

沁源县县城供热主管网改造工程
涉狼尾河洪水影响评价报告

(送审稿)

长治鑫昇启水利工程有限公司

2026年5月

沁源县县城供热主管网改造工程

涉狼尾河洪水影响评价报告

委托单位：沁源县住房和城乡建设管理局

编制单位：长治鑫昇启水利工程有限公司

项目负责：史玲超

报告编制：张建宏 申伟 杨宏飞

表 A 洪水影响评价报告主要成果简表

项目名称	沁源县县城供热主管网改造工程涉狼尾河洪水影响评价报告		
所在水系	狼尾河流域		
位置描述	沁源县 1#汽水首站至狼尾河段（狼尾河 1#汽水首站至长乐段）。		
建设项目基本情况	建设项目立项	<p>2025 年 11 月 14 日，沁源县发展和改革委员会以沁发改科技审字[2025]77 号“沁源县发展和改革委员会关于沁源县县城供热主管网改造工程可行性研究报告的批复”批复项目可研，项目编号 2511-140431-89-01-84000044。</p> <p>2026 年 1 月 15 日，沁源县发展和改革委员会以沁发改科技审字（2026）5 号“沁源县发展和改革委员会关于沁源县县城供热改造项目 1#汽水首站至狼尾河段供热管网改造工程初步设计的批复”对项目初设予以批复。</p>	
	建设项目防洪标准	工程防洪标准为 50 年一遇。	
	总体布置	本项目改造一级管网，设计管线从狼尾河长乐村段站（左岸）→沿河道左岸敷设至人民路桥→横穿狼尾河至河道右岸→沿人民路敷设至县城供热管网。	
河段主要指标	河道防洪标准	现状	10 年一遇；
	设计水位及相应流量	水位	1131.75~1014.52m
		流量	10 年一遇洪峰流量 212m ³ /s
分析计算主要成果	工况序列	10 年一遇	50 年一遇
	阻水比	-	-
	壅水高度及范围	不壅水	不壅水
	冲淤情况	-	最大冲刷深度分别是 1.70m、0.89m。
	其它	-	洪峰流量 532m ³ /s，相应水位 1033.35~1016.12m。

消除和减轻影响措施	<p>1、对水利规划方案实施影响的措施</p> <p>建设单位应与当地水行政部门及时沟通，并对涉河管道工程报水行政主管部门备案，便于水利行业工程规划及更好的协调与各建筑物的关系。项目运行应服从防洪管理要求，建设及运行管理单位须接受项目所在地各级水行政主管部门的监督管理。项目应服从河道水利规划要求，今后若与水利规划实施产生交叉时，应积极配合河道主管部门安排。</p>
	<p>2、降低对河道岸坡影响的措施</p> <p>建设单位应做好管道的管护方案与管理方案，维护管道的正常运行，避免因管道的破损对河道现有防洪工程造成破坏。</p> <p>3、降低对环境、水质影响的措施</p> <p>对施工区域内施工材料、设备的存放、施工人员的生活场所应事先做好施工组织设计，以防影响环境和工程进度，避免出现意外事故造成重大损失。</p> <p>切实做好水土保持工作，防止项目建设过程中对河道的破坏。加强施工期间的管理，禁止弃土、弃渣排入河道，禁止施工期间生产、生活污水直接向河道排放。</p>

目 录

1 概述	1
1.1 建设项目背景	1
1.2 评价依据	6
1.3 影响分析范围	10
1.4 技术路线及工作内容	10
2 建设项目基本情况	13
2.1 建设项目概况	13
2.2 工程建设方案	14
2.3 防洪方案	18
2.4 施工组织设计与施工方案	18
3 流域基本情况	22
3.1 河湖基本情况	22
3.2 其他相关设施基本情况	30
4 河道演变分析	34
4.1 河道历史演变分析	34
4.2 河道近期演变分析	35
4.3 河道演变趋势分析	36
5 洪水影响分析计算	37
5.1 水文分析计算	37
5.2 壅水及行洪能力分析计算	47
5.3 河势稳定分析计算	51
5.4 冲刷与淤积分析计算	51
5.5 防洪工程影响分析计算	55
6 河道管理范围内涉河建设项目洪水影响评价	58
6.1 水利规划实施影响评价	58

6.2 防洪标准和有关技术要求评价	58
6.3 河势稳定影响评价	59
6.4 河道行洪影响评价	59
6.5 水工程安全影响评价	59
6.6 防汛抢险影响评价	60
6.7 水工程运行管理影响评价	60
6.8 施工期影响评价	61
6.9 其他第三人合法水事权益影响评价	62
6.10 综合评价	63
7 消除或减轻洪水影响措施	64
7.1 消除或减轻影响的工程和非工程措施	64
7.2 消除或减轻影响的措施效果分析	65
7.3 工程量和投资概算	66
8 评价结论	67
8.1 结论	67
8.2 建议	68
附件 1: 委托书	70
附件 2: 项目可研批复文件	71
附件 3: 项目初设批复文件	74
附图	77

1 概述

1.1 建设项目背景

沁源县隶属于山西省长治市，地处山西省中南部，太岳山东麓，长治市西北部，东邻沁县，南接屯留区，西连灵石县、霍州市，北靠平遥县、介休市，总面积 2594km²。

截止 2024 年底，沁源县城集中供热面积已达 440 万 m²，已经接近沁源县 2035 年集中供热规划的供热面积（452 万 m²）。沁源县现有供热管网于 2008 年建设，由于使用时间长，管道普遍存在管壁腐蚀减薄、焊缝开裂、管道疲劳等问题，从而使管道损坏率增加。同时由于管线主要沿河道敷设，造成管线运行外部环境恶劣，进一步引起管道的腐蚀等。此外，由于电厂与县城高差大，管道运行水压高，严重影响沁源县城区供热稳定和民生保障。为此，沁源县政府决定对沁源县县城供热管网进行改造。

2025 年 11 月 14 日，沁源县发展和改革委员会以沁发改科技审字[2025]76 号“沁源县发展和改革委员会关于沁源县县城供热主管网改造工程可行性研究报告的批复”批复项目可研，项目编码 2511-140431-89-01-316627。

2026 年 1 月 15 日，沁源县发展和改革委员会以沁发改科技审字[2026]4 号“沁源县发展和改革委员会关于沁源县县城供热主管网改造工程初步设计的批复”批复项目初设。

沁源县县城供热主管网改造工程涉狼尾河长乐至人民路桥段敷设供热管网，工程管网敷设位于狼尾河治导线范围内。根据《中华人

民共和国防洪法》第三章第二十七条：“建设跨河、穿河、穿堤、临河的栈桥、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等河堤设施，应当达到防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求，不得危害堤防安全，影响河势稳定、妨碍行洪畅通；其可行性研究报告按照国家规定的基本建设程序报请批准前，其中的工程建设方案应当经有关水行政主管部门根据前述防洪要求审查同意。”；水利部、国家计委《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》（水政[1992]7号文）“对于重要的建设项目，建设单位应编制防洪评价报告”，并且以水建管[2001]618号文《关于进一步加强和规范河道管理范围内建设项目审批管理的通知》要求“严格进行防洪与河势影响论证”。

2026年5月，受沁源县住房和城乡建设管理局的委托，长治鑫昇启水利工程有限公司承担了“沁源县县城供热主管网改造工程涉狼尾河洪水影响评价报告”的编制工作。

1.1.1 涉河建筑物的名称、地点、建设内容

项目名称：沁源县县城供热主管网改造工程；

建设地点：沁源县狼尾河长乐村至人民路桥段。

项目建设单位：沁源县住房和城乡建设管理局；

项目建设性质：改建。

项目建设内容：对城区原有一次供热主管网进行改造，其中原有DN600更换为DN1000管道约3.47公里，原有DN450更换为DN600管道约0.15公里，原有DN500更换为DN600管道约0.3公里。DN1000管道采用球墨铸铁管及钢管直埋敷设，DN600管道采用钢管直埋敷设。

1.1.2 项目建设的必要性、前期工作

1、项目建设必要性

集中供热是一项重要的民生工程，关乎社会事业发展和稳定大局。目前沁源县城城区已基本实现集中供热全覆盖，但存在现有热源厂供热能力不足，实际供热面积超出热源供热能力，管网承压能力不够等问题。本项目的建设作为沁源县工业和采暖的集中供热的热源，是节约能源、减少污染、改善环境提高城镇居民生活水平的重要举措。

(1) 满足流量增长需求，适配区域发展

当前管网系统面临的核心矛盾在于输送能力与供热需求之间的不匹配。随着城市建成区范围的持续扩大和建筑密度的不断提高，供热负荷呈现出稳定增长态势。然而，现有管网基于数十年前的城市规模设计，其管径规格已无法适应当前的实际需求。

(2) 降低管网运行能耗，减少输送损失

现有管网因管径偏小导致介质流速超出合理范围，产生了显著的能源损耗问题。管道内介质流速与阻力损失呈平方关系，过高的流速会急剧增大沿程阻力。这种阻力增加直接表现为循环水泵的扬程需求提高和运行电流增大，造成了不必要的电能浪费。同时，较高的流速还会加剧管道内壁的磨损，缩短管网使用寿命。

(3) 提升系统安全冗余，应对突发状况

现有管网系统在安全可靠方面存在明显短板。由于管径规格限制，系统缺乏必要的调节余量和事故应对能力。同时，管网各段之间缺乏有效的相互支援能力，一旦某段管道发生故障需要检修，将导致

大范围供热中断，且恢复周期较长。这种脆弱性不仅影响供热可靠性，也增加了系统运行的安全风险。

（4）现有管网老化、损坏

现有管网与 2008 年建设由于使用时间长，管道普遍存在管壁腐蚀减薄、焊缝开裂、管道疲劳等问题，从而使管道损坏率增加。同时由于管线主要沿河道敷设，造成管线运行外部环境恶劣，进一步引起管道的腐蚀等。此外，由于电厂与县城高差大，管道运行水压高，更进一步影响管道的安全运行。

总之，扩大一次管网管径的必要性，本质是通过提升输送能力，来解决三大核心问题：一是满足区域发展带来的流量增长需求，避免末端供应不足；二是降低介质输送阻力，减少长期运行能耗与管道损耗；三是增加系统安全冗余，更好应对突发故障与极端情况，最终保障管网长期稳定、经济、可靠运行。

2、前期工作

2025 年 11 月，太原热电智博工程设计有限公司编制完成了《沁源县县城供热主管网改造工程可行性研究报告》。

2025 年 11 月 14 日，沁源县发展和改革委员会以沁发改科技审字[2025]76 号“沁源县发展和改革委员会关于沁源县县城供热主管网改造工程可行性研究报告的批复”批复项目可研，项目编码 2511-140431-89-01-316627。

2025 年 11 月 14 日，沁源县发展和改革委员会以沁发改科技审字[2025]77 号“沁源县发展和改革委员会关于沁源县县城

供热主管网改造工程可行性研究报告的批复”批复项目可研，项目编号 2511-140431-89-01-84000044。

2025 年 12 月，河南建科市政工程设计有限公司编制完成了《沁源县县城供热主管网改造工程初步设计》。

2026 年 1 月 15 日，沁源县发展和改革委员会以沁发改科技审字[2026]4 号“沁源县发展和改革委员会关于沁源县县城供热主管网改造工程初步设计的批复”批复项目初设。

3、项目现状进展情况

目前，项目可研、初设已经批复，其他有关手续正在办理，工程尚未开工。

1.1.3 涉河建筑物规模、占用河道情况

1、涉河建筑物的建设规模

根据《沁源县集中供热专项规划（2023—2035 年）》提出根据城市发展战略总体布局的要求，本项目拆除旧有管网并重新建设新管网，对城区原有一次供热主管网进行改造，其中原有 DN600 更换为 DN1000 管道约 3.47 公里，原有 DN450 更换为 DN600 管道约 0.15 公里，原有 DN500 更换为 DN600 管道约 0.3 公里。DN1000 管道采用球墨铸铁管及钢管直埋敷设，DN600 管道采用钢管直埋敷设。

2、项目与治导线位置关系与占用河道情况

(1) 工程与治导线位置关系

沁源县县城供热主管网改造工程涉狼尾河长乐村至人民路桥段敷设管道，设计大部分管线敷设于狼尾河河道，位于狼尾河治导线范

围内。

(1) 项目占用河道情况：

设计管线从狼尾河长乐村段站（左岸）→沿河道左岸敷设至人民路桥→横穿狼尾河至河道右岸→沿人民路敷设至县城供热管网。

工程管网在狼尾河河道内开挖管沟（1:1）、敷设管道，管道依次下敷 300mm 细砂、500mm 厚天然砂石；然后管道依次上覆 300mm 粗砂、上覆 500mm*宽 6000mm 铅丝笼块石、上覆 1.2m 厚天然砂土。

(2) 对河势稳定影响

工程涉狼尾河敷设管线，在河道内不增加阻水建筑物；不发生壅水；河道平面不发生变化、纵向不发生变化；河道水流的流态不会因为管道工程的建设而发生改变，河流流向不发生变化；项目建设前后，河相系数 ξ 基本不变，河道稳定指标 K 基本不变。工程建设后对河势稳定影响不大。

(3) 对河道行洪能力影响

工程建设后，河道断面宽度没有发生变化，河道行洪面积不发生变化，河道的流态、流向均不发生变化。因此，项目建设后，河道行洪能力没有发生变化，项目建设后基本不影响河道泄洪。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规、规定等

(1) 《中华人民共和国水法》（根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过的《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第二次修正）；



图 1-1 管网平面布置示意图

(2) 《中华人民共和国防洪法》（根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正，自 2016 年 9 月 1 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第四次修正）；

(4) 《中华人民共和国水文条例》（2017 年 3 月 1 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订）；

(5) 《中华人民共和国防汛条例》（2011 年 1 月 8 日根据《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订，自发布之日起施行）；

(6) 《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》（1992 年 4 月 3 日水利部、国家计委水政〔1992〕7 号发布，根据 2017 年 12 月 22 日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修正）；

(7) 《山西省河道管理条例》（1994 年 7 月 21 日山西省第八届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2023 年 7 月 29 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第四次会议修订，自 2023 年 12 月 1 日起施行）；。

1.2.2 有关技术规范和技术标准

(1) 《洪水影响评价技术导则》（SL/T 808-2025）；

(2) 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）；

(3) 《堤防工程管理设计规范》（SL/T 171-2020）；

- (4) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- (5) 《城镇供热管网设计标准》（CJJ34/T-2022）；
- (6) 《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；
- (7) 《市政公用工程建设规模标准》。

1.2.3 参考资料

- 1、《水力计算手册》第二版，中国水利水电出版社，2006.6；
- 2、《山西省水文计算手册》（山西省水利厅），2011.3；
- 3、《山西省历史洪水调查成果》（山西省水利厅），2011.11；
- 4、《沁源县县城供热主管网改造工程可行性研究报告》（2025年11月，太原热电智博工程设计有限公司；
- 5、《沁源县县城供热主管网改造工程初步设计》（2025年12月河南建科市政工程设计有限公司）；
- 6、《沁源县狼尾河河流治导线规划及河道管理范围划界报告》（2019年9月，长治市水利勘测设计研究院）。

1.2.4 有关批复文件

1、2025年11月14日，沁源县发展和改革委员会以沁发改科技审字[2025]76号“沁源县发展和改革委员会关于沁源县县城供热主管网改造工程可行性研究报告的批复”批复项目可研。

2、2026年1月15日，沁源县发展和改革委员会以沁发改科技审字[2026]4号“沁源县发展和改革委员会关于沁源县县城供热主管网改造工程初步设计的批复”批复项目初设。

1.3 影响分析范围

参考原《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》(SL/T808-2021)，防洪评价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。山区河道上下游影响分析范围为两岸堤防之间河道宽度的3倍，无堤防河道为历史最高洪水位河宽的3倍。

狼尾河长乐村段至人民路桥段（桩号 22+000~桩号 23+800），左岸大多为堤防，右岸为堤防、耕地，治导线规划宽度为 60.0m~105.0m，本次评价根据两岸河道最大宽度，确定影响分析范围。

1、上下游影响范围

本次评价影响范围为狼尾河长乐村段至人民路桥段，河长约 1.8km。

2、左右岸影响分析范围

左右岸影响分析范围为两岸堤防之间河道宽度，本次评价影响范围宽度为 60.0m~105.0m。

1.4 技术路线及工作内容

1.4.1 技术路线

本次评价设计人员在现场察看、充分收集工程涉及河段的水文泥沙、洪水、河道冲淤、河势变化、项目工程设计方案等资料的基础上，首先分析了拟选场址所在河道的行洪、冲淤及河势变化的规律及特点，

河道演变趋势，计算了设计洪峰流量、洪水位，然后根据河道管理有关规定及防洪要求，评价了工程建设对流域规划、河道行洪、河势稳定性和河岸冲刷的影响，并提出影响防治措施，得出结论与建议。

评价报告及方案按照《洪水影响评价技术导则》(SL/T 808-2025)要求进行。技术路线图详见图 1-2。

1.4.2 主要工作内容

本次评价主要工作内容包括：

- 1、外业调查、勘测，河道纵、横断面的测量；
- 2、收集工程的基本资料及项目所在流域的自然地理、地质、地形地貌、水文、气象等资料；
- 3、根据项目的设计相应标准，分析计算设计断面 10 年、50 年一遇的设计洪峰流量及其相应水位，设计洪水时最大冲刷深度的计算；
- 4、分析评价项目建设，对河道现有涉水工程、远景规划工程的安全行洪、河势稳定、第三方合法水事权益等方面的影响；
- 5、进行防洪影响综合评价分析；
- 6、据防洪综合评价结论，提出工程影响的相应处理措施及建议。

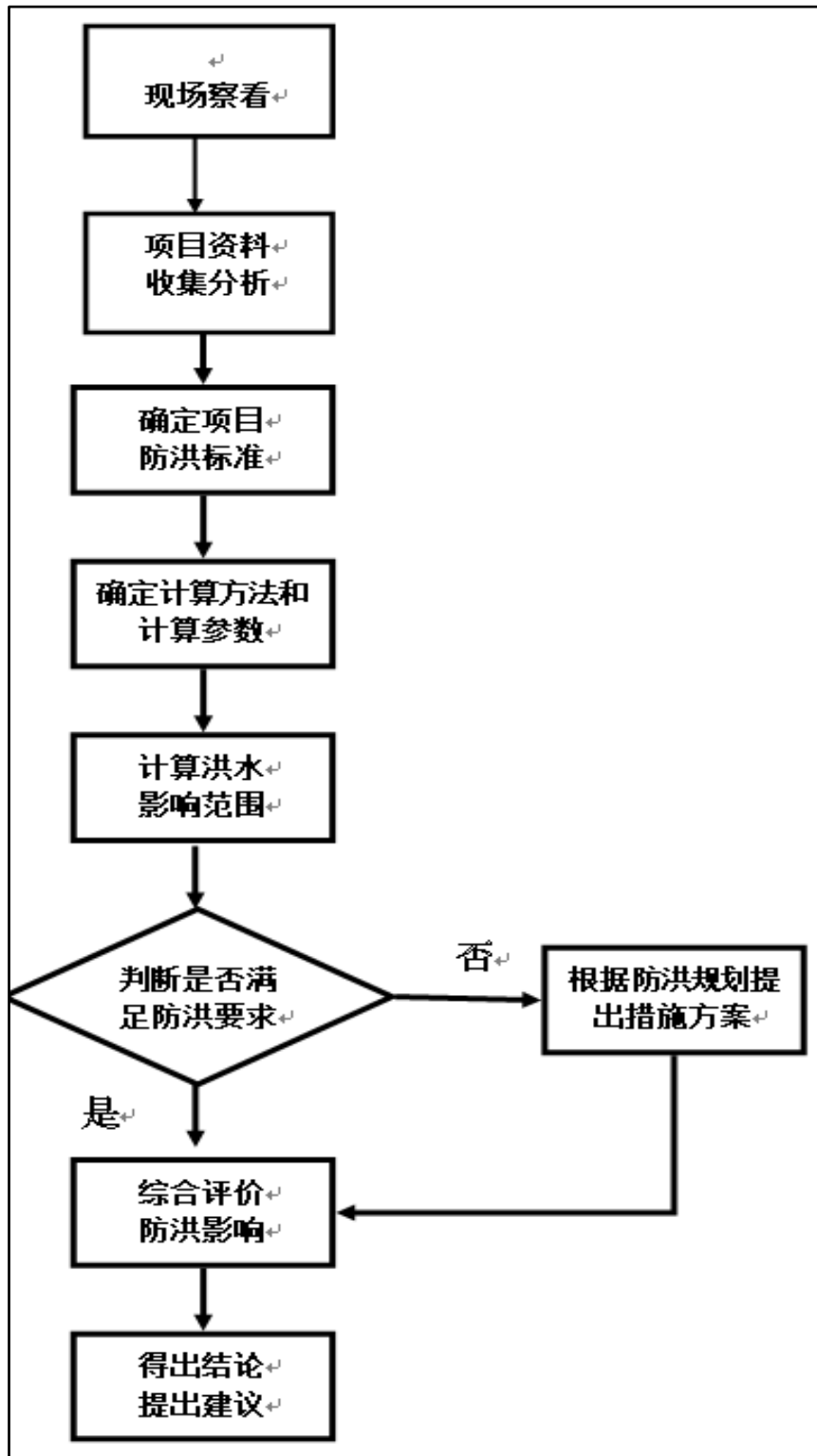


图 1-2 技术路线图

2 建设项目基本情况

2.1 建设项目概况

2.1.1 涉河建筑物的名称、地点和建设内容

项目名称：沁源县县城供热主管网改造工程；

建设地点：沁源县狼尾河长乐村段至人民路桥段。

项目建设性质：改建。

项目建设内容：对城区原有一次供热主管网进行改造，其中原有 DN600 更换为 DN1000 管道约 3.47 公里，原有 DN450 更换为 DN600 管道约 0.15 公里，原有 DN500 更换为 DN600 管道约 0.3 公里。DN1000 管道采用球墨铸铁管及钢管直埋敷设，DN600 管道采用钢管直埋敷设。

2.1.2 涉河建筑物的建设规模、防洪标准

1、涉河建筑物的建设规模

根据《沁源县集中供热专项规划（2023—2035 年）》提出根据城市发展战略总体布局的要求，本项目拆除旧有管网并重新建设新管网，工程建设规模为：对城区原有一次供热主管网进行改造，其中原有 DN600 更换为 DN1000 管道约 3.47 公里，原有 DN450 更换为 DN600 管道约 0.15 公里，原有 DN500 更换为 DN600 管道约 0.3 公里。

2、防洪标准

（1）河道防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）表 4.3.1，狼尾河属乡村河道，确定河道的防洪标准是 10 年一遇。

(2) 供热改造工程防洪标准

项目工程供热面积 440 万 m²，小于 500 万 m²，依据《市政行业建设项目设计规模划分标准》，工程规模为中型，根据《防洪标准》（GB50201-2014）第 6.5.1 条、表 6.5.1 的规定，工程防洪标准为 50 年一遇。

2.2 工程建设方案

2.2.1 热源

沁源县一次网热源来源于煤矸石发电厂。设计供/回水温度 120/70℃，设计压力 2.0MPa。现已建成热源厂至县城的 DN600 供热主干线，供热面积达 440 万 m²。

原 DN600 主干线于 2008 年敷设完成。原 DN600 供热主干线自煤矸石电厂内的 1#汽水换热站引出，沿狼尾河向东南方向敷设，再沿北外环路向东敷设向南转入人民路，与县城供热管线连接。

2.2.2 热力网形式

本工程供热管网采用双管闭式系统，整体按枝状形式布置，连接方式选用间接连接，供暖用户端均采用间接供热系统。一级管网的最大管径为 DN1000，沿河敷设管网间隙 0.55m。

2.2.3 管网布置原则

(1) 管网布置需以城市总体规划为统领，深入研判各供热区域管段的具体技术要求；

(2) 管网布局应与沁源县的发展速度及规模相适配，在设计中

预留分期实施的空间；

(3) 主干管线路优先选择空旷平缓的区域敷设，避开民房及工矿建筑，最大限度减少现有房屋设施的拆迁工作量；

(4) 管网布置需综合考量热源位置、热负荷分布情况及热负荷密度等核心因素；

(5) 主干管线路尽可能途经热负荷核心区域，提升供热效率；

(6) 力求管网线路短捷顺直，降低输送损耗。

2.2.4 管网路由

供热管网的具体走向是依据热负荷分布情况、现状及规划道路情况、地下市政设施等综合考虑确定。热网具体走向如下：

本项目改造一级管网，设计管线从狼尾河长乐村段站（左岸）→沿河道左岸敷设至人民路桥→横穿狼尾河至河道右岸→沿人民路敷设至县城供热管网。热网具体走向详见前面图 1-1。

2.2.5 管道敷设方式

为了方便与原有直埋供热管网对接、降低投资、缩短工期以及不影响城区市容美观，本工程改造的 $2\times DN1000$ 的管线均采用直埋敷设，所有管线均应按城市规划综合确定管位设置。

直埋部分管道采用无补偿冷安装直埋敷设，在弯头、三通等应力集中处以及顶管穿越处局部设置补偿器。

沿河管网敷设管径 DN1000，外套钢管管径 1140mm，两趟钢管之间间隙 550mm。采用大开挖法，开挖坡比 1:1，开挖宽度 5m，开挖深

度 5m。

工程管网在狼尾河河道内开挖管沟、敷设管道，管道依次下敷 300mm 细砂、500mm 厚天然砂石；然后管道依次上覆 300mm 粗砂、上覆 500mm*宽 6000mm 铅丝笼块石、上覆 1.2m 厚天然砂土。详见图 2-1。

2.2.6 防冲刷设计

针对不同风险区域，采取差异化防护策略：

1、一般直埋段（临近沟渠、坡地）：

（1）在管道上方及两侧回填区域铺设预制混凝土排水沟或浆砌石护坡，引导并减缓地表径流。

（2）对回填土进行压实处理，并在表层种植草皮或铺设植生毯，防止水土流失。

2、河流、沟谷穿越段（重点防护区）：

（1）结构防护：在管道穿越河流的上、下游一定范围内，设置“铅丝笼块石防护”或“钢筋混凝土连续覆盖层”，以抵御洪水冲刷。

（2）稳管措施：采用“混凝土配重块”或“现浇混凝土稳管镇墩”，增加管道在河床中的抗浮和抗位移能力。

（3）导流与河床加固：必要时，在穿越段上游设置导流堤，下游设置防冲槽或海漫，以消能并稳定河床。

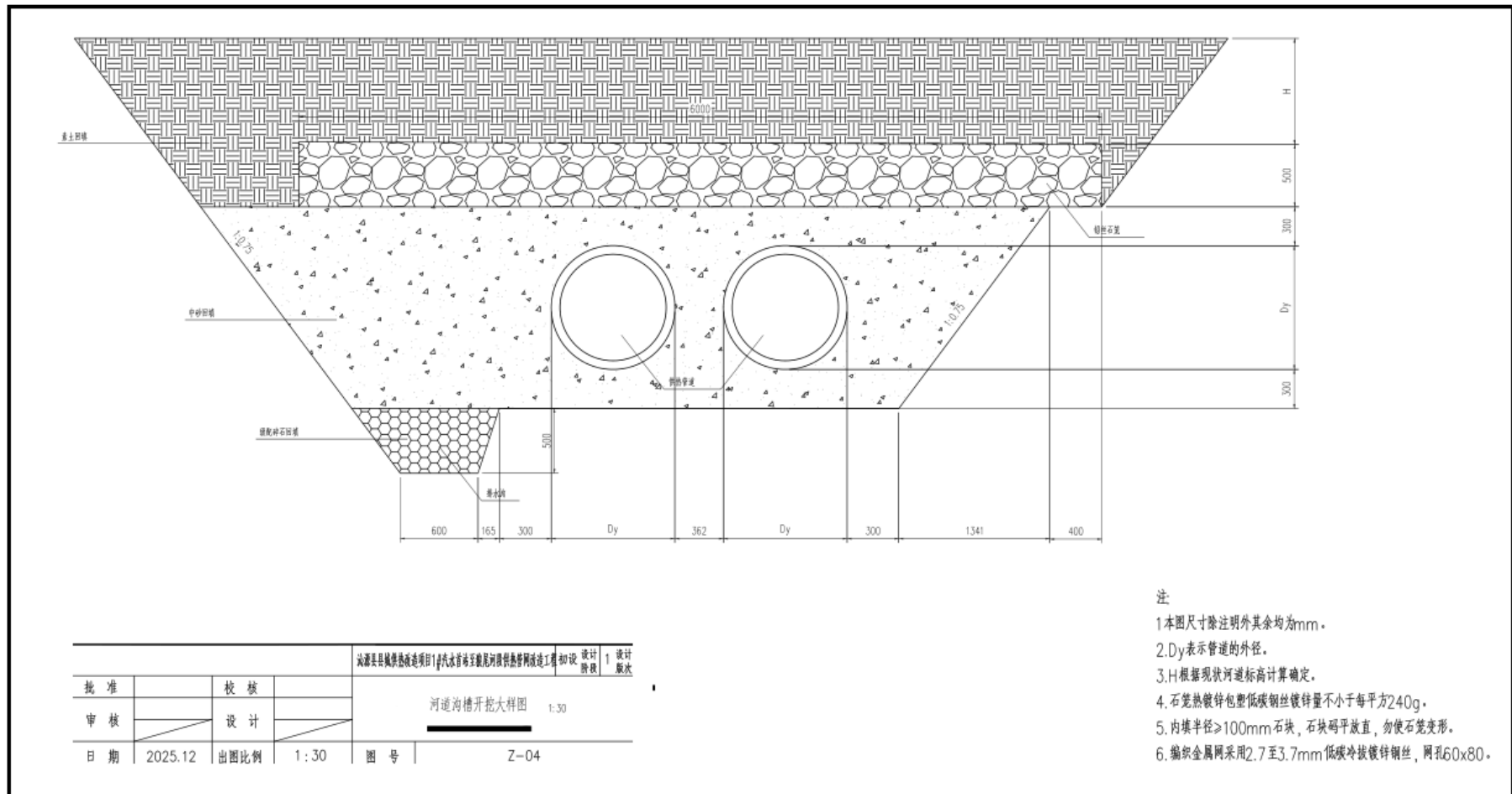


图2-1 河道沟槽开挖样图

2.3 防洪方案

项目工程任务重、时间紧，应抓紧时间施工，合理安排施工进度，尽量在雨季来临前完工。当不可避免时，应采取措施避险。

(1) 根据上游雨量站降水情况，预报可能来水量；并根据来水量大小，确定避险措施。

(2) 当上游来水量小于 $5\text{m}^3/\text{s}$ 时，密切关注上游来水情况，施工导流围堰可安全通过洪水，可以正常施工。

(3) 当上游来水量大于 $5\text{m}^3/\text{s}$ 、小于 $10\text{m}^3/\text{s}$ 时，需密切关注上游来水情况，人员撤离施工现场。

(4) 当上游来水量大于 $10\text{m}^3/\text{s}$ 时，人员、施工机械全部撤离施工现场，待洪水过后，清理场地，重新施工。

2.4 施工组织设计与施工方案

2.4.1 施工导流及排水

项目在河道内施工，须施工导流，建设施工围堰。基坑内侧需设置排水沟和集水井，在井边设置水泵，将水从集水井中不间断抽排至围堰外河槽内，水泵容量的大小及数量可根据实际涌水情况确定。

施工围堰采用逐排桩围堰法，水中桩施工前，要先修建沙袋围堰，围堰内填土形成钻机施工平台。沙袋围堰施工时，首先将河道内墩位相应位置用较小片石、卵石土或素土进行回填，回填后向平台四周抛填沙袋进行防护。以减小河水对操作平台的冲刷，也减小操作平台对河道的污染。

2.4.2 施工组织设计

(1) 工程的实施应符合国内建设项目的建设和审批程序。

(2) 建立专门的机构作为项目的执行单位，负责项目实施组织，协调和管理。

(3) 项目的设计、供货、施工安装等履行单位应与执行单位密切配合，并签定必要的协议，追究违约责任。

(4) 项目执行单位应与履行单位协商制定项目实施计划表，初步的实施计划安排见实施进度。

工程建设周期为 3 个月。

2.4.3 施工方案

1、管沟施工

1) 管沟定位：管沟开挖前，施工方应提前放线，对周围管线调查清楚，确认供热管位无障碍物，施工时，应采取可靠的安全措施；顶管施工前，施工方应补测顶管作业段的其它管线位置及标高，应按工程设计图纸标注的定位尺寸在地面上测量放线，对于管、支管定位。

2) 开挖沟槽：按设计标高、坡度开槽，焊接用的工作坑应比沟槽大，一般工作坑的沟槽壁或侧面支承与管道的距离不小于 0.6m，工作坑的沟槽底与管道的距离不小于 0.7m，沟槽铲平夯实，做好垫层，沟槽经测量检验合格后，开始安装管道。

3) 当采用非自然放坡开挖时，基坑支护应由具备资质的专业单位进行设计支护。

4) 本工程施工. 验收应符合《城市供热管网工程施工及验收规范》及其他有关现行验收规范。未尽事宜按国家现行有关规范及规程执行。

2、沟槽回填

1) 沟槽的回填要逐层进行，砂的粒径为 0.2~2.0mm，不应有尖角颗粒，并安置标志带。回填土中不准有冻块，混凝土块，树枝等杂物。直埋管回填时要求两侧同时投填，以防止管道偏移，回填要求分层夯实，人工夯实每层 200~250mm，机械夯实每层 250~300mm。

2) 管道下部和四周为摩擦层，摩擦层底部有不小于 100mm 的找平层。找平层平整并在规定的埋深处夯实。沟槽底部施工应使找平层达到规定厚度，厚度偏差为 0~+10mm。

3) 管道四周回填前，必须检查保温管轴线距离、干管的水平位置及管道与沟槽边的距离是否符合设计要求。

4) 管道间及其周围填砂高出管道不下于 100mm，人工夯实。并保证填砂的厚度，以保证对管道的支承。

5) 回填土未超过管顶 200mm 时，不得采用机械夯实。

6) 管线区与上部结构（如道路）间的回填层为承压层，所用材料及逐层施工方法应符合上部结构要求。

3、管道特殊路段敷设

1) 管道穿越河流及干渠

管道穿越河流及干渠一般采用开挖以渠底直埋敷设方式穿越或采用架空敷设过河。管道应埋在冲刷层以下位置。

河底敷设供热管道必须远离浅滩、锚地，并应选在较深的稳定河段，埋设深度应按不妨碍河道整治和保证河道安全的原则确定。对于1~5级航道河流，管道的覆土深度应在航道底设计标高2m以下；对于其他河流，管道的覆土深度应在稳河底1m以下。对于灌溉渠道，管道的覆土深度应在渠底设计标高0.5m以下。

在管道穿越河流的上、下游一定范围内，采取设置“铅丝笼块石防护”或“钢筋混凝土连续覆盖层”进行结构防护，以抵御洪水冲刷。

采用“混凝土配重块”或“现浇混凝土稳管镇墩”的稳管措施，增加管道在河床中的抗浮和抗位移能力。

2) 管道穿越公路及其它障碍物

热力管道可与自来水管、电压10kV以下的电力电缆、通讯线路、压缩空气管道、压力排水管道和重油管道一起敷设在综合管沟内，严禁与输送易挥发、易爆、有害、有腐蚀性介质的管道和输送易燃液体、可燃气体的管道敷设在同一管沟内。

在综合管沟布置时，热力管道应高于冷水、自来水管和重油管道，并且自来水管应做绝热层和防水层。

4、河道恢复

(1) 恢复原河道蜿蜒走向，避免直线化、渠化；

(2) 确保行洪断面面积不小于原断面，河床坡度与原河道一致，防止冲刷或淤积；

(3) 修复河道堤岸、护坡，采用生态护岸技术（生态石笼 / 格宾网、生态袋、多孔生态混凝土、自然缓坡等）替代硬质护岸。

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. 流域概况

狼尾河是沁河的一级支流，位于沁河右岸，发源于沁源县西北部李元镇的正义村西沟谷中，该河从源头起先近东西向流经李元镇的正义村、石窑平村，在石窑平村东改为向东南方向，沿途流经李城村、上庄村、下庄村、新乐园村、李元村、贤友村、马森村、新章村、铺上村，沁河镇的朴则村、长乐村、狼尾河村、河西村，在北园村东、沁源县城北汇入沁河。狼尾河全长 25.96km，流域面积 150.9km²，河道平均纵坡 9.6‰。

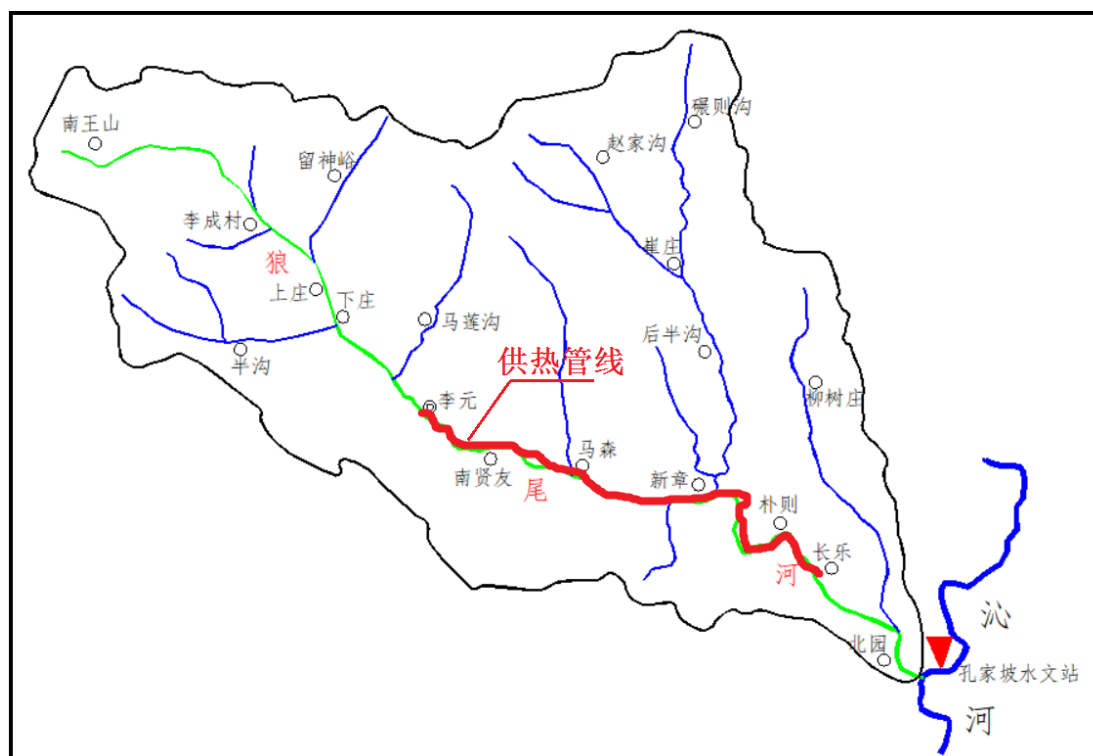


图 3-1 狼尾河流域水系图

(1) 自然地理

流域呈树叶状，属山区泉溪性河流。流域地形基本为四周隆起，中间下凹，山大沟深，海拔高程在 998m~1525m。流域自然植被较好，森林覆盖率较高。

(2) 气象特征

狼尾河流域地处山西省中南部，属中纬度暖温带半湿润大陆性季风气候。该流域多年平均降雨量 666.3mm，降水多集中在 7~9 月份，占全年降雨 60%以上。流域多年平均蒸发量为 1546mm(20cm 蒸发皿)。流域内年平均气温 8.7℃，极端最高气温 36.5℃(1981 年 8 月 5 日)，极端最低气温-30.2℃(1971 年 1 月 30 日)，无霜期 100~171 天，历年平均相对湿度为 64%，多年平均风速 1.8m/s，最大风速 16m/s，最大冻土深 80cm(1993 年 2 月 2 日)。

(3) 径流特征

流域内无径流实测资料。采用《山西省水文计算手册》中无资料地区年径流等值线法计算。查《手册》附图 11，流域多年平均径流深约为 46.6mm，折算成多年平均地表径流量为 703 万 m³。根据现状调查，河道清水流量为 0.005m³/s。

狼尾河地表径流为雨水泉水混合补给型，径流量年际变化较大。受大陆性季风影响，河川径流的年内分配表现为典型的暴雨型，即径流量的丰枯特征和降水量相对应，径流集中程度取决于雨季持续时间和降水量集中程度。丰水年主要为雨水补给，年径流的 75%集中于汛期 6~9 月；枯水年主要靠泉水补给，径流年内变化较为平缓。

(4) 泥沙特征

流域年内降雨量主要集中在 6~9 月份，因此大部分泥沙亦主要产生于这一时期，呈现“大水大沙”的特点。根据实地调查，流域森林覆盖率较高，根据《手册》附图 14“山西省悬

移质泥沙输沙模数图”，狼尾河多年平均悬移质输沙模数取为 $240\text{t}/\text{km}^2$ ，推移质输沙量按悬移质输沙量的15%计算，由此得流域多年平均输沙量约4.2万t，折合 $3.1\text{万}\text{m}^3$ 。

(5) 暴雨、洪水

流域内山大沟深，坡陡流急，洪水暴涨暴落，汛期常常给沿岸带来灾害。由于流域降雨时空分布极不均匀，暴雨多集中于7~9月份，暴雨持续最长时间为2天，每遇大雨或暴雨，山洪暴发，河水猛涨，极易形成洪灾。

洪水发生时间和类型：流域洪水多发生在7月、8月，特别是7月下旬至8月上旬之间更易发生，此间洪水多由暴雨形成。9月发生洪水的机遇虽少，但一旦出现，往往灾害很严重，这是因为9月的大洪水多为霪雨形成，降雨历时长，分布范围广。

(6) 历史洪水调查

根据《山西省历史洪水调查成果（第六分册 沁河水系）》（山西省水利厅，2011年），狼尾河长乐村段调查到1993年8月4日发生的大洪水，流域面积 128km^2 ，洪峰流量 $380\text{m}^3/\text{s}$ 。

3.1.1.2 河道概况

狼尾河河道长 25.96km ，河谷形态从源头至入河口大致分为五段：

(1) 0+000（源头）~4+800

该段河道长 4.8km ，为V型~窄U型河谷，局部宽U型，河道摆幅不大，河谷宽约 $3\sim 100\text{m}$ ，局部 260m 。河床覆盖层较薄，主要为卵石砾石混合土层，部分河床基岩裸露。两岸及河床裸露部分基岩为奥陶系中统峰峰组（O2f）泥灰岩、角砾状泥灰岩，中上部为厚层状致密灰岩，质地较纯。

(2) 4+800~13+600（贤友村）

该段河道长 8.8km，为窄 U 型～宽 U 型河谷，河道小幅摆动，河谷宽约 50～320m，河漫滩覆盖层变厚，主要为卵砾石混合土层。两岸发育有黄土台地，阶地高出河床约 2～9m，地层上部为低液限粘土，下部为卵砾石混合土层。两岸及河床底部基岩 4+800～6+400 为石炭系中统本溪组（C2b）铝土页岩、山西式铁矿以及上统太原组（C3t）砂岩或含砾砂岩，煤层、燧石灰岩、页岩、砂岩互层。6+400～13+600 为二叠系下统山西组（C3s）砂岩、砂质页岩，下石盒子组（P1x）砂岩夹泥岩、上统上石盒子组（P2s）砂岩及泥岩以及石千峰组（P2sh）砂岩、泥岩。

（3）13+600（贤友村）～18+600（新章村）

该段河道长 5km，为窄 U 型～宽 U 型河谷，河道较顺直，河谷宽约 40～300m，河漫滩覆盖层较薄，主要为卵砾石混合土层。两岸发育有黄土台地，阶地高出河床约 2～7m，地层上部为低液限粘土，下部为卵砾石混合土层。两岸及河床底部基岩为二叠系上统上石盒子组（P2s）砂岩及泥岩以及石千峰组（P2sh）砂岩、泥岩。

该段河道过马森村段（15+130～15+570）已治理。

（4）18+600（新章村）～23+960（狼尾河村）

该段河道 5.36km，为宽 U 型河谷河道 22+000 之前摆幅较大，之后较顺直，河谷宽约 100～290m，河漫滩覆盖层较厚，主要为卵砾石混合土层。两岸发育有黄土台地，阶地高出河床 3～12m，地层上部为低液限粘土及低液限粉土，下部卵砾石混合土层及级配不良砂。两岸及河床底部基岩为三叠系下统刘家沟组（T11）砂岩夹泥岩、砾岩。

（5）23+960（狼尾河村）～25+960（入河口）

该段河道长 2km，原为宽 U 型河谷，河谷及两岸均为第四系松散层复盖，现已治理，堤距 80～120m。

3.1.2 所在河段基本情况

沁源县县城供热主管网改造工程项目位于狼尾河长乐村段至人民路桥段，项目所在河道长约 1.8km。

项目区河段地貌属沁河流域河谷 II 级阶地，总体来讲为西高东低。详见图 3-2，项目所在河段影像图。

项目起点位于治导线桩号 22+0000 处，终点 23+800（人民路桥）段河道长度 1.8km，为宽 U 型河谷，河漫滩覆盖层较厚，主要为卵砾石混合土层。两岸发育有黄土台地，阶地高出河床约 3~5m，地层上部为低液限粘土及低液限粉土，下部为卵砾石混合土层及级配不良砂。两岸及河床底部基岩为三叠系下统刘家沟组（T11）砂岩夹泥岩、砾岩。河道现状照片详见图 3-3-图 3-5。

3.1.3 水工程基本情况

1、堤防情况

狼尾河流域内无水利工程控制，部分河段进行过治理，两岸建有一些堤防。工程起点至人民路桥段，左右岸均有为堤防防护；

2、拦水堤坝

狼尾河大桥段至人民路桥河道内设置 4 到拦水堤坝，坝高 1.2m 左右，形成蓄水生态断面。

3、丁成渠渡槽

桩号 22+600m，丁成渠渡槽横跨狼尾河。渡槽长 75m、宽 2.0m。





图 3-3 工程起点上游河道照片



图 3-4 狼尾河麻巷村段河道照片



图 3-5 狼尾河人民路桥段河道照片



图 3-6 狼尾河拦河堤照片



图 3-7 渡槽照片

3.1.4 水文监测设施情况

狼尾河流域内没有水文站，无水文监测设施，根据 山西省“十五五”水文站网规划，山西省水文总站拟在狼尾河马森段设立水文站。

3.1.5 相关规划及设施安排情况

一、治导线规划

2019年9月，长治市水利勘测设计研究院编制完成了《沁源县狼尾河河流治导线规划及河道管理范围划界报告》，根据狼尾河治导线规划，规划河道洪水标准定为10年一遇。项目位于治导线桩号22+000-桩号23+800段。

这段河道十年一遇设计洪水为 $211.6\text{m}^3/\text{s}$ 。本段河道河势比较平顺，这段河道已建堤防段左右岸治导线沿原有堤线布置，控制河宽为60.0m~105.0m。

左岸管理范围边界线考虑堤防底宽和护堤地宽度，为治导线向外延伸10m。右岸局部河道边界线为治导线向外延伸10m，左岸局部河道边界线为山坡坡脚线。

二、沁河岸线保护与利用规划

根据《水利部办公厅关于印发河湖岸线保护与利用规划编制指南（试行）的通知》（办河湖函〔2019〕394号）要求，山西省水利厅组织进行了汾河等11条河流岸线保护与利用规划的编制工作，于2020年12月完成《沁河岸线保护与利用规划》。

根据该规划，项目区不在沁河岸线保护与利用规划范围内。

3.2 其他相关设施基本情况

根据现场调查，项目区河段有桥梁3处。河道中桥孔流态一般为堰流，通过桥孔的流量按照堰流流量计算公式计算，其公式为：

$$Q = \sigma_s \sigma_c m n b \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

式中： σ_s ——淹没系数；

σ_c ——侧收缩系数；

m ——流量系数；

n ——桥孔孔数；

b ——每孔净宽；

H_0 ——包括行进流速水头的堰前水头，即 $H_0 = H + \frac{v_0^2}{2g}$ ；

$\frac{v_0^2}{2g}$ ——上游河道道行近流速水头，一般可忽略；

根据实际量测的河道上桥孔断面尺寸，并根据每孔桥梁的实际情况，选择相应的相关参数，复核各桥孔的实际过流能力以及对河道行洪能力的影响。根据计算结果可知，桥梁行洪能力在 790-2295m³/s 之间，满足河道 10 年一遇洪水通过。具体详情见表 3-3。照片详见下图。



图 3-8 狼尾村大桥段河道照片



图 3-9 公路局桥段河道照片

表 3-3 桥梁基本情况表

序号	名称	桩号	10年一遇洪峰流量 (m ³ /s)	桥尺寸 (m)	孔 (跨) 数	过水面积 (m ²)	桥过流能力 (m ³ /s)	复核结果
1	狼尾村桥	22+900	211.6	8	7	168	790	不影响过流
2	公路局桥	23+400	211.6	8.1	11	267	1230	不影响过流
3	人民路桥	23+800	211.6	13.8	11	637	2295	不影响过流

注：10年一遇洪峰流量为治导线规划设计成果。

4 河道演变分析

4.1 河道历史演变分析

河床演变是指河流在自然条件下，受两岸的土质、植被影响，或受人工建筑物的影响时所发生的变化，是水流与河床相互作用的结果，水流作用于河床，使河床发生变化，河床的变化又反过来影响水流结构。水流与河床构成一个矛盾的统一体，它们互依互存、相互影响、相互制约。不同类型河流的河床演变规律各不相同。一般的，影响河床演变的因素十分复杂，主要包括来水、来沙条件，河床、河岸地质地貌等边界条件以及下游侵蚀基准点的影响，这些因素又与河流本身的特点相结合，使河流处于不断的变化发展过程之中。

一般河道在长期水流的作用下，会达到一种动态冲淤平衡，导致输沙不平衡的因素，除该地区的地质、地貌、气候、土壤、植被等自然特征外，人类活动也是重要原因。

狼尾河是沁河的一级支流，位于沁河右岸，发源于沁源县西北部李元镇的正义村西沟谷中，该河从源头起先近东西向流经李元镇的正义村、石窑平村，在石窑平村东改为向东南方向，沿途流经李城村、李元村、贤友村、新章村等村，在北园村东、沁源县城北汇入沁河。狼尾河全长 25.96km，流域面积 150.9km²，河道平均纵坡 9.6‰，河谷宽 10~115m，河床高程 1385.94~994.83m。河床多为砾石和砂，河床相对稳定。

狼尾河上游段纵坡较陡，河道横向摆动受到限制，由于水流流速较大，淤积也较少。中下游段纵坡变缓，河床较宽阔，河道蜿蜒，主河槽随着每次洪峰涨落过程中的冲淤变化特征为涨水冲刷，落水淤积，

呈现累积性淤高的状态。

4.2 河道近期演变分析

项目附近没有水文站，因此，没有实测的资料来分析其深泓、岸线的变化规律。本次评价根据河道情况，定性分析河道的深泓、岸线的变化及河床冲淤特性。

4.2.1 河道平面演变分析

近年来，河道演变受人为影响较大，随着河道堤防护岸工程及人为造地耕种的修建，河道横向摆动受到约束，河道被压缩，平面变化甚微。

工程处位于狼尾河河道中下游段，河道纵坡变化不大，两岸边坡基本稳定，中小水流基本在河槽内游动。由于受堤防及山体的制约，一般情况河床形态主要受大洪水的影响，冲刷与淤积都有发生。附近河道存在不同程度冲淤，但幅度不大，河势基本稳定。

4.2.2 河道纵向演变分析

狼尾河河道形态为：山区型泉溪性河流，地基岩土层分别为低液限粘土、低液限粉土、卵砾石混合土、级配不良砂以及基岩。

河道属于山区性河流，上游段纵坡较陡，河道横向摆动受到限制；由于水流流速较大，淤积也较少。中下游段纵坡变缓，河床较宽阔，河道蜿蜒，主河槽随着每次洪峰涨落过程中的冲淤变化特征为涨水冲刷，落水淤积，呈现累积性淤高的状态。

4.3 河道演变趋势分析

根据河道近期演变情况，流域内主要为砂页岩森林山地和灌丛山地，植被较好，查《手册》附图 14“山西省悬移质泥沙输沙模数图”，多年平均悬移质输沙模数为 $240\text{t}/\text{km}^2$ ，由此得流域多年平均输沙量约 4.2 万 t。水土流失以沟蚀和面蚀为主，尤其层状面蚀、鳞片状面蚀、细沟状面蚀最为严重。

本项目在狼尾河河道管理范围内敷设供热管线，项目建设后，河道行洪断面宽度不变，平面变化不大、纵向坡度不变，河道主流不发生变化。

项目建设后，河道行洪断面宽度不变，流速变化不大；由于项目在河床采取铅丝笼块石防护措施，因此，上游河道较大冲刷将减轻，下游河道淤积也将减轻，整体利于河道行洪。

综合评价：项目建成后，河道未来演变趋势为河道平面变化不大、纵向变化不大，河道主流不发生变化，上游河道较大冲刷、下游河道淤积减轻。河道演变重新处于一个新的冲刷、淤积稳定期。

5 洪水影响分析计算

5.1 水文分析计算

5.1.1 防洪标准

1、现状河道防洪标准

依据《防洪标准》(GB50201-2014)第4.3.1条表4.3.1的规定“以乡村为主的防护区(简称乡村防护区),应根据其人口或耕地面积分为四个等级,各等级的防洪标准按表4.3.1的规定确定”。

防护等级	人口 (万人)	耕地面积 (万亩)	防洪标准 [重现期(年)]
I	≥150	≥300	100~50
II	<150, ≥50	<300, ≥100	50~30
III	<50, ≥20	<100, ≥30	30~20
IV	<20	<30	20~10

狼尾河南源河段防护等级为IV级,防洪标准为10~20年一遇。

2、治导线规划防洪标准

根据《沁源县狼尾河河流治导线规划及河道管理范围划界报告》(2019年9月,长治市水利勘测设计研究院),狼尾河治导线规划防洪标准为10年一遇。

3、供热管网工程改造项目防洪标准

项目工程区供热面积440万 m^2 、小于500万 m^2 ,依据《市政行业建设项目设计规模划分标准》,工程规模为中型,根据《防洪标准》(GB50201-2014)第6.5.1条、表6.5.1的规定,项目防洪标准为

50 年一遇洪水。

防护等级	工程规模	防洪标准[重现期(年)]
I	大型	100
II	中型	50
III	小型	20

注：输水管道工程的防护等级和防洪标准，按本标准第 11 章的有关规定确定。

4、防洪标准的确定

综合以上分析，本次评价确定：狼尾河防洪标准为 10 年一遇，项目防洪标准为 50 年一遇。

5.1.2 设计洪水计算

狼尾河人民路桥段流域面积 150.9km²，河流长度 25.96km，河道纵坡 9.6%。

由于流域内无水文站实测资料，本次评价采用《山西省水文计算手册》（以下简称“手册”）流域水文模型法计算设计流域 2%、10% 的设计洪水，并采用《手册》地区经验公式法进行比较。

5.1.2.1 流域特征值量算

流域自然地理特征及与流域产流、汇流有关的河道特征等资料，包括流域及工程位置、地质、地形、地貌、植被、面积、河长、比降。

1、流域特征量算

流域特征参数的确定方法是采用 1: 10000 地形图量算。流域特征值见表 5-1。计算方法如下：

$$\text{流域平均宽度 } B = \frac{F}{L}$$

$$\text{河道比降 } J = [(Z_0 + Z_1)L_1 + (Z_1 + Z_2)L_2 + \dots + (Z_{n-1} + Z_n)L_n - 2Z_0L] / L^2$$

$$\text{流域特征值参数 } \theta = \frac{L}{J^{\frac{1}{3}} \cdot F^{\frac{1}{4}}}$$

式中：B—流域平均宽(km)；F—集水面积(km²)；L—主河道总长(km)；θ—流域特征值。

J—主河道纵坡，Z₁、Z₂、Z₃……Z_n—河道纵断面各转折点河底高程值(m)，L₁、L₂、L₃……L_n—各转折点之间分段河长(km)；

表 5-1 设计断面流域特征值成果表

断面名称	流域面积 (km ²)	河长 (km)	流域平均宽度 (km)	流域平均坡度 J(m/km)
狼尾河	150.9	25.96	5.81	9.6

2、流域产、汇流地类划分

通过实地查勘，并结合《手册》流域下垫面产、汇流地类划分图，划分流域产、汇流地类，详见表 5-2。

表 5-2 流域产汇流地类成果表

产流地类			汇流地类				
面积	砂页岩森林山地	砂页岩灌丛山地	合计	面积	砂页岩森林山地	灌丛山地	合计
	105.6	45.3	150.9		105.6	45.3	150.9

5.1.2.2 设计暴雨

1、设计点雨量

根据《手册》暴雨等值线图，设计断面按 2 个定点进行计算，分

别查得各定点各标准历时暴雨均值和 C_v , 详见表 5-3。

表 5-3 设计流域 定点雨量查图成果 单位: mm

定点 编号	面积 (km^2)	不同历时定点暴雨参数									
		10min		60min		6h		24h		3d	
		均值	C_v	均值	C_v	均值	C_v	均值	C_v	均值	C_v
1	72.0	13.2	0.55	27.0	0.55	45.5	0.6	72.3	0.59	92.7	0.55
2	78.9	16.2	0.59	35.2	0.60	48.5	0.62	74.7	0.61	93.1	0.55

2、设计面雨量

根据式 (5-3)、式 (5-4) 计算设计面雨量

$$H_{p,A}(t_b) = \eta_p(A, t_b) \times H_{p,A}^o(t_b) \quad (5-3)$$

式中, $H_{p,A}(t_b)$ 为标准历时为 t_b 、设计标准为 p 、流域面积为 A 的设计面雨量, mm; $H_{p,A}^o(t_b)$ 为设计点雨量的流域平均值, mm; $\eta_p(A, t_b)$ 为设计暴雨点~面折减系数。

$$\eta_p(A, t_b) = \frac{1}{1 + CA^N} \quad (5-4)$$

式中, A 为流域面积, km^2 ; C 、 N 为经验参数, 由手册从表 6-2 中查得。

表 5-4 各断面不同频率设计面雨量计算表 单位: mm

断面	洪水 频率	项目	10min	60min	6h	24h	3d	Sp	λ	ns
狼尾 河	P=2%	点雨量	39.4	84.2	132.0	203.6	240.5	79.2	0.054	0.65
		折减系数	0.72	0.76	0.85	0.90	0.93			
		面雨量初值	28.3	64.1	111.8	183.1	223.5			
		设计面雨量	28.7	61.1	117.1	179.5	223.5	61.1	0.053	0.61
	P=10%	点雨量	25.8	54.8	84.2	130.7	159.8	51.2	0.051	0.66
		折减系数	0.72	0.77	0.86	0.91	0.94			
		面雨量初值	18.7	42.2	72.4	119.5	150.7			
		设计面雨量	19.0	40.0	76.2	116.9	150.7	40.0	0.050	0.61

4、由式（5-5）、式（5-6）计算不同历时的设计雨量，按设计雨型求得设计暴雨过程。

$$H_p(t) = \begin{cases} S_p \cdot t^{1-n}, \lambda \neq 0 \\ S_p \cdot t^{1-n_s}, \lambda = 0 \end{cases} \quad 0 \leq \lambda < 0.12 \quad (5-5)$$

$$n = n_s \frac{t^\lambda - 1}{\lambda \ln t} \quad (5-6)$$

式中， n 、 n_s 分别为双对数坐标系中设计暴雨时~强关系曲线的坡度及 $t=1h$ 时的斜率； S_p 为设计雨力，即1h设计雨量，mm/h； t 为暴雨历时，h； λ 为经验参数。

4、按瞬时雨强大于等于2.5mm/h的降水作为标准，非主雨日根据它的面雨量时程分配按此标准统计计算主雨历时和主雨雨量；主雨日按暴雨公式求解主雨历时 t_z ：

$$S_p \frac{1 - n_s t_z^\lambda}{t_z^n} = 2.5, \quad n = n_s \frac{t_z^\lambda - 1}{\lambda \ln t_z} \quad (5-7)$$

5.1.2.3 流域产流计算

1. 设计净雨深计算

设计净雨深计算采用双曲正切模型。

$$R_p = H_{p,A}(t_z) - F_A(t_z) \cdot th \left[\frac{H_{p,A}(t_z)}{F_A(t_z)} \right] \quad (5-8)$$

式中， th 为双曲正切运算符； t_z 为设计暴雨的主雨历时，h； $H_{p,A}(t_z)$ 为设计暴雨的主雨面雨量，mm， R_p 为设计洪水净雨深，mm； $F_A(t_z)$ 为主雨历时内的流域可能损失，mm。

流域可能损失用式（5-9）计算。

$$F_A(t_z) = S_{r,A} (1 - B_{0,P}) t_z^{0.5} + 2K_{S,A} t_z \quad (5-9)$$

式中， $s_{r,A}$ 为流域包气带充分风干时的吸收率，反映流域的综合吸水能力， $\text{mm}/\text{h}^{1/2}$ ； $K_{S,A}$ 为流域包气带饱和时的导水率， mm/h ； $B_{0,P}$ 为设计频率的流域前期土湿标志（流域持水度），由手册表 7.3-1 直接查得 10 年一遇的 $B_{0,P}$ 为 0.50、50 年一遇的 $B_{0,P}$ 为 0.58。

根据表 5-2 产流地类面积权重，计算设计流域的 $s_{r,A}$ 、 $K_{S,A}$

$$S_{r,A} = \sum c_i \cdot S_{r,i} \quad i=1,2,\dots \quad (5-10)$$

$$K_{S,A} = \sum c_i \cdot K_{S,i} \quad i=1,2,\dots \quad (5-11)$$

对于同一流域，不同频率的吸收率 $s_{r,A}$ 、导水率 $K_{S,A}$ 是一致的，损失率 μ 随着频率的增大而增大。

设计净雨深即可由前 5-8 公式求得。

表 5-5 各断面不同频率净雨深计算结果表 单位：mm

断面	洪水频率	μ	Sr	Ks	设计雨日	主雨历时	主雨雨量	净雨深
狼尾河	P=2%	6.29	21.50	1.41	主雨日	19.7	169.6	79.39
	P=10%	9.26	21.50	1.41	主雨日	11.7	94.4	33.41

2、设计净雨过程计算

①求解产流历时 t_c

$$R_p = \begin{cases} n_s S_{p,A} t^{1+\lambda-n}, & \lambda \neq 0 \\ n_s S_{p,A} t^{1-n_s}, & \lambda = 0 \end{cases}, \quad n = n_s \frac{t^\lambda - 1}{\lambda \ln t} \quad (5-12)$$

② 计算损失率

$$\mu = (1 - n_s t_c^\lambda) S_{p,A} \cdot t_c^{-n} \quad , \quad n = n_s \frac{t_c^\lambda - 1}{\lambda \ln t_c} \quad (5-13)$$

③ 计算时段净雨及净雨过程

$$\Delta h_{p,j} = h_p(t_j) - h_p(t_{j-1}) \quad (5-14)$$

$$h_p(t) = H_{p,A}(t) - \mu t \quad , \quad t \leq t_c \quad (5-15)$$

式中， Δh_p 为设计时段净雨深，mm； j 为时雨型“模板”中的序位编号； t_{j-1} 为 j 时段的开始时刻；其他符号意义同前。

④ 把计算出的时段净雨按序位编号安排在设计时雨型“模板”中相应序位位置，即得主雨日的净雨过程。

非主雨日的净雨过程，根据已知的非主雨日设计时雨型和净雨深采用“平割法”推求，即从设计时雨型柱状图中画一条水平线“平割”柱状图，上下移动，使平割出的时段净雨之和等于该日总净雨深，这时的时段净雨即为非主雨日净雨过程。

5.1.2.4 流域汇流计算

流域汇流计算是根据设计暴雨计算出的净雨过程，用某种演算方法或模型，将其转换成流域出口断面的设计洪水过程线。

1. 纳什瞬时单位线

瞬时汇流曲线的数学表达式为：

$$u_n(0,t) = \frac{1}{k\Gamma(n)} \left(\frac{t}{k}\right)^{n-1} e^{-\frac{t}{k}} \quad (5-16)$$

式中， n 为线性水库个数； k 为一个线性水库的调蓄参数，h； t 为时间，h； $\Gamma(n)$ 为伽玛函数。

单位强度净雨过程在流域出口断面形成的水体时间概率分布函数称为 $S_n(t)$ 曲线，它是瞬时汇流曲线对时间的积分，无量纲。数学表达式为：

$$S_n(t) = \int_0^t u_n(0,t) dt = \Gamma(n,m), \quad m = t/k \quad (5-17)$$

式中， $\Gamma(n,m)$ 称为 n 阶不完全伽玛函数。时段单位净雨在流域出口断面形成的概率密度曲线称为时段汇流曲线，数学表达式为：

$$u_n(\Delta t, t) = \begin{cases} S_n(t) & 0 \leq t \leq \Delta t \\ S_n(t) - S_n(t - \Delta t) & t > \Delta t \end{cases} \quad (5-18)$$

流域出口断面的洪水过程根据时段净雨序列与时段汇流曲线用卷积公式计算。

$$Q(i\Delta t) = \sum_{j=1}^M u_n(\Delta t, (i+1-j)\Delta t) \frac{\Delta h_j}{3.6\Delta t} A, \quad 0 \leq i+1-j \leq M, \quad j = 1, 2, \dots, M \quad (5-19)$$

式中， Δt 为计算时段，h； Δh 为时段净雨深，mm； A 为流域面积， km^2 ；3.6 为单位换算系数； M 净雨时段数。

2. 参数计算

参数 n 采用式 (5-20) 和式 (4-21) 计算：

$$n = C_{1,A} (A/J)^{\beta_1} \quad (5-20)$$

$$C_{1,A} = \sum a_i \cdot C_{1,i}, \quad i = 1, 2, \dots \quad (5-21)$$

式中， A 为流域面积， km^2 ； J 为河流纵比降，‰； $C_{1,A}$ 为复合地类汇流参数； $C_{1,i}$ 为单地类汇流参数； β_1 为经验性指数； a_i 为某种地类的面积权重，以小数计。

m_1 采用下列经验公式计算：

$$m_1 = m_{\tau,1} (\bar{i}_{\tau})^{-\beta_2} \quad (5-22)$$

$$m_{\tau,1} = C_{2,A} \left(L/J^{\frac{1}{3}} \right)^{\alpha} \quad (5-23)$$

$$C_{2,A} = \sum a_i \cdot C_{2,i}, i=1,2,\dots \quad (5-24)$$

$$\bar{i}_{\tau} = \frac{Q_p}{0.278A} \quad (5-25)$$

式中， \bar{i}_{τ} 为 τ 历时平均净雨强度，mm/h； τ 为汇流历时，h； $m_{\tau,1}$ 为 $\bar{i}_{\tau}=1\text{mm/h}$ 时瞬时单位线的滞时，h； Q_p 为设计洪峰流量， m^3/s ； L 为河长，km； $C_{2,A}$ 为复合地类汇流参数； $C_{2,i}$ 为单地类汇流参数； α 、 β_2 为经验性指数。单地类汇流参数 C_1 、 C_2 和经验性指数 α 、 β_1 、 β_2 从手册表 7.3-3 中查得。

5.1.2.5 流域水文模型法设计成果

采用流域水文模型法计算结果见表 5-6、表 5-7。

表 5-6 设计断面设计洪水成果表单位： m^3/s 、万 m^3

断面	洪水频率	流域水文模型法	24h 洪量	地区经验公式法	备注
狼尾河	P=2%	532	1197.1	515	
	P=10%	211	503.1	192	

表 5-7 长乐断面设计洪水过程

时间	10%	2%	时间	10%	2%
36.00	0.00	0.16	46.00	55.0	112
37.00	12.4	70.9	47.00	42.4	81.3
38.00	158	409	48.00	32.4	58.7
39.00	211	532	49.00	24.7	42.2
40.00	199	505	50.00	18.8	30.2
41.00	172	433	51.00	14.2	21.6
42.00	142	351	52.00	10.7	15.3
43.00	114	272	53.00	8.07	10.9
44.00	90.7	205	54.00	6.06	7.69
45.00	71.0	152			

5.1.2.6 地区经验公式法计算成果

由设计暴雨推求相应频率设计洪峰流量的地区经验公式法，是一种集产流与汇流于一体的洪峰流量计算方法，多用于涉水工程仅需计算设计洪峰流量的情况。

公式形式

$$Q_p = C_p S_p^0 A^{N_1 A^{-\beta}} \quad (5-26)$$

式中， Q_p 为频率为 p 的设计洪峰流量， m^3/s ； A 为涉水工程控制的流域面积， km^2 ； C_p 为与频率 p 和地类有关的经验参数，从《山西省水文计算手册》表 7.3-6 中查取； N_1 、 β 为经验参数（ N_1 取 0.92， β 取 0.050）； S_p^0 为涉水工程控制流域内定点概率雨力的面平均值，即设计定点雨力， mm/h 。成果详见前面表 5-6。

5.1.3 设计成果比较

从表 5-6 可以看出，地区经验公式法与流域水文模型法计算成果有一定差别，但是，不是很大，经分析采用流域水文模型法计算成果。主要原因是：

1、地区经验公式法集产流、汇流一体，故地类的划分，应按照产流主导因子-岩性及汇流主导因子-植被与地貌形态的相互组合进行。制约地区经验公式计算精度的因素，主要是参数 C_p 、 N_1 、 β 和暴雨因子 S_p^0 ，因此参数的选择很关键。

2、流域水文模型法是由流域产流模型、流域汇流模型耦合而成，流域的产、汇流地类分别划分，计算成果相对可靠。

从安全的角度来考虑，采用流域水文模型法计算成果。

5.1.4 设计成果的合理性检查

本次评价收集到长治市水利勘测设计研究院 2019 年 9 月编制的《沁源县狼尾河河流治导线规划及河道管理范围划界报告》，根据报告成果，狼尾河入河口断面控制流域面积 150.9km^2 ，10 年一遇设计洪峰流量为 $212\text{m}^3/\text{s}$ ，洪峰模数为 $1.4\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ ；50 年一遇设计洪峰流量为 $531.9\text{m}^3/\text{s}$ ，洪峰模数 $3.52\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ 。

本次评价，狼尾河断面控制流域面积 150.9km^2 ，10 年一遇设计洪峰流量为 $212\text{m}^3/\text{s}$ ，洪峰模数为 $1.4\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ ；50 年一遇设计洪峰流量为 $532\text{m}^3/\text{s}$ ，洪峰模数 $3.52\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ 。

治导线规划成果与本次评价成果一致。洪峰模数随着面积增大而减少，符合设计洪水规律，本次设计洪水合理。

本次评价最终采用成果为 10 年一遇洪峰流量为 $212\text{m}^3/\text{s}$ 、50 年一遇洪峰流量为 $532\text{m}^3/\text{s}$ 。

5.2 壅水及行洪能力分析计算

河道的行洪能力，一般由两个方面来反映，一是河道泄洪能力，即河道某断面所允许通过的流量；二是防洪能力，即河道堤防能否承受起历史洪水重现或特大洪水出现。而历史洪水重现或特大洪水出现后，建设项目能否满足防洪要求，必须求出不同设计洪水的水面线。

5.2.1 水面线推算

天然河道的水流严格讲都属非恒定流，在水面曲线计算中，水力要素复杂多变。但目前工程上采取在一定条件下，把非恒定流的问题

当作恒定流处理。根据有关水文和地形等资料，运用水面曲线基本方程式，逐河段推算其它断面的水位的一种水力计算。在推算河道水面曲线时，控制断面一般放在下游，因此往往是从下游向上游逐段进行的。能量方程式可写成：

$$Z_2 + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} = Z_1 + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} + h_f + h_j$$

$$\text{或 } E_2 = E_1 + h_f + h_j$$

式中， E_1 、 E_2 分别为下断面和上断面的总水头； $\frac{v_1^2}{2g}$ 、 $\frac{v_2^2}{2g}$ 分别为下断面和上断面流速水头； h_f 、 h_j 分别为上下断面之间的沿程水头损失和局部水头损失； α 为动能改正系数，在单式断面中，可令其中的

$$\alpha_1 \approx \alpha_2 \approx 1.0。$$

沿程水头损失计算：

一般采用均匀流沿程水头损失的公式计算河道渐变流的沿程水头损失 h_f ：

$$h_f = \bar{J}L$$

河段的平均水力坡度 J 采用以下公式计算：

$$\bar{J} = \frac{n^2 \bar{v}^2}{(R)^{1+2y}}$$

式中， n 为糙率；

y —指数，对山区河流， $y = \frac{1}{5} \sim \frac{1}{4}$ ；

\bar{R} 为两断面水力半径的平均值， $\bar{R} = \frac{1}{2}(R_1 + R_2)$ ；

\bar{v} 为两断面流速的平均值， $\bar{v} = \frac{1}{2}(v_1 + v_2)$ 。

考虑水流的能量损失主要是沿程能量损失，局部能量损失不计或

在选择糙率时适当加大。

5.2.2 参数的确定

河床糙率和局部水头损失系数,是河道水面线分析计算中两个主要待定参数,对河道行洪而言,河床糙率对行洪能力的计算结果有较大影响。

河床糙率随河道情况而定,天然河道一般在 0.025~0.040 之间。可用曼宁公式分析计算,或借用相似河道的糙率。

根据分析河段的河床组成情况,主河槽取 0.028;滩地取 0.035。

根据分析河段的断面情况,选用河段实测比降。

5.2.3 推求方法

河道水面线的计算就是从某控制断面的已知水位开始,根据有关水文和地形等资料,运用水面曲线基本方程式,逐河段推算其它断面水位的一种水力计算。在推算河道水面曲线时,控制断面一般放在下游,因此往往是从下游至上游逐段进行。

5.2.4 起始水位推算

采用曼宁公式法:

$$Q = \omega C \sqrt{Rj}$$

式中, ω 为过水断面面积;

J 为河道纵坡比降,取设计流域平均比降;

R 为水力半径; C 为谢才系数, $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$; n 为河床糙率。

5.2.5 设计洪水水面线推算结果

沁源县县城供热主管网改造工程涉狼尾河敷设管线，河道平面不发生变化、纵向不发生变化，项目建成后不产生壅水。

50年一遇设计洪水河道水面线为1033.35~1016.12m，10年一遇设计洪水河道水面线为1131.75~1014.52m。详见表5-8、表5-9。

10年一遇设计洪水水面线计算成果表

表 5-8

桩号	河床底	设计水面高程 (m)	水深 (m)	河床比降 (%)	流量 (m ³ /s)	流速	备注
	高程 (m)					(m/s)	
22+000	1029.10	1031.75	2.65	4.2	212	2.41	
22+200	1029.10	1031.70	2.60	4.2	212	2.41	
22+400	1028.71	1030.91	2.20	4.3	212	1.76	
22+600	1024.69	1026.49	1.80	6.1	212	2.85	
22+800	1021.43	1023.13	1.70	8.7	212	2.55	
23+000	1020.48	1022.08	1.60	8.6	212	2.52	
23+200	1018.91	1020.91	2.00	5.6	212	2.02	
23+400	1014.24	1016.24	2.00	4.4	212	1.95	
23+600	1012.63	1014.83	2.20	4.5	212	2.32	
23+800	1012.22	1014.52	2.30	4.8	212	1.82	

50年一遇设计洪水水面线计算成果表

表 5-9

桩号	河床底	设计水面高程 (m)	水深 (m)	河床比降 (%)	流量 (m ³ /s)	流速	备注
	高程 (m)					(m/s)	
22+000	1029.10	1033.35	4.25	4.2	532	3.86	
22+200	1029.10	1033.30	4.20	4.2	532	3.86	
22+400	1028.71	1032.51	3.80	4.3	532	3.21	
22+600	1024.69	1028.09	3.40	6.1	532	4.30	
22+800	1021.43	1024.73	3.30	8.7	532	4.00	
23+000	1020.48	1023.68	3.20	8.6	532	3.97	
23+200	1018.91	1022.52	3.61	5.6	532	3.47	
23+400	1014.24	1017.84	3.60	4.4	532	3.40	
23+600	1012.63	1016.43	3.80	4.5	532	3.77	
23+800	1012.22	1016.12	3.90	4.8	532	3.27	

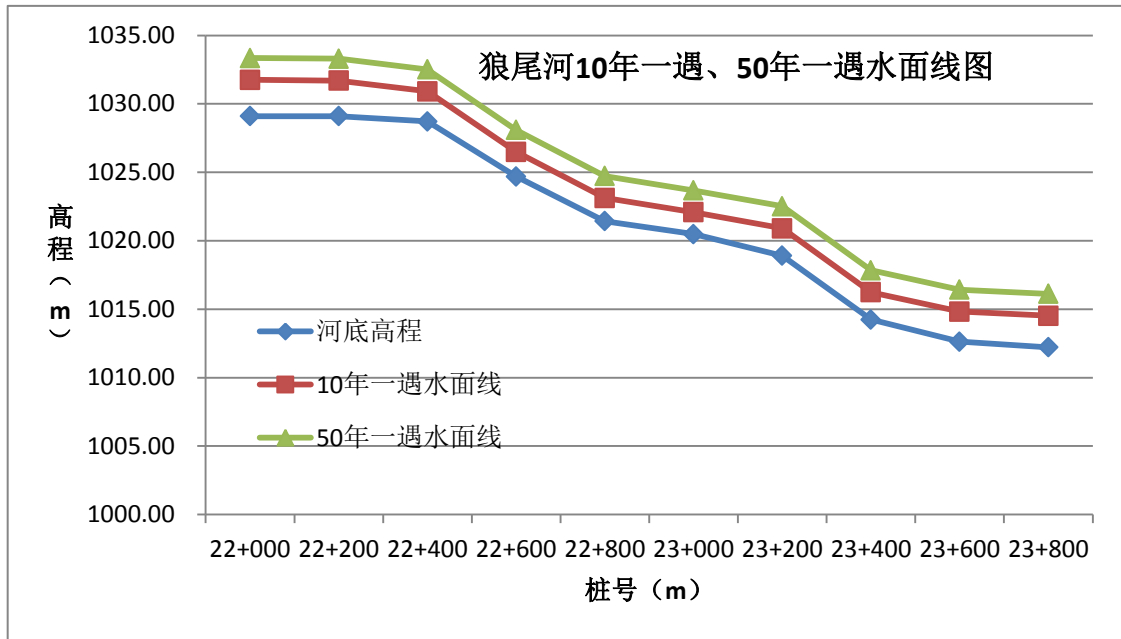


图 5-1 狼尾河 10 年、50 年一遇水面线图

5.3 河势稳定分析计算

沁源县县城供热主管网改造工程涉狼尾河敷设管线，在河道内不增加阻水建筑物，河道平面不发生变化、纵向不发生变化，河道水流的流态不会因为管道工程的建设而发生改变，河流流向不发生变化；项目建设前后，河相系数 ξ 不变，河道稳定指标 K 不变。因此，项目建设对河势的稳定不会产生影响。

5.4 冲刷与淤积分析计算

本项目改造一级管网，设计管线从狼尾河长乐村段站（左岸）→沿河道左岸敷设至人民路桥→横穿狼尾河至河道右岸→沿人民路敷设至县城供热管网。

因此，工程在 22+000 处、23+800 处横穿越狼尾河，需采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）中的非粘性土河床冲刷计算公式，用于计算河床一般冲刷深度。

工程在其他段顺狼尾河敷设，需采用《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）计算河床的一般冲刷深度。

5.4.1 横穿河道冲刷深度计算

管道横穿河道，故采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）中的非粘性土河床冲刷计算公式，用于计算河床一般冲刷深度。

河槽部分采用规范 64-2 简化式（8.3.1-1），计算公式如下：

1) 64-2 简化式

$$h_p = 1.04 \left(A_d \frac{Q_2}{Q_c} \right)^{0.90} \left[\frac{B_c}{(1-\lambda)\mu B_{cg}} \right]^{0.66} h_{cm} \quad (8.3.1-1)$$

$$Q_2 = \frac{Q_c}{Q_c + Q_{il}} Q_p \quad (8.3.1-2)$$

$$A_d = \left(\frac{\sqrt{B_z}}{H_z} \right)^{0.15} \quad (8.3.1-3)$$

式中： h_p ——桥下一般冲刷后的最大水深（m）；

Q_p ——设计流量（ m^3/s ）；

Q_2 ——桥下河槽部分通过的设计流量（ m^3/s ），当河槽能扩宽至全桥时取用 Q_p ；

Q_c ——天然状态下河槽部分设计流量（ m^3/s ）；

Q_{il} ——天然状态下桥下河滩部分设计流量（ m^3/s ）；

B_c ——天然状态下河槽宽度（m）；

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；

B_z ——造床流量下的河槽宽度（m），对复式河床可取平滩水位时河槽宽度；

λ ——设计水位下，在 B_{cg} 宽度范围内，桥墩阻水总面积与过水面积的比值；

μ ——桥墩水流侧向压缩系数，按表 8.3.1-1 确定；

h_{cm} ——河槽最大水深（m）；

A_d ——单宽流量集中系数，山前变迁、游荡、宽滩河段当 $A_d > 1.8$ 时， A_d 值可采用 1.8；

H_z ——造床流量下的河槽平均水深（m），对复式河床可取平滩水位时河槽平均水深。

计算结果如下表 5-10。

表 5-10 横穿狼尾河冲刷深度计算成果表

桩号	Q (m³/s)	h _{tp} (m)	h _{tm} (m)	h _p (m)	备注
22+000	532	4.25	4.42	1.58	横穿
23+800	532	3.90	4.15	1.70	横穿

5.4.2 顺坝及平顺护岸冲刷深度计算

本次评价采用《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)中顺坝及平顺护岸冲刷深度计算公式分析项目冲刷影响,公式如下:

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

式中: h_s —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);

n —与护岸坡在平面上的形状有关,取 $n=1/4 \sim 1/6$;

U —行进流速 (m/s);

d_{50} —按照经验参照中卵石的粒径选取,取为 15mm。

$$U_c = \left(\frac{H_0}{d_{50}} \right)^{0.14} \sqrt{17.6 \frac{r_s - r}{r} d_{50} + 0.000000605 \frac{10 + H_0}{d_{50}^{0.72}}}$$

表 5-11 水流流速不均匀系数

α	$\leq 15^\circ$	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
η	1.00	1.25	1.50	1.75	2.0	2.25	2.50	2.75	3.00

50 年一遇洪水冲刷计算成果详见下表 5-12。

表 5-12 冲刷深度计算成果表

桩号	H_0 (m)	U_c (m/s)	冲刷深度(m)	备注
22+000	4.25	1.18	0.89	
22+200	4.20	1.18	0.88	
22+400	3.80	1.14	0.68	
22+600	3.40	1.17	0.79	
22+800	3.30	1.18	0.71	
23+000	3.20	1.15	0.70	
23+200	3.61	1.15	0.70	
23+400	3.60	1.18	0.66	
23+600	3.80	1.16	0.79	
23+800	3.90	1.17	0.70	

5.4.3 冲刷影响评价

从表 5-10 中可以看出，管道横穿狼尾河敷设最大冲刷深度为 1.70m；从表 5-12 中可以看出，管道顺狼尾河敷设最大冲刷深度为 0.89m。

工程设计“河底敷设供热管道上覆粗砂 0.3m+铅丝笼块石 0.5m+1.2m 天然砂土，合计 2.0m”，满足冲刷要求，并符合《洪水影响评价技术导则》（SL/T 808-2025）5.3.2 节第 5 条“采用挖沟法施工的，管顶高程应低于最大冲刷线”，项目设计基本合理。

项目为了防止洪水冲刷，采取了以下防冲刷措施：

(1)结构防护：在管道穿越河流的上、下游一定范围内，设置“抛石防护”或“钢筋混凝土连续覆盖层”，以抵御洪水冲刷。

(2)稳管措施：采用“混凝土配重块”或“现浇混凝土稳管镇墩”，增加管道在河床中的抗浮和抗位移能力。

5.5 防洪工程影响分析计算

工程在 22+000 处、22+800 处横穿越狼尾河，河道左岸或右岸建设有堤防，需进行堤防稳定计算。

挡墙稳定及应力运算均选用北京理正软件设计研究所的《挡土墙计算软件》岩土 6.0 版进行计算。

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），允许抗滑稳定安全系数采用 1.2，抗倾稳定安全系数采用 1.45，压应力最大值与最小值之比宜不大于 2。

a. 基本参数

- (1) 地基土内摩擦角： $\phi = 22.9^\circ$ ；
- (2) 地基土容重： 15kN/m^3 ；
- (3) 修正后地基土容许承载力： 200Kpa ；
- (4) 基底摩擦系数： 0.5 。

b. 计算公式

- (1) 抗滑稳定计算

挡土墙抗滑稳定按下式进行计算：

$$K_c = \frac{f \sum W}{\sum P}$$

式中： K_c ——抗滑稳定安全系数；

$\sum W$ ——作用于墙体上的全部荷载垂直力的总和（kN）

$\sum P$ ——作用于墙体上的全部荷载水平力的总和（kN）；

f ——墙底与地基间的摩擦系数。

(2) 抗倾覆稳定性计算

挡土墙的抗倾稳定按下式计算：

$$K_o = \frac{\sum M_v}{\sum M_H}$$

式中：K_o——抗倾稳定安全系数；

M_v——抗倾覆力矩（kN·m）；

M_H——倾覆力矩（kN·m）。

(3) 基地压应力计算，采用公式：

$$\sigma_{\min \cdot \max} = \frac{\sum G}{A} + \frac{\sum M}{\sum W}$$

式中：σ_{min·max}——基底的最大和最小压应力（t/m²）；

∑G——垂直力的总和（t）；

A——基础底面面积（m²）；

∑M——力矩的总和（t·m）；

∑W——基础底面的截面模量（m³）。

C: 计算结果

计算结果详见表 5-13。从计算结果来看，项目建设后河道堤防稳定均满足规范要求，工程建设不会对堤防稳定产生影响。

表 5-13 堤防稳定计算成果表

工程断面	抗滑稳定系数	抗倾覆稳定性	基地压应力之比	备注
22+000	1.39	1.74	1.28	
22+800	1.42	1.94	1.34	

总之，建设单位在河道内施工，不涉及到河道两岸原有的堤防工程。由于管道施工中，管道与原土层难以保证密实接触，对原有堤防

可能产生一定的扰动，且管道使用时会有震动，虽然不会直接危及原有堤防的安全，但对堤防安全会造成一定的影响。管道建设单位在施工前应 与河道管理部门联系研究并采取必要措施，尽可能减小对堤防的影响。

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

2019年9月，长治市水利勘测设计研究院编制完成了《沁源县狼尾河河流治导线规划及河道管理范围划界报告》，根据狼尾河治导线规划，规划河道洪水标准定为10年一遇。项目位于治导线桩号22+000~桩号23+800段，治导线规划宽度60m~105m。

本项目工程建设管道采用地埋敷设于河床以下，不占用河道行洪断面，河道内无阻水建筑物，不产生阻水作用，不会对所在河道的防洪产生影响。

本工程防洪标准为50年一遇，高于治导线规划防洪标准，项目建设符合防洪规定的相关要求。因此，管道工程的实施基本不会影响河道水利工程规划及防洪工程的实施。

6.2 防洪标准和有关技术要求评价

项目建设位于狼尾河中下游河段，现状河段防洪标准为10年一遇。本项目的防洪标准为50年一遇，项目建设的防洪标准高于现阶段河道的防洪标准。因此，项目建设能够适应现状河道的防洪标准。

本项目供热管网顺河敷设段最大冲刷深度为0.89m、横穿河段最大冲刷深度为1.70m，设计河底敷设供热管道上覆粗砂0.3m+铅丝笼块石0.5m+1.2m天然砂土，合计2.0m。符合《城镇供热管网设计标准》（CJJ34/T-2022）第8.2.12节规定的“穿越其他河流时，管沟的覆土厚度应在稳定河床0.1m以下；”，并符合《洪水影响评价技

术导则》（SL/T 808-2025）5.3.2 节第 5 条“采用挖沟法施工的，管顶高程应低于最大冲刷线”。因此，项目建设符合《城镇供热管网设计标准》、《洪水影响评价技术导则》的技术要求。

6.3 河势稳定影响评价

沁源县县城供热主管网改造工程涉狼尾河敷设管线，在河道内不增加阻水建筑物；不发生壅水；河道平面不发生变化、纵向不发生变化；河道水流的流态不会因为管道工程的建设而发生改变，河流流向不发生变化；项目建设前后，河相系数 ξ 不变，河道稳定指标 K 不变。

因此，项目建设对河势的稳定影响不大。

6.4 河道行洪影响评价

工程设计管道敷设于河床以下 2.0m 以上，河道断面宽度没有发生变化，河道行洪面积不发生变化，河道的流态、流向均不发生变化。因此，项目建设后，河道行洪能力没有发生变化，项目建设后不影响河道泄洪。

由于项目在河床采取铅丝笼块石防护措施，因此，上游河道较大冲刷将减轻，下游河道淤积也将减轻，整体利于河道行洪。

6.5 水工程安全影响评价

建设单位在河道内施工，不涉及到河道两岸原有的堤防工程。项目建设后河道堤防稳定均满足规范要求，工程建设不会对堤防稳定产生影响。

由于管道施工中，管道与原土层难以保证密实接触，对原有堤防

可能产生一定的扰动，且管道使用时会有震动，虽然不会直接危及原有堤防的安全，但对堤防安全会造成一定的影响。管道建设单位在施工前应与河道管理部门联系研究并采取必要措施，尽可能减小对堤防的影响。

6.6 防汛抢险影响评价

拟建工程及其附属设施的布置需要与防汛抢险及维修管理交通的设置相互配合，并与水利主管部门协调，不能影响防汛抢险及维修管理通道。

工程附近防汛抢险时依靠河道两岸堤顶路，工程建设期间施工车辆的通行及建筑材料的运输、临时堆放对两岸抢险道路的畅通有一定影响。

施工期间若施工交通道路、施工场地、物料存放等布置不当，也会影响防汛抢险车辆、物资及人员的正常通行，对防汛抢险带来一定影响。

工程管道敷设于河床以下，运行期间不会影响防汛抢险车辆和人员的通行，对河道防汛抢险影响较小。

6.7 水工程运行管理影响评价

项目建设后河道堤防稳定均满足规范要求，工程建设不会对堤防稳定产生影响。工程管道敷设于河道河床以下，不会影响现有河道堤防工程的运行。

工程顺河敷设供热管网，避开丁成渠渡槽支柱，对其基本不产生影响，但应做好渡槽基础的防护。

工程顺河敷设供热管网，施工期间，不可避免的破坏现有拦河堤坝，施工结束后需恢复原状。

总之，采取措施后，工程建设对沿河两岸堤防、丁成渠渡槽、沿河拦水堤坝影响不大。

6.8 施工期影响评价

本项目尚未开始施工，工程施工期间，可能会破坏现有植被和河道。因此，建设单位应编制工程施工环保计划，加强对施工现场的环境管理，制定科学合理的施工取土原则与方案，减少水土流失。工程施工可能产生对行洪和水环境的影响主要有以下 3 个方面：

1、行洪影响

(1) 工程采用挖沟法施工，应尽量安排在非汛期施工。若确需汛期施工，应根据防汛部门的洪水预报情况，合理安排施工。

(1) 施工期间，临时建筑及材料堆放场地等选址治导线范围以外指定的临时用地，确保对河道行洪能力没有影响。

(2) 施工时采用逐排桩围堰法，水中桩施工前，先修建沙袋围堰，围堰内填土形成钻机施工平台，施工完毕后拆除围堰，围堰平面尺寸为 10m×10m，围堰顶部高程位于盖梁底部，逐桩围堰法可以避免阻断河流正常过流。由于非汛期施工洪峰流量较小，施工围堰阻水面积不大，故基本不影响非汛期河道行洪。

2、水环境影响

①施工材料不能堆放在河流水体附近，必须远离河流、库区，并设置帆布临时遮挡，防止雨水冲刷进入水体。

②施工现场设备冲洗水、车辆冲洗水收集后用于场地抑尘洒水，不得排入河道。

③施工散状建筑材料临时堆放时应采取遮盖措施，防止了雨水冲刷排入河道。

3、固体废弃物影响

在租用的生活区应设立封闭垃圾筒收集，由施工单位负责定期清运至当地规划的生活垃圾集中堆放点统一处置，不得乱堆乱扔，防止了二次污染的产生。

通过采取措施后，建设项目施工期对水环境及河道行洪基本不会产生影响。

6.9 其他第三人合法水事权益影响评价

工程建设过程中，会对周边群众生产生活产生一定影响，但建成后不会对周边群众产生影响。

部分管道工程建设临近桥梁、拦水堤坝，建设过程中可能会对其产生影响，建设单位需与相关部门沟通协商。

热力管道可能与自来水管道的、电压 10kV 以下的电力电缆、通讯线路、压缩空气管道、压力排水管道和重油管道等一起敷设在综合管沟内。项目业主应做好与相关管理沟通协商，确保规范施工。

施工过程中车辆通行及施工场地产生的粉尘会对第三人有影响，施工过程中需注意防护，可减轻影响程度，工程建成后，影响消失。

工程建设过程中涉及的其他第三人合法水事权益，由建设单位负责与有关单位协商解决。

6.10 综合评价

沁源县县城供热主管网改造工程涉狼尾河建设，工程防洪标准为50年一遇，狼尾河防洪标准10年一遇，符合《防洪标准》要求。

工程顺河敷设最大冲刷深度0.89m、横穿河道最大冲刷深度1.70m，设计管道敷设于河床以下2.0m，满足冲刷要求；符合《城镇供热管网设计标准》、《洪水影响评价技术导则》相关技术要求。

工程建设对河势稳定、河道行洪、堤防安全、防汛抢险及第三方水事合法权益影响不大。

7 消除或减轻洪水影响措施

7.1 消除或减轻影响的工程和非工程措施

遵照《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》以及水利部、国家计委水政[1992]7号《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》等法律法规，凡在河道管理范围内新建、扩建、改建的建设项目，对防洪有影响的均应采取工程补救措施。

7.1.1 消除或减轻建设项目对洪水影响的工程措施

由前文计算分析可知，项目建设对河段行洪无影响，因此无需采取补救措施。

7.1.2 消除或减轻洪水对建设项目影响的工程措施

项目建设及运行应服从河道工程运行、维护、抢险等要求。应加强与防汛、水情部门的联系，并根据汛情和防汛部门的指令，及时采取措施，确保工程安全。

7.1.3 非工程措施

7.1.3.1 降低对水利规划影响的措施

涉河管道工程埋设于河道内，建设单位应与当地水行政部门及时沟通，并对涉河管道工程报水行政主管部门备案，便于水利行业工程规划及更好的协调与各建筑物的关系。

项目运行应服从防洪管理要求，建设及运行管理单位须接受项目所在地各级水行政主管部门的监督管理。

项目应服从河道水利规划要求，今后若与水利规划实施产生交叉时，应积极配合河道主管部门安排。

7.1.3.2 降低对河道岸坡影响的措施

建设单位应做好管道的管护方案与管理方案，维护管道的正常运行，避免因管道的破损对河道现有防洪工程造成破坏。

7.1.3.3 降低对环境、水质影响的措施

对施工区域内施工材料、设备的存放、施工人员的生活场所应事先做好施工组织设计，以防影响环境和工程进度，避免出现意外事故造成重大损失。

切实做好水土保持工作，防止项目建设过程中对河道的破坏。加强施工期间的管理，禁止弃土、弃渣排入河道，禁止施工期间生产、生活污水直接向河道排放。

7.1.3.4 减少对第三人合法水事权益影响的措施

施工前应对工程区附近进行探测，以查明周围无其它管线干扰。

工程运行期间如影响第三人水事权益，需由建设单位负责解决。

热力管道可能与自来水管、电压 10kV 以下的电力电缆、通讯线路、压缩空气管道、压力排水管道和重油管道等一起敷设在综合管沟内，热力管道应高于冷水、自来水管和重油管道，并且自来水管应做绝热层和防水层。

7.2 消除或减轻影响的措施效果分析

项目施工后，逐步拆除及清理施工场地，推平施工道路，恢复原貌。通过采取消除和减轻影响的措施后，河道行洪通畅，能够满足河

道 10 年一遇水通过。

7.3 工程量和投资概算

工程量及投资估算以最终设计方案为准。

8 评价结论

8.1 结论

目前沁源县城区已基本实现集中供热全覆盖，但存在现有热源厂供热能力不足，实际供热面积超出热源供热能力，管网承压能力不够等问题。本项目的建设作为沁源县工业和采暖的集中供热的热源，是节约能源、减少污染、改善环境提高城镇居民生活水平的重要举措。

根据水利部、国家计委联合发布的《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》，对工程项目进行洪水影响评价也是十分必要的。

1、设计洪水

设计断面 10 年一遇洪峰流量为 $212\text{m}^3/\text{s}$ 、50 年一遇洪峰流量为 $532\text{m}^3/\text{s}$ 。

2、设计洪水水面线

河道 50 年一遇设计洪水河道水面线为相应水位 1033.35～1016.12m。

3、冲刷深度

50 年一遇洪水情况下，管道横穿狼尾河敷设最大冲刷深度为 1.70m；管道顺狼尾河敷设最大冲刷深度为 0.89m。

工程设计“河底敷设供热管道上覆粗砂 0.3m+铅丝笼块石 0.5m+1.2m 天然砂土，合计 2.0m”，满足冲刷要求，并符合《洪水影响评价技术导则》（SL/T 808-2025）5.3.2 节第 5 条“采用挖沟法施工的，管顶高程应低于最大冲刷线”，项目设计基本合理。

项目为了防止洪水冲刷，采取了以下防冲刷措施：

(1)结构防护:在管道穿越河流的上、下游一定范围内,设置“抛石防护”或“钢筋混凝土连续覆盖层”,以抵御洪水冲刷。

(2)稳管措施:采用“混凝土配重块”或“现浇混凝土稳管镇墩”,增加管道在河床中的抗浮和抗位移能力。

4、对河势稳定的影响

沁源县县城供热主管网改造工程涉狼尾河敷设管线,在河道内不增加阻水建筑物;不发生壅水;河道平面不发生变化、纵向不发生变化;河道水流的流态不会因为管道工程的建设而发生改变,河流流向不发生变化;项目建设前后,河相系数 ξ 不变,河道稳定指标K不变。

因此,项目建设对河势的稳定影响不大。

5、河道行洪影响评价

工程设计管道敷设于河床以下2.0m,河道断面宽度没有发生变化,河道行洪面积不发生变化,河道的流态、流向均不发生变化。因此,项目建设后,河道行洪能力没有发生变化,项目建设后不影响河道泄洪。

由于项目在河床采取铅丝笼块石防护措施,因此,河道冲刷将减轻,淤积也间减轻,整体利于河道行洪。

8.2 建议

(1)工程建设单位应与当地水行政部门及时沟通,以保证工程实施的施工要求。对涉河工程报水行政主管部门备案,便于水利行业工程规划及更好的协调与各建筑物的关系。应服从河道水利规划要求,今后若与水利规划实施产生交叉时,应无条件服从河道主管部门安排。

(2) 项目建设涉及第三人合法水事权益，由建设单位协商解决。

(3) 工程应尽量安排在非汛期进行施工。施工期间加强对其它水利设施的保护。

(4) 施工单位应对施工道路、施工场地等设施合理布局安排，避免对附近交通、人居环境造成较大影响；同时加强施工管理以及项目周边地区环境保护，严禁施工过程中的生产、生活废水和污水向河道内直接排放。施工结束后，应将河道弃渣清理干净，损坏的地方按照原貌恢复。

(5) 涉河工程应经有关水行政主管部门审批。项目建设单位应加强与工程建设涉及部门间的沟通协调，保障各项防洪补偿措施的顺利实施。

(6) 河道发生大洪水时，对管道造成影响以及因此对其他涉河工程造成的影响，由建设和运行管理单位负责。管道运行期满，由建设单位负责管道的拆除或封堵，并承担相关费用。

(7) 建设单位及运行管理单位应接受当地水行政主管部门的监督管理。

附件 1：委托书

委托书

长治鑫昇启水利工程有限公司：

根据《中华人民共和国防洪法》第三章第二十七条、水利部、国家计委《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》（水政[1992]7号文）的规定，我单位正式委托贵公司编制《沁源县县城供热主管网改造工程涉狼尾河洪水影响评价报告》，请贵单位接受委托后，尽快开展工作。

沁源县住房和城乡建设管理局

2026 年 5 月

附件 2：项目可研批复文件

沁源县发展和改革委员会文件

沁发改科技审字〔2025〕76号

沁源县发展和改革委员会 关于沁源县县城供热主管网改造工程 可行性研究报告的批复

沁源县住房和城乡建设管理局：

你局报送的《关于沁源县县城供热主管网改造工程可行性研究报告的请示》（沁住建字〔2025〕220号）及相关资料收悉。依据长治市询达利工程咨询有限公司的评估报告及专家组审查意见，经研究，现将有关事项批复如下：

一、为满足沁源县城区的冬季采暖热源不足的现象，保障居民冬季采暖需求，同意太原智博热电工程设计有限公司编制的项目可行性研究报告。

二、项目名称：沁源县县城供热主管网改造工程

-1-

三、项目编码：2511-140431-89-01-316627

四、建设单位：沁源县住房和城乡建设管理局

五、建设性质：改建

六、建设地点：沁源县县城

七、建设规模及建设内容：

对城区原有一次主供热管网进行改造，其中原有 DN600 更换为 DN1000 管道约 3.85 公里，原有 DN450 更换为 DN600 管道约 0.15 公里，原有 DN500 更换为 DN600 管道约 0.3 公里。

八、总投资及资金来源：

该项目总投资 10480.06 万元，其中：工程费用 8394.68 万元，工程建设其他费用 962.52 万元，预备费 1122.86 万元。

资金来源为除申请争取上级资金外，剩余由县财政配套解决。

九、建设期限：

该项目建设周期 3 个月。

十、项目支撑文件：

《沁源县人民政府纪要 县政府第十七届第 73 次常务会会议纪要》（沁政纪〔2025〕12 号）

《沁源县自然资源局 关于沁源县县城供热主管网改造工程用地和规划选址意见》（沁自然资函〔2025〕165 号）

十一、按照《招标投标法》等有关法律法规规定，项目勘察、设计、施工、监理以及重要设备、材料等采购，须严格按照批复的招标方案进行招标。

十二、根据《固定资产投资节能审查办法》（中华人民共

和国家发展和改革委员会令 2023 年第 2 号)等相关文件要求,年综合能耗消费量不满 1000 吨标煤,且年电力消费量不满 500 万千瓦时的固定资产投资项 目,不再单独进行节能审查。

十三、沁源县住房和城乡建设管理局作为项目建设的主体,接文后,请根据此批复抓紧办理初步设计报我局审批,依法办理相关手续,手续齐全后方可开工建设。同时加强项目投资控制,防范项目风险,确保工程质量和安全。按照《长治市政府投资管理办法》规定,项目执行唯一代码制度,项目单位应当通过山西省政务服务平台如实报送政府投资项目开工建设、建设进度、竣工等基本信息。

附件:建设项目招标方案和不招标申请核准表

沁源县发展和改革委员会
沁源县发展和改革委员会科学技术局

2025 年 11 月 14 日



沁源县发展和改革委员会

2025 年 11 月 14 日印发

共印 7 份

- 3 -

附件 3：项目初设批复文件

沁源县发展和改革委员会文件

沁发改科技审字〔2026〕4号

沁源县发展和改革委员会 关于沁源县县城供热主管网改造工程 初步设计的批复

沁源县住房和城乡建设管理局：

你局报送的《关于沁源县县城供热主管网改造工程初步设计的请示》（沁住建字〔2026〕11号）及相关附件已收悉。根据沁源县发展和改革委员会《关于沁源县县城供热主管网改造工程可行性研究报告的批复》（沁发改科技审字〔2025〕76号）文件精神，依据长治市询达利工程咨询有限公司的评估报告及专家组审查意见，经研究，原则同意河北华热工程设计有限公司编制的项目初步设计，具体批复如下：

一、项目名称：沁源县县城供热主管网改造工程

二、项目建设地点：沁源县县城

三、建设规模及主要建设内容：

该项目改造县城城区 DN450~DN600 供热一次管网，其中改造 DN450 管道为 DN600 管道双趟铺设 0.15 公里，改造 DN500 管道为 DN600 管道双趟铺设 0.3 公里，改造 DN600 管道为 DN1000 管道双趟铺设 3.47 公里。DN1000 管道采用球墨铸铁管及钢管直埋敷设，DN600 管道采用钢管直埋敷设，管道设计压力 2.0MPa，全线设井共 17 座。

四、工程概算及资金来源：

该项目概算总投资 9261.91 万元，其中：工程费用 8085.61 万元，工程建设其他费用 652.04 万元，预备费 524.26 万元。

资金来源按可研批复执行。

接文后，请抓紧办理开工手续，严格控制建设内容和投资规模，严禁超标准、超规模及搭车建设。全过程严格执行项目法人负责制、招标投标制、工程建设监理制、工程合同管理等法律法规，及时通过投资项目在线审批监管平台如实报送项目实施进度，尽快建成投入使用。

附件：沁源县县城供热主管网改造工程概算核定表

沁源县发展和改革委员会

2026 年 1 月 15 日

沁源县发展和改革委员会

2026 年 1 月 15 日印发

共印 7 份

沁源县县城供热主管网改造工程概算核定表

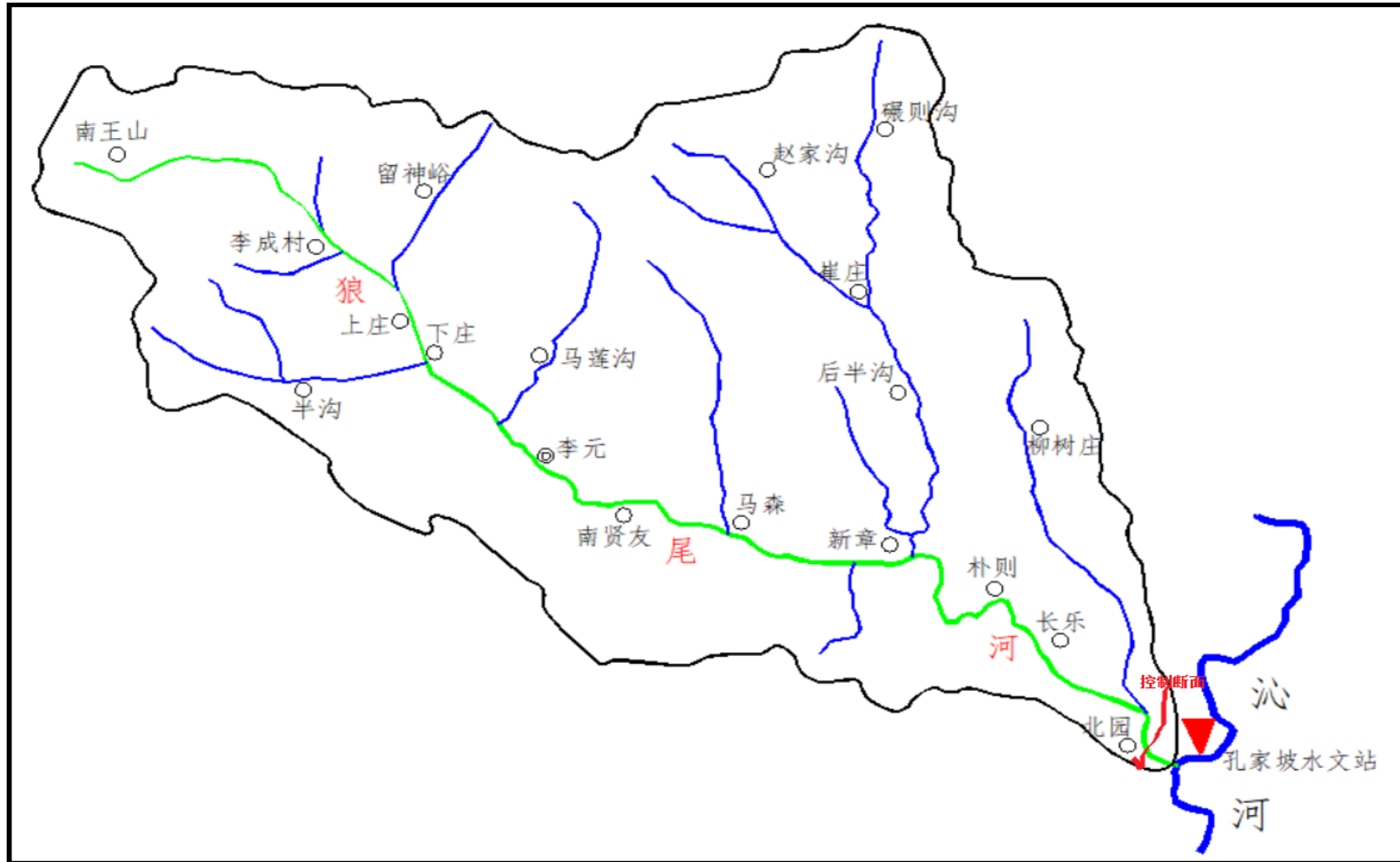
序号	工程及费用名称	费率 (%)	概算价格 (万元)				备注
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	工程费用	
一	工程费用					8085.61	
1	市政建设工程		2554.87			2554.87	
1-1	直埋管网		1084.71			1084.71	
1-2	破路及恢复		351.47			351.47	
1-3	过河工程		40.48			40.48	
1-4	给水雨水污水管道恢复		21.80			21.80	
1-5	基坑支护		317.15			317.15	
1-6	顶管工程		490.45			490.45	
1-7	井室工程		175.34			175.34	
1-8	固定墩		73.47			73.47	
2	市政安装工程			4475.04	1055.70	5530.74	
2-1	管道			3606.17	908.31	4514.48	
2-2	阀门			583.21	56.28	639.49	
2-3	智慧供热			285.66	91.11	376.77	
2-4	安装工程费						
二	工程建设其他费用					652.04	
3	建设单位管理费					58.51	财建【2016】504号
4	工程监理费					182.61	发改价格【2007】670号
5	招标代理费					18.70	计价格【2002】1980号文件
6	可行性研究报告编制					18.42	计价格【1999】1283号文件
7	勘察费	0.80				32.35	建安费×费率
8	造价咨询费					86.02	晋价协【2025】32号文
9	设计费					118.00	合同价
10	竣工图编制费	8.00				9.44	设计费×费率
11	工程保险费	0.15				12.13	建安费×费率
12	场地准备及临时设施费					40.43	
13	工程质量检测费	0.50				40.43	工程费用×费率
14	防洪评价费					20.00	
15	水土保持评价费					15.00	
三	预备费	6.00				524.26	(工程费用+工程建设其他费用)×费率
四	建设投资					9261.91	工程费用+工程建设其他费用+预备费



附图

- 1、设计断面流域水系图；
- 2、项目所在河段河势图；
- 3、管网平面布置影像图及设计图；
- 4、河道沟槽开挖样图。

1、设计断面流域水系图

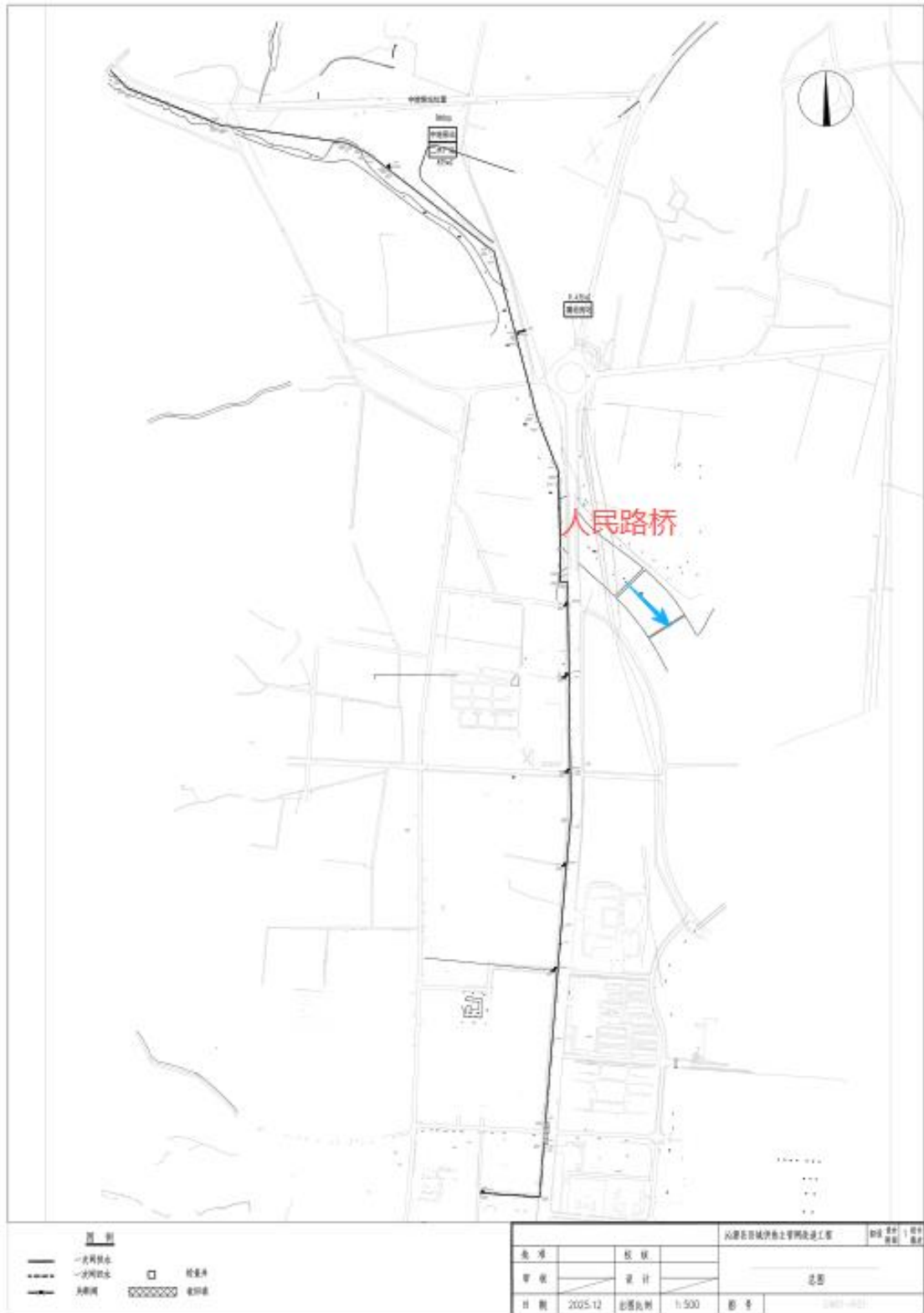


2、项目所在河段河势图



3、管网平面布置影像图及设计图





4、河道沟槽开挖样图

