

Research on the Operating System of Pipe Robot Rocker

Haibin Yang Jinbi Wang

Jincheng Expressway Management Co., Ltd., Jincheng, Shanxi, 045000, China

Abstract

The remote sensing operating system is inseparable from the human-computer interaction, which can ensure the effectiveness control of the pipeline robot on various tasks. Therefore in combination with the actual situation, the pipeline robot remote sensing operating system optimization design, the feedback system, signal processing technology to conduct a comprehensive analysis, guarantee the remote sensing operating system of high precision, real-time response, humanized operation, etc., to ensure the flexibility of the pipeline robot operation, strengthen the pipeline robot application experience. This paper mainly conducts a comprehensive research on the working principle of the pipeline robot remote sensing operating system, so as to effectively improve the design level of the remote sensing operating system, and ensure the safe and reliable operation of the pipeline robot.

Keywords

pipeline robot; remote sensing operating system; signal processing; feedback mechanism

管道机器人摇杆操作系统的研究

杨海滨 王晋璧

晋城高速公路管理有限公司, 中国 · 山西 晋城 045000

摘 要

在人机交互中离不开遥感操作系统, 可以保障管道机器人对各项任务进行有效控制。因此要结合实际情况, 对管道机器人遥感操作系统进行优化设计, 对其反馈系统、信号处理等技术进行全面分析, 保障遥感操作系统的高精度、实时响应、人性化操作等, 从而保障管道机器人的灵活性操作, 强化管道机器人应用体验。论文主要对管道机器人遥感操作系统的工作原理等进行综合性研究, 从而有效提升遥感操作系统的设计水平, 保障管道机器人的安全可靠运行。

关键词

管道机器人; 遥感操作系统; 信号处理; 反馈机制

1 引言

在现代化科学技术发展背景下, 管道机器人技术获得了良好的发展, 在各个行业发挥了重要作用。其中人机交互在管道机器人控制中具有不可替代的关键作用, 能够保障管道机器人实时完成各项任务, 实现管道机器人的灵活性、精确性操作。其中遥感操作系统的优化设计, 能够保障管道机器人的灵活性、简化控制和操作。管道机器人遥感操作系统能够利用传感器对遥感的操作状态进行智能化感知, 并快速采集操作信号, 并将其高效传输到控制系统中, 以此为依据下达操作指令, 实现管道机器人的精准管控。由此可见, 要对管道机器人遥感操作系统进行优化设计, 如硬件接口的物理性能、信号处理、反馈机制等系统设计, 使其在各种场景中都能够高效精准操作。通过遥感操作系统的科学性设计, 能够保障管道机器人的精细化控制, 进而提高各项作业

质量, 代替操作者人工作业, 减少失误率。

2 管道机器人遥感操作系统研究必要性

在工业自动化、智能化发展背景下, 管道机器人技术水平逐渐提升, 可以在狭窄、危险环境中进行良好适应, 因此在各个行业获得了良好的应用。此外管道机器人还可以携带高分辨率摄像头、传感器实现实时监测, 且还可以利用数据分析模式实现各类风险的精准识别^[1]。管道机器人与物联网技术联合应用, 可以实现自主操作和互联互通, 确保各项数据的实时传输, 保障控制决策的科学性。在管道机器人人机交互界面, 核心技术为遥感操作系统, 进而对遥感进行精准控制, 使其在危险、狭窄环境中精准定位, 且实现高效的运动控制, 保障作业安全性。同时, 遥感操作系统还能够实现快速响应, 实现遥感操作的便捷化、直观化, 在遥感操作系统中融入传感器技术和控制算法, 能够保障系统稳定运行, 为机器人未来发展指引方向。其中, 以往的遥感操作系统主要是利用模拟量信号、数字量信号实现管道机器人的控制, 但是随着机器人操作精度要求的提高, 数字信号处理、

【作者简介】杨海滨 (1975-), 男, 中国河北曲阳人, 本科, 高级工程师, 从事道路与桥梁研究。

嵌入式系统在遥感操作系统中发挥了重要作用,实现监控遥感的实时操作,保障操作系统的灵敏性、快速性操作控制。此外,遥感操作系统中逐渐引入力反馈和触觉反馈技术,能够对管道机器人运行状态进行动态化感知,进而强化操作体验。遥感操作系统在管道机器人中的应用研究,能够实现硬件电路信号处理算法、控制逻辑、反馈机制的优化设计,从而保障操作信号的实时传输,促进管道机器人实时响应;保障遥感操作的精度和灵敏度,实现机器人动作精确性^[2];还可以强化人机交互体验,对力反馈和视觉反馈机制的应用,能够保障操作者对管道机器人运行状态进行实时感知,进一步强化操作体验。管道清灰机器人构成如图1所示。

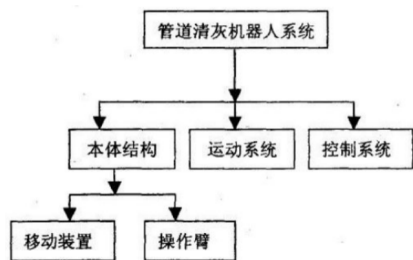


图1 管道清灰机器人构成

3 管道机器人遥感操作系统构成设计

3.1 系统组成

在管道机器人运行中,遥感操作系统发挥核心作用,其结构特点与管道机器人操作性能、使用体验息息相关。其中,管道机器人遥感操作系统主要有机械遥感、传感器、微处理器、人机界面等部分构成。其中机械遥感主要对操作指令进行精准接收,为了实现指令的精准快速传达,确保操作指令的贯彻执行,需要保障遥感操作系统的直观性、便捷性设计^[3];传感器可以把遥感物理位移信号进行转化,将其变换为电信号,并通过微处理器处理,保障系统高速响应;微处理器能够对传感器信号进行解析,并利用控制算法对机器人进行驱动,使其精准快速执行响应动作。此外,遥感操作系统的硬件接口包含遥感传感器接口、数据采集模块接口、通信接口等;信号处理模块可以对遥感电信号进行一系列处理,如滤波、放大、数字化转化等,使其能够成功传输到控制系统中;控制算法,能够结合遥感输入的指令信号,自动生成运动控制指令,确保各项任务的贯彻执行;反馈系统由力反馈、视觉反馈、音频反馈构成,方便操作人员实时反馈机器人运行状态^[4]。

3.2 硬件设计

①传感器,当前常用的遥感操作系统传感器设备有电位器、光学编码器、霍尔效应传感器。传感器类型不同,其灵敏度、控制精度也有所差异。其中使用最为频繁的就是霍尔效应传感器,该传感器能够利用非接触方式对遥感位移距离进行测量,且控制精度较高,在运行过程中不会造成太大的磨损,使用寿命较长。其中霍尔效应传感器结构如图2所示。

②数据采集与通信接口,基于ADC(模数转换器)的数据采集模块,能够把遥感传感器的模拟信号进行数字化处理,将其转化为数字信号,以便将其快速高效地传输到控制系统^[5]。此外,通信接口为CAN总线,以便对噪声环境进行良好适应,实现信号实时性传输。③硬件电路设计,主要有传感器电路、信号放大电路、模数转换电路、通信接口电路,可以进一步提高遥感操作系统的适应性,并降低信号传输过程中的噪声,保障信号精度,使其能够可靠传输到控制系统中。

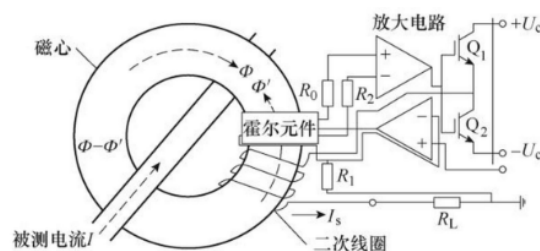


图2 霍尔效应传感器结构图

3.3 软件设计

①信号处理算法,主要对遥感输入的信号进行处理,即滤波、放大等,这样可以减少信号噪声,并对有效信号进行放大处理。在卡尔曼滤波算法应用中,可以对遥感输入信号噪声进行有效滤除,减少延迟响应因素的影响,保障系统控制精度^[6]。②控制算法,该算法能够保障整体遥感操作系统性能的提高,保障遥感输入信号的精准处理,且把信号精准转化为动作指令,强化操作系统的应用效果。如在PID控制算法应用中,能够动态监控、计算遥感输入数据,并将其转化为针对性的控制指令,并将其传输到管道机器人执行模块。且算法还可以结合实际情况,精准化调节机器人运行速度,保障运动方向的准确性,把响应时间控制在最小化,保障机器人能够在狭窄、复杂管道环境中精准移动;还可以与模糊逻辑控制算法、神经网络算法进行融合应用,保障系统适应性,使其能够更加精准地感知未知的环境因素。③力反馈与视觉反馈机制,力反馈与视觉反馈机制的设计应用,能够通过力反馈装置为操作者提供触觉方脑壳,这样可以对不提供操作场景下的触觉进行模拟,进而确保管道机器人能够保障各项任务的有序开展。此外,视觉反馈机制还能够对视频传输进行实时、动态传输,确保管道机器人能够获得当前动作的图像信息,进一步强化操作者的感知能力。

3.4 人机交互设计

在管道机器人摇杆操作系统设计中,人机交互设计能够进一步强化用户体验,保障整体系统的高效性操作,且减少操作者的认知负担,提高系统响应速度,保障系统操作的直观化和边界化,符合使用者的直接反应特点^[7]。此外,人机界面设计能够进一步提高操作效率,且可以通过直观图像用户界面确保操作者能够快速识别、响应机器人状态,减少错误操作率,与用户实际需求保持契合性。在系统设计中还

需要充分考虑用户身心发展需求,精准调整遥感敏感度、反馈力度,减少操作错误。此外还可以引入多模态反馈机制,强化用户触觉、声音反馈体验,保障操作准确性和可靠性。

4 管道机器人遥感操作系统运行步骤

①传感器捕捉遥感操作,在用户推动、旋转遥感时,电位器、霍尔传感器等内置传感器能够对遥感位移、角度变化情况实时、精准检测,并对采集的信号格式进行转化,生成电信号。②信号处理,把上一步骤生成的电信号传输到信号处理模块,对其进行高效化处理,如滤波、放大、模数转换等,并生成数字信号,为后续信号处理创建良好条件^[8]。③信号算法执行,把处理好的信号传输到控制系统中,并结合提前预设好的控制算法,把对信号格式进行转化,生成相应的运动指令,确保管道机器人贯彻执行;然后结合遥感输入形成针对性的控制输出,保障管道机器人任务的有效执行,如移动、旋转、抓取等。④反馈机制,在执行操作环节中,遥感操作系统能够利用视觉、力反馈、声音等途径,把当前管道机器人的运行状态向操作者进行传递和反馈,方便操作者进行科学性决策,最大程度上发挥管道机器人的功能作用。

5 结语

综上所述,在现代化科学技术发展背景下,管道机器

人技术含量逐渐提升,同时对遥感操作系统进行优化设计,保障管道机器人运动操作的精准控制,促进管道机器人功能作用的高效发挥,使其在各个行业领域得到了广泛应用。

参考文献

[1] 刘磊,温涛,韩伟涛,等.快速爬行软体管道机器人的设计与性能分析[J].工程设计学报,2024,31(5):614-622.

[2] 丁春雄,傅姜,王海涛,等.基于爬行机器人技术的管道内壁相控阵超声检测[J].无损检测,2024,46(10):1-6.

[3] 李惟骞,张晓龙,宋进,等.螺旋驱动可变径管道机器人设计与实验研究[J].机床与液压,2024,52(17):14-22.

[4] 杨婉婷.关于机器视觉的管道机器人焊缝缺陷检测研究[J].农业技术与装备,2024(8):89-92.

[5] 李姗姗,岳志宏,张梓轩.供热管道内检测机器人发展现状及关键技术[J].科技与创新,2024(16):62-64.

[6] 王瀚超,郭颖颖,林松,等.空间曲柄摇杆机构极限位置综合的几何方法[J/OL].工程科学与技术,1-14[2024-11-01].

[7] 蔡佳桦,葛贤亮,刘旭涛,等.基于摇杆隐喻的遥控操作眼控交互eye-stick及其可用性研究[C]//中国心理学会.第二十四届全国心理学术会议摘要集.浙江大学心理科学研究中心,2022:2.

[8] 李欣.面向服务的消息中间件在XX异构遥感系统中的应用[D].郑州:河南大学,2014.