

水保监测（冀）字第 0018 号

沧州市区东 220 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沧州供电公司
编制单位：河北环京工程咨询有限公司
二〇二〇年四月



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：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：水保监测（冀）字第 0018 号

有 效 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



联系人：张伟

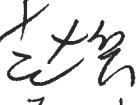
联系方式：0311-85696305

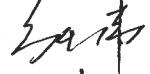
电子信箱：huanjingshuibao@126com

单位地址：河北省石家庄市方北路 58 号开元大楼 1804 室

沧州市区东 220 千伏输变电工程

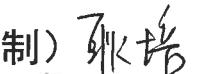
(河北环京工程咨询有限公司)

批准：赵 兵（董事长）

核定：张 伟（副总经理）

审查：王 富（副总工）

校核：贾志刚（工程师）

编写：耿 培（工程师）（资料收集、报告编制）

李艳丽（工程师）（报告编写、制图）

前 言

沧州市区东 220 千伏输变电工程建设内容包括新建市区东 220kV 变电站工程、姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站线路工程（架空双回路 0.875km，铁塔 7 基）以及配套光缆通信工程。

市区东 220 千伏变电站工程位于河北省沧州市新华区鞠官屯村东约 1.5km 处；姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站线路工程，全部在沧州市新华区内。

沧州市区东 220 千伏输变电工程总投资 14228 万元，2017 年 12 月 20 日开工，2019 年 5 月 30 日完工。项目由国网河北省电力有限公司沧州供电分公司投资建设及运行管理。

工程累计扰动占地 1.53hm²，其中永久占地 0.94hm²，临时占地 0.59hm²，工程占地类型为耕地。该工程挖填方总量为 4.78 万 m³，其中土方开挖 2.21 万 m³，填方量 2.57 万 m³，外借土方 0.36 万 m³，无余方和弃方。

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沧州供电分公司委托邯郸市森源水利技术咨询有限公司承担沧州市区东 220 千伏输变电工程水土保持方案编制工作。2014 年 10 月，邯郸市森源水利技术咨询有限公司完成了《沧州市区东 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，沧州市水务局于 2014 年 11 月 18 日以“沧水保[2014]17 号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的沧州市区东 220 千伏输变电工程水土保持估算总投资 122.7 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。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 4 月完成了监测总结报告。

沧州市区东 220 千伏输变电工程水土保持监测特性表

填表时间：2020 年 4 月

主体工程主要技术指标													
项目名称		沧州市区东 220 千伏输变电工程											
建设规模	建设内容包括新建市区东 220kV 变电站工程、姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站线路工程（架空双回路 0.875km，铁塔 7 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沧州供电公司、韩学							
				建设地点		河北省沧州市新华区境内							
				所在流域		海河流域							
				工程投资		17253 万元							
				工程总工期		2015 年 12 月 25 日~2019 年 5 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			三级防治标准					
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、遥感					
	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		150t/ (km ² ·a)					
	方案设计防治责任范围		1.46hm ²			容许土壤流失量		200t/ (km ² ·a)					
水土保持投资		113.83 万元			水土流失目标值		117t/ (km ² ·a)						
防治措施		(1) 变电站址工程措施: 表土清理 0.7hm ² 、表土回铺 0.33hm ² 、挡土墙 336m、站内排水 720m, 铺透水砖 0.33hm ² 、铺设碎石 0.1hm ² ; 临时措施: 土质排水沟 150m、沉砂池 1 座、临时遮盖 1800m ² 。 (2) 施工生产生活区工程措施: 表土清理 0.39hm ² 、表土回铺 0.39hm ² ; 临时措施: 土质排水沟 100m、沉砂池 1 座、临时遮盖 200m ² 、临时绿化 100m ² 、临时透水砖 200m ² (3) 进站道路区工程措施: 表土清理 0.05hm ² (4) 保护区征地工程措施: 场地平整 0.13hm ² 、 (5) 站外排水管线工程措施: 表土清理 0.07hm ² 、表土回铺 0.07hm ² 姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站线路工程: (1) 塔基区工程措施: 表土清理 0.06hm ² 、表土回铺 0.06hm ² ; 临时措施: 临时遮盖 160m ² 。 (2) 塔基施工区工程措施: 表土清理 0.08hm ² 、表土回铺 0.08hm ² ; (3) 施工便道工程措施: 场地平整 0.05hm 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%	99.35%	措施面积	1.26hm ²	永久建筑物面积	0.26hm ²	水面面积	0hm ²	扰动地表面积	1.53hm ²
		水土流失治理度		80%	99.21%	防治责任范围	1.57hm ²		水土流失总面积		1.27hm ²		
		土壤流失控制比		1.0	1.71	工程措施面积	1.26hm ²		容许土壤流失量		200 (t/km ² ·a)		
		林草覆盖率		-	-	植物措施面积	-		监测土壤流失量		117 (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		- ²				

	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.....	- 9 -
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.....	- 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.....	- 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.....	- 14 -
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.....	- 33 -
4.2.2 分年度实施及保存情况.....	- 33 -
4.3 水土保持措施防治效果.....	- 39 -
5 土壤流失情况监测.....	- 43 -
5.1 水土流失面积.....	- 43 -
施工准备期和施工期水土流失面积统计表.....	- 43 -
试运行期水土流失面积统计表.....	- 43 -
5.2 土壤流失量.....	- 44 -
5.2.1 原地貌土壤侵蚀量.....	- 44 -
5.2.2 建设期土壤侵蚀量.....	- 44 -
5.2.3 试运行期土壤侵蚀量.....	- 45 -
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	- 46 -
5.4 水土流失危害.....	- 46 -
6 水土流失防治效果监测结果.....	- 47 -

6.1 扰动土地整治率.....	- 47 -
扰动土地整治情况统计表.....	- 47 -
.2 水土流失总治理度.....	- 47 -
水土流失治理情况统计表.....	- 48 -
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	- 48 -
6.4 土壤流失控制比.....	- 48 -
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率.....	- 48 -
6.6 综合说明.....	- 48 -
7 结论.....	- 50 -
7.1 水土流失动态变化.....	- 50 -
7.2 水土保持措施评价.....	- 50 -
7.3 存在问题及建议.....	- 50 -
7.4 综合结论.....	- 51 -
8 附图及有关资料.....	- 52 -
8.1 附图.....	- 52 -
8.2 有关资料.....	- 52 -

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

沧州市区东 220 千伏输变电工程位于河北省沧州市新华区新华工业园。工程项目地理位置详见表 1-1，图 1-1。

沧州市区东 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
沧州市区东 220 千伏输变 电工程	新建市区东 220kV 变电站	河北省沧州市新华区新华工业园
	姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接 入市区东站线路工程	沿线途径沧州市新华区
	配套光缆通信工程	/



图 1-1 项目区地理位置图

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。

新建市区东 220kV 变电站：规划规模电压等级 220/110/10kV，主变 3×180MVA，220kV 出线 8 回，110kV 出线 15 回，10kV 出线 24 回；本期规模主变容量 2×180MVA，主变容量比取 180/180/90MVA，主要采用有载调压变压器，变比取 $230\pm8\times1.25\% / 121 / 10.5 \text{ kV}$ ，220kV 出线 4 回，至于庄、姚官屯各 2 回；110kV 出线 7 回，分别至代庄 I、代庄 II，于庄、祝庄、军马、沧东开发区、TDI 各一回；10kV 出线 12 回。另外需对姚官屯 220kV 变电站及于庄 220kV 变电站进行保护改造工程，无征占地及土建工程。

姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站线路工程：本期将姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站，形成市区东-姚官屯 220kV 双回线路、市区东-于庄 220kV 双回线路，线路采用 LGJ-2×400 架空线，最大输送容量 529MVA(40°C)。线路总长度 0.875km，新建铁塔总基数 7 基，全部双回路耐张塔；220kV 姚济 I、II 线 034-031 号（北破口），长度 0.542km，同塔双回架设，塔基 4 基；220kV 济于 I、II 线 001-003 号（南破口）长度 0.333km，塔基 3 基，同塔双回架设。线路途经平原地貌。

沧州市区东 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		沧州市区东 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		河北省沧州市新华区鞠官屯村东
4		建设单位		国网河北省电力有限公司沧州供电公司
5		工程建设期		2015 年 12 月 25 日—2019 年 5 月 30 日
6		项目组成及建设规模	变电站	
			规模：主变 2×180MVA，200kV 出线 4 回，110kV 出线 7 回，10kV 出线 12 回。	
7		输电线路	姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站	姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站路径全长 0.875km，塔基共 7 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	4.78
12		开挖量	万 m ³	2.21
13		回填量	万 m ³	2.57
		外借方	万 m ³	0.36

1.1.1.3 项目投资、建设工期

沧州市区东 220 千伏输变电工程总投资为 17253 万元。2017 年 12 月 20 日开工，2019 年 5 月 30 日完工。

1.1.1.4 项目组成

1、新建市区东 220kV 变电站

新建市区东 220kV 变电站站址位于河北省沧州市新华工业园，鞠官屯村东约 1.5km 处，南临 S311 省道。

变电站工程总占地面积 1.34hm²，其中站址占地面积 0.7hm²，保护区征地 0.13hm²，站外排水管线 0.07hm²，施工生产生活区 0.39hm²。

(1) 变电站址

本方案为户内 GIS 布置方案。高中低配电室装置对侧布置，综合配电楼布置在站区北侧，110kV 配电楼布置在站区南侧，主变压器布置在 220kV、110kV 配电装置之间；构成整个变电站的主体生产区，生产区以变压器为中心，各级电压配电装置均靠近其布置，便于各级电压等级之间进线连接，且中高级电压的配电装置区均紧临围墙布置，出线方便。配电装置区均设有通行道路，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。本站依据电力公司规划为无人值守变电站，警卫室、卫生间、泵房、泡沫消防间、蓄电池室、消弧线圈室、工具间、电抗器室、电容器室、220kVGIS 室等联合布置于综合配电楼内，与进站大门相邻。电压等级 220/110/10kV，主变 3×180MVA，220kV 出线 8 回，110kV 出线 15 回，10kV 出线 24 回；本期规模：主变容量 2×180MVA，主变容量比取 180/180/90MVA，主要采用有载调压变压器，变比取 $230 \pm 8 \times 1.25\% / 121/10.5\text{kV}$ ，220kV 出线 4 回，至于庄、姚官屯各 2 回；110kV 出线 7 回，分别至代庄 I、代庄 II，于庄、祝庄、军马、沧东开发区、TDI 各一回；10kV 出线 12 回。另外需对姚官屯 220kV 变电站及于庄 220kV 变电站进行保护改造工程，无征占地。

及土建工程。

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西侧（距西围墙 48m）自然沟道内。

(2) 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。

(3) 进站道路：站外道路从变电站东侧经九路引接，站区大门设在东围墙中部，路面宽度为 9m，路面为混凝土路面，长度为 56m。占地面积为 0.05hm²。

(4) 保护整地：围墙外征地围墙外 2m。

(5) 站外排水管线：站外排水管线长度 480m。

2 线路工程

(1) 姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东 220kV 变电站线路工程
姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东 220kV 变电站线路工程南破口方案路径描述：本工程于新建 220kV 市区东站北侧设立双回路终端塔 J1，J1 左转平行规划路向西，至原线路附近设立转角塔 J2，J2 左转至原先路设立转角塔 J3，J3 与姚官屯-于庄双回 220kV 线路连接。

北破口方案路径描述：本工程于新建 220kV 市区东站北侧设立双回路终端塔 J1'，J1' 向北跨过规划路后设立转角塔 J2'，J2' 左转沿规划路向西至原线路设立转角塔 J3'，J3' 与姚官屯-于庄双回 220kV 线路连接。

姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东 220kV 变电站线路工程路径全长 0.872km，塔基共 7 基，线路沿线途径全部为平原地貌，塔基总占地 0.06hm²，线路施工区占地 0.08hm²（临时施工区每基 1 个），施工便道占地面积 0.05hm²，（施工便道长度 166m，宽度 3m）。

1.1.1.5 占地面积

工程累计扰动占地 1.53hm²，永久占地 0.94hm²，临时占地 0.59hm²，工程占地类型为耕地。

工程占地情况详见表 1-3。

项目占地面统计表

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	
变电站	围墙内占地	0.7		0.7	0.7
	保护区征地	0.13		0.13	0.13
	进站道路区	0.05		0.05	0.05
	站外排水管线		0.07	0.07	0.07
	施工生产生活区		0.39	0.39	0.39
	小计	0.88	0.46	1.34	1.34
输电线路	塔基区	0.06		0.06	0.06
	塔基施工区		0.08	0.08	0.08
	施工便道		0.05	0.05	0.05
	小计	0.06	0.13	0.19	0.19
合计		0.94	0.59	1.53	1.53

1.1.1.6 土石方量

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 4.78 万 m³，其中土方开挖 2.21 万 m³，填方量 2.57 万 m³，外借土方 0.36 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	围墙内占地	3.42	1.5	1.92	0.06		0.36		
	保护区征地	0	0	0					
	进站道路区	0.2	0.13	0.07		0.06			
	站外排水管线	0.02	0.01	0.01					
	施工生产生活区	0.24	0.12	0.12					
输电线路	塔基区	0.8	0.4	0.4					
	塔基施工区	0.06	0.03	0.03					
	施工便道	0.04	0.02	0.02					
合计		4.78	2.21	2.57	0.06	0.06	0.36		

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委托邯郸市森源水利技术咨询有限公司承担沧州市区东 220 千伏输变电工程水土保持方案编制工作。2014 年 1 月，邯郸市森源水利技术咨询有限公司完成了《沧州市区东 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》沧州市水务局于 2014 年 11 月 18 日以“沧水保[2014]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 122.7 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 2017 年 12 月开工建设，2019 年 5 月完工；与主体工程同步完成的水土保持措施有：表土清理、挡土墙、排水管道、铺透水砖、铺碎石、临时排水沟、临时沉砂池、临时遮盖、临时拦挡、临时透水砖、临时绿化等；输电线路表土清理、表土回铺、场地平整、临时遮盖等。

建设单位于 2018 年 5 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。

2019 年 8 月和 2020 年 5 月沧州市水务局对本项目进行了监督检查，建设单位填报了生产建设项目水土保持方案落实情况调查表，项目建设期间，未发生重大水土流失危害事件。

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 5 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5月成立沧州市区东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，姚官屯-于庄双回220kV线路破口接入市区东站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5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年汛期(6月至9月)，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) 2018年10月下旬，进入项目区开展汛后监测，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。

(4) 2018年10月-2019年12月，开始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。

(5) 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第三季度季报，2019第四季度季报，2020年第一季度季报，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4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《沧州市区东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5月接受建设单位委托，2018年5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
李艳丽	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9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	围墙内占地	2	调查样地
	站外排水管线	1	调查样地
	进站道路区	1	调查样地
	施工生产生活区	1	调查样地
集电线路	塔基区	2	调查样地
	塔基施工区	1	调查样地
	施工便道区	1	调查样地

合计		9	
----	--	---	--

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，掌握核实施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 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，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 4 月完成《沧州市区东 220kV 变电站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、遥感监测、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、遥感监测、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 4.78 万 m³，其中土方开挖 2.21 万 m³，填方量 2.57 万 m³，外借土方 0.36 万 m³。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、遥感测量和资料分析的方法。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、遥感监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、资料分析和遥感监测的方法。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。

从监测工作开始至监测总结报告完成止，水土流失面积监测5次，土壤流失

量监测 5 次，水土流失危害监测 5 次。

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《沧州市区东 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，沧州市区东 220 千伏输变电工程水土流失防治责任范围总面积 1.46hm^2 ，其中项目建设区 1.33hm^2 ，直接影响区 0.13hm^2 。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： hm^2

监测分区	项目建设区			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	围墙内占地	0.7		0.7	0.7
	保护区征地	0.13		0.13	0.13
	进站道路区	0.02		0.02	0.02
	站外排水管线		0.1	0.1	0.15
	小计	0.85	0.1	0.95	1.00
输电线路	塔基区	0.11		0.77	0.83
	塔基施工区		0.17	0.8	0.81
	施工便道		0.1	1.05	1.06
	小计	0.11	0.27	2.62	2.7
合计		0.96	0.37	1.33	1.46

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。

沧州市区东 220 千伏输变电工程建设期防治责任范围为 1.57hm^2 ，包括项目建设区 1.53hm^2 和直接影响区 0.04hm^2 。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

监测分区		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	围墙内占地	0.7		0.7		0.7
	保护区征地	0.13		0.13		0.13
	进站道路区	0.05		0.05		0.05
	站外排水管线		0.07	0.07	0.01	0.08
	施工生产生活区		0.39	0.39		0.39
	小计	0.88	0.46	1.34	0.01	1.35
输电线路	塔基区	0.06		0.06	0.03	0.09
	塔基施工区		0.08	0.08	0	0.08
	施工便道		0.05	0.05	0	0.05
	小计	0.06	0.13	0.19	0.03	0.22
合计		0.94	0.59	1.53	0.04	1.57

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 1.57hm², 其中项目建设区 1.53hm², 直接影响区 0.04hm², 与方案相比, 防治责任范围增加 0.11hm², 其中建设面积增加 0.20hm², 直接影响区面积减少 0.09hm², 减少的具体变化原因如下:

一、新建市区东220kV变电站

1、围墙内占地: 可研设计市区东220kV站址占地面积0.70hm², 实际建成后站址占地面积0.70hm², 实际与方案设计阶段占地面积无变化。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: 占地面积0.13hm², 实际保护区占地面积0.13hm², 保护区占地面积内无施工扰动, 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经九公路引入, 道路征地宽度为 4.5m, 路面宽度为 4.5m, 长度 60m, 占地 127m²。实际道路长度 56m, 道路宽 9m, 占地面积 500m²。根据实际需要长度和面积都进行了增加, 面积增加

373m²。

4、站外排水管线：方案设计站外排水管线长 500m，开挖 1m，一侧预留堆土带 1m，占地 0.1hm²。实际站外排水管线长 480m，开挖 0.8m，一侧预留堆土带 0.7m，占地 0.07hm²，占地宽度较方案减少 0.5m 和长度较方案减少 20m，总占地面积较方案减少 0.03hm²。

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，施工附属设施少，临时占地少，施工布置相对集中，变电站内空地可满足施工生产要求，施工生活区租用附近民房，无占地面积，实际施工生产生活区布置在围墙东侧，进站道路两侧，占地面积 0.39hm²，由于施工需要，实际比方案设计阶段增加 0.39hm²。

二、姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站线路工程

1、塔基区：可研设计姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站线路全长 4.8km，塔基 17 基；实际线路建设全长 0.875km，全程塔基 7 基。对比方案设计阶段，实际建设线路长度缩短 3.925km，塔基数减少 10 基。塔基数减少 10 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 0.05hm²，直接影响区面积减小 0.03hm²。

2、塔基施工区：塔基数量减少，塔基施工区面积减少 0.09hm² 直接影响区面积减少 0.01hm²。

3、施工便道区：塔基数减少，施工便道长度减少，占地面积减小 0.05hm²。施工便道直接影响区面积减小 0.01hm²。

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: hm²

监测分区		方案设计	建设期	增减情况	备注
变电站区	围墙内占地	0.7	0.7	0	可研设计变电站占地面积 0.7hm ² , 实际建设征地面积为 0.7hm ² , 无变化。
	保护区征地	0.13	0.13	0	方案设计保护区征地按围墙外 2m 计算, 实际变保护区征地也按围墙外 2m 计算。占地面积未发生变化。
	进站道路区	0.02	0.05	+0.03	可研设计征地长度为 60m, 宽度为 4.5m, 实际征地长度为 55m, 平均宽度为 9m, 总的占地面积增加 0.03hm ² 。
	站外排水管线区	0.1	0.07	-0.03	站外排水管线可研阶段设计长度 500m, 占地宽度为 2m, 实际排水管线长度为 480m, 占地宽度为 1.5m, 面积与方案设计减少 0.03hm ² 。
	施工生产生活区	0	0.39	+0.39	方案设计施工临建租用附近村庄厂房、农房, 实际施工布设在变电站围墙外, 新增占地面积, 较设计增加 0.39hm ² 。
	小计	0.95	1.34	+0.39	
输电线路	塔基区	0.11	0.06	-0.05	线路长度由 4.8km 减少为 0.875km, 塔基数量减少, 塔基占地面积减少 0.05hm ² 。
	塔基施工区	0.17	0.08	-0.09	塔基数量减少, 施工区面积减少 0.09hm ² 。
	施工便道区	0.1	0.05	-0.05	塔基数量减少, 施工便道占地面积减少 0.05hm ² 。
	小计	0.38	0.19	-0.19	
合计		1.33	1.53	+0.2	

监测分区		方案设计	建设期	增减情况	备注
直接影响区	变电站区	围墙内占地	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。
		保护区征地	0	0	0 保护区征地未发生工程建设，故未产生直接影响区。
		进站道路区	0	0	0 方案阶段考虑进站道路未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	0.05	0.01	-0.04 站外排水管线长度变短，优化施工工艺对两侧影响范围较小，直接影响区面积较方案设计面积减少 0.04hm^2 。
		施工生产生活区	0	0	0 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。
		小计	0.05	0.01	-0.04
	输电线路	塔基区	0.06	0.03	-0.03 塔基数量减少，影响范围降低，所以直接影响区面积减少 0.03hm^2 。
		塔基施工区	0.01	0	-0.01 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	0.01	0	-0.01 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	0.08	0.03	-0.05
合计		0.13	0.04	-0.09	

3.1.2 背景值监测

3.1.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

线路所经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 $150\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

建设期 2015 年 12 月 25 日—2019 年 5 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 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
变电站区	围墙内占地	0.7	900
	保护区征地	0.13	300
	站外排水管线	0.07	500
	进站道路区	0.05	800
	施工生产生活区	0.39	500
输电线路	塔基区	0.06	900
	塔基施工区	0.08	600
	施工便道区	0.05	650

3.1.2.3 运行期土壤侵蚀模数

2019 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	围墙内占地	0.7	100
	保护区征地	0.13	150
	站外排水管线	0.07	180
	进站道路	0.05	0
	施工生产生活区	0.39	200
输电线路	塔基区	0.06	200
	塔基施工区	0.08	160
	施工便道区	0.05	170

3.1.3 建设期扰动土地面积

自 2018 年 5 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。2016 年度扰动面积已经达到最大，扰动面积为 1.53hm²。详见表 3-6~3-8。

按年度扰动土地面积统计表

表3-6

单位：hm²

监测分区	永久 占地	临时 占地	小计	占地性质	按年度扰动土地面积			
					2016	2017	2018	2019
变电站区	围墙内占地	0.7	0.7	0.7	0.7			
	保护区征地	0.13	0.13	0.13	0.13			
	进站道路区	0.05	0.05	0.05	0.05			
	站外排水管线		0.07	0.07	0.07			
	施工生产生活区		0.39	0.39	0.39			
	小计	0.88	0.46	1.34	1.34			
输电线路	塔基区	0.06		0.06	0.06			
	塔基施工区		0.08	0.08	0.08			
	施工便道		0.05	0.05	0.05			
	小计	0.06	0.13	0.19	0.19			
合计		0.94	0.59	1.53	1.53			

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

本项目水保方案未设计建设期取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

建设过程中不需要取料，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

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

根据水土保持监测结果，本项目建设期土石方在项目区内部调配，变电站外购土方 0.36 万 m³，输电线路区土方平衡，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 1.6 万 m³，填方 1.95 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。变电站垫高外购土方 0.35 万 m³。

输电线路工程挖方 0.73 万 m³，填方 0.68 万 m³，挖方为线路杆塔基坑开挖，填方为线路杆塔基坑回填。线路工程基坑回填后剩余土方 0.05 万 m³，余方全部平铺于塔基范围内。

方案设计土石方情况见表 3-9。

方案设计土石方情况表

表 3-9

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	围墙内占地	3.42	1.5	1.92	0.07		0.35		
	进站道路区	0.13	0.1	0.03		0.07			
	小计	3.55	1.6	1.95	0.07	0.07			
输电线路	塔基区	1.25	0.65	0.6			0	0.05	
	塔基施工区	0.1	0.05	0.05					
	施工便道	0.06	0.03	0.03					
	小计	1.41	0.73	0.68				0.05	
合计		4.96	2.33	2.63	0.07	0.07	0.35	0.05	

3.4.2 土石方监测情况

该工程建设过程中挖填总量为 4.78 万 m³, 其中土石方开挖 2.21 万 m³, 填方 2.57 万 m³, 外购土方 0.36 万 m³, 无弃方。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 3-10。

建设期土石方平衡表

表 3-10

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	围墙内占地	3.42	1.5	1.92	0.06		0.36		
	保护区征地	0	0	0					
	进站道路区	0.2	0.13	0.07		0.06			
	站外排水管线	0.02	0.01	0.01					
	施工生产生活区	0.24	0.12	0.12					
输电线路	塔基区	0.8	0.4	0.4					
	塔基施工区	0.06	0.03	0.03					
	施工便道	0.04	0.02	0.02					
合计		4.78	2.21	2.57	0.06	0.06	0.36		

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，外借土方量较方案设计增加 0.01 万 m^3 ，方案设计阶段未计算将保护区征地、站外排水管线区动土方量计算在内，实际建设中进站道路长度和宽度都增加，开挖方量增加 0.03 万 m^3 ，回填方量增加 0.04 万 m^3 ，施工生产生活区新增占地，开挖增加 0.12 万 m^3 ，回填增加 0.12 万 m 。

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 0.45 万 m^3 ，较方案设计的 0.73 万 m^3 减少 0.28 万 m^3 ，实际回填量 0.45 万 m^3 ，较方案设计的 0.68 万 m^3 减少 0.23 万 m^3 ，外借土方 0.36 万 m^3 较方案设计的 0.35 万 m^3 增加 0.01 万 m^3 ，实际无余方，余方减少 0.05 万 m^3 。

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

1、变电站址水土保持措施布置

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，最终排至站外雨水沟道。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 0.70hm^2 ，清理量 3068m^3 ，施工完毕后将清理的表土回填于室外配电区，回铺面积 0.33hm^2 ，表土回填 3068m^3 ，为排出站内汇集雨水，设置雨水排水沟 720m ，围墙下修建挡土墙 336m ，配电区空地铺设碎石 1000m^2 ，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型透水砖进行硬化，铺砌透水砖地面 333m^2 。

2、进站道路水土保持措施布置

进站道路两侧铺设植草砖，铺设植草砖面积 0.01hm^2 。

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 0.1hm^2 ，清理量 300m^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 0.10hm^2 ，回铺量 300m^3 。

4.1.1.2 姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站线路工程

1、线路塔基区水土保持措施布置

表土清理：施工前将开挖区域表土进行清理，表土清理面积 0.11hm^2 ，厚度 30cm ，清理量约 330m^3 。

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 0.11hm^2 ，回铺量为 330m^3 ，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

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 0.17hm^2 ，厚度30cm，清理量约 510m^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 0.17hm^2 ，厚度30cm，表土回铺量 510m^3 。

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 0.1hm^2 。

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、变电站围墙内水土保持措施布置

①变电站施工前将耕地表层土全部进行清理，清理面积 0.70hm^2 ，清理量 3068m^3 。

②施工完毕后将清理的表土回填于室外配电区，回铺面积 0.33hm^2 ，表土回填 3068m^3 。

③为排出站内汇集雨水，设置雨水排水沟720m。

④围墙下修建挡土墙336m。

⑤根据“两型一化”要求，不进行人工绿化，配电区空地铺设碎石 1000m^2 。

⑥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 3333m^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 。

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 0.07hm^2 ，清理量 210m^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 0.07hm^2 ，回铺量 210m^3 。

4、施工生产生活区

①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 0.39hm^2 ，表土清理量 1170m^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 0.39hm^2 ，表土回铺量 1170m^3 。

(1) 2017 年度实施情况

①站址水土保持措施布置

变电站施工前将耕地表层土全部进行清理，清理面积 0.70hm^2 ，清理量 3068m^3 。实施时间 2017 年 11 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 2017 年 11 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 0.39hm^2 ，表土清理量 1170m^3 。实施时间 2017 年 11 月。

(2) 2018 年度实施情况

①变电站址水土保持措施布置

围墙下修建挡土墙 336m。实施时间 2018 年 12 月。

(3) 2019 年度实施情况

①变电站址水土保持措施布置

施工完毕后将清理的表土回填于室外配电区，回铺面积 0.33hm^2 ，表土回填 3068m^3 。实施时间 2019 年 3 月。

为排出站内汇集雨水，设置雨水排水管线 720m。实施时间 2019 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 1000m^2 。实施时间 2019 年 5 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 3333m^2 。实施时间 2019 年 5 月。

②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 0.07hm^2 ，回铺量 210m^3 。实施时间 2019 年 5 月。

③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 0.39hm^2 ，表

土回铺量 1170m^3 。实施时间 2019 年 5 月。

4.1.2.2 姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站线路工程措施实施情况

1、线路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 0.06hm^2 ，厚度 30cm，清理量约 180m^3 。

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 0.06hm^2 ，回铺量为 180m^3 ，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 0.08hm^2 ，厚度 30cm，清理量约 240m^3 。

②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 0.08hm^2 ，厚度 30cm，表土回铺量 240m^3 。

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 0.05hm^2 。

(1) 2018 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 0.06hm^2 ，厚度 30cm，清理量约 180m^3 。实施时间 2018 年 1 月。

②塔基施工区水土保持措施布置

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 0.08hm^2 ，厚度 30cm，清理量约 240m^3 。实施时间 2018 年 1 月。

(2) 2019 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 0.06hm^2 ，回铺量为 180m^3 ，为恢复原有土地（耕地耕作）功能创造条件。实施时间 2019.1。

②塔基施工区水土保持措施布置

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 0.08hm^2 ，厚度 30cm，表土回铺量 240m^3 。实施时间 2019 年 1 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 0.05hm^2 。
实施时间 2019 年 1 月。

表

4-1

工程措施分年度实施情况

监测分区	措施类型	水保措施	工程量			2016	2017	2018	2019
			内容	单位	数量	数量	数量	数量	数量
变电站区	进站道路	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.05		0.05	
	围墙内占地	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.7			0.7
			表土回铺	表土回铺	hm ²	0.33			0.33
			挡土墙	混凝土	m	336		336	
			排水管线	地埋管线	m	720			720
			碎石压盖	铺设碎石	hm ²	0.1			0.1
			透水砖	铺设透水砖	hm ²	0.33			0.33
	站外排水管线	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.07			0.07
			表土回铺	表土回铺	hm ²	0.07			0.07
输电线路区	施工生产生活区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.39	0.39		
			表土回铺	表土回铺	hm ²	0.39			0.39
	塔基区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.06		0.06	
			表土回铺	表土回铺	hm ²	0.06			0.06
	塔基施工区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.08		0.08	
			表土回铺	表土回铺	hm ²	0.08			0.08
	施工便道区	工程措施	场地平整	平整场地	hm ²	0.05			0.05

4.2 临时措施监测结果

4.2.1 临时措施设计情况

4.2.1.1 变电站临时措施设计情况

1、站外施工及生活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 160m。

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。沉淀池挖方量为 17.4m³。

③临时遮盖：为防止雨水冲刷临时堆体，需采用纱网覆盖顶部，估算最大需覆盖面积约为 1500m²。

④草袋装土拦挡：变电站内区域最大临时堆放土约为 1200m³，周边需用草袋装土临时挡墙临时防护，估算临时挡墙长度约为 160m，需要草袋 2040 个。

4.2.1.2 姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站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

土质排水沟：在塔基临时堆土周边设排水沟，排水沟的长度按每个塔位约 24m 计算，17 个塔基共计需排水沟 408m。

纱网遮盖：根据塔位临时堆土量估算纱网覆盖面积，每个塔位 20m²，共计 340m²。

2、塔基施工区水土保持措施布置

土质排水沟：施工区排水不畅地段挖土质排水沟，估算 680m。

4.2.2 分年度实施及保存情况

4.2.2.1 变电站

1、站址区水土保持措施布置

临时排水：在站内堆土周边设置临时排水措施，以减少对周边的影响，临时排水采用土质排水沟，排水沟长为 150m。

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。

临时遮盖：施工期间，特别是降雨、大风天气时，对变电内的建材、堆料进

行抑尘网临时遮盖，面积 1800m^2 。

2、施工生产生活区

临时排水：在施工生产生活区堆土周边设置临时排水措施，以减少对周边的影响，临时排水采用土质排水沟，排水沟长为 100m。

临时沉淀池：在施工生产生活区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。

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 200m^2 。

临时拦挡：施工前施工生产生活区四周设置彩钢板进行拦挡，减少对周边的影响，彩钢板拦挡长度 210m。

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 0.01hm^2 。

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 0.02hm^2 。

（1）2018 年度实施情况

1、站址区水土保持临时措施布置

临时排水：在站内堆土周边设置临时排水措施，以减少对周边的影响，临时排水采用土质排水沟，排水沟长为 150m。实施时间 2018 年 6 月。

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。实施时间 2018 年 6 月。

临时遮盖：施工期间，特别是降雨、大风天气时，对变电内的建材、堆料进行抑尘网临时遮盖，面积约为 1300 m^2 。实施时间 2018 年 3 月。

2、施工生产生活区水土保持临时措施布置

临时排水：在施工生产生活区堆土周边设置临时排水措施，以减少对周边的影响，临时排水采用土质排水沟，排水沟长为 100m。实施时间 2018 年 6 月。

临时沉淀池：在施工生产生活区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。实施时间 2018 年 6 月。

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 170m^2 。实施时间 2018 年 3 月。

临时拦挡：施工前施工生产生活区四周设置彩钢板进行拦挡，减少对周边的影响，彩钢板拦挡长度 210m。实施时间 2018 年 3 月。

临时绿化：施工期间在施工生产生活区内进行了临时绿化，临时绿化面积 0.01hm²，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 0.02hm²。2018 年 3 月。

（2）2019 年度实施情况

1、站址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，对变电内的建材、堆料进行抑尘网临时遮盖，面积 500 m²。实施时间 2019 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 30m²。实施时间 2019 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
				内容	单位	数量	数量	数量	数量	数量
变电站区	围墙内占地	临时措施	土质排水	土质排水沟	m	150			150	
			沉砂池	土方开挖	座	1			1	
			临时遮盖	纱网苫盖	m ²	1800			1300	500
	施工生产生活区	临时措施	临时排水	土质排水沟	m	100			100	
			沉砂池	土方开挖	座	1			1	
			临时遮盖	纱网苫盖	m ²	200			170	30
输电线路区	塔基施工区	临时措施	临时拦挡	彩钢板拦挡	m	210			210	
			临时绿化	绿化	m ²	100			100	
			临时透水砖	透水砖	m ²	200			200	
			纱网遮盖	纱网遮盖	m ²	160			160	

方案水土流失防治措施工程量表

表 4-4

监测分区	措施类型	水保措施	工程量		
			内容	单位	数量
变电站区	围墙内占地	工程措施	植草砖护坡	植草砖铺砌	hm ² 0.01
			表土清理	表土清理	hm ² 0.7
			表土回铺	表土回铺	hm ² 0.33
			挡土墙	混凝土	m 336
			排水管线	地埋管线	m 720
		临时措施	碎石压盖	铺设碎石	hm ² 0.1
			透水砖	铺设透水砖	hm ² 0.33
	站外排水管线	工程措施	土质排水	土质排水沟	m 160
			沉砂池	土方开挖	座 1
			临时遮盖	纱网苫盖	m ² 1500
			草袋装土拦挡	草袋装土	m 160
输电线路区	塔基区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ² 0.1
			表土回铺	表土回铺	hm ² 0.1
		临时措施	表土清理	表土清理	hm ² 0.11
			表土回铺	表土回铺	hm ² 0.11
	塔基施工区	工程措施	土质排水沟	土方开挖	m 408
			纱网遮盖	纱网遮盖	m ² 280
		临时措施	表土清理	表土清理	hm ² 0.17
		工程措施	表土回铺	表土回铺	hm ² 0.17
	施工便道区	工程措施	排水沟	土方开挖	m 680
			场地平整	平整场地	hm ² 0.1

项目水土保持工程措施完成情况表

表 4-5

监测分区	措施类型	水保措施	工程量			完成时间	
			内容	单位	数量		
变电站区	围墙内占地	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.05	2017.11
			表土清理	表土清理	hm ²	0.7	2017.11
			表土回铺	表土回铺	hm ²	0.33	2019.7
			挡土墙	混凝土	m	336	2018.3-2018.5
			排水管线	地埋管线	m	720	2019.3
			碎石压盖	铺设碎石	hm ²	0.1	2019.5
			透水砖	铺设透水砖	hm ²	0.33	2019.5
		临时措施	土质排水	土质排水沟	m	150	2018.6-2018.9
			沉砂池	土方开挖	座	1	2018.6-2018.9
			临时遮盖	纱网苫盖	m ²	1800	2018.3-2019.5
	保护区征地	工程措施	场地平整	平整场地	hm ²	0.05	2019.5
	站外排水管线	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.07	2019.2
			表土回铺	表土回铺	hm ²	0.07	2019.5
输电线路区	施工生产生活区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.39	2017.11
			表土回铺	表土回铺	hm ²	0.39	2019.5
		临时措施	临时排水	土质排水沟	m	100	2018.6-2019.5
			沉砂池	土方开挖	座	1	2018.6-2019.5
			临时遮盖	纱网苫盖	m ²	200	2018.3-2019.5
			临时绿化	绿化	m ²	100	2018.3
			临时透水砖	透水砖	m ²	200	2018.3
			临时拦挡	彩钢板拦挡	m	210	2018.3-2019.5
	塔基区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.06	2018.9
			表土回铺	表土回铺	hm ²	0.06	2019.1
		临时措施	纱网遮盖	纱网遮盖	m ²	160	2018.8-2019.1
	塔基施工区	工程措施	表土清理	表土清理	hm ²	0.08	2018.9
			表土回铺	表土回铺	hm ²	0.08	2019.1
	施工便道区	工程措施	场地平整	平整场地	hm ²	0.05	2019.1

4.3 水土保持措施防治效果

沧州市区东 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、表土回铺、挡土墙、碎石压盖、铺透水砖、排水管道等水保设施；实际完成站内排水沟 720m，雨水经雨水口及排水沟收集，通过站外排水管道排至自然沟道内。排水管道长度与设计一致未发生变化。由于两型一化文件要求，变电站内空地全部硬化，站内铺设透水砖地面 0.33hm^2 ，铺设透水砖面积与方案设计一致未发生变化。站内配电装置周围铺设碎石，具有水土保持功能，面积 0.1hm^2 ，碎石压盖面积同方案设计一致未发生变化。围墙下修建挡土墙 336m，挡土墙长度与方案设计一致未发生变化。

(2) 临时措施：方案设计变电站内区域最大临时堆放土约为 1200m^3 ，周边需用草袋装土临时挡墙临时防护，估算临时挡墙长度约为 160m；为防止雨水冲刷临时堆体，需采用纱网覆盖顶部，估算最大需覆盖面积约为 1500m^2 。堆土排边设临时排水沟 160m，沉沙池一座。实际变电站区临时堆土未采取拦挡措施，只采取了遮盖措施，遮盖面积 1800m^2 ，比方案设计遮盖 1500m^2 增加了 300m^2 ，堆土排边设置临时排水沟 160m，与方案设计长度一致。沉淀池一处，与方案设计数量一致，未发生变化。

2、施工生产生活区

(1) 工程措施：方案设计阶段租用民房和在变电站站内设置施工区，未设计水土保持措施，实际施工中在变电站外设置施工生产生活区一处，新增清理表土面积为 0.39hm^2 ，表土回铺面积 0.39hm^2 。

(2) 临时措施

临时排水和沉淀池：方案设计阶段租用民房和在变电站站内设置施工区，方案未设计水土保持临时措施，设置临时排水采用土质排水沟，排水沟长为 200m，排水沟出水口处设置沉淀池 1 座。实际在项目部修建临时排水沟 100m，排水沟末端修建沉砂池 1 座，雨水经排水沟末端的沉淀池沉砂池后排入施工生产生活区

旁自然沟道内。

临时拦挡：方案未设计临时拦挡措施，实际施工中在施工生产生活区四周设置彩钢板临时拦挡，临时拦挡长度 210m，新增临时拦挡 210m。

临时遮盖：方案未设计临时遮盖措施，实际建设中对施工生产生活区内的建材、堆料进行抑尘网临时遮盖，新增遮盖面积 200m²。

3、进站道路区

(1) 工程措施：方案设计进站道路边坡采用植草砖护坡 100m²。进场道路较短，产生径流小，植草砖可使雨水有效入渗，不另增排水措施。实际建设过程中因边坡较小，未修建植草砖护坡措施，植草砖护坡减少 100m²。方案未设计表土清理措施，实际施工当中对进站道路进行了表土清理，清理表土面积 0.05hm²，新增表土清理 0.05hm²。

4.1.2.2 姚官屯-于庄双回 220kV 线路破口接入市区东站线路工程

1、塔基区水土保持措施布置

(1) 工程措施

表土清理：方案设计剥离并收集塔基基础及其之间占地表土，表土清理面积 0.11hm²，厚度 30cm，剥离量约 330m³。实际塔基区占地面积减少，实际剥离面积为 0.06hm²，比方案设计减少 0.05hm²。

表土回铺：方案设计工程结束，将收集的表土在塔基基础之间占地进行回铺，回铺量为 330m³，由于表土清理量减少，实际回铺量为 180m³，对比方案设计减少 150m³。

(2) 临时措施

临时遮盖：方案设计铁塔基础施工时，将开挖的基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 280m²。因塔基数量减少，实际在开挖裸露面及堆土进行遮盖，遮盖面积 160m²，临时遮盖减少 120m²。

临时排水：方案设计在塔基临时堆土周边设排水沟，排水沟的长度按每个塔位约 24m 计算，17 个塔基共计需排水沟 408m。实际建设过程中塔基数量较少，且施工进度较快，故未设置临时排水沟措施，临时排水沟减少 408m。

2、塔基施工区水土保持措施布置

(1) 工程措施

方案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 0.17hm^2 。实际由于占地减少，表土清理面积 0.08hm^2 ，实际比方案设计减少 0.09hm^2 。

(2) 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 680m ，因塔基数量减少，且施工进度较快，施工期未处于雨季，故未设置临时排水，临时排水减少 680m 。

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全面整地，整地面积为 0.1hm^2 。实际由于占地减少，整地面积 0.05hm^2 ，实际比方案设计减少 0.05hm^2 。

本工程水土保持防治措施变化情况详见表 4-6。