

Technological Innovation and Challenges of Micron and Nanoscale Products

Yong Wan Binglin Zou

Shenzhen Wansheng Environmental Protection Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

Micrometer and nano technology has the comprehensive characteristics of high precision, high efficiency, high quality and diversification, which is the core technology of the development and production of high-tech industry. Under this technology, materials of different properties can be processed and made into different types of micron and nano products. In the process of production and processing, multiple specialties and multiple technologies are involved, which can promote the miniaturization, multi-function and integrated development of the manufacturing industry. In the new era, the scientific field explores micron and nano product technology from a new perspective, which promotes the innovation of micron and nano product technology, but it also faces a series of challenges, which requires people to scientifically analyze and study the material characteristics and product characteristics, and break through the development difficulties and difficulties. This paper mainly focuses on the technical innovation and challenges of micron and nanoscale products, to provide reference for related fields.

Keywords

micron; nano; product technology; innovation; challenge

微米和纳米级产品技术创新与挑战

万勇 邹炳林

深圳市万胜环保科技有限公司, 中国·广东·深圳 518000

摘要

微米和纳米级技术具有高精度、高效率、高品质、多样化的综合特点,是当前高新科技产业研发生产的核心技术。在该技术下可以将不同性质的材料加工、制作成为不同类型的微米和纳米产品,在生产加工的过程中涉及多个专业、多项技术,可以推动制造产业的微型化、多功能、集成化发展。在新时期下,科学领域从新视角探寻微米和纳米级产品技术,推动了微米和纳米级产品技术的创新,但是也面临着一系列挑战,需要人们科学分析和研究材料特性和产品特点,突破发展难题和困境。论文主要浅谈微米和纳米级产品技术创新与挑战,为相关领域提供参考。

关键词

微米; 纳米; 产品技术; 创新; 挑战

1 引言

在各个产业的规模化、集成化、专业化发展下,人类对微纳米技术的需求不断增加,光刻机技术也得以快速发展,并在芯片制造、生物医学、高科技复杂器件制造等领域得到广泛应用,从最初的微米级到现在的纳米级,光刻技术的发展取得了长足的进步。在这一趋势下,微米和纳米级产品生产领域也取得了较大的成就,实现了发展困境的突破和创新,并制定了未来的发展计划和目标。但是在研发生产的过程中还面临着误差、曝光、精度要求等多方面的挑战,对微米和纳米级产品技术提出了新要求,因此需要迎接挑战,实现深层次的创新,有效满足各个行业的需求。

【作者简介】万勇(1980-),男,中国湖南岳阳人,硕士,从事人体内手术机器人研究。

2 微米和纳米级产品技术的概述

微米和纳米级产品技术是一种高精密性的制造技术,其可以将不同的材料加工制作成不同类型的零部件、结构、器件等,其应用范围较广,当前主要应用到半导体、电子、生物、医学、光电等多个领域中。该技术优势显著,可以完整地保存各种材料,提高产品加工精度和速度,以及质量,可以实现生产过程的集成化,在未来该技术的应用下可以推动加工制造领域的微型化、多功能化、专业化。该技术原理为:在特定的加工环境下,采用不同的加工方法对原材料进行深度加工处理,通过复杂干扰式结构提高产品的精度和稳定性、可靠性。在该技术应用时对加工设备和工具精度要求高,可以优化工艺流程、降低生产成本,不需要进行二次加工,可以提高加工品质^[1]。另外,该技术也可以研发、应用新材料,便于科学领域研究新材料的特性,推动材料的创新

发展,具体产品材料结构如图1所示。

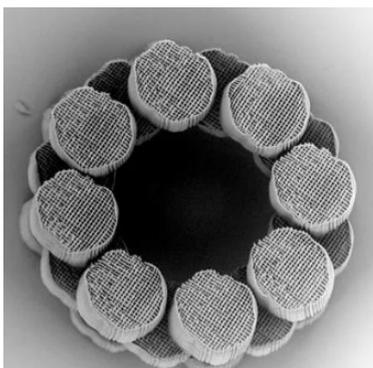


图1 微米和纳米级产品材料结构

3 微米和纳米级产品技术的发展现状和创新

3.1 发展现状

1970年代,光刻机主要应用于集成电路半导体制造的工艺中,重点解决的问题是如何在半导体表面形成细线路和小尺寸的结构。当时的光刻技术主要使用的是接触式光刻技术,它使用接触掩模版来定位和限制曝光区域,虽然能够制作出高精度的电路,但接触掩模版会在制作过程中被损坏,极大地限制了光刻机的生产效率和制造成本。1980年代,非接触式光刻技术的出现,使得光刻机的精度进一步提升。非接触式光刻技术使用反射式光刻技术,光源和光学组件采用反射式设计,可以减少误差,并实现更高精度的曝光。同时,随着半导体领域对于精度的要求不断提高,光刻机也越发需要更高精度的运动部位、更高质量的光学组件等。

3.2 创新

3.2.1 微米和纳米级产品技术精度的突破

在当前互联网技术、大数据技术、人工智能等技术的广泛应用下大幅提升了微米和纳米级产品制造的精度。为了满足这一技术引入了光刻机技术,在这一新技术的应用下可以在原有微米级别精度的基础上,成功地实现了纳米级的精度提升,这一突破主要体现在以下几个方面:曝光光源的进步^[1]。在光源产业的发展下,促使新型的短脉冲光源、气体激光光源等不断涌现,在这一趋势下提高了曝光光源的能量、稳定性和速度,进而提升了光刻机的制造精度,具体如图2所示。



图2 纳米技术在光源产业的应用

光学组件的优化。在当前的光源产业发展下,已经开发出了具有高性能的数纳米放射线掩模版的光刻机和高分辨率的投影光学系统,有效满足了使用要求,可以更好地控制光学像差和热稳定性等因素,使得光刻机实现更高精度的曝光。高精度控制系统的应用。引入高精度控制系统,通过系统促使光刻机进行更精准的位置控制、振动抑制,从而优化光刻机工作模式、提升运行效率,进而提升了光刻机的制造精度^[1]。

3.2.2 纳米科技与微米化工程的发展。

在专家和技术人员的一系列分析、研究、实践下,在长期的经验积累、技术分析、难点突破过程中人们在纳米材料的合成、制备和应用方面取得了重大突破,成功开发出多种高性能纳米产品,随着产品的试点推行,被广泛应用到了电子、医疗、能源等领域,推动了社会的进步和经济的发展。在后期人们改进和优化了纳米技术和产品的性能和内部结构,加强了应用范围的控制,有效解决了环境污染和能源危机等重大问题,为微米和纳米工程的可持续发展提供了有效的解决方案。例如,在微米化工程领域,以高效、环保为导向,全力提升生产工艺与技术,技术创新和研发的过程中引入自动化和智能化技术,从而实现了工厂生产线的自动化管理和控制,大幅提升了微米和纳米级产品的品质和产能。并在后期注重提升产品的绿色化、可循环化并加强了安全生产的管理与控制,彰显了保护环境、保障员工安全的理念。

3.3 纳米科技与微米化工程的研究与应用

想要更进一步地研究和应用微米和纳米级产品技术,就需要加强人才队伍建设,加强各方面的投入,全面提升人才质量,共同致力于微米和纳米级产品技术的创新、应用、发展,在这一过程中可以加强和科研机构、科技公司、高校的合作。并加强技术经验的分享和交流,共同推动技术的共享与创新,不断完善产品的质量与性能,提升生产效率与能源利用率,为客户提供更加优质的产品和服务。比如地区研究协会共同致力于高端微流控芯片设计、制造与应用,在这一趋势下各个科技有限公司先后与多家生物科技公司及医疗检测机构开展基于微流控技术的研发合作。在多个企业内试点微米纳米技术,如芯片半导体、超精密材料、纳米纺织等,在后期还会持续扩大^[4]。

3.4 望赋能产业转型升级

在科学技术协会大力支持下,中国微米纳米技术学会联合多个地区共同创办了微米纳米技术应用创新大会,搭建了与国内外优秀技术及项目的产学研用对接平台。微米纳米技术是一项汇集电子、机械、材料、制造以及物理、化学和生物等不同学科的科学技术,是面向21世纪的新兴科技。在会议中可以详细介绍和展示当前最新的研发成果,比如非晶纳米晶、MEMS传感器、4D打印等微米纳米先进技术,将这些技术广泛应用到陶瓷、汽车、智能穿戴、物联网、人工智能等众多领域。充分利用当地城市优势和亮点,推动工

业产业的发展,通过微米纳米技术促进产业转型升级的技术需求也很强,促使中国的微米纳米技术研究走在世界前列。同时还需要搭建科研与产业对接的桥梁,促进优秀成果转化和落地,为地区产业带来更大的发展潜能。

4 微米和纳米级产品技术的挑战应对对策

微米纳米先进技术的应用对中国科技创新和产业发展意义重大,比如 MEMS 传感器对于发展智能车联网、自动驾驶、4D 打印等,可以应用到高端陶瓷的制造和生产中。有机纤维材料可以应用到纺织产业中,推动功能性纺织的发展,其发展潜力大,前景好,未来也会带动各个科技园继续举办微米纳米具体产业项目对接会,为中国微米纳米技术学会的技术项目及专家资源落地提供强有力支持。

4.1 挑战

第一,技术难度高。调查发现,当前微米和纳米尺度的产品制造需要高精度的加工技术和设备、仪器,但是现有的条件限制大,资金短缺,无法满足以上要求,还达不到高精度加工要求。第二,成本高。因为微米和纳米级产品技术先进、性能稳定,且纳米材料的制备过程复杂、流程烦琐,会耗费大量的人力、物力、财力,整体投资成本高,效益不佳,还无法实现大规模的生产、应用。第三,安全性问题。纳米材料的尺寸和性质特殊,在生产、制作、研发、应用等各个环节中对人体和环境会产生影响,安全性问题大啊。第四,环境影响。纳米材料的广泛应用会和其他物质发生反应,会释放出一些气体,进而污染环境,影响生态系统。

4.2 对策

想要应对以上微米和纳米级产品技术研发和应用过程中面临的挑战,把握机遇,解决问题,实现创新目标,就需要加强基础研究。在研究的过程中深入探索微纳尺度下的物理效应,比如制作、加工、研发过程中的黏附问题、润湿行为等,尝试着理解并解决这些特殊尺度下出现的问题。例如,纳米尺度下的热传导问题,可以研究新的热学分析方法和模型,更准确地描述和预测微纳尺度下的热输运行为。且研究人员还需要研发新原理、新方法,通过新原理和新方法

突破传统集成电路工艺的限制,如衍射极限、量子效应等,即知道地探索纳米压印、丝网印刷、飞秒激光刻蚀等新型微纳制造工艺。在这一过程中可以结合跨学科知识,如物理、化学、生物学等多个学科的知识,科学应用,共同推动微纳制造技术的创新发展。同时研究人员还需要注重解决环境和安全问题。

在研究的过程中要评估各个纳米材料的使用环境要求和等级,以及健康风险,为政府和企业制定相应的管理措施提供科学依据。在研究过程中还需要加强纳米颗粒的监测和治理,根据变化情况及时控制,降低其对生态系统和人体健康的潜在风险。另外,在研究中还需要建立规范和标准,积极参与国际纳米科技规范和标准的制定过程,确保中国的技术和产品符合国际标准,可以根据中国实际情况建立纳米科技相关的规范和标准体系,提高研发和应用的安全性和可靠性。梳理可持续发展目标,优化纳米材料的生产过程,降低资源消耗和废弃物产生,提高生产效率,研发纳米材料的回收和再利用技术,延长其使用寿命,降低环境影响。

5 结语

微米和纳米级产品技术研发和应用不受限于所使用的加工设备,为此,要发挥现有设备的能力,克服现有设备的局限性,实现所需要的加工结构尺寸。并在研究中制作具有实际用途的纳米结构,用多种不同类别的纳米加工技术实现,结合实际情况发挥该纳米加工技术的作用,推动微米和纳米级产品技术的创新发展。

参考文献

- [1] 范贝贝,李瑾,冯献.农业强国目标下作物育种科技与装备创新:态势、挑战与路径[J].科技导报,2023,41(16):23-31.
- [2] 刘彬,廖涛,刘咏,等.一种纳米/亚微米双尺度氧化物增强难熔高熵合金复合材料及其制备方法[Z].2024-06-06.
- [3] 陈晶,徐军,陈文雄.一种可用于微米—纳米级矿物研究的新技术——FIB[J].地质通报,2003,22(5):371-373.
- [4] 纪崇甲.球形微米和纳米级SiO₂生产新工艺[C]//全国化工实用高新技术交流会,2003.