

传感器技术在机械设计制造中的应用分析

张凤贤

(泰山科技学院, 山东 泰山 271002)

摘要: 随着我国智能制造产业飞速发展, 自动化控制技术水平得到了提升, 促进了传感器在机械设计制造中的应用, 有利于提高机械设计制作水平, 助力制造业转型升级。传感器技术具有网络化、数控化、智能化等优势, 是实现测试与自动控制的重要环节, 是保障和提升机械生产质量的重要基础, 有利于实现机械自动化控制, 提高机械加工精度和生产效率。本文分析了传感器类型, 探索了传感器技术在数控机床、精密零部件加工、机械设备生产维护等领域的运用, 为我国机械设计制造自动化控制技术应用提供一定的借鉴。

关键词: 传感器技术; 机械设计制作; 自动化技术; 应用路径

传感器是一种能够感受规定的被测量, 并按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置, 常见的有电阻传感器、电感式传感器、电容式传感器、温度传感器、光电传感器等, 在数控机床、机械设计与加工等领域有着广泛运用, 主要用来检测位置、直线位移和角位移、速度、压力、温度等, 有利于提高机械加工精度和生产效率。随着我国自动控制技术不断发展, 传感器技术在机械设计制造中的应用越来越广泛, 加快了制造业转型升级步伐, 实现智能化、信息化、自动化生产, 帮助企业节约成本、提高生产效率、提高加工精度, 进一步促进我国制造业可持续发展, 加快我国从制造大国向制造强国的转型步伐。

一、传感器技术分析

(一) 传感器技术概念

传感器是一种能够感受规定的被测量, 并按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置, 其输入信号(被测量)往往是非电量, 输出信号常常为易于处理的电量, 如电压等。传感器技术主要通过物理量、化学量等设备对机械设备生产过程中的各项数据进行获取和监测, 并根据技术人员提前设定好的尺寸、温度等进行智能化控制, 实现自动化生产。传感器技术信息处理功能非常强大, 包括了号的预处理、后置处理、特征提取与选择等功能, 通过温度、大小等数据来对机械生产过程进行检测, 对相关数据进行识别, 并把获取的数据上传到控制系统, 提供建立模型进行数据对比, 从而判断机械加工过程是否标准, 为机械生产提供更加准确的参考数据, 提高机械生产效率。随着电子信息技术、大数据、云计算等技术的发展, 传感器技术也在不断更新换代, 从单一的应用模式逐步向集成化、信息化方向发展, 为自动化技术发展奠定了良好基础。

(二) 传感器技术原理

传感器技术属于电子工程技术领域, 是工业自动化生产过程中获取相关信息的关键技术, 可以帮助数控机床完成自动测试工作, 控制好加工精度, 从而实现自动控制生产。技术人员在对机械加工设备进行检测时, 可以利用传感器进行仪表定位, 借助计算机技术和信息技术, 把设备检测数据传输到控制系统, 并对相关数据进行计算, 实现对生产过程的精准控制。传感器技术对机电自动化控制系统至关重要, 有利于帮助企业对数控机床等设备进行检验与维护, 自动进行校准, 一旦发现生产过程异常, 及时向控制系统发送报警信息, 从而提醒技术人员对设备进行检查,

保证机械加工精度, 减少废料的产生, 从而提高机械加工水平。

二、传感器技术在应用过程中的问题

(一) 精细程度

随着我国智能制造产业的飞速发展, 传感器技术在机电自动化、机械设计制造中的应用越来越广泛, 有效提高了机械零部件加工精度和生产效率, 但是其中也存在一些问题。随着人工智能技术、大数据和区块链技术逐步成熟, 传感器未来要继续向更小、更精准的方向发展, 满足工业机器人、数控机床等设备更新换代需求, 进一步促进传感器技术向精细化方向发展, 全面提高传感器技术水平。技术人员要对现有的电阻传感器、电感式传感器、电容式传感器、温度传感器、光电传感器等进行升级, 一方面要缩小传感器体积, 提高它们的灵敏度, 满足精密零部件加工需求; 另一方面要提高传感器精度, 缩小误差, 应用于机电一体化系统、数控机床, 提高机械加工精度, 加快传统制造业转型升级步伐。

(二) 清洁程度

传统生产模式下传感器技术需要利用切削液进行作业, 在生产过程中会排放出污染废气, 不仅影响了机械加工作业环境, 也给企业带来了额外的支出。为了帮助制造业企业节约成本、降低对环境的影响, 响应国家提出的“双碳”战略, 未来传感器技术研发要注重清洁问题, 通过温度传感、光电传感等技术进行干式加工, 减少切削液的使用, 从而减少生产过程中的污染气体排放, 并弥补切削、磨削加工技术措施的缺陷, 进一步提高机械设计制造工作效率, 促进机械加工产业可持续发展。

(三) 虚拟程度

传感器在应用过程中离不开虚拟仿真技术支持, 但是目前传感器技术在机械设计制作中存在虚拟水平低下、数据收集与分析不准确等问题, 无法为技术人员、一线生产人员提供准确数据, 这导致机械设计制造中存在着很大安全隐患, 很容易导致机械操作人员作业中受伤, 也影响了机械加工精度。随着大数据、云计算和区块链等技术的飞速发展, 虚拟仿真技术、虚拟增强技术进一步加快了传感器技术转型升级, 有效提高了机械加工精度。未来传感器技术要进一步提高虚拟仿真技术水平, 把采集到的数据快速转化成模型, 模拟出机械零部件模型, 帮助技术人员发现机械零部件设计图中存在的问题, 及时修改机械零部件图纸, 完善机械制造加工方案, 进一步提高机械设计制造水平。

三、传感器技术在机械设计制造中的应用策略

(一) 传感器在数控机床上的应用

数控机床是一种装有程序控制系统的自动化机床,综合了机械、自动化、微电子和传感器等技术,并且使用了多种传感器,能够根据已编好的程序,让机床实现自动化运转,是机械加工领域的重要设备。首先,接触式传感器在数控机床中有着广泛应用,通过安装在数控机床上的触头进行相应的工作,包括了行程开关以及二维矩阵式位置传感器等。技术人员可以在数控机床x轴、y轴以及z轴两端各自配置一个行程开关,对移动范围进行控制,一旦加工零部件在加工过程中碰到行程开关,就会触达内部触头,对超出设定数值的零部件进行拦截,可以用来对零部件与数控机床接触位置进行检测。其次,压力传感器可以用来检测固体和气体等物质之间的作用能量,常见的是电容式压力传感器,具有性能稳定、灵敏度高等优点,在数控机床上也广泛运用。例如技术人员可以把压力传感器安装在数控机床上,利用其对工件夹紧进行相应的检测,设定好工件夹紧力,如果设定值大于夹紧力时,会出现被夹工件松动的现象,系统会发出警报声,并自动切断数控机床运转,督促技术人员及时调整工件夹紧力。

(二) 传感器技术在精密机械零部件加工的应用

2021年工信部会同有关部门起草了《“十四五”智能制造发展规划》,提出到2025年,规模以上制造业企业基本普及数字化,重点行业骨干企业初步实现智能转型,进一步加快传统制造业转型升级。随着智能制造产业发展,精密机械零部件需求量逐年增长,进一步推动了传感器技术在精密机械零部件加工中的应用,有利于减少零部件加工误差,提高精密机械零部件生产效率。第一,传感器技术可以运用在精密机械零部件切削检测中,优化切削过程的生产率,降低金属材料的切除率。传感器可以对精密机械零部件加工工件工序进行智能化识别,对数控机床执行的加工工序是否符合零部件加工要求的工序,并对送入机床待加工的工件或者毛坯进行识别,确保毛坯料符合加工要求。同时,传感器还可以利用工件安装监视传感待加工毛坯或工件的加工余量和表面缺陷,及时检测加工工件尺寸是否标准、表面是否存在坑洞等缺陷,及时发现精密机械零部件加工中存在的问题,降低事故发生率。第二,传感器技术可以对精密机械零部件切削过程中的切削力及其变化、切削过程颤震、刀具与工件的接触和切削时切屑的状态等进行识别与检测,把采集的数据与系统内的传感阐述进行对比,从而精准把控精密机械零部件加工尺寸,进一步减少误差,提高精密机械零部件加工水平。此外,传感器还可以对数控机床的驱动系统、轴承系统和电动机温度等进行监测,设定好机床的传感参数,例如加工精度、机床状态与冷却润滑液的流量等数据,进一步保证精密机械零部件加工安全性。

(三) 机械设计制造信息和数据的获取

传感器技术在机械行业中的应用越来越趋向于智能化、信息化、集成化和自动化,主要通过集成网络的形式来开展机械设计制造,通过物联网技术把数控机床、数控铣床和工业机器人等设备连接起来,形成一个智能化生产网络,通过4G、5G、WIFI、RFID等技术传输数据,改变机械加工环境、时间问题,实现远距

离调节和控制各种机械加工设备,便于操作人员在计算机上进行远程操作和监测,提高机械加工生产效率。此外,机械加工企业根据零部件加工标准、机械加工精度要求来安装传感器,通过物联网技术把各个传感器连接起来,获取各个传感器采集的数据,并对数据进行分析,及时发现机械零部件加工过程中存在的问题,例如数控设备温度、加工工件尺寸误差、工件表面缺陷等数据,为后续机械加工提供准确数据,进一步提高机械制造精度。传感器为提高机械设计制造工艺奠定了良好基础,便于全面监测、收集和分析机械加工过程中的数据,实现智能化生产,促进我国机械行业可持续发展。

(四) 传感器在机械生产过程中的应用

传感器技术在机械加工生产过程中发挥着举重若轻的作用,不仅有效提高了机械加工精度,还保障了机械加工操作人员安全。首先,机械加工企业可以运用传感器进行零部件加工测距、温控等工作,对机械零部件每一个加工环节进行监测,控制好零部件切削、打磨尺寸,一旦发现机械零部件尺寸误差超过设定值,要及时停下机床进行调试,提高机械产品质量。传感器在机械生产设备维护的应用

(五)在机械行业生产的过程中,设备损耗非常大,需要及时对设备进行调试、检修,保证设备正常运转和加工精度,因此,设备维修和养护是非常重要的。企业可以通过电阻传感器、电感式传感器、电容式传感器、温度传感器、光电传感器等对加工工序、设备磨损、原材料使用等进行全程监测,例如设备污染物排放、轴承磨损和废料量等情况,为技术人员检修设备提供参考,提高维护工作效率。

四、结语

总之,传感器技术在机械设计制造领域有着广阔的发展前景,有利于帮助机械企业实现智能化、集成化、绿色化、信息化生产,全程监测机械加工生产过程,保证设备运行稳定与安全,提高机械零部件加工精度,提高机械制造整体水平。同时,技术人员要促进传感器技术和人工智能技术、虚拟仿真技术、物联网技术的融合,进一步加快传感器更新换代水平,促进我国由“制造大国”向“制造强国”转型。

参考文献:

- [1] 刘红艳, 张明伟. 传感器技术在机械电子中的应用分析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2022 (05): 148-150.
- [2] 胡兆东. 基于传感器技术的智能制造过程效率提升研究 [J]. 内燃机与配件, 2021 (21): 208-209.
- [3] 郑宇, 方岚, 李苏苏等. 基于微机械开关结构的电化学传感器测试分析研究 [J]. 粘接, 2021, 46 (04): 47-51.
- [4] 胡兆东. 基于传感器技术的智能制造过程效率提升研究 [J]. 内燃机与配件, 2021 (21): 208-209.
- [5] 陆洁锋. 新形势下传感器技术在机械设计制造中的应用探究 [J]. 产业创新研究, 2023 (14): 93-95.

1、基金项目:泰山科技学院2023年度校级一流课程“机械设计”建设项目; 2、基金项目:泰山科技学院2023年度校级教学团队“机械创新设计教学团队”建设项目