

传感器技术在机电一体化系统中的应用

刘雨斌

中国电子科技集团公司第四十九研究所

[摘要]我国传感器技术发展时间较长,已经拥有一个较为成熟的应用体系,尤其在机电一体化系统中,应用了大量传感器,用于感知周围情况,收集环境和设备信息,为系统精准运行提供依据。由此可见,若机电一体化系统中缺少传感器和传感器技术,就无法准确感知信息,维持系统运行,必须不断提升传感器技术应用效果和品质,才能切实提升机电一体化系统运行效率和运行质量。

[关键词]传感器技术;机电一体化;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.631

1 我国机电一体化系统中传感器技术的应用意义

传感器技术,属于机电一体化系统中核心技术,随着我国机械自动化水平的进一步发展,传感器技术的应用逐渐日常化。传统机电一体化系统在运行过程中,系统运行效率和管控水平较为薄弱,管理人员无法准确掌握系统运行情况,一般系统故障运行一段时间引发区域性故障问题后,才会发现系统故障问题的存在,才能分析和定位故障,分析故障产生原因并进行有效维修。在机电一体化系统实际运行中,为确保系统运行的持续性和稳定性,通常会定期进行检测和养护,如对于各类仪表设备,详细记录设备运行情况和参数,记录故障原因及维修方法,但其中关于系统参数信息的时效性较弱。将传感器技术应用在机电一体化系统中,类似于给系统安装了一个实时感知系统,对系统及各类仪表设备运行数据进行实时采集和测算,并及时检测系统故障及发出预警,为系统管控工作开展和方案制定提供依据,继而提高自动化设备运行效率,这是机电一体化系统发展不可忽视的关键因素。

2 传感器技术在机电一体化系统中的应用

2.1 传感器技术在航天领域内的应用

在航天的飞行器上广泛地应用着各种各样的传感器。为了解火箭的飞行轨迹,并把它们控制在预定的轨道上,就要使用传感器进行速度、加速度和飞行距离的测量。要了解飞行器飞行的方向,就必须掌握它的飞行姿态,飞行姿态可以使用红外水平线传感器陀螺仪、阳光传感器、星光传感器及地磁传感器等进行测量。此外,对飞行器周围的环境、飞行器本身的状态及内部设备的监控也都要通过传感器进行检测。

2.2 传感器技术在航空领域内的应用

传感器是能感受规定的被测量并按一定规律转换成可用输出信号的器件和装置,它是测量技术的前端,也是信息技术的源头,传感器在航空领域有着广泛的应用。除了红外、激光、图像、雷达探测等机载光电、射频传感器系统外,那些基于压力、温度、加速度、角度、位移、油量、生物敏、化学敏等原理的机载传感器,主要用于测量飞机的飞行姿态、状态、导航定位参数、动力装置及燃滑油系统工作参

数,测量武器火控系统以及飞控、液压、电源、起落架、环控、救生、安全与防护等机载设备系统的工作参数,供驾驶员直接了解飞机的有关状态,对各种机载装置和系统进行控制。机载传感器安装在飞机的各个部位,应用在飞机的各个不同的系统中。一方面,同一性质的传感器可能要应用在不同的机载系统和部位;另一方面,同一系统、同一部位又可能设置多个相同的传感器,以保证系统工作的可靠性与安全性。机载传感器是飞机各功能系统的前端信息源。

机载传感器技术是属于由技术推动发展的技术领域之一,它超前于飞机的发展以向飞机提供先进的货架产品。这种超前发展必须依靠健全的科研体系、雄厚的技术力量和坚实的科研条件作为后盾的。如国外近期正在发展的机载嵌入式分布式大气数据传感器、智能蒙皮(自适应分布式柔性传感器结构)、各种光纤式传感器、各种硅微型传感器……等都是在各有关国家鼎力支持下,依靠各国的雄厚科研实力,突破以新原理、新结构、新材料、新工艺等基础性研究后得以不断更新发展的。

2.3 数控机床领域

数控机床是机械生产加工的重要技术设备,在自动化发展过程中,数控机床领域发展受到高度关注,这也是目前机电一体化系统应用的重要发展方向。从数控机床生产原理看,数控机床在工作中会产生大量热能,导致周围环境发生变化,继而影响加工制造精度和准确度。采用传感器实时监测周围温度,了解温度变化区间,采用相关措施有效把控温度变化,避免出现温度大幅变化情况,以保障整体加工质量。从加工过程看,数控机床在加工过程中需要将零部件夹紧,倘若夹紧力控制不恰当,施加力度过大,将会导致零部件损坏;施加力度不足,会导致零部件位移,最终报废,还会过度磨损数控机床,缩短机床使用寿命。在这一环节使用传感器技术时刻分析零部件受力情况,并结合使用智能系统调控施加力度,充分保障机床加工稳定性,避免出现失误。例如,可以根据零部件受力情况,时刻调整切削扭矩,以获得高的切削效率和质量。

2.4 机械加工领域

在传统机械加工领域中,切削、磨削、机床运行、刀

具和砂轮运行等作业环节,均会受多种因素影响,导致实际机械加工质量不佳、生产效率不高,影响企业经济效益。例如,在长时间、高频率的切削工件作业中,刀具会持续产生大量热量,必要时必须中断作业或者定时添加冷却液,才能确保刀具处于最佳运行状态,提升工件切削精度和准确度。但在实际作业中,这一环节容易受多方因素干扰,难以准确把握刀具温度,出现烧伤或者崩刃等损坏情况。根据现有刀具失效情况统计,刀具失效导致的机床停机时间占整体停机时间的20%,继而引发各种机械加工质量、人身和设备安全等问题。在这一作业环境中,应用温度感应装置实时监测刀具加工温度和环境温度,检测到温度超过设计阈值后,立即向机电一体化系统发出报警信号,管理人员根据报警信号确定故障位置和类型,采取适当控制措施。

2.5 传感器技术在农业生产中的应用

传感器技术在农业生产中的应用,促进了精准农业和智慧农业的发展进程,为提高农业生产效率和农产品质量提供了重要的技术支持。在精准农业和智慧农业生产中,机电自动化控制系统是重要的组成部分,通过各种类型的传感器获取信息,自动化控制系统可发出相应的指令,为农业生产的各个环节提供精准服务。比如在大棚蔬菜种植中,需要根据蔬菜的种类来设置棚内环境,可通过传感器来采集棚内的二氧化碳浓度、空气湿度、空气温度、光照强度、土壤温度、土壤湿度等信息,这些信息经过相应的转换后会传输到机电自动化控制系统中,系统会将采集到的数据信息与设计值进行对比,对于超出设计值范围的参数,可通过控制系统向机电自动化装置发送执行指令,进而对大棚内的各种参数进行调节,为蔬菜生长创造适宜的环境,进而提升蔬菜的产量和质量。机电自动化控制技术在精准农业和智慧农业中的应用,还体现在灌溉、施肥、病虫害预防等方面,通过传感器来采集农业生产中的各项数据信息,然后通过系统的分析,能够及时了解农作物的生长状态,在适宜的时间进行灌溉、施肥和病虫害预防,同时还能够精准地掌握灌溉和施肥的用量,实现科学种植,进而促进农业生产的精准化和智能化。

2.6 传感器技术在交通领域的应用

传感器技术在交通领域的应用范围较广,无论是在车辆工程中,还是道路交通管理中,都为机电自动化控制系统的运行提供了重要的技术支持。随着我国科学技术的发展,智能驾驶车辆的研发力度不断增强。智能驾驶车辆对环境的感知要求较高,需要运用到多种类型的传感器。在车辆中需要配备侧向激光雷达、角毫米波雷达、前向毫米波雷达、单目前置摄像头等,用于对相邻车道车辆检测,感知交通信号灯,扫描车辆四角盲区,探测车辆前方行人和车辆等。将不同类型的传感器安装在相应的位置,能够将采集到的各类环境信息传递给控制系统,为车辆的路径规划提供决策依据。在道路交通管理中的应用,可有效提升交通管理效率。在城

市交通道路中的不同位置安装传感器,可实时掌控道路的车辆及人员状态,通过对数据的分析,能够发现各个时段的车流密度,然后通过优化手段对道路拥堵现象进行疏导。

2.7 安全监管领域

在安全监管领域应用传感器技术对工业发展具有十分重要的意义。以煤炭企业安全监管为例,主要应用在瓦斯爆炸预防和粉尘含量检测两个方面,具体来看:(1)瓦斯爆炸预防。瓦斯爆炸是目前煤炭企业面临的最为普遍和严重的问题,瓦斯爆炸的成因主要为井下甲烷含量超标,如井下氧气浓度超过12%、瓦斯浓度达到5%~16%这一临界点时,一旦出现热-链式反应,很有可能发生爆炸。应用光纤传感器能够对井下甲烷含量实施监测,工作原理为光纤传感器监测甲烷气体时,会利用其吸收光谱的作用,分析吸收峰值,依据峰值数据测算甲烷含量,并设定数值标准,若甲烷含量达到一定浓度,立即向系统发出警报,由管理人员上报处理。(2)粉尘含量检测。在煤矿生产过程中,大量机械设备在使用过程中会产生大量煤尘,若空气中的煤尘含量达到一定浓度,很可能引发安全事故。采用传感器技术对煤尘含量进行精准检测,采取相关措施进行预防和控制,确保煤尘含量在正常范围内。例如,可以设置光纤传感器,使用光向后散色法,检测作业环境,并将测算数据传输至系统设备,由技术人员确定处理措施,为煤炭开采顺利进行提供帮助。

3 结论

从太空到海洋,从各种复杂的工程系统到人们日常生活的衣食住行,都离不开各种各样的传感器,传感技术对国民经济的发展日益起着巨大的作用。航天航空集当代先进制造技术、信息技术和材料技术于一身对传感器的要求越来越高。传感器发展方向是多功能化、小型化、智能化、集成化,随着产品可靠性进一步提高和价格降低,制作技术发展的不断成熟和完善,传感器的敏感元件种类较多,能够对各种物理量进行感知,这也为机电自动化控制系统的工作提供了更多的可能性。随着传感器技术水平的不断提升,获取信息的速度会更快,精准度会更高,在大数据技术的支持下,对信息的分析处理能力也会更加优质和高效,这都对机电自动化控制技术的发展有着重要的促进作用。

参考文献

- [1] 吴传全. 传感器技术在机电一体化系统中的应用研究[J]. 内燃机与配件, 2020(22): 212-213.
- [2] 徐刚. 传感器技术在机电一体化中的应用研究[J]. 北京印刷学院学报, 2020, 28(08): 144-146.
- [3] 田树军. 传感器技术在机电一体化系统中的应用研究[J]. 电子世界, 2020(03): 197-198.
- [4] 赵亮. 机电一体化系统中传感器技术的运用研究[J]. 中国管理信息化, 2020, 23(04): 183-184.