

**天衢新区供热管网系统优化
提升工程穿越老减河**

**防洪评价报告
(报批稿)**

德州经济技术开发区恒益热力有限公司
2023. 1

天衢新区供热管网系统优化提升工程穿越老减河

防洪评价报告

批 准：姜广杰

审 核：李跃虎

编 制：马凤贤 杨 阳 李佳凡

德州经济技术开发区恒益热力有限公司

2023.1

防洪评价报告主要成果简表

项目名称	天衢新区供热管网系统优化提升工程穿越老减河防洪评价报告		
所在水系	漳卫南运河流域的老减河（简称老减河）		
位置描述	山东省德州市老减河热力管道供水管桩号为左堤 21+220，右堤 21+970。供、回水管道中心线间距 12m。回水管桩号为左堤 21+232，右堤 21+982。		
建设项目基本情况	建设项目立项情况	《关于德州经济技术开发区恒益热力有限公司天衢新区供热管网系统优化提升工程可行性研究报告批复》（德经开经发改【2022】1号）	
	建设项目防洪标准	50 年一遇	
	总体布置	<p>本工程为德州恒益热力 DN1200 热力管线穿老减河定向钻工程，管道外径 1.38m（包含保温及外护）。</p> <p>供水管道穿越直线长度 1047m，入土点位于左堤脚以外 409m，出土点位于右堤脚以外 147m。回水管道穿越直线长度 1028m，入土点位于左堤脚以外 395m，出土点位于右堤脚以外 156m。</p> <p>供水管道敷设管顶距离最低冲刷线高度为 10.96m；管道管顶位于左堤基线以下约 21.07m，管道管顶位于右堤基线以下约 18.35m。回水管道敷设管顶距离最低冲刷线高度为 10.72m；管道管顶位于左堤基线以下约 20.83m，管道管顶位于右堤基线以下约 18.38m。</p> <p>供、回水管道与河道水流方向交角均为 88 度。</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	设计水位：23.52m 设计流量：1680m ³ /s	
分析计算主要成果	工况序列	设计流量 1680m ³ /s	排涝流量 400m ³ /s
	阻水比	无	无
	壅水高度及范围	无	无
	冲淤情况	冲刷线高程：12.34m 冲刷深度：1.27m	冲刷线高程：12.59m 冲刷深度：1.02m
消除和减轻影响措施	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，应对开挖基坑回填粘土并夯实，在定向钻供、回水管出、入土点附近共设置 4 道截渗环，即在管道两端节点处采用局部换填黏土，长度不小于 2m，以增加管道周围的抗渗性。</p> <p>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，且入土点和出土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。</p>		

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。

天衢新区目前尚未实施集中供热，为加快天衢新区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，德州经济技术开发区恒益热力有限公司拟建设城市基础设施项目，新建集中供热管网工程。

该供热管网德州天衢新区北至冀鲁省界，南至抬头寺镇、安德街道南边界，西至岔河，东至边临镇东边界，该项工程管道在城区采用直埋敷设并尽量避开城市主干道，穿越主要道路采用顶管施工，穿越河流经规划同意采用架空敷设或者定向钻拉管敷设。

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	3
1.1 项目概况.....	3
1.2 评价依据.....	7
1.3 技术路线及工作内容.....	8
1.4 说明.....	10
2 基本情况	11
2.1 管道穿越基本资料.....	11
2.2 河道基本情况.....	24
2.3 现有水利工程及其他设施情况.....	28
2.4 水利规划与实施安排.....	28
3 河道演变	31
3.1 河道历史演变情况.....	31
3.2 河道近期演变分析.....	31
3.3 河道演变趋势分析.....	32
4 防洪评价计算	33
4.1 水文分析计算.....	33
4.2 壅水分析.....	35
4.3 冲刷与淤积分析计算.....	35
4.4 管道抗浮计算.....	38
5 防洪综合评价	40
5.1 建设项目与有关规划符合性评价.....	40
5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价.....	41
5.3 对河道行洪安全的影响分析.....	41
5.4 对河势稳定的影响分析.....	42
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.....	43
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.....	43
5.7 对建设项目防御洪涝的设防标准与措施的可行性分析.....	44
5.8 对第三人合法水事权益的影响分析.....	44
6 消除和减轻影响措施	45
7 评价结论与建议	47

附件：

附件 1、项目立项文件、行政许可请示文件、天衢新区综合执法部证明

附件 2-1、天衢新区供热管网系统优化提升工程穿越老减河地理位置图

附件 2-2、天衢新区供热管网系统优化提升工程穿越老减河位置河势图

附件 3、天衢新区供热管网系统优化提升工程穿越老减河位置断面图（2 张）

附件 4、天衢新区供热管网系统优化提升工程穿越老减河平面图

附件 5、天衢新区供热管网系统优化提升工程穿越老减河地质断面图

附件 6、天衢新区供热管网系统优化提升工程穿越老减河截渗示意图

1 概 述

1.1 项目概况

1.1.1 项目建设背景

《国民经济和社会发展第十四个五年规划》指出，在“十四五”期间，国土空间开发保护格局得到优化，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放分别降低13.5%、18%，主要污染物排放总量持续减少，森林覆盖率提高到24.1%，生态环境持续改善，生态安全屏障更加牢固，城乡人居环境明显改善。推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右。推动煤炭生产向资源富集地区集中，合理控制煤电建设规模和发展节奏，推进以电代煤。有序放开油气勘探开发市场准入，加快深海、深层和非常规油气资源利用，推动油气增储上产。因地制宜开发利用地热能。提高特高压输电通道利用率。加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设，提高电力系统互补互济和智能调节能力，加强源网荷储衔接，提升清洁能源消纳和存储能力，提升向边远地区输电能力，推进煤电灵活性改造，加快抽水蓄能电站建设和新型储能技术规模化应用。完善煤炭跨区域运输通道和集疏运体系，加快建设天然

气主干管道，完善油气互联互通网络。

2016年12月下旬，习近平主席在主持中央财经领导小组第十四次会议时强调，推进北方地区冬季清洁取暖等6个问题，都是大事，关系广大人民群众生活，是重大的民生工程、民心工程。推进北方地区冬季清洁取暖，关系北方地区广大群众温暖过冬，关系雾霾天能不能减少，是能源生产和消费革命、农村生活方式革命的重要内容。要按照企业为主、政府推动、居民可承受的方针，宜气则气，宜电则电，尽可能利用清洁能源，加快提高清洁供暖比重。

2019年，《山东省人民政府办公厅关于严格控制煤炭消费总量推进清洁高效利用的指导意见》（鲁政办字〔2019〕117号）要求“除所在地区唯一、不可替代民生热源机组外，力争用3年左右的时间，关停单机容量30万千瓦以下燃煤机组及配套锅炉。”2019年7月，山东省能源局发布《山东省30万千瓦以下作为所在地区唯一、不可替代民生热源的燃煤机组名单》，其中对大王经济开发区现有热源的保留与关停做了明确的部署要求。

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。目前，德州市范围内现有可利用主力热源主要有华能国际电力股份有限公司德州电厂、山东华鲁恒升化工股份有限公司、德州凯元热电有限公司、德州实华化工有限公司热电中心、山东省中茂圣源纸浆公司热电厂和谷神生物科技集团有限公司；另有垃圾焚烧电厂1处，区域锅炉房1处。华能德州电厂总装机容量为共有六台亚临界燃煤火

电机组，4台300MW等级的#1-4机组分别于1991年7月8日、1991年12月14日、1993年12月17日、1994年11月28日投产；两台700MW的#5、6机组分别于2002年6月29日、2002年10月13日投产。2008年开始实施了2、3号机组采暖供热抽汽改造，并配套建设了一期供热首站。2010年进行了#1机采暖供热抽汽改造，2012年建设了二期供热首站。2015年完成1号机组高背压供热改造及#4机采暖供热抽汽改造。目前，华能德州电厂正在实施“采暖供热系统增容优化改造”项目，完成后预计可以提供1139.5MW的供热能力，折合供热面积约2600万m²。

2021年，经山东省政府同意，省发展改革委印发《德州天衢新区发展规划》，根据规划，德州天衢新区北至冀鲁省界，南至抬头寺镇、安德街道南边界，西至岔河，东至边临镇东边界，空间范围包括长河街道、宋官屯街道、安德街道、袁桥镇、赵虎镇、抬头寺镇、边临镇，规划面积417.68平方公里。设立省级新区是构建“一群两心三圈”区域发展格局的战略选择。与开发区等各类功能区相比，省级新区是承担重大发展改革任务的综合性平台，跳出行政区划，有效统筹生产、生活、生态三大空间，能够更好促进人才、资金、信息等要素资源跨区域流动，为加快构建“一群两心三圈”区域发展总体格局提供重大载体支撑。设立省级新区是培育高质量发展新优势的重大举措。作为政策资源的富集地和体制机制创新先行区，复制推广国家级新区经验模式，整合动能转换综合试验区、自贸区、上合示范区及开发区、特殊监管区等各类支持政策和制度创新成果，综合赋予新区更大的先行先试权力，发挥示范引领作用，提升辐射带动能力，有利于形成高质量发展新高地。设立省级新区

是破解发展瓶颈的关键一招。在德州东部设立新区，有利于解决西部老城区东拓问题，实现德城区、陵城区一体化发展，打造鲁北新的经济增长极。

1.1.2 项目基本概况

天衢新区目前尚未全面实施集中供热，为加快天衢新区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，德州经济技术开发区恒益热力有限公司拟建设城市基础设施项目，新建集中供热管网工程—天衢新区供热管网系统优化提升工程。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。

该供热管网主管道由中心城区南线供热主管道引出，过减河和京台高速，沿G513国道、崇德十大道铺设热水主管线35km，直径DN1200-1000；沿晶华大道、金华街铺设热水主管道3.6km，直径DN900-700；改造现有小区二次网24km，新建、改造换热站29座；同步建设热网自动控制系统1套、中继泵站1座（崇德七大道南首）。涉及总供热面积1200万m²。

德州经济技术开发区恒益热力有限公司天衢新区供热管网系统优化提升工程供热管网主管道需穿越漳卫南运河流域老减河，主管道分为供水管道和回水管道，采用DN1200热力管道。热力管道穿越老减河位置，线由中心线对应老减河左岸21+226，右岸21+976。穿越位置处老减河两岸现状均有堤防，堤防管理范围包含内3m、外5m护堤地。

前期完成了山东省工程咨询院完成了《天衢新区供热管网系统优化提升工程可行性研究报告》（2022.2）、山东鼎超热电设计有限公司完

成了《德州恒益热力有限公司DN1200热力管线穿减河项目方案图》（2022.8），德州经济技术开发区经济发展部对该项目进行批复（德经开经发改【2022】1号，见附件1）；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）《山东省人民政府办公厅关于加快推进全省城市供热节能工作的通知》（鲁政办发〔2009〕84号文）；
- （6）《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- （6）《堤防工程施工规范》（SL260-2014）；
- （7）《堤防工程管理设计规范》（SL171-96）；
- （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》（JTGC30—2015）；
- (11) 《公路桥涵设计通用规范》（JTGD62—2015）；
- (12) 《铁路桥涵设计基本规范》（TB10002-2017）；
- (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) 《天衢新区供热管网系统优化提升工程可行性研究报告》、穿河设计方案图等相关文件资料。

1.3 技术路线及工作内容

1.3.1 技术路线

本次《天衢新区供热管网系统优化提升工程穿越老减河防洪评价报告》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入开展。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）老减河河道基本情况，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）管道穿越老减河工程设计及施工设计方案。

1.3.2.2 防洪评价分析

（1）工程位置附近漳卫新河老减河水文及洪水分析。

（2）工程位置附近漳卫新河老减河冲刷与淤积分析。

1.3.2.3 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 影响分析范围

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。本次防洪评价报告的对本项目的的影响分析范围即评价范围，为埋设的管线上、下游2km所在老减河的堤防管理范围，河道管理范围以外管线不做评价。穿越位置供回水管道中心线桩号位于老减河左岸21+226，右岸21+976。穿越位置处老减河两岸现状均有堤防，左、右岸堤防距离约350m-370m，堤防管理范围包括内3m、外5m护堤地。

经调查，本项目影响分析范围内主要水工建筑物有：

- (1) 管线下游500m有橡胶坝一道。
- (2) 右岸堤防下游200m有减马横河穿堤涵闸。

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 管道穿越基本资料

2.1.1 工程方案及路线

本项目为天衢新区供热管网系统优化提升工程穿老减河工程，位于德州市德城区，敷设方式为：供、回水管道采用无补偿冷安装直埋敷设，部分特殊路段进行特殊保护或有补偿。

穿越管道分为供、回两路，供、回水管道中心线距离12m，回水管道位于供水管道下游；其中供水管道穿越对应桩号左堤为21+220、右堤为21+970，回水管道穿越对应桩号左堤为21+232、右堤为21+982。管道穿越老减河采用定向钻拉管方案，供水管入土点位置坐标（4142454.857, 444582.209），供水管出土点位置坐标（4142179.376, 445592.203）；回水管入土点坐标（4142462.321, 444600.445），回水管出土点坐标（4142191.836, 445592.122）（见表2-1）。其中过老减河供水管水平投影长度约1047m，回水管水平投影长度约1028m，入土点、出土点均位于堤防管理范围以外。

表 2-1 管道定向钻穿越老减河控制点坐标

序号	管道	定向钻施工位置			堤顶位置		
		位置	x	y	位置	x	y
1	供水管	左堤入土点	4142454.857	444582.209	左堤交叉点	4142336.538	445016.001
2		右堤出土点	4142179.376	445592.203	右堤交叉点	4142241.475	445364.530
3	回水管	左堤入土点	4142462.321	444600.445	左堤交叉点	4142347.945	445019.783
4		右堤出土点	4142191.836	445592.122	右堤交叉点	4142252.818	445368.546

2.1.2 工程设计概况

(1) 主要设计标准

a. 管道设计标准

穿越处管道设计压力为2.5Mpa，输送介质为高温水，供回水设计温度采用115℃/55℃。本工程穿越老减河供热管网管径为DN1200，供热管网规格：主管径为DN1200，外径1380mm，设计参数：设计供/回水温度为115℃/55℃；设计压力等级2.5Mpa；工作钢管采用螺旋焊缝钢管，管材为钢Q355（GB/T9711-2011）。直埋供热管道、放气管道、放水管道、旁通管及连通管均采用预制聚乙烯外套保温管，保温材料采用聚氨酯，外护均采用高密度聚乙烯外壳，做法执行（GB/T34611-2017）标准。弯头、三通、补偿器等管件均要求在保温厂家预制保温（GB/T29047-2021），现场接口，折角部位应采用角度相近的成品热压弯头加工至设计角度。管道规格为D1220X18mm/D1380X11mm。

管道轴向方向与河道为88°交叉。

本项目供、回水管道采用100%射线探伤，完全保证施工质量。管道两端均设置有关断阀，阀门选择密封性高的三偏心双向硬质密封蝶阀。为保证管道的长期安全运行，管道保温层内部设置了管道泄漏报警系统，通过温度信号进行反馈，自动检测管网泄漏故障，自动报警，能够实现快速准确定位，安全可靠。一旦出现漏水情况，则可立即准确定位关阀断水。

采暖季管道热运行时，管道两端伸长量约100-300mm，两端均设置了免维护的直埋套筒补偿器，大大减少管道的热应力，延长了河底热力管

道使用寿命。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

参考《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）中3.3.3水域穿越工程等级划分表（见表2-2），本项目穿越老减河属于中型穿越，防洪标准为50年一遇。

表 2-2 水域穿越工程等级划分

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	≥200	不计水深	1%（100年一遇）
	≥100~<200	≥5	
中型	≥100~<200	<5	2%（50年一遇）
	≥40~<100	不计水深	
小型	<40	不计水深	2%（50年一遇）

(2) 管道穿越

左堤现状堤顶高程为26.65m，右堤现状堤顶高程为26.53m，供、回水管道中心线距离12米。见表2-3管道穿越位置有关参数统计表。

表 2-3 管道穿越位置有关参数统计表

位置	堤顶高程(m)	堤基线高程(m)	堤基线处管顶高程(m)	堤基线距管顶距离(m)	滩地高程(m)	滩地距管顶距离(m)
供水管道(左堤)	26.65	22.45	1.38	21.07	18.0~19.0	17~18
供水管道(右堤)	26.53	20.42	2.07	18.35	19.8~20.50	18~19
回水管道(左堤)	26.65	22.45	1.62	20.83	18.0~19.0	17~18
回水管道(右堤)	26.53	20.42	2.04	18.38	19.8~20.50	18~19

供水管过老减河拉管方案说明：

水平投影长度：约1047m

入土、出土角：5°

拉管深度：21m

入土、出土直管段：172.2m

入土、出土曲线段：136m R=1300D

底部直管段：434.2m

安装点距离出土点：15m

左堤基线处管顶高程：1.38m

右堤基线处管顶高程：2.07m

主河槽处管顶高程：1.38m

回水管过老减河拉管方案说明：

水平投影长度：约1028m

入土、出土角：5°

拉管深度：21m

入土、出土直管段：172.2m

入土、出土曲线段：136m R=1300D

底部直管段：412m

安装点距离出土点：16.2m

左堤基线处管顶高程：1.62m

右堤基线处管顶高程：2.04m

主河槽处管顶高程：1.62m

(3) 穿越点位置说明

穿越老减河入土点位置（供水管入土点位置坐标（4142454.857, 444582.209），回水管入土点坐标（4142462.321, 444600.445））。

穿越老减河出土点位置（供水管出土点位置坐标（4142179.376, 445592.203），回水管出土点坐标（4142191.836, 445592.122））。

（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。

（4）项目计划施工期

本工程计划施工期为2023年3月-2023年5月。

2.1.3 施工方案

2.1.3.1 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，管线发送沟需挖深5m，上口宽4m，下口宽2m，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(NaCl)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：虑饼剂、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。

表 2-4 泥浆粘度值参考表

管径Φ (mm)	不同地质泥浆粘度						
	黏土	亚黏土	粉砂	细沙	中砂	粗砂	软岩石
钻导向孔	30~40	35~40	40~45	40~45	45~50	50~55	45~50
273	30~40	35~40	40~45	40~45	45~50	50~55	45~50
273~426	30~40	35~40	40~45	40~45	45~50	55~60	50~55
426~529	40~45	40~45	45~50	45~50	50~55	55~60	50~55
529 以上	45~50	45~50	50~65	55~65	50~65	54~70	50~55

注：泥浆精度为马氏漏斗测量。

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 $\Phi 600\text{m}$ 扩孔器拖至入钻工作坑内，拆除 $\Phi 600\text{m}$ 扩孔器，装上 $\Phi 700\text{m}$ 扩孔器，然后用导向钻杆回拉进行扩孔。以此类推，将土孔护大到成孔后，准备拖管。钻孔大小根据管道直径的大小不同，选用与管道直径匹配的孔道，一般孔道直径按照管道直径的1.2倍—1.5倍系数扩孔。根据施工经验、扩孔宜采用逐渐增大扩成孔，扩孔器的规格为 $\Phi 300\text{mm}$ 、 $\Phi 600\text{mm}$ 、 $\Phi 900\text{mm}$ 、逐级至 $\Phi 1200\text{mm}$ ，用 $\Phi 1200\text{mm}$ 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 $20\text{min}/\text{m}$ ，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，分别采用 $\Phi 600$ 、 $\Phi 800$ 、 $\Phi 1000$ 、 $\Phi 1200$ 、 $\Phi 1400$ 、 $\Phi 1600$ 、 $\Phi 1800$ 分级预扩孔。

(2) 导向钻孔完成后，钻头在出土点出土，卸掉导向钻头和探测棒，按上 $\Phi 600$ 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距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。

2.1.3.2 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。

2.1.3.3 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 32.6 米；最低处位于庆云东北，海拔 5.3 米，一般为 20 米左右。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

通过对勘探资料的分析，在勘探深度范围内，上部填土层土质不均匀，承载力不高，其下地层均为第四纪全新世黄河冲淤积形成的松散地层，主要岩性为粉土、粉质黏土及黏土、粉细砂。

①层填土层，土质不均匀，层厚约 2m，结构松散，含碎砖及植物根系；

②层粉质黏土夹黏土，层位连续，分布较均匀，层厚 0-2.5m、变化较大，土质均匀性一般，为中等压缩性土，物理力学性质一般；

③层粉土，层位连续，分布均匀，层厚 3-4m，土质均匀性一般，为中等偏低压缩性土，物理力学性质一般；

④层黏土夹粉质黏土，层位连续，分布均匀，层厚 2-3m，土质均匀性一般，为中等压缩性土，物理力学性质一般；

⑤层粉土，层位连续，分布均匀，厚度约 4m，局部夹⑤-1 层粉质黏土，为中等~低压缩性土，物理力学性质一般；

⑤-1 层粉质黏土，层位不连续，呈透镜体分布，厚度较小，为中等

压缩性土，物理力学性质一般；

⑥-1 层黏土，层位连续，分布均匀，层厚 3.3m，土质均匀性一般，为中等压缩性土，物理力学性质一般；

⑥-2 层粉质黏土，层位不连续，分布不均匀，层厚不均匀，土质均匀性一般，为中等压缩性土，物理力学性质一般；

⑦层含砂粉土，层位连续，分布均匀，层厚约 6m，土质均匀性一般，局部夹⑦-1 层粉质黏土夹黏土，为中等~低压缩性土，物理力学性质一般；

⑦-1 层粉质黏土夹黏土，层位不连续，分布不均匀，层厚不均匀，土质均匀性一般，为中等压缩性土，物理力学性质一般；

⑧层粉细砂，层位连续，分布均匀，厚度约 3m，土质均匀性一般，为低压缩性土，物理力学性质较好；

⑨层粉质黏土，仅深孔揭露，未穿透，土质均匀性一般，为中等压缩性土，物理力学性质较好。

岩层物理指标见下表。

表 2-5 岩层物理指标参考表

层号	岩性	指标	ω %	γ kN/m^3	e -	I_p -	I_l -	q_c (MPa)	f_s (kPa)	C (KPa)	Φ (°)	f_{ak} (kPa)	E_{s1-2} (MPa)
②	粉质黏土夹黏土		28.0	19.0	0.814	14.5	0.62	2.05	56.6	22.0	10.0	100	5.7
③	粉土		24.2	18.0	0.833	7.8	0.48	4.987	82.8	10.5	27.5	120	10.2
④	黏土夹粉质黏土		34.0	18.2	0.984	18.6	0.68	1.477	45.9	21.5	10.5	110	5.2
⑤	粉土		25.1	19.3	0.718	10.7	0.50	3.559	42.5	11.5	27.5	130	11.0
⑤-1	粉质黏土夹黏土		25.0	19.1	0.750	13.6	0.54	1.653	48.4	24.0	12.5	120	5.6
⑥-1	黏土		35.4	18.0	0.930	23.3	0.59	1.586	54.9	24.0	11.5	130	5.9
⑥-2	粉质黏土		24.4	19.6	0.692	12.9	0.60	2.469	50.2	21.5	10.5	130	6.5
⑦	含砂粉土		23.7	19.4	0.680	7.7	0.48	9.016	98.9	10.5	28.0	160	15.5
⑦-1	粉质黏土夹黏土		26.9	19.2	0.766	14.7	0.53	2.434	59.8	22.5	11.0	150	7.6
⑧	粉细砂		—	—	—	—	—	16.62	140.7	3*	30*	200	20.0
⑨	粉质黏土		26.0	19.7	0.699	13.9	0.51	—	—	—	—	200	8.7

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 1000 平方公里的较大支流两

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 平方公里的支流有 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 平方公里的支流 53 条，30—100 平方公里的 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 500 米左右，沉降中心达 3500 米以上。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主要行洪河道之一，由漳河、卫河、卫运河、南运河及漳卫新河组成，流经山西、河南、河北、山东四省及天津市入渤海，流域面积 37600km²，其中山区面积约占 69%，平原面积约占 31%。太

行山脉南北贯穿漳河流域中部及卫河上游。

工程所跨越的老减河是漳卫南运河水系的重要组成部分。漳卫南运河流域范围涉及晋、冀、鲁、豫、津四省一市。本流域为重要粮棉产区，主要粮食作物有小麦、玉米、谷类，经济作物有棉花、大豆、花生等，粮食亩产约500~800公斤。工程位置附近自然资源非常丰富，当地经济以农业为主，近年来乡镇企业中，工、建、运、商和林、牧、渔等长足发展，成为农村经济快速发展、农民收入持续增长的生力军。

2.2.2 水文气象特征

2.2.2.1 气象

德州市基本气候特点是季风影响显著，四季分明、冷热干湿界限明显，春季干旱多风回暖快，夏季炎热多雨，秋季凉爽多晴天，冬季寒冷少雪多干燥，具有显著的大陆性气候特征。光照资源丰富。日照时数长，光照强度大，且多集中在作物生长发育的前中期，有利于作物光合作用的进行，全市年平均日照时数 2592 小时，日照率为 60%，太阳总辐射量为 124.8 千卡/平方厘米，均处全国、全省的较高值区。在时间分配上，尤以 5、6 月份最高，月光照时数 280 小时，日均 9 小时，光辐射量可达 15 千卡/平方厘米。全市年平均气温 12.9℃。极端最高气温 43.4℃（1955 年 7 月 23 日德城区），极端最低气温-27℃（1958 年 1 月 15 日德城区）。全市平均无霜期长达 208 天，一般为 3 月 29 日到 10 月 24 日，各县之间相差较大，武城县最长为 225 天，东西相差近月余。全市年平均降水量为 547.5 毫米，东部多于西部，南部多于北部。

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，加上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，老减河多年平均径流量为 10.3 亿立方米，最大值为 38.4 亿立方米(1963 年)，最小值 1.37 亿立方米(1986 年)。老减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，山区多年平均年径流量 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 $4000\text{m}^3/\text{s}$ ，老减河规划设计流量为 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，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。

2.2.3 河道断面

①管道穿越老减河处两岸均有堤防，堤防等级为二级。现状左堤高程为 26.65m，右堤高程为 26.53m，堤顶宽 8.00m；左滩地高程 18.00~19.00m；河底高程为 15.26m；右滩地高程为 19.80~20.50m；穿越处两堤间距约

350-370m，左滩宽约65.00m，主槽宽70m，右滩宽约196.00m。堤防边坡临河1:4，背河1:3，河底比降1:8600。左堤堤基线为22.45m，右堤堤基线为20.42m。

表 2-5 穿越位置处老减河河道实测断面

右堤桩号	现状河底高程 (m)	左滩高 (m)	右滩高 (m)	左堤现状高程 (m)	右堤现状高程 (m)
21+970	15.26	18.00~19.00	19.80~20.50	26.65	26.53

2.3 现有水利工程及其他设施情况

2.3.1 现有水利工程

(1) 险工

穿越位置上游附近共有1处险工，为曲庄险工。

曲庄险工：位于漳卫新河右岸的德城区曲庄村境内，堤防桩号20+000—20+600，全长600m，滩地最宽200m，最窄40m，座湾迎流，堤身单薄。2002年采用砼预制块护砌600m。

(2) 水闸

穿越位置下游200m附近有减马横河穿老减河右堤1处水闸。

2.3.2 其他设施情况

管道穿越老减河位置处下游650m为东风路老减河白桥大桥。

2.4 水利规划与实施安排

根据《漳卫河系防洪规划》总体部署，规划老减河防洪标准为 50 年一遇。四女寺南闸至白桥大桥河道按规划设计标准 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 。

具体规划要求：漳卫新河是漳卫河系输洪入海主要尾闾，承泄上游卫运河绝大部分流量，老减河和岔河在大王铺汇流后称漳卫新河，减河

河道堤防等级为二级，堤顶超高2m，设计标准为50年一遇。

1. 历史规划治理实施情况

漳卫新河原称四女寺减河，属卫运河的分洪河道，是一条人工开挖比较顺直的微曲型河道，1963年海河流域特大洪水发生后，根据1966年和1967年提出的《漳卫河流域防洪规划》和《漳卫新河工程初步设计要点》，1971-1973年对四女寺减河进行扩大治理，成为漳卫河洪水入海的主要出路，并改名为漳卫新河。根据1993年国务院批复的《海河流域综合规划》，漳卫新河防洪标准为50年一遇，即当发生1963年型洪水时，卫运河洪水来量为 $4000\text{m}^3/\text{s}$ ，四女寺以下泄量为 $3800\text{m}^3/\text{s}$ ，除南运河承泄 $300\text{m}^3/\text{s}$ 外，其余 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 均由漳卫新河承泄，其中四女寺至大王铺段老减河承泄 $1500\text{m}^3/\text{s}$ ，岔河承泄 $2000\text{m}^3/\text{s}$ ，大王铺至海口设计行洪能力为 $3500\text{m}^3/\text{s}$ ；设计排涝标准为3年一遇，四女寺闸下承泄的上游涝水 $1000\text{m}^3/\text{s}$ ，加入两岸涝水后，四女寺至大王铺为 $1180\text{m}^3/\text{s}$ （其中老减河上段 $400\text{m}^3/\text{s}$ ，岔河 $780\text{m}^3/\text{s}$ ），大王铺至庆云闸为 $1200\text{m}^3/\text{s}$ ，庆云以下为 $1250\text{m}^3/\text{s}$ 。

2. 近期治理实施情况

“96.8”洪水后，自1999年至2009年，对漳卫新河分年度进行了治理，治理项目包括河道清淤、堤防加高、险工险段加固、拦河蓄水闸维修加固、穿堤涵闸重建、维修加固和拆除等工程，河口段按照主槽底宽50m方案确定的水面线进行了堤防加高。河道经治理后，行洪能力得到恢复，尤其管道穿越位置处河道行洪能力基本满足原设计流量 $1500\text{m}^3/\text{s}$ 的行洪要求。

3. 最新规划及实施情况

(1) 最新规划治理标准

漳卫新河规划原则：漳卫新河扩大规模不抬高四女寺闸前水位，不影响卫运河行洪；不增加德州市的防洪压力，并力求减少工程占地、节省投资。

漳卫新河是漳卫河系输洪入海主要尾闾，承泄上游卫运河绝大部分流量。依据《漳卫河系防洪规划》（2008），漳卫新河按 $3650\text{m}^3/\text{s}$ 扩大，当上游卫运河来水大于 $3800\text{m}^3/\text{s}$ 时，漳卫新河强迫行洪，若发生险情则向恩县洼分洪；河道堤防等级为二级，堤顶高程按设计洪水位加超高 2m 确定；其中老减河河道堤防等级为二级，堤顶高程按设计洪水位加超高 2m 确定，承泄流量 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 工程位置河段规划内容

老减河四女寺南闸以下至大王铺段：底宽 70m ，河底高程、纵坡疏浚至原设计断面，此段河道行洪流量为 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，排涝流量为 $400\text{m}^3/\text{s}$ ，主河槽边坡为 $1:4$ 。

3 河道演变

3.1 河道历史演变情况

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、四女寺老减河。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），开挖了四女寺老减河，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，将四女寺老减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老减河治理。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，同时将四女寺老减河扩挖、筑提，设计行洪流量 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，此次治理后，四女寺老减河、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。老减河起自四女寺枢纽工程南进洪闸至大王铺，岔河起自四女寺枢纽工程北进洪闸至大王铺。

3.2 河道近期演变分析

漳卫新河经过历次治理，河道行蓄洪能力有了很大提高。复核河道行洪流量时，老减河左右堤属二级堤防，堤防超高取2.0米，河道已形成较稳定的断面，河槽及滩地亦相对稳定。河道堤防经多年运用，沉降与位移均基本稳定。

热力管道跨越河段河道顺直，主槽稍偏于左岸，在工程跨越处影响

范围内没有形成险工。规划后的河道断面，基本可以保证比较顺畅的通过设计流量 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，在河道的自然演变过程中，主槽不会发生明显的摆动，滩地也不会有明显的冲切变化。近年来，由于上游来水量较小，且水流较平稳，造床效果轻微，同时河道内土质主要为粘土，抗冲效果较好。综言之，河道近期演变情况基本不会改变滩槽现状，河道在横向摆动及纵向冲淤上不会有大的变化。

3.3 河道演变趋势分析

漳卫新河经过多年的历史变迁，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，使漳卫新河的行蓄洪能力有了很大提高；且随着河道治理力度的加大，漳卫新河的行洪能力将会有更大的提高。

对比该段上下游河段，工程位置处两岸堤距有明显缩窄，水流平均流速加大，集中流量系数在1.2左右，介于稳定与次稳定之间，在大流量及超标准行洪流量工况下，河床易产生冲切，通过对河道河段平面、断面变化及河床冲淤特性的分析，预测河道演变趋势。河道长期演变情况基本不会改变滩槽现状，河道在横向摆动及纵向冲淤上基本不会有大的变化。

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老减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》（2008年），确定50年一遇卫运河设计流量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 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，老减河规划设计流量为 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，排涝标准3年一遇，排涝流量为 $400\text{m}^3/\text{s}$ 。

不同标准设计洪水成果见表4-1。

表 4-1 老减河不同标准设计洪水成果

洪水标准	50年一遇水位	3年一遇
流量 (m^3/s)	1680	400

4.1.2 设计洪、涝水位及超标准洪水位

依据《漳卫河系防洪规划》管道穿越处位于老减河（中心桩号左堤21+226，右堤21+976）处。查阅上下游洪水位和排涝水位：铁路桥右堤11+146，设计洪水位和排涝水位分别为24.26m和20.61m；袁桥闸右堤26+100，设计洪水位和排涝水位分别为23.12m和19.23m。经内插计算，50年一遇洪水位为23.52m；3年一遇排涝水位为19.70m。同理可计算得规

划河底高程14.82m。现状左堤堤顶高程26.65m，右堤堤顶高程为26.53m。

表4-2 老减河工程位置处规划断面设计成果表

左堤桩号	右堤桩号	河道底高程(m)	主槽底宽(m)	糙率		河底比降(m)	设计洪水位(m)	排涝水位(m)	堤顶高程	
				主槽	滩地				左	右
21+226	21+976	14.82	70	0.0225	0.033	1/8600	23.52	19.70	26.65	26.53

2021年漳卫河流域出现夏秋连汛，漳卫新河部分堤段出现了裂缝、渗水、塌陷，险工段滩地被冲塌，穿堤建筑物渗水、闸门启闭困难等险情，进一步威胁漳卫新河的防洪安全。因此，结合经济社会发展要求，针对河道防洪工程出现的新问题，漳卫南运河管理局委托中水北方勘察设计研究院有限公司开展漳卫新河达标治理的前期可行性研究报告的编写工作。该可行性研究报告的规划河底为13.61m。本评价报告将参考漳卫新河达标治理的数据对热力管道管顶高程进行复核。

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。

老减河属人工开挖河道，滩槽明显，根据《漳卫河系防洪规划》及河道调查的实际情况，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0.033。

表 4-3 老减河规划断面水力要素

工程位置	洪水标准	断面	A (过水面积)	K (流量模数)	N (糙率)	X (湿周)	流量 (m ³ /s)
右堤 21+976	50年一遇	左滩	219.10	16952.23	0.033	74.12	1680
		主槽	922.00	488752.49	0.0225	148.78	
		右滩	386.30	119412.00	0.033	116.15	
	3年一遇	左滩	36.10	10969.47	0.033	34.52	400
主槽		401.30	199974.17	0.0225	148.78		

工程位置	洪水标准	断面	A (过水面积)	K (流量模数)	N (糙率)	X (湿周)	流量 (m ³ /s)
		右滩	/	/	0.033	/	

4.2 壅水分析

拟建供热管道穿越老减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。

4.3 冲刷与淤积分析计算

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》及《铁路工程水文勘测设计规范》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

由地质勘察显示土层资料及物理力学性质指标，老减河穿越层河床均为粉质黏土，液性指数 I_L 取地质构造断面成果的第四层0.68和第五层0.50的平均值0.59，确定工程位置处土质为粘性土，因此按粘性土河床计算河槽部分的一般冲刷。

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 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 设计水位 23.52m ，3年一遇流量 $400\text{m}^3/\text{s}$ 排涝水位 19.70m 。规划河底高程 14.82m 。

根据上述基础数据，考虑现状断面与规划断面基本相似，因此只计算确定规划断面情况下，河道50年一遇洪水及3年一遇涝水下管道位置处河槽一般冲刷深度；然后采用漳卫新河达标治理的数据进行复核。

4.3.1.1 采用规划断面数据得到河槽部分的一般冲刷计算结果

表 4-4 河道断面平均流速计算结果

设计标准	Q (m^3/s)	过水面积 (m^2)	\bar{V} (m/s)
50年一遇	1680	1527.40	1.09
3年一遇	400	437.4	0.91

表 4-5 老减河规划河槽部分一般冲刷计算结果（公式一）

洪水标准	$Q_{\text{主槽}}$ (m^3/s)	河底高程 (m)	水位	最大水深	h_p (m)	冲刷深度 (m)	冲刷线高程
50年一遇	1304.78	14.82	23.52	8.70	9.97	1.27	13.55
3年一遇	363.99	14.82	19.70	4.88	5.90	1.02	13.80

表 4-6 老减河规划河槽部分一般冲刷计算结果（公式二）

洪水标准	$Q_{\text{主槽}}$ (m^3/s)	河底高程 (m)	水位	最大水深	μ	h_p (m)	冲刷深度 (m)	冲刷线高程 (m)
50年一遇	1304.78	14.82	23.52	8.70	0.839733	9.91	1.21	13.61
3年一遇	363.99	14.82	19.70	4.88	0.851911	5.86	0.98	13.84

上述两个经验公式冲淤计算的结果较接近，因河槽与河滩分界线不明显，滩地冲刷轻微且管道埋深较河槽大，本次以河槽部分冲刷确定管道埋深。取公式一计算得为最低冲刷线高程 13.55m 。

供水管道敷设管顶高程为 1.38m ，则管道管顶距离最低冲刷线高度为 12.17m 。

回水管道敷设管顶高程为 1.62m ，则管道管顶距离最低冲刷线高度为

11.93m。

4.3.1.2 采用达标治理数据得到河槽部分的一般冲刷计算结果

漳卫新河达标治理设计洪水位23.70m，设计排涝水位19.44m，设计底高程13.61m，主河槽底宽90m，边坡1:4。利用公式一，进行计算。

表 4-7 漳卫新河达标治理河槽部分一般冲刷计算结果（公式一）

洪水标准	$Q_{\text{主槽}}$ (m^3/s)	河底高程 (m)	水位	最大水深	h_p (m)	冲刷深度 (m)	冲刷线高程
50年一遇	1432.67	13.61	23.70	10.09	11.28	1.19	12.42
3年一遇	390.39	13.61	19.44	5.83	6.72	0.89	12.72

4.3.2 冲刷分析

①供水管道。穿越老减河位于左堤21+220、右堤21+970，行洪流量在 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 、 $400\text{m}^3/\text{s}$ 时，主槽最低冲刷线分别为13.55m、13.80m；供水管道敷设管顶高程为1.38m。依据管道设计方案，老减河采用定向钻施工，按行洪流量 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 时考虑，热力供水管道管顶距离最低冲刷线高度为12.17m。

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，河底高程采用13.61m，偏安全考虑采用最大冲刷深度1.27m，则主槽最低冲刷线高程为12.34m。供水管道敷设管顶高程为1.38m，热力供水管道管顶距离最低冲刷线高度为10.96m。

②回水管道。穿越老减河位于左堤21+232、右堤21+982，行洪流量在 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 、 $400\text{m}^3/\text{s}$ 时，主槽最低冲刷线分别为13.55m、13.80m；回水管道敷设管顶高程为1.62m。依据管道设计方案，老减河采用定向钻施工，按行洪流量 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 时考虑，热力管道管顶距离冲刷线高度为11.93m。

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

采用13.61m，偏安全考虑采用最大冲刷深度1.27m，主槽最低冲刷线高程为12.34m。回水管道敷设管顶高程为1.62m，则热力回水管道管顶距离最低冲刷线高度为10.72m。

综上供、回水管道管顶高程距离最低冲刷线高度最小值为10.72m。

4.4 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12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10.72m。

计算公式如下： $W_1 \geq KF_s$

式中 W_1 —单位长度管段的总重力（包括管身结构自重、加重层重、设计洪水冲刷线至管顶的土重；不含管内介质重）（N/m）；

K —稳定安全系数，大、中型工程取1.2，小型工程取1.1；

F_s —单位长度管段静水浮力， $F_s = \pi\gamma_w D^2 / 4$ 。

（1）管身自重

管线采用1.2m的复合钢管。

表 4-8 管道标重

序号	聚乙烯管外径	钢管壁厚	钢管外径	标重	备注
	mm	mm	mm	kg/m	
1	1380	18	1220	611	钢管

（2）河道内管段抗浮计算

地勘试验报告得出土样最大干容重为14.5—15.2 KN/m³。

表 4-9 管道抗浮计算数据表

序号	管段	管材	管径	管标重	管道自重	压实度	覆土厚度	覆土重	浮力/米	管重+土重
				kg/m	KN/m		m	KN	KN	KN
1		钢管	1.2m	611	5.99	0.93	10.72	237.27	14.60	243.26

(3) 最大浮力：每米管道完全浸没时 $F = \rho_{液} g v$ ，即同体积水体重力。

(4) 验算：根据计算结果， $G_{自重} + G_{覆土} > 1.2F$ ，满足抗浮性要求。

由于管道运行时，振动很微小，根据以上计算结果得知，该管线满足抗浮稳定计算要求。

5 防洪综合评价

5.1 建设项目与有关规划符合性评价

根据《漳卫河系防洪规划》(2008年),该段河道按行洪流量 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 、排涝流量为 $400\text{m}^3/\text{s}$ 进行规划治理。

管道穿越地点位于老减河中下游,供水管道桩号左堤21+220,右堤21+970,供、回水管道间距12m。跨越处老减河河道堤防等级为二级。规划断面下老减河设计行洪流量为 $1680\text{m}^3/\text{s}$,行洪水位23.52m,设计排涝流量为 $400\text{m}^3/\text{s}$,排涝水位19.70m;左堤高程为26.65m,右堤高程为26.53m,堤顶宽8m;左滩地高程18.00-19.00m,河底规划高程为14.82m,右滩地高程为19.80-20.50m。热力管道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。

管道穿越老减河采用水平定向钻穿越方式施工,定向钻供水管入土点距离左堤外堤脚409m,出土点距离右堤外堤脚147m;回水管入土点距离左堤外堤脚395m,出土点距离右堤外堤脚156m。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、入土点“距离2、3级堤防外堤脚应不小于100米”的要求。

依据《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》,管线穿越老减河位置处为岸线保留区,涉及德州市减河国家湿地公园。根据《国家湿地公园管理办法》(林湿发[2017]150号),国家湿地公园范围内禁止建设破坏湿地及其生态功能的项目。管线采用定向钻穿越,管线及出入土点均不占用湿地面积,管线埋深符合规范及相关标准要求,同时管线运行不会对湿地生态造成破坏,不影响湿地生态功能,满足岸线保留区的

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。地方政府部门德州市天衢新区综合执法部基本同意本建设项目实施。见附件1。

5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价

1. 供水管道。依据漳卫河系防洪规划，老减河规划防洪标准为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：10.96m。依据表2-3，管道管顶位于左堤基线以下约21.07m，管道管顶位于右堤基线以下约18.35m。

2. 回水管道。依据漳卫河系防洪规划，老减河规划防洪标准为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：10.72m。依据表2-3，管道管顶位于左堤基线以下约20.83m，管道管顶位于右堤基线以下约18.38m。

综上供、回水管道管顶高程距离最低冲刷线高度最小值为10.72m，穿越堤防处管顶高程距离堤基线高度最小值为18.35m。

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。

5.3 对河道行洪安全的影响分析

1. 施工期对行洪安全影响分析

管道穿越老减河采用定向钻方式，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2023年3月-2023年5月，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。管道出入土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。

本项目供、回水管道采用100%射线探伤，两端均设置有关断阀，阀门选择密封性高的三偏心双向硬质密封蝶阀。为保证管道的长期安全运行，管道保温层内部设置了管道泄漏报警系统，通过温度信号进行反馈，自动检测管网泄漏故障，自动报警，能够实现快速准确定位，安全性高。一旦出现漏水情况，则可立即准确定位关阀断水。

采暖季管道热运行时，管道两端伸长量约100-300mm，两端均设置了免维护的直埋套筒补偿器，大大减少管道的热应力，延长了河底热力管道使用寿命。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。

5.4 对河势稳定的影响分析

管道从老减河行洪断面下部穿越，河道断面内不会增加阻流或挑流建筑物，水流流态不会发生改变。根据河道演变分析及冲刷计算，主槽

内管道埋深均在最低冲刷线以下，且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影响不大。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

天衢新区供热管网系统优化提升工程德州恒益热力DN1200热力管线穿老减河定向钻工程，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。

穿老减河位置处下游650m为白庄桥；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老减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）建设项目的有关要求，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2023年3月-5月，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 对建设项目防御洪涝的设防标准与措施的可行性分析

参考《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013），管道工程穿越老减河属于中型穿越，防洪标准50年一遇；均不低于老减河防洪标准。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）》要求，管道穿老减河埋深符合相关技术管理要求，项目防御洪涝的设防标准与措施可行。

5.8 对第三人合法水事权益的影响分析

老减河主要任务是防洪及灌溉，附近没有饮用保护水源，管道工程在老减河内施工完成后，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，建设方与第三方的占地协议应呈报给河道主管部门，项目建设对第三人合法水事权益无影响。

6 消除和减轻影响措施

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) 出入口防渗措施

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 $1.55\text{t}/\text{m}^3$ ，开挖基坑应设置粘性土封口，封口直径为 3m 。基坑开挖的土方量为 76.74m^3 ，管道开挖断面进行粘土回填，回填压实系数不小于 0.93 ；在定向钻供、回水管出、入土点附近共设置 4 道截渗环；截渗环采用局部换填黏土，长度不小于 2m ，回填压实系数不小于 0.93 ，以增加管道周围的抗渗性（详见附件6）。

(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) 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。

7 评价结论与建议

一、结论

(1) 工程穿越位置处河段，施工条件较好。老减河标准50年一遇，管道设计标准与河道防洪标准相适应。因该项工程在河床以下埋设，在河道断面内无阻水建筑物，完工后清除堆弃土，不存在压缩河道过水断面、改变水流流态的现象，基本不影响河道行洪能力，也基本不影响今后该河段防洪规划的实施，管道穿越方案可行。

(2) 由管线方案图中可知，定向钻方式在河床下埋设管道，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。河道断面内不会增加阻流或挑流建筑物，水流流态不会发生改变。对现有主槽、护岸等设施不造成破坏，技术措施得当。

(3) 供、回水管道管顶距离河槽最低冲刷线深度最小值为10.72m，管道管顶位于堤基线以下最小值为18.35m。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) 管道穿越老减河采用水平定向钻穿越方式施工，定向钻供水管入土点距离左堤外堤脚409m，出土点距离右堤外堤脚147m；回水管入土点距离左堤外堤脚395m，出土点距离右堤外堤脚156m。满足技术审查规定。根据《堤防工程设计规范》及《漳卫河系防洪规划》，定向钻穿越满足堤防工程河道管理范围和保护范围要求，同时施工期和运行期不

阻断堤顶道路，对防汛抢险不产生影响。

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）》要求，管道穿老减河空间位置符合相关技术管理要求。

二、建议

（1）由于该穿越工程工期较短，应安排在非汛期施工；施工完成后应及时对堤外道路及场地等恢复原状，以减少由于该工程实施对周围环境带来的影响。

（2）在河道管理范围内修建施工道路、作业平台等设施，必须报请河道主管部门批准，按照河道主管部门要求进行全程管理，同时加强施工期间的现场监督，禁止弃土弃渣排向河道。

（3）管道敷设完成后，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。

（4）对开挖基坑、定制的巡查制度等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，与管道工程同时实施，竣工资料应报河道主管部门存档，以备查用。

（5）在恢复工程中，应按原样恢复，为确保施工质量，建议建设单位同河道主管部门密切配合，并按水利规范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，竣工资料应报河道主管部门部门存档，以备查用。同时加强河道管理范围的管道巡线力度，通过观测积累资料，在管道穿越方面积累更加丰富的经验和

资料，为河道管理部门和工程建设单位进行科学决策提供技术服务。

(6) 应加强管道穿越段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，在管道穿越方面积累更加丰富的经验和资料，为河道管理部门和工程建设单位进行科学决策提供技术服务。