

# 现代化机械设计制造工艺及精密加工技术

陈伯恩

杭叉集团股份有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:** 现代化机械设计制造工艺都是以自动化技术、智能化技术为主,能有效提高机械生产效率和质量,在当今机械制造领域中的应用愈加广泛,对推动我国机械化工业发展有着重要意义。

**关键词:** 机械设计; 制造工艺; 自动化; 智能化

随着时代的稳定发展与进步,我国工业化水平正在不断提高,为机械制造行业带来了全新的挑战与机遇。在我国市场经济背景下,企业为了能够增加自身的竞争优势,提高企业机械设计制造工艺的水平,应该做好全面的分析,掌握各项工作开展的现状,给企业带来持续稳定的经营效益。在各项工作开展的过程中推动我国工业化发展。只有不断将精密加工技术融入现代机械制造中,才能够全面发挥其作用及效果,促进工业化进程的稳定发展。

## 1 现代机械制造技术和精密加工技术的概述

现代机械制造技术和精密加工技术是机械制造业中的核心和关键,对于提高机械制造水平、促进产业发展具有至关重要的作用。现代机械制造技术在计算机辅助设计、制造、工艺规划、生产管理等环节融入了计算机、自动化、网络等现代科技。其特点在于通过先进的制造理念和制造方法,提高制造效率和制造质量,实现制造业的可持续发展。精密加工技术是指在机械制造中实现高精度、高质量要求的制造技术,包括精密切削、超精密切削、纳米压印、光刻、超声波加工等技术。其核心在于控制和掌握制造过程中的精度和效率,通过高精度的加工设备和先进的工艺方法,实现高质量、高水平的产品制造。现代机械制造技术和精密加工技术之间存在密切的关系<sup>[1]</sup>。现代机械制造技术追求数字化、智能化、自动化和网络化,注重制造的高效性和灵活性;而精密加工技术则聚焦制造过程中的精度和效率,更强调制造的高精度、高质量和可靠性。两者相辅相成,相互促进,共同推动着机械制造业的发展。

## 2 机械制造工艺与精密加工技术的特点

机械制造工艺是涵盖了从产品设计、材料选择、生产制造到质量检测等全过程的一系列技术的总称。这些技术的主要特点表现为:(1)系统性:它要求在生产过程中,各个阶段的技术都要协调运作,以保证产品的整体质量和生产效率。(2)高效性:通过自动化、数字

化和信息化技术的应用,大幅提高了生产效率和产品质量<sup>[2]</sup>。(3)复杂性:机械制造工艺涉及众多学科领域的知识和技术,如材料科学、工程学、电子技术、计算机科学等。(4)全球性:机械制造业不仅关系到一个国家工业的发展,而且直接彰显了一个国家的综合实力。近年来,国家大力发展机械制造业,我国机械制造业的水平不断提升,将现代信息技术、控制技术、电力电子技术应用在机械设计制造工艺中,大力提升了机械设备的设计速度和制造工艺的完整性。以机械设计为例,在设计环节采用PS、AI、FLASH、CAD、3DMAX等软件进行设计,改变过去的人工设计需要反复修改设计图纸的过程,可以直接在计算机上进行修改,并利用三维仿真技术,实现产品的三维模型,从而及时发现产品设计存在的问题,提供产品成型率,缩短产品设计周期,提高企业竞争力。(5)关联性:现代机械设计制造工艺及精密加工技术两者之间相互制约、相互联系、相互依存。两者之间的关联性不仅体现在工件加工过程,而且在加工产品的研发设计、生产、销售、应用等各个环节都存在一定的联系性,任何一个环节出现问题,将影响到其他环节,所以机械制造过程中,必须把握两者之间的关联性,在实际设计、生产过程中,将其有效的结合在一起。

精密加工技术是机械制造工艺中的一项重要技术,主要包括超精密切削、超精密磨削、超精密钻孔等。其主要特点表现在:高精度。现代精密加工技术大量采用数控机床、自动化生产线等先进设备,可以将零件的尺寸精度、形状精度和表面粗糙度控制在微米甚至纳米级别,结合先进的工艺,大幅提高生产效率和精度,实现了加工过程的自动化和智能化。其在半导体、医疗器械、汽车制造等领域有着广泛的应用。

## 3 我国现代化机械设计制造工艺的现状

随着科技和各领域的飞速发展以及经济全球化,我国已有完整的工业体系,机械设计制造工艺也迎来了前所未有的机遇和挑战。目前我国机械设计制造工艺的发

展状况表现在以下几个方面：（1）在工艺流程方面，我国机械设计制造已经实现了较高的数字化与智能化。例如，在制造环节，3D打印、工业机器人等先进技术的应用已经较为普遍。这些技术不仅提高了制造的精度和效率，还可以实现复杂结构的制造，满足个性化的需求<sup>[3]</sup>。

（2）在应用场景方面，我国机械设计制造工艺已经广泛应用于工业、建筑、交通等诸多领域。比如，在工业领域，各种先进设备已经成为生产线上的关键要素，譬如焊接机械臂、AGV导引车，为工业生产提供了强大的支持。在建筑领域，工程机械如强夯机、内燃叉车等为建筑工程提供了可靠的动力来源。在交通领域，飞机、高铁等交通工具也离不开机械设计制造工艺的贡献。数字化、智能化、模块化等方向的发展推动着我国机械设计制造工艺的进步。尤其是近年来，我国在智能制造、工业互联网等方面的探索与实践，使得机械设计制造工艺更加高效、环保和安全。

在现代化进程中，我国机械设计制造工艺展现了强大的发展势头，但也暴露出一些问题：我国机械制造业起步较晚，基础弱，会受到其他国家的技术封锁，限制我国制造业的发展速度；缺乏生产质量管理经验，人员生产理念较为落后，成本控制较为困难，降低了市场竞争力；个性化需求愈加强烈，技术创新能力亟待增强等。

#### 4 精密加工技术在现代机械设计制造中的应用

##### 4.1 切削加工技术

精密加工技术在现代机械设计制造中的应用广泛，切削加工技术是其中一个重要的方面。切削加工是通过切削刀具将工件材料切除多余的部分，以获得所需形状、尺寸和表面质量的过程。下面将介绍切削加工技术在现代机械设计制造中的应用。汽车领域中汽车发动机、变速器、底盘等关键部件都需要经过切削加工来达到高精度和高性能的要求。例如，在发动机的制造中，缸体和曲轴等关键部件需要经过精细的切削加工来确保尺寸精度和表面质量。在航空领域，切削加工技术的应用也至关重要。飞机发动机、燃油系统、起落架等关键部件都需要具有高精度和高耐久性，因此需要采用先进的切削加工技术来制造<sup>[4]</sup>。例如，在飞机发动机的制造中，涡轮叶片和轴需要经过超精密切削加工来确保尺寸精度和表面质量，从而提高发动机的性能和可靠性。除了上述领域外，在机械加工中，各种关键零部件的制造都离不开切削加工技术。例如，在制造机床时，主轴、导轨、丝杠等部件需要经过切削加工技术来提高精度和表面质量，从而提升机床的精度和可靠性。

为了获得更好的切削加工效果，需要选择合适的切

削参数。切削参数包括切削深度、进给量和切削速度等。切削深度的选择需要考虑工件材料的硬度、强度和切削刀具的刚度等因素；进给量的选择需要根据工件材料、切削刀具和机床刚度等因素来确定；切削速度的选择则需要考虑切削刀具的耐用度和工件材料的硬度等因素。优化选择这些切削参数可以提高切削效率、降低切削力和表面粗糙度，从而获得更好的切削加工效果。在切削加工过程中，切削质量的检测和控制也是同样重要的。切削质量主要包括表面粗糙度、尺寸精度和形状精度等。利用图像识别技术可以对切削后的工件进行检测，以获取表面粗糙度、尺寸精度等信息。通过控制切削参数和选用合适的切削刀具等措施，可以实现对切削质量的稳定控制。通过优化选择切削参数、选用合适的切削刀具和控制切削过程等措施，可以获得更好的切削加工效果，提高机械制造的质量和效率。随着科技的不断发展，未来的机械制造将更加依赖于精密加工技术，因此需要不断进行技术创新和技术升级，以满足更高的精度和质量要求<sup>[1]</sup>。

##### 4.2 研磨技术

研磨技术是一种表面精加工方法，主要采用磨具和研磨剂将工件表面磨削、抛光，以获得高精度、高光洁度的表面。研磨是通过在研磨剂的作用下，利用研磨盘和研磨棒等工具对工件表面进行磨削、抛光，以获得高精度、高光洁度的表面。研磨技术主要适用于一些具有复杂形状和特殊性能的工件的加工，如高精度机床、精密仪器、航空航天部件等。在机械制造领域，研磨技术的应用非常重要。例如，在制造精密齿轮、压缩机缸体、液压缸等关键部件时，都需要采用研磨技术来确保其尺寸精度和表面质量。通过研磨技术，可以将工件表面的粗糙度控制在纳米级别。除了传统的研磨技术，还有一些新的研磨技术不断涌现，如电解研磨、磁力研磨、超声波研磨等。这些新技术能够更好地满足现代机械制造的高精度、高效率的要求<sup>[2]</sup>。例如，电解研磨是通过利用电解作用来去除工件表面的材料，具有加工精度高、表面质量好、加工效率高等优点；磁力研磨则是利用磁力将研磨剂吸附在工件表面，从而对工件表面进行磨削、抛光；超声波研磨则是利用超声波的振动来对工件表面进行微细抛光。数字化技术的应用也对研磨技术的发展产生了深远的影响。通过数字化测量、计算机辅助制造等手段，可以实现对研磨过程的精确控制，提高研磨质量和效率，例如利用三维测量仪器可以对工件表面进行精确测量，获取工件表面的三维形貌和几何精度，从而对研磨过程进行精确指导。

### 4.3 微机械技术

微机械技术是一种新兴的精密加工技术，被誉为现代工业“纳米时代”的标志，主要研究对象是微米级乃至纳米级的机械结构及其应用。与传统的机械加工方法相比，微机械技术具有更高的精度、可靠性和工艺性。微机械技术的应用领域非常广泛，主要包括精密机械制造、生物医学工程、航空航天技术、汽车工业等。在精密机械制造领域，微机械技术被广泛应用于各类机械零部件的加工，尤其是对于精度要求极高的机床、工具等制造，更是具有不可替代的作用。通过微机械技术，可以将机械零部件的精度提高到微米级甚至纳米级，大幅提高了机械制造的精度和质量。在生物医学工程领域，微机械技术也得到了广泛应用。利用微机械技术可以制造出微型医疗器械，如微型机器人、微型手术器械等，这些医疗器械可以应用于人体内部，实现精确的手术治疗<sup>[3]</sup>。微机械技术还可以制造出微型药物载体，实现药物的精确输送和释放。在航空航天技术领域，微机械技术也扮演着越来越重要的角色。利用微机械技术可以制造出微型卫星、微型飞行器等，这些微型飞行器具有体积小、重量轻、能耗低等优点，可以应用于气象观测、环境监测、侦查侦察等。微机械技术还可以制造出微型惯性传感器等高精度传感器，提高航空航天器的导航和控制精度。

因微机械技术在各个领域的重要作用，其未来的发展前景也是不可估量的，但也面临着越来越高的要求和挑战。未来，微机械技术的发展趋势将是以纳米级制造和智能化制造为重点，通过不断提高制造精度和生产效率，更好地发挥微机械技术在现代工业中的价值。

### 4.4 纳米加工技术

纳米加工技术是近年来备受关注的—种新型加工技术。纳米加工技术是指制造小于100纳米的结构或组件的制造方法，这些小的结构或组件通常在原子或分子尺度上进行操作。这种技术在许多领域都有广泛的应用，如微电子、生物医学、军事等。纳米加工技术有很多种，

如纳米压印、纳米光刻、纳米刻蚀等。这些技术可用于制造纳米级的部件，如纳米管、纳米线和纳米颗粒等。这些纳米级结构具有许多独特的性质，如高比表面积、良好的导热性能和强大的力学性能等，因此应用前景广泛。精密加工技术在纳米加工技术中扮演着至关重要的角色。在纳米加工中，需要对非常小的结构或组件进行高精度的制造和加工，这就需要用到精密加工技术，包括超精密切削、超精密磨削、超精密抛光等。这些技术可以用于制造纳米级的表面粗糙度和形状精度。精密加工技术还可以与纳米压印、纳米光刻等技术结合使用，以制造出更复杂的纳米级结构或组件<sup>[4]</sup>。

未来其的发展方向有很多，包括开发更先进的纳米加工技术，提高加工精度和效率；探索纳米级结构或组件的新应用领域；以及研究和探索纳米级材料的新性能和新效应等。

### 结束语

在机械设计制造中，需要抓住设计生产工艺实施的每个要点，确保工件生产符合实际标准。同时，精密加工可以提高工件产品质量，但是实现起来较为繁琐，需要结合先进的精加工工艺，工作人员在操作中也要认真尽责，这样才能够全面提高机械设计生产效能。当现代机械制造工艺与精密加工技术相互融合的时候，可以在行业领域形成较为强大的竞争力。然而企业管理层的管理水平高低，以及生—线员工整体涵养决定着最后的市场结果。

### 参考文献

- [1]何思源.现代化机械设计制造工艺及精密加工技术探讨[J].南方农机,2020,51(04):170.
- [2]吴昊.现代化机械设计制造工艺及精密加工技术探讨[J].内燃机与配件,2020(06):118-119.
- [3]王晓平.关于现代机械制造工艺与精密加工技术问题探讨[J].科技视界,2020,230(08):152-153,136.
- [4]刘毅.现代化机械设计制造工艺及精密加工技术研究[J].中国金属通报,2020(005):286.