

# 中国化学——从论文和产品生产大国 走向创新强国\*

梁文平

(国家自然科学基金委员会化学科学部 北京 100085)

**摘要** 目前中国化学正处在发展的转型期,即从一个论文出版、专利申请和产品生产大国转变为化学强国。本文阐述了中国化学所面临的挑战和机遇,同时对中国化学科学的战略发展提出了建议。

**关键词** 中国化学, 原始创新, 学科发展战略

DOI: 10.3969/j.issn.1000-3045.2011.01.004



中国科学院



梁文平研究员

## 1 正确判断 当前中国 化学发展 的形势

我国化学  
的基础研究逐  
渐开始与世界  
前沿化学研究  
接轨,正处于  
新的历史发展

时期。化学科研队伍有了长足发展,形成了一支规模较大、素质良好、年龄分布合理、学科门类齐全的化学研究队伍,优秀人才不断聚集,形成多学科前沿创新研究团队。研究水平快速提升,国际影响力日益增强,在国际组织和期刊任职的中国学者越来越多,凸显我国化学学科的国际地位明显提高<sup>[1-7]</sup>。专利申请和授权大幅增加<sup>[8]</sup>,自主创新的理念深入人心,自主知识产权的核心技术初具规

模,为我国石油、化工产业和国民经济的快速发展正在和必将做出重要贡献。国家财政投入大幅增加,创新研究环境得到较大改善,具备了从事重大科学问题研究的条件和基础。

我国在化学领域发表的文章总数和被引用文章数以及论文的引用次数逐年上升,已经跃居世界前列。在2000—2010年期间,中国在化学研究领域发表的SCI论文总量列世界第2位<sup>[2,7,10]</sup>;2007、2008年成为SCI论文增长速度最快的国家(图1,表1a、1b),在此期间论文被引用次数列世界第四位;2005—2008年中国在化学领域拥有高被引论文的数量超过日本,成为重要研究成果的主要产出国家之一。论文的数量与质量同步提高,质量提高更快(图2、表2)。中国化学在国际化学界顶尖1%的论文比例从1998年的0.3%增加到2008年的8.1%<sup>[9]</sup>。

近年来随着我国化学界的学术影响力的提高,我国化学家在包括IUPAC在内的重要学术机构担任重要职务的人数越来越

\* 收稿日期:2011年1月10日

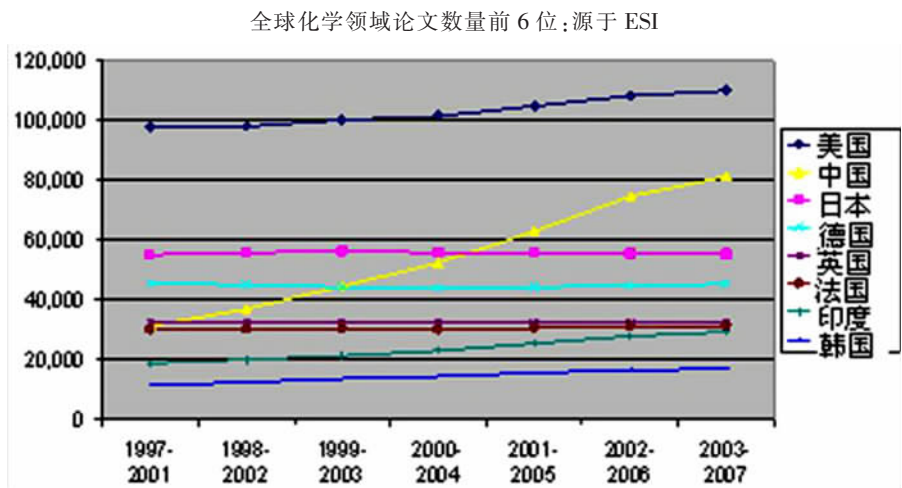


图 1 中国化学国际论文 1997—2007 年增长图

表 1a 中国在主要学科领域所占比例<sup>[9]</sup>

中国人在化学领域发表的文章从 1999—2003 年的 9% 上升到 2004—2008 年的 17% (有中国作者在内的所有文章)				
	1999—2003		2004—2008	
	论文数量	份额(%全球)	论文数量	份额(%全球)
材料科学	20 847	12.2%	48 210	20.8%
化学	44 573	9.3	99 206	16.9
物理	31 103	8.0	66 153	14.2
数学	7 321	7.4	16 029	12.8
工程	19 343	6.4	43 162	10.9
计算机科学	3 943	4.5	16 009	10.7

资料来源:基本科学指标,汤姆森-路透

表 1b 2000—2010 年化学领域论文总数与总被引次数排名<sup>[10]</sup>

论文排序	国家	论文数	引文排序	引用总次数	篇均被引用次数
1	美国	218 262	1	3 924 661	17.98
2	中国	168 238	4	1 101 485	6.55
3	日本	111 113	2	1 251 862	11.27
4	德国	92 087	3	1 228 831	13.34
5	法国	62 953	5	776 484	12.33
6	印度	60 787	10	405 769	6.68
7	俄罗斯	59 038	16	201 015	3.40

来源:《化学通讯》2010 年第 6 期第 19 页

多,越来越多的中国化学家担任包括 *Acc. Soc.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, *Adv. Mater.* 等重要学术期刊的编辑、副主编、编委、顾问编

化学近年国际论文被引用频次

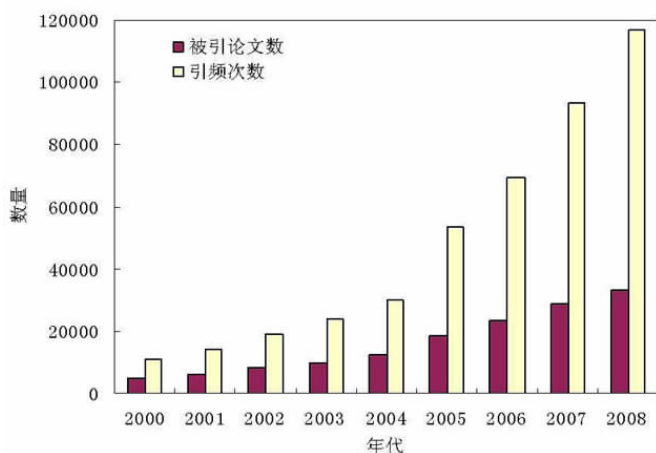


图 2 中国化学 2000-2008 国际论文和 SCI 引用增长统计  
(中国科学技术信息研究所, 中国科技论文统计结果, 2000-2009)

表 2 2008 年中国高端论文与卓越论文<sup>[7]</sup>

	2008 年高端论文份额%		2008 年卓越论文量		
	美国	中国	化学		
材料科学	35.1	30.5	美国	1 236	1
工程技术	39.2	27.7	中国	419	2
数学	42.3	25.7	德国	340	3
化学	42.4	17.9	日本	270	4
物理	40.6	14.7	英国	239	5
计算机科学	47.1	18.0	法国	159	6
环境科学	54.0	9.4	瑞士	84	7

委。

我国化学领域越来越重视对知识产权的保护,专利申请稳步增加。2009 年中国化学科学领域在中国申请的专利件数已经超过日本和美国(图 3)。

我国生产的化工产品的销售额占全球的比例有了大幅度提升,2009 年已经超过美国,成为继欧盟之后的第二大化工产品大国(图 4)。

## 2 正确认识中国化学存在的问题

近年来在本领域顶尖刊物上发表的论文已经有了较大幅度的增长,专利申请有了较快增长,在国际化学界有了一定的影响。

但是,我们必须清楚地看到,我国化学的发展与具有传统研究优势的欧美和日本相比,仍然存在着较大的差距,这主要体现在:高质量、原创性和系统性的研究成果仍然较少;国际顶尖科学家还很少;研究队伍在化学的各个分支研究方向结构不甚合理;缺乏与其他学科的深度交叉融合,缺乏化工产业的核心技术以及对相关产业发展的引领作用等。因此,充分认识目前制约我国化学发展的因素和存在的问题,在“十二五”期间进行正确的引导,对我国化学的健康和可持续发展具有重要的意义。

## 3 明确中国化学学科的发展战略

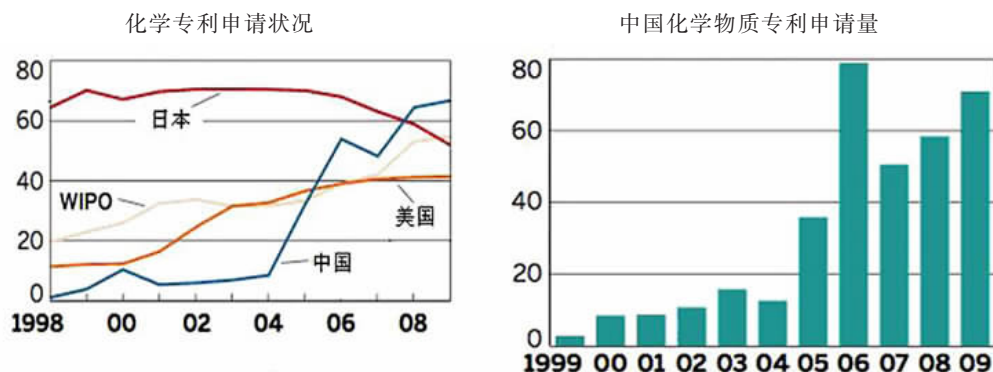
(1)要保持已有优势,发展新的特色领域。在已有的研究基础上,继续深入开展以化学合成及理论为核心,以材料科学、能源科学、生命科学、农业科学、环境科学和信息科学等领域的重大需求为导向,发展定向、高效、

低耗、绿色的化学合成、能量和物质转换体系及相关技术,加强基础研究思想和方法向原理器件设计和制备技术的转化,强化探索和创新意识,注重基础和应用研究的结合与协调发展,加快化学科学的全面发展。

(2)要鼓励具有原创性的新思想、新概念、新理论、新方法的提出。鼓励变革性研究项目,对重大基础问题研究应给予持续性支持,使我国在一些重要的研究领域取得突破,以形成由我国科学家提出、在国际上具有重要影响的学术思想和理论,使我国在化学科学的若干领域跨入世界先进行列,且在



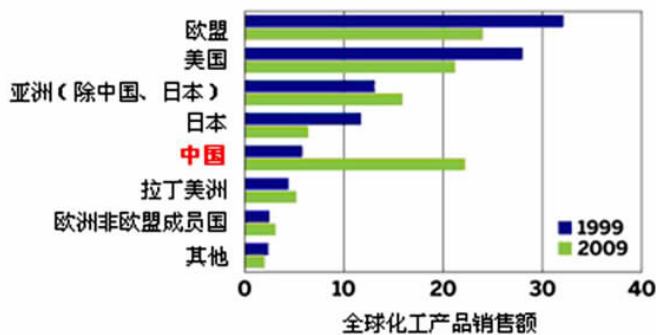
中国科学院



注:自2004年起的数据源于中国专利局申请量,以1 000计。WIPO=世界知识产权组织  
资料来源:美国化学文摘数据库

注:(新物质的发现显示出强劲的上升势头)  
新化合物量,以1 000计  
资料来源:美国化学文摘

图3 中国专利申请数迅速上升(1998—2008)<sup>[9]</sup>



注:财富变迁:在全球的化学产品销售比例中,欧盟的份额在下降,而中国的份额在上升。全球化工产品销售额在1999年为1.6万亿美元,2009年为2.6万亿美元。欧盟的数据包括27个成员国  
资料来源:欧洲化学工业委员会

图4 全球化工产品销售额分布<sup>[10]</sup>

一些领域形成优势和特色。

(3)要在化学科学的前沿和新兴领域取得重要突破,赶超国际先进水平。在化学科学的前沿及其新兴领域,选择具有一定基础和优势、关系国计民生和国家安全的科学问题,集中力量、重点突破。争取在揭示分子及其组装体的可控合成、设计规律、性质与微观结构的本质关系,在高性能、不同凝聚态结构化学材料体系的制备、表征、理论模拟和计算方法,在高效能源和物质转化催化剂的设计和机理,在关乎人类生存和健康的药物设计和合成等领域取得重要研究成

果。

(4)要加强学科交叉,形成新的生长点,有重点地发展一些新的国际前沿研究领域。瞄准化学科学前沿和国家战略需求,完善学科布局与结构,加强化学各分支学科及与材料科学、生命科学、信息科学、纳米科学的交叉、渗透和融合,推动学科建设,形成新的学科生长点,赋予化学科学新的内涵和生命力。前瞻性地发展一些新的具有战略意义的国际前沿领

域(如能源、环保、生物、催化等),组织学科交叉研究和多学科综合研究。

(5)要面向国民经济与国防建设的重大需求,取得一批具有自主知识产权的应用性成果。深入开展与化石能源高效绿色转化、太阳能和核能利用相关的能源科学和材料研究;深入开展与光、电、磁等的发生、转换、存储、输运、显示和掩蔽相关的信息和防护科学及技术研究;深入开展与人体健康相关的检测、诊断和治疗药物及技术研究;深入开展与动植物生长、发育和抗逆性相关的农业科学及技术研究;深入开展以水资源、土

壤和空气等相关的分离净化科学及技术研究,坚持不懈地推动关键领域技术的群体突破。

(6)要建设一批国际一流水平的研究基地,培养一批在国际有影响的优秀人才。优化资源配置,集中力量建设一批学科综合交叉、资源共享的国际一流水平的基础科学和前沿技术研究基地。继续发挥经济发达、人才集中地区已有科研基地的示范和引领作用,注重欠发达西部地区科研基地的培育和扶持。针对国家对高素质创新人才的需求,围绕人才强国的发展战略,坚持以人为本,切实加强科技人才队伍建设,造就和吸引更多具有国际化教育和多学科背景的“领军人才”,为顺利实现“十二五”期间化学科学发展的战略目标提供人才保障。

中国正处在一个新的历史发展战略机遇期,中国化学基础研究正处在发展的新的历史起点上,中国化学科学大发展需要更多的原始创新,世界化学科学发展需要中国创造的贡献,中国正从化学大国走向化学强国。我们必须认清形势,找出差距,脚踏实地,迎接挑战,追求卓越,勇攀高峰。

### 主要参考文献

- 1 中国科学技术协会主编,中国化学会编著.2008—2009 化学学科发展报告.北京:中国科学技术出版社,2009.
- 2 中国科学院基础局,中国科学院国家图书馆.基础科学系列调研报告.中国及中国科学院化学领域文献计量统计报告,2009 年 12 月.
- 3 2005—2009 年中国科学院,科学发展报告.北京:科学出版社.
- 4 中国科学技术信息研究所.中国科技论文统计结果,2005-2010.
- 5 Science and Engineering Indicators:2010, National Science Board, <http://www.nsf.gov/statistics/scind10/>
- 6 Science and Engineering Indicators:2008, National Science Board, <http://www.nsf.gov/statistics/scind08/>
- 7 2008 年中国高端论文与卓越论文.科学观察, 2010,5(1):16-44.
- 8 <http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2010/Januray/25011002.asp>
- 9 <http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2010/Januray/25011002.asp>
- 10 chemical & engineering news.2010,(88)43:29-31.

## Chemistry in China: From Manufacture Power House to Leading Innovation Country

Liang Wenping

(Department of Chemical Sciences, NSFC 100085 Beijing)

**Abstract** China's chemistry is now at the transformative stage of development, i.e. from a manufacture power house of research articles publication, paten application and chemical production, to a leading innovation country. In this paper, the challenges and opportunities of chemical science in China were described. The strategic development of China's chemical sciences was also proposed.

**Keywords** China's chemistry, original creation, strategic development of chemical sciences

梁文平 国家自然科学基金委员会化学科学部常务副主任,研究员。1981年毕业于北京大学化学系,同年在本校攻读硕士。1994年在英国帝国理工学院获理学博士学位。1989年10月—1998年1月在英国留学和从事博士后研究工作。1998年2月回国受聘为中国科学院感光化学研究所研究员、博士生导师。E-mail:liangwp@nsfc.gov.cn



中国科学院