

Electrical Automation and Electrical Automation Development Trend Research

Shibing Wen

Hebei Jizhong Hanfeng Mining Co., Ltd. Handan Washing Factory, Handan, Hebei, 056003, China

Abstract

This paper discusses the application and development trend of electrical automation in the field of coal preparation. Firstly, the coal preparation process and its current situation are introduced, and the problems faced by the coal preparation industry are analyzed. Then, the application of traditional automation technology and modern intelligent control technology in coal preparation and the data transmission of automatic communication technology between equipment are described in detail. Then the optimization application of intelligent screening system, adaptive control system and intelligent separation technology in coal preparation is studied. This paper also discusses the role of electrical automation in energy conservation and safety assurance, including the application of energy saving control system and safety monitoring system. The future development trend of electrical automation, such as the integration of intelligence, digitalization and industrial Internet, is prospected, and the challenges and countermeasures are pointed out.

Keywords

electrical automation; coal preparation; intelligent control; automated communication

电气自动化及电气自动化发展趋势探究

温石兵

河北冀中邯峰矿业有限公司邯郸洗选厂, 中国·河北 邯郸 056003

摘要

论文探究了电气自动化在选煤领域中的应用及其发展趋势。首先介绍了选煤流程及其现状, 分析了选煤行业面临的问题。接着详细阐述了传统自动化技术和现代智能控制技术在选煤中的应用, 以及自动化通信技术在设备间的数据传输。随后重点研究了智能筛分系统、自适应控制系统和智能分选技术在选煤中的优化应用。论文还探讨了电气自动化在能源节约和安全保障中的作用, 包括节能控制系统和安全监测系统的应用。展望了电气自动化未来的发展趋势, 如智能化、数字化和工业互联网的融合, 同时指出了面临的挑战和应对策略。

关键词

电气自动化; 选煤; 智能控制; 自动化通信

1 引言

选煤作为一种重要的煤炭处理技术, 广泛应用于煤炭工业, 旨在通过煤炭的分选和清洁, 提高煤炭的质量和利用效率。随着工业化和城市化的快速发展, 对高品质的煤炭需求不断增加, 因此, 选煤过程的效率和质量对煤炭产业的可持续发展至关重要。在传统的选煤过程中, 往往依赖于人工操作和经验判断, 存在效率低、耗时长以及人员安全风险高的问题。随着科技的不断进步和自动化技术的广泛应用, 电气自动化作为一种先进的技术手段, 已经在选煤领域展现出巨大的应用潜力。

2 选煤流程与现状

传统选煤流程是煤炭从矿山采出到最终成品煤出厂的全过程。它包括原煤进料、破碎、筛分、分选等环节。首先, 原煤经过进料系统进入选煤厂, 然后经过破碎系统进行破碎, 将大块原煤破碎成适合选煤的小颗粒。接下来, 经过筛分系统, 将原煤按照粒度大小进行分级, 以便进行后续的分选工作。通过分选系统, 根据原煤的物理和化学性质, 将煤与石等杂质进行分离, 得到符合要求的成品煤^[1]。目前, 选煤行业仍面临一些挑战和问题。传统选煤流程中依赖人工操作和经验判断, 效率较低。由于选煤过程中需要进行大量的人工筛选和分类, 劳动强度高, 且容易出现人为错误, 导致选煤效率不高。传统选煤过程中存在能源浪费的情况。由于选煤设备的运行需要大量的电力和能源支持, 但在传统流程中, 能源利用效率不高, 存在能源浪费的现象。选煤行业存在较多的安全隐患。人工操作容易引发事故, 如设备故障、

【作者简介】温石兵(1989-), 男, 中国河北邯郸人, 本科, 助理工程师, 从事电气自动化(选煤方向)研究。

煤尘爆炸等，给工人的生命财产造成严重威胁。因此，为了提高选煤的效率和安全性，必须采取创新的手段，其中电气自动化技术是一种解决方案。

3 电气自动化在选煤中的应用

3.1 传统自动化技术

传统电气自动化技术在选煤中有着广泛的应用。其中，可编程逻辑控制器（PLC）是选煤过程中最常用的自动化控制设备之一。PLC控制系统通过对传感器采集的信号进行逻辑运算和控制，实现对选煤设备的自动控制和调节。例如，PLC控制系统可以根据原煤的颗粒大小和密度，自动调整筛分和分选设备的振动频率和幅度，以确保选煤的精确度和效率。传感器在选煤中的应用也非常广泛。通过安装不同类型的传感器，如压力传感器、温度传感器、液位传感器等，可以实时监测选煤设备的运行状态和工况参数^[2]。通过传感器采集到的数据，可以实现对选煤过程的实时监测和控制，及时发现设备故障和异常情况，并采取相应的措施进行处理。

3.2 现代智能控制技术和自动化通信技术

随着科技的不断发展，现代智能控制技术在选煤中的应用也日益广泛。其中，人工智能（AI）和机器学习技术是当前智能控制领域的热门研究方向。在选煤中，人工智能技术可以实现对选煤过程的智能优化和决策。通过建立智能模型和算法，对选煤设备和过程进行智能分析和预测，从而实现选煤过程的优化控制。例如，利用机器学习技术，可以根据选煤设备的历史数据和运行状态，预测设备故障和维护需求，提前采取维修措施，降低设备故障率，提高设备的可靠性和稳定性。自动化通信技术在选煤设备之间的应用，实现了信息交互和数据传输，对于实现选煤过程的集成化和智能化起着至关重要的作用^[3]。通过自动化通信技术，选煤设备之间可以实现实时数据传输和信息共享，实现选煤过程的协同和协调。例如，通过建立选煤设备之间的通信网络，可以将不同设备的数据集中管理和监控，实现对选煤过程的集中控制和管理。自动化通信技术还可以实现对选煤过程的远程监控和控制。通过远程通信系统，可以实现对选煤设备的远程监测和故障诊断，及时发现问题并采取相应措施进行处理。

4 电气自动化优化选煤流程

4.1 智能筛分系统

智能筛分系统是电气自动化技术在选煤中的重要应用之一。传统的选煤筛分过程通常需要人工干预和调整，存在人工操作不稳定、效率低等问题。而智能筛分系统通过引入先进的传感器和智能算法，能够实现对原煤的自动分选和优化。智能筛分系统通过安装在筛分设备上的传感器，实时监测原煤的颗粒大小、密度等特性。通过传感器采集到的数据，智能筛分系统可以对筛分设备的振动频率和幅度进行智能调整，从而实现原煤的精确分选。此外，智能筛分系统还

可以根据原煤的特性和筛分要求，自动调整筛孔尺寸和筛分参数，优化筛分效果^[4]。

4.2 自适应控制系统

自适应控制系统是电气自动化技术在选煤过程中的又一应用。选煤过程中，原煤的性质和特性可能会随着时间和条件的变化而变化，例如原煤的湿度、含矸率等参数可能会不断波动。传统的固定参数控制系统往往无法满足不断变化的原煤特性，导致选煤效率下降和资源浪费。而自适应控制系统则能够根据原煤的实时特性，自动调整选煤过程中的控制参数，实现智能化调整。通过在选煤设备上安装传感器，自适应控制系统可以实时监测原煤的特性，并根据监测到的数据进行自动调整。例如，对于含水率较高的原煤，自适应控制系统可以自动降低选煤设备的进料速度和筛分频率，以适应湿煤的处理需求。通过自动调整，自适应控制系统可以提高选煤过程的灵活性和适应性，保证选煤过程的高效稳定运行^[5]。

4.3 智能分选技术

智能分选技术是基于机器学习的电气自动化应用的重要领域。在传统的选煤过程中，不同煤种的分选往往需要人工干预和判断，耗时耗力且易受主观因素影响。而智能分选技术则可以通过对大量数据进行学习和分析，实现对不同煤种的自动分类和分选。智能分选技术利用机器学习算法，对原煤的特性进行智能识别和分类。通过对选煤过程中的数据进行收集和分析，智能分选技术可以建立模型和算法，对原煤进行自动分类和判别^[6]。例如，对于不同密度的煤种，智能分选技术可以通过传感器采集到的密度数据，自动调整分选设备的分选参数，实现对不同密度的煤种的分选和分离。

5 电气自动化与能源节约

5.1 节能控制系统

在传统的选煤过程中，由于人工操作的不确定性和设备运行的固定模式，往往存在能源浪费的情况。而引入电气自动化技术后，可以实现对选煤设备的智能控制和优化，从而实现能源的有效节约。节能控制系统是电气自动化在选煤中的一个重要应用，它通过在选煤设备上安装传感器和执行器，实时监测设备的运行状态，并根据实时数据进行智能调整。例如，在选煤过程中，选煤设备的进料速度和筛分频率可以根据原煤的特性和工况进行智能调整，以保持设备在最佳工作状态下运行，避免能源的不必要消耗。节能控制系统还可以通过智能化的运行策略，实现设备的节能模式。例如，在低负荷运行或设备闲置时，节能控制系统可以自动降低设备的功率输出，减少能源消耗。同时，节能控制系统还可以通过能耗数据进行实时监控和分析，及时发现能耗异常，并采取相应的措施进行调整和优化。

5.2 能源管理系统

能源管理系统是电气自动化在选煤中的另一个重要应

用,它通过集成电气自动化技术和信息技术,实现对能源的全面监控和管理。能源管理系统可以通过安装智能传感器和智能仪表,实时采集选煤过程中的能耗数据,并将数据传输到中央监控中心进行分析和处理。通过对能耗数据的分析,能源管理系统可以发现能源消耗的高峰时段和高耗能设备,帮助选煤厂进行能源消耗的优化调整。例如,在电力供应紧张的时段,能源管理系统可以根据生产计划和能源成本,自动调整选煤设备的运行模式,实现对能源的合理调配和利用。

6 电气自动化在安全保障中的应用

6.1 安全监测系统

安全是选煤过程中最重要的关键因素之一。传统选煤过程中,由于依赖人工操作和简单的设备监测手段,难免会存在一些潜在的安全隐患,如设备故障、异常运行、温度过高等问题。然而,引入电气自动化技术后,可以有效地提高选煤过程中的安全保障水平。安全监测系统是电气自动化在选煤中的重要应用之一。通过在选煤设备上安装各类传感器和监测仪器,实时监测设备的运行状态和环境参数。例如,对于筛分设备,可以安装振动传感器和温度传感器,用于实时监测筛分设备的振动情况和温度变化。如果设备出现异常振动或温度过高,系统会立即发出警报,提示操作人员进行处理和检修,以避免设备故障和事故的发生^[7]。

6.2 风险预警系统

随着选煤行业的发展,风险管理和预警成为越来越重要的任务。选煤过程中,由于原煤的种类和质量存在差异,设备的运行状态也可能发生变化,从而导致潜在的风险。因此,引入电气自动化技术,建立风险预警系统,成为提高选煤过程安全性和稳定性的有效手段。

风险预警系统是电气自动化在选煤中的又一重要应用。该系统通过分析选煤设备的历史运行数据和实时监测数据,建立风险评估模型,并对可能出现的问题进行预警。例如,通过对选煤设备振动数据的监测和分析,可以预警设备可能

出现的振动过大风险,从而及时采取措施防止设备故障。风险预警系统还可以通过对设备的负荷、温度、压力等参数进行监测和分析,预警可能出现的过载、过热等风险,确保设备在安全范围内运行。

7 结论

论文主要围绕电气自动化在选煤领域的应用进行了深入探究。在选煤流程与现状部分,介绍了传统选煤过程及其面临的问题,如效率低、人工操作多、能源浪费等。在电气自动化在选煤中的应用部分,探讨了传统自动化技术和现代智能控制技术在选煤中的应用,以及自动化通信技术在设备间的数据交互。进一步研究电气自动化优化选煤流程,包括智能筛分系统、自适应控制系统和智能分选技术的应用,以实现选煤过程的自动化和优化。在电气自动化与能源节约部分,讨论了电气自动化在选煤中的节能控制系统和能源管理系统的应用。这些系统通过优化设备运行和实时监控能源消耗,有效地降低了选煤过程中的能耗,实现了能源的高效利用。

参考文献

- [1] 杨锐锐.新时期电气自动化及电气自动化发展趋势探究[J].智能建筑与工程机械,2022(2).
- [2] 崔峰宾.新时期电气自动化及电气自动化发展趋势探究[J].电脑爱好者(校园版),2021(2):267-268.
- [3] 阎石.新时期电气自动化及电气自动化发展趋势探究[J].环球市场,2020(5):365.
- [4] 孙健.新时期电气自动化及电气自动化发展趋势探究[J].建筑工程技术与设计,2020(8):3148.
- [5] 尤剑海.新时期电气自动化及电气自动化发展趋势探究[J].百科论坛电子杂志,2021(1):25.
- [6] 邱鹏飞.新时期电气自动化及电气自动化发展趋势探究[J].建筑工程技术与设计,2019(4):74.
- [7] 王玉涛.新时期电气自动化及电气自动化发展趋势探究[J].市场调查信息:综合版,2019(1).