



面向异质异构集成的低温混合键合技术

王晨曦 博士 中国哈尔滨工业大学教授

演讲摘要:

低温混合键合作为一种无需凸点即可实现高密度互连的关键技术，为三维封装和高性能芯片集成带来了全新思路。这种技术在满足芯片小型化、高集成度和低功耗需求方面展现了巨大潜力。然而，实现晶圆晶圆以及晶圆与芯粒之间的高效集成，同时确保界面在不同使用条件下的可靠性和长期稳定性，仍是该技术发展的核心挑战。本讲座将系统探讨混合键合界面的设计与性能优化，从表面处理、界面连接到工艺控制，全面解析提升键合质量的关键因素。此外，还将分析金属与介质混合界面的结构特点及其在高密度互连中的适用性，结合实际案例进一步探讨如何优化界面性能，揭示界面反应机制，为实现更加高效、可靠的低温混合键合提供新思路。

演讲大纲:

1. 引言
 - 1.1 三维封装与高密度互连技术的发展趋势
 - 1.2 低温混合键合的优势与技术挑战
2. 基于表面协同活化的低温混合键合
 - 2.1 表面共羟基化的协同活化混合键合
 - 2.2 表面共亲水化的无残留混合键合
 - 2.3 从同质到异质的 Cu/SiO₂ 混合键合
 - 2.4 面向超窄节距三维集成的混合键合
 - 2.5 表面活化技术与光电芯片集成
3. 超细节距混合键合的下一代变革
 - 3.1 混合键合技术的未来与展望
 - 3.2 开放交流与问题

适应对象:

面向学术研究者、工程师、高校师生、设备商及企业决策者，涵盖技术原理、工艺流程、设备优化及应用前景，聚焦理论与实践，助力创新与发展。



演讲人简介:

王晨曦，教授，博士生导师，黑龙江省一流课程负责人，日本东京大学博士。研究方向涵盖晶圆键合、异质异构芯片键合、三维集成与封装、医用新材料连接。曾获日本学术振兴会特别研究员资助，参与 JST-CREST 重大项目。回国后主持国家自然科学基金 3 项，承担省级及企业课题 20 余项，发表 SCI/EI 论文 130 余篇，获国际会议最佳论文奖等 7 次论文奖，授权发明专利 16 项，担任 ICEPT 技术委员会委员，IEEE 高级会员，中国机械工程学会高级会员。曾获国家优秀自费留学生奖学金、东京大学工学院院长奖、黑龙江省自然科学一等奖等。教学方面，曾多次获省级及校级教学竞赛一等奖，主持教研项目 4 项，参编教材 2 部。