

# 浅谈集改散吊具的可行性分析

## Discussion on the feasibility analysis of changing the spreader into spreader

钱敏圣 刘学勇

Minsheng Qian Xueyong Liu

苏州现代货箱码头有限公司 江苏 苏州 215434

Modern Terminals Limited Suzhou Jiangsu 215434

**摘要:**随着集装箱业务的发展,客户多元化的需求逐渐增多,出现看一批批集改散和散改集的业务。如何快速将散货拆箱并装运至船舶上,如何突破技术瓶颈,提高散货作业的效率,一直困扰着码头在这块业务上发展。我司紧抓市场需求、服务客户等措施,积极引进“集改散”业务。工程技术部通过前期技术调研,以技术创新的视角,提出新型工具运用,确定集改散直装方案。

**Abstract:** with the development of container business, the diversified needs of customers are gradually increasing, and the business of changing batch by batch from centralized to scattered and from scattered to centralized appears. How to quickly unpack and ship the bulk cargo to the ship, how to break through the bottleneck of technology and improve the efficiency of bulk cargo operation, has been plagued by the development of the terminal in this business. Our company pays close attention to market demand, customer service and other measures, and actively introduces "centralized to scattered" business. The engineering technology department puts forward the application of new tools through the preliminary technical investigation and from the perspective of technological innovation, and determines the scheme of centralized transformation into bulk direct assembly.

**关键词:** 集改散; 吊具; 安全; 效率

**Keywords:** Concentrate and disperse; Spreader; Safety; Efficiency

**DOI:** 10.12346/etr.v3i1.3113

目前,随着集装箱运输的发展、国家环保政策标准的不断提高、用户对货种破损率有较高的要求,散货装集装箱运输的现象越来越多,通常采用倾倒在堆场或码头,用输送带或抓斗进行装船,这种方式效率低,流程长,扬尘多,如何使用岸边集装箱起重机进行高效集改散装船作业,寻找一种高效的集改散工具成为了迫切任务。



(图 1.1)



(图 1.2)

### 1.传统散货作业模式分析

目前传统的集改散作业主要有两种:

2.1 采用翻斗车将集装箱内货倾倒入货场、装载机铲运货物至皮带机,通过输送带运送货物至驳船料仓。(图 1.1)

2.2 采用门机设备,用钢丝绳吊起集装箱至驳船料仓上方,调整钢丝绳长短或人工脱扣将集装箱内货物倾倒入料仓。(图 1.2)

2.3 传统散货作业模式存在诸多缺点:

2.3.1 由于场地需要,使用皮带机输送货物时,提前搬运布置输送设备、接电、试车等前期辅助工作;料仓货满需要移位时,皮带机、料斗等设备需要人工转运,作业效率低下。

2.3.2 货物需要多次转运,周转时导致货物散落,货损大。

2.3.3 人机交叉、登高操作和临水临边作业,存在安全隐患。

2.3.4 部分货物扬尘大,导致货场卫生差、环境污染大。

2.3.5 占用码头泊位大,码头交通混乱。

所以以上作业模式都不符合集装箱码头“高效、安全、环保”的理念。

### 2.散货的流动性分析

**【作者简介】**钱敏圣(1980~),男,汉族,江苏扬州人,本科,工程师,研究方向:港口机械制造维修。

散货的流动性一般用抗剪强度来表示,散状货物的抗剪强度是指在外力作用下散状货物抵抗剪切滑动的极限强度,在达到或者超过该强度是散状颗粒有静止状态转变到流动状态。

对于无黏性散状,抗剪强度  $\tau$  等于内摩擦力和内聚力  $C$  之和,即  $T=C+\sigma \tan f$

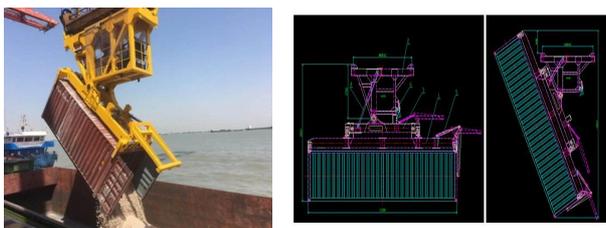
其中,  $T$  抗剪强度  $C$  内聚力  $\sigma$  正应力  $f$  内摩擦角  
内聚力的物理意义是指  $\sigma$  为零时的初始剪切阻力。

货物含水率越高,内摩擦力和粘聚力越大,通常内摩擦系数  $\tan f$  取值为 0.7。

### 3. 寻求高效“散货”作业模式

3.1 为拓展我司“集改散”业务(包含石英砂、铁精矿、玉米、菜粕、饲料等),工程技术部通过前期调研,结合码头特色,提出采用集改散专用吊具。由于集改散吊具是新型工属具,为国内首台,涉及技术范围广泛,没有参考借鉴资料。为此积极寻求制造厂家,配合集改散吊具的图纸设计,协助厂家定制吊具。

3.2 工作原理:集改散吊具分为开闭锁、倾转、挡门三大机构。岸桥换装集改散吊具后闭锁集装箱,挡门机构将箱门压住后把门锁打开,吊至散货船舱上方,打开挡门机构,倾斜机构将集装箱向下倾转,通过箱内货物自重打开集装箱箱门,将散货卸出至船舱。(图 2.1)



(图 2.1)

(图 2.2)

3.3 集改散吊具参数:(图 2.2)

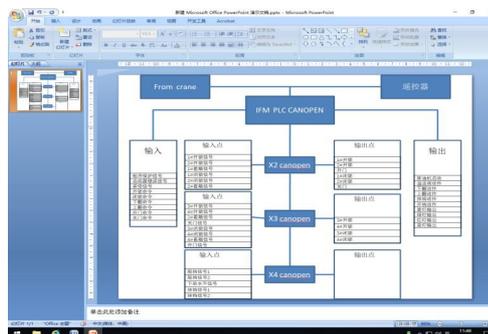
作业标准:适用于 ISO 标准 20、40 英尺集装箱,子母吊具结构形式。额定载荷:20 英尺 40 吨、40 英尺 32 吨。倾转角度:最大角 65 度。

### 4. 集改散吊具和岸桥通讯建立

岸桥使用集改散吊具,首先将集改散吊具和常规吊具兼容。我司岸桥和吊具是 Can 通讯协议,通过 Gateway 数据交换,将集改散吊具通讯模块设置为 BCan,才能识别集改散吊具通讯模块,岸桥安川 CP717 程序优化,增加集改散操作模式、吊具命令控制信号、机构保护连锁、硬件线路。

4.1 吊具电气控制系统:吊具控制系统中遥控器作为外部的命令输入单元,PLC 内部使用 CANopen 通讯,挂载 3 个

从站,接收内部信号和驱动电磁阀。从站 X2 位于吊具下架左侧;从站 X3 位于吊具下架右侧;从站 X4 位于吊具上架靠近抬挂钩位置。(图 3.1)



(图 3.1)

4.2 为满足码头的作业环境不同,适合多场合、多工况操作模式,设置两种吊具的控制方式:无线遥控和岸桥司机室控制。

4.2.1 无线遥控:集改散吊具装一台无线遥控接收主机,通过点对点连接吊具 IFM 主 PLC 接收遥控发出指令、控制信号控制。岸桥司机将集装箱到指定位置,由地面指挥手根据现场操作遥控器,控制吊具柴油机启停、开闭锁、压箱门、倾转动作完成货物倾卸。

4.2.2 岸桥司机室:司机在驾驶室作业,利用 BROMMA 吊具 CANBUS 通讯与集改散吊具 IFMPLC 进行通讯连接。原 BROMMA 吊具的输入\输出信号地址重新定义成集改散吊具的输入\输出信号地址。

### 5. 集改散吊具的供电方案

工程技术部通过技术调研,结合岸桥吊具卷盘 24 芯电缆容量限制问题,开发出集改散吊具自带柴油发电机组供电,供电方式采用东风康明斯+斯坦福柴油发电机组(50kw/380V/50HZ、控制电压 AC220 转 DC24V)。电机启动电流是额定电流的 5-7 倍,超出发电机组的额定值,增加软启动方案。

### 6. 集改散吊具的安全保护措施

集改散吊具考虑到操作人员和设备安全,其设计与制造、试验和安装应符合规范和标准,增加安全保护措施。

#### 6.1 钢结构

主梁采用双梁加强结构,主框架和翻转机构采用超高强度钢焊接而成,主要受力结构焊接后进行 100%UT 无损检测。

#### 6.2 机械连锁

6.1.1 倾斜装置采用双油缸设计并安装液压锁,防止吊具突然倾斜。设计一对安全钩,保证液压失效的情况下保持

(下转第 124 页)

(上接第91页)  
吊具水平。

6.1.2 液压压门装置由两只联动油缸在水平状态压紧集装箱门,到指定卸料位置时压门打开,保证空中移动时不抛撒不漏料。

6.1.3 旋锁机构有开锁、闭锁、着箱机械连锁机构,防止非着箱状态下锁头自动开闭锁,倾转状态有抗剪设计。

### 6.3 电控保护:

6.3.1 集改散吊具与上架连锁,压门装置下压时起升连锁。

6.3.2 子母吊具判断连锁、闭锁连锁,子母吊具连锁切换。

6.3.3 鞍梁保护:起升高度20米,小车可通过前鞍梁保护区域。

### 7.集改散吊具的优势

集改散吊具作业有几个动作组成,预计3分钟一个流程。每小时的理论操作效率为18个MOVE。与传统集改散作业相比,集改散吊具有3大优势:

7.1.1 安全:避免了货物倾倒、箱门开闭、钢丝绳挂钩脱钩、设备搬运移位时存在人机交叉、登高操作和临水临边作业。

7.1.2 环保:避免了货物多次转运周转时导致货物散落、货损大等因素。同时避免了货物扬尘大,对环境污染大。

7.1.3 效率:不占用码头泊位、不受场地限制,和操作集装箱作业一样,避免了皮带机、料斗等设备且作业效率低下。

### 8.集改散吊具经济性分析

2020年3月20日,我司的集改散吊具正式投入使用,目前已使用一年,作业1个20尺集装箱仅需4分钟左右,比以往传统操作模式缩短约8分钟,省去翻斗车、皮带机输送、叉车辅助等中间环节,整项作业共节省近6小时,作业效率提升近3倍。该新型集改散操作模式既降低周转成本,提高作业的安全性,解决了传统作业风险。

### 9.结束语

我司通过技术创新,开创集装箱码头特色“集改散”模式,为我司集装箱业务作出突出的贡献。该模式适合长距离集装箱海运、近距离散货船驳运的联运方式,有效控制运输成本,方便企业就近提货,受到腹地企业的欢迎。

### 参考文献

- [1] 程敬爱主编.学术期刊《机械工程与自动化》2012年6期,《散体在垂直螺旋输送机内流动性研究》。

(上接第97页)

5.3 组建专业的管理技术团队。与传统的管理模式相比,信息化管理能够提升整体管理工作的效率和减少管理工作的的工作量,但对相关工作人员的技术水平也有着新的要求。因此,在实行机电信息化管理的过程中也应该要定期对工作人员开展研训课程,提升其相关的技术水平和职业素养。在日常的管理工作中,应当记录起工作中遇到的困难和问题,在定期开展的培训课程中结合管理工作的实际情况进行研讨,提升团队的专业性和实效性。只有专业化的团队才能支撑信息化管理工作的开展。

### 6.结束语

综上所述,以往的机电管理模式在当下高速发展的高速公路体系中,已经跟不上发展的步伐了,坚持使用过往的管

理模式,只会造成运营成本的大量浪费和影响高速公路的运营效益。信息化的管理模式能够减少运营成本、减少过去繁琐的管理环节提高工作效率,让整个系统的运营管理变得更加的简洁有力。做好实际调研结合当地现状,全面推广机电信息化管理,对我国的高速公路养护和运营能起到一个积极健康发展的作用。

### 参考文献

- [1] 陆新儒.高速公路机电信息化管理策略分析[J].科技创新与应用,2015(31):244.
- [2] 邹烽.浅析高速公路机电管理及信息化问题[J].中国管理信息化,2019,22(12):72-73.

(上接第121页)

为2000坐标系技术方案,提出了技术流程与检查方法,确保了成果的质量。国有土地矢量坐标系统一后,有利于夯实河北省不动产登记信息数据库,并将有效支撑用地审批中土地权属审核,为河北省“一张图”的建立,提供数据基础。

### 参考文献

- [1] 周泳锋.国土资源“一张图”数据坐标转换技术方案探讨[J].科技

创新与应用;2019年12期

- [2] 郭海泉;ArcGis在国土资源数据2000国家大地坐标系转换中的应用[J].测绘与空间地理信息;2019,42(10):153-155
- [3] 黄运浩;农村房地一体不动产权籍质量检查分析[J].产业论坛;2021年第3期