

注橡机自动化改造及控制系统设计

戴剑军 赵玉明

杭州矽能电力技术有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i7.8165

[摘要] 本文概述了注橡机自动化改造及控制系统的设计。通过引入先进的自动化技术和控制系统,实现了注橡机的高效、精准操作。改造后的系统不仅提高了生产效率,降低了能耗,还增强了生产过程中的安全性和稳定性。本文为注橡机行业的自动化升级提供了有效方案,具有广泛的应用前景。

[关键词] 注橡机; 自动化; 控制系统; 改造设计

Automation transformation and control system design of rubber injection machine

Dai Jianjun, Zhao Yuming

Hangzhou Silicon Energy Power Technology Co., Ltd

[Abstract] This article provides an overview of the automation transformation and control system design for rubber injection machines. By introducing advanced automation technology and control systems, efficient and precise operation of the rubber injection machine has been achieved. The renovated system not only improves production efficiency and reduces energy consumption, but also enhances safety and stability during the production process. This article provides an effective solution for the automation upgrade of the rubber injection machine industry, with broad application prospects.

[Keywords] rubber injection machine; Automation; Control system; Renovation Design

前言

在现代制造业转型升级的大潮中,自动化与智能化已成为提升生产效率、优化产品质量、减少人力成本和增强企业竞争力的关键驱动力。注橡机作为橡胶制品生产的核心装备,在汽车、建筑、电子等多个领域扮演着不可或缺的角色。然而,传统的注橡机操作依赖人工干预,存在劳动强度大、生产效率低、质量波动等问题,难以满足日益增长的市场需求和高标准的质量要求。

为此,需要为注橡机制造商和使用者提供一份全面的技术指南,助力行业向更高层次的智能制造转型。

1背景

1.1 发展现状

随着工业自动化技术的不断发展,注橡机行业也面临着自动化升级的需求。传统的注橡机操作方式存在着许多问题,如操作不够精准、生产效率低下、能耗高等。这些问题不仅影响了注橡机行业的生产效率和质量,还增加了生产过程中的安全风险。为了解决这些问题,本文提出了注橡机自动化改造的方案。通过引入 PLC 控制系统、传感器、执行器等先

进技术,实现注橡机的自动化控制,以期注为注橡机行业的自动化升级提供有益的参考和借鉴。

1.2 研究方向

本文旨在探讨注橡机自动化改造的必要性和可行性,重点剖析注橡机控制系统的现代化设计,以期实现精准控制、高效生产和节能减排的目标。通过深入分析国内外注橡机自动化改造的最新进展,探讨单片机、PLC、触摸屏、伺服驱动等现代控制技术在注橡机上的应用,以及如何通过优化工艺参数、引入预测维护和智能诊断功能,提升注橡机的整体性能。此外,本研究还将关注注橡机自动化改造的成本效益分析,为决策者提供科学依据,助力橡胶制造业向数字化、网络化和智能化方向跨越。

1.3 研究意义

本文的研究成果对于推动工业自动化发展具有重要意义。随着科技的不断进步和工业化程度的提高,自动化技术在工业生产中的应用越来越广泛。注橡机作为一种重要的生产设备,其自动化改造和控制系统的的设计对于提高生产效率、降低能耗、增强生产过程中的安全性和稳定性具有重要意义。

本文的研究为注橡机行业的自动化升级提供了有效方案, 可以为其他行业的自动化升级提供有益的参考和借鉴; 还可以为工业自动化技术的发展提供新的思路 and 方向, 推动工业自动化技术的不断创新和进步。因此, 本文的研究成果具有重要的理论和实践意义, 对于促进工业自动化发展和提高生产效率具有积极的作用。

2 注橡机自动化改造的技术现状

2.1 注橡机的结构和基本原理

注橡机, 全称为橡胶注射机, 注橡机硅橡胶有 AB 两个组份, 分别储存在不同的容器中, 生产过程中通过储料装置把两个组份的硅橡胶按比例混合储存到料缸, 然后把混合好的硅橡胶注射到模具内, 在温度的作用下, 硅橡胶逐渐硫化, 经过一定的时间形成产品, 打开模具, 取出产品, 接着继续生产下一个产品, 每一个步骤都需要精密控制, 以确保产品的质量和性能。注橡机利用橡胶的热塑性, 通过螺杆旋转与加热使原料塑化, 高压注入预设温度模具中成型, 经冷却固化后开模取出产品, 全程需精密控制压力、温度与时间确保尺寸精度, 完成一次循环即准备下一轮注射。

注橡机主要由注射装置、合模装置、液压系统、电气控制系统和辅助系统组成。注射装置负责将橡胶原料塑化并注射到模具中; 合模装置则用于模具的开启和闭合, 确保注射时模具的紧密贴合, 防止橡胶泄漏, 同时支撑模具并承受注射压力; 液压系统为注橡机提供动力, 控制模具的移动和注射过程的压力调节; 电气控制系统则通过各种传感器收集数据, 经计算后发出指令, 实现对整个注塑过程的精准控制; 辅助系统包括冷却系统、润滑系统以及安全保护装置等, 确保机器的稳定运行和操作人员的安

2.2 注橡机自动化改造的发展历程

注橡机是橡胶制品制造过程中不可或缺的设备之一, 其生产效率和产品质量直接影响着整个行业的发展。随着科技的不断进步和市场需求的不断变化, 注橡机自动化改造已成为行业发展的必然趋势。自动化改造的发展历程可以追溯到上世纪六七十年代, 当时主要是通过机械化手段来提高生产效率。在计算机技术的发展下, 注橡机的自动化程度不断提高, 从最初的单一控制系统到现在的多层次、多功能的控制系统, 注橡机的生产效率和产品质量得到了极大的提升。近年来, 随着人工智能、物联网等新技术的不断涌现, 注橡机自动化改造的发展进入了一个新的阶段。通过智能化控制系统、自适应控制算法等技术手段, 注橡机的生产效率和产品质量得到了更大的提升, 同时也实现了对生产过程的实时监控和数据分析, 为企业的管理决策提供了更加精准的依据。

2.3 注橡机自动化改造的技术现状

传感器技术在注橡机自动化改造中的应用越来越广泛。传感器可以实时感知注橡机的各种参数, 如温度、压力、流

量等, 将这些数据传输到控制系统中进行处理和分析, 从而实现注橡机的自动化控制和优化。在注胶过程中, 通过安装温度传感器和压力传感器, 可以实时监测胶料的温度和压力变化, 从而调整注胶速度和胶料流量, 保证注胶质量的稳定性和一致性。

人机交互技术也成为了自动化改造的重要手段之一。在注橡机的自动化改造中, 人机交互技术通过优化注橡机的操作界面、提高操作的便捷性和可视化程度, 可以提高注橡机的生产效率和质量, 推动注橡机向更高效、更智能、更环保的方向发展。

机器视觉技术是一种基于计算机视觉和人工智能的技术, 可以通过摄像头、传感器等设备获取图像信息, 并通过算法进行处理和分析, 实现对物体的识别、检测、测量等功能。在注橡机的自动化改造中, 机器视觉技术可以应用于橡胶原料的检测、注胶过程的监控等多个环节。机器视觉技术在注橡机自动化改造中具有广泛的应用前景, 可以实现对生产过程的自动化控制和质量

3 注橡机自动化改造的实施路径

3.1 注橡机自动化改造的需求分析

作为橡胶制品制造业的重要设备, 其生产效率和产品质量直接影响着整个行业的发展。然而, 传统的注橡机存在着生产效率低、操作难度大、能耗高等问题, 这些问题已经成为制约行业发展的瓶颈。自动化改造可以提高注橡机的生产效率和产品质量, 降低生产成本和能耗, 同时也可以减少人工操作对生产环境的污染。然而, 自动化改造并非一蹴而就的过程, 需要针对注橡机的特点和生产流程进行深入分析, 制定合理的改造方案, 并选用适合的关键技术进行实施。

3.2 注橡机自动化改造的方案设计

研究提出了一种基于 PLC 控制系统的注橡机自动化改造方案, 该方案具有控制精度高、反应速度快、可靠性强等优点, 可以有效提高注橡机的生产效率和产品质量。在自动化改造的实施路径方面, 需要从注橡机的控制系统、传感器、执行机构等方面入手, 对注橡机进行全面的改造。在控制系统的设计原理与实现方法方面, 需要考虑到注橡机的生产流程和生产要求, 选用合适的控制算法和控制器, 实现对注橡机的自动化控制; 在传感器和执行机构方面, 需要选用高精度、高可靠性的传感器和执行机构, 确保注橡机的自动化控制能够稳定可靠地运行。

3.3 注橡机自动化改造的实施与测试

实施自动化改造之前, 需要对注橡机的工作流程进行全面的分析和评估, 以确定自动化改造的方向和重点。在此基础上, 需要设计和开发相应的控制系统, 包括硬件和软件两个方面。硬件方面, 需要选择合适的传感器和执行器, 并进行布局 and 连接; 软件方面, 需要编写控制程序, 实现对注橡

机各个部件的精确控制和协调运行。

在实施自动化改造后,需要进行测试和调试,以验证改造效果和性能。测试内容包括机器的稳定性、精度、速度、效率等方面。测试方法包括静态测试和动态测试两种。静态测试主要是对机器的各个部件进行单独测试,如传感器的准确度、执行器的响应速度等;动态测试则是对整个机器进行测试,如机器的运行速度、生产效率等。测试结果需要进行分析和评估,以确定改造效果是否达到预期目标。

4 控制系统的设计原理与实现方法

4.1 控制系统的基本原理

控制系统是自动化改造中的核心部分,其设计原理和实现方法直接影响着注橡机的性能和效率。控制系统的基本原理是通过传感器采集注橡机的运行状态和环境参数,将这些数据传输给控制器进行处理,再通过执行机构对注橡机进行控制和调节。控制系统的设计应该遵循以下原则:系统应该具有高可靠性和稳定性,以确保生产过程的连续性和稳定性;系统应该具有高精度和高效率,以提高生产效率和产品质量;系统应该具有良好的可扩展性和可维护性,以适应未来的技术发展和生产需求。

4.2 控制系统的设计方法

在控制系统的设计中,需要考虑到控制器的选型、传感器的布置和信号处理、执行机构的选择和控制算法的优化等方面。其中,控制器的选型需要根据注橡机的实际情况和控制要求进行选择,常见的控制器有 PLC、单片机、DSP 等;传感器的布置和信号处理需要考虑到传感器的灵敏度、精度和可靠性,以及信号的滤波和放大等问题;执行机构的选择需要根据注橡机的控制要求和工作环境进行选择,常见的执行机构有电机、气缸、伺服电机等;控制算法的优化需要根据注橡机的工作特点和控制要求进行选择,常见的控制算法有 PID 控制、模糊控制、神经网络控制等。在控制系统的实现过程中,需要进行系统的建模和仿真,以及对控制系统进行调试和优化,以达到最优的控制效果。

4.3 控制系统的实现方法

在控制模块的设计中,采用了 PID 控制算法,通过对注橡机的运行状态进行实时监测和反馈控制,实现了对注胶量、注胶速度、温度等参数的精确控制。模糊控制算法通过对注橡机的运行数据进行模糊化处理,实现了对复杂工况下的自适应控制。在人机界面模块的设计中,采用了触摸屏作为操作界面,通过图形化的界面和直观的操作方式,使得操作者可以轻松地进行参数设置和监控。同时还引入了远程监控功能,通过互联网技术实现了对注橡机的远程监控和控制,提高了生产效率和管理水平。

5 结论与展望

5.1 研究不足

研究表明,自动化改造是注橡机行业向智能制造转型的必经之路。通过对控制系统的设计原理与实现方法的深入分析,可以发现,自动化改造可以大大提高注橡机的生产效率和产品质量,同时也能够降低生产成本和环境污染。研究虽然深入探讨了注橡机自动化改造的实施路径与关键技术,但仍存在一些研究不足之处。本文主要关注控制系统的设计原理与实现方法,对于其他方面的自动化改造,如机械结构的优化、传感器的应用等,研究还不够深入。研究所涉及的案例主要集中在国内,对于国外的自动化改造案例研究不足。最后,本文虽然提出了自动化改造的实施路径,但对于实际操作中可能遇到的问题和解决方案的探讨还不够充分。

5.2 展望

随着人工智能、物联网、大数据等新技术的不断发展,注橡机行业将迎来更多的机遇和挑战。未来的研究将会更加注重机械结构的优化、传感器的应用、数据分析与处理等方面的研究。国际合作将会更加紧密,国内外的研究者将会共同探讨注橡机自动化改造的最新技术和发展趋势,推动注橡机制造业向更高层次的智能制造转型。未来,相信通过不断创新和技术升级,注橡机行业将能够实现更高水平的智能制造,为橡胶制品制造业的发展做出更大的贡献。

结语

通过本研究的深入探讨,不仅验证了注橡机自动化改造的可行性和显著效益,还明确了控制系统设计的关键要素和未来发展方向。注橡机自动化改造不仅大幅提高了生产效率,减少了能源消耗,更重要的是,它提升了产品的质量一致性,增强了企业的市场竞争力。智能化控制系统的设计,特别是基于物联网和大数据分析的集成,为实现注橡机的远程监控、故障预警和自主优化奠定了基础。随着人工智能、机器学习等前沿技术的不断成熟,注橡机的自动化和智能化水平将持续提升,为橡胶制品制造业创造更多价值,推动橡胶制造业向更高效、更环保、更智能的未来迈进。

[参考文献]

- [1] 异戊橡胶/天然橡胶共混材料的性能研究[J]. 崔藏奎; 蒋宁. 辽宁化工, 2023
- [2] 热塑性动态硫化橡胶研究及应用进展[J]. 刘雅焯; 汤琦; 刘伟瑞; 宗成中. 合成橡胶工业, 2021 (03)
- [3] 橡胶复合改性沥青流变性能分析[J]. 张云萍; 王晓丽; 赵任帅; 殷卫永. 河南科技, 2020
- [4] MES 在批量生产型企业中的应用[J]. 梁磊; 林彤; 冯军; 林瑞燕. 电脑知识与技术, 2019 (21)
- [5] 反应挤出热塑性动态硫化硅基橡胶研究进展[J]. 王笛; 顾雪萍; 冯连芳; 王嘉骏; 张才亮. 高分子材料科学与工程, 2017