

探究传感器技术在机电一体化系统中的应用

吴为民

(常熟市政务服务中心 江苏 苏州 215500)

摘要: 传感器技术从诞生发展至今,功能逐渐多样化,在机电一体化系统中的应用也早已经得到了普及。本文对传感器的分类、研发现状及其在机电一体化系统中的应用进行阐述,并对传感器的未来发展进行了预测。

关键词: 传感器技术;机电一体化;应用

0 引言

传感器技术是现代科学发展的产物,在机电一体化领域中占有重要地位。传感器技术可以将信号的传播方式根据需要进行转化,在机电一体化系统中起到了机械感官的作用,使机械可以清楚地感知到加工对象的状态,从而进行下一步操作。可以说,传感器技术和机电一体化技术的结合进一步推动了生产自动化和无人化的发展。

1 技术概述

1.1 传感器技术介绍

传感器是将一种信息转化为另一种可以远距离传播的信息的检测装置。传感器在进行信息转化时,通常有一定的规律。传感器获取信号的方式主要有生物信号、物理信号和化学信号3种。转化后的信号传递一般通过通信技术进行。

1.1.1 技术分类

根据传感器的制作材料进行分类,可以将其分为物理结构传感器和晶体结构传感器;按照传感器在机电一体化系统中的不同作用进行分类,可以将其分为生物传感器、物理传感器以及化学传感器。从以上分类中可以看出,当前传感器的发展较为多样化,在相关领域使用传感器时,需要根据使用的环境和需求条件进行选择。

1.1.2 发展现状

随着科技的不断进步,传感器所能应用的领域和空间都在不断扩展,相关领域的传感器在信息处理的速度和准确性方面都有了较大提升。在我国,传感器技术与工业发展密切相关,在我国工业生产和建设中发挥的作用日益提升,有力保障了我国工业企业的生产安全。

然而由于我国的工业化进程起步较晚,在传感器等技术方面的研究也晚于国外,在一些精密技术与国外相比还有不小的差距。例如在计算机模拟处理的过程中,国外的传感器精度和微型加工技术水平远超国内,并在水平封装技术上对我国实施了技术壁垒。因此,我国传感器技术虽然发展迅速,但在整体上仍落后于国外的发展水平。

1.2 机电一体化技术

机电一体化系统主要由机械系统、伺服系统、传感检测系统组成。机械系统是主要操作系统,结构包括机械的支撑部分和具体运作部分;伺服系统可分为检测元件、电气元件以及执行元件等;传感检测系统是通过传感器技术,将机械运行中的各种信号按照相应的规律进行转化,最后通过通讯技术传递到对应的区域。

2 传感器技术在机电一体化系统中的应用

在机电一体化系统中,传感器的主要作用就是将系统中的信号按照一定的规律进行控制和转化,并借助系统中的应用性能对相关技术进行记录和分析。通过传感器技术,不仅可以提升对机电一体化系统应用技术的控制监督能力,更可以对系统中的实践能力进行优化,最终提升整个系统的生产操作能力。目前,传感器技术在机电一体化系统中的应用已经在多个领域得到实现。

2.1 机械加工

机械加工领域是机电一体化应用的主要领域,因而也是传感器技术应用频繁的领域之一。在机械加工过程中,相关机械的运转速度极快,因此通常需要利用传感器来检测机械的运行状态是否正常,并将相关数据通过通讯技术传达给相关控制人员,进而达到远程操控的目的。

2.1.1 切削过程传感

在机械进行切削时,传感器主要监测的是切削过程的切合力、刀具的震颤、刀具与工件的接触时间以及切屑的状态等。重要的传感参数有切削的力度、切削过程的震动和声发射,以及切削过程中电机的功率变化等。

传感器的监测系统通过对驱动系统、轴承的转动速率以及温度的监测和控制来提升切削过程的生产率,并尽量减少加工过程中材料的切除量,提升加工精度。

2.1.2 工件过程传感

机械加工对于精确度的要求比较高,需要将传感检测系统应用到整个生产过程中。在进行机械加工时,需要先对加工用到的机械进行检查,确保机械在运行过程中不会出现故障。另外,还要保证在加工转移过程时机床的动态

稳定性,确保器件上床后装夹的相关参数正常。

工件进入机床后可以进行下一步操作,但在开始操作之前,要确认即将实施的加工工序是否正确,并且要对产品的摆放位置进行实时监控,避免因摆放方式不正确而导致产品的破坏和浪费。

除此之外,工件过程传感还包括对工艺过程的监视,例如工件加工后表面的粗糙程度、工件的尺寸形状等,确保在生产过程的成品率和生产效率达到最优,从而减少生产时间、降低生产成本等。

2.1.3 刀具砂轮检测传感

在机械加工过程中,通过传感器技术可以将机械加工的技术要点控制转变为智能检测控制,通过对相关元件的协调和处理,不仅能够提升机械加工过程中的精度,更能最大程度上加强对各种设备的控制能力。

刀具和砂轮是机械加工过程中常用的机械元件,在刀具和砂轮周围设置感应同步器、脉冲编码器等传感器械,通过监测和调整工作过程中的加工速度和进刀量来保证加工速度和加工精度。

此外,刀具和砂轮在达到一定的使用限度后,会出现严重的磨损或者破裂,无法继续保证加工的精度,甚至还会引起机床故障。相关统计数据显示,刀具故障导致的机床停机在整个工业生产中占据将近25%。此外,刀具和砂轮的破损还会对工作人员的人身安全带来一定的威胁,因此通过传感技术对工件生产过程中的相关元件进行检测非常必要。

2.2 数控机床

数控机床是进行工业生产的基础设备之一,在数控机床的使用中加入传感器技术有助于提升机床对于相关产品的测量精度,进而提升产品的加工质量。

不同类型的机床使用的传感器类型也有所区别,大型机床通常使用反应速度快的传感器,小型机床和中型机床则主要使用高精度的传感器。目前机床领域应用的传感器大致分为位移传感器和位置传感器2种。

位移传感器中的感应传感器具有较长的使用寿命,并且操作简单,生产成本较低,通常用在机床和仪器的测量领域。而位置传感器中的接近式传感器则通过达到某种距离后触发开关的方式控制机械工作,主要应用在刀架控制和工作台控制等方面。

传感器在数控机床的检测内容通常包括温度检测、速度检测和压力检测等。

2.2.1 温度检测

在生产加工过程中,机床不同部位散发出的不均匀的热量,会对机床加工产生一定的影响。传感器通过对温度的检测,实时控制温度变化,可以在一定程度上减少温度对于加工质量的影响。同时,接触式传感器也可以通过与目标设备的接触,利用热量传播的方式散发热量。并且,

接触式检测系统还具有简便操作、测量准确等优势。

但由于接触式传感器不能在温度过高的环境下使用,因此开发了一种非接触式传感器,可以利用电磁波对目标器械的热辐射进行温度检测,也可以达到控制机械温度的目的。

2.2.2 生产加工

传感器技术在生产加工方面的应用主要分为2种情况:其一是在切割过程中,通过传感器技术可以有效降低工人在工作过程中的失误率,提升产品的加工质量;其二是在检测环节,利用传感器的信息检测,对生产的产品质量和生产过程进行实时监控,确保生产过程中没有其他问题出现。

2.2.3 压力、流量检测

在部分机床生产过程中,还会用到压力和流量检测。在利用流量检测时通常会用到漩涡传感器或转子传感器。通过这类传感器,可以将机床运转过程中的压力大小和转速高低转化为具体数值传达给监测人员,能够及时有效地对机床的生产情况、目标设备的位置变化有更加清楚的了解。同时,传感器的灵敏程度、反应速度也远高于人工水平,利用传感器对压力和流量进行检测,可以有效降低误差,工作人员也可以对相关数据进行及时地记录和分析。

2.3 工业机器人

工业机器人是当前工业生产研究的热点。通过工业机器人有望实现我国工业生产的无人化和自动化,尤其是部分工业生产的环境十分恶劣,利用工业机器人可以有效降低人力成本,同时减少对人体健康的损伤。

在当前工业机器人的研发和测试过程中,传感器技术的开发和利用成为工业机器人投入生产的关键。机器人在工业生产过程中要能够辨别相关的零部件,并对相关部件进行加工和微调。因此,传感技术对机器人来说就相当于人的眼睛。此外,对机器人进行压力传感器的设置,可使机器人能够进行相关设备的操控,提升加工质量和效率。

目前,一些机器人和机械手臂已经在部分工业生产中投入使用。利用传感器技术,我国已经研制出可以行走和越障的机器人。另外,部分生产过程中,机器人还需要对工作环境的湿度、温度以及物体大小等信息进行判断,而这些信息都需要通过传感器技术将物理信号转化为相应的电信号,然后传输到信息处理系统,再做出相应的指令指导机器人进行下一步操作。

此外,传感器技术还可以及时检测到机器人内部的故障问题并及时做出反应,避免机器人因内部故障而遭到破坏。在工业生产过程中的机器人功能越复杂,所需要的传感器种类和数量就越多、越先进。可以说,传感器技术在机器人制造和使用的过程中,具有不可替代的作用。

2.4 汽车行业

伴随着科技的进步和生活水平的提高,当前人们对于汽车的需求也越来越大,传统的汽车制造技术已经无法满足当前人们对于汽车性能的需求,而传感技术则可以提高汽车的智能化和轻型化水平,进而增加汽车的性能,提升使用的便利度。

首先是汽车的自动变速器以及防抱死系统。传感器将物理信号经过转化传达到数据分析系统,分析系统再将相关信息经过处理后传达给操作系统,操作系统及时做出相应反应。这一系列过程极为迅速,在遇到紧急情况时可以避免因人脑反应不及时而导致的严重事故发生。

此外,在汽车制造中应用广泛的导航系统、发动机控制系统等都与多种传感技术深度融合,确保了汽车运行的稳定性和功能的多样性。相较于传统的汽车制造行业而言,利用汽车传感器可以提高汽车的安全性能,进一步保障驾驶员的安全。

传感器技术在机电一体化系统中的应用在提高汽车制造技术水平的同时,也加强了对人身安全的保障,促使汽车行业向多元化和高维度的方向发展。传感技术为汽车的自动化提供了保障,使得自动化汽车的研制和使用成为可能。

2.5 其他领域

传感器技术在机电一体化的应用除了体现在上述几个主要领域之外,在其他领域也有相关应用。挖泥船的主要作用是进行水下土石施工,挖深、拓宽以及清理河道和港口等。当水下的耙吸管过大时,挖泥船就无法了解水下的具体情况,也就无从得知所需挖泥的深度。但是,利用传感器对水下的情况和耙吸管的具体位置进行监视,并通过对耙吸管的水平位移、吃水深度等进行检测,就可以在淤泥厚度达到船体的承受极限时发出警报,从而保障挖泥船的工作安全。

3 传感器技术在机电一体化中的应用意义

在机电一体化技术中融入传感器技术,可以有效提升我国工业生产自动化水平。通过传感技术对机电一体化系统生产过程的数据进行整理收集,不仅可以促使相关技术的进一步提升,更可以利用检测对象的相关特征,为后续发展奠定基础。

同时,传感器技术可以随时准确地监控机械在运行过程中的强度、压力等数据,确保机械在运行过程中不会出现故障问题,进一步保障了相关工作人员的工作安全,提高机械生产的效率。可以说,传感器技术是机电一体化系统投入生产的核心。

4 传感器的应用前景及发展方向

4.1 应用前景

传感器技术具有非常广阔的应用前景。

4.1.1 航空航天应用

航天技术是世界各国竞相发展的热门领域,航天飞机和空间机器人更是对航天事业的发展极为重要。但在太空环境中,相关环境的温度范围为 $-80 \sim 200^{\circ}\text{C}$,而大部分传感器在这个温度区间都会失去作用,因此研制出相应的传感器在航天领域的应用极为重要。

4.1.2 海洋探索应用

伴随着技术的进步,人们发现地球上的大部分资源都藏在深海中,所以对传感器的开发和利用也会逐渐深入到海洋开发中。通过对生物环境的检测,促使传感器可以应用在大部分领域,进而从多个方面提升人类社会的发展。

4.2 发展方向

随着科学技术的发展,传感器技术也必将向新材料、新技术领域发展,其传感精度等指标也必将更加优异。

4.2.1 研制新型材料

在我国研制的诸多新型敏感材料中,有部分材料的光敏、热敏性能十分优异,利用这些材料制成光敏、热敏等传感器,可以减少传感信号在传播过程中的损耗和时间,进一步加强传感器的灵敏度和稳定性。

4.2.2 高精度、宽温度方向发展

传感设备的精度和可靠性是影响传感设备发展的两个重要因素。通过研制出灵敏度高、精确度高同时抗干扰因素强的传感器是进行自动化生产的必要保障。同时,扩大传感器的适用温度是促使传感器进入下一阶段发展领域的重要方向。

5 结语

传感器是机电一体化系统得以正常应用的基础和保障,目前传感器技术在机电一体化系统中的应用已经逐渐趋于成熟。但与此同时,传感器技术自身仍然还有许多不足,需要加以完善。

参考文献:

- [1] 邹慧君,田永利,郭为忠.现代机构学的形成基本内容和应用前景[J].机械设计与研究,2012,18(02):76-78.
- [2] 韩连英,王晓红.光纤传感器在机械设备检测中的应用[J].光机电信息,2016,23(03):106-108.
- [3] 武昌俊.自动检测技术及应用[M].北京:机械工业出版社,2015.
- [4] 王晓鹏,试析传感器技术在机电一体化系统中的应用[J].数字技术与应用,2016(08):226.

作者简介:吴为民(1982.03-),男,汉族,江苏常熟人,本科,工程师,研究方向:传感器技术。