

天津宝坻如京220千伏变电站110千伏
出线接韩高一二线工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网天津市电力公司宁河供电分公司

监测单位：天津晨海科技发展有限公司

2024年4月



天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩 高一线工程水土保持监测总结报告

责任页
(天津晨海科技发展有限公司)

批准：王 越（总经理） 王越

核定：李 扬（工程师） 李扬

审查：李晓东（工程师） 李晓东

校核：刘继刚（工程师） 刘继刚

项目负责人：樊 雪（工程师） 樊雪

编制：庞 强（助理工程师）（第 1、3、4 章） 庞强

李子旭（助理工程师）（前言、第 2、5、7 章） 李子旭

郝志强（助理工程师）（第 6 章） 郝志强

尹 震（助理工程师）（附图、附件） 尹震

前言

天津宝坻如京 220 千伏变电站 110 千伏出线接韩高一二线工程位于天津市宁河区、宝坻区，线路起点为 [REDACTED]，线路讫点为 [REDACTED]。

为解决 [REDACTED] 单侧电源供电问题、提高地区转移负荷的能力、改善 [REDACTED] 网架结构薄弱的现状，优化区域 110 千伏电网结构，项目的建设是必要的。

本项目属于新建输变电项目，建设单位为国网天津市电力公司宁河供电分公司。项目涉及宝坻区和宁河区，工程利用宝坻如京 220 千伏站到国投风电厂同塔四回路电源线，由 [REDACTED] 新出 [REDACTED]，形成 [REDACTED]。主要包括新建架空线路、新建电缆线路和重新紧线线路 3 部分。本项目新建线路路径总长约 7.845km，其中新建架空线路路径约 6.735km，新建电缆路径约 1.11km。新建路径具体包含：其中新建 220kV 双回架空本期降压为 110kV 运行路径 0.185km，新建 110kV 双回架空路径约 6.23km，新建 110kV 单回架空路径约 0.32km，新建 110kV 双回电缆路径约 1.11km。新建铁塔 27 基，旁立式电缆终端平台 14 座。110kV 双回架空重新紧线 0.32km，110kV 单回架空重新紧线 0.95km。拆除单回架空线 0.32km，拆除现状直线铁塔 1 基。

项目方案确定的总占地面积 7.61hm²，包括永久占地 0.28hm²，临时占地 7.33hm²。本项目用地范围内占地类型主要为耕地、其他土地与交通运输用地（绿化带）。施工工期为 2022 年 10 月至 2024 年 4 月。总投资 4568 万元，其中土建投资 2539.4 万元。

2022年8月，天津晨海科技发展有限公司完成了本项目水土保持方案报告书（送审稿）。2022年9月6日，天津市水务局组织专家对方案送审稿进行了技术评审，提出了专家组审查意见。方案编制组根据专家组意见对方案进行了补充、完善，编制完成了《天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2022年10月12日，取得了天津市水务局下发的《关于天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程水土保持方案报告书的批复》（20220905143205105750、20220905143148105742）。

2022年12月，受国网天津市电力公司宁河供电分公司委托，天津晨海科技发展

有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的水土保持监测服务，随后，我公司成立监测项目部，开展天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程项目水土保持监测工作。

根据工程总体布置情况，结合各水土流失防治区内的水土流失特点，将本工程划分为塔基及塔基施工区、牵张场区、施工道路区、跨越架施工区和电缆线路区。

监测实施期间，监测人员对天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程项目开展现场监测，布设5个调查监测点。经监测天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程的扰动面积为 5.26hm^2 ，其中，塔基及塔基施工区 2.43hm^2 、牵张场区 0.81hm^2 、施工道路区 1.08hm^2 、跨越架施工区 0.12hm^2 、电缆线路区 0.82hm^2 。

本工程建设项目挖填方总量 4.06万m^3 ，总挖方量 2.03万m^3 ，总填方 2.03万m^3 ，挖填方平衡，无借方，无弃方。

本工程实际完成的水土保持措施有：表土剥离 0.17万m^3 、表土回覆 0.17万m^3 、土地整治 0.74hm^2 ，复耕 4.24hm^2 ，播撒草籽 0.74hm^2 ，临时密目网苫盖 9800m^2 ，泥浆沉淀池27座，土工布铺垫 2.79hm^2 ，钢板铺设 1.35hm^2 。

天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程监测时段内土壤流失量为 29.87t ，其中塔基及塔基施工区土壤流失量为 20.01t ，牵张场区土壤流失量为 4.11t ，跨越架施工区土壤流失量为 0.82t ，施工道路区土壤流失量为 2.16t ，电缆线路区土壤流失量为 2.76t 。

各项防治指标监测结果为水土流失治理度为 99.71% ，土壤流失控制比为 1.05 ，渣土防护率 99.51% ，林草覆盖率为 71.08% ，林草植被恢复率 97.97% ，表土保护率 99.49% ，所有指标均达到水土保持方案报告书的设计要求。

监测过程中，得到了建设单位、监理单位、施工单位的大力配合，得到了各参建单位的指导和帮助，在此一并衷心感谢！

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	8
1.3 监测工作实施情况	10
2 监测内容和方法	16
2.1 扰动土地情况	16
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	16
2.3 水土保持措施	16
2.4 水土流失监测内容	17
3 重点部位水土流失动态监测	19
3.1 防治责任范围监测	19
3.2 土石方流向情况监测	20
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 工程措施监测结果	22
4.2 植物措施监测结果	24
4.3 临时措施监测结果	25
4.4 水土保持措施防治效果	28
5 土壤流失情况监测	30
5.1 水土流失面积	30
5.2 土壤流失量	30
5.3 水土流失危害	31
6 水土流失防治效果监测结果	32
6.1 水土流失治理度	32
6.2 土壤流失控制比	32
6.3 渣土防护率	33
6.4 表土保护率	33

6.5 林草植被恢复率	33
6.6 林草覆盖率	33
7 结论	35
7.1 水土流失动态变化	35
7.2 水土保持措施评价	35
7.3 三色评价总结	35
7.4 存在问题及建议	36
7.5 综合结论	36
8 有关资料及附图	37
8.1 有关资料	37
8.2 附图	50

1建设项目及水土保持工作概况

1.1项目概况

1.1.1项目基本情况

项目名称：天津宝坻如京 220 千伏变电站 110 千伏出线接韩高一二线工程；
建设单位：国网天津市电力公司宁河供电分公司；
建设地点：天津市宁河区、宝坻区；
建设性质：新建项目；
建设类型：输变电项目；
建设占地：项目总占地面积 5.26hm^2 ，其中永久占地 0.28hm^2 ，临时占地 4.98hm^2 。
塔基及塔基施工区 2.43hm^2 、牵张场区 0.81hm^2 、施工道路区 1.08hm^2 、跨越架施工区 0.12hm^2 、电缆线路区 0.82hm^2 。本项目占地类型为耕地、交通运输用地和其他土地，详见下表。

表 1-1 工程占地情况表

序号	项目分区		占地类型（hm ² ）			占地性质（hm ² ）		合计（hm ² ）
			耕地	交通运输用地（绿化带）	其他土地	永久占地	临时占地	
1	架空线路区	塔基及塔基施工区	2.16	0.18	0.09	0.28	2.15	2.43
2		牵张场区	0.54	0.27			0.81	0.81
3		跨越架施工区	0.08	0.04			0.12	0.12
4		施工道路区	1.06		0.02		1.08	1.08
5	电缆线路区		0.64		0.18		0.82	0.82
合计			4.48	0.49	0.29	0.28	4.98	5.26

建设内容：本工程建设内容包括架线工程、电缆工程和重新紧线工程 3 部分组成。

天津宝坻如京 220 千伏变电站 110 千伏出线接韩高一二线工程涉及宝坻区和宁河区，工程利用[]，由[]，形成[]。本项目新建线路路径总长约 7.845km，其中新建架空线路路径约 6.735km，新建电缆路径约 1.11km。新建路径具体包含：其中新建 220kV 双回架空本期降压

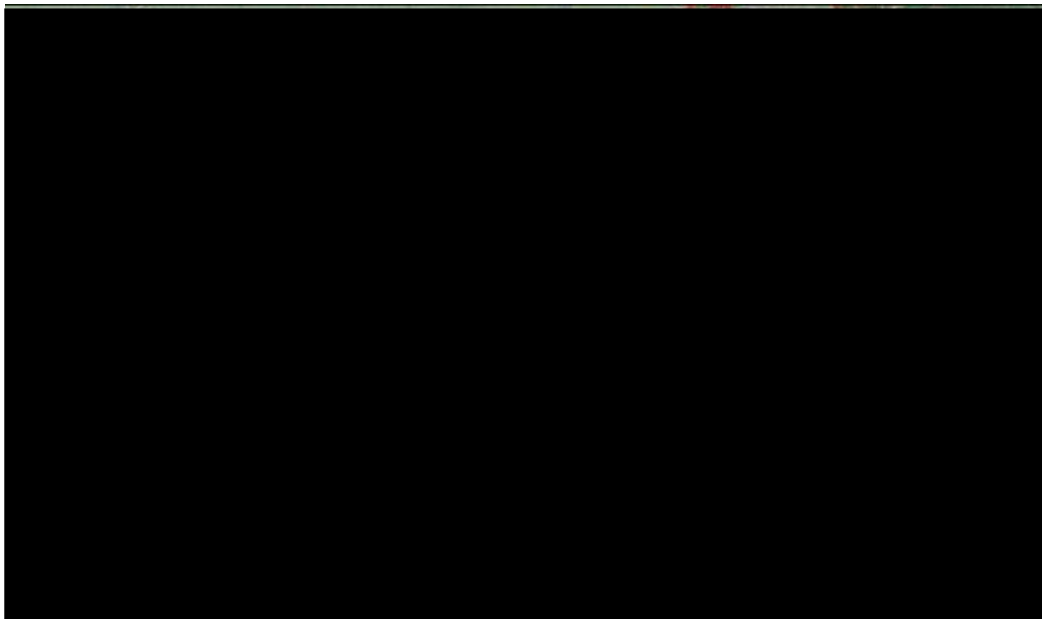
为 110kV 运行路径 0.185km，新建 110kV 双回架空路径约 6.23km，新建 110kV 单回架空路径约 0.32km，新建 110kV 双回电缆路径约 1.11km。新建铁塔 27 基，旁立式电缆终端平台 14 座。110kV 双回架空重新紧线 0.32km，110kV 单回架空重新紧线 0.95km。拆除单回架空线 0.32km，拆除现状直线铁塔 1 基。

土石方量：本项目总挖方 2.03 万 m^3 ，其中表土 0.17 万 m^3 ，一般土方 1.86 万 m^3 ；总填方 2.03 万 m^3 ，其中表土 0.17 万 m^3 ，一般土方 1.86 万 m^3 ；无借方，无弃方。

取土场、弃渣场数量：本项目所需土方来源于项目自身开挖与外购，不设取土场；项目无弃土产生，不设弃土场。

建设投资：本项目总投资为 4568 万元，其中土建投资 2539.4 万元。

建设工期：项目于 2022 年 10 月开工建设，2024 年 4 月竣工，项目建设期 19 个月。



宁河段



宝坻段

图 1-1 项目位置图

施工布置:

1、施工生活区在附近村庄租用民房，无新增占地。根据沿线的交通情况，本工程将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区，不单独设置材料站场地。

2、塔基施工场地

杆塔基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆放土方、砂石料、水、材料和工具等。由于采用灌注桩基础，在塔基处设置泥浆沉淀池，沉淀池尺寸为 $5\text{m} \times 5\text{m} \times 2\text{m}$ ，用于临时沉淀塔基施工产生的泥浆和钻渣。杆塔接地工程位于塔基基础四周，其占地面积包含在塔基施工场地内，产生的土石方量较小，因此，不单独计列。拆除塔基位于新建塔基旁，施工器材就近堆放于新建塔基临时占地，线路新建塔基施工占地规格为 $30\text{m} \times 30\text{m}$ ，即 $900\text{m}^2/\text{处}$ 。扣除塔基与旁立式电缆终端平台永久占地面积，塔基施工场地临时占地面积为 2.15hm^2 ；占地性质为临时占地，占地类型为耕地、其他土地以及交通运输用地（绿化带）。

3、电缆沟槽堆土场及电缆沟槽施工作业带

工程新设电缆采用 $\text{ZC-YJLW03-64/110-1} \times 800\text{mm}^2$ 阻燃电缆，电缆线路全长 1110m 。电缆采用沟槽方式敷设。

电缆工程开挖土石方总量 0.79 万 m^3 ，其中表土 0.10 万 m^3 ，一般土石方 0.69 万 m^3 。在电缆沟槽一侧设置 1 处施工作业带，宽约 0.5m ，再向两侧分别设置 1 处临时

堆土场，宽 2.0m，占地 0.22hm^2 ；1 处表土堆放场，宽 1.0m，占地 0.11hm^2 。堆放形式为一级棱台，表面拍实，堆放坡比 1:1，堆高 1.5m。由于电缆线路两端均为本项目新建塔基，故电缆段的部分施工机械利用架空线路区中的施工道路进入，不另设施工道路。材料堆放在电缆线路一端的塔基施工区，不另设材料堆放区。

4、施工道路

输电线路工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。本工程大型设备运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道。施工便道占地面积为 1.08hm^2 ，均为临时占地，占地类型主要为耕地和其他土地。

5、牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场施工场地。为满足牵引机、张力机工作，本工程根据沿线实际情况在各施工标段内设置 1 处牵张场施工场地，跨越 [] 段单独设置一组牵张场，故全线共有 3 处牵张场，其中牵引场按照 $30\text{m} \times 40\text{m}$ 计列，张力场按照 $30\text{m} \times 50\text{m}$ 计列，线路平均每处牵张场占地面积约为 0.27hm^2 。牵张场占地总面积为 0.81hm^2 ；占地性质为临时占地，占地类型为耕地、其他土地和交通运输用地（绿化带）。不涉及土石方填挖。施工结束后恢复场地使用功能。

6、跨越架施工场地

输电线路跨越铁路、道路等需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支承体跨越。输电线路平均每处跨越架临时占地面积约 0.02hm^2 （通常是在跨越对象两侧各搭建占地面积为 $20\text{m} \times 10\text{m}$ 的跨越架）。交叉跨越角尽量接近 90° ，以减少临时占地的面积。跨越架施工场地每组占地面积为 0.12hm^2 ；占地性质为临时占地，占地类型为耕地和交通运输用地（绿化带）。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

宝坻区位于天津市北部，地处京、津、唐中心地带。[]。地貌类型为河流冲积型和滨海型平原，地形趋势为西北部较高，地面高程一般为 5~7 米。境内由西北至东南的自然坡降为 1:5000~1:10000。形成区境西北高东南低的平原地貌，是退海成陆和河流冲积的结

果。

宁河区位于天津市东北部、华北平原东部、渤海湾西北部。

场地地形稍有起伏，属海积~冲积滨海平原。中东部最高，在东棘坨乡前大安、后大安一带，高程约为 4.0m；西南七里海处最低，高程约为 1.7~1.9m；一般地面高程为 2.0~3.0m。全境平原低平，由北向南微微倾斜，地面坡度为 1/5000 - 1/10000。

拟建电缆线路沿途主要分布有耕地、道路和水渠等。拟建架空线路沿线主要分布有耕地、绿化带、荒地、道路、水渠、鱼塘、公路、高速公路等。拟建线路沿线地势略有起伏，沿线局部地段地处沟渠（鱼塘）范围内或临近渠塘边，根据初步的现场调查和走访周边居民，渠塘深度约为 2.50~3.50m，渠塘底以下淤泥层厚度约为 0.50~1.00m，设计时应注意场地地势高差及渠塘底部的淤泥层对本工程的不利影响，渠塘底以上深度范围内的各土层均缺失。

拟建线路沿线场地地貌类型属海积冲积低平原地貌。

1.1.2.2地质

宝坻区地层多为多地质结构。按地质年代排列，有元古代的震旦系，古生代的寒武纪、奥陶系、石炭系、二迭系以及新生代的第四系等。震旦系多分布于牛道口、云母岩、磷灰石岩等。寒武系多分布于县城东部的霍各庄、九王庄一带，岩性组织主要有中细砂夹砾石及页岩等。奥陶系多分布于境内东北部的刘兴人庄、方家庄、九王庄一带，岩性组合主要分为石灰岩体，并有孔洞裂隙。石炭系和二迭系主要分布于东北部的张松庄、小赵庄、赵家铺、工部一线以东地区，主要岩性为砂面岩，风化破碎层的厚度一般在 10 米以上，并含有煤系地层。第四系遍于全县各地，其组成物质以粘性土砂、砾石互掺为主。

宁河县地处燕山纬向构造体系与新华夏构造体系的交接部位。按三级构造单元划分，分属于东西构造体系的唐山隆起和新华夏构造体系的沧县隆起、黄骅拗陷 3 个地质构造区。每个地质构造区又有次一级的凸起和凹陷，如东北向构造带的潘庄断裂、潘庄凸起、蓟运河断裂、桐城断裂、北塘凹陷等。它直接控制和影响境内第四纪地层的分布厚度、粒度及其他地质和水文地质结构。县境内河流所携带的泥沙是构成宁河县第四纪沉积物质的主要来源。各条河流均有自己相应的沉积范围，由于振荡式的不均匀沉降和各河系之间经常处于横向摆动、互相侵蚀的状态下，造成了沉积物在水平方向上的复杂变化和垂直方向上的多层韵律结构。

拟建两段线路距离较远，沿途地层情况差异较大，根据拟建线路工程特点及沿线工程地质条件不同将沿线分为以下两段，各分段地层情况描述如下：

第一段线路：位于宝坻区八门城镇，地处宝芦公路南北两侧。

该段线路 30.00m 深度范围内，地层主要为第四系陆相、海相交互沉积层，主要由黏性土和粉土组成。

第二段线路：位于宁河区东棘坨镇，地处唐廊高速南北两侧。

该段线路 30.00m 深度范围内，地层主要为第四系陆相、海相交互沉积层，主要由黏性土、淤泥质黏土、粉土及砂土组成。

1.1.2.3 气象

宁河区属温带季风型大陆性气候，冬季寒冷、干燥、少雪，春季干旱多风、冷暖多变，夏季气温高、雨水集中，秋季天高气爽、少雨。多年年平均气温 11.6℃。常年最冷月为 1 月，平均气温为 -5.1℃，常年最热月为 7 月，平均气温 25.9℃。多年平均降水量 552.8mm。降雨量具有年际和年内分布不均的特点。最大年降雨量 747mm（1987 年），最小年降雨量 244.5mm（1989 年）。年内降雨量多集中在 7、8 月份，7 月份降雨平均为 188.7mm。多年平均风速 3.1m/s，最大风速 27.3m/s。根据天津市 2017 年统计年鉴，宁河区全年平均气温 13.1℃，全年日照时数 2186.0h， $\geq 10^{\circ}$ 积温 4227℃，无霜期 280d，雾天数 16d，降雨量 617.4mm，平均相对湿度 61%，区冻土深度 57cm。

宝坻区位于华北平原北部，是燕山南麓的一部分，该地区属暖温带大陆性季风气候，其特点是四季分明，降雨不均，冷暖干湿差异明显。春季干旱，少雨多风，地表蒸发量大；夏季高温多雨，降水集中；秋季凉爽，降温迅速；冬季寒冷，干燥少雪。无霜期约 184 天，年平均气温 11.12℃，年平均日照时数 2620.9h，年降水量 613.54mm，年蒸发量 1612 mm，最大冻土深度 690mm，年平均风速 3.4m/s，主导风向为西北风。

1.1.2.4 水文

宁河区位于天津市东北部、华北平原东部、渤海湾西北部，为滨海平原，地处海河流域北四河下游，境内河流纵横，分属蓟运河水系、潮白河水系和永定河水系。宁河区境内现有一级河道 5 条，总长度 151.89km，二级河道 12 条，总长度 162.07km。七里海湿地洼淀，为古泻湖类型，位于宁河县西部地区，总面积为 56.5km²，洼底高程在 1.70~1.90m 之间(大沽)沉积物为粉砂和含淤泥质黏土粉砂，土壤以湿潮土为

主。

宝坻区境内河流纵横交错，水网交织，现有 6 条一级行洪河道，分别为潮白新河、青龙湾减河、引洵入潮、洵河、蓟运河、北京排污河；8 条二级河道，分别为午河、鲍丘河、百里河、窝头河、绣针河、箭杆河、导流河、青龙湾故道；这些河流水系担负着宝坻区防洪、除涝、供水等任务。

本项目新建架空线路跨越西关引河。

1.1.2.5 土壤植被

宝坻区内土壤类型主要为褐土，土层厚、土壤肥沃，土质肥力较高，排水性能好。根据实地调查，项目区表层土平均厚度约 30cm。

宁河区土地总面积 1414km²。北部高上地区以普通潮土类居多，土壤质地为壤质，肥力较高，水肥气热比较协调，土层较厚。项目区现状多为耕地，土壤肥力较好。

项目区土壤类型主要为潮土，潮土是天津市冲积平原的基本土类，其形成与熟化受河流性质、冲积物沉积层次以及耕作的影响很大。土地在成陆过程中，经历过数次海陆进退，加以晚期河流纵横，分割封闭，排水不畅的地理环境形成历史上的低洼盐碱地区。因此，土地构型复杂，剖面中沉积层次明显，其质地排列受河流泛滥沉积的影响差异很大。工程区土壤表层质地以粉质粘土为主。

根据设计资料及现场调查，本项目共涉及耕地 6.81hm²，交通运输用地（绿化带）0.49hm²，其中塔基及塔基施工区中需剥离表土面积为 2800.24m²，电缆线路区中需剥离表土面积为 3393m²，表土剥离厚度 30cm，故项目区一共剥离表土 1721.16m³，其中塔基及塔基施工区剥离 722.61m³，主要为塔基永久占地区域，用于复耕和后期绿化；电缆工程区表土剥离 998.55m³，主要为电缆开挖区域，用于后期复耕。

宁河区植被类型为暖温带落叶阔叶林，植被分为人工植被和自然植被。

宝坻区植物资源丰富，种类繁多。乔木类主要有杨、柳、榆、国槐、香椿、松、柏等，灌木类主要有荆条、紫穗槐、酸枣等，草本植物主要有白羊草、黄背草、狼尾草、灰灰菜等。

项目区多数植物为夏季生长繁茂，冬季凋落枯萎。地带性植被属暖温带落叶阔叶林并混有温性针叶林和次生灌草丛植被，植物区系以华北成分为主。种子植物主要以禾本科、菊科、豆科和蔷薇科的种类为最多，其次为百合科、莎草科、伞形科、

毛茛科、十字花科及石竹科。非地带性植被发育良好，在坑塘、洼地可见芦苇沼泽植被；在盐渍化荒地可见盐地碱蓬群落和盐地碱蓬—芦苇群落；沙质土地有沙生植物可见。在河坡、堤埝或路边有发育良好的灌草丛，常见的有荆条、紫穗槐加狗尾草植物群落；藜科、苋科植物也较常见或自成群落。水生植物有沉水植物群系的狐尾藻群落、狐尾藻加金鱼藻加狸藻群落；挺水植物群系的水葱群落、扁杆蔗草群落。项目区林草覆盖率不足 20%。

1.1.2.6 水土流失现状

根据天津市土壤侵蚀的相关调查资料，项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，属微度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为 $190\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。项目区属于北方土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中关于土壤水力侵蚀强度分级标准，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 本工程的相关参建单位

建设单位：国网天津市电力公司宁河供电分公司；

设计单位：中国能源建设集团天津电力设计院有限公司；

监理单位：河北兴源工程建设监理有限公司；

施工单位：天津市宁河区宁东盛源电力工程有限公司；

水土保持方案报告书编制单位：天津晨海科技发展有限公司；

水土保持监测总结报告编制单位：天津晨海科技发展有限公司；

水土保持设施验收报告编制单位：中环广源环境工程技术有限公司。

1.2.2 水土保持管理

建设单位建设过程中重视水土保持工作，编报了水土保持方案，取得了天津市水务局的批复，并且组织开展了水土保持监测工作。为保证水土保持工作顺利进行，建设单位将水土保持建设与管理纳入到主体工程建设管理体系当中，在工程管理、财务管理、施工组织设计中明确了水土保持建设工作的要求，在项目主体设计中涉及水土保持内容，施工过程中注重水土保持措施的实施，保证施工过程中不出现重大水土流失现象，确保工程建设的顺利进行。

1.2.3 “三同时”制度落实情况

国网天津市电力公司宁河供电分公司委托天津晨海科技发展有限公司负责本

工程水土保持方案编制工作，并取得了相关批复文件。建设单位根据批复的水土保持方案报告书，将设计的水土保持措施工程量及相应投资划分到各施工标段，在工程建设过程中，依据水土保持要求，水土保持设施与主体工程同步施工，做到临时防护和永久防护措施相结合，工程措施和植物措施相结合，有效的控制了因建设活动导致的新增水土流失，并委托工程监理单位承担本项目水土保持监理工作，督促各项水土保持措施按时实施。工程完工后，中环广源环境工程技术有限公司进行本项目水土保持设施验收报告编制工作，以确保工程正式投产前，进行水土保持设施的验收。符合“同时设计、同时施工、同时投产使用”的水土保持三同时原则。

1.2.4水土保持方案报告书编报

2022年9月，受建设单位委托，天津晨海科技发展有限公司编制完成了《天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2022年10月12日，建设单位取得了《天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程水土保持方案准予行政许可决定书》（20220905143205105750、20220905143148105742）。

1.2.5水土保持监测成果报送及备案

本工程监测期间共完成监测实施方案1份、监测季报6期、监测总结报告1份等监测成果。所有档案资料均按要求整理建档，并由专人负责管理。根据项目施工期间的水保监测成果，项目符合验收要求。项目施工期间的水保监测成果，已定期报备至天津市水务局。

1.2.6水土保持方案变更

2022年9月，受国网天津市电力公司宁河供电分公司委托，天津晨海科技发展有限公司编制完成《天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2022年10月12日，取得了《天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程水土保持方案准予行政许可决定书》（20220905143205105750、20220905143148105742）。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）的相关规定，本方案不涉及变更。

表1-1 方案变更条件对照表

序号	文件要求	项目水土保持方案	项目实际情况	是否需要编报变更报告
(一)	设计国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	本项目不涉及国家级和市级水土流失重点预防区或重点治理区	相关区域与批复的水土保持方案报告书一致	否
(二)	水土流失防治责任范围增加30%以上	本项目水土流失责任范围为7.61hm ²	本项目防治责任范围为5.26hm ² ，与批复的水土保持方案报告书相比减少了30.88%	否
(三)	开挖填筑土石方总量增加30%以上的	本项目挖填方为4.06万m ³	本项目挖填方为4.06万m ³ ，与批复的水土保持方案报告书一致	否
(四)	线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的	项目不涉及山区、丘陵区	本工程不涉及	否
(五)	表土剥离量减少30%以上的	本项目剥离表土0.17万m ³	本项目剥离表土0.17万m ³ ，与水土保持方案设计一致	否
(六)	植物措施总面积减少30%以上的	本项目植物措施面积0.74hm ²	本项目植物措施面积0.74hm ² ，与水土保持方案设计一致	否
(七)	水土保持重要单位工作措施体系发生变化可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	水土保持重要单位工作措施体系未发生变化	水土保持重要单位工作措施体系未发生变化	否

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2022年12月，国网天津市电力公司宁河供电分公司委托天津晨海科技发展有限公司承担天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程水土保持监测工作。确定监测任务后，监测单位及时组织有关技术人员成立了天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程监测小组，研究部署了监测技术路线，对项目的实施做了详细的安排，并结合项目实际情况，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求，编制了监测实施方案。2022年12月，监测项目组进场开展实地调查。

在收集分析建设单位提供的工程有关报告、图件、照片等资料的基础上，针对

项目实际情况，项目组按实施方案计划，对工程进行水土保持监测，包括调查了解情况、搜集资料、测量、巡查，核对了项目建设期的防治责任范围和扰动土地面积、水土流失面积、水土流失治理面积、植被恢复面积等，重点调查了解了水土保持工程措施和植物措施的实施情况，工程措施的质量和植物措施的成活率等，以尽可能客观反映施工过程中的水土流失情况及各项防治措施的实施情况。

1.3.2 监测项目部设置

2022年12月，我公司接受国网天津市电力公司宁河供电分公司委托，承担本项目的水土保持监测服务。接受委托后我公司成立了“天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程水土保持监测组”，包括项目负责人1人、监测工程师1人、监测员2人。

监测项目部及时进入工程现场，并与业主项目部、施工单位、监理单位进行水土保持监测技术交底。监测项目部人员组成情况详见表1-1。

监测项目部负责开展该项目水土保持监测工作，制定监测管理制度；收集有关监测数据；统计、分析、审核、汇编监测成果；水土保持监测总结报告的编制。

表 1-2 监测项目部人员组成表

姓名	职称/职务	工作岗位
樊雪	工程师	项目负责人
李晓东	工程师	监测工程师
庞强	工程师	监测员
尹震	工程师	监测员

1.3.3 监测点布设

本工程水土保持重点监测时段为施工期，重点监测部位为扰动土地情况和植被成活情况等。在建设单位的配合下，按照监测技术规程和项目要求，根据批复的水土保持方案中设计的水土保持措施及其布局情况、水土流失预测结果，结合工程实际水土流失特点，监测分区划分为塔基及塔基施工区、施工道路区及电缆线路区。根据监测分区情况，本项目监测共设置了7个监测点，塔基及塔基施工区2处，电缆线路区2处，施工道路区1处，牵张场区1处，跨越架施工区1处，监测施工阶段中的水土流失情况。详细情况见表1-3。

表 1-3 监测点位分布情况统计表

监测分区	监测点	监测内容	监测方法	监测时段	监测点位
塔基及塔基施工区	2	工程扰动面积、水土流失量、临时苫盖、拦挡防护效果、植被恢复情况	实地观测法、资料分析法、遥感影像监测法、测钎法	2022 年 10 月-2024 年 4 月	██████████ ████████████████████ ██████████ ████████████████████
施工道路区	1	工程扰动面积、水土流失量、临时苫盖、拦挡防护效果、植被恢复情况	实地观测法、资料分析法、遥感影像观测法	2022 年 10 月-2024 年 4 月	████████████████████
牵张场区	1	工程扰动面积、水土流失量、临时苫盖、拦挡防护效果、植被恢复情况	实地观测法、资料分析法、遥感影像监测法	2022 年 10 月-2024 年 4 月	████████████████████
跨越架施工区	1	工程扰动面积、水土流失量、临时苫盖、拦挡防护效果、植被恢复情况	实地观测法、资料分析法、遥感影像监测法	2022 年 10 月-2024 年 4 月	████████████████████
电缆线路区	2	工程扰动面积、水土流失量、临时苫盖、拦挡防护效果、植被恢复情况	实地观测法、资料分析法、遥感影像监测法、测钎法	2022 年 10 月-2024 年 4 月	██████████ ████████████████████ ██████████ ████████████████████

1.3.4 监测设施设备

为确保水土保持监测工作的顺利进行和获取可靠的技术资料,根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)等规定,监测单位需配备必要的监测设备,包括数码相机、数码摄像机、皮尺、钢卷尺等设施,另外对监测所需的雨量计、量筒、自记纸、记录笔和记录纸等消耗性的设施和物品要准备充分,开展监测工作投入的监测设备及设施见表 1-4。

表 1-4 监测设备统计表

序号	监测设备	数量	单位
一	消耗性材料		
1	测尺	1	件
2	测绳	1	根
3	记号笔	只	3
4	调查表	套	若干
二	监测设备		
1	激光测距仪	1	台
2	手持式 GPS	1	台
3	数码照相机	1	台
4	无人机	1	台
5	计算机	1	台

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)以及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号),结合项目实际情况及对监测方法的要求,本项目监测主要采用实地观测法、资料分析及遥感监测的方法,包括现场勘查,查阅建设单位、施工单位、监理单位提供的资料、访问调查等,对施工过程中的水土保持防治以及项目实施后的现状进行调查和总结评价。

(1) 实地观测法

需要进行实地调查的项目有:

1) 地形、地貌变化情况,建设项目占用土地面积、扰动地表面积,工程挖方、填方数量,弃土数量等,一般采用搜集分析设计资料,结合实地观测法进行;

2) 工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害,对经济、社会发展的影响等

评价采用巡查并结合实地测量等方法进行；

3)对防治措施的数量和质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；拦渣、蓄水和保土效果；林草覆盖率、保存率、生长情况和覆盖度等采用实地样方调查进行。

（2）资料分析法

在建设过程中的水土保持监测中，及时向设计单位、施工单位、监理单位收集相关水土保持的设计资料和施工资料，便于统计水土流失防治措施的施工质量和工程量。同时，及时向地方气象部门收集影响水土流失的气象因子资料，如降雨量、降雨历时、风速等。

项目试运行期防治措施的数量和质量，苗木成活率、保存率、生长情况及覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，采取实地调查及地面观测的方法进行全面调查。

（3）遥感影像监测法

对于扰动地表面积、损坏水土保持设施面积、植物措施面积、工程措施防护面积等结合遥感影像监测方法进行。通过遥感监测方法调查植被生长状况，以对水土流失防治措施与效果进行监测。

1.3.6监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，建设项目水土保持监测范围应为水土流失防治责任范围，包括项目永久占地、临时占地以及其他使用及管辖区域，本项目监测范围为5.26hm²。

1.3.7监测阶段成果

本项目于2022年10月开工，2024年4月完工。本次监测方法采用实地观测法、资料分析法、遥感影像监测法的方法。2022年12月我公司受国网天津市电力公司宁河供电分公司委托进行水土保持监测工作。接到监测任务后，我公司根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求，于2022年12月编制了《天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一线工程水土保持监测实施方案》。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），在监测过程中，按照本项目水土保持

监测实施方案严格进行监测，整理监测资料，在监测报告中明确“绿、黄、红”三色评价结论，作为工程的水土保持专项验收依据之一，自觉接受水土保持监督管理机构的业务指导和管理。

本工程监测期间共完成监测实施方案1份、监测季报6期、监测总结报告1份等监测成果。所有档案资料均按要求整理建档，并由专人负责管理。项目施工期间的水保监测成果，定期报备至天津市水务局。

1.3.8水土保持监测意见及落实情况

建设单位成立了水土保持组织管理机构、制定了管理制度、落实了专职人员，加强水土保持工作组织管理，明确各相关参建单位水土防治责任，并且严格落实方案确定的各项水土保持措施。

施工过程中，建设单位和施工单位基本按照批准的水土保持方案要求实施，各项水土保持设施基本符合水土保持方案的规定和防治目标要求。

本工程水土保持监理单位为河北兴源工程建设监理有限公司，水土保持监测单位为天津晨海科技发展有限公司。本工程施工过程中，各参建单位注重水土保持工作，现场苫盖等措施到位，监测过程中未提出水土保持监测意见。

1.3.9重大水土流失危害事件处理情况

通过实际水土保持监测工作，本工程在建设过程中，未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测范围为水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设和生产过程中扰动和危害的其他区域。主要包括工程施工的永久占地和临时占地。水土流失防治责任范围动态监测包括所有建设区占地的动态监测。扰动面积监测，主要监测工程施工过程中扰动地表面积的变化。监测频次与监测方法如下表 2-1 所示。

表 2-1 扰动土地监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	扰动范围	实地观测法、遥感影像分析法	每月监测 1 次
2	土地利用类型	实地观测法、资料分析	监测期监测 1 次
3	降雨	实地观测法	每周记录 1 次
4	地形地貌	实地观测法、资料分析	整个监测期 1 次
5	地表组成	实地观测法、遥感影像分析法	施工期和试运行期各 1 次

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目挖方填方平衡，无取土（石、料）场、弃土（土、石、矸石、尾矿）场。

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施

主要是通过查阅施工单位、监理单位资料，结合 GPS 量测、激光测距仪测量、钢卷尺测量等实地观测法获取。

本工程设计的水土保持工程措施包括表土剥离、表土回覆、土地整治。采取的监测方法是对各点位、各施工单位进行逐项、逐个调查监测的工作方法，详细量测、记录各类工程措施的类型、开工及完工时间、实施位置、规格尺寸、数量等。具体见表 2-2。

表 2-2 工程措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季度监测一次	资料分析、实地观测法
2	开工时间	开工时监测一次	资料分析
3	完工时间	完工时监测一次	资料分析
4	位置	每季度监测一次	实地观测法

5	规格	每季度监测一次	资料分析、实地观测法
6	数量	每季度监测一次	资料分析、实地观测法
7	防治效果	每季度监测一次	资料分析、实地观测法
8	运行情况	每季度监测一次	实地观测法

2.3.2植物措施

本工程涉及的水土保持植物措施包括撒播草籽等。实际建设的植物措施基本按照水土保持方案设计的类型实施。植物措施采取的监测方法是在查阅施工组织设计、监理等资料的基础上，结合水土保持方案，对各点位进行资料分析、实地观测法。

核查各监测分区是否按照水土保持方案实施绿化、植被恢复等水土保持措施；对已实施植物措施，综合分析其特点，选择有代表性的地块布设监测样地，现场量测、记录植物措施的物种种类、数量、苗木规格、栽植数量、生长势、成活率、覆盖度（郁闭度）等指标和开工及完工时间等。具体见表 2-3。

表 2-3 植物措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季度监测一次	资料分析、实地观测法
2	开工时间	开工时监测一次	资料分析
3	完工时间	完工时监测一次	资料分析
4	位置	每季度监测一次	资料分析、实地观测法
5	数量	每季度监测一次	实地观测法
6	林草成活率	每季度监测一次	实地观测法
7	保存率	每季度监测一次	实地观测法
8	生产情况	每季度监测一次	实地观测法
9	覆盖率	每季度监测一次	实地观测法

2.3.3临时措施

本工程采取的水土保持临时措施为密目网苫盖。临时措施的监测是根据措施的实施部位和进度随机进行监测，监测内容包括措施类型、工程量、开始及结束时间等。具体见表2-4。

表 2-4 临时措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	位置	每月度监测一次	资料分析、实地观测法
2	数量	每月度监测一次	实地观测法
3	方量	每月度监测一次	资料分析、实地观测法
4	防治措施落实情况	每月度监测一次	资料分析、实地观测法

2.4水土流失监测内容

根据工程施工进度和施工阶段现场平面布局，结合水土保持方案报告书，将本工程划分为塔基及塔基施工区、牵张场区、施工道路区、跨越架施工区、电缆线路

区5个监测分区。

本工程水土流失监测内容主要包括水土流失面积、土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土流失危害等。其中水土流失面积主要通过现场调查和资料分析得到；本工程土壤侵蚀模数根据现场调查水土保持监测点位的位置、覆盖物、坡度、土壤类型等指标，对不同分区土壤侵蚀模数进行估判，得到不同分区的土壤侵蚀模数；土壤流失危害事件主要通过实地观测法、资料分析方式获得。详见表2-5。

表 2-5 监测时段内水土流失情况统计表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	水土流失面积	每月度监测一次	实地观测法、资料分析
2	土壤侵蚀模数	每月度监测一次	资料分析
3	土壤流失量	每月度监测一次	资料分析
4	水土流失危害	每月度监测一次	实地观测法、资料分析

3重点部位水土流失动态监测

3.1防治责任范围监测

3.1.1水土保持方案确定的防治责任范围

根据已批复的《天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程水土保持报告书》，水土保持方案确定的项目防治责任范围为7.61hm²。详见下表。

表 3-1 水土保持方案确定防治责任范围表 单位：hm²

序号	项目分区		占地类型（hm ² ）			占地性质（hm ² ）		合计（hm ² ）
			耕地	交通运输用地（绿化带）	其他土地	永久占地	临时占地	
1	架空线路区	塔基及塔基施工区	2.16	0.18	0.09	0.28	2.15	2.43
2		施工道路区	1.62	0.27			1.89	1.89
3		牵张场区	0.14	0.04	0.02		0.20	0.20
4		跨越架施工区	2.07		0.02		2.27	2.27
5	电缆线路区		0.64		0.18		0.82	0.82
合计			6.81	0.49	0.31	0.28	7.33	7.61

3.1.2实际发生的防治责任范围

工程建设过程中，水土流失防治责任范围为实际监测的最大扰动面积，经调阅各有关工程资料和对现场进行查勘、核实，实际监测天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程的扰动面积为5.26hm²，其中，塔基及塔基施工区2.43hm²、牵张场区0.81hm²、施工道路区1.08hm²、跨越架施工区0.12hm²、电缆线路区0.82hm²。实际水土流失防治责任范围统计情况详见表3-2。

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围 单位：hm²

序号	项目分区		占地类型（hm ² ）			占地性质（hm ² ）		合计（hm ² ）
			耕地	交通运输用地（绿化带）	其他土地	永久占地	临时占地	
1	架空线路区	塔基及塔基施工区	2.16	0.18	0.09	0.28	2.15	2.43
2		牵张场区	0.54	0.27		0.81	0.81	
3		跨越架施工区	0.08	0.04		0.12	0.12	
4		施工道路区	1.06		0.02	1.08	1.08	
5	电缆线路区		0.64		0.18	0.82	0.82	
合计			4.48	0.49	0.29	0.28	4.98	5.26

3.1.3防治责任范围对比情况

本项目实际发生的防治责任范围面积 5.26hm^2 ，较方案批复的水土流失防治责任范围减少 2.35hm^2 ，均为临时占地。

表 3-3 项目水土流失防治责任范围对比表 单位： hm^2

项目	方案批复防治责任范围	施工期实际防治责任范围	增减 (+/-)
塔基及塔基施工区	2.43	2.43	0
牵张场区	1.89	0.81	-1.08
跨越架施工区	0.20	0.12	-0.08
施工道路区	2.27	1.08	-1.19
电缆线路区	0.82	0.82	0
合计	7.61	5.26	-2.35

发生变化的主要原因：

(1) 牵张场区：根据实际施工情况牵张场为3组，较方案设计减少了2组，减少的主要原因是施工单位对牵张场进行充分利用并优化，临时占地减少了 1.08hm^2 ；

(2) 跨越架施工区：根据实际施工情况跨越架为3组，较方案设计减少了2组，减少的主要原因为实际施工过程中施工单位对施工所需跨越架进行了优化，临时占地减少 0.08hm^2 ；

(3) 施工道路区：根据实际施工情况，施工单位结合现场施工作业条件，合理开辟施工临时道路，故临时施工道路长度减少，施工道路区面积减少了 1.19hm^2 。

3.2土石方流向情况监测

3.2.1方案设计土石方情况

根据已批复的水保方案，项目总挖方 2.03万m^3 ，总填方 2.03万m^3 ，无借方，无弃方。

3.2.2实际土石方监测结果

本工程土石方量、土地平整的工程量通过查阅施工单位的统计资料获得。工程完工后表土平铺于可绿化区域，用于植被恢复。

本工程实际建设期土石方挖填情况与方案设计相比稍有变化，建设期本项目总挖方 2.03万m^3 ，其中表土 0.17万m^3 ，一般土方 1.86万m^3 ；总填方 2.03万m^3 ，其中表土 0.17万m^3 ，一般土方 1.86万m^3 ；无借方，无弃方。

(1) 塔基及塔基施工区

施工时开挖土方量为 1.24万m^3 （其中表土 0.07万m^3 ，一般土方 1.24万m^3 ），挖方

来源主要为新建塔基永久占地区域。开工前对开挖区域表土进行了剥离及集中堆放。施工结束后，对土方进行回填，回填土方量为1.24万 m^3 （其中表土0.07万 m^3 ，一般土方1.24万 m^3 ）。

（2）电缆线路区

施工时开挖土方量为0.79万 m^3 （其中表土0.1万 m^3 ，一般土方0.69万 m^3 ），挖方来源主要为电缆敷设管沟开挖土方及新建工井开挖土方，开工前对拉管段施工区域表土进行了剥离及集中堆放。施工结束后，对土方进行回填，回填土方量为0.79万 m^3 （其中表土0.1万 m^3 ，一般土方0.69万 m^3 ）。

3.2.3土石方流向监测结果对比分析

本工程实际土石方监测结果比批复的水土保持方案相比较变化情况如下：

表 3-4 土石方对比表 单位：万 m^3

防治区			方案设计	实际情况	增减情况
塔基及塔基施工区	表土	挖方	0.07	0.07	0
		填方	0.07	0.07	0
		借方	0	0	0
		余方	0	0	0
	一般土石方	挖方	1.17	1.17	0
		填方	1.17	1.17	0
		借方	0	0	0
		余方	0	0	0
电缆线路区	表土	挖方	0.10	0.10	0
		填方	0.10	0.10	0
		借方	0	0	0
		余方	0	0	0
	一般土石方	挖方	0.69	0.69	0
		填方	0.69	0.69	0
		借方	0	0	0
		余方	0	0	0

（1）塔基及塔基施工区挖方、填方较方案未发生变化。

（2）电缆线路区挖方、填方较方案未发生变化。

（3）本项目土石方挖填发生在塔基及塔基施工区、电缆线路区，牵张场区、跨越架施工区、施工道路区不涉及土石方挖填。

4水土流失防治措施监测结果

4.1工程措施监测结果

(1) 方案设计情况

塔基及塔基施工区

工程措施：表土剥离及回覆 0.07 万 m^3 ，复耕 1.94 hm^2 ，土地整治 0.21 hm^2 ；

牵张场区

工程措施：复耕 1.62 hm^2 ，土地整治 0.27 hm^2 ；

施工道路区

工程措施：复耕 2.25 hm^2 ，土地整治 0.02 hm^2 ；

跨越架施工区

工程措施：复耕 0.14 hm^2 ，土地整治 0.06 hm^2 ；

电缆线路区

工程措施：表土剥离及回覆 0.10 万 m^3 ，复耕 0.64 hm^2 ，土地整治 0.18 hm^2 。

(2) 实施情况

通过实地勘查及查阅相关资料，截止到 2024 年 4 月，实际完成工程措施有：

塔基及塔基施工区

工程措施：表土剥离及回覆 0.07 万 m^3 ，复耕 1.94 hm^2 ，土地整治 0.21 hm^2 ；

牵张场区

工程措施：复耕 0.54 hm^2 ，土地整治 0.27 hm^2 ；

施工道路区

工程措施：复耕 1.06 hm^2 ，土地整治 0.02 hm^2 ；

跨越架施工区

工程措施：复耕 0.06 hm^2 ，土地整治 0.06 hm^2 ；

电缆线路区

工程措施：表土剥离及回覆 0.10 万 m^3 ，复耕 0.64 hm^2 ，土地整治 0.18 hm^2 。

(3) 实施情况和方案设计对比

表 4-1 水土保持工程措施完成情况与方案设计对比

防治分区	防治措施监测结果	单位	方案设计量	实际完成量	对比增减
塔基及塔基施工区	表土剥离	万 m ³	0.07	0.07	0
	表土回覆	万 m ³	0.07	0.07	0
	土地整治	hm ²	0.21	0.21	0
	复耕	hm ²	1.94	1.94	0
牵张场区	土地整治	hm ²	0.27	0.27	0
	复耕	hm ²	1.62	0.54	-1.08
跨越架施工区	土地整治	hm ²	0.06	0.06	0
	复耕	hm ²	0.14	0.06	-0.08
施工道路区	土地整治	hm ²	0.02	0.02	0
	复耕	hm ²	2.25	1.06	-1.19
电缆线路区	表土剥离	万 m ³	0.10	0.10	0
	表土回覆	万 m ³	0.10	0.10	0
	土地整治	hm ²	0.18	0.18	0
	复耕	hm ²	0.64	0.64	0



土地整治

土地整治



复耕

复耕

实际施工中，牵张场区由于实际施工临时占地面积减少 1.08hm²，故复耕面积减少；跨越架施工区由于实际施工临时占地面积减少 0.08hm²，故复耕面积减少；施工道路区根据实际施工情况，临时施工道路长度减少，面积减少了 1.19hm²，故

复耕面积相应减少。通过监测人员实地勘察，施工现场已清理平整，水土保持工程措施实施情况较好，符合要求。

4.2植物措施监测结果

（1）方案设计情况

塔基及塔基施工区

植物措施：播撒草籽 0.21 hm^2 ；

牵张场区

植物措施：播撒草籽 0.27 hm^2 ；

施工道路区

植物措施：播撒草籽 0.02 hm^2 ；

跨越架施工区

植物措施：播撒草籽 0.06 hm^2 ；

电缆线路区

植物措施：播撒草籽 0.18 hm^2 。

（2）实施情况

通过实地勘察及查阅相关资料，截止到 2024 年 4 月，实际完成植物措施有：

塔基及塔基施工区

植物措施：播撒草籽 0.21 hm^2 ；

牵张场区

植物措施：播撒草籽 0.27 hm^2 ；

施工道路区

植物措施：播撒草籽 0.02 hm^2 ；

跨越架施工区

植物措施：播撒草籽 0.06 hm^2 ；

电缆线路区

植物措施：播撒草籽 0.18 hm^2 。

（3）实施情况和方案设计对比

表 4-2 水土保持植物措施完成情况与方案设计对比

防治分区	防治措施监测结果	单位	方案设计量	实际完成量	对比增减
塔基及塔基施工区	播撒草籽	hm ²	0.21	0.21	0
牵张场区	播撒草籽	hm ²	0.27	0.27	0
跨越架施工区	播撒草籽	hm ²	0.06	0.06	0
施工道路区	播撒草籽	hm ²	0.02	0.02	0
电缆线路区	播撒草籽	hm ²	0.18	0.18	0

工程实际实施的水保植物措施中牵张场区、跨越架施工区、施工道路区面积虽有所减少,并且主要为耕地面积,不影响植物措施面积,故播撒草籽与水土保持方案保持一致。根据工程实际落实的植物措施效果监测,播撒后的草籽成活率为98%,水土保持植物措施实施情况较好,符合要求。

4.3临时措施监测结果

(1) 方案设计情况

塔基及塔基施工区

临时措施:泥浆沉淀池 27 座,临时密目网苫盖 1800m²(密网目密度不低于 1500 目/100cm²),土工布铺垫 1.75hm²;

牵张场区

临时措施:铺设钢板 0.63hm²,土工布铺垫 1.24hm²;

施工道路区

临时措施:铺设钢板 2.27hm²;

跨越架施工区

临时措施:土工布铺垫 0.20hm²;

电缆线路区

临时措施:临时密目网苫盖 6600m²(密网目密度不低于 1500 目/100cm²),土工布铺垫 0.33hm²。

(2) 实施情况

通过实地勘查及查阅相关资料,截止到 2024 年 4 月,实际完成临时措施有:

塔基及塔基施工区

临时措施:泥浆沉淀池 27 座,临时密目网苫盖 2200m²(密网目密度不低于 1500 目/100cm²),土工布铺垫 1.78hm²;

牵张场区

临时措施：铺设钢板 0.27hm²，土工布铺垫 0.54hm²；

施工道路区

临时措施：铺设钢板 1.08hm²；

跨越架施工区

临时措施：土工布铺垫 0.12hm²；

电缆线路区

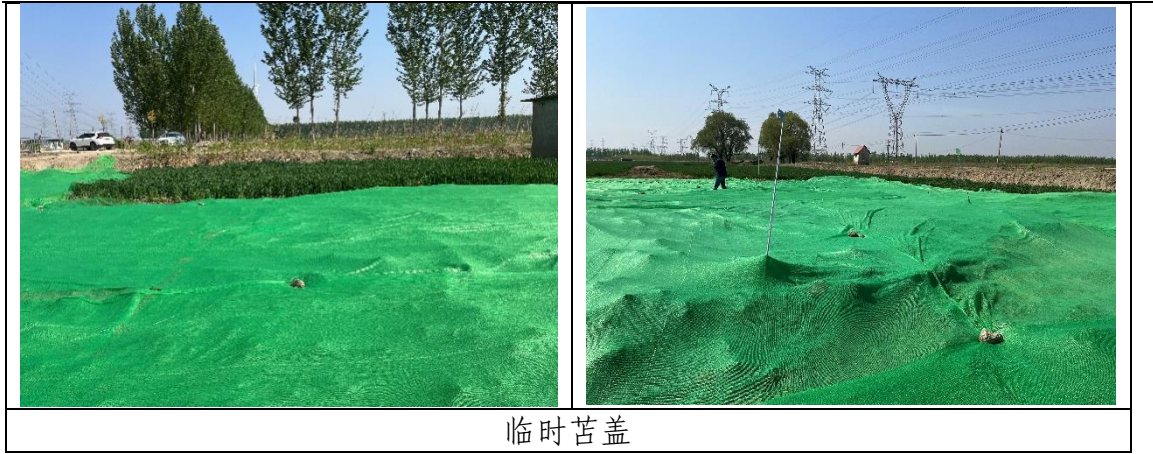
临时措施：临时密目网苫盖 7600m²（密网目密度不低于 1500 目/100cm²），土工布铺垫 0.35hm²。

（3）实施情况和方案设计对比**表 4-3 水土保持临时措施完成情况与方案设计对比**

防治分区	防治措施监测结果	单位	方案设计量	实际完成量	对比增减
塔基及塔基施工区	临时密目网苫盖	m ²	1800	2200	+400
	土工布铺垫	hm ²	1.75	1.78	+0.03
	泥浆沉淀池	座	27	27	0
牵张场区	钢板铺设	hm ²	0.63	0.27	-0.36
	土工布铺垫	hm ²	1.24	0.54	-0.70
跨越架施工区	土工布铺垫	hm ²	0.20	0.12	-0.08
施工道路区	钢板铺设	hm ²	2.27	1.08	-1.19
电缆线路区	土工布铺垫	hm ²	0.33	0.35	+0.02
	临时密目网苫盖	m ²	6600	7600	+1000



钢板铺设



根据实际施工情况，塔基及塔基施工区由于实际工期较方案相比有所增加、施工单位及时更换破损的临时密目网苫盖和土工布，故临时密目网苫盖和土工布铺垫数量增加；牵张场区由于实际施工临时占地面积减少 1.08hm^2 ，故钢板铺设、土工布铺垫减少；跨越架施工区由于实际施工临时占地面积减少 0.08hm^2 ，故土工布铺垫减少；施工道路区根据实际施工情况，临时施工道路长度减少，面积减少了 1.19hm^2 ，故钢板铺设相应减少；电缆线路区实际施工时，施工单位及时更换破损的临时密目网苫盖和土工布，故临时密目网苫盖和土工布铺垫数量增加。水土保持临时措施实施情况较好，符合要求。

4.4水土保持措施防治效果

目前本工程已完工，水土保持措施全部完成，水土流失基本得到控制。通过现场监测及查阅相关资料得知，本工程基本按照水土保持方案报告防治体系开展水土保持设施建设工作，工程措施、植物措施和临时措施基本按照工程设计要求按时完成，布设合理，符合水土保持要求。工程对各防治区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，达到了设计的基本要求。

表 4-4 水土保持措施监测表

防治分区	防治措施监测结果		单位	工程量		
	措施类型	措施名称		方案设计	实际完成	实际完成-方案设计
塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.07	0.07	0
		表土回覆	万 m ³	0.07	0.07	0
		土地整治	hm ²	0.21	0.21	0
		复耕	hm ²	1.94	1.94	0
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.21	0.21	0
	临时措施	临时苫盖	m ²	1800	2200	+400
		土工布铺垫	hm ²	1.75	1.78	+0.03
		泥浆沉淀池	座	27	27	0
牵张场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.27	0.27	0
		复耕	hm ²	1.62	0.54	-1.08
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.27	0.27	0
	临时措施	钢板铺设	hm ²	0.63	0.27	-0.36
		土工布铺垫	hm ²	1.24	0.54	-0.7
跨越架施工区	工程措施	土地整治	hm ²	0.06	0.06	0
		复耕	hm ²	0.14	0.06	-0.08
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.06	0.06	0
	临时措施	土工布铺垫	hm ²	0.20	0.12	-0.08
施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.02	0.02	0
		复耕	hm ²	2.25	1.06	-1.19
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.02	0.02	0
	临时措施	钢板铺设	hm ²	2.27	1.08	-1.19
电缆线路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.10	0.10	0
		表土回覆	万 m ³	0.10	0.10	0
		土地整治	hm ²	0.18	0.18	0
		复耕	hm ²	0.64	0.64	0
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.02	0.02	0
	临时措施	土工布铺垫	hm ²	0.33	0.35	+0.02
		临时苫盖	m ²	6600	7600	+1000

本项目在施工过程中采取的水土保持措施实施进度详见下表。

表 4-5 水土保持措施实施时间监测表

防治分区	防治措施监测结果		实施时间
	措施类型	措施名称	
塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离	2023.10-2024.1
		表土回覆	2023.10-2024.1
		土地整治	2023.10-2024.1
		复耕	2023.10-2024.2
	植物措施	播撒草籽	2023.10-2024.4
	临时措施	临时苫盖	2022.10-2024.1
		土工布铺垫	2022.10-2024.1
		泥浆沉淀池	2022.10-2023.12
牵张场区	工程措施	土地整治	2023.10-2024.1
		复耕	2023.10-2024.2
	植物措施	播撒草籽	2023.10-2024.1
	临时措施	钢板铺设	2022.10-2023.12
		土工布铺垫	2022.10-2024.1
跨越架施工区	工程措施	土地整治	2023.10-2024.1
		复耕	2023.10-2024.2
	植物措施	播撒草籽	2023.10-2024.4
	临时措施	土工布铺垫	2022.10-2023.12
施工道路区	工程措施	土地整治	2023.10-2024.1
		复耕	2023.10-2024.2
	植物措施	播撒草籽	2023.10-2024.4
	临时措施	钢板铺设	2022.10-2023.12
电缆线路区	工程措施	表土剥离	2023.10-2024.1
		表土回覆	2023.10-2024.1
		土地整治	2023.10-2024.1
		复耕	2023.10-2024.2
	植物措施	播撒草籽	2023.10-2024.4
	临时措施	土工布铺垫	2022.10-2024.1

5土壤流失情况监测

5.1水土流失面积

施工期(含施工准备期)是该项目水土流失最为严重的时期,施工过程中土方开挖、土方回填、施工材料运输等活动对原地貌及地表组成物造成损坏。施工生产生活也会在施工期由于人类施工扰动地表加剧和径流冲刷等造成新增水土流失。根据工程勘测设计界定成果、查阅工程施工资料,该项目实际产生的水土流失面积共计5.26hm²。监测面积详见表5-1。

2022年第四季度,本工程开工建设,主要施工内容为新建线路塔基11座。

2023年第一季度,主要施工内容为土地整治及绿化复耕、新建塔基基础、电缆施工。

2023年第二季度,主要施工内容为新建线路塔基、主塔架线、电缆敷设。

2023年第三季度,主要施工内容为完成了10至18号架线。

2023年第四季度,土地整治及绿化复耕、新建塔基基础。

2024年第一季度,土地整治及绿化复耕、新建塔基基础、电缆施工。

本工程于2024年4月2日全线完工。

各分区的水土流失面积具体数据见表5-1。

表 5-1 本工程水土流失面积统计表 单位: hm²

分区	水土流失面积变化情况					
	2022 年第 四季度	2023 年第 一季度	2023 年第 二季度	2023 年第 三季度	2023 年第 四季度	2024 年第 一季度
塔基及塔基施工区	0.99	0.99	1.89	2.07	2.43	2.43
牵张场区	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
跨越架施工区	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
施工道路区	0	0	0.42	0.42	1.08	1.08
电缆线路区	0	0	0.25	0.25	0.63	0.82
合计	1.92	1.92	3.49	3.67	5.07	5.26

5.2土壤流失量

5.2.1土壤侵蚀模数

本工程土壤侵蚀模数根据现场调查水土保持监测点位的位置、覆盖物、坡度、土壤类型等指标,对不同分区土壤侵蚀模数进行估判,得到不同分区的土壤侵蚀模数。本工程施工过程中各分区土壤侵蚀模数具体数据见表 5-2。

表 5-2 各防治分区不同阶段土壤侵蚀模数统计表 单位: $t/km^2 a$

分区	土壤侵蚀模数变化情况					
	2022 年第 四季度	2023 年第 一季度	2023 年第 二季度	2023 年第 三季度	2023 年第 四季度	2024 年第 一季度
塔基及塔基施工区	660	900	1100	1200	580	200
牵张场区	300	360	450	440	300	180
跨越架施工区	470	670	400	600	420	180
施工道路区	300	360	400	400	300	190
电缆线路区	660	900	1100	1200	580	200

5.2.2 土壤流失计算结果

本工程监测时段内土壤流失量为29.87t，其中塔基及塔基施工区土壤流失量为20.01t，牵张场区土壤流失量为4.11t，跨越架施工区土壤流失量为0.82t，施工道路区土壤流失量为2.16t，电缆线路区土壤流失量为2.76t。各分区在不同监测时段的土壤流失量见表5-3。

表 5-3 分区水土流失量统计表

分区	土壤流失量变化情况(t)						
	2022 年第 四季度	2023 年第 一季度	2023 年第 二季度	2023 年第 三季度	2023 年第 四季度	2024 年第 一季度	合计
塔基及塔基施工区	1.63	2.23	5.20	6.21	3.52	1.22	20.01
牵张场区	0.61	0.73	0.91	0.89	0.61	0.36	4.11
跨越架施工区	0.14	0.20	0.12	0.18	0.13	0.05	0.82
施工道路区	0	0	0.42	0.42	0.81	0.51	2.16
电缆线路区	0	0	0.69	0.75	0.91	0.41	2.76
合计	2.38	3.16	7.34	8.45	5.98	2.56	29.87

5.3 水土流失危害

项目建设过程中，无水土流失危害事件发生。

6水土流失防治效果监测结果

目前，工程措施已经完工，临时措施已拆除。针对工程建设期的水土流失，计算水土流失防治指标。并对项目区实施水土流失防治措施的效果进行分析，评价水土流失防治状况。

6.1水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目水土流失防治责任范围内造成水土流失的总面积为 5.26hm^2 。针对造成水土流失的不同区域都做了相应的水保措施，各区域均得到全面综合治理，根据工程实际落实的植物措施效果监测，播撒后的草籽成活率为98%，植物措施治理达标面积 0.725hm^2 ，项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积为 5.245hm^2 ，经计算本项目水土流失总治理度为99.71%，达到方案确定的95%的防治目标。

表6-1 水土流失治理度计算表

防治分区	面积(hm^2)						水土流失治理度(%)
	①	②	③	④	⑤	②+③+④+⑤	
	水土流失总面积	永久构筑物面积	道路及硬化面积	工程措施面积	植物措施面积	水土流失治理达标面积	
塔基及塔基施工区	2.43	0.28	0	1.94	0.206	2.426	99.84
牵张场区	0.81	0	0	0.54	0.265	0.805	99.38
跨越架施工区	0.12	0	0	0.06	0.059	0.119	99.17
施工道路区	1.08	0	0	1.06	0.02	1.08	100
电缆线路区	0.82	0	0	0.64	0.176	0.816	99.51
合计	5.26	0.28	0	4.48	0.725	5.245	99.71

注：工程措施与植物措施重复，不叠加计算。

6.2土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区土壤侵蚀模数容许值为 $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

根据土壤流失量监测结果，设计的水土保持措施基本到位，侵蚀强度恢复至原地貌流失强度，侵蚀模数为 $190\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

因此，土壤流失控制比为1.05，达到指标要求。

6.3渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本工程施工过程中产生的临时土方为2.03万 m^3 ，工程建设期采取了临时密目网苫盖、土工布铺垫、铺设钢板等临时性防护措施，基本将工程产生的松散堆土拦住，防治了临时堆土的再次流失，实际拦挡临时堆土总量为2.02万 m^3 。渣土防护率可达到99.51%。

6.4表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土数量的百分比。本项目可剥离表土总量为0.99万 m^3 ，施工过程中对开挖区域表土进行了剥离并集中堆放保护，对扰动深度小于20cm的表土采取了土工布铺垫、钢板铺设措施保护，铺垫保护的表土数量为0.82万 m^3 ，表土剥离保护数量为0.165万 m^3 ，实际保护表土数量为0.985万 m^3 ，经计算本项目表土保护率为99.49%，达到批复的水保方案目标值。

6.5林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。项目区内可恢复林草植被面积为0.74 hm^2 ，林草类植被恢复达标面积为0.725 hm^2 ，经计算得林草植被恢复率97.97%，达到了防治目标要求。

表 6-2 本工程林草植被恢复率计算表

防治分区	绿化面积 (hm^2)	绿化达标面积 (hm^2)	林草植被恢复率(%)
塔基及塔基施工区	0.21	0.206	98.10
牵张场区	0.27	0.265	98.15
跨越架施工区	0.06	0.059	98.33
施工道路区	0.02	0.02	100
电缆线路区	0.18	0.176	97.78
合计	0.74	0.725	97.97

6.6林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。本项目总占地面积5.26 hm^2 ，项目区复耕面积为4.24 hm^2 ，项目建设用地范围内林草类植被达标面积为0.725 hm^2 ，则项目林草覆盖率达到71.08%，达到了防

治目标要求的目标值26%。

表 6-3 本工程林草覆盖率计算表

防治分区	绿化达标面积 (hm^2)	占地面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
塔基及塔基施工区	0.206	0.49	42.04
牵张场区	0.265	0.27	98.15
跨越架施工区	0.059	0.06	98.33
施工道路区	0.02	0.02	100
电缆线路区	0.176	0.18	97.78
合计	0.725	1.02	71.08

实际完成的水土流失防治目标和水土保持方案报告书设计的对比情况见表6-

4。

表 6-4 本工程水土流失防治目标实现情况表

评估指标	设计达到值	实际达到值	评估结果
水土流失治理度 (%)	95	99.71	达标
土壤流失控制比	1.0	1.05	达标
渣土防护率 (%)	98	99.51	达标
表土保护率 (%)	95	99.49	达标
林草植被恢复率 (%)	97	97.97	达标
林草覆盖率 (%)	26	71.08	达标

7结论

7.1水土流失动态变化

依据水土保持方案报告书，项目水土流失防治责任范围为 7.61hm^2 ，其中永久占地 0.28hm^2 ，临时占地 7.33hm^2 ，包括塔基及塔基施工区 2.43hm^2 、牵张场区 1.89hm^2 、施工道路区 2.27hm^2 、跨越架施工区 0.20hm^2 、电缆线路区 0.82hm^2 。经监测，项目实际发生扰动土地面积为 5.26hm^2 ，其中永久占地 0.28hm^2 ，临时占地 4.98hm^2 。塔基及塔基施工区 2.43hm^2 、牵张场区 0.81hm^2 、施工道路区 1.08hm^2 、跨越架施工区 0.12hm^2 、电缆线路区 0.82hm^2 。本项目建设期间总挖方 2.03万m^3 ，其中表土 0.17万m^3 ，一般土方 1.86万m^3 ；总填方 2.03万m^3 ，其中表土 0.17万m^3 ，一般土方 1.86万m^3 ；无借方，无弃方。

经监测本项目防治指标达标情况如下：水土流失治理度达到99.71%，土壤流失控制比达1.05，渣土防护率达到99.51%，林草植被恢复率计算值达到97.97%，林草覆盖率为71.08%，表土保护率达到99.49%。所有指标均达到水土保持方案报告书的设计要求。

7.2水土保持措施评价

本工程的水土流失主要发生在工程建设期，施工中采取的工程措施、临时防护措施有效控制了项目区的水土流失。

在自然恢复期中项目区内均采取了植被措施，无水土流失产生。

7.3三色评价总结

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的相关要求，依据每个季度对项目的扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，在项目水土保持监测季报中填写了“生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表”，经加权平均后，确定本项目水土保持监测三色评价全部监测季报得分平均值为96分，评价为绿色。水土保持三色评价综合结论为“绿”色（2022年第四季度93分，2023年第一季度为94分，2023年第二季度为95分，2023年第三季度为99分，2023年第四季度为97分，2024年第一季度98分，平均分为96分）。

7.4存在问题及建议

本项目无存在问题建议运行期间应加强水土保持设施的管理维护，确保其正常运行和持续发挥效益。

7.5综合结论

天津宝坻如京220千伏变电站110千伏出线接韩高一二线工程项目建设管理单位按照水土保持法律、法规的规定，委托了具有水土保持方案编制能力的单位开展了工程水土保持方案编制工作，委托了具有监理能力的单位开展了工程水土保持监理工作，委托了具有监测能力的单位开展了工程水土保持监测工作。各参建单位能够按批复的水土保持方案报告书的要求，落实水土保持防治责任与义务，围绕“创环境友好工程、生态示范工程”的理念，贯彻了防治结合、以防为主的水土保持方针。施工时能合理安排施工季节，优化施工工艺和流程，减少了工程开挖及临时堆渣对周边环境的破坏，并采取一些临时性防治措施，有效地控制和减少了施工过程中的水土流失。已实施的水土保持措施质量和运行状况能满足方案和设计的要求，对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了有效治理。

附件、附图不予公开