

**文安县水毁公路恢复重建工程（毕家坊
桥）跨赵王新河防洪评价报告**
（报批稿）

河北沧河工程技术有限公司

二〇二四年六月

表 1 防洪评价报告主要成果简表

项目名称	文安县水毁公路恢复重建工程（毕家坊桥）		
所在水系	大清河水系		
位置描述	廊坊市文安县，桩号 K64+724~K72+179		
建设项目基本情况	建设项目立项情况	可研已批	
	建设项目防洪标准	100 年一遇	
	总体布置	毕家坊桥主桥（桩号 K67+256~K68+270），共 14 跨，跨径长 660m， 1×60m+4×35m+1×50m+2×80m+1×50m+4×35m+1×60m	
河段主要指标	河道防洪标准	100 年一遇设计	100 年一遇校核
	设计水位及相应流量	水位:7.39m 流量：2700m³/s	水位:8.04m 流量：3500m³/s
分析计算主要成果	工况序列	工况 1	工况 2
	阻水比	4.59%	4.56%
	壅水高度及范围	最大壅水高度 0.013m，壅水长度 691.6m	最大壅水高度 0.018m， 壅水长度 985m
	冲淤情况		最大冲刷深度 2.75m
	其他		
消除和减轻影响措施	1.毕家坊主桥桥位处赵王新河左右岸堤防迎水坡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 0.5m 以上，护砌基础埋深为河道设计标准冲刷线以下 0.5m。 2.毕家坊旧桥桥墩及桩基础应拆除至一般冲刷线以下 0.5m（现状河底以下 1.64m）		

前 言

自 2023 年 7 月 27 日起，受冷暖空气和台风“杜苏芮”共同影响，河北省大部出现强降雨过程，连续极端强降雨导致大清河上游水位持续增加，文安县左各庄、苏桥、新镇、滩里等 4 个乡镇多处公路、桥梁因洪水浸泡冲刷受损严重，对当地道路交通、社会稳定和经济发展造成极大影响。

为深入贯彻习近平总书记重要指示精神和党中央、国务院决策部署，将灾后重建工作作为重要政治责任和重要民生工程，根据《河北省发展和改革委员会关于抓紧开展灾后恢复重建项目前期工作的通知》（冀发改投资〔2023〕1036 号），河北省文安县积极开展灾后恢复重建项目前期工作。文安县公路工程建设管理站（以下简称“项目法人”）委托廊坊市燕赵勘察设计有限公司，编制了《文安县水毁公路恢复重建工程项目可行性研究》并通过文安县行政审批局审批（文审批字〔2023〕107 号），文安县水毁公路恢复重建工程（毕家坊桥）项目（以下简称“本项目”）包含其中。

本项目自北向南跨越赵王新河进入文安洼蓄滞洪区，包括毕家坊桥工程和道路工程，工程建设可能对河道行洪、排沥及蓄滞洪区行滞洪产生一定影响，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，为建设单位及水行政主管部门决策提供科学依据。

受项目法人委托，河北沧河工程技术有限公司承担了《文安县水毁公路恢复重建工程（毕家坊桥）防洪评价》报告编制工作。2024 年 3 月，编制完成该报告送审稿。2024 年 5 月，召开报告审查会，会后，按照审查意见进行修改完善并形成本报告。

本项目航道通航条件影响评价已通过河北省交通运输厅审核。

高程系说明：本报告高程系统除注明外，均为 85 高程系统。

目 录

前 言.....	1
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	5
1.4 技术路线及主要评价方法	7
2 基本情况.....	13
2.1 建设项目基本情况	13
2.2 河道基本情况	19
2.3 现有水利工程及其他设施	26
2.4 水利规划及实施安排	28
2.5 洪水调度运用	30
3 河道演变.....	32
3.1 河道历史演变概况	32
3.2 河道近期演变和趋势分析	32
4 防洪评价分析与计算	34
4.1 项目基本情况	34
4.2 水文分析计算	35
4.3 壅水和行洪能力分析计算	36
4.4 冲刷淤积计算与河势影响分析	39
4.5 堤防及岸坡稳定分析计算	40
5 防洪综合评价	42
5.1 建设项目与有关规划符合性评价	42
5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价	43

5.3 建设项目对河道行洪的影响评价	43
5.4 建设项目对河势稳定的影响评价	44
5.5 建设项目对堤防安全及岸坡稳定和其他水利工程影响评价...	45
5.6 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价	45
5.7 建设项目施工期影响评价	46
5.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价	46
6 消除和减轻影响的措施	47
6.1 建设项目消除和减轻影响的措施	47
6.2 建设项目消除和减轻影响的措施效果分析	47
7 结论与建议.....	48
7.1 防洪综合评价主要结论	48
7.2 消除和减轻影响措施的结论	50
7.3 建议	51

附件：

1. 第三方承诺函
2. 河北省交通运输厅关于文安县水毁公路恢复重建工程跨赵王新河航道通航条件影响评价的审核意见
3. 毕家坊旧桥拆除承诺函

附图：

1. 毕家坊桥主桥桥位平面图
2. 毕家坊桥主桥桥型布置图

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“文安县水毁公路恢复重建工程（毕家坊桥）”（以下简称“本项目”），文安县水毁公路恢复重建工程的重要组成部分。

本项目位于文安县苏桥镇，起点位于东三官村东侧苏三路上，起点桩号 K64+724，路线向南跨越赵王新河进入文安洼蓄滞洪区，与京德高速连接线交叉后继续向南，于南阜庙村北侧与采留线交汇，终点桩号 K72+179，全长 7.46km。

主要控制点：苏三路、赵王新河、京德高速文安连接线、采留线。

毕家坊旧桥位于文安县采留线上，建于 1987 年，在界围村北跨越赵王新河，桥梁全长 619.5m。2015 年，毕家坊桥经河北省交通规划设计院试验检测室检测鉴定，该桥承载能力不能满足原设计荷载要求，建议对桥梁进行加固或拆除重建。“23·7”洪水后，该桥已无法保证行车安全，本次结合水毁恢复重建工程对该桥进行改建。

1.1.2 建设必要性

自 2023 年 7 月 27 日起，受冷暖空气和台风“杜苏芮”共同影响，河北省大部出现强降雨过程，连续极端强降雨导致大清河上游水位持续增加，沿线道路桥梁等基础设施受洪水浸泡、冲刷影响，出现不同程度的损坏，文安县左各庄、苏桥、新镇、滩里等 4 个乡镇多处公路、桥梁受损严重。道路建设作为基础设施建设的一项重要工作，对沿线的经济社会发展起着重要作用。受灾地区若长时间处于交通不便状态，将会对社会稳定和当地经济发展造成极大影响。

为深入贯彻习近平总书记重要指示精神和党中央、国务院决策部署，将灾后重建工作作为重要政治责任和重要民生工程，根据《河北省发展和改革委员会关于抓紧开展灾后恢复重建项目前期工作的通知》（冀发改投资〔2023〕1036 号），河北省文安县积极开展灾后恢复重建项目前期工作。

廊坊市发展和改革委员会《关于下达 2023 年增发国债第一批项目清单的通知》（廊发改投资〔2023〕583 号）转发了国家发展改革委《关于下达 2023 年增发国债第一批项目清单的通知》（发改投资〔2023〕1671 号）和河北省发展改革委《关于下达 2023 年增发国债第一批项目清单的通知》（冀发改投资〔2023〕1752 号），文安县水毁公路恢复重建工程已列入 2023 年增发国债第一批项目清单。本项目为文安县水毁公路恢复重建工程的重要组成部分

开展文安县水毁公路恢复重建工程，恢复正常公路运输能力，加快流通速度，有助于尽快恢复当地居民生产生活。因此，实施本项目对文安县乃至廊坊市灾后恢复重建具有重要意义，尽快开展本项目是十分必要的。

1.1.3 前期工作情况

根据《河北省发展和改革委员会关于抓紧开展灾后恢复重建项目前期工作的通知》（冀发改投资〔2023〕1036号），项目法人委托廊坊市燕赵勘察设计有限公司（乙级证书编号：乙预 032022010086）编制《文安县水毁公路恢复重建工程项目可行性研究》，委托重庆交通大学工程设计研究院有限公司（甲级证书编号：A150002266）编制完成《文安县水毁公路恢复重建工程跨赵王新河航道通航条件影响评价报告》。

2023年10月，文安县行政审批局以文审批字〔2023〕107号文批复《文安县水毁公路恢复重建工程可行性研究报告》。2024年4月，河北省交通运输厅以冀交函审批〔2024〕26号文通过《关于文安县水毁公路恢复重建工程跨赵王新河航道通航条件影响评价》审核。

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）《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）；

（7）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）；

（8）《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）；

（9）《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》；
- (2) 《海河流域防洪规划》；
- (3) 《海河流域蓄滞洪区安全建设与管理规划》；
- (4) 《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》；
- (5) 《河北省平原地区中小面积除涝水文修订报告》；
- (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) 《文安县水毁公路恢复重建工程项目可行性研究报告》。

1.3 防洪影响分析范围

1.3.1 评价涉及区域

本项目起点位于东三官村东侧苏三路，桩号为 K64+724，线路向南于毕家坊旧桥上游约 1.1km 处立交跨越赵王新河进入文安洼蓄滞洪区，平交京德高速连接线后与采留线交汇，终点桩号为 K72+179，全长 7.46km。

评价对象为本项目毕家坊桥主桥(桩号 K67+256~K67+916，10~24 号桥墩)，桥长 660m。

评价范围为赵王新河岸线及河道范围，自高头双孔闸至西码头闸，河段长 13km。

1.3.2 评价涉及相关设施

评价涉及的相关设施主要包括本项目沿线赵王新河所涉河道、堤防、闸坝及桥梁等工程。

1.3.3 评价标准

本项目毕家坊桥主桥跨径长 660m，为大桥，防洪标准 100 年一遇。

根据《大清河流域综合规划》《河北雄安新区防洪专项规划（2018-2035 年）》，赵王新河防洪标准 100 年一遇，王村分洪闸以下设计流量 2700 m³/s、校核流量 3500m³/s。本次针对跨赵王新河的毕家坊桥主桥进行防洪评价。建设项目及所涉及相关河道防洪标准见表 1.3.3-1。

表 1.3.3-1 建设项目及相关河道防洪标准

评价对象名称	工程防洪标准	河道名称	河道功能	河道设计标准
毕家坊桥主桥	100 年一遇	赵王新河	行洪河道	100 年一遇，设计流量 2700m ³ /s
				100 年一遇，校核流量 3500m 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《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，系统分析工程建设对评价河段及区域的影响，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。

评价采用的控制水位利用水力学数学模型进行计算，软件为丹麦 DHI 公司开发的 Mike 系列。

1.4.2 评价方法

1.4.2.1 冲刷计算

本次评价采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTG 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。公式包括非黏性土、黏性土主槽和滩地的冲刷。

1) 一般冲刷公式

非黏性土河槽部分：

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

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。

非黏性土河滩部分:

$$h_p = \left[\frac{\frac{Q_1}{\mu B_{tj}} \left(\frac{h_{tm}}{h_{tq}} \right)^{\frac{5}{3}}}{V_{H1}} \right]^{\frac{5}{6}} \quad (1.4-2)$$

$$Q_1 = \frac{Q_{t1}}{Q_c + Q_{t1}} Q_p$$

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 时非黏性土不冲流速 (m/s) ;

Q_t —桥下河滩部分通过的设计流量 (m³/s) ;

Q_c —天然状态下河槽部分设计流量 (m³/s) ;

Q_{tl} —天然状态桥下河滩部分设计流量 (m³/s) ;

Q_p —设计流量 (m³/s) ;

其余符号意义同前。

黏性土河槽部分：

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

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。

黏性土河滩部分：

$$h_p = \left[\frac{A_d \frac{Q_2}{\mu B_{tj}} \left(\frac{h_{tm}}{h_{tq}} \right)^{\frac{5}{3}}}{0.33 \left(\frac{1}{I_L} \right)} \right]^{\frac{6}{7}} \quad (1.4-4)$$

2) 局部冲刷深度公式

非黏性土河床的桥墩局部冲刷公式：

$$\text{当 } v \leq v_0 \quad h_b = K_\xi K_\eta B_1^{0.6} (v - v'_0) \quad (1.4-5)$$

$$\text{当 } v > v_0 \quad h_b = K_\xi K_\eta B_1^{0.6} (v - v'_0) \left(\frac{v - v'_0}{v_0 - v'_0} \right)^n \quad (1.4-6)$$

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）；

$$v_0 = 0.0246 \left(\frac{h_p}{d} \right)^{0.14} \sqrt{332d + \frac{10 + h_p}{d^{0.72}}} \quad (1.4-7)$$

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，

$$K_{\eta} = 0.8 \left(\frac{1}{\bar{d}^{0.45}} + \frac{1}{\bar{d}^{0.15}} \right) \quad (1.4-8)$$

式中： v_0' —墩前始冲流速（m/s）；

$$v_0' = 0.462 \left(\frac{\bar{d}}{B_1} \right)^{0.06} v_0 \quad (1.4-9)$$

$$n\text{—指数, } n = \left(\frac{v_0}{v} \right)^{0.25 \bar{d}^{0.19}} \quad (1.4-10)$$

黏性土河床桥墩局部冲刷公式：

$$\text{当 } \frac{h_p}{B_1} \geq 2.5, \quad h_b = 0.83 K_{\xi} B_1^{0.6} I_L^{1.25} v \quad (1.4-11)$$

$$\text{当 } \frac{h_p}{B_1} < 2.5, \quad h_b = 0.55 K_{\xi} B_1^{0.6} h_p^{0.1} I_L v \quad (1.4-12)$$

1.4.2.7 允许最小梁底高程

跨河桥梁的允许最小梁底高程根据《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）及有关水利规范、规定分析确定。无通航要求河段：

$$H_{min} = H_p + \Sigma \Delta h + \Delta h_j \quad (1.4-13)$$

式中： H_{min} —最低梁底高程（m）；

H_p —设计水位（m）；

$\Sigma \Delta h$ —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：

$$h_{bp\%} = \frac{2.3 \times 0.13th \left[0.7 \left(\frac{g\bar{h}}{\bar{V}_w^2} \right)^{0.7} \right] th \left\{ \frac{0.0018 \left(\frac{gD}{\bar{V}_w^2} \right)^{0.45}}{0.13th \left[0.7 \left(\frac{g\bar{h}}{\bar{V}_w^2} \right)^{0.7} \right]} \right\}}{\frac{g}{\bar{V}_w^2}} \quad (1.4-14)$$

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/s²）；

D —计算浪程（m）。

有通航要求河段：

$$H_{min} = H_p + \sum \Delta h + \Delta h_j + H_m \quad (1.4-15)$$

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。

1.4.2.8 桥梁壅水计算

（1）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》中桥前壅水计算公式（6.4.14）进行计算。

$$\Delta Z_m = \eta (\bar{v}_m^2 - \bar{v}^2) \quad (1.4-16)$$

壅水长度计算采用《铁路工程水文勘测设计规范》（6.4.16）公式：

$$L = 2 \frac{\Delta Z}{I} \quad (1.4-17)$$

式中： η —系数，按 6.4.14-1 规定取值；

$\bar{v}_m$ —桥下平均流速（m/s），按 6.4.14-2 规定计算；

$\bar{v}$ —断面平均流速（m/s）；

L—建筑物上游壅水长度(m)；

I—桥址河段天然水面坡度。

(2) 实用水力学公式

$$\Delta Z = \frac{\alpha V^2}{2g} \left[\left(\frac{B}{\xi \Sigma b} \right)^2 - \left(\frac{h}{h + \Delta Z} \right)^2 \right] \quad (1.4-18)$$

式中： α ——动能校正系数，一般取 1.1；

ξ ——过水面积收缩系数，取 0.85~0.95；

B ——河宽（m）；

V——建桥前断面平均流速（m/s）；

h——建桥前断面平均水深（m）；

ΔZ ——最大壅水高度（m）；

Σb ——建桥后过水断面总宽，河宽减去桥墩总宽（m）。

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

本项目位于廊坊市文安县，起点位于东三官村东侧苏三路，起点桩号为 K64+724，路线向南立交跨越赵王新河后进入文安洼蓄滞洪区，与京德高速连接线平交后继续向南，于南阜庙村与采留线交汇，终点桩号 K72+179，全长 7.46km。

(2) 建设目的

毕家坊旧桥位于文安县采留线上，在界围村北跨越赵王新河，桥梁修建于 1987 年，中心桩号为 K73+256，桥长 619.5m。汽车荷载等级为汽车-20 级，挂车-100，桥梁宽度为 7.0m+2×0.75m，桥梁中线与河道水流方向交叉角度为 90°，全桥 32 跨，共 33 组桥墩，桥墩直径 1.2m。经检测鉴定，该桥已达不到设计标准，加之受“23·7”洪水影响，无法保证行车安全，需对该桥梁进行改建，国土空间规划已为该桥改建预留空间。根据国土空间规划成果，桥梁需在毕家坊旧桥上游 1.1km 处改建。

2.1.2 建设规模和防洪标准

本项目总长 7.46km。道路采用双向 4 车道一级公路标准建设，设计速度 80km/h，路基宽度 25.5m，设计汽车荷载等级采用公路 - I 级，防洪标准 100 一遇。毕家坊桥主桥长 660m，为大桥，防洪标准 100 年一遇。

根据《大清河流域综合规划》《河北雄安新区防洪专项规划（2018-2035 年）》，建设项目所涉赵王新河防洪标准为 100 年一遇。

2.1.3 建设项目设计方案

本项目起点位于东三官村东侧苏三路，桩号为 K64+724，线路向南于毕家坊旧桥上游约 1.1km 处立交跨越赵王新河进入文安洼蓄滞洪区，平交与京德高速连接线后与采留线交汇，终点桩号为 K72+179，全长 7.46km，毕家坊桥主桥跨径总长 660m。

2.1.3.1 桥梁工程

本项目毕家坊桥主桥跨径总长 660m（桩号 K67+256～K68+270），14 跨（1×60m+4×35m+1×50m+2×80m+1×50m+4×35m+1×60m，10～24 号桥墩），以立交形式跨赵王新河，桥梁等级为大桥，防洪标准 100 年一遇，通航航道等级为Ⅲ级。

主桥梁上部结构：10～11 号、23～24 号桥墩跨越赵王新河左右堤，采用单孔 60m 简支钢-混组合箱梁；15～19 号桥墩采用 50+2×80+50 变截面预应力混凝土悬浇连续箱梁。

主桥梁下部结构：桥墩采用柱式墩，墩台采用桩基础。10～11 号、23～24 号桥墩，直径为 2.0m，16～18 号桥墩采用墙式墩、矩形盖梁柱式墩，钻孔灌注桩基础，15、19 号桥墩直径 2.0m，16～18 号桥墩尺寸 300×730；桥墩顺水流方向两组，每组 2 个桥墩。

表 2.1.3-1 桥梁设计方案表

序号	桥梁分部名称	桥跨布置（孔×跨径）	角度（°）	桥梁跨径总长（m）
1	毕家坊桥主桥	1×60m+4×35m+1×50m+2×80m+1×50m+4×35m+1×60m	85	660

表 2.1.3-2

毕家坊桥主桥设计指标表

单位: m

桥墩编号	分部名称	跨径	墩径	现状地面高程	桥面设计高程	梁底高程	承台顶高程
10	主桥	——	2	8.276	18.04	15.24	——
11	主桥	60	2	1.385	19.528	16.728	-1.800
12	主桥	35	1.6	1.284	20.388	18.348	-1.807
13	主桥	35	1.6	1.032	21.151	19.111	-2.048
14	主桥	35	1.6	0.779	21.791	19.751	-2.312
15	主桥	35	2	0.737	22.308	19.808	-2.615
16	主桥	50	3	0.742	23.063	18.063	-2.994
17	主桥	80	3	0.729	23.378	18.378	-2.779
18	主桥	80	3	0.721	23.052	18.052	-3.005
19	主桥	50	2	0.589	22.317	19.817	-3.033
20	主桥	35	1.6	0.429	21.802	19.762	-2.635
21	主桥	35	1.6	0.268	21.165	19.125	-2.876
22	主桥	35	1.6	0.396	20.405	18.365	-2.640
23	主桥	35	2	1.275	19.546	16.746	-1.900
24	主桥	60	2	8.396	18.059	15.259	——

(4) 桥面

桥梁按一级公路标准设计,设计荷载为公路-I级,设计速度 80km/h,采用双幅式断面,桥梁总宽度 25.05m,桥面组成: $2 \times (0.525\text{m} + 11.25\text{m} + 0.525\text{m})$,上下行两幅桥间净距 0.45m。桥面横坡 $i=2\%$ 。桥面铺装采用 5cm 细粒式沥青混凝土+7cm 中粒式沥青混凝土+12cm 防水混凝土。

(5) 桥面排水

桥梁采用集中排水设计,桥面雨水通过管道沿墩柱排至堤防断面以外,排水管落地位置采用多层透水结构进行防护,防护范围 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。

2.1.3.2 施工方案

(1) 施工前期准备

按照施工组织设计制订详细的施工计划,主要包括技术及物资准备工作计划、人员投入及机械设备进场工作计划、施工场地清理及临时设

施建设工作计划、应急度汛工作计划等，并建立相应保障措施，为工程施工做好必要的前期准备工作。

（2）桥梁工程

毕家坊桥主桥主体工程及毕家坊旧桥拆除工程施工原则安排在非汛期进行。桥梁上部结构、桥面铺装、护栏及警示、标示物安装等施工，应充分考虑洪水影响，确保施工安全。主桥基础施工围堰为钢围堰，按基础轮廓尺寸外放 1m，小于非汛期河道过水断面面积 50%。旧桥拆除施工围堰，按左右岸半幅分期施工，占用非汛期河道过水断面面积小于 50%。因围堰工程均在非汛期施工和使用，占用非汛期河道断面均小于 50%，暂不安排其它导流工程设计。

桥梁通航孔梁段为变截面预应力混凝土悬浇连续箱梁结构（挂篮悬浇），跨赵王新河左、右堤防梁段为单孔简支钢-混组合箱梁结构（工厂预制、现场拼装），其它各联均为预应力混凝土（后张）小箱梁结构（采用双导梁架桥机架设）。施工顺序：封闭施工区域→修建施工便道→硬化物料加工场地→钢便桥施工→桥梁下部结构施工→预制件堆放、组拼场地→临时安装支架搭设→通航孔联、跨堤梁段梁体及其它梁段梁体施工→架设主梁剩余梁段→临时安装支架拆除→桥面铺装、护栏安装→恢复原地貌、清理场地→毕家坊旧桥拆除。桥梁施工混凝土均为订制商品混凝土。

封闭施工区域：桥梁工程陆上施工区域采用围挡封闭，建立人员、物料、设备进出场管理措施，杜绝一切与工程施工无关的出入事件发生，确保施工安全。施工区域封闭后开展后续工程建设。

施工便道及场地硬化：修建连接附近路网至封闭施工区域以及施工区域内施工便道，硬化施工区域内物料加工场地。施工便道采用素土+砂砾+混凝土面层形式修建。施工区域内场地硬化形式与施工便道相同，物料

加工场地硬化后进行设备安装、调试。

钢便桥施工：钢便桥采用钢管桩基础，贝雷架组合梁形式，桥面结构采用型钢+钢板桥面组合形式，桥梁跨径为 12m。施工顺序为，桥台施工→钢管桩打设→工字钢盖梁→贝雷梁安装→分配梁铺设→桥面板安装→护栏安装。

桥梁下部结构施工：桥梁下部结构包括桩基础、承台、墩柱、系梁、盖梁等。桩基础、承台施工围堰采用钢围堰；桩基施工采用回旋钻钻孔，钻孔时泥浆循环使用，全部桩基钻孔完毕后，用泥浆罐车将泥浆全部清运出场，防止污染附近水质；承台施工采用大体积混凝土施工工艺，施工完成后，基坑需分层回填、夯实；承台以上墩柱、系梁、盖梁等，采用大面整体定型钢模板、钢管脚手架围护，分次进行浇筑，单次浇筑高度不超过 8m。

预制件堆放、组拼场地：预制件堆放、组拼场地位于前期已硬化的施工场地内。

临时安装支架搭设：搭设主梁支撑架并进行预压，预压荷载不小于最大施工荷载的 120%。梁体支撑架采用钢管柱+贝雷梁的方式搭设。

通航孔联、跨堤梁段梁体及其它梁段梁体施工：通航孔联采用挂篮悬臂浇筑、单 T 分段施工，主要工序为挂篮加工制作、预压、拼装→布筋、绑扎、张拉→混凝土浇筑→合拢；跨堤孔为钢箱梁分段施工，主要工序为梁体模块制作→运输→吊装→焊接→涂装；其它梁段均为预应力混凝土小箱梁，主要工序为钢筋制安→混凝土浇筑→架设→体系转换→桥面施工。

临时安装支架拆除：支架拆除前，做好主梁及上部结构观测，从跨端向跨中逐步拆除，拆除后的支撑架构件及时运到河道范围以外。

桥面铺装、护栏安装：实施桥面铺装、护栏及警示、标示物安装。

恢复原地貌、清理场地：桥梁上、下部施工完成后，拆除临时工程，一切与桥梁施工有关的设备、材料及垃圾及时运到河道范围以外，恢复原河道断面及景观。

毕家坊旧桥拆除：按施工顺序划分为桥梁上部及水面以上下部结构拆除、桥梁水面以下下部结构拆除，主要工序为，附属工程拆除→路面梁板拆除→下部盖梁、柱、系梁拆除→水下筑岛围堰（左右岸分期、分段施工，控制范围小于河道过水断面 50%）→基坑开挖、水下结构拆除、基坑回填→围堰拆除→河道断面恢复、物料外运。桥墩及桩基础应拆除至一般冲刷线以下 0.5m（现状河底以下 1.64m），垃圾清运至河道管理范围及蓄滞洪区以外区域。

（3）施工进度安排

本项目初步拟定于 2024 年 6 月开工，2025 年 12 月底建成，建设项目工期预计 19 个月。2024 年 6 月 - 9 月初，完成河道范围外的施工区域封闭、施工便道修建、施工场地硬化、设备安装调试、钢便桥结构件制作等工作。2024 年 10 月 - 2025 年 5 月，完成钢便桥架设及桥梁下部结构工程施工。2025 年 5 月，完成河道内钢便桥等临时工程设施拆除并恢复原河道断面。2025 年 7 月 - 10 月底，完成毕家坊桥主桥上部结构、桥面铺装施工，完成护栏及警示、标示物安装。2025 年 11 月 - 12 月底，完成毕家坊旧桥拆除、毕家坊桥主桥工程验收。

2.1.3.3 施工度汛方案

毕家坊桥主桥工程主体施工应避开汛期，河道内临时工程设施应在汛期前拆除并运至河道以外，汛期对已完成桥梁主体工程加强观测并做好必要的防护措施以保障已建工程安全，加强施工人员安全教育，确保安全度汛。

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 596mm ，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 2772h ，年平均气温 11.5°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 -29.6°C ，无霜期 170 天。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。2022 年，全县地区生产总值完成 230.63 亿元，增长 10.1%；一般公共预算收入完成

17.41 亿元，增长 15.1%。文安县县域面积的五分之四处于文安洼蓄滞洪区内。

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

根据本项目地勘报告，该区域地下 60m 深度范围内，岩性以黏性土及粉土、砂土为主。

（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 3.00m～8.20m，高程-3.26～-2.35m，水位年变幅 1.00m 左右，近年最高水位可按地表下 1.00m 考虑。

依据《公路工程地质勘察规范》，经场地内水质、土质分析，拟建场地地下水 PH 值为 7.78～7.59，场区内地基土 PH 值为 8.41～8.70，均为属弱碱性。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），该项目所在区域

地震动峰值加速度系数为 0.15g，场地抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组。

按《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）相关规定，本场地应进一步进行液化判别，依据土工试验结果及标准贯入试验结果对场地 20.0m 深度范围内的饱和粉土和砂土进行液化判别。由饱和砂土、粉土液化判别成果表可知，该场地不存在可液化土层。

（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 10151km²，其中张坊以上 4820km²。

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。

2.2.3 河道基本情况

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 ，现状河底纵坡 $1/8450\sim 1/26600$ ，堤距 $630\sim 1800\text{m}$ ，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 ，顶宽 $6\sim 10\text{m}$ ，堤顶高程 $8.9\sim 13.2\text{m}$ ；左堤为次堤，自枣林庄枢纽至崔家坊长 28.2km ，顶宽 $6\sim 10\text{m}$ ，堤顶高程 $8.6\sim 13.1\text{m}$ 。

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（王村分洪闸）段，按 100 年一遇行洪 $5860\text{m}^3/\text{s}$ 进行治疗，王村分洪闸以下按设计流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 、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。目前，毕家坊桥主桥桥位上下游河段正在实施赵王新河堤防治理工程施工。

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 $9400\text{m}^3/\text{s}$ ，下游千河口洪峰流量 $18500\text{m}^3/\text{s}$ ，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 $11700\text{m}^3/\text{s}$ ，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 枣林庄枢纽

枣林庄枢纽位于河北省任丘市枣林庄村南，是白洋淀泄洪的控制工程，由 4 孔闸、25 孔闸和赵北口溢流堰组成，设计闸上水位 9.00m （大沽高程 10.5m ）时，枢纽总泄量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 。其中，4 孔闸泄量 $460\text{m}^3/\text{s}$ ，25 孔闸泄量 $1840\text{m}^3/\text{s}$ ，赵北口溢流堰泄量 $400\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《大清河流域综合规划》，枣林庄枢纽按照设计流量 $5860\text{m}^3/\text{s}$ 进行改建，利用场地条件新建 37 孔泄洪闸，泄洪闸设计泄洪流量 $4360\text{m}^3/\text{s}$ ；赵北口溢流堰南部改建为 10 孔泄洪闸加 460m 溢流堰，设计泄流 $1500\text{m}^3/\text{s}$ 。泄洪闸每孔净宽 10m 。

2.3.2 王村分洪闸

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，2006、2022 年先后实施改建。改建后，王村分洪闸闸室单孔净宽 12m ，共 18 孔，设计标准 100 年一遇，设计分洪流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ ，为 2 级建筑物。根据《大清河流域综合规划》，王村分洪闸已完成改建，最大分洪流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。

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，距本项目桥位处约 6.1km 。西码头蓄水闸建于 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

(1) 跨河桥梁

现状跨赵王新河大型桥梁有京德高速桥、毕家坊旧桥。毕家坊旧桥已列入“23·7”水毁工程, 为本次拆除新建桥梁。见表 2.3.5-1。

表 2.3.5-1 现有跨河桥梁统计表

名 称	桥长	桥宽	孔数×孔距	桥 面 高程	梁 底 高 程	墩 形
京德高 速	780	34	$(40+60+40)+3\times 40+(50+80+80+50)+3\times 40+(40+60+40)$		14.2~ 20.1	圆 柱
毕家坊 旧桥	619.5	8.5	$1\times 9.75+30\times 20\text{m}+1\times 9.75$			

(2) 穿堤建筑物和泵站

本次评价范围内主要穿堤建筑物共 6 座, 仅高头双孔闸可能受本项目建设影响。该闸位于建设项目桥址上游 8.8km 处, 根据《赵王新河治理工程(文安段)可行性研究》需实施改扩建工程建设。见表 2.3.5-2。

表 2.3.5-2 穿堤闸涵等水利工程统计表

序号	水利工程	与桥位断面位置 关系	与桥位断面距离 (km)
1	高头双孔闸	桥位上游	8.8
2	三官村泵站穿堤涵闸	桥位下游	0.5
3	旁开南闸	桥位下游	1.73
4	毕家坊引水闸	桥位下游	2.44
5	西码头引水闸	桥位下游	6.83
6	西码头泵站	桥位下游	7.2

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。大清河尾间总泄量 $4000\text{m}^3/\text{s}$ ，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 海河流域重要河道岸线保护与利用规划

根据《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》，大清河系赵王新河枣林庄枢纽至任庄子段河道长 42km ，岸线长度 87.7km 均为有堤段岸线。

因河道治理方案尚未实施，左右岸划定为暂不具备开发利用条件类保留区。

规划中对于河道治理方案尚未实施的岸线保留区相关规定为：在治理方案实施前，应为规划建设的河道治理工程预留出空间，规划期内确有需求的，应在不影响河道治理方案实施的前提下，经充分论证并按照相关法律法规要求，履行相关审批程序。

2.4.3 大清河流域综合规划（2021 年）

《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（王村分洪闸）段，按 100 年一遇行洪 $5860\text{m}^3/\text{s}$ 进行治疗，王村分洪闸以下按设计流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 、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。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 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.4.4 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，王村分洪闸以上段按 100 年一遇标准进行治疗，设计行洪流量 $5860\text{m}^3/\text{s}$ ，王村分洪闸分泄 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 入文安洼，王村分洪闸以下段按设计流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 行洪规模进行治疗。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。王村分洪闸以上段深槽在现状基础上扩挖至 650m，上开口宽度 680~700m，深槽平均挖深 4.0m，王村分洪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，王村分洪闸以下河槽维持现状。

2.5 洪水调度运用

根据《水利部关于大清河流域综合规划的批复》（水规计〔2022〕26 号）：

南支各入淀河流基本维持原防洪规划洪水安排。骨干河道潞龙河设计标准为 50 年一遇，北郭村设计泄量 5700m³/s，陈村以下仍为 2300m³/s，陈村分洪道 3400m³/s；唐河设计标准为 20 年一遇，东石桥以上设计流量 1190m³/s，东石桥以下设计流量 3500m³/s。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。

白洋淀设计滞洪标准为 100 年一遇。千里堤按 100 年一遇标准设防，新安北堤起步区段按 200 年一遇标准设防。白洋淀汛限水位为 6.8m（十方院），超过汛限水位时，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 2700m³/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(寨里西堤外围区域，该区域具体调度运用方式由地方进一步研究)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 $4160\text{m}^3/\text{s}$ ，王村分洪闸分洪 $1460\text{ m}^3/\text{s}$ 。

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 $5860\text{m}^3/\text{s}$ ，王村分洪闸分洪 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。

3 河道演变

3.1 河道历史演变概况

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，下至王村分洪闸，全长约 10km。同年建成赵王新渠，上起王村分洪闸，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。

3.2 河道近期演变和趋势分析

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。现状赵王新河王村分洪闸以上段河

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分洪闸以上河段设计泄洪流量 5860m³/s，王村分洪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。

4 防洪评价分析与计算

4.1 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长 21km（王村分洪闸至西码头闸）。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。右堤为千里堤组成部分，长 21.77km（王村分洪闸至西码头）；左堤为牛角洼南围堤，长 20.18km（王村分洪闸至崔家坊）。

本次项目毕家坊桥主桥位于京德高速跨赵王新河大桥下游 1.5km 处，对应河道桩号 35+570，左岸桩号 35+595，右岸桩号 35+543，该段河道断面较为规整，河底平坦，无明显主槽和滩地。根据《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究报告》，桥位处河底高程 0.78m，河底宽 418m，现状左、右堤堤顶高程分别为 8.50m 和 9.10m，边坡系数 2.5；规划左、右堤堤顶高程分别 9.65m 和 9.66m，设计边坡 1:3，堤顶宽 6m，河底纵坡 1/26600，现状河道断面基本满足规划要求，不安排治理。

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，王村分洪闸以下按设计流量 2700m³/s、校核流量 3500m³/s 行洪规模进行治理。

(2) 桥梁情况

毕家坊桥主桥（桩号 K67+256~K68+270，10~24 号桥墩）共 14 跨 1×60m+4×35m+1×50m+2×80m+1×50m+4×35m+1×60m，跨径长 660m，为大桥，防洪标准 100 年一遇。主桥以立交型式跨越赵王新河，航道等级为 III 级。

桥梁上部结构：10~11号、23~24号桥墩跨越赵王新河左右堤，采用单孔60m简支钢-混组合箱梁；15~19号桥墩采用50+2×80+50变截面预应力混凝土悬浇连续箱梁，以满足III级通航要求。

桥梁下部结构：桥墩采用柱式墩，墩台采用桩基础。10~11号、23~24号桥墩，直径为2.0m，16~18号桥墩采用墙式墩、矩形盖梁柱式墩，钻孔灌注桩基础，15、19号桥墩直径2.0m，16~18号桥墩尺寸300×730；桥墩顺水流方向两组，每组2个桥墩。

4.2 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。根据《河北雄安新区防洪专项规划》，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）可行性研究报告》，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 $5860\text{m}^3/\text{s}$ ，王村分洪闸分洪流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ ，赵王新河下泄 $3500\text{m}^3/\text{s}$ ，本次评价采用现状及规划条件设计流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 、校核 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 进行防洪评价。

（2）设计糙率

根据《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究报告》，王村分洪闸以下主槽糙率0.025~0.028，滩地糙率0.04，本次评价中水面线计算分析主槽区域糙率采用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）可行性研究报告》，规划条件下，赵王新河设计、校核流量分别为 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 、 $3500\text{m}^3/\text{s}$ ，对应任庄子（西码头闸）水位分别为 7.15m 、 7.78m 。本次评价采用丹麦 DHI 公司开发的 Mike 系列水力学数学模型，以上述水位作为起推水位，进行控制水位计算，计算结果与《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究报告》插值计算桥位处河道水位基本一致，采用《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究报告》插值成果，水位分别 7.39m 、 8.04m ，水位成果见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 毕家坊桥主桥桥位处设计水位计算成果

位置	桩号	设计流量 (m^3/s)	水位 (m)	校核流量 (m^3/s)	水位 (m)	设计纵坡	河底高程 (m)
京德高速桥	HD34+130	2700	7.45	3500	8.13	1/26600	0.82
毕家坊桥主桥 (新建)	HD35+570		7.39		8.04		0.73
毕家坊旧桥	HD36+629		7.36		7.99		0.72
西码头闸	HD41+600		7.15		7.78		

4.3 壅水和行洪能力分析计算

(1) 桥梁阻水比

毕家坊桥主桥以立交形式跨越赵王新河，防洪标准为 100 年一遇。主桥共 14 跨（10~24 号桥墩），其中 16~18 号为通航孔，桥墩宽度 3m ，10、11、15、19、23、24 号桥墩直径为 2.0m ，其余桥墩直径 1.6m 。

经计算，规划设计流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 时，建桥前河道过水断面面积为 3818.07m^2 ，建桥后河道过水断面面积为 3642.84m^2 ，桥梁建设减少过水面积约 175.33m^2 ，阻水比 4.59% ；规划校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ ，建桥前河道过水断面面积为 4226.79m^2 ，建桥后河道过水断面面积 4034.18m^2 ，桥梁建设

减少过水面积约 192.62m^2 ，阻水比 4.56%。

根据毕家坊旧桥设计资料，该桥长 619.5m，共 32 跨，河道内桥墩 31 组，直径均为 1.2m。按照现状河道断面计算，规划设计流量 $2700\text{ m}^3/\text{s}$ 、校核流量 $3500\text{ m}^3/\text{s}$ 时，桥墩阻水面积分别为 248.87m^2 、 273.05m^2 ，相应阻水比分别为 6.52%、6.46%，阻水比指标均大于改建后毕家坊主桥。

（2）桥梁壅水

采用《铁路工程水文勘测设计规范》（TB 10017-2021）中经验公式和实用水力学公式分别计算桥前壅水高度，取壅水高度结果较大值计算壅水长度。经计算，设计流量 $2700\text{ m}^3/\text{s}$ 时，桥前平均流速 0.71m/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 0.74m/s ，壅水高度 0.013m ，壅水长度 692m；规划校核流量 $3500\text{ m}^3/\text{s}$ 时，桥前平均流速 0.83m/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 0.87m/s ，壅水高度 0.018m ，壅水长度 985m。

（3）梁底高程分析

①水上梁底高程

毕家坊桥主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。按照规划条件下校核流量进行计算，桥位处 100 年一遇标准洪水位 8.04m ，壅水高度 0.018m ，净空 0.50m ，浪高 0.731 ，波浪壅高 0.013m ，经计算，满足行洪要求最低允许梁底高程 9.302m 。河道内桥梁最低梁底高程计算成果见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 河道内最低允许梁底高程计算表

位置	洪水标准	设计水位	壅水高度	浪高	波浪壅高	净空	满足行洪要求最低允许梁底高程
毕家坊桥主桥	100 年	8.04	0.018	0.731	0.013	0.5	9.302

②堤顶以上梁底高程

根据《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究报告》，毕家坊桥主桥桥位处现状左、右堤堤顶高程分别为 8.66m 和 9.10m，规划左、右堤堤顶高程分别 9.65m 和 9.66m。

桥梁跨越规划左、右堤处，最低设计梁底高程分别为 14.99m、14.96m，堤顶最小净空分别为 5.34m、5.30m，均大于 4.5m。跨堤防处桥梁最低梁底高程计算成果见表 4.3.1-2。

表 4.3.1-2 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	跨堤处最低梁底高程	净空	说明
左堤	Z 35+595	8.66	9.65	14.99	5.34	满足
右堤	Y 35+543	9.10	9.66	14.96	5.30	满足

（4）上下游桥梁联合阻水影响

毕家坊桥主桥距上游京德高速桥为 1.5km，距下游毕家坊旧桥 1.1km。遇 100 年一遇洪水，毕家坊桥主桥最大壅水长度 985m，小于与京德高速桥之间距离，毕家坊旧桥拟于本工程完成后予以拆除，故上下游均不存在联合阻水问题。

4.4 冲刷淤积计算与河势影响分析

(1) 冲刷计算

赵王新河治理后河道过流断面缩小，考虑不利条件，以规划条件下校核流量计算冲刷。

毕家坊桥主桥冲刷采用《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）对河道内跨堤孔、35m 跨径桥墩位置和通航孔位置进行一般冲刷计算和局部冲刷计算。

桥位断面处河底平均高程约 0.72m，根据地勘资料，桥位处河道土质为自上而下依次为粉土、粉质黏土。根据桥位断面桥型布置，计算通航孔、跨堤孔及其他孔位置流速，取值分别为 0.94、0.93、0.72m/s。经计算，河道通航孔桥墩位置最大冲刷深度 2.75m，跨堤孔桥墩位置最大冲刷深度 2.34m，其他位置最大冲刷深度 2.23m。计算结果见表 4.4.1-2。

表 4.4.1-2 赵王新河大桥冲刷计算成果表

冲刷部位	洪水标准	设计流量 (m ³ /s)	一般冲刷深度 (m)	局部冲刷深度 (m)	总冲刷深度 (m)
通航孔桥墩 (3m×7.3m)	100 年	3500	1.14	1.61	2.75
跨堤孔桥墩 (直径 2m)	100 年	3500	1.02	1.31	2.34
其他位置 (直径 1.6m)	100 年	3500	1.08	1.15	2.23

(2) 承台埋深评价计算

毕家坊桥主桥河道内通航孔桥墩承台顶高程-2.78~-3.01m、跨堤位置桥墩承台顶高程-1.80~-1.90m，其他桥墩承台顶高程-1.81~-3.03m，桥梁承台顶高程均位于最大冲刷线 0.5m 以下，满足规范要求。计算成果见表 4.4.1-3，冲刷深度与承台埋深位置关系示意图 4.4.1-3。

表 4.4.1-3

赵王新河大桥承台埋深评价

单位: m

桥墩	现状地面 高程	总冲刷深度	最大冲刷线	承台顶高 程	最小允许埋深 (最大冲刷加 0.5m)	评价结论
11	1.385	2.34	-0.953	-1.800	-1.453	满足
12	1.284	2.23	-0.947	-1.807	-1.447	满足
13	1.032	2.23	-1.199	-2.048	-1.699	满足
14	0.779	2.23	-1.452	-2.312	-1.952	满足
15	0.737	2.23	-1.494	-2.615	-1.994	满足
16	0.742	2.75	-2.005	-2.994	-2.505	满足
17	0.729	2.75	-2.018	-2.779	-2.518	满足
18	0.721	2.75	-2.026	-3.005	-2.526	满足
19	0.589	2.75	-2.158	-3.033	-2.658	满足
20	0.429	2.23	-1.802	-2.635	-2.302	满足
21	0.268	2.23	-1.963	-2.876	-2.463	满足
22	0.396	2.23	-1.835	-2.640	-2.335	满足
23	1.275	2.34	-1.063	-1.900	-1.563	满足

(3) 河势影响分析

赵王新河为人工河道,桥梁工程所在河段较为顺直,桥梁与河道主流方向夹角为 85° ,且桥墩均顺水流布置,加之河段纵坡较缓,流速相对较低,桥梁工程对河道泄流干扰较小。因此,桥梁的修建对该河段河势和堤防基本没有影响。

4.5 堤防及岸坡稳定分析计算

毕家坊桥主桥跨越方式为立交,规划左右堤分别位于 10~11 号,23~24 号桥墩之间。

根据《赵王新河治理工程(文安段)可行性研究报告》,堤防工程自河道两岸现状道路路肩位置向河道内侧加高,原道路保留,道路外侧 50m 范围为高地,无明显外坡。11 号桥墩与左堤现状及规划内堤脚距离分别

为 31.28m、5.17m，10 号桥墩与规划外堤脚距离为 12.89m。23 号桥墩与右堤现状及规划内堤脚距离分别为 31.92m、9m，24 号桥墩与规划外堤脚距离为 12.28m。

符合河北省相关规定。跨堤位置桥墩与堤脚位置示意图 4.5.1-1、2。
目前赵王新河治理工程正在实施中，已在河道堤防迎水坡开展清表作业。

5 防洪综合评价

5.1 建设项目与有关规划符合性评价

(1) 与有关防洪规划的符合性评价

有关规划主要有《大清河系防洪规划》《河北雄安新区防洪专项规划》《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究》等。本次依据最新的《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究报告》进行评价。根据防洪评价计算结果，桥位处赵王新河 100 年一遇校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 时，设计水位 8.04m，

(2) 与《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》符合性评价

根据《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》，本项目所涉大清河系赵王新河河段岸线，因河道治理方案尚未实施完成，左右岸划定为暂不具备开发利用条件类保留区。按照《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》要求，本项目应为规划建设的河道治理工程预留出空间，履行相关审批程序。

毕家坊主桥立交跨越赵王新河，按照《大清河流域综合规划》《赵王新河治理工程（文安段）可行性研究》，根据防洪评价计算结果，桥位处设计左、右堤顶高程分别为 9.65m、9.66m，桥梁梁底高程分别为 14.99m、14.96m，占用赵王新河左右岸岸线长度 29.16m。桥墩基础未占用规划堤身有效断面，桥梁建设已按照相关规划为堤防建设预留空间，受桥梁建设影响堤段防护工程拟与该段堤防工程同步设计同步实施，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。桥梁建设为河道治理工程预留的桥梁净空、跨径，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）》规定，满足《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》要求。

5.2 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。毕家坊桥主桥属大型桥梁，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 $75^{\circ} \sim 105^{\circ}$ 之间”。毕家坊桥以全桥方式跨越河道，最小跨径为 35m，桥梁轴线与河道主流交角为 85° ，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”。毕家坊桥主桥共有桥墩 15 组，桥面道路顺水流方向分两幅，每幅 2 个桥墩，同组桥墩轴线与水流方向一致。毕家坊桥主桥河道内通航孔桥墩承台顶高程-2.78~-3.01m、跨堤位置桥墩承台顶高程-1.80~-1.90m，其他桥墩承台顶高程-1.81~-3.03m，桥梁承台顶高程均位于最大冲刷线 0.5m 以下，满足要求。

5.3 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%”。毕家坊桥主桥遇 100 年一遇校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 时，桥墩阻水比为 4.56%，且小于毕家坊旧桥阻水比 6.46%，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最大壅水高度为 0.018m，壅水长度 985m，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”。毕家坊桥主桥遇 100 年一遇洪水校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 时，允许最低梁底高程为 14.15m。桥梁河道内最低梁底高程为 14.96m，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 5.34m、5.30m，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。

5.4 建设项目对河势稳定的影响评价

赵王新河 100 年一遇校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 时，平均流速从建桥前的

0.83m/s 增加到 0.87m/s，流速增幅为 4.82%，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。

5.5 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

毕家坊桥主桥跨越堤防方式为立交，规划左右堤分别位于 10~11 号、23~24 号桥墩之间，桥墩未占用堤防有效断面。

桥墩与左堤现状及规划内堤脚距离分别为 31.28m、5.17m，与规划外堤脚距离为 12.89m。桥墩与右堤现状及规划内堤脚距离分别为 31.92m、9m，与规划外堤脚距离为 12.28m。《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。

桥梁采用集中排水设计，桥面雨水通过管道沿墩柱排至堤防断面以外并采取相应防护措施，对堤防断面不构成影响。

本次评价范围内，赵王新河沿岸可能受工程建设影响的穿堤建筑物为高头双孔闸。该闸距桥梁 8.8km，大于桥梁壅水影响范围 985m，不受桥梁建设影响。因此，建设项目对水利工程运行管理无不利影响。

5.6 建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价

毕家坊桥主桥立交跨越赵王新河左、右堤处，堤顶以上净空大于 4.5m，对河道防汛抢险和工程管理的交通无不利影响。对河道堤防日常维护、交通、通讯等设施无不利影响。

5.7 建设项目施工期影响评价

本项目拟定于 2024 年 6 月初开工，2025 年 12 月底建成，建设项目工期预计 19 个月。

毕家坊桥主桥下部结构以及与之配套的临时工程措施建设，安排在 2024 年汛期结束至 2025 年汛期来临之前完成施工，包括钢便桥架设及桩基、承台、墩、柱、梁等工程施工，2025 年汛前完成钢便桥等临时工程拆除、恢复原河道断面及物料外运。毕家坊旧桥拆除于 2025 年汛后开始，工期 2 个月。毕家坊桥主桥下部结构以及与之配套的临时工程措施建设至临时工程拆除，毕家坊旧桥拆除施工过程均安排在汛期以外，相关施工对汛期赵王新河行洪不构成影响。

毕家坊桥主桥上部结构、桥面铺装施工，护栏及警示、标示物安装等施工过程在 2025 年汛期，因上述工程施工依托已完成的主桥下部结构且高于赵王新河设计洪水位，相关施工对汛期赵王新河行洪不构成影响。施工期应严格执行既定的施工度汛方案，避免影响赵王新河行洪安全事件发生。

毕家坊桥主桥下部结构施工期及相关临时工程建设及使用期以及毕家坊旧桥拆除施工期均处于非汛期，但毕家坊桥主桥钢便桥工程、钢围堰工程以及毕家坊旧桥拆除围堰工程均侵占部分河道断面，施工过程中应实时关注赵王新河上游来水情况，做好相应的应急处置方案，确保工程建设不影响赵王新河运用。

5.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价

本项目不涉及第三人合法水事权益。

6 消除和减轻影响的措施

6.1 建设项目消除和减轻影响的措施

(1) 桥梁施工前积极与有关河道管理机关、河道治理施工单位进行沟通, 统筹好桥梁施工、河道治理工程施工关系, 合理减少临时工程重复建设工程量, 合理布置相关设施、标志, 桥梁基础工程施工安排在非汛期实施。新桥建成后拆除毕家坊旧桥, 拆除工程于非汛期施工, 并密切关注赵王新河来水情况, 同时注意尽量避免对两岸堤防的破坏。

(2) 毕家坊旧桥桥墩及桩基础应拆除至一般冲刷线以下 0.5m, 即现状河底以下 1.64m, 消除影响河势稳定因素。此外, 保证拆除工作的技术安全和管理安全, 减小对水体及周围环境的影响。

(3) 根据《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》, 由于建设项目跨越赵王新河两岸规划堤防建设尚未实施, 毕家坊桥主桥应按规划为堤防预留空间, 受桥梁建设影响堤段防护工程拟与该段堤防工程同步设计同步实施。如建设项目先于该段河道堤防治理工程实施, 建设单位应负责桥位附近堤防岸坡加高培厚和岸坡防护工程; 若建设项目与河道治理同期实施或在河道治理工程完成后实施, 应对毕家坊主桥桥位处赵王新河左右堤迎水坡进行防护; 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。

以满足《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定(试行)》《河北省河道管理范围内公路工程建设方案技术审查指南》要求。

6.2 建设项目消除和减轻影响的措施效果分析

通过实施消除和减轻影响措施, 可有效保证汛期河道安全行洪, 避免施工期间和桥梁建成后对河道堤防的不利影响。

7 结论与建议

7.1 防洪综合评价主要结论

(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》《河北雄安新区防洪专项规划》《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》《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，王村分洪道按照 100 年一遇防洪标准，设计流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ ；赵王新河按照 100 年一遇防洪标准，王村分洪闸以下设计流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 、校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ ，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。

按照《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》本项目所涉河段岸线为暂不具备开发利用条件类保留区，桥梁建设已按照要求为堤防建设预留空间，受桥梁建设影响堤段防护工程拟与该段堤防工程同步设计同步实施，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。鉴于该段河道治理方案已批复并开工实施，且该工程已征得有关水行政主管部门同意，工程建设基本符合规划要求。

(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 4 车道一级公路，毕家坊桥主桥立交跨越赵王新河，跨径总长 660m，为大桥，防洪标准均为 100 年一遇，符合《防洪标准》（GB50201-2014）要求。

(3) 建设项目对河道行洪的影响评价

毕家坊桥采用全桥方式跨越赵王新河，桥梁轴线与中高水流方向夹角

85°，同组桥墩中心线顺水流方向布置；校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 时，阻水比 4.56%，壅水高度 0.018m，壅水长度 985m；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。

（4）建设项目对河势稳定的影响评价

建桥后该河段的水位分布、流场、流向等指标变化对河段整体影响不明显。遇 100 年一遇校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 时，建桥前平均流速 0.83m/s ，建桥后平均流速 0.87m/s ，流速增幅 4.82%。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。

（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

毕家坊桥主桥与左右堤防立交，不占用堤身有效断面，规划左右堤防内堤脚与桥墩承台外边缘最小距离为 5.17m、9.00m，大于技术审查规定距离，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 级堤防要求安排防护工程措施。工程与上游引水闸、泵站等水利工程距离远大于壅水影响范围，工程建设对其他水利工程不构成影响。

（6）建设项目对水利工程运行管理和防汛抢险的影响评价

毕家坊桥主桥立交跨越赵王新河左、右堤处，堤顶以上净空大于 4.5m，对河道防汛抢险和工程管理的交通不构成影响，对河道堤防日常维护、交通、通讯等设施不构成影响。

(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。

(8) 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价

本项目不涉及第三人合法水事权益。

7.2 消除和减轻影响措施的结论

(1) 桥梁施工前,建设单位应积极与有关河道管理机关和防汛应急管理单位进行沟通,合理优化工程建设施工方案、施工工期安排。施工过程中,建设单位应积极协调毕家坊桥主桥建设工程和毕家坊旧桥拆除工程衔接,毕家坊桥主桥建成并具备通行条件后,及时拆除毕家坊旧桥。毕家坊旧桥安排在非汛期施工,并密切关注赵王新河来水,同时注意尽量避免对两岸堤防的破坏。

(2) 毕家坊旧桥应在本工程基本具备通行条件后予以拆除,桥梁基础应拆除至一般冲刷线以下 0.5m,即现状河底以下 1.64m。以避免原桥梁基础被冲出、改变河道局部流态和影响河势稳定。此外,保证拆除工作的技术安全和管理安全,减小对水体及周围环境的影响。

(3) 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)》,毕家坊桥跨赵王新河桥位处河道堤防按照 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。

7.3 建议

(1) 建议项目建设单位在工程建设期间与当地水行政主管部门做好沟通工作，严格服从汛期调度和管理，确保工程施工顺利进行。

(2) 进一步细化桥梁施工组织设计，缩短工期，节约投资。

(3) 在项目施工完成后，及时进行清理建设场地并恢复区域原貌。