

一种基于陆域资源受限的自动化集装箱码头布局方案

王中华

中交水运规划设计院深圳有限公司

摘 要: 以某陆域资源受限的自动化集装箱码头改建工程前期研究为基础,结合相关领域前沿技术发展,综合考虑装卸工艺与总平面布局,提出一种陆域资源受限情况下的自动化集装箱码头优化布局方案,可为类似工程的装卸工艺及平面布局设计提供借鉴。

关键词: 自动化集装箱码头; 陆域资源受限; 总平面布局; 装卸工艺

An Automated Container Terminal Layout Scheme Based on Land Resource Constraint

Wang Zhonghua

CCCC Water Transportation Consultants (Shenzhen) Co., Ltd.

Abstract: Based on the preliminary research of the reconstruction project of an automated container terminal with land resources constraint, combined with the development of frontier technology in related fields, an optimal layout scheme of an automated container terminal with land resources constraint is proposed on the basis of comprehensive consideration of handling technology and general layout. The research results can provide a reference for the design of handling technology and plane layout of similar projects.

Key words: automated container terminal; land resource constraint; general layout; handling technology

1 引言

近年来,部分港城结合紧密的集装箱码头在城市进入自增长效应发展阶段后,“港城矛盾”进一步凸显^[1],尤其是建设较早的集装箱码头存在陆域纵深不足的先天劣势,受限于城市陆域用地限制而无法进一步拓展码头规模。2018年底,国家发改委出台了严格围填海管控措施,除国家重大战略项目外,全面停止新增围填海的审批。因此,在对已建码头进行自动化改扩建时,需提出新的工艺及平面布局方案,实现整体布局合理利用岸线资源、充分发挥泊位能力、统筹兼顾已有辅建设施,并结合装卸工艺方案的选取,创新平面布局,以解决堆场存储能力与码头通过能力不匹配的矛盾。

某项目拟将位于离岛区的已建其他类型码头改造调整为全自动化集装箱码头。现状工程改扩建后,在海域中形成码头用地范围呈规则矩形,平面尺度1150 m×590 m,两长边方向分别规划布置10万~20万DWT级集装箱海船泊位岸线及1万~2万

DWT级水-水中转驳船泊位岸线,工程年设计吞吐量500万TEU,空、重箱比例为3:7,空、重箱平均在港堆存期分别为8 d和15 d。工程陆域一侧部分区域现有辅建设施(办公楼、候工楼及宿舍等),本次考虑继续利用。

工程整体考虑按全自动化集装箱码头设计,以现状自动化集装箱码头陆域纵深标准衡量,本工程590 m陆域纵深与汉堡CTA(600 m)、鹿特丹Euro-max(600 m)、澳大利亚布里斯班(580 m)等自动化集装箱码头基本相当,但本工程需双侧岸线靠船,需占用2倍的码头前沿作业区宽度,同时,由于已有辅建区进一步压缩了堆场有效利用面积,本工程实际有效纵深约450 m左右。

按常规全自动化集装箱码头工艺及平面布局原则进行初步布置,本工程陆域仅能满足约55%吞吐量的集装箱堆存,而根据集装箱码头设计原则,各环节设计能力要求为:信息处理能力>集疏运能力>堆场堆存能力>码头通过能力^[2]。可见,本工程堆场能力严重不足,将限制码头通过能力的发挥。

2 工艺及平面布局方案

2.1 布局原则及总体方案

工艺方案及平面布局方案选取的主要原则为最大化堆场容量,一方面考虑尽量压缩码头前沿作业区及交接区的尺度,增加堆场有效利用面积以进一步提高堆场容量;另一方面,由于自动化场桥的合理堆高限制,无法通过大幅度的增加堆箱层数来提高堆场容量,本次设计提出双层堆场的布置设想,以寻求彻底解决陆域堆场不足给码头能力发挥带来的限制。

本次设计集装箱全部作业流程均为自动化完成,码头前沿采用自动化双小车岸桥,集装箱堆场区分层布置,地面层布置为重箱堆场,重箱堆场装卸作业采用自动化双梁桥式起重机(ABC),岸桥副小车直接对地面层进行交接作业;架空层布置为空箱堆场,空箱堆场装卸作业采用自动化轨道式龙门起重机(ASC),岸桥主小车直接对接架空层进行交接作业;地面层及架空层的空、重箱可以通过堆场端部布置的吊箱孔垂直提升进行交换。堆场箱条垂直于码头前沿线,集装箱(长边)平行码头岸线方向堆放,无人驾驶跨箱搬运车(ASH)无需调转90°与堆场设备交接,缓冲区与交接区结合布置,以进一步压缩宽度^[3-4]。

2.2 码头前沿作业区及交接区布局

码头前沿装卸船采用自动化双小车岸桥,将岸桥主小车后伸距在常规设计基础上进一步增大(增加至约40 m),作业空箱时,岸桥主小车可直接从架空层抓取空箱或将空箱放于架空层,空箱与水平运输设备的交接作业全部由岸桥主小车在架空层完成;作业重箱时,岸桥主小车与副小车在中转平台完成一次接力作业,重箱与水平运输设备的直接交接作业全部由岸桥副小车在地面层完成;在架空层平台端部设置有吊箱孔,可实现空、重箱在架空层与地面层之间的交换。该布置方式结合无人驾驶跨箱搬运车(ASH)相对堆场箱条水平取、送箱交接逻辑的设计,可进一步压缩含码头前沿作业区及场端交接区在内的作业区总体作业区宽度(由常规布置模式的160 m压缩至本布置方式的100 m),释放更多的陆域空间用于堆场堆箱。码头前沿作业区及交接区布置典型断面见图1。

2.3 堆场区布局

集装箱堆场区分层布置,架空层及地面层分别布置为空箱堆场及重箱堆场。空箱堆场采用“堆六过七”型的自动化轨道式龙门起重机(ASC)进行作

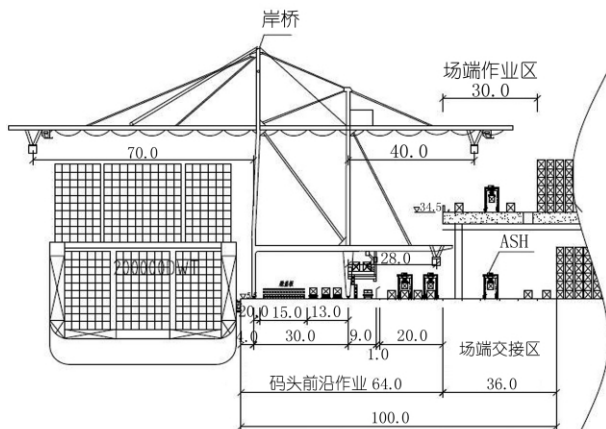


图1 码头前沿典型断面图

业,ASC与水平运输设备无人驾驶跨箱搬运车(ASH)间的交接主要在堆场两端完成(见图1)。重箱堆场采用“堆六过七”型的自动化双梁桥式起重机(ABC)进行作业,考虑到ABC搬运重箱的走行效率,并结合箱条有效长度(约400 m),为进一步发挥ABC的作业效率,除堆场两端的码头前沿交接区外,在重箱堆场箱区中部另行布置1条交接通道,ABC也可与ASH在交接通道内完成交接。堆场区布置典型断面见图2和图3。

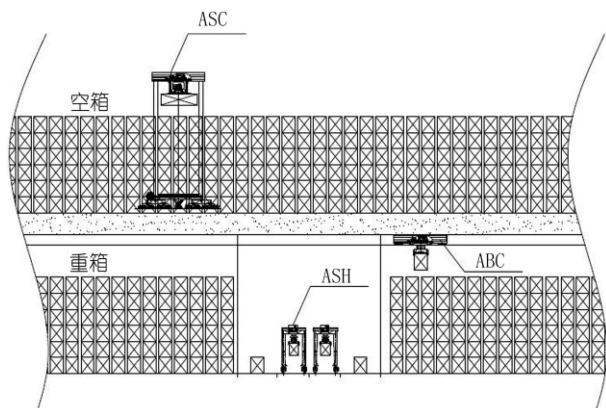


图2 堆场典型纵断面图

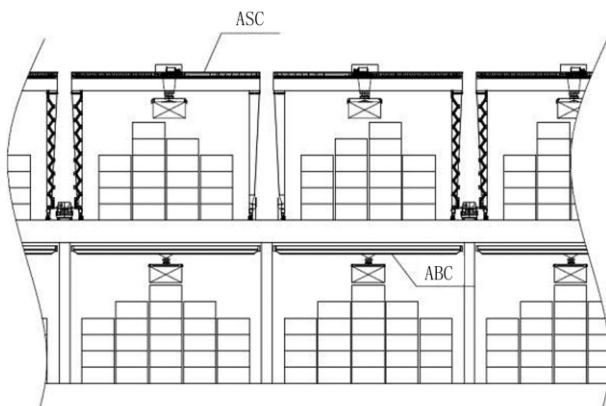


图3 堆场典型横断面图

一种满足严格环保要求的电厂粉煤灰和炉渣泊位装船工艺

陈旋 汪亚玲

中交第二航务工程勘察设计院有限公司

摘要: 结合迪拜某电厂项目粉煤灰和炉渣出口的装船工艺设计,考虑项目环保要求,从节省码头岸线及工程投资的角度出发,提出了将粉煤灰和炉渣 2 种特性迥异的物料在同一泊位装船的工艺方案,可为类似多货种装船的码头工程设计提供参考。

关键词: 装船机; 粉煤灰; 炉渣; 驳船; 自卸船

A Shipment Process of Fly Ash and Slag Berth in Power Plant to Meet Environmental Protection Requirement

Chen Xuan Wang Yaling

CCCC Second Harbor Consultants Co., Ltd.

Abstract: Combining with the shipment process design of fly ash and slag export in a power plant project in Dubai and considering the environmental protection requirements of the project, a shipment process scheme is proposed from the point of view of saving the terminal shoreline and engineering investment. The scheme can realize the shipment of two materials with different characteristics in the same berth, such as fly ash and slag. The result can provide a reference for similar terminal engineering design with multi-cargo shipment.

Key words: ship loader; fly ash; slag; barge; self-unloading ship

堆场采用双层布局后,虽土建工程费用有所增加,但堆场有效堆存容量大幅提升(较常规布置方式提升约 1 倍左右),同时,空重箱堆场分层布置,重箱堆场作业由常规的自动化轨道式龙门起重机(ASC)调整为结构更简洁、自重更轻、运行速度及定位精度更高、造价更低的自动化双梁桥式起重机(ABC),空箱堆场作业可选择起重能力更小的自动化轨道式龙门起重机(ASC),结合箱条及箱位布置方式(集装箱长边方向垂直于场桥轨道,见图 3),进一步优化无人驾驶跨箱搬运车(ASH)的走行及作业逻辑,在提高工程整体作业效率的同时,降低了初始设备投资及运营期能耗成本。

3 结语

本次布局优化可以为已建“港城矛盾”突出的常规集装箱码头的自动化升级改造,或陆域资源受限的新建重大战略性自动化集装箱码头的工艺及平

面布局提供一种新的设计思路。但是,一种新方案的提出,还需要经过大量的仿真模拟来验证与优化,才能最终真正应用到实际工程中。

参考文献

- [1] 罗萍.我国港口与城市互动发展的趋势[J].综合运输,2006(10):16-20.
- [2] 吴澎,王荣明.现代集装箱港区的创新设计[J].水运工程,2009(1):167-174.
- [3] 刘广红,程泽坤,林浩.自动化集装箱码头总体布置研究[J].水运工程,2013(10):73-78.
- [4] 刘广红,程泽坤,林浩,何继红.自动化集装箱码头总体布局模式对比分析[J].水运工程,2016(9):14-18.

王中华: 518054,广东省深圳市南山区南山大道南园枫叶大厦 12H

收稿日期: 2019-04-16

DOI: 10.3963/j.issn.1000-8969.2019.03.020