

·“十四五”水运发展规划与政策(5)·



我国沿海大型原油码头布局及能力适应性分析

李蕊, 王蕊, 房卓, 王达川, 粟雅磬

(交通运输部规划研究院, 北京 100028)

摘要: 我国原油对外依存度高, 俄乌冲突以来能源安全问题引起国家高度重视。沿海大型原油码头在国家原油供应保障体系中具有重要作用。在梳理我国原油供需和外贸原油运输情况的基础上, 分析沿海大型原油码头布局和能力适应性, 提出大型原油码头总体适应我国石化产业发展及原油储备需求, 但各区域不平衡特点突出, 其中辽宁沿海能力充分; 山东沿海能力偏紧; 津冀沿海、长三角、东南沿海、西南沿海能力适度超前。结合原油供需形势变化和“十四五”期大型原油码头项目情况, 判断未来沿海大型原油码头能力保障充分。

关键词: 沿海港口; 大型原油码头; 码头布局; 通过能力; 适应性

中图分类号: U 65

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2023)03-0001-05

Layout and capacity adaptability of China's large coastal crude oil terminals

LI Rui WANG Rui FANG Zhuo WANG Dachuan SU Yaqing

Transport Planning and Research Institute Ministry of Transport Beijing 100028 China

Abstract: China's dependence on crude oil is high. Since the conflict between Russia and Ukraine, the energy security problem has attracted great attention. The large coastal crude oil terminals play an important role in the national crude oil supply guarantee system. Based on the situation of crude oil supply demand and transportation in foreign trade the layout and capacity adaptability of large coastal crude oil terminals are analyzed and the large crude oil terminals are put forward to meet the needs of Chinese petrochemical industry development and crude oil reserves in general but the characteristics of regional imbalance are prominent including Liaoning coastal capacity is sufficient Shandong coastal capacity is tight the capacity of the Tianjin-Hebei coastal area the Yangtze River Delta the southeast coastal area and the Southwest coastal area is moderately advanced. Considering the changes of crude oil supply and demand and the situation of the “14th Five-Year Plan” large-scale crude oil terminal project it is predicted that the capacity of large-scale coastal crude oil terminals in the future will be fully guaranteed.

Keywords: coastal port; large crude oil terminal; layout of wharf; ability to pass; adaptability

俄乌冲突以来, 国际大宗商品价格持续快速上涨, 能源安全问题引起国家高度重视。党的二十大报告提出“立足我国能源资源禀赋, 坚持先立后破, 有计划分步骤实施碳达峰行动”“加强能源产供销体系建设, 确保能源安全”, 对建立稳定可靠的能源保障体系提出了新的要求。石油是我国重要的战略物资, 关系着国家经济和政治安全。

在我国石化产业持续较快发展但资源较为匮乏的背景下, 我国已成为世界上最大的原油进口国, 其中海运承担了90%以上的原油进口量, 在我国原油供应保障体系中具有不可替代的作用。大型原油码头作为我国沿海港口外贸原油运输系统的重要基础设施, 其布局和能力适应性值得关注。

收稿日期: 2022-07-21

作者简介: 李蕊(1983—), 女, 硕士, 高级工程师, 从事港口规划与战略政策研究。

近年来,国内相关学者关于码头适应性方面开展了一些研究。郝军等^[1]从运输需求、发展结构、产业布局等方面,对我国沿海港口的能力适应性情况进行了评估;齐越等^[2]对我国沿海港口煤炭专业化运输系统分区域、分结构的适应性进行探讨;姚海元等^[3]对我国沿海粮食运输系统现状、专业化码头布局特点和主要问题进行了分析;靳廉洁等^[4]对我国沿海港口集装箱码头能力进行适应性评估;丁文涛等^[5]基于沿海港口码头建设跟踪情况,对2018年港口基础设施适应性进行梳理;孟文君^[6]对2014年我国港口原油码头通过能力与需求进行了分析;危拓^[7]对大型原油码头通过能力进行分析,并提出通过能力提升的优化建议;何小明等^[8]针对宁波舟山港对原油运输格局、原油吞吐量和码头吞吐能力的适应性进行分析。

基于我国原油供给需求和沿海港口外贸原油运输等基本情况,系统梳理大型原油码头布局和设施能力,分析大型原油码头总体和分区域适应性,并结合原油供需形势和“十四五”期码头项目情况对未来大型原油码头适应性进行预判。

1 我国原油供需现状

1.1 原油消费

随着国家七大石化产业基地加快布局建设,我国炼油工业较快发展,原油加工能力和加工量持续增长,2021年我国原油加工能力突破9亿t,成为仅次于美国的全球第二大炼油大国,当年原油加工量接近7亿t,2010年以来年均增速4.7%,见图1。从地区分布来看,我国石化产业布局的区域不平衡特点突出,炼油加工企业主要集中在华东、东北地区,分别占全国加工量的45%、18%,其次华南、西北、华北地区,分别占全国加工量的13%、9%、7%,华中、西南地区份额较小,见表1。



图1 2010年以来我国原油加工量及增速

表1 2021年我国分地区炼油加工能力和加工量

| 地区 | 加工能力/亿t | 占全国比重/% | 加工量/亿t | 占全国比重/% |
|------|---------|---------|--------|---------|
| 东北地区 | 1.69 | 18 | 1.25 | 18 |
| 华北地区 | 0.75 | 8 | 0.51 | 7 |
| 华东地区 | 4.16 | 44 | 3.13 | 45 |
| 华南地区 | 1.10 | 12 | 0.93 | 13 |
| 华中地区 | 0.47 | 5 | 0.34 | 5 |
| 西北地区 | 0.92 | 10 | 0.62 | 9 |
| 西南地区 | 0.27 | 3 | 0.19 | 3 |
| 合计 | 9.36 | 100 | 6.96 | 100 |

1.2 原油供应

我国已形成自产、海运和管道进口原油的多元供应格局,2021年分别占我国原油消费量的27%、67%和6%。“十三五”期,国内原油供给明显下降,2020年原油产量为1.95亿t,较2015年下滑9.0%。2021年我国加大油气勘探开发,原油产量达1.99亿t。受原油加工需求较快增长、国内产量下降等因素影响,我国外贸原油进口量持续增长,2020年我国外贸原油进口量达5.4亿t,较2015年增长62.0%,原油对外依存度达73.9%,较2015年提升12.6%。2021年国家储备原油部分投放市场,当年我国外贸原油进口量较2020年略有下降,但原油对外依存度仍高达72.0%,目前我国已经成为全球第一大原油进口国。2010年以来我国原油对外依存度变化见图2。

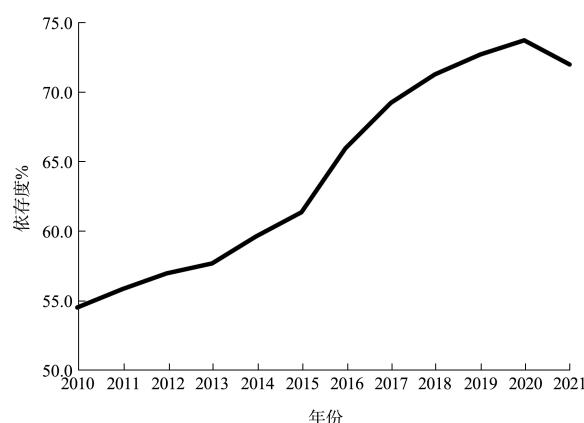


图2 2010年以来我国原油对外依存度变化

2021年我国海运原油进口量占进口总量的91%，中俄、中哈、中缅等陆路管道进口量占进口总量的9%。从进口来源地分析，我国进口原油仍主要来自中东、非洲和前苏联等地区，约占全部进口量的72%。其中，俄罗斯、沙特和安哥拉为我国进口量最大的3个国家，约占我国原油进口总量的36%。

从分地区供应格局来看，东北地区通过海运进口、自产和中俄管道进口原油共同满足需求，其中海运占比43%；华北地区以海运进口原油为主、自产原油为辅，其中海运占比68%；华东和华南地区均以海运进口原油为主，占比分别为92%和82%；西北地区以自产和中哈管道进口原油为主；西南地区以中缅管道进口原油为主。

2 沿海港口外贸原油运输现状

“十三五”以来，在我国炼油加工量持续增长的带动下，沿海港口外贸原油进口量呈现较快增长态势，2021年达到5.0亿t。与我国石化产业布局相适应，沿海港口外贸原油进口量分布也呈现区域不均衡特点，环渤海地区占56.2%，其中辽宁沿海占12.0%，津冀沿海占6.9%，山东沿海占37.2%，长三角占20.6%，东南沿海占5.9%，珠三角占7.6%，西南沿海占9.7%。与2015年相比，环渤海地区外贸进口量增长明显，年均增速10.3%，主要由于国家放开外贸原油进口权和使用权，山东地区炼原油加工需求快速提升，以及

日照港通过日仪管线服务长江沿线地区带来外贸原油进口量大幅增长；长三角地区外贸进口量增长较快，年均增速6.1%，主要由于浙江石化建成投产、长江沿线炼厂扩能投产及腹地炼厂开工率的提升带动宁波舟山港外贸原油进口量增长；东南沿海外贸进口量小幅增加，年均增速3.3%，主要由于中化泉州炼厂加工能力的释放推动泉州港外贸原油进口量增长；珠三角地区外贸进口量增长较快，年均增速6.1%，主要由于临港石化项目扩能带动惠州港外贸原油进口量增长；西南沿海外贸进口量小幅增加，年均增速3.4%，主要是中科炼化项目投产带动湛江港外贸原油进口量的增长。2015和2021年沿海港口分区域外贸进口原油变化见表2。

表2 沿海港口分区域外贸原油进口量变化

| 区域 | 2015年 | | 2021年 | | 2015—2021年平均增速% |
|--------|--------|-------|--------|-------|-----------------|
| | 进口量/亿t | 占比% | 进口量/亿t | 占比% | |
| 环渤海地区 | 1.54 | 48.7 | 2.78 | 56.2 | 10.3 |
| 长三角地区 | 0.73 | 23.2 | 1.04 | 20.6 | 6.1 |
| 东南沿海地区 | 0.23 | 7.2 | 0.28 | 5.9 | 3.3 |
| 珠三角地区 | 0.27 | 8.5 | 0.38 | 7.6 | 6.1 |
| 西南沿海地区 | 0.39 | 12.4 | 0.48 | 9.7 | 3.4 |
| 合计 | 3.16 | 100.0 | 4.96 | 100.0 | - |

3 沿海大型原油码头布局及能力适应性

3.1 总体适应性

为满足我国外贸进口原油运输持续较快增长的需要，自2006年以来，在《全国沿海港口布局规划》的指导下，沿海港口加快大型原油码头的布局和建设，通过新建营口、锦州、唐山、烟台、日照、钦州、洋浦等港口的大型原油码头和扩建大连、天津、青岛、宁波舟山、泉州、惠州、湛江等港口的大型原油码头，其布局日趋均衡，接卸能力大幅提高，外贸接卸量约占沿海外贸总接卸量的96%，成为我国外贸进口原油接卸主体。以宁波舟山港、青岛港、日照港为核心的港口群体成为我国外贸原油运输系统码头布局的重要区域，较好地适应了我国石化产业布局。

截至2021年底，沿海港口共有20万吨级以上大型原油泊位41个，年通过能力约6.9亿t，

当年完成外贸原油接卸量约 4.8 亿 t, 能力适应度约 1.4。考虑到原油运输的保障性和服务对象的特殊性, 大型原油码头接卸能力适度超前, 总体适应我国石化产业发展及原油储备需求。

3.2 分区域适应性

1) 环渤海地区。辽宁沿海形成以大连港、营口港为主, 锦州港为辅的外贸原油接卸港布局。其中, 大连港和营口港均建有 30 万吨级原油码头和配套航道, 主要服务大连和盘锦地区炼厂; 锦州港建有 30 万吨级原油码头, 配套航道满足 30 万吨级油船减载直达, 服务辽西地区炼厂。共有 20 万吨级及以上大型原油泊位 7 个, 年通过能力约 1.15 亿 t, 完成外贸原油接卸量约 0.6 亿 t, 能力适应度 1.9, 辽宁沿海大型原油码头能力充足。

津冀沿海形成以天津港、唐山港为主的外贸原油接卸港布局。两港均建有 30 万吨级原油码头和配套航道, 通过华北管网服务京津冀地区炼厂。共有 20 万吨级及以上大型原油泊位 2 个, 年通过能力约 0.4 亿 t, 完成外贸原油接卸量约 0.34 亿 t, 能力适应度 1.2, 津冀沿海大型原油码头能力适度超前。

山东沿海形成以青岛港、日照港、烟台港为主的外贸原油接卸港布局。3 港均建有 30 万吨级原油码头和配套航道, 服务鲁豫地区、长江沿线地区炼厂。共有 20 万吨级及以上大型原油泊位 9 个, 年通过能力约 1.6 亿 t, 2021 年外贸原油接卸量约 1.8 亿 t, 能力适应度 0.87, 山东沿海大型原油码头能力偏于紧张。

2) 长江三角洲地区形成以宁波舟山港、连云港港为主的外贸原油接卸港布局。其中宁波舟山港建有 25 万~30 万吨级原油码头和配套航道, 服务长三角及长江沿线地区炼厂; 连云港港 30 万吨级原油码头和配套航道分别于 2021 和 2022 年投产, 服务临港石化项目。共有 20 万吨级及以上大型原油泊位 12 个, 年通过能力约 1.9 亿 t, 完成外贸原油接卸量约 1.0 亿 t, 能力适应度 1.9。考虑到连云港港大型原油码头 2021 年底投产, 当年

尚未形成有效能力, 宁波舟山港大型原油码头还承担部分水水中转运输, 长三角大型原油码头能力适度超前。

3) 东南沿海地区形成以湄洲湾港为主的外贸原油接卸港布局, 建有 30 万 t 级原油码头和配套航道, 服务临港石化项目。共有 20 万吨级及以上大型原油泊位 2 个, 年通过能力约 0.38 亿 t, 完成外贸原油接卸量约 0.28 亿 t, 能力适应度 1.4, 东南沿海大型原油码头能力适度超前。

4) 珠江三角洲地区形成以惠州港、茂名港为主的外贸原油接卸港布局, 服务临港石化项目。共有 20 万吨级及以上大型原油泊位 4 个, 年通过能力约 0.63 亿 t, 完成外贸原油接卸量约 0.38 亿 t, 能力适应度 1.6, 珠江三角洲大型原油码头能力适度超前。

5) 西南沿海地区形成以湛江港、北部湾港、洋浦港为主的外贸原油接卸港布局, 服务临港石化项目。共有 20 万吨级及以上大型原油泊位 5 个, 年接卸能力 0.83 亿 t, 完成外贸原油接卸量 0.48 亿 t, 能力适应度 1.7, 西南沿海大型原油码头能力略有富余。沿海港口大型原油码头设施见表 3。

表 3 沿海港口大型原油码头设施

| 序号 | 港口 | 泊位数量/ 个 | 通过能力/ 亿 t | 2021 年外贸 接卸量/亿 t |
|--------|-------|------------|--------------|---------------------|
| 环渤海地区 | 大连港 | 5 | 0.85 | 0.41 |
| | 营口港 | 1 | 0.18 | 0.11 |
| | 锦州港 | 1 | 0.13 | 0.04 |
| | 唐山港 | 1 | 0.20 | 0.12 |
| | 天津港 | 1 | 0.20 | 0.22 |
| | 烟台港 | 1 | 0.16 | 0.31 |
| | 青岛港 | 5 | 0.86 | 0.88 |
| | 日照港 | 3 | 0.56 | 0.60 |
| 长三角地区 | 连云港港 | 1 | 0.17 | 0.00 |
| | 宁波舟山港 | 11 | 1.78 | 1.02 |
| 东南沿海地区 | 泉州港 | 2 | 0.38 | 0.28 |
| 珠三角地区 | 惠州港 | 3 | 0.53 | 0.27 |
| | 茂名港 | 1 | 0.10 | 0.11 |
| 西南沿海地区 | 湛江港 | 3 | 0.47 | 0.31 |
| | 洋浦港 | 2 | 0.36 | 0.09 |
| 合计 | | 41 | 6.93 | 4.77 |

4 未来沿海大型原油码头适应性判断

1) 供需形势。需求方面, 随着盘锦华锦石化二期、烟台裕龙岛、曹妃甸旭阳石化、宁波镇海炼化二期、福建古雷二期、揭阳南海石化等炼化一体化项目加快推进并建成投产, 预计2030年我国原油加工能力和加工量将分别达到约10亿和8亿t。供给方面, 预计国产原油产量将维持在2亿t左右, 与现状基本持平。考虑中俄、中哈、中缅原油管道设计能力, 管道进口量也基本与现状持平。因此, 外贸原油进口增量将主要通过海运解决, 同时考虑国家原油储备需要, 预计2030年沿海港口外贸原油进口量有望达到6.0亿t。

2) “十四五”期间沿海大型原油码头建设情况。重点包括: ①符合国家级石化产业布局规划的炼化一体化项目配套原油码头, 增长点将主要集中在山东沿海、长三角和珠三角地区。②在建油品储运基地、原油商业储备基地配套原油码头充足。目前沿海港口在建大型原油码头4个, 年通过能力0.7亿t, 包括烟台港西港区原油码头二期、日照港岚山港区明港原油码头、宁波舟山港外钓岛光汇油品码头、揭阳港广东石化原油码头1#泊位等工程; 已核准待建大型原油码头7个, 年通过能力1.0亿t, 包括营口港仙人岛港区2#原油码头、黄骅港散货港区原油码头一期、东营港原油单点系泊工程、连云港港实华原油码头、茂名港博贺新港区30万吨级原油码头、广东揭阳520万m³原油商业储备库配套码头等工程。

3) 适应性判断。目前沿海大型原油码头通过能力6.9亿t, “十四五”期在建项目和已核准待建项目全部建成后, 沿海大型原油码头能力将新增约1.7亿t, 届时大型原油码头总通过能力将达到8.6亿t, 适应度为1.4。总体来看, 大型原油码头能力建设适度超前能够适应未来我国石化产业和原油储备发展的需要, 并将有力地支撑我国能源安全保障体系的建设; 分区域来看, 预计在建项目陆续投产后, 将根本解决山东沿海大型原油能力偏紧的问题, 各区域码头能力得到充分保障。

5 结语

1) 沿海港口大型原油码头主要服务我国炼油工业发展, 其码头能力利用水平与炼厂原油加工需求直接相关。为保障我国原油供应体系安全稳定, 提高战略性物资码头设施能力韧性, 沿海大型原油码头总体适应度宜为1.2~1.6。

2) 我国原油消费和供应存在明显的区域不平衡。随着我国石化产业布局结构优化调整, 需要密切关注各区域原油运输需求的变化, 特别是充分保障新增炼化一体化项目的原油运输需求和设施建设, 进一步优化沿海港口原油运输组织方式, 提高海管联运比重, 提升沿海港口在外贸原油运输中的服务保障能力。

3) 我国是全球最大的石油进口国, 俄乌冲突的爆发更加凸显能源安全问题的重要性。目前我国已具备的原油储备规模大约为80~90d净进口量的石油, 但与美国和日本相比, 我国的石油储备量仍然较少, 抗风险能力不足, 建议充分依托沿海港口资源条件加快国家原油储备基地规划和建设。

参考文献:

- [1] 郝军, 齐越, 王达川, 等. 沿海港口发展环境及适应性分析[J]. 水运工程, 2015(6): 70-74.
- [2] 齐越, 郝军, 王达川, 等. 沿海港口煤炭专业化运输系统适应性探讨[J]. 水运工程, 2017(5): 69-72.
- [3] 姚海元, 王达川, 丁文涛, 等. 我国沿海粮食运输系统与粮食专业化码头布局分析[J]. 水运工程, 2021(8): 36-41.
- [4] 靳廉洁, 姚海元, 胡贵麟, 等. 我国沿海集装箱运输及码头能力适应性分析[J]. 水运工程, 2022(5): 44-49.
- [5] 丁文涛, 王达川, 齐越, 等. 2018年沿海港口基本建设回顾[J]. 中国水运(下半月), 2019, 19(11): 53-54.
- [6] 孟文君. 我国港口原油码头通过能力与需求分析[J]. 中国港口, 2015(9): 4-6, 9.
- [7] 危拓. 大型原油码头通过能力分析[J]. 石油化工技术与经济, 2019, 35(6): 5-7, 11.
- [8] 何小明, 王福强. 宁波-舟山港原油吞吐量及码头吞吐能力适应性分析[J]. 中国港口, 2011(7): 26-27, 31.

(本文编辑 赵娟)