

# 内河港口集装箱堆场布局优化实践探讨

胡杭云

湖州市港航工程建设有限公司 浙江 湖州 313000

**【摘要】**：内河港口集装箱堆场布局的合理性直接影响港口运营效率与综合竞争力，优化布局是提升内河港口物流服务水平的关键抓手。立足内河港口运营实际，聚焦堆场布局现存的空间利用失衡、作业流程衔接不畅等核心问题，探索适配内河港口特点的布局优化路径，通过科学规划堆场功能分区、理顺作业动线、完善配套设施等实践举措，实现堆场空间资源高效配置，助力内河港口更好适配内河航运发展需求，提升集装箱吞吐能力与作业效率。

**【关键词】**：内河港口；集装箱堆场；布局优化；运营效率；空间配置

DOI:10.12417/2705-0998.25.24.067

## 引言

内河航运作为综合交通运输体系的重要组成部分，凭借低成本、低能耗的优势，在区域经济发展中发挥着不可替代的作用。集装箱运输因其标准化、高效化的特性，已成为内河航运的主要货种形态，而堆场作为集装箱集散、中转的核心场所，其布局状况直接关乎港口整体运营效能。当前，部分内河港口堆场布局受早期规划局限，出现空间利用不充分、作业环节交叉拥堵等问题，制约了港口功能的充分发挥。深入探索堆场布局优化的实践路径，破解运营瓶颈，对于推动内河港口高质量发展、强化区域物流枢纽功能具有重要意义，为后续相关实践探索提供方向指引。

## 1 内河港口集装箱堆场布局现存核心问题剖析

### 1.1 堆场空间资源配置失衡且利用效率偏低

堆场空间资源配置失衡且利用效率偏低是内河港口集装箱堆场布局中较为突出的问题。部分内河港口在堆场规划阶段，未能充分考量内河集装箱运输的货流特点与流量变化，导致功能分区划分不合理，箱区规模与实际作业需求不匹配。部分区域出现空箱堆积挤占重箱堆放空间的情况，而重箱作业区又存在空间冗余与局部拥堵并存的现象，造成有限空间资源的浪费。堆场内部通道宽度设置缺乏科学性，过宽会浪费空间，过窄则会影响装卸搬运设备的通行效率，导致作业车辆调度困难，进一步降低了堆场的整体利用效率，难以满足集装箱快速周转的作业要求。

### 1.2 作业动线设计不合理导致流程衔接不畅

作业动线设计不合理导致流程衔接不畅是影响堆场运营效率的关键因素。内河港口集装箱堆场的作业动线涉及集装箱进港、卸船、堆存、装船、出港等多个环节，部分港口由于动线规划缺乏系统性，各作业环节的动线出现交叉、重叠现象<sup>[1]</sup>。卸船作业动线与装船作业动线相互干扰，进港集装箱运输车辆与出港车辆通行路径冲突，导致作业过程中频繁出现等待、避让等情况，延长了单箱作业时间。堆场与码头前沿、仓储区域、集疏运通道的衔接动线设计不完善，存在作业断点与瓶颈，使

得集装箱在各区域之间的转运效率低下，进一步加剧了港口整体运营的拥堵状况。

### 1.3 配套设施配置不足且技术应用滞后

配套设施配置不足且技术应用滞后制约了堆场布局的优化升级。部分内河港口集装箱堆场的装卸搬运设备老化、数量不足，无法适配集装箱吞吐量增长的需求，大型装卸设备与小型辅助设备的搭配比例失衡，导致不同重量、规格的集装箱作业效率差异较大。堆场的信息化配套设施不完善，缺乏高效的堆场管理信息系统，集装箱的堆存位置、货物流向等信息无法实现实时精准追踪，依赖人工记录与调度，不仅容易出现信息误差，还会导致作业调度的滞后性。智能监控、自动化导引等先进技术的应用缺失，使得堆场作业过程难以实现精细化管理，进一步影响了布局优化的实践效果。

## 2 内河港口集装箱堆场布局优化的核心原则与适配要求

### 2.1 以空间高效利用为核心的集约性原则践行

以空间高效利用为核心的集约性原则，是内河港口集装箱堆场布局优化的基础导向。内河港口的陆域空间资源相对有限，践行集约性原则需充分挖掘现有空间的利用潜力，避免盲目扩张。在布局优化过程中，需结合内河集装箱运输的货流结构，科学划分重箱区、空箱区、冷藏箱区、危险品箱区等功能分区，合理确定各分区的面积占比，确保各区域功能适配实际作业需求。通过优化集装箱堆码方式，采用高层堆码技术提升单位面积堆存容量，在保障作业安全的前提下，最大限度提升堆场的空间利用率。合理规划堆场通道与作业场地的比例，确保通道通行效率的压缩无效空间占用，实现空间资源的集约化配置。

### 2.2 契合作业流程顺畅衔接的协同性原则落实

契合作业流程顺畅衔接的协同性原则，旨在通过布局优化实现各作业环节的高效联动。落实这一原则需以集装箱作业全流程为核心，梳理进港、堆存、出港等各环节的作业逻辑，构建无交叉、无干扰的作业动线体系。在布局设计中，需确保堆

场各功能分区与码头前沿装卸区域、集疏运通道、仓储配送区域形成紧密衔接，减少集装箱的转运距离与作业环节<sup>[2]</sup>。将重箱区设置在靠近码头前沿的区域，缩短卸船后重箱的转运距离；将空箱区设置在靠近集疏运入口的区域，方便空箱的快速集散。通过各区域布局的协同适配，实现作业流程的无缝衔接，提升整体作业效率。

### 2.3 适配内河航运特点的针对性原则遵循

适配内河航运特点的针对性原则，要求堆场布局优化充分考量内河港口的独特性。与海港相比，内河港口存在航道水深较浅、船舶吨位较小、货流批次多、批量小等特点，这些特点直接影响集装箱堆场的布局设计。遵循针对性原则，需根据内河船舶的装卸能力，合理规划码头前沿与堆场的衔接区域，配置适配小型船舶装卸需求的设备与场地。结合内河货流的分散性特点，优化堆场的集疏运衔接布局，增设小型车辆装卸作业区域，方便周边地区的小批量集装箱集散。针对内河港口可能面临的季节性水位变化，在堆场布局中需考虑场地高程设计，避免汛期积水影响作业，确保堆场运营的稳定性。

## 3 内河港口集装箱堆场布局优化的实践路径构建

### 3.1 科学划分功能分区实现空间精准配置

科学划分功能分区是实现空间精准配置的核心举措，需基于内河港口集装箱的货流类型、周转效率及作业需求，开展精细化的分区规划。在具体实践中，可通过梳理历史作业数据，分析不同类型集装箱的吞吐量、堆存周期等核心指标，确定重箱区、空箱区、特种箱区等的合理规模与布局位置。对于周转频繁的重箱，应将其布置在靠近码头前沿和集疏运通道的核心区域，缩短作业距离；对于堆存周期较长的空箱，可布置在堆场边缘区域，同时预留一定的扩展空间以应对空箱量的波动。特种箱区需根据其特殊存储要求，单独划分独立区域，配备专用的存储设施与作业设备，确保存储安全与作业规范。通过功能分区的科学划分，实现空间资源的精准匹配与高效利用。

### 3.2 优化作业动线设计提升流程运转效能

优化作业动线设计需以作业流程的顺畅运转为目标，构建“单向循环、分区流转”的动线体系。在动线规划中，需明确区分进港与出港集装箱的运输动线，设置独立的进出场通道，避免车辆交叉拥堵。对于堆场内部的作业动线，应根据各功能分区的作业逻辑，规划清晰的转运路径，确保装卸搬运设备在各分区之间的高效通行<sup>[3]</sup>。设计从码头前沿卸船区到重箱堆存区的专用转运通道，从空箱堆存区到装船区的直达动线，减少中间转运环节。合理设置动线节点的作业场地，预留车辆会让与调度空间，提升动线的通行能力。加强堆场与集疏运体系的动线衔接，优化堆场出入口与公路、内河航道的连接设计，实现集装箱“港-场-路-航”的顺畅流转。

### 3.3 完善配套设施配置推动技术融合应用

完善配套设施配置与推动技术融合应用，是提升堆场布局优化成效的重要支撑。在设施配置方面，需根据内河港口的作业规模与货流特点，更新老化的装卸搬运设备，合理配置龙门吊、正面吊、集装箱卡车等设备的数量与型号，形成适配不同作业场景的设备体系。加强堆场的基础设施建设，完善场地硬化、排水系统、照明设施等，提升堆场的作业保障能力。在技术应用方面，引入先进的堆场管理信息系统，实现集装箱信息的实时采集、追踪与调度，提升作业调度的精准性与高效性。推广应用智能监控、自动化堆码等技术，减少人工干预，提升作业的标准化水平。通过设施升级与技术融合，为堆场布局优化提供坚实的硬件与软件支撑。

## 4 内河港口集装箱堆场布局优化的实践保障措施

### 4.1 强化规划引领构建系统性优化框架

强化规划引领需立足内河港口的长远发展，结合区域经济发展规划与综合交通运输体系规划，构建系统性的堆场布局优化框架。在规划制定过程中，需开展全面的调研论证，充分考量内河航运发展趋势、货流变化预测、周边产业布局等多种因素，确保规划的前瞻性与可行性。将堆场布局优化纳入港口整体发展规划，明确优化的阶段性目标、重点任务与实施步骤，避免碎片化的优化举措。加强规划的刚性约束，在港口建设与运营过程中，严格按照规划推进堆场布局的优化调整，确保各环节的建设与优化工作有序衔接，形成规划引领、系统推进的优化格局。

### 4.2 健全协同机制提升多方联动效能

健全协同机制是保障布局优化顺利推进的关键，需推动港口运营方、航运企业、物流企业、监管部门等多方主体的协同联动。建立常态化的沟通协调机制，定期开展多方会商，及时解决布局优化过程中涉及的场地调整、设备配置、流程衔接等问题<sup>[4]</sup>。加强港口与航运企业的协同，根据船舶航线、到港时间等信息，优化堆场的作业调度与空间分配；推动港口与物流企业的联动，完善堆场与仓储、配送环节的衔接布局，提升供应链整体运转效率。加强与海关、海事等监管部门的协同，优化监管流程，将监管设施布局与堆场优化相结合，实现监管效能与作业效率的同步提升。

### 4.3 加强运营管理保障优化成效长效发挥

加强运营管理需从作业规范、人员培育、应急处置等多个方面入手，保障布局优化成效的长效发挥。在作业管理方面，制定完善的堆场作业标准与规范，明确各岗位的作业职责与操作流程，确保作业过程的标准化与规范化。加强人员队伍建设，定期开展专业技能培训，提升作业人员与管理人员对优化后布局、设备及技术的操作与管理能力，适应优化后的运营模式。建立健全应急处置机制，针对堆场作业中可能出现的设备故

障、货流突增、恶劣天气等突发情况，制定相应的应急处置预案，配备必要的应急设施与物资，确保能够快速响应、有效处置，保障堆场运营的稳定性与连续性，让布局优化的成效得到持续巩固。

## 5 内河港口集装箱堆场布局优化的实践成效巩固与提升

### 5.1 建立动态评估体系实时把控优化效果

建立动态评估体系是实时把控优化效果、及时调整优化举措的重要手段。评估体系需围绕堆场空间利用率、作业效率、运营成本、服务质量等核心指标，构建科学的评估指标体系。通过引入信息化监测手段，实时采集各指标数据，对布局优化后的堆场运营状况进行动态追踪与分析。定期开展评估分析，对比优化前后的指标变化，精准识别优化过程中存在的不足与问题。根据评估结果，结合货流变化、航运发展等实际情况，及时对堆场的功能分区、作业动线、设施配置等进行微调优化，确保布局始终适配运营需求，持续提升优化成效。

### 5.2 推动布局优化与运营模式深度融合

推动布局优化与运营模式深度融合，需以布局优化为契机，同步推进运营模式的升级创新。在优化后的堆场布局基础上，探索推行集约化的作业管理模式，通过整合作业环节、优化资源配置，降低运营成本。引入智能化的运营管理理念，依托堆场管理信息系统，实现作业调度、货物追踪、库存管理等环节的智能化管控，提升运营管理的精细化水平<sup>[5]</sup>。结合内河港口的特点，探索“堆场+物流”“堆场+电商”等融合发展模

式，拓展堆场的物流服务功能，将堆场从单一的货物堆存场所升级为综合性的物流服务节点，通过布局优化与运营模式创新的协同发力，进一步提升内河港口的综合竞争力。

### 5.3 适配行业发展趋势持续迭代优化方案

适配行业发展趋势需密切关注内河航运、集装箱运输等领域的发展动态，持续迭代优化方案。随着内河航运的绿色化、智能化发展，新能源船舶、智能航运技术等将逐步推广应用，需在堆场布局优化中预留相应的设施与空间，适配新技术、新设备的应用需求。随着区域经济的发展，货流结构可能发生变化，集装箱的吞吐量、货种类型等也会随之调整，需及时对接产业发展需求，优化堆场的功能布局与作业配置。加强行业交流与合作，借鉴国内外先进内河港口的布局优化经验，结合自身实际情况，持续完善优化方案，确保堆场布局始终紧跟行业发展步伐，为内河港口的长远发展提供有力支撑。

## 6 结语

本文围绕内河港口集装箱堆场布局优化实践展开探讨，明确了布局优化对于提升港口运营效率、强化区域物流功能的重要意义。通过剖析现存问题，确立核心优化原则，构建实践路径与保障措施，形成了较为完整的布局优化实践体系。内河港口集装箱堆场布局优化是一项系统性工程，需兼顾空间利用、流程衔接与行业适配性。未来，唯有持续深化实践探索，动态调整优化策略，才能让堆场布局始终适配发展需求，助力内河港口高质量发展，更好服务于区域经济建设与综合交通运输体系完善。

## 参考文献：

- [1] 杨奕,徐樱馨,毛明珠,等.区域综合运输体系中内河港口航道运输模式[J].中国航务周刊,2025,(47):45-47.
- [2] 杨雯尧,王智利,于航,等.考虑集疏运和聚类的内河港口集装箱运量预测[J].中国航海,2025,48(S1):309-318.
- [3] 王凯艺,张帆.前九月全省港口集装箱吞吐量增长 8.8%[N].浙江日报,2024-10-14(002).
- [4] 王天旻,李照宇,陈乾阳,等.内河港口集疏运体系发展经验借鉴[J].中国水运,2024,24(16):16-18.
- [5] 马著凯,蔡黄河,聂阳.岸边集装箱起重机在内河港口的自动化应用[J].起重运输机械,2023,(08):33-37.