

传统加工与数控加工技术在机械行业的使用分析

马雅丽

中航西安飞机工业集团股份有限公司 陕西省 西安市 710089

摘要: 文章本文阐述了机械加工行业从传统加工到数控加工的发展历程,通过对传统加工与数控加工差异的比较,对两者在机械行业的使用进行分析。在机械加工技术高速发展的今天,传统加工与数控加工一者为基础,一者为发展,两者有各自适用方向,缺一不可,相辅相成。

关键词: 传统加工; 数控加工; 机械制造

1 绪论

1.1 背景及意义

传统加工是通过机械工人手工操作各类车床,铣床,磨床等机械设备对工件进行加工,自公元两千多年前“树木车床”雏形起源以来逐渐演化。20世纪50年代第一台数控机床问世,成为了现代制造技术的基础,使全球制造业发生了根本变化,数控技术的水准、拥有和普及程度已经成为衡量一个国家综合国力和工业现代化水平的重要标志之一。随着经济全球化的发展,我国经济水平也在不断攀升,为满足高质量产品技术水平的的需求,我国科技水平也需要进一步提升,在制造行业中,也需要进一步提高机械制造产业的生产效率和产品质量,这就需要结合生产现状,做到机械行业的传统加工技术及数控加工技术相辅相成,相互配合,满足我国日益增长的生产需要。

1.2 国内外发展现状及趋势

目前西方发达国家已经处于将数控技术向人工智能发展的成熟阶段,而我国起步较晚,目前在经营理念,关键技术,发展战略等方面仍有一定差距,比如高精度加工中心仍然比较依赖国外进口。

国务院出台的《中国制造2025》中提到制造业在国民经济中占据主体地位,是立国之本和强国之基,因此数控加工技术的智能化发展将会成为必然趋势,我们需要及时转变过去落后的加工技术,紧跟时代步伐。因此需要机械行业相关技术人员一方面关注数控加工技术在机械行业中的整体应用情况和应用方法,不断以更高的技术标准要求自身,切实提高数控技术应用在机械行业中的整体效果,提高机械行业产品制造的整体质量以及生产过程中的集体效率。另一方面,由于我国数控加工技术及设备制造起步较晚,机械行业中传统加工仍然占据较大比重,因此相关技术人员仍需对传统加工技术进一步掌握并不断发展优化,进一步发挥传统加工技术的

优势,提高生产效率^[1]。

2 传统加工与数控加工比较分析

2.1 加工工艺

数控加工技术可以有效的利用信息处理功能,强化对机械制造过程中的参数要求,提高数据的严格化,严谨化和标准化,通过控制加工过程中的参数指标,可以不断提升加工过程中数据的准确性,不断强化,完善整体机械制造过程的科学性、合理性和系统性。

数控加工工艺相比于传统加工工艺要更加充分地考虑产品的数控加工特性,例如产品的转角影响加工时的刀具选用,进而影响加工性能,此外还要考虑零件装夹和安装,工艺路线,加工路径等。由于数控加工自动化程度较高,自适应性能力较差,工艺设计必须在严密的逻辑思维下完成,必要时需要有设计防差错凸台等特殊的设计方法,否则容易导致产品发生质量问题甚至产生批报废,发现问题时往往已经难以挽回。

而传统加工工艺只需要明确工步内容,具体加工中的细节则由操作者决定,当传统加工工艺存在缺陷时,操作者可及时发现并处理,一定程度上预防产品质量问题的产生。但是当产品批量加工时,数控加工工艺具有明显的优势,经校验和试加工后,数控加工工艺更能保证加工产品的质量和效率^[2]。

2.2 热变形

热变形在机械加工领域不可避免,但是由于传统加工的加工过程由人工控制,可依据需要分阶段进行粗加工,半精加工,精加工,使加工过程中产生的变形热量释放,从而减少对产品精度的影响。而数控加工由于其高度自动化的特点,加工过程连续且不可控,因此变形热难以及时释放,从而影响加工精度。

因此对于精度要求较高或者热变形会对产品质量产生较大影响的工件,在数控加工过程中尤其需要考虑如何释放热变形,必要时在数控加工中安排粗加工,半精

加工,精加工,并在不同阶段安排适当时间间隔,使变形得到充分释放。

2.3 刀具及刀具路径

在传统加工过程中刀具切削时的切入轨迹等刀具路径主要由操作者控制,而数控加工的刀具路径由编程人员控制,这就对编程人员提出了较高要求,在程序编制过程中要进行充分的考量,下刀时刀具路径要考虑刀具悬伸、被加工材料、加工区域等因素,走刀时需考虑是否撞刀、切削余量等问题。因此仿真验证对于数控加工来说必不可少,通过对程序进行仿真验证,可以在一定程度上判断数控加工程序的合理性,及时发现问题并改正。但是仿真验证仅仅是对理想条件下加工工况的模拟,还要充分考虑到实际加工过程中刀具磨损,颤刀等情况对产品质量的影响,设置预留量,优化刀具路径。例如对于深腔零件的加工,就要充分考虑到刀具悬伸,工件连接强度等对加工造成的影响,优先对工件大余量的深腔进行加工,避免加工深腔时在连接强度不足,刀具悬伸过大的综合作用下导致加工面粗糙度较差甚至是尺寸超差^[1]。

由于数控加工更加高效,因而刀具需要满足在连续高速加工中的稳定性,要求刀具刚性好,精度高,抗振及热变形小。快速换刀能够有效提高数控加工效率,因此数控刀具需要互换性好,同一品种规格的刀具耐用度、几何形状、尺寸精度基本一致,刀具尺寸便于调整,调整装夹应简单方便。此外,刀具应系列化,标准化,便于编程和刀具管理,同时要可靠的断屑或卷屑,以便于切屑的排除。这些要求对刀具行业来说是一个挑战,而刀具行业也在不断发展,通过对刀具涂层、刀具结构等方面的优化满足不断增长的生产需求。

2.4 切削用量的设置

数控加工的切削用量是在程序中提前设置的,数控机床仅能对转速等少数参数进行一定程度的更改,因此在技术人员编制数控加工程序时应依据不同刀具直径,刀具悬伸,刀具底角设置相应切削用量,同时需要考虑到工件材料,机床设备等的的影响,在满足加工质量的前提下尽可能提高加工效率,提高产品竞争能力。

而传统加工中切削用量由操作者自主控制,这就要求操作者具有一定的实践经验和技术经验,能够对不同产品的不同加工需求选择合适的切削用量,并在加工过程中依据实际情况进行相应调整。

2.5 自动化、柔性化程度

传统加工工艺所使用的设备自动化程度较低,工件加工不仅需要车工、铣工、钳工多工种配合完成,单一

工种加工过程中经常需要夹具、拼装夹具等专用工装。工件多次装夹影响加工精度,而专用工装的需求也导致加工成本大大增加,因此传统加工工艺适合小批量,简单零件的加工。

而数控加工技术中,加工中心、车铣复合等机床的使用能够做到一次装夹加工成型,自动化、柔性化程度更高,避免复杂零件在不同工种之间流转导致周转时间过长,效率低下,多设备加工精度不高等问题,因而对于大批量产品来说数控加工技术具有更大的优势。

2.6 操作人员素质要求

数控加工技术中操作人员将程序输入设备,加工过程中基本无需对设备进行操作,当程序经过验证定型后,操作人员往往仅需要关注工件装夹,对刀,换刀等环节,因此一名有经验的操作人员可同时操作多台数控设备,进行多工件的加工操作,产品质量相对稳定。

而传统加工中加工过程由操作人员全程操作,这就要求操作人员具有一定操作经验,能够在过程中根据需要调整切削参数,且需要全程专注于工件加工。传统加工对操作人员的依赖性较高,产品质量不够稳定,即使是已经成熟的加工工艺,当操作人员发生疏忽时仍有可能产生质量问题。

3 传统加工与数控加工结合与应用

与传统加工相比,数控加工在高精度,大批量,复杂零件的加工生产上具有无可比拟的优越性,机械行业的发展方向必然是以数控加工为主导。但是长期以来,我国相当一部分企业有大量普通机床仍然在寿命范围内,而国产数控机床始终处于低档迅速膨胀、中档进展缓慢、高档依靠进口的局面,特别是国家重点工程需要的关键设备主要依靠进口,技术受制于人。

目前普通机床仍在大规模使用,而数控机床中三坐标数控铣床使用更为广泛,高端数控机床由于价格昂贵,维修困难等因素应用较少。在这一前提下传统加工在机械制造行业仍然占有重要地位,而数控加工技术所体现出的高精度,高效率,低成本等优势也是所无法比拟的。因此需要两者对比整合,充分发挥各自优点,共同服务于机械加工。例如对于某些工件来说,使用五坐标机床加工固然能够达到预期,但是当设备难以满足使用要求时,通过改变加工工艺方案,使用三坐标数控机床或者三坐标数控机床与普通铣床相结合也能实现^[4]。

目前我国数控加工技术水平还存在局限性,有待进一步提高,需要进一步采用科学化的管理模式来管理数控设备,需要培养专业化的编程人员。数控加工技术的广泛使用会使技术更加的灵活开放,加快技术更新换代

的节奏,进一步促使加工行业蓬勃发展。与此同时,传统加工作为机械加工行业的基础,仍然具有一定的工艺适用范围,这就要求我们在未来的发展中针对不同的加工需求,确定具体的加工途径,最大限度的在发挥数控加工的优势的同时提高与传统加工的结合。

结语

对于不同工件,需要同时考虑数控加工与传统加工的优势与劣势,明确工件的尺寸及精度要求。对于复杂曲面,由于传统加工无法满足,必然采用数控加工技术,而对于表面质量要求较高且零件外形简单的零件,尤其是回转体零件,传统加工同样能够高效率高质量的达到需求,且对设备成本要求较低。在机械行业中,对于加工工艺已经定型的产品,相关技术人员需要适应技术更新换代的节奏,进一步对加工工艺进行优化,例如

对于以前因设备及技术限制而采用传统加工生产的长周期复杂零件,可以逐步采用数控加工工艺,提高产品加工效率,降低加工成本,不断提升产品竞争力,推动我国机械行业蓬勃发展。

参考文献

- [1]刘少飞.传统加工与数控加工技术在机械行业的发展与应用[J].重型机械,2017(03):7-12.
- [2]越伟先,席超湖,李晓冉.数控加工技术在机械制造业中的价值研究[J].内燃机与配件,2022(03):202-204.
- [3]丁家献.数控加工在机械制造业中的运用现状研究[J].内燃机与配件,2021(23):64-65.
- [4]白振宇.传统加工与数控加工技术在机械行业的发展[J].中国科技信息,2018(13):111-112.