

北运河治理工程秦京管道迁（改）建  
项目洪水影响评价报告  
（报批稿）

河北省水利规划设计研究院有限公司

2026年1月

北运河治理工程秦京管道迁（改）建项目  
洪水影响评价报告

批 准：耿运生

审 定：杨艳玲

审 查：刘立华

项目负责人：郭佳航 邓方方

校 核：孙旭良 谢晓婷

编 制：邓方方 郭佳航 张 昊 石焕玲

权琦泽 孙聪影

河北省水利规划设计研究院有限公司

2026年1月

咨询甲级：甲 032024011410

资信证书：91130000674196636D-18ZYJ18

北运河治理工程秦京管道迁（改）建项目洪水影响评价报告主要成果简表					
项目名称	北运河治理工程秦京管道迁（改）建项目洪水影响评价报告				
所在水系	北三河系				
位置描述	<p>第一处迁改位于河北省香河县淑阳镇小罗屯村西北方向约 650m 处，穿越北运河规划左堤，北运河堤防桩号：L4+460（0+000 桩号为京冀界，下同）</p> <p>第二处迁改位于河北省香河县安平镇王家摆村东侧约 50m 处，穿越北运河规划右堤，北运河堤防桩号：R6+910</p> <p>第三处迁改位于河北省香河县安平镇乔庄村西南侧约 360m 处，穿越北运河规划右堤，北运河堤防桩号：R0+138</p>				
建设项目基本情况	建设项目立项情况	2023 年 11 月 10 日河北省发展和改革委员会以冀发改农经[2023]1506 号对项目进行了核准批复			
	建设项目防洪标准	100 年一遇			
	总体布置	<p>迁改管道三次采用大开挖方式穿越北运河左右堤，起终点均位于堤防管理范围外，穿越长度均大于堤防管理范围宽度，三次穿越管道工程与堤防交角为 82°、80°、65°，穿越堤防及堤身外管理范围段管顶埋深分别 6.76m、6.27m、6.20m，滩地内上弯段冲刷线以下管顶埋深 2.07m、2.04m、2.17m。</p>			
河段主要指标	河道防洪标准	50 年一遇			
	设计水位及相应流量	第一处	第二处	第三处	
		水位 13.70m、 流量 2220 m <sup>3</sup> /s	水位 13.70m、 流量 2220 m <sup>3</sup> /s	水位 15.27m、 流量 2220 m <sup>3</sup> /s	
分析计算主要成果	工况序列	50 年一遇	100 年一遇		
	阻水比	无阻水	无阻水		
	壅水高度及范围	无壅水	无壅水		
	冲淤情况	/	第一处	第二处	第三处
			1.02m	1.77m	0.91m
其他	/	/			
消除和减轻影响措施	<p>对涉及迁改的原秦京输油管道进行挖除，迁改管道在堤防背水侧管理范围外设置控制闸阀。穿越施工结束后，沟道回填，回填至地面原状。其中填石方段管沟应先回填细土至管顶上方 300mm，后回填原土石方；细土的最大粒径不应大于 20mm，原土石方最大粒径不得大于 250mm。回填时分层压实，回填后压实度不应小于 0.93。施工结束后，临时施工场地恢复原状地貌。施工期及运行期加强对穿越处堤防的渗流和沉降监测。</p>				

## 前 言

为完善北运河防洪工程体系，保障流域防洪安全，河北省开展了北运河治理工程。秦京输油管线与北运河规划堤防在香河县等地进行交叉。为保证堤防及河流防洪安全，拟对秦京输油管道 3 处线路进行迁改。本次报告仅对迁改段进行评价。

第一处迁改位于廊坊市香河县淑阳镇小罗屯村西北方向约 650m 处，拟采用大开挖方式穿越北运河左堤，迁改管线长度 98m；第二处迁改位于廊坊市香河县安平镇王家摆村东侧约 50m 处，拟采用大开挖方式穿越北运河右堤，迁改管线长度 100m；第三处迁改位于廊坊市香河县安平镇乔庄村西南侧约 360m 处，拟采用大开挖方式穿越北运河右堤，迁改管线长度 116m。

2025 年 8 月受香河水务局委托，我公司承担了其防洪评价工作。接到任务后，我公司迅速组织人员开展工作，在现场查勘的基础上，多方搜集相关资料，做了大量工作，遵循《中华人民共和国防洪法》等法律法规的规定，按照《洪水影响评价技术导则》编制完成了《北运河治理工程秦京管道迁（改）建项目洪水影响评价报告》。

迁改管道穿越北运河位置位于北关拦河闸~筐儿闸枢纽段，距京冀界 0.1km，距冀津界 4.7km，根据建设项目审批权限，该河段由水利部海河水利委员会审批，因此，《北运河治理工程秦京管道迁（改）建项目洪水影响评价报告》由水利部海河水利委员会审批。

2026 年 1 月 14 日，水利部海河水利委员会在天津市主持召开了洪水影响评价审查会，并形成了修改意见。根据修改意见及专家会上提出的细则，对洪水影响评价报告进行了逐一修改、完善，提交《北运河治理工程秦京管道迁（改）建项目洪水影响评价报告》（报批稿）。

本报告除特别注明外，高程系统均为 1985 国家高程基准，坐标系采用 2000 国家大地坐标系。

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设项目背景 .....	1
1.2 评价依据 .....	3
1.3 防洪影响分析范围 .....	4
1.4 技术路线及评价内容 .....	4
<b>2 建设项目基本情况</b> .....	<b>12</b>
2.1 建设项目概况 .....	12
2.2 工程建设方案 .....	13
2.3 防洪方案 .....	24
2.4 施工组织设计及施工方案 .....	24
<b>3 流域基本情况</b> .....	<b>29</b>
3.1 河湖基本情况 .....	29
3.2 其他相关设施基本情况 .....	38
<b>4 河道演变分析</b> .....	<b>40</b>
4.1 历史演变分析 .....	40
4.2 近期演变分析 .....	40
4.3 河道演变趋势分析 .....	41
<b>5 洪水影响分析计算</b> .....	<b>42</b>
5.1 水文分析计算 .....	42
5.2 壅水及行洪能力分析计算 .....	44
5.3 河势稳定分析计算 .....	44
5.4 冲刷与淤积分析计算 .....	45
5.5 防洪工程影响分析计算 .....	47
5.6 灌溉（供水）与排涝影响分析计算 .....	47

5.7 其他影响分析计算 .....	48
<b>6 河道管理范围内涉河建设项目洪水影响评价 .....</b>	<b>49</b>
6.1 水利规划实施影响评价 .....	49
6.2 防洪标准和有关技术要求评价 .....	52
6.3 河势稳定影响评价 .....	55
6.4 河道行洪影响评价 .....	55
6.5 水工程安全影响评价 .....	55
6.6 防汛抢险影响评价 .....	56
6.7 水工程运行管理影响评价 .....	56
6.8 施工期影响评价 .....	57
6.9 其他第三人合法水事权益影响评价 .....	58
6.10 综合评价 .....	59
<b>7 消除或减轻洪水影响的措施 .....</b>	<b>60</b>
7.1 建设项目消除和减轻影响的工程和非工程措施 .....	60
7.2 建设项目消除和减轻影响的措施效果分析 .....	62
7.3 工程量和投资概算 .....	62
<b>8 评价结论 .....</b>	<b>64</b>
8.1 结论 .....	64
8.2 建议 .....	65

# 1 概述

## 1.1 建设项目背景

北运河位于永定、潮白两河之间，为北三河主要水系之一，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，北关闸以下为北运河干流。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，于天津屈家店汇入永定河，至天津大红桥入海河。干流全长 142.7km，流域面积 6166km<sup>2</sup>，在京津冀地区的防洪、生态、水资源及水环境等方面承担关键作用。然而，受多种因素影响，北运河面临河道淤积、防洪标准不足、水质污染、生态功能退化等问题。

为解决这些问题，京津冀三地协同开展北运河治理工程。2012年，《北运河干流综合治理规划报告》提出对北运河香河段堤防规划束堤方案。本次北运河治理工程按照该方案进行治理，在防洪工程建设方面，对部分堤段加高培厚并新建部分堤防，优化堤线布局；对主河道及支流大规模清淤，拓宽加深河道；对险工险段采用石笼护岸等措施治理。

2023年11月10日河北省发展和改革委员会以冀发改农经(2023)1506号对项目进行了核准批复；2024年12月2日，河北省水利厅以冀水审〔2024〕5495号对北运河治理工程初步设计报告进行批复。主要工程包括：北运河京冀界~土门楼段新建及扩建堤防 21.20km，修建上堤坡道等。其中左堤新建及扩建长度 9.72km（新建堤防 6.05km，扩建堤防 3.67km）；右堤新建及扩建长度 11.48km（新建堤防 6.33km，扩建堤防 5.15km）。北运河木厂闸~冀津界段主槽清淤扩挖 8.05km（含木厂闸上分支 1.315km）及险工防护等。

秦京线管道（宝坻与香河交界 K240+200m-房山输油末站 K346段）由北京输油气分公司运营管理，该管道于 1975 年 6 月 15 日建成

投产，管道的起点是河北省秦皇岛市的秦皇岛输油首站，终点是北京市房山输油末站，全长 358.72km，输送介质为成品油，主要来源为铁秦线管道输送来的大庆成品油。设计年输量  $750 \times 10^4 \text{t/a}$ ，管道干线设计压力为 6.4MPa，管径为 D529mm，壁厚 6.4/7/8 管道钢级为 16Mn。外防腐涂层采用石油沥青防腐层，强制电流阴极保护。无保温层，无光缆。2015 年 10 月 5 日管道停输，停输时采用俄油置换，氮气通球扫线后注氮气封存，管道运行期间每月进行通球，内壁残油较少。

2023 年，宝坻站-大兴站段管道已完成无害化处置，并通过验收。管道虽已停输，但仍然按照运行状态管理。本工程优先考虑改线方案，应尽量避免断管，为将来二次利用创造有利条件。

秦京管线建设为 1975 年，建设时间较早。秦京管线香河段自西向东布设，于曹店橡胶坝上游约 150m 处穿越北运河，之后管线继续向西，自三间房村西侧穿越北运河右堤进入北京境界。秦京管线香河段线路滩地内埋深约 3m；滩地内管道埋设于冲刷线以下。

秦京输油管线与北运河规划堤防在香河县等地进行交叉。河道堤防加高培厚及新建部分堤防段范围对秦京线管道产生占压。堤防与管道设施的冲突给管道的运行安全带来了风险。根据现场踏勘以及廊坊市水利部门与管道权属单位协商，为了降低堤防加高培厚对秦京线管道占压带来的安全输油隐患，本次对输油管线进行迁改。考虑到全线迁改占地范围广，不仅协调难度大，导致总投资显著增加；现状管道已完成永久征地，整体迁改后可能导致国有资产流失；迁改工作还将新增管道高后果区，带来额外安全管理风险。

因此本次迁改不采用全线改迁，仅对占压段输油管道进行迁改，迁改位置有三处：第一处迁改位于河北省香河县淑阳镇小罗屯村西北方向约 650m 处，北运河规划左堤处；第二处迁改位于河北省香河县安平镇王家摆村东侧约 50m 处，北运河规划右堤处；第三处迁改位于河北省香河县安平镇乔庄村西南侧约 360m 处，北运河规划右堤处。本次报告评价内容仅针对迁改段进行评价。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 评价依据的法律、法规及规定

- (1) 《中华人民共和国水法》；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》；
- (3) 《中华人民共和国河道管理条例》；
- (4) 《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》。

### 1.2.2 技术规范、规程和标准

- (1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (2) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- (3) 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）；
- (4) 《铁路工程水文勘测设计规范》（TB 10017-2021）；
- (5) 《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）；
- (6) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；
- (7) 《洪水影响评价技术导则》（SL/T 808-2025）；
- (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) 《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》（冀水河湖〔2021〕34号）；
- (10) 《河北省人民政府关于划定主要行洪排沥河道和跨市边界河道管理范围的通告》。

### 1.2.3 评价依据的规划文件及基础资料

- (1) 《廊坊市城市防洪规划》，河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司，2024年；
- (2) 《北运河治理工程初步设计报告》，河北省水利规划设计研究院有限公司，2024年；
- (3) 《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》；

- (4) 《北运河治理工程秦京管道迁（改）建项目说明书》，北京东方华智石油工程有限公司，2025年8月；
- (5) 《北京市防洪排涝规划》，2016年；
- (6) 《北三河系防洪规划》，2008年；
- (7) 《海河流域综合规划（2012~2030年）》，2013年；
- (8) 《大运河河道水系治理管护规划》，2020年；
- (9) 河道纵横断面等其他资料。

### 1.3 防洪影响分析范围

根据《洪水影响评价技术导则》（SL/T808-2025），防洪影响分析范围是指涉河建设项目在施工、运行及管理过程中，可能影响水利工程运行管理、防洪安全、防洪调度、河势稳定涉及的平面及空间范围。平原区建设项目所在位置上下游防洪影响分析范围为5~10倍河宽的河段，左右岸影响分析范围不小于河道管理范围。

2013年《河北省人民政府关于划定主要行洪排沥河道和跨市边界河道管理范围的通告》划定管理范围，规定北运河管理范围为堤脚或岸坎外50m划定。《北运河干流综合治理规划报告》规划在现状堤防内新建左堤、右堤，现状右堤部分加高。本次北运河按照规划进行治理，《北运河治理工程初步设计报告》中工程管理范围划定为：北运河新建左、右堤防为2级堤防，管理范围为堤脚线外20m。

由于工程埋设在河底以下，对河道整体影响较小，本次防洪影响分析范围长度取用上下游10倍管理范围宽度，北运河治理工程左右堤设计堤间距宽度约950~1000m。本项目建设地点位于平原区，因此本次防洪影响分析范围为穿越位置上下游各10km河段及初设报告中划定的管理范围。影响范围涉及北京、河北、天津三省（市）。

### 1.4 技术路线及评价内容

#### 1.4.1 技术路线

依据《洪水影响评价技术导则》（SL/T 808-2025）有关要求，防

洪评价需要对河道水位、壅水、冲刷、河势等内容进行计算，根据计算结果通过定量与定性分析相结合的手段进行防洪影响分析。本项目是地理工程，不涉及壅水。

本次防洪评价采用一维恒定非均匀流原理计算河道水面线，采用相关规范推荐的经验公式计算河道冲刷，分析建设项目对防洪的影响以及洪水对建设项目的影晌，提出消除或减轻影响措施、综合评价结论。

#### 1.4.1.1 设计洪水计算

《北运河治理工程初步设计报告》(2024年)对北运河50年一遇标准洪水进行了详细的分析计算，且报告已批复，直接采用批复成果；《北京市防洪排涝规划》对北运河50年、100年一遇设计洪水进行了详细的分析计算，且报告已批复，50年一遇设计洪水与《北运河治理工程初步设计报告》基本一致，因此100年一遇设计洪水直接采用《北京市防洪排涝规划》成果。计算方法简述如下：

依据中华人民共和国行业标准《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL 44-2006)中的规定，当工程所在地区具有30年以上实测和插补延长洪水流量资料，并具有历史洪水资料时，应采用频率分析法计算设计洪水。

频率计算中的洪峰流量和不同时段洪量系列，应由每年最大值组成。当洪水特性在一年内随季节或成因明显不同时，应分别进行选样统计。

在n项连序洪水系列中，按大小顺序排位的第m项洪水的经验频率P<sub>m</sub>，可采用下列数学期望公式计算：

$$P_m = \frac{m}{n+1} \quad m = 1, 2, \dots, n$$

在调查考证期N年中有特大洪水a个，其中有1个发生在n项连序系列内，这类不连序洪水系列中各项洪水的经验频率可采用下列数学期望公式计算：

①a 个特大洪水的经验频率为：

$$p_M = \frac{M}{N+1} \quad M = 1, 2, \dots, a$$

② n-l 个连序洪水的经验频率为

$$p_m = \frac{a}{N+1} + \left(1 - \frac{a}{N+1}\right) \frac{m-l}{n-l+1} \quad m = l+1, \dots, n$$

或

$$p_m = \frac{m}{n+1} \quad m = 1, 2, \dots, n$$

频率曲线的线型一般采用皮尔逊III型。

频率曲线的统计参数采用均值  $X$ 、变差系数  $C_v$  和偏态系数  $C_s$  表示。统计参数的估计可采用矩法或其它参数估计法初步估算统计参数，而后采用适线法调整初步估算的统计参数。当采用经验适线法时，应尽可能拟合全部点据，拟合不好时可侧重考虑较可靠的大洪水点据。

#### 1.4.1.2 洪水位计算方法

本次防洪评价采取常规水力学恒定非均匀流方法进行水位推算。一维恒定非均匀流天然河道水面线推算方法主要理论依据是伯努力能量守恒方程式，从下游断面向上游断面逐段推算水位，最终得出整个河段的水面线。其基本方程式形式如下：

$$Z_2 = Z_1 + h_f + h_j + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g}$$

$$h_j = \xi \left( \frac{v_2^2}{2g} - \frac{v_1^2}{2g} \right) \quad h_f = \frac{Q^2 \Delta L}{K}$$

式中：  $Z_1$ 、  $Z_2$  ——分别为下游断面和上游断面的水位(m)；

$\frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}$ 、  $\frac{\alpha_2 V_2^2}{2g}$  ——分别为下游断面和上游断面的流速水头(m)；

$V_1$ 、  $V_2$  ——下游断面和上游断面平均流速(m/s)；

$h_j$  ——上、下游断面之间局部水头损失(m)；

$h_f$  ——上、下游断面之间沿程水头损失(m)；

$\Delta L$ —上、下游断面的间距 (m);

$\alpha$ —动能改正系数;

$K$ —上、下游断面平均流量模数。

应用上式推算河段水面线时,包括计算河段的选取,横断面位置的布置,糙率的选择和起推断面水位流量关系的确定几个环节。

### 1.4.1.3 冲刷计算方法

水流在河床全断面内发生的普遍冲刷,通称为一般冲刷。河道一般冲刷深度计算采用《铁路工程水文勘测设计规范》中推荐的 64-1 计算公式和《堤防工程设计规范》中的计算公式,北运河工程位置附近为砂壤土,本次采用粘性土和非粘土河道一般冲刷公式分滩槽、不分滩槽计算后取大值。

#### (1) 《铁路工程水文勘测设计规范》冲刷公式

##### 1) 粘性土

$$h_{pm} = \left[ \frac{A \frac{Q_p}{B_c} \left( \frac{h_m}{\bar{h}} \right)^{5/3}}{0.33 \left( \frac{1}{\mu} \right)} \right]^{5/8}$$

式中:  $h_{pm}$ —冲刷后最大水深 (m);

$Q_p$ —设计流量 ( $m^3/s$ );

$L$ —建筑物净过水长度 (m);

$h_m$ —冲刷前最大水深 (m);

$\bar{h}$ —断面平均水深 (m);

$B_c$ —桥下河槽部分的桥孔过水净宽 (m);

$\mu$ —粘性土液性指数;

$A$ —单宽流量压缩系数,  $A = \left( \frac{\sqrt{B}}{H} \right)^{0.15}$

$B$ —河槽宽度,即通过造床流量时的水面宽度 (m);

$\bar{H}$ —造床流量对应的平均水深 (m)。

$$h_p = \left[ \frac{\frac{Q_t}{B_t} \left( \frac{h_{mt}}{h_t} \right)^{\frac{5}{3}}}{0.33 \left( \frac{I}{I_L} \right)} \right]^{\frac{6}{7}}$$

式中:  $h_{mt}$ —桥下河滩部分最大水深 (m);

$\bar{h}_t$ —桥下河滩部分平均水深 (m);

$Q_t$ —桥下河滩部分通过的设计流量 (m<sup>3</sup>/s), 可按下列式计算:

$$Q_t = \frac{\omega_t C_t \sqrt{h_t}}{\omega_c C_c \sqrt{h_c} + \sum \omega_t C_t \sqrt{h_t}} Q_p$$

$B_t$ —桥下河滩部分的桥孔过水净宽 (m);

其它符号同上。

## 2) 非粘性土

主槽冲刷:

$$h_{pm} = \left[ \frac{A \frac{Q_p}{\mu L} \left( \frac{h_m}{h} \right)^{\frac{5}{3}}}{E \bar{d}^{\frac{1}{6}}} \right]^{\frac{3}{5}}$$

式中  $h_{pm}$ —冲刷后最大水深 (m);

$Q_p$ —设计流量 (m<sup>3</sup>/s);

$L$ —建筑物净过水长度 (m);

$h_m$ —冲刷前最大水深 (m);

$\bar{h}$ —断面平均水深 (m);

$\bar{d}$ —河床质平均粒径 (mm);

$\mu$ —水流压缩系数;

$E$ —与汛期含沙量有关的系数;

$A$ —单宽流量压缩系数,  $A = \left( \frac{\sqrt{B}}{L} \right)^{0.15}$ ;

B—河槽宽度，即通过造床流量时的水面宽度（m）；

$\bar{H}$ —造床流量对应的平均水深（m）。

滩地冲刷：

$$h_p = \left[ \frac{A \frac{Q_t}{B_t} \left( \frac{h_{mt}}{h_t} \right)^{\frac{5}{3}}}{V_{H1}} \right]^{\frac{5}{6}}$$

式中： $h_{mt}$ —河滩最大水深（m）；

$h_t$ —河滩平均水深（m）；

$B_c$ —河滩部分桥孔过水净宽（m）；

$V_{H1}$ —河滩水深 1m 时非粘性土不冲流速（m/s）；

其余符号意义同前。

## （2）《堤防工程设计规范》冲刷公式

《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）中推荐的局部冲刷深度计算公式：

$$h_s = H_0 \left[ \left( \frac{U_{cp}}{U_c} \right)^n - 1 \right]$$
$$U_{cp} = U \frac{2\eta}{1+\eta}$$

式中：

$h_B$ ——局部冲刷深度(m)；

$H_0$ ——冲刷处的水深(m)；

$U_{cp}$ ——近岸垂线平均流速（m/s），按《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）给定的公式(D.2.1-5)计算；

$U_c$ ——泥沙起动流速（m/s）；

$n$ ——与防护岸坡在平面上的形状有关，取  $n=1/4 \sim 1/6$ 。

$\eta$ ——水流流速不均匀系数，根据水流流向与岸坡夹角 $\alpha$ 查《堤防

工程设计规范》(GB50286-2013)表 D.2.2 采用。

#### 1.4.1.4 抗漂浮计算方法

根据《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)当水下穿越管段埋深符合本规范第 4.1.2 条要求时,不需作抗位移验算,但应按下式进行抗漂浮核算:

$$W \geq KF_s$$

式中:  $W$ ——单位长度管段总重力(包括管身结构自重、配重层重、设计洪水冲刷线至管顶的岩土层重;不含管内介质重量)(N/m);

$K$ ——稳定安全系数,大、中型穿越工程取 1.20,小型穿越工程取 1.10;

$F_s$ ——单位长度管段静水浮力(N/m);

#### 1.4.2 评价标准

##### (1) 工程标准

依据中华人民共和国国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013)中的 3.3.3 规定,水域穿越工程应按照规范中的表 3.3.3 划分工程等级,具体工程等级与洪水标准见下表 1.4-1,同时规范 3.3.4 中提出“对于季节性河流或无资料河流,水面宽度可按不含滩地的主河槽宽度选取;对于游荡性河流,水面宽度应按深泓线摆动范围选取,若无资料,宜按两岸大堤间宽度选取。”

表 1.4-1 水域穿越工程等级与设计洪水频率表

工程等级	穿越水域的水文特征		设计洪水频率
	多年平均水位的水面宽度 (m)	相应水深 (m)	
大型	$\geq 200$	不计水深	1% (100 年一遇)
	$\geq 100 \sim < 200$	$\geq 5$	
中型	$\geq 100 \sim < 200$	$< 5$	2% (50 年一遇)
	$\geq 40 \sim < 100$	不计水深	
小型	$< 40$	不计水深	2% (50 年一遇)

工程穿越北运河位置河道上口宽度约 950m，根据《油气输送管道穿越工程设计规范》，工程等级为大型，其防洪标准为 100 年一遇。

### （2）河道标准

根据《北运河治理工程初步设计报告》（2024 年），工程穿越位置北运河防洪标准 50 年一遇；综合分析，本次防洪评价河道标准采用 50 年一遇。

### （3）评价标准

综合建设项目防洪要求和河道的防洪标准，因此本次按照 50 年一遇、100 年一遇两个标准进行分析评价。

## 1.4.3 评价内容

本次评价工作的主要内容包括：（1）基础资料的收集；（2）现场查勘，查勘工程附近河道、堤防、丁坝及险工情况；（3）防洪评价计算及分析，分析北运河三次穿越工程位置附近河道不同标准设计洪涝水；（4）采用常规方法计算河道洪水流势、流态、洪水位、流速等，分析管道建成后对河道行洪影响以及冲刷等指标；（5）分析评价方案，分析建设项目对河道行洪、护岸、其他水利工程以及第三水事和法人的影响，分析洪水对建设项目的影晌，进行总括性防洪影响评价；（6）编制防洪评价报告，提出工程设计方案的评价结论与建议。

## 2 建设项目基本情况

### 2.1 建设项目概况

#### 2.1.1 前期工作

2023年11月10日河北省发展和改革委员会以冀发改农经(2023)1506号对北运河治理工程进行了核准批复。

2024年12月2日,河北省水利厅以冀水审(2024)5495号对北运河治理工程初步设计报告进行批复。

2025年7月北京东方华智石油工程有限公司编制完成了《北运河治理工程秦京管道迁(改)建项目方案设计》。该方案已于2025年7月23日通过行业专家审查通过。

#### 2.1.2 建设必要性

##### (1) 原管道概况

第一处交叉点位于河北省廊坊市香河县淑阳镇小罗屯村西北方向约650m处。秦京管道在北运河防洪整治工程左堤桩号L4+460(北运河东老夏安线南)处交叉,现状管道采用地埋方式穿越,管顶埋深约3m。

第二处交叉点位于河北省廊坊市香河县安平镇王家摆村东侧约50m处。秦京管道在北运河防洪整治工程右堤桩号R6+910(北运河西老夏安线南)处交叉,现状管道采用地埋方式穿越,管顶埋深约3.8m。

第三处交叉点位于河北省廊坊市香河县安平镇乔庄村西南侧约360m处。秦京管道在北运河防洪整治工程右堤桩号R0+110处交叉,现状管道采用地埋方式穿越,管顶埋深约3m。

##### (2) 建设必要性

由于北运河治理工程建设,拟建北运河大堤与管道交叉处管道径向变形不满足相关规范要求,同时现状管道埋深不满足防洪评价等相关规定的要求。堤防与管道设施的冲突给管道的运行安全带来了风

险。为了降低堤防建设对秦京线管道占压带来的安全输油隐患，本次对输油管线进行迁改。

### 2.1.3 工程规模与总体布置

根据《工程设计资质标准》，石油天然气行业建设项目设计规模划分，年输油量 $\geq 600 \times 10^4 \text{t}$ 为大型工程，秦京输油管道设计年输量 $750 \times 10^4 \text{t/a}$ ，工程规模为大型。

本次秦京管道迁改项目采用三段局部迁改设计，第一次穿越位于小罗屯村西北方向约 650m，秦京管道以大开挖的形式穿越北运河规划左堤；第二次穿越位于安平镇王家摆村东侧约 50m 处，秦京管道以大开挖的形式穿越北运河规划右堤；第三次穿越位于乔庄村西南侧约 360m，秦京管道以大开挖的形式穿越北运河规划右堤。

### 2.1.4 防洪标准

工程穿越北运河位置河道两堤间距宽度约 950m，根据《油气输送管道穿越工程设计规范》，工程等级为大型，其防洪标准为 100 年一遇。

## 2.2 工程建设方案

### 2.2.1 线路方案比选

#### (1) 线路选线原则

根据《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）及《水闸设计规范》（SL265-2016）相关要求，并结合本工程输油管道所经过的地形、地貌、工程地质条件、交通以及沿线地理等方面具体情况，确定本工程在线路走向方案选择中应遵循的原则如下：

1) 线路走向应根据工程建设目的结合沿线城镇、交通、水利、矿产资源和环境敏感区的现状与规划，以及沿途地区的地形、地质、水文、气象、地震等自然条件，通过综合分析确定线路总体走向。

2) 线路宜避开环境敏感区。当线路走向受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意并采取保护措施。

3) 穿越工程位置的选择, 应符合线路总体走向。局部线路走向应根据穿越工程的位置进行调整。

4) 改线后管道穿越河道位置应尽量靠近既有管道穿越河道位置, 以减少河道资源占用, 有利于河道主管部门的批复。

5) 管道线路走向方案必须与当地城市规划相结合, 线路总体走向力求顺直, 从大方案上控制管道长度, 并与现有交通、电力、通信设施保持规范规定的距离, 为管道运营创造和谐环境。

6) 选择有利地形, 尽量减少线路同天然、人工障碍的交叉, 尽可能避开施工难度较大地段和不良工程地质段, 减少线路保护工程量, 确保管道长期、可靠、安全运行。

7) 线路宜避开高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域。

8) 埋地管道与建(构)筑物的间距应满足施工和运行管理需求, 且管道中心线与建(构)筑物的最小距离不应小于 5m。

9) 输油管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段, 宜避开矿山采空区及全新世活动断层。当受到条件限制必须通过上述区域时, 应选择危害程度较小的位置通过, 并采取相应的防护措施。

10) 成品油管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于 5m。

11) 输油管道不应进入水闸主体工程建筑物覆盖范围以外的管理范围, 本工程水闸主体为中型: 上下游各 150m, 两侧各 40m。

12) 输油管道不应进入水闸工程管理范围以外的保护范围, 本工程水闸工程管理范围为中型: 上下游各 200~300m, 两侧各 100~200m。

## **(2) 路由唯一性分析**

本次对方案路由进行方案比选。迁改路由推荐方案一即原位加深方案, 采用开挖方式穿越北运河大堤。根据《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》要求, 管道改线起终点需位于堤防管理范围线以外, 根据《北运河治理工程初步设计报告》, 堤防管理

范围为堤脚线外 20m，本次管道改线的起、终点需均位于堤脚线外 20m。结合项目实际改线需求，经多轮优化调整，三处迁改段长度已实现最优配置，最终确定改线总体长度为 315m。

迁改路由方案二为下图中红线所示，改线整体长度约为 4km。经实地踏勘，第二次穿越向东约 100m 为现状北运河河岸线，其南侧分布有橡胶坝管理所及通信光缆，东侧为船闸管理所，施工空间受限。现状管道与河堤交叉点向东约 160m 设有橡胶坝。根据《水闸设计规范》（SL265-2016）第 10.2.2 条规定，在水闸上下游各 150m 及两侧各 40m 范围内不允许有对水闸造成影响的工程建设施工。若采用定向钻方式重新穿越大堤，东侧出土点需要移至北运河东岸，但现状橡胶坝与北侧夏安线大桥间距仅为 100m，不满足上述规范中 150m 规范的间距要求；同时，线路南侧、北运河西侧出土点位于王家摆村内，定向钻穿越仅能设置在夏安线北侧。第二次穿越与第三次穿越之间受场地条件限制，无管道连头作业所需场地，因此改线终点需调整至第三次穿越西侧。

本工程路由方案一，采用分三段局部迁改，施工进度快；局部迁改，占地面积小，协调简单，无需办理永久用地手续，投资金额最低。路由方案二改线长度长、占地面积大，河道内开挖量大，施工周期长，影响水闸、房屋等建筑物较多。综合上述对比分析，方案一在施工效率、投资成本、现场协调、永久用地办理等方面均具备显著优势，因此采用迁改路由方案一。

### **（3）穿越方案比选**

#### **1）第一处交叉**

第一处交叉点秦京管道呈东西走向，管道与北运河左堤交叉点北侧约 150m 为夏安线（呈东西走向），南侧约 33m 为埋地通信光缆（呈东西走向），交叉段管道南北两侧周边情况基本一致。此处交叉段方案一利用原管道路由进行迁改，比选方案二、三为减少对南侧埋地通信光缆的干扰，将拟定路由在现状管道北侧进行路由方案比选。根据

穿越河堤方式不同，按照开挖、定向钻方案进行比选。方案二、三管道路由与现状管道的并行间距约 20m。

①方案一（在原管道位置以开挖方式进行迁改）

改线起点沿原管道向西敷设，以开挖方式穿北运河左堤至大堤西侧，穿越长度 78.7m，继续向西敷设至改线终点。改线段管道长 98.17m，改线后管道与现状管道路由一致。穿越位置规划堤顶高程为 15.50m。拟建管道与堤防交角  $82^{\circ}$ 。开挖起点（X=4401338.071，Y=495165.474）位于北运河左堤东侧，开挖起点距离北运河规划左堤外堤脚垂直距离为 32.20m，开挖终点（X=4401337.270，Y=495067.302）位于北运河左堤西侧滩地上，开挖终点距离北运河规划左堤内堤脚垂直距离为 29.80m。管道在规划左堤堤基线以下管顶高程为 5.53m，管道穿越左堤堤基线及堤防管理范围内管顶最浅埋深为 6.76m。

本方案中主要穿越为大开挖方式穿越北运河左堤 1 次。

②方案二（在原管道北侧以开挖方式进行迁改）

改线起点向西北方向敷设 28.18m，转向西以开挖方式穿北运河左堤至大堤西侧，穿越长度 85.4m，再转向西南方向敷设 28.41m 后至改线终点。改线段原管道长 136m，改线管道长 152.78m，管道增长约 16.78m。改线后管道与现状管道间距约 20m。废弃管道全部拆除。

本方案中主要穿越为大开挖方式穿越北运河左堤 1 次。

③方案三（在原穿越段管道北侧以定向钻方式进行迁改）

改线起点向西北方向敷设约 40m，转向西以定向钻方式穿越拟建北运河左堤至大堤西侧，穿越长度约 380m，再转向西南方向敷设 40m 后至改线终点。改线段原管道长约 420m，改线管道长约 460m，管道增长约 40m。大堤东侧作为入土点，西侧作为出土点，采用一次性回拖方式，入土点距离建成后北运河大堤坡脚的距离为 150m，出土点

距离建成后北运河大堤坡脚的距离为 150m。改线后管道与现状管道间距约 20m。废弃管道全部拆除。

本方案中主要穿越为定向钻穿越拟建北运河左堤 1 次。

#### ④第一处交叉路由方案对比

优先推荐开挖方案，即方案一。主要考虑因素是按照河道治理及防洪评价的要求，废弃管道需要拆除，考虑到地面已经破坏的情况下，采用大开挖方式穿越，新建管道可直接利用废弃管道拆除后的管沟，从而减少土方开挖，整体投资最低。

方案对比表见表 2.2-1。

表 2.2-1 路由方案优缺点对比表

改线方案	优点	缺点
第一处交叉点方案一 (在原管道位置开挖 穿越北运河大堤)	1、采用开挖方式穿越北运河大堤，改线长度最短。 2、利用原管道路由进行迁改可减少临时征地，新建管道可利用废弃管道拆除管沟继续开挖，减少土方开挖。 3、整体投资最低。	管沟开挖基坑深，土方量大，需占用较大的堆土场地，对周边有一定扰动。
第一处交叉点方案二 (在原管道北侧开挖 穿越北运河大堤)	1、采用开挖方式穿越北运河大堤，改线长度较短。 2、整体投资较低。	废弃管道拆除与新建管道管沟分别开挖，土方量更大，需占用更大的堆土场地，对周边有一定扰动。
第一处交叉点方案三 (定向钻穿越北运河 大堤)	采用定向钻方式穿越北运河大堤，与开挖方案相比管道埋深更深，减小了河道后期对管道的影响。	定向钻穿越整体改线长度较长，投资相对较高。

#### 2) 第二处交叉

秦京管道第二处交叉点附近建构物较多，经实地踏勘，交叉点北侧为已建厂房，厂房在拆迁计划范围内，向东约 100m 为现状北运河河岸线，南侧为橡胶坝管理所及通信光缆，东侧为船闸管理所，其中东侧船闸管理所距北运河西侧岸边间距约 57m。经调研，在管道与河堤交叉点向东约 160m 为橡胶坝，根据《水闸设计规范》（SL265-2016）第 10.2.2 条，在水闸上下游各 150m 及两侧各 40m 范围内不容许有对水闸造成影响的工程建设施工。如采用定向钻方式重新穿越大堤，东侧出土点需要移至北运河东岸，现状橡胶坝与北侧夏安线大桥

间距仅为 100m，不满足《水闸设计规范》SL265-2016 第 10.2.2 条中 150m 规范的要求，不具备定向钻迁改施工条件。

此处交叉点仅能采用开挖方式穿越大堤。改线起点沿原管道向西敷设，以开挖方式穿北运河右堤至大堤西侧，穿越长度 84.6m，继续向西敷设至改线终点。改线段管道长 100.43m。改线后管道与现状管道路由一致。改线管道施工前应先拆除原管道。此处受周边场地及地下光（电）缆限制，不具备放坡开挖空间，将采用钢板桩支护的形式进行基坑开挖。穿越位置规划堤顶高程为 16.0m。

拟建管道与堤防交角  $80^{\circ}$ 。开挖起点（X=4401322.204，Y=494199.887）位于北运河右堤东侧河道滩地上，开挖起点距离北运河规划右堤内堤脚垂直距离为 33.68m，开挖终点（X=4401319.702，Y=494099.497）位于北运河右堤河道外，开挖终点距离北运河规划右堤外堤脚垂直距离为 32.26m。管道在规划右堤堤基线以下管顶高程为 6.88m，管道穿越右堤堤基线及堤防管理范围内管顶最浅埋深为 6.27m。

本方案中主要穿越为大开挖方式穿越北运河右堤 1 次。

### 3) 第三处交叉

第三处交叉点管道所穿越大堤为现状堤，需要在此基础上培高加厚，现状管道采用开挖方式穿越河堤，交叉角度约  $65^{\circ}$ ，现状河堤上口宽度约 10m，下口宽度约 32m。管道与北运河左堤交叉点东南侧约 250m 为老夏安线，西南侧约 330m 为小屯村。本次迁改工程应优先利用管道既有永久征地范围，根据穿越河堤方式不同，按照开挖、定向钻方案进行比选。

#### ①方案一（在原管道位置以开挖方式进行迁改）

改线起点沿原管道向西敷设，以开挖方式穿北运河右堤至大堤西侧，直埋段穿越长度 86m，弹性敷设至改线终点。改线段管道长 118.23m。改线后管道与现状管道路由基本一致。改线管道施工前应先拆除原管道。穿越位置规划堤顶高程为 17.57m。拟建管道与堤防

交角约  $65^{\circ}$ 。开挖起点 (X=4401173.042, Y=492096.960) 位于北运河右堤东侧河道外, 开挖起点距离北运河规划右堤外堤脚垂直距离为 30.15m, 开挖终点 (X=4401181.081, Y=491981.475) 位于北运河右堤西侧滩地上, 开挖终点距离北运河规划右堤内堤脚垂直距离为 27.46m。管道在右堤堤基线以下管顶高程为 6.53m, 管道穿越右堤堤基线及堤防管理范围内管顶最浅埋深为 6.20m。

本方案中主要穿越为大开挖方式穿越北运河右堤 1 次。

### ②方案二 (在远离原管道北侧以定向钻方式进行迁改)

在役管道与河堤交叉点向南约 100m 为与河堤路相连的乡村路。改线后管道可沿在役管道北侧、南侧敷设, 由于南侧有乡村路, 为减少对河堤路及乡村路的影响, 改线后管道中非开挖方案路由拟定在役管道北侧敷设。

改线起点向西敷设 50m 以定向钻方式穿越现状北运河右堤至大堤西侧, 穿越长度约 396.18m, 再转向西南方向敷设 70.91m 后至改线终点。改线段原管道长约 469m, 改线管道长 500.37m, 管道增长 31.37m。大堤东侧作为入土点, 西侧作为出土点, 采用一次性回拖方式, 入土点距离建成后北运河大堤坡脚的距离为 169m, 出土点距离建成后北运河大堤坡脚的距离为 189m。改线后管道与现状管道间距约 70m (沿河堤方向)。废弃管道全部拆除。

本方案中主要穿越为定向钻穿越拟建北运河右堤 1 次。

### ③方案对比

本次优先推荐开挖方案, 即方案一。主要考虑以下因素:

一是本工程管道迁改, 根据大堤防洪要求, 废弃管道需要拆除。第三处交叉点废弃管道拆除需开挖现状大堤, 考虑到大堤已经破坏的情况下, 采用大开挖方式穿越, 新建管道可直接利用废弃管道拆除后的管沟, 从而减少土方开挖, 整体投资最低。

二是由于管道权属单位历史政策遗留问题, 现状管道占地已办理永久征地手续, 永久征地宽度为 2.5m。在当前政策下管道迁改后无

法重新办理永久征地手续，且原管道拆除后永久征地会被回收，因此会导致永久性征地权益损失，并且永久性征地权益并不归属于管道权属单位，协调难度大。所以本次管道迁改应利用原管道路由进行迁改。

三是采用定向钻方式穿越现状大堤，拆除废弃管道仍然需要进行额外征地，总占地面积约为 3 万 m<sup>2</sup>，其中占地面积半数为北京界内。采用大开挖方式迁改，总占地面积约为 2.7 万 m<sup>2</sup>，其中约 0.8 万 m<sup>2</sup> 为北京界内。此处改线位置处于北京界与河北界交界处，开挖方式穿越可减小征地范围，且施工区域为国有林场，减少征地范围有助于降低征地协调工作难度。

综上所述，结合管道权属单位及建设单位的意见，同时从管道管理、永久征地权益维护及征地协调等多维度进行考量，现推荐大堤穿越方式为大开挖。

表 2.2-2 路由方案优缺点对比表

改线方案	优点	缺点
第三处交叉点方案一 (在原管道位置开挖 穿越北运河大堤)	1、采用开挖方式穿越北运河大堤，改线长度最短。 利用原管道路由进行迁改可减少临时征地，新建管道可利用 2、废弃管道拆除管沟继续开挖，减少土方开挖。 3、整体投资最低。	1、管沟开挖基坑深，土方量大，需占用较大的堆土场地。 2、此处穿越需开挖现状大堤，对大堤填土密实性有一定影响。
第三处交叉点方案二 (远离原管道以定向 钻穿越北运河大堤)	采用定向钻方式穿越北运河大堤，加大了管道埋深，不破坏现状大堤，更利于管道安全平稳运行。	1、管道迁改后距离原管道较远，不便于后期管道巡视维护。

### 2.2.2 工程布置

秦京管道三次均采用大开挖方式分别穿越北运河左右堤，管径均为 D529mm，设计压力 6.4Mpa，并在堤防管理范围外设置控制阀。

第一次穿越位于小罗屯村西北方向约 650m，秦京管道以大开挖的形式穿越北运河左堤，对应桩号为 L4+460，穿越位置规划堤顶高程为 15.50m。该处河堤为新建河堤，呈南北走向，西侧为迎水侧，坡比 1: 3.5，东侧为背水侧，坡比 1: 3，东侧为新建上堤路。控制阀设置在堤防背水侧，堤防管理范围外，距离堤脚线 28.7m。

改线起点沿原管道向西敷设，以开挖方式穿北运河左堤至大堤西侧，起点位于左堤东侧（河道外），起点坐标为  $X=4401338.071$ ， $Y=495165.474$ ；终点位于左堤西侧（河道内），终点坐标为  $X=4401337.270$ ， $Y=495067.302$ ，与左堤轴线交点坐标为  $X=4401337.725$ 、 $Y=495112.997$ ，终点与现状管道衔接段为斜直段，该段管顶最浅埋深为  $3.09\text{m}$ 。管道与堤防交角为  $82^\circ$ ，管道穿越长度为  $98.17\text{m}$ （水平投影，下同），堤防管理范围内管顶最浅埋深为  $6.76\text{m}$ 。

管道与北运河左堤交叉点北侧约  $150\text{m}$  为夏安线（呈东西走向），南侧约  $33\text{m}$  为埋地通信光缆。

第二次穿越位于安平镇王家摆村东侧约  $50\text{m}$  处，秦京管道以大开挖的形式穿越北运河右堤，对应桩号为  $R6+910$ ，穿越位置规划堤顶高程为  $16.0\text{m}$ 。该处河堤为新建河堤，呈南北走向，东侧为迎水侧，坡比  $1:3.5$ ，西侧为背水侧，坡比  $1:3$ 。控制阀设置在堤防背水侧，堤防管理范围外，距离堤脚线  $30\text{m}$ 。

改线起点沿原管道向西敷设，以开挖方式穿北运河右堤至大堤西侧，起点位于右堤东侧（河道内滩地），起点坐标为  $X=4401322.204$ ， $Y=494199.887$ ；终点位于右堤西侧（河道外），终点坐标为  $X=4401319.702$ ， $Y=494099.497$ ，与右堤轴线交点坐标为  $X=4401320.334$ 、 $Y=494146.279$ ，起点与现状管道衔接段为斜直段，该段管顶最浅埋深为  $3.81\text{m}$ 。管道与堤防交角为  $80^\circ$ ，管道穿越长度为  $100.43\text{m}$ （水平投影，下同），堤防管理范围内管顶最浅埋深为  $6.27\text{m}$ 。

管线与北运河右堤交叉点向东约  $100\text{m}$  为现状北运河河岸线，南侧为橡胶坝管理所及通信光缆，东侧为船闸管理所。

第三次穿越位于乔庄村西南侧约  $360\text{m}$ ，秦京管道以大开挖的形式穿越北运河右堤，对应桩号为  $R0+138$ ，河堤整治内容为对现状河堤进行加高培厚，西侧为迎水侧，坡比  $1:3.5$ ，东侧为背水侧，坡比  $1:3$ 。控制阀设置在堤防背水侧，堤防管理范围外，距离堤脚线  $2\text{km}$ 。

改线起点沿原管道向西敷设，以开挖方式穿北运河右堤至大堤西侧，起点位于右堤东侧（河道外），起点坐标为 X=4401173.042，Y=492096.960；终点位于右堤西侧（河道内），终点坐标为 X=4401181.081，Y=491981.475，与右堤轴线交点坐标为 X=4401173.281、Y=492037.913，终点与现状管道衔接段为斜直段，该段管顶最浅埋深为 3.08m。管道与堤防交角为 65°，管道穿越长度为 116.04m，堤防管理范围内管顶最浅埋深为 6.20m。

堤防位于河北境内，背水侧为河北境内，迎水侧为北京境内，管道在北京界内北运河滩地敷设约 30m。管道与北运河右堤交叉点东南侧约 250m 为老夏安线，西南侧约 330m 为小屯村。

管道穿越堤防基本指标表见表 2.2-3。

表 2.2-3 管道穿越堤防指标表

序号	项目穿越	穿越位置	对应堤防桩号	穿越方式	交角(°)	管径(mm)	穿越长度(m)	沿管道方向管理范围宽度(m)	堤防管理范围内管顶埋深(m)
1	第一次交叉	小罗屯村西北方向约 650m	L4+460	大开挖	82	D529	98.17	78.0	6.76
2	第二处交叉	王家摆村东侧约 50m 处	R6+910	大开挖	80	D529	100.43	82	6.27
3	第三次交叉	乔庄村西南侧约 360m	R0+138	大开挖	65	D529	116.04	75	6.20

### 2.2.3 抗浮计算分析

本工程开挖穿越北运河大堤需进行管线抗漂浮计算，由于本管道埋设在冲刷线之下的稳定河床中，动水对穿越管段不产生动水举力，因此，只进行抗静水漂浮校核。不同水文地质条件，K 值不同。为保证管道安全，本公式 K 值按液化土壤条件的最大值考虑，取 1.2。开挖穿越北运河大堤段同一般段用管。本次对穿越管道进行计算，抗漂浮校核结果见表 2.2-4。

表 2.2-4 管道抗漂浮计算结果表

项目穿越	管道规格 (mm)	单位长度总重 (kN)	单位长度管段静水浮力 (kN)	K·Fs (kN)	校核结果
第一次穿越	529×10.3	51758	2248	2472	安全
第二次穿越	529×10.3	51758	2248	2472	安全
第三次穿越	529×10.3	45092	2075	2490	安全

根据上表计算结果，本工程管道穿越北运河大堤抗浮计算安全。

## 2.2.4 工程防腐方案

结合原管道设计及使用情况，本工程全线采用常温型三层 PE 加强级防腐。热煨弯管外防腐层采用双层熔结环氧粉末的防腐结构；一般段补口采用带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带。本项目改线后管道增加长度较短，原管道阴极保护系统运行正常，故本段改线段管道可纳入原阴极保护系统实施保护。

## 2.2.5 拟采取的消除或减轻洪水影响措施方案

本工程管道现已停输，并已经清洗完毕，为了避免对防洪大堤安全造成影响，本着“能拆则拆”的原则对废弃管道全部拆除处理，迁改范围内旧管道全部拆除，并清理出河道管理范围。

废弃管道均采用切割回收的方式处理，切割回收长度 300m。

开挖回收管道管沟边坡比（高：宽）取 1:1.25。

表 2.2-5 旧管道与北运河交叉情况表

河道	管道名称	岸别	拆除管道长度 (m)	河道管理范围内长度 (m)
北运河	第一处交叉	左侧	98	78
		右侧		
	第二处交叉	左侧	86	82
		右侧		
	第三处交叉	左侧	116	75
		右侧		

施工期及运行期加强对穿越处堤防的渗流和沉降监测。其中堤防管理范围内的迁改段堤防加高培厚、新建堤防均由具备水利资质单位

实施。开挖范围内河道及堤防恢复建设纳入北运河治理工程并于汛前完工。

## 2.3 防洪方案

本次施工时间拟定于 2026 年 3 月 1 日~2026 年 4 月 30 日，避开汛期施工。

本次三次穿越均采用大开挖方式，在原位置进行迁改，由于原有管道均采用大开挖方式穿越，埋深较浅，本次在旧管道拆除后利用开挖的沟道进行迁改，迁改后管沟填平。同时堤防管理范围内的迁改段堤防加高培厚、新建堤防均由具备水利资质单位实施。管道迁改后由具备水利资质单位按设计新建堤防或培高加厚堤防，防洪方案合理。

## 2.4 施工组织设计及施工方案

本次迁改工程施工包括旧管道拆除、利用开挖的沟道进行新管道铺设迁改，迁改后管沟填平。堤防管理范围内堤防加高培厚、新建堤防均由具备水利资质单位实施。

### 2.4.1 施工工期安排

目前北运河治理工程正在开展过程中，堤防建设预计于 2026 年汛期前完成主体工程。新筑堤防除与迁改工程交叉段，其余位置均已开工建设，新筑大堤与秦京管道交叉处，大堤还未建设。北运河治理工程建设方拟等待管道迁改工程完工后再进行大堤建设。

本工程严格遵循业主总体进度要求，施工阶段（含连头）计划工期为 2026 年 3 月 1 日~2026 年 4 月 30 日，共计 61 天，确保 2026 年 4 月底完成竣工验收。施工周期避开汛期（6-9 月），选择非雨季时段作业，降低基坑积水、边坡塌方风险。

### 2.4.2 施工总体布置

#### （1）施工作业带划分

按“分区作业、减少扰动”原则，3 处交叉点施工作业带宽度按

设计要求执行，内部划分为3个功能区：开挖区、焊接区及材料堆放区。开挖区、焊接区位于新筑堤防两侧，处于堤防管理范围内，材料堆放区均位于河道管理范围以外。施工结束后对施工材料进行清理，将施工材料清理出河道管理范围以外。

开挖区：位于作业带中部，管沟开挖时表层耕作土（20cm厚）与下层土分开堆放，堆土区距沟边 $\geq 1\text{m}$ ，覆盖防尘网（2000目），避免扬尘污染；穿越段深基坑周边设置1.2m高警示护栏，悬挂“基坑危险”标识。

焊接区：位于开挖区北侧，采用彩钢板隔离（高度2.5m），设置临时焊接操作台（面积 $20\text{m}^2$ ，采用 $\Phi 48 \times 3.5$ 钢管搭建），配备2台移动式烟尘净化器，焊接废气收集率 $\geq 90\%$ 。

材料堆放区：位于作业带边缘，堆管场设2处（每处 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ），钢管采用“井”字形堆放（层高 $\leq 3$ 层），垫木采用 $20\text{cm} \times 20\text{cm} \times 200\text{cm}$ 方木，间距4m；防腐材料（热收缩带、环氧粉末）存放于防雨棚内，温度控制在 $5\text{-}30^\circ\text{C}$ 。

## （2）临时设施布置

临时设施布置项目部与生活区、材料库与加工区、动火连头场地。其中，项目部与生活区、材料库与加工区布置于河道管理范围以外。动火连头场地位于施工区，处于河道管理范围内，施工结束后对施工材料进行清理，将施工材料清理出河道管理范围以外。

项目部与生活区：设置在香河县安平镇（距第二、三处交叉点约2km），租用现有民房，配备办公室、宿舍、食堂各1间，生活区设置移动旱厕（2个），由当地农户定期清运用于农灌，生活垃圾集中收集后交由环卫部门处置。

材料库与加工区：在第一处交叉点东侧50m处设材料库（ $15\text{m} \times 8\text{m}$ ），存放焊材、焊条（低温烘干箱2台，温度 $150\text{-}200^\circ\text{C}$ ）；加工区配备钢管切割机、坡口机各1台，周边设置防火沙池（ $2\text{m} \times 2\text{m} \times 0.5\text{m}$ ）及干粉灭火器（4具，4kg/具）。

动火连头场地：每处连头作业坑（12m×4m×3.2m）周边设置 1.8m 高防溢围挡，配备 2 台移动式视频监控（覆盖作业全范围）、1 套静电释放柱，作业坑一角开挖集水坑（1m×1m×0.5m），配备污泥泵（流量 50m<sup>3</sup>/h）。

### 2.4.3 施工技术要求

#### （1）管道开挖

按《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）执行，管顶覆土厚度≥1.5m（农田段）、≥4m（河道管理范围）；沟底宽度按公式  $B=D_0+b$  计算（ $D_0=529\text{mm}$ ， $b=0.7\text{m}$ ，沟深 3m 内），沟底平整度误差≤50mm；边坡坡度 1:1.25（砂壤土），采用机械开挖（95%）+ 人工修整（5%），避免超挖。

#### （2）管道焊接与检验

焊接工艺：采用氩电联焊（GTAW+SMAW），根焊用 GTAW（焊丝 GB/T 39280 W49AX），填充/盖面用 SMAW（焊条 GB/T 5117 E50 型低氢焊条）；热煨弯管与直管焊接需单独做工艺评定，焊前预热温度 80-120℃，层间温度≤250℃。

质量检验：所有环向焊口 100% X 射线检测（RT，执行 SY/T 4109-2020，II 级合格）、100% 相控阵超声检测（PAUT，执行 DEC-OGP-G-NT-004-2020-1，II 级合格）；连头焊口 24h 后追加 1 次 PAUT 检测，返修次数≤2 次（根部焊缝仅允许 1 次返修），第四方复评合格率需达 100%。

#### （3）废弃管道处置

拆除流程：先采用人工开挖管沟（避免机械损伤周边光缆），暴露原管道后去除防腐层（每道切割口打磨 0.5m），采用机械冷切割（切断速度 50mm/min），切割过程中持续检测可燃气体（≤10% LEL）及含氧量（≥19.5%），配备 2 台轴流风机通风。

回收要求：直管段切割长度≤12m，弯管段≤8m，切割后及时吊离作业坑（采用尼龙吊带，避免碰撞），由香河县水务局统一回收处置；

管沟回填采用原土分层压实（压实度 $\geq 90\%$ ），恢复至原地面高程。

#### （4）清管、测径与试压

清管：采用直板清管器（直径 510mm）清管 2 次，运行速度 3-9km/h，工作压力 0.05-0.2MPa，清管后排出污物 $\leq 0.09\text{kg}/10\text{km}$ ；试压后采用泡沫清管器扫水，连续 2 次称重含水量 $\leq (1.5 \times 529/1000)\text{kg} = 0.79\text{kg}$  为合格。

测径：测径板采用 LY12 铝制板（厚度 8mm，直径 489mm），安装在刚性清管器上，通过后无变形、褶皱为合格；若测径板破损，采用电子测径仪定位变形位置，偏差超规范需更换管段。

试压：采用无腐蚀性洁净水（pH 6-9，悬浮物 $\leq 50\text{mg}/\text{L}$ ），强度试压压力 8MPa（稳压 4h，无泄漏、无变形），严密性试压 6.4MPa（稳压 24h，压降 $\leq 0.064\text{MPa}$ ）；试压后泄压速度 $\leq 0.1\text{MPa}/\text{min}$ （降至 0.4MPa 后 $\leq 0.2\text{MPa}/\text{min}$ ），排水端设缓冲设施，避免冲蚀地面。

### 2.4.4 施工交通组织

#### （1）临时便道建设

针对施工场地多为农田、无既有机械进场道路的问题，新建 2 条临时施工便道，具体参数如下：

第一处交叉点便道：位于香河县淑阳镇小罗屯村西北，沿夏安线南侧敷设，长度 180m，宽 4m，采用级配砂石回填（厚度 30cm），平整夯实后承载力不低于 150kPa，避开南侧 33m 处理地通信光缆。

第二处交叉点便道：位于香河县安平镇王家摆村东侧，靠近橡胶坝管理所西侧，长度 90m，宽 4m，基层采用素土压实（压实度 $\geq 93\%$ ），面层铺设 20cm 厚碎石，避免影响北侧待拆除厂房及东侧船闸管理所（距 57m）。

#### （2）交通管控措施

施工车辆管理：运输钢管、钢板桩等大型设备的车辆选用 15t 以内载重汽车，行驶路线规划为“香河县城—通唐线—夏安线—施工便道”，避开居民区及学校，限速 30km/h，车厢采用篷布覆盖，防止物

料洒落。

现场交通疏导：在便道与夏安线交叉口设置交通警示标志（限速牌、反光标识），配备 2 专职交通指挥员（持证上岗），早晚高峰（7:00-9:00、17:00-19:00）值守，禁止施工车辆与社会车辆混行。

应急通道预留：便道单侧预留 1m 宽应急通道，配备应急车辆（如救护车、消防车）停靠点，确保紧急情况下通行顺畅；施工期间每日安排专人清理便道杂物，雨天及时铺设防滑草袋。

### （3）临时道路恢复

工程完工后，对施工便道进行拆除处理，临时道路恢复原地貌。

## 3 流域基本情况

### 3.1 河湖基本情况

#### 3.1.1 流域、河道总体概况

##### 3.1.1.1 自然地理

廊坊市香河县位于华北平原中北部，海河流域中下游的京津两地之间，地处北纬 39° 36'至 39° 51'，东经 116° 52'至 117° 11'之间，东邻天津市宝坻区，南接天津市武清区，西连北京市通州区，北与廊坊市的大厂县和三河市相邻，地理位置得天独厚。香河县四面环河，属海河水系。过境河流多，主要有北运河、潮白河、青龙湾河等，以及凤港减河、窝头河、牛牧屯引河等季节性河道。

##### 3.1.1.2 气候特征

北运河流域属东亚暖温带大陆性季风气候区，四季分明春季干旱多风，蒸发量大；夏季炎热多雨，且降雨集中；秋季天高气爽降雨稀少；冬季多北风，寒冷少雨雪。

根据香河县气象站资料统计，多年平均气温 11.2℃，1 月份温度最低，月平均气温-10.5℃，7 月份温度最高，月平均气温 30.7℃。无霜期 206d 左右，最大冻土深度 70cm，年日照时数 2696h。最大风速达 18m/s 多为西北风，平均风速 2.6m/s。多年平均蒸发量 1789mm。多年平均降雨量 600mm 左右，汛期降雨量占全年的 80%左右，且多以暴雨形式出现在 7、8 月份。

##### 3.1.1.3 河流水系

廊坊市地处海河流域中下游，境内河流众多，主要行洪河道有 10 条，其中，沟河、引沟入潮、北运河、潮白河、青龙湾减河等 5 条河道流经北部各县（市）；永定河、白沟河流经中部地区；赵王新河、子牙河和子牙新河由南部地区穿过。在廊坊市境内还分布着 10 条主要排涝河道，由北向南依次为：鲍邱河、武河、中亭河、凤港减河、凤河、龙河、新天堂河、牯牛河、雄固霸新河和黑龙港河西支。

拟建管道穿越北运河。北运河位于永定、潮白两河之间，为北三河主要水系之一，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，北关闸以下为北运河干流。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，于天津屈家店汇入永定河，至天津大红桥入海河。

#### 3.1.1.4 工程地质

工程区地表均被第四纪地层覆盖，地表出露与钻探揭露的地层主要由第四纪全新统冲洪积层组成，地层岩性以黏性土、砂壤土及砂土为主。现分述如下：

##### (1) 第四纪全新统人工堆积层 (Qml)

①层素填土：以砂壤土、壤土为主，土质不均，含植物根系等。场区普遍分布，厚度：0.40~1.40m，平均 0.56m；层底标高：10.35~13.52m，平均 11.85m；层底埋深：0.40~1.40m，平均 0.56m。

①-1 层杂填土：含建筑垃圾等杂质，土质松散不均。该层仅在局部揭露，揭露厚度：0.40~1.20m。

##### (2) 第四纪全新统冲洪积层 (Q4al+pl)

②层砂壤土：褐黄色，稍湿~湿，稍密~中密，局部密实，摇震反应中等，韧性低，干强度低，切面无光泽，含云母碎屑，见锈染，夹壤土及粉细砂薄层。场区普遍分布，仅在局部缺失，揭露厚度：0.80~5.20m，平均 2.64m；层底标高：6.10~11.80m，平均 8.97m；层底埋深：1.40~5.70m，平均 3.44m。

②-1 层壤土：黄褐色，软塑~可塑，中~高压缩性，韧性中等，干强度中等，切面稍有光泽，见锈染，夹黏土薄层。该层仅在局部揭露，揭露厚度：0.50~4.30m。

②-2 层细砂：褐黄色~灰黄色，松散~稍密，局部中密，以石英和长石为主，夹砂壤土及中砂薄层。该层仅在局部揭露，揭露厚度：0.90~3.50m。

③层中细砂：灰黄色~灰色，饱和，稍密~中密，局部松散，以石英和长石为主，夹砂壤土及壤土薄层。场区普遍分布，厚度：1.60~8.20m，平均 4.87m；层底标高：0.33~4.82m，平均 3.32m；层底埋深：5.20~11.50m，平均 9.38m。

③-1 层黏土：灰色，软塑，高压缩性，韧性高，干强度高，切面有光泽，含少量有机质，夹壤土薄层。该层呈透镜体分布，仅在局部揭露，揭露厚度：0.90~2.40m。

③-2 层砂壤土：灰色~灰黄色，湿，中密，摇震反应中等，韧性低，干强度低，切面无光泽，含云母碎屑，见锈染。该层呈透镜体分布，仅在局部揭露，揭露厚度：0.80~2.90m。

④层中细砂：灰色~灰黄色，饱和，中密~密实，以石英和长石为主，夹砂壤土薄层。场区普遍分布，厚度：6.90~7.50m，平均 7.23m；层底标高：-3.87~-3.40m，平均-3.61m；层底埋深：16.90~17.40m，平均 17.17m。

④-1 层细砂：灰色，饱和，中密，以石英和长石为主，混块，夹黏性土薄层。该层呈透镜体分布，仅在 18#~20#钻孔揭露，揭露厚度：2.40~2.90m。

⑤层壤土：灰色，可塑，中压缩性，干强度中等，性中等~高，切面稍有光泽，夹砂壤土及黏土薄层。该层未穿透。

### 3.1.2 所在河段基本情况

本次秦京管道穿越河道为北运河，根据《河北省人民政府关于划定主要行洪排沥河道和跨市边界河道管理范围的通告》，北运河现状河道管理范围划界为：堤脚或岸坎外 50m 划定。规划在现状堤防内新建左堤、右堤，现状右堤部分加高，根据《北运河治理工程初步设计报告》，北运河新建左、右堤防为 2 级堤防，管理范围为堤脚线外 20m。

本次迁改工程三次穿越北运河新建左、右堤防。不涉及险工险段。

第一次迁改位置位于河北省廊坊市香河县淑阳镇小罗屯村西北

方向约 650m 处，对应左堤桩号 L4+460，该处河堤为新建河堤，呈南北走向，西侧为迎水侧，坡比 1: 3.5，东侧为背水侧，坡比 1: 3，东侧为新建上堤路，规划堤顶高程 15.50m，堤顶宽度 8m。对应河道桩号 7+880，工程穿越位置河道较为顺直，呈自北向南流向。

第二处迁改位置，对应右堤桩号 R6+910，该处河堤为新建河堤，呈南北走向，东侧为迎水侧，坡比 1: 3.5，西侧为背水侧，坡比 1: 3，规划堤顶高程 16.0m，堤顶宽度 8m。对应河道桩号 7+880，工程穿越位置河道较为顺直，呈自北向南流向。

第三处迁改位置，对应右堤桩号 R0+138。该处河堤整治内容为对现状河堤进行加高培厚，现状河堤高程 16.32m，加高约 1.3m，西侧为迎水侧，坡比 1: 3.5，东侧为背水侧，坡比 1: 3，规划堤顶高程 17.57m，堤顶宽度 8m。工程穿越位置河道较为顺直，呈自西南-东北流向。堤防位于河北境内，背水侧为河北境内，迎水侧为北京境内，管道在北京界内北运河滩地敷设约 30m。

### 3.1.3 水工程基本情况

#### (1) 曹店橡胶坝

曹店橡胶坝位于工程位置上游约 130m，2012 年海委以海许可 [2012]11 号文下发了《北运河香河段综合整治工程规划同意书》，在曹店橡胶坝左侧扩建一孔橡胶坝，曹店橡胶坝坝高 4m，坝长分两段，每段 70m，总长 140m；橡胶坝充水水源采用井取水，泵房布置在河道左岸。

#### (2) 曹店船闸

曹店橡胶坝位于工程位置上游约 130m，船闸参照 VI 级标准建设，为单线船闸，闸室宽度 10m、长度 65m。工程由上下游连接段、上下游引航道、上下游闸首及闸室四部分组成，总长度 1032m。上下游引航道采用不对称布置，宽度均为 28m，导航、调顺段长度分别为 75m，停泊段靠船侧长度为 65m。

#### (3) 杨洼闸

杨洼闸位于工程上游约 6.5km，其改建工程于 2006 年 9 月开工，2008 年 9 月完工。杨洼闸工程等级为 II 等，主要建筑物为 2 级建筑物，次要建筑物为 3 级建筑物。闸室采用平底板开敞式结构型式，设计标准 50 年一遇洪水泄量  $2220\text{m}^3/\text{s}$ ，闸上游水位 15.22m，闸下游水位 14.82m；校核标准 100 年一遇洪水流量  $3300\text{m}^3/\text{s}$ ，闸上游水位 16.36m，闸下游水位 15.91m。正常挡水时，闸上游最高水位 13.57m，闸下游最高水位 11.70m。杨洼闸共 15 孔，单孔净宽 8m，闸孔总净宽 120m，闸室总宽 138.4m，顺水流向总长 209.9m，闸底板高程 8.97m。

#### (4) 木厂闸

木厂闸位于工程下游约 8.4km，全闸共 9 孔，每 3 孔为一联，闸孔高 4.5m，宽 2.5m，闸门形式为直升平板木闸门，闸底板高程 8.0m，设计流量  $225\text{m}^3/\text{s}$ ，校核流量  $309\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### (5) 木厂船闸

木厂船闸位于工程下游约 8.4km，木厂船闸位于天津市武清区河西务镇庄窝村东南，北运河干流右岸，木厂节制闸右侧，木厂船闸级别为 VI 级，按单线、单级建设，船闸设计尺度为  $65\text{m}\times 10\text{m}\times 2.5\text{m}$ 。

#### (6) 土门楼泄洪闸

土门楼泄洪闸位于工程下游约 7km，泄洪闸位于河北省廊坊市香河县红庙村，是北运河向青龙湾减河的泄洪闸。水闸按 20 年一遇洪水设计，设计闸上水位 12.27m，闸下水位 11.97m，相应过闸流量  $1330\text{m}^3/\text{s}$ ；按 50 年一遇校核，上游水位 12.94m，下游水位 12.47m，相应过闸流量  $1620\text{m}^3/\text{s}$ 。水闸结构型式为钢筋砼开敞式。孔数为 10 孔。

#### (7) 北运河新筑左、右堤

##### ①左堤

左堤堤防总长为 13.492km，从京冀界牛牧屯闸引河堤始（桩号 L0+000）向下游沿运河大道一侧向下游，与河道主槽平行布置，过曹店胶坝至张庄村西，向左拐至张庄村南，然后至安运桥下游起河屯村

北（桩号 L9+818）。

### ②右堤

右堤长度总计 12.11km，共分为三段，第一段从京冀界（桩号 R0+000）至乔庄村（R1+679），为现状堤防加高培厚，第二段以乔庄始，沿高庄鲁家务、孙家务、王家摆边缘，穿曹店村至凤港减河口（桩号 R8+643）新建堤防 6.964km，新筑右堤内堤脚距主河槽中心线 100~1200m，第三段为凤港减河（R8+643）~津界（R12+110）加高培厚堤防 3.467km；右堤沿线与老夏安线、大香线等主要县级及省级道路交叉。

### ③堤防结构

设计堤顶宽 8.0m，堤顶设 6.0m 宽沥青路面。迎水侧、背水侧堤坡坡比分别为 1:3.5、1:3.0，迎水坡一般采用植草防护，仅对右堤桩号 R1+860~R2+590、鲁家务险工 R4+059~R4+873、陈辛庄险工 R5+015~R6+170、R6+875~R7+010、曹店险工 R7+465~R7+744 和 R10+490~R10+620，左堤为 L0+000~L0+541、尚店险工 L6+180~L6+980 和红庙险工 L12+360~L12+750，总长 4.974km 的顶冲部位进行防护，防护顶高程为 50 年一遇设计洪水位+0.5m，防护顶高程以上及背水坡采用植草防护。

### （8）橡胶坝管理所

橡胶坝管理所及配套电缆距第二处迁改线路位置最近距离分别约为 10m、8m。

## 3.1.4 水文监测设施情况

杨洼闸水文站是国家重要水文站，位于工程位置上游约 6.5km。地处北京市通州区西集镇杨家洼村南，是北运河北京段最下游的出境控制水文站。常规监测水位、流量、降雨量，同时兼顾水质、闸门开度、渗压等数据。

土门楼水文站是国家重要水文站，位于工程下游约 7km。土门楼水文站负责北运河和青龙湾减河两处监测断面。土门楼水文站始建于

1930年，位于河北省廊坊市香河县五百户镇青龙湾减河闸桥北侧，为海河流域北运河水系北运河控制站，断面以上集水面积约2850km<sup>2</sup>。土门楼水文站观测项目有水位、流量、泥沙、水温、冰情、降水、水面蒸发、水质等指标。

### 3.1.5 相关规划及实施安排

#### (1) 《北三河系防洪规划》(2008年)

根据2008年中水北方勘测设计研究有限责任公司编制的《北三河系防洪规划》，北运河设计标准提高至50年一遇。北运河干流北关闸~土门楼段规划采取复堤及扩挖疏浚主槽结合方案进行治理。

#### (2) 《北运河干流综合治理规划报告》(2012年)

根据2012年中水北方勘测设计研究有限责任公司编制的《北运河干流综合治理规划报告》，北运河香河段防洪标准确定为50年一遇。北运河甘棠橡胶坝以下至土门楼闸段，堤防级别为2级，左堤超高2.0m，右堤超高2.5m。对土门楼以上香河段左右堤防进行适当调整。河道治理措施尽量与生态修复要求相结合。

《规划》中对北运河香河段堤防规划束堤方案：右堤从京冀界附近的乔庄始，沿高庄、鲁家务、孙家务、王家摆、曹店村庄边缘至凤港减河口，将右岸滩地上的6个村庄全部规划至堤外。调整后需要新筑右堤长约7.7km，新筑右堤内堤脚距主河槽中心线100~1200m，凤港减河口以下维持原堤线，但需对原堤防进行加高培厚。

左堤从牛牧屯闸引河堤始向下游与河道主槽平行布置，过曹店橡胶坝至张庄村西，向左拐至张庄村南，然后至起河屯村北，与现状堤防弧线相接，张庄村上游左堤堤防中心线距运河大道路面中心线最远距离不得超过495m。新堤线沿滩地较高处布置，尽量减少对河道槽蓄能力的影响。

#### (3) 海河流域综合规划(2012~2030年)(2013年)

《规划》提出，北关闸至土门楼段北运河河道长50.56km，堤距500~3000m，堤防级别为2级，右堤高于左堤0.5m。甘棠以下规划采

用清淤复堤方案整治河道，京冀界至土门楼段为保护高滩地村庄，对左、右岸部分堤线进行调整，设计流量 1600~2410m<sup>3</sup>/s。堤防级别为 2 级，右堤高于左堤 0.5m。扩建榆林庄闸、土门楼闸。北关闸至土门楼段设计水位 21.26~12.40m。

#### (4)《北运河治理工程初步设计报告》(2024 年)

根据 2024 年河北省水利规划设计研究院有限公司编制的《北运河治理工程初步设计报告》，北运河干流段防洪标准确定为 50 年一遇。目前该河道治理工程正在施工。

##### 1) 总体布局

北运河京冀界~土门楼段新建及扩建堤防 21.20km，修建上堤坡道等。其中左堤新建及扩建长度 9.72km（新建堤防 6.05km，扩建堤防 3.67km）；右堤新建及扩建长度 11.48km（新建堤防 6.33km，扩建堤防 5.15km）。北运河木厂闸~津界段主槽清淤扩挖 8.05km（含木厂闸上分支 1.315km）及险工防护等。

##### 2) 主要治理措施

###### ①左堤

左堤堤防总长为 13.492km，从京冀界牛牧屯闸引河堤始（桩号 L0+000）向下游沿运河大道一侧向下游，与河道主槽平行布置，过曹店胶坝至张庄村西，向左拐至张庄村南，然后至安运桥下游起河屯村北（桩号 L9+818），其间与老夏安线、大香线、运河大道和安华街等主要县级及省级道路交叉。张庄村上游左堤堤防中心线距运河大道路面中心线最远距离不得超过 495m。起河屯村至土门楼闸为 3.67km 现有堤防；左堤新建堤防共分为四段，分别为桩号 L0+000~L0+541、桩号 L0+541~L1+526、桩号 L1+526~L4+310 和桩号 L4+310~L9+818，加高培厚段堤防为 L9+818~L13+492。其中桩号 L1+526~4+310 为已建堤防段，本工程治理范围为桩号 L0+000~L0+541 和 L4+310~L13+492，共计 9.723km。

###### ②右堤

右堤长度总计 12.11km，共分为三段，第一段从京冀界（桩号 R0+000）至乔庄村（R1+679），为现状堤防加高培厚，第二段以乔庄始，沿高庄鲁家务、孙家务、王家摆边缘，穿曹店村至凤港减河口（桩号 R8+643）新建堤防 6.964km，新筑右堤内堤脚距主河槽中心线 100~1200m，第三段为凤港减河（R8+643）~津界（R12+110）加高培厚堤防 3.467km；右堤沿线与老夏安线、大香线等主要县级及省级道路交叉。

### ③堤防结构

设计堤顶宽 8.0m，堤顶设 6.0m 宽沥青路面。迎水侧、背水侧堤坡坡比分别为 1:3.5、1:3.0，迎水坡一般采用植草防护，仅对右堤桩号 R1+860~R2+590、鲁家务险工 R4+059~R4+873、陈辛庄险工 R5+015~R6+170、R6+875~R7+010、曹店险工 R7+465~R7+744 和 R10+490~R10+620，左堤为 L0+000~L0+541、尚店险工 L6+180~L6+980 和红庙险工 L12+360~L12+750，总长 4.974km 的顶冲部位进行防护，防护顶高程为 50 年一遇设计洪水位+0.5m，防护顶高程以上及背水坡采用植草防护。

### 3) 管道穿河位置河道设计指标

第一次迁改位置位于河北省廊坊市香河县淑阳镇小罗屯村西北方向约 650m 处，对应左堤桩号 L4+460，该处河堤为新建河堤，呈南北走向，西侧为迎水侧，坡比 1: 3.5，东侧为背水侧，坡比 1: 3，东侧为新建上堤路，规划堤顶高程 15.50m，堤顶宽度 8m。对应河道桩号 7+880，工程穿越位置河道较为顺直，呈自北向南流向，两岸规划新建堤防。

第二处迁改位置，对应右堤桩号 R6+910，该处河堤为新建河堤，呈南北走向，东侧为迎水侧，坡比 1: 3.5，西侧为背水侧，坡比 1: 3，规划堤顶高程 16.0m，堤顶宽度 8m。对应河道桩号 7+880，工程穿越位置河道较为顺直，呈自北向南流向，两岸规划新建堤防。

第三处迁改位置，对应右堤桩号 R0+138。该处河堤整治内容为

对现状河堤进行加高培厚，西侧为迎水侧，坡比 1: 3.5，东侧为背水侧，坡比 1: 3，规划堤顶高程 17.57m，堤顶宽度 8m。工程穿越位置河道较为顺直，呈自西南-东北流向。

目前河道主体工程治理正在实施。

### (5)《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》(2021 年 11 月)

规划范围为北运河(北关闸至筐儿港枢纽)，长度 92.7km。其中，北运河廊坊市香河县北京与河北交界至曹店橡胶坝左岸为岸线保留区；鲁家务村至曹店橡胶坝右岸为岸线保留区；北京与河北交界至鲁家务村右岸为岸线保留区。

表 3.1-1 北运河岸线功能分区表

河道	迁改位置	市级行政区	县级行政区	起止位置	岸别	功能分区	敏感因素
北运河	第一处迁改	廊坊市	香河县	北京与河北交界至曹店橡胶坝	左岸	岸线保留区	河北香河潮白河大运河国家湿地公园合理利用区
	第二处迁改			鲁家务村至曹店橡胶坝	右岸		
	第三处迁改			北京与河北交界至鲁家务村	右岸		北京市重要河湖生态保护红线对岸区域

岸线保留区作为规划期内暂时不宜开发利用或者尚不具备开发利用条件、为生态保护预留的岸段。岸线控制利用区为岸线开发利用程度较高，或开发利用对防洪安全、河势稳定、供水安全、生态环境可能造成一定影响，需要控制其开发利用强度、调整开发利用方式或用途的岸段。

## 3.2 其他相关设施基本情况

第一处迁改秦京管道呈东西走向，管道与北运河左堤交叉点上游约 150m 为夏安线王家摆桥(呈东西走向)，下游约 33m 为埋地通信光缆(呈东西走向)。第二处迁改秦京管道距离南侧埋地通信光纤 36m。第三处交叉点秦京管道呈东北-西南走向，管道与北运河右堤交叉点东南侧约 250m 为老夏安线，西南侧约 330m 为小屯村，向西约 120m 处有给水管道。

### （1）夏安线王家摆老桥

王家摆老桥位于香河县安平镇王家摆村东面。该桥长 165m，宽 7m，两侧人行道各宽 0.75m，共 11 孔，孔径为 14.1m，2008 年进行了重修。设计荷载等级为公路-II 级。桥梁距离第一处迁改线路位置最近距离约 150m。

### （2）夏安线王家摆新桥

王家摆新桥大桥全长 1060m，采用三跨抱翅形斜拉索拱梁组合体系，采用一级公路兼城市主干路标准建设，道路标准横断面采用四幅路形式，双向六条机动车道，外设非机动车道和人行道，路基宽 47m。其中桥梁段长 1060.1m，主桥长 256m，引桥长 804.1m。桥梁距离第一处迁改线路位置最近距离约 150m。

### （3）通讯光缆

第一次穿越段处距南侧离埋地通信光缆 33m，第二次穿越段距离南侧埋地通信光纤最小距离为 36.2m。该段光缆拟在后续北运河治理工程中进行迁改处理。

### （4）供水管道

供水管道距离第三处迁改线路位置最近距离约 120m。

## 4 河道演变分析

### 4.1 历史演变分析

北运河古称潞水，又有潞河、白河、沽河和外漕河之称，发源于燕山北部军都山南麓北京市昌平、延庆一带，利用白河下游疏浚而成。北运河是闻名中外的京杭大运河的首段。自公元 608 年隋炀帝开永济渠北通涿郡以来，大运河便成为我国一条贯通南北的主要水上交通干线，为解决南粮北运和沟通南北文化、经济交流发挥了显著作用。金建中都后，北运河漕运逐渐兴旺。清代以后，北运河的主要水源来自潮白河，1904 年潮白河在李遂镇南决口，洪水改道南流，夺箭杆河南下经通州、香河、宝坻等县走蓟运河入渤海。潮白河改道后，北运河水量大大减少，影响了航运，为保证通航，于 1923~1925 年修建苏庄水利枢纽，并修建引水闸开挖引河。清末民初，铁路和海运兴起，再加上潮白河苏庄闸被洪水冲毁，断绝了北运河补水水源，漕运日衰，北运河逐步成为北京市城近郊区主要排水河道。

新中国成立后，先后兴建了十三陵、桃峪口 2 座中型水库和王家园、响潭、南庄、沙峪口等 10 座小型水库，并对北运河逐步进行了治理。1950~1955 年，培修加固了干流堤防，疏浚了青龙湾减河开辟了大黄堡洼滞洪区；1960~1963 年，开挖了运潮减河，建成了北关分洪闸。1972~1974 年，进行了干流裁弯、疏浚和加堤工程，完成了青龙湾减河疏浚、狼尔窝分洪闸和引青入潮工程。2006~2007 年，按照 50 年一遇标准对北关闸~甘棠闸段进行了治理，包括堤线调整、堤防新建及加高、改建北关分洪枢纽，并按照 20 年一遇标准疏挖主槽。

### 4.2 近期演变分析

北运河来流较少，纵坡较缓，流速小，近期演变主要以淤积为主。2013 年，对北关闸~杨洼闸主槽进行清淤疏浚，并对主槽险工段进行修复，主槽横断面型式为梯形，其中北关闸~甘棠闸底宽为 125~210m，

边坡 1:3.0，设计纵坡为 1/5000，甘棠闸~杨洼闸底宽为 65~90m，边坡 1:3.0，设计纵坡为 1/6000。

### 4.3 河道演变趋势分析

根据地质勘察结果，建设项目所在位置地层划分为人工填土层、新近沉积层及一般第四纪冲洪积层。由于上游来沙量较少，且流速较小，河道内整体发展趋势为微淤，主槽基本不再下切。

自 2016 年开始，北运河已完成干流主槽清淤扩挖 15.4km，新建左堤 3.77km，新建右堤 0.63km。本次河道治理新筑堤防，治理完成后，50 年一遇洪水受到两岸堤防的束缚，河道不会发生大的演变。

待北运河自身治理工程建设完成，河道演变将趋于稳定状态，不会产生较大的变化。

## 5 洪水影响分析计算

### 5.1 水文分析计算

#### 5.1.1 设计洪水成果分析

##### (1) 设计洪水

##### 1) 《北运河治理工程初步设计报告》成果

《北运河治理工程初步设计报告》(2024年)对北运河50年一遇标准洪水进行了详细的分析计算,且报告已批复,直接采用批复成果。

本次北运河50年一遇设计洪水直接采用《北运河治理工程初步设计报告》的成果,即北运河干流洪水与支流涝水采用错级叠加方式进行组合,干流50年一遇洪水与支流20年一遇涝水组合。

北运河通县站(通州站)设计洪水过程线,采用1956年实测洪水过程线为典型,按照设计洪峰、洪量同频率控制放大。为与干流洪水典型一致,通惠河、凉水河及凤港减河三条支流均以凉水河榆林庄站1956年洪水过程为典型,按设计洪峰、洪量同频率控制放大。

北运河分段设计洪水成果见表5.1-1。

表 5.1-1 北运河分段设计洪水成果 单位: m<sup>3</sup>/s

位置	20年一遇	50年一遇
凤港减河汇入前	1468	2220

##### 2) 《北京市防洪排涝规划》成果

北运河干流设计洪水维持采用2016年水利部审查通过的《北京市防洪排涝规划》成果。当北运河发生超50年一遇洪水时,标准洪水安排如下:1)温榆河沙河闸下泄1260m<sup>3</sup>/s;2)沿途汇入清河、坝河、小中河等支流至北关枢纽50年一遇洪峰流量达到2670m<sup>3</sup>/s;3)由分洪闸经运潮减河向潮白河分泄洪水900m<sup>3</sup>/s;4)北关闸下泄1766m<sup>3</sup>/s。通过构建“上蓄、中疏、下排”的分洪体系,使流经北运河(北关闸-甘棠闸段)的洪水水位可降低约1m,基本维持在50年一遇水平。

考虑分蓄洪后,再考虑下游凉水河错峰汇入及河道调蓄作用后,详见表5.1-2。

表 5.1-2 北运河不同河段设计洪水成果表

河段	不同重现期流量 (m <sup>3</sup> /s)	
	50 年	100 年
榆林庄闸~杨洼闸	2410	2770
杨洼闸~京冀界	2218	2510

### 3) 采用成果

《北运河治理工程初步设计报告》北运河干流（凤港减河汇入前）50 年一遇设计洪水为 2220m<sup>3</sup>/s，与《北京市防洪排涝规划》北运河干流（杨洼闸~京冀界）基本一致，因此 50 年一遇设计洪水直接采用《北运河治理工程初步设计报告》成果，即 50 年一遇设计洪水为 2220m<sup>3</sup>/s；100 年一遇设计洪水直接采用《北京市防洪排涝规划》成果，即 100 年一遇设计洪水为 2510m<sup>3</sup>/s。详见表 5.1.3。

表 5.1-3 北运河分段设计洪水成果 单位：m<sup>3</sup>/s

位置	50 年一遇	100 年一遇
凤港减河汇入前	2220	2510

### (2) 施工期洪水

施工期洪水采用《北运河治理工程初步设计报告》中已批复成果。北运河京冀界~土门楼段施工期洪水根据北运河土门楼站和青龙湾减河土门楼站按照实测洪水过程叠加后统计，统计施工时段内近 30 年 1991~2020 年的历年最大洪峰流量，采用 P-III 型频率曲线求得不同重现期洪峰流量。

表 5.1-4 北运河京冀界~土门楼段施工期设计洪水成果表

施工时段	均值	Cv	Cs/Cv	5 年一遇施工期流量(m <sup>3</sup> /s)
1.1~5.31	67	0.88	2	105

### 5.1.2 交叉断面洪水位

工程位置 50 年一遇设计洪水位在《北运河治理工程初设报告》中进行了详细分析计算，水位成果已批复，本次河道标准洪水位直接采用批复成果。100 年一遇设计洪水位采用水面线方法进行推求，计算过程简述如下：

#### (1) 断面资料

北运河横断面资料采用 2024 年实测资料，横断面间距 500m，工程位置河段现状断面与设计断面相同。

#### (2) 河道糙率

根据《北运河治理工程初步设计报告》，本次主槽糙率取 0.022，洪水出槽后滩地糙率 0.05。

#### (3) 洪水位计算

起推水位采用土门楼闸前水位。工程位置设计水位成果见表 5.1-5。

表 5.1-5 北运河工程位置水位成果

堤防桩号	标准 (年一遇)	流量 (m <sup>3</sup> /s)	水位 (m)	堤防高程 (m)
L4+460	50	2220	13.70	15.50
	100	2510	14.24	
R6+910	50	2220	13.70	16.00
	100	2510	14.24	
R0+138	50	2220	15.27	17.57
	100	2510	15.64	

### 5.2 壅水及行洪能力分析计算

拟建管道工程埋设于地下，采用大开挖方式穿越北运河左右堤防，不新增阻水工程，管道修建不缩窄河道行洪断面面积，不会造成壅水，对行洪能力无影响。

### 5.3 河势稳定分析计算

拟建管道工程埋设于地下，采用大开挖方式穿越北运河左右堤防，不新增阻水工程；工程完工后，按照水利相关要求对地面及现状堤防进行回填。管道修建不缩窄河道行洪断面面积，洪水位、流速、冲淤

工程前后均无变化，不会造成河势的改变，因此工程建设对河道行洪及河势无影响。

## 5.4 冲刷与淤积分析计算

根据《北运河治理工程初步设计阶段工程地质勘察报告》，秦京迁改管道穿越北运河位置河槽以下以砂壤土、中细砂为主，其中砂壤土层厚平均为 2.64m 左右，本次计算冲刷采用砂壤土的参数，其液性指数为 0.77~0.86，D50 为 0.028~0.03。本次采用粘性土和非粘性土（分滩槽）冲刷公式分别计算后取大值。其中第二次穿越位置距离现有建筑物较近，本次从偏安全角度考虑局部冲刷。采用《铁路工程水文勘测设计规范》分滩槽和不分滩槽两种方法计算，同时采用《堤防工程设计规范》冲刷公式进行计算，最终从偏安全角度选大值。

表 5.4-1 管道穿越河槽位置土质力学指标表

穿越位置	土层性质	平均分层厚度 (m)	液性指数	D50
第一次（桩号 L4+460）	砂壤土	2.64	0.86	0.028
第二次（桩号 R6+910）	砂壤土			
第三次（桩号 R0+138）	砂壤土		0.77	0.03

根据冲刷计算，100 年一遇洪水时，采用《铁路工程水文勘测设计规范》，第一次穿越位置处左滩地最大冲刷深度为 1.02m；第二次穿越位置右滩地最大冲刷深度为 1.77m；第三次穿越位置处右滩地最大冲刷为 0.91m；采用《堤防工程设计规范》第一次穿越位置处左滩地最大冲刷深度为 0.57m；第二次穿越位置右滩地最大冲刷深度为 0.58m；第三次穿越位置处右滩地最大冲刷为 0.52m；本次从偏安全角度考虑，选择《铁路工程水文勘测设计规范》计算成果，详见表 5.2-4。

表 5.4-2 北运河冲刷计算参数表

穿越位置	重现期 (年)	流量 (m <sup>3</sup> /s)	单宽流量集中系数	左/右滩地过水宽度(m)	左/右滩地最大水深 (m)	流速 (m/s)	64-1 公式			堤防公式冲刷	采用冲刷成果
							左/右一般冲刷深度 (m)	局部冲刷深度 (m)	冲刷深度 (m)		
第一次 (桩号 L4+460)	100	2510	1.14	569	1.94	0.83	1.02	-	1.02	0.57	1.02
第二次 (桩号 R6+910)			1.14	146	2.05	0.83	1.15	0.62	1.77	0.58	1.77
第三次 (桩号 R0+138)			1.16	2092	1.90	0.95	0.91	-	0.91	0.52	0.91

## 5.5 防洪工程影响分析计算

### 5.5.1 堤防稳定影响分析计算

迁改管道三次采用大开挖方式穿越北运河左右堤，起终点均位于堤防管理范围外，穿越长度均大于堤防管理范围宽度，三次穿越管道工程与堤防交角为  $82^\circ$ 、 $80^\circ$ 、 $65^\circ$ ，穿越堤防及堤身外管理范围段管顶埋深分别 6.76m、6.27m、6.20m，滩地内上弯段冲刷线以下管顶埋深 2.07m、2.04m、2.17m，大开挖穿越指标满足《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》相关要求。管道穿越位置回填严格按照水利部门相关要求，满足《堤防设计规范》《堤防工程施工规范》《堤防工程管理设计规范》等规定要求，并应由有相应设计、施工资质的单位完成设计、施工。同时设计堤防的稳定性在《北运河治理工程初步设计报告》中已详细计算，因此管道迁改对堤防稳定没有不利影响。

### 5.5.2 岸坡稳定影响分析计算

迁改管道三次采用大开挖方式穿越北运河左右堤，其中第二处距离主槽岸坡最近，距离为 108m 左右，迁改终点距离主槽较远，因此迁改管道对岸坡稳定没有不利影响。

## 5.6 灌溉（供水）与排涝影响分析计算

工程建设工期 3 月 1 日-4 月 30 日，避开了汛期施工。施工期防洪标准为 5 年一遇，施工期洪水为  $105\text{m}^3/\text{s}$ ，该段主槽过流能力为  $1150\text{m}^3/\text{s}$ ，本次穿越工程均在滩地施工，施工期不上水，因此工程对河道行洪排涝影响较小。

工程距离上游牛牧屯引渠约 3.8km，同时管道均为地埋工程，因此工程不会牛牧屯引渠灌溉没有影响。

## 5.7 其他影响分析计算

拟建管道工程将管道埋设于地下，采用大开挖方式穿越堤防，在河道断面之上没有构造物，不会阻碍河道行洪，不会产生河道壅水，也不会造成河道冲刷和局部河势的变化。因此，对上游桥梁、下游橡胶坝、水文站、闸所等影响较小。

## 6 河道管理范围内涉河建设项目洪水影响评价

### 6.1 水利规划实施影响评价

#### (1) 《北运河治理工程初步设计报告》符合性评价

工程三次分别采用大开挖穿越北运河左右堤，属于北运河迁改项目。根据《北运河治理工程初步设计报告》，对北运河进行河道治理。本次管道穿越工程主要涉及到左右堤，工程布置已参考加高培厚堤防，堤基线及堤防管理范围内管顶最浅埋深为 6.76m、6.27m、6.20m，穿越长度大于堤防管理范围宽度，因此，建设项目符合有关水利规划的要求。

#### (2) 《北运河干流综合治理规划报告》符合性评价

迁改工程三次分别采用大开挖穿越北运河左右堤。《北运河干流综合治理规划报告》提出左右堤束堤方案，迁改工程穿越堤防位置与束堤方案中堤防位置相符。工程穿越堤防最浅埋深为 6.20m，穿越长度大于堤防管理范围。因此，秦京管道迁改项目符合规划要求。

#### (3) 《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》符合性评价

第一处迁改位置位于北运河左岸，处于北京与河北交界至曹店橡胶坝段，第二处迁改位于北运河右岸，处于鲁家务村至曹店橡胶坝段。根据《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》（2021 年 11 月），北运河廊坊市香河县北京与河北交界至曹店橡胶坝左岸为岸线保留区，鲁家务村至曹店橡胶坝右岸为岸线保留区，两处均因处于河北香河潮白河大运河国家湿地公园合理利用区而被列入岸线保留区。

根据规划岸线保护区管控要求，涉及国家湿地公园合理利用区而划分的岸线保留区。应按照《国家湿地公园管理办法》的相关规定进行管控。鉴于《国家湿地公园管理办法》已于 2024 年废止，现行依据为《中华人民共和国湿地保护法》。其中第十九条规定：“国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。

本项目涉及到的湿地为河北香河潮白河大运河国家湿地公园。目前国家林业和草原局共公布 3 批次国家重要湿地，分别为 2020 年 29 处、2023 年 29 处、2025 年 22 处，共 80 处国家重要湿地，以上公布的国家重要湿地均未包括河北香河潮白河大运河国家湿地公园。本项目所跨湿地不属于国家重要湿地，根据《中华人民共和国湿地保护法》，需征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。

该项目为北运河治理工程中的移民征迁专项迁改项目，治理工程已取得了河北省林业和草原局的批复意见，同意工程在湿地公园内进行施工。经计算，本次工程穿越北运河管道与堤防交角为  $82^{\circ}$ 、 $80^{\circ}$ ，管径 529mm，占用左右岸线长度分别为 18.3m、19.8m。

第三处迁改位置位于北运河右岸，处于北京与河北交界至鲁家务村段，根据《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》，北京与河北交界至鲁家务村右岸为岸线保留区，是由于北京市重要河湖生态保护红线对岸区域，列入岸线保留区。该位置河段属于北京市与河北省的界河，符合岸线保护利用规划中“属两省(市)界河，不涉及生态保护红线的一岸，可参照控制利用区进行管控”的管理要求，对于岸线控制利用区的管理要求如下：“对现状开发利用程度不高的岸段，应控制岸线开发方式。容许建设跨河桥梁等交通设施、取排水工程设施、跨河管线（油气、通信等）、码头、滨水景观、生态保护等项目，项目建设不得影响防洪安全、供水安全、水生态安全，同时应符合河道内建设项目管理要求。在进行充分论证，并满足相关法律法规要求审批后方可开发利用。”管道工程埋设于地下，采用大开挖方式穿越北运河堤防，工程完成后恢复河道原貌，因此工程实施不改变河道地貌，管道的建设不会造成河道洪水位抬高，也不会导致河势的改变。经计算，本次工程穿越北运河处管道与堤防交角为  $65^{\circ}$ ，管径 529mm，占用右岸线长度为 25.7m。

表 6.1-1 北运河岸线功能分区表

河道	市级行政区	县级行政区	起止位置	岸别	功能分区	敏感因素
北运河	廊坊市	香河县	北京与河北交界至曹店橡胶坝	左岸	岸线保留区	河北香河潮白河大运河国家湿地公园合理利用区
			鲁家务村至曹店橡胶坝	右岸		
			北京与河北交界至鲁家务村	右岸		北京市重要河湖生态保护红线对岸区域

## 6.2 防洪标准和有关技术要求评价

### (1) 建设项目与现有防洪标准符合性评价

根据《海河流域防洪规划》《北运河干流综合治理规划报告》，北运河防洪标准 50 年一遇，根据《油气输送管道穿越工程设计规范》管道改建工程等级为大型，本次防洪评价按照 100 年一遇洪水进行分析计算和评价满足中华人民共和国国家标准《防洪标准》（GB50201-2014）、《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）要求。

### (2) 建设项目与洪水影响评价技术导则的符合性评价

秦京迁改管道三次采用大开挖方式穿越北运河，管道设计标准 100 年一遇，高于河道防洪标准，防洪标准满足要求；穿越段冲刷线以下管顶埋深 2.07m、2.04m、2.17m，管顶埋深符合埋设于冲刷线以下的要求；迁改工程并于堤防管理范围外设置控制闸阀；施工期选择在非汛期施工，满足《洪水影响评价技术导则》的相关要求。

### (3) 建设项目与有关技术要求的符合性评价

秦京迁改管道三次采用大开挖方式穿越北运河。第一次穿越段水平投影长度 98.17m，开挖起点位于堤外（ $X=4401338.071$ ， $Y=495165.474$ ），距离堤脚 32.20m，开挖终点位于北运河左滩地（ $X=4401337.270$ ， $Y=495067.302$ ），距离堤脚 29.80m；第二次穿越段水平投影长度 100.43m，开挖起点位于北运河右滩地（ $X=4401322.204$ ， $Y=494199.887$ ），距离堤脚 33.68m，开挖终点位于堤外（ $X=4401319.702$ ， $Y=494099.497$ ），距离堤脚 32.26m；第三次穿

越段水平投影长度 116.04m，开挖起点位于堤外（X=4401173.042，Y=492096.960），距离堤脚 30.15m，开挖终点位于北运河右滩地（X=4401181.081，Y=491981.475），距离堤脚 27.46m。大开挖穿越长度大于河道管理范围，符合《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》（冀水河湖〔2021〕34号）“无堤防河道，穿越长度应不小于河道管理范围”的相关要求。

秦京迁改管道与堤防交角分别为  $82^{\circ}$ 、 $80^{\circ}$ 、 $65^{\circ}$ ，管道与堤防交角符合《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《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》（冀水河湖〔2021〕34号）中：建设项目穿越河道应与水流方向垂直，尽量缩短穿越长度，确需调整角度的交角不宜小于  $60^{\circ}$  的相关规定。

秦京迁改管道采用大开挖方式穿越北运河左右堤，第一次穿越位置处，河道最大冲刷深度为 1.02m，最低冲刷线高程为 11.24m。河道内管顶高程为 5.53m 至 9.17m，位于最低冲刷线以下 2.07m 至 5.71m；左堤堤基线以下管顶高程为 5.53m，管顶最小埋深为 6.76m。第二次穿越位置处，河道最大冲刷深度为 1.77m，最低冲刷线高程为 11.67m。河道内管顶高程为 6.88m 至 9.63m，位于最低冲刷线以下 2.04m 至 4.79m；右堤堤基线以下管顶高程为 6.88m，管顶最小埋深为 6.27m。第三次穿越处，河道最大冲刷深度为 0.91m，最低冲刷线高程为 12.82m。河道内管顶高程为 6.53m 至 10.65m，位于最低冲刷线以下 2.17m 至 6.29m；右堤堤基线以下管顶高程为 6.53m，管顶最小埋深

为 6.20m。管顶最小埋深符合《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“建设项目穿越河道主槽及滩地段管顶埋深应在最低冲刷线以下 2m 以下，穿越堤防及堤身外管理范围段管顶埋深应在堤基线 6m 以下”的相关规定和《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》（冀水河湖〔2021〕34 号）要求。

管道穿越河流指标见 6.2-1，工程穿越处管顶以上最浅点埋深及冲刷成果对比见表 6.2-2。

表 6.2-1 管道穿越河流指标表

穿越位置	穿越方式	穿越长度(m)	沿管道方向堤防管理范围宽度(m)	与堤防交角(°)	堤基以下管顶高程(m)	堤防及堤身外管理范围段管顶埋深(m)	开挖点距离堤脚的距离(m)	
							外堤脚	内堤脚
第一次(桩号 L4+460)	大开挖	98.17	78.0	82	5.53	6.76	32.20	29.80
第二次(桩号 R6+910)	大开挖	100.43	82.0	80	6.88	6.27	32.26	33.68
第三次(桩号 R0+138)	大开挖	116.04	75	65	6.53	6.20	30.15	27.46

表 6.2-2 管道穿越滩地管顶以上最小埋深及冲刷成果对比表

穿越位置	100 年冲刷深度(m)	滩地内管顶最小埋深(m)	最低冲刷线高程(m)	河道内最浅管顶高程(m)	冲刷线以下管顶最小埋深(m)	是否满足要求
第一次(桩号 L4+460)	1.02	3.09	11.24	9.17	2.07	是
第二次(桩号 R6+910)	1.77	3.81	11.67	9.63	2.04	是
第三次(桩号 R0+138)	0.91	3.08	12.82	10.65	2.17	是

### 6.3 河势稳定影响评价

秦京迁改管道埋设于地下，三次采用大开挖方式穿越北运河左右堤，开挖后按要求恢复原状，不改变河道地貌，因此工程的建设不会减小河道断面面积，不会产生河道的洪水位的增加，也不会造成河势的改变，对河道行洪不会产生影响。施工结束后，施工单位应及时对施工现场进行清理。

### 6.4 河道行洪影响评价

秦京迁改管道埋设于地下，三次采用大开挖方式穿越北运河左右堤，开挖后按要求恢复原状，对北运河河道原貌不会改变，工程修建不缩窄河道过水断面面积，洪水位、流速、冲淤工程前后均不发生变化，因此建设项目对河道行洪没有影响。

### 6.5 水工程安全影响评价

秦京迁改管道三次采用大开挖穿越堤防，堤身范围内回填严格按照相关规范要求，且需由相应资质的单位施工，因此开挖回填后对堤防安全没有不利影响。

第一次和第三次穿越位置处上下游 100m 内均无其他水利工程，第二次穿越位置处开挖点距离橡胶坝管理所 10m，拆除段应尽量减小对其扰动。主体设计对其进行安全分析，施工基本不会对房屋结构承载力、稳定性、耐久性产生影响。

迁改管道在堤防及堤身外管理范围内，管顶最浅埋深为 6.20m，三次迁改滩地上弯段管顶最浅埋深为 3.08m~3.81m，位于冲刷线以下 2.04m~2.17m，管顶埋深满足相关要求，因此，建设项目不会对堤防

安全及岸坡稳定和其他水利工程造成影响。

## 6.6 防汛抢险影响评价

秦京迁改管道埋设于地下，三次采用大开挖方式穿越北运河左右堤，开挖后按要求恢复原状，不占用河道过流断面。采用大开挖穿越堤防，堤身范围内回填严格按照相关规范要求，且需由相应资质的单位施工，因此开挖回填后对堤防安全没有不利影响。因此对防汛抢险的影响较小。

## 6.7 水工程运行管理影响评价

秦京迁改本次涉及到三处，其中第一次、第二次交叉位置处现状均无堤防，第三次交叉位置有现状堤防。

目前北运河治理工程正在开展过程中，堤防建设预计于 2026 年汛期前完成主体工程。新筑堤防除与迁改工程交叉段，其余位置均已开工建设，新筑大堤与秦京管道交叉处，大堤还未施工。北运河治理工程建设方拟等待管道迁改工程完工后再进行大堤修筑。

第二处穿越位置距下游土门楼水文站约 7km，第三处穿越位置距上游杨洼闸约 6.5km，穿越工程不缩窄河道行洪断面面积，洪水位、流速、冲淤工程前后均无变化，不会造成河势的改变，对水文站基本无影响。由于迁改工程位于国家基本水文测站上下游各 10 公里范围内，建设方承诺依法办理国家基本水文测站上下游建设影响水文监测的工程审批手续。

因此第一次、第二次交叉位置不会对水利工程运行管理产生不利影响；第三次交叉位置现状有防洪堤，工程建设工期较短，且避开汛

期，因此对水利工程运行管理的影响较小。

第二次拆除段起点距离橡胶坝管理所水平距离 10m，因此拆除的时候安全距离严格按照相关规范要求，减小对橡胶坝管理所的安全影响。

## 6.8 施工期影响评价

根据工期安排，建设工期 3 月 1 日-4 月 30 日，避开了汛期施工。施工期防洪标准为 5 年一遇，施工洪水为  $105\text{m}^3/\text{s}$ ，该段主槽过流能力为  $1150\text{m}^3/\text{s}$ ，本次穿越工程均在滩地施工，施工期不上水，施工工期较短，影响防汛道路时间较短，因此工程施工期对河道行洪、水利工程安全及运行管理、用水安全、防汛交通等影响较小。

在充分利用当地便捷的交通网络的基础上，为进一步满足工程管道运输及安装需要，沿着管线临时设置一条施工道路，不利用堤顶道路。因此，项目施工期间对堤防管理和防汛交通影响较小。

在河道内的项目施工，包括基坑开挖及回填，将可能对河道水体产生污染。为此，项目施工组织设计应提出如下要求：1) 基坑开挖前的淤泥、土方开挖及后续基坑排水，弃土应设置在河道管理范围以外，并采取措施确保排水及泥浆不进入河道；2) 临时堆土区、开挖裸露坡面应采取临时苫盖、铺设草皮等水土保持措施，防治水土流失。

施工结束后拆掉钢板桩支护围挡，不占用河道过流断面，施工工期较短，不会影响河势及河道行洪。

北运河治理工程与秦京管道迁改工程两者施工期存在交叉，根据河道治理总体安排，管道迁改先行施工后，再进行堤防加固培厚工程。

因此施工工期安全合理，对河道治理工程也没有不利影响。

## 6.9 其他第三人合法水事权益影响评价

第一处及第二处迁改工程位置位于夏安线王家摆桥下游约 150m 处，北运河治理工程路由建设方案已征得香河县交通运输局同意，对公路桥梁第三人合法水事权益无不利影响。

根据穿越位置平面图，第一次穿越段处距南侧离埋地通信光缆 33m，第二次穿越段距离南侧埋地通信光纤最小距离为 36.2m，该段通信光缆拟在后续北运河治理过程中进行施工迁改。因此管道迁改工程施工开挖过程中应该注意与其保持安全距离，对埋地通信光缆的安全影响减小到最低。

第二次穿越段开挖起终点距离东南方向的地理电力管道最小距离为 8m，距离橡胶坝管理所、船闸管理所距离 10m。橡胶坝管理所、船闸管理所、地理电缆（橡胶坝管理所配套设施）管理单位均为香河县水务局，与迁改项目业主单位一致，不存在第三人水事权益影响问题。

第三处穿越处在交叉点向西约 120m 处有给水管道，距离较远，因此不会对给水管道安全产生不利影响。

北运河北京至天津段为 VI 级航道，根据《内河通航标准》（GB50139 -2014），VI 级通航要求的航道标准为：天然河流航道宽度 30 米、水深 1.0~1.2 米，弯曲半径为 180 米。本次迁改采用大开挖方式穿越北运河左右堤，穿越工程均在滩地施工，开挖后按要求恢复原状，不改变河道地貌，因此工程的建设不会减小河道断面面积，不

会产生河道的洪水位的增加，也不会造成河势的改变，不会对通航造成影响。

若涉及其他第三人合法水事权益，由建设单位妥善解决。

## 6.10 综合评价

迁改管道三次采用大开挖方式穿越北运河左右堤，起终点均位于河道管理范围外，穿越长度均大于河道管理范围宽度，三次穿越管道工程与堤防交角为  $82^{\circ}$ 、 $80^{\circ}$ 、 $65^{\circ}$ ，穿越堤防及堤身外管理范围段管顶埋深分别 6.76m、6.27m、6.20m，滩地内上弯段冲刷线以下管顶埋深 2.07m、2.04m、2.17m。综上所述，穿越工程长度、与河道堤防交角、管道埋深等满足《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）和《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》（冀水河湖〔2021〕34号）的相关规定要求。

本次迁改项目为北运河治理工程中的移民征迁专项迁改项目，穿越方案考虑了《北运河治理工程初步设计报告》河道堤防规划，因此，建设项目符合有关水利规划的要求。

迁改管道埋设于地下，不会造成河道壅水和加剧河道冲刷，不会降低工程附件其他相关工程标准。但第二次穿越起点距离橡胶坝管理所及地埋电力管道水平距离 10m、8m，因此施工的时候安全距离严格按照相关规范要求，减小对橡胶坝管理所及地埋电力管道的安全影响。

## 7 消除或减轻洪水影响的措施

### 7.1 建设项目消除和减轻影响的工程和非工程措施

秦京管道三次穿越北运河左右堤，其中第一次、第二次交叉位置现状无堤，第三次交叉位置现状建有堤防。本次对涉及迁改的原管道进行拆除处理，迁改管道在堤防背水侧管理范围外设置控制闸阀。开挖范围内河道及堤防恢复建设纳入北运河治理工程并于汛前完工。施工期及运行期加强对穿越处堤防的渗流和沉降监测，保障堤防安全稳定。

#### (1) 旧管线处理方案

为保障新筑堤防安全，对涉及迁改的原秦京输油管道进行挖除，恢复河道原貌。第一次交叉位置拆除长度为 98m，第二次交叉位置挖除长度为 86m，第三次交叉位置拆除长度为 116m。拆除时先采用人工开挖管沟，暴露原管道后去除防腐层（每道切割口打磨 0.5m），采用机械冷切割（切断速度 50mm/min），配备 2 台轴流风机通风，确保切割过程中持续检测可燃气体 $\leq 10\%$  LEL 及含氧量 $\geq 19.5\%$ 。

在本次拆除旧管道后，直接在现有沟道的基础上继续开挖后布设迁改管道，其沟道开挖严格按照规范要求，管沟边坡坡度（高：宽）取 1：1.25，管沟回填时分层压实；其中堤防管理范围内的迁改段堤防加高培厚、新建堤防均由具备水利资质单位实施。

#### (2) 穿越处理

穿越施工结束后，沟道回填，回填至地面原状。回填土的土料应选用黏粒含量为 10%~35%、塑性指数为 7~20 的黏性土，且不得含植物根茎、砖瓦垃圾等杂质。其中填石方段管沟应先回填细土至管顶上方 300mm，后回填原土石方；细土的最大粒径不应大于 20mm，原土石方最大粒径不得大于 250mm。回填时分层压实，其中堤身压实度不应小于 0.93。施工结束后，临时施工场地恢复原状地貌。

(3) 管线施工前，施工方应与河道管理单位进行沟通，调查河道水流情况，合理安排其施工方式和进度，并做好应急处理措施方案。施工期间要保持河道畅通，开挖堆土、施工设施设备，在巡河路以外放置并做好施工用料的储运、保护等工作，避免将施工用料丢弃在河道中，施工时留下的废弃渣料及施工用具须及时进行清理，不影响河道正常排水，减小对河道行洪与防汛抢险管理的影响。工程建成后，应及时清除施工现场施工设备、废渣料等不得遗留在两岸，并恢复滩地地形和绿化，注意对环境的保护。

(4) 迁改管道在堤防背水侧管理范围外设置控制闸阀，第一处闸阀距离堤脚线距离 28.7m，第二处闸阀位于第二处及第三处迁改工程位置之间，可对两处管道内流体进行控制，距离堤脚距离分别为 30.0m、2km。

(5) 改建管道运行期应根据风险事故原因，提出防范、减缓措施，制定应急预案和长期监测计划，有效降低风险事故对北运河堤防安全造成的影响。

(6) 为方便运行管理及相关部门查验，在管道穿越处附近设置警示牌、转角桩、穿越桩等标识标牌。

(7) 施工期及运行期加强对穿越处堤防的渗流和沉降监测，保障堤防安全稳定。在迁改工程施工区附近 5~10m 处设置监测断面进行监测。监测断面布置垂直位移监测点以及渗压计，采用人工观测，监测堤防的运行安全程度。

## 7.2 建设项目消除和减轻影响的措施效果分析

迁改管道三次采用大开挖方式穿越北运河左右堤，穿越长度均大于河道管理范围宽度，三次穿越管道工程与堤防交角为  $82^\circ$ 、 $80^\circ$ 、 $65^\circ$ ，穿越堤防及堤身外管理范围段管顶埋深分别 6.76m、6.27m、6.20m，滩地内上弯段冲刷线以下管顶埋深 2.07m、2.04m、2.17m。穿越指标满足相关规定要求。管道按照相关要求回填后，堤防按照相关规范继续实施，因此管道穿越对堤防无不利影响。竣工后对河道规划的实施、防洪、防汛抢险、工程管理、水利工程设施、河势稳定基本无影响。

## 7.3 工程量和投资概算

工程主要涉及旧管道拆除及土方回填。工程量及投资概算表如下，主要为旧管道拆除 314m，投资量 14.81 万元，土方开挖量 74283  $m^3$ ，回填量 74283  $m^3$ 。本次工程量和投资仅参考，以后续实施方案为准。

表 7.3-1 工程量及投资概算表 单位：万元

工程项目或费用名称	主要工程量	主要材料费	安装费	建筑工程费	合计
工程费用			2.07	12.74	14.81
增值税		0.09	0.35	0.29	0.73
工程费(含税)		0.09	2.42	13.02	15.54
第一部分旧管道处置工程			2.07	12.74	14.81
第一处	0.098km		0.65	3.16	3.81
第二处	0.1004km		0.66	5.84	6.50
第三处	0.116km		0.77	3.74	4.50

## 8 评价结论

### 8.1 结论

#### 8.1.1 评价结论

(1) 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，为保证河道防洪安全和满足管道工程本身的防洪安全需要，对北运河治理工程秦京管道迁（改）建项目进行洪水影响评价是必要的。

(2) 拟建秦京管道防洪标准 100 年一遇，满足《防洪标准》及《油气输送管道穿越工程设计规范》的要求。

(3) 迁改管道三次采用大开挖方式穿越北运河左右堤，起终点均位于河道管理范围外，穿越长度均大于河道管理范围宽度，三次穿越管道工程与堤防交角为  $82^\circ$ 、 $80^\circ$ 、 $65^\circ$ ，穿越堤防及堤身外管理范围段管顶埋深分别 6.76m、6.27m、6.20m，滩地内上弯段冲刷线以下管顶埋深 2.07m、2.04m、2.17m。综上所述，穿越工程长度、与河道堤防交角、管道埋深等满足《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）和《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》（冀水河湖〔2021〕34 号）的相关规定要求。

(4) 迁改管道埋设于地下，采用大开挖方式穿越北运河，由于管道布设不会改变河道的行洪断面，管道修建前后河道行洪断面面积、洪水位、流速、冲淤均不发生变化，因此输油管道建设对河道行

洪没有影响。

(5) 本次迁改为北运河治理工程中的移民征迁专项迁改项目，穿越方案考虑了《北运河治理工程初步设计报告》河道堤防规划，因此，建设项目符合有关水利规划的要求。

(6) 迁改管道埋设于地下，不会造成河道壅水和加剧河道冲刷，不会降低工程附件其他相关工程标准。但第二次穿越起点距离橡胶坝管理所及地理电力管道水平距离 10m、8m，因此施工的时候安全距离严格按照相关规范要求，减小对橡胶坝管理所及地理电力管道的安全影响。

(7) 迁改管道采用大开挖方式穿越北运河，避开汛期施工，开挖回填严格按照相关规范要求，并由有相应资质的企业进行施工，因此施工建设对河道洪水、水利工程安全及运行管理、用水安全、防汛交通等影响较小。

### 8.1.2 消除和减轻影响措施的结论

迁改管道三次采用大开挖方式穿越北运河左右堤，穿越长度均大于河道管理范围宽度，三次穿越管道工程与堤防交角为  $82^\circ$ 、 $80^\circ$ 、 $65^\circ$ ，穿越堤防及堤身外管理范围段管顶埋深分别 6.76m、6.27m、6.20m，滩地内上弯段冲刷线以下管顶埋深 2.07m、2.04m、2.17m。穿越指标满足相关规定要求。管沟按照相关要求回填后，堤防按照相关规范继续实施，因此管道穿越对堤防等水利设施无不利影响。

## 8.2 建议

(1) 施工过程中，应加强管理。施工时应作好施工用料的储运

工作，避免将施工用料丢弃在河道内，施工完毕后，应及时对施工现场进行清理，恢复河道原貌，以免影响河道行洪。旧管线拆除施工前应完善相关施工手续，做好施工备案，配合监管相关工作。

（2）工程实施前应按有关河道管理规定和要求办理手续，出现具体问题应及时同有关水行政主管部门联系，协调解决；施工单位应严格按照设计和防洪评价要求进行施工，不允许汛期施工，竣工时应由河道管理部门参加验收，竣工资料报河道主管部门存档，以备查用。