

抛丸机传输装置安装优化技术

周 懿 严永彬 胡岳明 叶建华
宁波宝新不锈钢有限公司 浙江 宁波 315807

摘 要: 本文针对宝新不锈钢有限公司3#退火酸洗线抛丸机传输装置存在的问题,深入分析了抛丸机传输装置的结构与工作原理,指出了安装过程中常见的误差、部件配合不当等问题及其导致的后果。在此基础上,提出螺旋杆传动轴、斗提机传动部位以及电气系统的自主设计及改进方案,并进行调试与运行优化。这些优化措施有效提升抛丸机的稳定性和生产效率,减少设备停机时间和维修成本,同时也展示了跨领域应用潜力和推动行业技术革新的可能性,为制定抛丸机传输装置安装与维护的相关行业标准提供有价值的参考和依据。

关键词: 抛丸机;螺旋;斗提机;驱动

引言: 中国宝武太钢集团宁波宝新不锈钢有限公司的3#退火酸洗线配备了DISA设计的抛丸机。随着生产量的增加和抛丸砂量的提升,该抛丸机的部分备件出现了严重磨损和晃动问题,尤其是上、下螺旋输送驱动减速机和斗提机上部驱动减速机。这些问题不仅导致了环保问题和维修人员安全问题的出现,还可能对整个抛丸机系统的正常运行构成威胁。因此,对抛丸机传输装置进行安装优化显得尤为重要。

1 抛丸机传输装置的结构与工作原理

1.1 抛丸机传输装置的结构组成

抛丸机传输装置是抛丸机的核心部件之一,其结构复杂且精细,主要包括传输网带(或链条)、驱动电机与减速器、张紧装置与导向轮以及其他辅助部件。传输网带(或链条)是抛丸机传输装置的主体部分,它负责将待处理的工件从抛丸机的入口输送到出口。网带(或链条)通常由耐磨、高强度的材料制成,以确保在长时间的使用过程中能够承受工件的重量和抛丸过程中的冲击力。网带(或链条)的宽度和长度可以根据抛丸机的型号和工件的尺寸进行调整;驱动电机与减速器是抛丸机传输装置的动力源。电机通过减速器驱动网带(或链条)的运转,从而实现工件的传输。减速器的作用是降低电机的转速,增加扭矩,以确保网带(或链条)的平稳运行。同时,减速器还可以提供过载保护功能,避免电机在异常情况下受损;张紧装置与导向轮则用于确保传输网带(或链条)的紧绷和平稳运行。张紧装置通过调整网带(或链条)的松紧度,避免其在运行过程中出现打滑或松动现象。导向轮则用于引导网带(或链条)的运行方向,确保工件能够按照预定的路径进行传输^[1]。另外,抛丸机传输装置还包括其他一些辅助部件,如防护罩、传感器等。防护罩用于保护传输装置免受外界环

境的干扰和损害,同时防止抛丸过程中的飞溅物对操作人员造成伤害。传感器则用于监测传输装置的运行状态,如速度、位置等,以确保其在异常情况下能够及时停机并发出警报。

1.2 工作原理与流程

抛丸机传输装置的工作原理相对简单,但其流程却非常关键。当抛丸机启动时,驱动电机开始运转,并通过减速器驱动传输网带(或链条)的旋转。待处理的工件被放置在传输网带(或链条)上,随着网带(或链条)的运转被输送到抛丸室内;在抛丸室内,工件受到高速旋转的抛丸轮的抛丸作用,表面被清理和去除氧化皮、油污等杂质。同时,抛丸室内的高压气流将抛丸过程中产生的粉尘和残留物吹走,以保持抛丸室的清洁和工件的处理质量;完成抛丸处理后,工件继续沿着传输网带(或链条)运行,直到被输送到出口处。在出口处,操作人员可以方便地取出工件,进行下一步的处理或加工。整个传输过程中,张紧装置和导向轮确保传输网带(或链条)的平稳运行,而传感器则实时监测运行状态,确保设备的可靠性和安全性。

2 抛丸机传输装置安装问题分析

2.1 传输装置安装中的常见问题

在抛丸机的传输装置安装过程中,常常会遇到一系列问题。首先,由于传输装置的结构复杂,安装精度要求较高,因此在实际操作中容易出现安装误差。例如,传动轴的同心度、平行度以及垂直度等关键参数的偏差,都可能导致传输装置在运行时出现振动、噪音等问题。其次,传输装置的部件多样,且往往需要与其他设备或组件进行精密配合,这就对安装工艺提出了很高的要求。在实际操作中,如果安装工艺不当,可能会导致部件之间的配合间隙过大或过小,从而影响设备的整体

性能。此外，安装过程中还可能遇到部件损坏、松动等问题，这些问题如果未能及时发现和处理，可能会对设备的稳定运行造成严重影响。

2.2 问题导致的后果与影响

传输装置安装中的问题一旦未能得到妥善解决，将会对抛丸机的整体性能和运行效果产生严重影响。安装误差导致的振动和噪音问题不仅会降低设备的使用寿命，还可能对周围环境造成干扰；部件之间的配合间隙不当会导致设备运行时出现卡顿、磨损加剧等问题，从而影响设备的生产效率和稳定性；如果传输装置在安装过程中出现部件损坏或松动等问题，可能会导致设备在运行时出现故障，甚至引发安全事故。这些问题不仅会增加设备的维修成本，还可能对生产进度造成严重影响^[2]。

2.3 现有解决方案的局限性

针对抛丸机传输装置安装中的问题，目前已经有一些解决方案。然而，这些方案在实际应用中仍存在一定的局限性。首先，一些传统的安装方法往往依赖于人工经验和手工操作，缺乏精确性和稳定性。这就导致了在安装过程中容易出现误差和偏差，从而影响设备的整体性能。其次，现有的解决方案往往只针对单一问题或特定部件进行处理，缺乏系统性和全面性。这就导致了

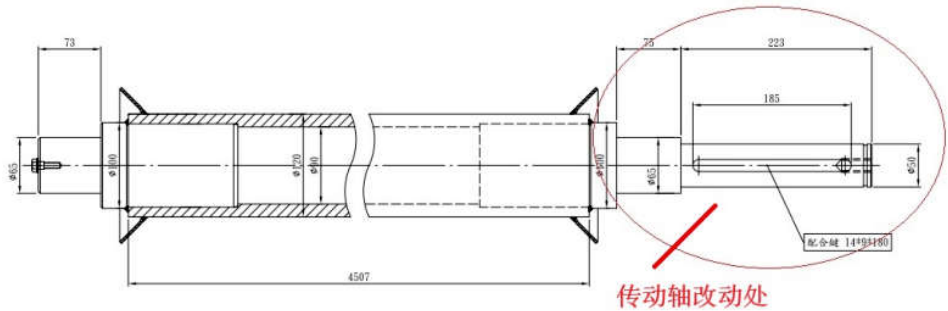
在实际操作中，往往需要多次调试和修正才能达到预期效果。另外，一些解决方案还需要较高的技术水平和专业设备支持，这对于一些中小企业或基层单位来说可能存在一定的困难。

3 抛丸机传输装置自主设计及改进

3.1 螺旋杆传动轴改进

通过深入研究设备图纸，并对现场设备结构进行细致比对与模拟，我们针对螺旋输送系统存在的问题，对螺旋杆传动轴进行了精心改进。原传动轴尺寸为 $\Phi 48 \times 155.5\text{mm}$ ，经过严谨的力学分析和实际需求考量，我们将其优化为 $\Phi 50 \times 223\text{mm}$ 。这一尺寸的调整，有效增加了传动轴的刚性及强度，大幅提升了其承载能力和抗磨损性能。

在实际运行中，更换后的传动轴使得马达减速机的稳定性得到显著提升，成功避免了因晃动而导致上、下螺旋杆传动轴部位损坏卡死的问题，从而减少了设备停机时间，保障了生产的连续性。同时，我们对螺旋杆箱端盖也进行改进，将其整体厚度增加了1mm，并增设了密封垫。这一改进措施有效解决了端盖漏砂问题，不仅减少了物料浪费，还改善了生产环境，降低了环保风险。



3.2 斗提机传动部位改进

我们对于斗提机传动部位存在的问题，进行了全面的重新设计。原有的直接连接方式在皮带轮出现磨损后，极易破坏动平衡，导致设备运行不稳定。因此，我们决定采用弹性联轴器取代原有的直接连接方式。弹性联轴器具有良好的缓冲性能，能够有效吸收因皮带轮磨损而产生的不平衡力，从而降低设备的振动和噪声，延长设备的使用寿命^[3]。为进一步增强稳定性，我们还为马达减速机增加了底座。底座的增设，有效提高了减速机的安装精度和稳定性，确保更换后设备不再出现因晃动而卡死的问题。这一改进措施，成功解决了目前因马达减速机晃动且与皮带轮轴连接驱动的键机构问题造成的皮带轮与减速机卡死现象，避免了因该问题导致的停

机，提高了生产效率。

3.3 电气系统连接与优化

在抛丸机传输装置的自主设计及改进过程中，电气系统的连接与优化同样至关重要。原电气系统可能存在线路布局不合理、接插件老化、控制逻辑不严谨等问题，这些问题不仅影响设备的稳定运行，还可能带来安全隐患。首先，对线路布局进行重新规划，确保线路走向合理、整洁，避免了因线路交叉、缠绕而导致的信号干扰和故障隐患。同时，对老化的接插件进行了更换，采用了具有高可靠性和耐久性的新型接插件，以提高电气连接的稳定性和安全性；在控制逻辑方面，引入了先进的 PLC 控制技术，对设备的控制程序进行了重新编写和优化。新的控制程序不仅实现了设备的自动化控制，

还具备故障诊断和报警功能,能够在设备出现故障时及时发出警报,并指示故障位置,便于维修人员快速定位和处理。另外,还对电气系统的接地和防雷措施进行加强,以确保设备在恶劣环境下的安全运行。

3.4 调试与运行优化

在完成抛丸机传输装置的自主设计及改进后,调试与运行优化成为确保设备性能的关键环节。制定详细的调试计划,对设备的各个部分进行了逐一测试和校验。在调试过程中,首先对传动系统进行空载和负载测试,确保传动轴的转动平稳、无异常声响和振动。同时,对螺旋输送系统和斗提机的运行状况进行全面检查,确保物料输送顺畅、无堵塞和泄漏现象。在电气系统方面,我们对控制程序的执行效率和准确性进行了验证,确保设备能够按照预定的逻辑和参数进行稳定运行。在运行优化方面,根据设备的实际运行情况和生产需求,对设备的运行参数进行了调整和优化。例如,对螺旋输送系统的转速和输送量进行了精确控制,以确保物料能够均匀、稳定地输送到指定位置。同时,对斗提机的提升速度和装载量进行了合理匹配,以提高设备的生产效率和稳定性。另外,建立了设备运行监测和数据分析系统,对设备的运行状态进行实时监控和数据采集。通过对运行数据的分析和处理,能够及时发现设备的异常情况并进行预警,为设备的维护和保养提供有力支持。

4 技术应用拓展与行业影响

4.1 跨领域应用潜力

本次针对抛丸机传输装置的优化技术,其应用场景并非局限于不锈钢生产领域。在汽车制造、船舶修造、机械加工等众多依赖表面处理工艺的行业中,抛丸机的使用广泛且关键。通过对传输装置的优化思路和方法,可以灵活迁移至这些不同行业的抛丸设备中。例如,在汽车零部件的表面清理工序中,类似的螺旋输送和斗提机结构也常面临物料输送不稳定、设备磨损等问题。借鉴本次优化的经验,对这些设备进行针对性改进,有望提升汽车零部件的表面处理质量,进而提高产品的整体性能和可靠性^[4]。同样,在船舶修造行业,大型抛丸机用于船体表面除锈和预处理,优化后的传输装置能够确保更高效、稳定的作业,减少设备维护成本,提升船舶建造的效率和质量。

4.2 推动行业技术革新

此次抛丸机传输装置安装优化技术的成功实践,为

整个行业的技术发展提供了新的方向和动力。它打破了传统依赖进口设备和国外技术的局限,展示了通过自主创新和深入研究,能够有效解决复杂设备问题的可行性。这一成果鼓励更多企业加大在设备研发和改进方面的投入,推动行业整体技术水平的提升。同时,相关技术细节和优化方案的公开分享,也有助于行业内技术交流与合作的深化,促进抛丸机技术朝着更加高效、智能、环保的方向发展。例如,电气系统优化中引入的先进 PLC 控制技术以及设备运行监测和数据分析系统,为其他企业在自动化控制和设备状态监测方面提供了借鉴,促使更多企业探索智能化生产在抛丸工艺中的应用。

4.3 标准化与规范制定的参考

该优化项目所积累的丰富经验和数据,为制定抛丸机传输装置安装与维护的行业标准和规范提供了宝贵的第一手资料。在当前行业标准尚未完善的情况下,本项目对传输装置结构、安装工艺、调试方法以及运行优化等方面的详细研究,有助于填补这一空白。例如,针对传动轴尺寸设计、部件连接方式选择以及电气系统布局等关键环节的优化实践,可为后续标准制定提供量化依据和技术指标。通过参与行业标准的制定,能够进一步规范抛丸机市场,提高整个行业的设备质量和运行稳定性,推动抛丸机行业的健康、有序发展。

结束语

综上所述,通过对抛丸机传输装置的深入研究和自主设计改进,我们成功解决了宁波宝新不锈钢有限公司抛丸机存在的实际问题,提升了设备的稳定性和生产效率。这一成果不仅为企业带来显著的经济效益,也为抛丸机行业的技术发展提供了新的思路和方法。未来,将继续探索更多创新性的解决方案,推动抛丸机技术不断向前发展,为相关行业提供更多高质量的技术支持和服务。

参考文献

- [1]张聪.抛丸机故障及改进分析[J].中国设备工程,2022(12):266-268.
- [2]黄轶春,黄军宜,陈康等.提升抛丸机设备可靠性的方法研究[J].装备制造技术,2019,No.294(06):166-169.
- [3]杨锋,卢艳,刘亚飞.钢结构抛丸机的分类和选用及教学用抛丸机研究[J].上海涂料,2021,059(001):26-29.
- [4]罗功刚,赵凌云.浅谈如何延长抛丸机使用期[J].装备制造技术,2022(4):240-242265