

Effect of Intelligent Control System on Stability and Production Capacity of Production Line Rolling Mill

Jiaping Wen

Shougang Company Qian'an Iron and Steel Company, Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract

Now with the continuous development of industrial automation technology, intelligent control system plays the increasingly important role in the field of manufacturing, this paper will revolve around the intelligent control system on the production line mill stability and capacity of discussion, the article will explain the importance of rolling mill automation system, and the requirements of control system upgrade and technical parameters. Then, the requirements of the control system and the terminal will be analyzed, and the impact of the intelligent control system on the stability and production capacity of the rolling mill will be discussed, and the corresponding optimization suggestions will be put forward. Through in-depth research and analysis, this paper clarifies the important role of intelligent control system on the stability and capacity of rolling mill, and provides useful reference for the intelligent upgrading of industrial production field.

Keywords

intelligent control system; rolling mill stability; production capacity

智能化控制系统对产线轧机稳定性和产能的影响

文家平

首钢股份公司迁安钢铁公司, 中国·河北唐山 063000

摘要

现如今随着工业自动化技术的不断发展,智能化控制系统在生产制造领域扮演着越来越重要的角色,论文围绕着智能化控制系统对产线轧机稳定性和产能的影响展开讨论,将先阐述轧机自动化系统的重要性,以及控制系统升级的需求与技术参数要求。接着,将对控制系统及终端的要求进行分析,探讨智能化控制系统对轧机稳定性和产能的影响,并提出相应的优化建议。通过深入的研究和分析,论文阐明智能化控制系统对轧机稳定性和产能的重要作用,为工业生产领域的智能化升级提供有益参考。

关键词

智能化控制系统; 轧机稳定性; 产能

1 引言

随着工业化进程的不断推进,生产制造领域对自动化、智能化的需求日益增长。作为生产线的关键设备之一,轧机在钢铁和金属加工生产中扮演着至关重要的角色。而轧机自动化系统作为保障产线高效、稳定生产的关键保障,其功能和性能对整个生产过程起着举足轻重的作用。

2 轧机自动化系统的重要性

2.1 提高生产效率

轧机自动化系统的引入显著提高了生产效率,传统的轧机操作需要大量的人力参与,操作过程烦琐且易出错。而

自动化系统的应用使得生产线实现了数字化、智能化,大大减少了人为因素对生产效率的影响,自动化系统可以实现连续生产,无需人工干预,大幅缩短了生产周期,提高了生产能力,自动化系统还能够更精准地控制生产过程,减少浪费,提高原材料利用率,从而降低生产成本,提高企业竞争力^[1]。

2.2 提升产品质量

轧机自动化系统有助于提升产品质量,通过精确的控制和监测,自动化系统可以确保产品尺寸的一致性和精准度,避免人为操作中的误差和偏差。自动化系统还能够实时监测生产过程中的各项参数,并及时调整,确保产品达到设计要求,这不仅提升了产品的质量和可靠性,也增强了产品的市场竞争力,满足客户对高质量产品的需求,树立了企业良好的品牌形象。

【作者简介】文家平(1982-),男,中国海南东方人,本科,工程师,从事机电工程系列自动化控制、智能化及信息化管理研究。

2.3 改善工作环境和安全性

引入轧机自动化系统有助于改善工作环境和提升安全性,传统的轧机操作需要工人长时间暴露在高温、高压、高噪音和有害气体的环境下,存在着安全隐患。而自动化系统的应用可以实现远程监控和操作,减少了工人接触高危环境的机会,降低了工伤事故的发生率,保障了员工的身体健康和安全,自动化系统也能够及时发现设备运行异常,减少了由设备故障引发的安全事故,提升了工厂的整体安全水平。

3 控制系统升级需求与技术参数要求

3.1 升级硬件设备和软件平台要求

升级轧机自动化系统的硬件设备和软件平台是保证其高效稳定运行的基础,具体需求包括将已经停产的 CPU551 升级至 CPU555,同时根据兼容性同步升级其他硬件板卡,包括机架、通讯模板、信号处理模块等,此外取消 SM500 板卡,采用 ET200SP HS 高速 PN 从站代替,以提高系统的稳定性和响应速度。在软件平台方面,PLC 编程软件平台将由 PCS7V6.0 升级到 PCS7 V9.0 以上版本,相关程序及授权也需要同步升级,这些升级措施目的是提升系统的性能和稳定性,以满足轧机自动化系统在高强度工作环境下的需求^[2]。

3.2 数据采集系统的增强和接口优化

对数据采集系统的增强和接口优化也是轧机自动化系统升级的重要需求,在现代工业生产中,数据采集系统扮演着至关重要的角色,对生产过程中的数据进行实时采集和分析,为生产决策提供重要依据,升级后的 PDA 数据采集系统需要增加数据采集点数到无限点,并支持数据按标准协议转发第三方应用。这样一来,不仅能够更全面地采集生产数据,还能够实现数据共享和应用拓展,提高生产数据的利用价值,同时配合集控中心二期建设,对轧机一级程序进行修改,以优化自动化控制系统的功能和性能,进一步提升生产效率 and 产品质量。

3.3 轧机一级程序和模型优化需求

对轧机一级程序和模型的优化需求也是轧机自动化系统升级的重点,在升级后的系统中,需要增加轧机二级温度模型与中间冷却系统数据接口,具备根据中间冷却系统发送的温降数据对钢板温度进行修正的功能。这样可以更精准地控制钢板的温度,提高产品的质量和一致性,增加轧制节奏控制功能,根据轧线设备负荷的状态,自动向加热炉发出要钢信号,实现生产过程的智能化控制,另外优化现有轧机模型,包括轧机轧制力模型、扭矩模型、钢板温度模型等,以及优化 4300mm 产线 ACC 冷却系统模型和热矫模型,都是为了提高生产过程中的控制精度和产品质量,进一步提升产线的稳定性和产能。

4 控制系统及终端要求

在现代工业生产中,控制系统的功能和性能要求是确

保生产系统正常运行和产品质量稳定的关键,对于轧机自动化系统而言,其功能和性能要求主要包括硬件设备的升级、软件平台的更新、数据采集系统的优化、模型算法的改进等多个方面。

4.1 控制系统的功能和性能要求

4.1.1 软件平台升级

PLC 编程软件平台将由 PCS7 V6.0 升级到 PCS7 V9.0 以上版本,相关程序及授权同步升级。软件平台的升级将为控制系统的功能提供更多的可能性,同时也能够提升系统的性能和稳定性^[3]。

4.1.2 虚拟化解决方案

二级服务器、HMI 服务器、客户端、一二级工程师站等均采用虚拟化解决方案,保证性能稳定的前提下不改变操作习惯。虚拟化解决方案的应用将为控制系统的运行提供更灵活的方式,同时也能够提升系统的稳定性和可靠性。

4.1.3 数据采集系统升级

升级 PDA 数据采集系统,增加数据采集点数到无限点,同时支持数据按标准协议转发第三方应用。数据采集系统的升级将为控制系统提供更丰富的数据支持,有利于系统的运行和分析。

4.1.4 轧机一级程序修改

配合集控中心二期建设,对轧机一级程序进行修改,取消部分按钮功能通过 HMI 画面实现。这将为控制系统的操作提供更直观的界面支持,提升操作的便捷性和效率。

4.1.5 模型优化

优化现有轧机模型,包括轧机轧制力模型、扭矩模型、钢板温度模型,改善轧机矩形化和动态凸度模型算法,提高钢板尺寸和板型控制精度。模型优化将为控制系统提供更精准的控制能力,有利于提升轧机的生产质量和效率。

4.1.6 冷却系统模型优化

优化 4300mm 产线 ACC 冷却系统模型,提高预测系统准确性,提高钢板冷却温度命中率。冷却系统模型的优化将为控制系统提供更精准的温度控制能力,有利于提升钢板的质量和生产效率。

4.1.7 热矫模型优化

优化 4300mm 产线热矫模型,包括提高矫直速度、优化矫直力偏差、增加多道次自动矫直功能、改进矫直辊缝调整功能等,有利于提高钢板的矫直效果和生产效率。

4.1.8 冷矫模型优化

优化 4300mm 产线冷矫模型,包括开发复合板矫直工艺、完善矫直参数、改进钢板矫直效果等,有利于提高钢板的矫直质量和生产效率^[4]。

4.2 自动化设备的软件编程、开发、调试、维护和故障诊断需求

另外,自动化设备的软件编程、开发、调试、维护和故障诊断需求也是至关重要的。在轧机自动化系统中,自动

化设备需要满足以下软件方面的需求:

软件编程和开发能力: 自动化设备需要具备良好的软件编程和开发能力,能够实现各项功能和性能要求,并且能够适应新的技术需求和功能要求。

系统调试和设备维护能力: 自动化设备需要具备系统调试和设备维护的能力,能够快速定位和解决软硬件方面的问题,并且能够保证生产线的正常运行。

故障诊断和备件供货能力: 自动化设备需要具备故障诊断和备件供货的能力,能够及时发现和解决设备的故障,并且能够保证备件的及时供应,以避免因设备故障而导致的生 产中断。

5 智能化控制系统对轧机稳定性的影响

5.1 提高轧机生产过程中的稳定性

在实际生产中,智能化控制系统对轧机稳定性的影响体现在多个方面,包括提高生产过程中的稳定性、减少人为操作失误等。

一方面,智能化控制系统能够提高轧机生产过程中的稳定性,通过升级硬件和软件,优化轧机模型、冷却系统模型和热矫模型等,智能化控制系统可以更精准地控制轧机的运行参数,保证钢板的尺寸和板型控制精度。例如,通过优化轧机轧制力模型、扭矩模型和钢板温度模型,改善轧机矩形化和动态凸度模型算法,可以提高钢板尺寸和板型控制精度,从而提高生产过程中的稳定性。另一方面,智能化控制系统能够通过减少人为操作失误来提高生产效率,在现代工业生产中,人为操作失误往往是影响生产效率和产品质量的重要因素之一。智能化控制系统的应用可以实现部分自动化甚至全自动化的生产过程,减少了对人员操作技能的要求,降低了人为操作失误的可能性,提高了生产效率。

5.2 通过智能化控制系统减少人为操作失误,提高生产效率

智能化控制系统的应用可以减少人为操作的介入,降低人为操作失误的可能性,提高生产效率。例如,智能化控制系统可以实现自动化的生产调度、设备控制和参数调整,减少人工干预,从而提高生产效率和稳定性,智能化控制系统还可以通过优化轧机模型、改进算法等手段,提高钢板尺寸和板型控制精度,进一步提高生产效率和产品质量。在智能化控制系统的升级过程中,对控制系统及终端的要求也是至关重要的。轧机自动化应升级成为先进、可靠的自动化系统,所提供的自动化设备的功能和性能必须满足操作及性能保证的要求,并满足软件编程、软件开发、系统调试、设备维护和故障诊断以及备件供货的需要。这些要求将直接影响智能化控制系统的稳定性和可靠性,进而对轧机的生产稳定性和产能产生影响。

6 智能化控制系统对轧机产能的影响

6.1 优化轧机模型和温度控制系统,提高产线产能

智能化控制系统的关键之一是优化轧机模型和温度控制系统,这对提高产线的产能具有重要意义,通过智能化技术,可以对轧机的模型进行优化,包括轧制力模型、扭矩模型、钢板温度模型等,以及改善轧机矩形化和动态凸度模型算法,从而提高钢板尺寸和板型的控制精度,以 4300mm 轧机为例,通过智能化控制系统的优化,可以实现钢板尺寸和板型的精准控制,从而提高产线的产能。优化后的轧机模型可以更精确地预测和调控轧制过程中的各项参数,使得钢板的生产过程更加稳定和高效,智能化控制系统还可以实现轧机二级温度模型与中间冷却系统数据接口的增加,具备根据中间冷却系统发送的温降数据对钢板温度进行修正的功能。这项技术的应用可以有效提高轧机的生产效率,进而提升产线的整体产能^[1]。

6.2 提高预测系统准确性,提高钢板冷却温度命中率

智能化控制系统的另一项重要影响是提高预测系统的准确性,从而提高钢板冷却温度的命中率,在现代钢铁生产中,钢板的冷却过程对最终的产品质量有着至关重要的影响。智能化控制系统可以通过优化 4300mm 产线 ACC 冷却系统模型,采用深度学习算法等技术手段,提高预测系统的准确性,从而有效提高钢板冷却温度的命中率。通过智能化技术的应用,可以实现对冷却系统的精细化控制,使得钢板的冷却过程更加稳定和可控。这不仅可以提高钢板的生产质量,还能够有效降低生产过程中的能耗,进而提升产线的整体产能。

7 结语

在钢铁生产中,轧机自动化系统的稳定性和性能对整条生产线的正常运行和产品质量的稳定性具有重要影响,通过智能化控制系统的应用,可以更好地提高轧机生产过程中的稳定性和产能,从而满足不断变化的市场需求,所以控制系统的升级和智能化技术的应用是现代钢铁生产中的重要发展方向,也是提高产能和产品质量的关键路径。

参考文献

- [1] 刘向铭,曹硕,荆少骏.电子技术仪器仪表系统中的智能化控制技术分析[J].现代制造技术与装备,2023,59(8):172-174.
- [2] 王铎铭.机电一体化系统中的智能化控制优化分析[J].电子技术,2023,52(8):242-243.
- [3] 何晓利.掘进机智能化控制系统的设计及关键技术分析[J].机械管理开发,2023,38(3):168-169+174.
- [4] 矫志杰,何纯玉,赵忠,等.中厚板轧制过程高精度智能化控制系统的研发进展与应用[J].轧钢,2022,39(6):52-59+66.
- [5] 杨闻,晏剑明,杨津昕.电气工程智能控制系统应用分析[J].电子元器件与信息技术,2022,6(4):149-152+156.