

广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程

水土保持监测总结报告

建设单位：许继集团有限公司

编制单位：四川中科兴蜀科技有限公司

二〇二〇年四月

广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程

水土保持监测总结报告

建设单位：许继集团有限公司

编制单位：四川中科兴蜀科技有限公司

二〇二〇年四月

广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程 水土保持监测总结报告

编制单位：四川中科兴蜀科技有限公司

批 准： 陈阳华 (总经理)

核 定： 李文 (工程师)

审 查： 陈强 (工程师)

校 核： 苟建强 (工程师)

项目负责人： 林晓 (工程师)

编 写： 林晓 (工程师) (参编第 1 章~第 4 章)

许一峰 (工程师) (参编第 5 章~第 8 章)

目录

1 建设项目及水土保持工作概况	1 -
1.1 建设项目概况.....	1 -
1.1.1 项目基本情况.....	1 -
1.1.2 项目区概况.....	1 -
1.2 水土保持工作情况.....	3 -
1.2.1 建设单位实施情况.....	3 -
1.2.2 建立水土保持工作制度.....	4 -
1.2.3 落实“三同时”制度.....	4 -
1.2.4 水土保持方案编报情况.....	5 -
1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况.....	5 -
1.3 监测工作实施情况.....	5 -
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	5 -
1.3.2 监测项目部设置.....	6 -
1.3.3 监测点位布设.....	6 -
1.3.4 监测实施设备.....	6 -
1.3.5 监测技术方法.....	7 -
1.3.6 监测成果提交情况.....	9 -
2 监测内容及方法	10 -
2.1 扰动土地情况.....	10 -
2.2 取料（土、石）和弃渣（土、石）.....	10 -
2.3 水土保持措施.....	10 -
2.4 水土流失情况.....	11 -
3 重点部位水土流失动态监测	13 -
3.1 防治责任范围监测.....	13 -
3.1.1 水土保持防治责任范围.....	13 -
3.1.2 背景值监测.....	15 -
3.1.3 建设期扰动土地面积.....	15 -
3.2 取料监测结果.....	15 -
3.2.1 设计取料情况.....	15 -
3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果.....	15 -
3.2.3 取料对比分析.....	15 -

3.3 弃渣监测结果.....	15 -
3.3.1 设计弃渣情况.....	15 -
3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果.....	16 -
3.3.3 弃渣对比分析.....	16 -
3.4 土石方流向情况监测结果.....	16 -
3.5 其他重点部位监测结果.....	18 -
4 水土流失防治措施监测结果.....	19 -
4.1 工程措施监测结果.....	19 -
4.2 植物措施监测结果.....	21 -
4.3 临时措施监测结果.....	22 -
4.4 水土保持措施防治效果.....	23 -
5 土壤流失情况监测.....	24 -
5.1 水土流失面积.....	24 -
5.2 土壤流失量.....	24 -
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	25 -
5.4 水土流失危害.....	25 -
6 水土流失防治效果监测结果.....	26 -
6.1 水土流失治理度.....	26 -
6.2 渣土防护率.....	26 -
6.3 表土保护率.....	27 -
6.4 土壤流失控制比.....	27 -
6.5 林草植被恢复率.....	27 -
6.6 林草覆盖率.....	28 -
7 结论.....	29 -
7.1 水土流失动态变化.....	29 -
7.2 水土保持措施评价.....	29 -
7.3 存在的问题及建议.....	30 -
7.3.1 存在的问题.....	30 -
7.3.2 建议.....	30 -
7.4 综合结论.....	30 -
8 附图及有关资料.....	31 -
8.1 附图.....	31 -
8.2 有关资料.....	31 -

前 言

广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程位于广元市利州区龙潭乡、盘龙镇和昭化区射箭乡以及广元经济技术开发区境内。本工程线路实际总长约 32.87km，杆塔 118 基（利用原杆塔 14 基）。广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程属于新建建设类项目，该工程实际占地面积为 3.28hm²，其中永久占地 0.67hm²，临时占地 2.61hm²。项目主要由变电站工程、线路工程 2 个一级分区组成，其中线路工程由塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、人抬道路区 4 个二级分区组成。实际产生的水土流失防治责任范围面积为 3.28hm²，其中建设区 3.28hm²，直接影响区为 0hm²。项目实际于 2019 年 9 月正式动工，至 2020 年 1 月工程完工，总工期为 5 个月。项目工程总投资 8783 万元，其中土建投资 3500 万元。资金来源全部由建设单位自筹。

本工程线路实际总长约 32.87km，杆塔 118 基（利用原杆塔 14 基）。项目建设内容主要由昭化 500kV 变电站 220kV 间隔扩建、220kV 昭林 I 线、220kV 昭林 II 线、220kV 昭袁 I 线改造、220kV 昭袁 II 线改造、220kV 袁雪线改造等六个部分组成，具体建设内容为：

1) 昭化 500kV 变电站 220kV 间隔扩建：在昭化 500kV 变电站内扩建 220kV 昭林 I 线间隔，220kV 昭林 II 线利用原昭袁 I 线的间隔。

2) 220kV 昭林 I 线：由 500kV 昭化站起，经昭化区的射箭乡、利州区的龙潭乡和盘龙镇以及广元经济技术开发区，最终接至 220kV 林丰变电站。新建线路长 15.3081km，新立杆塔 48 基，其中单回路耐张塔 15 基，单回路耐张钢管杆 2 基，单回路直线塔 31 基。

3) 220kV 昭林 II 线：由 500kV 昭化站 220kV 本期扩建间隔构架起，利用 220kV 云昭线终端杆出线，经昭化区的射箭乡、利州区的龙潭乡和盘龙镇以及广元经济技术开发区，最终接至 220kV 林丰变电站。新建线路长 15.262km，新立杆塔 52 基，其中单回路耐张塔 22 基，单回路耐张杆 2 基，单回路直线塔 27 基，单回路直线杆 1 基。

4) 220kV 昭袁 I 线改造：新建线路长约 0.1km（#4—#5 段），新立双回路耐张塔 2 基。

5) 220kV 昭袁 II 线改造：新建线路长约 0.8km，新立杆塔 1 基，其中单回路耐张塔 1 基。

6) 220kV 袁雪线改造：袁雪线改造段长约 1.4km，其中原#6 至新立耐张塔段长约

1km；新立耐张塔至原#9 段长约 0.4km。新立单回路耐张塔 1 基。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》，水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律、法规和文件的规定，有水土流失防治任务的开发建设项目，建设和管理单位应设立专门的专项监测点对水土流失状况进行监测，并定期向项目所在地监测管理机构报告监测成果。因此建设单位于 2020 年 1 月与业主单位签订了水土保持监测合同，开始履行本项目的水土保持监测义务。

2020 年 1 月，我公司成立了该项目水土保持监测项目组，并组织技术人员赶赴工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持方案报告书》（报批稿）（以下简称《水土保持方案》）以及部分施工技术资料，通过在项目区内进行巡查监测等方式进行了监测。

从 2020 年 1 月开始，监测项目部组织有关技术人员对工程施工现场开展日常水土保持监测。从 2020 年 1 月开展监测工作，获得了本项目的水土流失情况和水土流失防治效果情况。在此基础上组织技术人员编写了本项目的水土保持监测总结报告，并顺利完成了监测总结报告的编写工作。根据现场水土保持的监测，结合项目施工过程中的影像资料并比照土壤侵蚀背景状况可以看出，本项目水土流失防治达到了水土保持方案确定的防治要求和效果。

在监测报告编制过程中，我公司得到了广元市水利局、工程各参建单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程								
建设规模	广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程	建设单位、联系人		许继集团有限公司						
		建设地点		广元市利州区						
		所属流域		长江水利委员会						
		工程总投资		8783 万元						
		工程总工期		2019 年 9 月 ~ 2020 年 1 月						
水土保持监测指标										
监测单位		四川中科兴蜀科技有限公司								
自然地理类型		平原地貌		防治标准		建设生产类一级				
监测内容	监测指标		监测方法 (设施)		监测指标		监测方法 (设施)			
	1.水土流失状况监测		调查监测		2.防治责任范围监测		调查监测			
	3.水土保持措施情况监测		调查监测		4.防治措施效果监测		调查监测			
	5.水土流失危害监测		调查法、巡查法		水土流失背景值		1260t/km ² •a			
防治责任范围		方案设计 3.33hm ² 实际 3.28hm ²		土壤容许流失量		500t/km ² •a				
水土保持投资		实际投资: 88.14 万元		水土流失目标值		500t/km ² •a				
防治措施	监测区		工程措施		植物措施		临时措施			
	项目区内		铺撒碎石 230m ² 、排水沟 730m、表土剥离 0.18 万 m ³ 、覆土 0.18 万 m ³ 、土地平整 0.62hm ² 、复耕 0.80hm ²		撒播植草 2.43hm ² 、栽植灌木 4524 株		防雨布遮盖 5100m ² 、土袋挡墙 138m			
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失治理度 (%)	97	100	防治措施面积 (hm ²)	3.25	永久建筑物面积及硬化面积 (hm ²)	0.03	扰动土地总面积 (hm ²)	3.28
		渣土防护率 (%)	94	98.89	防治责任范围面积 (hm ²)	3.28	水土流失总面积 (hm ²)	3.25		
		表土保护率 (%)	92	100	工程措施面积 (hm ²)	0.82	容许土壤流失量 (t/km ² •a)	500		
		土壤流失控制比	1.0	1.08	植物措施面积 (hm ²)	2.43	监测土壤流失强度 (t/km ² •a)	461		
		林草植被恢复 (%)	97	100	可恢复林草植被面积 (hm ²)	2.43	林草类植被面积 (hm ²)	2.43		
		林草覆盖率 (%)	25	74.09	实际拦挡堆土 (m ³)	0.18	实际堆土 (m ³)	0.18		
	水土保持治理达标评价	水土保持工程措施布局合理, 排水通畅, 工程完好率达 95% 以上, 植物措施成活率达 90% 以上, 水土保持措施保存率达 85% 以上。各项水土流失防治措施效果明显, 质量合格, 运行稳定, 达到水土保持方案设计要求。								
总体结论	1、建设单位重视水土保持工作; 2、建设中基本按照批复的水土保持方案落实各项水土保持措施; 3、因工程建设造成的水土流失得到有效控制;									
主要建议	1. 加强对已建水土保持措施的运行管理, 确保各项措施持久发挥效益, 不会对周边的安全造成影响。 2. 加强植树种草措施后期管护, 提高苗木成活率和保存率。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

- 1、项目名称：广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程。
- 2、建设地点：广元市利州区和昭化区以及广元经济技术开发区。
- 3、建设单位：许继集团有限公司。
- 4、建设性质：新建项目。
- 5、工程占地和工程建设土石方：

该工程实际占地面积为 3.28hm²，其中永久占地 0.67hm²，临时占地 2.61hm²。

本项目已施工全部完成，经对该项目主体设计资料的查阅和复核，本工程总挖方 1.16 万 m³（含剥离表土 0.18 万 m³），填方 0.92 万 m³（含覆土 0.18 万 m³），弃方 0.24 万 m³，弃方都在各个塔基范围内摊平处理。未设置弃渣场。。

6、施工进度及投资：该项目于 2019 年 9 月开工，于 2020 年 1 月完工，总工期 5 个月。项目工程总投资 8783 万元，其中土建投资 3500 万元。资金来源全部由建设单位自筹。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

线路途经广元利州区和昭化区以及广元经济技术开发区，利州区地处广元中部，地势东北、西北高、中部低，形成北部中山区，中部河谷浅丘及平坝区，南部低山区的特殊地理环境。昭化区属盆地丘陵向山区过渡地带，地形地貌以中低山为主，平均海拔 900 米。地势北高南低，延缓下降，江河溪沟纵横，山体切割强烈，地表起伏不平，地貌复杂多样，有河流冲击平坝、丘陵、台地、中低山等。

本工程地貌整体属低山地貌，线路地形起伏变化较大，其高程最低点为 460.00m，高程最高点为 930.56m，相对高差为 470.56m。

1.1.2.2 气象

根据广元气象站 41 年观察资料：多年平均气温 16.1℃左右，最高气温 38.9℃，最低气温 -8.8℃，全年无霜期 263d，多年平均相对湿度 70%，全年大风日数多达 18d，大风频

繁，且多发生在春、秋两季。年平均 6 级以上大风 11.3 次，特别是在冬春的偏北风最大风速可达 28.7m/s。旱灾一般发生在天干少雨的 3 至 6 月，洪灾多集中 7 至 9 月，雹灾多发生在春秋两季。

1.1.2.3 水文地质

工程区主要涉及到嘉陵江，嘉陵江东源出陕西省凤县北部的秦岭南麓，“水经注广汉水南入嘉陵道为嘉陵水”。在省内流经广元、苍溪、阆中、南部、蓬安、南充、武胜等县、市，至武胜县南溪乡进入重庆。在汉代，东流的汉江名汉水，西流的嘉陵江名西汉水，至南北朝时复名嘉陵江，江至陕西宁强县燕子扁入广元县境水池垭，经大滩、朝天、羊模、河西、昭化、卫子、虎跳 7 区 25 乡，纵贯全县，在虎跳区香溪乡徐家坪入苍溪县境，流域面积 61089 平方公里。流长 182 公里，占嘉陵江全长 1119 公里的 17.6%。县城以南，经嘉陵镇、下西、陵江、盘龙、曲回、昭化、射箭、朝阳、红释、白果、黄龙、丁家、陈江、虎跳、青牛、香溪 16 乡镇，河谷渐宽，水流量增大，有白龙江、南河、射箭河等支流汇入。年均水位 480—480.98m，年均流量 100—365m³/s，年均径流量 60.36 亿 m³，年均流速 2.05—3.95 m/s，年含沙量 0.001—310kg/m³，年输沙量 1380—5380 万吨。

线路从 500kV 昭化变电站间隔出线后先沿嘉陵江右岸山区，至灯盏湾后第一次跨嘉陵江至左岸石家湾，跨越点塔位均利用两岸山脊地势，距离河水表面高度较高，在最低地势高出对应断面嘉陵江江水面 90m 以上。所以线路方案不受嘉陵江设计洪水影响，此段嘉陵江流域为内陆四级通航河流。

线路后端走线至利州区联合村第二次跨越嘉陵江（此段为非通航河流）周围地势平缓；左岸跨越点塔位利用沿岸山脊地势，距离河水表面高度较高，不受洪水影响。线路跨越河流时不涉及占用河道范围。

1.1.2.4 土壤

项目区基质以石灰岩和砂岩为主，土壤类型有紫色土冲积土，山地黄壤及少量黄棕壤。低山下部及河谷浅丘平坝区分布着紫色土，冲积土，低山中上部为山地黄壤和黄棕壤。质地以中壤和砂壤为主，偶而有少量的重壤和轻壤土，土壤化学性质呈酸性或微酸性反应，PH 值一般在 5.0~6.0 左右。

项目区土壤类型主要为黄壤，土层厚度一般在 0.2~0.5m 之间。

1.1.2.5 植被

广元市境内主要植被为亚热带常绿阔叶林，随海拔高度的变化次生植被取代原生植被。海拔 1500m 以上一般以常绿阔叶、落叶阔叶和针叶混交林为主，植被茂盛，北部青川县的唐家河自然保护区是我国目前保存较好的植被区之一；海拔 1500m 以下植被主要代表种类为农作物，柏、松、栎、竹、黄荆和马桑等；城区周围主要为飞播与人工营造的马尾松与柏树林。海拔 500-1000m 的主要乔木有柏树、青冈、桉木、栓皮栎、马尾松、桉树、白杨等；灌木有鼠李、蔷薇、马桑、黄荆等；草本有白茅、蕨类、虎耳草等。

1.1.2.6 项目区水土流失情况

项目所在地区的土壤侵蚀类型以水力侵蚀。水力侵蚀主要为面蚀、沟蚀。项目区所在地属《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）西南紫色土区，项目区土壤侵蚀模数容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。结合对不同土地利用现状水土流失调查，土壤侵蚀模数背景值为 $1260\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区的土壤侵蚀强度为轻度。

1.1.2.7 防治区划分

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保[2013]188号)和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482号），确定项目区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区；项目不涉及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和保留区、不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域，但项目所在地属于广元市城区范围，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）章节4.0.1的规定最终确定本项目水土保持方案防治等级执行西南紫色土区一级防治标准。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位实施情况

2019年4月，建设单位委托四川启能工程设计有限公司编制完成了《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程可行性研究报告》（收口版）。

2019年4月，建设单位委托重庆仁豪城市规划设计有限公司编制完成了《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程对亭子湖风景名胜区影响评估论证报告》。

2019年4月，建设单位委托重庆仁豪城市规划设计有限公司编制完成了《广元昭化

至林丰铝电 220kV 线路工程对剑门蜀道风景名胜区影响评估论证报告》。

2019 年 4 月，建设单位委托成都佰行航空空技术服务有限公司编制完成了《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程对广元盘龙机场净空影响评估论证报告》。

2019 年 7 月 24 日，国网四川省电力公司以《关于广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程可行性研究报告的批复》（川电发展[2012]156 号），同意开展本项目前期工作。

2019 年 10 月 17 日，四川省发展和改革委员会以《关于广元昭化至林丰铝电 220 千伏专用线路工程项目核准的批复》（川发改能源[2019]447 号）对项目进行了核准批复。

2019 年 10 月 23 日，广元市发展和改革委员会以《关于转发四川省发展和改革委员会<关于广元昭化至林丰铝电 220 千伏专用线路工程项目核准的批复>的通知》（广发改[2019]528 号）。

1.2.2 建立水土保持工作制度

查阅相关的施工监理资料，工程建设已设置水土保持管理机构（与主体管理机构同步设置）。工程建设单位应设置水土保持管理机构，建立水土保持管理的规章制度，制定专职负责人，安排专业人员 2 名，负责工程的水土保持管理工作，组织和实施施工设计的各项防治措施，保证水土保持设施与主体工程同时施工、同时投入使用。

为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位把水土保持工程纳入到主体工程施工中统一进行管理，施工单位按照批复的水土保持方案、变更方案和相关法律法规的要求，完成了各个防治分区的水土保持防治措施，取得了较好的水土流失防治效果。

建设单位在本项目建设过程中主要从以下方面规范落实水土保持管理工作：

（1）按照方案落实资金、管理等保证措施，做好本本项目的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的管理，加强水土保持工程建设监理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

（2）定期向流域机构及省级水行政主管部门报告水土保持方案的实施情况，并接受有关水行政主管部门的监督检查。

1.2.3 落实“三同时”制度

即水土保持设计与主体工程同时设计、同时施工、同时使用。

本项目在建设期间，认真落实水土保持方案和相关要求，做到了水土保持设施建设与主体工程同时设计、同时施工。在水土保持工程施工合同中明确了施工单位的任务、施工进度和质量要求；确保了各项水土保持措施按时按质按量完成，并及时发挥了防止水土流失的作用，有限的减少了项目建设过程中的水土流失。

1.2.4 水土保持方案编报情况

2019 年 4 月，受建设单位许继集团有限公司委托，四川百源工程勘察设计有限公司承担了《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持方案报告书》的编制工作。编制单位于 2019 年 6 月编制完成了《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持方案报告书（送审稿）》。2019 年 7 月完成了《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2019 年 7 月 19 日广元市水利局以《关于广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持方案报告书的批复》（广水函[2019]200 号）对广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持方案进行了批复。

1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

本项目在施工期间及试运行期间，没有发生过重大水土流失危事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2020 年 1 月，我公司成立了该项目水土保持监测项目组，并组织技术人员赶赴工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持方案报告书》（报批稿）（以下简称《水土保持方案》）以及部分施工技术资料，通过在项目区内进行巡查监测等方式进行了监测。

从 2020 年 1 月开始，监测项目部组织有关技术人员对工程施工现场开展日常水土保持监测。获得了本项目的水土流失情况和水土流失防治效果情况。在此基础上组织技术人员编写了本项目的水土保持监测总结报告，并顺利完成了监测总结报告的编写工作。根据现场水土保持的监测，结合项目施工过程中的影像资料并比照土壤侵蚀背景状况及简易观测场监测数据可以看出，本项目水土流失防治达到了水土保持方案确定的防治要求和效果。

1.3.2 监测项目部设置

为确保广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持监测工作的成果质量，四川中科兴蜀科技有限公司建立项目工作小组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由有关领导对项目质量进行总负责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必需由质量负责人审核，监测数据整编后，项目负责人还将组织对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的质量。

1.3.3 监测点位布设

为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。各监测区采用巡查监测和调查监测相结合的方法进行监测。本项目水土保持监测定点监测点位分布情况详见下表 1-2。

表 1-2 本项目水土保持监测定点监测点位分布情况

序号	监测区域	监测部位	监测内容	监测方法
1	变电站工程	间隔扩建区	重点监测施工期土石方开挖面引起的水土流失量	调查监测
2	线路工程	塔基占地区	重点监测施工期土石方开挖面引起的水土流失量及自然恢复期植被生长情况	实地量测
3		塔基施工临时占地区	重点监测施工期临时堆土挡护工程的实施效果及自然恢复期植被恢复状况	实地量测
4		其他施工临时占地区	重点监测施工期临时堆土挡护工程的实施效果及自然恢复期植被恢复状况	调查监测
5		人抬道路区	重点监测施工期临时堆土挡护工程的实施效果及自然恢复期植被恢复状况	调查监测

1.3.4 监测实施设备

本项目监测过程中主要使用的设施设备有：钢钎、皮尺、相机、GPS仪、经纬仪、全站仪、无人机、测距仪、取样设备等，

设备清单见下表1-3。

表1-3 监测设备表

序号	设备名称	单位	数量
1	雨量计	套	1

2	手持 GPS	套	3
3	数码相机	台	2
4	数码摄像机	台	1
5	皮尺	个	2
6	钢卷尺	个	2
7	经纬仪	个	1
8	测距仪	个	1
9	泥沙取样器	个	2
10	烘箱	台	1
11	取样瓶	个	6
12	量筒、量杯	个	6
12	天平	台	1
13	全站仪	台	1
14	监测车辆	辆	1
15	无人机	台	1

1.3.5 监测技术方法

根据《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持方案》(报批稿)和《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)要求,本项目采取调查监测和巡视监测相结合的方法,结合施工实际情况,具体监测方法如下:

1.3.5.1 调查监测

调查监测主要是指通过定期现场实地勘测和定点调查,掌握项目区地形、地貌、水系的变化情况及水土流失等情况。在工作底图上确定各监测点的位置,利用附近的永久性明显地物标志和采用高精度 GPS 定位仪确定监测范围,设置固定标志。使用规定的图例、表格、符号、编码等进行数据处理,并对原始资料进行分类整理,录入计算机等成册保存。

其具体监测内容及方法见下:

(1) 对施工开挖面和弃渣堆放点进行调查,结合施工设计、监理文件和实地量测,确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。各建设区域的扰动面积、破坏水土保持设施的面积在施工前、中、后期各监测一次。

(2) 水土保持林草成活率、保存率和植被覆盖率采用标准样方调查法进行观测。林草郁闭度采用树冠投影法、灌木盖度采用测绳法、草地盖度采用针刺法。样方面积根据实际情况确定,一般草本样方为 1m×1m,灌木样方 5m×5m,每一样方重复 3 次,记录林草生长状况、成活率、植被恢复及盖度;各区域林草植被成活率、保存率、草生长

状况及盖度在春夏各测定一次。

(3) 扰动土地面积的监测。采用手持式 GPS 定位仪进行。首先对调查区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、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈,在 GPS 手簿上就可记录所测区域的形状(边界坐标),最后将监测结果转入计算机,通过计算机软件显示监测区域的图形和面积(如果是实时差分技术的 GPS 接收仪,当场即可显示面积)。对弃土弃渣量测量,把堆积物近似看成多面体,通过测一些特征点的坐标,再模拟原地面形态,即可求出堆积物的面积和体积。在监测过程中应参考设计资料,结合实地调查,并以实际调查情况为准。

(4) 对施工过程中新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测,并观测其稳定性。利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料,结合水土保持现场调查,进行综合分析评价。

(5) 调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响,评价建设期水土保持措施的作用与效果。

(6) 水土保持效益监测,主要是对水土保持设施的保土效益和拦渣效益等的监测。保土效益测算应按《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T 15774-2008)规定进行。

1.3.5.2 巡视监测

在进行调查监测的同时,还采取了现场巡查,现场填写表格等方法,掌握各种可能出现的水土流失问题,及时向项目建设单位汇报并提出相应的处理意见,由建设单位根据实际情况制定相应的处理方案,以保证水土保持监测的实效。巡视方法采取定期或不定期方式。

1.3.5.3 先进监测技术方法

(1) GPS 技术

GPS 技术用于开发建设项目水土流失面积、弃土弃渣量、水土流失速度等方面的监测。

① 面积监测

应用 GPS 中的 RTK 技术,一台基站架设在某已知点或明显地物上,该作业点尽量设在作业区的中心位置。用移动站跟踪地类边界线,经室内处理,可以得到精度较高的地类三维现状图,计算面积,定期监测,将得到面积的变化量。一般地,利用手持 GPS 也可以完成面积测量,而且操作相当方便,只是精度相对较低。

②弃土弃渣量

将弃土弃渣区按一定网格划分，网格密度视精度要求而定，用 GPS 精确测量各网格交点坐标，用计算机编辑生成数字地面模型，就可以计算出精度较高的体积量。

③水土流失速度监测

通过监测区域内由于水土流失引起的侵蚀沟的变化监测侵蚀速度。用 GPS 的 RTK 实时动态定位技术，把 GPS 的基站放在已建立控制网的某已知点上，移动站沿侵蚀沟连续采集点的坐标，绘制出三维曲线。定期监测并比较变化情况。若用计算机处理，可以求得比较准确的变化量。

(2) 无人驾驶飞机技术

无人驾驶飞机是利用无线电遥控设备和自身程序控制装置操控的无人教师飞行器，通过无人机遥测系统实现了影像获取、数据处理，把航拍影像转成专业遥感软件可以读取的数据，达到水土保持监测目的。针对生产建设项目水土流失的特点，无人机技术可以快速监测项目建设前后的土地利用动态变化，能够及时、客观、快速地获取建设项目的地表扰动、水土流失分布、水土流失面积、水土流失强度、水土保持措施布局等信息。

1.3.6 监测成果提交情况

截止 2020 年 4 月对获取的监测数据进行了统计、分析后，编写完成了《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程监测总结报告》。

2 监测内容及方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测技术规程(试行)》(水保办[2015]139号文)和本项目水土保持监测实施方案,监测内容为扰动土地监测、取土(石、料)、弃土(石、渣)监测、水土流失监测和水土保持措施监测。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。在本项目建设过程中,因开挖、取土、堆放、排污等活动占用和破坏的土地资源纳入扰动土地面积,凡属工程建设活动扰动破坏的面积均包含在内,但不包含区内未扰动破坏的土地面积。

根据现场调查及施工、监理及监测结果表明,本项目实际的扰动土地范围包括变电站工程、线路工程,总面积 3.28hm^2 ,全部为项目建设区面积,无直接影响区面积。

2.2 取料(土、石)和弃渣(土、石)

实际施工中,本项目建设所需的块/片石料、砂卵石料、砾石料、砂石料等均就近在有开采许可证的采砂、采石场购买,无设置取料场。

本项目已施工全部完成,经对该项目主体设计资料的查阅和复核,本工程总挖方 1.16万 m^3 (含剥离表土 0.18万 m^3),填方 0.92万 m^3 (含覆土 0.18万 m^3),弃方 0.24万 m^3 ,弃方都在各个塔基范围内摊平处理。未设置弃渣场。

2.3 水土保持措施

本工程实施的水土保持措施工程量为:

工程措施:铺撒碎石 230m^2 、排水沟 730m 、表土剥离 0.18万 m^3 、覆土 0.18万 m^3 、土地平整 0.62hm^2 、复耕 0.80hm^2 。

植物措施:撒播植草 2.43hm^2 、栽植灌木 4524 株。

临时措施:防雨布遮盖 5100m^2 、土袋挡墙 138m 。

完成水土保持工程、植物和临时措施类型见表 2-2。

表 2-2 水土保持措施完成情况的表

防治分区	措施类型	水土保持措施	单位	工程量
间隔扩建占地区	工程措施	铺撒碎石	m ²	230
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	140
塔基区	工程措施	排水沟	m	730
		表土剥离	万 m ³	0.18
		覆土	万 m ³	0.18
		土地平整	hm ²	0.62
	植物措施	撒播植草	hm ²	0.62
塔基施工临时占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.44
	植物措施	栽植灌木	株	0.91
		撒播草籽	hm ²	867
	临时措施	土袋挡墙	m	138
防雨布遮盖		m ²	2900	
其他施工临时占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.18
	植物措施	栽植灌木	株	867
		撒播草籽	hm ²	0.35
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	2060
人抬道路区	工程措施	复耕	hm ²	0.18
	植物措施	栽植灌木	株	1407
		撒播草籽	hm ²	0.55

2.4 水土流失情况

分年度土壤流失量通过查阅相关资料的方式，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，分别得出：

2019年9月-2019年12月水土流失面积 3.28hm²、平均侵蚀模数 1300t/km²·a、水土流失量 14.21t；2020年1月水土流失面积 3.25hm²、平均侵蚀模数 900/km²·a、水土流失量 2.44t；2020年2月-3月水土流失面积 3.25hm²、平均侵蚀模数 461t/km²·a、水土流失量 2.50t。

综上，该项目水土流失总量 19.15t，其中施工期 2019年9月~2020年1月水土流失量 16.65t，林草恢复期 2020年2月-3月水土流失量 2.50t。2019年9月最后一次监测平均侵蚀模数为 461t/km²·a。

表 2-3 分年度水土流失量统计表

年份	项目分区	流失面积 (hm ²)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t)	取料弃渣潜在土壤流失量	水土流失危害
2019年9月-2019年12月	建设区	3.28	1300	14.21	无	无

2020 年 1 月	建设区	3.25	900	2.44	无	无
2020 年 2 月-3 月	建设区	3.25	461	2.50	无	
合计				19.15	无	无
监测方法		回顾调查、资料调查法				

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

批复的水土保持方案中确定的水土流失防治责任范围总面积为 3.33hm^2 ，其中项目建设区面积 3.33hm^2 ，直接影响区面积 0hm^2 。

根据水土保持监测成果和验收人员现场调查和资料统计，工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 3.28hm^2 ，均为项目建设区面积。

工程建设实际发生的防治责任范围较批复的水土保持方案中确定水土流失防治责任范围减少了 0.06hm^2 ，主要原因如下：

项目实施阶段线路工程路径走向、主要穿越、跨越等与设计阶段基本一致；但线路具体长度、塔基形式以及临时工程等根据实际情况进行了优化。主要设计细化优化如下：

1、线路长度

设计阶段项目线路总长 34.60km ，实施阶段线路路径走向与设计阶段基本一致，仅对局部线路段根据地形地貌条件进行了优化调整，经优化细化后的项目线路总长减少 1.73km ，实际总长度 32.87km 。

2、塔型、塔基占地、塔基施工临时占地

项目设计阶段，项目线路工程设计共需采用杆塔 118 基（利用原杆塔 14 基），其中新建双回路耐张塔 2 基；新建单回路耐张塔 39 基；新建单回路耐张钢管杆 4 基；新建单回路直线塔 59 基。

项目实施阶段，从实际经济技术可行性出发，并为了充分保证线路导线离地安全高度，避免在林地开辟线路走廊，优化线路走向，在大档距线路段设置塔基。经优化设计后的线路工程共塔基数量未变，但塔基形式有所调整，实际采用了杆塔 118 基（利用原杆塔 14 基），但塔型优化，其中新建双回路耐张塔 2 基；新建单回路耐张塔 39 基；新建单回路耐张钢管杆 4 基；新建单回路直线塔 58 基；新建单回路直线杆 1 基。

经优化后，通过塔型的优化设计使铁塔塔基区占地面积仅相对于设计阶段减少了 0.03hm^2 （设计阶段塔基区占地 0.65hm^2 ，实际阶段占地 0.62hm^2 ）。且优化后的塔型更符合项目沿线地形地貌特点，减少了塔基施工土石方工程量，加之实施阶段尽量控制了施

工扰动范围，使铁塔实际施工需要的临时占地较设计阶段减少了 0.03hm²（设计阶段塔基施工临时占地 1.38hm²，实际阶段占地 1.35hm²）。因此，线路工程塔型的优化减少了项目施工占压扰动地表面积，有利于减轻项目建设造成的新增水土流失。

3、其他施工临时占地

其他施工临时占地包括 5 处牵张场、跨越等其他临时占地区域。

可设计段统计的项目线路存在各类穿跨越共计 32 处，共需布置线路牵张场 6 处。实施阶段根据进一步深入的设计工作，查明本项目线路共存在各类穿跨越共计 32 处，且根据项目线路架设实际需要，共布置线路牵张场 6 处。经实际优化后的线路工程牵张场占地共计 0.29hm²，较可研阶段（0.30hm²）减少了 0.01hm²。优化后的线路工程牵张场占地布置减少了占压扰动地表面积，有利于减轻项目建设造成的新增水土流失。跨越临时施工场地实际占地面积 0.24hm²，由于施工优化，使其占地面积较设计阶段（0.25hm²）减少 0.01hm²。

4、人抬道路

项目实施阶段人抬道路长度与可研阶段一致，均为 7km。但实施阶段为了便于简易辅助运输工具通行，将原设计的 1m 道路宽扩大至了 1.1~1.2m 道路宽，使人抬道路实际占地面积（0.73hm²）相较于可研阶段（0.70hm²）增加了 0.03hm²。人抬道路宽度的增加使实际施工阶段人抬道路扰动破坏地表面积增加，但增加面积较小，影响较小。

综上所述，验收工作组认为本项目水土流失防治责任范围符合实际，水土流失范围总体上得到了有效控制。

方案确定和实际发生的防治责任范围变化具体情况见表3-1。

表 3-1 方案确定和实际发生的防治责任范围变化情况表

防治责任范围		方案批复面积	实际面积	变化情况 (+/-)	备注	
项目建 设区	变电站工程	间隔扩建占地区	0.05	0.05	0.00	未变
	线路工程	塔基区	0.65	0.62	-0.03	塔型优化等使塔基永久占地面积有少量减少
		塔基施工临时占地区	1.38	1.35	-0.03	塔型优化，减少了塔基施工临时占地
		其他施工临时占地区	0.55	0.53	-0.02	施工优化，减少了临时占地面积
		人抬道路区	0.70	0.73	0.03	人抬道路长度无变化，但在实施阶段为了便于简易辅助运输工具通行，将原设计的 1m 道路宽扩大至了 1.1~1.2m 道路宽，导致面积增大

	小计	3.33	3.28	-0.06	
	直接影响区	0.00	0.00	0.00	未产生直接影响区
	合计	3.33	3.28	-0.06	

3.1.2 背景值监测

参照批复的水土保持方案分析计算的土壤侵蚀模数背景值，结合现场地形、地质、土壤、植被、土地利用等现状调查和相关资料分析，确定各监测分区土壤侵蚀模数背景值。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查和对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，本项目施工期实际扰动土地面积 3.28hm²。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

批复的水土保持方案中，项目附近筑路材料比较丰富，城郊有块（卵）石、河砂及砂砾石极为丰富，项目建设所需的砂石、卵石、片石等材料均购买，不自备取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

实际施工中，本项目建设所需的块/片石料、砂卵石料、砾石料、砂石料等均就近在有开采许可证的采砂、采石场购买，无设置取料场。

3.2.3 取料对比分析

项目建设过程中未设置取料场，同设计阶段一致。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的水土保持方案，本工程总挖方 1.20 万 m³（含剥离表土 0.19 万 m³），填方 0.94 万 m³（含覆土 0.19 万 m³）弃方 0.26 万 m³，弃方都在各个塔基范围内摊平处理。无需设置弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

项目施工阶段，本工程总挖方 1.16 万 m^3 （含剥离表土 0.18 万 m^3 ），填方 0.92 万 m^3 （含覆土 0.18 万 m^3 ），弃方 0.24 万 m^3 ，弃方都在各个塔基范围内摊平处理。未设置弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

项目施工弃方为 0.24 万 m^3 ，较设计有少量减少，弃方都在各个塔基范围内摊平处理。未设置弃渣场，同设计阶段一致。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目已施工全部完成，项目施工阶段，本工程总挖方 1.16 万 m^3 （含剥离表土 0.18 万 m^3 ），填方 0.92 万 m^3 （含覆土 0.18 万 m^3 ），弃方 0.24 万 m^3 ，弃方都在各个塔基范围内摊平处理。未设置弃渣场。

表 3-2 项目实际土石方工程量统计表

单位: 万 m³

项目分区			开挖量				回填量				弃方				去向
			表土	土方	石方	小计	表土	土方	石方	小计	表土	土方	石方	小计	
变电工程	昭化变电站	间隔扩建		0.01		0.01		0.01		0.01	0	0	0	0	
	小计		0	0.01	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0	0	0	0	
线路工程	塔基区及塔基临时占地区	接地槽		0.2	0.1	0.3		0.2	0.1	0.3	0	0	0	0	在塔基区占地范围内平摊处理
		基面、坑开挖	0.18	0.16	0.44	0.78	0.18	0.1	0.28	0.56	0	0.06	0.16	0.22	
		挡土墙、排水沟		0.04	0.01	0.05		0.02	0.01	0.03	0	0.02	0	0.02	
		小计	0.18	0.4	0.55	1.13	0.18	0.32	0.39	0.89	0	0.08	0.16	0.24	
	其他施工临时占地区	细微平整		0.01		0.01		0.01		0.01	0	0	0	0	
	人抬道路区	细微平整		0.01		0.01		0.01		0.01	0	0	0	0	
	小计		0.18	0.42	0.55	1.15	0.18	0.34	0.39	0.91	0	0.08	0.16	0.24	
合计			0.18	0.43	0.55	1.16	0.18	0.35	0.39	0.92	0	0.08	0.16	0.24	

3.5 其他重点部位监测结果

1、本项目塔基基础开挖水土流失主要发生在基坑开挖过程中的边坡开挖。区域内施工初期，原有植被遭到破坏、导致开挖边坡裸露。根据相关影像资料分析，建设单位在开挖填筑区域采取了坡面防护、临时排水等相应的水土保持临时措施，裸露边坡得到防护。在开挖过程中，土壤侵蚀强度得到控制，新增水土流失量在合理范围内。

2、变电站工程属于原站址内间隔扩建，利用现有道路满足施工需求；线路工程在充分利用周边国道、乡村道路后需新建部分人抬道路才能满足杆塔施工需求，共新建人抬道路约 7km。

3、在实际建设过程中，塔基区占地面积为 0.62hm²，剥离厚度约 25cm-30cm，共剥离表土 0.18 万 m³。剥离的表土临时堆放在塔基施工临时占地区，用于塔基区覆土。表土在临时堆放期间采用土袋进行挡护，防雨布覆盖顶面，防治水土流失。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

1、间隔扩建占地区

①铺撒碎石

实际施工中，扩建区域空闲地内铺碎石 230m²，厚度 15cm，该措施既是变电站技术规范、规程对变电站生产运行、施工安装及检修的需要和消防要求设置的，也是作为变电站防渗固土，防止水土流失所采取的一项有效措施。

2、塔基区

①排水沟

本工程线路单个塔基占地面积小，大部分塔位处汇水面积小，无需设置排水沟，根据现场踏勘，极少部分塔位处于地势较低处，塔基以上山坡汇水面积较大且会对塔基造成汇流冲刷，主体工程设计为防止上坡面汇流水对铁塔造成冲刷，在上述上坡面汇水面积较大的塔基上坡侧布设浆砌石排水沟，并接入原地形自然排水系统。当土质基础时排水沟采取梯形断面，断面尺寸为深（H）×底宽（B1）×上口宽（B2）=0.6m×0.4m×1.1m，新建排水沟长 500m；当岩石基础时排水沟采取矩形断面，断面尺寸为深（H）×底宽（B）=0.55m×0.4m，新建排水沟长 230m。塔基排水沟均采用浆砌石，施工时根据实际地形情况作适当调整，以保证排水沟水流顺畅。

②表土剥离

线路工程所经区域主要占用林地、耕地和草地，地形平坦开阔，施工结束后将对本工程塔基占地区播撒草籽进行绿化，为满足绿化要求，对塔基占地区预先剥离一定量的表土，留待后期绿化用土。绿化覆土层 0.30m，整个线路工程塔基占地区需剥离表土共剥离表土 0.18 万 m³。

③土地平整、覆土

塔基施工结束后对塔基占地区进行土地平整，整治后覆土绿化。通过平整可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。塔基占地区土地整治 0.65hm²。整地后覆盖预先剥离的表土 0.18 万 m³，将土地翻松、耙碎，方可进行植物措施布设。

3、塔基施工临时占地区

①复耕

塔基施工临时占地使用结束后，施工单位应及时拆除及清理施工混凝土废弃物和多余的砂石料，并在植物措施布设前进行土地平整。塔基施工临时占地区共计面积为 1.35hm²。土地复耕措施主要采用机械施工，对施工压实的土壤进行翻松，采用旋耕机进行翻土，来回翻土不低于 2 次，翻土深度不小于 50cm。施工结束后对占用的耕地进行复耕，复耕面积为 0.44hm²。

4、其他施工临时占地区

①复耕

其他施工临时占地（牵张场、跨越临时占地等区域）使用结束后，施工单位及时拆除及清理施工混凝土废弃物和多余的砂石料；土地复耕措施主要采用机械施工，对施工压实的土壤进行翻松，采用旋耕机进行翻土，来回翻土不低于 2 次，翻土深度不小于 50cm。施工结束后对占用的耕地进行复耕，复耕面积为 0.18hm²。

5、人抬道路区

①复耕

本区域使用结束后，施工单位及时拆除及清理施工混凝土废弃物和多余的砂石料；土地复耕措施主要采用机械施工，对施工压实的土壤进行翻松，采用旋耕机进行翻土，来回翻土不低于 2 次，翻土深度不小于 50cm。施工结束后需对占用的耕地进行复耕，复耕面积为 0.18hm²。

工程措施实施完成工程量详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施实施完成工程量表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实施工程量	增减 (+/-)	备注
间隔扩建占地区	铺撒碎石	m ²	230	230	0	主体已有
塔基区	排水沟	m	770	730	-40	主体已有
	表土剥离	万 m ³	0.19	0.18	-0.01	水保新增
	覆土	万 m ³	0.19	0.18	-0.01	水保新增
	土地平整	hm ²	0.65	0.62	-0.03	水保新增
塔基施工临时占地区	复耕	hm ²	0.46	0.44	-0.02	水保新增
其他施工临时占地区	复耕	hm ²	0.19	0.18	-0.01	水保新增
人抬道路区	复耕	hm ²	0.16	0.18	0.02	水保新增

4.2 植物措施监测结果

1、塔基区

①撒播植草

根据输变电项目特点，塔基永久占地区域不宜栽植乔、灌木；因此，在塔基施工结束后对塔基占地区采取撒播植草方式恢复植被，撒播植草面积 0.62hm^2 ，草籽选择狗牙根、虎耳草（景区范围），草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。草籽播深 $2\sim 3\text{cm}$ ，撒播后覆土 $1\sim 2\text{cm}$ ，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

2、塔基施工临时占地区

①栽植灌木、撒播草籽

在施工结束后对塔基施工临时占地进行迹地恢复，采取撒播灌、草混播方式绿化。施工结束后对塔基施工临时占地区进行撒播灌、草绿化，撒播面积 0.91hm^2 ；根据工程项目区自然气候、土壤条件，选择适宜当地生长的灌草种撒播，灌木采用黄荆（景区范围）、马桑；草种选用虎耳草、狗牙根，根据施工工期选择适当的撒播时间，及时播种。撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木株行距为 $2\text{x}2\text{m}$ ，种子级别为一级，共灌木 2250 株。

3、其他施工临时占地区

①栽植灌木、撒播草籽

在施工结束后对临时占地进行迹地恢复，采取撒播灌、草混播方式绿化。施工结束后对施工临时占地区进行撒播灌、草绿化，撒播面积 0.35hm^2 ；根据工程项目区自然气候、土壤条件，选择适宜当地生长的灌草种撒播，灌木采用黄荆、马桑；草种可选用虎耳草、狗牙根，根据施工工期选择适当的撒播时间，及时播种。撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木株行距为 $2\text{x}2\text{m}$ ，种子级别为一级，共栽植灌木 867 株。

5、人抬道路区

①栽植灌木、撒播草籽

在施工结束后对临时占地进行迹地恢复，采取撒播灌、草混播方式绿化。项目区自然气候、土壤条件，选择适宜当地生长的灌草种撒播，灌木采用黄荆、马桑；草种可选用虎耳草、狗牙根，根据施工工期选择适当的撒播时间，及时播种。撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木株行距为 $2\text{x}2\text{m}$ ，种子级别为一级，共栽植灌木 1407 株。

在工程建设中，由于施工优化导致各个分区实施的水土保持植物措施有一定的增减。其中塔基区、塔基施工临时占地、其他施工临时占地由于占地面积较方案设计有一

定的减少，导致可绿化的面积较设计阶段有所减少。由于人抬道路面积增加，导致实际实施的绿化措施较方案设计有一定的增加。实施绿化措施具有具有良好排水保土功能，同时能够减小项目区径流量，有效防止了因工程建设带来的新增水土流失，符合水土保持要求。既美化了环境又起到了固土作用，具有良好的水土保持功能，属于水土保持措施。选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的适生树种，并采用乔、灌、草结合的绿化方式。本项目水土保持植物措施根据方案报告书实施，各防治分区实施情况与设计情况基本保持一致，工程开工后，建设单位对施工过程进行了有效控制。

植物措施实施完成工程量详见表 4-2。

表 4-2 水土保持植物措施实施完成工程量表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实施工程量	增减 (+/-)	备注
塔基区	撒播植草	hm ²	0.65	0.62	-0.03	水保新增
塔基施工临时占地区	栽植灌木	株	2300	2250	-50	水保新增
	撒播草籽	hm ²	0.92	0.91	-0.01	水保新增
其他施工临时占地	栽植灌木	株	900	867	-33	水保新增
	撒播草籽	hm ²	0.36	0.35	-0.01	水保新增
人抬道路区	栽植灌木	株	1350	1407	57	水保新增
	撒播草籽	hm ²	0.54	0.55	0.01	水保新增

4.3 临时措施监测结果

由于我单位和业主签订合同较晚，进场监测后项目已完工，我单位根据监理资料，工程建设过程中，严格控制工作范围在征地范围内，尽量减少对原生地貌的扰动。各防治分区施工过程中采取的临时防治措施，主要采取土质排水沟、防雨布遮盖并与主体工程同步进行。

已实施的水土保持临时措施主要有：防雨布遮盖 5100m²、土袋挡墙 138m。

临时措施实施完成工程量详见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时措施实施完成工程量表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实施工程量	增减 (+/-)	备注
间隔扩建占地区	防雨布遮盖	m ²	150	140	-10	水保新增
塔基施工临时占地区	土袋挡墙	m	150	138	-12	水保新增
	防雨布遮盖	m ²	3050	2900	-150	水保新增
其他施工临时占地	防雨布遮盖	m ²	2100	2060.00	-40	水保新增

4.4 水土保持措施防治效果

广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程建设引起的水土流失,主要发生在土石方开挖回填(填筑)、临时堆土等过程中。通过与主体工程建设同步实施的水土保持工程、植物和临时措施,有效控制和减少了本项目建设新增水土流失。

通过施工过程控制资料,监理记录资料、影像资料及现场调查,工程施工过程中,为控制施工扰动产生的水土流失建设单位采取了相应的水土保持工程措施、植物措施及临时措施,有效的保证了本工程施工的正常进行;项目建设区采取了工程措施为主,植物措施、临时措施为辅的防治体系,有效的保证了主体工程正常施工;同时有效的控制了工程新增水土流失量的产生;施工结束后,对相应区域及时实施了植物措施,为本工程试运行期的安全提供了有力的保障。以上实施的各项工程措施及植物措施保存完好,运行良好,在施工各个阶段发挥了重要的作用,为本工程建设的安全性及稳定性提供了条件。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

在项目建设期，项目实际征地面积未变，随着工程的进展及各项水土保持措施的实施，工程在监测期不同年份扰动地表面积亦有所不同。经调查统计，2019年9月-2019年12月水土流失面积3.28hm²；2020年1月水土流失面积3.25hm²；2020年2月-3月水土流失面积3.25hm²。

该项目属于西南地区，水土流失的主要因子为降雨，因此本项目水土流失的主要时段为雨季，在雨季项目水土流失面积明显增加，使得原本属于非水土流失的区域变为水土流失区域，在降雨季节部分区域的土壤侵蚀模数超过本区域允许土壤流失量，另外春季和冬季本区域的另外一个因子：风，也是土壤流失面积变化的一个原因。总体来说本区域水土流失面积变化规律为雨季面积变大。

5.2 土壤流失量

2019年9月-2019年12月水土流失面积3.28hm²、平均侵蚀模数1300t/km²·a、水土流失量14.21t；2020年1月水土流失面积3.25hm²、平均侵蚀模数900t/km²·a、水土流失量2.44t；2020年2月-3月水土流失面积3.25hm²、平均侵蚀模数461t/km²·a、水土流失量2.50t。

综上，该项目水土流失总量19.15t，其中施工期2019年9月~2020年1月水土流失量16.65t，林草恢复期2020年2月-3月水土流失量2.50t。2019年9月最后一次监测平均侵蚀模数为461t/km²·a。

表 5-1 分年度水土流失量统计表

年份	项目分区	流失面积 (hm ²)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t)	取料弃渣潜在土壤流失量	水土流失危害
2019年9月-2019年12月	建设区	3.28	1300	14.21	无	无
2020年1月	建设区	3.25	900	2.44	无	无
2020年2月-3月	建设区	3.25	461	2.50	无	
合计				19.15	无	无
监测方法	回顾调查、资料调查法					

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

因项目没有设置取料场和弃渣场，故我公司在接受水土保持监测工作后只对项目区域范围内的潜在水土流失量进行调查监测和资料分析等。2020年1月，建设单位委托我公司进场开展本工程水土保持监测工作，监测小组进场后，对工程区进行了现场踏勘及查阅了施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料，并与建设单位沟通交流，并及时完善工程区内的水土保持措施，使得工程区内土壤侵蚀强度进一步降低。本工程水土流失主要发生在各区域场地平整和塔基基础开挖阶段。

基坑开挖水土流失主要发生在基坑开挖过程中的边坡开挖。区域内施工初期，原有植被遭到破坏、导致开挖边坡裸露，建设单位采取了坡面防护、临时排水等相应的水土保持临时措施，裸露边坡得到防护。在开挖过程中，土壤侵蚀强度得到控制，新增水土流失量在合理范围内。

5.4 水土流失危害

经走访调查及查阅相关资料，在施工期和林草恢复期，项目没有因人为因素而造成对主体工程及周边有负面影响的水土流失危害（如滑坡、大面积崩塌、堵塞河流、冲毁交通路线和村庄耕地等）事件。

6 水土流失防治效果监测结果

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)和水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知规定,本工程水土流失防治效果监测主要围绕水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治效果指标进行实地调查、资料统计分析和计算得出水土流失防治效果监测结果。

6.1 水土流失治理度

根据监测,以及对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料的统计分析,工程实际造成水土流失面积 3.25hm^2 (不包括建筑物及硬化面积),实际完成水土流失治理面积 3.25hm^2 ,水土流失治理度达到100%,达到水土保持方案确定的97%的防治指标。

广元昭化至林丰铝电220kV线路工程水土流失治理度汇总见表6-1。

表 6-1 本工程水土流失治理度汇总表

防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	建筑物及硬化面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
间隔扩建占地区	0.05	0.03	0.02	0.02		0.02	100.00
塔基区	0.62	0.00	0.62		0.62	0.62	100.00
塔基施工临时占地区	1.35	0.00	1.35	0.44	0.91	1.35	100.00
其他施工临时占地区	0.53	0.00	0.53	0.18	0.35	0.53	100.00
人抬道路区	0.73	0.00	0.73	0.18	0.55	0.73	100.00
合计	3.28	0.03	3.25	0.82	2.43	3.25	100.00

6.2 渣土防护率

根据监测成果数据,工程建设产生的渣土量 0.18 万 m^3 (自然方,下同),在堆放的过程中采取了拦挡、遮盖等措施,起到了有效的防护作用,水保措施实施后实际挡护渣土量为 0.178 万 m^3 ,工程拦渣率 98.89%,达到 94%的防治目标。

表 6-2 拦渣率一览表

临时堆土名称	工程建设产生的渣土量 (万 m^3)	水保措施实施后实际挡护渣土量 (万 m^3)	拦渣率 (%)
表土堆放	0.18	0.178	98.89
合计	0.18	0.178	98.89

6.3 表土保护率

项目可剥离表土面积 0.62hm²，可剥离厚度 25~30cm，表土可剥离量 0.18 万 m³，水保措施实施后实际表土保护量 0.18 万 m³，表土防护率 100%，达到 92%的防治目标。

表 6-3 表土保护率计算表

位置	可剥离表土面积(m ²)	可剥离厚度 (cm)	表土可剥离量 (m ³)	水保措施实施后实际表土保护量 (m ³)	表土防护率 (%)
间隔扩建占地区	/	/	/	/	/
塔基区	0.62	25~30	0.18	0.18	100.00
塔基施工临时占地区	/	/	/	/	/
其他施工临时占地区	/	/	/	/	/
人抬道路区	/	/	/	/	/
合计	0.62	25~30	0.18	0.18	100.00

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比，是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a，截至目前工程的平均土壤侵蚀模数为 461t/km²·a，土壤流失控制比达到 1.08，达到水土保持方案确定的 1.0 的防治指标。

表 6-4 本工程土壤流失控制比汇总表

项目分区	治理后平均土壤流失强度 (t/km ² ·a)	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	土壤流失控制比
间隔扩建占地区	420	500	1.19
塔基区	460	500	1.09
塔基施工临时占地区	470	500	1.06
其他施工临时占地区	475	500	1.05
人抬道路区	480	500	1.04
合计	461	500	1.08

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被恢复面积占项目建设区内可恢复林草植被面积百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

经监测，本项目建设区面积 3.28hm²，可恢复林草植被面积 2.43hm²，实际恢复的林草植被面积 2.43hm²，林草植被恢复率为 100%，达到水土保持方案确定的 97% 的防治指标。

本工程林草植被恢复率监测结果见下表6-5。

表 6-5 本工程林草植被恢复率监测结果表

防治分区	项目建设区面积 (hm^2)	可恢复植被面积 (hm^2)	已恢复植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
间隔扩建占地区	0.05			/
塔基区	0.62	0.62	0.62	100.00
塔基施工临时占地区	1.35	0.91	0.91	100.00
其他施工临时占地区	0.53	0.35	0.35	100.00
人抬道路区	0.73	0.55	0.55	100.00
合计	3.28	2.43	2.43	100.00

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内的林草植被恢复面积占项目建设区总面积的百分比。

经监测，本项目建设区面积 3.28hm^2 ，实际恢复的林草植被面积 2.43hm^2 ，林草覆盖率为74.09%，达到水土保持方案确定的25%的防治指标。

本工程林草覆盖率监测结果见下表6-6。

表 6-6 本工程林草覆盖率监测结果表

防治分区	项目建设区面积 (hm^2)	已恢复植被面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
间隔扩建占地区	0.05		/
塔基区	0.62	0.62	100.00
塔基施工临时占地区	1.35	0.91	67.41
其他施工临时占地区	0.53	0.35	66.04
人抬道路区	0.73	0.55	75.34
合计	3.28	2.43	74.09

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测，工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 3.28hm²，均为项目建设区面积。

本项目已施工全部完成，经对该项目主体设计资料的查阅和复核，本工程总挖方 1.16 万 m³（含剥离表土 0.18 万 m³），填方 0.92 万 m³（含覆土 0.18 万 m³），弃方 0.24 万 m³，弃方都在各个塔基范围内摊平处理。未设置弃渣场。

项目实际完成水土保持总投资 88.14 万元，主体工程水土保持投资为 23.34 万元，本方案新增水土保持为 64.80 万元。其中，新增措施中监测费用 5.00 万元，独立费用 23.74 万元，基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 4.3290 万元。截止目前，水土流失治理度达 100%，渣土防护率 98.89%，表土保护率 100%，土壤流失控制比达 1.08，林草植被恢复率达 100%，林草覆盖率达 74.09%。各项防治指标均达到了《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）建设类项目一级标准的要求。目前工程建设新增水土流失得到有效控制，项目区及周边的生态环境得到进一步改善。

监测的 6 项水土流失防治效果指标，除林草覆盖度外均达到或高于本项目水土保持方案按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）确定的目标值，监测值与目标值对比情况见表 7-1。

表 7-1 工程水土流失防治目标监测与方案对比情况表

序号	项目	方案目标值 (%)	监测结果值 (%)	对比评价
1	水土流失治理度	97%	100%	均高于方案目标值
2	渣土防护率	94%	98.89%	
3	表土保护率	92%	100%	
4	土壤流失控制比	1.0	1.08	
5	林草植被恢复	97%	100%	
6	林草覆盖率	25%	74.09%	

7.2 水土保持措施评价

通过监测，本工程实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合水土保持要求，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要，水土保持措施施工进度基本达到与

主体工程“三同时”。实施的工程措施稳定、完好，能发挥正常作用；实施的植物措施，适应工程建设区的立地条件和自然环境条件，基本达到了林草恢复设计的成活率、保存率和生长要求；实施的临时措施具有较好的针对性和时效性，对防治施工期的水土流失发挥了较好的作用。

7.3 存在的问题及建议

7.3.1 存在的问题

本项目建设过程中基本按照批复方案中各项水土保持措施实施，水土保持过程措施及植物措施质量总体优良，现场无遗留问题。

7.3.2 建议

1、加强对项目区植被管护力度；确保各项措施持久发挥效益，不会对周边的安全造成影响。

2、建议建设单位在建设下一个项目时，及时委托相关单位对项目水土保持设施开展水土保持监测工作，为后期水土保持设施验收工作做好准备。

7.4 综合结论

本项目从设计到施工再至管理，都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准；截至目前，水土流失治理度达 100%，渣土防护率 98.89%，表土保护率 100%，土壤流失控制比达 1.08，林草植被恢复率达 100%，林草覆盖率达 74.09%。各项指标均能达到批复的水保方案中的水土流失防治目标。工程建设新增水土流失得到有效控制，项目区及周边的生态环境得到进一步改善。

实施的水土保持措施布局较合理，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要；实施的工程措施、植物措施和临时措施共同组成了比较完善的水土流失防治体系，有效控制和减少了工程建设产生的水土流失；项目区生态环境已逐渐得到恢复和改善。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点位布设图
- (3) 防治责任范围图

8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 水土保持方案批复
- (3) 项目立项文件
- (4) 初步设计批复

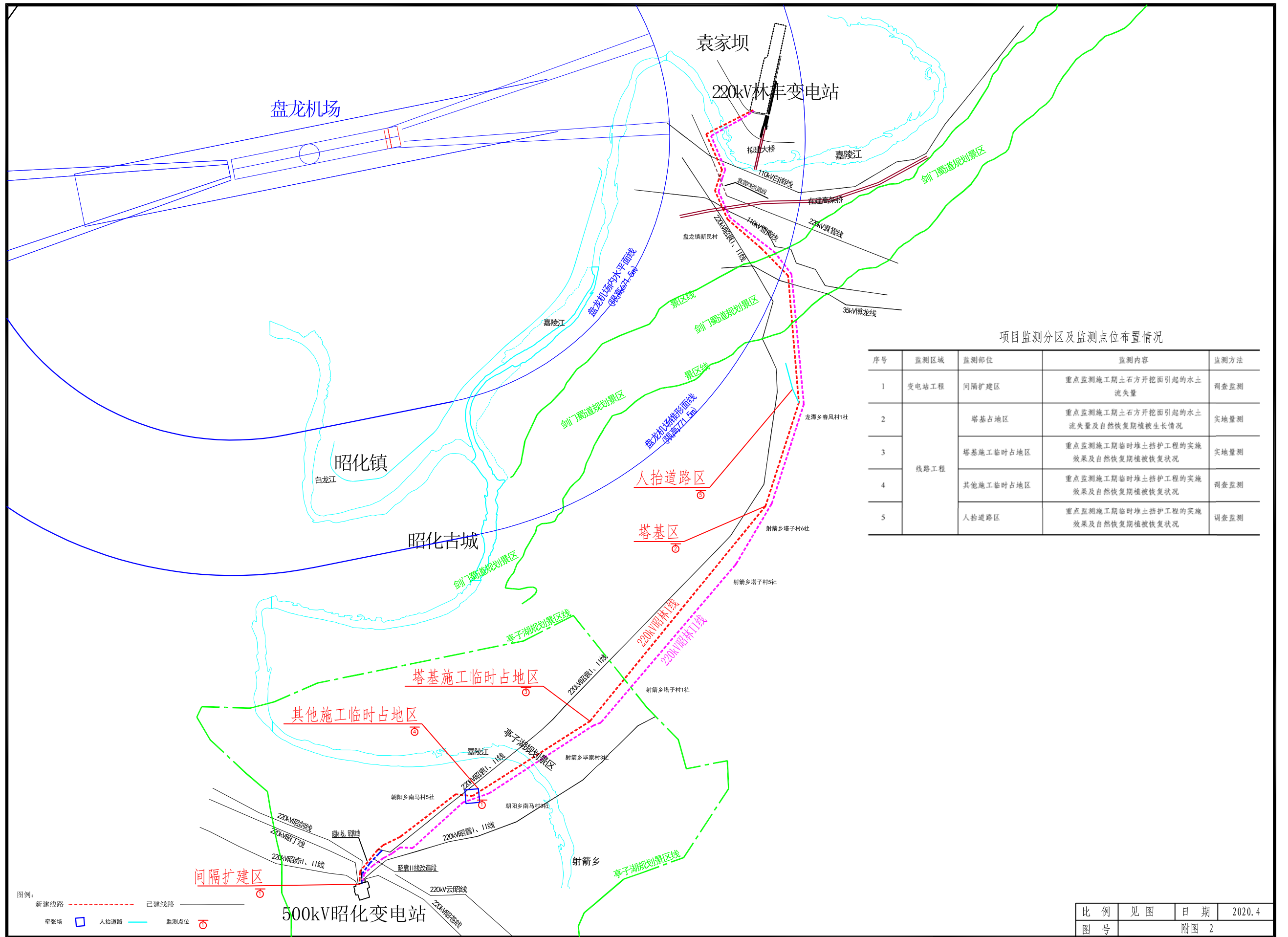
项目地理位置示意图



四川河川科技有限公司

项目地理位置示意图

附图一

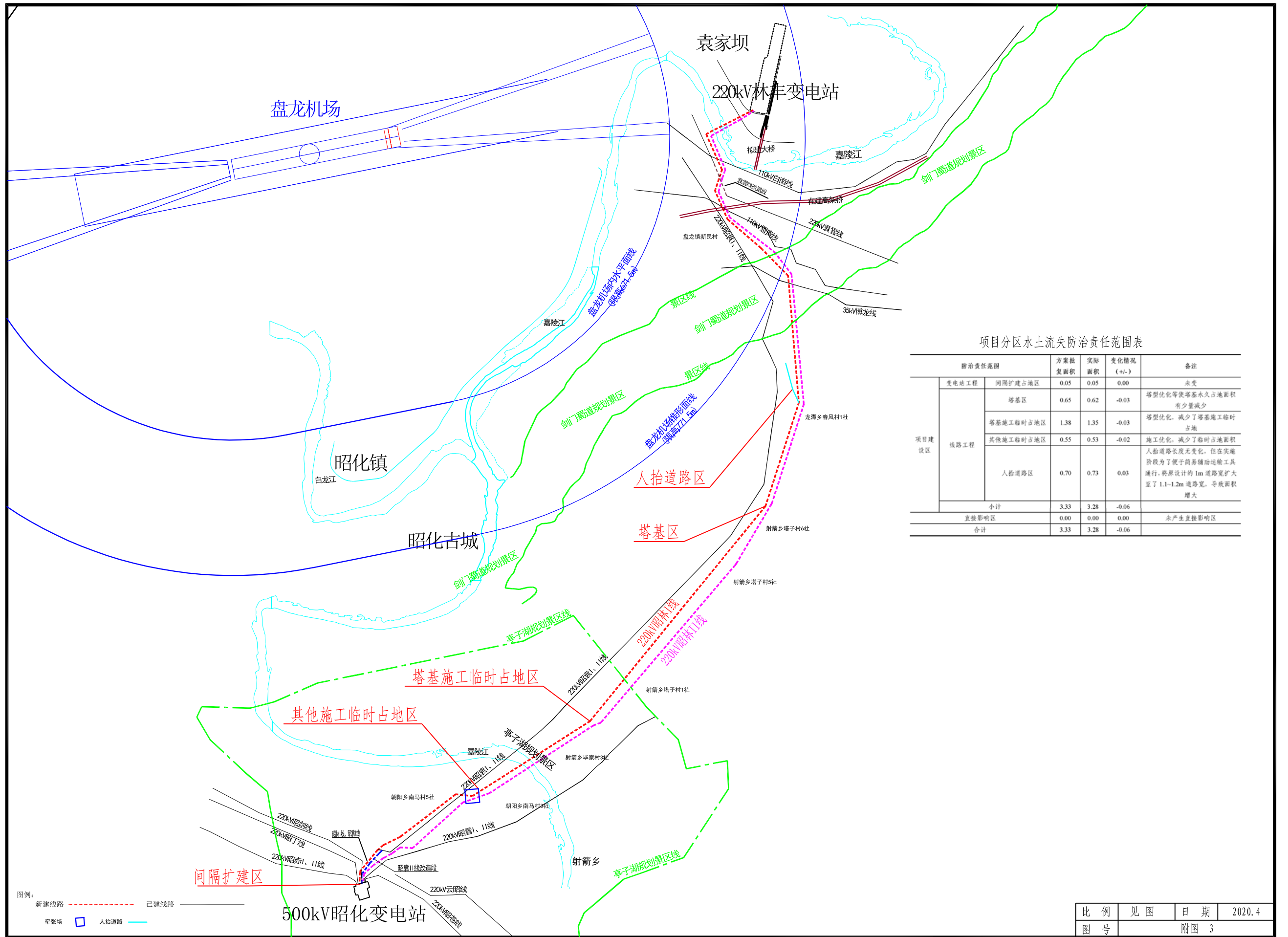


项目监测分区及监测点位布置情况

序号	监测区域	监测部位	监测内容	监测方法
1	变电站工程	间隔扩建区	重点监测施工期土石方开挖面引起的水土流失量	调查监测
2	线路工程	塔基占地区	重点监测施工期土石方开挖面引起的水土流失量及自然恢复期植被生长情况	实地监测
3		塔基施工临时占地区	重点监测施工期临时堆土护坡工程的实施效果及自然恢复期植被恢复状况	实地监测
4		其他施工临时占地区	重点监测施工期临时堆土护坡工程的实施效果及自然恢复期植被恢复状况	调查监测
5		人抬道路区	重点监测施工期临时堆土护坡工程的实施效果及自然恢复期植被恢复状况	调查监测

图例：
 新建线路 —— 已建线路 ——
 牵张场 □ 人抬道路 ———— 监测点位 ○

比例	见图	日期	2020.4
图号		附图	2



项目分区水土流失防治责任范围表

防治责任范围		方案批复面积	实际面积	变化情况 (+/-)	备注
变电站工程	间隔扩建占地区	0.05	0.05	0.00	未变
项目 建设区	塔基区	0.65	0.62	-0.03	塔型优化等使塔基永久占地面积有少量减少
	塔基施工临时占地区	1.38	1.35	-0.03	塔型优化, 减少了塔基施工临时占地
	其他施工临时占地区	0.55	0.53	-0.02	施工优化, 减少了临时占地面积
	人抬道路区	0.70	0.73	0.03	人抬道路长度无变化, 但在实施阶段为了便于简易辅助运输工具通行, 将原设计的1m道路宽扩大至了1.1-1.2m道路宽, 导致面积增大
小计		3.33	3.28	-0.06	
直接影响区		0.00	0.00	0.00	未产生直接影响区
合计		3.33	3.28	-0.06	

图例:
 新建线路 ———— 已建线路
 牵张场 □ 人抬道路

比例 见图 日期 2020.4
 图号 附图 3

附图 2、监测影像资料



塔基区排水沟



塔基区建设现状



塔基区建设现状



塔基区建设现状





植被恢复情况



植被恢复情况



植被恢复情况

广元市水利局

广水函〔2019〕200号

广元市水利局

关于广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程 水土保持方案的批复

许继集团有限公司：

你公司《关于广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持方案报告书的申请》（市政务服务窗口受理〔2019〕28号）和报送的《广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现批复如下。

一、广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程位于广元市利州区龙潭乡、盘龙镇和昭化区射箭乡以及广元经济技术开发区境内，主要建设内容包括昭化 500kV 变电站 220kV 间隔扩建、新建 2 回 220kV 线路从昭化 500kV 变电站至 220kV 林丰变电站（220kV 昭林 I 线、220kV 昭林 II 线）、220kV 昭袁 I 线改造、220kV 昭袁 II 线改造和 220kV 袁雪线改造等六部分，涉及建设 220kV 线路工程总长度约 34.60km，杆塔 118 基（利用原杆塔 14 基）。其中昭化 500kV 变电站 220kV 间隔扩建在昭化 500kV 变电站内扩建 220kV 昭林 I 线间隔，220kV 昭林 II 线利用原昭袁 I 线的间隔。220kV 昭林 I 线由 500kV 昭化站起，利用 220kV 昭袁 I 线间隔出

线，利用原 220kV 昭袁 I、II 线#1—#4 通道走线后，再单回架空走线，经昭化区的射箭乡、利州区的龙潭乡和盘龙镇以及广元经济技术开发区，最终接至 220kV 林丰变电站，新建线路长约 16.1km，新立杆塔 48 基，其中单回路耐张塔 15 基，单回路耐张钢管杆 2 基，单回路直线塔 31 基。220kV 昭林 II 线由 500kV 昭化站 220kV 本期扩建间隔构架起，利用 220kV 云昭线终端杆出线，经昭化区的射箭乡、利州区的龙潭乡和盘龙镇以及广元经济技术开发区，最终接至 220kV 林丰变电站。新建线路长约 16.2km，新立杆塔 52 基，其中单回路耐张塔 22 基，单回路耐张杆 2 基，单回路直线塔 28 基。220kV 昭袁 I 线改造利用原昭袁 II 线间隔出线，随同期新建 220kV 昭林 I 线#1—#4 塔段线路走线至#5 分支塔塔与（左侧）线路接通，新建线路长约 0.1km（#4—#5 段），新立双回路耐张塔 2 基。220kV 昭袁 II 线改造段由 500kV 昭化站 220kV 备用构架起，利用昭剑线#1、#2 塔右侧横担走线后，沿 220kV 昭袁 I 线南侧单回架空走线至#5 分支塔（右侧）线路接通，新建线路长约 0.8km，新立杆塔 1 基，其中单回路耐张塔 1 基。220kV 袁雪线改造在袁雪线#8—#9 段间加立 1 基耐张塔，袁雪线改造范围为#6—#9 段，改造段长约 1.4km，其中原#6 至新立耐张塔段长约 1km，新立耐张塔至原#9 段长约 0.4km，新立单回路耐张塔 1 基。工程由昭化 500kV 变电站 220kV 间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区及人抬道路区等组成。工程总征占地面积 3.33hm²，其中永久占地 0.70hm²，临时占地 2.63hm²。工程总挖方 1.20 万 m³（自然方，下同，含剥离表土 0.19 万 m³），填方 0.94 万 m³（含覆土 0.19 万 m³），弃

方 0.26 万 m^3 ，弃方都在各个塔基范围内摊平处理。无需设置弃渣场。工程总投资 8783 万元，其中土建投资 3500 万元。工程计划工期 2019 年 9 月开工，2019 年 12 月建成运行，总工期为 4 个月。

项目区位于四川盆地北部边缘，为山区丘陵区地貌。区域地层主要由第四系冲洪积层和第四系残坡积层组成。区域地震基本烈度为 VII 度。区域气候类型属亚热带湿润季风气候，年平均气温 $16.1^{\circ}C$ ，多年平均降雨量 941.8mm，水系属长江上游嘉陵江流域。工程区土壤类型以黄壤土为主。区域植被属亚热带常绿阔叶林，森林覆盖率 59.23%。工程区内土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，属国家级水土流失重点预防区，容许土壤流失量为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

二、《报告书》编制依据充分，内容全面，资料详实，图表规范。工程及项目区概况清楚，防治目标明确，防治责任范围界定清楚，水土流失防治措施总体布局及分区防治措施基本可行，基本达到可研阶段深度，可作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意《报告书》中对主体工程水土保持的分析与评价，本项目无水土保持制约性因素，项目建设可行。

四、基本同意《报告书》中对项目区水土流失分析与预测的结论。

五、同意方案确定的水土流失防治责任范围，面积共计 $3.33hm^2$ ，均为项目建设区。水土流失防治分区划分为变电站工程和线路工程二个一级防治分区，以及间隔扩建区、塔基占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区及人抬道路区五个二

线一级防治区。

六、同意该工程水土流失防治执行西南紫色土区一级防治标准。

七、方案中防治措施总体布局合理，基本同意各分区主要防治措施为：

(一) 变电站工程区

间隔扩建区。主体工程设计已采取碎石铺设措施。本方案补充施工期防雨布遮盖措施。

(二) 线路工程区

1. 塔基占地区。主体工程设计已采取排水沟措施。本方案补充施工前表土剥离，后期覆土、土地平整和撒播草种等措施。

2. 塔基施工临时占地区。本方案补充施工前临时堆土防护、防雨布，后期复耕和灌草绿化等措施。

3. 其他施工临时占地区。本方案补充施工期防雨布，后期复耕和灌草绿化措施。

4. 人抬道路区。本方案补充施工后期复耕和灌草绿化等措施。

八、基本同意水土保持监测时段、范围、内容和方法，下一阶段要进一步细化监测方案。

九、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据、方法和费率标准。该工程水土保持总投资为 116.31 万元，其中主体工程已列水土保持投资 24.52 万元、方案新增水土保持投资 91.79 万元（工程措施费 10.11 万元，植物措施费 16.08 万元，临时措施费 6.50 万元，监测措施费 8.00 万元，独立费用 38.82 万元，

基本预备费 7.95 万元，水土保持补偿费 4.329 万元)。

十、基本同意水土保持方案实施进度安排，建设单位要严格按照审批的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

十一、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作

(一)按照批复的水土保持方案，做好水土保持措施后续设计，加强施工组织和管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实水土保持各项措施。施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作，并向我局、利州区水利局、昭化区水利局和广元经济技术开发区管委会农工办定期上报水土保持监测成果。

(四)落实并做好水土保持监理工作，确保工程建设质量和进度。

(五)本项目依法应当缴纳水土保持补偿费 4.329 万元，须在项目开工前一次性足额缴纳。

(六)定期向我局、利州区水利局、昭化区水利局和广元经济技术开发区管委会农工办报告水土保持方案的实施情况，并接受各级水土保持监督管理机构的监督检查。

(七)本工程的建设地点、规模如发生重大变化，应及时补充或修改水土保持方案，并报我局审批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需做出重大变更的，须报我局批准。

抄送：利州区水利局，昭化区水利局，广元经济技术开发区
区管委会农工办。

广元市水利局办公室

2019年7月19日印发

国网四川省电力公司文件

川电发展〔2019〕156号

国网四川省电力公司关于广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程可行性研究报告的批复

国网四川省电力公司广元供电公司：

《国网四川省电力公司广元供电公司关于广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程可行性研究报告的请示》(广电发展〔2019〕13号)收悉。经研究，现批复如下：

一、为满足广元市林丰铝电有限公司年产 50 万吨绿色水电铝材一体化项目（一期）用电需求，结合广元电网发展规划和项目供电方案，同意建设广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程。

二、建设规模和投资估算(详见附件)。

三、在下阶段工作中，请设计单位对线路路径方案进一步优化，同时要加强抗灾设计，并严格按照国家电网公司颁布的通用

设计、通用设备和通用造价有关要求开展初步设计工作。

四、初设概算原则上不得超过可研估算的投资限额，若因不可预见因素造成工程技术方案和投资的重大变化，必须按省公司有关规定报批。

五、工程的设备选型、保护、通信、自动化和计量等具体方案，在初步设计审查时根据电力系统有关规程和规范要求审定。

六、按照国家电网公司全面应用物资采购标准的要求，请设计单位严格执行国家电网公司下发的物资采购标准，原则上应在物资采购标准目录内进行设备材料选型。

七、建设管理单位必须据此批复加快办理各项核准支持性文件，具备条件后报送核准申请。

附件：广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程建设规模和投资估算



(此件发至收文单位本部)

附件

广元昭化至林丰铝电220kV 线路工程 建设规模和投资估算

一、建设必要性

广元市位于四川盆地北部，面积16314km²。截至2018年底，广元电网有500kV 变电站1座，变电容量1500MVA；220kV 公用变电站7座，变电容量2130MVA；110kV 公用变电站27座，变电容量2045MVA。2018年广元电网供电量60.15亿 kWh，最大负荷1049MW。

广元市林丰铝电有限公司年产50万吨绿色水电铝材一体化项目（一期）位于广元市经济技术开发区袁家坝工业园区。根据林丰铝电有限公司提供资料，项目建设规模为年产25万吨电解铝，用电总负荷440MW，拟自行配套新建林丰铝电220kV 变电站，本期及终期主变容量6×110+2×40MVA，计划2019年建成投产。因此，为满足该项目用电需要，结合广元电网发展规划和项目供电方案，建设广元昭化至林丰铝电220kV 线路工程是必要的。

二、系统方案

新建昭化至林丰铝电双回220kV 线路。

三、建设规模

广元昭化至林丰铝电220kV 线路工程包括2个单项工程：

1.昭化500kV 变电站220kV 间隔扩建工程

昭化500kV 变电站现有围墙内扩建220kV 出线间隔1个，利用220kV 备用间隔1个。

2.昭化—林丰铝电220kV 线路工程

建设架空线路32.3km，其中Ⅰ线16.1km，Ⅱ线16.2km。导线截面均采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。

因间隔调整和交叉跨越需要，改建昭化—袁家坝Ⅰ、Ⅱ回和袁家坝—雪峰220kV 线路共0.9km，导线截面采用 $2 \times 400\text{mm}^2$ 。

四、投资估算

广元昭化至林丰铝电220kV 线路工程静态投资为8643万元，动态投资为8805万元。

详见《广元昭化至林丰铝电220kV 线路工程投资估算汇总表》。

广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程投资估算汇总表

单位: MVA/km/万元

序号	项目名称	建设规模	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	其中:场地征用及清理	基本预备费	特殊项目费用	静态投资	建设期贷款利息	动态投资
一	变电工程		4	670	143	106	1	37		960	19	979
1	昭化 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程		4	670	143	106	1	37		960	19	979
二	线路工程				6124	1381	410	150	28	7683	143	7826
1	昭化—林丰铝电 220kV 线路工程	33.2			6124	1381	410	150	28	7683	143	7826
三	合计		4	670	6267	1487	411	187	28	8643	162	8805

抄送：国网四川省电力公司经济技术研究院。

国网四川省电力公司办公室

2019年7月24日印发

广元市发展和改革委员会文件

广发改〔2019〕528号

广元市发展和改革委员会 关于转发《四川省发展和改革委员会<关于广元 昭化至林丰铝电 220 千伏专用线路工程 项目核准的批复>》的通知

许继集团有限公司：

你公司《关于申请广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程项目核准的请示》，经我委转报省发展改革委、省能源局核准批复。现将《四川省发展和改革委员会<关于广元昭化至林丰铝电 220 千伏专用线路工程项目核准的批复>》（川发改能源〔2019〕447 号）转发你们。请严格按照文件要求，认真组织实施，加快前期工作，争取尽快开工建设。

附件:《四川省发展和改革委员会<关于广元昭化至林丰铝电
220 千伏专用线路工程项目核准的批复>》(川发改能
源〔2019〕447 号)

广元市发展和改革委员会
2019 年 10 月 23 日



广元市发展和改革委员会办公室

2019 年 10 月 23 日印发

四川省发展和改革委员会文件

川发改能源〔2019〕447号

四川省发展和改革委员会 关于广元昭化至林丰铝电 220 千伏专用线路 工程项目核准的批复

广元市发展和改革委员会：

报来《关于广元昭化至林丰铝电 220kV 线路工程项目核准的请示》(广发改〔2019〕349号)以及省政府政务服务中心《窗口收件通知书》(项目编号:2019-510000-44-02-399372)收悉。经研究,现将广元昭化至林丰铝电 220 千伏专用线路工程项目核准事项批复如下:

一、为满足广元市林丰铝电有限公司年产 50 万吨铝材一体化项目(一期)用电需求,同意建设广元昭化至林丰铝电 220

千伏专用线路工程。该项目属于国家发展改革委第36号令《产业结构调整指导目录（2016年本）》鼓励类中的电力领域，符合国家产业政策和我省电力发展规划。

项目单位为许继集团有限公司。

二、项目建设地点为广元市昭化区、利州区和经开区。

三、项目建设主要内容：

（一）扩建昭化500千伏变电站220千伏出线间隔1个；

（二）新建昭化~林丰铝电220千伏线路长度约32.3公里，其中：林丰I线约16.1公里，林丰II线约16.2公里，导线截面均采用 $2\times 630\text{mm}^2$ ；

（三）因昭化500千伏变电站220千伏配电装置间隔调整，需改造原昭化至袁家坝I、II回线路共约0.9公里，导线截面采用 $2\times 400\text{mm}^2$ ；

（四）相应的系统通信工程。

四、工程动态总投资8805万元，建设资金由项目业主自筹和银行贷款解决。许继集团有限公司作为项目法人，负责工程的建设、经营管理、资本金筹措及贷款偿还，且在项目建成投运后不应增加用户用电费用等负担。

五、项目招标事项核准意见见附件。项目业主单位应严格按照《招标投标法》、《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本核准内容进行招标投标活动。

六、项目的相关文件是：四川省工程咨询院评估意见（川

工咨成果〔2019〕294号),项目技术方案(川电发展〔2019〕156号),线路工程选址意见(广规函〔2019〕105号),市(州)意见(广发改〔2019〕349号),社会影响评价(广政法函〔2019〕17号)。

七、如需对本核准文件所规定的有关内容进行调整,请按照《政府核准投资项目管理办法》的有关规定,及时以书面形式向我委提出调整申请,我委将根据项目具体情况,出具书面确认意见或者重新办理核准手续。

八、本核准文件有效期限为2年,自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的,应在核准文件有效期届满30日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的,或虽提出延期申请但未获批准的,本核准文件自动失效。

九、工程建设中,广元市发展改革委要督促项目业主做好施工组织,严控工程质量,确保施工安全。工程完工后,依法依规组织启动验收等相关工作。

附件:审批部门招标核准意见。

四川省发展和改革委员会

2019年10月17日

附件:


审批部门招标核准意见

建设项目名称: 广元昭化至林丰铝电 220 千伏专用线路工程

	招标范围		招标方式		招标组织形式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	公开招标	邀请招标	委托招标	自行招标	
勘察设计	全部招标		公开招标		委托招标		
施工	全部招标		公开招标		委托招标		
监理	全部招标		公开招标		委托招标		
与工程建设有关的重要设备和材料	全部招标		公开招标		委托招标		

审批部门核准意见说明:

1. 招标范围: 勘察设计、施工、监理、与工程建设有关的重要设备和材料。单项合同估算价达不到必须招标规模标准、达到比选规模标准的, 通过比选确定承包单位, 比选严格按《四川省政府投资工程建设项目比选办法》(省政府令 197-1 号) 规定进行。同一项目中可以合并进行的勘察、施工、设计、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购, 合同估算价合计达到必须招标规模标准的, 必须招标。
2. 招标方式: 公开招标。招标公告应当在指定媒介发布, 招标人自愿的, 也可同时在其他媒介发布。
3. 招标组织形式: 委托招标。招标代理机构按规定进行比选。招标过程中报送各项备案材料由招标代理机构负责。
4. 评标标准应在招标文件中详细规定, 除此之外不得另行制定任何标准和细则。评标专家的确定按《四川省评标专家库管理办法》(川办发〔2003〕13 号) 的规定执行。


四川省发展和改革委员会 (盖章)
2019 年 10 月 17 日

信息公开选项：主动公开

抄送：生态环境厅，自然资源厅，四川能源监管办，许继集团有限公司。

四川省发展和改革委员会办公室

2019年10月18日印发

