

中板轧钢机械设备的管理与维护

杨庆军

河南安钢集团工程管理有限公司 河南 郑州 450018

摘 要：中板轧钢机械设备作为钢铁生产的关键装备，其运行状态直接影响产品质量与生产效率。当前，设备老化引发故障频发、管理维护流程缺陷及人员素质差异等问题，严重制约行业发展。通过强化设备状态监测与故障诊断技术应用，优化管理维护流程，提升人员专业素养，加强日常维护保养，可有效改善设备性能，降低故障率，实现生产效益最大化，为中板轧钢行业可持续发展提供有力支撑。

关键词：中板轧钢；机械设备；管理；维护

引言

在钢铁工业蓬勃发展的背景下，中板轧钢机械设备的高效运行对保障产品质量、提高生产效率至关重要。然而，随着设备服役年限增长，老化问题日益凸显，故障发生频率上升；管理维护流程的不完善、人员专业能力不足等因素，也加剧了设备运行风险。本文基于中板轧钢机械设备管理与维护现状，深入剖析现存问题，针对性提出改进策略，旨在为提升设备管理水平、推动行业技术进步提供理论与实践参考。

1 中板轧钢机械设备概述

中板轧钢机械设备作为钢铁工业核心装备，以其复杂精密的系统构造与高效协同的作业机制，实现将钢坯转化为具有特定厚度、宽度和性能要求的中板产品。整套设备由多个功能模块有机组成，包括坯料加热、轧制成型、冷却精整等关键环节，各部分通过精准的参数匹配与机械联动，确保轧制工艺的连续性与稳定性。加热炉是中板轧制的起始装置，采用步进式或推钢式结构，利用高温燃气或电加热方式，将钢坯加热至1100℃-1250℃的轧制温度区间，使钢材达到良好的塑性状态，为后续轧制工序创造条件。粗轧机组与精轧机组作为核心加工单元，通常配备四辊可逆式轧机，通过上下工作辊与支撑辊的组合设计，在强大轧制力作用下对钢坯进行多道次往复轧制。粗轧阶段以大压下量快速缩减坯料厚度，消除原始铸态组织缺陷；精轧阶段则通过高精度辊缝控制与轧制速度调节，实现钢板厚度公差控制在 $\pm 0.1\text{mm}$ 以内，表面质量达到工业级标准。轧制后的钢板需经过层流冷却系统，利用不同水压、水量及冷却时间组合，控制钢板冷却速度与终冷温度，以获得所需的金相组织与力学性能。后续的矫直机通过多辊弯曲矫直原理，对钢板残余应力进行释放与矫正，确保平直度误差不超过1mm/m。剪切设备采用圆盘剪、飞剪等，根据成

品规格要求对钢板进行定尺剪切与切边处理，同时在线检测装置通过激光测厚仪、表面探伤仪等设备，实时监测钢板尺寸精度与表面质量，不合格产品将被自动标记剔除。整个中板轧钢机械设备系统通过自动化控制系统实现全流程监控与参数优化，确保产品质量稳定与生产效率最大化，在建筑、桥梁、机械制造等领域提供可靠的基础材料保障。

2 中板轧钢机械设备管理与维护存在的问题

2.1 设备老化与故障频发

中板轧钢生产过程中，机械设备长期处于高温、高负荷、强冲击的恶劣工况，致使设备老化问题日益凸显。轧机作为核心设备，其机架在长期轧制力作用下，金属组织逐渐发生疲劳损伤，出现微观裂纹并不断扩展，降低了机架的结构强度和稳定性。工作辊表面因与钢板的持续摩擦、挤压，导致磨损加剧，辊型精度下降，影响钢板的轧制精度和表面质量。传动系统中的齿轮、轴承等关键部件，在长时间高速运转及交变载荷作用下，润滑性能下降，磨损加速，引发振动和异常噪声，严重时甚至造成部件断裂，导致设备停机。设备老化不仅体现在结构部件上，电气控制系统也面临着严峻挑战。随着技术的不断发展，早期投入使用的电气元件性能逐渐落后，电子元器件的老化、线路的老化破损，使得控制系统的稳定性和可靠性大幅降低。PLC控制系统中部分模块因使用年限过长，出现数据传输不稳定、指令执行错误等问题，影响设备的自动化控制水平。设备老化导致故障发生频率显著增加，故障形式也更加复杂多样。一个看似简单的故障，可能是多个老化部件共同作用的结果，故障排查和修复难度增大，维修时间延长，严重影响生产计划的执行和企业的经济效益。频繁的设备故障还可能引发次生事故，对生产安全构成严重威胁^[1]。

2.2 管理维护流程不完善

中板轧钢机械设备管理维护流程不完善在多个环节表现明显。设备维护计划的制定缺乏科学性和系统性,未能充分考虑设备的实际运行状况、工作环境及历史故障数据。例如,对不同类型、不同使用年限的设备采用统一的维护周期和维护标准,导致部分设备维护过度,造成资源浪费;部分设备维护不足,无法及时发现和处理潜在故障隐患,增加设备突发故障的风险。在维护执行过程中,存在操作不规范、维护记录不完整等问题。维护人员进行设备检修时,未严格按照操作规程进行,对关键部位的检查不细致、不到位,可能遗漏一些重要的故障征兆。维护记录的缺失或不准确,使得设备的维护历史无法完整追溯,不利于后续设备管理和故障分析。备件管理环节也存在诸多漏洞。备件库存管理缺乏精准的需求预测,要么备件储备过多,占用大量资金和仓储空间;要么备件储备不足,当设备出现故障时,因缺少备件而导致维修延误,延长设备停机时间。备件采购过程中,对供应商的资质审核和产品质量把控不够严格,部分备件质量不达标,安装使用后容易再次引发设备故障,影响设备的正常运行和使用寿命。设备管理维护流程各环节之间缺乏有效的沟通与协调,信息传递不畅。生产部门与维护部门之间未能及时共享设备运行状态信息,导致维护部门不能及时了解设备的异常情况,无法提前做好维护准备;生产部门也不了解设备的维护计划,在设备维护时可能出现生产安排与维护工作冲突的情况,降低了设备管理维护的整体效率。

2.3 人员素质参差不齐

中板轧钢机械设备管理维护人员的素质水平直接影响设备的运行状态和维护效果。在专业技术能力方面,部分人员对新型设备和先进技术的掌握程度不足。随着轧钢机械设备的不断更新换代,自动化、智能化程度越来越高,设备的结构和控制系统更加复杂。一些维护人员由于缺乏系统的培训和学习,对新设备的工作原理、操作方法和维护要点不熟悉,在设备出现故障时,无法快速准确地判断故障原因,采取有效的维修措施,导致设备维修时间延长,生产效率降低。在设备操作方面,部分操作人员安全意识淡薄,存在违规操作行为。例如,在未对设备进行全面检查的情况下启动设备,或者在设备运行过程中擅自调整参数,这些违规操作不仅会加速设备的磨损和损坏,还可能引发安全事故,威胁操作人员的生命安全和企业的财产安全。团队协作能力和责任意识也是影响人员素质的重要因素。设备管理维护工作需要多个岗位人员的密切配合,从设备操作、日常

巡检到专业维修,各个环节相互关联、相互影响。然而,部分人员缺乏团队协作精神,在工作中只关注自身职责,不注重与其他岗位人员的沟通和协作,导致信息传递不畅,工作效率低下。责任意识不强的人员在设备维护工作中,对一些小问题、小故障不够重视,未能及时进行处理,使得小问题逐渐演变成大故障,增加设备维修成本和停机损失。人员素质参差不齐还体现在对设备维护新技术、新方法的接受和应用能力上,一些人员习惯于传统的维护方式,不愿意尝试和学习新的技术和方法,限制了设备管理维护水平的提升,难以适应企业不断发展的需求^[2]。

3 中板轧钢机械设备管理与维护的策略

3.1 加强设备状态监测与故障诊断

(1) 构建多维度设备状态监测体系,通过安装振动传感器、温度传感器、压力传感器等智能监测装置,实时采集轧机主传动系统、液压系统、冷却系统等关键部位的运行参数。利用大数据分析技术,对采集的数据进行深度挖掘与处理,建立设备运行状态数据库,通过对比设备正常运行与异常状态下的参数特征,及时发现设备潜在故障隐患。(2) 引入先进的故障诊断技术,如基于人工智能的故障诊断模型、红外热成像诊断技术、油液分析技术等。人工智能故障诊断模型可通过对大量历史故障数据的学习,快速准确地识别设备故障类型与故障点;红外热成像技术能够直观检测设备表面温度分布,发现因接触不良、局部过热等问题导致的故障;油液分析则通过检测润滑油中磨损颗粒的成分、数量及形态,判断设备零部件的磨损情况,为故障诊断提供可靠依据。(3) 建立设备状态预警机制,根据设备运行参数的变化趋势与故障诊断结果,设定不同级别的预警阈值。当设备运行参数接近或超过预警阈值时,系统自动发出预警信号,提醒设备管理人员及时采取措施,避免故障扩大化。定期对设备状态监测与故障诊断系统进行校准与维护,确保监测数据的准确性与可靠性。

3.2 优化管理维护流程

(1) 对中板轧钢机械设备的全生命周期管理流程进行梳理与分析,从设备采购选型阶段开始,充分考虑设备的适用性、可靠性、可维护性等因素,选择性能优良、性价比高的设备。在设备安装调试过程中,严格按照安装规范与技术要求进行操作,确保设备安装质量。在设备运行阶段,合理安排生产计划,避免设备长时间超负荷运行,减少设备疲劳磨损。(2) 采用信息化管理手段,搭建设备管理维护信息平台,将设备档案管理、运行状态监测、维护计划制定、维修记录管理等功能集

成于一体。通过该平台,设备管理人员能够实时掌握设备运行状态,快速查询设备相关信息,科学制定维护计划。利用平台实现维护任务的自动分配与跟踪,提高维护工作的执行效率与管理水平。(3)推行预防性维护与预测性维护相结合的维护模式。预防性维护是根据设备的运行时间、工作负荷等因素,定期对设备进行检查、保养与维修,更换易损件,确保设备正常运行。预测性维护则基于设备状态监测与故障诊断结果,提前预测设备故障发生时间,在故障发生前进行针对性维修,减少设备停机时间,降低维修成本,提高设备综合利用率^[3]。

3.3 提升人员素质

(1)加强设备操作人员的技能培训,通过系统教学与实践演练,使其熟练掌握中板轧钢机械设备操作规程、要点及安全注意事项。通过理论知识讲解、现场实际操作演示、案例分析等多种培训方式,让操作人员深入了解设备的结构原理、性能特点,提高操作人员的操作技能水平与应急处理能力,避免因操作不当导致设备故障与安全事故。(2)注重设备维护人员的专业能力培养,定期组织维护人员参加专业技术培训与学术交流活动,学习国内外先进的设备维护技术与管理经验。鼓励维护人员开展技术创新与技术攻关活动,针对设备维护过程中遇到的疑难问题,提出有效的解决方案,提高设备维护的技术水平与工作效率。建立完善的考核激励机制,对表现优秀的维护人员给予物质奖励与精神表彰,激发维护人员的工作积极性与创造性。(3)强化全员设备管理意识,通过开展宣传教育活动,让全体员工认识到设备管理与维护工作的重要性,形成全员参与设备管理的良好氛围。在生产过程中,鼓励员工及时发现并上报设备异常情况,对提供有效设备隐患信息的员工给予奖励,充分调动员工参与设备管理的积极性,共同做好设备管理与维护工作。

3.4 加强设备的日常维护与保养

(1)制定详细的设备日常维护保养标准与规范,明确不同类型设备的维护保养项目、维护周期、维护方法

及质量要求。对轧机的轧辊、轴承、传动装置等关键部件,规定每日进行外观检查、润滑保养;对液压系统、电气控制系统等定期进行压力检测、线路检查与清洁除尘,确保设备各部件处于良好的运行状态。(2)建立设备日常维护保养记录制度,要求设备操作人员与维护人员在每次维护保养工作完成后,详细记录维护保养的时间、内容、发现的问题及处理情况等信息。通过对维护保养记录的分析与总结,掌握设备的磨损规律与故障发生趋势,为设备的预防性维护与维修计划制定提供数据支持。定期对维护保养记录进行检查与审核,确保记录的真实性和完整性。(3)加强设备日常维护保养工作的监督与考核,成立专门的设备维护保养监督小组,定期对设备日常维护保养工作的执行情况进行检查与评估。对未按照要求进行维护保养或维护保养工作质量不达标的部门与个人进行相应处罚,对维护保养工作表现突出的部门与个人给予奖励,确保设备日常维护保养工作落到实处,提高设备的可靠性与稳定性^[4]。

结语

综上所述,中板轧钢机械设备的管理与维护是一项系统工程,需从设备监测诊断、流程优化、人员培养及日常保养等多维度协同发力。通过有效解决设备老化、流程缺陷、人员素质等问题,可显著提升设备可靠性与稳定性。未来,随着智能化、数字化技术的深入应用,中板轧钢机械设备管理与维护将向更高效、更精准的方向发展,持续为钢铁行业高质量发展注入新动能。

参考文献

- [1]李长松.轧钢机械设备管理与维护的重要性[J].中国金属通报,2022(16):88-91.
- [2]李守光.论轧钢机械设备的管理与维护[J].冶金与材料,2022,42(2):151-152.
- [3]杨小龙.轧钢机械设备管理与维护微探[J].冶金与材料,2022,42(5):85-86.
- [4]宁泽斌,张聪.轧钢机械设备的管理与维护[J].百科论坛电子杂志,2020(19):231.