

一种斗提式皮带机廊道落料回收车的研究与应用

李利锋 何 军

舟山鼠浪湖码头有限公司 浙江 舟山 316200

摘 要：随着我国铁矿石进口量的持续增长，矿石中转码头的装卸效率与环境保护成为重要议题。本文针对带式输送机系统随机落料问题，设计并研究了一种斗提式皮带机廊道落料回收车。该车具备可移动、高效回收、自动化控制等优点，能够显著提高物料回收效率，减少货损，改善工作环境，并提升经济效益。本文详细介绍了该回收车的研发背景、技术方案设计、工作原理及应用效果。

关键词：斗提式皮带机；廊道落料回收车；应用

引言：随着我国国民经济的迅速发展，铁矿石进口量逐年增加，矿石中转码头的作业压力也随之增大。在矿石装卸过程中，带式输送机系统随机落料问题日益突出，不仅造成货损，还严重影响工作环境和皮带寿命。因此，设计一种高效、便捷的落料回收装置，对于提高码头作业效率和经济效益具有重要意义。

1 研发背景与现状

1.1 研发背景

矿石中转码头在铁矿石进口中扮演着重要角色，其作业效率直接影响整个供应链的顺畅运行。带式输送机作为矿石输送的关键设备，其随机落料问题成为制约作业效率的一大瓶颈。传统的人工清理方式不仅劳动强度大、效率低，且无法在作业过程中进行，导致落料无法及时回收，增加货损，降低经济效益。

1.2 现状调查

目前，大多数矿石中转码头仍采用人工清理方式处理带式输送机系统的随机落料。这种方式存在诸多弊端，如清理周期长、效率低下、用工成本高、安全风险大等。停机清理还会影响码头作业连续性，降低整体作业效率。因此，设计一种可移动、自动化、高效的落料回收装置成为亟待解决的问题^[1]。



图1 小车辅助

2 斗提式皮带机廊道落料回收车的设计

2.1 设计思路

针对带式输送机系统中普遍存在的随机落料问题，本文深入剖析了其成因与影响，进而提出并设计了一种创新性的斗提式皮带机廊道落料回收车。该回收车的设计紧密围绕提高回收效率、减少货损、优化作业环境及提升经济效益的核心目标展开。具体而言，我们首先认识到随机落料的不可预测性和广泛性，这意味着回收设备需要具备高度的灵活性和响应速度。因此，在总体设计中，我们赋予了回收车可移动的特性，使其能够迅速抵达并精准定位至落料区域，实现即时回收。同时，为确保回收效率，设计了容量适中的料斗，确保每次提升作业能够收集到尽可能多的落料，减少作业频次，提高整体回收速度。在自动化控制方面，我们引入了先进的传感器技术和智能控制系统，实现对回收车运行状态的实时监测与精准调控。通过预设程序和算法，回收车能够自动完成从识别落料位置、移动到指定区域、提升料斗收集落料到运输至指定地点的整个流程，无需人工过多干预，极大地降低劳动强度，提高作业安全性^[2]。另外，还特别注重了回收车的结构设计及材质选择，以确保其既能够满足高强度作业需求，又能够在复杂多变的作业环境中保持稳定性和耐用性。通过优化布局和选用高质量材料，成功实现了回收车的高效、稳定、可靠运行。

2.2 设备结构组成

本设计的斗提式皮带机廊道落料回收车结构紧凑、功能齐全，主要由底架与导向架、驱动部件、料斗与翻转架以及电控部件等几大部分构成。首先，底架作为整车的支撑基础，采用高强度钢材焊接而成，确保整体结构的稳定性和承载能力。导向架则巧妙地固定在底架上，通过精密的导轨设计，引导料斗进行平稳的升降运动，防止在提升过程中发生偏移或晃动。在驱动部件方

面,精心选型高效能电机作为动力源,匹配以性能优越的减速机,通过减速增矩的方式,确保输出动力平稳且强劲。链条作为传动媒介,具有耐磨、耐腐蚀、抗拉强度高优点,被布置在合理的路径上,以实现动力从电机到料斗的可靠传递。料斗的设计充分考虑了收集效率和容量需求,采用宽口设计便于快速收集落料,同时内部优化结构以减少物料残留。翻转架与料斗相连,通过精密的机械联动机构实现料斗的翻转动作,将收集到的落料顺利倒入指定容器或输送设备中。电控部件作为设备的“大脑”,由控制单元、传感器、执行器等组成,通过编程和预设程序,实现对回收车运行状态的全面监控和精准控制。传感器实时监测设备的工作状态及环境变化,将信息反馈给控制单元,控制单元根据预设算法和逻辑,发出指令驱动执行器执行相应动作,如启动或停止电机、调节链条张力、控制料斗翻转等,从而确保设备的高效、稳定运行。

2.3 工作原理分析

斗提式皮带机廊道落料回收车的设计巧妙融合了机械、电气与自动化控制技术,其工作原理高效且精确。该车在工作时,首先通过底架与导向架的组合,在皮带机廊道下方稳定地移动至落料区域。此时,电控部件中的传感器会实时监测到落料的位置与量,并将信息传递给控制单元。控制单元接收到信息后,迅速启动驱动部件——电机,通过减速机减速增矩后,驱动链条旋转。链条的旋转带动与之相连的料斗沿着导向架缓缓上升,直至料斗到达落料下方。在此过程中,料斗的大开口设计确保其能够轻松收集到大量落料。当料斗满载后,控制单元会发出指令,使驱动部件停止工作,同时激活翻转机构。翻转架在机械联动的作用下,带动料斗迅速翻转,将内部的落料倾倒入预设的收集容器或输送设备上。完成倾倒后,翻转架会复位,料斗重新回到初始位置,准备进行下一次回收作业。整个过程中,电控部件不仅负责控制设备的启动、停止与动作切换,还通过实时监测与调整,确保设备始终处于最佳工作状态^[3]。为了确保设备的安全性,设计中还融入了多重保护机制,如过载保护、限位保护等,以避免因异常情况导致的设备损坏或安全事故。

3 斗提式皮带机廊道落料回收车的应用效果

3.1 提高回收效率

斗提式皮带机廊道落料回收车的应用效果显著,特别是在提高回收效率方面展现了卓越的性能。在传统作业模式下,带式输送机系统的沿途落料往往需要人工手动收集,不仅效率低下,而且劳动强度大,还存在一定

的安全隐患。而斗提式皮带机廊道落料回收车的引入,彻底改变了这一状况。该设备通过其自动化控制系统,能够实时监测到落料的位置和量,并自动移动到指定区域进行回收作业。料斗的大开口设计和合理的容量,确保了每次回收都能收集到尽可能多的落料,大大减少了回收次数和作业时间。同时,驱动部件的高效运行和翻转架的快速动作,也进一步缩短单次回收的周期,使得整体回收效率得到了显著提升。在实际应用中,斗提式皮带机廊道落料回收车的应用效果得到广泛认可。它不仅能够有效减少货损,降低物料浪费,还能够显著提高作业效率和经济效益。

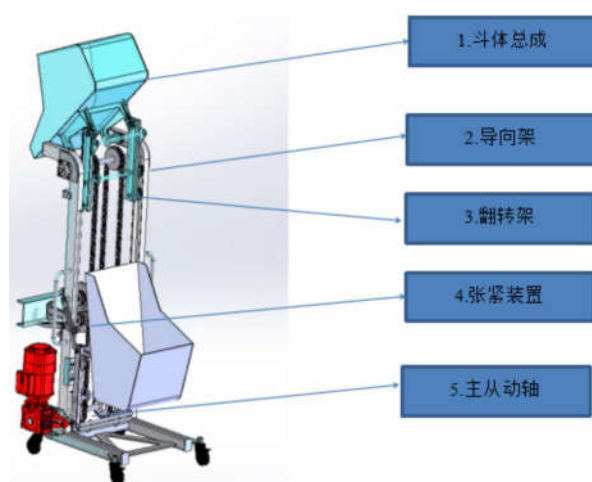


图2 翻斗机构链传动形式

3.2 减少货损

斗提式皮带机廊道落料回收车的应用效果显著,其最大的亮点之一便是显著减少了货损。在传统的带式输送机系统运行过程中,由于物料的随机落料,往往会导致部分物料散落在廊道或周边区域,造成不必要的浪费和货损。这些落料如果不及时回收,还可能受到环境因素的影响,如雨水冲刷、风吹日晒等,进一步加剧货损程度。而斗提式皮带机廊道落料回收车的出现,有效解决了这一问题。该设备通过其精准的定位和高效的回收机制,能够迅速捕捉到落料的位置,并自动移动到该区域进行回收作业。料斗的大开口设计确保了落料能够被充分收集,而翻转架的迅速动作则保证回收的物料能够准确、无遗漏地倾倒入收集容器或输送设备中。另外,斗提式皮带机廊道落料回收车的自动化运行还大大提高回收作业的及时性和准确性,确保了落料在第一时间得到处理,从而避免因长时间滞留而造成的货损风险。因此,该设备的应用效果不仅体现在减少货损方面,还对整个生产流程的顺畅进行和经济效益的提升起到了积极的推动作用。

3.3 改善工作环境

在传统作业模式下,带式输送机廊道的落料往往需要人工进行清理和回收,这不仅劳动强度大,而且工作环境恶劣。工人需要长时间在粉尘弥漫、噪音嘈杂的环境中作业,不仅对身体健康构成威胁,还影响了工作效率和心情。而斗提式皮带机廊道落料回收车的引入,彻底改变了这一状况。该设备采用自动化控制系统,能够自动完成落料的检测、回收和处理过程,大大减轻工人的劳动强度。同时,其高效的回收机制和密封性良好的设计,有效减少粉尘的扩散和噪音的传播,使得工作环境变得更加清洁、安静和舒适。另外,斗提式皮带机廊道落料回收车的应用还提升了整个生产车间的整洁度和美观度。随着生产车间的整洁度和美观度的提升,工作环境变得更加宜人,不仅提高员工的满意度和归属感,也间接促进了工作效率和创造力的提升。员工在更加舒适的环境中工作,能够减少因环境因素导致的工作分心,更加专注于手头的任务,从而提高工作质量和生产效率。通过减少物料浪费和环境污染,企业不仅能够降低运营成本,还能树立良好的社会形象,吸引更多注重环保的合作伙伴和客户。这种双赢的局面,无疑是企业长远发展的坚实基础。

3.4 延长设备寿命

斗提式皮带机廊道落料回收车的应用效果不仅在改善工作环境和提高工作效率上显著,还体现在对设备寿命的积极延长上。传统的带式输送机系统在运行过程中,若不及时处理廊道内的落料,这些散落的物料可能会逐渐堆积,对设备的正常运行造成阻碍,甚至引发故障。例如,落料可能积聚在皮带下方,导致皮带运行时受到不必要的阻力,加速磨损;或者堆积在关键部件上,影响设备的正常功能和精度。而斗提式皮带机廊道落料回收车的定期回收作业,有效避免这一问题的发生。它能够及时清理廊道内的落料,保持设备的清洁和畅通,减少因物料堆积而造成的额外负荷和磨损。这样一来,不仅延长皮带、滚轮等易损件的使用寿命,还保护其他关键部件免受污染和损坏,确保整个设备系统的稳定性和可靠性。斗提式皮带机廊道落料回收车的智能化设计,如自动化控制系统和精准的监测功能,还能够

及时发现并报告潜在的设备故障或异常情况,为设备的维护和保养提供有力的支持。这种预见性的维护策略,有助于在问题发生之前采取行动,避免更严重的损害发生,从而进一步延长了设备的寿命。

3.5 降低人工成本

在传统生产模式中,廊道落料的清理和回收工作往往需要大量的人力投入,不仅劳动强度大,而且效率低下。企业需要雇佣更多的工人来从事这一重复性的体力劳动,增加人工成本支出。斗提式皮带机廊道落料回收车的引入,彻底改变了这一状况。该设备自动化程度高,能够自主完成落料的检测、收集、输送和储存等全过程,无需过多人工干预。这不仅大幅减轻了工人的劳动强度,还显著提高了作业效率,使得原本需要多人协作完成的任务现在可以由一台设备独立完成。因此,随着斗提式皮带机廊道落料回收车的广泛应用,企业可以显著减少在廊道清理和回收方面的人力投入,将有限的人力资源重新配置到更具价值和创造性的工作中去。这不仅降低企业的运营成本,还提升整体生产效率和盈利能力。长远来看,这种降低人工成本的效果将为企业带来持续的经济效益和竞争优势。

结束语

综上所述,斗提式皮带机廊道落料回收车的应用为矿石中转码头的生产作业带来了革命性的变革。其高效、自动化的回收机制不仅提升作业效率和经济性,还改善工作环境,降低人工成本,实现环保与效益的双赢。未来,随着技术的不断进步和应用的深化,该回收车有望在更多领域展现其独特价值,为现代工业的发展贡献力量。

参考文献

- [1]舟山鼠浪湖码头有限公司.斗提式皮带机廊道落料回收车:CN201910000634.X[P].2019-04-16.
- [2]朱琦.斗式提升机整体性能提升改造研究[J].港口装卸,2016(4):35-36.DOI:10.3963/j.issn.1000-8969.2016.04.013.
- [3]付长兵,刘俊生.管状带式输送机使用故障分析及对策[J].石油化工设备,2020,49(2):72-75.