

# 等离子熔覆技术在刮板输送机中部槽的研究

张天亮 周艳妮

西安重装蒲白煤矿机械有限公司 陕西 渭南 715500

**摘要:** 刮板输送机作为煤炭运输中主要的应用设备之一, 由于受到多种形式的磨损影响, 所以刮板输送机中部槽经常出现失效行为。这需要科学利用等离子熔覆技术, 可以有效提高中部槽的耐磨性能。对此, 本文对刮板输送机中部槽失效问题以及耐磨强化特性进行分析, 提出等离子熔覆技术的质量控制要点, 探讨输送机中部槽表面等离子强化层性能, 总结应用效果, 以为相关领域工作人员提供参考。

**关键词:** 等离子熔覆技术; 刮板输送机; 中部槽; 性能分析; 应用效果

## 前言

现阶段, 我国对煤炭能源结构进行了优化调整, 煤矿资源作为我国重要的经济来源, 现在国家非常重视资源节约型的发展模式, 并且提出了相应政策, 希望煤炭相关企业积极落实节约环保理念, 从而保障我国能够持续稳定发展<sup>[1]</sup>。对此, 提高煤机设备的使用寿命, 增强刮板输送机中部槽的耐磨性能很有必要, 它能够有效落实国家提出的节约型政策, 中部槽作为核心部分, 其性能优劣直接与刮板输送机寿命有着直接关系, 而使用寿命越长, 则可以节省大量的维修成本以及新设备采购资金, 全面提高煤炭企业的实际运营效益水平。

## 1 等离子熔覆技术与刮板输送机的基本概述

刮板输送机的中部槽在日常使用中经常会受到挤压以及其他的摩擦因素, 经常出现开裂的磨损问题, 继而对其使用寿命造成不利影响, 并且严重降低了煤炭运输的效率水平。不仅如此, 一旦出现故障问题, 还需要投入大量的维修时间以及维修成本, 继而导致整体矿井开采工作无法顺利进行, 直接影响到整体煤炭企业的经济效益水平<sup>[2]</sup>。基于此, 提高刮板输送机的智能化以及长寿命性能, 需要加强对中部槽使用寿命的增长, 并且还需要提高其耐磨性, 这样才能强化刮板输送机的运行机理, 从而积极推进煤炭企业的高效运营进程。

经调查发现, 中部槽磨损部位是因为材料性能失效造成的。对此, 需要提高中部槽材料强度, 继而可以强化中部槽材料的耐磨性能, 应用表面涂层技术就可以有效解决磨损严重问题。在涂层技术中包括多种类型, 如电镀高能束熔覆技术等等, 其中熔覆技术还分为等离子以及激光束形式, 可以通过对热源的有效移动, 继而金属材料表面层进行熔覆, 从而可以提高中部槽材料的耐磨以及耐腐蚀性, 能够强化刮板输送机的使用性能, 通过对等离子熔覆技术的应用, 不仅可以实现与冶金材

料的有效结合, 同时还能保障材料涂层的均匀性, 可以综合提高中部槽材料的强度性能, 实现了材料表面的改性处理<sup>[3]</sup>。另外, 等离子熔覆技术在应用成本上并不高, 与激光熔覆技术相比, 可以为煤炭企业节省大量的生产成本。并且整体操作简单, 不需要复杂工序, 就能保障构件质量高水平, 提高了刮板输送机的整体生产运行效率, 保障粉末可以被充分利用, 已经受到了各工业生产行业领域的广泛应用。

一般情况下, 等离子熔覆技术可以采用预涂覆盖以及同步送风方式, 其中预涂覆盖方式直接将粉末进行混合, 但是不能保障涂层分布均匀, 同时还会出现黏结问题, 继而出现诸多气孔, 导致中部槽表涂层出现翘曲等问题。然而同步送粉方式, 可以满足预制结合精细化需求, 不仅可以满足合金的平衡需要, 同时还能保障粉末配比一致, 并且还能保障粉末的固态流动性, 有效提高中部槽材料的表面性能, 但是在实际过程中, 其工艺方面还存在不足, 这需要相关技术人员加大研发力度, 并能强化中部槽熔覆层性能, 这样才能有效发挥出其真正的应用作用, 可以配合应用前驱体碳化复合工艺, 可以保障中部槽表层熔覆材料的良好强度性能<sup>[4]</sup>。

## 2 刮板输送机中部槽失效问题分析

刮板输送机的中部槽是重要的核心部分, 与主要的煤炭运输载体, 但是在实际工作中由于受到外界因素的冲击以及拉应力影响, 继而出现不同形式的磨损问题, 继而导致中部槽失效原因错综复杂, 不同的运行方式会出现不同的磨损问题, 最常见的就是黏着磨损以及腐蚀磨损, 同时也会连带底板出现磨穿等故障问题, 继而导致中部槽性能失效, 导致槽板磨损严重, 无法正常使用运输<sup>[5]</sup>。

首先, 在工艺参数失准方面, 这样会直接影响到工艺操作水准, 尤其是在应用材料方面, 需要保障熔覆层

与工件保持合理距离,这样能够为后续的搭接工序奠定扎实基础,避免粉末出现无法彻底熔化问题,但是在实际过程中,由于部分技术人员没有足够强的技术水平,导致实际搭接效果并不理想,对此,需要不断强化自身技能,这样才能切实满足粉末细化需要,有效防止分布不均的问题<sup>[6]</sup>。

其次,在熔覆功率方面,需要保障粉末能够充分稀释,这对操作人员提出了更加严苛的技术水准,同时还需要避免出现基材烧损问题,防止对材料原有强度造成不利影响。但是在实际过程中,由于工作人员缺乏经验,没有合理控制好熔覆功率值,继而导致粉末出现稀释不良的情况,同时还出现了基体过度烧损,使基材出现了严重变形,已经无法修复,只能重新购买部件,造成了严重的经济损失。

再次,部分企业过于重视经济效益,而忽视了对熔覆层强度测试环节的关注,继而导致实际应用中寿命缩短,没有发挥出良好的应用效能,这需要企业加大重视力度,并能开展强度测试工作,以此避免不必要的经济损失,影响整体运营进程。

不仅如此,还需要进行多道搭接测试,需要工作人员结合实际需要,对磨损位置进行试验测试,这样可以保障熔覆层强度更加合理,切实满足实际工作需要。需要注意的是,需要先进行单道测试,保障粉末满足稀释需求后,再进行大面积的高温测试,并能保证可以在短时间内冷却,继而可以提高整体界面强度。同时,工作人员还需要时刻观察每层熔覆组织的变化情况,避免出现多道搭接混乱,继而影响单道搭接数据的准确性,需要保障多道搭接的分布均匀以及独立性,这样可以提高熔覆层强度,使其更加均匀平整,能够有效延长中部槽强化层耐磨寿命。

最后,需要技术人员合理应用等离子熔覆技术,并需要对配套设备进行熟练操作,但是由于部分工作人员受到传统操作理念的影响,导致设备操作技能不够熟练,继而无法将实际技术效能充分发挥出来<sup>[7]</sup>。对此,需要相关操作人员强化自身能力,保障各项工序能够合规完成,这样不仅可以保障自身安全,同时也能提高企业的经济效率水平,这需要企业加大重视力度,积极落实好日常宣传工作。

### 3 等离子熔覆技术的耐磨强化特性分析

#### 3.1 磨损表面耐磨强化处理

中部槽等离子熔覆耐磨强化技术作用原理是对材料表面进行耐磨强化处理,会在表层熔覆合金粉末,并利用等离子技术对中部槽基材进行同步熔化,继而可以保

障合金粉末顺利熔覆在材料表层,能够提高中部槽表层的耐磨性及抗冲击力性能,最终获得良好的中部槽性能强化效果。

#### 3.2 中部槽表面等离子强化处理

中部槽表面等离子强化处理是结合数控设备依据实际情况,对出现的磨损轨迹编程,并依据磨损轨迹通过操作平台,继而实现对中部槽表面等离子强化处理过程。不仅如此,还能提高中部槽的自动化性能,可以保障刮板运输机的整体设备的稳定运行,同时还能依据编程自动完成运行方案,能够获得准确的工艺参数,继而保障合金粉末能够顺利与材料表面融合,从而进一步强化材料表面的耐磨性能,再配合对智能人机的应用,发现熔覆强化结果非常良好。

### 4 等离子熔覆技术的质量控制要点

#### 4.1 工艺参数的影响

材料直接影响到等离子熔覆技术工艺参数的准确性,同时还会关系到熔覆层功率大小以及工件距离,是否可以满足良好搭接需要。尤其是在功率大小方面,熔覆层需要保障实现粉末熔化但是基体不熔化的技术要求,这样才能确保材料表面粉末细化,从而更好地与表层结合,防止出现粉末凝固分布不均的问题。

首先,相关技术人员需要保障熔覆功率满足需要,同时还要保障粉末稀释效果增强,从而可以有效避免材料表面过度烧损,继而影响到中部槽材料原有强度。对此,可以将扫描速率不断加大,在粉末彻底分布均匀状况下,保障基体不会出现熔化,这样可以保障中部槽表面熔覆能够在短时间内快速冷却,继而可以有效增强涂层组织硬度,获得中部槽性能良好的强化效果。

其次,需要合理控制速率值,并与工件保持一定距离,这样可以避免气体吹散粉末,继而可以保障等离子弧温度满足实际应用需要。对此,需要工作人员合理控制涂层热量,保障熔池形状改变的情况下,可以对熔覆层进行平整处理,这样可以保障中部槽磨损部位实现大面积覆盖,从而可以保障其搭接性,继而可以顺利填充凹陷区。需要注意的是,在整体操作过程中需要避免温度过高出现孔洞,这样会影响到熔覆层性能强度,需要合理控制应力大小,这样可以有效避免裂纹的产生,从而提高熔覆层尺寸测量的精准度。

再次,前处理参数也必须有效明确优化,其中主要指代等离子熔覆技术中的等离子设置参数、喷射参数、喷射过程参数等等。就以前处理参数为例,它主要结合基板表面清理、抛光、喷砂等工艺来保证表面平整洁净,为后续土层喷射提供更为良好的技术支持。从前处

理参数来看,满足等离子熔覆技术在刮板输送机中部槽的规范工艺参数也是非常必要的,主要是希望正确选择合适的聚焦度参数分析与应用机制,如此才能对金属粉末的高效熔化与喷射指标进行分析,满足后续的喷射参数选择要求。

#### 4.2 多道搭接的影响

相关工作人员在进行中部槽磨损位置多道搭接前,需要先做好小范围试样准备工作,需要进行反复加热分析,记录每次基体预热程度,其单道熔覆最高温度是多少,同时还需要保障粉末稀释效能,并能提高其冷却速度,这样可以有效避免界面出现变形问题。对此,需要相关技术人员满足以下操作需要。

第一,需要保证涂层组织不会出现变化,单道熔覆层与多道熔覆层组织形态需要保持一致,这样可以避免搭接方向出现破坏,并能保障各自搭接道的独立性。

第二,还需要确定搭接硬度与其他搭接区的一致性,这样可以保障熔覆层更加平整均匀,同时还需要进行拉应力测试,这样可以实际发现熔覆层是否存有残余应力,避免对作业运行强度带来影响。

第三,需要在第一涂层进行扫描处理,这样可以避免应力产生,从而可以保障涂层与基体机理的一致性,不会对搭接熔道造成负面影响,保障大面积熔覆层不会出现裂纹。通过以上操作,可以有效提高中部槽材料基体表面强度,并能充分发挥原有材料性能作用。

### 5 输送机中部槽表面等离子强化层性能分析

中部槽表面采用等离子熔覆技术进行强化层性能试验,可以有效满足实际使用需要。

#### 5.1 强化层表面硬度的测试技术分析

表面硬度测试需要应用相关设备,对表层硬度进行试验,需要依据宏观视角,观察基材硬度是否出现变形,这样才能切实满足实际应用需要。

#### 5.2 强化层耐磨性的测试技术分析

耐磨性测试需要利用等离子强化技术对磨粒程度进行试样,可以选择刚玉,其硬度能够满足磨粒试验标准,这样可以更加精准了解强化层的耐磨性,并能获取到有效的转化试验数据<sup>[8]</sup>。在试样过程中,工作人员还需

要合理控制基材的熔覆程度,避免出现磨损失效情况,继而可以更好地提高中部槽强化层的耐磨寿命。

### 6 输送机中部槽表面等离子熔覆技术的应用效果总结

通过工作人员对离子熔覆技术的有效应用,可以全面提高输送机中部槽表面强度,提升强化层厚度,能够有效延长实际使用寿命,为煤炭开发企业节省了大量的设备采购成本,提高了工业生产的整体经济效益水平。

#### 总结

综上所述,本文对刮板输送机的中部槽失效问题、耐磨强化特性、技术质量控制要点以及离子强化层性能的分析,最终获得了良好的应用结果,不仅可以保证合金粉末分布均匀,同时还能保障其固态的流动性,可以避免出现大面积的裂纹问题。另外,等离子熔覆技术可以提高中部槽强化层硬度,从而增强耐磨程度,能够获得良好的耐磨强化效果,有效延长了中部槽的使用寿命,保障刮板输送机持续稳定运行,从而提高了煤炭企业的经济效益水平,有效落实了“双碳政策”目标,同时也对社会良好发展带来了积极助力作用。

#### 参考文献

- [1] 李德福. 等离子熔覆磨辊修复技术研究[J]. 科学与财富,2023(5):13-15.
- [2] 齐秀丽,王广先,付珍,等. 等离子熔覆技术在中部槽的应用及效果分析[J]. 煤矿机械,2010,31(11):111-113.
- [3] 张永强,马忠昌,李奕鹏. 等离子熔覆修复技术在中部槽维修中的应用[J]. 中国煤炭,2014(5):82-84.
- [4] 高晓明. 等离子熔覆技术在中部槽再制造中的应用研究[J]. 中州煤炭,2016(1):105-107.
- [5] 孙玉宗,于洪爱,李惠琪,等. 刮板输送机中部槽等离子熔覆合金涂层技术[J]. 煤矿机械,2007,28(9):112-113.
- [6] 马宗彬,张兵权,陈涛. 等离子熔覆技术在矿山机械中的应用[J]. 中州煤炭,2011(8):102-103.
- [7] 吴磊,浦娟,吴铭方,等. 不同碳化钨含量对等离子弧熔覆镍基碳化钨涂层组织及性能的影响[J]. 材料导报,2021,35(16):16111-16114,16119.
- [8] 王兴涛,孙金峰,孟永强,等. 等离子熔覆技术制备高熵合金涂层的研究进展[J]. 热加工工艺,2021,50(24):1-6.