

天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线  
切带梁台等线路工程

## 洪水影响评价报告

(报批稿)



建设单位:国网天津静海供电公司

编制单位:天津宇正工程咨询有限公司

编制时间:2026 年 01 月



天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线  
切带梁台等线路工程

# 洪水影响评价报告

委托单位:国网天津静海供电有限公司

承编单位:天津宇正工程咨询有限公司

审定:张 明



审查:徐 冰



校准:李 攀

田梅艳



编写:王丹阳

郝 月

王晓彤



制图:王安琪

陈 旭

王安琪



田梅艳



# 目录

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>前言</b>                   | <b>1</b>   |
| <b>1 概述</b>                 | <b>2</b>   |
| 1.1 建设项目背景                  | 2          |
| 1.2 评价依据                    | 7          |
| 1.3 影响分析范围                  | 9          |
| 1.4 技术路线与评价内容               | 10         |
| <b>2 建设项目基本情况</b>           | <b>22</b>  |
| 2.1 前期工作情况                  | 22         |
| 2.2 项目设计主要成果                | 22         |
| <b>3 蓄滞洪区基本情况</b>           | <b>66</b>  |
| 3.1 蓄滞洪区基本情况                | 66         |
| 3.2 其它相关设施基本情况              | 86         |
| <b>4 洪水影响分析计算</b>           | <b>89</b>  |
| 4.1 水文分析                    | 89         |
| 4.2 蓄滞洪区影响分析计算              | 91         |
| 4.3 其他影响分析计算                | 113        |
| <b>5 蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价</b> | <b>114</b> |
| 5.1 规划符合性论证评价               | 114        |
| 5.2 防洪标准和有关技术要求符合性评价        | 115        |
| 5.3 蓄滞洪区影响评价                | 115        |
| 5.4 施工期评价                   | 119        |
| 5.5 防汛抢险及水上救生影响评价           | 119        |
| 5.6 对其他第三人合法水事权益的影响分析       | 120        |
| 5.7 综合评价                    | 120        |

**6 消除或减轻洪水影响的措施 ..... 122**

6.1 消除或减轻影响的工程和非工程措施 .....122

6.2 消除或减轻影响的措施效果分析 .....123

6.3 工程量和投资概算 .....124

**7 评价结论 ..... 125**

7.1 结论.....125

7.2 建议.....126

**8 主要附表与附图 ..... 127**



防洪评价报告主要成果简表

|          |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |
|----------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 项目名称     | 天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线<br>切带梁台等线路工程                      |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |
| 所在水系     | 大清河系                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |
| 位置描述     | 项目位于静海区良王庄乡、独流镇，架空线路位于贾口洼蓄滞洪区内，独流镇南侧；电缆线路位于团泊洼蓄滞洪区内，罗闫庄村西南。 |                                                                                                                                                                                                                                                                |           |
| 建设项目基本情况 | 建设项目立项情况                                                    | 已立项，关于永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台线等工程核准的批复（津静审投[2024]79 号）。                                                                                                                                                                                                      |           |
|          | 建设项目防洪标准                                                    | 架空线路 100 年一遇、电缆线路 300 年一遇                                                                                                                                                                                                                                      |           |
|          | 总体布置                                                        | 线路起点为永济渠 220kV 变电站，终点为 35kV 济独一线台头支线 8#塔。架空规模：本期新建 35kV 双回架空线路 0.851km；随线路新建 1 根 24 芯 OPGW；共新建 6 基杆塔，其中双回路耐张杆塔 4 基，双回路直线杆塔 2 基；35kV 旁立式电缆终端平台 2 座；拆除 1 基现状杆塔。架空线路了位于贾口洼蓄滞洪区内。<br>电缆敷设规模：本期永济渠变电站出线新设 35kV 双回电缆，路径长约 0.16km，穿新建槽盒敷设，转弯位置设双回现浇沟槽。电缆线路位于团泊洼蓄滞洪区内。 |           |
| 主要指标     | 蓄滞洪区                                                        | 贾口洼                                                                                                                                                                                                                                                            | 团泊洼       |
|          | 防洪标准                                                        | 100 年一遇                                                                                                                                                                                                                                                        | 超 200 年一遇 |
|          | 设计滞洪水位                                                      | 5.94m                                                                                                                                                                                                                                                          | 6.0m      |
| 分析计算主要成果 | 工况系列                                                        | 工况 1                                                                                                                                                                                                                                                           | 300 年一遇洪水 |
|          | 占用滞洪容积                                                      | 12.81m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                            | 无         |
|          | 壅水高度及范围                                                     | 无                                                                                                                                                                                                                                                              | 无         |
|          | 冲刷情况                                                        | 0.06m                                                                                                                                                                                                                                                          | 无         |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                            |                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 其它                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>架空段输电线路的新建 6 座铁塔和桩基均位于南运河左堤（贾口洼蓄滞洪区围堤）的管理范围以外，距南运河左堤最小垂线距离为 403m（新建 6#铁塔）；输电导线距设计水位的净空最小为 10.72m，满足设计规范导线最小垂直距离至百年一遇洪水位最小净空 6.5m 要求</p> | <p>出站电缆段距南运河右堤的最小直线距离为 3.8km，距 25 孔桥分洪口门直线距离 4.1km，工程远离堤防和分洪口门。沟槽埋深大于 2.5m，抗浮安全系数均大于 1.1，地埋电缆槽盒可以满足抗浮稳定的要求。</p> |
| 消除和减轻影响措施 | <p>（1）架空线路占用贾口洼蓄滞洪区的总滞洪容积约为 12.81m<sup>3</sup>，为保证蓄滞洪区容积不减少，建设单位采取对现状 G2 塔-新设 A1#塔进场道路进行基面降低施工，补偿降基面 0.1m，涉及清理土方量为 13.6 m<sup>3</sup>。通过此项措施，实现蓄滞洪区滞洪容积的占补平衡，见附件 2。占补方案和路面降基已征求静海区水务局和静海区独流镇人民政府的同意复函，见附件 3 和附件 4。</p> <p>（2）蓄滞洪区内新建架空线路施工时，车辆沿现状道路进场至施工塔基附近，道路至塔基段路程采用铺设钢板方式进场，不新建道路。工程后拆除钢板，不占用耕地，不堆高地面，不会新占滞洪容积。</p> <p>（3）团泊洼蓄滞洪区内新建电缆采用排管和沟槽方式铺设，覆土后地面高程保持与开挖前地形一致，多余土方转移出蓄滞洪区，不占用蓄滞洪区的滞洪空间，见附件 5。</p> <p>（4）团泊洼蓄滞洪区内新埋电缆沿线设置安全标识。蓄滞洪区一旦启用，对此段电缆线路实施断电操作，保障防汛抢险安全。</p> <p>（5）输电线路工程施工时严格按照相关规范施工。施工过程中保持防汛道路的通畅，避免对水利工程产生不利影响。</p> <p>（6）工程施工安排在非汛期进行。</p> <p>（7）施工前应按照河道管理规定和要求办理手续，出现问题及时与有关水行政主管部门联系。</p> |                                                                                                                                            |                                                                                                                 |

## 前言

为进一步完善静海区城市基础设施，满足地区供电需求，促进经济可持续发展。现状济独一线为永济渠~独流，同时 T 接台头一台变的电源线，当 T 接线故障时会引起济独一线全线停电，可靠性较低。本期由永济渠新出线形成永济渠~独流、永济渠~台头两回 35kV 直供电源线，原济独一线 N-1 计算可靠性提高，且整体供电可靠性也得到提升。新建永济渠一回 35kV 线路，远期可代替梁头为台头另一台变提供电源，降低了梁头站的负载率，同时解决了重复降压的问题，优化了网架结构。

“天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程”项目按照国家电网公司的电网建设标准建设，线路建设实行“两型三新”（资源节约型、环境友好型，新技术、新材料、新工艺）的要求，符合建设资源节约型、环境友好型社会的要求。

根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》等法律法规，建设单位委托我公司开展建设项目的洪水影响评价工作。在实地查勘、资料收集、模拟计算和分析评价的基础上，对建设项目进行了科学合理的洪水影响评价。

对有无建设项目两种情形下洪水进行模拟分析，经计算项目建设对贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区的滞洪水位、流速和滞洪容积等指标基本没有影响，对蓄滞洪区的洪水调度运用无影响，对蓄滞洪区规划工程的实施影响较小。拟建项目的电缆埋深和架空线路净空距离等均满足防洪安全和相关规范要求。拟建项目占用贾口洼蓄滞洪区容积小，已通过补偿措施消除影响。

报告中高程除特殊注明外，均采用国家 85 高程基准，平面坐标均采用 2000 年天津坐标系。

# 1 概述

## 1.1 建设项目背景

### 1.1.1 建设项目地理位置

现状济独一线为永济渠~独流，同时 T 接台头一台变的电源线，当 T 接线故障时会引起济独一线全线停电，可靠性较低。本期由永济渠新出线形成永济渠~独流、永济渠~台头两回 35kV 直供电源线，原济独一线 N-1 计算可靠性提高，且整体供电可靠性也得到提升。新建永济渠一回 35kV 线路，远期可代替梁头为台头另一台变提供电源，降低了梁头站的负载率，同时解决了重复降压的问题，优化了网架结构。

根据区行政审批局《关于国网天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程项目核准的批复》，为进一步完善静海区城市基础设施，满足地区供电需求，促进经济可持续发展，本项目建设规模及主要建设内容：新建电缆约 0.16km，新建 35 千伏架空线路约 0.851km。

“天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁合等线路工程”项目选址位于静海区良王庄乡、独流镇，架空线路位于贾口洼蓄滞洪区内，独流镇南侧；电缆线路位于团泊洼蓄滞洪区内，罗闫庄村西南侧。工程的地理位置示意图 1-1。





图 1-1 工程地理位置图

### 1.1.2 项目选址的必要性

按照天津市政府抗洪减灾相关要求，国网天津静海供电有限公司对蓄滞洪区内电力设施进行梳理排查，经测算 35kV 济独一线台头支线供电可靠性达不到蓄滞洪区内电力设施保供电要求，因此需要对该线路进行提升改造。需改造内容如下：一是 35kV 济独一线台头支线原运行方式（天津市静海区梁头 110 千伏变电站（以下简称梁头变电站）为台头 35 千伏变电站（以下简称台头变电站）供电电源线，提升改造为永济渠 220 千伏变电站（以下简称永济渠变电站）为台头变电站供电电源线）。二是原 35kV 济独一线台头支线中 1#-9#导线规格为 LGJ-120，导线线径过细，考虑到电力线路负荷出现卡脖子现象，需要将 35kV 济独一线台头支线 LGJ-120 导线改造为 LGJ-300 规格导线。

为满足以上两点要求，同时考虑到永济渠变电站（位于团泊洼蓄滞洪区）、梁头变电站（位于贾口洼蓄滞洪区）、台头变电站（位于东淀洼蓄滞洪区）地理位置关系（见图 1-2），线路起点供电侧（永济渠）位于团泊洼蓄滞洪区，线路终点受电侧（台头变电站）位于东淀洼蓄滞洪区。电力线路不能无视地理空间位置直接从团泊洼蓄滞洪区跨越贾口洼蓄滞洪区为台头变电站（位于东淀洼蓄滞洪区）供电，且原供电线路存在部分线径过细问题，（越过卡脖子线路改造位置向西需进入东淀洼及贾口洼蓄滞洪区交接位置，甚至进入东淀洼蓄滞洪区范围，向东改造位置台头支线中 1#依旧位于贾口洼蓄滞洪区内，再向东进入团泊洼范围已不能找到为台头变电站供电电源点），在满足供电公司保供电要求情况下，考虑到对蓄滞洪区扰动规模最小的情况，该建设项目路径经规划部门综合论证考量，选定：利用现状已建成的 35 千伏线路，在贾口洼蓄滞洪区天津市静海区独流镇团结村范围内新建电力架空线路杆塔 6 基，切带原 35kV 济独一线台头支线中 8#铁塔，



并对 7#-9#导线进行提升改造，因此无法避让建设项目位于贾口洼蓄滞洪区。



图 1-2 现状变电站地理位置图

### 1.1.3 建设目的与规模

新建永济渠一回 35kV 线路，远期可代替梁头为台头另一台变提供电源，降低了梁头站的负载率，同时解决了重复降压的问题，优化了网架结构。

线路起点为永济渠 220kV 变电站，终点为 35kV 济独一线台头支线 8#塔。架空规模：本期新建 35kV 双回架空线路 0.851km，随线路新建 1 根 24 芯 OPGW；共新建 6 基杆塔，其中双回路耐张杆塔 4 基，双回路直线杆塔 2 基；35kV 旁立式电缆终端平台 2 座；拆除 1 基现状杆塔。

电缆敷设规模：本期永济渠变电站出线新设 35kV 双回电缆，路径长约 0.16km，穿新建槽盒敷设，转弯位置设双回现浇沟槽。

### 1.1.4 编制过程

新建输电线路工程涉及贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区，为保证蓄滞洪区的正常运用及新建工程自身安全，根据《中华人民共和国防洪法》第三十三条：“在洪泛区、蓄滞洪区内建设非防洪建设项目，应当就洪水对建设项目可能产生的影响和建设项目对防洪可能产生的影响做出评价，编制洪水影响评价报告，提出防御措施。建设项目按照国家规定的基本建设程序报请批准时，应当附具有关水行政主管部门审查批准的洪水影响评价报告。”

2024 年 10 月，受国网天津静海供电有限公司委托，我公司承担了《天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程洪水影响评价报告》编制任务，并成立项目组。项目组成员向建设单位及工程设计单位了解工程设计和施工组织情况，搜集相关水利工程和洪水资料，随后开展洪水影响评价计算与分析工作，经与建设单位、设计单位进一步沟通并征询相关主管部门意见后，编制完成了评价报告。

本项目的洪水影响评价报告于 2025 年 4 月 2 日第一次召开专家审查会。根据会上专家的审查意见，会后建设单位于 2025 年 4 月 17 日和 5 月 22 日两次提交了补充和完善成果报告，由于调整后的蓄滞洪区占补措施方案最后反馈时间超出审查期限，第一次评价报告未通过审查。后期经与相关水务管理部门的沟通，最终调整和完善了占补平衡措施，于 2025 年 12 月 5 日建设单位对本项目的评价报告提出第二次审查申请。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 主要法律、法规和有关规定

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月修订）；
- (3) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日第四次修订）；
- (4) 《水利部关于加强蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价管理的意见》（水防〔2024〕300 号）；
- (5) 海委关于印发《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》的通知（海建管〔2013〕33 号）；
- (6) 《海河流域蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价报告技术审查细则(试行)》(办防御〔2025〕3 号)
- (7) 《天津市河道管理条例》（2018 年修订）；
- (8) 《天津市蓄滞洪区管理条例》（2010 年 9 月修订）。

### 1.2.2 技术标准和规范规程

- (1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (2) 《水利水电工程水文计算规范》（SL/T278-2020）；
- (3) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；

- (4) 《水利工程水利计算规范》（SL104-2015）；
- (5) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL250-2017）；
- (6) 《水文调查规范》（SL196-2015）；
- (7) 《蓄滞洪区设计规范》（GB50773-2012）；
- (8) 《洪泛区和蓄滞洪区建筑工程技术标准》（GB/T50181-2018）；
- (9) 《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）；
- (10) 《66kV 及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）；
- (11) 《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T5154-2012）；
- (12) 《架空输电线路基础设计规程》（DL/T5219-2023）；
- (13) 《洪水影响评价技术导则》（SL/T808—2025）。

### 1.2.3 主要技术文件

- (1) 《海河流域综合规划（2012-2030 年）》（2013 年）；
- (2) 《大清河流域综合规划》（2022 年）；
- (3) 《大清河流域设计洪水复核报告》（2017 年）；
- (4) 《海河流域防洪规划（2025~2035）》（送审稿）；
- (5) 《海河流域防洪规划》（2008 年）；
- (6) 《大清河系防洪规划报告》（2008 年）；
- (7) 《海河流域蓄滞洪区建设与管理规划》（2012 年）；
- (8) 《大清河洪水调度方案》（2008 年）；
- (9) 《天津市贾口洼蓄滞洪区工程与安全建设初步设计报告》（2024 年）；

(10) 《天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程初步设计说明书》（中国能源建设集团天津电力设计院有限公司，2024 年 5 月）。

### 1.3 影响分析范围

本项目的评价对象和影响分析范围按照蓄滞洪区的不同分为两部分：

#### (1) 架空线路

新建架空线路约 0.851km，线路位于贾口洼蓄滞洪区内。评价对象为贾口洼蓄滞洪区内架空线路工程，为线状工程。评价范围为贾口洼蓄滞洪区。

#### (2) 新建电缆。

新建电缆线路约 0.16km，位于团泊洼蓄滞洪区内。评价对象为新建地埋电缆工程，评价范围为团泊洼蓄滞洪区。

本次洪水影响评价整体范围确定为贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区，蓄滞洪区边界范围示意图 1-3。本报告对蓄滞洪区管理范围内的新建输电线路工程进行洪水影响评价。



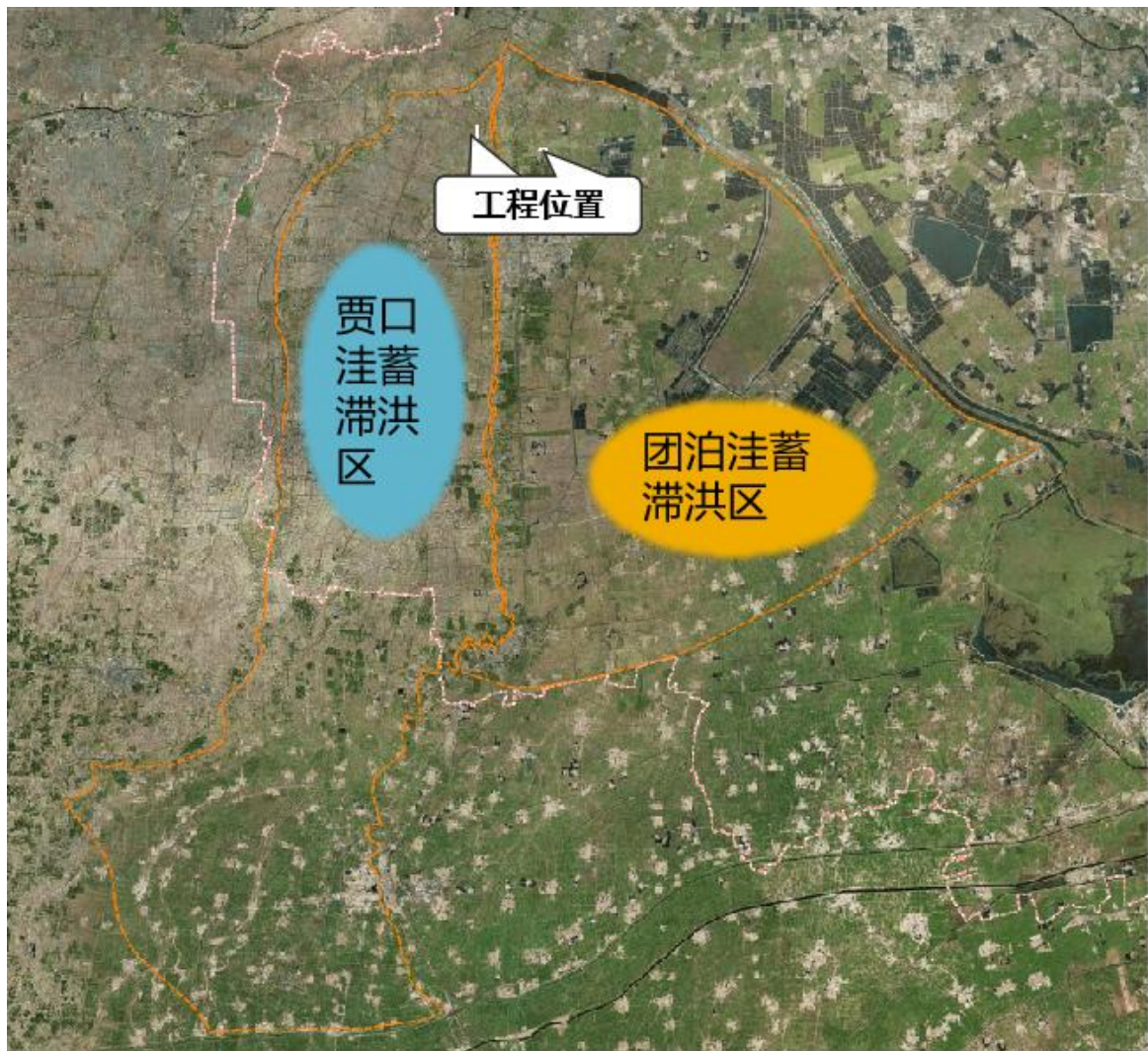


图 1-3 本次评价对象和评价范围示意图

## 1.4 技术路线与评价内容

### 1.4.1 技术路线

依据《大清河流域综合规划》和在编的《海河流域防洪规划（2025~2035）》（送审稿）等相关规划文件，基于规划中设计洪水成果和大清河系的洪水调度方案，分析建设项目设计方案和建设指标。根据贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区的地形和防洪工程情况，分析蓄滞洪区内项目位置的洪水风险，提取项目位置水位、流速特征。对输电线路涉蓄滞洪区进行综合洪水影响分析，分析洪水对建设项目的影

## 1.4.2 评价方法

### 1.4.2.1 洪水分析

工程位于大清河流域的贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区内。由于蓄滞洪区行洪面积大、水流情况复杂，为了准确分析滞洪区内水位和流速等要素变化情况，需利用一二维耦合数学模型方法进行分析计算。

#### （一）模型原理

MIKE FLOOD 由丹麦 DHI 公司研发，是把一维模型 MIKE11 和二维模型 MIKE21 进行动态耦合的建模系统。

#### （1）MIKE11 洪水模型

MIKE11 数学模型是丹麦水力研究所（DHI）开发的用于河流、灌溉系统等的水流、水质、泥沙分析模拟专业软件，该模型可以灵活地建立各类复杂的河网模型。MIKE11 软件包由水动力、对流~扩散、水质、降雨~径流、洪水预报等模块组成，核心模块为水动力模块。MIKE11 水动力模块采用的是 6 点 Abbott~Ionescu 有限差分格式，对圣·维南方程组求解。

Mike11 水动力模型基于一维非恒定流方程，基本方程为圣·维南方程组，包括水流连续方程和运动方程。

水流连续方程：

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q$$

水流运动方程：

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial h}{\partial x} = -g \frac{Q|Q|}{C^2 AR}$$

式中， $x$ 为距离坐标； $t$ 为空间坐标； $Q$ 为水流流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )； $A$ 为过水断面面积( $\text{m}^2$ )； $g$ 为重力加速度( $\text{m}^2/\text{s}$ )； $n$ 为糙率； $h$ 为水位( $\text{m}$ )； $q$ 为单位长度的源汇流量强度( $\text{m}^2/\text{s}$ )； $C$ 为谢才系数， $R$ 为水力半径( $\text{m}$ )。

## (2) MIKE21 洪水模型

MIKE21 二维平面区域内的水力学计算模型，主要用于计算永定河河系各蓄滞洪区及保护区的洪水淹没过程及流场、流速、洪水到达时间、淹没历时、洪峰到达时间等。

MIKE21 属于平面二维自由表面流模型，忽略了垂向水流加速度，以垂向平均的水流因素为研究对象，模拟计算海洋、湖泊、河道、蓄滞洪区的流场、流速、水位的变化。该模型目前其在国内诸多大型工程中得到广泛应用，如：长江口综合治理工程、南水北调工程、天津子牙新河口和独流减河治理等工程。采用较为成熟的二维紊流雷诺平均应力模型  $k-\varepsilon$  方程结合自由表面模拟技术进行。

MIKE21 FM 采用非结构网格模型进行模拟计算。非结构网格模型中采用的数值方法是单元中心的有限体积法。控制方程离散时，结果变量  $U$ 、 $V$  位于单元中心，跨边界通量垂直于单元边。有限体积法中法向通量通过在沿外法向建立单元水力模型并求解一维黎曼问题而得到。

Mike21 二维非恒定流计算模块的原理基于二维不可压缩流体雷诺平均应力方程，服从布辛涅斯克 (Boussinesq) 假设和静水压力假设。

$$h = \eta + d$$

描述平面二维水流连续运动方程为：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS$$

描述平面二维水流的动量方程为：

$$\begin{aligned}
& \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}u}{\partial y} = f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h\partial p_a}{\rho_0 \partial x} - \\
& \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0} \left( \frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y} \right) + \\
& \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{xy}) + hu_s S \\
& \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}v}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = -f\bar{u}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h\partial p_a}{\rho_0 \partial y} - \\
& \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0} \left( \frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y} \right) + \\
& \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{yy}) + hv_s S
\end{aligned}$$

$$h\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz \quad h\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz$$

其中， $\bar{u}$ 、 $\bar{v}$  为基于水深平均的流速； $t$  为时间； $x$ 、 $y$  和  $z$  为笛卡尔坐标； $\eta$  为河底高程； $d$  为静水深； $h = \eta + d$  为总水头； $u$ 、 $v$  为  $x$ 、 $y$  方向的速度分量； $g$  为重力加速度； $\rho$  为水的密度； $s_{xx}$ 、 $s_{xy}$ 、 $s_{yx}$ 、 $s_{yy}$  为应力张量的分量； $p_a$  为大气压强； $\rho_0$  为水的相对密度； $S$  为点源流量大小； $u_s$ 、 $v_s$  为点源水流流入周围水体产生的流速。

侧向应力项  $T_{ij}$  包括粘滞摩擦、湍流摩擦、差异平流，其值由基于水深平均的流速梯度的涡黏性公式估算。

$$T_{xx} = 2A \frac{\partial \bar{u}}{\partial x}, T_{xy} = A \left( \frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} \right), T_{yy} = 2A \frac{\partial \bar{v}}{\partial y}$$

通过对上述方程进行离散可得到河道断面水位、流量和上下游水位、二维滞洪区内相邻单元之间的流量和水位的线性关系，并与边界条件联立得到一组完整的关于节点水位的线性代数方程组，采用矩阵标识法求解该方程组后得到河道断面、联系、二维区域单元的水位、流量、流速等。

## 1、糙率参数

糙率是反映地面阻水状况的一个综合参数，它与地形条件及地表阻水特征有关。本次计算，糙率值按地形、地貌条件和地面特点，并参照以往模拟计算的经验选取。

## 2、内部边界条件处理

计算区域内的铁路、高出地面的公路及河道堤防等挡水建筑物对洪水起到阻挡作用，在计算区内部形成阻水边界，称为内部边界条件。在模型中堤防按两种类型处理，一类是可溃决堤防，当水位与堤顶相平时，堤防自动溃决；另一类为非溃决堤防，如铁路、公路等，当水位高于堤顶时，洪水漫流。模拟区内大广高速公路、京九铁路、京开公路等高等级公路，在模型中按非溃决堤防考虑，模拟区内的河道堤防均为土堤，视为可溃决堤防。

跨越阻水边界的过水建筑物，如公路桥涵、涵洞等，起到连接边界上下游水流的作用。过水建筑物的水流按堰流公式计算：

堰流计算公式 1：

堰流计算公式 1 是在标准堰流公式的基础上简化得到的，表达式为：

$$Q = w \cdot c (H_{us} - H_w)^k \cdot [1 - (\frac{H_{ds} - H_w}{H_{us} - H_w})^k]^{0.385}$$

式中， $Q$ —过堰的流量（ $\text{m}^3/\text{s}$ ）；

$w$ —堰宽度（ $\text{m}$ ）；

$c$ —堰流系数；

$k$ —堰流指数；

$H_{us}$ —堰上水位（ $\text{m}$ ）；

$H_{ds}$ —堰下水位（ $\text{m}$ ）；

$H_w$ —堰顶高程（ $\text{m}$ ）。

堰流计算公式 2（Honma）：

计算表达式为：

$$Q = \begin{cases} C_1 w (H_{us} - H_w) \sqrt{(H_{us} - H_w)} \\ C_2 w (H_{ds} - H_w) \sqrt{(H_{us} - H_{ds})} \end{cases}$$

$$(H_{ds} - H_w) / H_{us} < 2/3$$

当  $(H_{ds} - H_w) / H_{us} \geq 2/3$  时

式中， $Q$ —通过堰的流量（ $\text{m}^3/\text{s}$ ）；

$w$ —堰宽度（ $\text{m}$ ）；

$C_1$ —第一堰系数；

$C_2$ —第二堰系数，其中  $C_2 = (3/2)\sqrt{g}C_1$ ；

$H_{us}$ —堰上游水位（ $\text{m}$ ）；

$H_{ds}$ —堰下游水位（ $\text{m}$ ）；

$H_w$ —堰顶高程（ $\text{m}$ ）。

#### 1.4.2.2 冲刷计算

冲刷计算采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）中推荐的“64-1”修正式，包括粘性土、非粘性土的主槽和滩地的冲刷。

（1）非粘性土河床的一般冲刷计算

主槽部分：

$$h_p = \left[ \frac{A_d \frac{Q_2}{\mu B_{cj}} \left( \frac{h_{cm}}{h_{cp}} \right)^{5/3}}{E d^{1/6}} \right]^{3/5}, \quad Q_2 = Q_p \frac{Q_c}{Q_c + Q_{t1}}, \quad A_d = \left( \frac{\sqrt{B_z}}{H_z} \right)^{0.15}$$

式中  $h_p$ —冲刷后最大水深（ $\text{m}$ ）；

$h_{cm}$ —冲刷前最大水深（ $\text{m}$ ）；



$h_{cp}$ —断面平均水深 (m) ;

$B_{c,j}$ —桥下部分过水净宽 (m) , 当河槽能扩宽至全断面时,  
即为全断面桩柱过水净宽;

$Q_2$ —桥下河槽部分通过的设计流量 (m<sup>3</sup>/s) , 当河槽能扩展至全桥时,  $Q_2=Q_p$ ;

$Q_c$ —天然状态下河槽部分设计流量 (m<sup>3</sup>/s) ;

$Q_{t1}$ —天然状态下桥下河滩部分设计流量 (m<sup>3</sup>/s) ;

$E$ —与汛期含沙量有关的系数, 取值详见表 1-1;

$A_d$ —单宽流量集中系数;

$\mu$ —桥墩水流侧向压缩系数;

$\bar{d}$ —河床质平均粒径 (mm) 。

其中  $B_z$ 、 $H_z$  为造床流量时的河宽和平均水深, 可按平均水位计算。  
对于河槽宽浅的游荡河段、变迁河段, 当  $B_d$  值过大和平滩水位不易确定时, 可采用  $A \leq 1.8$ 。

表 1-1 E 系数表

| 含沙量 | <1.0 | 1.0~10 | >10  |
|-----|------|--------|------|
| E   | 0.46 | 0.66   | 0.86 |

滩地部分:

$$h_p = \left[ \frac{\frac{Q_1}{\mu B_{t,j}} \left( \frac{h_{tm}}{h_{tq}} \right)^{\frac{5}{3}}}{V_{H_1}} \right]^{5/6}, \quad Q_1 = Q_p \frac{Q_{t1}}{Q_c + Q_{t1}}$$

式中:  $Q_1$ —桥下河滩部分通过的设计流量 (m<sup>3</sup>/s) ;

$h_{tm}$ —桥下河滩最大水深 (m) ;

$h_{tp}$ —桥下河滩平均水深 (m) ;

$v_{H_1}$ —河滩水深 1m 时非粘性土不冲刷流速 (m/s)，取值详见表 1-2；

$B_{tj}$ —桥下河滩部分桥孔净宽 (m)；

表 1-2 水深 1m 时非黏性土不冲流速表

| 河床泥沙 |   | $\bar{d}$ (mm) | $v_{H_1}$ (m/s) | 河床泥沙 |   | $\bar{d}$ (mm) | $v_{H_1}$ (m/s) |
|------|---|----------------|-----------------|------|---|----------------|-----------------|
| 沙    | 细 | 0.05~0.25      | 0.35~0.32       | 卵石   | 小 | 20~40          | 1.50~2.0        |
|      | 中 | 0.25~0.50      | 0.32~0.40       |      | 中 | 40~60          | 2.0~2.3         |
|      | 粗 | 0.50~2.00      | 0.40~0.60       |      | 大 | 60~200         | 2.3~3.6         |
| 圆砾   | 小 | 2.00~5.00      | 0.60~0.90       | 漂石   | 小 | 200~400        | 3.6~4.7         |
|      | 中 | 5.00~10.00     | 0.90~1.20       |      | 中 | 400~800        | 4.7~6.0         |
|      | 大 | 10~20          | 1.20~1.50       |      | 大 | >800           | >6.0            |

(2) 粘性土河床的一般冲刷计算

主槽部分：

$$h_p = \left[ \frac{A_d \frac{Q_2}{\mu B_{cj}} \left( \frac{h_{cm}}{h_{cp}} \right)^{5/3}}{0.33 \left( \frac{1}{I_L} \right)} \right]^{5/8}$$

式中： $A_d$ —单宽流量集中系数，取 1.0~1.2；

$I_L$ —冲刷坑范围内黏性土液性指数，适用范围为 0.16~1.19。

滩地部分：

$$h_p = \left[ \frac{A_d \frac{Q_2}{\mu B_{tj}} \left( \frac{h_{tm}}{h_{tq}} \right)^{5/3}}{0.33 \left( \frac{1}{I_L} \right)} \right]^{6/7}$$

式中符号意义同前。

(3) 非粘性土河床桥墩局部冲刷

当  $V \leq V_0$

$$h_b = K_\xi K_\eta B_1^{0.6} (V - V_0')$$

当  $V > V_0$

$$h_b = K_\xi K_\eta B_1^{0.6} (V_0 - V_0') \left( \frac{V - V_0'}{V_0 - V_0'} \right)^n$$

式中：式中：  $h_b$ —桥墩局部冲刷坑深度（m）；

$B_1$ —桥墩计算宽度（m）；

$v_0$ —泥沙启动流速（m/s），  $v_0 = 0.0246 \left( \frac{h_p}{d} \right)^{0.14} \sqrt{332\bar{d} + \frac{10+h_p}{\bar{d}^{0.72}}}$ ；

$\bar{d}$ —河床质平均粒径（mm）；

$v$ —一般冲刷后墩前行进流速（m/s）；

$K_\xi$ —墩形系数；

$K_\eta$ —河床颗粒的影响系数，  $K_\eta = 0.8 \left( \frac{1}{\bar{d}^{0.45}} + \frac{1}{\bar{d}^{0.15}} \right)$ ；

$v_0'$ —墩前始冲流速（m/s），  $v_0' = 0.462 \left( \frac{\bar{d}}{B_1} \right)^{0.06} \cdot v_0$ ；

$n$ —指数，  $n = \left( \frac{v_0}{v} \right)^{0.25\bar{d}^{0.19}}$ 。

#### （4）粘性土河床桥墩局部冲刷

当  $\frac{h_p}{B_1} \geq 2.5$

$$h_b = 0.83 K_\xi B_1^{0.6} I_L^{1.25} V$$

当  $\frac{h_p}{B_1} < 2.5$

$$h_b = 0.55 K_\xi B_1^{0.6} I_L^{1.0} V$$

式中： $I_L$ —冲刷范围内黏性土样的液性指数，范围 0.16~1.48；

$V$ —一般冲刷后墩前行近流速（m/s），粘性土主槽

$$v = \frac{0.33}{I_L} h_p^{3/5}, \text{ 粘性土滩地 } v = \frac{0.33}{I_L} h_p^{1/6}。$$

其它符号意义同前。

### 1.4.3 评价内容

本次洪水影响评价按照《水利部关于加强蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价管理的意见》（水防〔2024〕300号）和《洪水影响评价技术导则》（SL/T808—2025）进行洪水影响分析、计算等工作。根据研究范围内洪水演进特点，建设项目实施前后蓄滞洪区内水位、流速变化，分析建设项目对蓄滞洪区分洪运用的影响，依据计算成果分析论证建设项目对蓄滞洪区防洪的影响。本次洪水影响评价工作主要包括以下内容：

（1）分析建设项目与洪水影响评价相关的基本情况，主要包括拟建工程的建设规模、特性、防洪标准；拟建的设计方案，包括总体布置、线路规划与河道和蓄滞洪区的连接方式等；拟建工程的施工方案。

（2）收集有关大清河系河道及蓄滞洪区的历史演变情况，分析大清河系基本情况、水文、气象、地理特征，现有防洪标准，洪水调度方案及现状蓄滞洪区的类别、特点和运用要求。

（3）根据大清河系防洪现状，采用《海河流域防洪规划（2025~2035）》（在审）中蓄滞洪区分洪运用的设计滞洪指标，分析建设项目建成前后蓄滞洪区内水位、流速等变化情况，分析建设项目对蓄滞洪区分洪运用的影响；确定分洪洪水对建设项目的影

(4) 根据贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区的规划治理情况，分析建设项目对蓄滞洪区合适稳定的影响，评价分洪洪水对建设项目的影

响。(5) 分析项目建设对堤防、护岸及其它水利工程和设施的影响，并从减少洪水影响角度提出要求和

建议。(6) 综合上述分析结果的基础上，根据建设项目的基本情况和蓄滞洪区安全建设与管理方面的要求，对建设项目的洪水影响进行全面综合评价，并提出防护和补救措施。

#### 1.4.4 评价标准

##### (1) 工程防洪标准

依据《防洪标准》(GB50201-2014)，35kV 及以上的高压、超高压和特高压架空输电线路的防护等级分为四个防护等级，其防护等级和防洪标准应按下表确定。

表 1-3 高压、超高压和特高压架空输电线路的防护等级和防洪标准

| 防护等级 | 电压 (kV)       | 防洪标准[重现期 (年)] |
|------|---------------|---------------|
| I    | 1000、±800     | 100           |
| II   | 750、±660、±550 | 500           |
| III  | 500、330       | 30            |
| IV   | ≤220、≥35      | 20~10         |

根据上表，本工程为 35kV 输电线路，防护等级IV级，防洪标准为 20~10 年一遇。电缆设计防洪标准参考输电线路防洪等级，防洪标准为 20~10 年一遇。

##### (2) 贾口洼蓄滞洪区、团泊洼蓄滞洪区防洪标准

根据《大清河流域综合规划》和《海河流域综合规划》，贾口洼蓄滞洪区的设计标准为 100 年一遇，团泊洼蓄滞洪区启用标准为超标准洪水，老水文成果下 300 年一遇洪水才启用。

### （3）评价标准

综合建设项目防洪标准和贾口洼蓄滞洪区、团泊洼蓄滞洪区的防洪标准，本次评价标准为架空线路 100 年一遇洪水，电缆线路 300 年一遇洪水。



## 2 建设项目基本情况

### 2.1 前期工作情况

该工程 2023 年 9 月开展设计规划，2024 年 2 月 29 日上报国网天津市电力公司开展可研设计方案技术评审，2024 年 3 月 22 日该项目可研方案取得《国网天津市电力公司关于天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程可行性研究报告的批复津电发展[2024]46 号》，2024 年 3 月 25 日项目取得立项核准《区行政审批局关于国网天津静海供电有限公司国网天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程核准的批复津静审投[2024]79 号》，2024 年 8 月 7 日该项目设计方案取得国网天津市电力公司批复《国网天津市电力公司关于天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程初步设计的批复津电建设[2024]59 号》，2025 年 8 月 7 日取得建设工程规划许可证（证书编号：2025 静海线证 0027），目前工程前期资料已全部取得，正在二次申报洪水影响评价审查中。

### 2.2 项目设计主要成果

#### 2.2.1 工程概况

现状济独一线为永济渠~独流，同时 T 接台头一台变的电源线，当 T 接线故障时会引起济独一线全线停电，可靠性较低。本期由永济渠新出线形成永济渠~独流、永济渠~台头两回 35kV 直供电源线，原济独一线 N-1 计算可靠性提高，且整体供电可靠性也得到提升。新建永济渠一回 35kV 线路，远期可代替梁头为台头另一台变提供电源，降低了梁头站的负载率，同时解决了重复降压的问题，优化了网架结构。

新建永济渠一回 35kV 线路，远期可代替梁头为台头另一台变提供电源，降低了梁头站的负载率，同时解决了重复降压的问题，优化了网架结构。

线路起点为永济渠 220kV 变电站，终点为 35kV 济独一线台头支线 8#塔。架空规模：本期新建 35kV 双回架空线路 0.851km；随线路新建 1 根 24 芯 OPGW；共新建 6 基杆塔，其中双回路耐张杆塔 4 基，双回路直线杆塔 2 基；35kV 旁立式电缆终端平台 2 座；拆除 1 基现状杆塔。

电缆敷设规模：本期永济渠变电站出线新设 35kV 双回电缆，路径长约 0.16km，穿新建槽盒敷设，转弯位置设双回现浇沟槽。

工程线路位于天津市静海区境内，改造线路中新建架空线路位于贾口洼蓄滞洪区，新建电缆位于团泊洼蓄滞洪区内，工程线路地理位置示意图 2-1。

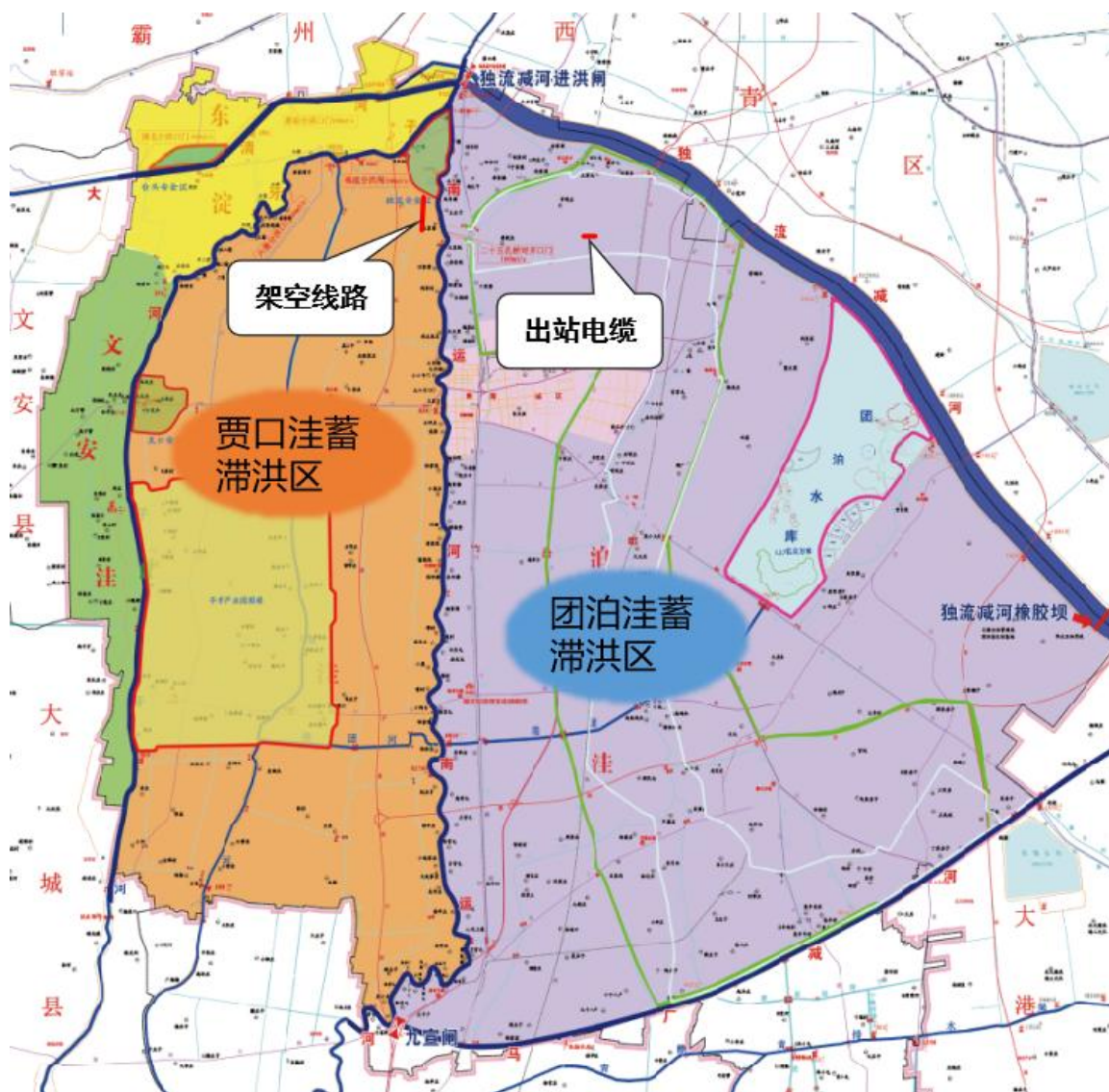


图 2-1 输电线路工程地理位置示意图

- (1) 项目名称：天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程
- (2) 建设单位：国网天津静海供电有限公司
- (3) 工程地点：天津市静海区
- (4) 工程规模：本期新建 35kV 双回架空线路 0.851km，共新建 6 基杆塔，其中双回路耐张杆塔 4 基，双回路直线杆塔 2 基；永济渠变电站出线新设 35kV 双回电缆，路径长约 0.16km。

## 2.2.2 项目建设方案

### 2.2.2.1 项目路径

#### (1) 变电站进出线布置

220kV 永济渠变电站位于天津市静海区普罗路与朝阳北路交口处，为现状 220kV 变电站。本站 35kV 侧采用单母线分段接线，出线间隔 12 个，现状已出线 6 回。本工程从变电站西侧 35kV 缆沟出线，占用永济渠站 319、326 间隔。线路路径示意图 2-2 和附图 1。

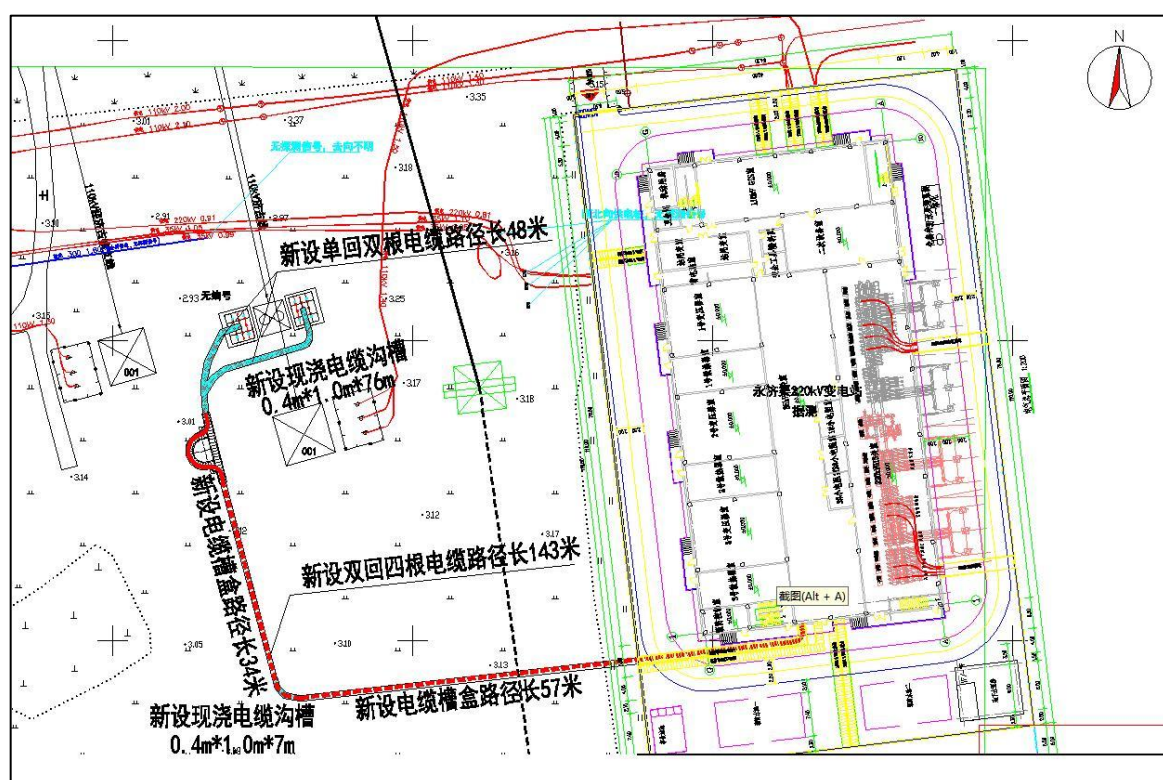


图 2-2 出站电缆路径示意图

#### (2) 新建架空线路布置

根据接入系统方案，本期永济渠 220 千伏变电站新出双回线路，在变电站西侧采用新设电缆沟槽敷设至现状 G1 终端塔，电缆上塔，利用现状双回 35kV 架空线路（古镇 110kV 变电站线路工程-预留）至现状 G2 终端塔，由 G2 终端塔新设双回 35kV 架空线路至新设 A5 塔，其中一回与现状济独一线台头支台头站侧线路搭火，形成永济渠~台头的

35kV 电源线；另一回与济独台头支同塔双回的另一侧线路搭火，为远期代替梁头为台头另一台变提供电源做预留。线路路径示意图 2-3 和附图 2。

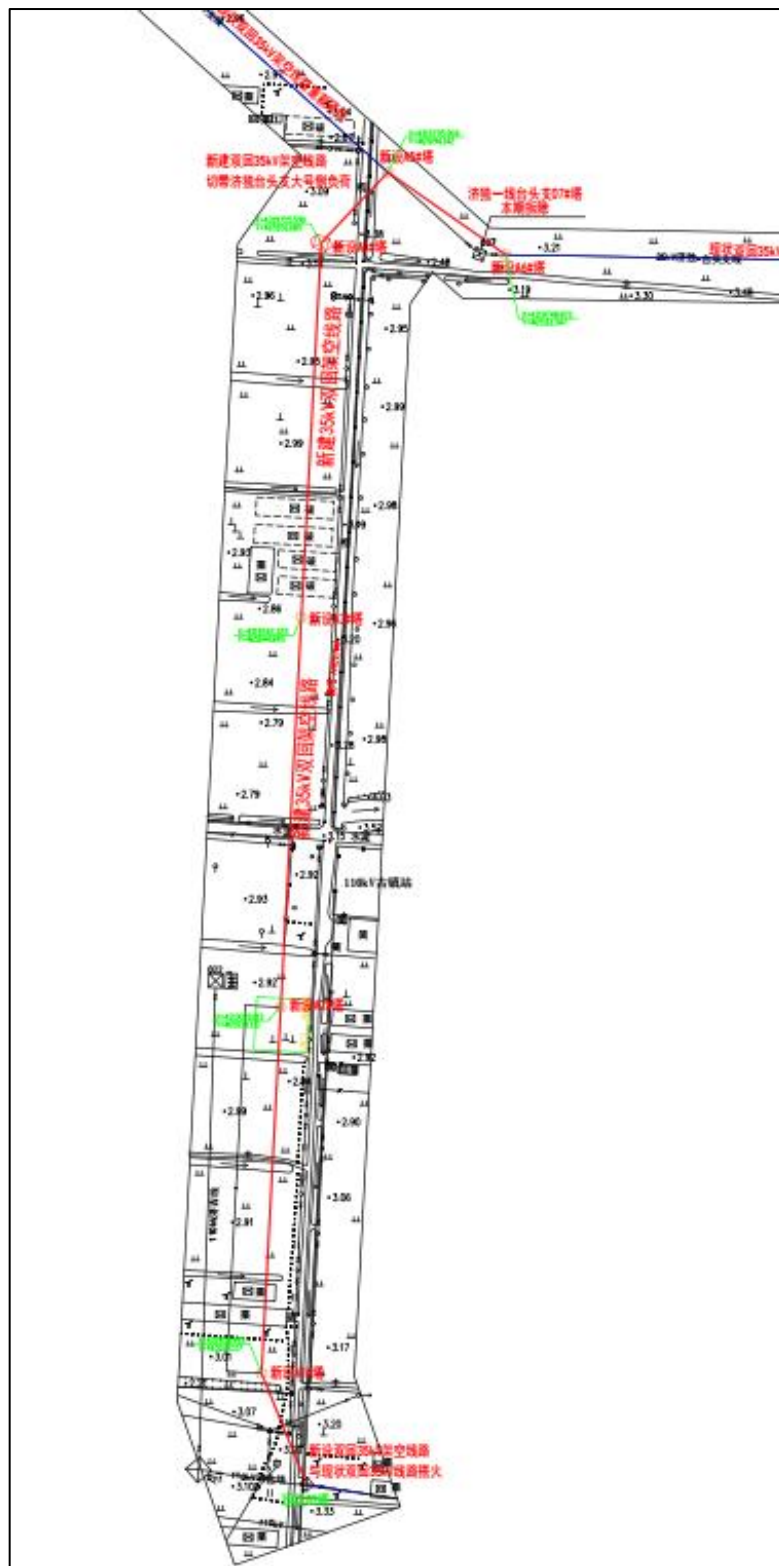


图 2-3 架空线路路径示意图



### 2.2.2.2 导线选型

导线是送电线路的重要组成部分，在线路建设中其费用占有较大比重，根据待建线路通过地区的气象条件、地形特点，合理选择导线，对杆塔选型选材，绝缘子和金具选型，工程造价，保证线路建成后的安全运行有着十分重要的意义。导线的选择要考虑四个方面，一是导线具有足够的机械强度以适应线路经过地区的气象和地形特点，确保运行安全；二是具有良好的电气特性；三是经过型式验证，且有良好的运行记录；四是经济上合理。工程中选用何种型号的导线，应针对工程特点，经过技术经济分析比较后确认。

根据本工程接入系统方案，新建线路推荐采用 300 截面钢芯铝绞线。考虑线路损耗，推荐本工程导线选择 JL3/G1A-300/40 高导电率钢芯铝绞线。

### 2.2.2.3 地线选型

根据系统通信要求，本工程随新建架空线路架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆。本工程随线路架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，作为系统保护、数据传送和调度通讯通道。新设光缆架设在架空线路的杆塔地线支架上，所以 OPGW 除满足通信要求外，必须具备地线的所有电气性能、机械性能、热稳定性能和电晕等条件。当线路发生单相接地短路时，为确保线路运行安全，流经地线中的短路电流必须小于地线的允许短路电流，即满足热稳定条件，按此条件，选择 OPGW 的型号、截面、架设长度及接线方式。推荐出技术经济合理的 OPGW 参数。

### 2.2.2.4 电缆选型

根据系统专业提资，本工程新设 35kV 电缆选择截面积为 300mm<sup>2</sup> 的 C 类阻燃铜芯交联电缆。型号为 ZC-YJV22—26/35-3×300mm<sup>2</sup>铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆，单回双根。

本工程新设电缆线路主要采用预制槽盒、现浇沟槽敷设方式。本工程电缆采用沟槽敷设。沟槽顶部盖板覆土一般为 2.5m，沟槽内敷设电缆，并充填细砂。

#### **2.2.2.5 杆塔设计**

针对本工程路径和荷载特点，杆塔形式和设计严格遵循输电线路设计行业相关的设计规程和规范。按照技术创新、塔型优化、外型美观、设计精细的设计思路，应用国家电网公司通用设计原则规划杆塔。本工程全线采用双回路架设，共 6 基自立式铁塔。本工程所有杆塔结构的角钢及钢板均应满足 B 级钢及以上的质量等级要求，即采用 Q420、Q355B 和 Q235B。

结合该地区以往工程实际经验，综合本工程地质、水文以及杆塔使用条件，本工程新设杆塔基础采用钻孔灌注桩基础，基础型式及其使用情况详见本工程“基础型式一览表”。本工程基础钢筋采用 HPB300 和 HRB400 钢材；基础混凝土采用 C35 级；基础垫层采用 C20 级；基础保护帽混凝土采用 C15 级；本工程采用普通硅酸盐水泥。

#### **2.2.3 项目涉及蓄滞洪区情况**

##### **(1) 架空线路段**

新设双回 35kV 架空线路由现状 G2 终端塔至新设 A6 塔，输电线路位于贾口洼蓄滞洪区内。新建 1#、2#、3#、4#、5#和 6#共 6 座铁塔。新建 1#塔与现状 G2 塔衔接，新建 6#塔与现状济独一线台头支 06#塔衔接。对现状济独一线台头支 07#塔进行拆除。新建架空段线路的位置示意图 2-4。





图 2-4 新建架空线路位置示意图

新建 1#~6#塔位于南运河左堤（贾口洼蓄滞洪区围堤）西侧，新建 1#铁塔距南运河左堤垂线距离 586m，新建 2#铁塔距南运河左堤垂线距离 544m，新建 3#铁塔距南运河左堤垂线距离 525m，新建 4#铁塔距南运河左堤垂线距离 520m，新建 5#铁塔距南运河左堤垂线距离 480m，新建 6#铁塔距南运河左堤垂线距离 403m。架空线路北侧为独流镇安全区，新建铁塔距安全区围堤最小垂线距离为 250m（5#铁塔）。新建输电线路的平面布置见附图 2，架空线路新建杆塔概况见表 2-1。架空线路西侧现状为京福线和京沪高速，最小直线距离为 670m 和 1200m。对现状道路交通无影响。

表 2-1 架空线路杆塔情况表

| 铁塔编号  | 中心坐标 |    | 铁塔根开<br>(m) | 桩基顶高<br>(m) | 地面高<br>(m) |
|-------|------|----|-------------|-------------|------------|
|       | 北纬   | 东经 |             |             |            |
| 新建 1# |      |    | 6.5         | 1.83        | 1.33       |
| 新建 2# |      |    | 3.94        | 1.83        | 1.33       |
| 新建 3# |      |    | 3.94        | 1.83        | 1.33       |
| 新建 4# |      |    | 6.5         | 1.83        | 1.33       |
| 新建 5# |      |    | 7.205       | 2.03        | 1.53       |
| 新建 6# |      |    | 6.5         | 2.13        | 1.63       |

现状 G2 塔~新建 1#塔段电缆跨径为 68.37m，新建 1#~新建 2#塔段电缆跨径为 209m，新建 2#~新建 3#塔段电缆跨径为 223m。新建 3#~新建 4#塔段电缆跨径为 213.5m，新建 4#~新建 5#塔段电缆跨径 55.5m。新建 5#~新建 6#塔段电缆跨径为 85.1m。新建架空段线路输电导线弧垂距设计滞洪水位（5.94m）的最小净空为 13.71m，与现状铁塔连接段导线弧垂净空最小为 10.72m。架空线路的立面布置见图 2-5 和附图 3，改造段输电线路的电缆概况见表 2-2。

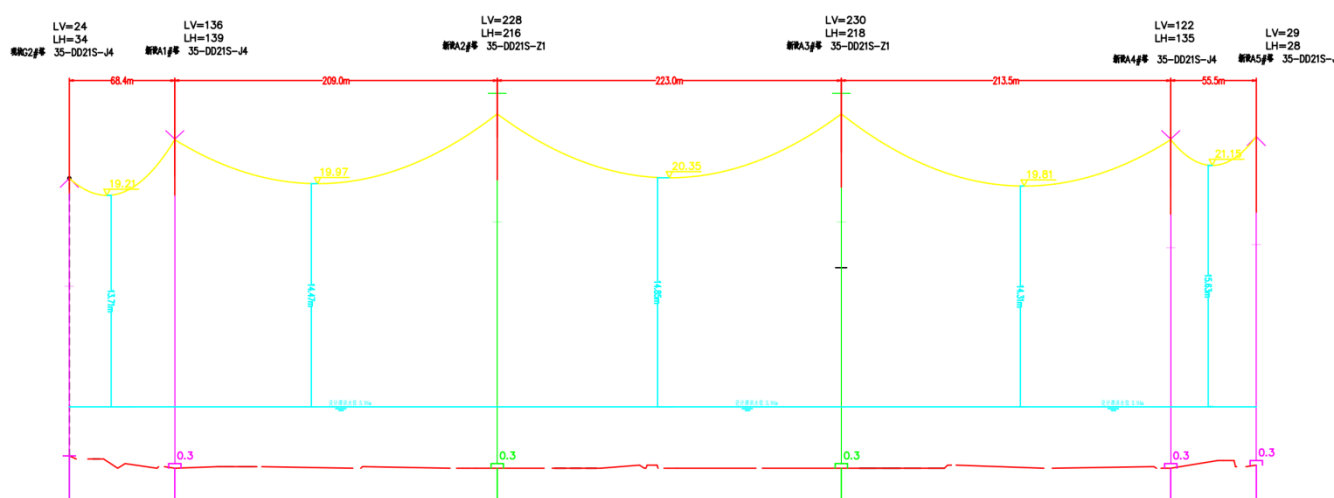


图 2-5 架空线路立面图

表 2-2 架空线路基本情况表

| 电缆        | 跨径 (m) | 弧垂高度 (m) | 地面高 (m) | 距设计滞洪水位净高 (m) |
|-----------|--------|----------|---------|---------------|
| 现状 G2#~1# | 68.37  | 19.21    | 1.33    | 13.71         |
| 1#~2#     | 209    | 19.97    | 1.33    | 14.47         |
| 2#~3#     | 223    | 20.35    | 1.33    | 14.85         |
| 3#~4#     | 213.5  | 19.81    | 1.33    | 14.31         |
| 4#~5#     | 55.5   | 21.15    | 1.53    | 15.65         |
| 5#~6#     | 85.1   | 19.27    | 1.63    | 13.75         |
| 现状 6#~6#  | 330.6  | 16.22    | 2.52    | 10.72         |
| 现状 8#~5#  | 259.4  | 16.65    | 1.51    | 11.15         |

架空线路新建 1#、新建 4#和新建 6#杆塔塔型为 35-DD21S-J4，呼高 21m，根开为 6.5m；新建 2#杆塔和新建 3#杆塔塔型为 35-DD21S-Z1，呼高 24m，根开为 3.94m；新建 5#杆塔塔型为 35-FGU，呼高 21m，根开为 7.205m。铁塔结构示意图附图 4。改造线路的塔位基础采用灌注桩基础，基础主柱出地高度 0.5m，1#、4#和 6#杆塔灌注桩单桩直径 1.0m，桩长为 22m；2#和 3#杆塔灌注桩单桩直径 0.8m，桩长为 17m；5#杆塔灌注桩单桩直径 1.0m，桩长为 22m，灌注桩的桩基结构见附图 5。

## (2) 出站电缆

新出双回双根 35kV 电力电缆至变电站东侧现状双回电缆终端塔，新建电缆路径长 0.16km，全程穿预制槽盒、现浇沟槽敷设。电缆线路的位置示意图 2-6。此段线路位于团泊洼蓄滞洪区内，工程位于团泊洼蓄滞洪区的规划行洪通道内，工程距团泊洼蓄滞洪区 25 孔桥分洪直线距离 4.1km。工程西侧有现状京福线，直线距离 2.8km，工程东侧有津沧高速，直线距离 4.6km，工程建设对现状道路交通无影响。





图 2-6 出站电缆线路位置图

本工程新设电缆线路主要采用预制槽盒、现浇沟槽敷设方式。本工程电缆采用沟槽敷设。沟槽顶部盖板覆土大于 2.5m，沟槽内敷设电缆，并充填细砂。预制槽盒和现浇沟槽结构见附图 6。

## 2.2.4 沿线工程地质

### (1) 场地地形地貌

拟建线路沿线场地原地貌属于海积冲积低平原亚区。拟建架空沿线场地主要为耕地，沿线场地地势相对平坦。

### (2) 场地底层分布规律及土质特征

参考临近工程地质资料，在架空路径沿线场地埋深 30.0m 深度范围内，地基土按成因年代可分为 7 层，按力学性质可进一步划分为 11 个亚层，现自上而下分述之：

#### ①人工堆积层 (Qml)

素填土（第 1-2 层）：该层土分布厚度为 0.50~2.50m；呈褐色；湿；可塑/稍密；主要以黏性土或粉土为主。该层土质结构性差，欠均匀，填垫年限小于十年。

②全新统新近组古河道、洼淀冲积层（Q4<sup>3</sup>Nal）

黏土（第 3-1 层）：该层土分布厚度为 3.00~3.50m，层底埋深约为 5.50m；局部夹粉质黏土薄层；呈褐黄色；湿~饱和；软塑~可塑；包含氧化铁；中（偏高）压缩性土。

③全新统上组河床~河漫滩相沉积层（Q4<sup>3</sup>al）

粉质黏土（第 4-1 层）：该层土分布厚度为 1.50m；呈灰黄色；饱和；可塑；包含氧化铁；中压缩性土。

④全新统中组浅海相沉积层（Q4<sup>2</sup>m）

该层分为两个亚层。

第一亚层：粉质黏土（第 6-1 层）：该层土分布厚度约为 3.00m；该层土岩性不均匀；呈灰色；饱和；软塑；包含贝壳；中压缩性土。

第二亚层：粉土（第 6-3 层）：该层土分布厚度约为 2.00m；呈灰色；湿；稍密~中密；包含贝壳；中（偏低）压缩性土。

⑤全新统下组沼泽相沉积层（Q4<sup>1</sup>h）

该层分为两个亚层。

第一亚层：粉质黏土（第 7-1 层）：该层土分布厚度约为 2.50m；呈浅灰色；饱和；可塑；包含腐植物、有机质；中压缩性土。

第二亚层：粉土（第 7-2 层）：该层土部分揭露，厚度约为 1.50m；呈浅灰色；湿；中密~密实；包含腐植物、有机质；中（偏低）压缩性土。

⑥全新统下组河床~河漫滩相沉积层（Q4<sup>1</sup>al）

该层分为两个亚层。

第一亚层：粉质黏土（第 8-1 层）：该层土分布厚度约为 7.00m；局部夹粉土薄层；呈灰黄色；饱和；可塑；包含氧化铁；中压缩性土。

第二亚层：粉土（第 8-2 层）：该层土分布厚度约为 2.00m；呈灰黄色；湿/饱和；密实；包含氧化铁；中（偏低）压缩性土。

#### ⑦上更新统五组河床~河漫滩相沉积层（Q3<sup>al</sup>）

该层分为两个亚层。

第一亚层：粉质黏土（第 9-1 层）：该层土厚度为 5.00m；该层土岩性不均匀；呈黄褐色；饱和；可塑；包含氧化铁；中压缩性土。

第二亚层：粉土（第 9-2 层）：该层土在勘探 30.00m 深度范围内揭露厚度为 2.50m；呈黄褐色；湿；密实；包含氧化铁；中（偏低）压缩性土。

#### （3）地震效应

参考区域剪切波速及覆盖层厚度资料判定，线路沿线场地土为中软土，场地类别为Ⅲ类场地。

拟建场地位于天津市静海区独流镇，根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该区域Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值为 0.15g，场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，场地基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.40s，属设计地震分组第二组。

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）表 E.1 可知，该工程沿线Ⅲ类场地地震动峰值加速度调整系数  $F_a$  等于 1.0，经判定该工程Ⅲ类场地地震动峰值加速度值为 0.1725g。

#### （4）水文地质条件

拟建线路沿线场地表层地下水属潜水类型，主要由大气降水补给，以蒸发形式排泄，水位随季节有所变化，水位年变幅一般为 0.50～1.00m 左右。

参考临近工程水质资料，拟建线路沿线场地地下潜水稳定水位埋深范围一般约为 1.00m～2.00m。

参考临近工程水质资料初步判定：按 II 类环境类型在无干湿交替作用和有干湿交替作用情况下，地下水对混凝土结构有弱腐蚀性，腐蚀介质为  $\text{SO}_4^{2-}$ ；按地层渗透性场地地下水对混凝土结构有微腐蚀性。在长期浸水作用时，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性；在干湿交替作用时，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋有中等腐蚀性，腐蚀介质为  $\text{Cl}^-$ 。场地地下水对钢结构具有中等腐蚀性，腐蚀介质为  $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ 。应按照《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB50046)的相关规定采取防腐蚀措施。

## **2.2.5 建设项目施工组织**

### **2.2.5.1 架空线路施工**

#### **(1) 技术准备**

1. 开工前由技术负责人组织技术、施工人员进行现场调查，合理选择牵引场，确定具体的牵引布置方案。

2. 由技术负责人组织技术、安全、施工人员进行重点交叉跨越测量，确定施工方案、编制跨越施工方案。

3. 由技术负责人组织编制、发放架线工程施工方案、各区段布置方案、安全和质量保证措施、附件安装图等技术资料。

4. 对全体施工人员进行安全技术交底，保证施工方案和安全、质量保证措施的落实。

#### **(2) 人员组织**



按照架线施工流程要求，投入架线放线队、紧线附件队。

### （3）架线施工

#### （一）挂滑车

1.本工程施工中导线放线滑车采用尼仑滑车。挂滑车前应对放线滑车做检查，检查合格后方可使用。

2. 滑车悬挂方式：将滑车与绝缘子串联结，一同悬挂于导地线挂点上。

#### （二）导线展放：

##### 1. 放线通讯联络安排

共投入：对讲机和望远镜各若干部。

具体安排如下：在越线架处、导线距离地面最近处、未搭设越线架但通行行人的乡道处、其它特殊需要监护的地方等位置设望远镜和对讲机：

##### 2. 导线压接采用液压压接的方式：

#### （三）紧线

##### 1. 紧线前应完成以下准备工作：

（1）检查导线在放线滑车中的位置，消除跳槽现象。

（2）导线损伤应在紧线前按技术要求处理完毕。

（3）现场核对弛度观测档位置，复测观测档档距，设立观测标志。

##### 2. 紧线施工工序

（1）紧线时，指挥员应赴牵引设备附近，利用对讲机了解锚塔，观测档和各处情况，指挥牵引设备的停、进、退等操作。

（2）紧线应在白天进行，天气应无雾、雪及大风。紧线时基础砼强度应已达到设计要求，全耐张段内的杆塔已全部检查验收合格，紧

线段的耐张杆塔耐张绝缘子串安装已完毕，弛度观测、护线人员及牵引机械操作人员均已布置妥当，并各就各位，即可开设紧线观测弛度。

(3) 在导线收紧接近弛度要求数值时，指挥员应通知牵引机械的操作人，缓缓进行牵引，以便弛度的观测。在一紧线段，当采用一个观测档观测弛度时，当使前后几档的弛度都符合要求，应先使观测档弛度较标准值略小，然后回松比标准值略大。如此反复一、二次后，再收紧使弛度值稳定在标准值即可划印。当采用多档观测弛度时，应先使距离操作杆塔最远的一个观测档达到标准值，然后回松，依次使各观测档都达到标准值方可划印。

(4) 划印后，复查弛度无误即可松回导线，将其临时锚固，自划印点，量出切割的线长，应等于瓷瓶金具串的全长，绝缘子串的长度应在受力状态下测量，测量数据才能准确。切割导线压好耐张管，与绝缘子串联好即可挂线，挂线前应仔细检查绝缘子串是否完整，绝缘子有无损伤，缺口朝向是否正确。销钉是否插牢劈开，为了减少高空作业，应把防震锤也在地面装好。

(5) 挂线时，应尽量减少过牵引的长度。规程规定，对于孤立档及较短的耐张段，其过牵引长度应不大于 200 毫米，且导线或避雷线的安装系数不得小于 2。当连接金具靠近挂线点时应暂停牵引，然后挂线人员方可由安全位置到线点挂线。线挂上后应缓慢放松牵引绳。

(6) 架线弛度应在挂线后随时检查，其误差应不大于 $\pm 5\%$ ，当弛度大于 3.0 米时其误差应不大于 $\pm 2.5\%$ ，按大跨越设计的跨越档，其误差应不大于 $\pm 2\%$ 。

#### (四) 紧线操作中的注意事项：

(1) 耐张塔作为紧线塔时，紧线牵引绳对地夹角不得大于  $30^\circ$ ，临时拉线对地夹角不得大于  $45^\circ$ 。

(2) 锚线塔和紧线塔的临时拉线挂点应设在横担端部的安装孔或结点上。

(3) 耐张塔挂导线过牵引量不得超过 0.2m，挂地线过牵引量不得超过 0.15m。

(4) 临时拉线的设置要经过验算，临时拉线设置后经验收方可投入使用。

(五) 弛度观测与调整：

1. 观测档的选择原则：

(1) 观测档位置应分布均匀；

(2) 观测档应具有代表性，如较高悬挂点的前后两侧，相邻紧线段的结合处，重要被跨物附近等；

(3) 宜选档距较大，悬挂点高差较小及接近代表档距的线档；

2. 弛度调整程序及操作方法：

(1) 以观测档和紧线场气温的平均值为观测气温。

(2) 收紧导线，调整距紧线场最远的观测档的弛度，使其合格或略小于要求的弛度；放松导线，调整距紧线场次远的观测档的弛度，使其合格或略大于要求的弛度；再收紧使较近的观测档合格，依此类推，直至全部观测档调整完毕。

(3) 弛度调整发生困难，各观测档不能统一时，应检查观测数据和观测档档距，发生紊乱时，应放松导线，暂停一段时间后重新调整。

(4) 架线施工技术要点

(一) 施工技术要求

1、导地线耐张线夹采用液压压接方式施工。架线前做导线耐张线夹握力试验，合格后方可用于工程。

2、耐张绝缘子串在施工时应实测其长度。

## （二）金具连接工艺要求

### 1、金具串连接螺栓、穿钉穿向：

#### （1）、导线悬垂绝缘子串（含跳线及双串）

①顺线路方向者：向大号侧穿；

横线路方向者：两边线由内向外穿；中线由左向右穿。

②垂直方向者：由上向下穿。

#### （2）、导线耐张绝缘子串（含直线双串）

①水平方向者：向内对穿

②垂直方向者：由上向下穿

③双串绝缘子与二联板相连的碗头挂板，穿向与螺栓、穿钉水平方向穿向一致。

#### （3）、地线螺栓方向：

①水平方向者：由内向外穿

②垂直方向者：由上向下穿

③顺线路方向者：向大号侧穿。

#### （4）、导线引流联板螺栓：由上斜面穿入。

#### （5）、线束上的穿钉、螺栓穿向：由线上侧向内穿。

### 2、导线防震锤：

由线束外侧向内穿；顺线路方向者向大号侧穿。

### 3、开(闭)口销子：

（1）、水平方向者：向大号侧穿；

（2）、垂直方向者：由上向下穿；

## （三）OPGW 光缆紧线及附件安装。

### 1、防振锤安装数量及距离见《杆位明细表》。

2、需要安装两个以上防振锤时，按等距离安装，第一个防振锤的安装距离为  $S$ ，第二个防振锤的安装距离为  $2S$ ，详见《防振锤安装图》建议防振锤大头朝向铁塔方向。

3、施工架线完毕后应立即安装防振锤，不得隔夜安装。

#### 1) 紧线施工

①光缆放通后，可进行紧线操作，用专用紧线器握住 OPGW (ADSS) 光缆进行紧线。

②弧垂观测选在耐张段中的一个或两个两端架线高度基本一致、且档距较大、不靠近耐张塔的直线塔档内进行，按现场实际温度查相应的光缆弧垂值进行弧垂调整。弧垂观察过程应在无风时进行，用经纬仪进行弧垂观察，弧垂误差控制在  $\pm 1\%$  以内。

③弧垂观测调整完毕后，用专用紧线器、3T 链条葫芦将 OPGW (ADSS) 光缆锚固在锚架上。并立即进行悬垂、耐张、防震金具及接地线的安装，以免 OPGW (ADSS) 光缆遭受风震和雷击的损害。

④根据设计要求，OPGW (ADSS) 光缆将不断开、直接穿过部分耐张杆塔；另一部分耐张杆塔设有光缆接续盒，杆塔两边引入的两根 OPGW (ADSS) 光缆将顺塔腿主材引入光缆接续盒。

#### 2) 附件安装

##### ①直线杆塔金具安装

光缆弧垂观测调整完毕后，及时在直线杆塔的光缆上划印，用两付提线器进行光缆提线和附件安装。

##### ②转角杆塔金具安装

直线杆塔附件安装完毕后，光缆弧垂符合设计要求，对光缆划印，用专线紧将光缆锚在地线横担处，根据耐张串（包括联接金具、耐张螺线条）张拉尺寸确定耐张螺线条安装位置。

a、将耐张螺线条内层一小板螺线条的分叉标记与光缆印记相重合，从中心点两侧对光缆缠绞 400mm 左右，待中心点两侧缠绞完，再将端部螺线条缠绞完毕，要求缠绕紧密，端部整齐。

b、将外层一小板耐张螺线条分叉点标记与内层螺线条分叉点标记相重合，装上 U 型夹套，握紧外层分叉点处预绞丝，从分叉点将两臂缠绞到内层螺线条上，待此外层螺线条缠绕完毕后，再将剩余的外层螺线条缠绕完毕。

c、内、外耐张螺线条的内表面附着增大摩擦力的细砂，属一次性使用物品。缠绞时应特别注意不要让他们之间或与光缆之间前后摩擦，以保证光缆不被损害、螺线条的抗拉强度不被破坏。

d、U 型夹套用来拉住耐张螺线条，将耐张螺线条夹在 U 型夹套内，U 型夹套与耐张金具联接，挂在固定挂点上。

e、放松并拆除提线器，耐张金具安装完毕。

f、对没有安装光缆接续盒的转角杆塔，两个耐张金具握住的是同一条 OPGW（ADSS）光缆，两个耐张金具之间的 OPGW（ADSS）光缆下摆弧垂应在距横担底面 0.65~0.7 米之间。

### ③光缆接续盒安装

a、将 OPGW（ADSS）光缆沿塔腿主材（或砼杆）正面引下，每隔 1.5m 装一个引下线夹固定光缆，要注意保护光缆不得扭曲，打金钩和受其他伤害。

b、当 OPGW（ADSS）光缆引下到接线盒位置（离地面 $\geq 10\text{m}$ ）时，要留有 8m 左右光缆余长，盘圈吊在接线盒附近，光缆盘圈直径不小于 1m。

c、由专业人员进行光纤熔接及光缆接续盒安装。

### ④OPGW 光缆接地线安装

为了使 OPGW (ADSS) 光缆起到短路电流分流与雷电导流接地的作用, OPGW 光缆的外绞线均应通过接地线与每基铁塔身相连接。

a、对通过直线杆塔的 OPGW 光缆, 每基塔装一根接地线与之相连。若悬挂光缆的是单联悬垂线夹, 接地线一端与悬垂线夹用螺丝固定连接, 另一端与塔连接; 若悬挂光缆的是双联悬垂线夹, 接地线一端与光缆外绞线连接, 另一端与塔体相连。

b、对在转角杆塔直接跳通的 OPGW 光缆, 每基杆塔装一根接地线与之相连。接地线一端与两个耐张金具之间的下摆光缆外绞线连接, 另一端与塔体相连。

c、对于转角杆塔作接续的两根 OPGW 光缆, 每基杆塔装两根接地线分别与两根光缆相连。每根接地线一端与一根光缆外绞线连接, 另一端与塔体 (或砼杆横担) 相连。

#### (四) 光缆展放施工质量、安全保证措施

1、OPGW (ADSS) 光缆张力放线施工, 必须严格按照国家有关规范、施工设计图纸、本工程编制的技术手册的要求, 认真组织施工、严格管理、细抓质量, 为高质量地完成 OPGW 光缆工程施工, 切实做好每一道工序的操作。

2、凡是直接参加 OPGW (ADSS) 光缆张力放线、架设施工的人员应接受严格的安装技术培训。人员的分工应根据各道工序的情况, 做到明确、规范。

3、本工程订购的金具到齐后, 要进行试组装, 如果金具联接没问题, 在材料站组装成串, 并用红油漆标明使用杆号。

4、做好光缆的盘测工作, 测试分三期进行。

第一期测试: 光缆运到施工现场, 由专业人员进行光缆参数测定, 若各项参数符合要求且无断纤现象, 即可进行光缆的放紧线施工。



第二期测试：完成一段光缆放线、紧线、附件安装、引下至光缆接续盒的工序后，在光纤熔接前，应进行该段光缆的参数测定工作，参数合格后才能进行光纤熔接与光缆接续盒安装工序。

第三期测试：光缆及中间接续盒与终端保护盒全部安装完毕后，进行整个光缆线路的参数测定工作，如各种参数符合设计要求，则具备竣工验收条件。

每期光缆参数测定值，都应作为竣工验收技术文件中的原始记录。

5、装卸吊放光缆时，先用轴杠插入缆盘轴孔中，再用钢丝绳挂在轴杠上进行吊装，以免挤压轴盘、损伤光纤。光缆盘在存放和运输过程中必须直放，不能平放。光缆在存放和运输过程中，光缆盘外层木板必须保留在缆盘上，直至已被安置在放线支架上。待完成光缆的盘测后，开始放线时才可全部拆除外层木板。

6、锚线、紧线和安装耐张金具，必须用直径与之相匹配的专用工具，并在其工具尾部装胶皮护管。直线塔提升光缆进行附件安装时，使用与光缆外径相匹配的提线器进行提线操作，其尾部装胶皮护管。

7、调整好 OPGW 光缆的弧垂后，在两天内要将所有附件安装完毕，做到工艺美观，螺丝穿向、跳线连接符合设计和规范要求。

8、要严格按照设计与施工技术要求进行光缆展放，避免光缆扭曲、打金钩、局部挤压、挂伤跑线等事故发生，保证光缆内层光纤结构不被破坏。

9、严格控制光缆的弧垂量，光缆划印、耐张串张拉尺寸要准确无误。

10、做好光缆架设施工质量检查和复检工序，做到上道工序不合格，不进行下道施工工序。谁操作、谁负责，并做好质量跟踪记录，

填写各种记录表格。对玩忽职守，造成重大质量事故者，追究其直接责任。

11、在拆除放线滑车、钢丝绳、吊送器具时应避免这些物品与 OPGW（ADSS）光缆进行碰撞。

#### （5）组塔施工技术要求及规定

1）铁塔组立施工应遵守规程规范及有关图纸文件要求和规定执行。

2）铁塔组立过程中，应采取不导致部件变形或损坏的措施。

3）铁塔基础符合下列规定时方可组立杆塔：

①铁塔基础经中间检查验收合格；转角塔基础预偏值符合下表要求；

②分解组立铁塔时，混凝土抗压强度达到设计强度的 70%；

③整体立塔时，混凝土抗压强度达到设计强度的 100%。

4）各类铁塔安装应在不超过 10m/s 风速、气温不低于-15℃的条件下进行。

5）铁塔施工过程中发现问题要及时汇报，以便与设计联系妥善解决。铁塔组装中，如遇到困难情况，应按设计图纸核对部件尺寸，查明原因，不得强行组装或任意扩孔。

6）为了与设计图纸编号一致，不至于混淆塔脚编号。

7）全塔均采用地脚螺栓与基础连接。

8）所有塔使用的螺栓采用 5.6 级。M48 螺栓及脚钉强度等级为 5.6 级。挂线点受拉螺栓采用双帽，采用双帽螺栓时螺杆应平扣或出扣。螺栓拧紧后，不允许螺栓丝扣部分进入剪切面。当采用防盗或者防松螺栓时，丝扣应露出螺帽 3-4 扣。单螺母螺栓丝扣应露出螺帽不小于 2 扣，双螺母螺栓丝扣可与螺母相平。

9) 铁塔各构件的组装应牢固，交叉处有空隙者，应装设相应厚度的垫圈或垫块。交叉斜材间所用垫块厚度加工放样时调整确定。

10) 全线杆塔自地面以上 10 米范围内全部安装防盗螺栓，10 米以上所有螺栓均需要采取防松措施。

11) 铁塔的螺栓穿向要求：

1、铁塔双主角钢每个肢面上的螺栓：为防止螺栓间相碰而不便于安装和紧固，螺栓统一规定均按顺时针方向穿入（如下图所示）。

2、其他部位螺栓穿向具体规定为（如下图所示）：

①对立体结构：水平方向由内向外；垂直方向由下向上；斜向者，由斜下向斜上。

②对平面结构：顺线路方向，从小号往大号穿；横线路方向，两侧由内向外，中间由左向右；垂直方向，由下向上；斜向者，由斜下向斜上。

③各种立体构件内的瓢子铁：单层的视为平面结构，双层的视为立体结构。

④铁塔塔身主材为双角钢的螺栓穿向，采用顺时针方向。

注：个别螺栓朝向相向或不易安装时，可允许变更处理，调整水平方向的螺栓穿向。

#### **2.2.5.2 电缆工程施工**

（一）电缆敷设前准备工作

施工图纸齐全，进行图纸会检，确认图纸无问题，明确电缆段落及电缆相序。

现场负责人对施工人员进行安全技术交底，并签字。

施工工器具及机械检查：对电缆支架、牵引钢丝绳、起重机械等技术条件全面检查，确保安全性可靠、运行灵活性良好。

如进入电缆工井前必须对工井进行排风，用气体检测仪测量有毒有害气体含量，符合安全要求后方可进入工井施工，工井内人员作业过程持续排风，并在井口设专人监护。

本工程用  $\Phi 12\text{mm}$  钢丝绳做牵引绳，进场前检查其技术参数及质量是否满足作业条件，防止施工过程中断开造成伤害事故。

放缆前对电缆沟槽通铺细沙深约 100mm。

## （二）电缆管道疏通

排管建成后及敷设电缆前，对电缆敷设所用到的每一孔排管管道都应用相应规格的疏通工具进行双向疏通。

清除排管内壁的尖刺和杂物，防止敷设时损伤电缆。

疏通检查中如有疑问时，应用管道内窥镜进行探测，排除疑问后才能使用。

## （三）电缆支架安装

支架安装前应划线定位，保证排列整齐，横平竖直。

构件之间的焊缝应满焊，并且焊缝高度应满足设计要求。

相关构件在焊接和安装后，应进行相应的防腐处理。支架必须用接地扁铁环通。

## （四）电缆敷设

电缆轴的布置：进场电缆与设计图纸中电缆清册复核完毕，并检查电缆外观，无扭曲、损坏现象，将电缆轴吊放就位，段落复查无误。

人员到位后由班长发令开始，进入工井、排管前，在牵引绳和电缆表面涂中性润滑剂，防止管内壁和电缆外皮受摩擦损伤，并在排管口套以光滑的喇叭管来保护电缆。

电缆敷设时，电缆从电缆盘的上端引出，要排列整齐，不宜交叉。

电缆敷设时所受的牵引力、侧压力和电缆弯曲半径要符合规定，该工程电缆最小弯曲半径为  $20D$ （ $D$  为电缆直径）。敷设电缆时要留出一定余量，以便检修及补偿温度变化产生的长度变化。

当盘上电缆剩约 2 圈时，应立即停止输送，在电缆尾端捆好绳，将电缆用人力汇出电缆盘，防止电缆盘在旋转过程中电缆脱落砸伤操作人员。

电缆在沟槽中蛇形敷设后，需巡视检查电缆无悬空或固定不稳。

电缆终端头根据现场位置预留长度，中间接头处同相两条电缆一般重叠 5m 以上，作为接头制作余度。不同相电缆中接头之间距离应符合设计要求。

临时切除电缆余度后，应立即对电缆头部进行密封处理，电缆切断口套上配套的聚乙烯热缩管及热缩帽，采用热缩喷枪（汽油喷灯）对其进行加热、密封。

电缆敷设后，按设计要求将工井内的电缆固定在电缆支架上，并将排管口封堵好。

电缆敷设完毕后，在电缆首末端，接头两端及转弯处固定，固定后将排管口封堵好并在电缆两端挂上电缆标识牌。

如现场需要排水，应设专人负责检查和看护排水泵，抽水之前仔细检查设备本身是否存在漏电现象，排水中也要时刻监护，防止发生触电事故。

吊车装卸电缆盘时，设专人监护，在吊车旋转半径内设置围栏，严禁人员出入。

电缆敷设时，要有专人统一指挥、巡视，由技术员确定电缆走向路线，拐弯处安排有经验的人员监护，参与指挥、巡视、监护的人员人手一台对讲机，发现问题及时沟通；放缆人员要站在电缆外侧。

电缆敷设的速度不能过快，避免因牵引力过大将电缆损坏变形。

电缆盘还剩最后一圈电缆时，停止转盘后，工作人员要缓慢解下尾部。

电缆施工完成之后将穿越过的孔洞进行封堵，以达到防火、防水、防小动物的要求。

#### （五）电缆附件制作安装

本工程电缆终端均采用冷缩型，电缆终端头由厂家制作安装，在电缆终端头制作安装前，应设专人遥测电缆外护套绝缘电阻，并做好记录。

电缆接头前，对电缆进行校潮。

护套断口要均匀整齐，不得有尖角及缺口，将外护套断口后100mm段用砂纸打磨。

去除钢铠：先将钢铠前端用PVC带扎好或保留端口处一小段外护套（防止钢铠散开）再按安装工艺在预留钢铠尺寸处捆绑扎丝（或使用恒力弹簧），固定牢靠后，锯除多余钢铠；锯钢铠时深度不超过铠装厚度的 $\frac{2}{3}$ ，锯断钢铠不得损伤内护套，切口要整齐，不得有尖角毛刺。

按安装工艺的尺寸去除铜屏蔽和半导电层，铜屏蔽边缘用粘铜条缠绕，铜屏蔽及半导电层断口边缘整齐、无毛刺，去除半导体时不得划伤绝缘。铜屏蔽及半导体断口边缘不能有毛刺及尖端。

电缆压接的顺序为先中间后两边。压接后打磨毛刺、飞边，压接后压接管表面应保持光洁无毛刺。

接头前要先搭好临时工棚，设置好围栏和安全警示牌，工作平台应牢固平整并可靠接地，便于清洁、防潮、防尘。

用电锯切割电缆时，工作人员必须佩戴防护镜，打磨绝缘时必须佩戴口罩。

在打磨电缆绝缘层表面时，为保证电缆绝缘层表面为圆形，需用游标卡尺分 6 处检查电缆绝缘的直径，各方测量结果之差要小于 0.5 mm，打磨后的电缆绝缘外径应控制在允许值内。

要求密封良好，有效防止外界水分或有害物质侵入绝缘，并防止绝缘剂流失。

电缆终端应清晰地标明电缆序号及相色。

#### （六）电缆试验

试验前对试验场地进行检查，确定耐压试验方案，做好各项安全组织措施和技术措施。试验地点周围搭设围栏，挂好安全警示牌，并设专人监护。在进行耐压试验时应确保被试电缆两端与其他设备隔离。

试验场地要确保试验设备和人员的安全距离，防止其他人员在电缆耐压试验时进入实验区域，在试验线路另一端应派专人监护。在进行耐压试验时应确保被试电缆两端与其他设备隔离。

分相进行电缆耐压试验：一相电缆耐压试验时，另两相电缆应接地。确保设备连接无误后，在工作负责人发出加压的命令后，操作人员施加电压到被试电缆上，匀速加压。

电缆耐压试验完毕后要对电缆充分放电、接地。

电缆试验前应对设备充分放电。

电缆耐压试验分相进行时，另两端电缆应接地。

各种试验设备必须接地，接地必须良好可靠。

通电试验过程中，实验人员不能中途离开。

#### （七）电缆沟回填盖板及保护



1)、回填填充物采用细沙,不应含有建筑垃圾或其他对混凝土有破坏或腐蚀作用的物质。

2)、回填前,在电缆构筑物断面本体上部铺设防止外力损坏的警示带后,再分层夯实回填至地面修复高度。

3)、应采用自然土、黄沙或其他满足要求的回填料,回填料中不应含有建筑垃圾或其他对混凝土有破坏或腐蚀作用的物质。回填时应分层夯实,回填料的夯实系数一般不宜小于 0.94。

4)、按照设计要求设置明显的方位标志或标桩。

## 六、电缆拆除施工

站外:拆除施工前施工区域圈好围栏、彩旗等。拆除现场设监护人员一名。收到停电命令后施工人员登塔,按照输电工区安排验电(验电前测试验电器是否正常)。在验电后确定无电后,封挂地线后,由指挥人员下令登上电缆平台,施工人员登上电缆平台及电缆间隔。挂好防坠器。使用电扳手拆除电缆终端。拆除后人员撤离下塔。

地上原电缆路径由业主、监理、运行、施工等几方单位确认电缆路径后,由挖掘机开挖清理出电缆,待电缆完全暴露在外时,由人工手持充电电锯对退运电缆进行一段段切割,拆除后在由人工搬运至货车上,等待退料。

站内:拆除现场设监护人员一名。待退运电缆挑火后,由施工人员手持充电锯对退运电缆一段段切割至变电站围墙根下。拆除后再由人工搬运至货车上,等待退料。

### 2.2.5.3 施工作业面及进场道路安排

架空线路位置交通状况良好,有独静路等乡道,铁塔的施工区位于田地内,不占用交通道路;电缆线路北侧为普罗路,西侧为朝阳北道,通行条件良好。



图 2-7 架空线路周边道路情况



图 2-8 电缆线路周边道路情况



### (1) 铁塔架空线路

工程进场线路如下图所示。进场施工线路如图中黑线所示。

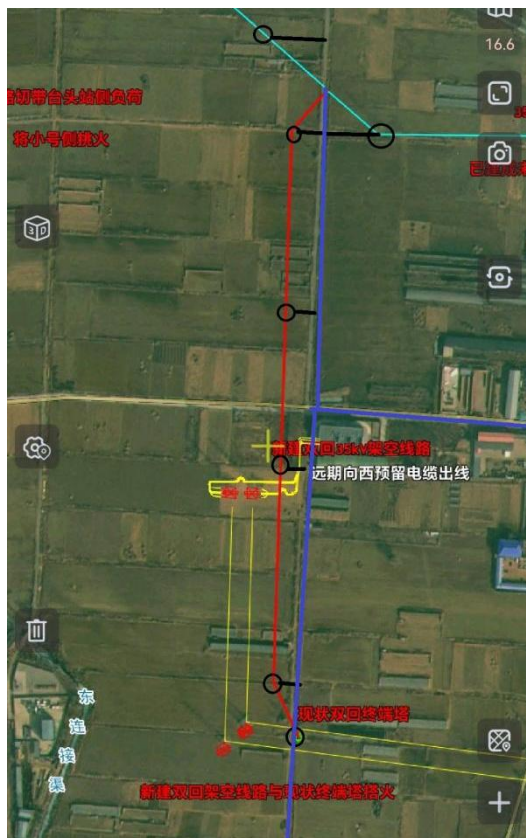


图 2-9 架空线路进场施工布置

### (2) 电缆施工部分

电缆线路施工进场如图所示，蓝线为现状道路，黑线进现场路。



图 2-10 电缆线路进场施工布置

架空部分（6 基铁塔）建设及电缆部分施工作业面及进场道路均位于耕地范围内，平面图上黑色线条为进场道路及施工作业面，施工采取铺垫铁板方式进场施工，不新建硬化道路，施工完毕后撤回铁板，保障现场地貌不变，土地（耕地）使用不受影响。平面图蓝色线条为乡镇、村街自建公路（水泥路、沥青路）。

#### 2.2.5.4 弃土处置

工程产生的弃土外运至贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄洪区以外，架空线路桩基外运弃土约  $336.47\text{m}^3$ ，电缆弃土外运约  $58.17\text{m}^3$ ，弃土可运至国网天津静海供电有限公司中旺供电服务中心（配电所）项目，用于内部道路填垫及场地平整等，该项目位于天津市静海区中旺镇市场监督管理所西南侧 60 米（地处蓄滞洪区外），可对本工程弃土进行综合利用。弃土转运线路示意图 2-11，详见附件 5。



图 2-11 弃土转移线路示意图

(1) 桩基部分外运土方

$$\begin{aligned}
 V_z &= \pi \times r^2 \times h \times n \\
 &= \pi \times 0.25 \times 21.5 \times 4 \times 4 + \pi \times 0.16 \times 16.5 \times 4 \times 2 \\
 &= 336.47 \text{m}^3
 \end{aligned}$$

其中：r 为桩基半径；h 为桩深；n 为桩基数量。

(2) 电缆土方

$$\begin{aligned}
 V_{\text{电缆}} &= \text{宽} \times \text{高} \times \text{长} \\
 &= 2.5 \times 1.5 \times 84 + 2.4 \times 1.4 \times 91
 \end{aligned}$$



$$=620.76\text{m}^3$$

### (3) 回填容积

$$V_{\text{回填}} = \text{挖方宽} \times \text{高} \times \text{长} - \text{电缆土方}$$

$$=2.5 \times 1.5 \times 84 + 2.4 \times 1.4 \times 91 - (1 \times 0.4 \times 84 + 0.9 \times 0.3 \times 91)$$

$$=562.59\text{m}^3$$

### (4) 电缆部分外运土方

$$V_{\text{外运}} = V_{\text{电缆}} - V_{\text{回填}}$$

$$=620.76 - 562.59$$

$$=58.17\text{m}^3$$

## 2.2.5.5 施工进度安排

工程计划于 2026 年 3 月开工，完成时间为 2027 年 2 月，其中 2026 年汛期（6 月~9 月）停工，总工期为 8 个月

(1) 3 月到 4 月份完成封挡板、封硬质围栏、挖探坑，清基和土方运输；

(2) 4 月到 5 月完成杆塔基础和杆塔组装；

(3) 10 月到来年 2 月，架线和地埋电缆施工和送电。

综上，施工周期计划 8 个月，采取非汛期施工方式。

## 2.2.6 电力线路汛期运维管理

### (一) 汛前准备

#### 1、隐患排查强化

提前 1 个月对线路进行汛前专项排查，重点检查低洼地段、河道附近、蓄滞洪区周边的杆塔基础，排查有无冲刷、掏空、裂缝等问题，

对基础埋深不足（低于当地历史最高洪水位 0.5 米以下）的杆塔，采取浇筑混凝土围桩、抛石护基等加固措施。

检查线路沿线的排水设施（如杆塔基础周边排水沟、涵洞），清理淤积物，确保汛期排水通畅；排查线路跨越河流、水库的区段，检查跨越杆塔的抗风、抗冲刷能力，更换老化的跨越绝缘子串，加固导线防振锤、间隔棒。

## 2、物资与人员准备

补充汛期专项运维物资，包括沙袋（按每基低洼地段杆塔储备 50-100 袋）、防水布（每 10 基杆塔储备 100 m<sup>2</sup>）、潜水泵（每运维班组配备 5-8 台）、应急照明设备、杆塔临时加固材料（如拉线、钢管支撑）、绝缘手套、绝缘靴等，物资存放于靠近线路的应急仓库，确保调用便捷。

组建汛期专项运维队伍，明确人员分工（如巡检组、抢修组、物资保障组），组织汛期运维培训与演练（每年汛前至少 1 次），培训内容包括洪水预警信息识别、杆塔基础加固操作、水上应急巡检安全注意事项，演练模拟汛期杆塔倾斜、导线覆冰等场景，提升队伍应急处置能力。

## 3、监测与预警机制建立

在汛期重点区段（如河道附近、蓄滞洪区周边线路）增设临时监测点，安装传感器，数据实时传输至运维中心，设置洪水位告警阈值（如达到杆塔基础顶面以下 0.3 米时触发告警）。与当地气象、水利部门建立每日信息沟通机制，及时获取降雨量、洪水位、蓄滞洪区启用通知等信息，结合电网调度数据，提前发布线路汛期风险预警，如预计未来 24 小时降雨量超过 50mm 时，发布蓝色预警，启动汛期巡检加密模式。

## （二）汛中运维

### 1、巡检频次与内容调整

蓝色预警期间：每日 1 次无人机巡检，重点区段（如低洼地段、河道周边）增加 1 次人工巡检；黄色预警期间（降雨量超过 100mm 或洪水位接近警戒值）：每 6 小时 1 次无人机巡检，每 2 小时 1 次重点区段人工巡检；红色预警期间（蓄滞洪区启用或洪水位超警戒值）：每 2 小时 1 次无人机巡检，每 1 小时 1 次重点区段人工巡检，必要时采用冲锋舟、皮划艇进行水上巡检。

汛中巡检重点关注：杆塔基础有无被洪水冲刷、掏空，杆塔有无倾斜加剧（倾斜角度超过  $5^{\circ}$  需立即上报），导线有无因洪水冲击导致弧垂异常或断股，线路有无被漂浮物（如树木、垃圾）缠绕，绝缘子有无被洪水浸泡或污染导致闪络。

### 2、应急处置措施

若发现杆塔基础冲刷严重，立即采用沙袋堆砌挡水坝，抛石填充基础周边掏空区域，必要时设置临时拉线固定杆塔；若杆塔倾斜超过  $10^{\circ}$ ，立即上报调度部门，申请线路停运，组织人员采用千斤顶校正杆塔，浇筑混凝土加固基础。

若线路被漂浮物缠绕，在确保安全的前提下（如线路停运、验电接地后），使用绝缘杆清理漂浮物；若绝缘子被洪水浸泡导致闪络，立即断开线路电源，更换受损绝缘子，待绝缘性能恢复后再恢复供电；若洪水导致线路断线，立即设置警戒区域，防止触电事故，组织抢修队伍更换导线，恢复线路连接。

### 3、调度运行调整

根据汛期线路运行状态与负荷变化，调度部门及时调整线路运行方式，如对洪水威胁较大的线路，适当降低负载率（控制在额定电流的



70%以下），避免线路过载发热；对重要负荷供电线路，提前制定负荷转移方案，如通过联络开关将负荷转移至备用线路，确保汛期重要用户（如医院、泵站、防汛指挥中心）供电不间断。

若蓄滞洪区启用，调度部门提前 12 小时通知运维单位做好相关线路的停运准备，对无法转移的负荷，协调备用发电机供电；线路停运前，需对线路进行验电、接地，防止洪水导致线路带电危及人员安全。

### （三）汛后恢复

#### 1、线路全面检查

洪水退去后 24 小时内，组织运维人员对线路进行全线排查，重点检查杆塔基础（有无沉降、裂缝、泥沙淤积）、导线（有无腐蚀、断股、异物缠绕）、绝缘子（有无污渍、破损）、金具（有无锈蚀、松动），采用无人机红外测温检测导线接头、金具温度，排查汛中隐藏的设备缺陷。

对浸泡在洪水中的杆塔基础，进行土壤密实度检测，采用环刀法取样测试，密实度低于 90%时需进行夯实处理；对跨越河道的线路，检查导线对地、对水面距离，若因河床冲刷导致距离不足，需调整导线弧垂或抬高杆塔。

#### 2、缺陷修复与设备维护

对汛中发现的缺陷，按照“先重要、后一般”原则处理，优先修复重要负荷供电线路的缺陷，如医院供电线路的杆塔倾斜、居民小区供电线路的导线断股；修复过程中需严格遵守安全规程，如登塔作业前检查杆塔稳定性，带电作业需使用绝缘工具并做好监护。

汛后对线路设备进行全面维护，包括清理绝缘子表面积污（采用清水冲洗或专用绝缘子清洗剂）、更换锈蚀的金具、紧固松动的螺栓、对杆塔基础周边进行绿化（种植固土植物，防止水土流失），对受损

的监测设备（如水位传感器、倾斜传感器）进行维修或更换，恢复监测系统功能。

### 3、供电恢复与验证

线路缺陷修复完成后，先进行绝缘电阻测试、工频耐压试验，确认设备绝缘性能合格；再进行空载试运行（试运行时间不少于 2 小时），监测线路电流、电压、温度等参数，无异常后再逐步恢复负荷供电。

恢复供电过程中，与用户保持沟通，及时了解用户用电情况，对供电中断时间较长的用户，协助检查内部用电设备，确保用户安全用电；供电恢复后 24 小时内，加强线路巡检与监测，防止因汛后设备隐患导致线路故障复发。

## （四）、应急保障与后期优化

### 1、应急队伍与物资保障

建立应急抢修队伍，人员由运维人员、技术人员、施工人员组成，总数不低于线路运维人员的 1.5 倍，配备应急车辆（含高空作业车、抢修车）、应急通信设备（如对讲机、卫星电话），确保紧急情况下能快速集结、赶赴现场。

建立应急物资动态管理机制，定期盘点物资数量与状态（每月 1 次），及时补充消耗的物资，如汛期后补充沙袋、防水布；对过期或损坏的物资（如绝缘手套超过使用年限）及时更换，确保应急物资始终处于完好备用状态。

### 2、应急通信与联动机制

依托电力通信网络，建立应急通信通道，如光纤通信、无线专网，确保汛期极端天气（如暴雨、雷电）导致公网中断时，运维人员与调度中心、应急指挥中心能正常通信；为一线运维人员配备应急通信终端，实现现场图像、视频实时回传，便于远程指挥决策。

与当地政府、应急管理、公安、交通等部门建立联动机制，汛期时请求协助封锁线路故障区域、疏导交通，确保抢修车辆通行；洪水退去后，请求协助清理线路通道内的大型障碍物（如倒塌的树木、建筑物废墟），提高运维效率。

### 3、运维工作总结

每次汛期结束后 1 个月内，组织运维部门对汛期运维工作进行总结，分析运维过程中存在的问题（如巡检频次不足导致隐患未及时发现、应急物资调配不及时影响抢修效率），统计线路故障类型、故障时长、抢修成本，形成总结报告。

召开总结会议，邀请调度、运维、抢修等相关人员参加，分享汛期运维经验（如无人机巡检在汛中排查树障的高效性、临时拉线加固杆塔的有效性），针对问题提出改进措施，明确责任部门与整改期限。

### 4、方案优化与能力提升

根据总结结果，优化运维方案，如调整汛期巡检频次（针对本次汛期隐患集中的区段，增加下次汛期巡检次数）、补充应急物资种类（如本次汛期缺少水上巡检设备，下次汛前新增冲锋舟）、完善监测预警指标（如根据本次洪水位数据，调整杆塔倾斜告警阈值）。

加强运维人员能力培训，结合汛期暴露的技能短板（如杆塔基础加固操作不熟练、红外测温数据解读不准确），开展专项培训，提升运维人员的专业技能与应急处置能力；引入新技术（如 AI 巡检机器人、无人机激光雷达建模），提高线路运维的智能化、精准化水平。

## 2.2.7 防洪避洪方案

为确保电力线路不受洪水冲击而损坏、被冲走等，保障电力线路的安全稳定运行，特制定本防洪避洪方案。

### （一）强化气象预警

加强气象监测，及时准确地掌握降雨情况和洪水可能发生的区域，提前做好防范措施，减少人员伤亡和财产损失。

### （1）风险监测

加强对汛期洪水、汛情进行等信息收集与发布。通过政府的公文、公告、通报等，或政府国土资源主管部门和气象主管部门的预测、预报、通知等，或正规新闻媒体的新闻报导、专家评说，以及运维报告等。

风险监测所获得的信息，必须立即报告应急指挥领导小组组长，领导小组组长应视信息重要与紧急情况，决定及时报告公司应急管理委员会。公司根据防汛、防强对流天气成立应急组织体系。

### （2）预防

公司及所属单位应按照国家要求和单位实际配备应急装备，储备必要的应急物资，落实抢险队伍，做好启动防汛、防强对流天气应急响应的各项准备工作。

### （二）积极开展防洪避险宣传教育

各部门组织开展洪灾雨灾防范、应对、避险逃生等相关知识和技能的宣传培训，提高员工应对灾害的能力；结合本单位具体情况，开展应急预案演练。公司各相关部门依照职责规定，统筹组织公司应急培训和应急演练工作。

### （三）预警发布与预警行动

防汛、防强对流天气预警信息按照洪汛情、险情、紧急程度和发展态势由高到低划分为：Ⅰ级(特别严重)、Ⅱ级(严重)、Ⅲ级(较重)Ⅳ级（一般）四个级别，并分别采用红色、橙色、黄色和蓝色来加以表示。

黄色及以上防汛、防强对流天气预警，由公司突发事件应急值班室通过相关渠道获得后，对系统内单位直接发布。

公司应急委办公室应会同有关部门和专家，根据洪灾汛灾险情和发展态势，以及政府发布的预警信息，对洪灾汛灾险情及所导致的灾情做出判断，有针对性地提出预防、控制措施。发生 I、II 级防汛、防强对流天气预警时，派人到相关单位了解应急准备和预防措施落实情况。

安排对主要生产设施 24 小时巡查值班，实时关注天气预报，及时报告动态信息。对重点部位、薄弱环节、重点区域，应确定巡回检查频次，并采取紧急防护措施，必要时将可能受气象灾害威胁的人员撤离到安全地带。

#### （四）应急响应

##### （1）总体要求

发生洪灾雨灾事件后，各单位应按照分级响应条件，立即启动应急预案，成立现场应急指挥部，进入应急抢险状态，并在第一时间向地方政府、公司应急值班室和有关领导汇报。公司领导赶到现场前，现场行政职务最高者为抢险指挥临时负责人。

洪灾雨灾发生后，事发单位应保持与公司、资管公司防汛、防强对流天气应急领导小组和应急委办公室的 24 小时联络，及时通报事件信息、应急救灾进展和应对措施。

发生灾害的单位应当服从地方人民政府发布的决定、命令，配合地方人民政府采取的应急处置措施，做好本单位的应急救援工作，并积极组织人员参加所在地的应急救援和处置工作。

对于先期处置未能有效控制事态，或者超出公司处置能力的突发事件，公司应急救援指挥部协调请求兄弟企业或协作单位支援，必要时请求政府调度临近企业应急资源支援。

需要地方人民政府协调处置的突发事件，由公司应急救援指挥部及时提出处置建议，报请地方人民政府启动防汛、防强对流天气应急预案。

## （2）响应行动

应急救援指挥部及其救援组、新闻组、善后组按照职责开展救援工作。公司主要领导或分管领导率领有关职能部门相关人员赶赴现场，协调指挥抢险救援工作，帮助事发单位进行现场应急处置，协调调配所需应急资源。

加强险情和灾情统计汇总及发展趋势分析，及时上报公司和地方有关部门。接受所在地防汛、防强对流天气应急防治总指挥机构的统一领导。

## （五）应急避险措施

### （1）预警阶段（洪水来临前）

当接到蓄滞洪区启用通知或洪水预警信息后，立即启动应急响应预案，通知应急队伍、物资管理部门和相关单位做好应急准备工作。

组织应急队伍对电力线路进行再次巡查，重点检查杆塔基础、杆塔倾斜、导线弧垂等情况，发现问题及时处理。同时，对电力线路沿线的障碍物进行清理，如树木、杂物等，防止洪水来袭时障碍物撞击电力线路设备。

对低洼地段的电力线路设备，采用防水布、沙袋等物资进行防护，防止设备进水损坏。对于重要的杆塔，可采用临时加固措施，如设置拉线、增加支撑等，提高杆塔的抗洪水能力。

调整电力线路的运行方式，根据洪水预警情况，合理安排电力负荷，避免因洪水导致线路故障而影响大面积电力供应。同时，做好备用电源的启动准备工作，确保在主电源中断时能够及时切换到备用电源。

### （2）应急处置阶段（洪水来袭时）

应急队伍按照预定的分工，迅速到达指定位置，开展防洪避洪工作。对于水位较高的区域，采用潜水泵等设备进行排水，降低水位对电力线路设备的影响；对于杆塔基础被洪水浸泡的，及时采用沙袋等物资进行加固，防止杆塔倾斜、倒塌。

加强对电力线路的监测，实时掌握洪水水位、杆塔倾斜、导线弧垂等情况，一旦发现异常情况，立即采取应急措施。如发现杆塔倾斜超过允许范围，立即组织人员对杆塔进行校正或加固；如发现导线断裂，立即切断电源，防止触电事故发生，并组织人员进行抢修。

做好电力调度工作，根据电力线路的运行情况和洪水影响范围，及时调整电力供应方案，确保重要用户的电力供应。同时，加强与用户的沟通联系，及时向用户发布电力供应信息，争取用户的理解和支持。

### （3）恢复阶段（洪水退去后）

洪水退去后，立即组织应急队伍对电力线路进行全面检查，评估洪水对电力线路设备的损坏情况，制定恢复重建计划。

对受损的电力线路设备进行抢修和更换，如修复倾斜、倒塌的杆塔，更换损坏的导线、绝缘子等。在抢修过程中，严格遵守安全操作规程，确保施工安全。



对电力线路的基础进行加固处理，防止因洪水浸泡导致基础沉降、松动等问题。同时，对电力线路沿线的环境进行清理，恢复线路的正常运行环境。

待电力线路设备修复完毕后，进行试运行，确保线路运行正常后，方可恢复正常供电。

### 3 蓄滞洪区基本情况

#### 3.1 蓄滞洪区基本情况

##### 3.1.2 河流水系

大清河上游及中上游为扇形分布的支流河道，分南北两支水系。北支水系汇入白沟，通过新盖房分洪道进入东淀，通过白沟引河与白洋淀相通，主要支流为拒马河，在落堡滩又分为南北拒马河，小清河、琉璃河在东茨村以上汇入北拒马河，北易水、中易水在北河店汇入南拒马河。南支水系为典型的扇形流域，发源于山区的潞龙河、唐河、清水河、府河、漕河、瀑河、萍河等，均汇入白洋淀。白洋淀为大清河中游的缓洪滞沥淀泊，通过赵王新河与同样位于大清河中游的东淀相连。东淀出口海河干流和独流减河为大清河入海尾间。

大清河上游山区建有横山岭、口头、王快、西大洋、龙门、安各庄 6 座大型水库，除安各庄水库位于大清河北支中易水外，其余 5 座大型水库均位于南支白洋淀上游。

大清河中下游南运河以西洼淀主要有东淀、文安洼和贾口洼，主要用于一般洪水的缓洪滞洪。南运河以东有团泊洼、唐家洼和北大港，主要用于超标准洪水临时缓洪滞洪。大清河流域示意图 3-1。

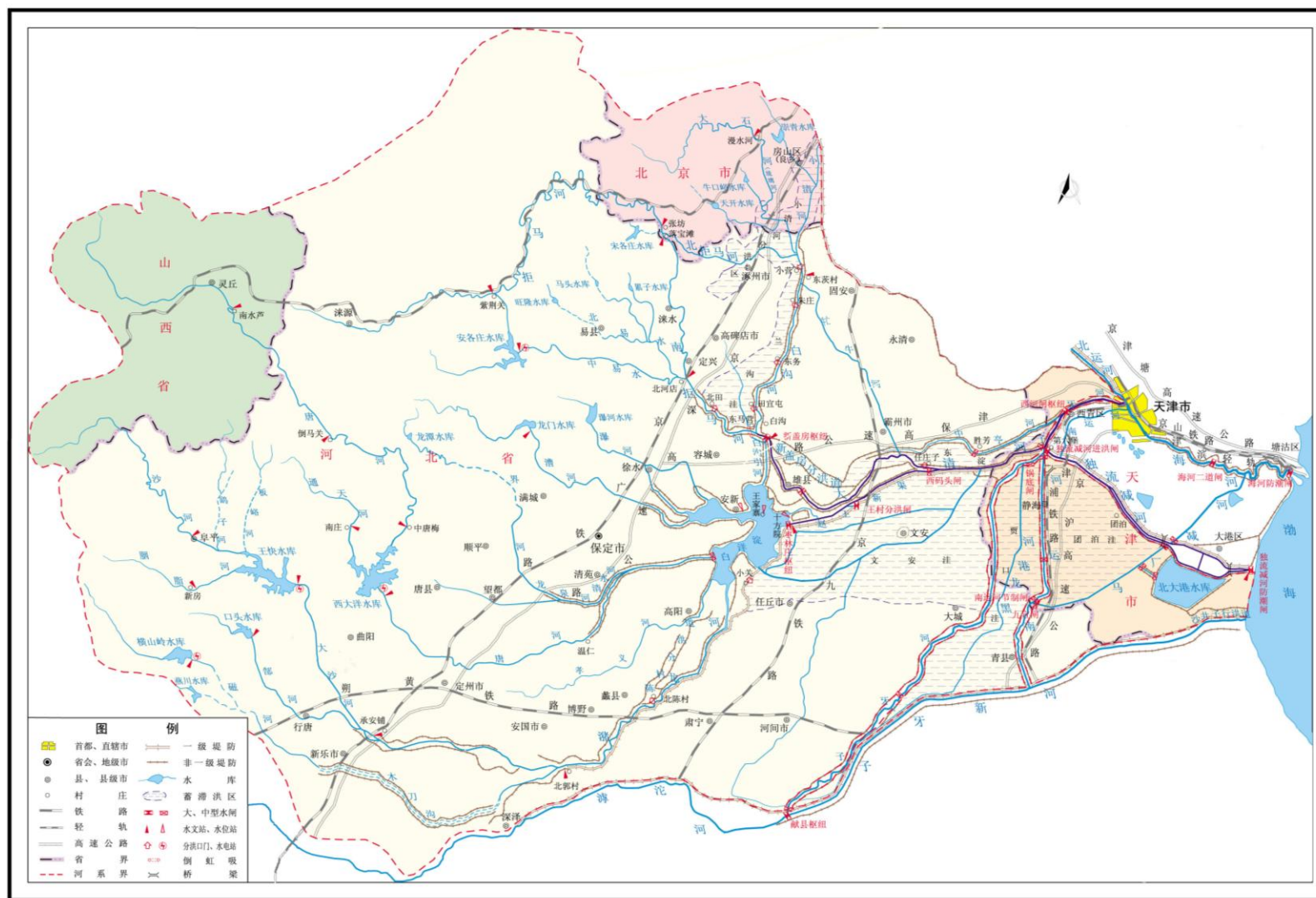


图 3-1 大清河流域示意图

### 3.1.2 蓄滞洪区

#### (1) 贾口洼

贾口洼位于黑龙港河下游，子牙河与南运河汇流处的三角地区，地跨天津市静海县、河北省大城、青县。历史上是滞蓄黑龙港流域沥水和子牙、大清河洪水的天然洼淀。根治海河时开辟了子牙新河，切断了黑龙港流域上游的沥水，贾口洼即成为大清河下游蓄滞洪区之一，除承纳本地区沥水外，主要承担分泄东淀超标准洪水的任务。

贾口洼西、北倚子牙河右堤，东靠南运河左堤，南临子牙新河左堤，地势南高北低，是一个东西窄、南北长的条形洼淀。总面积 911km<sup>2</sup>。设计滞洪水位 5.94m（八堡），相应蓄水量 16.89 亿 m<sup>3</sup>。运用机遇超 20 年一遇。

贾口洼进洪口门设在锅底附近，包括锅底闸和两侧预留堤埝扒口分洪口门。锅底闸是贾口洼分洪、排涝、退水兼用口门。

贾口洼蓄滞洪区涉及静海区独流、梁头、静海、王口、沿庄、子牙、陈官屯、唐官屯、双塘 9 个镇，118 个村，5.54 万户、15.01 万人，118 个村需要转移安置。蓄滞洪区内共涉及蓄滞洪区内涉及承包土地 29.40 万亩，农作物 24.92 万亩，水产养殖 1173 亩，经济林 4.17 万亩，房屋 25.65 万间，农业机械 18567 台。

贾口洼蓄滞洪区共运用了 4 次，1954 年运用 1 次，最高蓄水位 7.83m，蓄洪量 11.8 亿 m<sup>3</sup>；1955 年运用 1 次，最高蓄水位 5.68m，蓄洪量 2.16 亿 m<sup>3</sup>；1956 年运用 1 次，最高蓄水位 7.85m，蓄洪量 16.25 亿 m<sup>3</sup>；1963 年运用 1 次，最高蓄水位 8.94m，蓄洪量 19.2 亿 m<sup>3</sup>。

#### (2) 团泊洼

团泊洼蓄滞洪区位于独流减河南侧，又称运东大三角区，历史上常年积水，盛产芦苇。是大清河洪水汇聚西三洼后超量洪水的分洪场所。它西靠南运河，北倚独流减河右堤，东、南为马厂减河，是一个三角形封闭洼淀。根据《海河流域蓄滞洪区建设与管理规划》（海规计〔2012〕91号），团泊洼蓄洪量 16.11 亿  $\text{m}^3$ ，面积 695 $\text{km}^2$ 。洼内地势西南高、东北低，地面最低高程 1.0m 左右。

团泊洼蓄滞洪区涉及天津市静海区和滨海新区，共涉及 15 个乡镇、216 个村，46 万人。静海区涉及 14 个乡镇（街道）、211 个村、45 万人。团泊洼内的交通干线工程有已建津浦铁路、唐津高速公路、京福公路（京沪高速公路）、津团公路、静文公路、静王公路和京沪高速铁路、津汕高速公路等。

依据《海河流域蓄滞洪区建设与管理规划报告》，团泊洼属于蓄滞洪保留区，安全建设模式除利用现有高村基安置部分人口外，规划只修建撤退路。规划安置人口 28.69 万人，其中，利用现有高村基安置 3.56 万人，撤退路安置 25.13 万人。团泊洼内现有南北走向的 104 国道、105 国道，东西走向的静王公路、唐王公路以及津文公路。规划的 164km 撤退路，将主要与以上干线道路连接，并分别通往马厂减河以南和独流减河右堤，或通向静海城区。

新中国成立后，团泊洼只运用过 1 次，出现在 1963 年，“63·8”洪水是建国以来海河流域最大的一场洪水，暴雨中心位于河北省内丘县獐么一带，最大 7 日雨量达 2050mm，大清河系南支洪水总量 57.0 亿  $\text{m}^3$ ，北支洪水总量 18.9 亿  $\text{m}^3$ ，大清河北郭村站实测洪峰流量 5380 $\text{m}^3/\text{s}$ ，白沟站洪峰流量 3540 $\text{m}^3/\text{s}$ ，加上平原涝水，各河中下游堤防相继溃决，大清河系在白洋淀、东淀充分滞洪运用的情况下，采取了分洪入文安洼、贾口洼，三洼滞洪总量达 73 亿  $\text{m}^3$ 。为减轻三洼

洪水对天津市区的威胁，由津浦铁路 25 孔桥向团泊洼分洪，最大分洪流量  $2880\text{m}^3/\text{s}$ ，最高蓄水位  $7.08\text{m}$ ，累计蓄洪量 20.4 亿  $\text{m}^3$ 。同时扒开马厂减河两堤，使洪水在北大港以南、歧口以北导流入海，天津市才免遭洪水侵袭。

### 3.1.3 洪水调度与蓄滞洪区运用

#### 3.1.3.1 《大清河系洪水调度方案》洪水安排

根据国家防汛抗旱总指挥部〔2008〕11 号《大清河系洪水调度方案》，主要洪水安排如下：

##### （1）北支洪水

当新盖房枢纽引河闸上水位低于  $12.40\text{m}$ ，且白洋淀十方院水位低于  $9.00\text{m}$  时，利用白沟引河泄洪入白洋淀，控制泄量不大于  $500\text{m}^3/\text{s}$ 。

当引河闸上水位达到  $12.40\text{m}$  时，若白洋淀十方院水位低于  $9.00\text{m}$ ，视白洋淀上游来水情况相机利用白沟引河分洪入白洋淀；若白洋淀十方院水位高于  $9.00\text{m}$ ，关闭引河闸，洪水全部由分洪道下泄。

当新盖房分洪道流量达到  $1500\text{m}^3/\text{s}$ ，水势仍上涨时，牛角洼开卡段参加泄洪，扒除大清河两侧护麦埝，确保行洪畅通。

##### （2）南支洪水

白洋淀十方院汛限水位按  $6.50\sim 6.80\text{m}$  动态控制。8 月 10 日前，如预报本地及上游地区未来三日内有较大降雨过程或上游大型水库超过汛限水位时，应采取预泄措施，将水位降至  $6.50\text{m}$ ，预泄流量不得超过东淀大清河主槽安全泄量。

当白洋淀十方院水位超过汛限水位时，开启枣林庄闸泄洪；当十方院水位达到  $9.00\text{m}$ （保证水位）且继续上涨时，在不减少泄量的前提下，依次扒开障水埝大石桥口门、淀南新堤高楼口门、四门堤

关城口门和同口口门、新安北堤北六村和留村口门向周边滞洪区分洪。

当大清河南支发生超标准洪水时，白洋淀及周边蓄滞洪区已充分运用，十方院水位达到 10.15m 且继续上涨威胁千里堤安全时，在小关附近扒口向文安洼分洪。

### (3) 蓄滞洪区

#### 1. 东淀

当赵王新渠来水小于  $700\text{m}^3/\text{s}$  时，利用东淀内大清河泄洪。当泄量超过  $700\text{m}^3/\text{s}$  时，扒开赵王新渠下口任庄子堤埝向东淀分洪。东淀（含大清河）洪水由独流减河和海河干流下泄。

东淀遇中小洪水时，首先利用大清河以北区域行洪。当东淀内子牙河左埝处水位高于子牙河河道水位时，及时在子牙河闸上游、水高庄北及老龙湾处扒开子牙河左埝，将东淀内洪水导入下游河道。当第六埠水位达到 5.44m 时，在台头镇东破大清河左、右堤埝向大清河以南东淀区域分洪。

东淀第六埠站保证水位 6.44m。当第六埠水位达到 6.44m 且继续上涨，威胁天津市区安全时，在保证河道充分泄洪的情况下，视洪水情况向文安洼或贾口洼分洪。

#### 2. 文安洼

当白洋淀周边蓄滞洪区已充分运用，十方院水位达到 9.30m 且继续上涨时，运用王村分洪闸向文安洼分洪，保证白洋淀千里堤安全。

当大清河南支发生较大洪水，第六埠水位达到 6.44m 且继续上涨威胁天津市区安全时，若王村分洪闸已经运用，则在保持河道泄洪能力情况下，扒开滩里附近隔淀堤向文安洼分洪。



若贾口洼已充分运用，八堡站水位达到 5.94m 且继续上涨时，则在滩里附近破东淀与文安洼的隔淀堤向文安洼分洪。

文安洼运用时，先利用小白河以北及任河大干渠以东区域滞洪，洪水再大时，文安洼充分滞洪运用。

### 3.贾口洼

当大清河北支发生较大洪水，第六埠水位达到 6.44m 且继续上涨威胁天津市区安全时，若文安洼尚未分洪运用，在保持河道泄洪能力情况下，运用锅底闸并根据水情适时扒开锅底闸西侧隔淀堤向贾口洼分洪。

若文安洼已充分运用，大赵站水位达到 5.94m 且继续上涨时，运用锅底闸并适时扒开锅底闸西侧隔淀堤向贾口洼分洪。

### 4.超标准洪水

当贾口洼八堡站水位超过 5.94m 时，天津市要全力抢护贾口洼段南运河左堤。当东淀、文安洼、贾口洼已充分运用，东淀第六埠水位仍超过 6.44m 威胁天津市区安全时，扒开南运河左右堤，利用津浦铁路 25 孔桥向团泊洼分洪。团泊洼分洪后，在小王庄附近破马厂减河左右堤，洪水经北大港水库南侧、子牙新河北堤之间的沙井子行洪道入海。

## (4) 下游河道洪水

### 1、子牙河闸及海河干流

当大清河发生洪水时，在确保天津城区防洪安全的前提下，子牙河闸充分泄洪。海河干流按下泄  $800\text{m}^3/\text{s}$  控制，新开河相机分泄。

当大清河洪水与永定河洪水遭遇时，子牙河闸控泄  $400\text{m}^3/\text{s}$ ，由海河干流下泄。

如天津城区遭遇暴雨可能发生严重内涝时，可根据上游水情，适当照顾城区排沥。

## 2、独流减河

独流减河进洪南闸与北闸联合泄洪运用。当闸上出现洪水时，应及时提闸，充分泄洪。

独流减河在确保左堤安全的前提下，要充分利用河道泄洪。当东淀第六埠水位低于 6.44m 时，若堤防发生严重险情，应天津市防汛抗旱指挥部的请求，可向贾口洼分洪。

如遇高潮位顶托，独流减河防潮闸上水位持续上涨，危及两岸安全时，向北大港水库分洪，必要时再扒开北大港水库下游右堤分洪入海。

### 3.1.3.2 《河北雄安新区防洪专项规划》洪水安排

2019 年底，水利部、国家发展改革委、河北省人民政府批复了《河北雄安新区防洪专项规划》。

规划确定雄安新区起步区防洪标准为 200 年一遇，外围组团防洪标准为 100 年一遇，特色小镇防洪标准为 50 年一遇。

#### (1) 南支洪水

南支各入淀河流基本维持原防洪规划安排，白洋淀按照 100 年一遇标准滞洪运用，白洋淀千里堤按 100 年一遇标准设防，新安北堤起步区按 200 年一遇标准设防。白洋淀汛限水位为 6.8m（十方院），超过汛限水位由枣林庄分洪；当白洋淀水位低于 9m 时，枣林庄枢纽控泄  $2700\text{m}^3/\text{s}$ ，当白洋淀超 9m 且继续上涨，视水情向淀南新堤、四门堤和障水埝分洪；当周边滞蓄洪区充分运用且水位继续上涨，且水位超 10.01m，小关分洪入文安洼。50 年一遇洪水时，白洋淀最高水位 9.23m，赵王新河最大下泄  $4160\text{m}^3/\text{s}$ ，王村闸分洪

1460m<sup>3</sup>/s。100 年一遇洪水时，白洋淀最高水位 10.01m，赵王新河最大下泄 5860m<sup>3</sup>/s，王村闸分洪 2360m<sup>3</sup>/s。200 年一遇洪水时，白洋淀最高水位 10.36m，赵王新河最大下泄 6680m<sup>3</sup>/s，小关分洪 2860m<sup>3</sup>/s。

### (2) 北支洪水

北支水系按 100 年一遇洪水标准设防。白沟河左堤、新盖房分洪道设计标准 100 年一遇，新盖房设计流量 5500 m<sup>3</sup>/s。兰沟洼按照 100 年一遇标准滞洪。

### (3) 下游洪水

南北支洪水汇入东淀后，由独流减河和海河干流分泄入海，尾间总泄量 4000m<sup>3</sup>/s。

## 3.1.3.3 《大清河流域综合规划》洪水安排

2022 年初，水利部批复了《大清河流域综合规划》。

### (1) 南支洪水

南支各入淀河流基本维持原防洪规划洪水安排。骨干河道潞龙河设计标准为 50 年一遇，北郭村设计泄量 5700m<sup>3</sup>/s，陈村以下仍为 2300m<sup>3</sup>/s，陈村分洪道 3400m<sup>3</sup>/s；唐河设计标准为 20 年一遇，东石桥以上设计流量 1190m<sup>3</sup>/s，东石桥以下设计流量 3500m<sup>3</sup>/s。南支各河洪水汇入白洋淀，经白洋淀滞洪后由赵王新河入东淀。

白洋淀设计滞洪标准为 100 年一遇。千里堤按 100 年一遇标准设防，新安北堤起步区段按 200 年一遇标准设防。白洋淀汛限水位为 6.8m（十方院），超过汛限水位时，枣林庄枢纽泄洪。当白洋淀水位 9.0m 以下时，枣林庄枢纽控制最大下泄 2700m<sup>3</sup>/s；当白洋淀水位达到 9.0m 且继续上涨时，视水情向淀南新堤、四门堤和障水埝分洪；当周边滞洪区充分运用且淀区水位继续上涨，枣林庄枢纽闸门全部开启泄洪，十方院水位超过 10.01m，利用小关口门分洪入文安洼。

发生 50 年一遇洪水，白洋淀十方院最高水位 9.23m，枣林庄枢纽最大下泄流量  $4160\text{m}^3/\text{s}$ ，王村闸分洪  $1460\text{m}^3/\text{s}$ 。

发生 100 年一遇洪水，白洋淀十方院最高水位 10.01m，枣林庄枢纽最大下泄流量  $5860\text{m}^3/\text{s}$ ，王村闸分洪  $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。

## （2）北支洪水

拒马河张坊以下洪水近期按现状地形自然分流分别流入南、北拒马河。白沟河设计流量  $3200\text{m}^3/\text{s}$ ，南拒马河北河店以上设计流量  $2000\text{m}^3/\text{s}$ ，北河店以下设计流量  $3500\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水在白沟汇合，经新盖房分洪道泄洪入东淀，新盖房分洪道按 100 年一遇洪水设防，设计流量  $5500\text{m}^3/\text{s}$ 。当白沟河、南拒马河流量超过其自身泄流能力或白沟站的流量超过新盖房分洪道泄流能力时，向兰沟洼控制分洪。白沟河左堤按 100 年一遇设防，兰沟洼设计滞洪标准为 100 年一遇，超过 100 年一遇洪水，在十里铺村附近破白沟河左右堤向清北地区分洪。

为确保北京市的防洪安全，大清河系承担分泄永定河洪水的任务。永定河分洪洪水经永定河滞洪水库和大宁水库滞蓄后，100 年一遇洪水大宁水库控泄  $214\text{m}^3/\text{s}$ ，超过 100 年一遇洪水，大宁水库敞泄，洪水经小清河分洪区滞蓄后由白沟河或兰沟洼下泄。

按北支设计 1956 年洪水典型，发生 50 年一遇洪水时，兰沟洼东马营设计滞洪水位 16.0m，新盖房分洪道最大下泄流量  $4700\text{m}^3/\text{s}$ ；100 年一遇洪水，兰沟洼东马营设计滞洪水位 17.5m，滞洪水量 3.17 亿  $\text{m}^3$ ，新盖房分洪道最大下泄流量  $5500\text{m}^3/\text{s}$ 。

## （3）中下游洪水

南、北支洪水汇入东淀后，由独流减河和海河干流分泄入海，尾间总泄量  $4000\text{m}^3/\text{s}$ 。当发生设计标准及其以下洪水时，中下游河

道应充分泄洪。当白洋淀水位超过 9.0m，且周边滞洪区已充分运用，赵王新河洪水流量超过  $2700\text{m}^3/\text{s}$  时，由王村分洪闸向文安洼 I 区分洪，当东淀第六埠水位超过 6.44m 时，由滩里分洪闸向文安洼 I 区分洪。文安洼启用标准大于 20 年一遇。

当发生 50 年一遇洪水时，东淀第六埠水位超过 6.44m，独流减河及海河干流总泄量  $4000\text{m}^3/\text{s}$ ，文安洼仅用 I 区滞洪运用。当文安洼大赵水位超过 5.94m 时，文安洼 I 区向 II 区分洪。

当大清河北支来水较大，东淀第六埠水位达到 6.44m 且继续上涨，文安洼尚未运用的情况下，启用贾口洼滞洪。贾口洼启用标准大于 20 年一遇。

大清河流域设计洪水节点图见图 3-2。

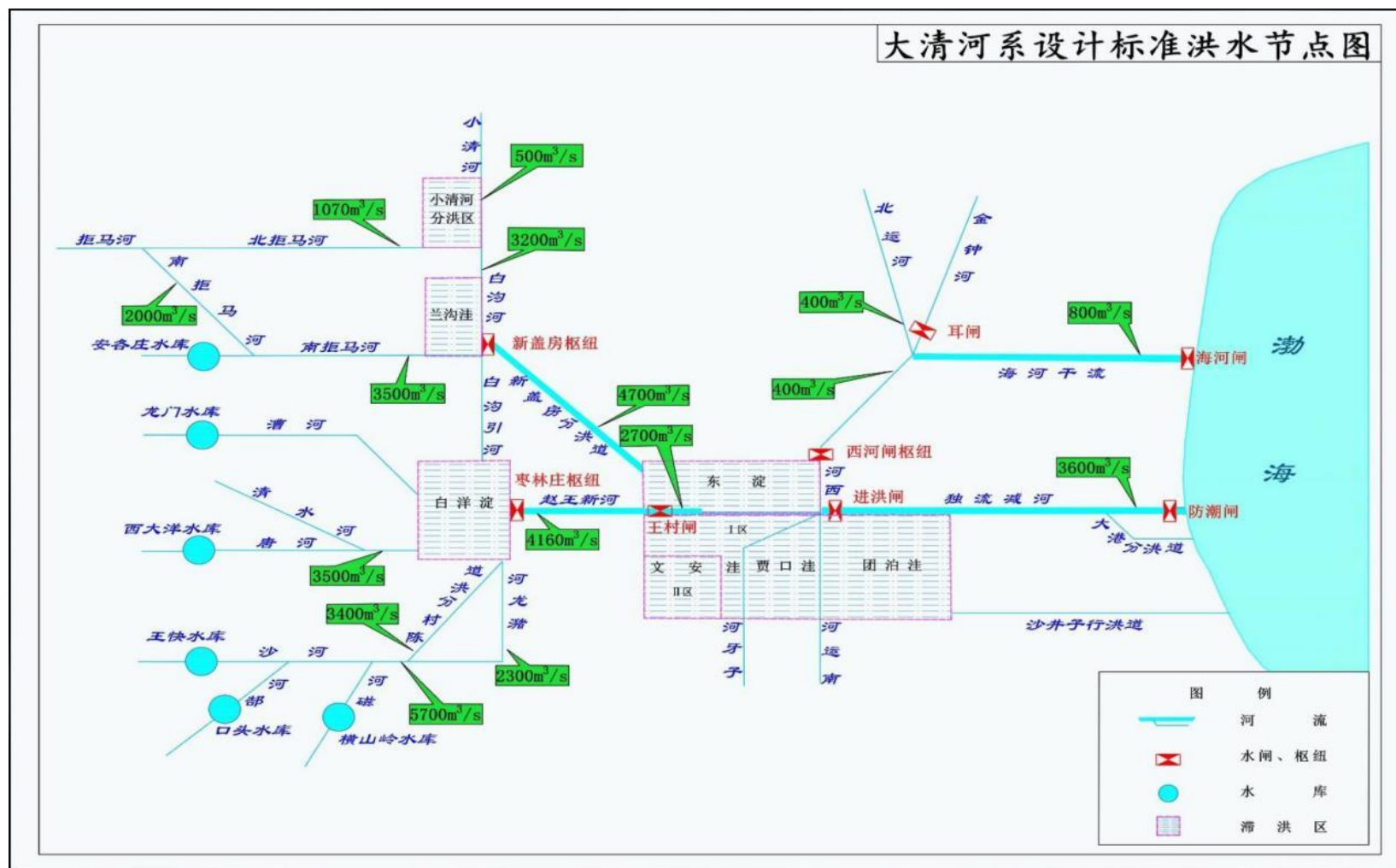


图 3-2 大清河流域设计标准洪水节点图

### 3.1.3.4 《海河流域防洪规划（2025~2035）》（送审稿）

#### （1）标准洪水

大清河系防洪标准 100 年一遇。河系 30 天总洪量 95.4 亿  $\text{m}^3$ ，蓄滞洪区最大滞蓄量 61.3 亿  $\text{m}^3$ 。

中下游洪水。南北支洪水汇入东淀后，由独流减河、海河干流分泄入海，总泄量  $4000\text{m}^3/\text{s}$ ，其中独流减河承泄  $3600\text{m}^3/\text{s}$ ，海河干流承泄  $400\text{m}^3/\text{s}$ 。当东淀第六埠水位超过 5.9m 且继续上涨时，向文安洼或贾口洼分洪。

#### （2）超标准洪水

南支调查期内历史最大洪水为“63·8”洪水，接近 100 年一遇。考虑雄安新区防洪重要性，南支按照 300 年一遇洪水安排。在白洋淀及其周边滞洪区已充分利用，十方院水位达 10.01m 且继续上涨并威胁千里堤安全时，利用七间房分洪闸向文安洼分洪。

东淀第六埠水位达到 5.9m，且继续上涨威胁天津市区安全时，在充分利用独流减河泄洪条件下，视水情向贾口洼或文安洼分洪。当东淀、贾口洼、文安洼已充分利用，且继续上涨威胁天津市区安全时，在王家营村南对口扒开南运河两堤，经津浦铁路 25 孔桥和团泊洼行洪通道泄洪，于小王庄附近破马厂减河两堤向沙井子行洪道分洪入海。

### 3.1.4 水利工程及相关设施

#### （1）周边堤防

贾口洼南部为子牙新河北侧高地，东、西两侧为南运河及子牙河。南运河左堤及子牙河右堤为贾口洼蓄滞洪区的周边堤防，总长度 169km。

团泊洼蓄滞洪区围堤长度 122.357km。其中：南运河右堤长 48.078km，独流减河右堤长 43.1km，马厂减河左堤长 31.179km。退水



泵站 11 座；穿南运河右堤闸涵 10 座，穿马厂减河左堤闸涵 7 座，穿独流减河右堤闸涵 14 座。

## （2）东淀进、退洪口门

清北分洪口门位于台头镇抬头村西侧 2km 处，大清河左堤上，设计分洪流量  $400\text{m}^3/\text{s}$ ，扒口宽度 100m。

清南分洪口门位于台头镇五堡扬水站东 1860m，大清河右堤上，设计分洪流量  $600\text{m}^3/\text{s}$ ，口门宽度 150m。

老龙湾口门为退水口门，位于大清河左堤京沪高速公路高架桥东侧，口门宽度 150m。

水高庄口门为退水口门，位于西青区辛口镇水高庄，口门宽度 110m。

六堡口门为退水口门，位于西青区辛口镇六堡村南，口门宽度 100m。

杨柳青口门位于中亭河低水节制闸下游左埝上，口门宽度 80m。

## （3）贾口洼进、退洪口门

锅底闸位于子牙河右堤，是贾口洼的进、退洪口门，建于 1958 年，共 2 孔，单孔净宽 10m，闸底高程 2.33m，设计水位 6.44m，设计流量  $200\text{m}^3/\text{s}$ 。由于设计泄流不足，贾口洼分洪时需根据情况扒开锅底闸两侧堤埝以加大分洪流量。

八堡节制闸位于子牙河右堤，是贾口洼退洪口门，建于 1978 年，共 4 孔，单孔净宽 10m，设计流量  $400\text{m}^3/\text{s}$ 。

## （4）团泊洼进、退洪口门

进洪设施有南运河 25 孔桥对开分洪口门，位于南运河右堤独流镇王家营村南，津浦铁路 25 孔桥处，进洪流量  $2000\text{m}^3/\text{s}$ 。设计扒口宽度 500m。于小王庄附近破马厂减河两堤向沙井子行洪道分洪入海。

### 3.1.5 蓄滞洪区转移安置

#### (1) 贾口洼蓄滞洪区

静海区政府按照市防办统一要求，开展贾口洼蓄滞洪区运用及群众转移安置。由副区长任防指总指挥，由分管副区长担任责任人，明确区、镇、村三级责任制，由各乡镇镇长、村书记和党员等组成行政、预警、转移、巡查防守四类责任人，并明确村级联系人包保责任制。贾口洼蓄滞洪区运用时，除了部分抢险救灾人员留守，其他人员转移安置于静海区独流镇、静海镇、双塘镇、唐官屯镇、良王庄乡、陈官屯镇内，共需转移安置 15.1183 万人。其中，津文公路以北地区涉及独流镇、两头镇、王口镇、静海镇 4 个镇 35 个村 4.8261 万人，津文公路以南地区涉及梁头镇、静海镇、王口镇、沿庄镇、子牙镇、陈官屯镇、唐官屯镇、双塘镇 8 个镇 83 个村 10.2922 万人。

企业流动人员不在上述统计人员范围内，由乡镇企业办负责通知企业停工、人员转移等具体工作。

#### (2) 团泊洼蓄滞洪区

静海区、滨海新区人民政府按照市防办统一要求，分别开展团泊洼蓄滞洪区运用及群众转移安置预案修订工作。静海区由副区长任防指总指挥、滨海新区由区长任防指总指挥，由分管副区长担任责任人，明确区、镇、村三级责任制，由各乡镇镇长、村书记和党员等组成行政、预警、转移、巡查防守四类责任人，并明确村级联系人包保责任制。涉及的具体 3 级 4 类责任人共计 964 人，其中静海区行政责任人为刘洪庆副区长、预警责任人为区水务局副局长尹桂强、转移责任人为区应急管理局副局长王志、巡查防守责任人为区水务局副局长尹桂强；滨海新区行政责任人为副区长杨玉建、预警责任人为区水务局局长刘振江、转移责任人为区应急管理局副局长李存涛、巡查防守责任人为区应急

局副局长翟世宽。具体名单详见《2024 年天津市团泊洼蓄滞洪区运用预案》。

团泊洼蓄滞洪区运用时，共涉及 13 个乡镇街、139 个村（社区、公司）、35.2393 万人安置。其中静海区涉及 13 个乡镇街、139 个村（社区）、35.2393 万人，滨海新区(大港段)涉及中塘镇 1 个镇、5 个村庄及大港油田团泊洼开发公司、0.8153 万人。

静海区团泊洼洼内需转移人口共计 35.2393 万人，均在夹道外，其中 16.5169 万人向宝坻区转移，18.7224 万人向本区静海镇、中旺、唐官屯镇、双塘镇等夹道内地区转移。

滨海新区(大港段)涉及中塘镇常流庄、小国庄、杨柳庄、刘塘庄、新房子 5 个村庄，共 2380 户，计 0.8418 万人，其中,需要集中转移安置人口 0.2319 万人，留守 0.0070 万人，自行转移人数 0.5764 万人，蓄滞洪区内无安全台等就地安置设施，不涉及就地安置任务。行洪道内中塘镇就地安置 70 人为行洪期间留守人员，负责行洪期间安全巡查维护。

企业流动人员不在上述统计人员范围内，由乡镇企业办负责通知企业停工、人员转移等具体工作。

### **3.1.6 相关规划及实施安排**

#### **3.1.6.1 《大清河系防洪规划》**

大清河系设计防洪标准为 50 年一遇。

北支主要河道近期设计防洪标准为 20 年一遇，远期拒马河张坊水库建成后提高到 50 年一遇。北支洪水在白沟汇合，当上游来水小于  $500\text{m}^3/\text{s}$  时，经白沟引河进入白洋淀，白沟引河设计流量  $500\text{m}^3/\text{s}$ 。来量大于  $500\text{m}^3/\text{s}$  时，洪水经新盖房分洪道泄洪入东淀，新盖房分洪道设计行洪流量  $5000\text{m}^3/\text{s}$ ，当白沟河、南拒马河来量超过其自身泄流能力或白沟站的来量超过新盖房分洪道泄流能力时，向兰沟洼分洪。

大清河南支骨干河道远期滞龙河达到 50 年一遇，北郭村设计泄量  $5700\text{m}^3/\text{s}$ ，陈村以下仍为  $2300\text{m}^3/\text{s}$ ，陈村分洪道  $3400\text{m}^3/\text{s}$ 。唐河治理标准为 20 年一遇，西大洋水库 20 年一遇控泄  $1000\text{m}^3/\text{s}$ ，东石桥以上设计流量  $1190\text{m}^3/\text{s}$ ，东石桥以下设计流量  $3500\text{m}^3/\text{s}$ 。南支各河洪水汇入白洋淀，经白洋淀滞洪后由赵王新渠（设计泄量  $2700\text{m}^3/\text{s}$ ）进入东淀。

白洋淀设计滞洪水位  $9.0\text{m}$ （大沽高程  $10.5\text{m}$ ），相应枣林庄枢纽最大出流  $2700\text{m}^3/\text{s}$ ，白洋淀周边滞洪区的防洪标准为 15~20 年一遇，千里堤按 100 年一遇洪水设防。为尽量减少分洪损失，白洋淀周边采用依次分洪的调度措施，当白洋淀滞洪水位达  $9.0\text{m}$ （大沽高程  $10.5\text{m}$ ）且洪水继续上涨时，视水情依次向周边滞洪区（障水埝、淀南新堤、四门堤、新安北堤）分洪。

东淀的北大堤（河北段）、南围堤及文安洼、贾口洼周边围堤按 50 年一遇洪水设防，东淀的东围堤、北大堤（天津段）按 200 年一遇洪水设防，南北支洪水汇入东淀后，由独流减河和海河干流分泄入海，大清河系尾间总泄量  $4000\text{m}^3/\text{s}$ ，其中独流减河承泄  $3600\text{m}^3/\text{s}$ ，海河干流承泄  $400\text{m}^3/\text{s}$ 。文安洼和贾口洼启用标准约 20 年一遇。当白洋淀水位超过  $9.0\text{m}$ （大沽  $10.5\text{m}$ ），出流大于  $2700\text{m}^3/\text{s}$ ，超量洪水由赵王新渠上的王村分洪闸向文安洼分洪，当东淀第六埠水位超过  $6.44\text{m}$ （大沽高程  $8.0\text{m}$ ）时，向文安洼或贾口洼分洪。

当大清河遭遇超标准洪水，为尽量减少洪灾损失，北支白沟河、南拒马河首先利用兰沟洼滞洪。当兰沟洼已蓄满，来水量再增加时，视南北支洪水情况，破南拒马河右堤向白洋淀周边的大、小王淀分洪，或破白沟河左堤向白沟河与牯牛河夹道滞洪。南支白洋淀水位达到  $10.15\text{m}$ ，且继续上涨威胁千里堤安全时，则在小关扒口向文安洼分洪，当东淀、文安洼、贾口洼三洼均已运用，且贾口洼水位仍上涨威胁津

浦铁路安全时，则扒开南运河左右堤，利用津浦铁路 25 孔桥向团泊洼分洪，并经大港油田南侧、子牙新河北侧的沙井子行洪道导洪入海。

### 3.1.6.2 《海河流域蓄滞洪区建设与管理规划》

#### (1) 贾口洼

##### ①围堤及河道工程规划

子牙河独流镇以上按  $300\text{m}^3/\text{s}$  进行恢复治理。右堤长  $80.72\text{km}$ ，部分堤段高度不够，需加高加固。

南运河曾在引黄济津应急工程中得到部分整治。南运河左堤长  $85.78\text{km}$ ，部分堤段高度不够。其中  $48.5\text{km}$  超高仅为  $0.5\text{m}$ ，需加高加固；同时适当扩挖河道。

##### ②口门工程规划

规划对锅底闸按原规模拆除重建，并对其两侧堤埝口门做浆砌石裹头。设计口门宽  $250\text{m}$ ，分洪流量  $2000\text{m}^3/\text{s}$ 。

##### ③安全区建设

贾口洼共规划 5 处安全区，分别为现有的独流镇安全区和新规划建设之王口镇安全区、子牙镇安全区、双塘镇安全区和静海县城安全区。

### 3.1.6.3 《海河流域综合规划（2012~2030 年）》

根据规划安排，团泊洼内划定行洪通道，通道右侧基本以津沧高速公路、运东排干为界，左侧以静文公路、团泊路、津汕高速公路为界，宽度约  $4\sim 6\text{km}$ ，通道内禁止建设阻水工程，通道边界形成之前团泊洼仍为蓄滞洪保留区。

### 3.1.6.4 《海河流域防洪规划（2025~2035）》（送审稿）

#### (1) 贾口洼

贾口洼位于东淀南侧、文安洼东侧，地跨天津、河北。北、西以子牙河右堤为界，南以廊沧高速、子牙新河左堤为界，东以南运河左

堤为界，总面积 819km<sup>2</sup>，其中河北 408km<sup>2</sup>，天津 411km<sup>2</sup>。启用标准大于 20 年一遇，设计标准为 100 年一遇，设计滞洪水位调整为 5.5m，容积 17.46 亿 m<sup>3</sup>。贾口洼分三区运用，其中 I 区津保公路以北，扣除子牙产业园区以外的区域，子牙产业园围堤围成的区域为 II 区，津保公路以南为 III 区。

本次规划加高加固子牙河右堤、南运河左堤，总长 84.53km，堤防级别为 2 级。新建子牙产业园区分区隔堤 29.33km，对津保公路进行加高改造，长 12.5km，堤防级别为 2 级。2、3 区分区隔堤级别为 4 级。

## （2）团泊洼

团泊洼位于大清河中下游，西部以南运河右堤为界，北部以独流减河右堤为界，南部以马厂减河左堤为界，均在天津境内，总面积 801.6km<sup>2</sup>，总容积 16.11 亿 m<sup>3</sup>。团泊洼运用机率较低，属蓄滞洪保留区，本次规划结合团泊洼内现状和规划路网对原规划的行洪通道边界进行适当调整，调整后通道宽度约 2~4km，通道内阻水村庄逐步搬迁。通道形成后，加强行洪空间管控，通道以外的区域划为防洪保护区。

由于《海河流域防洪规划（2025-2035 年）》目前尚未批复，因此本次评价依旧采用原规划方案。

### 3.1.6.4 相关规划实施安排

2024 年，天津市批复了东淀和贾口洼蓄滞洪区工程与安全建设等项目，目前工程正在施工中。根据批复的《东淀、文安洼蓄滞洪区工程和安全建设初步设计报告》，东淀主要建设内容包括以下几个方面。

#### 1. 外围堤

对东淀外围堤等进行加高加固，总长度 41.786km；拆除重建堤顶路 41.786km；堤坡防护 6.401km。

整治东淀外围堤穿堤建筑物 21 座，其中重建 9 座，新建 1 座，接长 3 座，封堵 8 座。

新建坝台防倒灌闸，设计流量  $300\text{m}^3/\text{s}$ 。拆除重建锅底分洪闸（口门），设计流量为  $2000\text{m}^3/\text{s}$ ，其中分洪闸  $600\text{m}^3/\text{s}$ ，口门  $1400\text{m}^3/\text{s}$ 。拆除重建八堡节制闸，设计流量  $300\text{m}^3/\text{s}$ 。

新建老龙湾泄洪闸，设计流量  $250\text{m}^3/\text{s}$ ；水高庄泄洪闸设计流量  $250\text{m}^3/\text{s}$ ；杨柳青泄洪闸设计流量  $80\text{m}^3/\text{s}$ 、第六埠泄洪口门设计流量  $200\text{m}^3/\text{s}$ ；新建清南分洪闸（口门）设计流量  $2000\text{m}^3/\text{s}$ ，其中分洪闸  $600\text{m}^3/\text{s}$ ，口门  $1400\text{m}^3/\text{s}$ 。下阶段进一步复核各闸设计流量。

## 2. 大清河

大清河加高左、右堤埝长  $23.527\text{km}$ ，其中左埝  $8.297\text{km}$ ，右埝  $15.23\text{km}$ ；主槽扩挖  $15.30\text{km}$ ；修建堤顶路  $21.269\text{km}$ 。

拆除重建、拆除封堵大清河右埝穿堤涵闸 11 座。

## 3. 中亭河、西河

中亭河加高右埝长  $6.33\text{km}$ ；西河加高左埝长  $10.704\text{km}$ 。

拆除重建中亭河右埝穿堤涵管 6 座、西河左埝穿堤涵管 1 座。

## 4. 子牙河

子牙河加高左埝，长  $6.393\text{km}$ 。

拆除重建子牙河左埝穿堤涵闸 4 座、拆除封堵 9 座。

## 5. 安全建设

加高加固台头安全区围堤  $8.235\text{km}$ 。拆除重建穿堤涵闸、泵站共 6 座、拆除封堵扬水点 1 处。

新建王口安全区围堤  $5.364\text{km}$ 。新建涵闸 5 座、泵站 1 座。

建设撤退路 2 条，即七猴路、苗头路，长度分别为  $2.4\text{km}$ 、 $1.3\text{km}$ 。

贾口洼主要建设内容包括以下几个方面：



### 1.外围堤

对贾口洼外围堤进行加高加固，总长度 54.702km；新建或翻修堤顶路 69.031km，堤坡防护 1.205km。拆除重建穿堤建筑物 25 座，维修加固 2 座，拆除复堤 4 座。建设上堤坡道 158 条。

### 2.子牙产业园区隔堤

新建子牙产业园区隔堤长 31.422km，新建沥青混凝土路面 31.422km。新建穿堤建筑物 26 座。建设上堤坡道 105 条。

### 3.分洪、退水工程

新建子牙产业园区隔堤北侧和南侧分洪口门，设计宽度均为 2.1km。

新建、改建退水闸 6 座，其中拆除重建黑龙港河梁头闸、耳河 3# 闸，维修改造胜利渠闸 3 座、耳河 1# 闸、运西排干闸，新建耳河 2# 闸。

4.加高加固独流镇安全区南围堤 2.768km。新建凤仪村扬水站、拆除重建独流镇扬水站 2 座建筑物。

5.新建王口安全区围堤 6.274km。新建穿堤涵闸 6 座、涵洞 1 座。

6.翻修现有撤退路 18 条，总长 19.474km。

## 3.2 其它相关设施基本情况

在 0.851km 架空线路沿线及左右两侧各 15m 保护范围内，贾口洼蓄滞洪区现状地类主要为耕地、林地、蔬菜大棚及乡间土路，见图 3-3。工程建设不涉及单位、企业和其它设施，不跨越主干渠道。



图 3-3 架空线路路径范围内现状地类示意图

在电缆线路沿线及左右两侧各 15m 保护范围内，团泊洼蓄滞洪区现状地类主要为耕地、林地见图 3-4。工程建设不涉及单位、企业和其它设施，不跨越主干渠道。



图 3-4 电缆线路路径范围内现状地类示意图

## 4 洪水影响分析计算

### 4.1 水文分析

#### 4.1.1 设计洪水成果

根据《流域防洪规划（2025-2035）》（征求意见稿）中水文系列延长后的复核成果，大清河系延长系列后设计洪水成果变化不大，推荐大清河系为经水规总院、海委联合审核确定的《海委关于印发大清河流域设计洪水复核报告审查意见的通知》（海规计函〔2017〕17号）中设计洪水修订成果。

表 4-1 大清河流域设计洪水复核成果表

| 站点          | 项目                           |                  | 特征值  |      |       |       | P (%) |       |       |       |
|-------------|------------------------------|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             |                              |                  | 均值   | Cv   | Cs/Cv | 0.5   | 1     | 2     | 5     | 10    |
| 张坊          | 洪峰 (m <sup>3</sup> /s)       |                  | 1400 | 1.95 | 2.5   | 17400 | 13800 | 10400 | 6300  | 3640  |
|             | 洪量<br>(亿<br>m <sup>3</sup> ) | W <sub>3d</sub>  | 0.92 | 1.85 | 2.5   | 10.75 | 8.59  | 6.54  | 4.04  | 2.41  |
|             |                              | W <sub>6d</sub>  | 1.28 | 1.7  | 2.5   | 13.5  | 10.92 | 8.44  | 5.39  | 3.35  |
|             |                              | W <sub>15d</sub> | 1.8  | 1.5  | 2.5   | 16.33 | 13.41 | 10.58 | 7.06  | 4.63  |
|             |                              | W <sub>30d</sub> | 2.5  | 1.3  | 2.5   | 19.12 | 15.96 | 12.88 | 8.97  | 6.2   |
| 东茨村         | 洪峰 (m <sup>3</sup> /s)       |                  | 620  | 1.8  | 2.5   | 7010  | 5620  | 4300  | 2690  | 1620  |
|             | 洪量<br>(亿<br>m <sup>3</sup> ) | W <sub>3d</sub>  | 0.82 | 1.8  | 2.5   | 9.27  | 7.44  | 5.69  | 3.56  | 2.15  |
|             |                              | W <sub>6d</sub>  | 1.23 | 1.7  | 2.5   | 12.98 | 10.49 | 8.11  | 5.18  | 3.22  |
|             |                              | W <sub>15d</sub> | 1.75 | 1.65 | 2.5   | 17.81 | 14.45 | 11.23 | 7.25  | 4.57  |
|             |                              | W <sub>30d</sub> | 2.2  | 1.6  | 2.5   | 21.57 | 17.58 | 13.72 | 8.96  | 5.72  |
| 北河店         | 洪峰 (m <sup>3</sup> /s)       |                  | 700  | 1.85 | 2.5   | 8180  | 6540  | 4970  | 3080  | 1830  |
|             | 洪量<br>(亿<br>m <sup>3</sup> ) | W <sub>3d</sub>  | 0.81 | 1.7  | 2.5   | 8.55  | 6.91  | 5.34  | 3.41  | 2.12  |
|             |                              | W <sub>6d</sub>  | 1.1  | 1.6  | 2.5   | 10.79 | 8.79  | 6.86  | 4.48  | 2.86  |
|             |                              | W <sub>15d</sub> | 1.7  | 1.5  | 2.5   | 15.42 | 12.66 | 10    | 6.67  | 4.38  |
|             |                              | W <sub>30d</sub> | 2.15 | 1.4  | 2.5   | 17.96 | 14.87 | 11.86 | 8.08  | 5.45  |
| 新盖房<br>(白沟) | 洪峰 (m <sup>3</sup> /s)       |                  | 860  | 1.6  | 2.5   | 8430  | 6870  | 5370  | 3500  | 2240  |
|             | 洪量<br>(亿<br>m <sup>3</sup> ) | W <sub>3d</sub>  | 1.5  | 1.75 | 2.5   | 16.39 | 13.2  | 10.15 | 6.41  | 3.93  |
|             |                              | W <sub>6d</sub>  | 2.16 | 1.65 | 2.5   | 21.98 | 17.84 | 13.86 | 8.95  | 5.64  |
|             |                              | W <sub>15d</sub> | 3.25 | 1.55 | 2.5   | 30.67 | 25.09 | 19.69 | 13    | 8.41  |
|             |                              | W <sub>30d</sub> | 4    | 1.45 | 2.5   | 34.85 | 28.73 | 22.8  | 15.37 | 10.22 |
|             | 洪峰 (m <sup>3</sup> /s)       |                  | 3.1  | 2    | 2.5   | 39.79 | 31.45 | 23.56 | 14.09 | 8.03  |



| 站点           | 项目                  |                  | 特征值   |      |       |        | P (%) |       |       |       |
|--------------|---------------------|------------------|-------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
|              |                     |                  | 均值    | Cv   | Cs/Cv | 0.5    | 1     | 2     | 5     | 10    |
| 白洋淀<br>(十方院) | 洪量<br>(亿<br>$m^3$ ) | W <sub>3d</sub>  | 4.6   | 1.85 | 2.5   | 53.47  | 42.96 | 32.68 | 20.21 | 12.04 |
|              |                     | W <sub>6d</sub>  | 7.7   | 1.7  | 2.5   | 81.23  | 65.67 | 50.75 | 32.42 | 20.15 |
|              |                     | W <sub>15d</sub> | 10.6  | 1.4  | 2.5   | 88.55  | 73.3  | 58.48 | 39.86 | 26.86 |
|              | 洪峰 ( $m^3/s$ )      |                  | 4.4   | 1.95 | 2.5   | 54.77  | 43.46 | 32.73 | 19.79 | 11.45 |
| 新镇           | 洪量<br>(亿<br>$m^3$ ) | W <sub>3d</sub>  | 6.45  | 1.8  | 2.5   | 72.91  | 58.5  | 44.74 | 27.96 | 16.89 |
|              |                     | W <sub>6d</sub>  | 10.55 | 1.65 | 2.5   | 107.36 | 87.13 | 67.68 | 43.71 | 27.54 |
|              |                     | W <sub>15d</sub> | 13.8  | 1.4  | 2.5   | 115.29 | 95.42 | 76.13 | 51.89 | 34.97 |
|              |                     |                  |       |      |       |        |       |       |       |       |

### 4.1.2 设计洪水地区组成

大清河由南、北两支组成，南支上游山区洪水有五大水库控制，下游有白洋淀调蓄；北支上游有安格庄水库和规划的张坊水库。根据流域情况和洪水组成特点，大清河设计洪水的地区组成采用同频率和典型年相结合的组合法。

大清河新镇以上南、北两支洪水地区组成采用两种方式，北支白沟站洪水与新镇同频，南支十方院相应；南支十方院洪水与新镇同频，北支白沟站相应。

大清河南支十方院设计、北支白沟站相应组成，南、北支内部洪水地区组成采用典型年法，以 1963 年洪水为典型。大清河北支设计、南支相应组成，以 1956 年洪水为典型，南、北支内部洪水地区组成采用典型年法。

### 4.1.3 设计洪水过程线

大清河设计洪水过程线分别以 1963 年和 1956 年洪水为典型。有控制站的山区设计洪水以控制站典型洪水过程放大；无控山区，借用产汇流条件相似的邻近站洪水过程放大；考虑洪水传播时间，叠加有控山区、无控山区、平原区洪水过程求得设计断面洪水过程。

## 4.2 蓄滞洪区影响分析计算

### 4.2.1 淹没影响分析计算

#### 4.2.1.1 数值模型

##### （一）模型范围

计算范围包括了整个大清河中下游地区，北支新盖房枢纽以下、南支白洋淀以下，至独流减河、海河入海口，其中蓄滞洪区包括东淀、文安洼、贾口洼、团泊洼、唐家洼，行洪河道主要包括新盖房分洪道、赵王新河、大清河、独流减河、沙井子行洪道、子牙河、海河干流（包括子牙河闸下子牙河段）等河道。

##### （1）一维河道

利用河道平面地形图，勾勒河道中心线，利用河道中心线坐标构建大清河流域中下游河系一维平面形态。新盖房分洪道、赵王新河、大清河、独流减河、海河干流采用 2022 年实测断面数据，实测断面间距基本在 1km，本次共采用实测新盖房分洪道断面 24 条、赵王新河断面 41 条、大清河断面 115 条、独流减河断面 68 条、独流减河河口断面 11 条、海河干流断面 95 条。

##### （2）蓄滞洪区概化

东淀、文安洼、贾口洼采用 2022 年实测 1:1 万地形图。

利用实测地形图，将东淀、文安洼、贾口洼、团泊洼和沙井子行洪道以 200~250m 为边长进行三角形网格剖分，总面积约 4200km<sup>2</sup>，共剖分约 10.0 万个网格。

区域内道路概化：研究范围的二维区域内现有 4 条铁路，分别是京九铁路、津浦铁路、京沪高铁、黄万铁路；7 条高速公路，分别是京沪高速、大广高速、廊沧高速、津沧高速、滨石高速、津汕高速和津晋高速；若干条国道，如京福公路、静文公路、津团公路、静霸公路等。

其中国道、省道及以下公路路面高程与地面高程差值均在 0.5m 以内，本次模型中不予概化，而洼淀内高速、铁路路基较高，对洪水计算分析有较大影响，对其进行概化处理。东淀、文安洼、贾口洼内安全区按不过水考虑。变电站、杆塔基础按照允许滞洪考虑加大局部糙率至 0.1 设置。模型概化图见图 4-1。

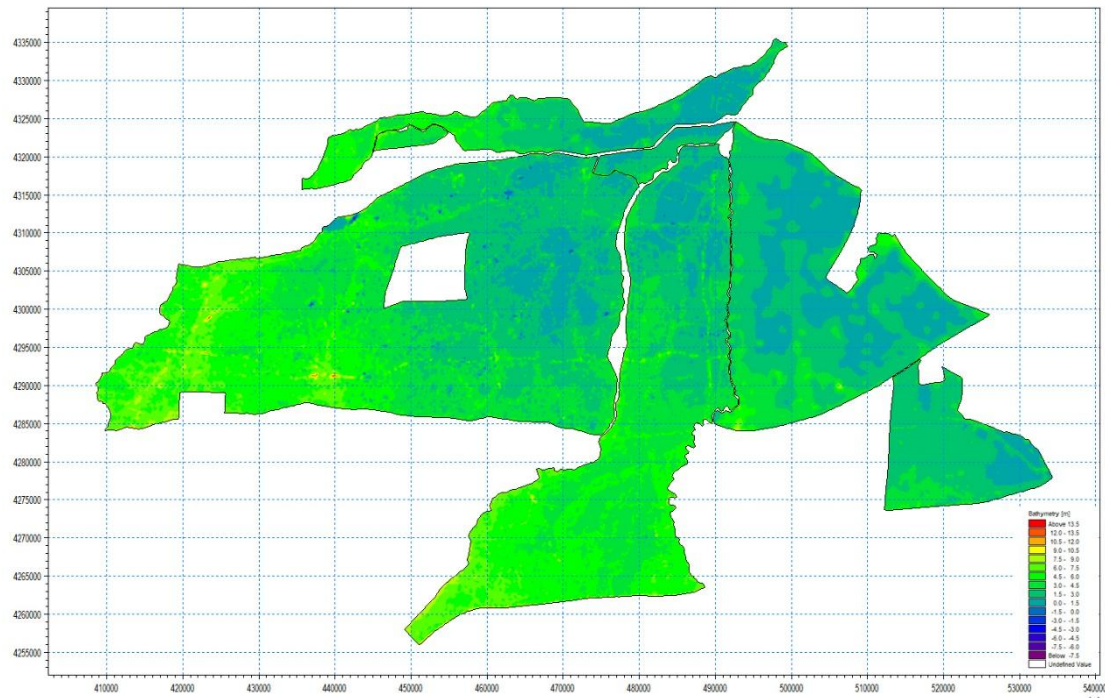


图 4-1 大清河系中下游模型地形概化图

(3) 糙率

区内有村庄、田间作物等，根据各种地物特征选择不同的糙率，即堤、路、埝取值 0.045，果林取值 0.065，房屋取值 0.10，鱼塘取值 0.035，水田取值 0.04，滩地、河槽、渠底取值 0.035，台田、条田取值 0.065，芦苇取值 0.08，油井取值 0.04，草地取值 0.04，菜地取值 0.035 等。各河道糙率采用设计报告中复核的设计糙率，见表 4-2。

表 4-2 各河道糙率统计表

| 序号 | 河道     | 河段         | 糙率     |            |
|----|--------|------------|--------|------------|
|    |        |            | 主槽     | 滩地         |
| 1  | 新盖房分洪道 | 新盖房~刘家铺    | 0.025  | 0.05       |
| 2  | 赵王新河   | 枣林庄~任庄子    | 0.025  | 0.04       |
| 3  | 大清河    | 新盖房~第六堡    | 0.025  | 0.04       |
| 4  | 子牙河    | 第六埠~子牙河闸   | 0.0225 | 0.04       |
| 5  | 独流减河   | 进洪闸~防潮闸    | 0.0225 | 0.03、0.08  |
|    |        | 防潮闸~闸下 2km | 0.0225 | 0.027、0.05 |
| 6  | 海河干流   | 子北汇流口~市航码头 | 0.03   |            |
|    |        | 市航码头~海河口   | 0.025  |            |

#### (4) 联系的概化

将计算范围内涉及的闸、分洪口门、桥涵等概化为联系，主要资料有位置、尺寸（宽度、堰顶高或堤顶高）及运行条件。

### (二) 边界条件

#### 1) 上边界条件

本次采用《大清河流域综合规划》确定的北支设计南支相应地区组成。模型的上边界条件以新盖房枢纽泄流过程作为北支入流过程线，以枣林庄枢纽泄流过程作为南支入流过程线，南、北支入流过程洪峰、洪量统计表见表 4-3。

贾口洼蓄滞洪区 50 年一遇洪水和 100 年一遇洪水计算方案采用《大清河流域综合规划》中新水文成果作为边界入流条件

由于在新水文成果下 300 年一遇团泊洼不启用，本次计算团泊洼蓄滞洪区的洪水计算方案采用防洪规划（老水文）成果相对新水文成果计算的洪水风险更大，按最不利因素进行 300 年一遇洪水影响分析。



表 4-3 南、北支入流边界洪峰、洪量统计表单位：m<sup>3</sup>/s、亿 m<sup>3</sup>

| 河系 | 50 年 |      | 100 年 |      |
|----|------|------|-------|------|
|    | 洪峰   | 洪量   | 洪峰    | 洪量   |
| 南支 | 4200 | 49.7 | 5300  | 62.7 |
| 北支 | 5000 | 21.6 | 5500  | 27.2 |

表 4-4 大清河系北支设计、南支相应洪量表单位：亿 m<sup>3</sup>

| 分区      | 时段<br>(天) | P(%)   |        |        |
|---------|-----------|--------|--------|--------|
|         |           | 0.33   | 0.5    | 1      |
| 大清河新镇以上 | 30 天      | 147.96 | 136.34 | 112.90 |
| 北支设计    | 30 天      | 49.42  | 45.34  | 37.30  |
| 南支相应    | 30 天      | 98.53  | 91.00  | 75.60  |

## 2) 下边界条件

根据《海河流域海河口、永定新河口、独流减河口综合整治规划报告》（报批稿），独流减河口设计潮型采用 1972 年 7 月 26 日潮型（简称“72”潮型）。即 1972 年 7 月 26 日之渤海潮型，其高潮位 2.26m。

## 3) 控制运用条件

本次计算采用《海河流域防洪规划（2021-2035 年）》（送审稿）中的洪水安排：南北支洪水汇入东淀后，由独流减河、海河干流分泄入海，总泄量 4000m<sup>3</sup>/s，其中独流减河承泄 3600m<sup>3</sup>/s，海河干流承泄 400m<sup>3</sup>/s。当东淀第六埠水位超过 5.9m 且继续上涨时，向文安洼或贾口洼分洪。

东淀第六埠水位达到 5.9m，且继续上涨威胁天津市区安全时，在充分利用独流减河泄洪条件下，视水情向贾口洼或文安洼分洪。当东淀、贾口洼、文安洼已充分利用，且继续上涨威胁天津市区安全时，

在王家营村南对口扒开南运河两堤，经津浦铁路 25 孔桥和团泊洼行洪通道泄洪，于小王庄附近破马厂减河两堤向沙井子行洪道分洪入海。

### （三）计算方案

根据《大清河系防洪规划》，大清河系防洪标准为 50 年一遇，同时需计算架空输电线路弧垂距离百年一遇水位的净空，所以增加 100 年一遇洪水计算方案；由于团泊洼蓄滞洪区在遭遇超标准洪水下才启用，增加 300 年一遇洪水方案。针对河系防洪标准以及建设项目的设防标准，考虑现状和规划，有无建设项目对计算方案进行组合，拟定评价方案如下表 4-5。

表 4-5 计算方案表

| 方案 | 工况 | 本项目    | 洪水频率    | 蓄滞洪区    |               |
|----|----|--------|---------|---------|---------------|
|    |    |        |         | 贾口洼     | 团泊洼           |
| 1  | 现状 | 本项目建设前 | 50 年一遇  | 无王口安全区  | 无行洪通道         |
| 2  |    | 本项目建设后 |         |         |               |
| 3  | 现状 | 本项目建设前 | 100 年一遇 | 无王口安全区  | 无行洪通道         |
| 4  |    | 本项目建设后 |         |         |               |
| 5  | 现状 | 本项目建设前 | 300 年一遇 | 无王口安全区  | 无行洪通道         |
| 6  |    | 本项目建设后 |         |         |               |
| 7  | 规划 | 本项目建设前 | 50 年一遇  | 王口安全区建设 | 规划 4~6km 行洪通道 |
| 8  |    | 本项目建设后 |         |         |               |
| 9  | 规划 | 本项目建设前 | 100 年一遇 | 王口安全区建设 | 规划 4~6km 行洪通道 |
| 10 |    | 本项目建设后 |         |         |               |
| 11 | 规划 | 本项目建设前 | 300 年一遇 | 王口安全区建设 | 规划 4~6km 行洪通道 |
| 12 |    | 本项目建设后 |         |         |               |

#### 4.2.1.2 洪水影响分析

按照《大清河流域综合规划》中洪水调度安排，对枣林庄枢纽、新盖房枢纽等控制性建筑物进行调度，对东淀各控制性建筑物以及有关分洪口门（闸）进行调度，对有无建设项目贾口洼洪水进行模拟计算。

### （一）淹没影响

按照《大清河流域综合规划》中洪水调度安排，对枣林庄枢纽、新盖房枢纽等控制性建筑物进行调度，对东淀各控制性建筑物以及有关分洪口门（闸）进行调度，对有无建设项目贾口洼洪水进行模拟计算。

#### （1）蓄滞洪区水力指标

有无拟建项目东淀洪水模拟计算成果见表 4-6。贾口洼最高滞洪水位、最大淹没水深、流速矢量分布见图 4-2~4-9。

由表 4-6 可见，大清河系发生 50 年一遇洪水时，项目建设前后，东淀第六埠最高水位均为 6.01m，与防洪规划修编成果一致，最大蓄洪量均为 14.6 亿  $m^3$ ，最大淹没面积均为 344.9 $km^2$ ；贾口洼八堡最高水位均为 4.16m，与防洪规划修编成果一致，蓄洪量均为 4.7 亿  $m^3$ ，淹没面积均为 263.5 $km^2$ 。

大清河系发生 100 年一遇洪水时，项目建设前后，东淀第六埠最高水位均为 6.7m，与防洪规划修编成果一致，最大蓄洪量均为 17.0 亿  $m^3$ ，最大淹没面积均为 346.7 $km^2$ ；贾口洼最高水位均为 5.31m，与防洪规划修编成果一致，蓄洪量均为 12.5 亿  $m^3$ ，淹没面积均为 579.2 $km^2$ 。项目建设前后，独流减河进洪闸、西河闸、锅底闸等泄洪量也没有发生改变。因此，建设项目对东淀、贾口洼蓄滞洪区水位、蓄洪量、淹没面积没有影响。

#### （2）项目水力指标

现状情景下 50 年一遇，贾口洼线路起点所在位置最高水位 3.94m，最大流速为 0.08m/s，工程前后无变化；100 年一遇，贾口洼线路起点所在位置最高水位 5.30m，最大流速为 0.06m/s，工程前后无变化；200 年以上团泊洼才启用分洪，本次计算了 300 年一遇团泊洼蓄洪现状情景下，根据计算结果，团泊洼内线路终点所在位置最高水位为 3.46m，最大流速为 0.19m/s，工程前后无变化。规划 4~6km 通道情景下，300 年一遇洪水，团泊洼内线路终点所在位置最高水位为 4.12m，最大流速为 0.20m/s，工程前后无变化。

表 4-6 大清河系中下游洪水演进计算成果表

| 方案 | 工况 | 本项目    | 洪水频率    | 项目位置最高水位 (m)             | 项目位置最大水深 (m)             | 项目位置最大流速 (m/s)           |
|----|----|--------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1  | 现状 | 本项目建设前 | 50 年一遇  | 3.94                     | 2.31                     | 0.08                     |
| 2  |    | 本项目建设后 |         | 3.94                     | 2.31                     | 0.08                     |
| 3  | 现状 | 本项目建设前 | 100 年一遇 | 5.30                     | 3.67                     | 0.06                     |
| 4  |    | 本项目建设后 |         | 5.30                     | 3.67                     | 0.06                     |
| 5  | 现状 | 本项目建设前 | 300 年一遇 | 5.95 (贾口洼)<br>3.46 (团泊洼) | 3.63 (贾口洼)<br>1.53 (团泊洼) | 0.14 (贾口洼)<br>0.19 (团泊洼) |
| 6  |    | 本项目建设后 |         | 5.95 (贾口洼)<br>3.46 (团泊洼) | 3.63 (贾口洼)<br>1.53 (团泊洼) | 0.14 (贾口洼)<br>0.19 (团泊洼) |
| 7  | 规划 | 本项目建设前 | 50 年一遇  | 4.20                     | 2.57                     | 0.08                     |
| 8  |    | 本项目建设后 |         | 4.20                     | 2.57                     | 0.08                     |
| 9  | 规划 | 本项目建设前 | 100 年一遇 | 5.31                     | 3.68                     | 0.07                     |

| 方案 | 工况 | 本项目    | 洪水频率    | 项目位置最高水位 (m)             | 项目位置最大水深 (m)             | 项目位置最大流速 (m/s)           |
|----|----|--------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 10 |    | 本项目建设后 |         | 5.31                     | 3.68                     | 0.07                     |
| 11 | 规划 | 本项目建设前 | 300 年一遇 | 5.96 (贾口洼)<br>4.12 (团泊洼) | 3.64 (贾口洼)<br>2.19 (团泊洼) | 0.12 (贾口洼)<br>0.20 (团泊洼) |
| 12 |    | 本项目建设后 |         | 5.96 (贾口洼)<br>4.12 (团泊洼) | 3.64 (贾口洼)<br>2.19 (团泊洼) | 0.12 (贾口洼)<br>0.20 (团泊洼) |

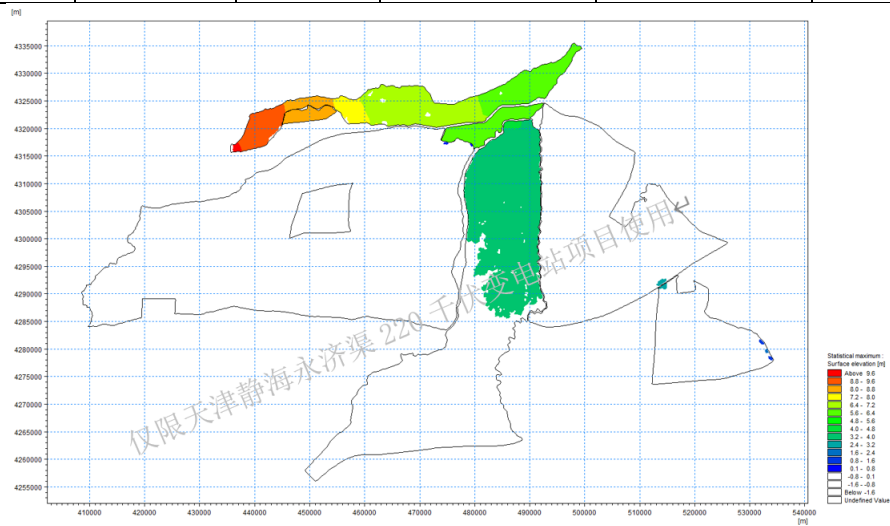


图 4-2 现状情景下 50 年一遇最高水位分布图（工程前）

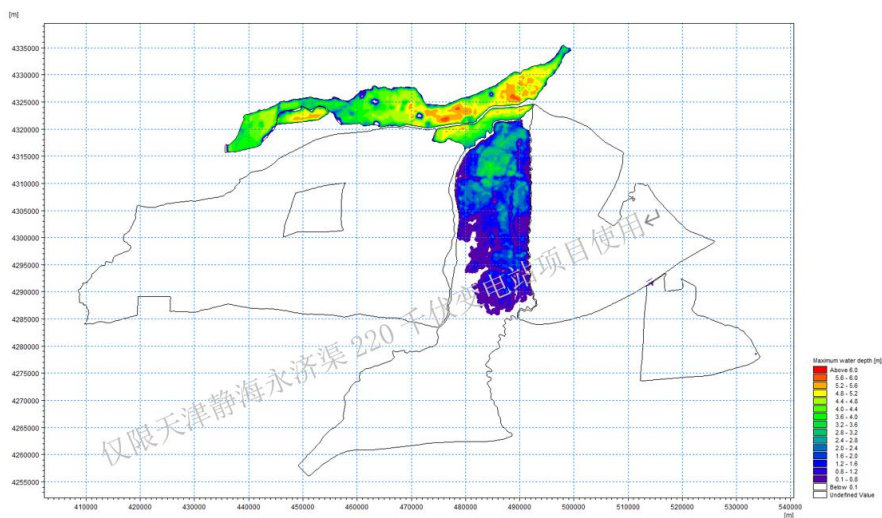


图 4-3 现状情景下 50 年一遇最大水深分布图（工程前）

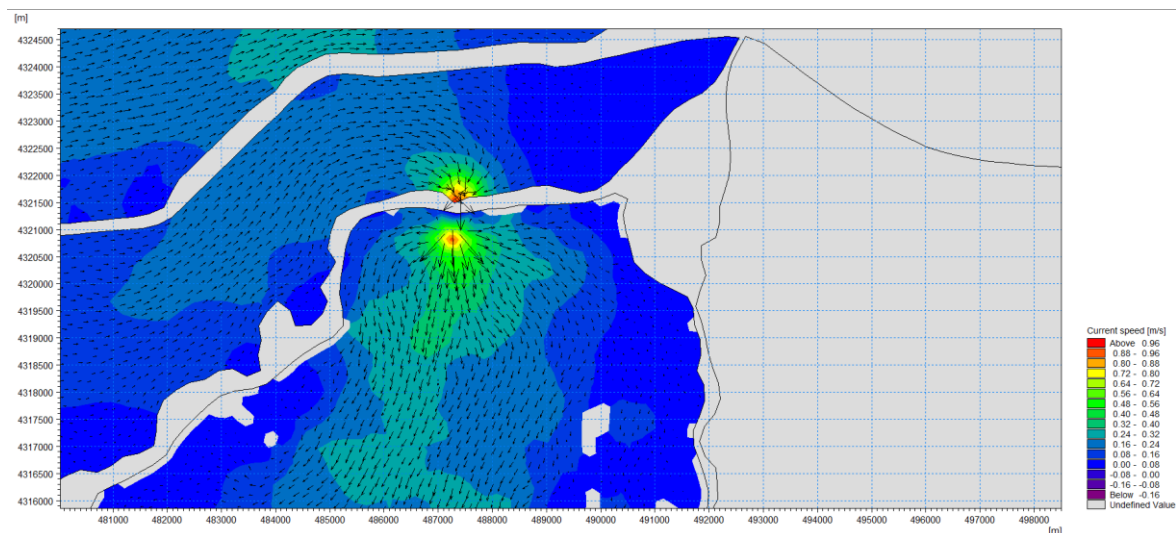


图 4-4 现状情景下 50 年一遇流场分布图（工程前）

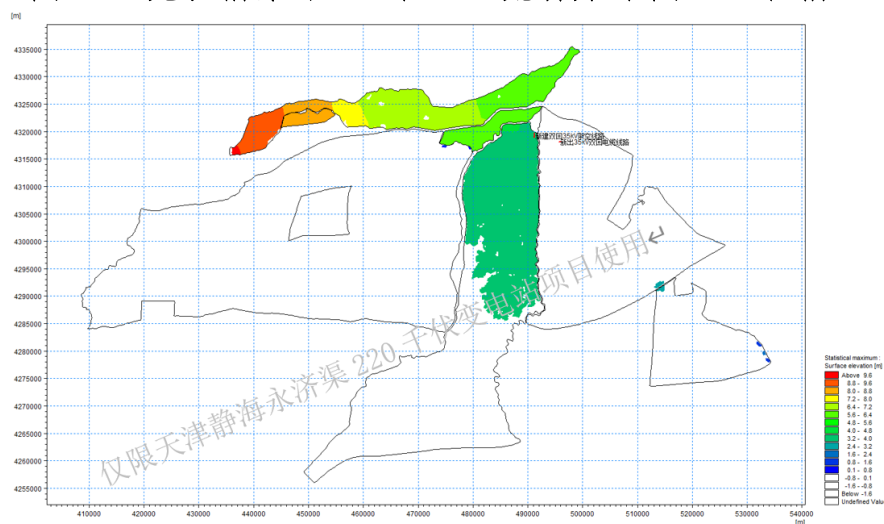


图 4-5 现状情景下 50 年一遇最高水位分布图（工程后）

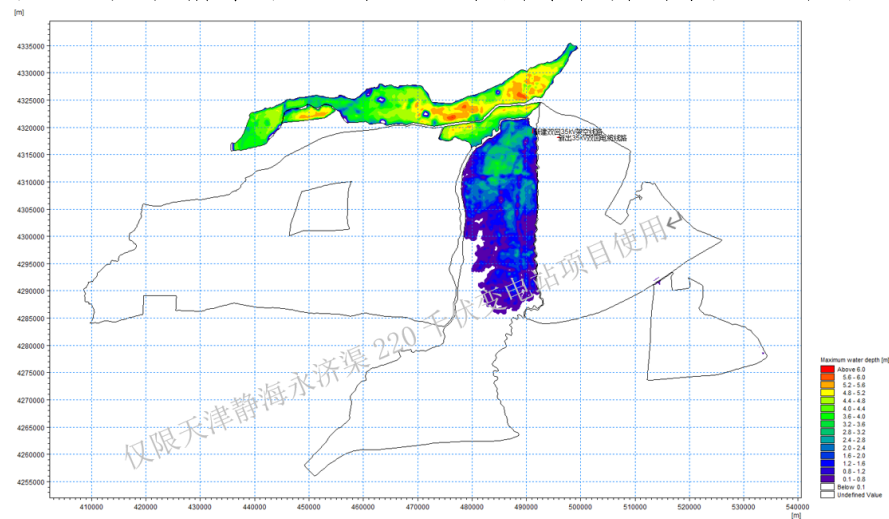


图 4-6 现状情景下 50 年一遇最大水深分布图（工程后）

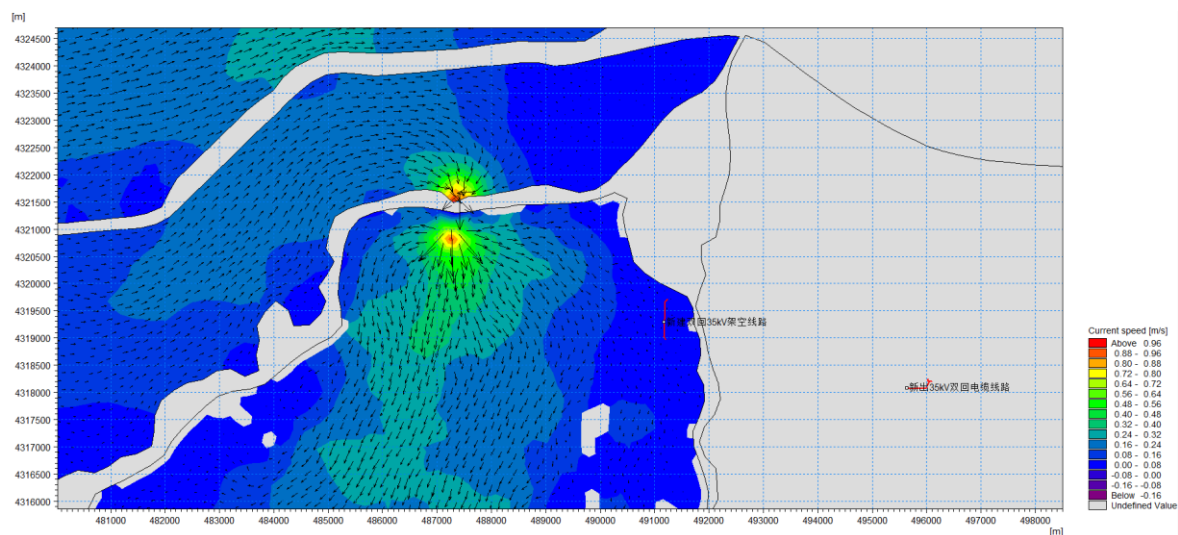


图 4-7 现状情景下 50 年一遇流场分布图（工程后）

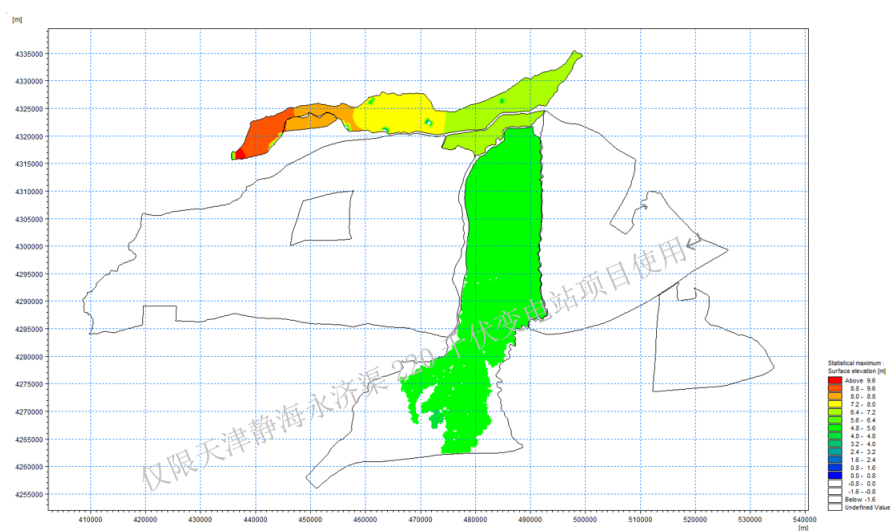


图 4-8 现状情景下 100 年一遇最高水位分布图（工程前）

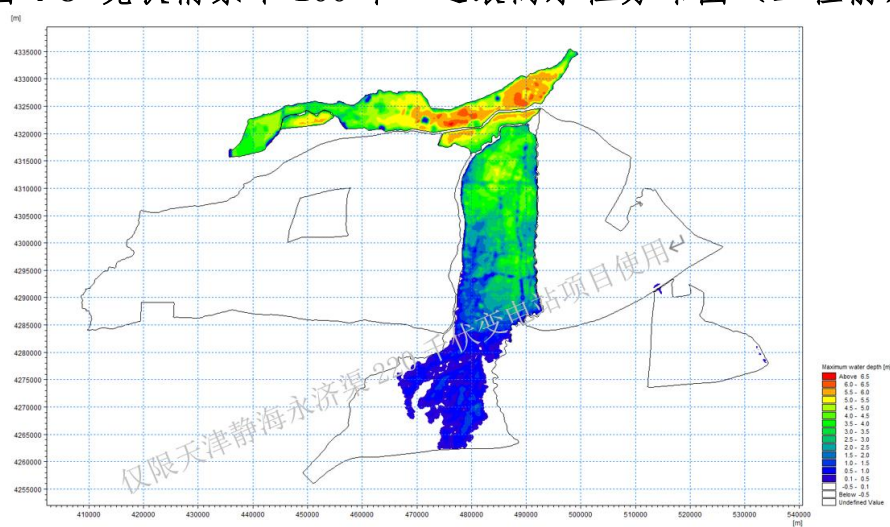


图 4-9 现状情景下 100 年一遇最大水深分布图（工程前）



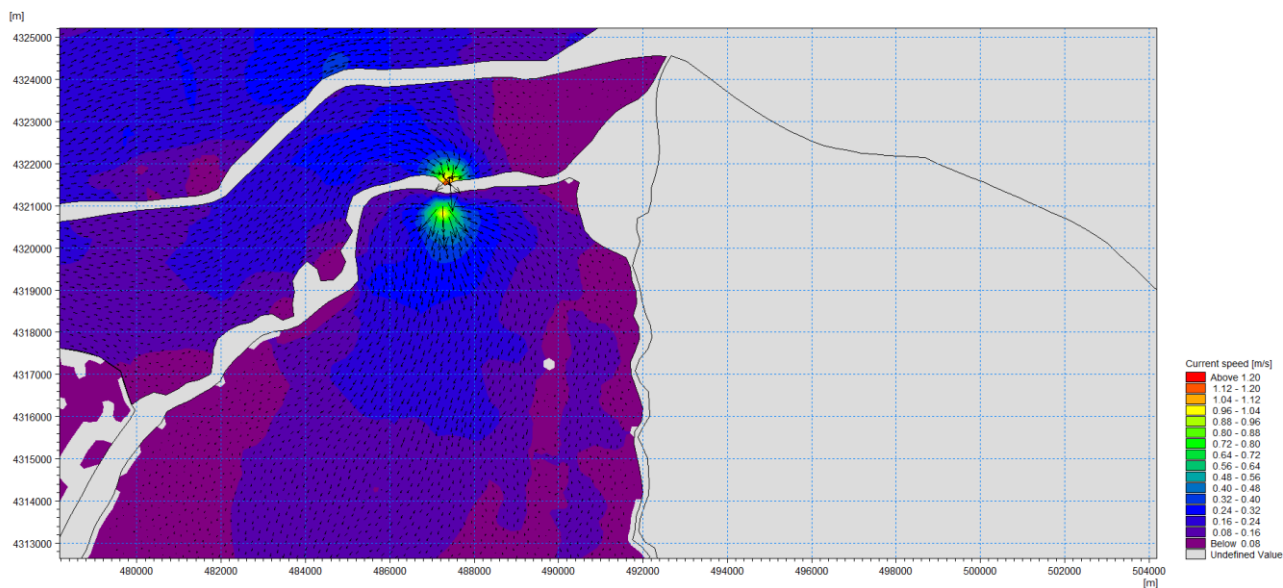


图 4-10 现状情景下 100 年一遇流场分布图（工程前）

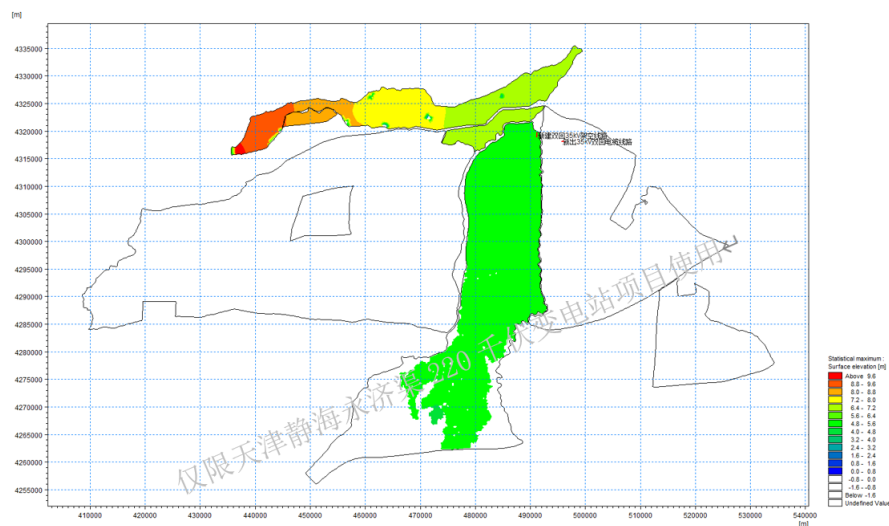


图 4-11 现状情景下 100 年一遇最大水位分布图（工程后）

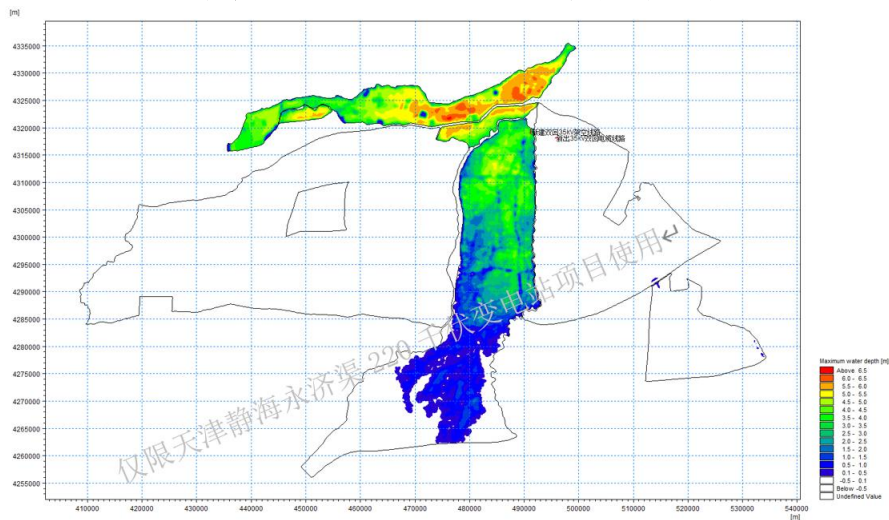


图 4-12 现状情景下 100 年一遇最大水深分布图（工程后）

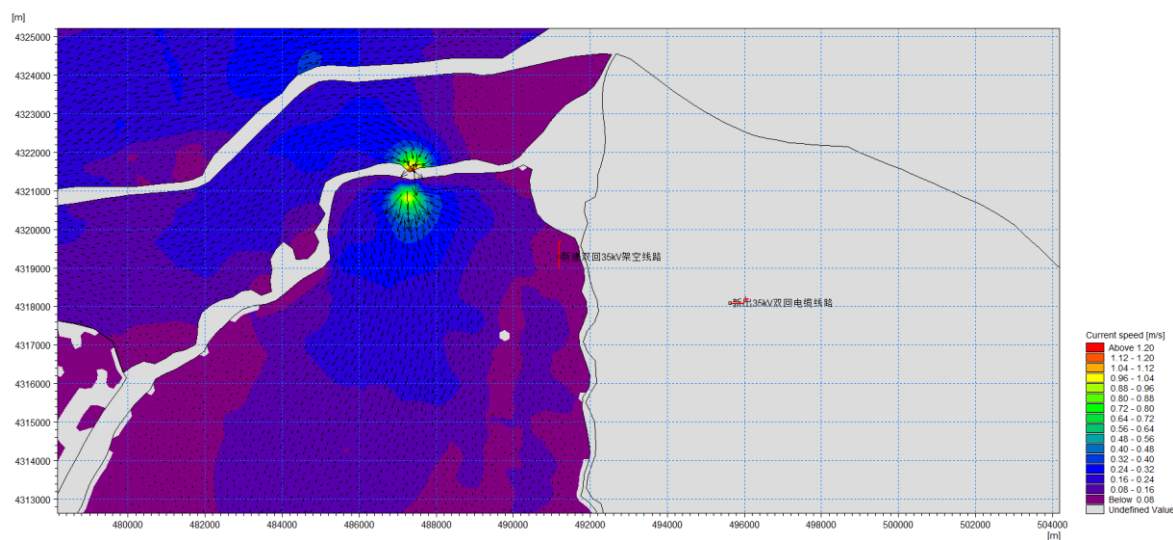


图 4-13 现状情景下 100 年一遇流场分布图（工程后）

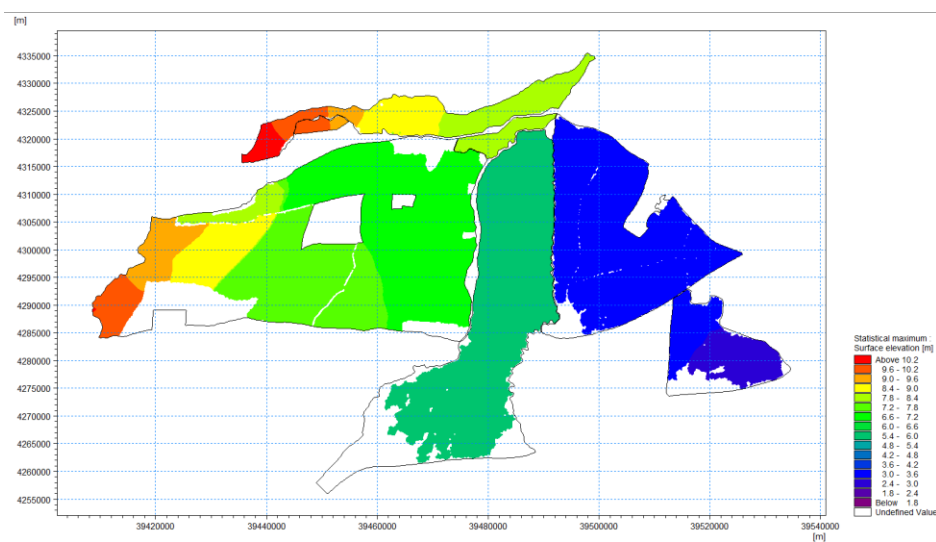


图 4-14 现状情景下 300 年一遇最高水位分布图（工程前）

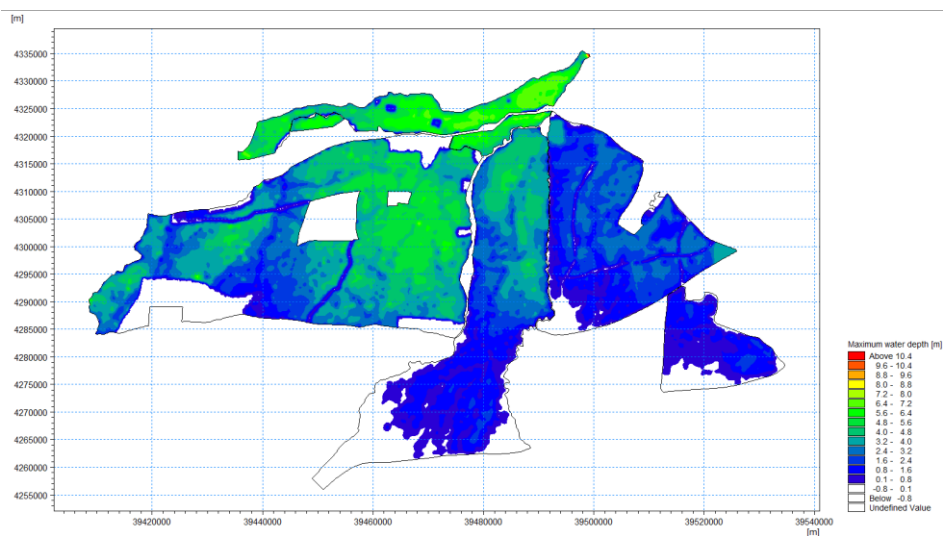


图 4-15 现状情景下 300 年一遇最大水深分布图（工程前）

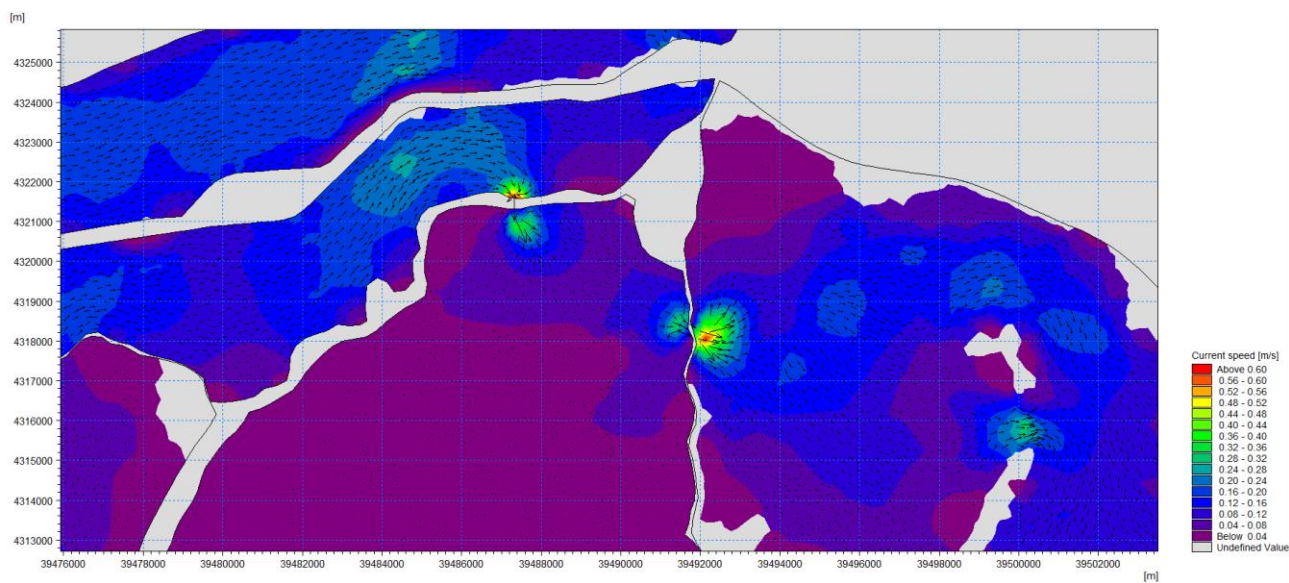


图 4-16 现状情景下 300 年一遇流场分布图（工程前）

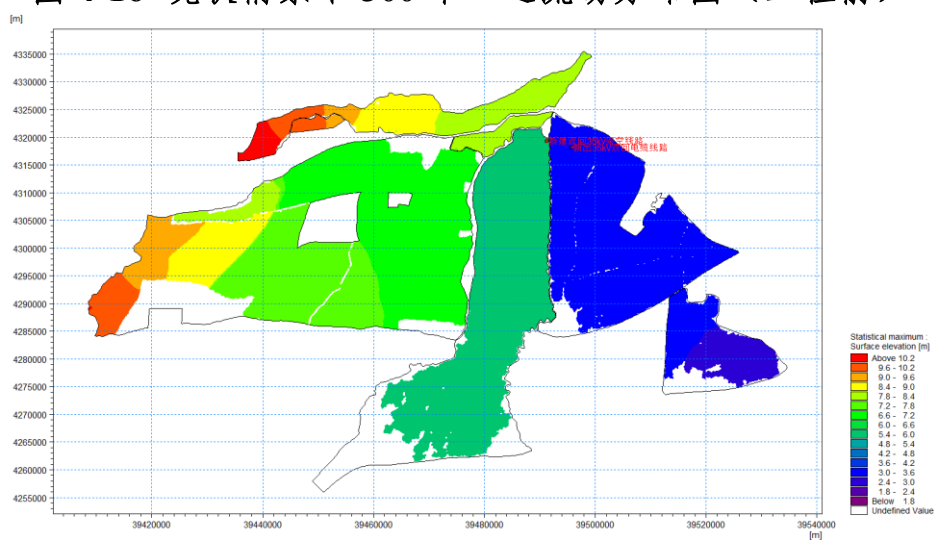


图 4-17 现状情景下 300 年一遇最高水位分布图（工程后）

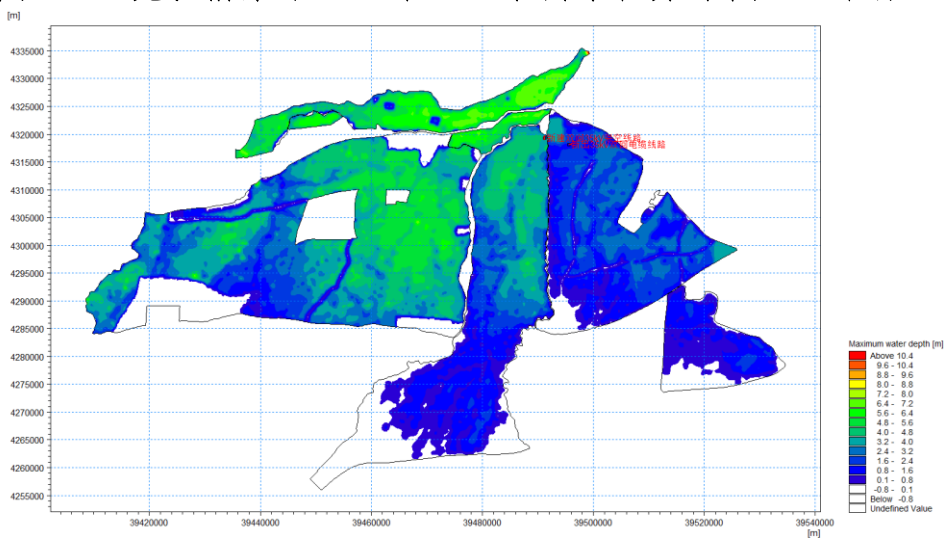


图 4-18 现状情景下 300 年一遇最大水深分布图（工程后）



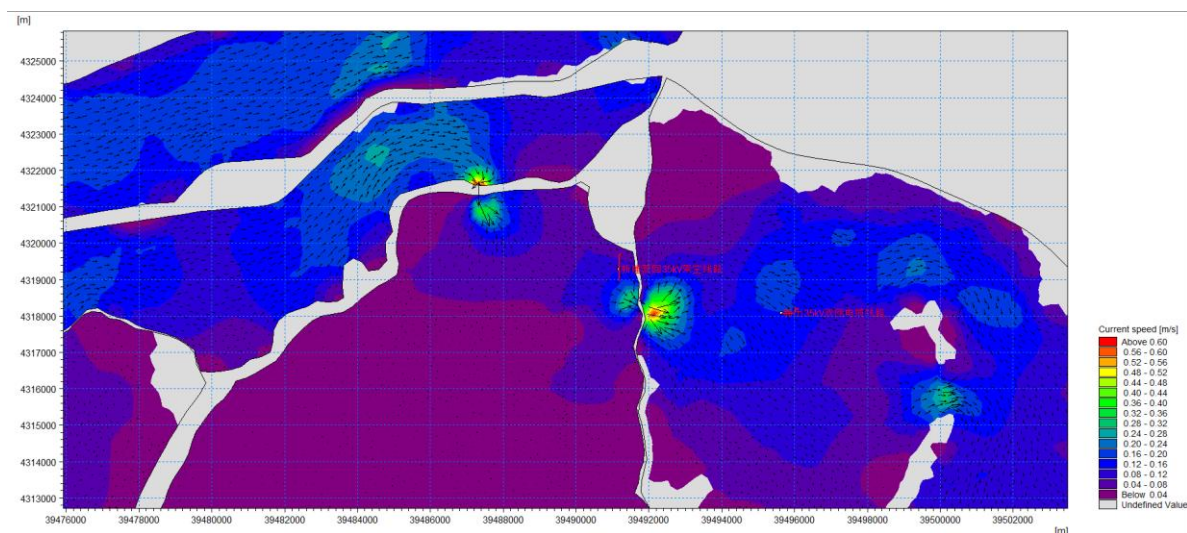


图 4-19 现状情景下 300 年一遇流场分布图（工程后）

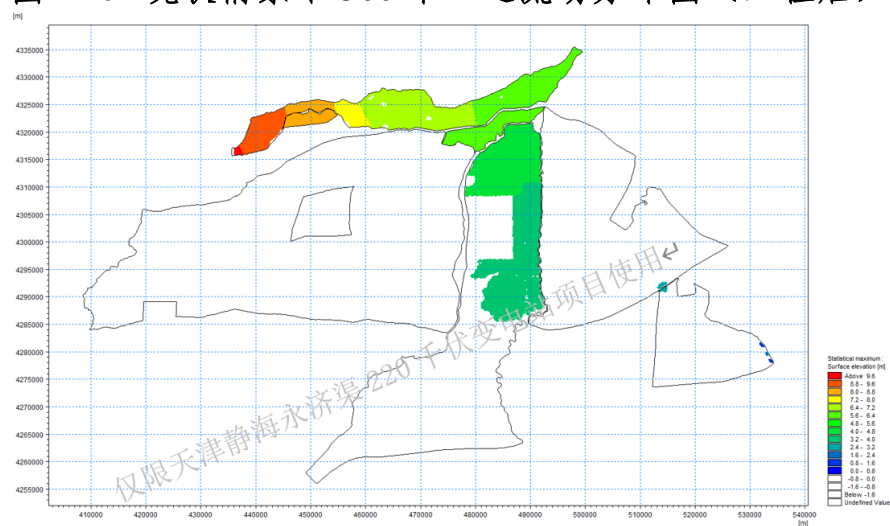


图 4-20 规划情景下 50 年一遇最高水位分布图（工程前）

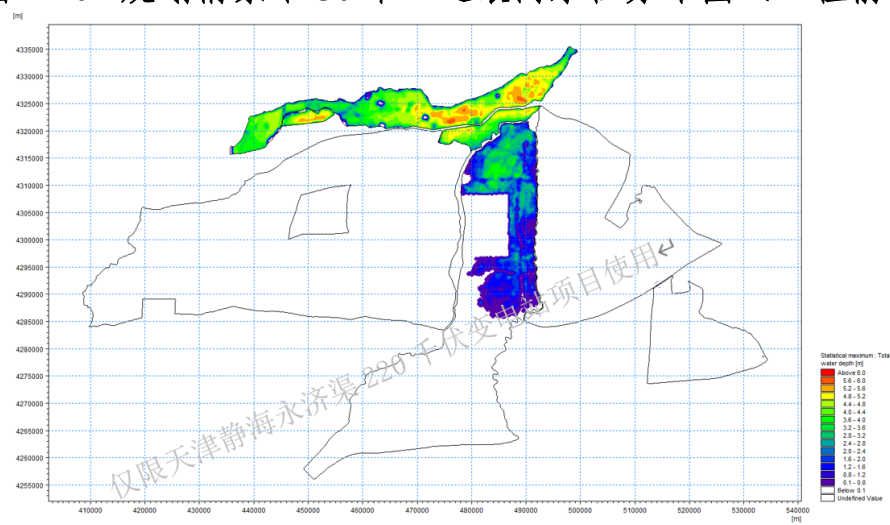


图 4-21 规划情景下 50 年一遇最大水深分布图（工程前）

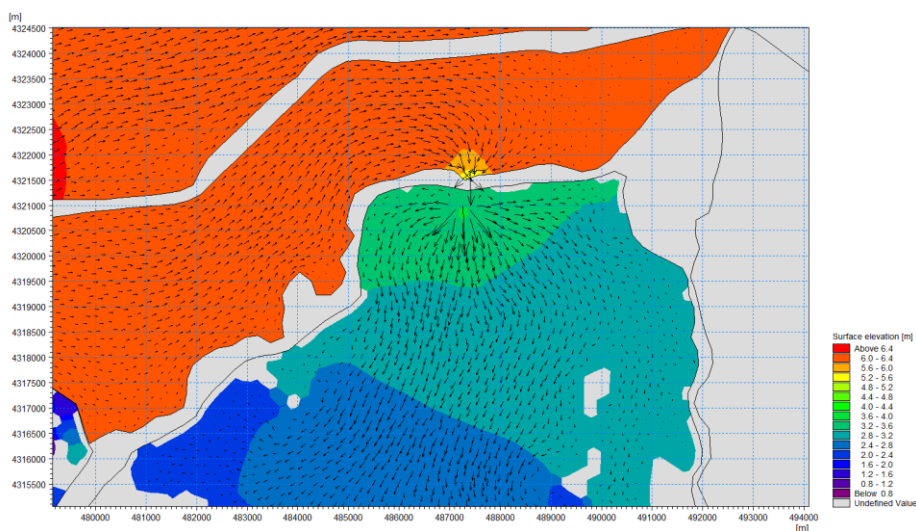


图 4-22 规划情景下 50 年一遇流场分布图（工程前）

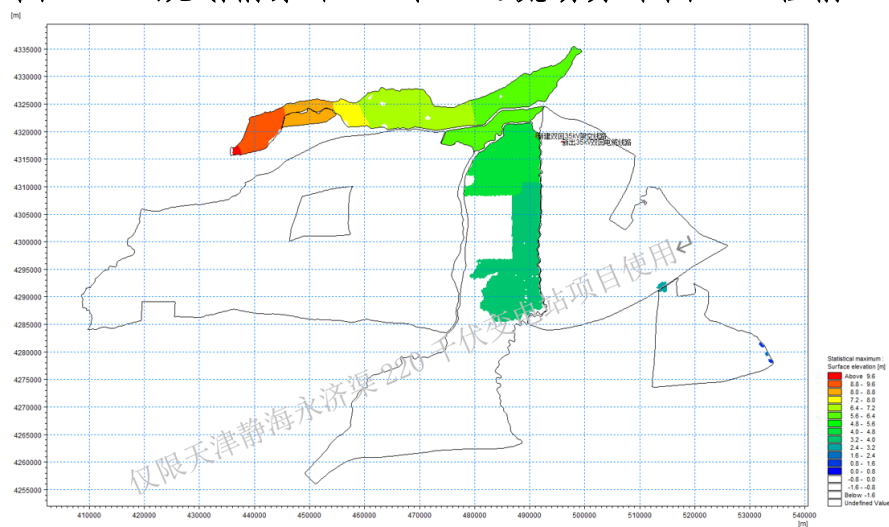


图 4-23 规划情景下 50 年一遇最高水位分布图（工程后）

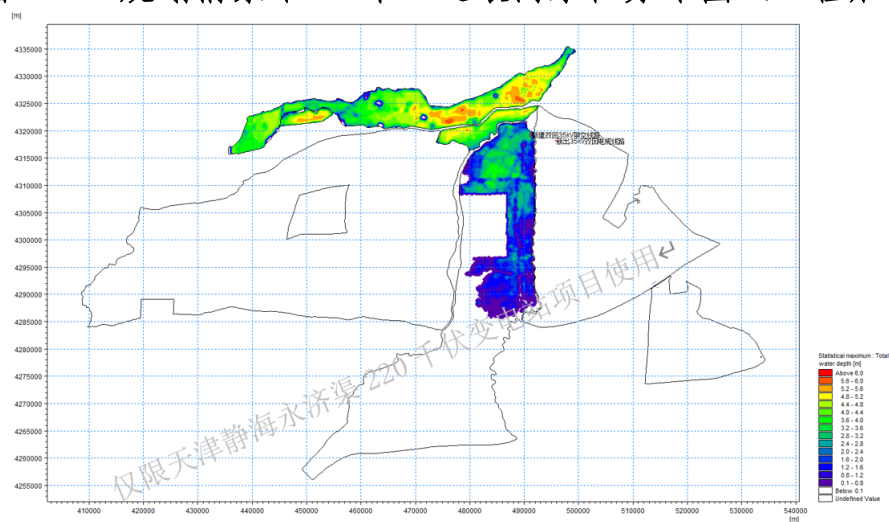


图 4-24 规划情景下 50 年一遇最大水深分布图（工程后）

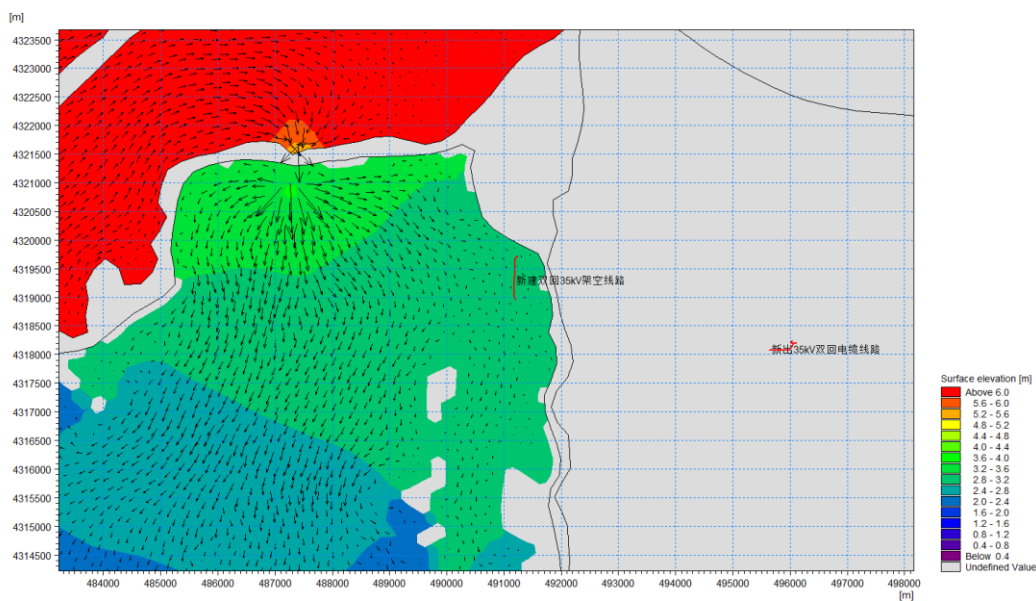


图 4-25 规划情景下 50 年一遇流场分布图（工程后）

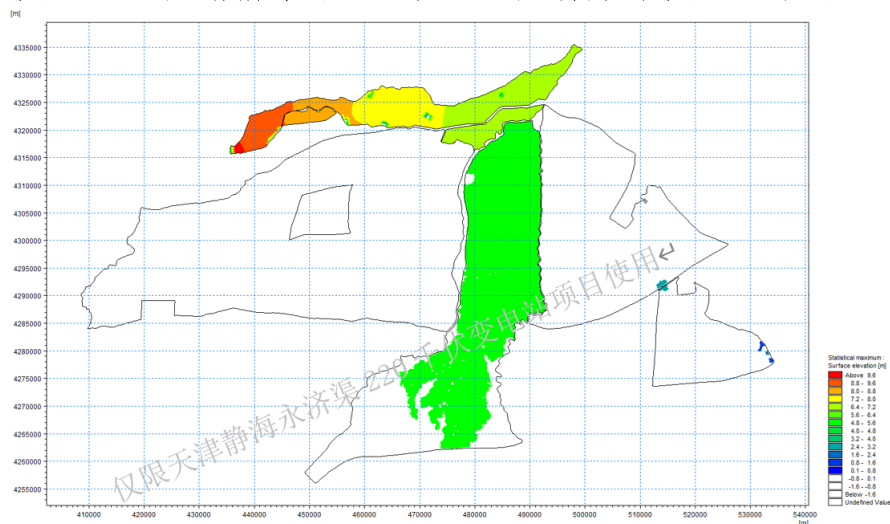


图 4-26 规划情景下 100 年一遇最高水位分布图（工程前）

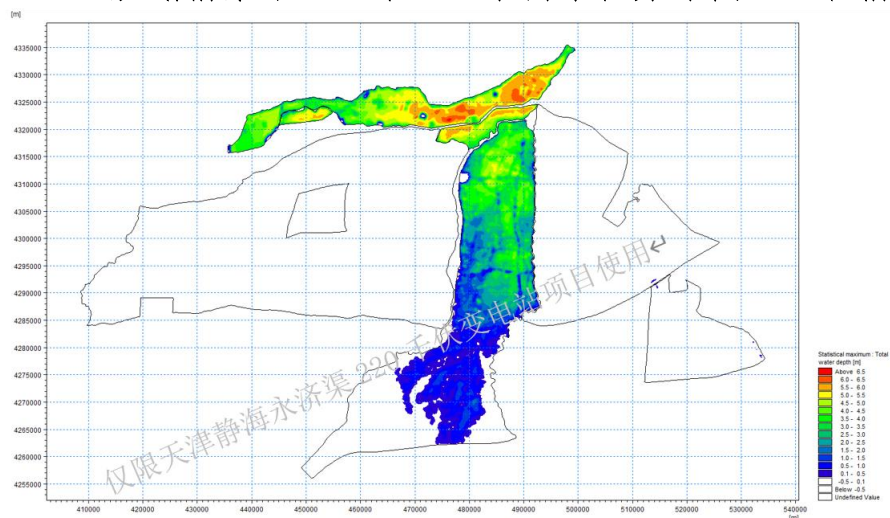


图 4-27 规划情景下 100 年一遇最大水深分布图（工程前）



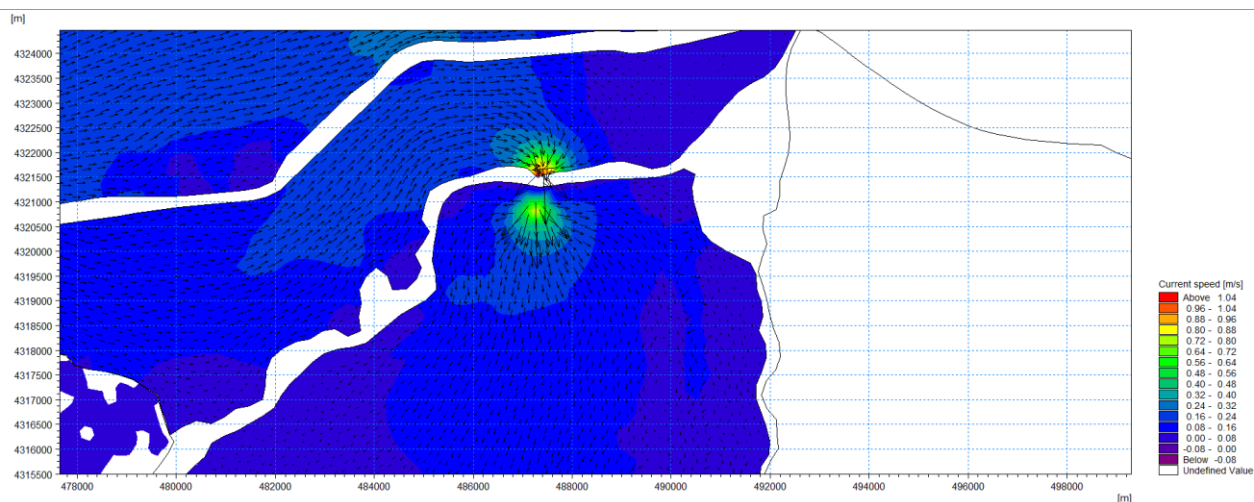


图 4-28 规划情景下 100 年一遇流场分布图（工程前）

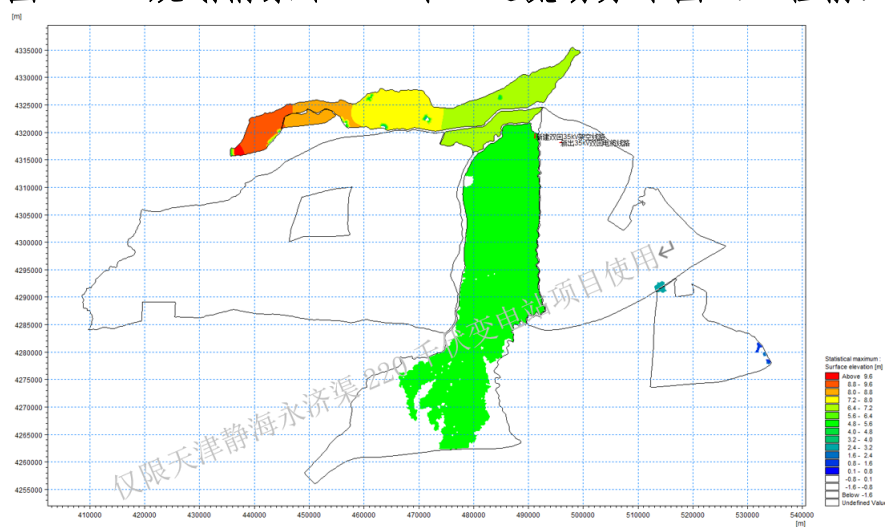


图 4-29 规划情景下 100 年一遇最高水位分布图（工程后）

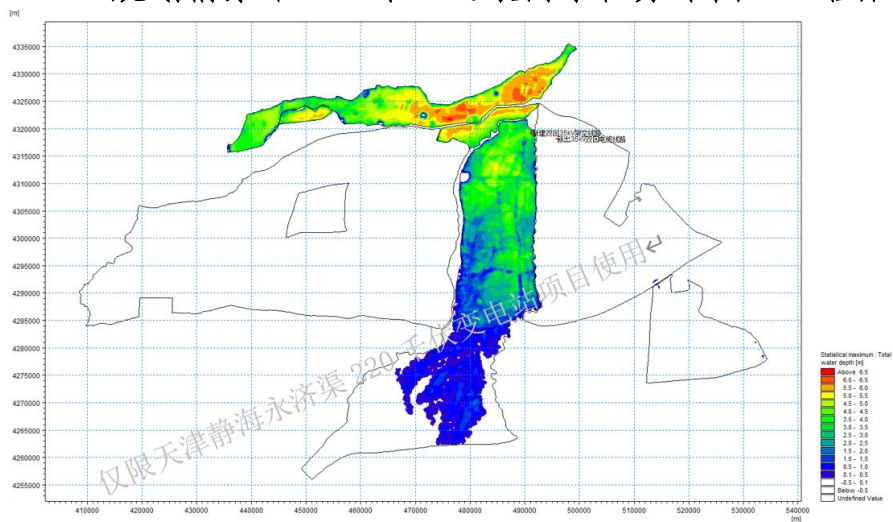


图 4-30 规划情景下 100 年一遇最大水深分布图（工程后）



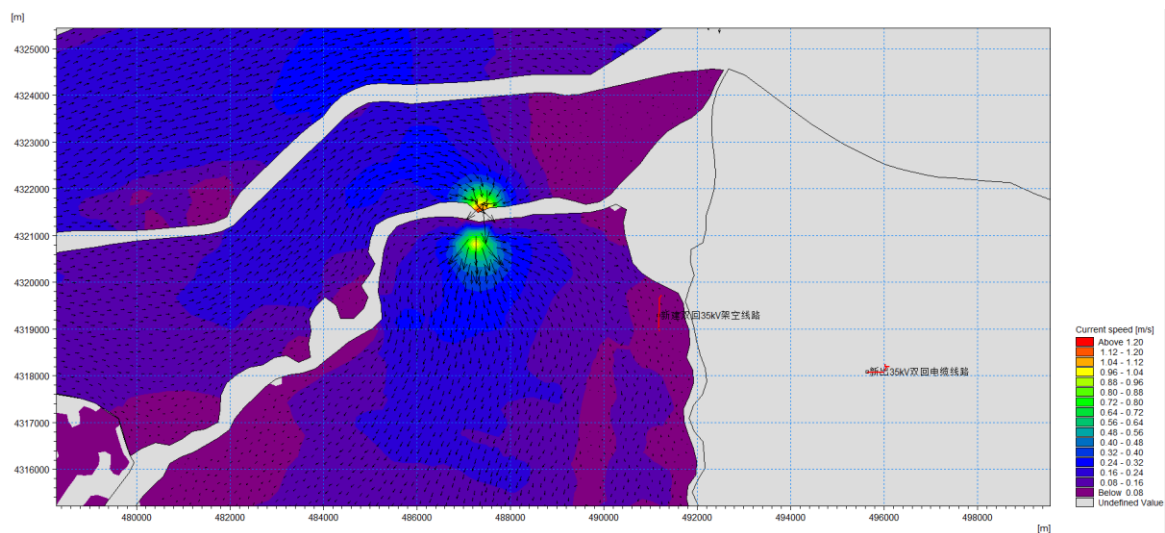


图 4-31 规划情景下 100 年一遇流场分布图（工程后）

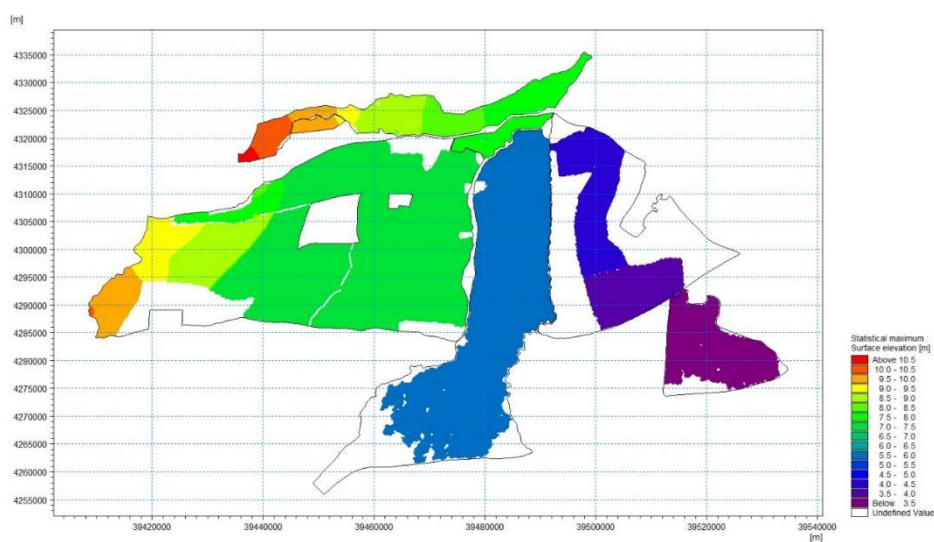


图 4-32 规划情景下 300 年一遇最高水位分布图（工程前）

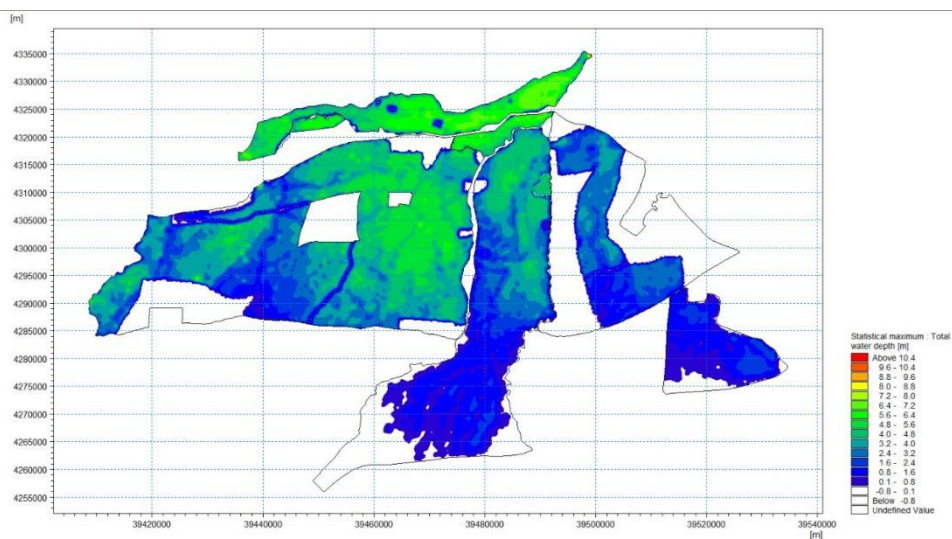


图 4-33 规划情景下 300 年一遇最大水深分布图（工程前）

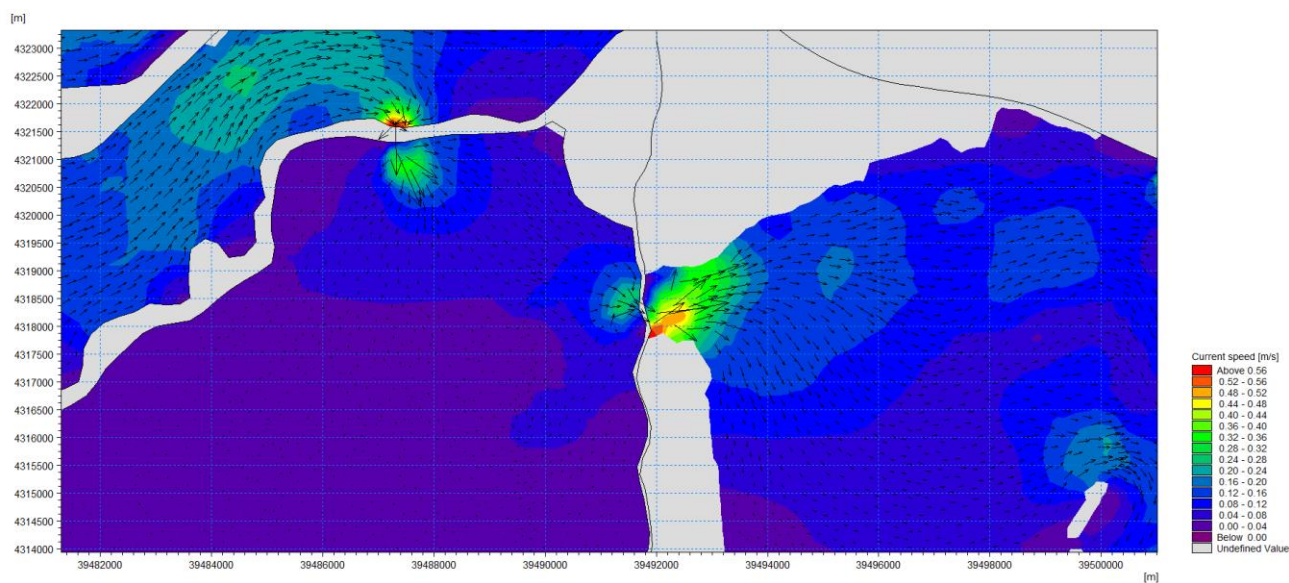


图 4-34 规划情景下 300 年一遇流场分布图（工程前）

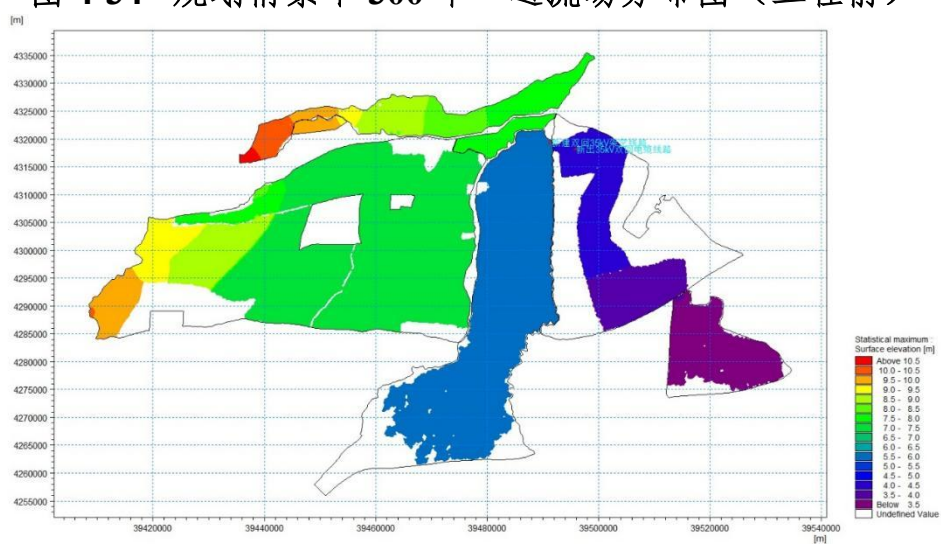


图 4-35 规划情景下 300 年一遇最高水位分布图（工程后）

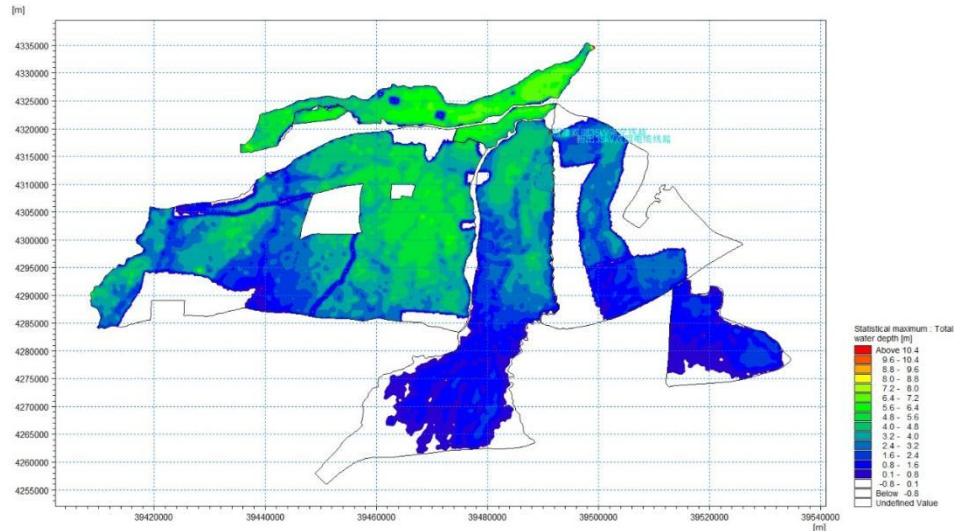


图 4-36 规划情景下 300 年一遇最大水深分布图（工程后）



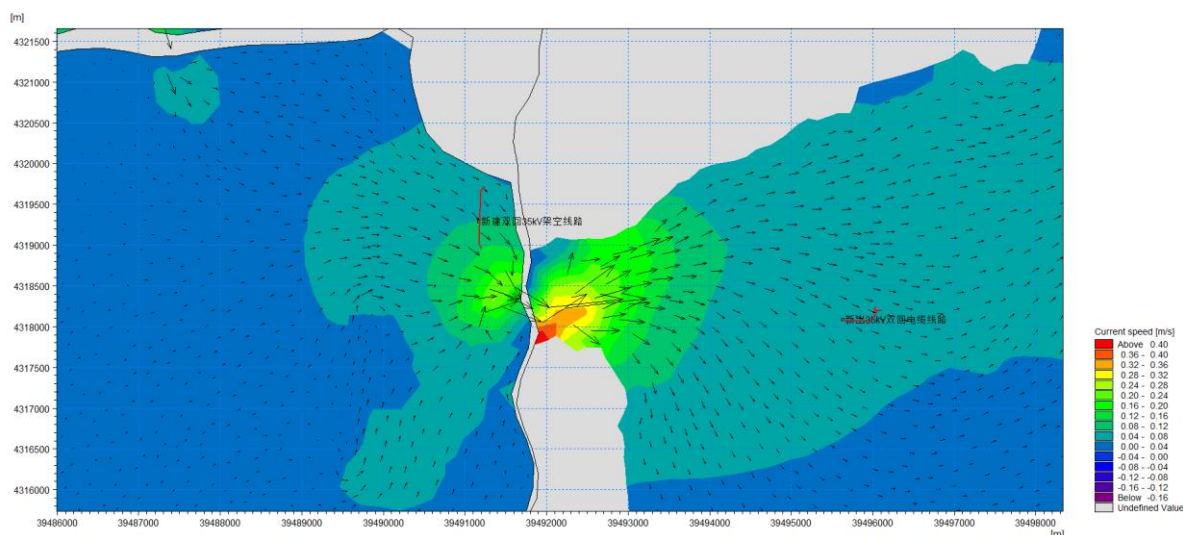


图 4-37 规划情景下 300 年一遇流场分布图 2（工程后）

## （二）壅水影响

天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程中新建架空线路位于贾口洼蓄滞洪区内，架空线路工程新建 6 基杆塔布置在蓄滞洪区内，每基铁塔 4 根灌注基桩，桩径 0.8~1.0m，桩基位置现状地面高程 1.33~1.63m，桩基础出露于天然地面线以上 0.5m。根据模型计算成果，50 年一遇洪水条件下，线路工程杆塔位置最高行洪水位为 4.16m，线路工程建设前后，工程位置贾口洼蓄滞洪区最高水位几乎没有变化。工程建成后杆塔和基础对蓄滞洪区的滞洪运用基本无壅水影响。

团泊洼蓄滞洪区新建出站电缆采用地埋方式，埋深大于 2.5m。工程建设对团泊洼蓄滞洪区基本无壅水影响。

## （三）占用滞洪空间分析

天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程涉及贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区，其中架空线路段位于贾口洼蓄滞洪区内，新建杆塔 6 基，4 座桩基半径为 0.5m，2 基为 0.4m，桩基顶高出地面 0.5m。塔基位置地面平均高程为 1.33m，由于防洪规划修编中贾口洼设计滞洪水位调整为 5.5m 还未正式批复。按最不利因素考虑，

滞洪水位按原规划 5.94m 进行计算分析，铁塔淹没水深为 4.61m。滞洪水位下铁塔占用贾口洼蓄滞洪区滞洪容积示意图见图 7。

(1) 桩基高出地面占用容积

$$\begin{aligned} V_z &= \pi \times r^2 \times h \times n \\ &= \pi \times 0.5^2 \times 0.5 \times 4 \times 4 + \pi \times 0.4^2 \times 0.5 \times 4 \times 2 \\ &= 8.29 \text{m}^3 \end{aligned}$$

(2) 设计水位下塔身钢材占用容积

$$\begin{aligned} V_t &= W / \rho \times n \\ &= 3606.7 \times (5.94 - 1.33) / 8.6 / 7850 \times 6 \\ &= 1.48 \text{m}^3 \end{aligned}$$

式中：铁塔最下段钢架高 8.6m，按最不利考虑，此段钢架最大钢材用量 3606.7kg，按 6 基铁塔计算。

(3) 铁塔地脚螺栓保护帽占用容积

$$\begin{aligned} V_d &= V_m \times n \\ &= 4 \times 0.6 + 2 \times 0.32 \\ &= 3.04 \text{m}^3 \end{aligned}$$

式中：4 基铁塔单基的保护帽占用容积为 0.6m<sup>3</sup>，2 基铁塔的单基保护帽占用容积为 0.32m<sup>3</sup>。

$$\begin{aligned} V_{\text{占}} &= V_z + V_t + V_d \\ &= 8.29 + 1.48 + 3.04 \\ &= 12.81 \text{m}^3 \end{aligned}$$

式中：V<sub>z</sub>为桩基占用滞洪空间；

V<sub>t</sub>为设计洪水水位下铁塔钢材占用滞洪空间；

V<sub>d</sub>为设计洪水铁塔基础与桩基连接墩帽占用滞洪空间。

设计滞洪水位下架空线路铁塔和桩基所占用的滞洪总容量约  $12.81\text{m}^3$ ，杆塔为透水结构，线路改造工程对贾口洼蓄滞洪区的设计滞洪水量影响较小。出站电缆段为地埋方式，总长度为  $0.16\text{km}$ ，采用预制沟槽和现浇沟槽方式铺设，沟槽埋深为  $2.5\text{m}$  左右，此段电缆段不占用团泊洼蓄滞洪区的设计滞洪容量。

#### （四）对蓄滞洪区分洪运用的影响

新建架空线路段位于南运河左堤（贾口洼蓄滞洪区围堤）西侧，距贾口洼锅底分洪闸的最小直线距离为  $3.5\text{km}$ （新建 4#铁塔），距 25 孔桥分洪口门的最近直线距离约  $1.1\text{km}$ （新建 1#铁塔）。新建出站电缆位于团泊洼蓄滞洪区的规划行洪通道内，采用地埋方式，距 25 孔桥分洪口门的直线距离为  $4.1\text{km}$ 。新建架空线路和地埋电缆工程距 25 孔桥分洪口门的距离均大于  $1\text{km}$ ，距锅底分洪闸的最小直线距离为  $3.5\text{km}$ ，工程建设基本不会影响贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区的分洪运用。

#### 4.2.2 冲刷与淤积影响分析计算

根据工程位置地勘资料，该层土分布厚度为  $0.50\sim 2.50\text{m}$ ，呈褐色、湿，可塑/稍密，主要以黏性土或粉土为主。

根据数学模型模拟结果提取的 100 年一遇标准洪水工程位置贾口洼最大流速  $0.06\text{m/s}$ ，300 年一遇标准洪水工程位置团泊洼分洪道规划方案下最大流速  $0.20\text{m/s}$ ，最大流速小于粘性土的不冲流速（ $0.6\text{m/s}$ ），因此，在一般位置基本不会发生冲刷。

桩基局部冲刷采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）中推荐的“64-1”修正式——粘性土河床的局部冲刷计算。经计算，工程位置贾口洼 100 年一遇洪水方案下桩基局部冲刷深度为  $0.06\text{m}$ 。

表 4-7 冲刷深度计算成果表

| 杆塔编号 | 桩基长/埋深 (m) | 一般冲刷深度 (m) | 局部冲刷深度 (m) | 最大冲刷深度 (m) | 备注      |
|------|------------|------------|------------|------------|---------|
| 杆塔位置 | 17~22      | 0.0        | 0.06       | 0.06       | 贾口洼蓄滞洪区 |
| 电缆位置 | 1.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 团泊洼蓄滞洪区 |

从冲刷计算结果分析，杆塔位置一般冲刷深度为 0.0m，局部冲刷深度为 0.06m，最大冲刷深度为 0.06m，杆塔桩基深度为 17m~22m；地埋电缆位置团泊洼一般冲刷深度为 0.0m，沟槽埋深为 2.5m 左右，杆塔和电缆的埋深可以满足相关规范的冲刷安全要求。

### 4.3 其他影响分析计算

架空线路段位于贾口洼蓄滞洪区内，架空导线距设计滞洪水位的净空为 10.72m~15.65m，满足水上救生的安全净空要求。出站电缆采用地埋方式，对团泊洼蓄滞洪区的水上救生无影响。

## 5 蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价

### 5.1 规划符合性论证评价

项目建设涉及的水利规划主要有《大清河系防洪规划》、《大清河流域综合规划》和《海河流域防洪规划（2025~2035）》（送审）。

根据《天津市贾口洼蓄滞洪区工程与安全建设初设报告》，贾口洼正在实施治理工程，贾口洼主要建设内容包括防洪工程和安全建设两大部分。防洪工程主要包括子牙河右堤、南运河左堤、子牙产业园区隔堤、静文公路分区运用和建筑物工程。安全建设主要包括独流镇安全区围堤、王口安全区围堤及沿线建筑物和撤退路。

拟建架空线路距贾口洼蓄滞洪区锅底分洪闸最小直线距离约 3.5km，距离南运河左堤最小直线距离为 403m，项目内不涉及撤退路和隔堤围埝等工程，故工程建设对贾口洼蓄滞洪区内相关水利规划的实施基本没有影响。

根据《海河流域综合规划（2012~2030 年）》，团泊洼内划定行洪通道，宽度约 4~6km，通道内禁止建设阻水工程，通道边界形成之前团泊洼仍为蓄滞洪保留区。根据《海河流域防洪规划（2025~2035）》（送审稿），规划结合团泊洼内现状和规划路网对原规划的行洪通道边界进行适当调整，调整后通道宽度约 2~4km，通道内阻水村庄逐步搬迁。通道形成后，加强行洪空间管控，通道以外的区域划为防洪保护区。由于《海河流域防洪规划（2025-2035 年）》目前尚未批复，因此本次评价依旧采用原规划方案。

静海区委托中水北方勘测设计研究有限责任公司正在开展的“静海区团泊洼行洪通道优化调整工程清障设计方案（过程稿）”，对行洪道宽度和分洪口开展进一步论证，调整后通道宽度约 2~4km。目前完成了行洪道企业淹没企业及损失的中间成果，未有明确的行洪道和



分洪口门调整批复文件。本次评价中采用《海河流域综合规划（2012~2030年）》中，团泊洼内划定行洪通道，宽度约4~6km的规划成果。

出站电缆位于团泊洼蓄滞洪区，采用地埋方式铺设，不属于阻水工程。工程距离25孔桥分洪口门直线距离4.1km，距南运河右堤的最小直线距离为3.8km，按现规划中4~6km行洪通情况，工程距北围堤的最短距离1.44km，距南围堤的最短距离4.63km；考虑远期调整行洪通道宽度为约2~4km的情况，距北围堤的最短距离1.44km，距南围堤的最短距离1.08km。地埋电缆距离堤防和分洪口门较远，工程建设基本不会对团泊洼蓄滞洪区远期规划产生影响。

## **5.2 防洪标准和有关技术要求符合性评价**

天津静海永济渠220千伏变电站35千伏出线切带梁台等线路工程的工程等级为小型，设计防洪标准为20~100年一遇。由于大清河系下游贾口洼蓄滞洪区设计防洪标准为100年一遇，本次工程评价采用100年一遇洪水对架空线路进行评价，采用超标准300年一遇洪水对出站电缆段进行防洪评价，满足相关规范和防洪评价标准的要求。

本报告采用大清河系100年一遇的防洪标准进行洪水影响分析，高于建设项目的设计防洪标准20年一遇。因此，采用100年一遇洪水复核架空线路，300年一遇超标准洪水复核电缆线路的防洪风险是相对合理的。

## **5.3 蓄滞洪区影响评价**

### **5.3.1 非防洪建设项目对防洪的影响分析**

#### **5.3.1.1 对滞洪蓄量的影响**

设计滞洪水位下架空线路铁塔和桩基所占用的滞洪空间约  $12.81\text{m}^3$ ，贾口洼蓄滞洪区设计滞洪总量为  $17.46$  亿  $\text{m}^3$ ，占比小于  $0.001\%$ 。杆塔为透水结构，线路改造工程对贾口洼蓄滞洪区的设计滞洪水量影响较小。出站电缆段为地埋方式，总长度为  $0.16\text{km}$ ，采用预制沟槽和现浇沟槽方式铺设，沟槽埋深为  $2.5\text{m}$  左右，此段电缆段不占用团泊洼蓄滞洪区的设计滞洪容量。

#### **5.3.1.2 对滞洪洪区分洪运用的影响**

新建架空线路段位于南运河左堤（贾口洼蓄滞洪区围堤）西侧，距贾口洼锅底分洪闸的最小直线距离为  $3.5\text{km}$ （新建 4#铁塔），距 25 孔桥分洪口门的最近直线距离约  $1.1\text{km}$ （新建 1#铁塔）。新建出站电缆位于团泊洼蓄滞洪区的规划行洪通道内，采用地埋方式，距 25 孔桥分洪口门的直线距离为  $4.1\text{km}$ 。新建架空线路和地埋电缆工程距 25 孔桥分洪口门的距离均大于  $1\text{km}$ ，距锅底分洪闸的最小直线距离为  $3.5\text{km}$ ，工程建设基本不会影响贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区的分洪运用。

#### **5.3.1.3 蓄滞洪区淹没影响**

大清河系发生 100 年一遇洪水时，项目建设前后，独流减河进洪闸、西河闸、锅底闸等泄洪量也没有发生改变。因此，建设项目对东淀、贾口洼蓄滞洪区水位、蓄洪量、淹没面积没有影响。

工程建设后杆塔位置洪水位、流速等水力指标均没有变化，杆塔基础建设未造成贾口洼蓄滞洪区的壅水影响，出站电缆采用地埋方式，不改变蓄滞洪区地形和地势。综合分析，工程建设对贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区的河势变化基本不产生影响。

#### **5.3.1.4 防洪工程影响评价**

架空段输电线路的新建 6 座铁塔和桩基均位于南运河左堤（贾口洼蓄滞洪区围堤）的管理范围以外，距南运河左堤最小垂线距离为  $403\text{m}$

（新建 6#铁塔）；出站电缆段距南运河右堤的最小直线距离为 3.8km，距 25 孔桥分洪口门直线距离 4.1km，考虑规划调整行洪通道 4~6km 的情况，地埋电缆距行洪通道北围堤的最短距离 1.44km，距行洪通道南围堤的最短距离 4.63km；考虑远期调整行洪通道宽度为约 2~4km 的情况，地埋电缆距行洪通道北围堤的最短距离 1.44km，距行洪通道南围堤的最短距离 1.08km。工程远离堤防和分洪口门，工程建设不破坏现状堤防的堤身结构，通过对杆塔桩基和电缆沟槽施工控制措施，可以有效降低对蓄滞洪区地形的影响。

### **5.3.2 洪水对非防洪建设项目的影晌分析**

#### **5.3.2.1 淹没影响评价**

贾口洼蓄滞洪区内新建杆塔的桩基顶高程均位于设计滞洪水位 5.94m 以下，因此需新建杆塔需考虑洪水淹没的影响，增强防腐蚀设计。输电导线距设计水位的净空最小为 10.72m，满足设计规范导线最小垂直距离至百年一遇洪水位最小净空 6.5m 要求，设计洪水对架空线路导线的安全基本没有影响。

新建杆塔的塔身为透水性铁塔，根据电力设计单位相关计算，线路工程杆塔设计满足漂浮物撞击强度要求，贾口洼蓄滞洪区分洪运用下，洪水携带漂浮物撞击对杆塔的安全可以保障。

#### **5.3.2.2 冲刷与淤积影响评价**

新建架空线路杆塔的桩基顶高出地面 0.5m，桩基位置的最大冲刷深度为 0.06m，桩基埋深为 17m 和 22m，埋深较大；出站电缆采用槽盒铺设，工程位置一般冲刷深度为 0.0m，沟槽埋深大于 2.5m，可以满足冲刷安全要求。

#### **5.3.2.3 抗浮稳定分析**

地埋电缆位于团泊洼蓄滞洪区内，蓄滞洪区分洪运用后，电缆槽盒位于滞洪水位以下，需考虑结构的抗浮稳定。槽盒管材为 C30 混凝土，高 0.21m，宽 0.51m；回填土压实度为 0.85，排管最下覆土厚度为 2.5m，水位以下土体重力密度取 10KN/m<sup>3</sup>。计算如下：

#### (1) 槽盒排管抗浮计算

浮力：

$$\begin{aligned} F &= \rho g v \\ &= 1000 * 9.8 * 0.45 * 0.15 * 1 \\ &= 661 \text{N} \end{aligned}$$

覆土重力：

$$\begin{aligned} F_2 &= (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) \times h_2 \times D \\ &= 10.0 * 1000 * 2.5 * 1 * 0.85 \\ &= 20000 \text{N} \end{aligned}$$

排管自身重力：

$$\begin{aligned} F_3 &= \rho_{\text{管}} * g * V' \\ F_3 &= 24 * 1000 * (0.03 * 0.15 + 0.03 * 0.51) * 2 \\ &= 950 \text{N} \end{aligned}$$

抗浮安全系数：

$$\begin{aligned} K &= (F_2 + F_3) / F \\ &= 20950 / 661 \\ &= 31 > 1.1 \end{aligned}$$

经计算，抗浮安全系数均大于 1.1，地埋电缆槽盒可以满足抗浮稳定的要求。

#### 5.3.2.4 综合影响分析

对天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程采用大清河系 100 年一遇设计洪水和 300 年一遇超标准进行防洪影响

分析，满足《防洪标准》GB50201-2014 的要求，满足输电线路设计规范的要求，符合大清河流域综合规划的规划标准。新建杆塔的桩基满足最大冲刷深度的安全考虑，电缆槽盒满足抗浮稳定，输电导线距设计水位的净空大于 6.5m，满足设计规范的要求。由于杆塔桩基位于贾口洼设计滞洪水位以下，杆塔的塔身和桩基应增强防腐蚀设计。

## 5.4 施工期评价

工程施工期选择在非汛期。进场线路为现状道路，施工不占用蓄滞洪区的防汛通道，地埋电缆线路多余土方转移至蓄滞洪区以外区域。施工期不改变蓄滞洪区的地形和地势，对蓄滞洪区的防洪安全基本无影响。

## 5.5 防汛抢险及水上救生影响评价

天津静海永济渠220千伏变电站35千伏出线切带梁台等线路工程，其中架空线路段位于贾口洼蓄滞洪区内，架空导线距设计滞洪水位的净空为 10.72m~15.65m，满足水上救生的安全净空要求。出站电缆采用地埋方式，对团泊洼蓄滞洪区的水生救生无影响。

但工程施工完成后，应及时清理蓄滞洪区内施工机械、施工材料和弃土等废弃物，恢复施工场区域地形原貌，不得占用蓄滞洪区的滞洪容量，影响蓄滞洪区的滞洪安全。

## 5.6 对其他第三人合法水事权益的影响分析

本次架空线路位于贾口洼蓄滞洪区内，出站电缆均位于团泊洼蓄滞洪区内，新建工程影响范围内无取水口、灌排等工程设施。工程 1km 范围内无水文站点，距最近的第六埠水文站最短距离 5.2 公里，对水文站水文监测无影响；距锅底分洪闸最短距离为 3.5 公里，位于水闸管理范围外；距独流减河低水闸泵站最短距离为 5.0 公里，位于泵站管理范围外。项目建设对水文站、水闸、泵站等设施基本无影响。工程建设范围内对其它道路通行无干扰。但项目建设前应充分了解线路沿线的第三人涉水工程性质及其运行要求，协调好各方之间的关系，避免产生第三人水事权益纠纷。

## 5.7 综合评价

天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程涉及贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区，架空段线路桩基的埋深较大，位于最大冲刷深度以下；杆塔距离贾口洼锅底分洪闸的最小直线距离为 3.5km（新建 4#），距向团泊洼分洪的 25 孔桥分洪口门的最近直线距离约 1.1km（新建 1#）；杆塔的距围堤最小直线距离为 403m（新建 6# 铁塔），杆塔位于堤防管理范围以外，对堤防安全影响较小。新建杆塔对贾口洼蓄滞洪区的最高水位和行洪流速基本无影响，对贾口洼蓄滞洪区的防洪安全影响较小；电缆导线净空满足相关规范要求，工程对贾口洼的滞洪运用和河势稳定影响很小，对防洪工程和防汛抢险影响较小。出站电缆采用地埋方式铺设，沟槽顶埋深为 2.5m 左右，出站电缆段距南运河右堤的最小直线距离为 3.8km，距 25 孔桥分洪口门直线距离 4.1km，距现行规划中 4~6 公里行洪行洪通道围堤最短距离为 1.44km（北围堤），考虑远期规划调整下 2~4 公里行洪行洪通道围堤最

短距离为 1.08km（南围堤），工程远离蓄滞洪区围堤。工程建设团泊洼蓄滞洪区的防洪安全影响较小，对蓄滞洪区的滞洪运用和河势稳定影响很小，对防洪工程和防汛抢险影响较小。



## 6 消除或减轻洪水影响的措施

### 6.1 消除或减轻影响的工程和非工程措施

(1) 架空线路占用贾口洼蓄滞洪区的总滞洪容积约为  $12.81\text{m}^3$ ，为保证蓄滞洪区容积不减少，建设单位采取对现状 G2 塔-新设 A1#塔进场道路进行基面降低施工，道路长 34m、宽 4m（详细方案见附件 2，占补平衡方案已征求静海区水务局和静海区独流镇人民政府的同意复函，详见附件 3 和附件 4）。现状地面标高为 3.7m（大沽高程），补偿降基面 0.1m，施工完毕后地面标高 3.6m（大沽高程），涉及清理土方量为  $13.6\text{ m}^3$ 。通过此项措施，实现蓄滞洪区滞洪容积的占补平衡。清理进场道路四角坐标位置见表 6-1。

表 6-1 现状 G2 塔-新设 A1#塔进场道路四角坐标表

| 编号  | 坐标 |    |
|-----|----|----|
|     | 北纬 | 东经 |
| ZB1 |    |    |
| ZB2 |    |    |
| ZB3 |    |    |
| ZB4 |    |    |

(2) 贾口洼蓄滞洪区内新建架空线路施工时，车辆沿现状道路进场至施工塔基附近，道路至塔基段路程采用铺设钢板方式进场，不新建道路。工程后拆除钢板，不占用耕地，不堆高地面，不会新占滞洪容积。

(3) 团泊洼蓄滞洪区内新建电缆采用排管和沟槽方式铺设，覆土后地面高程保持与开挖前地形一致，多余土方转移出蓄滞洪区，不占用滞洪区的滞洪空间，详见附件 5。

(4) 团泊洼蓄滞洪区内新埋电缆沿线设置安全标识。蓄滞洪区一旦启用，对此段电缆线路实施断电操作，保障防汛抢险安全。

(5) 输电线路工程施工时严格按照相关规范施工。施工过程中保持防汛道路的通畅，避免对水利工程产生不利影响。

(6) 工程施工安排在非汛期进行。

(7) 施工前应按照河道管理规定和要求办理手续，出现问题及时与有关水行政主管部门联系。

(8) 施工完成后及时清理施工作业留下的废弃渣料和施工遗弃物，避免将施工废料丢弃在蓄滞洪区的管理范围内。

(9) 在项目运行期，应加强巡视与管理，杆塔位置设计警示标志。

(10) 蓄滞洪区一旦分洪运用后，杆塔的部分塔身位于设计洪水水位以下，应注意金属结构的防腐处理。

(11) 蓄滞洪区分洪运用后，注意考虑地下水位抬升后对桩基基础安全的影响。

## 6.2 消除或减轻影响的措施效果分析

(1) 架空线路塔基用贾口洼蓄滞洪区的容积约为  $12.81\text{m}^3$ ，建设单位采取对现状 G2 塔-新设 A1#塔进场道路进行基面降低施工，涉及清理土方量为  $13.6\text{m}^3$ 。通过此项措施，实现蓄滞洪区滞洪容积的占补平衡。

(2) 通过将电缆施工多余土方转移出蓄滞洪区（见附件 5），保持工程区域地形不变，实现不占用蓄滞洪区的滞洪空间。

(3) 蓄滞洪区一旦启用，对团泊洼内电缆线路实施断电操作，保障防汛抢险安全。

(4) 施工完成后通过清理施工作业留下的废弃渣料和施工遗弃物，转移出蓄滞洪区管理范围，可以消除对蓄滞洪区防汛安全的影响。

通过以上消减措施，基本可以保障蓄滞洪区内滞洪容积不减小，蓄滞洪区滞洪运用功能和应急防汛抢险不受影响。

### **6.3 工程量和投资概算**

本次评价为消除工程对贾口洼滞洪容积占用的影响，对现状 G2 塔-新设 A1#塔进场道路进行基面降低施工，清理土方量为 13.6m<sup>3</sup>。实施土方清理和转运的投资概算为 1261 元。

## 7 评价结论

### 7.1 结论

(1) 天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程建设涉及贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区，根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》等法律法规的有关规定，对输电线路工程进行洪水影响评价是必要的。

(2) 新建架空线路在贾口洼蓄滞洪区内新建 6 基杆塔，杆塔的桩基顶高出现状地面 0.5m，滞洪水位下铁塔占用滞洪空间总计 12.81m<sup>3</sup>，通过降低进场道路标高的补偿措施，实现贾口洼滞洪容积不减少；出站电缆采用地埋方式铺设，不占用团泊洼蓄滞洪区的滞洪容量。

(3) 工程建设后，杆塔附近蓄滞洪区的最高洪水位、流速等水力指标均没有变化，工程建设对贾口洼蓄滞洪区的河势变化基本无影响；出站电缆位于地面以下，对团泊洼蓄滞洪区的河势变化无影响。

(4) 新建杆塔距贾口洼蓄滞洪区锅底分洪口门的最小直线距离为 3.5km，距团泊洼 25 孔桥口门最小直线距离 1.1km；出站电缆位于团泊洼蓄滞洪区的规划分洪通道内，距 25 孔桥分洪口门的直线距离为 4.1km，工程建设距离分洪口门距离较远，采用地埋方式，基本不影响蓄滞洪区的正常分洪运用。

(5) 架空工程的新建杆塔均位于堤防的管理范围以外，距南运河左堤最小垂线距离为 403m（新建 6#铁塔），距独流镇安全区围堤最小直线距离 250m；出站电缆距南运河右堤最小直线距离为 3.8km，距 4~6km 规划行洪通道围堤最短距离 1.44km（北围堤），距 2~4km 调整规划行洪通道围堤最短距离 1.08km（南围堤），位于堤防管理范围之外。

(6) 架空线路位置桩基的最大冲刷深度为 0.06m，桩基埋深为 17m 和 22m，桩基埋深较大；出站电缆位置蓄滞洪区一般冲刷为 0m，沟槽埋深 2.5m，满足冲刷安全的要求。

(7) 架空线路位于蓄滞洪区内部，不跨越堤防，不影响道路防汛抢险的要求。输电导线弧垂距设计水位的净空最小为 10.72m，满足泛区内水上救生的安全净空要求。

(8) 工程建设工期为非汛期，工程不占用防汛通道，对贾口洼蓄滞洪区和团泊洼蓄滞洪区的防汛抢险和物资运输基本无影响，不影响泛区的防汛抢险安全。

(9) 工程建设范围内无取排水口门和灌排等水利设施，无水文站点，对第三人的水事权益影响很小。

## 7.2 建议

(1) 工程实施前结合水行政主管部门做出详细的施工组织设计，合理安排施工进度，避开汛期施工。

(2) 施工前按照河道管理规定和要求办理相关手续，出现问题时及时与有关水行政部门联系，协调解决；建设期间建设单位接受水行政主管部门的监督检查，不得影响蓄滞洪区的日常管理工作。竣工时需有水行政主管部门参加验收。

(3) 工程施工后，及时清理施工时留下的废弃渣料及遗留物，避免将施工废料丢弃在蓄滞洪区内，恢复蓄滞洪区的原地貌。

(4) 在项目运行期，应加强巡视与管理，杆塔和电缆位置设计警示标志。

(5) 杆塔金属结构应考虑洪水淹泡因素，增加防腐处理。同时蓄滞洪区滞洪后，考虑地下水位抬升对桩基稳定的影响，保证结构安全。

## 8 主要附表与附图

### 1、附件

附件 1 关于永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台线等工程核准的批复（津静审投[2024]79 号）

附件 2 永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程补偿降基面建设方案

附件 3 关于永济渠变电站线路工程蓄滞洪区占补平衡征求意见的复函

附件 4 关于永济渠变电站线路工程蓄滞洪区占补平衡征求意见的复函

附件 5 关于天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程弃土综合利用的说明

### 2、附图

附图 1 永济渠站口出线布置图

附图 2 架空线路平面布置图

附图 3 架空线路立面图

附图 4 杆塔结构图

附图 5 桩基结构图

附图 6 电缆沟槽结构图

附图 7 洪水位下铁塔结构立面图





# 天津市静海区行政审批局文件

津静审投〔2024〕79号

## 区行政审批局关于国网天津 静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线 切带梁台等线路工程项目核准的批复

国网天津静海供电有限公司：

你单位报来“国网天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程”核准的相关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为进一步完善静海区城市基础设施，满足地区供电需求，促进经济可持续发展，根据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》、《企业投资项目核准和备案管理办法》，同意建设国网天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程项目。

（项目代码为：2403-120118-89-01-363497）

二、项目选址位于静海区良王庄乡、独流镇。

### 三、建设规模及主要建设内容

新建电缆约 0.16 千米，新建 35 千伏架空线路约 0.851 千米。

四、项目总投资为 750 万元，其中项目资本金为 187.5 万元，项目资本金占项目总投资的比例为 25 %。

五、项目按照国家电网公司的电网建设标准建设，线路建设实行“两型三新”（资源节约型、环境友好型，新技术、新材料、新工艺）的要求，符合建设资源节约型、环境友好型社会的要求。项目需严格按照应急管理部门的相关要求，做好安全条件审查和安全设施设计审查等相关内容。

六、项目各建设内容，请依照国家及天津市招标投标管理的相关规定，分别采用相应的招标形式（公开招标、邀请招标及独家采购等）。

七、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件是项目申请报告。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

九、本核准文件有效期 2 年，请你单位在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定，据此办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等开工前的相关报建手续，项目履行开工（包括局部开工）手续后，本文件持续有效。如项目在有效期内未开工且未办理延期手续，或项目实施与核准内容不符的，核准文件即失效。

十、项目核准决定或同意变更决定之日起 2 年未开工建

设的，请你单位在 2 年期限届满的 30 个工作日内，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过 1 年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

此 复

2024 年 3 月 25 日



(此件依申请公开)

（此处为模糊不清的印刷文字，疑似为前言或目录部分）



（此处为模糊不清的印刷文字，疑似为页脚或出版信息）

永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路

工程

补  
偿  
降  
基  
面  
建  
设  
方  
案

建设单位：国网天津静海供电有限公司

施工单位：天津市静海县安慧电力工程安装有限公司

2025 年 8 月

一、工程概况

1、工程总体概况：

线路起点为永济渠 220kV 变电站，终点为 35kV 济独一线台头支线 8#塔。  
架空规模：本期新建 35kV 双回架空线路 0.851km。随线路新建 1 根 24 芯 OPGW。  
共新建 6 基杆塔，其中双回路耐张杆塔 4 基，双回路直线杆塔 2 基。35kV 旁立式  
电缆终端平台 2 座。拆除 1 基现状杆塔。导、地线型号：JL3/G1A-300/40、24 芯 50  
截面 OPGW。

电缆敷设规模：本期永济渠变电站出线新设 35kV 双回电缆，路径长约 0.16km，  
穿新建槽盒敷设，转弯位置设双回现浇沟槽，路径长 0.16km；电缆型号：  
ZC-YJV-22-26/35kV-3×300mm<sup>2</sup>。

2、本次施工概况：

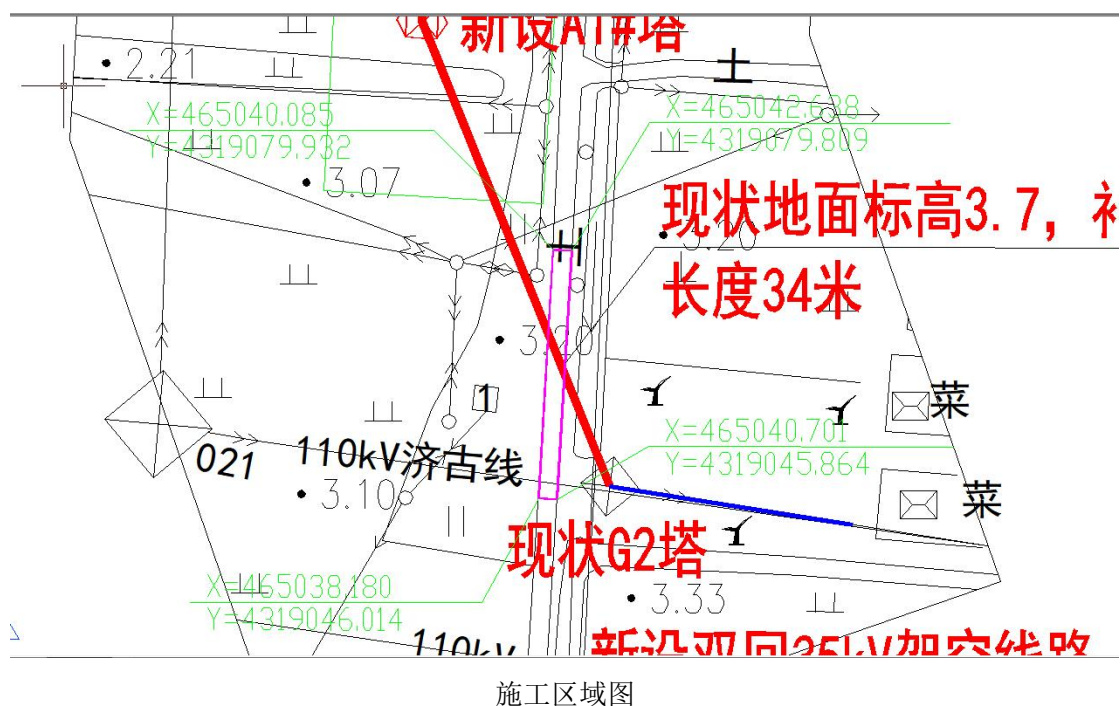
本工程需要对现状 G2 塔-新设 A1#塔进场道路进行基面降低施工，范围为长 34 米、  
宽 4 米，现状地面标高为 3.7（大沽高程），补偿降基面 0.1 米，施工完毕后地面标高  
3.6（大沽高程），涉及清理土方量为 13.6 立方米。清理地块四角坐标位置如下

| 天津 2000 坐标系 | 经纬度坐标 |
|-------------|-------|
|             |       |

3、施工善后工作

挖掘土方产权属于独流镇人民政府，按照镇政府要求运送至指定位置，交由对方  
保存。





## 二、施工准备

### 1. 技术准备

- 1) 复核设计图纸，确认降基面区域的标高、边界线及与周边结构的衔接关系；编制专项方案并经审批，向班组进行技术、安全双重交底。
- 2) 现场测量放线：依据控制点，用全站仪放出降基面的开挖边线、坡底线，每隔 5m 设置标高控制桩，标注原地面标高及目标降深。

### 2. 资源准备

- 1) 设备：配备小型挖掘机、装载机、渣土车（外运土方用）、小型振动压路机，用于基底压实、水准仪（标高复核）。
- 2) 人员：明确开挖班组、压实班组、测量班组及现场指挥人员，确保分工清晰。

### 3. 现场准备

- 1) 清理降基面区域内的障碍物（如植被、建筑垃圾）；在区域周边设置临时排水沟、集水井，避免雨水浸泡场地。
- 2) 若降基面周边有已施工结构（如墙体、基础），提前用彩条布或防护板包裹保护，



防止机械碰撞或土方污染。

### 三、核心施工流程

#### 1. 分层开挖

- 1) 按“分层开挖、严禁超挖”原则施工，分层厚度根据土质确定：软土/松散土 $\leq 1.5\text{m}$ ，硬土 $\leq 2.5\text{m}$ ，避免单次开挖过深导致边坡失稳。
- 2) 机械开挖至距目标降基面标高 2cm 处，剩余部分采用人工清理，防止机械扰动基底土层，影响后续压实质量。

#### 2. 基底处理

- 1) 土质检查：人工清理后，检查基底土层是否符合设计要求；若存在软弱土层，需按设计要求进行换填处理（如开挖至稳定土层，分层回填级配砂石，每层压实厚度 $\leq 30\text{cm}$ ，压实度 $\geq 93\%$ ）。
- 2) 标高复核：用水准仪逐点复核基底标高，确保偏差控制在 $\pm 2\text{mm}$ 内；若局部超挖（深度 $\leq 10\text{mm}$ ），用级配砂石回填并压实；超挖深度 $> 10\text{mm}$ 时，需报设计单位确认处理方案。

#### 3. 土方处置

- 1) 开挖的土方需单独堆放，待施工完毕后由独流镇政府负责运输至指定位置，土方密闭运输，出场前冲洗轮胎，避免带泥上路。
- 2) 若降基面后续需回填，需按回填方案分层回填、压实，确保压实度符合设计要求。

### 四、质量控制要点

1. 标高控制：人工清理后，每 5m 设置一个标高控制点，复核偏差 $\leq \pm 2\text{mm}$ ，严禁超挖。
2. 基底压实：基底（或换填层）采用小型振动压路机压实，压实度需经环刀法检测，结果符合设计要求（如 $\geq 93\%$ ）；压实后基底平整度用 1m 靠尺检查，偏差 $\leq 2\text{mm}$ 。
3. 换填质量：换填材料（如级配砂石）需经检验合格，分层回填厚度 $\leq 3\text{cm}$ ，每层压实后需检测压实度，合格后方可进行下一层施工。

### 五、安全与环保措施

#### 1. 安全措施

- 1) 降基面周边设置 1.2m 高防护栏杆，刷红白警示漆，底部设 20cm 高挡脚板；设置警示标志及夜间红灯，严禁非施工人员进入。
- 2) 机械作业时，专人指挥，避免机械碰撞周边结构、防护栏杆或边坡；边坡开挖过程

中，定期检查边坡稳定性，若发现坡面有裂缝、松散等坍塌预兆，立即停止作业，疏散人员设备。

3) 人工清理基底时，避免在机械回转半径内作业；使用小型工具（如铁锹）时，防止工具碰撞伤人。

## 2. 环保措施

1) 施工现场洒水降尘，裸露土方覆盖防尘网，防止扬尘污染。

2) 施工废水（如雨水、冲洗水）经沉淀池（ $\geq 2$ 级）处理后再排放，严禁直接排入市政管网。

3) 外运土方的渣土车需办理准运证，按指定路线运输，严禁随意倾倒。

## 六、应急预案

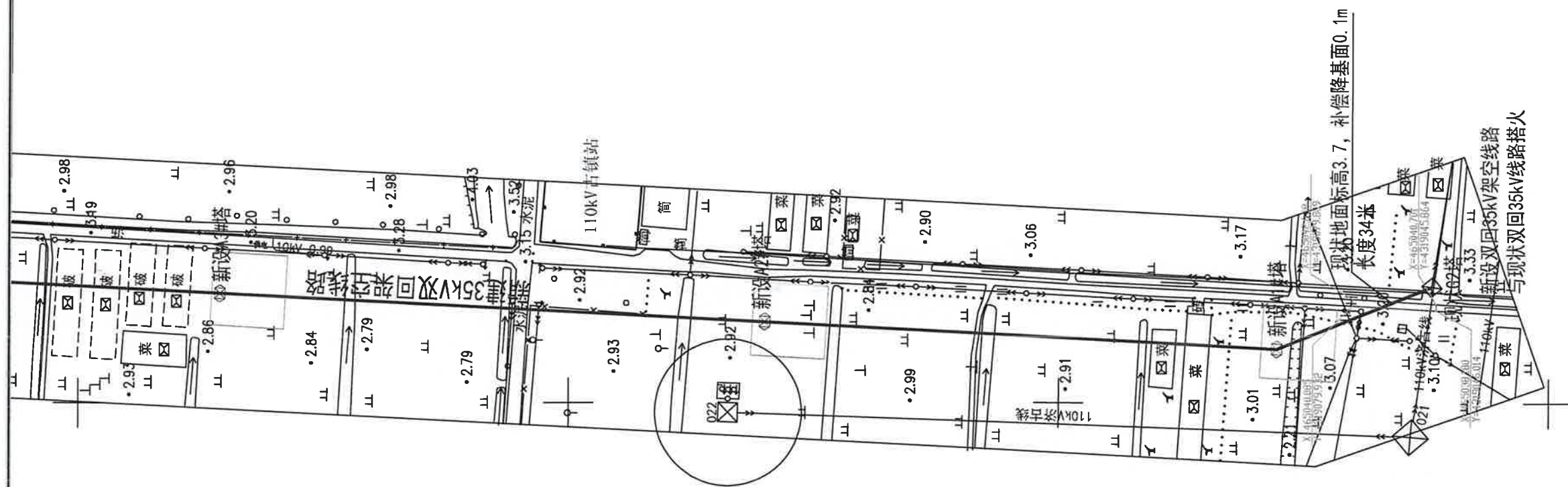
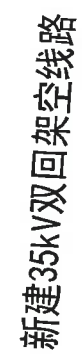
1. 边坡坍塌：立即停止作业，疏散人员设备；用沙袋或土方反压坡脚，防止坍塌扩大；若坍塌范围较大，需报设计单位，采用钢板桩或注浆加固边坡。

2. 基底泡水：立即启动临时排水系统（增设抽水泵、疏通排水沟），排除基底积水；积水排除后，检查基底土层是否软化，若存在软化层，需人工清除并换填级配砂石，重新压实。

3. 机械故障：现场配备备用挖掘机、压路机；故障设备及时撤离作业区域，备用设备立即投入使用，减少工期延误；故障设备需及时维修，确保后续施工连续性。







| 新设架空导线 | 现状架空导线 |
|--------|--------|
| 10kV   | 10kV   |
| 0.4kV  | 0.4kV  |
| 220V   | 220V   |
| 110V   | 110V   |
| 380V   | 380V   |
| 10kV   | 10kV   |
| 0.4kV  | 0.4kV  |
| 220V   | 220V   |
| 110V   | 110V   |
| 380V   | 380V   |

|     |    |             |          |                |                     |    |     |
|-----|----|-------------|----------|----------------|---------------------|----|-----|
| J S |    | 天津电力设计院有限公司 |          | 永济渠~台头35千伏线路工程 |                     | 工程 | 施工图 |
| 批准  | 潘巍 | 校核          | 刘嘉政      | 路径详图一          |                     |    |     |
| 审核  | 以力 | 设计          | 周田       |                |                     |    |     |
|     |    | 比例          | 1:2000   |                |                     |    |     |
|     |    | 日期          | 2025. 03 | 图号             | SA1321501S-D0101-08 | 级别 | B   |



|       |
|-------|
| 检 索 号 |
|       |



永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程  
施工图预算

# 预算书

天津市静海县安慧电力工程安装有限公司

2025 年 8 月 28 日

# 编制说明

本卷为35kV永济渠220千伏变电站35千伏出线切带梁台等线路工程预算书

## 1、设计依据

## 2、工程投资

工程总投资：0.1261万元

其中，工程静态投资：0.1261万元，单位静态投资：0万元/km。

## 3、编制依据

4.1 预算定额按《电力建设工程预算定额》第四册执行；

4.2 根据《电网工程建设预算编制与计算规定（2018年版）》进行项目划分和编制

## 4、编制方法

5.1 工程取费按照35kV新建工程、II类取费；

5.2 工程材料机械按调差系数文件（2025年34号文）材机系数调整执行；



表N. 11 架空输电线路安装工程汇总预算表

表二

金额单位:元

| 序号    | 工程或费用名称   | 取费基数 | 费率%   | 基础工程 | 杆塔工程 | 接地工程 | 架线工程 | 附件工程 | 辅助工程 | 合计  | 各项占<br>总计% | 单位投资元<br>/km |
|-------|-----------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|------------|--------------|
| 一     | 直接费       |      | 100   | 784  |      |      |      |      |      | 784 | 62.17      |              |
| 1     | 直接工程费     |      | 100   | 683  |      |      |      |      |      | 683 | 54.12      |              |
| 1.1   | 定额直接费     |      | 100   | 683  |      |      |      |      |      | 683 | 54.12      |              |
| 1.1.1 | 人工费       |      | 100   | 299  |      |      |      |      |      | 299 | 23.69      |              |
| 1.1.2 | 材料费       |      | 100   |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 1.1.3 | 施工机械使用费   |      | 100   | 384  |      |      |      |      |      | 384 | 30.43      |              |
| 1.2   | 装置性材料费    |      | 100   |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 1.2.1 | 甲供装置性材料费  |      | 100   |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 1.2.2 | 乙供装置性材料费  |      | 100   |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 2     | 措施费       |      | 100   | 101  |      |      |      |      |      | 101 | 8.05       |              |
| 2.1   | 冬雨季施工增加费  |      | 4.59  | 14   |      |      |      |      |      | 14  | 1.09       |              |
| 2.2   | 夜间施工增加费   |      |       |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 2.3   | 施工工具用具使用费 |      | 3.82  | 11   |      |      |      |      |      | 11  | 0.91       |              |
| 2.4   | 特殊地区施工增加费 |      |       |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 2.5   | 临时设施费     |      | 6.6   | 45   |      |      |      |      |      | 45  | 3.57       |              |
| 2.6   | 施工机构迁移费   |      | 2.36  | 7    |      |      |      |      |      | 7   | 0.56       |              |
| 2.7   | 安全文明施工费   |      | 3.55  | 24   |      |      |      |      |      | 24  | 1.92       |              |
| 二     | 间接费       |      | 100   | 229  |      |      |      |      |      | 229 | 18.15      |              |
| 1     | 规费        |      | 100   | 122  |      |      |      |      |      | 122 | 9.68       |              |
| 1.1   | 社会保险费     |      | 27.9  | 88   |      |      |      |      |      | 88  | 6.94       |              |
| 1.2   | 住房公积金     |      | 11    | 35   |      |      |      |      |      | 35  | 2.74       |              |
| 2     | 企业管理费     |      | 35.76 | 107  |      |      |      |      |      | 107 | 8.47       |              |
| 3     | 施工企业配合调试费 |      |       |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 三     | 利润        |      | 5     | 51   |      |      |      |      |      | 51  | 4.02       |              |
| 四     | 编制基准期价差   |      | 100   | 93   |      |      |      |      |      | 93  | 7.41       |              |
| 1     | 人工价差      |      | 100   | 63   |      |      |      |      |      | 63  | 5.03       |              |
| 2     | 材料价差      |      | 100   |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 3     | 机械价差      |      | 100   | 30   |      |      |      |      |      | 30  | 2.39       |              |
| 4     | 装置性材料价差   |      | 100   |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 4.1   | 甲供装置性材料价差 |      | 100   |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 4.2   | 乙供装置性材料价差 |      | 100   |      |      |      |      |      |      |     |            |              |
| 五     | 税金        |      | 9     | 104  |      |      |      |      |      | 104 | 8.26       |              |
| 六     | 设备费       |      | 100   |      |      |      |      |      |      |     |            |              |

表N. 11 架空输电线路安装工程汇总预算表

表二

金额单位:元

| 序号 | 工程或费用名称     | 取费基数 | 费率% | 基础工程 | 杆塔工程 | 接地工程 | 架线工程 | 附件工程 | 辅助工程 | 合计   | 各项占<br>总计% | 单位投资元<br>/km |
|----|-------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------------|--------------|
| 1  | 乙供设备不含税价    |      | 100 |      |      |      |      |      |      |      |            |              |
| 2  | 甲供设备含税价     |      | 100 |      |      |      |      |      |      |      |            |              |
| 九  | 总计          |      | 100 | 1261 |      |      |      |      |      | 1261 | 100        |              |
|    |             |      |     |      |      |      |      |      |      |      |            |              |
|    | 合计          |      |     | 1261 |      |      |      |      |      | 1261 | 100        |              |
|    | 各项占合计 (%)   |      |     | 100  |      |      |      |      |      | 100  |            |              |
|    | 单位投资 (元/km) |      |     |      |      |      |      |      |      |      |            |              |

表N. 12 架空输电线路单位工程预算表

表三

金额单位:元

| 序号    | 编制依据    | 项目名称及规格            | 单位             | 数量     | 单价           |        |            |            | 合价           |      |            |            |
|-------|---------|--------------------|----------------|--------|--------------|--------|------------|------------|--------------|------|------------|------------|
|       |         |                    |                |        | 装置性材料<br>/设备 | 安装费    |            |            | 装置性材料<br>/设备 | 安装费  |            |            |
|       |         |                    |                |        |              | 合计     | 其中：人工<br>费 | 其中：机械<br>费 |              | 合计   | 其中：人工<br>费 | 其中：机械<br>费 |
| 一     |         | 架空输电线路本体工程         |                |        |              |        |            |            |              | 1261 | 299        | 384        |
| 1     |         | 基础工程               |                |        |              |        |            |            |              | 1261 | 299        | 384        |
| 1.2   |         | 基础土石方工程            |                |        |              |        |            |            |              | 1261 | 299        | 384        |
|       |         | 尖峰及施工基面挖方（或爆破）：    |                |        |              |        |            |            |              |      |            |            |
|       | YX2-226 | 尖峰及施工基面挖方（或爆破） 普通土 | m <sup>3</sup> | 13.6   |              | 7.25   | 6.97       | 0.28       |              | 99   | 95         | 4          |
|       |         | 其他建筑安装材料：          |                |        |              |        |            |            |              |      |            |            |
|       | YX1-107 | 汽车运输 其他建筑安装材料 装卸   | t              | 20.4   |              | 27.46  | 9.59       | 17.87      |              | 560  | 196        | 365        |
|       | YX1-108 | 汽车运输 其他建筑安装材料 运输   | t.km           | 20.536 |              | 1.16   | 0.41       | 0.75       |              | 24   | 8          | 15         |
|       |         | 小计：                |                |        |              |        |            |            |              | 683  | 299        | 384        |
|       |         |                    |                |        |              |        |            |            |              |      |            |            |
| 一     |         | 直接费                |                | 100    |              | 784.08 |            |            |              | 784  |            |            |
| 1     |         | 直接工程费              |                | 100    |              | 682.61 |            |            |              | 683  |            |            |
| 1.1   |         | 定额直接费              |                | 100    |              | 682.61 |            |            |              | 683  |            |            |
| 1.1.1 |         | 人工费                |                | 100    |              | 298.85 |            |            |              | 299  |            |            |
| 1.1.3 |         | 施工机械使用费            |                | 100    |              | 383.76 |            |            |              | 384  |            |            |
| 2     |         | 措施费                |                | 100    |              | 101.47 |            |            |              | 101  |            |            |
| 2.1   |         | 冬雨季施工增加费           |                | 4.59   |              | 298.85 |            |            |              | 14   |            |            |
| 2.3   |         | 施工工具用具使用费          |                | 3.82   |              | 298.85 |            |            |              | 11   |            |            |
| 2.5   |         | 临时设施费              |                | 6.6    |              | 682.61 |            |            |              | 45   |            |            |
| 2.6   |         | 施工机构迁移费            |                | 2.36   |              | 298.85 |            |            |              | 7    |            |            |
| 2.7   |         | 安全文明施工费            |                | 3.55   |              | 682.61 |            |            |              | 24   |            |            |
| 二     |         | 间接费                |                | 100    |              | 228.93 |            |            |              | 229  |            |            |
| 1     |         | 规费                 |                | 100    |              | 122.06 |            |            |              | 122  |            |            |
| 1.1   |         | 社会保险费              |                | 27.9   |              | 313.79 |            |            |              | 88   |            |            |
| 1.2   |         | 住房公积金              |                | 11     |              | 313.79 |            |            |              | 35   |            |            |
| 2     |         | 企业管理费              |                | 35.76  |              | 298.85 |            |            |              | 107  |            |            |

表N. 12 架空输电线路单位工程预算表

表三

金额单位:元

| 序号 | 编制依据 | 项目名称及规格 | 单位 | 数量  | 单价           |          |             | 合价           |      |             |             |
|----|------|---------|----|-----|--------------|----------|-------------|--------------|------|-------------|-------------|
|    |      |         |    |     | 装置性材料<br>/设备 | 安装费      |             | 装置性材料<br>/设备 | 安装费  |             |             |
|    |      |         |    |     |              | 合计       | 其中: 人工<br>费 | 其中: 机械<br>费  | 合计   | 其中: 人工<br>费 | 其中: 机械<br>费 |
|    | 三    | 利润      |    | 5   |              | 1013. 01 |             |              | 51   |             |             |
|    | 四    | 编制基准期价差 |    | 100 |              | 93. 47   |             |              | 93   |             |             |
|    | 1    | 人工价差    |    | 100 |              | 63. 39   |             |              | 63   |             |             |
|    | 3    | 机械价差    |    | 100 |              | 30. 09   |             |              | 30   |             |             |
|    | 五    | 税金      |    | 9   |              | 1157. 13 |             |              | 104  |             |             |
|    | 七    | 安装费     |    | 100 |              | 1261. 27 |             |              | 1261 |             |             |
|    | 九    | 总计      |    | 100 |              | 1261. 27 |             |              | 1261 |             |             |
|    | 十    | 合计      |    | 100 |              | 1261. 27 |             |              | 1261 |             |             |

# 关于天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程涉及蓄滞洪区滞洪容积占补平衡方案征求意见的函

天津市静海区水务局：

为进一步完善静海区城市基础设施，满足地区供电需求，促进经济可持续发展。降低梁头 110kV 变电站的负载率，解决重复降压的问题，优化静海区电网网架结构。国网天津静海供电公司拟建设天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程。

工程起点为永济渠 220kV 变电站，终点为 35kV 济独一线台头支线 8#塔。架空规模：本期新建 35kV 双回架空线路 0.851km，随线路新建 1 根 24 芯 OPGW；共新建 6 基杆塔，其中双回路耐张杆塔 4 基，双回路直线杆塔 2 基；35kV 旁立式电缆终端平台 2 座；拆除 1 基现状杆塔。电缆敷设规模：本期永济渠变电站出线新设 35kV 双回电缆，路径长约 0.16km，穿新建槽盒敷设，转弯位置设双回现浇沟槽。

项目选址位于静海区良王庄乡、独流镇，架空线路位于贾口洼蓄滞洪区内，独流镇团结村南侧；电缆线路位于团泊洼蓄滞洪区内，罗阁庄村西南侧。

根据《水利部关于加强蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价管理的意见》（水防〔2024〕300号），对工程占用蓄滞洪区的容积进行占补平衡。架空线路占用贾口洼蓄滞洪区的总滞洪容积约为 12.81m<sup>3</sup>，为保证蓄滞洪区容积不减少，

建设单位采取对现状 G2 塔-新设 A1#塔进场道路进行基面降低施工，道路长 34m、宽 4m。现状地面标高为 3.7m（大沽高程），补偿降基面 0.1m，施工完毕后地面标高 3.6m（大沽高程），涉及清理土方量为 13.6m<sup>3</sup>。具体方案见附件。

该工程已经取得《区行政审批局关于国网天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程项目核准的批复》（津静审投[2024]79 号），由于该项目涉及在蓄滞洪区内占补平衡，为保证蓄滞洪区安全与线路工程自身安全，并满足相关法律、法规的规定和技术要求，现报请贵局征求意见。请予以批示。

恳请大力支持。

附件：《永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程补偿降基面建设方案》

联系人及电话：孟祥琪，18322731888

国网天津静海供电有限公司

2025 年 12 月 16 日

# 关于永济渠变电站线路工程蓄滞洪区占补 平衡征求意见的复函

国网天津静海供电有限公司:

关于《永济渠变电站线路工程蓄滞洪区占补平衡意见函》  
已收悉，我局高度重视。经组织有关科室认真研究，无意见。

此复。

(联系人: 王增雨      13752515273)

天津市静海区水务局

2025年12月25日







# 关于天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程涉及蓄滞洪区滞洪容积占补平衡方案征求意见的函

天津市静海区独流镇人民政府：

为进一步完善静海区城市基础设施，满足地区供电需求，促进经济可持续发展。降低梁头 110kV 变电站的负载率，解决重复降压的问题，优化静海区电网网架结构。国网天津静海供电公司拟建设天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程。

工程起点为永济渠 220kV 变电站，终点为 35kV 济独一线台头支线 8#塔。架空规模：本期新建 35kV 双回架空线路 0.851km，随线路新建 1 根 24 芯 OPGW；共新建 6 基杆塔，其中双回路耐张杆塔 4 基，双回路直线杆塔 2 基；35kV 旁立式电缆终端平台 2 座；拆除 1 基现状杆塔。电缆敷设规模：本期永济渠变电站出线新设 35kV 双回电缆，路径长约 0.16km，穿新建槽盒敷设，转弯位置设双回现浇沟槽。

项目选址位于静海区良王庄乡、独流镇团结村，架空线路位于贾口洼蓄滞洪区内，独流镇团结村南侧；电缆线路位于团泊洼蓄滞洪区内，罗阁庄村西南侧。

根据《水利部关于加强蓄滞洪区内非防洪建设项目洪水影响评价管理的意见》（水防〔2024〕300号），对工程占用蓄滞洪区的容积进行占补平衡。架空线路占用贾口洼蓄滞洪区的总滞洪容积约为  $12.81\text{m}^3$ ，为保证蓄滞洪区容积不减少，

建设单位采取对现状 G2 塔-新设 A1#塔进场道路进行基面降低施工，道路长 34m、宽 4m。现状地面标高为 3.7m（大沽高程），补偿降基面 0.1m，施工完毕后地面标高 3.6m（大沽高程），涉及清理土方量为 13.6m<sup>3</sup>。具体方案见附件。

该工程已经取得《区行政审批局关于国网天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程项目核准的批复》（津静审投[2024]79 号），由于该项目涉及在蓄滞洪区内占补平衡，为保证蓄滞洪区安全与线路工程自身安全，并满足相关法律、法规的规定和技术要求，占补平衡方案实施位置位于独流镇行政管辖范围，现报请贵单位征求意见。请予以批示。

恳请大力支持。

附件：《永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程补偿降基面建设方案》

联系人及电话：孟祥琪，18322731888

国网天津静海供电有限公司

2026 年 1 月 13 日





## 关于永济渠变电站线路工程蓄滞洪区占补平衡征求意见的 复函

关于《永济渠变电站线路工程蓄滞洪区占补平衡意见函》已收悉，我镇高度重视。经组织有关科室认真研究，无意见。此复。

天津市静海区独流镇人民政府

2026年1月15日



## 关于天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台 等线路工程弃土综合利用的说明

为进一步完善静海区城市基础设施，满足地区供电需求，促进经济可持续发展，国网天津静海供电有限公司拟建天津静海永济渠 220 千伏变电站 35 千伏出线切带梁台等线路工程，工程建设内容为新建电缆约 0.16km，新建 35 千伏架空线路约 0.851km。

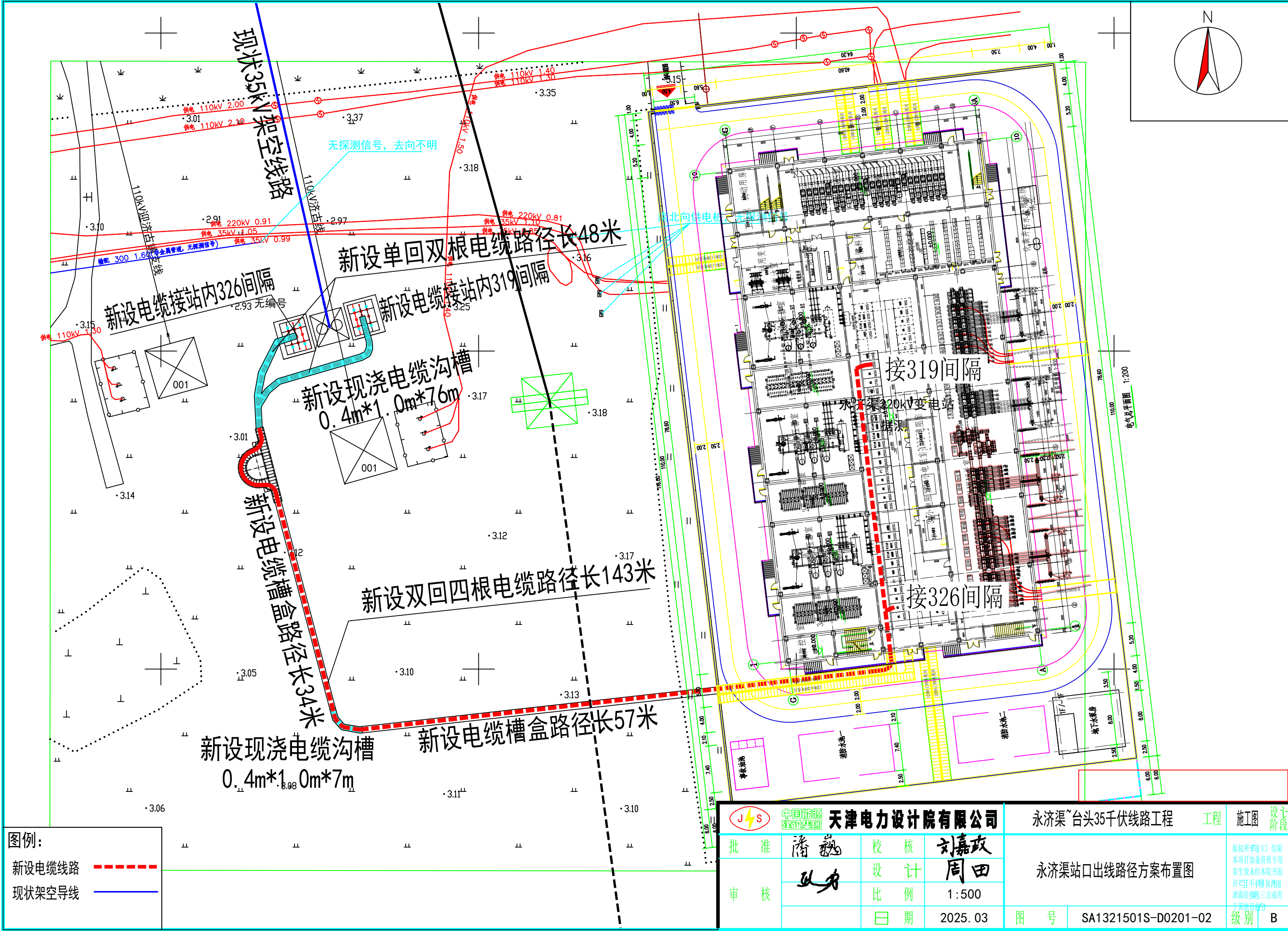
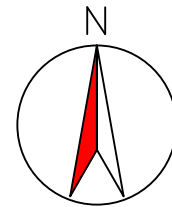
本工程全线路径位于天津市静海区，工程生产建设中产生的弃土预计约 408.24m<sup>3</sup>，其中塔基施工产生弃土约 336.47m<sup>3</sup>，地埋电缆线路施工产生弃土约 58.17 m<sup>3</sup>，降低道路基面产生弃土约 13.6m<sup>3</sup>。

弃土可运至国网天津静海供电有限公司中旺供电服务中心（配电所）项目，用于内部道路填垫及场地平整等，该项目位于天津市静海区中旺镇市场监督管理所西南侧 60 米，地处蓄滞洪区外，可对本工程弃土进行综合利用。

国网天津静海供电有限公司

2025 年 12 月 16 日





图例:

新设电缆线路

现状架空导线

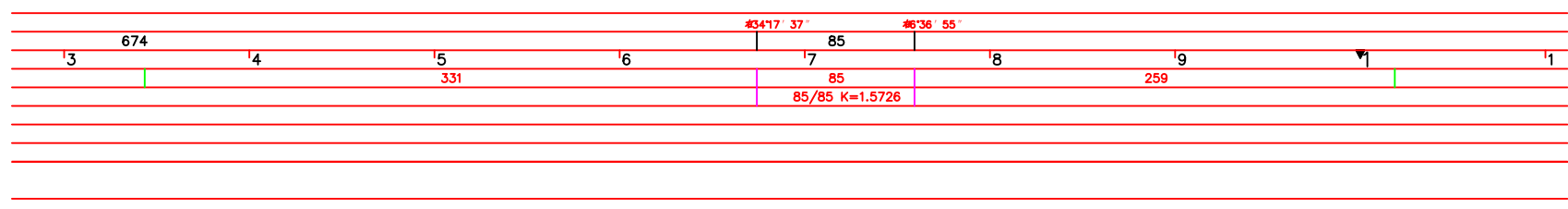
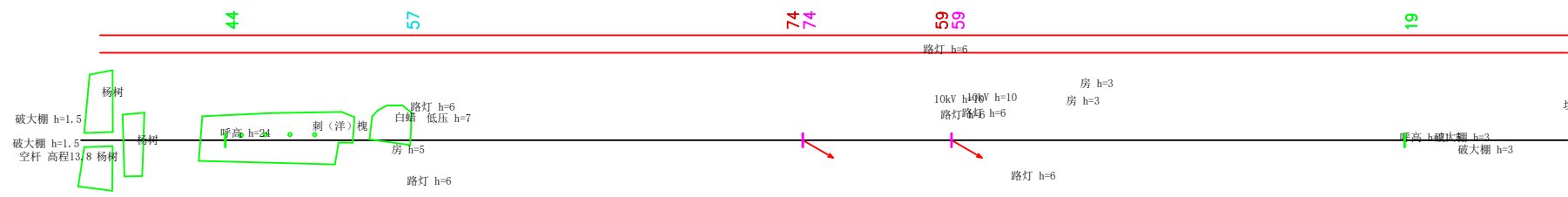
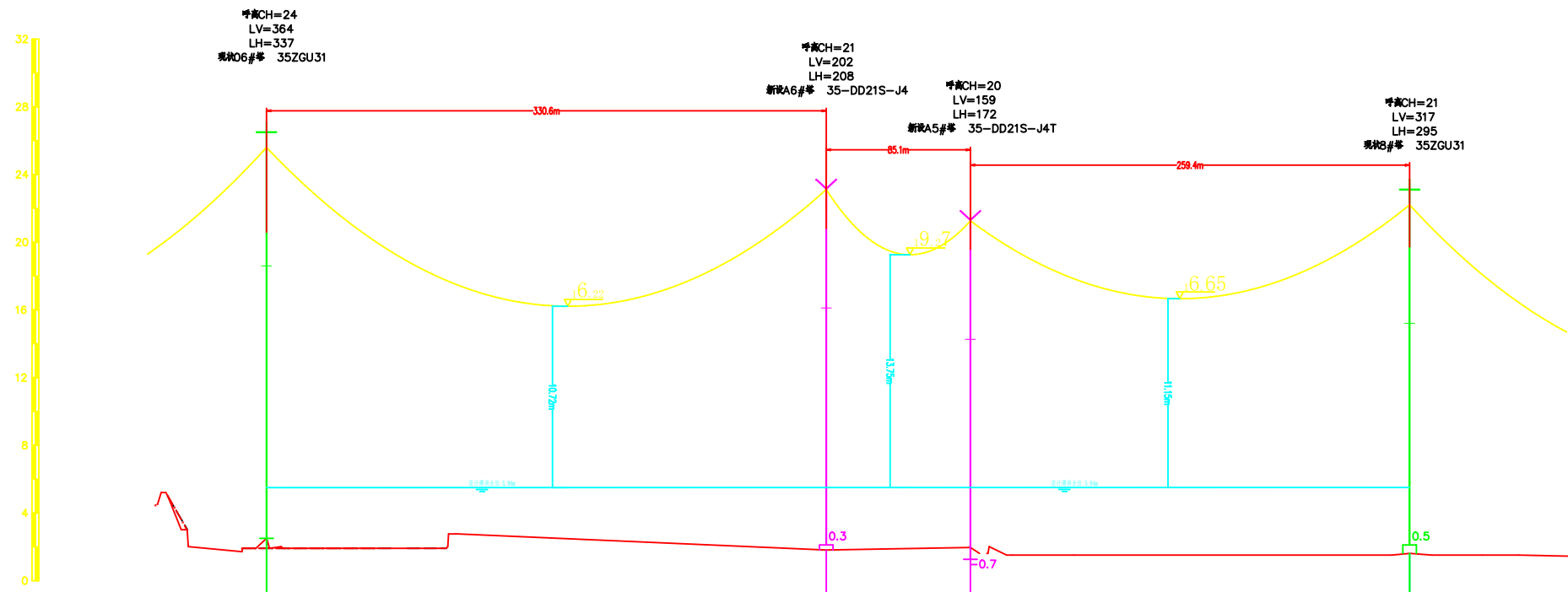
|                                                                                                          |    |    |          |                |                     |    |                                                                      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----------|----------------|---------------------|----|----------------------------------------------------------------------|------|
| <div><div><div>J</div><div>S</div><div></div></div><div>中国能源<br/>建设集团</div></div> <div>天津电力设计院有限公司</div> |    |    |          | 永济渠~台头35千伏线路工程 |                     | 工程 | 施工图                                                                  | 设计阶段 |
| 批准                                                                                                       | 潘磊 | 校核 | 刘嘉政      | 永济渠站口出线路径方案布置图 |                     |    | 版权所有(C) 仅限<br>本项目加盖资质专用<br>章生效未经本院书面<br>许可不得复制或<br>泄露给第三方或用<br>于其他目的 |      |
| 审核                                                                                                       | 张勇 | 设计 | 周田       |                |                     |    |                                                                      |      |
|                                                                                                          |    | 比例 | 1:500    |                |                     |    |                                                                      |      |
|                                                                                                          |    | 日期 | 2025. 03 | 图号             | SA1321501S-D0201-02 |    |                                                                      | 级别   |



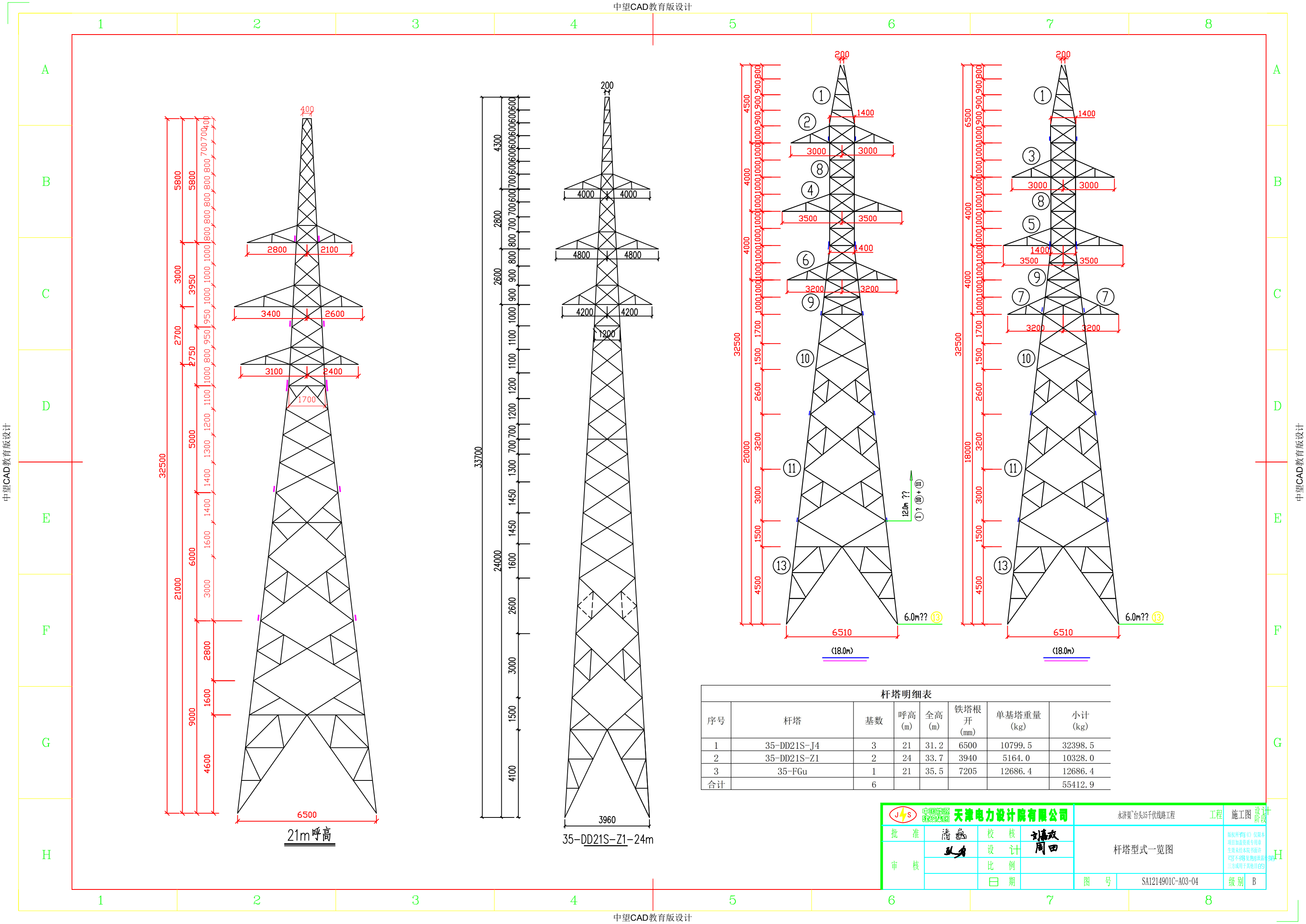




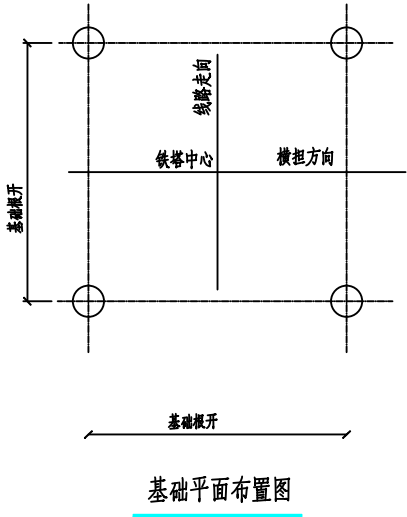
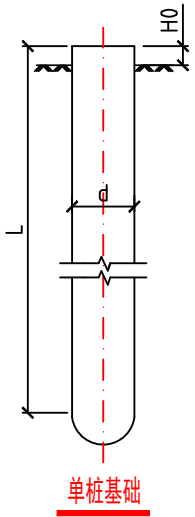




|            |    |          |        |                       |    |    |    |
|------------|----|----------|--------|-----------------------|----|----|----|
| 天津电力设计有限公司 |    |          |        | 永济渠"台头35千伏线路工程        |    | 工程 | 施工 |
| 设计         | 校核 | 设计       | 校核     | 现状5#塔-现状10#塔平面断面图-降基面 |    |    |    |
| 审核         | 比例 | 1:200    | 1:2000 |                       |    |    |    |
| 日期         |    | 2025. 03 | 图号     | SA1321501S-D0101-06   | 级别 | B  |    |

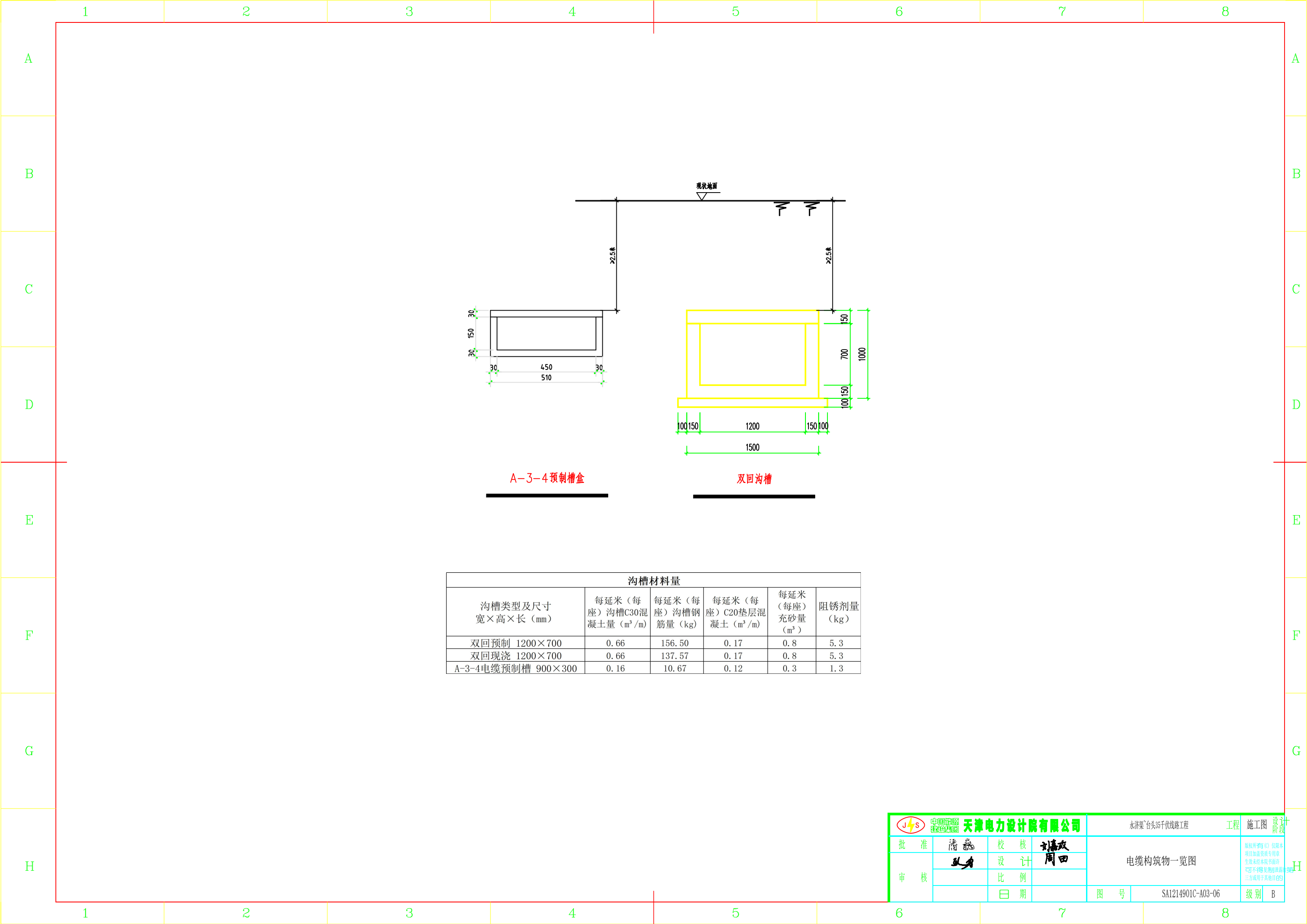


|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |   |
| A |   |   |   |   |   |   |   |   | A |
| B |   |   |   |   |   |   |   |   | B |
| C |   |   |   |   |   |   |   |   | C |
| D |   |   |   |   |   |   |   |   | D |
| E |   |   |   |   |   |   |   |   | E |
| F |   |   |   |   |   |   |   |   | F |
| G |   |   |   |   |   |   |   |   | G |
| H |   |   |   |   |   |   |   |   | H |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |   |

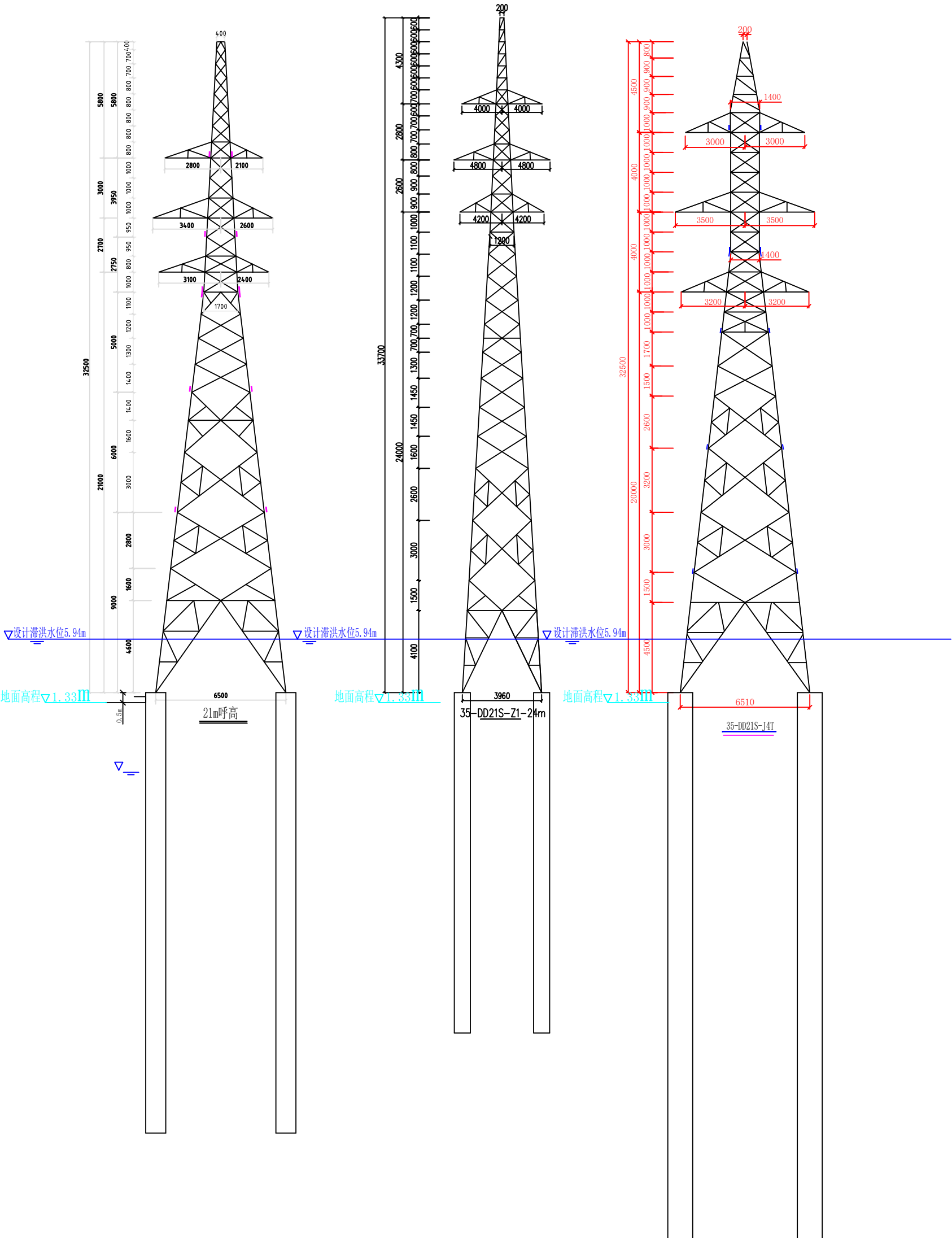


| 序号 | 塔型          | 基数 | 呼称高<br>(m) | 单基塔材料量（单桩） |            |                |      |                |                            |              |                |           |                      |      |
|----|-------------|----|------------|------------|------------|----------------|------|----------------|----------------------------|--------------|----------------|-----------|----------------------|------|
|    |             |    |            | 桩径d<br>(m) | 桩长L<br>(m) | 基础外露<br>H0 (m) | 基础型式 | 混凝土C35<br>(m³) | 基础钢筋<br>HPB300/HRB400 (kg) | 地脚螺栓<br>(kg) | 保护帽C15<br>(m³) | 规格 等级     | 地脚螺栓<br>间距S1<br>(mm) | 杆塔腿数 |
| 1  | 35-DD21S-J4 | 3  | 21         | 1          | 22         | 0.5            | 单桩   | 70.16          | 5960.16                    | 592.2        | 0.60           | 4M48 5.6级 | 290                  | 4    |
| 2  | 35-DD21S-Z1 | 2  | 24         | 0.8        | 17         | 0.5            | 单桩   | 34.7           | 2911.0                     | 156          | 0.32           | 4M30 5.6级 | 200                  | 4    |
| 3  | 35-FGu      | 1  | 21         | 1          | 22         | 0.5            | 单桩   | 70.16          | 5960.16                    | 592.2        | 0.60           | 4M48 5.6级 | 290                  | 4    |
| 合计 |             |    |            |            |            |                |      | 350.08         | 29662.64                   | 2680.80      | 3.04           |           |                      |      |

|                                                                    |     |    |     |                |                   |                                       |     |      |
|--------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----------------|-------------------|---------------------------------------|-----|------|
| <div><div>JTS</div><div>中国节能建设集团</div><div>天津电力设计院有限公司</div></div> |     |    |     | 永济渠`台头35千伏线路工程 |                   | 工程                                    | 施工图 | 设计阶段 |
| 批准                                                                 | 潘 强 | 校核 | 刘嘉政 | 基础型式一览图        |                   | 版权所有(C) 仅限本项目如超资质范围使用未经书面授权第三方或用于其他目的 |     |      |
| 审核                                                                 | 刘 力 | 设计 | 周四  |                |                   |                                       |     |      |
|                                                                    |     | 比例 |     | 图 号            | SA1214901C-A03-05 | 级别                                    | A   |      |
|                                                                    |     | 日期 |     |                |                   |                                       |     |      |



|                                                                                         |    |    |     |                |                   |                                  |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----------------|-------------------|----------------------------------|------|
| <div><div><div>J</div><div>S</div></div><div>中国能源建设集团</div><div>天津电力设计院有限公司</div></div> |    |    |     | 永济渠~台头35千伏线路工程 | 工程                | 施工图                              | 设计阶段 |
| 批准                                                                                      | 潘蕊 | 校核 | 刘瑞政 | 电缆构筑物一览表       |                   | 版权所有 © 仅限本项目加章使用 未经授权不得复制或用于其他目的 |      |
| 审核                                                                                      | 刘力 | 设计 | 周四  |                |                   |                                  |      |
|                                                                                         |    | 比例 |     |                |                   |                                  |      |
|                                                                                         |    | 日期 |     | 图号             | SA1214901C-A03-06 | 级别                               | B    |



|                                                                                                                                                |     |     |            |                                                |    |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------------|------------------------------------------------|----|-----|-----|
| <div><div></div><div>中国能源建设集团<br/>天津电力设计院有限公司</div></div> |     |     | 林景 缺35 徐鹏理 |                                                | 工程 | 施工图 | 设计费 |
| 批 准                                                                                                                                            | 潘 巍 | 校 核 | 刘嘉政        | 版权所有(C) 仅限本项目加盖资质专用章生效未经本院书面许可不得复制或进行第三方用于其他目的 |    |     |     |
| 审 核                                                                                                                                            | 张 力 | 设 计 | 周 田        |                                                |    |     |     |
|                                                                                                                                                |     | 比 例 |            |                                                |    |     |     |
|                                                                                                                                                |     | 日 期 |            | 图 号                                            |    | 级 别 |     |