

自动化控制在机械加工工艺中的应用

王 茵

阜新市第二中等职业技术专业学校 辽宁阜新 123000

摘要: 在社会经济和科技稳步发展的推动下,自动化控制技术主要与机械技术相结合,可以充分发挥其作用和优势,对各项工作进行有序推进。机械加工工艺的提升离不开自动化控制技术,机械加工的智能化和自动化建立在自动化控制技术的基础上。同时,自动化加工技术的不断改进,促进机械加工的健康发展。在此基础上,本文主要分析了机械加工工艺自动化控制技术发展和机械加工工艺的特点,结合案例分析介绍了自动控制技术在机械加工工艺中的应用。

关键词: 自动化控制; 机械加工; 集成化; 柔性化

前言:

自动化控制技术作为21世纪最重要的技术之一,在生活的各个领域都得到普及。机械加工行业的可持续发展得益于自动化控制技术的使用,对国民经济的发展做出了重大贡献。随着自动化控制技术的应用越来越广泛,机械加工行业的竞争也越来越激烈,这种趋势刺激着机械生产的发展,同时也给机械加工行业带来了更大的挑战和机遇。鉴于国内外制造业竞争日益激烈,有必要更有效地使用自动化控制技术,更好地推进机械加工工艺的发展。在了解自动化控制技术的发展 and 重要性的前提下,通过分析其在机械加工工艺中的具体应用,不断进行改进和优化。

1 机械加工自动化控制技术的概述

1.1 自动化控制技术发展

机械加工是工业生产的重要组成部分,利用加工工艺可以完成多项繁复的工业制造任务。随着自动化技术的出现和发展,它不仅可以大幅提高机械加工的效率和良品率,而且能提高技术水平,提高工业产品的质量和性能,并降低生产的成本。在传统的加工过程中,由于某些加工技术的实施主要依赖于手工完成,这将增加手工加工对工业产品的影响,如手工经验和手工技能。自动化加工具有大规模一体化生产的优点,特别是生产大量同质工业产品。借助自动化技术,可以有效地实现工业生产目标,提高生产效率和质量,提高获得经济效益的能力。

1.2 机械加工工艺的特点

作者简介: 王茵,本科、教师,研究方向:机械工程、机械加工。

随着我国机械加工的不断发展,我国对机械产品的市场需求不断增加,机械加工的快速发展为机械工业提供了更多的支持,促进了机械加工技术的创新和发展。

1.2.1 加工类型的多样化

加工种类多,每种加工方法都有自己的工艺流程,如车工、锻工。为充分保证各项工作的有序推进,应进行综合分析,确保工艺效果,减少影响因素。因此,在加工过程中,由于加工生产方法和工艺不同,在各环节中都有特定的差异。为了有效地完成施工,我们应注重分析,充分了解不同类型加工,在现有标准的基础上进行优化,充分考虑处理技术的特点,为施工提供更多帮助。除此之外,自动化机械加工也涉及越来越多的领域,工艺本身的制定也需要应用到各种生产资料。根据具体的生产情况,设计合理的生产方案。在加工工艺本身的选择过程中和产品的生产过程中,应用自动化控制技术,能够实现更好的生产方案,满足机械加工的生产需求,使整个生产过程更加系统、完整。同时也避免人工劳动带来的风险,降低损失,提高生产材料的利率。

1.2.2 广泛的加工范围

机械加工包括全面的内容和广泛的结构,包括机械技术人员使用的材料、加工形式等。在持续开发机械加工技术的背景下,现代化的加工要求不断提高,在现有的基础上进行更全面的分析,不断优化零部件的加工工艺,不断提高加工效率。例如,如果不规则的机械产品加工困难,加工要求将提高,需要认真确保工作全部完成,掌握加工类型。特别是对纳米材料和碳纤维材料,由于材料短缺,成本高,只能提高技术的应用效果,才能保证较高的加工效率。

1.2.3 注意施工细节

除了生产一些大型工程施工所需的加工材料外,还必须制造精细设备,这就对机械加工的细节提出了更高的要求,这是确保所得材料满足设备生产实际需要的唯一途径。以往在制作精细零件时,采用手工精磨工艺。近年来,随着加工水平的不断提高和人们生活节奏的加快,手工生产方式难以满足实际需求。自动化生产技术和设备的引入不仅提高了生产效率,而且在一定程度上提高了企业的市场竞争力。在未来,机械加工将面临越来越多的挑战,越来越精细的生产标准给生产带来了很大的难度,机械化控制技术的应用可以满足这个生产需求。

2 自动化控制技术在机械加工工艺中的应用

2.1 集成化方面的应用

集成主要以信息技术为基础,形成了一个集成的控制系统,有利于改进和优化整体加工过程,掌握各种加工和生产的现状。同时,集成化控制技术的广泛应用体现在机械生产的技术和操作上,常见的是应用于食品包装的设计和生产中。可根据实际情况进行加工,通过自动化控制技术优化和改进外包装,完成各生产环节。同时,在使用集成技术的过程中,相关企业也可以在现有的基础上进行创新,有效实现技术集成创新,有效整合内外系统,完成机械加工工艺创新。此外,在开发过程中,公司应建立相对完善的自动化控制系统,采用计算机技术、数控加工技术等新技术,有效整合各种技术,全面完善加工流程,使各项工作顺利进行。考虑到国内机械制造公司的发展水平,技术人员应密切关注研究,不断更新自动控制技术的应用,按照CAD/CAM/CIMS工程模式有效地整合机械生产,从而更有效地开展生产。

2.2 柔性化方面的应用

与美国、日本、德国等发达国家相比,中国自动化技术的发展相对缓慢。在柔性制造技术方面,中国的研究比国外晚了近20年。起初,由于技术有限,核心产业的产品制造依赖于引进国外先进的柔性自动生产线设备。在国家的大力支持下,结合各行业的特点和市场需求,科研机构和单位共同努力,克服各种困难,发展出自己的柔性自动化生产线。

目前,柔性自动化生产线在国民经济建设的各行业中随处可见。例如,汽车制造技术在汽车工艺流程和批量制造中采用了柔性自动化技术。在其他工业领域,以浙江大学2018年成功开发的飞机装配自动化生产线为代表,实现了动态成组定位系统、机器人制孔系统等飞机

自动装配设备,有助于运-20、歼-20的批量生产。在物流领域,“菜鸟无人仓”的灵活自动化系统采用了无人叉车、AGV小车、码垛机器人等多种设备,体现了仓储等整个物流环节的灵活自动化特点。

2.3 智能化方面的应用

随着许多新技术的发展,机械工业的发展趋势必须智能化。智能开发过程应与自动化技术、人工智能系统技术、系统管理技术充分有效地结合,智能化在机械加工中的应用主要是通过模拟智能算法来优化加工过程。同时,它还可以进行整个生产过程的实时监控,智能分配生产过程中的资源。

2.4 质量检查方面的应用

机械加工工艺有比较复杂的操作流程,一个阶段的生产结束之后,必须对产品进行质量方面的检查。产品的质量是检验机械加工工艺水平的标准,也是生产作业的核心。

运用机械加工工艺进行生产时,要定时检查各个生产环节,做好产品的质量监管工作。机械生产扩大了制造企业的规模,如果产品的质量出现问题,那么整个生产环节就会受到严重的影响。而自动化控制技术可以使机械生产的过程变得可视化,所有的生产环节都能够被监测到,产品的数据可以得到及时的处理。当生产环节出现问题时,例如生产设备出现故障,这些故障信息就会被传输到数据处理中心,操作人员可以根据反馈回来的信息了解到仪器的工作情况,找到问题的大致原因和问题所在的部位,利用自动化控制技术及时发现问题,并且解决问题。

2.5 对自动化设备的控制应用

自动化设备的控制主要是基于自动化控制技术的应用。在机械加工过程中,自动化设备是必不可少的,制造生产依赖于制造标准指导下的一系列设备,自动控制技术减少了手动操作,使设备更加灵活。加工设备包括运输设备、储存设施和生产设施,在自动控制技术的指导下,各设备都能有效地控制加工过程,进而控制加工产品的质量。

随着机械产品的多样化发展,我们应更加重视机械加工工艺的优化、自动化控制技术的集成和创新。明确生产技术的功能和应用,进一步对机械产品进行分类。多元化的加工方法促进了工业发展,整合创新为工业发展提供了更多的机遇。机械加工要在激烈竞争中进一步发展和脱颖而出,必须充分发挥自动控制技术在机械加工中的作用,有效促进机械加工的持续发展。

3 案例分析——柔性自动化生产线

某公司的产业主要从事砖茶生产，传统的加工技术是手工操作与机械操作相结合。随着市场竞争的加剧，公司计划将加工技术转化为自动加工技术，改装的柔性自动化生产线如下：

3.1 PLC控制技术

系统设计中采用的模拟SIMATIC S7-1200 PLC是西门子新型紧凑型自动工业控制产品，具有使用简单、功能强大、配置灵活、指令灵活等特点。

S7-1200PLC将CPU、PROFINET和I/O集成到一个紧凑的外壳中。CPU逻辑监控用户程序，并逻辑监控输入信号并改变输出。用户程序包括数字逻辑操作、定时器、计数器、复杂的数学操作、运动控制和设备通信。CPU有自己的PROFINET接口用于PROFINET以太网网络通信。S7-1200PLC的硬件组成如图1所示。

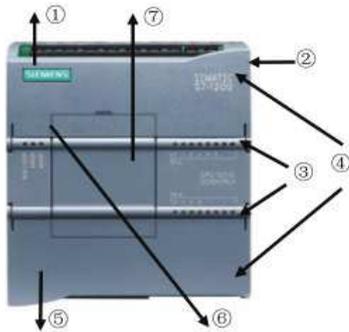


图1 S7-1200PLC硬件组成

图中：①为电源接口，②为存储卡插槽，③为板载I/O的状态LED，④为可拆卸接线连接器，⑤为PROFINET接口（CPU底部），⑥为CPU运行通信状态LED，⑦为CPU扩展板。

3.2 系统结构设计

机械结构是设备的基础，是由控制系统控制的对象。根据要实现的功能，通过参数建模得到各部分的尺寸和匹配关系。首先，用Solid Works三维建模软件对整个生产线进行建模。整合单元模块和典型模块组件的行动过程，分别对各组件模块本体和系统各部分的硬件进行建模，展现生产线的整体和细节，并根据构建的模型全面构建系统平台。柔性自动化生产线按照供料→分拣→搬运→加工→装配→仓储的顺序合理布置单元模块，如图2所示。

3.3 分拣单元构成

分拣单元由两个传动单元组成：一个定速单元和一个变速单元。定速装置由直流电机、分拣气缸1、分拣气缸2、感应传感器、电容传感器等组成。变速单元由变频器、交流电动机、分拣气缸3、色标传感器、光电传感器

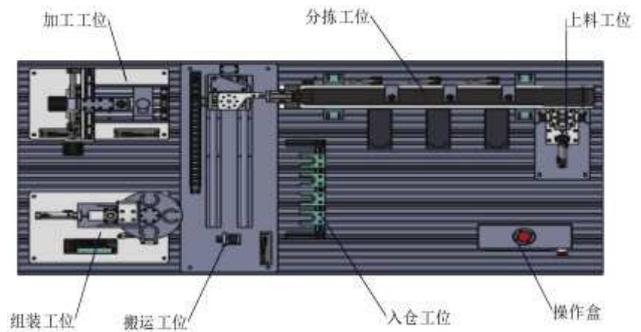


图2 系统平面结构图

等组成。分拣单元有三个滑槽单元，并且这三个滑槽共用一个入槽射式检测传感器。分拣单元的结构如图3所示。

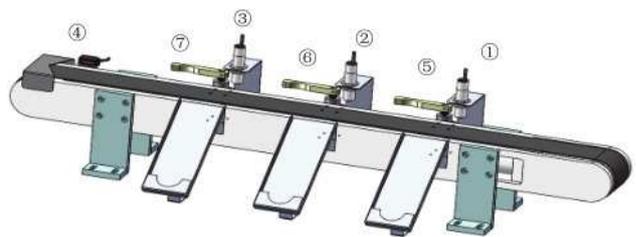


图3 分拣单元结构图

图中数字所指部件：①电感传感器；②电容传感器；③色标传感器；④光电传感器；⑤分拣气缸1；⑥分拣气缸2；⑦分拣气缸3。

3.4 加工单元构成

该装置由钻铣装置、工作台、步进电机驱动器、电磁阀组、型材基体固定底板等组成。钻铣装置中的X轴、Y轴、Z轴构成龙门架结构，其中X轴、Y轴由步进电机驱动实现准确定位，Z轴由升降气缸和动力轴（直流电机）组成。钻铣加工可以通过三轴配合完成。其结构如图4所示。

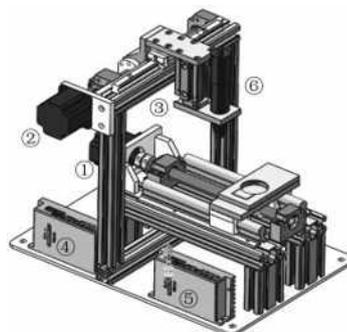


图4 钻铣加工单元结构图

图中所指部件：①为X轴步进电机；②为Y轴步进电机；③为升降气缸；④为X轴步进电机驱动器；⑤为Y轴步进电机驱动器；⑥为Z轴电机。

随着机床技术上的柔性自动化性能的不断进步，车

间生产的零部件数量逐年增加，不合格品数量减少，成本降低，经济效益明显提高。

4 结论

近年来。自动化控制技术在机械加工工艺中有着越来越广泛的应用，计算机自动化控制技术与机械加工相结合，可以发挥二者的长处。机械加工过程中的自动控制技术可以有效地帮助企业减少对各环节的投入成本，获得更理想的效益。因此，在实际的生产操作中要根据材料情况选择合理的生产方案，在保证经济效益的同时，尽可能的保护环境，同时在技术上也应该不断的创新，为机械制造行业的发展奠定基础。企业可以加大资金投入在优化和研发自动化控制上，从而帮助企业在多方面实现更程度的自动化，帮助企业保证产品质量，提高产品的生产效率，提高公司在整个市场上的竞争力，为

经济和社会发展提供良好的动力。

参考文献：

- [1]张磊, 郭瑞. 自动化控制技术在机械加工工艺中的应用研究[J]. 自动化应用, 2018(10): 2.
- [2]武云龙. 自动化控制技术在机械加工工艺中的应用研究[J]. 2021(2019-9): 102-103.
- [3]毕晓毅. 浅析自动化控制技术在机械加工工艺中的应用[J]. 中国设备工程, 2019(16): 2.
- [4]张成贤. 自动化控制技术在机械加工工艺中的应用研究[J]. 内燃机与配件, 2019(8): 2.
- [5]陈琳. 数控铣床金属构件加工工艺机械自动化控制技术研究[J]. 内燃机与配件, 2021(23): 78-79.
- [6]贾洪波. 现代机械制造及加工技术分析[J]. 南方农机, 2020, 51(24): 84-85.