

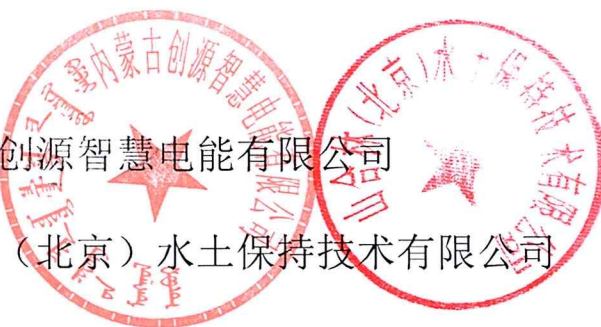
内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV

金九线安全保障工程

水土保持监测总结报告

建设单位：内蒙古创源智慧电能有限公司

监测单位：山合林（北京）水土保持技术有限公司



二〇二一年十月



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：山合林（北京）水土保持技术有限公司

法定代表人：杨文姬

单位等级：★★（2星）

证书编号：水土保持（京）字第 0026 号

有效期：自 2020 年 10 月 01 日至 2023 年 09 月 30 日

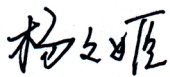


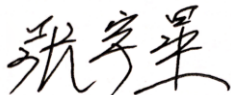
发证机构：中国水土保持学会

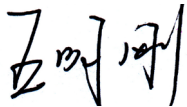
发证时间：2020 年 11 月 12 日

内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV
金九线安全保障工程
水土保持监测总结报告
责任页

山合林（北京）水土保持技术有限公司

批 准： 杨文姬 

核 定： 张宇星 

审 查： 王明刚 

校 核： 赵学明 

项目负责人： 赵学明

编 写： 张 芳 工程师（前言、第一、三、六章） 

赵学明 高级工程师（第二、四章） 

胡志远 助理工程师（第五、七、八章） 

目 录

目 录.....	I
前 言.....	1
水土保持监测特性表.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	2
1.1 项目概况.....	2
1.1.1 项目基本情况.....	2
1.1.2 项目组成.....	4
1.1.3 项目区概况.....	7
1.2 水土保持工作情况.....	9
1.2.1 水土保持管理工作.....	9
1.2.2 水土保持方案编报及变更.....	9
1.2.3“三同时”制度及督察意见落实情况.....	9
1.3 监测工作实施情况.....	10
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	10
1.3.2 监测项目部设置.....	11
1.3.3 监测点布设.....	11
1.3.4 监测设施设备.....	12
1.3.5 监测技术方法.....	13
1.3.6 监测成果提交情况.....	15
2 监测内容与方法	16
2.1 扰动土地情况.....	16
2.1.1 监测内容.....	16
2.1.2 监测方法.....	17
2.2 取弃渣（土）	17
2.3 水土保持措施.....	17
2.3.1 工程措施监测内容及方法.....	17
2.3.2 植物措施监测内容及方法.....	18
2.3.3 临时措施监测内容及方法.....	18

2.4 水土流失情况.....	18
2.4.1 水土流失面积监测.....	18
2.4.2 土壤流失量监测.....	18
2.4.3 取料弃渣潜在土壤流失量监测.....	19
2.4.4 水土流失危害监测.....	19
3 重点对象水土流失动态监测	20
3.1 防治责任范围监测.....	20
3.1.1 水土流失防治责任范围.....	20
3.1.2 建设期扰动土地面积.....	22
3.2 取土（石、料）监测结果.....	23
3.3 弃土（渣）监测结果.....	23
3.4 土石方流向情况监测结果.....	23
4 水土流失防治措施监测	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.1.1 方案设计工程措施.....	25
4.1.2 实际完成工程措施.....	25
4.1.3 工程措施对比分析.....	26
4.2 植物措施监测结果	27
4.2.1 方案设计植物措施.....	27
4.2.2 实际完成植物措施.....	27
4.2.3 植物措施对比分析.....	28
4.3 临时防治措施监测结果	28
4.3.1 方案设计植物措施.....	29
4.3.2 实际完成临时措施.....	29
4.3.3 临时措施对比分析.....	29
4.4 水土保持措施防治效果.....	30
5 土壤流失情况监测	31
5.1 水土流失面积.....	31
5.2 土壤流失量.....	31

5.2.1 施工期土壤侵蚀模数.....	31
5.2.2 水土流失量.....	32
5.2.3 各阶段水土流失量分析.....	36
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	36
5.4 水土流失危害.....	36
6 水土流失防治效果监测结果	37
6.1 扰动土地整治率.....	37
6.2 水土流失总治理度.....	37
6.3 林草植被恢复率.....	38
6.4 拦渣率与弃渣利用情况.....	38
6.5 土壤流失控制比.....	38
6.6 林草覆盖率.....	38
7 结论.....	40
7.1 水土流失动态变化.....	40
7.2 水土保持措施评价.....	40
7.3 存在问题及建议.....	40
7.4 综合结论.....	41
8 附图及有关资料	42
8.1 附图	42
(1) 项目区地理位置示意图.....	42
(2) 监测分区及监测点布设图.....	42
(3) 水土保持防治责任范围图.....	42
8.2 附件.....	43
(1) 监测照片.....	43
(2) 批复文件.....	47

前 言

内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程位于霍林郭勒市境内，起于通辽霍林郭勒市的 220kV 金源口变电站（地理坐标：东经 119°32'09"，北纬 45°27'43"），终点为通辽市与锡林郭勒盟交界处（地理坐标：东经 119°33'07"，北纬 45°38'56"），输电线路采用双回架空，线路长 24.97km，总塔基 87 基。对外交通公路有 G207、G304 线、S101、白~霍公路，铁路有通~霍线、霍（林郭勒）~白（音华）线，县道和乡村道路四通八达，各级公路已形成网络，交通十分便利。内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程为新建建设类项目，工程组成主要包括变电站扩建、塔基及施工区、施工便道和施工场地。220kV 金源口变电站向北扩建两个间隔，占地 0.18hm²；输电线路长 24.97km，共设铁塔 87 基，牵张场 6 处，跨越设施 5 处，新修汽车便道长度 3.6km。220kV 金源口变电站保护改造用水、用电利用站内已建设施；线路工程施工用水就近水车拉水，施工用电使用 35kW 柴油发电机供电；施工通讯采用无线移动通讯；项目建设不涉及移民（拆迁）安置问题。

内蒙古创源智慧电能有限公司委托吉林省北华电力科技设计研究院、长春市北华电力科技设计有限公司编制完成《内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程可行性研究报告》。2018 年 7 月 20 日，通辽市发展和改革委员会下发了《关于内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程核准的批复》（通发改审批字〔2018〕第 48 号）。

根据《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》等有关法律法规的规定，内蒙古创源智慧电能有限公司于 2018 年委托内蒙古天北水利工程有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制工作。2018 年 8 月 27 日，通辽市水务局以《关于内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程水土保持方案报告书的复函》（通水审字〔2018〕34 号）对本项目水土保持方案予以批复。内蒙古创源金属有限公司委托山合林（北京）水土保持技术有限公司承担本项目的水土保持监理、监测工作。2021 年 10 月接受委托后，我单位组织相关技术人员组成监理组和监测组，勘查现场，后补完成水土保持工程质量评定、监测季报、年报。2021 年 10 月编制完成《内蒙

古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程水土保持监理总结报告》和《内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程水土保持监测总结报告》。

220kV 金九线安全保障工程于 2018 年 8 月开工,2018 年 12 月具备带电条件并投入试运营。项目实际扰动土地面积 5.28hm^2 。其中,永久占地面积 1.06hm^2 ,临时占地面积 4.22hm^2 。建设过程中土石方挖填总量为 2.94 万 m^3 ,其中挖方 1.47 万 m^3 ,填方 1.47 万 m^3 ,挖填平衡。工程总投资 7900 万元,完成水土保持投资 62.89 万元。

按照水土保持方案设计和方案批复的要求,内蒙古创源金属有限公司委托山合林(北京)水土保持技术有限公司承担本项目的水土保持监测工作。2021 年 10 月接受委托后,我单位组织相关技术人员组成监测组,勘查现场,开展现场调查和监测活动,取得了水土流失和水土保持监测数据和资料,包括监测点的扰动土地面积、临时堆土量、水土保持工程措施实施情况(包括工程量、质量、效果和保存情况)、施工期土壤侵蚀量、水土流失现状、植物措施实施情况(包括种类、数量、覆盖度、成活率和成效)、地形地貌、地质土壤、地面组成物质、坡度、坡长等水土流失因子以及大量影像资料等。并根据现场监测结果,向施工单位提出意见和建议,施工单位据此进行改进。

在监测工作的基础上,项目部技术人员集中汇总、整理原始资料,分析、评价监测内容,在充分结合、对比内业和外业工作的基础上,于 2021 年 10 月编制完成了《内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程水土保持监测总结报告》。

在本项目水土保持监测工作开展过程中得到了霍林郭勒市水行政主管部门、建设单位、施工单位、监理单位等相关单位的大力支持,在此深表感谢!

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程									
建设规模	扩建 220 千伏金源口变电站、新建 220 千伏输变电工程路径全长 24.97km			建设单位、联系人		内蒙古创源智慧电能有限公司，程春乐					
				建设地点		内蒙古自治区霍林郭勒市境内					
				所属流域		松辽水利委员会					
				工程总投资		7900 万元					
				工程总工期		5 个月（2018 年 8 月~2018 年 12 月）					
水土保持监测指标											
监测单位		山合林（北京）水土保持技术有限公司				联系人及电话		张芳/17710627910			
自然地理类型		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		现场巡查和定位观测，测定临时存土侵蚀、施工裸露地表侵蚀情况，皮尺、罗盘、无人机				2.防治责任范围监测		现场调查、遥感影像对比和施工单位提供的资料核对。皮尺、罗盘、无人机		
	3.水土保持措施情况监测		现场调查与测量，工程措施量和质量，植物措施数量和存活率，临时措施工程量。皮尺、卷尺、无人机				4.防治措施效果监测		调查和测量相结合。皮尺、卷尺、无人机		
	5.水土流失危害监测		实地走访和雨季巡查				水土流失背景值		200-1000t/km²•a		
方案设计防治责任范围		7.90hm²				水土流失背景值		200-1000t/km²•a			
建设期防治责任范围面积		5.28hm²				土壤容许流失量		200t/km²•a			
水土保持工程投资		62.86 万元				水土流失目标值		小于 200t/km²•a			
防治措施		变电站扩建区域空地，碎石压盖 0.13hm²，表土剥离 0.03 万 m³；塔基区及施工区表土剥离 1.32 hm²，土地整治 0.51 万 m³；塔基及施工区撒播草籽 271.2kg，施工便道撒播草籽 92kg，施工场地撒播草籽 42.2kg；变电站扩建和塔基及施工区临时堆土密目网苫盖 6050m²。									
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值（%）	达到值（%）	监测数量						
		扰动土地整治率	95%	98.11%	防治措施面积	5.10hm²	永久建筑物面积及硬化面积	0.08hm²	扰动土地总面积	5.28hm²	
		水土流失总治理度	95%	98.08%	防治责任范围面积		5.28hm²	水土流失总面积		5.20hm²	
		土壤流失控制比	1.0	1.03	工程措施面积		0.13hm²	容许土壤流失量		200t/km²•a	
		林草覆盖率	25%	94.13%	植物措施面积		4.97hm²	监测土壤流失情况		195t/km²•a	
		林草植被恢复率	97%	98.03%	可恢复林草植被面积		5.07hm²	林草类植被面积		4.97hm²	
		拦渣率	90%	98%	实际拦挡土（渣）量		1.44 万 m³	总弃土（渣）量		0	
	水土保持治理达标评价		根据项目水土保持监测结果分析，水土流失防治措施基本按照水土保持方案要求落实，水土流失防治的 6 项指标达到了方案设定的目标值。								
	三色评价结论		绿色								
	总体结论		建设单位比较重视水土保持工作，根据批复的水土保持方案实施了水土流失防治措施，水土流失防治 6 项指标达到了方案设计要求，建设项目水土流失基本上得到了控制、生态环境基本得到了恢复。								
主要建议		加强运行期水土保持设施的管理维护，保证各项措施最大限度地发挥水土保持效益。									

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

(1) 建设的必要性

随着霍林郭勒工业园区各项项目的落户，用电负荷逐渐增高，目前工业园区仅有 220kV 金九线单回联接电网供电，且线路铁塔年久失修，已有锈蚀现象，一旦线路故障整个工业园区将失去供电电源，影响工业园区企业正常生产，故急需改造 220kV 金九线以保证安全供电。内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程的建设可以进一步提升用电可靠性，推动霍林河地区煤电铝及铝后加工项目发展，增强地区供电能力和安全性十分必要，同时也对培育通辽北部重要经济增长起到积极推动作用。

(2) 地理位置

内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程位于霍林郭勒市境内，起于通辽霍林郭勒市的 220kV 金源口变电站，终点为通辽市与锡林郭勒盟交界处。对外交通公路有 G207、G304 线、S101、白~霍公路，铁路有通~霍线、霍（林郭勒）~白（音华）线，县道和乡村道路四通八达，各级公路已形成网络，交通十分便利。

(3) 建设性质及等级

建设性质为新建输变电工程，工程等级为新建中型工程。内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程是通辽市 220kV 金源口变电站至锡林郭勒盟 220kV 九连变电站之间输电工程的通辽段工程，220kV 金源口变电站至 220kV 九连变电站输电工程线路全长 $2 \times 32\text{km}$ ，共设铁塔 106 基，其中通辽市境内长 24.97km，设铁塔 87 基；锡林郭勒盟境内长 7.03km，设铁塔 19 基。

220kV 金源口变电站 220kV 侧北侧扩建构架（220kV 金源口变电站站内北侧已无预留位置，本工程在 220kV 侧向北扩建 2 回出线间隔）出线，向西出线后右转，与金九 I 线平行架设，跨过跨越 G207 线和热木额特郭勒、西和村、浑迪音社区、大珠斯花，至通辽市与锡林郭勒盟交界处。本段线路新建铁塔 87 基，线路长 24.97km，采用双回架空线路，且随线路同塔架设双套 SDH2.5G（1+0）

通信电路。

项目工程组成及技术指标表见下表 1-1。

表 1-1 项目工程组成及技术指标表

项目名称	内蒙古创源智慧电能有限公司220kV 金九线安全保障工程				
建设地点	霍林郭勒市境内				
工程性质	新建建设类项目				
建设单位	内蒙古创源智慧电能有限公司				
建设内容	扩建220kV 金源口变电站两个间隔，架设220kV 输电线路24.97km，采用双回架空线路，新建铁塔87 基，并同塔架设通信电路。				
工程建设期	2018 年8 月开工建设，2018 年12月建成。				
工程总投资	总投资7900万元，土建投资252 万元。				

项目		占用土地 (hm ²)	占地面积、性质 (hm ²)		备注
			永久占地	临时占地	
变电站扩建		0.18	0.18		向北侧扩建两个间隔
塔基及施工区		3.42	0.88	2.54	新建铁塔87 基
施工便道	汽车施工便道	1.15		1.15	汽车便道3.6km，占地宽3.2m。
	人抬施工便道	0.00		0.00	未发生
	小计	1.15	0.88	1.15	
施工场地	牵张场地	0.48		0.48	牵张场6处，每处占地800m ² 。
	跨越设施	0.05		0.05	跨越设施5 处，每处占地0.01hm ² 。
	小计	0.53		0.53	
合计		6.75	1.06	5.69	

项目	总量	开挖	回填	弃方	备注
变电站扩建	0.06	0.03	0.03		
塔基及施工区	2.74	1.37	1.37		
施工便道	0.05	0.025	0.025		
施工场地	0.02	0.01	0.01		
合计	2.94	1.47	1.47		

(4) 建设工期

该项目计划于 2018 年 7 月开始施工准备，2018 年 8 月开工，于 2018 年 12 月建成，总工期 5 个月。实际于 2018 年 8 月开工，2018 年 11 月主体工程完工，2018 年 12 月工程投产试运行。

(5) 工程投资

220kV金九线安全保障工程由内蒙古创源智慧电能有限公司出资建设，工程总投资7900万元。

(6) 工程占地

工程占地分永久占地和临时占地，220kV金九线安全保障工程实际永久占地包含输电线路塔基占地面积和变电站扩建占地面积，临时占地包含输电线路塔基施工及材料场区、牵张场和施工道路。220kV金九线安全保障工程共占地5.28 hm²，其中永久占地1.06 hm²，临时占地4.22 hm²。

输电线路沿线占地类型全部为草地。工程占地面积情况详见表1-2。

表 1-2 工程占地面积情况表（单位：hm²）

项目分区		占地面积	占地类型		占地类型		
			永久征占地	临时占地	耕地	林地	草地
变电站扩建		0.18	0.18	0.00			0.18
塔基及施工区	塔基区	0.88	0.88				0.88
	施工区	2.54		2.54			2.54
施工场地	牵张场	0.48		0.48			0.48
	跨越工程	0.05		0.05			0.05
施工便道	汽车运输施工便	1.15		1.15			1.15
	人抬运输施工便	0.00		0.00			0.00
合计		5.28	1.06	4.22			5.28

（7）土石方

220kV金九线安全保障工程在建设过程中土石方挖填总量为2.94万m³，其中挖方1.47万m³，填方1.47万m³，挖填平衡。灌注桩泥浆晾晒后，临时存放，最后回填塔基下。

表土剥离 0.29 万 m³，只发生在变电站扩建区和塔基区。后期用于塔基下撒草籽绿化。

表 1-3 土石方平衡表

项目组成		挖方（万 m ³ ）	填方（万 m ³ ）
变电站扩建		0.06	0.03
塔基及施工区	塔基区	1.05	0.55
	施工区	0.19	0.60
施工场地		0.01	0.01
施工便道		0.025	0.025
总计		1.47	1.47

1.1.2 项目组成

1.1.2.1 项目组成及布置

内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程主要包括变电站 扩建、塔基及施工区、施工场地和施工便道。项目组成详见表 1-4。

表 1-4 内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程项目组成

工程项目	工程组成	备注
220KV金源口扩建	主要是设备基础、避雷器、支柱绝缘子等	变电站扩建宽度为36m, 扩建区新建道路长100m, 新建围墙长122m
输电线路	塔基	新建塔基87基, 其中直线塔63基, 转角塔24基

(1) 220kV 金源口变电站现状

220kV 金源口变电站位于霍林郭勒市金源口电业有限责任公司 $2 \times 50\text{MW}$ 煤矸石综合利用自备电厂的西侧，2011 年建设完成投入运行，变电站中心点坐标为东经 $119^{\circ}32'09''$ ，北纬 $45^{\circ}27'43''$ 。变电站现有 2 台主变压器，容量分别为 $2 \times 75\text{MVA}$ ，220kV 侧位于变电站的西侧，为双母线接线，配电装置采用户外罐式断路器布置，现有出线间隔 5 回，预留出线间隔 1 回，架空进、出线。

(2) 本工程扩建情况

220kV 金源口变电站站内北侧已无预留位置，本工程在 220kV 侧向北扩建 2 回出线间隔，并扩建相对应的围墙、道路及电缆沟道，新增的 220kV 配电装置布置形式与前期保持一致。本工程扩建面积为 0.18hm^2 。

1.1.2.2 项目水土流失防治分区

该项目所处地貌类型为低山丘陵，根据该项目工程特点、项目建设运行过程中对水土流失的影响、区域自然条件、各单项工程功能差异以及不同场地的水土流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点等因素，确定水土流失防治区。经分析，项目区划分为变电站扩建防治区、塔基及施工防治区、施工便道防治区和施工场地防治区 4 个一级分区。

1 变电站扩建防治区

该区域在建设期主要包括场地平整（包括土方开挖和填筑）、建筑物建设、站区硬化、碎石压盖等。根据工程施工特点，该区人为水土流失主要产生于建设期，土壤侵蚀类型主要是由人为活动加剧造成的水土流失。在生产运行期除建构筑物，裸露地面进行碎石压盖后，水土流失量很小。水土流失防治的主要任务是做好表土剥离及防护、开挖土石方临时堆放的覆盖防护，防治土体流失。施工结束后，应进行场地清理、平整并采取碎石压盖等措施。

2 塔基及施工场地防治区

(1)塔基区 该防治区含塔基工程区。施工中塔基基础的开挖、回填、钻孔灌注桩施工等，破坏了原地貌植被，将加剧土壤侵蚀的发生和发展，极易发生水蚀。主要防治任务是表土剥离、钻桩泥浆的沉淀处理、施工结束后场地恢复植被等。

(2)施工及材料场区 包括塔基施工场地和材料站。施工碾压及人为活动频繁，降低了原地貌的水土保持功能，破坏了原地表植被，易遭受水蚀，主要防治任务是注意挖填过程中的水土流失和施工结束后进行恢复植被。

3 施工场地防治区

牵张场 该防治区含牵张场。施工扰动破坏了原地表植被，造成地表裸露，将加剧土壤侵蚀的发生和发展，易发生水蚀。主要防治任务是注意挖填过程中的水土流失和施工结束后进行复耕或恢复植被。

4 施工便道防治区

该区主要是简易道路。该区水土流失在建设期扰动频繁易形成水蚀。主要防治任务为施工结束后进行恢复植被。根据水土流失防治责任范围内各部分地貌类型、主体工程布局、施工工艺以及水土流失特点等，并针对主体工程的薄弱部分，提出相应的防治措施，增加水土流失的防治效果，最大程度的减少因项目建设带来的新

增水土流失量。

1.1.3 项目区概况

1.1.3.1 地形地貌

内蒙古创源智慧电能有限公司220kV金九线安全保障工程地处大兴安岭南段北坡，地貌属低山丘陵区，工程沿线地势自西向东倾斜，海拔 900m~1000m 之间。

1.1.3.2 气象

项目区属中温带半干旱大陆性气候，其特点是冬季寒冷漫长，春季干旱多风，夏季凉爽而短促，降水集中，秋季气温骤降，霜冻较早。根据霍林郭勒市气象站（1956~2016 年）气象资料统计，多年平均气温 0.1℃，多年平均降水量 359.0mm，多年平均蒸发量 1565mm，多年平均风速为 3.97m/s，风向以偏西南居多，多年平均日照时数为 3237h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 1945.5℃，最大冻土深度为 3.0m，多年平均无霜期 95d。

1.1.3.3 水文

项目区位于嫩江水系，属于霍林河流域。霍林河发源于扎鲁特旗北部的福特勒罕山北麓，流向东北经霍林郭勒市骆驼脖子出口断面处又折向正东，进入科尔沁右翼中旗吐列毛都，与南来的坤都冷河汇合，再折向东南，流经白音胡硕、高力板、通榆，入查干泡子，在大安市以下汇入嫩江。霍林河干流全长 706km，流域面积 27840km²，其中内蒙古自治区境内流域面积 12460.6km²，河长 347.8km，河道平均比降 2.8‰。霍林河最上游阿尔河河口以下 600m 处建有霍林河水库，流域集水面积为 342km²，坝址至河源为 35.5km，河道平均比降为 10.9‰。

霍林河自南向北流经霍林郭勒市后转向东流出，该河流在霍林郭勒市有五支流汇入霍林河，南部有茫给尔特河和查格达河，中部有和热木特河，东北部有巴润布尔嘎斯台河，北部有浑迪音河。霍林河流经霍林郭勒市全长 31.5km。

1.1.3.4 植被

项目区植被属温带草原区大兴安岭森林草原向典型草原过渡地带，植被类型为草甸草原植被，植被盖度在 35%左右，乔木主要有山杨、黑桦、白桦、樟子松、落叶松、蒙古栎、枫树；灌木主要有山杏、山榆、虎榛子、欧李等，草本科植物主要有线叶菊、针茅、羊草、隐子草、地榆、野谷草、萎菱菜、凤毛菊、黄蒿、白蒿等。

1.1.3.5 土壤

项目区土壤以栗钙土、黑钙土为主，土壤厚度在 0.01~0.30m 之间。其 PH 值在 6.7~8.7 之间，全氮含量 0.15~0.23%之间，速效磷为 2.0ppm，速效钾 145.7ppm。

1.1.3.6 水土流失情况

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》，项目所在地霍林郭勒市属大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，本项目执行建设类项目水土流失防治一级标准。 该

项目区水土流失背景根据全国第二次土壤侵蚀普查和矿区的地形地貌、土壤、植被等情况进行分析，确定项目所处区域以水力侵蚀为主，水力侵蚀模数为 500t/km²·a，风力侵蚀模数为 1000t/km²·a。

依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区地处东北黑土区，确定项目区土壤容许流失量为 200t/km²·a。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理工作

建设单位较重视水保、环保工作，在工程建设之初，为了加强水土保持工作的管理、提高施工单位对水土保持的重视程度，建设单位成立了水土保持工作组。同时施工单位成立对应的工作组与建设单位对接，以保证工作落到实处。

建设单位还制定了一系列规章制度，保证工作的有力执行。先后制定的相关制度涵盖综合管理类、工程管理类、财务管理类等，这些制度中基本包括了水土保持工作执行的各个环节，尤其是工程管理中，对于水土保持工程落实的质量、进度、检查各环节均有详细、严格的规定，为工程的顺利、有效、保质保量地施工提供了有力保障。

1.2.2 水土保持方案编报及变更

根据《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》等有关法律法规的规定，内蒙古创源智慧电能有限公司于 2018 年委托内蒙古天北水利工程有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制工作。2018 年 8 月 27 日，通辽市水务局以《关于内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程水土保持方案报告书的复函》（通水审字〔2018〕34 号）对本项目水土保持方案予以批复。

依据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号）的要求，对工程可能涉及变更的环节进行了比对核查，经核查，该项目建设中有少量变化，但均未达到水土保持方案变更报批条件，无需进行水土保持方案变更。

1.2.3 “三同时”制度及督察意见落实情况

内蒙古创源智慧电能有限公司负责组织协调工程水土保持管理工作，提出过程管控的各项要求，落实组织措施、管理措施、技术措施、工艺措施，保证各项工作按照工程水土保持方案以及批复的要求贯彻实施。在设计阶段和施工阶段，水土保持工作与主体工程应贯彻“同时设计、同时施工、同时投产”的“三同时”方针。虽然水土保持监测工作委托滞后，但是，依据水土保持要求，做到临时防护和永久防护措施相结合，工程措施和植物措施相结合，有效的控制了因建设活动

导致的新增水土流失，满足了项目水土流失防治标准。

建设单位在施工过程中提出的意见和建议包括：

- (1) 加强施工区内临时堆土的苫盖工程；
- (2) 施工已完成的塔基及临时扰动面积及时恢复植被；
- (3) 各参建单位尽快完成资料归档。

针对建议，参见单位能够及时组织现场进行整改落实。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作开展情况

1.3.1.1 监测依据

(1) 法律法规

《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 修订，2011 年 3 月 1 日起实施）；

《河北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（河北省第十二届人民代表大会常务委员会第八次会议通过，自 2014 年 9 月 1 日起施行）；

(2) 部委规章制度与规范性文件

《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水土保持〔2016〕65 号）；

《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部办公厅办水保〔2015〕139 号）；

《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）；

《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（水利部办水土保持〔2013〕188 号）；

《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持监测工作检查要点（试行）的通知》（水土保持监便字〔2015〕第 72 号）；

《水利部办公厅关于强化依法行政进一步规范生产建设项目水土保持监督管理的通知》（办水土保持〔2016〕21 号）；

《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》（水土保持〔2017〕36 号）；

(3) 技术标准

《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);

《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008);

《生产建设项目水土保持监测规程》(试行) 2015;

《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

《水利水电工程沉沙池设计规范》(SL269-2001);

《开发建设项目水土保持设施验收技术规范》(GB/T22490-2008);

《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007);

《防洪标准》(GB 50201-2014);

《主要造林树种苗木质量分级》(GB6000-1999);

《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015)

(5) 技术资料性文件

《内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程水土保持方案报告书》(报批稿)(2018 年 2 月);

《关于内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程水土保持方案的批复》, (通发改审批字〔2018〕第 48 号);

1.3.2 监测项目部设置

1.3.2.1 监测组织机构

为了加强本项目水土保持监测工作领导, 建设管理单位委托山合林(北京)水土保持技术有限公司对项目进行监测。接受监测任务后, 我单位对该项目高度重视, 及时抽调技术骨干和开发建设项目水土保持监测经验丰富的技术人员组建“220kV 金九线安全保障工程水土保持监测工作组”。监测人员见表 1-5。

表 1-5 水土保持监测主要技术人员

姓 名	职 称	水保岗位证书号
赵学明	高 工	水保监岗证第(5178)号
张渤阳	工程师	水保监岗证第(8667)号
胡志远	工程师	水保监岗证第(7513)号
张 芳	工程师	水保监岗证第(5662)号

1.3.3 监测点布设

根据本工程水土流失预测和水土保持总体布局, 结合监测范围、监测分区和

工程建设现状，按照《水土保持监测技术规程（试行）2015 年》的规定与要求，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，本工程水土保持固定监测点位布设 3 处，同时，开展调查监测和档案资料查阅，了解工程扰动土地面积、防治责任范围、弃土弃渣量、水土流失因子、水土流失量、水土保持设施及保存情况、水土保持效果等方面的动态变化情况。监测点具体布置情况见表 1-6。

表 1-6 水土保持监测点布设表

编号	项目分区	监测点位置	监测方法	监测内容	时段和频次
1	塔基施工区	35 号塔基	调查监测	水土保持措施	根据扰动随时
2	牵张场	46 号塔基附近	调查监测	水土保持措施、土壤侵蚀量监测	根据扰动随时
3	施工便道	55 号塔基附近	调查监测	水土保持措施、土壤流失量监测	根据扰动随时

1.3.4 监测设施设备

为保证水土保持监测工作的顺利实施、提高监测数据成果的质量，监测单位为监测技术人员配置了专用设备。配置情况详见表 1-7。

表 1-7 水土保持监测设施、设备

分类	监测设施设备	单位	数量
一	简易径流小区设施	个	3
二	小区观测设备		
1	钢钎	支	60
2	皮尺	把	5
3	钢卷尺	把	4
三	降雨观测仪器		
四	植被调查设备		
1	测高仪	个	3
2	测绳、坡度仪	批	4
五	扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查		
1	GPS 定位仪	套	1
六	其他设备		
1	照相、摄像设备	台	2
2	笔记本电脑	台	4
3	打印机	台	1
4	监测车辆	部	1
5	对讲机	部	2

1.3.5 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程（试行）2015 年》的规定、《关于内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程水土保持方案报告书》以及监测任务的要求，为达到监测目的、完成监测任务，本监测工作采用了调查监测、遥感对比，以及查阅档案资料和类比法等。

1.3.5.1 调查监测

（1）调查监测对象

调查监测一是对工程建设扰动地表植被面积、占用和破坏水土保持设施数量、动用土石方量与调配情况、造成的水土流失面积和水土流失量、水土流失危害进行实地勘测、量测和统计；二是对水土保持设施实施的数量进行现场量测和统计，并调查各种水土保持措施的质量、稳定性和防治效果。

（2）调查监测方法

1) 调查监测原则

①调查监测，采用实地勘测，对地形、地貌、水系的变化、建设过程中的水土流失等进行动态监测。

②各监测点应在工作底图上确定其位置，利用附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度 GPS 定位仪确定其地面位置，并确定监测范围，设置固定标志。具体工作方法，按照 SL277-2002 水土保持技术规程进行调查。数据处理时使用规定的图例、表格、符号、编码等。原始资料应进行分类整理，录入计算机等成册保存。

2) 调查监测方法

①对施工开挖、弃渣堆放进行调查，实地量测并查阅施工设计、监理文件，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

②林草的生长情况观测，在堆渣完毕植物措施实施之后的 1 年内进行。在措施实施的当年按 10m×10m 的样方地调查林草的成活率。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等。

林草植被恢复状况监测，应按不同类型实测地表、边坡、弃渣场顶面、坡面的植被结构、覆盖度及林草种类等，样方面积：乔木大于 400m²、草地 1-4 m²、灌木 25-100 m²，小于样方调查规定面积的地块按实际面积监测。

③扰动土地面积和破坏水土保持设施数量的监测，采用设计资料分析，结合主体工程的施工与监理资料，实地测量。调查统计工程扰动土地植被的面积和破坏占用水土保持设施的数量，并分类统计。

④对新建的水土保持设施的数量进行调查统计，并对其质量和运行情况进行监测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

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，进行分析，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，主要为水土保持设施的保土效益和拦渣效益等监测。保土效益测算应按 GB/T15774-1995《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

a.水土保持防治措施效果监测

调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的工程量、稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况；耕地恢复面积和恢复质量情况等。

b.水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率及林草覆盖率等六项防治指标值。

⑦土壤侵蚀总体监测特征值的估计，根据土地利用类型的样地数计算出不同土地利用类型的面积成数，并根据成数和调查总体面积估计土地利用类型面积现状，再根据土地利用类型与土壤侵蚀的关系，最终计算出总体的土壤侵蚀特征值。

⑧新增水土流失量监测，采用沟蚀法进行监测，根据历年来表面冲沟深度及附近的淤积情况实地进行调查统计。

1.3.5.2 遥感监测

在监测区域采用遥感监测方法与实地调查方法相结合的方式水土保持监测，是为了更全面、准确的获取水土流失背景数据和建设过程中监测数据，如扰动土地面积、防治责任范围、水土保持工程量、弃土弃渣量等，而且能节省人

力，缩短工作周期，提高成果精度，并且可实现项目区水土流失动态监测。

1.3.5.3 无人机航拍监测

对于重点区域，利用无人机航拍技术测定该区域扰动面积，对扰动面积进行复核，由专业人员测量，提供监测结果。

1.3.5.4 档案资料查阅

有关水土保持数据如防治责任范围、扰动土地面积、气象、土石方量、弃土弃渣量、水土保持工程量及实施进度等主要通过查阅档案资料的方式恢复、了解、掌握和分析，辅以调查监测。

1.3.5.5 现场监测

在项目建设区和直接影响区，分别对扰动土地面积、防治责任范围、水土流失现状及水土保持措施（植物措施、工程措施和临时措施）数量及其质量进行了现场监测。

1.3.6 监测成果提交情况

2021 年 7 月—10 月，工作组技术人员对本工程全线开展了全面的监测工作，包括各监测点的扰动土地面积、水土保持工程措施实施情况（包括工程量、质量、效果和保存情况）、施工期土壤侵蚀量、水土流失现状、植物措施实施情况（包括种类、数量、覆盖度、成活率和成效）、地形地貌、土壤、地面组成物质等水土流失因子以及大量影像资料等。

监测工作开展期间，工作组成员还查阅和收集了大量工程建设施工资料，包括工程征地、临时占地、土石方量、水土保持工程量和建设时间以及有关证明材料等。

在监测工作实施过程中，工作组根据工程建设过程持续查阅、积累工程建设资料，工作组技术人员集中汇总、整理原始资料，分析、评价监测内容，在充分结合、对比内业和外业工作的基础上，于 2021 年 10 月编制完成《内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

根据水土保持监测实际情况,说明监测内容及采用的监测方法,为数据来源提供支撑。监测内容包括原地貌土地利用、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围、取土(石、料)场、弃土(渣)场、水土保持措施、土壤流失量等情况。

2.1 扰动土地情况

2.1.1 监测内容

扰动地表面积监测是确定土壤流失量的基础,是项目水土保持监测的中心内容之一。扰动地表面积监测包括扰动类型判断和面积监测。工程实际扰动土地面积随着工程建设的进展不断发生变化,是个动态变化过程,扰动土地面积动态监测就是对项目建设区分为永久征占地和临时占地进行及时监测,了解其变化情况,确定防治责任范围。

(一) 项目建设区

1、永久性占地:永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者(或业主)负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核,监测项目建设有无超范围的情况,以及各阶段永久性占地的变化情况。

2、临时性占地:临时性占地是指因主体工程建设需要、临时占用的部分土地,土地管辖权仍属于原单位(或个人),建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用及其动态变化情况。

3、扰动地表面积:扰动地表面积是指生产建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为,均属于扰动地表行为。认真复核扰动地表面积及其动态变化情况。

(二) 直接影响区

主要指因工程建设引起的水土流失影响范围内(项目建设区以外)。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。根据项目建设区及直接影响区面积变化情况,对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。

2.1.2 监测方法

本工程扰动土地面积为项目实际建设区面积，即 5.28hm^2 。未对项目建设区之外的区域产生扰动和影响，未发生直接影响区。

监测方法主要包括调查监测、无人机航拍监测、地面量测及巡查等，即首先调查、收集项目水土保持方案、建设单位、施工单位、监理单位等的现场资料，作为参考资料。然后通过无人机航拍确定扰动范围的边界，再通过 GPS、皮尺、相机等设备进行实地量测，最后经过分析计算得出扰动土地情况。

表 2-1 扰动面积监测表

分区	占地类型/性质	监测内容	监测方法	监测频次
变电站扩建区	草地/永久占地	建设面积及数量；扰动面积统计；扰动面积动态变化	实际量测；遥感影像对比	每月 1 次；每季度一次统计。
塔基及施工区	草地/永久占地、临时用地	线路新建或接长数量、长度；扰动面积统计；扰动面积动态变化	调查；量测	每月 1 次；每季度一次统计。

2.2 取弃渣（土）

取料场、弃渣场监测内容主要包括场地的数量、位置、占地面积、取料或弃渣数量、取料的动态变化、弃渣的动态变化、是否进行表土剥离、使用中和使用结束后实施的水土保持措施以及防治效果等。

本工程施工过程中，产生土石方量较少，挖填方做到内部平衡，未发生取土场、取料场、弃土（渣）场等，因此工程不产生取料场、弃渣场等范围的监测。

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施监测内容及方法

本工程设计的水土保持工程措施包括土地整治工程、表土剥离等。按照工程建设实际情况，建设实施的水土保持工程措施类型有土地整治工程、表土剥离回覆等，具体包括站区土地平整、碎石压盖等。由于本工程的建设内容空间分布较为分散，每个施工单元规模较小，因此采取的监测方法是对各点位、各施工单位进行逐项、逐个调查监测的工作方法，详细量测、记录各类工程措施的类型、开

工及完工时间、实施位置、规格尺寸、数量等。

2.3.2 植物措施监测内容及方法

水土保持方案设计的水土保持植物措施包括塔基施工区、施工场地、施工便道植被恢复等。由于本工程的建设内容空间分布较为分散，每个施工单元规模较小，因此采取的监测方法是对各点位、各施工单位进行逐项、逐个调查监测的工作方法，详细量测、记录各类植物措施的物种种类、数量、苗木规格、栽植数量、生长势、成活率、开工及完工时间等。

2.3.3 临时措施监测内容及方法

水土保持方案中针对项目特点，提出了施工期间临时防护要求，设计的临时措施包括临时苫盖等，根据工程建设实际实施的措施有密目网苫盖。临时措施的监测是根据措施的实施部位和进度随机进行监测，监测内容包括措施类型、工程量、开始及结束时间等。

2.4 水土流失情况

2.4.1 水土流失面积监测

水土流失面积监测内容包括扰动地表面积、工程建设占压面积、硬化面积、产生水土流失的面积等。由于工程建设规模小、空间跨度不大，采用遥感监测无法保证合理的精确度，因此本工程水土流失面积的监测主要通过实地量测的方法进行。

2.4.2 土壤流失量监测

土壤流失量的监测内容包括工程建设扰动地表植被面积、占用破坏水土保持设施的数量、土石方量及弃土弃渣量、流失面积和流失量、水土流失变化情况（类型、形式、流失量）等方面的监测。本工程水土流失量监测主要采取简易坡面量测法（侵蚀沟样方法）进行。简易坡面量测法主要用于暂不扰动的土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面土壤侵蚀量的测定，具体做法为在选定的坡面上根据地形坡度及物质组成等情况布设样方，每条沟测定沟长和上、中、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，计算侵蚀沟的体积，通过面蚀与沟蚀的比例关系，推求监测区的土壤侵蚀模数，从而计算出各分区内的土壤侵蚀量。水蚀监测主要安排在 4~9 月份，每逢降雨及时观测，每次大雨或暴雨（24 小时降雨量

≥25mm、10 分钟降雨量≥5mm、30 分钟降雨量≥10mm）加测 1 次

2.4.3 取料弃渣潜在土壤流失量监测

本工程施工过程中，所有用料完全采用购买商品土的方式解决，与方案设计中一致，因此工程建设中未产生取土场、取料场。工程施工中产生的少量余土置于塔基下进行压实、平整，土石方内部挖填平衡，与方案设计的处理方案一致，工程建设过程中不产生弃土场。因此，未发生因取料、取土、弃渣而产生的水土流失。

2.4.4 水土流失危害监测

水土流失危害主要包括工程建设过程产生的水土流失及其对下游河道的影响、弃渣场下游河道泥沙变化及其危害、工程建设区植被及生态环境变化、工程建设对环境的影响等。本次工程建设中不产生弃土（渣）场，周边没有自然泄洪沟道或生态保护区，加之工程建设内容分散、规模较小，因此建设中未产生水土流失危害。

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 水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书, 220kV 金九线安全保障工程水土流失防治责任范围 7.90hm^2 。其中项目建设区 6.75hm^2 , 直接影响区 1.15hm^2 。220kV 金九线安全保障工程项目建设区 (不含直接影响区) 永久占地 1.06hm^2 , 临时占地 5.69hm^2 。

220kV 金九线安全保障工程由变电站扩建和塔基线路两部分组成, 其中变电站扩建工程建设区防治责任范围为 0.18hm^2 , 输电线路工程建设区防治责任范围为 3.42hm^2 。详见表 3-1。

表3-1 水土保持方案批复防治责任范围表

序号	防治分区	防治责任范围 (hm^2)			行政区划
		项目建设区	直接影响区	小计	
1	变电站扩建	0.18	0.01	0.19	霍林郭勒市
2	塔基及施工区	3.42	0.35	3.77	
3	施工便道	2.52	0.65	3.17	
4	施工场地	0.63	0.14	0.77	
合计		6.75	1.15	7.90	

3.1.2 防治责任范围实际扰动土地面积

通过对主体工程征占地资料及竣工资料查阅, 220kV 金九线安全保障工程实际扰动土地面积 5.28hm^2 。其中, 永久占地面积 1.06hm^2 , 临时占地面积 4.22hm^2 。变电站扩建工程建设区实际扰动土地面积 0.18hm^2 , 输电线路工程建设区实际扰动土地面积 3.42hm^2 。详见表 3-2。

表3-2 工程实际扰动土地面积表

防治分区		占地性质	实际扰动面积 / hm^2
变电站扩建		永久征占地	0.18
塔基及施工区	塔基区	永久征占地	0.88
	施工场地	临时征占地	2.54
	小计		3.42
施工便道	汽车运输施工便道	临时征占地	1.15
	人抬运输施工便道	临时征占地	0.00
	小计		1.15

施工场地	牵张场	临时征占地	0.48
	跨越工程	临时征占地	0.05
	小计		0.52
合计			5.28

3.1.3 防治责任范围扰动土地面积变化分析

通过对比项目实际扰动面积与水土保持方案批复面积,实际建设中扰动范围发生了一定的变化。本次验收范围以工程实际扰动土地面积为依据。由表 3-3 可以看出,水土保持方案批复的项目建设区面积为 6.75hm^2 ,实际项目建设中占地面积为 5.28hm^2 ,较水土保持方案批复面积减少了 1.47hm^2 。其中,施工场地占地面积减少 0.10hm^2 ,施工便道占地面积减少 1.37hm^2 。

表3-3 水土保持防治责任范围变化分析表

防治分区		方案设计 /hm ²	实际扰动面积 /hm ²	增减变化 /hm ²
变电站扩建		0.18	0.18	0.00
塔基及施工区	塔基区	0.88	0.88	0.00
	施工场地	2.54	2.54	0.00
	小计	3.42	3.42	0.00
施工便道	汽车运输施工便道	1.95	1.15	-0.80
	人抬运输施工便道	0.57	0.00	-0.57
	小计	2.52	1.15	-1.37
施工场地	牵张场	0.56	0.48	-0.08
	跨越工程	0.07	0.05	-0.02
	小计	0.63	0.53	-0.10
合计		6.75	5.28	1.47

从占地性质分析,永久占地面积没有变化,临时占地由方案设计的 5.69hm^2 减少到 4.22hm^2 ,主要原因是一是施工便道由方案设计 2.52hm^2 减少到 1.15hm^2 ,二是施工场地由方案设计的 0.63hm^2 减少到 0.53hm^2 。各分区实际扰动土地面积增减变化分析如下:

1) 施工便道中方案设计人抬施工便道 3.8km 取消,面积减少 0.57hm^2 ,汽车运输道路由方案设计的 6.5km 减少到 3.6km,面积由方案设计的 1.95hm^2 减少到 1.15hm^2 ,原因是实际建设过程中沿线部分区域利用已有公路(G207、G304、S101 和霍白一级路)、乡村道路,项目区周边既有道路等可以满足施工需求。减少了施工便道的修建。

2) 项目区地形平坦开阔,施工场地中牵张场由方案设计的 8 处面积 0.56hm^2 减少到 6 处 0.48hm^2 ,跨越工程施工区由方案设计的 7 处 0.07hm^2 减少到 0.05hm^2 。施工中将部分牵张场合并使用,优化施工工艺,因此牵张场布设个数较方案设计减少。

3) 直接影响区减少 1.15hm^2 。工程在建设过程中,布置了临时苫盖措施,未对占地范围外造成扰动,未造成水土流失影响。

3.1.4 建设期扰动土地面积

项目区于 2018 年 8 月开始大面积开挖,期间陆续开展不同塔基工程的施工,于 2018 年 11 月扰动结束。工程扰动土地面积随着施工进度发生变化。

2018 年,工程建设造成地表土地扰动面积为 5.28hm^2 ,累积水土流失防治责任范围为 5.28hm^2 ,未产生直接影响区。

2019 年,工程建设造成地表土地扰动面积为 0hm^2 ,累积水土流失防治责任范围为 5.28hm^2 ,未产生直接影响区。

2020 年,工程建设造成地表土地扰动面积为 0hm^2 ,累积水土流失防治责任范围为 5.28hm^2 ,未产生直接影响区。

2021 年,工程建设造成地表土地扰动面积为 0hm^2 ,累积水土流失防治责任范围为 5.28hm^2 ,未产生直接影响区。

不同分区建设进度和实际扰动情况见表 3-4。

表 3-4 项目建设区土地扰动面积动态监测结果表

防治分区	变电站 扩建区	塔基及施工场地		施工场地		施工便道		小计
		塔基	施工场地	牵张 场	跨越 工程	汽运 便道	人抬 便道	
2018 年 3 季度	0.13	0.53	1.53	0	0.03	0.36	0	
2018 年 4 季度	0.05	0.35	1.01	0.48	0.02	0.79	0	
2019 年 1 季度	0	0	0	0		0	0	
2019 年 2 季度	0	0	0	0		0	0	
2019 年 3 季度	0	0	0	0		0	0	
2019 年 4 季度	0	0	0	0		0	0	
2020 年 1 季度	0	0	0	0		0	0	
2020 年 2 季度	0	0	0	0		0	0	
2020 年 3 季度	0	0	0	0		0	0	

2020 年 4 季度	0	0	0	0		0	0	
2021 年 1 季度	0	0	0	0		0	0	
2021 年 2 季度	0	0	0	0		0	0	
2021 年 3 季度	0	0	0	0		0	0	
2021 年 4 季度	0	0	0	0		0	0	
合计	0.18	0.88	2.54	0.48	0.05	1.15	0	

3.2 取土（石、料）监测结果

本工程施工过程中，所用土方完全采用购买商品土石料的方式解决，与方案设计中一致，因此工程建设中未产生取土场、取料场。

3.3 弃土（渣）监测结果

本工程施工过程中，产生土石方量较少，工程施工产生的少量余土置于塔基下集中压实、平整，挖填方做到内部平衡，未发生取土场、取料场、弃土（渣）场等，因此工程不产生取料场、弃渣场等范围的监测。

3.4 土石方流向情况监测结果

通过查阅档案资料并以及实地调查、量测，本工程施工过程中，产生土石方量较少。220kV金九线安全保障工程在建设过程中土石方挖填总量为2.94万m³，其中挖方1.47万m³，填方1.47万m³，挖填平衡。灌注桩泥浆晾晒后，临时存放，最后回填塔基下。

塔基区挖方量为1.05万m³，塔基浇筑完工后，多余土方都平摊在塔基下，回填平整。施工场地、施工便道均是临时用地，土方量0.06万m³，施工结束后，全部回填平整绿化。变电站扩建区挖方量为0.06万m³，施工结束后，全部回填平整。

表 3-5 土石方平衡表

项目组成		挖方（万 m ³ ）	填方（万 m ³ ）
变电站扩建		0.06	0.03
塔基及施工区	塔基区	1.05	0.55
	施工区	0.19	0.60
施工场地		0.01	0.01
施工便道		0.025	0.025
总计		1.47	1.47

表土剥离 0.29 万 m^3 ，发生在变电站扩建及塔基区。变电站扩建面积约 0.18hm^2 的草地，进行了表土剥离，剥离厚度为 20cm，共剥离表土 0.03 万 m^3 。塔基区表土剥离 0.26 万 m^3 ，后期用于塔基下撒草籽绿化。

4 水土流失防治措施监测

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 方案设计工程措施

1、工程措施

(1) 表土剥离

对变电站区扩建区、塔基基础开挖区域草地表层20cm进行表土剥离，以便植被恢复利用。

(2) 站内碎石压盖

变电站扩建防治区主体工程设计扩建空地区域铺设35 cm厚砾石。铺设砾石面积约为0.13hm²。

2、植物措施

施工结束后采用撒播草籽方式进行恢复。塔基区基础开挖时，应注意将土方按层次开挖、堆放，便于分层回填土方，有利于施工结束后的植被恢复。施工场地和施工便道也种草进行植被恢复。

3、临时措施

临时防护措施主要包括：密目网苫盖。

对整个工程区施工过程中产生的临时堆土、表土裸及时苫盖。

方案设计工程量见表4-1。

表 4-1 各防治分区工程措施设计工程量表

防治区	措施地点	工程名称	面积(hm ²)	土方量 (m ³)	碎石量 (m ³)
变电站扩建	变电站扩建区空地	碎石覆盖	0.13		390
塔基及施工区	架设塔基及施工区	剥离表土	1.32	2640	
	架设塔基空地及施工区	覆土	1.29	2640	

表 4-2 各防治分区植物措施设计工程量表

序号	防治区	实施地点	工程名称	面积 (hm ²)	草种	总需种量		备注
						单位	数量	
1	塔基及施工区	塔基空地及施工区	种草	3.39	羊草	kg	101.7	
					披碱草	kg	67.8	
2	施工便道	施工便道	种草	2.52	羊草	kg	75.6	
					披碱草	kg	50.4	
3	施工场地	施工场地	种草	0.63	羊草	kg	18.9	

					拔碱草	kg	12.6	
	合计			6.54			327	

表 4-3 各防治分区临时措施设计工程量表

防治分区	措施地点	措施名称	工程量	备注
			密目网 (m ²)	
塔基及施工区	塔基基础开挖土	密目网苫盖	3480	
	剥离表土	密目网苫盖	2290	
	合计		5770	

4.1.2 实际完成工程措施

220kV金九线安全保障工程实施的水土保持工程措施主要在变电站扩建区内、塔基及施工区等防治区。

(1) 变电站扩建区

表土剥离：站址处在方案编制阶段未考虑表土剥离，实际建设中，也对占用扩建范围内的草地进行表土剥离，剥离厚度为 20 cm，共剥离表土 0.03 万 m³。

站内碎石压盖：为了防止水土流失，对扩建区域内空地采用碎石压盖 35 cm，铺设面积 0.13hm²，碎石用量 455m³。

(2) 塔基及施工区

在施工过程中对塔基基础开挖及施工区域进行表土剥离，后期施工结束进行土地整治面积，表土回覆。

工程措施工程量详见表4-4。

表4-4 实际工程措施量完成表

防治分区		措施	单位	实际完成
变电站扩建区		表土剥离	hm2	0.18
		变电站内碎石压盖	m ³	455
塔基及施工区	架设塔基及施工区	表土剥离	hm2	1.32
		土地整治	万m ³	0.51
		表土回覆	hm2	1.29

4.1.3 工程措施对比分析

本工程在建设过程中实际完成的水土保持工程措施与水土保持方案设计存在一些变化。水土保持工程措施变化见表 4-5。

表4-5 实际工程措施量与设计工程量对比表

防治分区		措施	单位	方案设计	实际完成	增减
变电站扩建区		表土剥离	万 m ³	/	0.03	+0.03
		变电站内碎石压	m ³	390	455	+65
塔基及施工区	架设塔基及施工区	表土剥离	万 m ³	0.23	0.23	0
		土地整治	hm ²	/	3.39	+3.39
		表土回覆	万 m ³	0.23	0.23	0

水土保持工程措施具体变化原因如下：

(1) 变电站扩建区站内碎石压盖面积没变化，由于实际施工覆碎石的厚度由方案设计的 30cm 变为 35cm，工程量增加 65m³。方案编制阶段为考虑此区域表土剥离，实际建设新增表土剥离面积 0.18 hm²，新增剥离量 360m³。

(2) 塔基及施工区方案编制阶段未考虑土地整治，实际施工结束后进行场地平整，覆土绿化，新增土地整治 3.39hm²。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计植物措施

施工结束后对于原立地类型为草地的，按原有林地条件进行恢复，采用撒播草籽方式进行恢复。方案设计植物措施工程量见表 4-6。

表4-6 各防治分区植物措施工程量表

序号	防治区	实施地点	工程名称	面积 (hm ²)	草种	总需种量		备注
						单位	数量	
1	塔基及施工区	塔基空地及施工区	种草	3.39	羊草	kg	101.7	
					披碱草	kg	67.8	
2	施工便道	施工便道	种草	2.52	羊草	kg	75.6	
					披碱草	kg	50.4	
3	施工场地	施工场地	种草	0.63	羊草	kg	18.9	
					披碱草	kg	12.6	
合计				6.54			327	

4.2.2 实际完成植物措施

经实际调查、查阅施工资料，项目区实施的植物措施主要包括塔基及施工区、施工便道、施工场地，植被恢复方式为撒播草籽。

(1) 塔基及施工区

对塔基下及施工区播撒草籽进行植被恢复，既有助于恢复原有生态环境，又有助于保持水土，增加绿化率。撒播草籽 3.39 hm²。

(2) 施工便道区

对占用的草地进行植被恢复，恢复原有草地功能，草种选择原有草地草种。

撒播草籽 1.15 hm²。

(3) 施工场地

对占用的草地进行植被恢复，恢复原有草地功能，草种选择原有草地草种。
撒播草籽 0.53 hm²。

植物措施完成详见表 4-7。

表 4-7 实际完成植物措施汇总表

序号	防治区	实施地点	工程名称	面积 (hm ²)	草种	/单位	总需种量
1	塔基及施工区	塔基空地及施工区	播撒草籽	3.39	羊草、披碱草	kg	271.2
2	施工便道	施工便道	播撒草籽	1.15	羊草、披碱草	kg	92
3	施工场地	施工场地	播撒草籽	0.53	羊草、披碱草	kg	42.2
合计				5.07			405.4

4.2.3 植物措施对比分析

本工程在建设过程中实际完成的水土保持植物措施与水土保持方案设计存在一些变化。实际完成植物措施与方案设计对比见表 4-8。

表 4-8 实际完成植物措施与方案设计对比表

序号	防治区	实施地点	工程名称	/单位	方案设计	实际完成	增减
1	塔基及施工区	塔基空地及施工区	播撒草籽	Kg	169.5	271.2	+101.7
2	施工便道	施工便道	播撒草籽	Kg	126	92	-34
3	施工场地	施工场地	播撒草籽	Kg	31.5	42.2	+10.7
合计					327	405.4	+78.4

水土保持植物措施工程量变化主要原因：

(1) 塔基及施工区撒播草籽面积没有变化，由于方案设计 50kg/hm²，实际施工中考虑到成活率，郁闭度等问题，草种增加到 80kg/hm²，草中数量增加 101.7kg。

(2) 项目区地形平坦开阔，实际施工过程中人抬便道取消，汽车运输便道由方案设计的 6.5km 减少到 3.6km，临时占地面积减少 1.37hm²。但是种植草种密度增大，所以所需草种数量减少 34kg。

(3) 施工中将部分牵张场合并使用，优化施工工艺，牵张场由方案设计的 8 处面积 0.56hm² 减少到 6 处 0.48hm²，跨越工程施工区由方案设计的 7 处 0.07hm²

减少到 0.05hm^2 。施工场地面积减少 0.01hm^2 ，但是实际施工中考虑到成活率，郁闭度等问题，草种增加到 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草中数量增加 10.7kg 。

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 方案设计植物措施

方案设计临时防护措施主要有：临时苫盖。

表 4-9 各防治分区临时措施工程量表

防治分区	措施地点	措施名称	工程量	备注
			密目网 (m^2)	
塔基及施工区	塔基基础开挖土	密目网苫盖	3480	
	剥离表土	密目网苫盖	2290	
	合计		5770	

4.3.2 实际完成临时措施

经查阅施工、监理监测资料，项目区实施的临时措施主要包括临时苫盖。

实际完成临时措施详细工程量见表4-10。

表 4-10 实际完成临时措施工程量表

防治分区	措施地点	措施名称	工程量
塔基及施工区	塔基基础开挖土	密目网苫盖	3650
变电站扩建和塔基及施工区	剥离表土	密目网苫盖	2400
	合计		6050

4.3.3 临时措施对比分析

本工程在建设过程中实际完成的水土保持临时措施与水土保持方案设计存在一些变化。实际完成临时措施与方案设计对比见表 4-11。

表 4-9 实际完成临时措施工程量表

防治分区	措施地点	措施名称	单位	方案设计	实际完成	增减
塔基及施工区	塔基基础开挖土	密目网苫盖	m^2	3480	3650	+170
变电站扩建和塔基及施工区	剥离表土	密目网苫盖	m^2	2290	2400	+110
	合计			5770	6050	+280

水土保持临时措施工程量变化主要原因：

因工程建设中同一块临时堆土的苫盖会根据破坏程度反复补修和加强,因此与原设计相比临时措施工程量略有增加。

4.4 水土保持措施防治效果

经监测分析,本项目实际落实的水土保持措施布局与项目水土保持方案报告书设计的水土保持措施布局基本一致,总体上基本按照水土保持方案的要求完成了水土流失防治任务,但局部有调整,实施后的水土保持措施未影响水土流失防治效果,水土保持功能未降低。

水土保持措施实施良好,起到了防治水土流失的作用,达到了预期的防治效果。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

监测汇总统计，水土流失面积 5.28hm²。工程建设期内水土流失面积主要发生在输电线路区。本项目工程工期短，到 2018 年底工程完工，水土流失面积 5.28hm²，后期没有新增水土流失面积。施工期各工程分区水土流失面积具体情况见表 5-1。

表 5-1 施工期各工程分区水土流失监测面积 (hm²)

项目建设区	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
变电站扩建区	0.18	0	0	0
塔基及施工区	3.42	0	0	0
施工便道	1.15	0	0	0
施工场地	0.53	0	0	0
合计	5.28	0	0	0

5.2 土壤流失量

5.2.1 施工期土壤侵蚀模数

本工程水土流失量监测主要采取简易坡面量测法（侵蚀沟样方法）进行。简易坡面量测法主要用于暂不扰动的土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面土壤侵蚀量的测定，具体做法为在选定的坡面上根据地形坡度及物质组成等情况布设样方，每条沟测定沟长和上、中、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，计算侵蚀沟的体积，通过面蚀与沟蚀的比例关系，推求监测区的土壤侵蚀模数。

根据施工扰动面、挖填边坡及临时堆土区水土流失情况布设监测点位，其中施工扰动面监测点位选择塔基区。

表 5-2 施工扰动面水土流失监测情况表

监测点位		35 号塔基		46 号塔基施工区					
侵蚀沟（条）		1	1	1	3	2	2	2	1
上部	面宽(cm)	2.5	2	0.7	1	1.3	1.5	0.9	1.2
	底宽(cm)	2.5	2	0.7	0.9	1.2	1.5	0.8	1
	沟深(cm)	1	0.6	0.8	1.1	0.6	0.9	0.6	0.8
	长度(cm)	92	33	66	42	52	22	25	33
中部	面宽(cm)	3.5	2.8	0.8	1.2	1.4	1.8	1.1	1.5
	底宽(cm)	3.5	2.8	0.8	1	1.3	1.5	1.1	1.5

	沟深(cm)	0.8	0.5	0.7	1.1	0.5	0.8	0.5	1
	长度(cm)	55	47	41	35	27	33	38	37
下部	面宽(cm)	8	2.5	0.9	1.5	1.6	2	1.3	1.5
	底宽(cm)	8	2.5	0.9	1.3	1.6	2	1.3	1.5
	沟深(cm)	0.5	0.5	0.5	0.8	0.4	0.6	0.4	1.2
	长度(cm)	78	37	37	29	26	46	31	36
样方面积		4m ² (2m×2m)		4m ² (2m×2m)					
计算模数 (t/km ² .a)		1770		1960					

5.2.2 水土流失量

根据各阶段施工扰动面积、临时堆土面积及开挖坡面的动态变化,通过计算,根据各阶段施工扰动面积、临时堆土面积及开挖坡面的动态变化,通过计算,本工程水土流失总量为 195.61t,其中主体工程水土流失量为 143.06t,施工场地区水土流失量为 3.90 t,施工便道水土流失量为 48.65t。

各季度水土流失量统计见表 5-3。

表 5-3 工程各分区水土流失量统计表

防治分区	实际扰动面积	侵蚀量 (t)
变电站扩建区	0.18	0.9
塔基及施工区	3.42	143.06
施工便道	1.15	48.65
施工场地	0.53	3.90
合计	5.28	195.61

表 5-4 水土流失量统计细表

项目分区	实际扰动面积	2018 年第 3 季度				2018 年第 4 季度				2019 年第 1 季度				2019 年第 2 季度				2019 年第 3 季度			
		扰动面积	年限	侵蚀模数	侵蚀量(t)	扰动面积	年限	侵蚀模数	侵蚀量(t)	扰动面积	年限	侵蚀模数	侵蚀量(t)	扰动面积	年限	侵蚀模数	侵蚀量(t)	扰动面积	年限	侵蚀模数	侵蚀量(t)
变电站扩建区	0.18	0.13	0.17	1800	0.28	0.18	0.25	1800	0.59	0.18	0.25	1500	0.01	0.18	0.25	1200	0.01	0.18	0.25	1200	0.01
塔基区及施工区	3.42	2.06	0.17	1800	9.7	3.42	0.25	1800	12.77	3.42	0.25	1500	0.75	3.42	0.25	1200	0.75	3.42	0.25	1200	0.71
施工场地	0.53	0.03	0.17	1800	1.20	0.53	0.25	1800	1.34	0.53	0.25	1500	0.01	0.53	0.25	1200	0.01	0.53	0.25	1200	0.13
施工便道	1.15	0.36	0.17	1800	6.3	1.15	0.25	1800	4.25	1.15	0.25	1500	0.02	1.15	0.25	1200	0.02	1.15	0.25	1200	0.19
小计	5.28	2.56			11.48	5.28			18.95	5.28			0.79	5.28			0.79	5.28			1.11

表 5-4 水土流失量统计细表 (续 1)

项目分区		实际扰动 面积	2019 年第 4 季度				2020 年第 1 季度				2020 年第 2 季度				2020 年第 3 季度			
			扰动面 积	年限	侵蚀 模数	侵蚀量 (t)	扰动面 积	年限	侵蚀 模数	侵蚀量 (t)	扰动面 积	年限	侵蚀 模数	侵蚀量 (t)	扰动面 积	年限	侵蚀 模数	侵蚀量 (t)
变电站扩建区		0.18	0.18	0.25	0.00	0.00	0.18	0.25	0.00	0.00	0.18	0.25	0.00	0.00	0.18	0.25	0.00	0.00
塔基区及施工区		3.42	3.42	0.25	1200	0.75	3.42	0.25	1100	0.75	3.42	0.25	1000	0.75	3.42	0.25	1000	0.71
施工场地		0.53	0.53	0.25	1200	0.01	0.53	0.25	1100	0.01	0.53	0.25	1000	0.01	0.53	0.25	1000	0.13
施工便道		1.15	1.15	0.25	1200	0.02	1.15	0.25	1100	0.02	1.15	0.25	1000	0.02	1.15	0.25	1000	0.19
	小计	5.28	5.28			0.79	5.28			0.79	5.28			0.79	5.28			1.11

表 5-4 水土流失量统计细表（续 2）

项目分区		实际扰动 面积	2020 年第 4 季度				2021 年第 1 季度				2021 年第 2 季度				2021 年第 3 季度			
			扰动面 积	年限	侵蚀 模数	侵蚀量 (t)	扰动面 积	年限	侵蚀 模数	侵蚀量 (t)	扰动面 积	年限	侵蚀 模数	侵蚀量 (t)	扰动面 积	年限	侵蚀 模数	侵蚀量 (t)
变电站扩建区		0.18	0.18	0.25	1000	0.01	0.18	0.25	1000	0.01	0.18	0.25	50	0.01	0.18	0.25	1000	0.08
塔基区及施工区		3.42	3.42	0.25	1000	0.75	3.42	0.25	1000	0.75	3.42	0.25	50	0.75	3.42	0.25	1000	0.71
施工场地		0.53	0.53	0.25	1000	0.01	0.53	0.25	1000	0.01	0.53	0.25	50	0.01	0.53	0.25	1000	0.13
施工便道		1.15	1.15	0.25	1000	0.02	1.15	0.25	1000	0.02	1.15	0.25	50	0.02	1.15	0.25	1000	0.19
	小计	5.28	5.28			0.79	5.28			0.79	5.28			0.79	5.28			1.11

5.2.3 各阶段水土流失量分析

通过分析，本工程 2018 年 3 季度到 2018 年 4 季度之间水土流失量最大，因该时期施工全面展开，地表扰动面积及临时堆土量较大。植被恢复期水土流失量较少。伴随着临时堆土的全部回填，建筑物及地表硬化面积的增加及坡面防护措施及绿化措施的逐步实施，后期水土流失量逐步减小。

表 5-5 各季度水土流失量统计表

序号	1	2	3	4	5
时间	2018 年 3 季度	2018 年 4 季度	2019 年 1 季度	2019 年 2 季度	2019 年 3 季度
土壤侵蚀量	10.63	11.75	0.79	0.79	1.11
序号	6	7	8	9	10
时间	2019 年 4 季度	2020 年 1 季度	2020 年 2 季度	2020 年 3 季度	2020 年 4 季度
土壤侵蚀量	0.79	0.79	0.79	1.11	0.79
序号	11	12	13		
时间	2021 年 1 季度	2021 年 2 季度	2021 年 3 季度		
土壤侵蚀量	0.79	0.79	1.11		

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程施工过程中，所用土方完全采用购买商品土的方式解决，与方案设计中一致，因此工程建设中未产生取土场、取料场。

工程施工产生的余土置于塔基下压实、整平，与方案设计的处理方案一致，工程建设过程中不产生弃渣场。

5.4 水土流失危害

项目区位于低山丘陵区，地形开阔。在本项目水土保持监测过程中，项目区未出现山体崩塌、滑坡、泥石流等大型地质灾害，工程扰动也未对当地水土流失造成大规模的影响。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指生产建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆置用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积是指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

项目区实际扰动土地面积 5.28hm^2 ，通过各项水土保持措施，共计完成治理面积 5.10hm^2 ，其中工程措施面积 0.13hm^2 ，植物措施面积 4.97hm^2 ，建筑物占地、道路、场地硬化面积为 0.08hm^2 。项目区平均扰动土地整治率为 98.11% 。计算情况详见表 6-1。

表 6-1 各防治分区扰动土地治理情况表

项目分区	扰动土地面积	建筑物占压面积	工程措施	植物措施	水土保持防治面积	扰动土地整治率 (%)
变电站扩建	0.18	0.05	0.13	0.00	0.13	99.70
塔基及施工区	3.42	0.03	0.00	3.32	3.32	97.95
施工便道	1.15	0.00	0.00	1.13	1.13	98.26
施工场地	0.53	0.00	0.00	0.52	0.52	98.11
小计	5.28	0.08	0.13	4.97	5.10	98.11

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目在施工中采取相应的水土保持工程防护措施，同时实施植物措施，加强林草植被建设，使水土流失得到一定程度控制。经监测单位核定，各防治分区内实际扰动土地范围除去建（构）筑物占地、道路和场地硬化面积，经调建设单位按照水土保持工程设计，采取相应的水土保持工程防护措施，同时实施植物措施，加强林草植被建设，使水土流失得到一定程度控制。经验收组核定，各防治分区内实际扰动土地范围除去建（构）筑物占地、道路和场地硬化面积，经调查核实，共计完成水土流失治理面积 5.10hm^2 ，平均水土流失总治理度为

98.08%。计算情况详见表6-2。

表 6-2 各防治分区水土保持流失治理情况表 (单位: hm^2)

项目分区	扰动土地面积	建筑物占压面积	水土流失面积	工程措施	植物措施	水保措施防治面积	水土流失治理度 (%)
变电站扩建	0.18	0.05	0.13	0.13	0.00	0.13	99.70
塔基及施工区	3.42	0.03	3.39	0.00	3.32	3.32	97.94
施工便道	1.15	0.00	1.15	0.00	1.13	1.13	98.26
施工场地	0.53	0.00	0.53	0.00	0.52	0.52	98.11
小计	5.28	0.08	5.20	0.13	4.97	5.10	98.08

6.3 林草植被恢复率

项目区共完成植物措施面积 3.76hm^2 ，项目区林草植被恢复率达到 90.60%。
计算过程详见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率计算表

防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	植物措施 面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
站区	4.12	0	0	
进站道路	0.3	0.07	0.06	85.71
站外保护用地	0.3	0.15	0.1	
塔基区	8.41	3.67	3.5	95.37
施工及材料场	2.42	0	0	
牵张场	3.76	0.16	0.1	62.50
施工便道	0.9	0.10	0	
合计	20.21	4.15	3.76	90.60

6.4 拦渣率与弃渣利用情况

项目区施工期间的临时堆土采取了临时防护措施，项目存在少量余土，施工结束后置于塔基下平整，无弃渣。整个工程地势开阔，工程平均拦渣率为 98%。

6.5 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及项目水土保持方案报告书相关内容，项目区属北方土石山区，项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据监测单位土壤流失量监测结果，通过水土流失治理后项目建设区内平均单位面积土壤流失量为 $195\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目建设区年度土壤流失控制比为 1.03，达到水土保持方案设计的要

6.6 林草覆盖率

项目区共完成植物措施面积 4.97 hm²，项目区林草植被恢复率达到 98.03%，植被覆盖率为 94.13 %。计算过程详见表 6-5。

表 6-5 项目区植被恢复情况表

可绿化面积（hm ² ）	植物措施	林草植被 恢复率 （%）	林草覆盖 率（%）	林草植被 恢复率 （%）	林草覆盖 率（%）
	面积（hm ² ）				
0.00	0.00	/	/	/	/
3.39	3.32	97.94	97.08	97.94	97.08
1.15	1.13	98.26	98.26	98.26	98.26
0.53	0.52	98.11	98.11	98.11	98.11
5.07	4.97	98.03	94.13	98.03	94.13

7 结论

7.1 水土流失动态变化

工程对完善区域电网结构等起着重要作用，作为生产建设项目，建设过程中不可避免地产生了水土流失，尤其是土建阶段。本次监测采取现场实地调查监测、定点监测、类比法、档案资料查阅等综合手段和方法对工程水土保持开展的动态监测，监测成果反映本工程造成的水土流失随着工程建设的推进逐步得到减弱。工程建设的土建集中期，水土流失重点区域水土流失强度相对较强，随着组塔和架线工作开始，土建工程内容的减少以及完工，并伴随着已实施水土保持措施效果的发挥，项目区大多数区域水土流失基本得到了控制，目前土壤侵蚀模数已降至 $195t/(km^2 \cdot a)$ 。

工程施工期总土石方量为 $2.94万m^3$ ，其中挖方量 $1.47万m^3$ ，填方量 $1.47万m^3$ ，挖填平衡。在施工过程中，有效地做到了文明施工，将施工中的扰动范围尽量缩小，并严格控制对周边的影响，未产生直接影响区。

7.2 水土保持措施评价

在工程施工过程中，以批复的水土保持方案为基本指导，根据主体工程调整和建设情况先后实施了线路区土地平整和绿化等水土保持工程措施。已建设完成的水土保持植物措施实施得当，草种选择合理、适宜性好，成活率、覆盖率较高，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用。

7.3 存在问题及建议

工程建设过程中，建设单位对水土保持工作较为重视，基本按照“三同时”制度开展本工程水土保持工作，工程建设前，依法编报了水土保持方案报告书并取得水行政主管部门的批复，建设过程中建设了水土保持工程，对保持项目区水土资源、保护生态环境起到了积极作用。

本工程目前处于试运行阶段，各区域水土流失得到了有效控制，在后续工作中需加强完善工程措施和植物措施，加强水土保持措施实施的监督管理，确保相应措施按质按量完成，将土壤侵蚀模数控制在土壤容许流失量之内。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理,完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务,水土保持设施工程质量总体合格,项目区生态环境得到根本改善,水土流失得到有效控制。经过各项水土保持工程实施,项目区扰动土地整治率 98.11%,水土流失总治理度 98.08%,土壤流失控制比 1.03,拦渣率 98%,林草植被恢复率 98.03%,林草覆盖率 94.13%,工程建设引起的水土流失得到有效控制,各项水土流失防治指标基本达到方案批复的防治目标。经试运行,未发现重大质量缺陷,水土保持工程运行情况良好,基本上达到了防治水土流失的目的,整体上已具备较强的水土保持功能,待进一步完善工程措施和植物措施后可满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

8 附图及有关资料

8.1 附图

(1) 项目区地理位置示意图

(2) 监测分区及监测点布设图

(3) 水土保持防治责任范围图



8.2 附件

(1) 监测照片

变电站扩建



塔基区





水土保持监测点



牵张场



施工便道



(2) 批复文件



程位于霍林郭勒市境内。2018 年 7 月 20 日，通辽市发展和改革委员会以通发改审批字〔2018〕第 48 号文对本工程进行核准的批复。本项目输电线路采用双回架空，线路长 24.97 公里，对 220kV 金源口变电站向北扩建 2 个间隔。工程总占地面积 6.75 公顷，挖填土石方总量 3.20 万立方米，总投资 7905 万元。工程于 2018 年 8 月开工，2018 年 11 月完工，总工期 4 个月。

二、水土保持方案总体意见

(一) 基本同意建设期水土流失防治责任范围为 7.90 公顷。

(二) 同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(三) 基本同意水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 95%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。

(四) 基本同意水土流失防治分区和措施总体布局。

(五) 基本同意建设期水土保持补偿费 11.17 万元。

三、生产建设单位应全面落实《水土保持法》的各项要求，并重点做好以下工作

(一) 按照批复的水土保持方案，做好水土保持工程施工组织和管理工作的。

(二) 严格按水土保持方案要求落实各项水土保持措施。各项施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。根据方案要求合理安排水土保持措施施工进度，严格控制施工期已造成的水土流失。

(三) 切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态

监控，并按规定向我局及科左后旗水务局提交监测季度报告及总结报告。

（四）落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

（五）每年3月底前向我局及霍林郭勒市水务局报告上一年度水土保持实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查。

四、本项目地点、规模如发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施如发生重大变更，应补充或修改水土保持方案，报我局审批。

五、本项目水土保持设施建成后，依据批复的水土保持方案及批复意见，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，由生产建设单位组织水土保持设施验收工作，相关验收报告及验收结论向社会公开，验收材料应向我局报备。

附件：内蒙古创源智慧电能有限公司 220kV 金九线安全保障工程水土保持方案报告书技术审查意见

通辽市水务局审批办
2018年8月29日

抄送：通辽市水政监察支队、霍林郭勒市水务局、内蒙古天北水利工程有限公司

通辽市水务局审批办 2018年8月29日印发(共印9份)

(3) 水土保持补偿费

通辽市非税收入交款通知单 0043044

填制日期 2020 年 9 月 14 日

单位名称: 霍林郭勒市水务局

全 称	内蒙古创源智慧电能有限公司	执收单位编码	052001	
账 号	154057754893	组织机构代码	46075014-4	
开户银行	中国银行通辽市霍林河支行	收费许可证号	A05-20005号	
币 金额(大写)	壹拾壹万柒仟柒佰元整	(小写)	111700.00	
项目编码	收费项目名称	单位	数量	收缴标准
3044611	水土保持补偿费(通辽审字[2018]34号)	m ²	65705.88	1.7元/m ²
				111700.00
单位(盖章)		经办人(签章)		备注
水利局		孙明		票据张数: 票据号段:

第一联 存根

内蒙古自治区 水利厅 收据(收 据) I No: 9851324929

行政区划: 150581 填制日期: 2020 09 14 执收单位编码: 052001

收款人: 霍林郭勒市水务局 组织机构代码: 46075014-4

全 称	内蒙古创源智慧电能有限公司	收 入	霍林郭勒市非税收入管理局	
账 号	154057754893	座 址	154015978074	
开户银行	中国银行	开户银行	中国银行霍林河支行	
币种/人民币	金额/CNY	收费项目名称	单位	数量
103044611	壹拾壹万柒仟柒佰元整	水土保持补偿费	m ²	65705.88
				1.700
				111,700.00
收款单位(盖章)		经办人(签章)		备注:
水利局		孙明		

0929 备注: 通辽审字[2018]34号 电子号 9851324929