项目名称：低膨胀高强度微晶玻璃器皿低碳制造关键技术及其产业化

完成单位：江苏悦丰晶瓷科技有限公司；东华大学

完成人：张小苏，汪庆卫，赵凯志，罗理达，伊全，刘津，Rodolphe Delaval，江龙祥，丁林锋，王贺兰

提名者：淮安市科技局

项目简介：

低膨胀高强度微晶玻璃器皿是一种具有高强度和高抗热震性能的无机材料。传统玻璃的热膨胀系数大，遇到高温或者温度急升急降的条件下会破裂，难以实现高抗热震性能。微晶玻璃既有玻璃和晶体的双重特性。在玻璃中生长出具有低膨胀系数甚至负膨胀系数的晶体，在受到热冲击或外力冲击时得到缓冲，因此具有高强度和抗热震性能。

本项目通过玻璃组分和结构精密调控，精确设计可控微晶化技术，实现微晶玻璃器皿的低膨胀和高强度，具有良好的力学性能和耐热性能。同时配合全电熔冷顶熔化技术，能大大降低玻璃组分挥发，以及制备能耗和碳排放，具有良好的经济和社会效益，并取得以下三点主要创新成果：一、通过玻璃配方和结构的精密调控，开发了低膨胀高强度微晶玻璃配方和组分；二、基于垂直电极布置设计，开发了长寿命高品质微晶乳白器皿玻璃的全电熔化技术，实现了高均匀的玻璃液熔制；三、利用梯度化可控热处理制度，实现玻璃微晶化和表面钢化，获得高强度微晶玻璃器皿的钢化技术。

本项目研发的低膨胀高强度微晶玻璃器皿，其力学性能和耐热性能优异，其产品性能高于国内外同类产品，其抗冲击强度达到3.01J/cm2，大大高于国内同行业的玻璃器皿餐具的标准，在140℃/20℃的热冲击下无破裂，比普通玻璃器皿高出将近20℃。耐水性能仅为0.12，远低于相关玻璃器皿标准。达到国际先进水平，目前该系列产量主要用于出口。

本项目目前实现年产近十万吨微晶玻璃器皿，近五年新增产值达到14亿元，产品出口产值1.1亿元，通过配方调控和窑炉低碳设计，总节支金额达到701万元。产品全部采用全电熔技术制备，每年原料挥发大大降低，通过冷顶技术，产品的能耗低于0.9kwh/kg，仅节能就达到1千万度电，仅节能每年减少排放800万吨CO2，30万吨的SO2和15万吨的NOx。具有非常良好的社会效益。

与普通玻璃相比，微晶玻璃新材料能够在保留玻璃大规模制备和能自动连续成型的工业特点和物理化学性质稳定、无气孔、透光等材料特性的基础上，进一步表现出高耐热、高耐热震性和高强度的特点，是用于制作高端器皿和包装的理想材料。本项目成果已实现低膨胀微晶玻璃器皿的国产化，替代进口，打破国外市场与技术垄断，促使公司成为国内玻璃器皿行业的龙头企业。