

洋山四期工程泊位等级论证

于传见, 浦伟庆, 刘广红

(中交第三航务工程勘察设计院有限公司, 上海 200032)

摘要: 为了科学地确定洋山深水港区四期工程泊位建设等级, 综合分析了船舶大型化发展、全球港口航道等基础设施升级及长江沿线港口发展等趋势, 结合洋山深水港区航线及进港船型特点, 并充分考虑深水岸线资源的有效利用和建设超大型全自动化集装箱港口的需要, 论证洋山四期工程建设 10 万吨级以上大型深水泊位的必要性和可行性。

关键词: 泊位等级; 船舶大型化; 基础设施升级; 航线; 深水岸线; 全自动化集装箱港口

中图分类号: U 653.2

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2016)09-0019-04

Berth grade demonstration of Yangshan deepwater port phase IV project

YU Chuan-jian, PU Wei-qing, LIU Guang-hong

(CCCC Third Harbor Consultants Co., Ltd., Shanghai 200032, China)

Abstract: To scientifically determine the berth grade of Yangshan deepwater port phase IV project, we analyze comprehensively the trends of ship enlargement, global port & waterways infrastructure upgrading and development of ports along the Yangtze River. Considering both characteristics of the ships and shipping route of Yangshan deepwater port and the utilization of the deepwater shoreline resources and demand for the construction of a super-large fully-automated container port, we demonstrate the necessity and feasibility of Yangshan phase IV project to construct a 100 000 tons or more large-scale deepwater berths.

Keywords: berth grade; ship enlargement; infrastructure's upgradeing; shipping route; deepwater shoreline; fully-automated container port

洋山深水港区是上海国际航运中心核心集装箱港区, 目前已建成 16 个 7 万~15 万吨级集装箱泊位, 核定年通过能力 1 200 万 TEU。2015 年实际完成集装箱吞吐量达 1 540 万 TEU, 约占上海港总吞吐量的 43%, 在上海港集装箱集疏运体系中占据十分重要的地位。四期工程是洋山深水港区在新形势下建设的又一个超大规模集装箱港区, 科学地确定其泊位等级直接关乎港区规模效益的发挥和深水资源的利用。洋山四期工程的前期论证早在 2009 年便已展开, 鉴于当时航运市场的需求, 四期工程的泊位等级初定为 7 个 5 万~7 万吨级^[1]。但随着近年来集装箱船舶大型化的加速, 该泊位等级已不能很好地适应市场需求。因此,

如何在深入分析四期工程的建设条件和市场需求的基础上, 科学地开展其泊位等级重新定位工作显得十分重要和紧迫。

1 航运市场船舶大型化趋势加剧, 对沿线港口的靠泊等级提出更高的要求

20 世纪 90 年代以来, 集装箱运输船舶持续大型化, 从 4 000 TEU 到 8 000 TEU, 目前最大船型已达到 19 000 TEU 以上, 大型集装箱船舶的规模经济使得单个集装箱运输的成本下降 40% 以上, 由此吸引了更多资金建造超大型集装箱船。根据 AlphaLiner 统计, 截至 2016 年 1 月, 世界集装箱船队已发展到 5 153 艘、1 993.8 万 TEU, 其中 7 500 TEU

收稿日期: 2015-06-16

作者简介: 于传见 (1977—), 男, 高级工程师, 从事港口、航道、海洋工程设计。

以上船舶达到 791 艘, 运力达到 849 万 TEU, 占总运力比重 42.6%; 1 万 TEU 以上船舶达到 337 艘, 运力达到 451 万 TEU, 占总运力比重 22.6%。而 2012 年, 7 000 TEU 以上船舶仅有 523 艘, 运力为 532.9 万 TEU。短短 3 年内, 7 000 TEU 以上船型艘数增加 50% 以上, 运力增加超过 65%。Alphaliner 预计, 未来 3 年内集装箱大型化的趋势仍将持续, 至 2019 年底, 7 500 TEU 以上船舶将达到 1 028 艘, 运力达到 1 188 万 TEU, 占总运力比重达到 52.1%。

2016 年 4 月, 东方海外、中远集运、法国达飞海运及台湾长荣海运共同成立新的“大洋联盟”(Ocean Alliance); 2016 年 5 月, 赫伯罗特、阳明海运、商船三井、日本邮船、川崎汽船、韩进海运等六家班轮公司宣布成立新的联盟“THE Alliance”, 与 2014 年成立的“2G”联盟形成新的三大联盟。从各联盟的运输船型来看, “大洋联盟”投入 350 艘船, 运力达到 350 万 TEU, 平均单船运力超过 1 万 TEU。“THE Alliance”将投入船舶超过 620 艘, 运力超过 350 万 TEU, 平均单船运力超过 5 000 TEU, 集装箱运输船型大型化特征非常明星, 对沿线港口的靠泊等级提出了更高的要求。

2 全球港口、航道等配套设施迎来大型化的升级浪潮, 港口间竞争加剧

超大型集装箱船舶的投入运营将引发洲际海运航线发生根本性变革, 只有箱源量大且有深水泊位的港口, 才能保持住在洲际海运航线中的干线港地位, 为此世界各国正在迎来港口、航道等基础设施的升级浪潮^[2]。

新加坡港于 2012 年 10 月宣布扩建其西南部的西班牙让码头(投资约 28.5 亿 USD), 计划 2020 年完工。该项目完成后, 新加坡港的集装箱处理能力达 5 000 万 TEU/a, 可提供水深 18 m 的泊位。

巴拿马运河扩建工程 2007 年 9 月开工, 在运河两端增建第 3 套船闸、浚深航道, 最大可通过集装箱船型由 4 500 TEU 猛增至 1.3 万 TEU。根据

测算, 巴拿马运河升级完成后, 如美东航线主力船型增加至 8 000 TEU, 单箱成本将大幅下降 16% 左右, 目前巴拿马航道升级已结束投入使用。为应对巴拿马运河升级, 美国东海岸集装箱码头发展的潜在威胁, 美国西海岸洛杉矶、长滩、西雅图等港口纷纷进行码头、航道及配套设施的升级改造, 2015 年 12 月马士基航运公司 1.31 万 TEU 的“埃德蒙森”号抵达洛杉矶港, 四天达飞公司 1.78 万 TEU 的“本杰明·富兰克林”, 美西港口已经具备接卸最大集装箱船型的能力。

在周边及全球港口、航道纷纷升级以迎接超大型集装箱船的背景下, 为竞争东北亚国际航运中心, 上海港对超大型集装箱泊位的需求非常迫切。

3 长江沿线港口泊位等级上延至 5 万吨级, 迫使洋山四期工程加大靠泊等级, 形成错位发展

长江是我国的黄金水道, 20 世纪 90 年代, 长江口淤积严重, 形成长达数十公里的拦门沙, 航道水深仅有 7.0 m。长江 12.5 m 深水航道工程实施后, 2010 年 3 月长江口深水航道水深达到 12.5 m, 2011 年 1 月 12.5 m 深水航道上延至江苏太仓, 2014 年 7 月上延至南通, 目前南通至南京的 12.5 m 深水航道正在施工, 未来 5 万吨级集装箱船舶将可以直达南京。

长江 12.5 m 深水航道实施后, 长江沿线港区迅猛发展^[3-4], 太仓、南通等港口均建成多个 5 万吨级集装箱泊位, 其沿海、近洋集装箱航线迅速增加。以太仓港为例, 太仓港 2011 年开通第一条到日本的近海航线, 2016 年 3 月其近洋航线达到 22 条, 覆盖日本、韩国等近洋 19 个主要港口。2015 年, 进出太仓港的超大型船舶 1 450 艘次, 同比增长 21%, 其中 10 万吨级以上船舶达到 795 艘次, 同比增加 27.81%。在长江 12.5 m 深水航道建设和启运港退税政策等条件下, 自 2010 年至 2015 年太仓港集装箱吞吐量由 145 万 TEU 增长到 371 万 TEU, 年均增长 20.7%。与太仓港类似, 长江沿线张家港港、江阴港、南京港进港船舶也不断加大, 2015 年各港船舶的最大吃水分别达到

11.2、11.1、10.8 m。

随着长江口 12.5 m 深水航道向上延伸至南京, 长江沿线港口能力不断提升, 将吸引更多的 5 万吨级集装箱船舶进入长江, 布局更多的近洋航线及沿海航线, 这也迫使洋山港必须建设更大型集装箱泊位, 以实现错位竞争。

4 洋山深水港区到港船型日趋大型化, 建设 10 万吨级以上泊位符合市场需求

洋山深水港区于 2005 年 12 月 10 日正式开港, 2015 年实际完成集装箱吞吐量达 1 540 万 TEU, 约占上海港总吞吐量的 43%, 已发展成为上海国际航运中心的集装箱枢纽港区, 上海港参与国际竞争的核心港区, 也是国际远洋集装箱班轮的主

靠港。洋山港以远洋航线为主, 上海港的所有欧洲航线和大部分地中海、南美、非洲航线都集中在洋山港区, 同时也有越来越多的美西美东航线、近洋航线逐步迁至洋山港区, 航线覆盖越来越全面, 也为航线间国际中转创造了条件^[5]。

从各航线到港船型看(表 1), 2013 年洋山港区到港集装箱船舶 4 440 艘, 其中欧洲航线的运输船型最大, 基本以 4 000 TEU 以上的大型集装箱船舶为主, 近年来新建造 6 000 TEU 以上的大型集装箱船舶很多投入到该航线; 到美洲的航线基本以巴拿马型集装箱船为主; 到中东、地中海、非洲、大洋洲和南美地区的航线船型差别较大, 基本在 6 000 TEU 以下; 日、韩和东南亚等近洋航线基本以 4 000 TEU 以下的集装箱船为主。

表 1 2013 年洋山港区分航线到港集装箱船舶情况

船型/TEU	欧洲	北美	南美	澳洲	非洲	日韩	地中海	波斯湾	黑海
<4 000	0	3	72	104	329	47	6	12	0
4 000~6 000	7	631	429	46	138	8	140	13	0
6 000~8 000	58	271	104	0	54	0	466	38	104
8 000~10 000	482	69	206	0	2	0	243	47	0
10 000~12 000	146	0	10	0	0	0	9	0	0
12 000~14 000	211	33	0	0	0	0	92	0	0
14 000~16 000	89	14	0	0	0	0	0	0	0
>16 000	7	0	0	0	0	0	0	0	0

洋山港以国际航线为主, 建深大型深水集装箱泊位, 有助于加强洋山港的国际中转功能, 加强集聚效应, 服务于国际航运中心建设的长远目标。

5 良好的深水岸线资源优势, 是建设 10 万吨级以上泊位的必然选择

5.1 四期港区水深呈现微冲态势, 具备建设 10 万吨级以上泊位的水深条件

随着 2008 年底一期至三期工程 5.6 km 码头的建成使用、2009 年底四期工程 2.35 km 驳岸完工, 洋山深水港区陆域边界已基本固定, 四期工程海域潮流更加平顺、通畅。近年来颗珠山汉道的持续发展, 增强了洋山海域西北部的潮动力, 使四期工程及颗珠山汉道水域处于冲刷状态。1998 年

11 月颗珠山一大小乌龟南侧水域自然水深较浅一般在 -8~-9 m, 至 2013 年 4 月, 四期工程前沿水深基本在 -12 m 以上, 部分水域可达到 -15 m, 平均刷深 3.3 m。良好的水深条件, 微冲的地形演变趋势, 为建设超大型码头提供了较好的基础条件。

5.2 较小的工后回淤保障了工程建设的可行性和经济性

根据潮流泥沙数学模型试验研究^[5-6], 四期工程 10 万吨级泊位方案实施后(图 1), 受水流归槽和西侧导流堤导流作用, 四期工程港内水域流向更趋于平顺, 港池水域由于开挖均流速减小, 港池及内航道年淤积量约 664.6 万 m³, 港池年淤积强度在 0.99~1.94 m, 泊位年淤积强度在 2.03~2.27 m, 最大年淤强与二期工程接近。

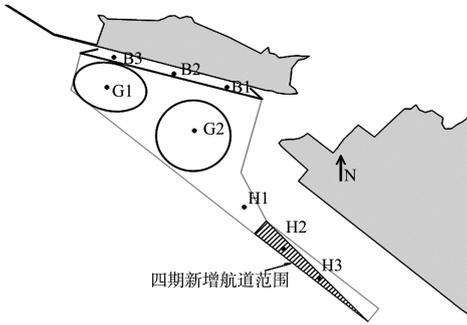


图1 四期工程港池水域布置

从洋山一期至三期工程港池、外航道开挖后的水深维护情况看，洋山海域的实际淤积小于预测。如外航道人工疏浚段从-10.0 m 开挖至-16.0 m，年回淤量在 0.5 m 左右；二期港池的西部(靠近蒋公柱处)从-8.0 m 开挖至-16.0 m，年回淤量 2.0 m 左右，台风寒潮影响期间也未出现骤淤现象，总体来看洋山港开挖后未形成超预期的回淤。

与上海港长江口内港区比，洋山港具有自然水深大，航道条件好，开挖后水深维护较理想的优势，是建设 10 万吨级以上大型集装箱泊位的最佳选择。

5 结论

1) 造船市场及航运市场的分析表明，7 000 TEU 以上集装箱船型占总运力的比重接近一半，是集装箱运输远洋航线的主力船型，为竞争东北亚国际航运中心，上海港对 10 万吨级以上超大型集装箱泊位的需求非常迫切。

2) 随着长江口 12.5 m 深水航道向上延伸至南京，长江沿线港口能力不断提升，将吸引更多

的 5 万吨级集装箱船舶进入长江，布局更多的近洋航线及沿海航线，这也迫使洋山港必须建设更大型集装箱泊位，以实现错位竞争。

3) 洋山港以国际航线为主，建深大型深水集装箱泊位，有助于加强洋山港的国际中转功能，加强集聚效应，服务于国际航运中心建设的长远目标。

4) 与上海港长江口内港区比，洋山港具有自然水深大，航道条件好，开挖后水深维护较理想的优势，是建设 10 万吨级以上大型集装箱泊位的最佳选择。

参考文献:

- [1] 中交第三航务工程勘察设计院有限公司. 上海国际航运中心洋山深水港区四期工程初步设计[R]. 上海: 中交第三航务工程勘察设计院有限公司, 2014.
- [2] 陈继红, 曹越, 梁小芳, 等. 巴拿马运河扩建对国际集装箱海运格局的影响 [J]. 航海技术, 2013(1): 74-76.
- [3] 刘晓玲, 刘健, 吴澎, 等. 长江集装箱江海联运发展格局待优化 [J]. 中国港口, 2015(8): 28-30.
- [4] 岳巧红, 李巍. 长江江苏段深水航道对沿江港口转型发展影响研究[J]. 中国港口, 2013(3): 14-16.
- [5] 中交第三航务工程勘察设计院有限公司. 上海国际航运中心洋山深水港区四期工程建设超大型集装箱泊位论证报告[R]. 上海: 中交第三航务工程勘察设计院有限公司, 2013.
- [6] 交通运输部天津水运工程科学研究所. 上海国际航运中心洋山深水港区四期工程建设方案数学模型研究报告[R]. 天津: 交通运输部天津水运工程科学研究所, 2013.

(本文编辑 郭雪珍)

著作权授权声明

全体著作权人同意：论文将提交《水运工程》期刊发表，一经录用，本论文数字化复制权、发行权、汇编权及信息网络传播权将转让予《水运工程》期刊编辑部。