

· 港口 ·



上海港集装箱码头利用率分析及通过能力评估

陈飞¹, 王达川¹, 张民辉¹, 印莹², 杨振凯², 聂向军¹

(1. 交通运输部规划研究院, 北京 100028; 2. 中交第三航务工程勘察设计院有限公司, 上海 200032)

摘要: 码头属于服务性基础设施, 通常所说的“码头通过能力”属于非饱和能力, 即设施利用率保持合理状态(集装箱码头 50%~70%)下的能力。设计通过能力, 即为按照设计条件计算确定额定通过能力, 根据运营后设备配备、船型(单船装卸量)等情况的变化, 通过能力需要定期进行重新评估。2022年, 上海港全港完成集装箱吞吐量4 730万 TEU, 远远高于原来码头的设计通过能力值。在《上海港总体规划(修订)》中需要重新评估集装箱码头的通过能力, 从而实现对岸线资源的合理规划, 保障港口的可持续发展。

关键词: 上海港; 集装箱码头; 港口规划; 通过能力

中图分类号: U65

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2024)10-0033-04

Utilization rate analysis and capacity assessment of Shanghai Port container terminal

CHEN Fei¹, WANG Dachuan¹, ZHANG Minhui¹, YIN Ying², YANG Zhenkai², NIE Xiangjun¹

(1. Transport Planning and Research Institute, Ministry of Transport, Beijing 100028, China;

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

Abstract: The terminal belongs to service infrastructure, and the commonly referred to “terminal throughput capacity” belongs to unsaturated capacity, which means the ability to maintain a reasonable utilization rate of facilities (50%~70% of container terminals). Design throughput capacity refers to the rated throughput capacity calculated and determined according to the design conditions. Based on changes in equipment configuration, ship type (single ship loading and unloading capacity), and other factors after operation, the throughput capacity needs to be regularly reassessed. In 2022, Shanghai Port completed a container throughput of 47.03 million TEUs, which is far higher than the design throughput capacity of the original terminal. In the Master Plan of Shanghai Port (Revised), it is necessary to reassess the throughput capacity of container terminals, so as to realize reasonable planning of shoreline resources and ensure the sustainable development of the port.

Keywords: Shanghai Port; container terminal; port planning; throughput capacity

上海港位于我国沿海及长江两大经济带的交汇处, 处于国家综合运输通道和国际国内物流的重要节点, 在我国生产力布局和区域经济协调发展中处于极其重要的战略地位。2022年上海港集装箱吞吐量4 730万 TEU, 连续13年居世界第一。新时期, 我国全面贯彻新发展理念, 着力推动高质量发展, 主动构建新发展格局, 开启了以中国

式现代化全面推进中华民族伟大复兴的新时代新征程, 上海港的发展面临着新的更高的要求。为了适应新时代发展要求, 落实新时期国家战略部署, 支撑中国式现代化发展, 破解上海港口发展制约瓶颈, 进一步优化上海港长远发展蓝图, 更好地指导新时期上海港的发展建设, 上海港启动总体规划修订研究工作。

收稿日期: 2023-12-29

作者简介: 陈飞(1985—), 女, 硕士, 高级工程师, 从事港口规划与战略政策、港航大数据研究。

上海港集装箱码头设计通过能力^[1-3]为3 512万TEU，而实际完成吞吐量超4 700万TEU，差距较大，一定程度上损失船方、货方的利益以及一定的港口安全韧性^[4-5]，为此总规修订中对空间资源规划前一项重点内容就是评估上海港的合理通过能力(即综合考虑港方、货方、船方等需求的泊位利用率在合理水平的码头能力)。码头属于服务性基础设施，通常所说的“码头通过能力”属于非饱和能力，即设施利用率保持合理状态(集装箱码头50%~70%^[6])下的能力。设计通过能力，即为按照设计条件计算确定的额定通过能力，根据运营后设备配备、船型(单船装卸量)等情况的变化，通过能力需要定期进行重新评估。在实际运营中，码头的“实际作业量”并不等同于“通过能力”，通过实际作业量与合理通过能力的对比，能够客观反映码头基础设施是否处于低效或富余、合理或适应、超负荷或不足^[7]等状态。

本文详细梳理了上海港集装箱码头设施建设和运营现状，通过多种方法分析集装箱码头泊位利用率以及影响码头通过能力的重要指标情况，与全国集装箱干线港口泊位利用率等相关指标进行对比，结合上海港岸线资源条件，基于先进及可预期的技术条件，对规划期内上海港集装箱码头合理通过能力进行评估，以准确把握目前及未来上海港可用港口资源是否能够充分适应上海国际航运中心发展及其运输需求，为规划上海港岸线资源配置方案，保障港口高质量发展提供参考和支撑。

1 上海港集装箱码头现状

上海港现有专业化集装箱码头泊位60个，分布在黄浦江、外高桥和上海国际航运中心洋山深水港区，由8家公司运营。码头现状见表1~3。

考虑到黄浦江港区远期根据城市发展适时退出，本文现状分析中重点分析外高桥港区和洋山深水港区集装箱码头泊位相关情况，并且主要关注涉及到码头通过能力的码头作业箱量、装卸时

间、辅助作业时间等。泊位利用率通过不同方法进行连续3a的分析。

表1 上海港集装箱码头基本情况

港区	泊位数/个	码头岸线长度/m	桥吊数量/个	吞吐量/万TEU
外高桥港区	30	6 970	83	1 888
洋山深水港区	23	7 950	90	2 391
黄浦江港区	7	1 641	-	450
总计	60	16 561	-	4 729

注：数据截至到2022年。

表2 上海港集装箱码头装卸情况

港区	公司名称	装卸效率(台时标箱产量)/TEU	设备利用率/%	支线量占比/%
外高桥港区	浦东	42.3	64.2	8
	振东	49.7	56.9	15
	沪东	43.2	71.6	18
	明东	41.8	65.9	20
洋山深水港区	盛东	43.3	72.2	19
	冠东	47.5	65.3	18
	尚东	43.8	70.9	17

注：设备为截至2021年8月数据，支线量为2020年数据。

表3 上海港集装箱码头作业情况

港区	公司名称	平均单船作业箱量/TEU	单船装卸时间/h	辅助作业时间/h
外高桥港区	浦东	1 174	10.5	1.68
	振东	2 488	15.4	1.89
	沪东	1 171	9.0	1.30
	明东	1 239	10.2	1.60
洋山深水港区	盛东	4 584	19.8	2.10
	冠东	4 525	18.7	2.00
	尚东	3 583	18.5	2.70

注：数据为2020年船舶台账分析数据。

2 码头利用率

泊位有效利用率为泊位装卸作业时间占泊位年营运天数的百分比，反映了泊位在可工作条件下的利用程度。

通过利用2020年吞吐量数据反推和2020年上海港集团提供的泊位利用率数据分析，上海港泊位利用率普遍在80%以上。上海港集装箱泊位利用率见表4。高于规范关于集装箱码头泊位利用率50%~70%的推荐值。

带来的负面影响包括增加船舶在港外锚泊时

间, 增加船舶待泊费用和货物在途成本, 降低对货主和船公司的服务水平。泊位利用率高也使得集装箱码头缺少安全韧性, 一旦因天气等因素扰乱正常排班, 恢复正常班期较长, 影响供应链的稳定与安全。

表 4 2020 年上海港集装箱码头泊位利用率

码头公司	泊位利用率%	吞吐量反推泊位利用率%
宜东	87.8	88.4
浦东	84.3	85.1
振东	82.8	73.2
沪东	82.5	96.5
明东	85.3	90.8
盛东	76.1	80.4
冠东	78.7	67.4
尚东	60.1	66.5

注: 不同方法计算的泊位利用率之间存在一定误差, 主要因驳船产生吞吐量有部分不计入总吞吐量。

表 5 全球主要港口远洋国际集装箱船舶候泊时间

港口	2021 年平均候泊时间/d	2023 年 1—6 月平均候泊时间/d
上海	1.51	0.96
新加坡	0.51	0.59
宁波舟山	1.09	1.35
深圳	0.80	0.41
广州	0.64	0.30
青岛	0.60	1.37
釜山	0.26	0.48
天津	0.38	0.66
香港	0.43	0.38
鹿特丹	0.63	0.46

注: 数据来自于航运交易公报和港口圈。

3 上海港集装箱码头能力评估

3.1 上海港集装箱运输系统规划情况

上海港以外贸集装箱干线运输和内贸干线运输为主, 拓展国际航线和物流服务网络, 提高国际连通度和枢纽度。上海国际航运中心洋山深水港区 and 外高桥港区仍为集装箱运输的核心港区, 考虑环保要求和岸线资源条件, 新增宝山罗泾港区为集装箱运输系统重要港区。其中, 洋山深水港区重点承担远洋干线运输, 兼顾近洋运输; 外高桥港区主要承担中近洋兼顾内贸运输; 宝山罗泾港区主要承担内贸兼顾近洋运输。

3.2 码头合理通过能力评估

1) 集装箱装卸桥作业线数^[8]。干线单泊位集装箱装卸桥作业线数根据平均每个泊位的设备数量, 并考虑泊位间设备调剂使用的实际而往上取整; 对于支线专用泊位, 除振东公司每个泊位取 1.25 条作业线(4 个泊位 5 台设备), 其他公司每个泊位均取 1 条作业线。

2) 集装箱装卸桥台时效率。根据各集装箱公司统计数据, 得到桥吊装卸效率(台时标箱效率、标箱/h), 该数据已涵盖集装箱标准箱折算率、装卸船作业倒箱、可吊双箱和双小车集装箱装卸桥船时效率提高等因素。干线泊位结合各港区实际效率水平, 选取具有代表性的效率数据; 支线泊位桥吊台时效率基准值取 25 move/h、集装箱标箱折算系数取 1.6。

3) 船时效率。综合集装箱装卸桥作业线数、集装箱装卸桥台时效率、集装箱装卸桥同时作业率, 得到船时效率。

4) 集装箱船平均单船装卸箱量。干线平均单船装卸箱量以上海港各营运公司的统计数据为依据, 支线集装箱船基本为满装满卸, 取 250 TEU。

5) 昼夜装卸作业时间。根据上海港的实际作业情况, 取 24 h。

6) 船舶装卸辅助作业及靠、离泊时间之和。包括装卸辅助作业用时以及靠泊离泊用时, 根据规范, 可取 3.0~5.0 h。支线泊位取 2.0 h, 外高桥港区干线取 3.0 h, 洋山港区干线取 3.5 h。

7) 泊位年可营运天数。综合考虑规范和实际统计的作业天数, 码头可营运天数取值 341~350 d。

8) 泊位有效利用率^[9]。通常根据运量、泊位装卸效率、泊位数、船舶在港费用和港口投资及营运费用等港口实际情况和各类因素综合考虑, 并应以港航整体经济效益为目标确定。根据规范, 泊位有效利用率可取 50%~70%, 泊位数少时宜取低值, 泊位数多及泊位连续布置时宜取高值。而通过对泊位实际有效利用率的推算, 上海港除冠

东、尚东公司外，其余各公司均超 75%。综合考虑上海港的管理水平、运营实际和港航整体经济效益等因素，研究认为上海港泊位有效利用率取值可适当高于规范取值，本研究取 75% 计算上海港的合理通过能力。

9) 干线、支线业务年吞吐量占总吞吐量的百分比。以实际运营数据为参考基础，结合干、支线业务发展趋势，支线业务占比取 20%，鉴于外高桥支线量中包含支线专用泊位的比例(约 5%)，因此干线泊位中，外高桥港区的干、支线业务占比取 85%、15%，洋山港区的干、支线业务占比取 80%、20%。综合计算上海港现状集装箱码头通过能力为 4 005 万 TEU，其中黄浦江港区 400 万 TEU、外高桥港区 1 530 万 TEU、洋山深水港区 2 075 万 TEU。

4 结语

1) 本文对上海港现状集装箱码头泊位利用率进行分析，对设计通过能力、吞吐量和合理通过能力的关系进行说明，深化对上海港现状集装箱码头设施和运营情况的认识。

2) 通过不同的方法对泊位利用率进行计算分析，掌握上海港实际泊位利用率情况，对合理能力评估泊位有效利用率的取值做出研究，可为国内其他港口集装箱码头能力计算提供参考。

3) 对上海港集装箱码头通过能力进行评估，为上海港总体规划岸线资源配置方案和港口行政

管理部门决策等提供重要支撑和参考。

4) 建议将本次评估能力纳入下阶段全国沿海港口能力普查，确定评估合理通过能力的法律效益。并定期开展码头能力跟踪评估，及时掌握码头能力情况。

参考文献：

- [1] 张志明,王海霞.全国沿海港口码头综合通过能力核查成果介绍与分析[J].水运工程,2006(10):44-49.
- [2] 张志明,王海霞.全国沿海港口码头综合通过能力核查成果介绍与分析探讨[J].水运工程,2011(9):30-35.
- [3] 宋海良,吴澎,邓筱鹏,等.外高桥现代集装箱港区规划与设计[J].水运工程,2009(1):183-194.
- [4] 陈春芳,宗蓓华.上海港集装箱码头超能力运行[J].水运管理,2008,30(5):14-15,32.
- [5] 戚秀莲.探讨上海港集装箱装卸工艺[J].水运工程,2000(S1):77-79.
- [6] 中交水运规划设计院有限公司,中交第一航务工程勘察设计院有限公司.海港总体设计规范:JTS 165—2013[S].北京:人民交通出版社,2014.
- [7] 姚海元,王达川,张民辉,等.关于泊位通过能力失真的原因剖析及合理评估泊位服务水平的建议[J].水运工程,2023(3):61-64,78.
- [8] 刘丰.集装箱码头泊位能力及相关指标研究[D].大连:大连海事大学,2009.
- [9] 刘剑,王诺,陈俊虎,等.关于集装箱码头年泊位通过能力核定的几个问题[J].水运工程,2008(4):42-45.

(本文编辑 赵娟)

· 消 息 ·

广东惠州港荃美石化码头首船卸船成功

近日，由中交二航院设计、中交四航局实施的广东惠州港荃美石化码头首船卸船成功。

该项目主要建设内容包括新建 4 个液体散货泊位及配套设施，运用了 BIM 等先进技术，致力打造环境健康、绿色环保、资源合理利用、低能耗和低污染的新型绿色智慧港口。

该项目的投入运营，将成为大湾区石化物流运输的重要枢纽，为大亚湾区域经济发展注入新动力。

https://www.ccccltd.cn/news/jcxw/jx/202409/t20240927_216383.html (2024-09-27)