

模具加工精度控制方法及措施分析

李永恒

(梧州山王拖拉机制造有限公司 广西 梧州 543100)

摘要: 随着我国科技的不断进步与发展,科技在机械制造行业中也得到了融合发展,也正因此,机械制造的精细化也得到了快速的发展,各行业产品的高精度要求也促成了机械制造过程中对精度控制等方面的要求。本文主要从模具制造加工过程中的精度影响因素入手,通过分析影响模具加工精度的原因,就模具制造过程中的精度控制提出相应的控制方法和措施,对未来的模具高精度加工的工艺方法进行简述,以期能够为模具加工制造相关人员提供参考。

关键词: 模具加工;加工精度;控制方法;措施

0 引言

随着全球工业化的不断推进和发展,机械产品的使用也越来越广泛,并且在机械制造行业中采用了机械自动化的生产模式,这也同样对机械制造提出了更高的要求,而在机械制造中最为核心的要求就是制造精度的要求。对于机械产品来说,精度直接影响到了机械间的配合运转效果,精度越高配合就会越顺畅。因此,在现代机械制造中,机械产品的制造工艺和加工精度等越来越受到重视。作为用于生产和制造其他产品的一种工艺装备,模具在生产制作过程中的精度情况,将直接影响到利用模具来生产的产品的质量。因此,在机械制造加工企业,必须对模具加工制造的标准化和专业化加以重视和建设,并且运用各种现代化的加工工艺设备来进行模具的加工,同时还要对加工过程中的工艺进行控制,只有这样才能够更好地提升模具制造的精度,提高模具的质量,提升企业的经济效益,增强企业的核心竞争力。

1 影响机械模具加工精度的原因

1.1 各种误差

对于机械产品的加工来说,产品零部件的参数作为加工制造的重要基础,准确的参数具有十分重要的作用。而作为模具的加工来说,必须要求其具有准确的各项参数,这样才能够确保模具的加工得以顺利开展,但是由于在实际的加工过程中,参数的误差度都存在较难控制的情况,即使运用数控加工设备进行加工,仍然不能够将误差完全消除。加工过程中出现的误差主要来源于以下两个方面:一是在模具的加工生产过程中,在加工生产人员进行操作时,由于操作不当或者操作行为不规范等,而人为引起的模具加工误差;二是由加工模具所采用的机械设备或者数控操作系统自身所引起的,即由于加工设备或者数控系统内部存在一定的误差而导致在加工过程

中将内部的误差进行了传递,从而引起了模具的加工误差。所以说,在模具的加工制造中,对加工误差的控制是非常重要的一项工作内容。

1.2 加工规范性因素

在模具的加工制造过程中,操作的规范与否会对模具的质量以及精度产生重要的影响。在模具的加工过程中,加工操作人员如果没有严格按照操作规范和工艺要求来进行加工,那么会导致在模具加工完成后,模具的一些重要部位和细节上出现较大的缺陷,从而导致模具相应的参数出现误差。而对于采用数控加工技术来进行加工的模具,由于数控加工中所采用的各种刀具、切削参数等各有不同,在不严格遵循相关规范工艺要求的情况下,会引起模具较多的质量问题,如尺寸精度不足、表面质量差等,这些都是直接影响到模具的最终质量。

1.3 人员操作因素

对于模具的加工来说,相应的操作加工人员作为主要的参与者,也是在模具在加工制造完成后直接影响到其使用性能的直接推手。因此,人员的操作在整个模具生产加工环节至关重要。人员操作影响加工精度主要是表现在两个方面:一方面,在加工中操作人员没有严格遵守操作工艺规程,从而影响到模具质量;另一方面,企业在对人员的招聘过程中,没有严格招聘具有相关专业知识的尤其是对模具有着深入了解的人员,这样就会导致在操作过程中出现工人对模具参数不了解,从而导致出现了加工质量问题。

1.4 加工设备因素

在模具的机械加工中,往往会使用到各种加工设备,而这些设备的使用,也会直接影响到模具的加工质量和精度,而且随着模具越来越复杂,各种机械设备也变得更加复杂和专业,可以实现针对不同的模具结构来选择相应的加工设备。对于现代模具加工设备来说,使用最多的是数控加工设备,但是,在很多企业中都会出现对

加工设备的选择不当,亦或是将模具加工设备放置在不良的环境中,导致机械设备出现各种故障,从而影响到设备的精度,最终会影响到模具的加工精度等。

2 提高模具加工精度的措施

2.1 进行模具分类

对于模具来说,模具的种类和结构有着明显的区别,这样也会导致模具在加工过程中所采用的加工技术不同,因此,在进行模具的生产制作前,必须要对模具的结构类型进行划分。只有对模具的结构类型以及相应的参数进行分析,才能够做到合理地选择相应的加工设备,合理地安排模具的加工工艺路线,以此来提高模具的加工效率。更为重要的是,通过对模具的分类,能够根据不同模具各自的精度要求来合理选择加工设备,有效地提高加工精度,避免出现不合格产品。

2.2 运用数控车削技术

数控车削技术主要是运用在回转体类模具零部件的加工上。通过利用数控车削能够更好地控制回转体类零件的各项尺寸,使其达到工艺要求,从而能够保证模具的加工质量。数控车削技术是目前在现代模具制造中最为常用的一项技术。数控车削主要是对模具中的顶杆、推杆、导柱、模柄以及回转类的凸模和凹模等进行加工,在这些零件中的运用也能够更好地突出数控车削技术的优势,提高加工效率,同时能够确保零部件的尺寸精度和整体质量。但是,数控车床也有着其自身的加工范围限制,超出其额定加工尺寸的零部件不能选用数控车床来进行加工。

2.3 电火花加工技术

在模具的生产加工中,电火花加工技术主要是用作对模具的深加工。通过利用电火花的快速成型原理,能够有效地提高模具的加工速度。最为重要的是,电火花加工过程中可以通过利用对加工参数的调整,确保加工成型后的模具表面质量和精度,因此,电火花加工技术能够作为模具加工的最后一道工序来使用。电火花设备在使用和操作上也比较简便,因此,该技术在模具的生产制造中得到了广泛应用。

2.4 数控铣削加工技术

数控铣削加工技术主要是运用在一些复杂结构的模具加工中,通常会运用在具有凸凹面、曲面的注塑模、大型冲压模和汽车覆盖件模等模具加工中。数控铣削加工具有高精度的特点,能够确保模具的精度达到相应的技术要求。数控铣削技术因具有优越的加工性能,能够快速完成模具的开粗加工,同时也能够保证模具的尺寸精度和表面加工质量,因此在模具的生产加工中得到了广泛的运用。

2.5 加强相关技术人员的培训

现代模具制造绝大多数采用的是现代先进的数控加

工技术和设备来进行生产制造,这就对操控数控加工设备的人员提出了更高的要求。设备的先进性需操控人员具有相应的专业技术,能够熟练操作数控机床设备。对于企业所需要的数控设备操作专业技术人员来说,主要是要求相关的专业人员能够熟练地使用和操作设备,熟悉数控加工程序的编制和校验、改正,熟练掌握数控设备在模具加工过程中参数精度的控制。对于这些专业技术人员的引进和培养,企业通常主要做好两个方面:第一,招聘新员工时,对此类技术人员的招聘要求应包括掌握基本的编程知识、能够熟练地使用和操作数控机床设备等基本专业知识和水平要求;第二,对现有的员工进行专业培训,基于现有技术人员对企业各项生产加工工艺和加工设备都比较熟悉,所以培训的主要内容就是对他们进行新技术、新工艺和设备的更好操作等知识。除此之外,还要加强对员工安全职业素养方面的培训,这样才能够更好地确保生产车间的安全有序运行,在保证能够达到相应的技术精度要求的前提下,顺利高效地完成模具的加工任务。

2.6 优化加工工艺和加工手段

对于模具的加工精度来说,加工的工艺系统误差对其产生着重要的影响,这就需要企业在生产实践中不断地对现有的加工工艺进行优化,以此来提高模具加工的工艺性能和加工的精度。在模具的加工制造工艺过程中,主要是根据模具不同的加工阶段以及模具的类型等来选择不同的加工设备,同时要根据所选择的加工设备来进行加工工艺的安排。在模具的加工工艺中有许多的工艺方法,如车工、铣工、钳工、电火花成型和冲压加工等,每种加工工艺都有着其自身的优缺点,这也会导致其加工后所能够得到的工件精度等级不一样。除此之外,在模具的设计过程中也要对模具的结构特点和尺寸等进行相应的工艺确定,设计上需要考虑的是加工工艺方法的选择,同时还要考虑产品的美观度和表面质量。模具的加工精度直接影响到模具的使用寿命,因此必须要加强对加工工艺的重视。

在对模具的加工工艺进行优化时,主要可以从几个方面着手:第一,在进行模具设计时,要充分地对模具的几何形状、尺寸、公差、基准等相关技术要求,以及表面质量要求等加以研究和设计,这样才能够对模具在使用过程中所需要的各种参数进行确定,为模具的具体结构设计提供依据,再通过反复的验证,最终确定模具的结构组成;第二,要对模具部件进行相应的加工工艺设计,针对不同的模具部件选择不同的加工设备,如回转类零件的加工宜选择车工设备等;第三,根据零部件的尺寸精度和表面质量来选择安排具体的加工设备和工序,如对于尺寸精度要求较高的回转体类零部件,可以采用“粗车—半精车—精车—外圆磨”的工序进行加工;第四,要合理优化设计加工参数,对于选择不同的加工手段来说,

车工、铣工等在粗加工、半精加工、精加工上所选择的加工参数或者刀具都不一样,这就要求根据零部件的具体毛坯形状、结构和尺寸精度,以及刀具的形状和材料性能等来进行综合确定;最后,就是在加工设备和技术的选择上,要在企业现有设备和技术的基础上选择新工艺、新技术和高精度的设备等,只有通过不断地优化现有的加工工艺,不断引进新工艺,才能够更好地提高模具的加工精度,对模具的加工过程实现精度的有效控制。

3 模具精密加工技术的应用展望

3.1 模具快速成型技术

随着我国现代科技的不断发展,在机械制造业也出现了更多的新型成型技术,这样也出现了在对零部件的生产制造中,不再采用传统的铸造成型方式来进行生产,也就是采用模具来进行快速成型,而在这个技术中,最突出的就是模具的制造。通常来说,在模具的制造中,要根据模具的特点和要求来进行模具的生产加工,随着3D打印技术的日渐成熟,现在已经可以利用3D打印技术来进行模具的快速成型加工,同时能够保证零部件的各项技术指标都能够达到模具使用的要求,同时还可以确保零部件的精度。对于模具而言,模具零部件的结构精度和强度,都是模具加工的重中之重,两者能够同时达标的情况下,模具的使用寿命和产品的加工精度也就能够得到保证。

3.2 精密切割技术

精密切割技术是从现有的精密加工技术发展而来的,其原理主要是利用电子控制来进行材料的切割加工,其切割精度能够达到模具零件的使用性能及使用要求。对于模具本身来说,几乎所有的模具零件都是独立加工成型的,有的模具零件在加工制造中需要切除较多的材料才能够确保成型和加工精度。随着工业科技的不断发展进步,精密切割技术能够更好地控制加工材料的用量,减少废料的切除,并且能够同时保证零件的精度达到相应的技术要求。

3.3 超精密研磨技术

对于模具结构组成部件来说,需要对模具机械加工成型后的零部件进行研磨,研磨工艺主要安排在热处理完成后进行,这样才能够将热处理后出现的各种变形进行修复,同时也能够更好地让模具的重要部位的表面粗糙度达到设计要求。在研磨的过程中,主要会出现两个方面的问题:第一是研磨时会将零件的表面层磨得过薄,这样就会导致热处理工序中在零件上形成的结晶层变薄,会影响模具的使用寿命;第二是在研磨的过程中出现研磨不到位的情况,这也会对模具的实际使用产生很大的影响。基于在研磨过程中存在的这些难题,在现代工业科技不断革新的背景下出现了超精密研磨技术,实现了研

磨技术的重要变革。超精密研磨技术对于精密模具的制造来说具有重要的实用价值,它能够为精密模具的高精度高质量的模具结构件提供相应的加工工艺,从而能够更好地提升模具结构件的精度要求。

3.4 纳米级加工工艺

在精密加工技术中,纳米级加工工艺属于一种全新的加工工艺,其主要利用的是显微手段来对模具结构组件进行精细纳米级的加工,加工的精度要求可以达到纳米级别,是各种精密加工方法中最为高级的一种,因此主要运用在一些价格昂贵的材料加工上。目前,纳米级加工工艺主要用于石墨烯材料的处理,还没有得到普适化的工业应用。但是,相信随着科学技术的不断发展进步,未来纳米级加工工艺会逐渐应用于更多精密模具的加工制造。

4 结语

总之,在模具的加工制造中,加工精度的控制是一个非常关键的课题,要想更好地实现对模具加工精度的有效控制,就必须要对模具生产加工中的每个环节加强管理。广大模具加工制造人员应加强对模具精度的控制,并且在实际生产加工中重视提高模具的加工制造质量,不断地提升模具加工精度控制技术,从而确保模具的精度达到设计要求。本文主要从影响模具加工精度的因素进行了分析和阐述,并对提高模具加工精度的措施进行了详细的讲解和列举,同时也对未来模具的超精密加工技术方法进行了展望,希望能够引起企业相关技术人员对模具加工精度控制的重视,有效地提高模具的使用寿命。

参考文献:

- [1] 刘燕萍. 冲压模具在机械零件精密加工中的使用研究[J]. 科技创新与应用, 2021(08): 170-172.
- [2] 李玉霞. 机械模具加工精度控制探析[J]. 内燃机与配件, 2022(03): 211-213.
- [3] 田莉莉. 机械模具数控加工影响因素分析[J]. 中国设备工程, 2019(08): 113-114.
- [4] 程文. 浅析机械模具加工精度控制技术的使用和效力研究[J]. 现代制造技术与装备, 2019(08): 194-196.
- [5] 管梅. 现代机械制造工艺及精密加工技术的应用分析[J]. 南方农机, 2020, 51(20): 72-73.
- [6] 李玉安. 现代机械制造工艺及精密加工技术的应用探讨[J]. 南方农机, 2021, 52(06): 120-121+153.
- [7] 吴治明. 探究机械模具加工精度控制[J]. 大众标准化, 2020(21): 62-63.

作者简介: 李永恒(1971.03-), 男, 汉族, 广西苍梧人, 本科, 工程师, 研究方向: 农用机动车(拖拉机)、农用机械实际应用及模具设计和加工。