

工程咨询甲级资信证书：水利水电916400004540020198-18ZYJ18

华北油田文 23 储气库项目

洪水影响评价报告

(报批稿)



宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司
Ningxia Water Resources & Hydropower Survey Design & Research Institute Co., Ltd

2021 年 1 月·银川

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别：专业资信

单位名称：宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司

住 所：银川市兴庆区胜利南街629号

统一社会信用代码：916400004540020198

法定代表人：李治 技术负责人：刘文

证书编号：916400004540020198-18ZYJ18

业 务：水利水电



发证单位：中国工程咨询协会

2018年09月30日

中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

华北油田文23储气库项目洪水影响评价报告

(报批稿)

核 定	贾玉平	贾玉平		
设计总工程师	贾玉平	贾玉平		
项 目 负 责 人	宋文娟	宋文娟		
审 查	宋文娟	宋文娟		
校 核	苗 露	苗露		
编 写	贾丽娅	贾丽娅	康 帅	康帅
	朱明阳	朱明阳	耿子硕	耿子硕

前 言

天然气作为城市燃气，其消费量随季节性变化幅度较大。随着北京市周边地区天然气市场用气量的逐步扩大，调峰问题日益突出，根据国内外天然气利用经验，季节和月份的不均匀性通常是通过建设地下储气库来解决。陕京四线输气管道工程最新研究成果表明，北京、天津、河北远期供气均有较大缺口。为解决北京市周边市场调峰问题，确保陕京系统平稳安全供气，必须配套建设与陕京系统供气量相适应的储气库。

为了加强京津冀协同发展，调整能源结构，增加河北省及周边地区天然气供应，尤其是增加天然气储气调峰能力，促进产供储销体系建设，华北油田文23储气库项目建设是必要和紧迫的。

拟建的华北油田文23储气库项目位于大清河流域的文安洼蓄滞洪区内，其中新建的油气集输管线穿越了蓄滞洪区内部排涝渠道文毕干渠和店子干渠。为保障蓄滞洪区和渠道排涝畅通以及项目防洪安全，根据《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》等法律法规的有关规定，应对工程进行洪水影响评价，编制洪水影响评价报告，为建设单位及河道管理部门决策提供科学依据。

受建设单位华北石油管理局有限公司储气库管理处委托，宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司承担了《华北油田文23储气库项目洪水影响评价报告》的编制工作。接受委托后，我公司组织有关技术人员对项目涉及的蓄滞洪区进行了现场查勘、资料收集、区域情况调查等工作。依据《洪水影响评价报告编制导则》（SL 520-2014）及有关规范、标准的规定，于2020年1月编制完成了《华北油田文23储气库项目洪水影响评价报告》（送审稿）（以下简称《评价报告》）。2020年2月，建设单位向水利部海河水利委员会上报了《评价报告》的审批请示；2020年2月14日，海委下发了《海河水利委员会行政审批申请补正通知》；根据补正

通知提出的意见，设计单位对项目原设计方案进行了相应的调整。我公司按照补正意见及调整后的设计方案，对《评价报告》进行了补充、修改和完善，完成《华北油田文23储气库项目洪水影响评价报告》（送审稿）。

2020年12月16日，水利部海河水利委员会在河北文安组织召开审查会，对《华北油田文23储气库项目洪水影响评价报告》进行并联审查。与会专家和代表经认真质询和讨论，形成了审查意见（详见附件3）。会后，我公司根据审查意见对《评价报告》进行了修改、补充和完善，完成了《华北油田文23储气库项目洪水影响评价报告》（报批稿）。

本报告在编制过程中得到了水利部海河水利委员会、河北省水利厅、廊坊市水务局、文安县水务局、华北石油管理局有限公司储气库管理处、中国石油集团工程设计有限责任公司华北分公司等有关单位和领导的大力支持，在此一并表示感谢！

报告中的高程系统，除特别注明外，均采用1985国家高程系。

高程换算说明：大沽高程＝国家85高程＋1.56m

目 录

1 概述.....	1
1.1建设项目背景	1
1.2评价依据	7
1.3评价范围及评价对象	9
1.4技术路线及评价内容	9
2 建设项目基本情况	23
2.1建设项目基本情况	23
2.2工程地质	33
2.3建设项目施工方案	38
3 区域防洪基本情况	43
3.1自然地理与水文气象	43
3.2水利工程与其他相关措施	52
3.3相关规划与实施安排	57
4 洪水影响分析计算	65
4.1建设项目对防洪的影响分析计算	65
4.2洪水对建设项目的影晌分析计算	83
5 建设项目对防洪的影响评价	87
5.1法规规划适应性评价	87
5.2河道行洪影响评价	87
5.3河势稳定影响评价	88
5.4蓄滞洪区运用影响评价	88
5.5防洪工程影响评价	89
5.6其他设施影响评价	89
5.7防汛抢险及水上救生影响评价	89

5.8综合评价结论	89
6 洪水对建设项目的影晌评价	91
6.1建设项目防御洪涝标准与措施分析	91
6.2淹没影响评价	92
6.3冲刷影响评价	92
6.4综合评价结论	93
7 消除或减轻洪水影响的措施	95
7.1消除或减轻建设项目对洪水影响的工程措施	95
7.2消除或减轻洪水对建设项目影响的工程措施	95
7.3非工程措施	96
8 结论与建议	97
8.1结论	97
8.2建议	98

附件:

附件1: 中国石油天然气股份有限公司关于华北文23储气库可行性研究报告的批复(石油计[2019]162号)

附件2: 关于华北油田文23储气库项目部分方案调整的说明

附件3: 华北油田文23储气库项目洪水影响评价报告审查意见(附专家名单)

附图:

附图1 工程地理位置图

附图2 工程与文安洼地理位置关系图

附图3 工程总平面布置图

附图4 文23集注站及A井场平面布置图

附图5 文23集注站综合楼及压缩机厂房剖面图（2张）

附图6 B井场平面布置图

附图7 老井井场平面图（6张）

附图8 计量清管站平面布置图

附图9 文毕干渠穿越断面图

附图10 店子干渠穿越断面图

附图11 管线工程一般穿越段断面图

附图12 新建输电线路断面设计图

附图13 新建输电线路杆塔简图（2张）

附图14 新建场外道路纵断图（2张）

1 概述

1.1 建设项目背景

1.1.1 项目名称及建设单位

项目名称：华北油田文23储气库项目

建设单位：华北石油管理局有限公司储气库管理处

1.1.2 项目建设必要性

天然气作为城市燃气，其消费量随季节性变化幅度较大，随着北京市周边地区天然气市场用气量的逐步扩大，调峰问题日益突出，根据国内外天然气利用经验，季节和月份的不均匀性通常是通过建设地下储气库来解决。

根据中石油在京津冀三省市各年销售量，以及三省市各行业用气不均与系数，测算得到中石油2025年承担北京市调峰量为 $49.9 \times 10^8 \text{m}^3$ ，远期2030年达到 $54.7 \times 10^8 \text{m}^3$ ；中石油2025年承担天津市调峰量为 $23.2 \times 10^8 \text{m}^3$ ，远期2030年达到 $28.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ；中石油2025年承担河北省调峰量为 $44.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，远期2030年达到 $53.8 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

为解决北京市周边市场调峰问题，确保陕京系统平稳安全供气，必须配套建设与陕京系统供气量相适应的储气库。根据地质部门的研究结论，文23断块、文23-2断块凝析气藏具备建设地下储气库的条件。文23储气库将与陕京三线、陕京二线、永京管道、大港储气库群、京58储气库群、苏桥储气库群及其配套管线相互联通，可实现多储气库的统一管理、统一调度，互相补充，使整个天然气输配系统运行更加安全、可靠、灵活，充分发挥整个输气系统的能力。

综上所述，为加强京津冀协同发展，调整能源结构，增加河北省及周边地区天然气供应，尤其是增加天然气储气调峰能力，促进产供储销体系建设，华北油田文23储气库项目建设是必要和紧迫的。

1.1.3 建设项目地理位置及主要建设内容

(1) 地理位置

华北油田文23储气库项目建设地点位于河北省文安县大柳河镇西南部，属于华北油田采油二厂管辖。文安县隶属于河北省廊坊市，地处环京津环渤海腹地，被京津保三大城市环抱其间，北距北京120km，东邻天津80km，西距保定90km。



图 1.1-1 项目地理位置示意图

(2) 建设主要内容

华北油田文23储气库为文23断块及文23-2断块凝析气藏改建储气库。工程主要包括新建文23集注站、计量清管站、A井场、B井场、改建6座老井井场（原可研报告批复为7座老井井场，最终方案调整为6座老井井场，详见附件2）以及新建的油气集输管线及供配电设施等。

①井场设施

工程新建A、B两个井场，新钻13口注采井(其中A井场6口，B井场7口)。利用6口老井，主要为文23井场、文23-1井场、文53井场、文23-2井

场、文23-3井场、文23-4X1井。井场设施如下表所示。

表1.1-1 文23储气库地面工程井场设施一览表

序号	井场	单井数量（口）	备注
1	A井场	6	定向井
2	B井场	7	定向井+水平井
3	文23井场、文23-1井场、文23-2井场、 文23-3井场、文53井场、文23-4X1井	6	老井，具备先期注气功能
合计	8座	19	

②布站

工程新建文23集注站与A井场贴邻建设，集注站整个场区按功能分为6个区域：分别为辅助生产区、变电站区、增压区、工艺装置区、油品储装区和放空区。

本工程接点阀室为集注站西侧约10km处的陕京二线36#阀室（原可研报告批复为陕京三线36#阀室，最终方案调整为陕京二线36#阀室，详见附件2），在陕京二线36#阀室东侧150m位置新建计量清管站。

③管线工程

拟建A、B井场和集注站通过注采管线相连，A井场和文53、文23-2、文23三座老井井场通过单井管线相连；B井场和文23-1、文23-3、文23-4X1三座老井井场之间通过单井管线相连。

集注站至计量清管站以及计量清管站至陕京二线36#阀室设置双向输送管道。

④供配电设施

文23集注站新建110/35/10kV变电站一座，由任～苏线T接2.8km 110kV线路至变电站内。备用电源采用35kV电压等级，由苏一～文11线路T接2.8km 35kV线路，接入集注站新建变电站的35kV母线。

项目建设内容及总体布置详见图1.1-2及附图3。

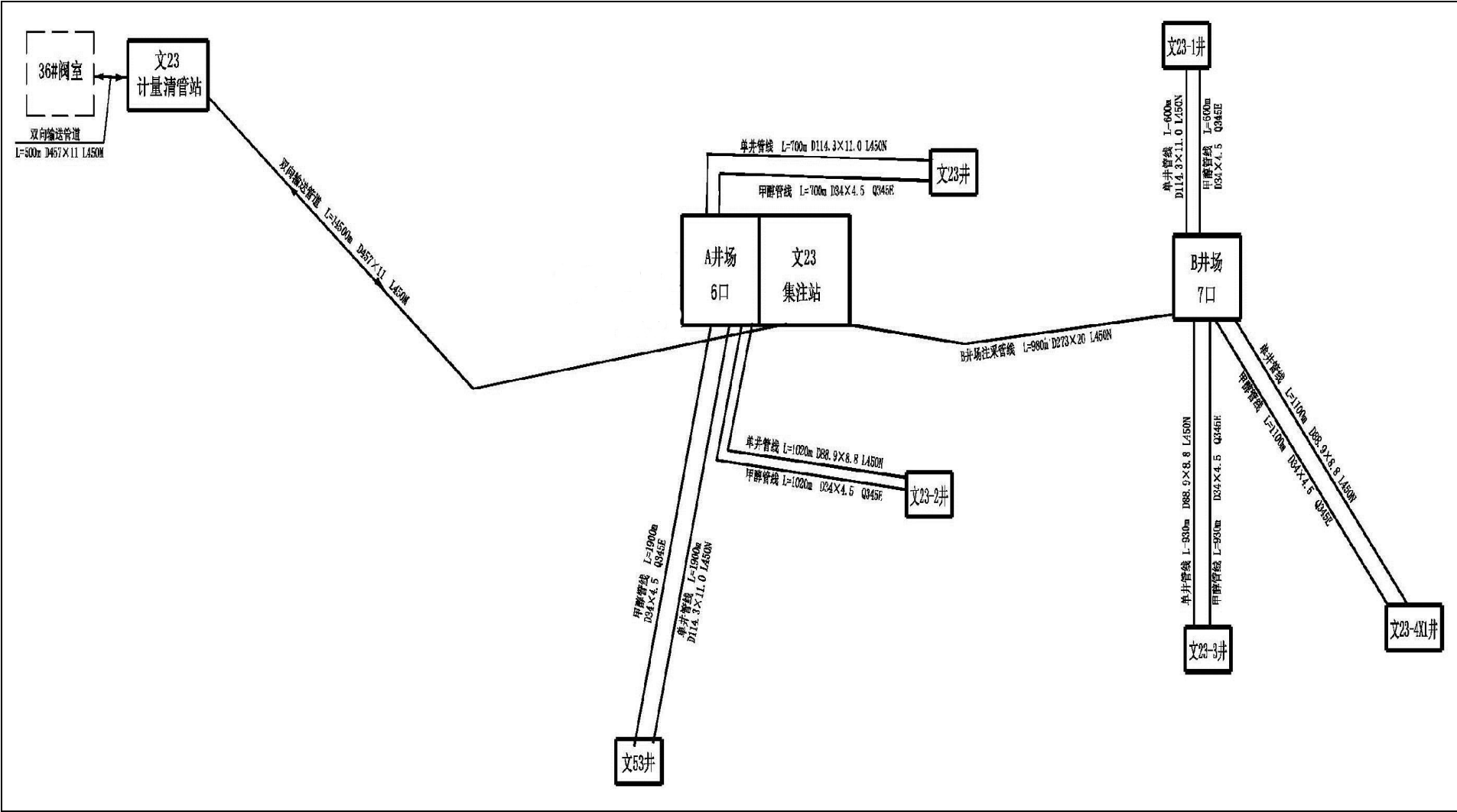


图 1.1-2 项目总体布置示意图

1.1.4 工程规模、等级及防洪标准

(1) 工程建设规模

拟建文23储气库设计日注气规模 $240 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，年注气天数为220日，年注气量为5.28亿 m^3/a ，项目总投资为165571万元，根据建设部建设[2001]22号文，石油天然气行业建设项目规模划分标准：气田地面工程产能大于1.5亿 m^3/a ，工程总投资大于1500万元的项目为大型工程。因此，本工程为大型工程。

(2) 工程等级

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）天然气站场按生产规模划分等级：生产规模大于或等于 $100 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 的天然气净化厂、天然气处理厂为三级站场；集气、输气工程中任何生产规模的计量站、清管站、输气站及配气站等定为五级站场。故本工程集注站为三级天然气站场，计量清管站及各井场为五级站场。

(3) 工程防洪标准

①井场、集注站设计防洪标准

根据《气田集输设计规范》（GB50349-2015）第10.2.3条，气田集输站场防洪设计标准应按下表确定。

表 1.1-2 气田集输站场的防洪设计标准

站场名称类别	防洪标准[重现期（年）]
天然气处理厂、天然气净化厂	25~50
集气站、计量站、增压站	10~25
井场	5~10

根据主体工程设计，本工程文23集注站防洪标准为25年，计量清管站及井场设计防洪标准为10年一遇。

②油气集输管道防洪标准

依据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013），水域穿越工程等级与设计洪水标准划分，水域穿越工程等级与设计洪水标准

划分，见表1.1-3。

表 1.1-3 水域穿越工程等级及洪水标准

工程等级	穿越水域的水文特征		设计洪水频率
	多年平均水位的水面宽度（m）	相应水深（m）	
大型	≥200	不计水深	100年一遇
	≥100~<200	≥5	
中型	≥100~<200	<5	50年一遇
	≥40~<100	不计水深	
小型	<40	不计水深	50年一遇

油气集输管道工程从文安洼蓄滞洪区内部穿越，蓄滞洪区宽度远大于200m，为大型穿越工程，管线穿越文毕干渠及店子干渠位于蓄滞洪区内，且工程穿渠处下游300m范围内无桥梁工程，故油气集输管道设计防洪标准为100年一遇。

③供配电设施

根据《防洪标准》（GB50201-2014），集注站内新建110kV变电站防洪标准为50年一遇；根据《66kV及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）、《110kV-750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），新建110kV、35kV输电线路导线防洪标准为100年一遇。

综上所述，工程等级及防洪标准如下表所示。

表 1.1-4 工程等级及防洪标准一览表

工程		等级	防洪标准[重现期（年）]
文 23 集注站		3 级	25
井场		5级	10
计量清管站		5级	10
油气集输线路		大型	100
新建 110kV、35kV 输电线路	110kV 变电站	/	50
	杆塔基础	/	50
	输电线路	/	100

1.1.5项目前期工作情况及来源

2019年5月，中国石油集团工程设计有限责任公司华北分公司完成了《华北油田文23储气库可行性研究报告》；2019年8月28日，中国石油天然气股份有限公司以石油计[2019]162号文对该项目可研报告进行了批复（附件1）。2020年4月，中国石油集团工程设计有限责任公司华北分公司完成了《华北油田文23储气库初步设计》。

本次洪水影响评价报告依据初步设计进行编制。

1.2评价依据

本次评价主要依据国家有关法律、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

（1）《中华人民共和国水法》（2016年7月2日中华人民共和国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正）；

（2）《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日中华人民共和国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正）；

（3）《中华人民共和国防汛条例》（2005年7月15日中华人民共和国国务院令441号第一次修订）；

（4）《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10月7日第三次修订）；

（5）《河北省蓄滞洪区管理办法》（1997年3月31日河北省人民政府令第184号文）。

1.2.2技术规范、规程和技术标准

（1）《防洪标准》（GB50201-2014）；

（2）《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；

（3）《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；

- (4) 《公路工程水文勘测设计规范》(JTGC30-2015)；
- (5) 《铁路工程水文勘测设计规范》(TB10017-99)；
- (6) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)；
- (7) 《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)；
- (8) 《气田集输设计规范》(GB50349-2015)；
- (9) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)；
- (10) 《66kV及以下架空电力线路设计规范》(GB50061-2010)；
- (11) 《110kV-750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；
- (12) 《洪水影响评价报告编制导则》(SL520-2014)；
- (13) 《2020年雄安新区起步区安全度汛方案》(水防[2020]113号)；
- (14) 《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定》(试行)(水利部海河委员会, 海建管[2013]33号)；
- (15) 《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)》(河北省水利厅, 冀水建管[2016]132号文)；
- (16) 《河北省河道管理范围内建设项目管理办法》(河北省水利厅, 冀水建管[2018]122 号文)等。

1.2.3 规划文件和设计报告

- (1) 《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12月)；
- (2) 《大清河系防洪规划报告》(中水北方勘测设计研究有限责任公司, 2008年2 月)；
- (3) 《海河流域防洪规划》(水利部海河水利委员会, 2008年)；
- (4) 《海河流域蓄滞洪区建设与管理规划》(水利部海河水利委员会, 2012年)；
- (5) 《文安洼蓄滞洪区洪水风险图编制报告》(天津市海博工程技

术有限公司，2015 年10 月）；

（6）《大清河流域设计洪水复核报告》（中水北方勘测设计研究有限公司，河北省水利水电勘测设计研究院，2017年7月）；

（7）《华北油田文23储气库项目可行性研究报告》（中国石油集团工程设计有限责任公司华北分公司，2019年5月）；

（8）《华北油田文23储气库项目初步设计》（中国石油集团工程设计有限责任公司华北分公司，2020年4月）；

（9）项目位置实测地形图。

1.3评价范围及评价对象

本次评价范围为工程跨越的文安洼蓄滞洪区，即西、北靠千里堤、隔淀堤，东倚子牙河左堤，南至津保公路南线的区域。评价对象包括新建的文 23 集注站、A、B 两座井场、计量清管站、油气集输管线、输电线路及改建的 6 座老井井场。

1.4技术路线及评价内容

1.4.1技术路线

根据文安洼蓄滞洪区的洪水调度方案及原则，本工程防洪评价技术路线采用二维数学模型进行洪水演进，模拟蓄滞洪区内洪水分洪、滞洪过程，计算工程断面节点水位、流速值及水位壅高，再依据地质资料计算洪水冲刷深度，提出对工程设计方案的调整意见及减轻洪水造成不利影响的对策与措施。

1.4.2评价方法

按照防洪评价的技术路线和评价分析方法要求，需要进行设计洪水和行洪情势分析，内容包括：设计洪水分析、洪水位推算、壅水计算及冲刷计算等。

1.4.2.1设计洪水

(1) 大清河中下游设计洪峰、洪量成果

文安洼是大清河中游重要的缓洪滞沥泊淀，是整个大清河流域防洪规划中非常重要的一环。文安洼、东淀与贾口洼一起构成大清河中下游行蓄滞洪区。本次设计洪水采用2017年7月《大清河流域设计洪水复核报告》中成果。

(2) 排涝沟渠设计沥水成果

工程输气管线穿越文安洼内的文毕干渠、店子干渠等排沥渠道，渠道设计排沥流量根据《河北省平原地区中小面积除涝水文手册（2000年修订版）》（河北省水利水电勘测设计研究院，2002年）中的计算方法计算。

该手册在原有平原除涝手册基础上加入“96.8”暴雨洪水资料，并对点面折减系数、设计暴雨径流关系及流量计算公式的参数进行了分析修正。

其最大排水流量计算公式为：

$$Q_m = 0.022R^{0.92}F^{0.80}$$

式中 Q_m —设计洪峰流量（ m^3/s ）；

R —设计径流深(mm)；

F —排水河道设计断面控制的排水面积(km^2)。

1.4.2.2 水位分析计算

工程位于大清河流域的文安洼蓄滞洪区。由于蓄滞洪区行洪面积大、水流情况复杂，为了准确分析滞洪区内水位、流量、流速等要素变化情况，需要采用二维非恒定流数学模型方法进行分析计算。拟建油气集输管线穿越文毕干渠、店子干渠处水位采用恒定非均匀流法进行分析计算。具体计算方法如下所述。

(1) 二维水流数学模型

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，采用二维非恒定流数学模型进行计算具有明显的优势。

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：

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} &= f\bar{v}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h\partial p_a}{\rho_0\partial x} - \\ &\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y}\right) + \\ &\frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy}) + hu_sS \\ \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} &= -f\bar{u}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h\partial p_a}{\rho_0\partial y} - \\ &\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y}\right) + \\ &\frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_sS \end{aligned}$$

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

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。

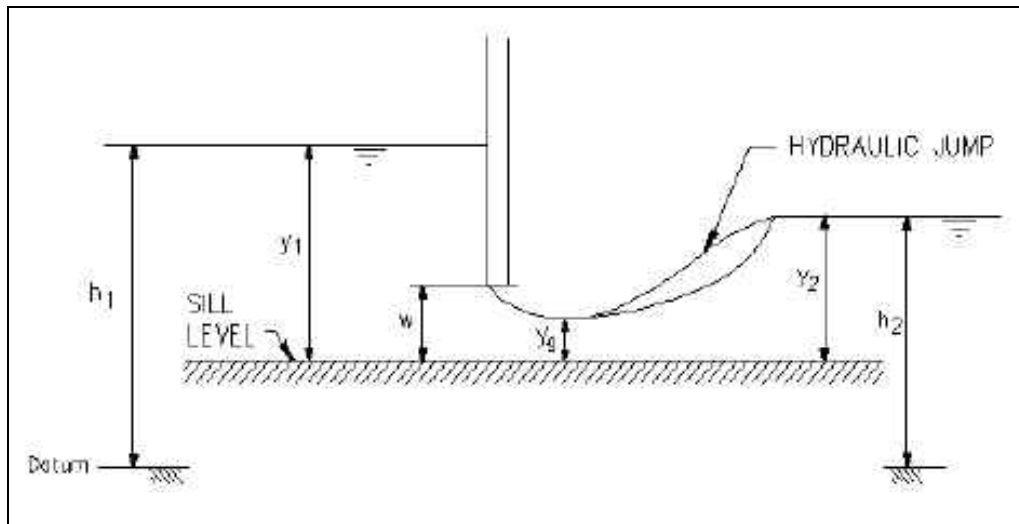


图 1.4-1 水闸计算各参数所表示的指标标识图

不同状态采用不同的计算公式：

当水流为自由出流时：

$$Q = C_d b w \sqrt{2gy_1}$$

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。

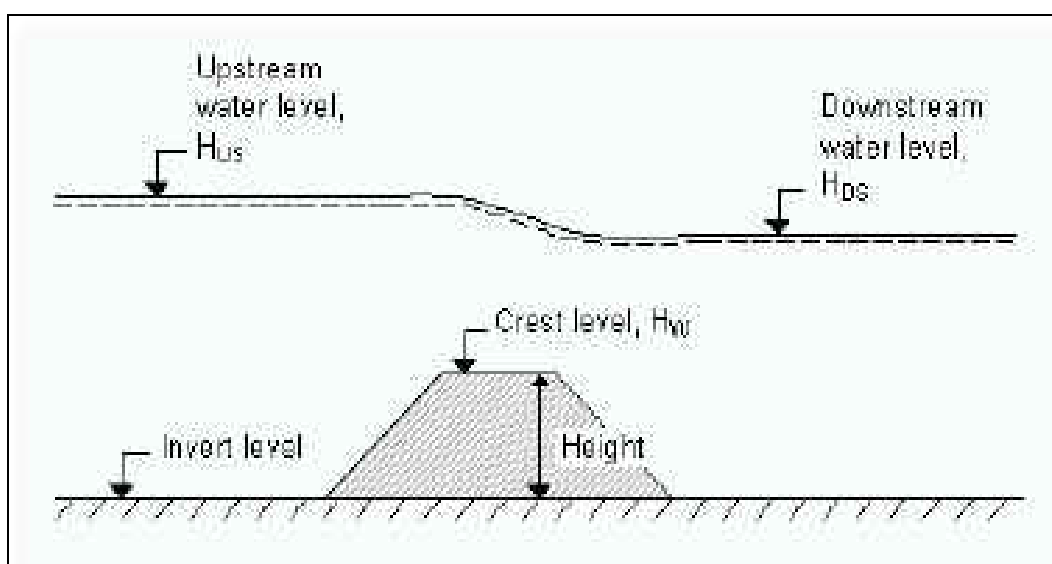


图 1.4-2 堰流计算各计算参数所表示的指标标识图

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):

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)。

(2) 恒定非均匀流计算方法

工程油气集输管线穿越排沥渠道处洪水位的推求采用天然河道水面线方法, 该方法主要依据的是恒定非均匀流的能量守恒方程式, 由下游断面向上游断面逐段推算水位, 最终得到整个河段的天然水面线, 公式如下:

$$Z_{\text{上}} + \frac{(\alpha + \bar{\xi})V_{\text{上}}^2}{2g} = Z_{\text{下}} + \frac{(\alpha + \bar{\xi})V_{\text{下}}^2}{2g} + \frac{Q^2}{K^2} \times \Delta L$$

式中： $Z_{上}$ 、 $Z_{下}$ ——上、下断面洪水位（m）；

$V_{上}$ 、 $V_{下}$ ——上、下断面平均流速（m/s）；

Q ——设计流量（m³/s）；

ΔL ——上、下断面间距（m）；

α ——动能校正系数；

$\bar{\xi}$ ——平均局部阻力系数；

$\bar{K}$ ——上、下断面平均流量模数，通过下式计算：

$$\frac{1}{\bar{K}^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{K_{下}^2} + \frac{1}{K_{上}^2} \right), \text{ 各断面流量模数由主槽、过渡段和滩地流}$$

量模数相加而得，其中 $K = \frac{1}{n} \omega R^{2/3}$

式中： n ——河床糙率；

ω ——过水断面面积（m²）；

R ——过水断面水力半径（m）。

水面线推算时，采取下游约 2km 处河道断面作为控制断面起推，起推断面的水位~流量关系在缺乏实测流量资料时，可按均匀流公式计算确定。均匀流公式形式为：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中： Q ——设计流量（m³/s）；

A ——过水断面面积（m²）；

C ——谢才系数；

R ——水力半径（m）；

i ——河道纵坡。

1.4.2.3 壅水计算

在蓄滞洪区内新建的集注站、井场及清管站等地面阻水建筑物压缩了蓄滞洪区行洪断面，将在交叉断面上游形成一定范围的壅水，为了分

析工程与蓄滞洪区行洪的相互影响，需计算壅水高度和壅水影响长度，具体计算方法为采用项目建设前后的水位差分析计算。

1.4.2.4浪高计算

浪高计算是确定防洪措施顶高程的条件之一，通过浪高计算来分析设计防洪措施顶高程是否满足行洪要求。根据《堤防工程设计规范》，波浪高度计算公式如下所述。

$$\bar{H} = \frac{0.13th \left[0.7 \left(\frac{gd}{V^2} \right)^{0.7} \right] th \left\{ \frac{0.0018 \left(\frac{gF}{V^2} \right)^{0.45}}{0.13th \left[0.7 \left(\frac{gd}{V^2} \right)^{0.7} \right]} \right\}}{\frac{g}{V^2}}$$

式中： $\bar{H}$ —波浪高度（m）；

th —双曲正切函数；

V —计算风速；

F —风区长度（m）；

d —水域的平均水深（m）；

g —重力加速度(m/s)。

1.4.2.5冲刷深度分析计算

为了评价工程油气集输管线管顶设计埋深是否满足防洪要求，本次采用《铁路工程水文勘测设计规范》（TB10017-99）公式进行计算。

①非粘性土河床一般冲刷计算公式：

主槽部分：

$$h_p = \left[\frac{A \frac{Q_c}{B_c} \left(\frac{h_{mc}}{h_c} \right)^{5/3}}{E d_c^{1/6}} \right]^{3/5}$$

式中 h_p —冲刷后最大水深（m）；
 h_{mc} —冲刷前最大水深（m）；
 $\overline{h_c}$ —断面平均水深（m）；
 B_c —桥下部分过水净宽（m）；
 Q_c —天然状态下河槽部分设计流量（m³/s）；
 E —与汛期含沙量有关的系数，取值详见表 1.4-1；
 A —单宽流量集中系数；
 $\overline{d}$ —河床质平均粒径（mm）。

表1.4-1 E系数表

含沙量	<1.0	1.0~10	>10
E	0.46	0.66	0.86

滩地部分：

$$h_p = \left[\frac{A_t \frac{Q_t}{B_t} \left(\frac{h_{mt}}{h_t} \right)^{\frac{5}{3}}}{v_{H_t}} \right]^{5/6}$$

式中： Q_t —桥下河滩部分通过的设计流量（m³/s）；
 h_{mt} —桥下河滩最大水深（m）；
 $\overline{h_t}$ —桥下河滩平均水深（m）；
 v_{H_t} —河滩水深1m时非粘性土不冲刷流速（m³/s），取值详见表 1.4-2；

B_t —桥下河滩部分桥孔净宽（m）；
 A_t —河滩流量非均匀分配系数， $A_t=1.0-1.15$ ；
其它符号意义同前。

表1.4-2

水深1m时非黏性土不冲流速表

河床泥沙		$\bar{d}$ (mm)	v_{H_1} (m/s)	河床泥沙		$\bar{d}$ (mm)	v_{H_1} (m/s)
沙	细	0.05~0.25	0.35~0.32	卵石	小	20~40	1.50~2.0
	中	0.25~0.50	0.32~0.40		中	40~60	2.0~2.3
	粗	0.50~2.00	0.40~0.60		大	60~200	2.3~3.6
圆砾	小	2.00~5.00	0.60~0.90	漂石	小	200~400	3.6~4.7
	中	5.00~10.00	0.90~1.20		中	400~800	4.7~6.0
	大	10~20	1.20~1.50		大	>800	>6.0

②粘性土河床一般冲刷计算公式：

主槽部分：

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

式中： A—单宽流量集中系数，取1.0~1.2；

I_L —冲刷坑范围内黏性土液性指数，适用范围为0.16~1.19。

滩地部分：

$$h_p = \left[\frac{\frac{Q_t}{B_t} \left(\frac{h_{mt}}{h_t} \right)^{\frac{5}{3}}}{0.33 \left(\frac{1}{I_L} \right)} \right]^{\frac{6}{7}}$$

式中符号意义同前。

③非粘性土河床桥墩局部冲刷

$$\text{当 } V \leq V_0 \quad h_b = K_\xi K_\eta B_1^{0.6} (V - V_0')$$

$$\text{当 } V > V_0 \quad h_b = K_\xi K_\eta B_1^{0.6} (V_0 - V_0') \left(\frac{V - V_0'}{V_0 - V_0'} \right)^n$$

式中： h_b —桥墩局部冲刷坑深度（m）；

B_1 —桥墩计算宽度（m）；

$$v_0 \text{—泥沙启动流速 (m/s), } v_0 = 0.0246 \left(\frac{h_p}{d} \right)^{0.14} \sqrt{332\bar{d} + \frac{10+h_p}{\bar{d}^{0.72}}};$$

$\bar{d}$ —河床质平均粒径 (mm) ;

v —一般冲刷后墩前行进流速 (m/s) ;

K_ξ —墩形系数;

$$K_\eta \text{—河床颗粒的影响系数, } K_\eta = 0.8 \left(\frac{1}{\bar{d}^{0.45}} + \frac{1}{\bar{d}^{0.15}} \right);$$

$$v'_0 \text{—墩前始冲流速 (m/s), } v'_0 = 0.462 \left(\frac{\bar{d}}{B_1} \right)^{0.06} \cdot v_0;$$

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

④粘性土河床桥墩局部冲刷

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

$$\text{当 } \frac{h_p}{B_1} < 2.5 \quad h_b = 0.55 K_\xi B_1^{0.6} I_L^{1.0} V$$

式中: I_L —冲刷范围内黏性土样的液性指数, 范围0.16~1.48;

V —一般冲刷后墩前行近流速 (m/s) ,

$$\text{粘性土主槽 } v = \frac{0.33}{I_L} h_p^{3/5}, \text{ 粘性土滩地 } v = \frac{0.33}{I_L} h_p^{1/6}。$$

其它符号意义同前。

1.4.3评价内容

本次评价报告根据 2014 年 3 月中华人民共和国水利部批准的《洪水影响评价报告编制导则》(SL520-2014) 中的内容、要求进行编制, 结合本项目跨越文安洼蓄滞洪区的设计方案, 评价的内容主要包括:

(1) 建设项目对防洪的影响评价

主要包括法规规划适应性评价、河道行洪影响评价、蓄滞洪区运用

影响评价、河势稳定影响评价、防洪工及其它设施影响评价、防汛抢险影响评价。

（2）洪水对建设项目的影晌评价

主要包括建设项目防御洪涝标准与措施评价、淹没影响评价、冲刷及淤积影响评价。

1.4.4评价标准

（1）文安洼蓄滞洪区及河道防洪标准

根据《大清河系防洪规划》，文安洼蓄滞洪区设计运用标准为 50 年一遇；根据与当地水利部门沟通，工程外输管线穿越的排沥河道文毕干渠及店子干渠排沥标准为 10 年一遇。

（2）工程防洪标准

①井场、集注站设计防洪标准

根据《气田集输设计规范》，本工程集注站设计防洪标准为 25 年一遇，计量清管站及井场设计标准为 10 年一遇。考虑到工程位于文安洼蓄滞洪区内，文安洼设计运用标准为 50 年一遇，故文 23 集注站、计量清管站及各井场设计防洪标准均应提高至 50 年一遇。

②油气集输管道防洪标准

依据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013），油气集输管道穿越蓄滞洪区设计防洪标准为100年一遇；穿越文毕干渠及店子干渠位于蓄滞洪区内，且工程穿越处下游300m范围内无桥梁工程，故穿越干渠的管道工程防洪标准为100年一遇。

③供配电设施

根据《防洪标准》（GB50201-2014），集注站内新建110kV变电站防洪标准为50年一遇；根据《66kV及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）、《110kV-750kV架空输电线路设计规范》

（GB50545-2010），输电线路导线弧垂防洪标准为100年一遇。

（3）本次工程评价标准

综合建设项目防洪标准、文安洼蓄滞洪区和文毕干渠、店子干渠排涝标准，本次评价标准包括10年、50年、100年一遇3个标准。具体评价标准如下表所示。

表 1.4-3 洪水影响评价标准一览表

穿（跨）越河道及蓄滞洪区	跨越位置	防洪标准（a）				评价标准（a）
		工程标准			渠道或蓄滞洪区	
		集注站、计量清管站、各井场	油气集输管线	输电线路导线弧垂		
文安洼蓄滞洪区	文安县大柳河镇	50	100	100	50	50、100
文毕干渠	文安县大柳河镇里东庄村南	/	100	/	10	10、100
店子干渠	文安县大柳河镇官庄村东	/	100	/	10	10、100

1.4.5洪水评价中几点说明

根据2013年9月9日“海委关于印发《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》的通知”，建设项目穿越河道的控制参数：

（1）穿越角度。建设项目穿越河道应与水流方向垂直，尽量缩短穿越长度，确需调整角度的交角不宜小于60°。

（2）埋深。建设项目穿越河道主槽及滩地段管顶埋深应在最低冲刷线2m以下。（另据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）：挖沟法大型穿越河道管顶埋深应在最低冲刷线1.5m以下；水平定向钻方式穿越河道管顶埋深不宜小于设计洪水冲刷线或疏浚深度线以下6m。本报告两种穿越方式均按最不利情况进行评价，即：蓄滞洪区内大开挖段管顶埋深按最低冲刷线以下2m控制，定向钻穿越排涝渠道段管顶埋深按最低冲刷线以下6m控制）。

（3）出、入土点。建设项目采用水平定向钻施工方式的，定向钻出、

入土点距离1级堤防外堤脚应不小于120m，距离2、3级堤防外堤脚应不小于100m，并采取必要的支护和防渗固流措施。（另据《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）》（冀水建管【2016】132号文）：建设项目采用水平定向钻方式穿越河道岸坡时，定向钻出入土点距离河道岸坡应不小于50m）。

（4）在蓄滞洪区内的各类建设项目应当符合《蓄滞洪区安全与建设指导纲要》《海河流域蓄滞洪区建设与管理规划》等有关要求。在指定的分洪口门1km以内和洪水主流区域内，严禁设置有碍行洪的各种建筑物。蓄滞洪区内的各类建设项目，必须符合防洪的要求，且不得布置在行洪区内。

根据2016年11月14日河北省水利厅发布的“关于印发《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）》的通知”及其附件第二十一条，架空输电线路跨越蓄滞洪区应满足以下要求：

（1）杆塔基础顶高程：塔基顶高程一般应高于设计洪水位。如不能满足要求，杆塔设计中应充分考虑洪水冲刷、浸泡锈蚀及漂浮物撞击影响。

（2）跨越蓄滞洪区的输电线路及变电站的防洪标准应不低于蓄滞洪区设计(校核)运用防洪标准，同时应满足电力行业规范要求。输电线路导线至蓄滞洪区设计洪水位间最小垂直距离按架空输电线路设计规范中不通航河流应满足的净空高度加小型船只高度3.5m执行。导线与蓄滞洪区撤退路路面间最小垂直距离按架空输电线路设计规范中与公路交叉最小净空距离执行。

2 建设项目基本情况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 项目建设内容

华北油田文23储气库项目为文23断块和文23-2断块凝析气藏改建的储气库，主要建设内容包括新建文23集注站、A、B两座井场（含13口注采井，其中A井场6口、B井场7口）、文23计量清管站、改建6口老井作为采气井、新建油气集输管线、站外配套道路及通信、供配电设施等。各建设内容详细设计如下所述。

2.1.1.1 文23集注站

（1）平面布置

新建文23集注站位于文安县大柳河镇常久村南，整个场区按功能分为工艺装置区、装车区、油品储装区、辅助生产区等。

场区中间位置为工艺装置区，其中，西侧为压缩机厂房，压缩机房内设注气压缩机组2台，预留1台注气压缩机位置；东侧为工艺装置区，分别为丙烷制冷系统橇、低压油气处理系统模块、乙二醇再生系统模块、露点控制模块、收发球及过滤装置模块、加热炉系统。

场区西北侧为凝析油和轻烃储罐区，设置2具400m³凝析油储罐、2具400m³轻烃储罐。东北侧为装车区，设凝析油、轻烃装车岛。

集注站南侧为辅助生产区，其中，西侧设110kV变电站1座；中间为消防水罐2具及消防泵房、仪表风及氮气储罐、空氮间；东侧为综合用房（办公生产辅助区），此区独立成区。

集注站南侧入口设置有门卫、安全教育室。

集注站采用铁艺透水围墙，对外出口有三个，一个位于集注站南侧中部，为主要出入口，进入后进入安全教育室，经过安全教育后再由其北侧的14m大门进入；其他两个出入口在北侧，一个为装车区出入口，

另一个出入口为次要出入口，站内建有完善的环形消防道路。

文23集注站效果图如下所示，平面布置图详见附图4。

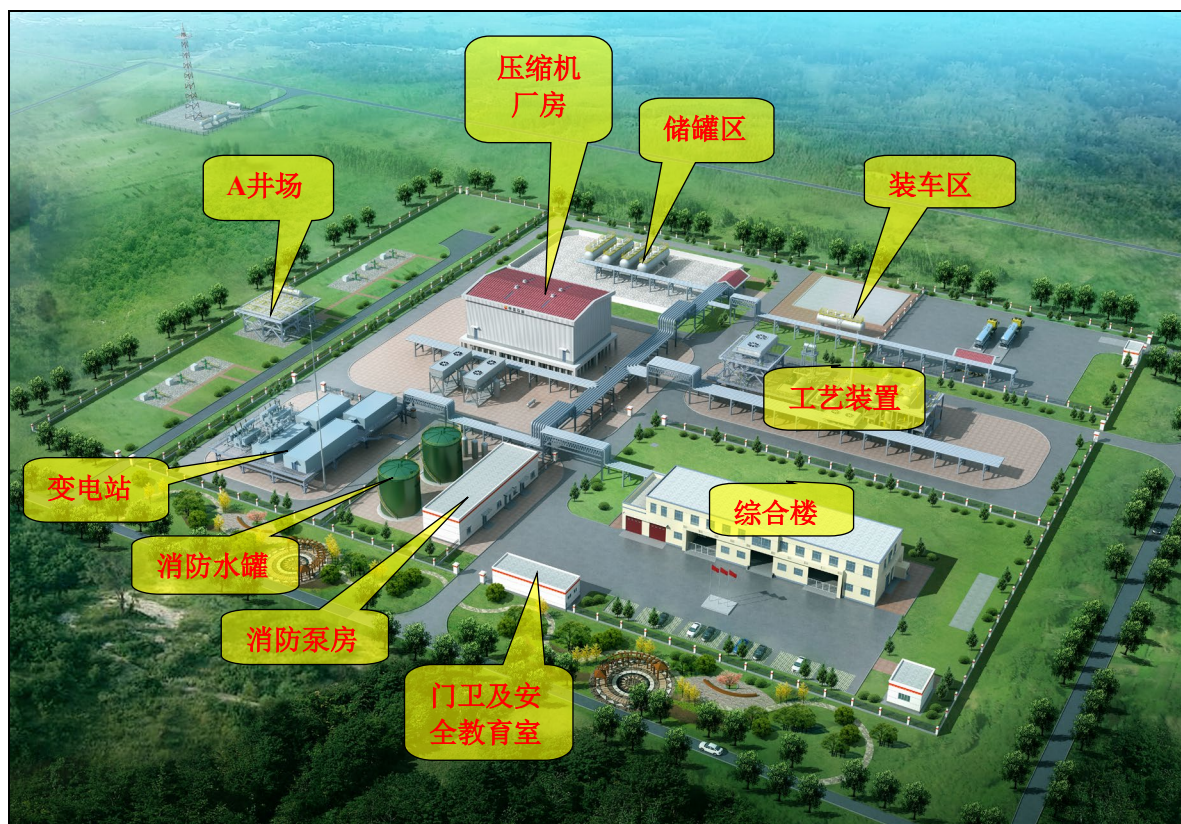


图2.1-1 文23集注站效果图

(2) 竖向设计

文23集注站现状地势平坦，高程约为1.70~2.0m。竖向布置采用多向平坡式布置方式，站场内设计标高2.0~2.5m，呈中间高、东西两侧低。场内设计标高仅考虑排水顺畅的要求，雨水通过有组织自流方式排至道路，再通过道路上的雨水口收集，集中排至雨水收集池内，场区排水坡度为3‰。

(3) 建构筑物设计

根据主体工程设计，集注站内主要建筑物采用架高布置：综合用房一层架高，架空高度为5.7m，一层架空部分布置消防、检修车库、维修区等不怕水淹的设备设施，办公、住宿、重要设备布置在二层。压缩机厂房动力系统采用局部垫高，其余采取架高形式，架空高度为4.64m；站内新建110kV变电站采用钢结构架高形式。以上高架平台设计梁底标高均

为6.84m。站内储罐区、装车区及门卫、安全教育室等就地建设，不采取架高方式。集注站构筑物详见下表所示。

表2.1-1 文23集注站构、建筑物一览表

名称	平面尺寸 (m)	建筑面积 (m ²)	结构形式	备注
综合用房	61.2×15.1	1580	钢框架结构	2层，一层5.70m， 二层3.90m
压缩机房	34×21	741	门式钢架结构	单层，层高13m， 设10吨吊车
危废品暂存间	6×7.2	53	钢框架结构	单层，层高3.75m
门卫及安全教育室	18×6	121	钢框架结构	单层，层高3.90m
辅助用房	34.8×9	345	钢框架结构	单层，层高6.0m， 设有3吨电葫芦
开票间	3.6×6	29	钢框架结构	单层，层高3.7m
合计		2869		

2.1.1.2井场

(1) A井场

新建A井场位于文23集注站西侧，与文23集注站紧邻建设。场内新建6口井，南北向排列，北侧3口井与南侧3口井间距为70m，阀组设在中间位置；其余井间距均为20m，场内设置4m进站路，采用铁艺透水围墙，设置进站大门和逃生门各一处。

A井场地形较平坦，现状地坪高程为1.70~1.80m，场地平均设计标高为2.0-2.2m，采用双向平坡式布置，地面雨水通过竖向坡度排至站外，场地排水坡度为3‰。阀组采用高架平台，平台架高约4.5m，平台底高程为6.70m。为避免洪水裹挟的树木等碰撞井口设备，井口设钢结构防护围栏，防护栏为可拆装钢构件。

(2) B井场

B井场按功能主要分为3个区域：分别为辅助生产区、井口、阀组区。7口井东西方向排列，西侧4口井与东侧3口间距70m，其余井间距均为20m，阀组设在中间位置。井场东北角为生产辅助区，包括仪表间、配电室，面积共计28m²，外购成品房，位于高架平台上，平台架高约4.5m，

平台底高程为6.70m。井场内设置4m进站路，采用铁艺围墙，设置进站大门和逃生门各一处。

B井场周边地势平坦，现状标高在1.7m-1.8m之间，平均设计标高为2.2m。沿东西方向做双面坡，坡度0.2%。

表2.1-2 B井场构、建筑物一览表

名称	平面尺寸（m）	建筑面积（m ² ）	结构形式	备注
仪表间、配电室	7.2×3.6	28	轻钢彩板	层高3.3m，成品房
高架平台	26×15	/	钢结构框架	高4.5m

(3) 6座老井井场

6座老井井场为改建井场，均在原井场内建设，不需要新增征地。井场内设4m的进站路，拆除现状砖砌围墙，改建铁艺围墙，设置进站大门一处。

老井地形较平坦，现状标高为1.8m~2.1m，设计标高为2.2m。竖向采用双向平坡式布置，地面雨水通过竖向坡度排至站外，场地排水坡度为3‰。工艺装置采用高架平台，平台架高约4.5m，平台底高程为6.70m。

表2.1-3 老井井场构、建筑物一览表

名称	平面尺寸	建筑面积	结构形式	备注
仪表间、配电室	4.2×4.2	20	轻钢彩板	层高3.0m，成品房
高架平台	4.2×6	/	钢结构框架	高4.5m

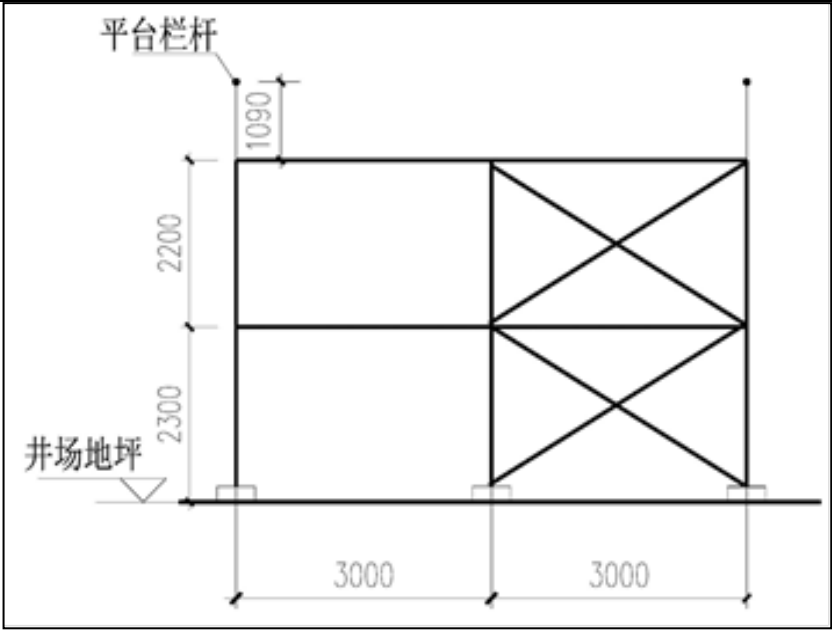


图2.1-2 井场高架平台设计简图

2.1.1.3 计量清管站

计量清管站位于新建文23集注站西侧约10km处的陕京二线36#阀室东侧，整个场区按功能主要分为3个区域：主要为辅助生产区、工艺装置区、放空区。计量清管站西北侧是辅助生产区，包括仪表间和配电间；东南侧为放空区；西南侧为工艺装置区。

计量清管站地形较平坦，现状标高为3.07m~3.12m，设计标高为3.50m。竖向采用双向平坡式布置，地面雨水通过竖向坡度排至站外场地，排水坡度为3‰。

2.1.1.4 管线工程

(1) 集输管线

本工程A、B井场与文23集注站通过注采管线相连，文23井场、文53井、文23-2井和A井场通过单井管线相连；文23-1、文23-3、文23-4X1和B井场之间通过单井管线相连。管线走向布置详见下图。



图2.1-3 集输管线走向示意图

①文23井至A井场

线路起自文23井向西敷设至A井场，管径为D114.3的单井注采管线及D34甲醇管线，同沟敷设管净间距0.4m，线路长度约700m。

②文53井至A井场

管道起自老井文53井向东与文23-2井管道同沟，向北进入A井场，管径D114.3的单井注采管线及D34甲醇管线，线路长度约1900m。

③文23-2井至A井场

文23-2井位于文23集注站东南处，管道为D88.9的单井注采管线，及D34甲醇管线，线路长度约1020m。

④文23-1井场至B井场

文23-1井位于孟村南约1km，线路起自文23-1，向东南敷设约200m折向正南至B井场，管径D114.3的单井注采管线及D34甲醇管线，同沟敷设管净间距0.4m，线路长度约600m。

⑤文23-3井至B井场

文23-3井位于B井场南侧，管径为D88.9的单井注采管线及D34甲醇管线，同沟敷设管净间距0.4m，线路长度约930m。

⑥文23-4X1井至B井场

文23-4X1井位于B井场东南方向，管道穿越廊沧高速后向西北方向进入B井场，管道为D88.9的单井注采管线及D34甲醇管线，线路长度约1100m。

⑦B井场至文23集注站

线路起自B井场，终止于文23集注站，管道为D273注采管道，线路长度约980m。

主体工程设计集输管线采用大开挖方式穿越蓄滞洪区一般地段，设计管线最小管顶埋深2.59m。

表2.1-4 集输管线设置及相关参数一览表

序号	井场名称	管线类型	管径 (mm)	管型	材质	设计压力(MPa)	长度 (m)	备注
1	文 23 至A井场	单井管线	D114.3	无缝 钢管	L450N	29	700	同沟敷设, 管 净间距 0.4m
		甲醇管线	D34		Q345E			
2	文 53 至A井场	单井管线	D114.3	无缝 钢管	L450N	29	1900	同沟敷设, 管 净间距 0.4m
		甲醇管线	D34		Q345E			
3	文 23-2 至 A 井场	单井管线	D88.9	无缝 钢管	L450N	29	1020	同沟敷设, 管 净间距 0.4m
		甲醇管线	D34		Q345E			
4	文 23-1 至 B 井场	单井管线	D114.3	无缝 钢管	L450N	29	600	同沟敷设, 管 净间距 0.4m
		甲醇管线	D34		Q345E			
5	文 23-3 至 B 井场	单井管线	D88.9	无缝 钢管	L450N	29	930	同沟敷设, 管 净间距 0.4m
		甲醇管线	D34		Q345E			
6	文 23-4X1 至B井场	单井管线	D88.9	无缝 钢管	L450N	29	1100	同沟敷设, 管 净间距 0.4m
		甲醇管线	D34		Q345E			
7	B 井场 至集注站	注采管线	D273	无缝 钢管	L450N	29	980	同沟敷设, 管 净间距 0.4m

(2) 外输管线

文 23 集注站需新建双向外输管线经计量清管站与陕京二线 36#阀室相连, 双向外输管线按照满足储气库最大输气量要求确定。外输管线全长约 15.0km, 分别为自文 23 集注站至计量清管站, 长度约为 14.5km, 计量清管站至陕京二线 36#阀室, 长度约为 0.50km。管径为 D457mm, 设计压力 10MPa, 管道材质为 L450M。



图2.1-4 双向输送管道走向示意图

主体工程设计双向外输管线采用大开挖方式穿越蓄滞洪区一般地段，设计管线最小管顶埋深2.54m；采用定向钻方式穿越文毕干渠及店子干渠。

工程与河道相关关系见表2.1-5。

表2.1-5 工程与渠道相关关系一览表

项目		数值	
		文毕干渠	店子干渠
管径（mm）		D457	D457
穿河位置		文安县苏桥镇里东庄村南	文安县苏桥镇官庄村东南
穿越方式		定向钻	定向钻
与河道交角（°）		75	77
管线走向河道上开口宽（m）		46	30
穿越长度（m）		365	400.5
出入土点坐标	入土点坐标	X=4310266，Y=453725	X=4311180，Y=451385
	出土点坐标	X=4310318，Y=454090	X=4310795，Y=451441
穿越起止点距渠岸距离（m）	入土点（起点）距渠道岸坡距离	166	252
	出土点（终点）距渠道岸坡距离	156	105
管道最小埋深（m）	河底高程	-2.54	-4.10
	主槽段管顶高程	-12.0	-14.10
	主槽段管道最小埋深	9.46	10.0
水平穿越段地层岩性		粉质黏土	粉砂层

2.1.1.5站外道路

(1) 道路布局

文 23 储气库站外道路包括文 23 集注站(A 井场)、清管站、B 井场及老井井场的站外道路，站外道路总长 5.369km。道路设计标高基本与现状周边道路持平。

(2) 道路设计标准如下：

①集注站路为四级公路路基宽 7.0m，路面宽 6.0m；计量清管站及井场外道路为四级公路，路基宽 4.5m，路面宽 3.5m。

②设计使用年限：设计年限为 20 年

③计算行车速度： 20km/h。

④路面计算标准轴载：BZZ—100。

⑤桥涵设计荷载：公路—Ⅱ级。

表 2.1-6 站外道路一览表

编 号	名称	道路宽 (m)		道路长度 (km)	备注
		路基	路面		
1	文23集注站站外道路	7	6	2.90	整修
2	计量清管站站外道路	4.5	3.5	0.018	新建
3	B 井场站外道路	4.5	3.5	0.275	新建
4	文 23 - 1 井站外道路	4.5	3.5	0.033	整修
5	文 23 - 2 井站外道路	4.5	3.5	0.012	整修
6	文 23 - 3 井站外道路	4.5	3.5	0.075	整修
7	文 23 - 4X1 井站外道路	4.5	3.5	0.029	整修
8	文 53 井站外道路	4.5	3.5	0.11	整修
9	文 53 、文 23 - 3、 文 23 - 4X1 井场站外连接路	4.5	3.5	1.934	整修
	合计			5.369	

2.1.1.6其他配套设施

(1) 通信系统

通信系统主要包括光通信系统、数据传输系统、语音交换系统、工业电视监控系统、视频会议电视系统和巡线抢修及应急通信等。本工程

主用数据传输采用光纤通信方式。各井场及站点之间的光缆与油气集输管道同沟敷设。光缆敷设在管道沟底部，并与管道外壁相距 300mm。

(2) 供配电

文23集注站电源充分利用华北油田现有供电设施，依托已建任～苏线和苏一～文11线路。集注站主电源采用110kV电压等级，由任～苏线T接2.8km 110kV线路架空至站集注站内，新建杆塔14基，塔基直径0.8~1.3m。备用电源采用35kV电压等级，由苏一～文11线路T接2.8km 35kV线路架空接入集注站，新建杆塔19基，塔基直径0.5~0.95m。

A井场电源引自集注站新建的10/0.4kV变配电室。B井场、老井井场及计量清管站电源利用现有已建线路。

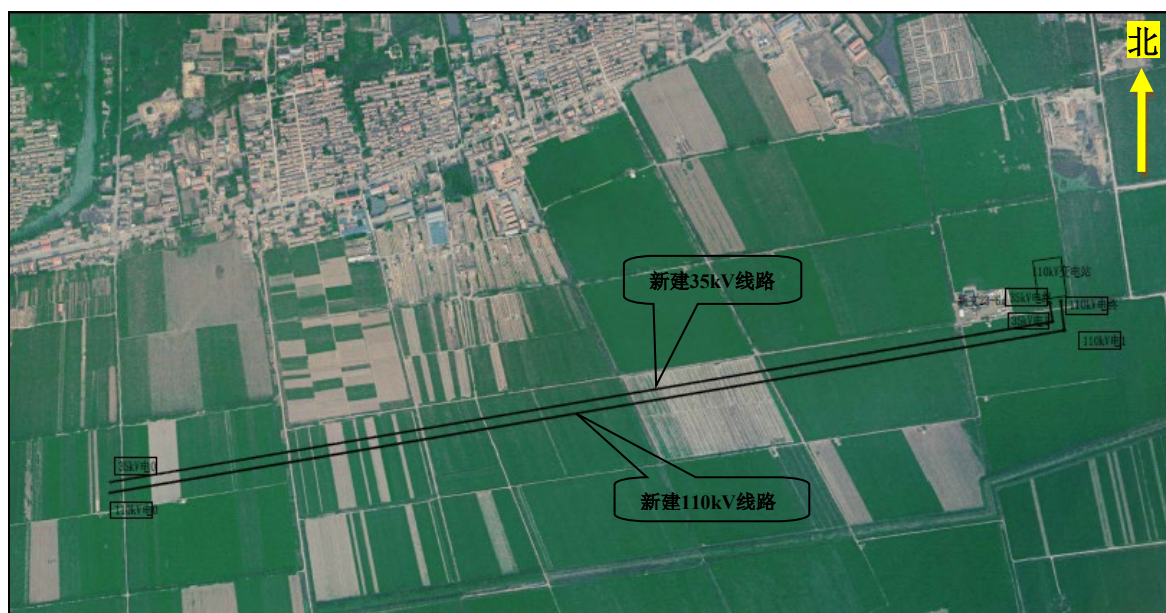


图2.1-5 新建35kV及110kV输电线路走向示意图

(3) 排水

生活污水排入化粪池沉淀后进入调节池，经泵提升至生活污水处理装置处理，达到排放标准后用于站内绿化，剩余水拉运至文11联合站；生产污水排至污水储罐，定期拉运至文11联合站进行处理；清洁雨水及其它清洁废水排至站内集水池。

2.1.2 工程征占地

工程总征地面积为97118m²(用地红线面积)，其中新增征地57954m²,

利用现状老井场8874 m²、现状道路30290m²，具体如下表所示。

表2.1-7 工程征地面积一览表

项目	征地面积 (m ²)		
	新增	现状	总计
集注站	40605	/	40605
A 井场	8040	/	8040
B 井场	6080	/	6080
计量清管站	1900	/	1900
6 座老井场	/	8874	8874
站外道路	1319	30290	31609
输电线路杆塔	11	/	11
合计	57954	39164	97118

工程实际占地面积为各站场内构建筑物占地，具体如下表所示。

表2.1-8 工程构、建筑物占地面积一览表

序号	区域		占地区域	占地面积 (m ²)	备注
1	集注站	架高布置	综合用房	964.1	投影面积
			压缩机厂房	1034	
			变电站	1072	
			工艺装置区	960	
		就地而建	储罐区	227.6	2 个凝析油和 2 个轻烃储罐
			消防水罐	157	2 个直径 10m 消防水罐
			辅助用房	348	
			门卫室、开票间	206	
2	A 井场	架高布置	阀组	384	
3	B 井场		阀组及辅助生产区	590	
3	老井井场		配电撬平台	102.2	
4	计量清管站	就地而建	仪表机柜间	26	
			工艺装置区	253	
5	输电线路		杆塔	11	33 基，直径 0.5~1.3m
合计				6334.9	(架高部分投影面积 5106.3m ² ，就地建筑占地面积 1228.6m ²)

2.2工程地质

2.2.1地形地貌

拟建场区位于河北省廊坊市文安县大柳河镇高村以南约1.5km，项目区现状为农田，种植物主要为玉米。该场区在地貌单元上属于冲洪积平原区，以低地、低平地地貌为主。总体上地形平坦，地势开阔，平均海拔仅1.0~3.0m，地面坡降1/4000~1/6000。项目区现状详见下图。



图2.2-1 文23集注站及A井场现状



图2.2-2 B井场现状



图2.2-3 文23-1现状



图2.2-4 文23-2现状



图2.2-5 文23-3现状



图2.2-6 文23-4X1现状



图2.2-7 文23现状



图2.2-8 文53现状

2.2.1 地层岩性结构

根据主设单位提供的地质资料，并结合室内土工试验成果，在勘察深度范围内，场区地层主要为第四系冲积湖积(Q4al+l)和冲洪积(Q4al+pl)成因的粉质黏土、粉土及粉砂层，详细地层情况分述如下：

①粉质黏土：灰褐色～灰黑色，可塑，局部偏硬。表层0.30m～0.50m为耕植土。干强度中等～高，韧性中等～高，无摇振反应。该层分布于整个场区，厚度一般1.00m～1.80m，层底深度(自然地坪面起算，下同)1.00m～1.80m，层底标高(1985 国家高程基准，下同)-0.14m～-0.75m。

②粉土：黄色，中密，湿。土质不太均匀，局部含粉质黏土薄层。含铁质氧化物。干强度低，韧性低，摇振反应中等。该层分布于整个场区，厚度一般 0.70m～1.90m，层底深度 2.10m～3.00m，层底标高 -1.47m～-0.36m。

③粉质黏土：黄色～灰黄色，可塑。干强度中等～高，韧性中等～高，无摇振反应。该层分布于整个场区，厚度一般 5.10m～7.20m，层底深度 7.80m～9.70m，层底标高-8.08m～-5.95m。

④粉质黏土：灰青色～灰绿色，软塑～可塑，该层分布于整个场区，厚度在空间分布上变化较大，据揭穿该层的钻孔数据统计，该层厚度一般 2.80m～6.50m，层底深度 11.50m～15.00m，层底标高-13.09m～-10.14m。

④1粉质黏土：灰黄色，可塑。该层分布于大部分场区，厚度一般0.50m~5.80m，层底深度 13.70m~18.80m，层底标高-17.13m~-11.95m。

⑤粉土：黄色，中密~密实，湿。该层厚度一般 1.80m~8.60m，层底深度 18.90m~23.50m，层底标高-21.81m~-16.95m。

⑥粉砂：黄色，中密~密实，饱和。该层分布于整个场区，据揭穿该层的钻孔数据统计，该层厚度一般1.20m~5.40m，层底深度18.60m~24.50m，层底标高-22.92m~-16.85m。

⑦粉质黏土：黄褐色，可塑为主，局部硬塑。土质不均匀，夹钙质结核和贝壳碎片，局部地段粉粒含量高，相变为粉土，呈密实状态。干强度中等，韧性中等，无摇振反应。据揭穿该层的钻孔数据统计，该层厚度一般1.20m~6.20m，层底深度19.40m~27.50m，最深揭露层底标高为-25.81m。

⑧粉砂：褐黄色，中密~密实，饱和。砂质不纯，局部粉粒含量高，相变为粉土，分选性较好，级配差。干强度低，韧性低，摇振反应迅速，主要矿物成分为长石、石英等。据揭穿该层的钻孔数据统计，该层厚度一般 1.30m~5.60m，层底深度 23.60m~28.80m，层底标高- 27.11m~-22.01m。

⑨粉土：黄褐~青灰色，密实，湿。土质不太均匀，夹粉质黏土或粉砂薄层。干强度及韧性低。该层在勘察深度内未揭穿，揭露最大厚度6.10m，揭露最大层底深度 30.00m，揭露最小层底标高为-28.46m。

场区地层主要物理性指标值详见表2.2-1，地层详细分布情况详见图2.2-6。

表2.2-1 项目区各图层主要物理性质指标建议采用值

层号	土层名称	土粒比重	含水量	干密度	湿密度	孔隙比	饱和度	孔隙度	液限	塑限	塑性指数	液性指数
		G _s	W	ρ _d	ρ _o	e _o	S _r	n	W _L	W _P	I _P	I _L
			%	g/cm ³	g/cm ³		%	%	%	%		
①	粉质黏土	2.72	23.8	1.60	1.98	0.700	92.7	41.1	31.9	17.6	14.2	0.44
②	粉土	2.70	24.9	1.55	1.93	0.747	89.9	42.7	28.6	18.9	9.7	0.61
③	粉质黏土	2.72	29.8	1.47	1.91	0.853	95.2	45.9	37.4	20.6	16.8	0.55
④	粉质黏土	2.71	26.6	1.54	1.95	0.766	94.0	43.2	29.6	17.1	12.5	0.76
④ ₁	粉质黏土	2.70	21.9	1.65	2.01	0.637	93.1	38.9	27.3	16.3	10.9	0.51
⑤	粉土	2.70	22.1	1.62	1.98	0.667	89.7	40.0	25.9	16.4	9.5	0.61
⑦	粉质黏土	2.71	24.8	1.60	1.99	0.702	95.9	41.1	31.6	18.1	13.5	0.51
⑨	粉土	2.70	21.3	1.65	2.00	0.636	90.3	38.8	25.5	15.9	9.6	0.57

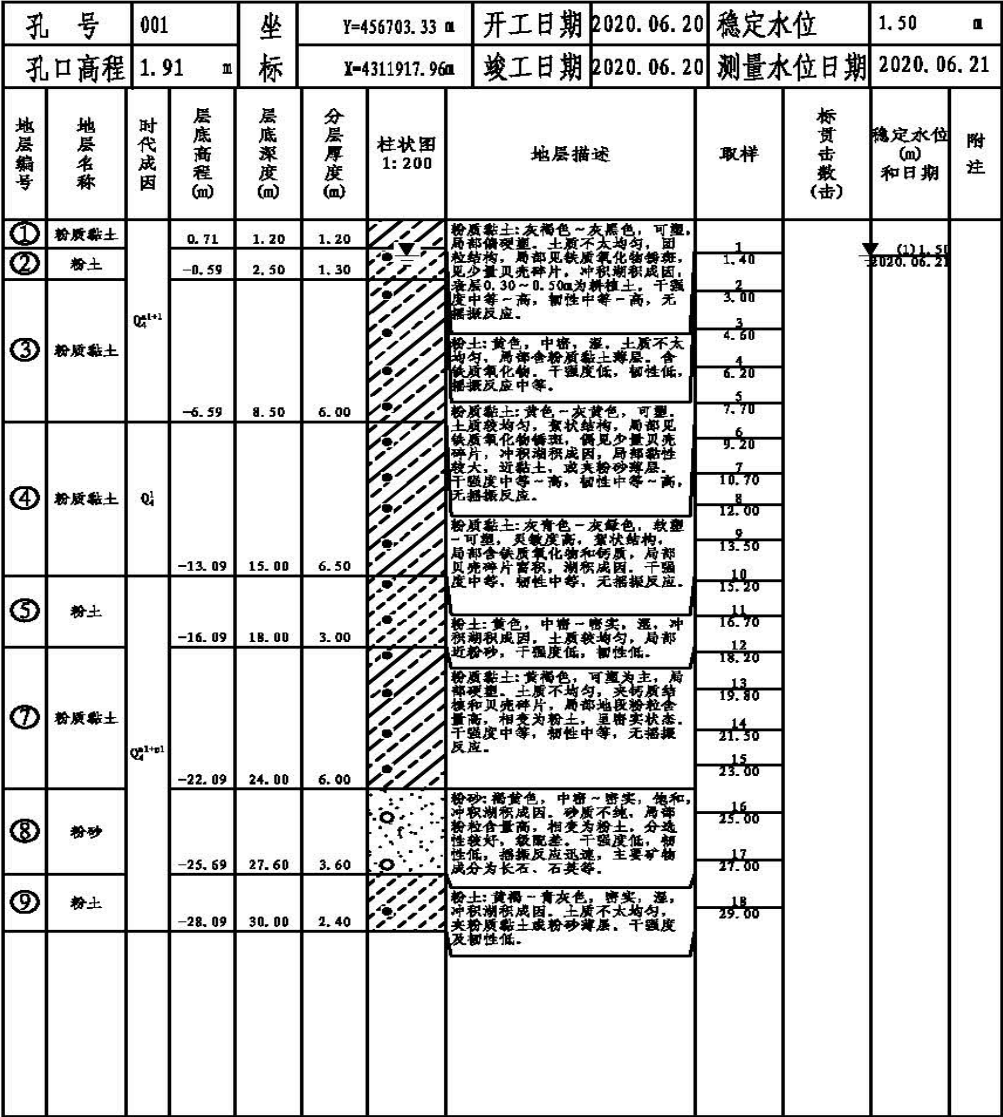


图2.2-9 工程区地质柱状图

2.2.3 水文地质

工程区处于冀中凹陷与沧县凸起的过渡地带，境内地质由一凸、一斜、一凹三大部分构成。加之古地理、古气候与新旧构造的波动变迁，导致水文地质条件复杂。全线地下水分为浅层淡水区，浅、中层咸水区，深层淡水区，超深层淡水区。

场区附近无地表水。钻孔内初见水位埋深3.40-5.50m，钻孔内稳定水位埋深2.90-5.0m，稳定水位标高-3.7~-0.20m，主要赋存于②层粉土底部及以下土层中，地下水类型为潜水，地下水以大气降水补给为主。根据区域动态资料地下水季节性水位变化幅度约1~2m。穿越段季节性冻土标准冻深为0.6m。

2.3 建设项目施工方案

2.3.1 站场施工方案

站场工程内各类建筑物（包括沟道）基础开挖，视开挖基坑大小、深浅和相邻间距，拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，机械以铲运机、推土机为主，人工则配合机械进行零星场地或边角地区的平整，机械或手推车输送；对于成片基础，采用大开挖，反之，采用单独或局部成片的开挖方式。

场地地面填高利用推土机摊平，每层厚度不超过0.3m，用振动碾压机辅以电动冲击夯压实，土石方随拉随用，避免二次搬运产生水土流失。基坑开挖采用挖掘机挖土，开挖至设计标高上方0.3 m时，改用人工挖土。开挖土方暂时堆放在指定地点，供基础回填使用。

施工过程中地基开挖，以及大型机械对地表的剧烈扰动，将使土壤的理化性质发生一定的变化，部分裸露的地表容易受到雨水溅蚀和面蚀，建设期水土流失量将明显增加。待工程完工后进行整地，空间部位进行绿化。

2.3.2 油气集输管线施工方案

本工程管道全线拟采用地埋敷设方式，管道总体施工工艺流程为：测量放线→施工作业带清理、施工便道修建→管材准备→管沟开挖及穿越工程→下管→管沟回填→分段清管→分段试压→管线连通→通球扫线、全线试压→阴极保护→埋设三桩一牌→地表恢复。

（1）测量放线

首先对施工图纸进行现场核对，根据施工图纸进行放线，打百米桩及转角桩，并撒白灰线，以便指导后序施工。桩上注明桩号、里程、高程。转角桩注明角度、外矢距没切线长；当敷设管线与地下构筑物或其它隐蔽工程交叉时，放线时在交叉范围作出明显标志。

（2）施工作业带清理、施工便道修建

施工前，需对施工作业带占地进行清理、平整。本工程开挖管道施工作业带宽度为14m，此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理。为保证车辆、人员进出现场通畅，所需物资能及时运至现场，需修建施工便道。本工程施工便道应尽可能利用现有道路和乡间土公路，不能满足施工便道宽度要求的，对现有道路进行整修；附近没有可利用的施工区域，建设施工便道，工程共建设施工便道 15km。

（3）管材准备

将管材防腐绝缘后运到施工现场，按照施工规范，进行布管、组装焊接、无损探伤。管道直管段防腐及弯管防腐均在管道制造厂内完成，现场不需再防腐；管道焊接及检验按照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）进行。管材准备过程中，有施工扬尘、焊接烟尘及施工废焊条产生。

（4）管沟开挖

按照规范要求，采用大开挖方式；对于管线经过河流、公路、铁路的地段，采取相应施工方案穿越。依设计开挖界定的开挖范围、设计开挖深度，采用机械设备开挖管沟，同时根据规范要求，按照 1:1 进行放坡，开挖时留出厚度 150~300mm 的土层，人工清理至设计标高；对局部易塌落地段，采取设置支护的保护措施。开挖出的土方置于开挖管线一侧（另一侧拟布管）临时存储，如开挖地段为耕地时，须将表层熟土与底层土分别堆放，以便于分层回填。堆置土方与管沟边缘距离不小于 1m，堆置高度不超过 2m，堆置土方表面采用苫布进行遮盖，靠近管沟一侧采用草袋装土进行拦挡。

（5）下管、管沟回填

对于一般地段，管沟开挖基础工程完成后，采用专用起吊工具将完成焊接、防腐的管材起吊、轻放至开挖好的管沟并回填土方，对于耕地区域回填时应先填生土，后填耕作熟土；对于穿越地段，采用相应方式敷设管材。

（6）分段清管

管沟回填后，对管段进行分段清管。本工程采用泡沫清管器进行清管，穿越大中型河流、铁路、等级公路的管段，应进行单独清管。

（7）分段试压、干燥

分段清管后，需进行管段强度试压试验和严密性试压试验。穿越大中型河流、铁路、等级公路的管段进行单独的试压。管道试压合格后，重复清管步骤，多次清扫管道内积水，直到管道内无游离水为止。清管后，采用预干燥压缩空气对管道进行干燥吹扫，直至管道内排出的空气露点低于 -15℃，即为合格。

（8）管线连通、通球扫线

分段清管、试压后，将管线连通，之后将球阀、旁通管路、管件、

指示器、感应设备安装完毕，最后进行通球扫线。通球扫线过程中，全线截断阀全部打开，利用压缩空气及各站场设置的收、发球筒，使清管器在管线内自首站推送至末站，进而将清管器推扫管线，清除管线残留杂质，残留杂质主要为混入管线中的土壤、碎石等杂质。

（9）阴极保护、埋设三桩一牌

阴极保护工程施工与主管道施工同步进行。管道主体工程完毕后，埋设三桩一牌。线路三桩一牌，包括里程桩、阴保测试桩、标志桩(转角桩)、警示牌。

（10）地表恢复

最后，清理施工作业现场、恢复地貌、恢复地表植被或绿化。

2.3.3 场外道路施工工艺

场外道路路基修筑采用分段施工方式。施工建材由汽车运输，路基修筑主要压路机、推土机等机械施工，排水工程采用现浇混凝土。由于地形比较平整，施工时，公路路基首先采用推土机和挖掘机进行清基，清基土方立即用做站场等场地平整应用，道路施工以机械为主，人力施工为辅，采用水平分层全断面向上填筑，路面全部实施硬化。每层填筑采取挖、装、运、摊、平、压路机压实的机械化流水作业。

2.3.4 施工取弃土方案

本项目建设过程中挖填土方总量为 137.47 万 m^3 ，其中，挖方 63.03 万 m^3 ，表土剥离 5.80 万 m^3 ，填方 62.84 万 m^3 ，表土利用 5.80 万 m^3 。土石方在内部调运后产生弃方 0.19 万 m^3 ，主要为打井或钻柱状基础产生的钻渣，由建设单位进行无害化处理后运出。

2.3.5 施工工期

根据本项目工程的建设规模和建设条件，设计考虑施工总工期为 2 年，即 2021 年 3 月~2023 年 2 月。

2.3.6 施工度汛方案

为提高项目在雨季施工期间洪涝灾害紧急状况发生时的应急行动能力，保护人员的生命、减少财产的损失、控制和消除事故；事故后使生产、生活快速恢复到正常状态或得到进一步的改善，建设单位采取应急措施如下。

①成立防汛领导小组，明确责任，对防汛工作统一领导与协调。

②汛期施工现场要与当地政府、气象部门及水行政主管部门取得并保持密切联系，及时收集水情、气象预报，安排专职人员记录、整理。

③为保证安全度汛，在日常生产安排的同时，做好防汛的宣传工作。

④执行防汛值班制度。

⑤施工营地及设备材料场要设置防洪、排涝沟渠，还必须配备一定数量的排涝机具和材料（如铁锹、编织袋等）；

⑥工程现场施工人员约 80 人，遇超标准洪水，按照“先保人身，后保设备”的原则，可及时通过已建撤退路采留线撤离至距项目区约 7km 的文安县安全区内。

2.3.7 防洪避洪方案

工程建成后，各井场及清管站为无人值守站场，故不涉及人员防洪避洪。文 23 集注站日常工作人员为 20~30 人，站内综合楼及压缩机厂房等架高建筑物内可作为临时防洪避洪场所，待救援设备到达后可就近转移至附近约 7km 的文安县安全区内。

3 区域防洪基本情况

3.1 自然地理与水文气象

工程所在区域为大清河中下游南运河以西洼淀，项目选址位于文安洼蓄滞洪区北部大柳河镇，廊沧高速以西约1.5km，小白河以北约2.0km。

3.1.1 地理位置及流域概况

大清河水系地处海河流域中部，西倚太行山，东邻渤海湾，位于永定河与子牙河系之间，流域总面积43060km²，其中山区18659km²，平原24401km²。

大清河流域跨山西、河北、北京、天津4省市，河北省面积34683km²，占流域总面积的80%，其中各地市面积分别为石家庄2883km²，保定21933km²，廊坊4020km²，沧州4581km²，衡水246km²，张家口1020km²。

表3.1-1

大清河流域面积统计表

单位：km²

省、市		河 北	山 西	北 京	天 津	合 计
项 目						
合 计		34683	3455	2176	2746	43060
小计	南支	17639	3415			21054
	北支	7935	40	2176		10151
山区	南支	8135	3415			11550
	北支	5651	40	1418		7109
平原	南支	9504				9504
	北支	2284		758		3042
	清南	5202			35	5237
	清北	2833			161	2994
	黑龙港运东	1074			2550	3624

流域内地形西高东低，西部山区高程约500~2200m，丘陵地区高程100~500m，大致分布在京广铁路路西西侧10~40km，平原高程在100m以下。由于受永定河、滹沱河、子牙河及南运河等多条河道的变迁与洪水泛滥影响，形成多片洼地。

大清河上游及中上游为扇形分布的支流河道，分南北两支水系。北

支水系汇入白沟，通过新盖房分洪道进入东淀，通过白沟引河与白洋淀相通，主要支流为拒马河，在落堡滩又分为南北拒马河，小清河、琉璃河在东茨村以上汇入北拒马河，北易水、中易水在北河店汇入南拒马河。南支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。东淀出口海河干流和独流减河为大清河入海尾间。

大清河上游山区建有横山岭、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。



图3.1-1 工程在大清河流域位置示意图

3.1.2 水文气象

项目区属温带、暖温带大陆性季风气候。冬季寒冷干燥少雪，春季干旱少雨多风，夏季炎热多雨常涝，秋季天气晴朗少阴雨，四季分明，寒暑悬殊，冬夏长，春秋短，沿线所经地区年日照时数2400~2700小时，全年太阳辐射总量 $4647 \times 10^6 \sim 5526 \times 10^6 \text{J/m}^2$ ，1月平均温度 $-4.5 \sim -2.5^\circ\text{C}$ ，7月平均温度 $25.8 \sim 26.8^\circ\text{C}$ ，无霜期205~220天，年平均降水量500~550mm，干燥度1.3~1.5，属北方长日照地区，蒸发量大于降水量。降水多集中在6至9月份，春旱夏涝、晚秋时又旱的情况经常发生。根据附近气象站资料统计，常规气象条件见表3.1-2。

表3.1-2 项目区气象特征统计成果表

气温 ($^\circ\text{C}$)	年平均气温	11.5
	历史最高气温	40.2
	历史最低气温	-29.6
降水量 (mm)	历年平均	564.9
	历年最大	987.6
	历年最小	84.3
风速	平均风速 (m/s)	3.0
	最大风速 (m/s)	28
最大冻深 (m)		0.66
覆冰厚度 (mm)		10
污秽等级 (级)		IV
雷暴日数 (d/a)		29.4

3.1.3 河流水系

工程位于文安洼蓄滞洪区北部大柳河镇高村附近，廊沧高速以西约1.5km，小白河以北约2.0km。区域内工程主要涉及排涝渠道为文毕干渠及店子干渠。

(1) 文安洼蓄滞洪区

文安洼蓄滞洪区位于海河流域大清河水系中下游，北临东淀、东部与贾口洼毗邻，其范围在东经 $116^\circ 06' \sim 116^\circ 46'$ 、北纬 $38^\circ 44' \sim 39^\circ 00'$ 之间，北以千里堤及隔淀堤为界，东部以子牙河左堤为界，西接自然高地，大

致以京开公路为界，南部边界为津保公路，总面积1742km²。

文安洼位于大清河下游，地处东淀右侧，白洋淀东南，承接清南地区沥水和大清河分洪洪水。文安洼西接自然高地，北靠千里堤，东倚子牙河左堤，南以津保公路为界，是大清河系重要的蓄滞洪区。

该蓄滞洪区历史上属天然洼地，为湖积、洪积平原交错区，受古河道变迁的影响，在洼内形成了多个淀泊及高埝条带。著名的洼淀有火烧淀、牛台淀、麻洼、德归洼、黄甫洼等。比较大的东西走向高埝有两条，一条称为留镇埝，自大留镇蜿蜒向东延伸，穿赵各庄乡、文安镇至刘么镇小京头村，埝上高程一般在4~5.5m（以下除注明外均为国家85高程基准）之间，高于地面1~2m，高地宽度2000~2500m；另一条称为柳河埝，西部在史各庄附近接赵王新渠，向东穿越大围河、急流口、大柳河村镇后，接入洼底。文安洼地形大致由西南向东北倾斜，东北部马武营一带低洼区地面高程在1.8m左右，西部及西南边界地面高程在6~6.5m，任河大排水渠以东南部边界地形较低，地面高程程在4.0~6.5m之间。

文安洼的设计启用标准为20年一遇，设计运用标准为50年一遇，相应设计滞洪水位(大赵)5.94m(大沽7.5m)，滞洪量34.63亿m³，淹没面积1556.5km²。

建国后1956、1963年两次滞洪。特别是1963年洪水，东淀、文安洼、贾口洼三洼联合运用，文安洼大赵最高滞洪水位7.07m(大沽8.63m)，滞洪45.51亿m³。

河北省辖区安全建设现状为：建成文安县县城防洪堤，长12.5km；建避水楼2.0万m²，避水房1.18万m²，修撤退路75.25km，可安排1.23万人避险。

本工程位于文安洼蓄滞洪区北部大柳河镇高村附近，位置如下图所示。

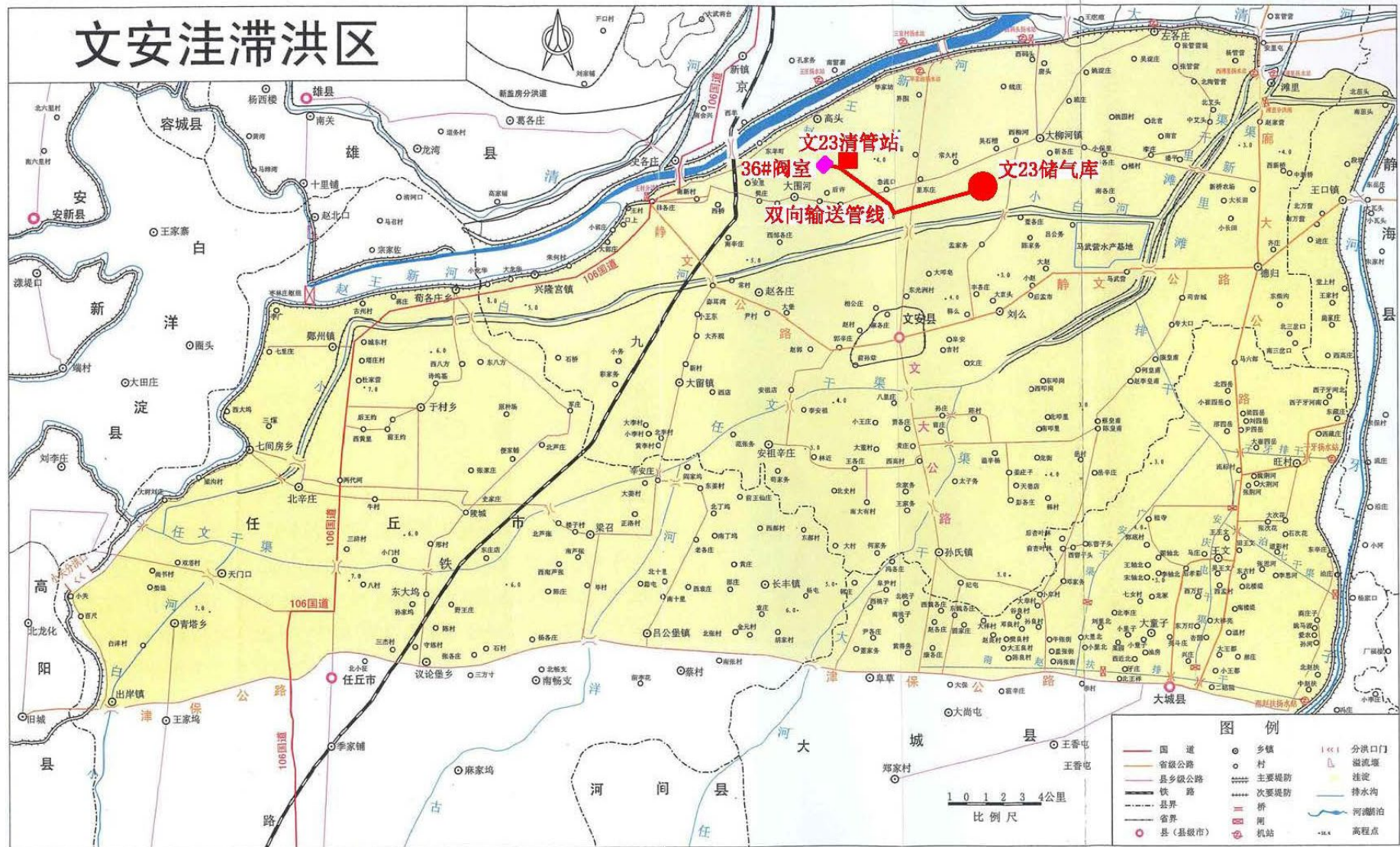


图3.1-2 工程在文安洼蓄滞洪区内位置示意图

（2）文毕干渠

文毕干渠南起老虎庄，北至毕家坊扬水站，全长9350m。渠道为梯形断面，底宽7~8m，边坡1:2.5，现状过水能力 $20\text{m}^3/\text{s}$ 。工程于文安县里东庄村南、小白河汇入口以北约1km处穿越文毕干渠，穿越处渠道上开口宽46m，渠底宽12m，现状渠底高程-2.54m。左岸为采留线，路面高程3.74m，右岸现状高程3.63m。根据与当地水利部门沟通，渠道规划清淤深度1.0m。

文毕干渠现状如下图所示。



图3.1-3 文毕干渠现状图

（3）店子干渠

店子干渠西起古洋河，东至文毕干渠，全长24055m。渠道为U形断面，渠底宽度10m，渠口宽度20~30m，为灌排两用渠道。工程于文安县官庄村东南穿越店子干渠，穿越处渠道上开口宽30m，渠底宽10m，现状渠底高程-4.10m，两岸现状为农田，左右岸高程分别为2.80m、3.10m。根据与当地水利部门沟通，渠道规划清淤深度1.0m。

店子干渠现状如下图所示。



图3.1-4 店子干渠现状图

3.1.4 流域内暴雨、洪沥水特性

(1) 暴雨特性

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。

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、司庄、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。

（2）洪沥水特性

文安洼蓄滞洪区除直接接受大清河以南地区平原沥水外，还主要接纳大清河太行山迎风区洪水。据实测径流分析，1957~1997年的41年间，清南地区平均径流深度为25mm，产生平原区地表径流的年份有27年，占统计总年数的66%，最大产流年份发生在1964年，径流总量达12.2亿m³，平均径流深为232 mm。

同时，该区域为海河流域暴雨多发地带，建国后发生了1954年、1956年、1963年、1964年、1996年5次较大洪水；历史上海河流域发生1553年、1607年、1871年等多次特大暴雨洪水，暴雨中心也多发生大河流域。

由于太行山地形陡峻，土层覆盖薄，植被差，大清河系的众多支流洪水一般均以陡涨陡落、洪量集中、洪峰高、历时短的形式出现，极易造成特大洪水。一场大洪水的洪量相当集中，如1963年8月大清河南支6日洪量占30日洪量的比重为78%，北支6日洪量占30日洪量的比重为77%。由于流域山地与平原的丘陵过渡带较短，河道源短流急，洪水流速大，传播时间短，从山区降雨到河道出山口出现洪水，一般河流不足1天时间。

大河流域洪沥水的时空分布特点与暴雨基本一致，但变差系数更大，大清河南支6日洪量的变差系数均达1.7以上。1963年大清河南支最大6日洪量达64.24亿m³，1965年最大6日洪量仅为0.53亿m³，1963年是

1965年的120倍。

3.1.5 历史洪水与典型洪水

据史料记载，大清河系洪涝灾害频繁，是海河流域历史上洪水泛滥的主要河系。根据1949~1979年31年统计，年平均洪灾面积265万亩。影响范围广、损失大的有1956、1963、1996年洪水。

(1) “63.8”洪水

1963年8月上旬，河北省大部地区，尤其是京广铁路以西山区迎风坡，普降特大暴雨。本次暴雨笼罩面积之广、历时之长、雨量和强度之大，为历史上所罕见。虽然上游大型水库调蓄，但由于洪水峰高量大，各水库相继泄洪，大清河北郭村站实测洪峰流量为 $5380\text{m}^3/\text{s}$ ，白沟站洪峰流量 $3540\text{m}^3/\text{s}$ ，加上平原涝水，各河中下游堤防相继溃决。另据分析，“63.8”洪水洪峰流量约为200~400年一遇。

(2) “96.8”洪水

“96.8”洪水时继1963年洪水后发生的又一次较大洪水，暴雨中心安各庄最大日降水量320mm，大清河北支洪水约5年一遇即造成涿州市进水。北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 $1576\text{m}^3/\text{s}$ 。由于现状工程标准较低，河道淤积、高杆作物阻水，洪水行进速度慢，水位壅高，造成了“96.8”小洪水大损失的局面。

3.2 水利工程与其他相关措施

3.2.1 大清河系现状防洪体系

大清河系上游由南、北两支组成，北支为白沟河水系，南支为赵王河水系。上游山区建有安格庄、龙门、西大洋、王快、口头、横山岭6座大型水库，中下游主要有南拒马河、白沟河、新盖房分洪道、潞龙河、赵王新渠、独流减河等骨干行洪河道，兰沟洼、白洋淀、东淀、文安洼、贾口洼及团泊洼等蓄滞洪区。

南支的潞龙河右堤及白洋淀千里堤和赵王新渠及东淀千里堤为大清河中下游分区防守的南部防线；北支的白沟河左堤、新盖房分洪道左堤、南拒马河(北河店以下)右堤共同构成大清河中下游分区防守的北部防线。南支各河汇入白洋淀，经白洋淀调蓄后入东淀；北支各河道则直接由新盖房分洪道泄入东淀。南北两条防线将大清河洪水及永定河分洪洪水约束在防线之间的狭窄通道内，实现洪水有序、安全下泄进入东淀，经调蓄后由独流减河、海河干流入海。

大清河系以两条防线为控制，通过上游大型水库和中下游洼淀滞洪区调蓄，初步形成由水库、河道堤防和蓄滞洪区组成的防洪工程体系，形成了“上蓄、中疏、下排、适当地滞”的防洪布局。

大清河系规划的整体防洪标准为50年一遇。大清河系防洪工程总体布置见图3.2-1。

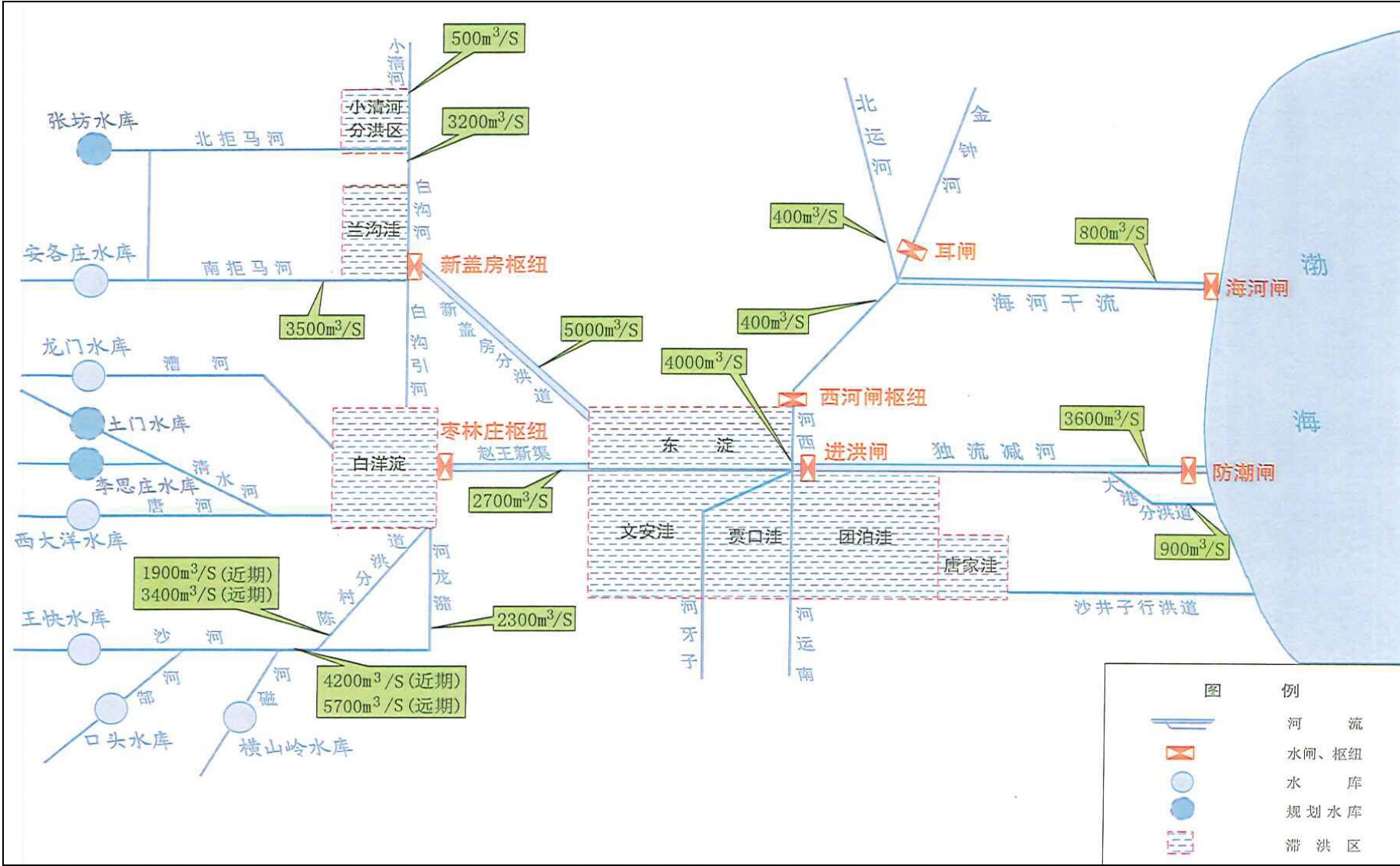


图3.2-1 大清河系防洪工程总体布局直线图

3.2.2 控制性工程及防洪调度

与本工程有关的大清河水系大型枢纽工程有枣林庄枢纽、新盖房枢纽等。

(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 $460\text{m}^3/\text{s}$ ，25孔闸 $1840\text{m}^3/\text{s}$ ，赵北口溢流堰 $400\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 新盖房枢纽

新盖房枢纽位于河北省保定市雄县新盖房村北，南拒马河、白沟河下口。由分洪闸、溢流堰、白沟引河进洪闸和老大清河灌溉闸组成。枢纽分洪闸和溢流堰设计分洪流量 $5000\text{m}^3/\text{s}$ 。其中溢流堰 $3964\text{m}^3/\text{s}$ ，分洪闸 $1036\text{m}^3/\text{s}$ 。相应设计水位闸上15.3m(大沽16.86m)，闸下14.9m(大沽16.46m)，引河闸设计流量 $500\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉闸设计流量 $67\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 王村分洪闸

王村分洪闸位于河北省文安县王村附近，建于1955年。是分泄大清河南支、白洋淀和赵王新河洪水的控制工程，直接影响文安洼的滞洪运用。该闸设计分洪流量 $880\text{m}^3/\text{s}$ ，相应设计闸上水位8.14m（大沽9.7m）。

工程距离枣林庄枢纽工程约17km，距离上游新盖房枢纽工程约40km，距离王村分洪闸约26.8km。

3.2.3 文安洼现有水利工程

(1) 现状堤防

文安洼北部堤防为千里堤及隔淀堤，西段原为千里堤，1970年大清河南支治理后成为赵王引河及大清河堤防，赵王新河段自苟各庄至王村闸长16.4km，堤顶高程9.4~10.1m，顶宽6m；赵王新渠段从王村闸至任

庄子，长 12.63km，堤顶高程 9.03~9.4m，顶宽 8m。东淀大清河段堤防自崔家房至安里屯，长 17.3km，堤顶高程 8.7~9.3m，堤顶宽度 10m，东部隔堤段自安里屯至苗头村，长度 7.5km，于 1767 年兴建，1963 年大水水后进行复堤加固，2001 年又对文安县段进行了加高，现状堤顶高程 8~9.5m，顶宽 7~10m。从现有堤防的实测断面看，北部围堤的堤顶高度和宽度均能满足文安洼滞洪挡水要求。

子牙河苗头至南赵扶之间左堤为文安洼东围堤，长度约为 35.7km，堤顶宽度 7~8m，堤顶高程 6.6~8.5m，除苗头以南段 2km 范围堤顶高度低于 7.0m 不满足滞洪挡水外，其它段均高于 7.0m。

津保公路是文安洼的南部边界。根据 2003 年实测纵断图分析，子牙河左堤至任河大排水渠段路面高程不满足挡水要求。除大城县城西部季村附近的局部高地外，其它区域路面均低于设计洪水位，路面高程变化幅度为 4.6~6.4m，任河大排渠以西段，地面高程较高，津保公路可满足设计洪水位挡水要求。

文安洼西部地势较高，原来靠自然地形挡水。106 公路建成后成了文安洼西部边界，该公路在任(丘)文(安)边界以上段路基高程在 7.0~9.0m 之间变化，基本满足设计洪水位的挡水要求。

(2) 进退水工程

王村分洪闸：王村分洪闸建于 1955 年，初建时为赵王河节制闸，1969 年大清河南支治理时改为向文安洼分洪的分洪闸，原闸共 10 孔，每孔净宽 12m，分洪流量 $1380\text{m}^3/\text{s}$ ，原设计流量 $880\text{m}^3/\text{s}$ ，校核泄量 $1380\text{m}^3/\text{s}$ 。该闸建成 50 年来，经历过 1956、1963 年超标准泄洪，由于损坏严重，于 2007 年 10 月开工重建，2008 年 10 月，主体工程基本完成。

东淀向文安洼分洪目前采取临时扒口分洪的措施，分洪口门宽度及分洪水量难以实施有效控制，需建设固定口门工程。

本工程位于文安洼北部，赵王新河右堤以南约3.0km，小白河以北约2.0km，与王村分洪闸最近距离约7km，距离其他水利工程均较远。

3.3 相关规划与实施安排

3.3.1 文安洼蓄滞洪区规划安排

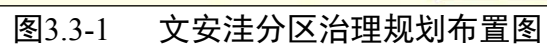
根据《文安洼蓄滞洪区洪水风险图编制报告》（天津市海博工程技术有限公司，2015年10月），关于文安洼蓄滞洪区规划安排如下所述。

（1）分区滞洪堤防工程

从自然地形、工程现状、淹没范围及增建工程投资、防护管理等因素综合考虑，规划提出文安洼分两区滞洪方案，Ⅰ区位于小白河以北，滩里新渠、任河大干渠以东地区，其余为Ⅱ区。Ⅰ区面积863km²，Ⅱ区面积879km²。文安洼控制水位维持6.44m不变。东淀在滩里附近建口门向文安洼Ⅰ区分洪；当Ⅰ区水位超过6.44m时，在马武营附近的滩里新渠左堤和小白河右堤上建固定分洪口门，向Ⅱ区分洪。根据调洪成果，大清河50年一遇洪水，只需用Ⅰ区滞洪。超过50年一遇洪水，文安洼两区全部滞洪。文安洼分区运用调洪成果见下表，分区治理规划布置如下图所示。

表3.3-1 文安洼分区运用调洪成果

分区	项目	50年一遇	100年一遇
Ⅰ区	最高滞洪水位（m）	5.96	6.47
	淹没面积（km ² ）	834	848
	滞洪量（亿m ³ ）	10.66	12.76
	启用情况	启用	启用
Ⅱ区	最高滞洪水位（m）	——	6.12
	淹没面积（km ² ）	——	578
	滞洪量（亿m ³ ）	——	17.4
	启用情况	不启用	启用



按照文安洼分区滞洪要求，需加高、加固的堤防包括南围堤、分区滞洪堤埝小白河右堤、滩里新渠及任河大排干左堤。

南围堤由津保公路和南赵扶排干右堤共同组成，鉴于大城县城新区位于文安洼 I 区内，为避免东淀分洪后造成大城县城新区的淹没损失，在加高、加固南赵扶排干的同时，在新区修筑防洪圈。

北部围堤为大清河千里堤，鉴于左各庄镇位于文安洼 I 区分洪区内，且距滩里分洪口门较近，地势低，一旦分洪影响较大。因此，在不影响文安洼分区运用的情况下，镇南部和东、西两侧筑防洪堤，以便减少分洪损失。

分区滞洪堤埝小白河右堤、滩里新渠及任河大干渠左堤，长69.95km，为便于防汛交通，在分区滞洪堤埝修筑堤顶路面。

堤埝顶高程按50年一遇洪水位加超高1.5m控制，堤顶宽6m，边坡1:3。

（2）王村分洪闸

王村闸建于1955年，运行至今已有40多年。该闸闸室稳定性不满足规范要求，交通桥、闸门、起闭机存在严重老化问题，不能满足汛期防洪调度要求。经安全鉴定，确定该闸属4类水闸，规划按原标准予以重建，现已重建完成。

其设计分洪流量仍按白洋淀1963年洪水标准控制，相应枣林庄枢纽泄量为 $4260\text{m}^3/\text{s}$ ，王村分洪闸设计分洪流量仍按现状规模，为 $1380\text{m}^3/\text{s}$ ，在该流量情况下，赵王新河王村闸处的水位为8.9m。因此，王村闸设计水位为8.9m。

（3）口门工程

规划分洪口门共3处。滩里口门是东淀向文安洼分洪的预留口门，设计口门宽度300m；在马武营附近的滩里新渠左堤和小白河右堤上建固定分洪口门，口门总宽度400m，结构型式为浆砌石宽顶堰。

（4）文安县城防洪堤加固及大城县城防洪圈工程

文安县城防洪堤总长12.5km，堤内保护面积9.4km²，保护区内常住人口3万人。并担负着文安洼滞洪时城外8万人进城避险的任务。针对文安县城防洪堤存在的堤身土质不均，砂壤土较多，防风浪冲刷能力差等问题。在现有防护措施的基础上，采取浆砌石护坡进行防护，长11.3km。

结合文安洼南围堤建设，在大城新区筑防洪圈。在新区西侧截断南赵扶排干，通过开挖刘家洼排渠、童子二号渠、安庆屯干渠筑防洪堤，并将南并南赵扶排干沥水导入下游。

（5）安全建设规划

规划安排的安全建设工程以预警预报系统和撤退路为主，兼顾建设避水楼（房）就地避洪。文安洼现状人口56.87万人，2020年发展到78.14万人。就地避洪人口33.2万人，已安排1.23万人，尚需安排31.97万人。需安排避水楼44.94万m²，避水房51.09万m²。此外，需安排预警预报系统1056台套，撤退路336km。

（6）滞沥工程规划

当大清河中下游发生大范围沥涝时，为了较少淹没范围，将文安洼上游沥水，集中排入由排干二、排干一以南，西十六米渠、任河大排干以东，东十六渠、廊大路以西的滞沥区。设计滞沥水位为3.5m，滞沥面积110km²，相应滞沥容积2400万m³。

工程位于文安洼蓄滞洪区I区北部，距离王村分洪闸约10km，距离规划小白河右堤分洪口门约7.0km，距离马武营滩里新渠左堤分洪口门和滩里口门分别为9km、18km，工程建设不涉及分区滞洪堤防及蓄滞洪区周边围堤，不涉及文安及大城安全区建设。

3.3.2 雄安新区相关防洪规划

2018年4月14日，中共中央、国务院批复了《河北雄安新区规划纲要》

(以下简称《纲要》)，明确了新区的发展定位、建设目标、城乡空间布局，并对新区防洪安全体系建设提出明确要求。明确了新区起步区防洪标准为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。

按照雄安新区防洪工程布局及防洪工程规划，本次评价主要涉及防洪工程如下：

(1) 枣林庄枢纽改扩建

大清河南支洪水全部汇入白洋淀，经白洋淀及其周边蓄滞洪区调蓄后，由枣林庄枢纽泄洪进入赵王新河。根据防洪总体布局，新安北堤蓄滞洪区和部分障水埝蓄滞洪区调整为防洪保护区，不再承担滞蓄洪水任务。通过扩大枣林庄枢纽及王村分洪闸规模，将该部分洪水由王村分洪闸导入下游的文安洼蓄滞洪区。

枣林庄枢纽原设计流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ (白洋淀十方院水位 9.0m)，由于闸前高埝及下游河道高秆作物阻水等，导致现状过闸流量仅 $2000\text{m}^3/\text{s}$ 。规划对枣林庄枢纽按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 且继续上涨时，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) 赵王新河治理

赵王新河枣林庄枢纽至王村分洪闸段，按100年一遇洪水标准进行治理，设计流量 $5860\text{m}^3/\text{s}$ ；赵王新河王村分洪闸以下段，按原设计流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$ 、校核流量 $3500\text{m}^3/\text{s}$ 进行治理，其余洪水通过王村分洪闸分洪入文安洼治理工程措施主要包括：主槽扩挖、堤防建设、王村分洪闸扩建。王村分洪闸按100年一遇洪水标准设计，设计分洪流量 $2360\text{m}^3/\text{s}$ 。

（3）蓄滞洪区安全建设

文安洼蓄滞洪区建设：按50年一遇设计标准进行滞洪区建设，主要包括南围堤、分区隔堤、进退水口门工程，修建马武营水库、恢复湿地等；修建安全区、高村基、安全楼、撤退路。

东淀蓄滞洪区建设：按50年一遇设计标准进行滞洪区建设，主要包括加固东淀北大堤、千里堤，清除横向阻水埝，扩挖疏浚中亭河及大清河任庄子以下河道；修建安全区、高村基、安全楼、撤退路。

3.3.3 2020 年雄安新区起步区安全度汛方案

根据《2020年雄安新区起步区安全度汛方案》中相关洪水调度安排摘要如下：

（1）洪水调度原则

①坚持以人为本，把人民群众的生命财产安全放在首位，统筹上下游、左右岸的整体利益，确保重点，兼顾一般，合理确定雄安新区起步区安全度汛方案。

②加强库淀联合调度，充分发挥水库预泄、最大限度发挥水库拦洪、错峰、调蓄和下游河道泄洪能力，尽量降低白洋淀防洪压力。

③尽可能减轻对下游地区防洪影响，不影响天津城区防洪安全、保证重要城市及交通干线的防洪安全。

④洪水危及雄安新区起步区安全时，按照牺牲局部、确保重点的原则，合理调度洪水，减轻灾害损失，确保新区起步区防洪安全。

（2）度汛目标、范围及标准

①度汛目标：遇度汛标准内洪水，保证雄安新区起步区防洪安全；遇超标准洪水，全力抗洪抢险，减轻洪灾损失。

②保护范围：雄安新区起步区规划建设区域，位于白洋淀新安北堤、萍河左堤、南拒马河右堤和白沟引河右堤保护的区域内。

③度汛标准：大清河流域 50 年一遇洪水。

④方案适用期：本方案适用期为 2020 年汛期。

(3) 洪水调度

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，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调整。

①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座大型水库维持原调度运用计划不变，如遇下游抢险，在不影响水库安全前提下，上游水库适时错峰。

②大清河北支洪水

当白洋淀十方院站水位超过7.5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。

其余防洪工程按原调度方案运用。

③大清河南支洪水

白洋淀十方院站主汛期（7月10日-8月10日）汛限水位6.5~6.8米动态控制。主汛期，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6.5米以下；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9.0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。当上述周边蓄滞洪区已充分运用，十方院站水位仍超过9.0米且继续上涨时，运用王村分洪闸向文安洼分洪；当十方院水位达到9.2米且危及新安北堤防洪安

全时，扒开白洋淀千里堤小关口门向文安洼分洪。

其余防洪工程按原调度方案运用。

当雄安新区起步区发生沥涝，利用现有排涝泵站不能及时排除时，采取调配移动泵站等措施排入白洋淀。

4 洪水影响分析计算

4.1 建设项目对防洪的影响分析计算

4.1.1 水文分析计算

4.1.1.1 设计洪峰、洪量成果

2017年7月中水北方勘测设计研究有限责任公司和河北省水利水电勘测设计研究院共同编制完成《大清河流域设计洪水复核报告》（以下简称《复核报告》），该报告已通过水利部海河水利委员会组织的专家审查，并以海规计函〔2017〕17号文印发，供规划设计和防洪调度使用。

《复核报告》共选用12个水文站进行设计洪水复核，其中水库站、河道站各6个。水库站包括横山岭、口头、王快、西大洋、龙门、安各庄，河道站包括白洋淀（十方院）、张坊、东茨村、北河店、新盖房（白沟）、新镇。根据《2020年雄安新区起步区安全度汛方案》，上述主要河道控制站设计洪水采用《复核报告》的新成果，详见表4.1-1。

4.1.1.2 设计洪水地区组成

设计洪水地区组成以大清河全流域（西河闸以上）控制，分为新镇以上洪水和平原沥水两部分，取其偏不利的组合，即新镇以上洪水与大清河全流域同频率，平原涝水相应。大清河全流域、新镇以上设计洪量采用控制站成果，平原相应涝水量为两者之差，成果见表4.1-2。

新镇以上洪水由大清河南、北两支组成，其地区组成选取对工程不利的南支洪水与新镇洪水同频率、北支白沟站洪水相应的组合方式。大清河南支设计洪水和北支相应洪水的地区组成采用典型年法进行分配。

表4.1-1

大清河流域主要控制站设计洪水成果表

单位：流量 m^3/s ；洪量：亿 m^3

站点	项目	均值	Cv	Cs/Cv	0.5%	1%	2%	5%	10%
张坊	Qm	1400	1.95	2.5	17400	13800	10400	6300	3640
	W _{1d}	0.50	1.90	2.5	6.03	4.80	3.64	2.22	1.31
	W _{3d}	0.92	1.85	2.5	10.75	8.59	6.54	4.04	2.41
	W _{5d}	1.20	1.75	2.5	13.11	10.56	8.12	5.13	3.14
	W _{6d}	1.28	1.70	2.5	13.50	10.92	8.44	5.39	3.35
	W _{15d}	1.80	1.50	2.5	16.33	13.41	10.58	7.06	4.63
	W _{30d}	2.50	1.30	2.5	19.12	15.96	12.88	8.97	6.20
东茨村	Qm	620	1.80	2.5	7010	5620	4300	2690	1620
	W _{3d}	0.82	1.80	2.5	9.27	7.44	5.69	3.56	2.15
	W _{6d}	1.23	1.70	2.5	12.98	10.49	8.11	5.18	3.22
	W _{15d}	1.75	1.65	2.5	17.81	14.45	11.23	7.25	4.57
	W _{30d}	2.20	1.60	2.5	21.57	17.58	13.72	8.96	5.72
北河店	Qm	700	1.85	2.5	8180	6540	4970	3080	1830
	W _{3d}	0.81	1.70	2.5	8.55	6.91	5.34	3.41	2.12
	W _{6d}	1.10	1.60	2.5	10.79	8.79	6.86	4.48	2.86
	W _{15d}	1.70	1.50	2.5	15.42	12.66	10.00	6.67	4.38
	W _{30d}	2.15	1.40	2.5	17.96	14.87	11.86	8.08	5.45
新盖房 (白沟)	Qm	860	1.60	2.5	8430	6870	5370	3500	2240
	W _{3d}	1.50	1.75	2.5	16.39	13.20	10.15	6.41	3.93
	W _{6d}	2.16	1.65	2.5	21.98	17.84	13.86	8.95	5.64
	W _{15d}	3.25	1.55	2.5	30.67	25.09	19.69	13.00	8.41
	W _{30d}	4.00	1.45	2.5	34.85	28.73	22.80	15.37	10.22
白洋淀 (十方院)	W _{3d}	3.10	2.00	2.5	39.79	31.45	23.56	14.09	8.03
	W _{6d}	4.60	1.85	2.5	53.74	42.96	32.68	20.21	12.04
	W _{15d}	7.70	1.70	2.5	81.23	65.67	50.75	32.42	20.15
	W _{30d}	10.60	1.40	2.5	88.55	73.3	58.48	39.86	26.86
新镇	W _{3d}	4.40	1.95	2.5	54.77	43.46	32.73	19.79	11.45
	W _{6d}	6.45	1.80	2.5	72.91	58.50	44.74	27.96	16.89
	W _{15d}	10.55	1.65	2.5	107.36	87.13	67.68	43.71	27.54
	W _{30d}	13.80	1.40	2.5	115.29	95.42	76.13	51.89	34.97

表4.1-2

大清河全流域设计30天洪量地区组成

单位：亿m³

项目	洪水标准				
	100年	50年	20年	10年	5年
新镇以上	112.9	90.80	62.56	42.50	24.82
全流域	130.14	105.34	73.84	51.47	31.14
相应涝水	17.24	14.54	11.28	8.97	6.32

4.1.1.3 西三洼入流洪水过程线

东淀、文安洼、贾口洼均为大清河中游重要的缓洪滞沥淀泊，三个淀区面积较大，水流情况复杂，因此采用三个洼淀联合运用。洼淀的洪水来源为枣林庄枢纽下泄的洪水过程、小关口门分洪过程和新盖房枢纽下泄洪水过程。

4.1.1.4 设计涝水分析

流域洪涝水组合采用洪水与全流域同频率涝水相应这一组合方式。其中100年一遇相应涝水总量17.24亿m³（见表4.1-2），清南、清北按面积比进行分配。

4.1.1.5 白洋淀下游分洪洪水分析

根据雄安新区相关防洪规划，南北支洪水汇入东淀后，由独流减河和海河干流分泄入海，尾闾总泄量4000m³/s。当白洋淀水位超过9.0m，且周边滞洪区已充分运用，赵王新河洪水流量超过2700m³/s，由王村分洪闸向文安洼分洪；当东淀第六堡水位超过6.44m时，向文安洼或贾口洼分洪，文安洼和贾口洼启用标准大于20年一遇。

发生50年一遇洪水时，东淀最高滞洪水位6.48m；文安洼仅用I区滞洪，最高滞洪水位5.07m。

发生100年一遇洪水时，东淀最高滞洪水位6.55m；文安洼I、II区均已滞洪运用，最高滞洪水位5.95m。

4.1.2 水力学模型计算

拟建工程位于大清河流域的文安洼蓄滞洪区。由于蓄滞洪区行洪面积大、水流情况复杂，为了准确分析滞洪区内水位、流量、流速等要素变化情况，需要采用二维非恒定流数学模型方法进行分析计算。具体计算过程如下所述。

4.1.2.1 分析评价方案

对于工程所在区域文安洼蓄滞洪区，南支与全流域同频率、北支相应方案对工程偏于不利。因此，本工程评价以南支与全流域同频率方案作为主要评价方案，分别模拟 50 年一遇及 100 年一遇现状及规划洪水情势。现状工况按照《2020 年雄安新区起步区安全度汛方案》中的防洪调度方案进行计算，规划工况采用雄安新区相关防洪规划中的相应成果进行计算。

本次评价洪水数值模拟计算方案见表 4.1-3。

表 4.1-3 洪水数值模拟计算方案

洪水组成	工况	防洪标准		备注
		50 年一遇	100 年一遇	
南支与全流域同频率	现状	√	√	2020 年雄安新区度汛方案
	规划	√	√	雄安新区相关防洪规划

4.1.2.2 洪水模拟基本条件和参数

(1) 模型范围

由于大清河中下游的东淀、文安洼、贾口洼为联合调度运用洼淀，东淀的分洪运用对文安洼及贾口洼的流态与流势均有一定影响，需将上述三洼均纳入数值模拟范围。

具体范围为：西部边界，清南地区为白洋淀千里堤，东淀西界为刘家铺村；南部边界，文安洼区为津保公路，贾口洼区为子牙新河左堤；北部边界为东淀北堤；东部边界为南运河左堤，东淀东边界为西河右堤。

模拟区总面积 3228km²。

(2) 网格剖分

模拟区地形采用 2013 年实测 1:10000 地形图并结合工程区域 2019 年实测 1:2000 地形图进行修正，计算网格由三角形单元构成根据需要，网格单元边长为 200~350m。对于模型区域内堤防、高速公路、铁路等，结合 1:1 万地形图、卫星地图、补充测量等综合确定公路、铁路、堤防的长度、高度等技术指标，作为构筑物单独加入模型。所在区域建立的数学模型网格节点数为 82998 个，生成网格单元数为 160264 个。

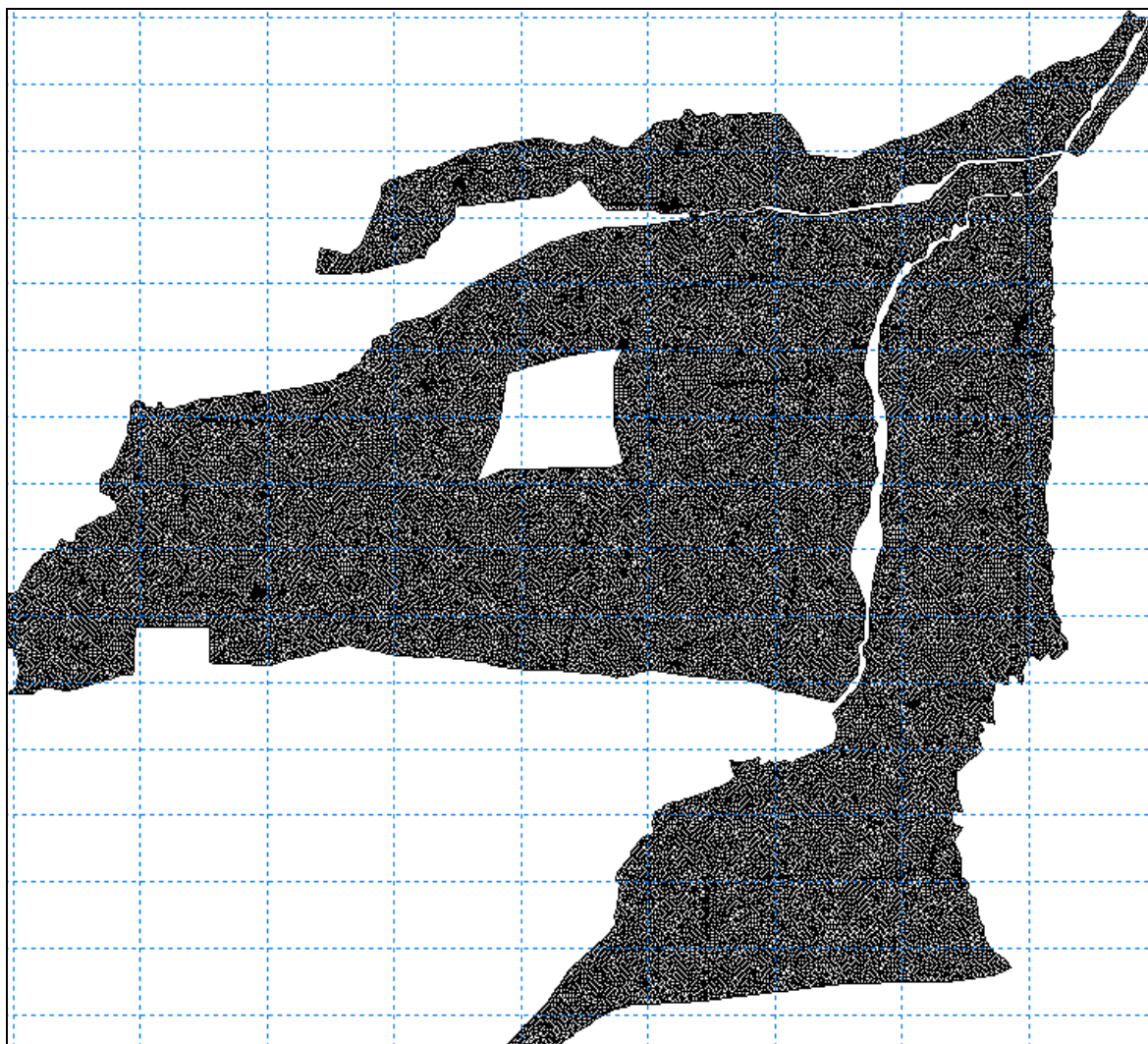


图 4.1-1 西三洼联合调度模型网格剖分图

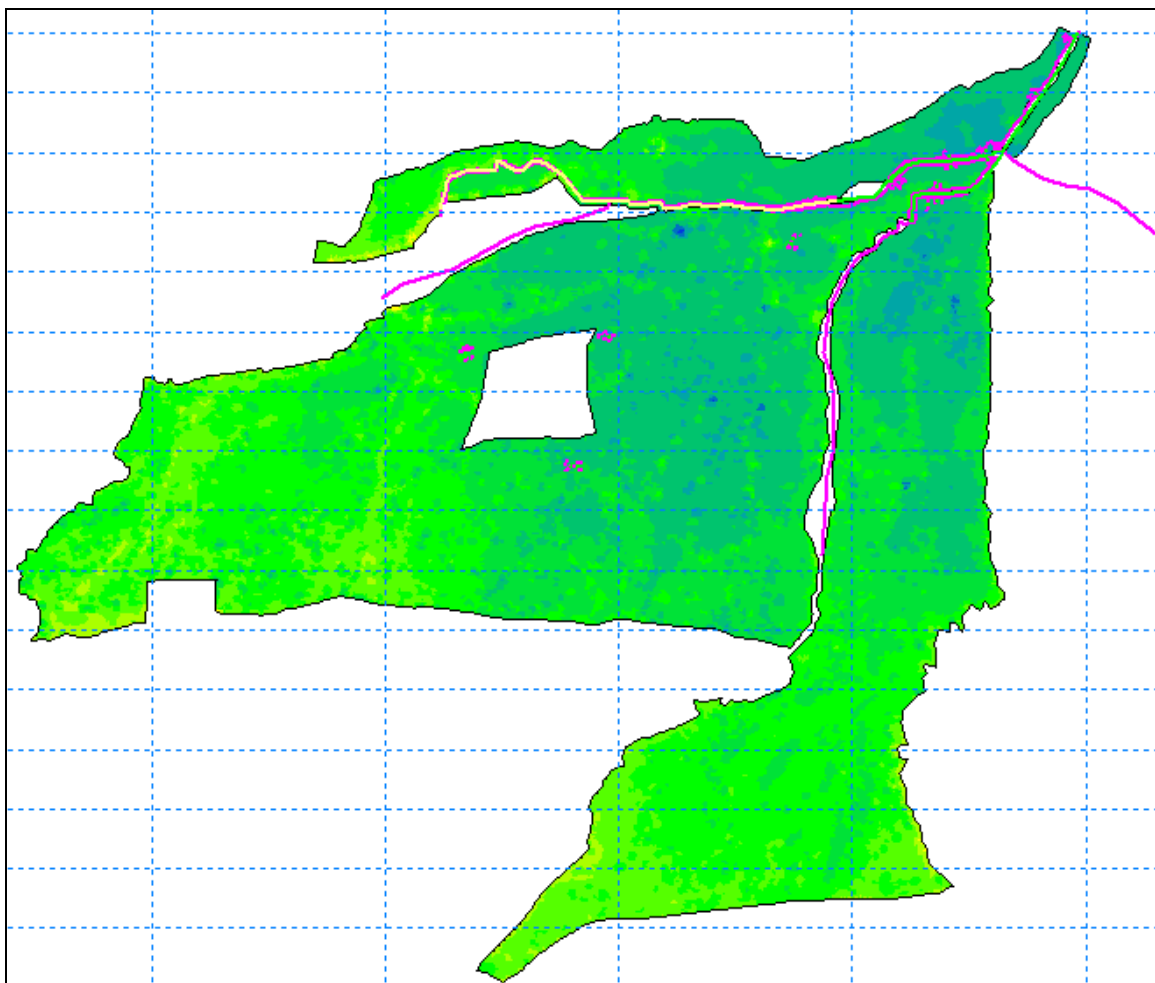


图 4.1-2 西三洼联合调度模型一二维耦合图

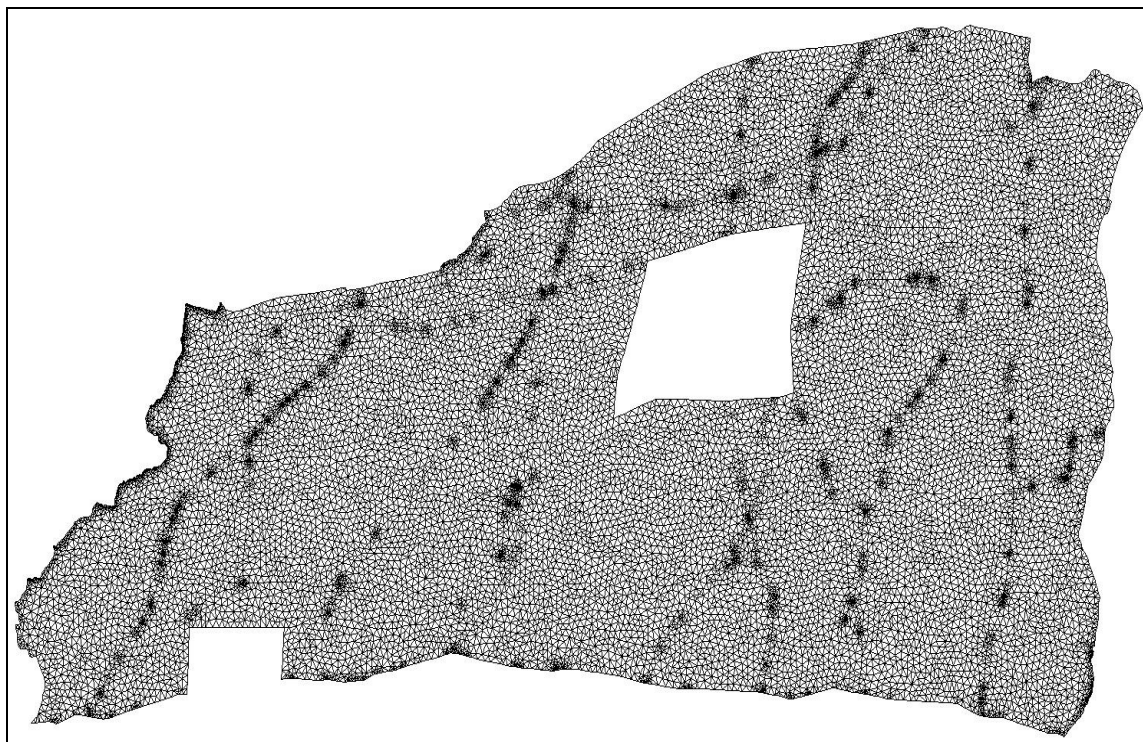


图 4.1-3 文安洼模型网格剖分图

（3）糙率系数

本次模型中糙率参数选取按照地形、地貌特点，计算单元全部为村庄时，取 0.12；计算单元全部为树林时，取 0.08；计算单元全部为农田时，取 0.06；全部为河道时取 0.035。当计算单元内有两种或两种以上覆盖物时，按上述取值原则综合选取。

（4）边界条件

模型计算的初始条件，地面按照无水考虑。

①上游边界条件

上边界为西三洼的入流边界，本次评价以南支与全流域同频率、北支相应方案作为入流条件。东淀入流洪水包括：新盖房分洪道入东淀过程，白洋淀枣林庄枢纽下泄洪水，清北地区涝水；贾口洼洪水来源主要为东淀分洪洪水以及部分贾口洼内部涝水；文安洼的洪水主要为东淀的分洪洪水，王村分洪道洪水，白洋淀小关分洪洪水以及区域的涝水。

②下游边界条件

下边界为独流减河及西河闸。独流减河进洪闸、西河闸采用水位泄量关系进行控制。其中，进洪闸采用独流减河治理后的水位泄量关系，第六埠水位 6.44m 时下泄 3600m³/s；西河闸限泄 400m³/s。

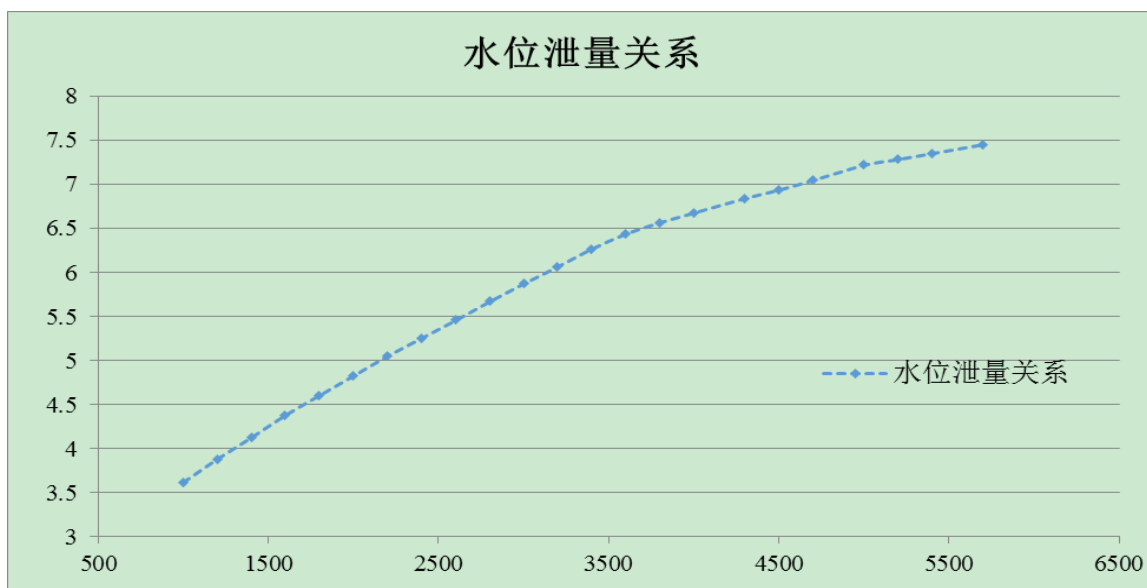


图 4.1-4 独流减河进洪闸水位泄量关系图

③特殊边界处理

模型区域内高于地面 0.5m 的线状地物、堤防、道路等阻水建筑和桥梁、涵洞等过水建筑为内部边界。道路在计算过程中按溢流坝考虑，沿程缺口、桥梁、涵洞允许洪水正常演进。

(5) 地形概化

根据文安洼蓄滞洪区地形资料对模型进行网格地形插值，文安洼模型二维地形见图 4.1-5。

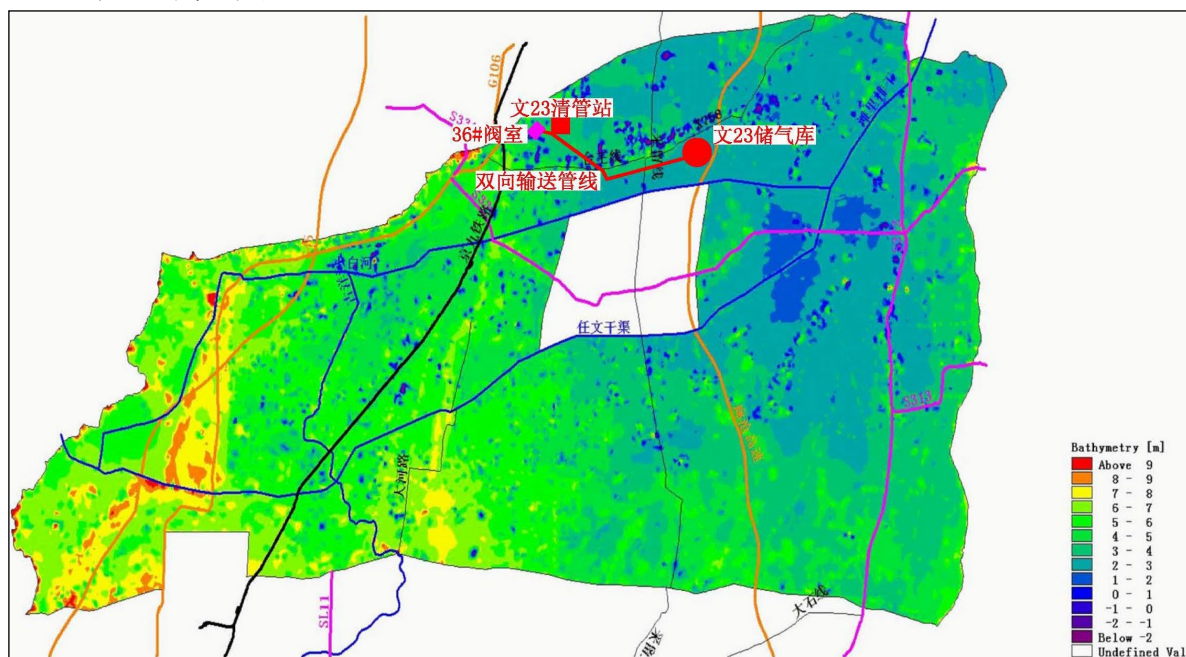


图 4.1-5 文安洼模型二维地形图

4.1.2.3 模型计算成果及洪水形势分析

由模型计算结果可知，现状50年一遇洪水时，项目区最高滞洪水位 5.94-6.0m，最大滞洪水深2.50-3.74m，最大流速0.26-0.36m/s；现状100年一遇洪水时，项目区最高滞洪水位6.05-6.10m，最大滞洪水深2.60-3.85m，最大流速0.30-0.41m/s。

规划50年一遇洪水时，项目区最高滞洪水位5.25-5.30m，最大滞洪水深1.80-3.05m，最大流速0.15-0.27m/s；规划100年一遇洪水时，项目区最高滞洪水位5.95m，最大滞洪水深2.45-3.75m，最大流速0.27-0.37m/s。

工程区各标准水位、水深、流速成果见表4.1-4。各标准洪水位等值线图、最大水深等值线图及流场图见图4.1-6~4.1-17。

表 4.1-4

工程处水位、水深、流速成果表

测点	现状 50 年一遇			现状 100 年一遇			规划 50 年一遇			规划 100 年一遇		
	最高水位 (m)	最大淹没水深 (m)	最大流速 (m/s)	最高水位 (m)	最大淹没水深 (m)	最大流速 (m/s)	最高水位 (m)	最大淹没水深 (m)	最大流速 (m/s)	最高水位 (m)	最大淹没水深 (m)	最大流速 (m/s)
文 23 集注站	5.94	3.94	0.30	6.05	4.05	0.35	5.26	3.26	0.27	5.95	3.95	0.32
A 井场	5.94	3.94	0.30	6.05	4.05	0.35	5.26	3.26	0.27	5.95	3.95	0.32
B 井场	5.94	3.94	0.29	6.05	4.05	0.33	5.25	3.25	0.20	5.95	3.95	0.30
文 23 井	5.94	3.74	0.29	6.05	3.85	0.33	5.25	3.05	0.20	5.95	3.75	0.30
文 23-1 井	5.94	3.74	0.30	6.05	3.85	0.35	5.25	3.05	0.25	5.95	3.75	0.33
文 53 井	5.94	3.74	0.36	6.05	3.85	0.41	5.25	3.05	0.24	5.95	3.75	0.37
文 23-2 井	5.94	3.74	0.32	6.05	3.85	0.37	5.25	3.05	0.22	5.95	3.75	0.33
文 23-3 井	5.94	3.74	0.36	6.05	3.85	0.41	5.25	3.05	0.21	5.95	3.75	0.37
文 23-4x1 井	5.94	3.74	0.31	6.05	3.85	0.36	5.25	3.05	0.17	5.95	3.75	0.32
计量清管站	6.00	2.50	0.26	6.10	2.60	0.30	5.30	1.80	0.15	5.95	2.45	0.27
35kV 及 110kV 输电线路	5.94	3.74	0.31	6.05	3.85	0.36	5.25	3.05	0.17	5.95	3.75	0.32
集输管线	5.94	3.94	0.29	6.05	4.05	0.33	5.25	3.25	0.20	5.95	3.95	0.30
外输管线	5.94	3.94	0.30	6.05	4.05	0.35	5.26	3.26	0.27	5.95	3.95	0.32

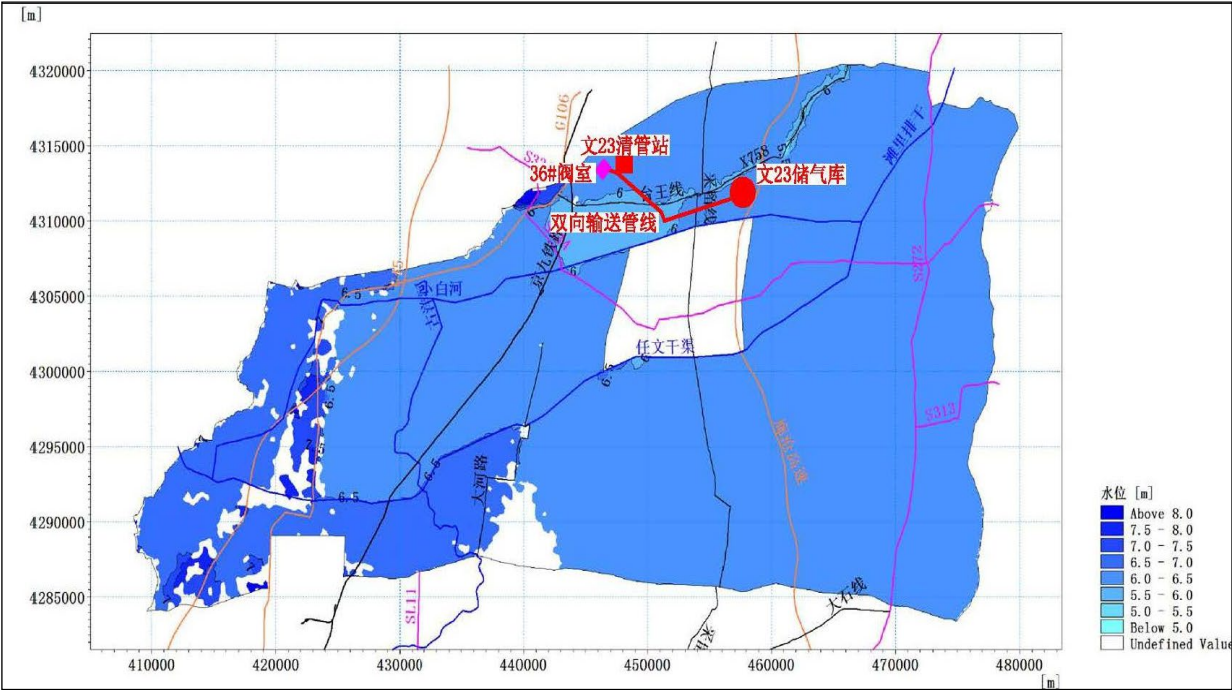


图 4.1-6 文安洼现状 50 年一遇水位等值线图

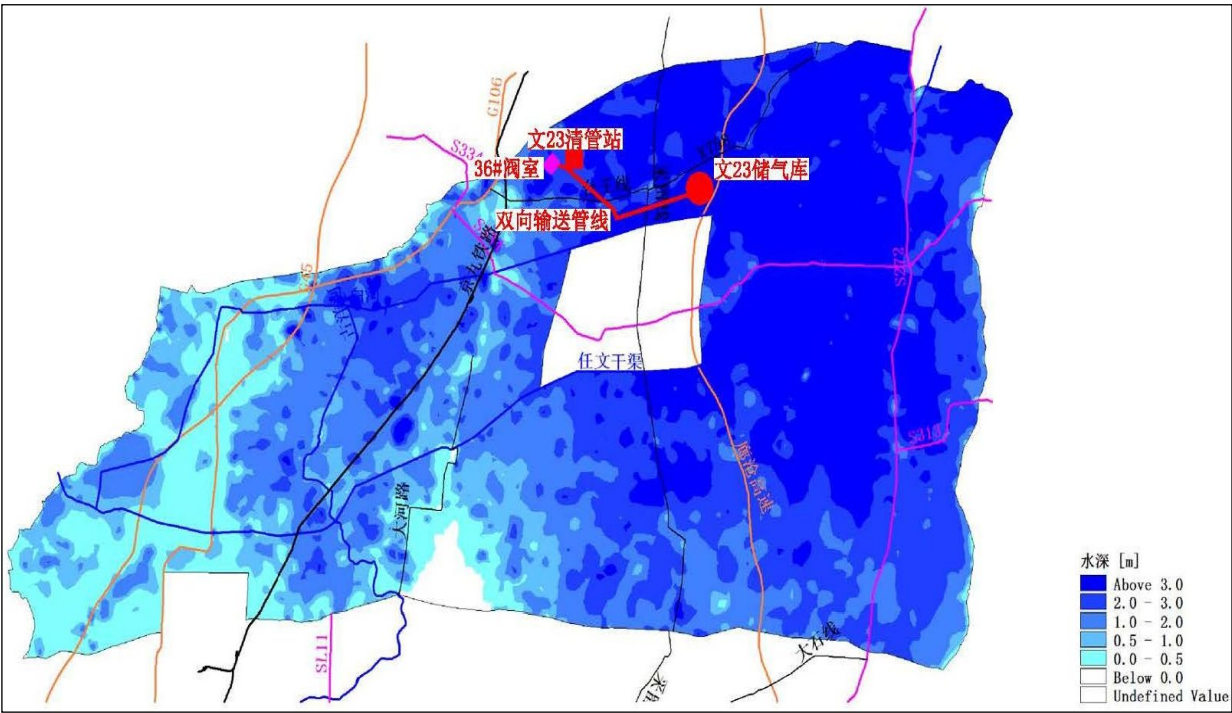


图 4.1-7 文安洼现状 50 年一遇最大淹没水深等值线图

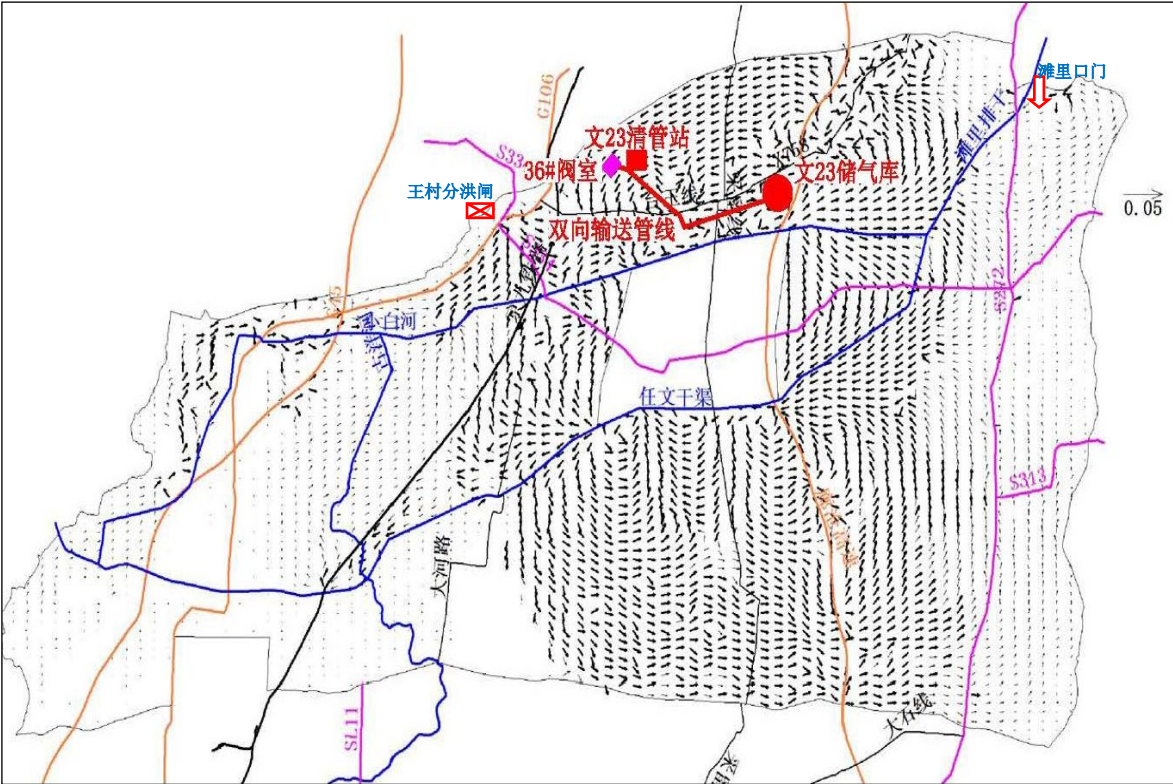


图 4.1-8 文安洼现状 50 年一遇流场图

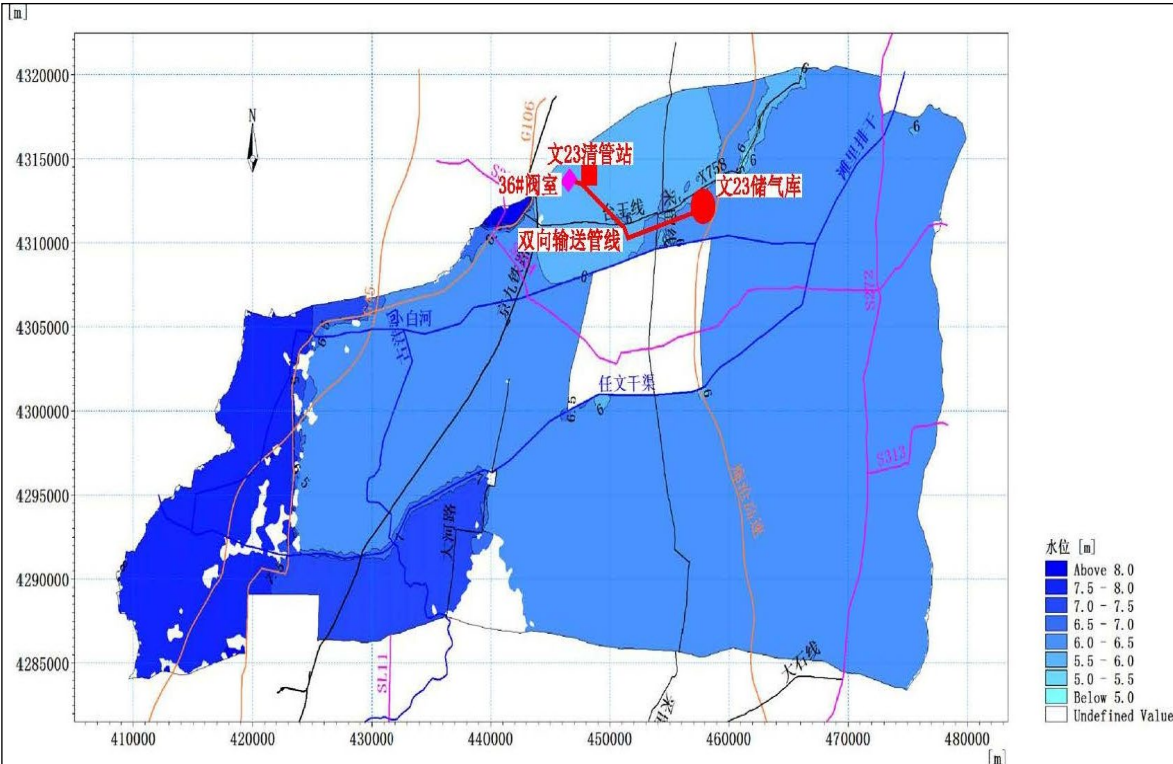


图 4.1-9 文安洼现状 100 年一遇水位等值线图

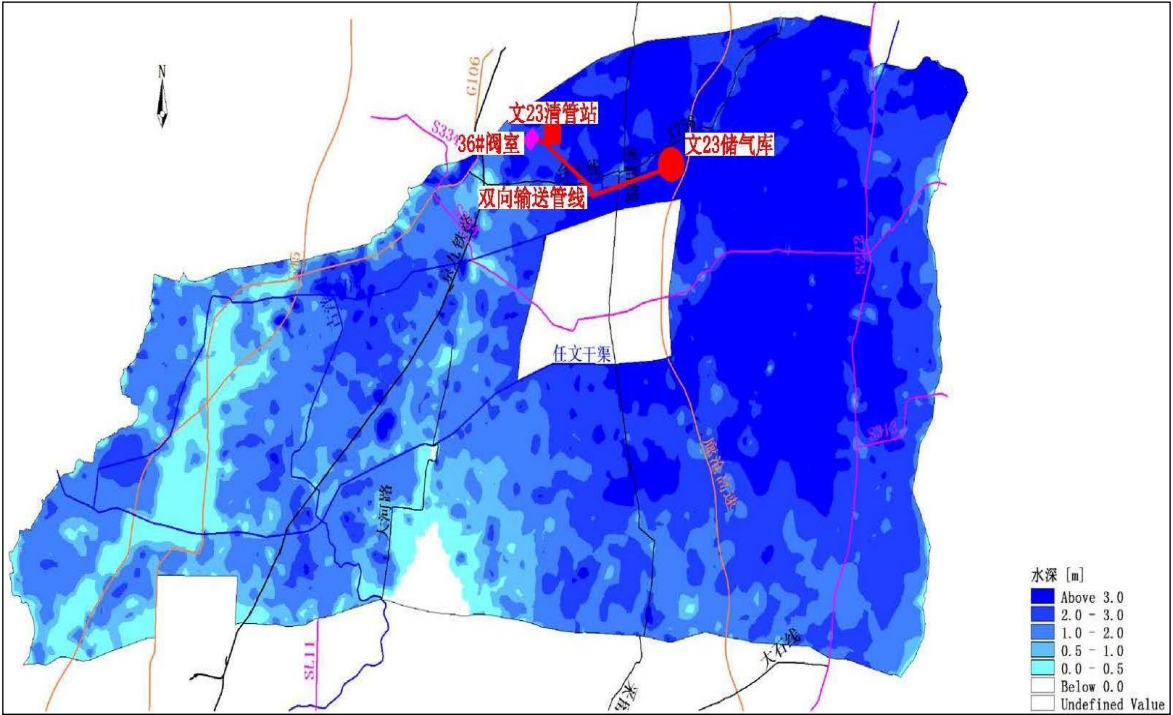


图 4.1-10 文安洼现状 100 年一遇最大淹没水深等值线图

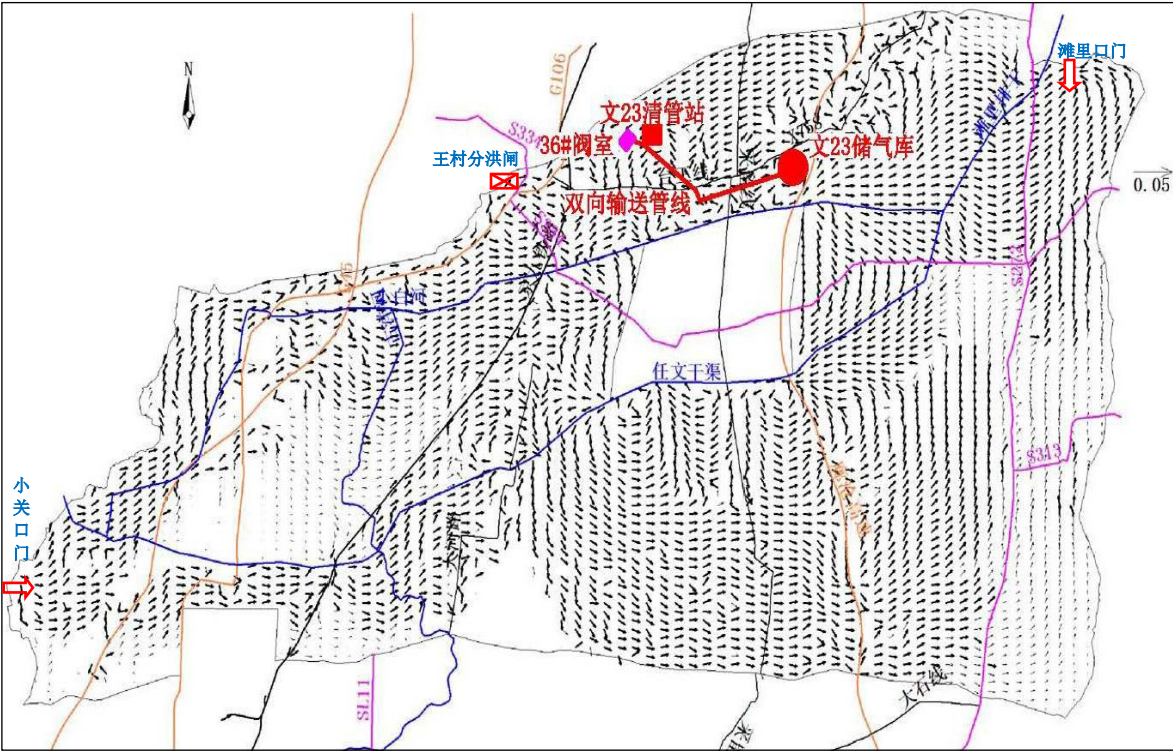


图 4.1-11 文安洼现状 100 年一遇流场图

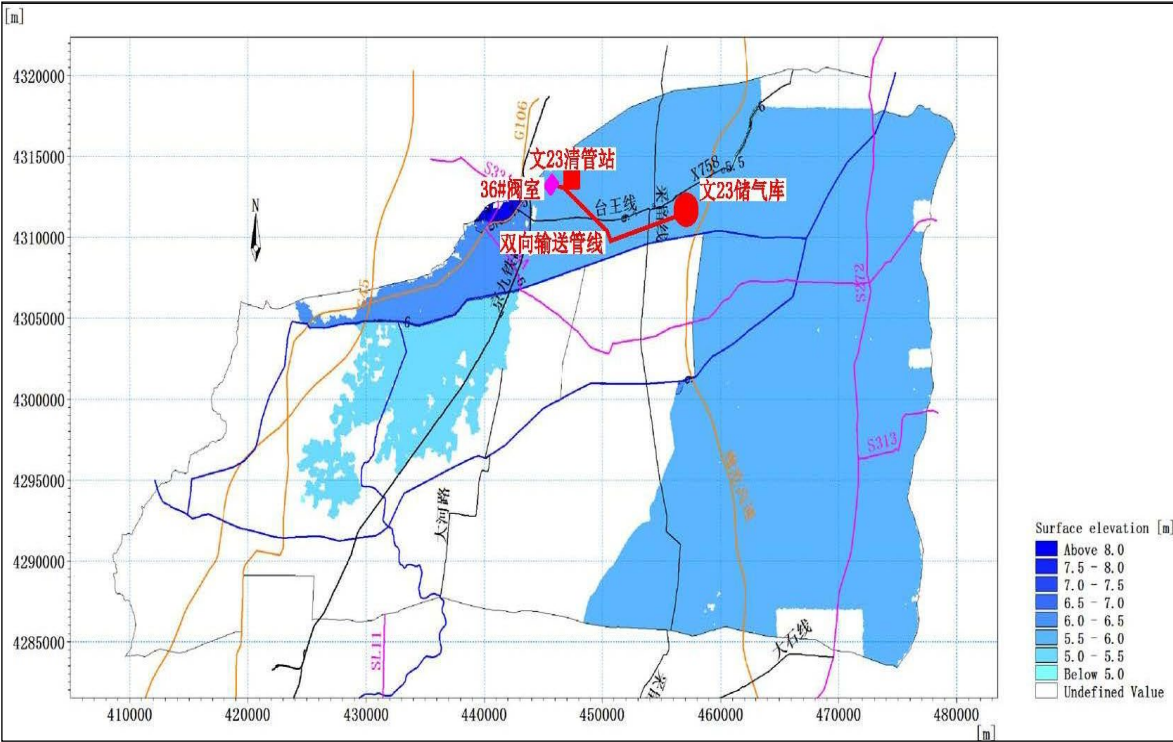


图 4.1-12 文安洼规划 50 年一遇水位等值线图

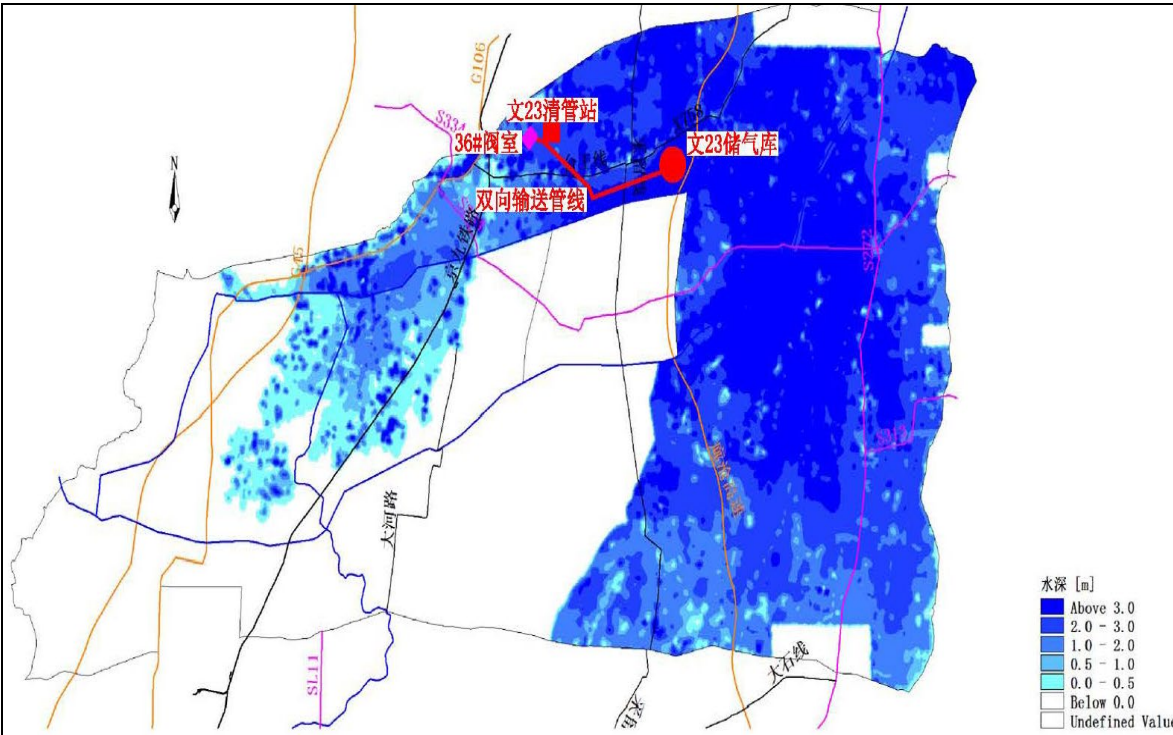


图 4.1-13 文安洼规划 50 年一遇最大淹没水深等值线图

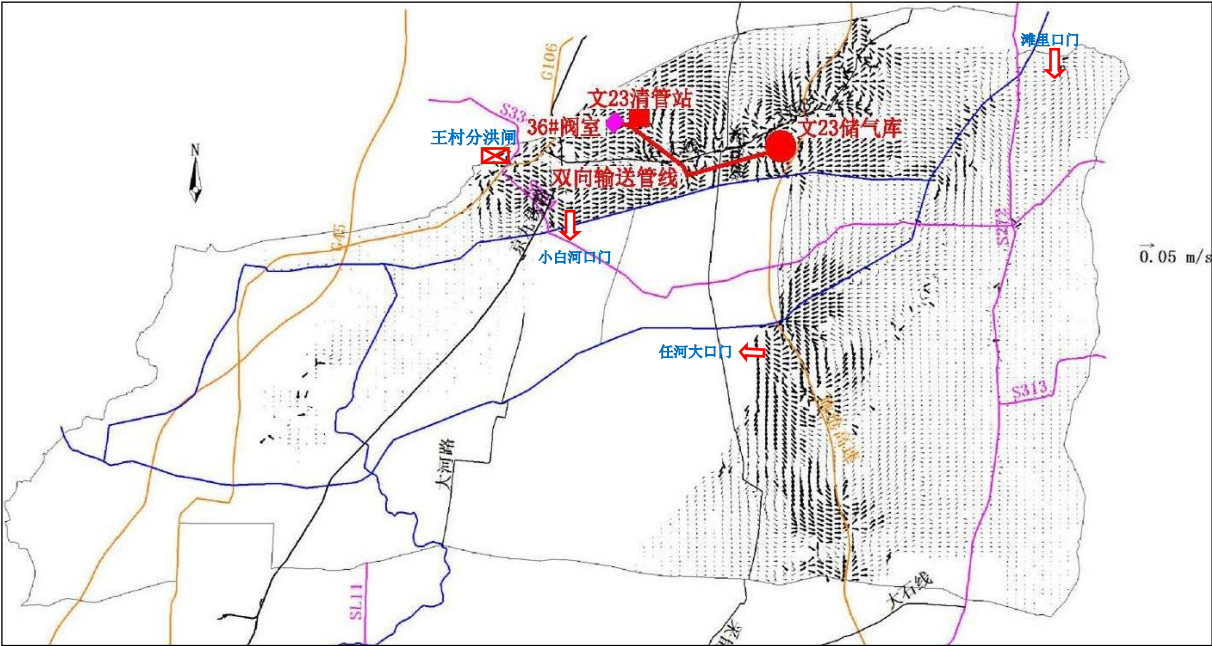


图 4.1-14 文安洼规划 50 年一遇流场图

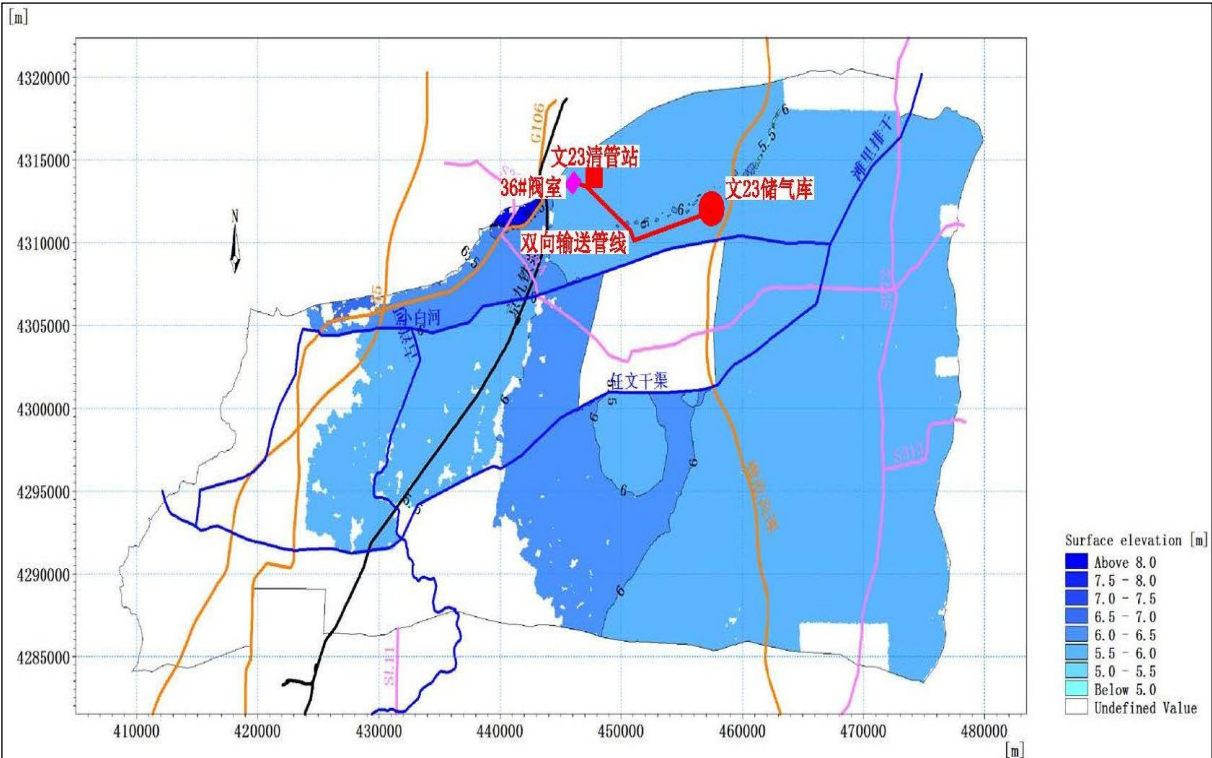


图 4.1-15 文安洼规划 100 年一遇水位等值线图

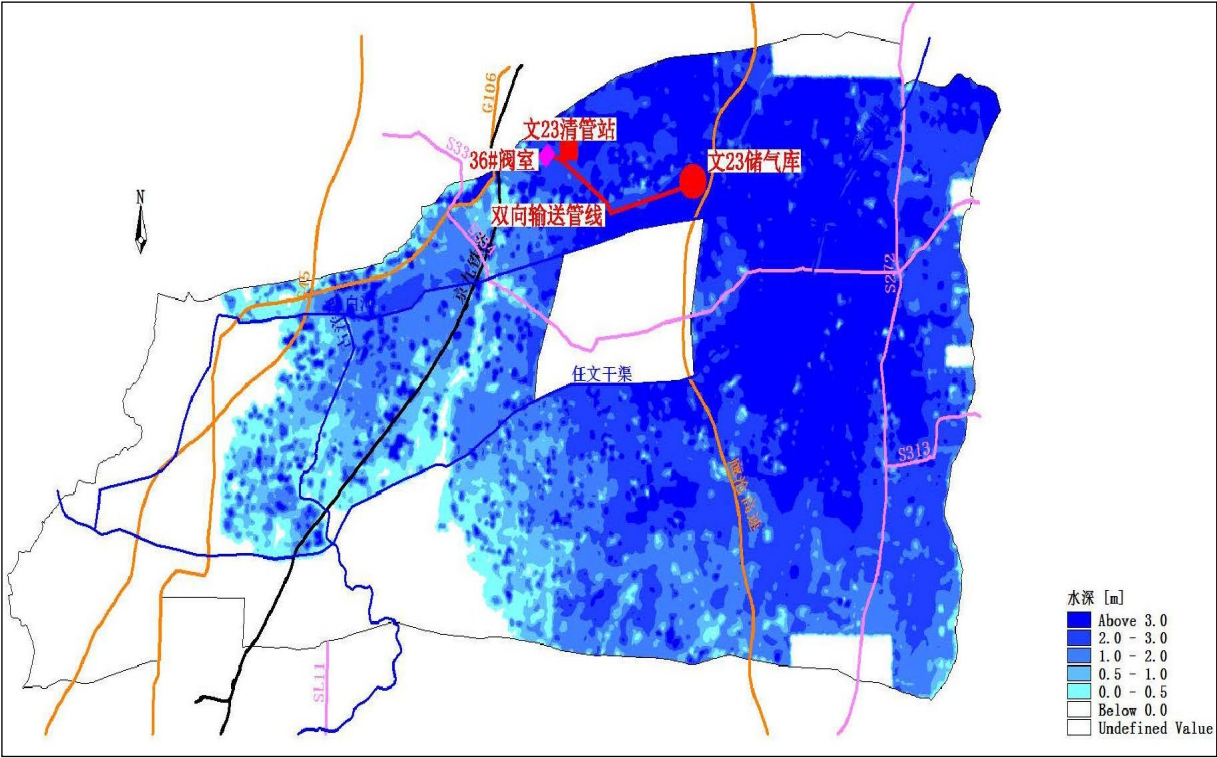


图 4.1-16 文安洼规划 100 年一遇最大淹没水深等值线图

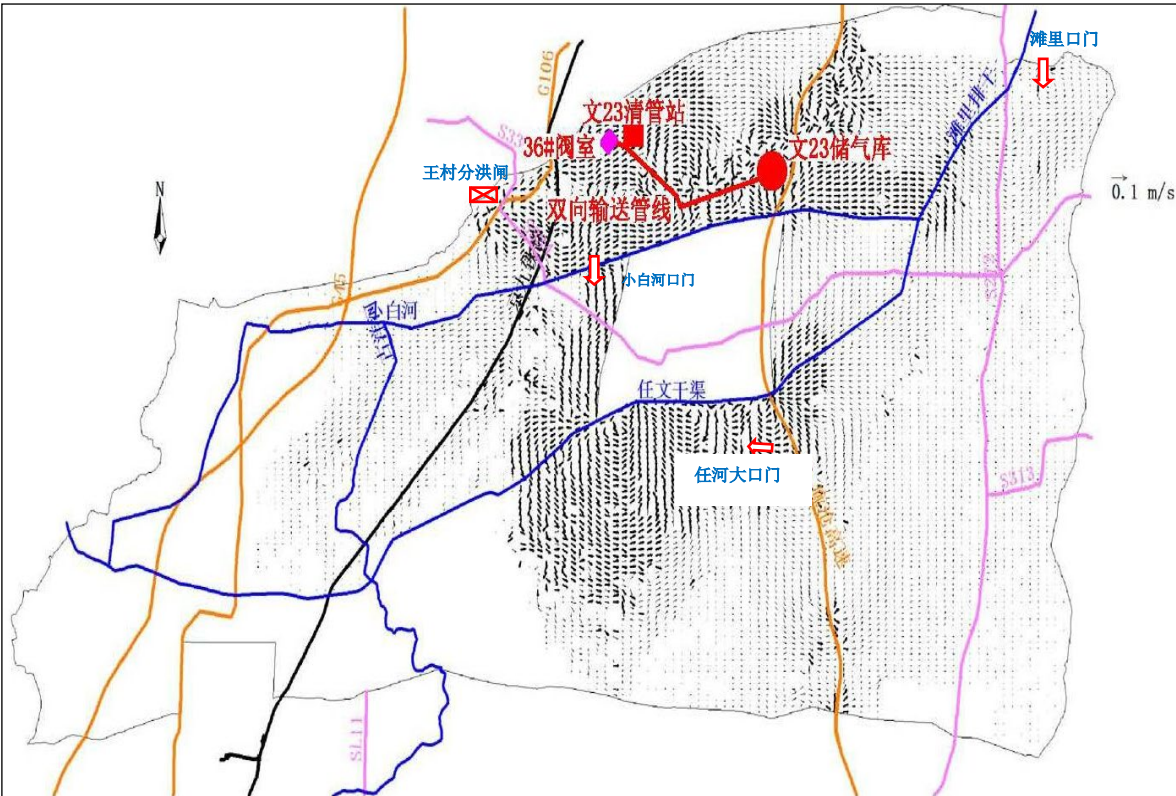


图 4.1-17 文安洼规划 100 年一遇流场图

4.1.2.4 文毕干渠及店子干渠设计水位及流速计算

文 23 集注站与计量清管站及陕京二线 36# 阀室之间拟建的双向集输管线穿越文毕干渠和店子干渠，渠道设计排涝水位采用明渠非均匀流法推算，并考虑模型计算的蓄滞洪区 100 年一遇水位。

具体计算成果如下表所示。

表 4.1-5 排涝渠道洪水水位计算成果表

工程	排涝标准 (a)		水位 (m)	流速 (m/s)	岸顶高程 (m)		有无堤防
					左岸	右岸	
文毕干渠	渠道标准	10	1.50	0.72	3.74	3.63	无
	工程标准	100	2.46	0.80			
			6.05*	0.33*			
店子干渠	渠道标准	10	1.40	0.90	3.33	3.09	无
	工程标准	100	2.70	1.01			
			6.05*	0.33*			

注：*代表从二维模型中读取数据。

4.1.3 壅水分析计算

(1) 对蓄滞洪区壅水影响

本工程地面建筑主要有文 23 集注站内各建筑物、井场高架平台、清管站内建筑、拟建输电线路杆塔等，在数值模拟基础上加上拟建阻水建筑物，进行洪水演进模拟，对比工程前后附近蓄滞洪区水位，即可得到工程建成后洪水壅高及壅水影响长度。

表 4.1-6 蓄滞洪区壅水计算成果表

测点	现状及规划 50 年一遇		现状及规划 100 年一遇	
	壅水高度 (m)	壅水长度 (m)	壅水高度 (m)	壅水长度 (m)
文 23 集注站	0.020	400	0.034	680
A 井场	0.005	100	0.005	100
B 井场	0.005	100	0.005	100
6 座老井井场	0.0	0.0	0.0	0.0
计量清管站	0.010	200	0.017	340
35kV 及 110kV 输电线路	0.002	40	0.003	60

根据上述计算结果，50年一遇洪水标准时，集注站水位最大壅水高度为0.02m，壅水影响长度400m，A、B井场高架平台处最大壅水高度为0.005m，壅水影响长度100m，计量清管站最大壅水高度为0.01m，壅水影响长度200m；100年一遇洪水标准时，集注站最大壅水高度为0.034m，壅水影响长度680m，A、B井场高架平台处最大壅水高度为0.005m，壅水影响长度100m，计量清管站水位壅高为0.017m，壅水影响长度340m。

（2）对排涝渠道壅水影响

集注站至计量清管站之间拟建的双向输送管道采用定向钻方式穿越了文毕干渠和电子干渠，设计管顶埋深位于现状渠底以下9.46-10m，其他新建地面建筑均位于现状排涝渠道管理范围之外。因此，工程建成后对排涝渠道基本没有壅水影响。

4.1.4 河势影响分析计算

（1）文安洼蓄滞洪区

本工程站场均采用铁艺透水围墙，场内主要建筑物均为架高平台，平台下可过水。因此，工程建成后整体对蓄滞洪区的阻水较小。根据上述计算，项目造成的局部最大壅水高度为0.034m，壅水影响长度680m，壅水影响仅在集注站附近。因此，工程建成后不会对区内洪水整体流势有不利的导流作用。

（2）排涝渠道

本工程拟建双向油气集输管线采用定向钻方式穿越文毕干渠和店子干渠，管道埋设于河床以下，不占据渠道过流断面面积，其他地面建筑均在河道管理范围之外。因此，工程建成后对排涝渠道河势基本无影响。

4.1.5 蓄滞洪影响分析计算

本项目新建站场均采用铁艺透水围墙，项目占用蓄滞洪区面积及容积仅考虑建筑物占地，具体如下表所示。

表4.1-7 工程建筑物占地面积及体积一览表

序号	区域	占地区域	占地面积 (m^2)	淹没水深	占用容积	备注
1	集注站	综合用房	964.1	3.94	3798.55	高架
		压缩机厂房	1034	3.94	4073.96	
		变电站	1072	3.94	4223.68	
		工艺装置区	960	3.94	3782.40	
		储罐区	227.6	3.94	896.74	就地建设
		消防水罐	157	3.94	618.58	
		辅助用房	348	3.94	1371.12	
		门卫室、开票间	206	3.94	811.64	
2	A井场	阀组	384	3.94	1512.96	高架
3	B井场	阀组及辅助生产区	590	3.94	2324.60	
3	老井井场	配电撬平台	102.2	3.74	382.23	
4	计量清管站	仪表机柜间	26	2.5	65.00	就地建设
		工艺装置区	253	2.5	632.50	
5	输电线路	杆塔	11	3.74	41.14	
合计			6334.9		24535.11	

由于工程站场井场均采用铁艺透水围墙，场区内可以过水，且部分建筑物采用架高建设，建筑物下也可过水。因此，经上述计算，工程实际面积为 6334.9m^2 （架高部分投影面积 5106.3m^2 ，就地建筑占地面积 1228.6m^2 ），相对于整个蓄滞洪区面积 1742km^2 ，占比仅为 0.004% ；占用蓄滞洪区容积为 24535.11m^3 ，相对于整个蓄滞洪区蓄洪容积 $34.63\times 10^8\text{m}^3$ ，占比约为 0.007% 。由此可见，工程占地面积及占地容积相对于整个蓄滞洪区来讲，比例都非常小。因此，工程建设对文安洼整体蓄滞洪没有明显不利影响。

4.1.6 灌溉（供水）与排涝影响分析计算

本工程拟建的文23集注站、A、B两座井场、6座老井场、新建文安计量清管站等地面建筑均位于灌溉排涝渠道管理范围之外，油气集输管

线埋设于灌排渠道河床以下。因此，工程不会对蓄滞洪区内的灌溉排涝造成明显不利影响。

4.1.7 防洪工程影响分析计算

文安洼蓄滞洪区的防洪工程有北部千里堤及隔淀堤、东侧子牙河左堤、分区滞洪堤埝小白河右堤、滩里新渠及任河大干渠左堤等，工程位于文安洼内部，距离上述防洪工程比较远，故工程建设不会影响到相应防洪工程。

4.2 洪水对建设项目的影晌分析计算

4.2.1 淹没影响分析计算

站场井场能否满足防洪要求，取决于建筑物设计高程是否高于防洪允许最低高程。根据《气田集输设计规范》，站场场地设计标高由设计洪水位（含壅高、风浪爬高）加0.5m安全超高数确定，则各站场井场50年一遇允许最低设计高程计算成果见表4.2-1。

表 4.2-1 50 年一遇场地允许最低设计高程计算表 单位：m

区域		设计水位	壅高	浪高	安全超高	允许最低高程	设计高程	最大淹没水深	是否淹没
文 23 集注站	地面建筑	5.94	0.02	0.15	0.5	6.61	2.0-2.5	3.94	淹没
	架高建筑			0.15	0.5	6.61	6.84	/	非淹没
	场区			0.15	0.5	6.61	2.0-2.5	3.94	淹没
A 井场	高架平台	5.94	0.005	0.15	0.5	6.595	6.7	/	非淹没
	场区			0.15	0.5	6.595	2.2	3.94	淹没
B 井场	高架平台	5.94	0.005	0.1	0.5	6.545	6.7	/	非淹没
	场区			0.1	0.5	6.545	2.2	3.94	淹没
老井井场	高架平台	5.94	0	0.13	0.5	6.57	6.7	/	非淹没
	场区			0.13	0.5	6.57	2.2	3.74	淹没
计量清管站	场区	6	0.01	0.1	0.5	6.61	3.5	2.5	淹没
输电线路	杆塔基础	5.96	0.002	0.1	0.5	6.562	2.2	3.76	淹没

由上述表格可知，50 年一遇设计洪水时，文 23 集注站内架高建筑

物及各井场高架平台均高于地面 4.5m，大于允许最低设计高程，场区及部分就地而建的建筑物和输电线路杆塔被淹没，最大淹没水深 3.94m，淹没时间为 30~45 天。

4.2.2 冲刷影响分析计算

根据主体工程设计，工程集注站、计量清管站及各井场场区内采用碎石、混凝土硬化或植草砖铺砌，故站场内基本不存在冲刷。本次仅考虑油气集输管线及拟建输电线路杆塔处冲刷深度计算。

(1) 油气管线冲刷深度计算

①蓄滞洪区一般段冲刷深度计算

根据主设单位提供的地质资料，油气集输管线穿越蓄滞洪区一般段地层自上而下土层分布情况为①粉质黏土：表层0.30m~0.50m为耕植土，厚度一般1.00m~1.80m，液性指数为0.44；②粉土：局部含粉质黏土薄层厚度一般 0.70m~1.90m，液性指数为0.61。

工程区冲刷采用《铁路工程水文勘测设计规范》（TB10017-99）——粘性土滩地的冲刷计算，具体计算结果如下。

表4.2-2 文安洼蓄滞洪区冲刷计算结果

管线工程	防洪标准	最大水深（m）	最大流速（m/s）	最大冲刷深度（m）
集输管线	100年 一遇	4.05	0.35	0.50
外输管线		4.05	0.35	0.50

②排涝渠道冲刷深度计算

根据主设单位提供的地质资料，双向 外管线穿处文毕干渠及电子干渠自上而下土层分布情况为：第一层为粉土，厚度约为3.80m~5.30m，液性指数为0.60；第二层为粉质黏土，厚度为1.00m~2.20m，液性指数为0.79。管线穿越渠道处冲刷深度采用《铁路工程水文勘测设计规范》（TB10017-99）公式进行计算。具体计算成果见下表。

表4.2-3 排涝渠道冲刷计算结果

序号	渠道	防洪标准（年）		最大水深（m）	最大流速（m/s）	冲刷深度（m）	清淤深度（m）	清淤后的冲刷深度（m）
1	文毕干渠	渠道标准	10	3.04	0.72	0.60	1.0	1.60
		工程标准	100	5.0	0.80	1.50	1.0	2.50
2	店子干渠	河道标准	10	5.50	0.90	0.75	1.0	1.75
		工程标准	100	6.80	1.01	1.80	1.0	2.80

（2）输电线路沿线冲刷深度计算

工程拟建2.8km 110kV及35kV架空线路至文23集注站内，线路位于集注站西侧蓄滞洪区内，杆塔处冲刷深度需要考虑蓄滞洪区一般及局部冲刷深度，具体计算结果如下表所示。

表4.2-4 拟建输电线路沿线冲刷计算结果

输电线路工程	防洪标准	最大水深（m）	最大流速（m/s）	一般冲刷深度（m）	局部冲刷深度（m）	最大冲刷深度（m）
杆塔基础	50年一遇	3.74	0.31	0.50	0.80	1.30

4.2.3 管道抗浮稳定分析计算

工程油气集输管线采用大开挖方式穿越文安洼蓄滞洪区一般地段，主体工程设计管道工程埋设在冲刷线安全深度以下，但受浮力影响管道可能上浮，因此需要进行抗浮稳定计算。根据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013），抗漂浮核算公式如下：

$$W \geq KF_s$$

$$F_s = \pi \gamma_w D^2 / 4$$

式中：

W ——单位长度管段的总重力（包括管身结构自重、加重层重、设计洪水冲刷线至管顶的土重、不含管内介质重）（N/m）；

K ——稳定安全系数，大、中型工程取1.2；

F_s ——单位长度管段静水浮力（N/m）；

D ——管身（含防腐、保温、防护层）外径（m）；

γ_w ——水的重度，取 9.8kN/m^3 。

工程管道抗漂浮稳定计算见下表。

表4.2-5 油气集输管线抗漂浮核算结果

管身结构自重 W_1 (N/m) :	45
设计冲刷线至管顶土重 W_2 (N/m) :	6622
未采取稳管措施管段总重力 W_0 (N/m) :	6667
管段静水浮力 F_s (N/m) :	140
$K.F_s$ (N/m) :	169
是否满足 $W_0 \geq K.F_s$:	满足

经核算，工程管道埋设满足抗漂浮要求，故工程穿越蓄滞洪区一般段不需要采取稳管配重措施。

5 建设项目对防洪的影响评价

5.1 法规规划适应性评价

华北油田文23储气库项目位于文安洼蓄滞洪区之内，涉及蓄滞洪区防洪近期规划有《海河流域防洪规划报告》、《大清河系防洪规划》、《海河流域蓄滞洪区建设与管理规划》以及《文安洼蓄滞洪区洪水风险图编制报告》。按照文安洼分区滞洪要求，需加高、加固的堤防包括南围堤、分区滞洪堤埝小白河右堤、滩里新渠及任河大排干左堤。南围堤由津保公路和南赵扶排干右堤共同组成，在加高、加固南赵扶排干的同时，在大城县城新区修筑防洪圈。分区滞洪堤埝小白河右堤、滩里新渠及任河大干渠左堤，长69.95km，为便于防汛交通，在分区滞洪堤埝修筑堤顶路面。文安洼 I 区建设大城县城安全区、左各庄安全区、兴隆宫安全区、王口镇安全区、苗头安全区和高庄安全区。

本工程位于文安洼蓄滞洪区北部大柳河镇，廊沧高速以西约1.5km，小白河以北约2.0km。距离王村分洪闸约10km，距离规划小白河右堤分洪口门约7.0km，距离马武营滩里新渠左堤分洪口门和滩里口门分别为9km、18km，工程建设不涉及分区滞洪堤防及蓄滞洪区周边围堤，不涉及文安及大城安全区建设。故工程建设基本不会影响相关规划的实施。

5.2 河道行洪影响评价

（1）运行期影响评价

本工程站场均采用铁艺透水围墙，场内主要建筑物均为架高平台，平台下可过水，工程建成后整体对蓄滞洪区的阻水较小。油气集输管线敷设于冲刷线以下，不会对蓄滞洪区及渠道行洪造成影响。

（2）施工期影响

本工程施工期为2年，施工临时堆土、施工机械及设备在汛期可能会影响蓄滞洪区正常运行。为了减小和降低工程施工期对蓄滞洪区的影响，

建设单位制定了相应的度汛方案，以提高项目在施工期间洪涝灾害紧急状况发生时的应急行动能力，保护人员的生命、减少财产的损失、控制和消除事故。工程施工结束后，即刻进行场地平整，恢复蓄滞洪区原貌，不得留下弃土堆埂。

因此，通过采取相应措施，基本可以减小施工期对蓄滞洪区的影响。

5.3 河势稳定影响评价

（1）文安洼蓄滞洪区

本工程站场均采用铁艺透水围墙，场内主要建筑物均为架高平台，平台下可过水，工程建成后整体对蓄滞洪区的阻水较小，油气集输管线埋设于蓄滞洪区地面以下。因此，工程建设基本不会对蓄滞洪区的流速、水位造成影响。而且工程距离蓄滞洪区的分洪口门较远，不会对区内洪水流势有不利的导流作用。因此，工程建设对蓄滞洪区行洪形势没有明显不利影响。

（2）排涝渠道

本工程油气集输管线下穿文毕干渠及店子干渠，位于渠道河床以下，不会对河道造成阻水，其他地面建筑均在渠道管理范围之外。因此，项目建设对排涝干渠河势无影响。

5.4 蓄滞洪区运用影响评价

本工程站场均采用铁艺透水围墙，场内主要建筑物均为架高平台，平台下可过水，工程建成后整体对蓄滞洪区的阻水较小，实际占地面积及容积相对于整个蓄滞洪区来讲，比例都非常小，且工程不涉及蓄滞洪区现有和规划的安全区、安全台、避水楼。因此，工程建设基本不会影响蓄滞洪区的正常调度运用。

工程距离蓄滞洪区分（退）洪口较远，故工程修建对口门分洪、退洪基本没有影响。

5.5防洪工程影响评价

文安洼蓄滞洪区的防洪工程有南围堤、分区滞洪堤埝小白河右堤、滩里新渠及任河大干渠左堤等，工程位于文安洼内部，距离上述防洪工程比较远，故工程建设不会影响到相应防洪工程。

5.6其他设施影响评价

工程附近没有泵站及水文水资源监测站点等设施，工程修建对其他水利设施没有影响。

5.7防汛抢险及水上救生影响评价

①防汛抢险

文安洼蓄滞洪区的防汛抢险主要利用南围堤、分区滞洪堤埝小白河右堤、滩里新渠及任河大干渠左堤等防洪工程及蓄滞洪区内的撤退路，工程站场位于文安洼蓄滞洪区内部，占地现状均为耕地，没有涉及到上述防洪工程及撤退路。集注站至计量清管站之间的外输线路采用定向钻方式穿越已建撤退路-采留线，穿越处管线位于道路以下16m~18m，出入土点距离道路边缘不小于90m，故工程建设不会影响蓄滞洪区的防汛抢险。

②水上救生

拟建的110kV及35kV架空输电线路最低导线弧垂对地高度分别为15m、10m，输电线路处100年一遇最大水深为3.35m，则导线弧垂距离100年一遇水面线净空分别为11.65m、6.65m，满足“3m净空+3.5m小型船只高度=6.5m”的要求，故不会影响蓄滞洪区水上救生。

5.8综合评价结论

本工程站场均采用铁艺透水围墙，场内主要建筑物均为架高平台，平台下可过水，工程建成后整体对蓄滞洪区的阻水较小。油气管线敷设于地面以下，且工程不涉及蓄滞洪区现有和规划的安全区、安全台、避

水楼，工程距离蓄滞洪区分（退）洪口较远。因此，工程建设基本不会影响文安洼蓄滞洪区的正常调度运用。

6 洪水对建设项目的影响评价

6.1 建设项目防御洪涝标准与措施分析

(1) 防御洪涝标准分析

主体工程设计集注站及清管站设计防洪标准为 25 年一遇，井场设计标准为 10 年一遇。考虑到工程位于文安洼蓄滞洪区内，文安洼设计运用标准为 50 年一遇，故集注站、清管站及井场设计防洪标准均应提高至 50 年一遇。

管线工程穿越文安洼蓄滞洪区为河流大型穿越，穿越文毕干渠及店子干渠位于蓄滞洪区内，且穿越处下游300m范围内无桥梁工程，因此管线工程防洪标准为100年一遇，满足《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）的要求。

(2) 防御措施分析

①集注站防御措施

站内部分设施包括注气压缩机厂房、变电站、综合用房、丙烷压缩机橇、导热油橇采用高架，高架平台底高程为 6.84m，大于允许设计最小高程 6.61m，满足 50 年一遇洪水时不受淹。

工艺装置模块化、橇装化设计，发生洪水时搬迁至安全区域；不能搬迁的工艺设备，在发生洪水时，设备内油品清空，设备内注水，包括消防水罐、污水罐、凝析油储罐、轻烃储罐等，主体工程设计时考虑一定的抗漂浮措施。

②井场防御措施

井场设钢结构高架平台，井口监测设备、部分阀组、仪表间、配电间等位于平台上，高架平台底高程为 6.70m，大于允许设计最小高程 6.545~6.595m，满足 50 年一遇洪水时不受淹。

为避免洪水裹挟的树木等碰撞井口设备，井口设钢结构防护围栏，

防护栏为可拆装钢构件。防护栏在蓄滞洪区启用的情况下安装，平时存放在业主指定的库房内。

6.2 淹没影响评价

（1）站场井场的淹没影响分析

由前述计算结果可知，50 年一遇设计洪水时，文 23 集注站内架高建筑物及各井场高架平台均高于设计地面 4.5m，大于允许最低设计高程，场区及部分就地而建的建筑物被淹没，最大淹没水深 3.94m，淹没时间为 30~45 天。

（2）油气集输管线的淹没影响分析

本项目拟建的油气集输管线，采用埋地敷设方式，位于文安洼蓄滞洪区地面以下，故不存在淹没影响。

（3）输电线路杆塔淹没影响分析

根据主体工程设计，35kV 及 110kV 输电线路杆塔基础基本不露头，50 年一遇设计洪水时，输电线路杆塔被淹没，淹没水深为 3.26m。因此，拟建输电线路杆塔应充分考虑蓄滞洪区洪水淹没浸泡带来的影响，加强杆塔防腐设计。同时，蓄滞洪区行洪滞洪时可能有漂浮物，杆塔设计中应充分考虑漂浮物撞击的影响，并加强防护措施以保证杆塔自身安全。

6.3 冲刷与淤积影响评价

（1）油气集输管线冲刷影响评价

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）》：建设项目穿越河道及滩地段管顶埋深应在最低冲刷线以下 2.0m。根据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）：水平定向钻方式穿越河道管顶埋深不宜小于设计洪水冲刷线或疏浚深度线以下 6m。

由上述冲刷计算深度确定管线工程最小管顶埋深如下表所示。

表6.3-1

管线工程埋深评价表

单位: m

管线工程	穿越区域	穿越方式	防洪标准	最大冲刷深度 (m)	管顶允许埋深	管顶设计最小埋深	是否满足要求
集输管线	文安洼蓄滞洪区	大开挖	100年一遇	0.50	2.50	2.59	满足
外输管线	文安洼蓄滞洪区	大开挖	100年一遇	0.50	2.50	2.54	满足
	文毕干渠	定向钻		2.50	8.50	9.46	满足
	店子干渠	定向钻		2.80	8.80	10.0	满足

由上表可知, 管线工程最小设计管顶埋深均大于允许最小埋深, 满足相关规定要求。

(2) 输电线路杆塔基础冲刷影响分析

根据上述冲刷计算, 拟建输电线路沿线最大冲刷深度为1.30m, 建议主体工程设计应充分考虑冲刷深度对塔基的影响, 使杆塔基础满足抗冲稳定的安全要求, 确保输电线路的正常运行。

(3) 淤积影响评价

文安洼为分洪滞洪区域, 上游洪水经白洋淀、东淀进入文安洼, 洪水带来的泥沙经白洋淀、东淀沉淀后, 进入文安洼的洪水含沙量较小, 洪水进入文安洼后向四周扩散, 流速减小, 文安洼内流速一般小于0.5m/s。洪水到达项目区时所含泥沙将沿途沉淀, 项目区基本不会产生淤积。蓄滞洪区退洪时, 站场内部分建筑物及高架平台基础附近可能会有少量淤积物或部分漂浮物滞留, 在滞洪区退洪后清理即可。因此, 工程基本不会受到泥沙淤积的影响。

6.4综合评价结论

(1) 考虑到工程位于文安洼蓄滞洪区内, 文安洼设计运用标准为 50 年一遇, 故集注站、清管站及井场设计防洪标准均应提高至 50 年一遇。

(2) 50 年一遇设计洪水时, 文 23 集注站内架高建筑物及各井场高架平台均高于设计地面 4.5m, 大于允许最低设计高程, 场区及部分就地而建的建筑物和输电线路杆塔被淹没, 最大淹没水深 3.94m, 淹没时间为

30-45 天。

(3) 根据主体工程设计，管线工程最小设计管顶埋深均大于允许最小埋深，满足相关规定要求。

(4) 拟建输电线路设计应充分考虑冲刷深度对塔基的影响，使杆塔基础满足抗冲稳定的安全要求，确保输电线路的正常运行。

7 消除或减轻洪水影响的措施

7.1消除或减轻建设项目对洪水影响的工程措施

主体工程设计拆除老井井场的砖砌围墙，改建成铁艺透水式围墙，新建的文23集注站、计量清管站及A、B两座井场均采用铁艺透水围墙，站场内主要建筑物为高架平台，平台下可过水，尽量降低项目阻水，以减少项目建成后对蓄滞洪区行洪的影响。场外道路基本与现状周边道路持平，不会造成蓄滞洪区严重阻水。

施工期建设单位应加强对利用撤退路段的巡视巡查，并采取相应的路面养护措施，若发现路面破损，及时请相关专业人员进行修补。此外，在汛期停止大型施工运输车辆的运行。

7.2消除或减轻洪水对建设项目影响的工程措施

（1）文23集注站防护措施

集注站站内部分设施包括注气压缩机厂房、变电站、综合用房、丙烷压缩机橇、导热油橇采用高架，高于设计地面 4.5m，大于允许最低设计高程，满足 50 年一遇洪水时不受淹。

可以搬迁的工艺设备发生洪水时搬迁至安全区域；不能搬迁的工艺设备，在发生洪水时，清空油品，设备内注水，包括消防水罐、污水罐、凝析油储罐、轻烃储罐等，主体工程设计时考虑一定的抗漂浮措施。

（2）井场防护措施

井场设钢结构高架平台，井口监测设备、部分阀组、仪表间、配电间等位于平台上，高于设计地面 4.5m，大于允许最低设计高程，满足 50 年一遇洪水时不受淹。

为避免洪水裹挟的树木等碰撞井口设备，井口设钢结构防护围栏，防护栏为可拆装钢构件。防护栏在蓄滞洪区启用的情况下安装，平时存放在业主指定的库房内。

(3) 输电线路杆塔防护措施

集注站新建110kV及35kV线路，输电线路采用架空方式。现状及规划50年一遇洪水时，送出线路杆塔会受到洪水浸泡，建议主体工程设计单位在设计时充分考虑杆塔被洪水浸泡锈蚀及漂浮物撞击的影响。

7.3非工程措施

工程位于文安洼蓄滞洪区内，工程施工应避开主汛期，施工前应及有关水行政主管部门进行沟通，按有关蓄滞洪区管理规定和要求办理手续并做好度汛预案，确保施工人员以及施工机械的安全。工程运行期应制订详细的防汛预案，汛期服从防汛管理部门统一调度，确保防洪安全。

8 结论与建议

8.1 结论

(1) 华北油田文23储气库项目位于文安洼蓄滞洪区，油气集输管线穿越了文毕干渠、店子干渠等排涝渠道。根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国河道管理条例》等法律、法规，对该工程进行洪水影响评价是必要的。

(2) 建设项目对防洪的影响评价结论

①对文安洼蓄滞洪区的影响

本工程站场均采用铁艺透水围墙，场内主要建筑物均为架高平台，平台下可过水，工程建成后整体对蓄滞洪区的阻水较小，油气集输管线埋设于蓄滞洪区地面以下。因此，工程建设基本不会对蓄滞洪区的流速、水位造成影响。而且工程距离蓄滞洪区的分洪口门较远，不会对区内洪水流势有不利的导流作用。拟建输电线路最低导线弧垂距离蓄滞洪区 100 年一遇水面线净空大于 6.5m，满足水上救生要求。因此，工程建设不会对蓄滞洪区造成明显不利影响。

②对蓄滞洪区内排涝渠道的影响

油气集输管线位于渠道冲刷线以下，因此不会对渠道排涝造成影响。

(3) 洪水对建设项目的影晌评价

①淹没影响评价

文 23 集注站内架高建筑物及各井场高架平台均满足 50 年一遇设计标准，场区及部分就地而建的建筑物被淹没，最大淹没水深 3.94m，拟建 35kV 及 110kV 输电线路杆塔被淹没，淹没水深为 3.26m，淹没时间为 30-45 天。拟建的油气集输管线采用埋地敷设方式，位于蓄滞洪区及渠道最大冲刷线以下，故不存在淹没影响。

②冲刷影响评价

油气集输管线管顶最小设计埋深均大于允许最小埋深，满足相关规定要求。拟建输电线路沿线最大冲刷深度为1.30m，建议主体工程设计应充分考虑冲刷深度对塔基的影响，使杆塔基础满足抗冲稳定的安全要求，确保输电线路的正常运行。

8.2建议

（1）工程施工尽量安排在非主汛期进行，施工围堰、机械、材料堆放等需在汛前进行清理；管道施工后必须严格按照工程设计进行回填、夯实，恢复河道原貌，不得留下弃土堆埂。

（2）工程施工前应按有关蓄滞洪区及河道管理规定和要求办理手续，出现具体问题应及时同有关水行政主管部门联系，协调解决；工程建设和施工单位应严格按照设计和批复的防洪评价进行施工，竣工时应有水行政主管部门参加验收。

0005

石油普通商密☆3 年

中国石油天然气股份有限公司文件

石油计〔2019〕162 号

关于华北文 23 储气库可行性研究报告的批复

勘探与生产分公司：

你单位《关于上报华北文 23 储气库可行性研究报告的请示》（油勘〔2019〕67 号）收悉。该项目已通过集团公司咨询中心评估。经研究，现批复如下：

一、为落实国家对上游供气企业加快建设储气能力的有关要求，有效提升公司储气调峰能力，缓解京津冀地区冬季调峰供气压力，提高供气安全性，盘活华北油田已关停气藏资产和促进可持续发展，同意你单位建设华北文 23 储气库项目。

二、该项目气源主要来自陕京二线、陕京三线，垫底气在年度计划中单独安排，投产后淡季注气量、旺季采气量在年度计划

文 23 断块：共部署注采井 15 口，包括新钻注采井 11 口（定向井 10 口、水平井 1 口）、利用 1 口老井作为注采井，利用 3 口老井作为采气井（兼长期储层监测井）；部署断层监测井 1 口、盖层监测井 1 口，均利用老井。

文 23-2 断块：共部署注采井 5 口，包括新钻注采井 2 口（均为水平井）、利用 3 口老井作为采气井；部署断层监测井 1 口，利用老井。

（三）地面工程

新建文 23 集注站 1 座，搬迁利旧苏桥集注站 1 套处理能力为 700 万立方米/日的烃水露点控制装置，新建凝析油储装、轻烃处理、轻烃储装等设施各 1 套，设置 2 台注气压缩机及配套设施。新建井场 2 座，改造利用老井井场 7 座；新建集输管道、防腐、自控、通信、给排水、消防、供配电、暖通、辅助办公区等相关配套工程。新建陕京三线 36 号阀室到文 23 集注站双向输气管道，长度 12.25 公里，管径 457 毫米，设计压力 10 兆帕；新建文安清管站、改扩建陕京三线 36 号阀室。

四、项目总投资 165571 万元，其中：工程投资 113631 万元，补充垫底气投资 42799 万元，剩余可采储量价值 1602 万元，利旧设施价值 159 万元，前期评价费 7380 万元（含已发生老井修复费用 5880 万元）。项目税后财务内部收益率 6%、损耗率 4% 时，单位储气费为 0.675 元/立方米，投产后综合考虑实际发生投资、运营成本、损耗费用的承担主体核定单位储气费。

中统一平衡。目标市场为北京、天津、河北等环渤海地区。

三、该项目位于河北省廊坊市文安县境内，包括文 23 和文 23-2 两个断块，主要建设内容包括：

（一）气藏工程

设计库容 10.82 亿立方米，设计工作气量 5.16 亿立方米，垫底气量 5.66 亿立方米（基础垫底气量 3.2 亿立方米、补充垫底气量 2.46 亿立方米）；设计注气能力 240 万立方米/日，设计采气能力 510 万立方米/日；设计注气周期 220 天，采气周期 120 天，平衡期 25 天。

文 23 断块：设计库容 7.93 亿立方米，设计工作气量 4.32 亿立方米，垫底气量 3.61 亿立方米（基础垫底气量 2.02 亿立方米、补充垫底气量 1.59 亿立方米）；设计上限压力 27.3 兆帕，下限压力 11.77 兆帕。

文 23-2 断块：设计库容 2.89 亿立方米，设计工作气量 0.84 亿立方米，垫底气量 2.05 亿立方米（基础垫底气量 1.18 亿立方米、补充垫底气量 0.87 亿立方米）；设计上限压力 26.4 兆帕，下限压力 18 兆帕。

（二）钻井工程

共部署注采井 20 口，包括新钻注采井 13 口，采用 A、B 两个平台，设计井型为定向井和水平井，均采用三开井身结构；利用 1 口老井作为注采井；利用 6 口老井作为采气井。部署 3 口监测井，均利用老井。

五、请你单位据此组织开展项目初步设计、长周期设备材料订货等工作，加快工程建设进度，优化工程建设方案，严格控制投资和运行成本，努力提高市场竞争力和投资效益。

附件：1. 华北文 23 储气库项目可行性研究投资估算批准表
2. 华北文 23 储气库项目可行性研究投资效益评价表



抄送：天然气销售分公司、中石油管道有限责任公司，华北油田分公司、储气库分公司、中石油北京天然气管道有限公司、北京油气调控中心。

中国石油天然气股份有限公司总裁办公室 2019年8月28日印发

关于华北油田文23储气库项目部分方案调整的说明

- 1、根据中石油北京天然气管道有限公司函件【油京管函(2020)48 号】《关于文23储气库项目建设有关事宜的复函》，对文23储气库与陕京二、三线接气点位置进行调整，经与36#阀室管理方接洽，最终确定文23储气库接气点由陕京三线36#阀室调整为陕京二线36#阀室。
- 2、根据《华北油田文23储气库4口老井评估报告专家评审意见》，文23-6X井因质量不满足再利用标准，建议封堵。因此，文23储气库老井井场由原来的7座调整为现在的6座，分别是文23井、文53井、文23-1井、文23-2井、文23-3井、文23-4X1。

华北石油管理局有限公司储气库管理处



华北油田文 23 储气库项目 洪水影响评价报告审查意见

2020 年 12 月 16 日，水利部海河水利委员会在河北文安组织召开审查会，对《华北油田文 23 储气库项目洪水影响评价报告》（以下简称《评价报告》）进行并联审查。会议成立了专家组（名单附后），查看了工程现场，华北石油管理局有限公司储气库管理处介绍了建设项目的情况，中国石油工程建设有限公司华北分公司介绍了主体工程设计成果，宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司汇报了评价成果。经质询和讨论，形成主要审查意见如下：

一、华北油田文 23 储气库项目（以下简称“该工程”）位于文安洼蓄滞洪区内，且其新建油气集输管线穿越蓄滞洪区内的文毕干渠和店子干渠，为保障蓄滞洪区运用、渠道排涝通畅及项目防洪安全，依据《中华人民共和国防洪法》的有关规定，对该工程进行洪水影响评价是必要的。

二、该工程集注站、计量清管站及各井场采用的防洪标准为 50 年一遇；油气集输管道工程采用的防洪标准为 100 年一遇；输电线路采用的防洪标准为 100 年一遇。符合《防洪标准》（GB50201-2014）及相关行业标准规定。

三、基本同意该工程的布置方案。即：

（一）集注站

新建文 23 集注站位于文安县大柳河镇常久村南，基准点坐标

为 A($X=4311617.44, Y=456781.29$)(2000 国家大地坐标系,下同),总用地面积 40605m^2 ,总占地面积 4968.7m^2 ,项目区现状地面高程 $1.7\text{m}-2.0\text{m}$ (1985 国家高程,下同)。集注站内综合用房、变电站、压缩机厂房等主要建筑物占地面积 4030.10m^2 ,采用高架布置,平台梁顶高程 6.84m ;储罐区、门卫、安全教育室等就地建设,占地面积 938.6m^2 。集注站设计标高略高于现状地面高程,围墙采用透水结构。

(二) 井场

1、A井场

新建A井场位于集注站西侧,基准点坐标为A ($X=4311617.44, Y=456781.29$),总用地面积 8040m^2 ,总占地面积 984m^2 ,项目区现状地面高程 1.8m 。场内新建6口井,占地面积 600m^2 (井口周围硬化面积);阀组占地面积 384.0m^2 ,采用高架布置,平台高程 6.70m 。井场设计标高略高于现状地面高程,围墙采用透水结构。

(2) B井场

新建B井场位于集注站东侧约 900m ,基准点坐标为A ($X=4311829.82, Y=457909.09$),总用地面积 6080m^2 ,总占地面积 1290m^2 ,项目区现状地面高程 $1.7\text{m}-1.8\text{m}$ 。场内新建7口井,占地面积 700m^2 (井口周围硬化面积);阀组及生产辅助区占地面积 590m^2 ,采用高架布置,平台高程 6.70m 。井场设计标高略高于现状地面高程,围墙采用透水结构。

(3) 6座老井井场

6座老井井场为改建井场,均在原井场内建设,不需要新增征

地,项目区现状地面高程1.8m-2.1m。仪表配电设施采用高架平台,平台高程6.70m。井场设计标高略高于现状地面高程,并拆除现状砖砌围墙,采用透水结构。

(三) 计量清管站

计量清管站位于集注站西侧约10km处,现状陕京二线36#阀室东侧,基准点坐标为A ($X=4311829.82, Y=457909.09$),总征地面积为1900m²,总占地面积279.0m²,项目区现状地面高程1.7m-1.8m。站内工艺区占地253m²;仪表间和配电间占地面积26.0m²。清管站设计标高略高于现状地面高程,围墙采用透水结构。

(四) 管线工程

(1) 集输管线

本工程 A、B 井场与文 23 集注站通过注采管线相连,各井场之间通过单井管线相连,线路全长 7380m,管径为 D88.9~D114.3mm,采用大开挖方式穿越蓄滞洪区,设计管线管顶最小埋深 2.59m。各井场之间的甲醇管线,管径为 D34mm,与单井管线同沟敷设,管净间距 0.4m。

(2) 外输管线

集注站与计量清管站及陕京二线 36#阀室采用双向输送管道相连,线路全长约 15.0km,管径为 D457mm,设计压力 10MPa,管道材质为 L450M。双向输送管线采用大开挖方式穿越蓄滞洪区一般段,设计管线最小管顶埋深 2.54m;采用定向钻方式穿越文毕干渠及店子干渠。穿越文安注主要河道设计参数见表 1。

表 1：外输管线穿越渠道主要设计参数表

穿越工程	穿越方式	交角	穿越长度 (m)	入土点		出土点		出、入土点与堤防(岸)距离 (m)		堤基以下管顶高程 (m)		管顶高程 (m)		
				X	Y	X	Y	左	右	左	右	左滩	主槽	右滩
文毕干渠	定向钻	75	365	4310266	453725	4311180	451385	166	156	-	-	-	-12.0	-
店子干渠		77	400.5	4311180	451385	4310795	451441	252	105	-	-	-	-14.1	-

(五) 站外道路、通信光缆及供配电设施

该工程站外道路总长 5.396km，其中计量清管站及 B 井场站外道路为新建，长 0.293km，其余道路均为修整现状道路。道路设计标高不高于现状地面高程。

该工程各井场及站点之间的通信光缆与油气集输管道同沟敷设。光缆敷设在管道沟底部，并与管道外壁相距 300mm，其他穿越设计指标与输气管道一致。

该工程拟建 110kV 及 35kV 架空输电线路至集注站，线路全长 2.8km，杆塔 33 基，导线弧垂对地高度分别为 15m、10m。

四、基本同意《评价报告》提出的防治与补救措施。

综上，《评价报告》技术路线正确，内容全面，基础资料翔实，基本符合《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》《洪水影响评价报告编制导则》等规程规范、《海委涉河建设项目技术审查规定》以及河北省有关规定要求，同意通过审查。

专家组组长：李志强

2020 年 12 月 16 日

华北油田文 23 储气库项目
洪水影响评价报告审查会专家组

	姓 名	单 位	职 称	签 名
组长	李志强	水利部海委海河下游管理局	教 高	李志强
成 员	王洪彬	河北省水利水电勘测 设计研究院	教 高	王洪彬
	刘立华	河北省水利水电第二勘测 设计研究院	教 高	刘立华
	赵 悦	水利部海委防御处	工程师	赵悦
	王志峰	文安县水务局	工程师	王志峰