

桥式抓斗卸船机针对不同矿种接卸方法

汤艳青

宁波舟山港股份有限公司北仑矿石码头分公司 浙江 宁波 315800

摘 要：桥式抓斗卸船机作为港口散料转运的核心设备，其针对不同矿种的接卸方法至关重要。本文详细探讨了铁矿石、煤炭、镍矿等矿种的接卸策略，包括抓斗类型的选择、抓取力度的控制、卸料方式的优化以及防尘、防潮措施的实施等。通过对比分析不同矿种的物理特性，提出了针对性的接卸方法，旨在提高卸船效率、降低运营成本并保障环境安全。这些研究成果对于指导桥式抓斗卸船机的实际应用具有重要意义。

关键词：桥式抓斗卸船机；不同矿种接卸方法；优化与创新

1 桥式抓斗卸船机概述

1.1 桥式抓斗卸船机的基本结构

桥式抓斗卸船机的基本结构复杂且精细，主要包括以下几个关键部分；（1）抓斗机构：用于抓取和卸料散货，包括抓斗、抓斗驱动机构、抓斗索具等。抓斗类型根据抓取物料的性质和尺寸，可分为双瓣式、单瓣式、闭合式等多种类型。抓斗的容量取决于装卸货物的性质和作业效率要求，通常为数立方米至数十立方米。抓斗驱动机构采用电动机、液压马达或气动马达等驱动抓斗的闭合和张开。（2）转运机构：用于将抓斗提升、下降和移动，包括提升机构、横移机构、行走机构等。提升机构由电动机、减速机、提升卷筒、提升钢丝绳等组成，负责将抓斗提升和下降。横移机构由电动机、减速机、横移卷筒、横移钢丝绳等组成，负责将抓斗在桥架上横向移动。行走机构由电动机、减速机、行走轮、行走钢轨等组成，负责将桥架在码头上纵向移动。（3）传动机构：用于为各机构提供动力，包括电动机、减速机、制动器等。传动机构是桥式抓斗卸船机的动力源，为抓斗机构、转运机构等提供动力，应具有可靠的制动功能，确保设备在运行过程中的安全。（4）桥架结构：是整个设备的支撑结构，包括主梁、横梁、支腿、行走机构等。主梁承载抓斗、转运机构、传动机构等部件，是桥架的主要承重构件。横梁连接主梁，形成桥架的横向支撑结构。支腿支撑主梁，将桥架固定在行走钢轨上^[1]。（5）控制系统：包括电控系统、保护系统和监控系统。电控系统负责控制桥式抓斗卸船机的运行，包括控制抓斗的闭合、张开、提升、下降、横移、行走等动作。保护系统负责保护设备安全，包括过载保护、限位保护、紧急停止保护等。监控系统负责监控设备运行状态，包括运行参数、故障报警等信息。桥式抓斗卸船机还包括前后门架、前后大梁、前后水平桁架、前后拉

杆、小门架、斜撑杆、侧桁架、机台、料斗及支架等金属结构，以及起升、开闭、小车运行机构（三者合而为一，简称为四卷筒机构）、变幅机构、大车运行机构、抓斗和料斗接料系统、水喷雾防尘系统、移动式司机室、检修设施以及防爬器、锚定、系缆、保险钩、限位装置等安全辅助设施。

1.2 桥式抓斗卸船机的工作原理

桥式抓斗卸船机的工作原理相对直观，主要包括几个步骤；步骤一、抓取：桥式抓斗卸船机首先将抓斗移动到货堆上方的位置，然后放下抓斗抓取货物。步骤二、提升：抓取货物后，桥式抓斗卸船机将抓斗提升至一定高度，使货物脱离货堆。步骤三、移动：桥式抓斗卸船机将抓斗移动到卸货位置，然后将货物卸下。具体来说，作业时，抓斗自船舱抓取散货并提升出仓后，载重小车向岸方运行，将散货卸入前门框内的漏斗内，经胶带输送机系统送入货场。卸船机抓斗的升降、开闭及平移运动主要由支持、开闭和小车机构协同完成，三机构分别由支持电机、开闭电机和小车电机通过卷筒带动钢丝绳协同驱动抓取运动。桥式抓斗卸船机具有速度快、效率高的特点，适用于大、中、小港口码头卸船或发电厂码头船舶的卸料作业。其结构的主要形式为前后水平大梁吊在由海陆侧立柱支撑的上横梁上，由于桥式抓斗卸船机有较大的前伸距，使得它能够适应不同的船型，适应船型从2000吨级至40万吨级散货船。桥式抓斗卸船机采用带能量回馈的交流变频驱动，节能高效，同时设有先进的干雾抑尘系统，清洁环保。其卸料系统配备移动分料小车及可分离式托辊，能很好地适应环境条件及维保要求，有力地提升码头的装卸能力。

2 不同矿种的物理特性及其对卸船方法的影响

2.1 铁矿石

铁矿石是一种重要的金属矿石，其物理特性主要包

括密度、硬度、粒度等。铁矿石的密度较大，硬度较高，粒度分布不均。这些特性使得在卸船过程中需要采用能够承受大负荷、具有强大破碎能力的卸船设备。桥式抓斗卸船机因其强大的抓取能力和适应性，成为铁矿石卸船的首选设备。在卸船过程中，抓斗能够深入船舱抓取铁矿石，并通过提升机构将其提升至一定高度，然后移动至卸货位置进行卸载。

2.2 煤炭

煤炭是一种重要的能源矿产，其物理特性主要包括密度、粒度、湿度等。煤炭的密度相对较小，但粒度分布较广，且含有一定的水分。这些特性使得在卸船过程中需要采用能够灵活调整抓取力度、适应不同粒度煤炭的卸船设备^[2]。桥式抓斗卸船机通过调整抓斗的开口度和抓取力度，能够很好地适应不同粒度的煤炭。同时，其强大的提升和移动能力使得煤炭能够快速、高效地卸载至指定位置。

2.3 镍矿

镍矿是一种重要的有色金属矿石，其物理特性主要包括密度、硬度、脆性等。镍矿的密度较大，硬度适中，但脆性较高。这些特性使得在卸船过程中需要采用能够稳定抓取、避免矿石破碎的卸船设备。桥式抓斗卸船机通过精确控制抓斗的闭合和张开力度，能够稳定地抓取镍矿，避免其在抓取过程中破碎。同时，其高效的转运机构使得镍矿能够快速、安全地卸载至指定位置。

2.4 其他矿种（如铜矿、铝土矿等）

铜矿和铝土矿等矿种也具有各自独特的物理特性。铜矿的密度较大，硬度适中，含有一定的金属光泽。铝土矿则是一种重要的铝矿石，其密度相对较小，但硬度较高，且含有一定的水分和杂质。这些特性使得在卸船过程中需要采用能够适应不同矿种特性的卸船设备。桥式抓斗卸船机通过调整抓斗的类型和抓取力度，能够很好地适应不同矿种的特性。其高效的转运和控制系统使得铜矿和铝土矿等矿种能够快速、准确地卸载至指定位置。

3 桥式抓斗卸船机针对不同矿种的接卸方法

桥式抓斗卸船机作为港口码头重要的散料转运设备，其接卸方法需针对不同矿种的物理特性进行调整和优化，以确保卸船过程的高效、安全和环保。

3.1 铁矿石的接卸方法

铁矿石因其密度大、硬度高的特性，对桥式抓斗卸船机的接卸方法提出了特殊要求。在接卸铁矿石时，桥式抓斗卸船机通常采用以下策略：选择合适的抓斗类型：针对铁矿石的高硬度，选用具有高强度和耐磨性的抓斗，以确保在抓取过程中不会因磨损过快而影响效

率。抓斗的开口度应适中，以便更好地适应铁矿石的粒度分布。优化抓取力度：在抓取铁矿石时，需要根据其密度和硬度调整抓斗的闭合力度，以确保能够稳定抓取并避免矿石在抓取过程中散落。控制卸料速度：铁矿石的卸料速度应适中，以避免因卸料过快导致料斗堵塞或卸料不均匀。同时应确保卸料过程中矿石的冲击力度适中，以保护卸船机和码头设施。加强防尘措施：铁矿石在卸船过程中容易产生粉尘，因此需要加强防尘措施，如采用水喷雾降尘系统或封闭卸料区域等，以减少对环境和工人的影响。

3.2 煤炭的接卸方法

煤炭因其粒度分布广、含有一定水分的特性，对桥式抓斗卸船机的接卸方法也提出了特殊要求。在接卸煤炭时，针对煤炭的粒度分布，调整抓斗的开口度以适应不同粒度的煤炭。对于粒度较大的煤炭，可适当增大抓斗开口度；对于粒度较小的煤炭，则需减小开口度以避免抓取过多空气。煤炭的抓取频率应根据其密度和湿度进行调整。对于密度较大、湿度较低的煤炭，可适当增加抓取频率以提高效率；对于密度较小、湿度较高的煤炭，则需降低抓取频率以避免抓斗堵塞。煤炭的卸料方式应采用连续、均匀的方式，以避免因卸料不均导致料斗堵塞或卸料速度下降^[3]。应确保卸料过程中煤炭的冲击力度适中，以减少对卸船机和码头设施的磨损。煤炭在储存和运输过程中容易受潮，因此需要加强防潮措施，如采用封闭料斗或加装除湿设备等，以保持煤炭的干燥和稳定性。

3.3 镍矿的接卸方法

镍矿因其密度大、脆性高的特性，对桥式抓斗卸船机的接卸方法也提出了特殊要求。在接卸镍矿时，桥式抓斗卸船机通常采用以下策略：选用高强度抓斗：针对镍矿的高密度和脆性，选用具有高强度和耐冲击性的抓斗，以确保在抓取过程中不会因矿石破碎而影响效率。精确控制抓取力度：在抓取镍矿时，需要精确控制抓斗的闭合力度，以避免矿石在抓取过程中破碎。应确保抓斗在移动过程中保持稳定，以减少对矿石的冲击和磨损。优化卸料流程：镍矿的卸料流程应尽可能简化，以减少对矿石的二次破碎和污染。应确保卸料过程中矿石的流动顺畅，以避免因堵塞导致卸料速度下降。加强安全防护：镍矿在卸船过程中可能产生粉尘和噪音等污染，因此需要加强安全防护措施，如佩戴防尘口罩、耳塞等个人防护装备，以减少对工人的影响。

3.4 其他矿种的接卸方法探讨

除了铁矿石、煤炭和镍矿之外，港口还常常需要接

卸众多其他种类的矿石,这些矿石的物理特性千差万别,从而对桥式抓斗卸船机的接卸方法提出了多样化的要求。在面对密度较小、粒度细致的矿种时,卸船机需配备具有精细抓取能力的特制抓斗,以确保能够高效地抓取并输送这些细微颗粒,避免在作业过程中产生过多的扬尘和损耗。而对于那些易碎、易受到污染的矿种,桥式抓斗卸船机在作业过程中则需采取更为谨慎的操作手法,并加强防护措施,比如安装防尘罩、采用软性抓取材料等,以最大限度地减少矿石在接卸过程中的破损和污染风险。针对不同矿种的特性进行有针对性的调整和优化,是确保桥式抓斗卸船机高效、安全、环保作业的关键所在。

4 桥式抓斗卸船机接卸方法的优化与创新

4.1 自动化与智能化升级

自动化和智能化是桥式抓斗卸船机接卸方法优化的重要方向。通过引入自动化控制系统和智能传感器等技术手段,可以实现对抓斗运动的精确控制和监测。例如,采用激光测距仪或摄像头等传感器来实时监测抓斗的位置和状态;通过PLC或DCS等自动化控制系统来实现对抓斗运动的精确控制和协调等。这些技术的应用可以大大提高卸船机的作业效率和安全性。智能化技术还可以实现对卸船过程的实时监控和数据分析,通过对卸船过程中的数据进行处理,可以及时发现潜在的问题和故障,并采取相应的措施进行预防和修复。这不仅可以提高卸船机的可靠性和稳定性,还可以降低运维成本和提高经济效益。

4.2 料斗与给料系统的改进

料斗与给料系统是桥式抓斗卸船机的重要组成部分,其性能直接影响卸船效率和稳定性。为了优化接卸方法,可以对料斗和给料系统进行改进和创新。例如,采用具有更大容量和更好流动性的料斗设计;引入给料控制系统来精确控制给料速度和流量;采用耐磨、耐腐蚀的材料来提高料斗和给料系统的使用寿命等。还可以考虑将料斗与给料系统与自动化控制系统相结合,实现

对给料过程的精确控制和监测。例如,通过PLC控制系统来实时监测和控制给料速度、流量和料位等参数;通过传感器来实时监测料斗和给料系统的状态等。这些改进措施可以进一步提高卸船效率和稳定性,降低运维成本和提高经济效益。

4.3 节能与环保技术应用

节能与环保是当前社会发展的重要趋势,也是桥式抓斗卸船机接卸方法优化的重要方向。为了降低能耗和减少污染排放,可以采用一系列节能与环保技术。例如,采用变频调速技术来降低电机的能耗;引入能量回馈系统来回收和利用卸船过程中的能量;采用水喷雾降尘系统来减少粉尘污染等^[4]。还可以考虑采用更加环保的材料和工艺来制造和维护卸船机。例如,采用耐磨、耐腐蚀、可回收的材料来制造卸船机的关键部件;采用低噪音、低振动的电机和传动装置来减少噪音和振动污染等。这些技术的应用可以进一步降低卸船机的能耗和污染排放,提高其环保性能和可持续性。

结束语

综上所述,桥式抓斗卸船机针对不同矿种的接卸方法需综合考虑矿种的物理特性和卸船要求。通过优化接卸策略,不仅可以提高卸船效率和安全性,还能降低能耗和污染排放。未来,随着技术的不断进步和环保要求的日益严格,桥式抓斗卸船机的接卸方法将更加注重智能化、自动化和环保性能的提升。希望本文的研究成果能为相关领域的实践和研究提供有益的参考和借鉴。

参考文献

- [1]方梦庚.桥式抓斗卸船机前大梁挠度修复工艺[J].港口装卸,2021(02):5-7.
- [2]刘寿恩.抓斗卸船机钢丝绳使用及管理[J].科技创新,2020(29):187-188.
- [3]李凯亮.抓斗卸船机起升重量保护装置优化技术[J].科技与创新,2020(16):24-25.
- [4]连俊.模拟量滤波技术在桥式抓斗卸船机称重系统上的应用[J].科技创新与应用,2020(24):153-154.