

- 12 E. U. 施林德尔. 换热器设计手册(第二卷). 北京: 机械工业出版社, 1989, 465—515
- 13 Figus C, Bray Y L, Borjes S, et al. Heat and mass transfer with phase change in a porous structure partially heated: Continuum model and pore network simulations. *Int J Heat Mass Transfer*, 1999, 42: 2257—2599
- 14 Liao Q, Zhao T S. A visual study of phase-change heat transfer in a two-dimensional porous structure with a partial heating boundary. *Int J Heat Mass Transfer*, 2000, 43: 1089—1102
- 15 Zhao T S, Liao Q. Rapid vaporization of subcooled liquid in a capillary structure. *Int J Heat Mass Transfer*, 2002, 45: 165—172
- 16 Maidanik Y, Fershtater Y, Pastukhov V G, et al. Experimental and theoretical investigation of startup regimes of two-phase capillary pumped loop. SAE Paper 932305
- 17 Meyer R, Muller R, Beckmann K, et al. Investigation of the heat transfer performance of a capillary pumped ammonia loop under gravity. SAE Paper 932304

2004 年国家技术发明奖一等奖与材料科学基础研究

2004 年度国家科学技术奖励项目已揭晓. 令人瞩目的材料领域的两项成果“耐高温长寿命抗氧化陶瓷基复合材料应用技术”和“高性能炭/炭航空制动材料的制备技术”, 分获国家技术发明奖一等奖, 打破了自国家技术发明奖一等奖连续 6 年的空缺. 此外, “若干新型光功能材料的基础研究和应用探索”等 10 多项材料相关项目获得 2004 年度国家自然科学奖二等奖, “陶瓷胶态成型新工艺”、“具有抗菌、交换空气及产生负离子的功能材料”等多项材料相关项目获得 2004 年度国家技术发明奖二等奖, “低碳铁素体/珠光体钢的超细晶强韧与控制技术”项目获得 2004 年度国家科学技术进步奖一等奖, “功能化系列共聚脂和纤维的研究开发”等多项材料相关项目获得 2004 年度国家科学技术进步奖二等奖.

“耐高温长寿命抗氧化陶瓷基复合材料应用技术”由西北工业大学张立同院士等主持完成. 该项目研制的连续纤维增韧碳化硅陶瓷基复合材料是新型热结构材料, 我国是继法国和美国之后第 3 个掌握此技术的国家.

“高性能炭/炭航空制动材料的制备技术”由中南大学黄伯云院士等完成. 该项目采用新的先进技术及装置实现了炭刹车副的工业化生产, 打破了国外高技术封锁, 确保实现我国数百架进口大型干线飞机炭/炭刹车材料国产化和国家航空战略安全, 在国防上更具重要意义.

这两项成果均属于复合材料的制备研究, 都经过了从研究方向的选择、新理论的提出, 到关键技术的突破、最终能够实际应用的研究历程. 在这个过程中国家自然科学基金在研究方向的选择和基础理论的提出等方面起到了一定作用. 以耐高温长寿命抗氧化陶瓷基复合材料的研究为例, 张立同院士先后承担了国家“八六三”、国防预研、国家安全重大基础研究和国家自然科学基金项目等课题研究, 解决了航空、航天发展需要的多种陶瓷材料问题. 课题组自 1989 年以来, 先后获得 10 项国家自然科学基金项目资助. 这对于张立同院士提出陶瓷基复合材料研究的新方向, 发展“具有类似金属断裂行为的连续纤维增韧高温陶瓷基复合材料”的思想具有很重要的意义并使课题组可以在一个方向上进行长期的探索. 张院士的研究先后 10 年, 他们坚持理论创新, 冲破国际上“纤维性能越高越好”和“复合材料越致密越好”的误区, 提出“陶瓷基复合材料新型强韧化理论”, 成为“高性能、低成本制备技术”核心发明的理论支撑. 同时基金项目的连续支持对于凝聚人才并促使在长期、共同的研究中形成一支有理论基础和科技创新的研究团队发挥了重要作用.

(供稿: 高瑞平)