

棒材轧钢机械日常维护问题及保障措施

刘 帅

内蒙古包钢股份化检验中心 内蒙古 包头 014010

摘 要: 本文聚焦棒材轧钢机械日常维护,深入剖析润滑、零部件、电气及冷却系统常见问题,如润滑失效、部件磨损、元件老化等。从维护管理、设备设计制造、生产环境、操作行为四方面探究问题成因,并针对性提出加强维护管理、优化设计制造、改善生产环境、规范操作行为等保障措施,旨在提升设备运行稳定性,保障钢铁生产高效、安全、持续开展。

关键词: 棒材轧钢机械; 日常维护; 问题; 保障措施

1 棒材轧钢机械概述

1.1 棒材轧钢机械的基本构成

棒材轧钢机械是一个复杂且精密的系统,主要由机械本体、动力系统、传动系统、电气控制系统以及辅助系统等部分构成。机械本体作为整个设备的骨架,包含机架、轧辊、导卫装置等关键部件,机架为轧辊等部件提供稳固支撑,确保轧制过程稳定;轧辊直接与钢坯接触,通过旋转挤压实现钢材的塑性变形;导卫装置则引导钢坯准确进入轧辊孔型,保证轧制精度。动力系统通常采用电动机作为动力源,为设备运行提供充足的能量。传动系统负责将动力传递至各个工作部件,常见的传动方式有齿轮传动、带传动等,其传动效率和稳定性对设备性能影响显著。电气控制系统犹如设备的“大脑”,实现对整个轧制过程的自动化控制,包括轧辊转速调节、轧制节奏控制等。辅助系统涵盖润滑系统、冷却系统、液压系统等,它们协同工作,为设备的正常运行创造良好条件,如润滑系统可减少部件间摩擦,冷却系统能有效控制轧辊和钢材温度,防止过热变形。

1.2 棒材轧钢机械的工作原理

棒材轧钢机械的工作原理基于金属的塑性变形理论。在轧制过程中,钢坯首先被加热至合适的轧制温度,使其具备良好的塑性。随后,加热后的钢坯在辊道的输送下进入轧机,通过一系列相互配合的轧辊孔型。当钢坯与旋转的轧辊接触时,在轧辊的摩擦力和挤压力作用下,钢坯被迫进入轧辊孔型,发生塑性变形,其截面形状和尺寸逐渐向目标棒材规格转变^[1]。每经过一组轧辊,钢坯就经历一次变形,通过多道次轧制,逐步实现精确的尺寸控制和表面质量要求。电气控制系统根据预设的轧制程序,实时调整轧辊转速、轧制压力等参数,确保轧制过程的稳定性和产品质量的一致性。导卫装置在整个过程中起到关键的导向作用,保证钢坯在轧制过

程中不跑偏、不扭转,顺利通过各道次轧辊。

2 棒材轧钢机械日常维护常见问题

2.1 润滑系统问题

润滑系统是保障棒材轧钢机械各运动部件正常运转的关键,但在实际运行中,常出现润滑不足或润滑过度的情况。润滑不足时,部件间摩擦增大,导致磨损加剧、设备发热,甚至引发设备故障。例如,轧辊轴承若润滑不充分,会加速轴承磨损,缩短其使用寿命,还可能因过热导致轴承卡死,影响正常生产。而润滑过度则会造成润滑剂浪费,增加维护成本,同时多余的润滑剂可能会吸附灰尘、杂质,污染设备,影响设备的正常运行。润滑系统还可能出现油路堵塞、密封失效等问题,油路堵塞会使润滑剂无法顺利到达润滑点,密封失效则会导致润滑剂泄漏,进一步影响润滑效果。

2.2 零部件磨损问题

棒材轧钢机械在高速、重载的工作条件下,零部件磨损问题较为普遍。轧辊是直接参与轧制过程的关键部件,长期与高温、高硬度的钢坯接触,表面极易磨损,导致轧辊辊型变化,影响钢材的尺寸精度和表面质量。传动系统中的齿轮、轴承等部件,由于长时间承受交变载荷和摩擦,也会出现齿面磨损、点蚀、剥落以及轴承滚珠磨损、滚道划伤等问题,这些磨损不仅会降低传动效率,还可能引发设备振动和异常噪音,严重时甚至导致传动系统失效。导卫装置在引导钢坯过程中,与钢坯频繁摩擦,其耐磨衬板、导辊等部件也会快速磨损,影响钢坯的轧制精度和轧制稳定性。

2.3 电气系统问题

电气系统作为棒材轧钢机械的控制核心,其故障对设备运行影响巨大。常见的电气系统问题包括电气元件老化、线路故障和控制系统失灵。电气元件长期在高温、高粉尘的环境下工作,容易出现老化、损坏现象,

如接触器触点氧化、继电器线圈烧毁等,导致设备无法正常启动或运行过程中突然停机。线路故障方面,由于设备运行过程中的振动和摩擦,可能会造成电线绝缘层破损、短路或断路,影响信号传输和电力供应。控制系统失灵则可能是由于软件程序错误、传感器故障等原因引起,导致无法准确控制轧机的轧制参数,影响产品质量和生产安全。

2.4 冷却系统问题

冷却系统对于控制轧辊和钢材温度、保证设备正常运行至关重要,但也存在诸多问题。冷却水管路容易出现结垢、堵塞现象,这是由于冷却水中含有大量矿物质和杂质,在长期使用过程中,这些物质会附着在水管内壁,形成水垢,阻碍冷却水的流通,降低冷却效果^[2]。冷却水泵故障也是常见问题之一,如水泵叶轮磨损、电机故障等,会导致冷却水流量不足或压力不够,无法满足设备的冷却需求。冷却系统的水质管理不善,还可能引发设备腐蚀,缩短冷却系统的使用寿命,影响设备的正常运行。

3 棒材轧钢机械日常维护问题产生的原因

3.1 维护管理不善

维护管理不善是导致设备出现各种问题的重要原因。部分企业缺乏完善的设备维护管理制度,没有制定科学合理的维护计划和维护标准,导致维护工作随意性大,无法及时发现和处理设备潜在问题。维护人员数量不足、专业素质不高,对设备的结构原理和维护技术掌握不够,在维护过程中操作不规范,不能准确判断设备故障原因,使得一些小问题逐渐演变成大故障。维护记录不完整、不详细,不利于对设备运行状况进行跟踪分析,难以总结设备维护经验,为后续维护工作提供参考。

3.2 设备设计与制造缺陷

设备设计与制造过程中的缺陷也会给日常维护带来诸多问题。在设计阶段,如果对设备的工作环境、负载条件等因素考虑不足,可能导致设备结构不合理,某些部件受力不均,从而加速磨损。在制造环节,由于加工工艺不达标、零部件质量不合格等原因,也会使设备存在先天性缺陷。如齿轮加工精度不够,会导致齿轮啮合不良,增加磨损和振动;轴承制造质量差,容易出现早期失效。这些设计与制造缺陷在设备运行过程中逐渐暴露,增加了设备维护的难度和成本。

3.3 生产环境因素

棒材轧钢机械的生产环境较为恶劣,高温、高粉尘、潮湿等环境因素对设备运行产生不利影响。在高温环境下,设备的金属部件容易发生热变形,电气元件的性能也

会受到影响,加速其老化速度。高粉尘环境中,大量粉尘会进入设备内部,附着在运动部件表面,加剧部件间的磨损,还可能堵塞润滑系统和冷却系统的管路,影响系统正常工作。潮湿的环境则容易导致设备金属部件腐蚀生锈,电气线路绝缘性能下降,引发短路等电气故障。生产过程中产生的振动和冲击,也会对设备的连接部件和结构造成损坏,增加设备维护的频率和难度。

3.4 操作不当

操作人员的操作行为对设备的正常运行和维护有着直接影响。部分操作人员缺乏专业的操作技能培训,对设备的操作规程不熟悉,在操作过程中存在违规操作现象,如轧制参数设置不合理、设备启动和停止顺序错误等。这些不当操作会使设备承受不必要的负载和应力,加速零部件的磨损和损坏。操作人员在设备运行过程中,没有及时观察设备的运行状态,对设备出现的异常声音、振动等现象未能引起足够重视,没有及时采取措施进行处理,导致设备故障进一步扩大^[3]。

4 棒材轧钢机械日常维护保障措施

针对棒材轧钢机械日常维护中存在的问题及其产生原因,需要采取一系列有效的保障措施,确保设备的稳定运行和生产的顺利进行。

4.1 加强维护管理

企业需构建全方位、多层次的设备维护管理体系,这是保障棒材轧钢机械稳定运行的关键。首先,建立健全维护管理制度,依据设备特性与生产需求,制定涵盖日常巡检、定期保养、预防性维修等内容的详细计划。例如,对于轧辊这类关键部件,可设定每日两次的表面磨损检查、每周一次的辊型精度测量,以及每月一次的深度探伤检测,明确各环节的维护周期、内容与标准。在维护过程中,严格执行“三检”制度,即维护人员自检、班组互检、专业人员专检,确保维护工作质量。加强维护人员队伍建设同样至关重要,企业应制定系统的培训计划,定期邀请行业专家开展技术讲座,组织维护人员参与轧钢机械结构原理、故障诊断、新型维护技术等专业培训课程。设立实操演练基地,通过模拟设备故障场景,提升维护人员的实际操作与应急处理能力。建立完善的维护记录档案,采用电子化表格详细记录设备维护时间、维护项目、更换零部件信息、故障现象及处理方法等。利用大数据分析技术,对历史维护数据进行深度挖掘,预测设备潜在故障,提前采取防范措施。引入先进的设备管理软件,如EAM(企业资产管理)系统,实现维护计划制定、任务分配、进度跟踪、成本核算等环节的信息化管理,大幅提高维护管理效率与水平。

4.2 优化设备设计与制造

在设备设计阶段,需综合考虑棒材轧钢机械的复杂工作环境与高强度负载条件,运用先进的设计理念进行优化。借助有限元分析软件,对机架、轧辊等关键部件进行力学性能模拟,通过调整结构参数,如增加机架加强筋、优化轧辊辊身曲线,提高部件强度与刚度,确保设备在轧制过程中的稳定性。针对高温、高粉尘的工作环境,在设计时预留散热通道,采用防尘密封结构,减少环境因素对设备的影响。制造过程中,严格把控零部件质量关,从原材料采购环节入手,选择具有良好韧性与耐磨性的优质钢材,对每批次原材料进行化学成分分析与力学性能测试。在加工环节,采用高精度数控机床,确保齿轮、轴承等零部件的加工精度达到微米级,通过激光淬火、表面涂层等先进工艺,提高零部件表面硬度与耐磨性。建立严格的质量检验流程,运用超声波探伤、金相分析等检测手段,对零部件进行全检,杜绝不合格产品进入装配环节。企业与设备制造商保持紧密合作,建立快速反馈机制,及时将设备运行过程中出现的振动异常、部件磨损过快等问题反馈给制造商。制造商依据实际使用数据,对设备设计与制造工艺进行优化改进,从源头上降低设备维护难度与成本。

4.3 改善生产环境

改善生产环境是减少棒材轧钢机械故障的重要举措。针对高温环境,在车间顶部安装大型轴流风机与喷雾降温系统,通过空气对流与水汽蒸发带走热量,将车间温度控制在设备适宜运行的范围内。在轧机等关键设备附近设置局部降温装置,如风冷散热器,降低设备表面温度,延缓电气元件老化速度。对于高粉尘环境,构建多级除尘系统,在车间入口处安装水帘除尘装置,拦截大颗粒粉尘;在轧机周边设置吸尘罩,通过管道连接至中央除尘器,利用布袋过滤与静电除尘技术,高效去除细小粉尘。定期安排专业人员清理设备表面与内部的积尘,使用压缩空气吹扫不易清理的部位,防止粉尘进入设备运动部件与管路系统。面对潮湿环境,在车间内安装工业除湿机,实时监测并控制空气湿度^[4]。对设备金属部件进行防腐处理,如喷涂防锈漆、电镀防腐层,在电气控制柜内放置干燥剂,加装防潮密封胶条,提高设备的防潮性能。为设备加装防护罩、密封盖等防护装置,减少生产环境中的高温、粉尘、潮湿等因素对设备的侵蚀,延长设备使用寿命。

4.4 规范操作行为

规范操作人员行为是保障设备安全稳定运行的基础。企业应制定详细、易懂的设备操作规程手册,涵盖设备启动前的检查准备、运行过程中的参数监控、停机后的维护保养等全流程操作规范,并通过图文并茂的方式呈现,方便操作人员学习。定期组织操作人员参加技能培训,培训内容不仅包括设备操作方法,还涉及金属轧制原理、设备故障征兆识别等知识。采用理论授课与实操演示相结合的方式,确保操作人员熟练掌握正确的轧制参数设置,如轧制速度、压下量的调整方法,以及设备启动、停止顺序。建立健全操作人员绩效考核制度,将设备运行稳定性、产品质量合格率、操作规范程度等指标纳入考核体系。对操作规范、设备运行无故障的操作人员给予物质奖励与精神表彰,如发放奖金、授予“操作标兵”称号;对违规操作的人员进行严肃批评教育,并依据情节严重程度给予相应处罚,如扣除绩效奖金、重新培训考核。在车间内安装设备运行状态监测系统,通过传感器实时采集设备的振动、温度、电流等参数,利用人工智能算法分析数据,及时发现操作人员的不当操作行为,如轧制压力异常波动、设备超负荷运行等,并通过声光报警提醒操作人员纠正,确保设备始终处于安全、稳定的运行状态。

结束语

综上所述,棒材轧钢机械日常维护是保障钢铁生产顺利进行的关键环节。通过系统性解决现存问题、落实保障措施,可显著提升设备可靠性与使用寿命。未来,随着工业智能化发展,应持续探索新技术、新方法,将智能监测、大数据分析等融入维护工作,推动棒材轧钢机械维护向自动化、精准化迈进,为钢铁产业高质量发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]王骏超.轧钢机械辊系结构优化及强度分析[J].百科论坛电子杂志,2021(21):168-169
- [2]孟阳.对轧钢生产及轧钢机械的分析及研究[J].冶金与材料,2022,42(2):47-48.
- [3]王天一.关于轧钢生产与轧钢机械的探究[J].设备管理与维修,2021,(22):135-136.
- [4]汪五一.轧钢生产中新工艺新技术的应用思考[J].冶金与材料,2021,41(5):99-100.