

金塘大浦口集装箱码头工程
项目申请报告
(预审稿)



中交水运规划设计院

2005年12月

报告编制单位：中交水运规划设计院

设计证书等级：甲级

设计证书编号：010025—sj

发证机关：中华人民共和国建设部

发证日期：2002年7月17日

主管院长（副）：张志明（成绩优异的高工）

主管总工程师（副）：曲长志（成绩优异的高工）

胡家顺（成绩优异的高工）

主管所长（副）：苏君利（高级工程师）

所总工程师：彭玉生（高级工程师）

编制负责人：苏君利（高级工程师）

目 录

第一章 概 述	1
一、报告编制的主要依据.....	1
二、主要结论.....	2
三、项目申报单位情况.....	8
第二章 拟建项目情况	11
一、港口现状及问题.....	11
二、吞吐量发展预测及建设规模.....	18
三、自然条件.....	37
四、总平面布置.....	46
五、装卸工艺.....	49
六、水工建筑物.....	51
七、陆域形成及堆场道路.....	58
八、配套工程.....	62
九、劳动安全卫生.....	67
十、施工条件.....	71
十一、投资估算.....	74
十二、工可报告预审情况.....	78
第三章 相关规划与建设用地	79
一、相关规划.....	79
二、建设用地.....	81
第四章 资源利用和能源耗用分析	84
一、港区用水量及水源.....	84
二、港区耗能及供能.....	84
三、海域使用.....	84
四、水土保持.....	86
五、通航安全.....	86
六、压覆矿.....	87
七、地质灾害危险性评估.....	88
八、集疏运条件.....	88
九、通信.....	88
十、地方材料.....	88
第五章 生态环境影响分析	89
一、建设地区生态环境现状.....	89
二、施工期生态环境影响分析及对策.....	90
三、营运期生态环境影响分析及对策.....	91
第六章 经济和社会效果分析	94
一、基础数据.....	94
二、国民经济评价.....	94
三、财务评价.....	96
四、社会效果分析.....	97
五、综合评价.....	97
附件	100
附图	100

第一章 概 述

一、报告编制的主要依据

1、《长江三角洲、珠江三角洲、渤海湾三区域沿海港口建设规划（2004年—2010年）》，2004年12月22日国务院第74次常务会议通过；

2、关于印发《长江三角洲地区港口建设规划（2004年—2010年）》的通知，发改交运〔2005〕46号文；

3、《浙江省沿海港口布局规划》，交通部规划研究院、浙江省交通规划设计研究院；

4、《舟山市金塘镇总体规划（2001—2020年）》（2003年2月），上海同济城市规划设计研究院；

5、《金塘港区控制性详细规划》（2005年），浙江省交通规划设计研究院；

6、《关于舟山港金塘港区控制性详细规划的批复》（浙交复〔2005〕22号），浙江省交通厅、舟山市人民政府；

7、城市规划行政主管部门出具的城市规划意见；

8、国土资源行政主管部门出具的项目用地预审意见；

9、环境保护行政主管部门出具的环境影响评价文件的审批意见；

10、《金塘大浦口集装箱码头工程可行性研究报告》（2005年3月），中交水运规划设计院；

11、《省发展改革委员会关于开展金塘大浦口集装箱码头项目前期工作的通知》，浙发改交通〔2005〕570号文；

12、《地质灾害危险性评估》、《矿产资源压覆评估》（2005.3），浙江省工程勘察院；

13、《水土保持方案报告书》（2005.6），舟山市水利勘察设计院；

14、《金塘大浦口集装箱码头工程环境影响报告书》（2005.09），

交通部天津水运科学研究所；

15、《金塘大浦口集装箱码头工程安全预评价报告》（2005.05），北京交运安全卫生技术咨询中心；

16、《金塘大浦口集装箱码头工程节能评估报告》（2005.05），交通部水运科学研究所；

17、《金塘大浦口集装箱码头工程海域使用论证报告书》（2005.06），上海东海海洋工程勘察设计研究院、宁波海洋环境监测中心、宁波海工勘察研究院；

18、《金塘大浦口集装箱码头工程通航环境安全评估报告》（2005.12），大连海事大学；

19、《平面二维潮流数学模型及泥沙回淤分析》（2005.6），南京水利科学研究院；

20、《船舶靠离泊模拟试验报告》（2005.10），大连海事大学；

21、《船舶系靠泊及码头轴线优化物理模型试验研究报告》（2005.11），大连理工大学；

22、《企业投资项目核准暂行办法》（2004年9月15日），国家发展和改革委员会。

二、主要结论

（一）建设的必要性

1、建设金塘大浦口集装箱码头工程符合国务院关于《长江三角洲、珠江三角洲、渤海湾三区域沿海港口建设规划（2004年—2010年）》

2004年12月22日国务院第74次常务会议审议并原则通过了《长江三角洲、珠江三角洲、渤海湾三区域沿海港口建设规划（2004年—2010年）》。规划中明确要求2010年以前长江三角洲区域港口将建成以上海、宁波港口为重点，由苏州港等长江下游沿江地区的港口共

同组成的上海国际航运中心集装箱运输系统，其中上海、宁波属于第一层次的干线港，以开辟远洋干线集装箱班轮航线为主，建设以 7~10 万吨级以上（停靠第五、六代及以上的集装箱船舶）的大型集装箱码头设施，舟山金塘港区被列入长江三角洲地区港口建设前期规则项目表中。因此，建设金塘大浦口集装箱码头工程符合国务院关于《长江三角洲、珠江三角洲、渤海湾三区域沿海港口建设规划（2004 年—2010 年）》的目标与要求。

2、建设金塘大浦口集装箱码头工程，是适应港口集装箱吞吐量快速增长、提高港口国际竞争力、促进区域经济协调发展的需要

经过近几年的建设，宁波—舟山港的基础设施已具有相当规模，能力紧张的矛盾有较大缓解。但腹地经济发展迅速，港口建设仍然滞后于经济发展，能力总量不足的矛盾仍然存在。

“九五”期间，宁波港集装箱吞吐量年均增速高达 41.3%，比全国沿海港口集装箱 32% 的增速高出 9.3 个百分点。“十五”前四年的年均递增率为 45.2%，2004 年达到 400.55 万 TEU，2005 年预计可达 520 万 TEU。

宁波港现有集装箱泊位 7 个，吞吐能力 270 万 TEU，主要集中在北仑二期、三期。在建项目主要为北仑四期 5 个集装箱泊位和大榭 4 个集装箱泊位，规划建设有北仑五期 4 个集装箱泊位，届时，宁波港集装箱泊位将达到 20 个，吞吐能力 890 万 TEU。

根据预测，宁波—舟山海域港口集装箱运输需求 2010 年将突破 1000 万 TEU，2020 年达到 2000 万 TEU 以上，缺口达到 1000 万 TEU 左右。面对巨大需求，宁波—舟山港必须寻求新的发展空间，进行集装箱码头的建设。

舟山金塘岛距北仑港区仅 3.5km，适于建设港口的深水岸线 14.5km，深水近岸，滩槽稳定，水域宽阔，泊稳条件良好。两港区共

用航道、锚地，舟山连岛工程完成后将成为金塘岛对外的陆路通道，将大大改善金塘岛的开发环境。其中金塘岛西南段岸线陆域条件最好，适于近期开发。

宁波、舟山两市的港口同处一个海域，经济腹地基本相同，港口自然条件相近。建设金塘大浦口集装箱码头工程可以充分发挥原宁波港的资金和原舟山港的资源优势，拓展港口发展空间，共同促进区域经济协调发展。

3、建设金塘大浦口集装箱码头工程，是建设上海国际航运中心、尽快形成我国合理集装箱运输体系和适应集装箱船舶大型化发展的需要

改革开放以来，我国外向型经济的迅速发展带动了集装箱运输量的迅猛增长，2004年全国沿海港口集装箱吞吐量已达到5651.6万TEU，占全球港口集装箱总量的10%左右，在亚洲乃至世界集装箱运输中占有重要地位。1996年，中央关于建设上海国际航运中心的决策宣布后，长江三角洲地区集装箱运输格局发生重大变化，原先大量集装箱通过香港、日本、韩国等港口中转的局面得到彻底扭转，远洋集装箱直达率逐步提高，促进了我国对外贸易的发展。上海国际航运中心的建设过程中存在的主要问题是：中心上海港航道水深不够、码头能力不足、尤其缺乏大型深水集装箱泊位；北翼太仓港建设刚刚起步，尚未承担起应有作用；南翼宁波港虽已初具规模，但功能不强。这些问题表明与航运中心的发展目标和我国在国际海运中应有的地位相比仍有较大差距。今后，随着我国社会主义市场经济体系的不断完善和继续扩大对外开放，特别是加入WTO后，积极参与国际经济合作与竞争政策的执行，我国集装箱运输还将继续以较高速度发展。针对这一形势及周边国家、地区港口的发展动向，国家今后将集中力量在沿海建设一批集装箱干线港，并在华东和华南沿海形成各自的航

运中心，以尽快形成合理的集装箱运输体系。

宁波是上海国际航运中心的重要组成部分，具有得天独厚的港航条件，港口 EDI 系统已经投入应用，“一关两检”等软环境已得到很大改善，集装箱码头的运作效率及服务水平正在向国际先进水平靠拢。宁波港已有 7 个能靠泊第四代以上集装箱船的专用泊位，现已形成 270 万 TEU 的通过能力，增长势头良好，至 2005 年 12 月，宁波港已开通各类航线 147 条，其中国际航线 112 条。目前世界前 20 位的班轮公司均已登陆宁波港，9200TEU 的集装箱船舶也已挂靠宁波港。参照国际上集装箱枢纽港的发展规律，枢纽港的重要标志是吞吐量在 300 万 TEU 以上，2004 年宁波港集装箱吞吐量已经达到 400.55 万 TEU，2005 年预计可达 520 万 TEU。表明宁波港正处在建成集装箱枢纽港的关键时期。因此，必须把握建设上海国际航运中心的大好契机，充分发挥金塘港区的深水优势，建设金塘大浦口集装箱码头工程，为实现枢纽港目标奠定坚实的硬件基础，使宁波—舟山港成为名符其实的上海国际航运中心集装箱枢纽港的南翼，从而有利于尽快建设上海国际航运中心，促进我国沿海港口集装箱运输体系的形成，提高我国在国际航运市场的竞争力。

近年来，随着国际集装箱运输的发展，大型集装箱班轮公司纷纷通过联盟、兼并、收购来实现规模经济效益，发展其全球网络，同时建立以大型、现代化的船舶为核心的船队，并投资码头建设和信息技术，发展物流业。联盟(联合)的形成是班轮公司寻求进一步发展、降低运输成本、提高服务质量和增加竞争能力的有效途径，同时这种发展对港口的服务也提出了更高的要求。船公司规模扩大为超大型集装箱船的建造和投入营运提供了可能。目前，远洋干线上投入营运的主力船型多为 3000~6000TEU，载箱能力在 6000TEU 以上的大型集装箱船正大量投入使用，载箱能力在 9200TEU 以上的大型集装箱船也开始投入使用，发展速度相当快。载箱能力在 11000TEU 以上的

超大型集装箱船已开始在欧洲船厂建造，将在不久的未来投入使用。从目前情况来看，近期虽然没有吃水超过 14.5m 的集装箱船舶营运或在建，但班轮公司为降低单位成本在个别航线上投入更大吃水的船舶的可能性是存在的。在这样的形势下，上海国际航运中心应具有与其地位相适应的超大型船的接卸能力。为了形成具有世界影响的区域性集装箱枢纽港，本地区必须提供满足超大型集装箱船满载全天候进出的码头。为适应集装箱船舶大型化发展的要求，建设金塘大浦口集装箱码头工程，为上海国际航运中心提供相应保障，是提高上海国际航运中心声誉，尽快形成我国合理的集装箱运输体系的最佳选择。

4、建设金塘大浦口集装箱码头工程，是适应长江三角洲地区城市一体化发展趋势的要求

宁波—舟山港是长江三角洲和浙江省重要的港口，有处于长江口南缘的地理区位优势 and 得天独厚的建港条件，通过杭甬铁路、杭甬高速公路、同三线及长江等运输主通道，使宁波—舟山港与浙江省、长江三角洲和长江沿线地区广大腹地有着密切的联系。这些地区是我国经济发展速度较快、经济内在素质较高的地区之一，在全国经济发展中占有重要地位。目前，这一地区拥有全国 38% 的钢铁企业、40% 的石化企业。腹地国民经济持续快速发展，不仅对港口能力，也对港口质量、现代化水平及运输效率等提出较高要求。

随着长江三角洲城市群一体化进程加快，地区间呈现分工合作、联合发展的态势，交往将更加密切。随着城市群的形成，长江三角洲成为跨国公司和国内外大型企业投资的首选之地，并将结合各地区特点，形成跨省、跨市的特色产业带，将使原本受行政壁垒的限制而出现的各地区的产业结构雷同、分工不明确的情况有很大改善。

在经济全球化和贸易、生产经营及投资日趋国际化的大环境下，要使宁波市、舟山市成为联系国内外市场的桥梁和枢纽，在国际交往

中发挥重要作用，必须要有国际性港口作为保证。而集装箱运输是现代化运输的体现，是国际性港口的重要标志，对当地经济发展将产生很大的直接带动作用，集装箱运输也是形成宁波市、舟山市综合物流系统的基础。尽快建设金塘大浦口集装箱码头工程，将带动宁波市、舟山市的经济发展，增强两市的辐射力和影响力。

综上所述，无论是从符合国家的宏观规划，促进区域经济协调发展，建设上海国际航运中心，还是从提高宁波—舟山港的国际竞争力，合理利用我国有限的深水岸线资源，适应集装箱船舶大型化发展趋势等多个角度考虑，建设金塘大浦口集装箱码头工程都是十分必要的。该工程作为标志性启动工程，它的建设也是积极响应浙江省委省政府提出的整合两地港口资源、加快推进宁波—舟山港口一体化战略决策的重要举措。

（二）建设的可能性

金塘岛所在的北仑海域具有良好的风浪掩护条件，大浦口湾口朝西南，拥有天然的深水岸线，-20m 等深线顺直近岸，湾口宽约 2.0km；大浦口湾东侧陆域地势平坦、宽阔，三面青山环抱，环境优雅，陆域纵深约 1.6km，目前大多为盐田和农田。根据舟山市规划，2008 年将建成金塘岛至宁波镇海跨海大桥，将金塘岛和镇海以陆路相通。同时，港区后方有大量的砂石料可供开采。经过北仑港区多期工程的建设，施工单位具有丰富的施工经验，施工设备齐全，施工技术有保障。因此，建设金塘大浦口集装箱码头工程在技术上是可行的。

（三）建设规模及主要技术经济指标

1、建设规模

根据宁波-舟山海域 2010 年~2015 年集装箱运量预测，结合港口岸线资源情况及装卸工艺计算结果，金塘大浦口集装箱码头工程的建设规模为 5 个 7~10 万吨级大型集装箱泊位（可兼靠 15 万吨级大

型集装箱船舶)，设计年吞吐量为 250 万 TEU。

2、主要技术经济指标

① 泊位数量：5 个，其中 7 万吨级泊位 3 个、10 万吨级泊位 2 个（水工结构均按 15 万吨级船舶设计）。

② 设计年通过能力：254.5 万 TEU。

③ 码头岸线总长：1774m。

④ 码头前沿设计底标高：-17~-20m。

⑤ 项目用地：250 万 m^2 （其中项目红线用地 243 万 m^2 ，安置用地 7 万 m^2 ）

⑥ 工程总投资：推荐方案工程总投资估算为 569891 万元。

⑦ 经济评价

国民经济内部收益率为 $EIRR=11.61\%$

经济净现值 $ENPV(i=10\%)=61808$ 万元

全部工程投资所得税前财务内部收益率 $FIRR=11.93\%$

财务净现值 $FNPV(i=8\%)=172695$ 万元

投资回收期（含建设期）：11.08a

贷款偿还期（含建设期）：13.60a。

三、项目申报单位情况

为响应浙江省委省政府提出的整合两地港口资源、加快推进宁波—舟山港口一体化的战略决策，宁波港集团有限公司、香港宁兴（集团）有限公司和舟山市金塘港口开发有限公司按 65%、25%、10% 的出资比例于 2004 年 3 月 20 日正式成立了甬舟集装箱码头有限公司，开发建设经营金塘大浦口集装箱码头工程。甬舟集装箱码头有限公司位于舟山市，是具有中国法人资格的中外合资经营有限责任公司，注册资金 1200 万美元，规划总投资为近 57 亿元人民币，建设

经营 7—10 万吨级大型集装箱泊位 5 座，经营期限为 50 年。现将公司三方股东情况介绍如下：

（一）宁波港集团有限公司

宁波港集团成立于 2004 年 4 月 8 日，其前身为宁波港务局，是目前国内 500 家大型服务企业之一，为国有独资企业。宁波港集团企业注册资金为 40.654 亿元。至 2004 年底，宁波港集团企业总资产达 116 亿元，所有者权益为 54.7 亿元，少数股东权益为 7.9 亿元。宁波港是一个集内河港、河口港和海港于一体的多功能、综合性的现代化深水大港。现有生产性泊位 191 座，其中万吨级以上深水泊位 39 座。最大的有 25 万吨级原油码头，20 万吨级（可兼靠 30 万吨船）的矿石码头，第六代国际集装箱专用泊位以及 5 万吨级液体化工专用泊位；已与世界上 100 多个国家和地区的 600 多个港口通航。宁波港主要经营业务有：港口经营管理、引水领航、拖驳船、码头租赁、装卸搬运、船舶代理、船舶电讯服务、仓储、港口铁路施工、港口机械、集装箱装箱、港口工程建设与监理、船舶垃圾清理。2005 年宁波港货物吞吐量已超过 2.7 亿吨，仅次于上海港居中国大陆港口第二位；集装箱吞吐量可超过 520 万 TEU，居中国大陆港口第四位。

（二）香港宁兴（集团）有限公司

香港宁兴（集团）有限公司成立于 1983 年，是宁波市政府全资拥有的在香港注册的有限责任公司。公司注册资金为 7835 万元港币。截止 2004 年底，公司资产总额为 5.6 亿元港币，所有者权益为 2.1 亿元港币。公司的宗旨是：“立足海外、服务宁波、办好窗口、共同发展”。公司在日本、德国、美国、澳大利亚、香港和宁波设有全资直属公司，并在宁波市设有办事处。公司主要经营业务有：实业投资、进出口贸易、国际经济技术合作、劳务合作、工程承包、项目融资和房地产开发等；并为海外工商企业界和科技界人士前往国内投资和技

术开发提供咨询和服务。20 余年来，公司通过自身资产结构的不断优化，一直是在香港银行界享有最好信誉的中资企业之一。

（三）舟山金塘港口开发有限公司

舟山金塘港口开发有限公司成立于 2004 年 1 月 2 日，注册资金 5000 万元人民币，至 2004 年底，舟山金塘港口开发有限公司资产为 4974.8 万元，所有者权益为 4974 万元。公司主要经营业务为港口、码头及土地投资开发，其性质为国有投资。

第二章 拟建项目情况

一、港口现状及问题

(一) 港口概况

宁波—舟山港位于我国大陆海岸线的中部，长江入海口的南缘，距香港、高雄、釜山、神户等亚洲大港均在 1000n mile 以内，至美洲、大洋洲等在 5000n mile 左右。港口地处我国南北海运主通道和长江黄金水道交汇的交通要冲，地理位置适中，区位优势明显，建港条件得天独厚，是我国沿海主要港口，承担着浙江省、长江三角洲和长江沿线地区内外贸物资中转运输任务。

(二) 港口现状

1、港口吞吐量现状

1973 年以前，宁波港是一个设施简陋的内河小港，经过三十多年的发展，宁波港走过了一条由内河港向深水海港发展的道路，港口吞吐量实现了高速增长。2004 年宁波港货物吞吐量达到 2.2586 亿 t，仅次于上海港，列大陆港口第 2 位，进入世界五大港口之列，其中集装箱吞吐量达到 400.55 万 TEU。1991 年以来宁波港完成货物吞吐量情况见下表。

宁波港 1991 年~2004 年货物吞吐量一览表

表 2-1-1

单位：万 t、万 TEU

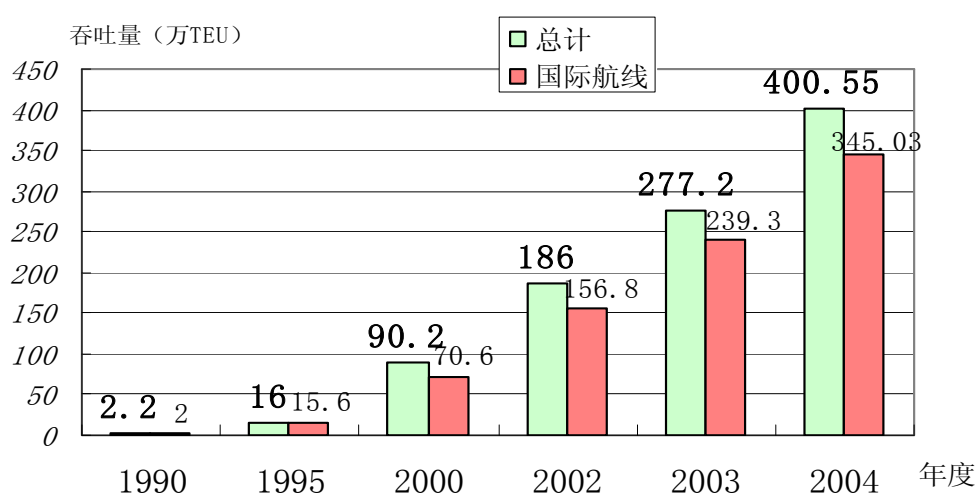
年份	1991	1993	1995	1997	1999	2000	2003	2004
总吞吐量	3390	5321	6853	8220	9660	11547	18543	22586
其中外贸	1234	2139	2812	3308	3851	5193	8190	10233
其中煤炭	859	1094	1373	1527	1543	1827	2271	2554
石油	902	1471	1270	1955	2519	3486	5401	5842
矿石	1123	2109	3296	3627	4063	4330	4810	5497
集装箱	3.56	7.88	16.0	25.7	60.1	90.2	277	400.55

宁波港自 1984 年开展集装箱运输业务，1988 年超过万箱，达 12025TEU。九十年代开始快速增长，由 1990 年的 2.2 万 TEU

增加到 1995 年 16 万 TEU，“八五”期年均递增 48%，“九五”期年均递增 41.3%，“十五”前四年的年均递增率为 45.2%，2004 年达到 400.55 万 TEU，2005 年可超过 520 万 TEU。

集装箱是宁波港增长最快的货种，已经成为继矿石、原油和煤炭之后的第四大货种，占总吞吐量的比重由 1995 年的 2.1% 上升至 2004 年的 11.0%。2004 年宁波港集装箱吞吐量占全省港口集装箱吞吐总量的 92.6%。宁波港是长江三角洲地区拥有远洋航线的两个港口之一，完成集装箱吞吐量占江、浙、沪港口总量的比重由 1995 年的 7.4% 上升至 2004 年的 20.66%，在本地区集装箱运输中的地位正在逐步提高。

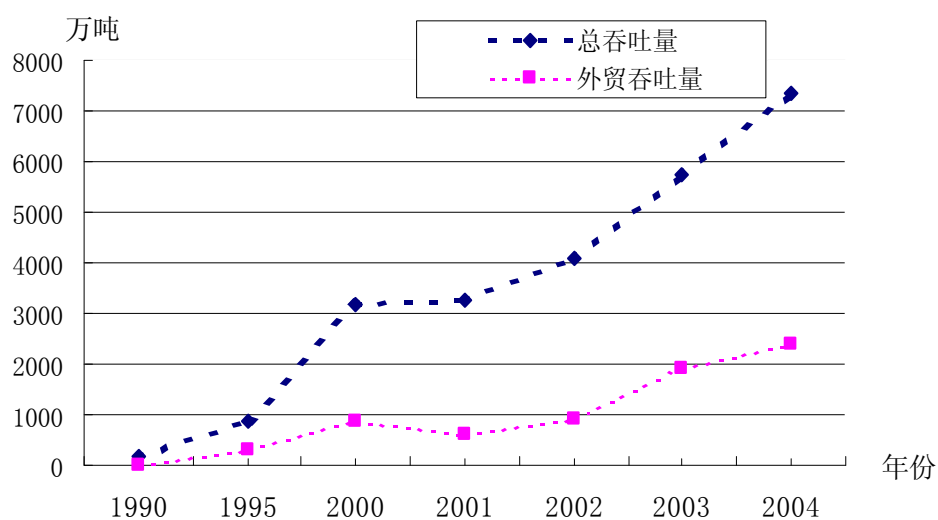
1990~2004 年宁波港集装箱吞吐量发展变化趋势见下图。



宁波港 1990-2004 年集装箱吞吐量变化趋势图

“八五”期以前，舟山港主要承担舟山市所需物资运输任务。“八五”末和“九五”期间，随着中化嵊山石油转运基地，东海平湖油气田岱山原油中转站，宝钢马迹山矿石中转码头等大宗货主码头先后落户舟山，形成港口多元化开发利用局面，舟山港逐步承担起浙江沿海及长江沿线煤炭、原油和铁矿石等能源、原材料的中转任务。舟山港吞吐量已从“八五”期间每年只有几百万吨迅速猛增

到 2000 年的 3189 万 t，“九五”期间年均增长 29.3%。受我国工业化进程加快的影响，沿海沿江地区石化、冶金等企业需求不断扩大，带动舟山港吞吐量进一步增加，2004 年达 7359 万 t，2000~2004 年间的年均递增率为 23.25%。由于外贸进口大宗能源、原材料的拉动，舟山港外贸货物吞吐量快速增长，由 1990 年的 6.39 万 t 上升到 2004 年的 2379 万 t，年均递增 52.6%；占总吞吐量的比重也由 1990 年的 3.3% 上升到 2004 年的 32.3%，所占比重呈上升趋势。



1990-2004年舟山港货运量变化趋势图

舟山港吞吐量构成中能源、原材料货物占主导地位，水水中转功能突出。煤炭、石油、金属矿石等货物吞吐量比重逐年增长，由 1990 年的 28% 上升到 2004 年的 77%，逐步占据主导地位。

2、 集装箱运输组织现状

到港集装箱船舶总量快速增加。2000 年宁波港到港集装箱船舶 2708 艘次，2004 年达到 5517 艘次，是 2000 年的 2.04 倍，年均增长速度为 19.5%，快于宁波港到港船舶总量的增长速度。

宁波港到港集装箱船舶情况汇总表

表 2-1-2

单位：艘次

箱位 (TEU)	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
0~499	1755	1739	2314	2796	1790
500~999	486	635	478	582	983
1000~1999	173	88	302	566	735
2000~2999	168	318	416	568	757
3000~3999	63	48	114	173	392
4000-4999	37	36	146	212	373
5000~5999	21	80	124	169	281
6000 及以上	5	64	136	160	206
合计	2708	3008	4030	5226	5517

到港集装箱船舶大型化趋势明显。2000 年到港 4000TEU 以上的大型集装箱船舶 63 艘次，2004 年达到 860 艘次，远大于到港集装箱船舶总量增长速度。平均每艘船装卸箱量由 2000 年的 333TEU 提高到 2004 年的 726TEU。

宁波港目前的集装箱主要来源于本省的宁、绍、舟三市及本省的杭州及台州、温州市，部分来自江西、安徽等省。为充分发挥已建成的义乌、金华、绍兴等集装箱货运站的集聚作用和辐射功能，使省内集装箱经宁波港进出的比重进一步提高。目前，宁波港又先后开通南北沿海内支线，使港口经营范围从浙江延伸至省外厦门、福州、大连、青岛等沿海城市。

宁波港作为集装箱枢纽港的地位和作用日益明显，航线结构不断优化。2004 年国际航线集装箱吞吐量 345.03 万 TEU，占总吞吐量的 86.1%，自 1996 年开辟中远洋航线以来，中远洋在国际航线中所占比例明显提高，2004 年达到 277.52 万 TEU，为 2000 年的 9.0 倍，占总吞吐量的比例达到 69.3%。内支线和内贸航线平稳发展，分别占总吞吐量的 4.0%和 9.9%。

远洋航线主要集中在欧洲、北美，分别占国际航线箱量的

36.4%、22.1%。近洋航线吞吐量主要集中在韩国、日本，分别占国际航线箱量的 6.8%、6.2%。2000~2004 年分航线的航班数、吞吐量见下表。

2000~2004 年分航线航班数、吞吐量表

表 2-1-3

单位：班/月、万 TEU

指 标	2004 年		2003 年		2002 年		2000 年	
	航班数	吞吐量	航班数	吞吐量	航班数	吞吐量	航班数	吞吐量
总吞吐量	523	400.55	461	277.22	359	185.87	236	90.22
1、国际航线	346	345.03	297	239.28	201	156.75	149	70.63
1.1 中远洋	209	277.52	165	182.85	85	108.52	41	30.73
美洲	71	76.26	56	53.08	21	30.6	15	5.65
欧洲	68	125.67	59	77.9	24	51.13	18	20.07
其他	70	75.59	50	51.87	40	26.79	8	5.01
1.2 近洋	137	67.51	132	56.43	116	48.23	108	39.9
香港	9	4.03	7	2.56	13	4.87	22	8.64
日本	51	21.54	47	18.13	50	15.67	36	16.07
韩国	38	23.62	35	21.37	31	22.09	26	10.6
其它	39	18.32	43	14.37	22	5.6	24	4.59
2、内支线	84	16.04	77	11.47	82	9.4	59	5.86
沿海	84	15.84	77	11.47	82	9.4	59	5.86
长江		0.2						
3、内贸	93	39.48	87	26.47	76	19.72	28	13.73
沿海	93	35.97	87	23.55	76	17.78	28	12.48
长江		3.51		2.92		1.94		1.25

至 2005 年 12 月底，宁波港已吸引国内外近 60 家船公司开通各类航线 147 条，其中国际航线 112 条，美洲、欧洲和中东等远洋航线 72 条，日本、韩国、香港、台湾、东南亚和俄罗斯的近洋航线 40 条；国内沿海内支线 22 条；内贸航线 13 条。集装箱航班为 672 班/月。目前世界前 20 位的班轮公司均已登陆宁波港，9200TEU 的集装箱船舶也已挂靠宁波港。

舟山港集装箱运输处于起步发展阶段。2004 年集装箱吞吐量为 4.954 万 TEU，其中国内航线 4.951 万 TEU，至宁波港 4.921 万 TEU，

上海港 0.030 万 TEU；内支线（至上海）0.003 万 TEU。受本地经济发展水平的限制和陆岛间陆路集疏运通道尚未形成的影响，发展较为缓慢。

3、港口设施状况

宁波港现有集装箱泊位 7 个，主要分布在北仑港区。按北仑二、三期工程 7 个集装箱泊位的现有设施情况测算，其通过能力为 270 万 TEU。

目前宁波港在建的北仑港区四期工程、大榭集装箱码头工程的集装箱年通过能力分别为 250 万 TEU、200 万 TEU。宁波港规划建设北仑五期可建设 4 个集装箱泊位，通过能力 170 万 TEU。全部建成投产后，全港集装箱设计通过能力可达到 890 万 TEU。

4、宁波港集装箱集疏运现状

宁波港已初步形成高速公路、铁路和江海联运、水水中转等全方位的集疏运网络。

目前宁波港的集装箱主要来自其直接腹地，以公路集疏运为主；水路集疏运主要集中在沿海，江海联运还很少；铁路集装箱刚刚起步，但增长较快。

（三）存在的主要问题

1、岸线管理不适应新的发展形势，开发利用不尽合理

由于各种原因，原来的北仑港区总体规划没有得到执行，港区合理布局受到影响，导致岸线资源的粗放开发，难以实现规模化、集约化经营，影响了港口的综合竞争力和资源开发效率的提高。

舟山市各岛屿的经济发展和对外交流对港口的依赖性很强，码头建设也因此到处可见，这种模式曾为带动舟山市经济发展发挥了重要作用，但随着经济和港口的进一步发展，港口布局分散、规模小将导

致各作业区自成系统，在生产经营过程中，各作业区的集疏运、生产组织、整体服务、信息沟通等方面易出现脱节现象。

2、基础设施依然不足，结构性矛盾较为突出，缺乏应变能力

集装箱运输和大宗散货运输需求旺盛，港口相应专业化码头建设依然滞后，结构性矛盾突出。公用码头能力不足，业主码头能力富余，少数业主码头闲置；公用码头通用泊位老旧、中小泊位能力富余，不适应海运船舶大型化和专业化的需要；集装箱和万吨级以上通用杂货码头超负荷运转。

在宁波港能力紧张的同时，舟山尚有较多的优良岸线有待开发，但集装箱运输仅仅处于起步阶段。

3、老港区与城市发展矛盾突出，亟需功能调整

宁波港老港区地处宁波市三江口市区繁华地段，疏港与城市交通相互干扰严重，现有港区是城市规划的绿化区和商贸区，需要调整货运功能、改善城市环境。

4、集疏运设施仍较薄弱，影响港口辐射能力的发挥

进入北仑港区的甬北铁路支线运能仅 270 万 t，已经超负荷运转。杭甬高速公路和同三国道主干线连接线尚未连至北仑港区；336 省道等级偏低，影响港口向金华、衢州等地区辐射；北仑港区后方公路等级低，港口集疏运与市区间交通干扰严重；大树、穿山北港区之间的公路等级低。甬江通航里程短、航道等级低、标准不统一；杭甬运河尚未复航，尚未建立内河集疏运体系。

舟山与大陆间没有陆路通道，物资、人流和信息等交流不便，经济交往受到限制，致使工业发展滞后。同时，岛屿城市的岛群特点决定了舟山市各岛屿间公路互不相连，交通往来不便，造成经济力量分散，严重制约了港口的发展。

5、港口功能拓展和对城市经济社会发展的带动作用有待加强

宁波港约 60%的大宗散货是为省、市以外地区中转服务，集装箱运输主要为本省服务；宁波港在临港工业布局和发展中的基础性作用较为明显，但依托港口的临港工业园区规模化、集约化不够；围绕港口运输的港口物流园区刚刚起步发展；港口商贸、仓储等功能拓展不够。

舟山港对地方经济带动作用不强，地方经济对港口支撑力度不够，港口吞吐货物多属于通过型，港口的贡献只体现在交通运输方面，与地区经济发展关联度不强；港口服务范围仍是以传统的装卸、储存、转运为主，缺乏货物流通过程中加工、升值服务；临港工业园区、物流园区的建设滞后。

二、吞吐量发展预测及建设规模

（一）吞吐量发展预测

1、经济腹地

宁波—舟山港目前主要为浙江省内物资进出口及长江三角洲及长江沿线地区钢铁、石化企业的铁矿石、原油中转运输服务，并承担铁路沿线江西、安徽、湖南等省的部分物资中转任务。宁波—舟山港以宁波市和舟山市为依托，直接经济腹地为浙江省，随着杭州湾通道、甬金高速公路、甬金铁路和舟山连岛工程的建成，间接腹地延伸至上海、江苏、安徽、江西、湖南、湖北和四川、重庆等长江沿线地区。

2、腹地国民经济及交通运输现状

① 腹地国民经济发展现状

宁波—舟山港经济腹地内的七省二市地处我国长江流域，连接东中西三大经济地带，地域广阔，资源丰富，是我国人口相对集中，

经济较为发达的地区之一。近年来，随着“上海浦东开发开放”战略的实施，带动长江三角洲及长江沿线地区经济的快速发展，长江经济带的对外开放全面展开。“九五”、“十五”期前三年腹地内七省二市 GDP（可比价）年均增长分别为 10.5%、10.8%，2004 年 GDP 达到 63671 亿元，占全国的 46.6%；“九五”、“十五”前四年腹地内外贸进出口额年均增速分别为 20.4%、30.9%，2004 年外贸进出口额达到 4487 亿美元（以海关收发货地外贸进出口额为统计口径，下同），占全国的 38.9%；2004 年实际利用外资为 322 亿美元，占全国的 53.1%。

腹地跨度大，由于自然禀赋条件的差异，长江三角洲地区总体经济水平优于全国平均水平，腹地内经济分布明显呈现出东强西弱的格局。自改革开放以来，上海作为我国经济发展的龙头地位日益显现，其在对外开放、产业升级、科技创新等各方面发挥着重要的示范、辐射和带动作用。在上海市的带动下，长江三角洲地区外向型经济发展迅猛，该地区的生产力布局发生了根本性变化，随着经济体制改革的不断深入，呈现出多种所有制形式共同发展的强劲势头，为社会经济发展注入了强大的活力。长江三角洲地区在土地面积只占全国的 2.2%、人口只占全国的 10.4%的条件下，GDP 和外贸进出口额却占到全国的 25%和 36%，占全部腹地的 53.7%、92.7%，三次产业比例已经由 1995 年的 12.8：54.4：32.8 调整为 2004 年的 6.5：54.3：39.1。

“九五”、“十五”期前四年长江三角洲地区外贸进出口额年均增长分别为 19.1%、32.32%，2004 年外贸进出口额达到 4160 亿美元。目前以外向型经济发展为龙头的长江三角洲地区已成为外商投资的热点。其中浙江省积极发挥“个私经济”及“区域性块状经济”优势，以其强劲的经济增长势头成为全国经济增长速度最快和最具活力的省份之一。2004 年完成国内生产总值 11243 亿元，1995~2004 年的年均增速 11.8%，高于全国平均水平 3 个多百分点，经济总量居全国省市第 4 位。产业优势逐步形成，轻纺、机电产品在国际市场有较强的竞争

力，纺织、服装、皮革、木材加工、家具制造、印刷、文教体育用品、医药、化学纤维等行业在全国占有重要地位。浙江省消费、投资、外贸进出口、工业生产、第三产业、财政收入的增速及工业企业的经济效益均处于全国前列，全省经济增长在全国的领先地位进一步巩固。同时，浙江省的杭、嘉、湖、绍、甬地区正不断建设发展外向型工业园区，工业园区经济的发展已初步显示出作为经济的新增长点及对区域经济的示范和推动效应。

改革开放以来，长江中上游沿江地区已形成钢铁、石化、能源、建材、机电等产业带。对外经贸也有一定发展，但明显低于全国水平，“九五”期外贸进出口额年均增长 4.9%，“十五”前四年增长速度明显加快，年均增速达 17.3%，2004 年达到 327 亿美元，外向型经济实现了跳跃式发展，继开发开放上海浦东新区后，长江中上游地区相继开放了沿江的芜湖、九江、岳阳、武汉、黄石、宜昌等城市，全方位、多层次、有重点的对外开放格局已初步形成。

长江沿线地区生产力布局总体特点是：农业在国民经济中所占的比重逐渐减少，工业结构由单一型逐渐向复合型过渡，利用外资的强度逐渐增大，工业生产与对外贸易的相互依赖程度逐渐增加，第三产业所占比重逐渐扩大，整个经济自西向东逐渐呈现多功能、复合型特点。长江三角洲地区的苏、浙、沪与中上游其它省市在经济上具有较强的互补性。

综上所述，腹地内一个以上海为龙头，以长江三角洲地区为依托，辐射整个长江流域的大型经济圈已初具规模。

② 腹地交通运输现状

宁波—舟山港腹地各种运输方式齐全，交通十分便利。浙江省境内有浙赣、沪杭、萧甬、金温和杭宣等铁路线；以杭州市为中心，以沪杭甬高速公路及 6 条国道和众多省道为主干线的公路网通往全省

各地；有京杭运河、长湖申线、杭申线等 10 条内河干线航道；沿海有宁波、舟山、温州、台州、嘉兴等港口；有杭州、宁波、温州、黄岩、衢州、义乌等 6 个民航机场；有为镇海石化总厂等石化企业运输油品和液体化工产品服务的管道。

3、腹地经济发展趋势及规划

① 腹地国民经济整体发展趋势分析

21 世纪初，国际经济格局向经济全球化方向发展速度将继续加快，科学技术突飞猛进，在以发达国家为主导、跨国公司为动力的全球范围内的产业结构得到调整、拓展。与此同时，我国进入实现现代化第三步战略目标的关键阶段。我国将全面建设小康社会，加快推进现代化。长江三角洲和长江沿线地区将是中国未来经济发展较快的主要区域之一。

按照国家制定的“十五”计划和 2010 年发展规划纲要，长江中下游地区各省市经济发展态势是：在保持较高的增长速度的同时，充分发挥农业发达、工业基础雄厚、技术水平较高的经济优势和通江达海的区位优势，以上海浦东开发开放和长江三峡工程建设为契机，注重转换经济增长方式，优化产业结构，调整区域经济布局，积极推进工业化进程，加快区域经济发展与国际接轨的步伐，依托沿江大中型城市，逐步形成一条横贯东西、连接南北的综合型经济带。进一步提高人民生活水平。

在国内外宏观经济形势的影响下，发达国家把劳动和资源密集型的产业，包括高科技产业中的劳动密集型生产环节向发展中国家转移。中国将成为世界制造业中心，以上海为龙头的长江三角洲和长江沿线地区已逐渐显现这一趋势，区域内传统的冶金、化工、机电、电力等产业实力雄厚，机电产品、汽车等产业具有相当规模，近几年，加工工业、高新技术产业也发展迅猛，世界 500 强和知名企业纷纷抢

占上海滩及周边省市，以加工工业和高新技术产业为主的工业园区如雨后春笋般在长江三角洲地区涌现。长江三角洲地区的经济总量和外向型经济已占到全国的约三分之一强。

今后 5~10 年，我国经济仍将保持较高发展速度，长江三角洲和长江沿线地区仍将处于全国领先地位，经济发展速度将达到 8%~10%，高于全国平均水平。根据党中央、国务院提出的“一个龙头，四个中心”的战略目标，今后十年或更长时期内按沿江各地不同的经济结构，尽快形成以沪、江、浙为主体，上海为中心，积极发展外向型经济与国际市场全面接轨的长江三角洲经济区，成为长江巨龙出海的龙头；以安徽皖江开发和江西昌九工业走廊的建设来充实中下游衔接段的经济实力；以湖南、湖北为主体，武汉为中心的中游经济区，实现中部崛起。以成都-重庆为中心联合周边地区依靠其工业基础较雄厚，技术比较先进和水陆交通便利的优势，将加速工业化进程，成为长江流域的能源、冶金、原材料基地。随着中国经济改革进一步向着纵深发展，我国将在逐步调整地区经济结构，促进城乡经济协调发展的同时，侧重于区域经济的平衡发展，即实施西部地区大开发的战略，从而使西部地区成为中国经济的一个新增长点。

② 浙江省国民经济发展趋势分析

浙江省从本省实际出发，在争取实现“两个率先”的战略目标指导下，提出了新的经济社会发展目标：“十五”期浙江省国民经济增长速度高于全国平均水平，产业结构进一步优化，高新技术产业增加值占工业增加值比重达到 25%以上，城市化水平进一步提高。到 2010 年人均国内生产总值比 2000 年翻一番，2/3 的市县人均 GDP 超 3000 美元，沿海经济发达地区率先实现现代化；2020 年国内生产总值比 2000 年翻两番，预计 2010~2020 年 GDP 年均增长 7%左右，争取全省基本实现现代化。按照市场经济规律和自然地理条件及特点，浙江省将逐步建立以中心城市和沿海港口为依托，以交通运输大通道为主

轴线的集约化开发格局，并相应形成环杭州湾、温台沿海、浙赣和金温铁路沿线“三区三带”区域经济布局。

③ 腹地交通发展规划

今后浙江省将形成布局合理的综合交通路网骨架和比较完善的交通运输市场体系。铁路形成“两纵五横”格局；公路将全面建成以“两纵两横十八连三绕三通道”高速公路为主骨架、国省道公路为干线、农村县乡公路为基础、四通八达的公路网；水运重点建设以宁波、舟山港为中心，温州、乍浦、海门港为骨干的港口体系和“五港、十线、三连、三通道”内河水运网；完善航空运输网；初步形成客运快速化，货运物流化的综合交通运输系统。力争 2010 年全面适应国民经济和社会发展的需要，2020 年前基本实现全省交通现代化，为全省现代化建设发挥支撑和先导作用。

4、宁波-舟山港集装箱吞吐量预测

① 腹地外贸集装箱生成量预测

进入九十年代以来，长江三角洲及长江沿线地区加快实施外向型经济发展战略，外贸得到了长足的发展，集装箱运输也随之呈快速发展态势。该地区外贸集装箱生成量“九五”期间和“十五”前三年年均增长率分别达 23.9%和 24.3%，2003 年达到 1200 万 TEU，其中长江三角洲两省一市生成量为 1100 万 TEU，占 91.7%。2004 年该地区外贸集装箱生成量为 1600 万 TEU。

1995 年后，随着中央建设上海国际航运中心战略的实施，以上海港、宁波港为干线港的集装箱运输组织格局逐步形成。腹地的外贸集装箱根据各自的综合运输条件，选择合理的运输方式和运输路径，大部分经由水路（长江、内河）、公路、铁路三种方式运抵长江三角洲地区的上海、宁波干线港进出口。

2003 年该地区外贸集装箱生成量中除 70 万 TEU 从长江三角洲

以外的港口进出外，其余生成量中约 76.3%由上海港进出，20.9%由宁波港进出，1.2%由江苏沿江港口完成，1.6%由其他沿海港口完成。

随着西部大开发战略的实施以及“以浦东开发开放为龙头，带动长江三角洲和沿线的开发开放”战略的进一步深入，以上海为龙头的长江三角洲和长江沿线地区已成为我国经济发展的轴线，对外贸易规模将进一步扩大，进出口结构也将得到不断优化，适箱货物比例也将有所提高。以下对影响预测的相关因素进行分析。

外贸进出口额:2004 年腹地内外贸进出口额为 4487 亿美元，“九五”及“十五”前四年增速分别为 16.8%、30.9%。今后一段时期，长江三角洲及长江沿线地区外向型经济仍将保持良好的发展势头，预测腹地 2010 年外贸进出口额为 10000 亿美元，2004~2010 年年均递增 14.29%，2010 年后外贸进出口额增速将放缓。

适箱货比例:由于腹地内各省市产业结构各有侧重，外向型经济发展程度不同，因此，外贸商品构成也略有不同，但适箱货中都以机电、轻工为主。根据对海关数据的整理分析，2004 年腹地外贸商品适箱货比例为 83.9%。今后，腹地内各省市都将发展高新技术产业作为经济的第一增长点和第一推动力，高新技术产业的发展将会产生大量外贸适箱货，预测腹地适箱货比例为 81%左右。

集装箱箱化率、重箱平均载重量、重箱比例:随着集装箱运输方式的进一步推广，外贸适箱货的箱化率将明显提高，预测腹地外贸适箱货的箱化率水平将由目前的约 75%提高到 80%~85%。重箱平均载重量的水平与本地区装箱货物的产品结构密切相关，目前腹地内装箱货物中轻工医药、机电产品的比例占适箱货的 80%，今后随着腹地内产业结构的调整，资金密集型和技术密集型产业将得到进一步发展，适箱货仍以机电产品、轻工产品为主，重箱平均载重量变化不大，预测规划期内腹地的重箱平均载重量约为 9.5~9.7 吨/TEU。随着腹地集装箱运输体系的逐步完善，集装箱运营管理已基本趋于合理，预测

规划期内腹地集装箱重箱比例在现状基础上略有增加，基本维持在75%左右。

2004年腹地的外贸集装箱生成量为1600万TEU，生成系数为0.36TEU/万美元。今后高技术、高附加值产品占进出口产品的比重逐步增加，进出口商品价值的提高将使适箱货物生成系数呈下降趋势，预测2010年为0.35TEU/万美元。

腹地外贸集装箱生成量预测表

表 2-2-1

指 标	2004 年	2010 年	2015 年
外贸进出口总额（亿美元）	4487	10000	15000
适箱货金额比例（%）	83.9	81	81
适箱货金额（亿美元）	3765	8100	12150
综合系数 R（万 t/亿美元）	4.22	4.1	3.9
装 箱 比（%）	75	77	81
集装箱货重（万 t）	11910	25570	38380
平均箱重(吨/TEU)	9.75	9.7	9.5
集装箱重箱数（万 TEU）	1222	2636	4040
重箱比例(%)	73.9	74	75
集装箱生成箱量（万 TEU）	1600	3500	5300
生成系数（万 TEU/亿美元）	0.36	0.35	0.35

预测2010年腹地外贸集装箱生成量为3500万TEU，其中长江三角洲两省一市为3200万TEU，占91.4%。上海市、江苏省、浙江省生成量分别达到900万TEU、1350万TEU、950万TEU，分别占腹地总生成量的25.7%、38.6%、27.1%，江苏省增速略高于浙江省和上海市，所占比重有所上升，上海市所占比重有所下降，浙江省比重基本保持不变。2015年腹地外贸集装箱生成量为5300万TEU。

腹地外贸集装箱生成量预测表

表 2-2-2

单位：万 TEU

地 区	2003 年实际	2010 年预测	2015 年预测
生成量总计	1200	3500	5300
其中上海市	330	900	1300
浙江省	330	950	1500
江苏省	440	1350	2000
长江中上游	100	300	500

经对 2010 年、2015 年的货流进行模拟，腹地外贸集装箱运输路径的配流结果见下表。

腹地外贸集装箱生成量网络优化结果表

表 2-2-3

单位：万 TEU

指 标	2010 年	2015 年
长三角地区外贸集装箱生成量合计	3200	4800
(1) 腹地外港口分流	50	80
(2) 长江三角洲地区港口	3150	4720
其中：上海港	1760	2500
宁波-舟山港	840	1300
苏州港	300	500
江苏、浙江其他港口	250	420

注：本表不含长江中上游地区集装箱生成量。

② 宁波-舟山港集装箱吞吐量预测

腹地外贸集装箱吞吐量

根据对腹地外贸集装箱运输现状的分析，并通过对腹地外贸集装箱运输系统论证，预测 2010 年和 2015 年腹地外贸集装箱生成量中经宁波-舟山港进出的为 840 万 TEU 和 1300 万 TEU。预测 2010 年和 2015 年中上游地区外贸集装箱生成量经宁波-舟山港进出的为 30 万 TEU 和 50 万 TEU。此外，还将有腹地外的部分外贸集装箱量和部分国际中转集装箱量，预测 2010 年、2015 年该部分吞吐量将达到 20 万 TEU 和 30 万 TEU。因此预测 2010 年和 2015 年宁波-舟山港国际

航线集装箱吞吐量为 890 万 TEU 和 1380 万 TEU。其中远洋航线吞吐量分别为 680 万 TEU 和 1000 万 TEU。

内支线吞吐量预测

目前，宁波港内支线集装箱主要来自温、台和福建省部分地区，与上海港之间也有部分交流量。2000 年内支线集装箱吞吐量为 5.86 万 TEU，2004 年为 16.04 万 TEU，2000~2004 年的年均增长率为 28.6%。由于宁波港与杭、绍、甬、温、台等主要的集装箱生成地之间距离较近，交通便利，内支线与公路运输相比优势并不明显，因此公路运输仍将在集疏运中占绝大多数。但是随着宁波港集装箱吞吐量规模的扩大，内支线仍将保持一定的增长，特别是大榭等港区受联岛工程的建设及大桥通过能力限制影响，内支线比例将相对较高，预测 2010 年、2015 年宁波-舟山港内支线集装箱吞吐量分别为 70 万 TEU、100 万 TEU。

内贸集装箱水运量预测

内贸集装箱的生成量主要与国内贸易和地区产业结构有关。2000 年内贸集装箱吞吐量为 13.73 万 TEU，2004 年为 39.48 万 TEU，2000~2004 年的年均增长率为 30.2%。目前，腹地内贸集装箱运输主要是与华南沿海之间的贸易往来，货源构成主要为矿建、化工原料及制品、机械设备、轻工医药、农林牧渔及其它件杂货。腹地沿江地区的产业结构以重化工、轻工、电子等产业为主，这种产业结构决定了沿江地区南下的内贸集装箱货以化工原料、轻工产品、五金机械为主。华南地区的经济结构决定了其北上以生活消费品为主，瓷砖等建材约占北上箱量的 60%。

内贸集装箱的运输方式又分为铁、公、水等，水运内贸集装箱运输是 1996 年才发展起来的，是由传统的散杂货船运输转变成集装箱运输的。目前，沿江地区的内贸集装箱整箱运输大部分依靠水运，主要是与华南地区的贸易往来。腹地内贸集装箱水运量主要通过上海、宁波等港运输，南京以下沿江港口目前直达量较小，主要通过上海港

中转。

目前，水运内贸集装箱运输以低值货为主，随着地区产业结构的调整及地区间的分工与协作加强，高科技、高价值产品贸易的比重将增加，适箱货量将增长。预测 2010 年、2015 年宁波-舟山港内贸集装箱吞吐量为 70 万 TEU、120 万 TEU。

综上所述，宁波-舟山港 2010 年和 2015 年集装箱吞吐量为 1030 万 TEU 和 1600 万 TEU。

宁波-舟山港集装箱吞吐量预测表

表 2-2-4

单位：万 TEU

项 目	2004 年	2010 年	2015 年
合 计	405.5	1030	1600
1、国际航线	345.03	890	1380
内：中远洋	277.52	680	1000
近 洋	67.51	210	380
2、内支线	16.07	70	100
3、国内航线	44.40	70	120

5、金塘大浦口集装箱码头工程吞吐量预测

宁波港是上海国际航运中心集装箱枢纽港的南翼，而金塘大浦口集装箱码头工程是宁波-舟山港承担集装箱运输的重要组成部分，将以中远洋特别是欧美航线集装箱运输为主，将成为集装箱枢纽港中为大型集装箱船舶服务的深水港区之一，其建设目标是解决 2010 年左右港口通过能力不足的问题。

2004 年宁波港集装箱吞吐量已经突破 400 万 TEU，能力缺口达 130 万 TEU，根据宁波港总体布局规划及目前在建项目情况，2010 年前宁波港将建成北仑四期 5 个集装箱泊位，大榭 4 个集装箱泊位，计划建设的北仑五期 4 个集装箱泊位，届时，宁波港集装箱泊位将达到 20 个，吞吐能力 890 万 TEU。2010 年宁波港集装箱吞吐量预计达到 1030 万 TEU，集装箱泊位能力缺口 140 万 TEU。因此，2010 年前，

宁波—舟山港必须建设新的码头，以满足集装箱运量快速增长的需要。根据宁波-舟山资源整合规划，将尽快启动金塘大浦口集装箱码头的建设，预测年度宁波-舟山港集装箱泊位能力平衡情况见下表。

预测年度宁波-舟山港集装箱泊位能力平衡表

表 2-2-5

单位：个、万 TEU

港 区	2004 年			2010 年		
	泊位数	能力	完成吞吐量	泊位数	能力	完成吞吐量
合 计	7	270	400.55	23	1030	1030
镇海#6			12			
北仑二期	3	120	186	3	120	120
北仑三期	4	150	190	4	150	150
北仑四期			12	5	250	250
大榭国际招商集装箱码头				4	200	200
北仑五期				4	170	170
大浦口集装箱码头				3	140	140

根据宁波-舟山港集装箱泊位能力平衡情况，金塘大浦口集装箱码头工程需在 2008 年金塘大桥通车时投产 2 个泊位，2010 年投产 3 个泊位，2014 年前全部建成投产，2010 年本工程集装箱吞吐量为 140 万 TEU，全部建成达产后，集装箱吞吐量为 250 万 TEU/a。本工程分航线、进出口的吞吐量及集疏运量等预测如下：

分航线集装箱运量预测

本工程达产年集装箱吞吐量为 250 万 TEU，全部为国际航线和内支线运量，其中欧洲、美洲、非洲等地的中远洋航线占 72%，近洋航线（日本、韩国及香港等地）占 20%，其余 8% 为内支线运量。分航线吞吐量预测详见下表。

金塘大浦口集装箱码头工程分航线集装箱量预测表

表 2-2-6

单位：万 TEU

航 线	2009 年	2010 年	全部建成达产
合 计	60	140	250
1、国际航线	60	130	230
内：远洋	40	100	180
近洋	20	30	50
2、内支线		10	20

分进出口、空重箱及箱型的预测

根据宁波-舟山港集装箱吞吐量现状和今后发展趋势，分进出口、空重箱及分箱型的集装箱吞吐量预测见表 2-2-7。

冷藏箱等的预测

预计本工程冷藏箱量占总箱量的 5%，2010 年、达产年分别为 7 万 TEU、12.5 万 TEU。

拆装箱量预测

预计本工程拆装箱量占总箱量的 7.2%，2010 年、达产年分别为 10 万 TEU、18 万 TEU。

本工程 2010 年、达产年空重箱量预测表

表 2-2-7

单位：万 TEU

指标 进出口	TEU 合计	箱 数					
		空 箱			重 箱		
		TEU 小计	40 英尺	20 英尺	TEU 小计	40 英尺	20 英尺
2010 年							
总 计	140	35	26	9	105	74	31
1、进口合计	70	26	20	6	44	33	11
2、出口合计	70	9	6	3	61	41	20
达产年							
总 计	250	70	52	18	180	130	50
1、进口合计	125	52	40	12	73	55	18
2、出口合计	125	18	12	6	107	75	32

集疏运量预测

本工程集装箱集疏运主要通过公路、水路完成。各种运输方式集疏运量详见表 2-2-8。

本工程集疏运量预测表

表 2-2-8

单位：万 TEU、万 t

指 标	合 计	公 路	水 运		
			小 计	内 贸	外 贸
2010 年					
总 量	260	120	140	10	130
集运量	130	60	70	5	65
疏运量	130	60	70	5	65
达产年					
总 量	460	210	250	20	230
集运量	230	105	125	10	115
疏运量	230	105	125	10	115

(二) 船型论证

1、宁波—舟山港到港集装箱船型现状

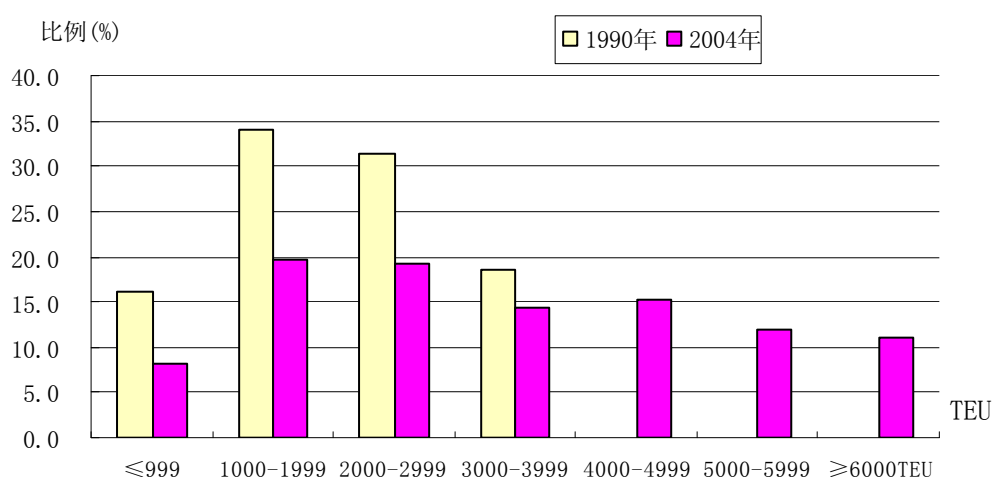
随着宁波港集装箱吞吐量的快速增加，到港集装箱船舶总量快速增加。2000 年宁波港到港集装箱船舶 2708 艘，2004 年达到 5517 艘。2000 年到港 4000TEU 以上的大型集装箱船舶为 63 艘次，2004 年达到 860 艘次。

远洋干线主力船型为 4000TEU 以上的大型集装箱船，部分为 2000~4000TEU 集装箱船；近洋航线的主力船型为 1000~3000TEU 的集装箱船；内贸集装箱船型南北航线以 1000~2000TEU 为主，华东-华南、北方航线船型以 100~500TEU 为主；内支线的主力船型为 200TEU 以下的小型集装箱船。

2、船型发展趋势

① 船队构成变化

世界集装箱船队是近年来世界商船队中活力最旺盛、发展最迅速和平均船龄最年轻的船队。据统计，截止到 2004 年 1 月，世界上集装箱船已达 3036 艘、9021 万 t、642 万 TEU。载重吨位占世界船队的比重由 1990 年的 4.1% 上升到 2004 年的 10.7%，年均增长率达 9% 以上(箱位年均增长 11%)，高居各船队榜首。世界集装箱船队构成及变化见下图。



世界集装箱船队箱位构成比例变化示意图

由上图可知，世界集装箱船队构成从上世纪 90 年代初以 1000~2999TEU 船舶为主，变为现在以 3000TEU 以上船舶为主。近洋及沿海航线一般距离较近，货运量较分散，运输船型多为载箱量在 2000TEU 以下的第一、二代集装箱船舶，但 2000TEU 以上的船舶投入近洋航线的比例在加大；远洋干线距离长，货运量大且稳定，主力船形多为 3000-6000TEU 的第三、四、五代集装箱船，但载箱能力在 6000TEU 以上的大型集装箱船在三大远洋干线上正大量投入使用，远洋干线船型的大型化相应带动了近洋及支线集装箱船型的增大。目前载箱能力在 8000TEU 以上的大型集装箱船已开始三大干线上投入使用，发展速度相当快；载箱能力在 11000TEU 以上的超大型集装箱船已开始在欧洲船厂建造，将在不久的未来投入使用。

② 船舶发展特点及趋势

快速化

集装箱船舶的快速化表现在集装箱船舶航行的高速度，现在大型集装箱船舶的航行速度一般在 25 节左右，远远高于普通的散杂货船，这主要是因为集装箱船所运送的货物一般价值较高，对时间要求较严格。

因为船舶消耗燃料的数量与速度的三次方成正比，在当前燃油价格日趋上涨的情况下，从经济方面来讲，集装箱船舶的航行速度不会有大的提高。但集装箱船队将会在航行组织、货源安排等方面提高效率，从而加快货物直达速度。

大型化

自集装箱船问世以来，最显著的特征是船舶向大型化发展，不但大型船舶所占的比重越来越大，而且最大型船舶每隔 5 年左右的时间就会上一个新的台阶，船队大型化步伐非常快。

集装箱船越造越大，经济利益是最大驱动力。规模产生效益，对于航运企业来说，巨型集装箱船能摊薄成本费用，获得更多竞争优势，提升盈利空间。运输同样数量的货物，载箱能力 6000TEU 的超巴拿马型集装箱船，每一个箱位可比 4000TEU 的船型节省 10%的造价、30%的船员费用、20%的燃料费用、15%的港口费用和 10%的保险费用。

超大型集装箱船在建造技术方面已经不成问题，也确实能给航运公司和货主降低运费，但同时给港口码头、航道、陆上集疏运带来了一系列问题，因此集装箱船舶大型化的发展也不是无限制的。

从发展趋势看，未来几年，6000~10000TEU 的大型集装箱船舶的比重将会迅速提高，在国际三大主干航线上占据绝对主力地位。到 2010 年，超大型“马六甲”型集装箱船很可能会问世和投入运营。表 2-2-9 是几种大型集装箱船的主要参数。

超大型集装箱船主尺度表

表 2-2-9

船 型	载箱量(TEU)	长(m)	宽(m)	吃水(m)	航速(kn)
6000TEU	6000	300	40.3	14.0	25
8000TEU	8000	347	42.8	14.5	25
三星 9000TEU	9000	345	45.6	14.5	26
苏伊士最大型	12000	400	56	15~17	25
马六甲最大型	18000	400	60	21	25

新订造的大型集装箱船几乎被全球几家最大的班轮公司包揽，如马士基海陆、铁行渣华、美国总统等等。各大班轮公司订造大型集装箱船情况详见表 2-2-10。总之，未来几年，国际海上集装箱运输将在船舶大型化进程及技术等级方面迈上一个新的台阶。

各大班轮公司订造大型集装箱船情况表

表 2-2-10

TEU	2004 年交船		2005 年交船		2006 年交船	
	艘数	TEU	艘数	TEU	艘数	TEU
<999	48	36882	48	38095	9	7731
1000-1999	23	31222	38	52696	19	29758
2000-2999	27	66534	50	128068	34	92199
3000-3999	9	27846	6	19164	15	49391
4000-4999	22	100319	45	190150	30	125921
5000-5999	29	156340	38	199375	15	80030
>6000	19	144296	32	249682	79	615676
总计	177	563439	257	877230	201	1000706

注：资料来源：《集装箱化》2004.7，统计数字截止 2004 年 4 月 1 日

集装箱船队联盟化

九十年代后半期，随着航运市场竞争全球化、集装箱船舶大型化的日益发展，班轮公司在航线上单独派船经营的困难逐步显现；为适应市场要求、发挥规模优势、削减营运成本、提高服务质量，出现了由两家或多家班轮公司通过共同派船、舱位互租等形式进行合作经营

的现象，由此相继成立了多个联盟与联营体。进入 21 世纪，班轮运输的经营联盟化仍在继续。

世界集装箱海运量快速增长，成为世界海运中增长最迅速的货类。1980~2003 世界集装箱海运量年均增长 8.9%，高于世界海运量增速 6.8 个百分点。2003 年集装箱运量占全球海运量的 15%左右，而 1980 年这个比例仅为 3%。

全球远洋集装箱运量主要集中在北美/东亚、东亚/欧洲、欧洲/北美三大国际贸易主干线上，2003 年这三大航线集装箱运量达 2803 万 TEU，约占世界东西向远洋集装箱航线运量的 80%以上，投入船舶运力占世界集装箱船舶运力的 37.5%。

世界近洋航线如中日、中韩和中国-东南亚等航线的集装箱货运量近年来一直强劲增长，年增长率一直在 20%以上。许多港口借助内支线和内贸线的快速增长发展为干线港。

90 年代中期后，班轮公司之间开始形成航运联盟，这种经营策略大大增强了航运公司的竞争力，同时也影响了集装箱运输的组织方式，促使主干航线越来越向枢纽港集中。

3、本工程到港船型预测

根据金塘大浦口集装箱码头工程的运量预测和港口条件分析，结合国际航运市场发展趋势，考虑本工程承担的集装箱量以远洋为主，并将在 2010 年前后建成投产，为满足船舶大型化对港口建设提出的新要求，推荐本工程的设计代表船型为 7~10 万吨级集装箱船。本工程到港船型主尺度见表 2-2-11。

本工程到港船型代表船型主尺度表

表 2-1-11

船型	船舶吨级(t)	船型主尺度 (m)			载箱量(TEU)	备注
		总长	总宽	吃水		
集装箱船	10000	147	22.6	8.2	471~830	内支线
	20000	183	27.8	10.5	831~1900	近洋
	50000	294	32.3	13.0	3101~4600	远洋
	70000	300	40.3	14.0	4601~6000	远洋
	100000	347	42.8	14.5	6001~8200	远洋

4、金塘大浦口集装箱码头工程进（出）港船舶艘次预测

根据本工程集装箱运量的流量、流向及船型预测，本工程主要为第五代以上国际集装箱船服务，并兼顾超大型集装箱船和少量沿海支线船运输。

根据船型发展及班轮运输组织特点，参考宁波港现状单船装卸量实际情况，并考虑航线运量和班数增加因素，测算本工程达产年进（出）港船舶数和各船型承运量，预测每年到金塘大浦口集装箱码头工程各类船舶为 2944 艘次，进、出港（单向）船舶数均为 2944 艘次，平均每天到港的船舶为 8.4 艘次，大浦口集装箱码头工程通航船舶（集装箱船，双向）为 16.8 艘/天，到港船舶的不均衡系数取 1.50，高峰小时进出港（双向）船舶（集装箱船）数量为 1.05 艘次。到港船舶艘次预测结果详见表 2-2-12。

本工程达产年船舶进（出）港艘次预测表

表 2-2-12

类别		承运量		到港船舶	
		数量 (万 TEU)	比例	艘次	比例
远洋	5000TEU 及以上	120	48.0%	769	26.1%
	2500~4999TEU	60	24.0%	563	19.1%
近洋	1500~3000TEU	24	9.6%	369	12.5%
	1100~1499TEU	26	10.4%	473	16.1%
支线	500~1000TEU	20	8.0%	769	26.1%
合计		250	100%	2944	100%

注：表中船舶艘次数据为到港船舶数量，进出港平衡。

（三）建设规模

根据宁波港在长江三角洲地区集装箱运输和上海国际航运中心集装箱枢纽港中的定位，以及设计吞吐量预测和船型分析，结合港口岸线资源及港口工艺计算的可能，金塘大浦口集装箱码头工程的建设规模为 5 个 7~10 万吨级大型集装箱泊位，其中 7 万吨级泊位 3 个，10 万吨级泊位 2 个，及相应水域、围堤、陆域形成、堆场道路、装卸工艺和配套的土建、给排水、消防、供电照明、自控、计算机、通信、环保等工程。设计年吞吐量为 250 万 TEU。

三、自然条件

（一）建设地点

根据国务院关于《长江三角洲、珠江三角洲、渤海湾三区域沿海港口建设规划（2004 年—2010 年）》及《舟山市金塘镇总体规划（2001—2020 年）》，本码头工程选址于舟山金塘岛西南部的大浦口。大浦口湾口宽约 2.0km，此段岸线为天然深水岸线，海域风浪掩护条件好，后方陆域宽广，具有良好的建港条件。

金塘岛东与舟山本岛最近岸距 6.25km，西南为金塘水道，南与宁波北仑港相隔仅 3.5km。根据舟山市规划，2008 年将建成金塘岛至宁波镇海跨海大桥，将金塘岛和镇海以陆路相通。

本工程地理坐标：121°51' E，29°59' N。

（二）气象

金塘岛地处浙江省东北部沿海海域，气候上属亚热带季风气候，温暖湿润，光照充足，冬无严寒、夏无酷暑，降水量属浙江省偏少地区，且降水的年际变化和季节变化较大，易旱易涝；夏秋台风、冬季大风、春季海雾和连阴雨等气象灾害时有发生。

1、气温

工程区沿海海域，受西太平洋和欧亚大陆共同影响，四季分明，冬暖夏凉，累年平均气温在 16℃左右，自西南向东、向北逐渐递减。最

冷月 1 月平均气温在 5~6℃之间，6~9 月基本在 20℃以上，其中 7、8 月份达到全年最高，平均气温在 26~28℃之间。气温年较差为 20~25℃。

2、降水

工程区域内年平均降水量少于内陆其它地区。降水量年际变化较大，最多年可高达 1300~2000mm，最少年仅为 500~800mm，最多年和最少年相差可达 2~3 倍。该地区降水季节变化有两次高峰期，分别为 5~6 月和 8~9 月，前者以梅汛期锋面降水为主，月平均 140~190mm，后者以台风降水为多，月平均 130~170mm。3~5 月平均 100~120mm，11、12、1 月相对较少，均在 60mm 以下。工程区全年平均降水日数(日雨量 $\geq 0.1\text{mm}$)为 130~160d，3~6 月降水日数较多，10~12 月最少；日雨量 $\geq 10.0\text{mm}$ 的平均降水日数为 30~45d。年平均大雨(日雨量 $\geq 25\text{mm}$)日数 12d 左右，年平均暴雨(日雨量 $\geq 50\text{mm}$)日数 3~4d，累年平均大暴雨(日雨量 $\geq 100\text{mm}$)日数 0.5d 左右，约 2 年一遇。

3、风况

工程区域属亚热带季风气候区，同时又属于大陆性气候向海洋性气候过度区，风向有明显的季节性变化。秋冬两季主要受大陆性气候影响，冷空气活动频繁，风向以偏北风为主；春夏两季主要受海洋性气候影响，太平洋暖湿气流比较活跃，风向以南到偏南风为主。

据金塘大浦口短期(2002 年 7 月至 2004 年 4 月)风观测资料统计，拟建港区常风向 NW，频率 13.3%，次常风向 SE，频率 12.6%；强风向 NW，实测最大风速(10 分钟平均) 22.5m/s，次强风向 SE，实测最大风速 21.3m/s。6 级及以上风速频率为 4.45%，无风频率为 3.3%。

4、雾

本工程港区全年各月均有雾出现，且有明显的季节变化。海岛春季和夏初（3~6月）雾日较多，而内陆主要出现在2~5月。

雾还有明显的日变化，一般都出现在夜间和清晨，在上午8时以后开始消散。

5、相对湿度

拟建港区空气湿润，年平均相对湿度在79%左右。相对湿度有一定的年变化，春季和夏季偏大，接近于同纬度大陆；深秋和冬季受干冷的冷气团影响，相对湿度略偏小，但由于受海洋影响，一般比同纬度大陆高。全年中6月份的平均相对湿度最大达88%，12月、1月最小，为72%。

6、主要灾害性天气

影响该地区的主要灾害性天气有热带气旋、暴雨、龙卷、冰雹、雪、雾、飏线等，这些灾害性天气每年都会给该地区的人民生命财产和经济建设带来不同程度的危害，而在这些灾害性天气中又以热带气旋的影响最为严重。

（三）水文

1、潮汐

① 潮波

拟建港区海域的潮波振动主要是由太平洋潮波引起的协振动形成。控制本区潮波运动的是以 M_2 分潮为主的东海前进波系统。西北太平洋的半日潮波以东南—西北向传入舟山东部外海，经由螺头水道传入拟建港区海域。日潮波（ K_1 分潮为主）也以这一方向传入。经由螺头水道从东南方向传入的潮波在金塘、册子水道交界处分为两股，一股经由金塘水道由东向西传播；一股传入册子水道，出金塘西口后，一部分沿金塘西岸传播。这两股流对拟建港区海域都有影响。潮波进入舟山群岛海域后，由于地形和底摩擦等条件影响，潮波发生

变形，波型、波速和浅水分潮等发生变化。

② 实测潮汐特征

测验海区的平均潮差为 214~217cm，为弱潮海区。

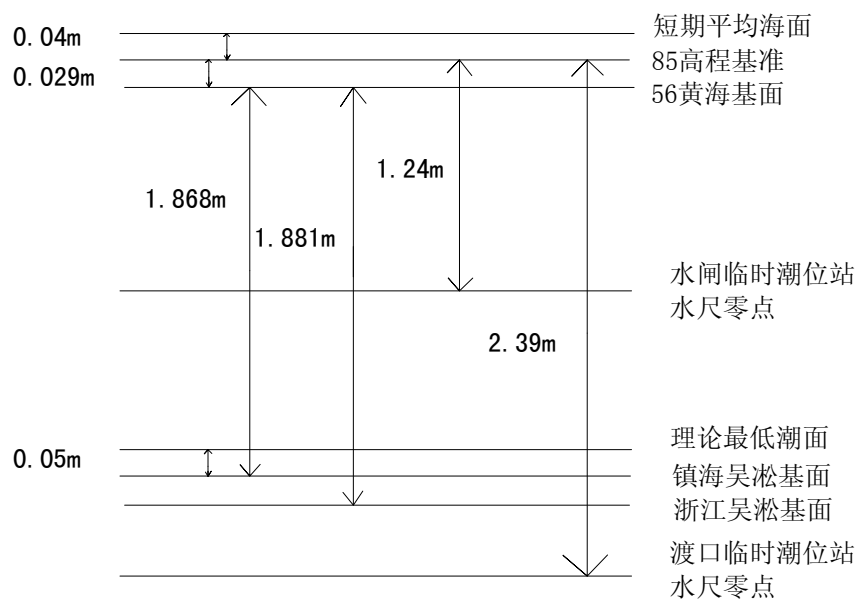
实测的观测资料表明，落潮的平均历时为 6h30min，涨潮平均历时为 5h55min。

③ 潮汐性质

据拟建港区海域多年潮位观测资料知， $\frac{H_{O1} + H_{K1}}{H_{M2}} > 0.5$ ， $\frac{H_{M4}}{H_{M2}} > 0.04$ ，属非正规半日浅海潮性质。主要特征是一个太阴日内几乎出现两次高潮和两次低潮，相邻高潮和低潮不等，涨、落潮历时不等。

④ 基准面关系

拟建工程水域无长期潮位观测站。为了掌握拟建港区的潮汐运动规律，建设单位委托国家海洋局东海海洋工程勘察设计研究院在拟建港区海域进行水文测验工作，同期进行了短期潮位观测。各基准面以及水尺零点关系如下图。



⑤ 工程水位

使用拟建港区大浦口渡口站、闸门站短期潮位观测资料和宁波镇海站长期潮位观测资料进行同期潮位相关计算，得出高潮位相关式为： $Y_{\text{渡口}}=27.44+X_{\text{镇海}}$ 、 $Y_{\text{渡口}}=-63.48+0.959X_{\text{镇海}}$ ；得出低潮位相关式为： $Y_{\text{渡口}}=18.36+1.04X_{\text{镇海}}$ 、 $Y_{\text{渡口}}=-78.76+0.992X_{\text{镇海}}$ ；按照交通部发布的 JTJ213-98《海港水文规范》3.2.2 条规定，使用镇海 2001 年实测潮位计算设计高、低水位和极端高、低水位，再使用上述高、低潮位相关式计算本工程的设计高、低水位值和极端高、低水位值(以理论最低潮面起算)。

拟建港区的工程水位表

表 2-3-1

项目 \ 位置	拟建港区
设计高水位 (m)	3.59
设计低水位 (m)	0.36
极端高水位 (m)	5.06
极端低水位 (m)	-0.55

2、波浪

① 拟建港址波况

拟建港区顺岸走向为 SE~NW，位于金塘水道北侧，西南向是北仑，其实测风况为常、强风向均分布在 NW 和 SE，因此，分析认为拟建港区常、强浪向分布在 NW 和 SE，主要表现在冬季为 NW 向浪，夏季为 SE 向浪。与拟建码头呈向岸风分布的风向也是对本港区危害作用最大的风向是 SSE、S、SSW、SW、WSW、W、WNW、NW，频率共 30.4%，其最大风速为 22.5m/s，风向为 NW。根据以上风资料分析，本海区主要是风区成浪，波高和周期的大小主要受制于风力。其常、强浪向的波高可能在 4m 左右，向岸风形成的波浪初步计算其平均波高小于 2m。

② 拟建港区设计波要素

根据拟建港区的位置，采用风成浪的计算方法计算港区拟建码头前沿设计波要素，见拟建码头前沿设计波要素表。

拟建码头前沿设计波要素表

表 2-3-2 (设计高水位时)

50 年一遇		拟建港区			
等深线	波向	SSE~S	SSW~SW	WSW~W	WNW~NW
	波要素				
-20m	$H_{1\%}$ (m)	2.0	2.1	2.6	4.1
	$H_{4\%}$ (m)	1.7	1.8	2.2	3.5
	\bar{T} (s)	4.6	4.7	5.2	6.9

3、海流

拟建港区水域海流流况较复杂，受地形影响，海流的流向、流速差异较大。为了弄清拟建港区的海流情况，建设单位分别委托国家海洋局东海海洋工程勘察设计研究院从2004年7月17日0000时~2004年8月1日0000时。在拟建港区布设了04-1~04-4和04-7~04-10共8个同步水文泥沙测点；由于原设计测点04-5、04-6附近有海底电缆，经协商改为布设04-3~04-4、04-5~04-6、04-7~04-8三条ADCP断面；在北、南两端的大浦口渡口和外湾山嘴水闸设置两个潮位观测站。

拟建港区海域东南面面对金塘水道和北仑港，西南面为甬江口，水流复杂，水深深而且变化梯度大，海水交换剧烈，泥沙含量较大，海水浑浊。根据历史资料，潮汐属非正规半日浅海潮，属弱潮海区，潮差较小。其浅海分潮的比例较大，因此，涨、落潮不对称性较为明显，如涨落潮历时、涨落潮流大小不等等现象。

① 潮流类型

在拟建港区海域本次水文测验站各层中，多数场合 $(W_{01}+W_{k1})/W_{M2}$ 均小于 0.5；若剔除内侧断面 04-3 号和 04-9 号测站因回流出现而导致调和分析“失真”的情况外，则有 100% 的场合比值小于 0.5；测区各站 W_{M4}/W_{M2} 均较大，在外侧断面介于 0.05~0.46 之间，在内侧断面介于 0.19~1.37 之间，表明测区中浅海分潮流具有较大的比重。综合以上特征，拟建港区的潮流性质为“非正规半日浅海潮流”。

② 拟建港区潮流运动形式

从地形上看，拟建港区位于外湾山咀与大浦口山咀之间长约 2km 的凹状小湾内，东侧为东南—西北向堤塘，南北两端为凸向海中的山咀，西临宽、深的金塘水道，等深线基本成东南—西北走向。

涨潮时，外海潮波经由螺头水道进入金塘水道，流路分散，涨潮流势趋缓；落潮时，流路归狭，落潮流势较强。同时，拟建港区所处典型的岬湾地形，也将对涨、落潮流的流路造成一定的影响。

③ 实测流况

拟建码头附近水域，属强潮流区，实测流速多为表层流速至下层递减，但幅度不大，实测最大点流速多出现在表层或 0.2H 层；潮流基本上是以东南~西北向往复流形式出现。大致与等深线走向一致。落潮流的实测最大流速大于涨潮流，涨潮流历时大于落潮流历时。

④ 拟建港区余流

a. 本次测验海区余流垂向平均值绝大部分小于 30cm/s，最大值可达 50cm/s 左右；

b. 04-1 站和 04-7 站为涨潮流方向，其他各站总体上均为落潮流方向；

c. 在垂直方向上，基本是表层余流大，中层次之，底层余流小的分布；

d. 余流的量值随大、中、小潮汛的演变有着良好的规律，一般大潮余流较大，中潮次之，小潮最小，符合随月相变化的规律。

⑤ 本次测验海区最大可能流速

本次测验海区理论可能最大流速为 3 节左右，流向以落潮流方向为主。

⑥ 拟建泊位布置方向的考虑

工程区域前沿为本次测验的 04-1~04-7 站一线，因内侧断面两端存在回流及涡旋的影响，故泊位布置方向可重点考虑 04-3、04-5 测站的流况，而其外侧，04-4、04-6 站的流况亦可作为参考的依据。

根据所列的各特征流向，初步认为工程泊位的走向拟以 $150^{\circ} \sim 330^{\circ}$ 为宜。

（四）码头作业天数

1、码头作业标准

拟建集装箱码头的作业标准见下表。

	波浪 $H_{4\%}$ (m)		风(m/s)	波浪周期 (s)	日降水量 (mm)	能见度 (m)
	横浪	顺浪				
允许船舶作业条件	<0.8	<1.0	≤ 13.8	≤ 8	≤ 25	>1000

2、影响码头作业天数

经统计，拟建港区年影响码头作业天数约为 35d（其中风：12d、降水：12d、雾：6d、浪：5d）。因此，拟建港区允许船舶作业天数为 330d。

（五）工程地质

1、区域地质地貌概况

本地区位于华南褶皱系浙东南褶皱带的东北部，地处浙闽粤沿海

燕山期火山活动带的北段。在长期的地壳活动中，大大小小的断裂逐渐发展，共同组成了纵横交错的断裂系统，即基本构造格架，并对场区火山机构、沉积盆地的形成与发展，对地形地貌的变迁具有控制作用。其中昌化—普陀东西向大断裂带、镇海—温州 NNE 向大断裂带、大榭岛—柴桥断裂、岱山—定海断裂等发育规模较大。

场区南北为海拔数十米由侏罗纪凝灰岩组成的丘陵，并以岬角突出于海。场区陆域地貌属山前滨浅海淤积平原，地形平坦，略向海倾，地势低平，现为耕地、砖厂、盐田，有近 1km 纵深范围可利用。外侧有新修的海堤。东部基岩大多裸露均为岩质岸坡，岸坡地形较复杂，坡度一般较陡。港区岸段潮滩较宽，其外水深迅速转大至一、二十米或更深。潮滩和深水区底质为泥。

2、工程地质条件分析评价

① 场区水陆域地基土，上部土层除③1、③2 层物理力学性质稍好外，其余均较差，为高压缩性软土；下部土层除⑥2、⑥4、⑦2、⑦3、⑦4、⑦6 层性质较差外，其余的⑤1、⑥1 层及以下土层的物理力学性质普遍较好。

② 码头结构型式适宜采用桩基。结合工程实际分析，可以⑦5+⑧层联合作为桩端持力层。基岩埋藏浅处可选⑩2 层基岩作持力层。

③ 陆域在形成场地时需作软基处理。⑤、⑥1 层埋深适中，且具有一定的厚度，可作为陆域建（构）筑物的桩基持力层。

④ 整个地基土不存在受震而产生土层液化的问题。

⑤ 本区海水对混凝土具强腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋长期浸水段具弱腐蚀性，具有干湿交替作用时为强腐蚀性，对钢结构具中等腐蚀性。

（六）地震

据国家质量技术监督局最新发布的 1:400 万《中国地震动参数区划图》及说明书(GB18306-2001),该区地震动峰值加速度为 0.10g,地震动反应谱特征周期为 0.45s,地震基本烈度为 7 度。

四、总平面布置

平面布置在遵循紧凑合理、环保、车流和工艺流程通畅等原则的前提下,根据本工程建设场区地形、地物的具体情况,应力求最大程度上保留工程区北侧、东侧既有民用建筑、码头和水利设施,减少动迁量,降低工程建设投资。因此,平面布置考虑对应于码头的布置将陆域布置在排水河以南(并预留其拓宽的需要)、南侧山体以北、规划环岛公路以西地域。

在前述码头、陆域大体布置的前提下,综合考虑港区吞吐量需求、公路运输及其发展需要等因素,提出总平面布置方案如下:

设计主思路:在经济合理的前提下,结合工程区近岸水深条件,将码头尽量布置在较外海水深处,减小两端泊位受湾口两侧岬角处复杂的地形和水流的影响,减小水下挖泥及挖泥对岬角水域环境的影响,减小营运期的码头水深维护;陆域集装箱大门分开布置,减小港区进出口车流的相互影响,提高港区今后泊位分码头公司独立经营管理的适应性。

根据测流资料,5 个集装箱泊位顺岸连续布置在大浦口湾-18m 等深线附近,距离湾顶既有岸堤约 530m,码头前沿线走向为 N150°30',岸线总长 1774m,由北向南布置 3 个 70000DWT 和 2 个 100000DWT 泊位;船舶回旋水域布置在泊位的正前方,直径为 870m,泊位区和港池水域设计底标高均为-17.0m,泊位区只有南端局部水深稍浅,疏浚工程量约 0.5 万 m³;码头拟采用高桩梁板结构型式,码头面标高为 7.5m,码头和后方陆域以引桥相通。码头平台(前沿作业)宽度为 55m,采用 30m 跨距的岸桥装卸作业,岸桥后轨后侧为 21.5m 宽的集

装箱船舶舱盖板堆放区。工作船码头及其场区（码头建设期兼作施工用地）拟改造北侧现有的客货码头区，改造后工作船码头总长 200m。

根据金塘岛控制性规划和大浦口湾口地形、水深等条件，综合考虑引桥、护岸的建设及形成陆域等经济因素，陆域布置北起北侧排水河南至南侧山体、东起规划环岛公路西至既有大堤海侧-2~-5m 水深附近拟建的大堤。本工程东西向陆域纵深约 960~1100m，陆域南侧需要进行部分开山形成较为规整的堆场陆域边界，陆域南北长约 2072m，项目红线占地总面积约 243 万 m^2 （含北侧拟改造的既有码头区，而不含码头前沿和引桥面积，下同）。陆域堆场和码头以引桥相通，引桥与码头和陆域均为正交相连，长度均为 182m。本工程陆域范围内大都为盐田、农田或围塘，需要由吹填海砂和南侧开山回填形成，陆域回填总量约 790 万 m^3 。陆域布置沿纵深方向大体分为两大区块，较前方 588.4m 范围布置为堆场堆箱区块，平行于码头方向以道路分隔为 7 个箱区块，后方区块主要布置为辅助生产、生活区及一些堆箱区。前方堆箱区布置了 17 排重箱箱区和 2~3 排空箱箱区。结合集装箱大门分开布置的方式及其位置（见下一段），后方陆域区块大门以内布置了停车场、集装箱调箱门区、公路拆装箱库、部分空箱和修箱、机修、污水处理等辅助生产建筑物，在最南侧山坳处布置了特殊品箱区。本工程堆场重箱区本阶段考虑采用 23.47m 跨距的轮胎式龙门起重机作业，空箱区采用空箱堆高机作业，特殊品箱区采用正面吊作业，堆场面积约 111.5 万 m^2 ，在重箱堆场内布置了 4 个前方变电所。结合外山嘴有利地形，在陆域西南角布置了大件箱区、#2 场桥维修车间及其场地。

为使港区集疏运便捷、通畅，减小港区进出口车流的相互影响，拟将集装箱进口大门和出口大门分别正对堆场第 2、5 条纵向路布置在后方陆域区块内，大门外道路和环岛公路相接，进而通达拟建金塘岛至宁波的跨海大桥。港外集疏运车辆行车路线为环岛公路、进口大

门、港区送（取）箱、出口大门、环岛公路，整个行进车流为逆时针方向，与码头区装卸车流顺时针方向相协调。集装箱进口大门布置了12 闸道（含 2 个超高车道），大门前留有约 210×70m 车辆等候进闸的缓冲停车段，车辆进入大门后停在港内停车场内（可停集装箱拖挂车 110 多辆）等候指令、进入堆场作业。出口大门布置闸道数为 9 道，在出口大门南侧也布置了出港车辆缓冲停车场。堆场内道路宽为 25m 或 30m，道路转弯半径均为 18m，呈环网布置。

生活管理区和辅助生产建筑物主要布置在港区陆域的东侧和北侧，总占地面积约 48.8 万 m²。综合楼、生活楼、总降压站、消防站、给水调节站布置在进口大门两侧的辅建区内。在堆场北侧不规则狭长区内布置有港内加油站、#1 场桥维修间及其场地、岸桥维修间和前方候工室。

本工程与北仑港区进港航道基本相同，现有南北两条主要进港航道，南航道由现虾峙门航道和规划条帚门航道组成。虾峙门内航道全长 54km，航道宽度在 740~5500m 之间，水深一般在-20m 以上；虾峙门外航道为虾峙门以外，有长约 12km 水深不足-20m 的相对浅段，最浅点水深-18.2m，该航道水深条件良好，航政设施齐全，15 万吨级以下船舶可自由进出，能满足本工程大型集装箱船舶进出港的要求。北航道由金塘水道或册子水道进入杭州湾，经灰鳖洋、玉盘洋、大戢洋到达上海、长江沿线及北方诸港；航道最浅处底标高-7.0m，可乘潮通航 2.5 万吨级船舶。

现有南航道由于水深较好，目前进出宁波港的大型船舶均通过此航道，随着宁波港的快速发展和本工程的建设，航道逐渐繁忙，需要新开辟进港航道。规划条帚门航道位于虾峙岛和六横岛之间，外与虾峙门外航道重合，内接佛渡水道和螺头水道，全长 19.2km，最小航宽 590m，最浅点水深-17.6m，通航能力基本与现虾峙门航道相同；规划在“十一五”期间进行扫海并设标后，开发为宁波港和本工程的

进港航道，与虾峙门航道共同形成宁波港和本工程的南向航道。

本工程南边的宁波港是我国深水良港，港区附近有七里锚地、金塘锚地、马峙锚地、虾峙锚地等，锚泊区海底地形较为平坦，地质适宜，水域开阔且避风条件好；另外，虾峙门外还有水深条件较好的引检锚地。为有利于本工程船舶安全、方便地停泊，本次设计中考虑将规划中的虾峙门北锚地增加 6 个停泊锚位，底标高为-17.0~-20.0m，以满足本工程到港船舶锚泊的需要。

五、装卸工艺

在项目工可研阶段，考虑采用岸边集装箱起重机—集装箱牵引半挂车—轮胎式场桥作业的集装箱码头装卸工艺模式。

1、装卸船

专用集装箱码头装卸船通常都采用岸边集装箱装卸桥（简称岸桥）。本工程设计前方装卸船在采用单小车岸桥的同时，考虑码头水工结构（主要是轮压）对双小车和双 40'箱岸桥的适应性。

2、堆场作业

轮胎式场桥方式国内使用较为普遍，技术成熟，使用经验丰富，因此在工可阶段，堆场作业考虑采用轮胎式场桥方案。根据泊位后方陆域纵深的实际情况，堆场区前方分别布置 17 排采用轮胎场桥作业的重箱及冷藏箱堆场，后方布置采用堆高机作业的空箱堆场，拆装箱库场及危险品箱区采用正面吊及叉车作业。

3、水平运输

大多数港口的水平运输是采用集装箱牵引车拖半挂车，本工程水平运输也采用集装箱牵引半挂车方式。

4、装卸工艺流程

装卸工艺流程表

表 2-5-1

序号	操作工序	工艺流程
1	船↔堆场	岸桥↔拖挂车↔轮胎场桥
2	堆场↔公路疏运	轮胎场桥↔拖挂车↔港外
3	堆场↔拆装箱库	轮胎场桥↔拖挂车↔拆装箱库
4	拆装箱库场作业	正面吊、叉车
5	空箱堆取作业	空箱堆高机
6	堆场↔修洗箱场	空箱堆高机↔拖挂车↔空箱叉车

5、主要装卸工艺设备的选用及配备

(1) 岸边集装箱装卸桥（岸桥）

40' 普通重箱最大重量 30.5t, 实际装卸超重箱重量可达 35~36t; 20' 普通重箱最大重量 24t, 个别超重箱可达 34t。考虑双箱起吊, 本工程岸桥吊具下额定起重量 61t。岸桥外伸距考虑今后集装箱船舶大型化发展的需要并考虑小车运行避开减速区的实际情况, 确定最大外伸距为 65m。为保证码头上车流运行通畅, 适应集装箱船舶大型化、装卸高效化的要求, 岸桥轨距选取为 30m。码头作业平台宽度 55m, 其中岸桥海侧轨至码头前沿距离 3.5m, 陆侧轨至码头后沿距离 21.5m, 轨距 30m, 跨下可布置 6 条集装箱作业车道。本工程共配置岸桥 20 台。

(2) 轮胎式场桥

轮胎式场桥吊具下额定起重量正常为 40t, 考虑特重箱作业的需求, 其中少量起重量增加为 50t。场桥按门架下堆存 9' 5" 箱 5 层、通过 6 层考虑, 起升高度为 18m。场桥跨距内布置 6 排集装箱和一条集装箱牵引半挂车通道, 跨距为 23.47m。本工程轮胎式场桥方案配置轮胎场桥 60 台。

主要装卸设备明细表

表 2-5-2

序号	设备名称	主要技术参数	数量 (台)
1	岸边集装箱装卸桥	Q=61t, $L_{max}=65m$, $L_k=30m$	20
2	轮胎式龙门起重机	Q=40t, $L_k=23.47m$, H=18m	55
3	轮胎式龙门起重机	Q=50t, $L_k=23.47m$, H=18m	5
4	集装箱正面吊运机	45t	7
5	集装箱牵引车	40'	100
6	集装箱半挂车	40'	150
7	空箱堆高机	8' 6"箱堆高六层	15
8	叉车	16t	4
9	箱内叉车	3t	15
10	汽车衡	80t-20m×3.5m	11
11	检修车		5
12	加油车		5
13	液压渡板		25

泊位通过能力按《海港总平面设计规范》集装箱码头泊位通过能力公式计算。计算得：5个泊位年通过能力为 254.5 万 TEU。

鉴于轨道式场桥具有节约能源、高效、环保等方面的优势，在下阶段将对轮胎式场桥和轨道式场桥方案进行进一步的技术经济比较。

六、水工建筑物

(一) 设计内容和建筑物主尺度

1、设计内容

根据总平面布置方案，本工程水工建筑物设计内容为码头、工作船码头、引桥以及闸门、闸门墩结构。

2、建筑物结构安全等级

码头、工作船码头、引桥均为二级建筑物。

3、建筑物主尺度

(1) 码头

码头平面尺度：长 1774m，宽 55m，码头面标高 7.50m，码头前沿设计底标高-17.00m。

(2) 工作船码头

工作船码头平面尺度：长 200m，码头面标高 6.00m，码头前沿设计底标高-8.00m。

(3) 引桥

#1~#7 引桥均为长 182m，宽 25m。引桥与码头连接处的展宽角为 $10 \times 10\text{m}$ 。与码头连接处的引桥桥面标高为 7.50m，接岸处引桥桥面标高为 6.35m。

(4) 闸门及闸门墩

闸门净宽：各方案、各引桥闸门净宽同所在引桥的宽度，即 25m。闸门墩底标高 6.35m，顶标高 9.05m。

(二) 设计条件

1、设计船型

设计船型为 10 万吨级集装箱船舶，码头结构按兼靠 15 万吨级集装箱船舶设计。

2、设计荷载

(1) 堆货荷载：

码头前沿至前轨： $q_1 = 10 \text{ kPa}$

码头前轨至码头后沿： $q_2=30\text{ kPa}$

引桥： $q=10\text{ kPa}$

(2) 流动机械荷载

① 岸边集装箱起重机：轨距 30m，基距 15.3m，轮距 1.2m，每腿轮数：8 个。岸边集装箱起重机最大工作轮压 950kN/轮，最大非工作轮压 930kN/轮。

② 40 呎集装箱拖挂车（重载通行，最大轴压 230kN）

③ 50t 汽车起重机（引桥空载通行，码头打支腿作业）

④ 轮胎式龙门起重机（局部引桥空载通行）

⑤ 集装箱正面吊（局部引桥空载通行）

(3) 箱角荷载

码头：40' 箱堆高 2 层，箱角荷载 137.25kN/角。

(三) 水工结构型式

根据现有码头两端的地质钻孔资料，参照北仑地区建港水工结构设计、施工经验，码头、引桥结构考虑采用桩基梁板结构型式，对部分基岩较高处可考虑采用钻孔灌注桩和钢管桩嵌岩桩桩基结构。

1、码头结构

根据本地区北仑四期工程、北仑五期工程、大榭招商国际码头工程设计经验，采用排架间距为 10m、 $\Phi 1200\text{mm}$ 预应力混凝土大管桩的桩基结构方案可满足结构技术、安全、经济的要求。

结构方案采用整体式码头结构方案。

码头共分 21 个结构段，结构段长 75m~95m。

码头宽 55m，排架间距 10m，每榀排架布置 13 根 $\Phi 1200\text{mm}$ 大

管桩，其中 5 根直桩，8 根斜桩，桩的斜度取 8: 1 和 5: 1，桩长 60~65m 左右。

对于#7 引桥位置码头局部基岩埋藏较浅处，由于上覆盖层薄且软，不能满足桩基抗拔承载力要求，需采用 $\phi 1200\text{mm}$ 钢管桩锚杆嵌岩桩替代大管桩。

上部结构采用等高正交梁系，轨道梁、纵梁、横梁采用预应力混凝土结构；前管沟梁采用钢筋混凝土结构；面板采用钢筋混凝土叠合板。

横梁和纵梁、轨道梁预制高度：2.13m、2.20m；面板预制厚度 0.4m，现浇厚度 0.15m。

2、引桥结构

桩基可采用 $\phi 800\text{mm}$ PHC 管桩，接岸墩台考虑桩基将承受较大水平力，采用 $\phi 1500\text{mm}$ 钢管桩，对于基岩面较浅处采用钻孔灌注桩和钢管桩嵌岩桩。引桥的上部结构采用预应力混凝土空心板结构方案。

182m 长引桥分 13 跨，其中 1 跨 12.5m、11 跨 14.5m、1 跨 10m（与码头连接处）；对应总平面方案二，162m 长引桥分 11 跨，其中 10 跨 15.2m、1 跨 10m（与码头连接处）。

预应力混凝土空心板厚为 0.7m。

#1~#6 引桥接岸排架（兼闸门墩）处采用 $\phi 1500\text{mm}$ 钢管桩，每个排架设 6 根桩，均为直桩，桩长约 60m；其余排架采用 $\phi 800\text{mm}$ PHC 管桩，每个排架设 8 根桩（与码头连接处墩台设 10 根），桩长约 60m。#7 引桥基岩面较浅，接岸排架及水深较浅处排架采用 $\phi 1500\text{mm}$ 钻孔灌注桩嵌岩，每个排架设 8 根，桩长 20m 左右；其它排架采用 $\phi 1200\text{mm}$ 钢管桩嵌岩桩，每个排架设 6 根（与码头连接处排架设 7 根），

桩长 20m 左右，斜桩采用锚杆嵌岩，直桩采用芯柱嵌岩。

横梁采用现浇钢筋混凝土结构，引桥与桥后天然地基道路衔接处采用钢筋混凝土板过渡，以适应地基沉降。

3、闸门及闸墩

参照北仑港区已建工程经验，闸门采用钢筋混凝土梁叠合结构，闸墩采用钢筋混凝土结构，随引桥接岸墩一同浇筑。

4、结构耐久性设计

根据北仑地区的自然条件、已建工程的腐蚀情况和宁波港的防腐经验，针对本工程的具体实际，为了提高结构的耐久性，将采取如下措施：

(1) 根据《海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范》(JTJ 275-2000)的要求提高混凝土强度等级和加大构件的混凝土保护层厚度。

(2) 尽可能采用预应力混凝土构件。

(3) 采用高性能混凝土。

(4) 对部分预制、现浇混凝土掺加阻锈剂。

(5) 对大管桩位于泥面以上各管节接头以及位于浪溅区的大管桩采用包覆玻璃钢的防腐措施。

(6) 对位于水下区的钢管桩采用牺牲阳极加表面涂层的防腐蚀措施，对位于水位变动区的钢管桩采用表面涂层的防腐蚀措施。

(7) 对位于浪溅区、PHC 桩、桩帽、梁、板的底面和侧面采用表面涂层防腐蚀措施。

(8) 对易腐蚀、较难维护的水电等管线支架采用混凝土牛腿结构和前管沟结构，牛腿设置在码头、引桥的外侧。

(四) 护舷选择

本港区为开敞式码头，根据港池水流、波浪条件和设计船型，船舶靠泊速度为 0.12m/s 时，100000 吨级集装箱船的有效撞击能量 $E_0=840.5\text{kJ}$ 。选用 1450H 二鼓一板（标准型）鼓型橡胶护舷，其性能如下：设计吸能 1192kN-m，最大吸能 1264kN-m；设计反力 1872kN，最大反力 1992kN。

（五）围堤工程

1、建筑物等级与设计标准

新建围堤按浙江省 II 级海塘（即宁波 1 级海塘）标准进行设计，水位、波浪设计重现期为百年一遇。

2、设计条件

（1）设计潮位

百年一遇高潮位 +3.7m（黄海基面）

（2）设计波浪

百年一遇高潮位下堤前正向(NW)设计波要素表

d (m)	$H_{1\%}$ (m)	$H_{5\%}$ (m)	$H_{13\%}$ (m)	T (s)	L (m)
6.67	4.57	3.81	3.23	6.67	62.34

注：未考虑前方码头对围堤的掩护作用。

（3）潮流

根据国家海洋局东海海洋工程勘察设计研究院水文泥沙试验报告分析，最大设计速流为 150cm/s。

（4）设计荷载

正堤堤顶前沿线后 20m 内为绿化带，20~50m 为道路，50m 以外为重箱堆场。对于围堤与堆场间的使用期荷载，统一按 30kN/m^2 均布荷载考虑；重箱堆场为“堆五过六”；施工期按均布荷载不超过 20kN/m^2 计。

3、防浪墙顶高程及结构

根据《浙江省海塘工程技术规定》，防浪墙顶高程计算公式为：

$$\begin{aligned} Z_p &= H_p + R F \% + \Delta h \\ &= +3.7 + 3.05 + 0.4 \\ &= +7.15\text{m}, \text{取} +7.2\text{m}。 \end{aligned}$$

防浪墙采用 L 型胸墙的类型，墙体采用浆砌块石，下部设置砼底板，迎浪侧设置砼面板，顶部用砼压顶找平，顶宽 1m，底宽 3m，埋深 1m，每延米重约 18t。经计算，每延米防浪墙所受的水平波浪力约为 7.0t，防浪墙能满足抗滑抗倾稳定性要求。

4、围堤结构

根据镇海化工和北仑四期的经验，采用高防浪墙结构具有堤身稳定性好，工程量小，工程造价低等优点，因此本工程的围堤结构型式也考虑采用高防浪墙结构，墙下设袋装砂或抛石棱体，护坡一坡到顶，堤脚镇压层采用抛石平护。

5、护面结构选用

根据本海域的波浪条件和附近类似工程的实践经验，护面结构一般采用钩连块体或钢筋砼栅栏板等人工块体形式。

考虑钩连块体护面具有消浪效果好，可适应地基变形，坡面变化适应性强，整平要求低，施工速度快，修复容易等优点，设计推荐钩连块体护面结构方案。

经计算，单块钩连块体重量取 2.0t，钩连块体钩坡肩顶标高取 +5.0m，安放两排，坡肩宽度为 2.5m。

钩连块体下设置 100~200kg 垫层石，二层厚 80cm。

6、围堤地基处理

围堤地基处理采用铺设砂被、施打塑料排水板方案，砂被由泥浆

泵水下充填土工编织袋而成，厚度 0.5m，充填料采用含泥量小于 3%、渗透系数一般不低于 10^{-3} cm/s 的砂料。

塑料排水板采用梅花形布置，间距取 1.2m，采用插板船水上施打。处理范围依据围堤整体稳定性验算确定。同时考虑到大堤离码头近，对镇脚棱体范围内打设排水板，加快地基固结，减少后期变形。

塑料排水板处理深度：打入②2层底板，长度约 25~30m。

经计算，地基经处理后，施工期软土层固结速度和强度增长较快，竣工期平均固结度可达 85%以上，可以适应施工进度要求。地基固结在竣工后较短时间内完成，解决了后期沉降问题，为后续工程创造了有利条件。

7、围堤结构验算

(1) 整体稳定性验算

根据《港口工程地基规范》，围堤整体稳定采用总应力法，按圆弧滑动面计算。验算两种状况：①持久状况，②短暂状况。对于持久状况土的抗剪强度指标采用固结快剪指标；对于短暂状况土的抗剪强度指标采用十字板或无侧限抗压强度指标，由于围堤地基采用插板处理，需考虑因土体固结引起的强度增长。

经计算，围堤使用期（持久状况）采用固结快剪指标计算的最小抗力分项系数均大于 1.25 以上。施工期（短暂状况）采用十字板强度指标，并考虑因土体固结引起的强度增长，计算的最小抗力分项系数为 1.12。

(2) 沉降计算

根据地质报告提供的 E-P 曲线，采用分层总和法进行计算，ms 取 1.3。经计算，围堤地基最终沉降量平均约为 1.8m，最大达 2.2m。

七、陆域形成及堆场道路

(一) 陆域形成

1、工程概况

本工程陆域形成总面积 243 万 m^2 ，其中，填筑面积 202 万 m^2 。

2、陆域形成方案

本部分设计高程 5.50m，陆域形成主要考虑开山、吹填砂和回填。

(1) 开山

本工程陆域南侧需要开山形成规则边界，开山工程量为 495 万 m^3 。本工程开山边坡最高达 55m，开山采用分层剥离的方式，总体开山边坡控制在 1:1 左右。

(2) 吹填砂和回填

根据附近工程北仑四期的工程实践，对港区陆域形成采用吹填砂和回填开山石渣结合的方案

本方案先采用老海堤以内和新建海堤围塘区海砂均吹填至 4.2m 高程，作为地基处理的水平排水垫层，然后采用开山石渣回填到验收标高。

该方案的具体实施步骤如下：

陆域吹填至 4.2m 标高→塑料排水板打设→回填开山石渣→地基加固。

对于绿化区域，吹填完成后直接回填耕植土至设计标高。

(二) 地基处理

1、概述

本工程现有地质资料表明：陆域土层分布自上而下可分 10 层，其中第①~③层为主要的压缩土层，浅部地基土容许承载力：①层淤泥质粉质粘土为 25kPa，②层淤泥质粉质粘土为 55kPa，③层淤泥质粘土为 65kPa。

2、地基处理方案

目前国内针对软土地基的加固处理有多种方法，附近工程宁波港北仑港区曾经按照港区道路、堆场的不同使用要求分别采用过堆载预压、强夯、强夯置换、砂桩及水泥搅拌桩等诸多加固工艺对软土地基进行了加固处理，均达到了预期效果。

针对本工程，设计采用插塑料排水板加强夯进行地基加固

塑料排水板采用 B 型排水板，正方形布置，间距 2.0m，排水板长 20m，强夯采用四遍夯工艺，前 3 遍为点夯，采用跳档夯，夯点间距 4m，点夯夯击能为：重箱堆场 2500kN.m，堆场道路区 3000kN.m，第 4 遍为普夯，夯击能为 1000kN.m。

空箱、危险品箱、拆装箱场地等其他区域处理与重箱堆场相同；预留堆场可先打设排水板，不进行地基处理而任其沉降或进行堆载预压。

3、陆域高程的确定

本工程后方陆域设计高程 5.50m，吹砂至 4.2m 标高，回填石渣顶高程 6.0m，堆场面层结构厚度约 0.8m，码头竣工时，陆域沉降在 1.20m 左右（含强夯的沉降），实际高程 5.80m，使用约一年，达到设计高程。

（三）堆场道路

1、设计荷载

（1）重箱堆场

设计堆高 5 层，箱角荷载为 248kN/角。

轮胎式场桥满载作业，最大轮压 338kN/轮。

轨道式场桥满载作业，最大轮压 420kN/轮。

（2）冷藏箱及危险品堆场

设计堆高 2~4 层，箱角荷载 213.5kN/角。

轮胎式场桥满载作业，最大轮压 338kN/轮。

(3) 空箱堆场

设计堆高 6 层，箱角荷载 60kN/角。

空箱堆高机满载行驶。

(4) 道路荷载

所有道路：40' 集装箱拖挂车重载行驶，接地压力 0.7MPa。

后方道路：危险品、拆装箱库附近道路，考虑 42t 正面吊满载作业，最大轴压 942kN。

2、面层结构方案设计

(1) 跑道基础

轮胎式场桥跑道基础为集装箱堆场重要的基础之一，由于轮胎式场桥为堆场的主要流动机械，且轮压较大，对地基沉降变形控制要求较高，故采用 C35 钢筋混凝土条形基础。

(2) 重箱、冷藏箱堆场

采用高强联锁块，不设箱角基础，可使堆箱荷载均匀分布在面层表面，减少集中荷载过大而导致面层的破坏，并可降低工程造价，便于今后面层结构的调整。

(3) 空箱堆场、拆装箱库、预检场地、停车场及生产生活辅助区场地

设计选用混凝土大板结构方案。

(4) 港区道路

港区道路承受流动机械荷载，路面使用频繁，平整度要求高。在对陆域形成吹填砂地基采用强夯加固后，强夯影响深度地基表面形成一层能承受较大荷载的硬壳层，并且流动机械荷载对深层沉降影响不大。故设计采用混凝土大板刚性铺面结构。

八、配套工程

(一) 生产、生产辅助和生活辅助建筑物

港区内的生产建筑主要为 2 座拆装箱库，共 12000m²；生产辅助和生活辅助建筑总面积 38430m²，其中综合楼 15000m²，生活楼 5000m²。港区内的生产建筑、生产和生活辅助建筑内容及规模详见建（构）筑物一览表。

主要建（构）筑物一览表

序号	项 目	单位	建筑面积	备注
1	综合楼	m ²	15000	办公、管理、调度
2	生活楼	m ²	5000	职工食堂、候工、浴室
3	行政车库	m ²	300	
4	调度室	m ²	300	
5	1#大门（进口）	m ²	1 座	
6	2#大门（出口）	m ²	1 座	
7	拆装箱库	m ²	12000	2 座，每座 6000 m ²
8	管理用房	m ²	1200	
9	材料工具库	m ²	1000	
10	流机库	m ²	500	
11	修箱车间	m ²	1350	
12	机修车间	m ²	1850	
13	锅炉房	m ²	300	
14	场桥车间及候工	m ²	1000	2 个
15	前方休息室	m ²	500	含水手间
16	前方候工室	m ²	500	
17	岸桥维修间	m ²	300	
18	辅助卡口房	m ²	500	2 个，每个 250 m ²
19	变电所	m ²	2500	4 个，每个 625 m ²
20	消防站	m ²	800	
21	加油站	m ²	200	
22	给水调节站	m ²	150	
23	生活污水处理站	m ²	75	
24	集装箱污水处理站	m ²	75	
25	总降压站	m ²	2400	
26	门卫	m ²	30	2 个，每个 15 m ²
27	其它	m ²	2600	
28	围墙	m	5160	

（二）供电、照明

本工程拟新建 110kV 总降压站一座，为港区的四座独立变配电所和综合楼变电所供配电，110/10kV 总降压站两路 110kV 电源引自市电。

本工程总安装电气设备容量 $\Sigma P_e=65641.2\text{kW}$ ，选用两台 31500kVA 变压器（一用一备）。

堆场大面积照明采用 35m 高杆灯；码头、引桥及陆域部分道路照明分别采用 16m 或 10m 多边形镀锌钢杆路灯照明，光源均采用高效节能高压钠灯；室内照明则根据建筑物功能分别采用高压钠灯、节能型荧光灯等绿色节能光源。室外照明采用自动控制系统，实现高杆灯分时、分区、分组及路灯定时的开启控制。

（三）计算机管理、工业电视

集装箱码头信息管理系统的主要功能是实现了对码头生产业务的全方位、全过程信息化及电子化管理，并通过现代化通信手段与外界相关业务单位进行大容量、准确快捷的数据通信，从而实现对船舶、集装箱及货物等动态信息的实时跟踪。

信息系统主要由生产业务管理系统、实时作业监控系统、EDI 电子数据交换系统、客户服务及电子商务系统、办公自动化系统组成。

工业电视系统用于对码头上机械设备的作业、港区集装箱大门车辆的进出港等情况进行监视。

（四）通信

1、港区有线通信

根据本工程码头的建设需要，在港区内将设置一套电话交换系统，或设置当地通信公司的远端交换模块。根据港口电话通信的发展规律以及建设规模，大约需要港口业务电话 1000 门左右。

无论是自建的电话交换系统还是设置当地通信公司的远端交换模块均需要接入当地的通信网络。

在大浦口港区对面北仑港区，原宁波港通信公司的有线通信系统已经全部归属中国网通的宁波通信公司。宁波通信公司在北仑设有分公司，即原来的宁波港北仑通信站。装有电话模块局 4000 门的容量，目前仅实装用户 2000 多门，交换设备尚有较大余量。采用 622M SDH 光缆传输系统与宁波通信公司电话交换系统连接。

本工程接入通信网络的方案拟考虑采用微波传输系统接入北仑港区的宁波通信公司的通信网。

本港区将不考虑建设有线调度通信系统，目前宁波港北仑三期集装箱码头已建立 800MHz 数字集群调度通信系统，本工程可以利用该集群无线通信系统提供调度电话业务服务。

现在宁波港已有会议调度总机，主机在局机关，在各个港区安装会议调度终端设备。在本期工程中也将配置 2 套会议调度终端设备，纳入宁波港的会议调度总机系统使用。

2、无线通信

宁波海岸电台是我国华东沿海的一座重要海岸电台，隶属交通部宁波海事局。该台可为进出宁波港的船舶提供海上中、远距离船岸通信业务。

VHF 甚高频海岸电台主要为船舶进出港和停泊锚地时提供海上近距离船岸通信业务。宁波港务局宁波信息通信中心设有 VHF 甚高频海岸电台，覆盖整个宁波地区及其附近海域。大浦口港区的码头正处于该 VHF 甚高频海岸电台的覆盖范围之内。本期工程将配置 2 套台式甚高频无线终端和 10 套手持式无线终端设备，纳入宁波港的甚高频无线电台系统中一并运行。

本工程新建港区可以通过可靠的有线通信网络充分利用现有的无线通信设施，来满足船舶的船岸通信业务要求。

为了给集装箱码头的运营管理提供良好的无线调度通信，解决移

动作业人员与调度人员间的通信联系，同时克服常规无线对讲机系统的弊端，提高无线频率的利用率，应该选用集群无线调度通信系统。

宁波港北仑三期集装箱码头工程中已建有 800MHz 数字集群调度通信系统，规模为 5 个信道，覆盖三期港区。该系统基地台设置在三期港区综合办公楼内的无线机房，天线架设在综合办公楼的楼顶上。由于大浦口港区位于北仑三期港区对岸，相距不远，北仑三期设置的数字集群无线调度系统可以覆盖本期工程港区，本工程将利用北仑三期的数字集群无线调度系统为港区生产调度与岸桥、龙门式起重机、牵引车等移动机械工作人员以及移动作业人员之间的通信服务。

本期工程将为移动机械和车辆配备 800MHz 无线集群调度通信双工车载式移动台 130 台，为流动作业人员配置手持式双工移动台 200 台。

无线集群移动通信系统可根据码头装卸工艺流程或业务的需要组合单独的小网的无线调度系统。通过集群系统的组呼、单呼、全呼和紧急呼叫等功能，进行生产调度和日常业务的通信。

（五）给排水、消防

港区的用水包括生产、生活、消防、环保及未预见用水等，最大日用水量约为 2880m³。

港区给水管网采用生产、生活、消防合一的给水系统，整个港区管网成环状敷设，堆场上的给水管主要敷设在雨水沟侧壁上，码头前沿设船舶供水栓。

港区排水体制采用雨、污分流制。生产、生活辅建区的生活污水经管道收集后排至生活污水处理场，处理达标后排放。港区雨水经管道、明沟收集后直接排入港区两侧的河渠中，同河渠中水经过水闸一同排放入海。污水处理到达到标准后排放。

港区消防采用生产、生活、消防合一的低压制给水系统，由本期工程的给水调节站供水。堆场及后方陆域生活、生产辅建区按规范沿

道路设置室外地下或地上式消火栓，码头后沿设室外地上式消火栓。

（六）采暖、通风

1、通风

a. 根据工艺要求，机修车间的一些房间需要机械通风，均选用轴流通风机，外墙上安装。

b. 总降压站内的主变压器室、高压电容器间采用机械通风、设置轴流通风机，外墙上安装。食堂的厨房设置排气扇并在灶口上方设抽排油烟机，以排除室内的油烟与雾气。

2、空调

综合楼和生活楼采用集中式空气调节方式，冷、热源考虑风冷热泵机组分楼设置。

计算机房根据工艺要求，选用计算机房专用恒温恒湿空调机。

其它单体的值班室、休息室设分体式空气调节机。

3、锅炉房

本工程新建锅炉房一座，供应生活用热。主要用于浴室、食堂供热。

锅炉房内设锅炉间、水处理间、热交换间、值班室等。

港区内开水供应采用电热水器。

4、气体供应

由于本港区氧气、乙炔气用量较少，因此，本工程氧气、乙炔气供应考虑采用瓶装。

（七）供油、机修

本工程建设加油站一座，为全港工艺设备供油，供应油品为柴油和汽油。

机修车间承担港内各种装卸机械和车辆的保养和临时性修理，承担集装箱工属具等的保养和修理。

修箱车间检查、修理各类集装箱的金属结构、木质结构及具有箱衬的集装箱箱衬部分，换、修各类集装箱的各种附件，换、修各种冷藏箱的管系及其配套附件，承担集装箱的水密试验。

九、劳动安全卫生

(一) 主要职业危险、危害因素

1、工程劳动安全卫生特点

专业集装箱码头的机械化、自动化程度较其它码头高，因此各种危险因素造成的工伤事故发生率低于其它码头。

由于工艺过程中涉及的机械设备及车辆数量大、种类多，且在生产过程中呈动态交叉作业方式，受作业人员技术水平及安全管理因素影响，使得集装箱码头作业时危险、危害因素客观存在。特别是本工程考虑了装卸第六代集装箱船的需要，配备了与之相适应的大型装卸机械，因此对装卸作业及对作业场地平整度、地基承载强度提出了更高要求。

目前因技术、经济条件所限，集装箱码头作业还不能完全实现人一机、人一货的彻底分离，加上设备配置、管理水平，人员素质等诸多方面原因，生产过程中仍存在不同程度的危险、危害性。

2、生产过程中的主要危险因素

(1) 伤亡事故

根据集装箱装卸作业特点，最大的危险因素是伤亡事故。伤亡事故类别中以起重伤害、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、物体打击等事故最为突出。

(2) 机损、货损事故

机损、货损事故是集装箱码头存在的较为突出的事故类型。其发生的主要原因包括：设备、设施缺陷，司机违章作业，盲目操作、指挥配合不当，道路狭窄、标识不清或恶劣的气候等原因造成。

(3) 其它危险

包括电气事故危险、特种箱的火灾爆炸、腐蚀、中毒危险、加油站和锅炉房的事故危险。

3、生产过程中的主要有害因素

(1) 噪声危害

本工程受噪声危害的人员为机修人员和各类机械司机，其中叉车司机受噪声危害最为严重，达 I 级危害。长时间会造成听力损伤，此外还会对人的神经系统、消化系统、心血管系统产生不良影响。

(2) 高、低温危害

集装箱装卸作业大部分在露天进行，地区的极端最低气温为-6.1℃，极端最高气温可达 39.1℃。甲板指挥、拆加固人员、各类司机等人员，受到危害级别程度为 II 级的高温 and 低温危害。

(3) 有毒物质危害

辅助生产过程中存在的尘毒危害主要为：充电作业时的硫酸雾、维修电焊作业中的锰尘、电瓶维修作业中的铅烟等危害。

(4) 其它危害

焊接作业人员和夏季露天作业人员还会受到一定程度的紫外线辐射危害。驾驶司机均存在一定程度强迫体位作业。

(二) 劳动安全卫生对策措施

1、综合对策措施

(1) 总平面布置

① 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。根据建筑设计防火规范的间距要求布置港区建、构筑物。

② 集装箱作业区周围设围墙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。

③ 特种箱的装卸、储运须严格执行国家、行业标准法规。危险品集装箱在港内不拆箱，由货主及时运出。

危险品箱堆高不应超过两层。

④ 变电所布置在冷藏箱区后方，与危险品箱区处于不同方位并留有一定的安全距离。

(2) 道路交通

港内道路作环形布置，运输车辆单行，尽量避免、减少车流的平面交叉。港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。

(3) 工艺设计、设备选型

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，

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。

(4) 码头前沿及堆场设施的安全设计

根据交通部“关于沿海港口及其大型港口机械配置防风抗台装置”的要求在码头前沿设置了防风抗台锚定装置和防风系缆装置。

集装箱堆场场地坚固，地基保证有足够的强度和承载力；地面平整，无损坏集装箱的障碍物或突出物，排水顺畅。

集装箱拆装箱库作业平台高度与集装箱运输车辆高度一致，便于叉车安全进出。

2、劳动安全对策

(1) 装卸作业安全措施

① 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 集装箱装卸和拆装箱作业应严格执行《集装箱港口装卸作业安全规程》。

作业前对装卸机械、吊具须进行全面的安全检查；对超限箱制定特殊的作业方案，配备相应的吊具。

(2) 电气设备、设施安全

① 电气设备均选用经国家安全认证的产品，并具有防盐雾，防腐性能，采用 TN-C-S 接零保护系统。按《漏电保护器安全监察规定》考虑漏电保护。触电危险大的作业采用安全电压电源供电。变电所内高压电气设备装有防误操作装置。

② 集装箱场地采用铁架灯塔照明，使作业场所等处有足够的照度，以保证作业和车辆行走的安全，并使工人进行维修或更换灯具时安全性有所提高。

(3) 其它措施

① 港区内所有危险场所、安全设施、安全标志均按照有关规定进行涂色和标记。

② 加油站的储油罐和输油管设有防静电接地装置和防雷设施。加油站配置必要的消防器材设备并有明显的防火标志。

③ 锅炉属压力容器，须选用经技术监督部门认证的合格产品。

④ 维修作业使用的手握电动工具、电焊机等安装漏电保护器，防止触电。加强对设备的维修管理以保证作业安全。

3、劳动卫生对策

(1) 噪声防治

① 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。

② 加强机械设备维护保养，减少非正常运行产生的噪声。

③ 对强噪声源（如锅炉房风机、机修车间）设置带有隔声材料的工作间。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。

(2) 辅助生产作业防护

① 充电作业分别设充电间和值班室。充电间设有通风排毒装置并设有洗手池、冲洗眼设备和急救药品。为充电作业人员配备防酸工作服、手套和防护眼镜。

② 焊接作业采用低锰焊条，作业时须带防护面罩和防护手套。固定焊接作业单独设置工作间，并配备通风吸尘装置。

③ 机修车间、变电所采用机械通风，设置轴流通风机进行强制通风换气，以改善作业环境。

(3) 高温、低温作业防护

夏季高温作业场所，如大型装卸机械驾驶室内配置风扇或空调等装置并为现场工作人员供应防暑清凉饮料。

冬季低温作业，在大型机械司机室内配置取暖设备并为冬季露天作业人员配置御寒工作服。

(三) 劳动安全卫生机构设置

建立、健全各项安全规章制度，加强劳动安全卫生监察工作。定期对职工进行劳动安全教育和职业技能培训，不断提高职工的素质和自我防护能力。工作人员经考核后持证上岗。

安全预评价报告已通过国家安全生产监督总局和交通部的评审。

十、施工条件

1、工程概况及施工依托条件

金塘大浦口集装箱码头工程主要工程项目有全集装箱码头和引桥、围堤、陆域形成与地基处理、道路堆场、装卸工艺、港作车船、供电照明、给排水消防、土建、工业电视、计算机管理系统、通信、导航、环保和临时工程等。

主要工程项目推荐的结构形式如下：码头为高桩梁板结构，码头桩基为预应力混凝土大管桩、钢管桩及钢管锚杆嵌岩桩；引桥桩基为 PHC 桩和钻孔灌注桩，堆场为高强连锁块和混凝土大板面层。陆域

由吹填海砂和开山土石填筑形成，地基处理采用插塑料排水板加强夯工艺。

推荐方案的主要工程项目及其工程数量见下表。

主要工程项目及工程数量表

序号	工程项目名称	单位	数量
1	吹填海砂	万m ³	420
2	陆填开山土石	万m ³	370
3	排水板	万根	49.55
4	强夯	万m ²	188.87
5	码头	m	1774
6	引桥	m	1274
7	围堤	m	1957
8	堆场道路	万m ²	154.5
9	生产、辅助生产建筑工程	万m ²	5.583
10	装卸机械设备购置及安装工程	项	1
11	拖轮（3000kw）	艘	2
12	临时工程	项	1

金塘岛地方建筑材料蕴藏丰富，在拟建港区后方可通过开山取得回填土石料。拟建港址的后方陆域相当开阔，主要施工场地可设在拟建码头后方。距现场 12km 范围内有大量海砂可用于陆域形成，水工混凝土用中粗沙考虑来自福建闽江，钢材、木材、水泥等可在当地的市场采购。拟建港区后方的公路与岛上公路连通，港区北侧大浦口有轮渡码头可达宁波和舟山等地。

因本工程规模较大，施工期需建设一座施工码头，以解决沙石料等建材进场。

本工程施工用水、用电结合永久供电、供水工程尽可能提前施工，施工前期的用水、用电均可考虑从大浦口接出。

本工程码头采用高桩梁板式结构，施工较为常规。宁波地区多年连续进行大型港口建设，常驻具有相应资质、经验丰富并且配备大型

专用施工设备的航务施工企业。位于宁波市北仑区小港的固定预制场距本工程建设地点水上距离约 20km，可预制本工程需要的预应力大管桩、PHC 桩及其它大型混凝土构件，钢管桩可在该预制场制作或外购半成品在该处焊接。

工程所在水域为岛屿形成的半封闭海区，以风浪为主，外海波浪影响较小，对水上施工影响比较大的为台风、西北风。

2、施工方法、施工顺序的建议及施工总体布置

(1) 主要施工特点

拟建工程位于孤岛，为新港区，施工依托条件较差，临时工程应提前计划和建设。本工程水工结构、陆域形成、地基处理、道路堆场等大多为常见形式，可按正常施工工艺进行施工。

本工程主要特点是工程数量大，平面尺度大，使用的船机规格、数量大，主要的单项工程之间干扰多。应注意统筹协调，流水作业。台风期应注意防台。

(2) 各主要工程项目的施工顺序

① 陆域形成工程

建造围堤→采砂船取砂→吹填海砂。

开山取土石→转载机、自卸车、推土机陆域回填。

② 码头、引桥工程

固定预制场预制大管桩、PHC 桩，自制或外购钢管桩→驳船拖轮拖运→打桩船施打→部分钢管桩嵌岩打锚杆→现浇桩帽→预制、拖运、安放横梁、纵梁→现浇叠合梁→预制、拖运、安放面板→现浇叠合板、码头面层→码头设施安装。

③ 地基处理工程

打塑料排水板→强夯。

④ 道路堆场工程

铺设基层→铺设垫层→预制、铺砌高强连锁块；

铺设基层→铺设垫层→现浇混凝土大板；

基础开挖→铺设垫层→现浇钢筋混凝土跑道梁。

(3) 施工总体布置

本工程建设所需要的预应力大管桩、PHC 桩及其它大型混凝土构件可在北仑区小港的固定预制场预制，半成品钢管桩也可在此进行拼接，水运至现场小型构件可在现场预制，结合分期实施方案，临时码头拟建在港区北侧。

3、施工进度安排

本工程安排工期为 6a。水工工程和地基处理工程是控制本工程工期的主要因素。

十一、投资估算

(一)、工程概况

本工程的主要工程内容有：水工建筑工程、围堤工程、陆域形成与地基加固工程、装卸机械设备购置及安装工程、港作车船、堆场及道路工程、土建工程、供电照明工程、给排水及消防工程、工业电视工程、计算机管理系统、通信工程、导航工程、环境保护及劳动安全卫生和临时工程等。五个泊位总长 1774m，码头结构型式为桩基梁板结构。

本工程总投资估算为人民币 569891 万元，其中人民币 437523 万元，美元 16342 万元。

(二) 编制依据

1、交通部交水发[2004]247 号文发布《沿海港口建设工程概算预算编制规定》、《沿海港口水工建筑工程定额》、《沿海港口装卸机械

设备安装工程定额》、《沿海港口水工建筑及装卸机械设备安装工程船舶机械艘（台）班费用定额》、《水运工程混凝土和砂浆材料用量定额》和《沿海港口水工建筑工程参考定额》。

2、交通部交基发[1997]246 号文发布《疏竣工程概算、预算编制规定》、《疏竣工程预算定额》和《疏竣工程船舶艘班费用定额》。

3、交通部水运司水运技术发[1999]653 号文《关于转发〈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〉的通知》。

（三）有关说明

- 1、工程建设期按 6 年考虑。
- 2、建设期贷款利息按 65% 贷款计算，年利率为 6.12%。
- 3、美元与人民币汇率按 1 美元=8.1 元人民币计算。
- 4、土地征用及拆迁补偿费为估列，不包括海底电缆迁移补偿费、老海堤补偿费及现有客货码头补偿费。
- 5、本估算中未计列高可靠性供电费用、工程保险费、招标费。
- 6、本估算不包括港外工程费。

总投资估算表

内币：万元人民币；外币：万美元

序号	工程或费用项目名称	估 算 价 值	
		内币	外币
一	第一部分 工程费用	275779	13288
1	1 水工建筑工程	91771	
2	2 陆域形成与地基加固工程	41851	
3	3 围堤工程	13329	
4	4 装卸机械设备购置及安装工程	25874	13288
5	5 港作车船	9169	
6	6 堆场及道路工程	48719	
7	7 生产及生产辅助建筑工程	11988	
8	8 供电照明工程	9554	
9	9 给排水及消防工程	11800	
10	10 工业电视工程	1100	
11	11 计算机管理系统	4662	
12	12 通信工程	1080	
13	13 导航工程	47	
14	14 机修、修洗箱设备	187	
15	15 动力空调	445	
16	16 供油	53	
17	17 环保工程及劳动安全卫生	650	
18	18 临时工程	3500	
二	第二部分 其他费用	80006	
1	1 土地征用及拆迁补偿费	36558	
2	2 建设单位开办费	1500	
3	3 建设单位经费	3106	
4	4 工程建设监理费	2300	
5	5 工程质量监督费	336	
6	6 定额编制管理费	179	
7	7 联合试运转费	400	
8	8 工器具及生产家具购置费	2669	
9	9 生产职工培训费	320	

10	办公和生活家具购置费	160	
11	前期工作费	1500	
12	勘察设计费	10469	
13	研究试验费	500	
14	水增容费	220	
15	扫海费	50	
16	进口设备材料其他费	19739	
三	第三部分 预留费用	24905	930
1	基本预备费	24905	930
	一~三部分合计	380690	14218
四	建设期贷款利息	56833	2124
五	总概算值	437523	16342
	折合内币	569891	

本工程是上海国际航运中心的重要组成部分，把本工程建设成标准高、先进可靠的现代化港口就显得尤为重要。因此，本工程对部分技术含量高的装卸工艺设备拟采用进口产品，主要进口设备清单见下表。

主要进口设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量	单价	总价
				万美元	万美元
1	岸边集装箱装卸桥	Q=61t, Lmax=65m, Lk=30m	20	455.0	9100.0
2	轮胎式龙门起重机	Q=40t, Lk=23.47m, H=18m	27	94.0	2538.0
3	轮胎式龙门起重机	Q=50t, Lk=23.47m, H=18m	3	105.0	315.0
4	集装箱正面吊运机	45t	7	30.0	210.0
5	集装箱牵引车	40'	100	7.5	750.0
6	空箱堆高机	8'6"箱堆高六层	15	20.0	300.0
7	叉车	16t	4	15.0	60.0
8	液压渡板		25	0.6	15
9	合计(1~9)				13288

注：1、岸桥、场桥进口部分不含税，其它进口设备含税；

2、岸桥、场桥含国内运费及安装费，其它设备不含运输、安装费；

3、场桥进口数量按一半考虑。

十二、工可报告预审情况

2005年6月20日至21日，浙江省发展和改革委员会与浙江省交通厅联合组织召开了《金塘大浦口集装箱码头工程可行性研究报告》预审查会议。会议对工程建设的必要性与可行性给予了充分肯定，认为宁波—舟山港具备发展成为以远洋集装箱干线班轮航线为主的现代化集装箱深水港的条件；报告中预测的吞吐量是合适的，可以作为工程的建设依据；同意本工程的建设规模；原则同意推荐的总平面布置、水工结构、陆域形成方案并应进一步优化；会议也建议对堆场采用的轮胎式场桥和轨道式场桥方案做进一步比选。

第三章 相关规划与建设用地

一、相关规划

(一) 长江三角洲地区港口建设规划（2004 年—2010 年）

2005 年国家发改委以〔2005〕46 号文下发了经国务院同意的长江三角洲地区港口建设规划文件。

文件指出：“长江三角洲地区从运输系通考虑，集装箱、进口铁矿石和原油泊位能力不足的矛盾尤为突出。2003 年末该区域集装箱码头能力 1250 万标准箱，同年完成 1542 万标准箱，超过能力 23.4%，较为突出的是上海、宁波两港。”

“长江三角洲、珠江三角洲、渤海湾区域沿海港口建设规划与实施，要面向世界、面向未来，服务于全国经济社会发展的大局”。

“2010 年前长江三角洲区域的港口将重点建设集装箱、进口铁矿石、进口原油中转运输系统和煤炭卸船运输系统：以上海、宁波港口为重点，由苏州港等长江下游沿江地区港口共同组成上海国际航运中心集装箱运输系通……”。

“该地区集装箱运输系通大致按三个层次考虑建设。第一个层次是以上海、宁波港为干线港，2010 年前重点建设上海港洋山港区、宁波港北仑港区、大榭港区等。第二个层次是支线港，主要是南京以下长江下游的港口及舟山港，2010 年前重点建设南京港龙潭港区……舟山港金塘港区等，考虑区位优势，苏州港太仓港区、舟山港金塘港区的码头结构可按 7~10 万吨级建设”。

本工程的建设与长三角地区港口建设规划内容相符合。

(二) 舟山港总体规划

根据舟山港的自然条件、岸线分布以及其所属区域的各项功能，浙江省人民政府经交通部同意，批复《舟山港总体布局规划》，将舟

山港划分为定海、沈家门、老塘山、高亭、衢山、泗礁、绿华山、洋山八大港区，本工程属于老塘山港区。港区包括为本岛洋螺山灯桩与冷坑嘴以西区域，包括富翅、册子、里钓、外钓、金塘等诸岛，可供开发的深水岸线有 36 公里。其中，野鸭山深水岸线长 7 公里，金塘岸段深水岸线有 14.5 公。老塘山港区共有老塘山、金塘（I）、金塘（II）、金塘（III）、册子、马目、里钓、外钓 8 个作业区。

“总体规划”确定：舟山港是上海国际航运中心的重要组成部分，是长江三角洲及长江沿岸工业发展所需能源、原材料及外贸物资运输的主要中转港，是舟山市经济社会发展和对外开放的重要依托，其发展方向是以水水中转和工业港为特色的综合性港口。

（三）金塘港区控制性详细规划

金塘港区是宁波—舟山港域的重要组成部分，是上海国际航运中心集装箱枢纽港的深水港区，靠泊洲际航线大型集装箱船舶，以承担国际集装箱运输为主、兼顾为临港工业发展提供运输服务的大型现代化港区。

规划的金塘港区具有装卸储存、中转换装、多式联运、组织代理、信息服务等多功能港区，在港区后方逐步建成规模的现代化物流园区，进一步确定宁波舟山港域的战略地位，促进浙江沿海和中南部城市更快地融入长三角，接轨大上海，为全省乃至整个长三角地区的国民经济稳定持续发展服务。

根据《金塘港区控制性详细规划》，规划岸线范围内，根据陆域地形、现状条件、将金塘港区划分成木岙、大浦口、上岙、张家岙、小李岙和北岙共六个作业区，相邻作业区之间，由自然山岗或山咀隔开，各作业区自成独立系统。每个作业区根据岸线长度、水深条件和陆域纵深，以建设大型集装箱码头为主。因此，本项目的建设符合金塘港区总体布局规划的要求。

（四）舟山城市规划（2000-2020）

舟山城市规划将舟山市域划分为七个城镇经济发展区。本工程所在的金塘岛屿型经济区；主要承担港口交通、渔农业加工商贸两大职能。金塘岛所在老塘山港区建设成以港口、工业、仓储功能为主的临港工业区。

根据《舟山市金塘镇总体规划（2001—2020年）》，大浦口港区为大型专业集装箱码头建设港区。

总之，本工程的选址、建设符合长江三角洲地区港口建设规划、浙江省沿海港口布局规划，符合宁波—舟山港口资源整合规划及两港口总体规划，与城市总体规划也是相符合的。

二、建设用地

（一）土地利用

金塘岛位于杭州湾南缘海域，地处舟山群岛西南部，其地理位置为 $121^{\circ}50' \sim 121^{\circ}56'E$ ， $29^{\circ}58' \sim 30^{\circ}05'N$ ，是舟山群岛第四大岛。金塘岛东与舟山本岛最近岸距 6.25km，西南为金塘水道，南与宁波北仑港相隔仅 3.5km，为我国沿海南北航线与长江“黄金水道”交汇的咽喉要冲。

拟建工程位于金塘岛西南部大浦口，该区域是规划中的大型集装箱码头建设区域。目前大浦口湾东侧陆域大多为农田和盐田，地势平坦、宽阔、三面青山环抱，陆域纵深约 1.6km。

根据金塘岛控制性规划和大浦口湾口地形、水深等条件，陆域布置北起北侧排水河、南至南侧山体、东起规划环岛公路、西至既有大堤海侧-2~-5m 水深附近拟建的大堤。本工程东西向陆域纵深约 960~1100m，陆域南侧需要进行部分开山形成较为规整的堆场陆域边界，陆域南北长约 2072m。

城市建设和规划管理部门已就本工程下发了建设项目选址意见

书,同意舟山甬舟集装箱码头有限公司在金塘大浦口选址实施大浦口集装箱码头工程,总用地面积 2434113.5m²,详细地类见下表。

地类	单位	面积 (m ²)
基本农田	m ²	548031
园地面积	m ²	26357
林地	m ²	145226
其它农用地	m ²	6800
未利用地	m ²	112640.4
国有滩涂和海	m ²	405462
盐田	m ²	1060018
建设用地	m ²	129579.1
合计	m ²	2434113.5

建设单位已委托舟山市国土资源局编制补充耕地初步方案、基本农田补划初步方案。

(二) 拆迁安置

本工程土地征用拆迁将按以下程序进行:

1、舟山市国土部门根据甬舟集装箱码头有限公司的用地申请,确定拟征土地的位置,开展征地调查和征地测量。

2、征地机构根据当地政府业已公告执行的征地综合补偿标准,初步拟定被征土地的征地补偿标准,计算需安置的农业人数,拟定安置途径。

3、征地机构公开拟定的征地补偿标准、安置和保障方案,与被征地农村集体经济组织协商,召开本集体经济组织成员(代表)会议或者村民会议,充分听取并采纳被征地农民的合理化建议,会议形成的决议将作为征地审批的必备条件,然后草签征地意向协议,据实编报征地方案。

4、在未征求意见时,主管部门报批征地方案前应当书面告知当事人有要求听证的权利。市国土部门将征地补偿、安置方案报市人民

政府审批时，应附具被征地农村集体经济组织、农村村民或者其他权利人的意见及采纳情况，举行听证会的，还应当附具听证笔录。

5、依法批准的征地方案在收到批准文件后 10 日内进行公告。

6、被征地农村集体经济组织、农村村民或者其他权利人应当在征用土地公告规定的期限内持土地权属证书到指定地点办理征地补偿登记手续。

7、征地补偿、安置方案经市人民政府批准后，由国土部门或征地机构按经批准的征地补偿、安置方案和征地协议依法、及时、足额支付各项征地费用，并落实人员安置。

8、市国土部门依法将被征土地收归国有。

本工程涉及拆迁安置的设施有：私人房屋拆迁户 128 户，祖堂 14 间，企业及单位 12 家。

市政府初步拟定的安置地块有：新丰地块、大浦地块、金塘镇规划中的行政中心附近地块。

涉及安置本工程搬迁人员面积约 7 万平方米（包括 12 家企业）。

第四章 资源利用和能源耗用分析

一、港区用水量及水源

港区的用水包括生产、生活、消防、环保及未预见用水等，最大日用水量约为 2880m³。

金塘镇给水主要由镇自来水厂供应，目前水厂主要集中在大丰、沥港、柳行和山潭，日总供水能力约 18000m³。水源是地表水和地下水，以地表水为主，但只能满足目前的需要。规划在金塘镇布置两个自来水厂，一个在北部的三潭片区，主要供给沥港片区、大鹏山片区和三潭片区；另一个在南部的的大丰片区，主要供给大丰片区和港口片区。本工程用水由规划的水厂做为水源供水，可满足供水要求。

二、港区耗能及供能

本工程能源消耗总量为 24651.4 吨标煤/年，主要耗能工序为码头前方装卸船作业、堆场的装卸作业及水平运输，耗能品种为电能和燃油，其中电能消耗量为 3675 万千瓦时/年，折合 14847.1 吨标煤/年，占总能源消耗量的 60.2%左右；汽、柴油消耗量为 6727 吨/年，折合 9804.3 吨标煤/年，占总能源消耗量的 39.8%左右。港区电源拟从市电 110kV 电网引接，汽、柴油从社会上购入。

本工程能量利用率为 25.9%，装卸生产设计能源综合单耗为 6.5 吨标煤/万吨吞吐量，装卸生产设计可比能源综合单耗为 2.8 吨标煤/万吨吞吐量,达到国内先进水平，符合国家和交通部有关规范要求。

节能评估报告已通过交通部的评审。

三、海域使用

（一）项目用海的必要性

宁波舟山港域作为上海国际航运中心的深水外港，是国际集装箱的干线港。金塘大浦口集装箱码头工程是金塘港区的重要组成部分，本工程的建设有利于促进宁波—舟山港口一体化，促进地方区域经济协调发展，提高宁波、舟山两港的国际竞争力。特别是在目前宁

波港可利用的深水岸线明显不足的情况下，合理利用金塘岛丰富的深水岸线资源，建设上海国际航运中心，以适应集装箱船舶大型化发展趋势等，建设金塘大浦口集装箱码头工程都是十分必要的、紧迫的。

（二）项目用海对自然环境、社会条件的适当性

本工程地处舟山金塘岛西南段临海处，码头前沿水域开阔，受大榭、舟山等岛屿的掩护，风浪相对较小，水动力条件良好；港址前方海域深水逼岸，海床基本处于稳定状态；港区陆域平坦、开阔，具备建设 7~10 万吨级深水码头的优越自然条件。

从区域社会环境来看，金塘港区基础设施和公用设施均较为完善，2008 年金塘至宁波跨海大桥即将建成，本工程港区大门外道和环岛公路也将相继建成，本工程建设具有良好的依托条件和供水、供电、通信管网等配套设施。

可见项目对自然条件和社会环境的适应性均较好。

（三）项目用海与海洋功能区划、资源综合利用规划的一致性

拟建工程位于金塘岛西南部的大浦口岸线。项目用海区域在舟山市海洋功能区划中的定位为“可安排滨海工业和与宁波北仑港相配套的港口项目”，舟山港和金塘镇总体规划将该区域规划列为大型集装箱泊位岸线，因此本项目用海与海洋功能区划、港口和城市建设总体规划有较好的一致性，对海域整体功能发挥有较好的适应性。

（四）项目用海与利益相关者的协调性

项目用海与周边的港口产业可相互协调，与周边利益相关者无海洋资源开发利用和占用海域面积、岸线上之间的矛盾，海洋产业相互之间的协调性较好。

（五）项目用海选址、期限、面积的合理性

拟建码头位于金塘岛西南部，深水岸线资源丰富，自然条件和社会环境良好，航道及锚地等配套设施较完善，项目用海基本上符合海洋功能要求，与其利益相关者没有大的冲突，因此本项目选址是合理的。

拟建项目经多方论证，布设合理，根据《浙江省海域使用面积界定暂行办法》的相关规定，拟建项目海域使用面积为 166.17 ha，约 2407.54 亩（填海面积约 43.26 ha，约 648.8 亩；码头占用海域面积约 123.91ha，约 1858.7 亩），因此本项目海域使用面积是合理的。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五规定，本项目用海属第六项即港口、修造船厂等建设工程用海，用海类别为交通运输用海。

综上所述，该项目的海域使用是可行的。

海域使用论证报告已通过浙江省海洋渔业局的评审。

四、水土保持

本工程围堤填筑和陆域形成需开挖料场土石方 495 万立方米，填筑土石方 495 万立方米，在土石方的开挖和填筑过程中，会造成一定的水土流失，在工程建设的同时必须实施相应的水土流失防治措施。

土石方开挖选自东南面山体，开挖时按要求确定合理边坡，每隔 10m 高度设置一级 4m 宽平台。坡顶处设截水沟，防止坡面冲刷。

山体表层剥离土用作绿化用土。

水土保持方案已通过舟山市水利围垦局的评审。

五、通航安全

金塘大浦口集装箱码头工程是一个良好建设码头的站址，符合深水深用的原则，岸线使用合理。

目前本工程码头和码头附近的条件满足规范要求，码头附近的通航环境良好，可以保证码头正常运行。在码头投入使用前，应制定大浦口集装箱码头操作指南，严格按照规范和指南操作。

进港航道、港口水深和掉头区均能满足船舶操纵要求。

施工期间对周围通航环境有一定影响，应注意运输船舶和过往船舶之间尤其是小船之间的安全避让。

在天气条件不满足“港口总平面设计规范”中作业条件的任一项时，应安排船舶离泊。

进出港和靠离泊时，能见度应大于 1 公里。

优选的靠离泊方案为靠落水，离落水。

相邻两个码头不能同时作业。

风力超过 5 级时，采用两艘 4800HP 马力拖轮协助操作。

码头群同时有多艘船舶进行操纵时，靠泊宜从北到南泊位依次进行，离泊宜从南到北泊位依次进行。

在大船接触码头前，要利用拖轮及时调整船舶靠拢速度，接触码头时，船舶横向速度应控制在 8cm/s 左右。

大船靠上码头后，采用拖轮顶推保持大船位置，同时指挥船员迅速带缆，并保持各条缆绳受力均匀，在全部缆绳带好之后拖轮才可离开。

对 VTS 系统进行测试，保证在金塘港区无盲区，如果有覆盖盲区，应对 VTS 进行适当调整和改进，并增设雷达站。

对于风力大于 6 级的情况，在靠离泊经过一段时间的经验积累后再进行操作。

在港区的北端外侧即大浦口嘴附近，布设一座灯桩。一方面可弥补因港区作业影响对外湾山嘴灯桩使用效果，另一方面可警示欲在金塘锚地抛锚的船舶远离作业区或提醒附近过往船舶绕开航行。

本工程已通过浙江海事局组织的通航环境安全评估。

六、压覆矿

经浙江省国土资源厅审核，金塘大浦口集装箱码头工程用地范围内无重要矿床压覆。

七、地质灾害危险性评估

本工程已通过浙江省工程勘察院进行的地质灾害危险性评估，并经浙江省国土资源厅备案登记。

八、集疏运条件

公路：本港区经舟山大陆连岛工程与宁波、舟山本岛相连，而后经沪-杭-甬高速公路、同三国道主干线、宁杭高速公路、甬-台-温高速公路、甬-金等高速公路及其国省道与腹地内其它地区沟通。

水路：可连接沿海各港口，并通过江海联运与长江、京杭大运河联系，直接覆盖整个华东及经济发达的长江流域。

铁路：宁波北仑港区铁路集装箱站已正式开办海铁集装箱联运业务，本工程经舟山大陆连岛工程至北仑港区与内陆省市通过铁路进行转口贸易十分便捷。

九、通信

根据工程需要，港区将设置一套电话交换系统，或设置当地通信公司的远端交换模块，并接入位于北仑港区的中国网通的宁波通信公司。根据港口电话通信的发展规律以及建设规模，大约需要港口的业务电话 1000 门左右。

宁波海岸电台可为进出港口的船舶提供海上中、远距离船岸通信业务。

十、地方材料

金塘岛地方建筑材料蕴藏丰富，在拟建港区后方可通过开山取得回填土石料。距现场 12km 范围内有大量海砂可用于陆域形成，水工混凝土用中粗沙考虑来自福建闽江，钢材、木材、水泥等可在当地的市场采购。

第五章 生态环境影响分析

一、建设地区生态环境现状

目前工程场区环境生态质量状况良好。

1、工程附近水域水环境质量现状较好，评价范围内 pH、石油类、化学需氧量、DO、铅、铜、锌、镉等指数均达到相关海水水质标准，但各监测站位无机氮全部超标，COD_{Cr} 和活性磷酸盐大部分站位超标，说明无机氮及磷酸盐是评价海域最主要的污染物。

评价水域沉积物污染物中能满足《海洋沉积物质量》二类标准的要求。

2、调查海域共出现浮游植物 108 种，以硅藻占绝对优势，大型浮游动物 12 种，底栖生物 12 种，可见各测站浮游植物多样性指数较高，浮游动物和底栖生物多样性指数较低，生物多样性较差。

调查海区潮间带生物共出现 34 种，二个断面的多样性指数均较低，潮间带生态环境较为脆弱。

舟山海域是世界上著名的渔场，金塘岛位于舟山岛的西南部，其西北部海域为灰鳖洋，是传统的近海渔业捕捞作业场所，也是舟山渔场的重要组成部分。灰鳖洋曾是多种经济鱼类的产卵场地和捕捞作业场所，近几年来，由于过度捕捞和环境影响，灰鳖洋海域的渔业资源与历史上正常年份相比，有一定的衰退，已基本形不成渔汛。本工程在金塘岛的西南侧，距离最近的海洋捕捞区 9km。

3、评价区域环境空气质量较好，当地大气环境质量多数指标均达到环境空气质量一级标准要求，环境质量清洁，基本无工业污染。

4、拟建工程附近声环境质量较好，除大浦口村执行一类标准，夜间超标 0.7dB 外，其余站位均达标。

二、施工期生态环境影响分析及对策

1、由于工程占海区域仅为湾内，对金塘水道的水流影响不大，只是在工程前沿约 300 米水域范围内水流较为顺直于工程堤岸，水流流速轻微增加，变化小于 1%。

本工程港池疏浚量为 0.5 万 m³，全部吹填至本工程拟建堆场区形成陆域。由于工程区域水流强劲，有利于悬浮物扩散，无论是在涨潮期还是在落潮期悬浮物浓度大于 10mg/L 的影响范围仅局限于港区范围内；溢流悬浮物影响范围仅限于岸边的小海湾，10mg/L 浓度悬浮物影响最大距离约为 0.25km，不会对环境保护目标造成直接影响。

2、工程占地使评价范围内系统的总生物量减少，植被覆盖率总体上降低，但这部分占地在港区建成后将进行大面积的植被绿化，因此对陆域生态功能与稳定性不致产生大的改变和影响。

港口在施工过程中，水域底质环境被破坏，造成了水生生物群落尤其是底栖群落发生相应变化，一些不能适应这种环境的种类和数量将逐渐减少，甚至消失。但是这种情况是暂时的，当施工结束后，新的生物群落将建立，水域生态环境将会逐渐恢复。

3、施工期对空气环境的影响主要为粉尘，施工及开山爆破扬尘主要影响 700m 之内的范围。施工过程中砂石料起尘及场地扬尘等对于 500 米以外的环境空气影响较小。本工程施工场地的西北、北部距大浦口和西丰村居民区较近，因此施工扬尘会对较近的居民区带来一定程度的不利影响，必须加强管理，采取一定的控制措施。施工现场结合设计中的永久道路布置施工道路，面层采用混凝土，未能做到硬化的部分施工场地要定期压实地面和洒水、清扫。细颗粒散体材料应安排在临时仓库内存放或严密遮盖。单次爆破炸药量不得超过 800kg。

施工期运输沙石料的车辆所造成的路面二次扬尘，对运输路线附近空气环境质量会有一定程度的不利影响，总体而言还是能够满足环境质量要求。

运输车辆途经路段两侧敏感点的空气质量受汽车尾气的影响较小，对本工程附近大浦口、西丰村等住宅小区等保护目标不会产生明显影响。

4、施工作业噪声在距离施工现场白天 36m，夜间 200m 外即可满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）的要求。本工程距离几个敏感点都较近，应当重点控制距离工程边界 200m 范围内的区域，不进行夜间施工。并与当地村镇政府协调，避免对居民的生活带来不利影响。

5、工程占用渔塘、盐田、农田和养殖滩涂等将直接影响到当地居民的生活质量。本工程占用农田 40 万 m^2 ，占用村庄面积约 5 万 m^2 ，占用鱼塘面积约 15 万 m^2 ，占用盐田面积约 90 万 m^2 ，占用滩涂养殖面积 35 万 m^2 ，另外还拆迁一家厂房（舟山市定海半岛塑料机械厂，建筑面积约 5400 m^2 ）和舟山市电力公司所属的 8 根海底电缆。对于港口建设占地范围内的拆迁对象和受影响的养殖户，建设单位应当参照浙江省有关文件规定的拆迁建筑物赔偿标准补偿房屋所有者及养殖水面使用者在合同期内的损失，并由当地乡村政府统一安排建房土地、重新建房，尽量不影响拆迁户的生活；由当地政府部门结合该地区的发展规划落实居民的拆迁安置工作，做好受影响居民的拆迁安置工作。

三、营运期生态环境影响分析及对策

1、根据预测结果，工程建成后其周围海域的底栖生物分布不会

发生明显的变化，不会对工程北侧 9km 处的海洋捕捞区等产生不利影响。

根据水环境影响评价，本项工程营运后污水全部回用，不会对港区外环境敏感目标如距工程北侧 9km 的海洋捕捞区等产生不利影响。因此工程营运后的污水对现有海洋生态系统不会造成明显的不利影响。

2、距装卸作业码头或堆场白天 88m，夜间 250m 远时，机械噪声的影响即可符合 3 类标准的要求。至一类标准距离较远，昼间为 250m，夜间远达约 600m。本工程东侧厂界为环岛公路边界，执行三类厂界标准，在堆场外昼间达标距离 88m，夜间 250m；北侧厂界为工程边界，边界外为大浦口村，执行一类厂界标准，达标距离昼间 215m，夜间 579m。

集装箱堆场距离大浦口村距离较近，约为 70m，难以达到一类标准，昼间超标 16.4dB，夜间超标 26.4dB，西丰村执行三类标准，昼间基本达标，夜间超标 10dB。因此应当重点限制距离大浦口村 500m 范围内的机械设备，尽量安排低噪声机械设备作业。并对靠近本工程前两排居民采取隔声措施，第三排经过前两排的遮挡能削减到现状水平。另外本工程设计在工程边界设置绿化带，能够一定程度的减小噪声。

3、作业机械排放的尾气中的 NO_2 对 220m 以外的范围浓度达标，距离超过 500m 影响甚微。由于本项目主要堆场与周围环境敏感点之间有办公区间隔，距离大于 200m，因此本项目运营期间不会对工程区域周围的环境空气质量造成显著影响。

4、工程营运后产生的固体废物约 649.5t/a，及时收集后由环卫

部门定时清理，集中收集送往舟山垃圾处理场，来自疫区的船舶垃圾经检疫后送宁波北仑港垃圾焚烧炉焚烧处理，机修产生的废油及油水分离器处的油泥也属危险固废，同样送至宁波北仑港垃圾焚烧炉焚烧。

5、工程施工建设和营运期间，必须认真落实所提出的各项环保措施以及环境管理和监控计划。认真落实工程中应配备的各项环保治理措施并加强营运管理。为防止风险污染事故的发生和及时采取应急措施，金塘港区应落实风险污染事故应急系统和应急计划，加强环境管理和环境监控方案。

6、公众参与调查结果表明，大部分被调查者均同意本项工程的建设，公众普遍认为本工程建设因为是集装箱码头，只要强化环境管理，严格落实各项环保措施，认真执行各项环保规章制度，不会对附近环境产生明显的不利影响。

7、拟建工程主要进行集装箱的运输，无加工工序，工艺先进符合清洁生产的要求；考虑到工程营运期的污水可回用，由此可认为本工程无新增总量指标。

8、工程的环保建设投资约为 1480.5 万元，占项目总投资的 0.28%。该工程的经济效益和社会效益均是明显的。

综上所述，在全面加强监督管理，执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施条件下，从生态环境保护角度认为，金塘大浦口集装箱码头工程的建设是可行的。

环境影响报告已先后通过了交通部环办预审、浙江省海洋渔业局的海洋环评复审和国家环保总局环评中心的评审。

第六章 经济和社会效果分析

一、基础数据

1、吞吐量与建设规模

本工程建设专业化集装箱泊位 5 个，达产年设计吞吐量为 250 万 TEU。

2、建设期及计算期

工程建设期为 6a，计算期取为 30a（含建设期）。

3、达产情况

本工程达产情况表

项目 \ 计算期	建设期			运营期	
	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年以后
完成吞吐量（万 TEU）	40	60	140	220	250
达产比例	16%	24%	56%	88%	100%

4、投资估算及资金筹措方式

本项目总投资估算为 569891 万元（人民币），其中含建设期贷款利息 74027 万元。

工程总投资估算的 35%按企业自筹考虑；其余 65%考虑由银行贷款，贷款年利率为 6.12%，企业已与舟山工行、舟山中行签定了银企合作协议。

5、收费依据

按照交通部颁发的《港口收费规则（外贸部分）》，并参照我国华东主要港口集装箱码头费收标准计算。

二、国民经济评价

1、国民经济效益测算

国民经济效益采用“有～无”对比法进行计算。

“有项目”方案：建设本工程 5 个专业化集装箱泊位，其设计能力为集装箱 250 万 TEU。新建泊位与宁波、舟山港已有、在建和计划建设的集装箱码头泊位共同完成宁波、舟山港的集装箱吞吐量。

“无项目”方案：宁波港现有的北仑二、三期集装箱泊位 7 个，在建的北仑四期、大榭集装箱码头全部建成，计划建设的北仑五期集装箱码头建成，届时，宁波港共有集装箱专用泊位 20 个。达产年宁波港集装箱吞吐量 1140 万 TEU，不建设本工程，宁波港现有、在建和计划建设的集装箱泊位只能承担 1050 万 TEU，其余 90 万 TEU 经上海港中转。

本项目的国民经济效益主要表现在船舶在港停时费节约和货值利息节约、陆路运输费用节约三个方面。工程建成完全达产后，“有项目”较“无项目”：

船舶在港停时节约：40054 万元/a；

货值利息节约：5426 万元/a；

陆路运输费用节约：54000 万元/a。

2、国民经济费用计算

对项目总投资估算进行国民经济费用的调整，调整后的项目投资是 530613 万元。

3、国民经济费用、效益流量及效益指标

经济内部收益率 EIRR (%) = 11.61%；

经济净现值 ENPV (i=10%) = 61808 万元；

4、敏感性分析

通过测算，经济敏感性分析结果见下表。

经济内部收益率敏感性分析表

变动因素	指标	-20%	-10%	0	+10%	+20%
固定资产投资	EIRR	14.33%	12.86%	11.61%	10.53%	9.59%
经济效益	EIRR	8.61%	10.17%	11.61%	12.94%	14.20%
营运维护费用	EIRR	11.93%	11.77%	11.61%	11.45%	11.29%

通过敏感性分析可以看出，经济效益、固定资产投资对经济内部收益率影响最大。

三、财务评价

1、港口营运收入、税金、总成本费用和利润测算

企业达产年及以后的营运收入为 109230 万元，其中包括装卸收入 80147 万元、港务费收入 7950 万元、堆存收入 7923 万元、其它业务（含拆装箱）收入 13210 万元。

营业税及附加的综合税率，装卸收入、港务费收入和其它收入等按 3.3% 计算，堆存收入按 5.5% 计算。所得税税率为 33%。盈余公积金、公益金提留分别按税后利润的 10%、5% 计算。达产年企业营业税及附加为 3779 万元。

企业达产年总成本费用为 72239 万元，其中包括营运费用 20734 万元、折旧 21226 万元、摊销 8561 万元，当年利息 21718 万元。

2、财务效益指标计算

财务效益指标表

效益指标	所得税前	所得税后
全部投资：		
内部收益率 FIRR	11.93%	9.21%
净现值 FNPV (i=8%，万元)	172695	47799
投资回收期 P_t (含建设期，a)	11.08	12.30
自有资金：		
内部收益率 FIRR	15.35%	10.38%
净现值 FNPV (i=8%，万元)	178360	53463
投资回收期 P_t (含建设期，a)	13.21	15.53

3、清偿能力分析

本项目建设期末贷款本利和为 396339 万元。贷款的还款资金为企业税后利润、计提折旧和摊销。经测算，贷款偿还期为 13.60a（含建设期）。

四、社会效果分析

本工程属大型社会基础设施投资项目，它将对地方经济产生多方面、多层次的影响。这种影响不仅仅是来源于项目本身，由于它的支撑和连带作用，一系列依赖于港口活动的企业或机构将会应运而生。可为本地居民提供一系列的就业机会，也增加了地方财政收入。

在公众参与方面，有关部门曾先后调查 100 多人次，发放调查表 90 份，收回 87 份，调查结果显示公众认为本工程的建设对当地国民经济的发展具有直接的促进作用，对公众利益是有利的，不会产生重大不利影响。

实践证明港口可以成为地方经济的发动机。本工程的建设除了上述列出的可量化的经济影响外，还将起到使土地增值、吸引投资及使现有企业增强竞争力等其它积极作用，从而在更深的层次上影响着社会的经济生活。

五、综合评价

近年来，随着腹地外向型经济的发展和长江三角洲地区集装箱运输量的迅速增长，宁波港集装箱吞吐量增长速度连续六年位居全国沿海港口的首位，2005 年集装箱吞吐量预计可达 520 万 TEU。根据腹地经济发展的需要和集装箱运输的发展趋势，集装箱泊位能力不足的矛盾将日益突出。为适应长江三角洲地区经济发展的需要，根据国家发改委《长江三角洲地区港口建设规划（2004 年—2010 年）》的要求，建设金塘大浦口集装箱码头工程是十分必要的。它的建设符合国家和浙江省沿海港口布局规划，符合宁波—舟山港口资源整合规划及两港

口总体规划；是适应港口集装箱吞吐量快速增长、提高港口国际竞争力、促进区域经济协调发展的需要，也是建设上海国际航运中心、尽快形成我国合理集装箱运输体系和适应集装箱船舶大型化发展的需要。它的建设还是适应长江三角洲地区城市一体化发展趋势的要求。

本工程作为宁波—舟山港口一体化的标志性启动工程，它的建设是积极响应浙江省委省政府提出的整合两地港口资源、加快推进宁波—舟山港口一体化战略决策的重要举措。

金塘岛所在的北仑海域具有良好的风浪掩护条件，拥有天然的深水岸线，-20m 等深线顺直近岸，湾口宽约 2.0km；大浦口湾东侧陆域地势平坦、宽阔，陆域纵深约 1.6km，目前大多为盐田和农田。根据舟山市规划，2008 年将建成金塘岛至宁波镇海跨海大桥，将金塘岛和镇海以陆路相通。同时，港区后方有大量的砂石料可供开采。经过北仑港区多期工程的建设，施工单位具有丰富的施工经验，施工设备齐全，施工技术有保障。因此，建设金塘大浦口集装箱码头工程在技术上是可行的。

本项目推荐方案的国民经济内部收益率为 11.61%，高于 10% 的社会折现率，这说明本项目具有良好的国民经济效益。而且，除了可量化的直接效益外，它还具有可观的间接效益和社会效益，如可以增加就业率、繁荣地方经济等。

从经济敏感性分析看，本项目具有良好的抗风险性。因此，从国民经济角度考虑，本项目的建设是可行的。

从财务指标测算结果上看，本项目全部投资所得税前、税后内部收益率分别为 11.93%、9.21%，自有资金所得税前、后内部收益率分别为 15.35%、10.38%，皆高于 8% 的水运行业平均收益率水平。全部投资税后回收期为 12.30a（含建设期），自有资金税后回收期为 15.53a（含建设期）。贷款偿还期为 13.60a（含建设期），说明本项目具有具

有较好的财务盈利能力和贷款偿还能力。

综上所述，本项目无论是从国民经济评价还是从企业财务评价角度看，都是合理可行的。

附件

1、国家发展改革委员会关于印发《长江三角洲地区港口建设规划（2004年—2010年）》的通知（发改交运[2005]46号）

2、《省发展改革委关于开展金塘大浦口集装箱码头项目前期工作的通知》（浙发改交通[2005]570号）

3、城市规划行政主管部门出具的城市规划意见

4、国土资源行政主管部门出具的项目用地预审意见

舟山市国土资源局正在办理。

5、《金塘大浦口集装箱码头工程环境影响报告书》审批意见

国家环保总局环评司正在办理。

附图

1、港区形势图

2、总平面布置图