0
5.3 施工便道区		0.13		0.13		0.13
5.4 其它临时占地区		0.07		0.07		0.07
第三部分 监测措施						0
土建设施						
设备及安装						
监测期观测运行费						
第四部分 施工临时工程	5.83			5.83	7.13	12.96
(1) 临时防护工程	5.61			5.61	7.13	12.74
1 华风 110kV 变电站新建工程	1.13			1.13		1.13
1.1 围墙内占地区	1.02			1.02		1.02
1.2 进站道路及其他占地区	0.11			0.11		0.11
2 濛华 220kV 变电站二次完善工程						0
3 五星 110kV 变电站二次完善工程						0
4、濛华~华风 110kV 线路工程	3.76			3.76	5.13	8.89
4.1 塔基及临时占地区	2.96			2.96		2.96
4.2 电缆工程区	0.21			0.21		0.21
4.3 施工便道区	0.33			0.33	3.75	4.08
4.4 其它临时占地区	0.26			0.26	1.38	1.64
5、濛华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	0.72			0.72	2.00	2.72
5.1 塔基及临时占地区	0.14			0.14		0.14
5.2 电缆工程区	0.21			0.21		0.21
5.3 施工便道区	0.10			0.10	1.25	1.35
5.4 其它临时占地区	0.27			0.27	0.75	1.02
(2) 其他临时工程	0.22			0.22		0.22
第五部分 独立费用			10.85	10.85		10.85
建设单位管理费			0.35	0.35		0.35
水土保持监理费			5.00	5.00		5.00
科研勘测设计费			4.00	4.00		4.00
水土保持设施验收费			1.5	1.5		1.5
招标代理服务费			0	0		0

经济技术咨询费			0	0		0
一至五部分投资	15.85	1.92	10.85	28.62	57.71	86.33
基本预备费				2.86		2.86
水土保持补偿费				3.835		3.835
总投资				35.315	57.71	93.025

表 7-4 分年度投资概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	投资合计	2025 年	2026 年
一	第一部分 工程措施	60.57	35.52	25.05
1	华风 110kV 变电站新建工程	45.40	25.40	20
2	潞华 220kV 变电站二次完善工程			
3	五星 110kV 变电站二次完善工程			
4	潞华~华风 110kV 线路工程	10.99	8.12	2.87
5	潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	4.18	2.00	2.18
二	第二部分 植物措施	1.95		1.95
1	华风 110kV 变电站新建工程	0.03		0.03
2	潞华 220kV 变电站二次完善工程			
3	五星 110kV 变电站二次完善工程			
4	潞华~华风 110kV 线路工程	1.65		1.65
5	潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	0.27		0.27
三	第三部分 施工临时工程	12.96	12.96	
(一)	临时防护工程	12.74	12.74	
1	华风 110kV 变电站新建工程	1.13	1.13	
2	潞华 220kV 变电站二次完善工程			
3	五星 110kV 变电站二次完善工程			
4	潞华~华风 110kV 线路工程	8.89	8.89	
5	潞华~五星 π 入华风 110kV 线路工程	2.72	2.72	
(二)	其他临时工程	0.22	0.22	
四	第四部分 独立费用	10.85	9.35	1.5
1	建设单位管理费	0.35	0.35	
2	水土保持监理费	5.00	5.00	
3	科研勘测设计费	4.00	4.00	
4	水土保持设施验收费	1.5		1.5
5	招标代理服务费等			
6	经济技术咨询费			
I	基本预备费	2.86	2.86	
II	价差预备费			
III	水土保持补偿费	3.835	3.835	
IV	工程投资合计	93.025	64.525	28.50

表 7-5 主体已列投资估算表

单位：万元

防治分区		措施类型	措施内容	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）
华凤 110kV 变电站新建工程	围墙内占地区	工程措施	排水管	m	530	500.00	26.50
			铺设碎石	m³	120	116.38	1.40
		植物措施	植草绿化	hm²	0.22	1255.31	0.03
	进站道路及其他占地区	工程措施	围墙外排水沟	m	380	375.28	14.26
			边坡截水沟	m	80	375.28	3.00
潞华 220kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/
五星 110kV 变电站二次完善工程	/	/	/	/	/	/	/
潞华~华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	工程措施	排水沟	m	20	375.28	0.75
			复耕	hm²	0.10	45867.86	0.46
	电缆工程区	工程措施	复耕	hm²	0.16	45867.86	0.73
	施工便道区	工程措施	复耕	hm²	0.20	45867.86	0.92
		临时措施	钢板铺设	m²	1500	25.00	3.75
	其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）	工程措施	复耕	hm²	0.30	45867.86	1.38
		临时措施	钢板铺设	m²	550	25.00	1.38
潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程	塔基及临时占地区	/	/	/	/	/	/
	电缆工程区	工程措施	复耕	hm²	0.15	45867.86	0.69
	施工便道区	临时措施	钢板铺设	m²	500	25.00	1.25
	其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）	工程措施	复耕	hm²	0.10	45867.86	0.46
		临时措施	钢板铺设	m²	300	25.00	0.75
合计							57.71

表 7-6 水土保持新增措施投资估算表

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	第一部分 工程措施				10.02
(一)	华风 110kV 变电站新建工程				0.24
1.1	土地整治	hm ²	0.22	11109.92	0.24
2	进站道路及其他占地区				
(二)	潞华 220kV 变电站二次完善工程				
(三)	五星 110kV 变电站二次完善工程				
(四)	潞华~华风 110kV 线路工程				6.75

1	塔基及临时占地区				3.38
1.1	表土剥离	万 m ³	0.07	216500	1.52
1.2	土地整治	hm ²	0.30	11109.92	0.33
1.3	表土回铺	万 m ³	0.07	218400	1.53
2	电缆工程区				2.35
2.1	表土剥离	万 m ³	0.05	216500	1.08
2.2	土地整治	hm ²	0.16	11109.92	0.18
2.3	表土回铺	万 m ³	0.05	218400	1.09
3	施工便道区				0.46
3.1	土地整治	hm ²	0.41	11109.92	0.46
4	其它临时占地区				0.56
4.1	土地整治	hm ²	0.50	11109.92	0.56
(五)	潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程				3.03
1	塔基及临时占地区				0.47
1.1	表土剥离	万 m ³	0.01	216500	0.22
1.2	土地整治	hm ²	0.03	11109.92	0.03
1.3	表土回铺	万 m ³	0.01	218400	0.22
2	电缆工程区				2.34
2.1	表土剥离	万 m ³	0.05	216500	1.08
2.2	土地整治	hm ²	0.15	11109.92	0.17
2.3	表土回铺	万 m ³	0.05	218400	1.09
3	施工便道区				0.06
3.1	土地整治	hm ²	0.05	11109.92	0.06
4	其它临时占地区				0.16
4.1	土地整治	hm ²	0.14	11109.92	0.16
二	第二部分 植物措施				1.92
(一)	华凤 110kV 变电站新建工程				
(二)	潞华 220kV 变电站二次完善工程				
(三)	五星 110kV 变电站二次完善工程				
(四)	潞华~华凤 110kV 线路工程				1.65
1	塔基及临时占地区				0.93
1.1	撒播草籽	hm ²	0.05	1255.31	0.01
1.2	栽植灌木	株	375	24.64	0.92
2	施工便道区				0.09
2.1	撒播草籽	hm ²	0.20	1255.31	0.03
2.2	栽植灌木	株	25	24.64	0.06
3	其它临时占地区				0.63
3.1	撒播草籽	hm ²	0.10	1255.31	0.01
3.2	栽植灌木	株	250	24.64	0.62
(五)	鼓联线改接火峰 35kV 线路工程				0.27
1	塔基及临时占地区				0.07

1.1	撒播草籽	hm ²	0.02	1255.31	0.01
1.2	栽植灌木	株	25	24.64	0.06
2	施工便道区				0.13
2.1	撒播草籽	hm ²	0.03	1255.31	0.01
2.2	栽植灌木	株	50	24.64	0.12
3	其它临时占地区				0.07
3.1	撒播草籽	hm ²	0.02	1255.31	0.01
3.2	栽植灌木	株	25	24.64	0.06
	一至二部分合计				11.94
三	第三部分监测措施				0
1	土地设施				0
2	设备及安装				0
2.1	监测设备、仪表		按设备仪器折旧计		0
2.2	安装费				0
3	监测运行费		2 人*1 年*0.8 万/年		0
四	第四部分 施工临时工程				5.83
(一)	临时防护工程				5.61
(1)	华凤 110kV 变电站新建工程				1.13
1	围墙内占地区				1.02
1.1	临时截水沟	m	250	31.50	0.79
1.2	临时沉砂池	个	1	210.14	0.02
1.3	防雨布垫底隔离、苫盖	m ²	400	5.13	0.21
2	进站道路及其他占地区				0.11
2.1	防雨布苫盖	m ²	220	5.13	0.11
(2)	潞华 220kV 变电站二次完善工程				
(3)	五星 110kV 变电站二次完善工程				
(4)	潞华~华凤 110kV 线路工程				3.76
1	塔基及临时占地区				2.96
1.1	临时截水沟	m	92	31.50	0.29
1.2	临时沉砂池	个	3	210.14	0.06
1.3	土袋挡墙	m ³	105	186.11	1.95
1.4	土袋拆除	m ³	105	23.71	0.25
1.5	防雨布垫底隔离、苫盖	m ²	800	5.13	0.41
2	电缆工程区				0.21
2.1	防雨布垫底隔离、苫盖	m ²	400	5.13	0.21
3	施工便道区				0.33
3.1	防雨布垫底隔离、苫盖	m ²	650	5.13	0.33
4	其它临时占地区				0.26
4.1	防雨布垫底隔离、苫盖	m ²	500	5.13	0.26
(5)	潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程				0.72
1	塔基及临时占地区				0.14

1.1	防雨布垫底隔离、苫盖	m ²	280	5.13	0.14
2	电缆工程区				0.21
2.1	防雨布垫底隔离、苫盖	m ²	400	5.13	0.21
3	施工便道区				0.10
3.1	防雨布垫底隔离、苫盖	m ²	200	5.13	0.10
4	其它临时占地区				0.27
4.1	防雨布垫底隔离、苫盖	m ²	530	5.13	0.27
(二)	其他临时工程	(一+二+三)×2%			0.22
	一至四部分合计				17.77
五	独立费用				10.85
1	建设单位管理费	(一+二+三+四)×2%			0.35
2	水土保持监理费	按照工程实际计列。			5.00
3	科研勘测设计费	按照工程实际只计列方案编制费。			4.00
4	水土保持设施验收费	根据工程实际情况计列。			1.5
5	招标代理服务费	本次不计列。			0
6	经济技术咨询费	本次不计列。			0
	一至五部分之和				28.62
六	预备费				2.86
	基本预备费	(一+二+三+四+五)×10%			2.86
七	水土保持补偿费				3.835
1	建设期补偿费	m ²	29500	1.30	3.835
Σ	方案新增总投资				35.315

表 7-7 水土保持措施单价汇总表

工程名称	单位	单价 (元)	其 中 (元)								
			人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	编制价差	税金	扩大系数 10%
人工挖沟槽	100m ³ 自然方	2297.97	1611.30	48.34	0.00	38.17	93.38	125.38	0.00	172.49	208.91
编织袋填筑	100m ³ 实方	18610.96	11135.00	0.00	2184.00	306.34	749.39	1006.23	0.00	1538.10	1691.91
编织袋拆除	100m ³ 实方	2371.36	1638.40	50.30	0.00	34.54	96.89	130.10	0.00	167.15	215.58
土地整治	hm ²	11109.92	6681.00	1269.39	152.62	105.34	451.46	606.19	0.00	833.94	1009.99
M7.5 浆砌砖	100m ³	43230.35	1375.50	30674.37	158.91	644.18	1642.65	2299.71	1320.20	1184.81	3930.03
防雨布苫盖	100m ²	512.95	196.50	174.23	0.00	8.53	20.86	28.01	0.00	38.53	46.66
表土剥离	100m ³	2165.31	262.00	26.20	1275.63	35.97	87.99	118.15	0.00	169.45	196.85
表土回铺	100m ³	2183.64	851.50	17.03	724.11	15.350	88.73	119.15	0.00	163.91	198.51
M10 砂浆抹面	100m ²	2290.94	1254.98	346.15	12.63	32.28	82.30	115.458	173.88	59.55	208.27

C20 砼	100m ³	50829.28	1421.35	26772.05	1700.75	687.57	1561.99	2258.46	8579.28	3106.99	4620.84
乔木	100 株	3219.86	247.20	2101.20	0.00	30.53	130.84	175.68	0.00	241.69	292.71
灌木	100 株	2464.12	206.00	1591.20	0.00	15.458	100.13	134.45	0.00	188.21	224.01
播撒草籽	hm ²	1255.31	618.00	315.00	0.00	12.13	51.98	49.86	0.00	94.23	114.12

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

在方案拟定的各项措施实施后,施工期水土流失基本得到控制,在试运行期的水土流失也很小,方案实施可有效防治因工程建设造成的水土流失,防止土壤被雨水、径流冲刷,保护水土资源,使占地区域内的水土流失得到有效控制,生态环境得到恢复。水土流失防治指标计算见表 7-7。

$$1、水土流失治理度 = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$2、土壤流失控制比 = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤侵蚀强度}}$$

$$3、渣土防护率 = \frac{\text{实际挡护的永久弃土(石渣)} + \text{临时堆土数量}}{\text{永久总弃土(石渣)} + \text{临时堆土总量}} \times 100\%$$

$$4、表土保护率 = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

$$5、林草植被恢复率 = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$6、林草覆盖率 = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目总占地面积}} \times 100\%$$

表 7-8 水土流失防治指标计算表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)	99.66%	97%
			2.94	2.95		
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量(t/km ² ·a)	治理后的平均土壤流失强度(t/km ² ·a)	1.67	1
			500	300		
3	渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量(m ³)	永久弃渣和临时堆土总量(m ³)	96.29%	92%

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
		土总量	13000	13500		
4	表土保护率	保护的表土/可剥离表土	保护的表土数量	可剥离表土	97.22%	92%
			1750	1800		
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	99.33%	97%
			0.94	0.95		
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目区面积	林草总面积 (hm ²)	项目区面积 (hm ²)	31.86%	25%
			0.94	2.95		

通过实施本方案各项水土保持措施，本项目可治理水土流失面积 4.02hm²，恢复林草植被面积 0.94hm²，减少水土流失量 45.23t。至设计水平年，水土流失治理度达到 99.66%，土壤流失控制比为 1.67，渣土防护率 96.29%，表土保护率 97.22%，林草植被恢复率为 99.33%，林草覆盖率为 31.86%，经分析，项目各项指标均达到水土保持防治标准目标。

7.2.2 社会效益

在实施各项水土保持措施后（包括具有水土保持功能的主体工程措施），使项目建设期、运行期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，对于保障输变电工程建设和安全运行起到了重要作用，从而确保项目建设顺利进行。通过实施水土保持方案，控制水土流失，避免造成水土流失危害，从而促进项目区国民经济、社会事业稳步发展。

7.2.3 经济效益

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

8 水土保持管理

为保证本方案的顺利实施、工程水土流失得到有效控制、项目区及周边环境良性发展，应建立健全水土保持领导协调组织和机构，落实方案实施的技术力量和资金来源，严格资金管理，加强项目管理，实行全方位监督。本方案实施保证措施包括组织领导措施、技术保证措施、投资落实和使用管理措施、质量保证措施、监督保障措施等，在工程的建设与管理过程中，贯彻落实水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设和运行期水土保持方案的实施工作。机构的主要职责为：

(1) 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，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

(2) 工程施工期间，负责与设计、施工、监测、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，确保水保工程的正常开展和顺利进行，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。

(3) 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

(4) 建立、健全各项档案，收集分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

建设单位应按照《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持法实施条例》等法律法规的要求，成立水土保持方案实施管理部门，确定专职人员，负责水土保持管理工作，即负责组织、协调和监督水土保持方案的实施。按照《工程建设管理办法》中环境保护与水土保持篇章的要求，制定水土保持工作的规章制度。同时将水土保持工作纳入主体

工程建设管理中，将其作为项目管理的重要内容之一，实现制度化和常态化。严格实行工程招标制，对水土保持工程施工进行科学指导，及时发现并解决问题。对相关人员培训，强化水土保持意识，明确水土流失防治责任和义务。

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：

（1）将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，自觉接受有关部门和社会监督。

（2）加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

（3）制定方案实施的目标责任制，防止建设中的行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

（4）在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程完整。

8.2 后续设计

随着主体工程设计深度的深入，工程布局和工程量会更加细化和精确，建设单位要委托设计单位对照已批复的水土保持方案报告及其批复意见，按照有关规定进行水土保持工程的施工图设计，在主体工程的施工图设计中应将批复后的防治措施和投资纳入。

根据《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）第十六条“水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：（一）工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；（二）水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；（三）线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的；（四）表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的；（五）水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。”第十七条：在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）中要求，生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体设计同

步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）等文件要求，本项目为编制水土保持方案报告表项目，不需开展监测工作，但应做好工程建设过程中各项水土流失防治工作。

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项目工作的项目，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施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积不足 20 公顷，挖填土石方量不足 20 万立方米，因此不单独进行水土保持监理，纳入主体工程监理一并开展。

8.5 水土保持施工

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《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保[2023]177号），水土保持应严格执行“三同时”制度和绿色施工要求。

（1）“三同时”制度

水土保持方案实施过程中应采取“三同时”制度，水土保持设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

（2）绿色施工

为保证水土保持设施的顺利实施，并达到预期目的，项目在施工建设过程中应进行绿色施工，具体要求如下：

1) 施工管理

1、建设单位根据批复的水土保持方案，对施工单位水土保持实施提出绿色施工要求。施工单位在施工过程中，对其责任范围内的水土流失负责。施工单位必须具有水土保持专业技术人员，实施各项水土保持措施；并加强水土保持技术培训，强化施工人员的水土保持意识，提高施工人员的水土保持工程施工技术水平。

2、施工单位应采取各种有效措施，减少在其防治范围内发生水土流失，避免对其范围外的土地进行扰动、破坏地表植被，对周边生态环境的影响。

3、严格按照水土保持要求进行施工，施工过程中，如需进行设计变更，及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序变更或补充设计批准后，再进行相应的施工。

4、植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，抓好植物的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

2) 运行期管理

定期或不定期地对验收过的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

3) 公众参与与监督

积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，制定明确的公众参与制度，实施群众监督。

8.6 水土保持设施验收

在本项目完工以后，项目建设单位应按照《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）、《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）等文件精神，及时开展水土保持设施自主验收工作。

（一）建设单位组织开展水土保持设施竣工验收，验收组中应当至少有一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

（二）公开验收情况。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

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，公示期限不少于 20 个工作日。对于公众反应的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（三）报备验收材料。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门成都市新都区水务局报备水土保持设施验收材料。

（四）系统录入。建设单位应当在取得报备证明后 10 个工作日内登录全国水土保持信息管理系统，填报生产建设项目基本信息、方案审批和水土保持设施验收情况等相关信息。

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

南充顺庆华凤 110kV 输变电工程水土保持方案报告表

专家技术审查意见

姓名	吴 军	工作 单位	中铁二院工程集团 有限责任公司	职称	高级工程师	手机 号码	13678182425
四川省水利厅水土保持技术审查专家 在 库 编 号				CSZ-ST052			
南充顺庆华凤 110kV 输变电工程（以下简称“本项目”），位于四川省南充市顺庆区、西充县，其中华凤 110kV 变电站新建工程位于南充市顺庆区华凤街道张关垭村，中心地理坐标：东经 106° 3'16.81"、北纬 30° 49'11.12"；潞华 220kV 变电站二次完善工程位于西充县；五星 110kV 变电站二次完善工程位于顺庆区；潞华~华凤 110kV 线路工程途经南充市顺庆区、西充县；潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程位于顺庆区。 项目建设内容及规模：包括 5 个单项工程，分别为华凤 110kV 变电站新建工程、潞华 220kV 变电站二次完善工程、五星 110kV 变电站二次完善工程、潞华~华凤 110kV 线路工程、潞华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程。 用地情况：总占地面积 2.95hm²，其中永久占地 0.99hm²，临时占地 1.96hm²，占地类型为耕地、林地、草地、其他土地。 土石方情况：本项目土石方挖方总量 1.35 万 m³（自然方，下同，包括表土剥离 0.18 万 m³），填方总量 1.31 万 m³（包括表土回覆 0.18 万 m³），余方 0.04 万 m³，余方为线路工程余方，用于在塔基及塔基施工临时占地区摊平处理，故无永久弃方产生。 建设单位为国网四川省电力公司南充供电公司。本项目动态总投资 12050 万元，静态投资 11860 万元，其中土建投资 8918 万元。资金来源为国网四川省电力公司出资 11733 万元，顺庆区人民政府补差 317 万元。本项目计划于 2025 年 1 月~2026 年 3 月实施，总工期 15 个月。 项目区属中亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 16.8℃，大于 10℃ 积温 5335℃，年均降水量 952.16mm，多年平均蒸发量 656.3mm；多年平均相对湿度为 84%；年均日照 1354.9h，年均风速 1.75m/s。项目区土壤为紫色土；项目区植被属亚热带常绿阔叶林，区域林草覆盖率 48.3%。 根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划（试行）>的通知》（办水保〔2012〕512 号），顺庆区、西充县属于西南紫色土区；根据《全国水土保持规划国家级水土流失							

重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保[2013]188 号)、《四川省省级水土流失重点防治区和重点治理区复核划分成果》(川水函[2017]482 号),项目区所处的南充市顺庆区、西充县属嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。项目区容许土壤流失量为 500t/(km²·a),项目占地范围内土壤流失背景值为 901t/(km²·a)。项目区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、生态保护红线等水土保持敏感区。

编制单位四川河川科技有限公司根据专家意见对《南充顺庆华凤 110kV 输变电工程水土保持方案报告表(送审稿)》(以下简称《报告表》)进行了修改、完善。经专家复核认为,该水土保持方案报告表修编稿总体符合水土保持法律法规、技术标准等有关规定,基本同意该水土保持方案报告表,提出技术审定意见如下:

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。

(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)基本同意土石方处置水土保持分析与评价。

(四)基本同意对主体工程中具有水土保持功能工程的评价与界定。

二、水土流失防治责任范围

同意项目建设期水土流失防治责任范围为 2.95hm²。

三、设计水平年

同意设计水平年为 2026 年。

四、水土流失防治目标

项目所在地为位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区,同意执行西南紫色土区建设项目一级防治标准。同意设计水平年水土流失防治目标为:水土流失治理度为 97%,土壤流失控制比为 1.0,渣土防护率达到 92%,表土保护率为 92%,林草植被恢复率为 97%,林草覆盖率为 25%。

五、水土流失预测分析

基本同意水土流失预测分析内容和方法。本项目建设将产生土壤流失总量为 95.70t,其中背景流失量为 50.31t,新增水土流失量为 45.39t。施工期新增水土流失量 39.48t,占新增水土流失总量的 86.98%,因此水土流失防治的重点时段是施工期,水土流失的重点为新建变电站区、线路工程塔基及临时占地区、施工便道区。

六、防治分区及防治措施体系和总体布局

(一)同意将本项目水土流失防治区划分为华凤 110kV 变电站新建工程区、潞华 220kV

变电站二次完善工程区、五星 110kV 变电站二次完善工程区、濠华~华凤 110kV 线路工程区、濠华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程区，共 5 个一级分区。其中华凤 110kV 变电站新建工程分为围墙内占地区、进站道路及其他占地区（主要含进站道路及站外排水沟）2 个二级分区；线路工程区分为塔基及临时占地区、电缆工程区、施工便道区、其它临时占地区（含牵张场及跨越施工场）4 个二级分区。

（二）同意水土流失防治措施体系和总体布局。

七、分区防治措施布设

1、华凤 110kV 变电站新建工程区

①围墙内占地区

工程措施：站内雨水管（主体已有）、碎石铺设（主体已有）、土地整治（方案新增）。

植物措施：植物绿化（主体已有）。

临时措施：临时排水沟（方案新增）、临时沉砂池（方案新增）、临时苫盖（方案新增）。

②进站道路及其他占地区

工程措施：围墙外排水沟（主体已有）、边坡截水沟（主体已有）。

临时措施：临时苫盖（方案新增）。

2、八濠华 220kV 变电站二次完善工程区

安装 110kV 线路保护装置 2 套，利旧 110kV 线路保护装置 1 套，该完善工程无土建工作内容，不涉及土建工程，不涉及水土保持措施。

3、五星 110kV 变电站二次完善工程区

利旧 1 套 110kV 线路保护，完善二次接线。本期完善工程无土建工作内容，不涉及土建工程，不涉及水土保持措施。

4、濠华~华凤 110kV 线路工程区

①塔基及临时占地区

工程措施：排水沟（主体已有）、表土剥离（方案新增）、表土回覆（方案新增）、土地整治（方案新增）、复耕（主体已列）。

植物措施：灌草绿化（方案新增）。

临时措施：临时排水沟（方案新增）、临时沉砂池（方案新增）、土袋挡墙措施（方案新增）、临时苫盖（方案新增）。

②电缆工程区

工程措施：表土剥离（方案新增）、表土回覆（方案新增）、土地整治（方案新增）、

复耕（主体已列）。

临时措施：临时苫盖（方案新增）。

③施工便道区

工程措施：土地整治（方案新增）、复耕（主体已列）。

植物措施：灌草绿化（方案新增）。

临时措施：钢板铺设（主体已列）、临时苫盖（方案新增）。

④其它临时占地区

工程措施：土地整治（方案新增）、复耕（主体已列）。

植物措施：灌草绿化（方案新增）。

临时措施：钢板铺设（主体已列）、临时苫盖（方案新增）。

5、濠华~五星 π 入华凤 110kV 线路工程区

①塔基及临时占地区

工程措施：表土剥离（方案新增）、表土回覆（方案新增）、土地整治（方案新增）。

植物措施：灌草绿化（方案新增）。

临时措施：临时苫盖（方案新增）。

②电缆工程区

工程措施：表土剥离（方案新增）、表土回覆（方案新增）、土地整治（方案新增）、复耕（主体已列）。

临时措施：临时苫盖（方案新增）。

③施工便道区

工程措施：土地整治（方案新增）。

植物措施：灌草绿化（方案新增）。

临时措施：钢板铺设（主体已列）、临时苫盖（方案新增）。

④其它临时占地区

工程措施：土地整治（方案新增）、复耕（主体已列）。

植物措施：灌草绿化（方案新增）。

临时措施：钢板铺设（主体已列）、临时苫盖（方案新增）。

八、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。

九、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）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等要求，本项目编制水保方案报告表，可不单独开展水土保持监测工作。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失。

十、水土保持投资

本项目水土保持总投资为 93.025 万元，其中主体工程已有水保投资 57.71 万元，新增水土保持投资 35.315 万元。水土保持新增投资中，工程措施费 10.02 万元，植物措施费 1.92 万元，监测措施费 0 万元，临时措施投资 5.83 万元，独立费用 10.85 万元，基本预备费 2.86 万元，水土保持补偿费 3.835 万元（38350.00 元）。

十一、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。通过实施各项水土流失防治措施，工程至设计水平年，项目水土流失治理度达到 99.66%，土壤流失控制比为 1.67，渣土防护率 96.29%，表土保护率 97.22%，林草植被恢复率为 99.33%，林草覆盖率为 31.86%，相关防治指标均达到设定目标值。建设区水土流失可得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

十二、其他

相关附表、附图及附件基本齐全及规范。

综上，本项目水保方案报告表编制总体符合水土保持相关法律法规规定，基本满足《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令 53 号）、《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）、《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/T 50434-2018）等规范性文件和技术标准等要求，同意上报主管部门审批，作为本项目水土保持工作依据。

专家签名：

吴军

2024 年 9 月 3 日

四川省水利厅

SICHUAN PROVINCIAL WATER RESOURCES DEPARTMENT

请输入关键字...

智能搜索

首页 组织机构 政务公开 水利资讯 网上办事 互动交流 网站导航

您当前所在位置: 首页 > 水利资讯 > 公示公告

四川省水利厅技术审查专家库名单

作者: 来源: 厅规划计划处 时间: 2018-01-11 12:00 点击率: 4262次 【打印】 【关闭】

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29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。

水文类专家(104名)

编号	姓名	专业	职称	单位名称
CSZ-SW001	马运革	水文与水资源	高工	四川省水文水资源勘测局

CSZ-ST049	杨桂莲	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	四川省交通厅公路规划勘察设计研究院
CSZ-ST051	肖莉	水土保持	高工	四川省交通厅公路规划勘察设计研究院
CSZ-ST052	吴军	水土保持	高工	中铁二院工程集团有限责任公司
CSZ-ST053	吴杨	水土保持	高工	四川公路桥梁建设集团有限公司
CSZ-ST054	吴咏	水土保持	高工	四川省蜀水生态环境建设有限责任公司
CSZ-ST055	吴海蓉	水土保持	高工	凉山彝族自治州水利电力基本建设工程质量监督站
CSZ-ST056	吴媛	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

姓名: 吴军
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1971年01月
Date of Birth
专业类别: 水利水电工程水土保持
Professional Type
批准日期: 2010年12月23日
Approval Date
持证人签名:
Signature of the Bearer
签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2010年04月06日
Issued on
管理号: 09735120121160619
File No.

123
中华人民共和国注册土木工程师（水利水电工程）
注册执业证书
本证书由住房和城乡建设部批准颁发，是中华人民共和国注册土木工程师（水利水电工程）的执业凭证，准予持证人在执业范围和有效期从事执业活动。
姓名 吴 军
专 业 水利水电工程水土保持
证书编号 AS245100123
住房和城乡建设部
中华人民共和国水利部
NO. AS0002914
发证日期 2024年07月25日