

省道 S239 肥回公路魏县段改建工程
跨漳河特大桥防洪评价报告
(报批稿)

邯 郸 市 交 通 运 输 局

山东海川工程技术有限公司

2025 年 9 月

省道 S239 肥回公路魏县段改建工程 跨漳河特大桥防洪评价报告 (报批稿)

批 准： 刘建民

审 核： 杨丰才

编 写： 刘 琛 王克旭 周文霞
 杨丰才 杨 阳 许伟伟

邯 郸 市 交 通 运 输 局

山东海川工程技术有限公司

2025 年 9 月

表 1 漳河防洪评价主要成果简表

项目名称	省道 S239 肥回公路魏县段改建工程跨漳河特大桥		
所在水系	海河流域漳卫河系漳河		
位置描述	桥梁位于魏县西南侧以立交方式跨越漳河，跨越点对应漳河河道桩号 62+900，左堤桩号 46+920，桥梁轴线与左堤中心线交点坐标为（X=4012513.425，Y=571915.804）；右堤桩号为 46+840，桥梁轴线与右堤中心线交点坐标为（X=4011230.113，Y=572625.020）。桥梁轴线与河道中高水流交角为 86°。		
建设项目基本情况	建设项目立项情况	已批复	
	建设项目防洪标准	300 年一遇	
	总体布置	漳河特大桥为跨越漳河而设置，与河道中高水流交角 86°，桥跨布置为 35+35+(35+60+35)+2×(3×35)+4×40+3×40+(60+90+60)+3×(3×40)+2×(4×35)+3×40m，预应力混凝土(后张)小箱梁/预应力混凝土(后张)连续箱梁，桥长:1669.04m。其中涉河部分桥跨为 60+35+2×(3×35)+4×40+3×40+(60+90+60)+3×(3×40)+2×(4×35)+2×40m。	
河道主要指标	河道防洪标准	50 年一遇	300 年一遇
	设计水位及相应流量	规划水位:56.43m	规划水位:57.93m
		流量:3000m³/s	流量:5100m³/s
分析计算主要成果	工况序列	规划	规划
	阻水比	4.03%	3.84%
	壅水高度及范围	高度: 2cm	高度: 2.28cm
		长度: 97.2m	长度: 110.57m
	主槽冲淤情况	最大冲刷深度: 1.75m	最大冲刷深度: 2.03m
	其他		
消除和减轻影响措施	1、消除和减轻建设项目在施工过程中的影响的非工程措施：河道行洪断面处桥梁工程施工安排在非汛期进行，并作好施工度汛方案，经河道管理部门批准后与水利管理部门密切配合，严格按批准的度汛方案实施；科学确定施工期河道流量，根据施工期河道流量进行导流等设计，明确施工方案，并对非正常来水提出应急措施；同时了解雨情、水情发展趋势，切实执行防汛指令，组建以现场施工单位人员为主体的防汛抢险队伍，随时做好防洪、抗洪准备。 2、消除和减轻堤防冲刷影响的工程措施：对桥梁投影及上游 50 米、下游 100 米范围内左右堤迎水坡进行防护；对桥梁投影及上游至东尚村险工、下游 100 米范围内主槽左岸岸坡进行防护，对桥梁投影及上游 50 米、下游 100 米范围内主槽右岸岸坡进行防护；对河道管理范围内原 S239 交通道路进行拆除，恢复河道原貌。		

前 言

省道 S239 肥回公路魏县段改建工程起于魏县王营村东北魏县与广平县交界处，向北与广平县境内 S239 对接，路线向南途经魏城镇、院堡乡、前大磨乡、北皋镇、车往镇、回隆镇，终点位于回隆镇南栗庄村南冀豫交界处，与河南省安阳市境内规划省道 S224 对接，路线全长 25.407km。

肥回公路漳河特大桥属于省道 S239 肥回公路魏县段改建工程跨漳河桥梁工程的一部分。漳河特大桥为跨越漳河设置，桥梁全长 1669.04m，于魏县东尚村东跨越漳河右堤（桩号 46+780），于魏县北皋屯北村西侧跨越漳河左堤（桩号 46+920）。

依据《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》等法律法规的规定，应对省道 S239 肥回公路魏县段改建工程跨漳河特大桥进行防洪评价。受邯郸市交通运输局的委托，我公司承担了省道 S239 肥回公路魏县段改建工程跨漳河特大桥的防洪评价工作。接到任务后，我公司迅速组建了项目组，进行了现场查勘、资料收集，依据有关规程规范，分析计算了工程位置处河道设计洪水，根据河道地形资料、纵横断面资料及相关治理规划，采用二维非恒定流数学模型对该区域进行了洪水演进模拟分析，分析了洪水位，根据规范推荐公式计算了冲刷深度、壅水高度、壅水长度等，分析了工程修建与河道行洪的相互影响，评价了建设项目对其他水利工程、第三人合法水事权益和附近工程设施等的影响，以及河道行洪对工程安全的影响，并提出了消除和减轻影响措施等。在此基础上，编制完成了《省道 S239 肥回公路魏县段改建工程跨漳河特大桥防洪评价报告》。

在报告的编制过程中，得到了有关单位领导及专家的支持和帮助，在此表示深挚的感谢！

目 录

1 概述	3
1.1 项目背景	3
1.2 评价依据	4
1.3 防洪影响分析范围	6
2 基本情况	8
2.1 建设项目基本情况	8
2.2 河道基本情况	17
2.3 水利工程及其他设施基本情况	25
2.4 水利规划及实施安排	27
3 河道演变	31
3.1 漳河河道历史演变概况	31
3.2 漳河河道近期演变分析	31
3.3 漳河河道演变趋势分析	33
4 防洪评价分析与计算	36
4.1 水文分析计算	36
4.2 壅水和行洪能力分析计算	37
4.3 冲刷淤积计算和河势影响分析	41
4.4 堤防及岸坡稳定分析计算	45
5 防洪综合评价	46
5.1 建设项目与有关规划符合性评价	47
5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价	49
5.3 建设项目对河道行洪的影响评价	50
5.4 建设项目对河势稳定的影响评价	51
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	51

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	52
5.7	建设项目施工期影响评价	52
5.8	建设项目对第三人合法水事权益的影响评价	53
6	消除和减轻影响措施	54
6.1	建设项目消除和减轻影响的措施	54
6.2	建设项目消除和减轻影响的措施效果分析	56
6.3	工程量及投资估算	56
7	结论与建议	57
7.1	结论	57
7.2	建议	58

1 概述

1.1 项目背景

魏县位于河北省南部，冀鲁豫三省交界处。北与广平县接壤，西与成安县、临漳县毗邻，东与大名县相连，南与河南省内黄县、清丰县、南乐县相接。魏县交通便利，邯大高速、国道 G230、省道 S348、S349、S350、S237 等从魏县穿插，改革开放四十年来，魏县县域经济得到了快速发展。

魏县西南部东西向干线公路有邯大高速公路、S348 大左公路、S349 束左公路、S530 边黄公路，纵向干线公路仅有 G230 通武公路。根据《河北省普通干线公路网布局规划》（2013-2030 年），S239 肥回公路起于肥乡，止于回龙镇冀豫界，是河北与河南重要的南北向联络线，是邯郸东部连通肥乡、广平、魏县的重要道路。S239 肥回公路魏县段改建项目作为河北省普通干线公路网的重要组成部分，对完善区域路网、发挥路网整体效益有着积极的作用。

本项目建成后，将大大改善该路段道路交通运输状况；有利于带动沿线各乡镇的经济发展；有力推动城镇发展的建设步伐，对于提高魏县经济的综合实力具有重要作用。因此，本项目的建设促进了区域交通运输，推动了沿线地区的经济和发展。

根据工程情况，省道 S239 肥回公路魏县段改建工程需要跨越漳卫河系中的漳河，在跨越位置拟建漳河特大桥。该桥位于河北省魏县西南侧，是一座新建桥梁，桥梁中心线对应漳河河道桩号 62+900，左堤桩号 46+920，右堤桩号 46+840。

前期，本工程由中交远洲交通科技集团有限公司完成了工程可行性研究报告；2023年12月21日，河北省发展和改革委员会以《河北省发展和改革委员会关于省道S239肥回公路魏县段改建工程可行性研究报告的批复》（冀发改基础[2023]1767号）对可行性研究报告进行了批复；跨魏大馆排水渠防洪

评价报告，已编制完成，邯郸市行政审批局已受理，目前正待通知。2024年3月，受魏县交通运输局委托，我单位承接该工程的防洪评价编制工作后，首先对现场进行实地踏勘，并对工程资料进行分析研究，同时收集整理相关的水文、地质等资料，并召开专题会议，及时安排技术人员编制报告，为圆满完成该河道防洪评价报告编制工作提供了必要的保障。

1.2 评价依据

本次评价依据国家有关法律、法规，技术规范、规程、标准和有关规划文件、设计报告等。

1.2.1 法律、法规、技术规范、规程和技术标准

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月修正）；
- (3) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月修订）等。
- (4) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (5) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- (6) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (7) 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）；
- (8) 《堤防工程施工规范》（SL260-2014）；
- (9) 《堤防工程管理设计规范》（SL/T 171-2020）；
- (10) 《铁路工程水文勘测设计规范》（TB10014-2021）；
- (11) 《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）；
- (12) 《水利水电工程水文计算规范》（SL/T278-2020）；
- (13) 《水库工程管理设计规范》（SL106-2017）；
- (14) 《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》（SL/T808-2021）；

(15) 《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)；

1.2.2 规划文件 and 设计报告

- (1) 《海河流域综合规划》(2013)；
- (2) 《海河流域防洪规划》(2008)；
- (3) 《海河流域防洪规划》(2025-2035)；
- (4) 《漳卫河系防洪规划报告》(2008.2)；
- (5) 《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理规划》(水利部海河水利委员会, 2020.6)；
- (6) 《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》(中水北方勘测设计研究有限责任公司, 2024.5)；
- (7) 《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》(水利部海河水利委员会, 2021.11)
- (8) 《漳河干流段河道采砂管理规划(2020—2025 年)》(中水北方勘测设计研究有限责任公司, 2021.3)
- (9) 《省道 S239 肥回公路魏县段改建工程可行性研究报告》(中交远洲交通科技集团有限公司, 2023.11)；
- (10) 《肥回线工程地质勘察报告》(河北金地工程勘察设计有限责任公司, 2024.6)
- (11) 邯郸市华威公路设计咨询有限公司提供的漳河特大桥桥型布置图、纵断面图；
- (12) 漳河纵横断面测量资料。

1.3 防洪影响分析范围

1.3.1 评价范围

评价范围是指涉河建设项目在施工、运行及管理过程中，可能影响水利工程运行管理、防洪安全、防洪调度、河势稳定涉及的平面及空间范围。

拟建公路位于魏县西南，以桥梁立交方式跨越漳河河道，跨越点对应漳河河道桩号 62+900，左堤桩号 46+920，右堤桩号为 46+840，左、右岸堤防距离约 1415m。本次评价范围涉及工程位置漳河河道管理范围上、下游各 15km（左堤桩号 31+920-61+920，右堤桩号 31+840-61+840），上游至常红村附近，下游至刘深屯村附近，满足《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》要求平原地区 5-10 倍堤防距离的影响分析范围；评价范围涉及工程位置处堤防左右两岸护堤地为临河 7m 背河 8m。

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 桥梁工程防洪标准

省道 S239 肥回公路魏县段改建工程等级为公路-I 级，新建桥梁长 1669.04m，为特大桥，依据《公路工程水文勘测设计规范》，该项目跨漳河特大桥设计防洪标准为 300 年一遇。

1.3.2.2 河道防洪标准

依据《海河流域防洪规划》和《漳卫河系防洪规划》中确定：漳河防洪标准为 50 年一遇。

本着偏安全的原则，综合桥梁工程防洪标准和河道防洪标准，本报告针对 300 年一遇和 50 年一遇 2 个洪水标准对工程进行防洪评价。

1.3.3 评价内容及技术路线

1.3.3.1 评价内容

本次防洪评价根据《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定》（试行）（海建管〔2013〕33 号）、《河道管理范围内建设项目防洪评价报

告编制导则》（SL/T808-2021）中的内容、要求进行编制，主要内容包括：河道查勘，调查河流的基本情况，进行设计洪水位、流速、冲淤分析，在此基础上分析建设项目对河道行洪、堤防、护岸、其他水利工程以及对第三人合法水事权益的影响，分析洪水对建设项目的影 响，进行防洪综合评价，最后提出消除和减轻影响的措施等。

1.3.3.2 技术路线

首先搜集河道最新防洪规划资料、河道基础资料；充分利用现有资料，根据沿河河流洪水资料情况，选择合适的计算方法，分析计算交叉河段的设计洪水，进行河道水力计算，满足评价工作的需要；分析建设项目与防洪、行洪的相互影响，充分考虑该工程与其他交通的相互影响，分析现状和规划防洪工程实施后的洪水形势。

注：本报告除特殊说明外，均为 1985 国家高程基准，坐标系统为国家大地 2000 坐标系。

2 基本情况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 建设方案总体布置

本项目起于魏县院堡镇东岳庄村西省道 S239 与既有省道 S349 交叉处，路线向南途经魏城镇、院堡镇、前大磨乡、北皋镇、车往镇、回隆镇，终点位于回隆镇南栗庄村南冀豫交界处，与河南省安阳市境内规划省道 S224 对接，路线全长 25.407km。其中一级公路段长 22.2 公里，采用双向四车道一级公路标准，路基宽 25.5 米，设计时速 80 公里，二级公路段长 3.2 公里，采用双向两车道二级公路标准，路基宽 12 米，设计时速 80 公里。主要控制点：魏县院堡镇、前大磨乡、漳河、北皋镇、车往镇、回隆镇、冀豫界、S224。全线共设置特大桥 1669.04m/1 座，中桥 54m/1 座，小桥 106.5m/6 座，菱形互通 1 处，养护道班 1 处。

改建工程自北向南分三段，其中第二段为漳河（张柴曲村到南尚村）段，该段主要控制性因素为跨越漳河段。原路位于新建桥梁下游，为双向两车道二级公路，路基宽 13.5m，路面高程 49.06~58.13m，以漫水路形式跨越漳河，交叉角度为 60° ，原路不满足海委对跨越漳河桥梁设置的防洪要求，需重新选择跨越漳河的位置，结合该区域内漳河走向、沿线村庄的分布，并考虑前后路线的总体走向，拟定了跨河线位，新建桥址位于漳河中下游平原区域，于河北省魏县西南侧车往镇东尚村以立交方式跨越漳河，跨越位置对应漳河河道桩号 62+900，左堤桩号 46+920（起点为磁县高庄村），桥梁轴线与左堤中心线交点坐标为（X=4012513.425，Y=571915.804，2000 国家大地坐标系，下同）；右堤桩号为 46+840（起点为临漳县东太平村），桥梁轴线与右堤中心线交点坐标为（X=4011230.113，Y=572625.020）。（桩号参考《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理规划》中水北方勘测设计研究院有限公司，2020.6、《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》中

水北方勘测设计研究有限责任公司，2024.5）。大桥自左堤至右堤桥跨布置为 $35+35+(35+60+35)+2\times(3\times35)+4\times40+3\times40+(60+90+60)+3\times(3\times40)+2\times(4\times35)+3\times40\text{m}$ ，涉河部分桥梁长 1515m，桥面净宽 22.95m。桥梁轴线与河道中高水流交角为 86 度。

跨越漳河桥梁工程为新建工程，属于省道 S239 肥回公路魏县段改建工程跨漳河段的一部分，本报告仅评价跨漳河桥梁工程。

根据以上方案比较，虽然方案二造价较高，但是综合兼顾桥梁建设的安全性及效用性，推荐采用方案二。方案合理性理由具体如下：

桥梁设计单位重新修改了桥梁步跨方案，现采用一跨跨越河道主河槽子槽的方式，河道主河槽的子槽内未布置桥墩。

1991 年漳河治理工程可研划定了游荡型河段（京广铁路桥至南尚村河段）的治导线，治导线宽度 400~600m，并安排建设了一批控导工程；2010 年实施了漳河重点险工整治工程，在已有治理工程的基础上，维修加固水毁工程和新建护滩、护岸等控导工程。

“96·8”洪水过后至 2021 年，前期建设的控导工程发挥了控导作用，水流对河槽的冲刷作用明显，水流基本在“96·8”洪水形成的主槽内，大部分河段已经出现了子槽。

工程位置位于漳河游荡型河段（京广铁路桥至南尚村河段）末端、蜿蜒型河段（南尚村以下河段）上段。岳城水库建库后河道平面形态较为稳定、河道纵坡变缓、主槽归一、滩槽高差进一步加大，主槽平面演变主要是河槽展宽，桥梁跨越处河槽宽度约 200m。河道主槽纵向演变主要表现为：河道深泓线单向整体下切，但因受穿漳涵洞的限制，冲刷下切不大。河道主槽稳定性：河宽随时间变化不大，河槽稳定，有较明显的深水子槽，工程位置处子槽宽度约 68m。

鉴于工程位置处漳河河道演变特性，河槽宽浅（河相系数在 5 左右），但子槽明显且稳定的情况，在保障河道行洪安全的基础上，借鉴已建漳河大桥的成熟经验，并兼顾桥梁建设的安全性、经济性及效用性，本次桥梁方案桥跨跨径均大于 30m，跨越河槽跨径按不小于 40m，跨子槽采用一跨跨越、跨度为 90m。

2.1.2.2 结构型式

新建漳河特大桥所属公路-I 级；桥面宽度 25.5m，桥梁全长 1669.04m。0、41 号桥台采用 QMF-80 伸缩缝，2 号桥墩采用 QMF-120 伸缩缝，5、8、11、15、18、21、24、27、30、34、38 号桥墩采用 QMF-160 伸缩缝。桥梁施工方案中的排水系统设计，采用集中排水，雨水汇流至桥面两侧的排水管，排水管出口设置在堤防范围以外的 3#和 40#桥墩，将桥面汇水排至堤外的排水沟，避免对堤防冲刷及由路面径流造成的水污染。

桥型结构的选择是根据本地区自然条件、河流特点与河流交叉情况，结合地质、水文、施工及材料来源等因素综合考虑的。跨漳河特大桥为跨越漳河而设置，跨越河道处桥梁中轴线与河道中高水流方向交角为 86° 。

全桥共 14 联：35+35+(35+60+35)+2×(3×35)+4×40+3×40+(60+90+60)+3×(3×40)+2×(4×35)+3×40m，其中涉河段为 60+35+2×(3×35)+4×40+3×40+(60+90+60)+3×(3×40)+2×(4×35)+2×40m；上部结构第 1 联、第 2 联采用预应力混凝土(后张)简支小箱梁，第 3 联、第 8 联采用变截面预应力混凝土连续箱梁，其余联采用预应力混凝土(后张)小箱梁，先简支后连续；下部结构桥台采用肋板台，3、4、18、19、20、21 号桥墩采用实体墩，其余桥墩采用柱式墩，墩台采用桩基础。

2.1.3 占用河道管理范围情况

漳河特大桥桥墩布置情况：0#~3#桥墩为左堤以外北侧，跨径为 3×35m，1#~2#桥墩柱径为 1.6m；3#~4#桥墩采用立交方式跨越漳河左堤，左堤净空

5.34m，梁底高程为 64.25m，跨径 60m，桥墩柱径为 2.5m；左滩地内 4#～17#的桥梁系梁顶高程 52.1m，埋置深度 1.19m～3.53m，4#、18#柱径为 2.5m，19#柱径为 3.5m，5#～17#桥墩柱径为 1.6m；18#～20#桥墩组跨越漳河现状主槽，梁底高程 66.64m，跨径为 60+90+60m，桥梁系梁顶高程 46.7m，埋置深度分别为 3.5m、5.22m、6.30m，桥墩柱径为 3.5m；右滩地内 21#～39#的桥梁系梁顶高程 53.5m，埋置深度 1.30m～2.04m，21#柱径为 2.5m，22#～39#柱径为 1.6m。39#～40#桥墩采用立交方式跨越漳河右堤，右堤净空 4.87m，梁底高程为 62.69m，跨径 40m，柱径为 1.6m；40#～41#桥墩在右堤以外南侧，跨径为 40m，桥墩顺水流方向布置。

涉及河道管理范围内的桥墩为 3#～40#桥墩，3#桥墩承台外边缘距左堤外堤脚最近距离 9.19m；4#桥墩承台外边缘距左堤内堤脚最近距离 2.78m；4#～17#桥墩承台位于左岸滩地；17#桥墩位于左滩最右侧，系梁外边缘距主槽左岸上开口线垂直距离为 20 米，21#～39#桥墩位于右岸滩地，21#桥墩位于右滩最左侧，承台外边缘距主槽右岸上开口线垂直距离为 40 米；39#桥墩承台距右堤内堤脚最近距离 5.05m；40#桥墩承台距右岸外堤脚最近距离 3.34m。

2.1.4 影响范围内现有水利工程情况及设计防洪标准

1、影响范围内现有水利工程情况

本次评价范围涉及河道管理范围上下游各 15km，此范围内河道上游距新建桥梁位置由近及远的水利工程有东尚村护岸、扑蒲潭营护岸、西南营护岸、南尚村险工等，河道下游约 3.5km 处为方里集险工。另外特别提出蔡小庄水文站在拟建桥梁工程距离约 12.8km 下游处。

2、设计防洪标准

省道 S239 肥回公路魏县段改建工程等级为公路-I 级，新建桥梁长 1669.04m，为特大桥，依据《公路工程水文勘测设计规范》，该项目跨漳河特大桥设计防洪标准为 300 年一遇。

依据《海河流域防洪规划》和《漳卫河系防洪规划》中确定：影响范围内现有所有水利工程均须满足漳河防洪标准为 50 年一遇。

本着偏安全的原则，综合桥梁工程防洪标准和河道防洪标准，本报告针对 300 年一遇和 50 年一遇 2 个洪水标准对工程进行防洪评价。当河道行洪标准达到 300 年一遇时，河水已经漫堤，行洪水位与堤顶高程一致。

2.1.5 施工方案

2.1.5.1 施工工期

施工工期要和岳城水库紧密联系，时刻关注岳城水库的放水动态。

本项目计划 2026 年 10 月 1 日开工，2028 年 1 月 10 日全部竣工。桥梁施工流程及具体工期如下：

1. 场地平整，临时工程，基坑开挖，承台钢板桩支护。工期约 25 天。
2. 施工墩台桩基础及承台。工期约 75 天。
3. 施工墩柱、墩台盖梁；下部施工完成后拆除桥墩钢板桩支护。工期约 40 天；支架、模板、临时工程拆除，工期约 7 天。
4. 主桥上部悬浇箱梁施工。河槽位置处的主桥是采用挂篮施工，不必在河道搭设满堂红支架。引桥部分预制梁都是预制好的，采用架桥机施工。

0 号块级悬浇段施工：安装 0 号块现浇托架，立模，绑扎钢筋，张拉 0 号块纵向预应力并锚固，对 0 号块进行临时锚固，张拉 0 号块横、竖向预应力钢筋并锚固；分别对 1-11 号块施工，张拉该号块纵向预应力并锚固，张拉该号块横、竖向预应力钢筋并锚固并做好挂篮前移工作。

边跨现浇段施工：边跨合拢段支架搭设，架立边跨合拢段模板，绑扎边跨合拢段普通钢筋，浇筑边跨合拢段混凝土，养护混凝土至设计强度，张拉

边跨顶底板预应力束并锚固，张拉边跨现浇梁段及边跨合拢段横、竖向预应力钢筋并锚固，去除中墩顶临时锚固（体系转换），工期约 15 天。

跨中合拢段：采用挂篮施工，不必在河道搭设满堂红支架。工期约 15 天。以上工作全部完成工期约需要 87 天。

5. 引桥上部预制小箱梁施工：安装支座，逐孔架设预制箱梁；连接端横梁、中横梁、跨中横隔板、湿接缝横向连接钢筋，连接中横梁处主梁纵向连接钢筋，设置接头段顶板束波纹管并穿束，浇筑连续接头、中横梁及其两侧与顶板负弯矩束同长度范围内的桥面板；张拉中支点现浇连续段负弯矩钢束，张拉顺序为先两侧中支点，后中间中支点；拆除临时支座，浇筑剩余部分桥面板湿接缝、端横梁横向连接、顶板钢束张拉预留槽口混凝土。工期约 47 天。

6. 桥梁护栏、伸缩缝安装、桥梁护坡：工期约 10 天。

7. 河道防护施工：工期约 40 天。

2.1.5.2 施工组织

为加强管理，方便施工，本项目设立项目经理部及下设各科室，直接参与该工程的施工组织。项目经理部下设 5 个职能部门：工程管理科、材料设备部、财务人事部、工地实验室及综合办公室等业务部门进行各项管理。本工程生产单位为桥梁工程施工队。施工队在项目经理部统一协调指挥下，按总体施工进度计划和安排进行施工。

2.1.5.3 桥梁施工方案

在桥梁建设期，道路通行原大牙线（S239 省道）过水路，路面宽度 9m。

主桥采用预应力混凝土(后张)小箱梁/预应力混凝土(后张)连续箱梁，有较成熟的设计施工经验，外观造型美观，与周围环境协调，造价一般，且受力合理，施工方便，养护容易。

漳河流域汛期为 6~9 月、非汛期为 10~次年 5 月。施工期制定防洪预案，合理布置施工场地。河道内桥梁施工安排在非汛期，施工洪水采用枯水期 10 年一遇，依据《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》，漳河洪峰流量为 $180\text{m}^3/\text{s}$ ，经推算对应水位 52.0m，平均水深约 1.8m。与河道管理部门密切配合，严格按制定的防洪预案施工。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。

在河道内的桥梁施工，主要施工工艺如下：

①桩基础：桩基础采用钻孔灌注桩；水中作业可对钻孔桩采用草袋围堰进行施工防护；陆地钻孔按常规平整场地，挖埋护筒钻孔施工。钻机采用反循环回转钻或旋挖钻成孔，钻进中严格控制泥浆比重，成孔后采用换浆法清孔。严格控制孔内沉渣厚度、空孔时间、水下混凝土浇筑速度和浇筑连续性，确保成桩质量。混凝土采用自动计量拌和站拌合，混凝土运输车运输，导管法浇筑水下混凝土。桩基浇筑完成后，按设计要求对桩基进行逐桩检测。

②墩台：采用就地浇筑混凝土方法施工；墩台采用整体钢模板一次立模，整体浇筑。分节浇筑时需按规定对施工缝进行处理；墩台身模板采用厂制定型无拉杆钢模，钢筋集中下料、现场捆绑、焊接，高性能耐久性混凝土在混凝土拌和站集中拌制，混凝土运输车送至工点，泵送入模，高频式振捣浇筑；无纺土工布覆盖加隔水塑料薄膜保温保湿法养护。

2.1.5.4 施工筑岛方案

桥梁在河槽内的主体工程施工应避开汛期。掌握并分析漳河的水文特性和工程地点的气象、地形、地质等基本资料；筑岛的施工要反复论证。

本工程桥梁桩基位于浅水区和旱地区，非汛期，洪水不上滩地，为了保证桩基施工过程中道路顺畅工作进行，在 18#、19#、20#桩位处采用筑岛法设置施工平台，待桩基完成后挖除部分筑岛进行承台施工。

筑岛除了要满足桩基施工要求以外，顶高程还需满足枯水期行洪水位、壅高和安全超高的要求，施工洪水采用枯水期 10 年一遇，依据《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》，漳河洪峰流量为 $180\text{m}^3/\text{s}$ ，经计算对应水位 52.0m，平均水深约 1.8m，壅高 0.05m，安全超高 0.5m，筑岛顶高程不低于 52.55m。

汛期前，将筑岛、施工便道和建筑垃圾及时清除外运，保证河道正常运行。

2.1.5.5 施工防洪度汛方案

1、汛期前安全度汛措施

汛期前依据现场情况认真编制度汛预案，报河道主管部门批复。成立以项目经理为首，施工、技术、材料等部门参加的防洪度汛领导小组。统一协调防洪度汛工作，落实防洪度汛责任制到施工机组，抽调精干人员组成抢险小组，并组织防汛演练，确保可随时排除险情。施工现场及人员驻地要做好排水通道，同时做好撤退至安全区域的工作。

2、汛期工程安排

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

3、防汛措施 36 小时内工作流程

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

4、防汛措施 48 小时内工作流程

防汛开始48小时内保证人员机具撤离至安全区域，防汛领导小组视汛期发展情况决定是否继续等待或返回施工现场恢复生产。

2.1.5.6临时建筑物设计

工程施工期间，附属机构临时用房等临时设施均布置于河道管理范围以外，施工临时道路比相邻滩地和河床略高，但高度低于0.5m，不设施工便桥（或栈桥）。

2.1.5.7施工交通组织

为便于工程施工组织和管理，加快工程进度，降低运输和管理成本，减少施工与地方的干扰，进场后立即在道路征地红线一侧内修筑高质量纵向施工便道，保证场内临时纵向施工便道全线贯通。保证晴雨通车，保证施工机械、设备、材料的运输，并负责施工期间的维护。道路的修建不得挤压河道、不得污染河水、废弃物不得随意堆放，与道路搭接要确保安全。施工临时道路比相邻滩地和河床略高，但高度低于0.5m，且汛期前拆除恢复河道原貌。

临时道路施工工序如下：

定位、放线→杂木等垃圾清除→土方路基平整施工→砖渣路基回填及平整施工→路面钢模支模施工→路面混凝土施工→收面及养护→切割分格缝→砌筑排水沟。

2.1.5.8施工期防洪标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》，施工尽量在枯水期进行。临时建筑物防洪标准为10年一遇。

2.1.5.9原交通道路拆除方案

漳河特大桥建成以后，对河道管理范围内原S239（本段为旧路大牙线）交通道路进行拆除，按原河道设计标准恢复河道原状及堤防设计断面，与上下游河道及堤防平顺连接；开挖部位回填土压实度不小于0.93；堤坡位置进

行植草皮覆盖。拆除的旧交通道路及其他垃圾运出河道管理范围以外。原交通道路拆除以后，经河道主管部门验收。

2.2 河道基本情况

2.2.1 流域概况

漳卫河系是海河流域南部的防洪骨干水系，由漳河、卫河、卫运河、漳卫新河及南运河组成。

漳河是海河流域漳卫河系上游两支中的北支，流经山西省、河北省、河南省，地势为西北高东南低。太行山主脉南北向贯穿流域中部，主峰高程达 1800m 以上，将流域分成太行山以西和以东两个自然地理特性不同的区域。其中，西区面积约 11000km²，四面环山，中部为上党盆地；南部为石灰岩地区，裂隙发育，渗漏严重，其它边缘地区为土石山区，地形陡峻，植被稀少，水土流失严重；盆地中部为土质丘陵区，黄土覆盖深厚，垦殖指数较高，天然植被差。东区绝大部分为石质山区，山高谷深，岩石裸露，局部地区有石灰岩分布。太行山山区向平原地区过渡的丘陵地带很短。

漳河发源于山西高原，上游分清漳河、浊漳河两大支流。清漳河分东、西两支，浊漳河有南、西、北三源。清漳河、浊漳河两支在合漳村汇合后始称漳河，以下经岳城水库出山进入平原，至徐万仓与卫河汇流入卫运河。

漳河上建有漳泽、后湾、关河、申村、屯降、南谷洞、石匣、岳城等大中型水库 13 座，小型水库 141 座，总库容约 26.1 亿 m³。岳城水库始建于 1958 年，位于河北省磁县与河南省安阳市交界处的漳河干流出山口处，是一座以防洪、灌溉为主要任务的大（1）型水利枢纽，是漳河干流上的控制性工程，总库容 13.0 亿 m³，控制面积 18100km²。

桥址处河道管理单位为水利部漳卫南运河魏县河务局，属于水利部漳卫南运河邯郸河务局。桥址处漳河为有堤防的平原河道，河道管理范围为两岸

堤防之间的水域、沙洲、滩地和堤防及护堤地。工程穿越处护堤地临河7m，背河8m，河道管理范围宽约1515m。

2.2.2 水文气象特征

1、气象

本区气候属暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候，属温带大陆性季风气候，多年平均气温 15℃，年内变化明显，一月份最低，平均气温-2℃，七月最高，平均 27℃。极端最低温度-20℃，最高温度 42.6℃，年日照小时数为 2591 小时。无霜期多年平均为 215 天，年蒸发量为 838.8mm，年干燥度为 1.41。

2、水文

(1) 雨洪特性

漳河流域暴雨多发生在汛期6~9月，以7、8两月居多，局部暴雨为主，历时一般3天左右，暴雨中心多出现在太行山山前迎风区天桥断、匡门口~观台带，与年降雨量的高值区一致。受暴雨特性及下垫面综合影响，太行山前迎风坡是流域产生大洪水的主要地区，洪水汇流时间短、量级大，单峰洪水历时5天左右，复峰洪水历时一般为11~15天。受暴雨特性及流域下垫面条件影响，全流域同时发生大洪水的机遇较少，局部地区发生暴雨洪水的机会较多。实测大洪水年份有1956、1963、1996年洪水等。

1956年8月上旬，漳河发生大洪水(也称“56.8”洪水)，河北省《水文年鉴》刊印的观台站实测洪峰流量为9200m³/s。1963年8月6日的观台站实测洪峰流量为5470m³/s，岳城水库还原后天然洪峰流量为7040m³/s。

1996年8月2~4日，漳卫河流域发生大洪水，漳河流域平均降雨量143mm，实测最大点雨量424mm，卫河流域平均降雨量244mm，实测最大点雨量629mm：岳城水库最大入库流量为8520m³/s(观台站实测整编)，最大泄流量1500m³/s。

岳城水库以下漳河干流的蔡小庄水文站实测洪峰流量为 $1470\text{m}^3/\text{s}$ ，为1965年恢复水文站以来的实测最大流量。

2016年7月15日，岳城水库以上流域降雨较多，7月19日流域河北境内普降大到暴雨，涉县陶泉乡、西达镇、合漳乡等局部降特大暴雨，19日18:00至19:00观台站洪峰流量 $5200\text{m}^3/\text{s}$ ，形成了自“96·8”之后最大入库洪水；岳城水库自7月21日开始泄洪，下泄流量控制在 $100\sim 300\text{m}^3/\text{s}$ ；蔡小庄站实测最大洪峰流量为 $290\text{m}^3/\text{s}$ 。

2021年7月20日开始岳城水库以上流域出现较强降雨天气，22日10时，岳城水库入库达到最大流量 $4700\text{m}^3/\text{s}$ ，之后迅速减小，23日8时回落至 $500\text{m}^3/\text{s}$ ；7月23日17时，岳城水库开始向漳河河道泄洪，流量 $300\text{m}^3/\text{s}$ ，7月24日16时泄洪流量加大到 $400\text{m}^3/\text{s}$ ，7月28日23时起关闭泄洪闸门。

受2021年9月18日至20日、25日至26日降雨过程和10月2日至7日漳河强降雨过程影响，漳泽、后湾、关河水库以及泽成西安水电站同时加大泄流10月7日12时岳城水库最大入库流量 $2150\text{m}^3/\text{s}$ ，岳城水库最大下泄流量达到 $850\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）设计洪水

根据《漳卫河系防洪规划》及《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理规划》，漳河干流行洪流量受岳城水库下泄流量控制，工程所在河段3年一遇及其以下洪水控泄 $500\text{m}^3/\text{s}$ ，3~30年一遇洪水控泄 $1500\text{m}^3/\text{s}$ ，30~50年一遇洪水控泄 $3000\text{m}^3/\text{s}$ ，超过50年一遇洪水不控泄。如遇100年一遇需洪水控泄时，校核流量控制在 $5100\text{m}^3/\text{s}\sim 7740\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.2.3 河道断面

拟建工程位于漳河流域，采用桥梁立交方式跨越漳河河道。

岳城水库以下漳河干流长约 117.4km，其中京广铁路至南尚村 46.2km，河段为游荡性河道，南尚村至徐万仓段为游荡性向蜿蜒性发展的河道。于河北省馆陶县徐万仓东南与卫河汇合后称卫运河，河长 157km。

漳河自京广铁路桥以下始有堤防，左堤起自河北省磁县高庄，至馆陶县徐万仓与卫运河左堤相接，总长 99.7km，堤顶高程为 85.16~46.42m，顶宽 6~8m，内外边坡 1:3；右堤起自河北省临漳县太平庄，至大名县周庄与卫河左、右堤相接，总长 104.1km，顶宽 4~6m，堤顶高程低于左堤 1.0m，内外边坡 1:3。

大桥位于魏县东尚村附近，采用桥梁立交方式跨越漳河河道，跨越位置处漳河河道两岸现状有堤，堤防完整，桥址处两堤之间宽约 1450m，其中左滩地宽约 605m，主槽宽约 68m，右滩地宽约 775m。现状左堤高程 58.91m，顶宽 9.5m，堤顶有硬化路面，宽度约 5.5m，现状内外边坡约 1:3；右堤高程 57.82m，顶宽 6.9m，堤顶有硬化路面，宽度约 5.5m，现状内外边坡约 1:3。河底高程 49.52m。滩地上种植有树木，还有玉米、菜花等农作物。

2.2.4 地形、地貌及河道地质情况

2.2.4.1 地形地貌

桥址处地貌单元属于太行山东麓，华北冲洪积平原西南部，该场地为原桥址，地势相对平坦。

2.2.4.2 河道地质情况

1、地层

勘察范围内所见土层上部以第四纪新近沉积土为主，下部为一般沉积土，地基土自上而下分为 9 层，现依据钻探、原位测试、土工试验资料分层叙述如下：

第 1 层耕土[Q4^{2pd}]：褐黄色，以粉土、粉质黏土为主，含植物根系及少量有机质，结构松散。揭露厚度：0.50~0.80m。

第 1-1 层压实填土[Q4^{2ml}]:上部 50cm~60cm 道路结构层,下部成份以粉质黏土、灰渣、石块、卵石、砖块等为主,为原道路路基。该层土为修建道路压实而成,勘察期间道路使用情况良好,该层土压缩性低、密实度较好。钻探时受粒径影响或快或慢存在较大差异。揭露厚度:1.00~1.70m。

第 1-2 层素填土[Q4^{2ml}]:(仅在 B2 孔、K22 孔揭露)以粉土、粉质黏土为主,含腐烂植物根系和少量砖屑、灰渣,偶见砖块、混凝土块,结构松散。该层土为平整场地简单压实堆填而成,堆填时间约 1~2 年。该层土土质不均匀、成分复杂、结构松散、自稳性差,取不成 I~II 级不扰动土样。该层土压缩性较大,根据地区经验该层土无湿陷性。揭露厚度:2.70m。

第 2 层粉土[Q4^{2(al+pl)}]:褐黄色,稍湿,局部很湿,稍密~中密,含云母碎屑,混砂颗粒,夹粉质黏土及粉砂薄层。厚度:0.90~7.70m,平均 4.21m;层底标高:44.35~50.91m,平均 47.64m;层底埋深:2.20~9.00m,平均 6.31m。

第 2-1 层粉质黏土[Q4^{2(al+pl)}]:褐黄色,可塑,可见氧化铁条纹,偶见螺屑,夹粉土薄层。揭露厚度:1.20~6.00m。

第 3 层粉土[Q4^{2(al+pl)}]:褐黄色~褐灰色,稍湿~湿,稍密~中密,含云母碎屑,混砂颗粒,夹粉砂薄层。厚度:0.80~8.60m,平均 6.02m;层底标高:37.38~45.30m,平均 39.74m;层底埋深:5.30~17.30m,平均 14.19m。

第 3-1 层粉质黏土[Q4^{2(al+pl)}]:褐灰色,可塑,可见氧化铁条纹,偶见螺屑,夹粉土薄层。揭露厚度:0.80~4.20m。

第 4 层粉土[Q4^{2(al+pl)}]:褐灰色~灰蓝色,稍湿~湿,中密~密实,含云母碎屑,混砂颗粒,偶见螺屑。夹粉质黏土及粉砂薄层。厚度:1.10~8.30m,平均 4.27m;层底标高:28.41~38.00m,平均 30.23m;层底埋深:10.00~26.00m,平均 23.68m。

第 4-1 层粉质黏土[Q4^{2(a1+p1)}]:褐黄色~褐灰色,可塑,偶见螺屑,可见氧化铁条纹、灰蓝条纹,夹粉土薄层。4-1 层。场区普遍分布,揭露厚度:1.40~4.20m。

第 4-2 层粉细砂[Q4^{2(a1+p1)}]:褐黄色~褐灰色,湿,中密~密实,分选性差,矿物成分以石英、长石为主,夹粉土、及粉质黏土薄层。揭露厚度:4.50~7.90m。

以上各层为第四纪新近沉积土,工程地质性质较差,以下土层为一般沉积土,工程地质性质较好。

第 5 层粉土[Q4^{1(a1+p1)}]:褐黄色,稍湿~湿,密实,含云母碎屑,混砂颗粒,偶见姜石粒径 5~10mm。夹粉质黏土及细砂薄层。厚度:1.10~8.40m,平均 3.99m;层底标高:20.20~24.64m,平均 21.97m;层底埋深:23.70~34.00m,平均 32.10m。

第 5-1 层粉质黏土[Q4^{1(a1+p1)}]:褐黄色,可塑~硬塑,偶见氧化铁条纹和氧化锰斑点,含少量姜石,粒径为 5~15mm,夹粉土及细砂薄层。揭露厚度:1.50~7.00m。

第 6 层粉细砂[Q4^{1(a1+p1)}]:褐黄色,湿,密实,分选性差,矿物成分以石英、长石为主,夹粉土、及粉质黏土薄层。厚度:3.00~7.30m,平均 5.86m;层底标高:10.20~15.40m,平均 12.60m;层底埋深:37.00~45.00m,平均 41.77m。

第 6-1 层粉质黏土[Q4^{1(a1+p1)}]:褐黄色,硬塑,可见桔黄灰蓝色条纹和氧化锰斑点,含少量姜石,粒径为 5~20mm,夹粉土及细砂薄层。揭露厚度:1.10~4.50m。

第 6-2 层粉土[Q4^{1(a1+p1)}]:褐黄色,稍湿~湿,密实,含云母碎屑,混砂颗粒,夹粉质黏土及细砂薄层。揭露厚度:2.50~6.50m。

第 7 层粉质黏土[Q4^{1(al+pl)}]:褐黄色,硬塑~坚硬,偶见氧化铁条纹和氧化锰斑点,含少量姜石,粒径为 5~30mm,夹粉土薄层。厚度:2.10~9.20m,平均 5.69m;层底标高:5.48~13.56m,平均 7.04m;层底埋深:40.00~49.80m,平均 47.03m。

第 7-1 层粉土[Q4^{1(al+pl)}]:褐黄色,湿,密实,含云母碎屑,混砂颗粒,偶见姜石粒径 5~10mm,夹粉质黏土薄层。揭露厚度:2.60~3.50m。

第 8 层粉质黏土[Q4^{1(al+pl)}]:褐黄色,坚硬,局部硬塑,可见氧化铁条纹和氧化锰斑点,含姜石,粒径为 5~25mm,姜石含量约 10%,夹粉土及细砂薄层。厚度:3.20~12.00m,平均 6.45m;层底标高:-7.44~0.52m,平均-1.67m;层底埋深:55.00~60.00m,平均 56.12m。

第 8-1 层细砂[Q4^{1(al+pl)}]:褐黄色,稍湿~湿,密实,分选性中等,矿物成分以石英、长石为主,夹粉土薄层。揭露厚度:0.80~3.50m。

第 9 层粉质黏土[Q4^{1(al+pl)}]:褐黄色~褐红色,坚塑,可见氧化铁条纹和氧化锰斑点,含姜石,粒径为 5~30mm,姜石含量约 10~15%,夹粉土及细砂薄层。该层未穿透,最大揭露厚度为 8.40m。

2、地质构造与地震

邯郸市大地质构造单元属华北陆台渤海凹陷带与太行山隆起的接触部位,太行山隆起的中心为太行山背斜的轴部,地层从轴部向东大致为震旦系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系、第三系、第四系地层。市区大致以京广铁路为界,以西由上第三系地层组成,以东则为第四系地层所覆盖,该场地位于邯郸市东部魏县。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版),拟建场地(邯郸市魏县院堡镇、北皋镇、车往镇、回隆镇)抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速度为 0.15g,属第二组,特征周期值为 0.55s。该场地为建筑抗震一般地段。根据本场地地质资料,该场地土覆盖层厚度大于 50.00m,估算

20.00m 深度范围内土层等效剪切波速分别为 210.0m/s。根据《公路工程抗震设计规范》(JTGB02-2013)，该场地建筑场地类别为 III 类。

根据《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01—2020)，该场地内地面下 20.00m 范围内，存在第 2、3、4 层粉土、第 4-2 层粉细砂，经初判第 2、3、4 层粉土、第 4-2 层粉细砂为液化土层，采用标准贯入试验及黏粒含量进行判别，综合判定拟建漳河特大桥工点第 2、3 层粉土、第 4-2 层粉细砂液化，场地土液化等级为轻微，拟建跨越水渠桥梁箱涵工点第 2 层粉土液化，场地土液化等级为轻微。综合评价拟建路基工程可不考虑液化的影响，拟建漳河特大桥工点、跨越水渠桥梁箱涵工点场地土液化等级为轻微。

3、不利埋藏物

钻孔范围内未发现古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。通过现场调绘未发现拟建线路范围内铺设通信、电力、燃气等管线。施工前，建设单位应会同对工程有影响的周边环境相关产权单位，进一步调查并核实工程周边环境情况（地下构筑物、电力、排水、光缆、热力及燃气等管线及其它需要重点保护的对象），必要时，应按相关产权单位的安全管理规定办理相关监护手续，对工程周边环境确认无误后，方可进行施工。

4、地表水体和地下水

(1) 地表水体

拟建线路多处跨越水渠，勘察期间水渠内均未见明水，拟建漳河特大桥跨越魏县西南部漳河，勘察期间跨越段现状河道宽约 54.00m，水深约 1.00m。勘察期漳河对周边水力联系较弱。

(2) 场地地下水

勘察范围内，施工期间（2024 年 6 月）钻孔内初见水位埋深为 31.10~39.50m，稳定水位埋深为 30.60~39.00.00m，稳定水位标高为 16.16~18.00m，为潜水。第 6、6-2 层土为主要含水层，以大气降水及农田灌溉补

给为主，以蒸发及水井抽吸为主要排泄方式。水位波动幅度为 2.00~3.00m。由于地下水位较深，路基工程可不考虑地下水的影响。拟建跨越灌溉水渠的小桥和中桥勘察期间未见明水，场地内水渠为季节性河流，为保险起见最高水位按拟建位置现状地坪下 1.00m 考虑。

地表水及渗透形成的上层滞水稳定水位标高约 49.70m（仅在 Z14、Z15 孔揭露）。考虑最不利情况，拟建漳河特大桥最高水位暂按漳河南侧防洪堤坝顶标高 57.80m 考虑。若需准确的抗浮设计水位标高，建议需进行专门的水文地质勘察或进行专家咨询论证。

（3）地下水的补给、径流和排泄条件

拟建场地地下水以第四纪松散沉积物孔隙水为主，地下水类型为潜水和上层滞水。潜水受周边人工开采影响较大，上层滞水受河流补给影响较大。

地下水主要受大气降水入渗补给，时接受农业灌溉、地表水入渗补给。以蒸发为主要排泄方式。潜水动态与大气降水关系密切，受农田供水开采的影响。

（4）地下水的动态特征

潜水：其动态与大气降水、河水关系密切，每年 5 至 8 月丰水期水位上升，随后逐渐下降，至次年 4 月份左右达到当年最低水位。

2.3 水利工程及其他设施基本情况

2.3.1 现有水利工程情况

漳河干流京广铁路桥以下河道长 103.3km，现状左堤长 99.89km，现状右堤长 101.47km；两岸分布有 46 座涵闸、涵管（洞）等穿堤建筑物，其中穿堤涵闸 15 座，穿堤涵管（洞）31 座。

目前漳河流域已建有岳城、漳泽、关河和后湾 4 座大型水库，控制流域面积 18100km²，总库容 18.98 亿 m³，中型水库 11 座，流域面积 3447km²，总库容 4.389 亿 m³，小型水库 141 座，总库容 1.6 亿 m³。上游各水库的建成对

调节洪水减轻下游洪水危害发挥了至关重要的作用。其中岳城水库距离本项目约 65km，它的控泄直接影响漳河设计洪水成果，并影响到本次对漳河特大桥防洪评价的设计。

岳城水库位于河北省磁县与河南省安阳县交界处，是漳河上游一座以防洪为主，兼有灌溉、城市供水、发电综合效益的大型水利枢纽，控制流域面积 18100km^2 ，占漳河山区面积的 99.4%，总库容 13 亿 m^3 ，对控制漳河洪水，保证下游河道防洪安全起着重要的控制性作用。目前，岳城水库采用三级控泄运用方式，即 3 年一遇及其以下洪水控泄 $500\text{m}^3/\text{s}$ ，3~30 年一遇洪水控泄 $1500\text{m}^3/\text{s}$ ，30~50 年一遇洪水控泄 $3000\text{m}^3/\text{s}$ 。

枢纽工程主要建筑物级别为 1 级。工程由主、副坝（主坝 1 座，副坝 4 座）、溢洪道、泄洪洞、电站及引水渠首工程等建筑物组成。

大坝为碾压式均质土坝，主坝坝顶长 3603.3m，最大坝高 55.5m；大副坝位于水库左侧，全长 1439.0m，最大坝高 32.5m；一号小副坝位于大副坝左侧，全长 352m，最大坝高 8.5m；二号小副坝位于一号小副坝左侧，全长 559m，最大坝高 12.5m；三号小副坝全长 344m，最大坝高 6.0m。

溢洪道位于主坝与大副坝之间，为开敞式长陡槽，进口闸共 9 孔，净宽 108m，堰顶高程 143m，闸门高度 10m。设计泄量为 $11000\text{m}^3/\text{s}$ ，校核泄量 $12820\text{m}^3/\text{s}$ 。

泄洪洞为坝下埋管，共 9 孔。从左至右的 8 孔为泄洪孔，右侧边孔为发电引水洞，设计泄量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ ，校核泄量 $3530\text{m}^3/\text{s}$ 。

电站位于泄洪洞消力池右侧，由泄洪洞右边孔装设直径 5.0m，长 280m 的压力钢管引水发电，电站装机 17000 千瓦。

渠首建筑物：河北省民有渠闸及河南省漳南渠闸，位于泄洪洞消力池右边墙上，最大引水流量各 $100\text{m}^3/\text{s}$ 。

1987 年至 1991 年岳城水库大坝进行了加高扩建，坝顶高程由原来的 157.0m 加高到 159.5m，大坝加高采用砂砾料在下游断面压坡。大坝加高的同时还加固了溢洪道工程，设计流量由 $11000 \text{ m}^3/\text{s}$ 提高至 $12820 \text{ m}^3/\text{s}$ ，同时改建了泄洪洞工程。目前，大副坝上游防渗墙工程基本完工。

岳城水库属国家大 I 型水库，其设计洪水标准为一千年一遇，校核洪水标准为二千年一遇，下游河道设计安全标准为三十年一遇。

2.3.2 项目跨越处险工情况

新建桥梁位于漳河中下游平原区域，位于东尚村村东约 728m。桥梁距上游东尚村险工末端约 150m；桥梁距下游方里集险工约 3.5km。

2.3.3 其他设施情况

新建桥梁上游约 450m 处有一高压线设施横跨漳河，约 22.2km 处为二分庄分洪口门；桥梁下游约 1km 处为生产桥，约 12.8km 处为蔡小庄水文站，约 22.3km 处为东王村分洪口门。

2.4 水利规划及实施安排

2.4.1 漳卫河系防洪规划

国务院以国函[2008]11 号文批复了海委组织编写的《海河流域防洪规划》，而《漳卫河系防洪规划报告》（2008 年）作为《海河流域防洪规划》的附件，同时通过水利部组织的评审。本次漳河特大桥河道影响评价采用其成果。

漳河干流岳城水库至徐万仓之间河道长 117.4km，其中京广铁路桥以上 14.1km，以下 103.3km。京广铁路桥至南尚村 46.2km 河段为游荡型河道，南尚村至徐万仓段为蜿蜒性河道。

《海河流域防洪规划》和《漳卫河系防洪规划》（以下简称“防洪规划”）中确定：漳河防洪标准为 50 年一遇，岳城水库至东王村段河道设计行洪流量 $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ ，东王村以下河道设计行洪流量 $1500 \text{ m}^3/\text{s}$ 。当岳城水库泄

量大于 $1500\text{m}^3/\text{s}$ 时，利用大名泛区滞洪。漳河左堤为 2 级堤防，堤顶超高 2.0m；右堤为 3 级堤防，堤顶超高 1.5m。

2.4.2 建设项目所在河段的规划实施情况

(1) 《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理规划》（中水北方勘测设计研究院有限公司，2020.6）

主要工程措施为复堤加固工程、分洪口门建设工程、游荡性河段治理工程、险工整治工程、堤顶路面硬化工程、大名段束堤工程等。

南尚村至徐万仓，长 57.1km，该段河道存在的主要问题是部分险工、控导工程塌陷失稳、基础悬吊，丁坝坡面及坝头冲毁等。该段河道共有险工 13 处，治理措施包括土石坝 120 座、砌石坝 5 座、堆石坝 5 座、网格坝 8 座、护滩 5.15km、护堤 1.45km。

漳河左岸堤防级别为 2 级，堤顶高程为设计洪水位以上 2m；漳河右岸堤防级别为 3 级，堤顶高程为设计洪水位以上 1.5m。漳河堤防现状总长度 201.361km，其中左堤 99.891km，右堤 101.470km。据 2011 年实测资料统计，漳河左堤现状堤防超高大于 1.5m，堤顶宽度大于 6m，基本已满足 50 年一遇行洪要求，故不考虑左堤加高培厚工程。

右堤上游起始段约有长 1.8km 堤顶宽度不足 5.5m，聂街至永西（右堤 55+100~60+100）和李家口至西马神庙（右堤 64+500~67+100），超高不足 1m，小七里店至徐万仓（右堤 80+700~101+470，其中束堤段 81+250~96+670 右堤长 15.42km）段或超高不足 1m 或堤顶宽度不足 5.5m，另有零星段长 3.6km 超高不足 1m 或堤顶宽度不足 5.5m。规划对右堤以上未达标堤段进行加高培厚，长度 18.35km。加高培厚段设计堤顶宽度为 6m，堤顶超高 1.5m，迎水坡及背水坡边坡均为 1:3。堤防加高培厚原则以向背水侧加堤为主。

(2) 《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》，
(中水北方勘测设计研究有限责任公司，2024.5)

本次工程的治理范围为漳河岳城水库至徐万仓段（河道桩号 0+000~117+400），河道长 117.4km，防洪标准为 50 年一遇，其中：大名泛区分洪口门以上设计行洪流量为 $3000\text{m}^3/\text{s}$ ，以下为 $1500\text{m}^3/\text{s}$ 。

按照《海河流域防洪规划》《治理规划》等的总体安排，对漳河干流岳城水库至徐万仓段进行达标治理。主要建设任务为加高加固堤防、新筑大名段右堤、堤顶防汛道路硬化，险工及控导工程治理，新建升斗铺分洪口门，穿堤建筑物治理，岳城水库附属设施更新改造，完善信息化和管理设施等。

漳河左堤的设计堤顶超高为 2m，设计堤顶宽度为 8m，本次设计对现状堤顶超高不足 1.7m 和现状堤顶宽度不足 7.7m 的堤段进行加高培厚，以达到左堤的设计要求；漳河右堤的设计堤顶超高为 1.5m，设计堤顶宽度为 6m，本次设计对现状堤顶超高不足 1.2m 和现状堤顶宽度不足 5.7m 的堤段进行加高培厚，以满足右堤的设计要求。本次堤防加高培厚均采用土堤型式。

本工程与漳河交叉位置对应该规划河道桩号 62+900，现状左堤高程 58.91m，超高 2m，堤顶顶宽 9.5m，有硬化路面，宽度约 5.5m，现状内外边坡约 1:3；右堤高程 57.82m，超高 1.5m，堤顶顶宽 6.9m，有硬化路面，宽度约 5.5m，现状内外边坡约 1:3，河底高程 49.25m。工程跨越位置现状堤防均满足相关规划要求，且在报告中对该段堤防并未安排加高培厚等工程措施。

(3) 《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》，（水利部海河水利委员会，2021.11）

通过编制海河流域重要河道岸线保护与利用规划，科学划定划分岸线边界线及岸线功能区，并提出各类岸线功能区管控要求，实现岸线专项规划成

果与国土空间规划的衔接与统一，逐步实现岸线资源“生态优先、协调布局、集约开发、统筹管理、永续利用”的目标。

海河流域规划范围内河道岸线总长 2864.8km，两岸建有堤防 2476.7km，占岸线总长 86%，岸线整体基本稳定。海河流域规划范围内共划分岸线保留区 58 个，长度为 974.8km，占岸线总长度的 34%。其中漳河磁县与临漳交界至临漳与魏县交界左岸，京广铁路桥至临漳与魏县交界右岸，由于游荡性河段，尚不稳定，所以规划期内暂不具备开发利用条件，属于岸线保留区。岸线保留区的管控要求为：桥梁、管线、取水、排水 5253 等基础设施需超越临水边界线的项目，超越临水边界线的部分应尽量采取架空、贴地或下沉等方式，尽量减小占用河道过流断面。岸线外缘边界线是岸线资源保护与管理的外缘边界线。任何进入外缘边界线以内岸线区域的岸线利用项目必须服从《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》的规定，并符合本规划提出的相应岸线功能区的管控要求。新建、改建、扩建各类建筑物、构筑物、管线和其它工程设施，应依法向水行政主管部门申请办理水行政许可手续后，方可开工建设。

本次拟建漳河特大桥位于属于岸线控制利用区，岸线开发利用对防洪安全、河势稳定、供水安全以及生态环境影响较小。桥墩承台（或系梁）顶高程应位于最低冲刷线以下 0.5m。

3 河道演变

3.1 漳河河道历史演变概况

历史上漳河是一条迁徙频繁的游荡性河道，早在先秦时期即有河道治理的记载，但历史上其灾害频繁，元、明、清几代数百年曾多次决口和改道。

漳河古称衡漳、衡水。衡者横也，意指古代漳河迁徙无常、散漫不可制约，也指漳河横流入黄河。漳河的一般规律是水猛、沙多、善淤、善决、善徙。西汉末年（约公元 8 年）以前，漳河属于黄河水系，公元 11 年，黄河南徙后，归于清河支流。到北魏时，与滹沱河同归于海。隋代开凿永济渠（今南运河）后，漳河作为南运河支流，纳入了海河水系。黄河东徙后，漳河沿宿胥黄河故道下行，从此该河道成为漳河的专用河道。但自金代黄河夺淮入海以后，在华北平原上留下高出地面的故道，加之漳河本身含沙量较高，淀洼逐渐淤平，漳河泄水受阻，溢流泛滥改道经常发生。

1942 年，漳河自河北省魏县南尚村改道由徐万仓入卫形成了现在漳、卫河合流的态势，至今无大的变化。自 1942 年漳河从馆陶县徐万仓入卫后，两岸堤防逐年加高，险工不断得到整治，至今七十多年的时间内漳河虽然没有大改道，但河势无论在大水时期，还是在中小水时期仍在两堤间摆动变化。

3.2 漳河河道近期演变分析

新中国成立前，漳河流域没有系统的防洪工程体系，更无防洪工程治理规划，山区无拦蓄工程，河道为天然河道或历史遗留的年代久远人工河道，抵御洪涝灾害的能力极低。建国后，党和政府领导人民对漳河实施了有计划、有步骤的治理。1959 年岳城水库动工兴建，1960 年拦洪，1961 年蓄水，1970 年建成。岳城水库建库后，由于水库的蓄洪拦沙作用，进入下游河道的泥沙减少，使水库下游河道由堆积性为主的河道转为冲刷为主的河道。目前漳河已基本形成了“上蓄、中疏、下排、适当地滞”的防洪体系。

漳河评价河段河道平面变化特征与漳河防洪工程的实施密切相关。在岳城水库修建前，河段处于出山口以下冲积扇缘、冲积平原和交接洼地的过渡地带，位于行洪扩散段的中下部，河道纵坡相对较缓，堤距相对较大；频繁出现的中小洪水造床作用强烈，主槽游荡明显，且由于堤（岸）距离较大，给主槽摆动提供了较大空间；岳城水库修建以后，中小洪水得到控制，加之气象条件变化，泄洪机率减少，一般年份造床作用明显减弱，主槽近年大体趋向稳定；当出现较大洪水（如“96.8”“21.7”洪水）时，通过水库调蓄和调度运用，下泄洪水过程得到坦化，同时，先期较小量级的造床洪水历时缩短，会很快过渡到滩地行洪。南尚村至东王村分洪口门段为深水河槽，横向变化很小，由于受穿漳涵洞控制，虽有刷深但冲刷速度缓慢，河槽较稳定。

根据实测横断面资料，1991 年以来，京广铁路桥至常家屯河段，河槽有逐渐展宽趋势，如高家庄河槽展宽约 100m。常家屯至砚瓦台段河宽展宽较多。南尚村至郭枣林段河宽随时间变化不大。

本河段河床垂向冲淤变化特征与岳城水库的修建也有密切关系。水库建成前，突发性洪水挟带大量泥沙，本段河道位于游荡型向蜿蜒型过渡段，基本属于冲淤河段，但冲淤形势比较复杂。在岳城水库运用以后，一方面下泄水流含沙量减少（尤以中小洪水明显），水流挟沙能力增大，虽然出现中小洪水的机遇减少，但一旦水库下泄造床流量，主槽冲刷明显加强，切割深度加大，河床和滩地先冲后淤，对治导工程或桥梁防冲提出更高要求；另一方面，在出现较大量级洪水时，由于主槽首先冲深，开始阶段由于河床质抗冲能力低，主槽、滩地都将产生较大的冲刷，而后的行洪和洪水消退阶段，由于洪水过程得到坦化和本河段洪水纵坡较上下游略缓，水流挟沙能力降低，会在一定程度上抑制冲刷、增加淤积，总体上会减少冲刷深度。南尚村至穿漳涵洞段，因受穿漳涵洞限制，该河段冲刷下切较小，近 25 年冲刷约 2m。1984 年下游穿漳涵洞暴露以后，断面冲淤变化减缓。

3.3 漳河河道演变趋势分析

3.3.1 河道未来冲淤变化趋势

依据《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》（中水北方勘测设计研究有限责任公司，2024.5），岳城水库建成之后，水库以上流域来水来沙情况发生了变化，尤其是近年来，岳城水库入库水量减少，入库沙量亦明显减少；漳河岳城水库至徐万仓段河道历史演变主要受出库水沙条件的影响，尤其是出库水量影响较显著。输沙量随输水流量增大而相应增加，说明本河段还未达到冲淤平衡状态。

综上所述，对漳河岳城水库至徐万仓段河道未来冲淤变化趋势作如下预测：

（1）预计未来近期岳城水库入库水量仍将维持较少状态，随着流域内植被、水土保持等条件的改善以及上游用水量的增加，岳城水库出库水量随之减少，即未来近期漳河岳城水库至徐万仓河段输水量将维持较少状态。假如岳城水库出库流量维持 1991 年（1996、2016 和 2021 年除外）以来水平，即下泄流量在 $300\text{m}^3/\text{s}$ 以内，则岳城水库~徐万仓段主槽仍将处于冲刷状态，小流量过程中京广铁路桥至南尚村游荡河段钻裆现象仍会发生。

（2）若遇 1996 年等大洪水年份，岳城水库在大洪水期间入库水沙会明显增加，下泄洪水流量会明显加大，出库水流含沙量会明显增加，较大的水流会对下游河道的主槽造成较大冲刷，而对滩面将造成淤积，岳城水库~徐万仓段均会出现冲槽淤滩的现象，尤其是靠近上游河段，主槽冲刷作用会更为明显，其中京广铁路桥至南尚村游荡河段，仍存在顶冲点上提或下移的可能，陈村附近分汊河段主流仍会存在摆动。

（3）京广桥至三台桥河段今后游荡性会逐渐减弱，河相系数逐步减小并稳定在 5~6 左右；三台桥至南尚村段河相系数会减小到 5~6 左右；南尚村

至穿漳段河相关系会减小到 5 左右；穿漳以下河段河相关系预计会维持目前水平约为 3。

(4) 结合工程布置的关键节点：岳城水库坝下、邺镇铜雀台、北吴庄、陈村、岗上、南尚村和刘马险工，其一般冲刷深度约为 1.4m、2.9m、2.6m、2.8m、3.0m、3.5m 和 3.3m。但河段中东风渠穿漳涵洞作为冲刷侵蚀基准面将会控制河槽冲刷幅度。

3.3.2 河道演变趋势分析

本次《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》与《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理规划》中对于漳河干流河道演变趋势结论基本一致，主要为以下几方面：

(1) 岳城水库建成后，水库以上流域来水来沙情况发生了变化，除大洪水年份入库水沙均有明显减少，水库建成后下泄水流含沙量低，对下游河道河床造成了一定程度的冲刷。

(2) 已建控导工程在典型洪水期，如：“96.8”洪水、“16.7”洪水和“21.7”洪水等，发挥了一定的控导作用，尽量将河道主槽约束在治导线范围内，洪水期过后大部分河段主槽进一步加深。

(3) 治理河段河道主槽横断面宽度稍有展宽，深度增大较多，河相系数在减少，说明近期河道游荡性减弱且未来可能持续减弱的结论。

(4) 预测未来治理河段仍将以缓慢冲刷下切为主，局部抗冲性好或工程控制的节点将无明显下切；未来若遭遇大洪水年份，洪水期京广铁路桥至南尚村游荡河段，主流仍会存在摆动的现象。

工程与漳河交叉位置下游约 3.5km 为方里集险工，位于河道右岸，属于水流顶冲河段，1995 年修建干砌石护岸 550m；2011 年，漳河重点整治下游 400m 基础，并接长部分坡面。2021 年、2023 年大洪水过后河道发生冲刷，但冲刷程度并不大，总体河势稳定。

综上，漳河经过铁路桥～南尚村段近 50km 游荡型河道流路，河床与水流相互作用、调整，加上受此段尾部东风渠穿漳涵洞的冲刷侵蚀基准面限制，河道向较理想形态发展，如河道平面形态较为稳定、河道纵坡变缓、主槽归一、滩槽高差进一步加大等，平面演变主要是河槽展宽随时间变化并不大已趋稳定。

4 防洪评价分析与计算

根据《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》和《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》，对漳卫新河大桥进行防洪影响评价计算。计算内容主要包括水文分析计算、壅水计算、最大冲刷深度计算及桥梁底高程的确定、河势及堤防影响分析。

4.1 水文分析计算

4.1.1 洪水标准确定

本项目跨越漳河左堤桩号 46+920，右堤桩号 46+840，河道桩号 62+900，跨越位置处漳河河道两岸现状有堤，堤顶有硬化路面，主槽宽约 68m，规划河底高程 50.89m。

桥梁设计防洪标准为 300 年一遇，因流量过大，存在漫堤情况，河道防洪标准为 50 年一遇，依据《漳卫河流域防洪规划报告》，工程所在河段 3 年一遇及其以下洪水控泄 $500\text{m}^3/\text{s}$ ，3~30 年一遇洪水控泄 $1500\text{m}^3/\text{s}$ ，30~50 年一遇洪水控泄 $3000\text{m}^3/\text{s}$ ，超过 50 年一遇洪水不控泄。如遇 100 年一遇需洪水控泄时，校核流量控制在 $5100\text{m}^3/\text{s} \sim 7740\text{m}^3/\text{s}$ ，因桥梁跨越位置在二分庄以下河道，该段河道行洪流量为 $5100\text{m}^3/\text{s}$ 。因此桥梁所处河道 300 年一遇时，河水已经漫堤，水位按照右堤规划堤顶高程 57.93m，经反推水面线计算流量为 $5382\text{m}^3/\text{s}$ 。

4.1.2 天然洪水位的确定

根据《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》，（中水北方勘测设计研究有限责任公司，2024.5），本工程与漳河交叉位置对应该规划河道桩号 62+900，现状左堤高程 58.91m，顶宽 9.5m，堤顶有硬化路面，宽度约 5.5m，现状内外边坡约 1:3；右堤高程 57.82m，顶宽 6.9m，堤顶有硬化路面，宽度约 5.5m，现状内外边坡约 1:3。左堤桩号 46+920 设计堤顶高程 58.43m，右堤桩号 46+850 设计堤顶高程 57.93m，设计顶宽 6m，内

外边坡均为 1: 3。河底高程 50.89m, 河道设计主槽糙率 0.0225, 滩地糙率 0.05。工程跨越位置现状堤防基本满足相关规划要求, 且在报告中对该段堤防并未安排加高培厚、防渗措施等工程措施。

4.1.3 河道水力计算

工程位置处现状河道断面水力要素扣除桥墩挡水面积。

4.2 壅水和行洪能力分析计算

4.2.1 交叉断面情况

桥梁修建以后, 若桥墩位于河槽内, 作为阻水建筑物, 必然缩小桥位断面处同水位下过水断面面积, 从而在桥址上游形成壅水区。壅水高度不仅决定桥梁高度, 而且可能涉及两岸工程的高度和安全。因此, 需进行建桥后的壅水高度的分析计算。

桥址处两堤之间宽约 1450m, 桥梁全长 1669.04m, 其中涉河部分桥梁长 1515m, 桥面净宽 22.95m。其中 19 号、20 号桥墩位于子槽两侧, 桥墩柱径为 3.5m, 3 号、4 号、18 号、21 号桥墩柱径为 2.5m, 其余桥墩柱径为 1.6m, 桥梁设计中心线与河道中高水流交角为 86 度。

4.2.2 阻水比计算

阻水比表示桥墩阻水面积与整个河道过水面积的比值, 该指标主要直观反映桥墩对河道过流能力的影响, 阻水比越大桥墩对河道过流能力影响越大, 反之则影响越小。只考虑桥梁跨越处的水流理想状态下, 通过计算, 阻水比均不超过 5%, 满足相关要求。

4.2.3 二维数学模型分析计算

4.2.3.1 模型范围及地形剖分

模型范围: 模型上游进口控制边界为邯郸临漳县和义庄附近, 距工程位置约 12km, 下游出口控制边界为魏县岸上村省道 234, 距离工程位置约 16km。由于洪水过程在模型计算中存在消峰坦化, 对工程不安全, 因此上游

以流量给定，下游以《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》岸上村省道 234 处水位流量关系控制，南北边界以左右堤（岸）控制，为较准确模拟工程位置的洪水及流势，计算河段选取较长，本次计算区域河段长约 27km，经试算分析下游水位对工程位置的流势、洪水位影响不大。模型模拟计算面积约 44km²。

本次模型模拟范围内，遇 300 年一遇洪水，洪水将漫溢出堤，本次按照从对工程偏不利考虑，按平堤流量计算该段洪水位、流速、水深等要素。

地形剖分：选用的地形图分别为测绘单位提供的 1/1 万地形图、现状工程位置附近本次新近实测的 1:2000 地形图以及河道的纵横断面资料。采用不规则三角网格划分计算区域，根据计算需要，在桥梁处加密网格，网格三角形最短边长为 20m，漳河河道及其它滩地网格最短边长为 80m。平面共布置 17574 个节点，34093 个网格单元。

4.2.3.2 糙率确定

本次计算根据以往模型计算的经验，视网格内的河道状况、作物组成以及灌木、道路、堤防情况等综合确定。其中河道主槽网格糙率采用 0.0225，滩地网格取 0.05。

4.2.3.3 洪水模拟成果

（1）流域洪水调度及计算方案

根据《漳卫河洪水调度方案》，漳河洪水由岳城水库控制下泄，3 年一遇及以下洪水控泄 500m³/s，3~30 年一遇控泄 1500m³/s，30~50 年一遇控泄 3000m³/s，超过 50 年一遇洪水不限泄；岳城水库至升斗铺分洪口门段河道规划行洪 3000m³/s。发生 100 年一遇洪水时，漳河岳城水库入库洪峰 13400m³/s，削峰后最大泄量 7740m³/s，过京广铁路桥后由河道行洪 5100m³/s，其余洪水向右岸扒口分洪。

模型上游进口控制边界为邯郸临漳县和义庄附近，距工程位置约 12km，

下游出口控制边界为魏县岸上村省道234，距离工程位置约16km。上游以不同标准洪水恒定流量给定，下游以水位流量关系进行控制，南北边界以左右堤（岸）控制，为较准确模拟工程位置的洪水及流势，计算河段选取较长，本次计算区域河段长约27km，经试算敏感性分析下游水位的变化对工程位置的流势、洪水位影响不大。模型模拟计算面积44km²。

根据《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》，设计行洪流量3000m³/s时，工程交叉位置桩号62+900，对应交叉断面旧魏西北设计水位为56.43m，本次采用二维数学模型和常规水面线推算方法，工程交叉断面位置二维模型断面平均水位为56.42m，常规水面线推算为56.44m，相差不大。

综合现状与规划工程条件，工程所处河段位置处水位差别不大，工程位置处现状相对较为不利。本次数学模型主要模拟50年一遇和300年一遇洪水过程两种标准，考虑到300年一遇洪水时工程所处河段上游已经分洪，从对工程偏不利考虑采用平堤对超标准洪水进行模拟分析。

根据河道防洪治理标准及工程情况，本次对拟建漳河特大桥工程修建前后50年一遇、300年一遇洪水进行了分析计算。

漳河主槽沿线取工程位置及工程位置上游50m、100m、150m等位置特征点。

（1）工程前后河道水位分析

工程前后的洪水位成果表明，河道设计标准的50年一遇洪水时，工程修建后，工程位置及上游50m、100m、150m水位工程前后变化不大，最大壅水高度0.02m，因此工程前后对河道洪水位的影响很小。

（2）洪水流场、流势分析

50年一遇洪水主流主要分布于主河槽南北两侧，自西南向东北流向，略偏向于河道左侧，与桥梁交角基本为86°，滩地部分越临近堤防部分流势越

弱。洪水流势在工程位置附近由西南向东北方向向下游演进，工程前后流势基本无变化。

300 年一遇洪水较 50 年一遇洪水流速变大，整体流势流态较 50 年变化不大，洪水在现状左堤和右堤间漫滩行洪，主流主要分布于主河槽南北两侧，自西南向东北流向，工程前后流势变化很小。

（3）流速

对比工程前后模型区内流速成果可知，遇 50 年一遇洪水时，工程位置典型点流速 0.29~2.15m/s，其中主槽位置最大流速 2.15m/s，左滩地工程沿线流速 0.38~0.56m/s，右滩地工程沿线流速 0.29~0.44m/s，工程后流速最大增加 0.01m/s。遇 300 年一遇洪水时，计算河段工程位置典型点流速 0.7~2.66m/s，其中主槽位置最大流速 2.66m/s，左滩地工程沿线流速 0.7~1.31m/s，右滩地工程沿线流速 0.94~1.51m/s，工程后流速最大增加 0.01m/s，可见工程的建设对河道行洪影响较小。

选取左堤、右堤上下游沿线位置流速进行工程前后的比较分析。

50 年一遇洪水时，左堤堤脚处流速 0.38m/s，右堤堤脚处流速 0.29m/s，工程前后流速最大增加不足 0.001m/s。300 年一遇洪水左堤堤脚处流速 0.7m/s，右堤堤脚处流速 0.94m/s，工程前后流速最大增加不足 0.001m/s。因此桥梁修建后堤脚前沿流速增加很小，最大增幅仅 0.13%。影响流速变化范围左堤附近为桥位上游约 60m，下游约 20m；右堤附近为桥位上游约 40m，下游约 20m。

计算成果表明，工程修建后，河道主流行洪流势流态均未发生较大改变，流速变化较小，工程修建对于河道行洪影响不大。

中高水流整体方向自西南向东北，主河槽周边流势流态较为集中，漫溢出主槽洪水顺地形地势，逐渐转为西南东北态势，因此工程位置处与中高水流夹角基本在 86°左右。

4.2.4 工程后壅水计算

桥址处漳河现状主河槽为复式断面，左滩宽约为605m，右滩宽约为775m，两侧有堤防，左堤现状堤顶高程为58.91m，右堤现状堤顶高程为57.82m。

根据桥梁设计单位提供的桥位、孔数、跨度、墩宽等设计参数，分别计算河道按照现状和规划标准两种情况的壅水高度。

壅水高度计算采用《公路工程水文勘测设计规范》中推荐的桥前最大壅水高度计算公式计算。

桥梁壅高后排涝影响分析：由壅水高度和壅水影响长度可知，现状河道断面和规划断面情况下，设计洪水位，桥前最大壅高小于5cm，影响长度在100m上下，壅高和影响长度较小，因此壅水对河道现状排涝影响较小。

桥梁壅高后防洪影响分析：按照规划治理后，桥址处河底高程为49.25m，设计洪水位56.43m，对应的规划堤顶高程左堤为58.43m，右堤为57.93m；现状堤顶高程左堤为58.91m，右堤为57.82m。跨河位置50年一遇时最大壅水高度为1.6cm，影响长度最大为78.15m，300年一遇时最大壅水高度为2.28cm，影响长度最大为110.57m。

经验公式计算的最大壅水高度和影响长度，与二位数学模型的计算结果相差不大，偏安全考虑采用较大值。即50年一遇时最大壅水高度为2cm，影响长度最大为97.2m，300年一遇时最大壅水高度为2.28cm，影响长度最大为110.57m。

4.3 冲刷淤积计算和河势影响分析

4.3.1 冲刷分析计算

桥梁与漳河交叉断面处河槽由主槽、滩地、堤防组成。桥梁设计中心线与主河槽夹角为 86° ，河堤内共设有36个桥墩。左滩地内布置4-19号桥墩；右滩地内布置20~39号桥墩。

根据拟建桥梁所处河道的平面图，主河槽偏左岸，左滩地高程为 53.75~56.26m，右滩地高程为 54.79~55.59m，河底高程为 49.25m，50 年一遇水位为 56.43m，300 年一遇水位为 57.93m。

由地质勘察显示土层资料及物理力学性质指标，确定该处河床主槽为粉质粘土夹杂粉土，滩地主要为黏土或粉质黏土夹杂部分粉土层，冲刷计算采用粘性土和非粘性土公式计算。粘性土计算时，选用液性指数为 0.53；非粘性土计算时，选用粒径为 0.057。

根据上述基础数据，计算确定现状断面情况下，河道校核流量、设计流量及排涝流量下拟建桥梁桥址处主槽一般冲刷深度和桥墩局部冲刷深度。

根据冲刷计算结果，选取主槽最低冲刷线高程值。50 年一遇时，18、19 号桥墩位置河槽冲刷深度为 1.52m 为最大值，对应最低冲刷线高程为 49.28m；300 年一遇时，18、19 号桥墩位置河槽冲刷深度为 2.19m 为最大值，对应最低冲刷线高程为 48.61m。因此选取主槽最低冲刷线高程值为 48.61m。

同理，根据冲刷计算结果，选取滩地最低冲刷线高程值。50 年一遇时，左岸滩地冲刷线高程为 53.00m；右岸滩地冲刷线高程为 54.30m。300 年一遇时，左岸滩地冲刷线高程为 52.70m；右岸滩地冲刷线高程为 54.01m。

现状主槽内 18 号、19 号、20 号桥墩位置承台顶高程为 46.7m，左岸滩地桥墩基础（承台）高程为 52.1m，右岸滩地桥墩基础（承台）高程为 53.5m，均满足冲刷线以下 0.5m 要求。

4.3.2 冲刷淤积分析

桥址处行洪流量在 $3000\text{m}^3/\text{s}$ 、 $5382\text{m}^3/\text{s}$ 时，主槽最低冲刷线分别为 49.28m、48.61m。综合以上得出最低冲刷线高程为 48.61m。现状子槽外侧 18 号、19 号、20 号桥墩位置承台高程 46.7m，满足审查规定。

在设计洪水位 56.43m 的情况下，左、右岸堤顶高程能基本满足超高 2m、1.5m 的设计要求，该段河道基本维持现状断面。设计及排涝流量时，河槽会产生一般冲刷，建桥后桥墩处流速增加，会形成局部冲刷。

4.3.3 河势影响分析计算

拟建桥梁位于河北省邯郸市北皋镇，交叉断面漳河有堤防，堤顶为沥青混凝土路面，该处漳河断面为复式断面，包括主槽和左右滩地，其中主槽为复式梯形断面。桥梁全长 1669.04m，净宽 22.95m。其中 19 号、20 号桥墩位于子槽两侧，桥墩柱径为 3.5m，3 号、4 号、18 号、21 号桥墩柱径为 2.5m，其余桥墩柱径为 1.6m，桥梁设计中心线与河道中高水流交角 86 度。根据计算，50 年一遇设计水位时桥墩阻水分析和冲刷计算，对整体河道的影响范围有限，所以工程建成前后主槽和边滩分流比无明显变化。桥墩阻水使河道过水断面有一定程度的缩减，桥墩处产生绕流形成局部冲刷，但对河道过水断面总体影响不大，壅水高度不高，工程建成前后河道分流比基本无变化。

4.3.4 工程影响范围内代表性断面流速分布的变化情况

根据建桥前后相应频率洪水流速计算成果，桥址断面流速分布无大的变化。50 年一遇时，建桥后由于桥墩束窄了行洪断面，设计流量时阻水面积为 105m^2 ，流速由 1.31m/s 增大到 1.37m/s ；300 年一遇时，建桥后由于桥墩束窄了行洪断面，设计流量时阻水面积为 223m^2 ，流速由 1.59m/s 增大到 1.66m/s ，洪水流速较工程前有所增加。

4.3.5 主流线变化情况

拟建桥梁桥址处漳河主槽稍偏左岸。历年的治理下，河相基本固定，根据实测资料，尚未形成明显的分流汉道。该处仅有桥墩压缩河道断面，对水流形态的影响也仅发生在局部范围内，加之在主槽部分桥梁跨度较大，整体上对主流无大的影响。

4.3.6 代表性断面垂线流速、流向变化情况

过水断面的垂线流速一般从河底到水面逐渐增大。拟建桥梁的桥墩有阻水影响，桥墩与水流方向有一定夹角，桥墩形状为圆形，工程建成后交叉断面垂线流速会因行洪断面缩窄而有所增大。以 50 年一遇洪水为例，设计流量 $3000\text{m}^3/\text{s}$ ，阻水面积为 105m^2 ，流速由 1.31m/s 增大到 1.37m/s ，洪水流速较工程前略有增加，相应垂线流速增加有限。桥墩附近局部流速加大，相应墩前水流向桥孔收缩，墩后水流沿桥墩扩散。由于河道内桥墩为圆形，阻水影响有限，因此建桥后桥址处断面垂线流速、流向无大的变化。

4.3.7 桥梁梁底高程的计算

根据漳卫河系防洪规划，漳河左岸为 2 级堤防，安全超高 2m ；右岸为 3 级堤防，安全超高 1.5m ；因此桥梁梁底高程需满足河道行洪要求。

根据中华人民共和国交通部部颁标准《公路桥涵设计通用规范》（JTGD62—2022）、《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C030-2015）中提出的计算方法进行计算。

因此，在满足河道行洪时，桥梁底板高程由设计洪水位、壅水高度、风浪高、桥下净空等参数确定。

根据《公路工程水文勘测设计规范》规定，在水库、湖泊或设计洪水持续时间较长的河流上，应考虑波浪高度。此高度根据调查取得，调查有困难时，根据公式计算。

当地平均最大风速的平均值取 10.46m/s ，计算浪程按桥前顺直河段 600m 计算，沿浪程平均水深取 5.43m ，经计算桥前波浪平均高度 0.36m 。

根据计算的壅水高度为 1.6cm ，根据水利工程经验本次按 2cm 计入壅水高度，净空按 0.5m 计，计算得出梁底高程 57.31m 。根据该桥设计，桥梁在左、右

堤处与堤顶立交，左、右堤处桥梁底高程分别为64.25m、62.69m，分别高于堤顶5.34m、4.76m，能够满足跨堤建筑物与堤顶之间的净空高度4.5m的要求。

主槽位置梁底高程66.64m，比按照设计洪水位56.43m高出10.21m。因此该桥梁底高程能够满足河道行洪要求、防汛通道要求。

4.4 堤防及岸坡稳定分析计算

拟建桥址处位于漳河上，穿越堤防所在位置桩号为左堤46+850，右堤46+780。左岸堤顶高程为58.91m，右岸堤顶高程为57.82m，堤顶宽度为6m。堤防迎水坡1:3，背水坡1:3。左岸梁底高程64.25m，高于堤顶5.34m；右岸梁底高程62.69m，高于现状堤顶高程4.76m。

据《堤防设计规范》9.1.3条规定：与堤交叉连接的各类建筑物构筑物不得影响堤防的管理和防汛作用，不得影响防汛安全。根据桥梁底高程复核成果，桥梁跨左右堤防处梁底高程够能满足堤顶净空要求，可以保障防汛通道顺畅。

根据《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》中的内容，该段堤防稳定。且该大桥没有桥墩布设于堤身内，该工程 3#桥墩承台外边缘距左堤外堤脚垂直距离为 9.19 米，4#桥墩承台外边缘距左堤内堤脚垂直距离为 2.78 米，39#桥墩系梁外边缘距右堤内堤脚垂直距离为 5.05 米，40#桥墩系梁外边缘距右堤外堤脚垂直距离为 3.34 米。17#桥墩系梁外边缘距主槽左岸上开口线垂直距离为 20 米，21#桥墩承台外边缘距主槽右岸上开口线垂直距离为 40 米。17#、21#桥墩距离主槽较远，3#桥墩不在堤防管理范围内，对堤防和岸坡影响较小，根据《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》，可以不对 3#、17#、21#桥墩进行堤防稳定分析计算。

因为 4#、39#、40#桥墩布设于堤防管理范围内，根据《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》，需对其进行堤防稳定分析。因为桥梁工程施工安排的非汛期，当桥位处发生枯水期 10 年一遇洪水时，洪水不上滩

两侧堤防迎水侧均无水，故仅对非常工况（施工期的左堤迎水堤坡和右堤的两侧堤坡）进行堤防边坡抗滑稳定计算。

4.4.1 堤防边坡抗滑稳定计算原理

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），采用瑞典圆弧滑动法进行堤防边坡抗滑稳定计算。

4.4.2 堤防边坡抗滑稳定计算结果分析

堤防边坡稳定计算主要计算施工期工况下的边坡抗滑稳定。根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），2 级、3 级堤防边坡抗滑稳定安全系数分别为 1.25、1.20，因此左堤、右堤堤防边坡抗滑稳定安全系数分别为 1.25、1.20。

左堤内堤脚地面高程为 53.75m，承台顶高程为 52.1m，承台高 3.0m，因此基坑挖深为 4.75m。右堤内堤脚地面高程为 54.79m，承台顶高程为 53.5m，承台高 2.5m，因此基坑挖深为 3.79m；右堤外堤脚地面高程为 54.89m，系梁顶高程为 54.2m，系梁高 2.5m，因此基坑挖深为 3.19m。

根据《肥回线工程地质勘察报告》，堤防下部基础的土层主要为粉土、粉质黏土；堤身土为黏性土。稳定计算采用的土体的容重、粘聚力、内摩擦角等参数。

经计算，漳河大桥所在位置施工期左堤迎水边坡安全系数 1.51；右堤迎水边坡安全系数 2.13，背水边坡安全系数 1.96，均不小于规范要求。堤防边坡是稳定的。

5 防洪综合评价

5.1 建设项目与有关规划符合性评价

5.1.1 建设项目与防洪规划、治理规划的符合性评价

根据《漳卫河系防洪规划》，工程所在河段规划按 30~50 年一遇洪水标准治理，设计流量 $3000\text{m}^3/\text{s}$ 。依据中水北方勘测设计研究有限责任公司编写的《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理工程可行性研究报告》：漳河防洪标准为 50 年一遇，岳城水库至东王村段河道设计行洪流量 $3000\text{m}^3/\text{s}$ ，东王村以下河道设计行洪流量 $1500\text{m}^3/\text{s}$ 。当岳城水库泄流量大于 $1500\text{m}^3/\text{s}$ 时，利用大名泛区滞洪。漳河左堤为 2 级堤防，堤顶超高 2.0m；右堤为 3 级堤防，堤顶超高 1.5m。

拟建桥梁与漳河堤防交叉处采用立交方案，现状左岸堤顶高程为 58.91m，现状右岸堤顶高程为 57.82m。根据该桥设计，桥梁在左、右堤处与堤顶立交，左、右堤处桥梁底高程分别为 64.25m、62.69m，分别高于现状堤顶 5.34m、4.87m，能够满足跨堤建筑物与堤顶之间的净空高度 4.5m 的要求。

主槽位置梁底高程 66.64m，比设计洪水位 56.43m 高出 10.21m。因此该桥梁底高程能够满足河道行洪要求和防汛通道要求。

桥梁所在河段对应规划河道桩号 62+900，并未安排相关规划。现状左堤堤顶宽度 9.5m，右堤堤顶宽度 6.9m，内外边坡 1:3。工程跨越位置现状堤防均满足相关规划指标要求，且在相关规划、可研报告中未对该段堤防安排加高培厚等工程措施，桥墩未挤占堤身断面，不会对以后的规划实施造成影响。

本次特大桥桥长 1669.04m，两桥头均位于两堤外，桥梁长度大于河道宽度，一跨跨越堤防，堤身断面内未布设桥墩，加之堤顶与梁底净空均大于 4.5m，对堤防基本无影响。

工程距离上游东尚村险工约 150m，距离下游方里集险工最短直线距离约 3.5km，桥梁建成后不会影响险工修复及护砌。

5.1.2 建设项目与岸线规划的符合性评价

在《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》中规定，对现状开发利用程度比较高的岸段，应按照国土空间、水利、交通等相关规划，合理控制整体开发规模和强度，新建和改扩建项目必须严格论证，不得对防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定产生明显不利影响。应严格控制桥梁、取水工程项目的建设，控制项目新占用岸线长度比率。

对现状开发利用程度不高的岸段，应控制岸线开发方式。容许建设跨河桥梁等交通设施、取排水工程设施、跨河管线(油气、通信等)码头、滨水景观、生态保护等项目，项目建设不得影响防洪安全、供水安全、水生态安全，同时应符合河道内建设项目管理要求。在进行充分论证，并满足相关法律法规要求审批后方可开发利用。

在《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》中规定，确需越过临水边界线穿越河道的岸线利用项目，必须充分论证项目的影响，提出穿越方案，并经有审批权限的行政主管部门或流域管理机构审查同意后方可实施。桥梁、管线、取水、排水等基础设施需超越临水边界线的项目，超越临水边界线的部分应尽量采取架空、贴地或下沉等方式，尽量减小占用河道过流断面。

本次桥梁工程跨越位置位于南尚村以下河段，根据划分成果，两岸均为岸线控制利用区，属于对现状开发利用程度不高的岸段。本项目为新建跨河桥梁，经过数学模型、常规水面线推算等多种方法综合分析充分论证的基础上，各项指标均能满足相关河道主管部门的规定要求，桥梁承台（系梁）下沉顶高程位于最低冲刷线 0.5m 以下，且工程修建完成后对河道堤防迎水坡进行防护，可以进一步减轻对河道堤防造成的不利影响。因此本工程建设能够满足岸线控制利用区的管控要求。

涉及《海河流域重要河道岸线保护与利用规划》中，占用左、右岸岸线长度分别为 34.21m 和 30.50m。

5.2 建设项目防洪标准和有关技术要求符合性评价

根据《漳卫河系防洪规划》及《漳河干流岳城水库至徐万仓段治理规划》，漳河干流行洪流量受岳城水库下泄流量控制，3 年一遇洪水流量为 $500\text{m}^3/\text{s}$ ，3~30 年一遇洪水流量为 $1500\text{m}^3/\text{s}$ ，30~50 年一遇洪水流量为 $3000\text{m}^3/\text{s}$ 。

本工程等级为一级公路，桥梁长度为 1669.04m，为特大桥，设计防洪标准为 300 年一遇，符合中华人民共和国国家标准《防洪标准》、中华人民共和国交通部标准《公路工程水文勘测设计规范》的要求。

结合模型分析的流场图可以看出，桥位位置流场方向基本为西南-东北走向，而拟建桥梁为东南-西北走向，桥梁布置对河道行洪造成的影响较小。

(1) 桥梁轴线与河道中高水流方向交角为 86° ，符合《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定》（以下简称海委审查规定）第十条关于“应使桥梁轴线与河道中高水流方向垂直，偏差不超过 5° ”的要求。

(2) 该工程 3#桥墩承台外边缘距左堤外堤脚 9.19m；4#桥墩承台外边缘距左堤内堤脚 2.78m；39#桥墩承台距右堤内堤脚 5.05m；40#桥墩承台距右岸外堤脚 3.34m。因此桥墩未占压堤防设计堤身断面。符合海委审查规定第十条关于“桥墩不应布置在堤身设计断面以内”的规定。

(3) 该工程采用立交方式跨越漳河，跨越左堤处最低梁底高程为 64.25m，现状堤顶高程为 58.91m，梁底净空为 5.34m；跨越右堤处最低梁底高程为 62.69m，现状堤顶高程为 57.82m，梁底净空为 4.87m，满足跨堤建筑物与堤顶之间的净空高度 4.5m 的要求。河道内设计最低梁底高程为 66.64m，距河道 50 年一遇水位（56.43m）净空为 10.21m，净空高均满足海委审查规定第十条关于“净空高度满足 4.5m 堤防交通、防汛抢险、管理维护等方面的要求”。

(4) 由于桥墩阻水引起的桥前壅水高度及长度较小, 50年一遇时最大壅水高度为2cm, 影响长度最大为97.2m, 300年一遇时最大壅水高度为2.28cm, 影响长度最大为110.57m。最大壅水高度满足海委审查规定第十三条“最大壅水高度控制在5cm以内”的要求。

(5) 从阻水比计算成果看, 3000m³/s 流量时, 阻水面积 121.25m², 阻水比为 4.03%。5382m³/s 流量时, 阻水面积 181.08m², 阻水比为 3.84%。桥墩阻水比满足海委审查规定第十三条“新建、改建、扩建桥梁时桥墩阻水比应不大于 5%”的要求。

(6) 根据冲刷计算结果, 选取最低冲刷线高程值。

桥墩位于主槽对应最低冲刷线高程为 48.61m。

桥墩位于左岸滩地最低冲刷线高程为 52.7m; 桥墩位于右岸滩地最低冲刷线高程为 54.01m。

位于主槽内 18 号、19 号、20 号桥墩位置承台顶高程为 46.7m, 左岸滩地桥墩基础(承台)高程为 52.1m, 右岸滩地桥墩基础(承台)高程为 53.5m。

因此桥墩承台(或系梁)顶高程均满足冲刷线以下 0.5m 要求。

因此, 承台(或系梁)顶高程满足海委审查规定第十条“桥梁桩基承台(或系梁)应分别在最大冲刷线以下 0.5 米”的要求。

综上, 桥梁平面布置可行, 符合防洪标准、有关技术和管理要求。

5.3 建设项目对河道行洪的影响评价

根据桥梁平面布置图, 漳河特大桥修建后, 主河槽内没有桥墩, 不会对桥位河段河道行洪能力、主槽流速等造成影响。且桥墩阻水比均小于5%, 阻水引起的桥前雍水高度及影响长度均符合河道行洪标准及河道管理条例中的相关规定, 桥梁墩(台)布设符合相关技术要求, 所以建设项目对河道行洪和排涝能力影响较小。

5.4 建设项目对河势稳定的影响评价

工程实施后，河道断面处流速变化较小，因而，桥梁对上下游总体流势不会产生明显影响。由于桥梁跨度较大，阻水比较小，壅水影响较小，加上桥墩基础较深，局部冲刷对桥梁本身不会构成大的威胁，对堤坡的稳定影响也很小，加之对堤防迎水坡进行防护，大桥工程对河势变化基本没有影响。

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

(1) 堤防

桥梁采用立交方式跨越漳河左右堤，梁底净空分别为5.34m、4.87m，均满足跨堤建筑物与堤顶之间的净空高度4.5m的要求，可以保证运送抢险物资车辆及一般的小型车辆通过。

(2) 岸坡

桥梁跨过漳河长度大于现状河道宽度，桥墩承台外边缘与左堤堤脚最近距离为2.78m，与右堤堤脚最近距离为3.34m，对工程的规划实施没有影响。桥梁修建后流速略有增加，最大增幅仅0.05m/s，增加幅度不大，但考虑到实际行洪复杂性，应加强防护。

(3) 其他水利工程

工程上下游附近最近的水利工程为上游东尚村险工，距离约150m，项目建设对此险工无影响。

距离下游12.8km处有一座水文监测站蔡小庄水文站。因蔡小庄水文站位于工程跨越处下游，根据《水文站网管理办法》（水利部令第44号）第20条“在国家基本水文测站上下游各20公里（平原河网区上下游各10公里）河道管理范围内新建、改建、扩建有关工程影响水文监测、致使国家基本水文测站改建的，按照《中华人民共和国水文条例》和《水文监测环境和设施保护办法》（水利部令第43号）的有关规定执行。”的内容，工程所在位置距离水文站超过10km，对蔡小庄水文站的观测工作基本不会产生影响。

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

拟建桥梁附近河段两岸设有堤防，根据治理规划，漳河左堤堤防级别为2级，堤顶宽度8m；右堤堤防级别为3级，堤顶宽度6m，是漳河防汛抢险道路和河道管理专用道路。

工程采用立交方式跨越漳河左右堤交叉处净空均大于 4.5m，工程修建不会对原有的河道堤防造成破坏，工程的建设不影响堤顶道路通行，因此，工程的建设不会影响防汛抢险和工程管理。

5.7 建设项目施工期影响评价

根据桥梁区段的现有水位流量、雨季流量和最大洪水流量，施工现场的踏勘与调查结果，认真仔细地编制好施工方案。本工程桥梁桩基位于浅水区或无水区，为了保证桩基施工过程中道路顺畅工作顺利进行，在主槽桩位处采用筑岛法设置施工平台，保证河水畅通，既可以进行河中桩基、系梁墩柱施工，又能保证支架搭设，待桩基完成后拆除支架和筑岛恢复河道原状。

河道内工程施工工期安排避开汛期，在非汛期主要施工桩基墩柱，施工筑岛、施工机械、材料堆放等汛前进行清理，使施工场地恢复原貌，同时桥梁跨堤工程主要采用架桥机方案安装梁板，基本不会对堤防稳定产生影响，且汛期保证堤顶道路的畅通。施工期满足防汛要求。根据桥梁设计方案和施工工期安排，建设项目施工对河道基本没有影响。

另外，施工期制定防洪预案，合理布置施工场地。与河务部门密切配合，严格按制定的防洪预案施工。如遇河道非汛期行洪时，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。建设项目施工对河道基本没有影响。

5.8 建设项目对第三人合法水事权益的影响评价

漳河的主要任务是防洪、排涝及灌溉，附近没有饮用保护水源，新建桥梁主要跨越漳河干流，沿线未涉及引水口，节制闸及提灌站，不会引起河道内水质的变化，该工程的实施也不会引起水资源的流失浪费。

新建桥梁桥梁下游约 1km 处为生产桥横跨漳河，上游约 450m 处有一高压线设施横跨漳河，项目施工过程中及实现运行后不会对生产桥和高压线产生影响。

工程范围内的土地占用、树木赔偿等问题由建桥单位另行妥善解决，其他事宜对第三人合法水事权益不会产生影响。

6 消除和减轻影响措施

从前述工程前后的洪水位、流速、流势流态变化情况看，工程修建会一定程度抬高洪水位、增大断面平均流速，因此本次提出相应的防治、补救措施，力争将影响降至最低。

6.1 建设项目消除和减轻影响的措施

6.1.1 调整施工进度安排

要降低建设项目施工过程中的影响，首选措施为调整施工进度安排，根据水利年度安排施工，尽量避免汛期施工（盖梁以上部分施工除外）。

建设项目消除和减轻影响措施与桥梁工程要同步实施、同时完成。施工过程中须由水行政机关或河道管理部门委托的人员进行监理和监督，由水行政机关或河道管理部门检查验收。主槽桥跨采用预应力混凝土（后张）连续箱梁方案，主槽内有三个桥墩，桩基承台施工时，按照当时水位情况，为了保证桩基施工过程中道路顺畅工作顺利进行，在桩位处采用筑岛法设置施工平台，施工完成后对支架和筑岛进行拆除，使河道恢复施工前的原状。施工期针对河道水量进行观测，并针对非正常来水提出应急避险措施，及时撤离施工人员及设备；同时了解雨情、水情发展趋势，切实执行防汛指令，组建以现场施工单位人员为主体的防汛抢险队伍，随时做好防洪、抗洪准备。

应与水利管理部门密切配合，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，同时还需保障堤顶防汛抢险道路的畅通。

6.1.2 防护位置分析

（1）因桥梁修建后造成流速加大，增大了对堤防的冲刷，因此应对桥梁上、下游河道两岸堤防迎水坡进行护砌。

(2) 由于河道主槽宽浅，主流相对分散，大流量时主槽流速较大，工程前后主槽流速有一定增加，至桥位下游约 100m 处即主槽弯道位置流速增大现象基本可消失，因此应对桥梁上、下游河道主槽两岸进行浆砌石防护。

6.1.3 防护长度

根据二维数学模型的左、右堤局部模型演算结果，因为桥梁修建后堤脚前沿流速增加很小，最大增幅仅 0.13%，结合漳河已有消除和减轻影响工程措施的成熟经验做法，确定防治补救范围为：

对桥梁投影及上游 50 米、下游 100 米范围内左右堤迎水坡进行防护；
对桥梁投影及上游至东尚村险工、下游 100 米范围内主槽左岸岸坡进行防护，
对桥梁投影及上游 50 米、下游 100 米范围内主槽右岸岸坡进行防护。

6.1.4 防护方案

堤防防护：对左、右堤迎水坡进行浆砌石防护。新建桥梁总宽 25.5m，左右两岸护坡长度合计为 351m。护砌基础埋深在冲刷线下 0.5m。

主槽防护：对主槽左、右岸坡进行格宾石笼防护。护砌基础埋深在现状河底以下。

6.1.5 非工程措施

新建漳河特大桥应在非汛期（10～次年5月）进行施工。工程完工竣工验收前，建设单位负责清除河道管理范围内建筑垃圾，恢复河道区域原貌，避免垃圾、废渣留在河道内，竣工验收时，须有河道管理单位参加。

新建桥梁基本具备通车条件后，对河道管理范围内原 S239（本段为旧路大牙线）交通道路进行拆除，按原河道设计标准恢复河道原状及堤防设计断面，与上下游河道及堤防平顺连接，堤防压实度不小于 0.93。

6.2 建设项目消除和减轻影响的措施效果分析

拟建项目施工期在采取有效的管理措施、工程措施后能消除和减轻施工期和后期运行对河道的影响。桥梁工程竣工后对河道规划的实施、防洪、防汛抢险、工程管理、水利工程设施、河势稳定影响不大。

综上，建设单位应对项目防治与补救措施工程量、投资额等进行具体计算设计。项目消除和减轻影响的最终方案与项目主体工程同步实施。

6.3 工程量及投资估算

根据拟定工程方案，本次防护设计主要工程量：土方开挖 4921m^3 ，机械挖运 5585m^3 ，土方回填 5336m^3 ，坡面平整 922m^3 ，土工布 12239m^2 ，浆砌石基础 352m^3 ，浆砌石护坡 2133m^3 ，碎石垫层 582m^3 ，伸缩缝 124m^2 ，排水管 268m ，格宾石笼护基 4842m^3 。估算建筑工程投资合计419.37万元。

7 结论与建议

7.1 结论

漳河特大桥建成后，对于推动区域交通运输，带动沿线地区的经济和发展具有重要意义和深远影响。按照桥梁的修建不能影响河道防洪、排涝和现有水利工程运用，同时又要保证设计标准内桥梁自身安全的要求。通过对拟建大桥附近水利工程情况、桥梁布置情况的综合分析主要得出以下结论：

（1）漳河特大桥所在上下游河段近期河势基本稳定，主流线基本无变化，总体平面基本稳定，河道断面变化主要体现在竖向冲切与淤积。根据河道演变分析，此段河道河岸岸线较稳定，不会发生大的平面变迁，跨越处河道现状断面与规划断面接近，滩地较高，滩槽明显，符合桥位选择的一般水文要求，桥址位置选择较为合理。

（2）漳河特大桥设计洪水标准为300年一遇，高于所在漳河规划防洪标准50年一遇，该桥防洪标准满足所在河道的防洪排涝标准。

公路桥与漳河交叉断面附近河道宽度约1450m左右，拟建大桥总长度1669.04m，涉河段长度1515m。桥墩及桥台对河道过水断面面积产生一定缩减，桥梁修建后，河道断面平均流速变化发生一定变化，但增加幅度不大；3年一遇洪水流量时，阻水比为2.65%，50年一遇洪水流量时，阻水比为4.03%，100年一遇洪水流量时，阻水比为3.84%，均满足海委涉河建设项目技术审查规定的新建、改建、扩建桥梁时桥墩阻水比应不大于5%。

（3）桥梁建成后，受桥墩阻水的影响，50年一遇时最大壅水高度为2cm，影响长度最大为97.2m，300年一遇时最大壅水高度为2.28cm，影响长度最大为110.57m。能够满足堤防安全超高要求，因此工程建成后基本不影响河道行洪安全。

(4) 桥梁建成后, 由于桥墩挤占了过水断面面积, 造成河道的一般冲刷加大。根据冲刷计算结果, 选取最低冲刷线高程值。桥墩位于主槽对应最低冲刷线高程为 48.61m。

桥墩位于左岸滩地最低冲刷线高程为 52.7m; 桥墩位于右岸滩地最低冲刷线高程为 54.01m。

现状主槽内 18 号、19 号、20 号桥墩位置承台顶高程为 46.7m, 左岸滩地桥墩基础(承台)高程为 52.1m, 右岸滩地桥墩基础(承台)高程为 53.5m。

因此桥墩承台(或系梁)顶高程均满足冲刷线以下 0.5m 要求。

因此, 承台(或系梁)顶高程满足海委审查规定第十条“桥梁桩基承台(或系梁)应分别在最大冲刷线以下 0.5 米”的要求。

对桥梁投影及上游 50 米、下游 100 米范围内左右堤迎水坡进行防护;
对桥梁投影及上游东尚村险工至下游 100 米范围内的主槽左岸岸坡进行防护,
对桥梁投影及上游 50 米、下游 100 米范围内主槽右岸岸坡进行防护。

新建桥梁基本具备通车条件后, 对河道管理范围内原 S239(本段为旧路大牙线)交通道路进行拆除, 恢复河道原貌, 跨越堤防处恢复原堤身设计断面, 并保持上下游平顺连接。

(5) 拟建桥梁处漳河设有堤防, 是防汛抢险、河道管理专用道路。工程的施工及建成后, 在左、右堤与堤顶立交, 梁底高程高于两岸堤顶高程且满足净空要求, 不会影响防汛抢险、堤防交通、管理维修等运行管理。

7.2 建议

(1) 新建漳河特大桥应在非汛期(10~次年5月)进行施工(盖梁以上部分施工除外)。施工单位必须编制度汛预案, 并在施工前上报相关水利主管部门, 并按照水利部门的要求办理跨越施工手续, 经水利主管部门批准后

方可施工。施工过程中，应密切注意天气变化，并与河道主管部门搞好协作，避免恶性事故发生。

(2) 在桥梁施工过程中，与河道管理部门结合，对桥位处主槽两岸及左、右堤迎水坡进行护砌，护砌设计及施工应与桥梁施工同时进行，以保护堤防、岸坡稳定及桥梁安全。同时，为确保施工质量，建议建设单位加强对涉河部分建筑物的现场管理，并同水利主管部门密切配合，委托有相应水利水电资质的监理单位对有关防洪方面的设计、施工进行质量监督。竣工资料应报有关水利主管部门存档，以备查用。

(3) 在河道管理范围内修建施工道路、作业平台、导流设施等，必须报请河道主管部门批准，按照河道主管部门要求进行施工管理，桥梁施工不得影响防汛行洪和防汛抢险。加强施工期间的管理，禁止弃土弃渣排向河道。桥梁基础施工土方开挖、筑岛拆除后，上、下游河道要平顺连接。

(4) 建设部门严格落实防洪预案、水土保持防治措施及环境影响评价中提出的各项要求。

(5) 建设单位应落实消除或减轻洪水影响措施建设期间及建成后全生命周期的工程观测、运行管理和维修养护费用，与工程所在河段水管单位明确相关责任，确保工程运行安全和防洪安全。

(6) 桥梁建成后，为了随时掌握工程可能对河道的影响，应加强对上下游河道的河势变化、河道冲淤、河床冲刷、防护设施等进行观测，以便及时采取措施，消除对河道和桥梁产生的不利影响。总之，通过观测积累资料，为桥梁工程跨越漳河方面积累更加丰富的经验和资料，为河道管理部门和工程建设单位进行科学决策提供技术服务。