

机械制造工艺及精密加工技术研究

Research on Mechanical Manufacturing Technology and Precision Machining Technology

刘建广

Jianguang Liu

上海昭晟机电设备有限公司 中国·上海 201609

Shanghai Zhaosheng Electromechanical Equipment Co., Ltd., Shanghai, 201609, China

摘要: 随着科技的不断发展,机械制造行业变得越来越重要。论文旨在研究机械制造工艺及精密加工技术,以推动机械制造行业的发展。通过整理和分析机械制造领域的相关文献资料,论文提出了机械制造工艺及精密加工技术的研究方向,以期为机械制造行业的进一步发展提供参考。

Abstract: With the continuous development of science and technology, the machinery manufacturing industry has become more and more important. The purpose of this paper is to study the machinery manufacturing technology and precision machining technology in order to promote the development of machinery manufacturing industry. By collating and analyzing the relevant literature in the field of machinery manufacturing, this paper puts forward the research direction of machinery manufacturing technology and precision machining technology, in order to provide reference for the further development of machinery manufacturing industry.

关键词: 机械制造; 工艺; 精密加工; 技术

Keywords: machinery manufacturing; technology; precision machining; technology

DOI: 10.12346/etr.v5i8.8453

1 引言

随着科技的不断进步和发展,机械制造行业日益重要,对于推动现代工业的发展起着至关重要的作用。机械制造工艺及精密加工技术是机械制造行业的关键领域,对产品质量、生产效率和工业竞争力具有重要影响。因此,对机械制造工艺及精密加工技术的研究和应用具有重要的理论和实践价值。论文旨在深入研究机械制造工艺及精密加工技术,以增强对这一领域的认知和理解,推动机械制造行业的发展。

2 机械制造工艺及精密加工技术的概念和分类

2.1 机械制造工艺的概念和分类

①机械制造工艺的基本概念。机械制造工艺是指在机械制造过程中,为了实现产品设计要求并满足工艺要求,采取的一系列操作方法和工艺控制措施的总称。它涉及从原材料加工到最终产品制造的整个过程,包括材料的加工、成型、加工和组装等环节。

机械制造工艺的基本概念包括以下几个方面:

材料加工:机械制造工艺中的第一步是对原材料进行加工。这包括材料的切割、锻造、压缩、拉伸等操作,以获得符合要求的形状和尺寸。

成型工艺:成型工艺是指通过各种手段将材料转化为所需形状和尺寸的过程。常见的成型工艺包括铸造、锻压、冲压等,通过这些工艺可实现零件的形状和尺寸的精确控制。

加工工艺:加工工艺是指对已经成型的材料进行精确的形状和尺寸控制的工艺。常见的加工工艺包括数控加工、车削、铣削、钻孔等,通过这些工艺可以实现精密零件的加工和表面质量的要求。

组装工艺:组装工艺是将已经加工好的零部件按照设计要求进行组装的工艺。通常包括清洗、配合、装配等步骤,确保零部件之间的连接牢固、功能正常。

②机械制造工艺的分类。机械制造工艺可以根据不同的分类标准进行分类,以下是常见的几种分类方式:

成型工艺与传统加工工艺:成型工艺是通过材料的塑性变形或熔融状态来实现零件形状和尺寸的加工,如铸造、锻

造、冲压等。而传统加工工艺则是通过在材料表面切削或去除材料来实现零件加工，如铣削、车削、钻孔等。

传统加工工艺与非传统加工工艺：传统加工工艺是指传统的切削加工工艺，如车削、铣削、钻孔等。非传统加工工艺则是指利用热能、电能、化学能或者机械能等形式从材料中去除材料以实现加工的工艺，如激光加工、电火花加工、激光粉末烧结等。

材料变形工艺与材料去除工艺：材料的变形工艺是指通过对材料进行塑性变形来实现加工的工艺，如锻压、冲压等。而材料去除工艺则是指通过去除材料的方式来实现加工的工艺，如车削、铣削等。

传统制造工艺与先进制造工艺：传统制造工艺是指以机床及常规工艺设备为主要手段的制造工艺，如车削、铣削、冲压等。而先进制造工艺则是指应用高新技术、自动化与信息化技术的制造工艺，如数控加工、激光加工等。

2.2 精密加工技术的概念和分类

①精密加工技术的概念。精密加工技术是一种高精度、高质量的加工技术，旨在通过精确的控制和加工过程来实现零件的精密加工。精密加工技术在各种机械制造业中广泛应用，对于生产高精度、高要求的零部件至关重要。

精密加工技术的概念包括以下几个方面：

高精度要求：精密加工技术要求在加工过程中能够达到非常小的尺寸偏差和形状偏差。通常，精密加工技术的加工精度可以达到亚微米级别甚至更高。

高质量要求：除了尺寸和形状的精度要求外，精密加工技术还要求在加工过程中能够保证零件表面的光洁度和平整度，避免表面缺陷和加工残留物。

特殊工艺和设备：为了满足高精度和高质量要求，精密加工技术常常采用一些特殊的工艺和设备。例如，数控加工技术、激光加工技术、电火花加工技术等可以实现更精细的加工控制。

控制和检测手段：在精密加工过程中，对加工过程和加工结果的控制和检测是至关重要的。精密加工技术需要使用高精度的测量工具和检测设备来对加工结果进行检验，以保证加工质量达到要求。

②精密加工技术的分类。精密加工技术可以根据不同的加工方法和应用领域进行分类。以下是一些常见的精密加工技术分类：

数控加工技术：数控（Computer Numerical Control, CNC）加工技术是一种利用计算机控制的机床进行加工的方法。通过将加工工艺参数输入计算机系统中，可以实现对加工过程的自动化控制，达到更高的加工精度和重复性，常见的数控加工技术包括数控车床、数控铣床等。

激光加工技术：激光加工技术利用激光束对工件进行加工处理。激光加工具有非接触性、热影响区小、加工速度快等特点，常用于微细加工、切割、打孔、焊接等应用。

电火花加工技术：电火花加工技术利用控制电放电的方式对工件进行加工。通过高频脉冲电火花的形成，可以在工件上形成高温和高压的电火花小孔，从而实现超精细加工、脱模加工等。

磨削加工技术：磨削加工技术是利用砂轮等磨料进行加工的方法。通过控制砂轮的选择、速度、压力等参数，可以实现高质量的表面光洁度和精度要求。

制造微纳米结构技术：随着微纳制造技术的不断发展，制造微纳米结构已成为精密加工技术的重要领域。其中包括光刻、电子束曝光、纳米压印、微电子加工等。

3 机械制造工艺及其应用

3.1 常见的机械制造工艺

机械制造工艺是指将原材料通过一系列的工艺方法和技术手段进行加工、成形或装配，最终制造出符合要求的零部件、组件或终产品。下面是一些常见的机械制造工艺及其应用：

锻造工艺：将金属材料加热至可塑状态，在模具中施加压力，使材料产生塑性变形，以达到所需形状和尺寸。广泛应用于制造汽车零部件、航空航天零件等。

铸造工艺：将金属材料或其他可熔融物质熔化后，倒入模具中，经冷却固化后得到所需形状和尺寸的零件。常见的铸造工艺包括砂型铸造、金属型铸造、压力铸造等^[1]。

机械加工工艺：通过机械设备对工件进行切削、钻孔、铣削、车削等操作，改变工件的形状、尺寸或表面质量。广泛应用于制造精密零部件和设备，如数控加工、车床加工、铣床加工等。

焊接工艺：将两个或多个工件通过热源进行加热，使其在一定条件下融合在一起，形成一个整体。常见的焊接工艺包括电弧焊、气体保护焊、激光焊接等，广泛应用于制造船舶、建筑、汽车等领域。

钣金加工工艺：利用板材进行切割、弯曲、冲压、焊接等工艺，制造出各种形状的薄板零部件和结构件。常见的钣金加工工艺包括剪板、折弯、冲压成形、拉伸等，广泛应用于制造家电、汽车、航空航天等领域。

3.2 机械制造工艺在实际应用中的影响

机械制造工艺在实际应用中对产品质量、生产效率和成本等方面都有重要影响。以下是一些具体的影响方面：

产品质量：机械制造工艺直接影响着产品的精度、表面光洁度、强度等质量指标。选择适当的工艺方法和技术可以确保产品满足设计要求，并提供稳定的性能和可靠性。

生产效率：机械制造工艺的选择和优化可以提高生产效率，缩短生产周期。采用高效的加工工艺和设备，合理安排工艺顺序，优化加工参数等，可以减少生产中的浪费，并提高生产能力。

成本控制：机械制造工艺对产品的成本有直接影响。选

择适合的工艺方法和技术可以降低材料和设备的使用成本,减少能源消耗和废品率,提高资源利用率,从而降低产品的制造成本。

设计灵活性:机械制造工艺的选择和设计可以影响产品的设计灵活性和可制造性。通过合理的工艺安排和优化,可以减少零部件数量、简化装配过程,降低产品的设计复杂性,提高设计的灵活性。

可持续性:机械制造工艺的选择还可以影响产品的可持续性。采用节能环保的工艺方法和技术,减少对环境的影响,提高资源的利用效率,符合可持续发展的要求。

4 精密加工技术

4.1 数控加工技术

数控加工技术是一种通过计算机控制数控机床进行加工的技术。它是现代精密加工中最常用和最重要的技术之一。

以下是数控加工技术的主要特点和应用:

高精度:数控加工技术使用高精度的数控机床,能够实现高精度的加工。计算机控制的精度远远超过了传统手工制作,可以达到微米甚至更小的加工精度,保证产品质量的稳定性和一致性。

高效率:数控加工技术具有高效率的特点。通过编写加工程序,可以实现自动化的操作流程,减少工人的劳动强度和劳动时间。同时,数控机床的高速度加工和快速换刀等功能,能够提高生产效率,缩短加工周期^[2]。

灵活性和可复现性:数控加工技术具有灵活性和可复现性。只需通过修改或编写新的加工程序,就能够实现不同形状、尺寸和加工要求的产品加工。并且,加工过程全程可控,每次加工结果相对一致,提高产品的一致性和稳定性。

多种加工方式:数控加工技术可以实现不同种类的加工方式,如铣削、切割、车削、钻削、磨削等。同时,还可以实现复杂形状和曲线的加工,如曲线轮廓加工、立体雕刻等。这对于复杂形状和多工序加工的产品非常重要。

4.2 激光加工技术

激光加工技术是一种利用激光束对材料进行加工和加热的高精密加工技术。它具有以下特点和应用:

非接触加工:激光加工技术是一种非接触加工,即激光束在加工过程中不与材料直接接触,而是通过激光的能量转化实现对材料的切割、焊接、打孔、打标等。这样可以避免材料表面的损坏和破坏^[3]。

高精度:激光加工技术具有很高的加工精度。激光束能够非常精确地聚焦在极小的区域内,激光斑点小,切割、打孔、刻字等加工的精度可以达到微米级别,非常适合对高精度、复杂形状的零件进行加工。

高速加工:激光加工技术可以实现高速加工。激光加工速度快,加工效率高。激光束的移动速度可以达到数米/秒,可以在短时间内完成大量的加工任务,提高生产效率。

灵活性:激光加工技术具有很高的灵活性。通过调整激

光参数和光束的焦距,可以根据需要对材料进行切割、焊接、打孔等不同加工方式。而且,激光加工可以对多种材料进行加工,如金属、塑料、陶瓷、玻璃等。

应用广泛:激光加工技术在各个领域都有广泛的应用。它在电子制造业中可以用于电路板的穿孔和割线;在汽车制造业中可以用于零部件的切割和焊接;在航空航天领域中可以用于航空零部件的加工和维修等^[4]。

4.3 电火花加工技术

电火花加工技术是一种采用电火花放电原理进行金属材料精密加工的高精密加工技术。它具有以下特点和应用:

非接触加工:电火花加工技术是非接触加工的一种,即电极与工件不直接接触。通过电极与工件之间的放电间隙中形成的电火花放电来进行材料的加工。

高精度:电火花加工技术具有很高的加工精度。由于电火花放电时产生的能量集中在非常小的区域内,可以实现对工件进行高精度的切割、镂空和微细加工。其加工精度可以达到几微米至几十微米的级别。

可加工硬质材料:电火花加工技术可以对硬质材料进行加工。传统的机械加工方法难以对硬质材料如硬质合金、陶瓷等进行高精度的加工,而电火花加工技术可以通过电火花放电烧蚀的方式,有效地加工硬质材料。

适用于复杂曲线加工:电火花加工技术可以灵活地对复杂曲线形状的工件进行加工。由于放电间隙的小,可以实现对工件的任意加工轮廓,适用于航空航天、汽车、模具等领域中需要复杂曲线形状的零部件的加工。

应用广泛:电火花加工技术在很多领域都有广泛的应用。在模具制造业中,可以用于模具的加工和修复;在航空航天领域中,可以用于导弹发动机叶片的加工;在电子制造业中,可以用于微细线路板的加工等^[5]。

5 结论

总而言之,论文旨在深入研究机械制造工艺及精密加工技术,探讨其在机械制造行业中的重要性和应用价值,并为未来的研究提供参考。通过这一研究,我们将为机械制造业的发展和 innovation 提供有益的信息和理论支持,以满足不断发展的市场需求和提高全球竞争力的要求。

参考文献

- [1] 胡乃法,刘永刚,任增.现代机械制造工艺与精密加工技术思考研究[J].中国设备工程,2022(2):124-125.
- [2] 郑典亮.现代机械制造工艺与精密加工技术浅析[J].农家参谋,2019(23).
- [3] 饶庆华.浅谈现代机械制造工艺及精密加工技术[J].四川水泥,2020(12).
- [4] 袁慧娟.现代机械制造工艺与精密加工技术的研究[J].现代制造技术与装备,2020(11).
- [5] 郭永峰.浅谈现代机械制造工艺及精密加工技术[J].科技创新导报,2021(29).