

**香河县安平镇水源水高氟地区水源
更新工程穿越凤港减河防洪评价报告**

（报批稿）

委托单位：河北省廊坊市香河县水务局

编制单位：河南省豫北水利勘测设计院有限公司

2023 年 8 月

**香河县安平镇水源水高氟地区水源
更新工程穿越凤港减河防洪评价报告**

（报批稿）

资质等级：工程咨询甲级

证书编号：91410505417346568W-18ZYJ18

委托单位：河北省廊坊市香河县水务局

编制单位：河南省豫北水利勘测设计院有限公司

2023年8月

香河县安平镇水源水高氟地区水源 更新工程穿越凤港减河防洪评价报告

批准：苏静文



审定：马京莲



审查：雷 乐



校核：吕孟浩



编制：郜树洋



丁文青



防洪评价报告主要成果简表

项目名称	香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程			
所在水系	北三河系			
位置描述	香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程位于河北省廊坊市香河县安平镇，涉及安平镇 20 个行政村，管线穿越凤港减河河道桩号为 FG0+699（京冀界为 0+000），左岸沿线有堡上村、王家摆村等，右岸沿线有西贾庄村。			
建设项目基本情况	建设项目立项情况	已完成立项		
	工程等级	V		
	建设项目防洪标准	穿越凤港减河段 20 年一遇，其余段设计 10 年一遇，校核 30 年一遇。		
	总体布置	配水管道桩号 A-4+477 至 A-4+801 处采用拉管方式穿越凤港减河，管线与水流流向交角 87°。管材采用 D325×10 涂塑钢管（内 EP 外 PE）。入土点位于左堤外，坐标（X=4400260.016，Y=492715.020，2000 国家大地坐标系，下同），距离堤防管理范围线 96.5m，出土点位于右堤外，坐标（X=4399935.924，Y=492715.020），距离堤防管理范围线 94.7m。河底高程 6.74m，河底以下管顶标高-4.01m，入、出土角均为 11.25°，平直段 61m，入、出土点间水平投影距离为 324m。入钻点、出钻点位置处设排气阀井。		
河段主要指标	河道排涝标准	10 年一遇	20 年一遇	30 年一遇
	设计水位及相应流量	流量：128m ³ /s 水位：12.81m	流量：182m ³ /s 水位：13.52m	流量：241m ³ /s 水位：13.61m
分析计算主要成果	河底以下埋深(m)	10.75		
	冲刷计算（m）	0	0	1.39
	冲刷线下埋深（m）	10.75	10.75	9.36
	入土点位置	东经 116°54'54.05"，北纬 39°44'10.91"		
	出土点位置	东经 116°54'54.07"，北纬 39°44'00.39"		
	阻水比	不占用河道断面，无阻水		
	壅水高度及范围	不占用河道断面，无壅水		
	管线与水流交角	87°		
	入/出土角度	11.25°/11.25°		
	投影长度(m)	324		
	入/出土点与堤防管理范围线最小距离(m)	96.5/94.7		
消除和减轻影响措施	<p>（1）混凝土截渗环设置两道，第一道位置位于管道出入钻点，第二道距离第一道水平 3m。截渗环采用 C30 混凝土现场浇筑，截渗环宽 2m，高 2m，厚 0.5m（沿管道方向），管道在其中心穿过。两个混凝土截渗环之间 3m 范围及截渗环以外各 2m 范围进行换填粘性土，管道中心线上下高度换填均 1.0m，两侧换填至开挖断面。粘性土换填时应分层填筑，铺料厚度每层不超过 0.5m，压实度不宜小于 0.91。</p> <p>（2）工程施工前，建设单位应会同施工单位加强与水利主管部门联系，制定切实可行的施工方案、安全管理措施和现场维护措施，应按有关河道管理规定和要求办理开工申请书、签订安全责任书等相关手续，出现问题及时与水行政主管部门联系。</p> <p>（3）工程施工过程中及完工后，应确保河岸两侧防汛道路畅通。</p> <p>（4）工程完工后，应及时清理施工遗留的废弃渣料及施工遗留物，采用覆土碾压措施使河道周边地形恢复原貌，避免将施工废料丢弃在河道范围内。同时在管道穿越位置上下游和左右岸设置警示牌或标示桩。</p> <p>（5）运行期如出现问题，应及时抢修，以免影响河道排涝及防汛抢险车辆通行。若以后河道治理工程实施，业主单位应积极配合。若穿河管道报废，应及时对拉管路由进行封堵。</p>			

目 录

1 概述	7
1.1 项目背景	7
1.2 评价依据	9
1.3 影响分析范围	10
2 基本情况	12
2.1 建设项目基本情况	12
2.2 河道基本情况	23
2.3 水利规划及实施安排	25
3 河道演变	29
3.1 河道历史演变情况	29
3.2 河道近期演变分析	29
3.3 河道演变趋势分析	30
4 防洪评价分析与计算	31
4.1 一般要求	31
4.2 水文分析计算	35
4.3 壅水和行洪排涝能力分析	37
4.4 冲刷淤积计算与河势影响分析	37
4.5 堤防及岸坡稳定分析计算	38
4.6 抗浮稳定分析计算	39
5 防洪综合评价	40
5.1 建设项目与有关规划符合性评价	40

5.2	建设项目与防洪标准、有关技术和管理要求符合性评价 ...	40
5.3	建设项目对河道排涝的影响评价	41
5.4	建设项目对河势稳定影响评价	42
5.5	建设项目对堤防安全及岸坡稳定和其他水利工程影响评价	42
5.6	建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价	42
5.7	建设项目施工期影响评价	42
5.8	项目建设对第三人合法水事权益的影响评价	43
6	消除与减轻措施	44
7	结论及建议	46
7.1	防洪评价主要结论	46
7.2	对建设项目影响分析	46
7.3	总结消除和减轻影响措施	47
7.4	建议.....	47

1 概述

1.1 项目背景

1.1.1 项目名称、建设单位及投资

建设项目名称：香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程

建设单位：河北省廊坊市香河县水务局

设计单位：河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司

投资金额：1820.92 万元

1.1.2 建设项目地理位置

香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程位于河北省廊坊市香河县安平镇，工程设计范围涉及安平镇 20 个行政村，管线穿越凤港减河对应河道桩号为 FG0+699 处（河道京冀界桩号为 0+000），左岸沿线有堡上村、王家摆村等，右岸沿线有西贾庄村。老夏安线跨河桥位于下游 639m 处。

1.1.3 建设项目必要性

香河县部分浅层水源为高氟地下水及水质污染型，目前县域内安平镇 20 个村庄 13323 人仍因水源水高氟，依靠降氟设施分质供水保障安全饮水，其方便程度受到影响。目前，南水北调中线北三县配套供水工程正在实施，水源为南水北调地表水，在北三县供水工程通水前，采用水源切换集中供水方案，即利用安平镇既有地下水厂（平安水厂）扩户的方案缓解农村饮水安全问题，远期水源切换为地表水源。

按照省水利厅关于《切实做好水源水高氟地区水源置换工作的通

知》和《关于推进农村供水保障工作的实施意见》，实施香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程是必要的。

1.1.4 建设前期工作

(1) 2023 年 5 月 15 日，项目取得香河县行政审批局关于香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程项目建议书的批复；

(2) 2023 年 5 月 18 日，项目取得香河县自然资源和规划局关于出具香河县行政审批局关于香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程建设项目用地预审与选址意见书的复函。

1.1.5 防洪评价报告编制工作情况

(1) 委托单位及评价编制单位

委托单位：河北省廊坊市香河县水务局

评价单位：河南省豫北水利勘测设计院有限公司

(2) 编制工作情况

香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程为穿河穿堤建设项目，按照《中华人民共和国防洪法》《河北省河湖管理保护条例》要求，应开展防洪评价。

2023 年 3 月，受河北省廊坊市香河县水务局委托，我公司承担了香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程防洪评价工作。接到项目后，我公司立即成立项目组，着手收集水源更新工程设计资料以及河道相关资料，查勘了现场，对整治河道进行了水文分析计算，期间与建设单位和设计单位进行了多次沟通与交流。在听取了各方意见和建议后，对本供水工程穿越凤港减河进行了科学、合理的评价，于 2023

年 4 月编制完成《香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程穿越凤港减河防洪评价报告》（送审稿）。

2023 年 8 月 14 日，水利部海河水利委员会主持召开了专家审查会，我公司根据审查意见对报告相关内容进行修改完善，编制完成了《香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程穿越凤港减河防洪评价报告》（报批稿）。

1.2 评价依据

1.2.1 现行主要法律法规

（1）《中华人民共和国水法》（1988 年 1 月 21 日第六届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2016 年 7 月 2 日第二次修正）；

（2）《中华人民共和国防洪法》（1997 年 11 月 1 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2016 年 7 月 2 日第三次修正）；

（3）《中华人民共和国河道管理条例》（1988 年 6 月 10 日中华人民共和国国务院 3 号令发布，2017 年 10 月 7 日第三次修正）；

（4）《河北省河湖保护和治理条例》（2020 年 1 月 11 日河北省第十三届人民代表大会第三次会议表决通过，2020 年 3 月 22 日开始实施）。

1.2.2 有关技术规范及技术标准

（1）《防洪标准》（GB50201-2014）；

（2）《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）；

- (3) 《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2020);
- (4) 《堤防工程设计规范》(GB50286-2013);
- (5) 《村镇供水工程技术规范》(SL310-2019);
- (6) 《水力计算手册(第二版)》(武汉大学编制);
- (7) 《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》(SL/T808-2021);
- (8) 《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》(海建管〔2013〕33号);
- (9) 关于印发《河北省河道管理范围内技术项目防洪评价技术审查规定》的通知(冀水河湖[2021]34号)。

1.2.3 有关规划设计文件

- (1) 《北三河系防洪规划报告》(中水北方勘测设计研究有限责任公司, 2004年3月);
- (2) 《北运河干流综合治理规划报告》(中水北方勘测设计研究有限责任公司, 2012年6月);
- (3) 《北运河香河段综合整治工程规划方案论证报告》(河北省水利水电第二勘测设计研究院, 2009年6月);
- (4) 《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目二期工程初步设计报告》(河北省水利水电第二勘测设计研究院, 2020年3月);
- (5) 《香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程实施方案》(河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司, 2023年2月)。

1.3 影响分析范围

本次防洪评价报告涉及凤港减河，根据《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目二期工程初步设计报告》，凤港减河规划设计达到二十年一遇防洪标准。根据香河县水利工程管理范围划界竖桩成果，凤港减河已完成划界竖桩工作，凤港减河管理范围边线为现状河道弃土堤堤外坡脚线，本次穿河段凤港减河左岸河道管理范围边线距离内堤肩约 33m，右岸河道管理范围边线距离内堤肩约 36m，管理范围线示意图见图 1-2。

本次管道穿越位置处对应河道桩号为 FG0+699，河道上开口宽 70m，其沿河道范围影响分析范围为纵向上下游 5 倍河宽，共计 700m，即对应桩号 FG0+350~FG1+050，影响分析目标为范围内凤港减河堤防及相关水利设施等。

2 基本情况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 建设项目背景

香河县隶属于河北省廊坊市，是中国北方家具之都，首都经济圈新兴产业高地和滨河特色宜居城市。香河县位居河北省中部偏东，廊坊市东北部。东与天津市宝坻区毗连，南隔青龙湾河与天津市武清区相望，西与北京市通州区为邻，北与三河市、大厂回族自治县接壤，总面积 448km²。2020 年，香河县户籍人口 38.36 万人，共有 35 个民族。截至 2021 年 10 月，香河县下辖 9 个镇。

以北京建设世界城市和天津滨海新区崛起为引擎，整个区域空间正处在快速变动的过程中，香河县未来发展目标的制定和空间资源的调配将很大程度上受区域化发展动力的影响，其中，供水矛盾尤为突出。随着经济发展和城镇建设步伐的加快，工业、居民生活及市政设施的用水量不断增加，而城镇供水设施建设相对滞后。目前香河县仍有 23 个饮水高氟村，既影响了城镇发展，又影响了居民生活。为解决香河县高氟村安全饮水问题，《香河县水源水高氟区水源置换工程项目建议书》已于 2022 年 8 月编制完成。受河北省廊坊市香河县水务局委托，由河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司负责完成《香河县安平镇水源水高氟区水源更新工程实施方案》（以下简称《实施方案》）的编制工作，该《实施方案》编制范围为香河县安平镇 20 个村庄，其余高氟水村庄设计已编制完成《香河县渠口及五百户镇水

源水高氟区水源更新工程实施方案》现已批复。

水源更新工程管线采用拉管方式穿越凤港减河，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，应进行防洪影响评价。受建设单位委托，我公司及时收集了相关资料，在现场查勘的基础上，遵循相关法律法规及规程规范，开展了防洪分析、计算及评价工作，编制完成了《香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程穿越凤港减河防洪评价报告》。

2.1.2 建设项目规模

2.1.2.1 总体规模

香河县安平镇水源水高氟区水源更新工程设计范围包括：20 个行政村，受益总人口 13323 人，均为饮水不安全人口。

本工程采用水源切换集中供水方案，即利用安平镇既有地下水厂（平安水厂）扩户的方案，工程主要内容包括由平安水厂铺设配水管网至各村内原水源井共 13.24km 及附属构筑物。附属构筑物包含检修井、检修及流量计井、排气井、排泥井等。

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019），本工程类型为III型，供水规模为 1888m³/d。

2.1.2.2 配水管网设计

为方便运行管理，新建配水管网自安平镇送水泵房主管单独引出一支铺设至 9 个单村、3 个联村及运河新城小区（含 6 个搬迁村）内原水源井，另外安平四街及小友垓村 2 个村由附近平安水厂既有供水

管线接口点铺设配水管线至村内原水源井处，连接原村内主管道，配水管道采用管径为 dn90 至 dn355 的 PE100 级给水用聚乙烯管，管道总长为 13.24km，管顶覆土厚度 1.0m 左右。

钢管之间为焊接，与阀门连接处采用法兰连接。管道与孔壁环空间隙内的泥浆采用水泥粉煤灰浆置换。混凝土截渗环设置两道，第一道位置位于管道出入钻点，第二道距离第一道水平 3m。截渗环采用 C30 混凝土现场浇筑，截渗环宽 2m，高 2m，厚 0.5m（沿管道方向），管道在其中心穿过。两个混凝土截渗环之间 3m 范围及截渗环以外各 2m 范围进行换填粘性土，管道中心线上下高度换填均 1.0m，两侧换填至开挖断面。粘性土换填时应分层填筑，铺料厚度每层不超过 0.5m，压实度不宜小于 0.91。

附属构筑物包含检修井、水表井、排气井、排泥井共计 65 座。配水管线工程量汇总表详见下表。

表 2-1 配水管线主要材料表

序号	管材	单位	数量	备注
1	PE100 级聚乙烯管 dn355	m	3020	0.8MPa
2	PE100 级聚乙烯管 dn355	m	40	1.0MPa
3	PE100 级聚乙烯管 dn315	m	2435	0.8MPa
4	涂塑钢管 D325×10	m	450	1.0MPa
5	PE100 级聚乙烯管 dn250	m	1708	0.8MPa
6	PE100 级聚乙烯管 dn250	m	281	1.0MPa
7	PE100 级聚乙烯管 dn160	m	1650	0.8MPa
8	PE100 级聚乙烯管 dn160	m	481	1.0MPa
9	PE100 级聚乙烯管 dn110	m	1225	0.8MPa
10	PE100 级聚乙烯管 dn110	m	1431	1.0MPa
11	PE100 级聚乙烯管 dn90	m	520	0.8MPa
12	PE100 级聚乙烯管 dn355	m	3020	0.8MPa

2.1.2.3 管材选择

本工程配水管道管道直径采用 dn90-dn355，管径较小，选择 PE100 级聚乙烯给水管（0.8MPa），在管道穿越低等级铁路部位采用压力等级 1.0MPa 的 PE100 级给水用聚乙烯管进行拉管。

管道穿越凤港减河处由于拉管距离较长，采用 D325×10mm 涂塑钢管，内 EP 外 PE 的防腐形式，为防止拉管过程中管道刮伤，外涂层采用加强级防腐。

2.1.3 管道穿越工程设计

本工程在河北省廊坊市香河县安平镇西贾庄村北采用定向钻方式一钻穿越凤港减河，对应河道桩号为 0+699（起点为京冀省界），管道采用 D325 涂塑钢管，设计压力为 1.0 兆帕。入土点(X=4400260.016, Y=492715.020, 2000 国家大地坐标系, 下同)距左堤河道管理范围线垂直距离为 96.5 米，入土角为 11.25 度；出土点(X=4399935.924, Y=492715.020)距右堤河道管理范围线垂直距离为 94.7 米，出土角为 11.25 度。穿越段水平投影长度为 324 米，管道与河道中高水流方向交角为 87 度。

定向钻涉及段配水管道桩号 A-4+477 至 A-4+801，管材采用 D325×10 涂塑钢管（内 EP 外 PE），钻杆直径 80mm，最小曲率半径 488m，入土点自然地面标高为 12.41m，出土点自然地面标高为 12.53m，河底高程 6.74m，河底以下管顶标高-4.01m，平直段 61m，入钻点、出钻点位置处设排气阀井。

表 2-2 出入土点设计成果表

序号	名称	高斯 2000,117 分度带		备注
		X 坐标	Y 坐标	
1	入土点 A-4+477	4400260.016	492715.020	入土角 11.25°
2	出土点 A-4+801	4399935.924	492715.020	出土角 11.25°

2.1.4 建设项目防洪标准

2.1.4.1 项目工程等别

本项目属于供水工程，工程等别为IV型，主要构筑物为4级，次要构筑物为5级。

2.1.4.2 项目防洪标准

根据《防洪标准》(GB50201—2014)和《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)的有关规定，本工程的工程等别为IV型，主要构筑物为4级，次要构筑物为5级，合理使用年限为30年，穿越凤港减河段防洪标准为20年一遇，其余段设计防洪标准为10年一遇，校核防洪标准为30年一遇。

2.1.5 工程地质

2.1.5.1 地形地貌

香河县地处燕山南麓平原，位居河北省中部偏东，廊坊市东北部。东与天津市宝坻区毗邻，南隔青龙湾河与天津市武清区相望，西与北京市通州区为邻，北与三河市、大厂回族自治县接壤。

香河县位于华北平原北部，地势由西北向东南倾斜。工程区地处冲洪积平原地貌区，沿线地面高程约9.91~15.55m。

2.1.5.2 地层岩性

根据河北省水利水电勘测设计研究院检测试验中心提供的《香河县水源水高氟地区水源置换工程岩土工程勘察报告》，本次勘探深度（20m）范围内，工程区地表出露及钻孔揭露岩性主要为：第四系全新统人工堆积（ Q^s ）素填土、杂填土；第四系全新统冲洪积（ Q_4^{alp} ）壤土、砂壤土、粉砂、细砂和中砂，第四系全新统冲湖积层（ Q_4^{all} ）壤土、砂壤土、粉砂、细砂和中砂；现由上至下分述如下：

（1）第四系全新统人工堆积（ Q^s ）

素填土：灰黄色、褐黄色，干燥～稍湿，岩性以壤土、砂壤土为主。

杂填土：色杂，成分主要为壤土、砂壤土及少量建筑垃圾和生活垃圾为主。

（2）第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{alp} ）

壤土：褐黄色、黄褐色，稍湿，多呈可塑状态，土质不均一，局部夹黏土薄层。大部分具中等压缩性，局部具高压缩性，弱～微透水。

砂壤土：褐黄色、黄褐色，稍湿，土质不均一，局部夹壤土、砂质薄层。大部分具中等压缩性，中等透水。

粉砂：褐黄色，稍湿，主要成分以石英、长石为主，含少量云母，大部分呈稍密状态，中等透水。

细砂：灰黄色，稍湿～湿，主要成分以石英、长石为主，含少量云母。大部分呈稍密状态，中等透水。

中砂：灰黄色，稍湿～湿，主要成分以石英、长石为主，含少量

云母。大部分呈稍密状态，中等透水。

(3) 第四系全新统冲湖积层 (Q₄^{all})

壤土：浅灰色，湿，软塑，土质不均一，韧性及干强度中等，局部夹砂壤土。大部分具中等压缩性，局部具高压缩性，弱~微透水。

砂壤土：浅灰色，湿，中密，土质不均一，局部夹壤土薄层。大部分具中等压缩性，中等透水。

粉砂：浅灰色，稍湿，主要成分以石英、长石为主，含少量云母，大部分呈中密~密实状态，中等透水。

细砂：浅灰色，湿~饱和，主要成分以石英、长石为主，含少量云母。大部分呈中密~密实状态，中等透水。

中砂：浅灰色，湿~饱和，主要成分以石英、长石为主，含少量云母。大部分呈中密~密实状态，中等透水。

2.1.5.3 地质构造

工程区位于三级构造单元的冀中台陷北部。区域内主要断裂构造有：怀柔~涞水深断裂、沧州~大名深断裂、密云~喜峰口大断裂和固安~昌黎大断裂。

怀柔~涞水深断裂：为隐伏断裂，北起怀柔城北，向西南经海淀、房山至涞水，长约 140km。总体走向 NE35°，倾向 SE，倾角较陡。

沧州~大名深断裂：平原区的一条重要的隐伏断裂，断裂北起丰润、唐山之间，向南经天津、沧州、德州、大名入河南，总体走向北东 30°左右，倾向南东，高角度正断层，长度大于 500km。

密云~喜峰口大断裂，位于尚义~平泉断裂南侧，两者平行排列。

西起密云，向东经墙子路、兴隆、半壁山、喜峰口、青龙木头凳延入辽宁，全长 220km 以上。

固安～昌黎大断裂：为隐伏断裂，西起固安，向东经廊坊、宝坻、昌黎入渤海。沿线多处被北北东向或北西向断层平面错移，呈错落折线，走向近东西，长约 320km，断裂活动西弱东强，属中、新生代的继承性断层。

上述断裂第四纪以来无活动迹象。地质测绘过程未发现断层构造。

2.1.5.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）划分，工程区基本地震动峰值加速度 0.20g，相当于地震基本烈度 VIII 度区，地震动反应谱特征周期为 0.55s，工程区场地类别为 III 类。

2.1.5.5 水文地质条件

地下水类型主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于砂层及土层中。地下水位受大气降水及上游补水影响，补排条件为地表水补充地下水。

勘察期间地下水埋深 3.0～8.6m，地下水位高程 3.18～9.15m。

勘探期间取工程区内地表水及地下水样，进行了水质简分析试验。结果详见附件水质分析报告，pH 值分别为 8.34 和 7.72，为弱碱性水。

根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）对环境水腐蚀判定标准，地表水及地下水均对混凝土无腐蚀性，地表水对钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性，地下水对钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性；地表水和地下水对钢结构具弱腐蚀性。

表 2-3 环境水腐蚀判定表

取样地点及类型	腐蚀性类型					综合评价腐蚀程度	备注
	重碳酸型	一般酸性型	碳酸型	镁离子型	硫酸盐型		
	HCO ₃ ⁻ 含量 >1.07 (mmol/L)	pH 值>6.5	侵蚀性 CO ₂ 含量 <15 (mg/L)	Mg ²⁺ 含量 <1000 (mg/L)	SO ₄ ²⁻ 含量< 250 (mg/L)		
工程区地表水	4.19	8.34	未检出	17.0	99.4	无腐蚀性	普通水泥
XHSC2 钻孔内地下水	8.84	7.72	未检出	40.4	109.5		
评价	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀		

表 2-4 环境水对钢筋及钢结构腐蚀性判定表

评价类别		水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价		水对钢结构腐蚀性评价	
规程要求评价标准		水在干湿交替作用下水中的 Cl ⁻ 含量(mg/L)(注 Cl ⁻ = Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ ×0.25)	腐蚀性评价	pH 值 3~11(CL ⁻ + SO ₄ ²⁻)含量(mg/L)	腐蚀性评价
试验 指标	工程区地表水	186.75	弱	8.34, 261.3	弱
	XHSC2 钻孔内地下水	55.58	无	7.72, 137.7	弱

2.1.5.6 穿越凤港减河工程地质评价

(1) 两岸现状地面高程 14.11~14.97m 左右，河底高程 6.74m 左右。拉管底板埋深预计 8~10m，高程约 3.24~4.85m，建基面坐落在②₁层壤土、②₂层砂壤土（Q₄^{alp}）和③₅层中砂（Q₄^{all}）上，上述地层具中等压缩性，具有中等~弱透水性，承载力建议值分别为 110kPa、110kPa 和 150kPa。

(2) 砂壤土黏聚力较低，砂层呈稍密~中密状态，自稳性较差，拉管时应注意孔壁稳定问题。工程区下部存在厚层的砂层，拉管时应注意砂层塌孔问题。

(3) 管线穿越砂壤土、壤土和中砂层，存在不均匀沉降问题。

(4) 场区地下水为第四系孔隙潜水，两侧地下水埋深约 5.8~6.4m，地下水位高程 6.09~6.63m。施工前应对地下水进行复核，根据需要采取适当措施保证拉管施工安全。

(5) 拉管两端明挖段管底埋深 1.3~1.5m，开挖管底以上多为壤土和砂壤土，建议临时开挖坡比 1:0.75。

(6) 根据物探土壤电化学侵蚀性（土壤电阻率）物探点的测试工作，经过对土壤电化学侵蚀性（土壤电阻率）测试成果表及土壤腐蚀分级表的分析，本工程输水管道沿线土壤对钢结构腐蚀性等级以中、弱腐蚀性为主，建议设计时考虑建筑材料的防腐措施。

2.1.6 建设项目施工方案

2.1.6.1 建筑材料及水、电供应

工程施工所需的汽油、柴油、砂石料等材料和其他次要材料、生活必需品等可采用购买的方式解决；根据地质勘测报告，开挖土满足回填土要求，回填土全部使用本工程开挖料；混凝土采用商品混凝土。

施工用电采用自发电。施工用水及施工生活用水从附近村庄引水。

2.1.6.2 主体工程施工

施工工艺流程：施工前准备、测量放线、确定穿越路线、设备就位导向钻孔、扩孔泥浆护壁、管道焊接、牵引管道穿越、管道灌浆加固、试压冲洗、土方回填。

管道灌浆采用水泥粉煤灰浆，由出口向进口灌浆，每 3~6m 一段，同时置换泥浆；根据地质情况，采用刮刀式扩孔器扩孔，扩孔器最终尺寸为铺设管径的 1.2~1.5 倍。

进、出口设置 30m×40m 的施工场地，进口布置钻机、钻杆堆放、泥浆池发电机等，出口布置出土坑、管道堆放、管道焊接区、起重设备区等。

入土坑和出土坑一般采用开挖方式，边坡 1:1.5，底宽 2m，长度按入土角和出土角确定。钢管入土角 8~18°，PE 管入土角 8~30°。

拉管设备采用小型水平拉管施工。

进出口土方开挖采用 1m³ 反铲挖掘机开挖土方，8t 自卸汽车运 500m，堆放在临近管道占地范围。进出口土方回填采用 1m³ 反铲挖掘机挖装 8t 自卸汽车运 500m，拖拉机分层压实。

2.1.6.3 施工工期

根据工程规模确定工程施工总工期为 6 个月，穿河施工工期为 1 个月，于非汛期进行穿河拉管施工。

工期分为工程准备期、主体工程施工期、工程完建期。

施工准备期：完成施工场地道路平整，临建房屋和营地建设，水、电、通讯设施建设；主体工程施工期：在非汛期施工，完成主体工程建设；工程完建期：完成收尾工作，临时占地恢复工作。

施工进度计划见下表：

表 2-5 施工进度计划表

序号	工程项目	单位	数量	第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 6 月
一	施工准备工作	项	1	—					
二	主体工程 施工								
	土方开挖	M ³	41166	—	—	—	—	—	—
	管线工程	m	13091	—	—	—	—	—	—
	管道附属 设施	项	1	—	—	—	—	—	—
	土方回填	M ³	38806	—	—	—	—	—	—
三	其他工程	项	1	—	—	—	—	—	—
四	工程收尾 工作	项	1						—

2.2 河道基本情况

2.2.1 流域概况

香河县四面环河，属海河流域北三河水系。境内主要河流有北运河、潮白河、青龙湾减河、引沟入潮等过境河流，以及凤港减河、牛牧屯引河等季节性河道。北运河从安平镇东部经过，凤港减河在镇中部由西向东汇入北运河。

(1) 北运河

北运河发源于北京市昌平区燕山南麓，通州区北关闸以上称温榆河，北关闸以下称北运河。

北运河干流流经北京、河北及天津三省（市），沿途纳通惠河、凉水河、凤港减河等平原河道，于天津屈家店与永定河交汇，至天津大红桥入海河，干流总长 142.7km，流域面积 6166km²。上游温榆河的部分洪水经运潮减河分入潮白河，北运河干流洪水主要经土门楼泄洪闸、青龙湾减河汇入潮白新河。北运河干流香河县境内河道长 21.7km，（其中京冀界～土门楼闸段长 15.4km），流域面积 282km²。

（2）凤港减河

凤港减河为跨省河流，流域涉及北京、河北两省市。凤港减河为人工开挖的排水河道，因连接凤河、港沟河而成为分减洪水的河道，属北运河的一级支流。西起北京市大兴区青云店镇东辛屯村，流经大兴区、通州区，于河北省廊坊市香河县安平镇堡上村入河北省境，在香河县安平镇谭庄村东汇入北运河。总河长 40km，总流域面积 223km²，河北省境内河长 2.4km。该河为平原河流，主要功能为排涝、生态。

2.2.2 防洪体系

北运河标准洪水安排如下：

北运河防洪标准为 50 年一遇。通县站设计流量 2055m³/s，由运潮减河分泄 900m³/s，其余 1155m³/s 由北运河下泄，沿途纳通惠河、凉水河及区间涝水，至榆林庄闸为 2410m³/s，经河槽调蓄至土门楼为 1980m³/s，其中由青龙湾减河承泄 1680m³/s，由北运河下泄 300m³/s。

北运河下泄的洪水至筐儿港与北京排污河汇合后，经北京排污河下泄，

设计流量 $522\text{m}^3/\text{s}$ ，至狼尔窝退水分洪闸向大黄堡洼分洪 $240\text{m}^3/\text{s}$ ，其余 $282\text{m}^3/\text{s}$ 由北京排污河下泄入永定新河。青龙湾减河下泄洪水至狼尔窝，由青龙湾减河下泄 $900\text{m}^3/\text{s}$ ，其余 $780\text{m}^3/\text{s}$ 洪水由狼尔窝分洪闸向大黄堡洼分洪。

2007 年，通州区北关枢纽改建，北关拦河闸下移至通惠河口以下，对上述标准洪水安排调整为：通县站设计流量 $2055\text{m}^3/\text{s}$ ，纳通惠河来水 $611\text{m}^3/\text{s}$ 后至北关枢纽 $2666\text{m}^3/\text{s}$ ，由运潮减河分泄 $900\text{m}^3/\text{s}$ ，其余 $1766\text{m}^3/\text{s}$ 由北运河下泄，沿途纳凉水河及区间涝水，至榆林庄闸为 $2410\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.2.3 穿越位置河道基本情况

本次工程穿越段位于凤港减河 FG0+699 处，距上游京冀界 699m ，距下游老夏安线 639m ，现状左堤顶高程为 14.74m ，现状右堤顶高程为 13.68m ，河底高程 6.74m 。堤顶及两侧岸坡密植杨树。

根据《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目二期工程初设报告》，凤港减河京冀界至北运河主槽段治理内容包括河道扩挖、堤防加固加高。根据设计指标进行治理后河道能够满足 20 年一遇防洪需求。

工程完工后，管道穿越位置处凤港减河河道断面为梯形，单主槽断面，设计 20 年一遇水位为 13.52m ，设计左、右堤堤顶高程均为 15.02m ，堤顶宽 4m ，迎水坡坡比 1:3，背水坡坡比 1:2，河道底宽 20m ，设计河底高程为 6.74m 。

2.3 水利规划及实施安排

(1) 《海河流域防洪规划》

根据 2008 年国务院批复的《海河流域防洪规划》，北运河干流防洪标准由 20 年一遇提高至 50 年一遇，相应工程措施为扩挖主槽，堤防加高培厚，建筑物扩建和险工防护等，为保护河道滩地村庄的防洪安全，滩地村庄搬迁至防洪大堤外。

(2) 《北运河干流综合治理规划报告》

2012 年 7 月水利部以水规计[2012]387 号文《关于北运河干流综合治理规划的批复》对中水北方勘测设计研究有限责任公司编制完成的《北运河干流综合治理规划报告》进行了批复，主要内容为：主槽疏浚扩挖至 140m，堤防工程局部改建和加高培厚、险工治理工程、闸坝维修改建工程等。

(3) 《北运河香河段综合整治工程规划同意书》

2012 年海河水利委员会以海许可[2012]11 号文签发了《北运河香河段综合整治工程规划同意书》，其中对北运河干流的规划方案为主槽清淤扩挖，堤防改建 16.8km，加高培厚 6.88km，曹店橡胶坝扩建，生态修复等工程。

(4) 《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目》

2015 年 6 月，中信国安投资有限公司成立了中信国安（香河）环境工程有限公司，与香河县政府签订了 PPP 框架协议，启动北运河香河段生态综合整治 PPP 项目。项目核心区为北运河干流 21.7km 河道两堤之间的区域，共分为三期进行实施。

1) 一期工程

2016 年 11 月，廊坊市水利局以廊水规计(2016)33 号文批复《北

运河香河段生态综合整治 PPP 项目一期工程初步设计报告》。一期工程治理范围为曹店橡胶坝下游至土门楼枢纽主河槽，治理河道长度为 8.6km、3.673km 左岸堤防及 1.57km 右岸堤防。主要建设内容为：主河槽清淤疏浚、岸坡防护，局部堤防加高培厚、堤坡防护，生态驳岸和景观节点设计，项目区环境物联网系统建设。

2) 二期工程

2020 年 3 月，廊坊市水利局以廊水规计〔2020〕12 号文批复《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目二期工程初步设计报告》。二期工程治理范围为干流牛牧屯引河至曹店橡胶坝、木厂闸~冀津界、凤港减河京冀界~北运河主槽，治理总长度 20.05km。主要建设内容为河槽扩挖疏浚、岸坡及险工防护、局部堤防改建、曹店橡胶坝重建等。

一期工程于 2017 年 2 月开工建设，二期工程 2020 年 5 月开工建设。二期工程对原有堤防进行加高、加固。凤港减河堤线采用原有堤线走向，并与主河槽之间预留一定的安全距离，堤顶宽 4m。内边坡为 1:3，外边坡为 1:2。对凤港减河主槽进行扩挖，设计河底宽不小于 20m，河道纵坡：FG0+000~FG2+100 为 1/5500，FG2+100~FG3+000 为平坡，根据设计底宽及纵坡疏浚河道。

3) 三期工程

2020 年 7 月根据香河县水务局和中信国安（香河）环境工程有限公司要求，启动北运河香河段综合整治 PPP 项目三期工程，三期工程共包含主河槽疏浚 2.466km 和堤防新建及扩建 18.263km 两部分。

2020 年 10 月三期工程拆分成为“河北省廊坊市香河县流域治理清分

工程 PPP 项目”中的一部分。2022 年 2 月，廊坊市水利局以廊水规计〔2022〕4 号文批复《河北省廊坊市香河县流域治理清分工程 PPP 项目一期工程初步设计报告》。建设内容为：北运河干流京冀界至安运桥段堤防工程，其中新建左堤 7.683km，新建、扩建右堤约 10.604km，并对部分险工段进行防护；北运河干流京冀界至牛牧屯引河段主槽扩挖疏浚，治理段长 2.466km；修建凤港减河桥、上堤坡道工程等。

3 河道演变

3.1 河道历史演变情况

北京东南的通县、大兴等地因地势洼下，多年来沥涝问题严重，1958年通县和大兴划给北京后，北京市和河北省出现边界排水纠纷。1959年夏季汛期，通县、大兴出现严重的涝灾。

1959年11月，水电部组织北京、天津、河北的有关部门组成海河水系北四河防洪除涝规划小组，提出《北四河规划纲要》，确定开挖运潮减河和凤港减河

凤港减河于20世纪六十年代开挖。全河分为两段，西段由老观里至南丁庄，1960年竣工；东段由军屯至王家摆，1962年汛前竣工。因连接凤河、港沟河而成为分减洪水的河道，故名凤港减河。

1971-1972年，大兴、通州曾对该河上段进行清淤治理。1991年再次清淤，两岸农田得到排洪灌溉之利。

3.2 河道近期演变分析

2020年3月，廊坊市水利局以廊水规计〔2020〕12号文批复《北运河香河段生态综合整治PPP项目二期工程初步设计报告》。二期工程治理范围为干流牛牧屯引河至曹店橡胶坝、木厂闸~冀津界、凤港减河京冀界~北运河主槽，治理总长度20.05km。主要建设内容为河槽扩挖疏浚、岸坡及险工防护、局部堤防改建、曹店橡胶坝重建等。

一期工程于2017年2月开工建设，二期工程2020年5月开工建设。目前一、二期工程已基本完成。

为满足凤港减河防洪要求，对原有堤防进行加高、加固。凤港减河堤线采用原有堤线走向，并与主河槽之间预留一定的安全距离，堤顶宽 4m。内边坡为 1:3，外边坡为 1:2。对凤港减河主槽进行扩挖，设计河底宽不小于 20m，河道纵坡：FG0+000~FG2+100 为 1/5500，FG2+100~FG3+000 为平坡，根据设计底宽及纵坡疏浚河道。

目前，凤港减河正在进行治理。

3.3 河道演变趋势分析

本次工程穿越段位于凤港减河 0+699 处，距上游京冀界 699m，距下游老夏安线 639m，现状左堤顶高程为 14.74m，右堤顶高程为 13.68m，河底高程 6.74m。

工程穿河位置处河道演变主要受人类活动控制，河道治理和清淤工程使河道断面趋向稳定，目前河道内水沙条件基本稳定，侵蚀基准面稳定，就自然条件而言，未来不会发生河势演变。

凤港减河主要为排沥用途，其遇较小洪涝水能够维持岸坡的稳定。限于其排沥河道的特性，其将在治理后慢慢淤积，未来演变趋势将在河道清淤与天然落淤之间循环往复，但河道总体将维持稳定态势。

4 防洪评价分析与计算

4.1 一般要求

4.1.1 分析计算工况

(1) 建设项目所在河道现状及规划的防洪标准对应的工况

根据《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目二期工程初设报告》，凤港减河设计内容包括河道扩挖、堤防加固加高等，河道堤防等级为 4 级，防洪标准为 20 年一遇。

(2) 建设项目设计防洪标准对应工况

根据《防洪标准》(GB50201—2014)和《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)的有关规定，本工程的工程等别为IV型，主要构筑物为 4 级，次要构筑物为 5 级，合理使用年限为 30 年，穿越凤港减河段防洪标准为 20 年一遇，其余段设计防洪标准为 10 年一遇，校核防洪标准为 30 年一遇。

综上，本次评价标准采用 10 年一遇、20 年一遇和 30 年一遇共三种工况进行分析。

4.1.2 建设项目防洪评价分析计算包含内容

本次防洪评价根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》（海建管〔2013〕33 号）和《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》（SL/T808-2021）进行水文分析等工作，从工程与水利规划的关系、对排涝安全的影响、对水利工程的影响、建设项目防洪措施等方面进行综合评价，并提出相应减免影响的措施。

主要分析计算及工作内容如下：

- (1) 水文分析计算；
- (2) 壅水和排涝能力分析计算；
- (3) 冲淤分析计算及河势影响分析；
- (4) 施工期河道排涝能力分析
- (5) 根据防洪评价计算成果，提出防治与补救措施；
- (6) 防洪综合评价，根据以上计算分析成果，提出拟建工程对

河势、防洪、堤防等影响的综合评价意见，编制防洪评价报告。

4.1.3 技术路线

4.1.3.1 设计涝水

工程采用拉管方式穿越凤港减河，涉及凤港减河管理范围，设计涝水采用《北京市水文手册》进行计算，同时采用已经审定的《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目二期工程初步设计报告》（河北省水利水电第二勘测设计研究院，2020 年 3 月）中的设计成果进行校核综合选取。

4.1.3.2 设计水位推算方法

一维恒定非均匀流方法是推求河道水位的常规实用方法，可以充分反映主河槽与滩地的分流情况，在工程设计和防洪评价工作中广泛使用。采用该方法推求的设计水位满足防洪评价的要求。其计算公式为：

$$Z_1 + \frac{(\alpha + \xi)V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{(\alpha + \xi)V_2^2}{2g} + \frac{Q^2}{K} \times \Delta L$$

式中： Z_1 、 Z_2 ——上、下游水位(m)；

Q ——计算流量 (m^3/s)；

ΔL ——上、下断面间距 (m)；

V_1 、 V_2 ——上、下断面流速 (m/s)；

α ——动能校正系数 (一般取 1~1.05)；

ξ ——局部阻力系数 (视断面变化情况有明显扩散时取 0.5~1.0)

\bar{K} ——上、下断面平均流量模数

$$K = \frac{1}{n} \omega R^{2/3}$$

式中： n ——河床糙率；

ω ——断面过水面积 (m^2)；

R ——过水断面水力半径 (m)。

4.1.3.3 河道冲刷计算

考虑到河底处土层为砂壤土 (Q_4^{alp}) 层和细砂 (Q_4^{all}) 层，本次防洪评价采用《公路工程水文勘测设计规范》(JTGC30-2015) 中推荐的 64-1 修正公式的非粘性土河槽冲刷计算公式：

$$h_p = \left[\frac{A \frac{Q_2}{\mu B_{cj}} \left(\frac{h_{cm}}{h_{cq}} \right)^{\frac{5}{3}}}{E d^{\frac{1}{6}}} \right]^{\frac{3}{5}}$$

式中： h_p ——桥下一般冲刷后的最大水深 (m)；

Q_2 ——桥下河槽部分通过的设计流量 (m^3/s)；当河槽可扩

宽至全桥时， $Q_2 = Q_p$ ， Q_p 为设计流量 (m^3/s)；

B_{cj} ——河槽部分桥孔过水净宽 (m);

μ ——水流侧向压缩系数;

A ——单宽流量集中系数, $A = \left(\frac{\sqrt{B}}{H}\right)^{0.15}$;

h_{cq} ——河槽平均水深 (m);

h_{cm} ——河槽最大水深 (m);

d ——河槽泥沙平均粒径 (mm);

E ——与汛期含沙量有关的系数。

4.1.3.4 抗浮稳定计算

采取简化的最小埋深计算方法计算管道的抗浮设计, 通过简单分析管道中截取的一个单元的浮力与上部土柱重量的平衡来计算抗浮稳定系数。计算公式如下:

单位长度管道上部土体有效重量为:

$$W = (\gamma_a - \gamma_w) \left[2 R d + \left(2 - \frac{\pi}{2} \right) R^2 \right]$$

单位长度管道自重为:

$$G = \pi (R^2 - r^2) \gamma_c$$

单位长度管道所受浮力为:

$$F_{\text{浮}} = \pi R^2 \gamma_w$$

式中: R 为管道外径; r 为管道内径; γ_c 为管道重度; γ_a 为土体饱和重度; γ_w 为水的重度; d 为埋深。

由力的平衡可知, 管道抗浮安全稳定系数:

$$K = (W + G) / F_{\text{浮}}$$

式中：K 为抗浮安全系数。（ $K \geq 1.15$ ）

4.2 水文分析计算

4.2.1 设计洪（涝）水

（1）北运河干流香河段设计洪水

《海河流域防洪规划》分册《北三河防洪规划报告》中对北运河设计洪水进行了详细分析，2008年2月，国务院以国函（2008）11号文对《海河流域防洪规划》进行了批复。《北运河干流综合治理规划报告》、“北运河香河段生态综合整治PPP项目”等规划、设计均采用流域防洪规划成果。根据《北三河防洪规划报告》，北运河按50年一遇洪水设计，北运河干流洪水与支流涝水采用错级叠加方式进行组合，即干流50年、20年、10年一遇洪水分别与支流20年、10年、5年一遇涝水组合。北运河干流香河段不同标准设计洪水成果见下表。

表 4-1 北运河干流香河段设计洪水成果表 单位：m³/s

位 置	干流 20 年		干流 50 年	
	支流 10 年	设计流量	支流 20 年	设计流量
杨洼闸	36	1592	51	2218
凤港减河汇入前		1468		2016
凤港减河汇入后	128	1596	182	2198
土门楼闸上		1470		1980

（2）凤港减河排涝流量

①根据《北京市水文手册》，采用排涝模数法对凤港减河排涝流量进行计算复核，排涝模数公式如下，排涝流量计算成果见表 4-3。

$$M_0 = 0.025 * R * F^{-0.25}$$

表 4-2 主体工程凤港减河排涝流量成果表

标准	流域面积 F	径流深 R	排涝模数 M_0	排涝流量
10 年	223	91	0.59	131
20 年		130	0.84	188
30 年		164	1.06	237

②《香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程实施方案》内凤港减河排涝流量见下表：

表 4-3 主体工程凤港减河排涝流量成果表

成果	汇流面积 (km ²)	不同标准 (a) 排涝流量 (m ³ /s)			备注
		10年	20年	30年	
主体设计	223	123	198	241	

③经计算，本次计算 10 年、20 年一遇成果与《北三河系防洪规划报告》和主体报告内设计成果基本相当，30 年一遇成果与主体报告内设计成果基本相当，因此 10 年、20 年仍采用流域防洪规划报告结果，30 年一遇排涝流量采用主体报告内设计成果。凤港减河不同标准排涝流量见表 4-4。

表 4-4 凤港减河不同标准排涝流量成果表

成果	汇流面积 (km ²)	不同标准 (a) 排涝流量 (m ³ /s)			备注
		10年	20年	30年	
流域防洪规划	223	128	182	-	
主体设计		123	198	241	
本次复核		131	188	237	
采用成果		128	182	241	采用成果

4.2.2 水位分析

水面线推算采用《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目二期工程初步设计报告》中凤港减河设计断面成果，采用一维恒定非均匀流方法推求穿河位置处水位。凤港减河京冀界至北运河主槽长 3.0km，

至北运河规划堤线距离为 2.2km。

凤港减河涝水过程基本与北运河干流同步，因此凤港减河排涝时受北运河干流顶托，采用凤港减河 20 年一遇和 30 年一遇涝水与北运河干流 50 年一遇洪水遭遇，凤港减河 10 年一遇涝水与北运河干流 20 年一遇洪水遭遇进行计算。

10 年一遇起推水位为 12.75m，20 年一遇和 30 年一遇起推水位为 13.30m，河道糙率取 0.0275。

本次管线穿越位置处对应河道桩号为 FG0+699，10 年一遇设计水位为 12.81m、20 年一遇设计水位为 13.52m、30 年一遇设计水位为 13.61m。设计水位成果详见表 4-5。

表 4-5 设计水位成果表

桩号	设计河底高程 (m)	10 年一遇成果		20 年一遇成果		30 年一遇成果		备注
		水位 (m)	流速 (m/s)	水位 (m)	流速 (m/s)	水位 (m)	流速 (m/s)	
FG0+260	7.133	12.83	0.61	13.55	0.72	13.67	0.93	—
FG0+460	7.096	12.82	0.60	13.53	0.72	13.64	0.93	—
FG0+660	7.060	12.81	0.60	13.52	0.72	13.61	0.93	—
FG0+699	6.740	12.81	0.55	13.52	0.67	13.61	0.86	穿越位置
FG0+860	7.024	12.80	0.59	13.50	0.71	13.58	0.93	—
FG1+060	6.987	12.80	0.59	13.48	0.71	13.55	0.92	—
FG1+260	6.951	12.79	0.58	13.46	0.71	13.52	0.92	—
FG1+460	6.915	12.78	0.58	13.44	0.70	13.49	0.92	—

4.3 壅水和行洪排涝能力分析

工程采用拉管方式穿越凤港减河，不占用河道过水断面，因此工程实施不会造成壅水影响，也不会影响凤港减河的排涝。

4.4 冲刷淤积计算与河势影响分析

根据地质勘察分析，管道穿越凤港减河处两岸现状地面高程

14.11~14.97m，穿越位置处现状河底高程 6.74m，河底处土层主要为砂壤土（ Q_4^{alp} ）层和细砂（ Q_4^{all} ）层。

为了分析管道埋置深度是否满足要求，需进行河道最大冲刷深度计算。本次采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）中推荐的 64-1 修正公式对凤港减河计算了交叉断面的冲刷计算，中值粒径值为 0.028mm，E 取值为 0.66。

管道穿河位置处冲刷计算结果见下表 4-6。

表 4-6 冲刷计算结果表

方案	流量 (m^3/s)	水位 (m)	流速 (m/s)	冲刷深度(m)	现状河底 高程(m)	管顶高程 (m)	最大冲刷线以下 管顶埋深(m)
10 年一遇	128	12.81	0.55	0	6.74	-4.01	10.75
20 年一遇	182	13.52	0.67	0			10.75
30 年一遇	241	13.61	0.86	1.39			9.36

根据冲刷计算，10 年一遇涝水时，河道无冲刷，主槽最低冲刷线高程为 6.74m，河道主槽内管顶高程为-4.01m，管顶最小埋深为冲刷线以下 10.75m；20 年一遇涝水时，河道无冲刷，主槽最低冲刷线高程为 6.74m，河道主槽内管顶高程为-4.01m，管顶最小埋深为冲刷线以下 10.75m；30 年一遇涝水时，河道最大冲刷深度为 1.39m，主槽最低冲刷线高程为 5.35m，河道主槽内管顶高程为-4.01m，管顶最小埋深为冲刷线以下 9.36m。

管顶位于河底冲刷线（5.35m）以下 9.36m。满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》（海建管〔2013〕33 号）中设计河底以下管顶埋深大于 2m 的要求。

4.5 堤防及岸坡稳定分析计算

本工程管线穿越凤港减河位置处，入土点距左堤堤防管理范围线 96.5m，出土点距右堤堤防管理范围线 94.7m，本工程拉管入、出土点位于河道管理范围以外，左、右堤管理范围段管顶埋深分别为 14.39m 和 13.67m。工程穿越位置距河道堤身、堤基及岸坡水平和纵向距离均较远，因此该工程建设对河道的堤防及岸坡稳定没有影响。

4.6 抗浮稳定分析计算

本次评价根据简化的最小埋深计算方法进行抗浮稳定复核计算，按照最不利工况，即管内无水的工况进行计算。本工程新建管道 D325×10mm 涂塑钢管。以该管道为计算分析对象，详情如下：

管道外径 $R=0.1625\text{m}$;

管道内径 $r=0.1525\text{m}$;

管道重度 $\gamma_c=78.5\text{kN/m}^3$;

土体饱和重度 $\gamma_a=17.5\text{kN/m}^3$;

水的重度 $\gamma_w=10\text{kN/m}^3$;

冲刷后最小埋深 $d=9.36\text{m}$ 。

单位长度管道上部土体有效重量 $W=22.9\text{kN/m}$;

单位长度管道自重 $G=0.78\text{kN/m}$;

单位长度管道所受浮力 $F_{\text{浮}}=0.83\text{kN/m}$;

抗浮安全稳定系数 $K=(W+G)/F_{\text{浮}}=28.54>1.15$ ，管道埋深及抗浮设计满足要求。

5 防洪综合评价

5.1 建设项目与有关规划符合性评价

本次香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程拟于凤港减河 FG0+699 处采用拉管的方式穿越，穿越长度 324m，管线与凤港减河水流流向交叉角度 87°，设计防洪标准为 20 年一遇。

根据《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目二期工程初设报告》，凤港减河京冀界至北运河段治理内容包括河道扩挖、堤防加固加高，按标准治理后河道能够满足 20 年一遇防洪标准。

工程实施不改变河道过水断面，水位无变化，不产生壅水，因此工程的建设符合《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目二期工程初设报告》的总体要求与整治目标。

5.2 建设项目与防洪标准、有关技术和管理要求符合性评价

(1) 与现有防洪标准的适应性分析

根据《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目二期工程初设报告》，本段凤港减河规划排涝标准为 20 年一遇，堤防等级为 4 级，河道按标准进行治理可满足排涝需求。本项目于凤港减河 FG0+699 处采用拉管的方式穿越，设计防洪标准为 20 年一遇。工程建设满足并高于河道设防标准及堤防工程级别的要求。

(2) 与现有技术管理要求的适应性分析

①本项目管线采用拉管方式穿越凤港减河，管线与凤港减河水流流向交叉角度 87°，满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审

查规定（试行）》（海建管〔2013〕33号）中交角不小于 60° 的相关要求。

②入土点距左堤堤防管理范围线 96.5m，出土点距右堤堤防管理范围线 94.7m，凤港减河为 4 级堤防，本工程穿越凤港减河处理深满足《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定（试行）》“拉管出土点满足距离 4、5 级堤防堤角不小于 80m 的要求”。

③根据冲刷计算，30 年一遇洪水时，河道最大冲刷深度为 1.39m，主槽最低冲刷线高程为 5.35m，工程在河道管理范围内管顶高程为负 4.01m 至负 1.0m，埋深为 7.74m 至 10.75m。满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》（海建管〔2013〕33号）中设计河底以下管顶埋深大于 2m 的要求。

④穿越左堤处管顶最大高程为-2.0m，堤基线高程为 12.39m，堤基线以下管顶埋深为 14.39m；穿越右堤处管顶最大高程为-1.0m，堤基线高程为 12.67m，堤基线以下管顶埋深为 13.67m。满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》（海建管〔2013〕33号）中穿越堤防及管理范围段管顶埋深应在堤基线 6 米以下的相关要求。

综上，相关工程布置满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》（海建管〔2013〕33号）的要求。

5.3 建设项目对河道排涝的影响评价

本工程采取拉管方式穿越凤港减河，管顶位于 30 年一遇工况河底冲刷线（5.35m）以下 9.36m，满足河道冲刷要求，对河道排涝泄流

及规划清淤治理工程没有影响。管道不占用河道过水断面，且施工设备均布设在河道管理范围以外，故工程建设对凤港减河排涝基本没有影响。

5.4 建设项目对河势稳定影响评价

本工程采取拉管方式穿越凤港减河，管道未占压河道过水断面，工程实施不改变河道断面及纵坡，不会引起河床流速的变化，因此建设项目对河势稳定基本没有影响。

5.5 建设项目对堤防安全及岸坡稳定和其他水利工程影响评价

工程穿越位置处现有防洪工程、水利工程设施主要为河道堤防。工程穿越凤港减河采用拉管方案，工程的实施不破坏大堤，不扰动河床，施工区域位于河道管理范围以外，且河底以下管道埋置较深，故工程建设对凤港减河现有防洪工程、水利工程设施基本没有影响。

5.6 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价

本工程采取拉管方式穿越凤港减河，管道未占压河道过水断面，工程实施不改变河道断面及纵坡，不会引起河床流速的变化，不破坏堤防结构，对水利工程设施的正常运行没有影响。

工程安排在非汛期进行施工，建设项目施工场地布设在河道管理范围以外，不破坏大堤，不扰动河床，因此对防汛抢险基本没有影响。

5.7 建设项目施工期影响评价

工程安排在非汛期进行施工，建设项目施工场地布设在河道管理范围以外，不破坏堤防，不扰动河床。施工完成后，对施工机械、施

工材料及弃土等及时进行清理，使施工场地恢复原貌。工程施工及建成后，均保证河道两岸防汛道路畅通。工程施工期对河道基本没有影响。

5.8 项目建设对第三人合法水事权益的影响评价

工程穿越凤港减河附近无取水口、灌排等工程设施，穿越位置处路由处不涉及其他第三方管线。

穿河位置上游 240m 存在 500kV 架空输电线路工程，其中入土点与输电线路工程最小净距为 150m，出土点与输电线路工程最小净距为 292m，与本工程施工区域等距离均较远，工程施工对其无影响。

项目建设对第三人合法水事权益没有影响。

6 消除与减轻措施

本次工程穿越段位于凤港减河 FG0+699 处。根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》(海建管(2013)33 号)和《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》(SL/T808-2021)的要求和评价区的具体情况,在现场查勘和评价计算的基础上,提出了防洪评价成果。依据评价成果,提出与项目建设有关的防治与补救措施如下:

(1) 混凝土截渗环设置两道,第一道位置位于管道出入钻点,第二道距离第一道水平 3m。截渗环采用 C30 混凝土现场浇筑,截渗环宽 2m,高 2m,厚 0.5m(沿管道方向),管道在其中心穿过。两个混凝土截渗环之间 3m 范围及截渗环以外各 2m 范围进行换填粘性土,管道中心线上下高度换填均 1.0m,两侧换填至开挖断面。粘性土换填时应分层填筑,铺料厚度每层不超过 0.5m,压实度不宜小于 0.91。

(2) 工程施工前,建设单位应会同施工单位加强与水利主管部门联系,制定切实可行的施工方案、安全管理措施和现场维护措施,应按有关河道管理规定和要求办理开工申请书、签订安全责任书等相关手续,出现问题及时与有关水行政主管部门联系。

(3) 工程施工过程中及完工后,应确保河岸两侧防汛道路畅通。

(4) 工程完工后,应及时清理施工遗留的废弃渣料及施工遗留物,采用覆土碾压措施使河道周边地形恢复原貌,避免将施工废料丢弃在河道范围内。同时在管道穿越位置上下游和左右岸设置警示牌或

标示桩。

(5) 运行期如出现问题，应及时抢修，以免影响河道排涝及防汛抢险车辆通行。若以后河道治理工程实施，业主单位应积极配合。若穿河管道报废，应及时对拉管路由进行封堵。

7 结论及建议

7.1 防洪评价主要结论

(1) 香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程的建设满足河道设防标准及堤防工程级别的要求。

(2) 香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程在河北省廊坊市香河县安平镇西贾庄村北采用定向钻方式一钻穿越凤港减河，对应河道桩号为 0+699（起点为京冀省界），管道采用 D325 涂塑钢管，设计压力 1.0 兆帕。入土点(X=4400260.016, Y=492715.020, 2000 国家大地坐标系, 下同)距左堤河道管理范围线垂直距离为 96.5m，入土角为 11.25°；出土点(X=4399935.924, Y=492715.020)距右堤河道管理范围线垂直距离为 94.7m，出土角为 11.25°。穿越段水平投影长度为 324m，管道与河道中高水流方向交角为 87°。

工程施工不破坏河道堤防，不扰动河床，且河底以下埋置较深，故项目建设对凤港减河现有防洪工程、水利工程设施基本没有影响。

(3) 项目建设没有占压河道过水断面，不改变河道断面及纵坡，对河道行洪排涝、河势稳定、堤防安全稳定、水利工程运行管理和防汛抢险等基本没有影响。

(5) 项目建设对第三人合法水事权益没有影响。

7.2 对建设项目影响分析

香河县安平镇水源水高氟地区水源更新工程涉及的凤港减河规划排涝标准为 20 年一遇，河道按标准进行治理可满足排涝需求。本

项目于凤港减河 0+699 处采用拉管的方式穿越，拉管穿越方向与水流方向夹角为 87° ，穿越凤港减河段防洪标准为 20 年一遇，其余段设计防洪标准为 10 年一遇，校核防洪标准为 30 年一遇。因此，工程设计满足河道设防标准及堤防工程级别的要求。

本工程采取拉管方式穿越凤港减河，管顶位于 30 年一遇工况河底冲刷线（5.35m）以下 9.36m，满足管道抗冲刷要求。

7.3 总结消除和减轻影响措施

（1）工程穿河施工安排在非汛期进行。施工前需与有关水行政主管部门进行沟通，不得影响凤港减河排涝安全。对施工机械、施工材料及弃土等在汛前进行清理，使施工场地恢复原貌。工程施工及建成后，应保证河道两岸防汛道路畅通。

（2）工程施工期不得影响凤港减河排涝。工程运行期不得影响凤港减河正常运行。

7.4 建议

（1）工程施工前应按有关河道管理规定和要求办理相关手续，出现问题及时与有关水行政主管部门联系，协调解决。工程建设单位和施工单位应严格按照设计和防洪评价要求进行施工，对穿河、穿堤等工程，竣工时应有水行政主管部门参加验收。

（2）工程涉及凤港减河河道附近无取水口、码头等其它工程，不存在对第三人合法水事权益的影响问题，工程实施前应与相关水行政主管部门沟通协商，确保工程顺利实施。