南充阆中石滩110千伏输变电工程

水土保持监测实施方案

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司

监测单位：北京江河惠远科技有限公司

二〇二六年三月

南充阆中石滩110千伏输变电工程

水土保持监测实施方案

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司

监测单位：北京江河惠远科技有限公司

二〇二六年三月

南充阆中石滩110千伏输变电工程
水土保持监测实施方案
责任页
（北京江河惠远科技有限公司）

批准：张灿（副总经理）

核定：唐建丰（高级工程师）

审查：赵爱娜（高级工程师）

校核：刘东升（工程师）

项目负责人：王岳松（工程师）

编写：王岳松（监测工程师）		第1、2章、附件、附图
	陈佳乐（监测工程师）	第3、4章
	王虎成（监测工程师）	第5、6章



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

（副本）

单 位 名 称： 北京江河惠远科技有限公司

法 定 代 表 人： 王海鹏

单 位 等 级： ★★★★★（5星）

证 书 编 号： 水保监测（京）字第2024001号

有 效 期： 自2024年12月31日至2027年12月30日

发证机构： 中国水土保持学会

发证时间： 2024年12月27日

仅限南充阆中石滩110千伏输变电工程水土保持监测使用，复印无效

单位地址：北京市海淀区上地六街17号康得大厦

邮政编码：100085

项目负责人：刘东升

联系电话：15547896215

E-**mail**：497076427@qq.com

专　业：水土保持与荒漠化防治

前言

根据阆中市域东部片区规划建设情况，随着临港高新产业园、重庆建雅摩托车等用户项目相继建成，预计阆中市域东部片区2028年最大负荷为198MW，现有110kV变电站难以满足负荷发展的需要。本工程通过新建石滩110kV变电站，满足片区负荷增长需求，提升供电可靠性。因此，南充阆中石滩110千伏输变电工程是必要的。

南充阆中石滩110千伏输变电工程位于南充市阆中市、仪陇县。

本工程属新建、建设类项目，工程规模为：南充阆中石滩110千伏输变电工程包含4个单项工程：①石滩110kV变电站新建工程；②八德220kV变电站110kV间隔扩建工程；③八德—石滩110kV线路工程；④丰南—恩阳T接石滩110kV线路工程。

本工程计划于2026年4月开工，2027年6月完工，总工期为15个月。

2024年2月，四川南充电力设计有限公司完成了《南充阆中石滩110kV输变电工程可行性研究报告》;

2024年2月22日，本项目取得《南充市发展和改革委员会关于核准南充阆中石滩110千伏输变电工程的批复》（南发改审批〔2024〕23号）;

2024年6月21日，本项目取得《国网四川省电力公司关于南充阆中石滩110kV输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2024〕136号）;

2024年8月，四川南充水利电力建筑勘察设计研究院完成了《南充阆中石滩110KV变电站新建工程岩土工程勘察报告》;

2025年1月，四川南充电力设计有限公司完成了《南充阆中石滩110kV输变电工程初步设计说明》，于2025年2月24日取得《国网四川省电力公司关于南充阆中石滩110千伏输变电工程初步设计的批复》（川电建设〔2025〕97号）。

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开展本工程水土保持方案报告书的编制工作。

2025年4月编制完成了《南充阆中石滩110千伏输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2025年4月14日，南充市水务局组织专家召开了《南充阆中石滩110千伏输变电工程水土保持方案报告书》的技术评审工作会，形成了技术审查意见。

2025年4月完成了《南充阆中石滩110千伏输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2025年5月22日，南充市水务局以《关于南充阆中石滩110千伏输变电工程项目水土保持方案的批复》（南水许可〔2025〕8号）对本项目水土保持方案予以批复。

本项目总占地面积13.35hm^2，其中永久占地2.15hm^2，临时占地11.20hm^2。按土地利用现状划分，占耕地6.44hm^2、林地4.36hm^2、园地2.44hm^2、公共管理与公共服务用地0.01hm^2；按行政区统计，阆中市境内占地7.29hm^2、仪陇县境内占地6.06hm^2。

工程土石方开挖量为5.97万m^3（自然方，下同，含表土剥离0.92万m^3），土石方回填量为5.97万m^3（含表土回覆0.92万m^3），无借方，未产生余（弃）方。

南充阆中石滩110千伏输变电工程由石滩110kV变电站新建工程、八德220kV变电站石滩110kV间隔扩建工程、八德-石滩110kV线路工程、丰恩线T接至石滩110kV线路工程4部分组成，配套的系统通信工程均包含在各子项建设内容中。

根据本工程水土保持方案报告书及批复文件，工程水土流失防治目标为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率为92%，表土保护率92%，林草植被恢复率为97%，林草覆盖率为25%。

根据水利部《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），项目所经阆中市和仪陇县均属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。项目区属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量500t/km^2•a。

本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；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、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等。

2025年10月，建设单位委托北京江河惠远科技有限公司（以下简称“我公

司”）承担本工程水土保持监测工作，接受委托后，我公司随即成立了“南充阆中石滩 110 千伏输变电工程水土保持监测项目组”，在对工程批复的水土保持方案报告书、主体工程设计资料的充分分析基础上，结合对工程区水文、气象、植被、水土流失状况等调查情况，于 2026 年 3 月，编制完成了《南充阆中石滩 110 千伏输变电工程水土保持监测实施方案》。

目 录

1 建设项目及项目区概况 1
1.1 项目概况 1
1.2 项目区概况 29
1.3 水土流失防治布局 36
1.4 监测准备期现场调查评价 45
2 水土保持监测布局 46
2.1 监测目标与任务 46
2.2 监测范围及分区 47
2.3 监测重点和布局 48
2.4 监测时段和工作进度 50
2.5 监测工程程序 51
3 监测内容和方法 53
3.1 施工准备期 53
3.2 施工期 53
3.3 试运行期 53
3.4 监测方法 54
4 预期成果及形式 58
4.1 监测记录表 58
4.2 水土保持监测报告 58
4.3 影像资料 60
4.4 附件及附图 60
5 监测工作组织与质量保证 61
5.1 监测项目部及人员组成 61
5.2 监测质量控制体系 61
6 附表及附件 66
6.1 附表 66
6.2 附件 66
6.3 附图 66

8

1 建设项目及项目区概况

1.1 项目概况

（1）项目基本情况

项目名称：南充阆中石滩110千伏输变电工程。

建设地点：四川省南充市阆中市、仪陇县。

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司。

工程性质：新建建设类项目。

项目总投资/土建投资：工程静态总投资13202万元，其中土建投资3450万元，资金来源为企业资本金20%及银行贷款80%。

建设工期：2026年4月—2027年6月（共15个月）

南充阆中石滩110千伏输变电工程包含4个单项工程：①石滩110kV变电站新建工程；②八德220kV变电站110kV间隔扩建工程；③八德—石滩110kV线路工程；④丰南—恩阳T接石滩110kV线路工程。

①石滩110kV变电站新建工程：位于阆中市石滩镇药柏村5社，地理中心坐标为106°12'39.21"E、31°39'59.48"N。主变规模终期3×50MVA，本期2×50MVA；110kV出线终期4回，本期2回（新建至八德站1回、丰恩线T接1回）；35kV出线终期6回，本期6回（至二龙、老观、千佛、鹤峰各1回、石滩2回）；35kV消弧线圈终期1台；本期1台630kVA；10kV出线终期28回，本期16回；10kV无功补偿：每台主变按5004kvar配置；10kV接地变压器及消弧线圈成套装置终期3台，本期2台（接地变容量500kVA，消弧线圈容量315kVA），站区占地面积0.77hm^2。施工电源从站址附近的10kV龙石线石滩镇方斗山村污水处理厂支线06#杆引接，引接长度0.55km，采用水泥杆架设，新建水泥杆约12基。变电站供水采用市政供水，供水管线长4.0km。场地布设表土堆放场1处，占地面积0.11hm^2；布设施工临时设施区1处，占地面积0.10hm^2。

②八德220kV变电站110kV间隔扩建工程：位于阆中市宝马镇一村八社，地理中心坐标为106°06'31.67"E、31°29'03.42"N。在已建的八德220kV变电站（原名阆北220kV变电站）站区预留用地内扩建1个110kV出线间隔至新建的石滩110kV变电站，扩建区域占地面积0.01hm^2。

③八德—石滩110kV线路工程：线路起于220kV八德变电站110kV构架，止于拟建石滩110kV变电站，路径长度约27.0km，全线沿线海拔350m~750m，线路在南充阆

9

中市境内走线。线路新建塔基74基，其中单回直线塔29基、双回耐张塔4基、单回耐张塔41基；机械化施工43基，人力施工31基。为满足线路施工需要布置塔基施工场地74处、牵张场6处、跨越施工场4处、新建汽运道路4.43km、扩建汽运道路1.765km、新建人抬道路9.20km，占地面积共计4.87hm^2。

④丰南—恩阳T接石滩110kV线路工程：起于110kV丰恩线1#塔，止于拟建石滩110kV变电站，路径长度33.1km，沿线海拔350~650m，线路在南充仪陇县、阆中市境内走线。线路新建塔基97基，其中单回路直线塔54基，单回耐张塔42基，双回耐张塔1基。为满足线路施工需要布置塔基施工场地97处、牵张场7处、跨越施工场地6处、新建汽运道路7.64km、扩建汽运道路3.14km、新建人抬道路9.0km。其中阆中市境内新建架空线路8.45km，新建塔基13基，布置塔基施工场地12处，牵张场2处、跨越施工场地2处、新建汽运道路0.52km、扩建汽运道路0.17km、新建人抬道路0.21km，占地面积共计0.66hm^2；仪陇县境内新建架空线路24.65km，新建塔基84基，布置塔基施工场地84处，牵张场5处、跨越施工场地4处、新建汽运道路7.12km、扩建汽运道路2.97km、新建人抬道路8.79km，占地面积共计6.06hm^2。

1.1.1项目组成及布置

本项目由石滩110kV变电站新建工程、八德220kV变电站石滩110kV间隔扩建工程、八德-石滩110kV线路工程、丰恩线T接至石滩110kV线路工程等4部分组成，配套的系统通信工程均包含在各子项建设内容中。

1.1.1.1 石滩110kV变电站新建工程

（1）站址概况

站址位于阆中市石滩镇药柏村5社，处于阆中市城区至阆中市石滩镇、千佛镇的道路的西北侧。站址进站道路94.9m，站址场地宽敞，进出线通道顺畅，站址内高程为386.52~398.81m，高差约12.29m。

（2）建设规模

1）主变压器：最终3×50MVA，本期2×50MVA；

2）110kV出线：最终4回，本期2回（新建至八德站1回、丰恩线T接1回）；

3）35kV出线：最终6回，本期6回（至二龙、老观、千佛、鹤峰各1回、石滩2回）；

4）35kV消弧线圈：最终1台；本期1台630kVA；

5）10kV出线：最终28回，本期16回；

10

6）10kV无功补偿：每台主变按5004kvar配置；

7)10kV接地变压器及消弧线圈成套装置：最终3台，本期2台(接地变容量500kVA，消弧线圈容量315kVA)。

（3）平面及竖向布置

1）平面布置

本工程总征地面积7742.5m²(合11.614亩)，其中围墙内用地面积4815m²(合7.223亩)。采用平坡布置，由东北向西南1.0%排水坡度。整个场地内共分7个区域：110kV配电装置场地布置于站区西南侧，布置有110kV进出线构架、110kV母线构架及HGIS设备，110kV线路采用架空出线方式向西南方向出站；配电装置室布置于站区东北侧，布置有二次设备室、35kV/10kV配电装置室；主变压器布置在配电装置室与110kV配电装置场地之间，10kV线路采用电缆出线方式向东北及东南方向出站；警卫室、消防水池及水泵房呈一字布置于站区东南侧，位于进站大门右侧；10kV电容器组场地位于站区西北侧；变电站进站大门设于站区东南侧，进站道路从变电站东侧紧邻的乡道上引接，进站道路约94.9m。拟建变电站总平面布置功能分区明确，布置紧凑。

变电站南北围墙长90m，围墙东西宽53.5m，围墙内占地4815m²（合7.223亩），站址总占地面积27742.5m²（合11.614亩）。进站道路从站区东侧乡村道路引接，长度为94.9m，转弯半径9m。

各建构筑物建筑特性见下表：

表1.1-1 新石滩110kV变电站建构筑物建筑特性表

建筑物名称	建筑面积（m²）	层数	高度（m）	结构形式	结构安全等级	抗震措施设防烈度
配电装置室	592.8	1	4.95	钢框结构	二	6
消防泵房	93	2	8.25	钢筋混凝土框架	二	6
辅助用房	44	1	3.3	一体化	二	6
消防小室	14	1	2.1	框架结构	二	6

2）竖向布置

站区竖向布置主要考虑内涝水位、排水条件、考虑工艺要求、交通运输、土石方平衡、建构筑物的基础工程量、场地排水路径顺捷等因素，站区土方平衡考虑了建（构）筑物基坑、电缆沟、站内道路等余方，场地排水坡向采用单向排水，由东北向西南方向地面排水，设计坡度为1%，建设场地原始地貌高程为386.52~398.81m，高差约12.29m；

场地设计高程为 395.33~394.80m。拟建站址位于构溪河中游右岸的小支流塔溪寺河右侧山体斜坡中部，距离塔溪寺河直线距离约 400m，工程场地设计标高 395.33~394.80m，塔溪寺河在站址附近河段历史最高洪水位高程为 373.50m~375.0m；站址处设计高程 395.33~394.80m、且距离塔溪寺河较远，故不受附近流域洪水位影响。变电站高程高于附近规划道路高程，变电站围墙内设计标高高于 100 年一遇的洪水位，满足要求。

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，场地从站区东北侧以 1%坡度向西南侧排水，同时电缆沟每间隔 15m 设过水渡槽，以保证场地排水通畅而避免积水。场地雨水用路边设置雨水井收集，通过站区排水系统汇入站外规划道路的排水井。场地平整后为了保证站区回填土的稳定性，保持水土不流失，故站区四周设置 C20 素砼挡土墙 2917.187m^3，围墙外铺设植草护坡 264m^2、方格形骨架植物护坡 260m^2。

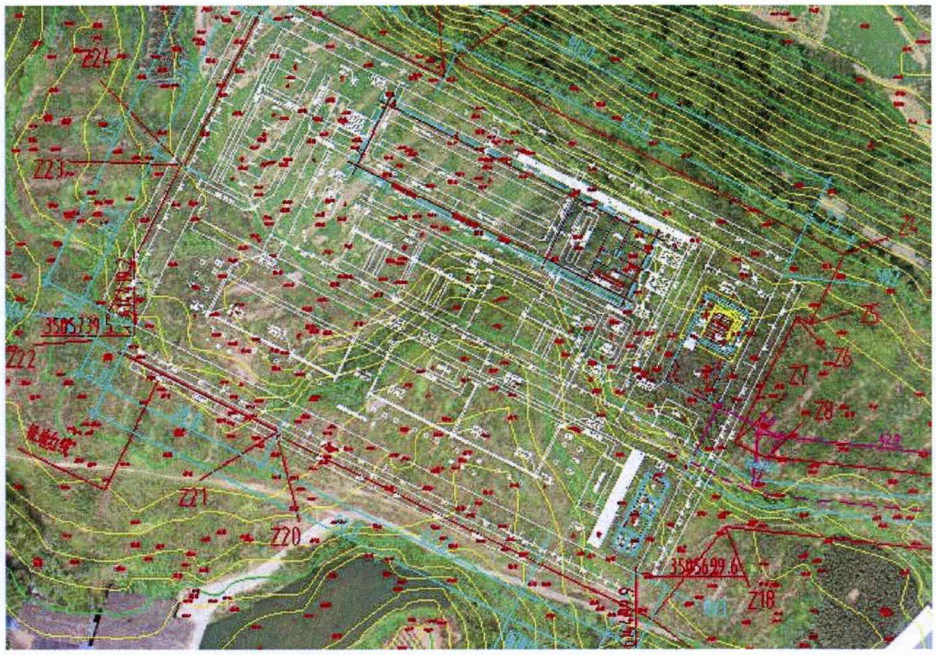


图 1.1-1 新建石滩 110kV 变电站新建工程总平面布置图

（4）站区道路

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 4m，转弯半径为 9m。站内道路为郊区型道路，采用沥青混凝土路面。本工程为户外 HGIS 变电站，站区空余场地带采取种植香根草绿化，绿化面积 1800m^2；操作巡视便道采用透水砖铺贴，铺贴面积 120m^2。

（5）进站道路

变电站进站道路自变电站东侧乡道上引接，净宽为 4.0m、长度为 94.9m，郊区型沥

青混凝土路面。站区内道路宽4.0m，郊区型沥青混凝土路面。进站道路路肩0.5m，进站道路坡度为7.449%。

（6）站区给排水

站区采用平坡布置方式，站区内采用有组织排水。总平面布置清晰合理，所有给、排水设施均布置在站区内空余场地，站区内给、排水条件较好。

1）给水方案

①需水量

本工程站区有消防用水（15L/s），但生活用水量很小，最大生活用水量为 $1m^3/h$（$3m^3/d$），水源从附近城市给水管网引接。

②水源

石滩站址引接城市自来水作为站区内生活、生产及消防用水，引接长度4000m，管径为DN75。

③生活给水系统

变电站生活用水点位于主控通信楼，内设卫生间，需为其提供生活用水。室内、外生活给水管采用内衬塑镀锌钢管。

④消防给水系统

变电站设置独立的消防给水系统，由消防水池、消防泵房、室内外消防管网、主变水喷雾灭火系统及室内外消火栓等组成。消防水池补水水源采用自来水管网取水，火灾后补水时间不大于48h。站内消防给水管网为环状管网，采用内外热镀锌钢管。

2）排水方案

变电站排水包括地面雨水、生活污水、含油废水等，排水系统采用雨、污分流制。

①雨水排水

变电站内道路采用郊区型沥青混凝土道路，场地雨水采用管道有组织排水，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，站区雨水经雨水管网由西向东汇至站址东北侧排水沟，后通过进站道路一侧排水沟连接站外排水管，最终排至农用排水沟。站区雨水管道采用钢筋混凝土管，水力坡度i=0.3%~0.5%，埋深0.50~0.70m。经统计，站区内共布置DN200排水管318m，DN300排水管58m，DN400排水管190m，DN600排水管33m，Φ1000雨水检查井26座，雨水口17个；站区外布置DN600排水管370m，800×800mm排水沟295m，600×600mm截水沟108m，Φ600U型排水槽190m。站区雨水汇集后排入附近道路的边沟，经过现场勘查道路边沟截面为600mm-1000mm，

13

满足变电站的排水需要。

②生活污水排水

变电站设生活污水排水系统。生活污水采用化粪池处理后，再经运维单位人工定时清掏。

③含油废水排水

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）要求，新建变电站的变压器应设置能贮存最大一台变压器油量的事故贮油池，变电站内设有效容积不小于25m³的事故油池，主变压器事故时，其绝缘油经事故排油管排入事故油池。事故油池具有油水分离功能，含油废水经事故油池油水分离后，排入站区污水管网后排至站外农用排水沟，分离后的废油由有资质单位回收利用。

（7）主要技术指标

石滩110kV变电站新建工程按一次征地建设，站址总用地面积0.77425hm²，其中围墙内占地面积0.4815hm²。

表1.1-2 新建石滩110kV变电站主要技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总占地面积	hm^2	0.77425	合约11.614亩
(1)	站区围墙内占地面积	hm^2	0.4815	合约7.223亩
(2)	进站道路占地面积	hm^2	0.0426	合约0.639亩
(3)	其它占地面积	hm^2	0.25015	合约3.752亩
2	配电装置建筑面积	m^2	592.8	35kV及10kV配电装置室（装配式钢结构）
3	消防小室建筑面积	m^2	14	框架结构
4	消防水池（有效容积108m³）	m^3	150	框剪结构，地下深3.75m，需要用厚度250mm钢筋砼板封闭（现浇板），采用C30（P8）抗渗商混。
5	消防水泵房	m^2	93	钢筋混凝土框架结构，地上一层（层高4.2m）、地下一层（层高4.0m）
6	辅助用房	m^2	44	一体化建筑、钢筋混凝土独立基础
7	站内道路面积	m^2	652	公路型沥青混凝土路面
8	室外配电装置绿化场地	m^2	1800	
9	混凝土硬化地面(巡视小道)	m^2	120	C20素砼垫层100mm厚，透水砖铺贴
10	站内电缆沟长度	m	420	预制压顶，成品沟盖板
11	站址土石方（挖方）	m^3	10058	土石比7:3
	站址土石方（填方）	m^3	10058	
	外购土方工程量	m^3	0.0	
	弃土	m^3	0.0	
12	站区挡土墙	m^3	2917.187	C25砼挡土墙，C30钢筋混凝土扩展基础182.55m³
13	护坡	m^2	264/451	植被护坡\方格形骨架植物护坡

14	进站道路长度	m	94.9	沥青混凝土路面
15	站区围墙长度	m	282	装配式围墙（2.3 米高）
16	站外排水沟	m	295	800*800mm
17	基础超深换填	m^3	608	C20 素砼
18	给水方案	m	4000	引接村镇自来水管，DN75 管

1.1.1.2 八德 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

（1）站址概况

八德 220kV 变电站（原名阆北 220kV 变电站）于 2022 年 12 月建成投运，2023 年 1 月 9 日通过了南充市水务局水土保持设施验收。该站位于阆中市宝马镇一村八社（杜家塝）。主变容量远景 3×180MVA，建成 2×180MVA，220kV 配电装置远期出线 6 回，本期 2 回，110kV 配电装置远期 10 回，按双母线接线规划，一期工程为 2 线 2 变，采用双母线接线。配电装置采用户外六氟化硫全封闭组合电器（GIS）。八德 220kV 变电站已布设有完善的水土流失防治措施体系，站区供电、供水等设施完善，可满足本次间隔扩建施工要求。

（2）扩建内容

根据石滩站接入系统方案，结合电网规划，本期在 110kV 配电装置场地自东向西第 4 个出线间隔预留场地扩建 1 个 110kV 出线间隔至石滩变电站，该间隔前期工程已考虑母线侧隔离、接地开关。

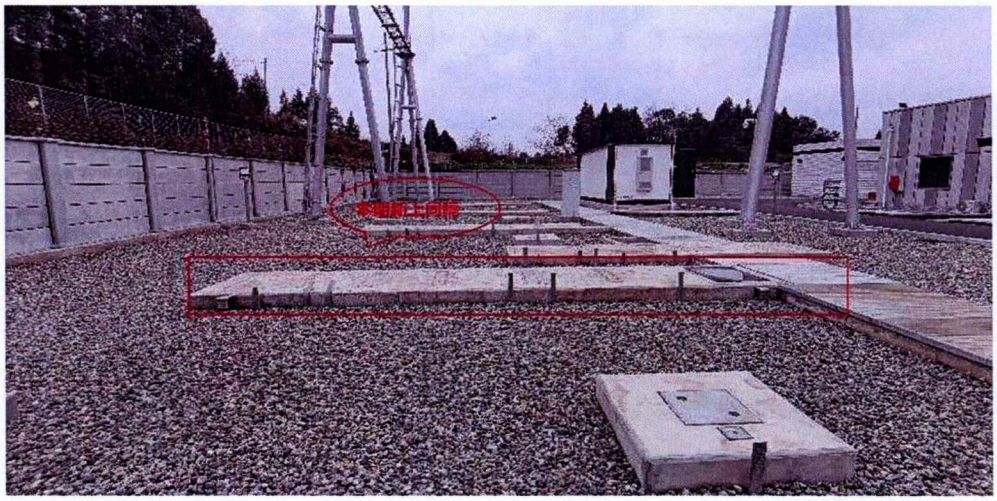


图 1.1-2　间隔扩建区域现状

（3）平面及竖向布置

八德 220kV 变电站位于南充市阆中市宝马镇，本期扩建工程是在变电站围墙内预留间隔场地扩建，总平面布置规划同现状，不新征地。拟扩建的 110kV 间隔区域的构架及基础已随主体工程一并建成。本期扩建石滩 110kV 站间隔，该间隔内的 GIS 基础已建成，

间隔内设备支架及基础未建成，本次扩建需新建间隔内的设备支架与基础，为了保证设备支架基础的整体性，避免设备支架基础不均匀沉降，所以本期扩建需所有基础放在同一持力层。

本次110kV间隔扩建总体平面布置与在建的变电站总体平面布置一致。设备支架基础采用钢筋混凝土基础，支架采用热镀锌钢管杆，场地采用碎石场地，铺设碎石10m^2。

扩建部分站区竖向设计考虑与原站设计相协调，本次扩建区域内场地设计标高与原站设计场地标高一致，排水坡向、坡度与原站设计一致。

（4）土石方工程量

本期扩建110kV避雷器支架3根及相应的基础，支架采用镀锌钢管杆，钢筋混凝土基础，基础超深换填C20素混凝土15m^3；站区场地处理（扩建破坏后恢复）共10m^{2}碎石场地（碎石利旧），基础开挖土石方25m^{3}在间隔扩建区域回填夯实并在表面实施碎石铺垫，未产生余方。

（5）进站道路

已建的八德220kV变电站场地紧邻乡村道路，本次间隔扩建及完善工程无需新建进站道路。

（6）站外供排水

本站给排水系统在前期工程中已按终期规模建成。本期改造无新增用水点，不涉及给水系统部分改扩建。

1.1.1.3 八德-石滩110kV线路工程

（1）推荐路径

主体工程推荐路径线路起于220kV八德变电站110kV构架，出站后先向北走线避让宝马镇居民集中范围后，右转向东北方向走线，在何家沟附近跨越35kV岳金二线、岳金一线，继续向东北方向走线，在大山村附近左转跨越构溪河后，右转继续向东北方向走线跨越35kV二石线后，至石滩镇附近进入拟建石滩110kV变电站。新建线路路径长度约27.0km，其中0.6km双回单边挂线（跨构溪河段），26.40km单回架空线路设计。曲折系数1.20。线路途经阆中市宝马镇、妙高镇、二龙镇、石滩镇，新建线路在南充阆中市境内走线，全线海拔350m~750m。

（2）穿越林区情况

线路路径方案沿线植被较茂密，根据林业局收资，本线路跨越集中林区长度约15km，不涉及一级保护林地和一级公益林地，沿线树种主要以柏树、松树为主，部分地

16

区存在果园，以核桃树、李子树、橘子树、桃树等为主。对需要通过的集中林区，主体设计通过加高铁塔高跨树木的方式减少树木砍伐，仅砍伐塔基占地范围内的树木。

（3）铁塔形式

本线路根据工程的实际情况及《国家电网有限公司部门文件基建技术》（〔2023〕5号文）的通知，塔型选用《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版）中的110-EB21D(单回)、110-EC21D(单回)、110-EB21S(双回)模块。全线共使用八种塔型，现分述如下:

1）单回直线塔

本工程采用110-EB21D-ZMC2、110-EB21D-ZMC3、110-EB21D-ZMCK共3种自立式单回路猫头直线塔，设计呼高范围15m～51m，所有铁塔采用高低腿设计，导线呈三角形排列，全部角钢用螺栓连接，塔身断面为正方形。

2）单回转角塔

本工程采用 110-EC21D-JC1 (0°～20°)、110-EC21D-JC2 (20°～40°)、110-EC21D-JC3 (40°～60°)、110-EC21D-JC4 (60°～90°)共 4 种自立式单回路“干”字型转角塔，设计呼高范围15m～36m，所有铁塔均为高低腿设计，导线呈三角形排列，全部角钢用螺栓连接，塔身断面为正方形。

3）双回转角塔

本工程推荐采用 110-EB21S-DJC(0°～90°) 共 1 种自立式双回路“鼓”型转角塔，设计呼高范围15m～24m，所有铁塔均为高低腿设计，导线呈垂直排列，全部角钢用螺栓连接，塔身断面为正方形。

八德-石滩110kV线路工程拟使用铁塔74基，其中单回直线塔29基、双回耐张塔4基、单回耐张塔41基。根据《输变电工程水土保持技术规程第1部分：水土保持方案》（Q/GDW 11970.1—2023），塔基永久占地按（根开+主柱宽度+2m）2估算；单回路塔基施工区临时占地按（根开+10m）2-永久占地估算；双回路塔基施工区临时占地按（根开+15m）2-永久占地估算。机械化施工的塔基施工区临时占地根据现场情况取1.2的系数。经方案核实后，塔基永久占地为0.60hm^2，临时占地为1.44hm^2。线路工程铁塔型式、数量及占地面积见表1.1-3。

表 1.1-3 八德~石滩 110kv 线路工程铁塔形式、塔基数量及占地统计

名称	通用设计模块	杆塔呼高	杆塔数量	根开（m）	立柱宽度（m）	单基永久占地面积（m^2）	塔基永久占地面积（m^2）	塔基施工临时占地				
								机械化施工塔基数量（基）	机械化施工单基临时占地（m^2）	非机械化施工塔基数量（基）	非机械化施工单基临时占地（m^2）	小计（m^2）
单回路耐张塔	110-EB21D-ZM1	24	1	4.308	1	53.41	53.41	1	181.57			181.57
	110-EB21D-ZM2	24	3	4.524	1	56.61	169.83			3	463.01	463.01
		27	3	4.914	1	62.63	187.89	2	383.51	1	159.80	543.31
		30	3	5.304	1	68.96	206.87	3	594.92			594.92
		33	2	5.694	1	75.59	151.17	1	204.86	1	170.72	375.58
	110-EB21D-ZM3	15	1	3.611	1	43.71	43.71	1	169.86			169.86
		18	1	4.032	1	49.45	49.45			1	147.45	147.45
		24	2	4.862	1	61.81	123.62	2	381.76			381.76
		27	1	5.282	1	68.59	68.59	1	197.94			197.94
		30	1	5.692	1	75.55	75.55			1	170.69	170.69
		33	2	6.112	1	83.03	166.06	2	423.76			423.76
		36	2	6.532	1	90.86	181.72	1	218.94	1	182.45	401.39
双回耐张塔	110-EB21D-ZMC4G	24	1	4.984	1	63.74	63.74			1	160.78	160.78
		27	3	5.014	1	64.22	192.67	1	193.44	2	322.39	515.83
		33	2	5.794	1	77.33	154.67	2	413.08			413.08
单回路直线塔	110-EB21D-ZMK	51	1	8.134	1	123.97	123.97	1	245.85			245.85
	110-EB21S-DJ(0-40)	15	1	5.954	1	80.17	80.17			1	174.36	174.36
		21	1	7.514	1	110.54	110.54			1	196.20	196.20
		24	1	8.294	1	127.55	127.55			1	207.12	207.12
	110-EB21S-DJ(40-90)	15	1	5.954	1	80.17	80.17			1	174.36	174.36
	110-EC21D-DJ	21	1	7.41	1	108.37	108.37	1	233.69			233.69
	110-EC21D-J1	21	1	5.4	1	70.56	70.56	1	199.92			199.92
		24	6	6	1	81.00	486.00	4	840.00	2	350.00	1190.00

		27	8	6.6	1	92.16	737.28	6	1320.48	2	366.80	1687.28
	110-EC21D-J2	15	1	4.32	1	53.58	53.58			1	151.48	151.48
		18	1	4.94	1	63.04	63.04	1	192.19			192.19
		21	4	5.57	1	73.44	293.78	2	405.55	2	337.96	743.51
		24	3	6.2	1	84.64	253.92	2	426.72	1	177.80	604.52
		27	6	6.83	1	96.63	579.77	3	671.83	3	559.86	1231.69
	110-EC21D-J3	15	1	4.64	1	58.37	58.37			1	155.96	155.96
		18	1	5.3	1	68.89	68.89			1	165.20	165.20
		21	1	5.96	1	80.28	80.28			1	174.44	174.44
		24	2	6.62	1	92.54	185.09	1	220.42	1	183.68	404.10
		27	4	7.28	1	105.68	422.71	3	694.51	1	192.92	887.43
	110-EC21D-J4	27	1	7.52	1	110.67	110.67	1	235.54			235.54
合计			74				5983.69	43	9050	31	5345	14396

（4）铁塔基础设计

针对本工程线路地形、施工条件、地质特点和铁塔型式，经技术经济比较，本次设计推荐采用掏挖基础、板式基础、人工挖孔基础及机械挖孔基础。

1）掏挖基础

掏挖基础是目前使用最多的一种原状土基础型式。采用这种基础形式，从设计上可以利用原状岩土自身的力学性能提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力，减少由于大开挖对边坡的破坏，提高地基的稳定性；主柱配置钢筋，可以进一步减小基础断面尺寸，节省材料量；从施工上基坑开挖量小，不用支模、无须回填，减少了施工器具的运输和施工难度；从经济上节省投资；从环境上减少了开方和弃渣对地表植被的破坏和污染。

在本工程中该基础型式主要用于无地下水、地质条件较好且能够掏挖成型的塔位。

2）挖孔基础

该基础在地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础荷载较大的塔位使用时具有明显的优势。该基础施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌。由于埋深较深，它不但能满足基础的保护范围要求，也能有效地保持边坡的稳定。但基础施工要求高、难度较大，基础混凝土量较大，综合造价高。该基础根据实际的地形及地质情况选用。

3）机械挖孔基础

该基础在地质复杂、场地较宽敞、高差较小，基础外露较小、基础荷载较大的塔位使用时具有明显的优势。该基础施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，施工周期短。由于埋深较深，它不但能满足基础的保护范围要求，也能有效地保持边坡的稳定。但基础施工对施工场地要求高、修路较多，综合造价高。该基础根据实际的地形及地质情况选用。

4）直柱板式基础

现浇钢筋混凝土直柱基础施工方便，基础作用力较小时，相同条件下，与斜柱基础材料耗量差别不大。根据所选铁塔类型，在荷载较小的直线及小转角线塔基础采用该基础型式。

以上所选基础在以往各电压等级线路工程中广泛使用，具有一定的设计、施工及加工经验，本工程使用的基础型式及材料耗量详见《基础一览图》。

20

表 1.1-4 基础数量及工程量表

序号	类别	模块编号（型号）	数量（个）	基础合计量		
				本体混凝土（m^3）	护壁混凝土（m^3）	保护帽（m^3）
1	挖孔基础	WKJ10055	30	142.8	63.3	3.6
2		WKJ10060	13	66.95	27.43	1.56
3		WKJ10065	12	66.48	25.32	1.44
4		WKJ10070	11	65.23	23.21	1.32
5		WKJ10075	5	31.65	10.55	0.6
6		WKJ10080	5	33.6	10.55	0.6
7		WKJ10085	8	56.88	16.88	0.96
8		WKJ10090	6	45	12.66	0.72
9		WKJ10095	2	15.78	4.22	0.24
10		WKJI2065	4	31.44	10.4	0.48
11		WKJI2070	4	33.72	10.4	0.48
12		WKJI2075	3	26.97	7.8	0.36
13		WKJI2080	1	9.56	2.6	0.12
14	掏挖基础	JTW1741	5	16.85	8.25	0.60
15		JTW1746	5	18.45	8.25	0.60
16		JTW1751	5	20.05	8.25	0.60
17		JTW1756	5	21.65	8.25	0.60
18	挖孔基础	WKJ10055	52	247.52	43.68	6.24
19		WKJ10060	27	139.05	22.68	3.24
20		WKJ10065	17	94.18	14.28	2.04
21		WKJ10070	12	71.16	10.08	1.44
22		WKJ10075	8	50.64	6.72	0.96
23		WKJ10080	10	67.2	8.4	1.2
24		WKJ10085	6	42.66	5.04	0.72
25		WKJ10090	4	30	3.36	0.48
26		WKJ10095	4	31.56	3.36	0.48
27		WKJI2065	8	62.88	7.76	0.96
28		WKJI2070	4	33.72	3.88	0.48
29		WKJ14080	4	51.6	4.4	0.48
30		WKJ14085	4	54.68	4.4	0.48
31	板式基础	BJ4246	4	62.656		0.48
32		BJ3640	8	73.344		0.96
合计			296	1815.91	396.36	35.52

表 1.1-5 典型基础开挖尺寸表

基础型式	塔基数量	塔腿数量	桩径（m）	底板宽（m）	底板高（m）	埋深（m）	单塔腿开挖量（m^3）
挖孔基础	66	264	1.0~1.2	/	/	5.0～7.5	4.32~10.18
掏挖基础	5	20	0.9~1.2	/	/	3.5~4.8	3.24~7.04
板式基础	3	12	0.6~0.8	2.6~4.2	0.6~0.7	2.5~4.3	3.48~10.83

（5）塔基挡护及排水

1）塔位边坡防护

主体设计对部分塔位开挖后出现易风化、剥落的上边坡采用浆砌块石护坡防护，对

地形较陡区域的塔位下边坡设置浆砌块石挡土墙防护，以保证铁塔基础安全。挡土墙及护坡均采用 M_{10} 浆砌块石砌筑，并以水泥砂浆勾缝抹面。浆砌石挡土墙计划工程量 70m³，护坡计划工程量 30m³。

2）塔基排水

通畅良好的基面排水，有利于边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定。塔位有坡度时，为防止上山坡汇水对基面的冲刷影响，上坡侧(如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 4m 处)依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。排水沟施工应与降基、基坑开挖等土石方工程同步进行，以使排水沟在线路施工过程中，就对基面及边坡起保护作用。同时，要求降基的基面留有内高外低的排水坡度，坡度一般为 0.5%～1.0%。对长短腿塔位挖方基面，应避免流水直接冲刷两腿间有高差的陡坎，使雨水从塔位外排出。排水沟采用矩形断面，尺寸为 0.4m×0.4m（宽×深），M_{10} 浆砌块石衬砌厚度 20cm。排水沟末端与自然沟道顺接在较平缓区域，塔基排水沟计划工程量 50m。

（6）线路交叉跨越情况

本工程线路交叉跨越统计见下表:

表 1.1-6 八德~石滩 110KV 线路工程交叉跨越统计表

序号	被跨（钻）越物	次数	备注
1	35kV 二石线	1	跨越架设
2	35kV 岳金一线	1	跨越架设
3	35kV 岳金二线	1	跨越架设
4	10kV 电力线路	35	直接跨越
5	380V、220V 低压电力线路	40	直接跨越
6	通信线	30	直接跨越
7	S304 省道	1	跨越（封网）
8	S206 省道	3	跨越（封网）
9	乡道	37	直接跨越
10	构溪河（构溪河国家湿地公园）	1	跨越架设

（7）土石方工程量

本工程全线共使用铁塔 74 基，土石方开挖量为 1.43 万 m³（自然方，下同），回填量为 1.43 万 m³，未产生余方，土石方平衡。

（6）主要经济技术指标

22

表 1.1-7 八德-石滩 110kV 线路工程主要经济技术指标表

线路名称	八德—石滩 110kV 线路工程				
起迄点	起于八德 220kV 变电站 110kV 构架，止于拟建石滩 110kV 变电站				
电压等级	110kV				
线路长度	5mm 冰区	27km		曲折系数	1.2
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距（m）	平均耐张段长度（m）
	5mm 冰区	74	45	369	613
导线	2×JL3/G1A-240/30 钢芯高导电率铝绞线				
地线	JLB20A-80 铝包钢绞线、OPGW-90 架空复合光缆				
绝缘子	U70BP-146-1 盘形玻璃绝缘子、U70BP-146D 盘形瓷绝缘子 U120BP/146-1 盘形玻璃绝缘子、复合绝缘子				
防振措施	预绞丝防震锤				
沿线海拔	350m～750m				
气象条件	最大设计风速：25m/s　导线覆冰：5mm				
污区划分	c 级污区（统一爬电比距 39.4mm/kV）				
地震烈度	VI度		年平均雷电日		39 天
沿线地形	丘陵=100%				
沿线地质	岩石：松砂石：普通土：泥水=40%：35%：20%：5%				
杆塔型式	采用国家电网通用设计塔型 110-EC21D、110-EB21D、110-EB21S 铁塔模块				
基础型式	掏挖基础、挖孔基础、板式基础				
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置				
汽车运距	15km		平均人力运距		0.3km
林区长度	15km				

1.1.1.4 丰南—恩阳 T 接石滩 110kV 线路工程

（1）推荐路径

主体工程推荐路径线路 T 接起于 110kV 丰恩线 1#塔，T 接后向北走线经日兴镇在电光村附近跨越 35kV 丰南-张公线路后，左转在李家湾附近跨越 35kV 丰观线，在铜罐沟附近钻越待建±800kV 哈密-重庆线路后，右转向西北方向走线经大顶山、阳关村、群策村、乔家湾，在石滩镇附近跨越 35kV 二石线、构溪河后进入拟建石滩 110kV 变电站。新建线路路径长度约 33.1km，按单回架设，曲折系数 1.21。线路途经日兴镇、金城镇、观紫镇、大仪镇、先锋镇、石滩镇，新建线路在南充仪陇县、阆中市境内走线，全线海拔 350m~650m。

（2）穿越林区情况

线路路径方案沿线植被较茂密，根据林业局收资，本线路跨越集中林区长度约 18km，不涉及一级保护林地和一级公益林地，沿线树种主要以柏树、竹、松树、杂树为主，部分地区存在果园，以核桃树、橘子树等为主，经济林以花椒树为主。对需要通过的集中林区，主体设计通过加高铁塔高跨树木的方式减少树木砍伐，仅砍伐塔基占地范围内的树木。

（3）铁塔形式

本线路根据工程的实际情况及《国家电网有限公司部门文件基建技术》（〔2023〕5号文）的通知，塔型选用《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版）中的110-DB21D(单回)、110-DC21D(单回)、110-DB21S(双回)模块。全线共使用十七种塔型，现分述如下:

1）单回直线塔

本工程推荐采用110-DB21D-ZMC1、110-DB21D-ZMC2、110-DB21D-ZMC3共3种自立式单回路猫头直线塔，设计呼高范围15m～36m，所有铁塔采用高低腿设计，导线呈三角形排列，全部角钢用螺栓连接，塔身断面为正方形。

2）双回直线塔

本工程推荐采用110-DB21S-ZC3共1种自立式双回路“鼓”型直线塔，设计呼高范围15m～36m，所有铁塔均为高低腿设计，导线呈垂直排列，全部角钢用螺栓连接，塔身断面为正方形。

3）单回转角塔

本工程推荐采用110-DC21D-JC1 (0°～20°)、110-DC21D-JC2 (20°～40°)、110-DC21D-JC3 (40°～60°)、110-DC21D-JC4 (60°～90°)、110-DC21D-DJC (0°～90°)共5种自立式单回路“干”字型转角塔，设计呼高范围15m～36m，所有铁塔均为高低腿设计，导线呈三角形排列，全部角钢用螺栓连接，塔身断面为正方形。

4）双回转角塔

本工程推荐采用110-DB21S-DJC(0°～90°)共1种自立式双回路“鼓”型转角塔，设计呼高范围15m～24m，所有铁塔均为高低腿设计，导线呈垂直排列，全部角钢用螺栓连接，塔身断面为正方形。

丰恩线T接至石滩110kV线路工程拟使用铁塔97基，其中单回路直线塔54基，单回耐张塔42基，双回耐张塔1基。根据《输变电工程水土保持技术规程第1部分：水土保持方案》（Q/GDW 11970.1—2023），塔基永久占地按（根开+主柱宽度+2m）2估算；单回路塔基施工区临时占地按（根开+10m）2-永久占地估算；双回路塔基施工区临时占地按（根开+15m）2-永久占地估算。机械化施工的塔基施工区临时占地根据现场情况取1.2的系数。经方案核实后，塔基永久占地为0.77hm^2，临时占地为1.91hm^2。线路工程铁塔型式、数量及占地面积见表1.1-8。

24

表 1.1-8 丰恩线T接至石滩110kv线路工程铁塔形式、塔基数量及占地统计

名称	通用设计模块	杆塔呼高	杆塔数量	根开（m）	立柱宽度（m）	单基永久占地面积（m^2）	塔基永久占地面积（m^2）	塔基施工临时占地				
								机械化施工塔基数量（基）	机械化施工单基临时占地（m^2）	非机械化施工塔基数量（基）	非机械化施工单基临时占地（m^2）	小计（m^2）
单回路耐张塔	110-DC21D-JC1	15	1	4.4	1	54.76	54.76			1	152.60	152.60
		21	7	5.6	1	73.96	517.72	4	813.12	3	508.20	1321.32
		24	1	6.2	1	84.64	84.64	1	213.36			213.36
		27	4	6.8	1	96.04	384.16	3	670.32	1	186.20	856.52
	110-DC21D-JC2	18	2	5	1	64.00	128.00	1	193.20	1	161.00	354.20
		21	5	5.6	1	73.96	369.80	3	609.84	2	338.80	948.64
		24	5	6.2	1	84.64	423.20	4	853.44	1	177.80	1031.24
		27	4	6.8	1	96.04	384.16	4	893.76			893.76
	110-DC21D-JC3	21	3	6.12	1	83.17	249.52	2	424.03	1	176.68	600.71
		24	6	6.78	1	95.65	573.89	6	1338.62			1338.62
		27	1	7.44	1	108.99	108.99	1	234.19			234.19
	110-DC21D-JC4	21	2	6.52	1	90.63	181.26	2	437.47			437.47
	110-DC21D-DJC	21	1	6.52	1	90.63	90.63	1	218.74			218.74
双回耐张塔	110-DB21S-DJ(40-90)	24	1	8.294	1	127.55	127.55	1	248.54			248.54
单回路直线塔	110-DB21D-ZMC1	21	1	3.977	1	48.68	48.68	1	176.01			176.01
		24	2	4.367	1	54.27	108.55	1	182.57	1	152.14	334.70
		27	2	4.757	1	60.17	120.34	2	378.24			378.24
	110-DB21D-ZMC2	21	2	4.097	1	50.37	100.73	1	178.03	1	148.36	326.39
		27	4	4.867	1	61.89	247.56	3	572.90	1	159.14	732.03
		30	3	5.257	1	68.18	204.53	2	395.04	1	164.60	559.63
		33	5	5.647	1	74.77	373.85	4	816.28	1	170.06	986.34
	110-DB21D-ZMC3	18	2	3.97	1	48.58	97.16	1	175.90	1	146.58	322.48
		21	4	4.38	1	54.46	217.86	2	365.57	2	304.64	670.21

		24	6	4.8	1	60.84	365.04	4	759.36	2	316.40	1075.76
		27	2	5.22	1	67.57	135.14	1	196.90	1	164.08	360.98
		30	3	5.64	1	74.65	223.95	1	203.95	2	339.92	543.87
		33	1	6.05	1	81.90	81.90	0	0.00	1	175.70	175.70
		36	5	6.47	1	89.68	448.40	3	653.69	2	363.16	1016.85
	110-DB21D-ZMCK	42	1	7.31	1	106.30	106.30	1	232.01			232.01
		45	1	7.73	1	115.13	115.13	0	0.00	1	199.22	199.22
		48	3	8.14	1	124.10	372.30	3	737.86			737.86
		51	1	8.56	1	133.63	133.63	1	253.01			253.01
	110-DB21D-ZMC4G	24	4	4.8	1	60.84	243.36	2	379.68	2	316.40	696.08
		42	1	7.32	1	106.50	106.50	0	0.00	1	193.48	193.48
		51	1	8.58	1	134.10	134.10	1	253.34			253.34
合计			97				7663.31	67	14058.9	30	5015.15	19074.10

（4）铁塔基础设计

针对本工程线路地形、施工条件、地质特点和铁塔型式，经技术经济比较，本次设计推荐采用掏挖基础、人工挖孔基础及机械挖孔基础。

1）掏挖基础

掏挖基础是目前使用最多的一种原状土基础型式。采用这种基础型式，从设计上可以利用原状岩土自身的力学性能提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力，减少由于大开挖对边坡的破坏，提高地基的稳定性；主柱配置钢筋，可以进一步减小基础断面尺寸，节省材料量；从施工上基坑开挖量小，不用支模、无须回填，减少了施工器具的运输和施工难度；从经济上节省投资；从环境上减少了开方和弃渣对地表植被的破坏和污染。

在本工程中该基础型式主要用于无地下水、地质条件较好且能够掏挖成型的塔位。

2）挖孔基础

该基础在地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础荷载较大的塔位使用时具有明显的优势。该基础施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌。由于埋深较深，它不但能满足基础的保护范围要求，也能有效地保持边坡的稳定。但基础施工要求高、难度较大，基础混凝土量较大，综合造价高。该基础根据实际的地形及地质情况选用。

3）机械挖孔基础

该基础在地质复杂、场地较宽敞、高差较小，基础外露较小、基础荷载较大的塔位使用时具有明显的优势。该基础施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，施工周期短。由于埋深较深，它不但能满足基础的保护范围要求，也能有效地保持边坡的稳定。但基础施工对施工场地要求高、修路较多，综合造价高。该基础根据实际的地形及地质情况选用。

4）直柱板式基础

现浇钢筋混凝土直柱基础施工方便，基础作用力较小时，相同条件下，与斜柱基础材料耗量差别不大。根据所选铁塔类型，在荷载较小的直线及小转角线塔基础采用该基础型式。

以上所选基础在以往各电压等级线路工程中广泛使用，具有一定的设计、施工及加工经验，本工程使用的基础型式及材料耗量详见《基础一览图》。

表 1.1-9 基础数量及工程量表

序号	类别	模块编号（型号）	基础合计量			
			数量（个）	本体混凝土（m^3）	护壁混凝土（m^3）	保护帽（m^3）
1	掏挖基础	ZTW1741	20	67.4	33	2.2
2		ZTW1751	16	64.16	26.4	1.76
3	挖孔桩基础	WKZ09050	12	43.08	23.4	1.32
4		WKZ09055	8	31.2	15.6	0.88
5		WKZ09060	6	25.26	11.7	0.66
6		WKZ09065	4	18.12	7.8	0.44
7		WKZ09070	3	14.55	5.85	0.33
8		WKZ09075	3	15.51	5.85	0.33
9		WKJ10055	40	190.4	84.4	4.4
10		WKJ10060	6	30.9	12.66	0.66
11		WKJ10065	4	22.16	8.44	0.44
12		WKJ10070	4	23.72	8.44	0.44
13		WKJ10100	2	16.56	4.22	0.22
14		WKJ11060	5	30.9	12	0.55
15		WKJ11065	3	19.95	7.2	0.33
16		WKJ11070	3	21.39	7.2	0.33
17		WKJ11085	2	17.1	4.8	0.22
18		WKJ11090	3	27.09	7.2	0.33
19		WKJ12065	2	15.72	5.2	0.22
20		WKJ12070	1	8.43	2.6	0.11
21		WKJ12075	1	8.99	2.6	0.11
23	挖孔桩基础	WKJ10055	84	399.84	70.56	9.24
24		WKJ10060	30	154.5	25.2	3.3
25		WKJ10065	20	110.8	16.8	2.2
26		WKJ10070	10	59.3	8.4	1.1
27		WKJ10075	46	291.18	38.64	5.06
28		WKJ10080	5	33.6	4.2	0.55
29		WKJ10090	5	37.5	4.2	0.55
30		WKJ11070	4	28.52	3.6	0.44
31		WKJ11075	4	30.4	3.6	0.44
32	板式基础	BJ3640	28	256.704		3.08
33		BJ4246	4	62.656		0.44
合计			388	2177.59	471.76	42.68

表 1.1-10 典型基础开挖尺寸表

基础型式	塔基数量	塔腿数量	桩径（m）	底板宽（m）	底板高（m）	埋深（m）	单塔腿开挖量（m^3）
掏挖基础	9	36	0.9~1.0	/	/	3.0~5.5	3.15~4.95
挖孔基础	80	320	0.9~1.2	/	/	5.5~10.0	4.29~10.52
板式基础	8	32	1.0~1.2	2.6~3.8	0.6~0.7	3.2~5.0	7.78~12.44

（5）塔基挡护及排水

1）塔位边坡防护

28

主体设计对部分塔位开挖后出现易风化、剥落的上边坡采用浆砌块石护坡防护，对地形较陡区域的塔位下边坡设置浆砌块石挡土墙防护，以保证铁塔基础安全。挡土墙及护坡均采用 M_{10} 浆砌块石砌筑，并以水泥砂浆勾缝抹面。浆砌石护坡计划工程量 120m^3。

2）塔基排水

通畅良好的基面排水，有利于边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定。塔位有坡度时，为防止上山坡汇水对基面的冲刷影响，上坡侧(如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 4m 处)依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。排水沟施工应与降基、基坑开挖等土石方工程同步进行，以使排水沟在线路施工过程中，就对基面及边坡起保护作用。同时，要求降基的基面留有内高外低的排水坡度，坡度一般为 0.5%～1.0%。对长短腿塔位挖方基面，应避免流水直接冲刷两腿间有高差的陡坎，使雨水从塔位外排出。排水沟采用矩形断面，尺寸为 0.4m×0.4m（宽×深），M_{10} 浆砌块石衬砌厚度 20cm。排水沟末端与自然沟道顺接在较平缓区域，塔基排水沟计划工程量 260m。

（6）线路交叉跨越情况

本工程线路交叉跨越统计见下表:

表 1.1-11 丰南—恩阳 T 接石滩 110kV 线路工程交叉跨越统计表

序号	被 跨 （钻）越 物	次数	备注
1	±800kV 哈密-重庆	1	跨越架设
2	35kV 二石线	1	跨越架设
3	35kV 丰观线	1	跨越架设
4	35kV 丰南-张公线路	1	跨越架设
	35kV 中坝-观紫	1	跨越架设
5	10kV 电力线路	35	直接跨越
6	380V、220V 低压电力线路	40	直接跨越
7	通信线	30	直接跨越
8	国道 G244	1	跨越（封网）
9	省道	4	跨越（S206 1 次，S304 3 次）封网
10	乡道	40	直接跨越
11	构溪河（国家湿地公园）	1	跨越架设

（7）土石方工程量

本工程全线共使用铁塔 97 基，土石方开挖量为 2.16 万 m^3（自然方，下同），回填量为 2.16 万 m^3，未产生余方，土石方平衡。

（8）主要经济技术指标

表 1.1-12 八德-石滩 110kV 线路工程主要经济技术指标表

线路名称	丰南—恩阳T接石滩110kV线路工程				
起迄点	起于110kV丰恩线1号塔，止于拟建石滩110kV变电站				
电压等级	110kV				
线路长度	5mm冰区	33.1		曲折系数	1.21
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm冰区	98（含利旧1基终端）	44	341	770
导线	JL3/G1A-300/25钢芯高导电率铝绞线				
地线	JLB20A-80铝包钢绞线、OPGW-90架空复合光缆				
绝缘子	U70BP-146-1盘形玻璃绝缘子、U70BP-146D 盘形瓷绝缘子、复合绝缘子				
防振措施	预绞丝防震锤				
沿线海拔	350m～650m				
气象条件	最大设计风速：25m/s　导线覆冰：5mm				
污区划分	c级污区（统一爬电比距39.4mm/kV）				
地震烈度	VI度		年平均雷电日	39天	
沿线地形	丘陵=100%				
沿线地质	岩石：松砂石：普通土：泥水=40%：35%：20%：5%				
杆塔型式	采用国家电网通用设计塔型110-DC21D、110-DB21D、110-DB21S铁塔模块				
基础型式	掏挖基础、挖孔基础、直柱板式基础				
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置				
汽车运距	20km		平均人力运距	0.3	
林区长度	18km				

1.1.1.5 施工总布置

1、施工临时设施布设

（1）变电工程

①办公生活区

变电工程所涉及的施工场地主要是指作为施工时材料、设备临时堆放以及办公的场地。由于本工程周边均无不良地质，在满足施工要求的情况下尽量减少工程临时占地，经现场勘察并结合1：1000地形图选取适合布置施工场地的区域，同时考虑变电工程施工时序、施工工期、施工运距等影响因素，在站外布设1处施工临时设施用地，占地面积约0.10hm²，占地类型为耕地，用于材料、设备临时堆放的场地和材料堆放及加工，临近既有村道和永久占地布置，无需新增施工道路。

②表土堆放场

本项目在施工前，对扰动范围内的耕地进行表土剥离。变电工程剥离表土面积0.87hm²，表土厚度约20～30cm。变电站、进站道路、施工临时设施区剥离的表土运至规划表土堆场集中堆存防护。站外排水及电源接应设施、塔基占地、施工道路剥离的表土就近堆放防护。集中堆放的表土共计0.18万m³，折合松方0.24万m³（松散系数1.33），平均堆存高度2.5m，本项目在变电站西侧设置1处表土堆放场，占地面积0.11hm²。

20

（2）线路工程

①办公生活区

线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，由于全线主要采取机械化施工，专业施工人员少，办公生活区临时租用沿线乡镇现有民房即可解决。

②材料站布置

工程线路路径较长，少有公路和线路平行关系，运输迂回较大。为便于施工材料及其他物资保管与调度，八德～石滩110kV线路工程设置1个材料站，丰恩线T接至石滩110kV线路工程设置1个材料站。材料站均租用当地民房院坝，使用完后拆除搭建的临时棚库，交还居民。材料站布置不新增临时占地。

③塔基施工临时占地

根据其它线路施工现场调查，结合工程地形条件及机械化施工实际用地需要，主体设计根据塔基类型、塔基基础型式、塔基组塔方式等确定塔基施工场地占地。本工程拟设置施工临时场地共计171处，其中机械化施工场地110处，塔基施工场地占地面积按塔基根开外扩10m范围内扣除永久占地，并乘机械化施工系数1.2计列，塔基施工场地占地面积约2.31hm^2；非机械化施工场地61处，塔基施工场地占地面积按塔基根开外扩10m范围内扣除永久占地计列，塔基施工场地占地面积约1.04hm^2。塔基施工临时占地共计3.35hm^2，塔基施工临时场地具体布置统计情况详见下表。

表1.1-13 塔基施工临时占地区布置统计表

线路名称	行政区划	塔基数量（基）			塔基临时占地（hm^2）		
		机械化施工	非机械化施工	小计	机械化施工	非机械化施工	小计
八德-石滩110kV线路工程	阆中市	43	31	74	0.91	0.53	1.44
丰恩线T接至石滩110kV线路工程	阆中市	9	2	11	0.19	0.04	0.23
	仪陇县	58	28	86	1.21	0.47	1.68
合计		110	61	171	2.31	1.04	3.35

④牵张场

本工程导线、地线架设采用张力放线，为满足施工放线需要，沿线设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。根据本项目施工方案，一个放线区段一般控制在4~6km以内，单个牵张场占地面积400m^2（长×宽为20m×20m）。八德-石滩110kV线路工程拟设置牵张场6处；丰恩线T接至石滩110kV线路工程拟设置牵张场7处。本项目线路工程共

需布置牵张场13处，需新增临时占地0.52hm²。

表1.1-14 牵张场布置统计表

线路名称	行政区划	牵张场设置	
		数量（处）	面积（hm²）
八德-石滩110kV线路工程	阆中市	6	0.24
丰恩线T接至石滩110kV线路工程	阆中市	2	0.08
	仪陇县	5	0.20
合计		13	0.52

⑤跨越施工场地

a.跨越配电线路：根据主体设计，线路遇220kV及以上等级的配电线路时采取下穿的方式，无需停电；遇110kV及以下等级的配电线路时采取上跨的方式时，采取搭设跨越架的方式跨越。

b.跨越公路：线路在跨越高速公路及车流量较大的国道、省道和县道时采用封网跨越，跨越乡道、通村公路等其他道路不设跨越场地。本项目跨越省道8次，采用无跨越架停电封网放线，封网跨越不设置跨越施工场地，不对地表造成扰动和破坏；跨越乡村公路约70处，为一般跨越，不考虑设置跨越施工场地。

c.跨越河流水库：本项目跨越构溪河（国家湿地公园）2次，采用搭设跨越架的方式进行跨越。

d.跨越林区：线路部分区段跨越集中林区，线路走线优先采用高塔跨越，尽量减少林木砍伐，导线展放期间，在跨越密集林区时可考虑采用无人机空中放线的方式进行跨越。

综上，本工程需设置10处跨越施工场地，跨越35kV等级输电线路、构溪河（国家湿地公园）跨越施工场地每处可按400m²取值，新增临时占地面积约0.40hm²，跨越施工场地布置情况详见下表。

表1.1-15 跨越施工场地布置统计表

线路名称	行政区划	跨越施工场地设置	
		数量（处）	面积（hm²）
八德-石滩110kV线路工程	阆中市	4	0.16
丰恩线T接至石滩110kV线路工程	阆中市	2	0.08
	仪陇县	4	0.16
合计		10	0.40

2、施工道路

（1）变电工程

石滩110kV变电站新建工程主体已设计进站道路，满足施工要求。八德220kV变电站石滩110kV间隔扩建工程直接利用所在变电站已建成的进站道路即可，交通便利。

32

（2）线路工程

八德～石滩110kV线路工程共计新建铁塔74基，其中交通条件较好地区杆塔约2基，全部利用已有道路；交通条件一般地区杆塔约41基，利用已有道路拓宽和修筑临时道路，修建临时道路共长4430m，宽3.0m；道路拓宽1765m，拓宽宽度为1.0m，采用10mm钢板铺设；交通条件困难地区杆塔约31基，采用常规方式施工，新建人抬道路9.30km。对拓宽以及坡度平缓的汽运道路区域采取钢板铺垫措施，铺设面积4000m^2，对其它新建汽运道路区域采取半挖半填的方式修筑道路。

丰恩线T接至石滩110kV线路工程共计新建97基塔，其中交通条件较好地区杆塔约11基，全部利用已有道路；交通条件一般地区杆塔约56基，利用已有道路拓宽和修筑临时道路，修建临时道路共长7640m，宽3.0m；道路拓宽3140m，拓宽宽度为1.0m，采用10mm钢板铺设；交通条件困难地区杆塔约30基，采用常规方式施工，新建人抬道路9.00km。对拓宽以及坡度平缓的汽运道路区域采取钢板铺垫措施，铺设面积3800m^2，对其它新建汽运道路区域采取半挖半填的方式修筑道路。

线路工程沿线施工道路共计新增临时占地5.95hm^2，道路布设情况见下表。

表 1.1-16 线路工程沿线施工简易道路工程量表

线路名称	名称	单位	数量	备注
八德～石滩110kV线路工程	机械化施工临时道路修建	m	4430	3.0m宽，铺设钢板
	机械化施工拓宽已有道路	m	1765	单侧拓宽1.0m
	机械化施工挖方量	m^3	2500	
	机械化施工填方量	m^3	2500	
	钢板铺垫	m	4000	10mm厚
	人抬道路	m	9200	宽1.0m
丰恩线T接至石滩110kV线路工程	机械化施工临时道路修建	m	7640	3.0m宽，铺设钢板
	机械化施工拓宽已有道路	m	3140	单侧拓宽1.0m
	机械化施工挖方量	m^3	3900	
	机械化施工填方量	m^3	3900	
	钢板铺垫	m	3800	10mm厚
	人抬道路	m	9000	宽1.0m

表 1.1-17 线路工程沿线施工简易道路布设情况

线路名称	行政区划	施工简易道路长度（km）			施工简易道路占地宽度（m）			施工简易道路占地面积（hm^2）			
		人抬道路	新修道路	拓宽道路	人抬道路	新修道路	拓宽道路	人抬道路	新修道路	拓宽道路	小计
八德～石滩 110kV 线路工程	阆中市	9.20	4.43	1.765	1.0	3.0	1.0	0.92	1.33	0.18	2.43
丰恩线 T 接至石滩 110kV 线路工程	阆中市	0.21	0.52	0.17	1.0	3.0	1.0	0.02	0.16	0.02	0.20
	仪陇县	8.79	7.12	2.97	1.0	3.0	1.0	0.88	2.14	0.30	3.32
合计		18.20	12.07	4.905				1.82	3.63	0.50	5.95

3、取土（石、料）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，沿线有开采许可证的采砂、采石场很多，购买和运输均很方便，并在合同中明确水土流失防治责任由料场开采商负责。

本工程不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

4、弃土（石、渣）场

经土石方平衡后，本项目未产生余方，本工程不单独设置弃土（石、渣）场。

1.1.2工程特性

南充阆中石滩110千伏输变电工程特性见表1.1-18。

表1.1-18南充阆中石滩110千伏输变电工程特性表

<table>
<tr><td colspan="8">一、项目基本情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="6">南充阆中石滩110千伏输变电工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="6">四川省南充市阆中市、仪陇县</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="6">国网四川省电力公司南充供电公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设性质</td><td colspan="6">新建、建设类项目</td></tr>
<tr><td rowspan="3">工程投资</td><td>项目</td><td>八德220kV变电站石滩110kV间隔扩建工程</td><td>南充阆中石滩110kV变电站新建工程</td><td>八德-石滩110kV线路工程</td><td>丰南—恩阳T接石滩110kV线路工程</td><td colspan="2">合计</td></tr>
<tr><td>静态总投资（万元）</td><td>184</td><td>6233</td><td>3200</td><td>3585</td><td colspan="2">13202</td></tr>
<tr><td>土建投资(万元)</td><td>4</td><td>1825</td><td>764</td><td>857</td><td colspan="2">3450</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设工期</td><td colspan="6">2026年4月~2027年6月，总工期15个月</td></tr>
<tr><td colspan="8">二、建设内容及规模</td></tr>
<tr><td rowspan="6">建设规模</td><td colspan="2">南充阆中石滩110kV变电站新建工程</td><td colspan="5">1）主变压器：最终3×50MVA，本期2×50MVA;
2）110kV出线：最终4回，本期2回;
3）35kV出线：最终6回，本期6回;
4）35kV消弧线圈：最终1台；本期1台630kVA;
5）10kV出线：最终28回，本期16回;
6）10kV无功补偿：每台主变按5004kvar配置;
7）10kV接地变压器及消弧线圈成套装置：最终3台，本期2台（接地变容量500kVA，消弧线圈容量315kVA）。</td></tr>
<tr><td colspan="2">八德220kV变电站石滩110kV间隔扩建工程</td><td colspan="5">在110kV配电装置场地自东向西第4个出线间隔预留场地扩建1个110kV出线间隔至石滩变电站</td></tr>
<tr><td rowspan="4">八德-石滩110kV线路工程</td><td>路径长度</td><td colspan="4">新建架空线路27.0km</td></tr>
<tr><td>塔基数量</td><td colspan="4">74基（单回直线塔29基、双回耐张塔4基、单回耐张塔41基）</td></tr>
<tr><td>基础型式</td><td colspan="4">掏挖基础、挖孔基础、机械挖孔基础、直柱板式基础</td></tr>
<tr><td>额定电压</td><td colspan="4">110kV</td></tr>
</table>

		地形地貌	丘陵（全线海拔350m～750m）
	丰南—恩阳T接石滩110kV线路工程	路径长度	新建架空线路33.1km
		塔基数量	97基（单回路直线塔54基，单回耐张塔42基，双回耐张塔1基）
		基础型式	掏挖基础、挖孔基础、机械挖孔基础、直柱板式基础
		额定电压	110kV
		地形地貌	丘陵（全线海拔350m～650m）

三、项目组成及占地（单位：hm^2）

项目组成		合计	永久占地	临时占地	备注
间隔扩建工程		0.01	0.01		间隔扩建完善工程占地
变电工程	变电站区	0.77	0.77		包含围墙内占地、挡墙、排洪沟及进站道路
	站外供排水管线占地区	0.72		0.72	包括站外供排水管线占地区域
	站外施工电源接引区	0.05		0.05	12基电源杆塔占地
	施工临时设施区	0.10		0.10	站外施工临时设施区域
	表土堆放场	0.11		0.11	1处表土堆放场地
	小计	1.76	0.78	0.98	
线路工程	塔基及施工临时占地区	4.72	1.37	3.35	171基铁塔永久及施工临时占地区域
	施工道路区	5.95		5.95	人抬道路长18.20km，1m宽；新修施工道路12.07km，3.0~4.0m宽；扩宽施工道路4.905km，扩宽1.0m
	牵张场区	0.52		0.52	13处牵张场占地
	跨越施工场地	0.40		0.40	10处跨越场占地
	小计	11.59	1.37	10.22	
合计		13.35	2.15	11.20	

四、工程土石方量（单位：万m^3）

项目组成		挖方	填方	调入	调出	借方	余方
变电站新建工程	变电站区	1.01	1.01				
	站外供排水管线占地	0.37	0.37				
	施工临时设施区	0.02	0.02				
	站外施工电源	0.03	0.03				
	小计	1.43	1.43				
间隔扩建工程	设备和支架基础	0.003	0.003				
线路工程	铁塔基面及基础	2.76	2.76				
	护坡及排水沟	0.03	0.03				
	接地沟槽	0.80	0.80				
	施工道路	0.95	0.95				
	小计	4.54	4.54				
合计		5.97	5.97				

备注：1：土石方均为自然方；2：各行按“开挖+调入+借方=回填+调出+余（弃）方”进行校核。

36

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

拟建变电站站址位于阆中市境内，地处构造剥蚀深丘地貌，沟谷切割较深。场地位于山丘的坡地和台地上，地形起伏较大。站址区内南北侧为台地，中间部位为坡地，坡度60°~80°，地面高程一般在386.52~398.81m，高差约12.29m。

八德-石滩110kV线路工程位于四川省阆中市境内，地势北高南低，为四川盆地东北部构造剥蚀丘陵地貌，沿线海拔一般在350m~750m左右，沿线植被发育较好，坡度一般在15°~35°，局部地段大于35°；丰南—恩阳T接石滩110kV线路工程位于四川省阆中市和仪陇县境内，地势北高南低，为四川盆地东北部构造剥蚀丘陵地貌，沿线海拔一般在350m~650m左右，沿线植被发育较好，坡度一般在15°~35°，局部地段大于35°。

1.2.2 地质

1.2.2.1 地质构造

拟建变电站在地质构造上位于新华夏构造体系四川沉降带二级构造—川中褶皱带中台山环状构造体系的北东侧之仪陇背斜和玉台场向斜的平缓倾伏地带。岩层产状为N50～60°E/NW∠1°。主要发育两组构造裂隙，①组：N30-60°W/SW或NE，倾角80～86度，间距1.5～2.5m，一般延伸2～5m，长者10余米,一般张开0.5～2mm，近岸坡地段因卸荷作用裂隙张开10-40mm，泥质充填，该组裂隙走向与岸坡近于平行；②组：N50-70E/NW或SE，倾角70～75度，间距1.0～1.5m，延伸4～5m，张开0.1～1mm，该组裂隙走向与岸坡近于垂直。区内晚近期构造活动微弱，未见大的断裂和活动断裂，区域稳定。

线路工程路径区地质构造简单，线路经过地段无断裂构造，区域构造稳定性较好，线路沿线不存在影响线路路径成立的地质构造问题。

1.2.2.2 地层岩性

（1）变电工程

根据地质勘察报告，拟建站址范围内地基岩土层由第四系全新统耕土（Q_4^{pd}）、人工填土（Q_4^{ml}）、残坡积（Q_4^{dl+el}）粉质黏土层和白垩系下统苍溪组（K_1c）粉砂质泥岩、砂岩地层组成。现将站址区内地基各岩土层性状分述如下：

第四系全新统耕土（Q_4^{pd}）：紫红色、灰黄色，主要由粉质粘土组成，湿～饱和，夹农作物根系，局部含有机质及腐殖质，不同地段分别呈可塑状、硬塑状，厚度0.4～0.8m。该层在场地均有分布。

第四系全新统人工填土（Q_4^{ml}）：棕红色，主要由粉砂质泥岩碎块组成，松散，岩块存在架空，极不均匀，钻探揭露的最大厚度约6.8m，在场地南侧台地局部分布。据调查，该层在上世纪七十年代因平整耕地由人工放炮开挖岩石填筑冲沟而形成。

第四系全新统残坡积（Q_4^{dl+el}）硬塑粉质黏土：褐色，稍湿，硬塑，钻探揭露的最大层厚约1.3m，厚度变化不大，稠度状态随气候影响较大，土质不均匀，下部逐渐向可塑状过渡，该层主要在场地内北侧的台地区域分布。

第四系全新统残坡积（Q_4^{dl+el}）可塑粉质黏土：灰褐色，呈可塑状，层厚0.5m～1.7m，土质较均匀，该层在场区北侧台地区域分布，在北侧台地的西侧集中分布。

白垩系下统苍溪组（K_1c）粉砂质泥岩：棕红色，泥质结构，层状构造，间夹灰绿色高岭石条带，矿物成分以黏土矿物和长石为主，含少许石英和绢云母。岩石遇水极易膨胀、崩解，失水极易开裂。岩石强度低，属软岩。在场地区内大面积分布，在场地中间坡地区域可见基岩出露。粉砂质泥岩强风化带厚度3.0m左右，风化裂隙发育，岩体破碎，矿物大部分蚀变，手折易碎；粉砂质泥岩中风化带勘探钻孔未揭穿。

白垩系下统苍溪组（K_1c）砂岩：灰白色、浅灰色，中、细粒结构，层状构造，间夹铁、锰质斑点，矿物成分以石英和长石为主，含少许云母、岩屑，岩石强度较低。砂岩强风化带厚度3.0m左右，该层场地的东南角局部有分布，钻探未揭穿该层。

（2）线路工程

经现场踏勘及相关资料显示，主要出露白垩系下统白龙组（K_1b）、苍溪组（K_1c）地层及第四系残坡积（Q_4^{el+dl}）地层，现按由老至新的规律叙述如下：

1）白垩系

白龙组（K_1b）：主要岩性为砂岩、泥岩互层，主要分布在鹤峰变电站附近。

苍溪组（K_1c）：主要岩性为砂岩、泥岩互层，底夹砾岩。沿线均有分布。

2）第四系

第四系残坡积地层（Q_4^{el+dl}）：主要为棕黄色、褐黄色粘性土，含少量碎石，厚度随地形起伏而变化大，一般在山脊、山顶上厚度相对较薄，为基岩上覆土层，厚度一般0.5～3.5m，在地势低洼的沟槽内分布较厚，最厚达10余米。沿线均有分布。

1.2.2.3 地震烈度

工程区属新华夏构造体系的川中褶皱带，在地质构造上位于柴井坊向斜南西侧。区内地层平缓，地质构造简单，裂隙不发育，无发震断裂构造，查《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震动峰值加速度为0.05g，动反应谱特征周期为0.35s，地

震基本烈度为VI度。

1.2.2.4 地下水

（1）变电工程

站址所处区域地下水类型主要为孔隙性潜水和基岩裂隙水。

孔隙性潜水主要赋存于第四系全新统粉质黏土层中。这两类地下水主要接受大气降水补给，向下游及低洼地带排泄，其补给、排泄受季节性影响较大，因而水位不稳定。

基岩裂隙水主要赋存于泥岩岩体裂隙中，其含水透水性受岩性、裂隙发育程度、风化程度等条件影响。泥岩含水微弱、透水性差，为相对隔水层。基岩裂隙水主要接受大气降水和上覆松散层地下水补给。

（2）线路工程

线路工程地下水根据含水层的性质以及地下水在地层中的富集形式和分布特征，可分为基岩裂隙水、松散岩类孔隙水，两方案地下水特征一致。

基岩裂隙水主要为风化带裂隙水，赋存于基岩组成的地层中，接受大气降水及少量地表水渗入补给，由高向低运动，径流受地形地貌和裂隙发育程度的限制，径流条件较好，埋藏深度较深，一般水量小，对杆塔基础及开挖无影响。

松散岩类孔隙水主要为第四系孔隙潜水，多赋存于低洼的沟谷地段，埋藏深度一般在2.50～5.0m，由于拟建线路路径主要沿地势较高山脊和斜坡走线，孔隙潜水埋深一般大于10m，故孔隙潜水对杆塔基础及施工开挖无影响。

1.2.2.5 不良地质及特殊性岩土

据地质调查及钻探揭示，拟建站区及路径沿线无全新活动断裂、无断层及破碎带分布，岩层连续、完整，场区岩土体现状稳定；场地内及周边未见岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降等不良地质作用；未见古河道、沟滨、孤石、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物；站区及沿线无特殊性岩土分布。

1.2.3 气象

阆中市属中亚热带季风湿润气候区，气候温和，具有冬暖、夏长、霜期短，风速小，云雾多，四季分明，热量充足，雨量充沛，雨热同季的气候特点。年平均气温16.9℃，最热月平均气温31.3℃，最冷月平均气温3.6℃，历年极端最高气温40.6℃，极端最低气温-3.4℃。年平均降水量1026.9mm，其中5-10月降水量860.9mm，占全年降水量的84%，年平均相对湿度78%。年平均无霜期347天，年平均日照时数1129.6小时。年平均风速1.0m/s，最大风速22m/s。年平均蒸发量为1020.1mm。年雷暴日数为30.6天，

日照时长为1074.8小时。年平均气温17.6℃，年平均最高气温22.1℃，年平均最低气温14.6℃，极端最高气温38.9℃，年极端最低气温为零下1.8℃。

仪陇县属四川盆地亚热带湿润季风气候区，干湿明显，气候总的特点是冬暖、夏长、冬雪少，日照少、降雨量丰沛。多年平均气温16.8℃，极端最高气温39.9℃，极端最低气温-5.0℃；年平均日照时数 1530.9h，多年平均降水量 1078.90mm，年最大降水量1334.9mm，年最小降水量776.9mm，多年平均蒸发量1130.6mm；多年平均风速1.2m/s，实测最大风速17.0m/s。

表1.2-1 工程区气象特征表

序号	项目	特征值	
		仪陇县	阆中市
1	年平均气温（℃）	16.8	16.9
2	极端最高气温（℃）	39.9	38.6
3	极端最低气温（℃）	-5.0	-4.1
4	年平均相对湿度（%）	77	76
5	年平均降雨量（mm）	1078.90	1042.5
6	年平均蒸发量（mm）	1130.6	1175.3
7	年平均风速（m/s）	1.2	1.4
8	年最大风速（m/s），风向	17.0	15，NNW
9	年平均日照时数（h）	1530.9	1363.8

表1.2-2 项目区短历时暴雨特征值表

时段	点雨量均值	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值（mm）			
（h）	（mm）			P=20%	P=10%	P=5%	P=2%
1/6	16.0	0.35	3.5	20.16	23.52	26.72	30.70
1	40.0	0.45	3.5	51.20	61.20	71.20	83.20
6	75.0	0.50	3.5	99.00	124.50	149.25	181.50
24	110.0	0.55	3.5	147.40	189.20	231.00	283.80

备注：以上资料采用《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源勘测局绘制，2013年11月查算）。

1.2.4 水文

阆中市境内表水系较为发达，属于嘉陵江流域，溪河众多，长度在10公里以上的河流约100条，流域面积在100平方公里以上河流约20条。嘉陵区内分布的河流主要有嘉陵江、曲水河、吉安河、桓子河等，可利用水资源总量7220.8万立方米，天然地下资源 2629.8万立方米。

仪陇县境内主要河流走向均自北向南，除度门、柴井、新政3个乡镇外、其余55个乡镇属渠江水系流域。仪陇河、新寺河、观音河三条主要河流属渠江水系。此外县东

北的福临、张公、来仪乡境各有一条小河经巴中注入渠江。仪陇河境内主河道长 83 公里，大小支流 165 条，总长 420 公里，县内总落差 74 米。新寺河境内主河道长 61 公里，大小支流 71 条，县内总落差 59 米。观音河境内主河道长 62 公里，大小支流 93 条，县内总落差 163.5 米，水能资源较丰富，思德水库，板桥电站均建在此河道上。

根据四川水功能区划，项目区建设区不涉及重要江河、湖泊的水功能一级区、二级区的保护区和保留区。项目区属于长江流域嘉陵江水系，境内地表水为嘉陵江和构溪河。

嘉陵江境内长 59.45km，行洪河宽 240～600m，水深在 3～15m，河段平均比降 4.9‰。洪水期最大流速为 4.09m/s，枯水期最小流速为 0.38m/s，洪枯水位相差 7.19m。多年平均最小流量 115m^3/s，洪峰流量为 1.35 万 m^3/s。构溪河隶属于嘉陵江水系，长 74.9km，两岸有 12 条支流汇入，河段平均比降 1.5‰。河流呈树枝状分布，流量较小，多以地表冲沟形式汇入嘉陵江，对项目区无影响。

构溪河嘉陵江一级支流，发源于苍溪县龙山地盖寺(本名地界寺)，流经阆中龙泉、构溪、千佛、石滩、凉水、二龙、红土、妙高，至河溪关汇入嘉陵江，河长 95 公里，阆中境内流程 74.9 公里。流域面积 854 平方公里，平均流量为 13.2m^3/s，平均比降 1.5‰。本项目线路工程一档跨越构溪河两次，未在河道管理线及构溪河国家湿地公园范围内立塔。

变电工程：站址位于构溪河中游右岸的小支流塔溪寺河右侧山体斜坡中部，距离塔溪寺河直线距离约 400m，工程场地设计标高 394.80m。塔溪寺河发源于老观场，河道狭窄，弯道较多，由西北流向东南，注入构溪河，全流域面积 41.6km^2，河床平均比降 10‰。据调查，塔溪寺河在站址附近河段历史最高洪水位高程为 373.50m～375.0m；站址处设计高程 394.80m、且距离塔溪寺河较远，故不受附近流域洪水位影响。

线路工程：八德-石滩 110kV 新建线路位于嘉陵江东岸丘陵区，直距江边最近处约 7km，距离较远。线路跨越构溪河位置处，塔位高程较构溪河相应段水面高约 50m，线路经过区不受构溪河 50 年一遇洪水影响；丰南—恩阳 T 接石滩 110kV 线路工程位于嘉陵江东岸丘陵区，直距江边最近处约 18km，距离较远。线路跨越构溪河位置处，塔位高程较构溪河相应段水面高约 25m，线路经过区不受构溪河 50 年一遇洪水影响。

1.2.5 土壤

根据阆中市土壤普查资料，境内土壤类可分为紫色土、水稻土、潮土和黄壤 4 个土类，6 个亚类、10 个土属、38 个土种。土壤质地以壤土为主，占耕地面积的 81.58%，占耕地面积 11.85%，轻黏土较少，占耕地面积 6.57%，其余为砂壤土。紫色土为酸性紫

色土，pH值为6.5，紫色土土层深厚，质地粘重，矿物养分含量低，缺乏有机质，耐旱不耐涝，耕性差。主要分布在丘陵与低山之中下部比较平坦的地方。水稻土土层深厚，一般呈中型或微酸性，磷、钾和有机质含量较高，耕性好，集中分布在坝沟两旁和坡腰平台地方。潮土由河流冲积物直接发育而成，土层深厚，矿物养分含量丰富，土质疏松通气透水性好，供肥能力强，占全市耕地面积的1.73%。主要分布在嘉陵江及其支流的沿岸各地。

仪陇县辖区分布有6种成土母质，旱地多于水田，非耕地资源可利用潜力大。非耕地可利用资源前景广阔，全县大约有80%以上的非耕地在丘陵山区，包括可垦荒地，闲散地、河滩地，部分荒草地等。仪陇县境内土壤深受成土母岩影响。在特定的气候环境下，形成了以紫色土（石灰紫色土）、水稻土为主的土壤系列，紫色土约占全县耕地面积50%；水稻土约占全县耕地面积49.24%；潮土约占全县耕地面积0.2%；黄壤约占全县耕地面积的0.56%。紫色土壤结构良好、疏松透气好、微生物多、宜种性广。

项目建设用地范围内分布一定的林草植被，项目区采取就地保护表土面积8.52hm^2，就地保护量为1.74万m^3；建设场地可剥离保护表土面积4.83hm^2，剥离厚度为0.15~0.30m，可剥离保护表土0.92万m^3。

1.2.6 植被

阆中市属亚热带常绿阔叶林区，植被种类多，有多种乔木、灌木和经济林木生长。由桤、柏混交林和草本植物组成自然植被。常见乔木树种有桤木、柏树、马尾松、桉树、麻栎、香樟、千丈等37种、61属96个品种，经济林木主要有柑桔、桑树、桃、李、杏、慈竹等11种62个品种，灌木主要有黄荆、马桑、刺槐、野山楂等18个品种，草本植物有芭茅、茅草、蓑草等33个品种。现有林地面积占幅员面积的30.9%，疏幼林多，成林少，防止水土流失能力弱。其中：经济林面积比重大，占林地面积的22.7%。主要作物有水稻、玉米、红苕、小麦、油菜、花生、豆类等。

仪陇县植被类型属于亚热带常绿阔叶林，山川秀美，林草覆盖率为39%，三河、板桥、立山、茶房乡等地森林茂密，覆盖率达40%。2019年，仪陇县的林草覆盖率为39%左右，主要用材林树种有松、柏、桤、桉、槐、柳树等，灌木树种主要有黄荆、马桑等，东部立山区一带的植被较好。

项目区植被类型为亚热带常绿阔叶林，拟建变电站站区内以桃树为主；线路工程所经地区森林覆盖率较高，一般山坡、山脊多有树木生长，树木密集高大，主要为马尾松、柏树、铁坚杉、香樟、桤木树，自然生长高度约10~20m；间有杂树林，民房周围亦多

42

种有竹林、药材基地及果树。项目区总体林草覆盖率约 33%。

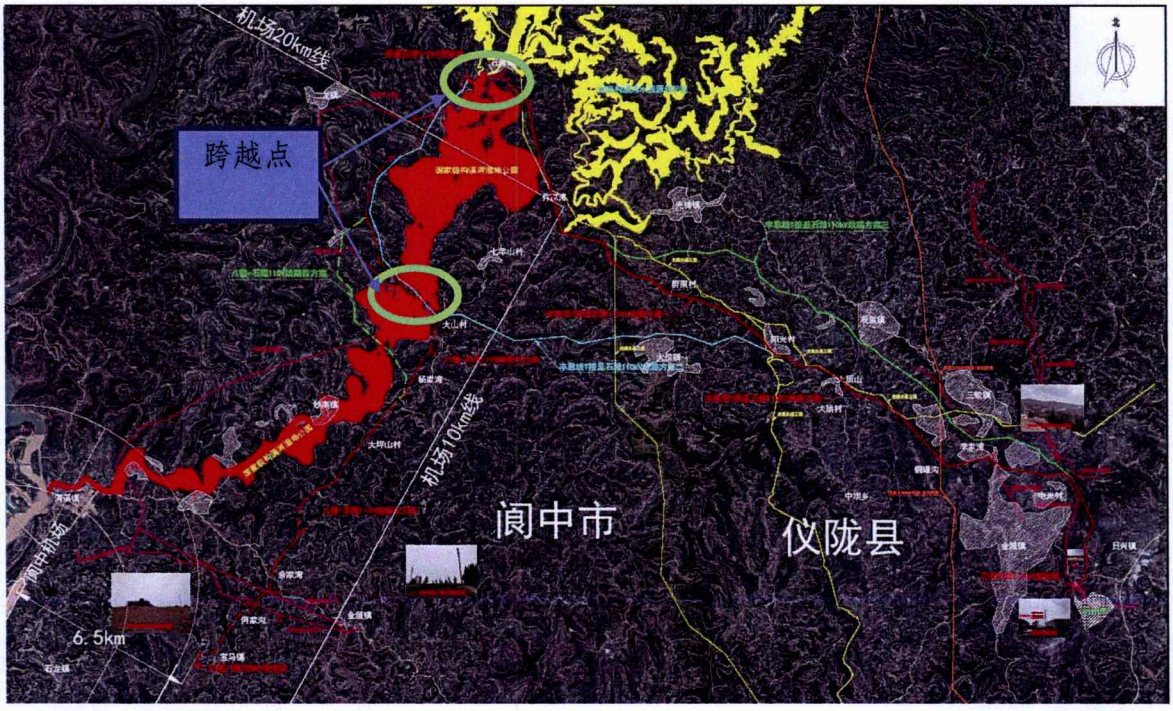
1.2.7 水土保持敏感区

（1）水土流失重点预防区和重点治理区

根据水利部《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划分成果》（办水保〔2013〕188 号）和四川省水利厅《关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号），项目所在地仪陇县和阆中市均属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本工程无法避让，本项目水土流失防治标准按西南紫色土区一级水土流失防治标准执行，项目应优化施工工艺。

（2）构溪河国家湿地公园

由于本工程两端变电站分布在构溪河国家湿地公园的两侧，本工程选线无法对其进行避让。工程选线时塔位选择远离构溪河国家湿地公园范围，本工程塔位均未进入构溪河国家湿地公园保护范围，仅线路架空导、地线跨越河流，八德-石滩 110kV 线路工程下导线与河面垂直距离约 50m、丰南—恩阳 T 接石滩 110kV 线路工程下导线与河面垂直距离约 25m，对河流环境不产生影响。本项目不涉及河道排污，施工区域距河道较远，且工程已采取提高防治目标值和防治措施工程等级，优化施工工艺等方式减少工程建设对河流水体的污染。经收资，国家级构溪河湿地公园由阆中市自然资源规划局管理审批，线路路径已取得主管部门许可。



1.2-1 新建线路跨越构溪河国家湿地公园段卫星图

（3）结论

除无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区和构溪河国家湿地公园（一档跨越）外，项目选址选线不涉及一级水功能区的保留区、饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园等水土保持敏感区，未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重的地区。

1.3 水土流失防治布局

1.3.1水土流失防治责任范围

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 13.35hm^2，其中永久占地 2.15hm^2，临时占地 11.20hm^2。按土地利用现状划分，占耕地 6.44hm^2、林地 4.36hm^2、园地 2.44hm^2、公共管理与公共服务用地 0.01hm^2；按行政区统计，阆中市境内占地 7.29hm^2、仪陇县境内占地 6.06hm^2。工程占地面积及占地类型见表 1.3-1、表 1.3-2。

44

表 1.3-1 工程占地类型及性质一览表　　单位：hm^2

项　　目			占地类型及面积（hm^2）					合计	占地性质（hm^2）	
			耕地	林地	园地	公共管理与公共服务用地	其他土地		永久占地	临时占地
变电工程	变电站区				0.77			0.77	0.77	
	站外供排水管线占地		0.32	0.06	0.24		0.10	0.72		0.72
	站外施工电源接引占地		0.03		0.02			0.05		0.05
	施工临时设施区		0.10					0.10		0.10
	表土堆放场		0.11					0.11		0.11
	合计		0.56	0.06	1.03	0	0.10	1.75	0.77	0.98
八德220kV变电站石滩110kV间隔扩建工程						0.01		0.01	0.01	
线路工程	八德-石滩110kV线路工程	塔基占地	0.34	0.14	0.12			0.60	0.60	
		塔基施工临时占地	0.82	0.34	0.28			1.44		1.44
		新建/扩建汽运道路	0.87	0.31	0.33			1.51		1.51
		人抬道路占地		0.92				0.92		0.92
		牵张场占地	0.12		0.12			0.24		0.24
		跨越施工临时占地		0.13	0.03			0.16		0.16
		小计	2.15	1.84	0.88	0.00		4.87	0.60	4.27
	丰恩线T接至石滩110kV线路工程	塔基占地	0.53	0.15	0.09			0.77	0.77	
		塔基施工临时占地	1.32	0.37	0.22			1.91		1.91
		新建/扩建汽运道路	1.56	0.94	0.12			2.62		2.62
		人抬道路占地		0.84	0.06			0.90		0.90
		牵张场占地	0.24		0.04			0.28		0.28
		跨越施工临时占地	0.08	0.16				0.24		0.24
		小计	3.73	2.46	0.53	0.00	0.00	6.72	0.77	5.95
合计			6.44	4.36	2.44	0.01	0.10	13.35	2.15	11.20

表 1.3-2 分行政区工程占地统计表　　单位：hm^2

项目			防治责任范围										合计
			阆中市						仪陇县				
			占地类型及面积					小计	占地类型及面积			小计	
			耕地	林地	园地	公共管理与公共服务用地	其他土地		耕地	林地	园地		
变电工程	变电站区				0.77			0.77				0	0.77
	站外供排水管线占地		0.32	0.06	0.24		0.1	0.72				0	0.72
	站外施工电源		0.03		0.02			0.05				0	0.05
	施工临时设施区		0.1					0.10				0	0.10
	表土堆放场		0.11					0.11				0	0.11
	小计		0.56	0.06	1.03	0	0.1	1.75	0	0	0	0	1.75
八德220kV变电站石滩110kV间隔扩建工程						0.01		0.01					0.01
线路工程	八德-石滩110kV线路工程	塔基占地	0.34	0.14	0.12			0.6					0.6
		塔基施工临时占地	0.82	0.34	0.28			1.44					1.44
		施工机械道路临时占地	0.87	0.31	0.33			1.51					1.51
		人抬道路占地		0.92				0.92					0.92
		牵张场占地	0.12		0.12			0.24					0.24
		跨越施工临时占地		0.13	0.03			0.16					0.16
		小计	2.15	1.84	0.88	0		4.87	0	0	0	0	4.87
	丰恩线T接至石滩110kV线路工程	塔基占地	0.04	0.03				0.07	0.49	0.12	0.09	0.7	0.77
		塔基施工临时占地	0.13	0.10				0.23	1.19	0.27	0.22	1.68	1.91
		施工机械道路临时占地	0.12	0.03	0.03			0.18	1.44	0.91	0.09	2.44	2.62
		人抬道路占地		0.02				0.02		0.82	0.06	0.88	0.9
		牵张场占地	0.08					0.08	0.16		0.04	0.2	0.28
		跨越施工临时占地	0.03	0.05				0.08	0.05	0.11		0.16	0.24
		小计	0.40	0.23	0.03	0	0	0.66	3.33	2.23	0.5	6.06	6.72
合计			3.11	2.13	1.94	0.01	0.1	7.29	3.33	2.23	0.5	6.06	13.35

1.3.2水土保持措施布局

结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，水土流失类型、水土流失重点区域及水土流失防治目标等，将本项目防治责任范围划分为变电工程区、线路工程区和间隔扩建工程3个一级防治分区。根据工程布局及施工扰动特点，在变电工程区下分为变电站区、站外供排水管线占地区、站外施工电源接引区、施工临时设施区、表土堆放场5个二级分区；在线路工程区下分为塔基及施工临时占地区、牵张场区、跨越施工场地、施工道路区4个二级防治分区。

按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，按分区进行措施总体布置。在主体工程水土保持功能分析和水土流失预测的基础上，科学合理地布设水土保持措施。本工程水土流失防治措施体系详见表1.3-1。

表1.3-1 工程水土流失防治措施体系图

防治分区		措施类型	措施名称	实施部位	备注
间隔扩建工程		工程措施	铺设碎石	配电装置区域	主体设计
		临时措施	防雨布遮盖	堆放的表土表面	方案新增
变电工程	变电站区	工程措施	透水铺装	操作巡视便道	主体设计
			DN200雨水管	站内布设	主体设计
			DN300雨水管	站内布设	主体设计
			DN400雨水管	站内布设	主体设计
			DN600雨水管	站内布设	主体设计
			检查井	站内布设	主体设计
			雨水口	站内布设	主体设计
			800×800mm排水沟	进站道路一侧	主体设计
			600×600mm截水沟	站外四周	主体设计
			Φ600U型排水槽	站外四周	主体设计
			骨架植物护坡	挖方边坡	主体设计
			表土剥离	占地区内的耕地	方案新增
			表土回覆	配电装置绿化区	方案新增
			土地整治	绿化区域	方案新增
		植物措施	植草地坪	配电装置绿化区	主体设计
			植草护坡	填方边坡	主体设计
		临时措施	防雨布遮盖	回填土及裸露地表	方案新增
			临时排水沟	站外四周	方案新增
			临时沉沙池	临时排水沟转角处	方案新增
	站外供排水管线占地区	工程措施	表土剥离	对占地区内的耕地	方案新增
			表土回覆	施工扰动区域	方案新增
			土地整治	扰动恢复区域	方案新增
		植物措施	灌草绿化	施工占用林地区域	方案新增
		临时措施	彩条布隔离	回填土与表土之间	方案新增
			防雨布遮盖	临时堆土表面	方案新增

	站外施工电源接引区	工程措施	表土剥离	占地区的耕地及林地	方案新增
			表土回覆	施工扰动范围	方案新增
			土地整治	扰动恢复区域	方案新增
		临时措施	彩条布隔离	回填土与表土之间	方案新增
			防雨布遮盖	临时堆土表面	方案新增
	施工临时设施区	工程措施	表土剥离	占用耕地区域	方案新增
			表土回覆	全区域	方案新增
			土地整治	全区域	方案新增
		临时措施	临时排水沟	场地四周	方案新增
			临时沉沙池	排水沟末端	方案新增
	表土堆放场	工程措施	土地整治	全区域	方案新增
		临时措施	临时拦挡	堆土四周	方案新增
			防雨布遮盖	堆土表面	方案新增
			临时排水沟	堆土四周	方案新增
			临时沉沙池	排水沟末端	方案新增
线路工程	塔基及施工临时占地区	工程措施	浆砌石排水沟	有汇水的塔位上方	主体设计
			浆砌石护坡	地形较陡塔基周围自然山坡或基面挖方后的缓坡	主体设计
		工程措施	表土剥离	塔基基础施工开挖扰动的耕地、林草地范围	方案新增
			表土回覆	塔基施工开挖扰动范围	方案新增
			土地整治	施工扰动范围	方案新增
		植物措施	灌草绿化	施工占用林地区域	方案新增
			播撒草籽	塔基永久占地区域	方案新增
		临时措施	彩条布铺垫	临时堆土及施工材料占压区域	方案新增
			土袋拦挡	表土及回填土临时堆放下方	方案新增
			防雨布遮盖	临时堆存的表土及回填土表面	方案新增
			棕垫隔离	重型机械占压区域	方案新增
	施工道路	工程措施	表土剥离	施工道路开挖区域	方案新增
			表土回覆	施工道路开挖区域	方案新增
			土地整治	施工道路占地区域	方案新增
		植物措施	灌草绿化	施工占用林地区域	方案新增
		临时措施	土袋拦挡	施工运输道路填方边坡下方	方案新增
			临时排水沟	上游有汇水的施工运输道路挖方边坡下方	方案新增
			铺垫钢板	施工车辆行进区域	主体设计
			临时沉沙池	临时排水沟末端	方案新增
	牵张场区	工程措施	土地整治	全区域	方案新增
		临时措施	棕垫隔离	机械作业区域	方案新增
			彩条布铺垫	材料堆放及人员活动区域	方案新增
	跨越施工场地	工程措施	土地整治	全区域	方案新增
		植物措施	灌草绿化	占林地区域	方案新增
		临时措施	彩条布铺垫	人员活动区域	方案新增

1.3.3水土流失重点区域和重点时段

1.3.3.1 水土流失重点区域

施工道路区、塔基及其施工临时占地区和变电站区是最为集中、强度最大的潜在水土流失区域，为水土流失重点防治对象，也是水土流失的重点区域。

1.3.3.2 水土流失重点时段

施工期2026年4月—2027年6月为重点时段。

1.3.4防治标准及目标值

本项目位于仪陇县和阆中市境内，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），项目所在地属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），应执行水土流失防治一级标准。根据《全国水土保持区划（试行）》规定，项目所在地均属于西南紫色土区，故本项目水土流失防治标准应执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

根据本工程水土保持方案报告书及批复文件，工程水土流失防治目标为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率为92%，表土保护率92%，林草植被恢复率为97%，林草覆盖率为25%。

1.3.5水土流失现状

本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；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、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等。

根据水利部《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482 号），项目所经阆中市和仪陇县均属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

因此，根据调查和收资情况汇总，本工程除无法避让水土流失重点治理区之外，不涉及其他水土保持敏感区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区水土流失侵蚀类型区属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，区域土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许

土壤流失量为500t/（km^2·a,），经现场调查及分析，水土流失类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度为主，结合项目区占地类型及林草覆盖率计算，平均土壤侵蚀模数背景值为793/km^2·a。

1.3.6实施进度安排

根据项目主体工程进度安排、水土保持措施落实要求、植物措施实施季节要求结合“三同时”要求，本工程水土保持措施实施进度安排见表1.3-2。

50

表 1.3-2 工程水土保持措施实施进度表

防治分区	措施类型	措施名称	2025				2026			
			6	7~8	9~10	11~12	1~2	3~4	5~6	7~8
变电站区	主体工程									
	工程措施	透水铺装								
		雨水管								
		检查井								
		雨水口								
		排水沟								
		截水沟								
		排水槽								
		骨架植物护坡								
		表土剥离								
		表土回覆								
		土地整治								
	植物措施	植草地坪								
		植草护坡								
	临时措施	防雨布遮盖								
		临时排水沟								
		临时沉沙池								
间隔扩建工程区	主体工程									
	工程措施	铺设碎石								
	临时措施	防雨布苫盖								
站外供排水管线占地区	主体工程									
	工程措施	表土剥离								
		表土回覆								
		土地整治								
	植物措施	灌草绿化								
		播撒草籽								
	临时措施	彩条布隔离								
		防雨布苫盖								
站外施工电源接引区	主体工程									
	工程措施	表土剥离								
		表土回覆								
		土地整治								
	临时措施	彩条布隔离								
		防雨布苫盖								
施工临时设施区	主体工程									
	工程措施	表土剥离								
		表土回覆								
		土地整治								
	临时措施	临时排水沟								
		临时沉沙池								
表土堆放场	主体工程									
	工程措施	土地整治								
	临时措施	临时排水沟								
		临时沉沙池								

		防雨布遮盖	
		土袋拦挡	
塔基及基础施工临时占地区	主体工程		
	工程措施	浆砌石护坡	
		浆砌排水沟	
		表土剥离	
		表土回覆	
		土地整治	
	植物措施	播撒草籽	
		栽植灌木	
	临时措施	土袋拦挡	
		防雨布苫盖	
		彩条布隔离	
		棕垫隔离	
施工道路区	主体工程		
	工程措施	表土剥离	
		表土回覆	
		土地整治	
	植物措施	播撒草籽	
		栽植灌木	
	临时措施	钢板铺设	
		土袋拦挡	
		临时排水沟	
		临时沉沙池	
牵张场区	主体工程		
	工程措施	土地整治	
	临时措施	棕垫隔离	
		彩条布隔离	
跨越施工场地	主体工程		
	工程措施	土地整治	
	植物措施	栽植灌木	
		播撒草籽	
	临时措施	彩条布隔离	

注：主体工程：——— 水保措施：·····

52

1.4 监测准备期现场调查评价

2026年3月，我公司专业监测人员开展施工准备水土保持现场调查。主要调查内容包括：施工现场交通情况、项目区背景水土流失现状等。

1.4.1工程进度调查

目前工程正在积极办理施工有关手续，施工人员正在陆续进场。目前施工现场尚未动工。

1.4.2水土保持管理情况调查

1.业主项目部

本工程建设成立了“南充阆中石滩110千伏输变电工程业主项目部”负责工程建设管理工作，业主项目部成立了水土保持工作小组，由项目经理担任组长，各参建单位负责人担任成员；制定了水土保持管理制度。

2.施工单位

施工单位根据水土保持建设管理要求，由专人负责施工水土保持管理工作；制定了水土保持施工实施细则。施工人员进场前必须经过水土保持交底，明确各项施工水土保持要求。

3.监理单位

本工程水土保持监理工作由主体工程监理单位负责，监理单位配置了水土保持专业监理工程师，具体负责工程建设过程中水土保持监管工作。监理单位编报了监理规划、监理实施细则，其中包含了水土保持监理内容。

1.4.3水土保持措施实施情况调查

截至目前，施工单位尚未动工，无水土保持措施实施。

2 水土保持监测布局

2.1 监测目标与任务

（1）监测目标

本工程水土保持监测，是通过工程建设区域水土流失因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施及实施效果的监测，及时掌握工程建设区域水土流失发生的时段、强度和空间分布等情况。

本工程水土保持监测目标主要表现在以下几方面:

①协助建设单位落实工程水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度，确保主体工程建设安全。

②及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果，提出水土保持改进措施，减少人为水土流失，同时确保各项水土保持措施能正常发挥作用，最大限度地为建设单位实施水土保持措施提供决策依据。

③及时发现重大水土流失危害隐患，提出水土流失防治对策建议;

④提供水土保持监督管理技术依据和公共监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，并为水土保持设施验收和运行管护提供科学依据;

⑤工程建设水土流失防治全面达到水土流失防治标准，顺利通过水土保持部门的验收，实现输变电工程建设和谐推进人与自然的和谐相处。

（2）监测任务

本工程水土保持监测任务如下:

①根据水土保持有关规定，结合工程实际，编制水土保持监测实施方案。

②按照监测方案及监测合同约定的监测范围和内容，完成约定的各项监测任务。采取有效的手段，做好工程实施阶段各种信息的收集、整理和归档，并保证现场记录等资料的完整性和准确性，并及时将全部监测资料提交建设单位。

③根据水土保持现场监测情况，及时将工程存在的水土保持问题反馈建设单位，提出整改建议，并协助建设单位完成整改。

④定期完成工程水土保持监测报告的编制及报送工作。

⑤配合建设单位接受各级水行政主管部门监督检查，并协助建设单位完成整改闭环。

54

⑥监测工作结束后，及时编制工程水土保持监测总结报告。

⑦积极配合建设单位完成水土保持设施验收工作。

2.2 监测范围及分区

2.2.1水土保持监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）本工程水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与施工过程中扰动与危害的其他区域。

根据批复的水土保持方案报告书，本工程水土保持监测范围即工程的水土流失防治责任范围。

2.2.2水土保持监测分区

根据批复的水土保持方案报告书，本方案将水土流失防治责任范围划分为变电工程区、线路工程区和间隔扩建工程3个一级防治分区。根据工程布局及施工扰动特点，在变电工程区下分为变电站区、站外供排水管线占地区、站外施工电源接引区、施工临时设施区、表土堆放场5个二级分区；在线路工程区下分为塔基及施工临时占地区、牵张场区、跨越施工场地、施工道路区4个二级防治分区，共计10个监测分区。

本工程水土保持监测分区划分情况见表2.2-1。

表2.2-1 工程水土保持监测分区表

一级分区	二级分区	防治责任范围（hm^2）
间隔扩建工程		0.01
变电工程	变电站区	0.77
	站外供排水管线占地区	0.72
	站外施工电源接引区	0.05
	施工临时设施区	0.10
	表土堆放场	0.11
	小计	1.76
线路工程	塔基及施工临时占地区	4.72
	施工道路区	5.95
	牵张场区	0.52
	跨越施工场地	0.40
	小计	11.59
合计		13.35

2.3 监测重点和布局

（1）监测重点

水土保持监测重点区域应为易发生水土流失、潜在流失量较大或发生水土流失后易造成严重影响的区域。

根据工程实际情况，本工程水土流失重点监测区域为施工道路区、塔基及其施工临时占地区和变电站区。

（2）监测点布局

根据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域及项目区原有水土流失类型、强度等因素，遵循代表性、方便性、少受干扰的原则，本工程选择具有代表性的地段或场地布设监测点，设置水土流失监测点位12处，含5个固定监测点（包括2个塔基工程区，2个施工便道区固定监测点，1个表土堆放场）和7个调查监测点。

本工程水土保持监测点位布设情况见表2.3-1。

56

表2.3-1工程水土保持监测点位布设一览表

监测分区		布设位置	数量(个)	监测内容	监测方法	监测频次	备注
变电工程	变电站区	临时沉沙池	1#	水土流失量	遥感监测、调查监测、定位监测	施工准备期为开工前监测一次，施工期正在实施的水土保持措施建设情况要每1个月监测记录1次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每3个月监测记录1次；主体工程建设进度，水土流失影响因子、水土保持植物措施实施情况和效果至少每3个月监测一次，自然恢复期实施的水土保持措施建设情况、水土流失影响因子、水土保持植物措施的实施情况和效果每3个月监测一次	调查监测点
	间隔扩建工程区	间隔扩建区域	2#	扰动土地情况、土石方情况	调查监测		调查监测点
	站外供排水管线占地区	临时堆土	3#	扰动土地情况、土石方情况	调查监测		调查监测点
	站外施工电源接引区	开挖面	4#	扰动土地情况、土石方情况	调查监测		调查监测点
	施工临时设施区	堆放材料处	5#	扰动土地情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况	遥感监测、定位监测		调查监测点
	表土堆放场	表土堆放处	6#	扰动土地情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况	遥感监测、调查监测、定位监测		固定监测点
线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	N5塔基处	7#	扰动土地情况、土石方情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况、水土流失危害	遥感监测、调查监测		固定监测点
		N65塔基处	8#				固定监测点
	施工道路区	N15塔基处道路	9#	扰动土地情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况			固定监测点
		N50塔基处道路	10#				固定监测点
	牵张场区	八德-石滩线路	11#	扰动土地情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况			调查监测点
	跨越施工场地	跨构溪河处	12#				调查监测点
合计			12				

2.4 监测时段和工作进度

2.4.1监测时段

根据水土保持监测有关规定及监测合同文件，本工程监测时段从工程施工准备期至水土保持设施验收完成，包含施工准备期、施工期和试运行期。

（1）施工准备期（2026年3月）对整个建设施工期进行一次全面调查，完成水土流失因子本底数据监测，分析项目区水土流失背景状况。

（2）施工期（2026年4月—2027年5月），该时期工程建设期，主要包括线路工程基础开挖与浇筑、铁塔组立、导地线展放、附件安装与调试。是水土流失主要发生时段，这个时期对正在实施的水土保持措施每10天监测记录1次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每个月监测记录1次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每3个月监测记录1次；大雨或暴雨后加测1~2次（雨量大于25mm/d），≥50mm/d降水时至少加测1次；水土流失灾害事件一周完成监测。

（3）试运行期（2027年6月即水土保持设施验收完成），工程建成进入试运行阶段，水土保持工程重点开展临建拆除、临时施工场地土地平整和植被恢复施工。主要对植物措施恢复。工程措施运行及其防治效果进行调查监测，每年全线调查2~3次，分别在雨季前和雨季结束后进行。

2.4.2监测进度安排

根据监测时段安排监测进度计划如下：

（1）2026年3月初成立工程水土保持监测项目组。2026年3月，收集并分析与项目建设有关的资料，资料包括：设计文件、项目区水文地质、气象资料、主体工程施工方案等，

（2）2026年3月，编写完成《南充阆中石滩110千伏输变电工程水土保持监测实施方案》。

（3）2026年3月，开展工程施工准备期监测，重点监测水土流失因子本底数据，分析项目区水土流失背景状况，完成水土保持监测技术交底。

（4）2026年4月至2027年5月，按照水土流失监测实施方案开展水土保持监测点位布设，对项目区施工场区水土流失情况、水土流失危害等进行正常的观测、调查，根据现场监测结果，定期完成水土保持监测季度报告编写，监测报告应报送建设单位及有关水行政主管部门备案，并及时进行公示公开。

58

（5）2027年6月，开展试运行期水土保持监测，重点监测水土保持措施运行情况、水土流失防治指标达标情况等。

（6）根据各季度水土保持监测结果，编制《南充阆中石滩110千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

（7）参加工程水土保持设施验收会议，汇报水土保持监测工作情况。

2.5 监测工程程序

本工程监测工作以巡查、典型调查等手段相结合，通过对项目区水土保持防治责任范围、扰动地面、土壤流失量、水土流失防治效果及达标情况等进行动态监测，为有效开展项目区水土流失防治、科学评价水保措施防护效果、确保水质及保障工程安全运行、提高项目管理及决策水平提供技术支撑。

监测工作程序如下：①监测准备阶段主要工作为编制监测实施方案、组建监测项目组、监测人员进场。②监测实施阶段：全面开展监测，重点对扰动土地、水土流失及水土保持措施等情况监测；每次现场监测结束后，应向建设单位及时提出水土保持监测意见；编制与报送水土保持监测报告。③监测总结阶段：汇总、分析各阶段监测数据成果；分析评价效果；编制与报送水土保持监测总结报告。监测工作程序见下图。

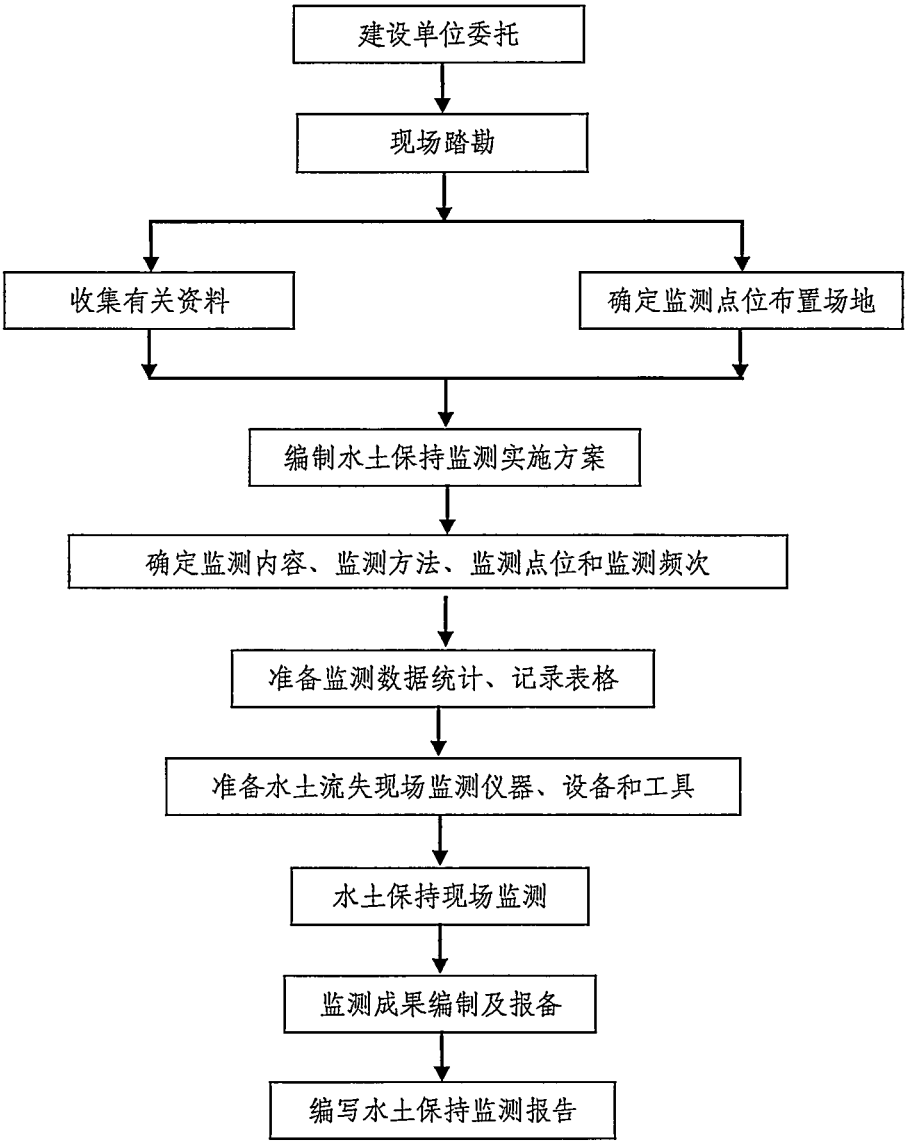


图 2.5-1 水土保持监测程序框图

3 监测内容和方法

3.1 施工准备期

施工准备期主要监测防治责任范围内的地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等基本信息，掌握项目建设前生态环境本底状况。本工程施工准备期监测内容及方法一览表见表3.1-1。

表3.1-1 施工准备期监测内容和方法一览表

工程阶段	监测内容	监测方法（详见3.4）
施工准备期	地形地貌	采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法
	地面组成物质	采用实地勘测、线路调查、资料收集法等方法
	水文气象	采用实地勘测、线路调查、资料收集法等方法
	植被	采用抽样统计和调查、测量等方法，并应用GPS技术结合GIS分析技术
	土地利用现状	采取实地调研的方法
	水土流失状况	采取实地调研的方法

3.2 施工期

施工主要监测内容包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失状况、水土流失隐患与危害、水土保持措施等内容监测，详见表3.2-1。

表3.2-1 工程建设期监测内容和方法一览表

工程阶段	监测内容	监测方法（详见3.4）
施工期	扰动土地情况	采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积
	取土（石、料）、弃土（石、渣）情况	采取现场调查与现场量测相结合
	水土流失状况	测钎法、简易坡面量测法、影像对比法、遥感监测法等
	水土流失隐患与危害	采取定期的实地观测与全面巡查相结合的方法，记录和分析措施的实施进度、数量与质量、规格
	水土保持措施实施情况	采用抽样调查的方式，通过实地调查核实

3.3 试运行期

工程试运行期水土保持主要监测内容包括水土保持措施运行状况及防护效果监测，项目六项指标达标情况评价等内容。

试运行期水土保持监测内容和方法一览表见表3.3-1。

表3.3-1 试运行期监测内容和方法一览表

工程阶段	监测内容	监测方法（详见3.4）
试运行期	水土保持措施运行状况	采用抽样调查的方式，通过实地调查核实

	水土保持措施防护效果	主要通过实地调查和核算的方法进行
	六项指标达标情况	通过量测数据进行计算

3.4 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，结合本工程的实际情况，确定本工程监测方法以调查监测和定位观测为主，以巡查监测和遥感监测为辅。

（1）调查监测

调查方法就是在无法通过资料获得工程建设区域内详实的水土流失因子数据时采用的方法，即按照监测频次，定期对建设项目水土保持监测范围的水土保持情况进行调查，采用侧尺、大比例尺地形图、数码照相机等工具按标段测定不同类型的地表扰动情况，调查水土流失及其防治状况，分析水土流失防治成效及其存在的问题，为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。

1）地形、地貌、植被的扰动面积及扰动强度的变化，采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，应用对地形和植被的变化进行监测。

2）场地占用土地面积和扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

在工程建设过程中，根据主体工程建设进度，对扰动地表采用定点跟踪监测与随机抽样调查监测相结合的方法，首先对调查点按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、标段、扰动类型和监测数据编号等，然后采用高精度GPS定位，结合GIS技术，沿扰动边界进行跟踪作业，结合地形图确定场地水土流失面积。

3）项目挖方、填方数量，临时堆土数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的临时堆土数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、堆体高等采用地形测量法。

4）地形地貌、气象、土壤因子

地形地貌因子通过实地勘测、线路调查、地形测量等方法获取。气象因子大多采用资料收集法收集沿途气象站的资料为主，雨季在有条件的区域，可采用流

62

速仪等水文观测设备开展径流观测；监测期如项目区发生暴雨或特大暴雨，及时组织开展暴雨调查，掌握暴雨时空分布，为分析评价水土保持效益提供支持；土壤因子监测一般采用现场调查法和现场测验分析法获取，其中土壤类型一般采用现场调查的方法获取，有效土层厚度采用多点剖面量测法。

5）影响水土流失的植被因子调查内容广、方法多，包括植被类型、物种组成、特点、分布、优势种及生态状况、植被演替等内容。本项目植被监测方法根据线型工程水土流失特点及调查内容不同分别采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合GIS和GPS技术的应用进行监测，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。

6）土地利用因子的监测

土地利用现状采取实地调绘的方法进行调查。

7）水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规程》（SL/T 227—2024）中规定的方法，并参照《水土保持综合治理验收规程》（CB/T15773-1995）的规定进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

8）水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

9）水土保持措施的保土效益、拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

（2）巡查监测

对生产建设的各个环节进行巡视，从而全面把握进程，及时发现并解决项目建设存在的水土保持问题。采取定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时记录和分析措施的实施进度、数量与质量、规格。若发现水土流失隐患、水土流失危害、较大的扰动类型的变化等现象，对具有水保功能的项目是否满足要求进行巡视，做好记录。对措施不满足水保要求的，应及时通知业主和施工单位采取有效的防治措施补救。

（3）定位观测

主要是对不同地表扰动类型和侵蚀强度，观测其水土流失量，采用的监测方法主要有简易土壤侵蚀观测场法（钢钎法）、坡面侵蚀沟法及影像对比监测法等。

①测钎法

测钎法主要适用于临时堆土等分散堆积场地及边坡，小区的选择能代表区域环境特征的地段，布设样地规格为5m×20m，同时因地制宜考虑坡长、坡度等因素。在汛前将直径0.5cm、长50cm的钢钎，根据坡面面积、按一定距离分上中下、左中右纵横各3排（共9根）布设于监测区，并测量面积。钢钎沿铅垂方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，上涂红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎应适当加密。在每次大雨过后和汛期终了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度（采用均值），并用如下公式计算土壤侵蚀总量。计算公式为：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中：A－－土壤流失总量（m^3）；

Z－－侵蚀厚度（mm）；

S－－水平投影面积（m^2）；

θ－－斜坡坡度。

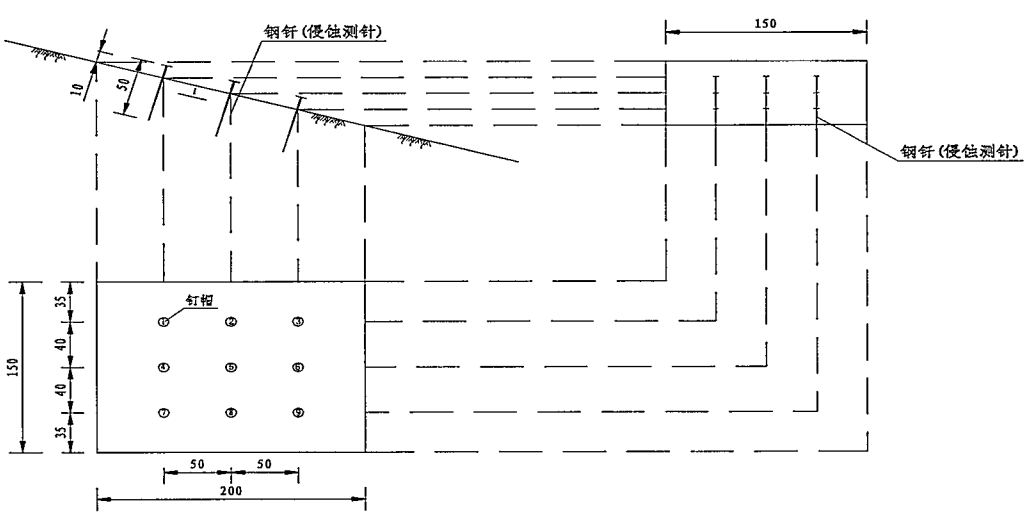


图3.4-1 水土流失简易观测场图

②影像对比法

在进行水土流失防治动态监测时对水土保持工程措施和植物措施的监测，采用影像对比作为辅助的监测方法。即使用高分辨率的数码相机和摄影机对水保工程措施（包括临时防护措施）进行定点、定期拍照和摄影，通过不同时期影像的对比，监测措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等。同样，采用不同时段的影像对比监测不同阶段林草措施的种植面积、成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简便、经济直观，可为以后水土流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

64

（4）遥感监测

采用无人机监测，能够快速、实时获取项目区影像，且分辨率高。通过后期拼接处理，可以提取监测对象的距离、面积和体积等参数。结合GIS软件，可以快速生成一系列专题图，如防治责任范围图、扰动土地面积图、水土流失面积图、水土保持措施分布图、土地扰动整治图、林草覆盖面积图、土壤侵蚀强度分布图等等。提高了监测工作效率、精度和自动化程度。

遥感监测适用于大面积、长距离的线性项目，通过对项目区高分辨率遥感影像的解译，能够及时、快速、客观、周期性地获取水土保持相关信息。本项目利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。

卫星遥感监测主要通过收集卫星遥感卫片，利用图像判读和解译的方法，达到对项目水土流失进行监测的目的，监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL592-2012）》要求。

在跨越敏感点时进行视频监测，以监测施工期间实施的避让、严格控制施工范围及采用先进高跨施工工艺等措施有效性，以避免发生扰动造成新的水土流失。

无人机遥感监测主要利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是以监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，得到水土保持监测结果。

4 预期成果及形式

4.1 监测记录表

根据本工程建设进度及环境特点，依据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018）、《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），确定本工程水土保持监测工作涉及的表格如下，详见表 4.1-1。具体表格样式详见附表。

表 4.1-1 工程水土保持监测记录表一览表

序号	监测记录表	用途
1	地形地貌和地表组成物质现状记录表	施工前本底值监测
2	扰动土地情况监测记录表	扰动土地及整治情况监测
3	临时堆放场监测记录表	临时堆土及防治情况监测
4	水土流失危害监测记录表	水土流失危害调查监测
5	工程措施监测记录表	工程措施施工及防治效果监测
6	植物措施监测记录表	植物措施施工及防治效果监测
7	植物（扰动前）监测记录表	施工前植物生长情况监测
8	临时措施监测记录表	临时措施落实及防治效果监测
9	测钎法观测记录表	测线监测法监测数据采集
10	地表组成物质监测记录表	地表组成物质的监测
11	风力侵蚀测钎监测记录表	大风天气水土流失监测
12	监测点水土保持防治措施监测表	防治措施及效果监测
13	水土保持监测巡查记录表	监测巡查监测

4.2 水土保持监测报告

本工程水土保持监测工作报告包括水土保持监测季度报告表、水土流失危害事件监测报告和水土保持监测总结报告等。

（1）水土保持监测季度报告

根据水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187 号）、水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）要求，在项目开工（含施工准备期）前向水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。工程建设期间，定期完成水土保持监测季度报告表编制，并进行“红、黄、绿”三色评价，及时报送建设单位、水利局和工程沿线水行政主管部门备案，并进行公示公开。

（2）水土流失危害事件监测报告

66

工程建设过程中，因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应及时组织人员进行现场监测，调查、分析事件产生的水土流失影响，待事件处置完毕后及时编制水土流失危害事件监测报告，并报相关水行政主管部门备案。

（3）水土保持监测总结报告

工程现场监测结束后，及时编制水土保持监测总结报告，水土保持监测总结报告主要内容如下：

1）建设项目及水土保持工作概况

①项目概况

②水土流失防治工作情况

③监测工作实施情况

2）监测内容与方法

3）重点部位水土流失动态监测

①防治责任范围监测

②取土（石、料）监测结果

③弃土（石、渣）监测结果

④其他情况

根据实际情况，说明其他重点监测情况

4）水土流失防治措施监测结果

①工程措施监测结果

②植物措施监测结果

③临时防治措施监测结果

④水土保持措施防治效果

5）土壤流失情况监测

①水土流失面积

②土壤流失量

③取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

④水土流失危害

6）水土流失防治效果监测结果

①水土流失治理度

②土壤流失控制比

③渣土防护率

④表土保护率

⑤林草植被恢复率

⑥林草覆盖率

7）结论

①水土流失动态变化

②水土保持措施评价

③存在问题及建议

④综合结论

8）附图及附件

4.3 影像资料

（1）工程水土保持监测工作实施照片（含现场监测、监测技术交底、监测点位布设、监测数据采集等）。

（2）工程建设采取的水土保持措施照片（含水土保持工程措施、植物措施和临时措施）。

（3）工程完工后整体航拍影像资料。

4.4 附件及附图

（1）项目监测技术服务合同;

（2）水保方案批复文件;

（3）工程取土、弃土协议文件;

（4）工程施工临时场地移交文件;

（5）水土保持监测原始记录表格;

（6）工程总体布局图;

（7）水土保持监测点位布置图;

（8）水土流失防治责任范围图。

5 监测工作组织与质量保证

5.1 监测项目部及人员组成

（1）监测组织机构

根据合同要求，我公司于2026年3月成立了水土保持监测项目部，分设项目协调组、项目观测组、信息分析组和质量监督组四个分部门，实行岗位责任制度。本项目负责人具有高级工程师职称，有较强的组织能力和综合协调能力，具有主持过输变电工程水土保持监测工作经历。根据工程监测工作需要，我单位在本工程水土保持监测工作中共投入5人开展各项监测工作。

（2）监测人员组成

监测项目部由5人组成，其中项目负责人1人，监测技术负责人1人，监测工程师2人，遥感工程师1人。监测人员均有丰富的输变电项目监测经验。监测人员配置情况见表5.1-1。

表5.1-1 工程水土保持监测机构人员及分工表

姓名	职务	分工
唐建丰	项目负责人	项目协调、观测
刘东升	监测技术负责人	质量监督
赵爱娜	遥感工程师	信息分析
陈佳乐	监测工程师	项目监测
王虎成	监测工程师	

5.2 监测质量控制体系

5.2.1项目监测机构的人员岗位职责

（1）项目负责人岗位职责

1）确定项目监测机构人员的分工和岗位职责；

2）主持编写水土保持监测实施方案、监测设计与实施计划，负责管理项目监测机构的日常工作；

3）组织开展工程各项水土保持监测工作；

4）检查和监督监测人员的工作，根据实施进展情况布置监测工作；

5）主持项目监测工作会议，签署本项目监测相关文件；

6）主持或参与工程重大水土流失事件的调查；

7）组织编制并签署监测季度报告表，以及与本项目有关的其他工作总结；

8）负责协调与业主及其他参建各方的关系；

9）负责向业主和各级水行政主管部门汇报监测工作；

10）主持整理工程项目的水土保持监测资料；

11）负责拟定本项目各项水土保持监测制度。

（2）专业水土保持监测工程师职责

1）协助项目负责人开展工程各项水土保持监测工作；

2）负责监测数据的整理与内业分析工作。收集降雨、风等项目区侵蚀因子的观测资料，分析检查监测数据的可靠性、科学性和准确性，负责向项目负责人及时提出数据分析结果及相关建议；

3)根据水土保持监测实施方案开展水土保持监测点位布设及数据采集工作；

4）组织开展各项水土保持监测记录表格的填写，并进行核查；

5）在项目负责人带领下，编写工程水土保持监测实施方案、监测季度报告表及监测总结报告，并按要求报水行政主管部门备案；

6）工程发生水土流失事件时，及时报告项目负责人；

（3）水土保持监测员职责

1）收集、汇总项目区降雨、风等气象因子；

2）做好各项水土保持现场监测表格的记录及复核工作；

3）协助项目负责人、专业水土保持监测工程师，开展水土保持监测布设、水土保持监测数据采集及分析；

4）配合编写工程水土保持监测季度报告表、监测总结报告；

5）工程发生水土流失事件时，及时报告项目负责人；

6）做好文件、报告、照片和录像等水土保持监测资料整理归档工作。

5.2.2监测工作制度

本公司将根据本工程特点、工期和质量要求，合理地安排和组织现场的监测工作，保证在任何时候，现场的监测人员数量和专业技术满足工程的需要，确保监测工作目标的顺利实现。为了保证整个项目按期、高质量地完成，整个项目采取成果质量检验制度和专家咨询制度。具体内容和管理方式如下：

（1）成果质量检验制度

监测人员、监测工程师、项目负责人必须层层把好质量关，出现问题时或及时更正，未经修正不得进入下一作业工序；并及时上报，以便研究讨论，并解决

70

问题。全部技术材料和成果材料，必须由承担任务的技术人员、项目负责人及其相关的质量检查人员、单位法人或法定代表人签名，方可应用于监测工作之中，并作为监测的阶段性成果。项目管理结构如图5.1-1。

（2）专家咨询制度

本公司专业技术人员结构合理，涉及本行业各领域，有专业很强的专家团队以及后备中坚力量支撑，保证顺利完成本项目的水土流失监测任务。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规规定，严格按照水土流失监测方案技术要求实施各项监测工作，努力做好水土保持监测方案的落实。建设通畅的信息反馈机制，项目部质量监督组及时处理监测过程发现的质量问题。

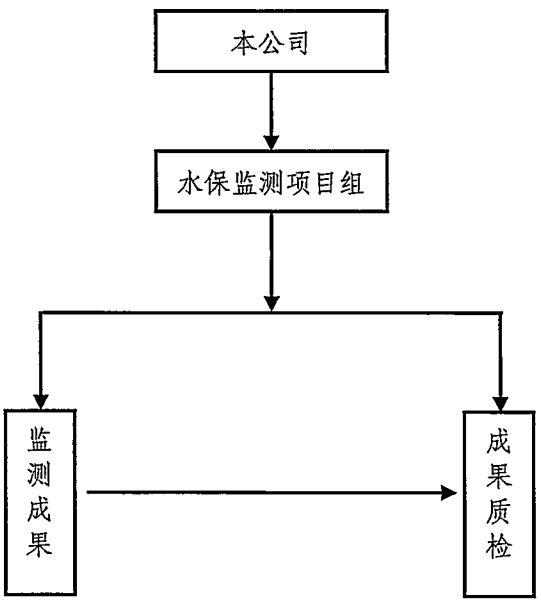


图5.1-1项目质量管理结构图

（3）保密制度

妥善保管建设单位提供的文件资料，不用于本监测项目之外的其他目的，不泄露给第三方。

（4）项目管理承诺

1）工期承诺

本工程监测工期为2026年4月至2027年12月，共21个月。本公司承诺按招标书、合同及工程建设技术文件要求，保质保量完成各项监测任务。如合同项内工程量增加，工期发生较大变化，将抽调补充满足监测需要的人员，积极配合业主保质保量完成增加项内的各项工作。

2）质量承诺

71

本公司将严格按照合同条款约定的监测范围和内容，按监测计划派出专业配套、符合资格条件的监测人员进驻施工现场，完成本合同所约定的监测任务。监测期限内保持项目负责人及主要监测人员的相对稳定，不随意撤换。

本公司承诺将按合同约定及时向业主提交监测工作月度报告及其它专题报告，并按要求及时向项目有关主管单位提交年度监测工作报告。

本公司承诺，合同监测期结束后，我方将积极配合建设单位做好水保设施验收，投产运行过程中的一切事宜。

（5）监测成果报送制度

根据工程水土保持方案报告书及批复要求，水土保监测工作应按照规定定期向建设单位提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

（6）档案管理制度

按照工程国家电网档案管理规定、相关水土保持监测文件要求，监测项目部建立了完善的档案管理体系，制定了文件管理制度，重点就文件分类、编码、处理流程、归档等方面予以了规定，对资料及时进行梳理、分析，将信息转化为决策依据，指导和规范现场监测工作。由具有档案管理经验的人员担任，对往来函件、日常监测工作技术资料进行定期整理，内部保存和报送建设单位归档。

（7）监测汇报制度

对主体工程建设有关水土保持方案的落实情况作出评价，将巡查中发现的水土流失情况及时反馈给业主，以便及时采取有效措施控制和减少水土流失。

5.2.3项目监测设施设备

（1）监测设施

根据本项目区水土流失特点及工程建设影响因素，满足分析和评价水土流失及其治理效果的需求，在12个监测点中根据项目工程的特点和监测设施建设条件，主要选择巡查和调查检测方法等进行监测。

（2）监测设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统(GPS)对临时堆土场形态变化作动态监测；用地理信息系统（GIS）建立动态监测数据库，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土方养分，用天平等监测分析典型区产沙量以及土壤和水土流失情况

72

等。监测仪器设备主要由具有监测资质的单位提供。每次监测前，需对仪器设备进行检验，合格后方可投入使用。

本工程监测及巡查采用主要监测设备见表5.2-2。

表5.2-2 水土保持监测设备及材料数量表

序号	设施、设备、仪器、材料名称	单位	数量
一	监测设备		
1	计算机	台	6
2	激光打印机	台	4
3	GPS定位仪	台	6
4	数码照相机	台	1
5	激光测距仪	台	2
6	1.1000分析天平	架	2
7	烘箱	台	1
8	小型无人机	架	1
9	坡度仪	个	1
10	泥沙分析器	个	1
11	手持轻便三杯风向风速仪	个	1
二	监测设施		
1	调查监测点	处	8
三	消耗性材料		
1	取土钻、取土环、取土盒等	套	4
2	取样桶、过滤瓶、滤沙架等	套	4
3	玻璃器皿	套	4
4	化学试剂	套	5
5	50m皮卷尺	套	5
6	5m钢卷尺	套	5
7	测钎	根	根据监测点位确定数量
8	办公耗材	元	40000

6 附表及附件

6.1 附表

（1）扰动土地情况监测记录表;

（2）临时堆放场监测记录表;

（3）水土流失危害监测记录表;

（4）工程措施监测记录表;

（5）植物措施监测记录表;

（6）临时措施监测记录表

（7）地形地貌和地表组成物质现状记录表;

（8）植被（扰动前）监测记录表;

（9）测钎法观测记录表;

（10）风力侵蚀测钎监测记录表;

（11）坡面细沟观测记录表;

（12）监测点水土保持防治措施监测表;

（13）水土保持监测巡查记录表

（14）水土保持监测意见书。

6.2 附件

（1）水土保持监测季度报告表样式;

（2）水土保持三色评价表。

6.3 附图

（1）地理位置图

（2）水土流失监测点位布设图

74

附表：水土保持监测记录表格

附表 1-1 扰动土地情况监测记录表

项目名称	南充阆中石滩110千伏输变电工程				
监测分区名称	间隔扩建工程/输电线路工程				
扰动特征	埋压	开挖面	施工平台	建筑物	……
扰动面积（hm^2）					
填表说明	本表中“扰动特征”列出了生产建设项目的主要扰动类型。实际的监测工作中，应根据项目的具体情况选择和补充，并保持扰动类型的前后一致				
填表人			审核人		
填表时间：年月日					

附表 1-2 临时堆放场监测记录表

监测日期			堆积时间		监测分区	输电线路工程	
位置	经度		地貌类型		监测方法		
	纬度						
堆积物体积		长度（m）		宽度（m）		体积（m^3）	
		高度（m）		坡度（度）		坡长（m）	
堆积物类型		土、石、土石混合物		防治情况	临时苫盖、临时拦挡等		
示意图							
备注							

附表 1-3 水土流失危害监测记录表

位置		经度		纬度		相对项目位置描述		发生时间	
危害形式描述									
监测日期		面积（m^2）	体积（m^3）	毁坏程度		防护进展情况		其他说明	填表人
年月日									
危害形式主要描述包括1、掩埋或冲毁农田、道路、居民点等的数量、面积、毁坏程度。 2.高速公路、铁路、输变电、输油气管线等重大工程毁坏的数量、面积及损害程度。 3.崩塌、滑坡、泥石流等灾害的位置、面积、体积及危害程度。 4.直接弃入江河湖泊的弃渣位置、方量、堵塞河道面积等情况。									

附表 1-4 工程措施监测记录表

项目名称		南充阆中石滩110千伏输变电工程			
监测分区名称		间隔扩建工程/输电线路工程			
工程实施时间		起：年月日		讫：年月日	
工程措施状况	措施编号	措施类型	面积/长度（m^2/m）	工程量（m3）	备注
	1				
	2				
	3				
	⋮				
	n				
运行流失状况		是否发生明显水土流失		□是□否	
		流失强度等级：			
填表说明		1.“运行状况”可填写“完好”或“损毁”； 2.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失；若发生，填写流失强度等级			
填表人				审核人	

填表时间：年月日

附表 1-5 植物措施监测记录表

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="7">南充阆中石滩 110 千伏输变电工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测分区名称</td><td colspan="7">间隔扩建工程/输电线路工程</td></tr>
<tr><td>工程实施事件</td><td></td><td colspan="3">起：年月日</td><td colspan="4">讫：年月日</td></tr>
<tr><td rowspan="7">植物措施状况</td><td>措施片区</td><td>主要植物名称</td><td>成活率/保存率（%）</td><td>面积（hm^2）</td><td>郁闭度</td><td>盖度（%）</td><td colspan="2">生长状况</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>n</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">林草覆盖率（%）</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">水土流失状况</td><td colspan="3">是否发生明显水土流失</td><td colspan="4">□是□否</td></tr>
<tr><td colspan="7">流失强度等级:</td></tr>
<tr><td colspan="2">填表说明</td><td colspan="7">1.在栽植 6 个月后调查成活率，每年调查 1 次保存率及生长状况；
2.“生长状况”可填写“好”“一般”，或“较差”等；
3.“水土流失状况”判断是否发生明显的水土流失；若发生，填写流失等级强度。</td></tr>
<tr><td colspan="2">填表人</td><td colspan="3"></td><td>审核人</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

附表 1-6 临时措施监测记录表

编号	监测日期	位置经度纬度	监测分区	措施类型	开工日期	完工日期	数量	运行状况	防治效果	问题及建议
1										
……										

附表 1-7 地形地貌和地表组成物质现状记录表

监测点名称	输电线路工程（塔基及塔基施工场地区）		
地理位置	南充市阆中市		
地理坐标	E:		
	N:		
	H:		
土地类型			
地貌类型			
坡向			
坡度（°）			
土壤类型（地面组成物质）			
拍照时间		拍照方向	
水土保持设施			
植被现状			
简要说明			

注：1、固定监测点名称按设计中的名称填写，随时调查监测点按当地小地名填写；

2.地理位置填 xx 市 xx 县 xx 乡 xx 村；

3.土地类型为农用地、建设用地、未利用地；

4.地貌类型为山地、丘陵、平原及其小地貌。

78

附表 1-8 植被（扰动前）监测记录表

项目名称	南充阆中石滩 110 千伏输变电工程		
监测分区名称	间隔扩建工程/输电线路工程		
监测地点	经纬度	E:	N:
	小地名		
植被类型			
乔木层	优势树种		照片
	其他树种		
	平均高度（m）		
	每 100m² 株树（株）		
	郁闭度		
灌木层	优势树种		
	其他树种		
	平均高度（m）		
	盖度（%）		
草本	优势树种		
	其他树种		
	平均高度（m）		
	盖度（%）		
填表说明	1.调查时间应为施工准备期前一年内； 2.“植被类型”填写乔木林、灌木林、草地、乔灌混交、灌草混交、乔草混交、乔灌草混交的其中之一； 3.“照片”应能反映植被的整体状况		
填表人		审核人	

填表时间：年月日

附表 1-9 测钎法观测记录表

测量方法	1.面向观测场，从左到右、从上到下依次观测记录。 2.测量顶部到地面的高度（下口），单位：cm								
时间 桩号									每根侵蚀变化
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
平均侵蚀深度									
侵蚀变化									
监测人员									
容许值		侵蚀模数		侵蚀强度		控制比			
示意图									
简要说明									

80

附表 1-10 水力侵蚀测钎监测记录表

项目名称	南充阆中石滩 110 千伏输变电工程					
监测分区名称	间隔扩建工程/输电线路工程					
监测地点	经纬度	E:		N:		
	小地名					
测钎布设图						
监测点面积（m^2）		坡度（°）		土壤容重（g/cm3）		
观测次数 / 测钎顶帽到地面高度（mm）	1	2	3	…	n	小计
测钎 1						L1:
测钎 2						L2:
测钎 3						L3:
⋮						⋮
测钎 n						Ln:
水力侵蚀量（g）						
填表说明	1.本表假设测钎的刻度从顶端“0”开始往下延伸，刻度依次增加； 2.“测钎布设图”栏应简洁地画出测钎的相对位置和地面坡度，可以采用数据说明； 3.水力侵蚀强度用水力侵蚀厚度表达，计算公式为 LE=1/n（｜L1｜+｜L2｜+｜L3｜+…+｜Ln｜）； 4.“水力侵蚀量”是指水力侵蚀强度为 LE 时的侵蚀量					
填表人		审核人				

填表时间：年月日

附表 1-11 监测点水土保持防治措施监测表

<table>
<tr><td>地理位置</td><td colspan="2"></td><td>编号</td><td></td><td rowspan="4">照片</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地理坐标</td><td colspan="2">E:</td><td rowspan="2">地形地貌</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">N:</td></tr>
<tr><td colspan="2">H:</td><td>土壤类型</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">工程措施</td><td>工程类别</td><td>措施类型</td><td>规格</td><td>运行情况</td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td>护坡工程</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>挡墙工程</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>排水工程</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>其他工程</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">植物措施</td><td>措施面积（m^2）</td><td></td><td>可恢复面积（m^2）</td><td></td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>乔木（%）</td><td></td><td>灌木（%）</td><td></td></tr>
<tr><td>草本（%）</td><td></td><td>植被恢复系数（%）</td><td></td></tr>
<tr><td>生长情况</td><td></td><td>植被覆盖率（%）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">土地整治工程</td><td>扰动面积（m^2）</td><td></td><td>整治面积（m^2）</td><td></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>覆土厚度（cm）</td><td></td><td>整治效果</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">其他措施数量及运行情况</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>简要说明</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

注：1.本表用于除大开挖、渣场工程之外的监测点；所有面积填投影面积；

2.监测性质为固定监测和随机调查；

3.其他措施如加强植物养护，种草覆盖，施工中尽量利用原有施工道路，减少扰动，采取降尘减少流失，修建田埂等。

82

附表 1-12 水土保持监测巡查记录表

<table>
<tr><td rowspan="10">（照片）</td><td colspan="2">时间</td><td colspan="2">年月日时分</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地点</td><td>行政地名</td><td colspan="2">（省市县乡村小地名）</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td>东经：E-</td><td>北纬：N-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地形地貌</td><td>地貌类型</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>小地形</td><td>坡度：</td><td>坡长：</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤（地面组成物质）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">植被</td><td>类型</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>盖度（%）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">土地利用类型</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持措施</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>简要说明</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

注：1、“水土保持措施”应单独详细填写相关内容。

2.“照片”可以是一张，也可以是三张。当选择多张时，应该包括近景和远景的照片，照片可以加标题。

附表 1-13 水土保持监测意见书

项目名称	南充阆中石滩110千伏输变电工程
建设地点	阆中市
建设单位	国网四川省电力公司南充供电公司
监测单位	北京江河惠远科技有限公司
监测人员	刘东升
监测时间	
监测意见	

水土保持监测照片

照片1	照片2
照片1说明	照片2说明
照片3	照片4
照片3说明	照片4说明
照片5	照片6
照片5说明	照片6说明
…	…

注：1、水土保持意见书共两部分，第一部分为意见，第二部分为监测照片。

2.监测照片应能反映现场情况及存在的问题等，标注拍摄时间。

3.照片说明应包括监测位置、分区、现场照片、建议等。

附件1：水土保持监测季度报告表样式

监测时段：年月日至年月日

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>建设单位联系人及电话</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">监测项目负责人（签字）：

年月日</td><td colspan="2" rowspan="2">生产建设单位（盖章）

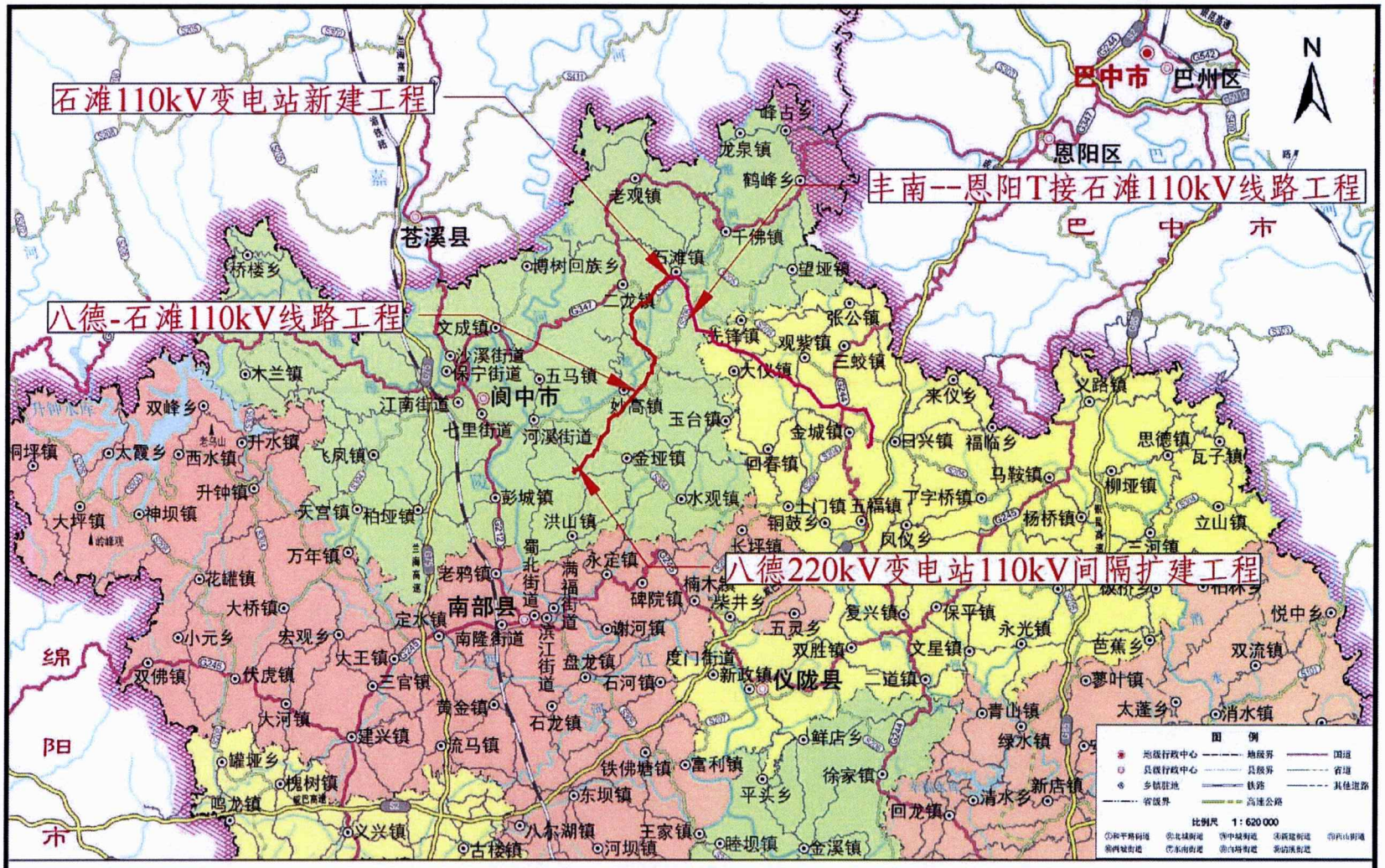
年月日</td></tr>
<tr><td>填表人及电话</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">主体工程进度</td><td colspan="4">（包括工程建设阶段和工程主要组成部分的完成量）</td></tr>
<tr><td colspan="2">指标</td><td>设计总量</td><td>本季度</td><td colspan="2">累计</td></tr>
<tr><td rowspan="4">扰动地表面积（hm^2）</td><td>合计</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>主体工程区</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>弃渣场区</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>…</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="5">弃土（石、渣）量（万 m^3）</td><td>合计量／弃渣场总数</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>弃渣场1</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>弃渣场2</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>渣土防护率（%）</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">损坏水土保持设施数量（hm^2／座／处）</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">水土保持工程进度</td><td>工程措施（处，万 m^3）</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>植物措施（处，hm^2）</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>临时措施（处，hm^2）</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">水土流失影响因子</td><td>降雨量（mm）</td><td>—</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>最大24小时降雨</td><td>—</td><td></td><td colspan="2">—</td></tr>
<tr><td>最大风速（m/s）</td><td>—</td><td></td><td colspan="2">—</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤流失量（kg）</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">（按监测土壤流失量的监测点分别填写）</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土流失灾害事件</td><td colspan="4">（有“水土流失灾害”发生，则填写具体内容；无“水土流失灾害”发生，则填写“无”。）</td></tr>
<tr><td colspan="2">存在问题与建议</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

86

附件2：水土保持监测三色评价指标表

项目名称				
监测时段和防治责任范围	年第季度，公顷			
三色评价结论（勾选）	绿色□黄色□红色□			
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15		
	表土剥离保护	5		
	弃土（石、渣）堆放	15		
水土流失状况		15		
水土流失防治成效	工程措施	20		
	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合计		100		

附图1 地理位置图

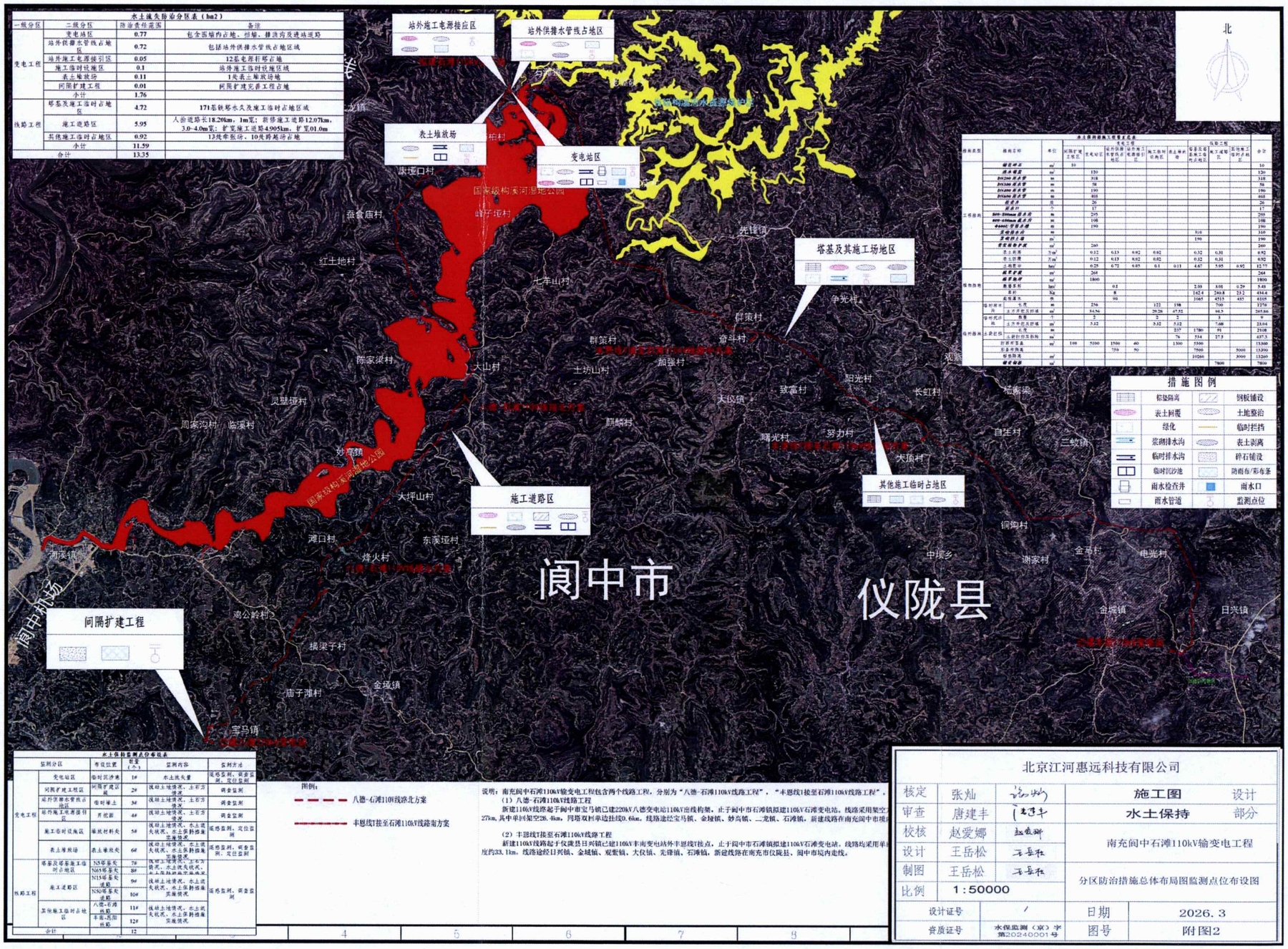


1、项目位于南充市阆中市和仪陇县境内

2、石滩110kV变电站新建工程站址位于阆中市石滩镇药柏村5社；八德220kV变电站110kV间隔扩建工程位于阆中市宝马镇一村八社；八德-石滩110kV线路工程起于220kV八德变电站110kV构架，出站后先向北走线避让宝马镇居民集中范围后，右转向东北方向走线，在何家沟附近跨越35kV岳金二线，岳金一线，继续向东北方向走线，在大山村附近左转跨越构溪河后，右转继续向东北方向走线跨越35kV二石线后，至石滩镇附近进入拟建石滩110kV变电站；丰南—恩阳T接石滩110kV线路工程T接起于110kV丰恩线1#塔，T接后向北走线经日兴镇在电光村附近跨越35kV丰南-张公线路后，左转在李家湾附近跨越35kV丰观线，在铜罐沟附近钻越待建±800kV哈密-重庆线路后，右转向西北方向走线经大顶山、阳关村、鲜策村，乔家湾，在石滩镇附近跨越35kV二石线、构溪河后进入拟建石滩110kV变电站

附图1 项目地理位置图

附图 2 监测点位布设图



水土流失防治分区表（hm2）			
一级分区	二级分区	防治责任范围	备注
变电工程	变电站区	0.77	包含围墙内占地、绿输、排洪沟及进站道路
	站外供排水管线占地区	0.72	包括站外供排水管线占地区域
	站外施工电源接引区	0.05	12基电源杆塔占地
	施工临时设施区	0.1	站外施工临时设施区域
	表土堆放场	0.11	1处表土堆放场地
	间隔扩建工程	0.01	间隔扩建完善工程占地
	小计	1.76	
线路工程	塔基及施工临时占地区	4.72	171基铁塔永久及施工临时占地区域
	施工道路区	5.95	入场道路长18.20km，1m宽；新修施工道路12.07km，3.0-4.0m宽；扩宽施工道路4.905km，扩宽01.0m
	其他施工临时占地区	0.92	12处牵张场、10处跨越场占地
	小计	11.59	
合计		13.35	

水土保持监测点位布设表					
监测分区		布设位置	数量（个）	监测内容	监测方法
变电工程	变电站区	临时沉沙池	1#	水土流失量	巡视监测、调查监测，定位监测
	间隔扩建工程区	间隔扩建区域	2#	扰动土地情况，土石方情况	调查监测
	站外供排水管线占地区	临时堆土	3#	扰动土地情况，土石方情况	调查监测
	站外施工电源接引区	开挖面	4#	扰动土地情况，土石方情况	调查监测
	施工临时设施区	堆放材料处	5#	扰动土地情况，水土流失状况、水土保持措施实施情况	巡视监测，定位监测
	表土堆放场	表土堆放处	6#	扰动土地情况，水土流失状况、水土保持措施实施情况	巡视监测，调查监测，定位监测
线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	N3#塔基处	7#	扰动土地情况，土石方情况，水土流失状况、水土保持措施实施情况	巡视监测，调查监测
		N6#塔基处	8#		
	施工道路区	N11#塔基处道路	9#	扰动土地情况，水土流失状况、水土保持措施实施情况	
		N30#塔基处道路	10#		
	其他施工临时占地区	八德-石滩线路	11#	扰动土地情况，水土流失状况、水土保持措施实施情况	
		丰恩-石滩线路	12#		
合计			12		

说明：南充阆中石滩110kV输变电工程包含两个线路工程，分别为“八德-石滩110kV线路工程”，“丰恩线T接至石滩110kV线路工程”。

（1）八德-石滩110kV线路工程

新建110kV线路起于阆中市宝马镇已建220kV八德变电站110kV出线构架，止于阆中市石滩镇拟建110kV石滩变电站。线路采用架空方式，线路长27km，其中单回架空28.4km，同塔双回单边挂线0.6km。线路途经宝马镇、金垭镇、妙高镇、…龙镇、石滩镇，新建线路在南充阆中市境内走线。

（2）丰恩线T接至石滩110kV线路工程

新建110kV线路起于仪陇县日兴镇已建110kV丰南变电站外丰恩线T接点，止于阆中市石滩镇拟建110kV石滩变电站。线路均采用单回架设，线路长度约33.1km。线路途经日兴镇、金城镇、观紫镇、大仪镇、先锋镇、石滩镇，新建线路在南充市仪陇县、阆中市境内走线。

北京江河惠远科技有限公司				
核定	张灿		施工图	设计
审查	唐建丰		水土保持	部分
校核	赵爱娜		南充阆中石滩110kV输变电工程	
设计	王岳松			
制图	王岳松		分区防治措施总体布局图监测点位布设图	
比例	1：50000			
设计证号	/		日期	2026.3
资质证号	水保监测（京）字第20240001号		图号	附图2

89