

·成果简介·

从 2004 年度国家技术发明奖一等奖 看材料科学基础研究的重要性

高瑞平

(国家自然科学基金委员会工程与材料科学部,北京 100085)

[关键词] 国家技术发明奖,材料科学,科学基金

2004 年度国家科学技术奖励活动已落下帷幕。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“高性能碳和碳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设立以来一等奖连续 6 年空缺的局面。此外,在这次奖励大会上,材料领域捷报频传,“若干新型光功能材料的基础研究和应用探索”等十多项材料相关项目获得 2004 年度国家自然科学基金二等奖,“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,“功能化系列共聚酯和纤维的研究开发”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”项目由西北工业大学张立同院士等主持完成。成果整体技术跻身国际先进行列,材料综合性能达到国际领先水平,从而打破了国际高技术封锁,对国防科技工业和国民经济发展都将发挥重大作用。此项目研制的连续纤维增韧碳化硅陶瓷基复合材料是国际上公认的反映一个国家先进航空航天器制造能力的新型热结构材料,我国是继法国和美国之后第三个掌握此技术的国家。

“高性能碳和碳航空制动材料的制备技术”由中南大学黄伯云院士等完成的。涉及高性能碳和碳刹车材料的研究、开发及产业化。以前,碳和碳复合材料航空刹车副只有美、英、法三国能生产,垄断了

国际市场,并实行严密的技术封锁。中南大学的科研人员在国际上首次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碳和碳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,都在研究中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的作用,以张立同院士课题组的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“863”计划项目、国防预研项目、国家安全重大基础研究项目和国家自然科学基金项目等,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 年获得第一项科学基金项目以来,先后获得过 10 项基金项目。这些基金虽然相对于其他项目来讲,资助强度并不大,但是较早的开始支持,对于张立同院士提出的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。同时基金项目的连续支持使得课题组可以在一个方向上进行长期的研究探索,张院士的研究先后十年,可谓“十年磨一剑”,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。基金项目的连续支持对于凝聚人才,让他们各自发挥其长处,在长期的共同

本文于 2005 年 4 月 21 日收到。

的研究中形成一支有理论基础和科技创新的研究团队起了重要作用。

材料是进行各项建设、发展基础工业与开发新技术、新产业的支撑和基础。传统材料量大面广,是诸多支柱产业的基础,是资源与能源的消耗大户,是所有工业生产中的主要污染源,是国民经济、人类社会是否可持续发展的决定性因素,必须给予高度重视。新材料是高技术产业的基础和先导。综观材料科学历史的发展,每一次材料研究的突破,每一次新材料的诞生都为现代高技术产业的形成奠定了基础,信息技术离不开信息功能材料作依托;没有高比强度、高比刚度的高温材料的不断进步,也不可能有现代航空、航天事业的今天。从第一艘宇宙飞船起,就采用以新材料制成的隔热瓦、涂覆碳化硅的热解碳与碳复合材料等;高温、高强弦窗玻璃及各种温控涂层也普遍用于各种空间飞行器,“哥伦比亚”号空难更引起了人们对通用关键材料的关注。发展材料,必须深入开发相应的科学与工程的基础研究,不进行基础研究,即使刻意模仿,充其量只能跟在外国科学技术的后面亦步亦趋,不可能有重大的革新和创造。长期以来,日美两国十分重视材料的合成与制备研究,因而能更迅速地开发新产品、占领新市

场。在我国,材料合成与制备的研究得不到重视,常被视为简单的工艺学而忽略其基础研究内涵。还必须指出,最新、最先进的技术和关键的原料、材料是不可能从国外引进的;只有充分依靠本国的科技力量,通过必要的基础研究,才能自力更生地使新技术、高技术在我国生根、发芽并成长起来。

从张立同院士等课题组获奖的例子中,我们可以看到,材料科学的研究成功来源于对于新理论、新技术、新工艺的不断创新和探索,来源于持之以恒的钻研,来自于不浮躁的、脚踏实地的工作作风。正是由于国家长期的大力支持使得我国的材料研究在国际上占有一席之地。温家宝总理在2005年4月11日中国—印度商务合作大会讲话中指出:“加强高技术领域合作。印度在空间技术、信息技术和海洋技术等方面成就卓著,特别是软件产业在世界领先。中国在新材料技术、生物技术、信息技术,特别在计算机硬件和通讯等领域具有明显优势。双方在这些方面以及其他高科技领域的合作大有可为”,温总理的讲话肯定了我国新材料的成绩。要想在新材料的研究上取得更大的成绩,就必须保证在材料科学的基础研究上给予长期的、稳定的大力支持。

THINKING THE IMPORTANCE OF BASIC RESEARCH ON MATERIALS SCIENCE ACCORDING THE FIRST AWARDS OF NATIONAL TECHNICAL INVENTION IN 2004

Gao Ruiping

(Department of Engineering and Materials Sciences, NSFC, Beijing 100085)

Key words Materials Science, NSFC Funding

·资料·信息·

我国科学家在电化学聚合与导电高分子领域取得重要成果

在国家自然科学基金连续资助下,南京大学薛奇教授及其合作者长期系统地研究了杂环化合物单体在金属表面进行化学及电化学聚合的基本规律,制备了分子有序排列的导电聚噻吩薄膜,其拉伸强度甚至超过金属铝,并具有导电性稳定的特点,这些成果在国际学术界产生了较大影响。他们成功地将理论研究成果应用于高分子基复合材料的分子设计

中。上述成果获得了2004年国家自然科学奖二等奖一项。

他们在SCI收录的期刊上发表70篇学术论文,被他人引用489篇次。20篇代表作被他人引用301篇次。其中被《美国化学会志》、《化学评论》、《德国应用化学》等国际著名杂志多次引用。薛奇教授1994年发表的SCI论文排名全国第一。