

临空经济区航企运营区燃气管线
穿越永兴河工程
防洪评价报告
(报批稿)

建设单位：新奥燃气发展有限公司

编制单位：河北多乾工程项目管理有限公司

2025年2月

防洪评价报告主要成果简表

项目名称	临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河工程	
所在水系	工程涉及河道为永兴河，属于永定河水系	
位置描述	拟建燃气管线在廊坊市广阳区六间房村北侧下穿跨永兴河，穿河位置位于永兴河京冀界（冀京界桩号 0+000）以下约 2054m 处。	
建设项目基本情况	建设项目立项情况	项目已获得北京大兴国际机场临空经济区(廊坊)公共服务局关于项目核准的批复（廊临公服外资核（2024）1号）
	建设项目防洪	100年一遇
	总体布置	<p>项目拟建燃气管线位于廊坊广阳区六间房以东，管线拟采用定向钻方式穿越永兴河，穿越管道与永兴河交角为 70.2°，定向钻穿越入土角为 8°，出土角为 12°。管线在河底以下埋深为 19.55m，左堤基线以下埋深为 23.16m，右堤基线以下埋深为 22.63m。管线出入土点间水平距离 622m，河道管理范围内管线长 154.2m。</p> <p>燃气管线穿河入土点位于河道右堤外，永兴河右堤为 1 级堤防，距离河道右岸管理范围线垂直距离为 222m，距离河道堤防外堤角垂直距离为 242。穿河出土点位于河道左堤外，永兴河左堤为 4 级堤防，施工坑距离河道左岸管理范围线垂直距离为 214m，距离河道堤防外堤角垂直距离为 224。</p>
河道主要指标	河道防洪标准	永兴河设计防洪标准为 20 年一遇，左岸堤防按 20 年一遇洪水设计，为 4 级堤防；右岸堤防按 100 年一遇洪水设计，为 1 级堤防。
	设计流量	20 年一遇流量 $120\text{m}^3/\text{s}$ ，100 一遇流量 $299\text{m}^3/\text{s}$
	设计水位	20 年一遇水位：22.72m 100 年一遇水位：23.77m
分析计算主要成果	工况序列	现状河道（已达到规划标准）
	阻水比	无阻水影响
	雍水高度及范围	无雍水影响
	冲淤情况	最大冲刷深度 0.69m
消除和减轻影响措施	<p>(1) 定向钻施工穿越永兴河时，应严格按照有关技术规范施工。施工时控制好泥浆稠度，避免塌孔，尽量减小对钻孔周围土体的扰动，确保河道及堤的安全。</p> <p>(2) 定向钻施工过程中需严格按照设计钻孔轨迹。</p> <p>(3) 管线工程采用定向钻方式穿越河道，为保证上方河道安全，应对穿越处定向钻出入土点进行黏性土换填，并设置混凝土截渗环，防止下方管道成为渗漏通道，截渗环各 2 道，截渗环间距 5m；垂直方向，换填高度至现状地面以下 1m，现状地面以下 1m 范围内原状土回填。</p> <p>换填土应满足《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）中的土质要求，宜采用亚黏土，黏粒含量宜为 10%~35%，塑性指数宜为 7~20，且不得含植物根茎、砖瓦垃圾等杂物；填筑土料含水率与最优含水率的允许偏差为 +3%。填筑土方采用机械碾压，局部可用人工夯实，恢复原状地面。</p>	

目 录

1 概述	1
1.1 项目概述	1
1.2 评价依据	3
1.3 防洪影响分析范围.....	5
2 基本情况	8
2.1 建设项目基本情况.....	8
2.2 河道基本情况	13
2.3 现有水利工程及其他设施	22
2.4 水利规划及实施安排.....	23
3 河道演变	24
3.1 河道历史演变分析	24
3.2 河道近期演变分析.....	24
3.3 河道演变趋势分析	25
4 防洪评价分析与计算	26
4.1 水文分析计算.....	26
4.2 壅水和行洪能力分析计算	29
4.3 冲刷淤积计算.....	29
4.4 岸坡稳定分析计算	32
5 防洪综合评价	33
5.1 建设项目与有关规划符合性评价.....	33
5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价	33
5.3 建设项目对河道行洪的影响评价.....	34
5.4 建设项目对河势稳定的影响评价	34
5.5 建设项目对堤防安全及岸坡稳定影响评价	35
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.....	35
5.7 建设项目施工期影响评价.....	35
5.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价	35
6 消除和减轻影响措施	37

6.1 建设项目消除和减轻影响的措施.....	37
6.2 建设项目消除和减轻影响的措施效果分析.....	37
6.3 工程量及投资估算	37
7 结论与建议	39
7.1 结论	39
7.2 建议.....	39

1 概述

1.1 项目概述

1.1.1 建设项目名称

临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河工程。

1.1.2 项目地理位置

本工程位于廊坊市广阳区九州镇六间房村北侧，燃气管线北起永兴河北路，南至冀兴道，管线总长约 650m，项目位于廊坊临空经济区航空物流区。工程 穿河位置位于永兴河冀京界以下 2054m处，管线以水平定向钻方式下穿永兴河，穿越位置河道桩号 2+054（永兴河冀京界桩号 0+000）。项目地理位置图见图 1.1-1。

1.1.3 建设项目必要性和合理性

北京大兴国际机场是以习近平同志为核心的党中央作出的重大战略部署，是新时代国家首都的重大标志性工程，是展示中国国家形象的新国门；是建设在北京市大兴区与廊坊市广阳区之间的超大型国际航空枢纽、是国家发展新的动力源、是支撑雄安新区建设的京津冀区域综合交通枢纽。

北京大兴国际机场临空经济区廊坊片区紧邻北京大兴国际机场，依托大兴国际机场加快建设临空经济区，对疏解北京非首都功能、优化京津冀世界级城市群发展格局、促进区域全面协调可持续发展具有重要意义。廊坊正迎来临空经济发展的黄金时代。因此，未来几年，临空经济区廊坊片区将会迎来重要的发展机遇期，并在环渤海湾经济圈中承担重要角色。

为满足航企运营区气源联通及河北航大兴机场运营基地项目（一期）用气需求，航企运营区需新建一段联通燃气管线，管线穿越永兴河。燃气管线穿越永兴河路由位于航企及物流企业运营区永兴河北路以南、翔合路以西、冀兴道以北，拟采用定向钻方式穿越永兴河建一条市政中压燃气管线，将永兴河北路北侧与冀兴道南侧已建燃气管线联通，新建管线垂直于已建管线，与预留口衔接。管径 $D219.1 \times 7.1$ ，平面距离 592 米。项目建设可以完善北京大兴国际

机场临 空经济区廊坊片区的基础设施建设，对于提升地方经济实力、加快廊坊城市化 进程、提升北京大兴国际机场功能、推动区域国际交往等具有重要的意义。

1.1.4 项目建设前期工作

2024 年 11 月，廊坊市自然资源和规划局临空经济区（廊坊）分局回复了“关于临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河路由位置的复函”；

2024 年 12 月，由廊坊市城市建设勘察院编制完成了“临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河工程岩土工程勘察报告”；

2024 年 12 月，由新地能源工程技术有限公司编制完成了“临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河工程设计图纸”；

2024 年 12 月 13 日，取得了北京大兴国际机场临空经济区(廊坊)公共服务局关于关于临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河项目核准的批复（廊临 公服外资核〔2024〕1 号）。

1.1.5 防洪评价报告修改情况

2025 年 1 月 21 日，水利部海河水利委员会组织专家召开了《临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河工程防洪评价报告》专家评审会，会后根据专家意见对报告进行补充修改完善后，完成了《临空经济区航企运营区燃气管线穿 越永兴河工程防洪评价报告（报批稿）》。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

（1）2002 年中华人民共和国主席第 74 号令发布，2016 年 7 月修订的《中 华人民共和国水法》；

（2）1997 年中华人民共和国主席第 88 号令发布，2016 年 7 月修订的《中 华人民共和国防洪法》；

（3）1988 年中华人民共和国国务院第 3 号令发布，2018 年 3 月修订的《中 华人民共和国河道管理条例》。

1.2.2 规范及标准

- (1) 《堤防工程设计规范》(GB50286-2013);
- (2) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (3) 《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006);
- (4) 《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》(SL/T808-2021);
- (5) 《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》(CJJ/T 250-2016);
- (6) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013);
- (7) 《公路工程水文勘测设计规范》(JTJC30-2015);
- (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)。

1.3.2 工作内容

本报告评价燃气管线穿越永兴河防洪影响,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,应进行防洪评价。

本次防洪评价根据2021年中华人民共和国水利部发布实施的《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》(SL/T808-2021),对管线位置河道进行洪水位分析、冲刷淤积分析、水位壅高分析、管线埋深分析等工作,从管线工程与水利工程规划的关系、对行洪安全的影响、对现状水利工程的影响等方面进行综合评价。主要包括以下内容:

(1)基本资料的收集与整理

建设项目相关设计文件、图纸;计算范围内河道的有关规划、地形资料、断面资料的收集整理。

(2)防洪评价的计算与分析

河道水文分析计算主要根据相关规范计算河道穿越位置处的设计流量,根据工程特点,主要进行水文、冲刷、壅水分析计算。

(3)防洪综合评价

主要包括项目建设与有关规划的关系及影响分析；项目建设是否符合防洪标准、有关技术和管理要求；项目建设对河道泄洪的影响分析；项目建设对河势稳定的影响分析；项目建设对堤防、护岸及其它水利工程和设施的影响分析；项目建设对防汛抢险的影响分析；建设项目防御洪涝的设防标准与措施是否适当。

(4)提出消除和减轻影响措施

对防洪工程的影响提出明确的内容和范围，采取消除和减轻措施。

(5)结论与建议

总结归纳防洪评价的主要结论，对存在的主要问题提出有关建议。主要包括河道演变规律、发展趋势及河势稳定性的分析结论；建设项目对各方面影响的评价结论；须采取的防治补救措施；对存在的主要问题的有关建议。

2024年11月，我公司接到编制“临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河工程防洪评价报告”的委托，项目组人员针对管线位置积极进行外业查勘，收集、分析有关资料，并进行相关的计算，编制完成了《临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河工程防洪评价报告（送审稿）》。

1.2.3 技术资料

(1) 《北京大兴国际机场临空经济区廊坊片区综合水战略专项规划（2019-2035）》2020年；

(2) 《临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河工程设计文件》（新地能源工程技术有限公司，2024.12）；

(3) 《临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河工程岩土工程勘察报告》（廊坊市城市建设勘察院，2024.12）；

(4) 《航空物流区水系规划深化设计》（中水北方勘测设计研究有限责任公司，2022.9）；

(5) 《天堂河(廊坊段)新机场改线工程初步设计报告》（北京市水利规划设计研究院，2015.3）；

(6) 《廊坊市永兴河(天堂河)管理范围复核及划定方案(报批稿)》(廊坊市禹达勘测设计有限公司, 2021年6月);

(7) 其他有关文件、资料。

1.3 防洪影响分析范围

1.3.1 采用资料

防洪评价水文分析成果有批复成果的采用已经批复成果, 并简述计算过程。永兴河设计流量和水位资料采用《天堂河(廊坊段)新机场改线工程初步设计报告》中批复成果。

永兴河河道断面采用设计断面并结合现场实测成果。地质勘察资料采用建设单位提供的地质勘察成果。

1.3.3 评价标准

根据《北京大兴国际机场临空经济区廊坊片区综合水战略专项规划(2019-2035)》, 永兴河排水流量按20年一遇设计; 左堤4级堤防, 防洪标准为20年一遇; 右堤1级堤防, 防洪标准为100年一遇。根据《天堂河(廊坊段)新机场改线工程初步设计报告》, 永兴河排水流量20年一遇120m³/s, 100年一遇299m³/s。

根据《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013), 拟建燃气管道防洪标准为50年一遇。根据《防洪标准》(GB50201-2014)11.8.3中“堤防工程上的闸、涵、泵站等建筑物及其他构筑物的设计防洪标准, 不应低于堤防工程的防洪标准”, 本项目管线下穿永兴河段河道右堤防洪标准为100年一遇, 燃气管线设计防洪标准应不低于永兴河堤防工程的防洪标准。因此, 本项目设计防洪标准为100年一遇。

因此, 评价分析采用20年一遇和100年一遇洪水标准。

1.3.4 评价要点

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)管线穿越河渠应满足以下要求:

第十七条 穿河（穿堤）建设项目宜采用水平定向钻施工方式。

穿堤建设项目不宜采用顶管法施工方式，确需采用顶管法施工时，应选择土质坚实的堤段进行，沿管壁不得超挖，其接触面应进行充填灌浆处理。

采用盾构穿越和顶管穿越施工方式的建设项目，须对工作竖井采取封堵等处理措施。

第十八条 穿河（穿堤）建设项目应选择水流流态平顺、岸坡稳定、不影响行洪安全的堤段。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° 。

第十九条 穿河（穿堤）建设项目埋深等控制参数。

（一）埋深。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 2 米以下；穿越堤防及堤身外管理范围段管顶埋深应在堤基线 6 米以下。建设项目穿越游荡性河道应按深泓线摆动范围确定主槽宽度。镇墩等稳管设施顶高程应低于最大冲刷线 0.5 米以下。冲刷线计算结果选取以河道防洪标准下现状河床底高程与规划河床底高程数据低值者为基准。

（二）出、入土点。建设项目采用水平定向钻施工方式的，定向钻出、入土点距离 1 级堤防外堤脚应不小于 120 米，距离 2、3 级堤防外堤脚应不小于 100 米，并采取必要的支护和防渗固流措施。

（三）工作井布置。建设项目工作井宜布置在河道管理范围以外。不能满足要求的，距离规划堤脚线应不小于 50 米且顶高程高于设计洪水位 0.5 米。

第二十条 建设项目需穿越堤身的，须符合《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)、《堤防工程施工规范》(SL260-2014)、《堤防工程管理设计规范》(SL/T171-2020) 等规程规范要求，不得危及堤防安全，并采取有效防护措施，确保建设项目自身安全。

1.3.5 防洪影响分析范围

根据《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》(SL/T808-2021),影响分析范围应主要包括:河道管理范围内建设项目所在位置上下游一定长度河段及其管理范围,一般情况下平原区上游及下游分析范围长度为 $5\sim 10B$, B 为河道宽度。

燃气管线穿永兴河位置河道外堤脚之间宽度 120m ,河道管理范围宽度 150m ,永兴河影响分析范围为项目上下游 720m ($6B$)范围之间,河道两岸为河道管理范围总宽度 150m 之间。此范围内涉及永兴河上已建桥梁2座、在建桥梁1座、永北干渠分水闸一座。

2 基本情况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 项目设计标准

本工程为临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河项目中压天然气工程，是廊坊临空区天然气利用工程中压管网组成部分，管道主要设计规格为D219.1×7.1。该段管线全长约650m。设计起点位于冀兴道，设计终点为永兴河北路。项目设计年限：管道设计使用年限30年。

2.1.2 燃气管线设计方案

1、管线平面布置

项目拟建燃气管线位于廊坊广阳区六间房以东，是廊坊临空区天然气利用工程中压管网组成部分。管线穿越永兴河路由位于航企及物流企业运营区永兴河北路以南、翔合路以西、冀兴道以北，穿越段永兴河河道桩号为2+054（起点为永兴河冀京界桩号0+000，下同）。对应永兴河左堤桩号为2+070（起点为永兴河冀京界桩号0+000），对应右堤桩号为2+037（起点为永兴河冀京界桩号0+000）。管线拟采用定向钻方式穿越永兴河，将永兴河北路北侧与冀兴道南侧已建燃气管线联通。

此段永兴河为复式断面，管理范围为左岸堤脚外10m，右岸堤脚外20m，河道管理范围宽度为150m。过永兴河处采用直缝焊接钢管D219.1×7.1水平定向钻穿越施工，管线水平距离为622m，穿越管道与永兴河交角为70.2°，定向钻穿越入土角为8°，出土角为12°，深度为河道下方约19.55m。河道管理范围内管线长159.42m。

燃气管线穿河入土点位于河道右堤外，永兴河右堤为1级堤防，施工坑距离河道右岸管理范围线为222m。穿河出土点位于河道左堤外，永兴河左堤为4级堤防，施工坑距离河道左岸管理范围线为214m。两岸施工坑均位于河道管理范围外。

1) 管材要求

项目燃气管线采用钢管，中压 0.4MPa，钢管符合《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T 9711-2023 的要求，材质为 L245M，管道连接方式：焊接连接或法兰连接。

本工程管道直管段采用三层结构挤压聚乙烯加强级外防腐层，防腐层预处理和相关性能指标应满足《埋地钢制管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257-2017 的相关要求。防腐层均在工厂预制，防腐层的漏点应采用在线电火花检漏仪进行连续检查，检漏电压为 25kV，无漏点为合格。

2) 水平定向钻穿越的有关规定

a、当采用钢管时，曲率半径不宜小于钢管管径的 1500 倍，且不应小于 1200 倍；

b、水平定向钻穿越的入土直线段和出土直线段的长度不宜小于 10m；

c、水平定向钻机的选用应根据计算的最大回拖力确定，钻机最大回拖力不宜小于计算值的 2 倍；

d、在水平定向钻穿越的管道上，不应有任何附件焊接于管道上。若需设置止水环时，可在回托完成后按要求的结构型式设置止水环；

e、水平定向钻穿越宜采用环保泥浆或对泥浆进行处理，防止泥浆污染环境；

f、回拖前应对焊接完成的管段进行单独强度、严密性试验。

2、管线纵断布置

燃气管线穿河段顶高程为-1.9m，此段永兴河河底高程为 17.65m，左堤脚高程为 21.26m，右堤脚高程为 20.73m。管顶与河底竖向距离 19.55m，管顶与左堤脚竖向距离 23.16m，管顶与右堤脚竖向距离 22.63m。

2.1.3 燃气管线施工方案

2.1.3.1 施工工期安排

本工程计划开工日期 2025 年 2 月 25 日，计划竣工日期 2025 年 4 月 30 日，总工期约 2.2 个月。

2.1.3.2 施工工艺

本工程新建燃气管线穿河（穿堤）施工采用水平定向钻工艺，两岸工作坑均不占用河道管理范围。施工完成后，工作坑按照相关规范进行回填，本项目管线未设置检查井等设施。

穿越入土角坡和出土角坡均在 30 度以内，符合规范要求。穿越曲率半径为 800D。根据入土角、出土角、曲率半径等因素，穿越段管线埋设顶高程为 -1.9m，入钻点场地长（延穿越方向）8m，宽 4m。

各系统运转正常后试钻，钻进 1-2 根钻杆后检测各部位运行情况，各种参正常后按次序钻进。导向孔的钻进是整个定向钻施工的关键，采用水平定向钻机进行穿越工程的施工。

2.1.3.3 灌浆工艺

本项目定向钻施工针对不同的地层采用不同的泥浆。在钻导向孔阶段、预扩孔阶段等均需用到泥浆护壁，泥浆可以维持孔壁的稳定，减少推进阻力、防止地层坍塌的作用。

其中钻导向孔、预扩孔时用到的是环保型泥浆浆液，泥浆配比用一级膨润土加上泥浆添加剂。使用的泥浆添加剂有降失水剂、提粘剂和防塌润滑剂等。在粘土层容易水化膨胀，引起缩径卡钻的潜在危险，针对该层，在提高泥浆粘度的同时加入定量的改性淀粉来控制失水。在牵引管道穿越，管件焊接完成后，使用水泥泥浆液将管道与土体之间的空隙充填密实，防止塌孔及上部土体变形。浆液水灰比宜控制在 0.45~0.6，注浆终止压力不小于 2.5MPa。

出入点工作坑施工完成后原土回填，回填土不得含砾石、垃圾等杂质，管

道灌浆完成后对出入点扩孔位置用水泥进行封堵。施工期间清除工作泥浆过滤后，用泥浆车外运。

2.1.3.4 工程安全监测

1、监测目的

本工程管线施工期宜进行安全监测，主要进行垂直位移监测和人工巡视检查。在燃气管道穿堤处左右岸堤顶分别布置 1 个垂直位移测点，监测建筑物垂直位移。在工程附近布置垂直位移工作基点，工作基点布置在河道两岸稳定的基础上，采用电子水准仪按照二等水准测量要求进行观测。监测点测设应符合《建筑变形测量规范》(JGJ8-2016) 中的二等水准测量要求进行，

2、主要仪器技术指标

本工程所选仪器设备应达到或不低于以下技术指标：

(1)电子水准仪

用于测量建筑物上各测点的垂直位移。其主要参数为：每 km往返高差标准差优于 $\pm 0.5\text{mm}$ ，配一对 2m钢条码尺。

(2)沉降标点

不锈钢材质，包括标芯和保护盒。

3、施工期监测

(1)观测频次

1)建筑物垂直位移监测采用二等水准观测要求施测。垂直位移测点安装埋设后施工期内每月观测 2 次，各测值稳定后具体监测可与当地相关管理单位协商，制定合理的管理办法和观测频次。

各工作基点的初始值及各测点的初始值应在工程具备条件时尽早测得，施测时应在最短的时间内连续观测两次，合格后取均值。

2)若遇到特殊情况，如大暴雨、大洪水、地下水位长期持续较高、强地震应增加观测和巡视检查频次。

3)观测记录要准确、清晰、完整，原始观测记录装订成册，并妥善保管。

(2) 巡视检查

1) 除用监测仪器设备进行监测外，施工期还必须进行人工巡视检查。巡视检查主要针对管线穿堤处堤防有无裂缝、滑坡、塌陷、隆起、渗透变形及表面侵蚀破坏等；检查监测设施是否完好、标识是否清晰等。

2) 监测项目的监测资料分析应密切结合现场情况和巡视检查的资料进行。

4、监测控制值

(1) 地面差异沉降量要求：

在施工影响范围内的最大沉降值应小于 15mm；路面差异沉降值不大于 4.5mm/3m。其中在带压带水管线道路区域，最大沉降值应小于 10mm；无压力管线道路区域，沉降值维持原有 15mm 标准。

(2) 最大隆起值：在施工影响范围内的最大隆起值应小于 5mm。

(3) 变形速率控制值：最大变形速率应小于 2mm/d。

2.1.4 分析范围内水利工程

燃气管线穿永兴河影响分析范围为项目上下游 720m 范围内，河道两岸为河道管理范围为总宽度 150m。

穿永兴河管线影响范围内涉及永兴河上已建桥梁 2 座，在建桥梁 1 座，永北干渠分洪闸一座。其中燃气管线距离六间房北桥距离为 55m，距离六间房东桥距离为 555m，距离在建桥梁距离为 443m，距离永北干渠分洪闸距离为 597m。

分水闸及已建桥梁参数见下表。

表 2.1-1 穿越位置上下游分水闸基本情况

序号	名称	所在地区		左/右岸/ 拦河	类型	建筑物 级别	设计标准 (年)	设计流量 (m ³ /s)	闸底板高 程 (m)
		县/区	村						
1	永北干渠 分水闸	广阳区	毛家营 村	左岸	节制闸	4 级	20	40	18.76

表 2.1-2 穿越位置上下游桥梁基本情况

序 号	名称	桩号	中心点经纬度 (°)		规模	跨数×跨径 (m)- 桥长-桥宽 (m)	交叉角 度 (。)	结构形 式	梁底高 程 (m)
			B	L					
1	六间房北桥	1+998.5	39.52318290	116.47956722	中桥	4×18.5-79.9×10	90	砼	23.92
2	六间房东桥	2+609.0	39.52192785	116.48620494	中桥	5×15.5-100.1×9.9	82	砼	23.92

2.2 河道基本情况

2.2.1 流域概况

永兴河为永定河左岸一级支流。

临空经济区廊坊片区管控范围内主要河道沟渠共计 10 条，其中永定河为省管河道，廊永界~王玛段长度 13.1km，主要功能为防洪；廊坊市管河流 2 条为永兴河和龙河，主要功能为灌排结合，其中永兴河京开高速~永定河入口段长 41km，龙河三小营闸~东张务闸段长 33.582km；其余 7 条河道、沟渠均为区、县管河道，主要功能为灌排结合，包括碱河（旧天堂河）、永北干渠、一干渠、二干渠、三千渠、四干渠、胜天渠等。

(1)永定河

永定河上游有桑干河、洋河两大支流，两河在河北省怀来县朱官屯汇合后称永定河，注入官厅水库，在库区纳妫水河，经官厅山峡，于三家店进入平原。三家店以下永定河分为四段：三家店至卢沟桥段、卢沟桥至梁各庄段、永定河泛区和永定新河。

永定河官厅水库至三家店之间的河段为官厅山峡段，流经河北省怀来县和北京市门头沟区，河道总长109km。该段河道主河槽宽窄不一，河宽约80~750m；两岸高山连亘、峭壁陡峻，河流随山蜿蜒曲折，坡陡流急，平均坡降为 3%。

三家店至卢沟桥段（简称“卢~三段”）流经北京市门头沟、石景山和丰台三个区，河道长约 17km，两岸均有堤防。该段河道由低山区进入平原，较为顺直，河槽宽度 300~500m，河床为砂卵石，地形变化较大，河道纵坡约为 1/300。

卢沟桥至梁各庄段（简称卢~梁段）河道流经北京丰台、大兴、房山三区及河北省固安市，长约 61km。该段河道为地上悬河，两岸均有堤防，河底较堤外地面高出 5~7m；河床多为沙质，地形变化较大，河道纵坡为 1‰~0.38‰；河道中泓游荡弯曲，两岸险工较多。新机场受该段堤防直接保护。

永定河泛区自梁各庄至屈家店枢纽河道全长约 67km，是永定河中下游缓洪沉沙的场所，设计京津冀三省市的部分区县。泛区内地形自西北向东南倾斜，

河道纵坡具有上下段较陡，中段较缓的特点；左右大堤堤距一般为 6~7km，最宽处达 15km，总面积约 522km²。区间左岸有天堂河和龙河、右岸有中温故道等沥水河道汇入。永定河洪水经泛区调蓄后，少部分洪水注入北运河经海河入海，大部分由永定新河入海。

永定新河开挖于 1971 年，全长约 62km，是渲泄永定河洪水的主要入海通道。

(2) 永兴河

永兴河是永定河以东，京开公路西侧的一条主要排水河道，流向与永定河在规划区内的流向平行。

1960 年以前属北运河支流，源于北京市大兴县南各庄，自付各庄北入安次区境内，经田谷营、大谷营、北王力、夏营、南汉、西庄子、旧州，至东冯家务村东入龙河，称为旧天堂河，境内河长 18.4 公里，流域面积约 82.78km²，河底宽 14~17m，纵坡 1/2600~1/6700，深 2.6-6.0m。

1960 年后，根据北京市“北四河规划纲要”精神，为确保京津铁路落垡大桥的安全、分减龙河泄流量，自南各庄乡的东宋各庄处改线开挖了一条新天堂河使其直接注入永定河。新天堂河自大兴县鹅旁，经庞各庄、东黑垡、西梁各庄，至南各庄为原天堂河；经付各庄南，沿永定河护路堤，至穆庄南入永定河，为新天堂河，河道全长 38.63 公里，流域面积 387.34km²，河底宽 53m，纵坡 1/6124，深 1.5- 6.5m。

2014 年，由于北京新机场建设占用了新天堂河下游河道，将天堂河进行了改道，其中廊坊境内改线新挖河道 7.59 公里，改线后更名为“永兴河”。

永兴河沿线建设分水闸 4 座，位于改线天堂河左堤。依次为永北干渠分水闸、永北三支渠分水闸、老天堂河分水闸、永北二支渠分水 闸；更生闸一座。排水闸一座，位于更生闸下游右堤（一支渠水闸）。

永兴河新建 3 座倒虹吸，南部排水新建一座倒虹吸，均采用斜坡式进出口和钢筋混凝土矩形管身。其中三支渠倒虹吸设计流量 2.5m³ /s，倒虹吸规模 1

孔 2×3m(宽×高)；旧天堂河倒虹吸设计流量 25m³/s，规模 2 孔 4×3m(宽×高)。

更生闸正常蓄水位 19.5m，闸上设计灌溉水位 21.86m。

2.2.2 气象

廊坊市地处温带半干旱半湿润大陆性季风气候区，四季分明。冬季受高纬度气团影响，盛行西北风，寒冷干燥；夏季受低纬度气团影响，盛行西南风，炎热多雨；春季干燥多风沙；秋季凉爽宜人。根据廊坊市气象资料统计，多年平均气温 11.8℃，极端最高气温 42.0℃，极端最低气温-25.5℃；一月份平均气温-5.2℃，七月份平均气温 26℃。

多年平均降水量为 593.4mm，降水年际变化较大，最大年降水量为 1002.8mm(1994 年)，最小年降水量 273mm(1972 年)；降水量年内分配不均匀，丰枯季节变化十分显著，6~9 月占全年降水量的 85.3%；仅 7、8 两月降水量占全年的 68.8%。全市多年平均水面蒸发量 1105mm。

多年平均无霜期 183 天，初霜期在 10 月 19 日前后，终霜期在 4 月 20 日前后。多年平均日照为 2659.5h；最大风速达 22m/s，汛期最大风速为 19.3m/s，大风天气主要出现于 3~5 月，风向以北风、西北风、西南风为主。多年平均大风天气 42.1d，其中春季 30.1d。

区域内降水大部分集中在汛期 6~9 月，尤以 7~8 月更集中，7、8 月份常出现历时短、强度大、笼罩面积小的局部暴雨，由暴雨形成洪水，其洪水具有华北河流的一般特征，一次洪水历时 1~3d，洪峰陡涨陡落，流量不稳，年际间变化大，季节分配不均。

径流年内分配的特点与降水年内变化的规律相似，但由于下垫面因素的影响，使径流的年内分配比降雨更为集中。径流量主要集中在汛期的 6~9 月份，四个月多年平均径流深约 25.4mm，占全年的 100%。

2.2.3 暴雨洪水特性

2.2.3.1 暴雨特性

永定河流域位于中纬度地带，大陆性季风特征明显，暴雨天气主要发生在6~9月的汛期，特别是7、8两个月，在个别环流异常的年份，9月也有较大暴雨出现。

降雨多以暴雨形式出现，且以局部暴雨为主，历时不长，一般在三天以内，但也有范围广、强度大、历时长的大暴雨。如历史上的1801年特大暴雨，6月前后在海河流域持续了40余天。这一年，永定河的强暴雨发生在6月初，这类暴雨很容易造成地区性大洪水。由于受地形的影响，降水量在地区上也有差异。官厅以上处于背风山区，而官厅山峡处于迎风山区，因此在降雨强度和降水量上，后者比前者大。官厅以上多年平均降水量为400mm左右，官厅山峡约为560mm。造成本流域暴雨的天气系统主要是切变线和低涡。从永定河系暴雨普查结果看，由切变线和低涡形成的暴雨约占80%。每当夏季，贝加尔湖至蒙古一带多为低压系统活动。沿北纬40°~45°不断有西风带小高压东进，移至华北到东北一带，常与太平洋副热带高压合并，使副高加强西伸而形成切变线，同地面冷锋或静止锋配合造成暴雨，有时沿切变线伴有低涡发展，亦易产生较大的暴雨。而当太平洋副高稳定少动，西风槽频频东移或受阻，又会使本河系形成持续多雨的天气。

由于本流域所处纬度较高，台风到达的机会少，一般仅受台风边缘影响。但因台风所携带的水汽相当充沛，在官厅山峡迎风山区易产生大暴雨，暴雨还可深入到官厅以上地区。台风所造成的暴雨虽然次数不多，但往往产生罕见的大暴雨，如1924、1939和1956年暴雨。

本流域的水汽主要来自南、西南和东南方向。台风暴雨的水汽输送往往是东南方向，因此在本河系造成逆河流方向的暴雨走向，加山峡地区产流条件好，汇流快，形成的洪水先到达三家店站，与官厅以上形成的洪峰一般不遭遇。如1939年7月25日21时区间洪峰流量4090m³/s，官厅站7月26日8时出现的洪峰流量为4000m³/s。历史上著名的1801年大洪水，其洪峰也是官厅山峡先出现，官厅以上后出现的。

2.2.3.2 “23.7” 暴雨情况

受台风“杜苏芮”北上与冷空气共同影响，2023年7月28日至8月2日，海河全流域出现强降雨过程，平均面降雨量155.3mm，暴雨沿太行山丘陵区一带分布，主要暴雨中心有三处，分别为河北省赞皇县西南部与内丘县西北部、易县西部、涞水县东部-北京市房山区西部。雨中心临城县梁家庄1009mm，赞皇县三六沟833mm，内涞水县虎过庄788mm，易县水口745.6mm，房山区十渡797.4mm，门头沟区清水镇959mm。从河流看，暴雨主要集中在大清河系拒马河、大石河、永定河官厅山峡区间、子牙河系滹沱河、滏阳河。

永定河流域降雨量主要发生在官厅水库至卢沟桥区间。官厅山峡区间面雨量为460mm，其中北京市部分541mm，最大点雨量发生在清水镇达959mm，大大超过了北京市有仪器测量记录140年以来的最大降雨量（609mm）。流域上游朔州市平均降雨量14.8毫米，大同市平均降雨量54.4毫米，张家口市平均降雨量74.9毫米。流域下游的廊坊市、天津市全市平均降雨量分别为241.4毫米和153.4毫米。

2.2.3.3 “23.7” 洪水情况

永定河流域“23.7”洪水主要发生在官厅水库至卢沟桥区间，官厅水库反推入库洪峰 $775\text{m}^3/\text{s}$ ，全部由水库拦蓄，官厅山峡最大支流清水河斋堂水库入库洪峰 $1170\text{m}^3/\text{s}$ ，最大泄量 $800\text{m}^3/\text{s}$ ，清水河青白口、永定河雁翅、陇驾庄、三家店、卢沟桥洪峰流量分别为 $1210\text{m}^3/\text{s}$ 、 $1710\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2000\text{m}^3/\text{s}$ 、 $3750\text{m}^3/\text{s}$ 、 $4650\text{m}^3/\text{s}$ 。考虑洪水传播时间，将官厅水库和斋堂水库消峰作用还原后，三家店和卢沟桥的洪峰流量分别为 $4550\text{m}^3/\text{s}$ 、 $5450\text{m}^3/\text{s}$ 。

“23.7”永定河流域性特大洪水，永定河下游地区形成大流量暴雨洪水过程，其特征如下：一是产流快、来势猛。清水河等支流来洪量大，清水河上游斋堂水库最大泄洪流量 $800\text{m}^3/\text{s}$ ，雁翅水文站最大流量超 $1700\text{m}^3/\text{s}$ ，陇驾庄最大流量 $2000\text{m}^3/\text{s}$ ，导致三家店拦河闸泄洪压力大大增加，永定河流域内干支流多峰接踵而至，三家店至卢沟桥两峰值间隔时间只有50分钟；二是洪峰高，洪量

大。三家店拦河 闸最大洪峰达到 $3750\text{m}^3/\text{s}$ ，卢沟桥最大洪峰流量 $4650\text{m}^3/\text{s}$ 。其中卢沟桥区域雨量 394 毫米，洪峰流量一度达到 $4650\text{m}^3/\text{s}$ ，超过了 50 年一遇 ($4380\text{m}^3/\text{s}$)，列历史第二位，远超“63.8”降雨中卢沟桥最大洪峰 $873\text{m}^3/\text{s}$ 。

永兴河是永定河支流。受 5 号台风“杜苏芮”影响，廊坊市广阳区出现全域强降雨天气，永兴河上游下泄流量和北京大兴机场排水量加大，河道水位不断上涨，下游入永定河口更生闸最大下泄流量 $108\text{m}^3/\text{s}$ 。加之永定河洪水顶托，永兴河水下泄困难，河道水位高涨。“海河“23_7”流域性特大洪水”发生期间，永兴河（天堂河）广阳段堤防多处薄弱处出现险情，抗洪期间在党和政府的领导下，抢险人员利用沙袋对发现的险情进行了临时紧急处理。永兴河堤防损毁情况包括堤身出现雨淋沟、坑洞、堤外集水沟部分损毁等情况。

2.2.4 工程地质

一、地形、地貌

本次勘察场地属河流冲积平原区，地势平坦，地貌单一，场地中部穿越永兴河，地势较低。勘探点孔口相对标高为 $-2.91\text{m}\sim 3.38\text{m}$ ，高差 6.29m 。其中钻孔 7、8、9 号钻孔位于河水中，河水深度分别为 1.2m 、 2.1m 、 1.3m 。

二、地层岩性及工程地质特性

勘探深度范围内揭露天然地层属第四系全新统 (A) 至上更新统 (Q_3) 河流冲积夹湖积地层，土质以黏性土、粉土和粉砂为主，表层为素填土，局部为杂填土、耕植土。根据土质特征和力学性质，由上至下共划分为 6 个地层单元和 1 个夹层。其工程特性分层描述如下：

①层素填土：以黄褐色粉土、粉质黏土为主，含少量植物根系，土质松散不均匀，局部为杂填土，含砖块、灰渣等建筑垃圾，层厚 $0.5\sim 2.5\text{m}$ 。

②层粉土：黄色~褐黄色，稍湿~湿，稍密~中密，摇振反应中等，断面无光泽，干强度和韧性低，含云母，见锈斑，夹粉质黏土薄层，承载力特征值 $f_{ak}=110\text{kPa}$ 。永兴河河道内 7、8、9 号钻孔位置表层分布有厚约 $0.15\text{m}\sim 0.24\text{m}$ 淤泥。 I_L 为 0.65。

③层黏土：褐黄色~灰色，软塑~可塑，中~高压缩性，无摇振反应，断面有光泽，干强度和韧性高，夹粉土薄层，承载力特征值 $f_{ak}=90\text{kPa}$ 。 I_L 为 0.70。

③₁层粉土：灰色，湿，中密，摇振反应中等，断面无光泽，干强度和韧性低，含云母，夹粉质黏土薄层，承载力特征值 $f_{ak}=120\text{kPa}$ 。 I_L 为 0.82。

④层粉砂：灰色，饱和，中密~密实，成份以长石、石英为主，含云母，夹粉土和粉质黏土薄层，承载力特征值 $f_{ak}=130\text{kPa}$ 。

⑤层粉质黏土：灰色~褐黄色，软塑~可塑，中压缩性，无摇振反应，断面稍有光泽，干强度和韧性中等，夹粉土薄层，承载力特征值 $f_{ak}=110\text{kPa}$ 。

⑥层粉砂：褐黄色~灰黄色，饱和，中密~密实，成份以长石、石英为主，含云母，夹粉土薄层，承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$ 。

⑦层粉质黏土：灰色~褐黄色，软塑~可塑，中压缩性，无摇振反应，断面稍有光泽，干强度和韧性中等，夹粉土薄层，承载力特征值 $f_{ak}=120\text{kPa}$ 。

穿河段地层情况见下图。其中燃气管线穿越土层为⑥层粉砂层，层厚约 11.3m。依据勘察报告中土层抗震判别，③₁层粉土黏粒含量百分率大于 13%，判为不液化土；用标准贯入试验法对②层粉土、④层粉砂、⑥层粉砂进行液化判别，结论为不液化，管线穿越土层不会发生地震液化。

三、地下水概况

场区浅层地下水属第四系松散层孔隙潜水，勘察期间实测稳定水位埋深 5.80m~8.50m (相对标高-6.06m~-4.50m)。-水位受季节变化、大气降水、河水等因素影响会有所升降，年变幅约 2.0m，综合考虑，近期年最高水位埋深按 3.0m(相对标高-3.0m)考虑。

勘察期间在场地内采集 2 组地下水样和 2 组土样及 1 组河水样进行腐蚀性分析，根据《水、土质检测报告》，环境类型为 II 类，在干湿交替环境下，地下水对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性；河水对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性；地基土对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性。受地层渗透性影响，按 B 类土层（弱透水层）分析，地下水对混凝土结构有微腐蚀性，地基土对混凝土结构有微腐蚀性。

综合判定，地下水、地基土对混凝土结构和钢筋混凝土结构中的钢筋均有微腐蚀性，河水对混凝土结构有微腐蚀性，可能影响地基基础的耐久性；河水对钢筋混凝土结构中的钢筋有弱腐蚀性，会影响地基基础的耐久性。水、土对建筑材料腐蚀的防护，应按国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）的规定，采取有效的防护措施。

四、抗震设防烈度及液化判别

依据《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010 和《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，拟建场地抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组。

依据《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010，依据初判条件第 4.3.3 条第 2 款，③1 层粉土黏粒含量百分率大于 13%，判为不液化土；用标准贯入试验法对②层粉土、④层粉砂、⑥层粉砂进行液化判别，结论为不液化，该场地无地震液化土层。判定结果详见附件-标准贯入试验表。

2.2.5 永兴河基本情况

永兴河河道在下游更生闸下闸蓄水情况下，河道常年有水，水位变幅较大。

永兴河按照 20 年一遇洪水标准进行设计，廊涿高速附近机场排水口以上河道设计流量 $120\text{m}^3/\text{s}$ ，排水口以下河道设计流量 $150\text{m}^3/\text{s}$ 。

廊涿高速以上为新挖河道，河道底宽 50m，上开口宽 80m；廊涿高速以下为现状新天堂河疏挖，保持现状河道上开口宽 110-121m 不变，疏挖河底宽 50-66m。

廊坊段永兴河左堤按 20 年一遇洪水设计，为 4 级堤防，堤顶超高 1.0m，堤顶宽 8m；右岸堤防（新机场侧）按 100 年一遇洪水设计，1 级堤防，堤顶超高 1.2m，廊涿高速以上新挖河道段堤顶宽 10m，廊涿高速以下现状天堂河疏挖段堤顶宽 8m。更生闸下游永兴河两岸堤防标准按 1 级堤防设计，堤顶高程根据泛区主槽 100 年一遇水位加 2.5m 超高控制。永兴河堤顶路面采用沥青混凝土硬化。左堤硬化宽度 6m，右堤硬化宽度 8m。

拟穿河位处永兴河河底宽 50m，子槽宽 30m，上开口宽 80m。左岸堤顶宽 8m，右岸堤顶宽 10m。堤外设集水沟。河道滩地高程 18.65m，子槽底高程 17.65m。右岸 1 级堤防，堤顶高程 24.97m，左岸 4 级堤防，堤顶高程 23.91m。河道外堤坡宽度约 10m。

永兴河两岸岸坡、堤顶路肩、外堤脚管理范围内均进行了绿化，主要种植乔灌木、地被植物。绿化灌溉采用采用固定泵站固定管道灌溉。灌溉水源为河道外机井配套泵房。经调查，本次管线建设影响范围内没有灌溉取水泵房。

2.3 现有水利工程及其他设施

1、水闸

永兴河沿线建设分水闸 4 座，位于永兴河左堤，依次为永北干渠分水闸、三干渠分水闸、碱河（旧天堂河）分水闸、二干渠分水闸；末端建有一

座节制 闸——更生闸控泄，并防止永定河洪水倒灌；在更生闸下游右堤建有排水闸一座——支渠水闸。

表2.3-1永兴河沿线水闸工程明细表

序号	名称	所在地区		左/右岸/ 拦河	类型	建筑物 级别	设计标准 (年)	设计流量 (m ³ /s)	闸底板高 程 (m)
		县/区	村						
1	永北干渠 分水闸	广阳区	毛家营 村	左岸	节制闸	4级	50	40	18.76
2	三千渠 分水闸	广阳区	夏家营 村	左岸	节制闸	4级	50	10	18.46
3	碱河 分水闸	广阳区	吴家场 村	左岸	节制闸	4级	50	25	18.44
4	二千渠 分水闸	广阳区	吴家场 村	右岸	节制闸	4级	50	10	18.16
5	更生闸 1	广阳区	张更生 村	拦河		1级	50	150	17.5
6	更生闸 2	广阳区	张更生 村	拦河		1级	50	150	17.45
7	更生闸 3	广阳区	张更生 村	拦河		1级	50	150	17.8
8	永北一支 渠排水闸	广阳区	张更生 村	右岸	排水闸	1级	50		18.36

2、倒虹吸

永兴河沿线建有 3 座倒虹吸，分别为三千渠倒虹吸、碱河（旧天堂河）倒虹吸、二千渠倒虹吸，均采用斜坡式进出口和钢筋混凝土矩形管身。其中三千渠倒虹吸设计流量 2.5m³/s，规模为 1 孔 2×3m(宽×高)；碱河（旧天堂河）倒虹吸设计流量 25m³/s，规模为 2 孔 4×3m(宽×高)。表2.3-2倒虹吸情况统计表

序号	名称	所在地区		角度 (°)
		区	村	
1	三千渠穿永兴河倒虹吸	广阳区	毛家营村	90
2	碱河穿永兴河倒虹吸	广阳区	夏家营村	58
3	二千渠穿永兴河倒虹吸	广阳区	吴家场村	83

3、管线穿越上游桥梁详见 2.1.4 章节。

2.4 水利规划及实施安排

永兴河已经实施完工，运行良好。河道排水流量、设计水位、堤防宽度等指标近期不调整。

永兴河已完工安全运行多年，河道近期不安排治理。“23.7”海河流域特大洪水后，永兴河堤防出现的雨淋沟、坑洞等水毁情况，广阳区水利局和廊坊临空经济区已经安排了修复。修复工程 2024 年 6 月之前完工验收。

3 河道演变

3.1 河道历史演变分析

永兴河，原称天堂河，是永定河以东，京开公路西侧的一条主要排水河道，流向与永定河在大兴区的流向平行。河道发源于永定河畔东侧的北天堂村南及立垩村东一带。

1960 年根据水电部《北四河规划纲要》精神，自南各庄乡东宋庄村南开挖新河道，直接排水入永定河。河长 37km，流域面积 330km²。北京市境内河长 28km，河底宽 50m，流域面积 317km²。

自五十年代的全线开挖疏浚，六十年代的裁弯取直，改线开挖新永兴河，七十年代的全线清淤开卡等多次治理，目前已是一条堤岸整齐脚顺，下游限泄流量 120m³/s 的排水河道，结合防洪除涝，沿河修建了五座河道节制闸蓄水灌溉，并挖沟排盐碱，流域旱涝碱问题基本上得到解决，在一般年份也能保证京开公路交通安全。

3.2 河道近期演变分析

为适应北京地区航空业务量增长需要，2012 年 12 月，国务院、中央军委批复同意建设北京新机场，机场性质为大型国际枢纽机场，场址位于永定河北岸，北京市大兴区榆垩镇、礼贤镇和河北省廊坊市广阳区之间。

为配合北京新机场建设，2014 年，北京城市规划设计研究院编制了永兴河改线工程规划方案，改线工程已实施完毕，永兴河左岸管理范围为 30m，右岸管理范围 40m。2014 年 6 月 11 日，北京市规划委员会召开河道新机场改线工程方案审查会，会议确定永兴河新机场改线北京段规划方案按 120m 上口宽控制，近期按 80m 上口的拆改方案实施，其中东梁各庄节制闸（蓄滞洪区节制闸）以上改线河道底宽 60m、上口宽 90m，闸以下河底宽 50m、上口宽 80m，堤线布置具体为机场侧右堤位置与规划一致，同时按照分段河道上口宽度布置左堤。规划左岸按 20 年一遇洪水设防（4 级堤防），设计左岸堤顶高程为 20 年一遇

洪水位加超高 1.0m，右岸临近新机场，规划堤防按 100 年一遇洪水设防（1级堤防），设计右岸堤顶高程为 100 年一遇洪水 位加超高 1.2m。

3.3 河道演变趋势分析

永兴河机场改线工程河道工程目前已实施完成，并平稳运行多年。河道岸坡护砌后基本稳定，岸线不会发生大的变化，河势相对稳定。

4 防洪评价分析与计算

4.1 水文分析计算

4.1.1 永兴河流量计算

本次水文流量成果采用《天堂河(廊坊段)新机场改线工程初步设计报告》中相关水文成果，报告水文计算简述过程如下。

4.1.1.1 流域范围

永兴河设计标准为 20 年一遇，其右堤承担新机场 100 年一遇防洪任务。因此计算永兴河干流不同断面 20 年、100 年一遇规划流量。

永兴河因机场建设改线后，排水流域结合新机场一期、军航近期建设方案及周边规划排水方案考虑。其中：①新机场一期及军航范围排水考虑在机场内部调蓄后，通过泵站外排入保留的新天堂河后再入改线后的永兴河，根据水利部关于新机场洪评的批复，新机场一期允许外排流量为 $30\text{m}^3/\text{s}$ ；②京九铁路以东、新机场一期及军航以西范围约 11.4km^2 原属于南各庄泵站排水范围，规划向北接入现状双东渠，同时将双东渠沿蓄滞洪区边界北移，于大狼垡沟入河口对岸入规划永兴河；③新机场一期以南、永定河以北其余约 33km^2 属于远期机场排水范围，规划沿南侧新挖渠道接入永北干渠后，再排入老天堂河；④由于新天堂河改线后，天堂河以北、大狼垡沟以东、磁大路以西约 12km^2 原属于老天堂河排水范围地区，规划改接入改线后永兴河。规划永兴河磁大路以下段除新机场排水汇入外，两岸基本无涝水汇入。规划永兴河流域面积将调整为 324km^2 (含新机场一期及军航近期排水面积，其中新天堂河以东机场一期面积 23km^2)，扣除新机场一期及军航后流域面积为 286km^2 ，流域范围北至京石高速，南至新机场北侧，西至永定河右堤，东至大狼垡沟。

4.1.1.2 设计暴雨

根据《水文手册》，永兴河流域属洪水第 V 分区（平原区），查算流域中心 24h 设计点暴雨均值为 105mm 、 $C_v=0.6$ 。新机场近期场址规划范围占地为

29.4km²，面积较小，可不考虑暴雨点面折减，直接采用点暴雨，其余区域考虑点面折减。

根据流域面积、下垫面特性，考虑入渗损失，设计地下水埋深取 4m。新机场规划范围内绿地比例占 20-25%，不透水面积比取 80%。新机场场址范围、魏永河入河口以上区域（大兴新城）不同频率设计雨量的径流系数为 0.53~0.64，农田区域不同频率设计雨量的径流系数为 0.24~0.36。永兴河流域建成区、其余区域设计暴雨与设计净雨量，见表 4.1-1。

表4.1-1 24h设计暴雨与设计净雨量单位: mm

项 目		24h 设计雨量		
		5%	10%	20%
设计点暴雨量		231	187	142
设计净雨量	建成区（新机场、大兴新城）	147	112	78
	其余区域	79	53	33

4.1.1.3 设计涝水

新机场场址范围、永兴河其余的建成区及农田区域，按城区洪水、平原洪水分别进行汇流计算。按公式：排涝模数 $M=0.026R^{0.93}F^{-0.16}$ ，最大排水流量 $Q=0.026R^{0.93}F^{0.84}$ ，计算各分区的最大排水流量。

新机场场址范围内的出流涝水过程与永兴河其余区域的涝水过程，叠加为新机场建设后永兴河的涝水过程。新机场场址范围内的出流涝水过程，在大狼垡沟、双东渠入河口下游修建东梁各庄节制闸和蓄滞洪区，控制下泄流量，使得北京市出境流量维持原省市排水协议 120m³/s 的控泄要求。蓄滞洪区设计标准为 20 年一遇洪水设计，50 年一遇洪水校核。

新机场不同重现期外排流量均按 30m³/s 考虑，更生闸下百年控泄 150m³/s。

表4.1-2 河道规划流量成果表

断面位置	流域面积 (km ²)	滞蓄前流量 (m ³ /s)		滞蓄后流量 (m ³ /s)	
		20 年	100 年	20 年	100 年
新机场排水汇入前	286	258	385	120	299
永定河入河口	324	288	415	150	329(150)

4.1.1.4 涝水成果合理性分析

中水北方勘测设计研究有限责任公司2014年5月编制了《北京新机场洪水影响评价报告》，水利部2014年6月进行了审查批复。本次采用设计涝水成果与已经批复的成果是一致的。即永兴河排水流量20年一遇 $120\text{m}^3/\text{s}$ ，100年一遇 $299\text{m}^3/\text{s}$ 。

4.1.2 永兴河设计水位

永兴河建设采用的水位依据《天堂河(廊坊段)新机场改线工程初步设计报告》(北京市水利规划设计研究院, 2015.3), 该报告已经由廊坊市水利局批复, 成果可靠。本次直接采用水位成果内插后确定拟建管线位处水位成果。

计算公式: 根据设计河道断面采用明渠恒定非均匀流对永兴河设计水面线进行推求。

糙率: 冀京界至廊涿高速段, 常水位20m以下取0.025, 常水位以上取0.03; 廊坊高速以下段, 种植平台以下取0.025, 种植平台0.035, 种植平台以上取0.03。

起始水位的确定: 永兴河为永定河支流, 以永兴河末端入永定河河口处水位作为起推水位推算水面线。两河洪水按错峰遭遇考虑, 即天堂河20年、100年一遇洪水分别与永定河10年、50年一遇洪水对应。根据永定河洪水调度方案, 永定河10年一遇洪峰流量为 $1680\text{m}^3/\text{s}$, 20年、100年洪峰流量均为 $2500\text{m}^3/\text{s}$, 相应永兴河入永定河河口处水位为22.42m、23.18m。

因此, 本次永兴河20年一遇洪水水面线计算的末端起推水位采用22.42m, 100年一遇洪水水面线计算的末端起推水位采用23.18m。

设计水位: 20年一遇水位由于不漫左堤, 自下游按照恒定非均匀流推求, 永兴河左岸设计堤顶高程采用20年一遇洪水位加超高1.0m, 且不低于左岸现状地面高程。100年一遇水位计算时, 需要考虑左堤部分堤段漫堤情况。设计右堤堤顶高程采用100年一遇洪水位加超高1.2m, 右堤高于左堤。需要特别说明的是: 100年一遇洪水在左堤漫溢段, 100年一遇洪水位视同平左堤堤顶高程, 设计右堤堤顶高程按左堤堤顶高程(100年一遇洪水位)超高1.2m确定; 100

年一遇洪水在左堤非漫溢段，设计右堤堤顶高程不低于 100 年一遇洪水位超高 1.2m，且在新挖段河道高于相应左堤堤顶高程 0.5m 以上。

永兴河设计水位结果见表 4.1-4。

表4.14 永兴河设计水位表

桩号	20 年水位 (m)	100 年水位 (m)	20 年流速 (m/s)	100 年流速 (m/s)	设计左堤堤顶 高程 (m)	设计右堤堤顶 高程 (m)
0+000 (冀京界)	22.79	23.79	0.58	1.01	23.79	24.99
2+054 (拟建 管线处)	22.72	23.77	0.55	0.91	23.77	24.97
7+577 (廊涿 高速)	22.5	23.5	0.4	0.87	23.5	24.7

经计算，新建燃气管线下穿永兴河位置河道桩号 2+054，20 年一遇设计水位 22.72m，100 年一遇水位已出槽漫过河道左堤设计水位 23.77m。

4.2 壅水和行洪能力分析计算

本工程新建穿永兴河管线工程采用定向钻施工，施工期不在河道内设置围堰等阻水建筑物，运行期埋在河底以下，不占用河道过流断面。因此，本工程对河道壅水及行洪基本没有影响。

4.3 冲刷淤积计算

4.3.1 地质条件

根据《临空经济区航企运营区燃气管线穿越永兴河工程岩土工程勘察报告》（廊坊市城市建设勘察院，2024.12）及工程地质剖面图，燃气管线穿河位置永兴河河底以下主要是②层粉土，厚度约 2.3m；下层为③黏土层，厚度约 7m。

4.3.2 冲刷计算

粉土介于粘性土和非粘性土之间，本次冲刷计算采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTJ30-2015）中非黏性土和粘性土的公式分别计算，取大值作为河道冲刷值。推荐的 64-1 修正公式和 64-2 简化式河道的冲刷公式，取较大值作为河道冲刷值。

（1）非粘性土河槽部分：

64-1 修正公式

$$h_p = \left[\frac{A \frac{Q_1}{\mu B_c} \left(\frac{h_{mc}}{h_c} \right)^{\frac{5}{3}}}{E \bar{d}^{1/6}} \right]^{\frac{3}{4}}$$

式中： h_p —一般冲刷后的最大水深（m）；

Q_1 —河槽部分通过的设计流量（m³/s）；

B_c —河槽部分桥孔过水净宽（m）；

μ —水流侧向压缩系数，应按《公路水文勘测设计规范》表 7.3.1-1

确定；

h_{mc} —河槽最大水深（m）；

h_c —河槽平均水深（m）；

A —单宽流量集中系数， $A=1.0\sim 1.2$ ；

d —河槽泥沙平均粒径；

E —与汛期含沙量有关的系数，本次取 0.66。

64-2 简化式：

$$h_p = 1.04 \left(A_d \frac{Q_1}{Q_c} \right)^{0.9} \left[\frac{B_c}{(1 - \lambda) \mu B_{cg}} \right]^{0.66} h_{cm}$$

式中： B_{cg} —桥长范围内河槽宽度(m)，当河槽能扩宽至全桥时取用桥孔总长度；

λ —设计水位下，在 B 宽度范围内，桥墩阻水总面积与过水面积的比值；

其余符号意义同前。

燃气管线穿河处非粘性土冲刷计算结果见下表：

表 4.3-1 按非粘性土冲刷深度计算成果表

河道桩号	频率	A	$Q_c(\text{m}^3/\text{s})$	$h_{mc}(\text{m})$	μ	d_{50}	64-1 修正式冲刷深度(m)	64-2 简化式冲刷深度(m)
2+054	5%	1.1	120	5.07	1	0.03	0.37	0.26

河道桩号	频率	A	Q _c (m ³ /s)	h _{mc} (m)	μ	d ₅₀	64-1 修正式冲刷深度(m)	64-2 简化式冲刷深度(m)
	1%	1.1	299	6.12	1	0.03	0.69	0.55

(2) 粘性土河槽部分:

$$h_p = \left[\frac{A \frac{Q_2}{\mu B_c} \left(\frac{h_{mc}}{h_c} \right)^{\frac{5}{3}}}{0.33 \left(\frac{1}{I_L} \right)} \right]^{\frac{3}{8}}$$

式中: h_p —一般冲刷后的最大水深 (m);

Q_2 —河槽部分通过的设计流量 (m³/s);

B_c —河槽部分桥孔过水净宽 (m);

μ —水流侧向压缩系数, 应按《公路水文勘测设计规范》表 7.3.1-1 确定;

h_{cm} —河槽最大水深 (m);

h_c —河槽平均水深 (m);

A ——单宽流量集中系数, $A=1.0\sim 1.2$;

I_L ——冲刷坑范围内粘性土液性指数, 在本公式中取值范围为 0.16~1.19;

燃气管线穿河处粘性土冲刷计算结果见下表:

表 4.3-2 按粘性土冲刷深度计算成果表

河道桩号	频率	A	Q _c (m ³ /s)	h _{mc} (m)	μ	I _L	冲刷深度 (m)
2+054	5%	1.1	120	5.07	1	0.65	0.01
	1%	1.1	299	6.12	1	0.65	0.05

(3) 冲刷成果分析

拟建燃气管线离上游六间房北桥距离较近, 六间房北桥桥墩设置于河道内, 会产生局部冲刷, 局部冲刷坑距离管线约 50m, 对管线处冲刷影响较小, 本次项目冲刷仅考虑一般冲刷。河道冲刷值取计算值较大者, 经计算, 本项目管线

穿河位置 20 年一遇冲刷值取 0.37m，100 年一遇冲刷值取 0.69m。

4.4 岸坡稳定分析

永兴河岸坡经过多年运用，边坡保持稳定。本次穿河管线位于河底以下约 19.55m，项目施工不开挖现有河道边坡及堤防，因此岸坡稳定。下穿管线埋深较深，对岸坡的影响极小，本次不验算永兴河岸坡稳定。

5 防洪综合评价

5.1 建设项目与有关规划符合性评价

建设项目管线穿永兴河段河道较规整，水流流态平顺、岸坡稳定，此处永兴河河底宽 50m，上开口宽 80m，左岸堤顶宽 8m，右岸堤顶宽 10m，管理范围内河道总宽 150m。燃气管线穿河位置永兴河已按规划实施完毕并安全运行多年。本工程新建燃气管线埋设于河底，管顶埋深在河底以下 19.55m，两端工作坑均位于河道管理范围外，项目建设没有压缩河道和占压堤身断面。永兴河暂未编制岸线保护与利用规划。

因此，本工程修建后不会改变永兴河河道功能，不降低防洪标准，工程建设符合永兴河河道规划要求。

5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价

5.2.1 防洪标准的符合性

拟建燃气管线设计防洪标准为 100 年一遇，永兴河排水标准 20 年一遇，左岸堤防防洪标准 20 年一遇，右岸堤防防洪标准 100 年一遇。建设项目防洪标准满足《防洪标准》（GB50201-2014）中的要求。

5.2.2 有关技术要求的符合性

1、施工方式

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）》中规定：“穿河（穿堤）建设项目宜采用水平定向钻施工方式”。本项目穿河段施工方式为水平定向钻，穿河施工方式满足《技术审查规定（试行）》的要求。

2、穿河角度

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）》中规定：“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°”。本工程管道轴线与河道水流方向不垂直，受两岸燃气管

网接入点限制，管线与河道水流方向夹角为 70.2° ，满足《技术审查规定（试行）》的要求。

3、埋深

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）》中规定：“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 2 米以下；穿越堤防及堤身外管理范围段管顶埋深应在堤基线 6 米以下”。本项目燃气管线穿河段顶高程为-1.9m，此段永兴河河底高程为 17.65m，100 年一遇冲刷线高程为 16.96m，左堤堤基线高程为 21.26m，右堤堤基线高程为 20.73m。

管顶埋深在冲刷线以下 18.86m，管顶在左堤堤基线以下 23.16m，管顶在右堤堤基线以下 22.63m。因此管道埋深满足《技术审查规定（试行）》的要求。

4、出、入土点

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）》中规定：“建设项目采用水平定向钻施工方式的，定向钻出、入土点距离 1 级堤防外堤脚应不小于 120 米，距离 2、3 级堤防外堤脚应不小于 100 米，并采取必要的支护和防渗固流措施”。本工程管线穿河采用定向钻施工，永兴河右堤为 1 级堤防，定向钻入土点距离右堤堤防外堤脚为 242m；永兴河左堤为 4 级堤防，定向钻出土点距离左堤堤防外堤脚为 224m。满足《技术审查规定（试行）》的要求。

5.3 建设项目对河道行洪的影响评价

本工程新建穿管线工程采用定向钻施工，施工期不在河道内设置围堰等阻水建筑物，运行期管道埋设在河底以下，工作坑布置在河道管理范围外，不占用河道过流断面。因此，本工程的建设对河道行洪基本没有影响。

5.4 建设项目对河势稳定的影响评价

本工程新建穿管线工程采用定向钻施工，施工期不在河道内设置围堰等阻水建筑物，运行期管道埋设在河底以下，工作坑布置在河道管理范围外，工程的建设不会对永兴河水流速度、流态产生影响。因此，本工程的建设对河势稳

定没有影响。

5.5 建设项目对堤防安全及岸坡稳定影响评价

本工程穿河管线采用定向钻施工方式穿越堤防，入土点距永兴河右堤脚线 242m，出土点距永兴河左堤脚线 224m，均在河道管理范围之外。管顶在左堤堤基线以下 23.16m，管顶在右堤堤基线以下 22.63m，管道埋深距离堤岸较远。因此对堤防稳定安全影响较小。

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

河道两岸堤顶巡河路是防汛抢险的主要交通要道。本工程穿河倒虹吸两侧顶管工作坑均在河道管理范围之外，施工期对堤防稳定不会产生不利影响；顶管埋深在堤顶路以下大于 25m，采用定向钻施工，对上部土层影响小，工程竣工后地面沉降小，项目对堤顶巡河路的影响较小。因此，本工程对防汛抢险及水利工程运行管理的影响较小。

5.7 建设项目施工期影响评价

项目管线施工拟安排在 2025 年 2 月~2025 年 4 月，在非汛期施工。

本工程穿河管线采用定向钻施工，施工期不在河道内设置围堰等阻水建筑物，不占用河道过流断面，施工期不破坏防汛道路，施工车辆可能会短时占用周边道路，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。

施工过程中定向钻出土点均在河道两岸管理范围 200m 之外，施工产生的弃土、弃渣及施工所用材料堆放等对水利工程安全及运行管理的影响较小。

5.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价

根据测量资料和现场勘查，管线穿河附近无水文观测断面、取水口等工程。施工期间应控制施工废污水排放入河，在做好各项保护工作后，基本不影响河进水质和周围环境。

燃气管线距离六间房北桥距离为 55m，距离六间房东桥距离为 555m，距

离在建桥梁距离为 443m，距离永北干渠分洪闸距离为 597m。拟建管线距离河道构筑物均较远，建设项目基本不影响桥梁及分洪闸的水事权益。管线在河道外下穿 2 条市政公路，均位于河道管理范围外，且已征询过道路部门意见，不涉及第三方水事权益。

因此，工程的建设对第三方合法水事权益影响很小。

6 消除和减轻影响措施

6.1 建设项目消除和减轻影响的措施

(1) 定向钻施工穿越永兴河时，应严格按照有关技术规范施工。施工时控制好泥浆稠度，避免塌孔，尽量减小对钻孔周围土体的扰动，确保河道及堤的安全。灌浆材料采用环保型泥浆。

(2) 定向钻施工过程中需严格按照设计钻孔轨迹，保证导向孔质量，避免对周边建筑基础造成影响及扰动。

(3) 管线工程采用定向钻方式穿越河道，为保证上方河道安全，应对穿越处定向钻出入土点进行黏性土换填，垂直方向换填高度至现状地面以下 1m，现状地面以下 1m 范围内原状土回填。并设置 C25 混凝土截渗环，防止下方管道成为渗漏通道，截渗环在起点和终点各 2 道，尺寸为 2m×2m、厚 0.3m、间距 5m。

换填土应满足《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）中的土质要求，宜采用亚黏土，黏粒含量宜为 10%~35%，塑性指数宜为 7~20，且不得含植物根茎、砖瓦垃圾等杂物；填筑土料含水率与最优含水率的允许偏差为+3%。填筑土方采用机械碾压，局部可用人工夯实，恢复原状地面。

6.2 建设项目消除和减轻影响的措施效果分析

拟建项目施工期在采取有效的措施后能消除施工期对河道的影响。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。

6.3 工程量及投资估算

本部分总投资估算约为 0.53 万元。工程最终投资以设计概算为准，本部分投资列入项目总投资中。主要工程量及估算表如下所示。

表 6.3-1 主要工程量及估算表

序号	项目	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
1	土方开挖	m ³	33.48	23.43	784.44
2	土方回填压实	m ³	28.24	31.96	902.55
3	C25 混凝土	m ³	4.80	729.55	3501.84
4	砂垫层	m ³	0.44	263.544	115.96
5	总投资				5304.79

7 结论与建议

7.1 结论

(1) 本项目燃气管线需穿越永兴河，根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》等法律法规规定，对燃气管线穿越永兴河进行防洪评价是必要的。永兴河防洪标准为 20 年一遇，左堤防洪标准为 20 年一遇，右堤防洪标准为 100 年一遇，项目设计防洪标准为 100 年一遇，符合国家《防洪标准》（GB50201-2014）要求，与河道及堤防等标准相适应。

(2) 本项目管线穿越永兴河采用定向钻方式，管顶位于堤基线以下最小距离 22.63m；出土点、入土点距离外堤基线最小距离分别为 224m、242m。对现有规划及水利工程规划的基本没有影响。

(3) 本项目管线穿越永兴河采用定向钻方式，管线与渠道中心线交角 70.2° ，管顶埋深及出土点、入土点距离堤防堤基线最小距离等，均满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》的要求。

(4) 管道采用定向钻方式穿越永兴河，不破坏现有堤防及河道结构，管线位于河道河底以下，不会产生阻水、壅水，不改变水流流态、流速等，对河道行洪形势没有影响。

(5) 管道采用定向钻方式穿越永兴河，对堤防边坡稳定影响较小。施工时应严格按照有关技术和管理规范施工，尽量减小钻孔对周围土体的扰动，确保边坡安全。

(6) 管线施工期施工车辆可能会短时占用周边道路，施工期可能对防汛抢险有一定影响；施工完毕后管线位于堤防以下，对防汛抢险基本没有影响。

(7) 本项目建设对第三人合法水事权益的影响很小。

7.2 建议

(1) 工程施工完成后应及时清理施工时留下的废弃渣料，避免将施工废

料和生活垃圾丢弃在河道管理范围内。

(2) 建设方在施工期和完建后定期对河道及堤防进行实时沉降监测，确保河道堤防稳定。

(3) 工程施工过程中，应尽量避免对环境造成的影响，接受河道行政主管部门的监督。

(4) 定向钻施工泥浆池应设在距离河道较远处，避免对河道产生污染。

(5) 工程建设和施工单位应严格按照设计和防洪评价要求进行施工，其他有关事宜，建议及时与相关水行政主管部门进行沟通。涉河建设项目开工前，到廊坊市水利局办理开工备案。