

冶陶（涉武）500 千伏输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网河北省电力有限公司

监测单位：河北环京工程咨询有限公司

二〇一九年七月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单 位 名 称：河北环京工程咨询有限公司

法 定 代 表 人：赵 兵

单 位 等 级：★★★★(4星)

证 书 编 号：只适用于本次治陶(涉武)500千伏输变电工程项目

有 效 期 期：自 2018 年 1 月 1 日 至 2020 年 12 月 31 日

发证机构：



发证时间：2018年1月1日

单位名称：河北环京工程咨询有限公司

联系人：张伟

邮 编：050011

联系电话：0311-85696305

E-mail:huanjingshuibao@126.com

冶陶（涉武）500 千伏输变电工程水土保持监测总结报告责任页

（河北环京工程咨询有限公司）

批准：赵 兵（总经理）

核定：张 伟（副总经理）

审查：王 富（副总工）

校核：李艳丽（工程师）

项目负责人：李旗凯（工程师）

编写：李旗凯（工程师）（报告编写、外业调查）

钟晓娟（工程师）（资料收集、外业调查）

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土保持工作概况	9
1.3 监测工作实施情况	10
2 监测内容与方法	14
2.1 扰动土地情况	14
2.2 水土保持措施	14
2.3 水土流失情况	14
3 重点对象水土流失动态监测	16
3.1 防治责任范围监测	16
3.2 土石方流向情况监测	21
4 水土流失防治措施	23
4.1 工程措施监测结果	23
4.2 植物措施监测结果	25
4.3 临时防护措施监测结果	26
4.4 水保持措施防治效果	28
5 土壤流失情况监测	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
5.3 水土流失危害	34

6 水土流失防治效果监测结果	35
6.1 扰动土地整治率	35
6.2 水土流失总治理度	35
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	36
6.4 土壤流失控制比	36
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	36
6.6 防治效果分析	37
7 结论	38
7.1 水土流失动态变化	38
7.2 水土保持措施评价	38
7.3 存在问题及建议	38
7.4 综合结论	39
8 附图及有关资料	40
8.1 附图	40
8.2 有关资料	40

前 言

冶陶（涉武）500kV 输变电工程位于邯郸市武安市、磁县、邯郸市复兴区，工程建设内容包括新建冶陶（涉武）500kV 变电站、新建龙山电厂-蔺河 500kV 线路破口进冶陶（涉武）站 500kV 线路工程和新建蔺河-冶陶（涉武）II 回线路 500kV 线路工程，配套光通信及 OPGW 工程。

本项目总投资为4.52亿元。项目由国网河北省电力有限公司投资建设。工程2016年9月30日正式开工，2018年6月14日完工。本工程总占地面积 10.19hm^2 ，永久占地 6.40hm^2 ，临时占地 3.19hm^2 ，占地类型为耕地、林地。土方工程总量 17.86万m^3 ，其中挖方 9.06万m^3 ，填方 8.75万m^3 ，塔基余方 0.51万m^3 。

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，2015年11月，河北省电力勘测设计研究院完成《涉武 500kV 输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，河北省水利厅 2015 年 11 月 23 日以“冀水保 [2015]262 号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的涉武 500kV 输变电工程水土保持估算总投资 337.28 万元。

2018 年 7 月，河北环京工程咨询有限公司承担了本项目水土保持监测工作。接受任务后，监测单位组建了监测工作小组，监测小组结合工程的实际情况，讨论和确定了监测工作遵循和执行的法规和技术标准，确定了工作程序和方法，于 2018 年 7 月至 2019 年 3 月多次到工程现场开展调查监测工作，并提出相应的整改意见。监测小组查阅了工程设计施工单位竣工报告等档案资料，并在监测季报的基础上完成了《冶陶（涉武）500kV 输变电工程水土保持监测总结报告》。

在监测工作过程中，建设单位提供了良好的工作条件和技术配合，相关单位都给予了大力支持和帮助，在此诚挚地表示感谢。

冶陶（涉武）500kV 输变电工程水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标																																																																					
项目名称	冶陶（涉武）500kV 输变电工程																																																																				
建设规模	工程建设内容包括新建冶陶（涉武）500kV 变电站、新建龙山电厂-蔺河 500kV 线路破口进冶陶（涉武）站 500kV 线路工程和新建蔺河-冶陶（涉武）II 回线路 500kV 线路工程，配套光通信及OPGW 工程。	建设单位	国网河北省电力有限公司																																																																		
		建设地点	邯郸市武安市、磁县、复兴区																																																																		
		所在流域	海河流域子牙河水系																																																																		
		主体工程总投资	4.52 亿元																																																																		
		主体工程总工期	2016 年 3 月 30 日~2018 年 6 月 14 日																																																																		
水土保持监测指标																																																																					
监测单位		河北环京工程咨询有限公司			联系人及电话		张伟 031185696305																																																														
自然地理类型		暖温带大陆性季风气候			防治标准		一级标准																																																														
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	调查监测			水土流失背景值	600t/km ² ·a																																																															
方案设计防治责任范围		16.85hm ²			容许土壤流失量	200t/km ² ·a																																																															
水土保持投资		318.76 万元			水土流失目标值	200t/km ² ·a																																																															
防治措施		<p>工程措施：变电站：站内排水管 1800m，集水井 1 个，雨水泵池 1 个，站外排水沟 915m，透水砖 1509m²，六棱砖护坡 4500 m²，表土回铺 1350m³。进站道路：表土剥离 0.45hm²，浆砌石排水沟 860m。变电站施工区：表土剥离 0.23hm²，表土回铺 690m³。塔基区：表土剥离 1.13hm²，表土回铺 3390m³。塔基施工区：土地整治 2.33hm²。施工便道：土地整治 1.23 hm²。</p> <p>植物措施：变电站：种草 0.45hm²。塔基区：种草 0.1 hm²。塔基施工区：种草 0.05hm²。施工便道：种草 0.1 hm²。</p> <p>临时措施：变电站：临时遮盖 54000m²。变电站施工区：临时排水 320m，临时沉淀池 1 座，临时遮盖 1850 m²。塔基区：临时遮盖 4500m²。塔基施工区：临时遮盖 2600m²。</p>																																																																			
监测结论	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>分类分级指标</th> <th>目标值</th> <th>达到值</th> <th colspan="5">实际监测数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>扰动土地整治率</td> <td>97%</td> <td>96.62%</td> <td>防治措施面积</td> <td>5.46 hm²</td> <td>永久面积</td> <td>4.65hm²</td> <td>扰动面积</td> <td>10.19hm²</td> </tr> <tr> <td>水土流失总治理度</td> <td>97%</td> <td>98.56%</td> <td>防治责任范围</td> <td colspan="2">15.79 hm²</td> <td>水土流失总面积</td> <td colspan="2">5.46hm²</td></tr> <tr> <td>土壤流失控制比</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>工程措施面积</td> <td colspan="2">4.76hm²</td> <td>容许土壤流失量</td> <td colspan="2">200t/km²·a</td></tr> <tr> <td>拦渣率</td> <td>93%</td> <td>99%</td> <td>植物措施面积</td> <td colspan="2">0.70 hm²</td> <td>监测土壤流失量</td> <td colspan="2">200t/km²·a</td></tr> <tr> <td>林草植被恢复率</td> <td>97%</td> <td>98.59%</td> <td>可恢复植被面积</td> <td colspan="2">0.71hm²</td> <td>林草植被面积</td> <td colspan="2">0.70 hm²</td></tr> <tr> <td>林草覆盖率</td> <td>5%</td> <td>6.87%</td> <td>实际拦挡弃渣量</td> <td colspan="2" rowspan="4">-</td> <td>总弃渣量</td> <td colspan="2" rowspan="4">-</td></tr> </tbody></table>							分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量					扰动土地整治率	97%	96.62%	防治措施面积	5.46 hm ²	永久面积	4.65hm ²	扰动面积	10.19hm ²	水土流失总治理度	97%	98.56%	防治责任范围	15.79 hm ²		水土流失总面积	5.46hm ²		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	4.76hm ²		容许土壤流失量	200t/km ² ·a		拦渣率	93%	99%	植物措施面积	0.70 hm ²		监测土壤流失量	200t/km ² ·a		林草植被恢复率	97%	98.59%	可恢复植被面积	0.71hm ²		林草植被面积	0.70 hm ²		林草覆盖率	5%	6.87%	实际拦挡弃渣量	-		总弃渣量	-	
分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量																																																																		
扰动土地整治率	97%	96.62%	防治措施面积	5.46 hm ²	永久面积	4.65hm ²	扰动面积	10.19hm ²																																																													
水土流失总治理度	97%	98.56%	防治责任范围	15.79 hm ²		水土流失总面积	5.46hm ²																																																														
土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	4.76hm ²		容许土壤流失量	200t/km ² ·a																																																														
拦渣率	93%	99%	植物措施面积	0.70 hm ²		监测土壤流失量	200t/km ² ·a																																																														
林草植被恢复率	97%	98.59%	可恢复植被面积	0.71hm ²		林草植被面积	0.70 hm ²																																																														
林草覆盖率	5%	6.87%	实际拦挡弃渣量	-		总弃渣量	-																																																														
水土保持治理达标评价		根据项目水土保持监测结果分析，项目各项水土流失防治措施基本按照水土流保持方案要求落实，水土流失防治指标达到了水土流失防治要求。																																																																			
总体结论		建设单位实施了水土流失防治措施，水土保持设施数量、规格符合要求，运行状况良好，已全部发挥水土保持效益。																																																																			
主要建议		完成施工及生活区的地貌恢复。运行期后加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常发挥效益。																																																																			

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

1.1.1.1 项目地理位置

冶陶（涉武）500kV变电站工程位于河北省邯郸市武安市境内，站址东南约1km为马村，西南约1.0km为冶陶镇；龙山电厂-蔺河500kV线路破口进冶陶（涉武）站500kV线路工程全线位于武安市境内；蔺河-冶陶（涉武）II回线路500kV线路工程沿线经过武安市、磁县、邯郸市复兴区。项目区地理位置图见图1-1。

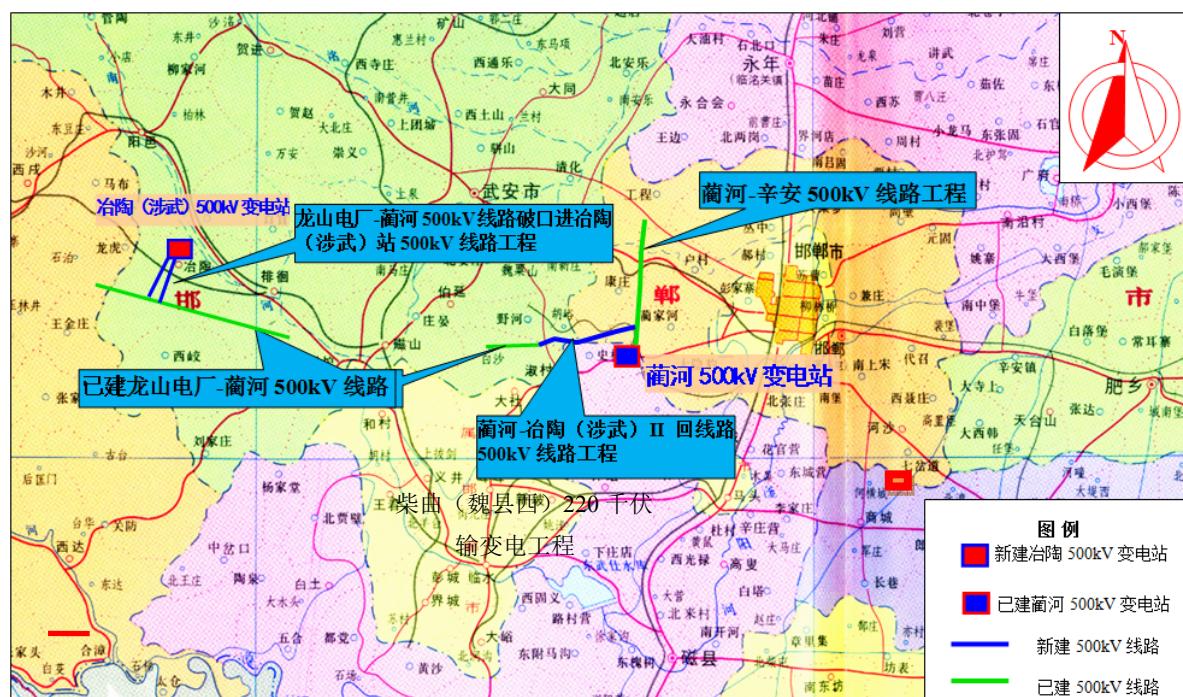


图1-1 项目地理位置图

1.1.1.2 工程建设规模

冶陶（涉武）500kV变电站工程：主变压器规划规模： $4 \times 1000\text{MVA}$ ，本期规模 $2 \times 1000\text{MVA}$ 。电压等级： $500/220/35\text{kV}$ ； 500kV 出线规划规模12回，至邢西、蔺河、潞城、辛安各双回，至龙山电厂1回，备用3回；本期5回，至蔺河、邢西各双回，至龙山电厂1回。

龙山电厂-蔺河 500kV 线路破口进冶陶（涉武）500kV 线路工程：破口段折单总长度11km，新建杆塔总基数32基，其中西破口单回路全长6km，起自涉武站，止于N68小号侧300m处，新建单回路直线铁塔11基，单回路耐张铁

塔 6 基，东破口双回路全长 5km，起自涉武站，止于龙蔺线 N71 大号侧 200m 处，新建双回路直线铁塔 9 基，双回路耐张铁塔 6 基。

蔺河-冶陶（涉武）II 回线路 500kV 线路工程：架空线路 44.6km（其中已建双回路 37km 单侧挂线，新建单回路 7.6km），双回路单侧架线段，起自涉武站止于龙蔺线 N150，线路路径长度 37km；新建单回路段，起自龙蔺线 N150，止于 500kV 蔺河-辛安 N5 北侧约 120m，线路路径长度 7.6km，新建杆塔总基数 23 基。

本项目总投资为 4.52 亿元。项目由国网河北省电力公司投资建设。工程 2016 年 9 月 30 日正式开工，2018 年 6 月 14 日完工。本工程总占地面积 10.19hm²，永久占地 6.40hm²，临时占地 3.19hm²，占地类型为耕地、林地。土方工程总量 17.86 万 m³，其中挖方 9.06 万 m³，填方 8.75 万 m³，塔基余方 0.51 万 m³。

工程特性表见表 1-1。

工程特性表

表 1-1

项目名称	冶陶（涉武）500kV 输变电工程
工程性质	新建建设类项目
工程等级	中型
建设地点	河北省邯郸市武安市、磁县、复兴区
建设单位	国网河北省电力有限公司
建设规模	新建 500kV 变电站一座、龙山电厂-蔺河 500kV 线路破口进冶陶（涉武）500kV 线路工程、蔺河-冶陶（涉武）II 回线路 500kV 线路工程
主体总投资	总投资 4.52 亿元
主体建设期	总工期 18 个月（2016 年 9 月 30 日至 2018 年 6 月 14 日）
工程占地	总占地面积 10.19hm ² ，永久占地 6.40hm ² ，临时占地 3.19hm ² 。
土石方量	土石方工程总量 17.86 万 m ³ ，其中挖方 9.06 万 m ³ ，填方 8.75 万 m ³ ，余方 0.51 万 m ³ 。

1.1.1.3 工程建设内容

1、变电站区

冶陶（涉武）500kV 变电站站址位于武安市西南约 23km 处，站址东南约 1km 为马村，西南约 1.0km 为冶陶镇，站址位于低山丘陵区。总占地面积为 5.23hm²，其中变电站围墙内占地 3.85hm²，围墙外占地 0.68hm²，进站道路（长度为 496m，与国道 309 相接）占地 0.70hm²。施工生产生活区布设于变电站南侧，占地 0.23hm²。

2、输电线路工程

(1) 龙山电厂-蔺河 500kV 线路破口进冶陶（涉武）500kV 线路工程

西破口起自冶陶（涉武）500kV 变电站，出线间隔向北设终端塔 J1 左转，绕过变电站设立 J2，左转跨过 110kV 线路及 309 国道后设置 J3，右转在高速服务区北侧设立 J4，右转绕至服务区西北角设立 J5，左转跨越青兰高速及跨越 220kV 线路后设立 J6，向南设立 J7 接入 500kV 龙蔺线。

东破口起自冶陶（涉武）500kV 变电站，出线间隔向南设终端塔 J1' 左转，左转跨过 110kV 线路、309 国道以及 220kV 线路后设置 J2'，右转平行 220kV 线路架设，设立独立耐张段 J3'-J4' 跨越青兰高速，在高速服务区东南设立 J4'，右转跨越 220kV 搭接线路设立 J5' 接入 500kV 龙蔺线。

线路路线全线位于低山丘陵区，破口段折单总长度 9.9km，西破口单回路全长 5km，东破口双回路全长 4.9km（双回路单侧挂线）。

(2) 蔺河-冶陶（涉武）II 回线路 500kV 线路工程

本工程分为冶陶（涉武）-龙蔺线 N150、新建单回路、500kV 蔺河-辛安 N5 至蔺河站将约 1.5km 线路原 OPGW 更换为新 36 芯 OPGW，其中冶陶（涉武）-龙蔺线 N150 和 500kV 蔺河-辛安 N5 至蔺河站为已建线路，不需新增用地。

新建线路段，起自龙蔺线 N150，止于蔺河-广元 500kV 线路连接点，线路路径长度 7.6km。本工程新建线路起自已运行的龙蔺线 N150，线路向东约 200m 设立 J2，左转并行南侧 500kV 龙蔺线依次设立 J3、J4，线路在后史村北左转跨越青兰高速公路后设立 J5，右转在高速互通西北处设立 J6，跨越 2 回 220kV 线路后设立 J7，右转跨越青兰高速后设立 J8，由 J9 处接入 500kV 蔺河-辛安线路。

1.1.1.4 占地面积

工程累计扰动占地 10.19hm²，其中永久占地 6.40hm²，临时占地 3.79hm²；工程占地类型为耕地和林地，其中占用耕地 9.94 hm²，占用林地 0.25 hm²。

工程占地面积统计情况详见表1-2。

工程占地面积表

表 1-2

单位: hm²

工程	项目或分区	行政区	项目分区	占地性质						合计	
				永久占地			临时占地				
				耕地	林地	小计	耕地	林地	小计		
冶陶(涉武)500kV输变电工程	涉武500kV变电站工程	武安市	站址区	围墙	3.85		3.85			3.85	
			站外	0.68		0.68				0.68	
			进站道路区	0.7		0.7				0.7	
			施工生产生活区			0.23		0.23	0.23	0.23	
	变电站区小计			5.23		5.23	0.23		0.23	5.46	
	龙山电厂~蔺河500kV线路破口进	武安市	塔基区	0.6	0.05	0.65				0.65	
			线路施工区				1.38	0.05	1.43	1.43	
			施工便道区				0.68	0.05	0.73	0.73	
			小计	0.6	0.05	0.65	2.06	0.1	2.16	2.81	
	蔺河-涉武 II 回线路 500kV 线路工程	武安市	塔基区	0.05		0.05				0.05	
			线路施工区				0.25		0.25	0.25	
			施工便道区				0.05		0.05	0.05	
			小计	0.05		0.05	0.3		0.3	0.35	
		磁县	塔基区	0.24		0.24				0.24	
			线路施工区				0.45		0.45	0.45	
			施工便道区				0.25		0.25	0.25	
			小计	0.24		0.24	0.7		0.7	0.94	
		邯郸市	塔基区	0.18	0.05	0.23				0.23	
			线路施工区				0.2		0.2	0.2	
			施工便道区				0.15	0.05	0.2	0.2	
			小计	0.18	0.05	0.23	0.35	0.05	0.4	0.63	
	输电线路区小计			1.07	0.1	1.17	3.41	0.15	3.56	4.73	
	项目区合计			6.30	0.1	6.40	3.64	0.15	3.79	10.19	

1.1.1.5 参建单位

建设单位: 国网河北省电力有限公司;

主体工程设计单位: 河北省电力勘测设计研究院;

施工单位: 河北省送变电有限公司;

主体监理单位: 河北电力工程监理有限公司;

水土保持方案编制单位: 河北省电力勘测设计研究院。

主体参加单位详见表 1-3。

主要参加单位一览表

表 1-3

建设单位	国网河北省电力有限公司
主体工程设计单位	河北省电力勘测设计研究院
施工单位	河北省送变电有限公司
主体监理单位	河北电力工程监理有限公司
水保方案编制单位	河北省电力勘测设计研究院

1.1.1.6 工程投资及施工工期

(1) 工程投资

本工程总投资4.52亿元，国网河北省电力有限公司投资建设。

(2) 工程工期

工程2016年9月30日正式开工，2018年6月14日完工。

水土保持工程于2018年10月前完工。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本项目中冶陶（涉武）500kV变电站工程位于河北省邯郸市武安市境内，站址区属山前坡地，总体地势较开阔但沟壑较多，总的的趋势是自西向东缓倾，站址处原地面标高在407-393m之间（1985国家高程基准，下同）。

龙山电厂-蔺河500kV线路破口进涉冶陶（涉武）500kV线路工程全线位于武安市，工程地属低山丘陵区，沿线地形多为低山缓丘及黄土台地等，地势总体上西高东低，海拔在500~380之间；蔺河-冶陶（涉武）II回500kV线路工程经过邯郸市武安市、磁县、邯郸市复兴区，工程地处低山丘陵区，整体地势相对平缓，西高东低，海拔在250~180m之间。



图1-2 变电站地形地貌图

1.1.2.2 土壤植被

项目区域土壤主要为褐土，褐土为暖温带半湿润气候的地带性土壤，具有弱粘化层和钙积层，褐土颜色为棕褐色，透水性好，弱碱性（pH 7.0 ~ 8.4）；线路沿线跨越的地貌类型，土层厚度相差不大，土壤肥沃，土质相对较疏松，易发生水土流失。

本项目地区在植被类型上属于暖温带落叶阔叶林带，现状林草覆盖率20-30%，植物以常见的树种（侧柏、杨、柳、刺槐、核桃、柿、花椒等）以及农作物（玉米、小麦、谷子、棉花、花生、大豆等）为主。

1.1.2.3 气象

本工程线路工程项目区属暖温带大陆性季风气候，四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽，降温较快，冬季寒冷干燥。多年平均气温12.9-13.8℃、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为3803.3℃，最大冻土深0.41m，风速2.2-2.6m/s，年均降雨量510-540mm，降水时间主要集中在6-8月，约占全年降水量的70%。

1.1.2.4 河流水系

项目区属海河流域子牙河水系，附近主要河流为南洺河。冶陶（涉武）500kV

变电站工程站址位于低丘坡地上，站址东侧约1km处为南洺河。南洺河起源于武安市管陶乡摩天岭，经车谷、阳邑、磁山、大洺远在永和村与北洺河汇合，河道长94km，流域面积1215km²，河道现状行洪能力400~1000m³/s。北洺河发源于武安市活小解水乡寇锅脑，经口上、四里岩、团城、偏山在永和村与南洺河汇合，河道长59km，流域面积516km²，河道现状行洪能力500~1500m³/s。南北洺河在永和村北汇合后称洺河。

1.1.2.5 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，场地50年设计基准期超越概率10%的地震加速度的设计值为0.05g，对应抗震设防烈度为6度，设计地震分组为第三组。

1.1.2.6 水土流失及防治现状

(1) 项目区水土流失现状

根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区属太行山国家级水土流失重点治理区，结合地形、地质、气象资料综合分析，得出项目区土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀背景值为600t/km²·a，侵蚀形式表现为面蚀。

(2) 项目区容许土壤流失量

项目位于北方土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，属于轻度侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，容许土壤流失量200t/km²·a。

1.2 水土保持工作概况

1.2.1 水土保持方案编报情况

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，国网河北省电力有限公司委托河北省电力勘测设计研究院承担本工程水土保持方案编制工作。2015年11月，河北省电力勘测设计研究院完成《涉武500kV输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，河北省水利厅2015年11月23日以“冀水保[2015]262号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的涉武500kV输变电工程水土保持估算总投资337.28万元。

1.2.2 水土保持管理及“三同时”落实

为保证本工程水土保持方案的顺利实施，新增水土流失得到有效控制，项目区及周边环境良性发展，使水土保持措施发挥最大效益，实现方案确定的防治目标，本工程设立了水土保持工作小组，组织协调水土保持工作。

本工程在施工过程中，采取了土地整治、降水蓄渗、防洪排导等水土保持措施，水土保持措施基本与主体工程同步实施，基本落实了“三同时”制度。

1.2.3 监督检查意见落实情况

在工程建设过程及实施水土保持措施过程中，水行政主管部门到现场进行了监督检查及指导，建设单位对水行政主管部门的监督检查积极配合，服从指导工作，落实相关建议。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

水土保持监测是水土保持生态建设的基础性工作，通过对本项目进行水土保持监测，掌握水土流失形成过程，了解不同类型水土流失分布情况及影响范围和程度，弄清水土保持设施的防治效果，确定工程的水土流失情况，从而为水土保持措施的实施和防治水土流失及监督管理提供依据。

2018年7月至2019年6月期间，监测单位成立监测工作小组，根据项目实际情况，依照水土保持监测规程、规范，多次赴现场实地监测，收集资料、了解情况，测量、查勘、核实水土流失防治责任范围、水土流失面积、扰动土地整治面积、植被恢复面积，重点调查了水土保持措施实施情况、防治水土流失效果；现场监测后向建设单位提出整改意见，然后对意见的落实进行核实。

监测过程中采用以补充调查、统计分析施工资料为主的监测方法，通过现场的典型调查、普查和访问调查等调查方法，收集了施工过程中水土流失影响因子，水土流失状况、危害，水土保持措施、效益等方面的数据和图片资料，并进行计算和分析，完成了2018年第三、四季度，2019年第一季度监测季报，最终于2019年7月编制完成了《冶陶（涉武）500kV输变电工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测部设置

本工程水土保持监测工作由河北环京工程咨询有限公司承担。监测单位根据项目水土保持方案和建设单位提供的设计、施工、竣工文件等工程技术资料，组织监测专业技术人员召开了该项目监测实施研讨会，配备相关监测技术人员，明确了工作分工，为开展监测工作提供了技术、人员和组织保障。

本工程水土保持监测工作主要参与人员的监测业务分工等情况见表1-4。

水土保持监测人员分工表

表1-4

姓名	职称	任务安排
张伟	工程师	工作协调、人员管理
李艳丽	工程师	工作协调、技术报告审查
钟晓娟	工程师	报告校核、外业调查、资料收集
李旗凯	工程师	报告编写、外业调查、图件制作

1.3.3 监测点位布设

站址区、进站道路、变电站施工区、线路塔基、线路施工区、线路施工便道六个监测分区的水土保持观测点布设按主体工程水土保持监测分区和实施的水土保持措施类型等项目进行布设，以监测运行期各项防治措施的治理效果为重点。

本工程共布设各类监测点21处，其中站址区监测点1处，进站道路监测点1处，变电站施工区监测点1处，线路塔基区监测点10处，线路施工区监测点5处，施工便道监测点3处。详见表1-5。

水土保持监测点布置表

序号	防治分区	监测点数	选取标准	监测方法
1	站址区	1	场地平整	调查监测
2	进站道路	1	边坡及植被恢复	调查监测
3	变电站施工区	1	场地平整	调查监测
4	线路塔基区	10	场地平整及植被恢复	调查监测
5	线路施工区	5	场地平整及植被恢复	调查监测
6	施工便道区	3	场地平整及植被恢复	调查监测

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1-6。

水土保持监测设备一览表

表1-6

监测设施及设备	数量
一、常规设备	
手持 GPS	1 台(精度 10m)
50m 皮尺、5m 钢尺	2 套
钢钎	300 根
二、辅助设备及资料	
电脑、数码照相机	2 台
摄像机	1 台
地形图	1 套
降雨资料	邻近气象站采集
三、交通设备	
越野车	一部

1.3.6 监测技术方法

本项目2018年7月开始监测工作，监测工作主要采用调查监测和收集相关资料等方法进行扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面进行监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

监测过程中主要采用资料收集、现场勘测、典型调查、访问调查以及图像采集等方法，结合施工过程资料及历史影像资料收集和分析等手段开展监测工作。

(1) 资料收集。收集项目地形地貌变化、开挖和回填土方量等情况，收集施工设计、招投标、监理、质量评定等相关资料，以便于汇总统计项目水土保持设施数量、质量等情况。

(2) 现场勘测。通过对项目区内不同水土保持措施的实地测量，掌握核实项目区水土保持工程数量、质量。

(3) 典型调查。选择有代表性的典型地段，监测统计项目区微地形变化、植被恢复等情况。

(4) 访问调查。调查项目区工农业生产、社会经济、土地利用等情况。结合收集到相关施工资料，调查统计项目建设运行对周边村落、居民、耕地、生态环境、水利水保设施等危害情况。

(5) 图像采集。图像采集包括记录工程典型时段、地段现场施工情况；水土保持临时措施实施、水土流失危害发生等重要水土保持事件现场情况；水土保持监测人员开展监测情况等内容。

1.3.6 监测成果提交情况

监测过程中采用以补充调查、统计分析施工资料为主的监测方法，通过现场的典型调查、普查和访问调查等调查方法，收集了施工过程中水土流失影响因子，水土流失状况、危害，水土保持措施、效益等方面的数据和图片资料，并进行计算和分析，完成了2018年第三、四季度，2019年第一季度监测季报，最终于2019年7月编制完成了《冶陶（涉武）500kV输变电工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

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。

监测方法：本工程扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析两种方法相结合，对已扰动的土地情况采取全面量测的方法。在水土保持监测期间，扰动土地情况按照实地量测监测频次每季度 1 次的原则进行监测。我公司多次组织监测人员对现场深入调查，对施工期间的扰动土地面积采用实地量测法，主要借助测距仪、钢尺、卷尺、GPS 对各分区占地、临时道路长度等进行了测量。通过查阅施工、监理资料、工程用地协议等文件，结合现场量测复核，对施工占地的情况进行调查，核实扰动地表面积。

2.2 水土保持措施

监测内容：包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

监测方法：水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。在监测过程中，主要针对项目区内的表土清理、表土回铺、土地整治等措施进行了重点监测，水土保持措施工程量、断面尺寸主要通过查阅施工监理资料获取，结合现场典型调查进行复核。水土保持措施的位置、防治效果、运行状况主要采用调查监测的方式进行。

2.3 水土流失情况

监测内容：水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失面积监测不少于每季度 1 次，土壤流失量不少于每月 1 次，遇暴雨、大风加测。

监测方法：水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。在监测过程中，土壤流失面积通过调查监测，结合对扰动地表面积的监测相结合 确定土壤流失面积，土壤流失量通过借助场地内的排水沟等淤积情况确定土壤流失量，针对临时堆土在降雨后根据侵蚀沟的数量、面积、沟深估算土壤流

失量。在监测过程中未发生较大的水土流失危害。

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

3.1.1.1 方案确定的防治责任范围

根据河北省水利厅批复的《冶陶（涉武）500kV输变电工程水土保持方案报告书》，本工程水土流失防治责任范围区面积 16.85hm^2 ，其中项目建设区面积 10.91hm^2 ，直接影响区面积 5.94hm^2 。防治责任范围见表3-1。

方案确定的水土流失防治责任范围统计表

表3-1

单位: hm^2

项目分区		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
变电站区	变电区	4.53		4.53
	进站道路	0.70	0.17	0.87
	施工生产生活区	0.25	0.04	0.29
	小计	5.48	0.21	5.69
输电线路	塔基区	1.28	2.51	3.79
	施工生产生活区	2.78	1.4	4.18
	施工便道	1.37	1.82	3.19
	小计	5.43	5.72	11.15
总计		10.91	5.94	16.85

3.1.1.2 建设期防治责任范围

根据建设单位提供的占地面积，结合项目建设扰动地表监测结果，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 15.79hm^2 ，其中项目建设区 10.19hm^2 ，直接影响区 5.60hm^2 。

建设期水土流失防治责任范围统计见表3-2。

建设期水土流失防治责任范围统计表

表3-2

单位: hm^2

项目分区		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
变电站区	变电站	4.53		4.53
	进站道路	0.70	0.15	0.85
	施工生产生活区	0.23	0.03	0.26
	小计	5.46	0.18	5.64
输电线路	塔基区	1.17	2.40	3.57
	施工生产生活区	2.33	1.35	3.68
	施工便道	1.23	1.67	2.90
	小计	4.73	5.42	10.15
总计		10.19	5.60	15.79

3.1.1.3 运行期防治责任范围

工程完工后进站道路两侧、塔基施工区、线路施工便道等临时占地进行恢复，施工及生活区转让给当地继续使用，因此运行期不列入水土流失防治责任范围。由于运行期项目区地表结构基本稳定，各项水土保持措施已发挥效益，不会对周边区域产生影响，因此直接影响区部分不再计入防治责任范围。综上所述，调查确定本项目运行期水土流失防治责任范围总面积 6.40hm^2 。

运行期水土流失防治责任范围统计表

表3-3

单位: hm^2

项目	分区	项目建设区	防治责任范围
		永久占地	
变电站	变电站址区	4.53	4.53
	进站道路	0.70	0.70
	小计	5.23	5.23
输电线路工程	线路塔基区	1.17	1.17
	小计	1.17	1.17
工程总计		6.40	6.40

3.1.1.4 防治责任范围变化分析

经现场实地勘察并结合征地资料，确定本工程建设期防治责任范围面积 15.79hm^2 ，其中项目建设区 10.19hm^2 ，直接影响区 5.60hm^2 ，与方案相比，防治责任范围减少 1.06hm^2 ，具体变化原因如下：

一、变电站区

1、变电站

本项目站区内主要建筑为 500kV 配电装置楼，实际施工严格按照设计进行，占地面积与方案设计相同，施工完全在围墙内，对周围影响较小，防治责任范围无变化。

2、进站道路

进站道路占地面积与方案设计一致，直接影响区较方案设计减小 0.02 hm²，防治责任范围减少 0.02 hm²。

3、施工生产生活区

本项目变电站施工过程中，施工生产生活区布设于变电站一侧，占地面积与水土保持方案设计相比减少 0.02 hm²，直接影响区减少 0.01 hm²，防治责任范围减少 0.03 hm²。

二、输电线路区

1、塔基区

本项目线路长度减小，可研设计建设塔基 57 基，其中龙山电厂～蘭河 500kV 线路破口进涉武站 500kV 线路工程塔基 32 基，蘭河-涉武 II 回线路 500kV 线路工程塔基 25 基。施工中根据实地条件，初步设计阶段进行了优化调整，实际建成塔基 52 基，其中龙山电厂～蘭河 500kV 线路破口进涉武站 500kV 线路工程塔基 29 基，蘭河-涉武 II 回线路 500kV 线路工程塔基 23 基，对比原设计，塔基数减少 5 基，每基铁塔平均占地面积与方案设计基本相同，因此塔基总占地减少 0.11 hm²，直接影响区面积减少 0.11 hm²，因此塔基区防治责任范围减少 0.22 hm²。

2、施工生产生活区

施工生产生活区包括牵张场、物料堆场及塔基施工区。本项目共计 52 基塔，施工中物料场及塔基施工区布设于塔基周围，根据实际需要进行少量调整，对比水土保持方案设计施工区的总占地减少 0.45 hm²，直接影响区面积减少 0.05 hm²。

3、施工便道区

施工便道占地 1.23 hm²，对比水土保持方案面积减少 0.14 hm²；直接影响面积减少 0.15 hm²。

水土流失防治责任范围变化对比表

表3-4

单位: hm²

项目分区		防治责任范围									
		方案设计			调查结果			增减情况			
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	备注
变电站区	变电站	4.53		4.53	4.53		4.53	0	0	0	不变
	进站道路区	0.70	0.17	0.87	0.70	0.15	0.85	0	-0.02	-0.02	减少
	施工生产生活区	0.25	0.04	0.29	0.23	0.03	0.26	-0.02	-0.01	-0.03	减少
	小计	5.48	0.21	5.69	5.46	0.18	5.64	-0.02	-0.03	-0.05	减少
输电线路	塔基区	1.28	2.51	3.79	1.17	2.40	3.57	-0.11	-0.11	-0.22	减少
	施工生产生活区	2.78	1.4	4.18	2.33	1.35	3.68	-0.45	-0.05	-0.5	减少
	施工便道	1.37	1.82	3.19	1.23	1.67	2.90	-0.14	-0.15	-0.29	减少
	小计	5.43	5.72	11.15	4.73	5.42	10.15	-0.7	-0.3	-1	减少
总计		10.91	5.94	16.85	10.19	5.60	15.79	0.72	-0.34	-1.06	减少

3.1.2 背景值监测

3.1.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目位于低山丘陵区，土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀背景值为 $600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

施工活动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受施工活动影响各扰动地表土壤侵蚀模数较原地貌有了明显增加。通过查阅施工记录、工程监理日志等施工过程资料、施工时段内气象资料，并结合项目区内类似项目的侵蚀情况，变电站基础、道路、杆塔基础等扰动地表受施工开挖回填影响，土壤侵蚀模数增加到 $800\text{-}1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

建设期项目区各扰动地表类型土壤侵蚀模数统计表

表3-5

监测分区	扰动面积 (hm^2)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
站址区	4.53	1.5	1000
进站道路	0.70	1	800
变电站施工区	0.23	1.5	800
塔基区	1.17	1.5	850
线路施工区	2.33	1.5	850
施工便道区	1.23	1.5	850
合计	10.19		

3.1.2.3 运行期土壤侵蚀模数

项目进入试运行期后，随着已实施的各项措施水土保持效益的发挥，项目区水土流失状况较建设期明显降低。项目区水土保持措施落实后，平均侵蚀模数下降至 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 左右。

3.1.3 建设期扰动土地面积

工程2016年9月30日正式开工，2018年6月14日完工。2016年底，征占地全部扰动，扰动面积 10.19hm^2 。

扰动土地面积统计表

表3-6

单位: hm^2

工程分区	扰动面积			占地类型
	2016年	2017年	2018年	
站址区	4.53	4.53	4.53	耕地
进站道路	0.70	0.70	0.70	耕地
施工营地	0.23	0.23	0.23	耕地
线路塔基区	1.17	1.17	1.17	耕地、林地
线路施工区	2.33	2.33	2.33	耕地、林地
施工便道区	1.23	1.23	1.23	耕地、林地
合计	10.19	10.19	10.19	

3.2 土石方流向情况监测

3.2.1 方案设计土石方情况

本工程主体挖方包括变电站建筑物基础、线路塔基开挖，填方主要用于变电站和进站道路垫高。主体工程总挖填量为18.93万 m^3 ，其中挖方9.44万 m^3 ，填方9.49万 m^3 。工程需外购土方0.39万 m^3 ，土方来源及运输等水土流失防治责任由卖方负责。工程余方0.34万 m^3 ，来自线路杆塔基坑回填余土。余土在塔基范围内回填，工程不设弃土场。

方案设计土石方情况见表3-7。

水土保持方案设计土石方情况统计表

表3-7

单位: 万 m^3

工程	分区或分段		行政区划	挖填总量	挖方	填方	调入方	调出方	外借方	余方	弃方	备注
涉武500kV输变电工程	变电站区	站址区	武安市	11.15	6.48	4.67		1.81				
		进站道路区		2.20		2.20	1.81		0.39			
		变电施工生产生活区		0.16	0.08	0.08						
	输电线路区	龙山电厂～蔺河 500kV 线路破口进涉武站 500kV 线路工程	武安市	3.17	1.70	1.47				0.23		余土在塔基范围内平铺
		蔺河-涉武 II 回线路 500kV 线路工程		0.17	0.09	0.08				0.01		
		磁县	1.09	0.57	0.52				0.05			
			邯郸市	0.99	0.52	0.47				0.05		

合计	18.93	9.44	9.49			0.39	0.34		
----	-------	------	------	--	--	------	------	--	--

3.2.2 土石方监测结果

根据调查监测结果，该工程土石方挖填总量为 17.86 万 m³，其中总挖方量 9.06 万 m³，总填方 8.75 万 m³，塔基余方 0.31 万 m³，余土在塔基范围内平铺。

建设期土石方情况详见表 3-8。

建设期土石方情况统计表

表 3-8

单位：万 m³

工程	分区或分段		行政 区划	挖填 总量	挖 方	填 方	调 入 方	调 出 方	外 借 方	余 方	弃 方	备注
冶陶（涉武）500kV 输变电工程	变电站区	站址区	武安市	11.10	6.30	4.80		1.50				
		进站道路区		1.50		1.50	1.50		0			
		变电施工生产生活区		0.10	0.05	0.05						
	输电线路区	龙山电厂~蔺河500kV线路破口涉武至500kV线路工程	武安市	2.97	1.58	1.39				0.19		余土在塔基范围内平铺
		蔺河-涉武II回线路500kV线路工程		0.15	0.08	0.07				0.01		
		磁县		1.05	0.55	0.50				0.05		
		邯郸市		0.99	0.50	0.44				0.06		
	合计			17.86	9.06	8.75	1.50	1.50	0	0.31		

4 水土流失防治措施

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

一、变电站区

1、变电站

站内外排水：变电站内地表雨水被收集入雨水泵池，多余雨水被泵池提升排至站外排水沟，再经排水沟漫溢外排，以免直接冲刷农田。站内 PVC 排水管 1725m，集水井 1 个，雨水泵池 1 个，站外排水沟 1000m。（主体设计）

地面铺透水砖：根据“两型一化”要求，不进行人工绿化。变电站内除建（构）筑物、道路外无绝缘要求的裸露地面均采用环保透水砖进行硬化，铺砌透水砖地面 1500m²。（主体设计）

2、进站道路

①工程措施：施工前清理道路两侧表土 0.44hm²（30cm 厚，共 1386m³）；施工结束后回铺表土 1386m³。

进站道路两侧设浆砌石排水沟，并与站外排水沟相连，将站内多余雨水以及进站道路路面雨水排到站前公路道路边沟，两侧浆砌石边沟总长 872m。（主体设计）

3、施工生产生活区

①工程措施：施工前清理变电施工生产生活区占地范围内表土 0.25hm²（30cm 厚，共 795m³）；施工结束后，回铺表土 795m³。

二、输电线路区

1、塔基区

①工程措施：山坡塔位下游设浆砌石挡土墙 385m；施工前剥离塔基占地表土 1.29hm²，剥离厚度 30cm；施工结束后回铺表土 4092m³。

2、施工生产生活区

①工程措施：施工后对施工生产生活区占地全面整地 3.05hm²。

3、施工便道区

①工程措施：施工后对新增施工便道占地全面整地 1.50hm²。

4.1.2 工程措施分年度实施及监测结果

一、变电站区

1、变电站

站内外排水：变电站内地表雨水被收集入雨水泵池，多余雨水被泵池提升排至站外排水沟，再经排水沟漫溢外排，以免直接冲刷农田。站内排水管 1800m，集水井 1 个，雨水泵池 1 个，站外排水沟 915m。

地面铺透水砖：根据“两型一化”要求，不进行人工绿化。变电站内除建（构）筑物、道路外无绝缘要求的裸露地面均采用环保透水砖进行硬化，铺砌透水砖地面 1509m^2 。

六棱砖护坡：变电站边坡采用空心六棱砖护坡，空心砖的空心部分回填种植土 1350 m^3 ，六棱砖护坡面积 0.45 hm^2 。

2、进站道路

表土剥离：施工前清理、收集道路占地范围内扰动区域表层土 0.45hm^2 ，剥离厚度 30cm，表土剥离量 1350m^3 ，集中堆放。

浆砌石排水沟：道路两侧浆砌石边沟总长 860m。

3、施工生产生活区

表土剥离：施工营地布设在变电站一侧，施工前清理、收集施工营地占地范围内扰动区域表层土 0.23hm^2 ，剥离厚度 30cm，表土剥离量 690m^3 ，集中堆放。

表土回铺：施工完毕后回铺表土 690m^3 。

二、输电线路区

1、塔基区

表土剥离：施工前剥离塔基占地表土 1.13hm^2 ，剥离厚度 30cm；施工结束后回铺表土 3390m^3 。

表土回铺：施工完毕后回铺表土 3390m^3 。

2、施工生产生活区

土地整治：施工后对施工生产生活区占地全面整地 2.33hm^2 。

3、施工便道区

土地整治：施工后对施工生产生活区占地全面整地 1.23hm^2 。

工程措施分年度实施情况见表 4-1。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

一、变电站区

1、变电站

变电站内全部硬化，水土保持方案未设计植物措施。

2、进站道路

种草：施工完毕后道路路基边坡及道路两侧内种草 0.44hm^2 。

3、施工生产生活区

施工生产生活区全部复耕，水土保持方案未设计植物措施。

二、输电线路区

1、塔基区

种草：原占地类型为林地塔基，施工完毕经表土回覆后种草 0.11hm^2 。

2、施工生产生活区

种草：线路施工区原占地类型为耕地的可复耕，方案设计施工区原占地类型为林地的，种草恢复植被，种草面积 0.10hm^2 。

3、施工便道区

种草：方案设计施工便道区原占地类型为林地的，种草恢复植被，种草面积 0.10hm^2 。

4.2.2 植物措施分年度实施及监测结果

一、变电站区

1、变电站

种草：变电站边坡采用空心六棱块植草护坡，种草面积 0.45 hm^2 。

2、施工生产生活区

施工生产生活区全部复耕，水土保持方案未设计植物措施，实际施工中也无植物措施。

二、输电线路区

1、塔基区

种草：原占地类型为林地塔基，施工完毕经表土回覆后种草 0.10hm^2 。

2、施工生产生活区

种草：线路施工区原占地类型为耕地的可复耕，方案设计施工区原占地类型为林地的，种草恢复植被，种草面积 0.05hm^2 。

3、施工便道区

种草：方案设计施工便道区原占地类型为林地的，种草恢复植被，种草面积 0.10hm^2 。

植物措施分年度实施情况见表 4-1。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时防护措施设计情况

一、变电站区

1、变电站

未设计临时措施。

2、施工生产生活区

临时措施：在施工区四周设置临时土质排水沟 300m，土质沉淀池 1 座。变电施工生活区内抑尘网临时遮盖 1500m^2 。

二、输电线路区

1、塔基区

临时措施：基础施工期间临时拦挡约 1317m。

2、施工区

临时措施：线路施工生产生活区内抑尘网临时遮盖 1500m^2 。

4.3.2 临时防护措施分年度实施及监测结果

一、变电站区

1、变电站

①临时遮盖：施工期间全部裸露地表均进行临时遮盖，面积约 54000m^2 。

2、施工生产生活区

①临时排水：表土堆周边及排水不畅地段挖土质排水沟，长度 320m，排水沟排水口处建简易沉砂池 1 座。

②临时遮盖：施工前期剥离表土采用纱网遮盖，遮盖 1850m^2 。

二、输电线路区

1、塔基区

临时遮盖：塔基基础开挖临时堆土采用纱网遮盖，面积约 4500m²。

2、施工区

临时遮盖：施工前期剥离表土采用纱网遮盖，纱网面积约 2600m²。

临时措施分年度实施情况见表 4-1。

水土保持措施分年度实施情况统计表

表4-1

项目分区	措施类型	水保措施	水保工程量				
			内容	单 位	数量	实施时间	
变电站区	变电站	工程措 施	排水管道	站内	m	1800	2017.3-2017.4
			集水井	站内	座	1	2017.3-2017.4
			雨水泵池	站内池	座	1	2017.3-2017.5
			站外排水沟	站区围墙外	m	915	2017.11-2018.5
			透水砖	站内	m ²	1509	2017.11-2018.5
			空心六棱砖护坡	铺设六棱砖	m ²	4500	2018.4
			表土回铺	回铺表土	m ³	1350	2018.4
	植物措 施	种草	恢复植被	hm ²	0.45	2018.5	
	临时措 施	临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	54000	2016.9-2018.5	
	进站道路	工程措 施	表土剥离	清理表土	hm ²	0.45	2016.9
			浆砌石排水沟	排水明沟	m	860	2017.3-2017.4
	施工生产生 活区	工程措 施	表土剥离	清理表土	hm ²	0.23	2016.9
			表土回铺	回铺表土	m ³	690	2019.3
		临时措 施	临时排水	临时排水沟	m	320	2016.9-2018.5
			临时沉淀	临时沉淀池	座	1	2016.9-2018.5
			临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	1850	2016.9-2018.5
输电线路 区	塔基区	工程措 施	表土剥离	清理表土	hm ²	1.13	2016.9-2017.4
			表土回铺	回铺表土	m ³	3390	2016.12-2017.8
		植物措 施	种草	恢复植被	hm ²	0.10	2018.5
			临时措 施	临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	4500
	施工生产生 活区	工程措 施	土地整治	土地整治	hm ²	2.33	2018.4-2018.5
			植物措 施	撒播草籽	hm ²	0.05	2018.5
		临时措 施	临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	2600	2016.9-2018.4
			工程措 施	土地整治	hm ²	1.23	2018.5
	施工便道区	植物措 施	种草	撒播草籽	hm ²	0.10	2018.5

4.4 水保持措施防治效果

冶陶（涉武）500kV 输变电工程水土保持措施落实情况与水保方案设计相比变化较小。具体变化如下：

一、变电站区

1、变电站

(1)工程措施

①方案设计变电站排水管长约 1725m，实际建成排水管长 1800m，较方案设计有所增加。

②集水井 1 座和雨水泵池一座，与方案设计一致。

③方案设计变电站外排水沟 1000m，实际建成排水沟长约 915m。与方案设计相差不大。

④方案设计透水砖约 1500m²；实际建成透水砖 1509 m²，与方案设计基本一致。

⑤初步设计阶段优化设计，变电站边坡新增空心六棱砖护坡 0.45 hm²，方案未设计该部分措施。

(2)植物措施

①方案未设计种草措施。实际变电站边坡新增空心六棱砖植草护坡 0.45hm²，方案未设计该部分措施。

(3)临时措施

①方案未设计临时措施。实际实施临时遮盖面积 54000m²。实际实施中不但对临时堆土和表土堆场进行临时遮盖，而且对站内全部裸露地表都进行了临时遮盖，加大了遮盖力度，有效的防止风蚀，符合水土保持要求。

2、进站道路

(1)工程措施

①方案设计表土剥离 0.44hm²，实际剥离 0.45hm²，与设计基本一致。

②方案设计浆砌石排水沟长 872m，实际长 860m，与设计基本一致。

(2)植物措施

①方案设计种草恢复植被 0.44hm²。实际道路两侧自然恢复植被。

3、施工生产生活区

①方案设计表土剥离 0.25hm²，实际表土剥离 0.23hm²。

②方案覆土平整面积 0.25hm²，实际覆土平整 0.23hm²。

(2)临时措施

①方案设计临时排水 300m，实际实施临时排水 320m。

②方案设计临时遮盖 1500m²，实际实施临时遮盖 1800m²。

二、输电线路区

1、塔基区

1)塔基区

(1)工程措施

方案设计场地表土剥离 1.29hm^2 ，实际实施表土剥离 1.13 hm^2 。主要由于占地面积较方案设计减少，表土剥离面积相应减少。

(2)植物措施

方案设计种草恢复植被 0.11hm^2 ，实际种草恢复植被 0.10 hm^2 。

(3)临时措施

方案设计临时拦挡 1317m ，实际实施纱网遮盖 4500 m^2 。

2、施工生产生活区

(1)工程措施

①方案设计土地整治 3.05hm^2 ，实际土地整治 2.33 hm^2 。主要由于施工区占地面积较方案设计减少，土地整治面积相应减少。

(2)植物措施

①方案设计种草 0.10hm^2 ，实际种草 0.05hm^2 。施工生产生活区占用林地面积较方案设计减少，种草面积相应减少。

(3)临时措施

①方案设计临时遮盖 1500m^2 ，设计实施临时遮盖 2600m^2 。

3、施工便道区

①方案设计土地整治 1.50hm^2 ，实际土地整治 1.23hm^2 。主要由于施工便道区占地面积较方案设计减少，土地整治面积相应减少。

4 水土流失防治措施

表4-2

水保方案与实际完成水土保持措施工程量对比表

项目分区	措施类型	水保措施	工程量					
			单位	方案设计	实际实施	增减情况	备注	
变电站区	变电站	工程措施	排水管道	m	1725	1800	+75	排水管道增加 75m
			集水井	座	1	1	0	相同
			雨水泵池	座	1	1	0	相同
			站外排水沟	m	1000	915	-85	站外排水沟减少 85m, 变化不大
			透水砖	m ²	1500	1509	+9	基本相同
			六棱砖护坡	m ²	0	4500	+4500	增加了植物护坡
			表土回铺	m ³	0	1350	+1350	利用进站道路剥离表土
			种草	m ²	0	4500	+4500	增加了植物护坡
	临时措施	临时遮盖	m ²	0	54000	+54000	站区增加了大量的临时遮盖措施	
输电线路区	进站道路	工程措施	表土剥离	hm ²	0.44	0.45	+0.1	略有增加
			表土回铺	m ³	1307	0	-1307	表土回铺于变电站六棱砖护坡
			浆砌石排水沟	m	872	860	-12	基本相同
		植物措施	种草	hm ²	0.44	0.45	+0.1	基本相同
	施工生产生活区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.25	0.23	-0.02	基本相同
			表土回铺	m ³	750	690	-60	基本相同
		临时措施	临时排水	m	300	320	+20	基本相同
			临时沉淀	座	1	1	0	相同
			临时遮盖	m ²	1500	1850	+350	增加了 350 m ²
施工便道区	塔基区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.29	1.13	-0.16	表土剥离减少 0.16 hm ² , 塔基数减少, 占地面积减少
			表土回铺	m ³	4092	3390	-702	剥离量减少, 覆土量相应减少
			浆砌石挡墙	m	385	0	-385	仅有 4 基铁塔位于山脊, 改变施工工艺, 挡墙未实施
		植物措施	种草	hm ²	0.11	0.10	-0.01	基本相同
		临时措施	临时遮盖	m ²	0	4500	+4500	取消了临时拦挡, 增加了临时遮盖 4500 m ²
			临时拦挡	m	1317	0	-1317	取消了临时拦挡, 增加了临时遮盖 4500 m ²
	施工生产生活区	工程措施	土地整治	hm ²	3.05	2.33	-0.72	施工区占地面积减少, 土地整治面积相应减小
		植物措施	种草	hm ²	0.10	0.05	-0.05	占用林地面积减少, 绿化面积相应减少
		临时措施	临时遮盖	m ²	1500	2600	+1100	临时遮盖增加 1100 m ²
	施工便道区	工程措施	土地整治	hm ²	1.50	1.23	-0.27	施工便道占地面积减少, 土地整治面积相应减小
		植物措施	种草	hm ²	0.10	0.10	0	基本相同

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程水土流失面积 10.19hm^2 , 其中永久占地 6.40hm^2 , 临时占地 3.79hm^2 , 工程占地类型为耕地、林地和建设用地。

水土流失面积统计表

表 5-1

单位: hm^2

工程	项目或分区	行政区划	项目分区	占地性质						合计			
				永久占地			临时占地						
				耕地	林地	小计	耕地	林地	小计				
冶陶 (涉武) 500kV 输变电工 程	变电 站区	涉武 500kV 变电 站工 程	武安 市	站址 区	围墙 站外	3.85 0.68		3.85 0.68		3.85 0.68			
				进站道路区		0.7		0.7		0.7			
				施工生产生活				0.23		0.23			
				变电站区小计		5.23		5.23	0.23	0.23			
		龙山 电 厂~ 蔺河 500kV 线路	武安 市	塔基区	0.6	0.05	0.65			0.65			
				线路施工生产				1.38	0.05	1.43			
				施工便道区				0.68	0.05	0.73			
				小计	0.6	0.05	0.65	2.06	0.1	2.16			
										2.81			
	输电 线路区	武安 市	蔺河- 涉武 II 回线 路 500kV 线路 工程	塔基区	0.05		0.05			0.05			
				线路施工生产				0.25		0.25			
				施工便道区				0.05		0.05			
				小计	0.05		0.05	0.3		0.3			
		磁县		塔基区	0.24		0.24			0.24			
		蔺河- 涉武 II 回线 路 500kV 线路 工程	线路施工生产				0.45		0.45				
			施工便道区				0.25		0.25				
			小计	0.24		0.24	0.7		0.7				
			邯郸 市		塔基区	0.18	0.05	0.23			0.23		
					线路施工生产				0.2		0.2		
					施工便道区				0.15	0.05	0.2		
					小计	0.18	0.05	0.23	0.35	0.05	0.4		
	输电线路区小计					1.07	0.1	1.17	3.41	0.15	3.56		
	项目区合计					6.30	0.1	6.40	3.64	0.15	3.79		
											10.19		

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌土壤流失量

项目区低山丘陵地貌, 结合地形、地质、气象资料综合分析, 得出项目区土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主, 原地貌土壤侵蚀背景值为 $600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 侵蚀形式表现为面蚀。

根据监测调查统计分析, 本工程原地貌年土壤流失为 89.61t 。原地貌各监测

分区土壤流失量统计情况见表5-2。

原地貌年土壤流失统计表

表 5-2

监测分区	扰动面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
站址区	4.53	1.5	600	40.77
进站道路	0.70	1	600	4.2
施工营地	0.23	1.5	600	2.07
线路塔基区	1.17	1.5	600	10.53
线路施工区	2.33	1.5	600	20.97
施工便道区	1.23	1.5	600	11.07
合计	10.19			89.61

5.2.2 建设期土壤流失量

主体工程2016年9月30日开工建设，2018年6月14日完工，总工期18个月，根据建设期施工节点计算土壤侵蚀时段。施工活动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受施工活动影响各扰动地表土壤侵蚀模数较原地貌有了明显增加。变电站基础、道路、杆塔基础等扰动地表受施工开挖回填影响，土壤侵蚀模数增加到800-1000t/km²·a。

根据监测调查统计，本工程建设期共产生土壤流失量136.6t，其中站址区施工扰动强度大，工期长，产生流失量68t，占总量50%；施工便道区扰动强度低，工期短，产生流失量15.7t，占总量11.47%。建设期各分区土壤流失量统计情况见表5-3。

设期土壤流失量情况统计表

表 5-3

监测分区	扰动面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
站址区	4.53	1.5	1000	68
进站道路	0.70	1	800	5.6
变电站施工区	0.23	1.5	800	2.8
线路塔基区	1.17	1.5	850	14.9
线路施工区	2.33	1.5	850	29.7
施工便道区	1.23	1.5	850	15.7
合计	10.19			136.6

5.2.3 试运行期土壤流失量

2018年10月主体工程完工后进入试运行期，随着各项水土保持措施落实完成及发挥水土保持效益。

根据监测调查推算，本工程试运行期年土壤侵蚀量预计10.82t。试运行期各

监测分区土壤流失统计情况见表5-4。

试运行期年土壤流失量情况统计表

表 5-4

监测分区	扰动面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
站址区	0	1	200	0
进站道路	0.45	1	200	0.9
变电站施工区	0.23	1	200	0.46
线路塔基区	1.17	1	200	2.34
线路施工区	2.33	1	200	4.66
施工便道区	1.23	1	200	2.46
合计	5.41			10.82

5.3 水土流失危害

本工程施工过程中无水土流失危害事件发生。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

根据监测调查统计，本工程建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 10.19hm^2 。

截止到 2019 年 7 月，本工程共完成扰动土地整治面积 10.11hm^2 ，扰动土地整治率达到了 99.21%，各监测分区扰动土地面积及扰动土地整治率计算情况如表 6-1。

扰动土地整治情况计算表

表6-1

项目分区		扰动面积(hm^2)	扰动土地治理面积 (hm^2)				扰动土地整治率 (%)	
			工程	植物	建筑物及硬化	小计		
			措施	措施				
变电站区	变电站	4.53	0.15	0.45	3.93	4.53	100	
	进站道路	0.70			0.70	0.70	100	
	施工生产生活区	0.23	0.23			0.23	100	
输电线路	塔基区	1.17	1.03	0.1	0.02	1.15	98.29	
	施工生产生活区	2.33	2.25	0.05		2.30	98.71	
	施工便道区	1.23	1.10	0.1		1.20	97.56	
总计		10.19	4.76	0.70	4.65	10.11	99.21	

6.2 水土流失总治理度

根据监测调查统计，截止到 2019 年 7 月，本工程共完成水土流失治理面积 5.46hm^2 ，项目区水土流失面积 5.54hm^2 ，水土流失总治理度达到了 98.56%，各防治区水土流失治理情况见表 6-2。

水土流失总治理度计算表

表6-2

项目分区		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	
变电 站区	变电站	0.60	0.15	0.45	0.60	100
	进站道路	0		0	0	100
	施工生产生活区	0.23	0.23		0.23	100
送电 线路	塔基区	1.15	1.03	0.1	1.13	98.26
	施工生产生活区	2.33	2.25	0.05	2.30	98.71
	施工便道区	1.23	1.10	0.10	1.20	97.56
总计		5.54	4.76	0.70	5.46	98.56

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本工程在建设过程中，建设单位和设计、施工单位科学组织、合理施工，尽量压缩建设施工占地，土方挖填平衡，未产生永久弃渣，剩余土方全部利用。根据监测调查统计，本工程拦渣率达到 99%以上。

6.4 土壤流失控制比

项目区属土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区水土保持措施落实后，平均侵蚀模数下降至 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 左右，土壤流失控制比达到了 1.0，水土流失基本得到了有效控制。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

可绿化面积为 0.71hm^2 ，项目完工后已实施人工植物绿化措施面积为 0.70hm^2 ，由此计算项目平均林草植被恢复率为 98.59%，平均林草覆盖率为 6.87%。

植被恢复率和林草覆盖率

表 6-3

序号	项目分区	林草植被恢复率			林草覆盖率	
		可绿化面 积 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	计算结果 (%)	工程占地 (hm ²)	计算结果 (%)
1	本工程	0.71	0.70	98.59	10.19	6.87

6.6 防治效果分析

随着各项水土保持措施的实施和发挥水土保持效益，试运行期各项水土流失防治指标达到了水土保持方案设定的目标值。其中扰动土地整治率为 99.21%，水土流失总治理度达到 98.56%，土壤流失控制比为 1.1，拦渣率达到 99%，，林草植被恢复率 98.59%，林草覆盖率 6.87%，项目区水土流失防治指标达到了方案报告书的设计要求。通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到控制，实现了防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

项目区土壤侵蚀类型为微度水力侵蚀为主，项目区原地貌年土壤流失量89.61t。主体工程2016年9月30日开工建设，2018年6月14日完工，建设期共产生土壤流失量136.6t。施工结束各项水土保持措施落实后，试运行期年土壤流失量10.82t，土壤流失量减小，项目区水土流失得到了有效控制。

7.2 水土保持措施评价

本工程建设过程中，建设单位依据批复的水土保持方案报告书，结合本工程施工特点，实施了各项水土保持措施。

根据监测汇总统计：

工程措施：变电站：站内排水管1800m，集水井1个，雨水泵池1个，站外排水沟915m，透水砖1509m²，六棱砖护坡4500 m²，表土回铺1350m³。进站道路：表土剥离0.45hm²，浆砌石排水沟860m。变电站施工区：表土剥离0.23hm²，表土回铺690m³。塔基区：表土剥离1.13hm²，表土回铺3390m³。塔基施工区：土地整治2.33hm²。施工便道：土地整治1.23 hm²。

植物措施：变电站：种草0.45hm²。塔基区：种草0.1 hm²。塔基施工区：种草0.05hm²。施工便道：种草0.1 hm²。

临时措施：变电站：临时遮盖54000m²。变电站施工区：临时排水320m，临时沉淀池1座，临时遮盖1850 m²。塔基区：临时遮盖4500m²。塔基施工区：临时遮盖2600m²。

水土保持方案设计的主要水土保持措施基本得到了落实，已落实的水土保持措施数量、规格符合要求。通过试运行调查监测，项目区各项水土保持措施起到了很好的防治水土流失的作用，已初步发挥水土流失防治效益。

7.3 存在问题及建议

1、运行期后加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常发挥效益。

7.4 综合结论

自承担监测工作以来，监测单位积极开展了现场调查、资料收集等工作，获得了较为详实的监测数据，达到了预期的监测目标。通过对监测结果分析，得出以下结论：

- (1) 工程施工过程中，建设单位基本落实了水土流失防治措施，防治效果较好。
- (2) 工程施工全部控制在项目征占地范围内，对周边环境影响轻微。
- (3) 工程建设期间，未出现因扰动引发的大规模的水土流失，水土保持方案设计的水土保持措施基本得到落实，水土流失防治指标达到了水土保持方案设定的目标值。
- (4) 水土保持设施数量、规格符合要求，运行状况良好，已发挥水土保持效益。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 监测分区及监测点位图
- (2) 防治责任范围图

8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 监测季报