

新时期现代机械制造工艺和精密加工技术分析

于 强

陕西烽火电子股份有限公司 陕西 宝鸡 721000

摘要:新时期现代机械制造工艺和精密加工技术是机械制造业的核心技术和关键要素。现代机械制造工艺是指不断应用和发展中的先进制造技术和方法,包括制造、设计、材料、加工等方面的技术和工艺。精密加工技术则是指在制造过程中实现高精度、高质量、高效率的加工技术和方法。这些技术和工艺的发展和应用,对于提高机械制造业的水平和质量,促进经济发展和提升国家竞争力具有重要意义。

关键词:新时期;现代机械制造工艺;精密加工技术

引言

随着科学技术的不断发展和进步,现代机械制造工艺和精密加工技术也在不断演进和更新。数字化、自动化、智能化、绿色化等发展趋势不断涌现,为机械制造业带来了革命性的变化。同时,随着全球经济一体化和国际化进程的加速,机械制造业面临着更加激烈的市场竞争和挑战,需要不断提高自身的技术水平和创新能力。因此,论文深入研究了新时期现代机械制造工艺和精密加工技术,以期对相关从业者提供一些建议和参考。

1 现代机械制造工艺概述

现代机械制造工艺是指不断应用和发展中的先进制造技术和方法,它包括制造、设计、材料、加工等方面的技术和工艺。现代机械制造工艺的发展趋势是数字化、自动化、智能化、绿色化等。

现代机械制造工艺的数字化是指将传统制造工艺中的模拟信号转化为数字信号,实现制造过程的数字化控制和监测,提高制造精度和效率。自动化是指通过机械自动化设备和系统实现制造过程的自动化,提高生产效率和质量^[1]。智能化是指通过人工智能等技术实现制造过程的智能化,提高制造过程的自适应能力和智能水平。绿色化是指通过环保材料和制造技术的应用,实现制造过程的绿色化,降低对环境的污染和资源浪费。

现代机械制造工艺的应用范围非常广泛,包括汽车、航空航天、电子、能源、医疗等领域。在这些领域中,现代机械制造工艺的应用主要体现在精密加工、超精密加工、快速原型制造、增材制造、复合加工等方面。例如,在汽车制造中应用激光焊接、水切割等现代制造工艺可以大大提高制造效率和质量;在航空航天领域,应用高速切割、超精密切割等现代制造工艺可以满足高精度、高质量的制造要求。

2 新时期现代机械制造工艺的重要性

2.1 提高生产效率和产品质量

现代机械制造工艺通过先进的数控技术、自动化生产线和机器人等技术手段,实现了生产过程的自动化、智能化和信息化,大幅度提高了生产效率。同时,由于采用高精度、高稳定性的机械设备进行生产,使得产品质量更加稳定可靠,降低了废品率和维修成本,为企业创造更大的经济效益。

2.2 促进产业结构升级与优化

现代机械制造工艺的发展不仅推动了机械制造业的快速发展,也促进了相关产业的转型升级。在机械制造领域,新技术、新工艺和新材料的不断涌现,使得传统制造业逐渐向高端制造业转型,推动了机械制造业的升级与优化。同时,现代机械制造工艺也促进了相关产业的转型升级,如信息技术、新材料、新能源等产业的发展,为我国经济发展注入了新的活力。

2.3 提升国际竞争力

随着全球化进程的不断加速,国际市场竞争越来越激烈。现代机械制造工艺作为制造业的核心竞争力,对于提升我国国际竞争力具有重要意义。通过现代机械制造工艺的应用和发展,我国可以进一步提高在国际市场的地位和影响力,为我国经济发展创造更多的机遇和空间。

2.4 推动科技创新与进步

现代机械制造工艺的发展需要不断引入新技术、新工艺和新材料等科技创新成果,如计算机技术、自动化技术、人工智能技术等。这些新技术的引入和应用,不仅提高了机械制造工艺水平,也推动了相关领域的技术创新与进步^[2]。同时,现代机械制造工艺的发展也促进了科研机构、高校等学术机构的研发能力提升,为科技创新提供了强有力的支撑。

2.5 改善人民生活水平

现代机械制造工艺广泛应用于农业、工业、交通、医疗等各个领域,为人们的生活提供了便利和保障。例如,通过现代化的农业机械制造工艺,可以提高农产品的产量和质量,为解决粮食安全问题提供了有力保障;通过现代化的交通机械制造工艺,可以提升交通工具的性能和安全性,方便人们的出行;通过现代化的医疗机械制造工艺,可以提高医疗设备的精度和可靠性,为人民的健康提供了更好的保障。

3 现代机械制造工艺的应用

现代机械制造工艺是指不断应用和发展各种先进技术和手段,以提高机械制造能力和效率的过程。这些先进的技术和手段包括先进材料制造工艺、数控加工和自动化制造、微细加工和超精密加工等方面。

3.1 先进材料制造工艺

先进材料制造工艺是现代机械制造工艺的重要组成部分,其中包括3D打印技术、纳米材料制造、高强度轻质材料等。1) 3D打印技术是一种快速成型的制造技术,它通过将材料逐层堆积,从而制造出具有特定形状和结构的物体。这种技术在机械制造、航空航天、医疗等领域得到了广泛应用。2) 纳米材料制造是一种应用纳米技术制造新材料的过程,其中包括纳米级材料、纳米结构材料、纳米复合材料等。这些材料具有优异的性能和特点,如高强度、高耐磨性、高耐腐蚀性等,为现代机械制造提供了更多的选择。3) 高强度轻质材料是一种具有高强度和轻质特点的材料,如高强度铝合金、钛合金、复合材料等。这些材料在机械制造中被广泛应用,如用于制造轻量化、高强度的汽车零部件和飞机零部件等。

3.2 数控加工和自动化制造

数控加工和自动化制造是现代机械制造工艺中的重要手段,其中包括五轴数控加工、机器人自动化生产线、虚拟制造和仿真技术等。1) 五轴数控加工是一种能够实现多轴联动加工的数控机床,可以用于加工复杂的三维曲面和精密零件^[3]。这种技术可以提高机械制造的精度和效率,在现代机械制造中被广泛应用。2) 机器人自动化生产线是指利用机器人技术实现自动化生产的过程,可以大幅度提高生产效率和质量,减少人工干预和错误。这种技术在机械制造、汽车制造等领域得到了广泛应用。3) 虚拟制造和仿真技术是一种以计算机技术为基础,通过建立虚拟模型来模拟制造过程的技术手段。这种技术可以减少制造过程中的错误和浪费,提高制造效率和产品质量,在现代机械制造中得到广泛应用。

3.3 微细加工和超精密加工

微细加工和超精密加工是现代机械制造工艺中的

重要技术手段,其中包括纳米级表面处理、微电子和MEMS制造、超高精度研磨和抛光等。1) 纳米级表面处理是一种在纳米级别上对材料表面进行处理的技术,可以提高材料的表面质量和性能,如提高材料的耐磨性、降低材料的摩擦系数等。这种技术在机械制造领域有着广泛的应用前景。2) 微电子和MEMS制造是一种利用微电子技术和微机械加工技术制造微小元件和系统的过程。这种技术可以制造出体积小、重量轻、精度高的微小元件和系统,如微电机、微型泵等,为现代机械制造提供了更多的选择。3) 超高精度研磨和抛光是一种对材料表面进行精细加工的技术,可以获得高度光滑和精度的表面。这种技术在机械制造领域有着广泛的应用,如用于制造高精度轴承、齿轮等机械零件。应用这些现代机械制造工艺可以不断提高机械制造的精度和质量,推动机械制造业的发展和进步。这些工艺在汽车制造、航空航天、电子设备等领域都有广泛的应用,为现代工业的发展提供了强有力的支持。

4 精密加工技术分析

精密加工技术是指通过精细的工艺手段,将原材料或半成品加工成具有高精度、高表面质量和高光洁度的成品或部件的制造技术^[4]。精密加工技术广泛应用于机械、电子、光学、航空航天、医疗等领域,是现代制造业的重要组成部分。

4.1 精密加工技术的定义和分类

1) 定义。精密加工技术是指利用各种物理、化学或机械方法,通过对原材料或半成品的加工处理,使其达到预期的形状、尺寸和表面精度要求,从而实现产品的高质量制造。

2) 分类。精密加工技术可根据加工原理和应用领域进行分类,其中最常用的分类方法是根据加工精度和表面质量的要求,将其分为超精密加工、精密加工和一般加工三个等级。

第一,超精密加工:指采用超精密切削、超精密磨削、超精密抛光等技术手段,加工出具有纳米级表面粗糙度和精度的高质量产品。第二,精密加工:指采用精密切削、精密磨削、电火花加工、光刻等手段,加工出具有微米至毫米级表面粗糙度和精度的产品。第三,一般加工:指采用常规的机械加工、电火花加工、超声波加工等技术手段,加工出具有毫米至厘米级表面粗糙度和精度的产品。

4.2 精密加工技术的应用场景

精密加工技术在众多领域都有广泛的应用,以下列举几个典型的应用场景:

1) 航空航天领域。航空航天领域对零部件的重量、尺寸、精度和稳定性等要求极高,采用精密加工技术可有效提高零部件的质量和可靠性,降低飞机和火箭等飞行器的能耗和故障率。2) 光学领域。光学领域对透镜、棱镜、反射镜等光学元件的表面质量和精度要求非常高,采用精密加工技术可有效提高光学元件的制造精度和表面质量,保证光学系统的稳定性和可靠性。3) 电子领域。电子领域对电路板、芯片等元器件的尺寸和精度要求极高,采用精密加工技术可有效提高元器件的制造精度和质量稳定性,降低电子设备的故障率和能耗。4) 医疗领域。医疗领域对医疗器械的表面质量、尺寸和稳定性等要求极高,采用精密加工技术可有效提高医疗器械的制造精度和质量稳定性,提高医疗效果和患者安全。5) 汽车领域。汽车领域对零部件的尺寸、精度和稳定性等要求较高,采用精密加工技术可有效提高零部件的制造精度和质量稳定性,提高汽车的安全性和耐久性。

4.3 影响精密加工精度的因素及控制方法

精密加工技术的发展和受到多种因素的影响,其中最重要的是加工精度的控制。以下列举几个影响精密加工精度的主要因素以及相应的控制方法:1) 机床误差。机床是进行精密加工的主要设备,其误差是影响加工精度的重要因素之一。机床误差包括主轴回转误差、导轨误差、传动链误差等。为了控制机床误差,需要定期对机床进行维护和校准,提高机床的制造精度和安装精度。2) 刀具误差。刀具是进行切削加工的关键部件之一,其误差也是影响加工精度的因素之一。刀具误差包括制造误差、安装误差和磨损误差等^[5]。为了控制刀具误差,需要选择高质量的刀具材料和制造工艺,定期检查刀具的磨损情况并及时更换。3) 夹具误差。夹具是用来固定工件的重要工具之一,其误差也是影响加工精度的因素之一。夹具误差包括制造误差、安装误差和磨损误差等。为了控制夹具误差,需要选择高质量的夹具材料和制造工艺,定期检查夹具的磨损情况并及时更换。4) 测量误差。测量是确定工件精度的重要环节之一,其误差也是影响加工精度的因素之一。测量误差包括测量设备的误差、测量方法的误差和人为误差等。为了控制测量误差,需要选择高质量的测量设备和测量方法,提高

测量精度和可靠性。同时也要加强人员培训和管理,提高测量人员的专业素养和责任心。5) 材料误差。原材料或半成品材料的性能和质量也是影响加工精度的因素之一。材料误差包括力学性能误差、热膨胀系数误差等。为了控制材料误差,需要选择高质量的材料并对其进行有效的热处理和表面处理等工艺处理,以保证材料的性能和质量稳定性。6) 工艺方法误差。工艺方法是实现精密加工的关键,工艺方法的不合理或不完善也会导致加工精度出现问题。工艺方法误差包括切削参数设置不合理、加工步骤安排不当等因素。为了控制工艺方法误差,需要不断优化工艺流程和参数设置,根据实际情况选择合适的加工方法和切削参数,确保加工过程的稳定性和可靠性。7) 环境误差。环境温度、湿度和清洁度等因素也是影响加工精度的因素之一。环境误差包括温度误差、湿度误差和污染物误差等。为了控制环境误差,需要采取相应的环境控制措施和管理制度,例如建立恒温恒湿的加工环境、定期清洁加工场所等。

结语

在新时期,现代机械制造工艺和精密加工技术是机械制造业的重要支柱,对于提高制造效率和产品质量具有至关重要的作用。未来,现代机械制造工艺和精密加工技术将面临更多的机遇和挑战。随着技术的不断创新和应用,现代机械制造工艺和精密加工技术必将实现新的突破,推动机械制造业不断转型升级,为经济发展和社会进步做出更加重要的贡献。

参考文献

- [1]张海鸥,赵云龙.新时期现代机械制造工艺与精密加工技术研究[J].科技创新与应用,2023(11):45-49.
- [2]王磊,刘光辉.新时期现代机械制造工艺和精密加工技术要点研究[J].科技风,2023(8):71-76.
- [3]郭蕾,马晓燕.新时期现代机械制造工艺及精密加工技术研究[J].科技创新与应用,2022(12):45-50.
- [4]李华,王明.新时期现代机械制造工艺及精密加工技术探讨[J].科技创新导报,2022(11):71-76.
- [5]刘峻,马尾.新时期现代机械制造工艺及精密加工技术发展研究[J].科技创新与应用,2021(12):12-17.