

# 铁矿转运站除尘升级改造技术研究及应用

杨熠卿<sup>1,2</sup>

1. 中钢集团马鞍山矿山研究院股份有限公司, 安徽 马鞍山 243000

2. 华唯金属矿产资源高效循环利用国家工程研究中心有限公司, 安徽 马鞍山 243000

**[摘要]** 铁矿转运站作为铁矿石生产过程中的重要环节, 常常伴随着粉尘污染问题, 影响环境和员工健康, 铁矿转运站除尘升级改造技术的研究和应用是为了解决铁矿转运过程中产生的粉尘污染问题。文中强调了除尘升级改造对于改善生产环境、减少粉尘污染、保障员工健康的重要性, 并指出了在实际应用中需要考虑的关键问题。旨在为铁矿转运站除尘技术的升级改造提供参考和指导, 推动铁矿产业向着清洁生产和可持续发展的方向迈进。

**[关键词]** 铁矿转运站; 除尘升级改造技术; 技术应用

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13025

中图分类号: TD714.4

文献标识码: A

## Research and Application of Dust Removal Upgrading and Renovation Technology for Iron Ore Transfer Stations

YANG Yiqing<sup>1,2</sup>

1. Sinosteel Maanshan General Institute of Mining Research Co., Ltd., Maanshan, Anhui, 243000, China

2. National Engineering Research Center for Efficient Recycling of Huawei Metallic Mineral Resources Co., Ltd., Maanshan, Anhui, 243000, China

**Abstract:** As an important link in the production process of iron ore, iron ore transfer stations often suffer from dust pollution, which affects the environment and employee health. The research and application of dust removal upgrading and transformation technology for iron ore transfer stations are aimed at solving the dust pollution problem generated during the process. The article emphasizes the importance of dust removal upgrading and transformation in improving the production environment, reducing dust pollution, and ensuring employee health, and points out the key issues that need to be considered in practical applications, so as to provide reference and guidance for the upgrading and transformation of dust removal technology for iron ore transfer stations, and promote the iron ore industry towards clean production and sustainable development.

**Keywords:** iron ore transfer stations; dust removal upgrading and transformation technology; technology application

### 引言

铁矿转运站作为铁矿石生产过程中至关重要的一环, 承担着将开采的铁矿石从矿山转运至加工厂或港口的任务。然而, 随着铁矿石生产规模的不断扩大和生产技术的不断进步, 铁矿转运站所产生的粉尘污染问题也日益显著。这些粉尘不仅对周边环境造成污染, 还可能危害到工作人员的健康, 严重影响了生产环境的安全和可持续性发展。为了解决铁矿转运站粉尘污染问题, 除尘升级改造技术成为了当前研究和应用的热点之一。通过对除尘设备和系统进行升级改造, 可以提高除尘效率、减少能源消耗、改善环境空气质量, 从而实现生产过程的清洁化、绿色化和可持续发展。本研究将探讨铁矿转运站除尘升级改造技术的研究现状、关键技术和应用效果。通过综合分析现有的研究成果和实际案例, 探讨不同类型的除尘升级改造技术在铁矿转运站中的适用性和效果, 为铁矿企业选择合适的除尘解决方案提供科学依据和技术支持。同时, 本研究还将重点关注除尘技术的经济性、环保性和可持续性, 探讨如何在保障生产安全和环境保护的前提下, 实现技术的最优化和系统的

长期稳定运行。通过开展本研究的开展, 将有助于促进铁矿转运站除尘技术的创新和应用, 推动铁矿产业的绿色发展, 为构建资源节约型、环境友好型社会做出积极贡献。

### 1 铁矿转运站除尘升级改造技术的重要性

铁矿转运站除尘升级改造技术在当今工业生产中具有极其重要的地位和作用。随着工业化进程的不断推进, 铁矿转运站作为铁矿石生产的重要环节, 其除尘系统的有效性直接影响到生产效率和环境质量。铁矿转运站除尘升级改造技术的重要性主要体现在几个方面。首先, 它是保障工人身体健康的重要手段。转运站作业现场粉尘浓度较高, 如果长期暴露在这种环境下, 工人易患呼吸系统疾病, 严重影响工作效率和生活质量。因此, 升级改造除尘技术能有效降低空气中的粉尘浓度, 保护工人的身体健康。其次, 除尘升级改造技术有助于改善周围环境质量。转运站通常位于城市周边或人口密集区域, 粉尘污染对周围居民的健康造成潜在威胁。通过升级改造除尘技术, 可以减少粉尘排放, 改善周边环境质量, 增进居民的生活舒适度和幸福感。此外, 除尘升级改造技术的应用还能提高生产效率, 减少原料浪费, 降低生产

成本,提升企业竞争力。因此,铁矿转运站除尘升级改造技术的重要性在于保障工人健康、改善环境质量、提高生产效率,为工业生产的可持续发展提供了坚实的基础和保障。

## 2 铁矿转运站除尘现状及存在问题分析

铁矿转运站除尘的现状及存在问题是一项重要的研究课题。当前,许多铁矿转运站在进行矿石转运作业时都面临着相似的除尘难题。首先,部分转运站采用的除尘设备存在老化和技术陈旧的问题,这导致了除尘效率的下降。这些设备可能由于长期使用或者缺乏及时的维护而失去了原有的性能和效率。其次,一些转运站的除尘系统容量不足,无法满足日益增长的生产需求,导致粉尘无法有效地被收集和处理。这种情况下,粉尘可能会通过风吹散到周围环境,给附近居民的生活带来不便,并且可能对周边环境造成污染。此外,一些转运站的除尘操作管理不规范,可能存在操作不当或者设备调节不准确的情况,从而导致除尘效果不佳或者设备损坏。这些问题不仅影响了工作环境和生产效率,还可能给企业带来声誉和法律风险<sup>[1]</sup>。因此,了解铁矿转运站除尘现状及存在的问题,对于寻求改进和提升除尘效率具有重要意义。

## 3 铁矿转运站除尘技术选型与设计

### 3.1 除尘工艺

在铁矿转运站除尘技术的选型与设计,除尘工艺是一个至关重要的环节。除尘工艺的选择需要考虑到粉尘的特性、转运站的实际情况以及环保标准等多方面因素。常见的除尘工艺包括重力除尘、惰性除尘、过滤除尘和电除尘等。重力除尘适用于大颗粒粉尘的除尘,通过重力的作用使粉尘沉降到底部,再通过输送设备将其清除出去。惰性除尘则利用气流的惯性将粉尘分离出来,适用于中等颗粒大小的粉尘。过滤除尘是目前应用较为广泛的一种工艺,通过过滤材料将粉尘截留在过滤介质上,清洁的气体流出。而电除尘则利用静电场的作用将粉尘收集到电极上,适用于高效率、高精度的粉尘分离。在进行除尘工艺的选型时,需要综合考虑转运站的产量、粉尘浓度、运行成本以及环保要求等因素,以确保选择到最适合转运站实际情况的工艺,并在设计过程中合理配置设备、优化工艺流程,从而达到高效、可靠、经济的除尘效果。

### 3.2 除尘系统划分

在铁矿转运站除尘技术选型与设计,除尘系统的划分是至关重要的一步。除尘系统通常包括粗除尘和精细除尘两个主要部分。粗除尘阶段主要针对颗粒较大、易于分离的粉尘进行处理,旨在降低初始粉尘浓度,减轻精细除尘设备的负荷。常见的粗除尘设备包括旋风除尘器、湿式除尘器等,它们能够通过离心力或水的作用将较大颗粒的粉尘分离出来。精细除尘阶段则针对颗粒较小、难以分离的粉尘进行处理,旨在将粉尘浓度降至环保标准以下。常见的精细除尘设备包括袋式除尘器、电除尘器等,它们能够通过过滤或静电分离等机制有效地去除细小颗粒的粉尘。在除尘系统的划分过程中,需要充分考虑铁矿转运站的实际情况,如粉尘特

性、产量、空间限制等因素,合理选择和配置粗、精细除尘设备,确保系统的稳定运行和高效除尘效果。

### 3.3 除尘系统风量

在铁矿转运站除尘技术选型与设计,除尘系统的风量是一个关键参数,直接影响到除尘系统的运行效果和性能。风量是指单位时间内通过除尘系统的气体流量,通常以立方米每小时( $m^3/h$ )或立方英尺每分钟(CFM)来表示。确定合适的除尘系统风量需要综合考虑多个因素,包括转运站产量、粉尘浓度、处理设备类型和运行方式等。一般来说,较大的产量和较高的粉尘浓度会要求较大的除尘系统风量,以确保及时有效地清除粉尘。同时,选择合适的处理设备和运行方式也会影响到风量的确定<sup>[2]</sup>。例如,采用高效的过滤式除尘设备可能需要较高的风量来确保充分的粉尘收集,而采用惰性除尘设备则可能需要较低的风量来实现相同的除尘效果。

## 4 除尘设备改造与升级

### 4.1 设备现状评估

对除尘设备进行改造与升级前,首先需要进行设备现状评估。这一评估过程是至关重要的,它有助于全面了解当前除尘设备的性能、工作状态以及存在的问题。设备现状评估应该包括多个方面的考虑。首先,需要对除尘设备的结构和组成进行详细的检查,包括滤料、过滤器、电极等部件的磨损程度和完整性。其次,对除尘设备的运行情况进行实地观察和记录,包括运行参数、设备运行稳定性以及粉尘收集效果等。同时,还需要对设备的维护记录进行审查,了解设备过去的维护情况和存在的问题。通过设备现状评估,可以全面了解当前除尘设备的工作状况,找出存在的问题和不足,为后续的改造与升级工作提供有力的依据。

### 4.2 设备改造方案设计

设备改造方案设计是铁矿转运站除尘设备改造与升级的关键环节之一。在进行设备改造方案设计时,需要充分考虑当前除尘设备的性能、工作状态以及存在的问题,结合转运站的实际情况和需求,制定合理的改造方案。首先,需要明确改造的目标和需求,确定改造后期望达到的效果和标准,例如提高除尘效率、降低能耗、减少维护成本等。其次,需要对具体的改造项目进行细化和具体化,明确改造的内容、范围和步骤,包括需要更换或升级的部件、改造工艺流程、施工周期等。在制定改造方案时,需要综合考虑设备的技术特点、改造成本、运行效益等因素,选择适合转运站实际情况和经济能力的改造方案。同时,还需要考虑改造过程中可能遇到的问题和风险,制定相应的应对措施和预案,确保改造工作能够顺利进行并取得预期效果。

### 4.3 设备升级实施

在实施设备升级前,需要确保充分的准备工作已经完成,包括设备现状评估、改造方案设计以及必要的资源和人力准备等。在实施过程中,首先需要严格按照改造方案进行操作,确保每个步骤都得到正确的执行。为了保证施

工的质量和安 全,需要严格遵守相关的施工标准和操作规程,采取必要的安全措施和防护措施。同时,需要及时进行现场监督和检查,发现并解决可能存在的问题和难点,确保施工进度和质量能够达到预期目标<sup>[3]</sup>。在实施过程中,需要充分发挥施工人员的技术和经验,灵活应对各种突发情况和挑战,确保施工工作能够顺利进行。另外,还需要与相关部门和人员进行及时的沟通和协调,确保各项工作能够协调配合,达到整体改造目标。最后,在设备升级实施完成后,需要进行必要的检验和验收工作,确保改造效果达到预期,并对施工过程中的经验和教训进行总结和反思,为今后的工作提供参考和借鉴。

## 5 铁矿转运站除尘技术应用效果分析

### 5.1 应用效果数据收集

铁矿转运站除尘技术的应用效果数据收集是确保生产运行效率和环境友好性的至关重要的一环。在这一过程中,我们系统地收集各项数据以评估除尘技术在实际运行中的效果和性能。首先,我们关注粉尘浓度的监测,通过安装粉尘监测仪器在关键位置进行实时监测,记录下不同时间段的粉尘浓度数据。这样的数据能够直观地反映除尘系统的过滤效果和粉尘去除率,帮助我们了解除尘系统的实际运行情况。其次,我们进行空气质量监测,利用空气质量监测仪器对转运站周边环境空气中的污染物浓度进行定期监测。通过对比监测数据,我们可以评估除尘技术对周边环境空气质量的影响,以及其在减少空气污染方面的实际效果。这有助于我们验证除尘技术的环保效益,确保其对周围社区和生态环境的保护作用。除此之外,我们还密切关注除尘设备的运行状态。定期检查除尘设备的运行情况,记录设备的运行时间、故障次数以及维护保养情况。通过这些数据,我们可以及时发现设备运行中的问题,提前预防可能发生的故障,确保除尘系统的稳定运行,最大程度地减少生产中断和维修成本。

### 5.2 应用效果对比分析

铁矿转运站除尘技术的应用效果对比分析是评估不同除尘技术在实际运行中表现的关键步骤。首先,我们需要比较不同除尘技术的除尘效率。例如,可以比较湿式除尘和干式除尘系统的粉尘去除率,以确定哪种技术更适合特定的工作环境和粉尘特性。湿式除尘系统通常适用于高湿度和易结块的粉尘,而干式除尘系统则更适用于干燥环境和细小颗粒的粉尘。其次,我们需要比较不同除尘技术对设备运行的影响。例如,可以比较不同技术的能耗水平、维护需求和设备寿命,以确定哪种技术更经济实惠和可靠稳定。这有助于企业在长期运营中选择最合适的除尘解决方案,降低能源消耗和运营成本。另外,我们还需要比较不同除尘技术对环境的影响。除尘技术的应用不仅应该有效去除粉尘,还应该尽可能减少对周围环境的负面影响。因此,我们可以比较不同技术的废气排放标准、噪音水平和化学物质排放等方面,以确定哪种技术更环保和符合法规要求。

### 5.3 应用效果评价

铁矿转运站除尘技术的应用效果评价是对除尘系统运行效果进行全面综合的评估,旨在确定除尘技术的实际效益和改进空间。首先,我们需要评估除尘系统的除尘效率。这包括了除尘系统对粉尘的去除率以及处理后排放空气中粉尘的浓度。通过对比实际监测数据与环保标准,我们可以确定除尘系统是否达到了预期的去除效果,以及是否存在改进的空间。其次,应用效果评价还需要考虑除尘系统的运行稳定性和可靠性<sup>[4]</sup>。我们需要分析除尘设备的运行时间、故障率以及维护保养情况,以确定系统是否能够稳定可靠地运行,确保生产环境的持续清洁和安全。除此之外,应用效果评价还需要考虑除尘技术对环境和人员健康的影响。我们需要评估除尘系统对周围环境空气质量的改善效果,以及对工作人员健康的保护程度。这包括监测除尘系统排放的废气中有害物质的浓度,以及评估工作人员接触这些物质的风险。最后,应用效果评价需要考虑除尘系统的经济性和可持续性。我们需要分析除尘系统的投资成本、运营成本以及节能效益,以确定系统是否具有经济性,并能够长期可持续地运行。

## 6 结束语

铁矿转运站除尘升级改造技术的研究和应用对于改善生产环境、保护员工健康以及促进铁矿产业的可持续发展具有重要意义。通过不断探索和应用先进的除尘技术,我们能够有效降低粉尘排放,提高空气质量,实现生产过程的清洁化和绿色化。然而,除尘升级改造技术的研究仍面临着一些挑战,例如技术成本、能源消耗、设备维护等方面的问题需要进一步解决。因此,未来的研究应该着重于提高技术的经济性和可持续性,探索符合铁矿转运站实际需求的定制化解决方案。同时,加强技术推广和知识普及,提升从业人员的技术水平和环保意识,也是推动除尘技术应用的关键。相信通过持续的努力和合作,铁矿转运站除尘升级改造技术将会在未来发挥更加重要的作用,为铁矿产业的可持续发展贡献更大的力量。

### 【参考文献】

- [1]李志朝,许志逞,居伟伟,等.罗河铁矿转运站除尘升级改造技术研究及应用[J].现代矿业,2021,37(5):210-212.
- [2]李刚.旋流帷幕除尘器在金属矿山转运站除尘系统的应用[J].矿业研究与开发,2017,37(4):13-16.
- [3]秦亚璐,赵静一,刘昊轩,等.转运站除尘装置多相流粉尘流场研究[J].重庆理工大学学报(自然科学),2020,34(12):130-136.
- [4]庄细辉.石油焦输送系统转运站抑尘降尘方法研究与应用[J].机电信息,2023(12):77-81.

作者简介:杨熠卿(1985.2—),男,安徽省黄山市人,汉族,本科学历,中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司-高级工程师,从事暖通设计工作。