

现代机械制造工艺与精密加工技术研究

刘志伟 林亚辉

安阳钢铁集团有限责任公司 河南 安阳 455000

摘要：随着经济发展的深入，我国的经济水平得到了有效提高。在经济建设的基础上，科学技术得到了进一步发展，并在社会各个部门得到了很好的应用。科学技术的不断进步，也推动着机械制造及相关技术突飞猛进的发展。在新时代背景下，传统的制造工艺已经难以满足人们的需求。为了使机械制造业的发展符合时代的发展进程，机械制造业应致力于制造工艺和加工技术的创新，提高企业的生产能力。基于此，本文对机械制造技术和精密加工技术进行了探讨，以期机械制造业的健康发展奠定良好的基础。

关键词：现代；机械制造工艺；精密加工技术

引言：随着科技日新月异的进步，现代机械制造工艺与精密加工技术已成为推动工业转型升级的核心动力。在全球化竞争日益激烈的背景下，高效、精准、智能的制造能力成为衡量一个国家工业水平的重要标志。这些技术深刻改变了传统制造业的生产模式，还促进了新材料、新能源等高精尖领域的快速发展。为此，深入探索与研究现代机械制造工艺与精密加工技术，对于提升我国制造业的国际竞争力，促进经济高质量发展具有重要意义。

1 机械制造工艺的价值

1.1 促进经济增长与产业升级

机械制造工艺是制造业的核心竞争力所在，关联到产品的生产效率、质量稳定性和成本控制。随着当代科技的进步，如精密加工、自动化生产线、智能制造等先进工艺的应用，极大地提升了生产效率和产品质量，降低了能耗和废弃物排放，促进了制造业的绿色转型和可持续发展。技术革新增强了企业的市场竞争力，的同时，还带动了上下游产业链的发展，促进了整个经济结构的优化升级。

1.2 推动科技进步与创新

机械制造工艺的发展是科技进步的重要驱动力。从传统的机械加工到现代的数控技术、激光加工、3D打印等，每一次工艺革新都伴随着新材料、新技术、新设备的涌现^[1]。新技术不仅解决了传统制造中的难题，还催生了新的产业形态和应用领域，如航空航天、新能源汽车、生物医药等高科技行业，为科技进步提供了强大的物质基础和技术支撑。

1.3 提升产品质量与可靠性

众所周知，高质量的机械制造工艺是确保产品性能稳定、使用寿命长、安全可靠的关键。精密加工、质量控制体系、在线检测等手段的应用，可以实现对产品制

造过程的精细化管理，减少人为误差和不良品率，提升产品的整体品质。此举对于提升品牌形象、增强消费者信任、拓展国内外市场具有重要意义。

1.4 促进就业结构优化与技能提升

机械制造工艺的高效发展对劳动力素质提出了更高要求，促使就业结构向高技能、高附加值方向转变。随着自动化、智能化设备的广泛应用，传统劳动密集型岗位逐渐减少，而需要掌握先进制造技术和信息化管理的复合型人才需求激增。这种现象促使教育体系和企业培训机制不断改革，加大对技能人才的培养力度，提升了整个社会的劳动力素质和创新能力。

1.5 增强国家竞争力与安全

机械制造工艺水平是衡量一个国家工业实力和国际竞争力的重要标志。拥有先进的机械制造工艺，意味着能够自主生产高端装备和关键零部件，减少对外部技术的依赖，保障国家产业链供应链的安全稳定^[2]。在国防安全领域，先进的机械制造工艺更是提升武器装备性能、保障国家安全的重要基石。

1.6 改善人类生活质量

机械制造工艺的发展不仅限于工业领域，还广泛渗透到日常生活的方方面面。从家用电器、交通工具到医疗设备、通讯工具等，都离不开机械制造工艺的支持。产品的智能化、便捷化、个性化发展，极大地提升了人们的生活品质，满足了人们对美好生活的向往。

2 现代机械制造工艺技术

2.1 加工工艺

加工工艺是机械制造中最基础的工艺之一，涵盖了切削加工、焊接、铸造、锻造和冲压等方法。切削加工通过刀具在工件上进行切削，使工件形成所需的形状和尺寸，如车床、铣床、刨床等设备的应用。焊接则是将

两个或多个工件加热到熔化状态后连接在一起,常用于金属结构的制造。而铸造是将熔化的金属或合金倒入模具中,等待其凝固后取出形成所需形状,适用于大批量生产复杂形状零件。锻造和冲压则分别通过压力和冲击力使金属产生塑性变形,形成所需形状。

2.2 成型工艺

成型工艺主要针对非金属材料,如塑胶、橡胶和玻璃等。首先,塑胶成型是将熔化的塑胶注入模具中,等待其凝固后取出形成所需形状,广泛应用于家电、汽车等行业。其次,橡胶成型类似,但材料特性不同,适用于制造密封件、轮胎等产品。最后,玻璃成型则是通过加热玻璃板至软化状态后,使其具有所需的形状,常用于制造玻璃容器、镜子等。

2.3 组装工艺

组装工艺指的是将多个零部件或组件按照一定的顺序和方式进行装配,形成最终的产品。该工艺要求高度的精确性和协调性,以确保产品的性能和可靠性。一般来说,组装工艺包括螺栓连接、焊接连接、粘接等,不同连接方式的选择取决于产品的具体需求和应用环境。

2.4 表面处理工艺

表面处理工艺用于改善零件的表面质量和性能,包括喷涂、镀层和抛光等方法。喷涂是将液体或粉末状的材料喷涂到表面,以达到防腐、装饰等目的。镀层则是将金属或合金等材料沉积在工件的表面,以改善其耐磨、耐腐蚀等性能。抛光则利用机械或化学方法将工件表面磨光,提高其光洁度和光亮度,常用于精密仪器和装饰品的制造。

2.5 数控加工与自动化

随着科技的发展,数控加工和自动化技术在机械制造领域中占据越来越重要的地位和角色。一方面,数控加工利用计算机程序控制机床进行加工,大大提高了加工精度和效率。另一方面,自动化技术则通过机器人、自动化生产线等设备实现生产过程的自动化和智能化,降低了人力成本,提高了生产效率和产品质量。

2.6 其他辅助工艺

除了上述主要工艺外,机械制造过程中还囊括许多辅助工艺,如热处理、检验、测试和油漆包装等。热处理通过加热和冷却的方式改变材料的物理和化学性质,提高其性能^[3]。检验和测试则是确保产品质量的重要手段,包括尺寸测量、性能测试等多个方面。油漆包装则是保护产品免受腐蚀和损坏的最后一道工序。

3 主要精密加工技术

3.1 精密切削技术

精密切削技术是利用直接切削工件材料以达到高精度和高表面质量的加工方法。为了实现此目标,机床必须具备高刚度、良好的抗振性能和高速运转能力。现代超精密加工机床的转速已从每分钟几千转提高到几万转,与此同时,空气静压轴承、微驱动和微进给技术、精密定位技术等先进技术的采用,可以排除机器、工件及外界因素对加工精度的影响。

3.2 超精密研磨技术

超精密研磨技术用于加工表面粗糙度要求极高的工件,如硅片、高精度硬磁盘等。传统方法如磨削、研磨和抛光已难以满足这些高要求,因此需要采用先进的超精密研磨技术。其技术包括原子级研磨抛光等,实现了表面粗糙度达到纳米级。

3.3 微细加工技术

微细加工技术是一种针对微小尺寸工件的加工方法,如微型机械零件、微传感器等。这类技术有激光加工、电子束加工、离子束加工等,能够在极小的空间内实现高精度加工。

3.4 模具成型技术

模具对工件进行塑性变形或成型加工的方法称之为模具成型技术。对于精密加工领域来说,模具成型技术常用于制造高精度、高表面质量的注塑件、铸件等。模具的精度和表面质量直接影响产品的最终品质。

3.5 纳米技术

在纳米尺度上进行材料加工和制造的技术被叫作纳米技术。纳米技术的实现需要依靠纳米材料的特殊性质,应用纳米级加工手段来达到高精度、高表面质量的加工成效。现阶段,纳米技术在半导体、生物医学、航空航天等领域具有广泛应用前景。

4 精密加工技术应用的措施

4.1 持续推动技术创新

技术创新是推动精密加工技术不断向前的核心引擎。为此,企业与相关部门需构建一个全方位、多层次的创新体系。在基础研究层面,应大幅增加科研经费投入,聚焦纳米材料、超硬材料、智能传感器等关键技术领域,深化理论探索,为精密加工技术的突破提供坚实的科学支撑。开放共享研发平台的搭建,能够促进跨学科、跨领域的协同创新,加速知识融合与技术交叉。在产学研合作方面,应建立更加紧密的合作模式,通过联合实验室、技术转移中心等形式,确保科研成果能够快速转化为生产力。另外,加强国际合作与交流,参与国际技术标准制定,能够把握全球精密加工技术发展趋势,实现技术的跨越式发展。

4.2 强化人才队伍建设

人才作为精密加工技术发展的第一资源,是精密加工技术应用的最基本措施与保证。为打造一支高素质、专业化的技术人才队伍,应实施更加全面和深入的人才培养战略^[4]。在教育体系内,推动课程改革,增设精密加工技术相关课程,加强实践教学环节,提升学生的专业技能和创新能力。在此基础上,鼓励和支持高校、职业院校与企业共建实训基地,为学生提供真实的工作环境和学习机会。在人才引进方面,实施更加灵活多样的政策,为高层次人才提供优厚的待遇和良好的工作环境,吸引他们投身精密加工领域。另外,建立健全人才评价体系和激励机制,确保优秀人才能够得到应有的认可和回报,激发他们的积极性和创造力,为精密加工技术的长远发展奠定坚实的人才基础。

4.3 加快设备升级与改造

设备是精密加工技术实现的重要载体。随着科技的不断进步,精密加工设备也在不断更新换代。为了保持竞争力,企业必须加快设备升级与改造的步伐。首先,应加大对高精度、高效率、高稳定性的精密加工设备的投入,如超精密机床、激光加工机、电子束加工机等,以提升加工精度和效率。其次,加强对现有设备的维护与保养,确保其始终处于最佳工作状态。并且,利用现代信息技术对设备进行智能化改造,如集成传感器、数据采集系统、智能控制系统等,实现加工过程的实时监控和自动调节,提高加工精度和稳定性。采取设备升级与改造,不断提升企业的加工能力和产品质量。

4.4 优化工艺流程与参数

工艺流程与参数的优化是提升精密加工技术水平的重要途径。具体实现手段有:第一,应对现有工艺流程进行全面梳理和分析,找出影响加工精度和效率的关键因素。然后,通过试验验证和数据分析等方法,对工艺流程进行优化调整,如调整切削参数、改进夹具设计、优化加工路径等,以减少误差积累和提高加工效率。第二,关注新材料、新工艺的应用研究,如超硬材料加工技术、复合加工技术等,不断拓展精密加工技术的应用领域。第三,还应建立健全工艺文件管理制度,确保工艺规程的准确性和可执行性,为精密加工技术的稳定实施提供有力保障。

4.5 加强质量控制与检测

质量控制与检测是确保精密加工产品质量的重要环

节。想要达到此目标,可采取的措施有以下几点:

4.5.1 应建立健全质量管理体系,明确质量目标和要求,制定详细的质量控制计划和检测标准。

4.5.2 加强原材料、半成品和成品的检验与测试工作,确保产品符合设计要求和质量标准^[5]。

4.5.3 采用先进的测量仪器和检测技术对加工过程进行实时监控和数据分析,及时发现并纠正偏差和问题。

4.5.4 还应注重质量数据的收集与分析工作,建立质量数据库和反馈机制,为质量改进和工艺优化提供数据支持。

4.6 推动标准化建设与推广

针对标准化建设与推广方面,行之有效的方法有:第一,应建立健全精密加工技术领域的标准体系框架和制定计划,明确标准制定的重点领域和优先顺序。第二,加强与国际标准的对接与协调工作,确保我国标准与国际标准的一致性和互认性。其次推动重点领域标准的制定与修订工作,如精密机床标准、精密测量标准等,提高标准的科学性和适用性。第三,加强标准的宣传与推广工作,提高社会各界对标准的认识和重视程度。此外还应建立标准实施情况的监督检查机制,确保标准得到有效执行和落实。推动标准化建设与推广工作,能够不断提升我国精密加工技术的规范化和标准化水平,为产业健康可持续发展提供有力支撑。

结语:综上所述,机械制造工艺的价值体现在促进经济增长、推动科技进步、提升产品质量、优化就业结构、增强国家竞争力以及改善人类生活质量等多个方面。随着科技的不断进步和全球化的深入发展,机械制造工艺将继续发挥其在现代工业体系中的核心作用,引领人类社会向更加繁荣、智能、可持续的未来迈进。

参考文献

- [1]陶然.汽车机械制造工艺及精密加工技术的研究[J].内燃机与配件,2024,(08):106-108.
- [2]孙汉文.农业机械设计制造工艺及精密加工技术分析[J].当代农机,2024,(03):33-34+36.
- [3]刘春明.农业机械设计制造工艺与精密加工技术分析[J].河北农机,2024,(02):45-47.
- [4]黎永镇.现代化机械制造工艺及精密加工技术深入研究分析[J].模具制造,2023,23(11):142-144.
- [5]阎文利,张虎,高建坤.现代机械制造工艺与精密加工技术探析[J].中国设备工程,2023(12):94-96.