

沧州程韩 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

监测单位：河北环京工程咨询有限公司

二〇二三年五月



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 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

单位名称：河北环京工程咨询有限公司

联系人：张伟

邮 编：050011

联系电话：0311-85696305

E-mail:huanjingshuibao@126.com

沧州程韩 220 千伏输变电工程
水土保持监测总结报告责任页
(河北环京工程咨询有限公司)

批准：赵兵（总经理）

核定：王富（总工）

审查：张伟（副总经理）

校核：钟晓娟（高工）

项目负责人：耿培（工程师）

编写：耿培（高工）（报告编写、制图）

王鹏飞（工程师）（资料收集、外业调查）

贾志刚（工程师）（资料收集、外业调查）

前 言

沧州程韩 220 千伏输变电工程(以下简称“本工程”)建设内容包括新建新建程韩 220kV 变电站工程、新建狮城-姚官屯迁改线路 π 入程韩站双回 220kV 线路(采用双回路架空设计，铁塔 2 基)以及配套光缆通信工程。

本工程位于沧州市高新区，其中变电站位于沧州市高新区双官亭村东约 350m 处。沧州程韩 220 千伏输变电工程总投资 12476 万元，本工程计划于 2019 年 8 月开工，2020 年 5 月完工。实际于 2021 年 4 月开工，2022 年 9 月完工。水土保持措施于 2021 年 4 月开工，2022 年 12 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。

工程扰动占地 1.47hm²，其中其中永久占地 0.97hm²，临时占地 0.50hm²，工程占地类型为耕地和建设用地。本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 1.46 万 m³，其中土方开挖 0.73 万 m³，填方量 0.73 万 m³，土石方内部调运，土石方挖填平衡。

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，2019 年 5 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《沧州程韩 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书(报批稿)》，沧州市行政审批局于 2019 年 5 月 8 日以“沧审批复〔2019〕13 号”文批复了本工程水土保持方案报告书，批复的沧州程韩 220 千伏输变电工程水土保持估算总投资 191.50 万元。

2019 年 9 月，河北环京工程咨询有限公司承担本工程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 2021 年第 2 季度~2023 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，2023 年 4 月完成了监测总结报告。

沧州程韩 220 千伏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		沧州程韩 220 千伏输变电工程										
建设规模	建设内容包括新建程韩220kV变电站工程、新建狮城-姚官屯迁改线路π入程韩站双回220kV 线路（铁塔2基）			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	河北省沧州高新区							
				所在流域	海河流域							
				工程投资	12476 万元							
				工程总工期	2021 年 4 月~2022 年 9 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		暖温带大陆性季风气候		防治标准		二级防治标准						
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、实地量测和资料分析		2、防治责任范围监测		实地量测、资料分析						
	3、水土保持措施情况监测	实地量测和资料分析		4、防治措施效果监测		实地量测和资料分析						
	5、水土流失危害监测	地面观测、实地量测和资料分析		水土流失背景值		150t/ (km ² ·a)						
	方案设计防治责任范围	1.84hm ²		容许土壤流失量		200t/ (km ² ·a)						
水土保持投资	188.27 万元		水土流失目标值		200t/ (km ² ·a)							
防治措施		变电站区：工程措施为排水管道 980 m、雨水泵房 1 座、窖井 12 个、透水便道砖 3650 m ² ；临时措施为临时遮盖 5300 m ² ；(2) 进站道路区：表土清理 0.08 hm ² 、表土回铺 240m ³ ；种草 0.04 hm ² ；(3) 施工生产生活区：表土清理 0.32 hm ² 、表土回铺 960m ³ ；整地 0.32 hm ² ；临时措施为临时排水沟 260m、临时遮盖 1620m ² 、沉砂池 1 座。 输电线路：(1) 线路塔基区：工程措施为表土清理 0.06 hm ² 、表土回铺 180 m ³ ；临时措施为临时遮盖 200 m ² ；(2) 线路施工区：工程措施为整地 0.06hm ² 、泥浆池 4 座；临时措施为临时遮盖 500 m ² ；(3) 牵张场区：工程措施为整地 0.05 hm ² ，临时铺垫 500 m ² ；(4) 施工便道区：工程措施为整地 0.07 hm 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	95%	98.64%	措施面积	0.95 hm ²	永久建筑物面积	0.50 hm ²	水面面积	0hm ²	扰动地表面积	1.47 hm ²
		水土流失治理度	85%	97.94%	防治责任范围	1.47hm ²		水土流失总面积		0.97hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.8	工程措施面积	0.91hm ²		容许土壤流失量		200t/km ² ·a		
		林草覆盖率	/	/	植物措施面积	0.04hm ²		监测土壤流失量		111t/km ² ·a		
林草植被恢复	/	/	可恢复林草	/		林草类植被		/				

	率			植被面积		面积	
	拦渣率	95%	98%	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，基本满足生产建设项目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	- 8 -
1.3 监测工作实施情况	- 9 -
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 -
3.2 取料监测结果	- 23 -
3.3 弃渣监测结果	- 23 -
3.4 土石方流向情况监测结果	- 23 -
4 水土流失防治措施监测结果	- 25 -
4.1 工程措施监测结果	- 25 -
4.2 植物措施监测结果	- 27 -
4.3 临时措施监测结果	- 28 -
4.4 水土保持措施防治效果	- 31 -
5 土壤流失情况监测	- 36 -
5.1 水土流失面积	- 36 -
5.2 土壤流失量	- 36 -
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	- 39 -
5.4 水土流失危害	- 39 -
6 水土流失防治效果监测结果	- 41 -

6.1 扰动土地整治率	- 41 -
6.2 水土流失总治理度	- 41 -
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	- 42 -
6.4 土壤流失控制比	- 42 -
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	- 42 -
6.6 综合说明	- 42 -
7 结论	- 44 -
7.1 水土流失动态变化	- 44 -
7.2 水土保持措施评价	- 44 -
7.3 存在问题及建议	- 44 -
7.4 综合结论	- 44 -
8 附图及有关资料	- 46 -
8.1 附图	- 46 -
8.2 有关资料	- 46 -

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

沧州程韩 220 千伏输变电工程位于沧州市高新区，其中变电站位于沧州市高新区双官亭村东约 350m 处。站址位于沧州市区西北外环路外侧，交通便利；站址东侧为沧州华润电厂进厂道路，路况较好，满足运输要求，进站道路由该公路引接，项目区交通较便利。

工程项目地理位置详见图 1-1。



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

本工程为新建 220kV 输变电工程，建设等级为中型。

新建程韩 220kV 变电站：规划建设 3 台 180MVA 主变，本期建设 2 台 180MVA 主变，220kV 规划出线 8 回；本期 4 回出线，分别至姚官屯 II、姚官屯 I、狮城 II、狮城 I；110kV 规划出线 12 回；本期出线 5 回；10kV 规划出线 30 回；本期 20 回。

狮城-姚官屯迁改线路 π 入程韩站双回 220kV 线路：采用双回路架空设计，线路总长 0.208km，铁塔总基数为 2 基，其中姚官屯～程韩 I、II 回 220kV 线路侧新建 0.106km，铁塔数量 1 基；狮城～程韩 I、II 回 220kV 线路侧新建 0.102km，铁塔数量 1 基。

配套光缆通信工程：沿线路工程架设 OPGW 光缆，以及配合 PCM 业务接入设备（光传输、光接口）。

沧州程韩 220 千伏输变电工程特性表

表 1-1

序号	类别	项目		主要技术指标
1	工程概况	项目名称		沧州程韩 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		河北省沧州市高新区
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		2021 年 4 月—2022 年 9 月
6		项目组成及建设规模	变电站	新建程韩 220kV 变电站
7				规模：3 台 180MVA 主变，220kV 终期规划出线 8 回
8		工程占地	输电线路	
9			总占地	hm ² 1.47
10			永久占地	hm ² 0.97
11	土石方量	临时占地	hm ²	0.50
12		总量	万 m ³	1.46
13		开挖量	万 m ³	0.73
		回填量	万 m ³	0.73

1.1.1.3 项目投资、建设工期

沧州程韩220千伏输变电工程总投资为12476万元。投资单位为国网河北省电力有限公司沧州供电公司。本工程计划于2019年8月开工，2020年5月完工。实际于2021年4月开工，2022年9月完工。

1.1.1.4 项目组成

1、程韩 220kV 变电站

变电站位于沧州市高新区双官亭村东约 350m 处。站址位于沧州市区西北外环路外侧，交通便利；站址东侧为沧州华润电厂进厂道路，路况较好，满足运输要求，进站道路由该公路引接，项目区交通较便利。

变电站工程总占地面积 1.23hm²，其中变电站内占地面积 0.73hm²，进站道路区占地 0.18hm²，施工营地占地面积 0.32hm²。

(1) 变电站

站址地处华北东部滨海平原，地势自西南向东北倾斜，坡度约为 1‰，地形开阔平坦，自然地面标高海拔高度 5.85-6.00m（1985 国家高程基准），站址占地类型为建设用地。

220kV 配电楼布置于站区东侧，向东出线；综合配电楼布置于站区西侧，向西出线。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联接；综合配电楼地下室设置了电缆夹层，各等级电压出线方便；建筑物四周均设有环行道路，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行；蓄水池、事故油池、雨水泵池紧靠综合配电楼布置；进站大门正对主变运输道路，便于主变运输。站内道路采用公路型，环形布置，主变运输道路宽为 4.5m，主变道路与进站道路直接接引，方便设备运输，通行车辆道路兼作消防环道宽为 4.0m，道路的转弯半径分别为 9m、1.5m，路面为混凝土路面。

站区排水：变电站采用平坡式竖向布置，场地设计最小排水坡度为 0.5%-2%，站内大部分雨水顺场地及道路坡度经雨水收集口汇集至站内道路与围墙处窨井，窨井最大限度的收集，减少雨水外排流失，雨水通过地下雨水管网收集至雨水泵

池，再由雨水泵池内雨水泵将雨水提升后经站内地下雨水管道及进站道路两侧的地下排水管道，排至站外市政雨水管网。

(2) 施工营地：变电站施工生产生活区共 1 处，位于进站道路两侧。占地面积为 0.32 hm^2 。施工结束后恢复原地貌。

(3) 进站道路：进站道路长约 225.5m，征地宽度 8m，路面宽度为 4.5m，采用混凝土路面。占地面积为 0.18hm^2 。

2 线路工程

(1) 狮城-姚官屯迁改线路 π 入程韩站双回 220kV 线路工程

采用双回路架空设计，线路总长 0.208km，铁塔总基数为 2 基，其中姚官屯～程韩 I、II 回 220kV 线路侧新建 0.106km，铁塔数量 1 基；狮城～程韩 I、II 回 220kV 线路侧新建 0.102km，铁塔数量 1 基。

狮城-姚官屯迁改线路 π 入程韩站双回 220kV 线路工程总占地面积 0.24hm^2 ，其中塔基区占地 0.06hm^2 ，线路施工及生活区占地面积 0.06hm^2 ，牵张场占地 0.05hm^2 ，施工便道区占地面积 0.07hm^2 （施工便道长度约 233m，宽度 3m，土质路面）。

1.1.1.5 占地面积

工程扰动占地 1.47hm^2 ，其中永久占地 0.97hm^2 ，临时占地 0.50hm^2 ，工程占地类型为建设用地、耕地。工程占地情况详见表 1-2。

项目占地面统计表

表 1-2

单位: hm²

序号	项 目	面积	占地性质		占地类型	
			永久占地	临时占地	建设用 地	耕地
1	变电站区	建构筑物区	0.19	0.19		0.19
		站内道路	0.16	0.16		0.16
		便道砖地面	0.36	0.36		0.36
		其他占地	0.02	0.02		0.02
		小计	0.73	0.73		0.73
		进站道路	0.18	0.18		0.18
		施工生产生活区	0.32		0.32	0.32
		小计	1.23	0.91	0.32	1.23
		合计	1.47	0.97	0.50	1.23
2	输电线路	线路塔基区	0.06	0.06		0.06
		线路施工区	0.06		0.06	0.06
		牵张场	0.05		0.05	0.05
		施工便道区	0.07		0.07	0.07
		小计	0.24	0.06	0.18	0.24

1.1.1.6 土石方量

本工程挖填主要为土方, 挖填方总量为 1.46 万 m³, 其中土方开挖 0.73 万 m³, 填方量 0.73 万 m³, 土石方内部调运, 土石方挖填平衡。

工程土石方情况见表 1-3。

建设期土石方平衡表

表 1-3

单位: 万 m³

分区或分段		总挖填方	挖方	填方	调入	调出	外借	备注
变电站区	建构筑物基础	0.60	0.50	0.10		0.40		站区平整和进站道
	站区平整	0.65	0.15	0.50	0.35			
	进站道路	0.15	0.05	0.10	0.05			
	小计	1.40	0.70	0.70	0.40	0.40		
输电线路区		0.06	0.03	0.03				
合计		1.46	0.73	0.73	0.40	0.40		

1.1.1.7 工程主要参建单位

投资建设单位：国网河北省电力有限公司沧州供电公司
主体设计单位：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：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：沧州中兴实业集团有限责任公司
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

项目位于河北省沧州市高新区境内。变电站址及线路沿线属于滨海平原地貌，地形开阔、平坦，地势总体由西南向东北微倾，线路沿线海拔 5.0-7.5m(1985 国家高程基准)。项目区地形地貌见图 1-3。



图 1-3 变电站地形地貌

1.1.2.2 土壤植被

工程区域土壤主要为潮土，潮土适种性广，质地通透均匀，略显沙性，较松散，遇大风和集中雨水将发生土壤侵蚀。

项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林带，现状植被覆盖率约为 10%，项目区植物以常见的树种（杨、柳、刺槐等）以及农作物（玉米、小麦、花生、大豆等）为主。



图 1-4 项目区植被

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，区内气候四季分明，光照充足，雨热同期（降雨量的 80% 集中于 6-9 月）。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽晴朗，冬季寒冷干燥。10 年一遇 24h (12h、6h、1h) 降雨量为 150.4mm (94.9mm、60.8mm、25.6mm)。

(2) 河流水文

项目地处黑龙港流域。项目附近河流为南运河。

南运河：南运河由山东省德州市四女寺枢纽北行，流经吴桥、东光、南皮、泊头、沧县、沧州市区、青县，北入天津静海，全长 309km，其中沧州区域境内长 215km，是重要的行洪河道之一，隶属漳卫南运河水系。南运河是京杭大运河的一部分，1964 年以前，河道常年有水。1970 年以后，水势明显减少，成为季节性河流，现只在沧州城区段有拦蓄的景观用。

1.1.2.4 项目区侵蚀现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程位于沧州市高新区，属华北平原区，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 $200\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

项目区不属于国家或省级水土流失重点防治区，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，执行二级防治标准。

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沧州供电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程韩 220 千伏输变电工程水土保持方案编制工作。2019 年 5 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《沧州程韩 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，沧州市行政审批局于 2019 年 5 月 8 日以“沧审批复〔2019〕13 号”文批复了本工程水土保持方案报告书，批复的沧州程韩 220 千伏输变电工程水土保持估算总投资 191.50 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。本工程主体工程于 2021 年 4 月开工建设，2022 年 9 月完工；与主体工程同步完成的水土保持措施有：变电站内排水、铺透水砖、表土剥离和回铺、整地、临时排水沟、沉淀池、

临时遮盖、临时拦挡等；线路表土剥离和回铺、整地、临时遮盖等。水土保持措施于 2022 年 12 月完成。

建设单位于 2019 年 9 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

2019 年 9 月，受建设单位委托河北环京工程咨询有限公司开展本工程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，成立了沧州程韩 220 千伏输变电工程监测项目部。

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) 2021 年 3 月~2021 年 4 月开工前，对项目区自然条件等水土流失影响因子进行调查，编制监测实施方案。

(2) 2021 年 4 月项目开工后，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。

(3) 2021 年汛期（6 月至 9 月），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防治效益情况。

(4) 2021 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，掌控汛期降雨对本工程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) 2022 年 9 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 2021 年第二季度~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 2022 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《沧州程韩 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 2019 年 9 月接受建设单位委托，2021 年 3 月入场勘查，2021 年 4 月项目开工后，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本工程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	高工	工作协调、人员管理
王 富	高工	工作协调、技术报告审查
钟晓娟	高工	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	外业调查、资料收集
王鹏飞	工程师	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。本工程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
变电站区	建筑物区	1	调查样地
	站内道路及硬化区	1	调查样地
	施工生产生活区	1	调查样地
	进站道路区	1	调查样地
输电线路	线路塔基区	2	调查样地
	施工便道区	1	调查样地
	牵张场区	1	调查样地
	施工区	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	2 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，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。本工程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

监测项目部于 2021 年 3 月开始监测工作，根据现场勘查情况完成 2021 年第

二季度~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《沧州程韩220千伏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、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、砾石、尾矿等）

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 1.46 万 m³，其中土方开挖 0.73 万

m^3 , 填方量 0.73 万 m^3 , 土石方内部调运, 土石方挖填平衡。

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、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

监测方法：水土保持措施监测采用实地量测、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： hm^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；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；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；植物类型及面积每季度监测不少于 1 次；栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于 1 次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 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、实地量测和资料分析的方法。在监测过程中，土壤流失面积通过调查监测，结合对扰动地表面积的监测相结合

确定土壤流失面积，土壤流失量通过借助场地内的排水沟等淤积情况确定土壤流失量，针对临时堆土在降雨后根据侵蚀沟的数量、面积、沟深估算土壤流失量。在监测过程中未发生较大的水土流失危害。

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《沧州程韩 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书(报批稿)》，沧州程韩 220 千伏输变电工程水土流失防治责任范围总面积 1.84hm²，其中建设区 1.60hm²，直接影响区 0.24hm²。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

项目	行政区划	分区分段	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
			永久占地	临时占地	合计		
沧州程韩 220kV 变电站工程	沧州市运河区	站址区	建构筑物区	0.19		0.19	0.19
			道路区	0.16		0.16	0.16
			便道砖地面区	0.36		0.36	0.36
			小计	0.71		0.71	0.71
		施工生产生活区	进站道路	0.18		0.18	0.05
			施工生产生活区	0.20		0.20	0.03
			合计	1.09		1.09	0.08
			线路塔基区	0.07		0.07	0.09
			塔基施工区		0.06	0.06	0.02
			牵张场区		0.30	0.30	0.34
		220kV 线路	施工便道区		0.08	0.08	0.16
			小计	0.07	0.44	0.51	0.16
总计			1.16	0.44	1.60	0.24	1.84

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。

沧州程韩 220 千伏输变电工程建设期防治责任范围为 1.47hm^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: hm^2

序号	项 目	占地性质		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
1	变电站区	建构建筑物区	0.19	0.19
		站内道路	0.16	0.16
		便道砖地面	0.36	0.36
		其他占地	0.02	0.02
		小计	0.73	0.73
		进站道路	0.18	0.18
		施工生产生活区	0.32	0.32
		小计	0.91	1.23
2	输电线路	线路塔基区	0.06	0.06
		线路施工区	0.06	0.06
		牵张场	0.05	0.05
		施工便道区	0.07	0.07
		小计	0.06	0.24
合计		0.97	0.50	1.47

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 1.47hm^2 ，与方案相比，防治责任范围减少 0.37hm^2 。减少的具体变化原因如下：

一、新建程韩220千伏变电站

1、变电站址占地：可研设计变电站站址占地面积 0.71hm^2 ，由于主体设计变化，实际建成后站址占地面积 0.73hm^2 ，实际比方案设计阶段增加 0.02hm^2 ，主要增加站外围墙保护用地。施工在占地范围内进行，对周边未造成影响，无直接影响区。

2、进站道路：进站道路长约 225.5m ，征地宽度 8m ，路面宽度为 4.5m ，占地面积为 0.18hm^2 。实际道路与方案设计一致，面积不变。

3、施工生产生活区：方案设计变电站施工生产生活区位于围墙外，紧邻进站大门和进站道路，占地面积 0.20hm^2 。实际位置与设计方案一致，占地面积为 0.32 hm^2 。施工期间，施工生活区布置在内施工生产生活区内，实际比方案设计阶段增加 0.12hm^2 。施工在占地范围内进行，不产生直接影响区。

变电站区施工过程中不产生直接影响区，此区直接影响区面积减少 0.08hm^2 。

二、线路工程

1、塔基区：可研设计新建塔基4基，实际新建塔基2基，实际比可研设计塔基数减少2基。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 0.01hm^2 。

2、塔基施工区：塔基施工区面积与方案一致。

3、牵张场区：由于线路较短，存放的线缆、设备等较一般项目少很多，牵张场面积变小 0.25 hm^2 。

4、施工便道区：塔基数减少，施工便道长度减少，占地面积减小 0.01hm^2 。

线路施工过程中不产生直接影响区，此区直接影响区面积减少 0.16 hm^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			方案设计	建设期	增减情况	备注
建设区	变电站区	建筑物区	0.19	0.19	0	与方案设计基本一致，增了少许站外围墙保护用地 0.02hm ²
		站内道路	0.16	0.16	0	
		便道砖地面	0.36	0.36	0	
		其他占地	0	0.02	+0.02	
	进站道路		0.18	0.18	0	与主体设计一致
	施工生产生活区		0.20	0.32	+0.12	施工营地包含生活区，施工营地占地面积增加
	小计		1.09	1.23	+0.14	
	线路工程	线路塔基区	0.07	0.06	-0.01	对比方案设计阶段，塔基数减少 2 基，且施工过程中优化施工工艺，严格控制占地面积，塔基区、线路施工区及生活区和施工便道区面积相应减少。
		线路施工区	0.06	0.06	0	
		牵张场区	0.30	0.05	-0.25	
		施工便道区	0.08	0.07	-0.01	
		小计	0.51	0.24	-0.27	
	小计		1.60	1.47	-0.13	
直接影响区	变电站区	建筑物区	0	0	0	变电站施工在征地范围内进行，施工临建区域尽量减少对周边的扰动。
		站内道路	0	0	0	
		便道砖地面	0	0	0	
		其他占地	0	0	0	
		进站道路	0.05	0	-0.05	
		施工生产生活区	0.03	0	-0.03	
	小计		0.08	0	-0.08	
	线路工程	线路塔基区	0.02	0	-0.02	对比方案设计阶段，塔基数减少 2 基，且施工过程中优化施工工艺，严格控制占地面积，塔基区、线路施工区及生活区和施工便道区面积相应减少。
		线路施工区	0.02	0	-0.02	
		施工便道区	0.04	0	-0.04	
		小计	0.08	0	-0.08	
	小计		0.16	0	-0.16	
合计			1.84	1.47	-0.37	

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 2021 年 4 月—2022 年 10 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

项目区		占地面积 (hm^2)	建设期侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
变电站	建构筑物区	0.19	450
	道路区	0.16	400
	便道砖区	0.36	450
	其他占地	0.02	220
	进站道路	0.18	450
	施工生产生活区	0.32	350
输电线路	线路塔基区	0.06	450
	线路施工区	0.06	400
	牵张场	0.05	350
	施工便道区	0.07	450
合计		1.47	

3.1.2.3 运行期土壤侵蚀模数

2022 年 12 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。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

分区			水土流失面积 (hm ²)	试运行期侵蚀模数 (t/km ² · a)
变电站区	站址区	建构筑物区	0.19	0
		站内道路	0.16	0
		便道砖区	0.36	0
		其他占地	0.02	150
	进站道路(硬化)	0.14	0	
	进站道路(两侧)	0.04	150	
	施工生产生活区	0.32	150	
输电线路	线路塔基区	0.06	150	
	线路施工区	0.06	150	
	牵张场区	0.05	150	
	施工便道区	0.07	150	
合计				

3.1.3 建设期扰动土地面积

自 2021 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，统计扰动土地面积。详见表 3-6。

扰动土地面积统计表

表 3-6

单位: hm²

序号	项 目	面 积	占 地 性 质		占 地 类 型	
			永 久 占 地	临 时 占 地	建 设 用 地	耕 地
1	变电站区	建构筑物区	0.19	0.19		0.19
		站内道路	0.16	0.16		0.16
		便道砖地面	0.36	0.36		0.36
		其他占地	0.02	0.02		0.02
		小计	0.73	0.73		0.73
		进站道路	0.18	0.18		0.18
		施工生产生活区	0.32		0.32	0.32
		小计	1.23	0.91	0.32	1.23
2	输电线路	线路塔基区	0.06	0.06		0.06
		线路施工区	0.06		0.06	0.06
		牵张场	0.05		0.05	0.05
		施工便道区	0.07		0.07	0.07
		小计	0.24	0.06	0.18	0.24
		合计	1.47	0.97	0.50	1.23

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

本工程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

土石方挖填平衡，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，本工程建设期不产生弃方，余方在塔基范围内平铺，建设期无弃渣场（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

主体设计工程总挖填量为 1.56 万 m³，其中挖方 0.67 万 m³，填方 0.89 万 m³，外借方 0.25 万 m³，余土 0.03 万 m³（来自线路塔基回填余土）。

3.4.2 土石方监测情况

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 1.46 万 m³，其中土方开挖 0.73 万 m³，填方量 0.73 万 m³，土石方内部调运，土石方挖填平衡。

3.4.3 建设期与方案设计的土石方对比

变电站占地面积减少，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。

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 变电站站址区

站内（外）排水：主体设计站内地面设排水坡度（0.5%），站内雨水顺场地坡度，汇集至道路两侧雨水收集井，集水井中雨水通过地下 HDPE 双壁波纹雨水管网（长约 400m、直径 DN300-DN500）收集至雨水泵池，再由雨水泵（3 台）将雨水打压提升，经 DN500 的砼管管道（长约 500m）排至站外市政雨水管网。

铺砌透水性便道砖：根据“两型一化”要求，不进行人工绿化。变电站内除建构筑物、道路外，其余裸露地面采用铺砌透水性便道砖硬化，铺砌透水性便道砖 0.36hm^2 。

4.1.1.2 进站道路区水土保持措施布置

①表土清理：施工前，清理、收集进站道路两侧 0.08hm^2 表土，表土于施工生产生活区边角集中堆放。

②表土回铺：施工完毕后，将收集的表土全部回铺于道路两侧，用于绿化，表土回铺量为 236m^3 。

4.1.1.3 施工生产生活区水土保持措施布置

①表土清理：施工前，清理、收集施工生产生活区占地 0.20hm^2 表土，厚度约 30cm，表土于场地边角集中堆放。

②表土回铺：施工完毕，结合全面整地，将收集的表土在施工生产生活区占地进行回铺，回铺量为 600m^3 。

③全面整地：施工完毕，对施工生产生活区临时占地进行全面整地，为复耕做好准备，整地面积为 0.20hm^2 。

4.1.1.4 线路塔基区水土保持措施布置

①表土清理：清理并收集塔基基础及其之间占地表土，表土剥离面积 0.07hm^2 ，厚度约 30cm，剥离量约 200m^3 。

②表土回铺：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 200m^3 ，回铺厚度约 30cm，为恢复原有土地功能（耕地复耕）创造条件。

4.1.1.5 线路施工区水土保持措施布置

(1) 工程措施

①灌注桩基础施工泥浆池：在每基灌注桩塔基就近地势低洼处设泥浆池（2个），存放施工产生的泥浆，以便泥浆的循环利用。

②全面整地：施工后，对塔基施工临时占地采取全面整地措施，以利于复耕，面积 0.06hm^2 。

4.1.1.6 牵张场区水土保持措施布置

全面整地：施工完毕，对牵张场施工临时占地采取全面整地措施，以利于复耕，面积 0.30hm^2 。

4.1.1.7 施工便道区水土保持措施布置

整地：方案设计施工完毕，对新增施工便道占地进行整地，整地面积为 0.08hm^2 。

4.1.2 分年度实施情况、监测结果

4.1.2.1 站址区水土保持措施布置

站内排水：站内排水管道（980m）、窨井（12个）、雨水泵房（1个）等排水设施。措施实施时间为 2022 年 7 月~2022 年 9 月。

透水便道砖：变电站内除建构筑物、道路外，无绝缘要求的地面采用透水便道砖铺砌，透水便道砖 3650m^2 。措施实施时间为 2022 年 7 月。

4.1.2.2 进站道路区

表土收集与回铺：施工前清理、收集进站道路表层土面积为 0.08hm^2 ，剥离措施实施时间为 2021 年 4 月。表土集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 240m^3 。措施实施时间为 2022 年 9 月。

4.1.2.3 施工生产生活区

表土清理：施工前，清理、收集施工生产生活区占地 0.32hm^2 表土，厚度约 30cm，表土于场地边角集中堆放。措施实施时间为 2021 年 4 月。

表土回铺：施工完毕，结合全面整地，将收集的表土在施工生产生活区占地

进行回铺，回铺量为 960m³。措施实施时间为 2022 年 10 月。

全面整地：施工完毕，对施工生产生活区临时占地进行全面整地，为复耕做好准备，整地面积为 0.32hm²。措施实施时间为 2022 年 10 月。

4.1.2.4 线路塔基区

表土收集与回铺：施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为 0.06hm²，措施实施时间为 2022 年 7 月；表土集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 180m³。措施实施时间为 2022 年 9 月。

4.1.2.5 线路施工区

灌注桩基础施工泥浆池：在每基灌注桩塔基就近地势低洼处设泥浆池（2 个），存放施工产生的泥浆，以便泥浆的循环利用。措施实施时间为 2022 年 7 月。

全面整地：施工后，对塔基施工临时占地采取全面整地措施，以利于复耕，面积 0.06hm²。措施实施时间为 2022 年 9 月。

4.1.2.6 牵张场区水土保持措施布置

全面整地：施工完毕，对牵张场施工临时占地采取全面整地措施，以利于复耕，面积 0.05hm²。措施实施时间为 2022 年 9 月。

4.1.2.7 施工便道区

工程措施

整地：施工完毕，对新增施工便道占地进行整地，整地面积为 0.07hm²。

措施实施时间为 2022 年 9 月。

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 进站道路区水土保持措施布置

绿化种草：施工完毕，经场地平整、回铺表土后，道路两侧进行乔灌草混合绿化：栽植行道乔木（小乔木）115 株，（花）灌木 226 株，撒播草籽绿化 0.04hm²。

4.2.2 分年度实施情况、监测结果

4.2.2.1 进站道路区

道路两侧绿化：施工完毕，经场地平整、回铺表土后，道路两侧撒播草籽绿化 0.04hm^2 。措施实施时间为 2022 年 9 月。

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 变电站站址区

临时遮盖：方案设计施工期间，特别是大风降雨天气时，对建构筑物区内临时堆料进行抑尘网临时遮盖，估算面积约为 1500m^2 。

4.3.1.2 施工生产生活区水土保持措施布置

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，排水沟长为 250m，挖方量为 49.5m^3 。

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。沉淀池挖方量为 17.4m^3 。

③临时拦挡：施工期，对集中堆放的表土及建构筑物基槽余土（用于站址垫高）布设临时拦挡措施，临时拦挡的长度约 205m。

④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，估算面积约为 1500m^2 。

4.3.1.3 线路塔基区水土保持措施布置

临时拦挡：塔基施工期间，将开挖的土方以及剥离的表土分类堆放，并对其布设临时拦挡措施，长度共计约 80m。

临时遮盖：施工期间，特别是降雨、大风天气时，对塔基区内的临时堆土进行抑尘网临时遮盖，估算面积约为 100m^2 。

4.3.1.4 线路施工区水土保持措施布置

临时遮盖：施工期间，特别是降雨、大风天气时，对塔基施工内的临时堆土进行抑尘网临时遮盖，估算面积约为 400m^2 。

4.3.1.5 牵张场区水土保持措施布置

土工布铺垫：施工前，对每处牵张场地面进行土工布铺垫，减少施工活动直接对地碾压扰动，以利于场地平整恢复，土工布可重复利用，估算铺垫面积约为 $2700m^2$ 。

4.3.2 分年度实施及保存情况

4.3.2.1 站址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，对站内道路及硬化区内临时堆土、堆料进行抑尘网临时遮盖，面积为 $5300m^2$ 。措施实施时间为2021年4月~2022年9月。

4.3.2.2 施工生产生活区

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，排水沟长为260m，挖方量为 $51m^3$ 。措施实施时间为2021年6月。

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。沉淀池挖方量为 $17.4m^3$ 。措施实施时间为2021年6月。

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，遮盖面积约为 $1620m^2$ 。措施实施时间为2021年4月~2022年9月。

4.3.2.3 线路塔基区

临时遮盖：施工期间，特别是降雨、大风天气时，对塔基区内的临时堆土进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积为 $200m^2$ 。措施实施时间为2022年7月至2022年9月。

4.3.2.4 线路施工区

临时拦挡：施工期间，特别是降雨、大风天气时，对塔基施工内的临时堆土进行抑尘网临时遮盖，临时遮盖面积 $500m^2$ 。措施实施时间为2022年7月至2022年9月。

4.3.2.5 牵张场区水土保持措施布置

土工布铺垫：施工前，对每处牵张场地面进行土工布铺垫，减少施工活动直接对地碾压扰动，以利于场地平整恢复，土工布可重复利用，铺垫面积约为

500m²。措施实施时间为2022年9月。

临时措施在建设过程中保存情况良好,临时遮盖有损坏时,及时进行了补充。

项目水土保持工程措施完成情况表

表 4-1

防治分区	措施类型	水保措施	工程量			完成时间	
			措施位置	单	实际		
变电站区	站址区	工措施措施	排水管道	变电站围墙内	m	980	2022.7-2022.9
			雨水泵房		个	1	2022.7-2022.9
			窖井		个	12	2022.7-2022.9
		透水便道砖	裸露地面	m ²	3650	2022.7	
	进站道路区	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	5300	2021.4-2022.9
		工程措施	表土清理	道路征地	hm ²	0.08	2021.4
			表土回铺	道路征地	m ³	240	2022.9
		植物措施	撒播草籽	道路两侧	hm ²	0.04	2022.9
	施工生产生活区	工程措施	表土清理	施工租地范围内	hm ²	0.32	2021.4
			表土回铺	施工租地范围内	m ³	960	2022.9
			整地	施工租地范围内	hm ²	0.32	2022.9
		临时措施	排水沟	施工区周边	m	260	2021.6
			临时遮盖	临时堆土、堆料	m ²	1620	2021.4-2022.9
			沉砂池	空地处	座	1	2021.6
输电线路	线路塔基区	工程措施	表土清理	塔基征地范围	hm ²	0.06	2022.7
			表土回铺		m ³	180	2022.9
		临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	200	2022.7-2022.9
	线路施工区	工程措施	整地	牵张场、材料站	hm ²	0.06	2022.9
			泥浆池		灌注桩	座	4
		临时措施	临时遮盖	临时堆料	m ²	500	2022.7-2022.9
	牵张场区	工程措施	整地	占地	hm ²	0.05	2022.9
		临时措施	临时遮盖	铺垫	m ²	500	2022.9
	施工便道区	工程措施	整地	施工便道临时占地	hm ²	0.07	2022.9

4.4 水土保持措施防治效果

本工程水土保持防治措施变化情况沧州程韩 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：

4.4.1 站址区

(1) 工程措施

站内排水：方案设计站内设排水管道（900m）、窖井（12个）、雨水泵房（1个）等排水设施；实际站内设排水管道（980m）、窖井（12个）、雨水泵房（1个）等排水设施。实际排水管道长度增加 80m，其他和方案设计一致。

透水便道砖：方案设计根据“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，无绝缘要求的地面采用透水便道砖铺砌，透水便道砖 3600m²。实际铺设面积 3650 m²，实际铺设面积比方案设计阶段增加 50 m²，由于实际站址面积比方案设计阶段增加，排水管道长度、透水砖铺设面积增加。

(2) 临时措施

临时遮盖：方案设计施工期间，特别是大风天气时，对站内道路及硬化区内临时堆土、堆料进行抑尘网临时遮盖，估算面积约为 1500m²，实际提高防护标准，遮盖面积 5300m²，比方案设计增加 3800 m²。

4.4.2 进站道路区水土保持措施布置

(1) 工程措施：

表土收集与回铺：方案设计施工前清理、收集进站道路表层土面积为 0.08hm²，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 240m³。实际与方案设计一致。

(2) 植物措施：

绿化种草：方案设计施工结束后，对进站道路两侧进行绿化种草，面积为 0.04hm²。实际施工结束后，道路两侧撒播草籽 0.04 hm²。

4.4.3 施工生产生活区水土保持措施布置

(1) 工程措施

表土收集与回铺：方案设计施工前清理、收集施工区表层土面积为 0.20hm^2 ，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 600m^3 。实际施工区面积增加，表土剥离面积为 0.32hm^2 ，实际与方案设计增加。

整地：方案设计施工完毕，对施工生产生活区临时占地进行整地，整地面积为 0.20hm^2 。实际整地面积为 0.32hm^2 ，由于施工阶段占地增加，实际比方案设计增加 0.12 hm^2 。

(2) 临时措施

临时排水：方案设计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，排水沟长为 250m 。实际在施工区采用土质排水沟，长度为 260m ，与方案设计变化不大。

临时沉淀池：方案设计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。沉淀池挖方量为 17.4m^3 。实际设置临时沉淀池 1 座，与方案设计一致。

临时遮盖：方案设计施工期间，特别是降雨、大风天气时，对施工生产生活区内的建材、堆料进行抑尘网临时遮盖，估算面积约为 1500m^2 。实际遮盖面积约为 1620m^2 ，由于占地减少，实际比方案设计增加 120m^2 。

临时拦挡：方案设计临时拦挡 102.5 m^3 ，实际堆土高度较低，临时拦挡未实施。

4.4.4 线路塔基区水土保持措施布置

(1) 工程措施

表土收集与回铺：方案设计施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为 0.07hm^2 ，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 210m^3 。实际施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为 0.06hm^2 ，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 180m^3 。由于实际比方案设计阶段塔基减少 2 基，占地减少，实际比方案设计

剥离面积减少 0.01 hm^2 , 回铺量减少 30 m^3 。

(2) 临时措施

临时拦挡: 方案设计塔基基础施工时, 将开挖的基土以及剥离的表土分类堆放, 并对其布设临时拦挡措施, 临时拦挡的长度共计约 40m^3 。实际对临时堆土采取临时遮盖措施, 遮盖面积 200 m^2 。同样起到对临时堆土的防护作用。

4.4.5 线路施工区水土保持措施布置

(1) 工程措施

整地: 方案设计施工完毕, 对新增施工区占地进行整地, 整地面积为 0.06hm^2 。实际整地面积为 0.06hm^2 , 方案设计与实际一致。

(2) 临时措施临时遮盖: 方案设计施工期间, 特别是降雨、大风天气时, 对线路施工区内的建材、堆料进行抑尘网临时遮盖, 估算面积约为 400m^2 。实际遮盖面积 500m^2 , 实际比方案设计阶段遮盖面积增加 100m^2 。

4.4.6 牵张场区水土保持措施布置

(1) 工程措施

整地: 方案设计施工完毕, 对新增牵张场占地进行整地, 整地面积为 0.30hm^2 。实际整地面积为 0.05 hm^2 , 实际线路牵张场面积减少, 故实际比方案设计阶段整地面积减少 0.25 hm^2 。

(2) 土工布铺垫: 方案设计对每处牵张场地面进行土工布铺垫, 减少施工活动直接对地碾压扰动, 以利于场地平整恢复, 土工布可重复利用, 铺垫面积约为 2700m^2 。实际土工布铺垫面积 500 m^2 , 实际实际线路牵张场面积减少, 故实际比方案设计阶段整地面积减少 2200 m^2 。

4.4.7 施工便道区水土保持措施布置

(1) 工程措施

整地: 方案设计施工完毕, 对新增施工便道占地进行整地, 整地面积为 0.08hm^2 。实际整地面积 0.07hm^2 , 比方案设计阶段减少 0.01 hm^2 , 实际施工便道区面积比方案设计阶段减少, 故整地面积减少。况详见表 4-2。

水土保持防治措施对比表

表4-2

防治分区		措施类型	水保措施	工程量				增减情况	备注
				措施位置	单位	设计	实际		
变电站区	站址区	工程措施	排水管道	变电站围墙内	m	900	980	+80	实际站址面积比方案设计阶段增加, 排水管道长度、透水砖铺设面积增加
			雨水泵房		个	1	1	0	
			窖井		个	12	12	0	
			透水便道砖	裸露地面	m ²	3600	3650	+50	
		临时措施	临时遮盖	站内临时堆料	m ²	1500	5300	+3800	除对临时堆料遮盖外, 裸露面及时遮盖
	进站道路区	工程措施	表土清理	道路征地范围内	hm ²	0.08	0.08	0	与主体设计一致
			表土回铺	道路征地范围内	m ³	240	240	0	与主体设计一致
		植物措施	绿化	围墙外保护区征地	m ²	0.04	0.04	0	方案设计对道路两侧种草绿化, 实际实施
	施工生产活动区	工程措施	表土清理	道路征地范围内	hm ²	0.20	0.32	+0.12	临时占地面积增加, 措施面积相应增加
			表土回铺	道路征地范围内	m ³	600	960	+360	
			整地	施工租地范围内	hm ²	0.20	0.32	+0.12	
		临时措施	排水沟	施工区周边	m	250	260	+10	对临时堆土进行苫盖、修建临时排水沟, 修建沉淀池、临时拦挡未实施
			沉淀池		座	1	1	0	
			临时遮盖	临时堆土、堆料	m ²	1500	1620	+120	
			临时拦挡	空地处	m ³	102.5	0	-102.5	
输电线	线路塔基区	工程措施	表土清理	塔基征地范围	hm ²	0.07	0.06	-0.01	塔基数减少
			表土回铺		m ³	210	180	-30	
		临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	100	200	+100	临时遮盖增加, 临时拦挡减少

		临时拦挡	临时堆土	m^3	40	0	-40	
线路施工区	工程措施	整地	牵张场、材料站	hm^2	0.06	0.06	0	临时遮盖增加
	临时措施	临时遮盖	临时堆料	m^2	400	500	+100	
牵张场区	工程措施	整地	牵张场、材料站	hm^2	0.30	0.05	-0.25	节约占地，牵张场占地面积减小
	临时措施	临时遮盖	临时堆料	m^2	2700	500	-200	节约占地，牵张场占地面积减小
施工便道区	工程措施	整地	施工便道临时占地	hm^2	0.08	0.07	-0.01	施工便道面积减少

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,本工程实际建设期造成水土流失面积为 1.47hm^2 ,试运行期土壤侵蚀模数达到 $150\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$,达到容许土壤流失量,不再计算水土流失面积。项目扰动占地详细情况见表 5-1。

施工准备期和施工期水土流失面积统计表

表 5-1

单位: hm^2

序号	项 目			水土流失面积
1	变电站区	站址区	建构筑物区	0.19
			站内道路	0.16
			便道砖地面	0.36
			其他占地	0.02
			小计	0.73
		进站道路	进站道路	0.18
			施工生产生活区	0.32
			小计	1.23
2	输电线路	线路塔基区	线路塔基区	0.06
			线路施工区	0.06
		牵张场	牵张场	0.05
		施工便道区	施工便道区	0.07
			小计	0.24
合计				1.47

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年土壤侵蚀量约 3.31t 。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

分区		水土流失面积 (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	建构筑物区	0.19	150	1.5	0.43
	站内道路	0.16	150	1.5	0.36
	便道砖区	0.36	150	1.5	0.81
	其他占地	0.02	150	1.5	0.05
	进站道路	0.18	150	1.5	0.41
	施工生产生活区	0.32	150	1.5	0.72
输电 线路	线路塔基区	0.06	150	1.5	0.14
	线路施工区	0.06	150	1.5	0.14
	牵张场	0.05	150	1.5	0.11
	施工便道区	0.07	150	1.5	0.16
合计		1.47			3.31

5.2.2 建设期土壤侵蚀量

沧州程韩 220 千伏输变电工程施工集中在 2021 年 4 月 2022 年 10 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 1.47hm²；建设期产生的土壤侵蚀总量为 9.13t，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

分区		水土流失面积 (hm ²)	建设期侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段 (年)	侵蚀量 (t)	
变电站区	站址区	建构筑物区	0.19	450	1.5	1.28
		站内道路	0.16	400	1.5	0.96
		便道砖区	0.36	450	1.5	2.43
		其他占地	0.02	220	1.5	0.07
	进站道路		0.18	450	1.5	1.22
	施工生产生活区		0.32	350	1.5	1.68
输电线路	线路塔基区	0.06	450	1.5	0.41	
	线路施工区	0.06	400	1.5	0.36	
	牵张场区	0.05	350	1.5	0.26	
	施工便道区	0.07	450	1.5	0.47	
合计		1.47			9.13	

5.2.3 试运行期土壤侵蚀量

2022 年 12 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，甚至低于原地貌状态，临时占地移交当地复耕。

2022 年 12 月至 2023 年 3 月项目区共产生土壤侵蚀量 0.53t。项目试运行期土壤侵蚀量统计情况详见表 5-5。

试运行期期各扰动地表类型土壤侵蚀量统计表

表 5-5

分区		水土流失面积(hm^2)	试运行期侵蚀模数(t/ $km^2 \cdot a$)	侵蚀时段(年)	侵蚀量(t)
变电站区	站址区	建筑物区	0.19	0	0.5
		站内道路	0.16	0	0.5
		便道砖区	0.36	0	0.5
		其他占地	0.02	150	0.02
	进站道路(硬化)	进站道路(硬化)	0.14	150	0.5
		进站道路(两侧)	0.04	150	0.5
		施工生产生活区	0.32	150	0.5
输电线路	线路塔基区	0.06	150	0.5	0.05
	线路施工区	0.06	150	0.5	0.05
	牵张场区	0.05	150		0.00
	施工便道区	0.07	150	0.5	0.05
	合计	1.47			0.53

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 1.46 万 m^3 ，其中土方开挖 0.73 万 m^3 ，填方量 0.73 万 m^3 ，土石方内部调运，土石方挖填平衡。

未设置取料场和弃渣场。

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。送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，各防治分区内地物占地面积 0.50hm^2 ，工程共完成土地治理面积 1.45hm^2 ，扰动土地整治率达到 98.64%。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		扰动面积 (hm^2)	扰动土地治理面积 (hm^2)				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物及硬化	小计	
变电站	变电站址	0.73	0.36		0.36	0.72	98.63
	进站道路区	0.18		0.04	0.14	0.18	100
	施工生产生活区	0.32	0.31			0.31	96.88
输电线路区	塔基区	0.06	0.06			0.06	100
	施工区	0.06	0.06			0.06	100
	牵张场	0.05	0.05			0.05	100
	施工便道区	0.07	0.07			0.07	100
合计		1.47	0.91	0.04	0.5	1.45	98.64

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，本工程实际造成水土流失面积为 0.97hm^2 ，水土保持治理面积 0.95hm^2 ，水土流失总治理度达到 97.94%，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		水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流 失总治 理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
变电站	变电站址	0.37	0.36		0.36	97.30
	进站道路区	0.04		0.04	0.04	100.00
	施工生活区	0.32	0.31		0.31	96.88
输电线路 区	塔基区	0.06	0.06		0.06	100.00
	施工区	0.06	0.06		0.06	100.00
	牵张场	0.05	0.05		0.05	100.00
	施工便道区	0.07	0.07		0.07	100.00
合计		0.97	0.91	0.04	0.95	97.94

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据监测统计、计算的结果，本工程建设过程中挖填平衡，未产生永久性弃渣，施工过程中对临时堆土采取临时措施，拦渣率达到 98%。

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加权平均土壤侵蚀模数为 111t/km²·a，项目区综合测算项目试运行期土壤流失控制比为 1.8。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

由于项目区位于华北平原，占地类型均为耕地，施工结束后，占用耕地的临时占地归还当地复耕，不再计算林草植被恢复率及林草覆盖率。

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。监测目标根据方案目标执行。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(%)	95	水保措施面积+建筑面积	hm ²	1.45	98.64	达标
		扰动地表面积	hm ²	1.47		
水土流失总治理度(%)	85	水保措施防治面积	hm ²	0.95	97.94	达标
		造成水土流失面积	hm ²	0.97		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/km ² .a	200	1.8	达标
		土壤侵蚀模数平均值	t/km ² .a	111		
拦渣率(%)	95	设计拦渣量	万 m ³	/	98	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。

沧州程韩 220 千伏输变电工程累计扰动占地 1.47hm²，其中永久占地 0.97hm²，临时占地 0.5hm²，工程占地类型为耕地，与方案相比，水土流失防治责任范围面积减少 0.37hm²。

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 1.46 万 m³，其中土方开挖 0.73 万 m³，填方量 0.73 万 m³，土石方内部调运，土石方挖填平衡。

7.2 水土保持措施评价

监测单位汇总统计，本工程实际完成的水土保持工程措施主要包括表土清理 0.46hm²、覆土平整 1380m³、场地平整 0.50hm²、排水沟 980m、雨水泵池 1 座，窖井 12 个、铺设透水砖 3650m²、泥浆池池 4 座，种草 0.04 hm²、临时沉砂池 1 座、临时排水沟 260m、纱网遮盖 8120m²、临时透水砖 960 m²。

水土保持措施实施效果明显，项目区扰动土地整治率达到 98.64%；水土流失总治理度达到 97.94%；土壤流失控制比达到 1.8；拦渣率达到 98%。

综上所述，本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 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沟进出水口，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，注重绿化和美化效果，

做到了水土保持生态环境工作与项目的开发建设相结合。水保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。在运行期内没有发生严重水上流失危害。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

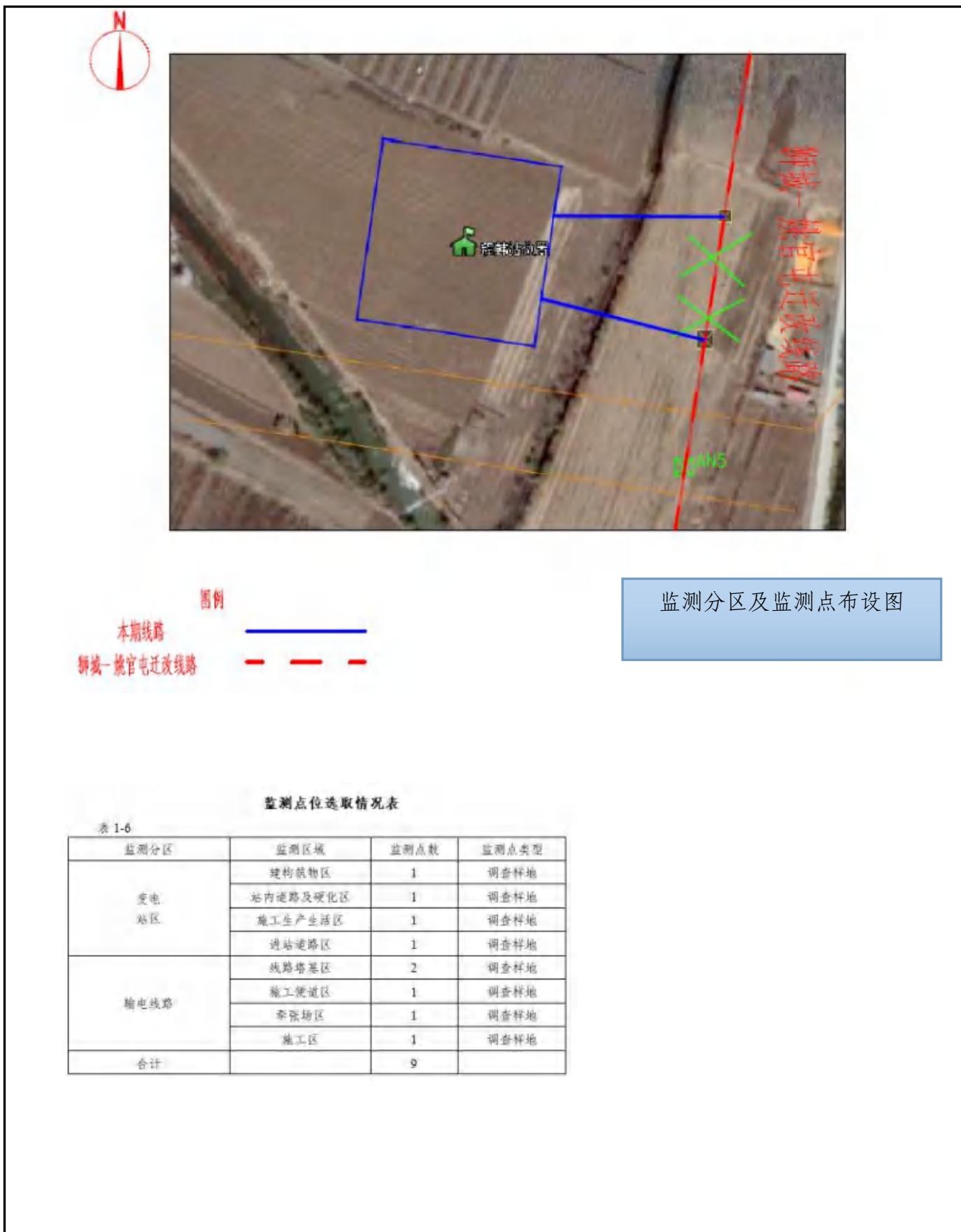
8.1 附图

- (1) 监测分区及监测点布设图
- (2) 防治责任范围图

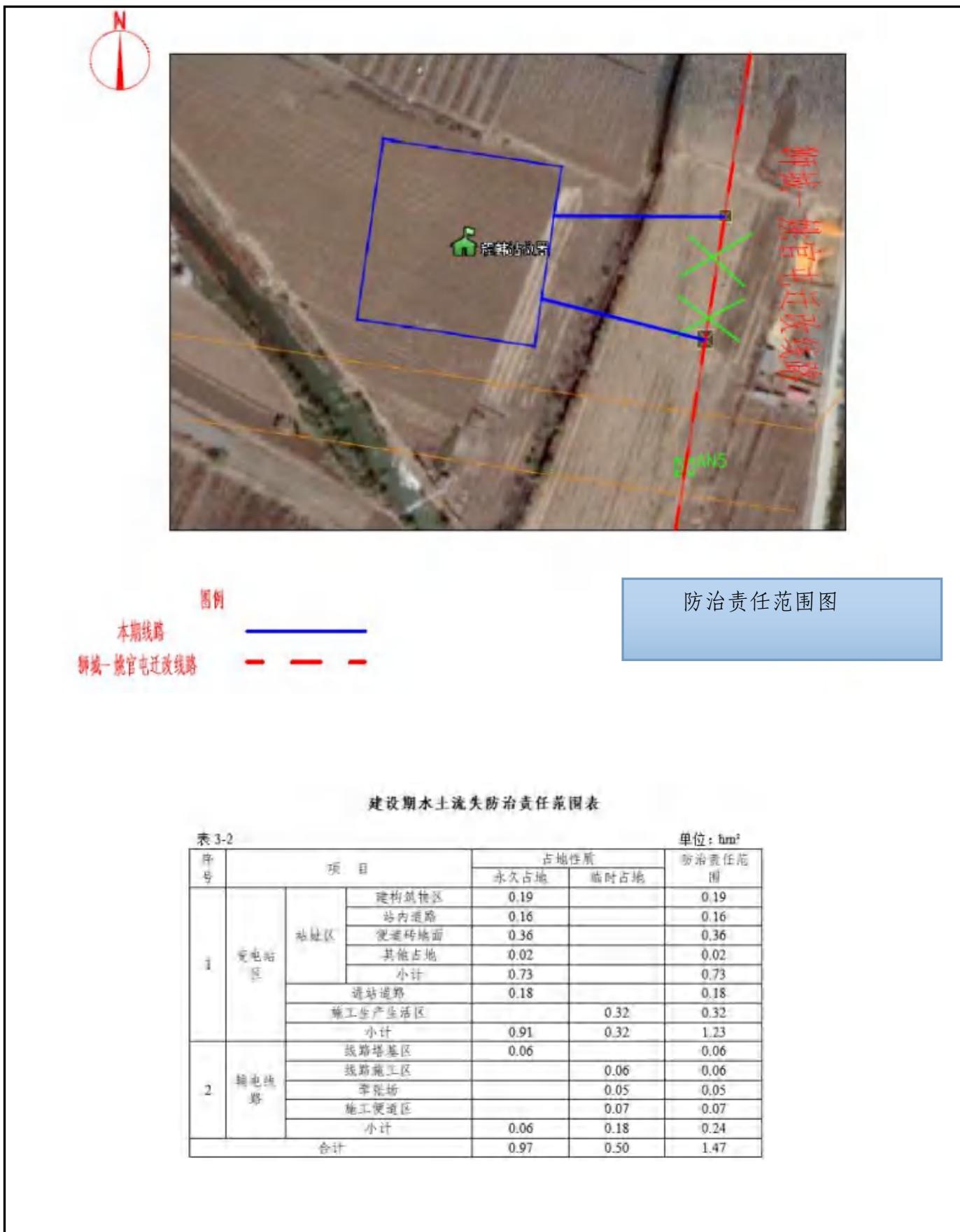
8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 监测季度报告

附图(1) 监测分区及监测点布设图

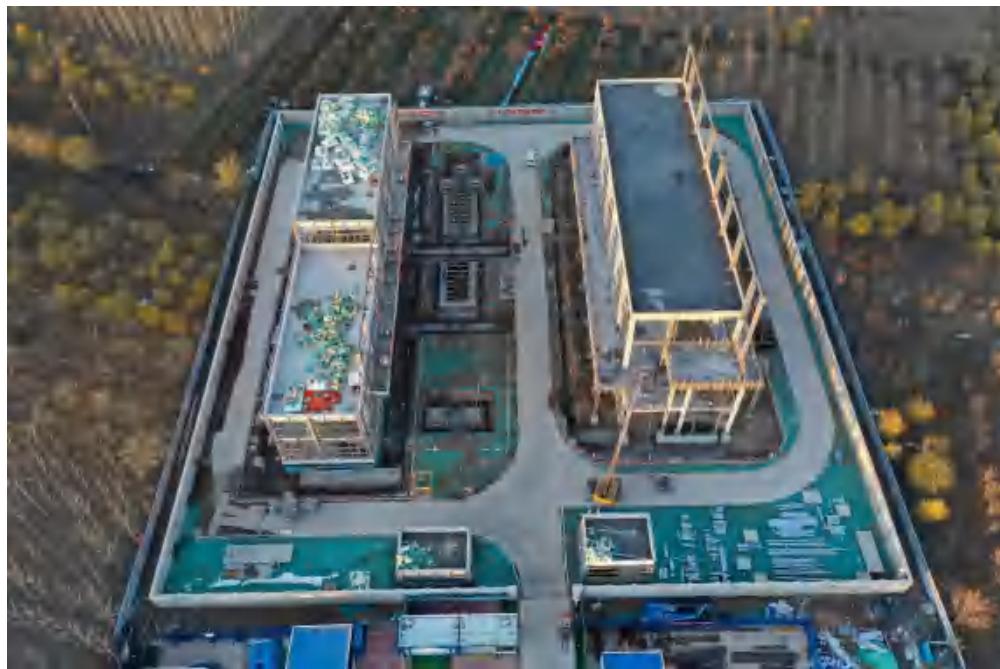


附图(2)防治责任范围图



有关资料

(1) 监测影像资料:



变电站临时遮盖彩钢板拦挡 (2021.11.11)



进站道路种草 (2021.11.11)



进站道路种草 (2021.11.11)



变电站透水砖及雨水收集口(2022.10.10)



塔基恢复 (2021.11.11)



塔基恢复 (2022.10.10)



变电站施工区恢复（2023.3）



变电站施工区施工中（2021.11）