

“基于半导体工艺的高基频小尺寸石英晶片关键技术及产业化” 成果登记公示信息

成果名称:	基于半导体工艺的高基频小尺寸石英晶片关键技术及产业化
完成单位:	广东惠伦晶体科技股份有限公司,南方科技大学
完成人员:	刘峰,李宗杰,许哲隆,李红林,彭英铭,许家群,潘毅华,ZHANG XINHAI,邢越,黄继宁,邓又强,黄展浩,林灏帆,罗劲松,骆健,吴礼朋,伍仁耀,叶子龙,张佳佳,钟志强
研究起止日期:	2014-01-01 至 2021-10-31
成果应用行业:	制造业
高新技术领域:	电子信息
学科分类:	
评价单位:	广东省机械行业协会
评价日期:	2021-12-22
成果简介:	<p>1. 成果的创新性与先进性</p> <p>采用半导体工艺的百兆高频小型化石英晶片、石英晶体谐振器、石英晶体振荡器首创技术及产品为国内首创，并实现了100%国内自主量产。（1）光刻石英晶体减薄化与表面粗糙度控制的蚀刻工艺技术。通过改变蚀刻工艺，使晶体表面在即使经过刻蚀加工后，表面仍具有较好的表面粗糙度，从而使晶片封装后可得到较低阻抗，实现石英元器件的稳定振荡；（2）双面曝光的光刻技术。该技术为原创性新技术，通过该技术可以实现晶体与镀膜的同时加工、提升生产效率的同时可以保证晶体与镀膜的光刻精度一致性；（3）晶片分离技术。典型石英晶片的尺寸精度是与振荡模态息息相关。本技术开展了晶体分离技术的研发，打破了尺寸精度与振荡模态的关联，实现对传统制造工艺的突破；公司具备从石英晶棒加工、石英晶片频率片自主生产、元器件成品组装及到用户投入整机生产的全系列的跟踪服务能力，建设了百兆高频小型化石英晶片、石英晶体谐振器、石英晶体振荡器制造与服务体系。</p> <p>2. 成果的技术成熟度</p> <p>本技术成果通过“高基频小尺寸石英晶片制备技术与工艺的预研”、“高基频小尺寸的双面凹式石英晶片”、“光刻石英晶体减薄化与表面粗糙度控制的蚀刻工艺技术研发”、“双面曝光的光刻技术研发”、“高频光刻晶体测量技术研发”、“晶体分离技术研发”、以及“基于半导体工艺的高基频小尺寸石英晶片产业化实施方案”等项目的技术研究，购买了89台套国际先进水平的加工设备，研制了配套的工装夹具，制定了“设计与开发控制程序”规格文件，获得了成熟的“基于半导体工艺的高基频小尺寸石英晶片产业化”成套技术与工艺，制定了“光阻涂布机作业规范”、“双面对准曝光机标准作业规范”、“全自动显影清洗机作业规范”、“全自动一次腐蚀机作业指导书”、“SPM-SC1 清洗机作业指导书”“全自动去金属机作业指导书”、“全自动去光阻机作业指导书”、“旋干机作业指导书”等8项操作规范文件，建立了全部的生产及管理文档，形成了“表面</p>

贴装石英晶体振荡器”、“车载用表面贴装型石英晶体谐振器”、“车载用表面贴装型石英晶体振荡器”等 3 项企业标准，参与编制了《光刻用石英晶片》团体标准。项目整体技术申请了“一种石英晶片的化砷工艺”等 6 件发明专利、申请了 31 件实用新型专利；获得发明专利授权 3 件、实用新型专利 30 件；项目成果经广东省科技情报所国际查新，结论为：国内外均未见有与本项目“基于半导体工艺的高基频小尺寸石英晶片关键技术及产业化”创新点相同的文献报道。项目产品经工业和信息化部电子第五研究所(中国赛宝实验室)检测，所检项目满足要求。高基频小尺寸石英晶片产品已在高通、华为等国际一流企业的产品中获得应用，证实了生产技术方案先进性，项目产品一次合格率为:93.98%至 97.56%，已实现产业化并有完善的销售服务体系，整体技术成熟。

3. 成果的技术、经济与社会效益

成果突破了高基频小尺寸石英晶片的多个技术瓶颈，项目成果技术具有广泛的推广应用价值。成果形成了高基频小尺寸石英晶片生产工艺、改进了多套生产工装与量测夹具、新增设备 89 台套，新增资金投入 11560.74 万元，已建成产能为 51KKpcs/M 的高基频小尺寸石英晶片生产线、达至 6 亿片石英晶片的产能、产品一次合格率为:93.98%至 97.56%，实现营收 4.85 亿元，项目成果产生了良好的经济效益。获得成果过程中，与多所大学及研究机构开展了产学研合作研究，产生了良好的技术与社会效益。本项目研发的基于半导体工艺的高基频小尺寸石英晶片产业化技术成果有望成为高基频小尺寸石英晶片生产的行业规范，整体达到国际先进水平（部分达到国际领先水平），对于打破国外企业在关键零部件核心技术的垄断，将产生深远的社会意义和重要的经济与社会效益。