

·基金纵横·

2007年度化学科学部国家杰出青年科学基金 中期检查及结题验收成果评述

黄宝晟 杨俊林 陈拥军 梁文平

(国家自然科学基金委员会化学科学部, 北京 100085)

1 引言

自国家杰出青年科学基金实施以来, 国家自然科学基金委员会化学科学部在组织中期检查和结题验收过程中不断总结经验, 发现新问题, 研究新对策, 以促进国家杰出青年科学基金的健康发展。科学部在中期检查和结题验收过程中注重把握正确导向, 鼓励青年学者扎实工作, 勇于创新, 解决基础研究重大科学问题和国家重大需求中的关键问题, 把中期检查和结题验收会办成不同学科之间高层次的学术交流会议, 使资助者在不同学科学术思想的交叉与碰撞中获得启发, 同时展示国家杰出青年科学基金资助者所取得的基础研究成果, 反映科学基金资助的成效。

本文根据化学科学部 2003 年度国家杰出青年科学基金资助者结题验收及 2005 年度资助者中期检查的情况, 对国家杰出青年科学基金资助成果进行分析和评述。

2 成果评述

2.1 结题成果丰硕, 迈向自主创新

2003 年度资助者取得了显著的科研成果。据统计, 22 位资助者 4 年来共发表学术论文 1023 篇, 其中 SCI 论文 976 篇, EI 论文 9 篇, 很多论文都发表在该学科领域有重要影响的国际刊物上。资助者 4 年来应邀在国际会议上做报告近百次, 5 人担任国际学术期刊的编委或顾问编委, 1 人担任国际学术期刊副主编, 其中有的期刊为该学科领域很有影响的刊物, 如 *Advanced Functional Materials* 等。6 人在资助期间获得其他人才计划的资助, 如长江学者、百人计划、百千万工程国家级人选。在人才培养方面, 资助者 4 年来培养博士后 17 人,

博士约 200 人, 硕士超过 110 人。获资助者科研成果获得国内外科技奖项 29 项, 其中获得国家科技进步奖一等奖 1 项, 国家自然科学奖二等奖和国家科技进步奖二等奖 4 项, 省部级自然科学奖一等奖 2 项, 省部级其他科技奖一等奖 2 项, 省部级二等奖 3 项, 中国青年科技奖 4 项, 何梁何利奖 1 项, 所在研究集体部分成果获国家科技进步奖特等奖一项; 获得授权专利 84 项, 其中国际专利 3 项, 另有申请专利 114 项; 部分基础研究成果通过小试、中试实现产业化, 不仅提高了工业产值, 而且实现了节能减排, 为国民经济发展起到了积极的促进作用。

从整体上看, 2003 年度资助者都在自己的研究领域取得了可喜的成绩。部分资助者的工作非常优秀, 在国际上产生了重要影响。

例如, 中国科技大学俞书宏教授, 在国家杰出青年科学基金、国家自然科学基金重点项目、创新研究群体科学基金、国家自然科学基金面上项目以及中国科学院“引进国外杰出人才”计划的支持下, 致力于无机晶体和超结构的可控合成及其性能调控研究, 探索实现于自然条件下控制晶体形状和结构的构想。2003—2007 年度他在国际重要期刊, 如 *Nature Materials*, *Angewandte Chemie International Edition*, *Journal of the American Chemical Society* 等期刊上发表论文 70 篇, 已被 SCI 他人引用 620 次。他还受邀在国际著名期刊 *Topics in Current Chemistry*, *Journal of Materials Chemistry*, *MRS. Bulletin* 等上发表综述论文和 Feature article 5 篇, 受邀在美国科学出版社、*Kluwer/Plenum*、*CRC Press*、*Wiley* 等出版的 5 部英文专著中撰写专章。他的有关工作受到英国 *Nature* “研究亮点”栏目和《美国化学工程新闻》中“科学聚焦”栏目头条点评, 有 15 篇论文分别被美国化学会、英国皇家化学会、

本文于 2008 年 3 月 12 日收到。

德国 Wiley 的期刊评为封面论文、Most-Accessed Articles、Hot paper 或 Top 10 paper。四年来,俞书宏教授还受邀在该领域重要国际会议上做邀请报告 19 次;受邀担任国际 Elsevier 出版社 *Materials Research Bulletin* 副主编(2008—)、*Current Nanoscience*(2005—)等国际期刊的编委。俞书宏教授还获得德国马普学会胶体与界面研究所颁发的“Beauty in Science”奖、安徽省自然科学奖一等奖以及第十届中国青年科技奖等多项奖励。

中国科学技术大学龚流柱教授在国家杰出青年科学基金支持下,开展手性有机小分子催化的不对称反应研究和过渡金属催化的不对称反应研究。他探讨了有机反应中电子效应对反应映选择性的影响,通过量子化学计算阐明了水控制反应区域选择性原因;设计和合成了高效和高立体选择性的有机小分子催化剂,为合成某些化合物提供了高效的方法;在过渡金属催化的不对称反应研究方面,不仅进行了大量的实验研究,而且通过理论计算,对反应机理进行了深入研究;他将自行设计的手性催化剂用于催化不对称偶联反应,取得目前国际同类反应的最好结果。获资助期间他在 *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *Journal of the American Chemical Society*, *Angewandte Chemie International Edition* 等重要期刊上发表学术论文 30 余篇,有的论文排在 2005—2006 年度 *Journal of the American Chemical Society* 期刊“Hot Paper”的第 9 位, *Nature China* 对该项工作进行了评价。4 年来他获得美国授权发明专利 1 件、中国授权发明专利 3 件。

南京大学鞠焜先教授四年来在生命分析化学方面发展了多种分析新方法,包括若干肿瘤标志物的电化学与化学发光免疫分析新方法,纳米生物分析新方法,几种药物的毛细管电泳分离检测新方法,实现了癌细胞在电极上的固定并建立了细胞毒效应研究和药敏电化学检测新方法。他的研究工作取得了系列性成果,在 *Analytical Chemistry*, *Advanced Materials*, *Clinical Chemistry* 等期刊上发表论文近百篇,申请国家发明专利 12 项、国际专利 1 项,获授权发明专利 8 项、实用新型专利 1 项,专著 1 部,合编专著 3 部,为 4 部国际和 3 部国内专著撰写专章。

国家杰出青年科学基金资助者的研究成果不仅体现在基础研究方面,在推动技术创新、实现产业化,推动经济可持续发展方面也做出了积极的贡献。2003 年化学工程学科共有 4 位资助者,分别是四川大学石碧教授、北京化工大学陈建峰教授和谭天

伟教授以及中国科学院大连化学物理研究所张涛研究员,他们 4 年来的工作成绩得到了评审专家的高度评价。他们都发表数十篇甚至近百篇的学术论文,同时获得多项发明专利,围绕国民经济生产或国防事业中的关键技术问题进行系统深入的研究,为工业应用提供重要理论基础,提出了系列新技术、新工艺和新方法,一批技术成果实现了产业化,部分清洁生产和节能降耗的集成技术新增产值数十亿元,体现了基础研究推动技术发展的重要作用。

例如,四川大学石碧教授研究了制革清洁生产关键技术的集成方法与原理,形成了具有示范意义的制革清洁生产集成技术,产生了很好的社会和经济效益。成果“制革清洁生产关键技术”获 2006 年度高等学校技术发明奖一等奖,体现了基础研究带动技术发展的重要作用。石碧教授被选为国际皮革化学家及工程师协会联合会(IULTCS)副主席,应邀在美国皮革化学家年会上做 John Arthur Wilson 纪念报告(该领域最高荣誉之一),成为第一位应邀做该报告的中国学者。

北京化工大学陈建峰教授围绕化工过程强化、纳米颗粒合成等前沿发展方向,从基础、工艺到工程化技术三个层面,展开了超重力反应工程新原理新技术及其工业应用的研究,建立了具有创新性的理论模型,发明了多种功能纳米材料和纳米药物制备新技术,提出了多项“节能减排”化工过程强化新工艺,部分成果在相关部门的支持下实现了产业化,构建了超重力反应过程强化技术平台,为多领域工业应用提供了重要基础。如(1)聚氨酯关键原料 MDI 缩合反应超重力器强化新工艺,使副产物减少 30%,反应进程加快 100%;(2)丁基橡胶阳离子聚合反应超重力反应器强化新工艺,使反应时间由常规的 30—60 分缩短至约 1 秒;(3)MDI 生产含胺废盐水超重力萃取强化新工艺,使有机胺含量小于 1ppm,使企业实现了胺废盐水全循环利用,成为国际 MDI 企业第一个无废盐水排放的典范。项目进一步攻克了工程化放大的关键技术,在中国石油、华北制药等大型企业建立了 4 条工业示范线,实现了基础研究成果的应用。陈建峰教授以上成果获得国家科技进步奖二等奖 1 项及多项省部级奖励。

2.2 中期进展良好,发展势头强劲

2005 年的 24 位资助者两年来共发表学术论文 428 篇,其中 SCI 论文 393 篇, EI 论文 26 篇。资助者两年来应邀在国际会议上做报告 60 余次。4 人担任国际学术期刊的编委、顾问编委或特邀编辑,

其中1人同时在4个国际学术期刊任职。4人在获资助期间获得长江学者、百人计划、百千万工程国家级人选等其他人才计划的资助。据不完全统计,培养的学生中博士毕业生40余人,硕士毕业生20余人。部分科研成果获奖10项,其中国家自然科学奖二等奖2项,国家科技进步奖二等奖1项,省部级自然科学奖和科技进步奖一等奖各1项。获得授权专利26项,其中国际授权2项,现有申请专利51项。2项技术在企业实现产业化,5项技术正在进行中试。

2005年度获资助者的研究进展和发展势头都很好,有的获资助者的研究工作创新性强,已成为该学科领域的领军人物。

例如,中国科学院大连化学物理研究所分子反应动力学国家重点实验室杨学明研究员在科学基金的支持下,研究工作取得了一些突破性的进展。其领导的研究小组利用该实验室研制的分子束科学仪器,在分子反应动态学方面开展了态-态分辨的动力学实验研究,并且结合精确的动力学理论对几个重要反应体系的动力学过程进行了详细的研究和探讨。近两年来的部分研究成果分别于2006年和2007年在*Science*上发表。2007年他的研究小组在*Science*上报道,在F原子的自旋轨道基态和激发态与D₂分子反应的研究中,他们发现理论化学最重要的近似,同时也是一般动力学理论研究都基于的模型“波恩-奥本海默近似”在这一反应体系中完全实效。这一结果得到了精确动力学理论的验证,该成果是物理化学领域中的一项具有重要学术意义的突破。

清华大学化学系李隽教授深入系统地开展了铜系元素化合物的计算化学研究,并有选择性地对同样具有显著相对论效应的镧系、重主族元素和重过渡金属化合物进行了计算化学模拟研究。通过两年的努力,他在铜系化合物的化学结构和成键理论研究、镧系金属活化CO和N₂分子的计算化学模拟以及重主族元素、重过渡金属化合物的计算化学模拟等方面取得了重要进展。主要工作成果发表在*Proceedings of the National Academy of Sciences*, *Angewandte Chemie International Edition*, *Journal of the American Chemical Society*等重要国际期刊上,多次应邀在国际国内会议做邀请报告。李隽教授的研究工作中期检查中得到专家组的好评。

中国石油大学徐春明教授获资助两年来围绕重质油这一研究对象,开展了基础与应用基础研究,建

立并完善了重油非破坏性精细分离的超临界流体萃取分馏方法,获得重油馏分性质结构组成的规律性认识,证明了重油梯级分离的必要性;开发了以超临界萃取分离为基础,硬沥青残渣喷雾造粒和溶剂回收为核心,工艺工程装备研制为配套的重质油梯级分离新技术;还开展了配套的专有装备研制以及硬沥青特殊颗粒的流态化输送研究,完成了辽河1.5万吨/年工业示范装置的工程设计;他获得国家科技进步奖二等奖1项,已授权发明专利8项,申请发明专利10余项,其中国际专利8项,发表相关SCI及EI论文10余篇。

有的获资助者两年来选择该学科前沿最具有挑战性的科学难题展开系统深入的研究,近两年来虽然没有文章发表,但已显示出很好的发展潜力,其工作进展得到了评审专家的一致认同。

2.3 专家点评强调机理研究,促进原始创新

化学科学部国家杰出青年科学基金中期检查和结题验收的评审专家绝大多数曾参加过国家杰出青年科学基金化学专业评审组评审和国家杰出青年科学基金的全委会评,评审专家基本了解获资助者的研究领域和工作基础,能比较准确地评价获资助者近年来的工作进展状况,也能比较清楚地发现获资助者工作中存在的问题,进而为他们的研究方向和工作重点提出颇具参考价值的评论和建议,这也是组织国家杰出青年科学基金中期检查和结题验收的意义所在。在检查和验收会上,专家的提问常常能切入获资助者研究工作的要点,围绕研究工作的关键环节展开讨论,从而引发获资助者深入思考,专家的建设性意见和评论对促成突破性创新将产生积极的影响。

评审专家普遍认为,从资助成效上看,国家杰出青年科学基金作为科学基金人才项目系列中的重要资助方式,为落实国家科技发展战略、推进创新型国家建设有着重要的意义。同时,评审专家从学科发展、科技评价及基金管理等不同角度提出了一些值得思考的问题。例如,目前有多个课题虽然合成了大量不同结构的化学物质,也发表了相当多的论文,但是,为什么会生长成那样或那样的结构,究竟是热力学的因素,还是动力学的控制,很少有报告者能阐释清楚,表明我们对形成机理和规律的认识不够,对合成化合物的功能挖掘和合成方法学的研究都有待加强。在评价方面,专家提出应该注意如下几个方面,首先,研究方向的选择是否正确;其次,是否用新的思路去解决问题;第三,在所选方向上是否有所进

展。应强调实质性的研究内容,倡导开展长久性、真正创新的系统性工作,引导青年科学家对方法、机理和规律进行深入的研究。

3 几点思考

国家杰出青年科学基金实施至今,在培养优秀青年人才、推进基础研究创新方面取得了显著成效,但该项基金的实施管理方面仍有需要改进完善之处。创新成果的产出需要有适合创新的环境,对如下几个问题应予重视:

(1) 切实营造宽松环境,倡导深入系统研究。国家杰出青年科学基金培养造就人才要体现战略性和前瞻性,遵循基础研究的特点和规律,在中期检查和验收评议等环节上进一步淡化文章和奖项在评价中的权重,对潜心钻研踏实工作而不求短期产出的资助者予以鼓励,重质量不苛求数量,引导研究者开展原创性的课题。

(2) 充分发挥专家作用,强化学术交流氛围,促进资助者深入研究。每位资助者在中期检查和结题验收会议上的研究工作汇报都是精彩的学术报告,很多研究工作引起了同行专家的强烈兴趣,学术交流气氛活跃,但讨论时间有限,在一些可能孕育创新的兴趣点上探讨交流不够,因此,要注意提高讨论的效率,灵活掌握讨论时限,以满足专家对所关心的重要问题进行深入交流的需要。

(3) 评价活动本身有其积极的作用,但如果评价指标不当也有可能产生误导。在检查和验收评议进行结论性评定之前要进行充分的讨论,明确科学基金鼓励原始创新的导向,对于开辟方向、引领潮流而近期又没有明显产出的资助者需要给予足够的宽容,要发挥内行专家的学术评判作用,引导专家组得出公正的评价结果,从而引导研究者深入工作,促进原创性工作和重大成果出现。评价结果可作为管理者的参考,不宜广泛公布,重要的是应向资助者反馈专家组关于改进研究工作的建设性意见。

(4) 基础研究成果的产出和分析其创新性及其影响都需要时间,因此,对于结题验收工作,可以考虑在调研基础上将结题验收评议工作放在项目结题一段时间后进行。对于中期检查,应起到有效促进资助者资助后期的研究工作,应着重发挥同行专家的“内行”引导和激发作用,指出研究工作中的问题和不足,提出值得深入研究的方向,直接点出研究的薄弱环节可能更会激励资助者瞄准重要的前沿问题展开创新性强的工作。

国家杰出青年科学基金资助者取得的丰硕成果表明该基金在吸引、凝聚和培养人才方面确有明显实效。同时,我们也应意识到继续努力营造创新环境的重要性,需要引导资助者潜心研究,探讨机理,不追求成果数量和短期产出,勇于做开创性研究,使更多工作进入国际前沿。

REVIEW ON GRANTING RESULTS OF NATIONAL SCIENCE FUND FOR DISTINGUISHED YOUNG SCHOLARS IN DEPARTMENT OF CHEMICAL SCIENCES

Huang Baosheng Yang Junlin Chen Yongjun Liang Wenping

(National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

·资料·信息·

为抗震救灾启动科学部主任基金应急项目

为支援抗震救灾工作,2008年5月30日国家自然科学基金委员会化学科学部主任办公会议讨论决定:启动科学部主任基金应急项目“地震灾区空气中细菌和病毒的采集分析技术”。项目承担者为北京大学环境与健康研究中心暨环境科学与工程学院的朱彤教授及其研究小组。

该项目将基于生物气溶胶采集及生物分析监测

技术,形成一套流动的生物监测与预警系统,在四川地震灾区开展空气中传播的细菌、病毒监测,为灾区疫情的预警及时提供观测依据,为疫情的预防及控制提供科学的参考。

(化学科学部)