项目编号	
版　　次	18

黄骅港综合港区滚装码头一期工程

可行性研究报告

交通运输部规划研究院

大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司

二〇二二年八月

项目编号	
版　　次	18

黄骅港综合港区滚装码头一期工程

可行性研究报告

交通运输部规划研究院

大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司

二〇二二年八月

黄骅港综合港区滚装码头一期工程
可行性研究报告

主编单位	：	交通运输部规划研究院	
工程咨询资信证书	：	甲级	
证书编号	：	12100000400019229Y-18ZYJ18	
发证机关	：	中国工程咨询协会	
发证日期	：	2019 年 9 月 30 日	
主管院长	：	朱鲁存	教授级高工
主管总工程师	：	张民辉	教授级高工
主管所长	：	郝军	教授级高工
主管主任工程师	：	郝军	教授级高工
项目负责人	：	王孟杰	高级工程师

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别: 专业资信

单位名称： 交通运输部规划研究院

住　所： 北京市朝阳区曙光西里甲6号2号楼

统一社会信用代码： 12100000400019229Y

法定代表人： 陈胜营　　**技术负责人：** 金敬东

证书编号： 12100000400019229Y-18ZYJ18　　**有效期至：** 2021年09月29日

业　务： 公路，　水运（含港口河海工程），　电子、信息工程（含通信、广电、信息化）

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

黄骅港综合港区滚装码头一期工程

可行性研究报告

项目单位：沧州渤海新区海翔港务有限公司

主编单位：大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司

工程咨询单位甲级资信证书

业务范围：水运（含港口河海工程），建筑，市政公用工程

资信证书编号：912102311185906329-19ZYJ19

发证机关：中国工程咨询协会

发证日期：2019 年 07 月 30 日

院　　长：		教授级高工
项目主管院长：		高级工程师
水运总工程师：		高级工程师
项目主管总工：		高级工程师
设计所负责人：	钟　政	高级工程师
设计所技术负责人：	郭嫣嫣	高级工程师
项目负责人：	刘　剑	高级工程师

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司

住　所： 辽宁省大连高新技术产业园区凌工路2号

统一社会信用代码： 912102311185906329

法定代表人： 黄建　　**技术负责人：** 张珍

证书编号： 912102311185906329-19ZYJ19

业　务： 水运（含港口河海工程），　建筑，　市政公用工程

发证单位： 中国工程咨询协会

2019年07月30日

中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

主要专业负责人及项目组成员：

专业	专业负责人		参加人员	
	姓名	职称	姓名	职称
吞吐量预测	张珍、李宜军	高级工程师	张颖超、陈中亚	工程师
船型	孙平	高级工程师	张颖超	工程师
气象水文	查雅平	教授级高工	孟晓冬	高级工程师
工程地质	钟政	高级工程师	刘剑	高级工程师
总图	王孟杰	高级工程师	董敏	工程师
			黄东旭	工程师
	刘剑	高级工程师	朱东昱	高级工程师
			申坤	工程师
装卸工艺	朱东昱	高级工程师	申坤	工程师
水工结构	刘剑	高级工程师	吴慎恺	高级工程师
			申坤	工程师
			黄继露	工程师
道桥	吴红霞	高级工程师	甘颜荣	工程师
陆域形成	王家鑫	高级工程师	刘剑	高级工程师
堆场道路	聂茜	高级工程师	吴慎恺	高级工程师
建筑	张鸿飞	高级工程师	朱东昱	高级工程师
结构	邢福国	高级工程师	朱东昱	高级工程师
供电、照明	张玉良	高级工程师	王剑	高级工程师
控制	王剑	高级工程师	张玉良	高级工程师
信息与通信	王剑	高级工程师	张玉良	高级工程师
导助航	刘宇	高级工程师	张林	工程师
给排水、消防	崔黎莉	高级工程师	申路飞	高级工程师
动力、暖通	高进	高级工程师	申路飞	高级工程师
环保	贾忠慧	高级工程师	许松乔	工程师
安全、劳动卫生	郭嫣嫣	高级工程师	朱东昱	高级工程师
节能	张玉良	高级工程师	王剑	高级工程师
施工条件	苏萍	注册造价师	高佳	工程师
工程估算	苏萍	注册造价师	李明	注册造价师
			高佳	注册造价师
经济效益分析	钱曲波	高级经济师	张珍	高级工程师
			张颖超	注册造价师

目　　录

附图：

附件：

1、《关于印发黄骅港综合港区滚装码头一期工程前期工作方案审核意见的函》，冀发改函【2021】274 号，河北省发展和改革委员会，2021 年 8 月 4 日。

2、《黄骅港综合港区滚装泊位一期工程建设项目选址意见书》，沧州渤海新区行政审批局，2019 年 5 月 15 日。

3、《河北省自然资源厅关于黄骅港综合港区滚装码头一期工程用海预审意见的函》，冀自然资审【2022】26 号，河北省自然资源厅，2022 年 1 月 12 日。

4、《河北省交通运输厅关于关于黄骅港综合港区滚装泊位一期工程使用港口岸线的批复》，冀交函审批【2022】54 号，2022 年 6 月 27 日。

5、《沧州渤海新区经济发展局关于黄骅港综合港区滚装码头一期工程项目社会稳定风险分析报告的意见》，沧渤经字【2022】130 号，沧州渤海新区经济发展局，2022 年 6 月 20 日。

第1章 概　述

1.1 项目单位概况

本项目建设单位为沧州渤海新区海翔港务有限公司。

沧州渤海新区海翔港务有限公司，公司成立于2014年，注册资本2000万元，是沧州港务集团有限公司出资成立的国有独资公司。

沧州港务集团有限公司（以下简称“沧州港务集团”）的前身是沧州市注资、于 1994 年 4 月注册成立的沧州市黄骅港务局。2010 年 7 月，河北渤海投资有限公司、沧州市建设投资有限公司注资沧州市黄骅港务局，并更名为“沧州港务有限公司”；2011年6月24日，公司更名为“沧州港务集团有限公司”。沧州港务集团受沧州市政府委托，负责沧州黄骅港综合港区、散货港区、河口港区的建设、运营、管理。2017 年底沧州港务集团的股东由河北渤海投资有限公司和沧州市建设投资有限公司 2 家企业增加至 5 家企业，公司注册资本变为 14.35 亿元人民币。

集团公司目前下设 16 个部室，拥有子公司 30 家，总资产 200 多亿元，现已发展成黄骅港综合港区建设和运营的主力军。

1.2 项目背景

黄骅港地处渤海湾，毗邻京津，背靠大西北，依托我国北煤南运的运输大通道而发展，其港口特点十分鲜明，是我国腹地优势突出而建港条件较差的典型人工港口。港口位于渤海湾湾底，腹地贯穿我国北方的东西部，陆路运输距离短，运输优势突出，同时拥有大面积的

滩涂面积，适合工业规模化发展。目前黄骅港货类结构比较单一，煤炭运量占到全港吞吐量的 80%以上，为了进一步提升港口竞争力、带动腹地经济发展，未来黄骅港需要进一步完善港口功能，抓重点、补短板、强弱项势在必行。

随着国家《京津冀协同发展规划纲要》的深入实施，河北省委、省政府要求各地方港口紧紧抓住京津冀协同发展、“一带一路”战略机遇，大力发展港口经济，同时要求全面推进转型升级、提升发展质量，加快努力建成环渤海地区的新型工业化基地。目前，河北各地方港口正在积极推动港口领域供给侧结构性改革，大力拓展临港工业、现代物流等服务功能，优化港口功能结构，为京津冀协同发展提供有力支撑。未来，渤海新区有望成为承接北京产业转移的首选地，作为河北省距离最近的出海口，拓展港口功能、增强服务能力是黄骅港发展的必然选择，也是京津冀协同发展战略对黄骅港发展的总体要求。

2017 年 4 月，国家正式设立河北雄安新区。雄安新区是继深圳经济特区和上海浦东新区之后又一具有全国意义的新区，是千年大计、国家大事。对于集中疏解北京非首都功能，探索人口经济密集地区优化开发新模式，调整优化京津冀城市布局和空间结构，培育创新驱动发展新引擎，具有重大现实意义和深远历史意义。黄骅港东距雄安新区 170 余公里，是其距离渤海湾最近的港口之一。为了更好的服务雄安新区，支持雄安新区建设，黄骅港正积极布局、拓展功能打造雄安新区最便捷、最经济的出海口。

目前环渤海地区货物、人员的来往需求增长迅速，公路压力巨大

同时给京津冀地区带来严重的环境污染问题，现有综合运输体系的货运发展模式亟待调整。黄骅港通过构建公路、水运的多式联运综合运输体系，是实现“一带一路”战略构想和减少碳排放的实际举措，可实现截弯取直，降低物流成本，增加人员出海通道，带动沧州周边腹地及中西部地区经济发展、文化往来。同时也是积极响应河北省促进旅游业发展相关政策的切实举措，必将积极推动河北省旅游产业化，有力推动河北旅游强省的建设。

为推动京津冀协同发展，加快供给侧结构性改革，适应黄骅港临港工业及腹地产业对港口运输的需求，进一步拓展港口功能，提升港口服务能力，更好地服务经济转型升级发展要求，沧州渤海新区海翔港务有限公司拟在综合港区一突堤南岸西侧端部位置建设滚装泊位。为此，沧州港务集团委托交通运输部规划研究院（简称“规划研究院”）和大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司（简称“大工设计院”）联合开展黄骅港综合港区滚装码头一期工程可行性研究工作。

1.3　研究依据和过程

1.3.1 研究依据

1、本工程设计委托书及合同；

2、《黄骅港总体规划（2016-2035 年）》，沧州市人民政府，2019 年 3 月；

3、河北省人民政府关于《黄骅港总体规划（2016-2035 年）》的批复，冀政字【2019】20 号，2019 年 4 月；

4、《关于印发黄骅港综合港区滚装码头一期工程前期工作方案审核意见的函》，冀发改函【2021】274 号，河北省发展和改革委员会，2021 年 8 月 4 日；

5、《黄骅港综合港区滚装泊位一期工程建设项目选址意见书》，沧州渤海新区行政审批局，2019 年 5 月 15 日；

6、《河北省自然资源厅关于黄骅港综合港区滚装码头一期工程用海预审意见的函》，冀自然资审【2022】26 号，河北省自然资源厅，2022 年 1 月 12 日；

7、《河北省交通运输厅关于关于黄骅港综合港区滚装泊位一期工程使用港口岸线的批复》，冀交函审批【2022】54 号，2022 年 6 月 27 日；

8、《沧州渤海新区经济发展局关于黄骅港综合港区滚装码头一期工程项目社会稳定风险分析报告的意见》，沧渤经字【2022】130 号，沧州渤海新区经济发展局，2022 年 6 月 20 日；

9、《交通运输部办公厅 天津市人民政府办公厅 河北省人民政府办公厅关于印发津冀沿海锚地布局方案的通知》，交通运输部，2019 年 8 月 30 日；

10、《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》；

11、《河北省海洋生态红线（2013-2020 年）》；

12、《河北省海洋环境保护规划（2016-2020 年）》；

13、《港口建设项目预可行性研究报告和工程可行性研究报告编制办法》，交通运输部，2009 年 11 月；

14、建设单位提供的市场、船型等相关资料；

15、《黄骅港综合港区 5 万吨级杂货及滚装码头工程项目岩土工程勘察报告》（可研阶段），大连理工大学土木建筑设计研究院，2014 年 6 月；

16、《黄骅港综合港区港池取水对港区水流及泥沙回淤影响数学模型试验研究报告》，交通运输部天津水运工程科学研究所，2016 年 11 月；

17、《黄骅港综合港区滚装泊位一期工程通航安全影响研究报告》，厦门市航海学会，2019 年 8 月；

18、《黄骅港综合港区围堰工程（既码头接岸结构）波浪数学模型研究报告》，交通运输部天津水运工程科学研究所，2011 年 9 月。

1.3.2 工程技术标准

1、《港口建设项目预可行性研究报告和工程可行性研究报告编制办法》（交通运输部，2009 年 11 月）；

2、《港口工程结构可靠性设计统一标准》（GB50158-2010）；

3、《工程建设标准强制性条文 水运工程部分》；

4、《海港总体设计规范》（JTS165-2013）；

5、《水运工程地基设计规范》（JTS147-2017）；

6、《港口与航道水文规范》（JTS145-2015）；

7、《港口工程荷载规范》（JTS144-1-2010）；

8、《码头结构设计规范》（JTS167-2018）；

9、《水运工程混凝土结构设计规范》（JTS151-2011）；

10、《水运工程抗震设计规范》（JTS146-2012）；

11、《水运工程结构耐久性设计标准》（JTS 153-2015）；

12、《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）；

13、《防波堤与护岸设计规范》（JTS154-2018）；

14、《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）；

15、《水运工程节能设计规范》（JTS 150-2007）；

16、《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）；

17、《港口道路与堆场设计规范》（JTS 168-2017）；

18、《码头附属设施技术规范》（JTS 169-2017）；

19、《室外给水设计规范》（GB50013-2018）；

20、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 版））；

21、《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；

22、《港口地区有线电话通信系统工程设计规范》(JTJ/T343-96)；

23、《甚高频海岸电台工程设计规范》（JTJT345-99）；

24、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（二级）；

25、《声环境质量标准》（GB3096-2008）（二类）；

26、《客滚船码头安全技术及管理要求》（GB41023-2021）

27、《公路桥涵设计通用规范》（ JTG D60-2015）；

28、现行港口工程设计规范及其它标准。

1.3.3 研究过程

2016 年 7 月，本项目取得了前期工作审核意见，批复单位为河北省发展和改革委员会，意见批复的建设内容为“建设 1 个 5 万吨级多

用途泊位和 1 个 7 万总吨汽车滚装泊位及相应配套设施”。

由于《黄骅港总体规划（2016-2035 年）》于 2019 年 3 月获得批复，在新的总体规划中，本项目所在码头岸线功能由集装箱作业区调整为滚装作业区，因此原有前期审核意见与最新的总体规划批复的岸线功能已不相符。基于以上背景，我院依据最新的总体规划和建设单位的建设需要，重新报送主管部门，获得前期审核意见。

并于 2022 年 6 月获得河北省交通运输厅对于本项目岸线使用的批复，批复同意本项目建设 1 个 5 万总吨客货滚装泊位和 1 个 7 万总吨汽车滚装泊位使用港口岸线 679 米。

针对本工程设计工作需要，收集了工程区及周边自然条件资料以及黄骅港建设运营相关资料，调研了渤海港务、北汽黄骅产业园、河北保定长城等相关临港项目和企业，调研了国内大型的汽车滚装码头和客货滚装码头的运营及相关工艺，研究了客货滚装业务的需求之后根据港区规划和腹地经济发展状况，结合港口现状条件，研究确定了本工程的设计吞吐量、建设规模及总平面布置方案，根据上述成果编制了本工程可行性研究报告。

1.3.4 设计分工与设计范围

本项目主编单位为规划研究院，负责项目市场分析、建设必要性、货运量与船型、经济和社会影响评价及项目风险分析。

参编单位为大工设计院，负责水工建筑物、建设条件、装卸工艺、陆域形成及道路堆场、配套工程、环境保护、安全、劳动卫生、节能、项目实施、组织管理、投资估算及资金筹措。

总平面布置方案由两院共同完成。

设计内容及范围：码头及水陆域、装卸工艺、配套工程等。

1.4 主要研究结论

1.4.1 建设的必要性

1．是适应京津冀协同发展，打造雄安新区出海口的需要;

2．是满足临港产业运输需求，拉动腹地经济发展的需要；

3．是优化综合运输体系，实施港区多式联运，降低物流成本的需要；

4．是拓展港口功能、实现港腹联动，保障港口可持续发展的需要;

5．是推进生态文明建设，提高综合运输绿色水平的需要；

因此，本项目的建设是必要的，迫切的。

1.4.2 建设规模及建设时机

1．建设规模

新建5万总吨客货滚装泊位和7万总吨汽车滚装泊位各一个及相应配套设施，满足汽车滚装、客货滚装、货物滚装的运输需求，同时兼顾杂货运输。码头年设计吞吐量为商品汽车25万辆，旅客5万人次，滚装车辆8万辆，杂货20万吨。码头年设计通过能力为商品汽车28万辆，旅客13万人次，滚装车辆9万辆，杂货22万吨。

2．建设时机

为提高黄骅港综合港区通过能力，降低物流成本、提高企业的竞争力，本工程建设适宜尽早启动。

1.4.3 建设的可行性

本工程位于综合港区一突堤南岸西侧端部位置。已建北防波堤、防砂堤为港内泊位提供了良好的掩护，港池内潮流和波浪动力微弱、淤积较小；工程区域地层分布较均匀，适合高桩梁板结构。工程建设条件良好。

目前，综合港区整体形态初具规模，后方水、电等外部配套齐全；码头后方围堰和护岸已建成，大部分陆域已吹填，10 万吨级航道直达一港池内。工程建设营运依托条件较好。

本工程所需砂、石料、钢材、水泥、木材、油料等均可在附近购买，可以满足本工程建设需求；黄骅附近有多家施工技术力量强、海上施工经验丰富的施工队伍，施工设施齐备，工程施工经验丰富，为本工程的顺利实施提供了保障。

综上分析，本工程具有良好的建设条件。

1.4.4 建设方案

1．总平面布置

本工程位于综合港区一突堤南岸西侧端部位置，占用岸线总长为 679.0m。工程位置以及后方陆域范围均已确定，本次设计根据后方堆场布置的不同，提出了两个平面布置方案。

（1）总平面布置方案一

码头前沿线方位角 49°～229°，距现有围堰 100m。码头泊位长度为 679.0m，采用栈桥式布置，码头平台宽度 45m，通过 3 座长 55m、宽 15m 的栈桥与后方陆域连接。码头面高程+6.0m（以黄骅港理论最低

潮面为基准，余同），前沿设计底高程取-12.6m。

码头前沿停泊水域宽 65.0m，船舶回旋水域直径 524.0m。港池、回旋水域设计底高程取-12.6m。

港区陆域纵深 800m，港区陆域总宽度 717m，陆域总面积 57.36 万 m^2。后方陆域布置有滚装作业区、汽滚作业区、杂货作业区和辅建区。

滚装作业区布置于港区西侧，临近码头前沿，占地面积 18.90 万平，包括客运站、司机休息楼、办公楼、车辆安检区、待渡停车场。滚装区（含客滚区道路）采取封闭措施，不会对港区其他功能区形成干扰。

汽滚作业区（堆场区）布置于港区东侧，并临近码头前沿，占地面积 22.41 万平；卸车及查验区布置于陆域西北侧，占地面积 3.27 万平。

杂货作业区临近汽滚作业区，布置于码头前沿，占地面积 2.37 万平。

辅建区布置于港区东北侧，纵深 106m，占地面积 3.32 万平。包括综合楼、侯工楼、流机库、工具材料间、污水处理站和变电所等设施。

港区道路成“三横三纵”布置，主路宽度 30m，支路宽度 15m。港区北侧设置 1 个进出港大门，供汽滚作业车辆出入使用；客货滚装车辆由安检区进入港区，旅客由客运站廊道进出港。

（2）总平面布置方案二

方案二的陆域布置将滚装车辆安检区及待渡场地临近码头前沿布置，将客运站等功能区布置于陆域后方，紧邻疏港路。其他陆域布置同平面方案一。

经综合比较，本阶段推荐采用平面方案一。

2．装卸工艺

本工程装卸工艺主要包括：装、卸船作业，堆场与码头间的水平运输。

（1）汽车滚装作业方案

本工程商品汽车装卸船采用滚装作业方式，车辆由司机从停车场经过跳板直接开上汽车滚装船。

（2）滚装作业方案

①旅客进出港及上下船工艺

工艺方案一：

旅客通过客运大厅进出港。上船旅客在客运大厅检票后，经高架旅客廊道行至码头前沿上船。

工艺方案二：

客运站站前广场通过道路与港外直接连通，客运站及站后广场属于封闭区域。上船前旅客先在客运站内候船，然后通过检票口进入客运站站后广场，由港内摆渡车摆渡至码头前沿，再通过移动式客梯车登船；下船时旅客经由移动式客梯车至码头面，由港内摆渡车统一摆渡出港。

工艺方案三：

基本同方案二，旅客登船客梯车采用轨道式客梯车。

②汽车进出港及上下船工艺

本工程滚装车辆上船时，滚装车辆经安检检查后集结于泊位停车场，开船前经滚装接岸设施上船；滚装车辆下船时，滚装船靠岸后其上搭载的滚装车辆经滚装接岸设施下船后直接出港。若采用滚装船常见的直跳板连接型式，泊位上建有可承载150T液压联接桥供车辆上下船通过。若滚装船是尾斜跳板，则车辆可直接从码头面通过船舶自带的跳板滚装上船。

（3）杂货作业方案

本工程件杂货装、卸船作业选择通用性能强的设备，推荐采用门机装、卸船作业，水平运输采用牵引平板车，由门机直取装船或通过前方临时堆场转运，堆场作业采用轮胎吊、叉车。

经综合比较，本阶段推荐采用工艺方案一。

3．水工建筑物

本阶段设计内容包括滚装码头、升降桥平台和栈桥。其中滚装码头设计了预应力方桩和 PHC 管桩两种结构方案。

（1）码头

1）预应力方桩方案

泊位结构分段长 679.0m，宽 45m，分前后承台，其中前方承台宽 22m，后方承台宽 23m。码头面标高 6.0m，码头前沿设计底标高为 -12.6m。前后承台均采用高桩梁板式结构。

前方承台排架间距为 7m，每个标准排架 6 根桩，其中包括 2 根直

桩 4 根斜桩，斜桩斜率 8:1、4:1。桩底标高约为-50.0m。

码头前沿布设系靠船设施，采用 1000KN 系船柱和 SUC1150 两鼓一板鼓型护舷。

后方承台排架间距为 3.5m，每个标准排架 5 根单直桩，均为 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩。桩底标高约为-45.0m。

2）PHC 管桩方案

本方案码头主尺度与方桩方案相同。前后承台均采用高桩梁板式结构，前方承台桩基为 Φ800mmPHC 管桩，后方承台桩基为 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩。

前方承台排架间距为 7m，每个标准排架 6 根桩，其中包括 2 根直桩 4 根斜桩，斜桩斜率 8:1、4.5:1。桩底标高约为-50.0m。其他结构及码头附属设施同预应力方桩方案。

后方承台结构同预应力方桩方案。

（2）升降桥平台

升降桥平台长 60m×宽 35m，顶标高+6.0m，设置 2 个升降桥基础墩台，墩台尺度 4.5m×4.5m。平台采用高桩梁板式结构，面板采用预应力钢筋砼空心板结构，桩基采用 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩结构。

（3）栈桥

本工程共有 3 座栈桥，桥长 55.0m，宽 15m；栈桥面标高 6.0m。栈桥采用高桩梁板式结构，面板采用预应力钢筋砼空心板结构。水深处采用 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩，近岸浅水区且与护岸

结构重叠部分，采用 Φ1000mm 钻孔灌注桩。

经综合比选，本阶段客滚泊位和汽滚泊位推荐采用预应力方桩方案。

4．陆域形成、道路、堆场

本工程后方场地现状为吹填区，将港池疏浚土吹填至后方陆域后进行地基处理。软基处理采用真空预压方案，加固后堆场区域的容许承载力达到 80kPa。护岸后方 30m 范围采用堆载预压处理方案。

场内道路及堆场均采用 8cm 联锁块铺面结构。

5．配套工程

（1）供电及照明

本工程电源就近引自 35/10kV 总降压站。本工程外部供电电源接引点为工程红线，供电电源为两回路。工程拟建 2 座 10kV/0.4kV 变电所，总安装功率 10847.2kW。

（3）给排水

本工程用水包括生产、生活及消防用水三大部分。码头总用水量最大日 488.7m^3/d，消防用水 540m^3/d。

本工程新建排水系统实行清污分流制，排水系统分为：生活污水系统、生产污水系统和雨水系统，生产、生活辅建区的污水经污水处理站集中处理，港区未受污染的雨水经雨水管收集后就近排海。

（4）消防

室内消防水量需按照消防用水量最大的 1 座单体（客运站）计算确定，为 10L/s，室外为 40L/s，火灾延续时间 3 小时；一次最小消防

用水量为 540m^3。堆场消防用水量为 20 L/s，火灾延续时间 3 小时，一次最小消防用水量为 216m^3。汽车停车场（待渡区）和码头消防用水量为 30L/s，火灾延续时间 3 小时，一次最小消防用水量为 324m^3。

采用生活、消防合一的供给方式。整个港区管网布置成环状，沿堆场和道路布置室外消火栓。最大日消防用水量为 540m^3/d。消防设备主要包括室外地下式消火栓、室内消火栓和船舶上水栓。

（5）通信

本工程设置一个 600 门左右电话交换系统，满足有线通讯需求，解决综合楼办公人员对市内、国内和国际电话通信需求，拟为流动工作人员配备无线对讲机 60 部，港区高杆灯顶端设置工业电视监控摄像机，中、远距离的船岸通信业务依托国家海事局系统的海岸电台。

（6）控制及计算机管理

本工程控制系统由监控计算机、PLC 站及配套组态监控软件等组成，主要完成港区内高杆灯照明控制功能。

本工程计算机管理系统主要功能包括生产管理系统、能耗计量系统、客户服务系统、财务系统、办公自动化系统、邮件系统、地下管线综合管理系统、企业资产管理系统等。配置冗余数据服务器 2 台，应用服务器 6 台，磁盘阵列系统 1 套，办公计算机 100 台。

（7）导助航

本工程布设 1 座灯浮标（移标，275#）和 1 座灯桩。

（8）生产及辅助建筑物

根据生产需要结合港区总平面设计，本工程生产、生活辅助建筑

物包括综合楼、工具材料库、侯工楼等，建筑总面积 22230m^2。

（9）采暖

采暖用热水系统热媒均依托后方港区提供，热水压力为 0.35Mpa，供热管道采用地埋敷设。

6．主要技术经济指标

推荐方案主要技术指标表、主要经济指标表如下。

推荐方案主要技术指标表

名　　称		单 位	数 量	备　　注
泊位	泊位数	个	2	
	吨级	GT	5 万/7 万	客滚船/商品汽车滚装船
	泊位长度	m	679.0	
设计年吞吐量	商品汽车	万辆	25	
	旅客	万人次	5	
	滚装车辆	万辆	8	
	杂货	万吨	20	
设计年通过能力	商品汽车	万辆	28	
	旅客	万人次	13	
	滚装车辆	万辆	9	
	杂货	万吨	22	
陆域总面积		万 m^2	57.36	
生产生活辅建面积		m^2	22230	建筑面积
疏浚工程量		万 m^3	148.1	
导航灯桩		个	1	
灯浮标		个	1	移标，275#
主要装卸设备		台	3	门式起重机 3 台，升降桥 1 台，廊道 1 套
用海面积		万 m^2	68.73	
用电设备装机容量		kW	10847.2	
最大日用水量		m^3	488.7	
装卸生产设计可比能源综合单耗		t 标煤/万 t 吞吐量	0.62	

推荐方案主要经济指标表

名　　称	单 位	数 量	备　　注

名　　称			单 位	数 量	备　　注
估算投资			万元	144714.5	
经济指标	所得税前	财务内部收益率	%	10.8	
		财务净现值	万元	44437	I=7.0%
		投资回收期	年	9.8	含建设期 2.0 年
	所得税后	财务内部收益率	%	8.6	
		财务净现值	万元	17900	I=7.0%
		投资回收期	年	11.2	含建设期 2.0 年
建设工期			月	24	

1.4.5 港口岸线使用方案

本工程位于一港池北侧岸线根部位置，占用岸线长度 679.0m。本工程后方陆域依托吹填形成的陆域进行建设，用地面积 57.36 万平。本码头工程申请占用海域共计 68.73 万 m^2。其中填海造地用海 58.99 万 m^2，透水构筑物用海 5.74 万 m^2，港池用海 4.0 万 m^2。码头用海方式属于透水构筑物用海。

1.4.6 节能、安全、劳动卫生和环保等措施

本工程在设计中对节能、安全、劳动卫生和环保等方面提出了一系列措施，这些对策措施对于提高能效利用、增强安全、保障健康、加强环境保护都是很有必要的。

1.4.7 项目实施

本工程施工依托条件良好，结构为一般常见型式，黄骅周边施工队伍有丰富的施工经验，可按常规施工工艺进行施工。根据工程建设规模、现场条件及工程量测算，初步确定施工期 2.0 年。

1.4.8 投资估算和资金筹措

本工程推荐方案投资估算为 144714.5 万元。资金来源为企业自筹

20%，其余 80%来自贷款。

1.4.9 经济评价

本项目税前财务内部收益率为 10.8%，财务净现值为 44437 万元，投资回收期为 9.8 年；税后财务内部收益率为 8.6%，财务净现值为 17900 万元，投资回收期为 11.2 年；资本金财务内部收益率为 12.8%，均满足基准收益要求，同时具有一定的抗风险能力和偿债能力，表明项目在财务上是可行的。

1.4.10项目主要风险及对策

本工程风险防范重点放在市场营运方面。对于其他对项目构成威胁机会较小的风险，在项目建设和营运过程中，业主应时刻关注与项目相关联的风险因素，尽量规避风险的发生，一旦风险发生应及时采取措施，将风险带来的损失降低到最小限度。

1.5 问题与建议

1．建议尽快开展航线及运力等相关工作。

2．客运滚装安全要求较高，建议业主将客运进出港通道的建设纳入港区相关专项规划中。

第2章 建设必要性

2.1 港口发展状况

2.1.1 港口设施状况

截至 2021 年底，黄骅港共建成生产性泊位 46 个，码头通过能力 3.04 亿吨/年，其中：集装箱通过能力 40 万 TEU，运营泊位中最大泊位吨级为 20 万吨级矿石码头，详见表 2.1-1。

2021 年底黄骅港码头泊位现状一览表

表 2.1-1

码头编号	投产年份	主要用途	泊位数（个）	靠泊能力（DWT）	通过能力(万吨/万 TEU)
一、已建泊位合计			**46**		**30400/40***
（一）河口港区			**7**		**278**
1#	1986	煤　炭	1	1000	40
2#	1986	通用散货	1	1000	35
3#	1992	通用散货	1	3000	25
4#	1992	通用散货	1	3000	25
5#	2009	通用散货	1	1000	68
6#	2009	通用散货	1	1000	67
海丰油品	2009	油　品	1	1000	18
（二）煤炭港区			**20**		**20825**
101#	2001	煤　炭	1	35000	3750
102#	2001	煤　炭	1	50000	
103#	2001	煤　炭	1	50000	
100#	2003	煤　炭	1	10000	1200
201#	2004	煤　炭	1	50000	3750
202#	2004	煤　炭	1	50000	
203#	2004	煤　炭	1	100000	
200#	2011	煤　炭	1	50000	1300
300#	2013	煤　炭	4	50000	5000
301#	2013	煤　炭	1	50000	
302#	2013	煤　炭	1	50000	
303#	2013	煤　炭	1	50000	
400#	2014	煤　炭	1	50000	1020
401#	2014	煤　炭	1	35000	4440

402#	2014	煤　炭	1	70000	
403#	2014	煤　炭	1	70000	
404#	2014	煤　炭	1	100000	
杂货 1#	2004	通用散杂	1	15000	175
杂货 2#	2004	通用散杂	1	15000	
液化泊位	2005	原　油	1	20000	190
（三）综合港区			**15**		**4245/40***
1#	2011	多 用 途	1	100000	1000/40*
2#	2011	多 用 途	1	100000	
3#	2011	多 用 途	1	100000	
4#	2011	多 用 途	1	100000	
5#	2011	通用散杂	1	100000	840
6#	2011	通用散杂	1	100000	
7#	2011	通用散杂	1	100000	
8#	2011	通用散杂	1	100000	
嘉好粮油	2016	粮　油	1	100000	235
河北钢铁	2017	通用散杂	1	50000	900
	2017	通用散杂	1	50000	
河北钢铁	2019	通用散货	1	50000	900
	2019	通用散货	1	50000	
黄骅泰地	2021	液体散货	1	50000	370
	2021	液体散货	1	50000	
（四）散货港区			**2**		**5052**
20 万吨级矿石	2014	矿　石	1	200000	3000
	2014	矿　石	1	200000	
20 万吨级矿石续建	2021	矿　石	1	200000	2052
	2021	矿　石	1	200000	

注：*为集装箱通过能力，单位为万 TEU

2.1.2 港口生产运营状况

自黄骅港开港尤其是煤炭港区运营以来，货物吞吐量迅速增长，2000 年尚不足 1000 万吨，2021 年增长至 3.1 亿吨。黄骅港的吞吐量构成中煤炭为主要货种，第二大货种为金属矿石，其他货种主要为矿建材料、非金属矿石、集装箱。黄骅港开始由单一的煤炭装船港跨入综合性港口行列，对腹地经济社会发展的带动作用日趋增强。

2021 年，全港全年完成 31134 万吨，外贸完成 6316 万吨，占全年总

量 20.3%，内贸完成 24818 万吨，占总量 79.7%；出港货物完成 23098 万吨，占总量 74.2%，进港货物完成 8036 万吨，占总量 25.8%。其中，煤炭完成 22621 万吨，占全港吞吐量的 72.7%，矿石完成 6334.96 万吨，占全港吞吐量 20.3%，其他货类（油品、粮食、钢材、矿建材料等）完成 2178 万吨，占全港吞吐量 7.0%。

2.1.3 现状评价

黄骅港在为国家能源运输发挥重要作用的同时，也拉动了临港产业的快速起步发展。但从基础设施及营运状况来看，黄骅港的发展仍存在港口功能相对单一、货种适应性低、对腹地经济贡献有限等问题。

黄骅港港口功能单一，从码头泊位能力来看，煤炭泊位能力约占总能力的 73%。近年来，黄骅港的快速发展主要依靠煤炭出口的带动，70%以上的货物均为煤炭，货种结构单一，综合服务水平不高。从服务对象看，绝大部分为腹地煤矿企业尤其是神华煤炭服务，为朔黄铁路沿线煤炭运输提供便利，缺少腹地经济发展所需其它货类的综合运输功能，致使直接腹地大量煤炭以外的货种舍近求远通过天津港、青岛港等港口运输，增加了物流成本，对地方经济的整体贡献度相对较小。

目前，沧州市旅游、汽车等产业发展势头强劲，运输需求量不断增大。为了适应黄骅港腹地产业发展，需进一步完善沧州市的综合交通运输体系，拓展沧州市城市功能，及时建设滚装泊位。

2.2 港口吞吐量预测

2.2.1 项目目标及定位

本项目目标及定位：建设 5 万总吨客货滚装泊位和 7 万总吨汽车滚

装泊位及相应配套设施。满足腹地内汽车滚装运输需求；开辟黄骅港至大连、营口的具有多式联运功能的客货滚装运输航线，满足腹地内客货滚装、货物滚装的运输需求，同时兼顾杂货运输。

2.2.2 腹地经济社会发展现状及趋势

一、腹地范围

本工程主要为沧州市和渤海新区经济发展服务，并辐射冀中南、鲁西北及山西、陕西、内蒙古三省部分地区。

二、腹地经济社会发展现状

1．沧州市经济社会发展现状

沧州市是河北省的主要工业城市之一，改革开放以来，沧州市逐步形成了一个由化工、机械、轻工、纺织、建材、医药等行业组成的门类较为齐全的工业体系和以粮、棉、水产养殖及各种特色农业组成的农业体系。近年来以来沧州市国民经济发展迅速，国内生产总值由 2000 年的 461.3 亿元提高到 2020 年的 3699 亿元，年均递增 8%以上；人均 GDP 达到 5.07 万元；外贸进出口额达到 318.3 亿元，实际利用外资 8.0 亿美元。沧州市经济社会发展的主要特点是：

（1）自然资源丰富

沧州市拥有 130km 海岸线，海洋资源丰富，拥有海洋生物 1000 余种；境内有华北油田、大港油田两大油田，已探明石油质地储量 15 亿 t，天然气储量 282 亿 m^3；是全国四大产盐基地之一，盐田面积达 45 万亩，年产量 100 万吨以上。沧州有耕地 1241 万亩，是河北省粮、棉、油集中产区之一；土地资源丰富，有待开发利用的荒碱地 200 多万亩、沿

海滩涂 52.7 万亩，低产盐田 40 万亩，可全部转化为建设用地。

（2）支柱产业对国民经济的贡献突出

目前，沧州市已经形成了石油化工、金属品制造、化学原料和化学制品制造业及汽车制造业等主导产业，2020 年共完成工业增加值同比增长 4.1%。其中，金属制品业、石油煤炭及其他燃料加工业、燃气生产和供应业、化学原料和化学制品制造业、黑色金属冶炼和压延加工业分别增长 12.8%、5.2%、21.7%、8.4%、10.7%。

（3）外向型经济迅速起步

近年来，沧州市外贸进出口额和实际利用外资额分别从 2000 年的 2.34 亿美元和 0.76 亿美元增长到 2020 年的 49.0 亿美元和 8.0 亿美元。沧州对外贸易以产品输出为主，外贸进出口额中出口占 53.9％，进口仅占 461％。出口商品主要是化工产品、皮革及裘皮、服装鞋帽、焊网制品和钢铁制品，主要出口到俄罗斯、欧盟、北美、香港及日本；进口商品主要是化工原料、机械设备和石油用钢管，主要来自日本、沙特阿拉伯、欧盟和美国。

（4）地方经济对港口的依托正在增强

随着沧州产业发展重心不断东移，以渤海新区为核心的东部沿海产业带正在成为新的经济增长极，区内化工、冶金等支柱产业发展势头较快，对港口的运输需求不断增加。化工产业现阶段的原料供应仍依赖进口，港口是 PVC、TDI、己内酰胺等大型项目原料输入的主要通道；冶金业作为装备制造业的上游，近年来也有较大发展，多个项目相继建成投产，金属矿石和成品钢材的调运都将依托黄骅港进行。

2、冀中南地区经济社会发展现状

河北省是我国重化工业发达地区，2020 年国内生产总值达到 36206.9 亿元，全部工业增加值 11545.9 亿元，形成化工（医药）、冶金、建材、机械、食品五大支柱产业，是我国重要的钢铁生产基地。

冀中南地区的石家庄、邢台、邯郸和衡水四市是黄骅港的重要腹地，集聚了河北省约 42.1%的人口和 36.8%的经济总量，是纺织、医药、钢铁、建材、食品等诸多产业的重点发展区域。石家庄是仅次于上海的全国医药强市，还是全省重要的奶源、粮油加工和水泥生产基地，纺织工业也在全国占有重要地位；邢台市羊绒产业占世界原料市场的 40%，单晶硅产量亚洲第一，也是全国最大的连片方便面生产基地和自行车零件集散中心；邯郸市是全国 17 大纺织品加工基地之一，也是全国优质板材铸造基地和河北省重要的水泥生产基地；衡水市特色产业实力雄厚，是国内三大玻璃钢生产基地之一。

3、鲁西北地区经济社会发展现状

山东省是我国经济发达的地区之一，煤炭、石油、原盐等自然资源丰富，国内生产总值已连续多年居全国第三位，是我重要的农业大省和工业强省。鲁西北地区的滨州和德州不仅是山东重要粮棉产，还拥有丰富的油气和原盐资源，目前已经形成了以纺织、化工机械食品等为主的工业体系。

三、腹地经济社会发展趋势

1．沧州地区经贸发展新趋势

京津冀协同发展、河北沿海港口发展等战略的实施是沧州市经济社

会快速发展的历史机遇。认识沧州市经济产业的发展现状特点及趋势，特别是临港工业的运输需求，将是分析黄骅港集装箱运输需求的重要支撑。未来，沧州市经贸发展将呈现以下特点：

（1）京津冀一体化战略实施将推动沧州市经济快速发展

沧州市是河北省的主要工业城市之一，改革开放以来，沧州市逐步形成了一个由化工、机械、轻工、纺织、建材、医药等行业组成的门类较为齐全的工业体系和以粮、棉、水产养殖及各种特色农业组成的农业体系。“十二五”期以来沧州市国民经济发展迅速，国内生产总值由 2010 年的 2203 亿元提高到 2020 年的 3699.9 亿元，年均递增 5.3%，人均 GDP5.07 万元。

2015 年，国家审议通过了《京津冀协同发展规划纲要》，规划提出，河北省将承接北京非首都功能疏解和京津产业转移，着力打造新的经济增长极。其中，沧州市定位是京津冀城市群重要的产业支撑基地和高新技术成果转化基地，北方重要先进制造业基地，以黄骅港和渤海新区发展为引擎，打造河北沿海率先发展区中重要经济增长极和隆起带。随着国家战略的落地，沧州市经济发展面临前所未有的历史机遇，预计“十三五”期 GDP 年均增长在 9%左右，仍将快于全国和全省平均水平。

（2）产业结构逐步优化，制造业转型加速发展

沧州市近年产业结构逐步调整，三次产业结构由 2010 年的 11.5：50.7：37.8 调整为 2020 年的 8.5:38.8:52.7。目前已形成以石油化工、金属品制造、化学原料和化学制品制造业及汽车制造业等主导产业，新材料、新能源、电子信息、节能环保等战略新兴产业增速强劲，激光装备、汽车

制造、生物医药等新兴产业出现端倪。

图 2.2-1　沧州市主要产业布局图

未来，沧州市将立足工业基础，建设现代制造业强市，构建以五大传统产业为主导，以汽车产业、生物医药、核能产业、通用航空四大成长性新型产业为培育重点，以其他新型产业为协同的“5+4+1”制造业体系，建成京津冀城市群重要的先进制造业基地。同时，还将大力发展以港口物流等生产性服务业，逐步提升公铁、海铁联运水平，进一步拓展保税物流、国际物流；积极发展现代特色农业，推动粮食生产由数量增长为主向数量、质量、效益并重转变。

（3）积极承接产业转移，渤海新区产业聚集效应将进一步显现

近年来，河北省着力打造沿海地区增长极，于 2007 年成立沧州渤海新区，现辖黄骅市、中捷产业园区、南大港产业园区和国家级临港经济技术开发区“一市三园”。目前，渤海新区产业聚集明显，项目建设进

展迅速，以国家级循环经济示范试点园区、港城产业园区、中捷石化产业园区、黄骅汽车产业园区、南大港生态产业园区等为重点的“九大功能园区”已基本成型，并汇聚了中海油、法液空、中国化工、中国一重、北汽集团、华润热电等一批业内领军企业。

得益于京津冀协同发展战略的实施和临港区位条件，渤海新区在河北省战略地位显著提升，全区正积极对接京津大型企业项目落地，扩展临港产业集聚优势，大力发展石油化工、精细化工、汽车制造、冶金装备、生物医药等主导产业，加快中欧产业园建设，引进一批高端产业和高新技术项目，依托土地资源丰富，产业基础雄厚的优势，承接京津优势产业，引导全省钢铁、石化、重型装备等重化产业向渤海新区转移，未来沧州市临港工业将得到蓬勃发展。

渤海新区重点产业发展现状及规划

表 2.2-1

重点产业	产业类别	典型企业	发展规划
汽车产业	整车制造	北汽集团	推进北汽黄骅基地二期及其配套项目
		北京现代	
	零部件配套	韩国世原汽车零部件	
		北汽融晟 40 万套汽车轮毂	
生物医药产业	医药制造	北京康辰	建成以高端原料药及中间体、医药制剂、现代中药及医药关联产业为主，集研发和生产于一体的北方生物医药产业基地
		北京普瑞东方	
石油化工产业	炼油	中捷石化	打造以炼油、乙烯、芳烃为龙头，精细化工为重点，煤化、盐化相协同的石化产业基地
	精细化工	旭阳化工	
临港物流产业	交易中心	粮油加工交易中心	积极推进集装箱业务发展谋划未来保税港区乃至自贸区的建设
	粮油加工	和润粮食物流加工	
冶金装备制造产业	冶金工业	中铁	推动渤海新区铜基地建设积极发展海洋工程装备产业
	装备制造	金茂管道制造	

2．冀中南地区经贸发展新变化

当前，冀中南地区是黄骅港集装箱吞吐量的主要货源地之一，也是国家战略的叠加区。随着承接京津产业转移以及粮食产量质量的提升，冀中南地区将是黄骅港集装箱货源货种拓展和散改集的主要增长点。未来，冀中南地区经贸发展将呈现以下特点：

（1）经济稳步发展，区域地位稳步提升

冀中南地区的石家庄、邢台、邯郸和衡水四市是黄骅港的重要腹地，集聚了河北省 42.1%的人口和 36.8%的经济总量，是纺织、医药、钢铁、建材、食品等诸多产业的重点发展区域。2020 年完成 GDP1.33 万亿元，增速较快。

冀中南地位于全国“两横三纵”城市化战略格局中京哈京广通道纵轴的中部，根据《全国主体功能区规划》，该地区未来将构建以石家庄为中心，以京广沿线为主轴，以保定、邯郸等城市为重要支撑点的空间开发格局，今后这一区域将成为支撑全国经济增长的重要增长极，落实区域发展总体战略、促进区域协调发展的重要支撑点。未来，冀中南地区经济还将稳步增长，区域地位稳步提升，预计“十三五”期间 GDP 年均增长在 8.5%左右，外向型经济也将得到长足发展。

（2）产业群各具特色，先进制造业快速发展

石家庄是仅次于上海的全国医药强市，还是全省重要的奶源、粮油加工和水泥生产基地，纺织工业也在全国占有重要地位；邢台市羊绒产业占世界原料市场的 40%，单晶硅产量亚洲第一，也是全国最大的连片方便面生产基地和自行车零件集散中心；邯郸市是全国 17 大纺织品加工

基地之一，也是全国优质板材铸造基地和河北省重要的水泥生产基地；衡水市特色产业实力雄厚，是国内三大玻璃钢生产基地之一。

图 2.2-2　冀中南地区主要产业布局情况

在京津冀协同发展的大格局下，未来河北省将实施主体功能区战略，按照主体功能区功能定位，打造冀中南功能拓展区，推动石家庄、邯郸、邢台、衡水强化先进制造业发展、科技成果产业化、高新技术产业发展和农副产品供给功能，稳定地区粮食产量，着力建设正定新区、冀南新区、邢东新区、滨湖新区，加快形成城乡统筹发展重要示范区。

3．其他腹地经贸发展新动态

随着一路一带等国家战略的深入实施，未来西北、鲁西北等地经济贸易发展将快速发展，通过铁路等通道将成为黄骅港集装箱增量的有力支撑。该地区经济贸易发展现状及趋势特点如下：

（1）鲁西北地区工农产业发达，将成为京津冀协同发展的重要组成

部分

山东省是我国经济发达的地区之一，煤炭、石油、原盐等自然资源丰富，国内生产总值已连续多年居全国第三位，是我国重要的农业大省和工业强省。鲁西北地区的滨州和德州不仅是山东重要的粮棉产地，还拥有丰富的油气和原盐资源，2020 年完成 GDP5588.1 亿元，目前已经形成了以纺织、化工、机械、食品等为主的工业体系。

为打造北方经济中心，山东省针对鲁西北提出了《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》，同时德州也已纳入京津冀协同发展规划，积极对接京津产业转移。未来鲁西北地区将凭借良好的工业体系和粮棉产量，为黄骅港集装箱吞吐量增长提供有力支撑。

（2）西北地区资源丰富，一路一带等国家战略实施将推动区域经济发展迈入新平台

西北地区地广人稀，经济基础薄弱，工农业生产水平比较低下。近几十年来，国家为开发和建设西北地区，充分发挥西部省区的自然资源和原材料优势，先后从内地迁入一些大中型工业企业，特别是改革开放后，又投资建设了一批国家重点项目，奠定了西北工业基础，使该地区形成了以能源开采、加工和金属冶炼为支柱产业，包括轻纺、化工、机电、航天、军工等行业在内的完整工业体系，建成一批重要的工业基地。与此同时，西北地区的农牧业生产也得到大力发展，该地区充分利用地广人稀、人均耕地面积和草场面积多的优势，形成了我国重要的粮食、棉花、油料和畜产品产区。

随着一路一带规划、关中-天水经济区发展规划、晋陕豫黄河金三角

区域合作规划等一系列国家战略的陆续实施，该地区区域经济发展开始迈向新的平台。豫、晋腹地形成重要的以粮、棉、油为主的农业生产基地，以能源为中心的原材料基地和机械工业基地；腹地西部地区形成全国重要的棉花和畜产品基地、石油化工基地、能源基地和有色金属基地。

四、腹地综合交通运输发展现状

1、沧州市综合交通发展现状

近年来，沧州市加快交通基础设施建设，集铁、公、水于一体的综合运输体系已基本构建。津浦、京九、朔黄铁路及沧州地方铁路组成的铁路网络主要承担省际大宗物资、旅客运输和能源外运；津汕、京福高速公路和 205、307 国道等为骨架的公路网不仅承担城市间中短途客货运输，还是京、津连接东南各省的公路运输大通道；以沧津、沧临为主的管道网是沧州接纳外贸进口原油和连接周边油田的重要通道。此外，石衡沧港城际铁路目前已经开工建设，届时将为沧州市交通运输发展注入新的活力。

2、河北省综合交通发展现状

河北省已形成以铁路和高等级公路为骨干，民航、水运和管道运输齐全的综合运输体系。京沪、京九和京广等纵向铁路和京张、京承、京秦、大秦、朔黄、石太、石德、邯长等横向铁路构成全省铁路网，沟通全省内陆和沿海地区及重要工矿区；以高速公路和国道为主骨架、省道为环线的公路网基本形成，全省公路通车里程达到 18.8 万公里，其中高速公路 6502 公里，是河北省最主要的运输方式；全省机场共开辟 32 条

国内外航线；秦京、任京、沧河、任石、沧临管道沟通各大炼厂与东北、华北地区油田，并沟通秦皇岛、天津、青岛等外贸原油接卸港；秦皇岛、唐山和黄骅港形成沿海港口群，承担“三西”煤炭、外贸铁矿石、腹地内外贸物资运输任务。

五、腹地综合交通运输发展规划

根据《河北省综合交通运输体系发展“十三五”规划》，河北省综合交通运输体系将以京津冀协同发展交通一体化“四纵四横一环”为基础，加密通道，完善环首都、环省会区域交通网，形成全省“六纵、六横、双圈”网络化综合通道布局。

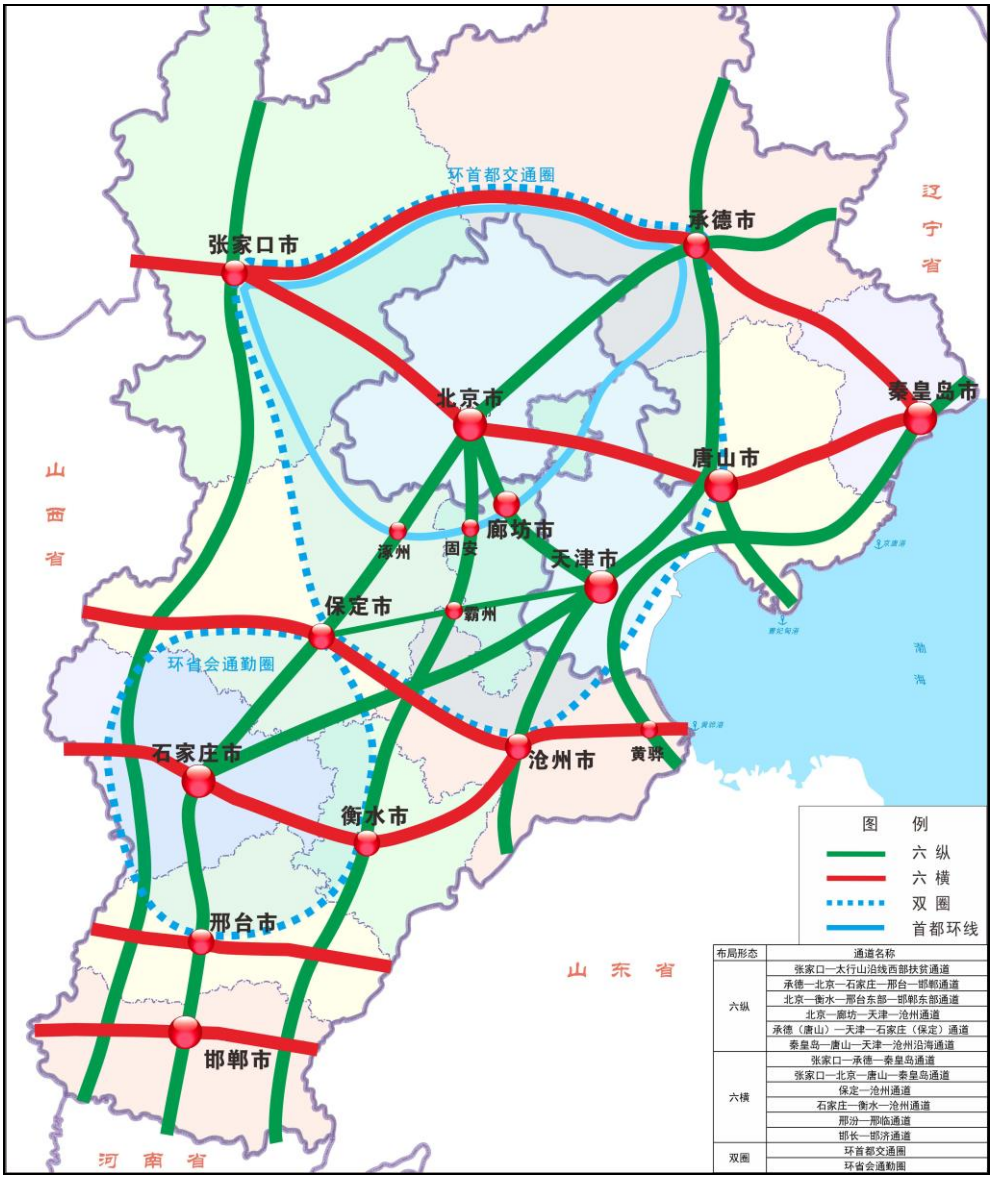


图 2.2-1 河北省“十三五”综合交通通道布局示意图

六纵，即贯通南北的综合通道，自西向东依次为：张家口—太行山沿线西部扶贫通道，承德—北京—石家庄—邢台—邯郸通道，北京—衡水—邢台东部—邯郸东部通道，北京—廊坊—天津—沧州通道，承德（唐山）—天津—石家庄（保定）通道，秦皇岛—唐山—天津—沧州沿海通道。

六横，即通达沿海的综合通道，由北往南依次为：张家口—承德—秦皇岛通道，张家口—北京—唐山—秦皇岛通道，保定—沧州通道，石

家庄—衡水—沧州通道，邢汾—邢临通道，邯长—邯济通道。

根据规划，到 2020 年河北省将形成中心城市与新城卫星城半小时交通圈，京津冀核心区域 1 小时交通圈，相邻城市间 1.5 小时交通圈，基本建成快速便捷、高效安全、大容量、低成本、低碳绿色的现代化综合交通运输体系。

2.2.3 吞吐量预测

一、预测依据

1、《黄骅港总体规划（2016-2035 年）》；

2、黄骅港吞吐量统计资料及货源调查资料；

3、建设单位提供的其他资料。

二、预测思路及方法

1、商品汽车吞吐量预测方法

本次预测主要根据黄骅港腹地汽车制造业以及外向型经济的发展现状和趋势，结合对腹地范围内主要汽车生产厂商的调研和运输经济性及合理性等因素的分析，综合预测本项目商品汽车的吞吐量。

2、客滚及货滚吞吐量预测方法

考虑客货滚装运输的特殊性，其吞吐量预测不适宜采用常规的数学模型。为此，结合沧州市经济水平、黄骅港区位优势、交通运输条件、客货滚装航线等，采用定量分析与定性分析相结合、以定量分析为主的方法对客货滚装吞吐量进行预测。

三、预测基础年和水平年

预测基础年为 2021 年；预测水平年为 2025 年。

四、本项目吞吐量预测

1、商品汽车

（1）河北省汽车产业概况

汽车产业是推动新一轮科技革命和产业变革的重要力量，是建设制造强国的重要支撑，是国民经济的重要支柱。目前，河北省共有汽车制造业规模以上企业有 564 家，主营业务收入 2465.5 亿元，SUV、皮卡等产品位居全国第一位，长城汽车、石家庄中博、河北银隆、沧州明珠、亿华通等企业产品达到国内同类产品先进水平，形成了保定长城汽车、涿州松林店工业区零部件、定兴汽车及零部件聚集区等 11 个汽车产业集群。

近年来，河北省汽车整车年产量一直维持在百万辆级别，受中美贸易摩擦、环保标准切换、新能源补贴退坡、新冠疫情等因素的综合影响，全省汽车产量在经历小幅回落后，已经开始呈现恢复趋势。根据河北省统计局统计数据，2021 年全年产量为 110.0 万辆，同比增长 12.8%，已基本恢复至疫情前水平。

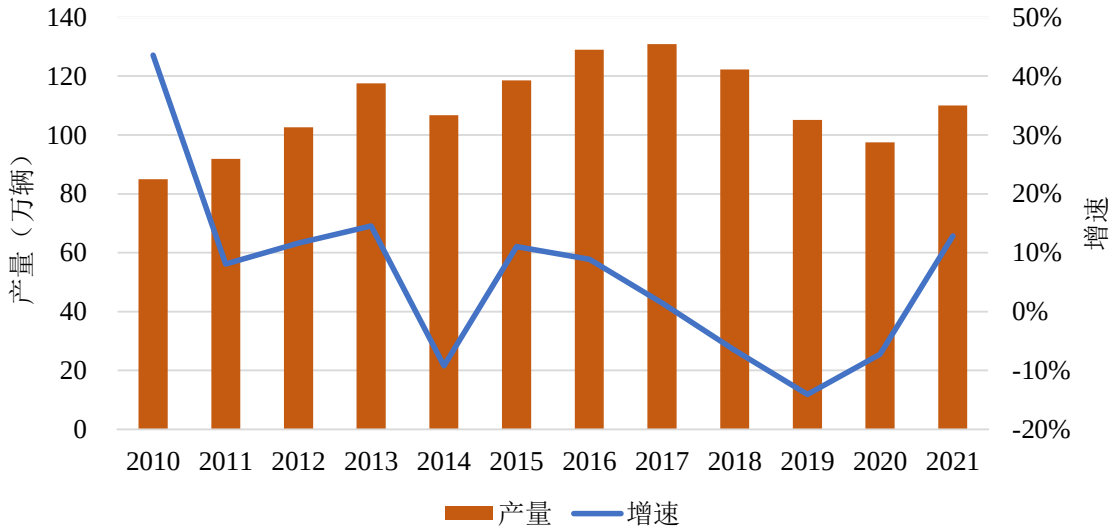


图 2.2-1　2010 年以来河北省商品汽车产量情况 数据来源：河北统计局

为对冲新冠肺炎疫情影响，化危为机，促进汽车产业链条化、集群化发展，推动汽车产业振兴和转型升级，河北省发布了《河北省汽车产业链集群化发展三年行动计划（2020-2022 年）》。计划指出，到 2022 年，河北汽车全产业链主要环节营业收入将突破 5000 亿元，占全省装备制造业比重达到 25%；整车产能突破 200 万辆，形成超千亿元产业基地 2 个；年销售收入 50 亿元以上企业超过 8 家。

（2）黄骅港腹地汽车产业概况

目前河北省整车生产基地主要集中在保定、黄骅、定州及石家庄等地，距离黄骅港陆上距离基本都在 300 公里以内。结合黄骅港区位条件和集疏运现状及规划，综合港区商品汽车运输除服务于沧州本地外，还可依托良好的集疏运条件辐射至保定、定州等后方腹地。

①沧州汽车产业发展现状及趋势

沧州市汽车制造业已基本实现集群化发展，主要有开发区及黄骅汽车及零部件产业集群、任丘交通装备制造产业集群、沧县汽车零部件产业集群、河间汽车配件产业集群、献县汽车后产业市场集群。其中河间作为全球最大的汽车起动机、发电机再制造基地，占国内市场份额的 80%。

根据统计数据，2021 年，沧州市汽车制造产业完成规上营业收入 246.7 亿元，同比增长 21.8%，占全市比重 4.7%；完成规上增加值同比增长 17.8%；完成税收 10.1 亿元；完成投资同比增长 19.4%；规模以上企业数量 117 家。

北汽集团作为京津冀地区有着重要影响力的大型国有骨干企业，积极响应国家战略，加快产业转移和转型升级的步伐，2015 年 4 月，北京现代在沧州成立第四工厂，是京津冀协同发展国家战略实施以来，落户河北质量最高、体量最大的产业协同项目，总投资 120 亿元，占地 3076 亩，产业基地已形成 30 万辆整车产能和 20 万台发动机产能，并带动北汽摩比斯、岱摩斯、北汽韩一等供应商共计 40 余家落户沧州及周边，构建起了“一极引领、多元支撑”的现代产业体系。2021 年北京现代进一步扩大工厂产能，目前年生产能力已提升至 60 万辆。未来，北汽将打造从零部件、汽车制造、物流、二手车到整车拆解等的汽车全产业链，并把沧州和黄骅港纳入集团国际化对外出口的北方重要基地。

依托现有产业基础，沧州已初步形成了以北汽新能源（黄骅）产业基地、韩国汽车部件产业园为龙头，集整车研发制造、新能源汽车生产、专用车、汽车零部件生产等为一体的汽车产业链。目前，已聚集整车生产企业 2 家，专用车生产企业 7 家，规模以上汽车零部件生产企业 16 家，年整车生产能力达 20 万辆，同时也成为我国北方地区具有代表性的专用车生产基地。至“十三五”末期，该产业集群实现营收近 70 亿元，增速位列全省 280 个县域产业集群第 10 位。

此外，北京新能源汽车、河北宏泰专用汽车、河北昌骅专用汽车、现代摩比斯汽车零部件、韩国世原汽车零部件、印度阿波罗汽车轮胎以及北汽国际黄骅出口基地、中都物流黄骅基地、北汽融晟 40 万套汽车轮毂、北汽岱摩斯汽车系统、北汽韩一（沧州）汽车饰件等一批北汽后续配套项目也相继落地。到 2025 年底，沧州市汽车制造产业达到 200 亿

级，成为北方高端汽车制造产业集群，年营业收入超 100 亿元的汽车制造类特色产业集群达到 3 个，建成华北地区重要汽车全产业链生产基地，预计未来沧州年产汽车整车将超过 90 万辆，其中部分通过津冀港口运往南方地区，本项目的建成，为该地区的商品汽车出口提供了便利条件。

②保定及定州等腹地汽车产业发展现状及趋势

保定作为黄骅港的主要腹地之一，是全省汽车产业最为发达的区域，拥有长城（徐水工厂等）、中兴、长安、定兴天马汽车（改装）、大迪汽车（改装）等多家汽车整车工厂，其中长城汽车作为保定市最大的汽车整车项目（也是全省最大），第三工厂 2017 年上半年投产，新增 20 万辆产能，长城汽车在保定的工厂产能已达到 70 万辆，2018 年~2021 年产量分别达到 65 万辆、59.3 万辆、65.0 万辆和 70.5 万辆。据调研，长城汽车目前水运量在 10%左右，随着轿运车整治政策逐步实施，企业未来会将公路运输的比例降低 20%左右，这部分量将主要由铁路和水运承接。此外，根据长城汽车统计数据，2021 年集团累计实现销量 128.1 万辆，同比增长 14.8%；其中海外市场销量达到 14.0 万辆，市场覆盖 60 余个国家和地区。

保定长安客车作为保定市第二大汽车生产厂商，目前年产量在 5 万辆左右，根据企业发展规划，到 2020 年实现产销量 20 万辆，2025 年将达到 40 万辆。中兴汽车作为保定市第三大汽车整车生产厂商，现有工厂面积 500 亩，年整车生产能力 5 万台，产能技改扩建项目实施后将达到 15 万辆产能。

河北长安汽车作为河北省目前第二大整车生产厂商，坐落于黄骅港

后方腹地定州，2006 年经对生产线进行多项技改后，整车年产能力由 10 万辆提升至 17 万辆，目前年产汽车 12~15 万辆左右。

（3）滚装商品汽车发展现状及趋势

随着京津冀一体化的推进，北京市汽车产业也正加速向河北沿海搬迁转移，黄骅港后方正在成为商品汽车产业承接地。得益于黄骅港服务能力快速增长，综合港区有条件成为河北沿海商品汽车滚装运输新的增长点。

目前，中国商品汽车运输目前依然以公路为主，占比 75%~80%。近两年我国对非法轿运车的整治力度不断加大，自 2018 年 7 月 1 日起，全面禁止不合规车辆运输车通行，并普及标准货运车型，单车运能势必进一步降低，公路运输成本上涨趋势明显。而滚装运输理论上其成本只相当于铁路运输的一半，相当于公路运输的 1/3，质损率不到 5‰，远远低于其他运输方式，汽车卸入库场后，可直接办理进口报关、纳税等手续，无需拆箱查验，方便快捷。

根据中国汽车工业协会统计数据，2021 年国内乘用车累计销量为 2118.2 万台，规模连续 13 年居全球第一，同比去年上升 6.2%，为近四年来首次增长；中港协滚装码头分会数据显示，在全国商品汽车销量触底反弹的情况下，国内主要滚装码头汽车吞吐量顺势而上，达到 630.7 万辆，同期增长 11.1%，增速明显高于汽车销量，主要滚装码头汽车的吞吐量与国内商品汽车销量的比值已接近 30%，进一步体现了商品汽车滚装运输的发展趋势。

全国主要滚装码头汽车吞吐量统计

表 2.2-1

序号	滚装码头	2020 年吞吐量	2021 年吞吐量	增速
1	大连汽车码头	79.6	85.5	7.4%
2	天津滚装码头	101.3	100.7	-0.6%
3	上海海通国际汽车码头	146.2	192.7	31.8%
4	广州南沙汽车码头	114.0	111.2	-2.5%
5	广州新沙汽车码头	33.9	38.3	12.9%
6	武汉盛江汽车码头	92.4	102.2	10.7%
合计		567.5	630.7	11.1%

数据来源：中港协滚装码头分会

（4）本项目商品汽车吞吐量预测

根据对河北当地多家企业的调研和我国商品汽车滚装运输的发展趋势，各汽车企业未来将运输方式逐步向铁路和水运转变，商品汽车滚装运输的占比将达到 30%以上，也均明确表达了会利用黄骅港滚装码头下水的意愿，为本项目滚装运输发展提供了难得的机遇。根据河北省近 5 年汽车产量数据，预测 2025 年河北省汽车产量 160 万辆左右，根据对腹地汽车生产企业调研，结合国家低碳环保政策以及“公铁水”等多试联运运输方式的大力推进，预测 2025 年河北省汽车销量对滚装运输需求将达的 30%以上，由此计算汽车滚装运输约 50 万辆。其中沧州地区的运输需求将超过 15 万辆/年。

天津港作为渤海湾西部重要的滚装码头，2021 年吞吐量为 100.7 万辆，主要腹地为北京、天津及河北等，考虑到部分北京部分车企将搬迁至河北，及本项目对河北境内其他车企在运距及运输成本上的优势，未来北京及河北境内在天津港下水的滚装汽车将有一部分转移到本项目，根据企业的反馈情况可以转移到黄骅港的比例约为 10%~15%。以沧州市为例，从黄骅港下水较天津港可节约陆上运距约 40km，优势明显。

综合上述分析，考虑沧州市及腹地后方周边区域汽车产业的集聚发

展和本项目在运输成本方面的优势，本项目除承担沧州地区 15 万辆滚装汽车运输需求外，还将依托便捷的集疏运系统辐射至保定、定州等腹地，预测该部分滚装汽车在黄骅港的运输需求为 10 万辆。综上，2025 年本项目商品汽车吞吐量为 25 万辆，其中内贸为 20 万辆，外贸为 5 万辆。

2、客货滚装及货物滚装

（1）渤海湾滚装运输发展情况

自 20 世纪 80 年代初，滚装运输以其装卸效率高、对码头设施要求低、门对门服务等竞争优势，在我国得到迅猛发展。我国第一条滚装运输航线于 1977 年在琼州海峡开通，之后又发展到渤海、东海、黄海和长江三峡等适航水域。1993 年，我国开放水上客运市场，在多元经济体的参与下，客滚运输业迅速发展，特别是渤海湾客滚运输市场，运输车客量增加迅速。目前，我国形成了以渤海湾为中心的渤海湾客滚运输市场，以琼州海峡为中心的南海客滚运输市场，以杭州湾为中心的东海客滚运输市场和以长江三峡为中心的川江客滚运输市场。

1986 年，大连轮船公司所属的“天鹅”轮投入大连-烟台航线，拉开渤海湾客滚运输市场的序幕。渤海湾运输市场作为我国重要的沿海客滚运输市场之一，其所运营的航线连接着我国山东和辽宁两省间的重要港口，如：大连港、旅顺港、烟台港、威海港等。

近年来，环渤海地区滚装运输借助其特殊的地理位置优势，成为沿海港口群体系统的重要组成部分。其主要航线有：烟台—大连的航线、威海—大连的航线、东营—旅顺的航线等，其中最主要的航线就是大连—烟台的连烟线，目前每天往、返于大连与烟台之间的航次总数量超过

20 次，其已经成为渤海湾最重要、最成熟的航线，被誉为渤海湾内的黄金航线。

目前，大连市主要从事跨省际滚装运输的港口共有 4 处，分别位于大港港区，大连湾港区和尚岛东、西作业区，旅顺新港港区羊头洼作业区。其中，除大连湾港区和尚岛西作业区为辽渔集团所属以外，其余港区均由辽港集团运营管理。

旅顺新港主要经营内渤海滚装航线（如：龙口、蓬莱、东营等）；大连湾港区和尚岛西作业区主要经营烟台与大连间的客货滚装航线；大连湾港区和尚岛东作业区主要经营烟台与大连、威海与大连间的航线；大港港区主要服务连烟线与连威线。目前已经自然形成了这样的市场格局，各大船公司、旅客也对于上述航线分布具有较高的认同性及适应性。

（2）渤海湾滚装运输未来发展态势

渤海湾滚装市场的车辆运输需求与环渤海地区、东北三省、东部沿海地区经济发展息息相关，旅客运输需求主要受山东半岛和辽东半岛之间商务差旅、探亲访友和旅游行业的影响。随着环渤海湾地区一体化经济区的建设、东北老工业基地的振兴、山东半岛蓝色经济区建设和国家对黄河三角洲地区经济的重点开发、扶持，环渤海湾地区有望成为继珠三角、长三角之后，支撑未来我国经济持续稳定快速发展的新增长极，为渤海湾滚装市场需求提供了有力保障。同时，在碳中和、碳达峰的发展要求下，滚装运输以其低消耗、低污染、低成本的特点，将进一步受到国家鼓励和用户青睐，未来将呈现“滚装车辆逐年平稳增长、客运量

基本维持现状”的趋势。具体表现为：

1）国家陆续出台了一系列鼓励物流业发展的政策，在此背景下我国物流业保持较快增长，服务能力显著提升，基础设施条件明显改善，物流业已成为国民经济的重要组成部分。在打造陆海联运通道，推进大路网、大港口、大物流建设的背景下，渤海湾滚装运输作为我国重要的区域物流通道，迎来了新的发展机遇。

2）汽车产业的发展，将带动滚装市场的增长。一方面是大型货车、商品车有较大增加；另一方面随着旅游业的发展，自驾游已经成为居民消费主要方式，以轿车、客车为主的滚装车辆也逐年增多。

3）高铁开通后，商务客流将在更广泛地区生成并呈增长态势，但随机选择性、流动性较强。民航支线运输发展迅速，对客运量分流影响逐年突出。

4）随着城市建设的功能转移，以及受城市规划及交通通行的限制，滚装车辆将汇集在大连湾地区和旅顺新港。

5）随着国家对大宗货物的公路运输管制越来越严格，超重、超长的大件货物未来将主要通过滚装的运输方式进行物流派送，预计渤海湾通过滚装运输大件设备占货运比例将逐年增长。

（3）渤海湾货物滚装运输市场前景良好

货物滚装运输作为新兴运输方式已受到航运企业的关注，与客货滚装运输相比，其具有独特的优势：环渤海现有客货滚装运输方式对船舶要求很严格，导致船舶建造成本、运营成本均较高。据调研，1艘3万吨级客货滚装船的建造成本约 4~5 亿元，而货物滚装船仅需 2 亿元左右，

可大幅降低航运企业成本。除建造成本之外，货物滚装船在运价、成本回收等方面均更具竞争力，由于采取甩挂、整车、集装箱等多种运输方式，使得其装卸效率更高；客货分流亦提高了其安全性，特别是采取混合滚装模式后，可以使港口揽货种类更加灵活，有效提高运输效率和效益。

甩挂运输是近年来国家大力倡导和推广的运输形式，其能够同时发挥道路甩挂运输、水路滚装运输和铁路驮背运输的优势，减少货物运输过程中的装卸次数，缩短运输时间，节约物流成本，有较高的安全性和环保性，后续发展潜力巨大，是未来滚装运输的发展趋势。

从运力来看，2016 年，渤海轮渡公司设立天津渤海轮渡航运有限公司，经营货物滚装运输业务，投入的运力为“渤海明珠”轮和“渤海金珠”轮，均为客货滚装船改造。2018 年，渤海轮渡公司设立渤海恒通轮渡有限公司，经营货物滚装运输、集装箱运输、甩挂车运输等业务，投入的运力是新建的“渤海恒通”轮和“渤海恒达”轮货物滚装船，服务“旅顺—龙口” 货物滚装航线。此外，中远海运客运有限公司还有 2 艘大型货物滚装船订单，其中“顺龙海”轮已于 2022 年 8 月投入渤海湾运营。

（4）渤海湾滚装航线发展趋势分析

近年来，环渤海地区滚装运输借助其特殊的地理位置优势，成为沿海港口群的重要组成部分。目前，渤海湾已开通的跨省客货滚装航线共有 6 条（未含陆岛航线），分别为连烟线、连威线、旅蓬线、旅东线、旅龙线、旅烟线，投入运营 30 条船舶运力（25 艘客货滚装船、5 艘货滚船）。

环渤海跨省客滚航线与运力配置情况表

表 2.2-2

序号	经营航线	航运公司	运力配置
1	连烟线	中远海运	棒棰岛、龙兴岛、永兴岛、普陀岛、海洋岛、吉龙岛、祥龙岛、万通海、万荣海、顺龙海
		渤海轮渡	渤海翠珠、渤海宝珠、渤海晶珠、渤海玛珠、渤海钻珠、中华复兴号、渤海金珠、渤海明珠
	连威线	中远海运	葫芦岛
		渤海轮渡	生生 2、中华富强号
2	旅龙线	渤海轮渡	渤海翡珠、渤海玉珠、渤海恒通、渤海恒达
	旅东线	中远海运	长山岛
	旅蓬线	渤海轮渡	渤海珍珠
3	旅烟线	中铁轮渡	中铁 1 号、中铁 2 号、中铁 3 号

由上表可知，连烟线、连威线投放运力最多，航线内竞争激烈；其它航线船公司投放的运力较为理性，单航线内竞争较小，但航线间存在一定的竞争。

从航线发展趋势看，航运企业将把消化过剩运力、提高客货实载率作为经营重点，把“以增线带增量”作为发展方向，开拓增量市场，开辟新航线，如大连湾—黄骅、旅顺—黄骅、旅顺—曹妃甸等航线。

（5）客货滚装吞吐量预测

1）客货滚装运输航线分析

从区位条件来看，沧州市依托京津冀、服务冀中南、晋中南、鲁北、豫北、雄安新区，是朔黄铁路沿线及山西、陕西、内蒙古等地区最便捷的出海口，其腹地范围广阔，具有发展滚装运输得天独厚的优势。

客滚航线的开通必须有相应的客滚泊位，且新开航线需要交通部审批。目前，渤海湾已开通的客滚航线如图所示。辽宁侧可供选择的目的

港均位于大连市。

图 2.2-2 渤海湾客滚航线图

航线选择的关键因素是缩短公路运输距离的成本。从市场角度分析，只有在汽车滚装运输成本低于公路运输成本的前提下，客户才会选择这一运输方式。通过对比分析，旅顺新港与其他渤海湾北部口岸相比，在对接内渤海各港口时区位优势明显，可大大缩短航程，进而降低经营成本、提高航运公司利润率。选取旅顺新港作为目的港，通过有无对比法进行本航线的经济性分析如下：

有项目：开通黄骅-旅顺客滚航线；

无项目：1）公路运输；2）利用已有客滚航线， 公水联运。

图 2.2-3 运输路径示意图

①水运费用

分为船舶固定费用、船舶运行费用（油耗）、港口代理费等。主要的计算依据包括：折旧年限取 30 年；财务费用按 10 年还款计算平均值；配员 80 人；每海里耗油 0.13 吨；客滚船航速按 16 节计算；客滚班期 2 天一次往返；船舶载车线 2500 m，采取车型为 15m 和 6 m。由此计算的黄骅-旅顺、东营-旅顺水运费用分别为 22.8 万元/航次、17.8 万元/航次。

②陆运费用

陆运费用分为车辆固定费用、车辆运行费用（油耗）、高速公路通行费、司机工资。

车辆固定费用：大车 50 万元，小车 25 万元，大车 70 万公里报废，小车 50 万公里报废。

司机工资：每辆大车配司机 2 人，月薪按 1 万元计算。

各车型公路运输直接成本（单位：元/公里）

表 2.2-3

省份	车货总质量	通行费标准	燃油费	合计
辽宁省	5 吨（两轴）	0.80	0.63	1.43
	43 吨（五轴）	1.70	2.19	3.89
河北省	5 吨（两轴）	0.300	0.63	0.93
	43 吨（五轴）	1.598	2.19	3.79

②运输成本比较

费用计算结果

表 2.2-4

线路	公路运输	从其他港口开展公水联运	从黄骅港开展公水联运
保定—旅顺	50.02	37.56	35.96
石家庄—旅顺	56.56	40.47	39.36
雄县—旅顺	47.49	36.43	34.64
天津—旅顺	41.77	33.25	31.65
唐山—旅顺	36.51	36.65	33.78
廊坊—旅顺	44.15	36.20	34.83
沧州—旅顺	46.78	30.76	29.20
黄骅—大连	43.92	32.88	27.19
黄骅—庄河	39.81	40.57	34.88

通过以上研究，黄骅港开通客滚航线在运输成本方面有一定优势，在确保船舶装载率和时效性的基础上，存在一定的盈利空间。腹地范围内的雄安新区、大连市等交通便捷，区位优势突出，可为客滚运输提供一定的货源保障。

2）滚装车辆吞吐量预测

目前，旅顺新港已经投产运营 3 个泊位，开通了至东营、蓬莱、龙口、潍坊的航线。除此之外，旅顺新港客货滚装作业区拟新建 2#~7#共计

6 个泊位，其中 10000GT 客货滚装泊位 2 个，30000GT 客货滚装泊位 4 个。年通过能力可达到滚装车辆 89.9 万辆，旅客 249.1 万人次。由此可见，旅顺新港具有接纳新开航线及过剩运力的优势，且所有泊位均可停靠环渤海在线运营船型，目前水工结构主体已基本建成，待验收手续办理完成即可运营。

考虑滚装市场需要一定的培育期，本项目客滚运输初步拟投入一条运力，班期按照两天一班考虑，船舶车道长度 2000 米，实载率 45%，平均车长取 12 米，年运营天数 300 天，由此测算的 2025 年本项目滚装车辆为 2.5 万辆次。

3）旅客吞吐量预测

根据出行目的，将旅客划分为司机货主、旅游、商务、探亲、务工、学生 6 种类型，具体分析如下：

近几年来滚装车辆受益国内经济发展的成果，口岸车流总量每年均保持增长，司机货主随车运量的提高而增加。随着私家车数量迅猛增加，自驾游这一旅游方式已经被广泛接受，旅游客源亦成为快速增长的客流来源。预计司机货主、旅游这两种成分，占出港客流的比例将呈逐年增长的态势。

学生部分的客流近几年相对较为稳定，主要集中在寒暑假开学期间。商务、探亲及务工客流受到民航、铁路及高速公路快速发展对海运的分流而逐年减少。预计学生客流成分相对稳定，商务、探亲及务工客流成分所占比重均呈小幅下降的发展态势。

综上分析，未来旅客吞吐量以司机货主客流为主，旅游、学生、商

务、探亲客流为辅。

考虑黄骅—旅顺航线运营情况与烟大线区别较大，与蓬旅、旅东等内渤海航线较为接近，因此参照这两个航线的运量统计进行预测分析。蓬旅航线停航前每辆滚装车分摊旅客 3.54 人次，复航后 2014 年每辆车分摊旅客 3.50 人次；2015 年旅东航线每辆滚装车分摊旅客 2.59 人次。考虑到黄骅—旅顺航线以货运滚装为主，旅客构成以司机、货主为主，每辆滚装车分摊旅客人数将会有所降低，本项目以平均每辆车旅客数为 2.0 人次进行测算，由此预测本工程旅客吞吐量约 5 万人次/年。

（6）货物滚装吞吐量预测

根据市场需求调查分析，冀、辽两地有货物互补的需求，这部分需求主要集中在食品制造、农林牧渔等行业，适宜集装箱半挂车甩挂运输。其次，雄安新区的建立使钢铁、建材、石化、电力等行业的货物运输量进一步加大。

此外，渤海湾已投入多条专业货滚船，集滚装运输、集装箱运输于一体的大型货滚船舶是发展海铁联运的重要载具，运输的货物主要有商品车、甩挂散货、挂车整车和集装箱，货物通过铁路运输至起始港装船，抵达目的港码头后，通过汽运直达收货厂家。专业货滚船的投入运营，开启了“班轮加班列”铁公水联运模式，使得腹地范围得到了进一步拓展，由辽南地区延伸至东北全境，搭建了一条贯通南北、连接陆海的多式联运物流大通道。“十四五”期间，东北地区、河北地区以及华东地区的经济、产业将得到极大发展，其物资交流运输需求也将得到极大的提高，滚装多式联运的需求也必将快速增长。2021 年 9 月 8 日，吉龙岛轮从大连湾港驶往烟台

港，随船装载 10 辆 20 个敞顶箱的卡车，东北地区粮食货物首次以“海铁联运+客滚甩挂”方式进行跨海跨省运输，标志着从东北“大粮仓”到山东加工企业“门到门、港对港、两港一航、一箱到底”的物流全新业态正式落地，辽鲁两地由此实现“北粮南运” 由“黄金水道”连烟航线直送直达，同时，渤海湾海上货物滚装运输向更深、更广、更新探索和延伸也得到了验证。

未来，东北地区、河北地区以及华东地区的经济、产业将得到极大发展，其物资交流运输需求也将得到极大的提高，滚装多式联运的需求也必将快速增长。

从安全性角度出发，渤海湾是“四区一线”、“四客一危”的重要区域之一，运输安全一直是各方关注的重点问题，开展多式联运能够以较短的水路运输代替环渤海湾较长的陆上运输，增加水路运输分担率，有助于缓解公路压力，减少公路事故；另一方面，开展多式联运探索客货分离滚装运输，采用专业货滚船代替传统客货滚装运输船舶，将客运和货运完全分开，减少了水上运输的安全隐患，能极大地提升水路运输安全性。

与客滚航线相比，货滚航线无需审批，泊位只要满足车辆上下船工艺要求即可。渤海湾已开通两条货滚航线，分别为营口-潍坊、大连湾-烟台。主要货种：东北地区的钢材、木材、设备、粮食等，鲁中地区的蔬菜、轻工、纺织、医药、建材、电子、机械设备商品等，目前运营情况乐观。因此，在航线的选择上，考虑司机货主转运的时间成本、费用成本，以及目的港的腹地范围、经济发展、交通条件等因素，选定大连港大连湾

新港港区和营口港鲅鱼圈港区作为货滚运输目的港。

1）黄骅港—大连湾新港航线

大连湾新港港区目前有 4 个客滚泊位，由辽渔集团控股的大连湾新港港务公司运营，滚装吞吐量约 50~60 万辆车/年，旅客约 200 万人次/年。与其他经营环渤海客滚运输业务的港口企业相比较，辽渔集团具有港航一体化的独特优势。

为促进公司向大型航运企业发展，加快公司“一路两发”战略进程，辽渔集团将开展“大连至烟台”货滚业务经营。通过调研，辽渔集团对黄骅港发展滚装业务很感兴趣，若开通黄骅港—大连湾新港的货滚航线，可以利用其渤海轮渡公司在环渤海的影响力，促成双方合作。

从客滚航线经济性分析思路一致，通过测算，黄骅港开通本航线在运输成本方面有一定优势，在确保船舶装载率和时效性的基础上，存在一定的盈利空间。从环保方面来看，货滚运输较公路运输能耗低，减少环境污染，有利于发展绿色经济。

综上，确定本工程货滚运输航线之一为黄骅—大连湾新港航线，货滚运输初步按照两天一班期考虑，船舶车道长度 3000 米，实载率 40%，平均车长取 12 米，年运营天数 300 天，由此测算的 2025 年本项目滚装车辆为 3.0 万辆次。

2）黄骅港—营口港航线

营口港是东北地区及内蒙古东部地区最方便的出海港口之一，现辖营口、鲅鱼圈、仙人岛三个港区，其中，滚装码头位于鲅鱼圈港区。2014 年 12 月，鲁辽陆海货滚甩挂运输大通道航线实现首航，潍坊至营口

的渤海湾“黄金水道”正式贯通，首开中国海上绿色货滚甩挂运输通道。鲁辽陆海货滚甩挂运输大通道航线以潍坊港和营口港为起点，以鲁、辽两省为中心区域，利用渤海湾水运资源，向南延伸至海峡西岸、向北延伸至哈大齐经济带，借助甩挂场站体系和陆路干线网络，形成了纵贯我国东部地区南北方向千余公里的多式联运通路，同时该航线也是我国第一条货滚多式联运通道。

集疏运方面，港鲅鱼圈港区交通便捷，距沈阳约 210km，沈大高速、哈大公路沿港区而行，疏港便利，区位条件优越。若开通黄骅港—营口港的货滚航线，河北地区进出东北地区的货物可以实现截弯取直，最大限度的延伸海上运输距离，减少陆上运输距离，进而降低物流成本，实现节能减排，是打通面向东北地区的海上物流通道的理想选择。

从大连湾货滚航线经济性分析思路一致，通过测算，黄骅港开通本航线在运输成本方面有一定优势，在确保船舶装载率和时效性的基础上，存在一定的盈利空间。从环保方面来看，货滚运输较公路运输能耗低，减少环境污染，有利于发展绿色经济。

鲅鱼圈港区从事滚装服务的泊位为 67#泊位，该泊位为一座钢杂兼滚装泊位，目前仅开通了至潍坊的一条货滚航线，班期为三天一班，因此，目前该泊位的滚装利用率偏低，每年货运量仅 1~2 万辆次，考虑钢杂运输量可以转移至鲅鱼圈其他多个钢杂泊位承担，因此，该泊位对于滚装方面还有较大富裕能力，能够承接新开航线。

综上，确定本工程货滚运输航线之一为黄骅港—营口港鲅鱼圈港区航线，货滚运输初步按照两天一班期考虑，参考目前已经开通的潍坊-营

口货滚航线运营数据（每船装卸车辆数约 150 辆），预测 2025 年本项目该航线滚装车辆吞吐量为 2.5 万辆次。

3、杂货

黄骅港未来杂货运输预计有较大幅度增长。依托中铁、中钢、达力普铸锻、欧亚管业、华泰钢管、泰恒特钢、万国石材等临港企业，黄骅港临港产业园区内杂货生成量会逐步增加；邯黄铁路的建成，为冀中南地区钢铁企业提供了便捷的大能力出海通道，也进一步保证了黄骅港的杂货运输需求。从整个运输形势来看，黄骅港未来的吞吐量增长是有保障的。

黄骅发展汽车滚装物流前景较好，但市场需要一个逐渐培育的过程，本工程在汽车滚装市场的培育期内开展一定数量的杂货运输业务，可以缓解初期投资压力，对于尽快回收投资成本、提高项目收益率是有利的。

本项目可以承担的杂货包括钢铁、机械设备等，其中，钢铁运输以腹地内钢厂销往国内山东及南方诸省的钢材为主；机械设备以管道管件为主，大多具有体积大、重量重的特点，本项目杂货以公路集港，水运出港方式销售东北至华东区域。

预计 2025 年本项目承担的杂货吞吐量为 20 万吨。

本工程吞吐量预测见表 2.2-5。

2025 年本工程吞吐量预测（万吨、万辆次、万人次）

表 2.2-5

	合计	外贸	出口		进口	
			小计	外贸	小计	外贸
一、商品汽车（万辆次）	25	5	25	5		
二、客滚及货滚						
1.滚装车辆（万辆次）	8		4		4	
2.旅客（万人次）	5		2.5		2.5	

三、杂货（万吨）	20		20		0	

五、本工程集疏运量预测

本工程商品汽车以黄骅市及周边汽车产业园整车出口为主，兼顾部分京津冀地区其他整车生产基地的产品下水；滚装运输所运货种主要来源地为环渤海地区及相应内陆腹地，采用载重汽车及甩挂车运输；杂货运输的主要服务对象位于渤海新区内，无论从运输距离还是货物形态上均适宜采用公路作为主要的集疏运方式；旅客客源主要来自于港区后方内陆腹地，以公路作为主要的集疏运方式。本工程 2025 年货物集疏运情况具体见表 2.2-6、表 2.2-7。

2025 年本工程集运量预测（万吨、万辆次、万人次）

表 2.2-6

货　　类	集运量								
	总计	铁路	水运					公路	其它
			合计	内贸			外贸		
				小计	沿海	内河			
一、商品汽车（万辆次）	25							25	
二、客滚及货滚									
1.滚装车辆（万辆次）	8		4	4	4			4	
2.旅客（万人次）	5		2.5	2.5	2.5			2.5	
三、杂货（万吨）	20							20	

2025 年本工程疏运量预测（万吨、万辆次、万人次）

表 2.2-7

货　　类	疏运量								
	总计	铁路	水运					公路	其它
			合计	内贸			外贸		
				小计	沿海	内河			
一、商品汽车（万辆次）	25		25	20	20		5		
二、客货滚装									
1.滚装车辆（万辆次）	8		4	4	4			4	
2.旅客（万人次）	5		2.5	2.5	2.5			2.5	
三、杂货（万吨）	20		20	20	20				

2.3 船型预测

2.3.1 到港船舶状况

据统计，2021 年综合港区各类船舶到港 1857 艘次，其中散杂货船到港 1401 艘次，最大到港船型为 25 万吨级，主要运输矿石，集装箱船到港 456 艘次，最大到港船型为 7 万吨级。具体到港统计见下表。

2021 年黄骅港综合港区到港船舶统计表（散杂货船）

表 2.3-1

吨级（DWT）	艘数	艘数占比
3000	6	0.4%
5000	155	11.1%
10000	199	14.2%
15000	110	7.9%
20000	68	4.9%
35000	127	9.1%
50000	179	12.8%
70000	157	11.2%
100000	49	3.5%
120000	10	0.7%
150000	44	3.1%
200000	287	20.5%
250000	10	0.7%
总计	1401	100.0%

2021 年黄骅港综合港区到港船舶统计表（集装箱船）

表 2.3-2

吨级（DWT）	艘数	艘数占比
5000	1	0.2%
10000	4	0.9%
20000	13	2.9%
30000	134	29.4%
50000	254	55.7%
70000	50	11.0%
总计	456	100.0%

2.3.2 国内外运输船舶发展状况及趋势

1、汽车滚装船

截止 2021 年底，全球汽车船队规模达到 758 艘，总吨为 3733.88 万

GT，平均总吨为 4.9 万 GT/艘。从船型结构来看，世界汽车船队主要集中在 3 万总吨及以上，船舶数量占总运力的 83.8%。未来 3 年，世界汽车船将有 22 艘交付使用，主要集中在 6.5 万 GT 以上，占总量的 45.5%，总吨为 71.27 万 t，占总量的 59.1%。

世界汽车船队分吨级统计表

表 2.3-2

船舶吨级（GT）	当前运力		手持订单	
	艘数	载重吨（万总吨）	艘数	载重吨（万总吨）
≤1500	5	0.46		
3000（1501~4500）	15	4.42		
5000（4501~7500）	7	4.54	1	0.5
10000（7501~12500）	40	38.69		
20000（12501~27500）	56	108.30	2	4.40
30000（27501~45000）	119	468.06	5	18.40
50000（45001~65000）	408	2340.92	4	26.00
70000（65001~85000）	108	768.50	10	71.27
合计	758	3733.88	22	120.57

2、客货滚装船

近年来，由于总体运输需求相对稳定，客货滚装船队规模变化不大。据 clarkson 统计，截至 2021 年底，全球客货滚装船队运力合计 3235 艘，1833.07 万船舶总吨。

世界客货滚装船队规模情况

表 2.3-3

船舶吨级（GT）	当前运力		手持订单	
	艘数	载重吨（万总吨）	艘数	载重吨（万总吨）
＜1000	1421	68.53	0	0.00
1000（1000～1500）	286	35.34	6	0.72
2000（1501～2500）	297	59.20	18	3.69
3000（2501～4500）	337	110.33	14	4.48
5000（4501～7500）	204	117.87	6	3.75
10000（7501～12500）	218	214.58	4	3.29
20000（12501～27500）	292	554.89	13	23.83
30000（27501～45000）	147	494.37	13	50.42
50000（45001～65000）	31	162.96	14	77.08

＞65000	2	15.01		
合计	3235	1833.07	88	167.26

我国目前已形成了渤海、舟山、珠江口外、琼州海峡以及长江中上游五大滚装市场。其中，环渤海共有烟台—大连、烟台—旅顺铁路轮渡、蓬莱—旅顺、威海—大连、龙口—旅顺、东营—旅顺 6 条跨省航线，主要运力见表 2.3-4。

环渤海客滚航线主要运力情况表

表 2.3-4

船名	总吨（GT）	总长（m）	型宽（m）	满载吃水（m）	载客量（人）	载车线长度（m）
棒棰岛	15560	134.8	23	5.44	1680	950
海洋岛	15560	134.8	23	5.44	1680	950
葫芦岛	16234	137.3	23.4	5.8	1428	929
普陀岛	16234	137.3	23.4	5.8	1428	929
龙兴岛	24000	167.5	25.2	5.95	1400	2050
永兴岛	24000	167.5	25.2	5.95	1400	2050
长山岛	23000	167.5	25.2	5.95	1400	2000
渤海珍珠	24024	163.95	25	6.1	1571	1993
渤海玉珠	24024	163.95	25	6.1	1571	1993
渤海翠珠	34222	178.8	28	6.8	2038	2452
渤海翡珠	24024	163.95	25	6.1	1571	1993
渤海晶珠	34222	178.8	28	6.8	2038	2452
渤海宝珠	24024	163.95	25	6.1	1571	1993
渤海钻珠	33458	179.5	28	6.6	2300	2452
渤海玛珠	33458	179.5	28	6.6	2300	2452
万荣海	11585	129.9	20.4	5	1108	733
万通海	23000	164	25		1618	1688
中铁 1	24975	182.6	24.8	6.15	480	375
中铁 2	24975	182.6	24.8	6.15	480	375
中铁 3	25040	180	24.8	6.08	616	580
生生 2	20826	165	24	5.95	2240	1140
中华复兴号	44200	212	28.6	6.5	1786	3050
中华富强号	44000	212	28.6	6.5	1786	3050
吉龙岛	43195	208	28.6	6.6	1370	2800
祥龙岛	43195	208	28.6	6.6	1370	2800

根据船公司的造船计划，未来计划建设并投入运营的船舶还有 3.7 万 GT 的生生 3 号。随着经济的发展及人们生活水平的提高、经济结构的变化和船舶建造技术发展，预计未来小型船舶将逐渐淘汰，客货滚装船型将继续大型化发展，需要相应吨级码头的要与之匹配。

3、货滚船

截至 2021 年底，全球货物滚装船队运力合计 808 艘，707.26 万 DWT，平均吨位为 8753 吨。订单船型集中在 15000DWT，表明货滚船的大型化发展趋势。

世界货滚船船队规模及订单

表 2.3-5

船舶吨级 DWT(t)		当前运力		手持订单	
		艘数	载重吨（万 DWT）	艘数	载重吨（万 DWT）
＜1000		66	2.88	3	0.11
1000	851~1500	49	5.69	2	0.20
2000	1501~2500	37	7.12	1	0.17
3000	2501~4500	135	45.72	2	0.56
5000	4501~7500	203	122.95	8	5.23
10000	7501~12500	168	168.97	4	4.30
15000	12501~17500	60	85.56	16	27.03
20000	17501~27500	56	128.95	2	4.00
30000	27501~45000	23	83.03	2	6.00
50000		11	56.39	1	5.00
合计		808	707.26	41	52.59

渤海湾货物滚装运输尚处于起步阶段，此类专业化船舶数量较少。2016 年 8 月，渤海轮渡公司在天津设立了天津渤海轮渡航运有限公司，经营货滚运输业务。2017 年 2 月和 11 月，“渤海明珠”轮和“渤海金珠”轮货滚船投入运营。2018 年 8 月，渤海轮渡公司与恒通物流股份有限公司、龙口港集团有限公司在烟台、龙口合资设立渤海恒通轮渡有限公司，经营货滚运输、集装箱运输、甩挂车运输、商品车运输等海上货物

运输业务。2020 年 11 月和 2021 年 1 月，“渤海恒通”轮和“渤海恒达”轮货滚船投入运营，是目前亚洲最大的多用途滚装船，车道线长度约 3000 米，是“小岛”字号的 3.6 倍，亦是渤海湾市场载车线最长、载车能力最强的滚装运力。2022 年 8 月 10 日，中远海运客运有限公司“顺龙海”轮投入运营。下一步，中远海运客运还将增加一条货滚船的运力，进一步丰富辽宁和山东两地的滚装运输。

渤海湾货滚运输船舶主尺度表

表 2.3-6

船舶吨级（DWT）	船型主尺度(m)		
	总长	型宽	满载吃水
顺龙海及其姐妹船（10838）	193	26.4	6.5
渤海恒通、渤海恒达（11434）	189.9	26.4	6.5
渤海明珠（6030）	157.9	24.0	5.9
渤海金珠（6984）	161.2	24.8	6.15

4、杂货船

截至 2021 年底，世界千吨级以上杂货船队保有量为 15686 艘，总载重吨为 9305.6 万吨，船舶吨位基本在 5.0 万吨级以下，平均吨位为 5932 吨。

世界千吨级以上杂货船队统计表

表 2.3-7

船型（DWT）	当前运力		新船手持订单	
	艘数	载重量（万吨）	艘数	载重量（万吨）
1000（1000~1500）	1910	234.89	7	0.81
2000（1501~2500）	3289	633.80	23	15.32
3000（2501~4500）	3713	1272.58	39	14.52
5000（4501~7500）	3056	1788.64	69	43.50

10000（7501~11500）	1734	1556.97	62	53.14
15000（11501~16500）	879	1163.18	73	96.99
20000（16501~22000）	627	1191.98	39	75.44
30000（22001~35000）	399	1094.84	13	36.09
40000（35001~55000）	62	252.33	1	5.00
＞55000	17	116.41	8	49.60
合计	15686	9305.6	334	390.41

伴随着世界船队船舶大型化的发展潮流，未来远洋航线上的杂货船舶亦将趋于大型化，2～3 万吨级将成为中远距离运输的主力船型，4 万吨级及以上杂货船将少量存在，以满足某些货物的特性化运输需求；而近洋和内贸线上的杂货船则仍会 0.5～2 万吨级为主。

2.3.3 船型预测

1、汽车滚装船

本项目商品汽车运输以内贸运输为主，主要运输至上海、广州等地；外贸运输为辅，出口至美洲、非洲、东南亚等国家和地区。

根据调研，目前内贸汽车滚装船以 2000～3000 车位为主，预计未来船舶大型化趋势将进一步发展，内贸船型以 2000～5000 车位（对应 20000～50000GT）为主。外贸船型偏大，以 6000～8000 车位（对应 50000～70000GT）为主。

综上，根据吞吐量流向、当前航线配船并结合船舶大型化趋势，本项目内贸汽车滚装船主要采用 2000～5000 车位船舶，近期 500～1000 车位等小型汽滚船仍较多，而承运外贸出口汽车的汽车滚装船主要为 6000～8000 车位船型。由此确定本项目设计代表船型为 7 万 GT、6501 车位以上汽车滚装船，最小靠泊需满足 3000GT、500 车位汽车滚装船。

2、滚装船

目前，环渤海在线运营的客货滚装船以 1-3 万吨级为主，最大船舶为 4.4 万吨的中华复兴号。

渤海湾北岸的旅顺新港、大连湾港区均已按照中华复兴号的实船船型完成了泊位的改扩建工程，该船船长为 212 米，与规范中的 5 万吨级客滚船长度一致，因此，为满足船舶靠泊需求，并考虑客滚船大型化发展趋势，确定本项目的代表船型为 5 万 GT 客滚船。

3、杂货船

本项目杂货在国内沿海运输一般使用 1 万吨级以下，甚至 5000 吨级以下船舶，在外贸航线使用 5000~2 万吨级船舶。

2.3.4 设计代表船型

根据到港船型预测，设计代表船型见表 2.3-8、表 2.3-9。

5 万总吨客货滚装泊位设计代表船型表

表 2.3-8

船型	吨级	船型主尺度				备注
		总长(m)	总宽(m)	型深(m)	吃水(m)	
客货滚装船（GT）	50000	212	31.9	19.0	7.3	设计船型
	30000	205	29.4	17.9	7.2	兼顾船型
	20000	192	27	15.2	6.7	兼顾船型
	10000	167	26	13.7	6.3	兼顾船型
货物滚装船（DWT）	20000	205	32	21	11	设计船型
	15000	195	31	18	9.4	兼顾船型
	10000	193	26.0	17.0	8.0	兼顾船型
杂货船（DWT）	20000	166	25.2	14.1	10.1	设计船型
	10000	146	22.0	13.1	8.7	兼顾船型
	5000	124	18.4	10.3	7.4	兼顾船型

7 万总吨汽车滚装泊位设计代表船型表

表 2.3-9

船型	吨级	船型主尺度				备注
		总长(m)	总宽(m)	型深(m)	吃水(m)	

汽车滚装船（GT）	70000	262	32.3	32.5	11.8	6501 车位以上	设计船型
	50000	200	32.3	32.0	10.0	5401-6500 车位	兼顾船型
	5000	129	20.0	11.8	6.0	501-800 车位	兼顾船型
杂货船（DWT）	20000	166	25.2	14.1	10.1		设计船型
	10000	146	22.0	13.1	8.7		兼顾船型
	5000	124	18.4	10.3	7.4		兼顾船型

2.4 建设规模及建设时机

根据上述吞吐量及船型预测结果，本工程建设规模为：

新建 5 万总吨客货滚装泊位和 7 万总吨汽车滚装泊位各一个及相应配套设施，满足汽车滚装、客货滚装、货物滚装的运输需求，同时兼顾杂货运输。码头年设计吞吐量为商品汽车 25 万辆，旅客 5 万人次，滚装车辆 8 万辆，杂货 20 万吨。

为拓展黄骅港港区功能，提高黄骅港综合港区通过能力，降低腹地物流成本、提高企业的竞争力，本工程建设适宜尽早启动。

2.5 建设的必要性

1．是满足临港产业运输需求，拉动腹地经济发展的需要

沧州渤海新区地处河北东南沿海，成立于 2007 年 7 月，是河北省重点打造的沿海率先发展增长极，也是国家级经济技术开发区、国家新型工业化产业示范基地、国家海水淡化产业发展试点园区、国家循环化改造示范试点园区和中国物流实验基地，下辖“一市四区”，即黄骅市、中捷产业园区、南大港产业园区、国家级临港经济技术开发区和港城区。

目前，渤海新区装备制造产业园区已经初具规模，中铁装备、三和

重工、华盈镁铝、达利普铸锻、欧亚管业、华泰钢管、三菱铸管、泰恒特钢、北汽产业园、美国嘉吉等一批国家大型企业及“世界 500 强”企业项目相继落户，中捷建材物流园也已筹备起步，钢材、建材、商品汽车等杂货及滚装运输需求正在快速增长。由此可见，以石油化工、冶金装备、港口物流等传统产业为基础，以汽车、生物医药、新能源、新材料等特色优势产业为支撑的临港产业体系已初步构建，不断延长、增厚的产业链条蕴含无限商机。除此以外，临港产业园区还包括：中欧产业园、 黄骅汽车产业园区、临港物流产业园区等。

黄骅汽车产业园区以北汽集团汽车制造为龙头，向上下游延伸，组建形成从整车制造到专用汽车、零部件生产、汽车贸易的产业体系，成为我国华北乃至北方重要的汽车零部件基地、整车基地、专用车制造基地、汽车物流和贸易基地。总投资 100 亿元北汽集团华北（黄骅）生产基地，已成为京津冀协同发展的典范。

黄骅港是沧州经济发展的龙头，也是打造渤海新区增长极和拉动腹地经济发展的重要引擎。根据《黄骅港总体规划（2016-2035）》，滚装码头作业区规划布置 3～7 万吨级滚装泊位 4 个。本项目的建设可以有效推动港产城协调发展，强化港口与区域产业、物流园区、运输通道的有效对接，是满足临港产业运输需求，拉动腹地经济发展的需要。

2．是适应京津冀协同发展，打造雄安新区出海口的需要

京津冀协同发展，核心是京津冀三地作为一个整体协同发展，要以疏解非首都核心功能、解决北京“大城市病”为基本出发点，调整优化城市布局和空间结构，构建现代化交通网络系统，扩大环境容量生态空

间。京津冀协同发展是当前中国三大国家战略之一，拥有国家政策的大力支持，发展前景光明。

2017 年 4 月 1 日，中共中央、国务院决定设立雄安新区。这是继深圳经济特区和上海浦东新区之后又一具有全国意义的新区，是千年大计、国家大事。设立雄安新区，对于集中疏解北京非首都功能，探索人口经济密集地区优化开发新模式，调整优化京津冀城市布局和空间结构，培育创新驱动发展新引擎，具有重大现实意义和深远历史意义。

京津冀协同发展、雄安新区的建设和后续发展，使汽车、钢铁、建材、电力等行业的货物运输量进一步加大，为黄骅港提供了雄厚的腹地资源。此外，天津市明确提出自 2017 年 6 月起，全天禁止天津本市及外埠中型、重型载货汽车在外环线（含外环线）以内道路通行，外加客滚泊位停运的影响，天津港的部分货运功能势必向周边港口转移，为黄骅滚装业务的开展创造了良好条件。从地理位置上来看，黄骅港东距雄安新区 170 余公里，是其距离渤海湾最近的港口之一。未来，渤海新区有望成为承接北京和雄安新区产业转移的首选地，将积极对接雄安新区，调整发展规划，实现错位发展，发挥黄骅港近距运输优势，将其打造成雄安新区最便捷、最经济的出海口。

3．是优化综合运输体系，实施港区多式联运，降低物流成本的需要

由于环保压力，国家进一步加大对超宽、超长、超载车的治理，如：交通部全面禁止“双排车”通行、天津市对货车装载要求不得高于 55 吨等，使得陆运成本大幅上涨。相比之下，滚装运输节能环保，可以最大限度地减少汽车尾气和二氧化碳的排放，还大大缓解了公路压力，减少

事故起数，其运输优势明显，经济效益、环境效益显著。目前，环渤海区域均具有较大的物资、人员往来需求，黄骅和辽东半岛具有资源、区位、交通等地理禀赋互补优势，本项目建成后，进出两地的货物可实现截弯取直，最大限度地延伸海上距离，减少陆运里程，降低了物流成本，使两港口逐渐成为冀辽两省的货物集散中心。通过陆海联运和甩挂运输的结合，实现经济效益和社会效益的有机统一，构建两省多式联运综合运输体系；对旅客来说，可新增一个便捷的人员出海通道，拓展了沧州市的城市功能，实现城市向海发展的目标，并逐步凸显黄骅港作为交通节点的重要地位。

本项目通过陆海联运，构建公路、水运的多式联运综合运输体系，拓展物流产业链，将港口服务功能向华北、西北等腹地延伸，加强津冀港航资源与腹地交通物流需求的有效衔接，从实施港区多式联运，降低物流成本的角度讲，本项目的建设是十分必要的。

4．是拓展港口功能、实现港腹联动，保障港口可持续发展的需要

黄骅港是京津冀、环渤海国家发展战略的交汇点。特殊的区位决定了其对河北省的辐射带动作用远大于其他港口，在河北省优化物流空间方面将起到重要作用。未来黄骅港将开拓腹地市场，聚集港口商贸物流产业，培育和开辟国际、国内航线。

黄骅港 2005 年以前货种结构单一，只有煤炭和矿建材料两种，所占比重保持在 98％以上。近年来，随着腹地经济的发展，货种多元化趋势明显，2021 年煤炭外的其他货种吞吐量占全港比重提升至 27.3%。但是，煤炭吞吐量占比仍然高达 72.7%，港口功能、货种结构仍然比较单一，港

口引导产业布局的能力尚未充分发挥，港口对地方经济的拉动作用仍然有限。本工程所具有的滚装运输功能目前黄骅港并不具备，本工程的建设能够拓展黄骅港港口功能，填补没有滚装泊位的空白，能够进一步提升港口竞争力、带动腹地经济发展，是沧州市“抓重点、补短板、强弱项”的重要举措，也是实现港腹联动，保障港口可持续发展的需要。

5、是推进生态文明建设，提高综合运输绿色水平的需要

随着生态环境保护形势日趋严峻，绿色发展成为我国五大发展理念之一，十九大报告中明确提出要“加快生态文明体制改革，建设美丽中国”，对生态文明建设和环境保护做出了重大战略部署，明确了中国更长时期生态环境治理的理念、原则、目标和任务，着力解决突出环境问题，加大生态系统保护力度，并将“坚持人与自然和谐共生”作为新时代坚持和发展中国特色社会主义的基本方略之一。交通是资源能源消耗大户，而水运具有运量大、能耗小、污染轻、占地少、成本低、投资省的比较优势，在所有交通运输方式中最具生态特征。

黄骅港开通滚装运输航线能有效减少货物的公路运输距离，凭借水运低成本、低能耗及低污染的特性，可大大降低对环境造成的危害。据测算，船舶运输车辆的 CO_2 排放量只占公路运输排放量的 15%~30%，对环境保护有着直接的贡献。因此，本项目的建设对于推进生态文明建设、发展绿色经济是十分必要的。

综上，本工程的建设是必要的，也是迫切的。

第3章 建设条件

3.1 地理位置

黄骅港位于河北省渤海湾西南岸，大口河河口外北侧海区。距黄骅市约 45km，距沧州市约 90km。拟建码头位于黄骅港综合港区一突堤南侧岸线。

3.2 自然条件

3.2.1 气象

气象资料采用李家堡海洋气象站 1979 年～1984 年六年实测资料进行统计分析。

3.2.1.1 气温

年平均气温：12.2℃

年平均最高气温：17.3℃

年平均最低气温：7.8℃

历年极端最高气温：37.7℃（1981 年 6 月 7 日）

历年极端最低气温：-19.5℃（1983 年 12 月 30 日）

年日平均气温低于-5℃的天数为 71 天，低于-10℃的天数为 23.8 天。

3.2.1.2 降水

年平均降水量：501mm

历年最大年降水量：719.4mm（1984 年）

历年最小年降水量：336.8mm（1982 年）

历年最大一日降水量：136.8mm（1981 年 7 月 4 日）

降水量主要集中在 6、7、8 三个月，占全年降水量的 70%以上。日降水量大于 25.0mm 的年日数为 5 天，最多 7 天。

3.2.1.3 风况

黄骅新村气象站位于大口河河口三千吨级码头，北纬 38°16′，东经 117°51′。风速风向观测采用 EL 电接自记仪，24 小时连续观测，风速感应器离地高度 9m。

根据黄骅新村气象站风的实测资料统计分析得出，该区常风向为 E 向，次常风向为 SW，其出现频率分别为 10.54%和 9.83%；强风向为 E 向和 ENE 向，该向≥6 级风的频率分别为 1.19%和 1.18%。详见风频率统计表（表 3.2-1）和风玫瑰图（图 3.2-1）。

影响本区大风的天气系统主要为寒潮和台风、龙卷风。多年资料统计，寒潮大风居多。1991 年 ～ 2002 年大风出现次数月变化表（表 3.2-2）。应特别说明的是：2003 年 10 月 10 日～13 日黄骅港海域出现一次偏 NE 向的大风过程，据中央气象台报告，这次偏 NE 向大风为历史罕见，自有记录以来，46 年内首次出现如此大风。黄骅港区气象站观测资料，10 月 10 日～13 日≥7 级风连续出现 40 小时，≥8 级风连续出现 27 小时，≥9 级风连续出现 8 小时，瞬时最大风速达 31.9m/s，风向为 ENE。

黄骅港2002年风频率统计表

表 3.2-1

风级 风向	1～3级		4～5级		≥6级		合计	
	次数	频率（%）	次数	频率（%）	次数	频率（%）	次数	频率（%
N	364	4.2	154	1.8	12	0.1	530	6.1
NNE	201	2.3	139	1.6	16	0.2	356	4.1
NE	389	4.4	221	2.5	61	0.7	671	7.7
ENE	238	2.7	269	3.1	103	1.2	610	7.0
E	429	.9	390	4.5	104	1.2	923	10.5
ESE	255	2.9	181	2.1	7	0.1	443	5.1
SE	416	4.7	150	1.7	1	0.0	567	6.5
SSE	315	3.6	181	2.1	8	0.1	504	5.8
S	541	6.2	223	2.5	3	0.0	767	8.8
SSW	332	3.8	168	1.9	17	0.2	517	5.9
SW	525	6.0	304	3.5	32	0.4	861	9.8
WSW	263	3.0	87	1.0	1	0.0	351	4.0
W	331	3.8	109	1.2	5	0.1	445	5.1
WNW	148	1.7	111	1.3	22	0.3	281	3.2
NW	292	3.3	188	2.1	19	0.2	499	5.7
NNW	242	2.8	128	1.5	15	0.2	385	4.4
C							50	0.6
合计	5281	60.3	3003	34.3	426	4.9	8760	100

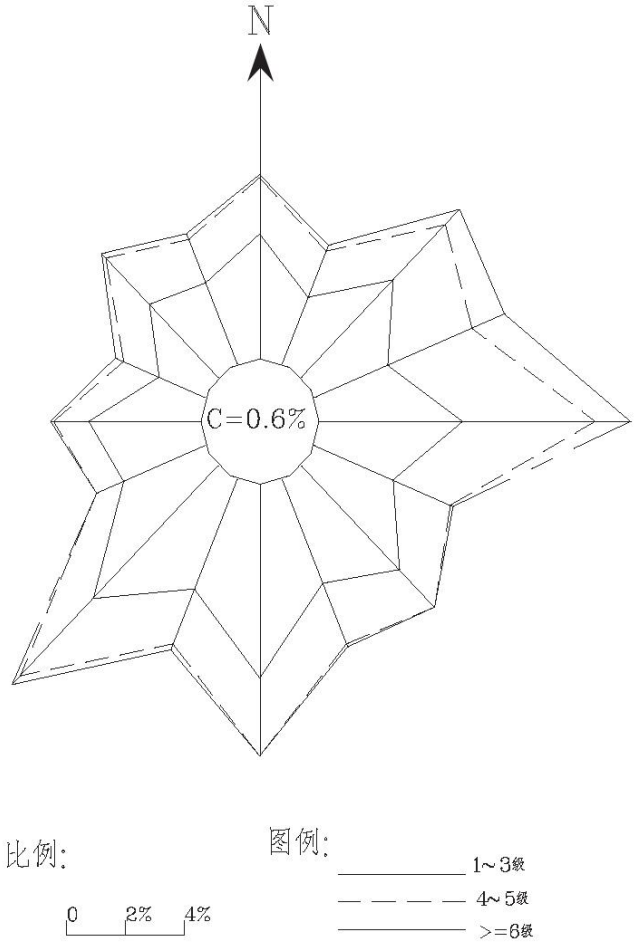


图 3.2-1　风玫瑰图

1991年～2002年大风出现次数月变化表

表 3.2-2

月份	大风风况			
	≥6级	≥7 级	≥8 级	≥9 级
1	11	8	1	
2	12	10	2	
3	43	30	6	3
4	50	38	15	
5	38	26	10	3
6	16	12	3	
7	6	4		1
8	10	8	3	
9	14	10	2	
10	18	15	6	1
11	25	22	7	2
12	9	5		
合计	252	188	55	10

3.2.1.4 雾况

雾日多出现在秋、冬两季。年平均雾日数为 12.2 天，最多 20 天。

3.2.1.5 相对湿度

年平均相对湿度：64%。

3.2.2 水文

3.2.2.1 潮汐及水位

黄骅港验潮站位于黄骅港煤炭港区杂货码头处，其位置见图 3.2-2。

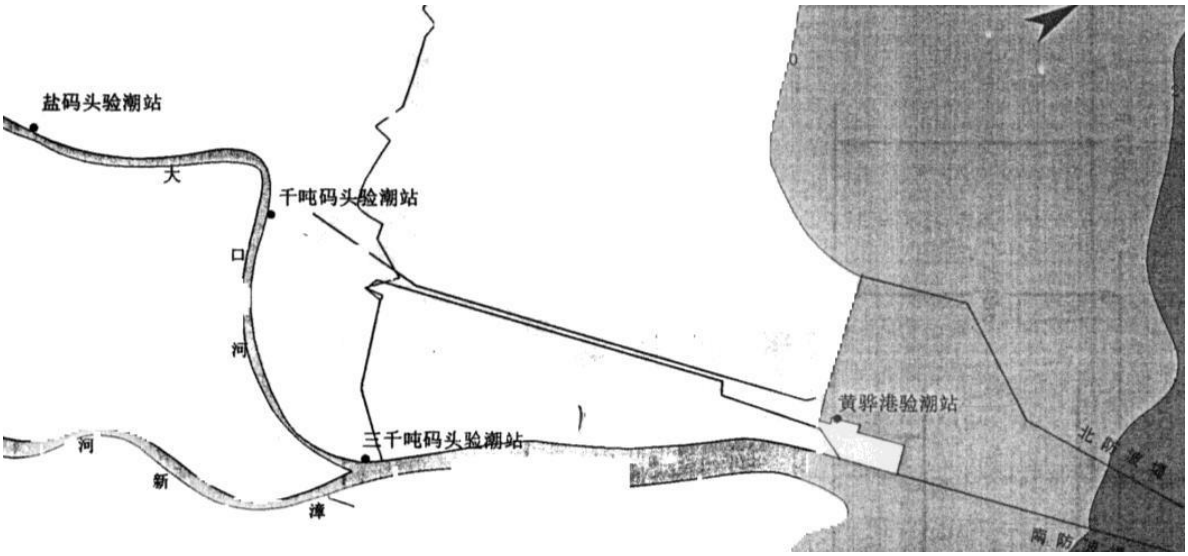
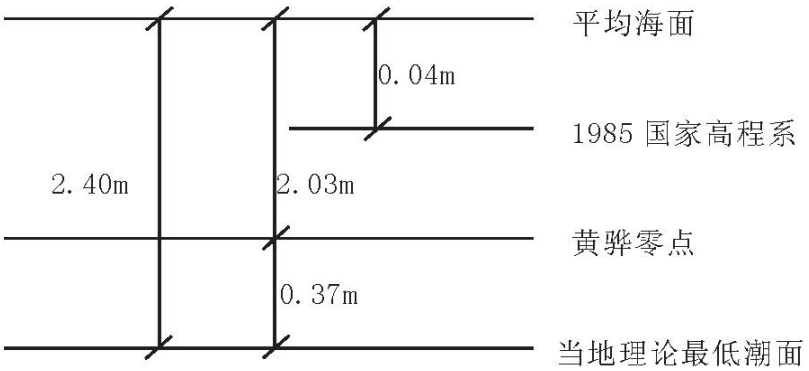


图 3.2-2　黄骅港验潮站位置图

1、潮汐

（1）基准面及换算关系



（2）潮汐性质及潮型

根据黄骅验潮站 2002 年 5 月～2003 年 4 月逐时潮位资料分析得出的潮汐调和常数，得比值（HK1＋HO1）／HM2＝0.64，按照目前我国采用的潮汐类型划分标准，工程海域的潮汐性质属于不规则半日潮型。

（3）潮位特征值（以黄骅港理论最低潮面为基准，下同）

最高高潮位：　4.66m（2003 年 4 月 17 日）

最低低潮位：　-0.30m（2003 年 1 月 28 日）

平均高潮位：　3.48m

平均低潮位：　1.44m

最大潮差：　3.87m（2002 年 12 月 6 日）

最小潮差：　0.44m（2003 年 4 月 12 日）

平均潮差：　2.04m

（4）设计水位

设计高水位：　4.05m

设计低水位：　0.62m

极端高水位：　5.61m

极端低水位：　-1.22m

（5）乘潮水位

全年乘潮水位见表 3.2-3，冬三月（12 月、次年 1、2 月）乘潮水位见表 3.2-4。

全 年 乘 潮 水 位 表

表 3.2-3

频率 水位 延时　（m）	50%	60%	70%	80%	85%	90%	
乘潮一小时	3.52	3.41	3.30	3.16	3.07	2.96	2.77
乘潮二小时	3.41	3.30	3.19	3.05	2.97	2.87	2.70
乘潮三小时	3.25	3.14	3.03	2.90	2.82	2.72	2.56
乘潮四小时	2.97	2.88	2.77	2.64	2.56	2.47	2.31

冬 季 乘 潮 水 位 表

表 3.2-4

频率 水位 延时　（m）	50%	60%	70%	80%	85%	90%	95%
乘潮一小时	3.20	3.11	3.00	2.89	2.80	2.67	2.48
乘潮二小时	3.11	3.03	2.91	2.80	2.72	2.60	2.43
乘潮三小时	2.96	2.87	2.76	2.65	2.57	2.47	2.28
乘潮四小时	2.68	2.59	2.51	2.39	2.33	2.22	2.04

3.2.2.2 波浪

1、波浪概况

本区无长期波浪观测资料。根据离黄骅港区西北约 25km 的 7 号平台 1972～1984 年 13 年实测资料统计分析，该区以风浪为主，涌浪为辅。该区常浪向为 E，次之为 ESE，出现频率分别为 8.6%和 7.7%；强浪向为ESE，次之为NE。详见波高频率统计表 3.2-5和图 3.2-3。

1972 年～1984 年波高（H1/10）频率统计表

表 3.2-5

波高（m） 波向	0.1～0.9		1.0～1.9		2.0～2.9		≥3.0		合计	
	次数	频率	次数	频率	次数	频率	次数	频率	次数	频率
N	380	2.8	167	1.2	47	0.3	2	0.0	596	4.4
NNE	345	2.5	135	1.0	39	0.3	3	0.0	522	3.8
NE	371	2.7	177	1.3	84	0.6	14	0.1	646	4.7
ENE	507	3.7	294	2.2	143	1.1	14	0.1	958	7.0
E	807	5.9	288	2.1	68	0.5	13	0.1	1176	8.6
ESE	892	6.6	140	1.0	17	0.1			1049	7.7
SE	646	4.7	45	0.3	3	0.0			694	5.1
SSE	538	4.0	38	0.3					576	4.2
S	713	5.2	41	0.3					754	5.5
SSW	893	6.6	83	0.6	3	0.0			979	7.2
SW	787	5.8	94	0.7	5	0.0			886	6.5
WS	451	3.3	23	0.2					474	3.5
W	258	1.9	11	0.1					269	2.0
WN	244	1.8	38	0.3	2	0.0			284	2.1
NW	291	2.1	83	0.6	39	0.3	5	0.0	418	3.1
NN	333	2.4	236	1.7	70	0.5	9	0.1	648	4.8
C	2676	19.7							2676	19.7
合计	11132	81.7	1893	13.9	520	3.7	60	0.4	13605	99.9

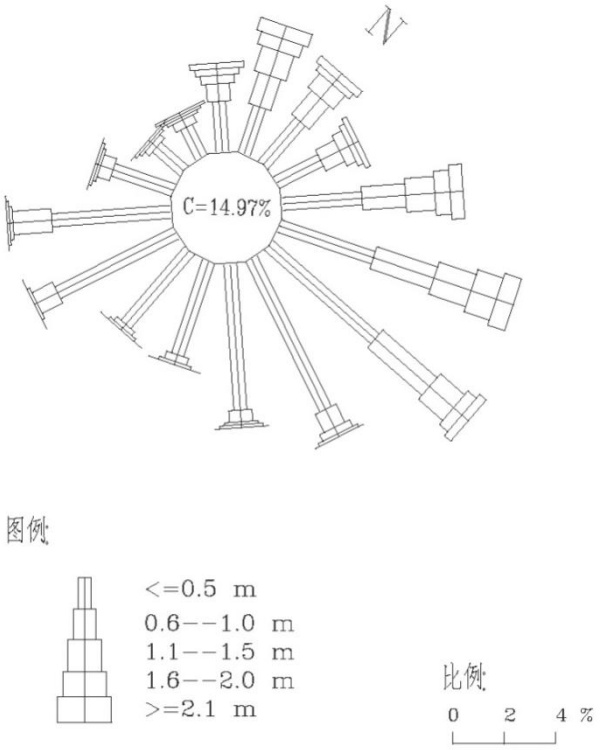


图 3.2-3　波玫瑰图

（2）设计波浪要素

天津水运工程科学研究所进行了波浪计算，本设计采用其计算成果，设计波浪要素列于下表。

码头前沿设计波浪要素

表 3.2-6

重现期	水位	$H_{1\%}$	$H_{4\%}$	$H_{5\%}$	$H_{13\%}$	H_m	T_m	L	波向
		m	m	m	m	m	s	m	
50	极端高	1.9	1.6	1.5	1.3	0.8	8.7	97	NE
	设计高	1.7	1.5	1.4	1.2	0.7	8.7	95	
	设计低	1.1	1.0	0.9	0.8	0.4	8.7	87	
	极端低	1.0	0.9	0.8	0.6	0.4	8.7	83	
10	设计高	1.5	1.4	1.3	1.1	0.6	8.0	85	
2	设计高	1.3	1.1	1.1	0.9	0.5	7.1	71	

3.2.2.3 潮流

1、实测海流情况

1)本海区潮流属规则半日潮型。-1.0m等深线以外各站的椭圆率一般为0.2～0.5， 均为正值，各站的流速矢量都按逆时针方向旋转。

2）涨潮潮段平均流速在 0.29m/s～0.42m/s 之间，流向为 240°～300°；落潮潮段平均流速在 0.25m/s～0.37m/s 之间，流向为 46°～97°；涨潮最大流速在 0.50m/s～ 0.79m/s 之间，流向为 233°～282°；落潮最大流速在 0.31m/s～0.53m/s 之间，流向为 44°～92°，涨潮流速大于落潮流速。从总的平面分布趋势看，外海流速大于近岸流速。涨潮平均历时 5:40，落潮平均历时 6:30。潮流矢量见图 3.2-4。

3）本海区余流较小，从各测站资料分析出余流在 0.01m/s～0.09m/s，平均为 0.04m/s，方向上近岸由北向南，外海（-10m 水深以外）由南向北。

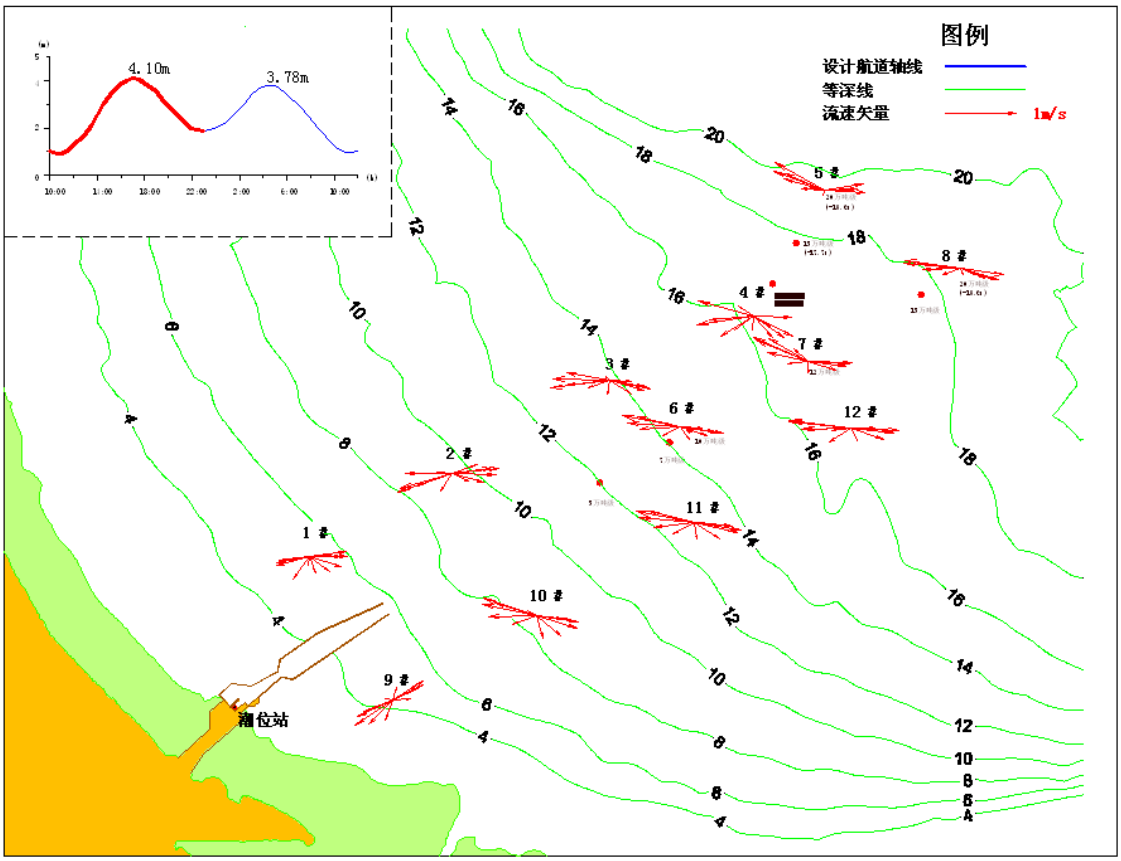


图 3.2-4　2007 年 8 月 29～30 日潮流矢量图（大潮）

2、相关数模计算成果

根据相关潮流场的数学模型计算和分析结果表明：

1）码头航道工程的实施，不会改变综合港区整体流态，综合港区内水流仍将为往复流形式运动，涨潮时刻水流主体向岸运动，落急时刻离岸运动。

2）口门以里水域大部分为弱流区，随着向港内深入，流速逐渐减小。口门处涨、落急时刻流速在 0.5～0.6m/s 之间，港池内各测点最大流速为 0.16m/s 左右，涨潮流速略大于落潮流速。

总体来看，规划码头、航道的建设对周边水域影响很小，且规划码头、航道位于整个综合港区掩护内，对防沙堤外流场无影响。

3.2.2.4 海冰

本地区地处华北平原，冬季常受寒潮侵袭，产生海冰。根据海冰实测资料分析统计，本区初冰日在 12 月上旬，盛冰日在 12 月下旬，融冰日在 2 月下旬，终冰日在 3 月上旬，总冰期 91 天，盛冰期 58 天。流冰厚度最大 0.2m，流冰速度一般为 0.3～0.4m/s，流冰方向主要集中在偏西（WNW、W、WSW）和偏东（ENE、NE）两个主方向。多年的营运表明，在平常冰情年份海冰对港口营运和船舶航行基本无影响。

3.2.3 地形、地貌及工程泥沙

1、地形、地貌

本工程区域为滨海滩涂，属海湾滨海地貌单元，表层土质以淤泥和淤泥质土为主。原始水底泥面总体由西南到东北逐渐加深，呈缓慢倾斜状态。

2、泥沙来源与水动力条件、泥沙运移方式和途径

许多调查研究表明，现代黄河入海泥沙对这里没有影响，邻近大口河和套尔河口的泥沙，由于近 20 年北方干旱少雨，两河几无径流下泄，河道萎缩，两河年入海沙量很少，黄骅港海域的泥沙来源严重不足，对海域泥沙也无重要的影响，沿岸纵向输沙量不大。因此，黄骅港海区所发生的泥沙运动，主要是由海岸本身被侵蚀产生的泥沙活动的结果。

“波浪掀沙，潮流输沙”是海岸泥沙运动的特点，黄骅海区的泥沙运动也遵循上述特点。从涨潮流的方向、底质分布特征、海区的主要风向上分析，泥沙运动的总趋势为从南到北；从落潮流的方向、岸滩的冲淤变化分析，泥沙运动的总趋势从近岸到远岸，即从西向东，遥感图片也清楚地反映了上述泥沙运动趋势。

3、底质泥沙和含沙量的分布特征

1）底质沙

经科研单位研究表明，黄骅港滩面物质经历了由细到粗的演变过程。1985 年-2m 等深线以外平均中值粒径为 0.012mm，为粘土质粉砂，粉砂为主、粘土占 20%～50%；中潮位到-2m 等深线之间平均中值粒径为 0.036mm，为粉砂；大口河拦门沙平均中值粒径 0.051mm，为砂质粉砂。1995 年取样发现，-2m 等深线以外滩面物质明显变粗。

通过对 2003 年 4 月大范围底质取样结果分析，自深水区向浅水区两条不间断的 d_{50}=0.03mm 和 d_{50}=0.01mm 等值线划分。宏观上将本海域分为三个区：大于 0.03mm 等值线以南为Ⅰ区，其 d_{50} 为 0.042mm；0.03mm～0.01mm 为第Ⅱ区，其中航道以南的 d_{50}=0.022mm，航道以北 d_{50}=0.017mm；小于 0.01mm 等值线以北为第Ⅲ区，其 d_{50}=0.007mm。宏观上自南而北，自西向东滩面粒度由粗渐细的规律明显。

泥沙分选程度的区域分布，纵向上自南而北的泥沙分选程度差异不大。航道南北各 20km 范围泥沙分选系数界于 0.78～1.43 之间，基本上同属分选好范畴。但相对而言航道南好于航道北，其中又以距航道南侧 12～20km 区域泥沙的分选程度最好，航道南 6～12km 区域次之。

横向上近岸浅区的泥沙分选程度优于其外，从黄骅港建设前的 1995 年及建港后的 2001 年～2003 年，航道南北两侧宽各 5km 滩面泥沙的平均分选系数看，自浅水区向深水区泥沙的分选程度亦同属“好”的范畴，但相对而言，水深-4.5m 以里的平均分选系数为 0.89，-4.5m～-8.5m 的平均分选系数为 1.05，再向外为 1.19，即随着水深增加泥沙的分选程度略

有下降。从 2003 年大范围底质取样分析成果看，套尔河口附近“分选很好”至“分选好”的区域可延伸至水深-10m 以外。黄骅港航道南北（特别是北侧），一般表现为“分选中等”，其间自浅至深虽然也存在“分选好”的条状分布带，可能与抛泥影响有关。

据分析，对于 1995 年以后发生的滩面底质粗化原因，应与 80 年代中期以后两河（大口河和套尔河）来沙骤减及黄河细颗粒泥沙难以到达本区有关，即 1995 年以来的滩面粗化是海区细颗粒泥沙来源减少，原滩面的细颗粒泥沙在波浪和潮流作用下的分选掀沙以及近岸粉沙外移扩散所致。

经科研单位多年研究，黄骅港海区泥沙运动活跃，滩面表层泥沙粒径较粗，与淤泥质海岸泥沙特性明显不同，属于淤泥质粉沙海岸。

2）含沙量

黄骅港海区含沙量的观测自 2000 年以来已积累了大量的资料，2001 年 11 月～2002 年 5 月份，进行了三个月的含沙量巡测工作（6 级以上大风在风后 24 小时后观测）。2003 年 3 月～5 月份进行了二个月的含沙量观测。

在 6 级风况下，滩面和底层平均含沙量为 4.6kg/m^3，垂线平均含沙量与滩面和底层平均含沙量比值为1：1.77，表层平均含沙量与滩面和底层平均含沙量比值为 1：2.16；6 级风后，滩面和底层平均含沙量为 3.6kg/m^3，垂线平均含沙量与滩面和底层平均含沙量比值为 1：3.22，表层平均含沙量与滩面和底层平均含沙量比值为1：4.83，上下层的梯度明显增大；5级风下，滩面和底层平均含沙量为1.3kg/m^3，垂线平均含沙量

与滩面和底层平均含沙量比值为1：2.52，表层平均含沙量与滩面和底层平均含沙量比值为1：3.12，上下层含沙量有一定的变化。从现场观测的含沙量垂线分布结果分析，在 6 级大风作用下，底层明显存在大于5kg/m^{3}高浓度含沙层，厚度不大。

在特殊大风情况下，2003年4月17日和5月7日现场均观测到底部高浓度含沙水体的存在，含沙量与风有很好的对应性，最大含沙量出现在风后期，4 月 17 日底部平均最大含沙量为 40kg/m^3，10 月 7 日为20kg/m^3，含沙量大于10kg/m^{3}的水体厚度小于1.5m；风后含沙量衰减较快，风后16小时底部含沙量衰减至1kg/m^{3}左右。

交通运输部天科所对收集的遥感卫星图片进行了研究分析，图片时间覆盖范围为1999年1月～2002年12月，这些资料中气象和潮流条件分别包括了大风天、无风天、大中小潮及涨落潮情况，具有较好的代表性。

①不同风况下含沙量分布

悬沙浓度及分布受风向及风速的影响较大，对于 S 及 SW 向的中小风天气，海域的含沙量都比较小，-2m 等深线以外普遍在 0.1kg/m^3 以下，在口门附近最大不超过 0.3kg/m^3；对于 N、NE、E 向等比较强的风作用时，港口附近海域含沙量就会明显增大，大部分海域的含沙量都超过了 0.5kg/m^3，即使在口门以内平均含沙量也达到了 0.4～0.5kg/m^3。

②含沙量的时间分布

根据遥感资料分析结果，冬季与夏季含沙量分布有较大分别，在冬春季节，即使在风速并不大的条件下，海域含沙量（特别是渤海湾南侧）

都比较高。而在夏季含沙量比较低。这种原因可能与涌浪和水体的温度有一定的关系。

4、海岸稳定性分析

大口河海岸是旧黄河河口遭废弃后，经 800 年左右时间的侵蚀、后退及破坏，才形成目前地貌形态。大口河海岸的废弃侵蚀破坏受潮汐和波浪的双重作用，其地貌特点为：1）有残留堡岛及半珠状堡岛链出现；2）形成大片近岸或内陆架侵蚀残留浅滩；3）大口河水道呈喇叭形状，-2m～-10m 等深线呈锯齿状，即水下有许多潮流侵蚀的沟脊。这些特点表明，大口河的废弃破坏，主要是波浪作用的结果，但潮流的侵蚀及搬运泥沙和对地形塑造的作用也不可忽视。经分析，目前大口河海岸已渐趋于稳定。海岸破坏的最终结果是在口外形成大面积以粉砂为主的残留浅滩。大口河-5m 以浅的浅滩区，均可视为具侵蚀后退形成的残留浅滩性质，它主要是波浪作用的产物，以粉砂物质为主，厚度不大（＜0.5m）。从涨潮流的方向、底质分布特征、海区的主要风向上分析，泥沙运动的总趋势为从南到北；从落潮流的方向、岸滩的冲淤变化分析，泥沙运动的总趋势从近岸到远岸，即从西向东。

5、港池淤积情况

天津水运工程科学研究所针对本港池进行了泥沙淤积分析，研究表明：

（1）、港池内泥沙淤积

一港池年平均淤积厚度为 0.39m/a，其中泊位处年淤积厚度约为 0.3m/a；港池内年淤积量在 23 万 m^3 左右。

（2）、大风天时港池内泥沙淤积

一港池港池内 10 年一遇大风骤淤平均淤厚 0.15m，50 年一遇大风骤淤平均淤厚 0.38m；10 年一遇大风淤积量约 12 万 m^3，50 年一遇大风淤积量约 28 万 m^3。

3.2.4 地质

本工程参考临近取水口工程地质勘察资料，取水口位置距本工程位置距离约 100m。

根据勘察成果，地基土为第四系海相及海陆交互相地层， 60m 深度范围内的地层主要由淤泥质粉质黏土、黏性土及砂土等组成。根据地层的岩性、物理力学特征及分布特点，为清晰起见，本次勘测将上述地层自上而下分为 5 大层，现分别叙述如下：

①该层为吹填土，地层岩性以淤泥质粉质黏土为主。叙述如下。淤泥质粉质黏土：灰色～灰褐色，流塑，土质不均，夹粉土团及粉土薄层，混少量砂粒及贝壳。

本层厚度为 5.00～9.00m，平均厚度约 7.01m，层底埋深 5.00～9.00m，层底高程-2.54～-5.97m。

②该层为第一海相沉积层（Q4m），地层以粉砂、淤泥质粉质黏土及粉质黏土为主。分别叙述如下。

②1 粉砂：灰色～灰褐色，松散，砂质不均匀，含黏土团块，颗粒分选性较好，成分以石英、长石为主。

本层厚度为 1.30～2.00m，平均厚度约 1.49m，层底埋深 7.00～10.50m，层底高程-4.59～-7.96m。

②2 淤泥质粉质黏土：褐灰色～灰色，流塑；土质不均，含少量贝壳碎屑及砂粒。

本层厚度为 5.80～8.00m，平均厚度约 7.35m，层底埋深 5.80～8.00m，层底高程-7.53～-9.70m。

②3 粉质黏土：褐灰色～灰褐色，局部灰黄色，软塑，稍有光泽，土质较均一，局部有机质含量较高，偶见贝壳或碎石，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。

本层厚度为 5.70～11.90m，平均厚度约 7.78m，层底埋深 11.50～18.90m，层底高程-11.77～-16.10m。

③该层为海陆交互相沉积层（Q4mc），地层以粉细砂及黏土为主。

分别叙述如下。

③1 粉细砂：灰色、褐灰色～灰黄色、黄褐色，饱和，稍密～中密，颗粒分选性一般，混较多的黏粒及粉粒，局部夹粉质黏土薄层及黏土团块。

本层厚度为 1.00～7.60m，平均厚度约 2.66m，层底埋深 13.70～22.00m，层底高程-15.24～-19.37m。

③2 黏土：褐灰色～灰褐色、黄褐色，可塑，有光泽，土质较均一，局部有机质含量较高，偶见贝壳，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。

本层厚度为 1.40～7.30m，平均厚度约 3.10m，层底埋深 19.80～24.10m，层底高程-17.34～-22.73m。

③3 粉细砂：褐灰色～灰黄色、黄褐色，饱和，中密、颗粒分选性一般，成分以石英、长石为主，局部夹粉质黏土薄层及黏土团块。

本层厚度为 2.50～8.80m，平均厚度约 5.70m，层底埋深 23.00～30.50m，层底高程-19.23～-27.63m。

④该层为海陆交互相沉积层（Q4mc），地层以黏土及粉细砂为主。

分别叙述如下。

④1 黏土：灰色～褐灰色，可塑，有光泽，土质较均匀，无摇振反应，干强度及韧性高。

本层厚度为 5.40～13.90m，平均厚度约 9.10m，层底埋深 32.90～43.50m，层底高程-32.37～-40.87m。

④2 粉细砂：褐褐色～灰黄色，饱和，密实、颗粒分选性一般，成分以石英、长石为主，局部夹粉质黏土薄层及黏土团块。

该层部分钻孔未揭穿，最大揭露厚度 25.10m。

⑤该层为第二海相沉积层（Q3m），地层以粉质黏土为主。叙述如下。

粉质黏土：灰色～褐灰色，可塑，有光泽，土质较均匀，无摇振反应，干强度及韧性高。本层最大揭露厚度 5.30m。

各土层建议采用的物理力学性质指标

表 3.2-7

地层编号	岩土名称	天然状态土的物理性指标						界限含水率				固结		快剪		固快		三轴试验 CCU			
		含水率	密度		土粒比重	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数	压缩系数	压缩模量	粘聚力	摩擦角	粘聚力	摩擦角	总应力		有效应力	
			湿	干								av	Es					粘聚力	内摩擦角	粘聚力	内摩擦角
		W	ρ_o	ρ_d	Gs	e_o	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L	0.1～0.2		C	φ	C	φ	C	φ	C’	Φ’
		%	g/cm^3				%	%	%			MPa^{-1}	MPa	kPa	度	kPa	度	kPa	度	kPa	度
①$_2$	粉质粘土	20.2	1.99	1.66	2.68	0.621	87.7	26.6	15.9	10.7	0.39	0.164	10.97	28.5	24.4	44.0	25.9	27.0	21.3	31.0	28.6
①	淤泥质粉质粘土	38.5	1.80	1.31	2.69	1.069	96.4	36.1	20.8	15.3	1.15	0.663	3.20	9.4	4.3	20.4	12.8	22.5	15.3	26.3	19.6
②	粉质粘土	35.2	1.83	1.36	2.70	1.001	94.5	37.5	21.5	15.9	0.90	0.592	3.60	12.9	6.1	17.5	13.0	18.0	14.6	22.1	17.2
③	粉质粘土	31.0	1.90	1.45	2.72	0.874	96.1	37.0	21.3	15.6	0.58	0.378	5.29	11.2	6.4	33.6	12.9	26.8	16.6	29.3	20.7
③$_1$	粉土	22.8	1.98	1.61	2.68	0.666	92.0	24.8	15.2	9.6	0.79	0.231	7.53	24.5	13.5	15.5	29.7	17.0	22.3	23.0	25.3
④	粉质粘土	35.4	1.83	1.35	2.71	1.007	95.3	38.2	22.0	16.2	0.87	0.610	3.32	20.8	5.7	30.0	15.7	25.5	13.5	26.5	17.9
⑤	粉质粘土	26.8	1.95	1.54	2.71	0.771	93.8	33.9	19.5	14.4	0.39	0.276	6.73	19.1	14.3	28.6	18.4	34.0	16.4	40.3	19.6
⑤$_1$	粉砂夹粉土	20.0	2.02	1.69	2.68	0.586	89.7	22.4	13.9	8.5	0.64	0.159	10.06	43.7	17.9	41.7	28.6				

地基土承载力设计值及桩基参数评价表

表 3.2-8

地层编号	岩土名称	土层深度（m）	土的状态	承载力设计值 f_d (kpa)	单位面积极限侧摩阻力标准值 q_f（kPa）		单位面积极限桩端阻力标准值 q_R（kPa）	
					打入桩	灌注桩	打入桩	灌注桩
①$_1$	淤泥	0.00	流塑(I_L＞1.00)	50	—	—	—	—
①$_2$	粉质粘土	0.00	硬可塑(I_L=0.39)	200	35	28	—	—
①	淤泥质粉质粘土	0.00～2.50（1.57）	流塑(I_L＞1.00)	90	12	10	—	—
②	粉质粘土	1.20～15.10（8.88）	软塑(I_L=0.39)	110	25	20	—	—
②$_1$	粉土	14.20	密实(I_L=0.79)	180	40	32	—	—
③	粉质粘土	13.20～29.40（20.12）	可塑(I_L=0.58)	150	60	48	—	—
③$_1$	粉土	14.20～25.60（19.90）	密实(I_L=0.79)	180	50	40	—	—
④	粉质粘土	23.30～31.60（27.10）	软塑(I_L=0.87)	110	45	36	—	—
④$_1$	粉砂	17.80～23.30（20.55）	中密（N=17.0）	200	60	48	3000	1000
⑤	粉质粘土	32.70～35.60（34.15）	硬可塑(I_L=0.39)	220	75	60	2500	1400
⑤$_1$	粉砂夹粉土	36.50～55.50（44.34）	中密（N=18.2）	220	65	52	3690	1200

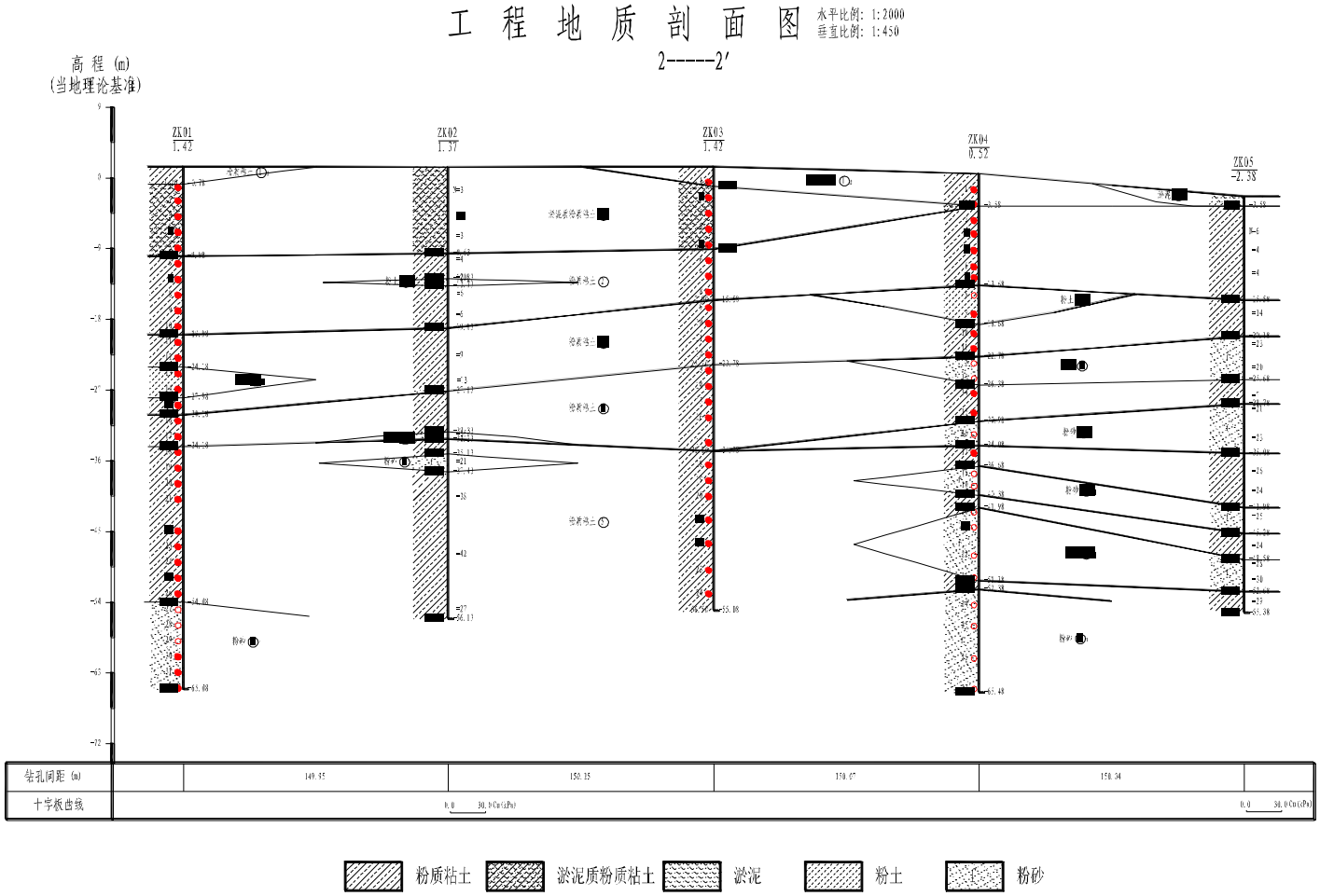


图 3.2-5 工程地质剖面图

3.2.5 地震

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB 18306 - 2015）的规定：黄骅港所处地区的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

3.2.6 港口作业天数

1、船舶作业标准

根据现行规范，泊位的允许作业标准下表。

泊位作业标准表

表 3.2-9

船型	吨级	允许波高(m)		允许波浪周期(s)	风级	雨　量	能见度
		顺浪	横浪				
客货滚装船（GT）	50000	≤0.8	≤0.6	6s	≤6 级	<25mm/日	≥1km
	30000	≤0.8	≤0.6				
	20000	≤0.8	≤0.6				
	10000	≤0.8	≤0.6				
货物滚装船（DWT）	20000	≤0.8	≤0.6	6s			
	15000	≤0.8	≤0.6				
	10000	≤0.8	≤0.6				
	10000	≤1.0	≤0.8				
	5000	≤1.0	≤0.8				
汽车滚装船(GT)	70000	≤1.0	≤0.8	8s			
	50000	≤0.8	≤0.6	6s			
	30000	≤0.8	≤0.6				
	20000	≤0.8	≤0.6				
	10000	≤0.8	≤0.6				
	5000	≤0.8	≤0.6				
杂货船	20000	≤1.0	≤0.8	6s			
	15000	≤1.0	≤0.8				
	10000	≤1.0	≤0.8				
	5000	≤0.8	≤0.6				

2、码头年可作业天数

本工程船舶作业主要受影响的要素有：降水、风、雾、波浪等。

大风对船舶作业的影响天数为 15d/a；

降水对作业的影响天数为 5d/a；

雾对船舶作业的影响天数为 12d/a；

波浪对船舶作业的影响天数为 5d/a。

根据现有资料初步分析后，自然条件对码头作业天数的影响共 37 天，考虑重复因素，码头可作业天数为 330 天。

3.3 外部配套条件

1、水、电、通讯和道路

经过几年来的连续开发建设，黄骅综合港区整体形态已初具规模，水、电、通讯等配套工程均已接至港区，南疏港通道已建成，施工所需材料可直接运至现场附近，码头后方围堰和护岸已建成，大部分陆域已吹填完成，十万吨级航道已建成，为码头的建设提供了良好的外部协作条件。

2、建筑材料来源

黄骅港附近缺少大宗砂、石料资源，根据黄骅港近年来建设的情况，海上施工所需的砂、石料主要依托山东半岛北部沿海港口供应，由船舶运抵现场，本工程对砂、石料需求较少，其供应能力可以满足项目建设的需求。钢材、水泥、木材、油料均可由黄骅和附近市场购买。

3、施工力量

黄骅港多年连续进行港口建设，有经验丰富的多家水运施工企业，施工力量完全可以承担本工程的施工任务。

3.4 用地及水域使用条件

本工程后方堆场为吹填形成陆域，工程范围内无拆迁问题，土地资源丰富，用地条件良好。本工程建设区域在《黄骅港总体规划》中为滚

装作业区，符合港区规划。工程所在海域为《沧州市海洋功能区划》中的港口区、围海造地区，本工程的建设符合海洋功能区划要求。

3.5 环境条件

根据该区域的环境现状调查报告，该区域涨潮时海水的 PH、溶解氧、化学需氧量、磷酸盐，重金属镉、铜、锌、砷、石油类符合调查海区功能区划水质要求，没有超标样品；调查海区沉积物中有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、砷、汞、铬和镉的含量均符合相应的海洋功能区《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第三类标准的沉积物质量要求。评价区域的 SO_2、NO_2 质量良好，各评价指数均符合《环境空气质量标准》GB3095-2012 中二级标准的要求。黄骅港陆域目前大部分处于自然状态，环境良好，具有一定容量。

本项目位于为港口工业区，根据对本项目所在区域环境现状的调查分析和各方面环境影响的模拟预测，充分考虑项目建设运营可能造成的各方面环境影响的条件下，报告中提出了一系列有针对性的环境保护措施，只要这些措施能够得到切实的落实，该项目的建设对周边环境产生的影响可以控制在比较低的水平。本地区环境状况适合本工程的建设和运营。

3.6 建设条件评价

1．自然条件良好

本工程位于黄骅港综合港区一港池北侧岸线根部，已建北防波堤、防砂堤对本工程形成了较好的掩护条件，波浪对码头影响不大，潮流和波浪动力条件总体上较弱，港内淤积相对较小；从工程地质勘察资料分

析，该区域地层分布较均匀，适合高桩梁板结构。总体而言，港区自然条件良好。

2．依托条件完备

黄骅综合港区整体形态已初具规模，工程区域后方已形成一定的集疏运条件，水、电等外部配套齐全；码头后方围堰和护岸已建成，大部分陆域已吹填完成，十万吨级航道已建成，可直达本工程码头前水域，为本工程提供了良好的依托条件。

3．施工条件良好

本工程所需砂、石料、钢材、水泥、木材、油料等均可在附近购买，可以满足本工程建设需求；黄骅港驻有施工技术力量强、海上施工经验丰富的施工队伍，并且施工设施齐备，施工企业对该区域的地质水文情况及施工环境比较熟悉，积累了大量的工程施工经验，为本工程的顺利实施奠定了良好的基础。

综上所述，本工程的建设条件良好，本工程的建设在技术上是可行的。

第4章 总平面布置

4.1 总平面布置原则

1．符合性原则。平面布置应符合《黄骅港总体规划（2016~2035年)》。

2．合理性原则。合理布置总平面，保障滚装装卸工艺系统与集疏运系统的运转畅通，保障船舶航行和靠离泊安全作业。

3．统筹安排。根据工程区周边码头、港池航道等水陆域现状，结合港口总体开发计划，统筹考虑滚装码头总平面布置，做到与港口资源条件匹配，与临近码头协调发展。

4．远近结合。立足现状、着眼长远，预测水路运输发展趋势，为滚装泊位长远发展作出适当预留；并估计市场需求变化的可能，增强码头运营的通用性和灵活性。

4.2 总平面布置与规划、相邻工程的关系

4.2.1 工程建设地点

黄骅港位于河北省渤海湾西南岸，大口河河口外北侧海区。距黄骅市约 45km，距沧州市约 90km。拟建码头位于黄骅港综合港区一港池北侧岸线根部，位于规划滚装码头作业区岸线的西端起始位置，有利于后续工程的展开。

4.2.2 本工程与相关规划的关系

1、与港口总体规划的符合性

根据《黄骅港总体规划》（2016-2035 年），黄骅港是河北省沿海地区性重要港口、我国主要的煤炭装船港、“三西”煤炭外运第二通道的

重要出海口、津冀沿海港口群的重要组成部分和能源枢纽港；雄安新区的重要出海口；冀中南地区、朔黄铁路、太中银铁路沿线等中西部地区及豫北、鲁西北地区经济发展和对外开放的重要依托；沧州市融入环渤海、京津冀经济圈，发挥沿海优势，促进临港产业发展，打造河北中南部地区经济增长极的重要战略资源。在巩固煤炭运输的基础上，全面拓展铁矿石、油品、集装箱、粮食、滚装和散杂货等运输功能，加快建设一批大型专业化码头，打造冀中南、中西部地区的便捷出海口，支撑腹地石化、清洁能源、汽车、装备制造等产业发展，逐步发展成为全国沿海主要港口、现代化的综合服务港口。

黄骅港综合港区以集装箱、粮食、滚装、成品油、液体化工品及其他散杂货运输为主，承担临港工业及腹地物资中转运输、综合物流服务等功能，重点建设各类专业化和通用码头，形成大型综合性港区。

规划的滚装码头作业区位于一突堤南岸西侧，岸线长 1500m，可布置 3~7 万吨级滚装泊位 4 个。按照自西向东顺序实施，近期建成 2 个泊位，主要服务于沧州市汽车生产企业整车海运需求及客货滚装运输。远期继续向东建设 2 个泊位，并将整车滚装功能全部调整至东侧泊位，西侧泊位作为客货滚装泊位、兼顾邮轮访问港功能。

本工程位于黄骅港综合港区一突堤南岸，岸线规划功能为滚装码头作业区，因此本项目建设符合港区规划。

2、与海洋功能区划的符合性

工程所在海域在《河北省海洋功能区划》中的功能定位为：港口航运和临港工业建设功能，重点保障黄骅港综合港区和渤海新区临港工业

区建设用海需求。

本工程的建设符合海洋功能区划要求，海域使用类型属于交通运输用海，码头用海方式属于透水构筑物用海。

3、与生态、环境相关规定、规划的符合性

本工程位于《河北省海洋生态红线》划定的红线区外，距离海洋红线区最近距离约 25km，项目用海符合《河北省海洋生态红线》要求。

本工程位于《河北省海洋环境保护规划（2016-2020 年）》划定的工业与城镇监督利用区，项目建设和运营将采取严格的污染防治措施，强化污染物控制，确保海洋环境及周围海域生态安全，工程建设符合《河北省海洋环境保护规划（2016-2020 年）》的要求。

综上，本项目的建设符合港口总规、海洋功能区划及相关生态、环境规定规划的要求。

4.2.3 本工程与相邻工程的关系

本工程位于综合港区一突堤南岸西侧根部位置，新建 5 万总吨滚装泊位和 7 万总吨汽车滚装泊位各一个及相应配套设施。本工程西侧相邻位置处拟建设市政海水淡化取水口工程和河北海星核电厂取水口工程，为避免取水作业产生的局部流场影响到本工程船舶的正常靠泊作业，《黄骅港总体规划（2016~2035 年）》将一突堤南侧岸线起点东移 30m，因此本工程岸线起点距港池根部距离 30m，并且市政海水淡化取水口工程和河北海星核电厂取水口工程已完成相关征海手续。根据《黄骅港综合港区港池取水对港区水流及泥沙回淤影响数学模型试验研究报告》中的结论，距离取水口 20m 范围以外水域的流速均小于 0.1m/s，本次泊位

布置码头边缘距取水口距离 50m，船舶距离取水口距离 130m，不会对船舶靠离泊作业和船舶泊稳条件构成影响。

本工程西侧一港池根部岸线为拟建的和润集团粮油泊位工程和已建的河北冀海港务有限公司年吞吐量 350 万吨公共码头项目（10 万吨级），一港池南侧岸线为河北钢铁物流已建的 2 个 5 万吨级通用散杂货泊位。目前以上三个泊位的港池和停泊水域已疏浚至-14.5m 和-15.3m，满足 10 万吨级散货船的通航和靠泊作业。

本工程北侧即二港池南侧岸线计划建设液化码头及配套设施，根据该工程可行性研究报告，该工程仅包含码头及配套工艺不包含存储罐区。本工程客运设施距离该工程直线距离超过 1500 米，该工程建设不会对本工程造成安全影响。

黄骅港综合港区一港池已完成疏浚工作，目前一港池疏浚后平均底标高为-12.0m。综合港区 10 万吨级航道已接至一港池根部，本工程港池疏浚后，即可接往该航道。

根据《黄骅港总体规划》，黄骅港综合港区滚装岸线远期兼做邮轮访问港的功能。目前我国邮轮产业发展势头迅猛，随着河北以及周边地区对旅游产业发展的政策支持，会进一步带动邮轮产业在黄骅地区的逐步发展，因此需要为邮轮母港的建设预留用地空间。本项目西侧约 60 万平陆域，远期可作为邮轮港及滚装的配套用地，配套建设核心区和商业区。核心区主要为邮轮及滚装运营管理办公用地，建设综合管理中心、客运大楼、口岸单位用房、停车场等。配套商业区将建设免税商店、高档酒店、商业广场、办公楼、交通枢纽中心、进口汽车增值服务中心等。

本工程的建设运营依托条件较好，并与周边工程相协调。

4.3 设计依据

4.3.1 规范和技术标准

（1）《海港总体设计规范》JTS 165-2013；

（2）《港口与航道水文规范》JTS145-2015；

（3）《疏浚与吹填工程设计规范》JTS181-5-2012。

4.3.2 设计船型

本工程设计及兼顾船型主尺度见表 4.3-1。

5 万总吨客货滚装泊位设计代表船型表

表 4.3-1

船型	吨级	船型主尺度				备注	
		总长(m)	总宽(m)	型深(m)	吃水(m)		
客货滚装船（GT）	50000	212	31.9	19.0	7.3		设计船型
	30000	205	29.4	17.9	7.2		兼顾船型
	20000	192	27	15.2	6.7		兼顾船型
	10000	167	26	13.7	6.3		兼顾船型
货物滚装船（DWT）	20000	205	32	21	11		设计船型
	15000	195	31	18	9.4		兼顾船型
	10000	193	26.0	17.0	8.0		兼顾船型
杂货船（DWT）	20000	166	25.2	14.1	10.1		设计船型
	10000	146	22.0	13.1	8.7		兼顾船型
	5000	124	18.4	10.3	7.4		兼顾船型

7 万总吨汽车滚装泊位设计代表船型表

船型	吨级	船型主尺度				备注	
		总长(m)	总宽(m)	型深(m)	吃水(m)		
汽车滚装船（GT）	70000	262	32.3	32.5	11.8	6501 车位以上	设计船型
	50000	200	32.3	32.0	10.0	5401-6500 车位	兼顾船型
	5000	129	20.0	11.8	6.0	501-800 车位	兼顾船型
	20000	166	25.2	14.1	10.1		设计船型
	10000	146	22.0	13.1	8.7		兼顾船型
	5000	124	18.4	10.3	7.4		兼顾船型
杂货船	20000	166	25.2	14.1	10.1		设计船型

（DWT）	10000	146	22.0	13.1	8.7		兼顾船型
	5000	124	18.4	10.3	7.4		兼顾船型

4.4 设计主尺度

4.4.1 水域主尺度

1．码头泊位长度

本工程位于综合港区一港池北侧岸线根部位置，考虑到相邻位置处拟建市政和核电厂取水口，《黄骅港总体规划（2016~2035 年）》将一突堤南侧岸线起点东移 30m，因此本工程岸线起点距规划岸线根部折点位置 30m。

未来开通黄骅至大连的客货滚装航线和货滚航线，货车的滚装车型主要已半挂车为主，主要运输粮食、原材料、轻工、电子等产品。随着国家对大宗货物的公路运输管制越来越严格，超重、超长的大件货物未来主要要通过滚装的运输方式进行物流派送。根据对国内滚装码头的实地调研，目前滚装运输的半挂车 50 吨的载重吨已经很常见，车型长度从 12m 到 25m。根据调研，目前渤海湾通过滚装运输大件设备占货运比例逐年增长，比例已经达到 10%甚至更高，运输某些大件设备的平板车车长可以达到 50m。因此经交通组织轨迹论证，升降桥平台宽度取 60m，宽 35m，可满足 50m 挂车上下船转弯滚装作业。

泊位长度根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）有关规定计算，并满足船舶安全靠离和装卸作业要求。

根据目前已经投入渤海湾滚装运输的 5 万吨级客滚船中华复兴号的船舶资料，该船为了提高装卸效率，在船艏设置了艏直跳板，同时在尾

部设置了艉斜跳板，因此本工程 5 万吨级客滚泊位长度考虑艏直跳板和艉斜跳板同时作业的工况。

2 个泊位依次停靠 5 万吨级客滚船和 7 万吨级汽滚船，泊位长度 $L_b=L_j+L_{t1}+L_1+L_{t3}+d+L_2+Lt_2+d$。

L_j—升降桥及平台在顺岸码头方向上的投影长度，长度取 80m；

L_{t1}—客滚船船艏直跳板投影长度取 25m；

L_{t2}—汽滚船艉跳板在顺岸码头方向上的投影长度，取 25m；

L_{t3}—客滚船艉跳板在顺岸码头方向上的投影长度，取 25m；

L_{t4}—货滚船艉跳板在顺岸码头方向上的投影长度，取 16m；

L_1—5 万总吨客货滚装船总长，取 212m；

L_2—7 万总吨汽滚船总长，取 262m；

L_3—2 万吨级货滚船总长，取 205m；

L_4—2 万吨级杂货船总长，取 166m；

d—富裕长度，5 万吨级客滚、7 万吨级汽滚船、2 万吨级货滚船取 25m，2 万吨级杂货船取 20m。

2个泊位依次停靠5万吨级客滚船和7万吨级汽滚船，泊位长度=80+25+212+25+25+262+25+25=679m；

根据不同吨级和不同船舶到港作业需要，在确定码头岸线长度的前提下进行了不同船型组合复核，组合结果见下表。

不同船型组合岸线长度计算表

表 4.4-1

序号	船型组合	公式	长度计算（m）	岸线长度（m）	备注
1	5 万客滚+7 万汽滚	$L_j+L_{t1}+L_1+d+L_2+Lt_2+d$	80+25+212+25+25+262+25+25	679	控制
2	2 万货滚+7 万汽滚	$L_j+\xi L_3+Lt_4+d+L_2+Lt_2+d$	80+1.2x205+16+25+262+25+25	679	货滚艉斜
3	2 万货滚+7 万汽滚	$L_j+L_{t1}+L_3+d+L_2+Lt_2+d$	80+25+205+25+262+25+25	647	货滚艉直
4	5 万客滚+2 万杂货	$L_j+L_{t1}+L_1+d+L_4+d$	80+25+212+25+166+20	528	
5	2 万货滚+2 万杂货	$L_j+L_{t1}+L_3+d+L_4+d$	80+25+205+25+166+20	521	
6	2 万杂货+7 万汽滚	$L_j+\xi L_{t1}+L_4+d+L_2+Lt_2+d$	80+1.2x166+25+262+25+25	616	
7	2 万杂货+2 万杂货+2 万杂货	$L_j+\xi L_4+d+L_4+d+L_4+d$	80+1.2*166+20+166+20+166+20	672	

本工程泊位长度取 679m。

2．码头前沿设计底高程

根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）规定，码头前沿水深按下式计算：

$$D=T+Z_1+Z_2+Z_3+Z_4$$

式中：D—码头前沿设计水深（m）；

T—设计船舶吃水（m）；

Z_1—龙骨下最小富裕深度（m）；

Z_2—波浪及波浪引起船体纵倾富裕深度（m）；

Z_3—船舶配载不均匀而增加的船尾吃水值（m）；

Z_4—备淤深度（m）。

码头前沿设计底高程：$E=H_L-D$

式中：E—停泊水域底标高（m）；

H_L—设计低水位；

不同船型下，码头前沿设计底高程计算结果见表 4.4-2。

码头前沿设计底高程计算表

表 4.4-2

计算项目（m）	汽车滚装船 70000GT	客货滚装船 50000GT	货物滚装船 20000DWT	杂货船 20000DWT
船舶满载吃水 T	11.8	7.3	11	10.1
龙骨下最小富裕深度 Z_1	0.3	0.3	0.3	0.3
波浪引起船体纵倾富裕深度 Z_2	0.45	0.45	0.45	0.3
船舶配载不均匀而增加的船尾吃水值 Z_3	0.2	0.2	0.2	0
备淤深度 Z_4	0.4	0.4	0.4	0.4
设计低水位 H_L	0.62	0.62	0.62	0.62
码头前沿设计底高程计算值	-12.53	-8.03	-11.73	-10.48
码头前沿设计底高程取值	-12.6			

根据计算结果，码头前沿底高程取-12.6m。

3．码头前停泊水域宽度

7 万总吨汽车滚装船型宽为 32.3m，码头前沿停泊水域宽度按照 2 倍船宽设计，取 65.0m。

4．船舶回旋水域主尺度

本工程位于港内，回旋水域按照有掩护水域计算，回旋水域直径取 2.0 倍设计船长，设计船长按 7 万总吨汽车滚装船取值，回旋水域直径为 2×262=524.0m。

5．船舶回旋水域、连接水域和港池底标高

本项目船舶回旋水域、连接水域和港池底标高与航道底高程相同，

取-12.6m。

6．码头面宽度、升降桥平台尺度

（1）码头面宽度

考虑到滚装车辆经艉斜跳板、舯跳板上下船作业及杂货在码头前沿临时堆存的需要，本工程码头面宽度取 45m。

（2）升降桥平台尺度

根据渤海湾滚装市场调研，大件运输车辆占比逐年递增，目前已占滚装车辆市场的 10%，并且尺寸已超过 50m。根据车辆交通轨迹，升降桥平台尺度取 60m×35m，可满足车辆上下船通行安全需要。

4.4.2 陆域主尺度

本工程码头前沿线距现有围堰 100m，围堰前方为码头及栈桥结构，围堰后方纵深 800m 为陆域，陆域总面积为 57.36 万 m^2。

4.5 高程设计

1．码头面顶高程

根据《海港总体设计规范》，码头面前沿顶高程的确定，应满足码头上水控制标准和上部结构受力控制标准的要求。计算如下：

（1）码头上水标准控制时：

$E=DWL+\triangle_W$

E—码头面顶高程（m）；

DWL—设计水位（m），基本标准取设计高水位 4.05m，复核标准取极端高水位 5.61m；

$\triangle_W$—上水标准的富裕高度（m），基本标准取 10 年重现期波浪的波

峰面高度，经计算$\triangle_W$为0.72m，根据总体设计规范$\triangle_W$取值为1m~2m，本次取 1.0m；复核标准取 2 年重现期波浪的波峰面高度，经计算$\triangle_W$取0.56m；

则 基本标准码头面高程 E=4.05+1.0=5.05m

复核标准码头面高程 E=5.61+0.56=6.17m

（2）上部结构受力标准控制时：

$E=E_0+h$；

$E_0=DWL+\eta-h_0+\triangle_F$；

E_0—上部结构受力计算的下缘高程（m）；

h—码头上部结构高度（m），取 2.4m

DWL—设计水位（m），取设计高水位 4.05m；

η—水面以上波峰面高度（m），经计算取 0.88m；

h_0—水面以上波峰面高出上部结构底面的高度（m），取 1.3m；

$\triangle_F$—受力标准的富裕高度（m），取 0.0 m；

则码头面高程 E=4.05+0.88-1.3+0.0+2.4=6.03m

（3）码头面高程应满足滚装船跳板搭接作业需要

码头面高程需要适应不同滚装船，在保证作业时间的区间水位条件下顺利完成货物装卸船的作业。

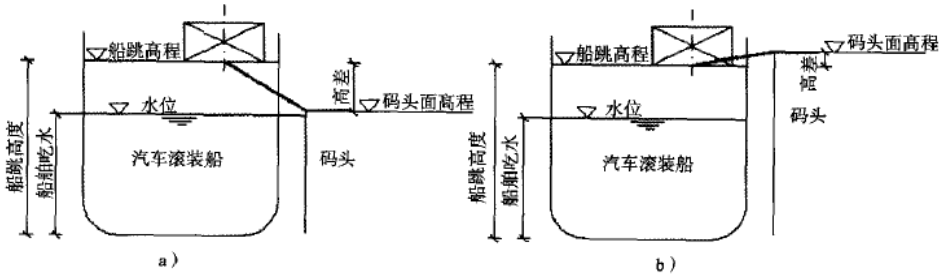


图4.5-1　汽车滚装船不同水位下登离船示意图

码头高程的设计主要结合设计高低水位、设计到港船型吃水以及设计船型跳板位置距船底部距离等情况综合考虑确定。码头面高程与设计高低水位、到港船型吃水及设计船型跳板摆动位置距离船底部距离的关系如图 4.5-2 所示。

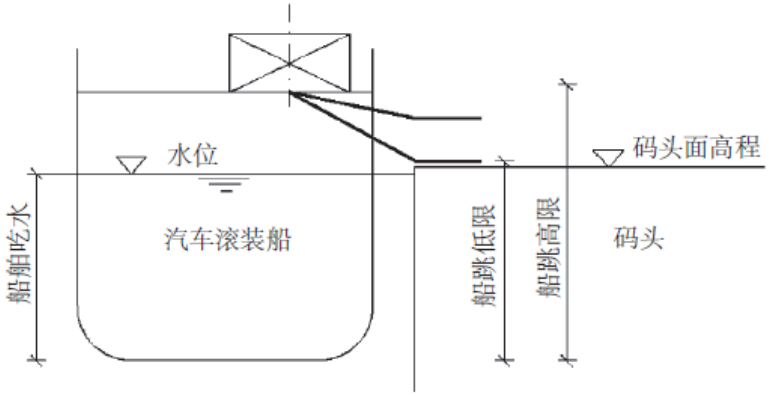


图4.5-2 滚装码头面高程计算简图

本阶段搜集了国内商品汽车滚装船的实船船型参数，见表 4.5-1。对设计高、低水位情况下码头面高程进行了计算。根据计算结果，在码头面高程为 6.0m 的情况下，0.5~7 万 GT 滚装船在设计高水位、设计低水位时可进行正常汽车装卸船作业。

国内汽车滚装船实船船型统计

表 4.5-1

船名	船型参数				艉直跳板		船中跳板	
	吨级/GT	船长/m	型宽/m	吃水/m	高限	低限	高限	低限
1	9979	116	20.3	6.014	10.4	6.4		
2	9535	100.29	21	6.6	10.03	6.03		
3	14433	132.58	22.04	8.518	12.05	8.05		
4	7873	114.5	19.6	7.29	9.8	5.8		
5	23107	163.91	24.7	8.014	13	8		
6	24930	164.85	27	8.1	12.03	7.03	17.5	14.5
7	27267	158.94	27.8	8.717	13.34	8.34	11.97	8.97
8	16201	146.6	20	6.214	10.15	5.15		
9	41195	180	32.26	9.02	14.99	9.99	12.04	9.04
10	38659	182	30	9.02	15.38	10.38	12.58	9.58
11	37726	176	31.3	8.77	14.46	9.46	11.45	8.45
12	31355	174	28	8.0155	13.55	8.55	10.65	7.65

13	55489	198.6	32.2	9.673	14.3	9.3	10.91	7.91
14	51858	199	32.26	11.66	13.69	8.69	13.69	10.69
15	57566	199.93	32.26	10.019	15.27	10.27	11.87	8.87
16	45422	179.7	32.26	8.52	15.3	10.3	12.69	9.69
17	72708	264.6	32.26	11.78	14.85	9.85		
18	72708	264.4	32.26	11.78	14.85	9.85		
19	68701	232.28	32.26	10.018	12.9	7.9	12.9	9.9
20	66635	262	32.26	11.728	14.8	9.8		
21	74622	265	32.26	12.3	15.2	10.2		

综合以上计算，并参考临近已建工程，码头面顶高程取+6.0m。

2．陆域高程

参考附近工程，港区陆域高程取与码头前沿顶高程一致，为+6.0m，堆场内设 5~8‰的坡度，满足排水要求。

4.6 航道、锚地

4.6.1 航道

1．航道宽度

根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）规定，单向航道通航宽度按下式计算：

$$W=A+2C$$

$$A=n（L\sin\gamma +B）$$

式中：W——航道有效宽度（m）；

A——航迹带宽度（m）；

n——船舶漂移倍数；

L——设计船长；

B——设计船宽；

γ——风、流压偏角（°），取 7°；

C——船舶与航道底边间的富裕宽度，取 1.0B。

航道宽度计算值见下表。

航道有效宽度计算表

表 4.6-1

计算项目	汽车滚装船 70000GT
设计船长 L（m）	262
设计船宽 B（m）	32.3
风流压偏角γ	7°
船舶漂移倍数 n	1.69
航迹带宽度 A（m）	108.5
船舶与航道底边间的富裕宽度 C（m）	32.3
航道通航宽度计算值（m）	173.1
航道通航宽度取值（m）	173.0

根据以上结果，航道通航宽度取 173.0m。综合港区 10 万吨级航道已接至一港池根部，航道通航宽度 210m，可满足本工程要求。

2．航道设计水深及底标高

根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）规定，航道通航水深按下式计算：

$$D_0=T+Z_0+Z_1+Z_2+Z_3$$

式中：D_0—航道通航水深；

T—设计船舶吃水；

Z_0—船舶航行时，船体下沉值；

Z_1—龙骨下最小富裕深度；

Z_2—波浪富裕深度；

Z_3—船舶装载纵倾富裕深度。

航道设计水深：$D=D_0+Z_4$

式中：D—航道设计水深；

D_0—航道通航水深；

Z_4—备淤深度。

航道设计底标高：E=H-D

式中：E—航道底标高（m）；

H—航道通航设计水位，汽滚船、杂货船取冬季 90%保证率乘潮四小时的乘潮水位 2.22m。客滚、货滚取设计低水位，H=0.62；

D—航道设计水深。

航道底高程计算结果见表 4.6-2。

航道设计底高程计算表

表 4.6-2

计算项目	汽车滚装船 70000GT	客货滚装船 50000GT	货物滚装船 20000DWT	杂货船 20000DWT
满载吃水 T(m)	11.8	7.3	11	10.1
船体下沉值 Z_0(m)	0.47	0.28	0.23	0.23
龙骨下最小深度 Z_1(m)	0.5	0.5	0.4	0.4
波浪富裕深度 Z_2(m)	0.78	0.78	0.78	0.78
配载不均增加的尾吃水 Z_3(m)	0.2	0.2	0.2	0
备淤深度 Z_4(m)	0.4	0.4	0.4	0.4
航道设计水深 D(m)	14.15	9.46	13.01	11.91
航道通航设计水位 H(m)	2.22	0.62	0.62	2.22
航道底高程计算值 E(m)	-11.93	-8.84	-12.39	-9.69
航道底高程设计值 E(m)	-12.6			

根据计算结果，航道设计底高程-12.6m，综合港区 10 万吨级航道已接至一港池根部位置，底高程-14.5m，同时一港池外 20 万吨级航道也已经正式通航，均可满足本工程设计船型船进出港航行要求。

4.6.2 锚地

根据规范要求，港外锚地水深不应小于 1.2 倍设计船型的满载吃

水。本工程设计船型 7 万总吨汽车滚装船，满载吃水分别为 12.8m，锚地应选择在-16m 水深处。

按照单锚系泊，每个锚位所占水域半径按下式计算：

R=L+4h+145

式中：R—单锚水域系泊半径（m）；

L—设计船长（m），取 262m；

h—锚地水深（m），取 16m；

经计算，本工程单艘船舶锚泊的计算锚位面积为 69.69 万 m^2。

根据《黄骅港总体规划（2016 年~2035 年）》，黄骅港锚地分为南北两部分，为方便船舶进出航道，北侧锚地主要服务于综合港区及散货港区，南侧锚地主要服务于煤炭港区。

（1） 1#、2#、3#锚地

主要供煤炭港区船舶锚泊使用，其中对原 1#、2#锚地改建时需征求海洋主管部门许可后，方可建设。

（2） 4A#锚地

分为 4A# 、4B#两部分，其中 4A#主要供散货港区、综合港区 5 万吨级及以下中小型船舶使用，4B#为危险品船专用锚地。

（3） 5#锚地

为 LNG 船舶专用锚地。

（4） 6#锚地

主要供散货港区、综合港区 5 万吨级以上船舶使用。

（5） 津冀沿海公用锚地

按照资源整合、共享共用原则，黄骅港可与周边港口共用 BHW-1、BHW-2、BHW-3、BHW-4 锚地。其中 BHW-2 锚地为天津港规划 8#锚地与黄骅港 6#锚地优化整合为一处锚地，作为渤海西部服务于天津港和黄骅港的公用锚地。

锚地布局见表 4.6-3~表 4.6-4。本项目使用锚地可选用 BHW-2#锚地，锚地面积 66km^2，水深-16~-17m，可以满足本工程的锚泊需求。具体锚地位置见“港区航道锚地布置图”。

黄骅港锚地选划方案一览表

表 4.6-3

名　称		控制点坐标		水域面积（km²）	底标高（m）	主要用途
		N	E			
1#锚地		38°25′46″	118°10′44″	直径 4km	-9	散货船锚地
2#锚地	A	38°27′17″	118°11′25″	103	-12～-14	5 万吨级及以下散货船锚地
	B	38°25′24″	118°17′07″			
	C	38°25′41″	118°18′08″			
	D	38°28′18″	118°23′58″			
	E	38°31′46″	118°21′27″			
3# 锚地		38°30′12″	118°26′48″	直径 6km	-15	危险品锚地
4A#锚地	A	38°38′28″	117°59′55″	150	-10～-13	5 万吨级及以下船舶锚地
	B	38°29′07″	118°06′45″			
	C	38°31′32″	118°12′07″			
	D	38°37′45″	118°07′35″			
4B#锚地	A	38°37′36″	118°09′17″	76	-13～-15	危险品船锚地
	B	38°32′04″	118°13′19″			
	C	38°34′29″	118°18′42″			
	D	38°36′52″	118°16′57″			
5#锚地	A	38°36′02″	118°19′30″	1.4	-15	LNG 船舶锚地
	B	38°35′34″	118°20′04″			
	C	38°36′00″	118°20′40″			
	D	38°36′29″	118°20′07″			
6#锚地		同 BHW-2 锚地				

津冀沿海公用锚地选划方案一览表

表 4.6-4

名称		控制点坐标		水域面积（km²）	底标高（m）	主要用途
		N	E			
BHW－1	A	38°57′18″	118°13′04″	120	－10～－22	天津港、唐山港曹妃甸港区通用锚地
	B	38°54′42″	118°25′36″			
	C	38°52′00″	118°27′24″			
	D	38°52′30″	118°21′30″			
	E	38°53′06″	118°17′42″			
	F	38°54′06″	118°12′24″			
	G	38°54′53″	118°11′08″			
BHW－2	A	38°43′36″	118°13′21″	148	－15～－20	天津港、黄骅港通用锚地，兼作 LNG 应急锚地
	B	38°43′36″	118°18′52″			
	C	38°40′47″	118°27′19″			
	D	38°37′54″	118°23′20″			
	E	38°39′26″	118°13′18″			
BHW－3	A	38°48′09″	118°23′06″	18	－25.2～－26.3	天津港、黄骅港大型油轮、大型散货船锚地
	B	38°47′46″	118°26′40″			
	C	38°45′30″	118°26′16″			
	D	38°46′45″	118°22′52″			
BHW－4	A	38°46′20″	118°38′04″	37	－19.2～－25.9	天津港、黄骅港大型船舶锚地
	B	38°43′42″	118°38′04″			
	C	38°43′42″	118°32′51″			
	D	38°46′20″	118°32′51″			

名称		控制点坐标		水域面积（km²）	底标高（m）	主要用途
		N	E			
BHW－5	A	38°54′02″	119°06′35″	49	－24	天津港、曹妃甸港区以及黄骅港大型船舶锚地
	B	38°50′55″	119°07′45″			
	C	38°49′26″	119°02′33″			
	D	38°52′34″	119°01′26″			
BHW－6	A	38°32′57″	118°43′24″	51	－19.2～－20	黄骅港、滨州港 10 万吨级大型散货船锚地
	B	38°30′33″	118°43′24″			
	C	38°30′33″	118°35′30″			
	D	38°32′57″	118°35′30″			

4.7 总平面布置方案

根据黄骅港综合港区规划和发展战略，按照有序开发岸线资源和充

分利用港口现状条件的原则，本工程码头布置于综合港区一突堤南岸西侧岸线。根据后方陆域堆场布置的不同，本次设计了两个总平面布置方案。

4.7.1 总平面布置方案一

1、泊位布置

本工程新建 5 万总吨客货滚装泊位和 7 万总吨汽车滚装泊位各一个及相应配套设施。

码头长度为 679.0m，5 万吨级客货滚装泊位和 7 万总吨汽车滚装泊位自西向东依次布置。前沿线方位角 49°～229°，距现有围堰 100m。码头布置为栈桥式，其中码头面宽度 45.0m，栈桥长度 55m。码头面分前后承台，前方承台宽 22.0m，后方承台宽 23.0m。码头面顶高程+6.0m。为形成运输回路减少相互干扰，共布置了 3 座栈桥连接码头与后方陆域，栈桥宽度为15.0m，栈桥长度55.0m。滚装船升降桥及平台布置于泊位西侧端部，升降桥平台平面尺度为 60m×35m。

2、水域布置

码头前沿停泊水域宽 65.0m，设计底高程-12.6m。

船舶回旋水域布置在停泊水域前方，呈圆形布置，直径 524.0m。回旋水域、港池设计底高程-12.6m。码头前沿停泊水域及回旋水域疏浚量 148.1 万 m^3，疏浚土统一吹填至后方陆域并进行地基处理。

3、陆域布置

港区陆域纵深 800m，港区陆域总宽度 717m，陆域总面积 57.36 万 m^2。后方陆域布置有滚装作业区、汽滚作业区、杂货作业区和辅建区。

滚装作业区布置于港区西侧，临近码头前沿，占地面积 18.90 万平，包括客运站、司机休息楼、办公楼、车辆安检区、待渡停车场。滚装区（含客滚区道路）采取封闭措施，不会对港区其他功能区形成干扰。

汽滚作业区（堆场区）布置于港区东侧，并临近码头前沿，占地面积 22.41 万平；卸车及查验区布置于陆域西北侧，占地面积 3.27 万平。

杂货作业区临近汽滚作业区，布置于码头前沿，占地面积 2.37 万平。

辅建区布置于港区东北侧，纵深 106m，占地面积 3.32 万平。包括综合楼、侯工楼、流机库、工具材料间、污水处理站和变电所等设施。

港区道路成“三横三纵”布置，主路宽度 30m，支路宽度 15m。港区北侧设置 1 个进出港大门，供汽滚作业车辆出入使用；客货滚装车辆由安检区进入港区，旅客由客运站廊道进出港。

4.7.2 总平面布置方案二

本方案泊位、水域布置均与方案一相同，不同之处在于客滚作业区的布置。

方案二的陆域布置将滚装车辆安检区及待渡场地临近码头前沿布置，将客运站等功能区布置于陆域后方，紧邻疏港路。其他陆域布置同平面方案一。

4.8 港池、航道冲淤变化预测

本工程港池区域的年平均回淤厚度约为 0.3m/a，港池年回淤量约 10.6 万 m^3/a。

4.9 主要指标及工程量

主要指标及工程量表

表 4.9-1

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	码头泊位长度		m	679	
2	陆域面积		万 m^2	57.36	
	其中	汽车停车场面积	万 m^2	22.41	12660 个车位
		客滚占地面积	万 m^2	18.90	
		装卸车交验区/海关查验检车区	万 m^2	3.27	
		杂货作业区	万 m^2	2.37	
		辅建区面积(包含绿化)	万 m^2	3.32	
		道路面积	万 m^2	7.09	
3	生产及生活辅助建筑物面积		m^2	22230	建筑面积
4	水域疏浚		万 m^3	148.1	
5	航标		个	1	移标
6	导航灯桩		个	1	

4.10 方案比选及推荐方案

本次设计提出的两个平面方案均能较好的满足本工程的使用要求，主要差别在滚装作业区布置位置的不同。

方案一将滚装作业区紧邻码头前方布置。优点是滚装作业区位于码头前方，旅客经廊桥登船，实现人、车分流，缩短车辆和旅客的登船和驶离港区的时间，便于整个港区的组织管理，同时商品汽车滚装作业区紧邻码头前方，有利于提高码头装卸效率；缺点是码头主要货种商品汽车的停车场大部分位于港区后方，运距较长，增加运营成本。

方案二将滚装作业区的客运站等设施布置于港区后方，紧邻市政主干道。优点是客运站紧邻市政主干道，旅客和车辆进入港区方便；缺点只能采用摆渡车运送旅客，增加监管和作业组织难度，同时增加了车辆和旅客登船和驶离港口的时间，不便于港区的管理。

经综合比选，本次设计推荐总平面布置方案一。

第5章 装卸工艺

5.1 设计原则

1．工艺方案成熟合理，安全可靠，满足相关的港口管理规定，满足船舶的周转时间要求。

2．设备选型合理、可靠、经济适用，满足工艺要求。

3．坚持节约原则，合理依托和利用已有设施和能源，节省投资，降低运行费用。

5.2 主要设计参数

1、设计年吞吐量：商品汽车 25 万辆；客货滚装车辆 8 万辆（其中货滚 5.5 万辆）；旅客 5 万人；杂货 20 万吨。

2、泊位数及泊位吨级：1个5万总吨滚装和1个7万总吨汽滚泊位。

3、码头年作业天数：330 天。

4、货物平均堆存期：商品汽车 15 天；杂货 15 天。

5、堆场仓库年作业天数：350 天。

6、库场入场比例：100%入场。

7、港口生产不平衡系数：客滚（车）取 1.5，客滚（人）取,2.5，货滚取 1.3；杂货取 1.3。

8、集港方式：　100%公路集港。

9、日作业班制及每班纯作业时间：3 班/日；7 小时/班。

5.3 装卸工艺方案

5.3.1 工艺方案

本工程运输货种包括滚装商品车、旅客、滚装车辆和杂货，装卸工艺主要包括：装、卸船作业，堆场与码头间的水平运输。

1、汽车滚装作业方案

本工程商品汽车主要为装船作业，采用滚装作业方式，商品汽车在靠近港区后方的大门处卸车，由司机从商品汽车运输车上开下，办理相关登记手续后进入停车场停放。船舶靠港后，根据装载计划车辆由司机从停车场和码头前沿暂存停车场经过船舶跳板开上船，后进行帮扎固定，完成一轮装船作业，司机由中巴车转运作业。

2、客货滚装作业方案

客货滚装船上、下车辆与旅客从行业要求和保证安全出发，分别在硬件设施和管理措施上采取了车、客分流工艺。

在操作上严格执行车、客分流规程，各行其道，防止混行。另外，在上下船时实行统一指挥集中调度，且在时间上实行先客后车的规定，从而在时间和空间上达到车、客分流，保证良好秩序和安全快捷。

⑴旅客进出港及上下船工艺

旅客原则上通过客运站进出港。上船旅客在客运站检票后，经高架旅客廊道行至码头前沿，再由码头上的登船桥上船。通过高架旅客廊道实现旅客与码头滚装作业车辆的完全分离。旅客通行廊道在码头处设置连通室外出入楼梯 1 处。

工艺方案一：客运站与泊位之间设有高架旅客廊道相连接，上船旅

客在客运站检票后，通过高架旅客廊道至码头前沿经由登船桥登船；下船旅客通过登船桥下船后可直接进入高架旅客廊道，可直接通往客运站出港。

工艺方案二：客运站站前广场通过道路与港外直接连通，客运站及站后广场属于封闭区域。上船前旅客先在客运站内候船，然后通过检票口进入客运站站后广场，由港内摆渡车摆渡至码头前沿，再通过移动式客梯车登船；下船时旅客经由移动式客梯车至码头面，由港内摆渡车统一摆渡出港。

工艺方案三：基本同方案二，旅客登船客梯车采用轨道式客梯车。

⑵汽车进出港及上下船工艺

本工程滚装车辆上船时，滚装车辆经安检检查后集结于泊位停车场，开船前经滚装接岸设施上船；滚装车辆下船时，滚装船靠岸后其上搭载的滚装车辆经滚装接岸设施下船后直接出港。若采用滚装船常见的直跳板连接型式，泊位上建有可承载 150T 液压联接桥供车辆上下船通过。若滚装船是尾斜跳板，则车辆可直接从码头面通过船舶自带的跳板滚装上船。

另外本工程存在部分甩挂作业，甩挂目前有两种卸船作业方式：一种是港方拖头通过液压连接桥上船，将船上的载货拖挂车牵引至码头待渡场等待货主提货；另一种是直接由货主拖头牵引作业，可直接离港，不用在待渡场等待和更换拖头。装船作业与上述过程相反，甩挂作业的主要特点就是拖头不随船，由港方或货主提供。

3、杂货作业方案

本工程件杂货装、卸船作业选择通用性能强的设备，推荐采用门座起重机装、卸船作业，水平运输采用牵引平板车，由门机直取装船或通过前方临时堆场转运，堆场作业采用轮胎吊、叉车。

5.3.2 工艺流程

1、汽车滚装作业流程：

轿运车→轿运车装卸区卸车→进港登记口登记→出口汽车停车场→装船登记口登记→码头前沿交接→装船

2、客货滚装作业流程

⑴旅客上下船流程

上船：客运大厅→廊桥→登船桥→客滚船

下船：客滚船→登船桥→廊桥→出港

⑵车辆上下船流程

上船：进港通道→安检通道→售票停车场→车辆购票→待渡停车场→升降桥（搭板）→客滚船

下船：客滚船→升降桥（搭板）→出港通道→出港。

3、杂货作业工艺流程：

堆场→轮胎吊（叉车）→平板车（或前方堆场）→门座起重机→船

5.3.3 主要工艺设备选型

1、门机

本工程综合考虑船型及货种，选用 40t 多用途门机，额定起重量为 40t，门机旋转半径采用 43m，轨距采用 12m。

2、平板车

考虑运输距离及货物重量等，平板车载重量选用 50t。

2、液压升降桥

本次码头工艺设备采用钢结构液压升降桥。升降桥技术参数：

桥宽：>7 米

桥的坡道变化范围：　　-6°≤α≤6°

桥长：20 米

桥体中心距顺岸泊位岸壁的距离为 15 米。

工作风速：不大于 20m/s

桥上车速：不大于 5km/h

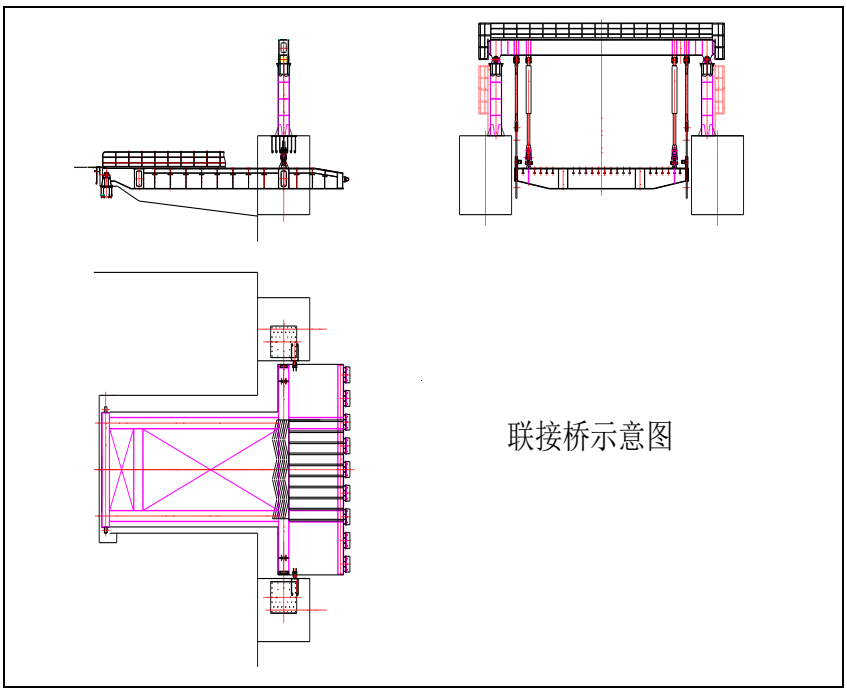


图 5.3-1 升降桥示意图

5.4 工艺计算

5.4.1 码头通过能力

1、汽车滚装泊位年通过能力

按《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）相关公式计算，采用公式如下：

$$P_t = \frac{T_y A_\rho}{\frac{Q}{pN_b t_g} + \frac{t_f}{t_d}} Q$$

式中：

P_t—泊位的年通过能力（辆次）；

Ty—泊位年营运天数（d），取 290 天；

A_ρ—泊位有效利用率，取 60%；

Q—设计船型平均载车量（辆），取 1150 辆；

p—每组装卸效率（辆/h），商品车选取 30 辆；

N_B—同时作业的组数，取 3 组；

t_g—昼夜装卸作业时间（h），取 20h；

t_f—船舶装卸辅助作业和船舶靠离泊时间之和（h），取 2 小时；

t_d—昼夜小时数（h），取 24 小时；

通过计算结果为：P_t=27.7 万辆。

由结果可知，泊位可满足年 25 万辆的吞吐量要求。

2、客货滚装泊位年通过能力

$$P_t = \frac{T_y N_1 N_2}{K_B}$$

式中：

P_t—车辆、旅客年通过能力（辆次、人次）；

T_y—泊位年运营天数，取 330 天；

N_1—每天靠泊艘次；

N_2—每艘船最大装载车辆数、旅客数。本工程：1000 客位/每船（客

滚船），150 车位/每船（客滚船）；120 车位/每船（货滚船）。

K_B—不平衡系数，对货滚车辆、客滚车辆、旅客分别取 1.3、1.5、2.5。

	Ty(天)	N1(艘)	N2(辆)	KB	通过能力(万辆、万人、万 TEU)	备注
车辆	165	4	120	1.3	6.1	货滚船
车辆	165	2	150	1.5	3.3	客滚船
旅客		2	1000	2.5	13.2	客滚船

通过计算，每年泊位通过能力为滚装车 9.4 万辆车和旅客 13.2 万人，满足年 8 万辆车和 5 万人的吞吐量。

3、杂货年通过能力

按《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）相关公式计算，采用公式如下：

$$P_t = \frac{T_y}{\frac{t_z}{t_d}\sum t + \frac{t_f}{t_d}} \bullet \frac{G}{K_B} \text{ -----（Ⅰ），} \quad t_z = \frac{G}{p} \text{-----（Ⅱ）}$$

式中：

P_t—泊位的年通过能力（t）；

T_y—泊位年营运天数（d）；

G—设计船型实际载货量（t）；

p—设计船时效率（t/h）；

K_B—泊位不平衡系数，取 1.3；

t_z—装卸一艘设计船型所需时间（h）；

t_f—船舶装卸辅助作业、技术作业及船舶靠离泊间隔时间之和（h）；

t_d—昼夜小时数（h），取 24 小时；

$\sum t$—昼夜非生产时间之和（h）（包括工间休息、吃饭及交接班时间）；

经计算结果为：

	T_y	G	t_z	t_d	$\sum t$	K_B	t_f	P_t
杂货	40	15000	37.87	24	3	1.3	5	22

由结果可知，码头年通过能力 22 万吨，满足运年 20 万吨的要求。

5.4.2 堆场及仓库确定

1、商品汽车停车场

按《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）相关公式计算，采用公式如下：

$$E = \frac{Q_h K_{bk} t_{dc}}{T_{yk}}$$

式中：

E—商品汽车停车场所需车位（辆）；

Q_h—商品汽车年运量，取 25 万辆；

K_{bk}—仓库或堆场不平衡系数，取 1.2；

T_{yk}—车场年运营天（d），取 360 天；

t_{dc}—商品汽车的平均堆存期（d），15 天；

通过计算结果为：汽车停车场需车位 12500 辆。

实际布置：停车场布置车位 12660 辆。

2、滚装待渡场

滚装汽车待渡场规模不宜小于设计船型额定装载车辆数的 2 倍。则待渡场面积测算如下：

$$S = 2nQqh$$

S—待渡场面积（m^2）；

n—每日同时发船数（次），取 2 次；

Q—每航次额定装载车数（辆），取 150 辆；

q—平均每台车占用面积（m^2/辆），取 100m^2/辆；

h—平均载车率（%），取 80%。

根据上式，计算得为 4.8 万平，本工程新建待渡场面积 8.8 万平方米，可以满足泊位的使用需要。

3、客运站

根据《交通客运站建筑设计规范》（JGJ/T60-2012），港口客运站旅客最高聚集人数可按下列公式计算：

$$Q_{\max} = \sum_{i=1}^{n} \frac{h - h_i}{h} Q_i$$

Q_{max}--旅客最高聚集人数（人）；

Q_i—第 i 船旅客有效额定人数（人）；

h_i—第 i 船与首发船的检票时间间隔（h）；

h—检票前旅客有效侯船时间段（取 2.0h）；

客滚船有效额定人数按照额定人数的 40%取值，其中客滚船有效额定人数取 1000 人，每天按 1 班船考虑，最高聚集人数为 400 人。

⑴客运站面积

候船厅使用面积按每人 1.1m^2 计为 440 m^2；根据《交通客运站建筑设计规范》（JGJ/T60-2012），售票厅应设置 6 个售票窗口，经计算售票厅面积为 220 m^2；行包用房的使用面积按每人 0.3 m^2 计为 240 m^2。合计旅客的使用面积需要 900 m^2。

客运站包含营运管理使用面积、辅助使用面积、交通面积和商业面积等，综合考虑远期邮轮发展的预期需求，建议客运站统一规划实施，故本次设计客运站的建筑面积取 4500 m^2。

⑵站前广场面积

客运站前设置站前广场，布置绿化、道路等功能，面积约为 0.45 万平。

⑶站前停车场面积

站前设置停车场，包括公共交通乘降区，出租车乘降区、旅游巴士停车区、小汽车停车区、员工停车区，面积约为 3.65 万平。

4、杂货堆场及仓库

按《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）相关公式计算，采用公式如下：

$$E = \frac{Q_h K_{BK} Kr}{T_{yk} \alpha_K} t_{dc} \qquad A = \frac{E}{qK_K}$$

式中：

E—仓库或堆场容量（t）；

Q_h—年货运量（t）；

K_{BK}—仓库或堆场不平衡系数；

K_r—货物最大入仓库或堆场百分比（%），取 100%；

T_{yk}—仓库或堆场年运营天（d），取 350 天；

α_K—堆场容积利用系数，对件杂货取 1.0；对散货取 0.7~0.9；

t_{dc}—货物在仓库或堆场的平均堆存期（d）；

q—单位或有效面积的货物堆存量（t/m^2），；

K_K—仓库或堆场总面积利用率（%），取 70%；

通过计算结果为：

Q_h	T_{yk}	α_K	K_{BK}	K_r	t_{dc}	E	q	K_k	A
20	350	1	1.5	1	15	2.15	1.5	0.7	1.22

通过计算，需杂货堆场面积 1.22 万平。实际布置杂货堆场 1.5 万平，满足设计要求。

5.5 工艺方案比选

5.5.1 工艺设备清单

主要装卸机械设备配备见表 5.5-1。

工艺设备清单

表 5.5-1

序号	名称	规格	单位	数量
1	40t 门座起重机	Gn=40t，R=35m，S=12m	台	3
2	汽车安检设备系统		套	1
3	升降桥	Q=150t	台	1
	升降桥液压控制系统		套	1
4	甩挂拖头		台	4
5	拖车		台	8
6	登船桥及廊道		套	1
7	平板拖挂车	Q=50t	台	6
8	10t 叉车	Q=10t	台	4
9	50t 轮胎吊	Q=50t	台	1
10	地磅	Q=120t	台	1

5.5.2 技术经济指标

技术经济指标表

表 5.5-2

序号	项目	单位	指　　标
1	泊位数	个	2
2	设计年吞吐量	万吨/万辆/万辆、人	商品汽车 25 万辆、滚装车辆 8 万辆、旅客 5 万人、杂货 20 万吨
3	设计通过能力	万吨/万辆/万辆、人	商品汽车 27.7 万辆、滚装车辆 9.4 万辆、旅客 13.2 万人、杂货 22 万吨

4	堆场	汽车堆场	辆	12660
		待渡停车场	万平	8.8
		杂货堆场	万平	1.50
5	装卸设备投资		万元	7330

5.5.3 工艺比选

本工程的工艺方案主要在于旅客由客运站至码头前沿的方式及采用的客梯车类型不同。具体比选见下表：

工艺方案比选表

表 5.5-3

	型式	优点	缺点
方案一	高架旅客廊道+轮胎式登船桥（800 万元）	旅客进出港快捷、方便、易于管理。	工程费用较贵。
方案二	摆渡车+ 移动式客梯车（280 万元）	先期投入费用最低，并能满足车客分流的管理要求。	管理相对复杂。
方案三	摆渡车+ 轨道式客梯车（360 万元）	费用适中，并能满足车客分离的管理要求。	轨道式客梯车对码头结构要求高，设备及基础费用较高；适应性较差。

综合以上方案优缺点分析，并结合平面布置，从海事监管要求及使用舒适、便捷上考虑，推荐工艺方案一，即采用高架廊道与登船桥相结合的方案。

第6章 水工建筑物

6.1 建设内容

本工程水工建筑物的内容和等级见表 6.1-1。

水工建筑物的种类及等级

表 6.1-1

序号	水工建筑物	等级	单位	长度
1	码头	Ⅱ	m	679
2	栈桥	Ⅱ	座	3

6.2 设计条件

6.2.1 设计船型

详见相关章节。

6.2.2 水文、气象条件

1．设计水位（以黄骅港理论最低潮面为基准）

设计高水位：　4.05m

设计低水位：　0.62m

极端高水位：　5.61m

极端低水位：　-1.22m

2．设计波要素

本工程位于综合港区一港池内，受港区防波堤掩护和航道折射作用，基本不受外海波浪影响，港内水域宽度和纵深不大，小风区产生的波浪对码头影响不大，详见第 3 章。

3．气象条件

详见第 3 章。

4．地震烈度

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB 18306 - 2015）的规定：黄骅港所处地区的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

5．设计使用年限

码头设计使用年限为 50 年。

6.2.3 地质条件

详见第 3 章。

6.2.4 设计荷载

6.2.4.1 工艺荷载

1、客滚泊位

①均载

考虑客滚、货滚及件杂货作业，码头前方承台面载为 30kPa，后方承台面载 60kPa。

②门机荷载

码头配备 40t 门机，轨距 12.0m，基距 12m，轮数：4×8，轮距：0.85m，最大轮压 40t，水平力考虑轮压 10%；

③流动荷载

50t 轮胎吊、50t 平板车、10t 叉车、40m 货车荷载（80t）。

2、汽滚泊位

①均载

考虑商品汽车及件杂货作业，码头前方承台面载为 30kPa，后方承台面载 60kPa。

②门机荷载

码头配备 40t 门机，轨距 12.0m，基距 12m，轮数：4×8，轮距：0.85m，最大轮压 40t，水平力考虑轮压 10%；

③流动荷载

50t 轮胎吊、50t 平板车、10t 叉车。

6.2.4.2 船舶荷载

1．系缆力

作用于船舶上的计算风压力按下式计算：

$$F_{xw} = 73.6 \times 10^{5} A_{xw} V_x^2 \zeta_1 \zeta_2$$

式中，ξ_1—风压不均匀折减系数。

ξ_2—风压高度变化修正系数。

A_{xw}—船体水面以上横向受风面积（m/s）；

水流对船舶作用产生的水流力船首横向分力和船尾横向分力为：

$$\log B' = 0.278 + 0.708 \log DW$$

$$F_{xsc} = C_{xsc} \frac{\rho}{2} V^2 B'$$

$$F_{xmc} = C_{xmc} \frac{\rho}{2} V^2 B'$$

水流对船舶作用的雷诺数按下式计算：

$$Re = \frac{VL}{\nu}$$

水流力纵向分力系数按下式计算：

$$C_{yc} = 0.046 Re^{0.134} + b$$

船舶吃水线以下的表面积按下式计算：

$$S = 1.7LD + C_b LB$$

水流对船舶作用产生的水流力纵向分力为：

$$F_{yc} = C_{yc}\frac{\rho}{2}V^2 S$$

系缆力计算：

$$N = \frac{K}{n}\left(\frac{\sum F_x}{\sin\alpha\cos\beta} + \frac{\sum F_y}{\cos\alpha\cos\beta}\right)$$

式中，N—系缆力标准值；

K—系船柱受力分布不均匀系数，取 1.3；

n—计算船舶同时受力的系船柱数目；

$\sum F_x$, $\sum F_y$ —分别为可能同时出现的风和水流力对船舶作用产生的横向分力总和及纵向分力总和；

α—系船缆的水平投影与码头前沿线夹角，取 30°；

β—系船缆与水平面夹角，取 15°。

系缆力计算结果见表 6.2-1。

系缆力计算表

表 6.2-1

设计船型	ΣFx(KN)	ΣFy(KN)	n	K	α(º)	β(º)	N(KN)	备注
50000GT	1540	4.0	4	1.3	30	15	1039	汽滚
50000GT	1351	4.0	5	1.3	30	15	729	客滚
15000DWT	1180	2.0	4	1.3	30	15	795	货滚

本次设计采用 1500 KN 系船柱。

2．挤靠力

根据《港口工程荷载规范》（JTS144-1-2010）“10 船舶荷载”有关规定计算，橡胶护舷间断布置，挤靠力标准按下式计算：

$$F_j' = \frac{K_j' \sum F_x}{n}$$

式中，F_j'—作用于一个护舷上的挤靠力标准值；

K_j'—挤靠力不均匀系数，取 1.3；

$\sum F_x$ —可能同时出现的风和水流对船舶作用产生的横向分力总和；

n—与船舶接触的护舷数目。

挤靠力计算结果见表 6.2-2。

挤靠力计算表

表 6.2-2

设计船型	Kj’	n	ΣFx(KN)	Fj’ (KN)	备注
50000GT	1.3	7	1540	286	汽滚
30000GT	1.3	6	1165	252	客滚
20000DWT	1.3	7	1232	235.2	货滚

3．撞击力

（1）船舶靠岸时的撞击力

船舶靠岸时的撞击力标准值按下式计算：

$$E_0 = \frac{\rho}{2} M V_n^2$$

式中，E_0—船舶靠岸时的有效撞击能；

ρ—有效动能系数，取 0.8；

M—船舶质量，按满载排水量计算（t）；

Vn—船舶靠岸法向速度。

船舶靠岸时的撞击能量计算结果见表 6.2-3。

船舶靠岸时产生的撞击能量

表 6.2-3

设计船型	法向靠船速度（m/s）	撞击能量（KJ）	备注
70000GT	0.10	202	汽滚

50000GT	0.10	208	客滚
20000DWT	0.10	235	货滚

（2）波浪作用产生的船舶撞击力

在横浪作用下，系泊船舶有效撞击能量 E_{wo} 按下式计算：

$E_{wo}=0.5kC_m mV_B^2$

式中：E_{wo}－横浪作用下系泊船舶有效撞击能量（kJ）；

k—偏心撞击能量折减系数；

C_m－船舶附加水体质量系数；

m－船舶质量（t），按与船舶装载度相应的排水量计算；

V_B－系泊船舶在横浪作用下的法向撞击速度（m/s)。

系泊船舶在横浪作用下的法向撞击速度 V_B 可按下式计算：

$V_B=\alpha H/T（L/B）^{\beta}（D_0/D）^{\gamma}$

式中：

α、β、γ—码头结构影响系数，α=0.35，β=1.02，γ=0.8；

H—计算波高（m），按船舶离港波高计；

T—波浪平均周期（s）；

L—波长（m）；

D_0—船舶满载吃水（m）；

D—与船舶计算装载度相对应的平均吃水（m）。

$E_W=K_2E_{W0}$

式中：

E_W—单组护舷的有效撞击能量（KJ）；

K_2—撞击不均匀系数，船舶吨级 DWT≦50000 时，

K_2=0.36； 50000<DWT ≦ 100000 时， K_2=0.25； DWT>100000 时，K_2=0.20；

E_{W0}—船舶有效撞击能量（KJ）；

横浪作用下撞击力计算结果见表 6.2-4。

横浪作用下产生的撞击能量

表 6.2-4

设计船型	法向撞击速度（m/s）	撞击能量（KJ）	备注
50000GT	0.21	170	汽滚
50000GT	0.23	213	客滚
20000DWT	0.24	228	货滚

本工程选用 SUC1150H 两鼓一板标准型鼓型橡胶护舷：设计吸收能 2×297=594kJ，反力为 2×578=1156kN。

6.3 结构方案

6.3.1 结构选型

由于黄骅地区缺少砂、石等回填材料，码头结构不宜考虑需要大量回填料的重力式和板桩式等结构型式，因此根据本工程总平面布置、装卸工艺要求及工程所在区域的水文、地质等自然条件，并结合周边同类工程码头结构设计经验，本工程水工建筑物结构型式采用高桩梁板式结构。该结构型式在软基中的适应能力强，结构沉降变形小。

目前国内港口码头工程常用的打入桩桩型有预应力混凝土方桩、PHC 管桩、钢管桩等，其中预应力混凝土方桩耐久性好、造价低，施工工艺成熟，但桩身自重较大，在较大荷载作用下，特别是斜桩桩身抗弯能力和抗水平能力较差；PHC 管桩能抵抗较大的抗裂弯矩，但施工工艺相对复杂、造价亦高于预应力混凝土方桩；钢管桩桩身自重小强度大、抗弯能力和抗剪能力较强，但造价较高，易锈蚀，需采用专项防腐措

施。鉴于以上比选，并参照相邻码头的结构形式，本阶段码头及引桥主体桩基础拟采用 650mm×650mm 的预应力钢筋混凝土空心方桩方案和直径 800mmPHC 管桩方案进行比选。对于引桥后方与陆域衔接处的桩基受到打桩船吃水和地质的限制，无法进行打入桩的施工处，推荐采用钻孔灌注桩。

6.3.2 结构方案

6.3.2.1 码头

1、预应力方桩方案

泊位长 679.0m，宽 45m，分前后承台，其中前方承台宽 22m，后方承台宽 23m。码头面标高 6.0m，码头前沿设计底标高为-12.6m。前后承台均采用高桩梁板式结构，桩基为 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩。

前方承台排架间距为 7m，每个标准排架 6 根桩，其中包括 2 根直桩 4 根斜桩，斜桩斜率 8:1、4:1。桩底标高约为-50.0m。由于黄骅港的施工水位在 2.0m 左右，至码头顶面仅 4.0m 高差，这就限制了码头上部结构的高度，因此拟定码头上部结构为预制安装梁板式结构，包括靠船构件、横梁、纵梁、面板等预制构件，各构件安装好后均采用现浇钢筋混凝土接头的形式将其连接成整体。所有预制梁均为预应力钢筋混凝土结构，其中预制横梁宽 1000mm，高 1800mm；预制纵梁宽 800mm，高 1800mm；预制轨道梁宽 1000mm，高 1800mm。面板采用钢筋混凝土叠合板，板厚 500mm，上部现浇面层 100mm。

码头前沿布设系靠船设施，采用 1500KN 系船柱和 SUC1150 两鼓一

板鼓型护舷。

后方承台排架间距为 3.5m，每个标准排架 5 根桩，均为单直桩。桩底标高约为-45.0m。上部结构为预制安装梁板式结构。所有预制梁均为预应力钢筋混凝土结构，其中预制横梁宽 1000mm，高 1000mm；预制面板厚 500mm；现浇面层厚 100mm。

2、PHC 管桩方案

本方案码头主尺度与方桩方案相同。前后承台均采用高桩梁板式结构，前方承台桩基为 Φ800mmPHC 管桩，后方承台桩基为 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩。

前方承台排架间距为 7m，每个标准排架 6 根桩，其中包括 2 根直桩 4 根斜桩，斜桩斜率 8:1、4.5:1。桩底标高约为-50.0m。其他结构及码头附属设施同预应力方桩方案。

后方承台结构同预应力方桩方案。

6.3.2.2 升降桥平台

升降桥平台长 60m×宽 35m，顶标高+6.0m，设置 2 个升降桥基础墩台，墩台尺度 4.5m×4.5m。平台采用高桩梁板式结构，面板采用预应力钢筋砼空心板结构，桩基采用 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩结构。基础墩台采用高桩墩台结构，桩基采用 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩，上部现浇混凝土胸墙。

6.3.2.3 栈桥

本工程共有 3 座栈桥，桥长 55.0m，宽 15m，栈桥面标高 6.0m。栈桥采用高桩梁板式结构，面板采用预应力钢筋砼空心板结构。栈桥排架

间距 8.5m。水深处采用 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩，近岸浅水区且与护岸结构重叠部分，采用 Φ1000mm 钻孔灌注桩。栈桥接岸部分通过预制简支板与护岸胸墙进行搭接，施工期间需进行栅栏板拆除作业，施工完成后恢复原堤身结构。

6.3.3 结构计算

6.3.3.1 作用效应组合

1、码头

（1）持久效应组合

水位取设计高、设计低、极端高、极端低水位，各水位组合如下：

组合一：自重力+堆载+系缆力+起重机械荷载

组合二：自重力+堆载+撞击力+起重机械荷载

（2）地震效应组合

水位取设计高、设计低，各水位组合如下：

自重力+70%堆载+50%系缆力+地震力

自重力+70%堆载+50%挤靠力+地震力

（3）设计内容及计算结果

桩基方案码头结构计算控制性结果

表 6.3-1

构件			最大轴力（kN）				最大正弯矩（kNm）	最大负弯矩（kNm）	最大剪力（kN）	最大位移（mm）
			使用期		地震期					
			压	拉	压	拉				
栈桥式	码头	方桩	4630	100	3557	—	201	383	36	5.6
		平台梁	—				4553	4133	3198	6.5
		PHC 管桩	4597	94	3534	—	289	302	32	7.7
		平台梁	—				4632	4033	2911	8.0
	后方	方桩	2518				—	—	—	—

	承台	平台梁	—	1732		1359	6.3
	栈桥	桩	2261/2563（方/灌注桩）	—	—	—	—
		梁	—	1325	931	1090	7.2

桩基承载力计算

打入的 PHC 管桩单桩垂直极限承载力，按规范确定，计算公式如下：

$$Q_d = \frac{1}{\gamma_R}(U\sum q_{fi} l_i + \eta q_R A)$$

打入的预应力方桩单桩垂直极限承载力，按规范确定，计算公式如下：

$$Q_d = \frac{1}{\gamma_R}(U\sum q_{fi} l_i + q_R A)$$

打入桩和灌注桩的单桩抗拔承载力设计值计算公式如下：

$$T_d = \frac{1}{\gamma_R}(U\sum \xi_i q_{fi} l_i + G\cos\alpha)$$

式中：Q_d—单桩轴向承载力设计值（kN）；

T_d—单桩抗拔极限承载力设计值（kN）；

U—桩身截面周长（m）；

γ_R—单桩垂直承载力分项系数；

q_{fi}—单桩第 i 层土的极限侧摩阻力标准值（kPa）；

l_i—桩身穿过第 i 层土的长度（m）；

q_R—单桩单位面积极限桩端阻力标准值（kPa）；

A—桩身截面面积（m^2）；

η—承载力折减系数；

ξ_i—折减系数；

G－桩重力（kN）；

α－桩轴线与垂线夹角（°）。

经计算 650mm×650mm 预应力方桩和 Φ800mmPHC 管桩、和 Φ1000mm 灌注桩单桩垂直极限承载力设计值见表 6.3-2。

单桩垂直极限承载力设计值汇总表

表 6.3-2

桩型	抗压（kN）		抗拔（kN）	
	使用期	地震期	使用期	地震期
650mm×650mm 预应力方桩	4759	5949	2919	3649
Φ800mmPHC 管桩	4688	5860	2685	3356
Φ1000mm 灌注桩	3284	4105	2289	2861

各种桩型单桩抗压、抗拔极限承载力设计值满足要求。

2、护岸及围堰稳定核算

岸坡稳定的计算按平面问题考虑，采用圆弧滑动法计算。在使用期，对于插板区域和下卧粘土层区域采用固快指标，海侧未插板区域淤泥和淤泥质土采用十字板剪切强度指标。根据《港口工程地基规范》规定计算，本工程护岸抗力分项系数 1.723，大于规范要求的 1.1~1.3，满足规范要求。围堰为临时工程，插板区域和下卧粘土层区域采用快剪指标，稳定抗力分项系数为 1.36，满足规范要求。

6.3.4 主要工程量

主要工程量见表 6.3-3~表 6.3-6。

前方承台（预应力方桩方案）工程量

表 6.3-3

项目	序号	名称	材料	规格	单位	总工程量
桩基	1	桩		D=650	根	652
	2	桩总长			m	34831
上部结构	1	现浇桩帽	C45F350 高性能混凝土	单桩桩帽	m^3	1077.1
				双桩桩帽	m^3	1603.0
				四桩桩帽	m^3	261.4
	2	预制纵梁	C45F350 高性能混凝土		m^3	3693.1
	3	安装纵梁			根	460

	4	预制横梁	C45F350 高性能混凝土		m^3	2327.9
	5	安装横梁			根	306
	6	预制靠船构件	C45F350 高性能混凝土		m^3	814.5
	7	安装靠船构件			个	102
	8	现浇节点混凝土	C45F350 高性能混凝土		m^3	2735.6
	9	现浇节点钢筋量	HRB400 级		t	547.1
	10	预制面板	C45F350 高性能混凝土		m^3	2517.7
	11	安装面板			块	644
	12	现浇面层	C40F350 高性能混凝土		m^3	1496.4
	13	防腐			m^2	35420.5
码头设备	1	现浇护轮坎	C40F350 高性能混凝土		m^3	52.0
	2	系船柱		150T	个	28
	3	鼓型护舷		SUC1150 两鼓一板	个	46
	4	DA 护舷		DA-A400H-1500	个	46
	5	D 型护舷		D300-1500	个	249
	6	钢轨		QU100	m	1346
	7	预埋铁件			t	50

前方承台（PHC 管桩方案）工程量

表 6.3-4

项目	序号	名称	材料	规格	单位	总工程量
桩基	1	桩		Φ800	根	652
	2	桩总长			m	34831
上部结构	1	现浇桩帽	C45F350 高性能混凝土	单桩桩帽	m^3	1077.1
				双桩桩帽	m^3	1603.0
				四桩桩帽	m^3	261.4
	2	预制纵梁	C45F350 高性能混凝土		m^3	3693.1
	3	安装纵梁			根	460
	4	预制横梁	C45F350 高性能混凝土		m^3	2327.9
	5	安装横梁			根	306
	6	预制靠船构件	C45F350 高性能混凝土		m^3	814.5
	7	安装靠船构件			个	102
	8	现浇节点混凝土	C45F350 高性能混凝土		m^3	2735.6
	9	现浇节点钢筋量	HRB400 级		t	547.1
	10	预制面板	C45F350 高性能混凝土		m^3	2517.7
	11	安装面板			块	644
	12	现浇面层	C40F350 高性能混凝土		m^3	1496.4
	13	防腐			m^2	35420.5
码头设备	1	现浇护轮坎	C40F350 高性能混凝土		m^3	52.0
	2	系船柱		150T	个	28
	3	鼓型护舷		SUC1150 两鼓一板	个	46
	4	DA 护舷		DA-A400H-1500	个	46
	5	D 型护舷		D300-1500	个	249
	6	钢轨		QU100	m	1346
	7	预埋铁件			t	50

后方承台（预应力混凝土桩）工程量

表 6.3-5

项目	序号	名称	材料	规格	单位	总工程量

桩基	1	桩		D=650	根	1074
	2	桩总长			m	52067.5
上部结构	1	现浇桩帽	C45F350 高性能混凝土		m^2	2483.2
	3	预制横梁	C45F350 高性能混凝土		m^3	3181.6
	4	安装横梁		12.3t/个	根	776
	5	预制预应力面板	C45F350 高性能混凝土		m^3	6003.0
	6	安装面板		5.4t/个	块	2760
	7	面板间现浇混凝土	C45F350 高性能混凝土		m^3	1417.2
	8	现浇面层	C40F350 高性能混凝土	100mm 厚	m^3	1564.4
	9	防腐			m^2	31552.1
附属设施	1	现浇护轮坎	C40F350 高性能混凝土		m^3	119.7
	2	现浇护轮坎钢筋			t	41.9

栈桥工程量

表 6.3-6

项目	序号	名称	材料	规格	单位	总工程量
桩基	1	方桩		D=650	根	56
	2	方桩长			m	2780.0
	3	钻孔灌注桩		Φ1000	根	36
	4	钻孔灌注桩长			m	1764.0
上部结构	1	现浇横梁	C45F350 高性能混凝土		m^3	1032.5
	2	预制空心板	C45F350 高性能混凝土		m^3	1032.5
	3	安装空心板			块	126.0
	4	现浇面层	C40F350 高性能混凝土	100mm 厚	m^3	260
	5	现浇护轮坎	C40F350 高性能混凝土		m^3	31.1
	6	防腐			m^2	4176
栈桥设备	1	栏杆		高 1.5m	m	346

6.4 方案比选及推荐方案

预应力混凝土方桩方案及 PHC 管桩方案均具有结构形式简单，构件受力明确，大部分上部结构构件采用预制安装，施工速度快等特点。不同之处在于基桩的选用。

预应力方桩方案码头前方承台采用预应力混凝土方桩，其具有施工经验成熟，可贯入性好，国内有预制能力的单位相对较多，造价较低等优点；缺点是桩基桩数量较多，上部结构工程量较大，施工中方桩遇硬土层较 PHC 桩易出现断桩现象。

PHC 管桩方案码头前方承台采用 PHC 桩，具有强度高、承载力大、

适应性强等优点；不足之处是国内 PHC 桩预制单位相对较少，须从大连、上海等专业厂家海运至现场，投资较高。

综上所述，本阶段推荐采用投资较低、供桩方便的预应力方桩方案。

第7章 陆域形成及道路、堆场

7.1 陆域形成

本工程现有场地现状标高约+4.5m，陆域形成顶标高至+7.0m 后，再进行地基处理。本工程地基处理期间固结度取 85%，计算可得地基处理期间沉降，按照预压强度 80kPa 计算，地基处理沉降约 1.9m。

根据当地类似工程经验，拟采用吹填疏浚土结合地基处理后形成后方陆域。

吹填疏浚土方案的优点是可结合港池及航道疏浚工程进行吹填，形成陆域的同时解决了疏浚土的外运问题，不需要外购土方，缺点是新吹填的土方无法直接承受地基处理的设备重量，需要先进行工作垫层处理后方可进行后续地基处理。

7.1.1 陆域形成方案

场地东西向长度约 717m，南北向长度约 800m，面积约 57.36 万 m2。场地现状高程约+4.5m，拟采用吹填疏浚土的形式形成陆域，吹填交工标高+7.0m。考虑 10%的流失率，吹填范围内的纳泥量约为 160 万 m3，满足本工程疏浚土的处理需要。

场地分为4个吹填区，吹填区边界设围堰，围堰顶标高+7.2m，顶宽 3.0m，坡度 1:1，子堰下铺设 18m 长间距 1m 塑料排水板。

在围堰范围内进行吹填，吹填料来源为港池及航道疏浚土方，土质为淤泥、淤泥质粘土、粉土等，经过水力搬运及吹填作用后，吹填至场地的土方主要以饱和的淤泥或流泥为主。

场地吹填并落於至约+7.0m 标高后进行后续的地基处理。后方场地经地基处理后，进行场地垫层以及面层施工后，可满足使用要求。

7.1.2 地基处理

1、地质情况

吹填区内，吹填土和其下的海相沉积淤泥质土具有含水率高、孔隙比大、强度低、压缩性高、透水性差的特点，无法满足场地的使用要求，必须进行地基处理来提高土体强度、减少沉降。

2、设计荷载

（1）堆场荷载

均载 80kPa；

（2）流动荷载

50t 轮胎吊、50t 平板车。

3、地基处理标准

地基处理后应达到以下要求：

（1）加固后堆场区域地基容许承载力为 80kPa；

（2）使用期残余沉降小于 300mm；

（3）地基回弹模量大于 40MPa。

4、场地地基处理方案

对于吹填造陆区内高含水量、高压缩性的淤泥质土，较为经济有效的加固处理方法为固结排水法，即通过打设竖向排水通道和增加预压荷载来人工加速淤泥中饱和水的排出。比较常用的方法有“真空预压法”、“堆载预压法”、“真空-堆载联合预压法”。

对于本工程而言，堆场和道路荷载较小，采用真空预压法或堆载预压法可满足场地使用要求，从经济型考虑，本工程堆场、道路以及辅建区采用真空预压法进行地基处理，接岸处 30m 范围内考虑到真空预压施工困难因此采用堆载预压进行处理。

处理方案：

（1）真空预压

堆场、道路及辅建区采用真空预压法进行地基处理，处理面积55.21万平。场地现状表面处铺设 150g/m2 编织布一层，荆笆三层，最后铺设一层 400g/m2 宽幅长丝高强土工布一层，以上均作为下一步施工处理措施；施工完上述措施后再回填0.5m厚中粗砂垫层，打设塑料排水板，正方形布置，间距1m，排水板长度平均约18m，插板之后进行铺滤管、密封膜、压膜沟、抽真空等工序进行真空预压法地基处理，预压场地可划分若干小区进行真空预压。真空预压强度80kPa，抽真空时间约120天，固结度达到85%后卸载。

（2）堆载预压

护岸后30m采用堆载预压的处理方法，处理面积2.15万平。工作垫层形成后，人工回填2.3m山皮土，预压时间与真空堆载预压相同。

（3）监测及检测

在地基处理过程，应布置一定数量的沉降盘、孔隙计、深层沉降等，以监测施工过程中的沉降、孔隙水压力和强度变化，为卸载提供依据；对处理后的场地，尚应进行钻孔取土试验、静力触探、十字板剪切试验，载荷板试验、标贯试验等项目，以检验地基处理效果。

（4）地基处理工程量表

主要地基处理工程量表

表 7.1-1

序号	项目	材料规格	单位	数量
1	编织布一层	150g/平	m^2	573600
2	荆笆三层		m^2	1720800
3	高强土工布一层	400g/平	m^2	573600
4	垫层(中砂)	0.5m 厚	m^3	286800
5	排水板	单根长 18m	根/m	630960/ 11357280
6	隔堰		m	4887
7	粘土密封墙		m	4887
8	堆载土方		m^3	49450
9	地基处理监测		万 m^2	57.36

7.2 道路、堆场

7.2.1 道路

道路及堆场间通道主要行驶商品汽车、货滚车辆，辅建区场地主要行驶总重不大于 15 吨载重汽车。

港区道路通常采用的铺面结构主要有两种类型，即预制混凝土联锁块铺面、现浇混凝土大板铺面，其结构特点如下：

联锁块铺面：块体尺寸小，可以适应地基的不均匀沉降；可承受压强较大的集中荷载；块体铺砌不受季节影响，施工快速，投资低。

现浇混凝土大板：表面平整、结构刚度大；可承受较大压强荷载，不易变形；施工后养护时间长，无法立即使用；地基沉降适应性差；投资较大。

根据以上两种铺面结构的特点和港区道路的使用要求，经过分析、计算比较，本工程铺面结构选用地基沉降适应性强，维修方便、投资省的联锁块铺面结构。

1. 场内道路铺面结构

推荐采用 8cm 联锁块铺面，铺面结构如下：

8cm 联锁块下设 5cm 中粗砂垫层、40cm 水泥稳定碎石层、40cm 级配碎石

2. 辅建区道路结构

辅建区内道路荷载较小，推荐采用 8cm 联锁块铺面，铺面结构如下：

8cm 联锁块下设 5cm 中粗砂垫层、30cm 水泥稳定碎石层、40cm 级配碎石

各区域面积见总平面布置图。

7.2.2 滚装堆场

采用联锁块铺面和现浇混凝土大板铺面两种方案进行比选，本工程堆场设计使用荷载较大，堆场铺面应选择适应地基沉降能力强的铺面结构。故本次设计堆场铺面采用高强联锁块铺面结构：高强联锁块厚 8cm，联锁块下为 5cm 中粗砂找平层、40cm 水泥稳定碎石层、40cm 级配砂砾垫层。

7.2.3 杂货堆场

采用联锁块铺面和现浇混凝土大板铺面两种方案进行比选。

联锁块铺面：8cm 厚高强联锁块+5cm 中粗砂找平层+54cm 水泥稳定碎石层+40cm 级配砂砾垫层。

现浇混凝土大板铺面：42cm 厚现浇混凝土大板+20cm 水泥稳定碎石层+40cm 级配砂砾垫层。

选择适应地基沉降能力强的高强联锁块铺面结构作为推荐方案。

第8章 配套工程

8.1 港区道路、铁路等

8.1.1 港区交通概况

黄骅港区周边交通便捷，朔黄铁路、沧黄地方铁路、在建的邯黄铁路、石黄高速公路、石黄一级公路均直通港口。

1.道路

港区总体规划设立了“一纵三横”为主、其他次干道及支道为辅的集疏运系统格局。“一纵”指平行于港池底部岸线的东疏港路，“三横”为垂直于东疏港路的三条主干道—北疏港路、中疏港路、南疏一、南二疏港路（出港后合并为南疏港路）。

南疏港路是黄骅港最主要的交通干道，是黄骅港综合港区和散货港区对外联系的主要通道，已建成的南疏港一路位于铁路南侧，由于南侧受铁路分割影响较大，为满足运输需求，规划南疏港路向东穿过滨海公路后，分为南疏港一路和南疏港二路两条通道共同疏导进出散货港区的车流。

目前中疏港路和南疏港路已经建成，东疏港路也已具备了简易通行的条件。

2.铁路

黄骅港综合港区铁路与邯黄铁路接轨，再与国铁衔接，进入全国铁路网。邯黄铁路经杨庄北站后，在朔黄铁路以北平行向东高架跨越滨海公路后，沿南疏港一路北侧进入港区，在东疏港路以西设置港前站—渤

海新区站。根据规划，从渤海新区站接轨点至港区内铁路装卸线，包括大宗干散货作业区装卸场、大型液体散货作业区装卸场、通用散杂货作业区装卸线、集装箱作业区装卸线、成品油及液体化工作业区装卸线及相关联络线。

8.1.2 道路方案

根根据总图布置及交通要求，总体呈环形布置，构成通畅的环网布局。港区道路成“三横三纵”布置，主路宽度 30m，支路宽度 15m。港区共设置 2 个进出港大门，连接港区后方主要道路。

8.1.3 与港外交通的衔接

根据规划港内疏港道路系统形成以“一纵三横”为主、其他次干道及支道为辅的网络格局。“一纵三横”的疏港道路系统，实现与保港、石黄、邯港三条高速公路的快捷连通。

本项目的汽车输运经南疏港路跨越滨海公路后将直接与石黄高速相接。

8.2 供电与照明

8.2.1 研究依据、范围及原则

1、研究依据

《海港总体设计规范》JTS165-2013

《港口防雷与接地技术要求》JT556-2004

《供配电系统设计规范》GB50052-2009

《低压配电设计规范》GB50054-2011

《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013

《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

《室外作业场地照明设计标准》GB50582-2010

《建筑照明设计标准》GB50034-2013

其他专业提供的研究数据。

2、研究范围

工程红线范围的供配电系统、照明系统、防雷接地。

3、研究原则

根据本项目的规划，做到远、近期结合，以近期为主，正确处理近期建设与远期发展的关系，适当考虑扩建的可能。

8.2.2 供电电源

本工程电源就近引自 35/10kV 总降压站。本工程外部供电电源接引点为工程红线。供电电源为两回路，电源电压 3AC 10kV，50HZ。配电电压 3AC 10kV，50HZ；3/N AC 400/230V，50HZ。

8.2.3 供电方案

1、各变（配）电所数量与位置及供电范围

本工程拟建 2 座 10kV/0.4kV 变电所。编号暂定为 1#变电所、2#变电所。

1#变电所位于辅建区内，供电范围为车辆装卸车交验区、辅建区各建筑单体、滚装汽车堆场等区域的电力和照明。同时为 2#变电所提供 10kV 高压电源。

2#变电所供电范围为码头前沿、杂货堆场、滚装汽车堆场等区域的电力和照明以及船舶岸电系统。

2、电源进线

1#变电所电源进线就近引自 35/10kV 总降压站两段 10kV 母线上，双回路供电。2#变电所电源进线引自本工程 1#变电所两段 10kV 母线上，双回路供电。

每个电源进线回路均承担变电所全部负荷。

3、各变电所电气接线

变电所高、低压侧的接线方式均为单母线分段，分段母线之间设联络开关，每段母线均可承担变电所全部负荷。

4、各变（配）电所容量

1#变电所是为本工程辅建区供电，处于辅建区主要用电负荷集中的区域。全港总用电容量按 10000kVA 考虑并预留了适当的备用容量。本所变压器容量为 1000kVA， 10kV/0.4 kV。

2#变电所是为码头前沿场区供电及船舶岸电设施，处于码头及堆场用电负荷较集中的区域。用电容量按 7000kVA 考虑并预留了适当的备用容量。本所变压器容量为 1600kVA，10kV/0.4 kV；船舶岸电按 2 台 2000kVA 考虑，共计 4000kVA。

5、供电线路选择及敷设方式

本工程高压系统接线方式采用放射式，低压系统接线方式采用以放射式为主，树干式为辅。

本工程供电线路除建筑物内部外均采用电缆线路。

为港口装卸设备、工艺设备、照明、建筑物供电的电缆采用铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆。沿电缆沟、电缆排管及电缆桥架敷设。

8.2.4 负荷等级

消防及安全设施、控制电源、应急照明电源为二级负荷；泊位生产用电设备、船舶岸电及照明负荷等级为二级；其它用电供电负荷等级为三级。

8.2.5 用电负荷及设备选择

1、负荷计算如下（无功补偿后）

1#变电所：安装功率 1243.8kW，有功功率 721kW，无功功率 228kvar，视在功率为 756kVA，功率因数 0.95。

2#变电所：安装功率 4603.4kW，有功功率 1749.3kW，无功功率 575.1kvar，视在功率为 1841.4kVA，功率因数 0.95。

船舶岸电每个泊位按安装功率 2500kW 考虑，共计 5000kW；船舶岸电设施每个泊位按 2000kVA 考虑，共计 4000kVA。

2、主要电气设备

变电所内变压器采用全封闭、低损耗、铜芯节能型干式变压器。

高压开关柜采用手车式真空断路器柜，柜内分别装设 12kV，31.5kA 真空断路器。低压开关柜采用 MNS 抽屉式开关柜。变配电所功率因数补偿采用大型装卸机械设备设低压集中补偿装置，使补偿后的功率因数达到 0.95 以上。

船舶岸电采用成套变压变频电源设备，安装在 2#变电所内单独房

间。

新建变电所均设“三遥”系统,所有高压柜配置综合保护继电器。

户外的电力设施的防护等级不低于 IP65，防腐等级不低于 WF2。

8.2.6 照明方案

码头主要采用港口装卸设备上的照明与堆场照明相配合，堆场、客滚车辆待渡场、车辆装卸车交验区等区域采用高度 40m 高杆灯照明（间距 150m 左右），道路采用高度 8m 路灯（间距约 30m），辅建区场地采用高度 12～15m 小高杆灯照明（间距约 50m）。室外照明光源均采用高效节能的 LED 灯或高压钠灯。港区照度标准按照 GB50582-2010《室外作业场地照明设计标准》进行设计，杂货码头、堆场、主要道路的地面水平照度不小于 15Lx；滚装码头地面水平照度不小于 50Lx，滚装堆场地面水平照度不小于 30Lx。室内照明则根据建筑物功能不同分别采用节能型灯具。建筑物照明标准按照 GB50034-2013《建筑物照明设计标准》进行设计。

户外的照明设施的防护等级不低于 IP65，防腐等级不低于 WF2。

8.2.7 防雷、接地

本工程低压配电系统接地形式为 TN-C-S。

工艺设备、生产及辅助建筑物按照防雷建筑物防雷等级采取防雷措施。

建筑物及工艺设备、电气系统、控制系统采取防直击雷和防雷电波侵入、防雷电感应的措施。所有建筑物、工艺设备金属外壳、金属管道、电气设备金属外壳等应与接地可靠连接。

利用建（构）筑物的基础金属体及人工接地体做接地装置。

防雷接地、电气系统工作接地、保护接地、信息接地共用一套接地系统，接地电阻不大于 1 欧姆。

8.2.8 节电措施

1．变电所布置在负荷中心，以减少线路损耗。

2. 变电所及码头装卸船设备设无功补偿装置，补偿后功率因数 COSΦ≥0.95。

3．码头照明采用新型高效节能灯具；每套灯具设无功补偿，补偿后功率因数 COSΦ≥0.95。

4．变压器选 Dyn11 型，起到节能和抑制谐波作用。

8.3 给排水

8.3.1 给水

8.3.1.1 供水水源

本工程生活用水、生产及消防用水依托后方厂区给水管网，生活用水水质需满足生活饮用水标准的要求。管线设计分界点为红线处。

8.3.1.2 用水量

本工程用水包括生产、生活及消防用水三大部分。

1、本工程用水包括生活用水（包括船舶上水）、生产用水和消防用水，水质符合《生活饮用水水质标准》。各项用水定额及用水量详见下表。

用水量汇总表

表 8.3-1

序号	用水类别	用水定额	用水量	
			最大日(m³/d)	最大时（m³/h）
1	船舶上水	400 m³/艘	400	50
2	职工生活用水	50L/人·班	12.5	1.56
3	旅客生活用水	6 L/人·日	3.6	0.9
4	汽车冲洗用水	800L/台·次	6.4	1.6
5	道路洒水	0.2L/ m²·次	21.48	2.69
6	绿化洒水	2.0L/ m²·次	30	3.75
7	未预见用水	（2～6）项 20%	14.8	2.1
8	总用水量		488.78	112.6
9	消防用水		540	144

8.3.1.3 港口给水系统

本工程采用生产、生活及消防用水合一的给水系统，环状布置。

场区内给水管线采用直埋敷设，场区内给水支管分别接至各用水建筑物，给水接至建筑物前设水表井。综合楼、侯工楼、变电所等建筑物周围及场区主干管上设地下式消火栓，间距小于 120 米。

港区供水管网上设有阀门井、室外消火栓、洒水栓井及水表井等；码头前沿采用管沟敷设，管径为 DN200。码头前沿设供水接头箱（设置 SN65 室内消火栓 2 个）。供水接头箱设在码头地面，供水接头箱间距 40m。生活、生产用水及消防用水要求设计分界接管点处的供水压力不小于 0.4Mpa（G）。

8.3.2 排水

8.3.2.1 排水条件

本工程新建排水系统实行清污分流制，排水系统分为：生活污水系统、生产污水系统和雨水系统，生产、生活辅建区的污水经污水处理站

集中处理，港区未受污染的雨水经雨水管收集后就近排海。

综合港区一港池根部后方陆域规划建设污水处理厂一处，日处理能力 8000m^3/d，距离本项目约 2km，后期运营期如污水处理需求增加，可利用该污水处理厂进行污水处理。

本工程建成后其营运期间所产生的各类污水有：生活污水、流动机械车辆冲洗污水及码头冲洗污水。为了保护当地水域的生态环境，这些污水都要经过处理达标后回用。

8.3.2.2 污水排水系统

1 污水量

生活污水量按生活给水量的 90%计算，最大日生活污水量为 39.59m^3/d。

2 污水系统

在有污水排出的建筑物附近设污水管，接入室外污水管，生活污水经化粪池处理。场区污水经收集后接入场区污水处理站。

3 污水管道及附属构筑物

污水管采用 HDPE 缠绕增强管，承插电熔连接。管道采用直埋敷设，砂基础。污水管道附属构筑物包括：检查井、化粪池；井室结构均采用钢筋混凝土制。

8.3.2.3 雨水管网

雨水系统采用暗管的排水方式，在主通道设置雨水干线，道路中心敷设 D400-D1800 雨水主干管，雨水管为预应力钢筋混凝土管，橡胶圈承插接口。道路上每隔 30m 左右设检查井一座。路边设联合式三箅雨水

口，满足场区雨水排水需要。雨水收集后经干管排入海中。

1．暴雨强度公式

$$q=935(1+0.87\lg P)/t^{0.6}$$

其中：q——暴雨强度，L/s.ha

P——设计重现期，取=2 年

t——降雨历时，$t=t_1+mt_2$

t_1——地面集水时间，取 5min

t_2——管渠雨水流行时间

m——折减系数，明沟 1.2，暗管 2.0

2．雨水计算流量公式

$$Q=\Psi qF$$

其中：F——设计区域的汇水面积

Ψ——径流系数，取 0.90

码头雨水利用场地自然坡度自流直接排入海内。

8.3.2.4 污水排放及处理系统

在辅建区设置小型污水处理站，生产、生活污水经污水处理设备集中处理后排入污水调节池回用。

8.4 消防

8.4.1 工程概况及设计依据

1．工程概况

本工程为黄骅港综合港区滚装泊位工程，工程内容为新建 5 万总吨滚装泊位和 7 万总吨汽车滚装泊位各一个及相应配套设施。

2．设计依据

（1）《建筑设计防火规范》GB50016-2014

（2）《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

（3）《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

（4）《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）

（5）《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014

8.4.2 依托条件

本工程周边码头、港区陆域均为新建，本消防设计依托后方消防设施。根据规划，一港池根部西南侧陆域计划建设公共配套区，配套区内计划建设 3#消防站，该消防站为一级消防站，距离本项目约 1.8km，可满足本工程消防灭火的需求。

8.4.3 火灾危险性分析

本工程新建 5 万总吨滚装泊位和 7 万总吨汽车滚装泊位各一个，本次设计中新建后方堆场及辅建区建筑物按其生产的火灾危险性为戊类，域，建筑耐火等级为二级。

根据《建筑防火设计规范》的规定及港区总占地面积等具体情况，本工程码头及场区范围内同时发生火灾次数按一次考虑。

8.4.4 消防设计

8.4.4.1 消防用水设计

本次设计中新建建筑物按其生产的火灾危险性为戊类，建筑耐火等级为二级；变电所为丙类，建筑耐火等级为二级，汽车停车场及待渡区汽车属于Ⅰ类停车场。灭火介质和冷却介质主要采用淡水。

参照《建筑设计防火规范》有关规定，室内消防水量需按照消防用水量最大的 1 座单体（客运站）计算确定，为 10L/s，室外为 40L/s，火灾延续时间 3 小时；一次最小消防用水量为 540m^3。堆场消防用水量为 20 L/s，火灾延续时间 3 小时，一次最小消防用水量为 216m^3。汽车停车场（待渡区）和码头消防用水量为 30L/s，火灾延续时间 3 小时，一次最小消防用水量为 324m^3。

采用生活、消防合一的供给方式。整个港区管网布置成环状，沿堆场和道路布置室外消火栓。最大日消防用水量为 540m^3/d 发生火灾时由后方的消防泵提供消防用水，由消防队负责灭火。

8.4.4.2 消防灭火设施

本工程消防设备主要是室外地下式消火栓、室内消火栓和船舶上水栓。室外地下消火栓型号为 SA100/65-1.0，有两个 DN65 和一个 DN100 的出水口，消火栓间距 120m 以内，室内消火栓（DN65 室内消火栓接口），场区消防管线采用直埋敷设。

根据《建设灭火器配置设计规范》的有关规定，在仓库、办公楼、堆场等建筑物内配置 4kg 手提式 ABC 类干粉灭火器。

以扑救室内初期火灾。火灾危险等级为中危险级。

8.4.4.3 消防站

本工程依托港区后方消防站，不另行建消防站。

8.5 通信

8.5.1 研究依据、范围及原则

1、研究依据

（1）《海港总体设计规范》 JTS165-2013；

（2）《工业电视系统工程设计规范》 GB50115-2009；

（3）《视频安防监控系统工程设计规范》 GB50395-2007；

（4）《海岸电台总体及工艺设计规范》 JTJ/T-96；

（5）《港口地区有线电话通信系统工程设计规范》 JTJ/T343-96；

（6）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50543-2012；

（7）《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010；

（8）《电子信息系统机房设计规范》 GB50174-2008；

（9）《电力工程电缆设计规范》 GB50217-2007；

（10）其他专业委托资料。

2、研究范围

工程红线范围内的通信系统、工业电视系统、无线对讲系统等。

3、研究原则

满足企业通信功能需求，考虑技术上可靠性、先进性、可行性以及经济上的合理性。

8.5.2 港区通信

黄骅港综合港区滚装泊位工程处于黄骅港总体范围内，依托黄骅港现有通信站。

1、本工程将设置一个 600 门左右的电话交换系统，满足有线通讯需求，解决综合楼内办公人员对市内、国内和国际电话通信需求，该电话交换系统通过光缆传输接入港区通信枢纽站。

2、无线集群通信

为了方便业务值班调度人员同流动工作人员的通信联系，考虑到便于管理，节省投资，拟为流动工作人员配备无线对讲机 60 部，进行生产调度和日常业务的通信。

3、宽带网络接入与电子数据交换

配备 1 台路由器，局域网通过路由器经专线接入运营商提供的 Internet 服务。通过路由器过滤、防火墙网关隔离等措施保证网络的安全可靠运行。

4、工业电视系统

监视范围：码头、堆场等重要场所。

监视内容：装船作业、堆场作业、船舶状态、人员动态、交通状况、运输车辆。

工业电视系统包括现场前端监视设备和室内监控设备。现场前端监视设备包括彩色摄像机、自动光圈镜头、编解码器、电动云台、全天候防护罩、各种防雷设备、编码器等。室内监控设备包括矩阵主机系统、多画面处理器、彩色监视器、等离子显示器、液晶显示器、数字录像设备、操作键盘等。工业电视摄像机主要安装在高杆灯顶端，建筑物内主要通道等位置，监控中心设置在综合楼中心控制室内，摄像机视频信号采用光缆传输到监控中心。

5、港口综合传输线路

传输的主要信息内容和种类包括控制系统、电话系统、工业电视系统、通信网络系统的信息。

传输介质：港区光缆室外管道采用单模光缆，建筑单体内计算机网

络和电话布线全部采用 6 类布线系统。

8.5.3 船岸通信

1、高频通信

本工程码头建成后，所增加的中远距离无线船岸通信话务量不多，中、远距离的船岸通信业务依托国家海事局系统的海岸电台。

2、甚高频通信

甚高频海岸电台承担近距离船岸通信业务，本工程新增设 1 套甚高频海岸电台。

8.6 控制及计算机管理

8.6.1 研究依据、范围及原则

1、研究依据

（1）《海港总体设计规范》 JTS165-2013；

（2）《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013；

（3）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50543-2012；

（4）《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010；

（5）《电子信息系统机房设计规范》 GB50174-2008；

（6）《电力工程电缆设计规范》 GB50217-2007；

（7）其他专业设计委托资料。

2、研究范围

工程红线范围内的控制系统、计算机管理系统等。

3、研究原则

满足企业控制功能需求，考虑技术上可靠性、先进性、可行性以及

经济上的合理性。

8.6.2 控制系统

1、控制系统组成

控制系统由监控计算机、PLC 站及配套组态监控软件组成。

2、控制系统操作方式与功能

照明控制系统分控制室集中手动操作方式和现场手动操作方式，当高杆灯本体选择开关处于远程位置时，可以在控制室监控计算机组态画面上实现对高杆灯每组灯具分别进行开关控制，当高杆灯本体选择开关处于本地位置时，通过本体设置的开关按钮实现照明控制。

3、控制系统主要设施及设备配置

综合楼控制室内设置监控计算机、UPS 电源、组态软件及以太网交换机等硬件及软件，完成港区照明系统的集中监控功能。

码头 1#、2#变电所各设置 1 套 PLC 站，PLC 站配置有电源模块、CPU 模块、以太网模块、输入输出模块等硬件模块以及 PLC 开发、应用软件。PLC 站与综合楼控制室监控计算机之间组成光纤以太网环网进行通信，高杆灯照明控制电缆接入就近的 PLC 站。

4、控制系统电缆

通信光缆采用铠装多模光缆，控制电缆采用铜芯铠装聚氯乙烯绝缘型式。控制系统电缆主要利用通信地下管道排管敷设。

8.6.3 计算机管理系统

1、计算机管理系统建设原则、目标及规模

（1）计算机管理系统建设原则

1)安全性和可靠性：采用先进的数据安全技术和网络安全技术，保证系统不间断运行。

2)先进性和科学性：采用成熟的、符合发展方向的先进技术，使信息管理系统达到国际先进水平。

3)开放性和扩展性：采用开放的体系结构和国际标准和协议，使整个系统都易于升级和扩充，以便随着后续工程建设方便的扩充系统的能力和功能。

4)经济性和实用性：信息管理系统的建设规模应与码头的建设规模和工艺方式相适应，其功能应符合码头的管理需求，达到以较少的投资取得较大的经济效益。

（2）计算机管理系统建设目标

1)实现对码头生产业务和经营业务的全方位信息化、电子化管理，其功能覆盖码头生产的全过程。

2)综合利用现代控制技术、计算机技术和网络技术，实现管控一体化的科学管理模式。

3)实现全球范围的客户服务，将船舶、货物等信息进行在线即时发布，为客户提供信息查询服务。

4)实现港区能耗计量统计。

5)实现企业办公自动化、信息化、网络化。

（3）计算机管理系统建设规模

以办公楼计算机控制中心覆盖所有码头及建筑物。

2、系统的主要功能及相应的网络、硬件设备、系统软件的配置

（1）系统的主要功能

本工程计算机管理系统主要功能包括生产管理系统、地下管线综合管理系统、能耗计量系统、企业资产管理系统、客户服务系统、办公自动化系统、财务系统、邮件系统。

系统采用 B/S(浏览器/服务器)架构，各部门操作和管理员操作后台均在客户端 IE 浏览器上操作即可；系统所需生成的报表应具有查询、统计、预览、打印功能。

（2）管理系统设备配置

配置冗余数据服务器 2 台，应用服务器 6 台，磁盘阵列系统 1 套，办公计算机 100 台。配置 WindowsServer2008 企业版，Oracle11G 企业版，病毒防护系统。

8.7 助导航及安全监督设施

1、新建导助航设施

为了保障进出港的船舶的航行安全，根据《中国海区水上助航标志》标准 GB4696-1999 的有关要求，本工程布设 1 座灯浮标（移标，275#）和 1 座灯桩。

灯桩的供电方式：两路电源供电，一路引自港区变电所，另一路配置免维护蓄电池组供电，自动切换。浮标采用太阳能供电。

2、安全监督设施

安全监督设施可利用综合港区现有设施。

8.8 生产及辅助建筑物

8.8.1 生产及辅助建筑物、构筑物

根据生产的实际需要，结合港区总平面设计，本工程生产、生活辅助建筑物包括客运站、综合楼、工具材料库、侯工楼等，建筑总面积 22230m^2。建构筑物详情见表 8.8-1。

建构筑物一览表

表 8.8-1

序号	子项名称	建筑面积（m^2）	结构形式	耐火等级	备注
1	综合楼	4500	钢筋砼框架结构	二级	3 层
2	侯工楼	3000	钢筋砼框架结构	二级	2 层
3	维修保养间	1000	钢筋砼框架结构	二级	1 层
4	流机库	1800	钢筋砼框架结构	二级	1 层
5	客运大厅	4500	钢结构	二级	2 层
6	司机休息楼	4000	钢结构	二级	2 层
7	变电所/空压站	600	钢筋砼框架结构	二级	1 层、2 座
8	门卫室	100	砌体结构	二级	1 层、2 座
9	生活污水处理站	80	钢筋砼框架结构	二级	1 层
10	客货安检工作间	1900	钢筋砼框架结构	二级	1 层
11	PDI 车间	750	钢结构	二级	1 层

8.8.2 主要建筑物设计原则

建筑主体结构根据建筑物的不同类型分别采用钢筋混凝土框架结构及轻钢结构。

钢筋混凝土框架结构建筑内外墙体地面以上采用 240 厚烧结多孔砖及 250 厚混凝土轻型砌块砌筑，地面以下采用 240 厚烧结普通砖砌筑。耐火等级除变电所的变压器室为一级外其他均为二级；室内楼地面生产辅建以铺地砖楼地面为主，部分采用花岗岩地面，生产建筑以混凝土地面为主；屋面均为有组织排水，保温层为挤塑聚苯板保温层，防水层为聚氯乙烯高分子防水卷材；生产辅建外装修饰面采用外墙涂料及部分花岗岩、玻璃幕墙饰面，生产建筑外装饰面采用外墙涂料及部分镀锌铝彩

色压型钢板。

轻钢结构建筑多采用复合保温彩钢板墙面及屋面，外墙及屋顶设有通常采光带，外门采用工业卷帘门或推拉门，室内地面为混凝土面层或联锁块。

8.8.3 建筑设计

充分考虑主导风向及建筑朝向，使平面功能流线顺畅合理。

综合办公楼：建筑面积为 4500m^2，共 3 层。建筑层高 3.9m，设有 2 部楼梯，耐火等级二级；抗震设防烈度 6 度。首层为餐厅及浴室，二层为侯工及更衣室，三、四层为办公室。结构型式采用钢筋混凝土框架结构，现浇楼板，墙体采用轻质混凝土砌块。

客运大厅：外墙面采用石材干挂，强调体量感，整体感，使其在视觉上更加的鲜明、突出。客运站为二层建筑，在立面造型中选择了合理利用房间尺度，合理的开窗，力求使其既满足使用功能的要求，又不乏一定的建筑美感。根据其功能性要求，平面设置了售票大厅及后勤办公区及休息等候大厅，候船厅两部分，共 4500 平方米。为使视觉上更加开阔，每个房间都有直接对的窗户，从而使整个用房的功能性和实用性得到更好的体现。各个房间均设置自己独立的出入口，各个部分使用起来具有相对的独立性。

8.8.4 主要建、构筑物结构

8.8.4.1 工程地质资料

（1）工程地质条件：场地为人工处理过的地基，为吹填、真空预压形成。

（2）根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计分组 A.0.2.1 条和《中国地震动峰值加速度区域图》（GB18306-2001A1）确定：黄骅地区的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

8.8.4.2 建筑物安全等级

设计使用年限为 50 年。

地基基础设计等级为丙级。

结构设计安全等级为二级。

建筑抗震设防类别按丙类建筑。

8.8.4.3 设计荷载

风荷载：基本风压 0.50KN/m^2，基本雪压 0.35KN/m^2；

活荷载：楼面 2.0kN/m^2，上人屋面 2.0kN/m^2，不上人屋面 0.5kN/m^2；

地震基本烈度：抗震设防烈度按 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g；

其它荷载按规范规定的数值取用。

8.8.4.4 结构及基础设计

1、辅建区：

（1）综合办公楼：建筑面积 4500m^2，三层钢筋混凝土框架结构，基础采用钢筋混凝土梁筏基础。

（2）客运大厅：建筑面积 4500m^2，主体结构采用框架结构，为防止地面沉降，一层地面设结构受力底板；根据建筑功能，个别大空间抽

柱，见建筑平面布置图；屋面采用混凝土梁板结构。

钢筋混凝土部分采用 C40 混凝土，HRB400 级钢筋浇筑；钢材型号 Q235，焊条型号 E50。

由于本建筑层高较高，为保证填充墙稳定，围护墙体及内隔墙采用轻钢龙骨墙，增强结构整体性。

（3）维修保养间：建筑面积 1000m^2，钢筋混凝土柱排架轻钢屋面结构，基础采用钢筋混凝土独立基础。

（4）流机库：建筑面积 1800m^2，钢筋混凝土柱排架轻钢屋面结构，基础采用钢筋混凝土独立基础。

2、堆场区：

（1）变电所：建筑面积 600m^2，共 2 座。钢筋混凝土框架结构，基础采用钢筋混凝土梁筏基础。

8.9 港作车船

1、港作车辆

港区用车由厂区统一配备。

2、港作拖轮

由于滚装船带有自航和侧推装置，港区一般不配备拖轮辅助通航，故本项目不考虑配置拖轮，如需要，由建设方协调港区统一调配。

8.10 其他

8.10.1采暖供热

8.10.1.1　设计依据

1．《建筑设计防火规范》 GB50016-2014

2．《民用建筑采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2011

3．《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008）

8.10.1.2 设计范围

供热外线设计及附建区建筑物内的采暖设计。

8.10.1.3 设计参数

年平均气温：12.2℃

年平均最低气温：7.8℃

历年极端最高气温：37.7℃

历年极端最低气温：-19.5℃

本工程需设采暖系统的建筑物及其采暖热负荷见表 8.10-1。

采暖热负荷表

表 8.10-1

序号	名称	采暖面积（m^2）	采暖热负荷（kW）
1	综合楼	4500	560
2	侯工楼	3000	384
3	流机库	1800	144
4	客运大厅	4500	240
5	司机休息楼	4500	566
6	变电所	600	120
7	门卫	100	10
8	生活污水处理站	80	7

8.10.1.4　供热外线

1．热源：采暖用热水系统热媒，均依托后方港区提供，热水压力为 0.35MPa。

2．供热管线：供热管道采用地埋敷设，管材采用无缝钢管，20 号钢（GB/T8163-2008），焊接连接。

8.10.1.5 采暖设计

1. 所有建筑物均采用散热器采暖，采暖供水回水温度为90～70℃热

水，采用上供下回，室外管材采用无缝钢管，焊接连接。阀门选用闸阀Z41H-25。每个建筑采暖热入口处设一套热计量装置。

2．室内采暖系统：采用铝合金散热器采暖，型号 JLT120B/500。室内管道均采用焊接钢管，管径≥DN32 采用焊接连接，管径＜DN32 采用丝接。

8.10.2通风

8.10.2.1 通风风量

本工程需设机械通风系统的建筑物及其通风量见表 8.10-2。

通风量表

表 8.10-2

序号	名称	通风面积（m^2）	通风量（m^3/h）
1	流机库	1800	81000
2	变电所	600	22200
3	材料库	1000	30000

8.10.2.2 通风系统型式

流机库、材料库和变电所产生的主要为余热和有害气体。采用在墙上设低噪声方形壁式轴流风机进行机械排风，补风型式为自然补风，其中充电间的风机应采用防腐防爆型。

8.10.3空调

本工程需设空调系统的建筑物及其空调冷负荷见表 8.10-3。

冷负荷表

表 8.10-3

序号	名称	空调面积（m^2）	空调冷负荷（KW）
1	综合楼	4500	320
2	侯工楼	3000	192
3	司机休息楼	4500	312
4	变电所	600	104
5	门卫	100	10

8.10.4供燃气设计

本工程前方业务楼内食堂采用瓶装液化石油气作为热源，设计采用50kg容量的钢瓶。本食堂钢瓶储量按3～4天设计，钢瓶存放间内钢瓶采用管道汇流排接至厨房炉灶供气。钢瓶内液化石油气用完后，送至液化气供应站灌装。

8.10.5防火排烟设计

浴室送排风系统的风管在穿越隔墙处设70°C防火阀；厨房排风管道在穿越厨房楼板处设 150°C 防火阀。风管采用不燃材料，其保温材料及粘结剂选用难燃或不燃材料。

第9章 港口岸线使用

9.1 建设用地方案

本工程后方陆域依托吹填形成的陆域进行建设，用地处于一港池北侧岸线后方已形成陆域，面积 57.36 万平。

9.2 海域使用方案

工程所在海域在《河北省海洋功能区划》中的功能定位为：港口航运和临港工业建设功能，重点保障黄骅港综合港区和渤海新区临港工业区建设用海需求。

本工程的建设符合海洋功能区划要求，海域使用类型属于交通运输用海，码头用海方式属于透水构筑物用海。

本工程推荐方案海域使用面积及性质见表 9.2-1，用海面积 68.73 万 m^2。

海域使用方案表

表 9.2-1

序号	项　目	单位	数量	备　注
1	填海造地用海	万 m^2	58.99	
	码头	万 m^2	5.74	透水构筑物
2	港池	万 m^2	4	
共计		万 m^2	68.73	

9.3 港口岸线使用方案

本工程泊位长度由 5 万总吨滚装泊位和 7 万总吨汽滚泊位组成。为了更好的利用滚装岸线，本次设计对规划起步阶段和完成阶段的岸线使用进行了研究，并确定了最终的岸线使用方案。

一期工程建设 1 个 5 万 GT 客滚泊位和 1 个 7 万 GT 汽车滚装泊位，

共占用岸线 679m。

综合港区一突堤南侧共规划岸线 3246m，其中滚装岸线 1500m，本工程建设区域在《黄骅港总体规划》中为滚装作业区，本项目建设符合港区规划。对周边港口岸线、航道使用影响很小，能够满足防洪、通航安全要求。

第10章　节　能

10.1 工程概况及设计依据

10.1.1工程能耗情况介绍

新建5万总吨客货滚装泊位和7万总吨汽车滚装泊位各一个及相应配套设施，满足汽车滚装、客货滚装、货物滚装的运输需求，同时兼顾杂货运输。码头年设计吞吐量为商品汽车25万辆，旅客5万人次，滚装车辆8万辆，杂货20万吨。折算码头吞吐量为138万t/年。

本工程主要能耗为电力、柴油、热力和新水。

10.1.2项目所在地能源供应状况

黄骅港已建有总体加油系统，满足本工程的柴油需求。

黄骅港已建有总体 35/10kV 总降压站，已预留出本工程用电容量。本工程用电依托黄骅港总降压站。

本工程用水依托黄骅港供水系统。

本工程供热依托黄骅港供热系统。

10.1.3节能设计依据

1、《中华人民共和国节约能源法》，2008 年 4 月 1 日；

2、《水运工程节能设计规范》（JTS150-2007）；

3、交通部交体法发[2006]592 号《关于交通行业全面贯彻落实国务院关于加强节能工作的决定的指导意见》，2006 年 10 月 25 日；

4、《公路、水路交通实施〈中华人民共和国节约能源法〉办法》，中华人民共和国交通运输部令，2008 年第 5 号；

5、《中国节能技术政策大纲》，2006 年 12 月；

6、《港口固定资产投资项目装卸生产设计可比能源单耗评估》（JT/T491-2014）；

7、《港口企业能量平衡导则》（JT/T 25-2009）；

8、《港口能源消耗统计及分析方法》（GB/T21339-2008）；

9、《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；

10、国家颁布的其它有关节能的政策、法规；

11、有关专业提供的节能措施及数据。

10.2 工程项目能耗状况

10.2.1项目能耗的主要工序及设备

1、项目能耗的主要工序环节

本工程装卸工艺主要包括：汽车滚装作业、客货滚装作业、杂货作业。

(1)、汽车滚装作业流程：

a、汽车进口

汽车从船上卸下→码头前沿交接→卸船登记口登记→进口汽车停车场→出港登记口登记→轿运车装卸区装车→出港

b、汽车出口

轿运车→轿运车装卸区卸车→进港登记口登记→出口汽车停车场→装船登记口登记→码头前沿交接→装船

(2)、客货滚装作业流程

a、旅客上下船流程

上船：客运大厅→摆渡车→移动式客梯车→客滚船

下船：客滚船→移动式客梯车→摆渡车→出港

b、车辆上下船流程

上船：进港通道→安检通道→售票停车场→车辆购票→待渡停车场→升降桥（搭板）→客滚船

下船：客滚船→升降桥（搭板）→出港通道→出港。

c、甩挂集装箱工艺流程

港外→待渡场→搭板→滚装船

滚装船→搭板→通道→待渡场→出港

滚装船→搭板→通道→出港

(3)、杂货作业工艺流程：

堆场→轮胎吊（叉车）→平板车（或前方堆场）→门座起重机→船

2、项目的主要耗能设备及实物

本工程主要耗能设备为门机、高架轮胎式起重机、正面吊、甩挂拖头、升降桥、拖车、平板车、照明、建筑采暖通风、码头及生活用水等，主要耗能实物为电力、柴油、热力和新水。

10.2.2项目分品种实物能耗总量

根据《沿海港口企业能量平衡导则》（JT/T25-2009），估算出工程运营达到设计吞吐能力后的各主要工序和设备的能耗量及项目能耗总量。项目实物能耗总量（推荐方案）见表 10.2-1。

项目实物能耗总量表（推荐方案）

表 10.2-1

序号	能耗品种	能耗数量		折标准煤系数	折标准煤(tce/a)
		单位	数量		
1	生产用电	10^4kWh/a	52	0.1229kgce/kWh	63.91
2	辅助及其他用电	10^4kWh/a	598	0.1229kgce/kWh	734.94
3	船舶岸电	10^4kWh/a	539	0.1229kgce/kWh	662.43
4	柴油（生产耗油）	t/a	15	1.4571kgce/kg	21.86
5	柴油（其他耗油）	t/a	297	1.4571kgce/kg	432.76
6	采暖用热（蒸汽）	t/a	4034	0.1286kgce/kg	518.77
7	新水	10^4m^3/a	11.4	0.0857kgce/m^3	9.77

10.2.3项目综合能耗总量和单位综合能耗总量

综合能耗总量和单位综合能耗总量见表 10.2-2。

项目综合能耗总量和单位综合能耗总量表（推荐方案）

表 10.2-2

项目名称	单　位	推荐方案
能耗总量	tce/a	2444.44
能耗指标	tce/万 t 吞吐量	17.71

10.2.4项目供能规模及来源

本工程工艺推荐方案：

用电量为 1189 万 kWh/a，其中船舶岸电量为 539 万 kWh/a，由黄骅港总降压站供给。

燃油机械等设备所需汽柴油量为 312t/a，由黄骅港加油系统供给。

采暖用热（蒸汽）4034t/a，由黄骅港供热系统供给。

供新水 11.4 万 t/a，由黄骅港供水系统供给。

10.3 能耗分析

10.3.1计算产品及主要工艺能耗指标

根据《港口能源消耗统计及分析方法》（GB/T21339-2008）4.7 条和《港口固定资产投资项目装卸生产设计可比能源单耗评估》（JT/T 491-2014）规定，本工程直接用于装卸生产的能源消耗量主要为码头装卸电力、装卸设备耗油和照明设备，其他属于辅助生产、附属生活能源消耗量。装卸生产设计可比能源单耗作业线长度修正系数取 1.0。本工程装卸生产设计综合能耗量及主要工艺耗能指标见表 10.3-1。

项目能耗品种总量及主要工艺能耗指标表

表 10.3-1

序号	能耗品种	单 位	能量耗量	折标准煤系数	折标准煤（tce/a）
1	电	10^4kWh/a	52	0.1229kgce/kWh	63.91
2	柴油	t/a	15	1.4571 kgce/kg	21.86
合计(tce/a)					85.77
装卸生产能耗指标(tce/万 t 吞吐量)					0.62
装卸生产设计可比能源综合单耗(tce/万 t 吞吐量)					0.62

10.3.2能耗水平评价

根据《港口固定资产投资项目装卸生产设计可比能源单耗评估》(JT/T 491-2014）5.2.3 条规定，海港、河港的通用码头、多用途码头装卸生产设计可比能源单耗评估值按下式计算。

$$e_{zsk}=\frac{\sum_{j=1}^{m}\left[e_{zsk(2)j}\times T_{bsj}\right]}{\sum_{j=1}^{m}T_{bsj}}$$

式中：e_{zsk}——装卸生产设计可比能源单耗评估值（tce/万 t）；

$e_{zsk(2)j}$——第 j 种货种装卸生产设计可比能源单耗对应的一、二级评估值（(tce/万 t)），查表。

T_{bsj}——第 j 种货种对应的港口设计吞吐量（万 t）；

m——装卸货物种类数。

本工程装卸生产设计可比能源单耗一级、二级评估值根据上式进行加权计算，计算结果见表 10.3-2。

本工程装卸生产设计可比能源单耗一级、二级评估值

表 10.3-2

序号	货物品种	货种对应港口设计吞吐量（万 t）	货种装卸生产设计可比能源单耗评估值	
			一级评估值（tce/万 t）	二级评估值（tce/万 t）
1	商品车	37.5	0.2	0.3
2	旅客	0.5	0.2	0.3
3	滚装车辆	80	0.2	0.3
4	杂货	20	2.6	3.1
合计		138	0.55	0.71

本工程推荐方案装卸生产设计可比能源综合单耗为 0.62 吨标煤/万吨吞吐量，低于《港口固定资产投资项目装卸生产设计可比能源单耗评估》（JT/T 491-2014）中的国家二级标准 0.71tce/万 t。

10.4 节能技术和措施

10.4.1装卸工艺节能措施

1、耗能设备选用国家推荐的节能产品设备，而且是同类产品设备中效率较高者。

2、装卸工艺流程应力求简单，流程合理，操作环节少，机械化、自动化程度高。

3、组成机械化系统的各工艺设备必须配套，各环节的能力相互适应。

4、装卸工艺设计应该综合权衡提高装卸效率、降低装卸成本与加速车、船周转和缩短货运时间的关系。

5、机械设备的选择综合考虑管理、使用、保养、维修等方面的要求，加强设备维护保养，保证设备的完好率，以节约能源。

10.4.2供电照明节能措施

1、变电所布置在负荷中心，以减少线路损耗。

2、 变电所设无功补偿装置，补偿后功率因数 COSΦ≥0.95。

3、码头、堆场、道路照明采用新型高效节能灯具和节能光源，室内照明充分利用自然光。每套灯具设无功补偿，补偿后功率因数 COSΦ≥0.95。

4、变压器选 Dyn11 型，起到节能和抑制谐波作用。

5、电器元件的节能：

高、低压电器元件的选择，本着新型、节能、高效、经济合理的原则选择。

6、加强节约用电管理，设置电表进行计量。

10.4.3采暖通风节能措施

1、散热设备采用国家认可的节能产品；

2、通风设备采用高效、低噪产品；

3、加强节能管理，设置热表进行计量。

10.4.4建筑节能措施

1、采用保温性能优良的门窗、屋面和墙体，选用合理的窗墙比和建

筑体形，提高门窗的气密性。采用双玻窗或双层窗，根据国家能源经济发展状况和能源供应条件，按照标准提高建筑物的保温、隔热性能。

2、大幅度减少使用实心粘土砖，积极采用空心粘土砖、空心砌块、粉煤灰制品和加气混凝土。利用发泡聚苯乙烯、岩棉、玻璃棉、膨胀珍珠岩和聚氨酯等高效保温材料。

10.4.5给排水节能措施

1、设计中合理选择供水管材、管径，减少摩阻力。

2、加强用水管理，设置水表进行计量。

3、水泵选用高效 S 系列，配用电机采用 Y 系列节能型电机。

4、采用节水型卫生器具。

第11章　安　全

11.1 工程概况及设计依据

11.1.1 工程概况

黄骅港位于河北省渤海湾西南岸，大口河河口外北侧海区。距黄骅市约 45km，距沧州市约 90km。拟建码头位于黄骅港综合港区一港池北侧岸线。

新建 5 万总吨客货滚装泊位和 7 万总吨汽车滚装泊位各一个及相应配套设施，满足汽车滚装、客货滚装、货物滚装的运输需求，同时兼顾杂货运输。码头年设计吞吐量为商品汽车 25 万辆，旅客 5 万人次，滚装车辆 8 万辆，杂货 20 万吨。

11.1.2 安全风险程度

本工程主要装卸货种为商品汽车、滚装汽车及杂货。本工程无重大危险源。

11.1.3 设计依据

1.《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2014]第 13 号）；

2.《中华人民共和国劳动法》（主席令[1994]第 28 号）；

3.《建设工程安全生产管理条例》（国务院令[2003]第 393 号）；

4.《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令[2015]第 77 号）；

5.《港口安全评价管理办法》（交人劳发[2004]462 号）；

6.《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；

7.《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；

8.《水运工程施工安全防护技术规范》（JTS2005-1-2008）；

9.《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；

10.《个体防护装备选用规范》（GB11651-2008）；

11.《工业场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）；

12.《集装箱港口装卸作业安全规程》（GB11602-2007）；

13. 其他有关方面的国家法规、规定及标准。

11.2 安全生产危险因素分析

11.2.1 环境因素分析

影响本工程安全的自然因素主要有风、雨、雾、海冰以及地质等。

1．风及灾害性天气

大风、强风对船舶在航道内航行和在码头区域靠泊及卸货作业的安全有很大影响。因此，当风力影响到船舶装卸的安全操作时，必须停止作业。

2．雨、雪

本工程所在地年平均降水日数为 5d（降水量≥25mm）。

雨和雪可能会造成施工人员、装卸作业人员及施工车辆打滑并对操作人员的视线有一定影响。在降雨、降雪及结冰天气，应注意作业安全管理并在施工通道处采取防滑措施；雨雪天乘客上下扶梯时易发生滑到摔伤。

夏季降雨有时会伴随大风、雷暴发生，在暴雨天气里，为安全起

见，码头应停止船舶靠泊及卸船作业，站场作业人员宜停止户外作业。

3．雾

年平均雾日数 12.2 天，最多雾日数为 20 天（1983 年）。大雾对作业安全有一定影响，尤其是船舶通航。雾天能见度不足时必须停止作业。

4．海冰

本地区地处华北平原，冬季常受寒潮侵袭，产生海冰。根据海冰实测资料分析统计，本区初冰日在 12 月上旬，盛冰日在 12 月下旬，融冰日在 2 月下旬，终冰日在 3 月上旬，总冰期 91 天，盛冰期 58 天。

多年的营运表明，在平常冰情年份海冰对港口营运和船舶航行基本无影响。但在冰情异常年份将会对航运和海上建筑物的安全造成一定威胁。

5．波浪

本区波浪以风浪为主，涌浪为辅。该区常浪向为 E，次之为 ESE，出现频率分别为 8.6%和 7.7%；强浪向为 ESE，次之为 NE。

本工程位于黄骅港综合港区一港池北侧，已建北防波堤、防砂堤对本工程形成了较好的掩护条件，受其掩护和航道折射作用，波浪对码头影响不大。

11.2.2 生产过程中安全生产危险因素分析

11.2.2.1 主要工艺过程概况

本工程商品汽车主要为装船作业，采用滚装作业方式，商品汽车在靠近港区后方的大门处卸车，由司机从商品汽车运输车上开下，办理相

关登记手续后进入停车场停放。船舶靠港后，根据装载计划车辆由司机从停车场和码头前沿暂存停车场经过船舶跳板开上船，后进行帮扎固定，完成一轮装船作业，司机由中巴车转运作业。

本工程滚装作业主要为旅客上下船进出港和车辆上下船进出港。旅客进出港及上下船工艺：上船旅客在客运站检票后，经高架旅客廊道行至码头前沿，再由码头上的登船桥上船；汽车进出港及上下船工艺：本工程滚装车辆上船时，滚装车辆经安检检查后集结于泊位停车场，开船前经滚装接岸设施上船；滚装车辆下船时，滚装船靠岸后其上搭载的滚装车辆经滚装接岸设施下船后直接出港。

11.2.2.2 主要危险因素分析

本工程存在的主要危险因素包括运输车辆、装卸设施、设备等带来的物理性因素、室内外作业环境等环境因素以及作业过程中管理、指挥和操作等人的行为性因素。

本工程可能发生的事故类别包括：车辆伤害、起重伤害、物体打击、机械伤害、触电、淹溺、高处坠落、其他伤害等。

本工程不存在重大危险源。

1、起重伤害及机械伤害

本工程装卸运输不能完全实现人—货、人—机分离，致使伤亡事故危险仍然存在。在生产过程中，由于设备自身质量问题，或由于使用不当、违章指挥操作、维修保养不良、气象原因等因素，可能引起机损、货损等事故，造成财产损失，同时危及人身安全。

本工程装卸工艺涉及多种机械设备，包括高架轮胎式起重机、升降

桥、拖车、登船桥等。高架轮胎式起重机等起重设备在作业、检修过程中易发生起重伤害，拖车可能引发车辆伤害及高处坠落。

2、车辆伤害

由于汽车滚装泊位车流量较大，交通组织对本工程处安全具重要影响，如若交通组织出现疏漏，可能引起车辆伤害。其中，汽车上下船事故及汽车舱内行车就位事故是滚装码头常见的事故类型。此外，杂货装卸作业过程中有叉车参与，如指挥不当，可能发生车辆伤害。

3、旅客及车辆交通危险因素

客滚泊位车辆及旅客进出客滚码头作业区时，由于密布于码头前沿，有较多的车辆在停车场内驶入、驶出，可能存在旅客、车辆的相互交叉，存在着车辆、旅客相互拥堵的现象，若作业现场管理秩序失控，易引发车辆对人员的撞击而造成伤亡事故。

4、船舶靠离泊作业危险因素

船舶靠离泊作业涉及到船岸配合的多个作业岗位，一旦发生事故，事故损失较大。

船舶在靠离泊过程中会对码头产生挤靠、摩擦等作用，对码头和船体产生不利影响。因船舶操控不当碰撞码头、船岸双方协调不够造成船舶与码头碰撞、不良自然条件下（如大风、高低潮位、洪水）造成缆绳绷断造成船舶失控或击伤船岸作业人员；在停泊小型滚装船时，船岸高差要在船舶靠、离岸时引起注意；另外，本海域潮差较大，在作业过程中，船岸连接坡道处于不停的变化中，给滚装作业安全也带来一定危险。

5、机械电气设备事故危害

港口作业环境具有潮湿、高温、金属设备多、机动车辆复杂的特点。因设备和线路绝缘破坏、保护失效、短路或过载造成的线路着火等原因有可能造成电气事故。在生产过程中，由于作业人员未能认真按照电气工作安全规程进行操作或缺乏安全常识等均可成为事故的原因。

6、淹溺及高处坠落

旅客上下船时，因梯子、栏杆等固定不牢、脚踏板不防滑、人员过于拥挤、疏忽大意等原因，可能致使旅客坠落、滚落。此外，码头前沿作业人员有可能因不慎落水发生淹溺事故，或在高空作业时发生高处坠落事故。

11.3 安全防治措施

1、防止起重伤害及机械伤害

机械设备的选型与设计符合《生产设备安全卫生设计总则》的要求。在满足装卸能力要求的同时，注重选择可靠性高、噪声低、防护设施齐全、维修方便的设备。设备选型时应考虑机械设备配件的互换性及进口机械设备配件国产化问题。

大型起重机械配置可靠有效的超负荷限制器、联锁防护装置及声光报警装置，并设有安全有效的防风夹轨器及锚固设施，以防突发性阵风和台风袭击造成的危险。设备上易发生人员坠落处加装防护挡板、防护栏杆、防滑踏板，保证操作人员的安全。

安排专门人员对各类机械设备、设施进行日常维修保养和定期检修，及时排查安全隐患，确保设备正常工作。

2、防止车辆伤害

合理划分各功能区，使生产作业各成体系，避免交叉、互相干扰以保证生产安全。作业区周围与生产辅助建筑区分隔，避免无关车辆及非生产作业人员的出入，减少事故隐患。根据陆域分区功能，合理设计交通组织，避免车流密集，降低车辆伤害的可能性。

场区道路作环形布置，运输车辆单行，尽量避免、减少车流的平面交叉。场区道路宽度能够满足大型运输机械、车辆行驶和转弯半径及消防通道要求。

场区道路应根据公安部及交通部的有关规定设置明显的标志和车道分割线，设置限速、弯道等明显标志；道路转弯、交叉口应有醒目的交通标志，场区主要危险场所应设置警示。保证货运汽车进出场区路线均为单行线，以不交叉或少交叉为原则。

3、旅客及车辆交通安全措施

（1）本工程旅客采用廊道+等船桥方式上下船，旅客和车辆严格分离，保证安全。

（2）客滚船码头作业区、待渡停车场应设置车辆限速标志，合理划定车行路线，避免车辆交叉行驶。

（3）车辆及旅客的通道应在明显位置设置引导标志。

（4）客滚船码头的车辆安全检查地点应设置车辆引导标志和安全标志标识。

（5）客滚船码头应分别设置旅客、车辆安检通道，避免人、车交叉安检。

（6）车辆安全检查场所应设置视频监控系统。

（7）为载货车辆提供登船服务的客滚船码头应设置地中衡等测定重量、尺寸的装置。超载、超限车辆不得登船。

（8）客滚船码头应合理划定车辆应急疏散路线，设置车辆疏散专用通道。

（9）车辆应急疏散路线应连续、畅通、安全，不应交叉。车辆疏散通道与人员疏散通道应分别设置，不应交叉。

4、防止电气伤害

电气设备的设计、选型及安装执行国家及行业规范标准的有关要求。电气系统应有接地、接零、过载、漏电保护措施；总降压站应有防尘防潮措施；电器设备的外壳防护应符合《旋转电机整体结构的防护等级》（GB/T 4942.1-2006）的要求及规定。高、低压电缆及通信电缆应分别敷设。

定期对码头的电气设备、线路进行检修、维修，发现故障隐患立即排除。为码头作业人员配备防静电劳保护具。

5、防止高处坠落

码头前沿、登船桥、车辆通道等易发生高处坠落事故的位置应设置安全防护措施，设置扶手、护栏、安全网等，确保防护设施牢固可靠。在醒目的位置设有必要安全标志，如“禁止靠近”、“禁止跨越”、“当心落水”等。

其他高空作业岗位及易发生高处坠落的场所，应配置完善的安全防护设施，如安全防护罩、安全隔离护栏、安全带等，确保高空作业人员

的安全 。

6、防止其他伤害

（1）本工程场地坚固，地基保证有足够的强度和承载力；地面平整，无障碍物或突出物，排水顺畅，主要道路路面进行了防滑设计，堆场、管、沟、坑等均设有排水系统。

（2）堆场作业区采用高杆灯照明，保证道路和各作业点的照度和均匀度符合部颁标准，不应产生光照死角，在码头边缘安装道路及反光指示标志。港区道路夜间作业应有充分的照明，以保证工作人员的安全。

（3）雨天作业和高空作业应有个人防护措施，露天配电设施设有防雨设施。

（4）码头上配备相应消防及通信器材，以保证生产安全。

（5）码头前沿设置系船柱、防护坎、护弦等防护设施。

7、安全管理方面的措施

（1）设置专门的安全管理机构，配备专职管理人员，并建立健全安全保证体系。

（2）建立健全各种规章制度，并加强检查。针对不同作业内容，制定出不同的生产管理制度及操作规程，并由专人进行安全生产的检查监督。

（3）对生产人员、安全管理人员进行上岗前培训。各类特殊工种作业人员应经培训、考核后持证上岗。

（4）对现场的索具、零部件、设备实行“定置管理”，以保证工具、索具、设备的完好率及作业安全。

（5）为作业人员配备符合质量标准的劳保用品。如：现场工作人员配备救生衣、安全帽等。

（6）作业现场合理划分各功能区并严格管理，完善各类警示标识。人员和车辆尽量避免在滚装车辆通道上任意穿行。

（7）客滚船码头应为夜间现场作业人员配备反光警示工作服等个人防护用品。

（8）待渡停车场禁止无关人员和车辆进入。

（9）码头作业区、待渡停车场等客滚船码头控制区应实施封闭管理。车辆进入码头作业区、待渡停车场等客滚船码头控制区前应经过安全检查。

（10）码头作业区、待渡停车场应设置应急疏散路线图和疏散指示标志标识。

11.4　预期效果分析

1．本工程设计方案具有一定的安全性和可靠性，符合有关的安全卫生要求。

2．本工程在设计中对劳动安全提出了一系列措施，这些对策措施对于完善工程在劳动安全方面的设计、施工与管理、降低危险程度、保障作业人员的安全与健康是非常必要的，希望得到落实。

第12章　劳动卫生

12.1 设计依据

1.《中华人民共和国职业病防治法》（主席令[2011]第 52 号）；

2.《作业场所职业健康监督管理暂行规定》（国家安监总局令[2009]第 23 号）；

3.《建设项目职业病危害风险分类管理目录》（安监总安健[2012]第 73 号）；

4.《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

5.《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；

6. 《生产设备安全卫生设计总则》 （GB5083-1999）；

7.《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）；

8.《高温作业分级》（GB/T 4200-2008）；

9.《以噪声污染为主的工业企业卫生防护距离标准》（GB18083-2000）；

10.《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；

11.《职业健康监护技术规范》（GBZ188-2014）；

12. 其他有关方面的国家法规、规定及标准。

12.2 劳动卫生危害因素分析

12.2.1 环境因素分析

本工程所处海域风较大，雾天较多，冬季气温较低，对港区作业劳动卫生有一定影响。

12.2.2 生产过程中劳动卫生危害因素分析

影响本工程劳动卫生的因素主要有噪声危害、高温作业、低温作业等。

1．噪声危害

本工程噪声危害场所来自各类生产机械和辅助机械等。

长期接触较高强度的噪声，可引起听力下降，从而发展成为职业性噪声聋。噪声对听觉外系统的影响包括可引起心率、血压、末梢血管阻力和前庭功能的改变等。

2．汽车尾气及扬尘危害

本项目施工车辆及运输车辆较多，产生大量汽车尾气和烟尘，会对装卸场地及施工现场的作业人员的身体健康产生危害。汽车产生的尾气含有固体悬浮微粒、一氧化碳、二氧化碳、碳氢化合物、氮氧化合物等。

固体悬浮颗粒随呼吸进入人体肺部，容易引起呼吸系统疾病。此外，悬浮颗粒物还能直接接触皮肤和眼睛，阻塞皮肤的毛囊和汗腺，引起皮肤炎和眼结膜炎，甚至造成角膜损伤。

汽车尾气中的一氧化碳经呼吸道进入血液循环，会危害中枢神经系统。汽车尾气中的氮氧化物主要对深部呼吸道、细支气管及肺泡等产生有害作用，同时它也可与挥发性有机化合物形成光化学烟雾，在空气中氧化后随降水形成酸雨。

3．高温作业

高温作业指在劳动生产过程中，工作地点平均 WBGT≥25℃的作

业，高温作业按气象条件的特点分为干热型、湿热型和夏季露天作业等三种类型，本项目多数工种为露天作业。

高温作业对人体健康的影响：（1）长期从事高温作业会出现体温调节中枢功能障碍，人体温升高，发生中暑；（2）高温作业出汗很多，人体内的水分和盐分大量丢失，若不及时补充可引起水盐代谢紊乱；（3）高温作业可使心脏负担加重，血压升高；还可引起食欲减退，消化不良，反应速度减慢，注意力不集中等。

4．低温作业

本工程所在区域冬季气温较低，作业人员若长时间在低温环境下劳动，可产生皮温降低，氧耗增加和胃液分泌增多等症状；如果长期在此环境下作业，且防寒保暖措施不好，易发生冻伤、腰腿痛和关节炎。

5．其他危害

装卸作业大部分在露天进行，户外作业人员受到危害级别程度低。驾驶司机均存在一定程度强迫体位作业。

12.3　劳动卫生防护措施

12.3.1 安全防护器材方面对策措施

1．安全防护设施

（1）外露机械传动部位设置安全防护罩，保证安全生产；

（2）高度超过 15m 的建筑及变配电间均设有避雷装置；

（3）平台设有防护拦杆，以保证安全；

（4）加强职工安全教育，进行上岗前培训，合格后持证上岗；

（5）大型机械设备均设有风速风级报警装置、防风、防滑、防撞设施和避雷装置。设备上易发生人员坠落等危险的部位加装防护板、防护栏杆、防滑板等，以保证作业人员的安全。

2．配备劳动防护用品

（1）配备抢救器材，如呼吸器、梯子、绳缆、隔离式呼吸保护器具等。

（2）为作业人员配备救生衣、安全帽、安全带等劳动防护用品。

12.3.2 职业卫生设计方面对策措施

1．防尘设计

1) 装卸运输设备废气防治措施

选用污染物排放量少的环保型高效装卸机械和运输车辆。加强机械车辆的保养、维修，使其保持正常运行，减少污染物的排放。

2) 道路二次起尘

对码头面及道路进行洒水和清扫，减少道路二次扬尘发生量。在工程边界植树绿化，减少道路等起尘对环境的影响。

2．防火设计

工艺和装置中选用防火安全设施和必要的监控，检测设施。侧重预防措施，消除可能引发火灾和爆炸的因素。

3．防噪声设计

选用低噪声设备或有降噪设计的设备，将低噪声作为设备选型与招标的参数之一；加强机械设备维护保养，减少非正常运行产生的噪声。在噪声场所作业人员应配带耳塞、护耳罩以加强个体防护措施。

4．防暑设计

在高温作业点需设置岗位送风机，夏季设置清凉饮料供应点。

12.3.3 职业病防治管理措施

1) 各类生产及工作人员应配备相应的劳动保护用品，如应为作业人员配备夜间反光标志的工作服、工作帽、工作鞋等。

2) 夏季高温作业，适当增加轮换班次，供应防暑降温饮料，在工人休息候工室等人群密集建筑物内均配置空调，以确保员工夏季防暑降温。

3) 在施工期食堂、浴室人流集中区域，加强消毒、防疫安全处理。食堂、饮料站工作人员必须持有健康上岗证，外来人员严禁进入食堂操作室，并做好防蚊蝇工作。

4) 对到港船舶卸下的有害废弃物进行回收，经防疫部门检验后，送有关部门焚烧处理。

5) 码头要开展预防职业病的工作，并制订相应的管理措施，对职工进行定期的体检，并建立职工健康档案。设立劳动安全卫生管理机构和专职管理人员，加强对职工的生产安全卫生教育、培训和监督检查工作，建立、健全各项规章制度及安全保证体系。

6）加强对各类人员的职业技能和职业卫生培训。建立、健全职业病危害事故应急救援预案。对职业病防护设备、应急救援设备和个人使用的职业病防护用品，应当进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果。确保其处于正常状态，不得擅自拆除或者停止使用。

12.4 预期效果分析

本工程虽然存在着固有的劳动危害因素，但只要在设计、施工中将劳动卫生措施落实到位、认真执行国家有关规定、标准和规范，以及在建成投产运行过程中，配备符合标准的劳保用品，建立各项劳动章制度，并落实到位，本工程的劳动卫生是有保障的。

第13章　环境保护

13.1 设计依据

1.《中华人民共和国环境保护法》2015.1.1

2.《中华人民共和国大气污染防治法》2018.10.26 修正

3.《中华人民共和国水污染防治法》2018.1.1

4.《港口工程环境保护设计规范》JTJ149-2018

5.《海水水质标准》GB3097-1997

6.《环境空气质量标准》GB3095-2012

7.《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ2-2007

8.《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011

9.《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008

10.《声环境质量标准》GB3096-2008

11.《海洋沉积物质量》GB18668-2002

12.《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996

13.《船舶污染物排放标准》GB3552-2018

14.《黄骅港综合港区 9#、10#通用泊位工程环境影响报告书》河北省众联能源环保科技有限公司

13.2 环境现状

唐山众联环境检测有限公司于 2016 年 8 月对本项目所在地的环境空气质量及码头四周边界声环境质量现状进行了监测；秦皇岛海洋环境监测中心于 2012 年 9 月对工程所在海域进行水质现状调查，于 2014

年 5 月对工程所在海域进行沉积物现状调查，与 2014 年 5 月及 2014 年 9 月对工程所在海域进行海洋生态现状调查。得出本工程环境现状如下：

13.2.1水环境现状

由海洋环境质量调查评价可知：调查海域涨潮期无机氮、铅、锌超标率分别为90%、35%和25%，其中一类水域中无机氮、铅、锌超标率分别为 100%、12.5%和 37.5%、二类水域中无机氮超标率为 100%，四类水域中无机氮超标率为 66.7%，其余监测因子均满足《海水水质标准》（GB3092-1997）一类、二类、四类标准要求。落潮期化学需氧量、无机氮、铅、锌超标率分别为 5%、85%、25%和 25%，其中一类水域中无机氮、铅、锌和化学需氧量超标率分别为 100%、62..5%、62.5%和 12.5%、二类水域中无机氮超标率为 100%，四类水域中无机氮超标率为 33.3%，其余监测因子均满足《海水水质标准》（GB3092-1997）一类、二类、四类标准要求。无机氮、铅、锌和化学需氧量超标原因主要为陆域径流中携带的污染物破坏了海洋生态环境平衡。

13.2.2大气环境质量现状

监测期间评价区域环境空气中 PM_{10}、$PM_{2.5}$、二氧化硫、二氧化氮、CO、O_3 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；NH_3 满足原《工业企业设计卫生标准》居住区大气中有害物质的最高允许浓度。

13.2.3噪声环境质量状况

声环境现状监测结果显示：四周边界噪声监测值昼间为

53.3~55.1dB(A)，夜间为 45.9~46.94B(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求。

由《黄骅港总体规划》知，规划港区大气环境质量控制在二级标准；港口海域水质保持 III 类海水水质标准；设备机械的噪声控制在 85dB（A）以下，港界处噪声达到日间 65 dB（A），夜间 55 dB（A）。因此，项目建设满足规划要求。

13.2.4沉积物环境现状

沉积物中硫化物、有机碳、石油类、总汞、铜等各指标均符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中的第一类标准要求，没有超标样品：调查海域浮游植物生境质量、浮游动物生境质量，大型底栖动物生境质量较差。

13.3 主要污染源、污染物

13.3.1施工期主要污染源和主要污染物

拟建工程施工内容包括港池疏浚、陆域吹填和码头主体施工等，结合港口工程施工特点、施工工艺等特征，施工期主要污染物和污染源体现在以下几个方面：

一、悬浮物污染：本工程港池疏浚时采用绞吸式挖泥船，挖泥船施工时以及吹填区域的溢流泥沙将对水域底质泥沙造成扰动增加悬浮物浓度（SS）。施工时造成的悬浮物浓度增加是短期的，随着施工结束将逐渐恢复。

二、大气污染：施工期作业对大气的污染主要是施工粉尘、道路二次扬尘以及作业机械的废气排放等。

三、噪声污染：施工期噪声污染来自于施工机械，如挖泥船、运输车辆等。

四、水质污染：施工期废水有设备冲洗用水、水泥养护排水和施工人员生活污水等。

五、固废污染：主要有施工期人员的生活垃圾和施工船舶生活垃圾。

六、生态污染：疏浚及吹填作业过程将破坏底栖生物的生态环境，疏浚导致的泥沙含量增加、纳泥区溢流和运营期时船舶航行对底栖生物将造成底栖生物和鱼类损失。

13.3.2营运期主要污染源和主要污染物

一、水污染：营运期污水主要有港区生产污水、工作人员生活污水、船舶生活污水等。

二、大气污染：项目投产后，装卸储运钢材等件杂货时不易起尘，在生产过程中起尘量较小，汽车滚装运输时有尾气污染，属无组织排放。

三、声环境污染：主要为装卸作业和车辆行驶时产生的噪音。

四、固体废弃物：主要为生活垃圾等。

13.4 环境保护治理措施

13.4.1施工期环境保护措施

1．合理安排工期，在大潮期和退潮时水流流速较大，溢流泥沙不易沉降，因此在可能的情况下尽量避免在此时进行绞吸施工作业

2．合理敷设排泥管线，绞吸式挖泥船应设置防污罩。

3．严格控制吹填区溢流口泥浆浓度，对溢流口泥浆浓度进行监测，如监测浓度超标，可采用增加子埝的数量或延长泥浆在子埝内的沉淀时间来达到降低浓度的目的。

4．施工过程应对海域水质中悬浮物和浊度进行跟踪监测。

5．选择低噪声施工机械，加强设备的日常维修保养，避免超过正常噪声运转，对于必须使用的高噪声设备，应采取加装消声器、隔声罩等措施。

6．施工排放的生活污水应统一收集，处理后排放；生活垃圾统一收集后运至地方环保部门指定地点排放。

7．施工船舶应装有油水分离器。

8．施工期路面应洒水除尘，减少二次扬尘污染。

13.4.2营运期环境保护措施

1、营运期防治大气污染措施

（1）堆场道路通过洒水抑尘、硬化路面、保持堆场整洁等环保措施可使车辆行驶起尘量不会对大气造成影响。

（2）加强对港区车辆和汽车滚装码头的调度管理，避免车流过密、交通堵塞和马达空转等现象。

（3）大型装卸设备建议采用低硫柴油和无铅汽油，并安装尾气净化装置。

（4）为贯彻实施《交通运输部关于印发珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域船舶排放控制区实施方案的通知》，推进绿色航运发展和船舶节能减排，减少船舶在我国重点区域的大气污染物排放，港口

如果有条件建议实施船舶靠岸停泊期间使用硫含量≤0.5% m/m 的燃油等高于现行排放控制要求的措施。

2、营运期防治水污染措施

生产、生活污水经污水处理设备集中处理后排入污水调节池回用。

3、营运期噪声污染防治措施

（1）加强机械设备的维护，减少因不良运行产生噪声。

（2）加强岸船协调，尽量减少船舶鸣笛次数；保持港区道路通畅，合理疏导交通，减低车辆鸣笛次数。

（3）对港区各个功能区合理布局，降低交通、机械噪声对办公区的影响。

4、营运期固体废弃物污染防治措施

建议对港区生活垃圾定点集中堆放，由环卫部门统一收集处理。

13.5 建设项目引起生态变化所采取的治理措施

1．生态环境保护措施

施工期间由于疏浚挖泥工程及土石方工程，将会造成大气中粉尘的增加及水中悬浮物的增加，有可能对海洋生物，特别是对底栖生物造成影响。

（1）合理安排施工进度，注意环保环境敏感目标，在水产养殖的育苗及养殖高峰期及鱼类的迁徙期和产卵孵化期，应尽量将施工点安排在远离敏感点的位置，或不安排施工；

（2）疏浚作业应采用先进的设备、科学合理的施工工艺，以减少

悬浮物的产生量和影响范围；

（3）尽量减短疏浚工程工期，以减少悬浮物影响持续的时间；

（4）进行疏浚作业时应该避开大风、大浪等天气。

（5）建设区内坡面、裸露地、闲置地、干道两侧进行垦植绿化。通过植被和营造环境保护林，绿化裸地，美化环境，保持水土，净化污染，改善生态。

2．生态补偿措施

（1）经济补偿

对因海上施工作业导致的生物量损失，应采取相应的鱼苗人工增殖放流方式等生态补偿措施。

（2）放流计划

本着损害多少，补偿多少的原则，建议采取人工放流当地生物物种的生态恢复和补偿措施，缓解和减轻工程对所在海域生态环境的不利影响。应在工程结束后由建设单位在工程影响水域投放海洋生物，从而保护海域生态环境的平衡，放流地点为工程附近的水域。具体采用人工放流等生态补偿计划应与当地海洋与渔业部门协商。同时，为了解工程实施增殖放流后所达到的效果，应在放流工作实施1年后由建设单位委托相关单位对该海域海洋生物情况进行跟踪监测。

13.6 其他影响的治理措施

无。

13.7 环境保护投资

本项目环保投资共 1500 万元，包括环保工程费、生态补偿费以及

施工期环保监理及环境监测费用，除尘环保设施费用已计到其他项目中，不再另行计算。其中环保工程费800万元，包含环保措施费、环保设备和绿化；生态补偿费用500万元；施工期环保监理及环境监测费用200 万元。

13.8 环境影响评价

建设期间的土石方工程，使近海水域中悬浮物增加，海水透光度降低，使水生物受到影响。同时，土石方工程会使空气中的粉尘量加大，并产生噪声。随着工程竣工，这种短期的影响会逐渐消除。

工程投产后由于各种装卸机械、车辆、进出港船舶及人员的日常活动，会产生多种污染物，对原有大气环境、水环境产生影响，但只要认真落实环评提出的各项环保措施，加强风险管理和风险防范措施，制定具有操作性的应急预案，该工程能够满足国家和地方环保法规及标准的要求。

从环境及生态保护的角度考虑，该项目的建设是可行的。

建议抓紧进行本项目的环境影响评价工作。

第14章　项目实施

14.1 施　工

工程概况

本工程的主要建设内容：泊位长度为 679.0m 高桩码头，采用 650mm×650mm 预应力混凝土方桩做为码头基桩，上部结构为预制梁板结构；3 座栈桥，每座桥长 55m，桩基为 650mm×650mm 预应力混凝土方桩和 Φ1000mm 灌注桩，桥面为预制空心板结构；连接水域、港池和停泊水域疏浚共 148.1 万方（含施工期回淤）；码头后方堆场、道路地基处理采用真空预压法，护岸 30m 范围内采用堆载预压法，并设置面层结构。

施工条件

1、水、电、通讯、道路及施工作业条件

经过几年来的连续开发建设，黄骅综合港区整体形态已初具规模，水、电、通讯等配套工程均已接至港区，南疏港通道已建成，施工所需材料可直接运至现场附近，码头后方围堰和护岸已建成，大部分陆域已吹填完成，十万吨级航道已建成，为码头的建设提供了良好的外部协作条件。

2、建筑材料来源

目前国内建材市场建筑用砂石料供应比较丰富，钢材、水泥、木材、油料均可由黄骅和附近市场购买。

3、构件预制场地

本工程受场地限制，后方不设置预制场，梁板构件及桩均在固定预制场预制。

4、施工力量

黄骅港驻有施工技术力量强、海上施工经验丰富的施工队伍，并且施工设施齐备，施工企业对该区域的地质水文情况及施工环境比较熟悉，积累了大量的工程施工经验，完全可以承担本工程的施工任务。

施工方案

1、码头主体、栈桥工程

（1）桩基工程

本工程码头主体和栈桥采用高桩梁板结构，其中码头采用 650mm×650mm 预应力混凝土方桩基础，栈桥采用 650mm×650mm 预应力混凝土方桩和 Φ1000mm 灌注桩基础。方桩可在天津的固定预制场预制，装船运至现场。用打桩船定位并施打，桩尖打至设计标高并达到贯入度要求。灌注桩施工可搭设施工平台，安装钢护筒，钻机成孔，泥浆护壁及清渣，并安装钢筋笼、浇筑混凝土。

（2）上部结构

上部结构采用梁板式结构，在桩基施工完成后，支模并现浇桩帽，然后采用起重船吊装安放纵横梁及预制板，安装完毕后现浇结点混凝土并现浇面层。

2、水域疏浚

本工程水域挖泥为 148.1 万方（含施工期回淤）。挖泥施工采用绞吸挖泥船吹填至后方陆域。

3、地基处理工程

本工程地基处理是在码头后方先期吹填形成的陆域内进行施工，处理方式采用真空预压法，地基处理面积共 57.36 万平。

真空预压施工首先在已形成的陆域人工铺设荆笆+土工布，铺设中粗砂垫层，轻型机械打设塑料排水板，而后布管、铺膜，进行真空预压，预压时间为 90 天。护岸后方 30m 范围内采用堆载预压法进行处理。

4、码头附属设施

系船柱安装前将壳体与锚固栓连接在一起，然后整体吊装于面板上，定好位置后，加固牢靠，系船柱安装后，螺栓孔内除灰、除锈后，用沥青砂浆灌入；小型护舷用汽车吊陆上安装橡胶护舷，鼓型护舷采用水上安装。

施工进度安排

根据工程建设规模、现场条件及工程量测算，施工期约为 2 年。为避免混凝土冬季施工，在冬季施工季节来临之前，应完成必须的预制构件。施工进度安排见表 14.1-1。

施工进度计划表

表 14.1-1

序号	工程项目	建设期（季度）							
		1	2	3	4	5	6	7	8
一	施工准备、临时工程								
二	码头工程								
三	水域疏浚								
四	码头后方地基处理及面层施工								
五	设备安装调试								
六	竣工验收								

14.1 项目招标

根据《中华人民共和国招标投标法》和国家发展改革委的规定，遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则，对本项目在设计、施工、监理实行对外招标。

勘察、设计招标

（一）条件

1、可行性研究报告（项目建议书）已批准；

2、具备必要的勘察设计基础资料。

（二）招标组织形式

采用委托招标的组织形式。

（三）招标方式

本项目将对项目的勘察、设计采用公开招标。为了延续设计思路和缩短设计周期，建议初步设计和施工图阶段的勘察、设计一起招标。对熟悉本地区工程自然情况，有本地区港口设计业绩的（尤其是有规划、可研、初步设计、施工图设计完整设计业绩的）设计单位应重点考虑。

（四）招标内容

1、全部水工工程；2、设备采购。

监理招标

（一）条件：初步设计已经批准。

（二）招标组织形式：采用委托招标的组织形式。

（三）招标方式：采用公开招标的方式。要求具有水工工程的监理资质（甲级），并且有过类似的工程监理业绩。

（四）招标内容

全部水工工程及主要的陆域建筑物。

施工招标

（一）条件

1．初步设计已经批准；

2．施工图设计已经完成；

3．建设资金已落实；

4．征地、征海、拆迁等工作已经明确落实。

（二）招标组织形式

采用委托招标的组织形式

（三）招标方式

公开招标将有利于降低工程造价，建造优良工程，保证工程按时竣工投产。建议选择有相应资质的专业施工单位来完成本项目的施工。

招标基本情况表

表 14.1-1

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额（万元）	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察	√			√	√				
设计	√			√	√				
土建	√			√	√				
安装	√			√	√				
监理	√			√	√				

设备	√			√	√				
重要									
其他									
情况说明： 建设单位盖章 年　月　日									

第15章　组织管理

15.1 企业组织结构

15.1.1企业组建方式

本项目建设单位为沧州渤海新区海翔港务有限公司，并负责经营管理。

15.1.2企业的隶属关系

本项目经营管理企业与项目投资人为同一主体。

15.1.3组织管理机构

本项目组织管理由沧州渤海新区海翔港务有限公司负责。

15.2 人力资源配置

1．定员设置原则

结合本项目的实际情况，根据本工程设施的自动化程度和现代化企业的管理要求，主要的技术和管理骨干人员均为社会上招聘。

在项目建成投入使用时，必须对生产管理人员、生产工人、理货员、业务员、司机和其他专业技术人员定期进行业务培训，组织学习先进的科学技术及安全操作规程，进行岗位练兵。使之具有爱岗敬业的精神和较高的业务能力。

特殊的岗位新增人员需经公开招聘，上岗前必须经培训、考核合格，对专业技术性较强的工种应委托有关单位代培。

2．人员编制

根据《港口码头劳动定员标准》（JT/T331-2006）规定，配置装卸工

和司机及其他辅助作业人员和管理人员。

人员编制见表 15.2-1。

人员编制表

表 15.2-1

码头配工		
	装卸机械司机	港口装卸工
客货滚装	4 人	2 人
汽　滚	5 人	1 人（指挥）、3 人（绑扎）
杂　货	7 人	8 人

本项目采用三班制作业，码头装卸作业人员需 170 人，客运站人员 20 人，管理人员及其他辅助作业人员按两班制配备，共计 10 人，共 200 人。

第16章　投资估算及资金筹措

16.1 投资估算

16.1.1 工程内容

本工程为黄骅港综合港区滚装泊位工程，新建 5 万总吨滚装泊位和7万总吨汽车滚装泊位各一座及相应配套设施，栈桥3座，码头泊位长679米。

投资估算内容包括：码头、栈桥、港池停泊水域疏浚、地基处理、场地面层，配套工艺设备、电气、给排水、消防、暖通、通信、控制、生产及辅助建筑物、导助航设施、环保工程、安全及大临工程等。

本项目码头为顺岸、栈桥式布置，码头宽度 45 米；码头前方承台宽 22 米，后方承台宽 23 米；通过 3 座栈桥与后方陆域连接。

码头及接岸栈桥均为高桩梁板式结构，码头前方承台推荐结构为预应力方桩，比选结构为 PHC 管桩；码头后方承台为预应力方桩结构，无比选方案；栈桥为预应力方桩+灌注桩。

工程建设规模详见下表：

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	码头长度	m	679	含升降桥平台一座
2	栈桥	座	3	55m*15m，3 座
3	陆域面积	万 m^2	57.36	
4	地基处理面积	万 m^2	57.36	
5	面层面积	万 m^2	56.01	
6	生产及生活辅助建筑物面积	m^2	22230	建筑面积
7	水域疏浚	万 m^3	148.1	含施工期回淤
8	导助航	项	1	

16.1.2 编制依据

1．《水运建设工程概算预算编制规定》（JTS/T116－2019）；

2．《沿海港口水工建筑工程定额》（JTS/T276－1－2019）；

3．《疏浚工程预算定额》（JTS/T278－1－2019）；

4．《沿海港口工程船舶机械艘（台）班费用定额》（JTS/T276－2－2019）；

5．《沿海港口工程参考定额》（JTS/T276－3－2019）；

6．《水运工程混凝土和砂浆材料用量定额》（JTS/T277－2019）等；

7．《水运工程建设项目投资估算编制规定》（JTS115-2014）；

8．财综[2018]15 号财政部、国家海洋局印发《关于调整海域、无居民海岛使用金征收标准的通知》；

9．国家发改委发改价格[2014]1573 号《国家发展改革委关于放开部分建设项目服务收费标准有关问题的通知》；发改价格[2015]299 号《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》；

10．国家计委计投资[1999]1340 号颁发的《国家计委关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》；

11．《国务院关于加强固定资产投资项目资本金管理的通知》国发[2019] 26 号；

12．业主提供的当地材料单价；

13．其他正在使用的建经文件。

16.1.3 编制说明

1．本工程水工建筑物按一类工程取费计算，堆场道路等按照二类工程取费计算；

2．预应力方桩及梁、板构件考虑在天津预制场预制，水上运距 110 公里；

3．PHC 管桩考虑在大连长兴岛购置，水上运距 450 公里；

4．港池、水域疏浚吹填至后方；

5．工艺设备价格按询价计算；

6．环保工程费为估算，包含运营期环保工程、设备费、生态补偿、施工期环境监理及监测费。其中生态补偿、施工期环境监理及监测费放在第二部分投资中；安全、劳动卫生费为估算；

7．投资中未含赔偿费用；

8．后方已形成陆域土地出让金按业主提供标准，为 35 万元/亩；

9．本工程区域海域等别为五等区，码头、栈桥用海类别为透水构筑物用海，海域使用金按 1.84 万元/公顷·年；停泊水域海域使用金按 0.32 万元/公顷·年，均按 2 年征收；

12．第二部分费用根据《水运建设工程概算预算编制规定》JTS/T116-2019 计算；规定没有的，参考原相应文件标准计算或估算。

13．预留费暂按照工程费与其它费用（扣除土地出让金）之和的 7%计算；

14．资金来源为总投资的 80%为贷款，20%自有资金，建设期

利息按照现行 5 年以上期贷款利率 4.9%、工期 2 年，分年投资比例为 50%、50%。

15．投资计算采用的主要材料价格见下表：

序号	名称	规格	单位	单价 不含税（元）	备注
1	钢筋（综合）		吨	3835.57	
2	预应力钢筋		t	4664.74	
3	钢板		吨	3961.97	
4	型钢（综合）		吨	3723.24	
5	水泥	32.5#	吨	439	
6	水泥	42.5#	吨	465	
7	板枋材		立方	1965	
8	中粗砂		立方	175	
9	碎石		立方	176	
10	回填开山土石		立方	67.96	
11	施工用水		立方	4.85	
12	施工用电		度	0.80	
13	柴油（机用）		kg	5.48	
14	柴油（船用）		kg	5.79	
15	汽油		kg	6.68	

16.1.4 项目总投资

项目总估算投资为：

平面方案一：推荐方案，144714.5 万元；

比较方案：145570.2 万元；

平面方案二：144551.0 万元

详见《总估算表》表 16.1-1~16.1-3；

单位工程估算表见表 16.1-4~16.1-25。

16.2 资金筹措

本项目资金来源为总投资的20%自有，80%贷款，工期2年，贷

款利率 4.9%，资金来源及使用计划见表 16.2-1。

资金来源及使用计划

表 16.2-1

序号	项目名称	第一年	第二年	合计
1	资金运用	70973.0	73741.5	144714.5
1.1	建设投资	69621.8	69621.8	139243.6
1.2	建设期利息	1351.2	4119.7	5470.9
2	资金来源	70973.0	73741.5	144714.5
2.1	自有资金	14471.6	14471.6	28943.2
2.1.1	自有建设资金	14471.6	14471.6	28943.2
2.1.2	自有建设期利息	0.0	0.0	0.0
2.2	借款资金	56501.4	59269.9	115771.3

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面一**　　**推荐结构**　　**表 16.1-1**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
一		**第一部分 工程费**	**77560.3**	**12504.4**	**4125.3**	**50.0**	**94240.0**	**万元**			**65.1%**
1		码头工程	27052.4				27052.4	万元			
1.1	表 16.1-4	码头，前方承台	12562.9				12562.9	m	679.00	18.50	
1.2	表 16.1-5	码头，后方承台	13319.2				13319.2	m	679.00	19.62	
1.3	表 16.1-6	升降桥平台	1086.8				1086.8	万元			
1.4	表 16.1-7	支墩	83.5				83.5	个	2	41.75	
2	表 16.1-8	栈桥	1565.5				1565.5	万元			
3	表 16.1-9	廊道基础墩	71.7				71.7	万元			
4	表 16.1-10	港池、停泊水域挖泥	3809.0				3809.0	万方	148.10	25.72	
5	表 16.1-11	地基处理	15657.2				15657.2	万平	57.36	272.96	
6	表 16.1-12	吹填区隔堰	856.2				856.2	m	4887.00	0.18	
7		面层工程	19965.9				19965.9	万平	56.01	356.47	
7.1	表 16.1-13	滚装堆场面层	16046.2				16046.2	万平	43.86	365.85	
7.2	表 16.1-14	杂货堆场面层	993.9				993.9	万平	2.37	419.37	
7.3	表 16.1-15	道路面层	2195.2				2195.2	万平	7.09	309.62	
7.4	表 16.1-16	辅建区面层	730.6				730.6	万平	2.69	271.60	
8	表 16.1-17	工艺设备		7330.0			7330.0	万元			
9	表 16.1-18	电气工程	326.2	3557.5	2880.1		6763.8	万元			
10	表 16.1-19	给排水、消防	895.0	214.4	948.7		2058.1	万元			

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面一**　　**推荐结构**　　**表 16.1-1**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
11	表 16.1-20	通信工程	310.2	422.0	177.3		909.5	万元			
12	表 16.1-21	控制工程		755.5	119.2		874.7	万元			
13	表 16.1-22	生产及辅助建筑物	6216.0				6216.0	万元			
14		导助航设施	5.0	25.0			30.0	万元			
15	表 16.1-23	环保工程	400.0	200.0			600.0	万元			
16		安全、劳动卫生				50.0	50.0	万元			
17	表 16.1-24	大临工程	430.0				430.0	万元			
二		**第二部分 工程建设其他费用**				37864.2	**37864.2**	**万元**			**26.2%**
1		建设用地用海费				30636.2	30636.2	万元			
1.1		土地出让金				30112.5	30112.5	亩	860.36	35	
1.2		海域使用金：透水构筑物				21.1	21.1	公顷.年	5.74	3.68	
1.3		海域使用金：停泊水域				2.6	2.6	公顷.年	4.00	0.64	
1.4		生态补偿费				500.0	500.0	万元			
2		建设单位经费				1494.5	1494.5	万元			
3		前期工作费				661.0	661.0	万元			
3.1		可行性研究费				202.5	202.5	万元			
3.2		可研阶段勘察费				100.0	100.0	万元			
3.3		海域使用论证费				50.0	50.0	万元			
3.4		通航安全论证费				100.0	100.0	万元			
3.5		环境评价费				139.0	139.0	万元			

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面一**　　**推荐结构**　　**表 16.1-1**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
3.6		安全评价费				69.5	69.5	万元			
4		勘察设计费				2769.0	2769.0	万元			
4.1		设计费				2243.4	2243.4	万元			
4.2		勘察费				300.0	300.0	万元			
4.3		初步设计审查费				90.2	90.2	万元			
4.4		施工图审查费				135.4	135.4	万元			
5		监理费				1422.2	1422.2	万元			
5.1		工程监理费				1272.2	1272.2	万元			
5.2		施工期环境监理及监测费				150.0	150.0	万元			
6		研究试验费				200.0	200.0	万元			
7		招投标代理费				132.3	132.3	万元			
8		生产准备费				197.0	197.0	万元			
8.1		联合试运转费				22.0	22.0	万元			
8.2		生产职工培训费				50.0	50.0	人	250	0.2	
8.3		办公和生活家具购置费				125.0	125.0	人	250	0.5	
9		扫海费				19.3	19.3	万平	38.55	0.5	
10		工程保险费				282.7	282.7	万元			
11		审计费				50.0	50.0	万元			
三		**第三部分 预留费用**				7139.4	**7139.4**	**万元**			**4.9%**
1		预备费 7%				7139.4	7139.4	万元			

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面一**　　**推荐结构**　　**表 16.1-1**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
2		物价上涨费 0%				0.00	0.00	万元			
四		合计	77560.3	12504.4	4125.3	45053.6	139243.6	万元			**96.2%**
五		建设期贷款利息				5470.9	**5470.9**	万元			**3.8%**
六		建设项目总概算	**77560.3**	**12504.4**	**4125.3**	**50524.5**	**144714.5**	万元			**100%**

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面一**　　**比较结构**　　**表 16.1-2**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
一		**第一部分 工程费**	**78291.6**	**12504.4**	**4125.3**	**50.0**	**94971.3**	**万元**			**65.2%**
1		码头工程	27783.7				27783.7	万元			
1.1	表 16.1-25	码头，前方承台	13294.2				13294.2	m	679.00	19.58	
1.2		码头，后方承台	13319.2				13319.2	m	679.00	19.62	
1.3		升降桥平台	1086.8				1086.8	万元			
1.4		支墩	83.5				83.5	个	2	41.75	
2		栈桥	1565.5				1565.5	万元			
3		廊道基础墩	71.7				71.7	万元			
4		港池、停泊水域挖泥	3809.0				3809.0	万方	148.10	25.72	
5		地基处理	15657.2				15657.2	万平	57.36	272.96	
6		吹填区隔堰	856.2				856.2	m	4887.00	0.18	
7		面层工程	19965.9				19965.9	万平	56.01	356.47	
7.1		滚装堆场面层	16046.2				16046.2	万平	43.86	365.85	
7.2		杂货堆场面层	993.9				993.9	万平	2.37	419.37	
7.3		道路面层	2195.2				2195.2	万平	7.09	309.62	
7.4		辅建区面层	730.6				730.6	万平	2.69	271.60	
8		工艺设备		7330.0			7330.0	万元			
9		电气工程	326.2	3557.5	2880.1		6763.8	万元			
10		给排水、消防	895.0	214.4	948.7		2058.1	万元			

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面一**　　**比较结构**　　**表 16.1-2**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
11		通信工程	310.2	422.0	177.3		909.5	万元			
12		控制工程		755.5	119.2		874.7	万元			
13		生产及辅助建筑物	6216.0				6216.0	万元			
14		导助航设施	5.0	25.0			30.0	万元			
15		环保工程	400.0	200.0			600.0	万元			
16		安全、劳动卫生				50.0	50.0	万元			
17		大临工程	430.0				430.0	万元			
二		**第二部分 工程建设其他费用**				37902.3	**37902.3**	**万元**			**26.0%**
1		建设用地用海费				30636.2	30636.2	万元			
1.1		土地出让金				30112.5	30112.5	亩	860.36	35	
1.2		海域使用金：透水构筑物				21.1	21.1	公顷.年	5.74	3.68	
1.3		海域使用金：停泊水域				2.6	2.6	公顷.年	4.00	0.64	
1.4		生态补偿费				500.0	500.0	万元			
2		建设单位经费				1503.2	1503.2	万元			
3		前期工作费				661.6	661.6	万元			
3.1		可行性研究费				202.8	202.8	万元			
3.2		可研阶段勘察费				100.0	100.0	万元			
3.3		海域使用论证费				50.0	50.0	万元			
3.4		通航安全论证费				100.0	100.0	万元			
3.5		环境评价费				139.2	139.2	万元			

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面一**　　**比较结构**　　**表 16.1-2**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
3.6		安全评价费				69.6	69.6	万元			
4		勘察设计费				2786.8	2786.8	万元			
4.1		设计费				2259.3	2259.3	万元			
4.2		勘察费				300.0	300.0	万元			
4.3		初步设计审查费				91.0	91.0	万元			
4.4		施工图审查费				136.5	136.5	万元			
5		监理费				1430.7	1430.7	万元			
5.1		工程监理费				1280.7	1280.7	万元			
5.2		施工期环境监理及监测费				150.0	150.0	万元			
6		研究试验费				200.0	200.0	万元			
7		招投标代理费				132.6	132.6	万元			
8		生产准备费				197.0	197.0	万元			
8.1		联合试运转费				22.0	22.0	万元			
8.2		生产职工培训费				50.0	50.0	人	250	0.2	
8.3		办公和生活家具购置费				125.0	125.0	人	250	0.5	
9		扫海费				19.3	19.3	万平	38.55	0.5	
10		工程保险费				284.9	284.9	万元			
11		审计费				50.0	50.0	万元			
三		**第三部分 预留费用**				7193.3	**7193.3**	**万元**			**4.9%**
1		预备费 7%				7193.3	7193.3	万元			

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面一**　　**比较结构**　　**表 16.1-2**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
2		物价上涨费 0%				0.00	0.00	万元			
四		合计	78291.6	12504.4	4125.3	45145.6	140066.9	万元			**96.2%**
五		建设期贷款利息				5503.3	**5503.3**	万元			**3.8%**
六		建设项目总概算	**78291.6**	**12504.4**	**4125.3**	**50648.9**	**145570.2**	万元			**100%**

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面二**　　**表 16.1-3**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
一		**第一部分 工程费**	**77420.5**	**12504.4**	**4125.3**	**50.0**	**94100.2**	**万元**			**65.1%**
1		码头工程	27052.4				27052.4	万元			
1.1		码头，前方承台	12562.9				12562.9	m	679.00	18.50	
1.2		码头，后方承台	13319.2				13319.2	m	679.00	19.62	
1.3		升降桥平台	1086.8				1086.8	万元			
1.4		支墩	83.5				83.5	个	2	41.75	
2		栈桥	1565.5				1565.5	万元			
3		廊道基础墩	71.7				71.7	万元			
4		港池、停泊水域挖泥	3809.0				3809.0	万方	148.10	25.72	
5		地基处理	15657.2				15657.2	万平	57.36	272.96	
6		吹填区隔堰	856.2				856.2	m	4887.00	0.18	
7		面层工程	19826.1				19826.1	万平	55.59	356.65	
7.1		滚装堆场面层	16004.1				16004.1	万平	43.75	365.81	
7.2		杂货堆场面层	977.1				977.1	万平	2.33	419.36	
7.3		道路面层	2133.3				2133.3	万平	6.89	309.62	
7.4		辅建区面层	711.6				711.6	万平	2.62	271.60	
8		工艺设备		7330.0			7330.0	万元			
9		电气工程	326.2	3557.5	2880.1		6763.8	万元			
10		给排水、消防	895.0	214.4	948.7		2058.1	万元			
11											

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面二**　　**表 16.1-3**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估 算 价 值 （万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
12		通信工程	310.2	422.0	177.3		909.5	万元			
13		控制工程		755.5	119.2		874.7	万元			
14		生产及辅助建筑物	6216.0				6216.0	万元			
15		导助航设施	5.0	25.0			30.0	万元			
16		环保工程	400.0	200.0			600.0	万元			
17		安全、劳动卫生				50.0	50.0	万元			
18		大临工程	430.0				430.0	万元			
二		**第二部分 工程建设其他费用**				37856.9	**37856.9**	**万元**			**26.2%**
1		建设用地用海费				30636.2	30636.2	万元			
1.1		土地出让金				30112.5	30112.5	亩	860.36	35	
1.2		海域使用金：透水构筑物				21.1	21.1	公顷.年	5.74	3.68	
1.3		海域使用金：停泊水域				2.6	2.6	公顷.年	4.00	0.64	
1.4		生态补偿费				500.0	500.0	万元			
2		建设单位经费				1492.8	1492.8	万元			
3		前期工作费				660.9	660.9	万元			
3.1		可行性研究费				202.4	202.4	万元			
3.2		可研阶段勘察费				100.0	100.0	万元			
3.3		海域使用论证费				50.0	50.0	万元			
3.4		通航安全论证费				100.0	100.0	万元			
3.5		环境评价费				139.0	139.0	万元			

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面二**　　**表 16.1-3**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
3.6		安全评价费				69.5	69.5	万元			
4		勘察设计费				2765.6	2765.6	万元			
4.1		设计费				2240.4	2240.4	万元			
4.2		勘察费				300.0	300.0	万元			
4.3		初步设计审查费				90.1	90.1	万元			
4.4		施工图审查费				135.1	135.1	万元			
5		监理费				1420.6	1420.6	万元			
5.1		工程监理费				1270.6	1270.6	万元			
5.2		施工期环境监理及监测费				150.0	150.0	万元			
6		研究试验费				200.0	200.0	万元			
7		招投标代理费				132.2	132.2	万元			
8		生产准备费				197.0	197.0	万元			
8.1		联合试运转费				22.0	22.0	万元			
8.2		生产职工培训费				50.0	50.0	人	250	0.2	
8.3		办公和生活家具购置费				125.0	125.0	人	250	0.5	
9		扫海费				19.3	19.3	万平	38.55	0.5	
10		工程保险费				282.3	282.3	万元			
11		审计费				50.0	50.0	万元			
三		**第三部分 预留费用**				7129.1	**7129.1**	**万元**			**4.9%**
1		预备费 7%				7129.1	7129.1	万元			

总估算表

工程名称：黄骅港综合港区滚装泊位工程　　**平面二**　　**表 16.1-3**

序号	单位工程估算表编号	单项（单位）工程或费用名称	估 算 价 值 （万元）					技术经济指标			占总投资（%）
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合　计	单位	数量	指标（万元）	
2		物价上涨费 0%				0.00	0.00	万元			
四		**合计**	77420.5	12504.4	4125.3	45036.0	139086.2	**万元**			**96.2%**
五		**建设期贷款利息**				5464.8	**5464.8**	**万元**			**3.8%**
六		**建设项目总概算**	**77420.5**	**12504.4**	**4125.3**	**50500.8**	**144551.0**	**万元**			**100%**

建筑安装单位工程估算表

工程名称:前承台　　工程代号:2012201　　工程类别：一类工程　　表 16.1-4

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	30008*	预制空心方桩(65*65cm 桩长＞42m)(C45-F350)高性能混凝土，预应力筋 230kg/方，非预应力筋 40kg/方	m3 混凝土	13409.24	1507.45	20213741	2297.6	30809112
2	60117	钢桩尖制作安装	t	18.3	5479.19	100269	6816.55	124743
3	20075*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 54m 内,三级土)，直桩，运距 110km	根	204	15495.58	3161097	16818.48	3430971
4	20075*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 54m 内,三级土)，斜桩*1.23，运距 110km	根	368	18739.07	6895979	20300.59	7470619
5	20075*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 54m 内,三级土)，同节点双向叉桩*1.31，运距 110km	根	80	19867.25	1589380	21511.76	1720941
6	20375	钢筋混凝土方桩截桩(水上桩头处理,65×65cm)	根	652	359.76	234566	404.3	263604
7	40106*	水上现浇方桩桩帽(双桩,搅拌船)(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 150kg/方	m3	1864.4	1265.29	2359008	1904.72	3551155
8	40104*	水上现浇方桩桩帽(单桩,搅拌船)(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 150kg/方	m3	1077.1	1376.03	1482119	2032.52	2189228
9	30055*	预制预应力 T 型边梁及纵梁(C45-F350)高性能混凝土，预应力筋 60kg/方，非预应力筋 160kg/方	m3 混凝土	3693	1349.51	4983733	1954.79	7219025
10	30112*	水上安装 T 形边梁(单根 20t 内)(M25)，运距 110km	件	92	2700.61	248456	3099.77	285179
11	30113*	水上安装 T 形纵梁(单根 40t 内)(M25)，运距 110km	件	368	3439.28	1265654	3959.79	1457202
12	30025*	预制矩(梯)形横梁(单根 10m3 内)(C45-F350)高性能混凝土，预应力筋 60kg/方，非预应力筋 160kg/方	m3 混凝土	2327.9	1287.86	2998012	1879.4	4375045
13	30095*	水上安装矩(梯)形梁(单根 20t 内)(M25)运距 110km	件	306	1313.26	401856	1498.2	458448
14	30076*	预制靠船构件(C45-F350)筋 250kg/方	m3 混凝土	814.5	1347.45	1097502	1939.85	1580011
15	30173*	水上安装靠船构件(单件 20t 内)(M25)，运距 110km	件	102	2159.18	220236	2432.65	248131
16	30082*	预制水平撑(单件 1m3 内)(C45-F350)高性能混凝土，筋 150kg/方	m3 混凝土	70.7	1087.36	76876	1551.86	109717
17	30184*	水上安装水平撑(单件 3t 内,水下)(M25)，运距 110km	件	92	1127.13	103696	1237.62	113861
18	40033*	现浇节点(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 200kg/方	m3	2735.6	1336.99	3657466	2025.96	5542204

建筑安装单位工程估算表

工程名称:前承台　　工程代号:2012201　　工程类别：一类工程　　表 16.1-4

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
19	30065*	预制实心平板(侧面有外露筋,单件 5m3 内)(C45-F350)高性能混凝土，筋 200kg/方	m3 混凝土	2250.5	1142.73	2571722	1666.36	3750140
20	30064*	预制实心平板(侧面有外露筋,单件 3m3 内)(C45-F350)高性能混凝土，筋 200kg/方	m3 混凝土	267.2	1166.54	311698	1691.58	451989
21	30146*	水上安装实心平板(单块 10t 内,有外露筋)(M25)，运距 110km	件	92	985.93	90705	1145.56	105392
22	30147*	水上安装实心平板(单块 20t 内,有外露筋)(M25)，运距 110km	件	552	1420.79	784279	1645.71	908433
23	40031*	现浇接缝(梁顶板)(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 200kg/方	m3	1582.5	1116.78	1767308	1777.9	2813532
24	40030*	现浇接缝(板与板)(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 200kg/方	m3	310.1	1225.41	380001	1906.97	591352
25	40080*	现浇码头(叠合板)(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 120kg/方	m3	2817.8	739.45	2083610	1287.49	3627900
26	40081*	现浇面层(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 120kg/方	m3	1496.4	754.66	1129266	1305.04	1952864
27	60191	混凝土防腐	m2	35420.5	56.48	2000702	56.79	2011466
28	40075*	现浇护轮坎(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 100kg/方，钢板 350kg/方	m3	52	1941	100932	2932.51	152491
29	60049*	系船柱安装(陆上安装,1500kN)(C35)	个	28	11932.36	334106	25058.79	701646
30	60100*	水上安装橡胶护舷(鼓型橡胶护舷,H=1150mm,二鼓一板)	套	46	8575.12	394455	9519.34	437890
31	BC001008*	护舷购置两鼓一板，H=1150mm	套	46	88284	4061064	88495.58	4070797
32	60069*	陆上安装橡胶护舷(DA-A 型橡胶护舷,H=400mm,L3500mm)(硫磺砂浆)	套	46	539.27	24806	705.52	32454
33	BC001008*	护舷购置,DA-A 型橡胶护舷,H=400mm,L3500mm	套	46	2730	125580	13274.34	610620
34	60065*	陆上安装橡胶护舷(D 型橡胶护舷,H=300mm,L=1500mm)(硫磺砂浆)	套	249	151.93	37831	204.78	50990
35	BC001008*	护舷购置，D 型橡胶护舷,H=300mm,L=1500mm	套	249	1720	428280	2654.87	661063
36	60010	钢轨安装(轨道梁上安装,U 型螺栓固定,一般压板式,QU120 钢轨)	延米单轨	1346	481.66	648311	716.99	965074
37	60119	预埋铁件制作安装	t	50	6592.84	329642	8068.6	403430
38	BC001009	栏杆	m	663	183.49	121654	183.49	121654
定额直接费:						68815598		95370373

建筑安装单位工程估算表

工程名称:前承台　　工程代号:2012201　　工程类别：一类工程　　表 16.1-4

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.05）						72256380		100138889
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						72256380.17		100138886.7
其中　人工费:						7906583.23		7906582.37
材料费:						43757500.63		70143279.3
船机费:						20592298.66		22089025.04
施工取费合计:								15117167.39
其中分类取费:								
一般水工工程:3-30,32,34,36-37								11395658.39
外购钢桩、大型金属结构、钢拉杆及橡胶护舷(一般水工工程):31,33,35								120164.7
外购混凝土构件(一般水工工程):1-2								3601344.3
只计税金(一般水工工程):38								0
税前合计:								115256194.9
增值税:（税率：9%）								10373045.07
专项税费:								0
建筑安装工程费:								125629240

建筑安装单位工程估算表

工程名称:后承台　　工程类别：一类工程　　表 16.1-5

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	30008*	预制空心方桩(65*65cm 桩长＞42m)(C45-F350)高性能混凝土，预应力筋 230kg/方，非预应力筋 40kg/方	m3 混凝土	19177.3	1507.45	28908795	2297.6	44061825
2	60117	钢桩尖制作安装	t	30.1	5479.19	164924	6816.55	205178
3	20072*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 50m 内,三级土)，直桩，运距 110km	根	1034	14732.56	15233468	16006.4	16550621
4	20072*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 50m 内,三级土)，斜桩*1.23，运距 110km	根	40	17800.57	712023	19301.74	772069
5	20375	钢筋混凝土方桩截桩(水上桩头处理,65×65cm)	根	1434	359.76	515902	404.3	579767
6	40106*	水上现浇方桩桩帽(双桩,搅拌船)(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 150kg/方	m3	100.9	1265.29	127668	1904.72	192186
7	40104*	水上现浇方桩桩帽(单桩,搅拌船)(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 150kg/方	m3	2382.3	1376.03	3278109	2032.52	4842074
8	30024*	预制矩(梯)形梁(单根 5m3 内)(C45-F350)高性能混凝土，预应力筋 60kg/方，非预应力筋 160kg/方	m3 混凝土	3181.6	1376.68	4380038	1975.92	6286574
9	30095*	水上安装矩(梯)形梁(单根 20t 内)(M25)，运距 110km	件	776	1313.26	1019086	1498.2	1162601
10	40033*	现浇节点(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 200kg/方	m3	1664.5	1336.99	2225418	2025.96	3372203
11	30064*	预制实心平板(侧面有外露筋,单件 3m3 内)(C45-F350)，高性能混凝土，预应力筋 110kg/方，非预应力筋 120kg/方	m3 混凝土	6003	1403.66	8426165	2063.42	12386709
12	30146*	水上安装实心平板(单块 10t 内,有外露筋)(M25)，运距 110km	件	2760	985.93	2721156	1145.56	3161749
13	40030*	现浇接缝(板与板)(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 200kg/方	m3	1417.2	1225.41	1736657	1906.97	2702560
14	40020*	现浇悬臂板(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 200kg/方	m3	34.5	1166.23	40235	1838.34	63423
15	40081*	现浇面层(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 120kg/方	m3	1564.4	754.66	1180582	1305.04	2041607
16	60191	混凝土防腐	m2	31552.1	56.48	1782198	56.79	1791787
17	40075*	现浇护轮坎(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 100kg/方，钢板 350kg/方	m3	119.7	1941	232338	2932.51	351022
18	BC001009	栏杆	m	695	183.49	127526	183.49	127526

建筑安装单位工程估算表

工程名称:后承台　　工程类别：一类工程　　表 16.1-5

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
定额直接费:						72812288		100651481
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.05）						76452903		105684053
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						76452901.41		105684051.8
其中　人工费:						8554947.98		8554947.4
材料费:						42275769.79		69601355.12
船机费:						25622185.83		27527749.27
施工取费合计:								16510246.48
其中分类取费:								
一般水工工程:3-17								11355567.36
外购混凝土构件(一般水工工程):1-2								5154679.12
只计税金(一般水工工程):18								0
税前合计:								122194441
增值税:（税率：9%）								10997487.02
专项税费:								0
建筑安装工程费:								133191928

建筑安装单位工程估算表

工程名称:升降桥平台　　工程代号:2012201　　工程类别：一类工程　　表 16.1-6

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	30008*	预制空心方桩(65*65cm 桩长＞42m)(C45-F350)高性能混凝土，预应力筋 230kg/方，非预应力筋 40kg/方	m3 混凝土	1262.77	1507.45	1903561	2297.6	2901344
2	60117	钢桩尖制作安装	t	1.9	5479.19	10410	6816.55	12951
3	20072*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 50m 内,三级土)，直桩，运距 110km	根	64	14732.56	942884	16006.4	1024410
4	20072*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 50m 内,三级土)，斜桩*1.23，运距 110km	根	4	17800.57	71202	19301.74	77207
5	20375	钢筋混凝土方桩截桩(水上桩头处理,65×65cm)	根	68	359.76	24464	404.3	27492
6	40106*	水上现浇方桩桩帽(双桩,搅拌船)(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 150kg/方	m3	7.3	1265.29	9237	1904.72	13904
7	40104*	水上现浇方桩桩帽(单桩,搅拌船)(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 150kg/方	m3	166.4	1376.03	228971	2032.52	338211
8	30025*	预制矩(梯)形梁(单根 10m3 内)(C45-F350)，高性能混凝土，预应力筋 60kg/方，非预应力筋 160kg/方	m3 混凝土	313.5	1287.86	403745	1879.4	589190
9	30095*	水上安装矩(梯)形梁(单根 20t 内)(M25)运距 110km	件	55	1313.26	72229	1498.2	82401
10	40033*	现浇节点(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 200kg/方	m3	71.5	1336.99	95595	2025.96	144856
11	30065*	预制实心平板(侧面有外露筋,单件 5m3 内)(C45-F350)高性能混凝土，预应力筋 110kg/方，非预应力筋 120kg/方	m3 混凝土	1031.6	1380.22	1423839	2038.83	2103256
12	30147*	水上安装实心平板(单块 20t 内,有外露筋)(M25)，运距 1100	件	250	1420.79	355199	1645.71	411428
13	40081*	现浇面层(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 120kg/方	m3	210	754.66	158478	1305.04	274059
14	60191	混凝土防腐	m2	3297	56.48	186229	56.79	187231
定额直接费:						5886043		8187940
概算定额直接费:(概算扩大系数：1.05)						6180341		8597339
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0

建筑安装单位工程估算表

工程名称:升降桥平台　　工程代号:2012201　　工程类别：一类工程　　表 16.1-6

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
定额直接费合计:						6180342.96		8597337.98
其中	人工费:					689731.94		689731.88
	材料费:					3570952.19		5842513.11
	船机费:					1919659.16		2065092.99
施工取费合计:								1373591.94
其中分类取费:								
	一般水工工程:3-14							1034258.76
	外购混凝土构件(一般水工工程):1-2							339333.19
税前合计:								9970943.29
增值税:（税率：9%）								897383.71
专项税费:								0
建筑安装工程费:								10868327

建筑安装单位工程估算表

工程名称:支墩　　工程代号:2012201　　工程类别：一类工程　　表 16.1-7

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	30008*	预制空心方桩(65*65cm 桩长＞42m)(C45-F350)高性能混凝土，预应力筋 230kg/方，非预应力筋 40kg/方	m3 混凝土	151.63	1507.45	228574	2297.6	348386
2	60117	钢桩尖制作安装	t	0.2	5479.19	1096	6816.55	1363
3	20072*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 50m 内,三级土)，墩台式基桩*1.45，运距 110km	根	8	20735.18	165881	22453.79	179630
4	20375	钢筋混凝土方桩截桩(水上桩头处理,65×65cm)	根	8	359.76	2878	404.3	3234
5	40151*	水上现浇桩基式墩台(搅拌船)(C45-F350)高性能商品混凝土,筋 120kg/方	m3	60.8	978.99	59523	1556.98	94664
6	60191	混凝土防腐	m2	94.5	56.48	5338	56.79	5366
定额直接费:						463290		632643
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.05）						486456		664276
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						486454.99		664276.56
其中　人工费:						44095.33		44095.33
材料费:						239351.19		403295.5
船机费:						203008.46		216885.73
施工取费合计:								101546.83
其中分类取费:								
一般水工工程:3-6								60830.69
外购混凝土构件(一般水工工程):1-2								40716.14
税前合计:								765823.89
增值税:（税率：9%）								68924.11
专项税费:								0
建筑安装工程费:								834748

建筑安装单位工程估算表

工程名称:栈桥　　工程类别：一类工程　　表 16.1-8

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	30008*	预制空心方桩(65*65cm 桩长＞42m)(C45-F350)，高性能混凝土，预应力筋 230kg/方，非预应力筋 40kg/方	m3 混凝土	1023.8	1507.45	1543326	2297.6	2352286
2	60117	钢桩尖制作安装	t	1.6	5479.19	8767	6816.55	10906
3	20072*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 50m 内,三级土)，直桩，运距 110km	根	32	14732.56	471442	16006.4	512205
4	20072*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 50m 内,三级土)，斜桩*1.23，运距 110km	根	24	17800.57	427214	19301.74	463242
5	20375	钢筋混凝土方桩截桩(水上桩头处理,65×65cm)	根	56	359.76	20147	404.3	22641
6	20795	灌注桩施工平台(岸坡上)	m2	933.3	32.54	30366	40.27	37586
7	20788*	陆上埋设钢护筒，不拔	t	135.8	4725.44	641715	5126.09	696123
8	20669*	回旋钻机钻孔(桩径 100cm 内,孔深 50m 内,I 类土)	m 桩长	1620	174.05	281959	198.2	321086
9	20673*	回旋钻机钻孔(桩径 100cm 内,孔深 50m 内,Ⅴ类土)	m 桩长	92.4	811.13	74949	834.61	77118
10	20779*	灌注桩混凝土(混凝土搅拌运输车+混凝土输送泵车,回旋钻机成孔)(C40-350)商品混凝土	m3	1385.4	352.86	488852	790.81	1095583
11	20783	灌注桩混凝土(钢筋笼制安,焊接连接)	t	221.7	3574.89	792553	4754.86	1054152
12	20796	灌注桩桩头处理(陆上)	m3	14.13	198.62	2806	224.57	3173
13	BC001022	灌注桩废渣废浆清运	m3	1385.4	30	41562	30	41562
14	40112*	水上现浇帽梁接码头侧(搅拌船)(C45-F350)高性能商品混凝土,筋 200kg/方	m3	344	1361.42	468329	2050.51	705376
15	40013*	现浇帽梁接岸侧(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 200kg/方	m3	688.5	1150.59	792184	1822.64	1254888
16	30070*	预制空心板(5 孔内)(C45-F350)，高性能混凝土，预应力筋 60kg/方，非预应力筋 160kg/方	m3 混凝土	1073.5	1323.55	1420827	1930.62	2072520
17	30159*	水上安装空心板(单块 15t 内)(M25)，运距 110km	件	18	1192.16	21459	1359.79	24476

建筑安装单位工程估算表

工程名称:栈桥　　工程类别：一类工程　　表 16.1-8

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
18	30160*	水上安装空心板(单块 30t 内)(M25)，运距 110km	件	108	1813.35	195842	2064.11	222924
19	40018*	现浇栈桥与码头相接三角面板(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 200kg/方	m3	120	1184.03	142084	1856.21	222745
20	40081*	现浇面层(厚度 10cm)(C45-F350)，高性能商品混凝土，筋 120kg/方	m3	260	754.66	196210	1305.04	339311
21	40075*	现浇护轮坎(C45-F350)高性能商品混凝土，筋 100kg/方，钢板 250kg/方	m3	31.1	1650.02	51316	2520.99	78403
22	60191	混凝土防腐	m2	4175.8	56.48	235867	56.79	237136
23	BC001009	栏杆	m	346	183.49	63488	183.49	63488
24	BC001043*	参市政拆除混凝土	m3	110.7	86.47	9572	94.9	10506
25	10255	混凝土渣清运，15t 自卸汽车运输	m3	110.7	13.99	1549	16.15	1788
26	30395*	栅栏板拆除(陆上,单件 15t 内)	件	21	234.71	4929	253.21	5317
27	40073*	现浇坡肩(C40-350)（商品混凝土）	m3	23.76	298.86	7101	706.09	16777
28	40051*	现浇 L 型胸墙(无管沟)(C40-350)（商品混凝土）	m3	64.8	281.97	18272	687.91	44577
29	30395*	栅栏板运输安装(陆上安装,单件 15t 内)	件	21	293.39	6161	316.52	6647
定额直接费:						8460848		11994542
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.03）						8714672		12354372
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						8714671.37		12354373.32
其中　人工费:						1162181.61		1162181.62
材料费:						5531852.82		9052365.98
船机费:						2020636.93		2139825.72
施工取费合计:								2007762.6
其中分类取费:								

建筑安装单位工程估算表

工程名称:栈桥　　工程类别：一类工程　　表 16.1-8

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
一般水工工程:3-12,14-22,24-29								1737823.61
外购混凝土构件(一般水工工程):1-2								269938.99
只计税金(一般水工工程):13,23								0
税前合计:								14362137.77
增值税:（税率：9%）								1292592.23
专项税费:								0
建筑安装工程费:								15654730

建筑安装单位工程估算表

工程名称:廊道基础墩　　工程类别：一类工程　　表 16.1-9

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	30008*	预制空心方桩(65*65cm 桩长＞42m)(C45-F350)，高性能混凝土，预应力筋 230kg/方，非预应力筋 40kg/方	m3 混凝土	109.4	1507.45	164915	2297.6	251358
2	60117	钢桩尖制作安装	t	0.2	5479.19	1096	6816.55	1363
3	20072*	水上打钢筋混凝土方桩(65×65cm 内,桩长 50m 内,三级土),墩台基桩,运距 110km	根	6	20735.18	124411	22453.79	134723
4	20375	钢筋混凝土方桩截桩(水上桩头处理,65×65cm)	根	6	359.76	2159	404.3	2426
5	40151*	水上现浇桩基式墩台(搅拌船)高性能商品混凝土(C45-F350)，筋 120kg/方	m3	100	978.99	97899	1556.98	155698
6	60191	混凝土结构涂防腐	m2	130	56.48	7343	56.79	7382
定额直接费:						397823		552950
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.03）						409756		569539
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						409757.5		569538.39
其中　人工费:						39755.92		39755.92
材料费:						207942.93		356229.86
船机费:						162058.66		173552.61
施工取费合计:								88085.41
其中分类取费:								
一般水工工程:3-6								59210.18
外购混凝土构件(一般水工工程):1-2								28875.24
税前合计:								657623.86
增值税:（税率：9%）								59186.14
专项税费:								0
建筑安装工程费:								716810

疏浚（吹填）单位工程估算表

工程名称：吹填　　表 16.1-10

序号	项　　目	单位	数量	基价（元）		不含税市场价（元）		其中燃料（kg）	其中船员（工日）	备注
				单价	合价	单价	合价			
一	定额直接费				23188698		27433542	2361318.068	10060.628	
1	挖泥、运泥、吹泥费				22281200.7		26380608.7			
1.1	2000m3/h 绞吸挖泥船,三级工况,5 级岩土	m3	1481000	15.0447	22281200.7	17.8127	26380608.7			
2	开工展布、收工集合费	次			445639.76		526022.22			
3	施工队伍调遣费	组			432445.42		479426.46			
4	管架安拆费	元			29412.57		47499.38			
二	其他直接费	元					1292074			
1	安全文明施工费	元				4.55%	1055114			
2	卧冬费	元				0%	0			
3	疏浚测量费	万方	148.1			1600	236960			
4	施工浮标抛撤及使用费	元	0			0	0			
三	企业管理费	元				15%	3672116			
四	利润	元				7%	1970702			
五	规费	元				40%	579490			
六	税前合计	元					34947939			
七	增值税	元				9%	3145315			
八	专项税费	元					0			
九	疏浚（吹填）工程费(概算扩大系数:1.05)	元					38090362			
十	综合单价	m3				25.72				

建筑安装单位工程估算表

工程名称:地基处理　　工程类别：二类工程　　表 16.1-11

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	20916*	一般软土泥面铺设编织布 150g/平	m2	573600	2.41	1382209	7.42	4255221
2	10332	泥面铺设荆笆(泥面铺放,运距 1km)	m2 铺护面积	1720800	10.05	17291033	12.32	21198084
3	20916	一般软土泥面铺设土工布 400g/平	m2	573600	4.91	2815596	18.24	10460403
4	10269*	铺筑垫层(砂,不碾压)	m3	286800	27.24	7812404	84.47	24225829
5	20888	陆上打塑料排水板(18m 内)	m	11357280	2.17	24615526	3.23	36699451
6	20912	黏土密封墙	m	4887	9.01	44037	14.65	71572
7	20900	真空预压(90 天)	m2 加固面积	552100	45.65	25202990	44.44	24536771
8	20892*	堆载预压(荷载 3t/m2),卸载减少 2t/平，卸载料外运 2km	m2 加固面积	21500	39.37	846507	44.92	965878
9	BC001021*	堆载料价值	m3	49450	32	1582400	67.96	3360622
定额直接费:						81592702		125773831
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.03)						84040482		129547048
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						84040483.43		129546827.6
其中　人工费:						10216830.02		10216609.88
材料费:						56547696.01		102535163.1
船机费:						17275957.4		16795054.69
施工取费合计:								14129964.63
其中分类取费:								
陆上软基加固工程:1-8								14081068.48
大型土石方填料(陆上软基加固工程):9								48896.16
税前合计:								143640639.9
增值税:（税率：9%）								12930931.06
专项税费:								0
建筑安装工程费:								156571571

建筑安装单位工程估算表

工程名称:隔堰　　工程代号:2104201　　工程类别：二类工程　　表 16.1-12

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	10315*	陆上铺隔堰(直接来料铺筑)	m3	81604	40.58	3311288	82.23	6710180
定额直接费:						3311288		6710180
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.05）						3476853		7045689
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						3476852.67		7045685.28
其中　人工费:						37472.56		37468.48
材料费:						3169784.97		6709955.82
船机费:						269603.3		298260.99
施工取费合计:								809369.22
其中分类取费:								
一般水工工程:1								809369.22
税前合计:								7854936.73
增值税:（税率：9%）								706955.27
专项税费:								0
建筑安装工程费:								8561892

建筑安装单位工程估算表

工程名称:滚装堆场面层　　工程代号:2012031　　工程类别：二类工程　　表 16.1-13

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	10531	铺砌混凝土高强连锁预制块(干铺,碾压)	铺砌 m2	438600	42.03	18435082	77.32	33914255
2	10292*	铺筑水泥稳定碎石基层(厂拌,水泥:碎石(5:95),压实厚度 40cm)	m2	438600	38.66	16955765	130.07	57046871
3	10276	铺筑级配碎石 40cm	m3	175440	52.52	9213700	238.51	41844109
定额直接费:						44604547		132805235
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.03）						45942683		136789393
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						45942683.33		136789398.7
其中　人工费:						2362115.39		2362126.79
材料费:						39999942.8		130270016.7
船机费:						3580581.28		4157255.19
施工取费合计:								10422433.75
其中分类取费:								
一般陆域工程:1-3								10422433.76
税前合计:								147212745.6
增值税:（税率：9%）								13249064.37
专项税费:								0
建筑安装工程费:								160461810

建筑安装单位工程估算表

工程名称:杂货堆场面层　　工程代号:2012031　　工程类别：二类工程　　表 16.1-14

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	10531	铺砌混凝土高强连锁预制块(干铺,碾压)	铺砌 m2	23700	42.03	996150	77.32	1832576
2	10292*	铺筑水泥稳定碎石基层(厂拌,水泥:碎石(5:95),压实厚度54cm)	m2	23700	51.53	1221339	174.82	4143119
3	10276	铺筑级配碎石 40cm	m3	9480	52.52	497868	238.51	2261070
定额直接费:						2715357		8236765
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.03）						2796818		8483868
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						2796817.57		8483868.95
其中　人工费:						131908.99		131908.65
材料费:						2441513.33		8094069.79
船机费:						223395.25		257890.51
施工取费合计:								634478.52
其中分类取费:								
一般陆域工程:1-3								634478.52
税前合计:								9118417.8
增值税:（税率：9%）								820651.2
专项税费:								0
建筑安装工程费:								9939069

建筑安装单位工程估算表

工程名称:道路工程　　工程代号:2012031　　工程类别：二类工程　　表 16.1-15

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	10531	铺砌混凝土高强连锁预制块(干铺,碾压)	铺砌 m2	70900	42.03	2980044	77.32	5482263
2	10292*	铺筑水泥稳定碎石基层(厂拌,水泥:碎石(5:95),压实厚度 40cm)	m2	70900	38.66	2740911	130.07	9221667
3	10276	铺筑级配碎石 20cm	m3	14180	52.52	744701	238.51	3382065
定额直接费:						6465656		18085995
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.03）						6659626		18628575
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						6659625.66		18628576.68
其中　人工费:						365414.35		365416.33
材料费:						5795849.54		17688248.7
船机费:						498354.68		574911.65
施工取费合计:								1510784.79
其中分类取费:								
一般陆域工程:1-3								1510784.79
税前合计:								20139515.61
增值税:（税率：9%）								1812542.39
专项税费:								0
建筑安装工程费:								21952058

建筑安装单位工程估算表

工程名称:辅建区面层　　工程类别：二类工程　　表 16.1-16

序号	定额或估价表编号	分部分项工程名称	单位	工程数量	基价(元)		不含税市场价(元)	
					单价	合计	单价	合计
1	10531	铺砌混凝土高强连锁预制块(干铺,碾压)	铺砌 m2	26920	42.03	1131492	77.32	2081559
2	10292*	铺筑水泥稳定碎石基层(厂拌,水泥:碎石(5:95),压实厚度 30cm)	m2	26920	29.46	793136	98.1	2640907
3	10276	铺筑级配碎石 20cm	m3	5384	52.52	282755	238.51	1284135
定额直接费:						2207383		6006601
概算定额直接费:（概算扩大系数：1.03）						2273605		6186799
小型工程增加费:(费率：0%)						0		0
定额直接费合计:						2273605.05		6186798.87
其中　人工费:						135279.46		135280.48
材料费:						1973376.52		5860207.69
船机费:						164949.07		191310.69
施工取费合计:								515783.94
其中分类取费:								
一般陆域工程:1-3								515783.94
税前合计:								6702586.53
增值税:（税率：9%）								603232.47
专项税费:								0
建筑安装工程费:								7305819

工艺设备估算表

表 16.1-17

设备种类	设备名称	设备台数	设备单价（万元）	设备费用总价（万元）	备注
1	40t 门座起重机	3	1300	3900	
2	平板拖挂车	6	80	480	
3	轮胎吊	1	270	270	
4	叉车	4	35	140	
5	汽车安检系统	1	1000	1000	
6	升降桥	1	400	400	
7	登船桥及廊道	1	800	800	
8	拖头	4	30	120	
9	拖板	8	15	120	
10	地磅	1	100	100	
合　计				7330	

设备及安装工程估算表

工程名称：电气工程　　表 16.1-18

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费(万元)			土建费（万元）	备注
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计		
一	码头变电所												
（一）	1#变电所												
1	变压器	SC10-1000kVA-10/0.4kV，D,yn11	台	2	32	64.00	3.20	67.20		6.72	6.72		
2	免维护直流电源	220V-100Ah	组	1	14	14.00	0.70	14.70		1.47	1.47		
3	10kV 开关柜	金属铠装	面	16	16.5	264.00	13.20	277.20		27.72	27.72		
4	0.4kV 受电、母联柜	抽出式	面	3	15	45.00	2.25	47.25		4.73	4.73		
5	0.4kV 电容补偿柜	500kvar	面	4	9.5	38.00	1.90	39.90		3.99	3.99		
6	0.4kV 配电柜	抽出式	面	14	7.5	105.00	5.25	110.25		11.03	11.03		
7	封闭铜母线 TMY-		米	15	0.8				12.00	1.80	13.80		
8	封闭铜母线 TMY-		米	50	1.2				60.00	9.00	69.00		
9	封闭铜母线端头		个	2	0.8				1.60	0.24	1.84		
10	封闭铜母线弯头		个	4	1.2				4.80	0.72	5.52		
11	交流屏		面	1	2.5	2.50	0.13	2.63		0.26	0.26		
12	电缆	YJV-10kV-3*120	百米	0.1	2.72				0.27	0.04	0.31		
13	电缆	YJV-1kV-4*6	百米	2.4	0.17				0.41	0.06	0.47		
14	电缆	YJV-1kV-4*4	百米	1.6	0.12				0.19	0.03	0.22		
15	电缆	YJV-1kV-4*2.5	百米	1.8	0.08				0.14	0.02	0.17		
16	镀锌钢管		t	3	0.6				1.80	0.27	2.07		
17	安全设施		项	1	10				10.00	1.50	11.50		
（二）	2#变电所												
1	变压器	SC10-1600kVA-10/0.4kV，D,yn11	台	2	42	84.00	4.20	88.20		8.82	8.82		

设备及安装工程估算表

工程名称：电气工程　　表 16.1-18

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费(万元)			土建费（万元）	备注
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计		
2	免维护直流电源	220V-100Ah	组	1	14	14.00	0.70	14.70		1.47	1.47		
3	10kV 开关柜	金属铠装	面	16	16.5	264.00	13.20	277.20		27.72	27.72		
4	0.4kV 受电、母联柜	抽出式	面	3	10.8	32.40	1.62	34.02		3.40	3.40		
5	电容补偿柜	500kvar	面	6	9.5	57.00	2.85	59.85		5.99	5.99		
6	0.4kV 配电柜	抽出式	面	16	7.5	120.00	6.00	126.00		12.60	12.60		
7	封闭铜母线 TMY-	1250A	米	15	0.8				12.00	1.80	13.80		
8	封闭铜母线 TMY-	2500A	米	25	1.5				37.50	5.63	43.13		
9	封闭铜母线端头	1250A	个	2	0.5				1.00	0.15	1.15		
10	封闭铜母线弯头	2500A	个	2	0.5				1.00	0.15	1.15		
11	交流屏		面	2.7	2.5	6.75	0.34	7.09		0.71	0.71		
12	电缆	YJV-10kV-3*120	百米	0.1	2.8				0.28	0.04	0.32		
13	电缆	YJV-1kV-4*6	百米	2.4	0.17				0.41	0.06	0.47		
14	电缆	YJV-1kV-4*4	百米	1.6	0.12				0.19	0.03	0.22		
15	电缆	YJV-1kV-4*2.5	百米	1.8	0.08				0.14	0.02	0.17		
16	镀锌钢管		t	2	0.6				1.20	0.18	1.38		
17	安全设施		项	1	8				8.00	1.20	9.20		
二	**岸电设施**												
1	变压器变频装置	2000kVA,6.6kV/60Hz，6kV/50Hz	套	2	700	1400.00	70.00	1470.00		147.00	147.00		
2	高压接电箱	630A	组	2	2	4.00	0.20	4.20		0.42	0.42		
12	电缆	YJV22-10kV-3*120	百米	18	2.73				49.14	7.37	56.51		
16	镀锌钢管		t	1	0.6				0.60	0.09	0.69		
17	安全设施		项	1	8				8.00	1.20	9.20		

设备及安装工程估算表

工程名称：电气工程　　表 16.1-18

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费(万元)			土建费（万元）	备注
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计		
二	电力管网												
1	电缆	YJV22-8.7/10kV-3X240	千米	4.2	55.37				232.55	34.88	267.44		
1	电缆	YJV22-8.7/10kV-3X120	千米	2.6	30.73				79.90	11.98	91.88		
2	电缆	YJV22-0.6/1kV-4X240	千米	3.2	64.18				205.38	30.81	236.18		
3	电缆	YJV22-0.6/1kV-4X185	千米	2.6	48.82				126.93	19.04	145.97		
4	电缆	YJV22-0.6/1kV-4X150	千米	1.2	39.78				47.74	7.16	54.90		
5	电缆	YJV22-0.6/1kV-4X120	千米	1.8	31.87				57.37	8.60	65.97		
6	电缆	YJV22-0.6/1kV-4X50+1*25	千米	12.5	15.48				193.50	29.03	222.53		
7	电缆	YJV22-0.6/1kV-4X35+1*16	千米	8.5	10.51				89.34	13.40	102.74		
8	电缆	YJV22-0.6/1kV-4X25+1*16	千米	3.4	7.91				26.89	4.03	30.93		
9	电缆附件		项	1	95.11				95.11	14.27	109.38		
10	电缆桥架		吨	20	0.95				19.00	2.85	21.85		
11	电缆沟		米	40	1.5							60.00	
12	电缆排管（玻璃钢管）	孔径 150	千米	32.8	17.5				574.00	86.10	660.10		
13	电缆排管（钢管）	孔径 125	千米	7.2	18				129.60	19.44	149.04		
14	电缆排管（钢管）	孔径 100	千米	3.1	15				46.50	6.98	53.48		
15	电缆排管（钢管）	孔径 80	千米	0.8	12				9.60	1.44	11.04		
16	电缆井（大）		个	45	1.4							63.00	
17	电缆井（小）		个	104	0.8							83.20	
18	高杆灯（35m）		个	30	29	870.00	43.50	913.50		91.35	91.35	120.00	包括基础
19	动力配电箱		台	4	0.8	3.20	0.16	3.36		0.34	0.34		
20	路灯灯具	150W	百套	0.8	0.35	0.28	0.01	0.29		0.03	0.03		

设备及安装工程估算表

工程名称：电气工程　　表 16.1-18

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费(万元)			土建费（万元）	备注
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计		
21	钢材		吨	30	0.6				18.00	2.70	20.70		
22	接地钢材	热镀锌钢材	吨	35	0.6				21.00	3.15	24.15		
23	其他钢材	热镀锌钢材	吨	20	0.6				12.00	1.80	13.80		
	合计		万元			3388.13	169.41	3557.54	2195.08	685.02	2880.10	326.20	

设备及安装工程估算表

工程名称：给排水、消防　　表 16.1-19

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费 (万元)			安装费 (万元)			土建费（万元）
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计	
1	水表及配件	LXS-125 型 含水表、止回阀及闸阀等	套	10	0.75	7.50	0.38	7.88		1.18	1.18	
2	手动蝶阀	DN250 PN1.6MPa	个	12	0.32	3.84	0.19	4.03		0.60	0.60	
3	手动蝶阀	DN200 PN1.6MPa	个	8	0.25	2.00	0.10	2.10		0.32	0.32	
4	对夹式蝶阀	D71X-1.6 型 DN100 PN1.6MPa	个	18	0.176	3.17	0.16	3.33		0.50	0.50	
5	闸阀	Z40H-16Q DN100 PN1.6MPa	个	20	0.153	3.06	0.15	3.21		0.48	0.48	
6	截止阀	J11W-16T DN20 PN1.6MPa	个	32	0.022	0.70	0.04	0.74		0.11	0.11	
7	室内消火栓	室内消火栓 DN65 2 个接口	套	14	0.08	1.12	0.06	1.18		0.18	0.18	
8	室外地下式消火栓	SA100/65	套	66	0.084	5.54	0.28	5.82		0.87	0.87	
9	球形橡胶接头	DN250 PN1.6MPa	个	12	0.085	1.02	0.05	1.07		0.16	0.16	
10	球形橡胶接头	DN200 PN1.6MPa	个	15	0.053	0.80	0.04	0.83		0.13	0.13	
11	球形橡胶接头	DN100 PN1.6MPa	个	20	0.042	0.84	0.04	0.88		0.13	0.13	
12	手提式干粉灭火器箱	内设手提式灭火器 3 具	套	60	0.243	14.58	0.73	15.31		2.30	2.30	
13	污水处理站	成套设备	套	1	160	160.00	8.00	168.00		25.20	25.20	
14	钢骨架塑料（聚乙烯）给水复合管	DN250 PN1.6MPa	m	2900	0.05				145.00	21.75	166.75	
15	钢骨架塑料（聚乙烯）给水复合管	DN200 PN1.6MPa	m	3975	0.032				127.20	19.08	146.28	
16	钢骨架塑料（聚乙烯）给水复合管	DN100 PN1.6MPa	m	380	0.019				7.22	1.08	8.30	
17	钢骨架塑料（聚乙烯）给水复合管	DN65 PN1.0MPa	m	70	0.014				0.98	0.15	1.13	
18	高密度聚乙烯 HDPE 缠绕增强管	d300 PN1.0MPa	m	1580	0.023				36.34	5.45	41.79	

设备及安装工程估算表

工程名称：给排水、消防　　表 16.1-19

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费 (万元)			安装费 (万元)			土建费
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计	（万元）
19	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d400　PN1.0MPa	m	1220	0.015				18.30	2.75	21.05	
20	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d500　PN1.0MPa	m	1500	0.021				31.50	4.73	36.23	
21	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d600　PN1.0MPa	m	900	0.025				22.50	3.38	25.88	
22	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d700　PN1.0MPa	m	300	0.038				11.40	1.71	13.11	
23	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d800　PN1.0MPa	m	270	0.045				12.15	1.82	13.97	
24	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d900　PN1.0MPa	m	355	0.053				18.82	2.82	21.64	
25	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d1000　PN1.0MPa	m	380	0.067				25.46	3.82	29.28	
27	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d1200　PN1.0MPa	m	265	0.098				25.97	3.90	29.87	
28	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d1400　PN1.0MPa	m	470	0.112				52.64	7.90	60.54	
29	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d1600　PN1.0MPa	m	240	0.148				35.52	5.33	40.85	
30	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d1800　PN1.0MPa	m	360	0.166				59.76	8.96	68.72	
31	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d2000　PN1.0MPa	m	480	0.312				149.76	22.46	172.22	
32	钢带增强聚氯乙烯螺旋波纹管	d2200　PN1.0MPa	m	40	0.412				16.48	2.47	18.95	
33	给水检查井		个	102	0.56							57.12
34	排水检查井		个	278	0.75							208.50
35	雨水口		个	450	0.22							99.00
36	化粪池		个	4.00	2.50							10.00
37	隔油池		个	6.00	2.40							14.40
38	土方		m^3	126500	0.004							506.00
												0.00
	合计							214.38			948.70	895.02

设备及安装工程估算表

工程名称：通信工程　　表 16.1-20

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费　(万元)			土建费（万元）
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计	
一	**工业电视系统**											
（1）	**综合楼控制室**											
1	液晶监视器	60 寸	台	6	4.20	25.20	1.26	26.46		2.65	2.65	
2	计算机	I5/4G/500G/24 寸液晶	套	3	1.44	4.32	0.22	4.54		0.45	0.45	
3	视频解码器	4 路视频解码	台	2	1.16	2.32	0.12	2.44		0.24	0.24	
4	网络键盘		套	2	0.90	1.80	0.09	1.89		0.19	0.19	
5	液晶监视器安装支架		个	2	0.07	0.14	0.01	0.15		0.01	0.01	
6	视频管理平台		套	1	7.20	7.20	0.36	7.56		0.76	0.76	
7	视频录像授权		点	10	0.50				5.00	0.75	5.75	
8	视频接入授权	30 用户	套	1	1.50				1.50	0.23	1.73	
（2）	**客运站控制室**											
1	液晶监视器	60 寸	台	4	4.20	16.80	0.84	17.64		1.76	1.76	
2	计算机	I5/4G/500G/24 寸液晶	套	2	1.44	2.88	0.14	3.02		0.30	0.30	
3	视频解码器	4 路视频解码	台	2	1.16	2.32	0.12	2.44		0.24	0.24	
4	网络键盘		套	2	0.90	1.80	0.09	1.89		0.19	0.19	
5	液晶监视器安装支架		个	2	0.07	0.14	0.01	0.15		0.01	0.01	
（3）	**办公楼控制室**											
1	液晶监视器	60 寸	台	2	4.20	8.40	0.42	8.82		0.88	0.88	
2	计算机	I5/4G/500G/24 寸液晶	套	2	1.44	2.88	0.14	3.02		0.30	0.30	
3	视频解码器	4 路视频解码	台	2	1.16	2.32	0.12	2.44		0.24	0.24	
4	网络键盘		套	2	0.90	1.80	0.09	1.89		0.19	0.19	
5	液晶监视器安装支架		个	2	0.07	0.14	0.01	0.15		0.01	0.01	

设备及安装工程估算表

工程名称：通信工程　　表 16.1-20

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费　(万元)			土建费（万元）
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计	
（4）	**综合楼机柜间**											
1	工业电视监控机柜		面	3	0.45	1.35	0.07	1.42		0.14	0.14	
2	主交换机	三层网管型交换机	台	1	3.00	3.00	0.15	3.15		0.32	0.32	
3	视频存储服务器	XEON 四核，8G，300G 硬盘	台	1	11.40	11.40	0.57	11.97		1.20	1.20	
4	视频管理服务器	XEON 四核，8G，300G 硬盘	台	1	15.50	15.50	0.78	16.28		1.63	1.63	
5	视屏发布应用服务器	XEON 四核，8G，300G 硬盘	台	1	15.50	15.50	0.78	16.28		1.63	1.63	
（5）	**建筑单体**											
1	生产监控和安防监控接入交换机	24 口　二层网管型交换机	台	10	0.78	7.80	0.39	8.19		0.82	0.82	
2	工业电视监控机柜		面	5	0.45	2.25	0.11	2.36		0.24	0.24	
3	光纤配线架	48 口，19 寸机架式安装	个	5	0.20				1.00	0.15	1.15	
（6）	**场区**											
1	工业电视电控箱	1 路视频	台	30	0.45	13.50	0.68	14.18		1.42	1.42	
2	一体化云台摄像系统	以太网接口	台	30	2.40	72.00	3.60	75.60		7.56	7.56	
3	光纤收发器	单模，100M	对	30	0.12	3.60	0.18	3.78		0.38	0.38	
4	单模光缆	6 芯单模铠装	千米	17.00	0.60				10.20	1.53	11.73	
5	电缆	YJV22-0.6/1KV-3x2.5	千米	15.50	0.85				13.18	1.98	15.15	
6	通信电缆	超五类屏蔽网线	千米	1.20	2.20				2.64	0.40	3.04	
7	热镀锌钢材	槽钢角钢扁钢	吨	5.00	0.60				3.00	0.45	3.45	
8	其他辅材		项	1	10.00				10.00	1.50	11.50	
二	**通信系统**											
（1）	**自动电话系统**											
1	电话交换机		套	1	25.00	25.00	1.25	26.25		2.63	2.63	
2	电话分线箱	20 用户	套	50	0.03	1.50	0.08	1.58		0.16	0.16	

设备及安装工程估算表

工程名称：通信工程　　表 16.1-20

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费　(万元)			土建费（万元）
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计	
3	自动电话机		部	160	0.03	4.16	0.21	4.37		0.44	0.44	
4	机柜		面	5	0.46	2.28	0.11	2.39		0.24	0.24	
5	通讯电缆	HYAT10×2×0.5	千米	4.50	0.43				1.94	0.29	2.23	
6	通讯电缆	HYAT20×2×0.5	千米	1.80	0.66				1.19	0.18	1.37	
7	通讯电缆	HYAT200×2×0.5	千米	0.50	3.92				1.96	0.29	2.25	
8	单模光缆	6 芯单模铠装	千米	4.50	0.60				2.70	0.41	3.11	
9	其它附属材料		项	1	10.00				10.00	1.50	11.50	
（2）	**无线对讲系统**								0.00	0.00	0.00	
1	手持式对讲机		台	60	0.50				30.00	4.50	34.50	
2	车载式对讲台		台	5	0.70				3.50	0.53	4.03	
（3）	**通信管道**								0.00	0.00	0.00	
1	电信人孔井		个	22	1.10							24.20
2	电信手孔井		个	80	0.80							64.00
3	混凝土包封电缆排管		千米	18.50	12.00							222.00
（4）	**网络及综合布线**											
1	机柜		面	5	0.46	2.28	0.11	2.39		0.24	0.24	
2	核心交换机	三层企业级交换机	台	1	20.39	20.39	1.02	21.40		2.14	2.14	
3	服务器接入交换机	24 个千兆电口，1 个万兆多模模块，交流电源	台	2	5.47	10.93	0.55	11.48		1.15	1.15	
4	信息点接入交换机	24 个千兆电口+1 个千兆单模模块	台	5	1.50	7.50	0.38	7.88		0.79	0.79	
5	光纤收发器	单模光纤接口	对	8	0.50	4.00	0.20	4.20		0.42	0.42	
6	路由器	12 个千兆电口	台	30	0.15	4.50	0.23	4.73		0.47	0.47	
7	网管软件	平台+25 节点许可	套	1	2.57				2.57	0.39	2.96	

设备及安装工程估算表

工程名称：通信工程　　表 16.1-20

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费　(万元)			土建费（万元）
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计	
8	光缆	四芯单模铠装光缆	千米	6.80	0.50				3.40	0.51	3.91	
9	其他安装辅材		项	1	10.00				10.00	1.50	11.50	
（5）	**机房辅助设备**											
1	UPS	15KVA，2 小时	台	2	7.00	14.00	0.70	14.70		1.47	1.47	
2	空调	12.5KW 精密空调	台	2	4.50	9.00	0.45	9.45		0.95	0.95	
3	UPS 机柜	800×1000×2000	台	2	0.35				0.70	0.11	0.81	
4	配电柜	800×600×2000	台	2	1.50				3.00	0.45	3.45	
三	**船岸通信**											
1	VHF 船岸通信		套	1	20.00	20.00	1.00	21.00		2.10	2.10	
四	**作业广播系统**											
1	**作业广播系统**		套	1	50.00	50.00	2.50	52.50		5.25	5.25	
	合计		万元			401.89	20.09	421.98	117.47	59.82	177.29	310.20

设备及安装工程估算表

工程名称：控制工程　　表 16.1-21

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费(万元)			土建费（万元）	备注
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计		
一	**1#变电所部分**												
1	PLC 控制柜		面	1	15.00	15.00	0.75	15.75		1.58	1.58		
2	PLC 电源柜		面	1	3.00	3.00	0.15	3.15		0.32	0.32		
3	计算机管理机柜	含柜内所有元件	面	1	5.00	5.00	0.25	5.25		0.53	0.53		
4	UPS 电源		台	1	3.00	3.00	0.15	3.15		0.32	0.32		
5	PLC 应用软件		项	1	10.00	10.00		10.00					
6	控制电缆		项	1	3.00				3.00	0.45	3.45		
7	其他		项	1	5.00	5.00	0.25	5.25		0.53	0.53		
二	**2#变电所部分**												
1	PLC 控制柜		面	1	15.00	15.00	0.75	15.75		1.58	1.58		
2	PLC 电源柜		面	1	3.00	3.00	0.15	3.15		0.32	0.32		
3	计算机管理机柜	含柜内所有元件	面	1	5.00	5.00	0.25	5.25		0.53	0.53		
4	UPS 电源		台	1	3.00	3.00	0.15	3.15		0.32	0.32		
5	PLC 应用软件		项	1	10.00	10.00		10.00					
6	控制电缆		项	1	3.00				3.00	0.45	3.45		
7	其他		项	1	5.00	5.00	0.25	5.25		0.53	0.53		
三	**综合楼**												
1	**控制系统部分**												
1.1	**硬件**												

设备及安装工程估算表

工程名称：控制工程　　表 16.1-21

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费(万元)			土建费（万元）	备注
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计		
1）	监控操作台	平置式 11 工位操作台，含操作椅 6 套	套	1	5.00	5.00	0.25	5.25		0.53	0.53		
2）	监控计算机（含显示器）		套	4	1.50	6.00	0.30	6.30		0.63	0.63		
3）	工业以太网交换机	2 光口 6 电口	台	1	1.50	1.50	0.08	1.58		0.16	0.16		
4）	UPS 电源	10KVA,30min	台	1	7.00	7.00	0.35	7.35		0.74	0.74		
5）	PLC 电源柜		面	1	2.50	2.50	0.13	2.63		0.26	0.26		
1.2	**软件**												
1）	监控组态软件	工程师站，开发版	套	1	8.50	8.50		8.50					
2）	监控组态软件	操作员站，运行版	套	2	5.50	11.00		11.00					
3）	监控系统应用软件		套	1	15.00	15.00		15.00					
1.3	**安装主材**												
1）	光缆及线缆		千米	0.50	2.00				1.00	0.15	1.15		
2）	其它		套	1	5.00				5.00	0.75	5.75		
2	**计算机管理系统**												
2.1	**硬件**												
1）	计算机管理系统主机柜	含柜内所有元件	面	1	10.0	10.00	0.50	10.50		1.05	1.05		
2）	主数据服务器		台	2	8.00	16.00	0.80	16.80		1.68	1.68		
3）	应用服务器		台	6	4.50	27.00	1.35	28.35		2.84	2.84		
4）	磁盘阵列	4T 以上	套	1	17.60	17.60	0.88	18.48		1.85	1.85		
5）	液晶套件、鼠标		套	6	0.65	3.90	0.20	4.10		0.41	0.41		
6）	KVM 机架式转换器	ATEN，4 口	套	6	0.17	1.02	0.05	1.07		0.11	0.11		

设备及安装工程估算表

工程名称：控制工程　　表 16.1-21

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费(万元)			土建费（万元）	备注
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计		
7）	服务器专用机柜 42U	IBM	面	5	0.60	3.00	0.15	3.15		0.32	0.32		
8）	打印机		台	3	0.85	2.55	0.13	2.68		0.27	0.27		
9）	办公用 PC 机		套	60	0.80	48.00	2.40	50.40		5.04	5.04		
10）	WindowsServer2008 操作系统软件	企业版 25 用户	套	8	1.80	14.40		14.40					
11）	Oracle11G 数据库软件	企业版 25 用户原厂服务	套	2	13.50	27.00		27.00					
12）	赛门铁克网络版本防病毒软件	5 服务器,100 客户端	套	1	2.20	2.20		2.20					
13）	线缆及光缆附件		项	1	2.00				2.00	0.30	2.30		
2.2	**应用系统软件包**												
1	生产管理系统		套	1	60.00	60.00		60.00					
2	客户服务系统		套	1	60.00	60.00		60.00					
3	财务系统		套	1	20.00	20.00		20.00					
4	办公自动化系统		套	1	20.00	20.00		20.00					
四	**现场**												
1	**堆场照明**												
1.1	控制电缆	KYJV22-0.45/0.75KV-12x1.5	千米	16.80	1.89				31.75	4.76	36.51		高杆灯照明
2	**堆场计算机管理**												
2.1	无线 AP		台	16	1.10	17.60	0.88	18.48		1.85	1.85		
2.2	无线局域网电控箱		台	16	2.50	40.00	2.00	42.00		4.20	4.20		高杆灯安装

设备及安装工程估算表

工程名称：控制工程　　表 16.1-21

序号	设备、材料或费用名称	型号规格	单位	数量	单价	设备购置费(万元)			安装费(万元)			土建费（万元）	备注
						设备购置费	设备运杂费	合计	主要材料费	安装费	合计		
2.3	无线以太网收发装置		套	16	6.50	104.00	5.20	109.20		10.92	10.92		门机及装船机
2.4	手持终端		台	30	3.30	99.00	4.95	103.95		10.40	10.40		
2.5	电源电缆	YJV22-0.6/1KV-3x2.5	千米	9.00	0.85				7.65	1.15	8.80		无线局域网电控箱
2.6	4 芯单模铠装光缆		千米	12.50	0.40				5.00	0.75	5.75		
2.7	光缆连接附件		项	1	2.00				2.00	0.30	2.30		
	合计		万元			731.77	23.68	755.45	60.40	58.80	119.20	0.00	

建筑工程估算表

表 16.1-22

序号	项目名称	单位	建筑面积	单价	合计	备注
1	综合楼	m^2	4500	0.3	1350	3 层
2	侯工楼	m^2	3000	0.25	750	2 层
3	维修保养间	m^2	1000	0.2	200	含工具材料库
4	流机库	m^2	1800	0.2	360	
5	客运站	m^2	4500	0.4	1800	2 层
6	安检工作间	m^2	1900	0.25	475	
7	变电所	m^2	600	0.25	150	2 座
8	门卫	m^2	100	0.25	25	3 座
9	生活污水处理站	m^2	80	0.5	40	
10	司机休息楼	m^2	4000	0.2	800	2 层
11	PDI 车间	m^2	750	0.2	150	1 层
12	围墙	m	2320	0.05	116	
	合计		22230		6216	

环保、安全工程费估算表

表 16.1-23

序号	项目名称	金额（万元）	备注
1	环保工程费	600	计入工程费
1.1	环保工程	300	营运期的环保工程费（含污水处理站）
1.2	环保设备	200	
1.3	绿化	100	
2	生态补偿费	500	计入工程其他费
3	施工期环保监理及环境监测费	150	计入工程其他费
4	安全、劳动卫生费	50	
	环保投资合计	**1300**	

临时工程费估算表

表 16.1-24

序号	项目名称	单位	造价（万元）	备注
1	临时码头	万元	200	
2	施工水电路	万元	100	
3	施工期环保措施费	万元	100	
4	施工期水上安全监控设施费	万元	30	
5	合计	万元	430	

主材汇总表

表 16.1-25

序号	工程名称	钢材（t）	木材（方）	水泥（t）	砂石料（方）	燃料油（t）	备注
1	前承台	8764.96	356.36	7244.77	30462.97	796.40	
2	后承台	9801.20	377.31	8991.14	37801.38	1000.58	
3	升降桥	812.78	21.49	828.52	3478.96	76.98	
4	支墩	55.81	1.90	48.00	202.00	7.14	
5	栈桥	1244.77	54.65	651.91	3421.31	69.94	
6	廊桥基础墩	47.18	1.53	33.97	142.97	5.89	
7	地基处理	51.60	——	——	437350.13	183.04	
8	隔堰				98536.83	15.23	
9	滚装堆场	——	——	20220.69	533313.87	314.09	
10	杂货堆场	——	——	1475.40	33838.28	18.94	
11	道路工程	——	——	3268.69	67062.88	41.91	
12	辅建区面层	——	——	930.54	21389.90	14.31	
	合计	20778.29	813.24	43693.63	1267001.49	2544.45	

第17章　经济和社会影响评价

17.1 评价基础和依据

17.1.1　编制依据

1、发改投资[2006]1325 号《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；

2、交通运输部发布《水运建设项目经济评价方法与参数》（2009 年修订）；

3、建设单位提供相关资料。

17.1.2基础数据

1、企业基准收益率：根据筹资成本确定为 7%。

2、代表年份吞吐量

2025 年：商品汽车 25 万辆，滚装车辆 8 万辆，客运 5 万人次，杂货 20 万吨。

3、评价期

本工程建设期 2 年，运营期 18 年，评价期合计 20 年。

4、建设投资及使用计划

本项目投资估算为 144714.5 万元，包含建设期利息 5470.9 万元。

5、资金筹措方式

建设投资的 80%考虑采用国内贷款，其余 20%企业自有资金。

6、流动资金的估算

本项目所需流动资金采用扩大指标法进行估算。根据同类企业的实际运行情况，按营业收入的 8%计算流动资金。全部为企业自有资金。

17.2 财务分析

1、收费依据

参考港口现状收费标准及同类项目收费水平。

2、营业收入的估算

该项目的营业收入主要包括装卸收入、船票代理收入、岸电收入、汽车堆存收入及船舶供水收入，2025 年营业收入为 25350 万元，其中装卸收入 19350 万元、船票代理收入 125 万元、岸电收入 647 万元、汽车堆存收入 5000 万元、船舶供水收入 228 万元。

3、增值税、盈余公积金估算

按现行规定，港口装卸等为物流收费，增值税销项税税率为 6%；运营期的能耗、维护性疏浚的进项税税率分别按 9%和 6%考虑；城市建设税、教育附加费及地方教育费分别按增值税额的 7%、3%和 2%计征。所得税税率为 25％。盈余公积金提留按税后利润的 10%计算。

4、总成本的估算

总成本估算表详细估算了本项目的各项成本。经营成本为总成本扣除折旧、摊销和财务费用。

（1）工资福利费：依据定员和当地各种人员的现状工资及福利水平确定。

（2）外购原材料费、燃料及动力费：主要指水、电、柴油费等。

（3）修理费：包括各种固定资产的日常养护及大修费用。

（4）维护性费用：运营期进行维护性疏浚产生的费用。

（5）折旧费：参考《运输企业财务制度》规定的运输企业固定资产分类折旧年限表进行折旧。

（6）摊销费：无形资产按 10 年平均摊销。

（7）财务费用：本项目财务费用包括长期借款利息。借款年利率为 4.9%。财务费用根据借款还本付息计算表得到。

（8）其他费用：主要指企业的管理费用。

本项目的总成本估算详见附表“总成本费用估算表”。

5、财务盈利能力分析

财务盈利能力指标主要有财务内部收益率、财务净现值、投资回收期。详见附表“项目投资现金流量表”、“项目资本金现金流量表”。

财务效益指标表

表 17.2-1

指　　标	所得税前	所得税后
全部投资：		
财务内部收益率 FIRR	10.8%	8.6%
财务净现值 FNPV（Ic=7%，万元）	44437	17900
投资回收期 Pt（含建设期 2 年）	9.8	11.2

其它盈利指标：

（1）项目资本金财务内部收益率：12.8%

（2）总投资收益率（ROI）：8.7%

（3）资本金净利润率（ROE）：26.7%

6、清偿能力分析

项目建设投资估算中的 20%为企业自有资金，其余 80%按银行贷款考虑，年利率为 4.9%。建设期末贷款本利和为 115771 万元。还款资金为未分配利润、计提折旧和摊销。本项目按最大还款能力计算，还款期 12 年。从“资产负债表”中看出，投产初期的资产负债率较高，为 80 %，以后逐年减少。

7、敏感性分析

影响本项目财务效益主要因素有建设投资、营业收入、经营成本，在一定的变化范围内进行单因素的敏感性分析，计算的税前财务内部收益率见下表：

所得税前项目投资财务内部收益率敏感性分析表

表 17.2-2

序号	变化因素	变动幅度				
		-10%	-5%	0%	5%	10%
1	建设投资	12.2%	11.5%	10.8%	10.2%	9.6%
2	营业收入	9.1%	10.0%	10.8%	11.6%	12.4%
3	经营成本	11.2%	11.0%	10.8%	10.6%	10.4%

敏感度系数表

表 17.2-3

序号	项目	变化率	项目投资务内部收益率	敏感度系数	临界点	
					增加	减少
1	基本情况		10.8%			
2	建设投资	10%	9.6%	-1.102	38.8%	
		5%	10.2%	-1.145		
		-5%	11.5%	-1.245		
		-10%	12.2%	-1.302		
3	营业收入	10%	12.4%	1.501		21.8%
		5%	11.6%	1.516		
		-5%	10.0%	1.548		
		-10%	9.1%	1.566		
4	经营成本	10%	10.4%	-0.352	96.6%	
		5%	10.6%	-0.352		
		-5%	11.0%	-0.350		
		-10%	11.2%	-0.349		

从表 17.2-2 和表 17.2-3 中可以看出，各不确定因素中，营业收入的敏感度系数最大为 1.566，其次为建设投资，敏感度系数为 1.302。营业收入降低的幅度为 21.8%，建设投资增加的幅度为 38.8%，表明项目具有一定的抗风险能力。

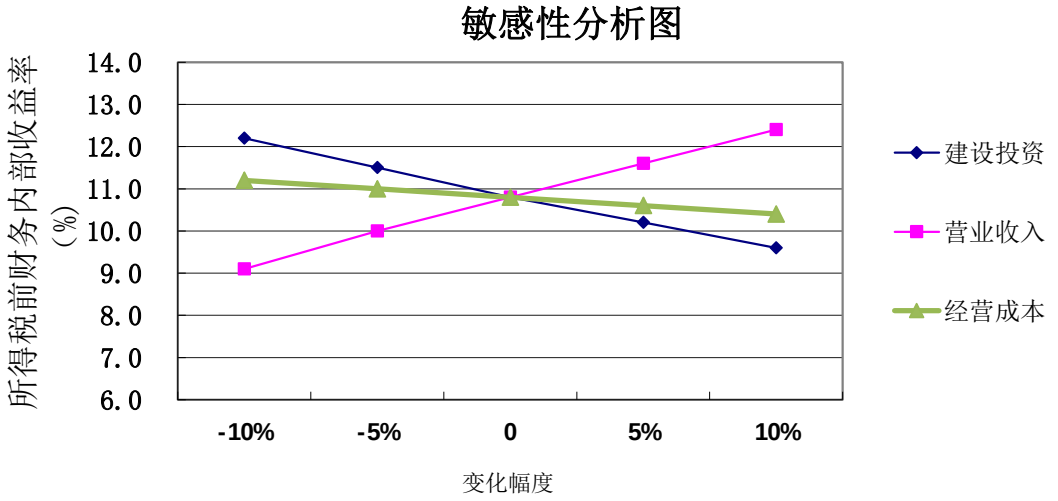


图 17.2-1　敏感性分析图

8、评价结论

从以上评价指标看，本项目税前财务内部收益率为 10.8%，财务净现值为 44437 万元，投资回收期为 9.8 年；税后财务内部收益率为 8.6%，财务净现值为 17900 万元，投资回收期为 11.2 年；资本金财务内部收益率为 12.8%，均满足基准收益要求，同时具有一定的抗风险能力和偿债能力，表明项目在财务上是可行的。

17.3 经济影响分析

本项目不属于特大型港口项目，可不进行经济影响分析。

17.4 社会影响分析

本项目部不属于投资规模巨大、可能对国民经济产生重大影响的特大型港口工程，因此，不进行社会影响分析。

项目总投资使用计划表

附表1　　单位：万元

			建设期		运营期																	
序号	项目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	总投资	**146742**	70973	73741	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1	建设投资	**139244**	69622	69622																		
1.2	建设期利息	**5471**	1351	4120																		
1.3	流动资金	**2028**	0	0	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	资金筹措	**146742**	70973	73741	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1	项目资本金	**30971**	14472	14472	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.1	用于建设投资	**28943**	14472	14472																		
2.1.2	用于建设期利息	**0**																				
2.1.3	用于流动资金	**2028**		0	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	债务资金	**115771**	56501	59270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1	用于建设投资	**110300**	55150	55150																		
2.2.2	用于建设期利息	**5471**	1351	4120																		
2.2.3	用于流动资金	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

总成本费用估算表

附表2　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	外购燃料及动力费	23048			1036	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295
2	工资及福利费	48222			2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679
3	修理费	9771			543	543	543	543	543	543	543	543	543	543	543	543	543	543	543	543	543	543
4	维护性费用	7272				808		808		808		808		808		808		808		808		808
5	其他费用	7200			400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
5.1	管理费用	7200			400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
6	经营成本(1至5)	95514			4658	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725
7	折旧费	69552			4193	4193	4193	4193	4193	4193	4193	4193	4193	4193	3646	3646	3646	3646	3646	3130	3130	3130
8	摊销费	30673			3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	0	0	0	0	0	0	0	0
9	利息支出	31450			5673	5266	4722	4134	3553	2926	2305	1637	973	261	0	0	0	0				
10	总成本费用合计（6至9）	227188			17591	18251	16899	17119	15730	15911	14482	14622	13150	13246	8563	9371	8563	9371	8563	8855	8047	8855
	其中：可变成本（1）	23048			1036	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295
	固定成本	196868			16555	16149	15604	15017	14435	13809	13187	12519	11855	11143	7268	7268	7268	7268	7268	6752	6752	6752

营业收入、税金及附加估算表

附表3　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	营业收入	451226			20280	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350
1	装卸收入	344430			15480	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350	19350
1.1	杂货装卸收入	17800			800	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	单价（元）				50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	数量(万吨)				16.0	20.0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
1.2	滚装车装卸收入	39160			1760	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
	单价（元）				550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
	数量(万辆)				3.2	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
1.3	商品汽车收入	287470			12920	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150
1.3.1	汽车滚装收入（内贸）	166430			7480	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350
	单价（元）				550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
	数量(万辆)				13.6	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
1.3.2	汽车滚装收入（外贸）	121040			5440	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800
	单价（元）				850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
	数量(万辆)				6.4	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
2	船票代理费收入	2225			100	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
	单价（元）				50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	发送量(万人)				2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
3	岸电收入	11513			517	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647
4	汽车堆存收入	89000			4000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
5	船舶供水收入	4058			182	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228
6	增值税及附加	25257			1156	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394
6.1	增值税	22551			1032	1244	1290	1244	1290	1244	1290	1244	1290	1244	1290	1244	1290	1244	1290	1244	1290	1244
6.1.1	销项税	25541			1148	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435
6.1.2	进项税	2990			116	191	145	191	145	191	145	191	145	191	145	191	145	191	145	191	145	191
6.2	城市维护建设税	1579			72.2	87.1	90.3	87.1	90.3	87.1	90.3	87.1	90.3	87.1	90.3	87.1	90.3	87.1	90.3	87.1	90.3	87.1
6.3	教育费附加	677			31.0	37.3	38.7	37.3	38.7	37.3	38.7	37.3	38.7	37.3	38.7	37.3	38.7	37.3	38.7	37.3	38.7	37.3
6.4	地方教育费	451			20.6	24.9	25.8	24.9	25.8	24.9	25.8	24.9	25.8	24.9	25.8	24.9	25.8	24.9	25.8	24.9	25.8	24.9

项目投资现金流量表

附表4　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	现金流入	497744		0	20280	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	71868
1.1	营业收入	451226		0	20280	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350
1.2	回收固定资产余值	44490																				44490
1.3	回收流动资金	2028																				2028
2	现金流出	262043	69622	69622	7436	7524	6362	7118	6362	7118	6362	7118	6362	7118	6362	7118	6362	7118	6362	7118	6362	7118
2.1	建设投资	139244	69622	69622																		
2.2	流动资金	2028		0	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3	经营成本	95514		0	4658	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725
2.4	税金附加	25257		0	1156	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394
3	所得税前净现金流量（1-2）	235702	-69622	-69622	12844	17826	18988	18231	18988	18231	18988	18231	18988	18231	18988	18231	18988	18231	18988	18231	18988	64749
4	累计所得税前净现金流量		-69622	-139244	-126400	-108574	-89586	-71354	-52366	-34134	-15146	3085	22074	40305	59293	77525	96513	114744	133733	151964	170952	235702
5	调整所得税	57558			1801	2743	2932	2743	2932	2743	2932	2743	2932	2743	3836	3646	3836	3646	3836	3775	3964	3775
6	所得税后净现金流量（3-5）	178144	-69622	-69622	11042	15083	16056	15489	16056	15489	16056	15489	16056	15489	15153	14585	15153	14585	15153	14456	15024	60974
7	累计所得税后净现金流量		-69622	-139244	-128201	-113118	-97062	-81573	-65517	-50028	-33972	-18483	-2427	13062	28214	42800	57952	72537	87690	102146	117170	178144

计算指标：

项目投资财务内部收益率（%）（所得税前）：　10.8%　　项目投资财务内部收益率（%）（所得税后）：8.6%

项目投资财务净现值（所得税前）（I_c=7%）：　¥44,437　万元　　项目投资财务净现值（所得税后）（I_c=7%）：¥17,900　万元

项目投资回收期（年）（所得税前）9.8年　（扣除建设期为7.8年）　项目投资回收期（年）（所得税后）11.2年　（扣除建设期为9.2年）

项目资本金现金流量表

附表5　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	现金流入	497744		0	20280	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	71868
1.1	营业收入	451226		0	20280	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350
1.2	回收固定资产余值	44490																				44490
1.3	回收流动资金	2028																				2028
2	现金流出	348658	14472	14472	21787	25328	24824	24837	24737	24746	24643	24650	24543	15386	10197	10765	10197	10765	10197	10894	10326	10894
2.1	项目资本金	30971	14472	14472	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	固定资产	28943	14472	14472																		
	流动资金	2028		0	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	借款本金偿还	115771		0	8295	11111	11989	11875	12779	12691	13621	13561	14520	5329	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3	借款利息支付	31450		0	5673	5266	4722	4134	3553	2926	2305	1637	973	261	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4	经营成本	95514		0	4658	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725
2.5	税金附加	25257		0	1156	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394
2.6	所得税	49695		0	383	1426	1752	1709	2044	2011	2356	2334	2689	2677	3836	3646	3836	3646	3836	3775	3964	3775
3	净现金流量（1-2）	149086	-14472	-14472	-1507	22	525	513	613	603	707	700	807	9964	15153	14585	15153	14585	15153	14456	15024	60974

计算指标：

资本金财务内部收益率：　　FIRR＝　12.8%

利润与利润分配表

附表6　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	营业收入	451226		0	20280	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350
2	税金附加	25257		0	1156	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394
3	总成本费用	227188		0	17591	18251	16899	17119	15730	15911	14482	14622	13150	13246	8563	9371	8563	9371	8563	8855	8047	8855
4	利润总额（1-2-3）	198781		0	1533	5705	7006	6837	8175	8045	9423	9334	10755	10710	15342	14585	15342	14585	15342	15101	15858	15101
5	弥补以前年度亏损	0																				
6	应纳税所得额（4-5）	198781		0	1533	5705	7006	6837	8175	8045	9423	9334	10755	10710	15342	14585	15342	14585	15342	15101	15858	15101
7	所得税	49695		0	383	1426	1752	1709	2044	2011	2356	2334	2689	2677	3836	3646	3836	3646	3836	3775	3964	3775
8	净利润（4-7）	149086		0	1150	4279	5255	5128	6132	6034	7068	7001	8066	8032	11507	10939	11507	10939	11507	11326	11893	11326
9	期初未分配利润	0																				
10	可供分配利润（8+9）	149086		0	1150	4279	5255	5128	6132	6034	7068	7001	8066	8032	11507	10939	11507	10939	11507	11326	11893	11326
11	提取法定盈余公积金	14909		0	115	428	525	513	613	603	707	700	807	803	1151	1094	1151	1094	1151	1133	1189	1133
12	可供投资者分配的利润（10-11）	134177		0	1035	3851	4729	4615	5518	5430	6361	6300	7260	7229	10356	9845	10356	9845	10356	10193	10704	10193
13	未分配利润	134177		0	1035	3851	4729	4615	5518	5430	6361	6300	7260	7229	10356	9845	10356	9845	10356	10193	10704	10193
14	息税前利润	230231		0	7206	10971	11728	10971	11728	10971	11728	10971	11728	10971	15342	14585	15342	14585	15342	15101	15858	15101
15	息税折旧摊销前利润	330455		0	14466	18231	18988	18231	18988	18231	18988	18231	18988	18231	18988	18231	18988	18231	18988	18231	18988	18231

财务计划现金流量表

附表7　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	经营活动净现金流量（1.1-1.2）	280760		0	14083	16805	17237	16522	16944	16220	16632	15898	16299	15554	15153	14585	15153	14585	15153	14456	15024	14456
1.1	现金流入	451226		0	20280	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350
1.1.1	营业收入	451226		0	20280	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350
1.2	现金流出	170466		0	6197	8545	8113	8828	8405	9130	8717	9452	9050	9796	10197	10765	10197	10765	10197	10894	10326	10894
1.2.1	经营成本	95514		0	4658	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725	4917	5725
1.2.2	税金附加	25257		0	1156	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394	1445	1394
1.2.3	所得税	49695		0	383	1426	1752	1709	2044	2011	2356	2334	2689	2677	3836	3646	3836	3646	3836	3775	3964	3775
1.2.4	其他流出																					
2	投资活动净现金流量（2.1-2.2）	-146742	-70973	-73741	-1622	-406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1	现金流入																					
2.2	现金流出	146742	70973	73741	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1	固定资产投资	144714	70973	73741																		
2.2.3	流动资金	2028		0	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4	其他流出	0		0																		
3	筹资活动净现金流量（3.1-3.2）	-479	70973	73741	-12346	-15972	-16711	-16010	-16331	-15617	-15926	-15198	-15493	-5590	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1	现金流入	146742	70973	73741	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1.1	项目资本金投入	30971	14472	14472	1622	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1.2	建设投资借款	115771	56501	59270																		
3.1.3	流动资金借款	0																				
3.1.4	其他流入	0																				
3.2	现金流出	147221	0	0	13968	16377	16711	16010	16331	15617	15926	15198	15493	5590	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.1	各种利息支出	31450	0	0	5673	5266	4722	4134	3553	2926	2305	1637	973	261	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.2	偿还债务本金	115771		0	8295	11111	11989	11875	12779	12691	13621	13561	14520	5329	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.3	应付利润（股利分配）																					
3.2.4.	其他流出																					
4	净现金流量（1+2+3）	133539	0	0	115	428	525	513	613	603	707	700	807	9964	15153	14585	15153	14585	15153	14456	15024	14456
5	累计盈余资金		0	0	115	543	1068	1581	2194	2798	3504	4204	5011	14975	30127	44713	59865	74450	89603	104059	119083	133539

借款还本付息计划表

附表8　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	固定资产借款																					
1.1	当期借款	115771	56501	59270																		
1.2	期初借款余额			56501	115771	107476	96365	84376	72501	59722	47031	33410	19849	5329	0							
1.3	当期还本付息	147221		0	13968	16377	16711	16010	16331	15617	15926	15198	15493	5590	0							
	其中：还本	115771			8295	11111	11989	11875	12779	12691	13621	13561	14520	5329	0							
	付息	31450			5673	5266	4722	4134	3553	2926	2305	1637	973	261	0							
1.4	期末借款余额		56501	115771	107476	96365	84376	72501	59722	47031	33410	19849	5329	0	0							
2	还款资金来源				8295	11111	11989	11875	12779	12691	13621	13561	14520	14490								
2.1	未分配利润				1035	3851	4729	4615	5518	5430	6361	6300	7260	7229								
2.2	折旧				4193	4193	4193	4193	4193	4193	4193	4193	4193	4193								
2.3	摊销				3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	0							
3	借款合计	115771	56501	59270																		
3.1	期初借款余额		0	56501	115771	107476	96365	84376	72501	59722	47031	33410	19849	5329	0							
3.2	当期还本付息	147221	0	0	13968	16377	16711	16010	16331	15617	15926	15198	15493	5590	0							
	其中：还本	115771		0	8295	11111	11989	11875	12779	12691	13621	13561	14520	5329	0							
	付息	31450		0	5673	5266	4722	4134	3553	2926	2305	1637	973	261	0							
3.3	期末借款余额		56501	115771	107476	96365	84376	72501	59722	47031	33410	19849	5329	0	0							
	固定资产贷款利率 借款偿还期：12年	4.90%																				

资产负债表

附表9　　单位：万元

序号	项目	建设期		运营期																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	资产	70973	144714	139192	132765	126030	119282	112635	105978	99424	92864	86410	89114	100620	111560	123066	134005	145512	156838	168731	180057
1.1	流动资产总额		0	1737	2571	3096	3609	4222	4826	5532	6232	7039	17003	32155	46741	61893	76478	91631	106087	121111	135567
1.1.1	流动资金		0	1622	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028	2028
1.1.2	累计盈余资金			115	543	1068	1581	2194	2798	3504	4204	5011	14975	30127	44713	59865	74450	89603	104059	119083	133539
1.1.3	应收帐款																				
1.1.4	预付帐款																				
1.1.5	存货																				
1.1.6	其他																				
1.2	在建工程	70973	144714																		
1.3	固定资产净值		0	109849	105656	101462	97269	93076	88883	84690	80497	76304	72111	68465	64819	61173	57527	53881	50751	47620	44490
1.4	无形及其他资产净值		0	27606	24538	21471	18404	15336	12269	9202	6135	3067	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	负债及所有者权益（2.4+2.5）	70973	144714	139192	132765	126030	119282	112635	105978	99424	92864	86410	89114	100620	111560	123066	134005	145512	156838	168731	180057
2.1	流动负债总额	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.1	短期借款																				
2.1.2	应付帐款																				
2.1.3	预收帐款																				
2.1.4	其他																				
2.2	建设投资借款	56501	115771	107476	96365	84376	72501	59722	47031	33410	19849	5329	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3	流动资金借款		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4	负债小计（2.1+2.2+2.3）	56501	115771	107476	96365	84376	72501	59722	47031	33410	19849	5329	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5	所有者权益	14472	28943	31715	36400	41654	46782	52913	58947	66014	73015	81081	89114	100620	111560	123066	134005	145512	156838	168731	180057
2.5.1	资本金	14472	28943	30566	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971	30971
2.5.2	资本公积																				
2.5.3	累计盈余公积金		0	115	543	1068	1581	2194	2798	3504	4204	5011	5814	6965	8059	9210	10303	11454	12587	13776	14909
2.5.4	累计未分配利润		0	1035	4886	9615	14229	19748	25178	31539	37839	45099	52328	62684	72530	82886	92731	103087	113280	123984	134177
	计算指标： 资产负债率(%)：	79.61	80.00	77.21	72.58	66.95	60.78	53.02	44.38	33.60	21.37	6.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

第18章　经济和社会影响评价

18.1 评价基础和依据

18.1.1编制依据

1、发改投资[2006]1325 号《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；

2、交通运输部发布《水运建设项目经济评价方法与参数》（2009 年修订）；

3、建设单位提供相关资料。

18.1.2基础数据

1、企业基准收益率：根据筹资成本确定为 7%。

2、代表年份吞吐量

2025 年：商品汽车 25 万辆，滚装车辆 8 万辆，客运 5 万人次，杂货 8 万吨。

3、评价期

本工程建设期 2 年，运营期 18 年，评价期合计 20 年。

4、建设投资及使用计划

本项目投资估算为 147290.3 万元，包含建设期利息 5568.3 万元。

5、资金筹措方式

建设投资的 80%考虑采用国内贷款，其余 20%企业自有资金。

6、流动资金的估算

本项目所需流动资金采用扩大指标法进行估算。根据同类企业的实际运行情况，按营业收入的 8%计算流动资金。全部为企业自有资金。

18.2 财务分析

1、收费依据

参考港口现状收费标准及同类项目收费水平。

2、营业收入的估算

该项目的营业收入主要包括装卸收入、船票代理收入、岸电收入、汽车堆存收入及船舶供水收入，2025 年营业收入为 24750 万元，其中装卸收入 18750 万元、船票代理收入 125 万元、岸电收入 647 万元、汽车堆存收入 5000 万元、船舶供水收入 228 万元。

3、增值税、盈余公积金估算

按现行规定，港口装卸等为物流收费，增值税销项税税率为 6%；运营期的能耗、维护性疏浚的进项税税率分别按 9%和 6%考虑；城市建设税、教育附加费及地方教育费分别按增值税额的 7%、3%和 2%计征。所得税税率为 25％。盈余公积金提留按税后利润的 10%计算。

4、总成本的估算

总成本估算表详细估算了本项目的各项成本。经营成本为总成本扣除折旧、摊销和财务费用。

（1）工资福利费：依据定员和当地各种人员的现状工资及福利水平确定。

（2）外购原材料费、燃料及动力费：主要指水、电、柴油费等。

（3）修理费：包括各种固定资产的日常养护及大修费用。

（4）维护性费用：运营期进行维护性疏浚产生的费用。

（5）折旧费：参考《运输企业财务制度》规定的运输企业固定资产分类折旧年限表进行折旧。

（6）摊销费：无形资产按 10 年平均摊销。

（7）财务费用：本项目财务费用包括长期借款利息。借款年利率为 4.9%。财务费用根据借款还本付息计算表得到。

（8）其他费用：主要指企业的管理费用。

本项目的总成本估算详见附表“总成本费用估算表”。

5、财务盈利能力分析

财务盈利能力指标主要有财务内部收益率、财务净现值、投资回收期。详见附表“项目投资现金流量表”、“项目资本金现金流量表”。

财务效益指标表

表 17.2-1

指　　标	所得税前	所得税后
全部投资：		
财务内部收益率 FIRR	10.2%	8.1%
财务净现值 FNPV（Ic=7%，万元）	38230	12795
投资回收期 Pt（含建设期 2 年）	10.2	11.6

其它盈利指标：

（1）项目资本金财务内部收益率：12.0%

（2）总投资收益率（ROI）：8.2%

（3）资本金净利润率（ROE）：24.9%

6、清偿能力分析

项目建设投资估算中的 20%为企业自有资金，其余 80%按银行贷款考虑，年利率为 4.9%。建设期末贷款本利和为 117832 万元。还款资金为未分配利润、计提折旧和摊销。本项目按最大还款能力计算，还款期 12 年。从“资产负债表”中看出，投产初期的资产负债率较高，为 80 %，以后逐年减少。

7、敏感性分析

影响本项目财务效益主要因素有建设投资、营业收入、经营成本，在一定的变化范围内进行单因素的敏感性分析，计算的税前财务内部收益率见下表：

所得税前项目投资财务内部收益率敏感性分析表

表 17.2-2

序号	变化因素	变动幅度				
		-10%	-5%	0%	5%	10%
1	建设投资	11.6%	10.9%	10.2%	9.6%	9.1%
2	营业收入	8.6%	9.4%	10.2%	11.0%	11.8%
3	经营成本	10.6%	10.4%	10.2%	10.0%	9.8%

敏感度系数表

表 17.2-3

序号	项目	变化率	项目投资务内部收益率	敏感度系数	临界点	
					增加	减少
1	基本情况		10.2%			
2	建设投资	10%	9.1%	-1.120	32.4%	
		5%	9.6%	-1.164		
		-5%	10.9%	-1.266		
		-10%	11.6%	-1.324		
3	营业收入	10%	11.8%	1.538		19.6%
		5%	11.0%	1.553		
		-5%	9.4%	1.585		
		-10%	8.6%	1.603		
4	经营成本	10%	9.8%	-0.370	82.5%	
		5%	10.0%	-0.370		
		-5%	10.4%	-0.368		
		-10%	10.6%	-0.367		

从表 17.2-2 和表 17.2-3 中可以看出，各不确定因素中，营业收入的敏感度系数最大为 1.603，其次为建设投资，敏感度系数为 1.324。营业收入降低的幅度为 19.6%，建设投资增加的幅度为 32.4%，表明项目具有一定的抗风险能力。

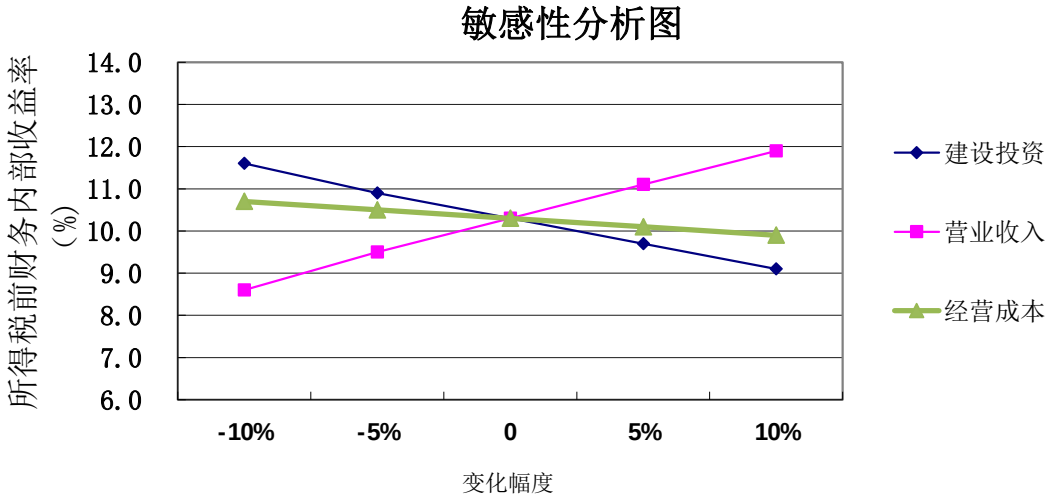


图 17.2-1　敏感性分析图

8、评价结论

从以上评价指标看，本项目税前财务内部收益率为 10.2%，财务净现值为 38230 万元，投资回收期为 10.2 年；税后财务内部收益率为 8.1%，财务净现值为 12795 万元，投资回收期为 11.6 年；资本金财务内部收益率为 12.0%，均满足基准收益要求，同时具有一定的抗风险能力和偿债能力，表明项目在财务上是可行的。

18.3 经济影响分析

本项目不属于特大型港口项目，可不进行经济影响分析。

18.4 社会影响分析

本项目部不属于投资规模巨大、可能对国民经济产生重大影响的特大型港口工程，因此，不进行社会影响分析。

项目总投资使用计划表

附表1　　单位：万元

			建设期		运营期																	
序号	项目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	总投资	149270	72236	75054	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1	建设投资	141722	70861	70861																		
1.2	建设期利息	5568	1375	4193																		
1.3	流动资金	1980	0	0	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	资金筹措	149270	72236	75054	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1	项目资本金	31438	14729	14729	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.1	用于建设投资	29458	14729	14729																		
2.1.2	用于建设期利息	0																				
2.1.3	用于流动资金	1980		0	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	债务资金	117832	57507	60325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1	用于建设投资	112264	56132	56132																		
2.2.2	用于建设期利息	5568	1375	4193																		
2.2.3	用于流动资金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

总成本费用估算表

附表2　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	外购燃料及动力费	23048			1036	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295
2	工资及福利费	48222			2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679	2679
3	修理费	9994			555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555
4	维护性费用	7272				808		808		808		808		808		808		808		808		808
5	其他费用	7200			400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
5.1	管理费用	7200			400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
6	经营成本(1至5)	95737			4670	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737
7	折旧费	68408			4135	4135	4135	4135	4135	4135	4135	4135	4135	4135	3578	3578	3578	3578	3578	3057	3057	3057
8	摊销费	30673			3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	0	0	0	0	0	0	0	0
9	利息支出	33566			5774	5387	4866	4304	3747	3147	2553	1913	1278	597	0	0	0	0				
10	总成本费用合计（6至9）	228383			17646	18326	16997	17243	15878	16087	14684	14853	13409	13536	8507	9315	8507	9315	8507	8794	7986	8794
	其中：可变成本（1）	23048			1036	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295	1295
	固定成本	198063			16610	16223	15703	15140	14583	13984	13389	12750	12114	11433	7212	7212	7212	7212	7212	6691	6691	6691

营业收入、税金及附加估算表

附表3　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	营业收入	440546			19800	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750
1	装卸收入	333750			15000	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750	18750
1.1	杂货装卸收入	7120			320	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	单价（元）				50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	数量(万吨)				6.4	8.0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1.2	滚装车装卸收入	39160			1760	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
	单价（元）				550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
	数量(万辆)				3.2	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
1.3	商品汽车收入	287470			12920	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150	16150
1.3.1	汽车滚装收入（内贸）	166430			7480	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350	9350
	单价（元）				550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
	数量(万辆)				13.6	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
1.3.2	汽车滚装收入（外贸）	121040			5440	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800
	单价（元）				850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
	数量(万辆)				6.4	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
2	船票代理费收入	2225			100	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
	单价（元）				50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	发送量(万人)				2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
3	岸电收入	11513			517	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647
4	汽车堆存收入	89000			4000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
5	船舶供水收入	4058			182	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228
6	增值税及附加	24580			1125	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356
6.1	增值税	21947			1005	1210	1256	1210	1256	1210	1256	1210	1256	1210	1256	1210	1256	1210	1256	1210	1256	1210
6.1.1	销项税	24937			1121	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401
6.1.2	进项税	2990			116	191	145	191	145	191	145	191	145	191	145	191	145	191	145	191	145	191
6.2	城市维护建设税	1536			70.3	84.7	87.9	84.7	87.9	84.7	87.9	84.7	87.9	84.7	87.9	84.7	87.9	84.7	87.9	84.7	87.9	84.7
6.3	教育费附加	658			30.1	36.3	37.7	36.3	37.7	36.3	37.7	36.3	37.7	36.3	37.7	36.3	37.7	36.3	37.7	36.3	37.7	36.3
6.4	地方教育费	439			20.1	24.2	25.1	24.2	25.1	24.2	25.1	24.2	25.1	24.2	25.1	24.2	25.1	24.2	25.1	24.2	25.1	24.2

项目投资现金流量表

附表4　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	现金流入	490736		0	19800	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	74940
1.1	营业收入	440546		0	19800	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750
1.2	回收固定资产余值	48210																				48210
1.3	回收流动资金	1980																				1980
2	现金流出	264019	70861	70861	7380	7489	6336	7093	6336	7093	6336	7093	6336	7093	6336	7093	6336	7093	6336	7093	6336	7093
2.1	建设投资	141722	70861	70861																		
2.2	流动资金	1980		0	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3	经营成本	95737		0	4670	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737
2.4	税金附加	24580		0	1125	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356
3	所得税前净现金流量（1-2）	226717	-70861	-70861	12420	17261	18414	17657	18414	17657	18414	17657	18414	17657	18414	17657	18414	17657	18414	17657	18414	67847
4	累计所得税前净现金流量		-70861	-141722	-129302	-112041	-93627	-75970	-57556	-39899	-21485	-3828	14586	32243	50657	68314	86728	104386	122799	140457	158870	226717
5	调整所得税	55287			1701	2614	2803	2614	2803	2614	2803	2614	2803	2614	3709	3520	3709	3520	3709	3650	3839	3650
6	所得税后净现金流量（3-5）	171430	-70861	-70861	10720	14647	15611	15043	15611	15043	15611	15043	15611	15043	14705	14137	14705	14137	14705	14007	14575	64197
7	累计所得税后净现金流量		-70861	-141722	-131002	-116355	-100744	-85701	-70090	-55046	-39435	-24392	-8781	6262	20967	35104	49809	63947	78652	92659	107233	171430

计算指标：

项目投资财务内部收益率（%）（所得税前）：　10.2%　　项目投资财务内部收益率（%）（所得税前）：8.1%

项目投资财务净现值（所得税前）（I_c=7%）：　¥38,230　万元　　项目投资财务净现值（所得税前）（I_c=7%）：¥12,795　万元

项目投资回收期（年）（所得税前）10.2年　（扣除建设期为8.2年）　项目投资回收期（年）（所得税前）11.6年　（扣除建设期为9.6年）

项目资本金现金流量表

附表5　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	现金流入	490736		0	19800	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	74940
1.1	营业收入	440546		0	19800	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750
1.2	回收固定资产余值	48210																				48210
1.3	回收流动资金	1980																				1980
2	现金流出	350049	14729	14729	21307	24766	24274	24288	24190	24202	24100	24109	24005	22330	10045	10612	10045	10612	10045	10743	10175	10743
2.1	项目资本金	31438	14729	14729	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	固定资产	29458	14729	14729																		
	流动资金	1980		0	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	借款本金偿还	117832		0	7896	10623	11485	11354	12241	12135	13047	12968	13907	12176	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3	借款利息支付	33566		0	5774	5387	4866	4304	3747	3147	2553	1913	1278	597	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4	经营成本	95737		0	4670	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737
2.5	税金附加	24580		0	1125	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356
2.6	所得税	46896		0	257	1267	1586	1538	1866	1827	2165	2135	2483	2465	3709	3520	3709	3520	3709	3650	3839	3650
3	净现金流量（1-2）	140687	-14729	-14729	-1507	-16	476	461	560	548	649	641	745	2420	14705	14137	14705	14137	14705	14007	14575	64197

计算指标：

资本金财务内部收益率：　　FIRR＝　12.0%

利润与利润分配表

附表6　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	营业收入	440546		0	19800	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750
2	税金附加	24580		0	1125	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356
3	总成本费用	228383		0	17646	18326	16997	17243	15878	16087	14684	14853	13409	13536	8507	9315	8507	9315	8507	8794	7986	8794
4	利润总额（1-2-3）	187583		0	1028	5068	6346	6152	7465	7308	8659	8542	9934	9858	14836	14079	14836	14079	14836	14600	15357	14600
5	弥补以前年度亏损	0																				
6	应纳税所得额（4-5）	187583		0	1028	5068	6346	6152	7465	7308	8659	8542	9934	9858	14836	14079	14836	14079	14836	14600	15357	14600
7	所得税	46896		0	257	1267	1586	1538	1866	1827	2165	2135	2483	2465	3709	3520	3709	3520	3709	3650	3839	3650
8	净利润（4-7）	140687		0	771	3801	4759	4614	5599	5481	6494	6406	7450	7394	11127	10559	11127	10559	11127	10950	11518	10950
9	期初未分配利润	0																				
10	可供分配利润（8+9）	140687		0	771	3801	4759	4614	5599	5481	6494	6406	7450	7394	11127	10559	11127	10559	11127	10950	11518	10950
11	提取法定盈余公积金	14069		0	77	380	476	461	560	548	649	641	745	739	1113	1056	1113	1056	1113	1095	1152	1095
12	可供投资者分配的利润（10-11）	126619		0	694	3421	4283	4152	5039	4933	5845	5766	6705	6654	10014	9503	10014	9503	10014	9855	10366	9855
13	未分配利润	126619		0	694	3421	4283	4152	5039	4933	5845	5766	6705	6654	10014	9503	10014	9503	10014	9855	10366	9855
14	息税前利润	221149		0	6802	10455	11212	10455	11212	10455	11212	10455	11212	10455	14836	14079	14836	14079	14836	14600	15357	14600
15	息税折旧摊销前利润	320230		0	14004	17657	18414	17657	18414	17657	18414	17657	18414	17657	18414	17657	18414	17657	18414	17657	18414	17657

财务计划现金流量表

附表7　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	经营活动净现金流量（1.1-1.2）	273334		0	13747	16390	16828	16119	16548	15830	16249	15522	15930	15193	14705	14137	14705	14137	14705	14007	14575	14007
1.1	现金流入	440546		0	19800	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750
1.1.1	营业收入	440546		0	19800	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750	24750
1.2	现金流出	167213		0	6053	8360	7922	8631	8202	8920	8501	9228	8819	9557	10045	10612	10045	10612	10045	10743	10175	10743
1.2.1	经营成本	95737		0	4670	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737	4929	5737
1.2.2	税金附加	24580		0	1125	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356	1407	1356
1.2.3	所得税	46896		0	257	1267	1586	1538	1866	1827	2165	2135	2483	2465	3709	3520	3709	3520	3709	3650	3839	3650
1.2.4	其他流出																					
2	投资活动净现金流量（2.1-2.2）	-149270	-72236	-75054	-1584	-396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1	现金流入																					
2.2	现金流出	149270	72236	75054	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1	固定资产投资	147290	72236	75054																		
2.2.3	流动资金	1980		0	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4	其他流出	0		0																		
3	筹资活动净现金流量（3.1-3.2）	-2128	72236	75054	-12086	-15614	-16352	-15658	-15988	-15282	-15600	-14881	-15185	-12772	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1	现金流入	149270	72236	75054	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1.1	项目资本金投入	31438	14729	14729	1584	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1.2	建设投资借款	117832	57507	60325																		
3.1.3	流动资金借款	0																				
3.1.4	其他流入	0																				
3.2	现金流出	151398	0	0	13670	16010	16352	15658	15988	15282	15600	14881	15185	12772	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.1	各种利息支出	33566	0	0	5774	5387	4866	4304	3747	3147	2553	1913	1278	597	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.2	偿还债务本金	117832		0	7896	10623	11485	11354	12241	12135	13047	12968	13907	12176	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.3	应付利润（股利分配）																					
3.2.4.	其他流出																					
4	净现金流量（1+2+3）	121936	0	0	77	380	476	461	560	548	649	641	745	2420	14705	14137	14705	14137	14705	14007	14575	14007
5	累计盈余资金		0	0	77	457	933	1395	1954	2502	3152	3793	4538	6958	21663	35800	50505	64642	79347	93354	107929	121936

借款还本付息计划表

附表8　　单位：万元

序号	项目	合计	建设期		运营期																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	固定资产借款																					
1.1	当期借款	117832	57507	60325																		
1.2	期初借款余额			57507	117832	109936	99313	87827	76473	64232	52098	39051	26083	12176	0							
1.3	当期还本付息	151398		0	13670	16010	16352	15658	15988	15282	15600	14881	15185	12772	0							
	其中：还本	117832			7896	10623	11485	11354	12241	12135	13047	12968	13907	12176	0							
	付息	33566			5774	5387	4866	4304	3747	3147	2553	1913	1278	597	0							
1.4	期末借款余额		57507	117832	109936	99313	87827	76473	64232	52098	39051	26083	12176	0	0							
2	还款资金来源				7896	10623	11485	11354	12241	12135	13047	12968	13907	13857								
2.1	未分配利润				694	3421	4283	4152	5039	4933	5845	5766	6705	6654								
2.2	折旧				4135	4135	4135	4135	4135	4135	4135	4135	4135	4135								
2.3	摊销				3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	3067	0							
3	借款合计	117832	57507	60325																		
3.1	期初借款余额		0	57507	117832	109936	99313	87827	76473	64232	52098	39051	26083	12176	0							
3.2	当期还本付息	151398	0	0	13670	16010	16352	15658	15988	15282	15600	14881	15185	12772	0							
	其中：还本	117832		0	7896	10623	11485	11354	12241	12135	13047	12968	13907	12176	0							
	付息	33566		0	5774	5387	4866	4304	3747	3147	2553	1913	1278	597	0							
3.3	期末借款余额		57507	117832	109936	99313	87827	76473	64232	52098	39051	26083	12176	0	0							
	固定资产贷款利率	4.90%																				
	借款偿还期：12年																					

资产负债表

附表9　　单位：万元

序号	项目	建设期		运营期																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	资产	72236	147290	141749	135323	128597	121857	115214	108561	102008	95446	88989	84208	95335	105894	117021	127580	138707	149658	161175	172126
1.1	流动资产总额		0	1661	2437	2913	3375	3934	4482	5132	5772	6518	8938	23643	37780	52485	66622	81327	95334	109909	123916
1.1.1	流动资金		0	1584	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980
1.1.2	累计盈余资金			77	457	933	1395	1954	2502	3152	3793	4538	6958	21663	35800	50505	64642	79347	93354	107929	121936
1.1.3	应收帐款																				
1.1.4	预付帐款																				
1.1.5	存货																				
1.1.6	其他																				
1.2	在建工程	72236	147290																		
1.3	固定资产净值		0	112483	108348	104213	100078	95944	91809	87674	83539	79405	75270	71692	68114	64536	60958	57380	54324	51267	48210
1.4	无形及其他资产净值		0	27606	24538	21471	18404	15336	12269	9202	6135	3067	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	负债及所有者权益（2.4+2.5）	72236	147290	141749	135323	128597	121857	115215	108561	102008	95447	88990	84208	95335	105894	117021	127580	138707	149658	161175	172126
2.1	流动负债总额	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.1	短期借款																				
2.1.2	应付帐款																				
2.1.3	预收帐款																				
2.1.4	其他																				
2.2	建设投资借款	57507	117832	109936	99313	87827	76473	64232	52098	39051	26083	12176	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3	流动资金借款		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4	负债小计（2.1+2.2+2.3）	57507	117832	109936	99313	87827	76473	64232	52098	39051	26083	12176	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5	所有者权益	14729	29458	31814	36011	40770	45384	50982	56463	62957	69363	76814	84208	95335	105894	117021	127580	138707	149658	161175	172126
2.5.1	资本金	14729	29458	31042	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438	31438
2.5.2	资本公积																				
2.5.3	累计盈余公积金		0	77	457	933	1395	1954	2502	3152	3793	4538	5277	6390	7446	8558	9614	10727	11822	12974	14069
2.5.4	累计未分配利润		0	694	4115	8399	12551	17589	22522	28367	34133	40838	47492	57507	67010	77024	86528	96542	106397	116763	126619
	计算指标： 资产负债率(%)：	79.61	80.00	77.56	73.39	68.30	62.76	55.75	47.99	38.28	27.33	13.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

第19章　项目风险分析

19.1 风险识别和分析

风险贯穿于项目建设和生产运营的全过程，在本阶段风险分析着重在风险因素的识别方面，本项目的风险因素主要有以下几方面：

19.1.1市场风险

黄骅港后方现正建设北汽集团汽车产业园项目，其生产整车出口适宜采取滚装运输。随着国家对轿运车整治力度的加大，公路运输成本上涨趋势明显，河北省保定、定州的长城、中兴、长安、定兴天马汽车（改装）、大迪汽车（改装）等多家汽车工厂将加大水上运输比例。

目前天津港现有专业化商品汽车滚装码头远不能满足京津冀区域的运输需求，而大连港和青岛港陆路距离较远，大大地增加了运输成本。黄骅港综合港区滚装码头的建设可为京津冀地区的商品汽车出口提供补充服务。

黄骅港作为冀中南、晋中南、鲁北、豫北及山西、陕西、内蒙古等地区最便捷的出海口，本项目建成后将用于满足环渤海区域均具有较大的物资、人员往来需求。

可见，本项目建成后，市场需求是有保证的。因此，对于本项目市场风险“弱”。

19.1.2工程技术风险

从工程、技术方面考察，项目内容均属码头建设的一般工程和设施，设计采用的各项技术和设备均为成熟的技术和设备。从风险影响的

程度考虑，本项目的工程技术风险应属“适度”，从风险发生的可能性考虑，本项目的工程技术风险应属“低”。

19.1.3投融资风险

本项目所得税前财务内部收益率为 10.8%，所得税后财务内部收益率为 8.6%，项目资本金财务内部收益率为 12.8%，均高于基准收益率 7%，贷款偿还期为 12 年，该项目在财务上是可以被接受的。从风险影响的程度考虑，投、融资风险应属“低”，从风险发生的可能性考虑，投、融资风险应属“低”。

19.1.4建设条件风险

建设条件不落实，会给项目造成很大损失，从风险影响的程度来看，应属“严重”。本项目所在的黄骅港区，具有完备的配套工程和城市依托条件，附近砂源丰富，工程所需砂石均可在当地及附近地区解决。从风险发生的可能性角度，应属“低”。

19.1.5社会风险

本项目的建设能给当地的建筑、交通运输、金融、房地产、商贸、餐饮等相关行业带来发展机会。以上这些能为当地的经济发展创造机遇和当地政府创造税收，也能为当地居民间接提供就业机会并增加收入。本项目建成后能提供约 250 个工作岗位，其中大部分工作岗位是码头装卸工、维修工、安保和消防人员等，能为当地居民和外来务工人员提供就业机会。同时本项目在建设期和营运期将采取一系列措施防止项目建设和营运带来的空气、噪声、污水等的污染，可见，本项目的建设对当地居民的负面影响有限，社会风险较小。从风险影响的程度和风险发生

的可能性考虑，本项目具有一定得社会效益，社会风险应属“低”。

19.2 风险应对措施

根据对本项目风险因素的识别与风险等级的判断，项目的市场营运风险影响程度较为“严重”，风险发生的可能性为“适度”；建设条件的风险影响程度为“严重”，但风险发生的可能性为“低”；社会风险影响程度和发生的可能性均为“适度”；工程技术风险、投融资方面的风险发生的可能性均为“低”。

因此，本项目风险防范重点放在市场营运方面。对于其他对项目构成威胁机会较小的风险只要予以足够的重视并采取一定措施就能化解。因此，在项目建设和营运过程中，业主应时刻关注与项目相关联的风险因素，尽量规避风险的发生，一旦风险发生应及时采取措施，将风险带来的损失降低到最小限度。

第20章　研究结论与建议

20.1 综合比选及推荐方案

1．总平面布置

新建5万总吨客货滚装泊位和7万总吨汽车滚装泊位各一个及相应配套设施，满足汽车滚装、客货滚装、货物滚装的运输需求，同时兼顾杂货运输。码头年设计吞吐量为商品汽车25万辆，旅客5万人次，滚装车辆8万辆，杂货20万吨。

项目占用岸线 679m，5 万总吨客货滚装泊位和 7 万总吨汽车滚装泊位自西向东布置，前沿线方位角 49°～229°，距现有围堰 100m。

本次设计了两个总平面布置方案。

（1）总平面布置方案一

港区陆域纵深 800m，港区陆域总宽度 717m，陆域总面积 57.36 万 m^2。后方陆域布置有滚装作业区、汽滚作业区、杂货作业区和辅建区。

滚装作业区布置于港区西侧，临近码头前沿，占地面积 18.90 万平，包括客运站、司机休息楼、办公楼、车辆安检区、待渡停车场。滚装区（含客滚区道路）采取封闭措施，不会对港区其他功能区形成干扰。

汽滚作业区（堆场区）布置于港区东侧，并临近码头前沿，占地面积 22.41 万平；卸车及查验区布置于陆域西北侧，占地面积 3.27 万平。

杂货作业区临近汽滚作业区，布置于码头前沿，占地面积 2.37 万平。

辅建区布置于港区东北侧，纵深 106m，占地面积 3.32 万平。包括综合楼、侯工楼、流机库、工具材料间、污水处理站和变电所等设施。

港区道路成“三横三纵”布置，主路宽度 30m，支路宽度 15m。港区北侧设置 1 个进出港大门，供汽滚作业车辆出入使用；客货滚装车辆由安检区进入港区，旅客由客运站廊道进出港。

（2）总平面布置方案二

方案二的陆域布置将滚装车辆安检区及待渡场地临近码头前沿布置，将客运站等功能区布置于陆域后方，紧邻疏港路。其他陆域布置同平面方案一。

经综合比较，本阶段推荐采用平面方案一。

2．装卸工艺

本工程装卸工艺主要包括：装、卸船作业，堆场与码头间的水平运输。

（1）汽车滚装作业方案

本工程商品汽车装卸船采用滚装作业方式，车辆由司机从停车场经过跳板直接开上汽车滚装船。

（2）滚装作业方案

①旅客进出港及上下船工艺

工艺方案一：

旅客通过客运大厅进出港。上船旅客在客运大厅检票后，经高架旅客廊道行至码头前沿上船。

工艺方案二：

客运站站前广场通过道路与港外直接连通，客运站及站后广场属于封闭区域。上船前旅客先在客运站内候船，然后通过检票口进入客运站

站后广场，由港内摆渡车摆渡至码头前沿，再通过移动式客梯车登船；下船时旅客经由移动式客梯车至码头面，由港内摆渡车统一摆渡出港。

工艺方案三：

基本同方案二，旅客登船客梯车采用轨道式客梯车。

②汽车进出港及上下船工艺

本工程滚装车辆上船时，滚装车辆经安检检查后集结于泊位停车场，开船前经滚装接岸设施上船；滚装车辆下船时，滚装船靠岸后其上搭载的滚装车辆经滚装接岸设施下船后直接出港。若采用滚装船常见的直跳板连接型式，泊位上建有可承载 150T 液压联接桥供车辆上下船通过。若滚装船是尾斜跳板，则车辆可直接从码头面通过船舶自带的跳板滚装上船。

（3）杂货作业方案

本工程件杂货装、卸船作业选择通用性能强的设备，推荐采用门机装、卸船作业，水平运输采用牵引平板车，由门机直取装船或通过前方临时堆场转运，堆场作业采用轮胎吊、叉车。

经综合比较，本阶段推荐采用工艺方案一。

3．水工建筑物

本阶段设计内容包括滚装码头、升降桥平台和栈桥。其中滚装码头设计了预应力方桩和 PHC 管桩两种结构方案。

（1）码头

1）预应力方桩方案

泊位结构分段长 679.0m，宽 45m，分前后承台，其中前方承台宽

22m，后方承台宽 23m。码头面标高 6.0m，码头前沿设计底标高为-12.6m。前后承台均采用高桩梁板式结构。

前方承台排架间距为 7m，每个标准排架 6 根桩，其中包括 2 根直桩 4 根斜桩，斜桩斜率 8:1、4:1。桩底标高约为-50.0m。

码头前沿布设系靠船设施，采用 1000KN 系船柱和 SUC1150 两鼓一板鼓型护舷。

后方承台排架间距为 3.5m，每个标准排架 5 根单直桩，均为 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩。桩底标高约为-45.0m。

2）PHC 管桩方案

本方案码头主尺度与方桩方案相同。前后承台均采用高桩梁板式结构，前方承台桩基为 Φ800mmPHC 管桩，后方承台桩基为 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩。

前方承台排架间距为 7m，每个标准排架 6 根桩，其中包括 2 根直桩 4 根斜桩，斜桩斜率 8:1、4.5:1。桩底标高约为-50.0m。其他结构及码头附属设施同预应力方桩方案。

后方承台结构同预应力方桩方案。

（2）升降桥平台

升降桥平台长 60m×宽 35m，顶标高+6.0m，设置 2 个升降桥基础墩台，墩台尺度 4.5m×4.5m。平台采用高桩梁板式结构，面板采用预应力钢筋砼空心板结构，桩基采用 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩结构。

（3）栈桥

本工程共有 3 座栈桥，桥长 55m，宽 15m；栈桥面标高 6.0m。栈桥采用高桩梁板式结构，面板采用预应力钢筋砼空心板结构。水深处采用 650mm×650mm 预应力混凝土空心方桩，近岸浅水区且与护岸结构重叠部分，采用 Φ1000mm 钻孔灌注桩。

经综合比选，本阶段客滚泊位和汽滚泊位推荐采用预应力方桩方案。

20.2 研究报告的结论

本工程所在岸线为滚装作业区，项目建设符合港区规划。工程所在海域水深条件较好，工程施工经验成熟，港区已经开始初步运营，建设依托条件较好，建设方案技术上可行。

本项目投资估算为 144714.5 万元。本项目税前财务内部收益率为 10.8%，财务净现值为 44437 万元，投资回收期为 9.8 年；税后财务内部收益率为 8.6%，财务净现值为 17900 万元，投资回收期为 11.2 年；资本金财务内部收益率为 12.8%，均满足基准收益要求，同时具有一定的抗风险能力和偿债能力，表明项目在财务上是可行的。

20.3 问题与建议

1．建议尽快与有关单位深入落实开展航线及运力等相关工作；

2．客运滚装安全管理要求较高，建议业主将客运进出港通道的建设纳入港区相关专项规划中。

附件 1：

河北省发展和改革委员会

冀发改函〔2021〕274 号

关于印发《黄骅港综合港区滚装码头一期工程前期工作方案审核意见》的函

沧州市发展改革委、渤海新区经发局，省交通运输厅、省自然资源厅、省生态环境厅，河北海事局：

现将《黄骅港综合港区滚装码头一期工程前期工作方案审核意见》印发给你们。请沧州市发展改革委、渤海新区经发局等部门协助督导项目筹建单位抓紧落实审核意见提出的应重点解决问题，特别要尽快核实解决运输需求、航线和运力资源、充实完善股东组建方案以及安全规范要求、避风锚地选划等问题，进一步优化完善建设方案，合理确定项目功能定位、建设规模与时序安排，确保岸线利用效率和投资效益，切实防范港口资源浪费与闲置。请省有关部门按照相关规定研究办理。

河北省发展和改革委员会

2021 年 8 月 4 日

（信息属性：依申请公开）

黄骅港综合港区滚装码头一期工程前期工作方案审核意见

一、拟建项目情况

黄骅港综合港区滚装码头一期工程拟由沧州港务集团有限公司主导建设运营，主要建设内容为 1 个 5 万总吨客货滚装泊位和 1 个 7 万总吨汽车滚装泊位及相应配套设施。年设计吞吐量为商品汽车 25 万辆，旅客 5 万人次，滚装车辆 8 万辆，杂货 20 万吨。拟利用港口岸线 679 米、陆域面积 66.32 万平方米，投资估算 16.28 亿元，年设计通过能力商品汽车 27.7 万辆，旅客 13 万人次，滚装车辆 9.4 万辆，杂货 21.8 万吨。

二、合规性审核

黄骅港综合港区滚装码头一期工程位于黄骅港综合港区一港池北侧岸线根部，该段岸线规划功能为滚装码头作业区。拟建功能定位、选址方案和总平面布置符合《黄骅港总体规划（2016—2035 年）》和《河北省海洋功能区划》等相关规划。

三、必要性审核

黄骅港综合港区滚装码头一期工程将填补黄骅港发展空白，与现有码头实现错位优势发展，项目建设对于拓展港口

功能，推进多式联运、降低物流成本，加快“公转水”及绿色港口建设进程，促进沧州市及腹地汽车、旅游等相关产业发展具有重要作用，项目建设是必要的。

四、项目筹建业主审核

黄骅港综合港区滚装码头一期工程拟由沧州港务集团主导建设运营，沧州港务集团是地方政府授权负责黄骅综合大港航道、防波堤等港口公共设施建设维护的公共码头运营商，具有较强的港口项目建设管理经验和资金筹措能力。

五、前期工作中应重点解决问题

（一）推进落实客运进出港通道，确保客运设施布置满足相关规范的安全要求，抓紧开展滚装船舶应急锚地选划研究。

（二）进一步落实拟建项目商品汽车和客货滚装的运输需求以及航线与运力资源，深化项目吞吐量预测分析。

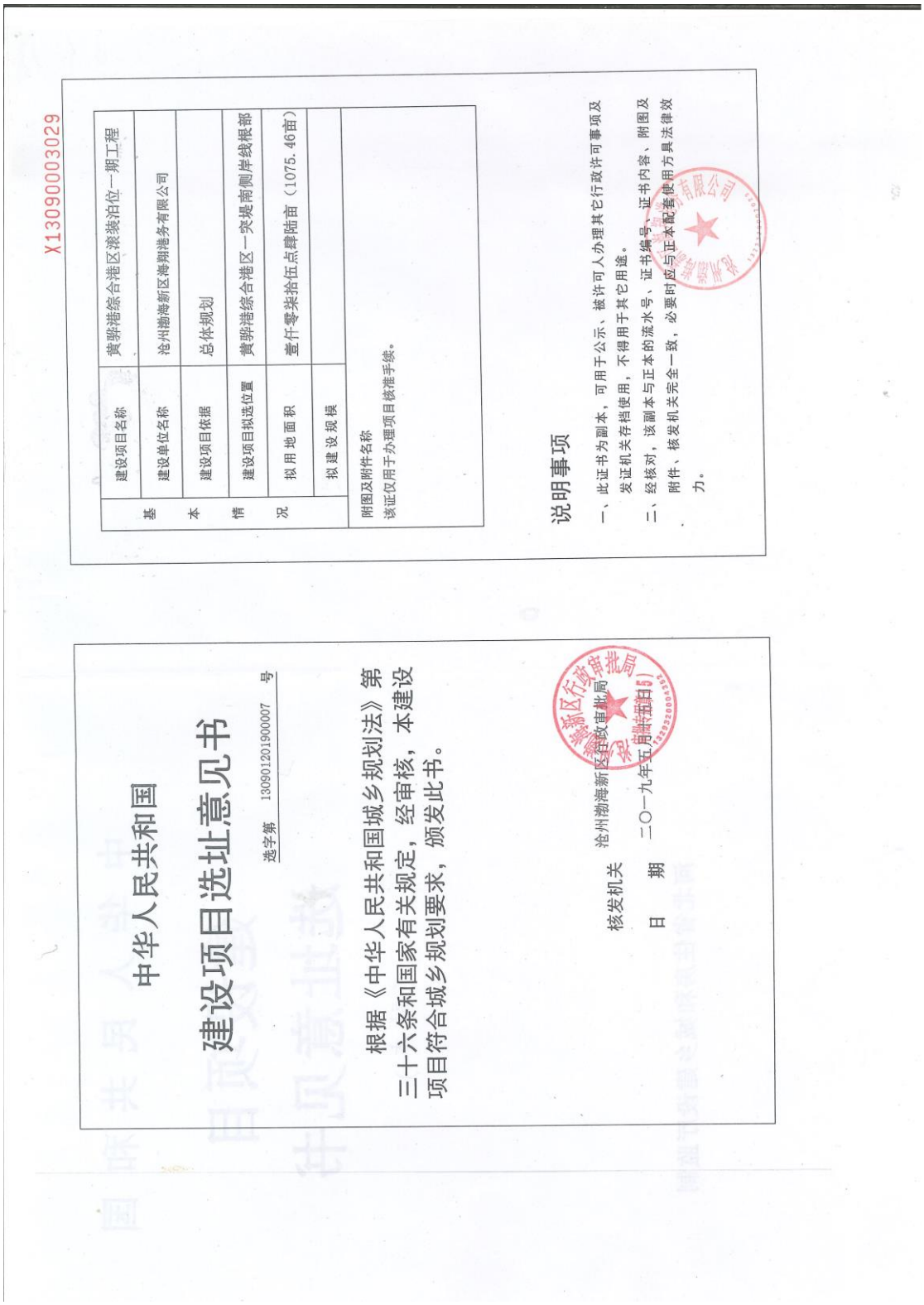
（三）充实完善拟建项目公司股东组建方案，积极引进拥有货源及滚装航线和运力等资源的战略合作方参与项目建设运营。

六、本审核意见有效期 2 年。

抄送：沧州港务集团有限公司。

- 3 -

附件 2；



中华人民共和国

建设项目选址意见书

选字第　130901201900007　号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条和国家有关规定，经审核，本建设项目符合城乡规划要求，颁发此书。

核发机关　沧州渤海新区行政审批局

日　期　二〇一九年五月[illegible]日

X13090003029

基本情况	建设项目名称	黄骅港综合港区滚装泊位一期工程
	建设单位名称	沧州渤海新区海翔港务有限公司
	建设项目依据	总体规划
	建设项目拟选位置	黄骅港综合港区一突堤南侧岸线根部
	拟用地面积	壹仟零柒拾伍点肆陆亩（1075.46亩）
	拟建设规模	
附图及附件名称 该证仅用于办理项目核准手续。		

说明事项

一、此证书为副本，可用于公示、被许可人办理其它行政许可事项及发证机关存档使用，不得用于其它用途。

二、经核对，该副本与正本的流水号、证书编号、证书内容、附图及附件、核发机关完全一致，必要时应与正本配套使用方具法律效力。

附件 3：

河北省自然资源厅

冀自然资审〔2022〕26 号

河北省自然资源厅
关于黄骅港综合港区滚装码头一期工程用海预审意见的函

沧州渤海新区海翔港务有限公司：

你单位提交的黄骅港综合港区滚装码头一期工程用海预审申请及相关材料收悉。经审查，意见如下：

一、该项目位于黄骅港综合港区一突堤南岸西侧端部位置，拟建设 5 万总吨客货滚装泊位和 7 万总吨汽车滚装泊位及相应配套设施，总投资 16.28 亿元。该项目符合《河北省海洋主体功能区规划》、《河北省海洋功能区划》和国家现行用海政策要求。我厅原则上同意该项目使用申请海域。

二、该项目申请用海总面积 68.7444 公顷，其中堆场 58.9954 公顷、码头 5.7445 公顷、港池 4.0045 公顷，用海类型为港口用海，用海方式为建设填海造地、透水构筑物和港池用海。该项目填海造地部分所在海域已填成陆，已纳入围填海历史遗留问题处理范围。根据《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号）及有关文件规定，请认真做好处置工作，涉及违法违规用海的，要

依法依规严肃查处，确保查处到位、整改到位、问责到位。项目建设需严格控制用海规模，节约集约利用海域。

三、用海预审意见有效期限为二年。有效期内，如拟使用海域面积、位置、用海方式和用途发生改变，应向我厅重新提出海域使用申请。

河北省自然资源厅

2022 年 1 月 12 日

公开方式：主动公开

抄送：沧州市海洋和渔业局、沧州渤海新区自然资源和规划局

附件 4：

河北省交通运输厅

冀交函审批〔2022〕54 号

河北省交通运输厅
关于黄骅港综合港区滚装码头一期工程
使用港口岸线的批复

沧州渤海新区海翔港务有限公司：

《沧州市海洋和渔业局关于黄骅港综合港区滚装泊位一期工程岸线使用的请示》（沧海渔字〔2022〕15 号）收悉。经商省发展改革委，现批复如下：

一、黄骅港综合港区滚装码头一期工程为黄骅港首个滚装码头，项目建设对于拓展港口功能、促进沧州市及腹地汽车和旅游等产业发展具有重要作用，同意项目使用港口岸线。

二、拟建工程位于黄骅港综合港区滚装码头作业区，在一突堤南岸西端建设 1 个 5 万总吨客货滚装泊位和 1 个 7 万总吨汽车滚装泊位，码头年设计通过能力为商品汽车 28 万辆、滚装车辆 9 万辆、旅客 13 万人次、杂货 22 万吨。项目建设符合《黄骅港总体规划（2016－2035 年）》，同意按工程可行性研究报告提出的共 679 米泊位长度使用所对应的港口岸线。

三、项目法人为沧州渤海新区海翔港务有限公司，未经批准，不得改变岸线性质和用途，不得自行转让岸线使用权。

四、项目法人要严格按照有关规范和安全规定进行设计建设，并按照国家有关法律法规的规定配套建设必要的安全监督、环境保护、消防和监控等设施。项目建成后应按规定进行竣工验收，码头运营与作业要符合相关安全管理规定。

五、自批复之日起三年内未开工建设，本批复将自动失效。如在本批复失效后继续建设该项目需要使用港口岸线，必须按规定程序重新办理港口岸线使用审批手续。

河北省交通运输厅
行政审批专用章
1301048622565

2022 年 6 月 27 日

（信息公开选项：主动公开）

抄送：河北省发展和改革委员会，河北省港航事业发展中心，沧州市港航管理局，沧州海事局。

河北省交通运输厅办公室　　2022 年 6 月 27 日印发

— 2 —

附件 5：

沧州渤海新区经济发展局文件

沧渤经字〔2022〕130 号　　签发人：崔永凯

沧州渤海新区经济发展局
关于黄骅港综合港区滚装码头一期工程项目
社会稳定风险分析报告的意见

沧州渤海新区海翔港务有限公司：

根据《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》的通知（发改投资[2012]2492 号）、河北省发展和改革委员会关于印发《河北省重大固定资产投资项目社会稳定风险评估办法》的通知(冀发改投资[2021]1 号)要求，我局委托阶梯项目咨询有限公司对《黄骅港综合港区滚装码头一期工程社

会稳定风险分析报告》（以下简称《分析报告》）进行了评估，根据该公司出具的《黄骅港综合港区滚装码头一期工程社会稳定风险评估报告》，具体审查意见如下:

一、项目存在的主要风险因素

经评估组对《分析报告》中的风险因素识别进行评估，该项目存在 9 个单因素风险。

二、项目合法性、合理性、可行性、可控性评估结论

1、项目建设的合法性评估

本项目建设符合《河北省海洋功能区划》及《黄骅港总体规划》，相关建设前期审批流程符合国家建设项目审批流程要求，项目前期工作是依法合规的，并且取得了相关批复文件，本项目建设合法性不存在风险内容。

2、项目建设的合理性评估

本项目的建设和投入使用，适应京津冀协同发展要求，满足为雄安新区打造出海口的需要；同时进一步拓展港口功能，优化黄骅港综合运输体系，实现港区多式联运，降低物流成本，助力港口实现高质量发展。

3、项目建设的可行性评估

本项目建设条件良好，黄骅港综合港区整体形态初具规模，后方水、电、路等配套设施齐全，码头后方围堰和护岸已建成，大部分陆域已吹填，工程建设营运依托条件较好。

4、项目建设的可控性评估

本项目针对可能引发不稳定因素和群体性事件的苗头性、倾向性问题以及影响稳定的其他隐患，制定了相应的预防预警措施

和应急处置预案，制定了化解矛盾的对策措施，在通过落实和完善风险防范和措施建议、积极开展宣传解释和舆论引导后，风险程度均有不同程度的降低，项目社会风险可控。

评估认为，本项目合法、合理、可行、可控。

三、拟建项目的风险等级

通过风险识别、分析和判断，采取风险防范、化解措施后，项目预期风险等级为“低风险”。

四、拟建项目主要风险防范、化解措施

本项目采取的风险防范和化解措施涵盖了主要方面，防范和化解措施合理、可行，但应根据风险因素进一步细化防范和化解措施，增强措施的针对性，明确不同风险责任主体和控制节点。

五、根据需要提出应急预案和建议

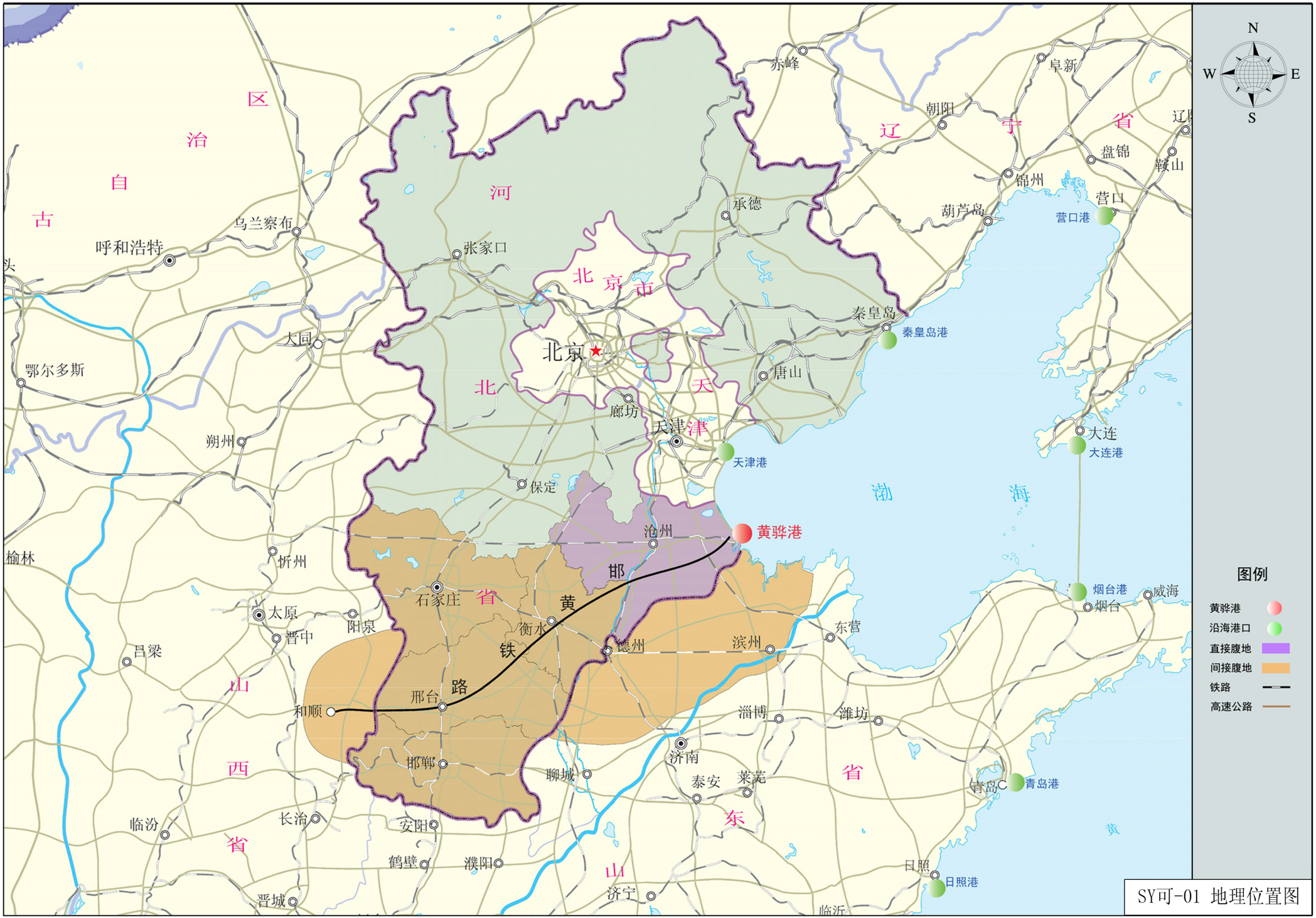
发挥渤海新区及其相关职能部门在项目社会稳定风险管理工作中的主导作用，构建合理、通畅的风险管理联动机制，通过制定项目风险管理工作计划，深入开展调查分析，加强对项目的正面宣传，优化设计方案，强化施工和运营期的管理，全方位地落实、开展风险管理工作，降低风险发生概率、减小风险影响程度，最大限度维护社会和谐。

沧州渤海新区经济发展局

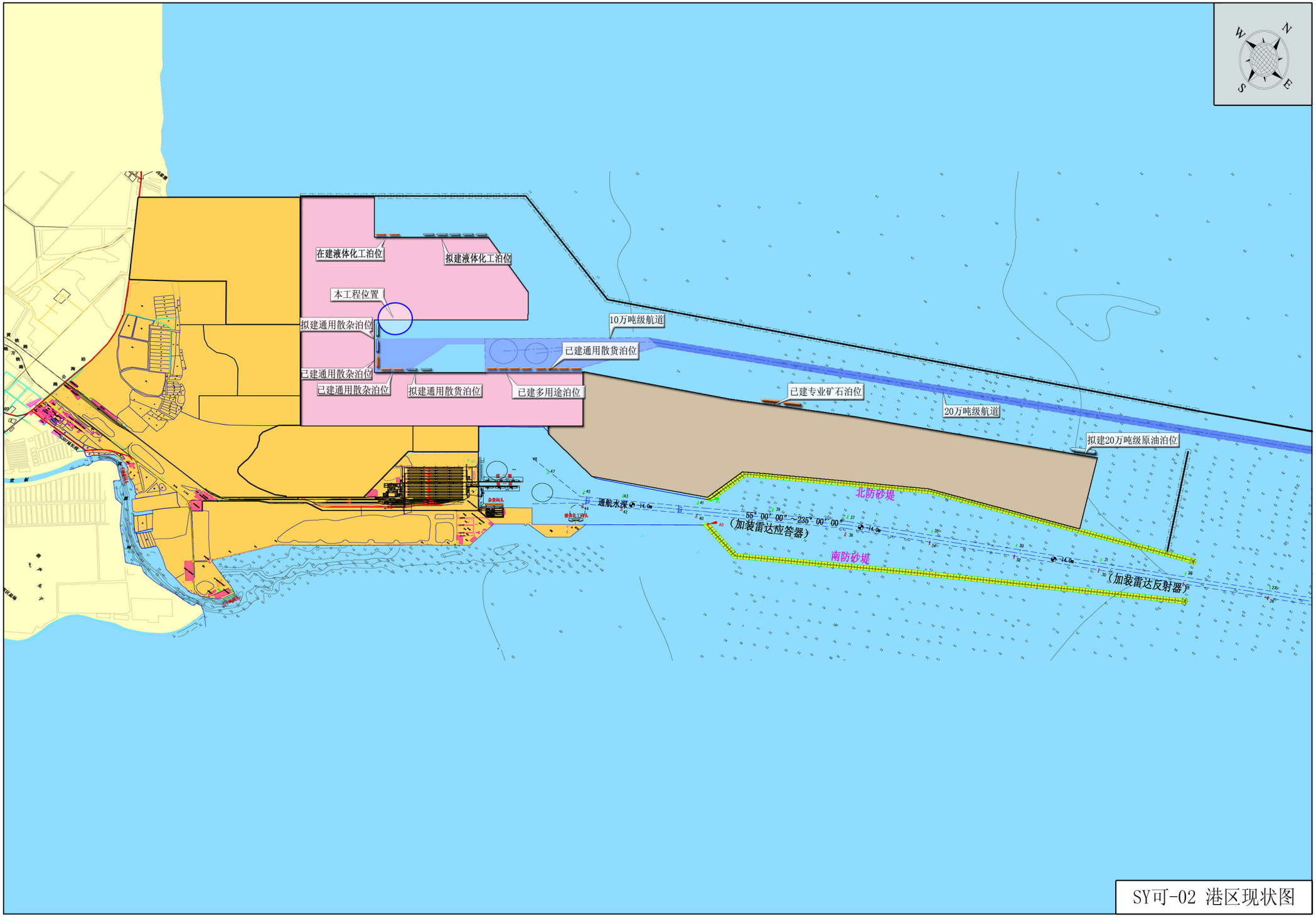
2022 年 6 月 20 日

沧州渤海新区经济发展局　　2022 年 6 月 20 日

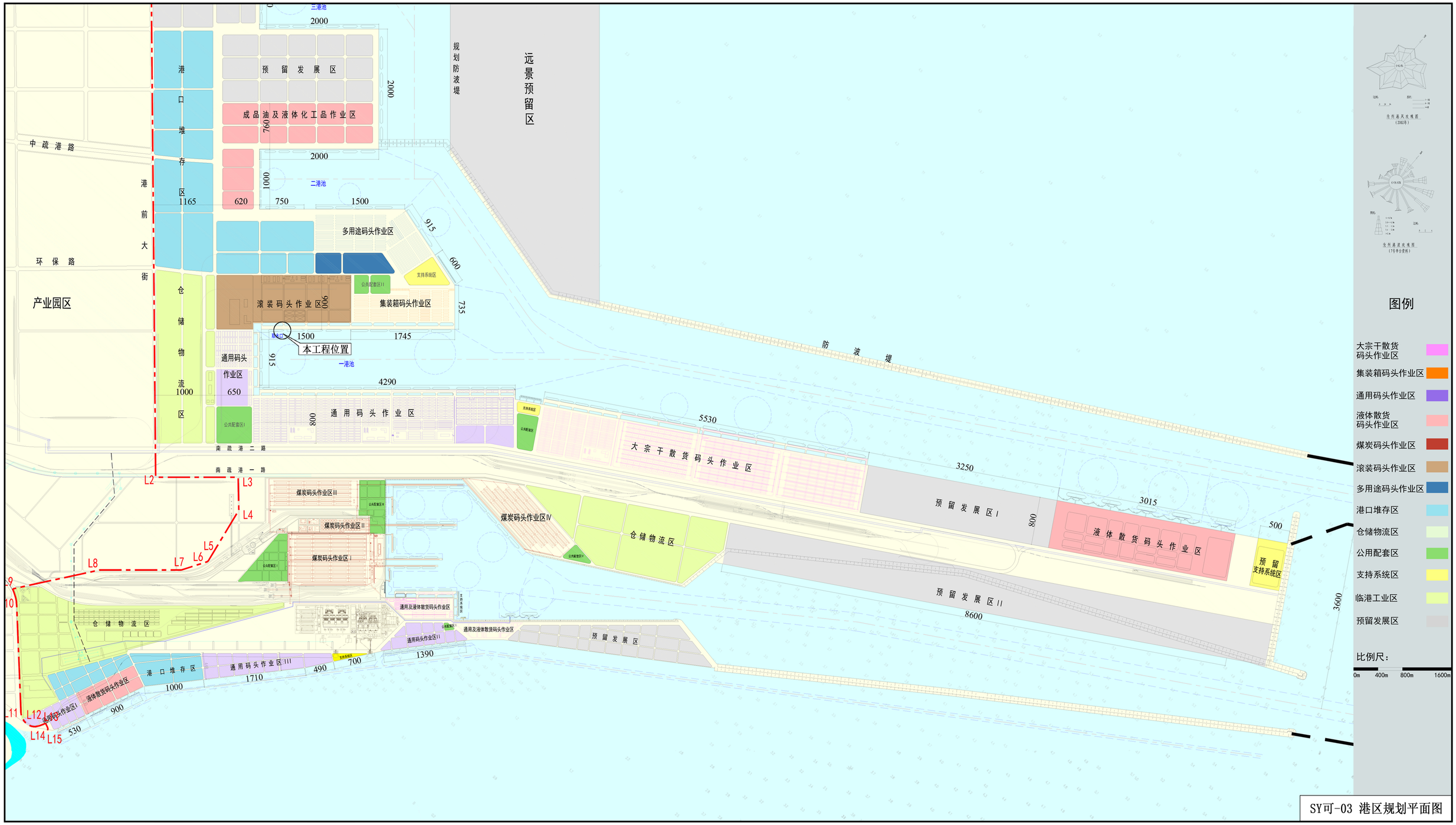
（共印 5 份）


N
W
E
S
图例
黄骅港
沿海港口
直接腹地
间接腹地
铁路
高速公路
黄骅港
天津港
秦皇岛港
营口港
大连港
烟台港
青岛港
日照港
北京
天津
石家庄
沧州
邯郸
邢台
衡水
德州
滨州
东营
烟台
威海
青岛
日照
济南
淄博
潍坊
泰安
莱芜
聊城
济宁
临沂
安阳
濮阳
鹤壁
长治
临汾
晋城
太原
晋中
阳泉
吕梁
忻州
和顺
朔州
大同
呼和浩特
乌兰察布
鄂尔多斯
张家口
承德
唐山
廊坊
保定
秦皇岛
葫芦岛
锦州
盘锦
营口
鞍山
朝阳
阜新
赤峰
渤海
黄
北京市
天津市
河北省
辽宁省
山东省
山西省
内蒙古自治区
黄骅港
铁路

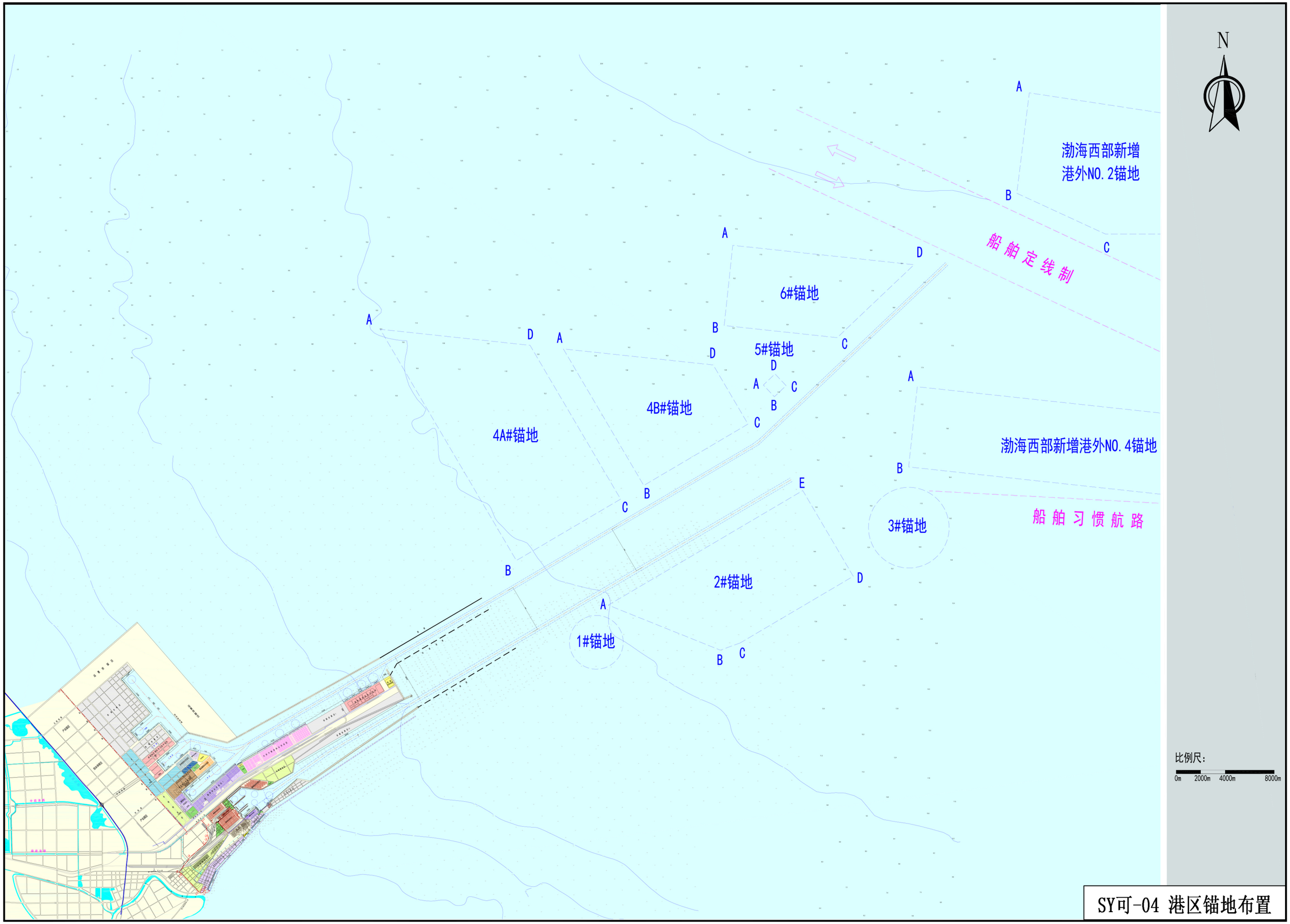
SY可-01 地理位置图


在建液体化工泊位
拟建液体化工泊位
本工程位置
拟建通用散杂泊位
已建通用散杂泊位
已建通用散杂泊位
拟建通用散货泊位
已建多用途泊位
10万吨级航道
已建通用散货泊位
已建专业矿石泊位
20万吨级航道
拟建20万吨级原油泊位
北防砂堤
南防砂堤
通航水深 -14.0m
55° 00′ 00″～235° 00′ 00″
（加装雷达应答器）
（加装雷达反射器）
N
S
E
W

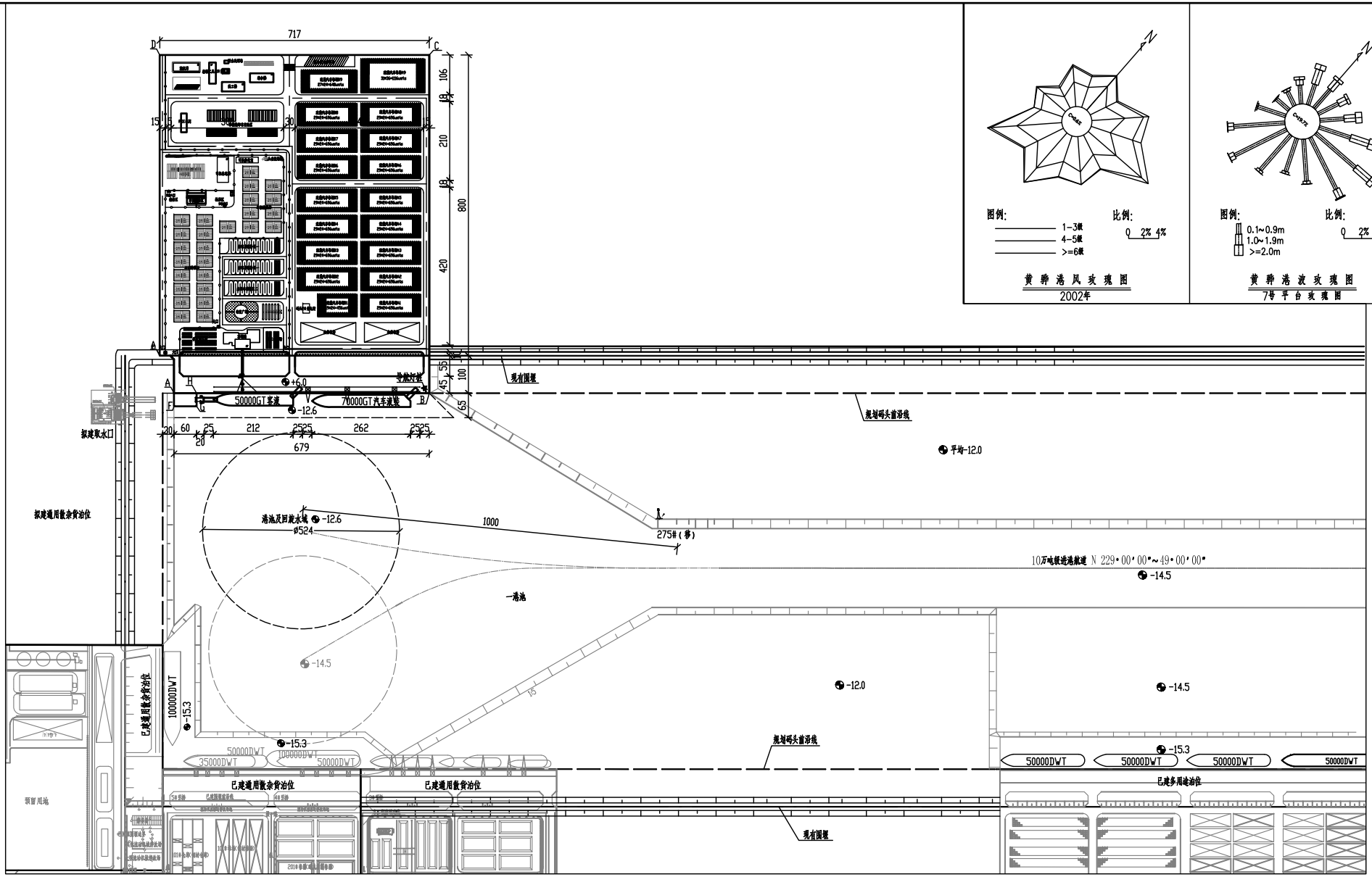
SY可-02 港区现状图

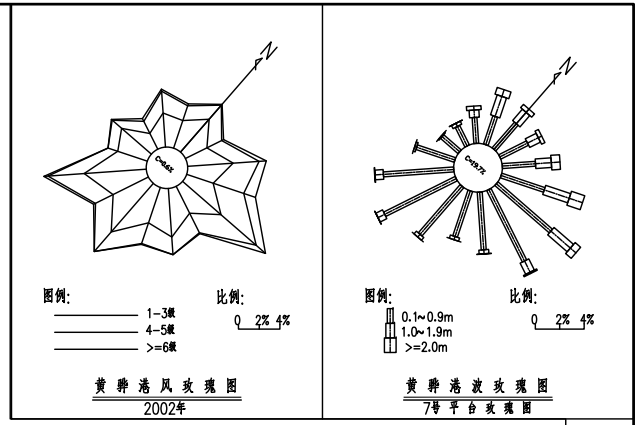


SY可-03 港区规划平面图



SY可-04 港区锚地布置





控制点坐标

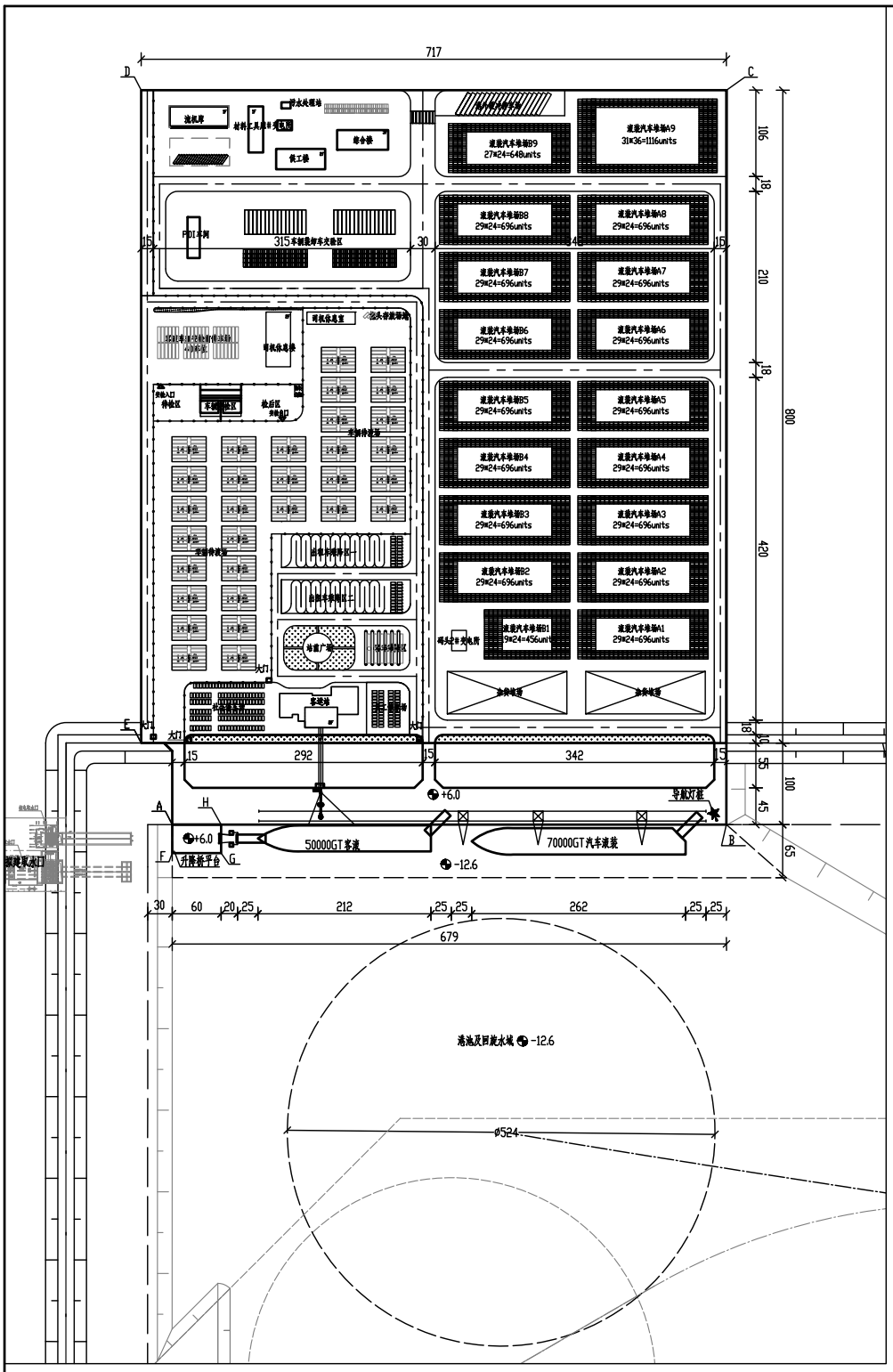
序号	坐标	
	X	Y
A	4244815.241	572226.692
B	4245260.852	572739.012
C	4245940.038	572148.499
D	4245469.372	571607.373
E	4244865.753	572132.391
F	4244788.832	572249.662
G	4244828.209	572294.933
H	4244854.618	572271.963

主要技术指标表

序号	项目	单位	工程量
1	泊位数	个	2
2	泊位等级	GT/GT	5万客滚、7万汽车滚装
3	泊位吞吐量	/年	商品汽车25万辆、旅客5万人次 滚装车辆3万辆、杂货20万吨
4	码头总长度	米	679
5	用海面积	万平	68.73
6	陆域总面积	万平	57.36

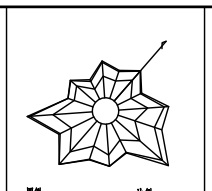
说明:
1. 图中尺寸、标高均以米计。
2. 平面坐标系统为北京54坐标系。
3. 高程系统为当地理论深度基准面。

交通运输部规划研究院 大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司				黄骅港综合港区滚装泊位一期工程		
审定	—	项目负责人	—	总体布置图		
审查	林晓	设计	刘钊	阶段	工可	图号 SY可-05
校核	朱东星	绘图		比例	1:10000	日期 2020.12



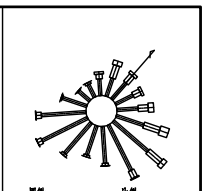
总平面布置图

（方案一、推荐方案）



黄骅港风玫瑰图

2002年



黄骅港波玫瑰图

7号平台玫瑰图

主要技术指标表

序号	项目		单位	工程量
1	泊位数		个	2
2	泊位等级		GT	5万GT客货滚/7万GT汽滚
3	年泊位吞吐量			商品汽车25万辆、旅客5万人次 滚装车辆3万辆、杂货20万吨
4	码头总长度		m	679
5	用海面积		万m²	68.73
	功能	回填用海	万m²	58.99
		港池面积	万m²	4
		透水构筑物面积	万m²	5.74
6	陆域总面积		万m²	57.36
	功能	滚装汽车堆场面积(车位数)	万m²	22.41(12660个)
		客滚区占地面积	万m²	18.90
		装卸车区/查验场地占地面积	万m²	3.27
		杂货作业区占地面积	万m²	2.37
		储建区面积(包含绿化)	万m²	3.32
		道路面积	万m²	7.09
7	建筑物面积		m²	22230

控制点坐标

序号	坐标	
	X	Y
A	4244815.241	572226.692
B	4245260.852	572739.012
C	4245940.038	572148.499
D	4245469.372	571607.373
E	4244865.753	572132.391
F	4244788.832	572249.662
G	4244828.209	572294.933
H	4244854.618	572271.963

图例

序号	图示	说明
1		新建引桥式码头
2		新建建筑物
3		新建滚装汽车堆场
4		新建杂货堆场
5		草地

主要建、构筑物一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注	序号	项目名称	单位	数量	备注
1	综合楼	m²	4500	3层	7	变电所	m²	600	2座
2	候工楼	m²	3000	2层	8	门卫	m²	100	
3	材料工具库	m²	1000	含工具材料库	9	生活污水处理站	m²	80	
4	流机库	m²	1800		10	司机休息楼	m²	4000	2层
5	客运站	m²	4500	2层	11	PDI车网	m²	750	
6	客货安检工作间	m²	1900						

说明:

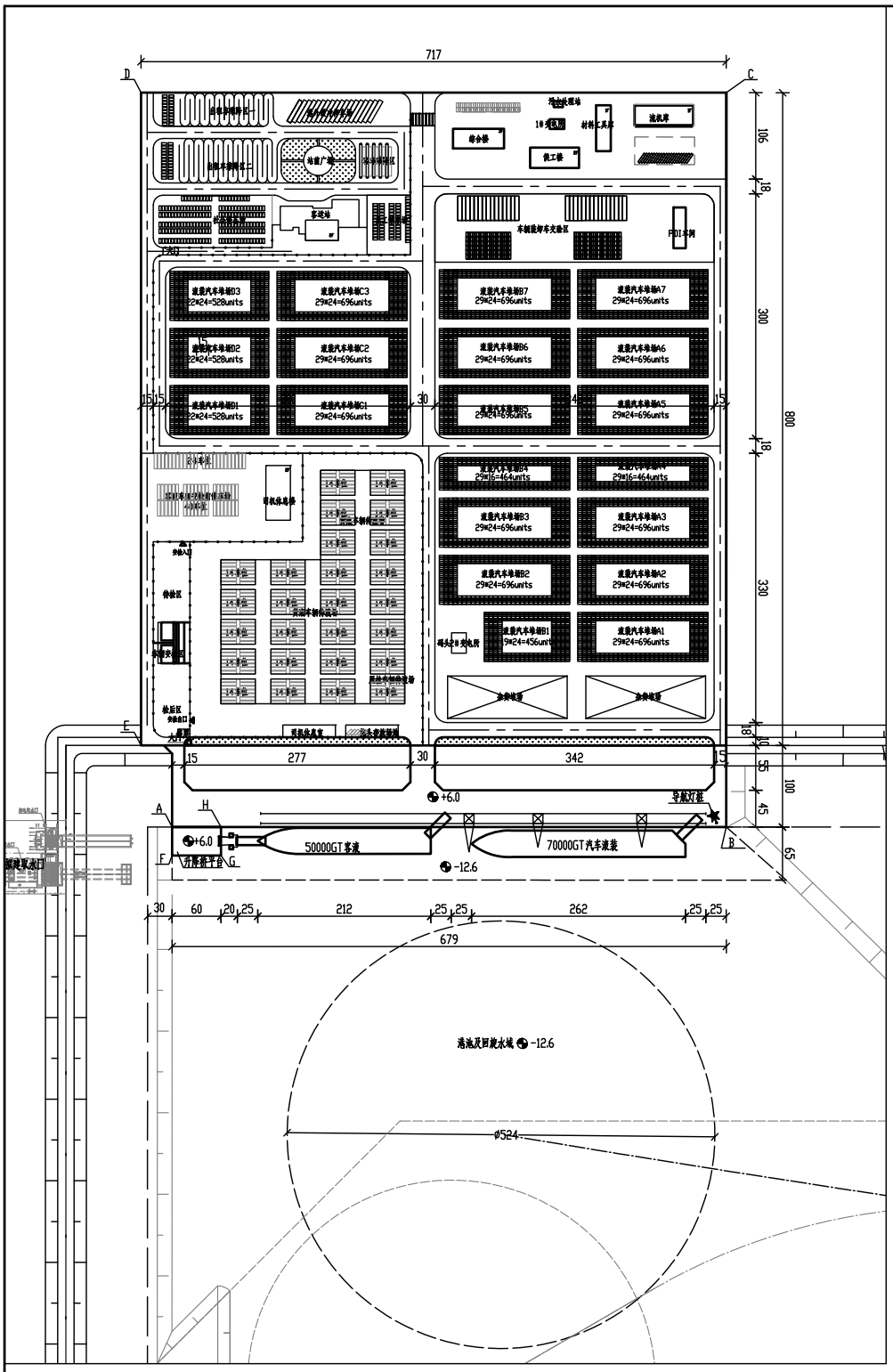
1、图中高程、尺寸均以米计。

2、高程从黄骅港理论最低潮面起算。

3、坐标系采用北京54坐标系。

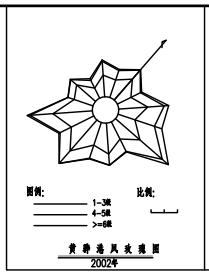
4、比例尺: 0 50 100 150(m)

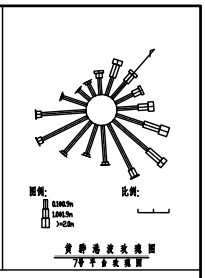
交通运输部规划研究院 大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司				黄骅港综合港区滚装泊位一期工程			
审定	邓明	项目负责人	刘钊	总平面布置图（方案一、推荐方案）			
审查	雷世梦	设计	刘钊	阶段	工可	图号	SY可-06
校核	朱东星	绘图		比例		日期	2019.07



总平面布置图

（方案二、比较方案）





主要技术指标表

序号	项目			单位	工程量
1	泊位数			个	2
2	泊位等级			GT	5万GT客货滚/7万GT汽滚
3	年泊位吞吐量				商品汽车25万辆、滚客5万人次 滚装车辆3万辆、杂货20万吨
4	码头总长度			m	679
5	用海面积			万m²	68.73
		功能	回填用海	万m²	58.99
			港池面积	万m²	4
			透水构筑物面积	万m²	5.74
6	陆域总面积			万m²	57.36
		功能	滚装汽车堆场面积(车位数)	万m²	25.34 (12712个)
			客滚区占地面积	万m²	18.91
			装卸车区/查验场地占地面积	万m²	1.70
			杂货作业区占地面积	万m²	0.75
			储建区面积(包含绿化)	万m²	3.77
			道路面积	万m²	6.89
7	建筑物面积			m²	22230

控制点坐标

序号	坐标	
	X	Y
A	4244815.241	572226.692
B	4245260.852	572739.012
C	4245940.038	572148.499
D	4245469.372	571607.373
E	4244865.753	572132.391
F	4244788.832	572249.662
G	4244828.209	572294.933
H	4244854.618	572271.963

图例

序号	图示	说明
1		新建引桥式码头
2		新建建筑物
3		新建滚装汽车堆场
4		新建杂货堆场
5		草地

主要建、构筑物一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注	序号	项目名称	单位	数量	备注
1	综合楼	m²	4500	3层	7	变电所	m²	600	2座
2	候工楼	m²	3000	2层	8	门卫	m²	100	
3	材料工具库	m²	1000	含工具材料库	9	生活污水处理站	m²	80	
4	流机库	m²	1800		10	司机休息楼	m²	4000	2层
5	客运站	m²	4500	2层	11	PDI车网	m²	750	
6	客货安检工作间	m²	1900						

说明:

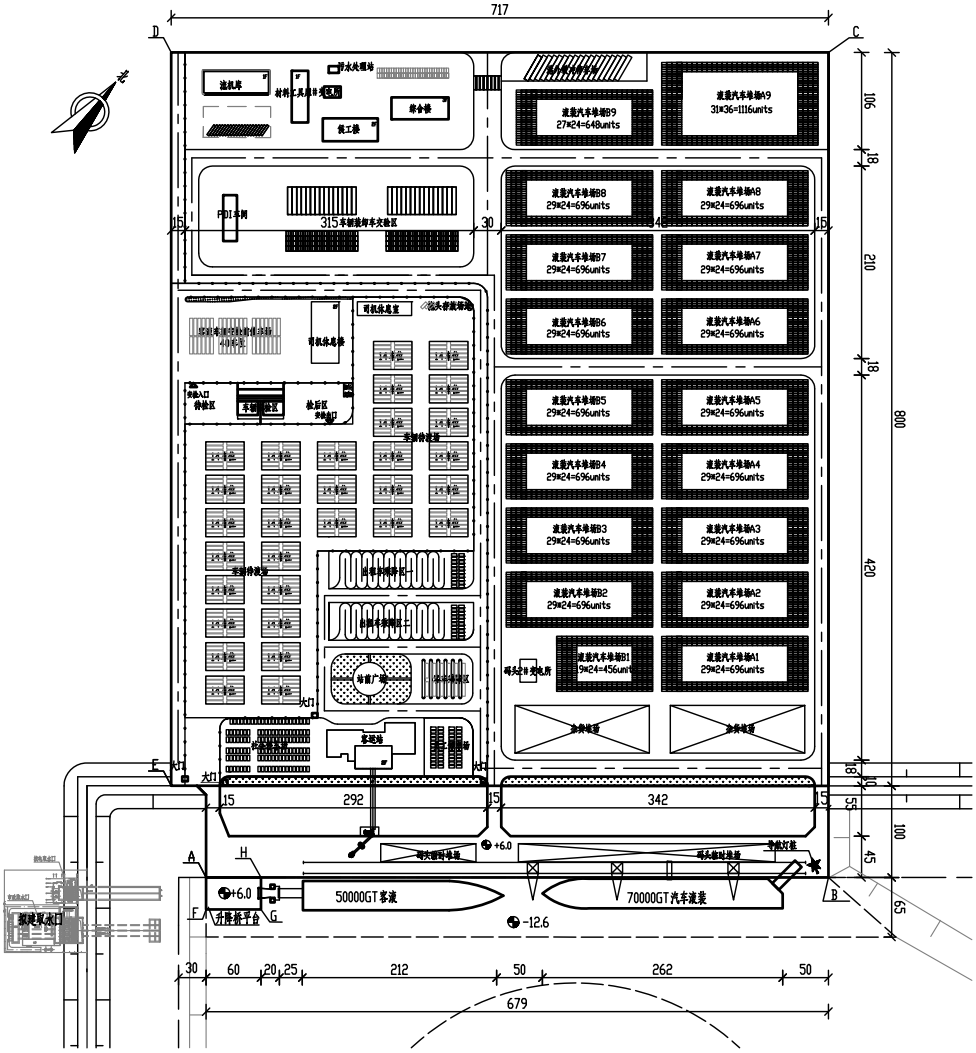
1、图中高程、尺寸均以米计。

2、高程从黄骅港理论最低潮面起算。

3、坐标系采用北京54坐标系。

4、比例尺: 0 50 100 150(m)

交通运输部规划研究院 大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司				黄骅港综合港区滚装泊位一期工程			
审定	邓明	项目负责人	刘钊	总平面布置图（方案二、比较方案）			
审查	雷胜勇	设计	刘钊	阶段	工可	图号	SY可-07
校核	朱东星	绘图		比例		日期	2019.07



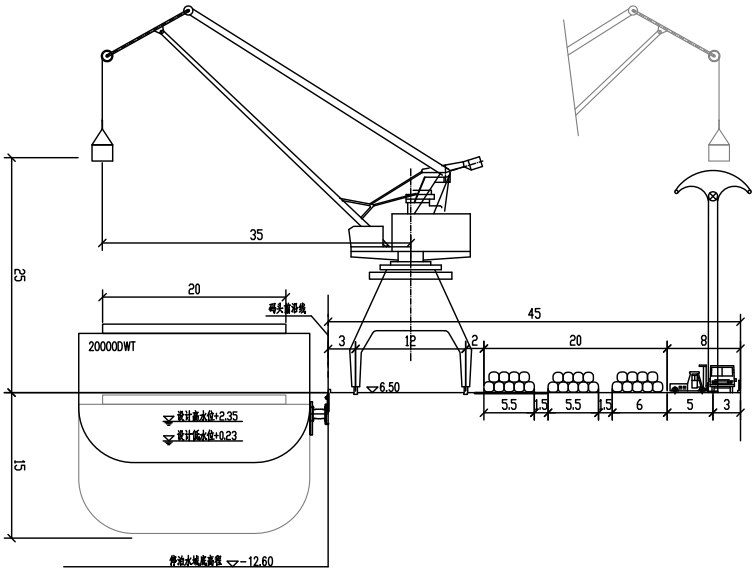
装卸工艺布置图

主要技术经济指标表

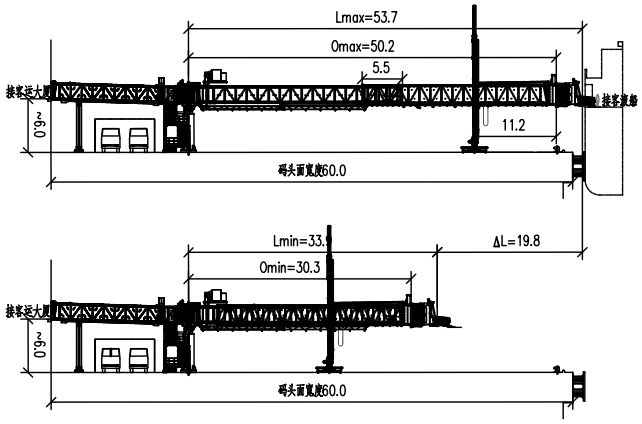
序号	项目		单位	数量
1	年吞吐量		万辆	25
			万人/万辆	5/8
			万吨	20
2	年设计通过能力		万辆	27.7
			万人/万辆	13.2/9.4
			万吨	22
3	泊位利用率		%	60
4	泊位数		个	2
5	泊位吨级		GT/GT	5万/7万
6	汽车堆场	设计所需车位数	辆	12500
		实际布置车位数	辆	12660
7	客滚堆场	设计所需车位数	辆	300
		实际布置车位数	辆	434
8	杂货堆场	设计所需堆场面积	万m²	1.22
		实际布置堆场面积	万m²	1.5
10	装卸设备总投资		万元	6180

主要设备一览表

序号	设备名称	规格参数	单位	数量	备注
1	40t门座起重机	Gn=40t，R=35m，S=12m	台	3	
2	汽车安检设备系统		套	1	
3	升降桥	Q=150t	台	1	
	升降桥液压控制系统		套	1	未示出
4	甩挂拖头		台	4	
5	拖车		台	8	
6	登船桥及廊道		套	1	
7	平板拖挂车	Q=50t	台	3	
8	10t叉车	Q=10t	台	4	
9	50t轮胎吊	Q=50t	台	1	
10	地磅	Q=120t	台	1	



杂货工艺断面图



客运工艺断面图

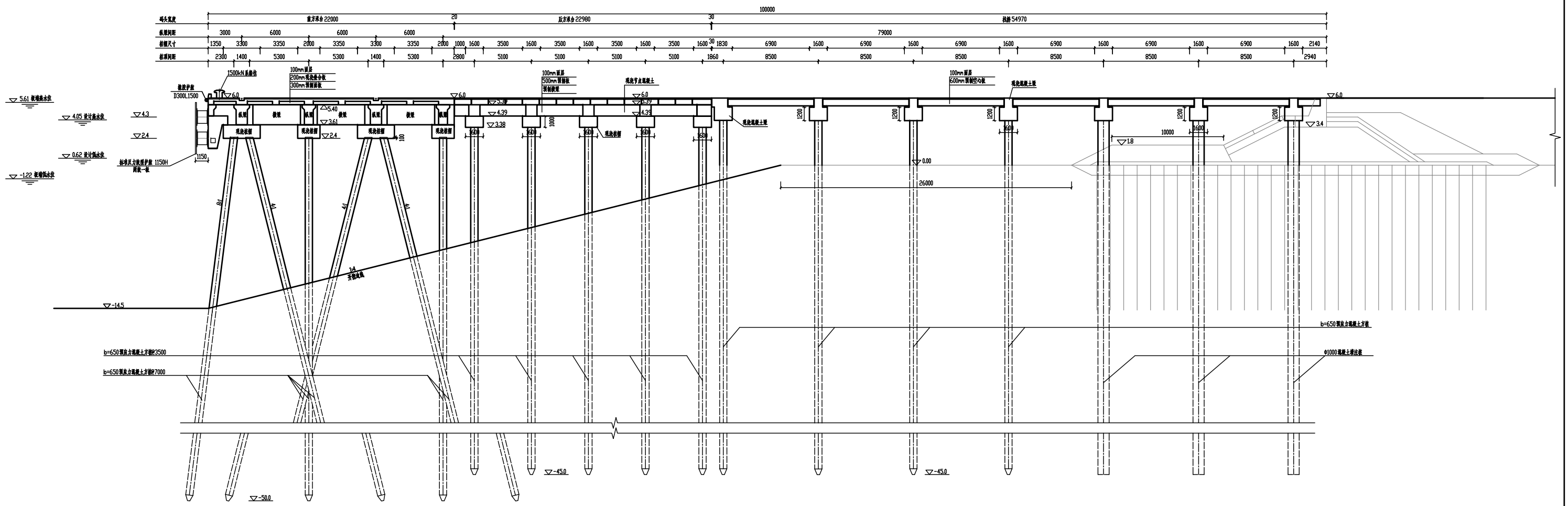
说明：

1、图中高程、尺寸均以米计。

2、高程从黄骅港理论最低潮面起算。

3、坐标系采用北京54坐标。

交通运输部规划研究院 大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司				黄骅港综合港区滚装泊位一期工程			
审定		项目负责人		装卸工艺布置图			
审查		设计		阶段	工可	图号	SY可-08
校核		绘图		比例		日期	2020.12



泊位标准断面图

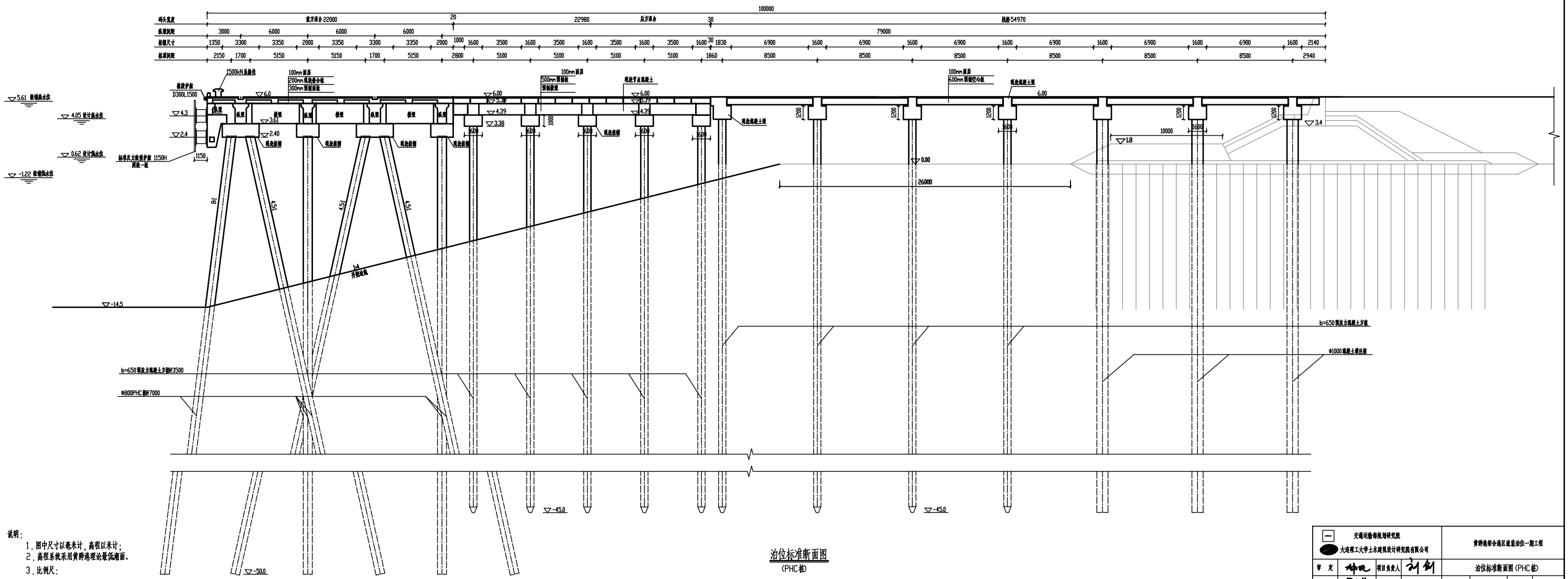
（预应力方桩）

说明：

1. 图中尺寸以毫米计，高程以米计；
2. 高程系统采用黄骅港理论最低潮面。
3. 比例尺：

0 1 2 3(m)

交通运输部规划研究院 大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司				黄骅港综合港区滨海泊位一期工程			
审 定		项目负责人		泊位标准断面图（预应力方桩）			
审 查		设 计		阶 段	工 可	图号	SY可-09
校 核		绘 图		比 例		日期	2020.12



说明：

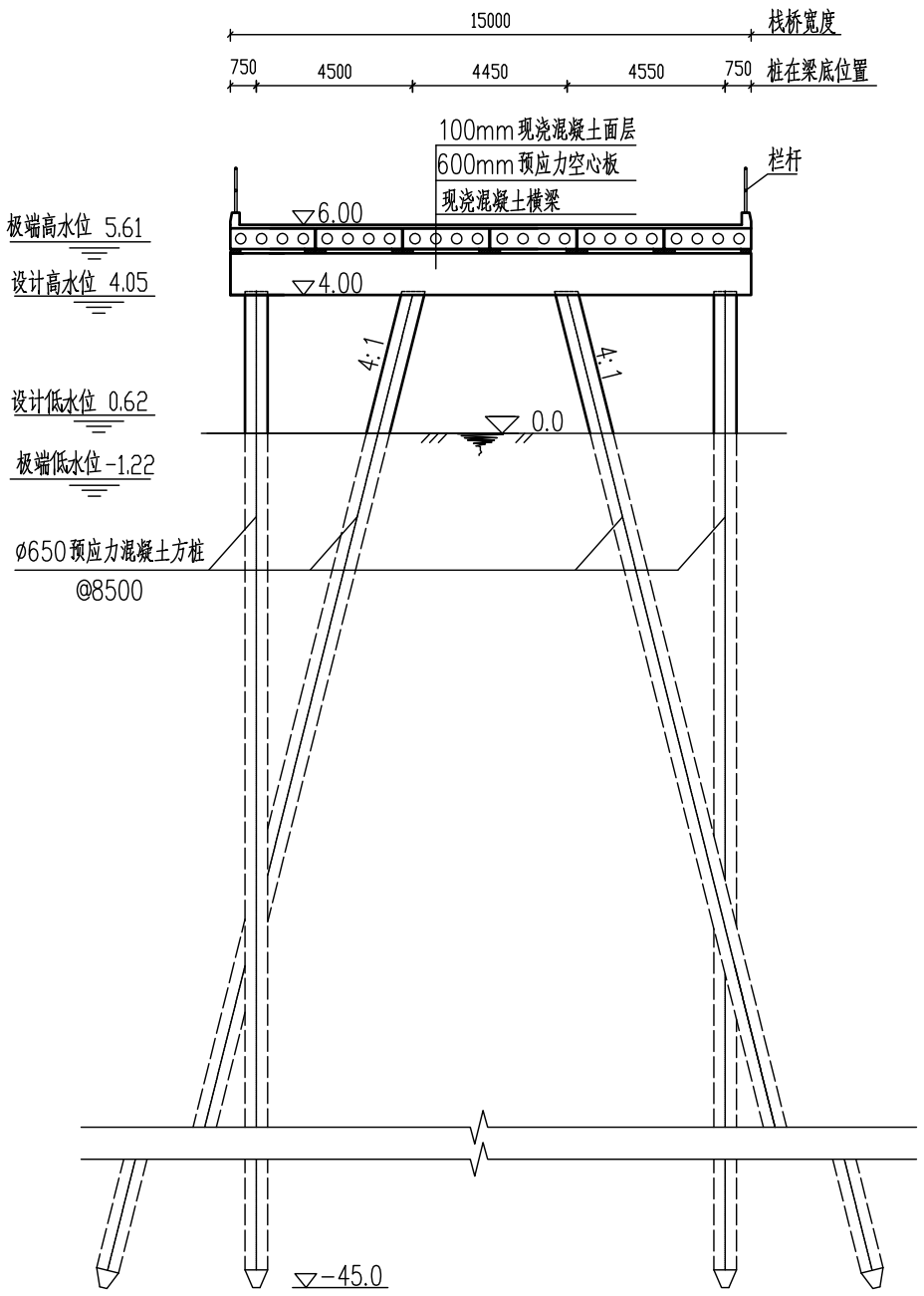
1. 图中尺寸以毫米计，高程以米计；
2. 高程系统采用黄骅港理论最低潮面。
3. 比例尺：

0 1 2 3(m)

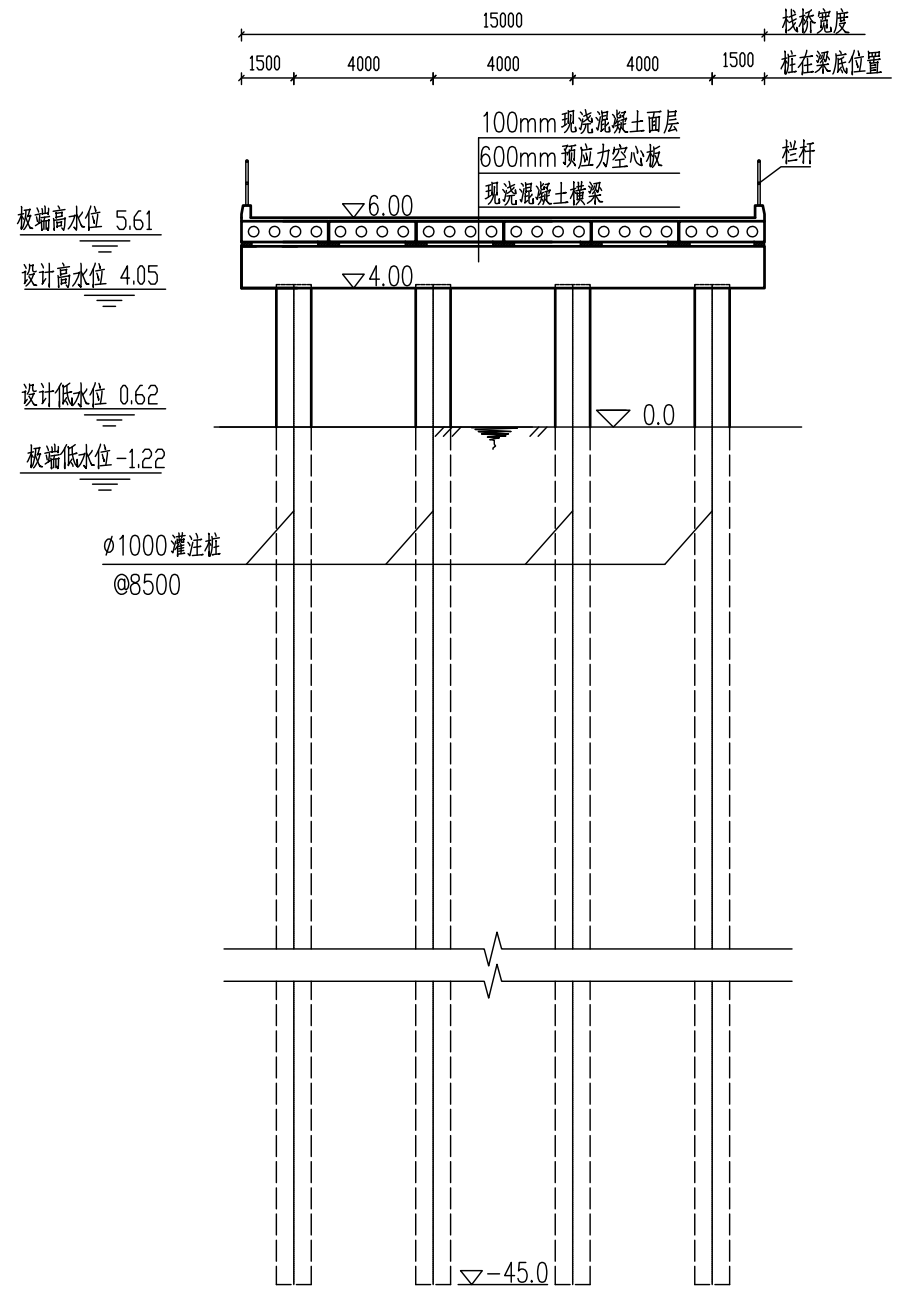
泊位标准断面图

(PHC桩)

交通运输部规划研究院 大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司				黄骅港综合港区滚装泊位一期工程			
审定		项目负责人		泊位标准断面图（PHC桩）			
审查		设计		阶段	工可	图号	SY可-10
校核		绘图		比例		日期	2020.12



栈桥断面图一



栈桥断面图二

说明：

1. 图中尺寸以毫米计，高程以米计。
2. 高程系统采用黄骅港理论最低潮面。
3. 比例尺：

0 2000 4000 6000(mm)

交通运输部规划研究院 大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司				黄骅港综合港区滚装泊位一期工程			
审 定		项目负责人		栈桥标准断面图			
审 查		设 计		阶 段	工 可	图号	SY可-11
校 核		绘 图		比 例		日期	2020.12