

DOI:10.3876/j.issn.1000-1980.2023.01.004

# 江苏段长江岸线资源有偿使用定价方法及应用

达波<sup>1,2,3</sup>, 李益鹏<sup>1</sup>, 黄承庚<sup>1</sup>, 廖迎娣<sup>1,2,3</sup>, 侯利军<sup>1,2,3</sup>, 陈达<sup>1,2,3</sup>

(1. 河海大学港口海岸与近海工程学院, 江苏南京 210098; 2. 河海大学长江保护与绿色发展研究院, 江苏南京 210098;  
3. 河海大学海洋灾害及防护教育部重点实验室, 江苏南京 210098)

**摘要:** 为有效提升长江岸线资源的利用效率, 基于长江可持续发展理念, 对江苏段长江岸线资源有偿使用制度进行探索和实践。通过全面考虑岸线水域、陆域的自然条件和社会经济条件, 提出了以水深基准价格、岸线等级系数、岸线实际利用等级匹配度系数、岸线利用效率系数为指标的江苏段长江岸线资源有偿使用定价方法。基于此, 以扬州段长江岸线资源为例进行实际应用, 结果表明扬州各岸段大多数原有企业岸线资源利用效率均较高, 但也存在少数企业占用优良岸线资源而利用效率较低的现象, 建议通过采用岸线有偿使用制度, 推进企业退出或转型升级, 促进岸线资源合理高效利用。

**关键词:** 岸线资源; 有偿使用制度; 岸线等级; 岸线利用效率; 长江江苏段

中图分类号: TV213 文献标志码: A 文章编号: 1000-1980(2023)01-0026-08

## Pricing method and application of paid use of Yangtze River shoreline resources in Jiangsu section

DA Bo<sup>1,2,3</sup>, LI Yipeng<sup>1</sup>, HUANG Chenggeng<sup>1</sup>, LIAO Yingdi<sup>1,2,3</sup>, HOU Lijun<sup>1,2,3</sup>, CHEN Da<sup>1,2,3</sup>

(1. College of Harbour, Coastal and Offshore Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China;

2. Yangtze Institute for Conservation and Development, Hohai University, Nanjing 210098, China;

3. Key Laboratory of Coastal Disaster and Defence of Ministry of Education, Hohai University, Nanjing 210098, China)

**Abstract:** In order to effectively improve the utilization efficiency of the Yangtze River shoreline resources, this article explores and practices the system of paid use of the Yangtze River shoreline resources in the Jiangsu section based on the concept of sustainable development of the Yangtze River. Through the comprehensive consideration of the natural conditions and socio-economic conditions of shoreline waters and land areas, the pricing method for the paid use of Yangtze River shoreline in the Jiangsu section is proposed with the benchmark price of water depth, the shoreline grade coefficient, the actual utilization grade matching coefficient of shoreline, and the shoreline utilization efficiency coefficient as indicators. Based on this method, the practice application in the Yangzhou section of Yangtze River shoreline shows that most of the original enterprises on the Yangzhou sections have high utilization efficiency of the shoreline, but there are also a few companies occupying excellent shoreline and the utilization efficiency is low. It is recommended to adopt the system of paid use of shoreline to promote the exit or transformation and upgrading of enterprises, and to improve the rational and efficient use of shoreline resources.

**Key words:** shoreline resources; paid use system; shoreline level; shoreline utilization efficiency; Yangtze River in Jiangsu section

长江岸线资源开发利用一直是推动江苏省和周边地区以及长江沿江各省市经济社会快速发展的强劲引擎。然而江苏段长江岸线经过多年的开发, 为江苏省经济带来腾飞的同时也产生了违规占用、不合理利用岸线等问题, 影响了长江岸线资源保护与利用的效率<sup>[1]</sup>。为此, 江苏省先后出台了 20 多个专项规划和政策文件, 落实“共抓大保护、不搞大开发”的要求<sup>[2]</sup>, 并取得了一定的成效。但江苏段长江岸线部分区域仍存在利用效率不高、布局不合理等问题, 因此, 亟须通过开展岸线资源有偿使用制度<sup>[3-6]</sup>的探索与实践, 利用经济杠杆作用, 减轻岸线管理压力, 促进岸线的产业结构调整, 实现长江岸线资源的高效开发和合理利用。

**基金项目:** 中国长江三峡集团有限公司科研项目(202103320); 江苏省科协调研课题; 中央高校基本科研业务费专项(B200204042); 江苏省发改委重点项目(821022546)

**作者简介:** 达波(1988—), 男, 副教授, 博士, 主要从事长江岸线保护与利用研究。E-mail: dabo@hhu.edu.cn

**通信作者:** 陈达(1978—), 男, 教授, 博士, 主要从事长江岸线保护与利用研究。E-mail: chenda@hhu.edu.cn

**引用本文:** 达波, 李益鹏, 黄承庚, 等. 江苏段长江岸线资源有偿使用定价方法及应用[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2023, 51(1): 26-33.

DA Bo, LI Yipeng, HUANG Chenggeng, et al. Pricing method and application of paid use of Yangtze River shoreline resources in Jiangsu section[J]. Journal of Hohai University(Natural Sciences), 2023, 51(1): 26-33.

目前,我国港口岸线收费制度主要依据《中华人民共和国民法典》第三百二十五条规定实行,但是还未将其推广至所有岸线。我国大部分城市对于港口岸线还是无偿给予岸线占用单位,或者象征性地收取微薄的使用费,仅部分城市对岸线资源的使用进行了收费,并制定了相应的地方性法规。如上海、汕头等通过定期或一次性缴纳使用费的方式,天津、珠海等通过以更高的价格,将港口岸线和后方陆域一起出让的方式,实现港口岸线的有偿使用。这些城市的探索有利于将港口岸线产权化,实现港口岸线资源的优化配置和合理布局,但仍存在缺乏统一性的收费标准且收费价格偏低等问题。

欧美等发达国家主要将岸线作为一种财产资源,用地主港模式进行岸线经营<sup>[7-8]</sup>。虽然地主港模式提高了港口的利用效率,但该模式增加了来自各私营运营商的超负荷运营风险,易导致港口管理局和企业间发生冲突,加大了管理协调的难度。企业在占据港口后,为了取得利益最大化,趋向于垄断的经营模式<sup>[9-11]</sup>。此外,国外地主港管理模式与我国社会制度不相符合,岸线属于公共自然资源,国家应对其拥有严格的管控权。

本文基于国内外港口、码头岸线资源有偿使用制度方式,将我国海港和码头岸线资源有偿使用制度经验借鉴到长江岸线,积极推行江苏段长江岸线资源有偿使用制度,实现部分岸线以租代管,以推动长江岸线资源资产配置的效益最大化、效率最优化。

## 1 有偿使用方法探索

目前,我国上海、深圳、汕头等沿海城市对港口岸线资源已进行了有偿使用制度的初步探索,见表1。

表1 我国部分沿海城市港口岸线的有偿使用制度

Table 1 Paid use system of port shoreline in some coastal cities of China

收费方式	城市	优缺点
无偿取得岸线,定期缴纳岸线使用费	上海	无需岸线占用单位一次性付清款项,通过当季的营收来平衡占用岸线费用,缓解了占用单位的经营压力,便于收费单位调整收费政策或收回岸线使用权,但价格的制定只参考了水深,导致价格偏低
一次性支付岸线使用费	深圳、汕头	忽视了岸线后方的土地价值,将岸线的价值归于岸线本身,只收取岸线使用费,缺乏全面考虑,并且一次性支付获得的使用权年限过长,大大低估了岸线的价值,也不利于未来的岸线收费政策调整
一次性支付岸线使用费(捆绑于岸线后方的土地价格中)	珠海、天津、舟山 <sup>[12]</sup>	注意到了岸线后方的土地价值,将岸线价格融于岸线后方的土地价格中,简化了岸线收费工序,但是价格的制定仍与一次性支付岸线占用费所差无几,还需改进

为了适应沿江经济带的高速发展,建议采用定期收费的方式,将长江岸线与后方陆域的土地使用权一并出让,在价值计量上也充分考虑岸线后方陆域的升值作用,以及陆域纵深对岸线资源价格的影响。

上海较早采用定期收费的方式对港口岸线实行有偿使用,其主要根据使用岸线码头的前沿水深和岸线长度两个指标进行计征(式(1))。具体岸线收费标准见表2,由于该方法简单、高效,陆续被其他城市效仿。

$$P = P_i L_i \quad (1)$$

式中: $P$ 为港口岸线资源有偿使用价格,万元; $P_i$ 为第 $i$ 段港口岸线的水深基准价格,万元/m; $L_i$ 为第 $i$ 段港口岸线的岸线长度,m。

由表2可知,尽管2005年上海对港口岸线有偿使用计费标准进行了较大的上调,对不同水深的港口岸线增加了0.5~5倍的收费,但是,该计价标准仅考虑了岸线码头的前沿水深,没有考虑后方广大陆域的升值作用,从而大大低估了岸线的价值,显然不适合将其直接用于制定长江岸线资源有偿使用制度。因此,在该方法的基础上,针对江苏段长江岸线的特点,考虑不同岸线资源的等级和使用效率,引入岸线等级系数、岸线利用效率系数进行优化,探索江苏段长江岸线有偿使用的新方法。

## 2 有偿使用方法优化

从经济学来说,消费为理性行为,对岸线进行收费的影响因素应是岸线占用单位愿意为之买单的因素。而所选定因素的相关资料要便于收集,具有准确性,可进行定性、定量评估。因此,采用定性分析和定量指标

表2 上海港口岸线有偿使用标准(定期收费)

Table 2 Paid use standard of Shanghai port shoreline (regular fee)

水深	计价标准/(元·m <sup>-1</sup> ·季 <sup>-1</sup> )	
	1994—2004年	2005年至今
$h \geq 8$ m	15	90
$5 \text{ m} \leq h < 8$ m	10	30
$2 \text{ m} \leq h < 5$ m	5	10
$h < 2$ m	2	3

相结合的方法,以减少由于纯定性分析缺少说服力和纯定量指标缺乏数据支持而产生的误差现象,从而提高评价结果的准确性。

## 2.1 岸线等级系数

相关研究者均认为岸线资源的价值不应仅看重水域方面,还要兼顾陆域,应水陆结合综合评价岸线资源价值。王传胜等<sup>[13]</sup>选择了岸前水深、岸线稳定性、岸线集疏运条件、岸线城市依托条件以及岸线陆域宽度等5个影响因子评价了长江九江—新济洲段的岸线资源;马荣华等<sup>[14]</sup>选择了岸线前沿水深、岸线稳定性和岸前航道水域宽度等3个影响因子评价了长江苏州段岸线资源;杨荫凯等<sup>[15]</sup>选择了水深条件、掩护条件、陆域条件、淤积条件、区位条件、集疏运条件、依托城市规模等影响因子评价了辽宁省沿海港址资源;蒋军<sup>[16]</sup>选取了岸前河势稳定性、岸前水深、岸线陆域宽度等28个影响因子评价了武汉段长江岸线资源。这些影响因子大致可分为自然因素和社会经济因素两大类。目前江苏段长江岸线主要有5种利用方式:①港口岸线,包括交通部、各级地方政府相关部门所属的各类公共码头使用岸线,以及从事公共交通服务、仓储的货主码头;②工业岸线,包括各类临水工业占用岸线,主要有火电、钢铁、化工、建材、修造船等;③生活岸线,专指城市取水口及其水源保护区、濒江风景区使用岸线;④过江通道,专指已建、在建和基本立项的大桥桥位以及过江汽、轮渡码头占用岸线;⑤特殊岸线,专指过江电缆保护区和部队占用岸线。

### 2.1.1 定性分析

结合江苏段长江岸线利用方式,根据自然因素和社会经济因素两大方面,选定岸线稳定性、岸前水深、水域宽度、陆域宽度4个等自然因素指标和市政基础设施、岸线腹地集疏运条件、岸线腹地城市类型等3个社会经济因素指标作为岸线等级影响因素。

#### 2.1.1.1 自然因素

岸线自然条件的优劣,往往是岸线建设技术可行性和运营经济合理性的先决条件,决定了岸线建设的难易程度,直接影响企业生产的有效作业天数和实际作业能力或效率。岸线自然条件是岸线占用单位建设基础设施时最为关心的问题,良好的岸线能大大减少建设成本的投入。

**a. 岸线稳定性:**在天然冲积河流演变过程中,崩岸往往会给河流防洪、岸边建筑物安全等造成严重威胁,特别是近些年来随着大型水利工程的建设或运行,河势发生了明显变化,崩岸强度有所增强。因此岸线稳定性对于岸边建筑物的安全有着重大影响。

**b. 岸前水深:**对于占用岸线用于港口建设的单位,岸前水深对于船舶的进港和停泊尤为重要。随着船舶吨位的增大,其对水深的条件要求越高,水深条件不够容易导致船舶搁浅,即使其他条件足够优异,水深条件达不到,该段岸线也难以被用于港口建设。

**c. 水域宽度:**岸前水域宽度是指满足相应水深条件的水域宽度。岸线的自然条件不仅要考虑岸前水深,还应在水深的基础上,参考同一水深条件下的水域宽度,避免因水底地形的缘故出现水深很深但宽度不足的情况。

**d. 陆域宽度:**岸线陆域宽度直接影响岸线占用单位建设工程的规模,广阔平坦的后方陆域有利于企业的规模化和管理的科学化,且岸后陆域是企业员工进行生产、生活的必要空间,是企业有序生产的保障。

#### 2.1.1.2 社会经济因素

社会经济条件的优越性能为岸线基础设施建设带去便利,反之,岸线的发展又能为社会经济发展带来更好的资源,故岸线与社会经济条件应是相辅相成的关系。

**a. 市政基础设施:**基础设施是岸线占用单位和员工进行生产经营工作和生活的共同物质基础,是岸线主体设施正常运行的保证,是物质生产和劳动力再生产的重要条件。市政基础设施完善能为企业带来可观的收益,主要表现为通路、供电、供水、排污、通讯等通达及完善程度。

**b. 岸线腹地集疏运条件:**岸线腹地集疏运条件是连接多种运输方式灵活能力的体现,是进行一体化运输的关键。集疏运体系的快速高效,能在相当大的程度上缓和岸线周边的交通条件,也可以缓和货物集散对码头仓库容量过大的要求。

**c. 岸线腹地城市类型:**腹地是在地理环境和资源、交通、产品、市场等条件的共同作用下形成的,是在一定地域空间内,社会、经济和文化紧密联系和相互作用的产物。腹地为岸线产业提供能量,使岸线得以发展。一般来说,岸线经济能量的大小与其腹地半径成正比。腹地是岸线产业的支持者,是岸线产业赖以生存与发

展的基础。

### 2.1.2 定量分析

长江岸线评价指标定量化标准见表3。

表3 评价指标定量化标准

Table 3 Quantification standard of evaluation index

指标得分	岸线稳定性	水域宽度	陆域宽度	岸前水深	市政基础设施	腹地集疏运条件	腹地城市类型
1	稳定	396 m 以上	1000 m 以上	9.18 m 以上	完善	完善	一级城市
0.7	微侵蚀或淤积	287 ~ 396 m	800 ~ 1000 m	7.69 ~ 9.18 m	较完善	较完善	二级城市
0.3	较强侵蚀或淤积	221 ~ 287 m	500 ~ 8000 m	3.97 ~ 7.69 m	一般完善	一般完善	三级城市
0	不稳定	221 m 以下	500 m 以下	3.97 m 以下	不完善	不完善	四级城市

**a. 岸线稳定性。**岸线稳定性分析以各时期岸线变迁为基础,引入岸线的纵深度、纵深度年均变化速度、岸线稳定性指数等参数,分析岸线稳定性的空间分布规律。将岸线稳定性分为4个等级<sup>[13]</sup>。①稳定岸线:多年来江岸处于相对稳定状态,冲淤变化小或微冲微淤,且基本不受附近岛屿的影响或附近没有岛屿,纵深度年均变化速度 $|s| \leq 5 \text{ m/a}$ 。②微侵蚀或淤积岸线:多年来江岸处于冲刷状态,但一般性护岸可治,受到附近岛屿的影响较小, $5 \text{ m/a} < |s| \leq 10 \text{ m/a}$ 。③较强侵蚀或淤积岸线:多年来江岸处于冲刷状态并有淤积, $10 \text{ m/a} < |s| \leq 15 \text{ m/a}$ 。④强侵蚀或淤积岸线:多年来江岸岸线摆动幅度较大,处于大冲大淤状态,或受到附近岛屿的影响较大, $|s| > 15 \text{ m/a}$ 。

**b. 水域宽度。**结合船舶停靠宽度和船舶回旋宽度算出船舶进出港所需宽度。船舶停靠宽度取3倍船宽,船舶回旋宽度取2.5倍船宽。依据表3结果将水域宽度分为4个等级<sup>[17]</sup>:满足10000 t以上船舶停靠和回旋(396 m以上);满足5000 ~ 10000 t船舶停靠和回旋(396 ~ 287 m);满足1000 ~ 5000 t船舶停靠和回旋(221 ~ 287 m);1000 t以下船舶停靠和回旋(221 m以下)。

**c. 陆域宽度。**岸线陆域宽度是指满足企业陆上用地要求的宽度范围,包括装卸作业、辅助作业、客运站及其相应的办公、绿化等用地和保留的发展用地范围。由于各类岸线类型中,港口岸线对陆域宽度的要求最高,且目前关于港口岸线陆域宽度的研究较为详尽,暂选取港口岸线的陆域宽度指标为标准。对于综合性港口,陆域纵深不小于800 ~ 1000 m;一般港口,至少保证500 ~ 700 m的陆域宽度<sup>[18]</sup>。据此,把岸线的陆域宽度分为4个等级:1000 m以上,陆域宽阔,基本不影响岸线开发利用;800 ~ 1000 m,满足综合港口陆域宽度最低要求;500 ~ 800 m,陆域狭窄,对岸线开发利用有较大的限制;500 m以下,陆域宽度不足,岸线开发利用受到严重限制。

**d. 岸前水深。**根据岸线的不同用途以及不同吨位船舶的要求,将岸前水深划分为4个等级:深水岸线、中深水岸线、中水岸线和浅水岸线。将满足10000 t以上船舶航行的水深(9.18 m以上)归为深水岸线;满足5000 ~ 10000 t船舶航行的水深(7.69 ~ 9.18 m)归为中深水岸线;满足1000 ~ 5000 t船舶航行的水深(3.97 ~ 7.69 m)归为中水岸线;1000 t以下船舶航行的水深(3.97 m以下)归为浅水岸线。

**e. 市政基础设施。**岸线占用单位生产和经营的必要条件,主要包括城市交通、供水供电以及污水、垃圾处理等。将市政基础设施分为4个等级:完善(具备以上所有条件);较完善(具备以上2个条件);一般完善(具备以上1个条件);不完善(不具备以上所有条件)。

**f. 岸线腹地集疏运条件。**腹地集疏运方式主要有水路运输、铁路运输、公路运输和航空运输,将腹地集疏运条件分为4个等级:完善(具备以上所有方式);较完善(具备以上2种方式);一般完善(具备以上1种方式);不完善(不具有以上所有方式)。

**g. 岸线腹地城市类型。**腹地城市有不同的规模,规模越大,其提供的服务层次越高,综合实力越强。钟业喜等<sup>[19]</sup>从人口城市化、经济城市化、服务城市化和生活城市化等方面对江苏省各地级市进行研究。结合其研究成果,将江苏省沿江8市分为4个等级:一级城市(南京);二级城市(无锡、苏州);三级城市(常州、南通);四级城市(扬州、镇江、泰州)。

由于岸线资源等级评价涉及多方面的因素,为了得到具体量化的岸线等级评价指标,利用式(2)进行计算:

$$\alpha_i = \sum_{i=1}^n Z_i / n \quad (2)$$

式中: $\alpha_i$ 为岸线等级系数, $0 < \alpha < 1$ ;  $Z_i$ 为某段岸线第*i*个评价指标的定量化得分;*n*为指标因子个数。

根据选取的岸线资源等级评价影响因素和计算公式,即可计算某段岸线资源等级的综合得分,最终可以归类为4个不同的等级(表4)。

表4 岸线等级系数分类取值

Table 4 Classification value of shoreline grade coefficient

岸线等级	取值范围	说明	对应岸线类型
一类岸线	[0.8,1]	建设港口的优良岸线,在岸线资源方面没有明显缺陷。应优先用于港口建设,并在码头建设集约化和运营高效率原则下合理使用、持续开发	港口岸线
二类岸线	[0.6,0.8)	有一定的条件,但用于港口又有所不足,可用于对岸线条件要求略低的工业类型企业	工业岸线
三类岸线	[0.4,0.6)	条件存在些许不足,但经过一定的工程措施整治后可用于经济活动	
四类岸线	[0,0.4)	有明显的先天不足,要建设成为可利用的岸线,需要经过较复杂的工程整治,从技术和经济上考虑均不划算,不适合用于生产岸线,可经有关主管部门批准后调剂到相关行业进行开发利用,或直接留作自然岸线保存	其他

因此,为了实现“深水深用、浅水浅用”的原则,岸线利用规划功能区可参照四类岸线分类执行准入门槛。具体措施为:①一类岸线因其具有优良的自然和社会经济条件,因而应优先划归港口类型企业;②诸如工业类型的岸线占用单位对岸线的水域条件要求不高,更多的要求在于其背后的腹地条件,二、三类岸线可划归其使用;③对于其他类型的岸线占用企业,其对岸线要求满足基本建设条件即可,故四类岸线划归其使用。

在推行岸线有偿使用方法时,为了更好地体现“深水深用、浅水浅用”的原则,在 $\alpha_i$ 的基础上,引入岸线实际利用等级匹配度系数( $\beta_i, 0.4 < \beta_i < 2.5$ ),其值为某段岸线理论岸线等级取值范围的右区间数除以实际利用岸线类型对应岸线等级取值范围的右区间数。如:根据某段岸线的自然因素和社会经济因素计算 $\alpha_i$ ,再根据该段岸线上各企业类型与已占岸线等级的匹配情况,得出不同的 $\beta_i$ ,从而计算修正后每个企业的 $\alpha'_i$ :

$$\alpha'_i = \beta_i \alpha_i \quad (3)$$

式中 $\alpha'_i$ 为考虑岸线实际利用等级匹配度的岸线等级系数。

当岸线的理论岸线等级高于实际利用岸线类型对应的岸线等级时, $\beta_i > 1$ (如某段岸线理论为一类岸线,而占用岸线的企业类型为工业企业,则该企业 $\beta_i = 1/0.8 = 1.25 > 1$ ),反之 $\beta_i < 1$ (如某段岸线理论为二类岸线,而占用岸线的企业类型为港口企业,则该企业 $\beta_i = 0.8/1 = 0.8 < 1$ )。

## 2.2 岸线利用效率系数

岸线利用效率即该处岸线的利用方式和利用情况对整个岸线、社会、经济、环境的作用和贡献,不仅反映了沿岸建筑设施对所占岸线的有效利用情况,还体现了由于对该处岸线的有效利用从而对沿岸地区的国民经济及整个社会的影响,是构筑在各影响因子之上的一个相对综合指标。

对于产能低下的单位,提高其岸线利用效率系数,增加岸线使用成本,使得该企业或改革创新、提高产能,或最后因负担高昂的岸线资源使用费而被淘汰。因此,通过考虑岸线的利用效率,既能鼓励企业技术创新,同时又有利于推进已占岸线单位的退出机制。

根据岸线利用的实际状况,从城市的角度出发,基于不同指标评估不同利用类型的岸线利用效率 $\eta_i (1 < \eta_i < 5)$ 。对于港口、工业、仓储类岸线,考虑企业年利润、企业年吞吐量、企业就业人数3个评价指标;对于生活、过江、特殊通道类岸线,由于该类岸线不推行有偿使用制度,故不选取岸线利用效率评价指标(表5)。

港口岸线类型的企业评价指标数值及参考值计算公式(工业岸线类型的企业评价指标计算方法与港口岸线类型相同)为

表5 岸线利用效率评价指标取值

Table 5 Evaluation index value of shoreline utilization efficiency

评价等级	单位企业年利润 $X_1/\%$	单位企业年吞吐量 $X_2/\%$	单位企业就业人数 $X_3/\%$	指标得分 $Y_i$
1级	>20	>20	>20	1
2级	10~20	10~20	10~20	0.8
3级	0~10	0~10	0~10	0.6
4级	-10~0	-10~0	-10~0	0.4
5级	<-10	<-10	<-10	0.2

$$\begin{cases} a' = \frac{a}{L_i}, m = \frac{A}{L} \\ t' = \frac{t}{L_i}, m = \frac{T}{L} \\ b' = \frac{b}{L_i}, m = \frac{B}{L} \end{cases} \quad (4)$$

式中: $a$ 为港口企业年利润; $a'$ 为单位岸线港口企业年利润; $A$ 为江苏省港口企业平均年利润; $t$ 为港口企业年吞吐量; $t'$ 为单位岸线港口企业年吞吐量; $T$ 为江苏省港口企业平均年吞吐量; $b$ 为港口企业就业人数; $b'$ 为单位岸线港口企业就业人数; $B$ 为江苏省港口企业平均就业人数; $L$ 为江苏段长江岸线总长度; $m$ 为参考值。

岸线利用效率分级系数  $X_i$  计算式为

$$X_i = \frac{X - m}{m} \quad (5)$$

式中  $X$  为单位岸线企业评价指标数值。

结合表5可知每个评价指标( $X_i$ )的指标得分( $Y_i$ ),之后计算出企业所有评价指标得分的平均值:

$$Y'_i = Y'_i = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad (6)$$

式中: $Y'_i$ 为指标得分平均值; $N$ 为指标个数。

$\eta_i$ 取值应与岸线实际利用效率呈相反趋势,即岸线利用效率越高,其相应的 $\eta_i$ 值越低,反之亦然。为了满足这一原则, $\eta_i$ 按式(7)计算:

$$\eta_i = \frac{1}{Y_i} \quad (1 < \eta_i < 5) \quad (7)$$

### 2.3 有偿使用方法优化结果

综合分析,岸线的自然条件(岸线稳定性、水域宽度、陆域宽度、岸前水深)和社会经济条件(市政基础设施、岸线腹地集疏运条件、岸线腹地城市类型)应成为制定岸线有偿使用价格的影响因子。因此,在 $P_i$ 的基础上,考虑 $\alpha_i$ 与 $\beta_i$ ,同时依据岸线不同的使用效率引入 $\eta_i$ ,提出新的 $P$ 计算公式:

$$P = \sum_{i=1}^n (1 + \beta_i \alpha_i) \eta_i P_i L_i \quad (8)$$

## 3 实例应用

扬州市位于江苏省中部,长江与京杭大运河交汇处,有着“中国运河第一城”的美誉,是南水北调东线工程水源地。在经济上,扬州市是江苏省长江经济带重要的组成部分、南京都市圈成员城市和长江三角洲城市群城市,是长江经济带建设的重要载体和基础支撑;在生态上,长江流域扬州段是长江生态环境空间格局构建的关键要素;同时,扬州段长江岸线的企业类型丰富,涵盖了公式涉及的所有岸线类型,故选择扬州段长江岸线进行岸线资源有偿使用公式验证具有典型性。

### 3.1 水深基准价格和岸线长度

南京至长江出海口12.5 m深水航道于2018年5月实现全线贯通,故长江扬州段的水深均在8 m以上。选取 $P_i=90$ 元/m。表6为本次公式验证选取的扬州部分企业及岸线长度,所涉及的岸线类型包括港口岸线、工业岸线、生活岸线和其他岸线。

### 3.2 岸线等级系数

基于岸线等级评价指标,对扬州市部分长江岸线等级进行评价,再将每段岸线细分成多个小段,评估每小段各等级评价指标得分,之后计算每段岸线等级系数(表6)。

表6 扬州段长江岸线评价指标量化

Table 6 Quantitative evaluation of the Yangtze River bank in Yangzhou section

岸段	岸线稳定性	水域宽度	陆域宽度	岸前水深	集疏运条件	岸线等级系数	岸线等级
潘家河口下游1.51 km—胥浦河口	1	1	1	1	0.70	0.94	一类岸线
马港河口下游1.8 km—京杭运河河口上游0.5 km	0.97	0.90	0.70	0.95	0.70	0.84	一类岸线
扇子圩闸上游1.2 km—镇扬河上游0.85 km	0.69	1	0.30	0.68	1	0.73	二类岸线

### 3.3 岸线利用效率系数及有偿使用费用

由于缺少生产岸线企业年利润、吞吐量、就业人数等数据,故采用长江扬州段沿江企业注册资本简化评价扬州市长江岸线各企业岸线利用效率等级。扬州市部分企业的岸线利用效率系数及有偿使用费用见表7。

表7 扬州市长江沿线企业有偿使用汇总

Table 7 Summary of paid use by enterprises along the Yangtze River in Yangzhou City

岸段	$\alpha_i$	岸线等级	企业	企业类型	岸线长度/m	$\beta_i$	注册资本等级	$\eta_i$	有偿使用费用/(万元·a <sup>-1</sup> )
潘家河口下游1.51 km—胥浦河口	0.940	一类岸线	南京长江油运有限公司紫金山船厂	工业	703	1.25	5	5	68.81
			南京港股份有限公司工作船码头	港口	190	1	1	1	3.32
			南京港股份有限公司生产码头	港口	90	1	1	1	1.57
			中化扬州码头	港口	493	1	1	1	8.61
马港河口下游1.8 km—京杭运河口上游0.5 km	0.844	一类岸线	扬州建祥商品混凝土有限公司	工业	80	1.25	1	1	1.48
			中央储备粮扬州直属库有限公司	港口	148	1	1	1	2.46
			扬州远扬国际码头有限公司码头	港口	20	1	1	1	0.33
			扬州港务集团有限公司扬州港区千吨级件杂货码头	港口	50	1	1	1	0.83
扇子圩闸上游1.2 km—镇扬河上游0.85 km	0.734	二类岸线	中铁宝桥(扬州)有限公司年产20万t特大跨径钢桥梁项目	工业	700	1	1	1	10.92
			江苏秋源重工有限公司码头工程	港口	380	0.80	1	1	5.43
			扬州市铭星建筑材料科技有限公司千吨级工程	港口	60	0.80	1	1	0.86
			扬州恒润海洋重工有限公司	工业	1506	1	1	1	23.50

## 4 保障政策

**a. 立法保障。**虽然《中华人民共和国港口法》已经颁布实施,但该法并没有就岸线使用收费做出明确的规定。为了规范各地的岸线使用收费行为,切实提高岸线资源的使用效率,建立完善的相关法律十分必要。建议尽快进行岸线有偿使用立法,明确岸线有偿使用制度,将岸线有偿使用合理合法化。

**b. 制度保障。**长江岸线保护专项组向省人民政府汇报,提请建立水利、交通运输及有关部门参加的岸线收费机制制度。设立专门的岸线执法管理队伍,挂靠当地的交通管理部门,专门负责岸线的执法监督、岸线的出让、出租、转让、登记发证、使用费收缴等工作。

**c. 监督保障。**建立岸线合理使用评估体系,实施岸线的动态淘汰制度。对于积极落实岸线有偿使用的单位,给予通报表扬和必要的物质奖励;对于岸线使用不合理、深水浅用、多占少用、占而不用的单位,要及时提出整改意见和进行必要的物质处罚。对通报批评和物质处罚后仍不整改的企业要采取强制措施,收回其岸线使用权,再进行岸线重新分配,以切实提高岸线的使用效率。

## 5 结论

**a.** 目前江苏段长江岸线仍存在利用效率不高、布局不合理等问题,建议推行岸线资源有偿使用制度,有效促进长江岸线资源的合理利用和岸线结构的升级调整。

**b.** 基于深水深用、浅水浅用和集约高效的原则,全面考虑江苏段长江岸线水域、陆域的自然条件和社会条件,提出以水深基准价格、岸线等级系数、岸线实际利用等级匹配度系数、岸线利用效率系数为指标的江苏段长江岸线资源有偿使用定价方法。

**c.** 对扬州段长江岸线等级和岸线利用效率进行评价,结果表明扬州各岸段大多数原有企业的岸线利用效率均较高,但也存在少数企业占用优良岸线而利用效率较低的现象,建议通过采用岸线有偿使用制度,推进企业退出或转型升级,促进岸线资源合理高效利用。

### 参考文献:

- [1] 陈达,钟菁,吴腾,等. 江苏省长江岸线利用率影响因素分析[J]. 水资源保护,2022,38(3):17-24. (CHEN Da, ZHONG Jing, WU Teng, et al. Analysis on the influencing factors of the coastline utilization rate of the Yangtze River in Jiangsu Province [J]. Water Resources Protection, 2022, 38(3): 17-24. (in Chinese))
- [2] 翁异静,周祥祥,陈思静. 长江经济带经济高质量发展差异性机理及对策分析[J]. 资源开发与市场,2021,38(2):186-193. (WENG Yijing, ZHOU Xiangxiang, CHEN Sijing. Analysis of the differential mechanism and countermeasures of high-quality economic development in the Yangtze River Economic Zone [J]. Resources Development and Market, 2021, 38(2): 186-193. (in Chinese))

- [ 3 ] 夏继红,周子晔,汪颖俊,等. 河长制中的河流岸线规划与管理[J]. 水资源保护,2017,33(5):38-41. (XIA Jihong,ZHOU Ziye,WANG Yingjun,et al. River shoreline planning and management in the river chiefsystem[J]. Water Resources Protection, 2017,33(5):38-41. (in Chinese))
- [ 4 ] 侯利军,杨善印,陈达,等. 长江下游段岸线保护范围界定研究[J]. 河海大学学报(自然科学版),2022,50(6):18-24. (HOU Lijun,YANG Shanyin,CHEN Da,et al. Study on definition of shoreline protection scope for the lower reaches of the Yangtze River[J]. Journal of Hohai University (Natural Sciences),2022,50(6):18-24. (in Chinese))
- [ 5 ] ACCIARO M. Private sector financing of container terminal infrastructure[D]. Rotterdam:Erasmus University,2004.
- [ 6 ] JAMES A F. Chapter 10 port governance and privatization in the United States:public ownership and private operation[J]. Research in Transportation Economics,2006,17:207-235.
- [ 7 ] ZHANG J. Quasi-landlord port financing in China:features,practice and a contract theory analysis[J]. Transportation Research: Part A,2016,89:73-88.
- [ 8 ] 吕彩娜. 曹妃甸港推行“地主港”模式的可行性分析[J]. 现代经济信息,2017(17):84. (LYU Caina. The feasibility analysis of Caofeidian Port's implementation of the "Landlord Port" model[J]. Modern Economic Information,2017(17):84. (in Chinese))
- [ 9 ] 朱海生. 江苏推进长江治理保护的实践与思考[J]. 长江技术经济,2021,5(1):1-4. (ZHU Haisheng. The practice and thinking of Jiangsu's promotion of the protection of the Yangtze River[J]. Yangtze River Technology and Economy,2021,5(1):1-4. (in Chinese))
- [ 10 ] 陈侠. 合理收取港口岸线使用费[J]. 水运管理,2013,35(4):28-31. (CHEN Xia. Reasonable collection of port shoreline usage fees[J]. Water Transportation Management,2013,35(4):28-31. (in Chinese))
- [ 11 ] 朱培培,王存存. 港口岸线资源有偿使用的意义及途径[J]. 中国港口,2010(1):45-47. (ZHU Peipei,WANG Cuncun. The significance and ways of paid use of port coastline resources[J]. China Ports,2010(1):45-47. (in Chinese))
- [ 12 ] 程风雨,陈邦杆. 关于舟山岸线资源实行有偿使用的研究[J]. 港口经济,2010(8):25-27. (CHENG Fengyu,CHEN Banggan. Research on the compensated use of Zhoushan coastline resources[J]. Port Economics,2010(8):25-27. (in Chinese))
- [ 13 ] 王传胜,李建海,孙小伍. 长江干流九江-新洲段岸线资源评价与开发利用[J]. 资源科学,2002(3):71-78. (WANG Chuansheng,LI Jianhai,SUN Xiaowu. Evaluation and development of shoreline resources in the Jiujiang-Xinjizhou section of the Yangtze River[J]. Resources Science,2002(3):71-78. (in Chinese))
- [ 14 ] 马荣华,杨桂山,朱红云,等. 长江苏州段岸线资源利用遥感调查与GIS分析评价[J]. 自然资源学报,2003(6):666-671. (MA Ronghua,YANG Guishan,ZHU Hongyun,et al. Remote sensing investigation and GIS evaluation on the utilization of the shoreline resources in Suzhou section of Yangtze River[J]. Journal of Natural Resources,2003(6):666-671. (in Chinese))
- [ 15 ] 杨荫凯,任东明. 辽宁省沿海港口集装箱运输发展现状及其潜势分析[J]. 地域研究与开发,1999(1):49-52. (YANG Yinkai,REN Dongming. Development status and potential analysis of container transport in Liaoning coastal ports [J]. Areal Research and Development,1999(1):49-52. (in Chinese))
- [ 16 ] 蒋军. 港口岸线资源等级评价及有偿使用研究[D]. 武汉:武汉理工大学,2009.
- [ 17 ] 潘文达,宁涛,朱吉双,等. 港口岸线有偿使用的意义和模式选择[J]. 交通与港航,2016,3(6):12-15. (PAN Wenda,NING Tao,ZHU Jishuang,et al. The significance and mode selection of paid use of port shoreline[J]. Transportation and Port and Shipping,2016,3(6):12-15. (in Chinese))
- [ 18 ] 刘玮辰,曹有挥,吴威,等. 长江集装箱港口岸线利用空间格局及其对资源环境的影响[J]. 长江流域资源与环境,2021,30(8):1819-1828. (LIU Weichen,CAO Youhui,WU Wei,et al. Spatial pattern of the use of the Yangtze River's container port shoreline and its impact on resources and environment[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin,2021,30(8):1819-1828. (in Chinese))
- [ 19 ] 钟业喜,陆玉麒. 基于空间联系的城市腹地范围划分:以江苏省为例[J]. 地理科学. 2012,32(5):536-543. (ZHONG Yexi,LU Yuqi. Division of urban hinterland based on spatial connection;a case study of Jiangsu Province[J]. Geographical Science. 2012,32(5):536-543. (in Chinese))

(收稿日期:2022-03-18 编辑:胡新宇)