

项目情况简介（省科技进步奖）

1、项目名称

微纳米立方碳化硅新材料制备技术

2、主要完成人

王晓刚、李晓池、樊子民、邓丽荣、陆树河、王嘉博、段晓波、张蕾、华小虎、王行博

3、提名单位

西安阎良国家航空高技术产业基地管理委员会

4、提名意见

微纳米立方碳化硅新材料是一种全球稀缺的国内空白的战略新材料，该材料被广泛应用在航空航天、机械、电子、能源、化工、军工、先进陶瓷等高新技术领域，但其核心技术被发达国家垄断，对我国严格封锁。针对这种情况，该成果完成单位历经 20 多年，成功开发了无限微热源生产微纳米 SiC 新技术。从理论计算、计算机模拟，到实验室小试、中试、放大试验，最终在工厂转化投产。

该成果技术打破了国外对我国的技术封锁，产品填补了多项国内空白，技术水平国际领先。技术成果已经在西安阎良航空基地建成投产，产值已逾 1.5 亿元，产品被广泛应用于精密研磨、半导体、高技术陶瓷、涂层等高新技术领域，对提升客户产品技术水平、提高企业的盈利能力和竞争力具有重要的作用，受到客户高度评价和大量应用。国内外有近 200 家下游客户使用该材料，近三年的经济效益超过 5.6 亿元，经济效益和社会效益显著。

因此，从技术的先进性和创新性、产品应用和客户反馈情况、应用效益证明来看，本项目技术先进，产生了巨大的社会影响和经济效益。符合陕西省科技进步奖提名条件，特提名 2020 年度陕西省科学技术进步奖二等奖及以上。

5、项目简介

微纳米立方碳化硅是目前全面稀缺的新材料，被广泛应用于航空航天、机械、电子、能源、化工、军工、先进陶瓷等高新技术领域，其核心制造技术只有美、日、德、法等国家掌握，长期以来对中国严格封锁。本项目瞄准微纳米立方碳化硅微粉新材料开发和产业化生产这一世界性难题，与西安科技大学联合攻关，应用核心发明专利“一种碳化硅晶须和微粉的工业制备方法”，开创了我国利用工业原料一次性批量化合合成微纳米立方碳化硅新材料的先河，NSC-01 型微纳米复合粉体、MSC-40 型微纳米粉体、GSC-50 型造粒粉产品及其精细制造技术填补了多项技术空白。

本技术创新性主要体现在：创造性的揭示了多向流物质流和能量传递机理、传输，以此为基础开发了一种立方碳化硅微粉的工业制备新技术，一次性合成微纳米立方碳化硅新材料，实现了绿色、高效生产；创造性的提出实现温度场均匀性和提高炉内反应动力的方法，研制了新型合成炉体，并实现了炉体大型化、高产量，产品高纯度、高密度和高均匀性；创造性的提出了上升流微纳米立方碳化硅粉体的分级方法，解决了纳米分级世界难题；创造性的提出了微纳米碳化硅新材料的纯化工艺，实现了从 2N 到 5N 高纯粉体的批量化制备，解决了第三代半导体芯片原材料短缺的问题。

6、客观评价（500 字以内）

微纳米立方碳化硅新材料国际稀缺、国内空白。制备技术历时近 25 年的研发，近 10 年的市场推广和应用证明，该项目技术属重要的原始创新，技术水平国际领先，技术进入壁垒高。目前产品的国际占有率逾 70%，国内占有率 100%。

作为一种全球稀缺的关键基础新材料，被广泛应用在精密研磨、半导体、高技术陶瓷、涂层等高新技术领域，越来越多的客户认识到该新材料能极大的提升产品技术水平、提高企业的盈利能力和竞争力，受到客户高度肯定。

目前，该新材料已成功研发了用于微型轴承和精密机械加工应用的油石、研磨液和研磨膏产品，成功替代了美国、日本、瑞典等国外著名品牌，获得市场高度评价和大量应用。产品通过贸易商已销往美国、日本，同时美、日德、韩、伊朗、中国台湾地区的十多家公司来公司寻购、合作，尤其是应用于高端半导体芯片领域。产品应用与高技术陶瓷领域，被美籍华人贾开印博士誉为高强高韧陶瓷