

国道 G230 通化至武汉公路
钳屯弯道至老夏安线段建设工程
防洪评价报告（修改方案）

江河水利开发中心有限责任公司

二〇二二年六月

前 言

按照习近平总书记关于“统筹保护好、传承好、利用好”大运河的有关指示批示精神，以及 2 办印发《大运河文化保护传承利用规划纲要》的要求，河北省组织开展了北运河廊坊段旅游通航工程交通基础设施项目建设，国道 G230 通化至武汉公路钳屯弯道至老夏安线段建设工程作为其核心工程之一开展了前期工作。

2021 年 4 月 30 日，水利部海河水利委员会通过北运河廊坊段旅游通航工程交通基础设施项目（除国道 G230 通化至武汉公路钳屯弯道至老夏安线段建设工程外）防洪评价报告审查并准予水行政许可。

2021 年 10 月，水利部海河水利委员会组织召开《国道 G230 通化至武汉公路钳屯弯道至老夏安线段建设工程防洪评价报告》审查会。11 月，出具了准予水行政许可决定书（海许可决〔2021〕59 号）。

2022 年 2 月，廊坊市水利局以廊水规计〔2022〕4 号对与本项目直接相关的《河北省廊坊市香河县流域治理清分工程 PPP 项目一期工程初步设计报告》予以批复，其中本项目桥位处新建左堤堤防设计对海许可决〔2021〕59 号阶段基于可行性研究的设计成果进行了部分调整。

2022 年 6 月，本工程原桥梁设计单位结合《河北省廊坊市香河县流域治理清分工程 PPP 项目一期工程初步设计报告》关于北运河新建左堤堤防段设计方案，对本工程桥梁建设方案进行了优化（主要集中在河道左堤以外的部分），本工程原洪评单位编制了《国道 G230 通化至武汉公路钳屯弯道至老夏安线段建设工程防洪评价报告（修改方案）》。

注：本报告高程系统除注明外，均为国家 85 高程系统。

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 评价依据.....	2
1.3 防洪影响分析范围	2
1.4 技术路线与评价内容	2
2 基本情况.....	4
2.1 建设项目概况	4
2.2 河道基本情况	9
2.3 现有水利工程及其它设施情况	10
2.4 水利规划及实施安排	11
3 河道演变.....	14
3.1 河道历史演变情况	14
3.2 河道近期演变分析	14
3.3 河道演变趋势分析	15
4 防洪评价分析与计算	16
4.1 水文分析计算	16
4.2 行洪能力分析	17
4.3 壅水计算.....	24
4.4 冲刷分析计算	27
4.5 承台埋深评价计算	29
4.6 上下游桥梁联合阻水影响分析	31

4.7 桥墩布设.....	32
4.8 河势影响分析	34
5 防洪综合评价	36
5.1 建设项目与有关规划符合性评价	36
5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价；	36
5.3 建设项目对河道行洪的影响评价	36
5.4 建设项目对河势稳定的影响评价	37
5.5 建设项目对堤防安全及岸坡稳定和其他水利工程影响评价 ...	38
5.6 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价	38
5.7 建设项目施工期影响评价	38
5.8 对第三人合法水事权益的影响分析	39
6 防治与补救措施	40
6.1 堤防补救措施	40
6.2 主桥桥墩防治措施	42
6.3 原桥梁道路拆除措施	43
6.4 堤顶绕行路补救措施	44
7 结论与建议.....	44
7.1 结论.....	44
7.2 建议.....	44

1 概述

1.1 项目背景

北运河廊坊段旅游通航工程交通基础设施项目是河北省贯彻落实习近平总书记关于“统筹保护好、传承好、利用好”大运河的有关指示批示精神，以及 2 办印发《大运河文化保护传承利用规划纲要》要求的重大举措，主要包括香河县安石路（运河大道—冀京界段）建设、国道 G230 通化至武汉公路钳屯弯道至老夏安线段建设、旅游码头建设等工程。

因国道 G230 通化至武汉公路钳屯弯道至老夏安线段建设工程（以下简称“安运桥工程”）为非防洪设施建设项目并涉及北运河干流部分河道，按照《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》要求，非防洪设施建设项目应进行防洪评价工作。受香河县交通运输局委托，江河水利开发中心有限责任公司开展了安运桥工程防洪评价报告编制工作。

2021 年 10 月，水利部海河水利委员会组织召开《国道 G230 通化至武汉公路钳屯弯道至老夏安线段建设工程防洪评价报告》（以下简称“《原洪评报告》”）审查会。11 月，出具了准予水行政许可决定书（海许可决〔2021〕59 号）。

2022 年 2 月，廊坊市水利局以廊水规计〔2022〕4 号对与安运桥工程直接相关的《河北省廊坊市香河县流域治理清分工程 PPP 项目一期工程初步设计报告》（以下简称“《初设报告》”）予以批复，其中本项目桥位处新建左堤堤防设计对海许可决〔2021〕59 号阶段基于可行性研究的相关设计成果进行了部分调整。

2022 年 6 月，安运桥工程原桥梁设计单位结合《初设报告》关

于北运河新建左堤堤防段设计方案，对安运桥工程桥梁建设方案（主要集中在河道左堤以外的部分）进行了优化（以下简称“优化方案”），安运桥工程原洪评单位基于优化方案编制了《国道 G230 通化至武汉公路钳屯弯道至老夏安线段建设工程防洪评价报告（修改方案）》。

1.2 评价依据

1.2.1 现行主要法律法规

本次评价依据的现行主要法律法规均与《原洪评报告》保持一致。

1.2.2 有关技术规范及技术标准

本次评价依据的有关技术规范及技术标准均与《原洪评报告》保持一致。

1.2.3 有关技术文件

本次评价依据的有关技术文件除增加了《河北省廊坊市香河县流域治理清分工程 PPP 项目一期工程初步设计报告》（河北省水利规划设计研究院有限公司，2022 年 2 月）外，其它依据的技术文件均与《原洪评报告》一致。

1.3 防洪影响分析范围

因优化方案与可研阶段河道内设计方案未发生变化，变化主要集中在河道左堤及以外，防洪影响分析范围未发生变化，故本次评价的防洪影响分析范围与《原洪评报告》保持一致。

1.4 技术路线与评价内容

1.4.1 技术路线

本次评价主要依据与《原洪评报告》保持一致，并在《原洪评报告》基础上，重点针对《初设报告》中北运河新建左堤堤防设计方案

的桥梁优化设计方案与《原洪评报告》桥梁优化设计方案变化部分展开分析，采用的模型及分析、计算方法均与《原洪评报告》一致。

1.4.2 评价方法

本次评价方法沿用《原洪评报告》采用的评价方法，并与其保持一致。

1.4.3 评价工作内容

本次评价以《原洪评报告》现场查勘及资料收集为基础，复核《原洪评报告》数学模型，开展洪水模拟计算，根据模型计算成果，进行防洪及洪水影响评价，并提出相应措施及建议。评价工作内容与《原洪评报告》保持一致。

2 基本情况

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目建设地点

安运桥工程在成辛庄村附近跨越北运河干流，跨越处河道桩号为 46+642(老北关拦河闸为 0+000)，位于凤港减河口下游约 2000m 处。桥位处规划左堤桩号为 9+006，规划右堤桩号为 10+706，与《原洪评报告》一致。

2.1.2 项目建设目的

北运河廊坊段旅游通航工程交通基础设施项目是落实习近平总书记“保护好、传承好、利用好大运河文化遗产”的重要举措，其中安运桥工程是实现 2025 年北运河旅游通航目标的关键环节。现状安运桥为主槽桥，不满足《北运河干流综合治理规划报告》行洪要求及《北运河廊坊段旅游通航规划》主要桥梁基础设施预留航道通航空间要求，需要对安运桥进行改建。

2.1.3 项目建设规模

安运桥工程防洪标准为 300 年一遇。桥梁采用分幅设计方案，自规划左堤至规划右堤北幅桥梁区段全长 2417m，南幅桥梁区段全长 2458m；桥宽 40.5m。优化方案与《原洪评报告》中桥梁引桥长度指标发生部分变化，其它指标均未发生变化。详见表 2.1.3-1。

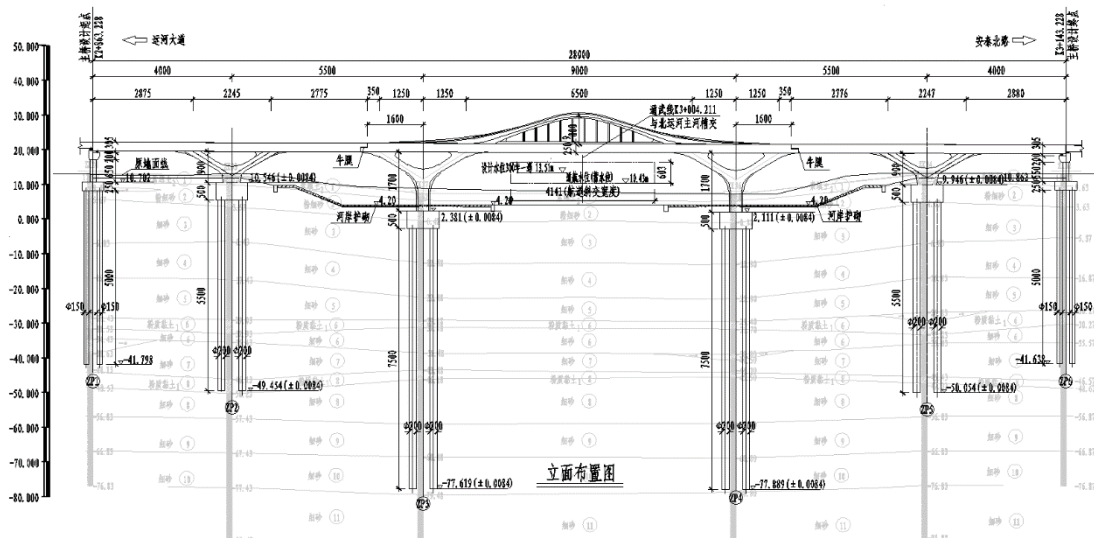


图 2.1.4-2 主桥立面布置示意图

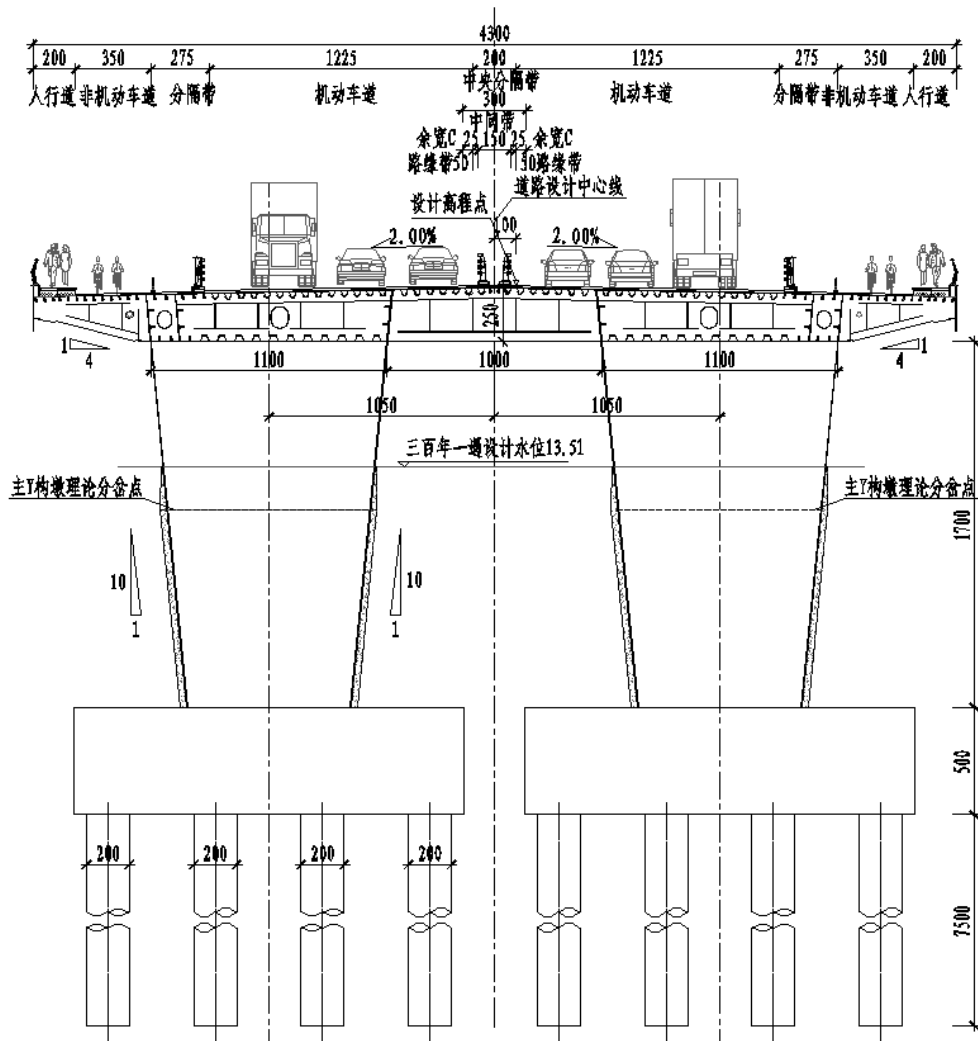


图 2.1.4-3 主桥横梁处断面示意图 (主 Y 构处)

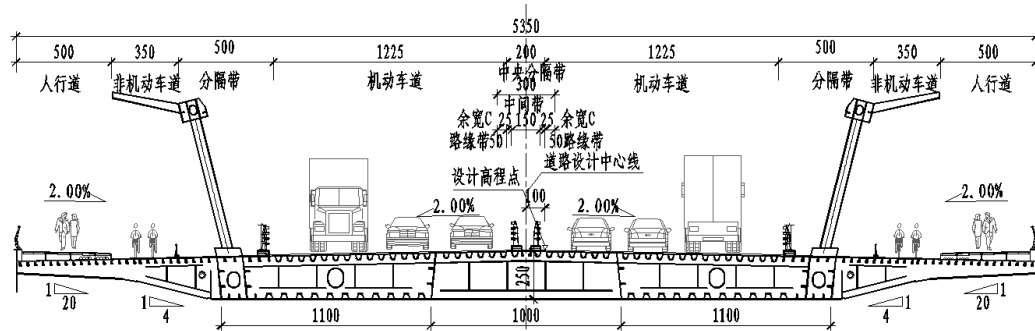


图 2.1.4-4 主跨跨中断面图

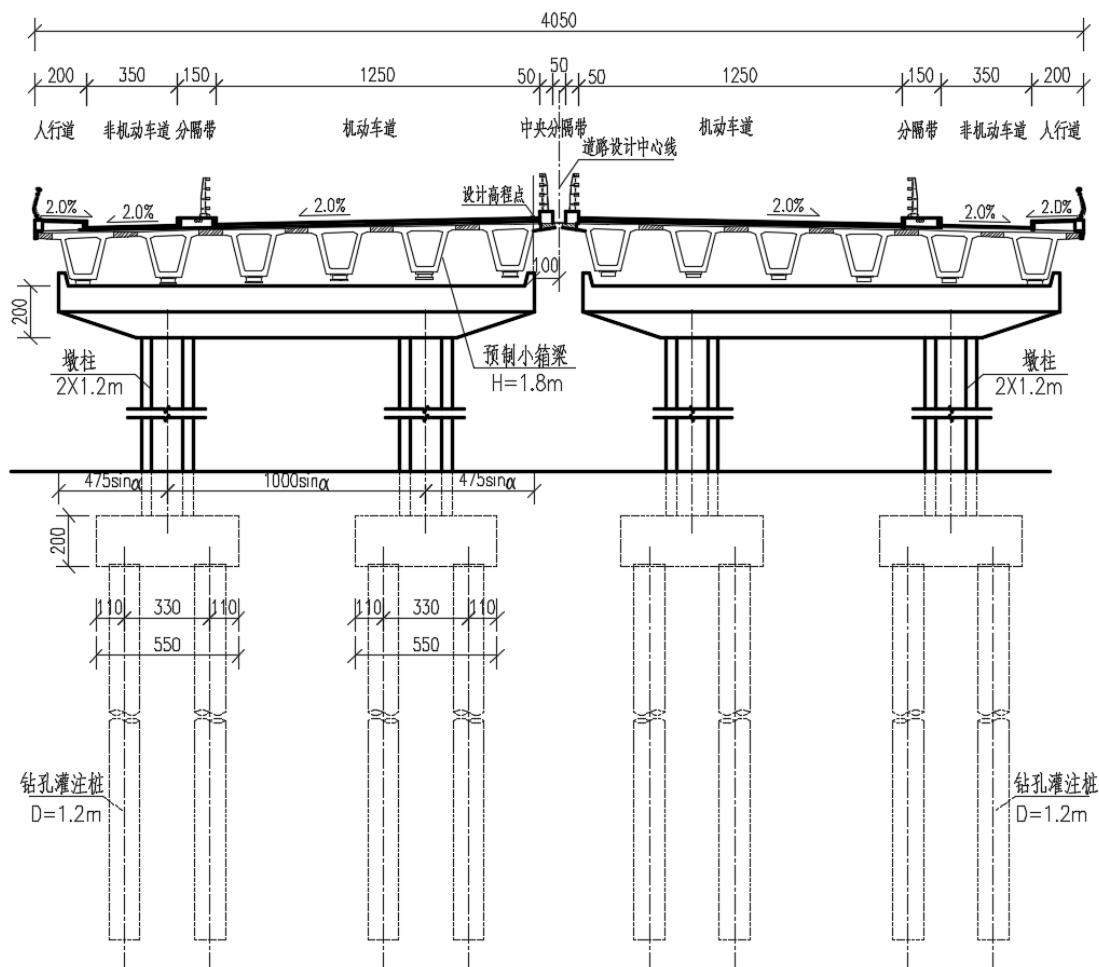


图 2.1.4-5 引桥标准断面示意图

2.1.5 项目施工方案

2.1.5.1 施工前期准备

制订详细的施工计划，主要包括人员物资及机械设备进场计划、临时设施建设、技术准备、物资准备、清理现场等工作计划或方案，

并按计划实施，为工程施工做好必要的前期准备工作。

2.1.5.2 桥梁施工方案

安运桥工程所在河段为规划束堤河段，桥位处新建堤防及河道治理工程已在河北省廊坊市香河县流域治理清分工程 PPP 项目一期工程中做出安排。在桥梁跨越堤防段，为保证堤防、桥梁施工质量，先期安排桥梁基础工程施工并在完成验收后，开展堤防工程建设，堤防工程完成后再行安排桥梁上部结构工程建设。因河道内主桥设计未发生变化，桥梁施工方案、施工工序及施工方法与《原洪评报告》一致。

2.1.5.3 桥下段堤防施工方案

为保障堤防、桥梁施工质量，避免桥梁、堤防建设的相互干扰，先安排跨堤段桥梁基础工程施工，并在完成验收后实施桥下段堤防施工，然后再实施桥梁上部结构施工。堤防施工按照表土厚 0.5m 进行堤基清理并碾压，压实后按照不大于 30cm 厚度分层铺土筑堤身。堤身填筑土料采用砂壤土，压实度不小于 0.95。堤身填筑施工中注意控制土壤含水率，不得在负温环境下施工，并按照《堤防工程施工规范》（SL260-2014）及《土工试验方法标准》的要求做好相关试验。

2.1.6 施工度汛方案

因河道内主桥设计未发生变化，桥梁施工度汛方案有关预防措施、人员组织、汛期信息反馈、场区规划、施工道路及通讯设施等应急抢险保障设施、防汛预案等，均与《原洪评报告》一致。

2.1.7 施工工期

因河道内主桥设计未发生变化，施工工期仍为 21 个月，与《原洪评报告》本次一致。预计于 2022 年 11 月开始工程施工，于 2024

年 8 月竣工。桥梁施工计划进度见图 2.1.7-1。

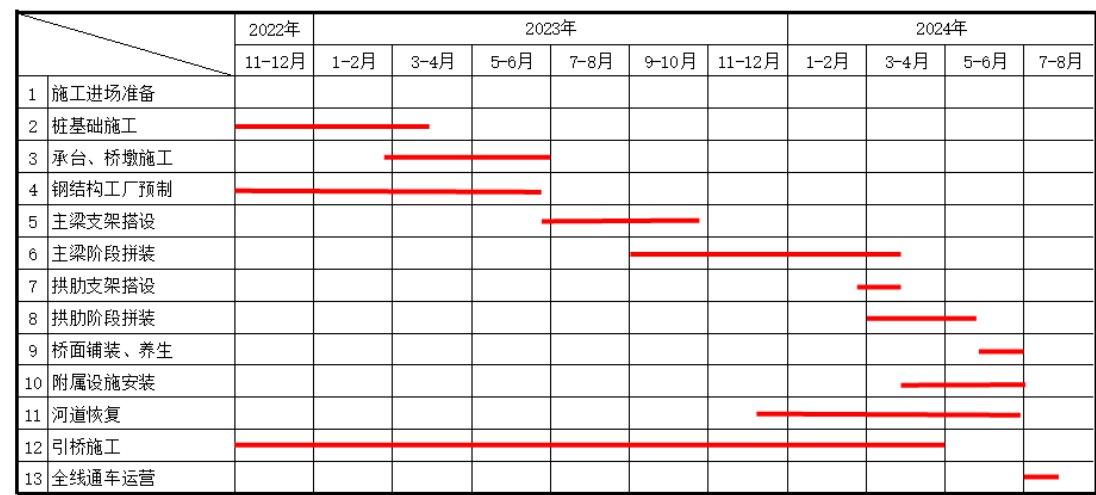


图 2.1.7-1 桥梁施工计划进度图

2.2 河道基本情况

北运河自西北向东南先后流经北京市的通州区、河北省香河县以及天津市武清区、北辰区和红桥区，沿途有凉水河及凤港减河等支流汇入，于老米店村南与永定河相汇，至天津市红桥区子北汇流口入海河，干流总长约 142km。

安运桥工程桥位处设计水位 13.09m，左堤超高 1.8m，右堤超高 2.3m，左堤设计堤顶高程为 14.77m，右堤为 15.57m，两堤中心线间距约 2369m。桥位处河道断面见图 2.2-1。

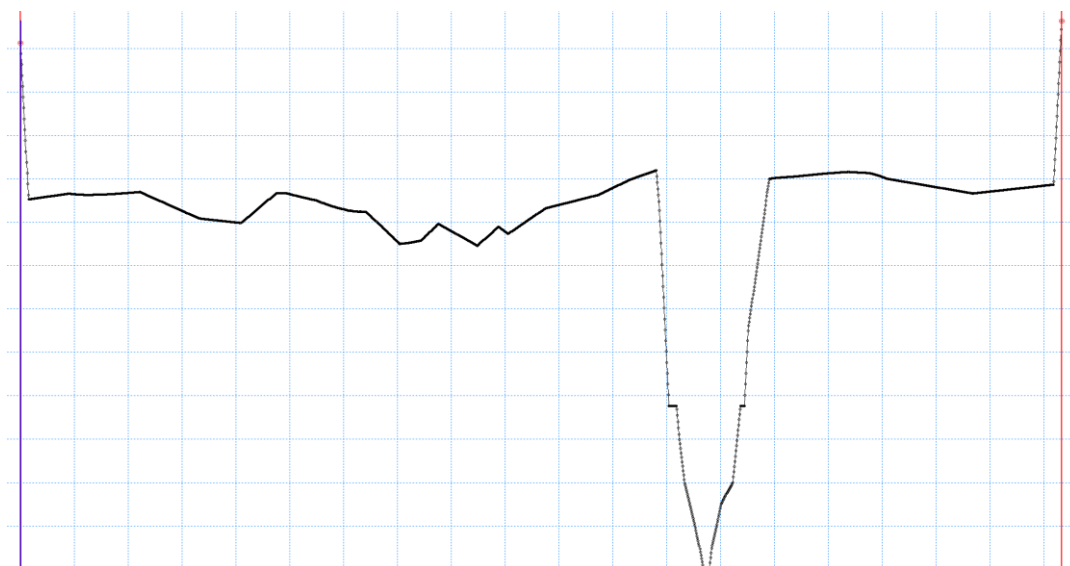


图 2.2-1 桥位处河道断面图

2.3 现有水利工程及其它设施情况

北运河干流香河段河道始于杨洼拦河闸下游 950m 京冀界，终止于木厂节制闸下冀津界，河道主槽长约 14.6km，左右堤防长约 30.2km，现状左右堤防间距约 500~3500m，主槽上口宽 85~283m，左右堤顶高程为 11.1~15.7m，堤顶宽 5~8m。按左堤超高 1.5m，右堤超高 2.0m 控制，河道过流能力为 1200~1285m³/s。

安运桥工程桥位处河道为规划束堤河段，该河段堤线调整后，将沿新堤线填筑新堤，束堤段原有左右岸堤防不再承担防洪任务。新堤为 2 级堤防，顶宽 8m，左堤超高 1.8m，右堤超高 2.3m。北运河干流上有北关拦河闸、榆林庄拦河闸、杨洼拦河闸、木厂节制闸、老米店节制闸、屈家店节制闸及筐儿港枢纽，与北运河干流紧密相关的有运潮减河上的北关分洪闸和青龙湾减河上的土门楼泄洪闸，非汛期上述水闸及枢纽可作蓄水运用。

为增加河道蓄水量，北运河干流共有 4 座橡胶坝，分别为河北省的曹店橡胶坝，天津市的蒙村橡胶坝、南菜村橡胶坝和前进道橡胶坝。

安运桥工程所在北运河干流上下游河段共有险工 2 处，分别为陈

辛庄险工和红庙险工。其中陈辛庄险工位于桥位上游 5.21km 处，红庙险工位于桥位下游 1.76km 处。

2.4 水利规划及实施安排

2.4.1 《北运河干流综合治理规划报告》

《北运河干流综合治理规划报告》由水利部海河水利委员会组织中水北方勘测设计研究有限责任公司会同海河流域水资源保护局及京津冀三省（直辖市）有关部门共同编制，水利部于 2012 年以水规计〔2012〕387 号文对规划进行了批复。

2.4.2 《北运河廊坊段旅游通航规划》

《北运河廊坊段旅游通航规划》已经河北省廊坊市政府批准，预计到 2025 年实现全域旅游通航并与京津实现水上航线互通。

2.4.3 《北运河香河段生态综合治理 PPP 项目》

为加快北运河治理工程，尽快发挥防洪和环境综合效益，香河县采用 PPP 模式实施北运河生态综合整治工程并分期实施。一期工程于 2017 年 2 月开工，主要建设内容包括：堤防加高培厚、河槽清淤扩挖、岸坡及险工防护和环境治理，治理段长 8.6km。二期工程初设报告于 2020 年 3 月通过了廊坊市水利局的审查。

2.4.4 《北运河京冀界~安运桥段防洪治理工程可行性研究报告》

2020 年 3 月完成了《北运河京冀界~安运桥段防洪治理工程可行性研究报告》报批稿。工程任务为通过新建、扩建堤防，提高河道防洪能力，保障沿河两岸村镇防洪安全。

2.4.5 《河北省廊坊市香河县流域治理清分工程 PPP 项目一期工程初步设计报告》

本次评价新增《初设报告》为依据性文件，所涉安运桥工程主要

包括：北运河扩建及新建堤防工程，其中新建左堤长 7.68km，新建及扩建右堤长 10.60km；北运河干流京冀界～牛牧屯引河段主槽治理，长 2.47km；新建跨凤港减河桥梁等。

1、左堤

左堤新建堤防总长为 9.818km，从牛牧屯闸引河堤始沿运河大道一侧向下游，与河道主槽平行布置，过曹店橡胶坝至张庄村西，向左拐至张庄村南，然后至安运桥下游起河屯村北，与一期治理段首端相接，其间与老夏安线、大香线、运河大道和安华街等主要县级及省级道路交叉。张庄村上游左堤堤防中心线距运河大道路面中心线最远距离不得超过 495m。左堤新建堤防共分为四段，分别为桩号 L0+000~L0+541，桩号 L0+541-1+526、桩号 L1+526~L2+676 和桩号 L2+676~L9+818，其中桩号 L1+526-L2+676 由 PPP 项目二期工程实施，桩号 L0+541~L1+526 由京唐城际铁路公司实施，本工程治理范围为桩号 L0+000~L0+541 和桩号 L2+676~L9+818，共计 7.683km。桩号 L9+818（对应 PPP 一期工程桩号 L10+100）以下加高培厚堤防已包含在 PPP 项目一期工程中。

2、右堤

右堤治理长度总计 10.604km，共分为三段，第一段从京冀界至乔庄村，为现状堤防加高培厚 1.679km，第二段以乔庄始，沿高庄、鲁家务、孙家务、王家摆边缘，穿曹店村至凤港减河口，新建堤防 6.964km，新筑右堤内堤脚距主河槽中心线 100~1200m，第三段为凤港减河口~一期首端加高培厚堤防 1.961km；右堤沿线与老夏安线、

大香线等主要县级及省级道路交叉。跨凤港减河处新建 1 座凤港减河桥。

3、堤防结构及防护

设计堤顶宽 8.0m，堤顶设 6.0m 宽沥青路面。迎水侧、背水侧堤坡坡比分别为 1:3.5、1:3.0，迎水坡一般采用植草防护，险工及顶冲部位设 PE 涂塑高镀锌钢丝网石笼防护，石笼厚 0.3m，护脚深 1.7m，防护顶高程为 50 年一遇设计洪水位+0.5m，防护顶高程以上及背水坡采用植草防护。防护范围为左堤桩号 L0+000~L0+541、L2+676~L3+376、L6+180~L6+980，右堤桩号 R1+660~R2+590、R5+015~R6+290、R10+490~R10+604，总长 4.36km。右堤桩号 R5+190~R5+900 段堤防与主槽防护连接，堤防边坡 1:3.5，主槽边坡 1:4。对凤港减河口加强防护，防护范围为桥上、下游迎水侧各 50m，采用浆砌石防护，浆砌石厚 40cm，下设 10cm 碎石垫层，顶高程防护至设计洪水位以上 0.5m，凤港减河河底采用 PE 涂塑高镀锌钢丝网石笼防护，石笼厚 0.5m。

3 河道演变

3.1 河道历史演变情况

北运河古称潞水，又有潞河、白河、沽河和外漕河之称，发源于燕山北部军都山南麓北京市昌平、延庆一带，利用白河下游疏浚而成。

历史上，北运河干流航运发达，漕运是其主要功能之一，直至清末民初，北运河逐步断航，成为以行洪排涝为主的河道。

3.2 河道近期演变分析

新中国成立后，先后兴建了十三陵、桃峪口 2 座中型水库和王家园、响潭、南庄、沙峪口等 10 座小型水库，并对北运河逐步进行了治理。1950~1955 年，培修加固了干流堤防，疏浚了青龙湾减河，开辟了大黄堡洼滞洪区。1960~1963 年，开挖了运潮减河，建成了北关分洪闸。1972~1974 年，进行了干流裁弯、疏浚和加堤工程，完成了青龙湾减河疏浚、狼尔窝分洪闸和引青入潮工程。1988 年北京市对运潮减河进行清淤复堤，设计堤顶超高 2.0m，设计流量 $600\text{m}^3/\text{s}$ ，将北河北关拦河闸至京秦铁路桥段左堤进行裁弯取直。1992 年对京秦铁路桥以下至北京市界段的北运河左堤进行修复。1999 年根据通州城区及交通发展的需要，通州区将北运河北关拦河闸~运河大街段右堤扩宽至 20m，堤顶修建了滨河路。2006~2007 年北京市对通州区北关闸以下干流长 11.2km（北关闸~甘棠橡胶坝）按照 50 年一遇洪水标准进行了整治，整治工程包括主槽扩挖、堤线调整、堤防新建及加高、新建涵闸（管）18 座、防汛路建设等，两岸进行了绿化及景观建设。

3.3 河道演变趋势分析

根据地质勘察结果,安运桥工程所在位置地表均被第四纪地层覆盖,地表出露与钻探揭露的地层主要由第四纪全新世冲洪积层组成,地层岩性以黏性土、砂壤土及砂土为主。由于上游来沙量较少,且流速较小,河道内整体发展趋势为微淤,主槽基本不再下切。发生较大洪水时,主槽险工处控导工程的控导作用明显,摆动变幅不大,加之两岸堤防的束缚,河道不会发生大规模演变。

4 防洪评价分析与计算

4.1 水文分析计算

4.1.1 防洪标准及设计洪峰流量

根据《北三河系防洪规划》（2008 年）、《北京城市副中心防洪工程方案专题论证报告》（2017 年）有关成果，北运河干流 50 年、100 年一遇设计流量见表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1	北运河 50 年、100 年一遇设计流量表		单位: m ³ /s
桩号	位置	50 年一遇流量	100 年一遇流量
0+800	北关闸下	1766	1600
20+412	榆林庄闸上	2410	2548
20+512	榆林庄闸下	2410	2545
33+892	杨洼拦河闸下	2220	2376
41+542	曹店橡胶坝	2220	2350
44+642	凤港减河口	2200	2248
51+342	土门楼闸上	1980	2121

注：100 年一遇为宋庄蓄滞洪区、温潮减河已建工况。

安运桥工程所在河段设计防洪标准为 50 年一遇。按照《防洪标准》（GB50201-2014），安运桥工程桥梁设计防洪标准为 300 年一遇。

北运河杨洼拦河闸至土门楼枢纽段河道的洪水来源于北关枢纽的新拦河闸下泄。根据《北京城市副中心防洪工程方案专题论证报告》成果，当发生 100 年一遇洪水时，安运桥工程所在河段设计流量为 2389m³/s。北关拦河闸设计防洪标准为 50 年一遇设计，校核为 100 年一遇。当发生 300 年一遇洪水时，洪峰流量已超过北关枢纽校核标准，并超过北运河干流最大行洪能力。因北运河干流河道最大可能通过洪峰流量为 100 年一遇，故本次评价安运桥工程所在河段 300 年一遇洪峰流量按该段河道防洪标准 100 年一遇考虑，设计流量为 2389m³/s。桥位所在河段不同洪水标准设计流量见表 4.1.1-2。

表 4.1.1-2 桥位所在河段各洪水标准设计流量

洪水标准（年一遇）	设计流量（m ³ /s）	备注
10	1080	排涝流量
50	2200	行洪流量，北运河设计标准为 50 年一遇。
100	2389	
300	2389	

4.1.2 设计水位

经一维模型计算，50 年、300 年一遇水位结果均略低于《海河流域防洪规划》成果，出于安全考虑，本次评价 50 年一遇水位采用《海河流域防洪规划》水面线成果，300 年一遇洪水水位采用《北京城市副中心防洪工程方案专题论证报告》（2017 年）水面线成果。评价采用的 50 年、300 年一遇洪水水位分别为 13.09m、13.51m。

4.2 行洪能力分析

4.2.1 滩槽流量分配

根据二维模型计算结果，50 年一遇行洪条件下，桥位处河道主槽流量为 1363m³/s，占设计流量的 62%，左滩地行洪流量 556m³/s，占设计流量的 25%，右滩地行洪流量 281m³/s，占设计流量的 13%。

300 年一遇行洪条件下，桥位处河道主槽流量为 1434m³/s，占设计流量的 60%，左滩地行洪流量 621m³/s，占设计流量的 26%，右滩地行洪流量 334m³/s，占设计流量的 14%。

桥位处平滩水位 11.69m，平槽流量约 1100m³/s。

成果与《原洪评报告》一致。4.2.2 建桥前流场

本次评价建桥前流场计算成果与《原洪评报告》一致。见图 4.2.2-1、见图 4.2.2-2。

4.2.3 建桥后流场

本次评价建桥后流场计算成果与《原洪评报告》一致。见图 4.2.3-1、图 4.2.3-2。

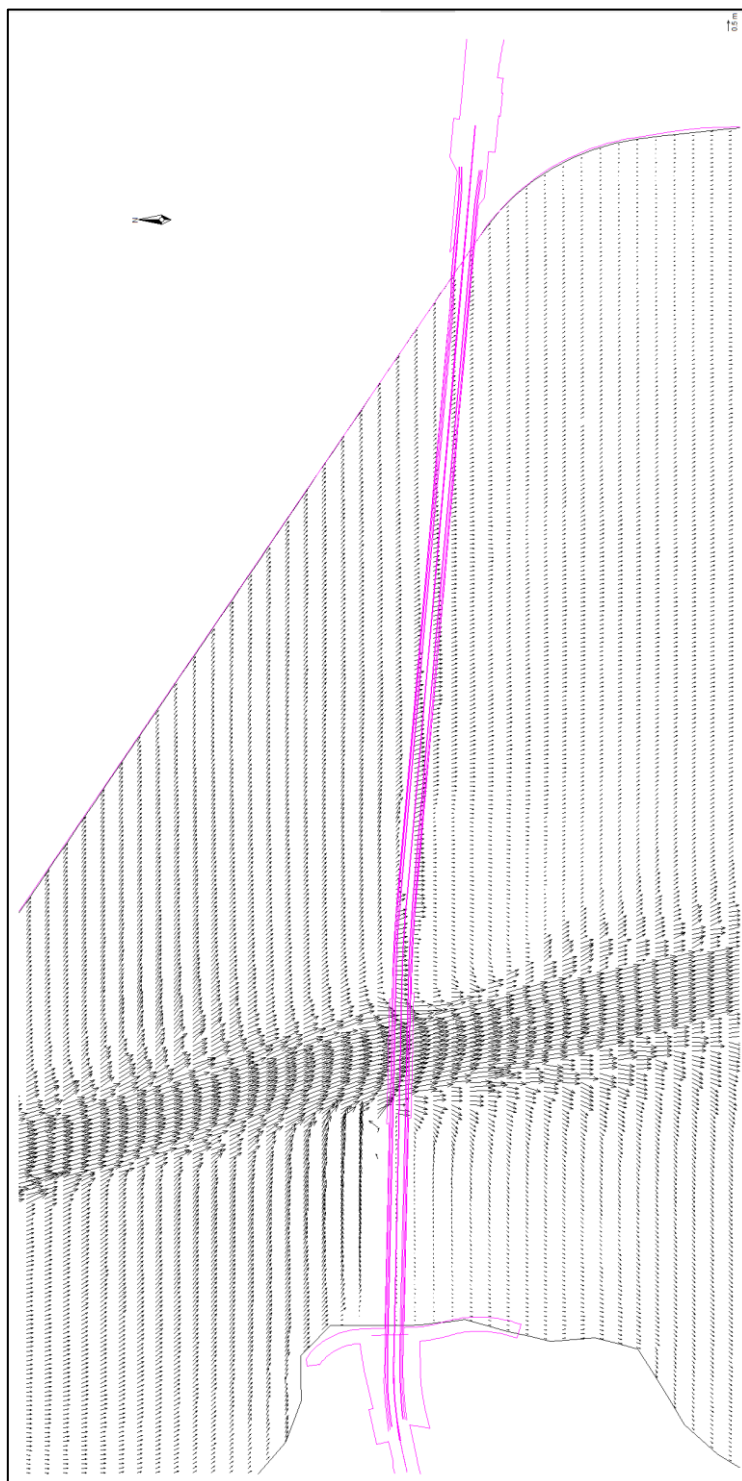


图 4.2.2-1 桥位处 50 年一遇工程前河道流场图

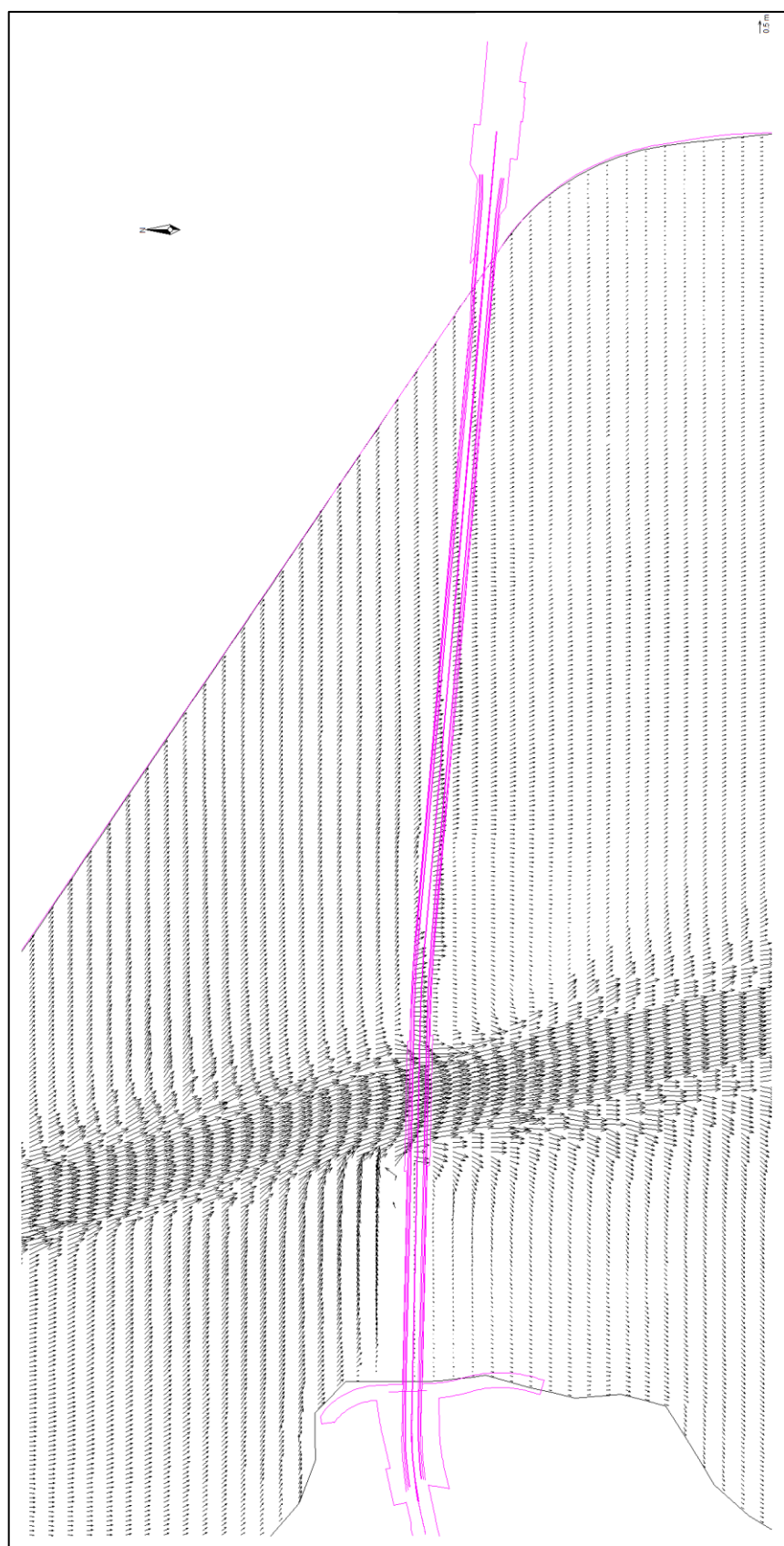


图 4.2.2-2 桥位处 300 年一遇工程前河道流场图

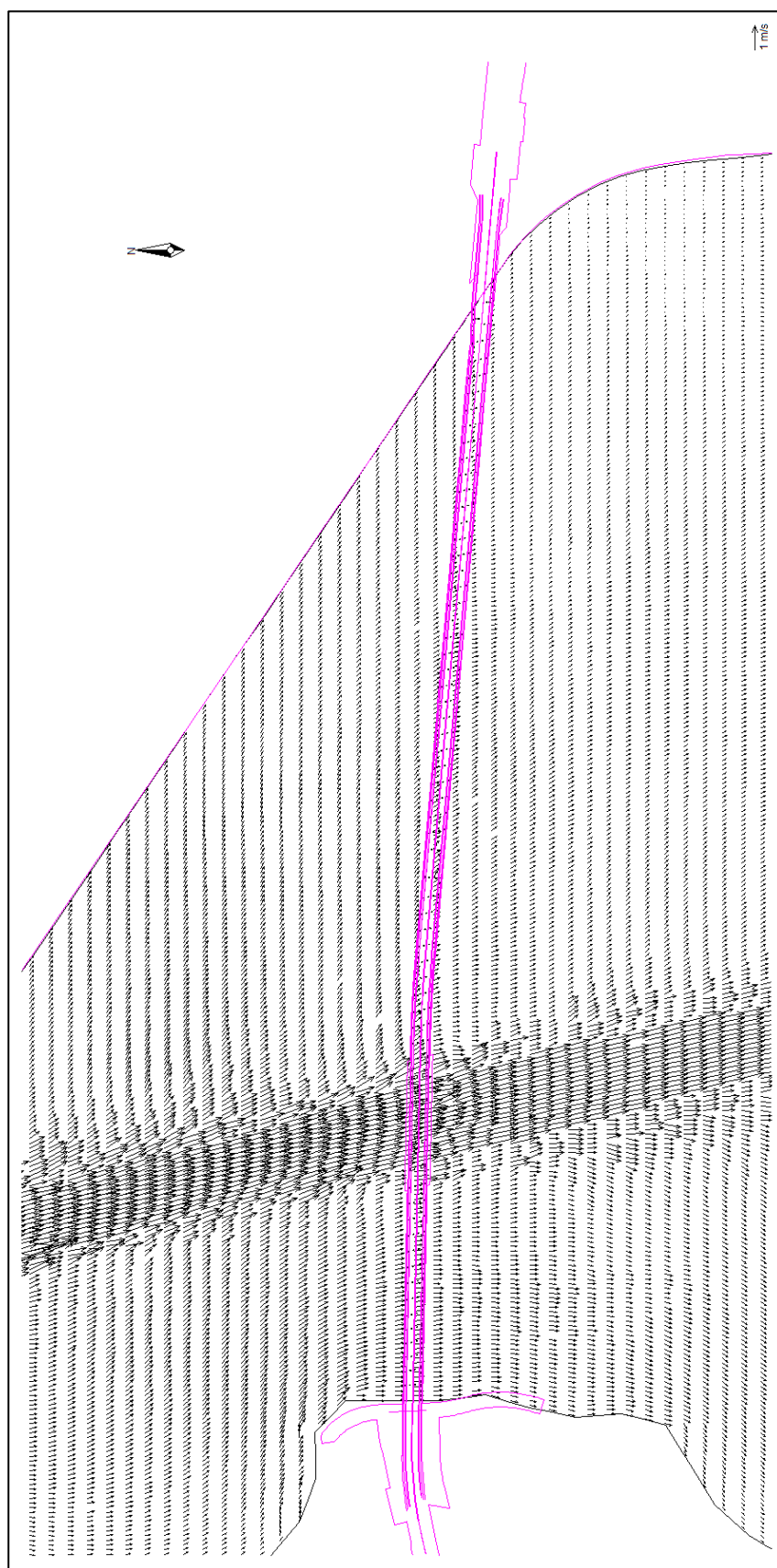


图 4.2.3-1 50 年一遇工程后桥位处河道流场图

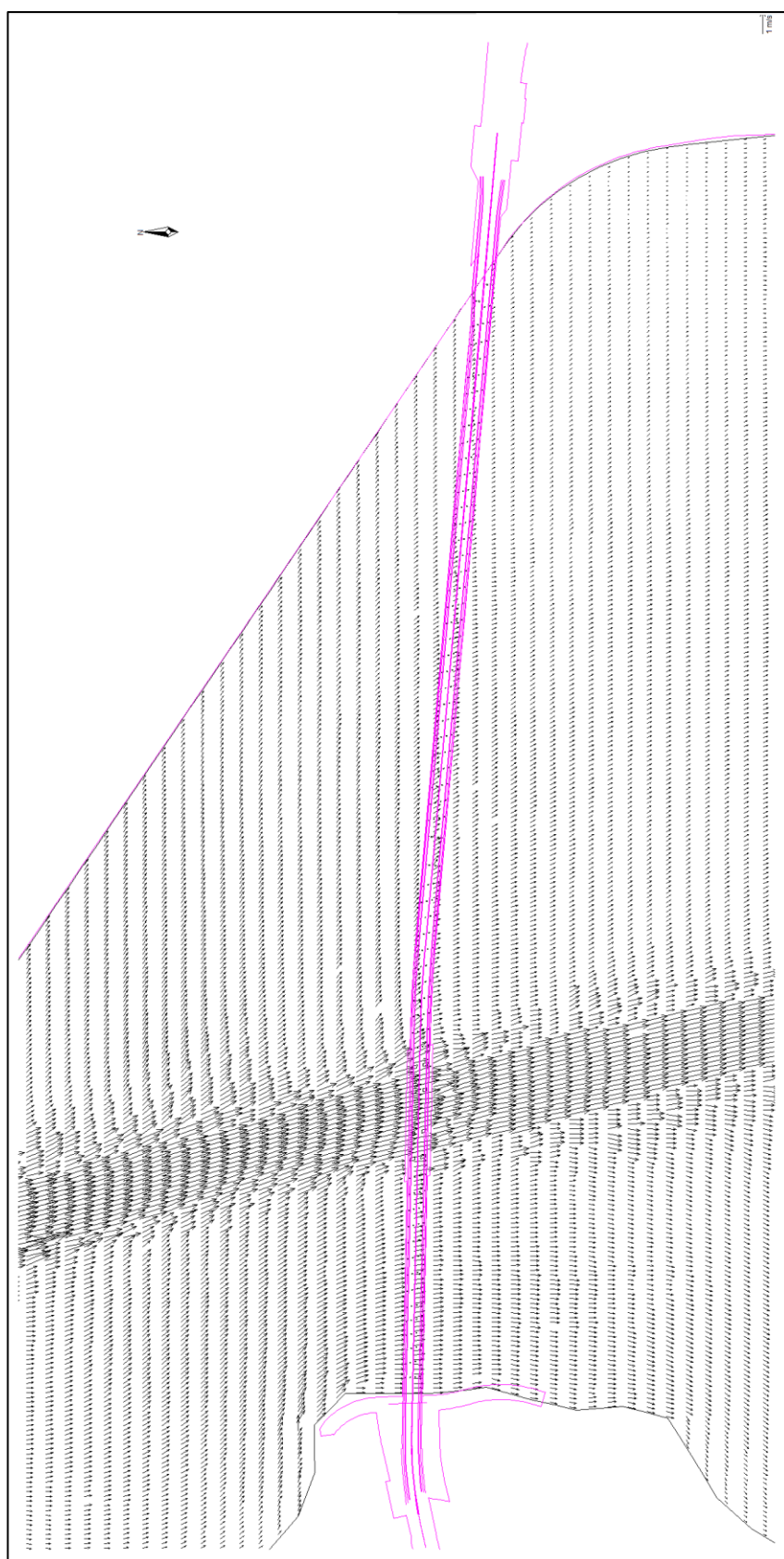


图 4.2.3-2 300 年一遇工程后桥位处河道流场图

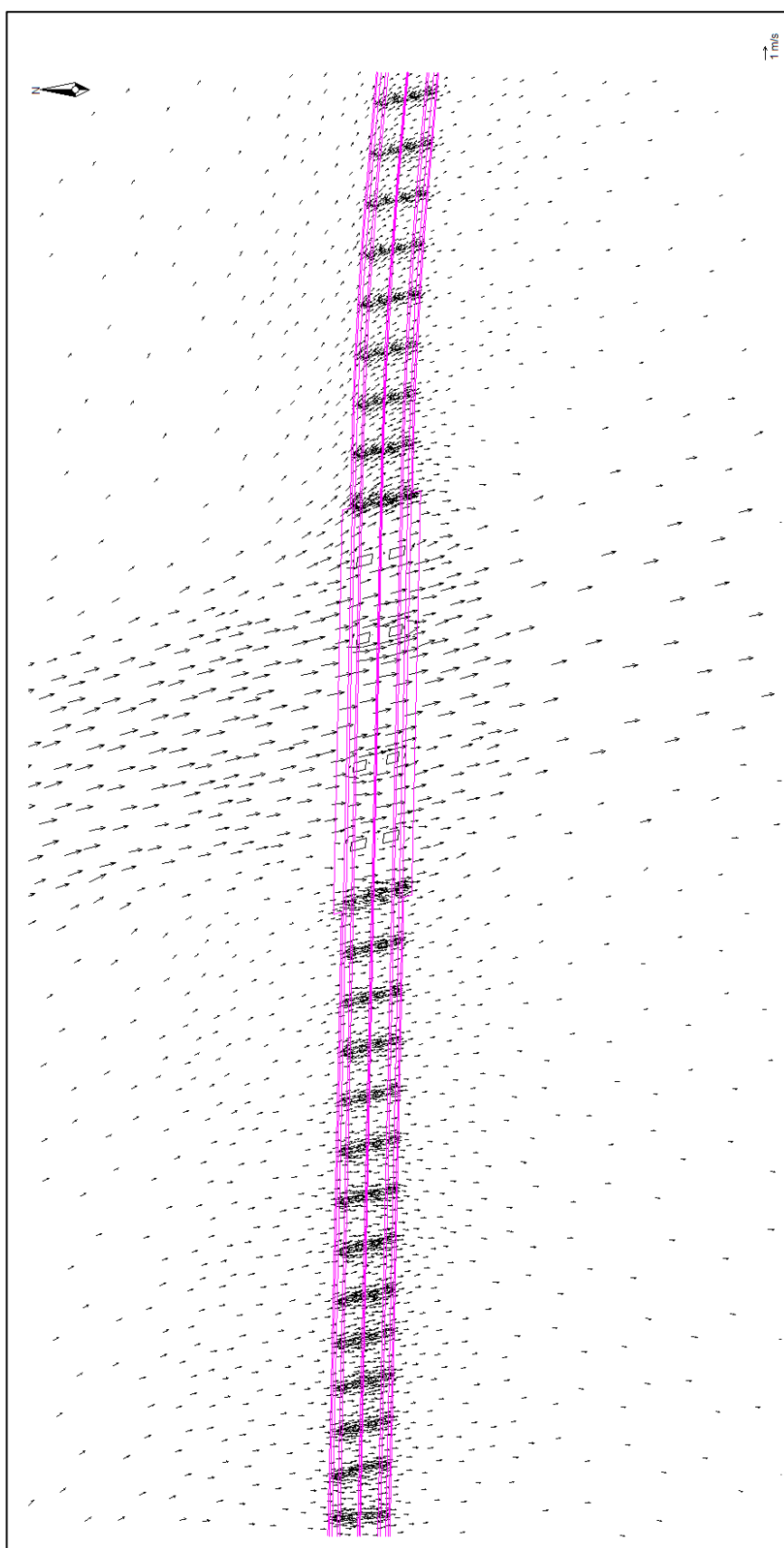


图 4.2.3-3 50 年一遇工程后桥墩附近流场图

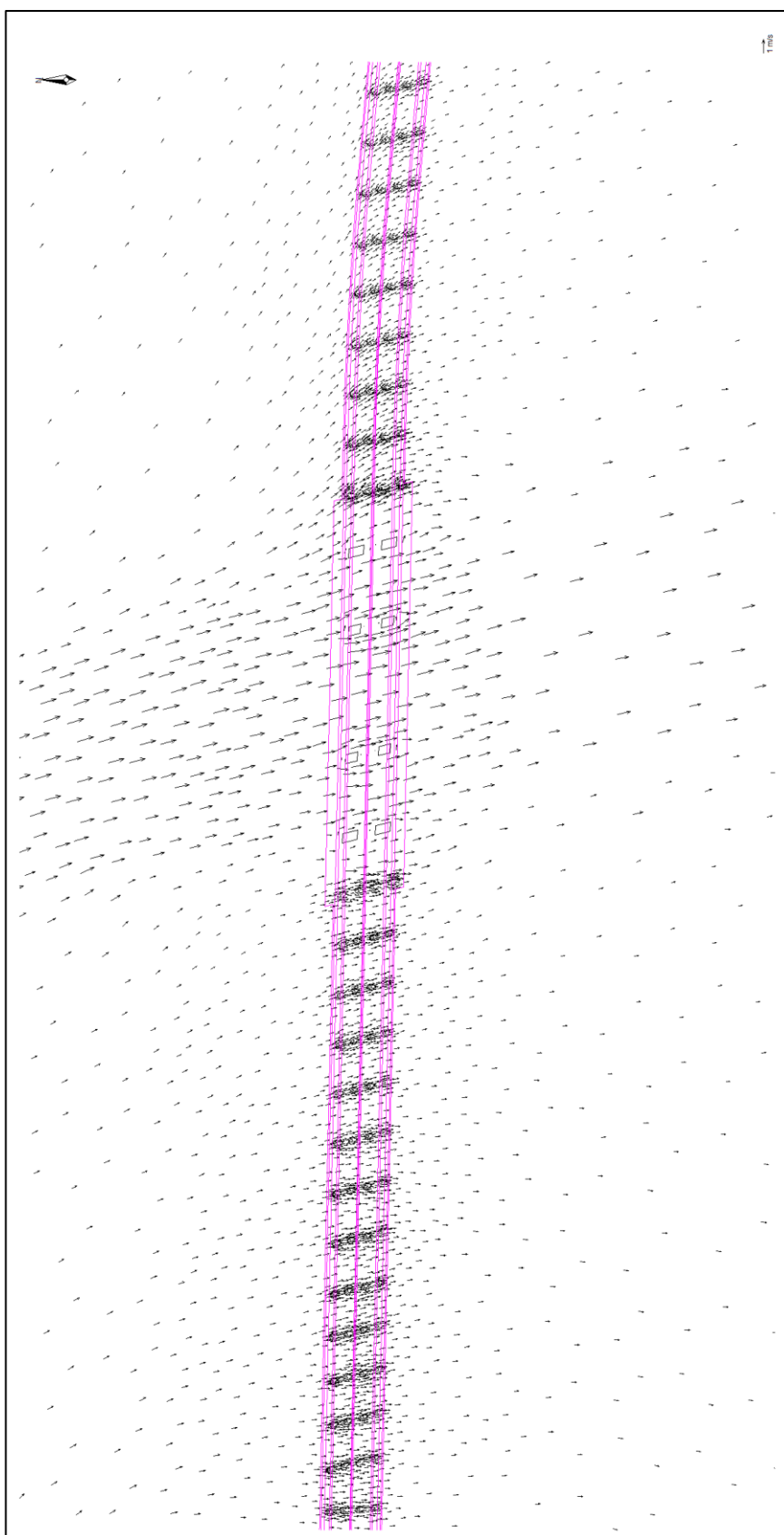


图 4.2.3-4 300 年一遇工程后桥墩附近流场图

4.3 壅水计算

4.3.1 桥梁阻水比

本次评价桥梁阻水比计算方法与《原洪评报告》相同，计算结果与《原洪评报告》一致。

遇 50 年一遇设计洪水，桥位处水位 13.09m，建桥前过水断面面积 4018m²，建桥后桥墩阻水面积 200.51m²，阻水比 4.99%。遇 300 年一遇超标洪水，桥位处水位 13.51m，建桥前过水断面面积 4986m²，建桥后桥墩阻水面积 252.39m²，阻水比 5.06%。建桥后 50 年一遇河道设计标准下桥墩阻水比不大于 5%。详见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 阻水比计算表

位置	洪水标准	设计流量 (m ³ /s)	水位(m)	建桥前过水面 积 (m ²)	桥墩阻水面 积 (m ²)	阻水比
北运河	50	2200	13.09	4018	200.51	4.99%
北运河	300	2389	13.51	4986	252.39	5.06%

4.3.2 桥梁壅水计算

本次评价桥梁壅水计算采用的计算方法与《原洪评报告》相同，计算结果与《原洪评报告》一致。

50 年一遇，建桥前、后桥位断面平均流速由 0.55m/s 增大为 0.58m/s。300 年一遇，建桥前、后桥位断面平均流速由 0.48m/s 增大为 0.50m/s。遇 50 年和 300 年一遇洪水，桥前水位壅高均为 0.03m，壅水曲线长度分别为 864m、907m。详见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 壅水计算表

位置	洪水标准	设计流量 (m ³ /s)	水位 (m)	桥前壅水高度 (m)	壅水曲线长度 (m)
北运河	50	2200	13.09	0.03	864
北运河	300	2389	13.51	0.03	907

4.3.3 梁底高程复核

(1)水上梁底高程

本次评价水上梁底高程复核采用的计算方法与《原洪评报告》相同，最低梁底高程计算结果与《原洪评报告》一致。详见表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 最低梁底高程计算表

位置	洪水标准	设计流量 (m³/s)	设计洪水位 (m)	壅水高 (m)	波浪高度的 2/3(m)	净空 (m)	满足行洪要求允许最低梁底高程 (m)
北运河	300 年	2389	13.51	0.03	0.69	0.5	14.73

安运桥工程墩号为 10 南、11 北、11 南、12 等梁底高程较《原洪评报告》有所抬高并发生正向变化，墩号 73、74 处梁底高程因道路竖曲线变坡点位置微调导致少量负向变化，其它墩号对应梁底高程均未发生变化。桥梁设计梁底高程见表 4.3.3-2。河道内桥梁设计最低梁底高程为 17.539m，高于水上允许最低梁底高程 16.19m，满足要求。

表 4.3.3-2 安运特大桥梁底高程表

位置	墩号	本次评价梁底高程 m	《原洪评报告》梁底高程 m
左滩	10 南	20.785	20.304
左滩	11 北	21.000	20.533
左滩	11 南	21.149	20.558
左滩	12	21.297	20.663
左滩	13	22.468	22.468
左滩	14	22.573	22.573
左滩	15	22.678	22.678
左滩	16	22.783	22.783
左滩	17	22.888	22.888
左滩	18	22.993	22.993
左滩	19	23.098	23.098
左滩	20	23.197	23.197
左滩	21	23.26	23.26
左滩	22	23.282	23.282
左滩	23	23.264	23.264
左滩	24	23.204	23.204
左滩	25	23.107	23.107
左滩	26	23.002	23.002
左滩	27	22.897	22.897
左滩	28	22.792	22.792

位置	墩号	本次评价梁底高程 m	《原洪评报告》梁底高程 m
左滩	29	22.687	22.687
左滩	30	22.582	22.582
左滩	31	22.477	22.477
左滩	32	22.372	22.372
左滩	33	22.267	22.267
左滩	34	22.162	22.162
左滩	35	22.057	22.057
左滩	36	21.952	21.952
左滩	37	21.847	21.847
左滩	38	21.742	21.742
左滩	39	21.637	21.637
左滩	40	21.532	21.532
左滩	41	21.427	21.427
左滩	42	21.322	21.322
左滩	43	21.217	21.217
左滩	44	21.112	21.112
左滩	45	21.007	21.007
左滩	46	20.902	20.902
左滩	47	20.797	20.797
左滩	48	20.692	20.692
左滩	49	20.587	20.587
左滩	50	20.482	20.482
左滩	51	20.377	20.377
左滩	52	20.272	20.272
左滩	53	20.167	20.167
左滩	54	20.062	20.062
左滩	55	19.957	19.957
左滩	56	19.614	19.614
左滩	57	19.494	19.494
主槽	58	19.329	19.329
主槽	59	19.059	19.059
右滩	60	18.894	18.894
右滩	61	18.774	18.774
右滩	62	18.907	18.907
右滩	63	18.802	18.802
右滩	64	18.697	18.697
右滩	65	18.592	18.592
右滩	66	18.487	18.487
右滩	67	18.382	18.382
右滩	68	18.277	18.277
右滩	69	18.172	18.172
右滩	70	18.082	18.082
右滩	71	17.992	17.992

位置	墩号	本次评价梁底高程 m	《原洪评报告》梁底高程 m
右滩	72	17.902	17.902
右滩	73	17.772	17.812
右滩	74	17.539	17.72

(2)堤顶以上梁底高程

根据《初设报告》，桥梁跨越处左、右堤设计堤顶高程分别为 14.77m、15.57m。

安运桥工程桥梁与右堤相交处堤顶防汛路局部调整为绕行下穿桥梁通过方案，设计指标与《原洪评报告》一致。右堤落堤路面高程 12.035m，路面以上桥梁梁底高程 16.88m，净空 4.85m，满足净空 4.5m 的要求。桥梁与左堤立交，堤顶路设计路宽 8.00m，设计路面高程 14.77m，路面以上桥梁梁底高程 19.86m，净空 5.09m，满足净空 4.5m 的要求。堤顶以上梁底高程评价表见表 4.3.3-3。

表 4.3.3-3 跨堤防处梁底高程评价表 单位：m

位置	规划堤顶高程	设计梁底高程	跨越方式	净空	净空	评价结果
左堤	14.77	19.86	立交	5.09	>4.5	满足
右堤	15.57	17.38	立交	1.81	>4.5*	满足

注：*为增加绕行路净空。

(3)通航要求的梁底高程

本次评价复核梁底高程满足通航规范要求，结论与《原洪评报告》一致。

根据《北运河廊坊段旅游通航规划》，该河段最高通航水位为 10.43m，桥梁跨越航道（主槽）处最低设计梁底高程为 19.06m，净空为 8.63m，满足规范要求。

4.4 冲刷分析计算

本次评价主槽及滩地一般冲刷计算沿用了《原洪评报告》采用的规

范和相关计算公式，计算结果与《原洪评报告》一致。采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）推荐的计算公式计主槽、滩地的一般冲刷和局部冲刷深度。主槽位置表层为淤泥，厚约 0.6m，淤泥层下为中细砂层，厚约 7.6m。滩地位置表层为沙壤土，厚约 3.5m。因此主槽部分采用《公路工程水文勘测设计规范》中非粘性土冲刷计算公式进行计算，滩地采用黏性土公式进行计算。

4.4.1 桥下一般冲刷

采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）中 64-1 修正式、64-2 简化式计算主槽一般冲刷；采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）推荐公式 8.3.1-5 计算滩地一般冲刷，左、右滩洪峰流量分别为 $621\text{m}^3/\text{s}$ 、 $334\text{m}^3/\text{s}$ ，单宽流量集中系数均取 1.0，桥墩水流侧向压缩系数为 1.0，液性指数为 0.67。计算结果见表 4.4.1-1、表 4.4.1-2。

表 4.4.1-1 主槽一般冲刷深度计算成果表

洪水标准	洪峰流量 (m^3/s)	主槽流量 (m^3/s)	平均流速 (m/s)	64-2 简化式	64-1 修正式	一般冲刷深度 (采用)
50 年	2200	1363	1.38	2.03	1.80	2.03
300 年	2389	1434	1.35	2.16	1.80	2.16

表 4.4.1-2 滩地一般冲刷深度计算成果表

洪水标准	洪峰流量 (m^3/s)	河道位置	滩地流量 (m^3/s)	平均流速 (m/s)	一般冲刷深度 (m)
50 年	2200	左滩	556	0.29	0.00
		右滩	281	0.30	0.00
300 年	2389	左滩	621	0.25	0.00
		右滩	334	0.28	0.00

4.4.2 局部冲刷

本次评价冲刷计算沿用《原洪评报告》采用的规范和相关计算公式，计算结果与《原洪评报告》一致。

采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）推荐公式

8.4.1-1~8.4.1-6、8.4.1-7~8.4.1-12、8.4.4-1~8.4.4-2分别计算主槽和滩地的局部冲刷，河床平均粒径为0.25mm，主槽、左滩地、右滩地桥墩计算宽度分别为6m、1.2m、1.2m，主槽、左滩地、右滩地墩形系数分别为0.99、1.0、1.0，计算成果见表4.4.2-1。

表 4.4.2-1 局部冲刷计算结果

洪水标准	部位	流量 (m ³ /s)	平均流速 (m/s)	局部冲刷深度 (65-2 式)	局部冲刷深度 (65-1 修正式)	局部冲刷深度 (采用) m
50	主槽	1363	1.38	4.65	2.98	4.65
	左滩	556	0.29	0.19	0.19	0.19
	右滩	281	0.30	0.20	0.20	0.20
300	主槽	1434	1.35	4.64	2.98	4.64
	左滩	621	0.25	0.20	0.20	0.20
	右滩	334	0.28	0.20	0.20	0.20

4.4.3 总冲刷深度

本次评价计算的河道总冲刷深度按主槽、左滩、右滩分别为6.80m、0.20m、0.20m,计算结果与《原洪评报告》一致,详见表 4.4.3-1。

表 4.4.3-1 河道主槽、滩地冲刷计算成果表

洪水标准	位置	一般冲刷 (m)	局部冲刷 (m)	总冲刷 (m)
50 年	主槽	2.03	4.65	6.68
	左滩地	0.00	0.19	0.19
	右滩地	0.00	0.20	0.20
300 年	主槽	2.16	4.64	6.80
	左滩地	0.00	0.20	0.20
	右滩地	0.00	0.20	0.20

4.5 承台埋深评价计算

桥位处主槽、左滩、右滩最大冲刷线高程分别为-0.12m、11.49m、11.49m。桥梁设计考虑主桥位置冲刷线较低因素，在主墩处增加了水平防护设计，防护范围为承台结构投影范围并向周边扩展 15m，与《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目一期工程初步设计报告》确定的“主槽坡下 7.5m 水平段采用 PE 涂塑高镀锌钢丝石笼防护”顺接，以解决

主墩处冲刷问题并满足规范要求。按此防护后，主槽的冲刷线高程按防护设计顶高程计，为 4.20m。滩面高程按安运桥工程完建并拆除原路基确定，平均地面高程 11.7m 左右。滩地内桥墩承台顶高程按桥梁设计均位于最低冲刷线高程 0.5m 以下，计算结果与《原洪评报告》一致。承台埋深指标满足《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）“承台顶部高程要求在最大冲刷线以下 0.5m”的要求。详见表 4.5-1

表 4.5-1 承台埋深评价计算结果表

位置	墩号	里程桩号	地面高程 m	承台顶设计高程 m	冲刷线高程 m	承台顶允许最大高程 m	结果
左滩	10 南	K1+236.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	11 北	K1+271.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	11 南	K1+288.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	12	K1+323.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	13	K1+358.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	14	K1+393.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	15	K1+428.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	16	K1+463.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	17	K1+498.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	18	K1+533.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	19	K1+568.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	20	K1+603.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	21	K1+638.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	22	K1+673.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	23	K1+708.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	24	K1+743.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	25	K1+778.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	26	K1+813.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	27	K1+848.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	28	K1+883.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	29	K1+918.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	30	K1+953.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	31	K1+988.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	32	K2+023.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	33	K2+058.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	34	K2+093.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	35	K2+128.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	36	K2+163.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足

位置	墩号	里程桩号	地面高程 m	承台顶设计高程 m	冲刷线高程 m	承台顶允许最大高程 m	结果
左滩	37	K2+198.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	38	K2+233.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	39	K2+268.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	40	K2+303.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	41	K2+338.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	42	K2+373.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	43	K2+408.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	44	K2+443.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	45	K2+478.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	46	K2+513.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	47	K2+548.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	48	K2+583.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	49	K2+618.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	50	K2+653.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	51	K2+688.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	52	K2+723.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	53	K2+758.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	54	K2+793.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	55	K2+828.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
左滩	56	K2+863.228	11.70	10.702	11.49	10.99	满足
左滩	57	K2+903.228	11.70	10.546	11.49	10.99	满足
主槽	58	K2+958.228	4.20	2.381	4.20	3.70	满足*
主槽	59	K3+048.228	4.20	2.111	4.20	3.70	满足*
右滩	60	K3+103.228	11.70	9.946	11.49	10.99	满足
右滩	61	K3+143.228	11.70	10.862	11.49	10.99	满足
右滩	62	K3+178.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	63	K3+213.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	64	K3+248.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	65	K3+283.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	66	K3+318.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	67	K3+353.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	68	K3+388.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	69	K3+423.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	70	K3+453.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	71	K3+483.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	72	K3+513.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	73	K3+543.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足
右滩	74	K3+572.228	11.70	10.980	11.49	10.99	满足

4.6 上下游桥梁联合阻水影响分析

安运桥壅水长度 907m，计算结果与《原洪评报告》一致。安运桥

距上游王家摆特大桥 3.8km，不会产生联合阻水作用。安运桥下游无其他桥梁，也不会形成联合阻水。

4.7 桥墩布设

桥梁设计方案按照《初设报告》对堤防附近桥墩布设进行了优化。桥墩布设与堤防关系见图 4.7-1、图 4.7-2。

经计算，除右堤迎水坡指标与《原洪评报告》一致外，其它指标均优于《原洪评报告》。详见表 4.7-1。

表 4.7-1 承台基础边缘与堤防的关系表

堤防	堤顶高程 m		规划边坡				桥墩基础距离 规划坡脚距离(m)			
			背水坡		迎水坡		背水坡		迎水坡	
	原报告	本次	原报告	本次	原报告	本次	原报告	本次	原报告	本次
左堤	14.97	14.77	1:3	1 : 3	1:4	1 : 3.5	0.50	0.61	0.50	0.58
右堤	15.60	15.57	1:3	1 : 3	1:4	1 : 4	0.50	0.50	0.50	0.82

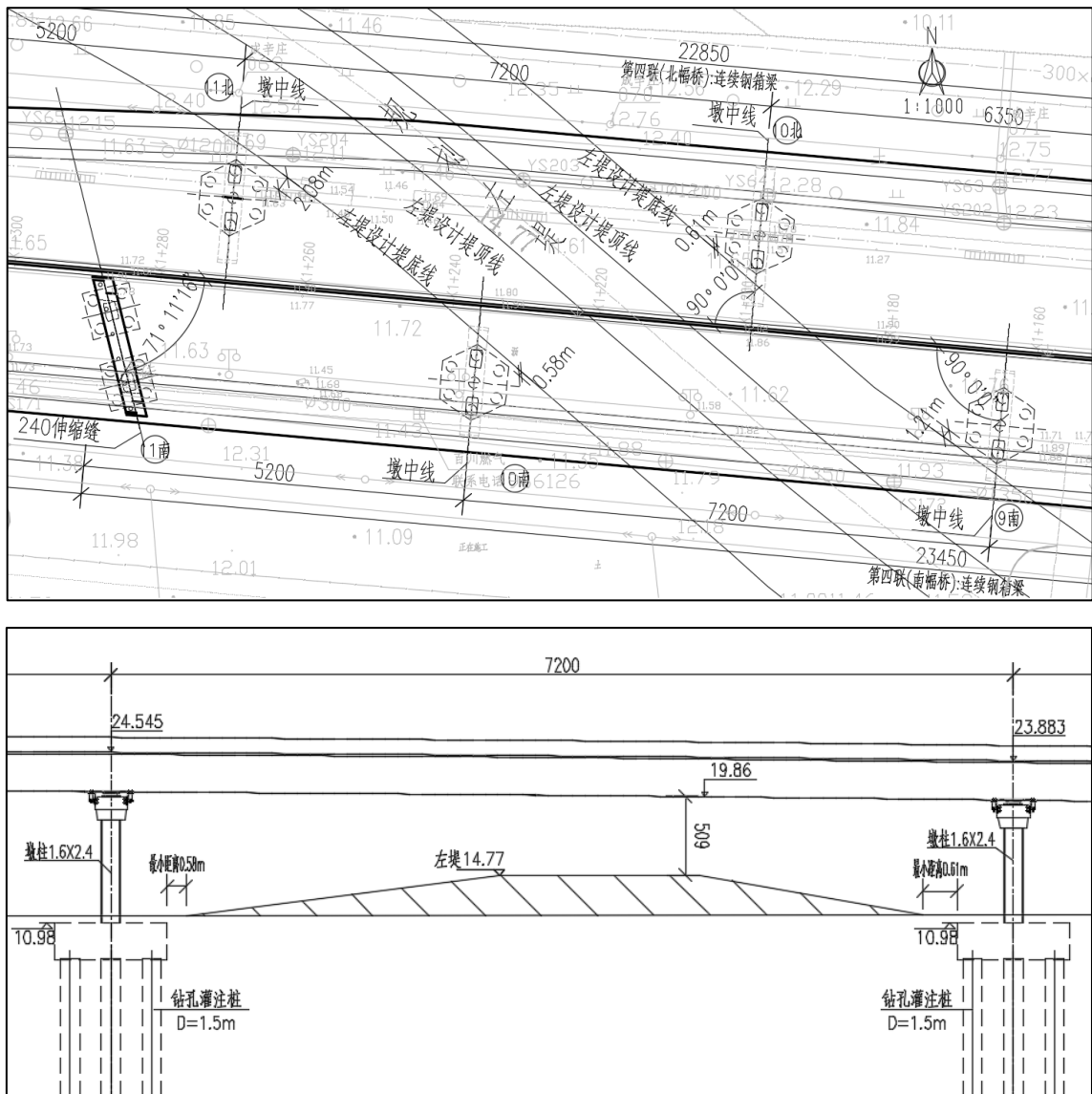


图 4.7-1 桥梁与左堤交叉处大样图

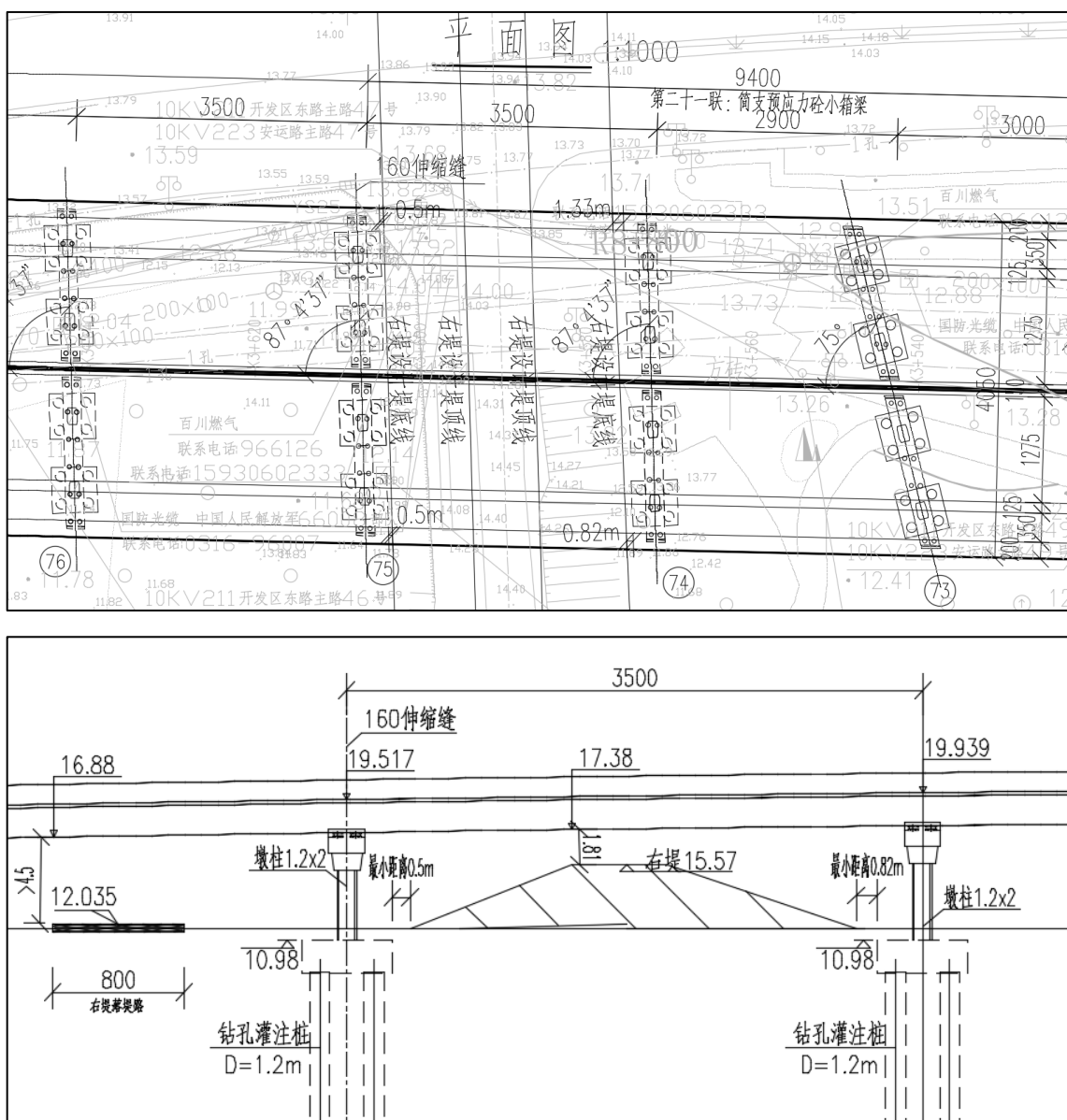


图 4.7-2 桥梁与右堤交叉处大样图

4.8 河势影响分析

安运桥工程在河道桩号 46+642 处跨越北运河，位于杨洼拦河闸与土门楼枢纽之间的河段，左右堤线按照防洪规划布置，左右堤距约 2320m。安运桥呈东西方向以直线（局部微曲）形状横跨北运河，桥梁跨越处河道为水流扩散段，桥梁轴线与中高水流夹角约为 78° 。

遇 50 年一遇洪水，桥梁建成后水位壅高 0.03m。

桥墩附近流速发生了微小变化，河道高水位时段，主槽水流平均流速由 1.26m/s 变为 1.35m/s；左滩地水流平均流速由 0.24m/s 变为 0.25m/s；右滩地水流平均流速由 0.27m/s 变为 0.28m/s。受主槽内桥墩宽度影响，易形成局部冲刷。因滩地为沙壤土，冲刷较小。

根据河道二维数学模型计算结果，建桥后该河段的水位分布、流场、流向等影响，对于河段整体影响不明显。从桥梁局部来看，有桥工况较无桥工况墩前墩后流速减小，桥墩局部有绕流发生，受桥墩阻水作用影响，桥墩两侧流速增加。从模型计算结果分析，受桥墩阻水作用影响，桥墩局部流场发生细微变化，但对河道流场的影响在较短河段内便可消除，对整个河道的流场影响较小。

遇 300 年一遇洪水，河段的流场流势和桥下的流场流势，与 50 年一遇洪水行洪时基本一致，仅水位和局部流速略有增加，影响在较短距离内消除。

综上，安运桥工程建成后河流整体流态变化不大，桥梁墩台对河道总体冲淤特性影响较小，主桥桥墩局部冲刷考虑增设防护措施，以保证工程安全，并进一步降低工程建设对河势的影响。同时，安运桥工程为全桥跨越北运河，替代原主槽桥、高路基穿越北运河工程型式，工程所在河段行洪能力全面提升，流场流态条件全面改善。

5 防洪综合评价

5.1 建设项目与有关规划符合性评价

安运桥工程设计方案已按《初设报告》进行优化，工程建设对相关水利规划的实施没有影响。工程建设目标和总体设计方案符合《河北省大运河文化保护传承利用实施规划》《北运河廊坊段旅游通航规划》《北三河系防洪规划报告》《北运河干流综合治理规划报告》等规划的要求。分析结论与《原洪评报告》一致。

5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价；

5.2.1 与现有防洪标准的符合性分析

本次评价与现有防洪标准的符合性分析结论与《原洪评报告》一致，即：桥梁属于特大型桥梁，防洪标准为 300 年一遇，桥梁的设防标准符合《防洪标准》（GB50201-2014）的要求。

5.2.2 与有关技术要求的符合性分析

本次评价与有关技术要求的符合性分析结论与《原洪评报告》一致，即：遇 50 年一遇洪水时阻水比为 4.99%，符合《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）规定的阻水比不超过 5%的要求；工程建设与岸线管控要求相符合，并取得林草部门同意。

5.3 建设项目对河道行洪的影响评价

5.3.1 线路走向评价

桥梁轴线与主槽主流方向夹角 78° ，考虑到建设条件制约，平面布置方案基本合理。

5.3.2 壅水高度、长度及阻水比评价

桥梁河道内各组桥墩均按顺水流方向布置，建桥后 300 年一遇洪水壅水高度 0.03m、壅水长度均为 907m，水位壅高不超过 0.05m，50 年一遇洪水时阻水比为 4.99%，现阶段桥墩及其结构部件设计均未布置在堤身断面内，符合《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）的有关要求。

5.3.3 梁底高程评价

桥梁跨河范围内全桥最低梁底高程高于 300 年一遇行洪水位 13.51m。桥梁跨堤处与堤防立交，右堤防汛道路采用绕行下穿桥梁通过方案设计，路面宽度 8m，桥下梁底净空大于 4.5m，结论与《原洪评报告》内容一致并符合《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）的有关要求。

5.3.4 施工组织评价

桥梁下部结构计划安排在非汛期施工，且汛前对河道内影响行洪的障碍物进行清除，临近堤防的桥墩、桩基础施工已采取相关措施，避免对堤身造成破坏，桥梁施工对汛期洪水下泄基本没有影响，符合《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）的有关要求。

5.4 建设项目对河势稳定的影响评价

建桥后该河段的水位分布、流场、流向等指标变化对河段整体影响不明显，有桥工况较无桥工况墩前墩后流速略有减小，桥墩局部有绕流发生，桥墩两侧流速略有增加，滩地平均流速小于不冲流速，主桥墩处设计采用水平防护以减小冲刷影响，对河势稳定影响较小，符合相关技术规范要求。

5.5 建设项目对堤防安全及岸坡稳定和其他水利工程影响评价

安运桥工程设计为全桥方式跨越北运河，桥梁跨越堤防处拟对上游 50m~下游 100m 进行防护（堤防防护设计另行安排），桥墩冲刷防护型式与《北运河香河段生态综合整治 PPP 项目一期工程初步设计报告》相同，并与其岸坡水平段防护顺接（或与现状河岸浆砌石护坡顺接），因此桥梁工程建设对堤防及岸坡稳定影响较小。安运桥改建后，现状国道 G230 通化至武汉公路钳屯弯道至老夏安线由主槽桥和高路基形式改为全桥方式跨越北运河，并增加行洪面积约 3300m²，主槽桥和高路基影响行洪现象将彻底改善，对北运河河道行洪产生积极影响，符合相关技术规范要求。

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

桥梁设计与堤防为立交形式，堤顶防汛路局部调整为绕行下穿桥梁通过方案，平面布置、断面结构及主要设计尺寸不影响堤防工程运行管理和汛期的防汛抢险车辆、物资及人员的正常通行，符合《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）的有关要求。

5.7 建设项目施工期影响评价

桥梁下部结构计划安排在非汛期施工，且汛前对河道内影响行洪的障碍物进行清除，临近堤防的桥墩、桩基础施工已采取相关措施，避免对堤身造成破坏，桥梁施工对汛期洪水下泄基本没有影响，符合《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）的有关要求。

5.8 对第三人合法水事权益的影响分析

安运桥工程位于北运河京冀界至曹店橡胶坝河段，该河段属于河北香河潮白河大运河国家湿地公园。河北香河潮白河大运河国家湿地公园位于河北省香河县，总面积 3689.36 公顷，是 2014 年 12 月由林业部门批准建立的国家级湿地公园。该公园计划于 2020 年建设成为重点保护野生动物的繁殖栖息地、华北湿地文化旅游目的地、北京天津城市后花园、河北省水资源保护利用示范基地。2020 年 12 月，经过专家论证，河北省林业和草原局同意北运河廊坊段旅游通航工程占用河北香河潮白河大运河国家湿地公园。工程建设对其水事权益不构成实质性影响，桥梁建设已取得林草部门同意。

6 防治与补救措施

6.1 堤防补救措施

规划右堤设计为加高培厚，设计堤顶宽度为 8m，堤顶沥青路面净宽 6m，堤防断面型式采用梯形断面，设计边坡为：临水坡 1:4.0，背水坡 1:3.0。

在桥梁影响范围内，除大香线预留道路（桩号 R10+718.2～R10+741.2）以外，迎水侧堤坡设 0.3m 厚钢丝石笼防护，堤脚采用水平防护，防护长度为 2m；背水侧堤坡采用植草防护。

规划左堤为新建堤防，设计堤顶宽度为 8m，堤顶沥青路面净宽 6m，堤防断面型式采用梯形断面，设计边坡为：临水坡 1:3.5，背水坡 1:3.0。迎水侧、背水侧堤坡均采用植草防护。

桥位处堤防迎水侧边坡防护范围为桥梁投影及上游 50m，下游 100m。相应左堤防护长度 388m（桩号 L8+823～L9+211）；右堤防护长度 191m（桩号 R10+698～R10+889）。

其中桥梁投影及上、下游 10m，即左堤 148.1m（桩号 L8+903.2～L9+051.3），右堤 61.3m（桩号 R10+737.9～R10+799.2）范围内，护坡型式为浆砌石，厚 0.5m，下设 0.1m 厚级配砂砾石垫层，防护至堤顶。

堤脚设 3.0m 长水平防护，水平防护型式为钢丝石笼，厚 0.3m，下设 0.15m 厚级配砂砾石垫层，顶部覆 0.3m 厚种植土。桥位处堤防防护设计示意图如图 6.1-1、图 6.1-2。

承台基础边缘与堤脚距离较近，施工顺序为先施工大堤两侧桥梁下部桩基及承台，后可同期施工桥梁墩柱、大堤及护坡，桥位处左堤与承台相交处护砌大样图如图 6.1-3。桥梁覆盖范围内规划堤防与桥梁同期

Technical cross-section drawing of a road embankment. The drawing shows a road with a width of 35000. On the left, there is a drainage ditch with a 1:1.5 slope, a grass ditch (植草路), and a 300mm diameter stone pile (300mm 碎石桩). The embankment has a 1:4 slope and a 1:3 slope. The top of the embankment is at an elevation of 15.57. The bottom of the ditch is at an elevation of 10.98. The drawing includes various dimensions and labels for different layers and materials.

[illegible]

Technical drawing of a bridge pier cross-section. The drawing shows a central pier with a rectangular base and a hexagonal top. The base is labeled "桥墩承台" (Bridge Pier Base) with a width of "10.98". The top is labeled "桥墩" (Bridge Pier) with a width of "500". The pier is surrounded by a circular structure labeled "浆砌石护坡" (Masonry Stone Slope) with a radius of "9.77". The pier is also surrounded by a circular structure labeled "石笼护底" (Stone Cage Bottom) with a radius of "3000". The pier is also surrounded by a circular structure labeled "石笼护砌" (Stone Cage Protection) with a top elevation of "11.11m". The pier is also surrounded by a circular structure labeled "石笼护砌" (Stone Cage Protection) with a top elevation of "11.11m".

41

本节其余内容与《原洪评报告》内容一致。

6.2 主桥桥墩防治措施

本次评价主桥桥墩防治措施内容与《原洪评报告》内容一致，防护工程与原河道防护工程顺接。主槽中墩位置水平防护示意图如图 6.2-1、图 6.2-2。

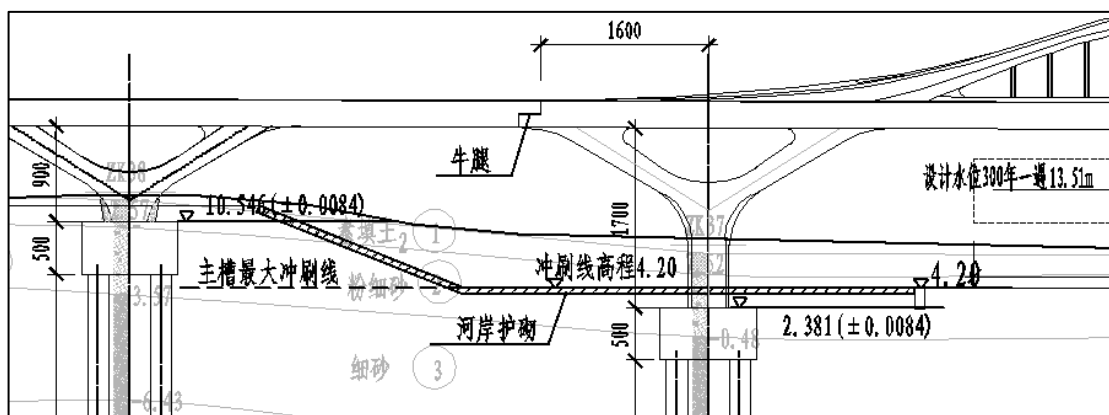


图 6.2-1 主槽中墩位置水平防护立面示意图

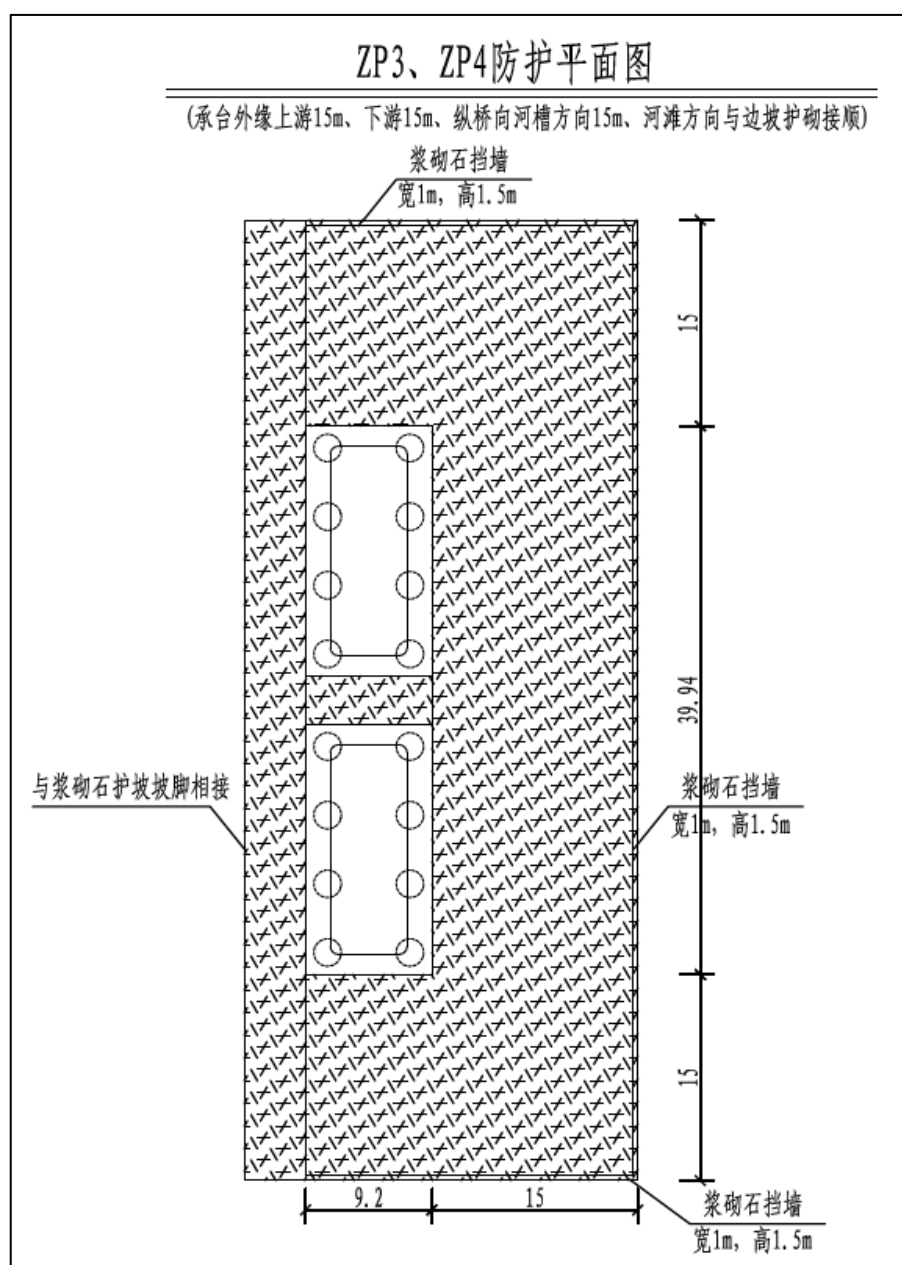


图 6.2-2 主槽中墩位置水平防护平面示意图

6.3 原桥梁道路拆除措施

本次评价原桥梁道路拆除措施内容与《原洪评报告》内容一致。原安运桥及规划堤内高路基辅路全部拆除。除拆除原安运桥上部结构及下部墩柱外，原安运桥下部结构将全部拆除至一般冲刷线以下，规划堤防以内辅路路基拆除到现况河滩高程。

6.4 堤顶绕行路补救措施

本次评价堤顶绕行路补救措施内容与《原洪评报告》内容一致。安运桥工程受既有道路顺接、桥面坡度、河道交角和桥梁结构等条件的限制，右堤与桥位相交处堤顶防汛路局部调整为绕行下穿桥梁通过方案，绕行路与桥梁梁底净空为 4.85m。绕行道路参照公路等级三级设计，全长 561m，路面宽 8.0m，路面按 1.5%设置横向排水。绕行道分为上、下堤坡段和水平段，其中上、下堤坡段绕行路纵坡按小于 3%控制。绕行路水平段布置在堤防背水坡坡脚以外，长 137m。原上堤路以辅路 F1 线、F2 线型式与绕行路连接，在右堤外侧构成交通微循环系统，同时满足与通武线行程交通转换。

7 结论与建议

7.1 结论

按照《初设报告》调整桥梁设计方案后，主要评价结论均与《原洪评报告》一致，均符合《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）的有关要求。

7.2 建议

除取消“跨规划左堤处桥梁设计应于规划左堤设计完成后进行优化，并不得占压堤防设计堤身断面。”的建议外，其它均与《原洪评报告》内容一致。