

文章编号:1000-4653(2025)01-0101-07

# 基于多元断点分析的中国集装箱港口发展阶段研究

章强<sup>1</sup>, 郑博文<sup>1</sup>, 邱一君<sup>1</sup>, 王沈剑<sup>2</sup>

(1. 上海海事大学 交通运输学院, 上海 201306; 2. 上海锦江航运(集团)股份有限公司, 上海 200021)

**摘要:**为明晰自我国加入世贸组织以来我国沿海主要港口的发展阶段及其特征,基于我国沿海七大主要港口2002年至2023年共计264个月的月度港口集装箱吞吐量数据,使用多元断点分析方法来予以定量研究,并利用Chow检验对定量研究结果进行可靠性检验。研究显示:我国沿海主要港口在跨度为22年的研究期中,大体可分为六大发展阶段,结合不同阶段的港口集装箱吞吐量增长特点,并考虑到2001年底我国加入世贸组织、2008年全球性金融危机爆发、2020年新型冠状病毒感染疫情防控等关键事件,可将六阶段分别命名为:快速成长期(2002年—2005年)、波动发展期(2006年—2010年)、复苏增长期(2011年—2013年)、稳定平台期(2014年—2017年)、发展分化期(2018年—2020年)和韧性增长期(2021年—2023年)。不同发展阶段呈现出不同发展特征,相关特征与各阶段我国及世界经贸形势有着密切联系。

**关键词:**中国港口;集装箱吞吐量;发展阶段;多元断点分析

中图分类号:U691

文献标志码:A

DOI:10.3969/j.issn.1000-4653.2025.01.013

## Research on the development stage of Chinese ports based on multivariate change point analysis

ZHANG Qiang<sup>1</sup>, ZHENG Bowen<sup>1</sup>, QIU Yijun<sup>1</sup>, WANG Shenjian<sup>2</sup>

(1. College of Transport & Communications, Shanghai Maritime University, Shanghai 201306, China;  
2. Shanghai Jinjiang Shipping Co., Ltd. Shanghai 200021, China)

**Abstract:** To clarify the development stages and characteristics of China's major coastal ports since its accession to the WTO, a quantitative study is conducted based on the monthly container throughput data of seven major coastal ports from 2002 to 2023. Multivariate change point analysis is introduced to objectively reflect the stage characteristics of port development, and the Chow test is used to verify the reliability of the quantitative research results. The study shows that the major coastal ports in China can be divided into six development stages over the 22-year research period. By combining the characteristics of port container throughput growth in different stages and considering key events such as China's accession to the WTO at the end of 2001, the outbreak of the global financial crisis in 2008, and the spread of COVID-19 in 2020, the six stages are identified as: rapid growth period (2002 ~ 2005), fluctuating development period (2006 ~ 2010), recovery growth period (2011 ~ 2013), stable platform period (2014 ~ 2017), development differentiation period (2018 ~ 2020), and resilient growth period (2021 ~ 2023). Each development stage exhibits distinct characteristics, closely related to the economic and trade conditions of China and the world during the respective periods.

**Key words:** Chinese port; container throughput; development stages; multivariate change point analysis

港口是构成国家物流体系和支撑进出口贸易的重要交通基础设施<sup>[1]</sup>。自改革开放以来,我国港口

行业取得了长足发展。特别是2001年底我国正式加入世界贸易组织后,在快速增长的国际贸易驱动

收稿日期:2023-11-17

基金项目:国家自然科学基金项目(42001114)

通信作者:章强(1989—),男,教授,博士,研究方向为港口经济地理、港航公共政策。E-mail: qiangzhang@shmtu.edu.cn

引用格式:章强,郑博文,邱一君,等.基于多元断点分析的中国集装箱港口发展阶段研究[J].中国航海,2025,48(1):101-107.

ZHANG Q, ZHENG B W, QIU Y J, et al. Research on the development stage of Chinese ports based on multivariate change point analysis [J]. Navigation of China, 2025, 48(1): 101-107. (in Chinese)

下,以沿海集装箱港口为代表的我国港口发展迅猛,港口吞吐量持续攀升,港口基础设施条件也不断完善。值得进一步指出的是,港口发展实际上受经济环境、贸易形势、管理体制、重大事件等诸多因素影响,呈现出较为明显的阶段性特征,并在不同的发展阶段表现出差异化的发展态势<sup>[2]</sup>。在人文经济地理研究领域,基于时间进行阶段划分是认识社会人文经济活动发展过程与探究其动态演化特征的重要手段<sup>[3]</sup>。港口发展属于典型的经济地理活动<sup>[4,5]</sup>,从时间维度对港口发展进行阶段划分有助于深化对港口业演化历程及其规律的认识与理解。鉴于此,本文以我国沿海主要集装箱港口为对象,以2002年至2023年间的22年为时间跨度,采用非参数多元断点分析方法进行港口发展阶段的量化识别,并应用Chow检验方法对多元断点分析结果进行验证,以确保研究结果的可靠性。为更好地理解我国港口发展的阶段性,本文还将基于量化分析结果,结合各阶段港口发展的主要特征及所处的宏观经贸环境来予以进一步阐释。

## 1 研究现状

纵观现有文献,不少学者们基于港口在不同时期所依托的时代背景和呈现出的发展特点,认识到从时序的角度可以对港口发展历程作阶段性划分。例如,张励<sup>[6]</sup>以上海港的吞吐量情况和港口管理举措的变化作为划分依据,同时参考中国对外开放与浦东开放这两个时间点,将上海港划分为恢复发展(1949年—1978年)、转型发展(1978年—1995年)、创新发展(1995年至今)三个阶段;赵楠<sup>[7]</sup>基于韩国经济发展特征和港口发展战略变迁,将韩国港口发展分为高速增长阶段(1970年—2002年)与调整改革发展阶段(2003年至今);蒋宇润<sup>[8]</sup>则利用关键事件法回顾了宁波港口发展历程,论述了宁波港口集装箱运输发展中的重要事件,认为可以1990年、2000年与2008年作为阶段划分点,将宁波港的发展划分为四个阶段;杨俊敏等<sup>[9]</sup>基于关键事件梳理了改革开放以来中国港口在管理、生产、投资、立法、创新等方面的发展历程。通过上述研究不难发现,分析不同时期港口所处的经济政治环境,梳理港口发展过程中的关键事件是现有文献分析港口发展阶段的常用定性研究方法。总体来看,在港口发展阶段划分的研究中鲜见文献采用定量分析方法。值得指出的是,引入定量分析方法可与定性分析方法互为补充,从而更好地解析港口发展的阶段性。因此,本文引入常用于检测时间序列分布变化过程的

多元断点分析方法来展开我国港口的发展阶段性研究。多元断点分析方法已广泛应用于经济学、社会学等多个领域。例如,陈小强等使用多元断点分析方法对1992年至2019年中国三次产业对国民经济增长的贡献演变历程进行时间阶段划分,认为在时序上可分解为三个阶段,即1992年至2000年的市场化和工业化发展阶段、2001年至2014年的第三产业蓬勃发展阶段以及2015年至2019年的产业优化调整阶段<sup>[3]</sup>;陈福集和张燕在舆情研究领域,利用多元断点分析方法对网络舆情发展过程进行了阶段划分,弥补了现有网络舆情周期理论阶段间界定模糊的问题<sup>[10]</sup>;在医学领域,PAVAN等用多元断点分析法研究了印度等地区新冠病毒感染人数与死亡人数的发展阶段<sup>[11]</sup>。综上,可以看到多元断点分析方法具有很强的应用性,可用于多个领域的阶段性划分研究中。

## 2 研究方法与数据

### 2.1 多元断点分析方法

断点分析主要分为两大类,即参数的断点分析方法和非参数的断点分析方法。参数的断点分析需要满足正态分布假设,非参数的断点分析相比参数的断点分析则具有更广的适用范围<sup>[12]</sup>。本文采用非参数的断点分析方法,能够在不做任何分布假设的前提下,检测独立多元时间序列的分布变化,同时确定断点的数量与位置,适用性较高<sup>[13]</sup>。

多元断点分析方法通过数据分割来对断点进行估算。计算断点的第一步是对时间序列数据进行分段,分为存在明显分布差异的 $X_{1:t}$ 和 $X_{t+1:n}$ 两段,使 $\hat{Q}$ 取得最大值的 $t$ 即为所求断点。

$$\hat{Q}(t) = \frac{t(n-t)}{n} \left[ \frac{2}{t(n-t)} \sum_{i=1}^t \sum_{j=r+1}^n \|X_i - X_j\| - \left(\frac{t}{2}\right)^{-1} \sum_{i=1}^{r-1} \sum_{k=i+1}^r \|X_i - X_k\| - \left(\frac{n-t}{2}\right)^{-1} \sum_{j=r+1+k}^{n-1} \sum_{k=j+1}^n \|X_j - X_k\| \right] \quad (1)$$

式中, $\| \cdot \|$ 为欧几里得距离, $n$ 为时间序列的长度, $t$ 为断点位置, $\hat{Q}$ 为计算式最大值, $X_i, X_j, X_k$ 为时间序列数据。

第二步是运用置换检验(Permutation test)方法来推断步骤一所确定的断点是否具有足够的显著性水平,断点的显著性检验通常在预先设置的参数水平下进行。

第三步,若所确定的断点经检验具有足够的显

著性水平,则再对时间序列进行分段使其在原来划分区段的基础上新增区段,寻找是否有额外的断点存在,重复上述步骤直到发现最优断点,即不具有足够显著性水平的断点被找出,同时对于时间序列再进行分段也不会产生明显的分布差异。本文使用  $R$  软件的  $ecp$  程序包进行非参数的多元断点分析<sup>[14]</sup>。

## 2.2 Chow(邹氏)检验

Chow 检验广泛运用于判断时间序列中是否存在结构性变化<sup>[15]</sup>。Chow 检验主要用以检验两个或多个回归之间存在的差异,假如回归 1 和回归 2 中的误差呈正态分布,均值为零,方差为同方差,并且彼此独立,便可使用以下步骤对样本  $N_1$  和  $N_2$  进行回归检验。

步骤 1:对组合样本  $N = N_1 + N_2$  进行回归,并获得样本  $N$  的残差平方和  $S_c$ 。其中,自由度为  $N_1 + N_2 - K$ 。

步骤 2:对样本  $N_1$  和样本  $N_2$  分别进行两次回归,并分别获得其残差平方和  $S_1$  和  $S_2$ 。其中,自由度为  $N_1 + N_2 - K$ 。

步骤 3:定义  $F$  检验  $F(k, N_1 + N_2 - 2K)$ ,并算得值(公式 2)。其中,  $S_c$  为样本  $N$  的残差平方和,  $S_1$  和  $S_2$  分别为样本  $N_1$  和样本  $N_2$  的残差平方和,  $k$  为参数个数,  $K$  为自变量个数。如果  $F$  统计量大于  $F$  临界值,则拒绝原假设,即发生结构性变化。

$$F = \frac{S_c - (S_1 + S_2)}{k} \bigg/ \frac{S_1 + S_2}{N_1 + N_2 - 2K} \quad (2)$$

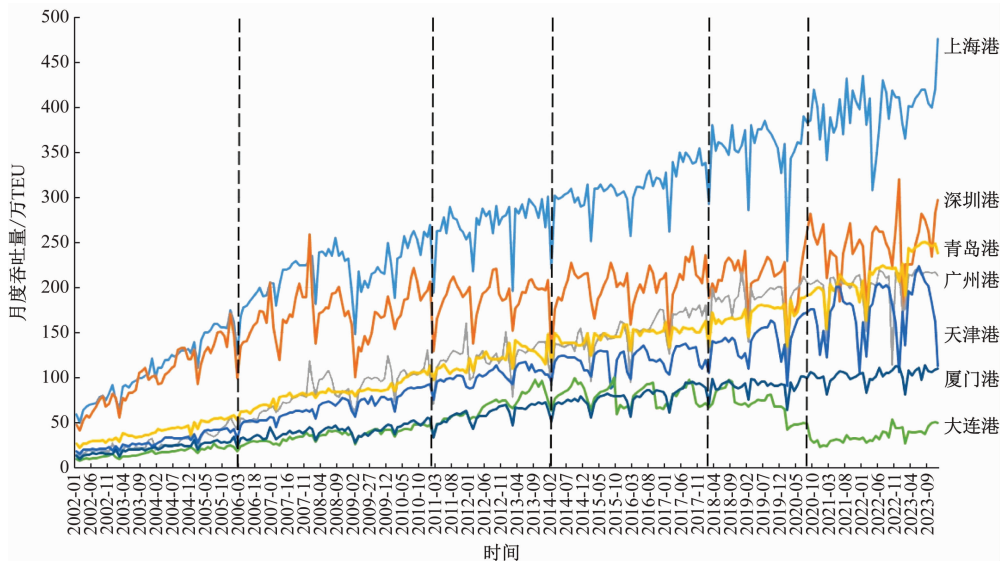


图 1 基于 2002—2023 年我国七大港口月度集装箱吞吐量的断点划分

Fig. 1 Breakpoint division of seven major ports in China from 2002 to 2023

为检验多元断点分析结果的可靠性,现采用 Chow 检验方法对多元断点划分结果进行鲁棒性检验。考虑到多元断点划分对于七大港口的一致性,

## 2.3 研究数据

为确保研究样本的代表性,本文选取来自我国长三角、珠三角、环渤海等沿海港口群的七大集装箱港口作为研究对象,它们分别是上海港、深圳港、广州港、青岛港、大连港、天津港、厦门港。上述七大港口均是我国乃至世界知名的集装箱港口,年集装箱吞吐量长期位居全国前列。需要说明的是,宁波舟山港因由宁波港和舟山港整合而成,北部湾港因由北海港、钦州港和防城港整合而成,整合前后的统计口径存在差异。此外,洋浦港与连云港港的集装箱吞吐量月度数据存在一定程度的缺失,故上述四个国际枢纽海港不列为本研究对象。本文研究的时间跨度为 22 年共 264 个月,即从 2002 年 1 月至 2023 年 12 月。各港口的年度集装箱吞吐量数据采集于中华人民共和国交通运输部官网以及历年的中国港口年鉴。

## 3 基于多元断点分析的港口发展阶段实证分析

基于上述我国沿海七大港口的月度集装箱吞吐量数据,利用  $R$  软件进行多元断点分析,默认置换检验次数为 499,显著性水平取值 0.05。结果显示:在所研究的时间区段(2002 年 1 月至 2023 年 12 月)中,共检测出 5 个突变点,分别位于 2006 年 3 月、2011 年 2 月、2014 年 2 月、2018 年 2 月、2020 年 8 月,断点划分结果如图 1 所示。

故对七大港口的月度集装箱吞吐量数据取均值,形成新的一组时间序列,进而选择多元断点分析中所得到的 5 个突变点对该时间序列进行 Chow 检验。

Chow 检验结果显示:在 1% 显著性水平下拒绝原假设,也即七大港口月度集装箱吞吐量的均值序列在上述 5 个突变点处均发生了明显的结构变化。

以上 Chow 检验结果在统计学意义上验证了多元断点划分结果的可靠性,故以上述 5 个突变点为分界点,可将我国沿海主要港口在 2002 年至 2023 年间的发展历程分为六个阶段。表 1 显示的是每个阶段的起止时间以及每阶段主要港口集装箱吞吐量的均值、标准差。结合图 1 不难看出:从我国主要港口整体来看,集装箱吞吐量呈稳步上升的趋势,但就增幅来说,后期相较前期有明显放缓迹象;港口间集装箱吞吐量差距也呈现出一定的扩大趋势,港口集装箱吞吐量表现分化。此外,我国港口集装箱吞吐量在月度层面的波动具有明显的季节性,即每年年初特别是春节前后出现谷值,年末特别是国庆前后出现峰值,这主要是因为春节假期我国大多数贸易和生产企业因员工放假,相关贸易生产活动处于收缩状态,港口生产也因此受到影响,吞吐量下降;而到每年年末,因圣诞节、新年等季节性消费需求增加,贸易市场需求旺盛,港口集装箱吞吐量也因此受益增长。

表 1 我国港口发展阶段划分描述性统计

Tab. 1 Descriptive statistics of Chinese port development stage

发展阶段划分	均值/ 万 TEU	标准差/ 万 TEU
2002 年 1 月至 2006 年 3 月	50.91	40.97
2006 年 4 月至 2011 年 2 月	101.34	66.18
2011 年 3 月至 2014 年 2 月	134.41	74.97
2014 年 5 月至 2018 年 2 月	156.54	76.84
2018 年 3 月至 2020 年 8 月	180.32	95.00
2020 年 9 月至 2023 年 12 月	199.58	109.38

基于多元断点分析的六阶段划分,结合不同阶段的主要港口吞吐量增长特点,并考虑到 2001 年底我国加入世贸组织、2008 年全球性金融危机爆发等关键事件,可将六阶段分别命名为:快速成长期(2002 年—2005 年)、波动发展期(2006 年—2010 年)、复苏增长期(2011 年—2013 年)、稳定平台期(2014 年—2017 年)、发展分化期(2018 年—2020 年)和韧性增长期(2021 年—2023 年)。下一小节将具体联系各阶段我国及世界经贸形势等内容对各发展阶段予以进一步分析阐释。

## 4 针对研究结果的进一步阐释

### 4.1 快速成长期(2002 年至 2005 年)

2002 年至 2005 年我国集装箱港口以快速增长为阶段发展特征,而我国对外贸易的快速发展是拉动港口集装箱吞吐量快速增长的关键因素。2001 年底,我国正式加入世贸组织后,更加开放和市场化的制度环境,尤其是关税下降、贸易配额的取消、企业营商环境的优化加强了我国与世界其他国家的经贸往来<sup>[16]</sup>,促进了我国纺织品、家电、机电设备等优势商品的出口,同时外国优质商品大量进入国内市场。从进出口贸易额增速来看,2002 年至 2005 年间我国货物进出口总额翻了一番,年均增长速度高达 22.82%。从港口集装箱吞吐量增速来看,旺盛的贸易需求带来海运需求的增长,2002 年至 2005 年,本文所研究的七大沿海主要港口集装箱吞吐量年均增长速度达 19.68%,总量由 2 732.97 万 TEU 增长至 5 606.93 万 TEU。值得注意的是,本阶段中上海港与深圳港集装箱吞吐量增速明显高于其他港口,这主要是两港所处的长三角与珠三角地区外向型经济发展迅猛,进出口贸易和航运经济繁荣<sup>[17]</sup>,为两港发展提供了充足货源。

此外,2001 年开始,我国实施了新一轮的港口体制改革,也为港口发展增添了动力。本轮港口体制改革以港口下放、政企分开、投资多元为特征,激发了地方政府发展港口基建、扩大港口规模的积极性<sup>[18-19]</sup>。从我国沿海港口投资总额以及万吨级集装箱泊位数量来看,如图 2 所示 2002 年至 2005 年间沿海港口投资额年均增长速度达到了 37.35%;万吨级集装箱泊位数量增长至 175 个,增长 78.57%。投资金额与集装箱泊位数量的增长,为我国更好应对加入世贸组织后吞吐量的增加提供了坚实保障。

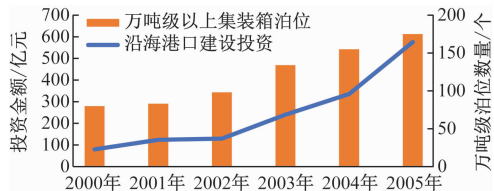


图 2 2000 年—2005 年我国沿海港口建设投资金额与万吨级集装箱泊位数量

Fig. 2 Changes in investment and container berths over 10 000 tons of China's coastal ports from 2000 to 2005

### 4.2 波动发展期(2006 年至 2010 年)

本阶段我国主要沿海港口集装箱吞吐量较上一阶段增速明显放缓,2009 年前后港口吞吐量出现较大波动,主要原因在于贸易摩擦和金融危机导致我

国经贸形势严峻,从而影响集装箱港口货运需求。一方面,随着贸易规模的扩大,贸易摩擦也因此增多,并对我国进出口贸易造成一定程度的不利影响进而波及港口集装箱运输。以2006年为例,针对中国的贸易争端不断升级,遭受反倾销调查事件占全球比重的35%,此外,我国与印度、巴西等发展中国家经济发展阶段相似,同质化产品多,贸易摩擦呈增长趋势,且发展中国家对我国产品征收的反倾销税率大大高于发达国家<sup>[20]</sup>。另一方面,2008年全球性金融危机爆发,我国也深受影响,不少港口面临货源不足、吞吐量增长放缓甚至出现负增长的局面。2006年至2008年,我国货物进出口总额增速由20.57%下降至7.79%,本次研究的七大沿海主要港口集装箱吞吐量增速也对应地由20.67%下降至8.53%。2009年港口集装箱吞吐量甚至出现了改革开放以来的首次负增长。

值得进一步指出的是,在本次研究的沿海主要港口中,上海港与深圳港的外贸箱量占吞吐总量比例高,因而受到金融危机的冲击影响较大。2009年,深圳港集装箱吞吐量降至上年的85.3%,上海降至89.4%。相比而言,广州港、青岛港、天津港、厦门港和大连港内贸箱和近洋箱比重相对较高,吞吐量受到的冲击也因此相对较小。

#### 4.3 复苏增长期(2011年至2013年)

为消解金融危机的不利影响,世界主要经济体均采取了一系列的应对举措,随着各国经济刺激政策效果的显现,我国对外贸易呈现复苏态势,港口集装箱吞吐量实现复苏性增长<sup>[21]</sup>。从贸易额增速和吞吐量增速来看,2011年,我国货物进出口总额同比增长17.19%,港口集装箱吞吐量也随之增长8.81%。尽管2012年欧洲债务危机扩散导致世界经济增速明显回落,我国对外贸易也受到一定负面影响,但沿海主要港口集装箱吞吐量仍保持增长态势,本次研究的七大沿海主要港口集装箱吞吐量全年增长5.79%。值得注意的是,当年中美航线集装箱吞吐量增幅不足2%,中欧航线集装箱吞吐量甚至出现5%的下降。

本阶段港口集装箱吞吐量复苏增长还主要得益于我国内贸市场的稳步发展,在外贸形势相对疲软的情况下,内贸航线和内支线集装箱吞吐量的快速增长成为带动沿海港口集装箱吞吐量增长的重要动力<sup>[22-23]</sup>。

#### 4.4 稳定平台期(2014年至2017年)

本阶段的特征集中表现为港口集装箱吞吐量增

速放缓。从港口集装箱吞吐量数据来看,我国沿海港口集装箱吞吐量增速连续4年下滑,增速由2013年的7.4%下降至2016年的3.6%。从港口投资建设来看,本阶段沿海港口投资额呈现逐年降低趋势。具体而言,2014年全国港口生产能力尚且适度超前,生产能力与吞吐量的比值达1.2,随后这一比值持续走高,2015年和2016年之比超过1.3,港口生产能力处于一定程度的过剩状态,港口产能利用率和盈利能力收窄。

我国港口集装箱吞吐量呈现出中低速平稳增长的“常态”特征<sup>[24]</sup>,究其原因,主要在于一方面世界经济进入深度调整阶段,主要发达经济体需求减弱,影响到我国外贸规模发展;另一方面我国国内经济因宏观调控及转型发展的影响增速放缓。2015年,我国外贸进出口总值仅为24.59万亿元,同比下降7%。尽管,这是2009年后我国又一次进出口总值的双降,然而对我国沿海港口集装箱吞吐量的冲击总体有限,因为欧洲航线所出现的箱量负增长被美国航线与“一带一路”沿岸的非洲、南美等非传统航线箱量的正增长所抵消<sup>[25]</sup>。故而2015年全年我国规模以上港口集装箱吞吐量仍然实现了4.1%的同比增长。

本阶段中还值得特别提及的是,2015年以来我国开始在省域范围内实施实质性的区域港口一体化改革,以解决邻近港口间码头低水平重复建设以及竞争同质化等问题<sup>[26]</sup>。在区域港口一体化改革的推动下,我国沿海多个省份开始探索成立省级港口集团,促进了港口提质增效升级,港口效率也因集约化经营而得以提升<sup>[1]</sup>。

#### 4.5 发展分化期(2018年至2020年)

尽管受新型冠状病毒感染疫情防控影响,我国沿海各港口集装箱吞吐量在2020年出现了一定程度的趋同性下滑情形,但本阶段仍呈现出一个突出特征,即本次研究的七大沿海主要港口集装箱吞吐量出现了明显的分化趋势。就相关港口在本阶段的年度集装箱吞吐量平均增速来看,大体可分为三类,第一类是总体保持中速增长态势,如天津港、广州港和青岛港,上述三港在2018至2020年的年均增速超过5%,分别达到6.87%、5.03%和6.34%;第二类是总体保持低速增长态势,如上海港、厦门港和深圳港,上述三港本阶段的年均增速低于3%,分别为2.80%、2.95%和1.90%;第三类则是大连港,港口集装箱吞吐量呈现大幅下降趋势,本阶段年均增速为-16.87%,2019和2020年分别下滑9.23%和41.6%。出现上述分化情况在一定程度上反映出新

冠病毒感染疫情防控形势下各港口经济腹地的经济韧性的程度差异。以大连港为例,其经济腹地主要是东北三省<sup>[27]</sup>,而2017年至2021年期间东北三省的GDP仅增长0.48%。相比而言,同期广州港和深圳港的主要经济腹地广东省的年均GDP增速达到6.16%。

#### 4.6 韧性增长期(2021年至2023年)

2020年新型冠状病毒感染疫情防控后,我国沿海主要集装箱港口高度注重增强自身发展韧性,不断提升应对外部干扰、抵御风险冲击、实现可持续发展的能力,韧性增长成为本阶段我国沿海集装箱港口发展的显著特征。2022年开始,本文所研究的七大沿海主要港口集装箱吞吐量年均增长速度重回5%以上。其中,深圳港和青岛港分别于2022年和2023年首次突破3000万TEU。

就港口韧性提升的具体措施而言,本阶段我国沿海主要港口持续加强智慧和绿色港口建设,同时加快发展多式联运,扩展港口和广大内陆腹地间的物流联通性。其中,智慧港口建设方面,着力促进新一代信息技术与传统港航业务的深度融合,切实提高港口运营效率,更好地满足班轮公司准班率等现实需求。绿色港口建设方面,一方面强化港口污染防治,另一方面则是着力构建清洁低碳的港口用能体系,加快提升港口作业机械和车辆清洁化比例。多式联运建设方面,以海铁联运为重点,铁路进港率不断提高。

需要进一步指出的是,沿海集装箱港口的韧性增长离不开我国经济发展的强劲韧性和活力。2021至2023年外贸规模不断创造新高,外贸进出口总值已突破40多万亿元人民币,特别是对共建“一带一路”国家进出口规模增长明显,全球贸易伙伴呈多元共进态势。

## 5 结束语

回顾2002年至2023年我国港口22年的发展历程,尽管我国港口总体上在基础设施建设与吞吐量增长方面取得了显著成就,但在不同阶段因内外经济发展形势的不同,港口发展表现出明显的阶段差异性,各阶段呈现出不同的发展特征。将港口发展置于特定的经济发展形势下来予以审视有助于更好地把握港口发展规律,理解港口发展脉络。

当前,我国港口正处于建设并迈向世界一流港口的重要时期<sup>[28]</sup>,在着眼绿色、智慧、安全发展的同时,要高度注重开放融合发展,推进港产城一体化高质量发展,实现港口服务和城乡建设、产业发展布局

的有效衔接,使得港口更好地服务产业和城市发展,而港口自身这必然将从中受益而得到更好发展。

## 参 考 文 献

- [1] 章强,殷明. 中国区域港口一体化的由来、起点、内涵和展望[J]. 大连海事大学学报(社会科学版),2018,17(6):43-49.  
ZHANG Q, YIN M. The origin, basis, connotation and prospect of Chinese regional port integration[J]. Journal of Dalian Maritime University (Social Science Edition), 2018,17(6):43-49. (in Chinese)
- [2] YANG D, CHIN A T H, CHEN S. Impact of politics, economic events and port policies on the evolution of maritime traffic in Chinese ports[J]. Maritime Policy and Management, 2014, 41(4): 346-366.
- [3] 陈小强,袁丽华,宋长青,等. 人文地理研究中时间阶段划分的量化工具与应用[J]. 经济地理,2021,41(1):21-29.  
CHEN X Q, YUAN L H, SONG C Q, et al. Quantitative tools and applications of time stages division in human geography research[J]. Economic Geography, 2021,41(1):21-29. (in Chinese)
- [4] 邓昭,李振福,郭建科,等. 中国港口地理学研究进展与展望[J]. 地理科学,2021,41(4):606-614.  
DENG Z, LI Z F, GUO J K, et al. Research prospect and progress of Port Geography in China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2021, 41(4): 606-614. (in Chinese)
- [5] 贾鹏,马奇飞,邬桐,等. 一体化运营模式下中国区域港群效率研究[J]. 科研管理,2023,44(4):112-126.  
JIA P, MA Q F, WU T, et al. Research on the efficiency of China's regional port groups under the integrated operation mode [J]. Science Research Management,2023,44(4):112-126. (in Chinese)
- [6] 张励. 新中国成立以来上海港的发展历程[J]. 上海党史与党建,2014,322(3):21-24.  
ZHANG L. The development process of Shanghai Port since the founding of the People's Republic of China [J]. Party History and Party Construction in Shanghai, 2014,322(3):21-24. (in Chinese)
- [7] 赵楠. 韩国港口发展历程[J]. 中国港口,2012(4):56-59.  
ZHAO N. Development course of Korean ports [J]. China Ports,2012(4):56-59. (in Chinese)
- [8] 蒋宇润. 宁波港口集装箱运输发展历程[J]. 中国港口,2020(3):55-59.  
JIANG Y R. The development course of container transport in Ningbo port[J]. China Ports,2020(3):55-59. (in Chinese)
- [9] 杨俊敏,杨成昊. 改革开放四十年中国港口发展研究[J]. 浙江海洋大学学报(人文科学版),2019,36(3):

- 10-19.  
YANG J M, YANG C H. On the development of China's ports in the past 40 years of reform and opening up[J]. Journal of Zhejiang Ocean University (Humanities Sciences), 2019, 36(3):10-19. (in Chinese)
- [10] 陈福集,张燕. 基于 E-Divisive 的网络舆情演化分析[J]. 情报杂志, 2016, 35(4):75-79.  
CHEN F J, ZHANG Y. Analysis of the evolution of network public opinion based on E-Division[J]. Journal of Intelligence, 2016, 35(4):75-79. (in Chinese)
- [11] PAVAN K S T, LAHIRI B, ALVARADO R. Multiple change point estimation of trends in Covid-19 infections and deaths in India as compared with WHO regions[J]. Spatial Statistics, 2022, 49: 100538.
- [12] HARIZ S B, ZHANG W Q. Optimal rate of convergence for nonparametric change-point estimators for nonstationary sequences[J]. The Annals of Statistics: An Official Journal of the Institute of Mathematical Statistics, 2007, 35(4): 1802-1826.
- [13] MATTESON D S, NICHOLAS A J. A nonparametric approach for multiple change point analysis of multivariate data[J]. Journal of the American Statistical Association, 2014, 505: 334-345.
- [14] JAMES N A, MATTESON D S. ECP: an R package for nonparametric multiple change point analysis of multivariate data[J]. Journal of Statistical Software, 2015, 62(7):1-25.
- [15] BULLOCK E L, WOODCOCK C E, HOLDEN C E. Improved change monitoring using an ensemble of time series algorithms[J]. Remote Sensing of Environment, 2020, 238, 111165.
- [16] 屠新泉. 与世界共赢——写在中国加入世贸组织 20 周年之际[J]. 企业管理, 2021, 484(12):1.  
TU X Q. Win-Win with the World - Written on the 20th anniversary of China's WTO accession[J]. Enterprise Management, 2021, 484(12):1. (in Chinese)
- [17] 吴福象. 深圳和上海外向型经济模式比较及借鉴[J]. 人民论坛, 2021(27):72-75.  
WU F X. Shenzhen and Shanghai export-oriented economic model comparison and reference[J]. People's Tribune, 2021(27):72-75. (in Chinese)
- [18] 章强,王学锋. 中国港口行政管理体制改革的回溯性研究[J]. 中国航海, 2015, 38(4):43-47.  
ZHANG Q, WANG X F. A retrospective study on reform of Chinese port administrative management system[J]. Navigation of China, 2015, 38(4):43-47. (in Chinese)
- [19] 辛明. 港口群协同发展研究综述及未来聚焦[J]. 中国商论, 2022(22):106-109.  
XIN M. Research review of the synergistic development of port clusters and focuses in the future[J]. China Journal of Commerce, 2022(22): 106-109. (in Chinese)
- [20] 薛荣久,杨凤鸣. 中国在 WTO 中地位变化、反应与对策[J]. 国际经贸探索, 2008(11):4-9.  
XUE R J, YANG F M. China's WTO status change, response and countermeasures [J]. International Economics and Trade Research, 2008(11): 4-9. (in Chinese).
- [21] 陈继红,曾德金,王静. 金融危机时期国际集装箱海运业的发展趋势与策略[J]. 物流工程与管理, 2012, 34(8):1-3.  
CHEN J H, ZENG D J, WANG J. Developing trends and strategies of international container shipping industry during the period of the financial crisis [J]. Logistics Engineering and Management, 2012, 34(8): 1-3. (in Chinese).
- [22] 贾大山. 我国港口集装箱运输发展 2011 年回顾及 2012 年展望[J]. 集装箱化, 2012, 23(2):1-4.  
JIA D S. Review of China's port container transportation development in 2011 and prospect in 2012 [J]. Containerization, 2012, 23(2):1-4. (in Chinese)
- [23] 邢虎松,杜利楠. 我国内贸集装箱水运发展的前景展望[J]. 中国港口, 2022(4):42-46.  
XING H S, DU L N. Prospects for the development of China's domestic container waterway transportation[J]. China Ports, 2022(4):42-46. (in Chinese)
- [24] 陈羽. 2015 年我国港口集装箱发展现状及趋势[J]. 大陆桥视野, 2016, 240(5):48-53.  
CHEN Y. The developing status and trend of China's port container in 2015 [J]. New Silk Road, 2016, 240(5):48-53. (in Chinese)
- [25] 贾大山. 沿海港口发展 2015 年回顾与 2016 年展望[J]. 中国港口, 2016, 283(1):9-15.  
JIA D S. Review of coastal port development in 2015 and prospect in 2016 [J]. China Ports, 2016, 283(1):9-15. (in Chinese)
- [26] 鲁渤,路宏漫. 大连港积极推动辽宁港口整合对策研究[J]. 大连干部学刊, 2021, 37(8):60-64.  
LU B, LU H M. Dalian Port actively promotes ports in liaoning integration countermeasures [J]. Journal of Dalian Official, 2021, 37(8):60-64. (in Chinese)
- [27] 蔡甜甜,李宸坤. 大连港与东北地区经济协同发展研究[J]. 北方经贸, 2021, 445(12):1-4.  
CAI T T, LI C K. A study on the coordinated economic development of Dalian Port and Northeast China [J]. Northern Economy and Trade, 2021, 445(12):1-4. (in Chinese)
- [28] 付萌,刘桂云. 宁波舟山港口能力与功能适应性评价[J]. 中国航海, 2022, 45(4):87-93.  
FU M, LIU G Y. Suitability evaluation of capacity and function of Ningbo Zhoushan Port [J]. Navigation of China, 2022, 45(4):87-93. (in Chinese)