

报告编号：XDHJ/2019-008JC

110kV 岚皋变第二回电源线路工程 水土保持监测总结报告

建设单位：国网陕西省电力公司安康供电公司

监测单位：国网(西安)环保技术中心有限公司

2019年9月



110kV 岚皋变第二回电源线路工程

水土保持监测总结报告

责任页

国网（西安）环保技术中心有限公司

批准：吴 建（教高） 吴建

核定：雷 磊（高工） 雷磊

审查：白晓春（教高） 白晓春

校核：王琳琳（高工） 王琳琳

项目负责人：李峯峯（助工） 李峯峯

编写：石 飞（助工）（编写 1~3 章） 石飞

李峯峯（助工）（编写 4~7 章及附图） 李峯峯



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书
(正本)

单位名称：国网（西安）环保技术中心有限公司
法定代表人：王永利
单位等级：★（1星）
证书编号：水保监测（Ⅰ）字第 0034 号
有效期：自 2019 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日

发证机构：



发证时间：2019 年 10 月 17 日

仅供“110kV 岚皋变第二回电源线路工程监测总结报告”使用

编制单位地址：陕西省西安市航天中路 669 号

编制单位邮编：710100

联系人：雷工

联系电话：029-89698945

电子信箱：shuibaozu@163.com

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 水土流失防治工作情况	8
1.3 监测工作实施情况.....	9
2 监测内容与方法	15
2.1 扰动土地面积监测.....	15
2.2 土石方情况监测.....	15
2.3 水土保持措施监测.....	16
2.3 土壤流失量监测.....	17
3 重点部位水土流失动态监测	18
3.1 防治责任范围监测.....	18
3.2 取土（石、料）监测结果	21
3.3 弃方（石、渣）监测结果	21
3.4 土石方情况监测.....	21
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 工程措施监测结果.....	22
4.2 植物措施监测结果.....	23
4.3 临时防治措施监测结果	24
4.4 水土保持措施防治效果	25
5 土壤流失情况监测	26

5.1	水土流失面积.....	26
5.2	土壤流失量.....	26
5.3	取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	27
5.4	水土流失危害.....	27
6	水土流失防治效果监测	28
6.1	扰动土地整治率.....	28
6.2	水土流失总治理度.....	28
6.3	拦渣率与弃渣利用情况	28
6.4	土壤流失控制比.....	29
6.5	林草植被恢复率.....	29
6.6	林草覆盖率.....	29
7	结论.....	30
7.1	水土流失动态变化.....	30
7.2	水土保持措施评价.....	30
7.3	存在的问题及建议.....	30
7.4	综合结论.....	31

附件

附件 1：工程现场照片

附件 2：工程水土保持方案批复

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：防治责任范围及监测点位布设图

前言

安康地区水能蕴藏量丰富，而岚皋县是安康地区水能蕴藏最丰富的县区，该地区已开发建成的、规划和在建的水电装机约 191MW。而岚皋县境内 2 座供小水电上网的 110kV 岚皋变和月星变仅通过一回 110kV 关皋线经 110kV 关庙变与 330kV 金州变联络。2011 年关皋线最大上网负荷已达满载。随着后续水电的陆续建成，现有单回关皋线无法满足水电送出要求，急需建设第二送电通道。同时，为减少线损以及保证当地供电的可靠性，故建设本项目。

工程位于陕西省安康市汉滨区、岚皋县。

工程建设单位为国网陕西省电力公司安康供电公司。

工程建设内容包括新建 110kV 单回输电线路全长 49.145km（其中，电缆线路 0.190km，架空线路 48.955km）和扩建 110kV 岚皋变（在站内预留间隔基础上安装 GIS 设备，无土建，不新增征地），输电线路起于 110kV 岚皋变，最终 T 接至 110kV 江南～东郊双回线路 21#塔，线路途径安康市岚皋县、汉滨区，工程全线立塔 115 基（其中，汉滨区境内 63 基，岚皋县境内 52 基）。

工程属于新建建设类项目。

工程动态总投资为 4259 万元，其中土建投资 3132 万元。

工程于 2017 年 4 月开工建设，于 2019 年 7 月竣工，总工期 28 个月。

工程总占地面积 2.25hm²，其中，永久占地 0.55hm²，临时占地 1.70hm²。汉滨区 1.21hm²（永久占地 0.30hm²，临时占地 0.91hm²），岚皋县 1.04hm²（永久占地 0.25hm²，临时占地 0.79hm²）。占地类型包括耕地、林地、草地、交通运输用地和公共管理与公共服务用地。

工程挖方总量为 1.57 万 m³，填方总量为 1.57 万 m³，无借方，无弃方。

2019 年 3 月，受建设单位委托，国网（西安）环保技术中心有限公司（以下简称“我单位”）承担了本工程水土保持监测工作。接受委托后，我单位成立监测小组，收集工程建设相关资料，并前往现场实地勘察，结合现场情况制定了监测实施方案。监测期间，监测人员进入工程现场听取了建设单位、施工单位和监理单位的详细介绍，并进行了现场考察、外业查勘、GPS 现场测量、无人机航拍、地面观测等手段，了解项目建设过程、主要建设内容、土石方数量、扰动面积、防治责任范围、水土流失情况及防治水土流失措施实施情况等，并重点调查

水土流失防治效果，相应计算水土流失防治六项目标值。

监测期间，我单位在工程现场共布置水土保持监测点 12 个，完成监测实施方案 1 份，监测季报 1 份，监测总结报告 1 份。

通过详细调查、量测、分析，得出如下监测结果：

本项目建设期实际发生水土流失防治责任范围面积为 2.25hm^2 ，其中，永久占地 0.55hm^2 ，临时占地 1.70hm^2 。汉滨区 1.21hm^2 （永久占地 0.30hm^2 ，临时占地 0.91hm^2 ），岚皋县 1.04hm^2 （永久占地 0.25hm^2 ，临时占地 0.79hm^2 ）。

本项目基本按照批复的水土保持方案落实了各项水土保持措施。本工程实际完成的水土保持措施工程量如下：

（1）工程措施：表土剥离 2.05hm^2 、覆土 0.58 万 m^3 、复耕 0.18hm^2 、土地整治 2.05hm^2 ；

（2）植物措施：撒播草籽 1.87hm^2 ；

（3）临时措施：彩条布苫盖 15000m^2 。

实际监测工程扰动土地整治率 99.11% ，水土流失总治理度 98.67% ，土壤流失控制比 0.91 ，拦渣率 99% ，林草植被恢复率 99.99% ，林草覆盖率 83.11% ，均达到防治标准要求。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		110kV 岚皋变第二回电源线路工程									
建设规模	新建 110kV 单回输电线路 全长 49.145km。	建设单位、联系人		国网陕西省电力公司安康供电公司、阮杰							
		建设地点		陕西省安康市汉滨区、岚皋县							
		所属流域		长江流域（汉江流域）							
		工程总投资		4259 万元							
		工程总工期		2017.4~2019.7 总工期 28 个月							
水土保持监测指标											
监测单位		国网（西安）环保技术中心有限公司			联系人及电话			李峯峯 029-89698952			
自然地貌类型		低山丘陵			防治标准			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		遥感解译、侵蚀沟法、调查法			2.防治责任范围监测			收集资料、现场测量、遥感解译		
	3.水土保持措施情况监测		现场测量、无人机监测、施工图读取			4.防治措施效果监测			收集资料、抽样调查、无人机监测		
	5.水土流失危害监测		现场监测、无人机监测			水土流失背景值			1200t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		2.17hm ²			容许土壤流失量			500t/km ² ·a			
水土保持投资		100.35 万元			水土流失目标值			600t/km ² ·a			
防治措施		工程措施		表土剥离 2.05hm ² ，覆土 0.58 万 m ³ ，复耕 0.18hm ² ，土地整治 2.05hm ²							
		植物措施		撒播草籽 1.87hm ²							
		临时措施		彩条布苫盖 15000m ²							
监测结论	防治效果	分类指标		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率		97	99.11	防治措施面积	2.22 hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.04 hm ²	扰动土地总面积	2.25 hm ²
		水土流失总治理度		97	98.67	防治责任范围面积		2.25hm ²	水土流失总面积		2.25hm ²
		土壤流失控制比		0.8	0.91	工程措施面积		0.18hm ²	容许土壤流失量		500 t/km ² ·a
		拦渣率		90	99	植物措施面积		1.87hm ²	监测土壤流失情况		600 t/km ² ·a
		林草植被恢复率		99	99.99	可恢复林草植被面积		1.87hm ²	林草类植被面积		1.87hm ²
		林草覆盖率		27	83.11	实际拦挡弃渣量		/	总弃渣量		/

监测结论	水土保持治理达标评价	工程建设过程中，建设单位基本落实了水土保持方案设计的各项水土保持措施，工程扰动土地整治率达到 99.11%，水土流失总治理度达到 98.67%，土壤流失控制比达到 0.91，拦渣率达到 99%，林草植被恢复率达到 99.99%，林草覆盖率为 83.11%，各项指标均达到水土保持方案及批复文件要求。
	总体结论	工程建设中，各项水土保持设施与主体工程施工基本上做到“三同时”。各防治区水土保持措施布局合理，已完成的各项水土保持设施工程质量、数量及进度符合设计要求和有关质量标准，工程质量总体合格，防治水土流失效果明显。工程实际达到的各项水土流失防治指标值均大于方案确定的防治目标值，六项防治指标均达到水土保持方案设计的要求。实施的各项水土保持措施质量符合设计要求，水土保持设施运行正常。
	主要建议	对 29#、31#塔基遗留问题尽快处理；加强对水土保持设施运行维护管理工作，保证水土保持设施正常运行和发挥效益。

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

项目名称: 110kV 岚皋变第二回电源线路工程

建设单位: 国网陕西省电力公司安康供电公司

地理位置: 陕西省安康市汉滨区、岚皋县

建设性质: 本工程属于新建建设类项目

工程规模: 新建 110kV 单回输电线路全长 49.145km, 其中, 电缆线路 0.190km, 架空线路 48.955km, 工程全线立塔 115 基 (其中, 汉滨区境内 63 基, 岚皋县境内 52 基)。

项目组成: 本工程由新建输电线路 (110kV 岚皋变 T 接于 110kV 东郊~江南双回线路 21#塔) 和 110kV 岚皋变扩建组成, 其中 110kV 岚皋变扩建工程本期只在站内预留间隔基础上安装 GIS 设备, 无土建, 不新增征地。

工程投资: 工程动态总投资为 4259 万元, 其中土建投资 3132 万元。

建设工期: 工程于 2017 年 4 月开工建设, 于 2019 年 7 月竣工, 总工期 28 个月。

工程占地: 工程总占地面积 2.25hm², 其中, 永久占地 0.55hm², 临时占地 1.70hm²。汉滨区 1.21hm² (永久占地 0.30hm², 临时占地 0.91hm²), 岚皋县 1.04hm² (永久占地 0.25hm², 临时占地 0.79hm²)。占地类型包括耕地、林地、其他用地、交通运输用地和公共管理与公共服务用地。

土石方量: 工程挖方总量为 1.57 万 m³, 填方总量为 1.57 万 m³, 无借方, 无弃方。

1.1.2 项目区自然概况

(1) 地形地貌

安康市位于秦巴山区东段, 以汉水~池河~月河~汉江连线为秦岭和大巴山的分界线, 其北为秦岭, 其南为大巴山。市境内地貌有亚高山、中山、低山、宽谷盆地、岩溶和山地古冰川等六种类型, 详见表 1-1。

表 1-1 安康市地貌类型分布表

地貌类型	海拔 (m)	分布	占总面积%
亚高山	> 1800	秦岭、大巴山	10.00
中山	800~1800	亚高山下围	55.00
低山	170~800	大巴山北部、秦陵南麓	31.00
宽谷盆地	5~110	石泉~安康	3.00
岩溶	900~1800	南羊山、大巴山分水岭	7.00
山地古冰川	2100~2900	秦岭	-
合计		9983	100.00

项目区地形为低山丘陵，地形起伏较大，山体陡峭，沟大谷深，植被茂密，全线海拔高程约为 500~980m。全线一般山地占 40%，山地大岭占 60%。

(2) 气象

安康市属亚热带半湿润气候区。冬季寒冷少雨，夏季多雨并有伏旱，春暖干燥，秋凉湿润并多连阴雨。总的来说，气候温和，四季分明，雨量较多。

工程所在沿线气象特征统计资料见表 1-2。

表 1-2 安康市主要气象要素表

观测项目	岚皋县	安康市
年平均气温(°C)	15.1	15.6
极端最高气温(°C)	40.9	41.7
极端最低气温(°C)	-10.4	-9.5
年平均风速(m/s)	0.7	1.4
最大风速(m/s)	19.7	24.3
最多雷暴日数(d)	65	50
平均雷暴日数(d)	26.6	32.3
最大冻土深度(cm)	7	7

(3) 水文

安康市水系为长江流域汉江水系。

汉江，又称汉水，汉江河，为长江最大的支流。汉江流经陕西、湖北两省，在武汉市汉口龙王庙汇入长江，河长 1577km，流域面积 1959 年前为 17.43 万 km²，位居长江水系各流域之首，1959 年后，减少至 15.90 万 km²，干流湖北省丹江口以上为上游，河谷狭窄，长约 925km，丹江口至钟祥为中游，河谷较宽，沙滩多，长约 270km，钟祥至汉口为下游，长约 382km，流经江汉平原，河道蜿蜒曲折逐步缩小。

岚河，汉江二级支流，发源于陕西省平利县八仙乡马家垭口北麓，由龙洞河、

南溪河、正阳河、让河、龙门河、鸦河和百好河等支流汇集而成，经岚皋县至安康市注入汉江。全长约 202km，多年平均流量为 $3.314\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均年径流量 13.70 亿 m^3 。

堰吉河，汉江二级支流，发源于平利县三阳乡松柏寨，由南向北，由安康市汉滨区吉河镇田坝乡田坝附近入境，流经天山、青坪、吉河等乡，于吉河坝汇入汉江。全长 66 公里，流域面积 192km^2 ，河床比降 18.5%，多年平均流量 $1.316\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量 0.415 亿 m^3 。

项目区周边水系主要为岚河和堰吉河，工程输电线路共计跨越岚河 4 次，堰吉河 1 次，均为一档跨越，未在河中立塔，对河流无影响。

(4) 土壤

安康市有潮土、水稻土、黄棕壤、棕壤、灰化土、和山地草甸土等土壤种类。本项目区内的土壤主要为黄棕壤。

1) 潮土分布在汉水、月河及其支流交汇的宽阔平缓地段，呈灰色，粒状结构，有机质及养分的含量较高，pH 值 6.5~7.3，是较好的耕地。

2) 水稻土分布于河谷两岸及海拔 800m 以下的山间谷地，面积 52.16 万亩，分为淹育性、潜育性和潜育性三种水稻土。

3) 黄棕壤分布面积最广，分布于大巴山北坡至秦岭南坡海拔 1300m 以下地区。

4) 棕壤在垂直分带上处于山地黄棕壤上面，在落叶阔叶林和针阔叶混交林下多种母质上形成的，表层有暗褐色腐殖质层，开垦后土质松软，俗称“泡土”，宜种植药材。

5) 灰化土分布于秦岭海拔 2800m 以上的云杉、冷杉林，面积较小，土层有机质含量 3.0%，肥力好。

6) 山地草甸土零星分布于海拔 2000m 以上的平缓或低洼地区，面积甚小。因山区雨量充沛，气温较低，所以土壤常处于湿润状态，草甸植物生长茂盛，表层土壤含较丰富的有机质，pH 值 <6 ，宜改良为草场，发展畜牧业。

(5) 植被

安康市植被类型属于温带（亚热带）落叶阔叶林。

工程输电线路植被发育良好，乔木主要为松树、柏树及杂木，灌草植被主要

有胡枝子、盐肤木、南天竹、白茅、龙须草、白羊草等。覆盖度约为 80%。

(6) 水土流失现状及防治区划

根据《土壤侵蚀分类分级标准》及全国水土保持区划，项目区属于西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500 \text{ t/km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，项目区原地貌平均土壤侵蚀模数约为 $1200 \text{ t/km}^2\cdot\text{a}$ 。

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），项目区属于丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区；根据《陕西省水土保持规划（2016~2030年）》的通知（陕水发〔2016〕35号），项目区属于陕西省水土流失重点治理区（汉江周边低山丘陵重点治理区）。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持方案编制情况

2013年11月，受建设单位委托，陕西科荣环保工程有限责任公司、国网陕西电科院编制完成了《东郊（古庙）110kV变等三项输变电工程水土保持方案报告书》；

2013年12月，陕西省水土保持局以《关于〈东郊（古庙）110kV变等三项输变电工程水土保持方案报告书的批复〉》（陕水保函〔2013〕268号）（附件2）对本工程水土保持方案进行了批复。

1.2.2 水土保持管理

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律、法规，建设单位建立了以建设单位为组长，施工单位、监理单位、设计单位和水土保持监测单位为组员的水土保持管理组织体系。

水土保持工作领导小组负责本工程水土保持工作实施计划的编制及组织实施；水土保持管理制度的制定；提供相关水土保持设备，协助布设水土保持设施，开展日常水土保持工作，收集有关水土保持数据；统计、分析、审核、汇编水土保持工作成果；定期进行总结报告编写；编写、审核、发送责任范围内的水土保持工作检查。

1.2.3 “三同时”制度落实情况

工程设计阶段，建设单位依照“三同时”制度要求组织设计单位在后续的初步设计和施工图阶段，根据批复的水保方案要求，对各项水土保持措施进行了细化设计。

施工阶段，建设单位依照“三同时”制度要求基本落实了各项水土保持措施。

1.2.4 主体工程设计及施工过程中的变更、备案情况

2013年7月，陕西省电力设计院编制完成了《岚皋第二回电源线路工程可行性研究报告（收口）》；

2013年10月，国家电网公司办公厅以《国家电网公司关于陕西西安莲湖等110千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2013〕1563号）对本工程可研进行了批复；

2016年8月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司编制完成了《安康岚皋110kV变电站第二电源工程初步设计》；

2016年12月，国网陕西省电力公司以《国网陕西省电力公司关于安康岚皋110千伏变电站第二电源工程初步设计的批复》（陕电建设〔2016〕79号）对本工程初步设计进行了批复；

2017年4月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司编制完成了《安康岚皋110kV变电站第二电源工程施工图设计》。

工程实施过程中，未涉及重大水土保持重大变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019年3月，国网（西安）环保技术中心有限公司（以下简称“我单位”）编制完成了《110kV 岚皋变第二回电源线路工程水土保持监测实施方案》，监测期间，我单位根据监测实施方案设计的技术方法、点位布设、内容等，对工程进行了水土保持监测。

1.3.2 监测项目部设置

受建设单位委托后，我单位成立了 110kV 岚皋变第二回电源线路工程水土保持监测项目组，项目组配备 1 名项目负责人、1 名监测总工程师及 1 名监测技术人员。

监测项目部负责该项目水土保持监测实施方案编制；监测管理制度制定；布设监测设施，开展日常水土保持监测工作，收集有关监测数据；统计、分析、审核、汇编监测成果；定期编制监测季报及相关总结报告编写。

工程监测项目组成员配置见表 1-3。

表 1-3 水土保持监测项目组人员情况表

序号	姓名	岗位	职称	专业
1	李峯峯	项目负责人	助理工程师	水土保持
2	王琳琳	监测总工程师	高工	水土保持
3	石飞	监测工程师	助理工程师	水土保持

为保证整个水土保持监测工作科学及时、保质、保量地完成，各监测项目部在管理中制订了“全流程管理、分环节控制”的质量控制和质量保证体系。

(1) 总监测工程师负责制

总监测工程师对项目进度计划、成果质量全面负责。负责组织项目监测实施方案的编制和汇编监测成果报告。总监测工程师向建设单位和项目工程负责，向本公司主管领导和法人代表负责，向专题负责人和承担任务的全体技术人员负责。

(2) 监测成果实行签名制

每个技术人员均应对其观测和登记的数据或成果负责，作业过程中应作好记录，以备后查。成果必须经过自查并签名，方可上交。

(3) 成果质量检验制

监测员、监测工程师和总监测工程师必需层层把好质量关，出现问题时及时更正，未经修正不得进入下一作业工序；或者及时上报，以便研究讨论，及时解决问题。全部技术材料和成果材料，必须按照岗位职责范围，由直接工作的监测员、监测工程师、总监测工程师及其单位业务主管或单位代表签名，方可应用于监测工作之中，或作为监测的阶段成果。

1.3.3 监测点位布设

根据工程实际建设情况，通过对项目区实地勘察、分析后，依据主体工程建
设特点、施工中易产生新增水土流失的区域及项目原有水土流失类型、强度等因
素，划分为 4 个监测分区，共布设监测点位 12 个。

工程水土保持监测点位布设情况见表 1-4。

表 1-4 工程水土保持监测点位布设情况表

序号	监测分区	监测点数量
1	塔基及施工场地	6
2	牵张场	2
3	跨越施工场地	2
4	施工便道	2
合计		12

1.3.4 监测设施设备

根据工程实际建设情况，在监测期间，工程监测主要采用调查监测和遥感解
译，植被建设区域采用巡查、定位监测。

工程水土保持监测设施和设备主要为进行水土流失及其影响因子、水土保持
措施数量、质量及其防治效果等监测时需要用到的观测设施、测量设备和器材。

工程监测期间采用的监测设施设备详见表 1-5。

表 1-5 工程水土保持监测设备一览表

类型	名称	单位	数量	备注
监测设备	无人机	架	1	
测量仪器	测距仪	个	1	
	坡度仪	个	1	
	GPS	个	1	
	钢卷尺	个	1	
	皮尺	卷	1	

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》（2015 试行）、《生产建设项目水土
保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），结合编制的水土保持实施方案，水
土保持监测内容主要有：扰动土地情况、防治责任范围、取土（石、料）、弃土
（石、渣）、水土保持措施、土壤流失量、水土流失危害、水土保持效果等，还

包括水土流失影响因子（降雨量、原地貌土地利用、植被覆盖度）、施工组织和施工工艺、工程建设进度等方面的情况。

监测人员在实际工程监测过程中对以上监测内容均进行监测，采取搜集施工影像资料、监理资料、现场量测、调查和类比为主，并结合无人机监测解译、地面观测和调查相结合的监测方法。

（1）地形、地貌、地表植被的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，无人机和 GPS 的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

植被调查内容包括林草植被的分布、面积、种类、生产情况等指标、采用调查监测的方法，观测计算林地郁闭度、林草覆盖度等。

（3）建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计、施工文件资料，沿扰动编辑进行跟踪作业，实地情况调查、地形测量分析，进行对比合适，计算场地站用土地面积、扰动地条面积。

（4）挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积
根据施工监理资料和实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和个施工阶段产生的弃土、欺诈量及堆放面积。

（5）水土流失监测

1) 土壤侵蚀形式监测

项目区内的土壤侵蚀型式以水蚀为主，水蚀形式包括面蚀和沟蚀。土壤侵蚀形式分监测区采用调查监测方法进行。

2) 土壤侵蚀强度

土壤侵蚀强度监测采用调查监测和定点监测相结合的方法进行。定位监测主要采用侵蚀沟法。

侵蚀沟法：在工程坡面已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（> 100cm）、中（30~100cm）、小（< 30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深、推算流失量。侵蚀沟样方法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。对于小侵蚀沟，用与坡面土壤一致的干细土，当坡面有细沟产生时，可在雨后人工将备用干细土回填于沟中，

并稍压实后用刮板与沟面刮平，直到全部细沟填平，求得细沟回填土的重量即为细沟侵蚀量。

3) 土壤侵蚀面积

土壤侵蚀面积监测，通过抽样调查法计算出监测区域的土壤侵蚀面积。

4) 土壤侵蚀量动态监测

土壤侵蚀量由该项目防治责任范围内各侵蚀单元的面积与其土壤侵蚀强度来确定，流失量=∑基本侵蚀单元面积×侵蚀强度。采用调查监测和定点、定位监测相结合的方法确定土壤侵蚀强度。

5) 水土流失灾害调查

通过巡查和询问工作人员及当地居民的方法调查人工开挖边坡的塌方及水土流失情况、弃渣的流失对下游河道及水体产生的不良后果及施工过程中产生的水土流失对周边环境的不良影响。水土流失对植被、耕地、生态环境及周边地区经济、社会发展的影响。

(6) 水土保持设施效果的监测

水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量、实施时间；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；通过实地测量和结合施工监理资料。

项目试运行期防治措施的数量和质量，苗木成活率、保存率、生长情况及覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，采取实地调查及地面观测的方法进行全面调查。

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。

水土保持措施的保土效果按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）进行；拦渣效果通过量测实际拦渣量进行计算。

1.3.6 监测成果提交情况

工程水土保持监测工作开展期间，共完成以下监测阶段成果：

(1) 监测准备阶段

我单位组建了监测项目组，安排监测人员进场，并编制监测实施方案 1 份。

(2) 监测实施阶段

我单位全面开展监测工作，重点对项目区范围内的水土保持措施等情况进行监测，并完成监测季报 1 份。

(3) 监测总结阶段

我单位将监测实施阶段获取的监测数据进行汇总、分析和评价，于 2019 年 9 月编制完成工程水土保持监测总结报告。

1.3.7 水土保持督查意见及落实情况

工程建设过程中，建设单位自觉接受、配合水行政主管部门监督检查。建设过程中未收到相关水行政主管部门监督检查意见。

1.3.8 重大水土流失危害事件处理

本项目建设过程建设单位高度重视水土保持工作，施工单位积极实施水土保持措施，未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)及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)中的相关规定、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)、水利部文件《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)的相关规定,本工程主要对施工期扰动土地情况、水土保持措施情况及水土流失情况进行监测,包括工程防治责任范围、土地现状情况、土壤流失量等。植被恢复期监测主要对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测,主要包括土地整治工程、植被建设等措施的数量、质量。同时,根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。

2.1 扰动土地面积监测

建设项目的防治责任范围包括永久征占地和临时占地,永久征占地面积在项目建设前已经确定。因此水土流失防治责任范围动态监测包括所有永久占地、临时占地的动态监测。扰动面积监测,主要监测工程永久占地和临时占地扰动地表面积的变化。由于工程水土保持监测工作开展较晚,扰动面积监测主要通过查阅设计、施工、监理等相关资料获取。

通过查阅相关资料及整理分析,本工程建设扰动土地总面积为 2.25hm^2 ,其中,塔基及施工场地扰动面积为 1.47hm^2 (永久占地 0.55hm^2 ,临时占地 1.70hm^2),电缆线路扰动面积为 0.04hm^2 ,牵张场扰动面积为 0.48hm^2 ,跨越施工场地扰动面积为 0.15hm^2 ,施工便道扰动面积为 0.11hm^2 。

2.2 土石方情况监测

主要包括挖方和填方的地点、数量和占地面积;临时堆土及其堆放面积;挖填方形成的边坡水土流失防护、边坡稳定性;临时堆土堆放处临时性水土保持措施(如表面覆盖、四周围挡等);挖、填方处和临时堆土堆放场地水土流失对周围环境的影响;取、弃土情况。由于工程监测工作滞后,土石方情况主要通过查阅监理文件和施工资料确定。

根据有关设计资料、通过查阅土石方施工、设计等资料,结合施工记录、监

理记录等资料及现场调查，工程建设挖方总量为 1.57 万 m³，填方总量为 1.57 万 m³，无借方，无弃方。

2.3 水土保持措施监测

2.3.1 工程措施监测

本项目水土保持工程措施主要为表土剥离、覆土、土地整治和复耕，水土保持监测工作开始时，表土剥离、覆土已基本完成。土地整治、复耕情况的监测主要采取无人机航拍和现场调查的方法。



塔基施工场地复耕

2.1.2 植物措施监测

工程植物措施主要为撒播草籽，主要监测林草覆盖度和生长情况等。采取现场调查和无人机航拍的监测方法。





工程现场植被恢复

2.1.3 临时措施监测

工程水土保持监测开展时，临时措施已基本完成，临时措施工程量主要通过查阅相关监理资料和施工资料确定。

2.3 土壤流失量监测

工程水土保持监测工作滞后，土壤流失量的监测主要通过查阅当地水土流失相关文献及类比当地同类工程建设期间土壤流失情况等确定本工程土壤侵蚀模数，从而计算工程建设造成的土壤流失量。

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

(1) 方案确定的防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告，本工程水土流失防治责任范围面积为 3.60hm²，其中，项目建设区 2.17hm²，直接影响区 1.43hm²。

方案中确定的水土流失防治责任范围面积见表 3-1。

表 3-1 方案确定的水土流失防治责任范围面积表 单位：hm²

项目	项目建设区	直接影响区	水土流失防治责任范围
塔基区	0.31	0	0.31
塔基施工场地	1.20	1.30	2.50
电缆沟道	0.03	0.03	0.06
牵张场	0.53	0.05	0.58
施工便道	0.10	0.05	0.15
合计	2.17	1.43	3.60

(2) 防治责任范围监测结果

根据工程现场监测及查阅相关资料，工程实际水土流失防治责任范围面积为 2.25hm²，均为项目建设区，无直接影响区。

工程实际水土流失防治责任范围面积见表 3-2。

表 3-2 实际发生水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目	占地性质			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	项目建设区
塔基及施工场地	0.55	0.92	1.47	1.47
电缆线路		0.04	0.04	0.04
牵张场		0.48	0.48	0.48
跨越施工场地		0.15	0.15	0.15
施工便道		0.11	0.11	0.11
合计	0.55	1.70	2.25	2.25

(3) 变化情况及原因

工程实际发生的水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案减少 1.35hm²，其中，项目建设区增加 0.08hm²，直接影响区减少 1.43hm²。工程方案确定的水土流失防治责任范围与实际发生的水土流失防治责任范围对比情况见表 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围面积对比表 单位: hm^2

项目	水保方案			工程实际			增减情况		
	项目建 设区	直接影 响区	合计	项目建 设区	直接影 响区	合计	项目建 设区	直接影 响区	合计
塔基及施工场地	1.50	1.30	2.80	1.47		1.47	-0.03	-1.30	-1.33
电缆线路	0.04	0.02	0.06	0.04		0.04	0.00	-0.02	-0.02
牵张场	0.53	0.10	0.63	0.48		0.48	-0.05	-0.10	-0.15
跨越施工场地			0.00	0.15		0.15	+0.15	0.00	+0.15
施工便道	0.10	0.01	0.11	0.11		0.11	+0.01	-0.01	0.00
合计	2.17	1.43	3.60	2.25	0.00	2.25	+0.08	-1.43	-1.35

变化原因分析:

批复的水土保持方案中工程全线立塔 125 基, 工程实际全线立塔 115 基, 工程塔基及施工场地占地面积减少 0.03hm^2 ; 方案设计牵张场 15 处, 每处 350m^2 , 工程实际布设牵张场 12 处, 平均每处 400m^2 , 牵张场占地面积减少 0.05hm^2 ; 方案未考虑跨越施工场地, 工程实际新增跨越施工场地 75 处, 平均每处 20m^2 , 跨越施工场地面积增加 0.15hm^2 ; 施工便道长度增加 0.1km , 占地面积增加 0.01hm^2 。工程建设过程中无直接影响区, 防治责任范围减少 1.43hm^2 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

工程建设期间扰动土地面积详见表 3-4。

表 3-4 工程实际水土流失防治责任范围面积表 单位: hm²

行政区划	项目	占地性质			占地类型						
		永久 占地	临时 占地	小计	耕地	林地		草地	交通运输用地	公共管理与公共服务用地	小计
					旱地	乔木林地	灌木林地	其他草地	公路用地	公用设施用地	
汉滨区	塔基及施工场地	0.30	0.51	0.81	0.12	0.17	0.24	0.28			0.81
	牵张场		0.26	0.26				0.26			0.26
	跨越施工场地		0.08	0.08					0.08		0.08
	施工便道		0.06	0.06		0.01	0.02	0.03			0.06
	小计	0.30	0.91	1.21	0.12	0.18	0.26	0.57	0.08	0.00	1.21
岚皋县	塔基及施工场地	0.25	0.41	0.66	0.06	0.13	0.20	0.26		0.01	0.66
	电缆线路		0.04	0.04						0.04	0.04
	牵张场		0.22	0.22				0.22			0.22
	跨越施工场地		0.07	0.07					0.07		0.07
	施工便道		0.05	0.05		0.01	0.02	0.02			0.05
	小计	0.25	0.79	1.04	0.06	0.14	0.22	0.50	0.07	0.05	1.04
合计		0.55	1.70	2.25	0.18	0.32	0.48	1.07	0.15	0.05	2.25

3.2 取土（石、料）监测结果

根据水土保持方案，工程建设挖填平衡，无借方。工程实际无借方。

3.3 弃方（石、渣）监测结果

根据水土保持方案，工程建设挖填平衡，无弃渣产生，不涉及弃土（石、渣）情况。工程实际无弃方。

3.4 土石方情况监测

3.4.1 设计土石方平衡情况

批复的方案中工程土石方挖填总量为 2.58 万 m³，其中，开挖量 1.29 万 m³，填筑量 1.29 万 m³，无借方，无弃方。

3.4.2 实际土石方平衡情况

根据现场调查及查阅施工资料确定，工程实际挖填方总量为 3.14 万 m³，其中，挖方总量为 1.57 万 m³，填方总量为 1.57 万 m³，无借方，无弃方。

工程实际土石方平衡见下表 3-5。

表 3-5 工程实际土石方平衡表 单位：万 m³

项目	挖方			填方			借方	弃方
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计		
塔基及施工场地	0.44	0.92	1.36	0.44	0.92	1.36		
电缆线路		0.04	0.04	0.00	0.04	0.04		
牵张场	0.14	0.02	0.16	0.14	0.02	0.16		
跨越施工场地			0.00			0.00		
施工便道		0.01	0.01	0.00	0.01	0.01		
合计	0.58	0.99	1.57	0.58	0.99	1.57	0	0

3.4.3 变化原因

工程实际塔基接地线较可研阶段长度增加，导致土石方挖填方量增加。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 设计情况

水土保持方案设计的工程措施主要包括表土剥离、覆土、复耕、土地整治和塔基挡土墙。根据相关规定，塔基挡土墙主要功能为保护主体工程安全，不应界定为水土保持措施，本方案不计列其工程量。

方案设计水土保持工程措施工程量详见表 4-1。

表 4-1 方案设计水土保持工程措施工程量表

措施名称	单位	工程量
表土剥离	hm ²	2.17
覆土	万 m ³	0.65
复耕	hm ²	0.16
土地整治	hm ²	2.17

4.1.2 实施情况

对照水土保持方案报告，实际实施的工程措施均按照水土保持方案报告中设计的内容完成，未发生措施减少情况，措施工程量有部分变化，但水土保持功能未降低。

实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 4-2。

表 4-2 实际完成水土保持工程措施工程量表

措施名称	单位	工程量
表土剥离	hm ²	2.05
覆土	万 m ³	0.58
复耕	hm ²	0.18
土地整治	hm ²	2.05

4.1.3 监测结果

工程措施监测结果见表 4-3。

表 4-3 工程措施监测结果表

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	工程量	实施时间
塔基及施工场地、牵张场	土地整治工程	场地整治	表土剥离	hm ²	2.05	2017.4~2018.8
			土地整治	hm ²	2.05	2017.9~2019.4
		土地恢复	覆土	万 m ³	0.58	2017.9~2019.4
			复耕	hm ²	0.18	2019.5~2019.6

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 设计情况

方案设计的水土保持植物措施包括撒播草籽和抚育管理。

方案设计水土保持植物措施工程量详见表 4-4。

表 4-4 方案设计水土保持植物措施工程量表

措施名称		单位	工程量
撒播草籽	面积	hm ²	1.32
	草籽量	kg	105.64
抚育管理		hm ²	1.32

4.2.2 实施情况

工程实际实施的植物措施为撒播草籽，未实施抚育管理措施，措施工程量增加。由于项目区立地条件较好，工程虽未实施抚育管理措施，但植被生长情况良好，水土保持功能未降低。

实际完成的水土保持植物措施工程量详见表 4-5。

表 4-5 实际完成水土保持植物措施工程量表

措施名称		单位	工程量
撒播草籽	面积	hm ²	1.87
	草籽量	kg	149.60

4.2.3 监测结果

植物措施监测结果见表 4-6。

表 4-6 工程措施监测结果表

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	工程量	实施时间
塔基及施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工便道	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	hm ²	1.87	2019.5~2019.7

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 设计情况

方案设计的临时措施包括塔基区剥离的表土和基础回填土临时彩条布苫盖措施和电缆沟道施工场地两侧设置彩钢板进行挡护。

方案设计水土保持临时措施工程量见表 4-7。

表 4-7 方案设计水土保持临时措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	工程量
临时措施	彩条布苫盖	hm ²	0.93
	彩钢板围护	hm ²	0.05

4.3.2 实施情况

工程实际实施的临时措施为彩条布苫盖，未实施彩钢板围护，主要原因是实际施工过程中，电缆沟道施工扰动面积和土石方挖填较小，彩钢板围护实际未实施。

实际完成的水土保持临时措施工程量详见表 4-8。

表 4-8 实际完成水土保持临时措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	工程量
临时措施	彩条布苫盖	m ²	15000

4.3.3 监测结果

临时措施监测结果见表 4-9。

表 4-9 工程措施监测结果表

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	工程量	实施时间
塔基及施工场地、牵张场	临时防护工程	覆盖	彩条布苫盖	m ²	15000	2017.4~2019.6

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 防治措施增减情况

工程方案设计和实际完成的防治措施工程量汇总及增减情况见表 4-10。

表 4-10 方案设计与实际完成措施工程量对照表

措施分类	措施名称	单位	设计量	完成量	增减情况
工程措施	表土剥离	hm ²	2.17	2.05	-0.12
	覆土	万 m ³	0.65	0.58	-0.07
	复耕	hm ²	0.16	0.18	0.02
	土地整治	hm ²	2.17	2.05	-0.12
植物措施	撒播草籽	kg	105.60	149.60	44.00
		hm ²	1.32	1.87	0.55
	抚育管理	hm ²	1.32	0	-1.32
临时措施	彩条布苫盖	m ²	9300	15000	5700
	彩钢板围护	m ²	500	0	-500

防治措施工程量变化原因：

(1) 工程措施：工程实际塔基数量减少 10 基，工程占地减少，各项措施工程量相应减少；

(2) 植物措施：工程实际占用草地面积增加，撒播草籽面积增加，在撒播草籽后对未出苗、未成活区域进行了补植，未进行抚育管理；

(3) 临时措施：实际施工过程中未实施，工程量减少，实际施工过程中，为减少对牵张场水土流失，对牵张场区域进行了彩条布铺垫措施，工程量增加。

4.4.2 防治效果评价

通过对项目建设区全面巡查和查阅设计、施工资料，认为：工程完成的水土保持工程措施、植物措施和临时措施质量符合技术规范要求，措施数量及实施进度满足批复的水土保持方案的要求，水土保持措施防治效果明显，满足水土保持要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据工程现场实际勘察、查阅设计成果、工程施工资料及卫星影像资料等，确定工程建设过程中各阶段水土流失面积。

工程建设期间各阶段水土流失累计面积汇总见表 5-1。

表 5-1 工程建设期间各阶段水土流失累计面积汇总表

施工阶段	水土流失面积 (hm ²)					合计
	塔基及施工场地	电缆线路	牵张场	跨越施工场地	施工便道	
2017 年第二季度	0.31				0.02	0.33
2017 年第三季度	0.67	0.04			0.05	0.76
2017 年第四季度	1.12	0.04			0.09	1.25
2018 年第一季度	1.47	0.04			0.11	1.62
2018 年第二季度	1.47	0.04	0.05	0.08	0.11	1.75
2018 年第三季度	1.47	0.04	0.14	0.10	0.11	1.86
2018 年第四季度	1.47	0.04	0.20	0.12	0.11	1.94
2019 年第一季度	1.47	0.04	0.48	0.15	0.11	2.25
2019 年第二季度	1.47	0.04	0.48	0.15	0.11	2.25
2019 年第三季度	1.47	0.04	0.48	0.15	0.11	2.25

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段土壤流失量

工程建设期间，共造成土壤流失量约为 29.63t，各阶段土壤流失量统计见表 5-2。

表 5-2 工程建设期间各阶段土壤流失量统计表

施工阶段	土壤流失量 (t)					合计
	塔基及施工场地	电缆线路	牵张场	跨越施工场地	施工便道	
2017 年第二季度	0.64				0.03	0.67
2017 年第三季度	1.52	0.04			0.08	1.64
2017 年第四季度	2.45				0.15	2.60
2018 年第一季度	3.15				0.18	3.33
2018 年第二季度	3.14		0.09	0.13	0.23	3.59
2018 年第三季度	3.38		0.28	0.31	0.22	4.19
2018 年第四季度	2.78		0.37	0.49	0.19	3.83
2019 年第一季度	2.46		0.31	0.47	0.14	3.38

施工阶段	土壤流失量 (t)					合计
	塔基及施工场地	电缆线路	牵张场	跨越施工场地	施工便道	
2019 年第二季度	2.37		0.33	0.46	0.16	3.32
2019 年第三季度	2.22		0.30	0.44	0.12	3.08
合计	24.11	0.04	1.68	2.30	1.50	29.63

5.2.2 土壤流失发生的重点部位及时间分析

工程建设造成土壤流失的重点部位为塔基及施工场地区域，时间主要为 2018 年第三季度，该段时间工程塔基建设进入后期阶段，所有塔基区已扰动，扰动面积最大，加之处于雨季，造成的土壤流失最大。

5.2.3 土壤侵蚀模数

根据现场水土保持监测结果，至自然恢复期阶段，项目区平均土壤侵蚀模数约为 $600 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。工程各区域各阶段土壤侵蚀模数见表 5-3。

表 5-3 工程各区域各阶段土壤侵蚀模数表

施工阶段	土壤侵蚀模数 ($\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$)				
	塔基及施工场地	电缆线路	牵张场	跨越施工场地	施工便道
2017 年第二季度	826				600
2017 年第三季度	907	533			640
2017 年第四季度	875				667
2018 年第一季度	857				655
2018 年第二季度	854		720	650	836
2018 年第三季度	920		800	653	800
2018 年第四季度	756		740	653	691
2019 年第一季度	669		620	627	509
2019 年第二季度	645		660	613	582
2019 年第三季度	604		600	587	436

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

工程土石方挖填平衡，无借方，无弃方。工程不涉及取土（石、料）、弃土（石、渣），无潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

工程建设过程中，未发生重大水土流失危害事件，未对周边公共基础设施、民用设施、道路、河流等造成水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测

6.1 扰动土地整治率

项目建设区扰动土地面积 2.25hm^2 ，29#和 31#两塔基处约有 0.02hm^2 存在建筑石料，未进行土地整治，工程共计扰动土地整治面积 2.23hm^2 ，扰动土地整治率达到 99.11%，达到批复方案 97% 的防治目标。

扰动土地整治率见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

项目建设区	扰动地 表面积	扰动土地整治面积 (hm^2)		扰动土地整治率
		扰动土地整治面积	其中硬化面积	
塔基及施工场地	1.47	1.45		98.64%
电缆线路	0.04	0.04	0.04	100%
牵张场	0.48	0.48		100%
跨越施工场地	0.15	0.15		100%
施工便道	0.11	0.11		100%
合计	2.25	2.23	0.04	99.11%

6.2 水土流失总治理度

工程建设造成水土流失总面积 2.25hm^2 ，水土流失治理达标面积 2.22hm^2 ，水土流失总治理度达到 98.67%，达到批复方案 97% 的防治目标。

水土流失总治理度见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度计算表 单位： hm^2

项目建设区	水土流 失面积	水土流失治 理达标面积	水土流失 总治理度	备注
塔基及施工场地	1.47	1.44	97.96%	扣除不达标面积约 0.03hm^2
电缆线路	0.04	0.04	100%	
牵张场	0.48	0.48	100%	
跨越施工场地	0.15	0.15	100%	
施工便道	0.11	0.11	100%	
合计	2.25	2.22	98.67%	

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

工程土石方挖填平衡，无弃渣产生，拦渣率达到 99%，满足方案报告书中确定的 90% 的防治目标要求。

6.4 土壤流失控制比

根据现场监测和查阅相关资料，至自然恢复期，项目区平均土壤侵蚀模数达到 $550\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 0.91，满足防治目标要求。

6.5 林草植被恢复率

经测算，项目建设区可恢复林草植被面积 1.87hm^2 ，实施林草措施且已达标面积为 1.87hm^2 。林草植被恢复率达到 99.99%，达到批复方案 99% 的防治目标。

工程林草植被恢复率情况见表 6-3。

6.6 林草覆盖率

经测算，在扣除硬化地表面积后，林草植被恢复面积 1.87hm^2 ，林草覆盖率为 83.11%，达到批复方案 27% 的防治目标。

林草植被恢复率和林草覆盖率见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率和林草覆盖率表

项目建设区	项目建设区面积	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率	林草覆盖率
塔基及施工场地	1.47	1.13	1.13	99.99%	76.87%
电缆线路	0.04	/	/	/	/
牵张场	0.48	0.48	0.48	99.99%	99.99%
跨越施工场地	0.15	0.15	0.15	99.99%	99.99%
施工便道	0.11	0.11	0.11	99.99%	99.99%
合计	2.25	1.87	1.87	99.99%	83.11%

7 结论

7.1 水土流失动态变化

工程建设过程中,建设单位基本落实了水土保持方案设计的各项水土保持措施,工程扰动土地整治率达到 99.11%,水土流失总治理度达到 98.67%,土壤流失控制比达到 0.91,拦渣率达到 99%,林草植被恢复率达到 99.99%,林草覆盖率为 83.11%,各项指标均达到水土保持方案及批复文件要求。

方案设计与实际完成指标值见表 7-1。

表 7-1 方案设计与实际达到指标值对比表

序号	指标名称	方案设计目标值	实际达到值	达标情况
1	扰动土地整治率 (%)	97	99.11	达标
2	水土流失总治理度 (%)	97	98.67	达标
3	土壤流失控制比	0.8	0.91	达标
4	拦渣率 (%)	90	99	达标
5	林草植被恢复率 (%)	99	99.99	达标
6	林草覆盖率 (%)	27	83.11	达标

7.2 水土保持措施评价

本工程在施工过程中采取了水土保持的工程措施、植物措施和临时措施,对于有效控制工程建设所造成的水土流失,达到预期效果。防止了土壤被雨水、径流冲刷,保护了水土资源,使防治范围内因工程建设造成的水土流失得到有效地控制。

项目区水土流失主要发生在施工期,施工中尽量缩短基坑开挖裸露时间,采取的工程措施和临时防护措施有效控制了项目建设区的水土流失。

该工程水土保持措施实施后,减少了向周围环境的水土流失量,在一定程度上保护了周围环境,项目建设造成的水土流失控制在最小的程度。

7.3 存在的问题及建议

7.3.1 存在问题

- (1) 29#塔基处有少量建筑石料未清理;

(2) 31#塔基处有少量建筑垃圾和建筑石料未清理。



29#塔基



31#塔基

7.3.2 建议

由建设单位尽快清理现场遗留建筑石料和建筑垃圾，并进行恢复。

7.4 综合结论

工程建设中，各项水土保持设施与主体工程施工基本上做到“三同时”。各防治区水土保持措施布局合理，已完成的各项水土保持设施工程质量、数量及进度符合设计要求和有关质量标准，工程质量总体合格，防治水土流失效果明显。

工程实际达到的各项水土流失防治指标值均大于方案确定的防治目标值，六项防治指标均达到水土保持方案设计要求。

综上所述，监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，在对本报告所提出的遗留问题进行完善的情况下，可提请进入水土保持专项验收程序。