

单元区域作业标准化在港口散货装卸作业过程中的应用

李州昊

天津港焦炭码头有限公司 天津 300457

摘要: 散货作为港口作业货类中的一个主要货种, 其装卸作业过程受到多种因素的影响。散货装卸作业是一个流动机械、运输车辆和工作人员相互配合的过程。在此过程中, 由于人员站位不合理、操作不当和车辆秩序混乱等因素, 极易造成安全事故的发生, 而单元区域作业标准化, 可以优化作业工序, 将流动机械、运输车辆与现场工作人员从时间上和空间上进行隔离, 从而避免人机交叉作业, 降低生产安全事故发生的概率, 以保证公司安全生产形势的稳定。本文以煤炭、矿石装卸作业为例, 对单元区域作业标准化的实际应用进行简要论述。

关键词: 散货; 港口; 装卸作业; 单元区域作业标准化; 人机交叉

The application of unit area operation standardization in bulk cargo handling at port

Zhouhao Li

Tianjin Port coke wharf Co., Ltd, Tianjin, 300457

Abstract: Bulk cargo is one of the main types of cargo in port operation, its loading and unloading process is affected by many factors. A bulk cargo handling operation is a process in which mobile machinery, transport vehicles, and personnel cooperate. In this process, due to unreasonable personnel positions, improper operation and vehicle disorder, and other factors, it is easy to cause safety accidents. The unit area operation standardization can optimize the operation process, isolate the mobile machinery, transport vehicles, and field staff from time and space to avoid a man-machine cross operation, reduce the probability of production safety accidents, and ensure the stability of the company's production safety situation. Taking coal and ore handling operations as an example, this paper briefly discusses the practical application of unit area operation standardization.

Keywords: Bulk cargo; Port; Loading and unloading operations; Unit area operation standardization; Man machine interaction

前言:

港口, 作为海运和陆运的交接点, 是联系内陆腹地和海洋运输(国际航空运输)的一个重要场所, 随着经济发展和全球化趋势不断加深, 其在全球资源配置和拉动区域经济发展占有非常重要的作用。散货, 作为港口装卸的货类之一, 其在港口货物吞吐量方面占有很大比重, 根据《2021年交通运输行业发展统计公报》的数据显示, 以煤炭及制品和金属矿石为主的散货全年吞吐量达到了52.3亿吨, 占到了全年货物吞吐量的34%。同时, 伴随人民生活水平提高和对安全生产重视程度不断加深, 特别是自党的十八大以来, 习近平总书记就多次提出了安全生产重要论述。因此, 港口散货装卸作业过程中的安全性也就显得尤为重要。

在散货装卸作业过程中, 人机交叉是最突出的问题, 减少人机交叉现象的出现, 就能极大降低伤亡事故的发生。针对此问题, 许多学者在散货装卸智能化方面做了研究, 如杨廷帅^[1]等学者研究的干散货码头智能生产系统和孙付春^[2]等学者提出的干散货码头全自动化作业流程等, 通过自动化流程操作系统, 就可以降低人员暴露在作业面的频次, 从而避免了人机交叉现象的出现。然而, 由于目前条件的限制, 散货装卸作业更多的还是人机共同配合作业, 作业过程中受到多种因素的影响, 就不可避免产生人机交叉的问题。对此, 单元区域作业标准化出现, 就很好解决了目前普遍存在的人机交叉问题, 从空间层面将流动机械和人员分开, 也就达到了不发生伤亡事故的目的。

一、装卸作业流程及导致人机交叉的因素

1.1 散货装卸作业流程

以目前普遍适用的专业化煤炭、矿石码头为例,来说明港口散货的装卸船作业流程,如图1所示。

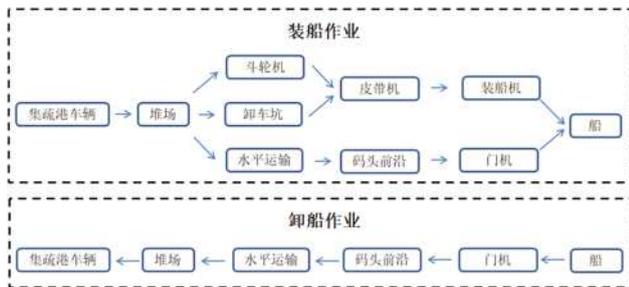


图1 散货装卸船流程示意图

从图1中可以看出,装船作业流程为通过集疏港车辆将货物运送到码头堆场,然后根据货物种类和船舶停靠位置的不同,采用水平运输和皮带机传送的方式将货物输送到码头前沿,再通过门机和装船机将货物装到船上;而卸船作业就较为简单,通过门机将船舱里的货物抓取到码头前沿,然后通过水平运输的方式将货物卸放到码头堆场,最后经集疏港车辆运送到港外。而在装卸船作业流程中,“集疏港车辆→堆场”这一环节最易发生人机交叉作业,特别是以装载机、水平运输车辆为工艺末端^[3]。这是因为集疏港车辆卸货和装载机归垛作业需要现场工作人员进行指挥和辅助作业,在此过程中稍不注意就会发生人机交叉,一旦作业人员站位不合理,加上作业秩序混乱,车辆和流动机械司机未观察到位,就极有可能发生车辆伤人事件。

1.2 导致人机交叉的因素

根据装卸作业流程不难发现,导致人机交叉的主要因素为作业人员的安全薄弱和作业现场管理不到位两个方面。

1.2.1 人的安全意识薄弱

装卸作业人员没有接受过良好的教育,安全素质较低,无法充分认识到安全的重要性,觉得安全是无紧要的事情,而且遵守安全管理规定会影响作业效率。除此之外,不能清楚的了解和掌握装卸作业过程中的危险因素和防控措施,对可能发生的后果没有整体的认识。另一方面,存在侥幸心理,认为车辆伤害和物体打击等事件不会发生在自己身上,作业车辆和机械会主动避让,长此以往就忽视了安全的重要性,也就不可避免的发生人机交叉的现象。

1.2.2 作业现场管理不到位

作业现场管理不到位主要表现在作业秩序混乱,没有有效的对作业车辆和人员进行控制,未及时纠正和制

止违章行为,安全管理制度和安全操作规程落实到位,执行力度差,从而导致了人机交叉现象屡次发生。

二、单元区域作业标准化的基本原则及设计思路

2.1 单元区域作业标准化的基本原则

单元区域是指生产作业过程中存在相互关联的最小区域、环节或作业线。单元区域作业标准化以“人机分离、场道分离、区域隔离”管理要求为指导原则,通过工会对现场安全生产条件进行要求和确认,作业前设置隔离警示设施,明确作业机械、工属具、人员的各自位置,现场作业人员在操作中落实“SOP”工作法的应用,融入准军事化管理要求,规范各货类、各区域、各环节、各作业线的安全作业标准流程。

2.2 单元区域作业标准化的设计思路

2.2.1 明确作业区域范围

装卸作业前,根据起重机械钩行路线、货物尺寸、流动机械装卸货物往复行车范围、装卸人员站位等实际情况,明确作业区域范围、界限,并采用隔离墩、围栏、警戒带等设施设置隔离警示,明确采取隔离设施的类型、数量、间距等量化标准,做到了区域隔离,有效防止了作业活动的相互交叉。

2.2.2 明确作业机械坐落位置

装卸作业前,按照工艺要求和现场实际情况,确定作业机械坐落位置。明确流动机械和车辆行驶路线,并通过物理圈围的方式对作业区域和行车区域进行有效划分,避免作业车辆与通行车辆形成交叉。

2.2.3 明确人车进出管控要求

装卸作业前,明确参加作业的人员数量和职责,明确指挥手和单元区域安全员,并一律禁止作业无关人员进入作业区域。当有作业无关人员进入时,将立即停止作业并进行驱离。同时明确集卡、拖车、自卸车等载货车辆进出作业区域时的车辆进出路线,避免交叉造成车辆秩序混乱。

2.2.4 明确人机配合作业指挥

在装卸作业过程中,如需指挥人员配合机械作业,按照“人动机不动,机动人远离”的原则,提高人机分离度,做到人员与机械的相对隔离。

2.2.5 明确安全岛设置标准

在装卸作业过程中,可采用设置“安全岛”的方式实现人员与机械的有效分离。“安全岛”以物理圈围的形式体现,长、宽和位置应根据实际作业场所区域环境条件、装卸货物的特性等因素综合考虑确定,并随着作业过程的进行和环境的变化适时调整。

2.2.6 明确作业现场除尘设备的摆放位置

由于散货的物理特性，特别是煤炭、矿石，在装卸作业过程中会产生大量粉尘，面对当前严峻的环保形势^[4]和习近平总书记视察天津港时提出“努力打造世界一流的智慧港口、绿色港口”的要求，单元区域作业标准化要明确雾炮等降尘设备的位置，这样既能降尘达到环保要求，同时也不影响生产效率。

2.2.7 明确作业过程中相关人员的站位要求

在装卸作业过程中，以“人机分离”为原则，明确指挥人员及其他装卸人员的站位，即在等候过程中应站

立在“安全岛”内，待流动机械和运输车辆停放到指定位置后，方可进入作业面进行作业，完成相关工作后重新退入安全岛内，随后流动机械和车辆继续作业，这样就从根本上隔绝了作业人员和机械设备的相互交叉。

三、单元区域作业标准化在实际应用中的优点

按照单元区域作业标准化的设计思路和基本原则，图2为装卸作业过程中货场备货的标准化图例。从图中可以看出，单元区域作业标准化在实际应用中有以下优点：

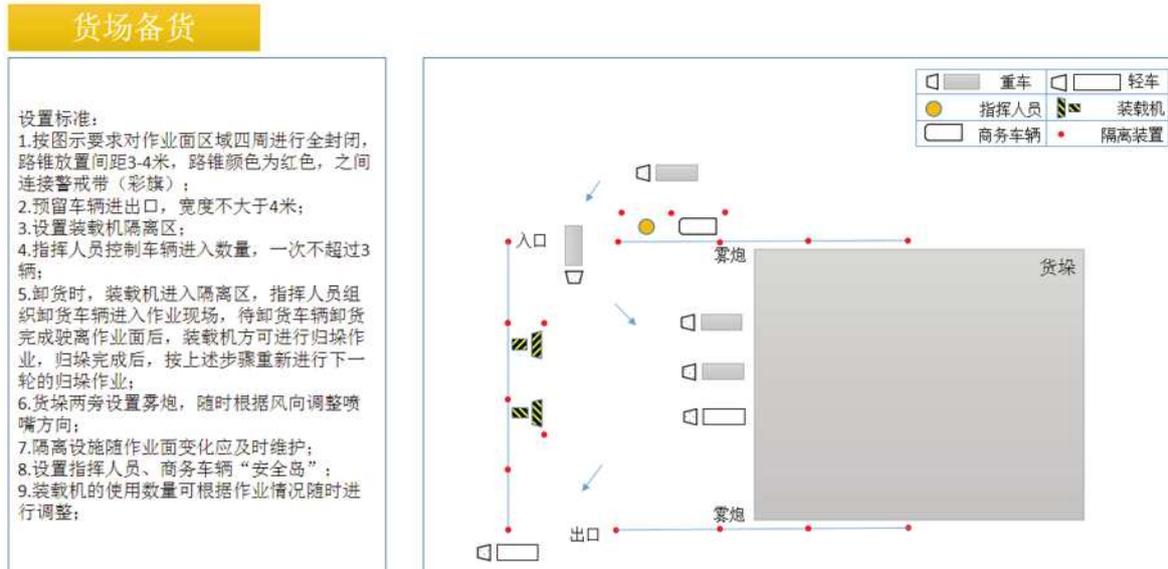


图2 单元区域作业标准化图例

一是图形化。全部采用图例加文字描述的形式，在便于现场作业人员快速理解的基础上，图例结合每个作业的特点和可能存在的安全隐患，明确了作业区域隔离方式和标准、作业流程、装卸设备停放位置、现场人员“安全岛”、外来车辆停放位置以及抑尘设备的配置标准，有效的避免了人机交叉现象，作业面混乱，外来车辆随意停放和抑尘设备配置不足等问题；

二是要素化。标准执行要求各要素具备且规范设置即为达标，具有应对各类现场多变情况的灵活性，确保了同一作业标准在不同作业面和作业时段都能够得到有效落实；

三是流程化。将原有可能发生人机交叉的环节从区域和时间两个维度进行分离，对于能够进行区域分离的环节采用区域隔离措施杜绝交叉；对于无法进行区域隔离的作业环节采用时间分离，设计作业流程，按照先后顺序依次作业，变并联为串联，确保三离措施落实。

四、结论及展望

单元区域作业标准化的使用，可以极大的改善目前

装卸作业过程中人机交叉的现状，规范作业流程，提高装卸作业人员的安全性。除此之外，单元区域作业标准化可以推广到其他作业单元，如清舱作业和筛分作业，并且随着技术进步和信息化手段的使用，传统的物理圈围可以用电子围栏进行代替，装卸作业人员与作业机械之间可以安装距离警报装置，一旦人员与机械的距离超过设置阈值将进行报警，从而避免了人机交叉现象的发生，降低了事故发生的概率。

参考文献:

- [1]孙付春, 张学炜.干散货码头全自动化作业流程[J].港口科技, 2019(10): 1-4.
- [2]杨廷帅, 刘福乾, 赵伟丽.干散货码头智能生产系统[J].中国港口, 2021(07): 62-64.
- [3]郭富城.基于多式联运场景的港口干散货装卸工艺发展趋势探究[J].科技创新与应用, 2022, 12(07): 92-94.
- [4]王堪宇, 李伟.干散货卸车作业工艺除尘及撒漏煤治理技术研究[J].机械管理开发, 2021, 36(05): 113-114+117.