

水保监测（冀）字第 0018 号

沧州西工业 220kV 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

二〇二三年四月



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 限：自 2020 年 10 月 01 日 至 2023 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2020 年 11 月 12 日

联系人：张伟

联系方式：0311-85696305

电子信箱：huanjingshuibao@126com

单位地址：河北省石家庄市裕华路体育大街交叉口

开元大楼 1803 室

沧州西工业 220kV 输变电工程水土保持监测总结报告
(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（总 工）

校核：钟晓娟（高级工程师）

编写：耿 培（工程师）（资料收集、报告编制）

赵 璇（工程师）（现场勘查、报告编制）

前 言

沧州西工业 220kV 输变电工程建设内容包括新建西工业 220kV 变电站、润捷电厂~徐庄、新工~徐庄（徐庄、新工侧）改接西工业变电站 220kV 线路工程（线路长度 4.72km，铁塔 21 基）、润捷电厂~新工、新工~徐庄π入西工业变电站 220kV 线路工程（线路长度 0.34km，铁塔 4 基）、新工~浅海Ⅱ线 T 接东区 1 号站 110kV 线路迁改工程、35kV、10kV 线路配套迁改工程。西工业 220kV 变电站新建工程位于河北省沧州市沧州临港经济技术开发区；润捷电厂~徐庄、新工~徐庄（徐庄、新工侧）改接西工业变电站 220kV 线路工程、润捷电厂~新工、新工~徐庄π入西工业变电站 220kV 线路工程、新工~浅海Ⅱ线 T 接东区 1 号站 110kV 线路迁改工程，全部在河北省沧州市沧州临港经济技术开发区境内。

沧州西工业 220kV 输变电工程总投资 25723 万元，2020 年 5 月开工，2022 年 6 月完工。项目由国网河北省电力有限公司沧州供电公司投资建设。

工程累计扰动占地 4.55hm²，其中永久占地 1.24hm²，临时占地 3.31hm²，工程占地类型为建设用地。该工程挖填方总量为 3.24 万 m³，其中土石方开挖 0.94 万 m³，填方量 2.3 万 m³，外购方 1.37 万 m³，无余方。

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委托中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司承担沧州西工业 220kV 输变电工程水土保持方案编制工作。2019 年 7 月，中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司完成了《沧州西工业 220kV 输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，沧州临港经济技术开发区行政审批局于 2019 年 7 月 5 日以“沧港审批字[2019]015 号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的沧州西工业 220kV 输变电工程水土保持估算总投资 112.72 万元。

2020 年 5 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 2020 年第三季度季报、2020 年第四季度季报、2021 年第一季度季报、2021 年第二季度季报、2021 年第三季度季报、2021 年第四季度季报、2022 年第一季度季报、2022 年第二季度季报、2022 年第三季度季报、2022 年第四季度季报、2023 年第一季度季报。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，2023年4月完成了监测总结报告。

沧州西工业 220kV 输变电工程水土保持监测特性表

填表时间：2023 年 4 月

主体工程主要技术指标											
项目名称		沧州西工业 220kV 输变电工程									
建设规模	建设内容包括新建西工业 220 千伏变电站、润捷电厂~徐庄、新工~徐庄（徐庄、新工侧）改接西工业变电站 220kV 线路工程、润捷电厂~新工、新工~徐庄 π 入西工业变电站 220kV 线路工程、新工~浅海 II 线 T 接东区 1 号站 110kV 线路迁改工程、35kV、10kV 线路配套迁改工程			建设单位、联系人		国网河北省电力有限公司沧州供电公司、黄喜旺					
				建设地点		河北省沧州市沧州临港经济技术开发区境内					
				所在流域		海河流域					
				工程投资		25723 万元					
				工程总工期		2020 年 5 月~2022 年 6 月					
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			属华北东部盐渍化滨海平原		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			
	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			4.65hm ²		容许土壤流失量			200t/ (km ² ·a)			
水土保持投资			106.47 万元		水土流失目标值			153.22t/ (km ² ·a)			
防治措施			1 变电站：（1）建筑物及道路硬化区工程措施：站内排水管 610m、雨水泵池 1 座、临时措施：临时遮盖 943m ² 。（2）透水砖铺砌区工程措施铺设透水砖 3100m ² 、临时措施：临时遮盖 2900m ² 。（3）进站道路区临时措施：临时遮盖 200m ² 。（4）施工生产生活区临时措施：临时透水砖 300m ² 、临时铺碎石 240m ² 。 2 输电线路：（1）塔基区临时措施：临时遮盖 1200m ² 。（2）塔基施工区临时措施：临时遮盖 3597m ² 。（3）牵张场区临时措施：临时遮盖 680m ² 。（4）施工便道临时措施：临时遮盖 173m ² 。（5）电缆施工区临时措施：临时遮盖 2127m 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					
		水土流失治理度		87%	98.76%	工程措施 0hm ²	植物措施 0hm ²	建筑物 0.88hm ²	扰动地表面积 4.55hm ²		
		土壤流失控制比		1.3	1.31	治理达标面积	3.98hm ²	水土流失总面积	4.03hm ²		
		渣土防护率		95%	99%	挖方遮盖量	0.93 万 m ³	挖方量	0.94 万 m ³		
		表土保护率		-	-	可剥离表土面积	0hm ²	剥离表土面积	0hm ²		
林草植被恢复率		-	-	可恢复林草	0hm ²	林草类植被面积	0hm ²				

				植被面积			
	林草覆盖率	-	-	植物措施 面积	-	监测土壤流 失量	153.23(t/km ² ·a)
水土流失治理达标 评价	根据项目水土保持监测结果分析，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护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 -
1.2 水土保持工作情况	- 11 -
1.3 监测工作实施情况	- 12 -
2 监测内容和方法	- 17 -
2.1 扰动土地情况	- 17 -
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	- 17 -
2.3 水土保持措施	- 18 -
2.4 水土流失情况	- 18 -
3 重点对象水土流失动态监测	- 20 -
3.1 防治责任范围监测	- 20 -
3.2 取料监测结果	- 27 -
3.3 弃渣监测结果	- 27 -
4 水土流失防治措施监测结果	- 31 -
4.1 工程措施监测结果	- 31 -
4.2 临时措施监测结果	- 34 -
4.3 水土保持措施防治效果	- 41 -
5 土壤流失情况监测	- 45 -
5.1 水土流失面积	- 45 -
5.2 土壤流失量	- 46 -
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	- 48 -
5.4 水土流失危害	- 48 -
6 水土流失防治效果监测结果	- 50 -
6.1 水土流失治理度	- 50 -
6.2 渣土防护率	- 50 -
6.3 土壤流失控制比	- 50 -
6.4 表土保护率	- 50 -
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	- 50 -
6.6 综合说明	- 50 -
7 结论	- 52 -

7.1 水土流失动态变化	- 52 -
7.2 水土保持措施评价	- 52 -
7.3 存在问题及建议	- 52 -
7.4 综合结论	- 53 -
8 附图及有关资料	- 54 -
8.1 附图	- 54 -
8.2 有关资料	- 54 -

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

沧州西工业 220kV 输变电工程位于河北省沧州市沧州临港经济技术开发区境内。西工业 220kV 变电站新建工程位于沧州临港经济技术开发区中疏港路辅路与通四路（规划路）交叉口东北角处，站址地势开阔、平坦，交通便利。站址地貌形态类型属于华北东部沼泽化滨海平原和滨海滩涂地带，总的的趋势是自西向东缓倾。地势平坦开阔，平均地面坡降 1~5‰。站址地面自然标高 2m~4m。

工程项目地理位置详见表 1-1，图 1-1。

沧州西工业 220kV 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
沧州西工业 220kV 输变 电工程	西工业 220 千伏变电站	河北省沧州市沧州临港经济 技术开发区
	润捷电厂 ~ 徐庄、新工 ~ 徐庄（徐庄、新工侧）改接 西工业变电站 220kV 线路工程	
	润捷电厂 ~ 新工、新工 ~ 徐庄 π 入西工业变电站 220kV 线路工程	
	新工 ~ 浅海 II 线 T 接东区 1 号站 110kV 线路迁改工程、 35kV、10kV 线路配套迁改工程	

西工业 220kV 变电站地理坐标表

表 1-2

序号	坐标点	
	x	y
1	4243826.190	555157.253
2	4243831.126	555246.116
3	4243732.279	555162.744
4	4243727.343	555157.253

1 建设项目及水土保持工作概况



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 220 千伏输变电工程，建设等级为中型。

电压等级：220/110/35 千伏。

主变压器：规划规模 $3 \times 240\text{MVA}$ ，本期建设 $2 \times 240\text{MVA}$ 。

220 千伏：规划出线 8 回，本期 6 回。

110 千伏：规划出线 18 回，本期 8 回。

35 千伏：规划出线 9 回，本期 6 回。

润捷电厂～徐庄、新工～徐庄（徐庄、新工侧）改接西工业变电站 220kV 线路工程：本工程起于 220kV 新建西工业变电站，止于润捷电厂～徐庄、新工～徐庄 220kV 线路（润徐线 4 号（新徐线 44 号）和润徐线 5 号（新徐线 45 号）塔间）改接点，线路总长度 4.72km。其中四回路 3.63km，双回路 0.43km，单回路 0.66km。新建 220kV 铁塔 21 基，双回路终端塔 1 基，单回路终端塔 2 基，四回路分支塔 2 基，四回路窄基分支塔 1 基，四回路窄基转角塔 2 基，四回路窄基直线塔 13 基，10kV 电缆终端杆 2 基，线路途经平原地貌。

润捷电厂～新工、新工～徐庄 π 入西工业变电站 220kV 线路工程：本工程起于 220kV 新建西工业变电站，止于润捷电厂～新工、新工～徐庄 220kV 线路（润新线 14 号（新徐线 33 号）和润新线 15 号（新徐线 32 号）塔间）破口点，线路总长度 0.34km。新建 220kV 铁塔 4 基，双回路终端塔 1 基，双回路电缆终端塔 1 基，双回路耐张塔 2 基。线路途经平原地貌。

新工～浅海 II 线 T 接东区 1 号站 110kV 线路迁改工程：本工起于新工～浅海 II 线 T 接东区 1 号站 110kV 线路迁改工程，原润新线 14 号（新徐线 33 号）塔与原润新线 15 号（新徐线 32 号）塔间 110kV 线路需拆改为电缆。全长 0.25km，双回路，采用直埋敷设方式；电缆采用 YJLW03-Z 64/110 1×630。

沧州西工业 220kV 输变电工程特性表

表 1-3

序号	类别	项目		主要技术指标
1	工程概况	项目名称		沧州西工业 220kV 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		河北省沧州市沧州临港经济技术开发区
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		2020 年 5 月—2022 年 6 月
6		变电站		西工业 220kV 变电站 规模: 主变 3×240MVA, 220 千伏出线 8 回。
7		项目组成及建设规模	输电线路	润捷电厂~徐庄、新工~徐庄 (徐庄、新工侧) 改接西工业变电站 220kV 线路工程
				线路途经沧州临港经济技术开发区、路径全长 4.72km, 塔基共 21 基, 线路沿线途径平原地貌。
				润捷电厂~新工、新工~徐庄 π 入西工业变电站 220kV 线路工程
				线路途经沧州临港经济技术开发区、路径全长 0.34km, 塔基共 4 基, 线路沿线途径平原地貌。
				新工~浅海 II 线 T 接东区 1 号站 110kV 线路迁改工程
				线路途经渤海新区临港经济技术开发区、路径全长 0.25km, 全部为电缆。
8		总占地	hm ²	4.55
9		永久占地	hm ²	1.24
10		临时占地	hm ²	3.31
11	土石方量	总量	万 m ³	3.24
12		开挖量	万 m ³	0.94
13		回填量	万 m ³	2.30
14		余方	万 m ³	0
15		外购	万 m ³	1.37

1.1.1.3 项目投资、建设工期

沧州西工业 220kV 输变电工程总投资为 25723 万元。2020 年 5 月开工, 2022 年 6 月完工。

1.1.1.4 项目组成

1、西工业 220kV 变电站

西工业 220kV 变电站站址位于沧州市沧州临港经济技术开发区中疏港路辅路与通四路（规划路）交叉口东北角处。站变电站区总占地面积 0.85hm²，其中变电站占地面积 0.85hm²，进站道路 0.01hm²，施工生产生活区 0.26hm²。

（1）变电站址

①站区平面布置：变电站采用全户内布置方案，所有电气设备均布置在室内，部分 220kV 架空出线的避雷器布置在室外。220kV 配电装置和 110kV 配电装置均布置在西侧一层，便于出线。设置地下电缆夹层，便于室内电缆的布置和出线走向。

220kV 向西四回架空出线、两回电缆出线，110kV 向西、向南电缆出线，35kV 向西电缆出线。将主变布置在配电楼的东侧，且主变运输道路正对站区大门，便于设备运输。泡沫消防间也布置在东侧，离主变较近，可减少消防管道的埋设长度。电抗器布置在配电楼西北侧，设置油池，满足消防要求。将电容器布置在一层和二层中间部位，二次设备室布置在一层和二层，蓄电池室布置在二层。站区内单独设立了警卫室和消防泵房，放置在站区南侧，警卫室紧邻大门。

配电装置楼为地上两层地下一层框架结构，地上两层为钢框架结构，地下一层为钢筋混凝土结构，基础为桩筏式基础，地上楼面为压型钢板为底模的钢筋混凝土现浇板，屋面为钢筋桁架楼承板现浇板，地下夹层上部楼板为钢筋混凝土楼板。

警卫室和消防泵房均为钢框架结构，柱下为桩基承台基础，屋面板均为钢筋桁架楼承板现浇板。消防泵房为地上一层地下一层，钢框架柱延伸至地下一层。雨水泵池，事故油池、深井、蓄水池均采用地下钢筋混凝土结构。站区围墙内占地面积为 0.8496 公顷，站外道路占地面积为 0.01 公顷。

竖向布置及防排洪：站址区地面标高 2.00~4.00m。考虑站区洪涝水位、高潮水位等因素，站内最低(围墙出水口)设计标高。

竖向布置及防排洪：站址区地面标高 2.00 ~ 4.00m。考虑站区洪涝水位、高潮水位等因素，站内最低(围墙出水口)设计标高均确定为 3.60m (1985 国家高程基准)，站区场地平整不再产生地清基方，站址场平及垫高由工业园区统一完成。

变电站采用平坡式竖向布置，场地设计排水坡度为 0.5%。围墙内设雨水泵池，站内地表水通过道路集水井，集水井中雨水通过地下 HDPE 双壁波纹雨水管网（长约 610m、直径 DN300-DN500）收集至雨水泵池，再经过雨水泵池内雨水泵提升后排至站外附近河道。雨水泵池尺寸为 4.50m×5.0m×5.0m，雨水泵池内设有型号为 WQ 型排水泵： $Q=250\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$, $P=18.5\text{kW}$ 雨水泵 2 台； $Q=110\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$, $P=7.5\text{kW}$ 雨水泵 1 台。雨水泵可就地控制且与雨水泵池水位连锁，当雨水泵池内水位达到高水位时，雨水泵自动启动；当雨水泵池内水位达到控制低水位时，雨水泵停止运行，雨水泵池内设置高水位报警。

站内道路：采用公路型混凝土路面，布置成环形。主变道路与进站道路直接接引，道路宽度为 4.5m，方便设备运输。车辆通行道路宽度为 4.0m，兼做消防环道。道路的转弯半径按通行车辆的要求分别为 9m、7m、3m。

场地处理：站内建筑物以外区域采用环保透水砖进行地面硬化处理。

供水系统：主体设计原方案考虑采用站内成井供水，深度按 400m 考虑。鉴于项目区为深层地下水严重超采区，地下水为限制开采区，变电站生产及生活用水调整为临时购买的方式，水罐车拉运，可满足变电站生产及生活用水需要。待周围市政给水管道建成投运后，变电站供水可考虑接市政给水管网。

排水系统：雨水排放采用有组织排水方式，近期将雨水排至站外附近河道，并预留排水管道，以备远期接入市政排水系统，电缆沟内积水采用活动排水泵抽出就近排入雨水口。近期站内雨水经过雨水管网收集排至雨水泵池，再经过雨水泵池内雨水泵提升后排至站外附近河道。雨水泵池尺寸为 4.50m×5.0m×5.0m，雨水泵池内设有型号为 WQ 型排水泵： $Q=250\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$, $P=18.5\text{kW}$ 雨水泵 1 台； $Q=110\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$, $P=7.5\text{kW}$ 雨水泵 1 台。雨水泵可就地控制且与雨水泵池水位连锁，当雨水泵池内水位达到高水位时，雨水泵自动启动；当雨水泵池内水位达到控制低水位时，雨水泵停止运行，雨水泵池内设置高水位报警。

(2) 进站道路：终期进站道路由站址南侧规划道路中疏港路北辅路引接，进站道路长度 10m，征地宽度 10m，路面宽度为 5m，采用公路型混凝土路面。临时进站道路引至南侧现有道路上，主变等大件运输十分方便。

(3) 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 0.26hm²。

2 线路工程

①润捷电厂～徐庄、新工～徐庄（徐庄、新工侧）改接西工业变电站 220kV 线路工程

本工程起于 220kV 新建西工业变电站，其中润捷电厂方向占用北起第 1 架空出线间隔，徐庄方向占用北起第 2 架空出线间隔，润捷电厂～徐庄、新工～徐庄 220kV 线路（润徐线 4 号（新徐线 44 号）和润徐线 5 号（新徐线 45 号）塔间）改接点。线路总长度 4.72km。新建 220kV 铁塔 21 基，电缆 300m，线路途经平原地貌。

②润捷电厂～新工、新工～徐庄 π 入西工业变电站 220kV 线路工程

本工程起于 220kV 新建西工业变电站，止于润捷电厂～新工、新工～徐庄 220kV 线路（润新线 14 号（新徐线 33 号）和润新线 15 号（新徐线 32 号）塔间）破口点，线路总长度 0.34km，塔基共 4 基，电缆 200m，线路途经平原地貌。

③新工～浅海Ⅱ线 T 接东区 1 号站 110kV 线路迁改工程

本工起于新工～浅海Ⅱ线 T 接东区 1 号站 110kV 线路迁改工程，原润新线 14 号（新徐线 33 号）塔与原润新线 15 号（新徐线 32 号）塔间 110kV 线路需拆改为电缆。全长 0.25km，线路沿线途径全部为平原地貌。

1.1.1.5 占地面积

工程累计扰动占地 4.55hm²，永久占地 1.24hm²，临时占地 3.31hm²，工程占地类型为建设用地。

工程占地情况详见表 1-4。

项目占地面统计表

表 1-4

单位: hm²

分区		永久占地	临时占地	合计	防治责任范围
		建设用地	建设用地		
变电站区	建筑物及道路硬化区	0.49		0.49	0.49
	透水砖铺砌区	0.36		0.36	0.36
	进站道路	0.01		0.01	0.01
	施工生产生活区		0.26	0.26	0.26
	小计	0.86	0.26	1.12	1.12
输电线路	塔基区	0.38		0.38	0.38
	塔基施工区		1.03	1.03	1.03
	施工便道区		0.92	0.92	0.92
	牵张场区		0.3	0.3	0.3
	电缆施工区		0.8	0.8	0.8
	小计	0.38	3.05	3.43	3.43
合计		1.24	3.31	4.55	4.55

1.1.1.6 土石方量

本工程挖填主要为土石方，挖填方总量为 3.24 万 m³，其中土石方开挖 0.94 万 m³，填方量 2.3 万 m³，借方 1.37 万 m³；变电站区外借 1.28 万 m³，输电线路区外借 0.09 万 m³。工程土石方情况见表 1-5。

建设期土石方平衡表

表 1-5

单位: 万 m³

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	1.66	0.3	1.36			1.06		
	进站道路区	0.03	0.01	0.02			0.02		
	施工生产生活区	0.2	0	0.2			0.2		
输电线路	塔基区	0.06	0.03	0.03					
	塔基施工区	0.04		0.04			0.04		
	牵张场区	0.02		0.02			0.02		
	施工便道区	0.03		0.03			0.03		
	电缆施工区	1.2	0.6	0.60					
合计		3.24	0.94	2.3			1.37		

1.1.1.7 工程主要参建单位

建设单位：国网河北省电力有限公司沧州供电公司

主体设计单位：河北汇智电力工程设计有限公司

水土保持方案编制单位：中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司

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

沧州西工业 220kV 输变电工程位于沧州黄骅市以东约 22km 处的沧州临港经济开发区化工园区内，所在区域地貌形态类型属华北东部盐渍化滨海平原，地势低洼，平坦开阔，自西北向东南缓倾，站址区地面标高 2.00 ~ 4.00m（1985 国家高程基准）地势自西向东倾斜。

项目区地形地貌见图 1-2。



图 1-2 变电站及线路地形地貌

1.1.2.2 土壤植被

项目区土壤主要为滨海盐土为主，以淤泥质粉质黏土、粉质黏土、粉土、粉细砂及细砂为主，工程范围内主要为盐田，项目区内无可剥离的表土。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，经济林主要为枣树。

1.1.2.3 气象水文

(1) 气象

项目区为温带大陆性季风气候，四季分明，冬季干冷，降水量少；春季天气多变，干旱多风；夏季气温高，雨量多集中在7、8两月；秋季天气凉爽，气候宜人。大风天气类型为寒潮、台风、龙卷风、气旋、雷暴等，其中以寒潮大风为主。根据风向频率为11%。项目区附近黄骅气象站统计资料，多年平均降雨量为567.8mm，多年平均气温12.2°C，全年日平均气温大于0°C的积温为4710°C，大于10°C的作物生长期为203天，无霜期210天，多年平均蒸发量为1942mm，多年平均风速为3.1m/s，年盛行风向为sw，最大冻土深度为52cm。

(2) 水文

项目区属海河·黑龙港流域运东地区，黑龙港流域运东地区西部以子牙河系为邻，南接漳卫河流域，北部以子牙新河右堤为界，东邻渤海，总面积22211.8km²。流域内南运河自德州市至周官屯南北纵贯，将全区分为黑龙港与运东两个地区，南运河以西为黑龙港流域，以东为运东地区。项目区附近的河流主要为南排河。项目区离南排河最近处距离约15km。南排河主要用来排泄黑龙港流域沥水的排沥河道，同时也是排泄滏阳河中游洼地分洪洪水的通道。南排河水系由滏东排河、老盐河、清凉江、江江河四大水系组成，控制流域面积13707km²。南排河干流西起泊头市乔官屯，经沧县、黄骅到李家堡入海，全长99km。设计标准为5年一遇，设计流量192-225m³/s，1965-1966年对南排河进行了扩大治理，治理后

的设计标准为 10 年一遇，设计流量为 $552\text{m}^3/\text{s}$ ，校核流量为 $900\text{m}^3/\text{s}$ ，现状过水能力为 $425\text{-}485\text{m}^3/\text{s}$ 。



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 $150\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。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》项目区不属于国家级和省级水土流失重点治理区和重点预防区，属于河北省水土流失防治区，参照《生产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，执行三级防治标准。

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委托中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司承担沧州西工业 220kV 输变电工程水土保持方案编制工作。2019 年 7 月，中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司完成了《沧州西工业 220kV 输变电工程

水土保持方案报告书(报批稿)》，沧州临港经济技术开发区行政审批局于2019年7月5日以“沧港审批字[2019]015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112.72万元。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2020年5月开工建设，2022年6月完工；与主体工程同步完成的水土保持措施有：雨水管道、雨水泵池、铺设透水砖、临时遮盖、临时透水砖、临时碎石等；输电线路临时遮盖等。

建设单位于2020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，及时铺设透水砖等。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2020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2020年6月成立沧州西工业220kV输变电工程监测项目部。

监测工作开始时，变电站基建工程刚开始施工，线路工程尚未开工建设。

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) 2020年6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。

(2) 2020年7月-2022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

降雨对本项目水上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 2020 年第三季度季报、2020 年第四季度季报、2021 年第一季度季报、2021 年第二季度季报、2021 年第三季度季报，2021 年第四季度季报、2022 年第一季度季报、2022 年第二季度季报、2022 年第三季度季报、2022 年第四季度季报、2023 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 2023 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《沧州西工业 220kV 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 2020 年 5 月接受建设单位委托，2020 年 6 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 1-6。

水土保持监测人员及业务分工表

表 1-6

姓名	职称	任务安排
张伟	高级工程师	工作协调、人员管理、技术报告审查
王富	高级工程师	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
赵璇	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 16 处，监测点选取情况见表 1-7。

监测点位选取情况表

表 1-7

监测分区	监测区域	监测点数	监测点类型
变电站	变电站区	4	调查样地
	进站道路区	1	调查样地
	施工生产生活区	2	调查样地
输电线路	塔基区	3	调查样地
	塔基施工区	2	调查样地
	施工便道区	2	调查样地
	牵张场区	1	调查样地
	电缆施工区	1	调查样地
合计		16	

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 1-8。

监测设备一览表

表 1-8

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
土壤情况	取土钻	2 个	监测土壤水分
	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
扰动面积	卷尺	2 套	监测扰动面积等
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、开挖和回填土石方量等情况，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企业、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 2020 年第三季度季报、2020 年第四季度季报、2021 年第一季度季报、2021 年第二季度季报、2021 年第三季度季报，2021 年第四季度季报、2022 年第一季度季报、2022 年第二季度季报、2022 年第三季度季报、2022 年第四季度季报、2023 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 2023 年 4 月完成《沧州西工业 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

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 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）

本工程由沧州临港经济技术开发区统一垫高场平，施工中挖填主要为土石方，挖填方总量为 3.24 万 m³，其中土石方开挖 0.94 万 m³，填方量 2.3 万 m³，外借 1.37 万 m³，无余方。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：工程措施工程量和临时措施工程量每季度监测一次。

水土保持措施监测说明表

表 2-2

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 1 次，整体状况每季度 1 次；临时措施每月监测记录 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

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每季度1次，土壤流失量应每月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。
			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

3.1.1.1 方案确定的防治责任范围

依据批复的《沧州西工业 220kV 输变电工程水土保持方案报告书(报批稿)》,沧州西工业 220kV 输变电工程水土流失防治责任范围总面积 4.65hm², 其中永久占地 1.26hm², 临时占地 3.39hm²。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	永久占地	临时占地	合计	防治责任范围
	建设用地	建设用地		
变电站区	建筑物及道路硬化区	0.49	0.49	0.49
	透水砖铺砌区	0.36	0.36	0.36
	进站道路	0.03	0.03	0.03
	施工生产生活区		0.2	0.2
	小计	0.88	0.2	1.08
输电线路	塔基区	0.38	0.38	0.38
	塔基施工区		1.08	1.08
	施工便道		0.95	0.95
	牵张场区		0.34	0.34
	电缆施工区		0.82	0.82
	小计	0.38	3.19	3.57
合计		1.26	3.39	4.65

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、临时占地等，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

沧州西工业 220kV 输变电工程建设期防治责任范围为 4.55hm²，全部为项目建设区 4.55hm²。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		永久占地	临时占地	合计	防治责任范围
		建设用地	建设用地		
变电站区	建筑物及道路硬化区	0.49		0.49	0.49
	透水砖铺砌区	0.36		0.36	0.36
	进站道路区	0.01		0.01	0.01
	施工生产生活区		0.26	0.26	0.26
	小计	0.86	0.26	1.12	1.12
输电线路	塔基区	0.38		0.38	0.38
	塔基施工区		1.03	1.03	1.03
	施工便道区		0.92	0.92	0.92
	牵张场区		0.3	0.3	0.3
	电缆施工区		0.8	0.8	0.8
	小计	0.38	3.05	3.43	3.43
合计		1.24	3.31	4.55	4.55

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 4.55hm²，其中永久占地 1.24hm²，临时占地 3.31hm²，与方案相比，防治责任范围减少 0.1hm²，减少的具体变化原因如下：

一、变电站区

1、变电站：可研设计西工业 220kV 变电站站址占地面积 0.85hm²，实际建成后站址占地面积 0.85hm²，实际较方案设计阶段占地面积未变化。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。

2、进站道路：方案设计进站道路从变电站南侧公路引入，道路征地宽度为21m，路面宽度为4.5m，长度14m，占地 300m^2 。实际道路长度9m，道路征地平均宽11m，占地面积 99m^2 。根据实际需要长度变少，宽度变窄，面积减少 201m^2 。

3、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，设计面积占地 0.20hm^2 可满足施工生产要求，实际施工生产生活区布置在围墙东侧，根据施工需要占地面积 0.26hm^2 ，实际比方案设计阶段增加 0.06hm^2 。

二、输电线路区

1、润捷电厂～徐庄、新工～徐庄（徐庄、新工侧）改接西工业变电站220kV线路工程

①塔基区：可研设计润捷电厂～徐庄、新工～徐庄（徐庄、新工侧）改接西工业变电站220kV线路工程全长4.7km，塔基22基；对比方案设计阶段，实际建设线路长度4.72km，塔基21基。长度增加0.02km，塔基数减少1基，塔基区面积 0.38hm^2 未变化。

②塔基施工区：方案设计塔基施工面积 1.08hm^2 ，实际建设中塔基数量减少，塔基施工区面积 1.03hm^2 ，较方案设计减少 0.05hm^2 。

③牵张场：方案设计牵张场3处，每处牵张场占地 567m^2 ，牵张场布置在地形开阔、交通便利的场地，牵张场占地 1700m^2 ；实际建设中牵张场3处，每处牵张场 567m^2 ，牵张场占地 1700m^2 ，牵张场占地面积未变化。

④施工便道区：方案阶段设计施工道路总长度1606m，宽度5m，占地面积 8030m^2 ，全部为土质路面，实际建设中线路长度变短，塔基数减少，施工便道长度为1546m，较方案阶段减少60m，宽度为5m不变，占地面积 7730m^2 ，施工便道区面积较方案阶段减少 300m^2 。

2、润捷电厂～新工、新工～徐庄π入西工业变电站220kV线路工程

①塔基区：可研设计润捷电厂～新工、新工～徐庄π入西工业变电站220kV线路工程全长0.4km，塔基4基；对比方案设计阶段，实际建设线路长度0.34km，塔基4基。长度减少0.06km，塔基数未变，塔基区面积同为 0.07hm^2 。

②塔基施工区：方案设计塔基施工面积 0.35hm^2 ，实际建设中塔基数量未变，

塔基施工区面积 0.35hm^2 。

③牵张场：方案设计牵张场 3 处，每处牵张场占地 567m^2 ，牵张场布置在地形开阔、交通便利的场地，牵张场占地 1700m^2 ；实际建设中牵张场 2 处，每处牵张场 650m^2 ，牵张场占地 1300m^2 ，牵张场占地较方案阶段减少 400m^2 。

④施工便道区：方案阶段设计施工道路总长度 292m ，宽度 5m ，占地面积 1460m^2 ，全部为土质路面，实际建设中塔基数未变，施工便道长度为 292m ，宽度为 5m 不变，占地面积未变。

⑤电缆施工区：电缆施工场地主要用于电缆管沟开挖，临时堆土及临时材料的堆存，方案阶段设计电缆施工场地长 140m ，宽 4.3m ，占地 600m^2 ，实际建设中电缆施工场地长 136m ，宽 4.3m ，占地 585m^2 ，占地面积减少 15m^2 。

3、新工~浅海II线 T 接东区 1 号站 110kV 线路迁改工程及 35kV 、 10kV 线路配套改工程。

①电缆施工区：电缆施工场地主要用于电缆管沟开挖，临时堆土及临时材料的堆存，方案阶段设计电缆施工场地长 1767m ，宽 4.3m ，占地 7600m^2 ，实际建设中电缆施工场地长 1732m 宽 4.3m ，占地 7448m^2 ，占地面积减少 152m^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: hm²

项目分区			占地性质	方案设计	建设期	增减情况	备注
变电站区	变电站区	建筑物及道路硬化区	永久占地	0.49	0.49	0	面积未变化
		透水砖铺砌区	永久占地	0.36	0.36	0	面积未变化
	进站道路区		永久占地	0.03	0.01	-0.02	方案设计长度 14m, 征地宽度 21m, 占地 0.03hm ² , 实际占地 10m, 征地宽度 10m, 占地 0.01hm ² , 占地面积减少 0.02hm ²
	施工生产生活区		临时占地	0.2	0.26	+0.06	方案设计占地 0.20hm ² , 实际占地面积 0.26hm ² 建设过程占地面积增加 0.06hm ² 。
输电线路	塔基区		永久占地	0.38	0.38	0	方案阶段设计铁塔 26 基, 实际建设铁塔 25 基, 铁塔减少, 单个塔基占地面积略增加, 占地面积基本未变化。
	塔基施工区		临时占地	1.08	1.03	-0.05	塔基数量减少, 优化占地, 塔基施工区面积减少
	施工便道区		临时占地	0.95	0.92	-0.03	塔基减少, 施工便道长度变短, 占地面积减少
	牵张场区		临时占地	0.34	0.3	-0.04	牵张场施工中进行优化, 占地面积减少
	电缆施工区		临时占地	0.82	0.8	-0.02	电缆沟长度减少, 电缆施工区占地面减少
合计				4.65	4.55	-0.10	

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

3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

建设期 2020 年 5 月—2022 年 6 月施工活动频繁，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 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)		
			2020 年	2021 年	2022 年
变电站区	变电站	0.85	600	600	600
	进站道路区	0.01	550	550	550
	施工生产生活区	0.26	550	550	550
输电线路	塔基区	0.38		700	700
	塔基施工区	1.03		550	550
	牵张场区	0.92		400	400
	施工便道区	0.3		400	400
	电缆施工区	0.8		700	700
合计		4.55			

3.1.2.3 试运行期土壤侵蚀模数

2022年7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。

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	0.85	100
	进站道路区	0.01	
	施工生产生活区	0.26	150
输电线路	塔基区	0.38	170
	塔基施工区	1.03	170
	牵张场区	0.92	170
	施工便道区	0.3	170
	电缆沟区	0.8	170
合计		4.55	

3.1.3 建设期扰动土地面积

自2020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2020、2021、2022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			按年度扰动土地面积		
		永久占地	临时占地	小计	2020新增	2021新增	2022新增
变电站区	变电站	0.85		0.85	0.85	0	0
	进站道路区	0.01		0.01	0.01	0	0
	施工生产生活区		0.26	0.26	0.26	0	0
	小计	0.86	0.26	1.12	1.12	0	0
输电线路	塔基区	0.38		0.38	0	0.38	0
	塔基施工区		1.03	1.03	0	1.03	0

	施工便道区		0.92	0.92	0	0.92	0
	牵张场区		0.3	0.3	0	0.3	0
	电缆沟区		0.8	0.8	0	0.8	0
	小计	0.38	3.05	3.43	0	3.43	0
	合计	1.24	3.31	4.55	1.12	3.43	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 9.42 万 m³, 其中土石方开挖 3.28 万 m³, 土石方回填 9.95 万 m³, 余方 0.91 万 m³, 去向为附近其他有土方需求的工程或商业渣场, 外借土方 7.58 万 m³, 水土保持方案编制时未设计取料场。

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 3.24 万 m³, 其中土石方开挖 0.94 万 m³, 土石方回填 2.3 万 m³, 外借(购买)土石方 1.37 万 m³, 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 9.42 万 m³, 其中土石方开挖 3.28 万 m³, 土石方回填 9.95 万 m³, 余方 0.91 万 m³, 去向为附近其他有土方需求的工程或商业渣场, 外借土方 7.58 万 m³, 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 3.24 万 m³, 其中土石方开挖 0.94 万 m³, 土石方回填 2.3 万 m³, 外借土石方 1.37 万 m³, 建设期没有设置取料场。本项目无弃渣, 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 2.32 万 m³, 填方 2.36 万 m³, 挖方主要是站内建筑物基槽开挖, 站址平整, 填方主要为场地垫高, 建构筑物基础回填以及站内整平, 余方 0.88 万 m³ 去向为附近其他有土方需求的工程或商业渣场, 外借土方 0.92 万 m³; 进站道路挖方 0.03 万 m³, 填方 0.08 万 m³, 余方 0.03 万 m³ 去向为附近其他有土方需求的工程或商业渣场, 外借土方 0.08 万 m³, 施工生产生活区填方 0.22 万 m³, 填方主要为场地垫高, 外借土方 0.22 万 m³。

输电线路工程挖方 0.93 万 m³, 填方 7.29 万 m³, 挖方为线路铁塔基坑开挖和电缆沟开挖, 填方为线路铁塔基坑回填、塔基施工区垫高、牵张场场平、施工便道垫高和电缆施工区回填。无余方和弃方, 外借土方 6.36 万 m³。.

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

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	4.68	2.32	2.36		0.88	0.92		
	进站道路区	0.11	0.03	0.08		0.03	0.08		
	施工生产生活区	0.22	0	0.22			0.22		
输电线路	塔基区	0.12	0.06	0.06					
	塔基施工区	2.9		2.9			2.9		
	牵张场区	0.91		0.91			0.91		
	施工便道区	2.55		2.55			2.55		
	电缆施工区	1.74	0.87	0.87					
合计		13.23	3.28	9.95		0.91	7.58		

3.4.2 土石方监测情况

该工程建设过程中变电站挖方 0.3 万 m³, 填方 1.36 万 m³, 挖方主要是站内建筑物基槽开挖, 填方主要为建构筑物基础回填以及站内垫高整平, 外借土石方 1.06 万 m³, 进站道路挖方 0.01 万 m³, 填方 0.03 万 m³, 外借土石方 0.02 万 m³, 施工生产生活区填方 0.20 万 m³, 填方主要为场地垫高, 外借土石方 0.20 万 m³。

输电线路工程挖方 0.63 万 m^3 , 挖方为线路铁塔基坑开挖和电缆沟开挖, 填方 0.72 万 m^3 填方为线路铁塔基坑回填、塔基施工区垫高平整、牵张场平整、施工便道平整。外借土石方 0.09 万 m^3 。

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、线路铁塔基坑开挖和电缆沟开挖, 填方主要用于站址垫高、建构筑物基础回填、进站道路修建、线路铁塔基坑回填、塔基施工区垫高和平整、牵张场平整、施工便道平整和电缆沟回填。

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

分区		总量	开挖	回填	调入	调出	外借方	余方	备注
变电站区	变电站地	1.66	0.3	1.36			1.06		
	进站道路区	0.03	0.01	0.02			0.02		
	施工生产生活区	0.2	0	0.2			0.2		
输电线路	塔基区	0.06	0.03	0.03					
	塔基施工区	0.04		0.04			0.04		
	牵张场区	0.02		0.02			0.02		
	施工便道区	0.03		0.03			0.03		
	电缆施工区	1.2	0.6	0.60					
合计		3.26	0.94	2.3			1.37	0	

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石方量为 0.3 万 m^3 , 与方案设计相比减少 2.02 万 m^3 , 减少原因主要是项目区由工业园区统一垫高场平, 无清淤开挖量, 建设当中只对建筑物基础进行开挖, 故开挖量减少, 回填土石方量 1.36 万 m^3 , 与方案设计 2.36 万 m^3 相比减少 1.0 万 m^3 , 由于工业园区进行统一的垫高场平, 故填方量减少。实际建设中进站道路长度减少和面积减少, 进站道路也由工业园区进行了场平和垫高, 故开挖量为 0.01 万 m^3 较方案设计 0.03 万 m^3 减少 0.02 万 m^3 ,

回填方量为 0.02 万 m³较方案设计 0.08 万 m³减少 0.06 万 m³，施工生产生活区无开挖量，与方案阶段设计一致，回填 0.20 万 m³。较方案设计 0.22 万 m³减少 0.02 万 m³，虽然由工业园区进行统一的平整垫高，为防止积水施工生产生活区进行了垫高处理。

输电线路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，实际塔基开挖方量为 0.03 万 m³，较方案设计的 0.06 万 m³减少 0.03 万 m³，实际塔基回填量 0.03 万 m³，较方案设计的 0.06 万 m³减少 0.03 万 m³，塔基施工区无开挖量，回填量 0.04 万 m³较方案阶段设计的 2.9 万 m³减少 2.86 万 m³，减少原因主要为场地由工业园区统一场平，牵张场区无开挖量，回填量 0.02 万 m³较方案阶段设计 0.91 万 m³减少 0.89 万 m³，减少原因主要为场地由工业园区统一场平；施工便道区无开挖量，实际回填量 0.03 万 m³，较方案设计阶段回填量 2.55 万 m³减少 2.52 万 m³，减少原因主要为场地由工业园区统一场平；电缆施工区开挖 0.60 万 m³较方案设计阶段回填量 0.87 万 m³减少 0.27 万 m³，回填量 0.60 万 m³较方案设计阶段减少 0.27 万 m³，减少原因主要为场地由工业园区统一场平。

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，变电站采用平坡式竖向布置，场地设计排水坡度为0.5%。围墙内设雨水泵池，站内地表水通过道路集水井，集水井中雨水通过地下HDPE双壁波纹雨水管网（长约610m、直径DN300-DN500）收集至雨水泵池，再经过雨水泵池内雨水泵提升后排至站外附近河道。站内道路采用公路型。均布置成环形，路面为混凝土路面。设置雨水排水管610m，雨水泵池1座，变电站户外配电区空地铺设透水砖，增加雨水蓄渗，估算铺设透水砖约3603m²。根据“两型一化”要求，不进行绿化。

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、建筑物及道路硬化区水土保持措施布置

①为排出站内汇集雨水，设置站内排水管道610m。

②站内布设雨水泵池1座。

2、透水砖铺砌区

①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3600m²。

（1）2021年度实施情况

①建筑物及道路硬化区水土保持措施布置

站区修建站内排水管610m。实施时间2021年6月-9月。

站区修建站内雨水泵池1座。实施时间2021年6月-9月。

（2）2022年度实施情况

①透水砖铺砌区水上保持措施布置

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3600m²。实施时间2022年5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			2020	2021	2022
			内容	单位	数量	数量	数量	数量
变电站区	建筑物及道路硬化区	工程措施	站内排水	排水管道	m	610		610
			雨水泵池	雨水泵池	座	1		1
	透水砖铺砌区	工程措施	铺设透水砖	透水砖	m ²	3600		3600

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、建筑物及道路硬化区水土保持措施布置

①临时遮盖：施工期，特别是降雨、大风天气时，对建构筑物区内的临时堆土进行抑尘网临时遮盖，估算面积约为 1200m²。

2、透水砖铺设区水土保持措施布置

①临时遮盖：施工期，特别是降雨、大风天气时，对裸露区域进行抑尘网临时遮盖，估算面积约为 3600m²。

3、进站道路

①土工布铺垫：施工期，对进站道路区域进行土工布铺垫，估算面积约为 200m²。

4、施工生产生活区

①临时排水：施工期，在施工区四周设置临时排水措施，以减少对周边的影响，临时排水采用土质排水沟，设临时排水沟 250m。

②临时沉淀池：施工期，在施工生产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。

③临时遮盖：施工期，特别是降雨、大风天气时，对施工生产生活区内的建材、堆料以及临时堆土进行抑尘网临时遮盖，估算最大需覆盖面积约为 1200m²。

④土工布铺垫：施工期，对裸露区域和临时堆土区域进行土工布铺垫，估算面积约为 1500m²。

4.2.1.2 输电线路工程临时措施设计情况

1、塔基区水土保持措施布置

①临时遮盖：施工期，特别是降雨、大风天气时，对塔基区进行密目网遮盖，防止因施工造成地表扰动和水土流失，密目网可重复利用以及其他区域调换利用。估算面积约为 1200m²。

2、塔基施工区水土保持措施布置

土工布铺垫: 为防止对地表进行严重扰动, 本方案在塔基施工区人为活动频繁区域布置土工布铺垫措施, 将施工在土工布上进行, 施工结束后立即清理, 将土工布撤走, 这样对地表扰动较小, 特别是对地表植被生长不会产生太大的影响, 每处塔基施工区铺垫面积为 415m^2 , 土工布可重复利用, 重复利用次数按 3 计算。总计铺垫面积为 3597m^2 。

3、牵张场及跨越架区水土保持措施布置

彩条布铺垫: 对每处牵张场地进行土工布铺垫, 防止因施工造成地表扰动和水土流失。土工布可重复利用, 重复利用次数按 3 计算。总计铺垫面积为 680m^2 。

4、施工便道区水土保持措施布置

密目网遮盖: 施工期, 特别是降雨、大风天气时, 对临时道路边坡进行密目网遮盖, 防止因施工造成地表扰动和水土流失。估算面积约为 1900m^2 。

5、电缆施工区水土保持措施布置

密目网遮盖: 为防止裸露区域和临时堆土长时间裸露和遇暴雨冲刷产生的水土流失, 本方案要新增临时措施密目网遮盖, 密目网可重复利用以及其他区域调换利用。估算面积约为 2733m^2 。

4.2.2 分年度实施及保存情况

4.2.2.1 变电站区临时措施实施情况

1、建筑物及道路硬化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, 对变电站内建筑物及道路硬化区的裸露地表进行密目网临时遮盖, 遮盖面积 943m^2 。

2、透水砖铺砌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, 对变电站透水砖区的裸露地表进行密目网临时遮盖, 遮盖面积 2900m^2 。

3、进站道路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, 对进站道路裸露地表进行密目网临时遮盖, 遮盖面积 200m^2 。

4、施工生产生活区土保持措施布置

①临时透水砖：施工生产生活区内项目部院内外区铺设透水砖，铺设透水砖面积 300m²。

②临时铺碎石：施工生产生活区外空地区域铺设碎石，铺设碎石面积 240m²。

4.2.2.2 输电线路区临时措施实施情况

1、塔基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，对线路塔基区内的裸露地表土进行密目网临时遮盖，遮盖面积 1200m²。

2、塔基施工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，对塔基施工区内的裸露地表进行密目网临时遮盖，遮盖面积 3597m²。

3、牵张场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，对牵张场内的裸露地表进行密目网遮盖，遮盖面积 680m²。

4、施工便道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，对施工便道区进行密目网遮盖，密目网遮盖面积 173m²。

5、电缆施工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，对电缆施工区进行密目网遮盖，密目网遮盖面积 2127m²。

(1) 2020 年度实施情况

1、建筑物及道路硬化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，对变电内建筑物及道路硬化区的堆土和裸露地表进行密目网临时遮盖，遮盖面积 843m²。实施时间 2020 年 6 月 -2020 年 12 月。

2、透水砖铺设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，对变电内透水砖铺设区的堆土和裸露地表进行密目网临时遮盖，遮盖面积 2867m²。实施时间 2020 年 6 月 -2020 年 12 月。

3、进站道路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，对进站道路区裸露地表进行密目网临时遮盖，遮盖面积 200m²。实施时间 2020 年 6 月-2020 年 12 月。

4、施工生产生活区水土保持临时措施布置

①临时透水砖：施工生产生活区内项目部院内外区铺设透水砖，铺设透水砖面积 300m²。实施时间 2020 年 5 月。

②临时铺碎石：施工生产生活区外空地区域铺设碎石，铺设碎石面积 240m²。实施时间 2020 年 11 月。

（2）2021 年度实施情况

1、建筑物及道路硬化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，对变电站内的建筑物及道路硬化区的堆土和裸露地表进行密目网临时遮盖，遮盖面积 100m²。实施时间 2021 年 1 月-2021 年 12 月。

2、透水砖铺砌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，对变电站内的透水砖铺砌区的堆土和裸露地表进行密目网临时遮盖，遮盖面积 33m²。实施时间 2021 年 1 月-2021 年 12 月。

3、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，对线路塔基区内的裸露地表土进行密目网临时遮盖，遮盖面积 1200m²。实施时间 2021 年 6 月-12 月。

4、塔基施工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，对塔基施工区内的裸露地表进行密目网临时遮盖，遮盖面积 3597m²。实施时间 2021 年 6 月-12 月。

5、施工便道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，对施工便道区进行密目网遮盖，密目网遮盖面积 173m²。实施时间 2021 年 6 月-12 月。

6、电缆施工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，对电缆施工区进行密目网遮盖，

密目网遮盖面积 1320m^2 。实施时间 2021 年 11 月-12 月。

(3) 2022 年度实施情况

1、牵张场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，对牵张场内的裸露地表进行密目网遮盖，遮盖面积 680m^2 。实施时间 2022 年 1 月-4 月。

2、电缆施工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，对电缆施工区进行密目网遮盖，密目网遮盖面积 980m^2 。实施时间 2022 年 1 月-4 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			2020	2021	2022
			内容	单位	数量	数量	数量	数量
变电站区	变电站建筑物及道路硬化	临时措施	临时遮盖	密目网遮盖	m ²	943	843	100
	透水砖铺砌区	临时措施	临时遮盖	密目网遮盖	m ²	900	2867	33
	进站道路区	临时措施	临时遮盖	密目网遮盖	m ²	200	200	
	施工生产生活区	临时措施	铺设透水砖	透水砖	m ²	300	300	
			铺设碎石	碎石	m ²	240	240	
输电线路区	塔基区	临时措施	临时遮盖	密目网遮盖	m ²	1200		1200
	塔基施工区	临时措施	临时遮盖	密目网遮盖	m ²	3597		3597
	牵张场区	临时措施	临时遮盖	密目网遮盖	m ²	680		680
	施工便道区	临时措施	临时遮盖	密目网遮盖	m ²	173		173
	电缆施工区	临时措施	临时遮盖	密目网遮盖	m ²	2127		1320

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	建筑物及道路硬化区	工程措施	雨水管网	雨水管网	m 610
			雨水泵池	雨水泵池	座 1
	透水砖铺砌区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 1200
		工程措施	铺砌透水性便道砖	透水砖	m ² 3603
		临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 3600
	进站道路	临时措施	土工布铺垫	土工布铺垫	m ² 200
	施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	土方开挖	m 250
			临时沉淀池	土方开挖	座 1
			密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 1200
			土工布铺垫	土工布铺垫	m ² 1500
输电线路区	塔基区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 1200
	塔基施工区	临时措施	土工布铺垫	土工布铺垫	m ² 3597
	牵张场区	临时措施	土工布铺垫	土工布铺垫	m ² 680
	施工便道区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 1900
	电缆施工区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 2733

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		
			内容	单位	数量
变电站区	建筑物及道路硬化区	工程措施	雨水管网	雨水管网	m 610
			雨水泵池	雨水泵池	座 1
	透水砖铺砌区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 943
		工程措施	铺砌透水性便道砖	透水砖	m ² 3600
		临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 2900
	进站道路	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 200
输电线路区	施工生产生活区	临时措施	临时透水砖	透水砖	m ² 300
			临时铺碎石	碎石	m ² 240
	塔基区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 1200
	塔基施工区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 3597
	牵张场区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 680
施工便道区	施工便道区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 173
	电缆施工区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	m ² 2127

4.3 水土保持措施防治效果

沧州西工业 220kV 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、建筑物及道路硬化区

(1) 工程措施

方案阶段设计雨水管网 610m、雨水泵池 1 座等水保设施；实际建设中雨水管网 610m、雨水泵池 1 座，雨水经雨水口及排水管网收集，排至站外。排水管网长度与方案阶段设计长度一致为 610m，雨水泵池与方案阶段设计一致为 1 座。

(2) 临时措施

方案设计变电站内建筑物及道路硬化区裸露地表区域采取临时遮盖面积 1200m²。实际变电站区裸露地表采取了遮盖措施，遮盖面积 943m²，与方案设计相比减少 257m²。

2、透水砖铺设区

(1) 工程措施

变电站内空地铺设透水砖，铺设透水砖地面 3600m^2 ，铺设透水砖面积与方案阶段设计面积基本一致。

(2) 临时措施

方案设计变电站内透水砖铺设区裸露地表区域采取临时遮盖面积 3600m^2 。实际变电站区裸露地表采取了遮盖措施，遮盖面积 2900m^2 ，与方案设计相比减少 700m^2 。

3、进站道路区

(1) 临时措施：方案设计变电站内裸露地表区域采取临时遮盖面积 200m^3 。

实际变电站区裸露地表采取了遮盖措施，遮盖面积 200m^2 ，与方案设计一致。

4、施工生产生活区

(1) 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 250m ，排水沟出水口处设置沉淀池1座。实际未修建排水沟和沉淀池，排水沟减少 250m ，沉淀池减少1座。

临时遮盖：方案阶段设计临时遮盖措施 1200m^2 ，实际建设中对施工生产生活区内的裸露地表铺设透水砖和碎石，遮盖面积减少 1200m^2 。

土工布铺垫：方案阶段设计施工期，对裸露区域和临时堆土区域进行土工布铺垫，估算面积约为 1500m^2 。实际建设中对施工生产生活区内的裸露地表铺设透水砖和碎石，土工布铺垫减少 1500m^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 300m^2 。

临时铺碎石：方案阶段未设计临时铺碎石措施，实际施工生产生活区为增加雨水入渗新增临时铺碎石 240m^2 。

4.3.2 输电线路区

1、线路塔基区水土保持措施布置

(1) 临时措施

临时遮盖：方案设计铁塔基础施工时，将开挖的堆土以对其布设临时遮盖措施，临时遮盖面积约 $1200m^2$ 。实际在开挖裸露面及堆土进行遮盖，遮盖面积 $1200m^2$ ，临时遮盖面积与方案阶段一致。

2、塔基施工区水土保持措施布置

(1) 临时措施

临时遮盖：方案设计对裸露地表进行土工布铺垫，铺垫面积 $3597m^2$ ，实际临时遮盖面积 $3597m^2$ ，临时遮盖面积与方案阶段一致。

3、牵张场及跨越架区水土保持措施布置

(1) 临时措施

临时遮盖：方案设计对裸露地表进行土工布铺垫，铺垫面积 $680m^2$ ，实际对牵张场进行临时遮盖，临时遮盖面积 $680m^2$ ，临时遮盖面积与方案阶段一致。

4、施工便道区水土保持措施布置

(1) 临时措施

临时遮盖：方案设计对裸露地表进行密目网遮盖，遮盖面积 $1900m^2$ ，实际临时遮盖面积 $173m^2$ ，较方案阶段设计减少 $1727m^2$ 。

5、电缆施工区水土保持措施布置

(1) 临时措施

临时遮盖：方案设计对裸露地表进行密目网遮盖，遮盖面积 $2733m^2$ ，实际占地面积减少，临时遮盖面积 $2127m^2$ ，较方案阶段设计减少 $606m^2$ 。

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

防治分区	措施类型	水保措施	单位	工程量		增减变化	备注
				方案设计	实际完成		
变电站区	建筑物及道路硬化区	工程措施	雨水管网	m	610	610	0 未变化
			雨水泵池	座	1	1	0 未变化
	临时措施	密目网遮盖	m ²	1200	943	-257 临时遮盖措施工程量减少	
	透水砖铺砌区	工程措施	铺砌透水性便道砖	m ²	3603	3600	-3 基本未变化
		临时措施	密目网遮盖	m ²	3600	2900	-700 临时遮盖措施工程量减少
	进站道路区	临时措施	密目网遮盖	m ²	200	200	0 未变化
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	250	0	-250 通过透水砖或碎石自然入渗	
		临时沉淀池	座	1	0	-1 通过透水砖或碎石自然入渗	
		密目网遮盖	m ²	1200	0	-1200 全部硬化或者铺设透水砖和碎石未裸露地表	
		土工布铺垫	m ²	1500	0	-1500 全部硬化或者铺设透水砖和碎石未裸露地表	
		临时透水砖	m ²	0	300	+300 新增临时透水砖措施	
		临时铺碎石	m ²	0	240	+240 新增铺碎石措施	
输电线路区	塔基区	临时措施	临时遮盖	m ²	1200	1200	0 与方案设计一致，未变化
	塔基施工区	临时措施	临时遮盖	hm ²	3597	3597	0 与方案设计一致，未变化
	牵张场区	临时措施	临时遮盖	m ²	680	680	0 与方案设计一致，未变化
	施工便道区	临时措施	临时遮盖	hm ²	1900	173	-1727 临时遮盖面积减少
	电缆施工区	临时措施	临时遮盖	m ²	2733	2127	-606 占地面积略减少，临时遮盖面积略减少

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4.55hm²,试运行期造成的水土流失面积为4.55hm²,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
变电站区	建筑物及道路硬化区	0.49
	透水砖铺砌区	0.36
	进站道路区	0.01
	施工生产生活区	0.26
	小计	1.12
输电线路区	塔基区	0.38
	塔基施工区	1.03
	牵张场区	0.92
	施工便道区	0.3
	电缆沟施工区	0.8
	小计	3.43
工程总计		4.55

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
变电站区	建筑物及道路硬化区	0
	透水砖铺砌区	0.36
	进站道路区	0.01
	施工生产生活区	0.26
	小计	0.63
输电线路区	塔基区	0.38
	塔基施工区	1.03

	牵张场区	0.92
	施工便道区	0.3
	电缆沟施工区	0.8
	小计	3.43
	工程总计	4.06

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 16.62t。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	建筑物及道路硬化	0.49	150	3.25	2.39
	透水砖铺设	0.36	150	3.25	1.76
	进站道路	0.01	150	3.25	0.05
	施工生产生活区	0.26	150	3.25	1.27
	小计	1.12			5.46
输电线路区	塔基区	0.38	150	2.25	1.28
	塔基施工区	1.03	150	2.25	3.48
	施工便道区	0.92	150	2.25	3.11
	牵张场区	0.3	150	2	0.90
	电缆施工区	0.8	150	2	2.40
	小计	3.43			11.16
总计		4.55			16.62

5.2.2 建设期土壤侵蚀量

沧州西工业 220kV 输变电工程施工集中在 2020 年 5 月至 2022 年 6 月，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 4.55hm²; 建设期产生的土壤侵蚀总量为 37.92t, 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。

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)	侵蚀量 (t)
变电站区	建筑物及道路硬化	0.49	600	2.25	6.62
	透水砖铺设	0.36	550	2.25	4.46
	进站道路区	0.01	550	2.25	0.12
	施工生产生活区	0.26	550	2.25	3.22
	小计	1.12			14.41
输电线路区	塔基区	0.38	700	1.25	3.33
	塔基施工区	1.03	550	1.25	7.08
	施工便道区	0.92	400	1.25	4.60
	牵张场区	0.3	400	1.25	1.50
	电缆施工区	0.8	700	1.25	7.00
	小计	3.43			23.51
总计		4.55			37.92

5.2.3 试运行期土壤侵蚀量

2022 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。

2022 年 7 月至 2023 年 3 月项目区共产生土壤侵蚀量 6.58t。项目试运行期土壤侵蚀量统计情况详见表 5-5。

试运行期土壤侵蚀量统计表

表 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)	侵蚀量 (t)
变电站区	透水砖铺设	0.36	100	1	0.36
	进站道路	0.01	0	1	0
	施工生产生活区	0.26	150	1	0.39
	小计	0.63			0.75
输电线路区	塔基区	0.38	170	1	0.65
	塔基施工区	1.03	170	1	1.75
	施工便道区	0.92	170	1	1.56
	牵张场区	0.3	170	1	0.51
	电缆施工区	0.8	170	1	1.36
	小计	3.43			5.83
总计		4.06			6.58

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程挖填主要为土石方，挖填方总量为 3.24 万 m³，其中土石方开挖 0.94 万 m³，填方量 2.3 万 m³，外购土石方 1.37 万 m³。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，开挖土石方扰动地表，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，没有对周边的河流水系和工业企业造成水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

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 4.03hm^2 ,水土流失治理达标面积 3.98hm^2 ,水土流失治理度达到98.76%,达到了方案设计要求。

6.2 渣土防护率

根据监测统计、计算的结果,该项目建设过程中无余方,施工过程中对临时堆土采取了临时措施,拦渣率达到99%。

6.3 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 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,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 $153\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,项目区综合测算项目试运行期土壤流失控制比为1.31。

6.4 表土保护率

本工程占地类型主要为建设用地,项目区无可清理表土,故不计表土保护率。

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建设用地,施工结束后临时用地由工业园区统一管理建设。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。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

国网河北省电力有限公司沧州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。

沧州西工业 220kV 输变电工程累计扰动占地 4.55hm²，其中永久占地 1.24hm²，临时占地 3.31hm²，工程占地类型主要为建设用地，与方案相比，水土流失防治责任范围面积减少 0.10hm²。

该工程动土石方总量为 3.24 万 m³，其中土石方开挖 0.94 万 m³，土石方回填量 2.30 万 m³，外购土石方 1.37 万 m³。

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排水管网 610m、雨水泵池 1 座、透水砖 3600m²、临时遮盖 11820m²、临时透水砖 300m²、临时碎石 240m²、。

水土保持措施实施效果明显，项目区水土流失治理度达到 98.76%；渣土防护率达到 99%；土壤流失控制比达到 1.31。

综上所述，沧州西工业 220kV 输变电工程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道内杂物，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，注重临时防护和环境美化效果，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 97.27 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