

传感器技术在机电一体化系统中的应用研究

邹文萱

(江苏师范大学江苏圣理工学院-中俄学院, 江苏 徐州 221116)

摘要: 当前我国制造业正处于蓬勃发展阶段, 各项高精尖技术都有很大突破, 这为我国中国智造 2035 计划的落实打下了良好基础。传感器是机电一体化系统当中的常用技术, 被广泛应用于各种自动化产品当中, 可以极大程度提升机械产品的使用效能。本文对传感器技术进行了深入研究, 并提出一些简要分析。

关键词: 传感器; 机电一体化; 应用

机电一体化系统包括机械技术、信息技术、系统技术、自动控制技术、传感监测技术等多种技术门类, 通过将 these 技术融合起来实现机械的运动控制, 充分利用机械设备超强的工作能力和电子设备的信处理能, 使笨重的机械设备更加灵活精确, 完成各种超出人类能力之外却又要求较高精确度、灵敏度的工作。

生活中常见的机电一体化产品有全自动洗衣机、汽车、数控机床、工业机器人等, 给人类的生活和工作带来了极大的便利, 而随着信息技术的高速发展, 机电一体化系统向着智能化、模块化、绿色化、网络化的方向发展, 从而适应未来制造业的具体需求。

近年来, 随着物联网和高端装备制造领域的快速发展, 传感器技术取得了很大突破, 上下游产业链配套更加成熟, 我国传感器行业发展较晚, 与欧美国家仍有较大差距, 但也已经有长足的进步。

传感器技术是指利用物理效应、化学效应等方式, 将获取到的信息转化为电信号, 再利用通讯技术将信息传输到信息处理中心, 从而对信息进行计算分析, 并进行有效利用。

传感器技术在机电一体化系统中的应用, 可以极大程度提升产品性能, 使其能够完成更加复杂的任务, 传感器技术可以检测机电产品自身的运行状态、外部环境情况、操作对象状态等多种信息, 从而实现数据信息的实时收集处理, 并使各种自动化设备变得更加智能和灵敏, 极大程度提升了工作效率和质量。

一、传感器技术应用趋势

随着技术的不断发展, 传感器更加趋向于小型化、数字化和多功能性, 因此传感器所占的空间越来越小, 但性能越来越强大, 功能也与来越丰富。

目前传感器应用有四大增长市场:

一是压力传感器。主要应用于可穿戴设备、医疗设备、无人机、家用电器、工业和运输业当中;

二是温度传感器。主要用于工业机器和汽车的状态监测;

三是力传感器。主要用于航空航天、医疗器械、电器、电梯和发动机当中;

四是位置传感器。主要用于货币处理系统、工业设备、汽车系统和医疗设备当中。

传感器是自动化系统的眼睛和耳朵, 已经成为医疗、工业等领域当中的主要信息收集设备, 在技术升级的过程中, 传感器的功能也越来越强大, 在各领域当中也都出现了前沿传感器技术的应用案例。

葡萄糖传感器基于生物效应发展而来, 可以检测患者体内的葡萄糖浓度, 为医生制定治疗方案提供必要数据。随着全球糖尿病患者不断增加, 葡萄糖传感器将会发挥更加重要的作用, 而更多应用到医疗领域的生物传感器也不断被研发出来。

屏下指纹传感器可以实时扫描指纹的生物学特征, 并将其与储存在数据库中的生物识别模板进行对比, 从而实现身份验证, 这是目前最安全的生物认证系统。

手机、平板等电子设备对用户而言变得日益重要, 屏下指纹传感器将带来新的技术变革, 提升电子设备的安全性, 为用户带来更好的使用体验。

水下传感器网络可以收集统计海洋数据, 检测海上污染情况, 为海上勘探、防灾带来了很大的便利, 并也可以用于自然海底资源和数据的收集, 目前水下无线通信技术已经日渐成熟, 工作人员可以利用水下传感器探测更深、更复杂的海洋区域, 并将数据传输到陆地上。

3D 传感器能够使机器了解视野当中对象的尺寸、形状和距离, 被广泛应用到电子、医疗、工业机器人、汽车和安全领域, 增强了机器收集信息的能力, 并使其变得更加智能。

MEMS 气体传感器通常用于识别环境中的各种气体质量, 尺寸较小但灵敏度很高, 可以检测不同气体, MEMS 气体传感器使用了不同种类的金属氧化物材料, 这是传感器材料发展的趋势之一。

二、传感器技术在机电一体化系统中的应用

(一) 传感器技术在汽车行业的应用

汽车行业经过百余年发展, 在机械制造方面已经登峰造极, 但因为信息技术的快速发展, 很多新技术被应用到汽车系统当中, 从而使汽车更加智能和人性化, 由此诞生了很多新的汽车概念。

汽车自动控制系统中会用到大量的传感器技术, 像当下受到热捧的无人驾驶汽车, 就是依靠大量的传感器来判断自身与其他车辆的相对位置, 从而规避行驶途中的障碍物。

汽车内部的各个系统也都装有传感器, 比如压力传感器、温度传感器、汽敏传感器等, 可以监测到汽车整体的运行状态, 并全面提升汽车性能, 降低油耗, 减少排气污染, 提高行驶安全性、可靠性、操作方便和舒适性, 为用户提供更加智能和人性化的服务。

传感器目前在环境感知检测、机器人应用、机械加工和汽车自动控制等领域发挥着重要作用, 在未来, 传感器技术将会得到

不断改良,并创造出更大的产业价值。

汽车对传感器技术有特定要求,除了要提升机械设备的灵活性、稳定性,还要能适应各种工作温度,例如室外-40摄氏度的寒冷环境到发动机箱超过150摄氏度的高温,这要求传感器技术,同时,传感器也要能适应汽车当中的各种机械配置。

汽车上所使用的电子设备越来越多,并且类型和功能各不相同,极大程度提升汽车使用的便捷性和安全性,并且取代了部分人工操作,从而将相关误差控制在最小范围内,使驾驶人员驾驶起来更加便利,并且提升了汽车行驶的安全性。

目前自动驾驶技术是汽车行业最前沿的技术,一般情况下,自动驾驶汽车包含远程雷达、照相机、激光雷达、中短程雷达、超声波这五类传感器,可以帮助汽车检测各种距离的障碍物,构建出汽车所处的三维立体环境,从而规划出安全可靠的行驶路线。

(二) 传感器技术在工业机器人中的应用

工业机器人是一种带有多关节或多自由度的机械手装置,能够自动执行相关任务,机器人由机器人主体、驱动系统和控制系统构成,具备可编程、拟人化的特点,可以帮助企业节约成本、提高生产效率,并且可以增强操作的安全性,十分易于管理。

工业机器人已经被大规模应用到制造业,机器人之所以能够顺利完成各项指令,并实现精准操作,是因为工业机器人身上安装了众多的传感器系统,利用传感器来感知自身、操作对象和作业环境,并将感知到的信息传输到信息处理芯片当中,对各种信息进行计算处理,从而下达指令,并对机器人的动作进行调整,完成各项指定任务。

传感器分为内部传感器和外部传感器,内部传感器主要获取机器人自身信息,比如位置、位移、速度、加速度等信息,外部传感器主要获取操作对象与外部环境的信息,这些信息都会成为机器人采取下一步行动的依据。

工业机器人的关节上都会安装各种功能的传感器,帮助机器人检测零位和极限位置,确保机器人重复动作的准确度,机器人手腕和抓手上安装有触觉传感器,可以帮助机器人对操作对象定位,调整握力,从而完成指定的操作任务,因此在某种程度上而言,工业机器人要比人类员工可靠得多,并且所能完成的任务更加复杂,也能够适应更加复杂的操作环境,从而推动了我国制造业的整体发展,减少了因人为操作而导致的各种安全事故。

(三) 传感器技术在机械加工中的应用

机械加工贯穿了原材料到成品的整个制作过程,通过利用铣床、磨床、车床等设备加工工件,主要分为切削加工和压力加工。机械加工技术也在向着智能化和精密化方向发展,目前微型机械加工技术、快速成形机械加工技术、精密超精密机械加工技术属于各个制造业大国的顶尖技术。

而传感器技术在机械加工设备中的应用,既提升了加工工艺,又降低了发生安全事故的概率。在切削过程中应用传感器技术目的是优化切削过程的生产率和材料的切除率,从而节省制造材料,

降低制造成本。

传感器会检测切削过程的切削力、震颤、变化、刀具与工件的接触、切屑的状态,获取切削力、电机功率等关键信息,传感器也会检测机床的驱动系统、轴承与回转系统、温度等各项数据,从而保证机床的正常运行、工件的正确加工。

刀具失效是引起机床故障的主要原因,并且很容易引发设备或人身安全事故,而传感器可以及时监测预警,从而预防此类事故的发生。

光电传感器已经被大规模应用于机械加工自动化生产线当中,可以实时检测并管理机床的驱动系统、旋转系统和轴承系统,使机床能够按照操控指令完成实际操作,并对工件进行实时检测,从而对其不断调整优化。加工处理完毕后,光电传感器会对工件进行检测作业,从而保证工件产品的质量。

(四) 传感器技术在数控机床上的应用

数控机床是最为典型的机电一体化产品,能够根据已经编好的程序加工零件,数控机床综合了机械、自动化、计算机、微电子技术,加工精度和加工效率更高,生产出来的零件质量稳定可靠。

不同类型数控机床对传感器的要求存在差异,主要体现在精度和响应速度上,传感器可以监测机床的位移、位置、速度、压力、温度和刀具的磨损。

在数控机床运行过程中,直线光栅、脉冲编码器、旋转变压器可以监测机床的位移;接触式传感器和接近开关可以监测机床的位置;脉冲编码器、测速发电机等速度传感器可以检测发电机的速度;压电式传感器、压阻式传感器和电阻应变式传感器等压力传感器可以检测机床对工件的夹紧力,如果夹紧力低于设定值,就会停止走刀;热敏电阻传感器和热电阻传感器等温度传感器可以检测机床的温度,数控机床在运行过程中,电气元件会产生大量的热,温度过高会烧毁电气元件,因此要对其进行过热保护或温度补偿。

一般来说,应用在数控机床上的传感器要具备较强的抗干扰性和可靠性,拥有高精度和高速度,维护使用方便并且成本低廉,这样才能大规模应用到数控机床上,从而提升数控机床的性能。

三、结语

随着传感器技术的不断发展,将会出现集成度更高、类型更加丰富、功能更加强大的传感器,这会进一步推动机电一体化系统的发展,使其更加智能和可靠,从而解决人类在制造领域所面临的各种问题,推动制造行业的快速发展和高效进步。

参考文献:

- [1] 曹聪,卜令欣.传感器技术在机电一体化系统中的应用研究[J].中国设备工程,2019,(7):139-140.
- [2] 安培成.浅析传感器技术在机电一体化系统中的应用[J].内燃机与配件,2018(001):82-83.
- [3] 安培成.浅析传感器技术在机电一体化系统中的应用[J].内燃机与配件,2018(1):82-83.