

水泥装车机袋式除尘系统探析

蒋超 蒋敏 孟桂峰 方伟亮 林小军

金华华东环保设备有限公司 浙江 金华 321000

摘要: 针对目前水泥在卸货、装袋、叠包的过程依靠水泥包装机来完成,装车机工作时,由于装车机的头部溜板与车体之间存在一定的高度差,水泥包在下落过程中的碰撞扬尘较大,水泥厂包装机处粉尘及环境治理,由于难度较大等问题。本文探究一种水泥装车机袋式除尘系统,解决现有水泥装卸车间造成粉尘二次扬尘难以收集处理的技术难题,提高了我国水泥环保除尘装备的研发制造技术水平,减少细水泥扬尘的排放总量,改善大气环境质量,保护环境,促进社会经济环境的和谐发展,具有重大的社会经济意义。

关键词: 水泥;装车机;袋式除尘

DOI:10. 69979/3041-0673. 24. 3. 024

引言

目前水泥在卸货、装袋、叠包的过程依靠水泥包装机来完成,装车机工作时,由于装车机的头部溜板与车体之间存在一定的高度差,水泥包在下落过程中的碰撞扬尘较大,且易产生粉尘。由于装车机在工作中,不仅在其纵向位置前后运动,还做上下运动,除尘器不易布置。水泥厂包装机处粉尘及环境治理,由于难度较大,没有得到重视,装包处需要人工叠包及丢包。但是由于工作环境恶劣,粉尘浓度高达几十至百克每立方,工人的职业健康没有保障,长期在扬尘中工作,甚至容易产生矽肺病。这一问题是在水泥企业环保最薄弱的环节,市场上尚未出现相应的收尘处理装备,现迫切需要研制一种适应水泥在卸货、装袋、叠包过程扬尘的除尘技术与装备,解决现有水泥装卸车间造成粉尘二次扬尘难以收集处理的技术难题。

1. 研究现状

目前,水泥行业的粉尘治理问题依然严峻。尽管国家与行业对环境保护日益重视,但在水泥装包环节,仍普遍存在人工操作,缺乏有效环保设备的现状。当前,大多数水泥企业在进行袋装水泥装车时,往往尘土飞扬,难以达到国家规定的车间空气中呼吸性水泥粉尘卫生标准,这一问题已经成为水泥行业亟待解决的技术瓶颈。部分企业尝试采用环保设备,但因设备设计的局限性,如固定式吸尘罩的不便移动和高能耗的风机,导致实际除尘效果并不理想,无法达到理想的环保标准。

当前的环保设备,如固定式吸尘罩,由于结构和功能上的限制,无法有效应对装车机在移动过程中的扬尘,而且,吸尘风机的高能耗也成为制约其广泛应用的一大

障碍。此外,目前市场上已有的技术方案往往忽略了对整个装包过程的全面控制,如汽车的调度、送包机的配合、收尘管道的设计、风机的能效比优化以及现场的灵活性等因素,这些都是影响收尘效果的关键因素。

在这样的背景下,水泥环保装备企业亟需创新和研发,以适应行业需求。现有的水泥装车机袋式除尘器系统不仅需要克服现有技术难题,还要能够灵活应对生产需求的变化,比如不同车型、装载量的差异,以及现场环境的复杂性。因此,袋式除尘器系统的设计与控制策略的优化是当务之急,需要能够实时监测和调整,以确保在保证高效除尘的同时,降低能耗,提升整体的经济效益与环保效益。

本文研究的水泥装车机袋式除尘器系统,旨在深入探究这一系统的创新设计,通过细化和优化每个组成部件与控制策略,以期实现更高效、智能的粉尘治理,以满足行业发展的迫切需求。

2. 整体技术方案

整体技术方案旨在实现全方位、智能化的粉尘控制,以提升环保与经济效益。移动式吸尘罩作为系统的核心组件,其设计理念独具匠心。移动式吸尘罩与装车机的联动机制,确保了在水泥装卸过程中,吸尘罩能精确跟踪装车机的动态,从而实现对粉尘源头的紧密覆盖,减少无效的粉尘逸散。移动支架与吸尘罩整体升降装置的设计,不仅体现了对不同高度水泥运输车辆的适应性,更展现了设备设计的灵活性与前瞻性。

吸尘罩的侧罩板和罩盖活动连接的创新设计,通过柔性连接件,使吸尘罩在保持结构稳定性的同时,增加了空间的可扩展性。这种设计巧妙地平衡了收尘效率与覆盖范围,确保在应对不同工况时的灵活性,使得设备

在应对各种装车环境时游刃有余。

控制系统与监测技术的集成,进一步提升了系统的智能化水平。通过实时监测和调整,如通过装车机的装、卸料速度,吸尘罩的移动轨迹,以及布袋除尘器的工作状态,实现了精准的粉尘捕集和高效能的能源利用。在降低能耗的同时,提高了粉尘治理的针对性,确保了环保与效率的双重提升。

关键技术的创新不仅限于移动式吸尘罩的联动和追踪技术,还体现在袋式除尘器的压缩气路设计。脉冲喷吹清灰方式增强了除尘效率,减少了滤袋的堵塞,延长了滤袋的使用寿命。同时,系统对不同车型和装载量的适应性,进一步优化了作业流程,减少了粉尘的产生,提升了环保性能。

通过这些关键技术的组合,移动式水泥装车机除尘系统的总体方案旨在打造一个智能、高效且环保的水泥装卸环境,以满足行业对绿色生产的需求,同时降低运营成本,提高了整个水泥装卸过程的可持续性。图下图 1。

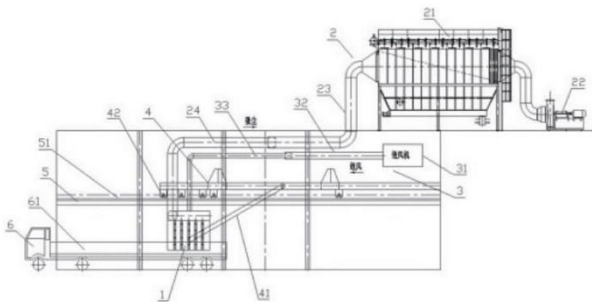


图 1 整机结构示意图

3. 控制系统

控制系统的设计是本文中创新技术的关键一环,其融合了高级的自动化和智能化理念。通过集成袋除尘技术、实时监测与控制技术,构建了一套精密的移动式装车机除尘控制策略。这一策略的核心是建立在对装车机运行状态的深入理解和对袋除尘器工作原理的全面掌握之上。

首先,控制系统利用现代微电子技术,将自动检测控制技术与数据采集监控技术有机结合,实现对袋水泥移动装车机作业全过程的无缝监控。这要求系统具备高精度的传感器,能够实时监测到袋除尘器各分室以及净气分室的流量变化,以确保对微小的动态变化都能迅速响应。

在这一控制系统中,移动吸尘罩的位置调控至关重要。其通过数据分析,能够根据袋除尘器各分室和净气分室的流量偏差,智能调整吸尘罩的移动路径和覆盖范围,确保对粉尘的高效收集,降低粉尘的无序扩散,提

升整体除尘效果。这种智能化调整不仅局限于位置,也包括提升阀门的开度,以达到最佳的气流平衡,保证每个分室的流量均衡,防止过大的压差导致滤袋过早阻塞或破损。

控制系统采用先进的通信技术,通过总线方式,实现电源控制系统与除尘控制系统间的顺畅交流。这种通信方式减少了信号延迟和传输错误,确保了设备间的协同工作,提升了整体系统的稳定性和可靠性。

这样的控制系统,通过智能算法和硬件配合,使得水泥装车机的扬尘控制更加精确和高效。它能够在保证生产效率的同时,最大限度地降低环境污染,符合现代工业 4.0 对于智能化、绿色化的生产需求。这种控制系统的创新,不仅提升了设备的自动化程度,也为环保产业提供了一种切实可行的解决方案,展现了工业与环保的和谐共生。

4. 关键技术

1) 本项目创新性地集成了可移动式吸尘罩、智能调节系统、装车机通风机制与高效袋除尘设备,形成了一套完整的移动式装车机除尘解决方案。该系统旨在攻克水泥装卸过程中粉尘多次飞扬的处理难点,确保微尘能够得到有效控制。可随车移动的可调节吸尘罩设计,能适应各种装车作业条件,通过智能调节确保全面覆盖,防止粉尘逸散。装车机的吸风与送风系统则通过精确调控气流,减少粉尘在装卸过程中的悬浮,增强尘埃的即时捕集。袋除尘器作为核心组件,利用高压气流进行高效过滤,确保微尘在首次飞扬后能被快速、彻底地清除,降低了粉尘的二次飞扬,解决了传统水泥装卸车间中粉尘难以管理的困境,实现了对环境友好和安全生产的双重目标。

2) 设计的创新水泥装料设备,其核心理念在于打造一个绿色、无尘的装车流程,通过集成的进口联动门组件与出口联动门组件的精妙应用得以实现。这两个联动门组件宛如一台智能机械装置,以精确的机械联动确保了装卸过程中粉尘无处逃逸,它们在开启与闭合间,如同灵活的舞者,瞬息间构筑起一个封闭的操作空间,将水泥装卸的全过程安全隔离,杜绝了粉尘的任意飘散,实现了对外界环境的零污染。

除尘装置扮演着环保守护者的角色,实时监测并清除内部产生的任何微粒,确保粉尘不会再次悬浮,从源头上杜绝二次扬尘的可能,从而在装卸现场建立起一道坚实的环保防线。这样的设计,将粉尘控制提升至全新层次,降低了水泥装卸作业对环境的潜在损害,彰显出对自然生态的敬畏和保护,将可持续发展的理念深入到每一个工艺环节。

这一创新设计的实施,不仅在理论上符合了高效、智能的生产要求,更在实际操作中展现了强大的适应性和实用性。在提升作业效率的同时,优化了工作环境,减少了对环境的负担,真正实现了技术的突破与环境责任的并重。这种集成的除尘系统,不仅体现了科技进步的力度,而且证明了环境保护与工业发展能够并行不悖,是技术与绿色理念在工业 4.0 时代的完美碰撞与融合。

3) 袋式除尘器的压缩气路系统设计中,其核心创新在于采用了先进的脉冲喷吹技术进行清灰操作。这一独特设计能够对中箱体内部的各个独立单元室进行精确且高效的清灰流程,确保每个部分都能得到充分的清洁。这种脉冲喷吹方式清灰,不仅提高了整体的除尘效率,还显著增强了清灰效果,有效防止了尘埃积聚对滤袋性能的影响,进而大幅提升了滤袋的工作寿命。这一技术应用了精确的时间和压力控制,通过瞬时高压气流的冲击,达到剥离并清除滤袋表面附着的尘埃,降低了对滤袋的物理损伤,从而在保证高效过滤的同时,增强了设备的耐用性。这种设计巧妙地平衡了清灰强度与滤袋保护,使得袋式除尘器在长期稳定运行中,即使在恶劣的工业环境中,也能保持高水准的除尘性能,从而在工业除尘领域树立了新的标杆。

4) 设计一种创新的电袋除尘器进风结构,我们对传统的气流进入方式进行了深度改造,旨在优化空气动力学特性,降低流动阻力。这一改造的核心在于减小了气流进入设备时的压力损失,将原有的进风模式转变为更为顺畅、低阻的流通设计,由此,我们成功减少了约 150Pa 的阻力,这是一个显著的改进,对提升阀处的气流管理带来了革命性的变化。提升阀作为关键的控制节点,其工作状态直接影响整个除尘系统的效能,减少此处的流动阻力,能够避免能量的无谓损耗,从而在保持高效除尘效果的同时,降低了对引风机的负荷。这一改变对引风机的电力需求产生了直接影响,通过降低运行过程中的能耗,我们成功实现了节能减排的目标,为可持续生产提供了强大的技术支持。

进风结构的改进减少了动力消耗,优化了设备性能,提升了整个电袋除尘器的运行效率。这一改良设计不仅解决了提升阀处气流流动阻力过大的难题,还通过减少 150Pa 的阻力,显著提升了整个系统的运行效率。这种创新设计在保证除尘效果的同时,还能有效降低引风机的运行压力,进而节约了电力消耗,响应了绿色能源与环保的全球趋势,为工业生产中粉尘处理提供了一条更

为节能、高效的途径。

5. 结论

本项目的成功执行将破解当前水泥装车机产生的扬尘混乱现象,该问题已成为全国水泥行业普遍面临的挑战,影响了工作环境的呼吸性水泥粉尘卫生标准达标。通过精准的粉尘排放控制,我们的解决方案致力于满足严格的环境保护法规,减轻粉尘对大气环境的不良影响。我们的创新产品目前已进入小规模生产阶段,经过多客户实际应用验证,其性能表现得到了积极的反馈,显示出强大的市场潜力和适用性。

这一解决方案的核心在于其高效的扬尘抑制技术,能够有效地在装车过程中捕集和控制微小的水泥颗粒,避免无组织排放。其设计考虑了装车机的工况特性,通过优化气流路径和增强过滤效率,实现粉尘的有效收集。同时,设备的运行维护便捷,适应性强,能够快速适应不同水泥厂的生产环境。

在环保需求日益增长的背景下,我们的产品不仅提供了技术上的突破,还为水泥企业带来了经济效益。减少粉尘污染的同时,也降低了企业的环境治理成本,提高了生产效率。此外,该技术的应用还将有助于提升企业的社会责任形象,增强市场竞争力。

市场反馈表明,该产品有望成为水泥行业粉尘治理的主流技术,具有广阔的市场前景。随着环保政策的不断收紧和公众对环境质量的关注度提高,我们预期该产品的市场需求将持续增长,为水泥行业的可持续发展提供有力支持。

参考文献:

- [1] 余翔,李瑞友,蒋超,等. 装车机袋式除尘器的研发[J]. 企业科技与发展,2019,(02):74-75.
- [2] 姬中全,李保明,于光民. 袋装水泥装车系统除尘技改[J]. 水泥,2018,(06):56-58.
- [3] 徐怀洲,王加东,董永春. 袋装水泥装车机除尘管道的设计[J]. 水泥,2010,(07):53.
- [4] 周冬,王加稳,王海涛,等. 袋式除尘器智能化管理研究现状[J]. 环境工程,2023,41(S2):1110-1113.
- [5] 汤云禄,谢朋飞,白永岐,脉冲喷吹袋式除尘器常见问题及优化措施分析[J]. 煤化工,2022,50(06):120-123.