

华能德州热力有限公司2022年新增小区供热项目系统优化提升工程穿越岔河

防洪评价报告（报批稿）



华能德州热力有限公司

2024. 4

华能德州热力有限公司2022年新增小区
供热项目系统优化提升工程穿越岔河
防洪评价报告
(报批稿)

批 准：李永波

审 核：田茂东

编 制：李佳凡 杨 阳 许伟伟

张兆伟 刘鑫禹 秦 茹

华能德州热力有限公司

2024. 4

防洪评价报告主要成果简表

	华能德州热力有限公司 2022 年新增小区供热项目系统优化防洪评价报告		
所在水系	漳卫南运河流域的岔河		
位置描述	山东省德州市岔河热力管道供水管桩号为左堤 10+100，右堤 10+500。供、回水管道中心线间距 5m。回水管桩号为左堤 10+095，右堤 10+495。		
建设项目基本情况	建设项目立项情况	《关于 2022 年第二批电力生产和环保类资本性支出项目立项及调整的批复》（华能生产函〔 2022 〕46 号）	
	建设项目防洪标准	50 年一遇	
	总体布置	本工程为华能德州热力有限公司穿越岔河定向钻工程，管网管径为 DN250。 供水管道穿越直线长度 653m，回水管道穿越直线长度 652m，供水管道敷设管顶距离最低冲刷线高度为 2.91m；管道管顶位于左堤基线以下 10.06m，管道管顶位于右堤基线以下 14.40m。回水管道敷设管顶距离最低冲刷线高度为 2.91m；管道管顶位于左堤基线以下 10.06m，管道管顶位于右堤基线以下 14.40m。左堤外出钻点与现状堤脚垂直距离 100.5 米，与规划堤脚垂直距离 141.2 米；右堤外入钻点与现状堤脚垂直距离 111.4 米，与规划堤脚垂直距离 115.4 米。 供、回水管道与河道水流方向交角均为 84° 。	
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	设计水位：24.31m 设计流量：1970m ³ /s	
分析计算主要成果	工况序列	设计流量 1970m ³ /s	排涝流量 780m ³ /s
	阻水比	无	无
	壅水高度及范围	无	无
	冲淤情况	最低冲刷线高程：9.41m 冲刷深度：4.16m	无
消除和减轻影响措施	1. 消除和减轻建设项目在施工过程中的影响的措施：调整施工进度安排，根据水利年度安排，避开汛期施工；热力管网只在冬季运行，汛期不运行；为确保工程的正常运行，建设单位或相关管理部门必须建立工程管理机构。 2. 消除和减轻堤防、护岸、河槽冲刷影响的措施：因为该工程不会对堤防产生破坏，不会产生壅水，不会加大河道冲刷，因此建议该工程河道范围内不建设防护工程。 3. 消除和减轻影响堤防防洪安全的措施：定向钻穿越及堤防两侧施工需开挖基坑，为了防止管道发生渗透问题，在供、回水管道定向钻出土点各设置两道混凝土截渗环，并对基坑采取黏性土换填。 4. 消除和减轻防洪抢险交通道路影响的措施：管道敷设采用定向钻施工工艺，且入钻点和出钻点位于堤防管理范围以外，因此对防洪抢险交通道路无影响。		

前 言

我国能源资源供需矛盾日益突出，供热企业面临的能源资源形势比较严峻，能源问题影响供热企业的经济效益和发展前景。供热企业应认真落实科学发展观，积极推进供热节能技术工作，要以提高供热系统能效为核心，科学地控制热网热效率指标，积极推进热电联产、集中供热等方面的节能技术工作，以提高供热科技含量为突破口，减少供热能耗，节约能源资源，建设节约型企业，实现供热企业的可持续发展。

漳卫河系是海河流域南部的防洪骨干水系，由漳河、卫河、卫运河、漳卫新河及南运河组成。漳卫新河为漳卫河水系的入海尾闾，始于四女寺枢纽，止于大口河入海口，全长 255km。本工程穿越漳卫新河河段的岔河，穿管位置供水管道对应桩号左堤为 10+100、右堤为 10+500，回水管道穿越对应桩号左堤为 10+095、右堤为 10+495。

本工程包含玖锦台小区位于岔河西路以西，东地南大街以东，横十一路和横十路之间。属于新建小区，总规划建设面积约 21 万平方米，采暖建筑面积约 16.4 万平方米；拾光里小区位于德州市德城区横十一路以南，岔河西路以西，属于新建小区，总规划建设面积约 6.5 万平方米，采暖建筑面积约 5.1 万平方米。

根据《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》及《河道管理范围内建设项目管理的有关规定（修订稿）》等法律法规的有关规定：在河道管理范围内建设大、中型及重要河段的小型建设项目必须进行防洪评价；按照相关法律法规要求，我单位组织有关专家和专业技术人员进行防洪评价报告编制工作。

报告的编制过程中，得到了有关单位领导及专家的支持和帮助，在此表示深挚的感谢！

目 录

1 概述	1
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	5
2 基本情况	7
2.1 建设项目基本情况	7
3 河道演变基本情况	28
3.1 河道历史演变概况	28
3.2 河道近期演变分析	28
3.3 河道演变趋势分析	29
4 防洪评价计算	30
4.1 水文分析计算	30
4.2 壅水分析和行洪能力分析计算	32
4.3 冲刷淤积计算与河势影响分析	32
4.4 堤防及岸坡稳定分析计算	35
4.5 管道抗浮计算	35
5 防洪综合评价	36
5.1 建设项目与有关规划符合性评价	36
5.2 对建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价	36
5.3 建设项目对河道行洪的影响评价	38
5.4 建设项目对河势稳定的影响评价	38
5.5 建设项目对堤防安全及岸坡稳定及其他水利工程影响评价	38
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	38
5.7 建设项目施工期影响评价	39
5.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响分析	39
6 消除和减轻影响措施	40

6.1 建设项目消除和减轻影响的措施	40
6.2 建设项目消除和减轻影响的措施效果分析	41
6.3 工程量及投资估算	41
7. 结论与建议	42
7.1 防洪综合评价主要结论	42
7.2 消除和减轻影响措施的结论	43
7.3 建议	43

1 概述

1.1 建设项目背景

1.1.1 德州市供热情况介绍

德州市城市集中供热起步较早，开始于1992年，发展相对缓慢，直到2008年华能德州电厂供热改造后，实现了对城区供热，城市集中供热迎来了快速发展阶段。

根据2014年1月1日，德州市人民政府发布的《德州市基础设施配套费征收使用管理办法（2014）》中第六条“城市配套费的征收、管理和使用：（六）建设单位或个人缴纳城市配套费后，有关单位应当按照有关规范和标准，及时做好建设项目的基础设施配套建设。供热经营单位负责配套建设单位用户阀门井、居民用户入户端口前（含分户计量装置）的供热设施。”

2017年12月，发改委、能源局等十部委共同发布《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021）》，对北方地热供暖、生物质供暖、天然气供暖、工业余热供暖等方案做出了具体安排，并要求因地制宜选择供暖热源，并提出了清洁取暖率具体要求。

1.1.2 建设项目基本概况

华能德州热力有限公司南线管网由2015年开工建设，2016-2017年采暖季投入运行，南线管网供热范围主要为运河经济开发区、德城区新河路以南、经济开发区东风路以南和高铁新区。

位于德城区新河路以南的运河大社区西区、玖锦台小区、拾光里小区以及紫竹园小区目前尚未全面实施集中供热，为加快集中供热事业的

发展，保护城市空气环境，满足居民对供热的需要，提高城市环境质量。华能德州热力有限公司南线高温热水管网已敷设至几个小区附近，外部市政热力管网建设已经配套到位，因此需要加快本小区一次高温热水管网、小区二次管网和换热站的建设，保证本小区能接入华能德州热力公司南线热网。为保障民生，华能德州热力有限公司启动了2022年新增小区供热项目系统优化提升工程，项目建设有助于提升城市品位，在完善基础设施的基础上，促进城市节能减排、减碳增效和集中供热发展。

华能德州热力有限公司2022年新增小区供热项目系统优化提升工程中，玖锦台小区、拾光里小区供热管道需穿越漳卫南运河流域岔河。

玖锦台管网路由：从华能德州热力有限公司南线主管网恒兴路分支规划 DN300管线变径为DN250管线。管网沿规划道路西侧向北直埋敷设，至广九路后向西敷设约40m后采用定向钻施工过河，出钻点位于恒十路，再沿横十路向东敷设，与玖锦台现有一级网DN200管道接口连接，并预留DN200分支管线至拾光里小区，管槽总长度约1395米。

拾光里管网路由：接横十路后预留 DN200分支管线，向南直埋敷设至小区东侧，与现有拾光里一级网支线连接，管槽总长度约300 米。

本路由自华能德州热力有限公司南线主管网恒兴路分支以定向钻施工至玖锦台小区、拾光里小区，是最经济路由（简称第一方案）；备选路由自南线主管网铁路桥分支（位于岔河上游铁路桥附近）至玖锦台小区、拾光里小区，存在路线长（长度是第一方案的两倍多）、障碍多的缺点，且因出、入土角度等限制无法采用定向钻施工。因此华能德州热力有限公司与供热管道设计单位华能山东电力设计有限公司研究后决定

采用第一方案。

前期山东省建设规划设计院有限公司、华能德州热力有限公司完成了《华能德州热力有限公司2022年新增小区供热项目可行性研究报告》（2021.4）。中国华能集团有限公司以《关于2022年第二批电力生产和环保类资本性支出项目立项及调整的批复》（2022.3）进行了批复，见附件1。

华能山东电力设计有限公司完成了《华能德州热力有限公司2022年新增小区供热项目系统优化提升工程穿越岔河项目方案图》（2023.10）。为做好该工程的防洪评价工作，我公司首先组织专业技术人员对现场进行实地踏勘，同时搜集相关水利资料，进而对设计资料进行分析研究。根据相关法律法规、水利规划及河道主管部门的要求，对拟建管道穿越河道进行防洪评价，就拟建管道对河道现状防洪能力的影响，以及不同洪水条件下管道埋设深度及位置的合理性作定量或定性分析，并根据计算成果提出科学合理的结论和建议。

1.2 评价依据

本次河道行洪评价报告遵循的法律、法规、条例、规范标准为：

- （1）《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- （2）《中华人民共和国防洪法》（2016年7月修正）；
- （3）《防洪标准》（GB50201—2014）；
- （4）《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月修订）；
- （5）《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）；
- （6）《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；

- (7) 《堤防工程管理设计规范》（SL171-2020）；
- (8) 《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》；
- (9) 《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》（SL/T808-2021）；
- (10) 《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）；
- (11) 《铁路工程水文勘测设计规范》（TB10017-2021）；
- (12) 《水平钻定向钻法管道穿越工程技术规程》（CECS382-2014）；
- (13) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- (14) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (15) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；
- (16) 国家及其他部门颁布的与防洪评价有关的其他规范、标准等。

主要研究依据与参考资料为：

- (1) 《海河流域综合规划》（2013年）
- (2) 《海河流域防洪规划》（2008年）；
- (3) 《漳卫河系防洪规划》（2008年）；
- (4) 《漳卫新河治理工程初步设计报告》（2007年，中水北方勘测设计研究有限责任公司）；
- (5) 《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》（2021年11月，海河水利委员会）；
- (6) 《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》；
- (7) 《华能德州热力有限公司2022年新增小区供热项目可行性研究报告》、穿河设计方案图等相关文件资料。

1.3 防洪影响分析范围

1.3.1 技术路线

本次《华能德州热力有限公司2022年新增小区供热项目系统优化提升工程穿越岔河防洪评价报告》主要依据《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》所要求的评价项目和工作深度开展。防洪评价包括两方面的工作内容，一是评价项目（热力管道）的建设对防洪和水利工程的影响；二是依据建设单位提供的相关图纸资料，以及建设场地工程地质勘察报告，对管道穿越河道断面进行计算。根据计算结果进行管道的适应性和合理性分析。最后得出评价结论并给出合理化建议。

1.3.2 工作内容

1.3.2.1 基本情况调查及资料收集整理

（1）岔河河道基本情况，包括水文气象、地形地貌、历次规划治理及实施安排、管道穿越区地形地质等情况。

（2）管道穿越位置上下游及附近现有堤防、水工建筑物及其他设施等情况。

（3）管道穿越岔河工程设计及施工设计方案。

1.3.2.2 防洪评价分析

1. 基本情况调查及资料收集整理

（1）岔河河道基本情况，包括水文气象、地形地貌、历次规划治理及实施安排、管道穿越区地形地质等情况。

（2）管道穿越位置上下游及附近现有堤防、水工建筑物及其他设施等情况。

(3) 管道穿越岔河位置处右堤及右滩工程设计及施工设计方案。

2. 防洪评价分析

(1) 工程位置附近岔河水文及洪水分析。

(2) 工程位置岔河冲刷与淤积分析。

1.3.2.3 报告需提出的结论及建议

在上述分析与计算复核的基础上，按照河道不同行洪流量标准进行综合评价，分析河道水位、冲淤变化及可能的河势演变情况，并与设计方案中述及之管道埋深和埋设位置相互验证，就该工程的实施与河道的相互影响得出结论并提出建议。

1.3.3 本报告的防洪影响分析范围

本次防洪评价报告的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。根据《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》，影响分析范围为5-10B(B为项目所在河段两堤之间的河道宽度)。漳卫新河（含工程穿越处岔河）为有堤防的平原河道，河道管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地、行洪区和堤防及护堤地。工程穿越处附近岔河的河道管理范围宽约500m。

本次防洪评价报告的影响分析范围（评价范围）为：沿河道水流方向为热力管网所在位置上、下游各3km（6B）内的河道管理范围。

1.4 说明

本次防洪评价中除特殊说明，高程基面均为85国家高程基准，坐标系采用国家2000大地坐标系。

2 基本情况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 工程方案布置

本项目为华能德州热力有限公司2022年新增小区供热系统优化提升工程，穿越岔河所处位置在德州市德城区，敷设方式为：供、回水管道采用无补偿冷安装直埋敷设。

穿越管道分为供、回两路，供、回水管道中心线距离5m，回水管道位于供水管道上游；其中供水管道穿越对应桩号左堤为10+100、右堤为10+500，回水管道穿越对应桩号左堤为10+095、右堤为10+495。管道穿越岔河采用定向钻拉管方案，供水管入钻点位置坐标，（X=4143388.335,Y=439623.231），供水管出钻点位置坐标（X=4143392.552，Y=438970.252）；回水管入钻点位置坐标（X=4143393.338,Y=439623.225），回水管出钻点位置坐标（X=4143387.554,Y=438971.274）。管道穿越岔河采用定向钻拉管方案（见表2-1）。过岔河供水管水平投影长度约653m，回水管水平投影长度约652m，入钻点、出钻点均位于堤防管理范围以外。

2.1.2 工程设计概况

（1）主要设计标准

a. 管道设计标准

本次工程管网采用设计管径为DN250螺旋缝电焊钢管，聚氨酯保温层，聚乙烯外壳保护。其中穿越岔河段采用水平定向钻施工工艺，其余部分采用直埋敷设，管线全部采用冷安装。供水温度：115℃，回水温度：55℃，

设计压力：2.0MPa。

本项目供、回水管道采用100%射线探伤，完全保证施工质量。管道起始端及用户侧均设置有关断阀，阀门选择焊接球阀。一旦出现漏水情况，则可立即关阀断水。由于管道管径较小，管道采用无补偿直埋敷设，管道应力满足设计安全运行要求，不采用补偿器，减少补偿器泄露风险，热力管道每年的伸缩次数为一次，频率低，伸缩幅度小，且运行期在冬季，运行期后沉降变化恢复原状，趋于稳定，不会形成渗流通道。因此对河道无影响。

b. 防洪标准

该工程的防洪标准设计为50年一遇。供热管道属于城市基础设施，其防洪标准应不低于城市防洪标准，根据《德州市国土空间总体规划（2021-2035年）》的规定德州市防洪标准设计为50年一遇，因此该供热管道工程的防洪标准设计不低于德州市防洪标准；亦不低于岔河防洪标准50年一遇。

（2）管道穿越

管线穿越处岔河现状河槽底宽70m，河底高程13.57m；左岸河滩高程21.88~22.25，滩地宽度116.2m；右岸河滩高程21.46~21.86m，滩地宽度114.2m；左堤现状高程26.20m、右堤高程26.14m，堤顶宽8m，规划堤顶高程为26.22m，设计河底高程14.31m。

供水管过岔河拉管方案说明：

水平投影长度：约653m

入钻、出钻角：6°

入钻直管段、出钻直管段：56.9m、129.2m

入钻曲线段、出钻曲线段：65.1m、39.2m

底部直管段：363.0m

左堤基线处管顶高程：6.5m

右堤基线处管顶高程：6.5m

主河槽处管顶高程：6.5m

回水管过岔河拉管方案说明：

水平投影长度：约652m

入钻、出钻角：6°

入钻直管段、出钻直管段：56.9m、129.2m

入钻曲线段、出钻曲线段：65.1m、39.2m

左堤基线处管顶高程：6.5m

右堤基线处管顶高程：6.5m

主河槽处管顶高程：6.5m

（2）穿越点位置说明

穿越岔河入钻点位置（供水管入钻点位置坐标（X=4143388.335,Y=439623.231），回水管入钻点坐标（X=4143393.338,Y=439623.225）。

穿越岔河出钻点位置（供水管出钻点位置坐标（X=4143392.552,Y=43897.252），回水管出钻点坐标（X=4143387.554,Y=438971.274）。

（3）穿越点设计说明

1、管道水平定向钻入土点、出土点及隧道竖井边缘距大堤坡脚的距离均大于100m。管线穿越与水域轴线夹角为84°，大于定向钻施工规定

的最小夹角 30° 。

2、本工程穿越地带为粉土层适宜定向钻施工。管道焊接做100%射线探伤检验和100%超声波探伤检验。

3、管道采用弹性敷设，不小于1200倍钢管外径。

4、管道穿越段前端来水侧设置隔断阀，发生泄漏能及时关闭，穿越末端换热站设置截断阀，方便隔断，阀门开关情况定期检查，防止卡死现象。

5、除管端封堵外，穿越段不设置任何管道附件，防止泄露风险。

6、热水管道设计工作年限为30年，管道内水质采用软化水，常年充水保养，减缓管道腐蚀。

7、供热首站控制系统对站内设备运行情况进行监测，管道发生泄漏补水及压力发生异常现象首先关闭过河段阀门，排除非此段泄漏后再投入运行。

8、穿越管段两端地面，应根据地质条件采取措施防止塌陷和冒浆。

（4）管道运行及穿越工程保障措施

管道运行期为冬季采暖期，天数为120天，运行期内管道内循环水最大工作压力为2.5Mpa，非运行期管道内水介质为静止状态。管道沿线敷设管网监测系统，并在中央控制室进行监测和控制；管道穿越河道两侧均设置阀门，如遇管道漏水等突发情况，按照应急预案对阀门进行关闭，并立即对管道进行抢修。

（5）项目计划施工期

本工程计划施工期安排在非汛期2024年5月中下旬。

2.1.3 施工方案

2.1.3.1 定向钻技术规程一般规定

施工前应取得穿越场地的工程地质及水文地质资料，并对管道穿越地层进行工程地质评价。同时掌握施工现场占地、周边的建（构）筑物的位置、交通状况等。

施工单位应编制施工组织设计或施工方案，涉及危险性较大的分部分项工程、重要部位、关键环节等还应编制专项方案。

a) 工程概况应包含工程地点、工程规模、工程地质与地下水情况、工程难点与重点等内容；b) 施工总体部署应包含施工机械的数量、人员配置、材料规格和用量、施工工期等内容；c) 施工现场平面布置图应包含：施工平面图与剖面图等内容。施工平面图应包括钻机位置、工作坑位置、泥浆配制位置、施工用水或泥浆存放位置、临时用电设施位置。剖面图应绘出钻头钻进轮廓线、既有地下管线或设施的分布与埋深；

d) 施工技术方案应包含工作坑开挖与支护、导向孔轨迹设计、施工机具的选择、回扩与清孔、管道焊接工艺、管道回拖、泥浆的使用等内容；

e) 主要施工保证措施应包含进度保证、质量保证、安全管理、文明施工管理、环境保护、季节性施工保证、交通组织、建（构）筑物及文物保护、应急措施等内容。

施工组织设计或施工方案的审批程序应符合相关规定。

2.1.3.2 定向钻施工

1. 施工方案及工艺流程

根据定向钻穿越施工工艺流程，设计文件、施工技术相关规范、标准制定穿越施工技术方案。定向钻穿越施工方案总体分为两大部分：一部分为土建施工技术方案，第二部分为穿越施工技术方案。其中：土建施工技术方案包括：穿越线路交接桩、测量放线、进场道路修筑、作业带清理、作业场地平整、泥浆池开挖、发送沟开挖、地貌恢复等。管道穿越施工技术方案包括：穿越轴线测放、锚固箱制作安装、钻机进场安装调试、泥浆配制、导向钻孔进、扩孔及回拖、泥浆回收利用、废弃泥浆处理、设备撤离转场等。

具体工艺：现场勘察及测量放线→场地平整→设备进场安装调试→导向孔钻进→扩孔→管线回拖→钻机撤场。

2. 开挖发送沟

机械开挖管线发送沟，管线发送沟需挖长15m，宽2m，深3m，由深及浅，直至热力管走平段；发送沟内不得有石块、树根和硬物等，沟内宜注水，保证将管线浮起，以避免管线底部与地层磨擦，划伤防腐层，并降低钻机拖拉力。

3. 泥浆配制

在钻机开钻前，提前采集水样，进行含盐量PH值得分析检验，要求含盐量(Na-Cl)小于1%，含钙量(Ca)小于120毫克/升，检查水样合格后进行泥浆的配制，另外配制泥浆的水质不能是受到污染的脏水，必须采用干净的水配制泥浆。泥浆是有水、膨润土及各类添加剂（包括：滤饼剂、增粘剂、润滑剂、护壁剂、堵漏剂等）组成，泥浆粘度应根据地质

情况和管径大小确定，泥浆粘度值可根据下表规定选取。泥浆粘度宜用马氏漏斗测量，每两小时测一次。

在整个钻进过程中要根据时时位置控制泥浆的粘稠度以及注入泥浆的泵压。特别靠近堤防控制点的位置，必须控制泵压，防止发生渗漏等现象。在泥浆粘度方面根据适时的钻进参数对比图纸进行控制，在保证钻进速度的同时，调节泥浆粘度保证其一定的携带性和护壁性，委任专门的泥浆工程师，全程监控，根据钻进的底层参数和钻进参数进行添加剂的使用等操作。全程委派专人监督泥浆的返浆情况，一旦发生不返浆的情况马上进行排查，一方面找到漏浆点，能封堵的进行封堵，无法进行封堵的马上采取措施，在保证钻进安全的情况下继续进行作业。

4. 扩孔

在拖管坑一端的钻杆上，先安装 $\Phi 300\text{mm}$ 扩孔器拖至入钻工作坑内，拆除 $\Phi 300\text{mm}$ 扩孔器，装上 $\Phi 400\text{mm}$ 扩孔器，然后用导向钻杆回拉进行扩孔，将土孔扩大到成孔后，准备拖管。用 $\Phi 400\text{mm}$ 洗孔2-3次。为保证扩完的孔成型较好，扩孔速度不宜太快，扩孔时间应大于20min/跟，泥浆黏度保持在45s—50s之间，泥浆量保持在空内充满足够泥浆。

拖管:扩孔完成后进行拖管作业。首先将管头处焊接牵引用的挂钩，将万向节与扩孔钻头连接可靠.然后启动定向钻回拖管道。在管道进洞前需要借助挖掘机将拖拉头下压，使其能按照比经扩好的孔洞进入洞口并拉进。在管道拉进过程中随时用导航系统监控，确保回拖管道按照孔洞轨迹拖动。

5. 回扩孔

(1) 扩孔工艺根据土质情况采用数级预扩孔，采用 $\Phi 400\text{mm}$ 扩孔。

(2) 导向钻孔完成后，钻头在出钻点出钻，卸掉导向钻头和探测棒，按上 $\Phi 400\text{mm}$ 楔形挤扩器，试泥浆，确定扩孔器没有堵塞的水眼后开始扩孔。钻头和钻杆必须确保连接到位、牢固才可回扩，以防止回扩过程中发生脱扣事故。

(3) 根据地质情况确定逐级扩孔的扩孔器规格和遍数，直到形成可以回拖的孔洞。

(4) 并根据各段不同土质配制不同浓度的泥浆，使其每次扩孔时回拖力的数值和扭矩值控制在钻机正常工作参数之内。

(5) 回扩过程在必须根据不同地层地质情况以及现场出浆状况确定回扩速度和泥浆浓度及压力，确保成孔质量。

6. 管道回拖

(1) 管道回拖前，进行检查切割刀和扩孔器内各通道及各泥浆喷嘴通畅，孔内干净，没有不可逾越的障碍，发送沟内不得有石块、树根和硬物等，使用电火花检漏仪按设计要求的检漏电压全面检查防腐层，如有损伤应及时修补，确认合格后方可进行连接、管道焊接，经检查合格后根据现场情况采用发送沟方法回拖管道，将管道放入发送沟内，发送沟内注水膨润土的混合物，确保将管道浮起，管线在其上面匀速行进，以避免管线底部与地层摩擦，划伤防腐层，降低拖拉力，回拖管线应及时、连续进行，除发生不可抗拒原因外，严禁在施工中无故停拖。

(2) 管道就位时用挖掘机配合吊车进行作业，严禁单机作业，起吊点距管道环焊缝不应小于 2m ，起吊高度以 1m 为宜，起吊点间距不超过 26m ，吊具宜使用尼龙吊带，严禁直接使用钢丝绳。

(3) 管线回拖时按以下顺序进行钻进与管道连接：

钻杆—扩孔器—旋转接头—U形环—管道

(4) 把钻杆、麻花钻杆、切割刀、扩孔器、旋转接头、U形环回拖管线依次连接成一体，仔细检查每一个连接螺栓，确保每一个环节牢固，可靠。切割刀宜采用直径比扩孔器直径大150mm以减少回拖力，保护防腐层，方可进行管线回拖，施工中根据钻进时获取的数据调配不同的泥浆浓度。

(5) 慢慢转动钻杆，并注入泥浆确定旋转接头工作良好，扩孔器泥浆孔没有堵塞后开始回拖管道。

(6) 回拖的过程中根据钻机参数，并注入适当量的泥浆，减少管道与孔壁的磨擦，确保管壁防腐层不被破坏，并能使管道与孔壁的缝隙充分添满，通过膨润土的膨化作用，完成孔壁与原土的完整结合。

(7) 为保护补口防腐在拖管时不被破坏，在补口的拖管前进方向一侧，增加一个热收缩牺牲套，且补口应在拖管前一天完成，以保证拖管时补口强度。拖管前对防腐层进行全面检查，发现有损坏立即进行补伤处理。

(8) 管道回拖、两端连通后及时恢复地面原貌。

(9) 回拖管线完成后割下拖头、焊上母板，进行管口保护。

(10) 记录回拖中的扭矩、拖力、泥浆流量、回拖速度等值，设专人观察沿线是否有漏浆现象，出现异常立即报告。

2.1.3.3 管道施工要求

为确保管线在运行时的安全，施工过程中应严格遵循施工规范。

(1) 管道焊接与检验

本次工程选用管材为钢Q355（GB/T9711-2011），管道焊接采用手工

氩弧焊焊接方式，管道连接采用沟上对接组焊的方式。焊接的工艺评定执行《承压设备无损检测》NB/T47013-2015，焊接工艺评定由监理方或建设方组织实施，并出具相关报告。

管道焊缝需进行100%超声波检测，并进行20%的X射线照相复查，超声波检测采用单面双侧直射法或发射波法进行检测；射线检测采用双壁单影透照方式进行，检测级别不得低于AB级。

（2）管道试压

管道敷设完工需进行管道试压（水压），试压时应分段进行压力试验，试压管段最大长度为5000m。试验介质选用清洁水，试验压力为设计压力的1.5倍，即试验压力为1.84MPa。严密性试压持续时间为24h。每小时记录不应小于1次，当修正压力小于133Pa为合格。

2.1.3.4施工度汛方案

工程应安排在非汛期施工，为抵御非汛期非正常来水，也需做好防汛预案，做到有计划、有准备防御洪水，河滩上面的临时设施，必须根据河道主管部门指令，及时清除，保证河道行洪安全。

2.1.4工程地质

2.1.4.1地形地貌

德州市地处黄泛平原，地势平缓，地形自西南向东北倾斜。地面高程最高处，位于夏津陈公堤高地，海拔 32.6m；最低处位于庆云东北，海拔 5.3m，一般为 20m 左右。地面坡降在七千分之一左右。一般每年 3～5 月为春季，6～8 月为夏季，9～11 月为秋季，12～2 月为冬季。

穿越点位置有公路到达，水泥路面，交通运输条件较好。

2.1.4.2地层岩性

本次勘探所揭露的地层主要为河流相冲积物。根据钻探地质资料及室内土工试验结果，拟建场地勘探深度 30.0m 范围内的土层可划分为 10 个工程地质层，其地层岩性分布、性质及物理力学指标如下：

第①工程地质层：耕植土，灰褐色，以粉土为主，夹杂少量粉质黏土块，含少量植物根系及虫洞。厚度:0.70~0.90m, 平均 0.80m; 层底标高:21.03~21.93m, 平均 21.43m; 层底埋深:0.70~0.90m, 平均 0.80m。该层勘察范围均有分布。

第②工程地质层：粉土，黄褐色，中密，稍湿，摇震反应中等，无光泽，干强度低，韧性低。厚度:2.50~3.40m, 平均 2.94m; 层底标高:18.13~18.68m, 平均 18.49m; 层底埋深:3.40~4.10m, 平均 3.74m。该层勘察范围内均有分布。

第③工程地质层：粉质黏土，黄褐色，可塑，干强度中等，韧性中，稍有光泽。厚度:1.90~2.30m, 平均 2.12m; 层底标高:16.23~16.58m, 平均 16.37m; 层底埋深:5.50~6.40m, 平均 5.86m。该层勘察范围内普遍分布。

第④工程地质层：粉土，棕黄色，中密，湿，摇震反应迅速，无光泽，干强度低，韧性低。厚度:5.10~5.40m, 平均 5.26m; 层底标高:10.93~11.27m, 平均 11.11m; 层底埋深:10.80~11.50m, 平均 11.12m。压缩系数，为中等压缩性土。该层勘察范围内普遍分布。

第⑤工程地质层：粉质黏土，灰褐色，可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光泽。厚度:1.80~2.20m, 平均 1.96m; 层底标高:8.93~9.47m, 平均 9.15m; 层底埋深:12.60~13.70m, 平均 13.08m。

第⑥工程地质层：粉土，黄褐色，中密—密实，湿，摇震反应迅速，无光泽，干强度低，韧性低。厚度：5.30~6.10m，平均 5.68m；层底标高：3.33~3.63m，平均 3.47m；层底埋深：18.50~19.10m，平均 18.76m。

第⑦工程地质层：粉质黏土，灰褐色，可塑—硬塑，干强度中等，韧性中等，稍有光泽。厚度：1.20~1.70m，平均 1.50m；层底标高：1.83~2.17m，平均 1.97m；层底埋深：19.90~20.70m，平均 20.26m。该层勘察范围内普遍分布。

第⑧工程地质层：粉土，黄褐色，中密—密实，湿，摇震反应迅速，无光泽，干强度低，韧性低，含铁锰矿物结核。厚度：2.60~2.80m，平均 2.72m；层底标高：-0.87~-0.62m，平均 -0.75m；层底埋深：22.60~23.50m，平均 22.98m。

第⑨工程地质层：粉质黏土，灰褐色，可塑—硬塑，干强度及韧性强，稍有光泽，含姜石颗粒。厚度：3.90~4.30m，平均 4.10m；层底标高：-5.16~-4.52m，平均 -4.85m；层底埋深：26.60~27.70m，平均 27.08m。该层勘察范围内普遍分布。

第⑩工程地质层：粉土，黄褐色，中密—密实，湿，摇震反应迅速，无光泽，干强度低，韧性低。该层未穿透，最大揭露厚度 3.3m。

2.1.4.3 构造与地震

德州地震设防烈度为7度，按照《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB50470-2008）的规定，一般地段管道不需要采用单独的抗震措施；穿越段管道通过计算，由地震波引起的管道最大轴向应变与操作条件下荷载引起的轴向应变的组合小于管道抗震动轴向容许应变，管道是安全的，不需要单独采取抗震措施。

2.1.4.4 水文地质

全市跨省大河主要有黄河、卫运河、漳卫新河；跨市的骨干排涝河道有：徒骇河、德惠新河和马颊河。以上河流除黄河外，均系海河流域南系。除上述跨省、市大河外，市内有大于 1000km^2 的较大支流两条：一是新赵牛河，位于禹城南部，齐河西部，属徒骇河流域；二是六五河，位于陈公堤两侧，属漳卫新河流域。 $300-1000\text{km}^2$ 的支流有 12 条，其中徒骇河流域的有苇河、四新河、管氏河、老赵牛河和邓金河，全部位于徒骇河之南；马颊河流域的有笃马河、宋家河、宁津河、跃进河；德惠新河流域的禹临河、临商河、跃进河。除以上主要支流外，还有流域面积 $100-300\text{km}^2$ 的支流 53 条， $30-100\text{km}^2$ 的 114 条，基本形成了干支相通，流域相连，能排能调的河流水利系统。但因近年来黄河水源短缺，而境内河流均属雨源型河流，其水量与上游地区及本市降水量分布极不均匀的气候特点密切相关。雨季雨量剧增，水位上涨，出现洪峰，甚至蔓延成灾，但到枯水期，多数河道先后断流、干枯。

德州市处于华北地区的中部。境内以齐河—广饶断裂为界，分为南北两个二级构造单元。境内断裂构造发育，自南而北，有齐河—广饶、陵县—渤海农场断裂、边临镇—羊二庄断裂及沧东断裂等台条主要断裂带。其地层主要为第四系上第三系及下第三的巨厚新生界沉积，一般为 500m 左右，沉降中心达 3500m 以上。地震情况：德州市受周边地区地震影响较大，境内未见破坏性地震发生。从地震构造背景上看，存在两个潜在震源区：德州—沧州震源区和平原—高唐震源区，前者震级上限定在 6.0 级，后者震级上限定在 7.0 级。

2.2 河道基本情况

2.2.1 河道概况

漳卫南运河是海河流域五大水系之一，位于东经 $112^\circ \sim 118^\circ$ ，北

纬 $35^{\circ} \sim 39^{\circ}$ 之间，地处太行山以东，黄河与徒骇、马颊河以北，滏阳河以南。全河由漳河、卫河、卫运河、漳卫新河及南运河组成，流域面积为 37584km^2 ，其中山区面积约占68.3%，平原面积约占31.7%，流域内上游为山区，海拔高程大部分处于1000m以上，中下游为平原，地形趋势西高东低。流经山西、河北、河南、山东四省及天津市入渤海，是海河南系的一条主要行洪排涝河道。山东境内的河道全长455km，流域面积 2934km^2 。山东沿河部分流域如六五河、宁津新河等，在上游洪水较小时，可相机排水。

漳河和卫河均发源于太行山。漳河和卫河汇流后称卫运河，至四女寺以下又分为二支；向北一支称南运河，经河北省由天津入海；向东一支称漳卫新河，在山东省无棣县海丰入渤海。

漳卫新河自四女寺枢纽南进洪闸分洪减河，北进洪闸分洪岔河，岔河与减河在河北省吴桥大王铺汇合，岔河及减河统称为漳卫新河。除中下游左岸属河北省外，其余属山东。流经山东省德州、滨州两市地，德城、宁津、乐陵、庆云、无棣5个县市区。

漳卫新河是一条人工开挖的比较顺直的微曲型河道，大部分河岸土质较好，且河型也比较适应洪水特征，因此其洪水来时平缓、量大，峰形平缓。漳卫新河（含工程穿越处岔河）为有堤防的平原河道，河道管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地、行洪区和堤防及护堤地。工程穿越处护堤地临河3m，背河5m，河道管理范围宽约500m。

2.2.2 水文气象特征

2.2.2.1 气象

工程位置地处半湿润半干旱地区，属暖温带大陆性季风气候，冬冷

夏暖，四季分明。春季受大陆性气团影响，气温回升快，风速大，干燥多风，蒸发量大，降雨稀少；夏季由于太平洋副热带高压脊线位置北移，促使西南和东南洋面上暖湿气流流向本流域输送，炎热多雨，降雨量集中，但因历年夏季太平洋副热带高压的进退时间、强度、影响范围等很不一致，致使暴雨分布和降雨量的变差很大，往往形成灾害性天气；秋季晴朗，天高气爽，降雨量较小；冬季受西伯利亚大陆性气团控制，寒冷少雨雪。

工程位置附近多年平均气温为 12.9℃，全年 1 月份温度最低，月平均气温 -3.3℃，7 月份温度最高，月平均气温 26.8℃。极端最高气温出现在 6 月份，气温达到 42.2℃；极端最低气温常出现在 1 月份，气温为 -21.6℃。无霜期一般 200 天左右，一般初霜自 10 月份开始，始霜多在来年 4 月，最晚解冻期在次年的 4 月初，最大冻土深度 45cm，年日照时数 2570h。

工程位置附近区域多年来平均降水量在 550mm 左右，降水量年内及年际分配不均，丰枯相差悬殊，年内降水量的 70~80%集中在汛期的 6~9 月份，并且多以暴雨的形式出现，其中 7、8 两月降雨量约占全年的 50%，年降水量相差较大，丰枯相差悬殊，最大丰枯比达到 4 倍。德州市市主要气象参数：

(1) 多年平均气温：12.8℃

(2) 极端最高气温：41.6℃，极端最低气温：-19.9℃

(3) 多年年均地面温度：13.8℃

(4) 最冷（1 月）平均气温：-1.6℃，最热（7 月）平均气温 26.6℃。

春季（3~5 月）干燥、多风、光照足；夏季（6~8 月）炎热、多雨、阴天多；秋季（9~11 月）昼暖、夜寒、温差大；冬季（12 月~次年 2 月）寡照、寒冷、雪稀少。

(5) 采暖起止日期：11 月 15 日—3 月 15 日

2.2.2.2 水文

(1) 雨洪特性

漳卫南运河流域上游地处太行山迎风坡，该地区暴雨集中，源短流急，是本流域主要洪水来源。

漳卫南运河流域多年平均降水量 500-800mm。降水量受地形影响，山区一般在 700-800mm，平原为 500-600mm。降水量年内分布极不均匀，全年 70-80%集中在汛期 6-9 月，而汛期又主要集中在 7、8 两月。

漳河因太行山主脉横贯流域中部，把漳河分成清漳河、浊漳河东西两个产、汇流特点不同之区域。其中清漳河地处太行山迎风坡，洪水频次较多，且坡陡流急，峰高量大，是漳河洪水主要来源地；浊漳河地处太行山背风坡，暴雨频次量级均小于清漳河。漳河洪水的主要特性是峰形陡峻、峰高量大，传播速度快，持续时间短。

卫河山区支流均处于太行山迎风坡，源短流急，洪水异常迅猛，是卫河洪水主要来源地，卫河干流中、下游，河道坡度平缓，沿河有滞洪坡洼八处，遇较大洪水，河道宣泄不及时，常常向两岸坡洼分洪滞洪，加之其平原集水面积较大，卫河的洪水特性一般峰型较平缓、持续时间长。

卫运河主要承泄上游漳河、卫河来水，由于徐万仓以上流域几乎包括了整个水系汇流面积，加之上游水库及河道调蓄，其峰形较平缓，而洪量较大，洪水持续时间长。

漳卫新河是人工开挖的微曲形河道，比较顺直，洪水峰型平缓，起涨一般较为迅速。

(2) 水文泥沙

据四女寺水文站 1959~1991 年观测资料，岔河多年平均径流量为 10.3 亿 m^3 ，最大值为 38.4 亿 m^3 (1963 年)，最小值 1.37 亿 m^3 (1986 年)。

岔河现状原设计行洪流量 $1500\text{m}^3/\text{s}$ ，强迫行洪行洪流量 $2200\text{m}^3/\text{s}$ ，设计排涝流量 $400\text{m}^3/\text{s}$ ，新规划设计标准 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，现状行洪能力基本达到设计标准 $1500\text{m}^3/\text{s}$ 。

漳河年平均产沙量 2366 万 t，山区多年平均年径流量 13.8 亿 m^3 ，年平均流量（观台站） $37.56\text{m}^3/\text{s}$ ；卫河年平均产沙量 238 万 t，山区多年均年径流量 10.4 亿 m^3 ，年平均流量（元村站） $61.64\text{m}^3/\text{s}$ ；卫运河称钩湾以上多年平均年径流量 29.10 亿 m^3 ，年平均流量（临清站） $80.79\text{m}^3/\text{s}$ 。

卫运河设计流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ ，岔河规划设计流量为 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，其来水来沙量可大致估算为卫运河来水来沙量的 42%。近五十多年来，河床变化不大，稍有淤积，河床基本沉积细粒土，河道整治以清淤为主。

管道穿越岔河采用水平定向钻穿越方式施工，左堤外出钻点到现状堤脚垂直距离 100.5m，到规划堤脚垂直距离 141.2m；右堤外入钻点到现状堤脚垂直距离 111.4m，到规划堤脚垂直距离 115.4m。

2.2.3 岔河河道现状

漳卫新河（原减河）原是卫运河的分洪河道，经几次治理，已成为卫运河主要洪水出路，其行洪能力达 $3650\text{m}^3/\text{s}$ ，自大王铺至海丰河段，主槽宽 70~80m，主槽比降 $1/9770 \sim 1/11400$ 。漳卫新河是一条人工开挖的比较顺直的微曲型河道，大部分河岸土质较好，且河型也比较适应洪水的特性，因此洪水来时峰小，量大，峰形平缓，起涨一般较为迅速。由于需要，在该段道上修建了六座拦河闸，经过多年运行闸上泥沙淤积比较为严重。漳卫新河上段分为岔河、减河两支，河长分别为 43.4、53.0km，岔河、减河于大王铺汇合，汇合后长度 147km（至海丰）。

岔河自四女寺北进洪闸至大王铺长 43.4km，为复式断面，河底纵坡 $1/11000$ ，主槽底高程 15.86~10.91m，底宽 60m，堤距 350m。左堤长 42.5km，

堤顶起点高程26.97m，止点高程23.24m；右堤长42.5km，堤顶起点高程26.97m，止点高程23.27m。左右两堤堤顶宽8m，河堤迎水坡为1:4，背水坡1:3。岔河由四女寺北进洪闸下进入市区，在新老城区中间穿过，至田龙庄出境入河北省，德州市境内河道长20.2km。进入吴桥县后经吴桥闸，在大王铺与减河合流，河北省吴桥段长23.2km。

岔河以西为德州市城区，以东为天衢新区，是德州市城市防洪的重点河道，不仅要保护京沪铁路、京福高速公路、104、105国道等重要基础设施，同时要保证城区42.7万人口及工矿企业的生命财产安全。堤身土体均为人工填土，土体颗粒组成较杂，且分布无规律。壤土、砂壤土、粘土、粉砂土和粉土均有分布，因就地取河床土筑堤，故组成与河床两岸土体大体一致。

2.3 现有水利工程及其他设施情况

2.3.1 上下游三公里内现有水利工程

穿越位置右岸上游 1700m 处有陈公堤涵闸，穿越位置处右岸下游 700m 为东七里铺涵闸，右岸下游 3600m 为小东关涵闸。

2.3.2 其他设施情况

右岸上游距于官屯大桥 1800m，右岸下游距新河路岔河桥 700m。

2.4 水利规划与实施安排

2.4.1 《漳卫河系防洪规划》的规定

漳卫新河是漳卫河系输洪入海主要河道，承泄上游卫运河绝大部分流量，河道堤防等级为2级，堤顶高程按设计洪水位加超高2m确定。设计标准50年一遇卫运河来洪 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 情况下，《漳卫河系防洪规划》（2008）推荐方案：鉴于恩县洼滞洪区地处卫运河、漳卫新河连接部，历史上曾

几次滞洪，为减少漳卫河系下游防洪压力、保障漳卫河流域两岸广大地区人民生命财产安全做出贡献，是漳卫河防洪体系的重要组成部分，因此，在南运河分泄 $150\text{m}^3/\text{s}$ 的基础上，漳卫新河按承泄 $3650\text{m}^3/\text{s}$ 扩大治理，当卫运河来洪大于 $3800\text{m}^3/\text{s}$ 时，漳卫新河强迫行洪，出现险情向恩县洼分洪。

根据《漳卫河系防洪规划》，漳卫新河行洪 $3650\text{m}^3/\text{s}$ 时，漳卫新河四女寺以下岔河规划设计流量 $1970\text{m}^3/\text{s}$ ，减河规划设计流量 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，大王铺~海丰规划设计流量 $3650\text{m}^3/\text{s}$ 。

岔河河道具体规划指标见表2-6。

工程位置处（岔河左堤桩号10+100）设计行洪水位为24.31m，排涝水位为20.96m，现状河底高程为13.57m，河底比降1/10900，河底宽70m，堤顶高程为26.20m，左、右两堤设计堤顶宽度为8.0m，河堤坡比迎水坡为1:4、背水坡为1:3，堤防超高不足2m。

2.4.2 漳卫新河达标治理的实施安排

2021年7月，漳卫河流域持续遭遇强降雨，河南、河北、山东等多地发生严重洪涝灾害，水利工程设施损毁严重，给人民群众财产造成巨大损失，也暴露出漳卫河系防洪体系存在短板，亟需尽快开展灾后治理。为贯彻落实党中央、国务院关于防汛救灾和灾后恢复重建决策部署，加快漳卫河流域灾后治理，2022年4月，水利部、国家发改委以水规计〔2022〕168号文印发了《漳卫河“21.7”洪水灾后重建实施方案》，对完善漳卫河系防洪体系作出总体安排，明确了总体目标、建设任务和主要建设内容，并提出了具体实施安排、保障措施，细化了具体项目，作为统筹安排和有序推进漳卫河系洪水灾后治理的基本依据。实施方案包括水毁

工程修复建设、病险水库除险加固、骨干河道治理、蓄滞洪区建设、中小河流治理、水文站网与监测体系建设、数字漳卫河系防洪保障能力提升工程等7项主要建设内容，结合河道清障等措施，力争到“十四五”末，漳卫河系的防洪减灾能力明显提升；到2030年，漳卫河系防洪标准达到规划确定的50年一遇，支撑和保障流域经济社会高质量发展。

为加快推进漳卫河“21.7”洪水灾后重建实施方案中海委直属工程前期工作，2021年10月，海委印发《推进漳卫河灾后重建委属工程前期工作方案》（办规计〔2021〕13号）的通知，要求高标准高质量推进前期工作，推动工程加快立项建设。重点推进6项工程前期工作，包括卫河干流（淇门～徐万仓）治理初步设计修编、漳河干流（岳城水库～徐万仓）治理、漳卫新河（四女寺～辛集闸）达标治理（简称漳卫新河达标治理）、漳卫新河河口治理、病险水库除险加固和数字漳卫河防洪保障能力提升工程。

涉及本报告有关的漳卫新河达标治理工程，按照海委的总体安排，可行性研究报告已由中水北方勘测设计研究有限责任公司2023年编制完成，现正在申请批复。工程位置处（岔河左堤桩号10+100），设计洪水位为24.36m比规划值24.31m大5cm，设计排涝水位21.00m比规划值20.96m大4cm。

2.4.3 该工程与《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》的关系

该工程所跨越的岔河位置属于岸线控制利用区，管线采用定向钻穿越，河道管理范围内无建（构）筑物，管线埋深符合规范及相关标准要求，同时管线运行不会对河道生态造成破坏，满足岸线控制利用区要求，工程建设项目实施后对河道岸线保护和利用影响较小。

占用岸线长度包括供水管道和回水管道之间的投影以及供热管网的保护范围，根据《城镇供热直埋热水管道技术规程》（CJJ/T 81-2013），供热管网与其他设施的净距最大值为3m，因此经计算本工程占用岸线长度为11.4m。

3 河道演变基本情况

3.1 河道历史演变概况

漳卫新河是漳卫南运河下游主要行洪河道。历史上称鬲津河、老黄河、四女寺岔河。它是在黄河故道的基础上经过人工多次疏浚、开挖而成。唐永徽元年（公元650年），刺史薛大鼎开无棣沟，大致在旧县以下利用了鬲津河。北宋时黄河东流又夺无棣沟在辛集以下河段入海。明永乐十年（1412年），开挖了四女寺岔河，距运河闸口（今德州西北）6公里以东的河道，全部利用了古鬲津河。弘治三年（1490年），白昂凿小河12道，将四女寺岔河上口移至四女寺镇。

新中国成立后，党和政府十分重视四女寺岔河治理。1951-1958年多次治理，并兴建了四女寺枢纽；1971~1976年漳卫河中下游扩大治理时，从四女寺至吴桥县大王铺（基本沿原金钩盘河的故道）新辟一条岔河，同时将四女寺岔河扩挖、筑堤，设计行洪流量 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，此次治理后，四女寺岔河、岔河及两河汇流以下河道统称漳卫新河。漳卫新河四女寺枢纽工程至海丰河道长度（中泓）201km。岔河起自四女寺枢纽工程南进洪闸至大王铺。

3.2 河道近期演变分析

漳卫南运河经过历次治理，河道行蓄洪能力有了很大提高。但由于近年来河道未遇大的洪水，漳卫新河河道普遍淤积，行洪能力也有所下降。但河道已形成较稳定的断面，河槽及滩地亦相对稳定。

复核河道行洪流量时，岔河左、右堤属二级堤防，堤防超高取2.0米。依照防洪规划，岔河按行洪流量 $1970\text{m}^3/\text{s}$ 治理；主槽清淤至原设计底高程，底宽七里庄闸以上70m，七里庄闸以下60m，边坡1:4，河底纵坡1/10900。在不影响两岸排涝条件下，行洪能力扩大主要通过清淤主槽、加高两岸堤

防解决。

工程穿越位置处河段河道顺直，主槽基本居中，滩槽分明，河道断面为典型的复式断面，在工程穿越影响范围内没有形成险工。

3.3 河道演变趋势分析

岔河经过长时间的历史变迁，最终形成了今天的规模。近年来河道管理部门始终贯彻“全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理”的治理方针，使岔河的行洪能力有了很大提高，且随着河道治理力度的加大，岔河的行洪能力将会有更大的提高。

岔河位于黄河以北平原地区，河道及地面比降均较小，雨水汇流速度较缓慢。而且本区无支流汇入，以防洪控制运用为主，该河道自开挖成型以来，河势稳定，无大的平面变动。受本流域气候及上游地质条件影响，由于洪水造床能力低，加之洪水泥沙含量大，超过了它的输沙能力，河床形态与流域来水、来沙和河床边界条件不相适应，河道以长期缓慢地淤积为主。但在洪水流量较大、上游来水较清时也有下切可能。随着将来河道规划治理工作的进行，河道的演变更加趋于稳定。因此，本工程所处河段未来不会有大的自然变化，河道变化主要受到人类活动的影响。

依据《漳卫河系防洪规划》(2008)，漳卫新河规划行洪流量为 $3650\text{m}^3/\text{s}$ ，其大王铺以上由岔河与减河组成，岔河行洪流量为 $1970\text{m}^3/\text{s}$ ，减河行洪流量为 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 。岔河堤防等级为二级，同时，清淤扩挖岔河主槽。治理完成后，四女寺枢纽行洪水位基本恢复到原设计水位。因此，依照防洪规划，岔河经过治理后，河道断面将趋近规划的设计断面，堤身、堤基将更加牢固。河势亦将更加顺畅，河床冲淤将趋于平衡，这些都将为岔河安全行洪提供必要的保障。

4 防洪评价计算

根据《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》和《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》，对天衢新区供热管网系统优化提升工程穿越岔河进行河道影响评价计算。计算内容主要包括水文分析计算、最大冲刷深度计算等、河势及堤防影响分析。

4.1 水文分析计算

4.1.1 防洪、排涝流量确定

依据《漳卫河系防洪规划》，卫运河50年一遇设计流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 时，在南运河分泄 $150\text{m}^3/\text{s}$ 的基础上，漳卫新河按承泄 $3650\text{m}^3/\text{s}$ 扩大治理，岔河规划设计流量 $1970\text{m}^3/\text{s}$ ，排涝标准3-5年一遇，排涝流量 $780\text{m}^3/\text{s}$ 。超标准行洪时漳卫新河最大泄量 $4330\text{m}^3/\text{s}$ ，为了不增加德州市的防洪压力，岔河50年一遇行洪流量为 $1970\text{m}^3/\text{s}$ ，岔河3年一遇行洪流量为 $780\text{m}^3/\text{s}$ 。本次项目穿越岔河工程计算以50年一遇为计算依据。

4.1.2 设计洪、涝水位及超标准洪水位

根据《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》等规范的有关规定，在进行防洪评价编制时，应依据流域规划，进行河段的水力计算，包括河段规划断面设计，规划标准设计洪水位的推求，确定规划堤顶高程、水流流速等要素。50年一遇防洪水位和排涝水位采用内插法计算，现状洪水位采用单断面法流量试算。

依据《漳卫河系防洪规划》，上游四女寺闸下（深泓里程0+100）设计行洪水位为25.17m，除涝水位为21.82m，设计堤顶高程为27.17m，设计河底高程15.26米；下游铁路桥上（深泓里程8+316）设计行洪水位为24.48m，除涝水位为21.12m，设计堤顶高程为26.48m，设计河底高程14.50米。通过计算，工程穿越位置（左堤桩号10+100）设计行洪水位为24.31m，排涝水

位为20.96m，设计河底高程为14.31m，规划堤顶高程为26.22m。依据规划工程位置河道河底比降为1/10900，河底宽70m，左、右两堤设计堤顶宽度为8.0m，河堤坡比迎水坡为1：4。现状左堤堤顶高程26.20m，右堤堤顶高程为26.14m。

当河道发生设计洪水位时，水位较高，水流漫滩，滩地上和主槽内水深、糙率相差很大，必须分别对主槽和滩地进行流量计算。计算河道现状断面、规划断面在设计流量与排涝流量时的滩槽流量分配及流速等，适用对应的A、K、n、X等，然后得出河槽与滩地的冲淤情况。

岔河属人工开挖河道，滩槽明显，根据《漳卫河系防洪规划》及河道调查的实际情况，综合确定本次计算所用糙率，确定设计流量和排涝流量采用糙率为：主槽0.0225，滩地0.045。

4.2 壅水分析和行洪能力分析计算

拟建供热管道穿越岔河工程为地下管线敷设工程，河道内无阻水建（构）筑物，因此不会产生壅水现象，也不必进行行洪能力分析计算。

4.3 冲刷淤积计算与河势影响分析

供热管道埋设于河床以下不改变河床及流势，管道不会直接影响水流的流态。河床冲刷是受很多因素影响的，在河道行洪时，河床横断面形状和河床土质也处在不断调整变化的过程中，洪水之前与洪水过后的河道断面形状一般不相同。尤其处于河道冲刷河段，如果管道在河床中埋设过浅，不仅管道在动水力作用下有被冲断的危险，而且河道自然演变也会受管道阻水而产生明显改变；若管道埋设过深，则必然使建设项目投资高，造成浪费。因此，通过分析计算河道冲刷深度，合理确定管道埋设深度对河道行洪和管道运行安全都非常重要。

为能较合理的确定河道冲刷深度，本次冲刷计算采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）和《铁路工程水文勘察设计规范》（TB10017-2021）的计算公式。本次评价报告只计算管道穿越处现状断面处的河槽、河滩的一般冲刷。

4.3.1 河槽部分的一般冲刷

岔河穿越段属平原地区人工河道，除汛期外一般无较大洪水，且水流平缓；洪峰流量较小，洪水持续时间长。穿越处现状河槽较窄，边滩较宽。由地质勘察显示土层资料及物理力学性质指标，工程位置处组成为粉土、粘土、粉质粘土等。冲刷计算采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）、《铁路工程水文勘察设计规范》（TB10017-2021）中推荐的非粘性土和粘性土公式计算。

根据管道穿越河道断面，主河槽扩展至全河道断面，主槽与滩地分界明显，50年一遇流量1970m³/s设计水位24.31m，3年一遇流量780m³/s排涝

水位20.96m。规划河底高程14.31m，实测现状河底高程为13.57m。

根据上述基础数据，考虑现状断面比规划断面河底高程低0.74m，因此偏安全计算确定在现状断面情况下，河道50年一遇洪水及3年一遇涝水水位管道位置处河槽和滩地一般冲刷深度；然后采用漳卫新河达标治理的数据进行复核。

岔河穿越段属平原地区人工河道，除汛期外一般无较大洪水，且水流平缓；洪峰流量较小，洪水持续时间长。穿越处现状河槽较窄，边滩较宽。由地质勘察显示土层资料及物理力学性质指标，工程位置处组成为粘土、粉质粘土等。以《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）为例计算发现，主槽首土层为粉土其液性指数 I_L 为1.11，由勘察报告知本土层位于高程13.57m-11.11m，主槽处厚度2.46m；其下土层为粉质黏土其液性指数 I_L 为0.64位于高程11.11m-9.15m，厚度1.96m。经试算主槽首土层为粉土，得冲刷深度为4.89m>2.46m(该土层厚度)，因此需试算下一层土层粉质黏土，得冲刷深度为1.7m<1.96m(该土层厚度)。因此经计算主槽冲刷深度为4.16m。计算时滩地液性指数 I_L 为0.91。

主槽内供水管道敷设管顶高程为6.5m，则管道管顶距离最低冲刷线高度为2.91m；滩地内供水管道敷设管顶高程为6.5m，则管道管顶距离最低冲刷线高度为14.86m。

主槽内回水管道敷设管顶高程为6.5m，则管道管顶距离最低冲刷线高度为2.91m；滩地内回水管道敷设管顶高程为6.5m，则管道管顶距离最低冲刷线高度为14.86m。

4.3.2冲刷分析

①供水管道。采用定向钻施工，穿越岔河位于左堤10+100、右堤10+500，行洪流量在1970m³/s，主槽最低冲刷线为9.41m，依据管道设计方案，供水管道敷设管顶高程为6.50m，热力供水管道管顶距离最低冲刷线高度为

2.91m；滩地最大冲刷深度0.39m，最低冲刷线高程21.36m，滩地内最大管顶高程为6.5m，管顶最小埋深为冲刷线以下14.86m。管道管顶位于左堤基线以下10.06m，管道管顶位于右堤基线以下14.40m。左堤外出钻点与现状堤脚垂直距离101米，与规划堤脚垂直距离142米；右堤外入钻点与现状堤脚垂直距离112米，与规划堤脚垂直距离116米。

依漳卫新河达标治理的数据对热力管道管顶高程进行复核，河底高程仍为14.31m，设计水位比原规划高5cm，水深比原规划大5cm，最大冲刷深度计算值无变化，因此热力供水管道管顶距离最低冲刷线高度与原规划相同。

②回水管道。采用定向钻施工，穿越岔河位于左堤10+095、右堤10+495，行洪流量在1970m³/s时，主槽最低冲刷线为9.41m，依据管道设计方案，回水管道敷设管顶高程为6.50m，热力管道管顶距离冲刷线高度为2.91m。滩地最大冲刷深度0.39m，最低冲刷线高程21.36m，滩地内最大管顶高程为6.5m，管顶最小埋深为冲刷线以下14.86m。依据表2-3，管道管顶位于左堤基线以下10.06m，管道管顶位于右堤基线以下14.40m。左堤外出钻点与现状堤脚垂直距离101米，与规划堤脚垂直距离142米；右堤外入钻点与现状堤脚垂直距离112米，与规划堤脚垂直距离116米。

依漳卫新河达标治理的数据对热力管道管顶高程进行复核，河底高程仍为14.31m，设计水位比原规划大5cm，水深比原规划大5cm，最大冲刷深度计算值无变化，因此热力回水管道管顶距离最低冲刷线高度与原规划相同。

综上供、回水管道管顶高程距离最低冲刷线高度为2.91m，穿越堤防处管顶高程距离堤基线高度为10.06m。因此管道埋深满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》第十九条规定“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”的要求。

4.4 堤防及岸坡稳定分析计算

该工程不开挖河道，不破坏堤防，且现状堤防及河道能基本满足设计防洪要求，因此本报告不再进行堤防及岸坡稳定分析计算。

4.5 管道抗浮计算

管道敷设在浸水的土壤中会受到静水或流水的作用而产生浮力，为了克服浮力对管道产生的影响，必须采取一定的措施来保证管道的稳定性。管道变间距处及管道拐点处均设有镇墩，保证管道在管沟中的设计位置。达到埋深要求的水下穿越管段，不计算抗移位，但应进行抗漂浮核算。本报告以埋深较浅的回水管道（供、回水管道距离仅5米，规划河底高程可近似看做不变）作为研究对象，热力管道管顶距离最低冲刷线高度为2.91m。

5 防洪综合评价

5.1 建设项目与有关规划符合性评价

根据《漳卫河系防洪规划》（2008年），该段河道按行洪流量 $1970\text{m}^3/\text{s}$ 、排涝流量为 $780\text{m}^3/\text{s}$ 进行规划治理。

管道供水管桩号为左堤10+100，右堤10+500。回水管桩号为左堤10+095，右堤10+495。供、回水管道中心线间距5m。热力管网的建设对河道水利规划的实施影响不大，对该段河道治理基本不产生影响。

供、回水管道与河道水流方向交角均为 84° 。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）》第十八条“穿河（穿堤）建设项目应选择水流流态平顺、岸坡稳固、不影响行洪安全的堤段。建设项目穿越河流应与水流方向垂直，尽量缩短穿越长度，确需调整角度的交角不宜小于 60° ”的要求。

依据《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》，该工程所跨越的岔河位置属于岸线控制利用区，占用岸线长度11.4米。该工程为供热网管道穿越岔河工程，管线采用定向钻穿越，河道管理范围内无建（构）筑物，管线埋深符合规范及相关标准要求，定向钻出入土点均满足相关技术审查规定，同时管线运行不会对河道生态造成破坏，满足岸线控制利用区要求，工程建设项目实施后对河道岸线保护和利用影响较小。

经复核，供热管道实施后对漳卫新河达标治理无影响。

5.2 对建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价

该工程的防洪标准设计为50年一遇。供热管道属于城市基础设施，其防洪标准应不低于城市防洪标准，根据《德州市国土空间总体规划（2021-2035年）》的规定德州市防洪标准设计为50年一遇，因此该供热管道工程的防洪标准设计不低于德州市防洪标准；亦不低于岔河防洪标准50年一遇。

关于海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查有关规定的符合性评价：

1. 供水管道。依据漳卫河系防洪规划，岔河规划防洪标准为50年一遇，排涝标准为3年一遇；建设项目防洪标准为50年一遇，与河道防洪标准相一致。根据对供热管道在河道处穿越位置及河道的冲刷等计算，管道敷设管顶距离最低冲刷线高度：2.91m。依据表2-3，管道管顶位于左堤基线以下10.06m，管道管顶位于右堤基线以下14.40m。左堤外出钻点与现状堤脚垂直距离100.5m，与规划堤脚垂直距离141.2m；右堤外入钻点与现状堤脚垂直距离111.4m，与规划堤脚垂直距离115.4m。

2. 回水管道。依据漳卫河系防洪规划，岔河规划防洪标准为50年一遇，排涝标准为3年一遇；建设项目防洪标准为50年一遇，与河道防洪标准相一致。根据对供热管道在河道处穿越位置及河道的冲刷等计算，管道敷设管顶距离最低冲刷线高度：2.91m。依据表2-3，管道管顶位于左堤基线以下10.06m，管道管顶位于右堤基线以下14.40m。左堤外出钻点与现状堤脚垂直距离100.5m，与规划堤脚垂直距离141.2m；右堤外入钻点与现状堤脚垂直距离111.4m，与规划堤脚垂直距离115.4m。

综上供、回水管道管顶高程距离最低冲刷线高度为2.91m，穿越堤防处管顶高程距离堤基线高度最小值为10.06m。左堤外出钻点与现状堤脚垂直距离100.5m，与规划堤脚垂直距离141.2m；右堤外入钻点与现状堤脚垂直距离111.4m，与规划堤脚垂直距离115.4m。因此管道埋深满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》第十九条规定“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”和“定向钻施工方式，出、入钻点距离2、3级堤防外堤脚应不小于100米”的要求。

5.3 建设项目对河道行洪的影响评价

管道从岔河行洪断面下部穿越，河道断面内不会增加形成阻流或挑流的建筑物，水流流态不会发生改变。根据有关冲刷计算，主槽内管道埋深均在最低冲刷线以下，因此该项目对河道行洪无影响。施工时应严格参照规范及技术要求进行，确保管道在河底安全穿越，以防止因管道施工不当造成管道运行过程中发生事故，对河道行洪产生影响。

5.4 建设项目对河势稳定的影响评价

管道从岔河行洪断面下部穿越，河道断面内不会增加形成阻流或挑流的建筑物，水流流态不会发生改变。根据河道演变分析，各河段无大的平面变动要求，因此管线建设对河道河势的稳定无影响。施工时应严格参照规范及技术要求进行，确保管道在河底安全穿越，以防止因管道施工不当造成管道运行过程中发生事故，对河道河势稳定产生影响。

5.5 建设项目对堤防安全及岸坡稳定及其他水利工程影响评价

华能德州热力有限公司2022年新增小区供热项目系统优化提升工程穿越岔河定向钻工程，不开挖河道，不破坏堤防。泥浆配置根据不同地质情况配比膨润土，对堤防沉积影响不大。

穿岔河位置处为广九路；穿越堤防段采用定向钻方式，管道距堤基及河道最低冲刷线距离满足相关技术管理要求，不破坏现有河道及堤身断面；管道穿越不会对上下游现有堤防险工造成破坏；入钻点与出钻点均在岔河及堤防保护范围以外；工程施工在非汛期施工，工程穿越不影响河道输水水位，即不会影响堤防及河道安全。因此，工程建设对其他水利工程和设施无影响。

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

管线采用定向钻方式穿越，穿越处理深等满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》中规定的穿河（堤）建设项目的相

关要求，管线施工不开挖堤防，项目建设后不阻断堤顶防汛通道，施工期定于2024年5月中下旬，不影响防汛和堤防养护工程机械设备的通过，不会影响堤防的安全巡查及防汛物资的抢运，对水利工程日常运行管理和防汛抢险无影响。

5.7 建设项目施工期影响评价

1. 施工期对行洪安全影响分析

管道穿越岔河采用定向钻方式，施工期不破坏堤防完整性、不占用主河槽过水段面，其主要影响是定向钻施工作业坑及堤外管沟开挖。而施工工期安排在非汛期的5月中下旬，工程施工期对河道行洪安全影响较小。

2. 运行期对行洪安全影响分析

工程运行期间，热力管道在河道行洪断面以下穿越，不会压缩河道过水断面，不产生阻水或壅水现象，不影响河道过流能力。管道出入钻点已采取必要的支护及防渗措施，可以避免影响堤防、滩地渗流及抗滑稳定，同时，管道埋设于地下，运行时振动很小，故该工程在正常运行状态下不影响河道行洪安全。

5.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响分析

岔河主要任务是防洪及灌溉，附近没有饮用保护水源，管道工程在岔河内施工完成后，在正常使用状态不产生泄漏，不会引起河道内水质的变化，该工程的实施也不会引起水资源的流失浪费，工程范围内的土地占用、树木赔偿等问题已由建设单位妥善解决，地方政府部门德州市城市执法局基本同意本建设项目实施(见附件4)。项目建设对第三人合法水事权益无影响(见附件5)。

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

为减少管道穿越给两岸、河床带来的不安全影响，现提出几项防治措施及建议，力争将影响降至最低。

(1) 工期安排

为了降低建设项目施工过程中的影响，工程建设应在非汛期进行施工，并对非正常来水提出应急措施。

(2) 出入点防渗措施

定向钻穿越及堤防两侧施工需开挖基坑，为了防止管道发生渗透问题，应对开挖基坑回填粘土并夯实，夯实后干容重不小于 1.55t/m^3 ，开挖基坑应设置黏性土封口，封口直径为 3m 。基坑开挖的土方量为 77m^3 ，管道开挖断面进行黏土回填，回填压实系数不小于 0.93 ；在供、回水管道定向钻出入土点各设置两道混凝土截渗环；截渗环采用局部浇筑 C25 混凝土。（详见附图8）。

(3) 管道运行及穿越工程保障措施

该热力管网只在冬季运行，汛期不运行。汛期不运行热力管道内满水保养，沿管道设置警报设施，专人监控，防止因管道破裂渗水影响河道安全。

(4) 建立管道工程管理机构及巡查制度

为确保工程的正常运行，建设单位或相关管理部门必须建立工程管理机构。在工程施工时，建设单位应对施工严格管理，工程竣工后，工程管理机构应派专人定期巡查，建立巡查制度，并将巡查制度报河道主管部门备案，以确保管道运行安全及河道行洪安全。

因为该工程不会对堤防产生破坏，不会产生壅水，不会加大河道冲刷，因此建议该工程河道范围内不建设防护工程。

6.2 建设项目消除和减轻影响的措施效果分析

一、施工期：

工期安排在非汛期施工，能够从根本上避免工程建设给防洪安全造成的风险；出、入点附近设置截渗环等防渗措施，能够有效地防止因管道穿越造成的管道渗漏；管道运行及穿越工程保障措施，能够有效地防止因管道破裂渗水影响河道安全；管道管理机构及巡查制度的建立，能够有效地确保管道运行安全及河道行洪安全。

二、运行维护：

1、供热工程应在竣工验收合格且调试后，方可投入使用。

2、供热设施的运行维护应建立健全符合安全生产和节能要求的管理制度，操作维护规程和应急预案。

3、供热工程运行维护配备专业的应急抢险队伍和必需的备品备件、抢修机具和应急装备，运行期间无间断值班，并向社会公布值班联系电话。

4、供热期间抢修人员24h值班备勤，抢修人员接到抢修指令后1h内应到达现场。

5、管道附件阀门定期巡检，并排查占压、取土、塌陷等安全隐患。

6.3 工程量及投资估算

工期安排在非汛期施工基本不会额外产生费用，管道运行及穿越工程保障措施、管道管理机构及巡查制度的建立等费用在管道建设投资中已列支，因此只对出入点防渗措施的工程量及投资进行估算。主要工程量：土方填筑77m³，C25混凝土浇筑20m³。投资估算1.5万元。

7. 结论与建议

7.1 防洪综合评价主要结论

1. 岔河穿越段属平原地区人工河道，除汛期外一般无水，且水流平缓；洪峰流量较小，洪水持续时间长。穿越处现状河槽较窄，边滩较宽。河床地质组成为粘土、粉质粘土等。河道长期以淤积为主，但大洪水期间也存在冲刷的可能。根据河道演变分析，此段河道河岸岸线较稳定，不会发生大的平面变迁。穿越处在较为顺直段，选址较为合理。

2. 工程穿越位置处河段，河相基本稳定，施工条件较好。岔河防洪标准50 年一遇，工程设计与河道防洪一致。因该项工程在堤防和滩地以下埋设，在河道断面内除控制闸门外无明显阻水建筑物，完工后清除堆弃土，不存在明显压缩河道过水断面、改变水流流态的现象，基本不影响河道行洪能力，也不影响今后该河段防洪规划的实施，管道穿越方案可行。

3、左堤外出钻点与现状堤脚垂直距离100.5米，与规划堤脚垂直距离141.2米；右堤外入钻点与现状堤脚垂直距离111.4米，与规划堤脚垂直距离115.4米。因此管道埋深满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》第十九条规定“定向钻施工方式，出、入钻点距离2、3级堤防外堤脚应不小于100米”的要求。

4. 供、回水管道管顶距离河槽最低冲刷线深度最小值为2.91m，管道管顶位于堤基线以下最小值为10.06m。管道埋深满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》第十九条规定“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”的要求。

5. 供、回水管道与河道水流方向交角均为 84° 。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）》第十八条“穿河（穿堤）建设项目应选择水流流态平顺、岸坡稳固、不影响行洪安全的堤段。建设项目穿越河流应与水流方向垂直，尽量缩短穿越长度，确需调整角度的交角不宜小于 60° ”的要求。

7.2 消除和减轻影响措施的结论

工期安排在非汛期施工、出入口防渗措施、管道运行及穿越工程保障措施、管道管理机构及巡查制度的建立等消除和减轻影响措施，能够有效地确保管道施工和运行期间的河道行洪安全。

7.3 建议

1. 工程施工应合理调整进度安排，尽量避开汛期进行施工，并与河道主管部门保持密切联系，及时了解雨情、水情，以确保施工单位的人身、财产和河道的行洪安全。

2. 在河道管理范围内修建施工道路、作业平台、导流设施等，必须报请河道主管部门批准，按照河道主管部门要求进行施工管理，工程施工不得影响防汛行洪和防汛抢险。加强施工期间的管理，禁止弃土弃渣排向河道。

3. 对必须采取的防治与补救措施工程内容，建设单位应与河道主管部门协商确定，委托有相应水利资质的单位进行专项设计，并与主体工程同时实施同时完工投入使用。建设部门应严格落实防洪预案、水土保持

持防治措施及环境影响评价中提出的各项要求。

4. 工程竣工后，建议管道建设单位与河道主管部门共同协商确定安全保护范围，并设置标志。在此范围内不得随意修建其他工程、挖土、挖泥、筑坝、进行水下爆破或其它可能危及管道安全的水下作业。

5. 在恢复工程中，应按河道原貌进行恢复，为确保施工质量，建议建设单位同河道主管部门密切配合，按水利规划标准进行相应设计和施工，并宜委托有水利水电监理资质的监理单位进行质量监督，工程竣工资料应报河道主管部门部门存档，以备查用。

6. 工程投入使用后，建议工程管理部门加强河道管理范围的管道巡线及观测力度，记录观测资料，并报送河道主管部门存档，在工程穿越方面积累更加丰富的经验和资料，为河道主管部门和工程建设单位进行科学决策提供技术服务。