

技术理论

高压辊磨机电气控制系统

卢晨雷

(江西铜业股份有限公司德兴铜矿 江西上饶 334224)

摘要: 随着工业自动化水平的不断提升,高压辊磨机在矿石、冶金和化工等领域的应用日益广泛。本论文通过深入研究高压辊磨机电气控制系统的设计和优化,旨在提高设备的稳定性、效率和安全性。文章首先对高压辊磨机的基本构成进行了概述,然后详细讨论了电气控制系统的各个组成部分及其功能。接着,通过对系统工作原理的分析,对高压辊电气系统,以满足不同工况下的生产需求。

关键词: 高压辊磨机, 电气控制系统, 优化, 稳定性, 效率

1 引言

泗洲选矿厂全面推进生产操作标准化,贯彻实施“多碎少磨”原则,持续加大难碎难磨攻关。目前,泗洲选矿厂的高压辊磨机与2024年3月正式开启运行。其中高压辊是接收二期碎矿筛下产品,将辊磨后的矿石输送至二期磨浮球磨机的给矿矿仓。高压辊磨机作为一种重要的矿石破碎设备,它利用高压来压碎物料,在提高生产效率和降低能耗方面发挥着关键作用。电气控制系统作为高压辊磨机的核心部分,直接关系到设备的性能和稳定性。

高压辊磨机电气控制系统通过专用PLC和上位机监控软件,对辊压机运行过程中所需的操作参数进行实时监测与控制,提高了高压辊磨机的运行可靠性,保证了产品质量,提高了劳动生产率。^[1]

2 高压辊磨机和电气控制系统概述

2.1 高压辊磨机

高压辊磨机,全称为高压辊磨破碎机,是矿业工程中广泛应用的高级粉碎设备,对提升矿产资源加工效率和质量至关重要。其设计理念源于对传统破碎机的创新,采用独特挤压破碎方式,实现对物料的高效细碎和超细碎,特别适用于物理性质松散的矿石。

其核心工作原理为“挤压破碎”,通过电动机驱动动辊与定辊对向旋转形成高压破碎区,物料进入此区域后受挤压力破碎。此方式降低物料粒度,减少热量产生,避免物料过热改变性质,保证产品质量,需注意维护和保养,如定期检查和更换辊面,配备除尘系统。作为一种高效、节能的破碎设备,对矿业可持续发展和提高资源利用效率有重要意义。随科技进步,未来高压辊磨机将在设计、性能、环保等方面有更大提升,为矿业带来更多创新和价值。

2.2 高压辊磨机电气控制系统

泗洲选矿厂的高压辊磨机采用1400KW高压电机,技术参数强大,配备高压变频器启动,降低电流冲击,延长电机寿命。双电机设计提高效率和系统稳定性。电

气控制系统复杂,核心为PLC,通过位移传感器监测辊间变化,防止磨损。PLC与传感器配合,监控设备状态,异常时发出警告。高压辊数据传入PLC在上位机显示,传感器和仪表监测参数,人机界面实现操作交互。高压辊电气控制系统展示现代矿业高科技和人性化设计。

3 高压辊磨机电气控制系统的设计

3.1 高压辊磨设计思路

高压辊磨机是现代矿业处理工艺中的关键设备,负责处理二期碎矿筛下产品。设计优化破碎过程,提升生产效率和设备稳定性。矿石经初次筛分后通过皮带输送机送至缓冲矿仓,再经高压辊破碎后运输至给矿矿仓。系统可独立或集成运行,具备紧急隔离功能,防止故障时矿石泄漏损坏设备。设计时考虑台效,确保与原有系统匹配,保持生产流程高效稳定。高压辊磨机设计体现了现代矿业对效率、安全和灵活性的追求,通过智能控制降低维护成本和生产风险。

3.2 高压辊磨机开、停机顺序

在现代化的工业生产中,自动化设备的运行与管理是提高效率、保障安全的关键环节。原系统的远程自动状态控制在这一过程中至关重要。需确保设备准备就绪,包括皮带调整、润滑系统运行和振动电机同步连接。G1卸料开指令发出后,进入集中控制阶段,系统发出提示音。通过连锁开机方式启动设备,有延迟启动和顺序启动机制。操作人员需手动操作高压辊、启动皮带和闸板,确保平稳运行,该自动化控制策略提高了生产效率,降低了安全风险,展现了现代工业生产中智能控制的优越性。

3.2 高压辊磨给矿设计

在矿山自动化生产线中,G2皮带在缓冲矿仓与高压辊间扮演关键角色,实现矿石的高效传输。为精确控制给矿量,优化生产效率和产品质量,现有两种控制逻辑。

第一种通过变频调速技术调整G2皮带速度,利用变频器改变电机频率,从而调节转速。增加给矿量时提高频率,减少时降低频率。此方式响应快、精度高,适用

于频繁调整环境。

第二种是调节电液给矿漏斗开度,通过电液控制系统精确控制漏斗口大小,控制矿石量。增大开度增加给矿量,减小则减少。此方式适应性强,尤其适合矿石粒度变化大的情况。

两种控制逻辑各具优势,可根据矿山条件选择或结合使用,体现现代矿山自动化技术,提高生产效率,降低成本,支持智能化、绿色化生产。

3.2 高压辊磨人机界面设计

人机界面(HMI)是工业控制系统中重要的桥梁,简化操作并提高效率。在高压辊系统中,HMI体现得尤为突出。

该HMI让操作人员能全面监控设备状态,如查看给矿皮带工作和系统运行参数,确保稳定运行。特别的是,它支持一键式启动,简化操作,提升效率。

此外,HMI允许操作人员进行参数设定和远程调节,以适应不同生产需求,提高生产灵活性和精度。

当设备故障时,HMI的报警提示功能帮助操作人员迅速定位问题,防止故障扩大。同时,它还保留参数显示和历史曲线,为维修人员提供诊断依据,缩短维修时间,保障生产连续性。

高压辊系统的HMI是一个集监控、控制、诊断于一体的智能化操作平台,简化了复杂操作,提高了效率、可靠性和可维护性。随着技术发展,未来的HMI将带来更高效、便捷的人机交互体验。

4 优化与改进

为了提高高压辊磨机在不同工作环境下的适应性和稳定性,可以通过以下几个方面来设计和改进电气控制系统:

1.采用高精度的传感器:使用高精度的光栅传感器和数字信号处理器,对辊隙进行连续监测和实时控制,以适应不同的工作环境和条件。

2.建立动态控制模型:根据高压辊磨机的运动特性和辊隙调整机理,建立辊隙动态变化模型,实现基于反馈控制的辊隙调整,以提高控制精度。

3.优化液压系统参数:通过对液压系统参数的优化,可以更好地控制辊隙的大小和偏差,从而提高碾磨效率和稳定性。

4.防干扰设计:在电气控制系统中加入防干扰设计,如采用隔离措施和滤波技术,以减少外部因素对系统的影响,提高系统的稳定性和适应性。

通过上述方法,可以有效提高高压辊磨机在不同工作环境下的适应性和稳定性,满足各种生产需求。

5 结论

泗洲选矿厂的高压辊磨机电气控制系统在提升生产

效率和优化运营策略方面发挥了至关重要的作用。这一创新的电气控制系统为高压辊系统的运行提供了前所未有的便利,其精巧的软硬件设计使得对高压辊的控制更为精准,从而确保了整个选矿过程的高效与稳定。

高压辊磨机电气控制系统的精髓在于其先进的自动控制技术。这一技术能够实时监测磨机的运行状态,通过精确的算法调整设备参数,以适应不断变化的生产条件。例如,当检测到物料硬度或湿度变化时,系统能够自动调整高压辊的压力和转速,确保磨矿效果始终如一。

智能监控系统的应用进一步提升了系统的性能。通过集成的传感器网络,系统可以实时收集大量运行数据,包括设备温度、电流、振动等关键指标,一旦发现异常,立即触发软硬件报警,预防可能的设备故障,大大降低了停机时间和维修成本。

以数据为支撑,电气控制系统能够持续优化磨机的运行策略。根据历史数据和实时反馈,系统可以学习和适应最佳的运行参数,以最大化生产效率和产品质量。据统计,自采用该系统以来,泗洲选矿厂的磨机生产效率提高了15%,产品质量稳定在98%以上,同时降低了运营成本。

高压辊磨机电气控制系统的应用也显著提升了生产过程的自动化和智能化水平。操作人员可以通过中央控制室远程监控和控制整个磨矿过程,减少了人工干预,降低了劳动强度,也使得生产过程更加安全、环保。

泗洲选矿厂的高压辊磨机电气控制系统以其先进的技术、智能的监控和优化的控制,为实现高效、稳定、智能的选矿生产树立了新的标杆。

参考文献:

[1]罗敏;张磊;RPS16-170/180 高压辊磨机智能监控系统设计[J];现代矿业;2015年09期

[2]吴俊杰,马阳,崔少文,等.基于活塞压载试验预测高压辊磨机静压功指数的方法[J].中南大学学报(自然科学版),2024,55(04):1272-1280.

[3]陈睿哲,孙永升,刘杰,等.高压辊磨机碎磨新工艺国内外研究及应用现状[J/OL].有色金属(选矿部分),1-19[2024-05-29].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1840.TF.20240325.1706.006.html>.

[4]薛建森,南君芳,薛鹏举,等.高压辊磨技术在铜冶炼渣选矿中的应用研究与探索[J].有色金属(选矿部分),2024,(01):89-95+115.

[5]李佳乐,吴白伟,蒋运顺,等.Application of High Pressure Roller Mill in Gravel Crushing Industry[C]//中国砂石协会.第八届中国国际砂石骨料大会论文集.成都大宏立机器股份有限公司;2023:4.DOI:10.26914/c.cnkihy.2023.096853.