

# 新型数控机械加工进刀工艺的改进措施探讨

董志明 叶文玲

(桂林电子科技大学 广西 桂林 541000)

**摘要:** 互联网科技与信息化技术的迅速发展,使得机械加工领域度过了一段飞速发展期,并出现了以新型数据机械加工为代表的更加高效的加工工艺,一定程度上推动了相关产品加工质量与效率的提升。为进一步推动新型数控机械加工技术的发展,部分技术人员开始探究其进刀工艺的具体改进措施,并取得了较好的效果。文章就新型数控机械加工进刀工艺的改进必要性、措施进行了论述与分析。

**关键词:** 新型数控机械加工;进刀工艺;改进措施

## 0 引言

研究并探讨新型数控机械加工进刀工艺的改进措施,需明确新型数控机械加工进刀工艺当前的发展现状与突出的问题,了解其改进的必要性,基于其本身的客观需求来制定对应的改进措施,并在改进过程中观察其具体的改进效果,并以此为基础来进行改进过程的优化,发挥出其更大的价值,优化整体地加工进刀工艺流程。

### 1 新型数控机械加工进刀工艺改进必要性

新型数控机械指的是借助数字技术操作机械按照固定流程运作的一种先进的生产技术,针对机床整体加工流程,最终依靠数字技术操控刀具,生产具备相应性能的产品。在刀具控制时,整体的生产水平会受到进刀工艺较大程度的影响,且进刀工艺对刀具的加工质量、加工效率、准确性等都有着直接的关联。因此实现新型数控机械加工进刀工艺的改进,极为有必要,其不但可优化新型数控机械加工进刀整体流程,还可避免因进刀方式不合理、不恰当造成的产品质量受损、材料浪费,为机械加工企业带来更大的经济收益。同时,可有效提升企业的核心竞争力与市场占有率,使其能够涉足更多的领域,以此来拓展企业的发展空间,提升企业的抗风险能力。

### 2 新型数控机械加工进刀工艺的改进措施

#### 2.1 优选刀具

不同产品的生产会应用到不同类型、性能、质量的材料,这部分材料的韧性、硬度等参数有着较大的不同,其适宜选择的刀具亦有着一定的差异。需关注以下要素:

(1) 针对对应性能的刀具,需改进其加工电路,可选择更新进刀方法、次序来优化进刀工艺,并保持螺旋线条保持竖直方向。在具体的生产时,可选择以交替切割的方式来进刀,并需通过一条小线段规划好偏置距离,控制器朝着齿源弧左右两端方向移动。

(2) 在进行切割时,需确保产品精度,可选择加强数字化建设,优化驱动程序硬件功能代码,以此来控制各个阶段的切割精度;在优化水平切割过程中,需合理设置刀

具进刀时间、次数与起始点,依据数字化平台进行重复性试验,获取最佳切割时间、切割起点;以分层输送模式,控制好水平轴输送深度,且整体过程保持刀与直径方向平行;在系列的实验中发现,在刀具切削深度达到1cm左右时,维持固定得其人格速度,不会对其他工序造成影响。

(3) 但无论是垂直进刀或者是水平进刀,都会面临吞吐量数值求解的问题,其中纵向吞吐量应综合横向进刀吞吐量。起始点展开计算,而左右两侧吞吐量之和则代表了垂直方向各个阶段的吞吐量之和;齿高批量进给时间、最终加工量等参数是进行剩余进给量、进给初始位置计算的关键,通过文献搜集法寻找横向吞吐量的具体计算方式,以此来求出最适宜的吞吐量,规划好垂直、水平方向的进刀路线。

(4) 在具体的生产时,还需关注减速环节与输送速度减速,主要原因是在制造螺杆时,不论是速度降低还是提升都会导致不规则齿痕,因此装置加速、减速环节及其有必要。而进行系列的实验测试,可规避较多的线程错误;同时,反馈深度亦会对线程处理造成影响,进刀次数与初始进刀位置都需按照所选择的刀具重新定义,在全部准备好之后,开始作业试验,调试时需首先明确螺杆参数,综合产品具体特征,估算材料成本、齿廓高度、加工时间,直至可明确刀具最佳的起始点,在满足各项设备运行条件后,进行工作,按照产品加工整体状况预测交货数量能否满足一定的要求,若是难以达到,需重新启动数控加工机床并设置对应的额起始位置,在达到最终进料之后,明确吞吐量与位置,最终结束循环。

#### 2.2 构建完善的管理体系

(1) 在以往的研究进程中,可以发现进刀工艺在借助针对特点生产产品完成适配优化后可在一定程度上提升整体生产流程的生产效率、精准度,因此在当前生产线流程化、自动化较为成熟的阶段,可选择特定产品进行适配优化,以此来达到某项零部件生产的最优解,以降低生产设备的整体包容性为代价,提升整体的额生产效率。

(2) 还可选择数控机械进行某项零部件的加工生产,

让各个生产线能够得以相互补充、相互协调,设置好各个零件的真实生产速度,避免不同零件出现比较明显的产能差别,以此来实现生产效率、生产成本最优。

(3) 应用该种流程化的加工方式需对整体生产过程展开严密管理,需重视以下数点:其一,构建完善的管理体系,针对不同产品采取不同的管理方式,因地制宜地完成生产调配、设备适配,以此来发挥出设备最大的功效;其二,针对加工流程,选择性地引入新技术、新工艺,以此来提升整体加工效果。

### 2.3 改进 Z 轴方向走向设定

(1) 就高速切削加工工艺来讲,因其整体过程的开展依赖卧室铣床升降台,因此在进行改进时,需围绕其主体结构来进行加工工艺的优化,以此来更新其具体的加工进刀路线,其路线图如下图 1 所示。以螺纹沿着 Z 轴方向为例,其选择的是交替进刀法,具体步骤如下所示:沿着牙床圆

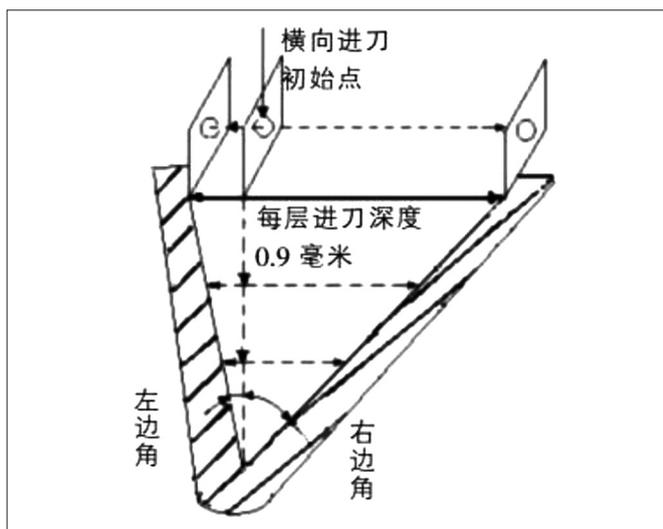


图 1 高速切削加工进刀方式图

弧中心线方向同步偏移左右两端,选择小段直线方式,并在程序设定前对切削整体过程的起始点、进刀次数合理设置,以此来达到精确走刀的目的。X 轴选定分层进刀方式,沿着行进直径方向稳定推进,每次保持 0.9mm 的进刀深度,若是其他形式的螺纹在进刀进程中有其他需求,可选择在进刀时以牙关中点为中心线朝着左右两端持续进刀。

(2) Z 轴方向走向设定,简单来讲即在长度方向走刀,通过以下方式总结横向走刀步骤:沿 Z 轴方向展开切割动作,其中切割次数取决于横向进刀起点左边、右边进刀次数之和。其中横向进刀起点左边位置的进刀次数,在计算时应取精加工、牙型高度差值  $a$ ,其后再将各次的径向进刀次数乘以径向进刀量,计算其值为  $b$ ,左边角与横向进刀次数相除,计算其值为  $c$ ,如此  $a \times b \times c$  得出的数值为横向进刀初始点左侧进刀次数,整体加工过程产生的位置变化如图 2 所示,同时需关注进刀点与每次收刀位置的整体变化情况。

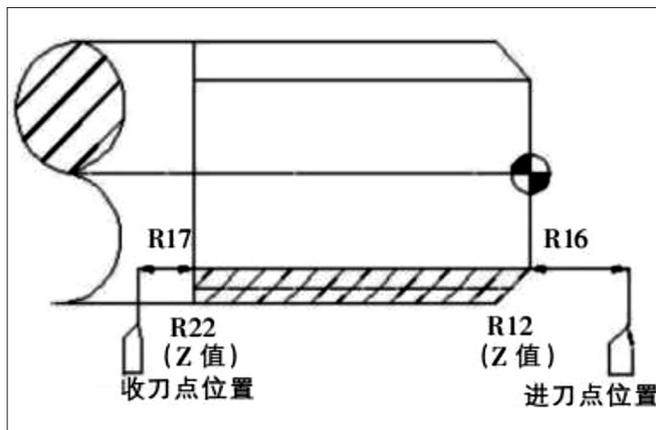


图 2 机械数控加工进刀点、收到点位置图

(3) 设定的进刀程序,主要分为以下多个步骤:其一,螺纹参数处理;其二,径向进刀深度 / 加工次数;其三,明确刀具 Z 轴、X 轴起始点位置、终止点位置;开始走刀运动,并按照程序设置,每次递增切削次数;其四,判断进刀次数足够与否,若是足够则结束程序,若是不够则重新从第三步开始确定起始点位置、终止点位置,直至达到最终目的。

### 2.4 健全软件设施、优化工人操作

(1) 刀具选择是整体工艺顺利进行的硬件支撑,可切实保障机械设备的整体运行性能,而刀具的运作模式则需合理调度使用系统,因此针对数字控制系统进行科学编写与优化极其重要。因此需按照机械加工设备的使用说明来精准设置进刀次数、进刀速度与进刀起始位置,若是进刀位置、时间不同,会直接导致产品品质下降,生产成本、效率亦无法保障。同时因新型数控机械加工方式更新换代较快,需机械加工企业技术人员能够加强市场监督,及时进入各种新的数控机械加工技术,以此来提升相应产品的加工质量与加工效率。

(2) 在建设数据管理系统时,要求技术人员与设计人员进行全方位、全过程的深入沟通交流,从企业当前各项产品的加工所需出发,制定高效的加工体系,并需就其中比较容易发生的问题进行重复性的测验之后投入生产使用;同时,需在系统建设时留有空间,便于后续因市场变化、机械加工企业生产范围变化对其加以调整、改变与优化,以此来持续提升新型数控机械加工进刀工艺,使其最大程度地满足机械加工生产所需。

(3) 培养高素质、高水平人才。需重视以下数点:其一,加强入职考核,除了要求应聘者了解进刀工艺的具体原理、诸多要点之外,还应考量其对于行业整体的发展趋势以及个人相关技术的掌握程度;其二,根据以上考核结果开展个性化的培训学习,使其能够切实适应企业当前的发展所需;其三,制定对应的薪酬激励制度,促使员工能够合理安排其时间与精力学习新型数控机械加工进刀工艺  
(下转第 22 页)

结构经机床动力学分析和有限元分析,合理的结构设计和加强筋的搭配保证了箱体的高刚性。主轴箱位于立柱前方,沿着立柱的两根滚动导轨在Z坐标方向上移动。主轴和电机通过高速联轴器采用直联方式,保证主传动比为1:1。采用直联方式连接可以提高精度和工效,减小振动,使结构更加紧凑。

### 2.2 皮带式和直联式主电机驱动的实际应用

上述皮带式和直联式主电机驱动型式被用在公司研制的VD系列立加、VDU系列五轴立加等产品上。两种传动形式集多年来客户的使用反馈以及积攒的实验数据进行多轮结构优化所形成,优化后的皮带式主电机驱动结构更加紧凑,成本低廉,皮带传动在过载打滑情况下能有效保护主轴,避免主轴打滑造成的损伤,比较适合重切削场合加工,对于考虑成本的使用者,皮带式主轴是个不错的选择。直联式主电机驱动结构清晰,工艺装配简单,传动比1:1,可减少传动过程中机械效率的损失,传动快速可靠,最高转速可达到12000r/min,适合于高速切屑加工。

### 3 结语

立式加工中心作为多年来畅销产品,结构紧凑,布置

合理。但随着使用者的增多也凸显出一些实际应用问题,本文基于实际应用及客户反馈,针对立式加工中心防护门防撞减速机构、主电机驱动型式等讲述产品的结构优化案例。

立式加工中心防撞减速机构兼具防撞、减速功能,可有效解决关门噪音及关门振动对机床的影响。此外使用该防撞减速机构还提高了机床防护的可靠性,减少了防护门玻璃的易碎率,降低了维修服务成本,较好地满足了客户的需求。主电机驱动作为立式加工中心的重要组部件,设计者从成本、工艺装配、性能等不同角度出发对广泛应用的两种驱动型式优化,并在文中对优化后的结构进行了阐述,机床使用者可根据实际需求参考选择。

### 参考文献:

- [1] 孙桓主编.机械原理(第七版)[M].北京:高等教育出版社,2006.
- [2] 安平,等.一种新型机床防撞装置[J].机械工程师,2009(02).
- [3] 机械设计手册编委会.机械设计手册滚动轴承[M].北京:机械工业出版社,2007.

(上接第19页)

的相关理论知识与专业技能,使其能够在面对各项设备故障时,及时做出正确的判断,以此来避免损失的进一步扩大。

### 2.5 提升进刀工艺信息化水平

可选择提升进刀工艺信息化水平,优化进刀工艺整体流程。这需把握以下要素:引入大数据技术与数据库技术分析以往机械加工过程中进刀工艺层面的不足,并结合企业主营产品的发展需求来制定对应的进刀工艺改进策略,提升整体改进过程的有效性;构建信息交流平台,促进流程中各个阶段工作人员之间的沟通,以此来避免因信息不畅通导致的进刀失误,以此来提升进刀工艺整体的稳定性、连续性。

### 3 结语

综上,文章就新型数控机床加工进刀工艺的改进措施进行了论述与分析,从优选刀具、管理体系等多个方面进行了讨论分析,并建议能够健全当前所应用的软件设施,提升技术人员的操作水平,使其按照对应的流程来执行进刀操作,并可依靠其专业知识来及时发掘进刀过程中凸显

的问题,以问题为导向推动进刀工艺的进一步优化。

**基金项目:**本文为智能制造专业“理实一体化”师资队伍建设和能力提升项目“促进专业教师队伍的建设及能力提升”(项目编号:202102265009)研究成果之一。

### 参考文献:

- [1] 曾林旭.机械数控加工过程中刀具的合理使用控制与研究[J].现代制造技术与装备,2019(04):92-93.
- [2] 李聪波,余必胜,肖漆鸽,等.考虑刀具磨损的数控车削批量加工工艺参数节能优化方法[J].机械工程学报,2021(01):13.
- [3] 李丽辉.关于机械数控加工过程中刀具的合理使用控制和研究[J].内燃机与配件,2021(05):2.
- [4] 李孝元,郭亮,刘丽明.基于信息化资源的数控加工技术在机械设计制造中的应用——评《数控加工技术与实践》[J].机械设计,2020(11):1.
- [5] 杨启鑫.数控铣床金属构件加工工艺机械自动化控制技术[J].内燃机与配件,2021(18):2.