

原国道 G336 新区至文安段（省道 S601 国道 106 至雄安新区段）改建工程跨河桥梁
防洪评价
（报批稿）

江河水利开发中心有限责任公司

二〇二二年五月

表 1 防洪评价报告主要成果简表（王村分洪道大桥）

项目名称	王村分洪道大桥		
所在水系	大清河水系		
位置描述	廊坊市文安县，桩号 K0+853~K1+850.5		
建设项目基本情况	建设项目立项情况		
	建设项目防洪标准	100 年一遇	
	总体布置	共 25 跨 (8×40m+1×60m+13×40m+3×30m)， 桥梁总长 990m	
河段主要指标	河道防洪标准	现状：50 年一遇	规划：100 年一遇
	设计水位及相应流量	水位： 流量：1380m ³ /s	水位：7.5m 流量：2360m ³ /s
分析计算主要成果	工况序列	工况 1	工况 2
	阻水比		4.36%
	壅水高度及范围		最大壅水高度 0.02m，壅水长度 52.36m
	冲淤情况		最大冲刷深度 4.724m
	其他		
消除和减轻影响措施	按照 1 级堤防对河道岸坡进行护砌加固，防护范围应不小于桥梁投影及上游 50m、下游 100m，护砌高度至堤顶，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5m 或采用宽度不小于 3 倍河道设计标准最大冲刷深度的水平防护形式。		

表 2 防洪评价报告主要成果简表（赵王新河大桥）

项目名称	赵王新河大桥		
所在水系	大清河水系		
位置描述	廊坊市文安县，桩号 K2+321.84~K3+320.16		
建设项目基本情况	建设项目立项情况	可研阶段	
	建设项目防洪标准	100 年一遇	
	总体布置	共 23 跨 (4×40m+1×50m+4×40m+2×65m+4×40m+1×50m+7×40m)，桥梁总长 990m	
河段主要指标	河道防洪标准	现状：100 年一遇	规划：100 年一遇
	设计水位及相应流量	水位:7.85m 流量: 2700m ³ /s	水位:8.73m 流量: 3500m ³ /s
分析计算主要成果	工况序列	工况 1	工况 2
	阻水比		3.74%
	壅水高度及范围		最大壅水高度 0.01m， 壅水长度 484.08m
	冲淤情况		最大冲刷深度 3.51m
	其他		
消除和减轻影响措施	堤防加高加固，范围应不小于桥梁投影及上游 50m、下游 100m，护砌高度为设计洪水位 0.5m 以上，护砌形式为浆砌石护坡，水平防护采用软防护型式，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5m。		

表 3 防洪评价报告主要成果简表（大清河大桥）

项目名称	大清河大桥		
所在水系	大清河水系		
位置描述	廊坊市文安县，桩号 K5+064~K5+320K5+064~K5+320		
建设项目基本情况	建设项目立项情况	可研阶段	
	建设项目防洪标准	100 年一遇	
	总体布置	共 10 跨（10×25m），桥梁总长 250m	
河段主要指标	河道防洪标准	现状：5 年一遇 （排涝标准）	规划：5 年一遇 （排涝标准）
	设计水位及相应流量	水位:6.49m 流量: 67m ³ /s	水位:6.45m 流量: 67m ³ /s
分析计算主要成果	工况序列	工况 1	工况 2
	阻水比		5.65%
	壅水高度及范围		最大壅水高度 0.003m，壅水长度 82.73m
	冲淤情况		最大冲刷深度 0.635m
	其他		
消除和减轻影响措施	对桥址断面位置岸坡进行护砌，防护范围应不小于桥梁投影及上游 30m、下游 80m，护砌高度至堤（岸）顶，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5m 或采用宽度不小于 3 倍河道设计标准最大冲刷深度的水平防护形式		

前 言

根据《国家公路网规划 2013 年-2030 年》和《河北省普通干线公路网布局规划 2013-2030 年》，为进一步优化廊坊市高速公路网布局，推进普通国省干线公路升级改造，形成便捷通畅的公路交通网，文安县拟对国道 G336（G106 至文安雄县界段）进行改线，将现状国道 G336（G106 至文安雄县界段）线位进行调整。

2021 年，文安县交通运输局组织编制了《原国道 G336 新区至文安段(省道 S601 国道 106 至雄安新区段)改建工程可行性研究报告》，确定改建工程线路起点为廊坊市文安县西部 G106 与 G336（世纪大道）交叉处以南 1.2km，终点为文安雄县交界处，路线全长约 7.36km，起点位于文安洼蓄滞洪区内，道路自南向北依次跨越王村分洪道、赵王新河、大清河等河道，道路建设将对河道行洪、排沥及蓄滞洪区行滞洪产生一定影响，为保障河道泄洪通畅及项目防洪安全，根据《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》等法律法规，应对工程进行洪水影响评价和防洪评价，编制评价报告，为建设单位及河道管理部门决策提供科学依据。

受文安县交通运输局委托，江河水利开发中心有限责任公司承担了原国道 G336 新区至文安段（省道 S601 国道 106 至雄安新区段）改建工程跨河桥梁防洪评价工作。经与建设单位、设计单位多次沟通协调，2022 年 1 月编制完成《原国道 G336 新区至文安段（省道 S601 国道 106 至雄安新区段）改建工程跨河桥梁防洪评价》（送审稿）。2022 年 4 月，水利部海河水利委员会组织召开报告审查会，会后根据专家意见对报告进行修改完善，形成报告报批稿。

高程系说明：本报告高程系统除注明外，均为 85 高程系统。

白洋淀、新盖房及以上：85 高程=大沽高程-1.50m；白洋淀、新盖房以下：85 高程=大沽高程-1.56m。

目 录

1 概述.....	1
1.1 建设项目背景	1
1.2 评价依据	3
1.3 防洪影响分析范围	6
1.4 技术路线及主要评价方法	8
2 基本情况.....	20
2.1 建设项目基本情况	20
2.2 河道基本情况	34
2.3 现有水利工程及其他设施	51
2.4 水利规划及实施安排	53
2.5 洪水调度与蓄滞洪区运用	57
3 河道演变.....	58
3.1 河道历史演变概况	58
3.2 河道近期演变和趋势分析	60
4 文安洼蓄滞洪区路基段、王村分洪道大桥洪水影响评价	62
4.1 基本情况	62
4.2 水文分析计算	72
4.3 水面线和蓄滞洪模拟分析	73
4.4 王村分洪道大桥防洪评价分析	89
4.5 洪水影响评价分析	102
5 赵王新河大桥防洪评价	109
5.1 防洪评价分析计算	109
5.2 防洪综合评价	124
5.3 防治与补救措施	127

6 大清河大桥防洪评价	128
6.1 防洪评价分析计算	128
6.2 防洪综合评价	143
6.3 防治与补救措施	146
7 结论与建议.....	147
7.1 蓄滞洪区洪水影响评价主要结论	147
7.2 防洪综合评价主要结论	148
7.3 防治与补救措施	152

1 概述

1.1 建设项目背景

1.1.1 项目名称和地理位置

本次防洪评价对象项目名称为“原国道 G336 新区至文安段（省道 S601 国道 106 至雄安新区段）改建工程”（以下简称“本建设项目”），建设单位为文安县交通运输局。

本建设项目是对国道G336（G106至文安雄县界段）的改线工程，起点位于廊坊市文安县国道G336（原保静线世纪大道段）与G106交叉处以南1.2km（起点桩号为K0+000），自南向北依次跨越王村分洪道、赵王新河，在北辛庄村西转折向西跨越大清河，后沿保静线旧路前进，终点为规划S601文安雄县界处大广高速雄县连接线（终点桩号为K7+356.11），全长7.36km。工程位置见图1.1.1-1。



图 1.1.1-1 国道 G336 改建工程位置示意图

1.1.2 建设必要性

(1) 完善雄安新区周边路网，推动京津冀交通一体化

为推动京津冀交通一体化，构建完善的路网交通体系，河北省印发了《河北省普通干线公路网布局规划(2013-2030年)》等一系列规划，到2025年，对外综合交通框架基本成型，雄安新区和京津冀重点城市之间交通出行便捷高效，内部综合交通体系初步建立，新建片区城市骨干路网及重要对外联系道路基本成型。

廊坊市地处京津主轴线中心点，区位条件十分优越，为服务雄安新区规划建设，加快交通互联，保障重大工程建设，廊坊市坚持交通先行，全力做好重大交通项目地方保障性工作。该建设项目的实施能够推动文安与雄安新区对接，推进京津冀交通一体化，完善新区周边路网。

(2) 完善廊坊市交通网络，构建“三纵、三横”综合运输通道

《廊坊市“十四五”综合交通发展规划》按照“强化通道、提升能力、优化结构、加强衔接”的思路，综合考虑区域综合运输大通道在廊坊市域的布局、区域城镇和产业布局，结合北京新机场集疏运体系规划情况，规划廊坊市域“三纵、三横”综合运输通道，提出完善综合交通网络，优化高速公路网络，强化与京津及周边地区对接通道，完善互联互通高速网络，加快繁忙路段扩能改造。

目前，廊坊市文安县区域南北向有廊沧高速、国道G106、廊泊公路、大广高速等高等级公路，但东西向与之相连接的等级公路仅有国道G336，不能满足与周边地区沟通的需求。该建设项目的实施，为进一步优化普通干线公路布局，优化绕城通道布局，加快集疏运公路建设，完善廊坊市南部路网，打造南部县市乃至全市交通优势具有积极的作用。

(3) 改善区域内部路网，解决当地交通瓶颈问题

国道 G336 廊坊段由原 S344 保静线升级而成，起点为冀津界，路线向东横贯文安县境，终点为文安雄县界处，全长 45.782km。现状国道 G336 文安县城至 G106 段（世纪大道段）为一级公路，国道 G336 保定段（雄县连接线段）为二级公路，国道 G336 与 G106 交汇处至文安雄县界段全长 9.628km，其中包含与 G106 共线段 3.705km，其余 5.923 km 为三级公路，由于交通运输任务繁重，通行能力差，交通时常拥堵，三级路段的瓶颈现象明显，为积极对接雄安新区，完善雄安新区周边路网，亟需对该路段进行改造。

本建设项目实施后，国道 G336 立交跨越 G106，不再与 G106 共线，道路线形更加顺畅，并且对原三级路段进行了升级，道路瓶颈现象得到明显改善，有效缓解了通道内交通压力，提高路网通行能力，有利带动区域经济发展，进而使整个路网工程与服务水平同对接雄安新区的使用需求相匹配，更好的服务于京津冀一体化及雄安新区建设。

因此，本建设项目对雄安新区、廊坊市文安县乃至廊坊市、天津市的发展均具有重要意义，项目实施是十分必要的。

1.1.3 前期工作情况

2013 年，该项目纳入《河北省普通干线公路网布局规划（2013-2030 年）》。2021 年，建设单位委托廊坊市交通勘察设计院（甲级证书编号 121310004019982892-18ZYJ18）编制完成《原国道 G336 新区至文安段（省道 S601 国道 106 至雄安新区段）改建工程可行性研究报告》。

1.2 评价依据

1.2.1 国家有关法律、法规及有关规定

（1）《中华人民共和国水法》（2002 年中华人民共和国主席第 74 号

令发布实施，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修订）；

（2）《中华人民共和国防洪法》（1997 年中华人民共和国主席第 88 号令发布实施，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修订）；

（3）《中华人民共和国河道管理条例》（1988 年中华人民共和国国务院第 3 号令发布实施，2017 年 3 月 1 日中华人民共和国国务院第 676 号令修订）；

（4）《中华人民共和国防汛条例》（1991 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令第 86 号发布，2011 年 1 月 8 日修订）；

（5）水利部 国家计划委员会《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》（水利部 国家计委 1992 年 4 月以水政〔1992〕7 号印发，2017 年修正）；

（6）《关于加强蓄滞洪区建设与管理的若干意见》（国办发〔2006〕45 号）；

（7）《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）；

（8）《水利部关于加强非防洪建设项目洪水影响评价工作的通知》（水汛〔2017〕359 号）；

（9）水利部办公厅《关于进一步加强河湖管理范围内建设项目管理的通知》（办河湖〔2020〕177 号）；

（10）《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》（冀水河湖〔2021〕24 号）；

（11）《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》

（冀水河湖〔2021〕34号）。

1.2.2 相关技术标准、规范

- （1）《防洪标准》（GB50201-2014）；
- （2）《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- （3）《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；
- （4）《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- （5）《水利水电工程水文计算规范》（SL/T278-2020）；
- （6）《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）；
- （7）《铁路工程水文勘测设计规范》（TB 10017-2021）；
- （8）《洪水影响评价报告编制导则》（SL520-2014）；
- （9）《堤防工程施工规范》（SL260-2014）；
- （10）《堤防工程管理设计规范》（SL/T171-2020）；
- （11）《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》（SL/T808-2021）。

1.2.3 相关规划和前期工作有关文件

- （1）《海河流域综合规划（2012～2030）年》（国函〔2013〕36号）；
- （2）《海河流域防洪规划》（国函〔2008〕11号）；
- （3）《海河流域蓄滞洪区安全建设与管理规划》；
- （4）《河北省平原地区中小面积除涝水文修订报告》；
- （5）《任丘市防洪规划》；
- （6）《大清河流域设计洪水复核报告》；
- （7）《大清河流域综合规划》；

- (8) 《大清河洪水调度方案》；
- (9) 《王村分洪闸改扩建工程初步设计报告》；
- (10) 《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究报告》；
- (11) 《大清河治理工程（雄县段）可行性研究报告》；
- (12) 《大清河治理工程（廊坊段）可行性研究报告》；
- (13) 《原国道G336新区至文安段（省道S601国道106至雄安新区段）改建工程可行性研究报告》。

1.3 防洪影响分析范围

1.3.1 评价涉及区域

本建设项目起点位于文安洼蓄滞洪区 I 区，国道 G336(世纪大道段)与 G106 交叉处以南 1.2km，路线向北依次跨越王村分洪道、赵王新河，在北辛庄村西转折向西后跨越大清河，然后沿保静线旧路前进至文安雄县界处到达终点，与 G336 雄县段(现状大广高速雄县连接线)相接，全长 7.36km。

工程评价对象为建设目标所涉路基及跨河桥梁。其中，文安洼内路基段长 1.32km，跨王村分洪道、赵王新河、大清河等桥梁工程，桥梁总长分别为 990m、990m、250m。

本次评价涉及范围和水利工程主要包括：

- (1) 文安洼蓄滞洪区： I 区和王村分洪道；
- (2) 赵王新河： 枣林庄枢纽至西码头闸任庄子段河道及堤防，河段长 42km；
- (3) 大清河： 新盖房枢纽大清河灌溉闸至潘庄子段河道及堤防，河段长 45km。

1.3.2 评价涉及相关设施

评价涉及的相关设施主要包括设项目沿线桥梁跨越王村分洪道、赵王新河、大清河等河道所涉河道、闸坝、堤防及相关路桥等工程。

1.3.3 评价标准

建设项目为双向6车道一级公路，全线共设大桥3座，互通式立交1处。依据《防洪标准》（GB50201-2014），路基、大、中桥防洪标准均为100年一遇。

根据《大清河流域综合规划》，文安洼蓄滞洪区启用标准超 20 年一遇，按照滞洪水位 5.94m 滞洪运用。王村分洪道现状防洪标准 50 年一遇，设计分洪流量 1380m³/s，分洪闸改扩建后防洪标准 100 年一遇，设计流量 2360m³/s，本次评价王村分洪道防洪标准为 100 年一遇，设计流量 2360m³/s。赵王新河防洪标准 100 年一遇，设计流量 3500m³/s，大清河排涝标准 5 年一遇，设计流量 67m³/s。本次针对蓄滞洪区内路基段及跨王村分洪道、赵王新河、大清河桥梁进行洪水影响评价和防洪评价。建设项目及所涉及河道、蓄滞洪区防洪标准见表 1.3.3-1。

表 1.3.3-1 建设项目及相关河道防洪标准

跨河道工程名称	防洪标准	河道（蓄滞洪区）名称	河道功能	河道（蓄滞洪区）防洪标准
建设项目起点位置以北 2.48km（路基段、桥梁段）	100 年一遇	文安洼蓄滞洪区 I 区	分蓄滞洪	启用标准超 20 年一遇，按照 5.94m 滞洪运用
		王村分洪道	行洪河道	100 年一遇（设计流量 2360m ³ /s）
赵王新河大桥		赵王新河	行洪河道	100 年一遇（设计流量 3500m ³ /s）
大清河大桥		大清河	灌溉排涝河道	5 年一遇排涝，设计流量 67m ³ /s

1.4 技术路线及主要评价方法

1.4.1 技术路线

本次评价主要依据《洪水影响评价报告编制导则》《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则（试行）》《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》所要求的评价内容和工作深度开展。在对评价河段的洪水位、流速、冲刷、壅水长度等指标进行分析计算的基础上，重点评价两方面内容，一是评价建设项目对防洪的影响；二是评价洪水对建设项目的影 响。评价采用水力学数学模型进行洪水演进模拟计算，软件为丹麦 DHI 公司开发的 Mike 系列。

通过洪水演进模拟计算，重点分析工程建设造成河势、流场、流态变化以及洪水位、流速、冲刷等指标的变化情况，系统分析工程建设对上述河段及区域的影响，对其影响做出评价并给出评价结论，提出消除或减轻影响的措施建议。对工程项目沿线洪水位、流速、冲刷等指标进行计算，分析洪水对工程项目造成的影响，对其影响进行评价并给出评价结论，提出消除或减轻影响的措施建议。

1.4.2 评价方法

1.4.2.1 明渠均匀流法

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} i^{1/2} \quad (1.4-1)$$

式中：Q—流量（m³/s）；

A—过水面积（m²）；

R—水力半径（m）；

i—河道坡度；

n—糙率。

1.4.2.2 一维恒定非均匀流方法

采用一维恒定非均匀流方法进行河道水面线推求，确定跨越断面设计洪水位及其它水力学指标。公式为：

$$Z_1 + \frac{(\alpha + \xi)V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{(\alpha + \xi)V_2^2}{2g} + \frac{Q^2}{K^2} \times \Delta L \quad (1.4-2)$$

式中：Z₁、Z₂—上、下游水位(m)；

Q—计算流量 (m³/s)；

ΔL—上下断面间距 (m)；

V₁、V₂—上、下断面流速 (m/s)；

α—动能校正系数 (一般取 1~1.05)；

ξ—局部阻力系数 (有明显扩散时取 -0.5~-1.0)；

K—上、下断面平均流量模数

n—河床糙率；

ω—断面过水面积 (m²)；

R—过水断面水力半径 (m)。

1.4.2.3 一维非恒定流方法

采用一维非恒定流方法计算的河流水力学指标。描述明渠非恒定流方程采用圣维南方程组，包括连续方程和动量方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} &= q \\ \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} &= 0 \end{aligned} \quad (1.4-3)$$

式中：Q—流量， m^3/s ；

q—侧向入流， m^3/s ；

A—过水面积， m^2 ；

h—水位，m；

R—水力半径，m；

C—谢才系数；

α —动量修正系数。

1.4.2.4 二维非恒定流计算

基本方程基于二维不可压缩流体雷诺平均应力方程，服从布辛涅斯克（Boussinesq）假设和静水压力假设， $h = \eta + d$ 。

连续方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial \bar{h}u}{\partial x} + \frac{\partial \bar{h}v}{\partial y} = hS \quad (1.4-4)$$

动量方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{h}u}{\partial t} + \frac{\partial \bar{h}u^2}{\partial x} + \frac{\partial \bar{h}uv}{\partial y} &= \bar{f}_v h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h \partial p_a}{\rho_0 \partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} \\ &- \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{xy}) + hu_s S \\ \frac{\partial \bar{h}v}{\partial t} + \frac{\partial \bar{h}uv}{\partial x} + \frac{\partial \bar{h}v^2}{\partial y} &= \bar{f}_u h - gh \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h \partial p_a}{\rho_0 \partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} \\ &- \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{yy}) + hv_s S \\ \bar{h}u &= \int_{-d}^{\eta} u dz \quad \bar{h}v = \int_{-d}^{\eta} v dz \end{aligned} \quad (1.4-5)$$

式中， $\bar{u}$ 、 $\bar{v}$ —基于水深平均的流速；

t—时间；

x , y 和 z —笛卡尔坐标;

η —河底高程;

d —静水深;

$h = \eta + d$ —总水头;

u 、 v — x 、 y 方向的速度分量;

g —重力加速度;

ρ —水的密度;

s_{xx} 、 s_{xy} 、 s_{yx} 、 s_{yy} —辐射应力的分量;

p_a —大气压强;

ρ_0 —水的相对密度;

S —点源流量大小;

u_s 、 v_s —源汇项水流的流速。

侧向应力项包括粘滞摩擦、湍流摩擦、差异平流,其值由基于水深平均的流速梯度的涡黏性公式估算。

$$T_{xx} = 2A \frac{\partial \bar{u}}{\partial x}, T_{xy} = A \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} \right), T_{yy} = 2A \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \quad (1.4-6)$$

1.4.2.5 一二维耦合

本次评价采用 Mike11 和 Mike21 进行一维和二维水力计算,利用 Mike Flood 将一维、二维模型进行耦合,连接方法采用标准连接和侧向连接。各种连接方式主要是通过流域中控制水流运动的堰、闸等形式进行连接。

(1) 闸门计算

当水流为自由出流时:

$$Q = C_d b w \sqrt{2gy_1} \quad (1.4-7)$$

式中， b —闸门宽度(m)；

$$C_d = \frac{C_c}{\sqrt{1 + C_c \frac{w}{y_1}}}$$

C_c —收缩系数，一般取值在 0.61-0.63。

当水流为淹没出流时：

$$Q = \mu C_d w b \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \quad (1.4-8)$$

式中， μ —淹没系数；

h_1 、 h_2 —闸上、下水位(m)。

(2) 堰流计算：

公式 1：

$$Q = w \cdot c (H_{us} - H_w)^k \cdot [1 - (\frac{H_{ds} - H_w}{H_{us} - H_w})^k]^{0.385} \quad (1.4-9)$$

式中， Q —过堰的流量(m³/s)；

w —堰宽度(m)；

c —堰流系数；

k —堰流指数；

H_{us} —堰上水位(m)；

H_{ds} —堰下水位(m)；

H_w —堰顶高程(m)。

公式 2：

$$Q = \begin{cases} C_1 w (H_{us} - H_w) \sqrt{(H_{us} - H_w)} & (H_{ds} - H_w) / H_{us} < 2 / 3 \\ C_2 w (H_{ds} - H_w) \sqrt{(H_{us} - H_{ds})} & (H_{ds} - H_w) / H_{us} \geq 2 / 3 \end{cases} \quad (1.4-10)$$

式中， Q —中，0 式为： (m^3/s) ；

w —堰宽度 (m) ；

C_1 —第一堰系数；

C_2 —第二堰系数，其中： $C_2 = (3/2)\sqrt{g}C_1$ ；

H_{us} —堰上游水位 (m) ；

H_{ds} —堰下游水位 (m) ；

H_w —堰顶高程 (m) 。

1.4.2.6 排涝流量

本次评价采用《河北省平原地区中小面积除涝水文手册》（2002 年 10 月）（以下简称“除涝手册”）中的排水模数经验公式，计算排涝流量。

排水经验模数公式如下：

$$Q = 0.022R^{0.92}F^{0.80} \quad (1.4-11)$$

式中： Q —设计最大排水流量 (m^3/s) ；

R —设计径流深 (mm) ，根据除涝手册 $P+Pa \sim R$ 关系曲线查算；

F —排水面积 (km^2) 。

河北省除涝手册由设计暴雨 P 及前期影响雨量 Pa 查 $P+Pa \sim R$ 关系曲线得径流深 R 值，把三日雨量按设计雨型划分为二次暴雨，分别计算 $P+Pa$ ，并分别查 $P+Pa \sim R$ 关系曲线推求径流深 R 。

（1）设计暴雨 P 的计算

除涝手册设计暴雨时段采用年最大三日雨期控制，设计暴雨采用“年最大三日暴雨多年平均值等值线图”、“年最大三日暴雨变差系数（ C_v ）等值线图”作为依据。由等值线图中查得各区年最大三日点平均雨量和 C_v 值，采用 $C_s=3.5C_v$ ，理论频率曲线按 P-III型曲线计算各区不同频率的年最大

三日点平均雨量。

设计点雨量确定后，乘以点面折减系数，得到流域平均面雨量 P 。河北省平原地区点面折减系数见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1 河北省平原地区点面折减系数表

流域面积 (km ²)	≤300	400	500	1000	1500	2000
点面折减系数	1.0	0.988	0.980	0.950	0.930	0.910

(2) 前期影响雨量 P_a 的计算

设计雨型为年最大 3 日雨量分两次计算，一次为年最大 24 小时雨量，位于第 3 日，占年最大 3 日雨量的 80%；一次为年最大 3 日雨量减去年最大 24 小时雨量，占年最大 3 日雨量的 20%。前期影响雨量 P_a 是指当设计流域发生设计雨量时，能反映流域前期下垫面干湿程度的一个指标，河北省除涝手册中 P_a 值见表 1.4.2-2。

表 1.4.2-2 设计前期影响雨量 P_a 值表

面积 (km ²)	100	300	400	500	1000	1500	2000
P_a	49.8	49.3	49.1	48.8	47.8	47.0	46.5

根据设计雨型，第一次雨量的前期影响雨量 P_{a1} 为：

$$P_{a1}=0.96P_a;$$

第二次雨量（最大 24 小时）的前期影响雨量 P_{a2} 为：

$$P_{a2}=0.96 (P_{a1}+0.2P_3-R_1)$$

式中： P_{a1} —第一次雨量的前期影响雨量 (mm)；

P_a —设计前期影响雨量 (mm)；

P_3 —设计三日降雨量(mm);

R_1 —第一次降雨产生的径流深 (mm)；

P_{a2} —第二次雨量的前期影响雨量 (mm)。

1.4.2.7 冲刷计算

本次评价采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTJ C30-2015）中推荐的 64-1 修正公式，分析计算工程位置一般冲刷深度。该公式包括非粘性土、粘性土主槽和滩地的冲刷。

1) 一般冲刷公式

非粘性土河槽部分：

$$h_p = \left[\frac{A \frac{Q_2}{\mu B_c} \left(\frac{h_{mc}}{h_c} \right)^{\frac{5}{3}}}{E d^{\frac{1}{6}}} \right]^{\frac{3}{5}} \quad (1.4-12)$$

式中： h_p —一般冲刷后的最大水深（m）；

Q_2 —河槽部分通过的设计流量（m³/s）；

B_c —河槽部分桥孔过水净宽（m）；

μ —水流侧向压缩系数；

A —单宽流量集中系数， $A = \left(\frac{\sqrt{B}}{H} \right)^{0.15}$ ；

h_{mc} —河槽最大水深（m）；

h_c —河槽平均水深（m）；

d —河槽泥沙平均粒径（mm）；

E —与汛期含沙量有关的系数。

非粘性土河滩部分：

$$h_p = \left[\frac{A \frac{Q_t}{\mu B_t} \left(\frac{h_{mt}}{h_t} \right)^{\frac{5}{3}}}{V_{H1}} \right]^{\frac{5}{6}} \quad (1.4-13)$$

式中： h_{mt} —河滩最大水深（m）；

h_t —河滩平均水深（m）；

B_c —河滩部分桥孔过水净宽（m）；

V_{H1} —河滩水深 1m 时非粘性土不冲流速（m/s）；

其余符号意义同前。

粘性土河槽部分：

$$h_p = \left[\frac{A \frac{Q_2}{\mu B_c} \left(\frac{h_{mc}}{h_c} \right)^{\frac{5}{3}}}{0.33 \left(\frac{1}{I_L} \right)} \right]^{\frac{5}{8}} \quad (1.4-14)$$

式中：A—单宽流量集中系数，A=1.0~1.2；

I_L —冲刷坑范围内粘性土液性指数，在本公式中取值范围为 0.16~1.19；

其余符号意义同前。

粘性土河滩部分：

$$h_p = \left[\frac{\frac{Q_1}{\mu B_{tj}} \left(\frac{h_{tm}}{h_{tq}} \right)^{5/3}}{0.33 \left(\frac{1}{I_L} \right)} \right]^{\frac{6}{7}} \quad (1.4-15)$$

2) 局部冲刷深度公式

非黏性土河床的桥墩局部冲刷公式：

$$\text{当 } v \leq v_0 \quad h_b = K_\xi K_\eta B_1^{0.6} (v - v'_0) \quad (1.4-16)$$

$$\text{当 } v > v_0 \quad h_b = K_\xi K_\eta B_1^{0.6} (v - v'_0) \left(\frac{v - v'_0}{v_0 - v'_0} \right)^n \quad (1.4-17)$$

式中： h_b —桥墩局部冲刷深度（m）；

B_1 —桥墩计算宽度，对圆柱型桥墩即为直径（m）；

V_0 —河床泥沙启动流速（m/s）；

$$v_0 = 0.0246 \left(\frac{h_p}{d} \right)^{0.14} \sqrt{332\bar{d} + \frac{10 + h_p}{\bar{d}^{0.72}}} \quad (1.4-18)$$

式中： V —一般冲刷后墩前行近流速（m/s）；

K_ξ —墩形系数；

K_η —河床粒径的影响系数，

$$K_\eta = 0.8 \left(\frac{1}{\bar{d}^{0.45}} + \frac{1}{\bar{d}^{0.15}} \right) \quad (1.4-19)$$

式中： v'_0 —墩前始冲流速（m/s）；

$$v'_0 = 0.462 \left(\frac{\bar{d}}{B_1} \right)^{0.06} v_0 \quad (1.4-20)$$

$$n\text{—指数, } n = \left(\frac{v_0}{v} \right)^{0.25\bar{d}^{0.19}} \quad (1.4-21)$$

黏性土河床桥墩局部冲刷公式：

$$\text{当 } \frac{h_p}{B_1} \geq 2.5, \quad h_b = 0.83 K_\xi B_1^{0.6} I_L^{1.25} v \quad (1.4-22)$$

$$\text{当 } \frac{h_p}{B_1} < 2.5, \quad h_b = 0.55 K_\xi B_1^{0.6} h_p^{0.1} I_L v \quad (1.4-23)$$

1.4.2.8 允许最小梁底高程

跨河桥梁的允许最小梁底高程根据中华人民共和国铁道部颁布的《铁

路工程水文勘测设计规范》(TB10017-1999)及有关水利规范、规定分析确定。无通航要求河段:

$$H_{min}=H_p+\sum \Delta h+\Delta h_j \quad (1.4-24)$$

式中: H_{min} —最低梁底高程 (m);

H_p —设计水位 (m);

$\sum \Delta h$ —根据河流的具体情况,酌情考虑壅水、浪高、水拱、河湾两岸高差诸因素的总和 (m);

Δh_j —桥下净空高度 (m);

桥下波浪高度计算公式如下:

$$h_{bp\%} = \frac{2.3 \times 0.13th \left[0.7 \left(\frac{g\bar{h}}{\bar{V}_w^2} \right)^{0.7} \right] th \left\{ \frac{0.0018 \left(\frac{gD}{\bar{V}_w^2} \right)^{0.45}}{0.13th \left[0.7 \left(\frac{g\bar{h}}{\bar{V}_w^2} \right)^{0.7} \right]} \right\}}{\frac{g}{\bar{V}_w^2}} \quad (1.4-25)$$

式中: $h_{bp\%}$ —波浪高度 (m);

th—双曲正切函数;

$\bar{V}_w$ —风速,水面上 10m 高度处在洪水区间多年测得的自记 2min 年平均最大风速的平均值 (m/s);

$\bar{h}$ —沿浪程的平均水深 (m);

g —重力加速度 (m/s^2);

D —计算浪程 (m)。

有通航要求河段:

$$H_{min}=H_p+\sum \Delta h+\Delta h_j+H_m \quad (1.4-26)$$

式中： H_m —水上过河建筑物通航净高（m）；

其他参数与无通航要求最小梁底高程计算公式相同。

1.4.2.9 桥梁壅水计算

跨河桥梁的壅水分析计算采用《铁路工程水文勘测设计规范》中经验公式（3.5.1）进行计算。

《铁路工程水文勘测设计规范》壅水高度计算公式：

$$\Delta Z = \eta(\overline{V}_m^2 - \overline{V}_0^2) \quad (1.4-27)$$

建筑物上游壅水长度计算公式为：

$$L = 2 \frac{\Delta Z}{I} \quad (1.4-28)$$

式中： η —系数，按 3.5.1-1 规定取值；

$\overline{V}_m$ —桥下平均流速（m/s）；

$\overline{V}_0$ —断面平均流速（m/s）；

L —建筑物上游壅水长度(m)；

I —水面比降。

2 基本情况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 建设地点及建设目的

（1）建设地点

本建设项目位于廊坊市文安县，起点位于文安洼蓄滞洪区内，国道 G336 与 G106 交叉处以南 1.2km（起点桩号为 K0+000），路线向北依次跨越王村分洪道、赵王新河，在北辛庄村西转折向西跨越大清河，然后沿保静线旧路前进与规划省道 S601 雄安段相接，终点位置为规划 S601 文安雄县界处大广高速雄县连接线（终点桩号为 K7+356.11），道路全长 7.36km。路线主要控制点为：起点 G336（世纪大道）与 G106 交叉处、王村分洪道、赵王新河、大清河、终点与 G336（雄县连接线）顺接处。本建设项目位置见示意图 2.1.1-1。

（2）建设目的

为推进京津冀交通一体化，完善雄安新区周边路网，实现文安与新区及周边地区对接，解决文安县交通瓶颈，实施原国道 G336 新区至文安段（省道 S601 国道 106 至雄安新区段）改建工程，将原有线路进行优化调整。建设项目实施后，国道 G336 不再与 G106 共线，道路线形更加顺畅，并且对原三级路段进行升级，道路瓶颈现象得到明显改善，有效缓解了城区道路交通压力，提高交通效率，使整个路网工程和服务水平与雄安新区的使用需求相匹配，更好的服务于京津冀一体化及雄安新区建设。



图 2.1.1-1

建设项目位置示意图

2.1.2 建设规模和防洪标准

本建设项目全长7.36km，采用双向6车道一级公路标准建设，设计速度60km/h，路基宽度31.5m。桥涵设计荷载为公路-I级，全线共设大桥3座，中桥1座，互通式立体交叉1处，大、中桥防洪标准均为100年一遇。

根据《大清河流域综合规划》，建设项目所涉文安洼蓄滞洪区启用标准超20年一遇，按照5.94m滞洪运用，规划王村分洪闸防洪标准为100年一遇，赵王新河防洪标准为100年一遇，大清河除涝标准为5年一遇。

2.1.3 建设项目设计方案

本建设项目线路起点为国道G336与G106交叉处以南1.2km，沿原G336主线（世纪大道）由南向北上跨G106，为解决G336、G106两条高等级公路交叉问题，采用单喇叭形互通式立交；跨越G106后，路线自南向北于王村分洪道处设置王村分洪道大桥，与分洪道右导流堤立交、与左导流堤平交；于赵王新河处设置赵王新河大桥，与左右堤均立交；在北辛庄村西转折向西，于大清河处设置大清河大桥，道路与大清河左右堤均平交；然后沿保静线旧路前进与规划省道S601雄安段相接，终点位置为规划S601文安雄县界处（现状大广高速雄县连接线）。

涉及大桥3座，分别为王村分洪道大桥、赵王新河大桥、大清河大桥，互通式立体交叉1处。路基、路面、桥梁、互通立交等工程设计方案如下：

2.1.3.1 路基工程

建设项目沿线共有5段路基段，分别为K0+000~K0+853段（蓄滞洪区内王村分洪道以南），K1+850.5~K2+321.84段（蓄滞洪区内王村分洪道以北），K3+320.16~K4+012.2段（蓄滞洪区外），K4+093.2~K5+064段（蓄滞洪区外），K5+320~K7+356.11段（蓄滞洪区外）。

（1）路基断面

蓄滞洪区内原世纪大道部分道路（K0+000～K0+853）拆除至现状地面高程后，按照设计高程实施道路建设。根据《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中公路分级选用的原则，本项目全线采用一级公路标准建设，设计速度 60km/h，全线采用 6 车道一级公路整体式路基标准横断面，路基宽 31.5m。一般野外段行车道宽 $2 \times (3 \times 3.5)$ m，硬路肩宽 3.0m，路面外侧各设 0.75m 土路肩；村镇段行车道宽 $2 \times (3 \times 3.5)$ m，硬路肩宽 3.0m，路面外侧接矩形边沟排水。行车道及硬路肩横坡取 2%，土路肩取 3%。

（2）路基边坡

路基填方边坡，边坡 1:1.5；路基填土高度大于 8m 时，挖方边坡 1:1。

（3）路基防护

沿线地层多为低液限粘土及亚砂土为主，填方边坡容易受到雨水的冲刷。一般野外段路基外侧设置 0.75m 土路肩，土路肩边缘设置 20cm 宽土埂，起到集水作用，路面水通过土路肩外侧的泄水槽排入边沟。在靠近水坑段，路基采取浆砌片石防护。桥头路基及可能受河水冲刷的路基边坡，采用浆砌片石骨架防护。

（4）排水工程

路基、路面排水以综合布局、自成系统为原则，尽可能做到不干扰农田灌溉及排涝设施，确保原供、排水系统畅通。野外段排水一般野外段路面外接 0.75m 宽土路肩，外接梯形土质边沟，边沟内边坡 1:1.5，外边坡 1:1。路基排水沿线河流、沟渠交错分布，沟渠密度较大，通过排、引等方式，将排水沟、涵洞进出口与天然河流、排涝沟渠相连接，做好边沟、排水沟的设计，沟底纵坡较大时设置急流槽或跌水构造物，以使水流顺畅的排出。道路主要技术指标见表 2.1.3-1，标准路基横断面见图 2.1.3-1。

表 2.1.3-1 主要技术指标表

技术指标		单位	技术标准值	采用值
公路等级		级	一级公路	一级公路
路线全长		km	——	7.355
车道数		个	≥ 4	6
行车道宽度		m	$2 \times (2 \times 3.5)$	$2 \times (3 \times 3.5)$
硬路肩宽度		m	2.5/3.0	3.0
左侧路缘带宽度		m	0.5	0.5
桥梁荷载等级		级	公路— I 级	公路— I 级
设计洪水频率	大、中小桥/涵洞	1/100	1/100	1/100
	路基	1/100	1/100	1/100
平曲线一般最小半径		m	400（极限值 250）	400
竖曲线最小长度		m	170（极限值 70）	200
最大纵坡		%	5	3
最小坡长		m	200	250
停车视距		m	> 110	> 110

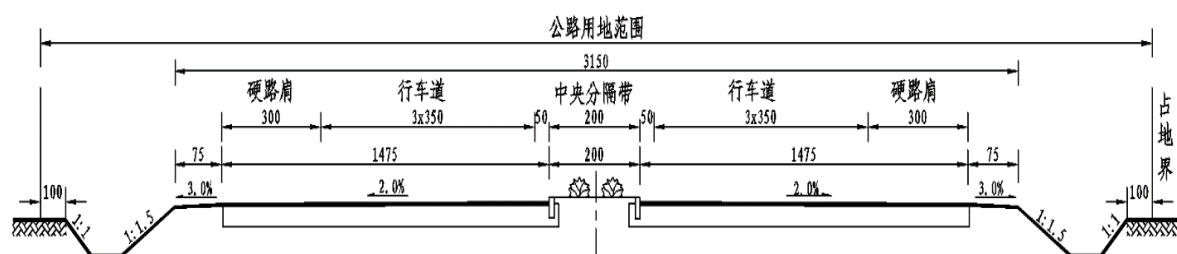


图 2.1.3-1 标准路基横断面示意图

2.1.3.2 路面工程

根据建设项目公路等级和重要性，采用沥青混凝土高级路面，路面结构自上而下依次为：5cm 细粒式沥青混凝土、7cm 中粒式沥青混凝土、18cm 水泥稳定碎石、18cm 水泥稳定碎石、18cm 水泥稳定碎石，路面全厚 66cm。

2.1.3.3 桥涵工程

建设项目全线共设大桥 3 座,分别为王村分洪道大桥、赵王新河大桥、大清河大桥。桥梁指标见表 2.1.3-2。跨河桥梁布置图见相应防洪评价章节。

表 2.1.3-2 桥梁设计方案表

序号	跨越河道(渠)	桥跨布置(孔×跨径) (m)	角度 (°)	桥梁总长 (m)
1	王村分洪道	4×40+4×40+1×60+3×40+3×40+3×40+4× 40+3×30	85.5	990
2	赵王新河	4×40+1×50+4×40+2×65+4×40+ 1×50+7×40	90	990
3	大清河	10×25	75	250

(1) 王村分洪道大桥

本建设项目王村分洪道大桥(桩号 K0+853~K1+850.5, 0~25 号桥墩)防洪标准 100 年一遇。桥面中心线与河道中高水流方向交叉角度为 85.5°, 共 25 跨(8×40m+1×60m+13×40m+3×30m), 桥梁总长 990m。桥面分幅布置, 宽度均为 15m, 全宽 31.05m。0~8 号桥墩跨径均为 40m(王村分洪道以南), 8~9 号桥墩间跨径 60m(立交上跨 G106), 9~22 号桥墩跨径均为 40m(跨王村分洪道), 22~25 号桥墩跨径均为 30m(跨王村分洪道), 25 号桥墩与分洪道左导流堤平交。

桥梁上部结构: 30m、40m 跨径采用预应力混凝土小箱梁结构, 60m 跨径采用钢混组合梁, 先简支后连续。

桥梁下部结构: 1~7 号桥墩采用直径 1.6m 柱式墩, 8~9 号桥墩采用直径 1.8m 柱式墩, 10~22 号桥墩采用直径 1.6m 柱式墩, 23~24 号桥墩采用直径 1.4m 柱式墩, 桥台(0、25 号)采用肋板台, 墩台采用直径 1.5m 桩基础, 顺水流方向两组, 每组 3 个桥墩。桥墩布置情况见表 2.1.3-3。

表 2.1.3-3 王村分洪道大桥桥墩布置情况表 单位: m

桥墩编号	桥墩和河道位置关系	现状地面高程	承台(系梁)顶高程	承台(系梁)埋深	桥墩直径	跨径
0	河道外	4.513	3.511	1	—	—
1	河道外	4.492	3.492	1	1.6	40
2	河道外	4.573	3.573	1	1.6	40
3	河道外	4.586	3.586	1	1.6	40
4	河道外	4.607	3.607	1	1.6	40
5	河道外	4.642	3.642	1	1.6	40
6	河道外	4.656	3.656	1	1.6	40
7	河道外	4.669	3.669	1	1.6	40
8	河道外	8.592	7.607	0.985	1.8	60
9	河道内	5.152	-0.348	5.5	1.8	40
10	河道内	4.141	-0.359	4.5	1.6	40
11	河道内	4.259	-0.341	4.6	1.6	40
12	河道内	4.469	-0.331	4.8	1.6	40
13	河道内	4.929	-0.371	5.3	1.6	40
14	河道内	4.895	-0.355	5.25	1.6	40
15	河道内	4.858	-0.392	5.25	1.6	40
16	河道内	4.811	-0.389	5.2	1.6	40
17	河道内	4.764	-0.386	5.15	1.6	40
18	河道内	4.708	-0.392	5.1	1.6	40
19	河道内	4.601	-0.399	5	1.6	40
20	河道内	4.494	-0.406	4.9	1.6	40
21	河道内	-0.994	-2.294	1.3	1.6	40
22	河道内	-2.227	-3.527	1.3	1.6	30
23	河道内	-3.118	-4.428	1.31	1.4	30
24	河道内	5.164	-0.386	5.55	1.4	30
25	河道外	8.82	—	—	—	30

(2) 赵王新河大桥

本建设项目赵王新河大桥(桩号 K2+321.84~K3+320.16, 0~23 号桥墩)防洪标准 100 年一遇。桥面中心线与河道中高水流方向夹角为 90°, 共 23 跨(4×40m+1×50m+4×40m+2×65m+4×40m+1×50m+7×40m), 桥梁总长 990m。桥面分幅布置, 宽度均为 15m。0~4 号桥墩跨径均为 40m, 4~5 号桥墩跨径 50m(立交跨越赵王新河右堤), 5~9 号桥墩跨径均为

40m（河道内航道以南），9～11 号桥墩跨径 65m（预留通航航道，III级），11～15 号桥墩跨径均为 40m（河道内航道以北），15～16 号桥墩跨径 50 m（立交跨越赵王新河左堤），16～23 号桥墩跨径均为 40m（赵王新河左岸），23 号桥墩与路基相接。

桥梁上部结构：40m 跨径采用预应力混凝土小箱梁结构，50m 和 65 m 跨径采用钢混组合梁，先简支后连续。

桥梁下部结构：1～8 号桥墩为直径 1.6m 柱式墩，9～11 号桥墩为直径 1.9m 柱式墩，12～22 号桥墩为直径 1.6m 柱式墩，桥台采用肋板台，墩台均采用直径 1.5m 桩基础，顺水流方向两组，每组 3 个桥墩。桥墩布置情况见表 2.1.3-4。

表 2.1.3-4 赵王新河大桥桥墩布置情况表 单位：m

桥墩编号	桥墩和河道位置关系	现状地面高程	承台顶高程	承台埋深	桥墩直径	跨径
0	河道外	7.111	6.111	1	—	—
1	河道外	7.039	6.039	1	1.6	40
2	河道外	6.966	5.966	1	1.6	40
3	河道外	6.893	5.893	1	1.6	40
4	河道外	9.374	8.374	1	1.6	50
5	河道内	5.307	2.698	2.609	1.6	40
6	河道内	0.445	-4.16	4.605	1.6	40
7	河道内	-0.136	-4.142	4.006	1.6	40
8	河道内	-0.354	-4.162	3.808	1.6	40
9	河道内	-0.339	-4.142	3.803	1.9	65
10	河道内	-0.358	-4.166	3.808	1.9	65
11	河道内	0.786	-4.222	5.008	1.9	40
12	河道内	0.681	-4.179	4.86	1.6	40
13	河道内	0.652	-4.156	4.808	1.6	40
14	河道内	0.939	-4.169	5.108	1.6	40
15	河道内	5.391	2.684	2.707	1.6	50
16	河道外	9.167	8.167	1	1.6	40
17	河道外	8.873	7.873	1	1.6	40
18	河道外	8.91	7.91	1	1.6	40

桥墩编号	桥墩和河道位置关系	现状地面高程	承台顶高程	承台埋深	桥墩直径	跨径
19	河道外	9.083	8.083	1	1.6	40
20	河道外	6.706	5.706	1	1.6	40
21	河道外	5.913	4.913	1	1.6	40
22	河道外	5.839	4.839	1	1.6	40
23	河道外	5.765	4.765	1	—	40

(3) 大清河大桥

本建设项目大清河大桥（桩号 K5+064~K5+320，0~10 号桥墩）桥梁防洪标准 100 年一遇。桥面中心线与河道中高水流方向夹角为 75°，共 10 跨（10×25m），桥梁总长 250m。桥面分幅布置，宽度均为 15m。0 号桥墩与大清河右堤平交，1~7 号桥墩位于河道滩地，8~9 号桥墩位于河道主槽内，10 号桥墩与大清河左堤平交。

桥梁上部结构：采用预应力混凝土小箱梁结构。

桥梁下部结构：1~9 号桥墩为直径 1.3m 柱式墩，墩台采用直径 1.5m 桩基础，两侧桥台基础采用直径 1.5m 的桩基础。

桥面分左右两幅，单幅宽度 15m，顺水流方向两组，每组 3 个桥墩。桥墩布置情况见表 2.1.3-6。

表 2.1.3-6 大清河大桥桥墩布置情况表 单位：m

桥墩编号	桥墩和河道位置关系	现状地面高程	系梁顶高程	系梁埋深	桥墩直径	跨径
0	河道内	7.24	—	—	1.5	—
1	河道内	7.266	6.266	1	1.3	25
2	河道内	7.333	6.333	1	1.3	25
3	河道内	7.399	6.399	1	1.3	25
4	河道内	7.466	6.466	1	1.3	25
5	河道内	7.558	6.558	1	1.3	25
6	河道内	7.675	6.675	1	1.3	25
7	河道内	7.793	6.793	1	1.3	25
8	河道内	1.214	-1.386	2.6	1.3	25
9	河道内	2.771	-1.389	4.16	1.3	25
10	河道内	7.165	—	—	1.5	25

(5) 互通立交工程

建设项目起点为国道 G336 与 G106 交叉处以南 1.2km，沿原 G336 主线抬高，由南向北跨 G106，为解决 G336、G106 两高等级公路交叉问题，采用单喇叭形互通式立交匝道。互通匝道工程位于世纪大道至 G106 连接段，匝道在南新村西与 G106 平交，互通形式采用单喇叭 A 型。互通区主线设计速度为 60km/h，路基宽 31.5m，交叉方式采用匝道上跨主线。匝道共分为 5 段（A~E 段）弧线，设计速度 40km/h，平曲线最小半径为 60m，行车道宽 3.5m，单向单车道匝道路基宽度 9.0m，对向双车道匝道路基宽度 16.5m。匝道最大纵坡为 3.0%，最小凸形竖曲线半径 1000m，最小凹形竖曲线半径 1500m。A 匝道在 AK0+855.14 处上跨主线路，设置跨线桥 1 座（AK0+716.64~0+993.64），9×30m 跨径，桥面宽度 17.05m，桥梁全长 277m。见图 2.1.3-2~3。



图 2.1.3-2 互通立交位置示意图

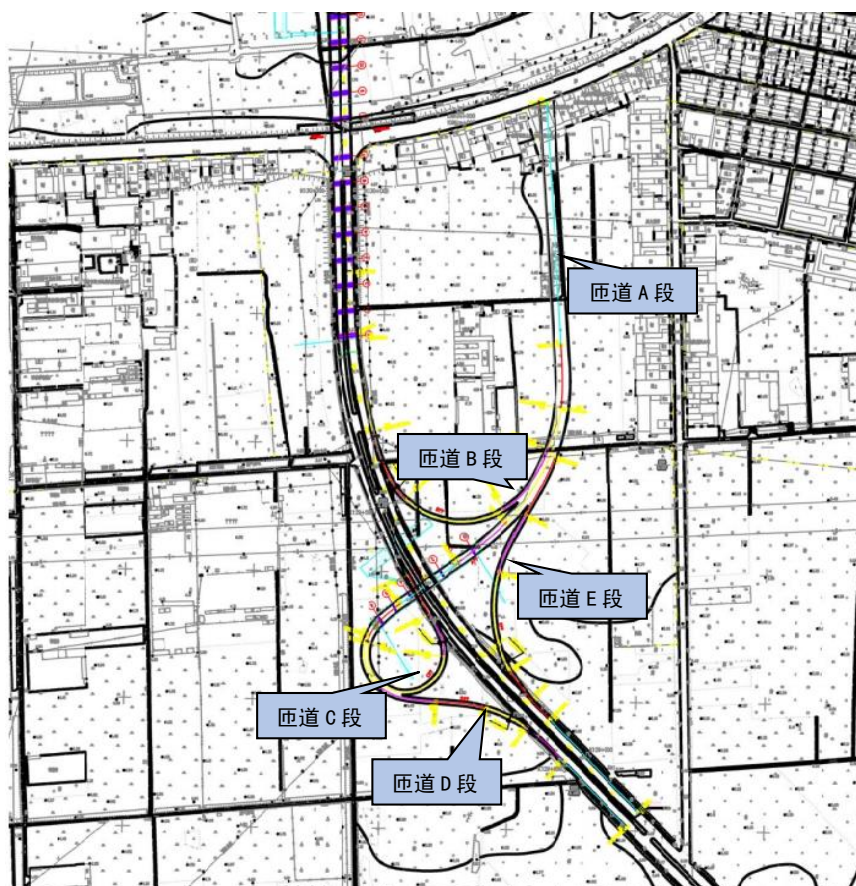


图 2.1.3-3 互通立交匝道示意图

（6）涵洞

本项目设有涵洞 14 处，型式为钢筋混凝土圆管涵，其中互通匝道 5 处，主线路 9 处。涵洞布设在被交路与边沟的交叉处，保证边沟纵向排水畅通，公路范围内的水引入自然排水沟渠。有条件的路段将排水引至附近河道或排水渠中。涵洞工程统计见表 2.1.3-7。

表 2.1.3-7 涵洞数量统计表

序号	中心桩号	型式	用途	备注
1	AK0+534	2-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	排水	匝道
2	BK0+288	1-1.0m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
3	CK0+225	1-1.0m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
4	DK0+293	1-1.0m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
5	EK0+283	1-1.0m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
6	K0+706	2-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	排水	主线
7	K2+194	1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
8	K3+811	1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
9	K4+428	1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
10	K5+352	1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
11	K5+711	1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
12	K5+963	1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
13	K6+487	1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	排水	
14	K7+002	1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	排水	

2.1.3.4 施工方案

(1) 路基工程

路基工程以机械施工为主。运距 100m 以内时，采用推土机铲土、运输，运距 100 至 200m 时，采用铲运机铲土、运输，运距 200m 以上时，采用装载机配合自卸汽车挖运土方。土方采用平地机整平，光轮或振动压路机碾压。路基土方借土选择耕作条件较差土地集中取土，尽量与农田改良规划、防洪等结合考虑。边坡坡面防护采用工程防护与生物防护相结合的方法。

(2) 路面工程

路面工程采用机械化施工方案。为保证路面各结构层的强度具有足够的强度和稳定性，底基层采用稳定土拌合机，无机结合料稳定碎石基层采用专用拌合设备厂办，摊铺机摊铺。沥青混合料采用固定式拌合设备厂拌，

沥青混合料摊铺机摊铺，半幅路面全宽一次摊铺完成。

（3）桥梁工程

标准跨径桥涵均采用预制安装法施工，钻孔灌注桩采用机械钻成孔。

主桥总体施工顺序如下：封闭施工区域→临时下河便道→修建施工便道及场地硬化→施工围堰→桩基施工→承台施工→硬化钢构件堆放、组拼场地→搭设梁体支架→桥墩及桥墩范围内的主梁施工→架设主梁剩余梁段→主桥拱肋支撑架搭设→吊装并焊接拱肋→安装吊杆及吊杆装饰部分→拆除拱肋吊杆支架体系→全桥钢箱梁防腐涂装→拆除全桥支架及施工便道→桥面系施工→恢复原地貌、清理场地。

（4）取弃土方案

建设项目路基填土方 36.82 万 m^3 ，路基挖土方 10.74 万 m^3 ，借方 31.97 万 m^3 ，路基填筑优先自文安洼蓄滞洪区内取土，取土位置沿建设项目线路两侧布置，不足部分另设取土坑解决。项目新增永久占地 694.27 亩。项目的路线方案已和规划、土地等部门进行了沟通协商，路线方案对沿线的土地利用规划不会产生较大影响；通过合理的集约节约措施，把对土地的影响降到最低。

（5）施工进度安排

建设项目工期预计 27 个月，桥梁基础工程及主要上部结构工程不安排汛期施工。

2.1.3.5 度汛方案

（1）施工前编制桥梁施工方案报河道水行政管理部门审批，做好防汛预案，合理安排施工进度和施工次序，基础结构避免汛期施工，妥善解决施工导流问题，确保施工期河道正常过流，降低建设项目施工对河道行洪的影响。

（2）基础工程施工完成后，及时拆除施工围堰等临时工程，恢复河道原始状态。建设项目施工完工后，施工单位应及时清理和拆除施工现场的支架、废渣、施工机械等各类河道行洪障碍物，避免影响河道行洪。

（3）做好施工人员的雨期施工培训工作，组织相关人员对施工现场的准备工作进行一次全面检查，包括临时设施、临电、机械设备、土方护坡防护等工作，确保施工安全。

（4）场区规划：在进行场地布置时，施工现场及边坡四周提前做好排水措施，场地排水坡度应不小于 3‰，并能防止四周区域的水流入现场。排水沟坡度应不小于 5‰，其断面尺寸应按暴雨公式和汇水面积参数确定，且保证水流畅通、不积水。

（5）道路两旁保证视野开阔，道路畅通。材料运输道路等承重型路基要碾压坚实，并作好路拱道路两旁排水沟，保证不滑、不陷、不积水，保证雨后正常通行。

（6）检查施工现场及生产生活基地的排水设施，疏通各种排水渠道，清理雨水排水口，保证雨天排水通畅。

（7）雨期施工前，应对各类仓库、变配电室、机具料棚、宿舍（包括电器线路）等进行全面检查、加固。

（8）施工现场、生产基地的工棚、仓库、露天料场、食堂、临时住房等暂设工程，各分管单位应在雨期前进行全面检查和整修，保证基础、道路不塌陷，房间不漏雨，场区不积水。现场防洪、防汛器材要备齐并按有关规定发放。作好各脚手架防雷装置，质量检查部门在雨期前要对避雷装置作一次全面检查，确保防雷。对地下部分管廊、通道、洞口，加以遮盖或封闭，防止雨水灌入。

2.2 河道基本情况

2.2.1 流域概况

2.2.1.1 地理位置

建设项目位于大清河流域中下游廊坊市文安县境内，由南向北依次跨越王村分洪道、赵王新渠、大清河。大清河流域位于东经 $113^{\circ} 39' \sim 117^{\circ} 34'$ ，北纬 $38^{\circ} 10' \sim 40^{\circ} 10'$ 之间，西起太行山，东临渤海湾，北临永定河及海河干流，南界子牙河。流域地跨山西、河北、北京、天津等 4 省（市），总面积 42972km^2 ，其中山区 18602km^2 ，丘陵平原 24370km^2 。

2.2.1.2 水文气象

建设项目地处温带半湿润半干旱大陆性季风气候区，四季分明。春季干旱少雨多风，夏季受海洋气团控制，常为北太平洋副热带高压和印度洋低压影响，炎热多雨，秋季天高气爽；冬季受欧亚北方冷空气影响，常为蒙古冷高压控制，盛行由大陆吹向海洋的冬季风，寒冷少雪。多年平均降水量为 510mm ，降水时空分布不均，主要集中在 6~9 月份，总的趋势是山区大于平原，北部平原大于南部平原。年日照时数 2760h ，年平均气温 $7.6 \sim 13.1^{\circ}\text{C}$ ，最高气温出现在 7 月份，极端最高气温 42°C ，最冷为 1 月，极端最低气温 -25°C ，无霜期 184 天。最低气温出现在 1 月份。多年平均降水量为 500mm ，年最大降水量 988mm （1977 年），年最小降水量 205mm （1957 年），多年平均水面蒸发量 1886mm 。年主导风向为西南风，其次为东北风，年平均风速 2.8m/s ，最大风速 23.0m/s 。冰冻期一般为 12 月至次年 2 月，土壤冻结期一般在 10 月下旬至 3 月上旬，最大冻土深 68cm 。

2.2.1.3 经济社会

建设项目位于河北省廊坊市文安县境内，文安县总面积 1037km^2 ，共

辖 13 个乡镇、5 个国营农场、1 个省级开发区，共 383 个行政村，为廊坊市面积最大县级行政区，其中，耕地面积 92 万亩，人口 55 万。2019 年文安县地区生产总值 188.80 亿元，规模以上工业总产值比上年增长 6%。农民人均纯收入 18249 元，比上年增长 9.1%。城镇居民人均可支配收入 41528 元，比上年增长 9.1%。三次产业比例为 6.85:50.78:42.38，二产保持主导地位，并进一步得到加强。

文安县县域面积的五分之四处于文安洼蓄滞洪区内，海拔最高为 7.24m，最低 1.6m。

2.2.1.4 暴雨洪水特征

大清河流域暴雨主要由强径向环流所造成。其中西南涡或涡切变以及较强的台风或台风倒槽影响大清河流域时，流域内发生暴雨的机会最多，而涡切变和台风或台风倒槽的天气系统造成的暴雨量级最大。受地形抬升作用的影响，常在太行山东部迎风坡前形成暴雨。

大清河流域洪水由暴雨形成，洪水发生的季节和特点与暴雨基本一致，洪水年内集中，年际变化大，洪水也以 7、8 月份最多，7 月下旬到 8 月上旬更为集中，量级最大。洪水的年际变化较大，暴雨中心地区河流洪峰流量的 C_v 值可达 1.5~2.0，一次洪水历时达一个月左右。

2.2.1.5 工程地质

流域内地形西高东低，西部山区高程约 500~2200m，最高的五台山东台，高达 2795m。丘陵地区高程 100~500m，大致分布在京广铁路西侧 10~40km 处，平原高程在 100m 以下。大清河下游滨海地区高程约 1m，主要是永定河、大清河、子牙河以及古黄河冲积而成。由于受永定、子牙及南运等多河系的河道变迁与洪水泛滥的影响，形成多片洼地。

（1）地质构造

大清河流域所处的构造单元为：一级构造单元为中朝准地台，二级构造单元为太行山隆起、华北平原沉降带，三级构造单元的冀中拗陷、沧县隆起、黄骅拗陷。流域地貌类型成因复杂，地貌层次分明，自西向东地貌结构呈现阶梯状，西部太行山的侵蚀中山到低山，然后下降为侵蚀丘陵和剥蚀堆积台地；山前地貌类型为洪积冲积平原和冲积扇平原；自此以后，逐渐过渡为冲积平原、湖积冲积平原、海积冲积平原、海积平原等。

流域内前第四系地层、第四系地层发育，前第四系主要分布在山区，出露地层为中、上元古界的蓟县系和青白口系，区内新近系无出露，广泛分布于平原区下部，上新近系主要为明化镇组，馆陶组一般缺失，由一套河湖沉积的半胶结状杂色砂岩、泥岩等组成，埋深 400-500m，厚度 1000-2000m。第四系地层厚度在山前 200-300m，东部地区 350-600m，山前主要为砂卵砾石，中东部主要为砂层和粘性土。

（2）地层岩性

根据本建设项目地勘报告，该区域地下 60m 深度范围内（其中路基位置设计勘察深度 10m，桥梁位置设计勘察深度 60m）岩性以粉土、粘性土和粉砂为主，表层为素填土，钻探深度范围内自上而下将地层划分为 13 个工程地质单元。

第①层素填土，黄色，以粉土为主，含粉质黏土，植物根系，层底高程 3.38m，层厚 0.5~2.3m。

第②层粉土，黄色，中密-密实，稍湿-湿，低韧性，干强度低，摇震反应中等，含云母、锈斑，层厚 0.8~4.9m。地基承载力特征值 f_{a0} (kPa): 100kPa，摩阻力标准值 q_{ik} (Kpa): 30kPa。

第③层粉质黏土，黄色，软塑—可塑，干强度中等，韧性中等，中等—高等压缩性，层厚 0.6m~4.8m。地基承载力特征值 f_{a0} (kPa): 100kPa，

摩阻力标准值 q_{ik} (Kpa) : 30kPa。

第③₁层粉土, 黄色, 中密—密实, 湿, 低韧性, 干强度低, 摇震反应中等, 含砂砾, 层厚 1.0m~1.7m。地基承载力特征值 f_{a0} (kPa): 110kPa, 摩阻力标准值 q_{ik} (Kpa) : 35kPa。

第④层粉土, 灰黄色, 中密—密实, 湿, 低韧性, 干强度低, 摇震反应中等, 含云母, 含砂砾, 层厚 0.8~2.5m。地基承载力特征值 f_{a0} (kPa): 110kPa, 摩阻力标准值 q_{ik} (Kpa) : 40kPa。

第④₁层粉质黏土, 灰色, 软塑—可塑, 干强度中等, 韧性中等, 中等压缩性, 层厚 1.2~4.0m。地基承载力特征值 f_{a0} (kPa): 120kPa, 摩阻力标准值 q_{ik} (Kpa) : 40kPa。

第⑤层粉质黏土, 灰色, 软塑—可塑, 干强度中等, 韧性中等, 中等—高等压缩性, 含锈染, 层厚 1.1~5.5m。地基承载力特征值 f_{a0} (kPa): 120kPa, 摩阻力标准值 q_{ik} (Kpa) : 40kPa。

第⑤₁层粉土, 灰色, 中密—密实, 湿, 低韧性, 干强度低, 摇震反应中等, 含云母, 土质不均, 含砂砾, 层厚 0.9~4.7m。地基承载力特征值 f_{a0} (kPa): 120kPa, 摩阻力标准值 q_{ik} (Kpa) : 45kPa。

第⑥层粉质黏土, 黄色, 可塑, 干强度中等, 韧性中等, 中等压缩性, 含姜石、螺壳、锈斑, 层底高程-10.02m, 层厚 1.2~6.1m。地基承载力特征值 f_{a0} (kPa): 130kPa, 摩阻力标准值 q_{ik} (Kpa) : 50kPa。

第⑥₁层粉土, 黄色, 密实, 湿, 低韧性, 干强度低, 摇震反应中等, 含云母锈斑, 夹粉质黏土薄层, 层厚 1.0~4.9m。地基承载力特征值 f_{a0} (kPa): 140kPa, 摩阻力标准值 q_{ik} (Kpa) : 50kPa。

第⑦层粉质黏土, 黄色, 可塑, 干强度中等, 韧性中等, 中等压缩性, 含锈斑, 局部夹粉土薄层, 层厚 3.9~8.2m。地基承载力特征值 f_{a0} (kPa): 140kPa, 摩阻力标准值 q_{ik} (Kpa) : 55kPa。

第⑦₁层粉砂，黄色，饱和，密实，石英、长石为主，含云母，含粉土，锈斑，夹粉质黏土薄层，颗粒级配差，层厚 1.3~7.1m。地基承载力特征值 $f_{a0}(\text{kPa})$: 180kPa，摩阻力标准值 $q_{ik}(\text{Kpa})$: 55kPa。

第⑧层粉质黏土，黄褐色，可塑—硬塑，干强度中等，韧性中等，中等压缩性，切面光滑，含锈斑、姜石、螺壳。粉土，黄褐色，中密—密实，湿，低韧性，干强度低，摇震反应中等，含云母，土质不均，含砂砾，局部夹粉砂薄层，层厚 3.8~5.4m。地基承载力特征值 $f_{a0}(\text{kPa})$: 150kPa，摩阻力标准值 $q_{ik}(\text{Kpa})$: 55kPa。

第⑧₁层粉砂，黄色，饱和，密实，石英、长石为主，含云母，含粉土，锈斑，夹粉质黏土薄层，层厚 4.9~5.4m。地基承载力特征值 $f_{a0}(\text{kPa})$: 200kPa，摩阻力标准值 $q_{ik}(\text{Kpa})$: 60kPa。

第⑨层粉质黏土，黄色，可塑—硬塑，干强度中等，韧性中等，中等压缩性，切面光滑，含锈斑、姜石，夹粉土薄层，层厚 3.6~8.0m。地基承载力特征值 $f_{a0}(\text{kPa})$: 160kPa，摩阻力标准值 $q_{ik}(\text{Kpa})$: 60kPa。

第⑨₁层粉砂，黄色，饱和，密实，石英、长石为主，含云母，含粉土，锈斑，夹粉质黏土薄层，层厚 0.9~4.7m。地基承载力特征值 $f_{a0}(\text{kPa})$: 220kPa，摩阻力标准值 $q_{ik}(\text{Kpa})$: 65kPa。

第⑩层粉质黏土，黄色，可塑—硬塑，干强度中等，韧性中等，中等压缩性，切面光滑，夹粉土薄层，锈斑、姜石，层厚 4.5~7.2m。地基承载力特征值 $f_{a0}(\text{kPa})$: 170kPa，摩阻力标准值 $q_{ik}(\text{Kpa})$: 65kPa。

物理力学指标见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1

物理力学指标统计表

岩土编号	岩土名称	统计项目	质量密度 ρ (g/cm ³)	天然含水量 ω (%)	土粒比重 G_s	天然孔隙比 e	重力密度 γ (kN/m ³)	液限 ω_L (%)	塑限 ω_p (%)	液性指数 I_L	塑性指数 I_p	直剪		压缩系数		压缩模量		标贯击数 N (击/30cm)	标贯修正击数 N (击/30cm)	黏粒含量 (%)	承载力特征值 $f_{ak}=(kpa)$
												内摩擦角 ϕ (度)	黏聚力 C_q (kPa)	α 0.1~0.2 (1/MPa)	E_s 0.1~0.2 (MPa)						
②	粉土	统计个数	8	8	14	8	8	14	14	8	14	7	7	8	8	6	6	6			100
		最大值	1.99	27.1	2.70	0.760	19.9	28.9	20.7	0.78	9.5	32.4	11.2	0.26	8.79	12.0	11.3	9.7			
		最小值	1.88	19.9	2.69	0.663	18.8	26.0	17.4	0.10	6.3	27.5	4.8	0.20	6.32	9.0	8.7	9.1			
		平均值	1.94	23.2	2.69	0.713	19.4	26.7	19.2	0.52	7.5	30.1	7.7	0.23	7.37	9.8	9.6	9.4			
		标准差	0.038	2.122	0.005	0.039	0.383	0.778	0.914	0.223	1.188	2.026	2.131	0.019	0.749	1.169	0.980	0.223			
		变异系数	0.020	0.091	0.002	0.055	0.020	0.029	0.048	0.429	0.158	0.067	0.278	0.082	0.102	0.119	0.101	0.024			
		修正系数	0.987	1.062	0.999	1.037	0.987	0.986	0.977	1.290	0.924	0.950	0.794	1.055	0.931	0.902	0.917	0.980			
		标准值	1.91	24.6	2.69	0.740	19.1	26.3	18.8	0.67	6.9	28.6	6.1	0.24	6.86	8.8	8.8	9.2			
		统计个数	15	15	15	15	15	15	15	15	15	11	11	16	16						
		最大值	2.02	31.5	2.74	0.886	20.2	40.4	24.0	0.77	16.9	12.1	27.8	0.59	5.25						
③	粉质黏土	最小值	1.91	25.6	2.71	0.685	19.1	31.1	20.5	0.31	10.5	5.3	15.7	0.34	3.22						100
		平均值	1.98	28.3	2.73	0.773	19.8	36.3	21.9	0.46	14.4	9.3	22.1	0.42	4.36						
		标准差	0.025	1.689	0.011	0.047	0.253	3.065	1.013	0.117	2.253	2.551	4.037	0.071	0.639						
		变异系数	0.013	0.060	0.004	0.061	0.013	0.084	0.046	0.255	0.156	0.274	0.183	0.169	0.147						
		修正系数	0.994	1.027	0.998	1.028	0.994	0.961	0.979	1.118	0.928	0.849	0.899	1.075	0.935						
		标准值	1.96	29.1	2.72	0.795	19.6	34.9	21.4	0.51	13.4	7.9	19.8	0.45	4.07						
		统计个数	6	7	12	6	6	12	12	7	12	6	6	6	6	6	6	6	6		110
		最大值	2.03	24.6	2.70	0.794	20.3	27.1	19.9	1.00	8.7	32.4	11.8	0.29	7.60	13.0	12.6	11.0			
		最小值	1.86	21.3	2.69	0.657	18.6	23.6	18.4	0.28	4.5	24.6	7.4	0.22	6.45	8.0	8.0	9.3			
		平均值	1.95	23.0	2.69	0.697	19.5	26.2	19.3	0.60	6.9	29.1	9.3	0.25	6.93	11.3	10.7	9.8			
		标准差	0.054	1.238	0.005	0.049	0.542	0.910	0.438	0.267	0.978	2.830	1.639	0.025	0.411	1.862	1.598	0.628			
		变异系数	0.028	0.054	0.002	0.070	0.028	0.035	0.023	0.449	0.142	0.097	0.177	0.100	0.059	0.164	0.149	0.064			
		修正系数	0.977	1.040	0.999	1.058	0.977	0.982	0.988	1.332	0.925	0.920	0.854	1.082	0.951	0.864	0.877	0.947			
		标准值	1.91	23.9	2.69	0.738	19.1	25.7	19.1	0.79	6.4	26.8	7.9	0.27	6.59	9.8	9.4	9.2			
		统计个数	8	8	17	8	8	17	17	8	17	6	6	8	8	10	10	10			
		最大值	2.02	28.6	2.70	0.827	20.2	29.1	20.2	0.95	9.4	33.4	8.1	0.25	10.45	19.0	17.1	10.8			
④	粉土	最小值	1.90	23.1	2.68	0.672	19.0	26.0	18.3	0.44	5.8	32.1	5.8	0.16	6.97	10.0	9.0	7.4			110
		平均值	1.96	24.3	2.69	0.705	19.6	26.8	19.5	0.62	7.2	32.5	7.2	0.22	7.82	13.4	11.5	8.9			
		标准差	0.034	1.857	0.005	0.050	0.338	0.778	0.519	0.162	1.062	0.449	0.764	0.030	1.168	2.503	2.194	1.097			
		变异系数	0.017	0.076	0.002	0.071	0.017	0.029	0.027	0.261	0.147	0.014	0.105	0.135	0.149	0.187	0.189	0.123			
		修正系数	0.988	1.052	0.999	1.048	0.988	0.988	0.989	1.176	0.937	0.989	0.913	1.092	0.899	0.891	0.889	0.928			
		标准值	1.94	25.5	2.69	0.739	19.4	26.4	19.3	0.73	6.8	32.1	6.6	0.24	7.03	11.9	10.3	8.3			
		统计个数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
		最大值	2.02	37.6	2.74	0.933	20.2	38.9	22.1	0.92	16.8	7.8	19.8	0.47	6.53						
		最小值	1.95	25.6	2.71	0.704	19.5	32.0	20.9	0.33	11.1	4.5	15.7	0.37	4.11						
		平均值	1.97	31.0	2.72	0.808	19.7	35.3	21.6	0.68	13.8	6.1	17.6	0.41	5.16						
④-1	粉质黏土	标准差	0.027	4.437	0.015	0.090	0.266	2.806	0.509	0.224	2.343	1.182	1.858	0.042	0.875						110
		变异系数	0.013	0.143	0.005	0.111	0.013	0.080	0.024	0.330	0.170	0.194	0.106	0.102	0.170						
		修正系数	0.989	1.118	0.996	1.092	0.989	0.934	0.981	1.272	0.859	0.840	0.913	1.085	0.860						
		标准值	1.95	34.7	2.71	0.882	19.5	33.0	21.1	0.87	11.8	5.1	16.0	0.45	4.44						
		统计个数	11	11	11	11	11	11	11	11	11	6	6	10	10						120
		最大值	2.00	34.1	2.74	0.947	20.0	39.1	24.2	0.79	16.1	7.1	20.2	0.63	4.75						
		最小值	1.86	25.5	2.71	0.701	18.6	31.8	21.0	0.38	10.2	4.9	14.6	0.38	3.00						
		平均值	1.95	29.6	2.72	0.811	19.5	34.7	21.9	0.60	12.7	5.5	16.2	0.46	4.03						
		标准差	0.048	2.654	0.011	0.077	0.481	2.700	1.040	0.160	2.140	0.876	2.977	0.077	0.594						
		变异系数	0.025	0.090	0.004	0.094	0.025	0.078	0.047	0.268	0.168	0.159	0.128	0.166	0.147						
		修正系数	0.986	1.050	0.998	1.052	0.986	0.957	0.974	1.148	0.907	0.868	0.894	1.097	0.914						
		标准值	1.92	31.1	2.71	0.854	19.2	33.2	21.4	0.69	11.6	4.8	14.5	0.51	3.68						

表 2.2.1-1

物理力学指标统计表 (续表 1)

岩土编号	岩土名称	统计项目	质量密度 ρ (g/cm ³)	天然含水量 ω (%)	土粒比重 G_s	天然孔隙比 e	重力密度 γ (kN/m ³)	液限 ω_L (%)	塑限 ω_P (%)	液性指数 I_L	塑性指数 I_P	直剪		压缩系数 α 0.1-0.2 (1/MPa)	压缩模量 E_s 0.1-0.2 (MPa)	标贯击数 N (击/30cm)	标贯修正击数 N (击/30cm)	黏粒含量 (%)	承载力 特征值 f_{a0} =(kpa)
												内摩擦角 ϕ_a (度) (快剪)	粘聚力 C_q (kPa) (快剪)						
⑤-1	粉土	统计个数	7	7	10	7	7	10	10	7	10	6	6	6	6	4	4	4	120
		最大值	2.00	28.2	2.70	0.841	20.0	29.7	21.6	0.82	9.3	32.8	8.4	0.26	11.99	17.0	14.3	10.6	
		最小值	1.88	21.6	2.69	0.644	18.8	26.0	18.2	0.30	6.2	31.7	6.9	0.14	6.52	13.0	10.9	8.1	
		平均值	1.94	24.6	2.69	0.731	19.4	27.1	19.6	0.63	7.5	32.2	7.9	0.22	8.25	15.0	12.5	9.3	
		标准差	0.053	2.109	0.005	0.072	0.530	1.118	0.851	0.193	0.989	0.437	0.603	0.044	2.078				
		变异系数	0.027	0.086	0.002	0.099	0.027	0.041	0.043	0.305	0.132	0.014	0.076	0.203	0.252				
		修正系数	0.980	1.064	0.999	1.073	0.980	0.976	0.975	1.226	0.923	0.989	0.937	1.168	0.792				
⑥	粉质黏土	标准值	1.90	26.1	2.69	0.785	19.0	26.4	19.1	0.78	6.9	31.9	7.4	0.25	6.53				130
		统计个数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	8	8				
		最大值	2.06	30.4	2.74	0.881	20.6	38.6	22.4	0.71	16.2	7.5	19.6	0.49	6.01				
		最小值	1.90	24.0	2.71	0.657	19.0	29.4	19.0	0.25	10.3	5.3	15.3	0.28	3.84				
		平均值	2.00	26.7	2.72	0.728	20.0	33.8	21.0	0.45	12.8	5.9	17.2	0.41	4.39				
		标准差	0.045	1.828	0.011	0.063	0.446	2.730	0.856	0.122	2.002	0.826	1.935	0.063	0.704				
		变异系数	0.022	0.068	0.004	0.087	0.022	0.081	0.041	0.269	0.156	0.139	0.113	0.155	0.160				
⑥-1	粉土	修正系数	0.988	1.036	0.998	1.045	0.988	0.958	0.979	1.141	0.918	0.885	0.907	1.105	0.892				140
		标准值	1.97	27.7	2.72	0.761	19.7	32.4	20.6	0.52	11.7	5.3	15.6	0.45	3.91				
		统计个数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	
		最大值	1.99	22.5	2.70	0.674	19.9	27.0	19.5	0.49	8.8	32.1	8.1	0.25	6.92	20.0	15.6	9.3	
		最小值	1.93	20.1	2.69	0.662	19.3	26.3	18.2	0.09	6.8	32.1	7.9	0.24	6.69	20.0	15.6	9.3	
		平均值	1.96	21.3	2.69	0.669	19.6	26.7	19.0	0.28	7.7	32.1	8.0	0.25	6.80	20.0	15.6	9.3	
		标准差																	
⑦	粉质黏土	变异系数																	140
		修正系数																	
		标准值																	
		统计个数	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6				
		最大值	2.09	29.0	2.74	0.754	20.9	38.6	23.8	0.50	15.8	14.6	34.6	0.43	7.50				
		最小值	2.00	22.8	2.71	0.601	20.0	28.3	18.0	0.26	10.3	11.9	23.8	0.22	4.05				
		平均值	2.03	25.7	2.73	0.691	20.3	34.0	20.8	0.37	13.2	13.4	31.0	0.30	5.80				
⑦-1	粉砂	标准差	0.033	2.375	0.013	0.057	0.326	4.101	1.996	0.104	2.233	1.033	3.860	0.071	1.173				180
		变异系数	0.016	0.093	0.005	0.083	0.016	0.120	0.096	0.278	0.169	0.077	0.125	0.237	0.202				
		修正系数	0.988	1.068	0.997	1.061	0.988	0.911	0.929	1.205	0.875	0.936	0.897	1.195	0.833				
		标准值	2.00	27.4	2.72	0.734	20.0	31.0	19.3	0.45	11.6	12.6	27.8	0.36	4.83				
		统计个数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
		最大值			2.65											42.0	29.8		
		最小值			2.65											25.0	17.5		
⑧	粉质黏土 夹粉土	平均值			2.65											34.5	24.3		150
		标准差			0.000											6.535	4.562		
		变异系数			0.000											0.189	0.187		
		修正系数			1.000											0.844	0.845		
		标准值			2.65											29.1	20.6		
		统计个数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
		最大值	2.14	26.2	2.73	0.699	21.4	37.3	23.6	0.31	14.4	15.4	32.8	0.43	8.13				
⑧	粉质黏土 夹粉土	最小值	2.00	23.3	2.71	0.577	20.0	31.1	20.5	0.16	10.6	8.2	21.3	0.22	3.89				150
		平均值	2.07	24.6	2.72	0.636	20.7	34.9	21.8	0.22	13.2	13.2	30.0	0.32	6.51				
		标准差	0.055	1.305	0.006	0.049	0.546	2.140	1.060	0.064	1.431	2.595	4.349	0.074	1.694				
		变异系数	0.026	0.053	0.002	0.076	0.026	0.061	0.049	0.298	0.109	0.196	0.145	0.232	0.260				
		修正系数	0.978	1.044	0.998	1.063	0.978	0.949	0.960	1.246	0.910	0.838	0.880	1.191	0.785				
		标准值	2.03	25.6	2.71	0.676	20.3	33.2	20.9	0.27	12.0	11.1	26.4	0.38	5.11				

表 2.2.1-1

物理力学指标统计表 (续表 2)

岩土编号	岩土名称	统计项目	质量密度 ρ (g/cm ³)	天然含水量 ω (%)	土粒比重 G_s	天然孔隙比 e	重力密度 γ (kN/m ³)	液限 ω_L (%)	塑限 ω_P (%)	液性指数 I_L	塑性指数 I_P	直剪		压缩系数 α 0.1-0.2 (1/MPa)	压缩模量 E_s 0.1-0.2 (MPa)	标贯击数 N (击/30cm)	标准贯修正击数 N (击/30cm)	黏粒含量 (%)	承载力特征值 f_{a0} =(kpa)
												内摩擦角 ϕ q (度) (快剪)	凝聚力 C_q (kPa) (快剪)						
⑧	粉质黏土 夹粉土	统计个数	6	8	8	6	6	8	8	8	8	6	6	6	6	2	2	2	150
		最大值	2.01	25.8	2.70	0.701	20.1	28.2	20.6	0.85	9.9	32.5	9.3	0.28	9.67	22.0	15.4	9.6	
		最小值	1.98	21.8	2.69	0.638	19.8	26.3	17.2	0.24	6.9	30.8	7.9	0.17	5.97	18.0	12.6	9.4	
		平均值	2.00	23.7	2.69	0.663	20.0	27.3	18.9	0.58	8.4	31.7	8.6	0.25	7.74	20.0	14.0	9.5	
		标准差	0.010	1.752	0.005	0.023	0.103	0.662	1.131	0.222	1.230	0.615	0.585	0.043	1.290				
		变异系数	0.005	0.074	0.002	0.034	0.005	0.024	0.060	0.380	0.146	0.019	0.068	0.175	0.167				
		修正系数	0.996	1.050	0.999	1.028	0.996	0.984	0.960	1.257	0.901	0.984	0.944	1.144	0.863				
		标准值	1.99	24.8	2.69	0.681	19.9	26.9	18.1	0.74	7.6	31.2	8.1	0.28	6.68				
⑧-1	粉砂	统计个数			6											6	6		200
		最大值			2.65											53.0	37.1		
		最小值			2.65											37.0	25.9		
		平均值			2.65														
		标准差			0.000										19.00	44.8	31.3		
		变异系数			0.000										经验值	5.879	4.116		
		修正系数			1.000											0.131	0.131		
		标准值			2.65											0.892	0.892		
⑨	粉质黏土	统计个数	14	14	14	14	14	14	14	14	14	6	6	10	10				160
		最大值	2.14	28.5	2.74	0.774	21.4	40.3	23.6	0.46	16.7	15.4	33.9	0.41	7.11				
		最小值	1.97	19.9	2.71	0.533	19.7	27.2	17.0	0.16	10.1	8.6	22.5	0.22	4.13				
		平均值	2.05	25.5	2.73	0.675	20.5	35.0	21.3	0.31	13.7	12.6	28.2	0.30	5.70				
		标准差	0.055	2.255	0.011	0.074	0.552	3.594	1.521	0.091	2.378	2.940	5.454	0.065	1.024				
		变异系数	0.027	0.088	0.004	0.110	0.027	0.103	0.071	0.295	0.173	0.233	0.193	0.218	0.180				
		修正系数	0.987	1.042	0.998	1.053	0.987	0.951	0.966	1.141	0.917	0.807	0.840	1.127	0.895				
		标准值	2.02	26.6	2.72	0.711	20.2	33.3	20.6	0.35	12.6	10.2	23.7	0.34	5.10				
⑨-1	粉砂	统计个数			2											2	2		220
		最大值			2.65											95.0	66.5		
		最小值			2.65											90.0	63.0		
		平均值			2.65											92.5	64.7		
		标准差													27.00				
		变异系数													经验值				
		修正系数																	
		标准值																	
⑩	粉质黏土	统计个数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				170
		最大值	2.13	25.3	2.73	0.718	21.3	38.0	22.6	0.30	15.7	15.8	34.1	0.28	6.67				
		最小值	1.99	23.6	2.71	0.578	19.9	31.5	21.0	0.15	10.5	13.8	29.5	0.24	5.90				
		平均值	2.08	24.4	2.72	0.633	20.8	34.9	21.6	0.22	13.4	15.0	31.7	0.27	6.35				
		标准差	0.047	0.683	0.008	0.048	0.472	2.309	0.561	0.063	1.979	0.715	1.573	0.015	0.309				
		变异系数	0.023	0.028	0.003	0.075	0.023	0.066	0.026	0.283	0.148	0.048	0.050	0.056	0.049				
		修正系数	0.981	1.023	0.998	1.062	0.981	0.945	0.979	1.234	0.878	0.961	0.959	1.046	0.960				
		标准值	2.04	25.0	2.72	0.673	20.4	33.0	21.1	0.27	11.7	14.4	30.4	0.28	6.09				
⑩	粉质黏土	统计个数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				180
		最大值	2.08	26.5	2.74	0.710	20.8	39.7	23.9	0.18	16.6	15.1	35.2	0.28	6.35				
		最小值	2.00	22.7	2.71	0.617	20.0	32.6	21.5	0.11	10.5	13.5	32.6	0.26	6.09				
		平均值	2.04	24.6	2.72	0.662	20.4	35.7	22.7	0.14	13.0	14.4	33.6	0.27	6.27				
		标准差	0.029	1.434	0.012	0.044	0.286	2.845	1.075	0.032	2.356	0.605	0.947	0.008	0.096				
		变异系数	0.014	0.058	0.004	0.067	0.014	0.080	0.047	0.225	0.182	0.042	0.028	0.028	0.015				
		修正系数	0.988	1.048	0.996	1.055	0.988	0.934	0.961	1.186	0.850	0.965	0.977	1.023	0.987				
		标准值	2.02	25.7	2.71	0.699	20.2	33.3	21.8	0.17	11.0	13.9	32.8	0.28	6.19				

（3）地下水情况

经勘察查明，场区浅层地下水为第四系松散层孔隙潜水。本场地浅层地下水以渗入～蒸发径流型为主。补给主要来源为大气降水入渗和地表水入渗等，蒸发和水平向径流是主要的排泄方式。不同季节、时期的水量和水位变幅较大，可能因暴雨积水、管道漏水渗入、回灌等增加补给量，形成较高水位。水位埋深 0.50m～8.60m,高程-1.54～4.60m,水位年变幅 1.00m 左右，近年最高水位可按地表考虑。赵王新河河内水较丰富，大清河河内水较浅。

依据《公路工程地质勘察规范》，经场地内水质、土质分析，地下水对混凝土结构有微腐蚀性，在干湿交替环境中，对钢筋混凝土结构中的钢筋有弱腐蚀性；场地土对混凝土结构有弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有中等腐蚀性。水、土对建筑材料腐蚀的防护，应符合国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）的规定。

（4）地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），大清河流域基本地震动峰值加速度为 0.10~0.15g，相应地震基本烈度为 7 度。地震烈度及地面动峰值加速度分布见图 2.2.1-1。本次建设项目路线穿越地区抗震设防烈度为 8 度，文安县地震动峰值加速度为 0.15g。

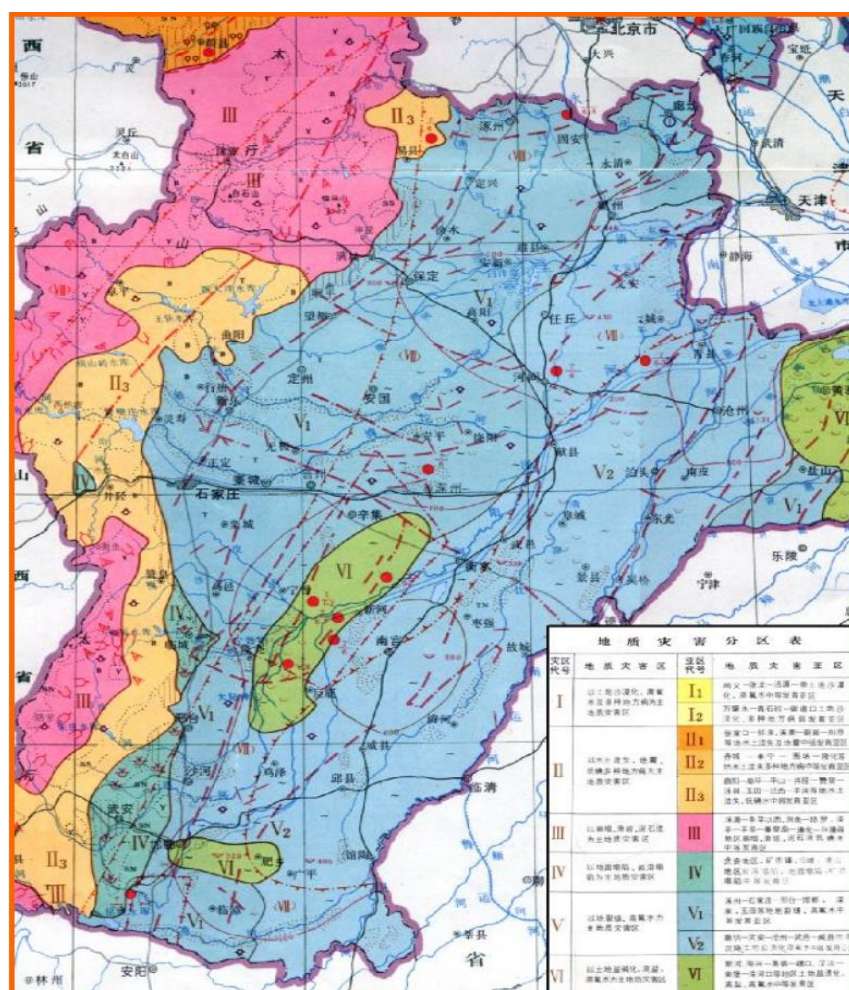


图 2.2.1-1 地震烈度及地面动峰值加速度分布图

(5) 地基土工程性质评价

①该场地土层分布较稳定，土质较均匀，勘察期间未发现存在滑坡、崩塌等不良地质作用和地质灾害，场地是基本稳定的，无地震液化土层，可不考虑软土震陷问题，为较适宜建设的场地。

②地下水对混凝土结构有微腐蚀性，在干湿交替环境中，对钢筋混凝土结构中的钢筋有弱腐蚀性；场地土对混凝土结构有弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有中等腐蚀性。水、土对建筑材料腐蚀的防护，应符合国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）的规定。

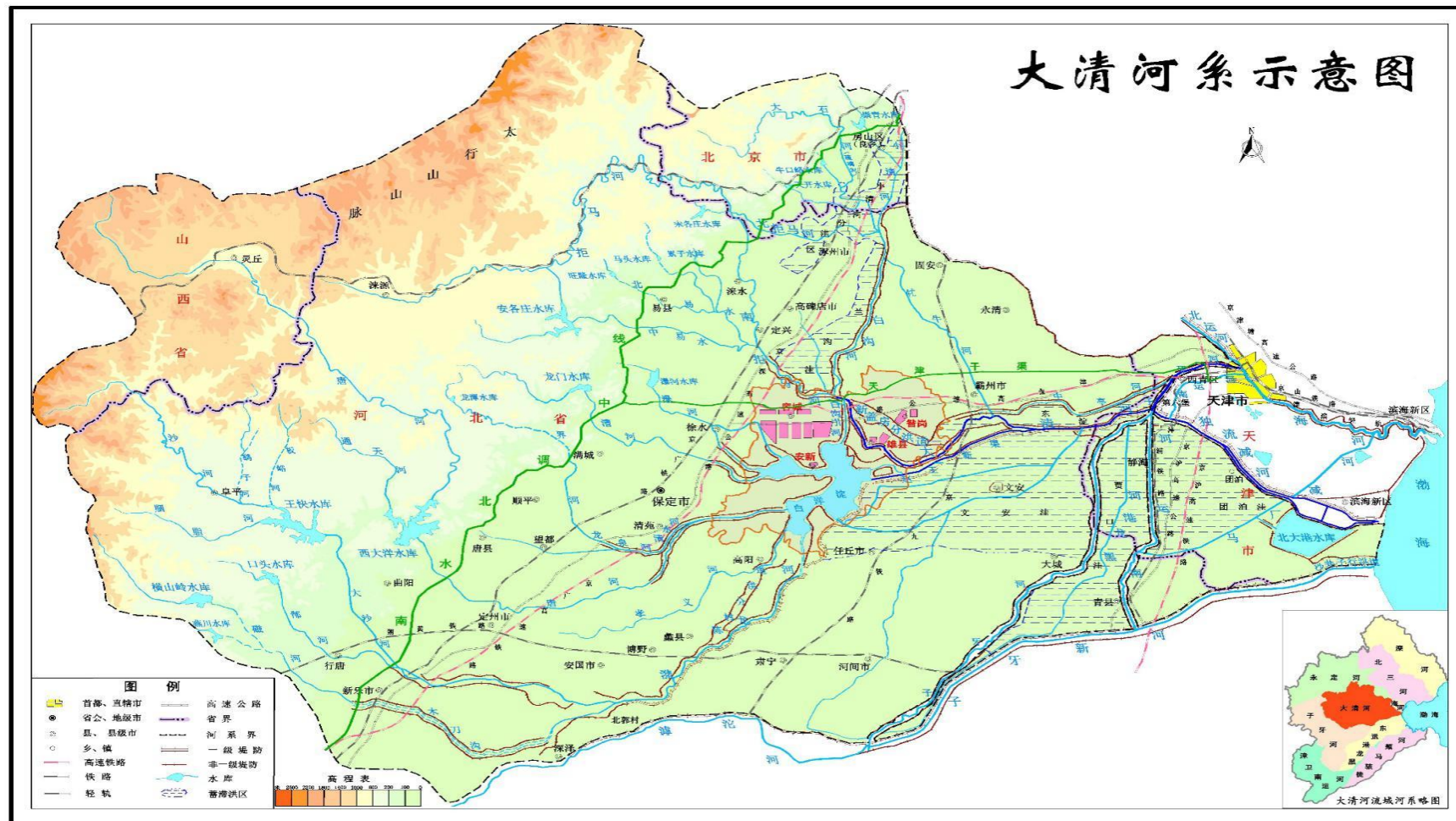
2.2.2 河流水系

大清河是海河流域较大的河系，源于太行山东麓，东淀以上分为南、北两支。

北支为白沟河水系，主要支流有小清河、琉璃河、南拒马河、北拒马河、中易水、北易水等。拒马河在张坊以下分流成为南、北拒马河。北易水和中易水在北河店汇入南拒马河。琉璃河、小清河在东茨村以上汇入北拒马河后称白沟河。南拒马河和白沟河在高碑店市白沟镇附近汇合后，由新盖房枢纽经白沟引河入白洋淀、经新盖房分洪道和大清河故道入东淀。大清河北支白沟镇以上流域面积 10151km^2 ，其中张坊以上 4820km^2 。

南支为赵王河水系，由潞龙河（其支流为磁河、沙河等）、唐河、清水河、府河、瀑河、萍河等组成，各河均汇入白洋淀，南支白洋淀以上流域面积 21054km^2 。白洋淀为连接大清河山区与平原的缓洪滞洪、综合利用洼淀，淀区滞洪水位 9.0m 时，水面面积 404km^2 ，下游接赵王新河、赵王新渠入东淀。东淀下游分别经海河干流和独流减河入海。在海河干流和独流减河入海口分别建有海河闸和独流减河防潮闸以防潮水倒灌。河源至独流减河防潮闸长 483km 。

大清河流域山区建有横山岭、口头、王快、西大洋、龙门、安格庄六座大型水库。流域中下游南运河以西洼淀主要有东淀、文安洼和贾口洼，南运河以东有团泊洼、唐家洼和北大港。大清河流域水系见图 2.2.2-1。



2.2.2-1

大清河系示意图

2.2.3 河道及蓄滞洪区基本情况

建设项目部分位于文安洼蓄滞洪区，工程起点位于文安洼蓄滞洪区 I 区，自南向北依次跨越王村分洪道、赵王新河、大清河。

2.2.3.1 赵王新河

赵王新河是白洋淀枣林庄枢纽至东淀的行洪河道，主要由枣林庄分洪道、赵王新河、赵王新渠构成，全长约 42km。赵王新河右堤（千里堤）为主堤，自枣林庄枢纽至西码头闸长 43.1km；左堤为次堤，自枣林庄枢纽至崔家坊长 28.2km。赵王新河设计流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 。现状过水能力为 $1500\sim 1800\text{m}^3/\text{s}$ ，比原设计下降 40%左右。

根据《大清河流域综合规划》结合白洋淀治理枣林庄枢纽扩建方案实施赵王新河治理，赵王新河枣林庄至史各庄（王村闸）段，按 100 年一遇行洪 $5860\text{m}^3/\text{s}$ 进行治疗，王村闸以下按设计流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 、校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 行洪规模进行治疗，超量洪水通过扩大王村分洪闸分洪入文安洼。赵王新河左堤治理长度 56.8km。右堤（千里堤）治理长度 40.8km。枣林庄枢纽至赵王新河史各庄段左堤为 1 级堤防，其余均为 2 级堤防。

2.2.3.2 赵王河

赵王河原为人工开挖河道，分为上、中、下三段。赵王河上段，自十方院溢流堰，至东里长村东白洋淀枣林庄分洪道北槽止，全长 9.3km。左侧为洼地，右侧紧靠千里堤。河底宽 5m，泄水流量 $13.7\text{m}^3/\text{s}$ 。当十方院溢流堰溢洪时，赵王河水位上涨，淹没河槽，漫流下泄，至枣林庄分洪道北槽末端入赵王新河下泄，出任丘境入文安。赵王河中段，自苟各庄村北枣林庄分洪道南槽末端开始，向东至文安县史各庄大桥入赵王新河止，长 12.2km。其在任丘境内长度为 1.1km，左侧为百草洼，右侧紧靠千里堤，

河底宽 25m，泄水量大时淹没河槽，漫流下泄。赵王河下段，位于文安县境内，自史各庄大桥起至舍兴村北入大清河止，河道长 4.8km，舍兴进水闸（牛角洼灌区渠首工程）设计流量为 $7\text{m}^3/\text{s}$ 。由于赵王新渠的开挖，代替了此段赵王河行洪作用。根据《任丘市防洪规划》（2016 年），此段河道已封堵作废。

2.2.3.3 大清河

1970 年以前，大清河自新盖房以下，流经容城、雄县、入文安县境，经兴隆宫、史各庄、新镇、苏桥（在崔村有赵王新渠水汇入）、左各庄等乡镇地域，向东至静海县台头出境，达天津入海河，境内河长 63.7km。后因大清河河道淤积、行洪能力减小等原因，两岸受洪灾频繁。1970 年，建设新盖房分洪道使大清河水系北支洪水直接进入东淀，南支洪水经过白洋淀调蓄下泄后，通过赵王新河入东淀，东淀内为大清河干流。大清河起点为雄县境内新盖房分洪道，止于苏桥以下王圪塔村东的河段改为灌溉河，名旧大清河。根据《大清河流域综合规划》，大清河不承担防洪任务，主要功能调整为以灌溉排涝为主，灌溉设计流量 $67\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.2.3.4 王村分洪闸（分洪道）

王村分洪闸位于河北省文安县境内的赵王新河右堤（千里堤）上，距白洋淀枣林庄枢纽 18km，是大清河南支向文安洼分洪的控制工程，建于 1955 年。王村分洪闸为大（2）型建筑物，设计标准 50 年一遇，分洪闸设计分洪流量 $880\text{m}^3/\text{s}$ ，相应设计闸上泄洪水位 8.14m（大沽 9.7m）。

根据《王村分洪闸改扩建工程可行性研究报告》，近期规划实施王村分洪闸改扩建工程，设计标准 100 年一遇，设计分洪流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。改扩建工程包括右岸改建 10 孔闸和左岸新建 8 孔闸，共计 18 孔，单孔净宽 12.0m。

王村分洪闸闸下接王村分洪道，王村分洪道长约3.6km，现状宽度为120~644m，右导流堤为G106国道，高程为8.85~5.14m，左导流堤高程为7.78~9.61m。受两侧高地影响，王村分洪闸分洪洪水基本被约束在王村分洪道内，至地势低洼处进入文安洼。

2.2.3.5 文安洼

文安洼位于大清河下游东淀南侧、白洋淀东南，西接自然高地，北靠千里堤，东倚子牙河左堤，南以津保公路为界，涉及河北省文安县、大城县、任丘市、天津市静海区 4 县市，是调蓄白洋淀、东淀的超标准洪水和大清河以南地区 5100km² 沥水的天然洼淀，有三处进洪口门，分别为王村分洪闸、滩里分洪口门及小关分洪口门。洼内地势低洼，西南高，东北低，地面坡降 1/8000，洼底最低高程为 2.0~2.5m。根据《大清河流域综合规划》，蓄滞洪区调整后总面积 1428km²。文安洼启用标准为超 20 年一遇，设计 50 年一遇洪水时利用 I 区滞洪，II 区不启用，按照滞洪水位 5.94m 滞洪运用，总容积 27.05 亿 m³。

2.2.3.6 东淀

东淀位于大清河下游，北靠中亭堤，南界大清河堤、开卡新堤、千里堤和子牙河右堤、西河堤，独流减河和海河干流为其尾闾，西部以溢流洼与大清河北支新盖房分洪道相接，又以赵王新渠与南支的白洋淀沟通，涉及河北省霸州市、文安县和天津市静海区、西青区等 4 县市，蓄滞洪区总面积 379km²。东淀主要承接大清河南北支、子牙河和南运河来水以及清南、清北地区沥水。北支洪水由新盖房分洪道入东淀，南支洪水经白洋淀调蓄由赵王新渠入东淀。运用机遇为 3~5 年一遇，第六堡水位 6.44m 时，相应滞洪水量 12.88 亿 m³。

2.2.3.7 贾口洼

贾口洼位于黑龙港河下游，子牙河与南运河汇流处的三角地区。西、北倚子牙河右堤，东靠南运河左堤，南临子牙新河左堤，涉及河北省大城县、青县、天津市静海区，总面积 911km²。贾口洼历史上是滞蓄黑龙港流域沥水和子牙河漫决洪水的天然洼淀，主要担负东淀超量洪水的滞蓄任务。贾口洼地势南高北低，是东西窄、南北长的条形洼淀，洼底最低高程 2.0～2.5m。根据《大清河流域综合规划》，蓄滞洪区调整后总面积 708km²，相应滞蓄水量 17.09 亿 m³。

2.2.4 暴雨洪水

自清代至新中国成立前的 300 多年中，大清河流域发生多次洪水，其中有 8 场（1653、1654、1668、1801、1871、1890、1917、1939 年）洪水淹没天津城区。

1801 年 7 月上旬至 8 月中旬，海河流域持续降雨 40 多天，各河先后发生洪水，尤以永定河、大清河为最。大清河北支拒马河紫荆关洪峰流量 9400m³/s，下游千河口洪峰流量 18500m³/s，为历史记载中最大一次。《清代海滦河洪涝档案》记载：“保定县因六月初旬连日大雨，兼之河水漫溢直灌入城，现在城内深五六尺”；天津“水淹城砖二十六级”。

1939 年 7 月，南北各支先后于 14-16 日和 25-26 日出现最大洪峰，各河洪水漫过京汉铁路。据调查，唐河中唐梅 7 月 15 日洪峰流量 11700m³/s，为历史首位大洪水。白洋淀千里堤于 7 月底漫决，洪水进入文安洼。8 月 4 日西河堤决口，洪水直逼天津城区。8 月 20 日，天津海河右岸地区几乎全被淹没，市内浸水面积占总面积的 78%，深处水深达 1.7m，沿街行船，被淹时间长达一个半月。

新中国成立以来大清河流域影响范围广、损失大的有 1956、1963、

1996、2012 年洪水。

(1) 1956 年洪水

1956 年 7 月底至 8 月初，海河流域发生了一场强度大、分布面积广的大暴雨，这场洪水暴雨中心分散，而河道的行洪能力较低，除滦河外，其他各河都有灾情，其中以大清河、子牙河最为严重。大清河北支各河洪水猛涨，于兰沟洼分洪后，白沟河洪峰流量 $2990\text{m}^3/\text{s}$ ，新盖房分洪道 $2200\text{m}^3/\text{s}$ ；南支各河先后涨水，白洋淀十方院最高水位达 9.76m ，大清河最大 30 天洪水总量为 57.4 亿 m^3 。除有计划分洪外，仍有多处决口漫溢，大清河各地决口共 31 处。

(2) 1963 年洪水

1963 年 8 月上旬发生了新中国成立后海河流域最大洪水，主要发生在大清河、子牙河及漳卫河，暴雨中心位于河北省内丘县獐么一带，最大 7 日降雨量达 2050mm ，流域洪水总量达 301 亿 m^3 。大清河顺平县司仓最大 7 天降雨量达 1303mm ，北郭村站实测洪峰流量 $5380\text{m}^3/\text{s}$ ，白沟站洪峰流量 $3540\text{m}^3/\text{s}$ ，大清河洪水总量 88.5 亿 m^3 。白洋淀十方院最高水位 10.08m ，为了确保白洋淀东堤及千里堤安全，小关扒口分洪入文安洼，最大分洪流量 $1070\text{m}^3/\text{s}$ ，总分洪水量 11.66 亿 m^3 。在白洋淀、东淀、文安洼、贾口洼充分滞洪作用下，为减轻三洼洪水对天津市区的威胁，由津浦铁路 25 孔桥向团泊洼分洪，最大分洪流量 $2880\text{m}^3/\text{s}$ ，同时扒开马厂减河两堤，使洪水在北大港以南、歧口以北导流入海，保证了天津市的防洪安全。

(3) 1996 年洪水

1996 年 8 月洪水是继 1963 年洪水后发生的又一次较大洪水，暴雨中心安格庄最大降雨量 320mm 。大清河北支约 5 年一遇，拒马河张坊站最大洪峰流量 $1720\text{m}^3/\text{s}$ ，白沟镇最大洪峰流量 $1576\text{m}^3/\text{s}$ ，南支白洋淀最大入

淀流量 $685\text{m}^3/\text{s}$ ，十方院最高水位 7.64m ，枣林庄枢纽最大泄量 $505\text{m}^3/\text{s}$ 。截止 9 月 30 日，大清河南北支产生洪水总量 34.22 亿 m^3 ，其中南支 19.55 亿 m^3 ，北支 14.67 亿 m^3 ，入白洋淀总水量 15.36 亿 m^3 ，出淀水量 13.35 亿 m^3 。进入东淀洪水总量 22.14 亿 m^3 ，造成东淀淹没面积 333km^2 。

(4) 2012 年洪水

2012 年 7 月至 8 月，海河流域出现了 6 次较大范围的强降雨过程，受强降雨过程影响，流域滦河、北三河及大清河部分河道出现了明显涨水过程，其中大清河系拒马河发生了 1963 年以来最大洪水。2012 年 7 月 21 日至 22 日，流域北部降大暴雨，局部特大暴雨，拒马河紫荆关站最大洪峰流量 $2580\text{m}^3/\text{s}$ ，接近 50 年一遇；张坊站最大洪峰流量 $2800\text{m}^3/\text{s}$ ，接近 10 年一遇；大石河漫水河站最大洪峰流量 $1100\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.3 现有水利工程及其他设施

2.3.1 新盖房枢纽

新盖房枢纽位于河北省保定市雄县新盖房村北，南拒马河、白沟河下口。由分洪闸、溢流堰、白沟引河进洪闸和老大清河灌溉闸组成。枢纽分洪闸和溢流堰设计分洪流量 $5000\text{m}^3/\text{s}$ ，其中溢流堰 $3964\text{m}^3/\text{s}$ ，分洪闸 $1036\text{m}^3/\text{s}$ ，相应设计水位闸上 15.3m (大沽 16.86m)，闸下 14.9m (大沽 16.46m)。引河闸设计流量 $500\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉闸设计流量 $67\text{m}^3/\text{s}$ 。当白洋淀十方院水位在 9.00m (大沽 10.5m)以下、引河闸上水位低于 12.34m (大沽 13.9m)时，利用引河闸由白沟引河向白洋淀分洪，控制泄量 $500\text{m}^3/\text{s}$ ；当闸上水位超过 12.34m (大沽 13.9m)时，利用分洪闸和溢流堰分洪，引河闸适当控制；当十方院水位超过 9.00m (大沽 10.5m)时，关闭引河闸，全部洪水由分洪道下泄；灌溉闸主要用于灌溉，如有条件也可适当泄洪。

2.3.2 王村分洪闸（分洪道）

王村分洪闸位于河北省文安县境内的赵王新河右堤(千里堤)上,距白洋淀枣林庄枢纽 18km,是大清河南支向文安洼分洪的控制工程。王村分洪闸建于 1955 年,设计分洪流量 $880\text{m}^3/\text{s}$,相应设计闸上泄洪水位 8.14m(大沽 9.7m)。2006 年进行改建,改建后王村分洪闸设计标准按白洋淀遇“63.8”型洪水标准控制,赵王新河行洪流量 $4260\text{m}^3/\text{s}$ 时王村分洪闸分洪流量 $1380\text{m}^3/\text{s}$,相应闸前水为 8.9m。王村分洪闸为大(2)型建筑物,闸室为开敞式,两孔一联整体式,闸室单孔净宽 12m,共 10 孔,设计洪水标准 50 年一遇。

改扩建后,闸孔范围内左岸上、下河道一并进行清障扩挖,下游为开挖形成顺直岸坡与现状岸坡平顺衔接。分洪闸主要由上游防渗铺盖、闸室、下游消能防冲设施等组成,其中改建段顺水流方向平面投影总长 125.5m,扩宽新建段顺水流方向平面投影总长 137.5m。

王村分洪闸下接王村分洪道,王村分洪道长约 3.6km,宽度为 120~644m,右导流堤为 G106 国道,高程为 8.85~5.14m,左导流堤高程为 7.78~9.61m。受两侧高地影响,王村分洪闸分洪洪水基本被约束在王村分洪道,至地势低洼处进入文安洼。

2.3.3 史各庄节制闸、舍兴引水闸

史各庄节制闸位于赵王新河左堤,是大清河和赵王新河水系连通节点工程,外河为赵王新河,内河为赵王河。舍兴引水闸位于赵王河与大清河连接处,为牛角洼渠首工程,原为 4 孔闸,2002 年改建为 2 孔闸,设计流量为 $7\text{m}^3/\text{s}$ 。史各庄节制闸规模按与舍兴闸一致,设计流量为 $7\text{m}^3/\text{s}$ 。史各庄节制闸属于相机引水工程,主要视大清河来水的条件进行引水。

2.3.4 西码头蓄水闸

西码头蓄水闸位于文安县大柳河镇西码头村北，赵王新河下段，建于1984年。该闸为中型蓄水闸，共11孔，其中7个深孔，净宽8.0m，高5.5m；2个浅孔，宽8.0m，高3.5m；2个不过水边孔。设计闸底高程-1.06m，设计蓄水位3.94m，闸门顶高程4.44m，设计泄水流量 $700\text{m}^3/\text{s}$ 。2020年，设计蓄水位调整至3.3m。

2.3.5 其他设施

建设项目沿线跨河桥位上下游主要桥梁工程包括大清河保静线毛湾桥，赵王新河史各庄老桥、史各庄大桥（G106国道桥）、京九铁路桥。

2.4 水利规划及实施安排

2.4.1 海河流域防洪规划（国函〔2008〕11号）

根据国务院批复的《海河流域防洪规划》（国函〔2008〕11号），大清河防洪标准为50年一遇。

北支近期防洪标准采用20年一遇，结合兰沟洼分洪达到50年一遇。白沟河设计流量 $3200\text{m}^3/\text{s}$ ，南拒马河设计流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 。新盖房分洪道设计流量 $5000\text{m}^3/\text{s}$ 。当白沟站流量超过新盖房分洪道泄流能力时，向兰沟洼分洪。

白洋淀下游赵王新河按 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 设计（相应白洋淀滞洪水位9.00m），枣林庄至王村分洪闸段按 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 校核。白洋淀千里堤作为大清河南支洪水的重要防线，为保安全设计标准采用100年一遇（相应滞洪水位10.48m）。当白洋淀出流超过 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 时，超量洪水由赵王新河上的王村分洪闸向文安洼分洪。

南北支洪水汇入东淀后，由独流减河、海河干流分泄入海。大清河尾

闸总泄量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ ，其中独流减河承泄 $3600\text{m}^3/\text{s}$ ，海河干流承泄 $400\text{m}^3/\text{s}$ 。文安洼和贾口洼启用标准约 20 年一遇。当东淀第六埠控制水位超过 6.44m （大沽 8.0m ）且洪水仍上涨时，向文安洼或贾口洼分洪。当东淀、贾口洼、文安洼已充分利用，三洼水位均达到 6.44m ，且继续上涨威胁天津市安全时，扒开南运河两堤，运用津浦铁路 25 孔桥向团泊洼分洪，分洪后，于大港区小王庄附近破马厂减河两堤，洪水经北大港南侧与子牙新河北堤之间夹道——沙井子行洪道入海。

2.4.2 大清河治理工程雄县段、廊坊段可行性研究报告

（1）《大清河治理工程（雄县段）可行性研究报告》

大清河（雄县段）规划治理范围自新盖房枢纽灌溉闸至任庄子，大清河不承担防洪任务，主要功能为灌溉和排涝，灌溉设计流量为 $67\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）《大清河治理工程（廊坊段）可行性研究报告》

大清河廊坊段位于廊坊市南部，文安县与霸州市与交界处，雄安新区雄县组团东部。根据《大清河治理工程（廊坊段）可行性研究报告》，大清河河道廊坊段治理起点自文安县潘庄子村北起，终点为赵王新河汇合口处，治理段全长共计约 29.53km 。治理标准为 5 年一遇排涝，堤防级别为 5 级。

2.4.3 大清河流域综合规划（2021 年）

（1）河道治理

《大清河流域综合规划》规划扩挖赵王新河，扩大白洋淀下泄能力；扩建王村分洪闸。实施东淀、文安洼、贾口洼蓄滞洪区建设，兴建文安洼滩里、贾口洼锅底分洪闸工程，并对新盖房分洪道进行综合治理。

结合白洋淀治理枣林庄枢纽扩建方案，赵王新河枣林庄至史各庄（王

村闸)段,按 100 年一遇行洪 $5860\text{m}^3/\text{s}$ 进行治理,王村闸以下按设计流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 、校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 行洪规模进行治理,超量洪水通过扩大王村分洪闸分洪入文安洼。赵王新河左堤治理长度 56.8km 。右堤(千里堤)治理长度 40.8km 。枣林庄枢纽至赵王新河史各庄段左堤为 1 级堤防,其余均为 2 级堤防。工程措施包括加高加固堤防、堤顶硬化、穿堤建筑物改建、生态防护及河道清淤扩挖。王村分洪闸扩建,按 100 年一遇洪水标准设计,设计流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 蓄滞洪区调整

《大清河流域综合规划》对文安洼、贾口洼等蓄滞洪区进行调整。

文安洼调整后总面积由 1556 km^2 调减为 1428 km^2 ,其中 II 区面积由 794 km^2 调整为 666 km^2 ,总容积由 34.63 亿 m^3 调整为 27.05 亿 m^3 。调整后文安洼边界为:北部以赵王新河右堤、千里堤为界,东部以子牙河左堤为界,南部以津保公路、古洋河、津石高速(在建)、大广高速为界,西部以白洋淀千里堤为界。按照设计滞洪水位 5.94m 滞洪运用,启用标准超 20 年一遇,50 年一遇洪水时,利用文安洼 I 区滞洪,II 区不启用。

贾口洼调整后总面积由 911km^2 调减为 708km^2 ,总容积由 16.89 亿 m^3 调整为 17.09 亿 m^3 。调整后贾口洼范围为:北、西以子牙河右堤为界,南以廊沧高速、子牙新河左堤为界,东以南运河左堤为界。按照设计滞洪水位 5.94m 滞洪运用。

2.4.5 赵王新河治理工程(文安段)可行性研究报告

根据《赵王新河治理工程(文安段)可行性研究报告(报批稿)》治理任务和规模,确定赵王新河防洪标准为 100 年一遇洪水。

赵王新河治理范围自雄安新区边界至西码头闸,治理河长约 32.6km ,王村闸以上段按 100 年一遇标准进行治理,设计行洪流量 $5860\text{m}^3/\text{s}$,王村

闸分泄 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 入文安洼，王村闸以下段按设计流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 行洪规模进行治理。治理范围自新区边界至西码头闸，治理河长约 32.6km ；左堤治理范围自新区边界至崔家坊，长度 31.2km ，其中新区界至史各庄段为 1 级堤防，其余段为 2 级；右堤为 2 级堤防，治理范围自新区边界至西码头闸，长度 33.9km 。工程措施包括堤防新建及加高加固、堤顶硬化、穿堤建筑物改建、生态护坡护脚等。

对赵王新渠段原深槽进行疏浚。王村闸以上段深槽在现状基础上扩挖至 650m ，上开口宽度 $680\sim 700\text{m}$ ，深槽平均挖深 4.0m ，王村闸至新区界河底纵坡 $1/26600$ ，深槽边坡 $1:4$ 。根据航道规划要求，航道沟开挖结合主槽扩挖进行设计，王村闸以下河槽维持现状。

2.4.6 王村分洪闸改扩建工程初步设计报告

根据《王村分洪闸改扩建工程初步设计报告》，王村分洪闸扩建后为 2 级建筑物，改扩建工程按 100 年一遇洪水设计，设计分洪流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。改扩建工程包括右岸改建 10 孔闸和左岸新建 8 孔闸两部分组成，共计 18 孔，单孔净宽 12.0m ，其中改建 10 孔闸宽 133m 、扩宽新建 8 孔闸宽 107.8m ，新老闸室间设宽 6m 的流线型隔墩连接。闸室为开敞式结构、2 孔一联布置，顺水流方向长 12m 。闸室上游开挖成扩散喇叭口与赵王新河右堤相连，下游开挖形成顺直岸坡与现状岸坡平顺衔接。改扩建后的分洪闸主要由闸室、上游混凝土铺盖、下游消能防冲设施等组成，其中改建段顺水流方向平面投影总长 125.5m ，扩宽新建段顺水流方向平面投影总长 137.5m 。

开启调度运用原则：当白洋淀水位超过 9.0m ，且周边滞洪区已充分运用，枣林庄枢纽开启敞泄，此时赵王新河洪水流量超过 $2700\text{m}^3/\text{s}$ ，根据流域洪水情况和调度要求启用王村分洪闸向文安洼分洪。

2.5 大清河流域洪水调度与蓄滞洪区运用

大清河南支各河洪水汇入白洋淀，经白洋淀滞洪后由赵王新河入东淀。南支发生 50 年一遇洪水，白洋淀设计滞洪标准 100 年一遇，汛限水位为 6.8m（十方院），超汛限水位时枣林庄枢纽泄洪。当白洋淀水位 9.0m 以下时，枣林庄枢纽控制最大下泄 $2700\text{ m}^3/\text{s}$ ；当白洋淀水位达到 9.0m 且继续上涨时，视水情向淀南新堤、四门堤和障水埝分洪；当周边滞洪区充分运用且淀区水位继续上涨，枣林庄枢纽闸门全部开启泄洪，十方院水位超过 10.01m，利用小关口门分洪入文安洼。

发生 50 年一遇洪水，白洋淀十方院最高水位 9.23m，枣林庄枢纽最大下泄流量 $4160\text{ m}^3/\text{s}$ ，王村闸分洪 $1460\text{ m}^3/\text{s}$ 。

发生 100 年一遇洪水，白洋淀十方院最高水位 10.01m，枣林庄枢纽最大下泄流量 $5860\text{ m}^3/\text{s}$ ，王村闸分洪 $2360\text{ m}^3/\text{s}$ 。

南北支洪水汇入东淀后，由独流减河和海河干流分泄入海，尾间总泄量 $4000\text{ m}^3/\text{s}$ 。当发生设计标准及其以下洪水时，中下游河道应充分泄洪。当白洋淀水位超过 9.0m，且周边滞洪区已充分运用，赵王新河洪水流量超过 $2700\text{ m}^3/\text{s}$ 时，由王村分洪闸向文安洼分洪，当东淀第六埠水位超过 6.44m 时，向文安洼或贾口洼分洪。文安洼和贾口洼启用标准大于 20 年一遇。

当发生 50 年一遇洪水时，东淀第六埠水位超过 6.44m，独流减河及海河干流总泄量 $4000\text{ m}^3/\text{s}$ ，文安洼仅 I 区滞洪运用。当文安洼大赵水位超过 5.94m，文安洼 I 区向 II 区分洪。

当大清河北支来水较大，东淀第六埠水位达到 6.44m 且继续上涨，文安洼尚未运用的情况下，启用贾口洼滞洪。贾口洼启用标准大于 20 年一遇。

3 河道演变

3.1 河道历史演变概况

3.1.1 赵王新河

赵王新河为白洋淀枣林庄枢纽至东淀人工开挖的行洪河道，从枣林庄枢纽至任庄子，河道全长约 42km，从上游到下游分为三段：枣林庄分洪道，赵王新河和赵王新渠。

在赵王新河开挖前，白洋淀的泄水出路仅为老赵王河，白洋淀十方院水位中低水位时，老赵王河泄水不畅。1958 年上游河道修建水库后，汛期洪峰流量减小，汛后各河入淀流量显著增多，与白洋淀中、低水位时出流极不适应。由于汛后至第二年春季淀内水位高，持续时间长，减小了白洋淀的防洪淀库容，影响白洋淀的防洪效能。

为了改善白洋淀泄水条件，1962 年，在百草洼内人工开挖赵王新河，上起苟各庄，下至王村闸，全长约 10km。同年建成赵王新渠，上起王村闸，下至东淀，全长约 24km。1965 年，为加大白洋淀中、低水位时的泄量，开辟枣林庄分洪道作为承泄白洋淀洪水的主要河道，分洪道起于枣林庄村南千里堤，向东至苟各庄村北入赵王新河，全长 8.2km，所经地段地势平坦，路线顺直，两岸筑有堤防，开挖有左右两条低水河槽，为复式河床地上河。以 1974 年、2002 年两个时期分析，赵王新河河道演变趋势一致，两堤之间宽度约为 1550m，北侧主槽宽度为 135m，南槽宽度为 60m，水流整体流势比较稳定。

3.1.2 赵王河

《畿辅通志》记载，赵王河为同治十二年河道叶伯英所开，自白洋淀北部烧车淀起，穿过十二连桥，至大港淀东南，顺千里堤至苟各庄，人工

开挖河道，后并入老赵王河，赵王河是新中国成立前白洋淀唯一的泄洪河道。由于赵王河河槽窄小，百草洼内苇田和杂草丛生，泄水不畅，为了改善白洋淀的泄水条件，上世纪六十年代，先后对白洋淀下口进行开卡疏浚，开挖了赵王新河、枣林庄分洪道，开挖段为苟各庄以下至赵王新渠泄洪闸上。分赵王河为上、中、下三段。

赵王河上段，自十方院溢流堰，至东里长村东白洋淀枣林庄分洪道北槽止，全长 9.3km。左侧为洼地，右侧紧靠千里堤。河底宽 5m，泄水流量 $13.7\text{m}^3/\text{s}$ 。当十方院溢流堰溢洪时，赵王河水位上涨，淹没河槽，漫流下泄，至枣林庄分洪道北槽末端入赵王新河下泄，出任丘境入文安。

赵王河中段，自苟各庄村北枣林庄分洪道南槽末端开始，向东至文安县史各庄大桥入赵王新河止，长 12.2km。其在任丘境内长度为 1.1km，左侧为百草洼，右侧紧靠千里堤，河底宽 25m，泄水量大时淹没河槽，漫流下泄。

赵王河下段，在文安县境内。自史各庄大桥起，至舍兴村北入大清河止。由于赵王新渠的开挖，代替了此段赵王河的行洪作用。据《文安县水利志》《任丘市防洪规划》等资料和规划成果，现已堵闭作废。

3.1.3 大清河

大清河历史上是常年有水河道，20 世纪 30 年代前后，一般年份水深在 1~3m 之间，是雄县客货运输的主要航道。此后，由于汛期分永定河洪水入大清河，造成泥沙沉积、河床淤高，航道日渐缩短。新中国成立前，大清河几乎没有正规的防洪工程，现有的防洪工程体系是新中国成立后经过三次规划治理逐步形成的。20 世纪 50 年代后期，因上游修建水库，下游修闸建坝，加之河道淤塞等原因，逐渐形成季节性河流，雨季河水猛涨，旱季河道干涸，水上交通时通时断。70 年代以前，大清河是北支洪水入海

的行洪河道，开挖新盖房分洪道及白沟引河、赵王新河等一系列分洪河道，从而形成下游多分支的水系。大清河原主河道自雄县境内新盖房枢纽，止于苏桥以下王圪塔村东的河段改为灌溉河（季节河）。

3.2 河道近期演变和趋势分析

3.2.2 赵王新河

赵王新河作为大清河南支标准内洪水下泄的唯一通道，对大清河系及雄安新区防洪体系安全具有重要作用。现状赵王新河王村闸以上段河道有两个深槽，分别靠近左、右两堤。左槽宽 220~290m，底高程-2.1~1.2m，主要用于通航以及四孔闸下泄洪水，河槽较深，槽底比滩地深 4~6m。右槽宽 43~65m，底高程-1.7~2.7m，该深槽主要用于排涝、沿线泵站闸室的引水等，河底比滩地深 3~5m。近年来由于赵王新河河道淤积、地面沉降、芦苇阻水等原因，行洪能力大幅度下降，现状行洪能力约为 2000~2300m³/s。

为完善雄安新区防洪工程体系，按相关防洪规划要求，已经开展相应的治理工作。根据《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究报告（报批稿）》治理任务和规模，赵王新河治理规模为王村闸以上河段设计泄洪流量 5860m³/s，王村闸以下河段设计流量 3500m³/s，治理范围为雄安文安交界至西码头闸，治理河道长度 32.6km。堤防级别与雄安新区防洪专项规划建设安排中确定的堤防级别一致。治理段新区界至赵王新河史各庄段左堤为 1 级堤防，史各庄以下左、右堤均为 2 级堤防。

结合《河北省大运河文化保护传承利用实施规划—交通体系建设专项规划》，赵王新河按远期 III 级航道，近期 VI 级航道标准，实施航道沟扩挖，在主槽设计河底高程基础上下挖航道沟，航道沟深度 2m，底宽 35m、

边坡 1:4。治理后赵王新河河道开阔，水流速度较低，河势更为稳定。

赵王新河发生设计洪水时，标准内洪水可在两堤之间下泄，河道基本维持稳定，通过实施河道的整治，再加上王村分洪闸的改建，河道的泄洪主流基本稳定在左右两堤之间。在河道泄量少量超过其过流能力时，两堤设计超高也能强迫行洪。河道洪水在两堤之间下泄时，河道平面位置及河床不会发生大的演变。赵王新河的河道走向、河床基本将处于稳定状态。

3.2.3 大清河

大清河现状河道两岸大部分筑有堤防，建设标准较低，两侧巡堤路大部分为土路或砌砖路，局部为水泥路或沥青路；河道现状宽度 24~166m，平均河底宽度约 12m，平均纵坡 1/12500；两岸基本为土坡，坡比约 1:1.5~1:5 之间；两岸穿越两个乡镇 26 个村庄，沿线跨河桥梁共计 21 处。两岸村庄密集，私搭乱建、侵占河道问题严重，冲刷严重，河底纵坡起伏不定，局部有倒坡；乱采乱挖突出，盗土采砂问题突出，沿岸垃圾遍布，河道淤积不畅；两岸边坡植被杂乱，阻塞河床。由于大清河河床较宽，大部分滩地长期干涸无水，导致人们防洪意识淡薄，两岸居民为了出行方便，将堤防作为临时道路使用，将堤防人为破口，导致部分堤防被侵占，加之近年来公路、铁路等基础设施建设，河道内取土现象时有发生。

根据《大清河流域防洪规划》将其主要功能调整为以灌溉为主相机泄洪的河道，灌溉闸设计流量 $67\text{m}^3/\text{s}$ 。在现有治理规划中未安排本次建设项目跨越位置河段治理，未来不会有较大变化。

4 文安洼蓄滞洪区路基桥梁段、王村分洪道大桥洪水影响评价

4.1 基本情况

建设项目部分路基段、桥梁段、与 106 国道互通立交工程位于文安洼蓄滞洪区内，自南向北依次为路基段（K0+000~K0+853）、跨王村分洪道桥梁段（K0+853~K1+850.5）、路基段（K1+850.5~K2+321.8），跨赵王新河桥梁段（K2+321.8~K2+486），共计 2.48km。

4.1.1 蓄滞洪区内路基段、桥梁段

建设项目在文安洼蓄滞洪区内有路基、桥梁各 2 段（K0+000~K2+486），本次工程任务为拆除原世纪大道后沿原线路位置修建道路、桥梁。

（1）路基段 1（K0+000~K0+853）

路基段 1 位于道路起点至王村分洪道右导流堤（G106）之间，线路沿原 G336（世纪大道段）路线布设，其中 K0+000~K0+500 段原路面平均高程 5.99m，现状地面平均高程 4.85m，设计路面平均高程 5.01m。K0+500~K0+853 为路基与桥梁连接段，现状地面平均高程 4.52m，设计路面平均高程 7.30m，该段设置过水涵洞 1 处。

（2）桥梁段 1（K0+853~K1+850.5）

桥梁段 1 为跨王村分洪道大桥，桥梁自南向北立交跨越 G106 国道，其中 K0+853~K1+200 段位于 G106 国道以南（分洪道以外），为拆除原世纪大道路基后，沿原路线位置新建的桥梁段。K1+200~K1+850.5 位于 G106 国道以北，为分洪道内桥梁段。

（3）路基段 2（K1+850.5~K2+321.84）

路基段 2 位于分洪道左导流堤与赵王新河右堤之间自然高地，该区为文安洼非淹没区，地面现状平均高程 7.52m，设计路面平均高程 11.85m。

(4) 桥梁段 2 (K2+321.84~K2+486)

桥梁段 2 为跨赵王新河大桥, 起点位于文安洼蓄滞洪区内, 自南向北跨越赵王新河, K2+321.84~K2+486 为蓄滞洪区内桥段, 包括 0~4 号桥墩, 桥下地面现状平均高程 7.48m。各路段高程见表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 评价路段设计高程统计表 单位: m

桩号	现状地面高程	设计路面高程	分类	备注
K0+000	5.1	5.899	路基段 1	蓄滞洪区内
K0+100	5.08	5.35	路基段 1	蓄滞洪区内
K0+200	5.07	4.96	路基段 1	蓄滞洪区内
K0+300	4.74	4.729	路基段 1	蓄滞洪区内
K0+400	4.62	4.543	路基段 1	蓄滞洪区内
K0+500	4.46	4.559	路基段 1	蓄滞洪区内
K0+600	4.47	5.11	路基段 1	蓄滞洪区内
K0+700	4.57	6.902	路基段 1	蓄滞洪区内
K0+800	4.59	9.352	路基段 1	蓄滞洪区内
K0+853	4.52	10.65	桥梁段 1	蓄滞洪区内
K0+900	4.49	11.802	桥梁段 1	蓄滞洪区内
K1+000	4.59	14.252	桥梁段 1	蓄滞洪区内
K1+100	4.66	16.387	桥梁段 1	蓄滞洪区内
K1+200	8.97	17.448	桥梁段 1	上跨 G106 右导流堤
K1+300	4.21	17.393	桥梁段 1	王村分洪道内
K1+400	4.93	16.462	桥梁段 1	王村分洪道内
K1+500	4.83	15.462	桥梁段 1	王村分洪道内
K1+600	4.7	14.462	桥梁段 1	王村分洪道内
K1+700	0.96	13.462	桥梁段 1	王村分洪道内
K1+800	4.08	12.642	桥梁段 1	王村分洪道内
K1+850.5	8.82	11.957	桥梁段 1	左导流堤结合部
K1+900	8.81	11.462	路基段 2	蓄滞洪区内
K2+000	6.48	10.478	路基段 2	蓄滞洪区内
K2+100	6.98	10.303	路基段 2	蓄滞洪区内
K2+200	7.34	11.378	路基段 2	蓄滞洪区内
K2+300	7.16	13.447	路基段 2	蓄滞洪区内
K2+321.8	7.11	13.916	桥梁段 2	蓄滞洪区内
K2+366	7.04	14.866	桥梁段 2	蓄滞洪区内
K2+406	6.97	15.726	桥梁段 2	蓄滞洪区内
K2+446	6.89	16.586	桥梁段 2	蓄滞洪区内
K2+486	9.37	17.446	桥梁段 2	赵王新河右堤

4.1.2 跨王村分洪道桥梁段

王村分洪道大桥在王村分洪闸下 1.7km 处跨越王村分洪道（桩号 K0+853~K1+850.5，0~25 号桥墩），防洪标准 100 年一遇。桥面中心线与河道中高水流方向交叉角度为 85.5° ，共 25 跨（ $8 \times 40\text{m} + 1 \times 60\text{m} + 13 \times 40\text{m} + 3 \times 30\text{m}$ ），桥梁总长 990m。桥面分幅布置，宽度均为 15m，全宽 31.05m。0~8 号桥墩跨径均为 40m（王村分洪道以南），8~9 号桥墩间跨径 60m（立交上跨 G106），9~22 号桥墩跨径均为 40m（跨王村分洪道），22~25 号桥墩跨径均为 30m（跨王村分洪道），25 号桥墩与分洪道左导流堤平交。

桥梁上部结构：30m、40m 跨径采用预应力混凝土小箱梁结构，60m 跨径采用钢混组合梁，先简支后连续。

桥梁下部结构：1~7 号桥墩采用直径 1.6m 柱式墩，8~9 号桥墩采用直径 1.8m 柱式墩，10~22 号桥墩采用直径 1.6m 柱式墩，23~24 号桥墩采用直径 1.4m 柱式墩，桥台（0、25 号）采用肋板台，墩台采用直径 1.5m 桩基础，顺水流方向两组，每组 3 个桥墩。桥梁设计指标见表 4.1.2-1，桥梁桥型布置见图 4.1.2-1~3。

表 4.1.2-1 王村分洪道大桥桥梁设计指标统计表 单位：m

桥墩编号	跨径	现状地面高程	承台（系梁）顶高程	桥墩直径	设计路面高程	梁底高程
0	40	4.513	3.511	—	10.650	8.310
1	40	4.492	3.492	1.6	11.728	9.388
2	40	4.573	3.573	1.6	12.708	10.368
3	40	4.586	3.586	1.6	13.688	11.348
4	40	4.607	3.607	1.6	14.668	12.328
5	40	4.642	3.642	1.6	15.591	13.251
6	40	4.656	3.656	1.6	16.338	13.998
7	40	4.669	3.669	1.6	16.908	14.568
8	60	8.592	7.607	1.8	17.301	14.961
9	40	5.152	-0.348	1.8	17.556	14.916
10	40	4.141	-0.359	1.6	17.503	14.863
11	40	4.259	-0.341	1.6	17.273	14.633
12	40	4.469	-0.331	1.6	16.892	14.252
13	40	4.929	-0.371	1.6	16.492	13.852
14	40	4.895	-0.355	1.6	16.092	13.452
15	40	4.858	-0.392	1.6	15.692	13.052
16	40	4.811	-0.389	1.6	15.292	12.652
17	40	4.764	-0.386	1.6	14.892	12.252
18	40	4.708	-0.392	1.6	14.492	11.852
19	40	4.601	-0.399	1.6	14.092	11.452
20	40	4.494	-0.406	1.6	13.692	11.052
21	40	-0.994	-2.294	1.6	13.292	10.652
22	30	-2.227	-3.527	1.6	12.892	10.252
23	30	-3.118	-4.428	1.4	12.592	10.752
24	30	5.164	-0.386	1.4	12.292	10.452
25	—	8.82	—	—	11.957	10.152

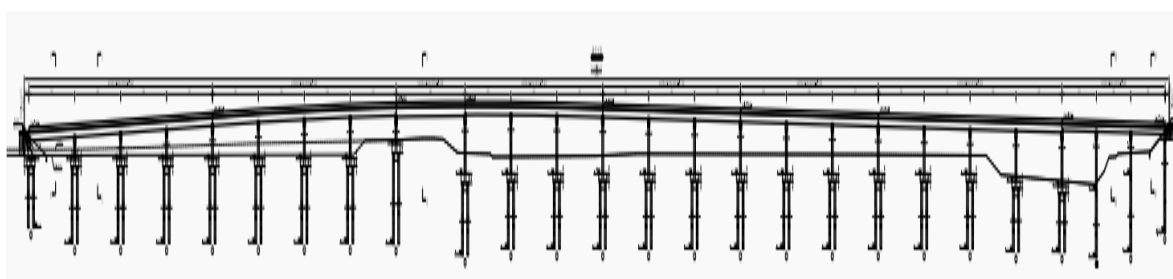


图 4.1.2-1 王村分洪道大桥布置图

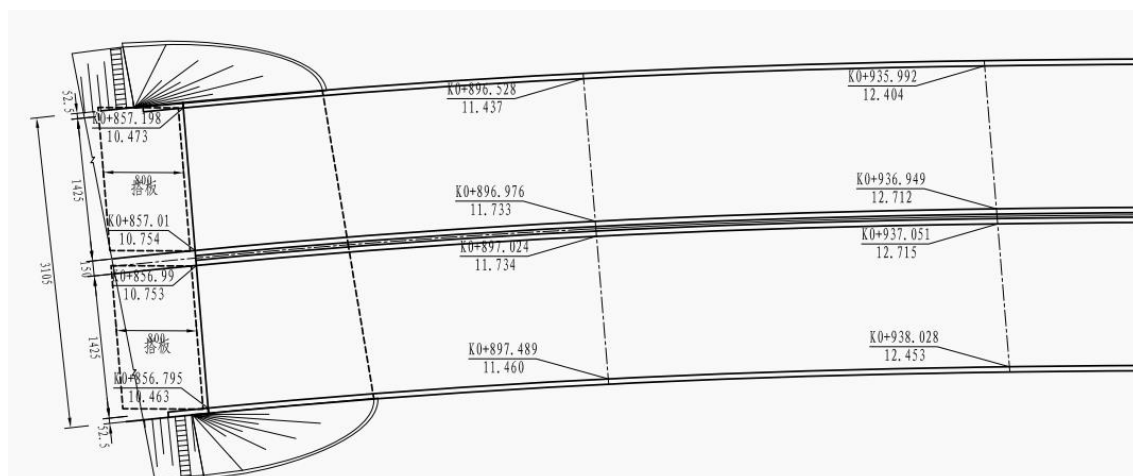
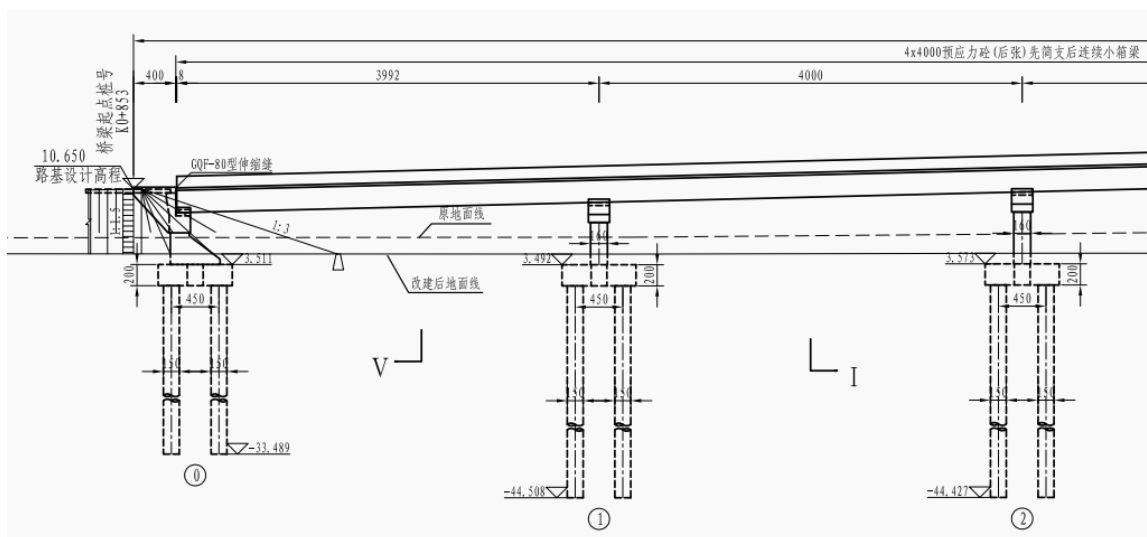
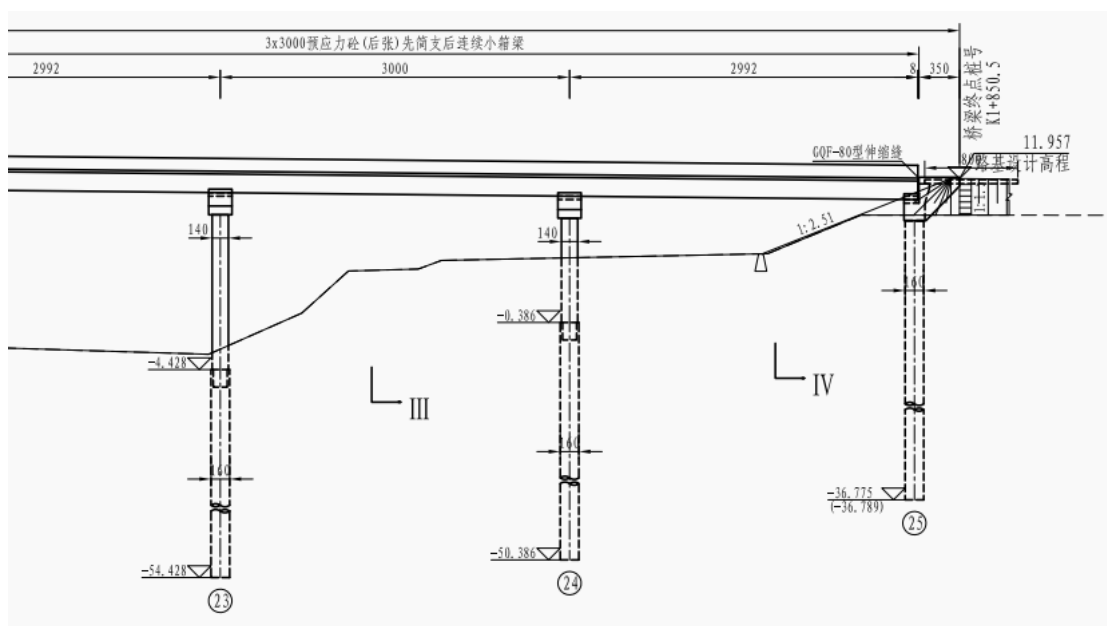
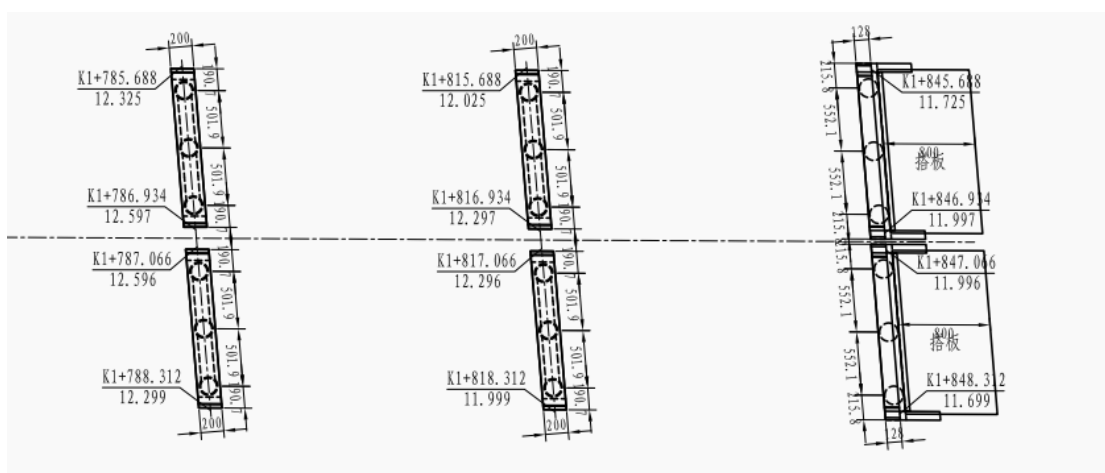


图 4.1.2-2 桥梁桥型布置图（右岸）





4.1.3 互通立交

建设项目沿原 G336 主线抬高，由南向北上跨 G106，为解决 G336、G106 两高等级公路交叉问题，采用单喇叭形互通式立交匝道。互通匝道工程位于世纪大道至 G106 连接段，匝道在南新村西与 G106 平交，互通形式采用单喇叭型。互通区主线设计速度为 60km/h，路基宽 31.5m，交叉方式采用匝道上跨主线。匝道共分为 5 段(A~E)弧线，设计速度 40km/h，平曲线最小半径为 60m，行车道宽 3.5m，单向单车道匝道路基宽度 9.0m，对向双车道匝道路基宽度 16.5m。A 匝道在 AK0+855.14 处上跨主线道路，设置桥梁 1 座(包括 A 匝道 AK0+716.64~0+969.48 段，C 匝道 CK0+000~CK0+024.16 段，D 匝道 DK0+000~DK0+024.16 段)，3×30m+3×30m+3×30m 跨径，桥面宽度 17.05m，桥梁全长 277m。匝道最大纵坡为 3.0%，最小凸形竖曲线半径 1000m，最小凹形竖曲线半径 1500m。

互通区内设置设置涵洞 5 处。互通匝道平面布置见图 4.1.3-1~2，匝道高程见表 4.1.3-1，匝道桥设计指标见表 4.1.3-2。

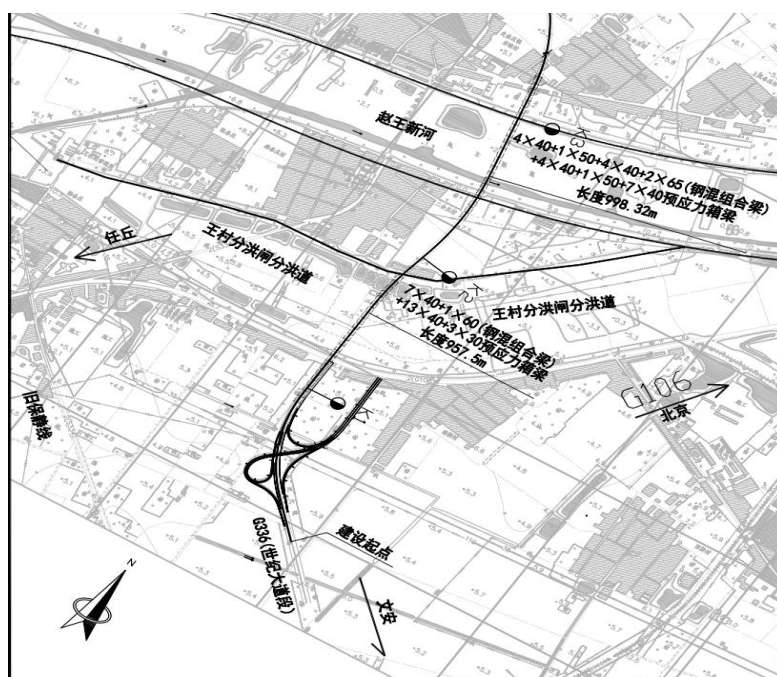


图 4.1.3-1 互通匝道位置示意图 (1)

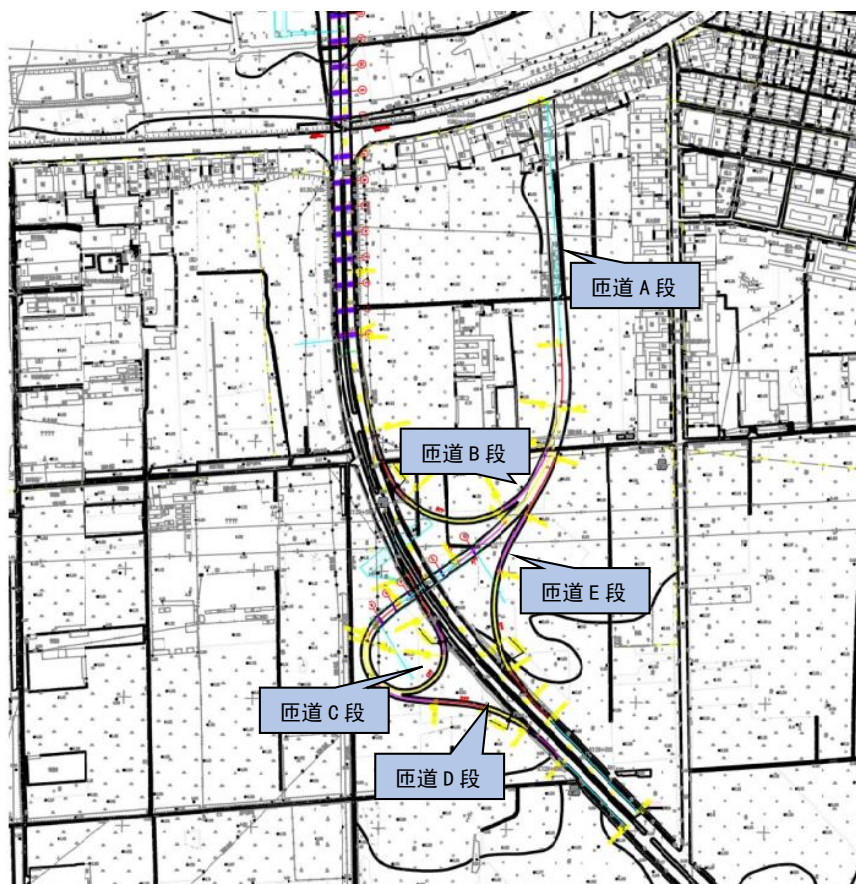


图 4.1.3-2 互通匝道平面布置图 (2)

表 4.1.3-1 互通匝道路段设计高程统计表 单位：m

桩号	现状地面高程	设计路面高程	挖填高度	分类	备注
AK0+000	8.91	8.91	0	匝道 A	连接 G106
AK0+100	5.57	6.46	0.89	匝道 A	
AK0+200	5.33	5.066	-0.264	匝道 A	
AK0+300	5.22	5.016	-0.204	匝道 A	
AK0+400	4.75	4.966	0.216	匝道 A	
AK0+500	4.92	4.932	0.012	匝道 A	布设涵洞
AK0+600	4.52	6.727	2.207	匝道 A	
AK0+700	4.42	9.176	4.756	匝道 A	跨主线桥
AK0+800	4.29	11.627	7.337	匝道 A	跨主线桥
AK0+900	4.57	11.284	6.714	匝道 A	跨主线桥
AK0+969.4	4.39	9.581	5.191	匝道 A	
BK0+000	6.17	11.63	5.46	匝道 B	接主线桥
BK0+100	5.85	9.208	3.358	匝道 B	
BK0+200	5.08	6.786	1.706	匝道 B	
BK0+300	4.4	5.141	0.741	匝道 B	布设涵洞
BK0+400	4.4	7.979	3.579	匝道 B	
BK0+500	4.56	6.649	2.089	匝道 B	
BK0+600	4.89	5.32	0.43	匝道 B	
BK0+617.9	4.95	4.94	-0.01	匝道 B	连接 A 匝道
CK0+000	4.39	9.606	5.216	匝道 C	
CK0+100	4.55	7.156	2.606	匝道 C	
CK0+200	4.95	5.576	0.626	匝道 C	布设涵洞
CK0+300	4.15	4.576	0.426	匝道 C	
CK0+342.55	4.17	4.151	0.019	匝道 C	
DK0+000	4.39	9.606	5.216	匝道 D	连接匝道 A
DK0+100	4.49	7.344	2.854	匝道 D	
DK0+200	4.63	5.246	0.616	匝道 D	
DK0+300	4.57	4.549	-0.021	匝道 D	布设涵洞
DK0+400	4.51	4.513	0.003	匝道 D	
DK0+500	4.51	4.513	0.003	匝道 D	
DK0+539.4	4.51	4.513	0.003	匝道 D	连接世纪大道
EK0+000	4.6	4.599	-0.001	匝道 E	连接世纪大道
EK0+100	4.66	4.629	-0.031	匝道 E	
EK0+200	4.72	4.659	-0.061	匝道 E	
EK0+300	4.75	4.689	-0.061	匝道 E	布设涵洞

桩号	现状地面高程	设计路面高程	挖填高度	分类	备注
EK0+400	4.77	5.071	0.301	匝道 E	
EK0+500	4.74	6.699	1.959	匝道 E	
EK0+600	4.71	6.696	1.986	匝道 E	
EK0+656.17	4.73	5.32	0.59	匝道 E	连接匝道 A

表 4.1.3-2 A 匝道跨主线桥桥梁设计指标统计表 单位: m

桥墩编号	现状地面高程	设计高程	梁底高程	梁高	系梁埋设高程	系梁埋深	桥墩直径
0	4.376	9.67	7.83	1.84	—	—	1.6
1	4.29	10.405	8.565	1.84	3.29	1	1.4
2	4.29	11.14	9.3	1.84	3.29	1	1.4
3	4.29	11.87	10.03	1.84	3.316	0.974	1.4
4	5.83	12.227	10.387	1.84	3.393	上跨主线道路	1.4
5	4.46	11.894	10.054	1.84	3.473	0.987	1.4
6	4.57	11.28	9.44	1.84	3.569	1.001	1.4
7	4.39	10.545	8.705	1.84	3.461	0.929	1.4
8	4.39	9.81	7.97	1.84	3.39	1	1.4
9	4.39	9.075	7.235	1.84	—	—	1.6

4.1.4 评价对象和标准

本建设项目涉及文安洼蓄滞洪区、王村分洪道，蓄滞洪区内道路路基及桥梁（桩号 K0+000~K1+200、K1+850.5~K2+486）按照非防洪建设项目洪水影响评价要求进行评价，跨越王村分洪道桥梁段（K1+200~K1+850.5）按照涉河建设项目要求进行防洪评价。

根据《防洪标准》，建设项目设计防洪标准为 100 年一遇。蓄滞洪区内道路路基及桥梁位于文安洼蓄滞洪区 I 区，该区域主要洪水来源为王村分洪闸，鉴于王村分洪闸设计标准已提升至 100 年一遇，因此文安洼内建设项目评价标准采用 100 年一遇。

跨越王村分洪道桥梁段（K1+200~K1+850.5）所涉王村分洪道设计标准 100 年一遇，桥梁设计防洪标准 100 年一遇，评价标准为 100 年一遇。

K0+000~K1+850.5 各路段基本情况见表 4.1.4-1。

表 4.1.4-1

评价路段基本情况表

单位：m

桩 号	现状地面 高程	设计路面 高程	分 类	与王村分洪道位 置关系	备 注
K0+000	5.1	5.899	路基段 （设计高程 与现状地面 高程持平）	王村分洪道外 （王村分洪道右 导流堤以南）	洪水影响评价 （控制水位 5.94m）
K0+100	5.08	5.35			
K0+200	5.07	4.96			
K0+300	4.74	4.729			
K0+400	4.62	4.543			
K0+500	4.46	4.559	路基连接段		
K0+600	4.47	5.11			
K0+700	4.57	6.902			
K0+800	4.59	9.352	立交桥梁段		
K0+853	4.52	10.65			
K0+900	4.49	11.802			
K1+000	4.59	14.252			
K1+100	4.66	16.387			
K1+200	8.97	17.448	立交桥梁段	分洪道右导流堤	上跨 G106
K1+300	4.21	17.393	立交桥梁段	王村分洪道内	防洪评价 100 年一遇
K1+400	4.93	16.462	立交桥梁段		
K1+500	4.83	15.462	立交桥梁段		
K1+600	4.7	14.462	立交桥梁段		
K1+700	0.96	13.462	立交桥梁段		
K1+800	4.08	12.642	立交桥梁段		
K1+850.5	8.82	11.962	立交桥梁段	分洪道左导流堤	
K1+900	8.81	11.462	路基段	王村分洪道外 （王村分洪道左 导流堤以北）	洪水影响评价 （控制水位 5.94m）
K2+000	6.48	10.478	路基段		
K2+100	6.98	10.303	路基段		
K2+200	7.34	11.378	路基段		
K2+300	7.16	13.447	路基段		
K2+321.8	7.11	13.921	立交桥梁段		
K2+366	7.04	14.866	立交桥梁段		
K2+406	6.97	15.726	立交桥梁段		
K2+446	6.89	16.586	立交桥梁段		
K2+486	9.37	17.446	立交桥梁段		

4.2 水文分析计算

4.2.1 设计洪水

本项目设计洪水成果涉及大清河南支、北支洪水和大清河淀东清南、清北沥水。各控制站设计洪水采用《大清河流域设计洪水复核报告》（海规计函〔2017〕17号）的设计洪水成果。大清河流域控制站设计洪水复核成果见表 4.2.1-1。

大清河新镇以上南、北两支洪水地区组成采用频率组成法，即按北支洪水与新镇洪水同频率、南支洪水相应，以及南支洪水与新镇洪水同频率、北支白沟站洪水相应两种洪水组成进行分析，按最不利条件考虑。经复核，南支洪水与新镇洪水同频率、北支白沟站洪水相应的组合情形对项目区更为不利，故本次采用南支设计、北支相应的洪水地区组成，洪量组成见表 4.2.1-2。

表 4.2.1-1 大清河流域主要控制站设计洪水成果表

站点	项目	频率（%）设计值			
		0.5	1	2	5
新盖房 （白沟）	Qm(m ³ /s)	8430	6870	5370	3500
	W3d(亿 m ³)	16.39	13.20	10.15	6.41
	W6d(亿 m ³)	21.98	17.84	13.86	8.95
	W15d(亿 m ³)	30.67	25.09	19.69	13.00
	W30d(亿 m ³)	34.85	28.73	22.80	15.37
白洋淀 （十方院）	W3d(亿 m ³)	39.79	31.45	23.56	14.09
	W6d(亿 m ³)	53.74	42.96	32.68	20.21
	W15d(亿 m ³)	81.23	65.67	50.75	32.42
	W30d(亿 m ³)	88.55	73.3	58.48	39.86
新镇	W3d(亿 m ³)	54.77	43.46	32.73	19.79
	W6d(亿 m ³)	72.91	58.50	44.74	27.96
	W15d(亿 m ³)	107.36	87.13	67.68	43.71
	W30d(亿 m ³)	115.29	95.42	76.13	51.89

表 4.2.1-2 大清河南支设计北支相应洪量表 单位:亿 m³

分区	时段	频率 (%)			
		0.5	1	2	5
大清河新镇 以上	W6d	72.91	58.5	44.74	27.96
	W15d	107.36	87.13	67.68	43.71
	W30d	115.29	95.42	76.13	51.89
南支设计	W6d	53.74	42.96	32.68	20.21
	W15d	81.23	65.67	50.75	32.42
	W30d	88.55	73.3	58.48	39.86
北支相应	W6d	19.17	15.54	12.06	7.75
	W15d	26.13	21.46	16.93	11.29
	W30d	26.74	22.12	17.65	12.03

4.2.2 洪涝水组合

大清河流域涝水主要由清南和清北两区域涝水组成。清南地区涝水经排水体系汇集后，一部分储蓄在文安洼洼底区域，一部分排入东淀大清河后通过独流减河入海。清北地区涝水汇入中亭河后由西河闸下泄。本次采用新镇站以上洪水设计、新镇以下（清南、清北地区）涝水相应的洪涝组合方式。洪涝水分析成果见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 洪涝水分析成果表 单位：亿 m³

项目	不同频率设计值				
	0.5%	1%	2%	5%	10%
全流域设计洪水	122.6	101.1	80.3	54.3	36.2
沥涝水量	7.31	5.68	4.17	2.41	1.23

4.3 水面线和蓄滞洪模拟分析

本次评价使用 MikeFlood 软件构建包括赵王新河、东淀、文安洼、贾口洼在内的西三洼蓄滞洪区联合调度水力学模型，模拟分析项目区的洪水演进情况。建设项目以桥梁型式跨越王村分洪道，该分洪道是文安洼蓄滞洪区洪水的主要入流通道，为更精确的评价建设项目对王村分洪道的影响，本次评价使用 Mike21 软件，构建了王村分洪道二维水力学

模型，并结合《王村分洪闸改扩建工程初步设计报告》等相关成果，对王村分洪道设计水位进行复核。

4.3.1.1 模型范围

建设项目位于文安洼蓄滞洪区内，大清河系东淀、文安洼、贾口洼等 3 处蓄滞洪区为联合运用洼淀，遇设计标准洪水通过 3 处蓄滞洪区调蓄后由独流减河和西河下泄。本次建模范围包括东淀、文安洼、贾口洼等 3 处蓄滞洪区，由于文安洼、贾口洼、东淀与河道关系密切且复杂，该区域的模型结构采用一、二维耦合模型。涉及水利工程包括新盖房分洪道（新盖房枢纽～刘家铺）、赵王新河（枣林庄枢纽～任庄子）、大清河（任庄子～独流减河进洪闸）、西河（第六埠～西河闸），文安洼、贾口洼、东淀 3 处蓄滞洪区，计算面积 3128km²，建模范围见图 4.3.1-1。

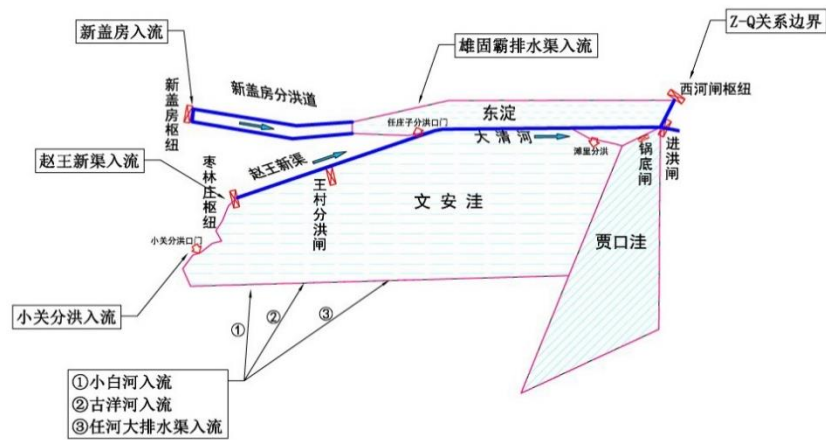


图 4.3.1-1 模型范围外部边界示意图

模拟区地形采用 2019 年实测 1:10000 地形图，采用大小渐变的三角网格进行剖分，并根据工程研究需要进行网格局部加密和其它处理，疏密网格间保持了良好的渐变性和光滑性,本次计算共划分了 71182 个三角形单元，见图 4.3.1-2。

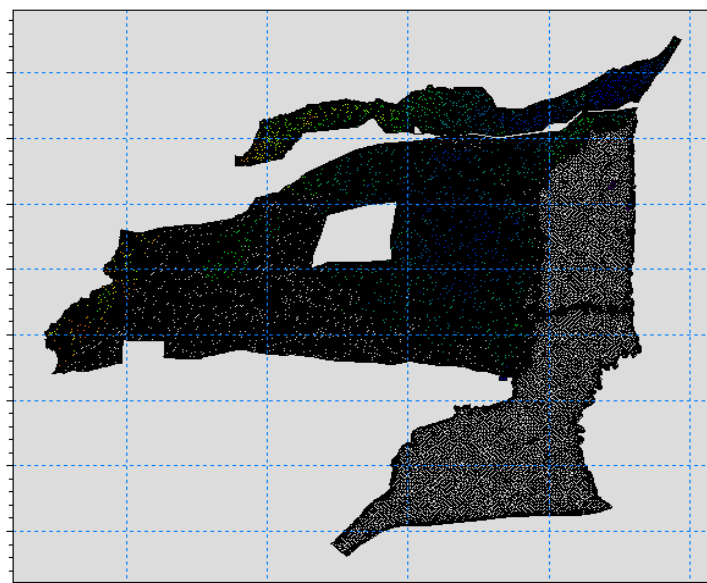


图 4.3.1-2 西三洼联合调度模型网格剖分图

入流边界：模型洪水入流边界分别为新盖房分洪道、赵王新河、小关分洪口门；清北沥水概化为雄固霸排水渠（雄固霸新河防洪闸）入流点；清南平原沥水概化为小白河、古洋河、任河大排水渠 3 个入流点。

出流边界：模型以西河闸、独流减河进洪闸断面水位流量关系作为下边界，西河闸按 $400\text{m}^3/\text{s}$ 控泄，独流减河进洪闸闸上水位 6.44m 时下泄流量 $3600\text{m}^3/\text{s}$ 。

内部边界概化：在模型内部，将高于地面 0.5m 的线状物、桥涵过水通道、泵站等作为内边界。当洪水达到线状物顶高程时，以漫溢的形式通过，路面高程均按实际测量高程输入模型；当线状建筑物沿程有缺口或桥涵时，允许洪水通过；水位达到泵站开启条件时，将水量以泵站最大排水能力流出模型。线状物主要包括京九铁路、大广高速、廊沧高速、G106、S272、S336（世纪大道）、保静线、台王线等。公路现有大型桥梁按实际尺寸输入模型，小型桥涵进行适当概化合并。

糙率：本次根据 2019 年的土地利用状况，结合 2019 年区域和河道内地形、构筑物状况、作物组成、村镇分布以及树木、道路、堤埝等实

实际情况，参考已有洪水风险图等成果，分析确定模型糙率，并根据模型计算结果在不同下垫面类型的合理范围内进行复核调整。模型糙率 n 取值参见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1

蓄滞洪区糙率取值表

序号	下垫面类型	糙率	序号	下垫面类型	糙率
1	堤、路、埝	0.045	7	条田、台田	0.065
2	果林	0.065	8	耕地	0.050
3	房屋	0.1	9	谷场	0.03
4	鱼池、水池	0.035	10	草地	0.04
5	水田	0.04	11	油井	0.04
6	河床、渠床	0.035	12	菜地	0.035

4.3.1.2 洪水模拟分析方案

白洋淀遇超 100 年一遇洪水，小关口门分洪入文安洼 I 区，洪水经由 G106 与小白河右堤之间夹道行进。建设项目部分路段位于该夹道下游北部，为分析建设项目对小关口门所分洪水产生影响，结合建设项目防洪标准为 100 年一遇，本次评价共设置了 4 个洪水模拟方案，其中 100 年一遇洪水方案用于分析建设项目对文安洼设计标准洪水的影响，200 年一遇洪水方案用于分析建设项目对小关口门分洪的影响。综合考虑到新区周边河道治理和水利工程施工的进度安排，本次洪水模拟方案设置边界条件为相关的工程已建成。洪水模拟方案详见表 4.3.1-2。

表 4.3.1-2

洪水模拟方案

编号	洪水标准	项目建设情况	防洪工程情况
1	100 年一遇	建设前	枣林庄枢纽、赵王新河、王村分洪闸、新盖房分洪道等工程已完成
2		建设后	
3	200 年一遇	建设前	
4		建设后	

4.3.1.3 100 年一遇洪水演进分析

文安洼地势西南高、东北低，根据 100 年一遇洪水模拟成果，洪水由王村分洪道进入蓄滞洪区后，受东西向的台王线及其周边村庄阻挡，洪水主流在史西公路、台王线北部自西向东演进，与滩里分洪口门的洪水汇流后向南演进。随着蓄滞洪区内水位升高，王村分洪闸洪水自北向南漫过台王线，在小白河以北自东向西扩散，通过京九铁路的桥梁，到达王村分洪道南侧，即建设项目所在区域。现有的世纪大道、保静线比地面高约 1.0m，洪水通过道路跨小白河处的桥梁向西扩散。项目建设前，文安洼洪水演进过程见图 4.3.1-3，项目建成后，洪水演进过程见图 4.3.1-4。

根据洪水模拟成果，文安洼遇 100 年一遇洪水，仅 I 区滞洪，项目建设前后，洼内最高洪水位均为 5.20m，项目的建设对文安洼最高滞洪水位没有影响。现状世纪大道阻水，项目建成后，拆除了项目区部分阻水路基，世纪大道西侧的部分洪水可从已拆除路基段漫溢至道路东侧，受地形影响，G106 南侧项目区漫溢过的最大流量仅 $29\text{m}^3/\text{s}$ ，流速 $0.01\text{m/s}\sim 0.03\text{m/s}$ ，水深约 0.50m。项目建设前后，项目区周边淹没情况分别见图 4.3.1-3(a)～(d) 和图 4.3.1-4 (a)～(d)，与项目建设前相比，项目区东侧部分区域由非淹没区变为淹没区，增加淹没面积 0.3km^2 。文安洼 100 年一遇淹没范围见图 4.3.1-5。建设前后其周边流场见图 4.3.1-6～7。

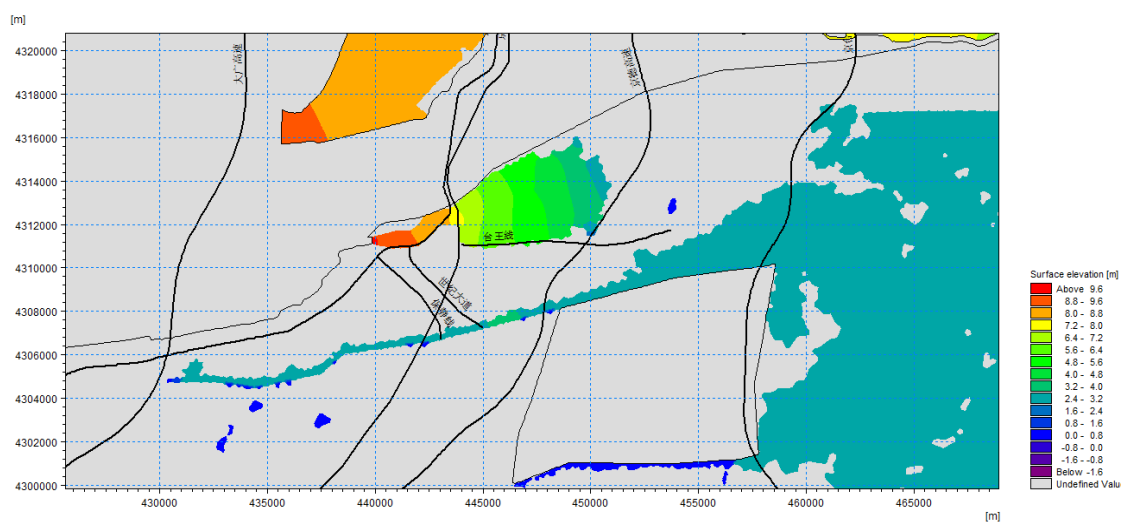


图 4.3.1-3 项目建设前，文安洼 100 年一遇洪水演进过程(a)

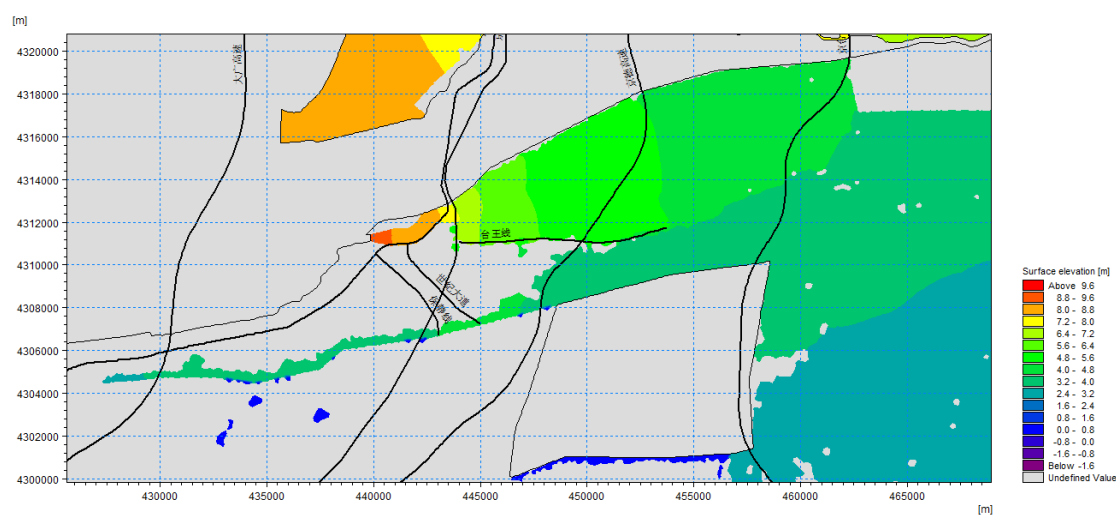


图 4.3.1-3 项目建设前，文安洼 100 年一遇洪水演进过程 (b)

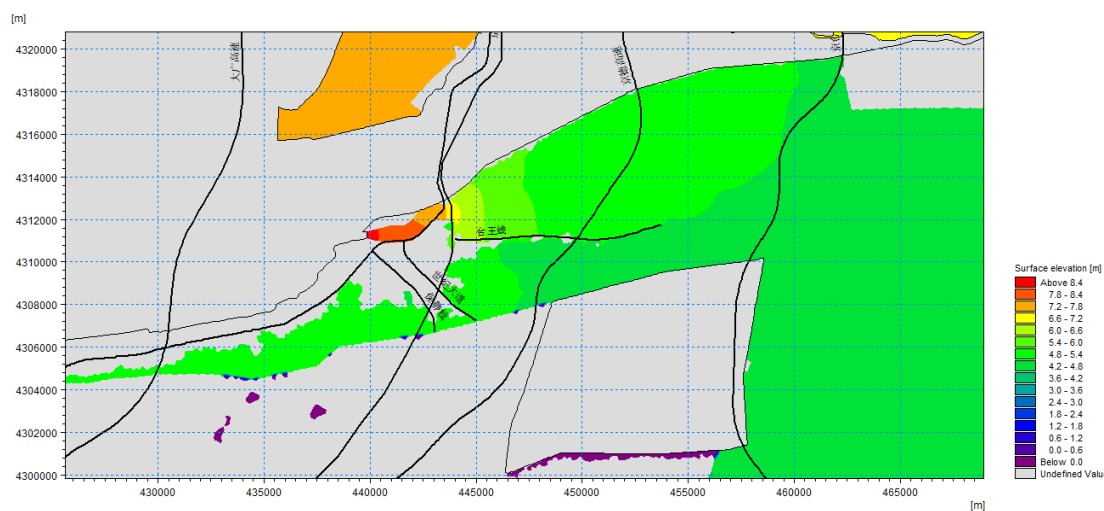


图 4.3.1-3 项目建设前，文安洼 100 年一遇洪水演进过程(c)

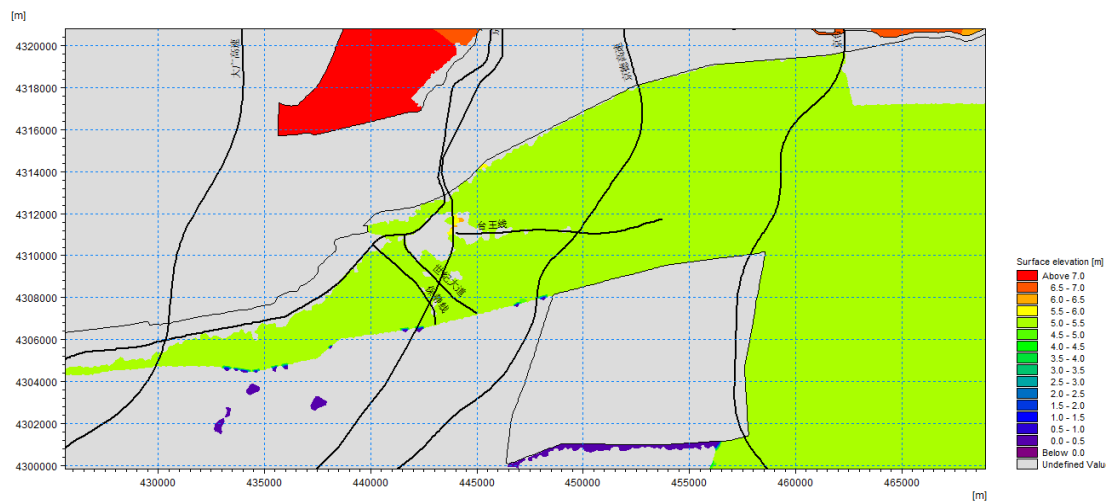


图 4.3.1-3 项目建设前，文安洼 100 年一遇洪水演进过程 (d)

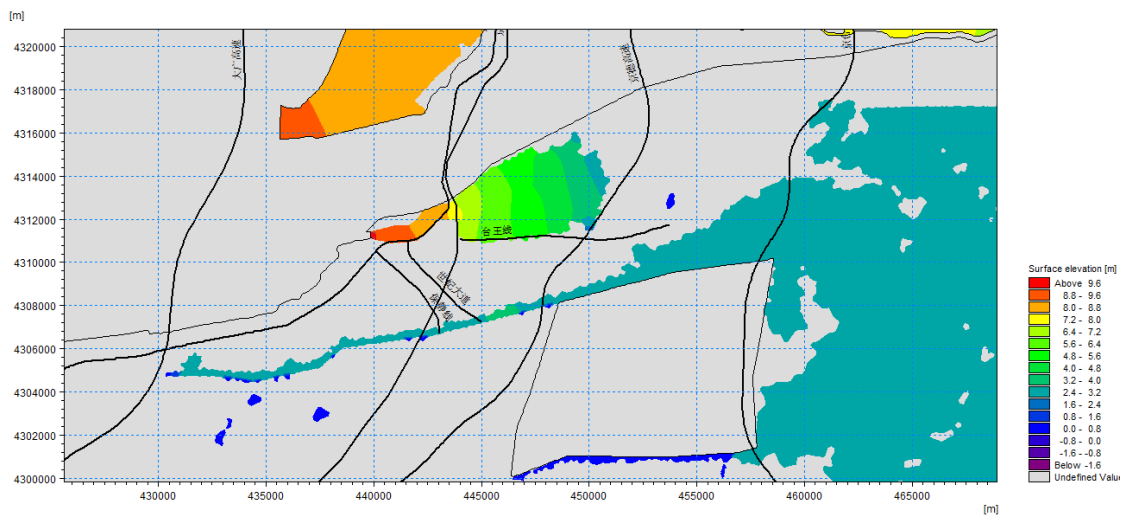


图 4.3.1-4 项目建成后，文安洼 100 年一遇洪水演进过程 (a)

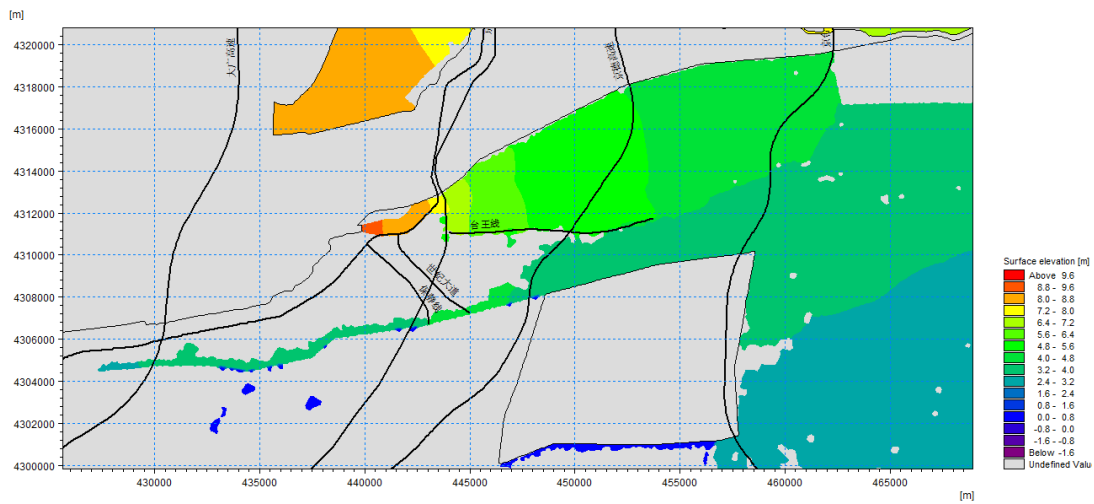


图 4.3.1-4 项目建成后，文安洼 100 年一遇洪水演进过程 (b)

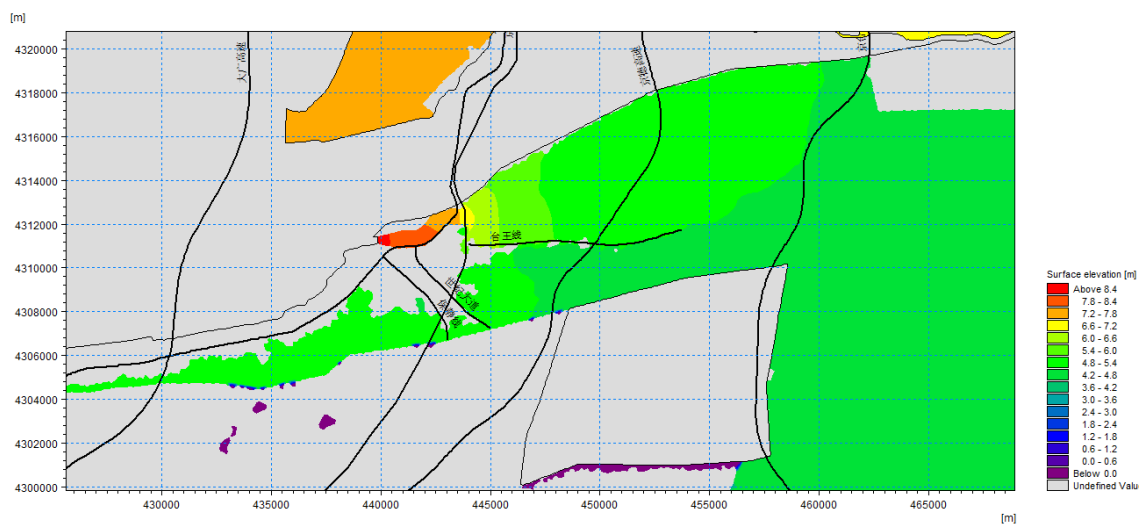


图 4.3.1-4 项目建成后，文安洼 100 年一遇洪水演进过程(c)

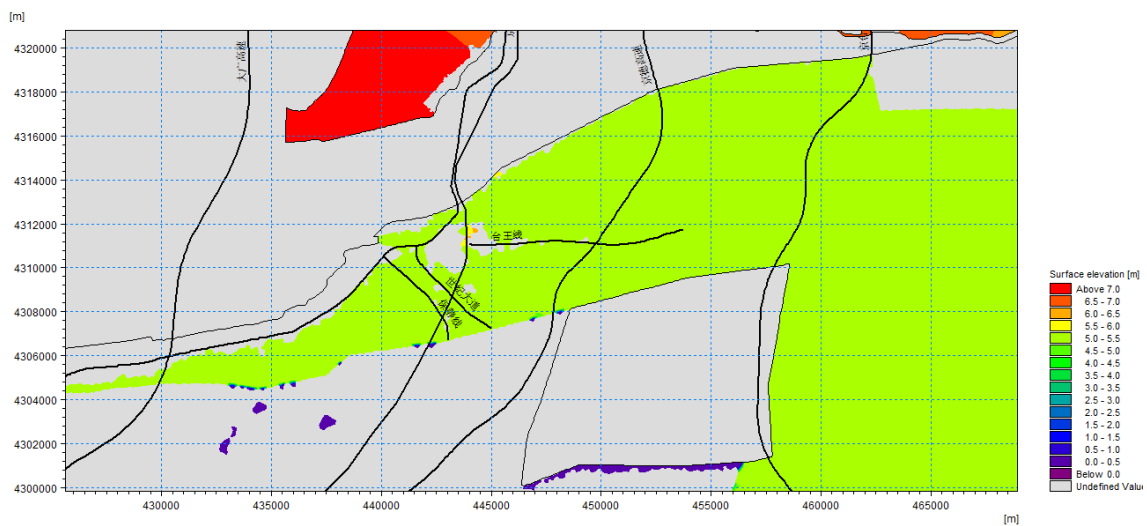


图 4.3.1-4 项目建成后，文安洼 100 年一遇洪水演进过程(d)

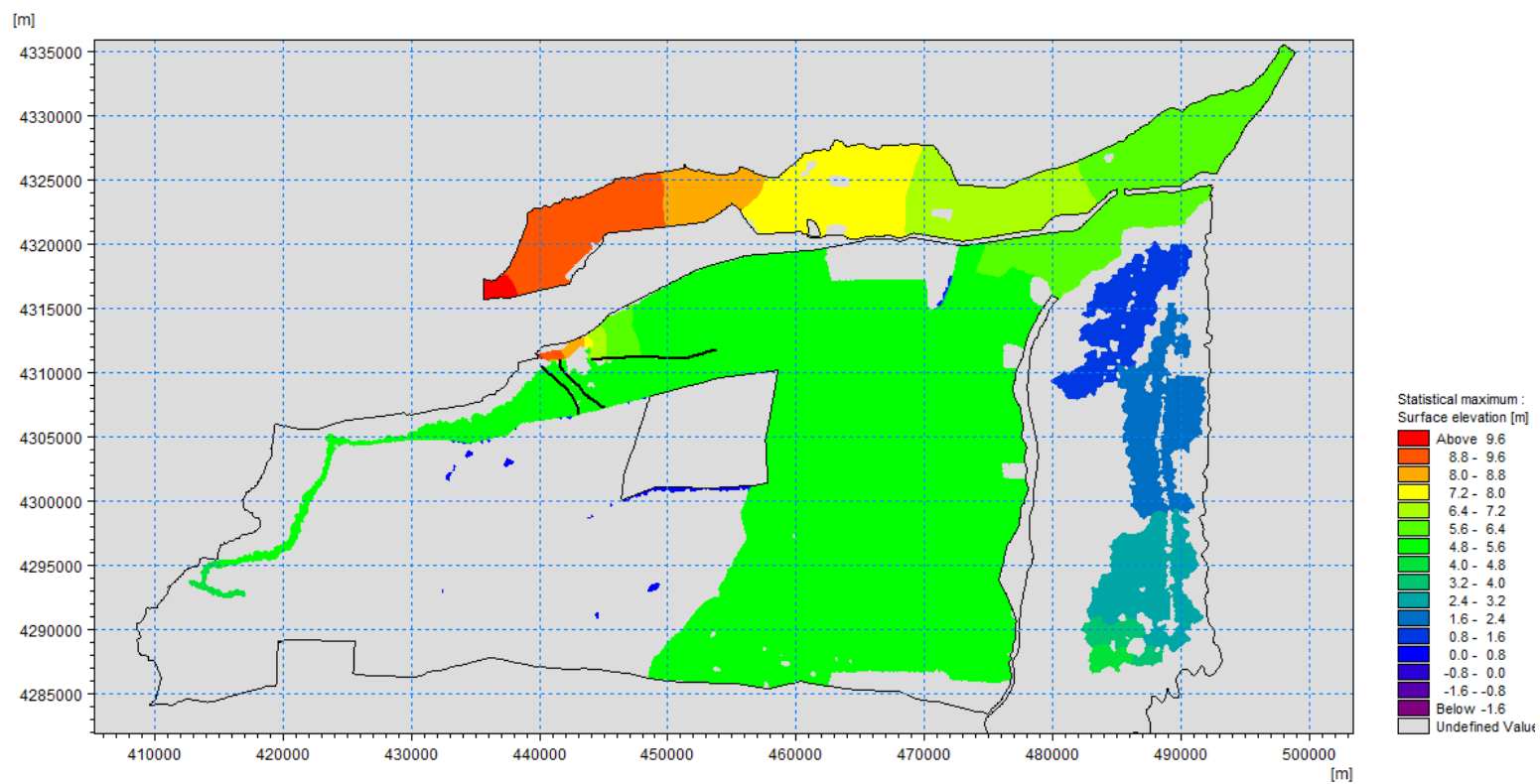


图 4.3.1-5 文安洼 100 年一遇洪水淹没范围

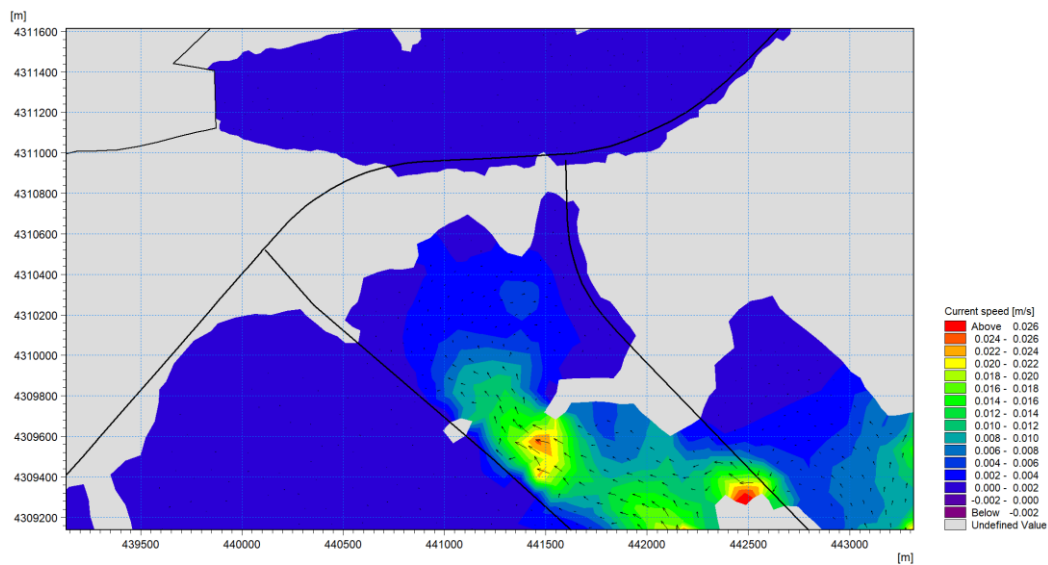


图 4.3.1-6 建设项目范围流场图（建设前）

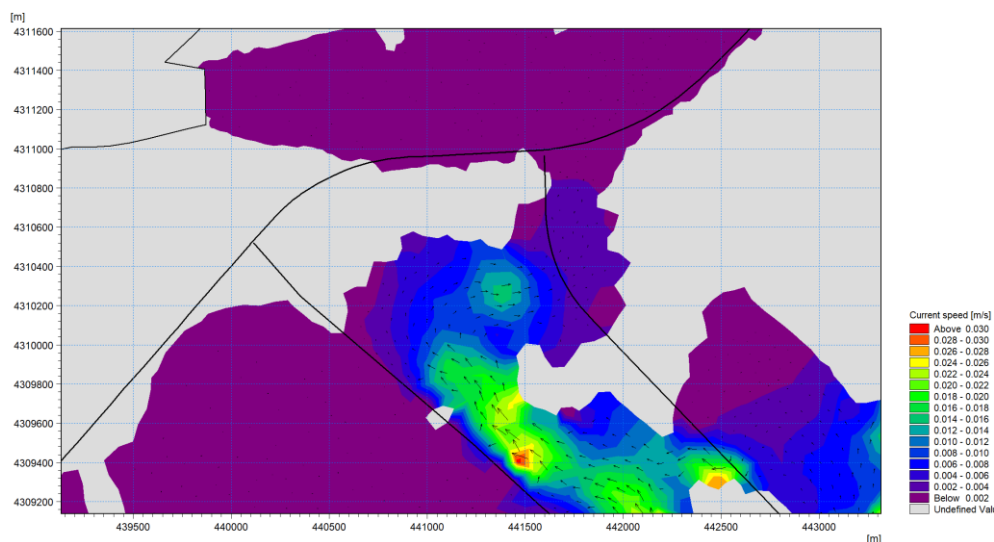


图 4.3.1-7 建设项目范围流场图（建设前）

根据洪水演进过程，王村分洪道以南、小白河以北的区域为洪水非主流区，王村分洪道以北至赵王新河右堤之间自然高地不上水，项目的建设对洪水流势基本没有影响。

建设项目蓄滞洪区内路基段，K0+000~K0+500 段拆除现有世纪大道路面并降低高程后修建，基本与现状地面齐平；K0+500~K0+853 为与桥梁连接段，在现有道路上加高；K0+853~K1+200 段为桥梁段，桥下原有

世纪大道路基拆除至现状地面高程，G106 以南路段共计拆除现有路基约 2700m³，项目建设未占用蓄滞洪区容积。

王村分洪道北侧为自然高地，现状平均地面高程 7.35m，该区域未被洪水淹没，因此建设项目 K1+850.5~K2+486 的路基段不占蓄滞洪容积。

4.3.1.4 200 年一遇洪水演进分析

规划条件下，白洋淀蓄滞洪区按 100 年一遇标准滞洪运用，发生 200 年一遇洪水时，白洋淀十方院水位超过 10.01m 且继续上时，在小关扒口向文安洼分洪。受地势和 G106 国道高路基阻挡，小关口门所分的洪水自南向北演进，至文安洼北侧后，洪水通过 G106 跨小白河桥向文安洼 I 区分洪。受 G106 和小白河右堤限制，洪水自西向东流动，过大广高速跨小白河桥后受保静线阻挡，水位逐渐升高后漫过保静线，通过京九铁路跨小白河桥进入文安洼 I 区。

遇 200 年一遇洪水，项目建设前后，G106 以南项目区周边均被洪水淹没，文安洼 I 区最高水位 5.94m，没有发生变化，项目的建设对小关口门分洪的洪水进入文安洼 I 区基本没有影响。文安洼 200 年一遇洪水演进过程见图 4.3.1-8 (a)~(f)，文安洼 200 年一遇洪水淹没范围见图 4.3.1-9。

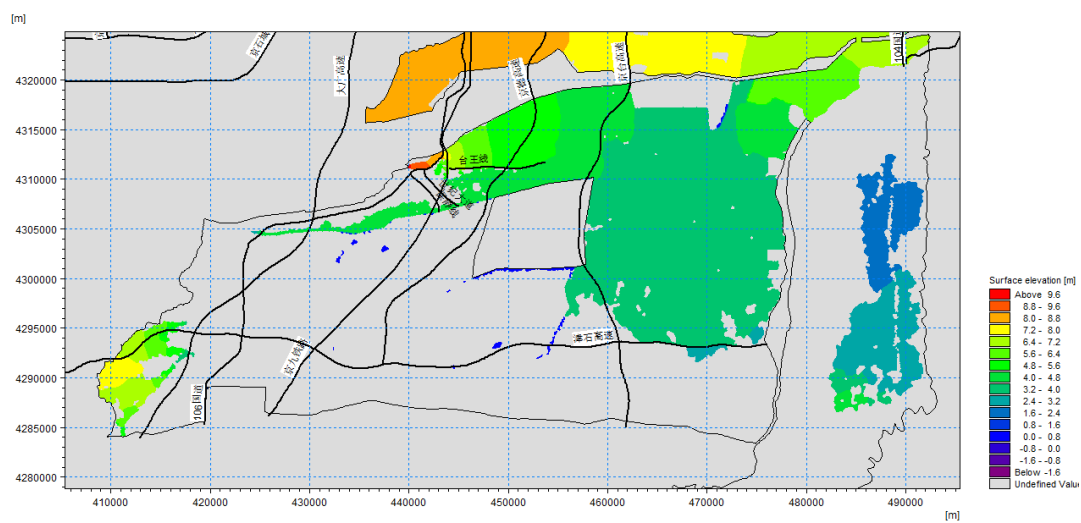


图 4.3.1-8(a) 文安洼 200 年一遇洪水演进过程

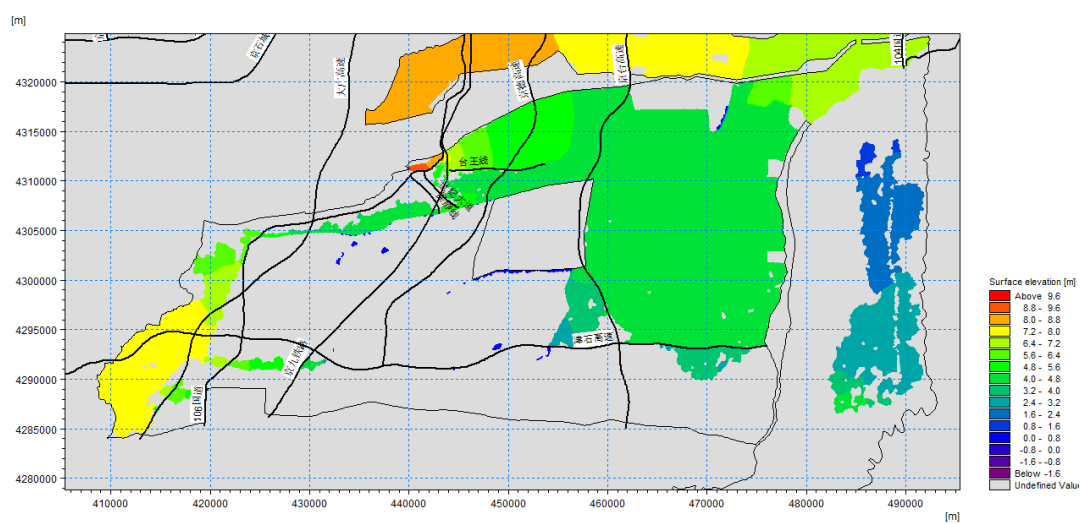


图 4.3.1-8(b) 文安洼 200 年一遇洪水演进过程

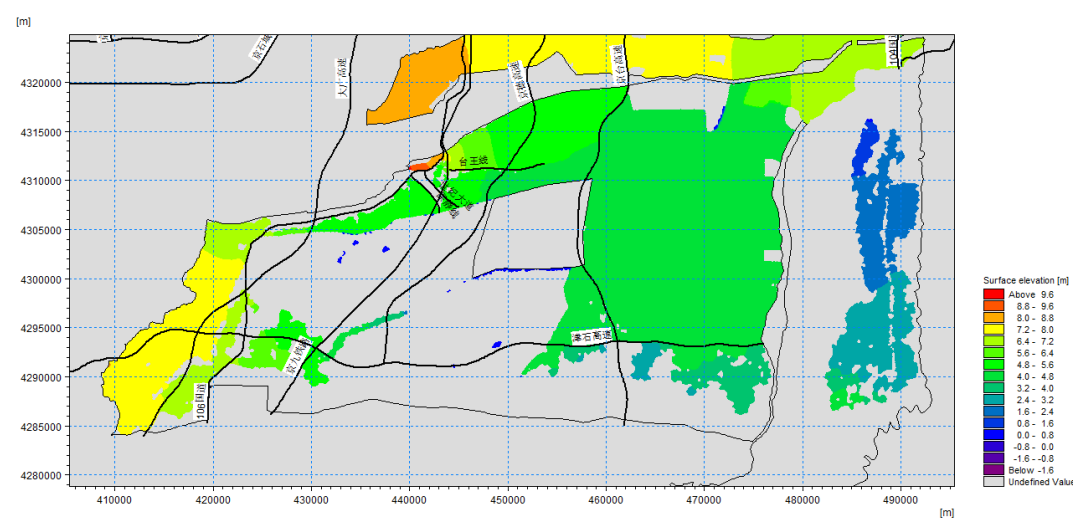


图 4.3.1-8(c) 文安洼 200 年一遇洪水演进过程

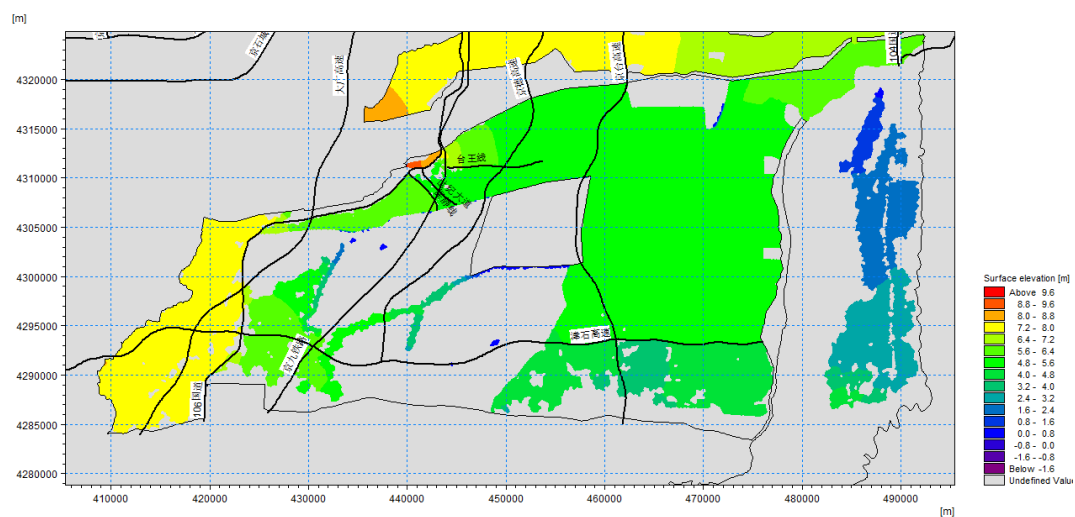


图 4.3.1-8(d) 文安洼 200 年一遇洪水演进过程

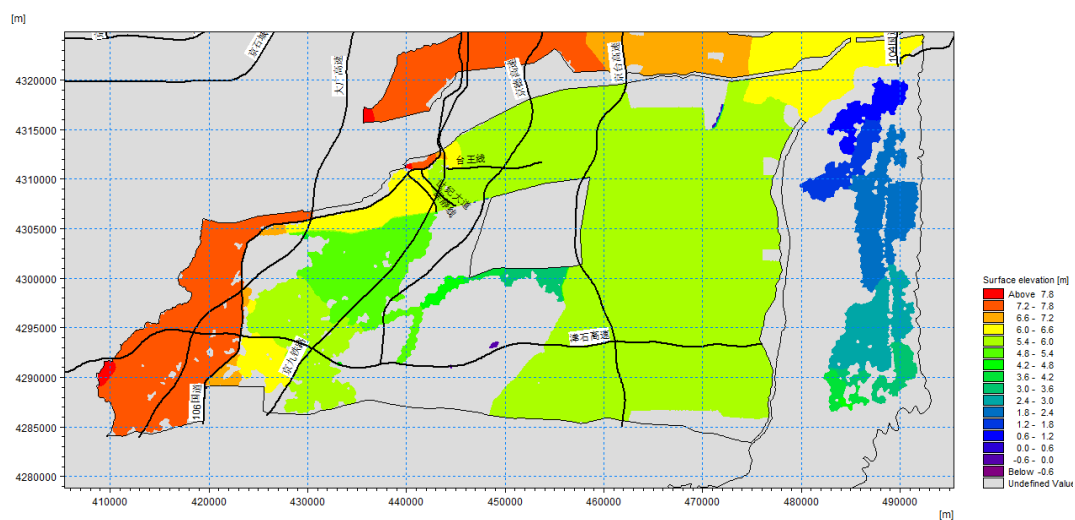


图 4.3.1-8(e) 文安洼 200 年一遇洪水演进过程

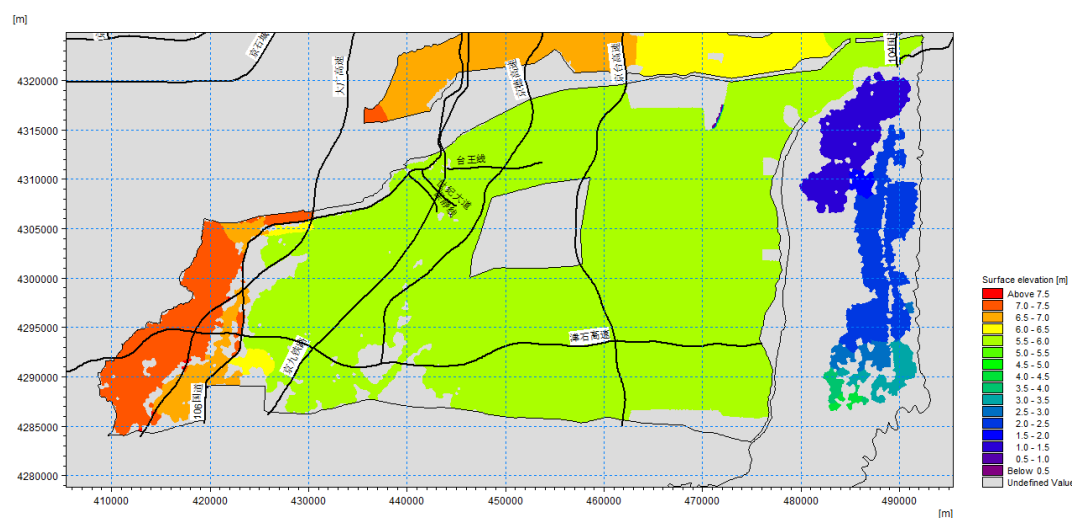


图 4.3.1-8(f) 文安洼 200 年一遇洪水演进过程

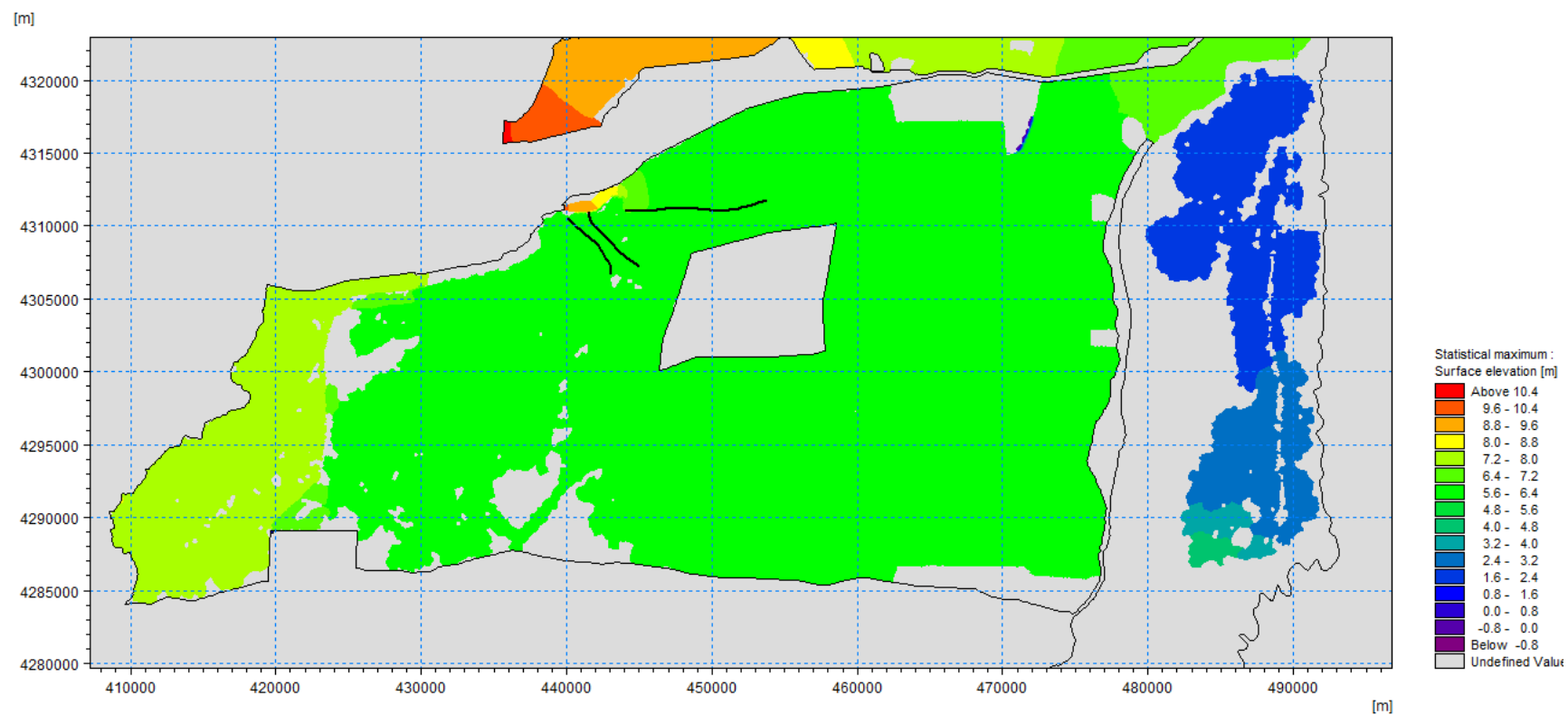


图 4.3.1-9 文安洼 200 年一遇洪水淹没范围

4.3.2 王村分洪道模型

4.3.2.1 设计流量

根据《王村分洪闸改扩建工程初步设计报告》，改扩建后的王村分洪闸设计标准为 100 年一遇，设计分洪流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。白洋淀蓄滞洪区按 100 年一遇标准滞洪运用。发生 100 年一遇洪水时，白洋淀最高水位 10.01m，赵王新河最大下泄流量 $5860\text{m}^3/\text{s}$ ，王村分洪闸分洪 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。

4.3.2.2 模型构建

本次评价构建的王村分洪道模型，西起王村闸上游赵王新河，东至京九铁路下游 1.7km，东西向总长约 6.5km。

本次采用三角网格对王村分洪道进行网格剖分，网格面积控制在 200m^2 ，分洪道内现有道路网格面积控制在 100m^2 ，剖分后三角形网格约 4 万个。剖分后网格见图 4.3.2-1。

王村分洪道地形资料采用 2016 年文安洼 1:10000 地形图，并考虑地形沉降对高程信息进行了调整。模型插值后的地形见图 4.3.2-2。

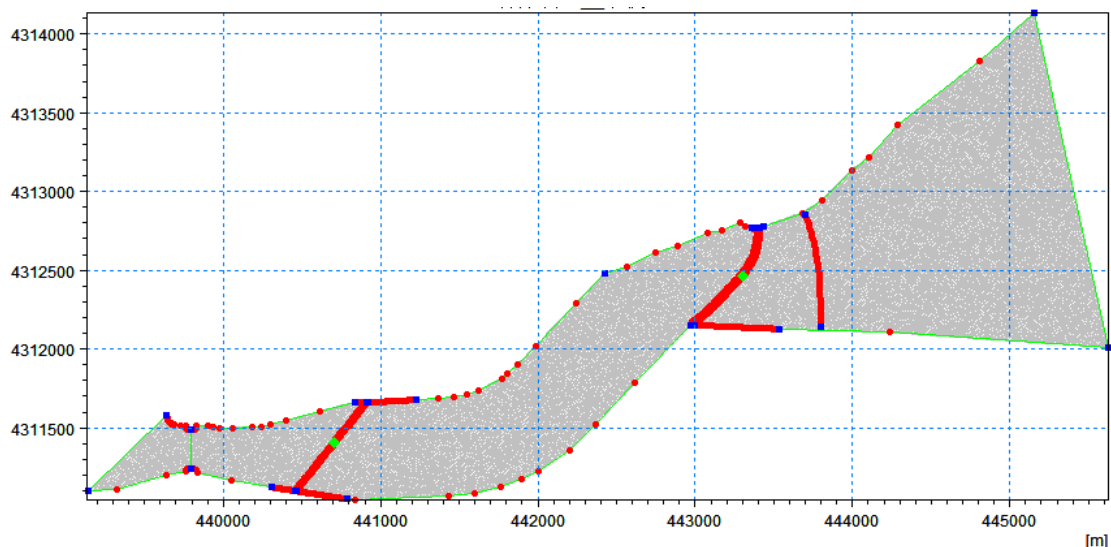


图 4.3.2-1 王村分洪道网格剖分图

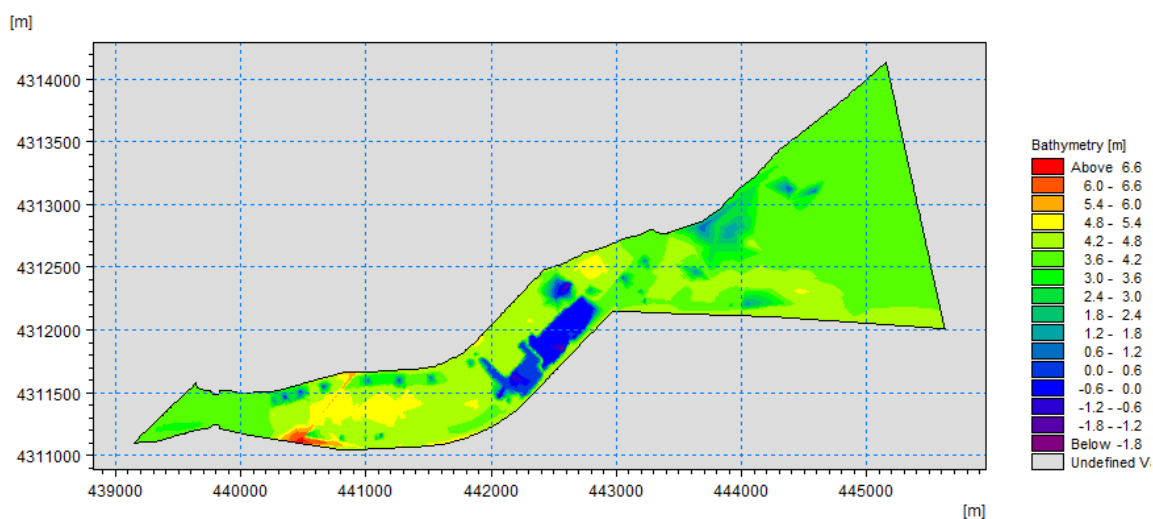


图 4.3.2-2 插值后的王村分洪道数字地形

入流边界：模型上边界为遇 100 年一遇洪水王村闸分洪过程，从本次评价建立的西三洼联合调度模型计算结果中提取，分洪过程见图 4.3.2-3。

出流边界：模型出流边界为最下游处的水位～流量关系。

糙率：根据《王村分洪闸改扩建可行性研究报告》，现状分洪道内分布有林地、农田、水塘、房屋等，对行洪阻水严重，考虑后期行洪前的清障措施，本次评价模型糙率为 0.03。

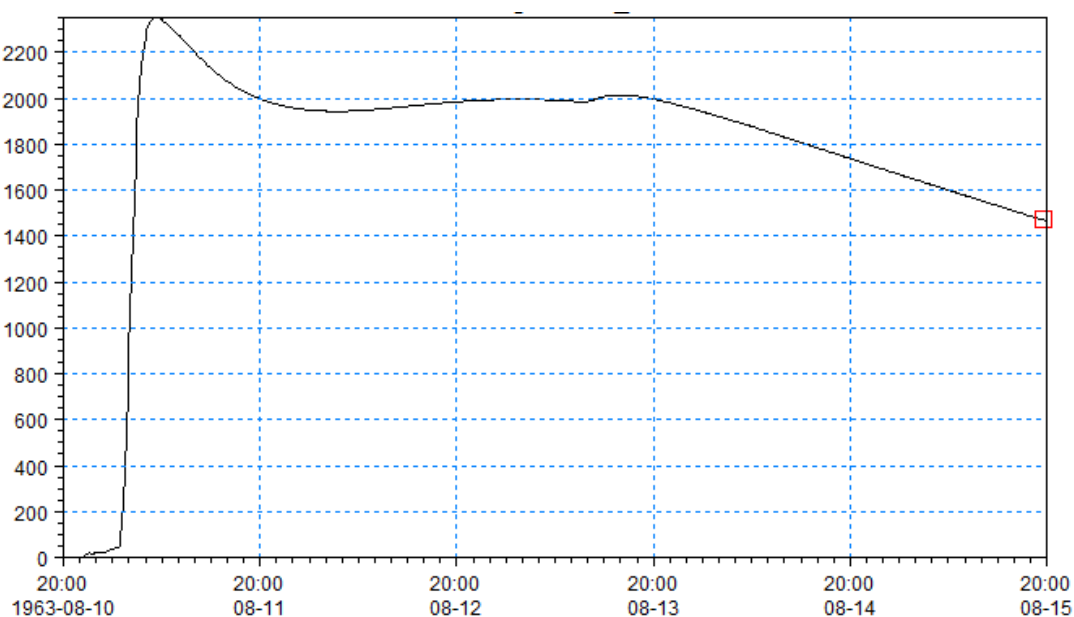


图 4.3.2-3 王村分洪闸 100 年一遇分洪过程

4.4 王村分洪道大桥防洪评价分析

4.4.1 防洪评价分析计算

根据《大清河流域综合规划》，王村分洪闸按 100 年一遇标准扩建，设计流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。根据《王村分洪闸改扩建工程初步设计报告》，王村分洪闸改扩建后为 2 级建筑物，改扩建工程包括右岸改建 10 孔闸和左岸新建 8 孔闸两部分组成，共计 18 孔，单孔净宽 12.0m，其中改建 10 孔闸宽 133m、扩宽新建 8 孔闸宽 107.8m。建设项目桥址位于王村分洪闸闸下 1.7km。

4.4.1.1 壅水和行洪能力分析计算

(1) 桥梁阻水比

王村分洪道大桥跨分洪道段桥梁共设桥墩 16 组，其中 8 号桥墩直径为 1.8m，22 号、23 号桥墩直径为 1.4m，其余桥墩直径均为 1.6m，100 年一遇设计洪水位以下沿主流方向桥墩投影面积 102.03m^2 。遇 100 年一遇设计洪水，桥梁建设前分洪道行洪断面面积为 2341.35m^2 ，桥梁建设后分洪道过水断面面积 2239.32m^2 ，桥梁建设减少分洪道过水面积约 102.03m^2 ，阻水比 4.36%。

(2) 桥梁壅水

王村分洪道大桥壅水计算采用《铁路工程水文勘测设计规范》(TB10017-99)壅水计算公式和实用水力学公式，分别计算后取大值。设计流量采用《王村分洪闸改扩建工程初步设计报告》中 100 年一遇情况下王村分洪闸泄量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ ，桥前平均流速 1.01m/s ，建桥后，由于桥墩阻水作用，过水断面缩小，桥下平均流速增加到 1.05m/s ，最大壅水高度为 0.02m ，采用报告中水面线成果作为分洪道水面天然比降，壅水长度为

52.36m，桥址位置距王村分洪闸 1.7km，壅水范围上边界距王村分洪闸约 1.65km。

(3) 梁底高程分析

①水上梁底高程

王村分洪道大桥允许最低梁底高程按照《铁路工程水文勘测设计规范》《公路桥涵设计通用规范》及有关水利规范、规定分析确定（公式见 1.4.2 节）。

王村分洪道大桥桥位处 100 年一遇设计洪水位 7.5m，壅水高度 0.02m，净空 0.50m，计算浪高 0.325m。河道内桥梁最低梁底高程计算成果见表 4.4.1-1。

表 4.4.1-1 河道内梁底高程复核表 单位：m

位置	洪水标准	设计水位	壅水高度	波浪高度的 2/3	净空	满足行洪要求允许最低梁底高程
王村分洪道	100 年	7.5	0.02	0.325	0.5	8.345

注：波浪计算主要考虑风力、风向、吹程等要素，汛期 6~9 月最大风速为 12m/s，浪程取 1.7km。

王村分洪道大桥跨分洪道段设计梁底高程为 10.25~14.96m，均高于行洪要求时的最低允许梁底高程。

②堤顶以上梁底高程

王村分洪道大桥桥梁跨越分洪道右导流堤处（G106 国道），堤顶高程约 8.97m，位于王村分洪道大桥 8 号、9 号桥墩之间，最低梁底高程 14.92m，最小净空 5.95m，满足堤顶以上预留 4.5m 以上净空的要求。

4.4.1.2 冲刷淤积计算与河势影响分析

(1) 土体物理力学指标

根据地勘报告，王村分洪道桥址位置地层自上而下主要为，第①层素

填土，层厚 0.7m，第③层粉质黏土，层厚 0.6m，第③₁层粉土，层厚 1.4m，第③层粉质黏土，层厚 2.6m，第④层粉土，层厚 1.8m，第⑤层粉质黏土，层厚 1.1m，第⑤₁层粉土，层厚 4.7m，第⑥层粉质黏土，层厚 1.2m，第⑦层粉质黏土，层厚 6.3m。根据王村分洪道地面高程判断，河底位于粉质黏土层。工程地质剖面见图 4.4.1-1，钻孔柱状图见 4.4.1-2。

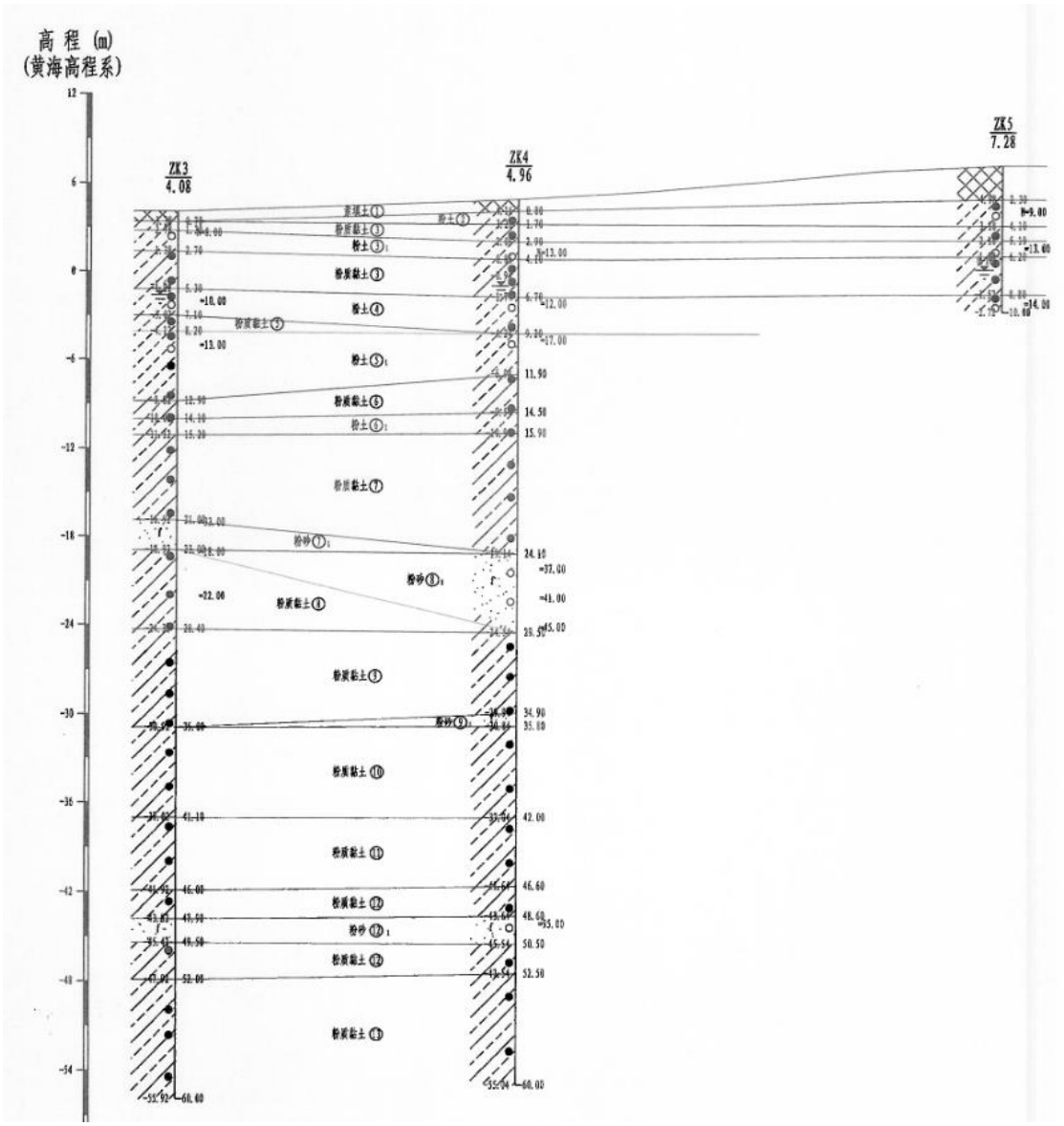


图 4.4.1-1 工程地质剖面图 (2-2')

钻孔柱状图

第 1 页 共 4 页

工程名称		国道G336天木线G106至文安雄县界段建设工程项目可行性研究					
工程编号		Y21-050		钻孔编号		ZK3	
孔口高程(m)	4.08	坐标 (m)	X = 528303.26	开工日期		稳定水位深度(m)	5.70
孔口直径(mm)	127.00		Y = 4310942.82	竣工日期		测量水位日期	
地层 编号	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征	标贯 击数 (击)	取 样
①	3.31	0.79	0.79		素填土:黄色,以粉土为主,含粉质粘土、植物根系。	~8.31 1.45-1.75	R1 1.45-1.75
②	2.71	1.38	0.69		粉质粘土:黄色,状塑-可塑,韧性中等,干强度中等,中等-高等压缩性。		
③	1.38	2.70	1.40		粉土:黄色,中密-密实,强,低韧性,干强度低,抗震反应中等,含砂粒。	~10.00 6.15-6.45	F1 2.80-3.00
④	-1.22	5.30	2.60		粉质粘土:黄色,状塑-可塑,韧性中等,干强度中等,中等-高等压缩性。		
⑤	-3.02	7.30	1.80		粉土:灰黄色,中密-密实,强,低韧性,干强度低,抗震反应中等,含云母,含砂粒。	~13.01 9.15-9.45	Y3 5.90-5.90 R2 6.15-6.45
⑥	-4.12	8.20	1.10		粉质粘土:灰色,状塑-可塑,韧性中等,干强度中等,中等-高等压缩性,含铁质。		
⑦	-8.82	12.90	4.70		粉土:灰色,中密-密实,强,低韧性,干强度低,抗震反应中等,含云母,土质不均,含砂粒。	~13.01 9.15-9.45	Y4 7.30-7.50 Y5 8.30-8.50 R3 9.15-9.45
⑧	-10.02	14.10	1.20		粉质粘土:黄色,可塑,韧性中等,干强度中等,中等压缩性,含姜石、砾壳、铁质。		
⑨	-11.12	15.20	1.10		粉土:粉土,黄色,密实,强,低韧性,干强度低,抗震反应中等,含云母、铁质,夹粉质粘土薄层。	~13.01 9.15-9.45	Y6 10.30-10.50 Y7 12.30-12.50
⑩					粉质粘土:黄色,可塑,韧性中等,干强度中等,中等压缩性,含铁质,局部夹粉土薄层。		
⑪							Y8 13.80-14.00 Y9 15.00-16.20 Y10 18.00-18.20

图 4.4.1-2

钻孔柱状图

(2) 冲刷计算

王村分洪道大桥冲刷采用《公路工程水文勘测设计规范》及《堤防设计规范》中推荐的公式（公式见 1.4.2 节）对桥位断面进行一般冲刷计算和局部冲刷计算。

根据地勘报告，桥位处河底高程为-3.12~5.16m，相应土质为粉质黏土、粉土，其中粉土液性指数 $I_L=0.67\sim0.79$ ，粉质黏土液性指数 $I_L=0.51\sim0.69$ 。经计算，最大冲刷深度 4.724m，最大冲刷线高程 0.44m。计算结果见表 4.4.1-2。

表 4.4.1-2 王村分洪道大桥冲刷计算成果表

名称	洪水标准	设计流量 (m^3/s)	一般冲刷后最大 水深 (m)	局部冲刷深度 (m)	总冲刷深度 (m)
王村分洪道 大桥	100 年	2360	5.982 (冲刷深度 3.646m)	1.078	4.724

(3) 承台埋深评价计算

王村分洪道大桥河道内承台顶高程-4.428~-0.331m，桥位处最大冲刷深度为 4.724m，对应冲刷线高程 0.44~-3.62m，桥梁承台顶埋深在河道最大冲刷线以下 0.77~0.85m，均大于 0.5m，满足规范要求。计算成果见表 4.4.1-3，图 4.4.1-3。

表 4.4.1-3 王村分洪道大桥承台埋深评价 单位：m

桥墩编号	河道地面高程	承台埋设高程	最大冲刷线 高程	承台埋设深度	评价结论
9	5.152	-0.348	0.44	5.50	满足
10	4.141	-0.359	0.44	4.50	满足
11	4.259	-0.341	0.44	4.60	满足
12	4.469	-0.331	0.44	4.80	满足
13	4.929	-0.371	0.44	5.30	满足
14	4.895	-0.355	0.44	5.25	满足
15	4.858	-0.392	0.44	5.25	满足
16	4.811	-0.389	0.44	5.20	满足

桥墩编号	河道地面高程	承台埋设高程	最大冲刷线高程	承台埋设深度	评价结论
17	4.764	-0.386	0.44	5.15	满足
18	4.708	-0.392	0.44	5.10	满足
19	4.601	-0.399	0.44	5.00	满足
20	4.494	-0.406	0.44	4.90	满足
21	-0.994	-2.294	-1.49	1.30	满足
22	-2.227	-3.527	-2.73	1.30	满足
23	-3.118	-4.428	-3.62	1.31	满足
24	5.164	-0.386	0.44	5.55	满足

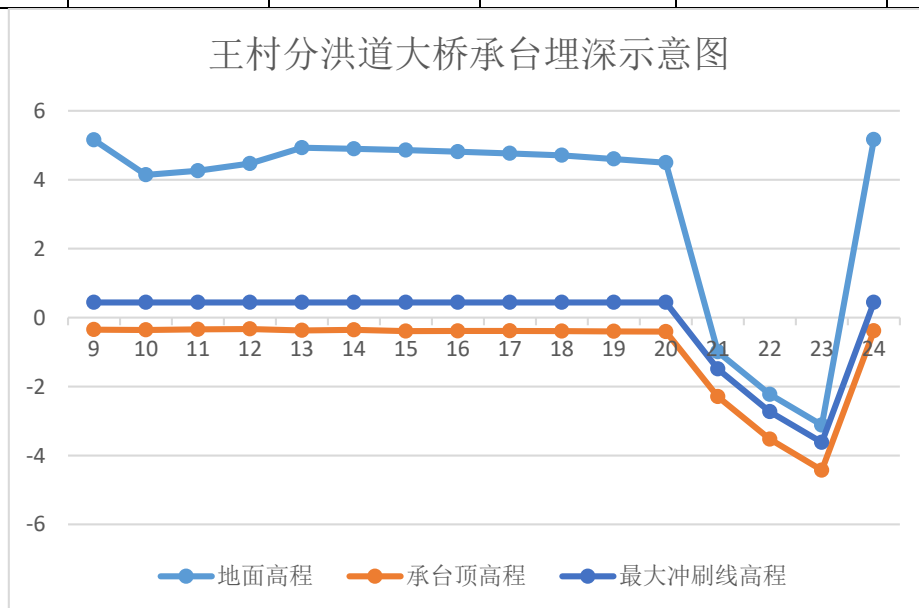


图 4.4.1-3 王村分洪道大桥承台埋深示意图 单位：m

(4) 河势影响分析

王村分洪道大桥以上至王村分洪闸段，行洪道基本顺直。王村分洪道大桥以下，分洪道转向东北方向。王村分洪道大桥处分洪道宽约 630m。经模型演进分析，跨越处桥梁走向与分洪道中高水流方向基本垂直，桥面中心线与分洪道主流方向夹角 85.5°。桥梁设计中，桥墩分组并顺水流布置。王村分洪道大桥建设对桥位处河势和堤防安全基本不构成影响。王村分洪道 100 年一遇洪水流场见图 4.4.1-4。

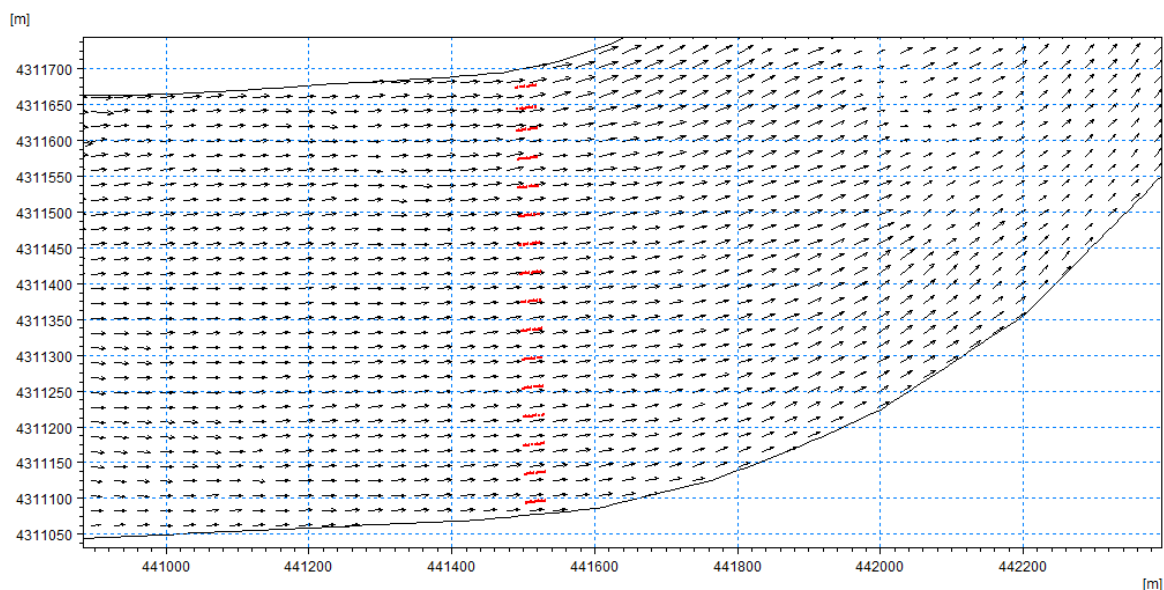


图 4.4.1-4 王村分洪道大桥 100 年一遇洪水流场图

4.4.1.3 堤防及岸坡稳定分析计算

王村分洪道大桥与王村分洪道左导流堤平交，岸坡稳定分析参考《堤防工程设计规范》进行计算。根据《王村分洪闸改扩建工程初步设计报告》，安全系数取值按照 2 级堤防考虑。平交位置设计见图 4.4.1-5。

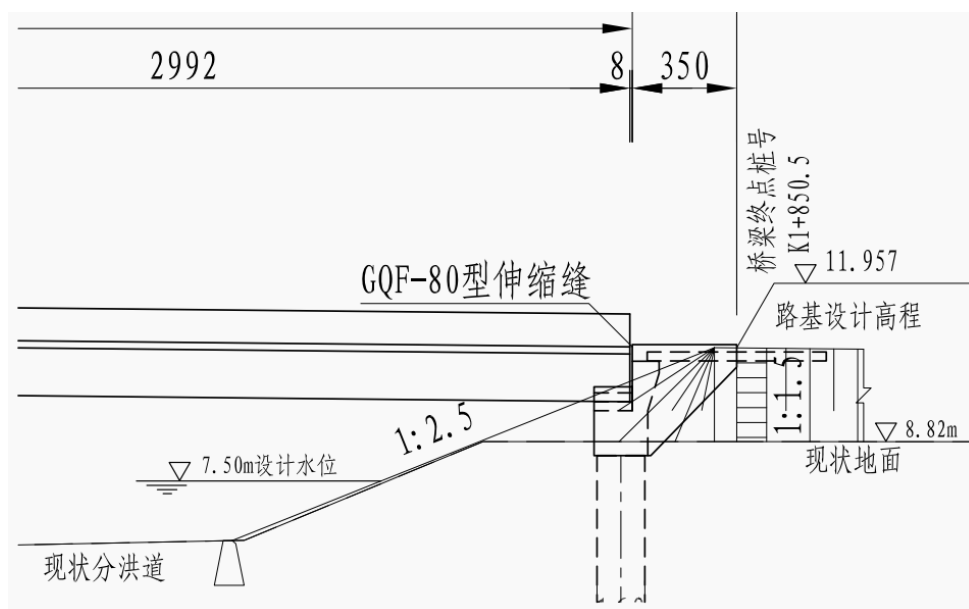


图 4.4.1-5 王村分洪道大桥与左导流堤平交位置设计图

（1）计算原理

根据《堤防工程设计规范》，采用“理正边坡稳定分析软件”中的瑞典圆弧滑动法进行边坡抗滑稳定分析计算。该法属于条分法的一种，适用于计算各种地貌形态的均质、非均质和人工斜坡的抗滑稳定性及建筑物地基的稳定性，适用于软土粘土地区。采用此法分析圆弧滑裂面，有以下假定：

- ①土堤体内只有垂直应力，此力等于其上土柱的重量，不计水平应力及剪应力；
- ②滑裂弧内的土体认为类似刚性体，绕滑弧圆心旋转而坍塌；
- ③土体可分为单独的土条，其重量可分为作用于滑弧面的法向分力及切向分力；
- ④土条间的侧向压力视作内力，相互抵消。

（2）计算工况

根据《堤防工程设计规范》，本次对建设项目与王村分洪道左堤平交位置（道路桩号 K1+850.5）进行稳定计算分析，选取平交位置王村分洪道左岸实测断面为计算断面，计算时认为项目建设路基已填筑完毕，堤顶高程 11.78m，临水侧河底高程 5.51m，边坡系数 2.5。

计算工况为：设计洪水位下的稳定渗流期、设计洪水位骤降期、施工期临水侧、遭遇地震情况。

计算公式如下：

- ①设计洪水位稳定渗流期抗滑稳定计算（有效应力法）

$$K = \frac{\sum \{C' b \sec \beta + [(W_1 + W_2) \cos \beta - (u - Z\gamma_w) b \sec \beta] \tan \varphi'\}}{\sum (W_1 + W_2) \sin \beta}$$

- ②水位骤降时迎水坡抗滑稳定计算（总应力法）

$$K = \frac{\sum [C_{cu} b \sec \beta + (W \cos \beta - u_i b \sec \beta) \operatorname{tg} \varphi_{cu}]}{\sum W \sin \beta}$$

式中：b—条块宽度（m）；

W—条块重力， $W=W_1+W_2+\rho_w Zb$ (kN)；

W_1 —在堤外水位以上的条块重力(kN)；

W_2 —在堤外水位以下的条块重力(kN)；

Z—堤坡外水位高出条块底面中点的距离（m）；

u—稳定渗流期堤身或堤基中的孔隙压力（kPa）；

u_i —水位降落前堤身的孔隙压力（kPa）；

β —条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角（度）；

γ_w —水的重度（kN/m³）；

$C_u, f_u, C_{cu}, f_{cu}, C', f'$ —土的抗剪强度指标（kN/m³，度）。

（3）计算参数

根据地勘报告，桥位断面指标及参数见表 4.4.1-4。

表 4.4.1-4 计算断面指标及参数表

道路桩号	设计水位(m)	土质类型	重度(KN/m ³)	内摩擦角φ(度)	粘聚力C(kPa)	土层厚度(m)
K1+850.5	7.5	素填土	16.31	18	12	2.78
		②粉土	19.1	28.6	6.1	1.8
		③粉质黏土	19.6	7.9	19.8	1
		③-1 粉土	19.1	26.8	7.9	1.1
		③粉质黏土	19.6	7.9	19.8	2.6
		④粉土	19.4	32.1	6.6	2.5
		⑤-1 粉土	19	31.9	7.4	2.7
		⑥粉质黏土	19.7	5.3	15.6	3
		⑥-1 粉土	19.6	32.1	8	1.4
		⑦粉质黏土	20	12.5	27.8	8.2

(4) 计算结果

王村分洪道大桥桥位处堤防边坡稳定计算结果见表 4.4.1-5。

表 4.4.1-5 典型断面堤身稳定计算成果表

位置	运用工况	计算工况	计算安全系数	允许安全系数
K1+850.5	正常运用条件	设计洪水位下稳定渗流期的临水侧堤坡	1.796	1.25
		设计洪水位骤降期的临水侧堤坡边坡	1.522	1.25
	非正常运用条件 I	施工期的临水侧堤坡	1.685	1.15
	非正常运用条件 II	多年平均水位时遭遇地震	1.31	1.05

经计算，桩号 K1+850.5 处，设计洪水位下稳定渗流期的临水侧堤坡安全系数为 1.796，设计洪水位骤降期的临水侧堤坡边坡安全系数为 1.522，施工期临水侧堤坡边坡安全系数为 1.685，多年平均水位时遭遇地震工况边坡安全系数为 1.31。计算工况下，桥位断面处的边坡稳定安全系数均大于规范规定的安全系数，边坡稳定满足要求。

4.4.2 防洪综合评价

4.4.2.1 建设项目与有关规划符合性评价

本建设项目跨王村分洪道桥防洪标准 100 年一遇，王村分洪闸改扩建工程按 100 年一遇洪水设计，设计分洪流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。防洪标准和调度、运用原则与《大清河流域综合规划》《王村分洪闸改扩建工程初步设计报告》等内容相符。

4.4.2.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价

(1) 建设项目防洪标准

《防洪标准》（GB50201-2014）“6.2 公路”中规定：一级公路大、中型桥涵防洪标准为 100 年一遇。跨王村分洪道桥桥梁总长 950m，属于大型桥梁，防洪标准为 100 年一遇，桥梁的设防标准符合《防洪标准》（GB50201-2014）的要求。

(2) 有关技术要求符合性评价

①根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》,“山区河道修建的建设项目跨径应不小于 30m,平原区河道建设项目跨径应适当加大”、“桥梁与河道夹角,桥梁跨越河道应使桥梁轴线与中高水流方向垂直,偏差不超过 5°”;根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》,“桥梁轴线与骨干和主要河道交角应控制在 75°~105° 之间”。王村分洪道大桥以全桥方式跨越河道,最小跨径为 30m,桥面中心线与河道中高水流方向交叉角度为 85.5°,跨径与河道夹角均满足要求。

②根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》,“同组桥墩中心线应为顺水流方向布置,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 0.5m 以下”。王村分洪道大桥共设桥墩 25 组,顺水流方向两组,每组 3 个桥墩,同组桥墩轴线与水流方向一致,河道内承台顶高程-4.428~-0.331m,桥位处最大冲刷深度为 4.724m,对应冲刷线高程 0.44m,桥梁承台顶埋深在河道最大冲刷线以下 0.77~0.85m,均大于 0.5m,满足要求。

4.4.2.3 建设项目对河道行洪的影响评价

(1)根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》“新建、扩建桥墩阻水比应不大于 5%”;根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》,“新建、改建、扩建桥梁时桥墩阻水比骨干行洪河道应不大于 6%”。王村分洪道大桥桥墩阻水比为 4.36%,满足要求。

(2)根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》,“跨越 1、2 级堤防的,最大壅水高度控制在 5cm 以内,壅水长度的确定以

对建设项目附近水利工程的功能无影响为控制”；根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》，“骨干行洪河道最大壅水高度应控制在 5cm 以内”。桥梁修建后 100 年一遇最大壅水高度为 0.02m，壅水长度为 52.36m，桥址上下游 1km 范围内无水利工程，壅水高度及影响的范围均不大。

(3)根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》，“梁底高程应高于已批准的设计防洪（潮）水位，并满足防洪超高要求”“立交跨越堤防的，跨堤建筑物与堤顶之间的净空高度应满足 4.5m”。最低允许梁底高程为 8.345m。桥梁河道内最低梁底高程为 9.388m，满足允许最低梁底高程要求。桥梁跨越 G106 国道处，最低梁底高程 14.92m，最小净空 5.95m，满足堤顶以上预留 4.5m 以上净空的要求。因此，桥梁修建对河道行洪影响不大。

(4)桥梁下部结构计划安排在非汛期施工，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。

4.4.2.4 建设项目对河势稳定的影响评价

发生 100 年一遇洪水时，平均流速从建桥前的 1.01m/s，增加到 1.05m/s，流速增幅 3.96%，工程建成后对河势基本没有影响。但河道内的桥墩对局部水流略有改变，使桥墩附近的流速加大，在桥墩附近产生局部冲刷，对河道岸坡稳定产生一定的影响。因此，应加强河道防护，以减轻工程修建对防洪带来的不利影响。

4.4.2.5 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

王村分洪道大桥桥墩立交跨越分洪道右岸（G106 国道）未占用堤防有效断面，桥梁终点与左堤平交，经过堤防及岸坡稳定分析计算，设计洪

水位下稳定渗流期的临水侧堤坡安全系数为 1.796，设计洪水位骤降期的临水侧堤坡边坡安全系数为 1.522，施工期临水侧堤坡边坡安全系数为 1.685，多年平均水位时遭遇地震工况边坡安全系数为 1.31，对堤防安全及岸坡稳定无不利影响。

4.4.2.6 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价

王村分洪道大桥位置距王村分洪闸约 1.7km，桥梁壅水上边界距王村分洪闸约 1.2km，建设项目对王村分洪闸调度运用不构成影响。王村分洪道大桥与右岸堤防立交，桥梁底高程满足超高 4.5m 要求，工程建成后对右岸道路交通，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不构成影响，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）要求。

4.4.2.7 建设项目施工期影响评价

根据建设单位的施工安排，工程施工总工期 27 个月，需跨越两个汛期施工。工程施工对行洪的影响主要有以下 3 方面：

- （1）在河道上搭设施工便桥，对河道行洪能力有一定的阻碍作用。
- （2）在滩地上堆放施工器材、工具等物品阻水，降低河道行洪能力。
- （3）滩地主槽内的施工围堰，会减小行洪断面，降低行洪能力。

为减少行洪障碍和损失，建议桥梁下部结构在非汛期施工，汛期来临前清理河道及滩地施工区一切临时性建筑物、施工器材，拆除围堰，对施工过程中产生的弃土弃渣等废弃垃圾，运至河道管理范围以外堆放，以尽可能恢复河道原有状态，尽量避免由工程施工对河道行洪安全造成的影响。

4.4.2.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价

本建设项目不涉及第三人合法水事权益。

4.4.3 防治与补救措施

按照《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》，桥梁跨王村分洪道桥址位置，对桥梁投影及上游 50m、下游 100m 范围内的堤防进行护砌，护砌高度至堤顶，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5m。

4.5 建设项目路基、桥梁段洪水影响评价分析

4.5.1 建设项目对防洪的影响分析计算

4.5.1.1 壅水分析计算

路基段（K0+000～K0+500）为拆除原世纪大道后沿原线路位置改建的道路路基段，原道路路面平均高程 5.98m，现状地面平均高程 4.85m，设计路面平均高程 5.01m，高于现状地面高程 0.16m。连接段（K0+500～K0+853）为路基与桥梁之间三角地带，现状地面平均高程 4.52m，设计路面平均高程 7.31m，K0+706 处设置过水涵洞 1 处。桥梁段（K0+853～K1+200）为拆除原路基后沿原线路新建桥梁，原道路路面平均高程 7.52m，拆除后地面平均高程 4.57m。互通立交匝道共设 5 段。A 匝道采用桥梁路基结合形式，AK0+000～AK0+716.64 为低路基段，AK0+716.64～0+993.64 为跨主线桥，B～E 匝道路基增设过水涵洞。

根据洪水演进过程，王村分洪道以南、小白河以北的区域为洪水非主流区，100 年一遇规划条件下，附近最高水位 5.20m，建设前后无水位壅高。分洪道以北路基、桥梁段（K1+850.5～K2+486）位于自然高地，现状平均高程 7.35m，为非淹没区。

4.5.1.2 冲刷和淤积分析计算

发生 100 年一遇洪水时，路基段沿线流速为 0.01～0.03m/s，项目实

施前后流速基本无变化。根据地勘报告，该评价位置自上而下依次为素填土（层厚 0.70m），粉质黏土（层厚 0.6m），粉土（层厚 1.4m），参考不冲流速取值范围，流速在 0.01~0.28m/s 范围内，基本不会形成冲刷，故项目建设不会造成冲刷影响。

4.5.1.3 蓄滞洪影响分析计算

建设项目王村分洪道以南主线路基段（K0+000~K0+500）在拆除原路基后修建道路，原道路路面平均高程 5.98m，现状地面平均高程 4.85m，设计路面平均高程 5.01m，高于现状地面高程 0.16m。连接段（K0+500~K0+853）为路基与桥梁之间三角地带，现状地面平均高程 4.52m，设计路面平均高程 7.31m，K0+706 处设置过水涵洞 1 处。桥梁段（K0+853~K1+200）为拆除原路基后沿原线路新建桥梁，原道路路面平均高程 7.52m，拆除后地面平均高程 4.57m。K0+000~K1+200 段共计拆除路基约 2700m³，与改建前相比，增大行洪断面和蓄滞洪区行蓄洪容积。

互通立交匝道部分线路垂直投影面积为 0.25km²，采用桥梁与路基结合形式，高路基位置布设过水涵洞，保证行洪通道通畅。互通立交匝道取土场位于文安洼内，未占用蓄滞洪区容积。分洪道以北路基、桥梁段（K1+850.5~K2+486）不在淹没范围，不占用蓄滞洪容积。

建设项目道路主线沿线无壅水，最大流速 0.03m/s，流速较小，互通立交匝道局部有紊流，由于所在区域为非主流区且流速较小，道路修建后对文安洼蓄滞洪区容积、局部流速基本无影响。

建设项目位于王村分洪道南侧，距离滩里分洪口门 33.5km，且不在行洪主流区，项目建设对分洪口门运用不构成影响。

4.5.1.4 防洪工程影响分析计算

建设项目位于王村分洪道右侧导流堤南侧，受导流堤阻隔，对分洪闸

无影响。桥梁段 K0+853~K1+200 立交跨越王村分洪道右导流堤 G106，不占用堤身有效断面，对该段堤防工程无影响。王村分洪道现状左导流堤与桥梁平交，高程已根据堤防工程规范关于堤防高度的要求，以王村分洪道设计行洪水位为依据预留。

4.5.2 洪水对建设项目的影响分析计算

4.5.2.1 淹没影响分析

文安洼蓄滞洪区滞洪水位 5.94m，建设项目王村分洪道以南路基段（桩号 K0+000~K0+500）基本淹没，连接段（桩号 K0+500~K0+853）和互通立交匝道部分淹没，需降低标准运用。王村分洪道以北路基段、桥梁段（K1+850.5~K2+486）不在淹没范围。

4.5.2.2 冲刷和淤积影响分析

本建设项目以路基、桥梁方式穿越蓄滞洪区，建设前后基本不形成壅水，路基沿线流速较小。规划条件下，发生 100 年一遇洪水时，道路沿线流速为 0.01~0.03m/s，道路修建后对文安洼蓄滞洪区洪水流速影响较小，参考不冲流速取值范围，流速在 0.01~0.28m/s 范围内，基本不会形成冲刷。A 匝道跨主线桥桥墩系梁埋设高程 3.4~3.6m，原地面高程 4.3~4.6m，系梁埋深 0.93~1m。该路段洪水行进流速小于不冲流速，不产生冲刷，满足要求。赵王新河部分桥段（K2+321.84~K2+486）位于自然高地非淹没区，承台埋深 1m。

4.5.3 建设项目对防洪的影响评价

4.5.3.1 法规规划适应性评价

与本项目相关的防洪工程规划主要有《大清河系防洪规划》《海河流域蓄滞洪区建设与管理规划》等。根据大清河系的相关规划，文安洼为大

清河流域重要的蓄滞洪区，与东淀、贾口洼等蓄滞洪区联合运用，文安洼启用标准超 20 年一遇，设计滞洪水位按 5.94m 控制运用，50 年一遇 I 区启用，II 区不启用。建设项目以路基、桥梁方式位于文安洼蓄滞洪区 I 区，道路路基段与蓄滞洪区内现状地面高程基本一致，其他部分路段以桥梁方式跨越蓄滞洪区，符合洪水调度安排，满足大清河洪水调度方案要求。

4.5.3.2 蓄滞洪区运用影响评价

建设项目位于文安洼蓄滞洪区 I 区非主流行洪区，王村分洪道以南主线道路路基段与现状地面高程基本一致，连接段设置过水涵洞，其他路段以桥梁方式跨越蓄滞洪区。互通立交匝道采用桥梁路基相结合形式，结合地形和匝道高程布设过水涵洞。

100 年一遇洪水条件下，主线道路在原路基拆除至现状地面高程后修建低路基和立交桥，线路垂直投影面积约 0.028km^2 ，共计拆除路基约 2700m^3 ，与改建前相比，增大行洪断面和蓄滞洪区行蓄洪容积，建设项目沿线无壅水。互通立交匝道范围内垂直投影面积占蓄滞洪区部分面积 0.25km^2 ，建议在蓄滞洪区内取土，尽量减少新增挤占容积。匝道沿线设置过水涵洞 4 处，减少对行洪的不利影响。王村分洪道以北为非淹没区，该区域路基、桥梁段对蓄滞洪区运用无影响。建设位置远离分洪口门 1km 以上，不在行滞洪主流区，且流速变化较小。

项目建成后，蓄滞洪区内分洪口门位置水位、流量变化不大，对蓄滞洪区进退洪量、淹没时长、水深分布、局部流速基本不构成影响，对蓄滞洪容量和整体调度运用基本无影响。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）》“在指定的分洪口门 1km 以内和洪水主流区域内，严禁设置有碍行洪的各种建筑物”要求。

4.5.3.3 防汛抢险和水上救生影响评价

建设项目在原 G336 世纪大道段道路范围内修建,与 G106 国道立交,跨越处以互通匝道连接 G336 与 G106 两条高等级公路,保障蓄滞洪区内交通顺畅,未跨越、占用防汛抢险道路,因此项目建设对防汛抢险和水上救生基本没有影响。

4.5.3.4 综合评价

本建设项目蓄滞洪区内道路路基及桥梁段工程位于文安洼蓄滞洪区 I 区王村分洪道以南,为非主流行洪区域,发生 100 年一遇洪水时,洪水流势、流速基本无变化,工程沿线无壅水。建设项目在拆除原 G336 (世纪大道段) 阻水路基基础上,以不高于现状平均地面高程以上 0.5m 为控制,确定设计路面高程,共计拆除路基约 2700m³,增大行洪断面和蓄滞洪区行蓄洪容积。桥梁段以立交形式跨越,蓄滞洪区运用、防洪工程及其他设施、防汛抢险和水上救生等基本无影响。

由于该段建设项目位于文安洼 I 区,文安洼一旦启用,部分道路被淹没,建议建设单位承诺降低标准使用,道路交通服从防汛部门调度,必要时该出入口封闭禁止车辆通行。

4.5.4 洪水对建设项目的影晌评价

4.5.4.1 建设项目防御洪涝标准与措施分析

根据《防洪标准》(GB50201-2014),一级公路路基、大中桥梁设计防洪标准为 100 年一遇,设防标准符合规范要求,与建设项目所在区域防洪标准相符。

本建设项目蓄滞洪区内道路路基及桥梁段工程位于非主流区,路基和桥梁沿线基本无壅水,路基和桥墩附近流速较小,基本不会产生冲刷,桥

梁底高程均能满足最低允许高程要求，工程距分洪口门较远。线路总体布置基本合理。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）》有关规定。

4.5.4.2 淹没影响评价

考虑洪水对建设项目的最不利情况，即发生 100 年一遇洪水时，王村分洪道以南路段最高水位 5.20m，部分路段淹没，设计施工中应考虑路基淹没及浸泡因素。王村分洪道以北路段地势较高，为非淹没区。建议道路交通服从防汛部门调度，必要时该出入口封闭禁止车辆通行。建设单位应承诺遇标准洪水导致路基淹没时，降低标准使用，采取相应的交通管制措施，并承担由此带来的不利影响。

4.5.4.3 冲刷与淤积影响评价

本建设项目蓄滞洪区内道路路基及桥梁段工程建设后无壅水，路基沿线流速较小。发生 100 年一遇洪水时，规划条件下段建设项目沿线流速为 0.01~0.03m/s，基本不会形成冲刷。A 匝道跨主线桥桥墩系梁埋设高程 3.4~3.6m，原地面高程 4.3~4.6m，系梁埋深 0.93~1m。该路段洪水行进流速小于不冲流速，不产生冲刷，满足要求。

4.5.4.4 综合评价结论

建设项目设防标准适当，工程总体布置符合防洪要求，距分洪口门较远，对文安洼调度运用无影响。路基、桥梁均位于非主流区，项目建设前后流速变化较小，对路基和桥墩基本不产生冲刷，洪水对项目影响很小。遇 100 年一遇洪水，路基段最大淹没水深 0.66m，部分路面漫水，设计施工中应考虑路基淹没及浸泡因素。建设单位应承诺降低标准使用，并采取相应的交通管制措施，承担由此带来的不利影响。

5 赵王新河大桥防洪评价

5.1 防洪评价分析计算

5.1.1 项目基本情况

(1) 河道情况

赵王新河是白洋淀枣林庄枢纽至东淀的行洪河道，建设项目所在赵王新河河段起点为王村闸，终点为西码头闸，河段长 21km。赵王新河扩大治理后，底宽 400~530m，纵坡 1/26600。左右堤间距 630m，设计流量 2700m³/s。其右堤为千里堤组成部分，王村闸至西码头长 21.77km，顶宽 8~10m；左堤为牛角洼南围堤，王村闸至崔家坊长 20.18km，堤顶宽 8~10m。桥位断面处，现状河底高程-0.366m，河底宽 418m，左堤现状高程 9.17m、规划堤顶高程 10.32m，右堤现状高程 9.37m、规划高程 10.33m，边坡系数约 2.5。赵王新河主河槽基本满足设计河底高程，不再进行统一疏浚治理，王村闸以上段深槽在现状基础上扩挖至底宽 650m，河底纵坡 1/26600。

根据《大清河流域综合规划》，赵王新河治理标准 100 年一遇，设计行洪流量 5860m³/s，王村闸以下按设计流量 2700m³/s、校核流量 3500m³/s 行洪规模进行治理。

根据《赵王新河治理工程可行性研究报告》，赵王新河治理起点自新区与文安交界至下游西码头蓄水闸，治理标准 100 年一遇。左堤治理范围自新区边界至崔家坊，治理长度 31.2km，其中史各庄以上工程等级为 1 级、堤顶宽度 8m，史各庄以下工程等级为 2 级、堤顶宽度 6m。右堤治理范围自新区边界至西码头蓄水闸，治理长度 33.9km，工程等级为 2 级，堤顶宽度 6m。左右堤堤顶均设 5m 宽双向沥青混凝土车道。

(2) 桥梁情况

赵王新河大桥在文安县史各庄镇二合庄村东跨越赵王新河（桩号 K2+321.84~K3+320.16，0~23 号桥墩），防洪标准 100 年一遇。桥面中心线与河道交角为 90°，共 23 跨（4×40m+1×50m+4×40m+2×65m+4×40m+1×50m+7×40m），桥梁总长 990m。桥面分幅布置，全宽 31.05m。0~4 号桥墩跨径均为 40m（王村分洪道左岸以北至赵王新河右岸之间），4~5 号桥墩跨径 50m（立交跨越赵王新河右堤），5~9 号桥墩跨径均为 40m（河道内航道以南），9~11 号桥墩跨径 65m（预留通航航道，III 级），11~15 号桥墩跨径均为 40m（河道内航道以北），15~16 号桥墩跨径 50m（立交跨越赵王新河左堤），16~23 号桥墩跨径均为 40m（赵王新河左堤以北），23 号桥墩与路基相接。

桥梁上部结构：40m 跨径采用预应力混凝土小箱梁结构，50m 和 65m 跨径采用钢混组合梁，先简支后连续。

桥梁下部结构：1-8 号桥墩为直径 1.6m 柱式墩，9-11 号桥墩为直径 1.9m 柱式墩，12-22 号桥墩为直径 1.6m 柱式墩，桥台采用肋板台，墩台均采用直径 1.5m 桩基础。顺水流方向两组，每组 3 个桥墩。桥梁设计指标见表 5.1.3-1，桥梁布置见图 5.1.1-1~3。

表 5.1.3-2 跨赵王新河桥梁设计指标表 单位：m

桥墩编号	跨度	现状地面高程	承台顶高程	桥墩直径	桥面设计高程	梁高	梁底高程
0	—	7.111	6.111		14.006	2.34	11.666
1	40	7.039	6.039	1.6	14.866	2.34	12.526
2	40	6.966	5.966	1.6	15.726	2.34	13.386
3	40	6.893	5.893	1.6	16.586	2.34	14.246
4	50	9.374	8.374	1.6	17.446	2.34	15.106
5	40	5.307	2.698	1.6	18.521	2.44	16.081
6	40	0.445	-4.16	1.6	19.333	2.44	16.893
7	40	-0.136	-4.142	1.6	19.989	2.44	17.549

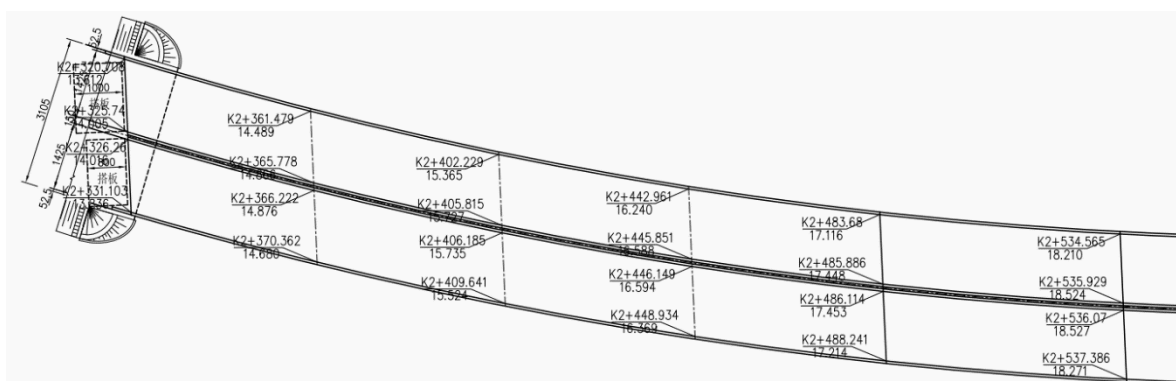


图 5.1.1-2 桥梁桥型布置图（右岸）

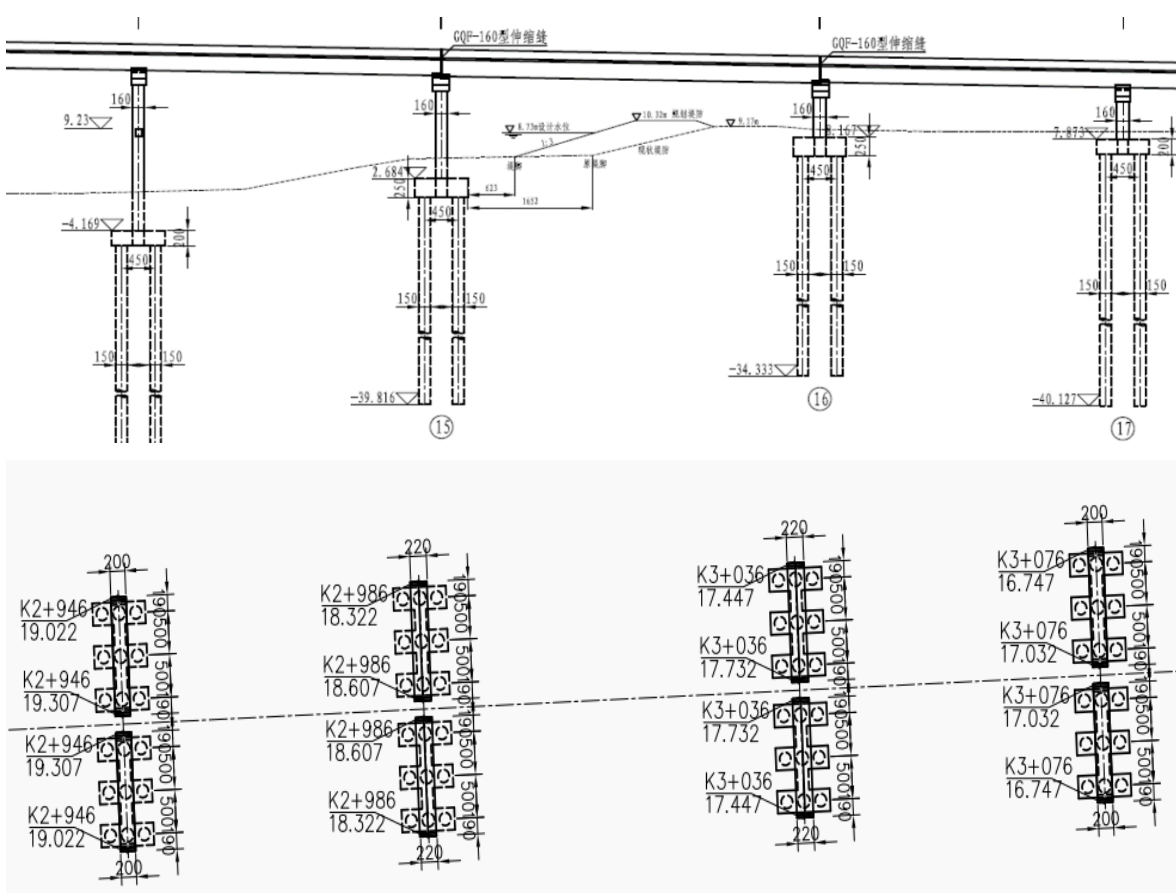


图 5.1.1-3 桥梁桥型布置图（左岸）

5.1.2 水文分析计算

(1) 评价标准

赵王新河为白洋淀泄洪的主要通道，其设计洪水为白洋淀上游入淀洪水经白洋淀调蓄后由枣林庄下泄的洪水。

白洋淀为大清河系中游缓洪、滞沥的大型平原洼淀，承接大清河干支潞龙河、唐河、府河、清河、瀑河、萍河、孝义河等的洪沥水，以及北支白沟引河行洪能力以内的洪沥水，经白洋淀调蓄后由枣林庄枢纽控制下泄。发生 50 年一遇洪水时，赵王新河最大下泄流量 $4160\text{m}^3/\text{s}$ ，发生 100 年一遇洪水时，赵王新河最大下泄流量 $5860\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《赵王新河治理工程（文安段）设计方案》，采用白洋淀、西三洼洪水联调洪水演进数学模型，将赵王新河与下游的东淀、文安洼、贾口洼进行联立计算，按照调度原则进行闸门的开启运用、洪水调度。遇 100 年一遇洪水，白洋淀十方院最高洪水位 10.01m ，相应最大泄量 $5860\text{m}^3/\text{s}$ ，王村闸分洪流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ ，剩余流量通过赵王新河下泄。本次按照赵王新河设计流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 时任庄子（西码头闸）水位 7.78m 作为起推水位。

(2) 设计糙率

根据《赵王新河治理工程（文安段）设计方案》水面线计算分析糙率选取采用分滩槽赋值，主槽区域糙率采用 0.025，滩地糙率采用 0.04。

(3) 设计水位

根据《赵王新河治理工程（文安段）设计方案》，依据东淀相应标准洪水位作为赵王新河起推水位，王村闸以上段进行扩挖，扩挖主槽宽度至 650m ，王村闸以下段进行河道疏浚。以此计算河道水面线，100 年一遇设计洪水，桥位断面水位为 8.73m ，设计水位计算成果见表 5.1.2-1。

表 5.1.2-1

桥位处设计水位计算成果

位置	桩号	洪水标准 (年)	设计流量 (m^3/s)	洪水位 (m)	设计纵 坡	设计河底 (m)
新区界(大厂高速)	HD9+000	100	5860	9.39	1/26600	1.761
王村闸	HD19+000			8.93		1.386
史各庄老桥	HD21+000		3500	8.77		1.31
赵王新河大桥桥位处	HD21+500			8.73		1.292
西码头闸	HD41+600			7.78		

5.1.3 壅水和行洪能力分析计算

(1) 桥梁阻水比

赵王新河大桥与堤顶立交，共 23 跨，防洪标准 100 年一遇。桥梁 5-15 号桥墩，共 11 组位于河道内，其中 9-11 号桥墩直径为 1.9m，其余桥墩直径 1.6m，100 年一遇设计洪水位以下沿主流方向桥墩投影面积 140.70m^2 。遇 100 年一遇设计洪水，桥梁建设前赵王新河行洪断面面积为 3758.01m^2 ，桥梁建设后河道过水断面面积 3617.31m^2 ，桥梁建设减少分洪道过水面积约 140.70m^2 ，阻水比 3.74%。

(2) 桥梁壅水

采用《铁路工程水文勘测设计规范》(TB10017-99)壅水计算公式和实用水力学公式计算壅水高度，分别计算后取大值。壅水系数依据规范中平原河流有关规定，取值范围为 0.1~0.15，设计流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 。经计算，桥前平均流速 0.931m/s ，建桥后，由于桥墩阻水作用，过水断面缩小，桥下平均流速增加到 0.968m/s ，最大壅水高度为 0.01m，壅水长度为 484.08m。

(3) 梁底高程分析

①水上梁底高程

赵王新河大桥允许最低梁底高程按照《铁路工程水文勘测设计规范》《公路桥涵设计通用规范》《内河通航标准》及有关水利规范、规定分析

确定。

赵王新河大桥桥位处 100 年一遇超标准洪水位采用 8.73m，壅水高度 0.01m，净空 0.50m，计算浪高 0.359m。河道内桥梁最低梁底高程计算成果见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 河道内最低允许梁底高程计算表 单位：m

位置	洪水标准	设计水位	壅水高度	波浪高度的 2/3	净空	满足行洪要求最低允许梁底高程
赵王新河	100 年	8.73	0.01	0.359	0.5	9.599

注：波浪计算主要考虑风力、风向、吹程等要素，汛期 6~9 月最大风速为 12m/s，浪程取 2.0km。

赵王新河大桥设计梁底高程为 10.487~18.481m，均高于行洪要求时的最低允许梁底高程。

②堤顶以上梁底高程

根据《赵王新河治理工程（文安段）设计方案》，桥梁跨越左堤处规划堤顶高程 10.32m，跨越右堤处规划堤顶高程 10.33m。赵王新河现状左堤堤顶高程 9.17m，右堤堤顶高程 9.37m，左右均未达标。桥梁跨越规划左堤处，最低设计梁底高程为 14.99m，规划跨越右堤处，最低设计梁底高程为 15.11m，堤顶最小净空分别为 4.67m、4.78m，均满足堤顶以上预留 4.5m 以上净空的要求。跨堤防处桥梁最低梁底高程计算成果见表 5.1.3-2。

表 5.1.3-2

桥梁跨越堤防处梁底净空计算表

单位: m

位置	桩号	现状高程	规划高程	堤顶对应梁底高程	净空	说明
左堤	Z21+400	9.17	10.32	14.99	4.67	满足
右堤	Y23+200	9.37	10.33	15.11	4.78	满足

③通航要求的梁底高程

根据《河北省大运河文化保护传承利用实施规划-交通体系建设专项规划》，赵王新河-大清河航道等级按Ⅲ级控制，本次拟建赵王新河大桥需满足Ⅲ级航道净空要求。

根据《内河通航标准》（GB50139-2014）有关天然河流水上过河建筑物通航净空尺度要求，Ⅲ级航道净空不少于 10m，设计最高通航水位的洪水重现期为 20 年一遇，相应设计流量 2700m³/s。按 20 年一遇推求赵王新河水面线，桥位处设计最高通航水位为 7.85m，桥梁跨越航道处最低设计梁底高程为 18.28m，净空为 10.43m，满足规范要求。

（4）上下游桥梁联合阻水影响

赵王新河大桥上游 500m 处为史各庄镇老桥，距赵王新河大桥下游 1.8km、2.06km 处分别为 106 国道桥及京九铁路桥，上下游 3 座桥梁调查情况见表 5.1.3-3，图 5.1.3-1~3。在 100 年一遇洪水情况下，分别分析 3 座桥梁联合阻水影响。

史各庄镇老桥：遇 100 年一遇洪水，赵王新河大桥桥前壅水长度 484.08m，小于两座桥梁之间的距离，不存在联合阻水问题。

106 国道桥、京九铁路桥：遇 100 年一遇洪水，距赵王新河大桥下游 2.06km 处的京九铁路桥壅水长度 594.79，与该桥上游约 200m 处的 106 国道桥发生联合阻水，使 106 国道桥位处水位升高 0.011m，经计算，106 国道桥壅水长度为 631.72m，仍小于 106 国道桥与赵王新河大桥之间的距离，

故不存在联合阻水问题。

表 5.1.3-3 上下游桥梁情况调查表 单位：m

名 称	桥长	桥宽	孔数	孔距	桥面高程	梁底高程	墩形	桥墩直径
史各庄镇老桥	522	8.7	37	14	10.498	8.987	双排圆柱	1
106 国道桥	520	27.3	26	20	10.812	9.477	6 排圆柱	1
京九铁路桥	517	9.85	16	30	12.81	10.23	双排圆柱	2



图 5.1.3-1 史各庄镇老桥（V 类危桥）



图 5.1.3-2 106 国道桥



图 5.1.3-3 京九铁路桥

5.1.4 冲刷淤积计算与河势影响分析

(1) 土体物理力学指标

根据地勘报告，赵王新河桥址位置附近地层自上而下主要为，第①层素填土，层厚 3.6m，第②层粉土，层厚 1.8m，第③层粉质黏土，层厚 4.1m，第④层粉土，层厚 1.9m，第⑤层粉质黏土，层厚 1.1m，第⑤₁层粉土，层厚 1.9m，第⑥层粉质黏土，层厚 6.1m，第⑦层粉质黏土，层厚 6.3m。根据赵王新河两岸地面高程判断，河底位于粉质黏土层。钻孔位置工程地质剖面见图 5.1.4-1，钻孔柱状图见 5.1.4-2~5.1.4-3。

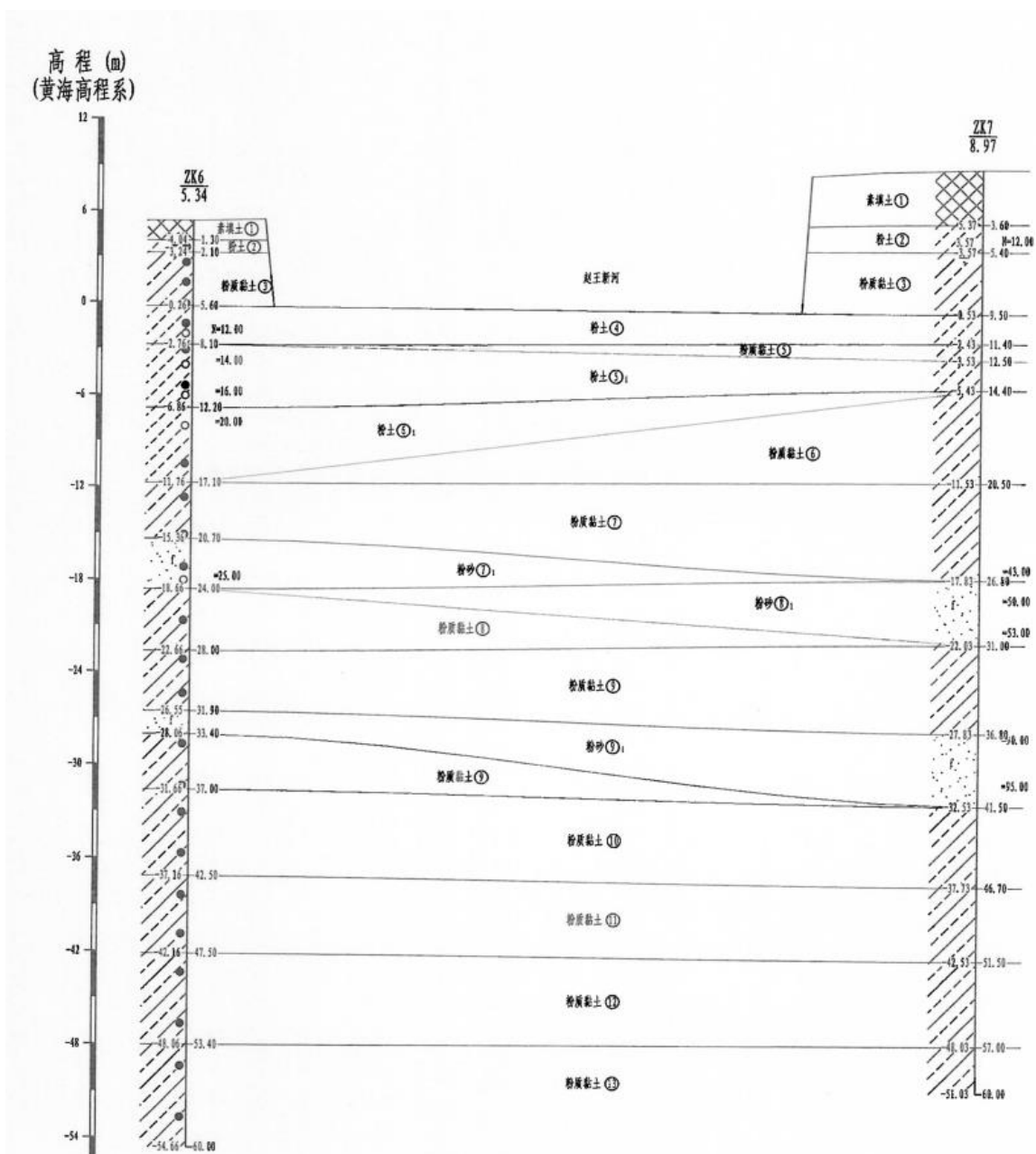


图 5.1.4-1 赵王新河附近钻孔位置工程地质剖面 (3-3')

钻孔柱状图

第 1 页 共 4 页

工程名称		国道G336天水线G106至文安雄县界段建设工程项目可行性研究										
工程编号		Y21-050				钻孔编号		ZK7				
孔口高程(m)		8.97		坐标(m)	X = 528310.02		开工日期		稳定水位深度(m)		5.40	
孔口直径(mm)		127.00			Y = 4312629.79		竣工日期		测量水位日期			
地层编号	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征				标贯 击数 (击)	取 样		
①	5.37	1.60	1.60		素填土:黄色,以粉土为主,含粉质黏土、植物根系。				-11.00 4.65-4.95			
②	3.57	5.40	1.80		粉土:黄色,中密-密实,稍湿-湿,低塑性,干强度低,压缩反应中等,含云母,锈斑。							
③	-0.53	9.50	4.10		粉质黏土:黄色,软塑-可塑,塑性中等,干强度中等,中等-高等压缩性。							
④	-2.43	11.40	1.90		粉土:灰黄色,中密-密实,湿,低塑性,干强度低,压缩反应中等,含云母,含砂粒。							
⑤	-3.53	12.50	1.10		粉质黏土:灰色,软塑-可塑,塑性中等,干强度中等,中等-高等压缩性,含锈斑。							
⑥	-5.43	14.40	1.90		粉土:灰色,中密-密实,湿,低塑性,干强度低,压缩反应中等,含云母,土质不均,含砂粒。							
⑦					粉质黏土:黄色,可塑,塑性中等,干强度中等,中等压缩性,含姜石、砾壳、锈斑。							

图 5.1.4-2 钻孔柱状图 (钻孔编号 ZK7-1)

(2) 冲刷计算

赵王新河大桥冲刷采用《公路工程水文勘测设计规范》及《堤防设计规范》中推荐的公式（公式见 1.4.2 节）对桥位断面进行一般冲刷计算和局部冲刷计算。

根据地勘报告，赵王新河滩地高程 5.30~5.38m，河道主槽底高程-0.37~0.93m，桥位处河道土质为粉土、粉质黏土，其中粉土液性指数 $I_L=0.67\sim0.79$ ，粉质黏土液性指数 $I_L=0.51\sim0.69$ 。经计算，河道主槽最大冲刷深度 3.15m，最大冲刷线高程-3.51m；滩地最大冲刷深度 1.87m，最大冲刷线高程 3.52m。计算结果见表 5.1.4-1。

表 5.1.4-1 赵王新河大桥冲刷计算成果表

部位	洪水标准	设计流量 (m^3/s)	一般冲刷后最大 水深 (m)	一般冲刷深度 (m)	局部冲刷深度 (m)	总冲刷深度 (m)
主槽	100 年	3500	11.16	2.07	1.08	3.15
滩地	100 年	3500	4.89	1.55	0.32	1.87

(3) 承台埋深评价计算

赵王新河大桥河道内主槽承台顶高程-4.14~-4.22m、滩地承台顶高程 2.68~2.70m，对应主槽最大冲刷线高程-3.51m、滩地最大冲刷线高程 3.52m，桥梁承台顶埋深在河道最大冲刷线以下 0.63~0.71m，均大于 0.5m，满足规范要求。计算成果见表 5.1.4-2，图 5.1.4-4。

表 5.1.4-2 赵王新河大桥承台埋深评价 单位：m

桥墩编号	地面高程	承台顶高程	最大冲刷线高程	最大冲刷线以下高度	评价结论
5	5.3	2.698	3.52	0.822	满足
6	0.4	-4.16	-3.51	0.65	满足
7	-0.1	-4.142	-3.51	0.632	满足
8	-0.4	-4.162	-3.51	0.652	满足
9	-0.3	-4.142	-3.51	0.632	满足
10	-0.4	-4.166	-3.51	0.656	满足

桥墩编号	地面高程	承台顶高程	最大冲刷线高程	最大冲刷线以下高度	评价结论
11	0.8	-4.222	-3.51	0.712	满足
12	0.7	-4.179	-3.51	0.669	满足
13	0.7	-4.156	-3.51	0.646	满足
14	0.9	-4.169	-3.51	0.659	满足
15	5.4	2.684	3.52	0.836	满足

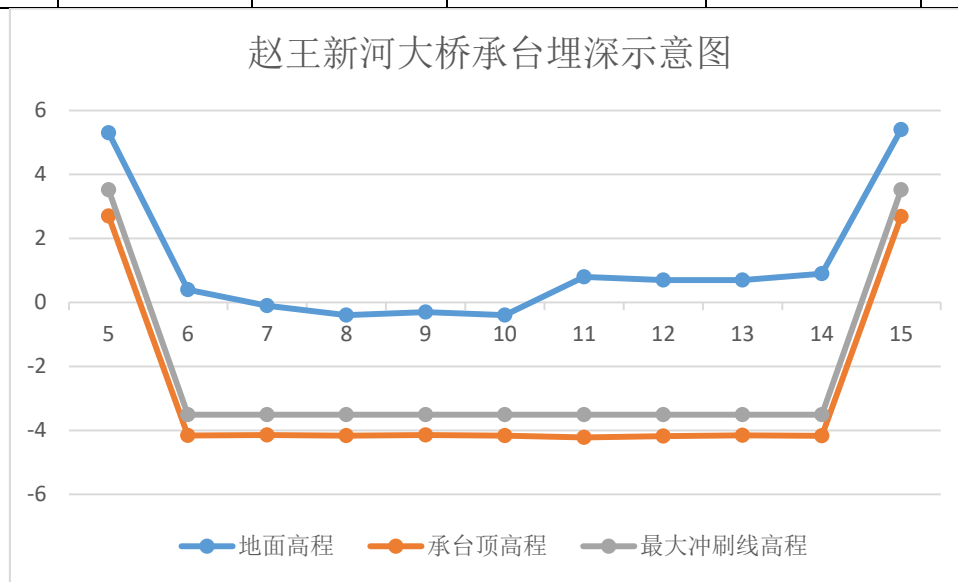


图 5.1.4-4 赵王新河大桥承台埋深示意图 单位：m

(4) 河势影响分析

赵王新河大桥桥址处河道较为顺直，河道宽约 600m，遇 100 年一遇洪水河道内水流均由主槽下泄。经分析，跨越处桥梁走向与主槽水流方向夹角 90°，桥墩顺水流布置，因此桥梁的修建对桥位处的河势和堤防安全基本没有影响。

5.1.5 堤防及岸坡稳定分析计算

赵王新河大桥跨越方式为立交，规划左右堤分别位于 15~16 号，4~5 号桥墩之间。15 号桥墩承台外边缘距左堤现状内坡脚 16.52m，距规划内坡脚 6.23m，16 号桥墩承台距规划左堤外堤脚最小距离为 10.48m。4 号桥墩承台边缘距规划右堤外堤脚最小距离为 11.48m，5 号桥墩承台外边缘

距右堤现状内坡脚 19.48m，距规划内坡脚 5.30m。桥墩基础未占用堤身有效设计断面，不对堤防及岸坡稳定构成影响。赵王新河左右堤与桥墩位置见示意图 5.1.5-1~2。

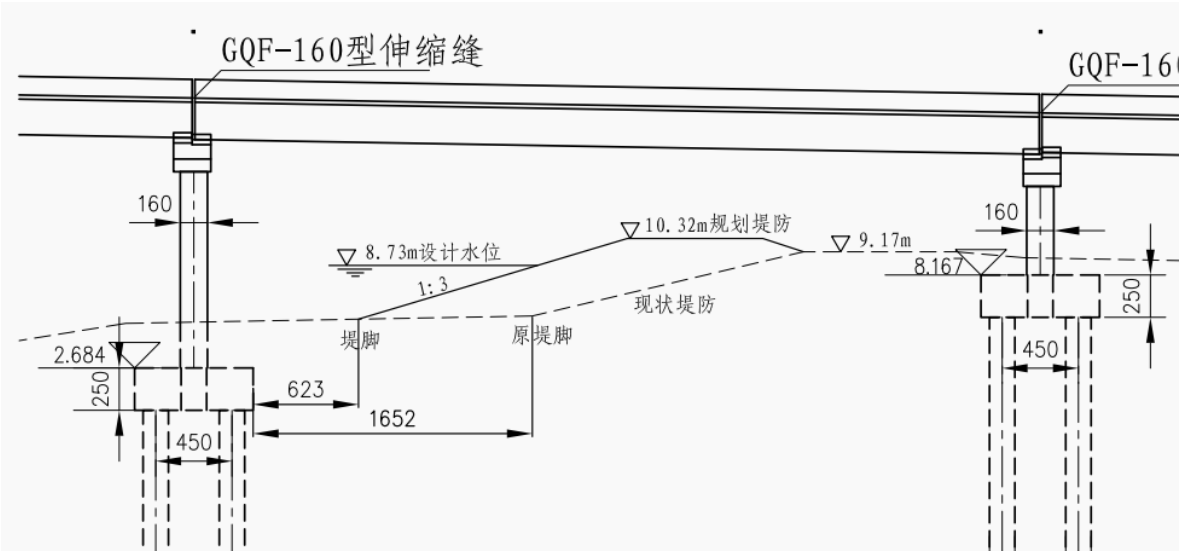


图 5.1.5-1 赵王新河左堤与 15 号桥墩位置距离示意图

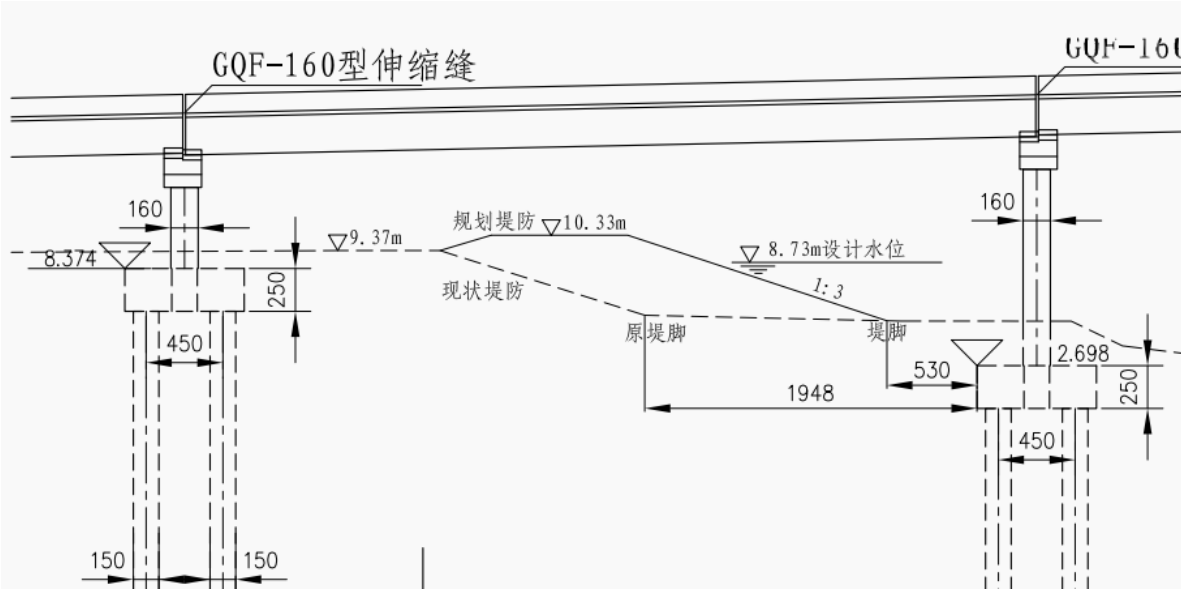


图 5.1.5-2 赵王新河右堤与 5 号桥墩位置距离示意图

5.2 防洪综合评价

5.2.1 建设项目与有关规划符合性评价

有关规划主要有《大清河系防洪规划》《赵王新河治理工程（文安段）设计方案》等。本次依据最新的《赵王新河治理工程（文安段）设计方案》进行评价。根据防洪评价计算结果，桥位处赵王新河 100 年一遇设计水位 8.73m，桥位处设计左、右堤顶高程分别为 10.32m、10.33m，桥梁梁底高程分别为 14.99m、15.10m，桥墩基础未占用堤防断面，桥梁建设不影响赵王新河堤防治理工程实施及防汛抢险和管理维修方面的要求。桥梁净空及桥墩跨度充足，满足《赵王新河治理工程（文安段）设计方案》《河北省大运河文化保护传承利用实施规划-交通体系建设专项规划》中对河道治理和Ⅲ级航道净空要求。

5.2.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价

（1）建设项目防洪标准

《防洪标准》（GB50201-2014）“6.2 公路”中规定：一级公路大、中型桥涵防洪标准为 100 年一遇。赵王新河大桥属于大型桥梁，防洪标准为 100 年一遇，桥梁的设防标准符合《防洪标准》（GB50201-2014）的要求。

（2）有关技术要求符合性评价

①根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》，“山区河道修建的建设项目跨径应不小于 30m，平原区河道建设项目跨径应适当加大”、“桥梁与河道夹角，桥梁跨越河道应使桥梁轴线与中高水流方向垂直，偏差不超过 5°”，根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》，“桥梁轴线与骨干和主要河道交角应控制在 75°～105° 之间”。赵王新河大桥以全桥方式跨越河道，最小跨径为 40m，

桥梁轴线与河道中高水流交角为 90° ，满足要求。

②根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》，“同组桥墩中心线应为顺水流方向布置，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 0.5m 以下”。赵王新河大桥共有桥墩 24 组，顺水流方向两组，每组 3 个桥墩，同组桥墩轴线与水流方向一致。赵王新河大桥河道内主槽承台顶高程 $-4.14\sim -4.17\text{m}$ 、滩地承台顶高程 $2.68\sim 2.70\text{m}$ ，对应主槽最大冲刷线高程 -3.51m 、滩地最大冲刷线高程 3.52m ，桥梁承台埋深在河道最大冲刷线以下 $0.63\sim 0.84\text{m}$ ，满足要求。

5.2.3 建设项目对河道行洪的影响评价

(1)根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》“新建、扩建桥墩阻水比应不大于 5% ”；根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》，“新建、改建、扩建桥梁时桥墩阻水比骨干行洪河道应不大于 6% ”。赵王新河大桥桥墩阻水比为 3.74% ，满足要求。

(2)根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》，“跨越 1、2 级堤防的，最大壅水高度控制在 5cm 以内，壅水长度的确定以对建设项目附近水利工程的功能无影响为控制”；根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》，“骨干行洪河道最大壅水高度应控制在 5cm 以内”。桥梁修建后赵王新河 100 年一遇最大壅水高度为 0.01m ，壅水长度 484.08m ，对附近水利工程的功能没有影响，满足要求。

(3)根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》，“梁底高程应高于已批准的设计防洪（潮）水位，并满足防洪超高要求”“立交跨越堤防的，跨堤建筑物与堤顶之间的净空高度应满足 4.5m ”。赵王新河大桥遇 100 年一遇洪水，允许最低梁底高程为 9.60m 。桥梁河道内

最低梁底高程为 15.86m，满足允许最低梁底高程要求。桥梁跨越处，赵王新河左、右堤顶最小净空分别为 4.67m、4.77m，均满足堤顶以上预留 4.5m 以上净空的要求，桥梁修建对河道行洪影响不大，满足要求。

(4) 桥梁下部结构计划安排在非汛期施工，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。

5.2.4 建设项目对河势稳定的影响评价

赵王新河 100 年一遇平均流速从建桥前的 0.931m/s 增加到 0.968m/s，流速增幅 3.97%，工程建成后对河势基本没有影响。但河道内的桥墩对局部水流略有改变，使桥墩附近的流速加大，在桥墩附近产生局部冲刷，对河道岸坡稳定产生一定的影响。因此，应加强河道防护，以减轻工程修建对防洪带来的不利影响。

5.2.5 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

赵王新河大桥桥墩未占用堤防有效断面。4 号桥墩承台边缘距规划右堤外堤脚最小距离为 11.48m，5 号桥墩距右堤内坡脚 5.30m。15 号桥墩距左堤内坡脚 6.23m，16 号桥墩承台距规划左堤外堤脚最小距离为 10.48m。

《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》第十五条规定“有堤河段的桥墩应避开堤身有效设计断面，基坑开挖边线不能破坏堤防。桥墩或承台与 1、2 级堤防设计堤角最近距离不宜小于 3 米”要求，对堤防安全及岸坡稳定基本不构成影响。

5.2.6 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价

赵王新河桥上游约 1.1km 处为史各庄节制闸，史各庄节制闸位于赵王新河左岸，设计流量为 7m³/s。赵王新河大桥修建后的壅水高度为 0.01m，

壅水影响范围至上游 484.08m，对史各庄节制闸运行使用无不利影响。

桥梁对防汛抢险的影响主要是对堤顶防汛道路的影响，赵王新河大桥跨越赵王新河左、右堤处，堤顶以上净空大于 4.5m，对未来赵王新河堤防治理、河道防汛抢险和工程管理的交通没有不利影响。

5.2.7 建设项目施工期影响评价

根据建设单位的施工安排，工程施工总工期 27 个月，需跨越两个汛期施工。工程施工对行洪的影响主要有以下 3 个方面：

- (1) 在河道上搭设施工便桥，对河道行洪能力有一定的阻碍作用。
- (2) 在滩地上堆放施工器材、工具等物品阻水，降低河道行洪能力。
- (3) 滩地、主槽内施工围堰，会减小行洪断面面积，降低行洪能力。

为减少行洪障碍和损失，建议在汛期来临前清理河道及滩地施工区一切临时性建筑物、施工器材，拆除围堰，对施工过程中产生的弃土弃渣等废弃垃圾，运至河道管理范围以外堆放，以尽可能恢复河道原有状态，尽量避免由工程施工对河道行洪安全造成的影响。

5.2.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价

本建设项目不涉及第三人合法水事权益。

5.3 防治与补救措施

按照《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》，对桥梁投影及上游 50m、下游 100m 的范围内的堤防按照设计断面进行复堤及防护，护砌高度为设计洪水位 0.5m 以上，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5m。

6 大清河大桥防洪评价

6.1 防洪评价分析计算

6.1.1 项目基本情况

(1) 河道情况

大清河主要功能以灌溉为主，现状河床较宽，大部分滩地长期干涸无水，河道两岸大部分筑有堤防，建设标准较低。两侧道路大部分为土路或砌砖路，局部为水泥路或沥青路；河道现状宽度 24~166m，平均河底宽度约 12m，平均纵坡 1/12500；两岸基本为土坡，坡比约 1:1.5~1:5 之间，河道侵占、冲刷严重，河底纵坡起伏不定。桥位断面处，现状河道河底高程，河道主槽上口宽度 58m，主槽河底高程-0.38m，左岸顶高程 8.447m，右岸顶高程 8.838m，边坡系数 2.5。

根据《大清河流域防洪规划》，大清河主要功能以灌溉为主相机泄洪，设计流量 $67\text{m}^3/\text{s}$ 。根据《大清河治理工程（雄县段）可行性研究报告》，治理范围自新盖房枢纽灌溉闸至雄安新区界，治理工程等别为Ⅲ等，主要建筑物级别为 3 级，治理任务为河道疏浚、岸坡排险工程等，其中史各庄镇至张青口三村段（桥址位置河段）河道未安排治理。

根据《大清河治理工程（廊坊段）可行性研究报告》，治理范围为潘庄子到任庄子段，治理标准排涝 5 年一遇，堤防级别为 5 级。工程任务为河道清淤、修建生态护坡等内容。

(2) 桥梁情况

大清河大桥在文安县史各庄镇西疃村西北处跨越大清河（桩号 K5+064~K5+320，0~10 号桥墩），桥梁防洪标准 100 年一遇。桥面中

心线与河道中高水流方向夹角为 75°,共 10 跨(10×25m),桥梁总长 250m。
 桥面分幅布置,全宽 31.05m。0 号桥墩与大清河右堤平交,1-7 号桥墩位于河道滩地,8-9 号桥墩位于河道主槽内,10 号桥墩与大清河左堤平交。

桥梁上部结构:采用预应力混凝土小箱梁结构。

桥梁下部结构:1-9 号桥墩为直径 1.3m 柱式墩,墩台采用直径 1.5m 桩基础,两侧桥台基础采用直径 1.5m 的桩基础。

桥面分左右两幅,单幅宽度 15m,顺水流方向两组,每组 3 个桥墩。
 桥梁设计指标见表 6.1.1-1,布置图见 6.1.1-1~6.1.1-3。

表 6. 1. 1-1 桥梁设计指标统计表 单位: m

桥墩编号	跨径	现状地面 高程	系梁顶高程	桥墩直径	设计路面高 程	梁底高程
0	25	7.24	—	1.5	11.083	9.443
1	25	7.266	6.266	1.3	11.369	9.729
2	25	7.333	6.333	1.3	11.586	9.946
3	25	7.399	6.399	1.3	11.733	10.093
4	25	7.466	6.466	1.3	11.811	10.171
5	25	7.558	6.558	1.3	11.819	10.179
6	25	7.675	6.675	1.3	11.758	10.118
7	25	7.793	6.793	1.3	11.628	9.988
8	25	1.214	-1.836	1.3	11.428	9.788
9	25	2.772	-1.828	1.3	11.158	9.518
10	—	7.165	—	1.5	10.818	9.178

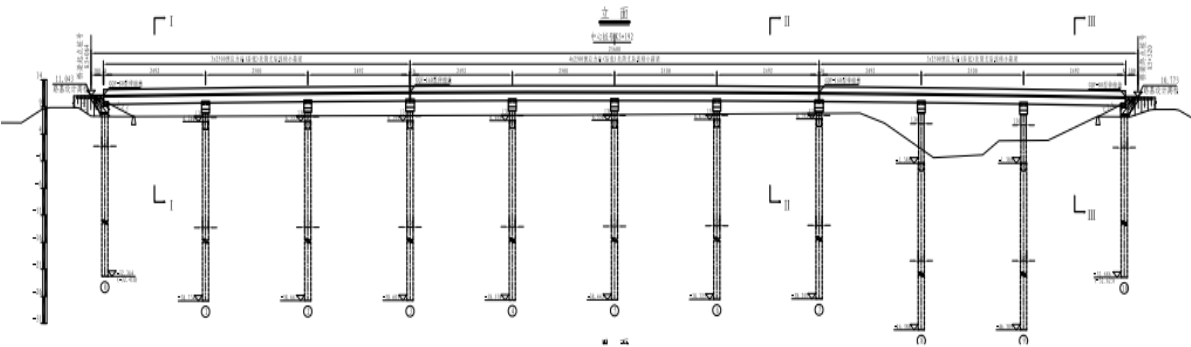


图 6.1.1-1 大清河桥布置图

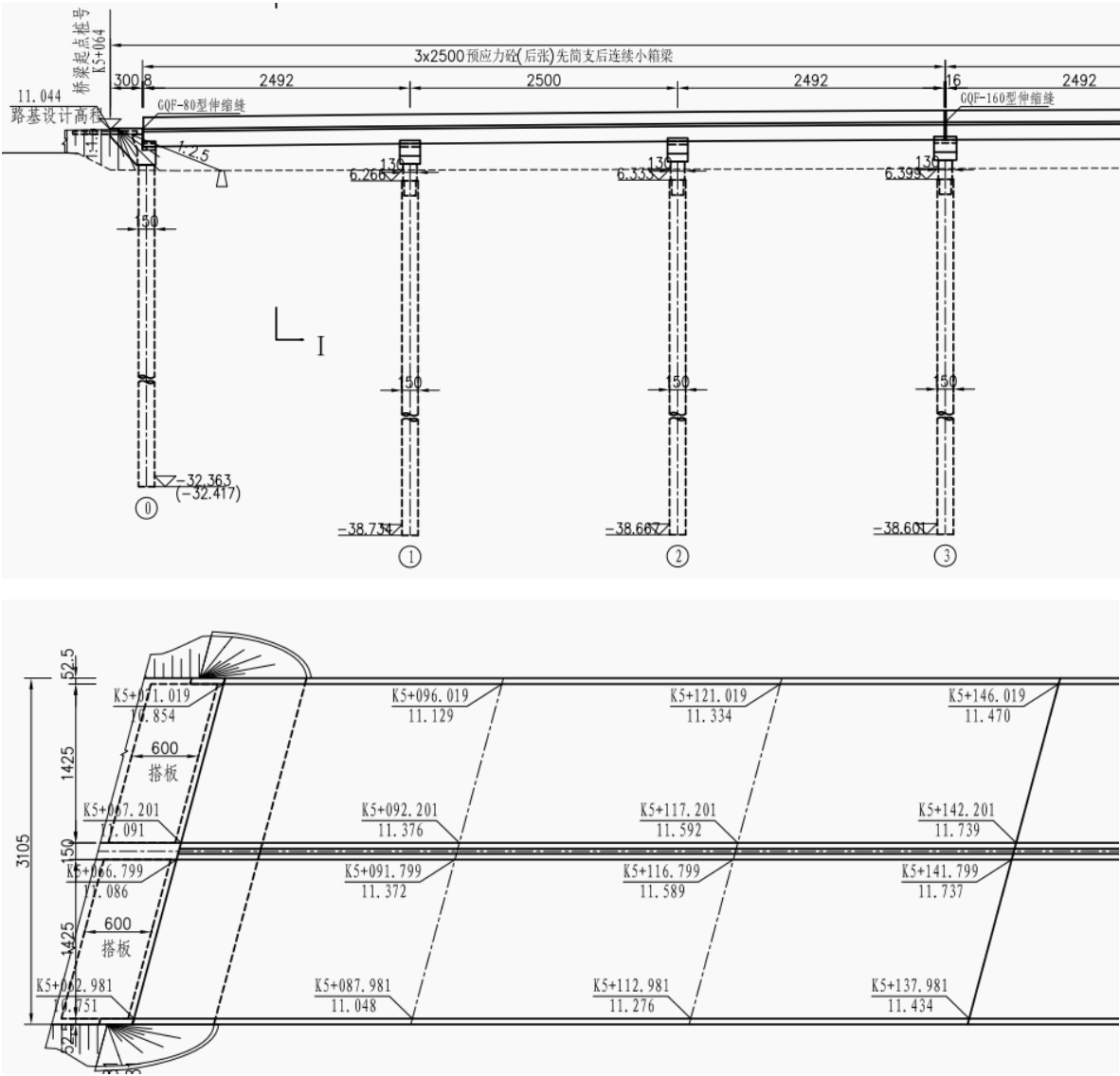


图 6.1.1-2 桥梁桥型布置图（右岸）

6.1.2 水文分析计算

(1) 评价标准

大清河新盖房～任庄子以上河道长度 70km。新盖房枢纽位于南拒马河与白沟河汇流点以下 2km 处的河北雄县新盖房村北，为大清河北支控制性工程之一，由分洪闸、堰、进水闸、灌溉闸组成。分洪闸与其它建筑物联合运用具有防洪、灌溉等综合效益。大清河不承担防洪任务，本质上为灌溉排涝渠道，灌溉设计流量 $67\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 设计糙率

现状大清河河道除雄县段进行岸坡衬砌以外，其余河段均未治理，主槽、滩地区分不明显，河道主槽相对清洁，局部有淤积，滩地多为杂草，部分有树木或种植农作物。根据《大清河治理工程（雄县段）可行性研究报告》，本次计算选取整治后河槽糙率 0.03，滩地糙率 0.04。

(3) 设计水位

根据《大清河治理工程（雄县段）可行性研究报告》，起推水位与下游《大清河治理工程（廊坊段）可行性研究报告》中起点段保持一致，取 6.38m，以此计算河道水面线，桥位断面水位为 6.45m，设计水位计算成果见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1

桥位处设计水位计算成果

位置	桩号	排涝标准 (年)	设计流量 (m^3/s)	设计水位 (m)	设计纵坡	河底高程 (m)
潘庄子(新区界)	K45+203	30	67	6.38	1/13800	0.953
	K44+000			6.39		-0.663
	K43+000			6.41		-0.304
	K42+000			6.43		2.476
大清河大桥桥位处	K41+000			6.45		2.215

6.1.3 壅水和行洪能力分析计算

(1) 桥梁阻水比

大清河大桥 8 号、9 号桥墩位于河道设计水位以下，桥墩直径 1.3m，100 年一遇设计洪水位以下沿主流方向桥墩投影面积 11.59m^2 。遇 100 年一遇设计洪水，桥梁建设前大清河过水断面面积为 205.18m^2 ，桥梁建设后大清河过水断面面积 193.59m^2 ，桥梁建设减少分洪道过水面积约 11.59m^2 ，阻水比 5.65%。

(2) 桥梁壅水

采用《铁路工程水文勘测设计规范》(TB10017-99) 壅水公式和实用水力学公式计算桥前壅水高度，分别计算后取大值。壅水系数依据规范 3.5.1-1 中平原河流有关规定，取值范围为 0.1~0.15，设计流量采用 $67\text{m}^3/\text{s}$ 。桥前平均流速 0.33m/s ，建桥后，由于桥墩阻水作用，过水断面缩小，桥下平均流速增加到 0.35m/s ，最大壅水高度为 0.003m，壅水长度为 82.73m。

(3) 梁底高程分析

梁底高程的评价分为水上梁底高程的评价和堤顶以上梁底高程评价两部分。由于大清河大桥与堤顶平交，设计水位 6.45m 情况下，并未出河道主槽，故本次只评价主槽部分梁底高程。

大清河大桥允许最低梁底高程按照《铁路工程水文勘测设计规范》《公路桥涵设计通用规范》及有关水利规范、规定分析确定(公式见 1.4.2 节)。

大清河大桥桥位处设计洪水位 6.45m,壅水高度 0.002m,净空 0.50m,计算浪高 0.115m。河道内桥梁最低梁底高程计算成果见表 6.1.3-1。

表 6.1.3-1 河道内允许最低梁底高程计算表 单位: m

位置	排涝标准	水位	壅水高度	波浪高度的 2/3	净空	满足行洪要求允许 最低梁底高程
大清河	5 年	6.45	0.003	0.115	0.5	7.068

注:波浪计算主要考虑风力、风向、吹程等要素,汛期 6~9 月最大风速为 12m/s,浪程取 150m。

大清河大桥设计梁底高程为 9.18~10.18m,均高于行洪要求时的最低允许梁底高程。

(4) 上下游桥梁联合阻水影响

大清河大桥上游 350m 处为 S334 保静线毛湾桥,遇 100 年一遇洪水,大清河大桥桥前壅水长度 54.44m,小于两座桥梁之间的距离,不存在联合阻水。

6.1.4 冲刷淤积计算与河势影响分析

(1) 土体物理力学指标

根据地勘报告,大清河桥址位置地层自上而下主要为,第①层素填土,层厚 0.5m,第③层粉质黏土,层厚 0.9m,第③₁层粉土,层厚 1.10m,第③层粉质黏土,层厚 2.6m,第④₁层粉质黏土,层厚 1.8m,第⑤层粉质黏土,层厚 4.3m,第⑥层粉质黏土,层厚 4.3m。根据地面高程判断,河底位于粉质黏土层。钻孔位置工程地质剖面见图 6.1.4-1,钻孔柱状图见 6.1.4-2~3。

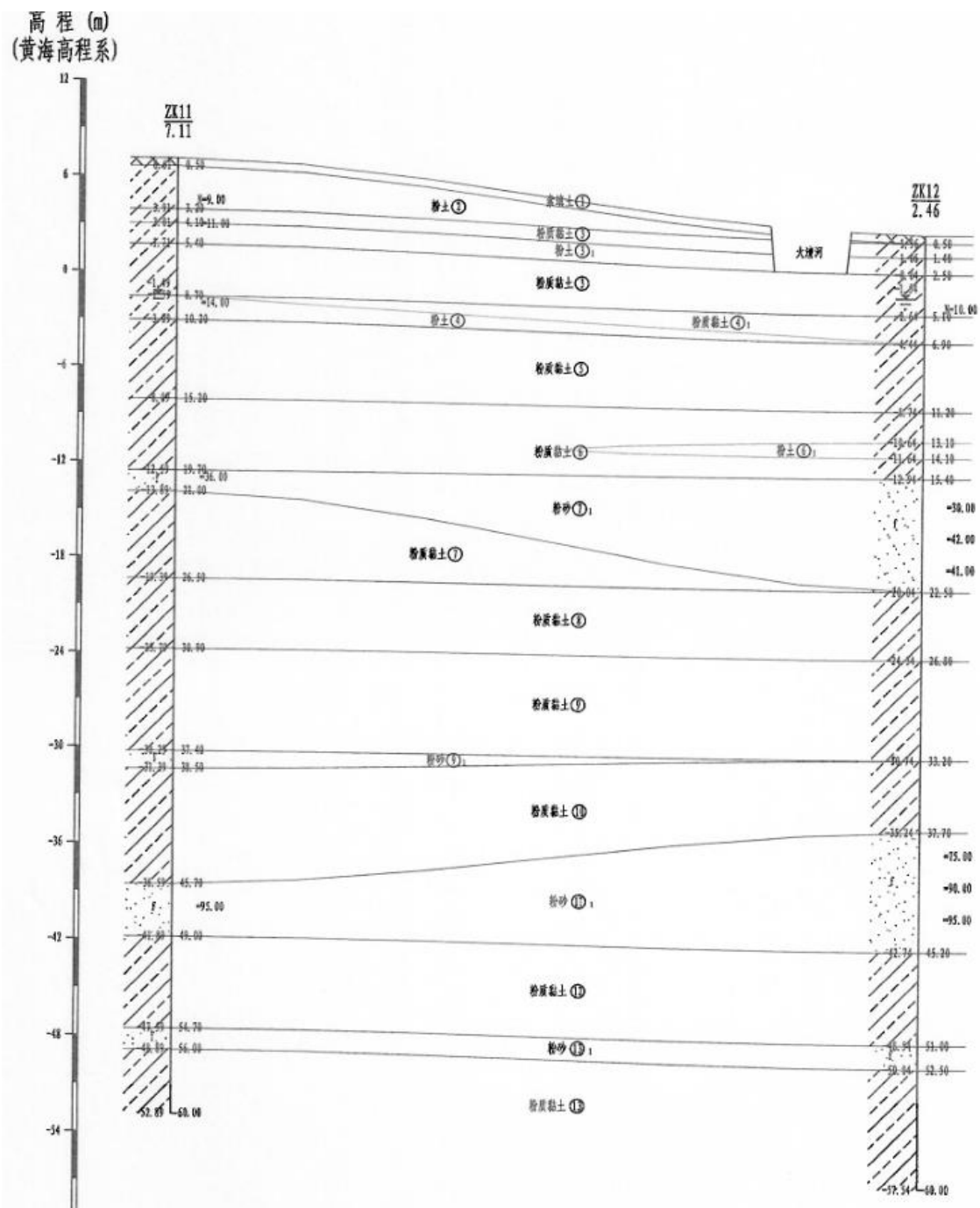


图 6.1.4-1 大清河附近钻孔位置工程地质剖面 (5-5')

第 1 页 共 4 页

图 6.1.4-2 钻孔柱状图 (钻孔编号 ZK12-1)

钻孔柱状图

第 2 页 共 4 页

工程名称		国道G336天水线G106至文安雄县界段建设工程项目可行性研究					
工程编号		Y21-050		钻孔编号		ZK12	
孔口高程(m)	2.46	坐标 (m)	X = 526619.65		开工日期		稳定水位深度(m) 4.00
孔口直径(mm)	127.00		Y = 4313952.31		竣工日期		测量水位日期
地层 编号	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征	标贯 击数 (击)	取 样
⑦	-20.84	22.58	7.10		粉砂:黄色,饱和,密实,石英、长石为主,含云母,含粉土,夹粉质黏土层,颗粒级配差。	~42.00 19.15~19.45 ~41.00 21.15~21.45	
⑧	-24.34	25.80	4.10		粉质黏土:粉质黏土:黄褐色,可塑~硬塑,韧性中等,干强度中等,中等压缩性,切面光滑,含铁斑、姜石、螺壳; 粉土:黄褐色,中密~密实,湿,低塑性,干强度低,摇震反应中等,含云母,土质不均,含砂粒,局部夹粉砂薄层。		
⑨	-30.74	33.28	6.48		粉质黏土:黄色,可塑~硬塑,韧性中等,干强度中等,中等压缩性,切面光滑,含铁斑、姜石,夹粉土薄层。		
⑩					粉质黏土:黄色,可塑~硬塑,韧性中等,干强度中等,中等压缩性,切面光滑,局部夹粉土薄层,铁斑、姜石。		

图 6.1.4-3

钻孔柱状图 (钻孔编号 ZK12-2)

(2) 冲刷计算

大清河大桥冲刷采用《公路工程水文勘测设计规范》及《堤防设计规范》中推荐的公式（公式见 1.4.2 节）对桥位断面进行一般冲刷计算和局部冲刷计算。

根据地勘报告，大清河滩地高程 7.27~7.79m（设计水位以上），河道主槽底高程 1.21~2.77m，桥位处滩地河床土质为粉土、粉质黏土，其中粉土液性指数 $I_L=0.67\sim0.79$ ，粉质黏土液性指数 $I_L=0.51\sim0.69$ 。经计算，河道主槽最大冲刷深度 0.477m，最大冲刷线高程-0.86m。计算结果见表 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 大清河大桥冲刷计算成果表

名称	排涝标准	设计流量 (m^3/s)	一般冲刷后最大水深 (m)	局部冲刷深度 (m)	总冲刷深度 (m)
大清河大桥	5 年	67	3.45（不冲）	0.635	0.635

(3) 系梁埋深评价计算

大清河大桥桥墩下部未设置承台，仅设有系梁，大清河大桥河道内 8 号、9 号桥墩系梁顶高程为-1.84m、-1.83m，桥位处最大冲刷深度为 0.635m，对应最大冲刷线高程-1.02m，8 号、9 号桥墩系梁顶埋深在河道最大冲刷线以下 0.81m，满足规范要求。计算成果见表 6.1.4-2，图 6.1.4-4。

表 6.1.4-2 大清河大桥系梁埋深评价 单位：m

桥墩编号	地面高程	系梁顶高程	最大冲刷线高程	系梁埋深	评价结论
8	1.21	-1.84	-1.02	3.05	满足
9	2.77	-1.83	-1.02	4.60	满足

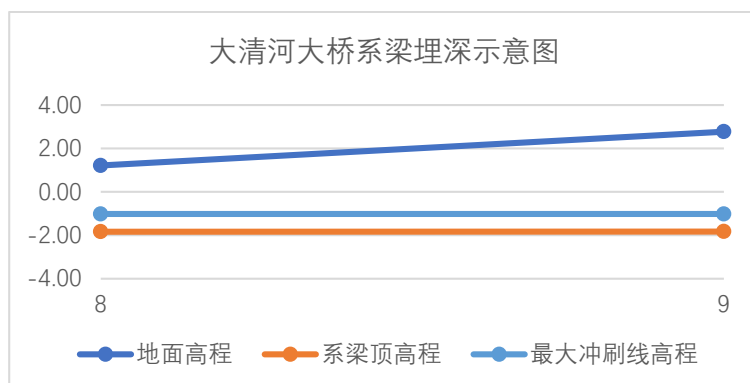


图 6.1.4-4 大清河大桥系梁埋深示意图 单位：m

(4) 河势影响分析

大清河大桥桥址处河道较为顺直，河道宽约 250m，设计流量下，河道内洪水均由主槽下泄。经分析，跨越处桥梁走向与主槽水流方向夹角 75°，桥墩基本顺水流布置，桥梁的修建对桥位处的河势基本无影响。

6.1.5 堤防及岸坡稳定分析计算

建设项目与大清河左右堤平交，左堤现状为 5 级堤防，10 号桥墩位于左堤滩地上，距左堤内堤脚最小距离为 0.63m，右堤为无效堤防。岸坡稳定分析参考《堤防工程设计规范》进行计算，根据《大清河治理工程（雄县段）可行性研究报告》，堤防等级按照 3 级考虑，计算仅考虑大清河左堤临水侧堤防。桥梁与左堤平交位置设计见图 6.1.5-1。

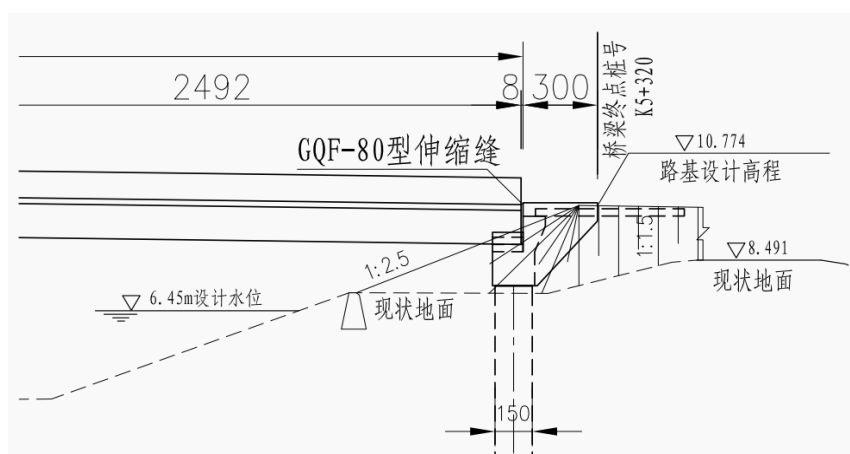


图 6.1.5-1 大清河桥左堤平交位置设计图

(1) 计算原理

根据《堤防工程设计规范》，采用“理正边坡稳定分析软件”中的瑞典圆弧滑动法进行边坡抗滑稳定分析计算。该法属于条分法的一种，适用于计算各种地貌形态的均质、非均质和人工斜坡的抗滑稳定性及建筑物地基的稳定性，适用于软土粘土地区。采用此法分析圆弧滑裂面，有以下假定：

①土堤体内只有垂直应力，此力等于其上土柱的重量，不计水平应力及剪应力；

②滑裂弧内的土体认为类似刚性体，绕滑弧圆心旋转而坍塌；

③土体可分为单独的土条，其重量可分为作用于滑弧面的法向分力及切向分力；

④土条间的侧向压力视作内力，相互抵消。

(2) 计算工况

根据《堤防工程设计规范》，本次对建设项目与大清河左堤平交位置（道路桩号 K5+320）进行稳定计算分析，平交位置左岸实测断面为计算断面，计算时认为项目建设路基已填筑完毕，并结合公路等级适当考虑道路荷载。堤顶高程 10.77m，临水侧河底高程 2.77m，边坡系数 2.5。

计算工况：

①设计洪水位下的稳定渗流期；

②设计洪水位骤降期。

计算公式如下：

①设计洪水位稳定渗流期抗滑稳定计算（有效应力法）

$$K = \frac{\sum \{ C' b \sec \beta + [(W_1 + W_2) \cos \beta - (u - Z\gamma_w) b \sec \beta] \tan \varphi' \}}{\sum (W_1 + W_2) \sin \beta}$$

②水位骤降时迎水坡抗滑稳定计算（总应力法）

$$K = \frac{\sum [C_{cu} b \sec \beta + (W \cos \beta - u_i b \sec \beta) \operatorname{tg} \varphi_{cu}]}{\sum W \sin \beta}$$

式中：b—条块宽度（m）；

W—条块重力， $W=W_1+W_2+\rho_w Zb$ (kN)；

W₁—在堤外水位以上的条块重力(kN)；

W₂—在堤外水位以下的条块重力(kN)；

Z—堤坡外水位高出条块底面中点的距离（m）；

u—稳定渗流期堤身或堤基中的孔隙压力（kPa）；

u_i—水位降落前堤身的孔隙压力（kPa）；

β—条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角（度）；

γ_w—水的重度（kN/m³）；

C_u，f_u，C_{cu}，f_{cu}，C'，f'—土的抗剪强度指标（kN/m³，度）。

（3）计算参数

根据《原国道 G336 新区至文安段（省道 S601 国道 G106 至雄安新区段）改建工程可行性研究报告》《国道 G336 天木线 G106 至文安雄县界段建设工程项目可行性研究阶段工程地质勘察报告》，桥位断面指标及参数见表 6.1.5-1。

表 6.1.5-1 计算断面指标及参数表

道路桩号	设计水位 (m)	土质类型	重度 (Kn/m ³)	内摩擦角 φ (度)	粘聚力 C (kPa)	土层厚度 (m)
K5+320	6.45	素填土	16.31	18	12	0.5
		②粉土	19.1	28.6	6.1	0.4
		③粉质黏土	19.6	7.9	19.8	0.9
		③-1 粉土	19.1	26.8	7.9	1.9
		③粉质黏土	19.6	7.9	19.8	3
		④-1 粉质黏土	19.5	5.1	16	1.8
		⑤粉质黏土	19.2	4.8	14.5	4.3
		⑥粉质黏土	19.7	5.3	15.6	4.2

(4) 计算结果

经计算，桩号 K5+320 处，设计洪水位下稳定渗流期的临水侧堤坡安全系数为 1.721，设计洪水位骤降期的临水侧堤坡边坡安全系数为 1.444，施工期临水侧堤坡边坡安全系数为 1.259，多年平均水位时遭遇地震工况边坡安全系数为 1.217。计算工况下，桥位断面处的边坡稳定安全系数均大于规范规定的安全系数，边坡稳定满足要求。大清河大桥桥位处堤防边坡稳定计算结果见表 6.1.5-2。

表 6.1.5-2 典型断面堤身稳定计算成果表

位置	运用工况	计算工况	计算安全系数	允许安全系数
K5+320	正常运用条件	设计洪水位下稳定渗流期的临水侧堤坡	1.721	1.2
		设计洪水位骤降期的临水侧堤坡边坡	1.444	1.2
	非正常运用条件 I	施工期的临水侧堤坡	1.259	1.1
	非正常运用条件 II	多年平均水位时遭遇地震	1.217	1.05

6.2 防洪综合评价

6.2.1 建设项目与有关规划符合性评价

大清河大桥防洪标准为 100 年一遇。桥梁工程设计过程中，充分考虑与《大清河系防洪规划》《大清河治理工程（雄县段）可行性研究报告》等相关水利规划相协调，工程建设对相关水利规划的实施没有影响。

6.2.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价

（1）建设项目防洪标准

《防洪标准》（GB50201-2014）“6.2 公路”中规定：一级公路大、中型桥涵防洪标准为 100 年一遇。大清河大桥属于大型桥梁，防洪标准为 100 年一遇，桥梁的设防标准符合《防洪标准》（GB50201-2014）的要求。

（2）有关技术要求符合性评价

①根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》，“公路应采用全桥方式跨越河道，主要、骨干排涝河道及其他行洪河道桥梁跨径不小于 20m，桥梁轴线与其他河道交角应控制在 $70^{\circ} \sim 110^{\circ}$ 之间”。大清河大桥以全桥方式跨越河道，共 10 跨，跨径均为 25m，桥梁轴线与河道中高水流方向夹角为 75° ，满足要求。

②根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》，“同组桥墩应与河道主流方向一致，系梁顶高程应低于河道现状及设计河底以下 0.5m”。大清河大桥共设桥墩 10 组，顺水流方向每组布设 3 个桥墩，桥墩下部设有系梁，8 号、9 号桥墩系梁埋深在河道最大冲刷线以下 0.81m，均大于 0.5m，满足规范要求。

6.2.3 建设项目对河道行洪的影响评价

(1)根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》,“新建、改建、扩建桥梁时桥墩阻水比一般河道应不大于 8%”。大清河大桥桥墩阻水比为 5.65%,阻水比满足要求。

(2)根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》,“骨干行洪河道最大壅水高度应控制在 5cm 以内,其他有堤防河道最大壅水高度应控制在 7cm 以内”。桥梁修建后大清河最大壅水高度为 0.003m,壅水长度 82.73m,满足要求,对附近水利工程的功能没有影响。

(3)根据《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》,“梁底高程应高于已批准的设计防洪(潮)水位,并满足防洪超高要求”。大清河桥允许最低梁底高程为 7.07m,设计梁底高程为 9.18~10.18m,均高于最低允许高程,对河道行洪无影响。

(4)桥梁下部结构计划安排在非汛期施工,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。

6.2.4 建设项目对河势稳定的影响评价

桥梁与堤防平交,桥位处主槽靠近左堤,左堤现状高程约 8.49m;右堤无明显堤防,右岸高程约 8.84m,河道内滩地平均高程 7.47m,设计水位 6.45m,洪涝水不上滩,仅在主槽范围内下泄。因此,桥梁修建对河道行洪影响不大。

桥址位置断面平均流速从建桥前 0.33m/s 增加到 0.35m/s,流速增加不大,工程建成后对河势基本无影响。河道内桥墩附近流速加大,并产生局部冲刷,对河道岸坡稳定产生一定影响。应加强河道防护,以减轻建设

项目对防洪带来的不利影响。

6.2.5 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

大清河大桥右堤现状无有效堤防，位于滩地的 0~7 号桥墩均不占用堤防有效断面，对堤防安全及岸坡稳定无不利影响；10 号桥墩位于左堤堤脚以外滩地上，经过堤防及岸坡稳定分析计算，设计洪水位下稳定渗流期的临水侧堤坡安全系数为 1.721，设计洪水位骤降期的临水侧堤坡边坡安全系数为 1.444，施工期临水侧堤坡边坡安全系数为 1.259，多年平均水位时遭遇地震工况边坡安全系数为 1.217。对堤防安全及岸坡稳定无不利影响。对桥址所在河段其他水利工程无影响。

6.2.6 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价

大清河现状及规划为灌溉排涝河道，不承担防洪任务，河道右侧无有效堤防及防汛道路，左堤处与堤顶平交，建设项目对桥址所在河段防汛抢险无影响，对该区域洪水调度管理无影响。

6.2.7 建设项目施工期影响评价

大清河桥段建设项目安排在枯水期施工，汛期和灌溉期停工。施工前应根据当地灌溉时间段及灌溉流量，具体编制施工方案，施工期间与水利部门密切配合，严格按制定的防洪预案组织施工。如遇河道行洪时，应及时拆除及清理施工现场的脚手架、废渣等河道行洪障碍物，施工机械、人员紧急撤离，恢复河道断面，以利于河道行洪。施工场地的布置既要考虑就近施工，同时尽量减少对河道范围内现有地貌的扰动。

6.2.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价

河道上下游 1km 内没有取水、供水等第三方，故本建设项目不涉及

第三人合法水事权益。

6.3 防治与补救措施

建设项目实施后，需对桥址断面位置岸坡进行护砌。按照《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》，对桥梁投影及上游 30m、下游 80m 范围内的岸坡进行护砌，护砌高度至堤（岸）顶，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5 米；桥梁与左堤平交处应在桥梁两侧各设置 50m 水平连接段后，通过纵向坡度不大于 5%的坡道与左堤平顺衔接，并采取措施确保防汛抢险通道畅通。

7 结论与建议

7.1 蓄滞洪区洪水影响评价主要结论

(1) 根据《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》等法律、法规，为保证河道行洪、蓄滞洪区运用安全和满足公路本身的防洪安全需要，对“原国道 G336 新区至文安段（省道 S601 国道 106 至雄安新区段）改建工程”所在文安洼蓄滞洪区路基段和桥梁段开展洪水影响评价是必要的。

(2) 建设项目为一级公路，路基、大中桥梁防洪标准 100 年一遇，符合《防洪标准》的规定和要求。

(3) 建设项目位于文安洼蓄滞洪区 I 区王村分洪道以南，为非主流行洪区域。K0+000~K0+853 以路基形式、K0+853~K1+200 以立交桥梁形式穿越蓄滞洪区。K0+000~0+500 段（路基段）拆除现状世纪大道，将设计路面高程降低至现状地面高程以上 0.5m 以内；K5+000~0+853 段（连接段）结合路基沿线排涝沟渠布设过水涵洞；K0+853~1+200 段（桥梁段）将原世纪大道路基拆除至现状地面高程，匝道采用桥梁和路基结合形式。共拆除原路基 2700m³，为蓄滞洪区增加了滞洪容积。发生 100 年一遇洪水时，道路沿线基本无壅水，且未改变区内行洪主流方向，对蓄滞洪区行滞洪影响不大。道路沿线流速为 0.01~0.03m/s，基本不产生冲刷。线路距离分洪口较远，对水利工程无影响。因此，项目建设对蓄滞洪区局部流速、流态和行滞洪及分洪调度运用均无影响。

(4) 发生 100 年一遇洪水，路基段最大淹没水深 0.66m，部分路面漫水。蓄滞洪区启用标准为超 20 年一遇启用，项目建设单位承诺遇 20 年一遇及以上洪水导致部分路基淹没时，将降低标准使用，并采取相应的交

通管制措施，承担由此带来的不利影响。

(5) 建议路基段施工中于蓄滞洪区内部就近取土，尽量减少新增挤占容积。

7.2 防洪综合评价主要结论

7.2.1 建设项目与有关规划符合性评价

本次防洪评价工作，在充分考虑《大清河系防洪规划》《河北省大运河文化保护传承利用实施规划-交通体系建设专项规划》《大清河治理工程（雄县段）可行性研究报告》《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究》等规划和当地相关水利规划的基础上，确定评价范围标准、水文计算成果及其他评价技术指标。其中，文安洼蓄滞洪现状启用标准 20 年一遇，设计 50 年一遇洪水时利用 I 区滞洪，II 区不启用。王村分洪道按照 100 年一遇防洪标准，设计流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 控制；赵王新河按照 100 年一遇防洪标准，王村闸以下 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 控制；大清河按照设计流量 $67\text{m}^3/\text{s}$ 控制。王村分洪道、赵王新河、大清河的流量、水位、调度运行规则均符合相关规划要求，工程建设对相关水利规划的实施没有影响。

7.2.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价

建设项目为双向 6 车道一级公路，全线共设大桥 3 座，分别为王村分洪道大桥、赵王新河大桥、大清河大桥，防洪标准均为 100 年一遇，符合《防洪标准》（GB50201-2014）要求。

7.2.3 建设项目对河道行洪的影响评价

(1) 王村分洪道大桥

王村分洪道大桥采用全桥方式跨越，桥梁轴线与河道中高水流方向夹

角 85.5°，同组桥墩中心线顺水流方向布置；阻水比为 4.36%，壅水高度 0.02m，壅水长度 52.36m；桥梁与左堤平交、与右堤立交，桥下梁底净空大于 4.5m，跨河位置桥梁最低梁底高程高于最低允许高程，桥墩未布置在堤身设计断面以内，河道内桥墩桩基承台顶高程在最大冲刷线以下 0.5m。评价指标均满足《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）的有关要求。建设项目实施对河道行洪无明显影响。

（2）赵王新河大桥

赵王新河大桥采用全桥方式跨越，桥梁轴线与河道中高水流方向夹角 90°，与水流方向垂直，同组桥墩中心线顺水流方向布置；阻水比 3.74%，壅水高度 0.01m，壅水长度 484.08m；桥梁立交跨越左右堤防，跨河位置桥梁最低梁底高程高于最低允许高程，立交处堤顶与桥下梁底之间净空大于 4.5m，桥墩布置在堤身有效断面以外；承台顶高程在最大冲刷线 0.5m 以下。评价指标均满足《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）的有关要求。建设项目实施对河道行洪无明显影响。

（3）大清河大桥

大清河大桥采用全桥方式跨越，桥梁轴线与河道中高水流方向夹角 75°，同组桥墩中心线顺水流方向布置；阻水比 5.65%，壅水高度为 0.003m，壅水长度 82.73m；桥梁与堤防平交，跨河位置桥梁最低梁底高程高于最低允许高程；系梁顶高程在最大冲刷线以下 0.5m。评价指标均满足《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》（冀水河湖〔2021〕24 号）有关要求。建设项目实施对河道行洪无明显影响。

7.2.4 建设项目对河势稳定的影响评价

(1) 王村分洪道大桥

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。100 年一遇洪水下，建桥前平均流速 1.01m/s，建桥后平均流速 1.05m/s，流速增加 0.04m/s。桥墩局部有绕流发生，流速略有增加，河道岸坡采取防护措施以减小冲刷影响。对河势稳定影响较小，符合相关技术规范要求。

(2) 赵王新河大桥

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。100 年一遇洪水下，建桥前平均流速 0.931m/s，建桥后平均流速 0.968m/s，流速增加 0.037m/s。桥墩局部有绕流发生，流速略有增加，河道岸坡采取防护措施以减小冲刷影响。对河势稳定影响较小，符合相关技术规范要求。

(3) 大清河大桥

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。设计排涝流量下，建桥前平均流速 0.33m/s，建桥后平均流速 0.35m/s，流速增加 0.02m/s，桥墩局部有绕流发生，流速略有增加，河道岸坡采取防护措施以减小冲刷影响。对河势稳定影响较小，符合相关技术规范要求。

7.2.5 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

王村分洪道大桥立交跨越右导流堤，未占用堤身有效断面，桥梁与左导流堤平交，经论证，建设项目对堤防安全和岸坡稳定无影响。桥下产生局部冲刷位置，需要按照 1、2 级堤防要求，对不小于桥梁投影上游 50m、下游 100m 的范围进行岸坡防护。

赵王新河大桥与左右堤防立交，不占用堤身有效断面，对于堤防安全和岸坡稳定无影响。桥下产生局部冲刷位置，需要按照 1、2 级堤防要求，加高加固范围及防护范围应不小于桥梁投影及上游 50m、下游 100m，护砌高度为设计洪水位以上，护砌形式为浆砌石护坡，水平防护采用软防护型式，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5m。

大清河大桥右堤现状无堤防，桥梁建设对堤防安全及岸坡稳定没有不利影响；10 号桥墩位于左堤内坡脚外侧滩地上，经过堤防及岸坡稳定分析计算，对堤防安全及岸坡稳定无影响。桥下产生局部冲刷位置，按照 3 级堤防要求，对不小于桥梁投影上游 30m、下游 80m 的范围岸坡防护。

7.2.6 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价

跨河桥梁与王村分洪道左导流堤平交、右导流堤立交，桥梁底高程至堤顶高程之间净空大于 4.5m；赵王新河左右岸均为立交跨越，桥梁底高程至堤顶高程之间净空大于 4.5m；大清河右岸无堤防及防汛道路，左堤处与堤顶平交。各跨河桥梁与堤防平交部分，建设单位按照设计标准完成堤段建设，梁底高程高于设计堤顶高程，桥梁两侧与堤顶道路衔接设置不少于 50m 水平连接段，与堤防连接的纵向坡度不大于 5%，并采取措施满足防汛抢险道路通畅。因此，建设项目对防汛抢险无影响。

7.2.7 建设项目施工期影响评价

建设单位在施工期间与河道管理部门密切配合，严格按制定的防洪预案施工。如遇河道行洪时，应及时拆除及清理施工现场的脚手架、废渣等河道行洪障碍物，施工机械、人员紧急撤离，恢复河道断面，以利于河道行洪。施工场地的布置既要考虑就近施工，同时尽量减少对河道范围内现有地貌的扰动。

7.2.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价

本建设项目不涉及第三人合法水事权益。

7.3 防治与补救措施

7.3.1 工程措施

按照《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定（试行）》，王村分洪道大桥桥位处，按照 1、2 级堤防对河道岸坡进行护砌加固，防护范围应不小于桥梁投影及上游 50m、下游 100m，护砌高度至设计洪水位以上，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5m 或采用宽度不小于 3 倍河道设计标准最大冲刷深度的水平防护形式。

赵王新河大桥桥位处按照 1、2 级堤防加高加固，范围及防护范围应不小于桥梁投影及上游 50m、下游 100m，护砌高度为设计洪水位以上，护砌形式为浆砌石护坡，水平防护采用软防护型式，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5m。

大清河大桥桥位处按照 3 级堤防要求对河道岸坡进行护砌加固，防护范围应不小于桥梁投影及上游 30m、下游 80m，护砌高度至设计洪水位以上，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5m 或采用宽度不小于 3 倍河道设计标准最大冲刷深度的水平防护形式。

7.3.2 非工程措施

遇 100 年一遇洪水，建设项目部分路段被淹，建设单位应承诺降低标准使用，并采取相应的交通管制措施，承担由此带来的不利影响。制定并严格执行度汛方案，汛期加强与水利部门的沟通，及时掌握汛情，一旦发生较大洪水应及时采取措施，组织抢险及人员撤离，加强路基和桥梁等工程的巡视检查，发现问题，立即采取措施，确保工程安全和运行安全。