

前 言

邯郸马头（马区）220kV 输变电工程建设内容包括新建马头 220kV 变电站工程、肖城-磁县破口进马头 220kV 线路工程（线路长度 12.559km，铁塔 82 基）以及配套光缆通信工程。

马头 220kV 变电站工程位于河北省邯郸市磁县马头工业区；肖肖城-磁县破口进马头 220kV 线路工程，全部在邯郸市磁县内。

邯郸马头（马区）220kV 输变电工程总投资 14071 万元，2016 年 10 月 1 日开工，2020 年 6 月 30 日完工。项目由国网河北省电力有限公司邯郸供电公司建设及运行管理。

工程累计扰动占地 4.41hm²，其中永久占地 1.96hm²，临时占地 2.45hm²，工程占地类型为耕地和林地。该工程挖填方总量为 5.52 万 m³，其中土方开挖 2.91 万 m³，填方量 2.61 万 m³，余方 0.3 万 m³平铺于塔基占地范围内，无借方和弃方。

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邯郸供电公司委托河北森源水利技术咨询有限公司承担邯郸马头 220kV 输变电工程水土保持方案编制工作。2015 年 5 月，河北森源水利技术咨询有限公司完成了《邯郸马头（马区）220kV 输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，邯郸市水利局于 2015 年 7 月 8 日以“邯水许可[2015]17 号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的邯郸马头（马区）220 千伏输变电工程水土保持估算总投资 145.81 万元。

2018 年 4 月，河北环京工程咨询有限公司承担该项目的水土保持监测工作。工作协议签订后，我单位马上组织有关人员组成监测组，多次进行现场调查监测，并编报了 2018 年第二季度、2018 年第三季度、2018 年第四季度、2019 年第一季度、2019 年第二季度、2019 年第三季度、2019 年第四季度、2020 年第一季度报告、2020 年第二季度报告、2020 年第三季度报告。根据现场调查监测结果，结合查阅工程施工记录等工程资料，和建设单位、施工单位及监理单位就水土保持监测情况进行了及时的沟通，听取相关单位及当地水行政部门的意见，经过认真整理汇总监测资料，2020 年 11 月完成了监测总结报告。

邯郸马头（马区）220kV 输变电工程水土保持监测特性表

填表时间：2020 年 11 月

主体工程主要技术指标												
项目名称		邯郸马头（马区）220kV 输变电工程										
建设规模	建设内容包括新建马头 220kV 变电站工程、肖城-磁县破口进马头 220kV 线路工程（架空双回路 12.559km，铁塔 82 基）以及配套光缆通信工程。				建设单位、联系人	国网河北省电力有限公司邯郸供电公司、卢思远						
					建设地点	河北省邯郸市磁县境内						
					所在流域	海河流域						
					工程投资	14071 万元						
					工程总工期	2016 年 10 月 1 日~2020 年 6 月 30 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 0311-85696305				
自然地理类型		暖温带大陆性季风气候			防治标准			一级防治标准				
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	地面观测、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	地面观测、调查监测、资料分析			4、防治措施效果监测			地面观测、调查监测、访问调查				
	5、水土流失危害监测	地面观测、调查监测			水土流失背景值			120t/ (km ² ·a)				
方案设计防治责任范围		4.96hm ²			容许土壤流失量			200t/ (km ² ·a)				
水土保持投资		142.61 万元			水土流失目标值			120t/ (km ² ·a)				
防治措施		1 变电站：（1）变电站工程措施：表土清理 1.05hm ² 、表土回铺 3150m ³ ，场地平整 0.18hm ² 、站内排水 760m、铺透水砖 2400m ² 、铺设碎石 2900m ² ；植物措施：自然恢复 0.18hm ² ；临时措施：临时遮盖 1300m ² 。（2）进站道路区工程措施：表土清理 0.05hm ² 、表土回铺 150m ³ ；自然恢复 0.02hm ² （3）站外排水管线工程措施：表土清理 0.06hm ² 、表土回铺 180m ³ ；临时措施：临时遮盖 300m ² 。（4）施工生产生活区工程措施：表土清理 0.25hm ² 、表土回铺 750m ³ ；临时措施：临时蓄水池 1 座、临时遮盖 400m ² 、临时绿化 200m ² 、临时透水砖 900m ² 2 肖城-磁县破口进马头 220kV 线路工程：（1）塔基区工程措施：表土清理 0.82hm ² 、表土回铺 2460m ³ ；植物措施：自然恢复 0.17hm ² ；临时措施：临时遮盖 450m ² 。（2）塔基施工区工程措施：场地平整 1.7hm ² ；植物措施：种草 0.19hm ² 、植树 0.18hm ² ；临时措施：临时遮盖 3500m ² ；（3）施工便道工程措施：场地平整 0.3hm ² 。										
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量							
		扰动土地整治率	90%	99.32%	措施面积	3.77hm ²	永久建筑物面积	0.61hm ²	水面积	0hm ²	扰动地表面积	4.41hm ²
		水土流失治理度	80%	99.21%	防治责任范围	4.41hm ²		水土流失总面积		3.8hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.67	工程措施面积	3.39hm ²		容许土壤流失量		200 (t/km ² ·a)		
林草覆盖率		-	-	植物措施面积	0.19hm ²		监测土壤流失量		120 (t/km ² ·a)			

	林草植被恢复率	-	-	可恢复林草植被面积	-	林草类植被面积	-
	拦渣率	90%	99%	实际拦挡弃土量	-	总弃土	-
	水土流失治理达标评价	根据项目水土保持监测结果分析,扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率等水土流失防治指标达到方案目标值。					
	总体结论	项目各项水土流失防治措施基本落实到位,能够发挥水土保持防护效益,未发生重大水土流失事件,基本满足开发建设项目水土保持的要求。					
主要建议		<p>运行期加强水土保持设施的巡查、管护力度,发现问题及时修补,避免影响范围的扩大。</p> <p>工程运行维护所必要的施工,建议避开汛期,如无法避开,应及时采取临时遮盖拦挡措施,避免施工急剧增加土壤侵蚀量以及对施工效率和质量的影响。</p>					

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	- 1 -
1.1 建设项目概况.....	- 1 -
1.1.1 项目基本情况.....	- 1 -
1.1.2 项目区概况.....	- 6 -
1.2 水土保持工作情况.....	- 8 -
1.3 监测工作实施情况.....	- 9 -
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	- 9 -
1.3.2 监测项目部设置.....	- 10 -
1.3.3 监测点布设.....	- 11 -
1.3.4 监测设施设备.....	- 11 -
1.3.5 监测技术方法.....	- 12 -
1.3.6 监测成果提交情况.....	- 13 -
2 监测内容和方法	- 14 -
2.1 扰动土地情况.....	- 14 -
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	- 14 -
2.3 水土保持措施.....	- 15 -
2.4 水土流失情况.....	- 15 -
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 水土流失防治责任范围.....	- 17 -
3.1.2 背景值监测.....	- 22 -
3.1.3 建设期扰动土地面积.....	- 23 -
3.2 取料监测结果.....	- 24 -
3.2.1 设计取料情况.....	- 24 -
3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果.....	- 24 -
3.3 弃渣监测结果.....	- 24 -
3.3.1 设计弃渣情况.....	- 24 -
3.3.2 弃渣场位置、占地面积及取料量监测结果.....	- 24 -
3.4 土石方流向情况监测结果.....	- 24 -
3.4.1 设计土石方情况.....	- 24 -
3.4.2 土石方监测情况.....	- 25 -
3.4.3 建设期与方案设计的土石方对比.....	- 26 -
4 水土流失防治措施监测结果	- 27 -
4.1 工程措施监测结果.....	- 27 -
4.1.1 工程措施设计情况.....	- 27 -
4.1.2 分年度实施情况、监测结果.....	- 28 -
4.2 临时措施监测结果.....	- 33 -
4.2.1 临时措施设计情况.....	- 36 -
4.2.2 分年度实施及保存情况.....	- 37 -
4.3 水土保持措施防治效果.....	- 43 -
5 土壤流失情况监测	- 50 -
5.1 水土流失面积.....	- 50 -
施工准备期和施工期水土流失面积统计表.....	- 50 -
试运行期水土流失面积统计表.....	- 50 -
5.2 土壤流失量.....	- 50 -
5.2.1 原地貌土壤侵蚀量.....	- 50 -
5.2.2 建设期土壤侵蚀量.....	- 51 -
5.2.3 试运行期土壤侵蚀量.....	- 54 -
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	- 55 -
5.4 水土流失危害.....	- 55 -
6 水土流失防治效果监测结果	- 56 -

6.1 扰动土地整治率.....	- 56 -
扰动土地整治情况统计表.....	- 56 -
.2 水土流失总治理度.....	- 56 -
水土流失治理情况统计表.....	- 57 -
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	- 57 -
6.4 土壤流失控制比.....	- 57 -
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率.....	- 57 -
6.6 综合说明.....	- 58 -
7 结论.....	- 59 -
7.1 水土流失动态变化.....	- 59 -
7.2 水土保持措施评价.....	- 59 -
7.3 存在问题及建议.....	- 59 -
7.4 综合结论.....	- 60 -
8 附图及有关资料.....	- 61 -
8.1 附图.....	- 61 -
8.2 有关资料.....	- 61 -

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 地理位置

邯郸马头（马区）220kV输变电工程位于河北省邯郸市磁县境内。工程项目地理位置详见表 1-1，图 1-1。



图 1-1 项目区地理位置图

邯郸马头（马区）220 千伏输变电工程地理位置表

表 1-1

工程及分项目名称		地理位置
邯郸马头（马区）220 千伏输变电工程	新建马头 220kV 变电站	河北省邯郸市磁县马头工业园区西南角
	肖城-磁县破口进马头 220kV 线路工程	沿线途径邯郸市磁县
	配套光通信及 OPGW 工程	/

1.1.1.2 建设性质、工程规模与等级

本项目为新建 220kV 输变电工程，建设等级为中型。

新建马头 220kV 变电站：规划规模电压等级 220/110/35kV，主变 $3 \times 180\text{MVA}$ ，220kV 出线 6 回；本期规模主变容量 $2 \times 180\text{MVA}$ ，主变容量比取 180/180/90MVA，主要采用有载调压变压器，变比取 $230 \pm 8 \times 1.25\% / 121 / 38.5\text{kV}$ ，220kV 出线 4 回。

肖城-磁县破口接入马头 220kV 线路工程：本期将肖城-磁县双回 220kV 线路破口接入马头站，线路总长度 12.559km，新建铁塔总基数 82 基，直线塔 50 基，耐张塔 32 基。线路途经平原地貌。

邯郸马头（马区）220 千伏输变电工程特性表

表 1-2

序号	类别	项目		主要技术指标
1	工程概况	项目名称		邯郸马头（马区）220 千伏输变电工程
2		项目性质及等级		新建，中型输变电工程
3		地理位置		河北省邯郸市磁县
4		建设单位		国网河北省电力有限公司邯郸供电公司
5		工程建设期		2016 年 10 月 1 日—2020 年 6 月 30 日
6		项目组成及建设规模	变电站	
			规模：主变 $2 \times 180\text{MVA}$ ，220kV 出线 4 回。	
7		输电线路	肖城-磁县破口接入马头 220kV 线路工程	肖城-磁县破口接入马头 220kV 线路工程路径全长 12.559km，塔基共 82 基，线路沿线途径平原地貌。
8		工程占地	总占地	hm ²
9			永久占地	hm ²
10			临时占地	hm ²
11	土石方量	总量		万 m ³
12		开挖量		万 m ³
13		回填量		万 m ³
		余方		万 m ³

1.1.1.3 项目投资、建设工期

邯郸马头（马区）220千伏输变电工程总投资为14071万元。2016年10月1日开工，2020年6月30日完工。

1.1.1.4 项目组成

1、新建马头220kV变电站

新建马头220kV变电站站址位于河北省邯郸市磁县马头工业园西南角，临近邯郸绕城高速与107国道交界。

变电站区总占地面积1.59hm²，其中变电站占地面积1.05hm²，进站道路0.09hm²，站外排水管线0.06hm²，施工生产生活区0.39hm²。

（1）变电站址

主体工程在总体布置上，以充分利用占地，分区明确，且施工方便为原则。变电站采用无人值班设计，保护室布置在变电站东侧进站大门处，220kV配电装置布置在变电站南侧向南架空出线，110kV配电装置布置在变电站北侧向北架空出线。为方便运输，10kV及低压配电装置和变压器布置在220kV配电装置和110kV配电装置之间，电容器布置在站区的东侧，35kV向东侧出线，所变与低压配电室紧邻布置。按“两型一化”要求，变电站空地铺设植草砖或碎石子，不布置绿化措施。全站电缆沟分为1.4mx1.4m、1.2mx1.2m、1.0mx1.0m、0.8mx0.8m；电缆沟底纵向放坡均按5‰设置，沟内积水通过排水管道流入雨水检查井。电缆沟采用直埋，站内电缆沟在满足工艺的要求下尽量减少埋深。盖板采用成品高分子沟盖板，电缆沟兼做巡视道路。

站区排水：采用“平坡式”竖向布置来进行场地平整，变电站排水采用集中管网式排水，场地雨水通过道路集水井排至站内外排水管道。通过站外排水管排至变电站东北侧市政管道内。

（2）进站道路：站外道路从站址东侧马头开发区道路引接，进站道路长度130m，宽5m，征地宽度7m，占地面积0.09hm²。

（3）站外排水管线：站外排水管线长度300m，征地宽度2m，占地面积0.06hm²。

(4) 施工生产生活区：变电站施工生产生活区一处，位于变电站东侧，占地面积为 0.39hm²。

2 线路工程

(1) 肖城-磁县破口进马头 220kV 线路工程

肖城-磁县破口进马头 220kV 线路工程南破口方案路径描述：成峰站西侧设立双回路分支塔，改为两个单回路塔平行走线，钻越规划成峰-蔺河 500kV 线路，向北跨越 220kV 肖留线，平行于京港澳高速向北，经西玉曹村西，白塔村西，于绕城高速南侧设立双回路分支塔，改为双回路塔单侧挂线，左转跨越京港澳高速，于绕城高速南侧向西走线，跨越中华大街、107 国道、京广铁路后，于中黄鼠村西设立，跨越绕城高速，进入马头 220kV 变电站。

肖城-磁县破口进马头 220kV 线路工程路径全长 12.559km，塔基共 82 基，线路沿线途径全部为平原地貌，塔基总占地 0.82hm²，线路施工区占地 1.70hm²（临时施工区每基 1 个），施工便道占地面积 0.3hm²，（施工便道长度 1000m，宽度 3m）。

1.1.1.5 占地面积

工程累计扰动占地 4.41hm²，永久占地 1.96hm²，临时占地 2.45hm²，工程占地类型为耕地、林地。

工程占地情况详见表 1-3。

项目占地面积统计表

表 1-3

单位：hm²

监测分区		占地面积			占地类型	
		永久占地	临时占地	小计	耕地	林地
变电站区	变电站	1.05		1.05	1.05	
	进站道路区	0.09		0.09	0.09	
	站外排水管线		0.06	0.06	0.06	
	施工生产生活区		0.39	0.39	0.39	
	小计	1.14	0.45	1.59	1.59	
输电线路	塔基区	0.82		0.82	0.64	0.18
	塔基施工区		1.7	1.7	1.50	0.2
	施工便道区		0.3	0.3	0.3	
	小计	0.82	2	2.82	2.44	0.38
合计		1.96	2.45	4.41	4.03	0.38

1.1.1.6 土石方量

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 5.52 万 m³，其中土方开挖 2.91 万 m³，填方量 2.61 万 m³，余方 0.3 万 m³，平铺于塔基占地范围内。工程土石方情况见表 1-4。

建设期土石方平衡表

表 1-4

单位：万 m³

监测分区		总量	开挖	回填	调入	调出	外借方	余方	备注
变电站区	变电站	1.24	0.62	0.62					
	进站道路区	0.02	0.01	0.01					
	站外排水管线	0.12	0.06	0.06					
	施工生产生活区	0.16	0.08	0.08					
输电线路	塔基区	3.89	2.08	1.81				0.27	
	塔基施工区	0.07	0.05	0.02				0.03	
	施工便道	0.02	0.01	0.01					
合计		5.52	2.91	2.61				0.3	

1.1.1.7 工程主要参建单位

建设管理单位：国网河北省电力有限公司邯郸供电公司

主体设计单位：河北省电力勘测设计研究院（现已更名为中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司）

水土保持方案编制单位：河北森源水利技术咨询有限公司

施工单位：河北省送变电有限公司

监理单位：河北电力工程监理有限公司

水土保持监测单位：河北环京工程咨询有限公司

水土保持验收报告编制单位：河北环京工程咨询有限公司

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

邯郸马头（马区）220kV 输变电工程位于太行山东麓、河北平原南部的邯郸市磁县马头工业区内，地势平坦、开阔。其中变电站地面标高在 76m 左右；肖城-磁县破口进马头 220kV 线路线路地面标高 76-77m 之间，地势自西向东倾斜，坡降在 1/5000 左右

项目区地形地貌见图1-2、1-3。



图 1-2 变电站及线路地形地貌

1.1.2.2 土壤植被

项目区土壤主要为褐土，土壤质地以粉土、粉质粘土、粘土、细砂为主，土层厚度在 1.0~10m 左右。项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林带，现状植被以农作物及乔木林 及经济林为主，主要农作物有小麦、玉米、棉花、花生、芝麻、大豆等。主要乔木林为杨树、槐树等，经济林有枣、梨、苹果、葡萄、桃、杏等。



图 1-3 植被情况

1.1.2.3 气象水文

(1) 气象

项目区属暖温带大陆性季风气候，四季分明。春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季温和凉爽，冬季寒冷干燥。多年平均气温 13.2°C ，极端最高气温 42.5°C ，极端最低气温 -19.0°C ，平均风速 2.6m/s ，全年无霜期 198 天，多年平均降水量为 527.2mm ，降水量年内降水分配不均，多集中在夏，约占全年 80% ，多年平均最大 6h 、 24h 降水量分别为 70mm 、 79mm ，极端日最大降雨量 177mm ，最大冻土深度为 31cm 。项目区全年盛行风向均为 SSW，风向频率为 11% 。

(2) 水文

磁县属海河流域子牙河水系。项目区附近有滏阳河、牤牛河，均为季节性河流，变电站站址南距滏阳河约 7.5km ，北距牤牛河约 13.0km 。另外变电站附近有排水沟渠 2 处，排水通畅，不存在常年内涝问题。

滏阳河：发源于峰峰矿区和村镇，在彭城镇有黑龙洞泉群汇入；流经磁县进入东武仕水库（大（II）型），出库后河道向东南跨过京广铁路，有御路沟和三里屯支流汇入；经磁县县城折向北，穿过高臾洼到马头镇，有澄槽沟、牤牛河汇入；进入邯郸县在张庄桥处有涧河和渚河汇入；自张庄桥节制闸往北经邯郸市区有沁河汇入，出市后有输元河汇入；在苏里村北折向东进入永年县，在莲花口处与支漳河分洪道汇合，汇合后的洪水通过莲花口进洪闸进入永年洼滞蓄后，经借马庄闸泄入留垒河入邢台大陆泽。莲花口以下滏阳河河道继续向东经曲周、鸡泽入邢台。全长 184km ，流域面积 2747.82km^2 （其中山区面积 825.95 km^2 ）。东武仕水库以上流域面积 340km^2 ，多年平均流量 $11.9\text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪水发生在 1963 年，最大入库流量为 $1920\text{m}^3/\text{s}$ 。河床宽 $50\sim 80\text{m}$ ，丰水期水面宽 $20\sim 40\text{ m}$ 。牤牛河：发源于峰峰矿区中西佐村，流经磁县林坦、林峰及马头镇北，东入滏阳河，为季节性河道，河床比降较大，汛期局部暴雨使河流洪水陡涨陡落，因而，突发性强，致灾严重，多年平均流量 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ ， 10 年一遇行洪流量 $180\text{m}^3/\text{s}$ 。项目区雨洪水经牤牛河于东武仕水库下游约 10 km 处马头镇附近排入滏阳河。马头变电站站址距各河流较远，站址 100 年一遇洪水不受滏阳河洪水影响， $30\sim 50$ 年内站址不受河道变迁影响，站址不存在常年内涝积水问题；

根据水文资料，肖城-磁县破口进马头 220kV 线路工程可一档跨越滏阳河，不需河中立塔。



图 1-4 项目区河流水系图

1.1.2.4 项目区侵蚀现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程位于平原区，原地貌土壤侵蚀类型为水力侵蚀。平原区土壤侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数为 $120\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目区位于北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据河北省水利厅文件《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区，参照《开发建设项目水土流失防治标准》，水土流失防治目标依照方案设计，执行一级防治标准。

1.2 水土保持工作情况

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规要求，国网河北省电力有限公司邯郸供电公司委托河北森源水利技术咨询有限公司承担邯郸马

头（马区）220 千伏输变电工程水土保持方案编制工作。2015 年 7 月，河北森源水利技术咨询有限公司完成了《邯郸马头（马区）220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》邯郸市水利局于 2015 年 7 月 8 日以“邯水许可[2015]17 号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的工程水土保持估算总投资 145.81 万元。水土保持方案无变更。

建设单位将水土保持工程作为主体工程的一个重要组成部分，设定专门机构和人员具体负责组织，落实水土保持工程后续设计和施工管理。本项目主体工程于 2016 年 10 月开工建设，2020 年 6 月完工；与主体工程同步完成的水土保持措施有：表土清理、表土回铺、场地平整、排水管沟、铺透水砖、铺碎石、自然恢复植被、临时遮盖、临时透水砖、临时绿化、临时蓄水池等；输电线路表土清理、表土回铺、场地平整、种草、植树、临时遮盖等。

建设单位于 2018 年 4 月委托河北环京工程咨询有限公司进行水土保持监测工作，根据监测单位在施工过程中提出的监测意见，加强施工过程中的临时防护，及时进行土地平整等。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2018 年 4 月，受建设单位委托河北环京工程咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作。接受监测任务后，我公司根据项目实际情况组建了监测工作小组并及时开展了现场调查监测工作，根据收集到的资料及现场调查，监测单位于 2018 年 4 月成立邯郸马头（马区）220 千伏输变电工程监测项目部。

监测工作开始时，变电站基建工程施工当中，肖城-磁县破口接入马头 220kV 线路已经完成场地平整工作。对监测工作开始前的情况采用补充调查的方式，收集相关资料，进行数据分析。

依据监测实施方案制定的技术路线、监测布局和方法，开展监测工作。

（1）2018 年 4 月初深入项目区对各监测点设计内容开展监测，同时应调查统计水土保持各项措施实施情况、工程总体进度、可能存在的隐患等内容，对于在监测过程中发现的问题应及时以文字形式反馈给建设单位，以便尽快组织整改

和完善。此外，本次监测应着重落实汛前监测相应设计内容和任务。开工至 2018 年 4 月的水土保持措施实施情况补充调查。

(2) 2018 年 4 月-2020 年 6 月，进入项目区开展施工期监测，除完成各监测点设计监测任务外，重点调查监测水土流失量、水土流失危害、水土保持措施完好和发挥效益情况。监测过程中应以监测点为中心，扩大调查范围，掌控汛期降雨对本项目水土流失防治的影响情况，并通过照片、录像、文字材料等形式记录保存。汛后汇总统计监测点及现场调查资料，工程技术资料的收集可通过编制资料清单及调查统计表等形式，由各施工单位集中填写。应根据降雨情况增加监测频次，监测内容以防治水土流失、保障主体施工安全和减少水土流失危害为中心，重点监测水土保持各项措施落实及发挥防治效益情况。

(3) 监测项目部先后多次进行现场调查，并根据现场勘查情况完成 2016 年第四季度、2017 年第一季度、2017 年第二季度、2017 年第三季度、2017 年第四季度、2018 年第一季度、2018 年第二季度、2018 年第三季度、2018 年第四季度、2019 年第一季度、2019 年第二季度季报、2019 年第三季度季报、2019 年第四季度季报、2020 年第一季度季报、2020 年第二季度季报、2020 年第三季度季报，全部水土保持措施完成后，进行现场调查，全面收集资料，并于 2020 年 11 月，监测单位按照监测实施方案完成了各项监测工作，最终完成《邯郸马头（马区）220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置

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 2018 年 4 月接受建设单位委托，2018 年 4 月入场勘查，并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进行技术交底，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。

参与项目水土保持监测的主要人员的监测业务分工内容见表 1-5。

水土保持监测人员及业务分工表

表 1-5

姓 名	职 称	任务安排
张 伟	工程师	工作协调、人员管理、技术报告审查
王 富	工程师	工作协调、报告校核
耿 培	工程师	报告编写、外业调查、资料收集
贾志刚	工程师	报告编写、外业调查、资料收集

1.3.3 监测点布设

项目采用现场调查的方法,水土保持监测点的布设按主体工程水土流失防治分区和实施的水土保持措施类型等项目进行布设。本项目各建设区域共布设各类监测点 17 处, 监测点选取情况见表 1-6。

监测点位选取情况表

表 1-6

监测分区	监测区域	监测点数	监测点类型
变电站	变电站区	3	调查样地
	进站道路区	1	调查样地
	站外排水管线	1	调查样地
	施工生产生活区	1	调查样地
集电线路	塔基区	4	调查样地
	塔基施工区	4	调查样地
	施工便道区	3	调查样地
合计		17	

1.3.4 监测设施设备

监测过程中所需要的监测设施、消耗性材料详见表 1-7。

监测设备一览表

表 1-7

监测项目	监测设备	数量	用途
监测点定位	GPS 定位仪	1 个	确定监测点位置 监测土壤水分
土壤情况	取土钻	2 个	
	铝盒	60 个	
	电子天平(1/100)	1 台	
	烘箱	1 台	
	土壤采样器	3 个	对原状土和扰动土采样
植物生长情况	钢卷尺	2 套	监测植被盖度等
水蚀量	测钎	100 个	监测施工期间水蚀情况
其他设备	相机、摄像机	1 套	获取直观影像资料
	笔记本电脑	2 台	数据存储和处理
	无人机	1 台	监测扰动面积

1.3.5 监测技术方法

本工程开工建设到监测工作开展阶段，主要采用补充调查的方法进行监测，收集施工过程中资料进行分析；监测工作开始后，主要采用遥感监测、实地测量、地面监测等监测方法，结合资料的收集，运用计算、分析等手段开展监测工作。

(1) 遥感监测

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。本项目利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。卫星遥感监测主要通过收集卫星遥感卫片，利用图像判读和解译的方法，达到对项目水土流失进行监测的目的，监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL592-2012）》要求。

(2) 实地测量

通过对变电站内及沿线塔基内不同工程措施、临时措施的实地测量，掌握核实项目区水土保持工程数量、质量。

(3) 地面监测

对于林草措施成活率、保存率等监测内容，应在采用抽样调查的方式确定调

查样地，作为固定监测点；对水土流失情况、水土流失量及变化情况等监测内容，应布设适宜的地面观测设施进行土壤侵蚀观测，作为固定监测点。

另外，为了增加观测覆盖面，提高观测数据的代表性和可靠性，随机布设样地，进行林草措施成活率、保存率的监测和侵蚀沟量测。

（4）资料分析

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、竣工决算等相关资料，以便于汇总统计项目水土保持设施数量、质量等情况。对于监测开始之前的情况，采用资料收集的方式进行补充调查。

（5）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。

1.3.6 监测成果提交情况

监测项目部根据现场勘查情况完成 2016 年第四季度、2017 年第一季度、2017 年第二季度、2017 年第三季度、2017 年第四季度、2018 年第一季度、2018 年第二季度、2018 年第三季度、2018 年第四季度、2019 年第一季度、2019 年第二季度季报、2019 年第三季度季报、2019 年第四季度季报、2020 年第一季度季报、2020 年第二季度季报、2020 年第三季度季报，并在完成后及时提交至建设单位和水行政主管部门。

监测项目部于 2020 年 11 月完成《邯郸马头（马区）220kV 输变电工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

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。

监测方法与频次：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。

扰动土地情况监测说明表

表 2-1

单位：hm²

项目	监测内容	监测要求		监测程序
		监测方法	监测频次	
扰动土地情况监测	扰动范围、面积、土地利用类型及变化情况等。	采用实地量测、资料分析的方法	土地扰动面积监测每季度不少于 1 次	1、根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。 2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。 3 分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度报告。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 5.52 万 m³，其中土方开挖 2.91 万 m³，填方量 2.61 万 m³，无外借方，余方 0.3 万 m³平铺于塔基占地范围内。不涉及取料和弃渣。

2.3 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、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水土保持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。

监测频次：工程措施工程量和植物措施生长情况每季度监测一次。

水土保持措施监测说明表

表 2-2

单位：hm²

项目	监测内容	监测要求		监测程序
		监测方法	监测频次	
水土保持措施监测	工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。	采用实地量测和资料分析的方法。	工程措施重点区域每月监测记录不少于1次，整体状况每季度不少于1次；临时措施不少于每月监测记录1次；措施实施情况每季度统计1次。	1、根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。 2、工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记录表。 3、分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季度报告。

2.4 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。土壤流失面积监测应不少于每季度1次，土壤流失量应不少于每月1次，遇暴雨、大风应加测。

监测方法：水土流失情况监测采用地面观测、实地量测、资料分析监测的方法。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。

水土流失情况监测说明表

表 2-3

单位: hm²

项目	监测内容	监测要求		监测程序
		监测方法	监测频次	
水土流失情况监测	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	采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。	土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次，土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风应加测。	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。
			水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作	发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。

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

依据批复的《邯郸马头(马区)220千伏输变电工程水土保持方案报告书(报批稿)》，邯郸马头(马区)220千伏输变电工程水土流失防治责任范围总面积4.96hm²，其中项目建设区4.43hm²，直接影响区0.53hm²。水土保持方案确定的水土流失防治责任范围面积见表3-1。

方案批复水土流失防治责任范围表

表3-1

单位：hm²

分区	占地面积			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
变电站区	变电站	1.08		1.08	1.08
	进站道路区	0.03		0.03	0.03
	站外排水管线		0.2	0.2	0.2
	施工生产生活区		0.15	0.15	0.2
	小计	1.11	0.35	1.46	0.05
输电线路	塔基区	0.85		0.85	0.85
	塔基施工区		1.8	1.8	0.3
	施工便道区		0.32	0.32	0.18
	小计	0.85	2.12	2.97	0.48
合计		1.96	2.47	4.43	0.53
					4.96

3.1.1.2 监测的防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围包括工程建设征占的永久占地、临时占地、直接影响区等范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

邯郸马头(马区)220千伏输变电工程建设期防治责任范围为4.85hm²，包

括项目建设区 4.41hm²和直接影响区 0.44hm²。建设期水土流失防治责任范围面积见表 3-2。

建设期水土流失防治责任范围表

表 3-2

单位: hm²

分区	占地面积			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
变电站区	变电站	1.05		1.05	1.05
	进站道路区	0.09		0.09	0.09
	站外排水管线		0.06	0.06	0.06
	施工生产生活区		0.39	0.39	0.39
	小计	1.14	0.45	1.59	1.59
输电线路	塔基区	0.82		0.82	0.82
	塔基施工区		1.7	1.7	1.98
	施工便道区		0.3	0.3	0.46
	小计	0.82	2	2.82	3.26
合计		1.96	2.45	4.41	4.85

3.1.1.3 监测的与方案设计的防治范围变化情况

经现场实地勘察并结合相关资料, 确定本工程建设期防治责任范围面积 4.85hm², 其中项目建设区 4.41hm², 直接影响区 0.44hm², 与方案相比, 防治责任范围减少 0.11hm², 其中建设面积减少 0.02hm², 直接影响区面积减少 0.09hm², 减少的具体变化原因如下:

一、新建马头220kV变电站

1、变电站: 可研设计马头220kV站址占地面积1.08hm², 实际建成后站址占地面积1.05hm², 实际较方案设计阶段占地面积减少0.03hm²。施工在占地范围内进行, 且四周有保护区征地, 对周边未造成影响, 无直接影响区。

2、保护区征地: 围墙外占地面积0.18hm², 实际围墙外保护区占地面积0.18hm², 保护区占地范围内无施工扰动, 故无直接影响区。

3、进站道路: 方案设计进站道路从变电站东侧公路引入, 道路征地宽度为6.5m, 路面宽度为4.5m, 长度46m, 占地300m²。实际道路长度130m, 道路征地宽7m, 占地面积900m²。根据实际需要长度和面积都进行了增加, 面积增加600m²。

4、站外排水管线：方案设计站外排水管线长 900m，开挖 1m，一侧预留堆土带 1.2m，占地 0.2hm^2 。实际站外排水管线长 300m，开挖 1m，一侧预留堆土带 1m，占地 0.06hm^2 ，占地宽度较方案减少 0.2m 和长度较方案减少 600m，总占地面积较方案减少 0.14hm^2 。

5、施工生产生活区：方案设计变电站工程土建施工工程量比较小，占地 0.15hm^2 ，施工附属设施少，临时占地少，施工布置相对集中，设计面积可满足施工生产要求，实际施工生产生活区布置在围墙北侧，进站道路西北侧，占地面积 0.39hm^2 ，由于施工需要，实际比方案设计阶段增加 0.24hm^2 。

二、肖城-磁县破口进马头220kV线路工程

1、塔基区：可研设计肖城-磁县破口进马头220kV线路工程全长15km，塔基 85 基；实际线路建设全长12.559km，全程塔基82基。对比方案设计阶段，实际建设线路长度缩短2.441km，塔基数减少3基。塔基数减少3基，且施工过程中优化施工工艺，严格控制占地面积，塔基区占地面积减少 0.03hm^2 ，直接影响区面积不计。

2、塔基施工区：塔基数量减少，塔基施工区面积减少 0.1hm^2 ，直接影响区面积减少 0.02hm^2 。

3、施工便道区：塔基数减少，施工便道长度减少，占地面积减少 0.02hm^2 。施工便道直接影响区面积减少 0.02hm^2 。

建设期与方案设计阶段水土流失防治责任范围对比表

表 3-3

单位: hm^2

监测分区			占地性质	方案设计	建设期	增减情况	备注
邯郸马头（马区）220kV 输变电工程	变电站区	变电站	永久占地	1.08	1.05	-0.03	可研设计变电站占地面积 $1.08hm^2$, 实际建设征地面积为 $1.05hm^2$, 优化占地, 占地减少 $0.03hm^2$ 。
		进站道路	永久占地	0.03	0.09	+0.06	可研设计征地长度为 46m, 宽度为 6.5m, 实际征地长度为 130m, 平均宽度为 7m, 总的占地面积增加 $0.06hm^2$ 。
		站外排水管线	临时占地	0.2	0.06	-0.14	站外排水管线可研阶段设计长度 900m, 占地宽度为 2.2m, 实际排水管线长度为 300m, 占地宽度为 2m, 面积与方案设计减少 $0.14hm^2$ 。
		施工生产生活区	临时占地	0.15	0.39	+0.24	方案设计施工临建租 $0.15hm^2$ 、实际施工中因机械设备, 人员较多, 增加占地面积, 较设计增加 $0.24hm^2$ 。
	输电线路	塔基区	永久占地	0.85	0.82	-0.03	线路长度由 15km 减少为 12.599km, 塔基数量减少, 塔基占地面积减少 $0.03hm^2$ 。
		塔基施工区	临时占地	1.8	1.7	-0.1	塔基数量减少, 施工区面积减少 $0.1hm^2$ 。
		施工便道区	临时占地	0.32	0.3	-0.02	塔基数量减少, 施工便道占地面积减少 $0.02hm^2$ 。
小计				4.43	4.41	-0.02	
直接影响区	变电站区	站址区		0	0	0	施工全部在围墙范围内, 且周边有保护区征地, 未对周围环境产生影响, 所以直接影响区未计。
		进站道路		0	0	0	方案阶段道路大于硬化宽度, 不会对道路两侧造成影响, 实际建站道路两侧也未造成影响, 因此直接影响区面积未计。
		站外排水管线		0	0	0	站外排水管线施工期间基本不会对两侧产生影响, 无直接影响区
		施工生产生活区		0.05	0	-0.05	施工生活全部在围栏范围内, 未对周围产生直接影响, 所以直接影响区未计。
	输电线路	塔基区		0	0	0	塔基周边为直接塔基施工区, 所以无直接影响区

	塔基施工区		0.3	0.28	-0.02	塔基数量减少，施工面积较设计减少，所以直接影响区面积减少。
	施工便道区		0.18	0.16	-0.02	塔基数量减少，施工便道长度变短，所以直接影响区面积减少。
	小计		0.53	0.44	-0.09	

3.1.2 背景值监测

3.1.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目所处区域属北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。原地貌土壤侵蚀模数为 $120\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

建设期 2016 年 10 月 1 日—2020 年 6 月 30 日施工活动频繁，施工过程中基础开挖、回填、堆土临时堆放、机械碾压、施工运输以及材料场地等占压扰动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受降雨冲刷等影响，各地表扰动区域均产生了不同程度的土壤侵蚀。

通过现场调查，结合查阅施工记录、工程监理日志等施工过程资料、施工时段内气象资料，参考类似项目的侵蚀情况，得出建设期内各工程分区土壤侵蚀模数统计情况。详见表 3-4。

建设期项目区各扰动地表类型土壤侵蚀模数统计表

表 3-4

监测分区		占地面积 (hm^2)	建设期侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)				
			2016	2017	2018	2019	2020
变电站区	变电站	1.05	120	120	650	650	200
	进站道路区	0.09	120	120	700	700	200
	站外排水管线	0.06	120	120	700	700	200
	施工生产生活区	0.39	120	120	600	600	200
输电线路	塔基区	0.82	700	700	400	200	180
	塔基施工区	1.7	650	650	300	160	150
	施工便道区	0.3	650	650	3003	107	150
合计		4.41					

3.1.2.3 试运行期土壤侵蚀模数

2020 年 6 月项目进入试运行期，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。经各项水土保持措施综合防护后，各主要区域土壤侵蚀模数基本恢复或低于原地貌状态，施工区及便道等临时占地

移交复耕或绿化，不再计列。

项目区水土保持措施实施后各侵蚀单元土壤侵蚀模数详见表 3-5。

防治措施实施后项目区土壤侵蚀模数统计表

表 3-5

监测分区		占地面积 (hm ²)	试运行期侵蚀模数 (t/km ² . a)
变电站区	变电站	1.05	100
	进站道路区	0.09	100
	站外排水管线	0.06	100
	施工生产生活区	0.39	150
输电线路	塔基区	0.82	140
	塔基施工区	1.7	120
	施工便道区	0.3	120

3.1.3 建设期扰动土地面积

自 2018 年 4 月份监测工作开始，通过补充调查及现场实地测量结合施工资料，统计 2016、2017、2018、2019 年度扰动土地面积。详见表 3-6。

按年度扰动土地面积统计表

表3-6

单位： hm²

监测分区		扰动土地面积			占地性质	按年度扰动土地面积				
		永久 占地	临时 占地	小计		2016	2017	2018	2019	2020
变电站区	变电站	1.05		1.05		0	0	1.05	0	0
	进站道路区	0.09		0.09		0	0	0.09	0	0
	站外排水管线		0.06	0.06		0	0	0.06	0	0
	施工生产生活区		0.39	0.39		0	0	0.39	0	0
	小计	1.14	0.45	1.59				1.59		
输电线路	塔基区	0.82		0.82		0.82	0	0	0	0
	塔基施工区		1.7	1.7		1.7	0	0	0	0
	施工便道		0.3	0.3		0.3	0	0	0	0
	小计	0.82	2	2.82		2.82	0	0	0	0
合计		1.96	2.45	4.41		2.82	0	1.59	0	0

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

本项目水保方案设计土石方总量 5.64 万 m^3 ，其中土石方开挖 2.97 万 m^3 ，土石方回填 2.67 万 m^3 ，余方 0.30 万 m^3 未平铺于塔基区，未设计取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

实际建设过程中土石方总量 5.52 万 m^3 ，其中土石方开挖 2.91 万 m^3 ，土石方回填 2.61 万 m^3 ，余方 0.30 万 m^3 平铺于塔基占地范围内，本项目不需要取料，建设期没有设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

本项目水保方案设计土石方总量 5.64 万 m^3 ，其中土石方开挖 2.97 万 m^3 ，土石方回填 2.67 万 m^3 ，余方 0.30 万 m^3 平铺于塔基区。水土保持方案编制时未设计弃渣场（排土场）。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及取料量监测结果

实际建设过程中土石方总量 5.52 万 m^3 ，其中土石方开挖 2.91 万 m^3 ，土石方回填 2.61 万 m^3 ，余方 0.30 平铺于塔基占地范围内，无弃渣场（排土场）。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 设计土石方情况

变电站挖方 0.77 万 m^3 ，填方 0.77 万 m^3 ，挖方主要是站内建筑物基槽开挖，站址平整，填方主要为建构筑物基础回填以及站内整平。

输电线路工程挖方 2.2 万 m^3 ，填方 1.9 万 m^3 ，挖方为线路铁塔基坑开挖，填方为线路铁塔基坑回填。线路工程基坑回填后剩余土方 0.30 万 m^3 ，余方全部平铺于塔基范围内。

方案设计土石方情况见表 3-7。

方案设计土石方情况表

表 3-7

监测分区		总量	开挖	回填	调入	调出	外借方	余方	备注
变电站区	变电站	1.24	0.62	0.62					
	进站道路区	0.02	0.01	0.01					
	站外排水管线	0.26	0.13	0.13					
	施工生产生活区	0.02	0.01	0.01					
输电线路	塔基区	4.01	2.14	1.87				0.27	
	塔基施工区	0.07	0.05	0.02				0.03	
	施工便道区	0.02	0.01	0.01				0	
合计		5.64	2.97	2.67				0.3	

3.4.2 土石方监测情况

该工程建设过程中变电站挖方 0.77 万 m³，填方 0.77 万 m³，挖方主要是站内建筑物基槽开挖，站址平整，填方主要为建构筑物基础回填以及站内整平。

输电线路工程挖方 2.14 万 m³，填方 1.84 万 m³，挖方为线路铁塔基坑开挖，填方为线路铁塔基坑回填。线路工程基坑回填后剩余土方 0.30 万 m³，余方全部平铺于塔基范围内。

工程建设过程中产生的土石方开挖主要来源是站内建筑物基槽开挖、站址平整和线路铁塔基坑开挖，填方主要用于建构筑物基础回填、站内整平、进站道路修建和线路铁塔基坑回填。

建设期土石方量监测结果见表 3-8。

建设期土石方平衡表

表 3-8

监测分区		总量	开挖	回填	调入	调出	外借方	余方	备注
变电站区	变电站	1.24	0.62	0.62					
	进站道路区	0.04	0.02	0.02					
	站外排水管线	0.1	0.05	0.05					
	施工生产生活区	0.16	0.08	0.08					
输电线路	塔基区	3.89	2.08	1.81			0.27		
	塔基施工区	0.07	0.05	0.02			0.03		
	施工便道区	0.02	0.01	0.01			0		
合计		5.52	2.91	2.61				0.3	

3.4.3 建设期与方案设计的土石方对比

变电站区围墙内占地开挖土方量和回填土方量同方案设计一致，实际建设中进站道路长度和宽度都增加，开挖方量增加 0.01 万 m³，回填方量增加 0.01 万 m³，站外排水管线长度和占地面积较方案设计减少，开挖方量减少 0.08 万 m³，回填方量增加 0.08 万 m³，施工生产生活区占地面积增加，开挖增加 0.07 万 m³，回填增加 0.07 万 m³。

输电线路长度缩短，塔基数减少，并且在施工过程中优化施工工艺，减少土石方开挖，合理控制土石方量，本工程实际建设中土石方挖填总量所有减少，实际开挖方量为 2.14 万 m³，较方案设计的 2.2 万 m³减少 0.06 万 m³，实际回填量 1.84 万 m³，较方案设计的 1.90 万 m³减少 0.06 万 m³，实际余方都为 0.30 万 m³，余方量未变化。

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 工程措施设计情况

4.1.1.1 变电站区

1、变电站水土保持措施布置

变电站采用平坡式布置，围墙内雨水泵池，站内地表水通过道路集水井排至雨水泵池，最终排至站外市政管道，站外设排水沟。保护区征地汇水汇入排水沟内，场地设计排水坡度为 0.5%-2%。站内道路采用公路型。均布置成环形，路面为混凝土路面。

变电站施工前将耕地表层土全部进行清理，清理面积 1.08hm^2 ，清理量 3240m^3 ，施工完毕后将清理的表土回填线路施工区绿化，变电站采用集中排水的方式，整个站区放坡 4%~6%，道路均设有雨水口，地面及道路雨水经雨水口排入地下雨水管道，收集处理后，由站外排水管线排入附近市政排水管道，设置雨水排水管 550m，变电站户外配电区空地铺设植草砖、透水砖，增加雨水蓄渗，估算铺设植草砖约 4570m^2 ，透水砖约 1000m^2 。根据“两型一化”要求，不进行人工绿化。

2、进站道路水土保持措施布置

进站道路施工前进行表土清理，表土清理面积 0.03hm^2 ，清理方量 90m^3 ，施工完毕后将清理的表土回铺于道路两侧保护区内，回铺面积 0.01hm^2 ，道路两侧填方坡面建浆砌石挡土墙，长约 30m。

3、站外排水管线水土保持措施布置

施工前将站外排水管线区表层土进行清理，清理面积 0.2hm^2 ，清理量 600m^3 ，施工完毕后将清理的表土均匀回铺于站外排水管线区，面积 0.2hm^2 ，回铺量 600m^3 。

4、施工生产生活区

施工前先清理表土，清理厚 30cm，清理面积 0.15hm^2 ，清理方量 450m^3 ，清理的表土集中堆放至施工营地角落，用于后期复耕复土。施工完工后，施工营地

覆土平整，覆土面积 0.15hm^2 ，

4.1.1.2 输电线路区

1、塔基区水土保持措施布置

基础回填完毕后，塔基周边征地进行场地平整，平整面积约 0.74hm^2 。

2、塔基施工区水土保持措施布置

表土清理：施工前对塔基施工区扰动区域进行表土清理，表土清理面积 1.01hm^2 ，厚度 30cm，清理量约 3050m^3 。

表土回铺：施工完毕，将清理的表土均匀回铺于塔基施工区占地范围内，表土回铺面积 1.01hm^2 ，厚度约 50cm，表土回铺量 5250m^3 。

3、施工便道区水土保持措施布置

表土清理：施工前对施工便道占地范围进行清理表土，清理厚 30cm，清理面积约 0.31hm^2 ，清理方量 930m^3 ，清理的表土沿道路一侧拍实堆放。

表土回铺：施工后期，施工便道覆表土，用于复耕，面积约 0.31hm^2 ，方量 930m^3 。

4.1.2 分年度实施情况、监测结果

4.1.2.1 变电站工程措施实施情况

1、变电站水土保持措施布置

①变电站施工前将耕地表层土全部进行清理，清理面积 1.05hm^2 ，清理量 3150m^3 。

②施工完毕后将清理的表土回填于室外配电区和透水砖区域，回铺面积 0.53hm^2 ，表土回填 3150m^3 。

③为排出站内汇集雨水，设置雨水排水沟 760m。

④根据“两型一化”要求，不进行人工绿化，配电区空地铺设碎石 2900m^2 。

⑤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型透水砖进行硬化，铺砌透水砖地面 2400m^2 。

2、进站道路水土保持措施布置

①进站道路施工前对地表进行表土清理，清理面积 0.05hm^2 ，清理量 150m^3 。

②施工完毕将清理的表土回铺于进站道路两侧保护区征地范围内,表土回铺面积 0.03hm^2 , 回铺量 150m^3 。

3、站外排水管线水土保持措施布置

①施工前将站外排水管线区表层土进行清理, 清理面积 0.06hm^2 , 清理量 180m^3 。

②施工完毕后将清理的表土均匀回铺于站外排水管线区, 面积 0.06hm^2 , 回铺量 180m^3 。

4、施工生产生活区

①施工生产生活区施工前对扰动严重区域进行表土清理, 表土清理面积 0.25hm^2 , 表土清理量 750m^3 。

②施工结束后对施工生产生活区征地范围进行表土回铺, 面积约 0.25hm^2 , 表土回铺量 750m^3 。

(1) 2018 年度实施情况

①变电站水土保持措施布置

变电站施工前将耕地表层土全部进行清理, 清理面积 1.05hm^2 , 清理量 3150m^3 。实施时间 2018 年 3 月

②进站道路水土保持措施布置

进站道路施工前对地表进行表土清理, 清理面积 0.05hm^2 , 清理量 150m^3 。实施时间 2018 年 3 月。

③施工生产生活区

施工生产生活区施工前对征地范围进行表土清理, 表土清理面积 0.25hm^2 , 表土清理量 750m^3 。实施时间 2018 年 3 月。

(2) 2019 年度实施情况

①变电站址水土保持措施布置

站区修建站内外排水管沟 760m 。实施时间 2019 年 9 月。

②进站道路水土保持措施布置

进站道路修建完毕后对地表进行表土回铺, 回铺面积 0.02hm^2 , 回铺量 150m^3 。实施时间 2019 年 9 月。

③站外排水管线水土保持措施布置

施工完毕后将清理的表土均匀回铺于站外排水管线区，面积0.06hm²，回铺量180m³。实施时间2019年6月。

（3）2020年度实施情况

①变电站址水土保持措施布置

施工完毕后将室外配电区和透水砖区域进行场地平整，平整面积0.53hm²，实施时间2020年3月。

根据“两型一化”要求，不进行人工绿化，配电区空地铺设碎石2900m²。实施时间2020年4月。

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型透水砖进行硬化，铺砌透水砖地面2400m²。实施时间2020年4月。

②施工生产生活区

施工结束后对施工生产生活区征地范围进行表土回铺，面积约0.25hm²，表土回铺量750m³。实施时间2020年11月。

4.1.2.2 输电线路区工程措施实施情况

1、塔基区水土保持措施布置

①表土清理：施工前将开挖区域表土进行清理，表土清理面积0.82hm²，厚度30cm，清理量约2460m³。

②表土回铺：工程结束，将清理的表土在塔基基础之间占地进行回铺，回铺面积0.80hm²，回铺量为2460m³，为恢复原有土地（耕地耕作）功能创造条件。

2、塔基施工区水土保持措施布置

①施工完毕，对塔基施工区占地范围进行场地平整，场地平整面积为1.7hm²。

3、施工便道区水土保持措施布置

①施工完毕，对新增施工便道占地进行场地平整，场地平整面积为0.3hm²。

（1）2016年度实施情况

①线路塔基区水土保持措施布置

施工前将开挖区域表土进行清理，表土清理面积0.82hm²，厚度30cm，清理量约2460m³。实施时间2016年10月。

（2）2017年度实施情况

①线路塔基区水土保持措施布置

工程结束，将清理的表土在塔基基础之间占地进行回铺，回铺面积 0.8hm^2 ，回铺量为 2460m^3 ，为恢复原有土地（耕地耕作）功能创造条件。实施时间2017年11月。

②塔基施工区水土保持措施布置

施工完毕，对新增塔基施工区占地进行场地平整，场地平整面积为 1.70hm^2 。实施时间 2017 年 6 月-2017 年 11 月。

③施工便道区水土保持措施布置

施工完毕，对新增施工便道占地进行场地平整，场地平整面积为 0.3hm^2 。实施时间 2017 年 11 月。

工程措施分年度实施情况

表 4-1

监测分区	措施类型	水保措施	工程量			2016	2017	2018	2019	2020
			内容	单位	数量	数量	数量	数量	数量	数量
变电站区	变电站	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	1.05			1.05	
			场地平整	平整场地	hm ²	0.53				0.53
			排水管沟	排水管沟	m	760			760	
			碎石压盖	铺设碎石	m ²	2900				2900
			透水砖	铺设透水砖	m ²	2400				2400
	进站道路	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.05			0.05	
			表土回铺	表土回铺	m ³	150			150	
	站外排水管线	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.06		0.05		
			表土回铺	表土回铺	m ³	180			180	
	施工生产生活区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.25			0.25	
			表土回铺	表土回铺	m ³	750				750
输电线路区	塔基区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.82	0.82			
			表土回铺	表土回铺	m ³	2460		2460		
	塔基施工区	工程措施	场地平整	平整场地	hm ²	1.7		1.7		
	施工便道区	工程措施	场地平整	平整场地	hm ²	0.3		0.3		

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

4.2.1.1 变电站植物措施设计情况

1、变电站区水土保持措施布置

自然恢复植被：变电站区站外空地施工完毕后场地平整完毕后，实施自然恢复植被，面积约 0.18hm^2 。

2、进站道路区水土保持措施布置

自然恢复植被：由于进站道路两侧为耕地，为不影响农作物生长，两侧不再布置植物措施，覆土平整后实施自然恢复，面积约 0.01hm^2 。

4.2.1.2 输电线路区工程植物措施设计情况

1、塔基区水土保持措施布置

自然恢复植被：自然恢复：原占地类型为林地、建设用地的塔基区（除塔基基础），进行自然恢复，面积约 0.19hm^2 。

2、塔基施工区水土保持措施布置

①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、建设用地的，种草恢复植被，种草面积约 0.21hm^2 ，撒播草籽 16.8kg 。

②栽植杨树：原占地类型为林地的施工区，工程结束后栽植杨树，2年生苗，株行距 $3.0*3.0\text{m}$ ，穴状整地，需苗量约 333 株。

4.2.2 分年度实施及保存情况

4.2.2.1 变电站植物措施实施情况

1、变电站区水土保持措施布置

自然恢复植被：变电站区站外空地施工完毕后场地平整完毕后，实施自然恢复植被，面积约 0.18hm^2 。

2、进站道路区水土保持措施布置

自然恢复植被：由于进站道路两侧为征地范围，两侧不再布置植物措施，覆土平整后实施自然恢复，面积约 0.02hm^2 。

4.2.2.2 输电线路区植物措施实施情况

1、线路塔基区水土保持措施布置

自然恢复植被：原占地类型为林地、建设用地的塔基区（除塔基基础），进行自然恢复，面积 0.17hm^2 。

2、塔基施工区

①种草：塔基施工区原占地类型为林地，种草恢复植被，种草面积 0.19hm^2 ，撒播草籽 19kg 。

②植树：原占地类型为林地的施工区，工程结束后栽植杨树，植树面积 0.18hm^2 ，共栽植苗木 200 株。

（1）2017 年度实施情况

1、线路塔基区水土保持措施布置

自然恢复植被：自然恢复：原占地类型为林地、建设用地的塔基区（除塔基基础），进行自然恢复，面积 0.17hm^2 。实施时间 2017 年 11 月。

（2）2018 年度实施情况

1、塔基施工区水土保持措施布置

①种草：塔基施工区原占地类型为林地，种草恢复植被，种草面积 0.19hm^2 ，撒播草籽 19kg 。施工时间 2018 年 4 月。

②栽植杨树：原占地类型为林地的施工区，工程结束后栽植杨树，植树面积 0.18hm^2 ，共栽植苗木 200 株。施工时间 2018 年 4 月。

（3）2019 年度实施情况

1、进站道路区

自然恢复植被：由于进站道路两侧为征地范围，两侧不再布置植物措施，覆土平整后实施自然恢复，面积 0.02hm^2 。实施时间 2019 年 9 月。

（4）2020 年度实施情况

1、变电站区

自然恢复植被：变电站区站外空地施工完毕后场地平整完毕后，实施自然恢复植被，面积 0.18hm^2 。实施时间 2020 年 6 月。

植物措施分年度实施情况

表 4-3

监测分区		措施类型	水保措施	工程量			2016	2017	2018	2019	2020
				内容	单位	数量	数量	数量	数量	数量	数量
变电站区	变电站	植物措施	自然恢复植被	自然恢复植被	hm ²	0.18					0.18
	进站道路区	植物措施	自然恢复植被	自然恢复植被	hm ²	0.02				0.02	
输电线路区	塔基区	植物措施	自然恢复植被	自然恢复植被	hm ²	0.17		0.17			
	塔基施工区	植物措施	种草	种草	hm ²	0.19			0.19		
			植树	植树	hm ²	0.18			0.18		

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

4.3.1.1 变电站临时措施设计情况

1、变电站区水土保持措施布置

①临时排水：为排出站内雨水，堆土排边设临时排水沟 300m。

②临时沉淀池：在站内排水口处设土质沉淀池 1 座，雨水经简易沉淀处理后排出区外。

③临时遮盖：为防止雨水冲刷表土和临时堆体，需采用纱网覆盖顶部，估算最大需覆盖面积约为 1200m²。

2、站外排水管线区

①临时遮盖：排水管线临时堆土，需采用纱网覆盖，估算最大需覆盖面积约为 500m²。

3、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，设临时排水沟 400m。

②临时沉淀池：在排水口处设土质沉淀池 1 座，雨水经简易沉淀处理后排出区外。

③临时遮盖：施工前期剥离表土采用纱网遮盖，估算最大需覆盖面积约为 1200m²。

4.3.1.2 输电线路工程临时措施设计情况

1、线路塔基区水土保持措施布置

纱网遮盖：根据塔位临时堆土量估算纱网覆盖面积，共计 450m²。

2、塔基施工区水土保持措施布置

土质排水沟：表土堆周边及施工区排水不畅地段挖土质排水沟，估算长度 450m。

临时沉淀池：排水沟末端设置临时沉淀池 2 座。

纱网遮盖：施工前期剥离表土采用纱网遮盖，根据塔位临时堆土量估算纱网覆盖面积，共计 2200m²。

4.3.2 分年度实施及保存情况

1、变电站区水土保持措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对变电站内的表土、堆土进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 1300m²。

2、站外排水管线土保持措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对站外排水管线区的表土和临时堆土进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 300m²。

3、施工生产生活区土保持措施布置

①临时蓄水池：在施工生产生活区处设临时蓄水池 1 座，雨水汇集于蓄水池内用于临时绿化区浇水。

②临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对生产生活区内的临时堆土和裸露地面进行抑尘网临时遮盖，面积 400m²。

③临时绿化：施工生产生活区内进行了临时绿化，临时绿化为栽植草坪，绿化面积 0.02hm²。

④临时透水砖：施工生产生活区内项目部院内空地进行了铺设透水砖，铺设透水砖面积 0.09hm²。

4、线路塔基区土保持措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对线路塔基区内的表土和临时堆土进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 450m²。

5、塔基施工区土保持措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对线路塔基区内的表土和临时堆土进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 3500m²。

（1）2016 年度实施情况

1、线路塔基区水土保持临时措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对线路塔基区内的表土和临时堆

土进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 200m^2 。实施时间 2016 年 11 月。

2、塔基施工区土保持措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对线路塔基区内的表土和临时堆土进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 960m^2 。实施时间 2016 年 11 月。

（2）2017 年度实施情况

1、线路塔基区水土保持临时措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对线路塔基区内的表土和临时堆土进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 250m^2 。实施时间 2017 年 3 月-2017 年 11 月。

2、塔基施工区土保持措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对线路塔基区内的表土和临时堆土进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 2540m^2 。实施时间 2017 年 3 月-2017 年 11 月。

（3）2018 年度实施情况

1、变电站区水土保持临时措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对变电内的堆土和裸露地表进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 550 m^2 。实施时间 2018 年 3 月-2018 年 12 月。

2、施工生产生活区水土保持临时措施布置

临时蓄水池：在施工生产生活区处设临时蓄水池 1 座，雨水汇集于蓄水池内用于临时绿化区浇水。实施时间 2018 年 3 月。

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对生产生活区内的临时堆土和裸露地面进行抑尘网临时遮盖，面积 220m^2 。实施时间 2018 年 3 月-2018 年 11 月。

临时绿化：施工生产生活区内进行了临时绿化，临时绿化为栽植草坪，绿化面积 0.02hm^2 ，实际时间 2018 年 3 月。

临时透水砖：施工期间在施工生产生活区内铺设透水砖 0.09hm^2 。2018 年 3 月。

（4）2019 年度实施情况

1、变电站区水土保持临时措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对变电内的堆土和裸露地表进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 580m^2 。实施时间 2019 年 3 月-2019 年 12 月。

2、施工生产生活区水土保持临时措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是降雨、大风天气时，对生产生活区内的建材、堆料进行抑尘网临时遮盖，面积约为 150m^2 。实施时间 2019 年 3 月-2019 年 12 月。

（5）2020 年度实施情况

1、变电站区水土保持临时措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对变电内的堆土和裸露地表进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 170m^2 。实施时间 2020 年 3 月。

2、施工生产生活区水土保持临时措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是降雨、大风天气时，对生产生活区内的建材、堆料进行抑尘网临时遮盖，面积约为 30m^2 。实施时间 2020 年 3 月。

临时措施分年度实施情况

表 4-3

监测分区		措施类型	水保措施	工程量			2016	2017	2018	2019	2020
				内容	单位	数量	数量	数量	数量	数量	数量
变电站区	变电站	临时措施	临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	1300			550	580	170
	站外排水管线	临时措施	临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	300				300	
	施工生产生活区	临时措施	临时蓄水池	蓄水池	座	1			1		
			临时遮盖	防尘网遮盖	m ²	400			200	170	30
			临时绿化	绿化	m ²	200			200		
			临时透水砖	透水砖	m ²	900			900		
输电线路区	线路塔基区	临时措施	纱网遮盖	防尘网遮盖	m ²	450	200	250			
	塔基施工区	临时措施	纱网遮盖	防尘网遮盖	m ²	3500	960	2540			

方案水土流失防治措施工程量表

表 4-4

防治分区	措施类型	水保措施	工程量		
			内容	单位	数量
变电站区	变电站	工程措施	表土清理	表土清理	hm ² 1.08
			场地平整	平整场地	hm ² 0.18
			排水管线	变电站区	m 550
			铺设植草砖	植草砖	m ² 4570
			铺设透水砖	透水砖	m ² 1000
	临时措施	植物措施	自然恢复	自然恢复	hm ² 0.18
		临时措施	临时排水	土质排水沟	m 300
			沉砂池	土方开挖	座 1
		进站道路	临时遮盖	纱网苫盖	m ² 1200
	站外排水管线	工程措施	表土清理	表土清理	hm ² 0.03
			表土回铺	表土回铺	m ³ 90
			挡土墙	道路填方地段两侧	m 30
		植物措施	自然恢复	两侧保护区征地	hm ² 0.01
施工生产生活区	站外排水管线	工程措施	表土清理	表土清理	hm ² 0.2
			表土回铺	表土回铺	m ³ 600
		临时措施	临时遮盖	纱网遮盖	m ² 500
	施工生产生活区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ² 0.15
			表土回铺	表土回铺	m ³ 450
		临时措施	纱网遮盖	表土堆及石料	m ² 340
			临时排水	施工营地周边及表土	m 400
			沉砂池	排水沟排水口	座 1
输电线路区	塔基区	工程措施	场地平整	表土清理	hm ² 0.74
		植物措施	自然恢复植被	自然恢复	hm ² 0.19
		临时措施	纱网遮盖	纱网遮盖	m ² 450
	塔基施工区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ² 1.01
			表土回铺	表土回铺	m ³ 3050
		植物措施	种草	撒播草籽	hm ² 0.21
			植树	栽植杨树	hm ² 0.2
		临时措施	纱网遮盖	纱网遮盖	m ² 2200
			临时排水	土质排水沟	m 450
			沉砂池	土方开挖	座 2
	施工便道区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ² 0.31
			表土回铺	表土回铺	m ³ 930

项目水土保持工程措施完成情况表

表 4-5

防治分区	措施类型	水保措施	工程量			时间	
			内容	单位	数量		
变电站区	变电站	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	1.05	2018.3
			表土回铺	表土回铺	m ³	3150	2018.12
			场地平整	平整场地	hm ²	0.18	2020.3
			站内外排水	排水管沟	m	760	2019.9
			铺设碎石	植草砖	m ²	2900	2020.4
			铺设透水砖	透水砖	m ²	2400	2020.4
	临时措施	植物措施	自然恢复植被	自然恢复	hm ²	0.18	2020.6
			临时遮盖	纱网遮盖	m ²	1300	2018.3-2020.3
	进站道路	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.05	2018.3
			表土回铺	表土回铺	m ³	150	2019.9
		植物措施	自然恢复植被	两侧保护区征地	hm ²	0.02	2019.9
施工生产生活区	站外排水管线	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.06	2019.4
			表土回铺	表土回铺	m ³	180	2019.6
		临时措施	临时遮盖	纱网遮盖	m ²	300	2019.4-2019.6
	施工生产生活区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.25	2018.3
			表土回铺	表土回铺	m ³	750	2020.11
		临时措施	临时遮盖	表土堆及石料	m ²	400	2018.3-2020.5
			临时绿化	临时绿化	m ²	200	2018.3
			临时透水砖	临时透水砖	m ²	900	2018.3
			蓄水池	蓄水池	座	1	2018.3
输电线路区	塔基区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.82	2016.10
			表土回铺	表土回铺	m ³	2460	2017.11
		植物措施	自然恢复植被	自然恢复	hm ²	0.17	2017.11
		临时措施	临时遮盖	纱网遮盖	m ²	450	2016.10-2017.11
	塔基施工区	工程措施	场地平整	场地平整	hm ²	1.7	2017.6-2017.11
		植物措施	种草	撒播草籽	hm ²	0.19	2018.4
			植树	栽植杨树	hm ²	0.18	2018.4
		临时措施	临时遮盖	纱网遮盖	m ²	3500	2016.10-2017.11
	施工便道区	工程措施	场地平整	场地平整	hm ²	0.3	2017.11

4.3 水土保持措施防治效果

邯郸马头（马区）220千伏输变电工程水土保持措施落实情况与水保方案设计相比有所变化。具体变化如下：

4.3.1 变电站

1、变电站区

（1）工程措施

方案设计站内表土清理1.08hm²、场地平整0.18hm²、铺透水砖1000m²、铺植草砖4570m²、站内外排水管线550m等水保设施；实际完成站内外排水管沟760m，雨水经雨水口及排水沟收集，通过站外排水管道排至市政排水管道内。排水管道长度与方案阶段设计长度增加210m。由于两型一化文件要求，变电站内空地铺设透水砖，铺设透水砖地面2400m²，铺设透水砖面积与方案阶段设计面积增加1400m²。植草砖措施未实施，植草砖面积减少4570m²，站内配电装置周围铺设碎石，具有水土保持功能，新增铺碎石面积2900m²。

（2）植物措施：方案设计变电站站外空地保护区自然恢复植被0.18hm²，实际变电站站外空地保护区自然恢复植被面积0.18hm²，措施实施面积同方案阶段设计工程量一致。

（3）临时措施：方案设计变电站内区域临时堆放土临时遮盖面积1200m³，堆土排边设临时排水沟300m，临时沉淀池1座。实际变电站区临时堆土采取了遮盖措施，遮盖面积1300m²，比方案设计遮盖1200m²增加了100m²，实际临时排水沟未实施，排水沟减少300m，临时沉淀池未设置，临时沉淀池减少1座。

2、进站道路区

（1）工程措施：方案设计进站道路施工前清理表土0.03hm²，施工完毕后将清理的表土回铺于道路两侧征地范围内，表土回铺量90m³，道路两侧道路两侧填方坡面建浆砌石挡土墙30m，实际进站道路长度变长和宽度变宽，表土清理面积0.05hm²，较方案阶段0.03hm²增加0.02hm²，表土回铺量150m³较方案设计阶段90m³增加60m³，道路未产生坡面，未修建浆砌石挡土墙措施，浆砌石挡土墙减少30m。

(2) 植物措施：方案阶段设计道路两侧自然恢复植被 0.01hm^2 ，实际道路两侧自然恢复植被面积增加，自然恢复植被面积为 0.02hm^2 ，较方案阶段面积增加 0.01hm^2 。

3、站外排水管线

(1) 工程措施：方案设计站外排水管线施工前清理表土 0.2hm^2 ，施工完毕后将清理的表土回铺于站外排水管线范围内，表土回铺量 600m^3 ，实际站外排水管线长度变，征地宽度减少，表土清理面积 0.06hm^2 ，较方案阶段 0.2hm^2 增加 0.14hm^2 ，表土回铺量 180m^3 较方案设计阶段 600m^3 减少 420m^3 。

(2) 临时措施：方案阶段设计站外排水管线开挖表土和临时堆土临时遮盖 500m^2 ，实际开挖表土和临时堆土方量减少，遮盖面积为 300m^2 ，较方案阶段面积减少 200m^2 。

4、施工生产生活区

(1) 工程措施：方案阶段设计施工生产生活区施工前清理表层土，清理面积 0.15hm^2 ，实际施工生产生活区占地面积增加，表土清理面积 0.25hm^2 ，较方案设计占地面积增加 0.1hm^2 ，方案设计表土回铺 450m^3 ，实际施工生产生活区占地面积增加，实际表土回铺量 750m^3 ，较方案设计数量增加 300m^3 。

(2) 临时措施

临时排水和临时沉淀池：方案阶段设计设置临时排水采用土质排水沟，排水沟长为 400m ，排水沟出水口处设置沉淀池 1 座。实际在项目部修建临时蓄水池 1 座，未修建临时排水沟和临时沉淀池。

临时遮盖：方案阶段设计临时遮盖措施 340m^2 ，实际建设中对施工生产生活区内的建材、堆料进行防尘网临时遮盖 400m^2 ，遮盖面积增加 60m^2 。

临时绿化：方案阶段未设计临时绿化措施，实际施工生产生活区为增加美化效果新增临时绿化 200m^2 。

临时透水砖：方案阶段未设计临时透水砖措施，实际施工生产生活区增加透水效果，新增临时透水砖 900m^2 。

4.1.2.2 输电线路区

1、线路塔基区水土保持措施布置

(1) 工程措施

场地平整：方案阶段设计线路塔基区施工完毕后对线路塔基区进行场地平整，场地平整 0.74hm^2 ，实际施工当中采取了表土清理和表土回铺措施，场地平整未实施。

表土清理：方案阶段未设计表土清理措施。实际线路塔基区占地面积减少，表土清理面积为 0.82hm^2 ，新增表土清理措施 0.82hm^2 。

表土回铺：方案阶段未设计表土回铺，由于施工前进行了表土清理，实际回铺量为 2460m^3 ，新增表土回铺 2460m^3 。

(2) 植物措施

自然恢复：方案阶段设计占用林地的自然恢复植被，自然恢复植被面积 0.19hm^2 ，实际线路塔基区占用林地面积减少，自然恢复植被面积 0.17hm^2 ，较方案设计占地面积减少 0.02hm^2 。

(3) 临时措施

临时遮盖：方案设计铁塔基础施工时，将开挖的堆土以及剥离的表土分类堆放，并对其布设临时遮盖措施，临时遮盖面积约 450m^2 。实际在开挖裸露面及堆土进行遮盖，遮盖面积 450m^2 ，临时遮盖面积未发生变化。

2、塔基施工区水土保持措施布置

(1) 工程措施

方案阶段设计施工前对塔基施工区进行表土清理措施，表土清理面积 1.01hm^2 。实际由于未开挖扰动破坏，故表土清理措施未实施，表土清理面积减少 1.01hm^2 ，方案阶段设计表土回铺 3050m^3 ，实际施工中未进行表土清理，故表土回铺面积 3050m^3 未实施。

(2) 植物措施

方案阶段对塔基施工区占用林地部分进行种草和植树，种草面积 0.21hm^2 ，植树面积 0.20hm^2 ，实际由于占用林地面积减少，种草面积 0.19hm^2 ，较方案阶段种草面积减少 0.02hm^2 ，植树面积 0.18hm^2 ，较方案设计阶段减少 0.02hm^2 。

(3) 临时措施

临时排水：方案设计施工期间，对塔基施工区四周设置土质排水沟，设计土

质排水沟长度 450m，因施工进度较快，且无堆土，雨水全部入渗，故未设置临时排水，临时排水减少 450m，方案设计临时沉淀池 1 座，因未休假临时排水沟，故临时沉淀池未实施，临时沉淀池减少 1 座，方案设计对临时堆土和裸露地表进行临时遮盖，临时遮盖面积 2200m²，实际为增加临时防护效果，临时遮盖面积 3500m²，较方案阶段设计工程增加 1300m²。

3、施工便道区水土保持措施布置

（1）工程措施

方案设计施工完毕，对新增施工便道占地进行表土清理措施，表土清理面积为 0.31hm²，表土回铺量 930m³。实际由于未进行动土开挖，未采取表土清理措施，表土清理面积减少 0.31hm²，表土回铺量减少 930m³，施工完毕后对施工便道区进行了场地平整措施，新增场地平整 0.30hm²。

本工程水土保持防治措施变化情况详见表 4-6。

水土保持防治措施对比表

表4-6

监测分区	措施类型	水保措施	单位	工程量		增减	备注
				方案设计	实际完成		
变电站	工程措施	表土清理	hm ²	1.08	1.05	-0.03	占地面积减少, 表土清理量减少
		表土回铺	m ³	0	3150	+3150	表土回铺于透水砖及碎石硬化区域
		场地平整	hm ²	0.18	0.18	0	与方案设计阶段一致
		排水管线	m	550	760	+210	增加站内外排水效果。排水管线长度增加 210m
		铺设碎石	m ²	0	2900	+2900	新增铺设碎石 2900m ²
		铺设植草砖	m ²	4570	0	-4570	铺设植草砖未实施
		铺设透水砖	m ²	1000	2400	+1400	透水砖面积增加 1400m ²
	植物措施	自然恢复	hm ²	0.18	0.18	0	与方案设计阶段一致
变电站区	临时措施	临时遮盖	m ²	1200	1300	+100	较方案设计面积增加 100m ²
	工程措施	表土清理	hm ²	0.03	0.05	+0.02	进站道路占地面积增加, 表土清理面积增加 0.02hm ²
		表土回铺	m ³	90	150	+60	占地面积增加, 表土回铺面积增加 60m ³
		挡土墙	m	30	0	-30	未产生边坡, 挡土墙取消
	植物措施	自然恢复	hm ²	0.01	0.02	+0.01	占地面积增加, 自然恢复面积较方案增加 0.01hm ²
	工程措施	表土清理	hm ²	0.2	0.06	-0.14	占地面积减少, 表土清理面积减少
		表土回铺	m ³	600	750	+150	占地面积减少, 表土回铺面积减少
	临时措施	临时遮盖	m ²	500	300	-200	占地面积减少, 临时遮盖面积减少
施工	工程措施	表土清理	hm ²	0.15	0.25	+0.1	施工生产生活区占地面积增加, 表土清理面积增加

		表土回铺	m ³	450	750	+300	施工生产生活区面积增加, 表土回铺面积增加
	临时措施	临时排水	m	400	0	-400	临时排水未实施, 临时排水减少 400m
		沉砂池	座	1	0	-1	排水未实施, 沉砂池未实施, 沉砂池减少 1 座
		蓄水池	座	0	1	1	新增蓄水池 1 座
		临时遮盖	m ²	340	400	+60	占地面积增加, 需遮盖面积增加 60m ²
		临时绿化	hm ²	0	200	+200	为施工生产生活区环境美化, 新增临时绿化措施
		临时透水砖	hm ²	0	900	+900	为增加雨水入渗, 新增临时透水砖措施
		场地平整	hm ²	0.74	0	-0.74	采取表土清理和表土回铺措施, 场地平整未实施
	线路塔基区	工程措施	表土清理	hm ²	0	+0.82	因有土方开挖回填, 新增表土清理措施
		表土回铺	m ³	0	2460	+2460	因有土方开挖回填, 新增表土回铺措施
		植物措施	自然恢复	hm ²	0.19	0.17	占地面积减少, 自然恢复植被面积减少
		临时措施	临时遮盖	m ²	450	450	与方案设计一致
		工程措施	表土清理	hm ²	1.01	0	-1.01
	输电线路区	塔基施工区	表土回铺	m ³	3050	0	-3050
			场地平整	hm ²	0	1.7	+1.7
			植物措施	种草	hm ²	0.21	0.19
			植树	hm ²	0.2	0.18	-0.02
			临时措施	临时遮盖	m ²	2200	3500
			临时排水	m	450	0	-450
			沉砂池	座	2	0	-2
							沉砂池未实施

施工便道	工程措施	表土清理	hm ²	0.31	0	-0.31	基本未动土, 表土清理未实施
		表土回铺	m ³	930	0	-930	基本未动土, 表土回铺未实施
		场地平整	hm ²	0	0.3	+0.3	未采取表土清理和表土回铺措施, 新增场地平整措施。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据对各防治分区调查和各单位工程验收资料统计,该项目施工期实际造成水土流失面积为 4.41hm², 试运行期造成的水土流失面积为 1.96hm², 项目扰动占地详细情况见表 5-1、5-2。

施工准备期和施工期水土流失面积统计表

表 5-1

单位: hm²

监测分区		水土流失面积 (hm ²)
变电站区	变电站	1.05
	进站道路	0.09
	站外排水管线	0.06
	施工生产生活区	0.39
	小计	1.59
输电线路区	塔基区	0.82
	塔基施工区	1.7
	施工便道区	0.3
	小计	2.82
工程总计		4.41

试运行期水土流失面积统计表

表 5-2

单位: hm²

监测分区		水土流失面积 (hm ²)
变电站区	变电站	1.05
	进站道路	0.09
	小计	1.14
输电线路区	塔基区	0.82
	小计	0.82
工程总计		1.96

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌土壤侵蚀量

根据原地貌背景侵蚀模数, 项目建设区内原地貌土壤侵蚀量约 26.46t。原地

貌土壤侵蚀量统计见表 5-3。

项目区原地貌土壤侵蚀量统计表

表 5-3

监测分区		占地面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² · a)	侵蚀时段 (年)	侵蚀量 (t)
变电站区	变电站	1.05	120	5	6.3
	进站道路区	0.09	120	5	0.54
	站外排水管线	0.06	120	5	0.36
	施工生产生活区	0.39	120	5	2.34
	小计	1.59			9.54
输电线路区	塔基区	0.82	120	5	4.92
	塔基施工区	1.7	120	5	10.2
	施工便道区	0.3	120	5	1.8
	小计	2.82			16.92
总计		4.41			26.46

5.2.2 建设期土壤侵蚀量

邯郸马头(马区)220千伏输变电工程施工集中在2016年10月1日至2020年6月30日,施工期间现场机械活动剧烈,施工过程中基础开挖、施工运输、材料压占等施工活动破坏了原地貌表土结构,降低了土壤抗蚀性,受降雨冲刷等影响,极易发生水土流失。

项目建设期扰动土地面积4.41hm²;建设期产生的土壤侵蚀总量为83.35t,项目建设期水土流失面积及产生的土壤侵蚀量详情见表5-4、5-5、5-6、5-7、5-8。

建设期土壤侵蚀量统计表

表 5-4

监测分区		占地面积 (hm ²)	地貌侵蚀模数 (t/km ² · a)	侵蚀时段 (年)	2016 年侵蚀量 (t)
变电站区	变电站	1.05	120	1	1.26
	进站道路区	0.09	120	1	0.11
	站外排水管线	0.06	120	1	0.07
	施工生产生活区	0.39	120	1	0.47
	小计	1.59			1.91
输电线路区	塔基区	0.82	700	1	5.74
	塔基施工区	1.7	650	1	11.05
	施工便道区	0.3	650	1	1.95
	小计	2.82			18.74
总计		4.41			20.65

5-5

监测分区		占地面积 (hm ²)	地貌侵蚀模数 (t/km ² · a)	侵蚀时段 (年)	2017 年侵蚀量 (t)
变电站区	变电站	1.05	120	1	1.26
	进站道路区	0.09	120	1	0.11
	站外排水管线	0.06	120	1	0.07
	施工生产生活区	0.39	120	1	0.47
	小计	1.59			1.91
输电线路区	塔基区	0.82	700	1	5.74
	塔基施工区	1.7	650	1	11.05
	施工便道区	0.3	650	1	1.95
	小计	2.82			18.74
总计		4.41			20.65

表 5-6

监测分区		占地面積 (hm ²)	地貌侵蚀模數 (t/km ² · a)	侵蚀时段 (年)	2018 年侵蚀量 (t)
变电站区	变电站	1.05	650	1	6.825
	进站道路区	0.09	700	1	0.63
	站外排水管线	0.06	700	1	0.42
	施工生产生活区	0.39	600	1	2.34
	小计	1.59			10.22
输电线路区	塔基区	0.82	400	1	3.28
	塔基施工区	1.7	300	1	5.1
	施工便道区	0.3	300	1	0.9
	小计	2.82			9.28
总计		4.41			19.50

表 5-7

监测分区		占地面積 (hm ²)	地貌侵蚀模數 (t/km ² · a)	侵蚀时段(年)	2019 年侵蚀量 (t)
变电站区	变电站	1.05	650	1	6.825
	进站道路区	0.09	700	1	0.63
	站外排水沟管线	0.06	700	1	0.42
	施工生产生活区	0.39	600	1	2.34
	小计	1.59			10.22
输电线路区	塔基区	0.82	200	1	1.64
	塔基施工区	1.7	160	1	2.72
	施工便道区	0.3	170	1	0.51
	小计	2.82			4.87
总计		4.41			15.09

表 5-8

监测分区		占地面积 (hm ²)	地貌侵蚀模数 (t/km ² · a)	侵蚀时段(年)	2020 年侵蚀量 (t)
变电站区	变电站	1.05	200	1	2.1
	进站道路区	0.09	0	1	0
	站外排水管线	0.06	200	1	0.12
	施工生产生活区	0.39	200	1	0.78
	小计	1.59			3
输电线路区	塔基区	0.82	180	1	1.48
	塔基施工区	1.7	150	1	2.55
	施工便道区	0.3	150	1	0.45
	小计	2.82			4.48
总计		4.41			7.48

5.2.3 试运行期土壤侵蚀量

2020 年 7 月工程进入试运行期, 由于工程区内各项水土流失防治措施的实施和水土保持效益的初步发挥, 当年项目区土壤侵蚀量明显降低, 甚至达到原地貌状态, 临时占地移交当地复耕。

2020 年 7 月至 2020 年 11 月项目区共产生土壤侵蚀量 5.27t。项目试运行期土壤侵蚀量统计情况详见表 5-9。

试运行期期各扰动地表类型土壤侵蚀量统计表

表 5-9

监测分区		占地面积 (hm ²)	地貌侵蚀模数 (t/km ² · a)	侵蚀时段 (年)	侵蚀量 (t)
变电站区	变电站	1.05	120	1	1.26
	进站道路区	0.09	100	1	0.09
	站外排水管线	0.06	120	1	0.07
	施工生产生活区	0.39	120	1	0.47
	小计	1.59			1.89
输电线路区	塔基区	0.82	120	1	0.98
	塔基施工区	1.7	120	1	2.04
	施工便道区	0.3	120	1	0.36
	小计	2.82			3.38
总计		4.41			5.27

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 5.52 万 m³，其中土方开挖 2.91 万 m³，填方量 2.61 万 m³，余方 0.3 万 m³平铺于塔基占地范围内。不涉及取料场和弃渣场。

5.4 水土流失危害

项目区在工程建设过程中扰动地表，破坏原地表植被，地表裸露造成抗蚀能力降低。经调查，项目区土壤侵蚀的主要表现形式为面蚀。项目建设造成的水土流失危害主要表现为：

- (1) 工程建设破坏表土层土壤结构，造成土体抗蚀力和抗冲力下降，加剧土壤侵蚀。输电线路塔基在施工过程中，开挖土方扰动地表，临时堆土结构松散，破坏了土壤形态结构。
- (2) 工程建设改变土壤理化性质，降低土地生产力。

调查表明，建设单位在工程施工过程中采取了必要的水土流失防护措施，项目建设期内没有产生大的水土流失。工程监理记录表明，建设单位根据工程建设实际情况，较好的落实了水土保持防护措施，确保建设期间水土流失得到有效治理。在开挖、运输、堆放及回填作业过程中比较重视水土保持，并保证土石及时的回填转移，避免了水土流失进一步的加剧。

综合来看，水土流失发生在工程建设区内，建设过程中造成的水土流失得到了有效的治理，临时占用土地施工结束后进行了平整，没有对周边的河流水系和村庄造成水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

主体工程完工后，建设单位积极落实水土保持方案设计，经现场调查核定，扰动土地面积 4.41hm^2 ，各防治分区内地（构）筑物占地面积 0.61hm^2 ，工程共完成土地治理面积 4.38hm^2 ，扰动土地整治率达到 99.32%。项目扰动土地整治面积汇总情况详见表 6-1。

扰动土地整治情况统计表

表 6-1

监测分区		扰动地表面积 (hm^2)	扰动土地整治面积 (hm^2)			扰动土地整治率 (%)	
			水保措施面积		建构筑物及 硬化面积 小计		
			工程措施	植物措施			
变电站区	变电站	1.05	0.53	0	0.52	1.05	100
	进站道路	0.09	0	0.02	0.07	0.09	100
	站外排水管线	0.06	0.06	0	0	0.06	100
	施工生产生活区	0.39	0.38	0	0	0.38	97.44
输电线路区	塔基区	0.82	0.62	0.17	0.02	0.81	98.78
	塔基施工区	1.7	1.5	0.19	0	1.69	99.41
	施工道路区	0.3	0.3	0	0	0.3	100.00
综合指标		4.41	3.39	0.38	0.61	4.38	99.32

6.2 水土流失总治理度

根据对各防治分区调查和各单位工程验收资料统计，该项目实际造成水土流失面积为 3.8hm^2 ，水土保持措施面积 3.77hm^2 ，水土流失总治理度达到 99.21%，达到了方案设计要求。项目水土流失治理面积汇总情况详见表 6-2。

水土流失治理情况统计表

表 6-2

监测分区		水保措施面积 (hm ²)			水土流失面积 (hm ²) (工程占地 - 建构筑物)			水土流失治理度 (%)
		工程措施	植物措施	小计	工程占地	建构筑物 (含道路)	计算结果	
变电站区	变电站区	0.53	0	0.53	1.05	0.52	0.53	100.00
	进站道路	0	0.02	0.02	0.09	0.07	0.02	100.00
	站外排水管线	0.06	0	0.06	0.06	0	0.06	100.00
	施工生产生活区	0.38	0	0.38	0.39	0	0.39	97.44
送电线路区	塔基区	0.62	0.17	0.79	0.82	0.02	0.8	98.75
	线路施工区	1.5	0.19	1.69	1.7	0	1.7	99.41
	施工道路	0.3	0	0.3	0.3	0	0.3	100.00
综合指标		3.39	0.38	3.77	4.41	0.61	3.8	99.21

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据监测统计、计算的结果，该项目建设过程中余方 0.30 万 m³ 平铺于塔基占地范围内，未产生永久性弃渣，施工过程中对临时堆土和表土采取临时措施，拦渣率达到 99%。

6.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区为北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/km² · a，通过对项目区水土流失状况的监测，统计出项目试运行期平均土壤侵蚀模数为 120t/km² · a，项目区综合测算项目试运行期土壤流失控制比为 1.68。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

本工程占地类型主要为耕地，施工结束后对原地貌类型为耕地的进行土地整治，达到复耕条件。故不计林草植被恢复率和林草覆盖率。

6.6 综合说明

方案实施后，由本工程建设和生产运行所造成的人为水土流失得到有效防治，既保证了主体工程安全，生态环境得到明显改善，保障输变电工程的安全运行。项目实际达到指标见表 6-3。

水土保持方案目标值实现情况评估表

表 6-3

防治指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
扰动土地整治率(%)	90	水保措施面积+建筑面积	hm ²	4.38	99.32	达标
		扰动地表面积	hm ²	4.41		
水土流失总治理度(%)	80	水保措施防治面积	hm ²	3.77	99.21	达标
		造成水土流失面积	hm ²	3.8		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/km ² .a	200	1.68	达标
		土壤侵蚀模数平均值	t/km ² .a	120		
拦渣率(%)	90	设计拦渣量	万 m ³	/	99	达标
		弃渣量	万 m ³	/		

7 结论

7.1 水土流失动态变化

国网河北省电力有限公司邯郸供电公司项目建设中较重视水土保持工作，积极的落实水土流失防治责任范围内的水土流失防治工作。在施工过程中，能够严格执行工程建设管理程序，施工管理规范，工程质量满足了设计和有关规范的要求。

邯郸马头（马区）220 千伏输变电工程累计扰动占地 4.41hm²，其中永久占地 1.96hm²，临时占地 2.45hm²，工程占地类型主要为耕地和林地，与方案相比，水土流失防治责任范围面积减少 0.11hm²。

该工程动土总量为 5.52 万 m³，其中土方开挖 2.91 万 m³，填方量 2.61 万 m³。余方为输电线路区余方，余方 0.30 万 m³平铺于塔基占地范围。

7.2 水土保持措施评价

监测单位汇总统计，本项目实际完成的水土保持工程措施主要包括站内外排水管沟 720m、透水砖 0.24hm²、铺碎石子 0.29hm²、表土清理 2.23hm²、表土回铺 6690m³、场地平整 2.18hm²，自然恢复植被 0.37hm²、种草 0.19hm²、植树 0.18hm²、临时遮盖 5950m²、临时蓄水池 1 座、临时绿化 0.02hm²、临时透水砖 0.09hm²。

水土保持措施实施效果明显，项目区扰动土地整治率达到 99.35%；水土流失总治理度达到 99.21%；土壤流失控制比达到 1.67；拦渣率达到 99%。

综上所述，邯郸马头（马区）220 千伏输变电工程项目水土保持工程设计合理，落实到位，能够达到有关技术规范和方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

（1）运行期加强水土保持设施的巡查、管护力度，发现问题及时修补，避免影响范围的扩大。

（2）及时清理变电站排水管线内杂物，保障雨水顺利排出。

7.4 综合结论

本工程在建设过程中，比较重视生态环境的水土保持工作，注重表土保护和环境美化效果，做到了水土保持生态环境工作与项目的开发建设相结合。工程措施、临时防护措施按照水土保持方案设计实施，施工组织合理，防治效果比较显著，水土流失得到有效控制，达到了防治目标。项目总体水土保持状况良好，按照生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表，得分为 96 分，监测报告结论为可评价为绿色。在运行期内没有发生严重水土流失危害。项目落实的水土保持措施能够发挥水土保持防护效益，水土流失防治指标达到方案设计的要求。

8 附图及有关资料

8.1 附图

(1) 防治责任范围图及监测点位图

8.2 有关资料

(1) 监测影像资料

(2) 监测季度报告

现场照片：



站内排水管线（2020年5月30日）



变电站内临时遮盖（2019年3月10日）



施工生产生活区表土清理及临时遮盖（2020年5月30日）



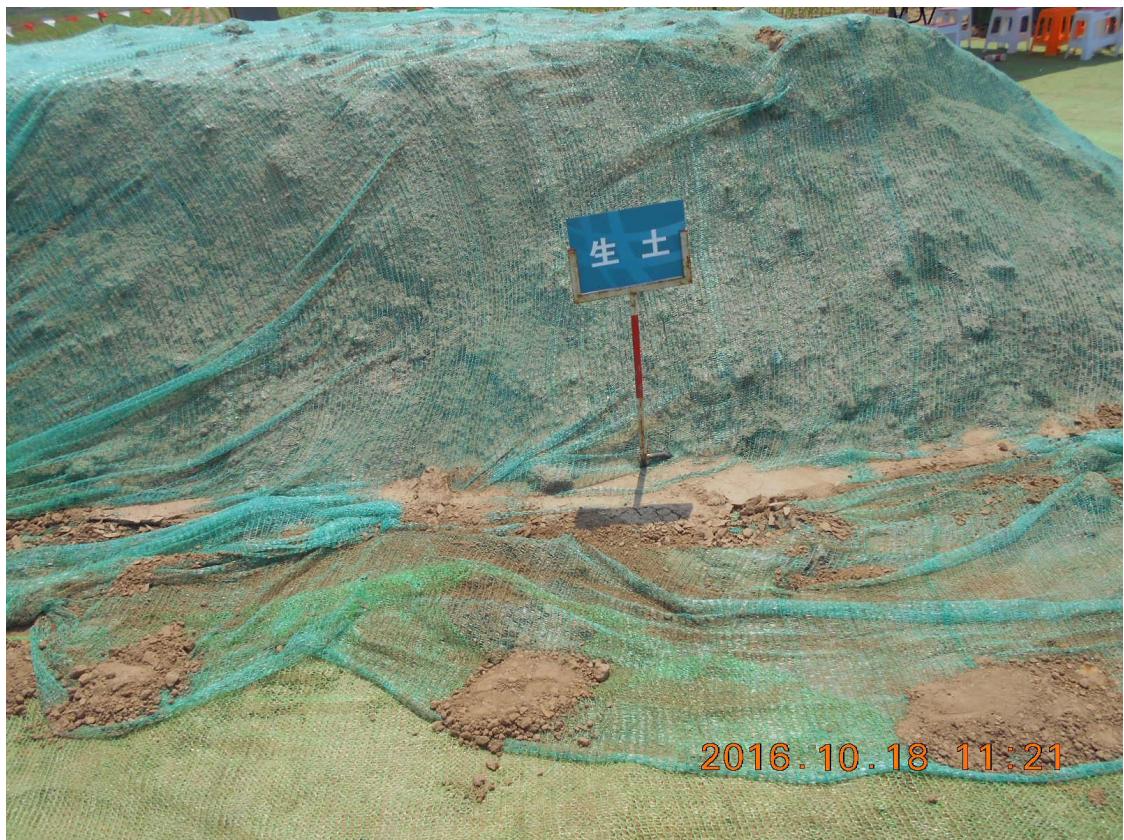
施工生产生活区蓄水池（2020年5月30日）



施工生产生活区临时透水砖（2019年1月26日）



施工生产生活区临时绿化（2020年5月30日）



输电线路表土清理（2016年10月18日）



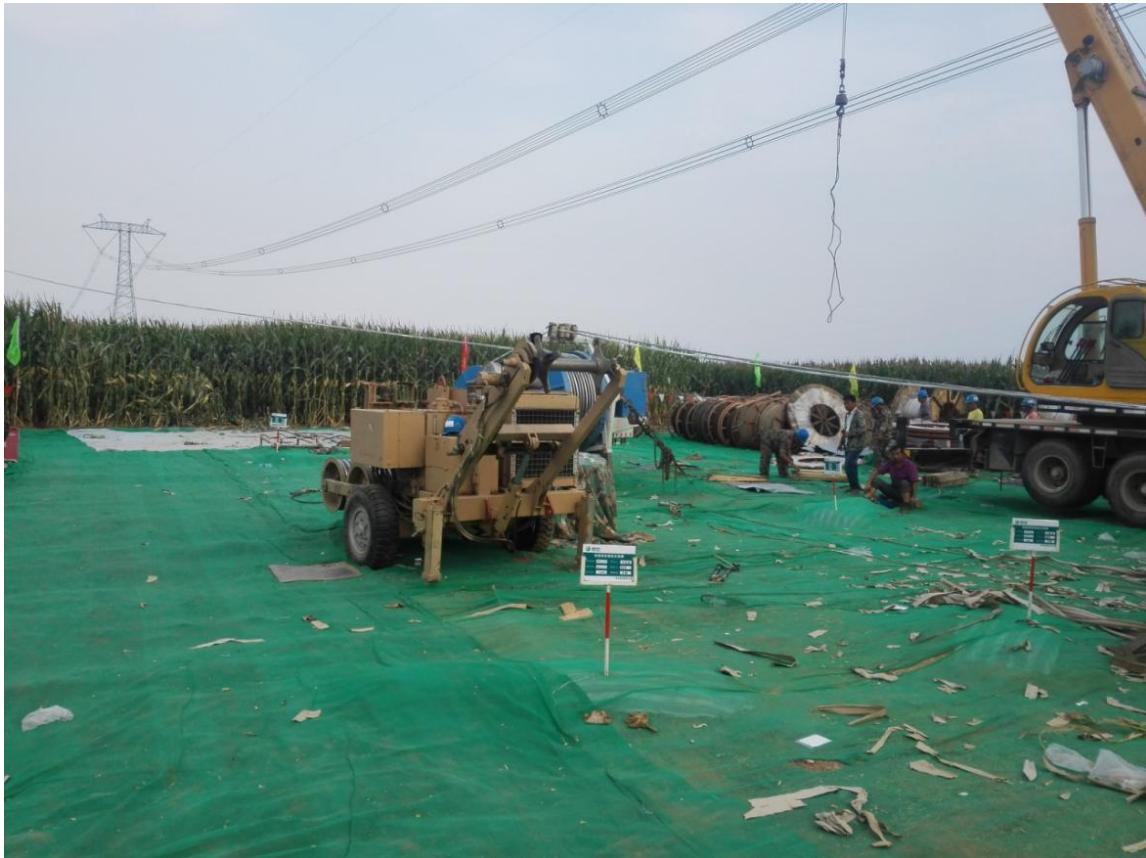
输电线路塔基施工区植树（2020年5月30日）



输电线路塔基施工区种草（2020年5月30日）



输电线路塔基施工区临时遮盖（2019年1月）



输电线路塔基施工区临时遮盖（2016年7月1日）



输电线路塔基施工区场地平整（2020年5月）