

雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设项目 防洪评价报告

（报批稿）

中水电（天津）建筑工程设计院有限公司
2022 年 08 月

目 录

1 概述	5
1.1 项目背景	5
1.1.1 建设项目地理位置	5
1.1.2 项目总体建设规模	5
1.1.3 项目建设的必要性和意义	5
1.1.4 防洪评价的必要性	6
1.1.5 防洪评价报告编制工作过程	6
1.2 评价依据	8
1.2.1 主要法律法规	8
1.2.2 有关技术规范和技术标准	8
1.2.3 有关规划文件和设计报告	8
1.3 技术路线及主要评价内容	9
1.3.1 技术路线	9
1.3.2 基本资料	17
1.3.3 工作内容	17
1.3.4 评价范围及评价标准	17
2.基本情况	19
2.1 建设项目概况	19
2.1.1 拟建项目情况	19
2.1.2 主要建设内容	19
2.2 河道基本情况	26
2.2.1 河流水系	26
2.2.2 水文气象	28
2.2.3 社会经济	30
2.2.4 地层岩性	30
2.3 现有水利工程及其他设施情况	32
2.3.1 水利工程设施	32
2.4 水利规划及实施安排	34
3.河道演变	37
3.1 河道演变概况	37
3.2 河道演变趋势分析	38
4.防洪评价分析与计算	39
4.1 水文分析计算	39
4.1.1 暴雨洪水特性	39
4.1.2 历史洪水	40
4.1.3 设计洪水	42
4.2 项目建设布置分析	43

4.3 洪水计算分析	43
4.3.1 计算范围	44
4.3.2 模型建立	44
4.3.3 边界条件	45
4.3.4 起步区 2022 年度汛方案	45
4.3.5 计算方案	46
4.3.6 白洋淀入流过程.....	47
4.3.7 防洪形势分析	48
4.4 冲刷计算分析	51
4.5 壅水与波浪高度计算分析.....	51
4.6 河势影响分析	52
4.7 淹没影响分析	52
4.8 对防洪工程的影响分析	53
5.防洪综合评价	54
5.1 项目建设与有关规划符合性评价	54
5.2 项目建设对河道行洪的影响评价.....	54
5.3 项目建设对河势稳定的影响评价.....	54
5.4 项目建设对堤防及其他水利设施的影响评价.....	54
5.5 项目建设对防汛抢险的影响评价.....	55
5.6 项目建设对第三人合法水事权益的影响评价.....	55
6.建设项目防洪安全分析	56
6.1 建设项目防御洪水标准和措施影响评价.....	56
6.2 淹没影响评价	56
6.3 冲刷影响评价	56
7. 消除和减轻影响措施.....	57
8.结论与建议	58
8.1 结论	58
8.2 建议	59

前 言

河北雄安新区气象局拟开展河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设。通过布设湿地气象观测仪、水质自动观测仪、植被生态自动观测仪、水温自动观测仪、水体流速液位仪等设备，实现气象要素、水质、植被长势、水温、水位、水流速的自动观测；升级改造邵庄子生态气象观测站，增加通量观测设备。

通过河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设，可有效贯彻习近平总书记重要指示批示精神，落实新区规划要求，为防洪排涝、水资源保护利用和白洋淀生态环境修复提供科学依据。同时该项目对整合新区水文、水质、气象、环境等监测站点资源，统筹新区防洪排涝、水资源保护利用、气象监测以及白洋淀生态环境保护治理等数据跨部门融合共享具有重要意义。

观测站点布设在白洋淀核心水域、河流入淀口、白洋淀下游出水口、泄洪口处内，分别位于邵庄子、烧车淀、藻苈淀、采蒲台、圈头、捞王淀、关城、前塘、白沟引河、萍河、瀑河、漕河、府河、唐河、孝义河、潞龙河、北四门堤北何庄和新安北堤留通等 25 处。

本报告将针对位于白洋淀内的 18 处监测点位进行分析评价，其余 7 处监测点位评价报告已于 2022 年 6 月 25 日由河北雄安新区管理委员会公共服务局批复。

河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设涉及白洋淀，根据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》等国家法律法规以及水利部门的有关规定，应进行防洪评价。本报告仅对位于白洋淀淀区内的 18 处点位进行分析评价。

报告中坐标为国家 2000 坐标系，除特殊注明外，高程均为 1985 国家高程。

1 概述

1.1 项目背景

1.1.1 建设项目地理位置

本次评价工程位于河北雄安新区安新县，监测点位布置在白洋淀各入淀口及白洋淀淀区重点区域。白洋淀划分区域依据《雄安新区白洋淀管理范围划定方案》中成果“白洋淀淀区管理范围划定以周边淀南新堤、白洋淀千里堤、枣林庄枢纽、新安北堤、障水埝、四门堤为依据，马棚淀入口以任高速公路为依据，萍河入淀口以黑龙口大桥为依据，唐河入淀口以污水库下游节制闸为依据，府河、漕河、瀑河以新区边界为依据。”

1.1.2 项目总体建设规模

项目拟在雄安新区白洋淀烧车淀、藻荇淀、采蒲台、圈头、捞王淀、关城、前塘等重点水域和瀑河、漕河、府河、孝义河、北四门堤北何庄等河道入淀口、出淀口、泄洪口附近建设 18 套白洋淀生态水文气象观测站。通过布设湿地气象观测仪、水质自动观测仪、植被生态自动观测仪、水温自动观测仪、水体流速液位仪等设备，实现气象要素、水质、植被长势、水温、水位、水流速的自动观测；升级改造邵庄子生态气象观测站，扩大平台面积，设置 1 层（水上 8m）涡度相关系统（动量通量、显热通量、潜热通量和 CO₂ 通量）、甲烷通量观测系统、辐射系统（净辐射传感器、有效光合传感器）、红外温度系统、1 层（5m）多光谱生态植被指数仪、水体温度观测系统（-20cm、-80cm、-160cm、-300cm、底泥）1 套。

1.1.3 项目建设的必要性和意义

通过本项目建设，“统一规划、统一标准、统一管理、统一支撑”，构建雄安新区白洋淀水体环境监控“一张图、一张网”，整合生态、水体、气象等多个部门站点，避免基础设施重复建设、数据共享能力不足等产生的开支，最大限度节约资金。布局合理、观测要素全面的站网能有效提升防洪排

涝和水资源保护利用及白洋淀生态环境保护治理能力。

本项目建设内容多、建设进度要求较高、涉及多个单位与部门，为确保工程实施顺利，成立了项目建设领导小组，负责项目的督导检查，从项目立项到建设完成的全过程中，高度重视风险管理，加强项目监理。本项目经过充分的调研、论证，并吸取了相关建设过程中的经验，具有较好的可行性和可实施性。

1.1.4 防洪评价的必要性

依据国家计委、水利部《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》（水政[1992]7号），对于河道管理范围内建设项目，应进行防洪评价，编制防洪评价报告。

依据《中华人民共和国防洪法》第三十三条：在洪泛区内建设非防洪建设项目，应当就洪水对建设项目可能产生的影响和建设项目对防洪可能产生的影响做出评价，编制防洪评价报告，提出防御措施，建设项目可行性研究报告按照国家规定的基本建设程序报请批准时，应当附具有关水行政主管部门审查批准的防洪评价报告。

按照《中华人民共和国河道管理条例》等有关法律、法规规定，“建设跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施，应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求，不得危害堤防安全，影响河势稳定、妨碍行洪畅通”。本次水文气象监测平台建设位于白洋淀，工程可能会对河道行洪、排涝、堤防稳定、防汛通道等方面产生一定影响，为分析其影响，需采用科学的手段，进行评价计算，给出评价结论并提出相应减免措施和建议。

综上所述，编制《河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设工程防洪评价报告》是必要的。

1.1.5 防洪评价报告编制工作过程

受建设单位的委托，我单位承担河北雄安新区白洋淀生态水文气象监

测系统建设防洪评价工作。通过收集相关资料，建立数学计算模型进行计算，根据现行的国家和行业标准、规定，分析建设项目对河道泄洪、河势稳定、河岸堤防等方面的影响以及分析洪水对建设项目的影晌，针对项目建设对河道防洪存在的主要问题提出建议。期间多次与业主及相关设计单位进行沟通，于 2022 年 6 月编制完成了《河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设工程防洪评价报告》。

1.2 评价依据

1.2.1 主要法律法规

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修订）；
- (3) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月 7 日《中华人民共和国国务院令》（第 687 号）修改）；
- (4) 水利部、国家计委关于颁发《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》的通知（1992 年 4 月 3 日水利部、国家计委水政[1992]7 号）。

1.2.2 有关技术规范和技术标准

- (1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (2) 《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》（水利部办公厅文件办，SL/T808—2021）；
- (3) 《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》（水利部海河水利委员会，海建管[2013]33 号）；
- (4) 《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，2021 年 7 月）；
- (5) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (6) 《堤防工程施工规范》（SL260-2014）；
- (7) 《堤防工程管理设计规范》（SL/T171-2020）；
- (8) 《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）；
- (9) 《铁路工程水文勘测设计规范》（TB 10017-2021）；
- (10) 《内河航运工程水文规范》（JTS 145-1-2011）。

1.2.3 有关规划文件和设计报告

- (1) 《大清河系防洪规划》，中水北方勘测设计研究有限责任公司，2008 年；

(2) 《大清河流域防洪规划报告(河北省部分)》，河北省水利水电勘测设计研究院，2006 年；

(3) 《2022 年雄安新区起步区安全度汛方案》，河北省水利水电勘测设计研究院，2022 年 3 月；

(4) 《大清河流域综合规划》(水规计[2022]26 号)

(5)《河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设项目实施方案》，河北雄安新区气象局，2021 年 10 月；

(6) 建设单位提供的设计图纸资料等其他有关文件、资料。。

1.3 技术路线及主要评价内容

1.3.1 技术路线

通过分水文气象平台所在位置设计洪水 and 水利工程调度原则，根据其所在断面行洪情况与桩基础埋深相互关系，分析水文平台建设对河道的影响，包括冲刷深度以及对河势和现有工程的影响，还包括河道行洪对水文气象平台安全的可能影响，在此基础上从防洪安全的角度评价主体工程设计中确定的桩基础埋设方案是否合理，提出方案调整意见。

(1) 设计洪水分析

本次白洋淀设计洪水采用海规计函〔2017〕17 号印发《大清河流域设计洪水复核报告》中的结果，该成果已通过水利部水利水电规划设计总院审查，以海规计函〔2017〕17 号印发。

(2) 洪水位分析计算方法

本次分析计算主要采用二维不恒定流数学模型方法计算分析。二维不恒定流数学模型法能充分反映洪水演进过程和局部特定区域内的水流形势，以及水流在不同地点不同方向的水力要素。对于地形及水流条件复杂的行洪区域，当需要反映整个水体的演进过程或某一局部区域内水的流态变化过程时，采用二维不恒定流数学模型进行计算具有明显的优势。

白洋淀是大清河流域缓洪、滞沥的国家重点蓄滞洪区，白洋淀断面宽阔，堤埝纵横交错，洪水流态、流势比较复杂，既是行洪区又是缓洪滞洪区。白洋淀蓄滞洪区地形地势变化缓慢，多呈漫滩行洪的状态，行洪水流具有明显的二维特征。

本次利用非结构网格模型进行模拟计算。非结构网格模型中采用的数值方法是单元中心的有限体积法。控制方程离散时，结果变量 U 、 V 位于单元中心，跨边界通量垂直于单元边。有限体积法中法向通量通过在沿外法向建立单元水力模型并求解一维黎曼问题而得到。

二维非恒定流计算模块的原理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。

$$h = \eta + d$$

描述平面二维水流连续运动方程为：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS$$

描述平面二维水流的动量方程为：

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} = \bar{f}vh - gh\frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h\partial p_a}{\rho_0\partial x} -$$

$$\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y}\right) +$$

$$\frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy}) + hu_s S$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = -\bar{f}uh - gh\frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h\partial p_a}{\rho_0\partial y} -$$

$$\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y}\right) +$$

$$\frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_s S$$

$$h\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz \quad h\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz$$

其中， $\bar{u}$ 、 $\bar{v}$ 为基于水深平均的流速； t 为时间； x 、 y 和 z 为笛卡尔坐标； η 为河底高程； d 为静水深； $h = \eta + d$ 为总水头； u 、 v 为 x 、 y 方

向的速度分量； g 为重力加速度； ρ 为水的密度； s_{xx} 、 s_{xy} 、 s_{yx} 、 s_{yy} 为应力张量的分量； p_a 为大气压强； ρ_0 为水的相对密度； S 为点源流量大小； u_s 、 v_s 为点源水流流入周围水体产生的流速。

侧向应力项 T_{ij} 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。

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

通过对上述方程进行离散可得到河道断面水位、流量和上下游水位、二维滞洪区内相邻单元之间的流量和水位的线性关系，并与边界条件联立得到一组完整的关于节点水位的线性代数方程组，采用矩阵标识法求解该方程组后得到河道断面、联系、二维区域单元的水位、流量、流速等。

联系主要是指流域中控制水流运动的堰、闸及行洪区口门，联系的过流流量满足水力学上的计算公式等。下面分别对闸和堰为例说明如下：

闸门计算：

闸下水流分为自由出流和淹没出流两种状态，不同状态采用不同的计算公式。水闸计算各参数所表示的指标见图 1.4-1。

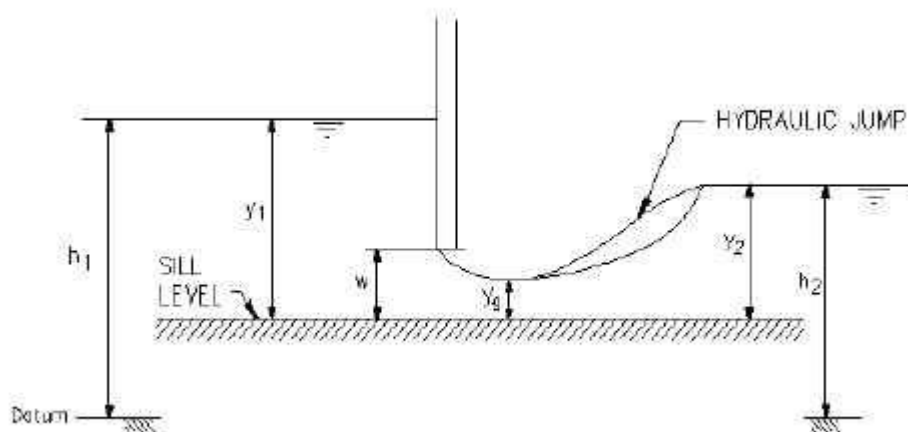


图 1.4-1 水闸计算各参数所表示的指标标识图

不同状态采用不同的计算公式：

当水流为自由出流时：

$$Q = C_d b w \sqrt{2g y_1}$$

其中 b — 闸门宽度 (m)；

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

C_c 为收缩系数，一般取值在 0.61-0.63。Mike11 中默认值为 0.63。

当水流为淹没出流时：

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

其中 μ — 淹没系数；

h_1 、 h_2 — 闸上、下水位 (m)。

堰流计算：

堰流计算各计算参数所表示的指标标识见图 1.4-2。

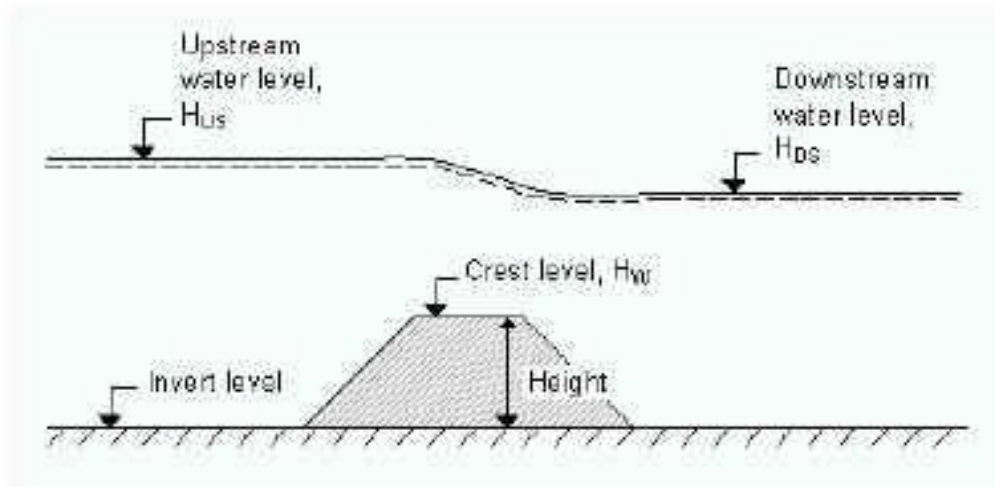


图 1.4-2 堰流计算各计算参数所表示的指标标识图

堰流计算公式 1：

适用范围：

堰流计算公式 1 是在标准堰流公式的基础上简化得到的，表达式为：

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

式中， Q —过堰的流量(m^3/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)。

堰流计算公式 2 (Honma)：

适用范围：

计算表达式为：

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

当 $(H_{ds} - H_w) / H_{us} \geq 2/3$ 时

式中， Q —通过堰的流量(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)。

(3) 河道冲刷计算方法

本次评价中，位于白洋淀内的点位分析洪水初期最不利工况下，洪

水流速产生的最大冲刷深度,采用 2002 年中华人民共和国交通部发布实施的《公路工程水文勘测设计规范》(JTJ062-2015)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,本次项目区根据地质勘测土质均为粘性土。

计算公式:

①粘性土河槽部分:

$$h_p = \left[\frac{A \frac{Q_2}{\mu B_c} \left(\frac{h_{mc}}{h_c} \right)^{\frac{5}{3}}}{0.33 \left(\frac{1}{I_L} \right)} \right]^{\frac{6}{5}}$$

式中: A — 单宽流量集中系数, A=1.0~1.2;

IL—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。

②粘性土河滩部分:

$$h_p = \left[\frac{A \frac{Q_t}{\mu B_t} \left(\frac{h_{mt}}{h_t} \right)^{\frac{5}{3}}}{0.33 \left(\frac{1}{I_L} \right)} \right]^{\frac{6}{5}}$$

式中符号意义同前。

黏性土局部冲刷

$$\text{当 } \frac{h_p}{B_1} \geq 2.5 \text{ 时, } h_b = 0.83 K_{\xi} B_1^{0.6} I_L^{1.25} v$$

$$\text{当 } \frac{h_p}{B_1} < 2.5 \text{ 时, } h_b = 0.55 K_{\xi} B_1^{0.6} h_p^{0.1} I_L^{1.0} v$$

式中: ———一般冲刷后墩前行近流速 (m/s), 、 ; IL ———冲刷

坑范围内粘性土液性指数，在本公式中适用范围为 0.16~1.48。

其中，当采用 64-1 修正式计算一般冲刷深度时， $V = E d^{-1/6} h_p^{2/3}$ ；

河滩部分的塔基局部冲刷时，采用 $V = V_H h_p^{1/5}$ ；

式中：— 塔基局部冲刷深度（m）；

— 塔基形状系数，圆柱墩取 1.0；

— 塔基计算宽度（m）；

— 一般冲刷后水深（m），计算同前。

— 河床泥沙平均粒径（mm）；

— 一般冲刷后墩前行近流速（m/s）；

— 河床泥沙起动流速（m/s）；

— 塔基前泥沙始冲流速（m/s）；

— 指数。

（4）壅水计算方法

简化公式法通常是以水流能量守恒原理、动量守恒原理及堰流理论为基础，通过调查分析和室内模型试验，确定的跨河桥涵壅水简化公式。《桥渡水文》中壅水高度计算公式为：

$$\Delta Z = \eta (\bar{V}_m^2 - \bar{V}_0^2)$$

式中： ΔZ — 建筑物前最大壅高（m）；

η — 计算系数，根据阻断流量的不同取 0.05~0.15；

$\bar{V}_m$ — 建筑物布置后断面平均流速（m/s）；

$$\bar{V}_m = \frac{1}{2} \left(\frac{Q_p}{W_j} + \bar{V}_{0m} \right)$$

Q_p — 设计流量（m³/s）；

W_j — 建筑物过水断面面积（m²）；

$\bar{V}_{0m}$ — 建筑物范围内天然情况下平均流速 (m/s) ;

$\bar{V}_0$ — 天然断面平均流速 (m/s) 。

建筑物上游壅水长度计算公式为:

$$L = \frac{2}{I} \Delta Z$$

式中: L—建筑物上游壅水长度;

I—水面比降。

简化公式法在桥梁设计规范中长期使用, 计算简便, 并有一定精度, 因此本次防洪评价采用简化公式法分析计算建桥后的桥前壅水高度和壅水长度。

(6) 波浪高度计算

为确定桥梁的梁底高程, 需要进行波浪高度计算, 桥下波浪高度计算公式如下:

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

式中: $h_{wp\%}$ — 波浪高度 (m) ;

th — 双曲正切函数;

$\bar{V}_w$ — 风速, 水面上 10m 高度多年测得的洪水区间自记 2min 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^2/s) ;

D — 计算浪程 (m) 。

桥下浪高按计算浪高的三分之二计取。

1.3.2 基本资料

(1) 中国通信建设集团设计院有限公司提供的建设项目的平面布置图、横断面图、典型结构图等有关设计资料（2021 年 11 月）；

(2) 地形资料：采用雄安新区提供的实测 1/10000 地形图（2019 年）；

(3) 断面资料：采用河北省水利水电勘测设计研究院实测断面资料（2019 年）；

(4) 已批复有关规划报告中的水文计算成果。

1.3.3 工作内容

依据建设项目的基本情况和所在河系的防洪要求，以及所采用的技术路线，本次防洪评价工作主要包括以下内容：

(1) 基本资料的收集与整理

建设项目相关设计文件、图纸，计算范围内河道的有关规划、地形资料、断面资料的收集整理。

(2) 防洪评价的计算分析

根据所采用的技术路线，利用二维数学模型及有关经验公式进行防洪评价的计算与分析工作。根据拟建项目的基本情况、河口防洪要求、河口规划布局、河道演变分析及防洪评价计算成果等，分析评价建设项目对河道泄洪、河势稳定、河岸堤防等水利设施的影响以及分析洪水对建设项目的影 响，提出合理化建议。

(3) 编制防洪评价报告，提出评价结论与建议

依据《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》所要求的内容及深度，根据防洪评价计算结果，客观公正地进行分析，编制防洪评价报告，提出减免措施、评价结论及建议。

1.3.4 评价范围及评价标准

(1) 评价范围

河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设项目本次共计涉及 18 处点位位于白洋淀内。河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设项目防洪评价范围确定为白洋淀淀区。

（2）评价标准

防洪评价标准不仅需要参考国家《防洪标准》中有关规范，还要考虑有关河道防洪标准以及项目本次设防标准。

①工程自身评价标准

河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统位于白洋淀入淀口或者分洪口区域，属于涉水监测工程，建设工程属于点状建筑物，钢架结构不提高地面高程，在满足自己重要电气设施防淹、基础防冲安全前提下，建设项目本身可不设防洪标准。又位于河道内的建设项目，其自身防洪标准不宜低于河道的设计运用标准，考虑到建设项目自身安全，本次水文气象监测设备按河道标准进行评价。

②河道及堤防标准

河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设项目位于白洋淀内，根据《2022 年雄安新区起步区安全度汛方案》，白洋淀周边蓄滞洪区的启用标准为 20 年一遇，雄安新区起步区的现状度汛标准为 100 年一遇。

根据最新的《河北雄安新区防洪专项规划》白洋淀按照 100 年一遇洪水标准进行安全建设。

根据《河北雄安新区规划纲要》（2018 年 4 月），“新区防洪安全体系。按照分区设防、重点保障原则，结合新区城镇规模及规划布局，确定起步区防洪标准为 200 年一遇，五个外围组团防洪标准为 100 年一遇，其他特色小城镇防洪标准原则上为 50 年一遇。”

综上，为分析河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设项目安全及对白洋淀的影响，本次白洋淀内水文气象平台防洪评价标准确定为 100 年一遇。

2.基本情况

2.1 建设项目概况

2.1.1 拟建项目情况

项目名称：河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设工程

建设单位：河北雄安新区气象局

项目建设地点：本项目建设地点位于雄安新区安新县

项目建设进度：未开工

2.1.2 主要建设内容

2.1.2.1 项目概况

雄安新区白洋淀生态气象监测系统建设内容主要包括：

（1）建设白洋淀湿地气象观测仪，实现白洋淀水域气象环境（风向、风速、气压、降水量、气温、相对湿度、太阳总辐射）的数据收集与处理；

（2）建设白洋淀水质自动观测仪，实现对溶解氧、电导率、浊度、pH、ORP、叶绿素 a 等要素的自动观测；

（3）建设白洋淀植被生态自动观测仪，实现对淀区芦苇等植被的实景图像数据的收集与处理；

（4）建设白洋淀水温自动观测仪，实现对白洋淀水温（-20cm、-80cm、-160cm、-300cm、底泥共 5 层水温）的自动观测；

（5）建设湿地水体、白洋淀下游出水口、泄洪口处的水位自动观测仪，实现白洋淀水域、白洋淀下游出水口、泄洪口处的水位实时监测；

（6）建设入淀河流水文自动观测站，实现入淀流量自动测验；

（7）观测数据通过无线（4G/5G）传输到雄安新区气象局边缘计算中

心,淀区每个站点配备一个北斗卫星通信模块,保证在极端天气下数据传输的稳定性,形成信息一张图展示,通过边缘计算中心接入雄安云,融入雄安数字城市,实现数据共享共用。

项目拟在雄安新区白洋淀建设 18 套白洋淀生态水文气象观测站,通过布设湿地气象观测仪、水质自动观测仪、植被生态自动观测仪、水温自动观测仪、水体流速液位仪等设备,实现气象要素、水质、植被长势、水温、水位、水流速的自动观测。

2.1.2.2 建设方案

本次位于白洋淀共设置 18 处监测设备,其中有 8 处为水上钢管桩平台,7 处为陆地钢管桩平台,3 处为水文桩基础结构的水文杆。

2.1.2.3 供电方式

观测设备均采用太阳能方式供电,并要求仪器能够在无阳光的情况下可连续工作 15 天以上,无其余供电线路。

2.1.2.4 施工工期

本次施工工期为 2022 年 10 月 1 日至 2022 年 10 月 30 日。

2.1.2.5 施工方案

(1) 陆地平台

本次陆地平台施工前进行现场测量放样,确定基础打设位置,核实平台定位处无管线及其他构筑物后方可施工。

1、本次进场施工均采用人工施工的方式,由人工进行挖填及全土回填夯实,未设置施工进场通道。

2、基坑开挖时,应挖至老土,回填土需原状好土分层夯实,压实系数

不小于 0.94，夯实后密度不小于 17.0kN/m^3 。

3、基坑施工时要有相关的施工安全措施及配备相应的安全设备。

4、基坑开挖在斜坡地时注意防护边坡及堤防稳定。

5、平台结构需定期维护，确保安全，检查内容包括所有螺栓、防腐层、表面平整度、平台底座与基础的连接是否牢靠。。

（2）水上平台

深水中修建桥梁等其他建筑物时，为了确保施工安全，使基础施工方便易行，减少施工干扰，降低工程成本，可采取钢管桩水中平台方案施工水中钻孔桩的施工。具体流程如下：

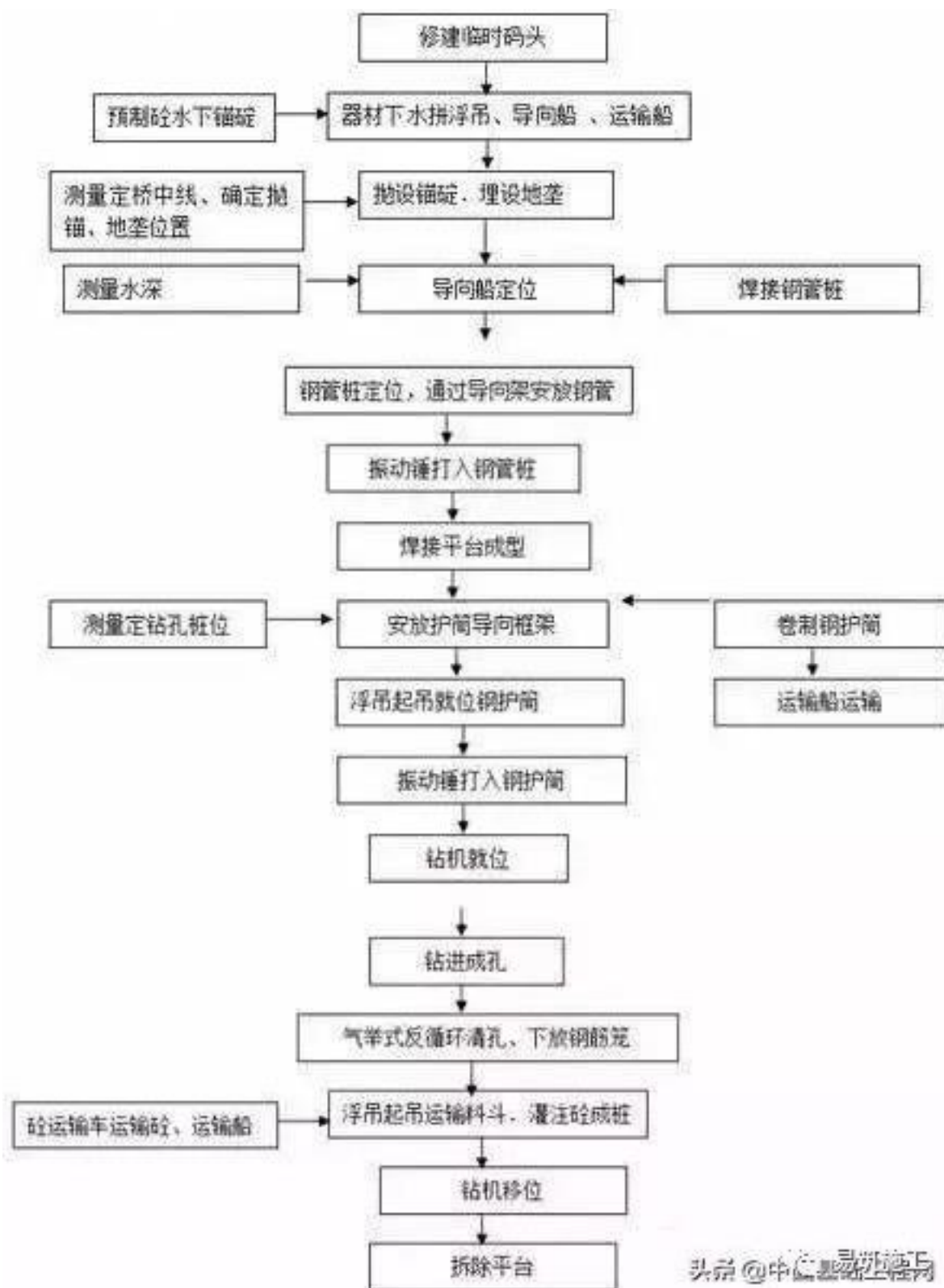


图 2.1-5 深水桩施工工艺流程图

1、钢管桩的制作

钢管桩需现场制作，一般选用 10-14mm 厚钢板，卷成小节后，将小

节焊接成大节。每节钢管之间采用内外周圈焊接，焊缝宽度不小于 2cm。

2、浮箱拼接

浮箱是浮吊的基础，由若干个小钢箱组成。小钢箱外型为长方体底部周边为圆角，顶部为长方形，钢箱钢板厚度 3 mm，内部有钢制中隔板，顶部焊有带螺栓眼和卡销眼的角钢及钢板，小钢箱之间通过螺栓和卡销来互相连接，顶部预留有锚栓孔，以连接固定锚机或其他需要固定的设备。

在岸边用汽车吊依次将小钢箱吊下水，通过螺栓连接和卡销连接并用的方式拼装成一个大浮箱。

3、浮吊拼装

浮吊是水上作业的起吊设备，由浮箱及 CWQ20 型拆装式桅杆起重机组成，在远处看浮吊主体是三脚架，起重机结构由臂杆、立柱、斜撑、转盘底座及驾驶室组成。转盘底座基础基本呈正三角形，三台卷扬机在浮吊的尾部正中位置。

4、搭设水中平台

(1)浮吊抛锚;首先使用浮吊将锚碇在距设计桩位 60~100m 处进行抛锚，并用浮筒做为标识。

(2)导向船固定：导向船定位时，用机动船将导向船推至设计桩位处加以锚定，然后利用导向船上的四台卷扬机(俗称锚机)，在测量指挥下，通过伸缩锚机将导向船定位，在导向船上根据每根钢管桩的布设位置准确放出每根钢管桩的桩位，并依次安装定位框架。

(3)钢管桩下设：导向船定位后，机动舟将焊接好的钢管桩钢管通

过运输船运至墩位处，并将浮吊傍靠。

起吊钢管桩钢管，在钢管上做好长度标记，从定位框架中插入，自重缓缓下沉，根据钢管上的长度标记确认入河床后再检查垂直度，作纠偏处理，起吊电动振动锤，放在钢管顶卡在钢板上，开动振动锤对钢管桩进行振动下锤，直至钢管反弹，方可认为已进入风化岩，可停止振动下沉。在打入过程中随时观测垂直度。

(4)施工平台的搭建完成：钢管桩打设完毕，按照平台设计进行平台的搭建完成。

5、埋设钢护筒

在平台上精确定出桩位，放置导向架。入河床的一节护筒在顶部外侧对称焊接卡板，浮吊提扁担梁起吊，护筒穿过导向架，靠自重缓缓下沉，卡板卡在导向架上，同样办法起吊下一节护筒，并与上一节护筒对接焊。护筒足够长以后，将会因自重下沉，待不再继续下沉，在护筒顶部焊接替打，加振动锤振动下沉，护筒反弹明显时持续 5min 后停止下沉。

6、钻孔桩施工

护筒埋设好后，吊装钻机就位进行钻孔施工。从护筒至泥浆池之间采用泥浆槽连接，放置在平台上。泥浆池是一个钢板加工成的钢箱，焊挂在平台上。

7、清孔

为了确保灌注成功，采用气举反循环法将孔内泥浆全部换为清水。气举反循环主要设备为 9m³ 空压机一台，20cm 出浆钢管一套及 3cm 射风

软管一套、泥浆泵 2 台。在钢管上距钢管底口 40cm 处向上开一斜口，接射风软管，清孔时，将出浆钢管下至距孔底 40cm，两台水泵往孔内不停送清水，启动空压机，利用反循环原理从出碴钢管上口喷出。施工过程中要保证孔内水头在河面水位以上 1.5~2.0m，以减小护筒壁所受外压力。清孔应认真操作，钻孔底沉淀物厚度不得大于 5cm。在灌注前(导管安装完毕后)检查孔内沉淀情况，如果大于设计要求，可按相同办法进行二次清孔，确保沉淀厚度小于规范要求值。

8、混凝土灌注

钻孔桩所用混凝土在拌和场集中拌制，由砼罐车运到临时码头旁。在临时码头处设置滑槽，砼由滑槽滑至运输船上的料斗内，由运输船将料斗拖至墩旁，浮吊吊灌。导管一般埋深为 4~5 米，以确保砼的密实度。必须保证每趟运输时间不能超过 40 分钟，保证混凝土坍落度。

9、平台拆除

桩基施工完毕，由上至下拆除平台。横纵梁、斜撑拆除后进行管桩拔除。浮吊起吊振动锤直接夹住管壁，启动振动锤，边振动边缓缓起钩，可将管桩拔除。因混凝土与基岩连接的管桩，潜水员下水割除。

2.2 河道基本情况

2.2.1 河流水系

本次气象水文监测设备建设工程位于白洋淀内，属大清河流域。

大清河是海河流域较大的河系，源于太行山的东麓，上游及中上游为扇形分布的支流河道，分为南北两支。

北支为白沟水系，主要支流为小清河、琉璃河、南拒马河、北拒马河、中易水、北易水等。拒马河在落堡滩分流为南、北拒马河，北易水、中易水在北河店汇入南拒马河，小清河、琉璃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进入东淀。

南支为赵王河水系，为典型的扇形流域，发源于山区的潞龙河、唐河、清水河、府河、漕河、瀑河、萍河、孝义河等，均汇入白洋淀。白洋淀为大清河中游的缓洪滞沥淀泊，通过赵王新河与同样位于大清河中游的东淀相连。东淀下游分别经海河干流和独流减河入海。

大清河山区建有横山岭、口头、王快、西大洋、龙门、安各庄 6 座大型水库，除安各庄水库位于大清河北支中易水外，其余 5 座大型水库均位于南支白洋淀上游。大清河中下游南运河以西洼淀主要有东淀、文安洼和贾口洼，主要用于一般洪水的缓洪滞洪。南运河以东有团泊洼、唐家洼和北大港，主要用于超标准洪水临时缓洪滞洪。

(1) 白洋淀

白洋淀是大清河流域中游缓洪滞沥的大型平原天然洼淀，承纳大清河南支潞龙河、孝义河、唐河、府河、漕河、瀑河、萍河等的洪沥水，以及北

支白沟引河行洪能力（ $500\text{m}^3/\text{s}$ ）以内的洪沥水，经白洋淀调蓄后，由枣林庄枢纽控制下泄，经过赵王新渠入东淀，通过海河干流和独流减河入海。

白洋淀四周主要以堤埝为界，南至千里堤，北至新安北堤，东至大清河口（赵北口溢流堰），西至四门堤、障水埝。东西长 39.5km ，南北宽 28.5km ，淀区总面积为 366km^2 。白洋淀淀内主要由白洋淀、马棚淀、烧车淀、藻杂淀等大小不等的 143 个淀泊组成，淀泊之间多为高地或埝区分割，各淀泊由壕沟、航道沟连通。滞洪水位 9.0m 时，相应蓄水量 10.7 亿 m^3 。地貌景观以水体为主，水域间有苇田、台地、村庄。淀底高程一般 $4.0\sim 4.5\text{m}$ ，最低 1.0m ，台田高程一般 $6.5\sim 7.5\text{m}$ ，村基高程一般 $8.0\sim 9.0\text{m}$ 。

（2）白洋淀周边河流

潞龙河是大清河南支的主要行洪河道，规划治理标准 50 年一遇，北郭村设计泄量 $5700\text{m}^3/\text{s}$ ，陈村以下设计流量 $2300\text{m}^3/\text{s}$ ，其余洪水走陈村分洪道。右堤为主堤，堤防全长 90.5km ；左堤为次堤，长 78.7km 。现状堤顶高程普遍不足，险工较多，影响堤防稳定，潞龙河现状过流能力为 $1000\text{m}^3/\text{s}$ ，陈村分洪道现状过流能力为 $800\text{m}^3/\text{s}$ ，与规划设计流量相差较大。

唐河京广铁路以下设计洪水标准 20 年一遇，其中东石桥以上设计流量 $1190\text{m}^3/\text{s}$ ，东石桥至入淀口设计流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ ，现状堤防超高不足，过流能力仅为 $2000\text{m}^3/\text{s}$ 。

府河发源于保定市区以西平原，流经保定市区，下游经安新县建昌村入藻杂淀。规划治理标准为 20 年一遇，设计流量为 $410\text{m}^3/\text{s}$ 。现状堤防超高不足，河道内存在大量影响行洪的垃圾等障碍物，过流能力 $200\text{m}^3/\text{s}$ 。

漕河、瀑河规划按 20 年一遇治理，设计流量分别为 $1180\text{m}^3/\text{s}$ 、 $350\text{m}^3/\text{s}$ 。

现状堤防高度不够，局部河段弯曲、狭窄阻水严重，漕河、瀑河现状过流能力分别为 300m³/s、200m³/s。

孝义河、萍河均为平原排沥河道，设计排涝标准 5 年一遇。现状河道淤积严重，堤防不连续，排水能力达不到设计标准。

赵王新河是白洋淀枣林庄枢纽至东淀的行洪河道，全长 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 2700m³/s，按左、右堤顶 1.5m 超高复核，赵王新河上段（枣林庄-王村闸）在设计超高下可行洪 2700m³/s，下段（王村闸-任庄子）行洪 1800m³/s。白洋淀周边河流主要情况见表 2.1-1。白洋淀及周边河流水系图见图 2.1-1。

表2.1-1 白洋淀周边主要河流情况表

类别	名 称	长度 (km)	新区内 长度 (km)	原 规 划 防 洪 标 准 (年)	设计流量 (m ³ /s)	现 状 防 洪标准 (年)	现 状 行 洪 能 力 (m ³ /s)	新区防洪规 划防洪标准
南支	漕龙河、 陈村分洪 道	112.4	5.2	50	漕龙河 2300 陈村分洪 道 3400	10	漕龙河 1000 陈村分洪道 800	50
	孝义河	77.2	3.0	10	180	3	60	20
	唐河	131.3	18.0	20	3500	10	2000	20
	府河	25.0	2.0	20	410	5~10	200	20
	漕河	26.0	4.0	20	1180	5~10	300	20
	瀑河	26.4	4.0	20	350	5~10	200	20
	萍河	20.8	8.3	5	47	5	44	20/100/200
	赵王新河	42.0	9.0	20	2700	10	上段 2700 下段 1800	100
	小计	461.1	53.5	—		—		

2.2.2 水文气象

大清河流域属温带和暖温带大陆性季风气候，季节性差别显著。流域内

年平均气温 7.6~13.1℃，多年平均风速 2.2m/s，最大风速 28m/s，风向为 WNW；多年平均无霜期 180d，最大冻土深 75cm，多年平均蒸发量 1571（20cm 蒸发皿）；多年平均日照时数 2590h。流域多年平均降水量 540mm，降水量在年内分布不均匀，主要集中在 7、8 月份，约占年降水量的 70%，且降水量年际变化较大，据已有资料统计分析，丰水年与枯水年降水量相差 3 倍左右。

白洋淀属于温带半干旱大陆性季风气候区，四季分明，温度适中。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。绝对温差变幅较大，多年平均气温 12.1℃，最热为 7 月，月平均气温 26.4℃，极端最高气温 40.7℃，最冷为 1 月，月平均气温-4.7℃，极端最低气温-26.7℃，无霜期 203 天。

白洋淀流域多年平均降水量约 500mm，降水分布趋势是：由山区向平原、迎风坡向背风坡递减，山区在 600mm 左右，平原区在 500mm 左右。

2.2.3 社会经济

据统计，区域内总人口 1652 万人，耕地 166.3 万公顷，其中河北省人口 1607 万人，耕地 143.4 万公顷。

大清河流域气候温暖，土地肥沃，人力资源充足，工农业发达，交通方便，具有发展经济的优越条件。

流域内有京广、津浦、京九等铁路干线，京福、京保高速公路，有华北油田、大港油田等大型工矿企业。防洪保护区内现状经济与 80 年代相比有较大提高，到 21 世纪流域内经济将会有更大发展，防洪任务将进一步加大。

2.2.4 地层岩性

根据外业鉴别及室内土工试验结果分析，在钻探控制深度范围内，按岩性特征及物理力学性质，地基土共划分为 3 层。场地表层为河水，其下为第四系全新统湖积成因（Q4l）粉土、粉质黏土。各土层的岩性特征现分述如下：

①层粉质黏土：黄褐色，软塑-可塑，具氧化铁染色，含贝壳。

②层粉土：褐黄色，饱和，中密,具氧化铁染色，含云母及氧化铁，偶见贝壳。

③层粉质黏土：黄褐色，可塑，具氧化铁染色。

地层分布情况详见工程地质剖面图和钻孔柱状图。

场地土层层底深度、层底高程及层厚详见下表 3.1。

表 2.2-1 场地土层层底深度、层底高程及层厚统计表

地层编号	岩土名称	统计值	层底深度(m)	层厚(m)	层底高程(m)
①	粉质黏土	统计个数	3	3	3
		最大值	8.80	6.80	-2.52
		最小值	8.60	6.60	-2.72
		平均值	8.70	6.70	-2.62
②	粉土	统计个数	3	3	3
		最大值	13.50	4.80	-7.32
		最小值	13.40	4.60	-7.42
		平均值	13.43	4.73	-7.35
③	粉质黏土	该层未揭穿，最大揭穿厚度 8.6m。			

2.3 现有水利工程及其他设施情况

2.3.1 水利工程施工

(1) 白洋淀周边堤防

白洋淀周边堤防包括千里堤、新安北堤、障水埝、四门堤及淀南新堤。白洋淀周边防洪工程位置示意图见图 3.1-3。

新安北堤长 45.54km，堤顶宽 8m，堤顶高程 10.9~11.74m（85 高程），内坡 1:2.5~1:3，外坡 1:4。安新段有南河、大张庄、公堤扬水站，闸 8 座。新安北堤起步区段作为雄安新区起步区的南部防线，规划防洪标准为 200 年一遇。新安北堤雄县段规划防洪标准为 100 年一遇。

障水埝长 17.3km，堤顶宽 6~8m，堤顶高程 10.9~11.09m，边坡 1:3.7~1:4。堤上有寨里、杨孟庄、王庄扬水站 3 处，引水闸 1 处，排水闸 3 处。障水埝作为寨里组团的南部防线，其规划防洪标准为 100 年一遇。

四门堤长 73.3km，堤顶宽 8m，堤顶高程 10.5~12.4m，边坡 1:3。四门堤安新段有郝关、同口、曲堤、关城、端村、淀头、泥里庄、安州 8 处扬水站，引水闸 12 个，排水闸 8 处；四门堤高阳段有南马、蒲口及东方 3 处扬水站，引水闸 1 处。四门堤规划防洪标准为 20 年一遇。

淀南新堤长 20.01km，堤顶宽 6.5m，堤顶高程 10.5~10.81m，边坡 1:2.7~1:2.8。堤上有齐道、杨庄、高楼扬水站 3 处。穿堤涵洞 5 处。淀南新堤规划防洪标准为 20 年一遇。

千里堤现状堤顶高程 10.8~12.6m，其规划防洪标准为 100 年一遇，现状防洪标准严重不足，仅为 10~20 年一遇。

(2) 白洋淀周边分洪口门

新区规划前，白洋淀周边堤防预留口门 6 座，分别为新安北堤留村、北六口门；障水埝大石桥口门；南四门堤郝关、关城口门；淀南新堤辛庄口门。

新区规划后，度汛期取消新安北堤留村、北六口门；规划期取消新安北

堤留村、北六口门及障水埝大石桥口门。

口门另外还涉及千里堤上的小关分洪口门。

障水埝分洪口门位于大石桥，为便于控制分洪，规划口门采用砌石护坡裹头形式，口门顶高程 9.0m（大沽 10.5m），口门长 400m，口门以上建高 0.5m 的土埝与两侧堤顶连接。

淀南新堤分洪口门位于刘李庄镇辛庄，规划口门采用砌石护坡裹头形式，口门顶高程 9.0 m（大沽 10.5m），长 400m，口门以上建高 0.5m 的土埝与两侧堤顶连接。

唐河南四门堤分洪口门在郝关与同口之间，规划分洪口门结构型式采用砌石护坡裹头，口门顶高程 9.0m（大沽 10.5m），长 500m，口门以上建高 0.5m 的土埝与两侧堤顶连接。

唐河北四门堤分洪口门在关城大口子村附近，规划分洪口门采用砌石护坡裹头结构型式，口门顶高程 9.0m（大沽 10.5m），长 500m，口门以上建高 0.5m 的土埝与两侧堤顶连接。

小关口门位于千里堤小关附近，是白洋淀遇超标准洪水时，为确保千里堤的防洪安全，设立的临时分洪口门，长 500m。

（3）枣林庄枢纽

枣林庄枢纽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三部分组成。白洋淀中低水时，可由 4 孔闸泄水，中高水时 25 孔闸参加泄洪，淀水位超过 7.5m 时赵北口溢流堰溢洪。

4 孔闸和 25 孔闸位于任丘市枣林庄村南，赵北口溢流堰位于枣林庄村北、赵北口村南。新区防洪规划中规划对枣林庄枢纽进行改扩建，扩建后，当白洋淀十方院水位 9.0m 时，枣林庄枢纽下泄流量达到 3700m³/s；当白洋淀十方院水位 10.01m 时，枣林庄枢纽下泄流量达到 5860m³/s。

（4）其他相关设施

本次工程主要点状建筑物，电源采取太阳能设施，因此基本不涉及其他

工程。

2.4 水利规划及实施安排

白洋淀：

（1）《大清河系防洪规划报告》

2008年，中水北方勘测设计有限责任公司编制的《大清河系防洪规划报告》中白洋淀的治理规划：

为了提高白洋淀周边滞洪区的防洪标准，提高枣林庄枢纽泄洪能力，在实施淀内除壅、开卡，开挖枣林庄闸前行洪道等工程的基础上，治理方案进行了方案比较。最后推荐白洋淀周边分洪水位不变，扩挖赵王新渠的方案。该方案为解决白洋淀泄水不畅的问题，在实施淀内工程的基础上，通过扩挖赵王新渠，使枣林庄枢纽恢复到原设计泄洪能力 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 。其他规划措施还包括枣林庄枢纽提高泄洪能力工程规划（①枣林庄闸前行洪道工程，规划闸前除壅通道底宽 360m ，底高程 4.8m 。②河道入淀口开卡工程），堤防加固工程规划，分洪工程，建筑物除险加固工程。

（2）河北雄安新区防洪专项规划

治理工程主要包括枣林庄枢纽扩建、千里堤加固、白洋淀周边堤防整治、淀区开卡除壅工程等。

①枣林庄枢纽扩建工程

枣林庄枢纽按100年一遇洪水设计、200年一遇洪水校核进行改扩建，拆除现有25孔闸和4孔闸，利用现有场地条件新建泄洪闸，加固改建赵北口溢流堰。枣林庄枢纽改扩建及下游河道治理后，当白洋淀十方院水位 9.0m 时，枣林庄枢纽下泄流量达到 $3700\text{m}^3/\text{s}$ ；当白洋淀十方院水位 10.01m 时，枣林庄枢纽下泄流量达到 $5860\text{m}^3/\text{s}$ 。

②白洋淀周边堤防整治工程

白洋淀周边堤防包括白洋淀千里堤、老千里堤、新安北堤雄县段、四门

堤和淀南新堤等。

按照200年一遇、1级堤防标准，加高加固新安北堤起步区段；按照100年一遇、1级堤防标准，加固白洋淀千里堤、老千里堤、新安北堤雄县段；按照20年一遇、4级堤防标准，加固四门堤和淀南新堤。

③淀区开卡除埝工程

包括枣林庄闸前除埝、淀区高围埝清除及入淀口清淤三项内容。规划除埝通道底宽650m，底高程4.5m。

（3）《水利部关于大清河流域综合规划的批复》（水规计[2022]26号）中关于白洋淀的规划方案：

雄安新区规划形成“一主、五辅、多节点”的城乡空间布局，“一主”即起步区，“五辅”，即雄县、容城、安新县城及寨里、昝岗五个外围组团，起步区和安新组团位于白洋淀蓄滞洪区新安北堤以北区域内，寨里组团位于白洋淀蓄滞洪区障水埝以西区域内，容城组团、雄县组团、昝岗组团均位于白洋淀蓄滞洪区以外。

根据《河北雄安新区规划纲要》《河北雄安新区总体规划》和《河北雄安新区防洪专项规划》，新安北堤保护新区起步区，不再承担分洪任务，障水埝保护寨里组团，只用西堤以外部分，因此，规划将新安北堤以北、障水埝寨里西堤以东部分调整为防洪保护区，不再承担滞洪任务。调整后白洋淀蓄滞洪区面积由1191km²减少到943km²，减少面积248km²。《海河流域防洪规划》确定白洋淀蓄滞洪区运用标准为50年一遇，滞洪水位9.64m，滞洪容积27.74亿m³。《河北雄安新区防洪专项规划》确定白洋淀蓄滞洪区运用标准提高到100年一遇，设计水位10.01m，滞洪容积达到28.91亿m³（本次调整后虽然蓄滞洪区面积有所减少，但因为设计水位的抬高，总容积净增1.17亿m³）。

历次有关规划中白洋淀蓄滞洪区边界是按照10.5m等高线划定的，本次调整除划定的防洪保护区外，其他区域白洋淀蓄滞洪区的边界没有改变。调

整后白洋淀蓄滞洪区边界为:东部以千里堤为界、北部以新安北堤为界、西北部以障水捻和西部高地为界,南部以博士庄~王福庄~周加辛店等村庄一带为界,西部以斗洼~邢家南镇~晋庄镇~三岔口~杨桥~郭村~大望亭~东减~~西于庄~大因镇等村庄一带为界。

3.河道演变

3.1 河道演变概况

白洋淀受湖体地形、气候变化、人类生产影响等因素，历史上时缩时扩，20 世纪后叶—21 世纪初缩减幅度较大，1980 年代曾干涸，1988 年大雨使白洋淀湖区恢复。

白洋淀历为战国燕赵、宋辽边界，争战不断；民国以前白洋淀是沟通保定、天津之间的重要航道。湖区的传统产业是渔业及芦苇产业，20 世纪后，随着中国国内旅游业的兴起，逐渐成为旅游胜地，并于 2007 年评定为中国 5A 级旅游景区。

白洋淀内有堤分割。湖底高程 3.6 米，湖面高程 10.50 米，面积 366 平方公里，最大水深 6.0 米，平均水深 3.6 米，容积 10.38 亿立方米。

上游各支流中潞龙河为白洋淀的主要补给水源，多年平均径流量 7.75 亿立方米、其次为唐河（5.9 亿立方米）、白沟引河（4.9 亿立方米）、府河（1.69 亿立方米）、漕河（1.19 亿立方米）、瀑河（0.59 亿立方米）等。上述各河以唐河含沙量最大，倒马关站（1959—1980 年资料），年平均含沙量为 9.73 公斤/立方米。其次为拒马河，（紫荆关站年平均含沙量为 2.92 公斤/立方米），沙河（潞龙河上游）阜平站年平均含沙量为 2.22 公斤/立方米。水温 7 月最高，平均 20℃ 以上，1 月最低为 0℃，冰期 10—50 天，最长可达 90 天。

1960 年代时白洋淀水质优良，无色无味，清澈见底，矿化度低（400 毫克/升）。酸碱度适中（PH 值 7—8），可用做工农业及居民生活用水。淀内底土松软，淤泥厚积，饵料丰富，是鱼虾繁殖的良好场所。20 世纪的 60 年代以后，白洋淀受到工业排污影响。水污染日趋严重，曾导致鱼虾、蟹等死亡。

自 1960 年代，白洋淀入淀径流和淀内蓄水都发生了根本变化。据记载，

白洋淀在 20 年间曾经历了六次干涸。1983 年到 1988 年曾出现连续五年的干淀。直到 1988 年的一场大型降雨，才使白洋淀得以重新蓄水。20 世纪 90 年代后，通过人工调控白洋淀的水量，较好地解决了干淀问题。

根据 2014 年到 2017 年河北省环保厅发布的《生态环境状况公报》，白洋淀的主要水污染物已经从化学需氧量和高锰酸盐指数，变为化学需氧量和总磷。经过多年治理，2018 年白洋淀淀区水质与上年相比改善效果明显，主要污染物总磷、氨氮浓度同比分别下降 35.16%、45.45%。

2017 年以前，白洋淀为河北省保定市及沧州市共辖，2017 年 4 月 1 日，中共中央、国务院决定在雄县、安新县、容城县设立河北雄安新区。至此，白洋淀大部为雄安新区所辖，成为雄安新区发展的重要生态水体。2021 年，白洋淀淀区水质达到Ⅲ类标准（良好），同比好转一个类别，主要污染物浓度显著下降。

2022 年 1 月 9 日消息，历经四年多的全面治理，雄安新区白洋淀淀区整体水质全面提升至Ⅲ类以上标准。中国环境监测总站的最新数据显示，2021 年白洋淀淀区整体水质为Ⅲ类，化学需氧量、高锰酸盐指数和总磷三项主要指标同比下降了 16%以上，稳定达到Ⅲ类水以上标准。至此，白洋淀水质从劣Ⅴ类全面提升至Ⅲ类以上标准，首次步入了全国良好湖泊行列。

3.2 河道演变趋势分析

白洋淀的规划基本为周边堤防的除险加固，河道洪水在堤防之间下泄时，河道平面位置及河床不会发生大的演变。白洋淀的河道走向、河床基本将处于稳定状态。

4.防洪评价分析与计算

4.1 水文分析计算

4.1.1.暴雨洪水特性

大清河流域暴雨特性概括起来为暴雨时空分布不均匀，对于大暴雨具有强度大、持续时间长、降雨范围广的特点。

本流域地处季风气候区，主要降雨期受季风北进南退的时间决定，暴雨洪水具有明显的季节性。进入夏季，随着太平洋副热带高压的北移，降雨量开始增加。7月副热带高压继续北跃，为降水比较集中的季节，之后副热带高压减弱南退，降雨量也逐渐减少。所以，大清河流域暴雨年内分配不均匀。发生时间集中在夏季6~9月，占全年降雨的80%左右。全年的降雨量往往又集中在一场或几场大暴雨上，特大暴雨主要发生在7月下旬8月上旬，“63.8”、“96.8”特大暴雨发生在8月1~10日内。

大清河流域山区地处太行山迎风坡，暴雨强度大，全流域由同次暴雨笼罩的机会较多，次洪水的洪量较大。如1963年、1956年洪水新镇最大30d洪量分别为82.92亿 m^3 和62.62亿 m^3 。

根据相关资料分析，无论是短历时暴雨量还是次降雨量，20世纪80年代前、后均发生了较大变化。对1小时、3小时暴雨来讲，80年后较80年前有所增大，其增幅随历时增长而减弱、随流域面积的增大而减小；对6小时、24小时暴雨及次降雨量来讲，80年后较80年前有所减小，其降幅随历时增长而增大、随流域面积的增大而增强；不同历时暴雨量及次降雨量，80年后变化幅度较80年前呈逐渐减小的趋势。

时程分布：本流域地处季风气候区,主要降雨期受季风北进南退的时间决定,暴雨洪水具有明显的季节性。进入夏季,随着太平洋副热带高压的北移,降雨量开始增加。7 月副热带高压继续北跃,为降水比较集中的季节,之后副热带高压减弱南退,降雨量也逐渐减少。所以,大清河流域暴雨年内分配不均匀。发生时间集中在夏季 6~9 月, 占全年降雨的 80%左右。全年的降雨量往往又集中在一场或几场大暴雨上, 特大暴雨主要发生在 7 月下旬 8 月上旬, "63.8"、"96.8"特大暴雨发生在 8 月上旬。

年际变化悬殊, 单站年最大 24 小时降雨量的最大值与最小值比达 20 多倍。有的站一次大暴雨就接近本站的多年平均的年降雨量, 甚至比多年平均降雨量高 1~2 倍。

空间分布：暴雨中心位于太行山迎风区海拔 100~200m 的陈庄、桥南沟、司仓、大良岗和紫荆关一带。随着地形向西增高和向东部平原区的降低, 其降雨量级均迅速减小。背风山区及平原区降雨量较小。

以多年平均 24 小时降雨为例, 太行山迎风区海拔 100~200m 处的降雨量在 100~140mm, 背风山区降雨一般在 50~60mm, 平原区降雨量多为 80~100mm。

4.1.2 历史洪水

据史料记载, 雄安新区所在的大清河流域洪涝灾害频繁, 是海河流域历史上洪水泛滥较严重的河系。近三百余年来, 有八年(1653、1654、1668、1801、1871、1890、1917、1939 年)洪水进入天津城区, 均造成极大损失。新中国成立后, 影响范围广、损失大的有 1956、1963、1996、2012 年洪水。

1956 年洪水。永定河、大清河、子牙河及漳卫河均发生了较大洪水。

白洋淀十方院最高水位达 9.8m，安排计划分洪的情况下，周边堤防仍有多处决口漫溢，淀南新堤决口 1200m，四门堤决口两处、扒口两处，下游榕花树处分洪，之后四门堤弃守，新区起步区南部的新安北堤决口 30 余处进而弃守，障水埝漫溢成灾。新区白洋淀周边区域全部被淹，其中安新县境内淹地 52.14 万亩，184 个村庄被水围困，156 个村屋院内进水，水深 1~2m，倒塌房屋 1.21 万间；雄县境内受新盖房分洪道右堤三处决口和新安北堤漫溢决口影响，63.3 万亩庄稼被淹，147 个村庄被水围困，倒塌房屋 1.22 万间。

1963 年洪水。1963 年 8 月上旬，海河南系发生了有水文记录以来的特大暴雨洪水。大清河流域 8 日白洋淀水位猛涨，障水埝、淀南新堤及四门堤漫溢决口 95 处。10 日淀水位 9.06m，新安北堤留村、大张庄龙王庙扒口分洪入新区起步区所在的大王淀。8 月 11 日淀水位 9.70m，安新县筑草袋子埝护城，由于水位仍在上涨，为保证天津市区防洪安全，在任丘小关村附近千里堤扒口使白洋淀洪水分洪入文安洼。14 日白洋淀十方院出现最高洪水水位 10.08m，水面距安新县城墙顶仅差 7cm。白洋淀 30 天入淀洪水总量 64.3 亿 m³，超 50 年一遇。此次洪水白洋淀周围四门堤、新安北堤、淀南新堤、障水埝相继弃守，分洪区先后扒口运用，安新县全境被淹，淹地 50 万亩，洼地水深 3.4~5.2m，184 个村进水，因洪水死亡 34 人，伤 82 人，倒塌房屋 4.49 万间，邮电通讯设施全部冲毁，洪灾为历史罕见；雄县新盖房分洪道、大清河、白洋淀新安北堤、老千里堤多处漫溢决口，29 个村庄被水围困，倒塌房屋 1.26 万间。

1996 年洪水。1996 年洪水是继 1963 年洪水后发生的又一次较大洪水，

北支白沟河最大洪峰流量 1576m³/s，洪水标准相当于 5 年一遇；南支白洋淀最大入淀流量 685m³/s，30 天入淀洪水总量 9.2 亿 m³，重现期不足 5 年一遇，枣林庄枢纽泄洪流量 495m³/s；进入东淀洪水总量 22.3 亿 m³，淹没面积 333km²。本次洪水标准仅 5 年一遇，虽然白洋淀周边新区范围内没有造成洪灾损失，但下游东淀蓄滞洪区开始启用，造成一定淹没损失。

2012 年洪水。7 月 21 日至 22 日，大清河北支拒马河紫荆关站洪峰流量 2580m³/s，达到 20 年一遇；张坊站洪峰流量 2570m³/s；白沟河东茨村站洪峰流量 404m³/s，不足 3 年一遇；下游新盖房水文站 23 日 15 时 35 分开始见水，白沟引河闸最大流量 217m³/s。洪水历时 12 天，大清河流域洪水总量 2.42 亿 m³，其中张坊以上水量 1.15 亿 m³，上游大中型水库入库水量 1.37 亿 m³。大清河南支河道无明显洪水过程。由于该场洪水主要发生在北支上游山区，致使保定 11 个县（市）、84 个乡镇受灾，受灾人口 85.3 万人，农作物受灾面积 3.9 万 hm²，直接经济损失 90 多亿元。洪水出山口后渗漏量大，总体上没有造成平原区损失。

4.1.3 设计洪水

本次防洪评价报告设计洪水采用海规计函〔2017〕17 号印发《大清河流域设计洪水复核报告》中的结果。

大清河流域南支白洋淀，北支东茨村、北河店、白沟（新盖房）以及南北支洪水组合后的新镇等主要控制站的设计洪水成果，是流域防洪调度和规划的主要依据，上述几个控制站的设计洪水也称为大清河流域设计洪水。

2017 年，为配合雄安新区水安全保障研究和新区规划，在流域洪水复核成果基础上，海委组织编制了《大清河流域设计洪水复核报告》，通过水

利部水利水电规划设计总院审查后，以海规计函〔2017〕17 号印发。本次直接采用该设计洪水成果。大清河流域 6 个控制站设计洪水复核成果详见表 4.1-1。

表 4.1-1 2017 年大清河流域设计洪水复核成果表

站点	项目	特征值			不同频率（%）设计值					
		均值	Cv	Cs/Cv	0.33	0.5	1	2	5	10
新盖房 （白沟）	W _{3d} (亿 m ³)	1.50	1.75	2.5	18.35	16.39	13.20	10.15	6.41	3.93
	W _{6d} (亿 m ³)	2.16	1.65	2.5	24.53	21.98	17.84	13.86	8.95	5.64
	W _{15d} (亿 m ³)	3.25	1.55	2.5	34.10	30.67	25.09	19.69	13.00	8.41
	W _{30d} (亿 m ³)	4.00	1.45	2.5	38.59	34.85	28.73	22.80	15.37	10.22
白洋淀 （十方院）	W _{3d} (亿 m ³)	3.10	2.00	2.5	44.94	39.79	31.45	23.56	14.09	8.03
	W _{6d} (亿 m ³)	4.60	1.85	2.5	60.39	53.74	42.96	32.68	20.21	12.04
	W _{15d} (亿 m ³)	7.70	1.70	2.5	90.80	81.23	65.67	50.75	32.42	20.15
	W _{30d} (亿 m ³)	10.60	1.40	2.5	97.87	88.55	73.3	58.48	39.86	26.86

4.2 项目建设布置分析

本次在白洋淀邵庄子、烧车淀、藻苣淀、采蒲台、圈头、捞王淀、关城、前塘等 8 个重点水域建设水上观测平台，平台上布设湿地气象、水质、植被生态、水温、水体环境观测设备。

观测平台采用热镀锌钢管支撑工字钢做主体支撑结构，该结构基本不挤占蓄滞洪区的容积，且平台距离汛期保证水位（9m）高度为 1 米，基本与白洋淀 100 年一遇洪水位（10.01m）保有 0.5m 安全超高，且电子观测设备还要高于该平台，基本能够保证观测设备的安全。

4.3 洪水计算分析

本次防洪评价采用二维不恒定流数学模型对白洋淀淀区进行洪水演进模拟分析，通过计算现状及规划情况下白洋淀发生不同标准洪水时，工程建

设前后的洪水过程变化和局部特定区域水流形势，从而反映水流在不同地点、不同方向的水力要素。

4.3.1 计算范围

模型范围：西为京港澳高速，北部为荣乌高速公路、南拒马河右堤、白沟引河右堤、新盖房分洪道、东淀北大堤；东至独流减河进洪闸、西河闸。南部上游为潞龙河刘家营一带、下游为文安洼、贾口洼南部边界，计算总面积约 5000km²。

地形资料采用 2017 年河北省水利水电勘测设计研究院实测 1/2000 地形图以及白洋淀分洪区及东淀、文安洼、贾口洼均采用 2013 年海委施测的 1:10000 地形图。并考虑了近年来闸前除埝及淀内开卡工程的实施情况。

4.3.2 模型建立

（1）网格剖分及地形赋值

按照实际地形特别是苇地、村庄和淀区实际边界对计算域进行网格剖分，网格剖分采用三角形网格，分洪区网格面积控制在 0.1km² 以内，本淀区域网格进行加密，网格面积控制在 0.02km²。根据地形地貌对网格进行高程、糙率等特性的赋值，计算区总面积 5000km²。

采用白洋淀淀区及周边区域的地形数值对网格进行地形插值，得出网格的地形分布。

（2）参数选取

全淀区：本次计算，糙率值按地形、地貌条件和地面特点，并参照以往模拟计算的选取。其中：行洪道综合糙率为：0.025~0.035；村庄房屋及较大阻水建筑物糙率为：0.08~0.10；苇地糙率为：0.10~0.12，苇地占白洋淀很大面积，汛期正是芦苇生长茂盛季节，密度很大，苇田里的洪水流动很慢，但多数苇地周边有壕沟，尚能形成一定水流，上世纪 70~80 年代研究白洋淀整治方案时，经多方调研试算，苇田糙率取 0.10~0.12，本次分析计算仍采用该值。

项目区：项目建设设计区域，对变化区域的模型糙率取值进行了相应的调整，糙率值由原来的 0.03~0.05 增加至 0.1。

4.3.3 边界条件

二维不恒定流计算模型的上边界条件为上游入淀河流的入流过程和新盖房枢纽的下泄过程，下边界条件为独流减河及西河闸的水位~流量关系线，枣林庄枢纽、王村分洪闸的水位~流量关系以及白洋淀周边分洪口门、小关分洪口门、滩里分洪口门、锅底分洪口门均做为内部边界处理。

4.3.4 起步区 2022 年度汛方案

水利部文件《水利部关于 2022 年雄安新区起步区安全度汛方案的批复》（水防[2022]224 号）：

大清河洪水依据国务院批准的《大清河防御洪水方案》（国函〔2007〕33 号）和国家防汛抗旱总指挥部批准的《大清河洪水调度方案》（国汛〔2008〕11 号）实施防御与调度。为保证雄安新区起步区防洪安全，根据防洪格局和工程变化，对直接涉及雄安新区防洪安全的大清河中游防洪工程调度方案进行适当调整。

（一）大型水库调度

大清河流域上游安格庄、龙门、西大洋、王快、口头、横山岭等 6 座大

型水库按照批复的调度运用计划执行,如遇下游抢险,在不影响水库安全前提下,上游水库适时拦洪错峰。

（二）大清河北支洪水

当白洋淀十方院站水位超过 7.50 米时,原则上北支洪水不分洪入白洋淀;如北支新盖房枢纽上游来水小于 500 立方米每秒,视白洋淀上游来水及白洋淀蓄水情况相机利用白沟引河向白洋淀引水。

其余按现行调度方案运用。

（三）大清河南支洪水

白洋淀十方院站汛限水位按 6.50 米至 6.80 米动态控制。主汛期（7 月 10 日至 8 月 10 日），当预报上游有较大降雨过程时,应采取预泄措施将水位降至 6.50 米以下,预泄流量不得超过东淀大清河主槽安全泄量。当十方院站水位超过汛限水位时,开启枣林庄闸泄洪。当十方院站水位达到 9.00 米（保证水位）且继续上涨时,在枣林庄枢纽充分泄洪前提下,视上游来水情况,扒开淀南新堤高楼口门、障水捻大石桥口门、北四门堤关城口门和南四门堤同口口门向白洋淀周边蓄滞洪区分洪。当上述周边蓄滞洪区已充分运用,十方院站水位仍超过 9.00 米且继续上涨时,开启王村分洪闸向文安洼分洪。当十方院站水位达到 9.59 米危及白洋淀千里堤防洪安全时,扒开白洋淀千里堤小关口门向文安洼分洪;如白洋淀千里堤出现险情,视情况提前启用小关口门分洪;根据需要,适时加大分洪口门宽度。

其余按现行调度方案运用。

本次计算中洪水调度按照该调度方案进行模型的设置的,且本次重点评价水位按照雄安新区防洪规划中确定的水位进行评价分析,因此不影响本次洪水的计算成果。

4.3.5 计算方案

计算条件:现状工况考虑枣林庄枢纽泄量 9.0m 时下泄 2700m³/s,调度

采用起步区安全度汛方案中确定的调度方案。

规划工况主要考虑枣林庄枢纽、王村闸按照雄安新区防洪规划最新设计建设，调度原则按照雄安新区防洪规划中确定的调度方式进行调度分析。规划条件下枣林庄枢纽按照雄安新区防洪规划要求进行扩建，即枣林庄枢纽设计流量 5860m³/s，王村闸扩建至 2360m³/s。

计算原则：规划工况按照雄安新区建成后进行分析论证，洪水调度考虑雄安新区防洪规划确定的洪水调度原则。现阶段确定的雄安新区起步区安全度汛方案，重点分析工程建成后，对白洋淀周边分洪水位的影响。

计算方案：建设项目对防洪的影响评价标准主要为，现状工程及洪水调度条件下，20 年一遇、100 年一遇洪水标准，规划工程及洪水调度情况下，20 年一遇、100 年一遇及 200 年一遇洪水标准。本次计算方案根据洪水计算标准，结合项目建设前后产生的变化，确定洪水影响分析方案，共组成 10 个计算方案。白洋淀二维模型计算方案见表 4.1-1。

表 4.1-2 白洋淀二维模型计算方案

防洪工程条件	洪水标准（年一遇）	工程建设情况	
		建前	建后
现状(起步区安全度汛调度方案)	20 年	√	√
	100 年	√	√
规划(雄安新区防洪规划确定的洪水安排)	20 年	√	√
	100 年	√	√
	200 年	√	√

4.3.6 白洋淀入流过程

大清河流域设计洪水过程线采用“63.8”典型，按同频率控制法进行放大，以入淀系统进行分析。“63.8”典型洪水过程线，大型水库为实测成果，无控山区借用上游控制站实测洪水过程线，平原区采用“63.8”降雨过程用概化过程线计算。按“63.8”典型洪水过程线进行缩放，得到天然入淀洪水过程

线，通过对上游大型水库调洪演算后和无控山区及平原过程线错时段相加，计算出入淀设计洪水过程线。

南支白洋淀入流边界采用流量过程文件。入淀过程见图 4.1-13。

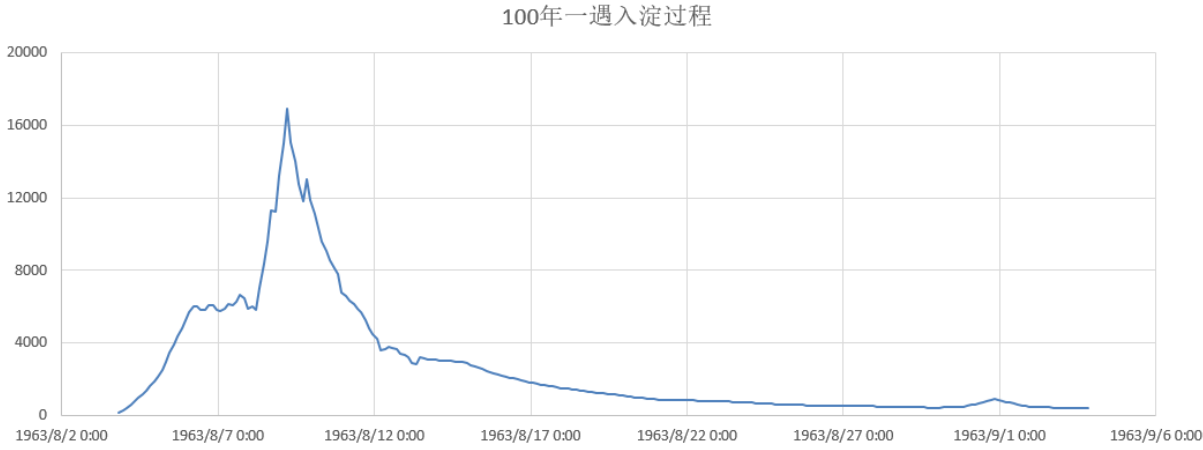


图 4.1-13 白洋淀入淀过程线合计（100 年一遇）

4.3.7 防洪形势分析

白洋淀主要承泄大清河南支的潞龙河、唐河和漕、瀑、府、萍河等河道的洪水，淀内地势西高东低、南高北低，淀内沟埝纵横，枣林庄闸前地势相对较低，25 孔闸是南支洪水的主要泄流通道。

白洋淀的入流洪水主要有萍河、瀑河、漕河、府河、唐河、潞龙河洪水以及淀南平原洪水，各河洪水从淀区的四面和南面等不同方向泄入淀内，入淀通道主要有三条路线：①以孝义河、潞龙河为主的马棚淀入流口；②以新唐河、清水河为主的唐河入流口；③以漕河、府河、瀑河、萍河等入流的藻杂淀入流口。各路洪水在淀内遭遇、汇集，之后由枣林庄枢纽调蓄后下泄入东淀。本次针对湿地工程所在区域位置，重点分析线路①以孝义河、潞龙河为主的马棚淀入流口。

从二维洪水模型演进成果看，白洋淀淀区水流形势与地形特点具有一致性，呈现南北两股水流流向枣林庄枢纽，南部为马棚淀及白洋淀（本淀），北部为藻茭淀和烧车淀。南部潞龙河、唐河洪水进入马棚淀后，在关城村南进入白洋淀，一股通过端村至寨南的航道沟进入落网淀至枣林庄枢纽，另一

股水流过端村与三田庄之间的烧香口入辉淀，经郝淀、前后塘或鲋候淀、娄子淀、大麦淀进入虎皮淀至枣林庄枢纽。北部漕河、瀑河、府河、萍河的洪沥水入藻苻淀后，主要通过津保航道至荷叶淀，穿郭里口村南的台田壕沟入丝网淀至枣林庄枢纽。入流口水位变化显著，淀区水位变化相对平缓，安新大桥至枣林庄闸前区水位变化非常缓慢，枣林庄闸前区水位变化又相对较大。

洪水发生时，上游各河洪水将在入淀口汇集入淀，分别由马棚淀、藻苻淀和烧车淀向枣林庄闸前行进，洪水的不断汇流使淀内平均水位持续上升，由于枣林庄（十方院）位于较下游地带，其水位抬升将会出现滞后现象，水位上涨速度也相对较慢。

（1）现状工程及洪水调度条件下防洪形势分析

现状工程及洪水调度条件下，白洋淀按照雄安新区起步区度汛方案进行调度，新安北堤不再担任分洪任务，枣林庄枢纽泄量 9.0m 时下泄 2700m³/s。

①工程建设前

工程建设前白洋淀各控制点处的水位、工程位置附近的水位以及淀区洪水的流势流态情况等，是分析工程建设对白洋淀防洪影响的基础，因此，首先对工程建设前洪水水流状况及白洋淀蓄滞洪情况进行模拟分析。

20 年一遇洪水条件下，白洋淀主要行洪河道均有来水汇入白洋淀，模型计算第 10 小时，唐河洪水进入白洋淀，首先向东演进，后受地势影响向马棚淀口方向演进，第 20 小时，潞龙河洪水入淀，第 40 小时，孝义河洪水入淀。洪水进入马棚淀后，其主流方向先是靠近孝义河方向，过拥城村后，主流向转向东北方向。第 72 小时，白洋淀十方院水位达到讯限水位 6.8m，枣林庄四孔闸开始泄洪。第 97 小时，十方院水位达到 7.5m，赵北溢流堰开始溢洪。第 150 小时，十方院水位达到 9.0m 且继续上涨，扒开淀南新堤辛庄口门、障水埝大石桥口门、四门堤关城口门和同口口门向周边蓄滞洪区分洪。白洋淀十方院水位最高为 9.05m。

100 年一遇洪水条件下，白洋淀主要行洪河道洪水进入白洋淀后，洪水流势与 20 年一遇洪水条件下演进形势基本一致，白洋淀十方院最高水位达 10.15m。

②工程建设后

工程建设后白洋淀洪水位与项目建设前保持一致，主要是因为建设项目采用钢架结构或者建设在高地，不会对区域的洪水产生影响，且建设项目体积较小，不挤占蓄滞洪区容积。

(2) 规划工程及洪水调度条件下防洪形势分析

规划工程及洪水调度条件下，白洋淀按照雄安新区防洪规划中洪水调度进行调度，新安北堤不再担任分洪任务，取消障水埝大石桥口门。枣林庄枢纽按照雄安新区防洪规划要求进行扩建，即枣林庄枢纽 9.0m 时，下泄 3700 m³/s。设计流量 5860m³/s，王村闸扩建至 2360m³/s。

①工程建设前

20 年一遇洪水条件下，白洋淀主要行洪河道均有来水汇入白洋淀，模型计算第 10 小时，唐河洪水进入白洋淀，首先向东演进，后受地势影响向马棚淀口方向演进，第 20 小时，潞龙河洪水入淀，第 40 小时，孝义河洪水入淀。洪水进入马棚淀后，其主流方向先是靠近孝义河方向，过拥城村后，主流向转向东北方向。第 70 小时，白洋淀十方院水位达到讯限水位 6.8m，枣林庄四孔闸开始泄洪。第101 小时，十方院水位达到 7.5m，赵北溢流堰开始溢洪。第 178 小时，白洋淀十方院达最高水位 9.0m 不再继续上涨，各分洪区不启用。规划 20 年一遇白洋淀洪水淹没情况见图 4.1-5。

规划 100 年一遇、200 年一遇洪水条件下，白洋淀主要行洪河道洪水进入白洋淀后，洪水流势与 20 年一遇洪水条件下演进形势基本一致，项目区全部被淹没。100 年一遇十方院最高水位 10.01m；200 年一遇十方院最高水位 10.36m。

②工程建设后

工程建设后白洋淀洪水位与项目建设前保持一致，主要是因为建设项目采用钢架结构或者建设在高地，不会对区域的洪水产生影响，且建设项目体积较小，不挤占蓄滞洪区容积。

4.4 冲刷计算分析

本次冲刷计算分析分两部分，位于瀑河、漕河、府河、孝义河入淀口监测设备单独进行冲刷复核。

(1) 淀区点位冲刷计算分析

白洋淀属于大清河系的蓄滞洪区，进入淀区后洪水整体的流速放缓，白洋淀所在区域以淤积为主，遇洪水时，项目区全部被淹没，洪水过后，主要会受到淤积影响较大。由于洪水流速小于河床粘性土允许不冲流速 0.6m/s ，故不存在一般冲刷。

项目区位置河道勘探孔孔深 50m ，3 孔，项目区处冲刷层河床组成主要为轻粉质粘土，本次冲刷计算选用《公路工程水文勘测设计规范》(JTGC30-2015) 中粘性土局部冲刷计算公式计算，分析白洋淀淀区内平台建设位置局部冲刷，项目区处冲刷层均为黏土，液性指数 $I_L=0.75$ 。

(2) 入淀口点位冲刷计算分析

位于白洋淀范围瀑河、漕河、孝义河入淀口的点位，考虑最不利工况下，洪水初期河道最大洪峰流量来临时不考虑白洋淀顶托河道最大洪水流速对建设项目产生的冲刷影响，采用《公路工程水文勘测设计规范》(JTJ062-2015) 中的粘性土的滩地冲刷计算公式，分析河道标准下最大洪水流速产生的冲刷影响，液性指数 $I_L=0.78$ 。

4.5 壅水与波浪高度计算分析

位于入淀口位置的 3 处水文监测点位需进行壅水分析，保证壅水高度满足规范要求避免对河道行洪形式产生影响。

位于孝义河内的水文杆存在阻水，水文杆外径 150mm 。位于瀑河、漕

河入淀口的钢管桩平台均按完全闭孔考虑，顺水流方向宽度为 3m。

4.6 河势影响分析

根据模型计算，项目工程建设前后，白洋淀十方院等控制点位流速基本没有变化，现状工程及现状调度运用条件下：发生 20 年一遇洪水时，淀区内的流速一般为 0.04~1.35 m/s；发生 100 年一遇洪水时，淀区内的流速一般为 0.15~1.45m/s。规划工程及规划调度运用条件下：发生 20 年一遇洪水时，淀区内的流速一般在 0.11~1.40m/s；发生 100 年一遇洪水时，淀区内的流速一般为 0.13~1.46m/s；发生 200 年一遇洪水时，淀区内的流速一般为 0.21~1.65m/s。

项目区建设本次自身体量较小，且淀区内的观测平台采取框架，水文杆基础体积很小，建设项目建设前后项目区流速基本不会有影响。

综上所述，工程建设对白洋淀的洪水流速变化以及洪水整体流向流势影响较小。

4.7 淹没影响分析

河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统位于各河道入淀口或者分洪口区域，属于涉水监测工程，在满足自己重要电气设施防淹、基础防冲安全前提下，建设项目本身可不设防洪标准。

观测平台采用热镀锌钢管支撑工字钢做主体支撑结构，该结构基本不挤占蓄滞洪区的容积，且平台距离汛期保证水位（9m）高度为 1m，基本与白洋淀 100 年一遇洪水位（10.01m）齐平，且电子观测设备还要高于该平台，基本能够保证观测设备的安全。

其余建设项目如水尺、岸基观测平台、水准点等均属于不怕被水淹没的建设项目，且岸基观测平台、水准点都设置在了岸顶或者陆地上，不会被水淹没。

经分析本次白洋淀淀区内平台比规划工况 100 年洪水位还要高出至

少 0.55m，因此平台不会被洪水淹没；且平台上安装的电气观测设备比平台要高，基本能够保证即使破浪冲击至平台，也不会对电气设备造成大的影响。即使按照现状工况，100 年一遇洪水位比规划工况下白洋淀十方院水位比规划情况下高 0.14m（规划工况洪水位 10.01m，现状工况洪水位 10.15m），考虑淀区内的洪水位统一加高 0.14m，洪水位也没有达到平台的底高程，因此基本能够满足平台的防洪要求。

4.8 对防洪工程的影响分析

工程位于白洋淀淀区，水文气象设备建设位置均已避开堤身断面，根据新区的总体工程建设安排，白洋淀周边的千里堤、四门堤、淀南新堤以及区域的河道都要开展达标治理工程，有可能会对本次建设工程产生影响，考虑到本次的水文气象观测设施也属于水利防汛的重要部分，可考虑按照现有的防洪工程进行建设布置，同时建议本次水文气象部门后续要服从水利工程的建设工程安排，进行相应的观测设备的位置挪移或者改建。

5.防洪综合评价

5.1 项目建设与有关规划符合性评价

《大清河系防洪规划》《大清河流域防洪规划》、雄安新区防洪规划中均有对入淀口清淤任务以及周边防洪工程的达标建设工程，目前未实施，当建设工程与规划治理任务发生冲突时，本次水文气象监测建设工程应无条件服从，以防洪达标工程建设为主，保证不影响行洪。

5.2 项目建设对河道行洪的影响评价

现状 20 年一遇白洋淀十方院洪水位 9.05m，100 年一遇洪水条件下最高洪水位 10.15m。规划工况下 20 年一遇白洋淀十方院洪水位 9.00m，100 年一遇洪水条件下最高洪水位 10.01m，200 年一遇条件下 10.36m。

通过对比分析项目建设前后的洪水位，白洋淀淀区的洪水位没有发生变化，因此建设项目对淀区的行洪没有影响。

5.3 项目建设对河势稳定的影响评价

根据模型计算，项目工程建设前后，白洋淀十方院等控制点位流速基本没有变化。

项目区建设本次自身体量较小，建设项目建设前后项目区流速基本不会有影响。

5.4 项目建设对堤防及其他水利设施的影响评价

项目建设属于点状工程，且建设项目不会穿越跨越白洋淀周边防洪工程，在满足相应自身建设标准前提下，对水利防洪工程不会产生影响。

本次平台建设位置均已避开堤身断面，根据新区的总体工程建设安排，白洋淀周边堤防以及入淀河道都要开展达标治理工程，在达标治理时有可能会对本次建设工程产生影响，考虑到本次的水文气象观测设施也属于水利防汛的重要部分，可考虑按照现有的防洪工程进行建设布置，同时建议本

次水文气象部门后续要服从水利工程的建设安排，当建设工程与规划治理任务实施相冲突时，及时进行相应的观测设备的位置挪移或者改建。

5.5 项目建设对防汛抢险的影响评价

白洋淀的汛限水位 6.8m，警戒水位 7.5m。白洋淀淀内各村平均村基高程一般在 7.3m~8.0m 之间。当白洋淀水位达警戒水位且水位继续上涨时，淀内居民利用救生船撤退转移，当白洋淀水位达保证水位 9.0m 时，要力保周边堤防安全，淀内居民利用救生船撤退转移。

当白洋淀水位达 9.0m，且水位继续上涨，视上游洪水预报情况，依次扒开障水埝、淀南新堤、四门堤分洪。分洪区内居民充分利用避水房、避水楼等就地避险措施外，分散安置其他居民撤退转移。

项目区位于白洋淀淀区，距离周边的堤防较近，未占用和影响防汛抢险的通道，不影响道路通行。工程区周边没有村庄，不阻挡撤退线路。因此工程建设对防汛抢险没有影响。

5.6 项目建设对第三人合法水事权益的影响评价

本次建设项目不涉及灌溉或排涝工程，建设项目属于点状的工程，且观测平台面积较小，对区域的水位和流势流态不产生影响，不涉及其他设施的运用，不会对第三水事合法权益产生影响。

6.建设项目防洪安全分析

6.1 建设项目防御洪水标准和措施影响评价

本次工程属于涉水监测工程，建设工程属于点状建筑物，钢架结构不提高地面高程，在满足自己重要电气设施防淹、基础防冲安全前提下，建设项目本身可不设防洪标准。又位于河道内或蓄滞洪区的建设项目，其自身防洪标准不宜低于河道的设计运用标准，考虑到建设项目自身安全，本次水文气象监测设备按河道标准进行评价，根据最新的《河北雄安新区防洪专项规划》白洋淀按照规划工况 100 年一遇洪水标准进行安全建设，本次水文气象监测平台按 100 年一遇洪水标准进行分析是合理的。

6.2 淹没影响评价

河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统本次在白洋淀淀区内共建设 15 处水文气象监测平台, 3 处水文杆，均位于淀区、入淀口或者分洪口区域，属于涉水监测工程，在满足自己重要电气设施防淹、基础防冲安全前提下，建设项目本身不惧怕洪水淹没。又将 100 年一遇洪水位（规划和现状两种工况）与各监测平台高程进行对比，平台高程均高于 100 年一遇白洋淀洪水位，平台无淹没影响。

6.3 冲刷影响评价

白洋淀所在区域以淤积为主，遇洪水时，项目区全部被淹没，洪水过后，主要会受到淤积影响较大。位于白洋淀入淀口的点位，考虑洪水初期最不利工况下影响，经分析最大洪水流速产生的最大冲刷深为 1.36m，建议设计单位依据冲刷深度复核桩基础埋深，保证平台基础满足承载力和稳定要求。

7. 消除和减轻影响措施

1、《大清河系防洪规划》《大清河流域防洪规划》、雄安新区防洪规划中均有对入淀口清淤任务以及周边防洪工程的达标建设工程，目前未实施，当建设工程与规划治理任务发生冲突时，本次水文气象监测建设工程应无条件服从，以防洪达标工程建设为主，保证不影响行洪。

2、本次白洋淀内的建设项目，在考虑最不利工况下最大流速产生的最大冲刷深为 1.36m，建议设计单位依据冲刷深度复核桩基础埋深，保证平台基础满足承载力和稳定要求。

3、工程建设中产生的污水、废弃物应进行无害化处理，不得弃置和排放在淀内，以免减少白洋淀行滞洪容积，或对白洋淀水质造成污染。

4、建设项目位于白洋淀淀区内，工程设计中应充分考虑其自身的防洪问题，不仅考虑洪水冲刷还要考虑项目自身浸泡锈蚀及漂浮物撞击影响。项目运行中应做好防汛预案，保证工程、人员防洪安全。

8.结论与建议

8.1 结论

(1) 河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统建设项目位于白洋淀淀区内,根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》等法律法规的有关规定,对本项目进行防洪评价是必要的。

(2) 本次工程属于涉水监测工程,建设工程属于点状建筑物,钢架结构不提高地面高程,在满足自己重要电气设施防淹、基础防冲安全前提下,建设项目本身可不设防洪标准。又位于河道内或蓄滞洪区的建设项目,其自身防洪标准不宜低于河道的设计运用标准,考虑到建设项目自身安全,本次水文气象监测设备按河道标准进行评价,根据最新的《河北雄安新区防洪专项规划》白洋淀按照规划工况 100 年一遇洪水标准进行安全建设,本次水文气象监测设备按 100 年一遇洪水标准进行分析是合理的。

(3) 河北雄安新区白洋淀生态水文气象监测系统本次在白洋淀淀区内共建设 15 处钢管桩平台,平台高程均高于 100 年一遇白洋淀洪水位,且满足安全超高,另外 3 处水文杆结构,满足自身防冲安全的前提下不受洪水淹没影响。

(4) 本次位于白洋淀内的 18 处水文气象监测设备根据冲刷计算,均会受到一定洪水冲刷影响。建议设计单位依据冲刷深度复核桩基础埋深,保证平台基础满足承载力和稳定要求。

(5) 水文杆及水文气象监测平台的建设均避开白洋淀内各级堤防堤身断面,项目建设对堤防稳定没有影响,距离分洪口门均位于规定要求的 1km 之外,对分洪口门的使用没有影响。

(6) 《大清河流域综合规划》《大清河系防洪规划》、雄安新区防洪规划中均有对入淀口清淤任务以及周边防洪工程的达标建设工程,目前未完全实施,当建设工程与规划治理任务发生冲突时,本次水文气象监测建设

工程应无条件服从，以防洪达标工程建设为主，保证不影响行洪。

(7) 现状 20 年一遇白洋淀十方院洪水位 9.05m，100 年一遇洪水条件下最高洪水位 10.15m。规划工况下 20 年一遇白洋淀十方院洪水位 9.00m，100 年一遇洪水条件下最高洪水位 10.01m，200 年一遇条件下 10.36m。通过对比分析项目建设前后的洪水位，白洋淀淀区的洪水位没有发生变化，因此建设项目对白洋淀的行洪没有影响。

8.2 建议

(1) 建议工程实际施工中复核建设平台结构的稳定性，保证平台基础的抗腐蚀性及防冲要求，建议位于入淀口的点位平台进一步加大基础埋深。

(2) 项目建设要保证自身安全不仅考虑洪水冲刷还要考虑项目自身浸泡锈蚀及漂浮物撞击影响。

(3) 工程建设中产生的污水、废弃物应进行无害化处理，不得弃置和排放在淀内，以免减少白洋淀行滞洪容积，或对白洋淀及周边河道水质造成污染。