



落实绿色发展理念的镇江港扬中港区 主江作业区规划

胡 怡¹, 姚海元¹, 刘颐婷², 王达川¹, 李宜军¹, 李善友¹, 姜集瀛²

(1. 交通运输部规划研究院, 北京 100028; 2. 中海环境科技(上海)股份有限公司, 上海 200135)

摘要: 以镇江港扬中港区主江作业区规划方案为例, 探讨了绿色发展理念在港口总体规划编制中落地的思路和方法: 即在规划编制之初, 从绿色发展角度提出避让环境敏感目标、港城协调发展、资源高效集约利用等规划空间布局的引导建议; 在规划方案初步制定后, 结合作业区主要运输货种和环境质量本底分析, 提出规划阶段应重点关注港区干散货运输对大气环境质量的影响。拟定规划水平年不同吞吐量的发展情景, 开展大气环境影响预测分析。基于预测结果, 提出了规划水平年作业区干散货吞吐量规模控制建议。研究思路可为港口空间规划落实绿色发展理念提供借鉴。

关键词: 扬中港区; 绿色发展; 空间布局引导; 吞吐量控制

中图分类号: U 651.5

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2022)11-0062-05

Planning of Zhujiang operation area in Yangzhong port area of Zhenjiang Port following philosophy of green development

HU Yi¹, YAO Hai-yuan¹, LIU Yi-ting², WANG Da-chuan¹, LI Yi-jun¹, LI Shan-you¹, JIANG Ji-ying²

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

2. China Shipping Environment Technology(Shanghai) Co., Ltd., Shanghai 200135, China)

Abstract: Taking the planning scheme of the Zhujiang operation area in the Yangzhong port area of Zhenjiang Port as an example, this paper discusses the ideas and methods for the implementation of green development in the overall port planning. At the beginning of planning, it puts forward suggestions to guide spatial layout from the perspective of green development, such as avoiding environmentally sensitive targets, coordinated development of the port and cities, and efficient and intensive utilization of resources. After the preliminary formulation of the planning scheme and given the background analysis of the main types of goods transported and environmental quality in the operation area, it proposes that the impact of dry bulk cargo transportation in the port area on the atmospheric environmental quality should be the focus during planning. Moreover, it formulates different development scenarios of throughput in the planning year and predicts and analyzes the atmospheric environmental impact. On the basis of the prediction results, it presents some suggestions on the scale control of dry bulk cargo throughput in the planning year. The research result can provide a reference for the implementation of green development in the spatial planning of ports.

Keywords: Yangzhong port area; green development; spatial layout guidance; throughput control

《中华人民共和国长江保护法》自 2021 年 3 月 1 日起施行, “共抓大保护、不搞大开发”成

为新时期推动长江经济带发展的战略导向, 从而对长江沿线港口高质量发展提出了新的要求。港

收稿日期: 2022-02-14

作者简介: 胡怡(1986—), 女, 博士, 高级工程师, 研究方向为港口规划及环境保护。

通讯作者: 姚海元(1988—), 男, 硕士, 工程师, 从事港口规划与战略政策研究、交通系统仿真研究。

E-mail: 18001313445@163.com

口总体规划作为空间管控前端规划，从加强环境影响源头管控的角度，深度融入绿色发展理念显得尤为重要^[1]。部分学者对港口规划阶段绿色理念的落实开展了探索性的研究。左天立等^[2]确定了生态型港口规划的愿景、原则，并以大连港太平湾港区规划为例，提出了生态型港口规划概念性方案。陈旭等^[3]探讨了集约绿色发展理念在港口总体规划中的港口定位、港区划分、功能布局等方面的作用。徐武周^[4]通过水体交换模型、泥沙模型分析了流场、泥沙等对生态型港口平面布置优化的影响。上述研究侧重于绿色发展理念对港口空间布局的优化，而同步考虑规划空间布局和吞吐量规模优化的研究尚不多见。本文以镇江港扬中港区主江作业区规划方案为例，从布局和吞吐量规模两方面探讨绿色发展理念在港口总体规划编制中落地的思路和方法，以期从规划源头强化环境影响管控，促进港口

绿色及可持续发展。

1 作业区概况

镇江港是长江三角洲地区综合运输体系的重要枢纽和我国沿海主要港口之一，是上海国际航运中心集装箱运输体系的重要组成部分和集装箱支线港，也是长江沿线能源、原材料海进江运输的主要中转港之一。扬中港区是镇江港总体规划“一港六区”中的“六区”之一，地理位置见图1。根据《镇江港总体规划（2021—2035）》^[5]，扬中港区近期主要服务于装备制造业等临港工业的发展，以件杂货运输为主，远期兼顾临港工业和腹地物资中转，适时发展集装箱运输。截至2020年底，扬中港区主江岸段共有千吨级以上生产性泊位18个，其中深水泊位6个，泊位总长度4 745 m，通过能力1 940万t，现已建有3 000吨级散货泊位6个和3 000吨级件杂货泊位12个。

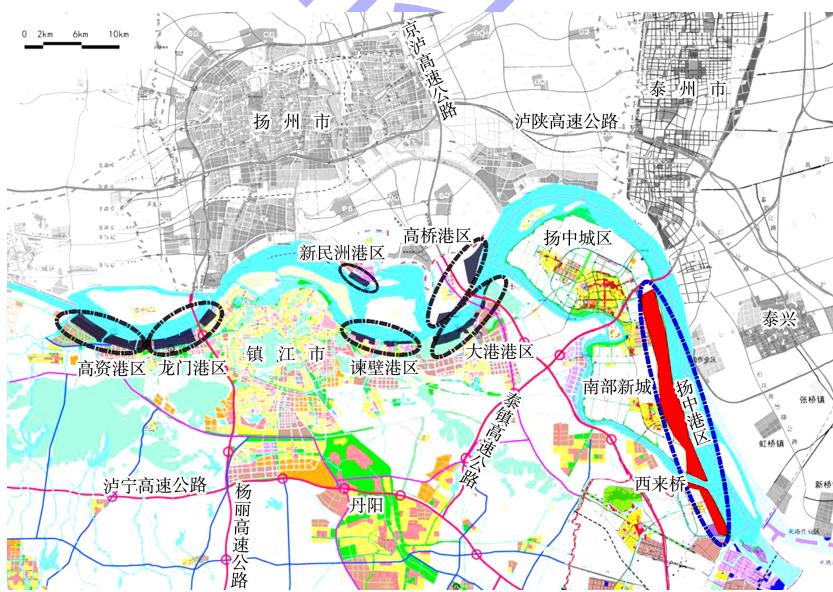


图 1 镇江港扬中港区主江作业区地理位置

2 落实绿色发展理念的规划空间布局引导

在规划编制之初，对规划区域周边环境敏感区分布、用地规划情况以及岸线利用效率进行核查，提出落实绿色发展理念的规划空间布局建议：

1) 环境敏感边界避让。经调查，规划区域周边环境敏感区分布见图2。规划区域下游分布有长江魏

村饮用水源保护区、沿江森林公园，规划区域上游分布有扬中二墩港饮用水源保护区、沿江森林公园，且整个江苏长江段已划为省级重要湿地，本次规划水域位于扬中市省级重要湿地。建议规划方案应避让饮用水源一级保护区、二级保护区及沿江森林公园，且符合《江苏省湿地保护条例》

例》管理要求。2)港城协调发展。根据扬中市城市总体规划市域用地规划(图3),扬中市中心城区主要分布在中部偏北,考虑到扬中城市发展对于钢材、木材、大件装备等货类运输需求,建议件杂货类泊位优先布置在靠近城市中心位置,散货、危险品泊位则尽可能远离城市中心。3)资源高效集约利用。目前,扬中港区主江作业区3万~7万吨级通用泊位和通用散货泊位岸线利用效率值(核定通过能力/泊位长度)为0.59~1.23。据统计,全国沿海港口(含长江南京以下港口)3万~7万吨级通用泊位和通用散货泊位岸线利用效率值平均为0.76,最大值为2.45;江苏省沿江八港平均值为0.93,最大值为2.40。相较长江沿线其他港口而言,扬中港区主江作业区岸线利用效率尚不高,未来还需集约开发、进一步提高岸线资源利用效率。

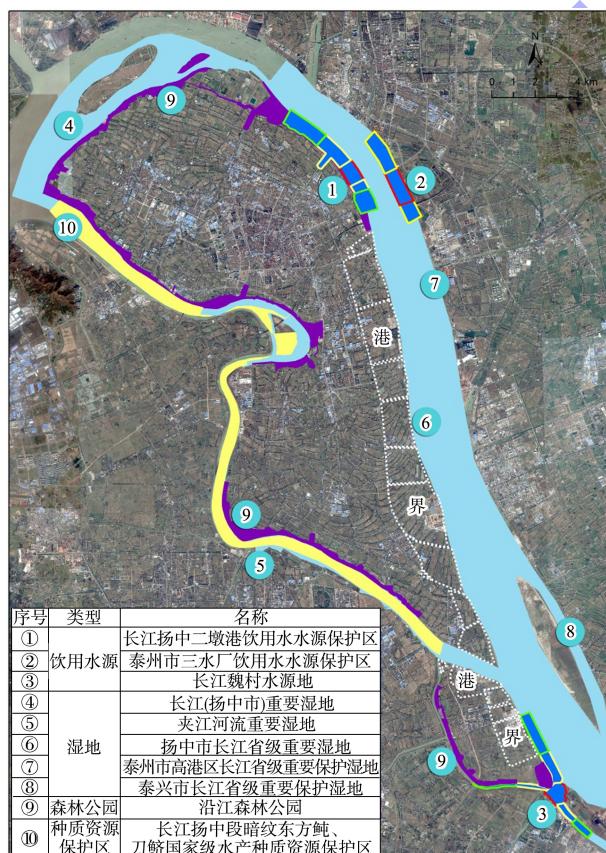


图2 规划区域环境敏感区分布



图3 扬中市中心城区用地规划

3 规划初步方案

基于上述落实绿色发展理念的港口规划空间布局引导,统筹考虑《江苏省沿江砂石码头布局方案》等上层规划以及保障镇江港后续发展空间等需求,制定扬中港区主江作业区规划初步方案如下:

1)岸线利用规划。扬中主江自太平洲头至炮子洲尾,自然岸线长47.47 km。其中板沙圩子至炮子洲尾岸线长26.00 km,均为优良深水岸线,规划为港口岸线,目前已利用岸线4.30 km,未利用岸线21.70 km。

2)功能区划分。规划主江作业区自北向南划分为通用集装箱码头区、装备制造区(I区)、通用码头区(I区)、散货码头区、装备制造区(II区)、通用码头区(II区)共6个码头区,陆域面积34.7 km²,年综合通过能力可达1.61亿t,其中集装箱400万TEU。

扬中港区主江作业区平面布置方案见图4。

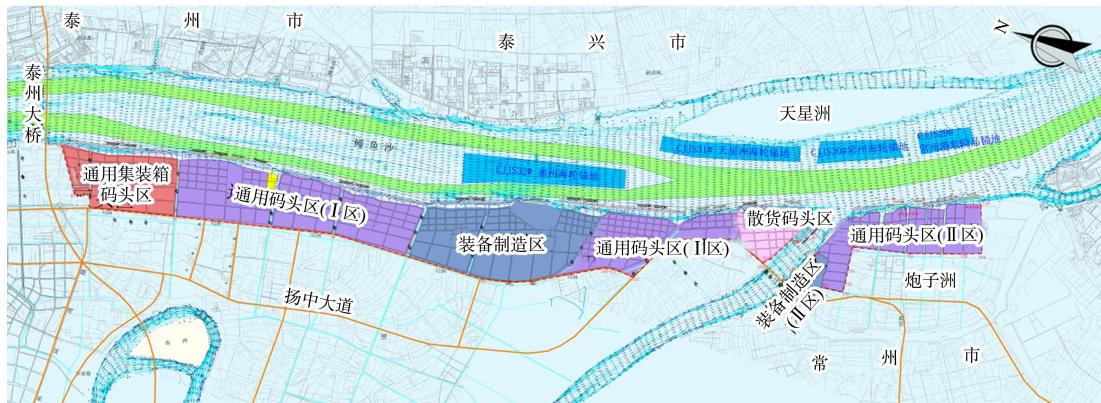


图 4 扬中港区主江作业区平面布置

4 主要环境影响因素分析

2020 年扬州港区总吞吐量 1.143 8 亿 t(包括水上过驳量 9 113 万 t, 主要为黄砂等矿建材料), 其中煤炭 877 万 t、金属矿石 153 万 t、矿建材料 9 687 万 t、粮食 436 万 t、其它货物 284 万 t, 以矿建材料为代表的干散货占总吞吐量的 95% 以上。

根据 2017—2020 年扬中市生态环境状况公报, 近年来扬中市 PM10 年均浓度总体呈下降趋

势, 2020 年年均浓度满足 GB 3095—2012《环境空气质量标准》二级标准; PM2.5 年均浓度总体呈下降趋势, 但浓度偏高, 年均浓度未满足 GB 3095—2012《环境空气质量标准》二级标准。扬中市大气环境质量统计结果见表 1。

干散货堆存、装卸会增加区域颗粒物排放, 考虑扬中市 PM2.5 年均浓度尚未达标, 在规划阶段, 重点从降低颗粒物排放、减少大气环境质量影响角度开展作业区干散货吞吐量规模研究。

表 1 2017—2020 年扬中市环境空气质量总体状况

| 年度 | PM10/(mg·m ⁻³) | PM10 达标情况 | PM2.5/(mg·m ⁻³) | PM2.5 达标情况 |
|----------------|----------------------------|-----------|-----------------------------|------------|
| 2017 | 0.075 | 超标 | 0.048 | 超标 |
| 2018 | 0.076 | 超标 | 0.045 | 超标 |
| 2019 | 0.070 | 达标 | 0.042 | 超标 |
| 2020 | 0.059 | 达标 | 0.036 | 超标 |
| 《环境空气质量标准》二级标准 | 0.070 | | 0.035 | |

5 基于大气环境影响的干散货规模研究

基于现状吞吐量及港区未来运输需求预测港区 2025 年吞吐量, 其中煤炭吞吐量基本与现状持平。考虑我国钢铁产业已发展到高位阶段, 外贸进口铁矿石总量不会有大的增长, 但沿江铁矿石运输系统布局将优化调整: 靠近主城区、对居住环境有一定污染和影响的铁矿石运输将逐步调整到远离主城区的港区; 通用泊位上完成的中转运输要逐步转移到专业化铁矿石泊位。目前, 镇江港 80% 以上的铁矿石运输在靠近主城区的大港港区完成, 其中约 50% 在通用散货泊位上完成, 扬中港区未来将承接大港港区铁矿石的中转运输, 金属矿石吞吐量将快速增长, 大港港区只保留专

业化泊位。随着环保要求的提高以及《江苏省沿江砂石码头布局方案》对矿石码头的重新布局, 部分矿建材料中转运输将转到长江中上游地区, 扬中港区矿建材料总吞吐量较现状规模将有所下降, 且无组织的水上过驳区矿建材料接卸将转移至规划通用码头区内规模化运行。粮食吞吐量总体有一定增长。基于上述分析, 拟定 2025 年吞吐量预测情景。

情景 1: 预测扬中港区 2025 年吞吐量 1 亿 t, 其中煤炭 900 万 t、金属矿石 3 000 万 t、矿建材料 5 000 万 t、粮食 700 万 t、其它货物 400 万 t。

情景 2: 在情景 1 基础上适当压减矿建材料吞吐量。预测扬中港区 2025 年吞吐量 9 000 万 t, 其

中煤炭 900 万 t、金属矿石 3 000 万 t、矿建材料吞吐量 4 000 万 t、粮食吞吐量 700 万 t、其它货物吞

吐量 400 万 t。

情景 1、2 相对现状吞吐量的变化见表 2。

表 2 预测水平年吞吐量变化

| 货种 | 预测吞吐量/万 t | | 2020 年吞吐量/万 t | 变化量/万 t | | 备注 |
|------|-----------|-------|---------------|---------|--------|-------|
| | 情景 1 | 情景 2 | | 情景 1 | 情景 2 | |
| 总计 | 10 000 | 9 000 | 11 438 | -1 438 | -2 438 | - |
| 煤炭 | 900 | 900 | 877 | 23 | 23 | 大气污染源 |
| 金属矿石 | 3 000 | 3 000 | 153 | 2 847 | 2 847 | 大气污染源 |
| 矿建材料 | 5 000 | 4 000 | 9 687 | -4 687 | -5 687 | 大气污染源 |
| 粮食 | 700 | 700 | 436 | 264 | 264 | 大气污染源 |
| 其他 | 400 | 400 | 284 | 116 | 116 | - |

参考主要煤种煤尘粒径实测检验结果分析 TSP、PM10 和 PM2.5 占总起尘量的比例，并以此

为基础预测港区作业产生的粉尘排放量，计算结果见表 3。

表 3 扬中港区主江作业区粉尘排放量

| 情景 | 货种 | 总起尘量/(t·a ⁻¹) | | | TSP/(t·a ⁻¹) | | | PM10/(t·a ⁻¹) | | | PM2.5/(t·a ⁻¹) | | |
|------|------|---------------------------|----------|---------|--------------------------|--------|-------|---------------------------|-------|------|----------------------------|------|------|
| | | 现状 | 增减量 | 排放量 | 现状 | 增减量 | 排放量 | 现状 | 增减量 | 排放量 | 现状 | 增减量 | 排放量 |
| | 煤炭 | 356.1 | -33.4 | 322.7 | 35.3 | -3.3 | 32.0 | 6.8 | -0.6 | 6.2 | 1.4 | -0.1 | 1.3 |
| | 金属矿石 | 57.0 | 985.0 | 1 042.1 | 5.7 | 97.5 | 103.2 | 1.1 | 18.8 | 19.9 | 0.2 | 3.9 | 4.1 |
| 情景 1 | 矿建材料 | 3 608.1 | -2 230.8 | 1 377.3 | 357.3 | -220.9 | 136.4 | 69.0 | -42.7 | 26.4 | 14.2 | -8.8 | 5.4 |
| | 粮食 | 13.1 | 7.9 | 21.0 | 13.1 | 7.9 | 21.0 | 7.2 | 4.4 | 11.6 | 0.9 | 0.4 | 1.3 |
| | 合计 | 4 034.3 | -1 271.2 | 2 763.1 | 411.3 | -118.7 | 292.5 | 84.2 | -20.1 | 64.1 | 16.7 | -4.6 | 12.1 |
| | 煤炭 | 356.1 | -33.4 | 322.7 | 35.3 | -3.3 | 32.0 | 6.8 | -0.6 | 6.2 | 1.4 | -0.1 | 1.3 |
| | 金属矿石 | 57.0 | 985.0 | 1 042.1 | 5.7 | 97.5 | 103.2 | 1.1 | 18.8 | 19.9 | 0.2 | 3.9 | 4.1 |
| 情景 2 | 矿建材料 | 3 608.1 | -1 895.6 | 1 712.5 | 357.3 | -187.7 | 169.6 | 69.0 | -36.3 | 32.8 | 14.2 | -7.5 | 6.7 |
| | 粮食 | 13.1 | 7.9 | 21.0 | 13.1 | 7.9 | 21.0 | 7.2 | 4.4 | 11.6 | 0.9 | 0.4 | 1.3 |
| | 合计 | 4 034.3 | -936.0 | 3 098.3 | 411.3 | -85.5 | 325.7 | 84.2 | -13.7 | 70.5 | 16.7 | -3.3 | 13.4 |

采用 HJ2.2—2008《环境影响评价技术导则大气环境》推荐的 CALPUFF 模式对扬中港区主江作业区煤炭、金属矿石、矿建材料及粮食作业产生的大气污染进行分析。在港区边界布设间隔 50 m 的边界受体点，沿港区范围各边界外侧 2.5 km 范围内布设间隔 250 m 的受体网格，其余 50 km 范围内布设 500 m 的受体网格。预测 90% 防尘率下，情景 1、2 实施后港区及周边区域 95% 保证率下的 TSP、PM10、PM2.5 日均浓度。

预测结果表明，情景 1 实施后港区及周边区域 TSP、PM10、PM2.5 最大日均浓度值分别为 336.6、13.7、70.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 112.2%、18.3%、46.9%，该情景下 TSP 已超标。情景 2 实施后港区及周边区域 TSP、PM10、PM2.5 最

大日均浓度值分别为 297.6、13.0、67.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 99.2%、17.3%、44.7%，TSP 占标率接近标准值。根据预测结果，建议在其他货种预测吞吐量不变的前提下，规划水平年矿建材料吞吐量规模应控制在 4 000 万 t。如保持矿建材料吞吐量 5 000 万 t 不变，需控制煤炭、金属矿石等其他干散货吞吐量。考虑煤炭未来吞吐量变化不大，根据粉尘排放量计算，估算规划水平年如矿建材料吞吐量为 5 000 万 t，则金属矿石吞吐量规模应控制在 2 000 万 t。此外，在规划实施中，应全面推进煤炭、矿石、矿建材料码头堆场防风抑尘设施的全封闭、半封闭改造及建设，使其防尘率达到 90% 以上，从而有效控制粉尘污染。

(下转第 73 页)