

关于 MEMS

MEMS 在光通信，射频无线通信，生物工程技术，工业传感器及其他民用及军事工业领域具有广泛的应用前景。微型机电系统（MEMS：Micro Electro-Mechanical System），是专指那种外形轮廓尺寸在毫米量级以下，构成它的机械零件和半导体元器件尺寸在微米—纳米量级（ 10^{-6} 米— 10^{-9} 米），可对声、光、热、磁、运动等自然信息进行感知、识别、控制和处理的微型机电装置。它是正在飞跃发展的微米/纳米技术的一项十分重要的成果。它将微型电机、微型电路、微型传感器、微型执行器等等微型装置和器件集成在硅片上，这种微型机电系统不仅能够搜集、处理与发送信息或指令，还能够按照所获取的信息自主地或根据外部的指令采取行动。

MEMS 发展前景广阔，可应用于机械的高级维护系统、微型工厂、人体管腔诊断和检查系统等需要微型、微细机械的场合。利用 MEMS 技术可制成突破通信瓶颈的全光交换机、准确检测病变的基因芯片、比手掌还小的飞行器、重量仅有几十克的微小卫星等。事实上，MEMS 是一项极具前途的军民两用技术。在过去十多年中，MEMS 技术已经应用于安全气囊传感器（加速计）、压力传感器、显示器、自适应光器件、数字微镜器件、扫描仪、血压测量传感器、图象传感器、硬盘驱动器中的加速度传感器、蜂窝电话中应用的微继电器、电视中应用的微型透镜、喷墨打印头以及数据存储器等。在通信方面，光通信正在向有光交换功能的全光通信网络方向发展，无线通信则要求增强功能（如联网等）和减小功耗，MEMS 技术在这些方面有很大的优势。包括美国朗讯（Lucent）公司在内的一些公司和大学正在研究全光通信网用的 MEMS 及无线通信用射频 MEMS 并取得了很大进展。Lucent 公司采用美国 Coventor 公司的 Coventorware 软件开发的 MEMS 路由器其速度是原来的 16 倍、其交换密度是原来的 32 倍、其能耗比原来的减少 100 倍。在空间应用方面，由于 MEMS 技术有突出的优点，美国航天局（NASA）和欧洲航天局等部门已给予大量投资进行研究。用作运行参数测量的微加速度计已进行了地面辐照实验，正在进行飞行搭载实验，同时积极开展微陀螺、微推进和微喷管等 MEMS 基础研究。在生物医学方面，一些公司和大学正在研究将光、机、电、液、生化等部件集成在一起，构成一个微型芯片实验室，用于临床医学检测，为医生甚至家庭提供简单、廉价、准确和快捷的检测手段。在军事工业方面，已经有一些国家的一些机构和公司正在从事有害化学战剂微型报警传感器、微型敌我识别装置、灵巧蒙皮、分布式战场微型传感器网络等研究。

中国的一些公司和研究机构多年前便已开始 MEMS 技术研究并重视其巨大的市场。中国科

学工作者在 MEMS 技术的研究和推广上也取得了相当大的成就。据有关资料介绍, "九五"期间, 通过微齿轮、微泵、微电机、微马达、微型飞机和微型陀螺等研究, 中国科学家提出和发展了由于尺度效应而产生的微机械学。他们发现: 有的宏观脆性材料在纳米尺度时具有很强的塑性; 流体在微管流动中, 液体的表面张力和对管壁的附着力已不可忽略; 在纳米加工及其表面质量分析中, 必须考虑原子间的结合力及量子效应。中国科学家还创造性地发展了微细电火花加工、三维半导体加工和深层刻蚀(LIGA)等微细加工工艺, 以及扫描隧道、原子力显微镜等纳米测量技术, 部分成果已达到国际先进水平。此外, MEMS 技术已开始在中国的社会生活中发挥作用, 如微操作机器人已开始用于生物工程中的细胞分割、显微手术和生物芯片的制造工艺中; 微传感器已经用于飞行器的加速度、压力等参数的实时测量; 纳米薄膜润滑技术已用于"长征三号"火箭和计算机硬盘的制造工艺上。

MEMS 技术的研究涉及微电子、材料、物理(力学及流体力学等)、化学、生物、机械学诸多学科领域。它的学科面也扩大到微尺度下的力、电、光、磁、声、原子、表面等物理学的各分支, 乃至化学、生物、医学和仪器等各领域, 学科交叉很强, 研究难度较大。

尽管 MEMS 技术有微电子技术支撑, 但它必须进行微机械所特有的三维加工, 而且要求与集成电路工艺兼容, 要完全解决好这一问题也有一定的难度。此外, MEMS 器件及系统的设计加工与传统的设计加工不同。传统的设计加工思路是从零件到装配最后到系统, 是自下而上的方法。MEMS 系统是采用微电子和微机械加工技术将所有的零件、电路和系统在通盘考虑下几乎同时制造出来, 零件和系统是紧密结合在一起的, 是一种自上而下的方法。因此要采用新观念, 站在系统高度来设计加工。由于这些困难的存在, 研究人员及设计生产商都非常需要一个功能强大易于使用的 MEMS 计算机软件工具。

本文内容来自互联网, 著作权归原作者所有。由电子零件城 (<http://www.epcity.com/>) 整理并制作成 PDF 文件, 仅供个人学习之用, 不得用于任何商业目的, 否则后果自负。如果您认为本 PDF 文件侵犯了您的任何权利, 请来信 epcity@epcity.com 通知, 本站立即删除。

搜集整理: 电子零件城-笨笨兔 (QQ: 154502842) 2004-04-10