



# 自动化码头检验检疫局查验设施布置

朱贇杰, 张晓龙, 孙炜超

(上海国际港务(集团)股份有限公司, 上海 200080)

**摘要:** 在对传统码头检验检疫查验设施布置方式进行分析的基础上, 对查验平台、留验病房、查验区围网等布置方式进行创新, 并将该布置方案应用在洋山四期工程, 其可行性及优越性得以检验。

**关键词:** 检验检疫; 自动化; 信息化; TOS 控制系统

**中图分类号:** U 65; TP 27

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1002-4972(2016)09-0071-05

## Inspection and quarantine infrastructure layout in automated container terminal

ZHU Yun-jie, ZHANG Xiao-long, SUN Wei-chao

(Shanghai International Port (Group) Co., Ltd., Shanghai 200080, China)

**Abstract:** Based on the analysis of the inspection and quarantine infrastructure's layout models in traditional container terminals, we come up a series of new layout ideas in the inspection platform, detained ward, fence in inspection zone, etc., and apply the layout scheme to Yangshan phase IV project, through which the feasibility and superiority is verified.

**Keywords:** inspection and quarantine; automation; informatization; TOS control system

船舶大型化及劳动力成本不断上升推动着码头不断发展升级。在计算机控制系统、通信系统、人工智能、信息处理系统、电控系统等先进技术的支持下, 自动化码头得以实现并进一步发展。自动化码头和传统码头在总体布局、作业机械、作业工艺及交通组织等方面存在较大差异, 传统码头应对的检验检疫部门查验的设施及作业模式不再适用, 需设计符合自动化码头布局、机械、作业特点的查验设施及作业模式。除了满足检验检疫部门查验需求, 科学规划、合理布置自动化码头检验检疫部门查验设施还具有充分利用有限的土地资源及降低人工成本等优势<sup>[1]</sup>。本文对传统码头(文章以洋山一、二、三期为例)检验检疫查验模式及设施布置进行介绍及分析, 发现其存在问题, 并以此为基础, 结合自动化码头特殊布局及作业方式提出新型布置模式。通过在洋山四期的运用, 该布置模式的可行性、科学性得以证实。

## 1 洋山一、二、三期传统码头检验检疫查验设施布置

### 1.1 口岸查验区

洋山一、二、三期位于嵊泗海域西部大洋山岛的北岸, 距上海市芦潮港 30.3 km, 对外陆路交通依托于东海大桥完成。

洋山一、二期口岸查验区位于东海大桥南侧, 洋山一期港内, 占地面积 3.5 万 m<sup>2</sup>, 2006 年建成投产, 岸线总长 3 000 m, 年吞吐能力 810 万 TEU。洋山三期口岸查验区位于东海大桥南侧, 洋山一期东侧, 洋山三期港内, 占地面积 6.6 万 m<sup>2</sup>, 2007 年建成投产, 岸线总长 2 600 m, 年吞吐能力 715 万 TEU。其地理位置见图 1。洋山一、二期口岸查验区内设计布置有查验平台、罚没仓库、消杀灭药品库及放射性监测仪。洋山三期口岸查验区内设计布置有查验平台、罚没仓库、称重地磅、消杀灭药品库及放射性监测仪。

收稿日期: 2015-06-16

作者简介: 朱贇杰(1986—), 男, 助理经济师, 从事水运经济研究。

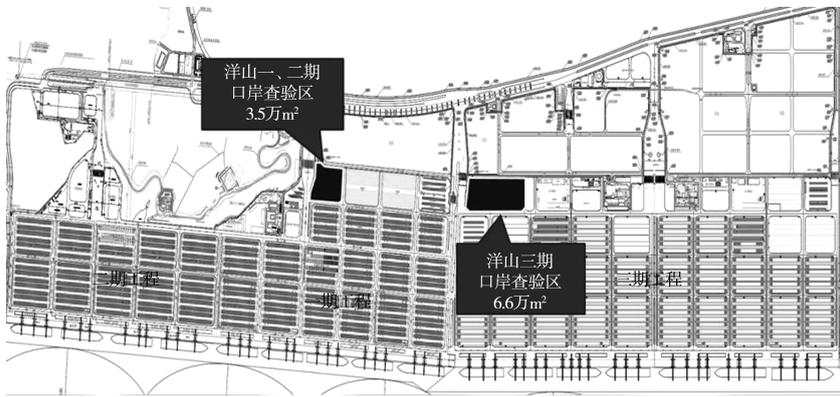


图1 洋山一、二、三期口岸查验区地理位置

### 1.2 案例特点及问题分析

目前检验检疫局在洋山码头主要的业务包含出入境卫生检疫、进口箱货检查、疫区箱表消毒、媒介本体调查、放射性货物检测。其业务作业模式如下：

- 1) 进口货物检查需由港内水平运输机械拖运至口岸查验区进行查验或熏蒸隔离作业，完成后再由港内水平运输机械归并回作业箱区，等待客户提箱；
- 2) 疫区箱表消毒业务所需设施并未在口岸查验区内布置，将箱表消毒箱归并集中后由高压洒水车携带专业药品进行喷射消毒；
- 3) 媒介本体调查需由码头人员陪同，定期、定时进入布置在各作业箱区的媒介本体进行调查；
- 4) 需进行放射性检测的货物由港外集卡拖运至口岸查验区进行检测，完毕后放行出港。
- 5) 分析后得出传统码头检验检疫查验设施布置存在的问题主要有：

①查验设施并未完全满足检验检疫局业务需求；

- ②留验病房设置相对简易；
- ③人力成本高；
- ④客户拖运成本高；
- ⑤作业环境差。

## 2 洋山四期自动化码头检验检疫查验设施布置方式设计

### 2.1 洋山四期自动化码头基础设施现状

洋山四期自动化码头位于东海大桥大乌龟岛南侧，陆域面积 223.16 万 m<sup>2</sup>，横向宽度约 3 km，纵深 202.5~638 m，平均纵深 500 m，7 个泊位，设计年吞吐能力 630 万 TEU。与传统集装箱码头相比，该码头陆域面积小，码头纵深短，可利用的土地面积有限<sup>[2]</sup>。

口岸查验区位于洋山四期北侧中部位置，西靠生产管理区，东靠超限箱堆场，具体地理方位见图 2。场地占地面积 1.5 万 m<sup>2</sup>。口岸查验区布置查验平台监管仓库、查验区工作室、消杀灭品库、3#门卫、4#门卫等单体，口岸查验区内各功能区布置见图 3 所示。

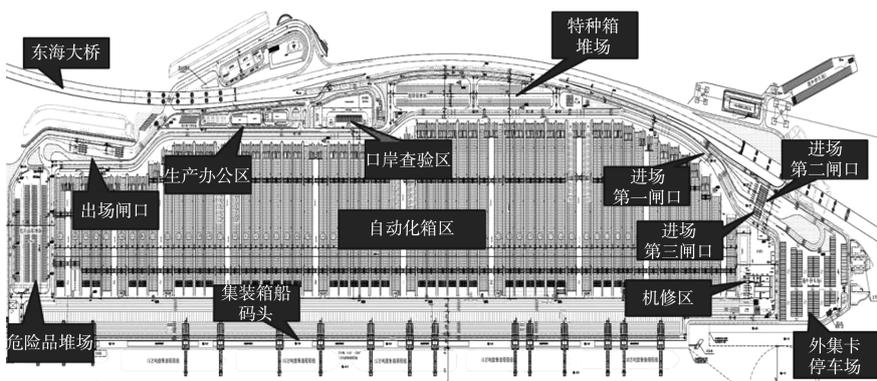


图2 洋山四期自动化码头口岸查验区地理方位

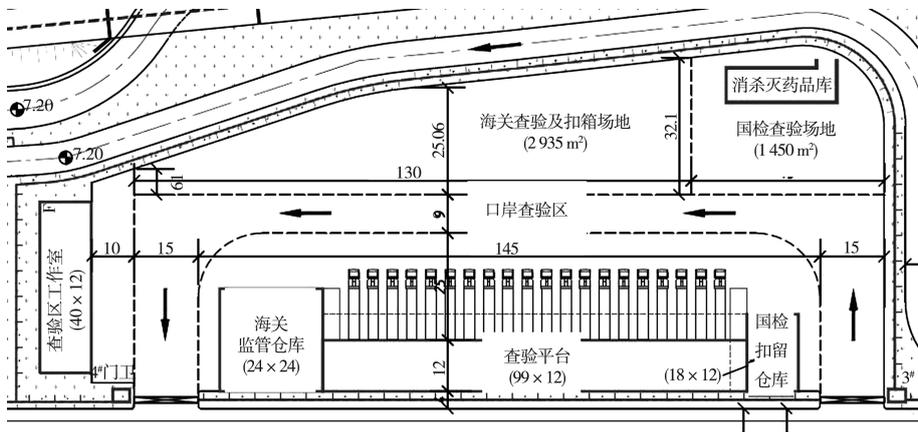


图3 洋山四期口岸查验区平面布置 (单位: m)

相对于洋山一、二、三期, 洋山四期自动化码头口岸查验区占地面积小、自动化箱区人员无法自由进出、以及人员成本、客户拖运成本、交通组织等问题突出。同时, 在布置功能区域时还要满足土地资源集约利用、便捷性、可实现性等要求, 以实现自动化码头检验检疫查验业务需求全覆盖。

## 2.2 洋山四期自动化码头检验检疫业务需求设施布置方式设计

洋山四期自动化码头将查验平台、消杀灭药品库、罚没仓库、查验办公楼及留验病房布置在港内口岸查验区, 将消毒喷淋布置在码头岸线前沿及出场闸口需, 将放射性货物检测设备布置在出场闸口。

洋山四期自动化码头检验检疫业务需求设施布置需遵循以下布置原则: 1) 在满足使用功能要求的前提下, 采用技术经济合理、安全可靠的设计方案, 体现“以人为本”的设计理念, 降低人员劳动强度; 2) 必须满足为生产服务的原则, 创造一个良好高效的查验作业区; 3) 采用新技术、新材料, 努力降低工程投资, 节省土地资源, 重视环保, 资源节约型和生态环保型, 创造可持续发展的环境。根据以上原则, 码头检验检疫业务需求设施布置方案如下:

1) 查验平台: 位于四期港内口岸查验区南侧, 靠近港区主干道——纬三路。查验平台一般布置方案为2种形式: ①双靠式平台; ②单靠式平台。布置方案充分考虑有限的土地资源。分析历年来洋山两集装箱码头作业数据 (即: 根据洋山一、二、三期码头2014年检验检疫查验数据比例), 参照洋山四期设计的年吞吐能力630万TEU, 及检验检疫进口货物查验预计日均作业能力60~90 TEU/d等参数进行测算, 最终确定查验平台采用单靠式方案。该方案在节约土地资源的同时可满足检验检疫局日常查验作业需求。

查验平台设计20个集卡停靠点, 平台两侧布置罚没仓库, 紧邻罚没仓库的3个停靠点布置可调节高度的镀板 (图4)。对于检验检疫局要求开箱门掏货的进口货物, 集卡可直接停靠于可调节高度镀板车位, 紧邻罚没仓库及工具间, 可最大限度地降低现场查验人员劳动强度。平台墙体总高8.35 m, 墙体和屋面采用银灰色彩钢, 上部4 m将设计左右贯通的透光气窗。同时, 对应的每个车位都将布置监控数字式内球式摄像头及照明设备, 以保证在除极端天气环境以外的日常查验作业。相较于传统码头, 平台查验作业效率随着提高, 同时, 通过平台设施合理布局, 降低作业人员劳动强度, 改善了现场作业环境。

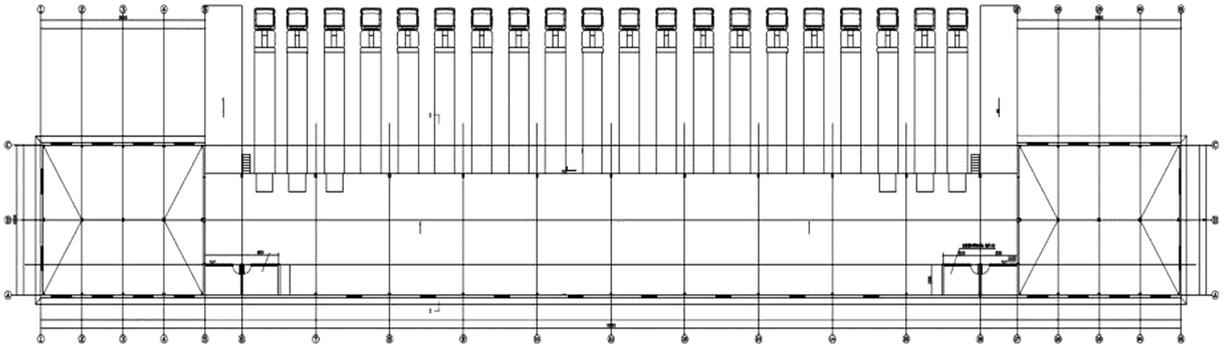


图4 洋山四期口岸查验区查验平台布置

2) 留验病房: 为了防止传染病, 尤其是检疫传染病、监测传染病和一些原因不明的烈性传染病的传入、传出, 以及防止突发性公共卫生事件和生物化学恐怖事件的发生, 需有效地在四期港内进行实施监测、控制, 从而做到早期发现、早期控制、早期隔离, 以切断传统途径, 保障所有进出码头人员安全、健康。

留验病房占地面积 149.8 m<sup>2</sup>, 留验病房将与办公楼其余办公室隔离, 并采用负压式病房设计(图5)。留验病房设有独立的医、患及药品出入口。区域内按急性传染病隔离要求设计, 分设医务人员和病人移送通道。清洁消毒室设双层防污染取物窗, 并设有紫外消毒灯。所有隔离留验病房的下水按3级生化处理要求设计。隔离区污水处理集中在室外设置污水处理池处理, 池外设置可开启排水的阀门控制排出。污水在污水处理池内经过消杀药品处理达到可排放标准后开启排水阀门排至室外污水管网。

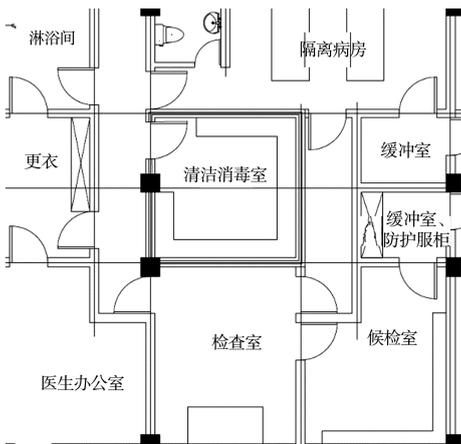


图5 检验检疫负压留验病房布置

3) 查验区围网: 口岸查验区为封闭式管理区域, 外围设置了不间断全封闭的金属网状隔离围墙, 隔离围墙无破损和缺口<sup>[3]</sup>。隔离围墙距地面总净高度大于3 m, 东西二侧各设置2个出入口, 设置相应的门卫进行管理。

4) 媒介本体监测设备: 由于自动化码头箱区内人员无法自由进出, 检验检疫局需选择具有科学性、代表性的监测点来布置相关监测设备。在后续工作中, 检验检疫人员将通过视频实时监控, 并利用通信系统, 将信息发送至码头。码头TOS系统接收并匹配相关监测点中可最短时间进入的节点, 并将其反馈给检验检疫人员。同时, TOS系统将授予检验检疫人员进入该区域具体时间节点的权限, 获得权限后检验检疫人员可安全通过门禁系统, 并前往监测点布置回收相关监测设备。

对于向船方提供的淡水管道采用封闭式设计, 布置于码头岸线, 由专人定期巡查, 确保水质符合供水要求。

5) 疫区箱表消毒: 采用通过式自动集装箱门式喷淋设备。贸易运输形式大致分为两大类: ① 水-水中转; ② 进口本港。其中: 水-水中转业务的箱货, 由集装箱船舶运输至码头堆放于堆场后, 由码头直接装载至另一艘船舶前往目的地; 而进口本港业务的箱货, 由集装箱船舶运输至码头堆放于堆场后, 由客户安排集装箱卡车前往码头提运货物, 并前往目的地。

两种不同运输方式提出箱表消毒全覆盖的要求。此时, 将通过式自动集装箱门式喷淋设备布

置于四期码头前沿西侧 AGV 作业区内, 负责水-水中转业务箱货消毒(图 6)。同时, 设备北侧布置污水回收池。水平运输作业将由码头自动导引车负责完成, 检验检疫局将通过信息化技术将需安排喷淋消毒的箱货信息发送至码头, 码头 TOS 系统接收信息后, 在系统中自动记录并标记该批箱货, 接着按不同的运输方式自动安排喷淋任务(图 7)。

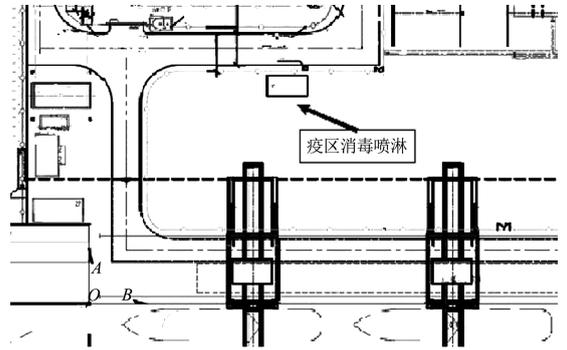


图 6 四期 AGV 作业区内箱表消毒设备布置

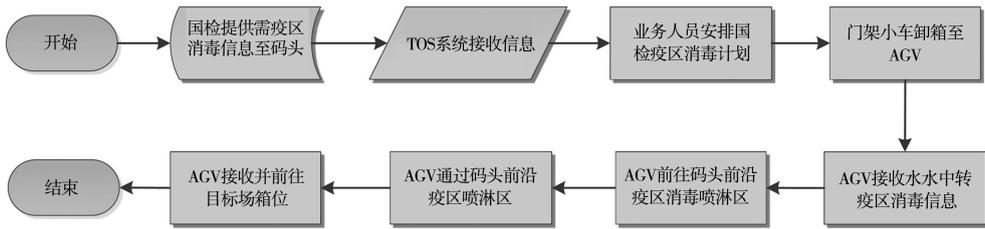


图 7 水-水中转箱货喷淋消毒流程

同时, 在四期码头出场闸口两条通过式车道布置通过式自动集装箱门式喷淋设备, 并在车道岛头前沿安排车号识别设备, 以辅助喷淋任务。该设备负责为进口本港业务箱货消毒(图 8)。信息传输及码头 TOS 系统处理方式与水水中转相同, 水平运输由客户提供的集装箱卡车完成。集卡途经出场闸口岛头, OCR 设备识别车号, 并将识别出的车号与 TOS 系统中记录的所提箱号作校验。对于有喷淋任务的箱号, 集卡途经门式喷淋设备时, 设备将自动触发对集卡携带的集装箱进行消毒

作业(图 9)。此作业方式不同于传统码头, 采用安全、可靠、高效的自动化设施设备, 最大限度地降低了检验检疫的人力成本, 同时减少了客户说承担的拖运成本。

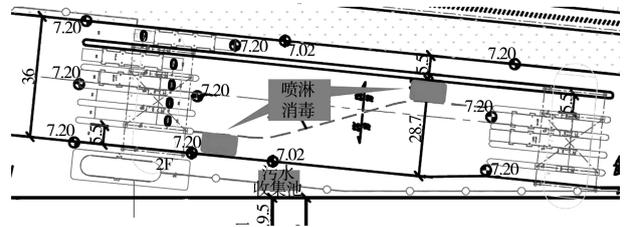


图 8 四期出场闸口箱表消毒设备布置

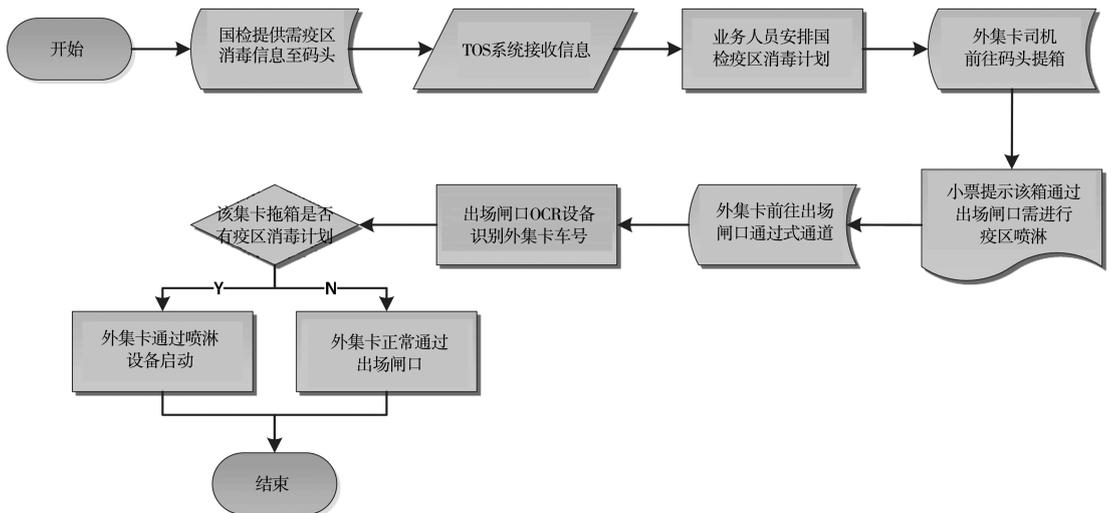


图 9 进口本港箱货喷淋消毒流程