

纺织机械控制系统关键技术研究

于亚坤

经纬纺织机械股份有限公司 北京 100176

摘要：本文介绍了纺织机械控制系统关键技术研究，包括传感器技术、计算机控制技术、执行器技术、人机界面技术和故障诊断技术在纺织机械控制系统中的应用。这些技术的综合应用能够实现对纺织机械的精确控制和监测，提高生产效率和质量。本文的研究为纺织机械控制系统的升级和完善提供了理论和实践指导。

关键词：纺织机械；控制系统；关键技术

引言

纺织工业是一个传统且重要的工业领域，纺织机械控制系统的性能和可靠性对于生产效率和产品质量有着至关重要的影响。随着科技的不断发展，传感器技术、计算机控制技术、执行器技术、人机界面技术和故障诊断技术等关键技术应用越来越广泛。本文旨在探讨这些关键技术应用，为纺织机械控制系统的升级和完善提供理论和实践指导。

1 纺织机械控制系统的基本原理和特点

1.1 纺织机械控制系统的基本原理

纺织机械控制系统是一种基于自动化技术、计算机技术、传感器技术、控制理论等技术的复杂系统。其基本原理是利用计算机程序控制纺织机械的运转，并通过传感器实时监测纺织机械的工作状态，根据监测数据调整执行器的动作，以达到精确控制纺织机械的目的。具体来说，纺织机械控制系统的工作流程包括以下几个方面：1) 输入数据：操作者通过人机界面输入纺织机械所需的各项参数，如速度、张力、温度等。这些参数被计算机程序接收并存储。2) 数据处理：计算机程序根据输入的参数和预先设定的算法，计算出控制纺织机械运转所需的指令。这些指令包括电机的启动、停止，阀门的打开、关闭等。3) 输出控制：计算机程序将计算出的指令发送给执行器，执行器根据指令调整自己的动作，从而控制纺织机械的运转。4) 状态监测：传感器实时监测纺织机械的工作状态，如纱线的张力、温度等，并将监测数据反馈给计算机程序。5) 调整控制：计算机程序根据反馈的监测数据，判断纺织机械的运转是否正常。如果不正常，则调整计算机程序的指令，以纠正纺织机械的运转状态。

1.2 纺织机械控制系统的特点

1) 高精度：纺织机械对控制系统的精度要求非常

高。例如，对于纱线的张力控制，需要精确到毫牛级别。因此，控制系统需要具备高精度的控制能力。这可以通过选用高精度的传感器和执行器来实现。同时，控制系统还需要具备对测量数据的处理能力，以实现精确的控制。2) 快速响应：纺织机械的工作速度较快，要求控制系统具有快速响应能力，能够及时处理输入信号并输出控制指令，以保持纺织机械的正常运转。为了实现快速响应，控制系统需要选用快速响应的传感器和执行器，同时还需要优化计算机程序的算法和响应时间^[1]。3) 可靠性高：由于纺织机械需要长时间连续运转，要求控制系统具有高可靠性，能够保证长时间的正常运行。同时，控制系统还需要具备故障自诊断和故障自恢复功能，以应对可能出现的异常情况。为了提高可靠性，控制系统需要选用高可靠性的硬件设备和软件系统，同时还需要进行可靠性设计和测试。4) 可扩展性：随着技术的不断进步和纺织机械性能的不断升级，要求控制系统具备可扩展性，能够方便地进行升级和维护。为了满足这一要求，控制系统需要选用模块化设计，便于扩展和维护。同时还需要提供完善的升级和维护服务，以确保控制系统的可持续发展。

2 纺织机械控制系统的关键技术

2.1 传感器技术

传感器在纺织机械中发挥着重要的角色，它们能够感知并测量纺织机械的工作状态，并将数据传输给控制系统。以下是传感器技术在纺织机械控制系统中的几个应用方面：1) 速度和位置传感器：这些传感器通常用于监测纺织机械的运转速度和位置。例如，速度传感器可以监测纺织机械的电机转速，而位置传感器可以监测机械部件的位置和运动状态。这些信息被控制系统用来实现精确的控制和调整。2) 张力和压力传感器：在纺织机械中，张力和压力是两个重要的参数，直接影响到纺织品的品质和生产效率。传感器可以监测纱线的张力，确

保张力控制在合适的范围内。同时,压力传感器也可以监测纺织机械的气压或液压系统的压力,以确保机械正常运行。3) 温度和湿度传感器:纺织机械在运行过程中会产生大量的热量和湿气。温度和湿度传感器可以监测这些参数,帮助控制系统及时调整机械的运行状态,避免出现故障或影响产品质量。4) 光学和颜色传感器:这些传感器在纺织机械中主要用于检测纱线的颜色和质地。它们可以快速准确地检测出纱线的颜色和质地,帮助控制系统实现自动化控制和提高生产效率^[2]。5) 编码器和解码器:编码器用于检测旋转或直线运动的位置和速度,而解码器则将编码器的信号转换为计算机程序可以识别的数据。这些技术在纺织机械控制系统中广泛应用,用于实现高精度和高可靠性的控制。为了提高传感器的性能和可靠性,需要采取以下措施:首先,选择适合纺织机械工作环境的传感器,能够适应高温、低温、湿度、尘埃等恶劣环境。其次,对传感器进行定期校准和维护,以确保其测量准确性和稳定性。此外,采用先进的信号处理技术,如滤波、放大、数字化等,以提高传感器的信号质量和抗干扰能力。最后,设计可靠的接口和连接方式,以保证传感器与控制系统之间的稳定通信。

2.2 计算机控制技术

计算机控制系统通常由计算机、输入输出设备、控制算法和系统软件等组成。其中,计算机是整个控制系统的核心,它负责进行数据处理和逻辑运算;输入输出设备则负责采集和输出信号,例如传感器和执行器;控制算法是实现控制策略的关键部分,它根据输入的信号和预设的控制规则,产生输出信号,对被控对象进行控制;系统软件则负责管理和调度整个控制系统的运行。在纺织机械控制系统中,计算机控制技术广泛应用于以下几个方面:首先,纺纱机械的控制:计算机控制系统可以实现对纱线速度、张力、质量和数量的精确控制,提高纺纱品质和效率。同时还可以对生产数据进行采集和分析,为生产管理提供决策支持。其次,织造机械的控制:计算机控制系统可以实现对织布机的精确控制,包括布幅、布速、布边控制等,提高织布质量和效率。同时还可以对生产数据进行采集和分析,为生产管理提供决策支持。此外,印染机械的控制:计算机控制系统可以实现对染色、印花等工艺过程的精确控制,提高印染品质和效率。同时还可以对生产数据进行采集和分析,为生产管理提供决策支持。最后,整烫机械的控制:计算机控制系统可以实现对熨烫温度、压力和时间

的精确控制,提高整烫品质和效率。同时还可以对生产数据进行采集和分析,为生产管理提供决策支持。为了提高计算机控制技术的性能和可靠性,需要采取以下措施:1) 选择高性能的计算机硬件和软件平台,能够满足复杂控制策略的计算和数据处理需求。2) 设计合理的控制算法和策略,以提高控制精度和效率。同时还需要进行算法优化和调试,确保控制系统的稳定性和可靠性。3) 加强网络安全防护措施,防止黑客攻击和病毒入侵对控制系统造成影响。同时还需要建立完善的数据安全管理制度,保护生产数据的安全性和隐私性。4) 对计算机控制系统进行定期维护和升级,以确保其正常运行和处理能力。维护包括对硬件和软件的检查和维护,而升级则包括对软件系统的升级和更新,以适应新的应用需求和技术发展。

2.3 执行器技术

执行器是控制系统中的重要组成部分,它负责将控制系统的指令转化为实际的操作或动作。在纺织机械控制系统中,执行器的作用是将控制信号转化为机械动作,实现对纺织机械的精确控制。在纺织机械控制系统中,执行器广泛应用于各种纺织机械的控制中,1) 织布机:织布机需要精确控制织布的经纱和纬纱的张力、速度和位置,从而保证织布质量和效率。电动执行器和气动执行器被广泛应用于织布机的控制系统中。2) 印染机械:印染机械需要精确控制染色和印花工艺过程,包括温度、压力、时间和液位等参数。气动执行器和液压执行器被广泛应用于印染机械的控制系统中。3) 整烫机械:整烫机械需要精确控制熨烫温度、压力和时间等参数,从而保证熨烫品质和效率。气动执行器和电动执行器被广泛应用于整烫机械的控制系统中^[3]。4) 其他纺织机械:除上述应用外,执行器还广泛应用于纺纱机械、针织机械、非织造布机械等其他纺织机械的控制系统中。为了提高执行器的性能和可靠性,需要采取以下措施:首先,选择合适的执行器类型和规格,根据控制系统的要求和被控对象的特性进行选择,确保执行器能够满足控制要求并适应被控对象的特点。其次,对执行器进行定期维护和保养,包括清洗、润滑、检修等,保持执行器的良好状态和正常运行。此外,采用先进的控制策略和算法,提高控制精度和响应速度,同时避免执行器出现过度振动和冲击等问题。最后,加强技术培训和管理人员培训,提高操作人员和技术人员的技能水平和管理能力,确保正确使用和维护执行器。

2.4 人机界面技术

人机界面技术是纺织机械控制系统中不可或缺的一部分。人机界面是指人与计算机之间进行交互和信息交换的界面,它能够实现人对计算机的控制和计算机向人

的信息反馈。在纺织机械控制系统中,人机界面技术的作用是让操作人员能够更加方便、直观地监控和控制纺织机械的运行状态。在纺织机械控制系统中,人机界面技术广泛应用于各种纺织机械的控制和监测中。1) 织布机: 织布机需要监测经纱和纬纱的张力、速度和位置等参数,同时还需要显示织布机的运行状态和故障信息等。文本界面和图形界面被广泛应用于织布机的人机界面中。2) 印染机械: 印染机械需要监测染色和印花工艺过程的温度、压力、时间和液位等参数,同时还需要显示印染机械的运行状态和故障信息等。文本界面、图形界面和多媒体界面被广泛应用于印染机械的人机界面中。3) 整烫机械: 整烫机械需要监测熨烫温度、压力和时间等参数,同时还需要显示整烫机械的运行状态和故障信息等。文本界面和图形界面被广泛应用于整烫机械的人机界面中。4) 其他纺织机械: 除上述应用外,人机界面技术还广泛应用于纺纱机械、针织机械、非织造布机械等其他纺织机械的控制和监测中。为了提高人机界面的性能和可靠性,需要采取以下措施: 首先,选择合适的人机界面类型和规格,根据控制系统的要求和操作人员的习惯进行选择,确保人机界面能够满足控制要求并适应操作人员的习惯。其次,对人机界面进行定期维护和保养,包括清洗、调试、检修等,保持人机界面的良好状态和正常运行。此外,采用先进的显示技术和反馈机制,提高人机界面的响应速度和反馈信息的准确性,同时避免人机界面出现卡顿、失真等问题。最后,加强技术培训和培训,提高操作人员和技术人员的技能水平和管理能力,确保正确使用和维护人机界面。

2.5 故障诊断技术

故障诊断技术是纺织机械控制系统中非常重要的一环。故障诊断技术是通过一定的方法和手段,对纺织机械控制系统中的故障进行检测、识别和预测,从而及时发现和解决故障,保障纺织机械的正常运行。在纺织机械控制系统中,故障诊断技术广泛应用于各种纺织机械的故障检测和识别中,例如: 1) 织布机: 织布机需要

检测经纱和纬纱的张力、速度和位置等参数,同时还需要识别织布机的运行状态和故障信息等。通过故障诊断技术,可以及时发现织布机存在的故障,避免因故障导致的生产中断和质量问题^[4]。2) 印染机械: 印染机械需要监测染色和印花工艺过程的温度、压力、时间和液位等参数,同时还需要识别印染机械的运行状态和故障信息等。通过故障诊断技术,可以及时发现印染机械存在的故障,避免因故障导致的生产中断和质量问题。3) 整烫机械: 整烫机械需要监测熨烫温度、压力和时间等参数,同时还需要识别整烫机械的运行状态和故障信息等。通过故障诊断技术,可以及时发现整烫机械存在的故障,避免因故障导致的生产中断和质量问题。4) 其他纺织机械: 除上述应用外,故障诊断技术还广泛应用于纺纱机械、针织机械、非织造布机械等其他纺织机械的故障检测和识别中。

结语

总之,本文对纺织机械控制系统关键技术进行了深入的研究和分析,这些关键技术包括传感器技术、计算机控制技术、执行器技术、人机界面技术和故障诊断技术等。这些技术的综合应用能够实现对纺织机械的精确控制和监测,提高生产效率和质量。通过本文的研究,我们可以更好地了解 and 掌握这些关键技术 在纺织机械控制系统中的应用,为纺织机械控制系统的升级和完善提供理论和实践指导。

参考文献

- [1] 王志强, 张荣荣, 王福军. 纺织机械电气控制系统关键技术研究[J]. 纺织机械, 2020(6): 23-27.
- [2] 陈建明, 王小刚, 李华. 纺织机械控制系统中的应用技术[J]. 纺织学报, 2021(4): 98-103.
- [3] 王伟, 张俊峰, 王海涛. 纺织机械控制系统中控制技术的应用[J]. 纺织机械, 2022(3): 45-49.
- [4] 张红霞, 王晓晨, 张宇. 基于纺织机械故障诊断技术研究[J]. 自动化与仪器仪表, 2022(1): 69-73.