

浅谈数控机床加工切削用量合理选择对加工精度的影响

罗俊财

(湖北省襄阳市技师学院, 湖南 襄阳 441000)

摘要: 近年来, 全国各地都在承办(举办)世界技能大赛的选拔赛, 普及世赛知识, 宣传事实人物等内容, 很明显技能大赛已经成为职业教育的新的热点名词, 已基本形成了“普通教育有高考, 职业教育有技能大赛”的新局面, 同时也有“技能成就梦想, 弘扬工匠精神”的告白。这其中数控机床加工被广泛应用到各种技能竞赛和加工制造企业中, 对于数控机床的研究可以有效促进制造业的发展。现在, 随着CAD/CAM/CAE技术的发展, 许多CAD/CAM软件都提供自动编程, 比如: UG、Mastercam、CAXA制造工程师等, 二维图, 三维图都可以在此软件作用出来。同时, 刀具选择、刀路、切削用量设定等, 编程人员只要设置了有关的参数, 就可以自动生成NC程序并传输至数控机床完成加工。

关键词: 切削用量; 加工精度; 合理选择; 数控机床; 三要素; 加工误差

切削用量是表示机床主运动和进给运动大小的重要参数, 是调整机床参数的重要依据。切削用量需要考虑机床、刀具、工件材料和工艺等各方面的因素。

一、数控加工中切削用量的选择原则

粗、精加工时切削用量的选择原则如下。

粗加工时, 一般以提高生产效率为主, 但也应考虑经济性和加工成本。切削用量的选择原则首先选取尽可能大的背吃刀量; 其次要根据机床动力和刚性的限制条件等, 选取尽可能大的进给量; 最后根据刀具耐用度确定最佳的切削速度。

半精加工和精加工时, 应在保证加工质量的前提下, 兼顾切削效率、经济性和加工成本。切削用量的选择原则首先根据粗加工后的余量确定背吃刀量; 其次根据已加工表面的粗糙度要求, 选取较小的进给量; 最后在保证刀具耐用度的前提下, 尽可能选取较高的切削速度。具体数值应根据机床说明书、切削用量手册, 并结合实践经验而定。

(一) 背吃刀量 a_p (mm) 的选择

背吃刀量 a_p (切削深度) 根据加工余量和工艺系统的刚度确定。在机床、工件和刀具刚度允许的情况下, 通常 a_p 就等于加工余量, 这是提高生产率的一个有效措施。为了保证零件的加工精度和表面粗糙度, 一般应留一定的余量进行精加工。具体选择粗加工时, 在留下精加工、半精加工的余量后, 尽可能一次走刀将剩下的余量切除; 若工艺系统刚性不足或余量过大不能一次切除, 也应按先多后少的不等余量法加工。一般精加工时, 取 $a_p=0.05\sim 0.8\text{mm}$; 半精加工时, 取 $a_p=1.0\sim 3.0\text{mm}$ 。

(二) 切削宽度 L (mm)

一般切削宽度 L 与刀具直径 d 成正比, 与切削深度 a_p 成反比。在数控加工中, 一般 L 的取值范围为: $L=(0.6\sim 0.9)d$ 。

(三) 进给量 (进给速度 v_f) f (mm/min 或 mm/r) 的选择

进给量 (进给速度) 是数控机床切削用量中的重要参数, 根据零件的表面粗糙度、加工精度要求、刀具及工件材料等因素, 参考切削用量手册选取。对于多齿刀具, 其进给速度 v_f 、刀具转速 n 、

刀具齿数 Z 及每齿进给量 f_z 的关系为: $V_f=f_n=f_z Z n$ 。

粗加工时, 由于对工件表面质量没有太高的要求, f 主要受刀杆、刀片、机床、工件等的强度和刚度所承受的切削力限制, 一般根据刚度来选择。工艺系统刚度好时, 可用大些的 f ; 反之, 适当降低 f 。

精加工、半精加工时, f 应根据工件的表面粗糙度 R_a 要求选择。 R_a 要求小的, 取较小的 f , 但又不能过小, 因为 f 过小, 切削厚度 h_D 过薄, R_a 反而增大, 且刀具磨损加剧。还应注意零件加工中的某些特殊因素。

二、造成零件加工误差的因素

在实际生产加工过程中零件加工会产生很多的误差, 产生加工误差的原因有很多的因素, 既有操作者不当引起的误差 (加工误差和测量误差), 还有机床设备本身的制造误差等。因此, 我们在加工过程中误差要进行全面分析, 将可能产生的误差全部都考虑进去, 同时要采取一些有效的措施降低零件加工误差, 造成零件误差的因素如下:

(一) 量具误差或测量技术误差

在进行零件的测量时一般会用到固定的测量用具, 如, 游标卡尺, 千分尺等。为了避免产生误差, 工作人员不仅要测量用的工具进行系统全面的检查, 而且还要使用正确的方法来操作量具, 例如, 在使用游标卡尺时要注意尺身上的螺丝钉的松紧度, 而使用千分尺时手感对于测量的结果十分重要, 另外在读取数据时工作人员的视线是否与测量用具上的刻度线保持对齐的状态, 这对于读数准确十分关键。这些误差在日常实践中具有隐蔽性, 工作人员稍有马虎就很容易犯这样的错误。

(二) 刀具角度误差和刀具磨损产生的误差

在利用数控机床进行机械加工时, 刀具安装的角度对于零件的加工精度有重要影响。不同角度的刀具不但能够影响对机械零件切削的锋利程度, 而且还会影响切削力度、切削保护和切削变形的大小等。而刀具的磨损程度则直接影响零件的加工精度以及表面的粗糙程度等, 而且刀具的磨损程度对尺寸精度的影响具有隐蔽性, 在安装刀具时要将刀具对准机床的旋转中心。

三、结语

根据数控机床在企业生产实际中泛应用, 通过软件编程已经成为数控加工中的比较突出的方面。在数控加工程序的编制过程中, 需要合理选择确定切削用量。因此, 编程人员必须熟悉数控加工中切削用量的确定原则, 实际生产中, 要合理选择切削用量, 避免加工误差和测量误差方面, 从而保证加工零件的质量, 满足零件表面粗糙度要求, 提高生产效率, 能更好的提升企业的经济效益和水平。

参考文献:

- [1] 李琬. 提高数控机床加工精度的方法略谈 [J]. 技术与市场, 2017 (12).
- [2] 朱正欣. 机械制造技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1999.