

新建天津至潍坊高速铁路
跨越沧浪渠（设计变更）

防洪评价报告

（报批稿）



建设单位：津秦客运专线有限公司

编制单位：河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司

二〇二四年七月

新建天津至潍坊高速铁路
跨越沧浪渠（设计变更）
防洪评价报告

工程咨询证书等级：甲级

证书编号：甲 032021010266

编制单位：河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司

二〇二四年七月

前 言

天津至潍坊铁路是“八纵八横”高铁骨架的重要组成，兼备京沪走廊辅助通道与沿海走廊组成双重功能，是京津冀城际铁路网、环渤海地区山东半岛城市群城际铁路网的重要组成部分。

2020年1月，受津秦客运专线有限公司委托，我公司承担了新建天津至潍坊高速铁路跨越漳卫新河、捷地减河、沧浪渠防洪评价报告编制工作。2022年9月13日水利部海河水利委员会以海许可决（2022）55号文对《新建天津至潍坊高速铁路跨越漳卫新河、捷地减河、沧浪渠防洪评价报告》进行了批复。

工程进入施工图阶段后，经详细勘察以及研究协调，涉及1条输气管道（港沧406输气管道②）无法实现切改的情况，间接导致上跨沧浪渠右堤的高铁桥跨需要加大、紧邻沧浪渠右堤外侧的桥墩需进行位置调整。

（1）原设计情况：

原1073#（现1061#）至原1074#（现1062#）桥跨间依次是沧浪渠右堤坡肩、坡面、坡脚，该桥跨长度56m。沧浪渠右堤外坡上方埋设既有管线——港沧529输气管道，距离原1074#桥墩外边缘最小距离17.7m；右堤外坡坡面下方埋设既有管线——港沧406输气管道①，距离原1074#桥墩外边缘最小距离8.8m。均满足安全距离要求。

原1075#（现1063#）桥墩承台占压港沧406输气管道②，原设计拟对该管道冲突位置进行迁改（产权单位为中国石油大港油田天然气公司）。原1075#桥墩在沧浪渠河道管理范围以外。具体涉及管线位

置图见图 1。

(2) 管道无法迁改的原因：

根据“关于跨沧浪渠 56m 连续梁同意调跨方案的函”：港沧 406 天然气管线为大港油田天然气公司重要外输管线，起点为国家管网大港分输站，终点为大港油田沧州新华分输站，全长约 93km，属于长输管道，主要向大港、黄骅、沧州、山东北部等地区的城燃及工业户供气，日供气量约 300 万立方米，是沿线区域的主力气源。若实施管道停气切改，将严重影响沿线民用及工业用气，特别是将影响到山东地区的天然气管网平衡，社会影响极大；若采用不停输切改方式，导致管道失去原有通球设计功能，极大影响管道寿命、增加运行风险。故无法满足输气管道迁改的技术安全和社会影响条件。由此，大港油田天然气公司协调铁路方面进行设计调跨，对冲突位置进行避让。

(3) 设计变更后情况：

设计方案变更后，自沧浪渠左堤至右堤的铁路桥梁跨径由 40.7+40.7+**56.0m** 调整为 40.7m+40.7m+**64.0m**。调整后原 1074#（现 1062#）桥墩向大里程侧挪动 **8.0m**，桥墩中心点坐标由（**X=4272019.564**，**Y=531427.060**，2000 国家大地坐标系，下同）变更为（**X=4272010.001**，**Y=531430.626**）。同时，原 1074#桥墩承台设计顶高程-0.95m 变更为-0.64m、承台顶埋深 1.75m。其他涉及沧浪渠的桥墩位置、尺寸均无变化，跨沧浪渠右堤净空亦无变化。

原 1075#（现 1063#）桥墩向大里程侧挪动 9.75m，该桥墩承台距港沧 406 输气管道②9.5m。具体调整后方案图纸如图 2。

接到任务后，我公司迅速组织人员开展工作，在现场查勘的基础上，多方搜集相关资料，按照《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》（SL/T 808-2021）的要求，依据有关规范进行计算、分析，在此基础上编制完成了《新建天津至潍坊高速铁路跨越沧浪渠（设计变更）防洪评价报告》。

本报告高程系为 1985 国家高程基准（大沽高程基准=85 国家高程基准+1.668m），坐标为国家大地 2000 坐标系。

防洪评价报告主要成果简表

项目名称	新建天津至潍坊高速铁路工程	
所在水系	海河流域黑龙港运东水系	
位置描述	天津至潍坊铁路铁路跨越沧浪渠工程, 跨越位置位于天津市翟庄子村东侧, 采用建设桥墩跨越的方式。	
建设项目基本情况	建设项目立项情况	已批复
	建设项目防洪标准	设防标准为 100 年一遇
总体布置	<p>工程采用高架桥方式以4跨跨越沧浪渠（滨海南特大桥），工程跨越等级为大型，工程跨越处沧浪渠主槽河道桩号16+170（入海口0+000，翟庄子25+000）。1072#、1073#桥墩位于河道内，1074#桥墩位于右堤外。桥梁宽度为12.8m，桥梁跨越与河道水流方向交角为85°。</p> <p>本次变更设计，桥跨布置自左堤至右堤由40+40+56m变更为40+40+64m。跨越右堤桥跨由56m变更为64m，右堤上方净空无变化。</p> <p>本次变更仅为右堤外侧的、原1074#（现1062#）桥墩向外侧平移8.0m，桥墩中心点坐标由（X=4272019.564，Y=531427.060）变更为（X=4272010.001，Y=531430.626）。沧浪渠道内2个桥墩及左堤外侧桥墩均无变化。</p>	
河段主要指标	河道防洪标准	沧浪渠防洪标准 5 年一遇
	设计水位及相应流量	5 年： 沧浪渠流量 168m ³ /s，设计水位 2.10m 100 年： 沧浪渠（运东地区百年漫溢行洪），设计水位 2.96m
分析计算主要成果	阻水比（100 年一遇）	沧浪渠阻水比 6.25% （设计变更后，阻水比不变）
	壅水高度及范围（100 年一遇）	沧浪渠壅水高度 0.0082m，壅水长度为 286m （设计变更后，壅高壅长不变）
	冲淤情况（100 年一遇）	拟建的沧浪渠桥梁工程实施后，主槽冲刷最大值为 0.7m，滩地冲刷最大值 0.28m （设计变更后，冲刷不变）
	净空	左右堤堤顶位置处梁底净空分别为5.92m和5.96m。（设计变更后，净空不变）
消除和减轻影响措施	对跨越沧浪渠处桥梁投影及上游50米、下游100米范围内的左右堤按照堤防规划设计断面进行复堤并对堤防迎水坡进行防护，对上述范围内的主槽按照规划设计断面进行清淤并对岸坡进行防护。 （设计变更后，措施不变）	

目 录

1 概述.....	1
1.1 建设项目背景.....	1
1.1.1 项目名称及建设单位.....	1
1.1.2 建设项目地理位置.....	1
1.1.3 建设项目的必要性和选址的合理性.....	2
1.1.4 项目前期工作.....	2
1.2 评价依据.....	3
1.2.1 现行主要法律法规.....	3
1.2.2 有关技术规范及技术标准.....	3
1.2.3 有关规划设计文件.....	4
1.3 防洪影响分析范围.....	4
1.4 评价内容.....	5
1.4.1 评价标准.....	5
1.4.2 采用资料.....	5
1.4.3 评价内容.....	5
2 基本情况.....	6
2.1 建设项目基本情况.....	6
2.1.1 建设项目概况.....	6
2.1.2 建设项目施工方案.....	14
2.1.3 施工工期安排.....	16
2.2 工程地质.....	16
2.2.1 地层岩性.....	16
2.2.2 工程地质条件.....	21
2.2.3 水文地质条件.....	23
2.3 水利规划及实施安排.....	24
3 河道演变.....	27
4 工程跨越沧浪渠防洪评价.....	29
4.1 水文分析计算.....	29
4.1.1 水文分析.....	29
4.1.2 洪水位分析.....	29
4.2 壅水分析和行洪能力计算.....	30
4.3 冲刷淤积计算与河势影响分析.....	31
4.3.1 冲刷计算.....	31

4.3.2 河势影响分析.....	32
4.4 梁底高程分析.....	32
4.5 建设项目防洪安全分析.....	33
5 工程跨越沧浪渠防洪综合评价.....	34
5.1 建设项目工程布置评价.....	34
5.2 建设项目与现有水利规划符合性评价.....	34
5.3 建设项目与防洪标准、有关技术要求符合性评价.....	35
5.4 建设项目对河道行洪的影响评价.....	36
5.5 建设项目对河势稳定影响评价.....	36
5.6 建设项目对现有防洪工程、水利工程设施的影响分析.....	37
5.7 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价.....	37
5.8 建设项目防御洪水的设防标准与措施是否适当.....	37
5.9 建设项目施工期影响评价.....	37
5.10 项目建设对第三人合法水事权益的影响评价.....	38
6 消除和减轻影响措施.....	39
6.1 建设项目消除和减轻影响的措施.....	39
6.2 工程量.....	39
7 结论及建议.....	40
7.1 防洪综合评价主要结论.....	40
7.2 建议.....	41

附件

附件 1 国家发展改革委关于新建天津至潍坊高速铁路可行性研究报告的批复
(发改基础[2022]34号)

附件 2 准予水行政许可同意书

附件 3 关于跨沧浪渠 56m 连续梁同意调跨方案的函

附图

附图 1 工程跨越沧浪渠平面布置图

附图 2 工程跨越沧浪渠桥型布置图

我公司于 2020 年承揽了新建天津至潍坊高速铁路跨越天津市、河北省段的防洪评价工作，新建天津至潍坊高速铁路天津、河北段线路涉及天津市境内 12 条河道以及 2 个蓄滞洪区，津冀界河 2 条，河北省境内 16 条河道，冀鲁界河 1 条。新建天津至潍坊高速铁路工程天津、河北段线路走向详见图 1.1-2。工程进入施工图阶段后，经详细勘察以及研究协调，涉及沧浪渠紧邻的 1 条输气管道无法实现切改的情况，根据前述原因，编制完成《新建天津至潍坊高速铁路跨越沧浪渠（设计变更）防洪评价报告》（送审稿）。

1.1.3 建设项目的必要性和选址的合理性

新建天津至潍坊高速铁路严格遵守《关于推进高铁站周边区域合理开发建设的指导意见》要求，选址选线经过多方多次论证，在满足各部门要求的前提下，同时避开潜在风险段。该工程整体选址选线较为合理。

1.1.4 项目前期工作

2022 年 1 月 10 日，项目取得国家发展和改革委员会关于可行性研究报告的批复；2022 年 8 月 17 日项目顺利通过水利部海河水利委员会组织的专家审查会；2022 年 9 月 13 日水利部海河水利委员会以海许可决(2022)55 号文对《新建天津至潍坊高速铁路跨越漳卫新河、捷地减河、沧浪渠防洪评价报告》进行了批复。

1.1.6 防洪评价报告编制工作情况

（1）委托单位及评价编制单位

委托单位：津秦客运专线有限公司

评价单位：河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司

（2）编制工作情况

新建天津至潍坊高速铁路工程跨越沧浪渠为省界河道。该工程为非防洪设施建设项目，按照《中华人民共和国河道管理条例》、《中华人民共和国防洪法》要求，应开展防洪评价。

2022年9月13日水利部海河水利委员会以海许可决（2022）55号文对《新建天津至潍坊高速铁路跨越漳卫新河、捷地减河、沧浪渠防洪评价报告》进行了批复。由于桥梁跨越沧浪渠处设计方案发生变化，我公司根据最新设计方案，对建设项目跨越沧浪渠（设计变更）进行了科学、合理的评价。2024年7月编制完成《新建天津至潍坊高速铁路跨越沧浪渠（设计变更）防洪评价报告》（报批稿）。

1.2 评价依据

1.2.1 现行主要法律法规

（1）《中华人民共和国水法》（2016年7月2日由全国人民代表大会常务委员会《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）；

（2）《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日由全国人民代表大会常务委员会《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》修改）；

（3）《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日由《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）《天津市河道管理条例》（2011年7月6日，天津市第十五届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2018年修正）。

1.2.2 有关技术规范及技术标准

（1）《防洪标准》（GB50201-2014）；

（2）《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2020）；

- (3) 《堤防工程设计规范》(GB50286-2013);
- (4) 《水力计算手册(第二版)》(武汉大学编制);
- (5) 《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》(SL/T 808-2021)(2021-11-06 实施);
- (6) 《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》(2013 年海河水利委员会海建管[2013]33 号文);
- (7) 《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》(2021 年河北省水利厅冀水河湖[2021]34 号文);
- (8) 《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30-2015);
- (9) 《铁路工程水文勘测设计规范》(TB10017-2021);
- (10) 《铁路桥涵设计基本规范》(TB 10002-2017)。

1.2.3 有关规划设计文件

- (1) 《漳卫河系防洪规划》(2008);
- (2) 《黑龙港流域防洪除涝规划报告》(2006);
- (3) 《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》;
- (4) 工程跨沧浪渠(设计变更)有关的设计说明、图纸等。

1.3 防洪影响分析范围

根据项目建设单位安排,本次防洪评价报告影响分析范围主要为沧浪渠工程跨越所在河段:

沧浪渠分析范围为桥梁投影顺水流方向上下游各 475m,对应河道桩号 15+695~16+645;横向分析范围为两侧堤外坡脚以外河道管理范围 10m。涉及相关水利设施主要为河道堤防。

1.4 评价内容

1.4.1 评价标准

根据《天津至潍坊（烟台）铁路可行性研究》，津潍高铁属于以客运为主的高速铁路，依照《防洪标准（GB50201-2014）》防护等级为I级，防洪标准为100年一遇。根据《黑龙港流域防洪除涝规划报告》，规划沧浪渠除涝设计标准为5年一遇。本次防洪评价沧浪渠的标准为5年一遇和100年一遇。

1.4.2 采用资料

防洪评价水文分析中，采用已有水文观测资料以及最近编制完成并经审查的流域防洪规划、调度运用以及有关河道工程设计成果。

工程布置等资料采用建设单位和设计单位提供的有关图纸及文字说明。

1.4.3 评价内容

本次防洪评价根据2021年中华人民共和国水利部发布的《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》，以及2013年水利部海河水利委员会发布的《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》（海建管[2013]33号）；对沧浪渠进行洪水分析，进而对工程跨越河道位置进行冲刷分析计算、埋深分析计算、净空分析计算等等，分析工程与水利规划的关系、对行洪安全的影响、对水利工程的影响等方面进行综合评价，同时对工程自身进行安全评价。

2 基本情况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 建设项目概况

天津至潍坊铁路位于天津市、河北省与山东省境内，线路起自天津枢纽滨海站，经天津大港，沧州黄骅、海兴，跨越漳卫新河，进入山东滨州，跨越黄河，经东营引入在建济青高铁潍坊北站，正线长度348.499km。其中天津市 60.394km，河北省 65.442km，山东省 222.663km。

本次新建天津至潍坊高速铁路（天津、河北段）工程涉及天津市境内 15 条河道以及 2 个蓄滞洪区，涉及河北省境内 16 条河道，涉及界河 3 条。线路具体走向见示意图 2.1-1。

天津至潍坊铁路是“八纵八横”高铁骨架的重要组成，兼备京沪走廊辅助通道与沿海走廊组成双重功能，是京津冀城际铁路网、环渤海地区山东半岛城市群城际铁路网的重要组成部分。

本报告评价内容为津冀界河——沧浪渠。

2.1.1.1 总线布置情况

天津经潍坊至烟台：津秦铁路滨海西站至济青高铁潍坊北站，本线寿光北站至青荣城际铁路烟台南站，含天津枢纽、黄骅地区、滨州地区、东营地区、潍坊枢纽、烟台枢纽相关工程以及相邻规划铁路与本线并行、交叉段落需同步实施工程。

1. 正线

滨海站（含）至潍坊北站（含）DK15+900～济青DK192+550，正线长度348.257km。

2. 联络线及配套工程

（1）天津枢纽

1) 津潍津秦联络线

① 津潍津秦下行联络线：

JWJQLDIK0+000～京津K156+849.38386 线路长度8.199km；（其中，双线段落为JWJQLDIK3+400～JWJQLDIK5+700，线路长度1.885 km；单线段落为JWJQLDIK0+000～JWJQLDIK3+400、JWJQLDIK3+400～京津K157+377.46865，线路长度6.314 km。）

② 津潍津秦上行联络线：

JWJQSLDIK0+000～JWJQSLDIK3+400、JWJQSLDIK5+700～JWJQSLDIK7+822.71302，线路长度5.523km(其中JWJQLDIK3+400～JWJQLDIK5+700段落与津潍津秦上行联络线双线并行，线路长度1.885km)；

2) 津潍京滨联络线

① 津潍京滨下行联络线：

JWJBLDIK0+000～JWJBLDIK3+845.10448 线路长度3.845km；

② 津潍京滨上行联络线：

JWJBSLDIK0+000～JWJBSLDIK3+806.64035 线路长度

3.807km;

3) 滨海西动车所

将既有滨海西动车存车场扩建为动车运用所;

4) 津山线改线

① 津山线: GJSDK175+500~GJSDK177+697.48062, 线路长度2.197km。

② 施工便线: 便DK175+500~便DK177+695.50175, 线路长度2.196km。

(2) 潍坊枢纽

1) 津潍济青联络线

① 津潍济青下行联络线: JWJQLDK0+000 ~ JWJQLDK190+065.97, 线路长3.354km。其中, JWJQLDK2+818.81634~JWJQLDK190+065.97339段线下工程已与济青高铁同步实施, 线路长0.535km。

② 津潍济青上行联络线: JWJQSLDK0+000 ~ JWJQSLDK190+065.97, 线路长度3.425km。其中, JWJQSLDK188+223.02~JWJQSLDK190+065.97段线下工程已与济青高铁同步实施, 线路长1.843km。

2) 潍宿济青场间联络线, 联络线长度0.523km。

(3) 东营地区

1) 新建东营南存车场

2) 动车组走行线DYNDZDK0+000-DYNDZDK2+097.134, 线路长度2.097km。

3. 需同步实施工程

(1) 天津枢纽远期预留津潍至环渤海联络线同步实施工程(线下工程)

1) 预留津潍至环渤海下行联络线: BTLDIK2+847.7-
BTLDIK3+955.74, 同期施工段落线路长度1.108km;

2) 预留津潍至环渤海上行联络线: 右BTLDIK2+915.78-右
BTLDIK4+030.97, 同期施工段落线路长度1.115km;

(2) 滨海西京滨津潍场间联络线

CJLCK1+315.43-CJLCK1+503.15, 线路长度0.185km

(3) 规划津雄铁路引入津潍高铁(同步实施线下工程, 投资单
列)

1) 预留天津至雄安铁路

① 预留天津至雄安铁路左线

JXCK0+000-JXCK0+631, 线路长度0.631km

② 预留天津至雄安铁路右线

YJXCK0+000-YJXCK0+631, 线路长度0.631km

2) 预留津雄津潍联络线

① 预留津雄津潍上行联络线

JXSLCK0+000-JXCK0+633, 线路长度0.633km

① 预留津雄津潍下行联络线

YJXCK0+000-YJXCK0+570, 线路长度0.57km

(4) 滨州地区规划济滨铁路引入滨州站同步实施工程(投资纳
入济滨铁路)

滨州站济滨车场同步实施工程DK222+317.14~DK225+687.95,
线路长度3.371km。

(5) 结合本项目同步实施工程详见表2.1-1。

表 2.1-1 同步实施工程一览表

段落	里程范围			线路长度 (km)	备注
		~			
大莱龙铁路二线同步 实施工程（对应潍烟 铁路里程）	WYCK48+600	~	WYCK50+000	1.400	单线
	WYCK80+700	~	WYCK80+950	0.250	单线
龙烟铁路二线同步实 施工程	龙烟右 DK8+150	~	龙烟右 DK8+350	0.200	单线
	龙烟右 DK15+000	~	龙烟右 DK19+200	4.200	单线
渤海海峡跨海通道同 步实施工程	西 BHDK0+000	~	西 BHDK1+850	1.850	单线
	西右 BHDK0+000	~	西右 BHDK1+850	1.850	单线
渤海海峡跨海通道同 步实施工程--潍坊方 向联络线	BHLCK0+000	~	BHLCK0+700	0.700	单线
	BHSLCK0+000	~	BHSLCK0+700	0.700	单线

2.1.1.2 工程跨越沧浪渠布置及设计指标（滨海南特大桥）

新建天津至潍坊高速铁路跨越沧浪渠工程，跨越位置位于天津市翟庄子村东侧，采用建设桥墩跨越的方式。工程设防标准100年一遇。涉及桥墩共计4个，1071#（ $x=4272148.165$ ， $y=531385.176$ ）桥墩位于沧浪渠左堤外，1072#（ $x=4272109.420$ ， $y=531397.684$ ）、1073#（ $x=4272070.680$ ， $y=531410.175$ ）桥墩位于河道内，原1074#（现1062#）（ $x=4272010.001$ ， $y=531430.626$ ）桥号桥墩位于右堤外。

工程与河道主槽中心线交越位置坐标为（ $x=4272092.806$ ， $y=531405.335$ ），跨越工程与中高水流方向 85° 。按《黑龙港流域防洪除涝规划报告》，工程跨越处沧浪渠主槽河道桩号16+170（入海口0+000，翟庄子25+000）。

本次变更工程设计跨越方式仍为立交，自左堤至右堤，由原跨径40+40+56m变更为40+40+64m。本次变更设计仅涉及原1074#（现1062#）向大里程平移8.0m，桥墩中心点坐标由（ $X=4272019.564$ ， $Y=531427.060$ ）变更为（ $X=4272010.001$ ， $Y=531430.626$ ），其他桥墩位置及承台埋深等设计参数，均没变化。跨越左右堤防净空均没变化。

变更后，原1074#（现1062#）桥墩承台外边缘距规划右大堤外坡脚最小距离由原来的2.0m，变为10.0m，原1073~1074#（现1061~1062#）

桥墩跨越沧浪渠右堤，跨越投影距离由原来的56m，变为64m。

表 2.1-4 桥墩设计指标表

序号	桥墩	位置	墩宽 (m)	承台顶最小 埋深 (m)	与下一桥墩 跨径 (m)
1	1071	左堤外	2.0	0.68	40
2	1072	主槽	2.5	4.30	40
3	1073	右滩地	3.8	3.36	64
4	1074	右堤外	3.8	1.24	-

2.1.2 建设项目施工方案

2.1.2.1 施工顺序

- <1>钢板桩防护施工，之后施工主墩桩基础；
- <2>施工承台基础，之后搭设支架施工主墩；
- <3>悬臂浇筑梁部；
- <4>先边跨合龙，后中跨合龙；
- <5>施工桥面系及相应附属设施等，成桥
- <6>通车运营。

2.1.2.2 施工组织

跨越沧浪渠桥梁施工组织以桥梁施工顺序为原则进行，主要分为进场施工准备、便桥建设、基础施工、主体结构施工、附属结构施工、竣工通车，以下从这几个方面分别描述。

1. 进场施工准备

工程中标施工单位，在进场后，首先进行“三通一平”工作，即通水、通电、通路、平整场地，在此期间需要与建设单位签订相关协议，保证工作顺利进行；其次，对施工范围内的管线进行再次探查，针对有可能干扰的管线进行迁改或防护；最后确定施工施工计划，完成详细的施工组织设计，报建设单位、防洪评价管理部门、监理单位审查后进行下一步工作。

2. 基础施工

基础施工包括钢板桩防护施工、桩基础施工、承台基础施工、桥墩施工。桩基础、承台基础施工需要避开沧浪渠汛期施工。基础施工尽量采用速度快的机械施工，且保证成孔质量，建议采用旋挖钻施工。承台基础、桥墩施工为就地浇筑，时间短，对河道影响小。

3. 主体结构施工

主体结构为梁部结构。主体结构施工时间长，施工期间需要保证

排洪通畅。

4. 附属结构施工

附属结构包括轨道、挡砟墙、电缆支架、接触网、防水层等安装工程，施工期间需要做好组织，确保施工期间工程人员安全。

5. 竣工通车

此阶段，施工单位拆除桥梁施工机械等设施，恢复排洪。其次，施工单位做好各项报备资料。之后，工程竣工通车运营。

2.1.2.3 度汛方案

①汛期工程安排

按照正常施工程序进行，根据气象台发布的防洪预警信息及时安排人员设备撤退至安全区域。

②汛前安全度汛措施

汛前依据现场情况认真编制度汛预案，报监理批复。成立以项目经理为首，施工、技术、材料等部门参加的防洪度汛领导小组。统一协调防洪度汛工作，落实防洪度汛责任制到施工机组，抽调精干人员组成抢险小组，并组织防汛演练，确保可随时排除险情。

施工现场及人员驻地要做好排水通道，同时做好撤退至安全区域的工作。

③防汛措施 36 小时内工作流程

首先，接到气象台发布的汛期预警。领导指挥小组及时电话通知各施工机组及项目部相关人员做好现场河道沟渠疏通导流工作；河道沟渠疏导工作完成后组织人员设备按顺序撤离；防汛领导小组督促现场河道沟渠疏导情况，并确认人员机具撤离情况确保人员设备撤离至安全区域。防汛领导小组组织抢险小组抢险。

④防汛措施 48 小时内工作流程

防汛开始 36 小时内保证人员机具撤离至安全区域，防汛领导小

组视汛期发展情况决定是否继续等待或返回施工现场恢复生产。

2.1.3 施工工期安排

工程跨沧浪渠桥梁施工总工期安排在 2024 年 9 月 30 日至 2025 年 8 月 3 日。

河道内桥梁结构下部施工避开汛期，安排在 2024 年 9 月 30 日至 2024 年 12 月 8 日；桥梁上部结构施工工期，安排在 2024 年 12 月 8 日至 2025 年 8 月 3 日。

2.2 工程地质

2.2.1 地层岩性

桥址区勘探范围内地层由第四系全新统冲积层 (Q_4^{al})、海相沉积层 (Q_4^m)，海陆交互相沉积层 (Q_4^{mc})，上更新统海陆交互相沉积层 (Q_3^{mc})、上更新统冲积层 (Q_3^{al})、中更新统海陆交互相沉积层 (Q_2^{mc})，局部分布第四系全新统人工堆积层 (Q_4^{ml})。各土层的物理力学指标详见土工试验报告，各地层描述、成分、稠度、厚度等情况详述如下：

(一) 人工堆积层 (Q_4^{ml})

1、①₂ 素填土：黄褐色，松散，稍湿，成分主要以粉土为主，含少量碎石颗粒，分布于田间道路表层，仅在 20-ZD-15018 孔揭露，层厚 0.8m。

2、①₃ 填筑土：黄褐色，松散，稍湿，成分主要以粉土为主，含少量碎石颗粒，分布于房屋及道路附近表层。

(二) 第四系全新统冲积层 (Q_4^{al})

1、②₂₁ 粉质黏土：黄褐色、褐黄色，软塑~硬塑，含少量铁锰氧化物，见植物根系，呈透镜体状分布，层厚 0.9~3.0m。

2、②₃₁ 粉土：黄褐色、褐黄色，中密~密实，稍湿~潮湿，含少量铁锰氧化物及锈斑，见植物根系，呈层状分布，层厚 1.3~5.4m。

（三）第四系全新统海相沉积层（Q₄^m）

1、⑥₁₁黏土：灰褐色、褐灰色、灰黑色，软塑~硬塑，含少量铁锰氧化物，偶见姜石，夹粉土薄层。层状分布于桥址区地层上部，层厚 1.2~6.4m。

2、⑥₂₁粉质黏土：灰褐色、褐灰色、黑灰色、浅灰色，软塑~硬塑，含少量铁锰氧化物，偶见姜石，夹粉土薄层。层状分布于桥址区地层上部，层厚 0.9~11.8m。

3、⑥₃₁粉土：、褐灰色、灰褐色、浅灰色、灰黑色，密实，潮湿，含铁锰氧化物及锈斑，见贝壳碎片。层状分布于桥址区地层上部，层厚 0.8~10.9m。

4、⑥₄₁淤泥质黏土：灰褐色、褐灰色、灰黑色，软塑，含少量铁锰氧化物，夹粉土薄层。层状分布于桥址区地层上部，层厚 0.7~13.2m。

5、⑥₆₂粉砂：褐灰色、灰褐色、灰黄色、灰黑色，稍密，饱和，主要矿物成分以石英、长石为主，含少量黏性土及云母，见贝壳碎片。呈透镜体状分布，层厚 0.9m。

6、⑥₆₃粉砂：褐灰色、灰褐色，中密，饱和，主要矿物成分以石英、长石为主，含少量黏性土及云母，见贝壳碎片。层状、局部透镜体分布于桥址区地层上部，层厚 0.9~10.7m。

（四）第四系全新统海陆交互相沉积层（Q₄^{mc}）

1、⑧₁₁黏土：黄褐色、褐黄色、灰褐色、褐灰色，软塑~硬塑，含铁锰质氧化物、锈斑及灰绿色条纹，偶见姜石，夹粉土薄层，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层中部，层厚 0.5~7.2m。

2、⑧₁₂黏土：黄褐色、褐黄色、褐灰色、灰褐色，软塑~硬塑，含铁锰质氧化物、锈斑及灰绿色条纹，偶见姜石，夹粉土薄层，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址地层中部，层厚 1.8~5.9m。

3、⑧₂₁粉质黏土：黄褐色、褐黄色、灰黄色、褐灰色、灰黑色，

软塑~硬塑，含铁锰质氧化物、锈斑及灰绿色团块，偶见姜石，夹粉土薄层，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层中部，层厚 1.4~8.1m。

4、⑧₂₂ 粉质黏土：黄褐色、褐黄色、灰黄色、灰褐色，软塑~硬塑，含铁锰质氧化物及锈斑，偶见姜石，夹粉土薄层，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层中部，层厚 1.0~1.8m。

5、⑧₂₃ 粉质黏土：黄褐色、褐黄色、灰黄色、灰褐色、褐灰色，软塑~硬塑，含铁锰质氧化物、锈斑、灰绿色条纹及黑色斑点，偶见姜石，夹粉土薄层，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层中部，层厚 3.8~6.4m。

6、⑧₃₁ 粉土：褐黄色、黄褐色、灰褐色、灰黑色，密实，潮湿，含铁锰氧化物、锈斑及灰绿色条纹，夹粉质黏土薄层及粉砂颗粒，见螺壳碎片，偶见姜石及钙质结核。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层中部，层厚 1.1~5.5m。

7、⑧₃₂ 粉土：褐黄色、黄褐色、灰褐色、灰黄色，密实，潮湿，含铁锰氧化物及锈斑，夹粉质黏土薄层及粉砂颗粒，见螺壳碎片，偶见姜石。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层中部，层厚 1.2~2.6m。

8、⑧₆₃ 粉砂：褐黄色、黄褐色、灰褐色，中密，饱和，主要矿物成分以石英、长石为主，含少量黏性土及云母，见螺壳碎片。层状分布于桥址区地层中部，层厚 0.8~12.1m。

9、⑧₆₄ 粉砂：褐黄色、黄褐色、灰褐色，密实，饱和，主要矿物成分以石英、长石为主，含少量黏性土及云母，见螺壳碎片。层状分布于桥址区地层中部，层厚 1.2~15.2m。

（五）第四系上更新统海陆交互相沉积层（Q₃^{mc}）

1、⑨₁₁ 黏土：黄褐色、褐黄色、灰黄色，软塑~硬塑，含铁锰质氧化物、锈斑、钙质结核、锈色条纹及灰绿色斑点，偶见姜石，一般

粒径 3~15mm，最大粒径 20mm，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层中部，层厚 1.1~7.5m。

2、⑨₂₁ 粉质黏土：黄褐色、褐黄色、灰黄色、灰褐色，软塑~硬塑，含铁锰质氧化物、锈斑及灰绿色条纹，偶见姜石，夹粉土薄层，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层中部，层厚 0.9~15.9m。

3、⑨₃₁ 粉土：褐黄色、黄褐色、灰褐色、灰黑色，密实，潮湿，含铁锰氧化物、锈斑及灰绿色条纹，夹粉质黏土薄层及粉砂颗粒，见螺壳碎片，偶见姜石。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层中部，层厚 0.7~12.0m。

4、⑨₆₄ 粉砂：褐黄色、灰褐色、浅灰色、灰黄色，密实，饱和，主要矿物成分以石英、长石为主，含少量黏性土及云母，见螺壳碎片。层状、局部透镜体分布于桥址区地层中部，层厚 1.3~8.8m。

（六）第四系上更新统冲积层（Q₃^{al}）

1、⑬₁₁ 黏土：褐黄色、黄褐色、灰褐色，硬塑，含铁锰质氧化物、锈斑、锈色条纹及灰绿色条纹，偶见姜石，夹粉土薄层及粉砂颗粒，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层下部，层厚 1.2~7.4m。

2、⑬₁₂ 黏土：褐黄色、黄褐色、灰褐色、灰黑色、褐灰色，硬塑，含铁锰质氧化物、锈斑、锈色条纹及灰绿色条纹，偶见姜石，夹粉土薄层及粉砂颗粒，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层下部，层厚 1.1~8.3m。

3、⑬₁₃ 黏土：黄褐色，硬塑，含少量铁锰质氧化物，偶见姜石。层状、呈透镜体分布，层厚 1.9~4.1m。

4、⑬₂₁ 粉质黏土：灰褐色、黄褐色、灰黄色、褐黄色，硬塑，含铁锰质氧化物、锈斑及锈色及黑色条纹，偶见姜石，夹粉土薄层，见

螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层下部，层厚 1.1~14.3m。

5、⑬₂₂ 粉质黏土：黄褐色、褐黄色、灰褐色、褐灰色、灰黄色，硬塑，含铁锰质氧化物、锈斑及锈色、灰色褐灰绿色条纹，偶见姜石，一般粒径 2~15mm，最大粒径 25mm，夹粉土薄层，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层下部，层厚 0.7~18.6m。

6、⑬₂₃ 粉质黏土：黄褐色，硬塑，含少量铁锰质氧化物，偶见姜石。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层下部，层厚 1.6~30.2m。

7、⑬₃₁ 粉土：褐黄色、黄褐色、灰黄色，密实，潮湿，含铁锰氧化物、锈斑及灰色条纹，夹粉质黏土薄层及粉砂颗粒。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层下部，层厚 1.4~8.6m。

8、⑬₃₂ 粉土：褐黄色、黄褐色、灰黄色、浅灰色，密实，潮湿，含铁锰氧化物、锈斑及灰色条纹，夹粉质黏土薄层及粉砂颗粒，偶见姜石，见螺壳碎片。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层下部，层厚 0.9~11.1m。

9、⑬₃₃ 粉土：褐黄色，密实，潮湿，土质不均，偶见姜石。层状、局部透镜体状分布于桥址区地层下部，层厚 1.0~3.9m。

10、⑬₆₄ 粉砂：灰褐色、褐灰色、褐黄色、黄褐色，密实，饱和，主要矿物成分以石英、长石为主，含少量黏性土及云母，见螺壳碎片。层状、局部透镜体分布于桥址区地层下部，层厚 0.8~13.9m。

（七）第四系中更新统海陆交互相沉积层（Q₂^{mc}）

1、⑭₁₁ 黏土：褐黄色，硬塑，含少量铁锰质氧化物及灰绿色条纹，偶见姜石。呈透镜体分布，层厚 1.6~3.0m。

2、⑭₂₁ 粉质黏土：灰褐色、灰黄色，硬塑，含少量铁锰质氧化物及灰绿色条纹，偶见姜石，夹粉土薄层。层状、局部透镜体分布于桥址区地层下部，层厚 2.4~18.3m。

3、⑭₃₁粉土：褐黄色、灰黄色，密实，潮湿，，含少量铁锰氧化物，夹粉质黏土薄层。层状、局部透镜体分布于桥址区地层下部，层厚 1.1~6.7m。

4、⑭₆₄粉砂：灰褐色、褐灰色、褐黄色、黄褐色，密实，饱和，主要矿物成分以石英、长石为主，含少量黏性土及云母，见贝壳碎片。层状、局部透镜体分布于桥址区地层下部，层厚 1.5~5.1m。

2.2.2 工程地质条件

(一)、岩土施工工程分级及基本承载力

表 2.2-1 岩土施工工程分级及基本承载力表

时代成因	地层编号	岩土名称	岩土状态	岩土施工工程分级	基本承载力 (kPa)
Q ₄ ^{ml}	① ₂	素填土	稍密 (潮湿)	II	/
	① ₃	填筑土	稍密 (潮湿)	II	/
Q ₄ ^{al}	② ₂₁	粉质黏土	软塑~硬塑	II	100
	② ₃₁	粉土	中密~密实	II	110
Q ₄ ^m	⑥ ₁₁	黏土	软塑~硬塑	II	100
	⑥ ₂₁	粉质黏土	软塑~硬塑	II	110
	⑥ ₃₁	粉土	密实	II	120
	⑥ ₄₁	淤泥质黏土	软塑	II	80
	⑥ ₆₂ /⑥ ₆₃	粉砂	稍密/中密 (饱和)	I	90/110
Q ₄ ^{mc}	⑧ ₁₁ /⑧ ₁₂	黏土	软塑~硬塑	II	120/140
	⑧ ₂₁ /⑧ ₂₂ /⑧ ₂₃	粉质黏土	软塑~硬塑	II	120/140/160
	⑧ ₃₁ /⑧ ₃₂	粉土	密实	II	140/160
	⑧ ₆₃ /⑧ ₆₄	粉砂	中密/密实 (饱和)	I	110/200
Q ₃ ^{mc}	⑨ ₁₁	黏土	软塑~硬塑	II	180
	⑨ ₂₁	粉质黏土	硬塑	II	180
	⑨ ₃₁	粉土	密实	II	200
	⑨ ₆₄	粉砂	密实 (饱和)	I	200
Q ₃ ^{al}	⑬ ₁₁ /⑬ ₁₂ /⑬ ₁₃	黏土	硬塑	II	180/200/220
	⑬ ₂₁ /⑬ ₂₂ /⑬ ₂₃	粉质黏土	硬塑	II	180/200/220
	⑬ ₃₁ /⑬ ₃₂ /⑬ ₃₃	粉土	密实	II	200/220/240
	⑬ ₆₄	粉砂	密实 (饱和)	I	200
Q ₂ ^{mc}	⑭ ₁₁	黏土	硬塑	II	200
	⑭ ₂₁	粉质黏土	硬塑	II	220
	⑭ ₃₁	粉土	密实	II	240
	⑭ ₆₄	粉砂	密实 (饱和)	I	200

(二) 土壤: 0.51m。

(三) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附录 A、附录 B, 本场地基本地震动峰值加速度分区值为 0.05g (地震基本烈度 VI 度), 在 II 类场地条件下, 基本地震动加速度反应谱特征周期分区值为 0.45s(现铁路抗震规范三区)。

(四) 场地土类型及场地类别

依据《铁路工程抗震设计规范》(GB50111-2006)(2009 年版), 根据 20-ZD-14992 孔(DK123+775.49 右 13.8m)剪切波速测试结果, 桥址场地地面下 25m 土层的等效剪切波速 $V_{se}=168.00\text{m/s}$, 经判定: 桥址区场地土类型为软弱~中硬土, 场地类别为 III 类。

(五) 不良地质及特殊岩土

1、不良地质

本段落内无不良地质

特殊土

(1) 填土

桥址区局部零星分布人工填土, 主要为素填土及填筑土。素填土: 黄褐色, 松散, 稍湿, 成分主要以粉土为主, 含少量碎石颗粒, 分布于 20-ZD-15018 孔, 层厚 0.8。填筑土: 主要分布于各省道及乡道, 例如长深高速。

(2) 软土

软土是全线最主要的特殊土, 一般发育在滨海平原地段。软土无明显的界面, 在本段落普遍分布。表层软土成因相对简单, 主要为冲积、海相沉积。岩性为淤泥质黏土, 颜色为黄褐色、灰黑色, 呈软塑~流塑状态。

表 2.2-2 软土分布段落一览表

序号	起讫里程		长度 (m)	类型	埋深 (m)	厚度 (m)
1	DK121+423.12	DK125+363.86	3940.74	淤泥质黏土	2.1~21.1	0.7~13.2

(3) 盐渍土

主要分布于滨海平原区，对混凝土结构具侵蚀性。根据钻孔 19-ZC-118(K121+701.939 右 35.43)、19-JC-109(K123+733.272 右 192.08)、19-ZC-119 (K125+643.182 右 120.22) 取样分析，依据《铁路工程地质勘察规范》(TB10012-2007)中规定，DK121+391.64~DK121+400、DK124+200~DK125+363.86 段落为非盐渍土场地；DK121+400~DK124+200 段落内盐渍土类型综合判定为氯盐渍土，为弱盐渍土，为盐渍土场地。

(六) 土的侵蚀性

根据钻孔 20-ZD-14992(DK123+775.49 右 13.8m)取样分析，依据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)判定结果如下：

表 2.2-3 地下水位以上土样侵蚀性

序号	里程范围	侵蚀性类型及环境作用等级			备注
		硫酸盐	盐类结晶	氯盐	
1	DK121+423.12~DK125+363.86	无	无	L1	

2.2.3 水文地质条件

(一) 地表水

勘探期间桥址区地表水主要为水坑及鱼塘。勘测期间河渠内有流水，长年有水，水量受季节性影响变化较大。

根据水沟取水样分析结果，依据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB10005-2010 判定结果如下：

表 2.2-4 地表水侵蚀性表

序号	里程范围	侵蚀性类型及环境作用等级						备注
		硫酸盐	盐类结晶	氯盐	镁盐	酸性	CO ₂	
1	DK122+350	H1	Y1	L2	无	无	无	
2	DK124+250	无	无	L1	无	无	无	

(二) 地下水

桥址区地下水类型为第四系孔隙水，勘测期间地下水位埋深 0.60~4.30m（高程 1.00~5.20m）。地下水主要受大气降水补给，排泄方式主要为蒸发及人工抽取地下水，水位季节变化幅度 2.0~4.0m。

根据钻孔 20-ZD-14992(DK123+775.49 右 13.8m)取地下水水样分析结果，依据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)判定结果如下：

表 2.2-5 地下水侵蚀性表

序号	里程范围	侵蚀性类型及环境作用等级						备注
		硫酸盐	盐类结晶	氯盐	镁盐	酸性	CO ₂	
1	DK121+423.12~DK122+600	H1	Y2	L3	H1	无	无	
2	DK122+600~DK125+363.86	H1	Y1	L2	无	无	无	

2.3 水利规划及实施安排

沧浪渠是运东地区捷地减河以北的主要排水渠之一，上起沧州市的三里庄，经顾官屯、孙庄子、翟庄子，于歧口入海，全长 65.0km。流域范围为北排河以南，南排河以北，南运河以东，总面积 607km²。该渠开挖于 1950 年，沧浪渠自开挖以来，历经下游改道、疏浚治理。

(1) 《黑龙港流域防洪除涝规划报告》(2006)

沧浪渠曾于 1969 年扩建治理，治理标准不足 3 年一遇，设计流量 9.7~81.2m³/s，河底宽 2.0~50m。1970~1978 年间对各支流田间配套工程进行了治理，对干流再没进行任何治理。

规划沧浪渠除涝设计标准为 5 年一遇，除涝设计流量为 22~168m³/s。沧浪渠自顾官屯全长 65.0km，中间以孙庄子、新开路、翟庄子为控制点将河道分成 4 段，各段流量依次为 22 m³/s、97 m³/s、142 m³/s、168 m³/s。河道现状过水能力不能满足规划除涝标准的要求，

需对河道进行扩挖治理。

根据现状地形条件，河道纵坡上陡下缓，范围为 1/8500~1/17500。河道设计为梯形断面，河底宽 10~50m。海口处河底高程为-3.0m；顾官屯处河底高程为 1.45m，比原设计低 0.85m；该处设计水位为 4.85m，比原设计水位低 0.15m。

表 2.5-1 《黑龙港及运东地区除涝规划报告》水位成果表

桩号	位置	深槽底宽 (m)	河底纵坡	设计河底高 程(m)	5 年一遇 水位(m)
25+000	翟庄子	30	1/17500	-1.57	2.43
16+170	跨越处			-2.08	2.10
0+000	海口			-3.00	1.50

(2) 《沧浪渠治理工程初步设计报告》(2012)

本次河道治理工程起点位于翟庄子大桥上游约 1.7km 与河北省交界处，设计桩号为 0+000，河道治理终点为设计桩号为 25+720 的分洪闸处、并对分洪闸下游分洪道进行恢复原过流能力治理，起止桩号为 FH0+000~FH2+771，设计总长度约为 28.49km。河道右堤桩号 Y0+000~Y1+050 段堤防为河北省管辖，并且考虑河道中心桩号 25+720 以后段老尾閤拦河围坝现象比较严重，且主要为河北省地域，在协调上难度非常大，工程难以实施，本次对这两段只进行水面线推算，未进行工程设计。

本次设计排涝规模 $80\text{m}^3/\text{s}$ ，设计标准不足3年一遇。根据《黑龙港流域防洪除涝规划报告》，1969 年疏浚及扩建治理工程天津段规模 $81.2\text{m}^3/\text{s}$ ，本次取 $80\text{m}^3/\text{s}$ ，作为工程段河道设计流量。

本次设计原则上设计河道中心线与原河道中心线一致，河道治理

以复堤为主，复堤段堤线与原堤线基本一致，迎河侧堤坡顺接，根据水面线计算结果和实测断面成果，对设计范围内左堤长度约 14.61km，右堤长度约 8.12km 进行复堤加固，设计堤顶高程 6.28~5.43m，堤顶宽度 5m，两侧均 1:3.0 放坡。其中右堤桩号 Y1+050~Y1+740、Y5+715~Y9+500 段现状堤顶存在水泥路面，路面宽度 3.5~5.0m，路面高程 4.2m~5.62m，现状堤顶高程不满足设计要求，对该范围堤防砌筑防洪墙；现场在翟庄子桥下游两侧各 80m 范围内河道边坡破损严重，2012 年汛期坍塌较严重，对该两侧堤坡采用浆砌石护砌；局部邻村段在新筑堤堤顶修筑混凝土路面、对分洪闸下游长度约 2.8km 的分洪道进行清淤治理。

表 2.5-2 《沧浪渠治理工程初步设计报告》水位成果表

桩号	位置	现状左堤高程(m)	现状右堤高程(m)	水面线(80m ³ /s)	设计堤顶高程(m)
0+000	翟庄子大桥上游约 1.7km 与河北省交界处	3.59	2.52	3.76	4.61
9+506	窦庄子东大桥	3.95	4.18	3.52	4.37
10+539	跨越位置处	3.8	4.18	3.42	4.27
10+588	-	3.8	4.18	3.41	4.26
27+821	防潮闸	4.08	2.3	2.76	3.61
31+420	入海口	3.75	3.6	2.34	3.19

本次工程跨越位置处目前已经完成治理，但河道并未达标。

3 河道演变

1950 年因排泄沧县浪洼等地积水，由河北省水利厅组织开挖沧浪渠。渠道起自沧州市的三里庄，经沧县顾官屯、小孙庄，黄骅县吕郭庄、小韩庄，至翟庄子西南进入大港区，经窠庄子，先锋村（老联盟村）入杨家河子汇入捷地减河，至歧口入海，全长 70.2km。

1955 年、1959 年、1969 年和 1984 年进行了 4 次疏浚与扩建治理。治理标准不足三年一遇，设计流量 $9.7\sim 81.2\text{m}^3/\text{s}$ 。沧浪渠现状河道淤积严重，问题重重，尤其入海口段，河道淤积严重，河底高程甚至高于上游底高程，形成倒坡，严重影响河道下泄，排水能力低下，堤防破损，挡水能力降低。2008 年 4 月至 7 月实施了本区域沧浪渠分洪河道工程，2012 年 7 月 26 日，大港地区遭遇强降雨，平均降雨量超过 180mm，最大降雨量达 260.5mm，因上游大量来水，下游高潮位顶托等因素，沧浪渠水位暴涨，超历史最高水位 30~97cm。2012 年 8 月 21 日天津市水务局以津水调〔2012〕18 号文件对沧浪渠右堤应急度汛工程实施方案进行批复，同意对沧浪渠右堤窠庄子村工农大道桥下游 4km 堤防进行复堤加高加固。

为了满足沧浪渠的排涝要求，尽可能地缓解沧浪渠天津段的排涝压力，2014 年实施了沧浪渠治理工程，本次工程建设的任务是以恢复 1969 年疏浚及扩建治理规模为目标，达到上次治理的设计标准、排涝规模，对沧浪渠分洪闸上游段约 25.7km 进行河道复堤加高加固、局部砌筑防洪墙、堤坡护砌、局部邻村段在新筑堤顶修筑混凝土路面、并对分洪闸下游的分洪道进行清淤恢复原过流能力。

沧浪渠近年的来水主要为汛期两岸的降雨沥水和水系循环调水，一般年份河道流速较小，河道总体以淤积抬升为主，河道的主槽和河床形态基本固定。

4 工程跨越沧浪渠防洪评价

4.1 水文分析计算

4.1.1 水文分析

新建天津至潍坊高速铁路跨越沧浪渠，跨越位置为窦庄子村东侧，距翟庄子村约 8.83km。根据相关资料及《黑龙港流域防洪除涝规划报告》，规划沧浪渠除涝设计标准为 5 年一遇，除涝设计流量为 22~168m³/s。

综合考虑相关规划成果，跨越位置处除涝设计流量为 168m³/s。沧浪渠不同重现期的设计流量详见表 5.1-1。

表 5.1-1 沧浪渠不同重现期的设计流量表 单位：m³/s

河道名称	分段位置	不同重现期设计流量 (m ³ /s)			
		3 年	5 年	10 年	20 年
沧浪渠	孙庄子	15	22	31	40
	新开路	62	97	142	185
	翟庄子	97	142	205	270
	先锋村	114	168	244	323
	海口	114	168	244	323

规划沧浪渠除涝设计标准为 5 年一遇。根据跨越处位置，在翟庄子村东侧，沧浪渠 5 年一遇洪水设计流量为 168m³/s。沧浪渠属于运东地区单独入海诸河，该地区河道均为低标准排涝河道，发生 100 年一遇洪水时，洪水将在子牙新河及漳卫新河之间按自然地势漫流行洪。水位与地形特点具有一致性，呈现由西南向东北逐渐变低的趋势，由于运东地区地势变化平缓，水位变化也相对较缓。根据我院津潍高速铁路河北段二维模拟成果，100 年一遇条件下，跨越位置处设计水位为 2.96m。

4.1.2 洪水位分析

沧浪渠规划设计标准为 5 年一遇，需针对 5 年一遇洪水推算河道

行洪水位，本次防洪评价采用《黑龙港流域防洪除涝规划报告》中的流量成果，新建天津至潍坊高速铁路线跨越沧浪渠处桩号为 16+170。沧浪渠跨越处设计水位成果见表 5.1-2。

本次线路大型跨越设计标准 100 年一遇，因此，计算方案除选择 5 年一遇行洪流量之外，以偏安全考虑，还应选择超标准洪水即 100 年一遇行洪流量作为计算方案。

表 5.1-2 工程建设前沧浪渠水位成果

桩号	位置	深槽底宽(m)	河底纵坡	设计河底高程(m)	5 年一遇水位(m)
25+000	翟庄子	50	1/17500	-1.57	2.43
16+170	跨越处			-2.08	2.10
0+000	海口			-3.0	1.5

沧浪渠属于运东地区单独入海诸河，该地区河道均为低标准排涝河道，发生 100 年一遇洪水时，洪水将在子牙新河及漳卫新河之间按自然地势漫流行洪。水位与地形特点具有一致性，呈现由西南向东北逐渐变低的趋势，由于运东地区地势变化平缓，水位变化也相对较缓。根据我院津潍高速铁路河北段二维模拟成果，100 年一遇条件下，跨越位置处设计水位为 2.96m。

4.2 壅水分析和行洪能力计算

根据桥墩设计，沧浪渠内的桥墩共 2 座。在 5 年一遇和 100 年一遇的情况下的河道壅水计算结果见表 5.2-1 和 5.2-2。

表 5.2-1 经验公式法壅水计算成果表

计算工况	计算公式	桥墩直径(m)	河道内桥墩个数	桥梁与河道交角(度)	河道过流面积(m ²)	净过流面积(m ²)	桥墩阻断面面积(m ²)	阻水比	壅水高度(m)	壅水长度(m)
5 年一遇	铁路桥涵经验公式	3.6	2	85°	190.22	179.4	10.82	5.69%	0.0145	509
	桥孔流量计算公式								0.0131	455

表 5.2-2 经验公式法壅水计算成果表

计算工况	计算公式	桥墩直径 (m)	河道内桥墩个数	桥梁与河道交角(度)	河道过流面积 (m ²)	净过流面积 (m ²)	桥墩阻断面面积 (m ²)	阻水比	壅水高度 (m)	壅水长度 (m)
100 年一遇	铁路桥涵经验公式	3.6	2	85°	267.16	250.47	16.69	6.25%	0.0082	286
	桥孔流量计算公式								0.0079	277

从计算结果可以看出，桥墩阻水比在 5 年一遇和 100 年一遇条件下均大于 5%。考虑到沧浪渠为排沥河，不承担漳卫河系行洪任务，且该工程桥墩已采用大跨径跨越河道主槽；参考《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》中一般平原河道阻水比不大于 8% 的要求，故应采取主槽清淤并对岸坡进行防护等防治与补救措施，尽量减少项目建设对自身河道排沥泄水的影响。

5 年一遇洪水情况下桥墩前水位最大壅高为 0.0145m，壅水长度为 509m；100 年一遇洪水情况下桥墩前水位最大壅高为 0.0082m，壅水长度为 286m。壅水最大长度波及不到上游桥梁。且变化均发生在附近，对上下游河道流速、流势的影响较小。

4.3 冲刷淤积计算与河势影响分析

4.3.1 冲刷计算

根据津潍铁路跨越位置处地质情况，采用《铁路工程水文勘测设计规范》、《水力计算手册》对跨越线路进行一般冲刷和局部冲刷计算。

本次防洪评价，采用 100 年一遇行洪行洪计算方案进行冲刷计算。工程位置处河道深槽地质岩性以素填土（厚度 2.19m）、粉质黏土（厚度 0.63m）、粉土（厚度 1.59m）为主，因此本次采用非粘性土计算公式进行计算。其中中值粒径取值 0.09mm，主槽内河道流速 0.51m/s；右滩地内主槽内河道流速 0.31m/s，桥墩前流速 0.33m/s。

考虑工程最不利因素，采用《铁路工程水文勘测设计规范》和《公路工程水文勘测设计规范》的计算成果。主槽跨径最大值为 40m，本

次计算采用最不利条件，《公路工程水文勘测设计规范》中对应水流侧向压缩系数 $\mu=1.0$ 。具体建桥后处河道一般冲刷和局部冲刷深度计算结果见表 5.3-1 和 5.3-2。

表 5.3-1 建桥后冲刷深度计算成果表 单位：m

桥梁名称	工况	桥墩位置	计算公式	冲刷深度	
				一般冲刷深度	局部冲刷深度
沧浪渠桥	5 年一遇行洪标准	主槽	铁路工程水文勘测设计规范	0.11	0.24
			公路工程水文勘测设计规范	0.11	0.24

表 5.3-2 建桥后冲刷深度计算成果表 单位：m

桥梁名称	工况	桥墩位置	计算公式	冲刷深度	
				一般冲刷深度	局部冲刷深度
沧浪渠桥	100 年一遇行洪标准	主槽	铁路工程水文勘测设计规范	0.26	0.44
			公路工程水文勘测设计规范	0.26	0.44

4.3.2 河势影响分析

桥梁工程实施后，河槽冲刷最大值 0.7m，桩基埋深位于设计洪水最大冲刷线 0.5m 以下，洪水冲刷不会对桥梁安全构成威胁。桥梁工程实施后局部河床将产生微地形变化，桥位处下游河道河床基本处于稳定状态，因此，桥梁的修建对水流流势基本没有影响。

表 5.3-2 桥墩埋深统计表

序号	桥墩	位置	承台顶最小埋深 (m)	最低冲刷线高程 (m)	承台顶高程 (m)	承台顶距 100 年一遇冲刷线距离	最大冲刷深度 (m)
1	1072	主槽	4.304	-0.134	-3.738	3.604	0.7
2	1073	主槽	3.879	-0.134	-3.313	3.179	0.7

4.4 梁底高程分析

根据《铁路桥涵设计基本规范》(TB 10002-2017) 规定，桥梁桥下净空不应小于 0.50m。因此跨河桥梁梁底高程应高于 3.86m(设计水位 2.96m (100 年一遇)+预留超高 0.5m=3.46m)。同时考虑桥梁实施

后桥前最大壅高为 0.0082m，因此沧浪渠桥梁底高程应高于 3.4682m。

该工程跨越左堤处最低梁底高程为 9.19m，与规划堤顶梁底净空为 4.92m，与现状堤顶梁底净空为 4.73m；跨越右堤处最低梁底高程为 9.67m，梁底净空为 5.40m；河道内设计最低梁底高程为 7.70m。因此，设计梁底高程满足允许最小梁底高程的要求，且满足两堤防汛通道高度不小于 4.5m 的净空要求。

4.5 建设项目防洪安全分析

根据工程设计方案及壅水分析成果，桥梁建成后，壅水高度 0.0145m，壅水长度 509m，壅水范围内无桥梁等其他建筑物，满足行洪安全。根据冲刷计算成果，桥梁跨越位置处最大冲刷深度 0.70m，河道内桥梁墩柱基础承台埋深为设计洪水最大冲刷线 0.5m 以下，基础埋深满足冲刷深度要求。根据梁底高程分析，设计梁底高程满足允许最小梁底高程的要求，且满足两堤防汛通道高度不小于 4.5m 的净空要求。因此，建设项目满足防洪安全要求。

5 工程跨越沧浪渠防洪综合评价

5.1 建设项目工程布置评价

本新建桥梁跨越方向与河道中高水流方向夹角为 85° ，满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》（海建管[2013]33号）中“与中高水流方向垂直，偏差不超过 5° ”的要求。

拟建的沧浪渠桥位处梁底高程最小处为 7.7m，100 年一遇设计洪水位为 2.96m。工程跨越位置处河道设计左右堤顶高程 4.27m，跨越堤顶位置处梁底高程为 10.19m 和 10.23m。因此，设计梁底高程满足允许最小梁底高程的要求，且满足两堤防汛通道高度不小于 4.5m 的净空要求。

沧浪渠左堤 1071# 桥墩距左大堤外坡脚最小距离 1.2m。1071~1072 号桥墩跨越沧浪渠左堤，跨越投影距离 40.7m。原 1074#（现 1062#）桥墩距规划右大堤外坡脚最小距离 2.0m，设计变更后，原 1074#（现 1062#）桥墩距规划右大堤外坡脚最小距离 10.0m，1073~1074# 桥墩跨越沧浪渠右堤，跨越投影距离原方案为 56m，经变更后跨越投影距离为 64m。经过分析，工程桥墩布设不会对堤防及岸坡稳定产生影响。

桥墩中心线均为顺水流方向布置，主槽内桥梁承台顶最小埋深为 3.36m，满足最大冲刷线 0.5m 以下的要求。

本次桥梁设计跨河段不设集中排水，桥上汇水顺道路纵坡排至河道管理范围以外，雨水排放不会造成河道岸坡冲刷，不会影响岸坡安全。

5.2 建设项目与现有水利规划符合性评价

工程跨越位置处涉及水利规划有《黑龙港流域防洪除涝规划报告》。参照此报告，海口桩号为 0+000，翟庄子桩号为 25+000，线路

规划沧浪渠除涝设计标准为 5 年一遇，除涝设计流量为 22-168m³/s，新建天津至潍坊高速铁路跨越沧浪渠的工程等级为大型跨越，跨河大桥的设计防标准为 100 年一遇，线路的设防标准符合并满足河道的设防标准要求。

(2) 与现有技术管理要求的适应性分析

拟建的沧浪渠桥位处梁底高程最小处为 7.7m。工程跨越位置处河道设计左右堤顶高程 4.27m，跨越堤顶位置处梁底高程为 10.19m 和 10.23m。因此，设计梁底高程满足允许最小梁底高程的要求，且满足两堤防汛通道高度不小于 4.5m 的净空要求。

根据《堤防工程设计规范》，桥梁、渡槽、管道等跨堤建筑物、构筑物，其支墩不应布置在堤身设计断面以内。但是由于本工程桥墩布置与堤脚距离较近，必须满足堤身设计抗滑和渗流稳定要求。

5.4 建设项目对河道行洪的影响评价

沧浪渠大桥桥墩顺水流方向布置，桥墩占河道行洪断面流量约为 6.25%，虽然桥墩布设导致河道过水断面的缩窄，引起桥梁上游水位的壅高。但根据前述分析计算结果，桥梁修建后，桥位断面的水位壅高最大约为 0.0082m，建桥对河道行洪基本没有大的影响。

根据前述分析计算，沧浪渠处 100 年一遇设计洪水位为 2.96m，而最低梁底高程为 7.7m，桥梁上部结构对河道泄洪没有影响。

综上所述，新建天津至潍坊高速铁路跨沧浪渠大桥对河道泄洪基本没有影响，满足河道行洪要求。

5.5 建设项目对河势稳定影响评价

桥梁修建前后，桥址断面处流速变化较小，因而，桥梁对上下游总体流势不会产生明显影响。由于桥梁跨度较大，束水影响较小，加上桥墩基础较深，局部冲刷对桥梁本身不会构成大的威胁，但可能对

河岸的稳定将产生一定影响。在对河岸进行防护的条件下，大桥工程对河势变化基本没有影响。

5.6 建设项目对现有防洪工程、水利工程设施的影响分析

工程跨越位置处除河底堤防以外，无其他防洪工程、水利工程设施，且该段沧浪渠上下游无险工段。工程跨越沧浪渠采用新建桥梁方案，线路没有破坏堤身，故工程建设对沧浪渠基本没有影响。

5.7 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价

桥梁对防汛抢险的影响主要在施工期，河道行洪断面处桥梁工程施工安排在非汛期进行，对墩台钢板桩围堰、施工机械、材料堆放等在汛前进行清理，使施工场地恢复河道原貌。

工程完工后，必须保证河床平面规整，桥下的杂物全部清除干净，恢复河道原貌。

5.8 建设项目防御洪水的设防标准与措施是否适当

新建天津至潍坊高速铁路跨沧浪渠设计防洪标准为 100 年一遇，满足《防洪标准》及行业设计标准的要求。

根据前述分析计算，沧浪渠桥位处 100 年一遇设计洪水位为 2.98m，而最低梁底高程为 7.7m，发生桥梁设计标准洪水时，桥梁上部结构满足桥梁设计标准防洪要求。

5.9 建设项目施工期影响评价

桥梁工程桥墩部分的施工期安排在非汛期。本河道为主要行洪河道，非汛期仍有排沥，且不能断流，不具备导流条件，因此，无法实现一次拦断主河槽、亦无法利用周边河渠道流的施工条件。

本工程沧浪渠两岸均有防洪堤，堤顶设通行道路。在桥梁施工期间不会影响堤顶道路通行。跨越堤身桥墩基坑开挖采用防护桩支护直臂开挖，连续梁主梁采用挂栏悬臂浇筑法施工，施工不破坏堤身，施

工方法均不会对堤防安全稳定产生较大影响。在工程竣工后，保证汛前拆除钢板桩，一旦非汛期内发生超标准洪水，及时安排人员撤离，拆除阻水建筑物，保障河道行洪安全。

5.10 项目建设对第三人合法水事权益的影响评价

工程跨越沧浪渠附近无取水口、灌排等工程设施，新建桥梁方式跨越技术对河道堤防影响较小。跨越位置下游 38m 为跨河石油管道，河道内两组墩柱，墩柱直径 30cm，与本工程桥梁基本对孔，经过计算该处壅水高度为 0.1cm，壅水长度 41m，与新建跨河桥梁产生的联合壅水较小，不会影响该处跨河管道的正常运行。

本次对沧浪渠右堤外侧原 1074#（现 1062#）桥墩位置调整后，桥墩承台外边缘距港沧 529 输气管道最小距离 25.7m、距港沧 406 输气管道①最小距离 16.8m；调整原 1075#（现 1063#）桥墩后，墩承台外边缘距港沧 406 输气管道②最小距离 9.5m。

工程桥墩建设位置位于输气管线管理范围以外，不会影响管道的正常运行。经建设单位与输气管道权属单位大港油田天然气公司对接后，大港油田天然气公司出具了《关于跨沧浪渠 56m 连续梁同意调跨方案的函》，同意本次工程设计变更方案。

6 消除和减轻影响措施

6.1 建设项目消除和减轻影响的措施

(1) 为减免工程建设对防洪的影响，应合理安排工期，确保工程安排在汛后施工汛前完工。

(2) 施工期应保证两岸道路的通畅，对生产材料的堆放、施工器械位置等做出妥善安排，施工完成后及时清理留下的废弃渣料，避免将施工废料和生活垃圾丢弃在河道和堤岸范围内。

(3) 由于桥墩距离沧浪渠两岸河坡较近，需对跨越沧浪渠处桥梁投影及上游 50 米、下游 100 米范围内的左右堤按照堤防规划设计断面进行复堤并对堤防迎水坡进行防护。对上述范围内的主槽按照规划设计断面进行清淤并对岸坡进行防护。

(4) 建议津潍铁路工程运行期间加强桥墩的沉降监测，以防桥墩沉降对桥梁安全产生不利影响。

(5) 建议优化施工工期，进行分期施工，保证河道内灌注桩施工依次进行施工，尽量避免长时占用河道行洪断面。

6.2 工程量

由于桥墩距离沧浪渠两岸河坡较近，需对跨越沧浪渠处桥梁投影及上游 50 米、下游 100 米范围内的左右堤按照堤防规划设计断面进行复堤并对堤防迎水坡进行防护。对上述范围内的主槽按照规划设计断面进行清淤并对岸坡进行防护。

经过计算，沧浪渠浆砌石工程量为 2039.6m^3 ，碎石垫层 309.5m^3 ，土方清淤量为 10677m^3 ，岸顶加高土方量为 411.38m^3 。工程投资约 45 万元。

7 结论及建议

7.1 防洪综合评价主要结论

(1) 新建天津至潍坊高速铁路工程进入施工图阶段后，经详细勘察以及研究协调，涉及沧浪渠紧邻的 1 条输气管道无法实现切改的情况，根据前述原因，新建天津至潍坊高速铁路跨越省界河道沧浪渠设计方案发生变化，根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》等法律法规的有关规定，对以上河道进行防洪评价是必要的。

(2) 津潍铁路工程采用全架空桥梁方式跨越沧浪渠。桥梁桥墩基础承台埋深满足海委“海建管[2013]33 号文”“桥梁桩基承台（或系梁）顶高程应分别在河道主槽和滩地最大冲刷线 0.5 米以下”的要求。

(3) 津潍铁路工程采取全线高架桥梁方式跨越沧浪渠，对河道行洪基本没有影响。桥墩承台设计埋深满足冲刷深度及相关规范要求。工程施工不破坏现有堤防结构，对堤防安全稳定不构成威胁。

(4) 工程施工工期安排在非汛期进行。工程完工后，应及时清除河道内施工机械、施工材料，并及时清理施工废弃渣料及其他遗留物，保证防汛道路的畅通，恢复河道原貌，避免将施工废料丢弃在河道范围内。

(5) 工程跨越前应做好与相关水行政主管部门沟通及报备工作，确保工程顺利实施。

(6) 工程施工时应按有关河道管理规定和要求办理相关手续，出现问题及时与有关水行政主管部门联系，协调解决。工程建设单位和施工单位应严格按照设计和防洪评价要求进行施工，对穿河、穿堤等工程，竣工时应有水行政主管部门参加验收。

(7) 工程跨越沧浪渠附近无取水口、灌排等工程设施，新建桥梁方式跨越技术对河道堤防影响较小。跨越位置下游 38m 为跨河石

油管道，河道内两组墩柱，墩柱直径 30cm，与本工程桥梁基本对孔，经过计算该处壅水高度为 0.1cm，壅水长度 41m，与新建跨河桥梁产生的联合壅水较小，不会影响该处跨河管道的正常运行。本次对沧浪渠右堤外侧原 1074#（现 1062#）桥墩位置调整后，墩承台外边缘距港沧 529 输气管道最小距离 25.7m、距港沧 406 输气管道①最小距离 16.8m；调整原 1075#（现 1063#）桥墩后，墩承台外边缘距港沧 406 输气管道②最小距离 9.5m。工程桥墩建设位置位于输气管线管理范围以外，不会影响管道的正常运行，建设项目施工注意安全，严格按施工组织设计。

7.2 建议

（1）工程施工时应按有关河道管理规定和要求办理相关手续，出现问题及时与有关水行政主管部门联系，协调解决。工程建设单位和施工单位应严格按照设计和防洪评价要求进行施工，对跨河、跨堤等工程，竣工时应有水行政主管部门参加验收。

（2）工程涉及沧浪渠河道，工程实施前应与相关水行政主管部门沟通协商，确保工程顺利实施。

（3）建议津潍铁路工程运行期间加强桥墩的沉降监测，以防桥墩沉降对桥梁安全产生不利影响。

（4）建议优化施工工期，进行分期施工，保证河道内灌注桩施工依次进行施工，尽量避免长时占用河道行洪断面。