

川渝特高压交流工程
(阿坝-成都东 1000 千伏特高压交流输变电工程)

水土保持监测季报

(总第 6 期)

建设单位: 国网四川省电力公司建设分公司

监测单位: 北京东州金潞科技有限公司

2026 年 7 月

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目概况	5
1.1.1 项目基本情况	5
1.1.2 项目区概况	7
1.2 水土流失防治工作情况	9
1.3 监测工作实施情况	11
2 监测内容与方法	12
2.1 扰动土地面积	13
2.2 土壤流失面积	13
2.3 土石方监测	13
2.4 土壤侵蚀模数监测	14
2.5 水土保持措施调查	15
2.6 气象监测	16
2.7 土壤流失危害监测	16
3 重点对象水土流失动态监测	17
3.1 防治责任范围监测	17
3.1.1 水土保持防治责任范围	17
3.1.2 建设期扰动土地面积	18
3.2 取土（石、料）监测结果	20
3.3 弃土（石、渣）监测结果	21
3.4 土石方平衡监测结果	21
3.5 其他重点部位监测结果	21
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 高原高山区	22
4.1.1 变电站新建工程区	22
4.1.2 输电线路工程区	25
4.2 东部山地丘陵区	27

4.2.1 变电站间隔扩建工程区	27
4.2.2 输电线路工程区	27
4.3 水土保持措施防治效果	30
5 土壤流失情况监测	32
5.1 气象监测	32
5.2 水土流失面积	32
5.3 土壤侵蚀模数	33
5.4 土壤流失量	34
5.5 弃土（石、渣）潜在土壤流失量	34
5.6 水土流失危害	35
6 水土流失防治效果监测结果	35

生产建设项目水土保持监测报告

监测时段：2026年4月1日至2026年6月30日

项目名称		川渝特高压交流工程(阿坝—成都东 1000 千伏特高压交流输电工程)				
建设单位	何洋	监测项目负责人				
联系人及电话	13683460906	(签字):				
填表人及电话	高旭阳 18611198754	2026年7月7日				
主体工程进度		本季度正常施工, 阿坝变电站主要处于土建施工, 场平工程形象进度 100%, 土建 80%。线路部分主要架线及绿化施工, 形象进度 90%。				
指标		设计总量	二季度	累计		
扰动土地面积 (hm ²)	分区	498.00		427.12		
	阿坝 1000kV 变电站新建工程	75.21		62.21		
	成都东 1000kV 变电站间隔扩建工程	1.05	0.68	0.68		
	阿坝~成都东 1000kV 线路工程	421.74	69.29	364.23		
弃土(石、渣)量 (万 m ³)	合计量/弃渣场总数	/				
	渣土防护率 (%)					
损坏水土保持设施数量 (hm ²)		498.00		427.12		
工程措施	阿坝站 站场	表土剥离	hm ²	63.37		60.88
		表土回覆	万 m ³	6.67		4.21
		清理场地、土地平整	hm ²	31.05		0.29
		雨水排水管	m	7300	1000	4770
		框格梁砌筑	m ³	8003	1300	7580
		截排水沟	m	6400	500	5666
		八字式排水口	m ³	28.2		27
		沉砂池	个	13		13
		排水沟	m	16585		12200
		既有路改造排水沟	m	2530		2635
	成都东 站	雨水排水管	m	70		0
		透水砖铺设	m ²	205		0
	高原区 输电线 路	表土剥离	hm ²	14.14		21.06
		草皮剥离	hm ²	0.56		0.45
		表土回覆	m ³	28574	11400	11400
		草皮回铺	m ²	5600	2300	2300
		土地整治	hm ²	90.15	35.28	35.28
		穴状整地	个	87180	27353	27353
		浆砌石护坡	m ³	1655	800	1150
		浆砌石挡渣墙	m ³	250	100	200
	浆砌石排水沟	m	912	200	500	

		被动防护网	m ²	4470	500	3600
	东部丘陵区输电线路	表土剥离	hm ²	62.65		89.736
		表土回覆	m ³	145553	32000	87000
		土地整治	hm ²	324.63	150	270
		穴状整地	个	312826	118730	130230
		浆砌石护坡	m ³	2199	580	1260
		浆砌石挡渣墙	m ³	377	100	250
		浆砌石排水沟	m	1554	600	800
		被动防护网	m ³	750	100	650
植物措施	阿坝站站场	站内绿化	m ²	91000		
		站外平整边坡绿化	m ²	23000		
		植基袋护坡	m ²	70059	1000	68114
		绿化	m ²	21612		
		生态纤维喷播绿化	m ²	44597	1000	42600
		坡面植基袋护坡	m ²	15780		10300
		既有路直播种草	hm ²	0.49		0.25
		既有路栽植灌木	株	1225		200
		撒播草籽	hm ²	17.49		0
	高原区输电线路	灌木	株	71740	27353	27353
		撒播草籽	hm ²	82.53	32.12	32.12
		乔木	株	15440		
		草皮养护	hm ²	0.56		0.5
	东部丘陵区输电线路	灌木	株	210440	87505	99005
		撒播草籽	hm ²	253.61	126.38	169.38
		乔木	株	113920	31225	31225
临时措施	阿坝站站场	临时排水沟	m	4289	350	3520
		临时沉砂池	个	9	4	9
		钢围栏	m	2525		2385
		绿化无纺布苫盖	m ²	117600	4000	133600
		临时绿化	m ²	24000	3000	21800
		浆砌石挡墙	m ³	5398.57		5324.04
		植生袋拦挡	m ³	2175	300	1900
		防雨布苫盖	m ²	52105	18500	29000
		彩条布铺垫	m ²	32933	3000	25600
		临时撒草	hm ²	4.9	1.3	4.1
	成都站	植生袋拦挡	m ³	675		
		防雨布苫盖	m ²	7500	1800	1800
		临时排水沟	m	300	100	100
		临时沉砂池	个	1	1	1
	高原区输电线路	防雨布苫盖	m ²	99150	12000	64300
		彩条布铺垫	m ²	140800	5000	51600
		填土植生袋拦挡	m ³	7040		5810
		铺设钢板	m ²	9000		8800

东部丘陵区输电线路	防雨布苫盖	m ²	220501	8000	180480
	彩条布铺垫	m ²	435500	79500	307000
	植生袋拦挡	m ³	71207	12160	25272
	铺设钢板	m ²	82472	8000	66500
	临时排水沟	m	15824	800	5374
	泥浆沉淀池	座	170		154
水土流失因子	降雨量（mm）		29-123		
	最大 24 小时降雨（mm）		23.8		
	最大风速（m/s）		8.6		
土壤流失量（t）			/	2264.42	10869.42
水土流失灾害事件		无。			
存在问题与建议		1) 新建路土方尚未整理完毕，道路边坡已采取喷播措施，发芽率不足； 2) 线路部分塔基现场苫盖、拦挡存在失效情况； 3) 部分塔基组塔阶段，需采取限界措施，控制新增扰动面积			

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		川渝特高压交流工程(阿坝-成都东 1000 千伏特高压交流输电工程)		
监测时段和防治责任范围		2026 年第 2 季度, 防治责任范围 427.12hm ²		
三色评价结论		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	15	实际产生的扰动面积未超过水土保持方案设计的范围。
	表土剥离保护	5	5	本工程开展了表土剥离, 并采取了防护措施。
	弃土(石、渣)堆放	15	15	本工程不涉及弃方。
水土流失状况		15	8	本季度水土流失量, 扣 7 分。
水土流失防治成效	工程措施	20	19	工程及时实施了表土剥离及回覆、土地整治、挡土墙、护坡。
	植物措施	15	14	工程处于土方施工阶段, 暂未达到绿化条件。
	临时措施	10	7	本季度临时措施实施比较及时, 临时排水措施质量合格, 部分塔基及施工便道加强苫盖以及拦挡。
水土流失危害		5	5	工程建设中无水土流失危害发生。
合计		100	88	

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1、地理位置

川渝特高压交流工程（阿坝—成都东 1000 千伏特高压交流输变电工程）属于新建建设类项目，是国家“十四五”电力发展规划重点输电工程，是国家“十四五”三交九直特高压工程之一。川渝特高压交流工程（阿坝—成都东 1000 千伏特高压交流输变电工程）位于阿坝州理县、茂县、汶川县，绵阳市北川羌族自治县（简称北川县）、安州区、三台县、涪城区、高新区、德阳市罗江区、中江县，资阳市乐至县境内，4 个地级市（州），11 个县（区）。

2、建设性质

本工程属新建建设类项目，属于特大型输变电工程。

3、项目组成

项目由阿坝 1000kV 变电站新建工程、成都东 1000kV 变电站间隔扩建工程、新建阿坝—成都东 1000kV 线路工程三部分组成。

1) 阿坝 1000kV 变电站新建工程

变电站建设规模：主变规模终期 4 组 3000MVA 主变，本期装设 2 组 3000MVA 主变（另含 1 台备用相）；1000kV 出线远期 8 回，本期 2 回；500kV 出线远期 12 回，本期 7 回。

2) 成都东 1000kV 变电站间隔扩建工程

成都东 1000kV 变电站本期建设规模：扩建 2 个 1000kV 出线间隔至阿坝 1000kV 变电站；加装 2 组 720Mvar（阿坝 2 回各装设 1 组 720Mvar 线路高抗及中性点小电抗）；本期每组主变装设 1 组 240Mvar 低压并联电抗器。

3) 阿坝—成都东 1000kV 线路工程

阿坝—成都东 1000kV 线路工程线路路径起于阿坝 1000kV 变电站出线构架，止于成都东 1000kV 变电站进线构架，线路长 $2 \times 371.70\text{km}$ ，按 2 个单回路架设，新建 1000kV 杆塔 1425 基。1000kV 线路工程布设塔基施工临时场地 1425 处，

牵张场 161 个,材料站 55 个;布设跨越施工场地 422 处;新修施工道路 157.74km、拓宽施工道路 159.38km、新建人抬道路 85.18km、布设索道 454 条(约 365.2km);本工程跨越 110kV 安启河支线和 220kV 桑枣~旃皓线路无法停电,需临时搭接 110kV 线路 2.4km(新修电缆沟道 1.4km,架空临时线路 1.0km)。

本工程涉及迁改 500kV 电力线路 26.00km(新建 13.50km,拆除 12.50km),需新建 500kV 杆塔 22 基,拆除原线路杆塔 27 基。迁改线路工程布设牵张场 3 个,材料站 1 个;布设跨越施工场地 20 处;新修施工道路 0.50km、人抬道路 2.44km、布设索道 22 条(约 17km)。

4、项目投资

工程静态投资总投资 144.60 亿元,其中土建投资 33.19 亿元。本项目由国网四川省电力公司出资,其中自筹资金占工程总投资的 20%,银行贷款占工程总投资的 80%。

5、建设工期

工程原计划 2024 年 3 月开工,完工时间为 2025 年 11 月,建设总工期为 21 个月。

本工程阿坝 1000kV 变电站实际于 2024 年 7 月 17 日开始场平施工准备,线路 14 标于 8 月 5 日开始施工,陆续取得开工令,项目计划于 2026 年 12 月 31 日完工。

截止至 2026 年 6 月 30 日,本月阿坝变电站主要处于土建施工,场平工程形象进度 100%,土建施工 80%。线路部分主要架线及绿化工程,形象进度 90%。成都变电站主要处于场平施工,场平工程形象进度 50%。

表 1-1 本工程建设进度

项目部	施工阶段		
	场平施工	土建施工	电气施工
阿坝变电站	100%	80%	0
成都变电站	50%	0	0
线路工程	基础施工	组塔施工	架线施工
线路	100%	100%	68%

6、占地面积

分析本年度扰动面积变化情况,26 年二季度扰动面积 427.12hm²,其中高原高山区 139.5hm²,东部丘陵区扰动面积共计 287.62hm²。

7、土石方量

阿坝变电站主要处于场平施工，场平区域总计划挖填方量 402 万 m³，本季度完成 3.3 万 m³，累计完成 401.28 万 m³，场平工程形象进度 100%。

线路工程川西地区以架线及绿化施工为主，川东地区以架线及绿化施工为主，本季度，输电线路工程土石方开挖量 8.28 万 m³，回填量 12.56 万 m³。土石方工程完成约 98%。

成都东变电站主要处于场平施工，场平区域总计划挖填方量 2.89 万 m³，本季度完成挖方 0.88 万 m³，累计完成 0.88 万 m³，场平工程形象进度 50%

1.1.2 项目区概况

1、地质

变电站站址内无全新世活动断裂通过，距离站址最近的米亚罗断裂（非全新世活动断裂）距离约为 1.8km，未对站址场地造成构造变形影响，区域地质基本稳定。线路路径区大地构造属于松潘—甘孜造山带与扬子陆块的交界区，四川盆地的成都断陷平原西部边缘地带内。工程区上覆地层包括残坡积土层、碎石土，冲洪积粉质黏土、粉土、粉细砂、中粗砂、卵石、碎石等，下覆基岩为白垩系红色粉砂岩、含砾砂岩夹泥岩，志留系层片状板岩、千枚岩，二叠系砂岩、灰岩，三叠系砂岩夹灰岩、岩浆岩，侏罗系白云质灰岩、泥岩、砂岩等。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版），本工程地震动峰值加速度为 0.05~0.20g，对应的地震基本烈度为 VI~VIII 度。

2、地貌

本工程位于川西高原向四川盆地过渡地带，地貌区划大致分属四川西部高原高山区和四川东部盆地山地区。沿线地貌依次经过高山峡谷、盆缘山地及四川盆南丘陵等地貌形态，海拔高程约 300~4050m，地势整体西高东低。

3、气候

项目区气候自西向东分属高原亚温带湿润气候和亚热带湿润气候，多年平均降雨量为 484.1mm~1280mm，雨季主要集中在 5~10 月份，多年平均气温 11.0℃~17.0℃，≥10℃积温为 3140℃~5960℃，多年平均蒸发量 980mm~1360mm，项目区多年平均降水量 484.1~1261.5mm，5 年一遇 1/6h 暴雨值 1.3~2.1mm，

年无霜期 230~340d, 年平均相对湿度为 67%~81%, 主导风向为 N、NE、ENE, 年平均风速 1.1~3.7m/s, 平均大风日数 5~75d。雨季时段为 5 月~10 月, 季节性冻土标准冻深 0.2~0.8m。

4、水文

线路工程主要跨越米亚罗沟、杂谷脑河、岷江、茶坪河、凯江、鄯江等 32 次, 跨越处均不通航, 跨越处河道宽度均在 200m 以内, 不涉及大跨越, 工程利用河流两侧地势均可一档跨越, 不在河道管理范围内立塔。

5、土壤

在高原高山区项目沿线主要分布棕壤、褐土、暗棕壤、亚高山草甸土; 在东部山地丘陵区项目沿线主要分布黄棕壤、褐土、石灰土、黄壤和紫色土、水稻土等, 山地土壤构成均有明显的垂直带谱。

6、植被

本工程线路地域跨度约 372km, 经过四川省内 4 个市(州) 11 个县级行政区, 根据中国植被区划(来源于《中国地理图集》), 项目区植被分别属于高原山地寒温性、温性针叶林常绿阔叶林区域-高原山地寒温性针叶林地带和亚热带东部湿润常绿阔叶林区域-中亚热带常绿阔叶林地带。林草覆盖率为 43.8%~88.6%。

7、水土流失现状

本工程涉及的阿坝州理县、汶川县、茂县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区; 绵阳市三台县、德阳市中江县、资阳市乐至县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区, 绵阳市北川县、安州区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区, 绵阳市涪城区、高新区属于绵阳市级水土流失重点治理区, 德阳市罗江区属于德阳市级水土流失重点治理区。

根据《全国水土保持区划》(试行)及各省水土保持规划, 项目区沿线均以水力侵蚀为主。项目由西向东经过青藏高原区、西南紫色土区两个水土保持区划一级区, 根据《土壤侵蚀分类分级标准》, 项目区沿线土壤侵蚀类型区为水力侵蚀区的西南土石山区, 容许土壤流失量均为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.2 水土流失防治工作情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》等法律法规和水土保持有关规定，国网四川省电力公司建设分公司在阿坝—成都东 1000 千伏特高压交流输变电工程建设过程中，全面落实“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针，切实做好以下工作：

1、水土保持工作组织领导

国网四川省电力公司建设分公司及时组建水土保持工作实施管理机构，本项目共设置三个项目部，包括阿坝站项目部、川西段项目部、川东段项目部，明确水土保持工作职责，落实专人负责水土保持工作，制定水土保持管理的规章制度，加强对服务单位、施工队伍的检查督促，并主动加强与水土保持方案审批机关的联系、沟通和配合，自觉接受四川省水利厅和当地州（市）水行政主管部门的监督检查。

2、编报水土保持方案

按照《水土保持法》第二十五条、第二十六条规定，国网四川省电力公司建设分公司委托了中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司编报《川渝特高压交流工程（阿坝—成都东 1000 千伏特高压交流输变电工程）水土保持方案》，2024 年 3 月 8 日，取得了四川省水利厅关于本项目水土保持方案审批准予行政许可决定书（川水许可决〔2024〕52 号）。

3、水土保持补偿费

按照《水土保持法》第三十二条规定和水土保持方案批复文件要求，国网四川省电力公司建设分公司已于 2024 年 4 月 18 日，一次性全额缴纳方案批复的水土保持补偿费。

4、水土保持方案变更

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》第十六条要求，若项目的性质、

规模、建设地点、水土保持措施等发生重大变化的，及时补充或者修改水土保持方案并报四川省水利厅批准。目前，本项目尚未发生重大变更。

5、严格落实水土保持“三同时”制度

按照《水土保持法》第二十七条规定，水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。将水土保持设施纳入整个工程建设体系当中，在项目实施过程中，落实水土保持初步设计和施工图设计，编制了水土保持专章以及“一塔一图”，严格落实水土流失防治措施和投资概算。

6、严格落实招标投标管理

项目招标过程中，在发包标书中提出水土保持要求，将各标段水土保持工程纳入各标段招标文件。明确施工单位的施工责任及其防治水土流失的责任范围和义务。

7、开展水土保持监理工作

工程开工前，及时委托北京东州金潞科技有限公司开展水土保持监理牵头工作，并由主体监理实施现场监理，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监理报告，作为申请水土保持设施验收的要件之一。

8、开展水土保持监测工作

工程开工前，及时委托北京东州金潞科技有限公司开展水土保持监测工作，编报水土保持监测实施方案；工程建设期间，每季度的第一个月向四川省水利厅报送上季度水土保持监测季报。

9、注重水土保持法宣传和培训

施工单位组织“公司级、项目部级、班组级”三级培训制度，落实对施工人员进行水土保持培训，在项目区各标段制作固定的水土保持宣传标语，建立水土保持工作公示公告制度，自觉接受社会监督。

10、加强施工过程水土保持监管

生产建设单位加强对施工队伍的检查 and 督促工作。每月开展施工单位监督检查工作，施工期严格控制施工作业带范围，防止扩大对地表的扰动；严禁施工单位在水土保持方案确定的专门存放地以外的区域乱倾、乱倒砂、石、土等。同时注意施工安全和汛期防洪安全，明确建成的水土保持工程设施的管理维护要求。

检查过程中，重点就现场表土剥离与集中保护、施工扰动范围管控、防护措施落实等关键环节进行问询核查，针对核查发现的细节优化事项逐一提出整改建议。截至目前，所有建议均已按要求完成整改闭环。

1.3 监测工作实施情况

1、合同签订

2024年3月27日，国网四川省电力公司开展了2024年第二次工程及服务公开招标采购，并将本项目水土保持监测技术服务纳入招标范围。5月6日，根据评标结果，确定我公司为水土保持监测工作中标单位。

2024年5月27日，国网四川省电力公司建设分公司与我公司签订了本项目水土保持监测服务合同。

2、成立监测项目部

2024年5月27日，为了加强本项目水土保持监测工作领导，我公司印发了《关于成立川渝特高压交流工程(阿坝-成都东1000千伏特高压交流输变电工程)水土保持监理监测项目部及项目负责人任命的函》(东州〔2024〕34号)，包括项目负责人1人、技术负责人1人、监测工程师6人。其中高工3人，监测工程师5人。监测项目部将项目部现场布置于汶川园林路35号204，现场安排3人进行轮流驻点，确保项目现场有1到2名人员开展工作。

3、监测工作开展

项目部负责该项目工程监测实施方案的编制及组织实施，2024年5月31日，监测项目部正式开展水土保持监测工作；制订了监测管理制度。

公司工程部向项目部提供了激光测距仪2部、无人机2台、GPS、米尺、风速仪、土壤水分测量仪、天平等11项监测设备。

本项目属于大型特高压输变电项目，本季度共开展现场工作8次，平均每月2~3次，现场布设监测设施41处，其中径流小区3处，插钎法34处，沉砂池1处，侵蚀沟1处，标志法2处，开展日常监测工作，收集有关监测数据。调查监测点21处，包括表土厚度调查点，植被盖度调查点，扰动宽度调查点。

监测项目部统计、分析、审核、汇编监测成果，定期进行监测季报及相关总

结报告编写；编写、审核、发送监测总结报告和责任范围内的监测工作检查。本季度共完成监测季报 1 份，参加各类会议 4 次，下发通知单 10 份，收到整改回复 10 份。

2 监测内容与方法

根据本项目水土保持方案，本项目水土保持监测工作包括：水土流失影响因素监测，项目对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。水土流失状况监测水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及重点对象的土壤流失量。水土流失危害监测，水土保持措施监测植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；工程措施类型、数量、分布和完好程度；临时措施类型、数量、分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况。本工程主要采用地面观测、调查监测及资料分析、巡查监测相结合的方式进行监测。

表 2-1 水土保持监测方法对比分析

项目	监测内容	方案要求	监测实施方案	实际开展	备注
水土流失影响因素监测	自然影响因素；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；土石方情况。	采用调查及资料分析方法	采用调查及资料分析方法	项目开工前，进行项目背景资料调查，定期开展扰动面积航飞、资料分析	方法频次满足方案要求
水土流失状况监测	水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。	采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法	采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法	采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法	方法频次满足方案要求
水土流失危害监测	水土流失数量和强度；水土流失危害。	采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。	采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。	采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法	方案要求布设 48 处固定监测点，目前布设了 41 处监测点，
水土保持措施	工程措施、植物措施、临时	采用实地量测、遥感监测	采用实地量测、遥感监测	采用实地量测、遥感监测	方法频次满足方案要求

项目	监测内容	方案要求	监测实施方案	实际开展	备注
监测	措施的类型、数量和分布；	和资料分析的方法。	和资料分析的方法。	和资料分析的方法。	

2.1 扰动土地面积

1、遥感

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。本工程属于大型输变电新建工程，主要利用遥感技术监测建设项目地表扰动。2026年5月12日，项目部购买1-7标标段的原始地貌影像，影像长53km，影像宽度300m，分辨率为1米。

2.2 土壤流失面积

项目区土壤流失区域为各地块内未硬化区域，本项目土壤流失面积计算方法采用扰动土地面积减去硬化区域面积。

截至26年6月30日，本项目主要硬化区域为阿坝站进站道路、部分线路塔基基础，由于各季度均存在土方作业，故本年度土壤流失面积全部计为项目扰动面积。硬化面积获取采用的方法为遥感以及无人机解译，以及施工图纸判读。

待塔基基础修筑完毕，将利用arcgis软件，创建shapefile，导入无人机航拍拼接成果图，扣除地面硬化面积，进行项目硬化区域解译，扣除相关面积后，即获得土壤流失面积。

2.3 土石方监测

1、资料收集分析

土石方监测向工程主体监理单位收集项目土石方挖填量、弃土石方量及渣土消纳证等资料，分析整理后得出项目挖方、填方以及借方、弃方数据。

2、设计材料分析

根据主体设计报告及施工图，分析项目开挖边坡、回填边坡、临时堆土形式，包括占地面积、堆高、坡比、台阶高度等因素，综合分析项目土石方情况。

3、现场复核

(1) 三维地形

收集无人机搭载激光雷达和多光谱相机资料,对阿坝站现场复杂地形进行三维建模,优化土石方开挖回填施工,实现土石方综合调运,整体平衡管控,减少土石方过程的大量堆存,做到及挖即填。

(2) 地面测量

采用传统激光测距仪、米尺、卷尺,坡度仪对项目区边坡进行测量,计算开挖回填量。现场查勘塔基,主要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弃土、弃石、弃渣数量及堆放面积。

2.4 土壤侵蚀模数监测

土壤侵蚀模数通过布设固定监测点和巡查监测点,并采用沉砂池法、测钎法、径流小区法等方法,结合调查方法进行监测分析,截止至本季度,本项目共布设固定监测点 41 处,站区布设 8 处固定监测点,径流小区 2 处,沉砂池 1 处,插钎监测点 5 处,输电线路布设插钎监测点 33 处,其中小区 1 处,插钎法 30 处,侵蚀沟法 1 处,采用塔基基础作为标志 2 处。调查监测点 21 处,包括表土厚度调查点,植被盖度调查点,扰动宽度调查点。

1、简易径流小区法

主要针对变电站站区,选择具有代表性,且交通方便、观测便利的土质稳定坡面,简易径流小区面积根据坡面情况布设,形状宜采用矩形,本项目布设小区 2 处,尺寸为 $1\times 1.5\text{m}$,坡度约 $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$,径流收集桶尺寸 5L。

2、侵蚀沟量测法

在具有一定坡度的坡面上,重点监测边坡的水蚀量,量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等,每次降雨后对选定坡面上的侵蚀沟数量、深度、长度进行量测,测算出侵蚀沟的体积,计算得出沟蚀量。目前设置 1 处。

3、沉砂池法

本工程变电站站区排水沟末端沉砂池,采用沉砂池法,定期观测清理沉砂池

土石物质，晾干称重，求得土壤流失量。共设置 1 处。

4、插钎法

主要布设于站场开挖边坡、临时堆土场以及塔基，样地规格一般为 1m×1m。将直径 0.6—1cm、长 20—40cm 的钢钎，打入地下，测量露出部分，求得土壤流失量。目前共布设 38 处。

5、标志法

由于目前项目处于紧张施工，现场存在大量人员往来，监测设施较易丢失或损坏，利用塔基基础作为标志物，测量塔基基础露出高度，每基基础至少测量 4 到 6 个点，求得土壤流失量，目前采用 2 处。

表 2-2 水土保持监测点监测方法明细

重点监测部位		固定监测点监测法	巡查监测点
站场		径流小区法、沉砂池、测钎法	侵蚀沟、遥感影像、结合调查监测
输电线路	塔基区	径流小区法、侵蚀沟、测钎法	侵蚀沟、遥感影像、结合调查监测
	牵张场	测钎法	侵蚀沟、遥感影像、结合调查监测
	跨越施工场	测钎法	侵蚀沟、遥感影像、结合调查监测
	施工道路区	测钎法	侵蚀沟、遥感影像、结合调查监测

2.5 水土保持措施调查

在监测过程中，水土保持措施的监测方法主要有 GPS 量测、激光测距仪测量、钢尺测量等实地测量方法以及施工图读取。

1、表土剥离

主要采取现场调查的方式，采用米尺、卷尺测量剥离表土临时堆放场地面积、高度，计算剥离量，并沿扰动边界，现场调查测量表土可剥离厚度与实际剥离厚度，综合分析无人机航飞扰动面积，判断表土剥离量是否满足方案要求。

2、临时苫盖

临时苫盖主要采用无人机航飞方式进行采集，同扰动面积、土壤流失面积共同解译。

3、截排水设施

采用米尺对截排水沟断面，进行量测，塔基临时排水沟长度采用卷尺进行量

测，站场排水沟采用无人机航飞解译。

4、边坡防护以及土地整治

采用无人机航飞，获取无人机影像，进行解译，获取土地整治面积，结合现场调查，判断是否整治达标。

5、临时拦挡

对于现场可到达塔位，表土或生土临时拦挡，采取米尺现场断面量测，长度采用卷尺或激光测距仪量测，对于现场无法到达的塔位，临时拦挡长度采取无人机航飞解译，断面尺寸，通过袋装土层数进行判断。

2.6 气象监测

采用测风仪测量现场风速，降雨量主要通过“雨量 360”软件进行监测。天气情况来自中国气象局发布的天气数据。

2.7 土壤流失危害监测

采用定期进行现场查勘的方法调查土壤流失危害情况。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

根据批复的水保方案（川水许可决〔2024〕52号），经过对项目区各类工程占地性质的分析计算，本工程水土流失防治责任范围为 498.00hm²。永久占地 148.34hm²，临时占地 349.66hm²。

一级分区：按照地貌分为高原高山区、东部山地丘陵区。

二级分区：分为变电站新建工程区、变电站扩建工程区和线路工程防治区。

三级分区：按照工程布局分区，具体如下：

变电站新建工程区划分为 6 个区，即①站区、②站外道路区、③施工生生产生活区、④临时堆土区、⑤站外供排水管线工程区、⑥站用及临时电源线路区。

变电站间隔扩建工程区划分为 2 个区，即①扩建区、②临时堆土区。

输电线路工程区按单独一个线路工程划分 3 个区，即①塔基及塔基施工临时占地区、②其他施工临时占地区、③施工道路区。

表 3.1-1 防治责任范围监测表

项目组成			防治责任范围		
一级分区	二级分区	三级分区	方案设计	扰动面积	增减情况
高原高山区	变电站新建工程区	站区	30.72	26.13	
		站外道路区	26.79	21.33	
		施工生产生活区	10.38	10.79	受到地形限制，分台阶布置，略有增加
		临时堆土区	4.6	2.19	仅启用 1、2、4 号堆土场
		站外供排水管线工程区	1.70	1.17	
		站用及临时电源线路区	1.02	0.61	
	输电线路工程区	塔基及施工临时占地区	61.58	60.31	随着主体施工面积增加
		其他施工临时占地区	15.6	6.8	随着主体施工面积增加
		施工道路区	13.5	10.17	
	小计		165.89	139.5	
东部山地丘陵区	变电站扩建工程区	扩建区	0.55	0.38	随着主体施工面积增加
		临时堆土区	0.5	0.3	随着主体施工面积增加
	输电线路工程区	塔基及施工临时占地区	168.4	156.22	随着主体施工面积增加
		其他施工临时占地区	53.92	32.66	随着主体施工面积增加
		施工道路区	108.74	98.06	随着主体施工面积增加
	小计		332.11	287.62	
合计		498.00	427.12		

3.1.2 建设期扰动土地面积

3.1.2.1 第二季度扰动面积

(1) 高原高山区

1、阿坝 1000kV 变电站新建工程区

1) 站区

通过无人机对阿坝 1000kV 变电站站区及周边扰动区进行航拍,利用 Agisoft PhotoScan 软件进行判读,获得扰动区域面积,本季度站区以边坡修整、土建施工为主,扰动面积无变化。

2) 施工生产生活区

通过无人机对站场施工生产生活区进行航拍,利用 Agisoft PhotoScan 软件进行判读,获得扰动区域面积,本季度扰动面积无变化。

3) 站外道路区

本季度站外道路主要为新建路以及还建路施工,包括路面修建、边坡修整,喷浆护坡,经无人机航飞,扰动面积无变化。

4) 临时堆土区

本季度已使用的临时堆土区为 1 号堆土场、2 号堆土场以及 4 号堆土场,3 号堆土场尚未启用。本季度堆土场面积无变化,堆土场总计 2.19hm^2 。

5) 站外供排水管线工程区

施工用水永临结合,山下设置取水泵房,本季度修建水源管道,管道全长 7115m,本季度管道开挖约 6715m,管沟宽度 1.5m,埋深 1m,开挖土方堆放于管沟两侧,扰动宽度约 3m,本季度扰动面积无变化。

6) 站用及临时电源线路区

本季度 35kV 站内用电线路新增 29 基,经调查平均每基施工面积约 100m^2 ,本季度扰动面积无变化。

2、输电线路工程区

① 塔基及施工临时占地区

本季度高原区塔基主要工作为组塔施工,截至 6 月 30 日,高原区塔基全部开工共计 350 基,经无人机航飞,平均扰动面积 1723m^2 ,未超过方案允许的扰动面积,本季度扰动面积增加了 33.4hm^2 。

②施工便道

本季度，部分塔基修筑施工便道，高原高山区塔基施工便道，经统计，本季度扰动面积增加 21hm²。

③其他施工临时占地区

本季度，修建了部分穿跨越和牵张场，经统计，本季度扰动面积增加 6.8hm²。

经计算，本季度扰动面积有所增加，累计扰动面积 139.5hm²，其中变电站新建工程区扰动面积 62.21hm²，输电线路工程区 77.28hm²。

表 3.1-2 高原高山区项目扰动面积表

项目组成			累计防治责任范围
一级分区	二级分区	三级分区	
高原高山区	变电站新建工程区	站区	26.13
		站外道路区	21.33
		施工生产生活区	10.79
		临时堆土区	2.19
		站外供排水管线工程区	1.17
		站用及临时电源线路区	0.61
	输电线路工程区	塔基及施工临时占地区	60.31
		其他施工临时占地区	6.8
		施工道路区	10.17
合计			139.5

(2) 东部山地丘陵区

1、变电站扩建工程区

截至 2026 年 6 月 30 日，变电站扩建工程处于场平施工阶段。

2、输电线路工程区

①塔基及施工临时占地区

东部山地丘陵区涉及施工标段为 8 标至 16 标，主要为架线及绿化施工，本季度扰动面积增加 13.4hm²。

②施工便道

经遥感、无人机测量及调查监测，东部地区施工便道共计 685 条，平均长度 502m，本季度扰动面积增加了 21hm²。

③其他施工临时占地区

由于工程建设需要，本季度扰动面积增加 20hm²。

经计算，本季度东部丘陵区扰动面积共计 287.62hm²，均为输电线路工程区

占地，其中塔基及施工临时占地区 156.22hm²，其他施工临时占地区 32.66hm²，施工道路区 98.06hm²。

表 3.1-6 东部山地丘陵区项目扰动面积表

项目组成			防治责任范围 hm²
一级分区	二级分区	三级分区	
东部山地丘陵区	变电站扩建工程区	扩建区	0.38
		临时堆土区	0.3
	输电线路工程区	塔基及施工临时占地区	156.22
		其他施工临时占地区	32.66
		施工道路区	98.06
合计		287.62	

经计算，26 年二季度扰动面积新增 115.6hm²，累计 427.12hm²，其中高原高山区 139.5hm²，东部丘陵区扰动面积共计 287.62hm²。

表 3.1-7 项目扰动面积表

项目组成			扰动面积 hm ²
一级分区	二级分区	三级分区	
高原高山区	变电站新建工程区	站区	26.13
		站外道路区	21.33
		施工生产生活区	10.79
		临时堆土区	2.19
		站外供排水管线工程区	1.17
		站用及临时电源线路区	0.61
	输电线路工程区	塔基及施工临时占地区	60.31
		其他施工临时占地区	6.8
		施工道路区	10.17
小计			139.5
东部山地丘陵区	变电站扩建工程区	扩建区	0.38
		临时堆土区	0.3
	输电线路工程区	塔基及施工临时占地区	156.22
		其他施工临时占地区	32.66
		施工道路区	98.06
小计			287.62
合计			427.12

3.2 取土（石、料）监测结果

本项目不涉及取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

本项目余方 18.79 万 m³，成都东变电站余土 0.89 万 m³，综合利用为乐至县生民机砖厂制砖原料；线路工程余土回填于塔基永久占地区域。

本季度成都东变电站挖方 0.88 万 m³。堆积在临时堆土区。

3.4 土石方平衡监测结果

1、水土保持方案

本工程挖填方总量 688.15 万 m³，其中挖方总量为 353.47 万 m³，总填方量 334.68 万 m³，无借方，余方 18.79 万 m³。成都东变电站余土 0.89 万 m³ 综合利用为乐至县生民机砖厂；线路工程余土 17.90 万 m³ 处置于塔基永久占地区域。

2、实际发生土石方情况

通过现场调查和查阅施工资料，截至 2026 年 6 月底，阿坝变电站主要处于场平施工，场平区域总计划挖填方量 402 万 m³，本季度完成 3.3 万 m³，累计完成 401.28 万 m³，场平工程形象进度 100%。

本季度线路工程川西地区以架线及绿化工程为主，川东地区以架线及绿化工程为主，本季度，线路基础开工 1414 基，形象进度 100%，输电线路工程土石方开挖量 17.58 万 m³，回填量 16.73 万 m³。土石方工程完成约 98%。成都东变电站挖方 0.88 万 m³，土石方工程完成约 40%。

3.5 其他重点部位监测结果

1、水土保持方案

本项目水土保持方案共设置 4 处临时堆放区，堆土场 1 布置在站区北侧浅挖区及场地平整形成的平坡区（站内）、堆土场 2 布置于站区东南侧填方区外平台、堆土场 3 布置于施工生产生活区附近 K7+730 转弯处、堆土场 4 布置于 K4+300 以南原道路西侧，共占地约 6.90hm²，用于本站场平及道路路基施工前剥离的表土及道路施工中远距离调运堆土的临时转运堆放。

2、实际发生

目前共设置 3 处临时堆放区，相对于水土保持方案，由于站场面积较方案少征地 3.15hm²，堆土场 1 位置进行了微调，堆土场 1 与堆土场 2 共同布置于站区

东南侧填方区外平台、堆土场 3 尚未启用，堆土场 4 布置于 K4+300 以南原道路西侧，共占地约 2.19hm²。

表 3.1-9 临时堆土场情况对比表

序号	占地面积 (hm ²)		位置	
	方案	实际	方案	实际
堆放点 1	2.30	1.30	站区北侧平场地	站区东南侧
堆放点 2	1.60	0.75	站区东南侧	站区东南侧
堆放点 3	1.00		拌和站 K4+900 转弯处	尚未启用
堆放点 4	2.00	0.14	进站道路 K4+300 西侧	进站道路 K4+300 西侧
小计	4.60	2.19		

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 高原高山区

4.1.1 变电站新建工程区

1、站区

施工前对变电站占用的林地、草地进行表土剥离，剥离表土就近堆放于临时堆土区内。施工期间，在站外挖填边坡上侧布设截排水沟、马道内侧及坡脚下侧布设排水沟，并进行框格梁和植基袋护坡。在变电站围墙内侧永临结合布设临时排水、沉砂池。对开挖填筑形成的裸露边坡采取临时苫盖，站内道路下方布设地埋雨水管涵。施工结束后，对站区内外绿化场地进行清理整地，表土回覆及时植草绿化。

1) 方案设计:

工程措施：雨水排水管 7100m，八字式排水口 28.2m³，边坡截/排水沟 6400m/1741m³；框格梁砌筑 2700m³；表土剥离面积 30.34hm²，表土回覆 3.42 万 m³，清理整地 11.40hm²。

植物措施：站区绿化 11.40hm²，植基袋护坡 70059m²。

临时措施：防雨布苫盖 24205m²，临时排水沟 1500m/412.50m³，临时沉砂池 3 座。

2) 实际监测:

工程措施：新增框格梁砌筑 1300m³，新增场区雨水管道 1000m，新增边坡截排水沟 500m。

植物措施：新增植基袋护坡 1000m²。

临时措施：新增防雨布苫盖 7000m²，新增临时沉砂池 2 座。

2、站外道路区

施工前对道路区占用的林地、草地、耕地进行表土剥离，剥离表土堆放于临时堆土区内。施工期间，在新建道路的填方路基坡脚先设置护脚及挡墙，并在外侧设置钢板围栏；在挖填方坡面砌筑框格骨架和植基袋护坡；在汇水面积较大或对坡面有冲刷的路堑边坡设截水沟，路堤坡脚下侧设置排水边沟，在纵坡较大的排水沟末端设置沉砂池；在改造道路及施工便道路堑下侧设排水沟；施工结束后，对道路边坡坡面进行微生物生态纤维喷播植草，弯道及马道平台清理整地、表土回覆、撒草、栽植灌木幼苗，绿化表面采用无纺布养护；对施工便道进行清理整地、表土回覆、栽植灌草绿化。

1) 方案设计：

工程措施：混凝土排水沟 16585m/5075m³，浆砌石排水沟 2530m/982.3m³，框格梁护坡 5303m³，表土剥离 24.93hm²，表土回覆 0.88 万 m³，清理整地 2.16hm²，沉砂池 13 座。

植物措施：边坡微生物生态纤维喷播 44597m²，植基袋护坡面积 15780m²，平台绿化 2.16hm²，便道恢复灌草栽植 0.49hm²。

临时措施：绿化无纺布养护 44600m²，设置围栏 2525m。

2) 实际监测：

工程措施：本季度未新增工程措施。

植物措施：新增边坡微生物生态纤维喷播 1000m²，新增植基袋护坡 500m²。

临时措施：新增绿化无纺布苫盖 2500m²。

3、施工生产生活区

施工前对场平占用草地的区域进行表土剥离，剥离表土堆放于临时堆土区内。施工期间，在场地周边及每级边坡坡脚下侧布设临时排水沟，在排水沟末端布设沉砂池；对生活区周边及裸露边坡进行临时绿化及无纺布临时苫盖养护。施工结束后，对施工生产生活区进行清理整地、表土回覆、撒播植草。

1) 方案设计：

工程措施：表土剥离 7.38hm²，表土回覆 2.23 万 m³，清理整地 10.38hm²。

植物措施：撒播草籽 10.38hm²，草籽量 830.40kg。

临时措施：临时绿化 2.40hm²（永临结合），绿化无纺布养护 24000m²，临时排水沟 1800m/960m³，临时沉砂池 2 座。

2) 实际监测：

临时措施：新增临时排水沟 350m，新增绿化无纺布苫盖 1500m²，新增临时沉砂池 1 座，新增临时绿化 3000m²。

4、临时堆土区

施工前在站内外堆土区周边布设植生袋和浆砌石挡墙，对堆土区进行铺垫彩条布隔离。施工期间，沿场地外侧布设临时排水沟，在排水沟末端布设沉砂池；在表土堆放表面播撒草籽及无纺布临时苫盖，在一般土石方堆放表面进行防雨布苫盖。施工结束后，对场地进行清理整地、撒播植草。

1) 方案设计：

工程措施：清理整地 4.60hm²。

植物措施：撒播草籽 4.60hm²，草籽量 368kg。

临时措施：临时撒草 4.90hm²，草籽量 294kg，绿化无纺布覆盖 49000m²，临时浆砌排水沟 689m/378.95m³，临时沉砂池 4 座，装填植生袋 887m³，浆砌石挡墙 5398.57m³，铺彩条布 20000m²，苫盖防雨布 22000m²。

2) 实际监测：

临时措施：新增防雨布苫盖 6500m²，新增临时沉砂池 1 座，新增临时撒草 1.3hm²。

5、站外供排水管线工程区

施工前对沟槽开挖区占用的林地、草地进行表土剥离，堆放于供、排水管线开挖区一侧；施工期间，对一般土石方堆放区外侧以表土植生袋拦挡，对堆放区域进行彩条布铺垫，对堆土顶面进行防雨布苫盖；施工结束后，对临时占地区域进行清理整地、表土回覆、撒播植草。

1) 方案设计：

工程措施：排水管 200m，表土剥离 0.47hm²，表土回覆 0.09 万 m³，清理整地 1.58hm²。

植物措施：撒播草籽 1.58hm²，草籽量 126.4kg。

临时措施：彩条布铺垫 10900m²，防雨布苫盖 4500m²，植生袋挡护 0.09 万 m³。

实际实施:

临时措施: 新增防雨布苫盖 5000m^2 , 新增植生袋挡护 300m^3 , 新增彩条布铺垫 2000m^2 。

6、站用及临时电源线路区

施工前对线路杆塔开挖区域占用林地进行表土剥离, 将剥离的表土堆放于周围临时用地。施工期间, 对临时堆土表面进行防雨布苫盖, 对施工区域进行铺垫彩条布隔离。施工结束后对不涉及硬化的杆塔开挖区进行表土回覆、清理整地及撒播植草, 对临时施工区域采取清理整地、撒播植草。

1) 方案设计:

工程措施: 表土剥离 0.25hm^2 , 表土回覆 0.05 万 m^3 , 清理整地 0.93hm^2 。

植物措施: 撒播草籽 0.93hm^2 , 草籽量 74.4kg 。

临时措施: 彩条布铺垫 2033m^2 , 防雨布苫盖 1400m^2 。

2) 实际实施:

临时措施: 新增彩条布铺垫 1000m^2 。

4.1.2 输电线路工程区

1、塔基及塔基施工临时占地区

施工前对塔基区占用耕地、林地、园地、草地进行进行表土剥离, 对占用草甸区域进行草皮剥离, 集中堆放在塔基施工临时占地内空地; 施工期间, 对临时堆土压占及其他轻微扰动区域进行铺垫彩条布隔离, 对堆土进行填土植生袋挡护, 对堆土表面进行防雨布苫盖。受汇水影响的塔位在塔基上方布设排水沟, 出口设消能措施; 塔基区易受冲刷的坡面布设浆砌石护坡, 斜坡塔位需根据地形在塔脚或塔基下坡侧设置挡渣墙, 地质条件较差的塔位下方设被动防护网; 施工结束后, 对塔基区进行回覆表土及草皮回铺、土地整治、直播种草; 对塔基施工临时占地区占用耕地、园地区域进行土地整治后移交给农民复耕; 对本区占用林草地区域进行土地整治、直播种草, 对占用的林地进行穴状整地、栽植灌木、幼林抚育。

1) 方案设计:

工程措施: 浆砌石护坡 1655m^3 , 浆砌石挡渣墙 250m^3 , 浆砌石排水沟 912m /浆砌石量 691m^3 , 被动防护网 4470m^2 , 表土剥离 13.38hm^2 , 表土回覆 27039m^3 ,

草皮剥离 0.56hm²，草皮回铺 0.56hm²，土地整治 61.05hm²，穴状整地 47480 个。

植物措施：直播种草 56.96hm²、草籽量 5076kg，栽植灌木 23.74hm²、47480 株，幼林抚育 23.74hm²。

临时措施：填土植生袋拦挡 7040m³，彩条布铺垫 20000m²，防雨布苫盖 92400m²。

2) 实际实施:

工程措施：新增浆砌石护坡 800m³，新增浆砌石挡渣墙 100m³，新增浆砌石排水沟 200m，新增表土回覆 11400m³，新增被动防护网 500m²，新增草皮回铺 2300m²，新增穴状整地 18050 个，新增土地整治 23.89hm²。

植物措施：新增栽植灌木 18050 棵，新增直播种草 22.16hm²。

临时措施：新增防雨布苫盖 11000m²，新增彩条布铺垫 5000m²。

2、其他施工临时占地区

施工前对牵张场及材料站占用耕地、林地、园地、草地开挖区域进行表土剥离，集中堆放于场内空地。施工过程中，对重型机械压占区域进行铺设钢板隔离，对表土堆放区表面进行防雨布苫盖。施工结束后，对开挖区域进行表土回覆、土地整治、灌草结合恢复绿化。对本区占用耕地、园地区域进行土地整治后移交给农民复耕；对本区占用林草地区域进行土地整治、直播种草，对牵张场及材料站占用的林地进行穴状整地、栽植灌木、幼林抚育。

1) 方案设计:

工程措施：表土剥离 0.76hm²，表土回覆 1535m³，土地整治 15.60hm²，穴状整地 18540 个。

植物措施：直播种草 13.71hm²、草籽量 1222kg，栽植灌木 9.27hm²、18540 株，幼林抚育 9.27hm²。

临时措施：防雨布苫盖 6750m²，铺设钢板 9000m²。

2) 实际实施:

工程措施：新增土地整治 11.39hm²，新增穴状整地 9393 个。

植物措施：新增直播种草 9.96hm²，新增栽植灌木 9393 棵。

临时措施：新增防雨布苫盖 1000m²。

3、施工道路区

本区仅含人抬道路及索道施工用地。施工结束后对本区进行土地整治、乔灌木结合恢复植被。对占用耕地、园地区域进行土地整治后移交给农民复耕；对占用林草地区域进行土地整治、直播种草，对索道占用的林地进行穴状整地、种植乔木，占用单独灌木林地进行穴状整地、栽植灌木，幼林抚育。

1) 方案设计:

工程措施: 土地整治 13.50hm²，穴状整地 21160 个。

植物措施: 直播种草 11.86hm²、草籽量 1057kg，栽植灌木 2.86hm²、5720 株，种植乔木 7.72hm²、15440 株，幼林抚育 10.58hm²。

2) 实际实施:

由于施工需要，需要修建施工便道，为防止水土流失，采用表土剥离以及袋装土拦挡进行防护。

本季度无新增措施。

4.2 东部山地丘陵区

4.2.1 变电站间隔扩建工程区

1、扩建区

施工期间，在扩建区布设雨水管及雨水口；施工结束后，对人行道、机器人巡视道路和地坪铺设透水砖。

工程措施: 雨水排水管 70m，雨水口 6 个；透水砖铺设 205m²。

2、临时堆土区

临时堆土区四周设植生袋拦挡、表面防雨布苫盖，沿临时堆土区场地周边布设临时排水沟并在排水沟末端设置沉砂池。

临时措施: 植生袋拦挡 675m³，防雨布苫盖 7500m²，临时排水沟 300m/113m³，临时沉砂池 1 座。

实际实施:

临时措施: 新增防雨布苫盖 1800m²，新增临时排水沟 100m，新增临时沉砂池 1 座。

4.2.2 输电线路工程区

1、塔基及塔基施工临时占地区

施工前对塔基区占用耕地、林地、园地、草地进行表土剥离，集中堆放在塔基施工临时占地内空地；施工期间，对临时堆土压占及其他轻微扰动区域进行铺垫彩条布隔离，对临时堆土采用填土植生袋挡护，对堆土表面进行防雨布苫盖。受汇水影响的塔位在塔基上方布设排水沟，出口设消能措施；塔基区易受冲刷的坡面布设浆砌石护坡，在斜坡塔位的塔脚或塔基下坡侧布设挡渣墙，山区地质条件较差的塔位下方设被动防护网；灌注桩基础施工需布设泥浆沉淀池；施工结束后，对塔基区进行回覆表土、土地整治、直播种草恢复绿化，对塔基施工临时占地占用耕地、园地区域进行土地整治后移交给农民复耕；对本区占用林草地区域进行土地整治、直播种草，对占用的林地进行穴状整地、栽植灌木、幼林抚育。

1) 方案设计:

工程措施: 浆砌石护坡 2199m³, 浆砌石挡渣墙 350m³, 浆砌石排水沟 1554m/浆砌石量 820m³, 被动防护网 750m², 表土剥离 38.23hm², 表土回覆 89467m³, 土地整治 166.87hm², 穴状整地 127220 个。

植物措施: 直播种草 139.91hm²、草籽量 11819kg, 栽植灌木 63.61hm²、127220 株, 幼林抚育 63.61hm²。

临时措施: 填土植生袋拦挡 21670m³, 彩条布铺垫 435500m², 防雨布苫盖 194251m², 泥浆沉淀池 170 座。

2) 实际实施:

工程措施: 新增浆砌石护坡 580m³, 新增浆砌石拦渣墙 100m³, 新增浆砌石排水沟 600m, 新增被动防护网 100m², 新增表土回覆 32000m³, 新增土地整治 77.1hm², 新增穴状整地 62835 个。

植物措施: 新增栽植灌木 62835 棵, 新增直播种草 87.21hm²。

临时措施: 新增填土植生袋拦挡 3650m³, 新增彩条布铺垫 79500m², 新增防雨布苫盖 7040m²。

2、其他施工临时占地区

施工前对牵张场及材料站占用耕地、林地、园地、草地开挖区域进行表土剥离，集中堆放于场内空地。施工过程中，对重型机械压占区域进行铺设钢板隔离，对表土堆放区表面进行防雨布苫盖。施工结束后，对开挖区域进行表土回覆、土地整治、灌草结合恢复绿化。对本区占用耕地、园地区域进行土地整治后移交给

农民复耕；对本区占用林草地区域进行直播种草，对牵张场及材料站占用的林地进行穴状整地、栽植灌木、幼林抚育。

1) 方案设计：

工程措施：表土剥离 2.93hm^2 ，表土回覆 6549m^3 ，土地整治 53.92hm^2 ，穴状整地 60840 个。

植物措施：直播种草 40.06hm^2 、草籽量 3381kg ，栽植灌木 30.42hm^2 、60840 株，幼林抚育 30.42hm^2 。

临时措施：防雨布苫盖 26250m^2 ，铺设钢板 35000m^2 。

2) 实际实施：

工程措施：新增土地整治 24.9hm^2 ，新增穴状整地 13256 个

植物措施：新增栽植灌木 13256 棵，新增直播种草 19.96hm^2 。

临时措施：新增防雨布苫盖 960m^2 。

3、施工道路区

施工前对新建施工道路占用耕地、林地、园地、草地且进行土石方开挖的区域进行表土剥离，表土装填植生袋拦挡于道路下坡侧；施工过程中，对施工道路挖方坡脚根据汇水情况布设临时排水沟、沟壁四周进行夯实；对地质较软、易塌陷的路面区域铺设钢板。施工结束后道路开挖区回覆表土，进行土地整治。对占用耕地、园地区域土地整治后移交给农民复耕；对占用林草地区域土地整治后进行直播种草，其中原地貌为乔木林地区域进行穴状整地、种植乔木，原地貌为灌木林地区域进行穴状整地、栽植灌木，并进行幼林抚育。

1) 方案设计：

工程措施：表土剥离 21.49hm^2 ，表土回覆 49537m^3 ，土地整治 103.84hm^2 ，穴状整地 136300 个。

植物措施：直播种草 73.64hm^2 、草籽量 6111kg ，栽植灌木 11.19hm^2 、22380 株，种植乔木 56.96hm^2 、113920 株，幼林抚育 68.15hm^2 。

临时措施：填土植生袋拦挡 49537m^3 ，铺设钢板 47472m^2 ，临时排水沟 15824m ，素土夯实 2374m^3 。

3) 实际实施：

工程措施：新增穴状整地 42639 个，新增土地整治 48hm^2 。

植物措施：新增直播种草 19.21hm²，新增栽植灌木 11414 棵，新增栽植乔木 31225 棵。

临时措施：新增铺设钢板 8000m²，新增临时排水沟 800m，新增填土植生袋拦挡 8510m³。

4.3 水土保持措施防治效果

表 4.3-1 水土保持措施汇总表

类型	序号	工程项目	单位	主体设计	二季度实施	累计
工程措施	阿坝站站场	表土剥离	hm ²	63.37		60.88
		表土回覆	万 m ³	6.67		4.21
		清理场地、土地平整	hm ²	31.05		0.29
		雨水排水管	m	7300	1000	4770
		框格梁砌筑	m ³	8003	1300	7580
		截排水沟	m	6400	500	5666
		八字式排水口	m ³	28.2		27
		沉砂池	个	13		13
		排水沟	m	16585		12200
		既有路改造排水沟	m	2530		2635
	成都东站	雨水排水管	m	70		0
		透水砖铺设	m ²	205		0
	高原区输电线路	表土剥离	hm ²	14.14		21.06
		草皮剥离	hm ²	0.56		0.45
		表土回覆	m ³	28574	11400	11400
		草皮回铺	m ²	5600	2300	2300
		土地整治	hm ²	90.15	35.28	35.28
		穴状整地	个	87180	27353	27353
		浆砌石护坡	m ³	1655	800	1150
		浆砌石挡渣墙	m ³	250	100	200
		浆砌石排水沟	m	912	200	500
		被动防护网	m ²	4470	500	3600
	东部丘陵区输电线路	表土剥离	hm ²	62.65		89.736
		表土回覆	m ³	145553	32000	87000
		土地整治	hm ²	324.63	150	270
		穴状整地	个	312826	118730	130230
		浆砌石护坡	m ³	2199	580	1260
		浆砌石挡渣墙	m ³	377	100	250
		浆砌石排水沟	m	1554	600	800
		被动防护网	m ³	750	100	650
植	阿坝站站场	站内绿化	m ²	91000		

类型	序号	工程项目	单位	主体设计	二季度 实施	累计
物 措 施		站外平整边坡绿化	m ²	23000		
		植基袋护坡	m ²	70059	1000	68114
		绿化	m ²	21612		
		生态纤维喷播绿化	m ²	44597	1000	42600
		坡面植基袋护坡	m ²	15780		10300
		既有路直播种草	hm ²	0.49		0.25
		既有路栽植灌木	株	1225		200
		撒播草籽	hm ²	17.49		0
	高原区输电 线路	灌木	株	71740	27353	27353
		撒播草籽	hm ²	82.53	32.12	32.12
		乔木	株	15440		
		草皮养护	hm ²	0.56		0.5
	东部丘陵区 输电线路	灌木	株	210440	87505	99005
		撒播草籽	hm ²	253.61	126.38	169.38
		乔木	株	113920	31225	31225
临 时 措 施	阿坝站站场	临时排水沟	m	4289	350	3520
		临时沉砂池	个	9	4	9
		钢围栏	m	2525		2385
		绿化无纺布苫盖	m ²	117600	4000	133600
		临时绿化	m ²	24000	3000	21800
		浆砌石挡墙	m ³	5398.57		5324.04
		植生袋拦挡	m ³	2175	300	1900
		防雨布苫盖	m ²	52105	18500	29000
		彩条布铺垫	m ²	32933	3000	25600
		临时撒草	hm ²	4.9	1.3	4.1
	成都站	植生袋拦挡	m ³	675		
		防雨布苫盖	m ²	7500	1800	1800
		临时排水沟	m	300	100	100
		临时沉砂池	个	1	1	1
	高原区输电 线路	防雨布苫盖	m ²	99150	12000	64300
		彩条布铺垫	m ²	140800	5000	51600
		填土植生袋拦挡	m ³	7040		5810
		铺设钢板	m ²	9000		8800
	东部丘陵区 输电线路	防雨布苫盖	m ²	220501	8000	180480
		彩条布铺垫	m ²	435500	79500	307000
		植生袋拦挡	m ³	71207	12160	25272
		铺设钢板	m ²	82472	8000	66500
		临时排水沟	m	15824	800	5374
		泥浆沉淀池	座	170		154

5 土壤流失情况监测

5.1 气象监测

据本季度主要降水场次统计（截至 2026 年 6 月 30 日），未发生中雨以上降雨。逐月雨量统计如下表

表 5.1-3 当季度降水逐月统计表

名称	4 月	5 月	6 月
三台县	70	57	73
安州区	44	53	23
乐至县	87	63	120
中江县	71	42	62
罗江区	65	38	56
北川县	55	59	37
涪城区	78	38	29
茂县	93	89	66
汶川县	101	84	87
阿坝站	49	84	117
理县	102	99	123

5.2 水土流失面积

本季度主要进行水土流失面积为 403.85hm²。

表 5.2-1 项目扰动面积对比表

项目组成			扰动面积	硬化面积	水土流失面积
一级分区	二级分区	三级分区	hm ²	hm ²	hm ²
高原高山区	变电站新建工程区	站区	26.13	0	26.13
		站外道路区	21.33	18	3.33
		施工生产生活区	10.79	4.3	6.49
		临时堆土区	2.19		2.19
		站外供排水管线工程区	1.17		1.17
		站用及临时电源线路区	0.61		0.61
	输电线路工程区	塔基及施工临时占地区	60.31	0.27	60.04
		其他施工临时占地区	6.8		6.8
		施工道路区	10.17		10.17
	小计		139.5	22.57	116.93
东部山地	变电站扩	扩建区	0.38		0.38

丘陵区	建工程区	临时堆土区	0.3		0.3
	输电线路工程区	塔基及施工临时占地区	156.22	0.7	155.52
		其他施工临时占地区	32.66		32.66
		施工道路区	98.06		98.06
	小计		287.62	0.7	286.92
合计			427.12	23.27	403.85

5.3 土壤侵蚀模数

本项目共布设固定监测点 41 处，站区布设 8 处固定监测点，径流小区 2 处，沉砂池 1 处，插钎监测点 5 处，输电线路布设插钎监测点 33 处，其中小区 1 处，插钎法 30 处，侵蚀沟法 1 处，采用塔基基础作为标志 2 处。调查监测点 21 处，包括表土厚度调查点、植被盖度调查点、扰动宽度调查点。根据现场监测，土壤侵蚀模数如下表所示。

表 5.3-1 土壤侵蚀模数结果

序号	监测分区	坡度 (°)	覆盖物	二季度土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	备注
1	变电站	40	破损	2022	阿坝站防治区 2155t/(km ² ·a)
2	变电站	40	苔盖、无植被	2315	
3	变电站	30	裸露，无植被	1852	
4	变电站	-	-	1963	
5	变电站	30	裸露，无植被	2234	
6	变电站	30	裸露，无植被	2154	
7	变电站	45	裸露，无植被	2365	
8	变电站	45	裸露，无植被	2335	
9	塔基	0	裸露，无植被	2123	高原区 输变电防治区 2366t/(km ² ·a)
10	塔基	25	裸露，无植被	2456	
11	塔基	50	裸露，无植被	2581	
12	塔基	10	裸露，无植被	2321	
13	塔基	20	裸露，无植被	2232	
14	塔基	25	裸露，无植被	2298	
15	塔基	30	裸露，无植被	2389	
16	施工便道	30	裸露，无植被	2264	
17	施工便道	25	裸露，无植被	2554	东部山区 输变电防治区 2222t/(km ² ·a)
18	塔基	15	裸露，无植被	2438	
19	塔基	15	裸露，无植被	2396	
20	塔基	20	盖度 30%	2296	
21	塔基	15	裸露，无植被	2351	

22	塔基	35	裸露, 无植被	1988
23	塔基	0	裸露, 无植被	2263
24	塔基	0	裸露, 无植被	2585
25	塔基	20	裸露, 无植被	1876
26	塔基	0	裸露, 无植被	2264
27	塔基	30	裸露, 无植被	2355
28	施工便道	30	裸露, 无植被	2294
29	塔基	0	盖度 10%	2625
30	塔基	35	裸露, 无植被	2588
31	施工便道	8	裸露, 无植被	1932
32	塔基	25	裸露, 无植被	2699
33	塔基	25	裸露, 无植被	1895
34	塔基	0	裸露, 无植被	1972
35	牵张场	10	裸露, 无植被	1883
36	塔基区	30	裸露, 无植被	1864
37	塔基区	0	盖度 8%	1928
38	塔基区	0	裸露, 无植被	1785
39	塔基区	0	盖度 8%	1732
40	塔基区	0	裸露, 无植被	1659
41	塔基区	35	裸露	1648

5.4 土壤流失量

二季度土壤流失面积为 403.85hm², 结合侵蚀模数监测结果及监测时段计算可得, 本季度产生土壤流失量 2264.42t, 土壤流失量 1617.45m³。详见表 5.4-2。

表 5.4-2 土壤流失量统计表

项目组成		扰动面积 hm ²	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	周期	土壤流失量 (t)	土壤流失量 (m ³)
一级	二级					
高原高山区	变电站新建工程区	39.92	2155	0.25	215.07	153.62
	输电线路工程区	77.01	2366	0.25	455.51	325.37
	小计	116.93		0.25	670.58	478.99
东部丘陵	输电线路工程区	286.92	2222	0.25	1593.84	1138.46
合计		403.85			2264.42	1617.45

5.5 弃土（石、渣）潜在土壤流失量

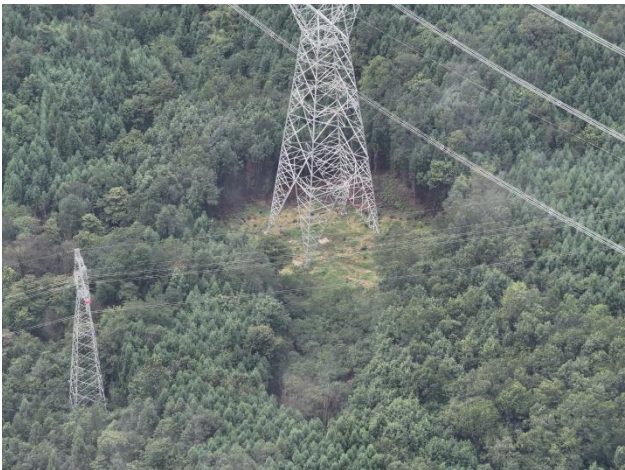
本项目无弃渣场, 在阿坝变电站设置 4 处临时堆土场, 目前已启用 1、2、4 号堆土场, 1、2 号堆土场已设置浆砌石挡土墙, 表面采用密目网苫盖, 无土壤流失风险, 4 号堆土场采用袋装土拦挡, 表面采用密目网苫盖, 水土流失风险低。

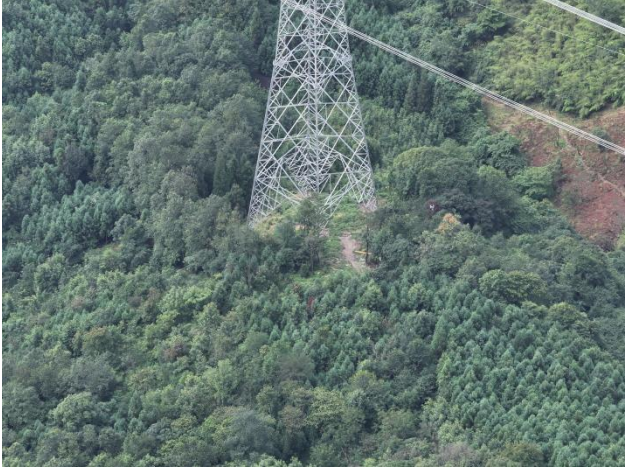
5.6 水土流失危害

本季度，无中雨及以上降雨，现场未发生水土流失事件，对周边农田、铁路、公路无危害。

6 水土流失防治效果监测结果

施工单位基本落实了批复水土保持方案和后续设计的各项措施，措施布局合理，已实施的表土剥离及防护，临时拦挡、苫盖等措施，发挥了防治水土流失的作用，基本控制了因施工造成的水土流失，个别塔基存在水土流失隐患，施工单位应根据监测意见，进行整改。

塔基号	塔基照片
5L037	
5L043	
5L046	

5L047	
5L048	
5L056	

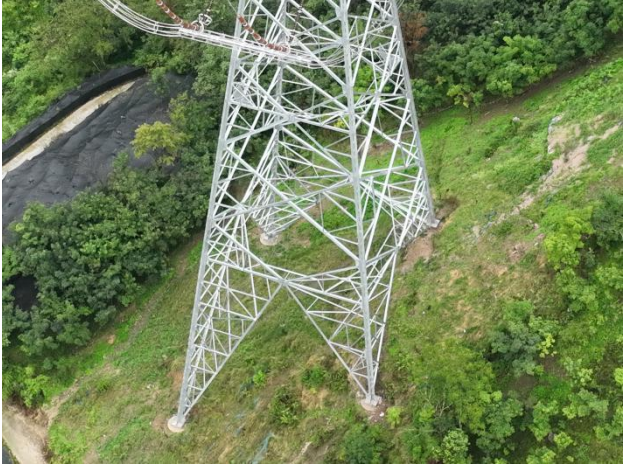
5L058	
5L061	
5L062	

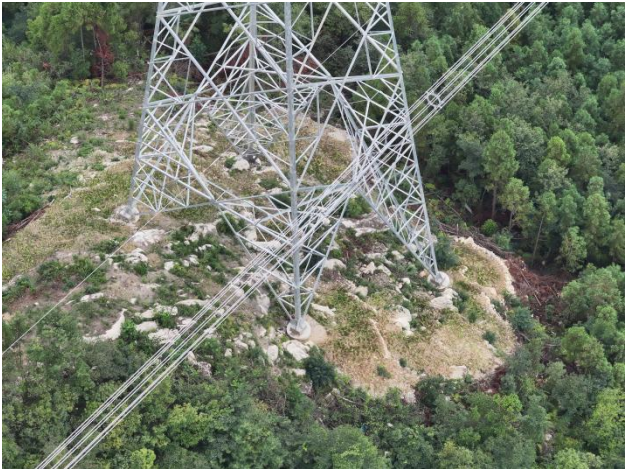
5L063	
5L064	
5L065	

5L066	
5L068	
5L069	

5L075	 An aerial photograph showing a large, silver metal lattice tower for a high-voltage power line. The tower is positioned in the center-left of the frame, surrounded by a thick, lush green forest. The perspective is from directly above, looking down at the tower and the surrounding trees.
5L076	 An aerial photograph of a high-voltage power line tower. The tower is centrally located and stands in a field of mature corn crops. The rows of corn are clearly visible, and the tower's shadow is cast onto the field. Several power lines extend from the tower in different directions.
5L077	 An aerial photograph of a high-voltage power line tower. The tower is surrounded by a mix of green vegetation and some bare ground. A large, bright green tarp or plastic sheeting is laid out on the ground in the foreground, partially under the tower's base. Power lines are visible extending from the tower.

5L083	
5L084	
5L087	

5R044	
5R048	
5R061	

5R062	
5R072	
5R073	

5R076	 An aerial photograph showing a silver lattice tower situated in a dense, green forest. The tower's base is surrounded by thick vegetation, and its legs spread out over a small clearing. Power lines are visible extending from the tower.
5R077	 An aerial photograph of a silver lattice tower in a forested area. The tower is positioned in a clearing, with its base and legs visible. The surrounding area is covered in green trees and shrubs.
5R078	 An aerial photograph showing a silver lattice tower located in the middle of a large cornfield. The tower's base is on a patch of bare earth, and its legs extend over the rows of corn. A small, rectangular green field is visible to the left of the tower.

5R079	
5R080	
5R081	

5R082	
5R086	
5R087	

5R090	
7L051	
7L053	

7L056	
7L063	
7L076	

7L077	
7L078	
7L080	

7L085	
7L087	
7L088	

7L089	
7L095	
7L096	

7L101	
7L104	
7L112	

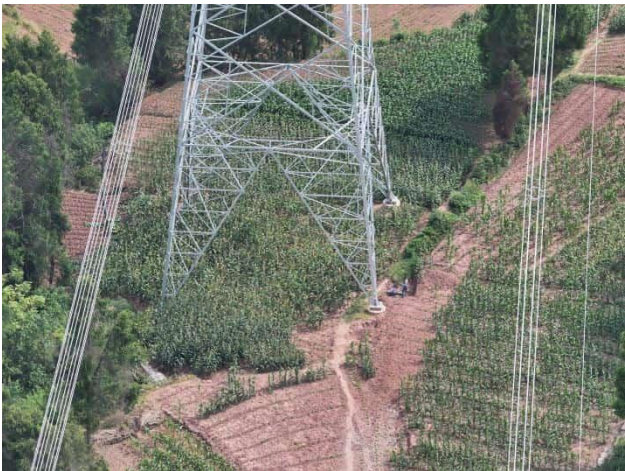
7L113	
7L122	
7L123	

7L124	
7L126	
7L131	

7L132	
7L134	
7L135	

7L137	
7L138	
7L139	

7L140	
7L142	
7L143	

7L144	 An aerial photograph showing a tall, silver metal lattice tower standing in a dense green forest. The tower's base is surrounded by trees, and a small clearing of reddish-brown soil is visible at its foot.
7L146	 An aerial view of a lattice tower situated in a field of young green plants, possibly corn. The tower is positioned in the center-left of the frame, with a dirt path leading towards its base. The surrounding area is a mix of green vegetation and reddish-brown soil.
7L147	 An aerial photograph of a lattice tower next to a field of young plants. The tower is on the left side of the image, and a dirt path runs alongside it. The field to the right contains rows of small green seedlings in reddish-brown soil.

7L148	
7R056	
7R061	

7R070	
7R071	
7R084	

7R085	
7R086	
7R088	

7R090	
7R091	
7R094	

7R095	
7R096	
7R101	

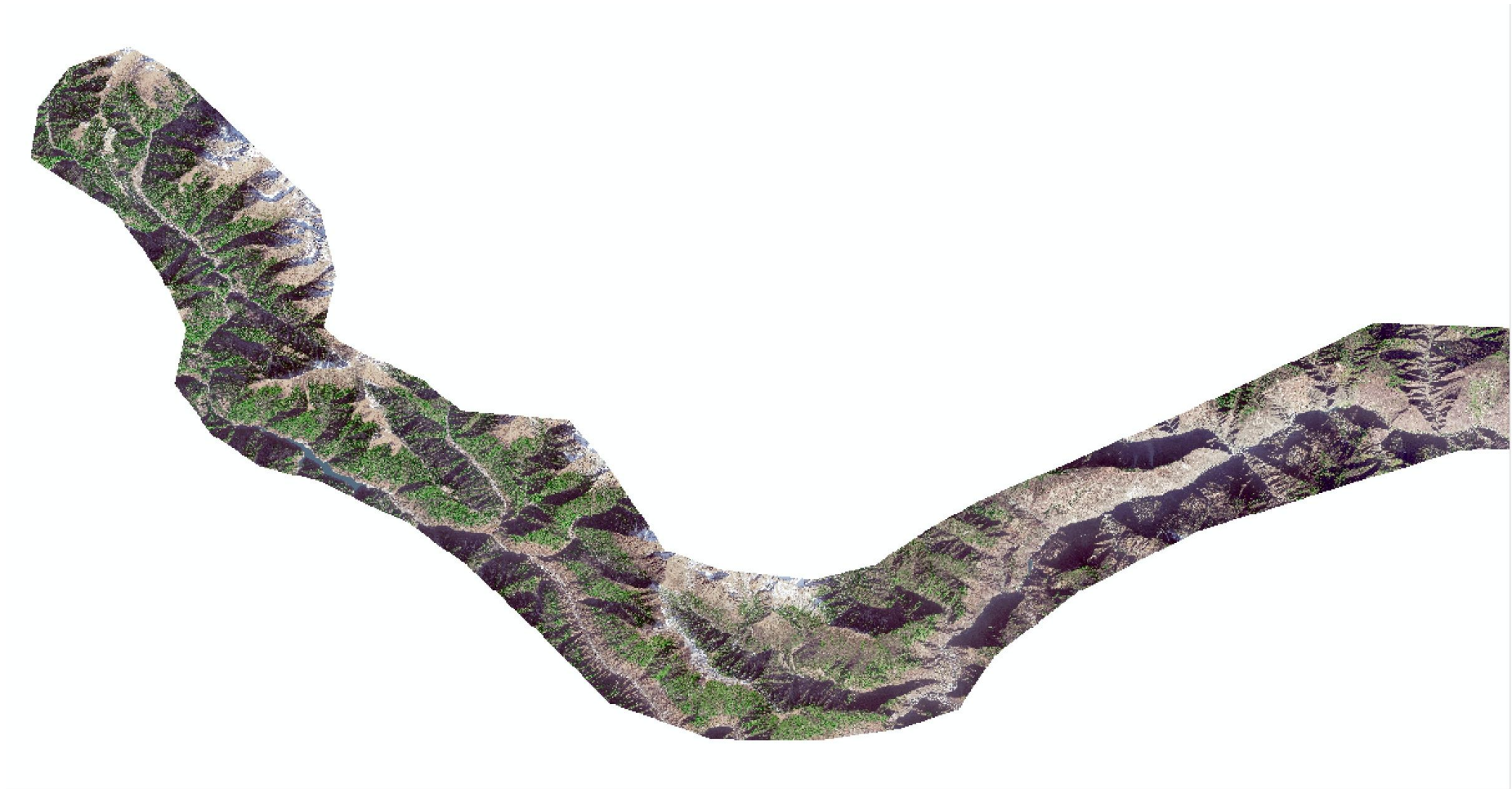
7R108	
7R111	
7R112	

7R114	
7R115	
7R117	

7R118	
7R122	
7R129	

7R131	
7R132	
G7R136	

7R138	
7R139	
7R140	



1-7 标遥感图像