



PDC 6: MEMS 封装及其先进应用

田中秀治 教授 日本东北大学

课程摘要：

本讲座概述了 MEMS、声波滤波器及相关器件的封装技术。封装通常包含两个阶段：(1) 晶圆级封装和 (2) 塑封。晶圆级封装使用晶圆键合和薄膜沉积等技术将器件直接封装在晶圆上。该工艺通常实现器件的气密性，有时甚至是真空密封。器件与封装外部的电连接通过横向馈通或通孔实现。本讲座介绍了晶圆级封装的历史和现代方法，以及晶圆键合、电馈通和气密性评估等关键技术。

晶圆级封装之后，第二阶段封装涉及塑封。这包括晶圆切割、芯片键合、引线键合、塑封和最终切割等工艺。对于高频器件，倒装芯片键合正越来越多地取代芯片键合和引线键合。本讲座回顾了每个步骤，并讨论了与第二阶段封装相关的问题。

最后，本讲座将这些传统的封装方法与人工智能半导体中使用的新兴先进封装技术联系起来。内容是从实用的角度来呈现的。

课程大纲：

封装的目的和概述

各种晶圆级封装方法

晶圆键合

电穿通

气密测试

二级封装方法

切割

芯片键合、引线键合和倒装芯片键合

塑料成型

先进封装

适应对象：

MEMS 及半导体行业的工程师、设计师、研究人员、销售人员、管理人员以及学习 MEMS 或半导体器件的本科生和研究生

讲师简介：

田中秀治拥有东京大学机械工程学士、硕士和博士学位，分别于 1994 年、1996 年和 1999 年毕业。1999 年，他以东北大学机电一体化与精密工程系研究员的身份开启了他的职业生涯。随后，他担任助理教授至 2003 年，之后担任纳米力学系副教授至 2013 年。目前，他担任东北大学机器人与微系统集成中心教授。此外，他还于 2004 年至 2006 年担任日本科学技术振兴机构 (JST) 研究与发展战略中心研究员，并于 2006 年至 2018 年成为特选研究员。他在各种会议上发挥了关键作用，尤其是担任 IEEE NEMS 2016 大会主席、IEEE MEMS 2022 大会联合主席、Transducers 2023 执行程序主席以及自 2019 年起的年度 MEMS 工程师论坛大会主席。此外，他还担任日本机械工程师学会 (JSME) 微纳米科学技术分会主席和 IEEE 超声波、铁电体和频率控制学会 (UFFC-S) 的 AdCom 成员。他在该领域的持续贡献使他获得了 IEEE 会士和 JSME 会士的殊荣。田中秀治的研究领域广泛，其包括 MEMS、声波器件、晶圆级封装与集成以及压电器件与材料。