

学科发展蓝皮书

2004 卷

中国科学技术协会
国家自然科学基金委员会



中国科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

学科发展蓝皮书. 2004 卷 / 中国科学技术协会, 国家自然科学基金委员会编. —北京: 中国科学技术出版社, 2004. 12
ISBN 7-5046-3948-6

I. 学... II. ①中... ②国... III. 科学技术-技术发展-概况-中国-2004 IV. N12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 125382 号

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

科学普及出版社发行部发行

中国科学院印刷厂印刷

*

开本: 889 毫米×1194 毫米 1/16 印张: 40.25 字数: 1200 千字

2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1—2800 册 定价: 150.00 元

编 辑 委 员 会

主 任 白春礼

副主任 韩启德 冯长根（常务）

委 员（以姓氏笔画为序）

马 阳 王海波 巴德年 严纯华 严陆光

杜祥琬 杨 卫 杨文志 陈运泰 赵 逊

洪绂曾 袁家军 翁宇庆 郭桂蓉

编辑组 马 阳 杨文志 朱文辉 张 文 赵崇海

宫 飞 张秀智 吕秀齐 屈惠英 杜筱进

姜 伟 金维克 李则文

责任编辑 吕秀齐

责任校对 张林娜

责任印刷 王 沛

前 言

科学技术的发展是人类社会和经济发展的基石，其中学科的创立、成长和发展有着举足轻重的作用。学科的发展既是科学体系进步与发展的标志，又可通过不断完善的系统性和内在的规律性而成为科学技术进步的主导。

人类在过去的几个世纪中经历了科学与技术创始、发展、繁荣的不同阶段，诸多传统的自然科学学科深入发展，新兴学科如雨后春笋般不断产生。特别是随着社会的进步，科学理论与技术学科日新月异，学科间相互渗透、相互融合的趋势不断增强，边缘学科、交叉学科纷纷涌现，新的分支学科也不断派生，科学与技术趋向于向综合化、整体化方向发展。因此，及时总结学科发展的最新动态，促进学科间的广泛交流显得尤为重要。

正是基于上述考虑，自 2002 年始，中国科协同国家自然科学基金委员会，在全国性学会和地方科协的大力支持和配合下，按年度组织编纂《学科发展蓝皮书》。

《学科发展蓝皮书》在结构上分为“综述篇”、“成果篇”和“纪要篇”三个部分。在“综述篇”中，许多院士、专家亲自收集资料，参与讨论，精心撰写并反复修改，为读者奉献出了一篇篇具有高度权威性、前瞻性、内容相对全面的精彩文章。“成果篇”则集中反映了荣获国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科技进步奖二等奖以上的重大科技成果，尽管限于时间与篇幅，其覆盖面尚不可能非常全面，但基本涵盖了理工农医、技术科学的方方面面，且大部分论文质量堪称上乘，体现了学会和地方科协广泛联络科技工作者，密切关注学科动态的工作成效。而在“纪要篇”里，读者可以看到中国科协所属全国性学会和地方科协在一年中通过组织学术会议，广泛开展学术交流活动的动态。正是无数专家、学者、学会工作者的共同努力，才支撑起了《学科发展蓝皮书》的一片蓝天。

经过两年的实践，充分证明《学科发展蓝皮书》的出版对于繁荣学术思想、倡导“双百方针”，促进国家科技水平的提高发挥了一定的积极作用，提升了学会的学术权威性，同时也进一步体现了中国科协在学术交流中的主渠道作用。

2004 年，共有 85 个全国性学会和地方科协为《学科发展蓝皮书——2004 卷》提供了 231 篇稿件，其中综述 64 篇，成果 102 篇，纪要 65 篇。为了保证该书的出版质量，《学科发展蓝皮书——2004 卷》严格遵循编写宗旨，对所有来稿进行了比较严格的筛选，删掉了一些不合要求的稿件。经审读，最终有 76 家全国性学会和地方科协的 185 篇文章入选该书，包括综述 50 篇，成果 73 篇，纪要 62 篇。

毋庸置疑，尽管有了两年的实践，《学科发展蓝皮书》还存在许多需要探索和改进之处。对于这样一部影响相对广泛、具有现实参考价值和历史文献价值的大型工具书，它的编纂和出版需要在实践中不断完善。我们愿与学会和地方科协进行广泛的勾通与协作，群策群力，

使这一系列出版物的质量不断提高。

《学科发展蓝皮书——2004 卷》的出版是集体智慧的结晶，渗透了学会、地方科协同志们的心血。在十分繁忙的工作压力下，中国科协学会学术部的同志承担了稿件的组织工作，付出了辛勤的劳动；作为协作单位的中国科普作家协会、中国科学技术出版社的有关同志，为稿件的编辑整理、修改加工以及与学会、地方科协之间就稿件的协调做了大量艰苦的工作。对此表示由衷的感谢。

编 者

2004 年 11 月

目 录

A 综 述 篇

001	不断发展的中国化学学科	中国化学会 (3)
002	我国飞行和游动的生物力学与仿生技术研究进展	中国力学学会 (6)
003	空间科技丰硕的一年	中国空间科学学会 (10)
004	中国地质科学的发展	中国地质学会 (17)
005	海洋科学面临新的重大机遇和挑战的一年	中国海洋学会 中国海洋湖沼学会 (24)
006	外来生物入侵国内外研究进展及比较	中国昆虫学会 (30)
007	中国生物化学与分子生物学研究进一步走向世界	中国生物化学与分子生物学会 (37)
008	中国环境学科研究进展	中国环境科学学会 (40)
009	理论与实践相结合的新成果 ——岩石力学与岩石工程的新进展	中国岩石力学与工程学会 (50)
010	我国实验动物科学主要进展	中国实验动物学会 (56)
011	青藏高原地学生态环境研究新进展	中国青藏高原研究会 (60)
012	中国菌物学研究进展	中国菌物学会 (69)
013	农业工程是农业现代化发展的重要保障	中国农业工程学会 (71)
014	内燃机学科的重大进展	中国内燃机学会 (77)
015	中国空气动力学的新进展	中国空气动力学会 (85)
016	真空科学的机遇	中国真空学会 (90)
017	电子科学技术的进展 ——2003 年在射电天文方面的进展	中国电子学会 (95)
018	国内外通信科学技术的进展	中国通信学会 (102)
019	测绘学科理论和技术的新进展	中国测绘学会 (107)
020	铁路高新技术的发展	中国铁道学会 (111)
021	航空科学技术的发展	中国航空学会 (117)
022	千年飞天梦, 今朝吾辈圆 ——记 2003 年中国航天科学重大进展	中国宇航学会 (123)
023	发展面向 21 世纪的中国兵器科学技术	中国兵工学会 (133)
024	钢铁科技研究进展	中国金属学会 (136)
025	国内外石油化工技术进展	中国化工学会 (142)
026	我国水泥工业技术及水泥基材料研究进展	中国硅酸盐学会 (151)
027	土木工程学科重大进展	中国土木工程学会 (158)
028	国内外生物技术研究进展	中国生物工程学会 (165)
029	国内制浆造纸科技动态	中国造纸学会 (173)
030	材料科学前沿与学科交叉 2003 年进展综述	中国材料研究学会 (177)

031	烟草科研进展概况	中国烟草学会 (184)
032	现代建模与仿真技术发展中的几个问题	中国系统仿真学会 (192)
033	我国非线性振动领域研究进展	中国振动工程学会 (199)
034	惯性技术研究应用及发展趋势	中国惯性技术学会 (203)
035	风景园林学科的发展与趋势	中国风景园林学会 (207)
036	“火灾科学与消防工程” 的当前研究内容和国内外最新进展情况	中国消防协会 (212)
037	园艺学科重要进展综述	中国园艺学会 (218)
038	保持水土 保护环境 发展经济 造福社会 ——水土保持与荒漠化防治学科 2003 年发展动态与科技进步	中国水土保持学会 (229)
039	崛起的中国草业 ——2003 年中国草业科学研究进展	中国草学会 (235)
040	我国医学科学研究的进展	中华医学会 (239)
041	中医药研究进展	中华中医药学会 (245)
042	2003 年中西医结合工作的新发展	中国中西医结合学会 (252)
043	我国药学科学新进展	中国药学会 (257)
044	淋巴学研究的进展	中国解剖学会 (270)
045	转型期的中国公共卫生 ——机遇与挑战并存	中华预防医学会 (274)
046	2003 年国内外情报学研究新进展	中国科学技术情报学会 (278)
047	中国图书馆学研究的发展与创新	中国图书馆学会 (286)
048	我国生态建设的新进展	中国国土经济学研究会 (293)
049	土地科学研究的丰硕成果	中国土地学会 (298)
050	从统计数据看图像图形科学技术 2003 年的发展	中国图象图形学学会 (304)

B 成果篇

051	有序可控硅基量子结构的构筑原理与光电子特性	陈坤基 (313)
052	量子信息技术的基础研究	郭光灿 (315)
053	伽玛射线暴余辉和能源机制的研究	陆 埏 (317)
054	液态金属深过冷与快速晶体生长研究	魏炳波 (318)
055	低渗透油田高效开发配套技术研究	沈平平 等 (321)
056	工程结构的振动控制与故障诊断研究及应用	杨绍普 (324)
057	求解光学逆问题的一种新方法及其在衍射光学中的应用	杨国桢 等 (327)
058	有毒化学污染物形态研究中的联用技术、方法学及相关机理	江桂斌 (330)
059	复杂体系成分分析及波谱结构解析的化学计量学研究	俞汝勤 等 (331)
060	光电功能膜材料	黄春辉 (333)
061	西藏扎布耶盐湖资源评价——矿床成因、地质勘查、动态观察与开发实验	郑绵平 等 (335)
062	中国复杂区油气地球物理勘探理论与技术	牟永光 等 (337)
063	青藏高原中西部航磁概查	熊盛青 等 (340)
064	中国主要植物染色体研究	陈瑞阳 (343)

065	中低焓地热工程建设技术	何满潮	(347)
066	深部开采动力灾害预测及其危害性评价与防治研究	蔡美峰	(350)
067	中国西南地区高等真菌重要类群的分类与新化学成分研究	臧 穆 等	(353)
068	运七飞机驾驶员风挡玻璃研制	马眷荣	(355)
069	高速精密播种及播前土壤处理的成套技术与装备	马成林 等	(356)
070	300MW 火电机组可靠性增长技术的研究和应用	史进渊	(359)
071	高效能超音速等离子喷涂系统 (HEPJet)	徐滨士 等	(362)
072	硬锌真空蒸馏提锌和富集锗铟银	杨 斌	(365)
073	X 系列国际技术标准(X.85 和 X.86)	余少华	(368)
074	高性能东方文字文档智能全信息数字化系统	丁晓青	(369)
075	中国第三代移动通信系统研究开发项目	尤肖虎 等	(370)
076	曙光 3000 和可扩展并行计算机系统	孙凝晖	(372)
077	TD-SCDMA—第三代移动通信标准	李世鹤	(373)
078	卫星遥感数据存档介质转换与处理系统	李传荣 等	(376)
079	地理空间信息的遥感高精度快速提取技术及其产业化	林宗坚 等	(378)
080	秦岭特长铁路隧道修建技术	中国铁道学会科技奖励办公室	(381)
081	东风 4D 型系列内燃机车	中国铁道学会科技奖励办公室	(384)
082	航空公司运行管理与控制的研究与应用	于贵桃	(387)
083	新型三轴加速度惯性传感器与实时数据压缩存储动态测试系统	张文栋 等	(391)
084	珠钢电炉薄板坯连铸连轧技术应用创新研究	傅 杰	(393)
085	鞍钢 1700 中薄板坯连铸连轧生产工艺技术	刘 玠	(395)
086	高质量不锈钢板材技术开发	王一德	(398)
087	千吨级非晶带材及铁芯生产线	李俊义	(400)
088	高硅择形沸石的研制及其在烃转化中的应用	王祥生 等	(401)
089	固体超强酸光催化剂的研制及其工业应用技术开发	付贤智 等	(406)
090	非木材纤维造纸用变性淀粉系列产品	姚献平	(409)
091	大型鲁奇煤制氨工艺技术的开发与应用研究	李录彦	(412)
092	聚丙烯新型高效催化剂的研究开发及工业应用	毛炳权 等	(415)
093	断陷盆地多样性潜山成因与成藏 ——以济阳坳陷为例	李丕龙 等	(419)
094	年产 24 万吨乙烯裂解气压缩机组	徐润青	(425)
095	大型腈纶装置智能自适应逆控制技术网络化操作系统	王庆超	(428)
096	复杂特困条件下煤层群瓦斯抽放技术研究	袁 亮	(431)
097	中国农作物种质资源收集保存评价与利用	刘 旭	(437)
098	意大利杨 APMP 新工艺制浆及其应用	张栋基 等	(440)
099	提高白肋烟质量及其在低焦油卷烟中的应用研究	谢剑平	(444)
100	柔性转子全息现场动平衡技术及其应用	屈梁生	(445)
101	海洋平台结构检测维修、安全评定与实时监测系统	欧进萍	(448)
102	小型高精度静压液浮陀螺仪平台系统	邓益元	(450)
103	三倍体毛白杨新品种选育	康向阳	(451)

104	银杏、落羽杉和杨树抗性机理及培育技术	曹福亮	(454)
105	异源四倍体鲫鲤鱼和三倍体湘云鲫(鲤)研究	周工健	(456)
106	湘研 11~20 号、湘辣 1~4 号辣椒新品种的选育	邹学校 等	(458)
107	肝外科手术基础与临床应用研究	陈孝平 等	(460)
108	提高主动脉外科手术疗效的临床研究和应用	孙立忠	(464)
109	青藏高原青海田鼠鼠疫自然疫源地的发现与研究	刘振才	(467)
110	通里攻下法在腹部外科疾病中的应用与基础研究	吴咸中 等	(471)
111	桔楼属 (<i>Trichosanthes</i> L.) 植物的系统演化及其药材的分子鉴定研究	黄璐琦	(474)
112	职业性急性化学物中毒诊断的应用研究	任引津 等	(476)
113	血瘀证与活血化瘀的研究	陈可冀 等	(478)
114	丙肝试剂系列国家标准参考品及高质量诊断试剂的研究	祁自柏	(481)
115	资源环境区域经济空间信息共享应用网络成果简介	曾 澜	(482)
116	全国土地资源的利用现状和权属调查	马克伟 等	(484)
117	复杂非线性系统的某些动力学理论及应用	陈予恕	(487)
118	分子磁性的基础研究	廖代正 等	(489)
119	新型干法水泥生产关键技术与装备开发及工程化应用	刘志江	(491)
120	低度有色配制酒稳定性的研究及应用	张生万 等	(494)
121	变焦距光学系统微分方程理论与设计	陶纯堪 等	(497)
122	鸡传染性法氏囊病中等毒力活疫苗 (NF8 株) 的研制	刘秀梵 等	(500)
123	澄江动物群与寒武纪大爆发	侯先光	(503)

C 纪 要 篇

124	中国数学会第九次全国代表大会暨学术年会纪要	中国数学会	(509)
125	中国物理学会 2003 年秋季学术会议纪要	中国物理学会	(510)
126	第七届全国生物力学学术会议纪要	中国力学学会	(511)
127	第十届全国日地空间物理学术讨论会召开	中国空间科学学会	(512)
128	全国农业地学学术研讨会会议纪要	中国地质学会	(513)
129	中国地球物理学会第十九届学术年会纪要	中国地球物理学会	(515)
130	中国海洋学会第二届海洋强国战略论坛纪要	中国海洋学会	(517)
131	中国植物学会第十三届会员代表大会暨七十周年学术年会纪要	中国植物学会	(519)
132	中国环境科学学会 2003 年学术年会会议总结暨专家建议	中国环境科学学会	(522)
133	中国自然资源与全面建设小康社会学术研讨会纪要	中国自然资源学会	(524)
134	2003 北京国际地下空间学术报告会会议纪要	中国岩石力学与工程学会	(525)
135	第四届系统科学与系统工程国际学术会议纪要	中国系统工程学会	(527)
136	纪念中国科学院青藏高原综合科学考察研究三十年活动纪要	中国青藏高原研究会	(528)
137	中国菌物学会第三届会员代表大会暨全国第六届菌物学 学术讨论会会议纪要	中国菌物学会	(531)
138	中国农业机械学会成立 40 周年庆典暨 2003 年学术年会会议纪要	中国农业机械学会	(532)

139	2003 国际农业生物环境与能源工程论坛纪要 ——农业生物环境与能源工程将继续为 21 世纪人类社会的进步和可持续发展 作出贡献	中国农业工程学会 (534)
140	空气动力学重大实验设备发展战略和规划研讨会纪要	中国空气动力学会 (536)
141	国际真空科学、技术及应用联盟第 92 次执委会、八个学科亮点 研讨会暨 2003 年纳米和表面科学与技术全国会议纪要	中国真空学会 (537)
142	IEEE 第 14 届国际个人无线移动通信大会在北京召开	中国电子学会 (539)
143	2003 年亚太地区环境电磁学学术会议纪要	中国通信学会 (540)
144	中国测绘学科发展现状与展望学术年会纪要	中国测绘学会 (541)
145	中国铁道学会 2003 年学术年会纪要	中国铁道学会 (543)
146	伊拉克战争学术研讨会在京隆重举行	中国兵工学会 (544)
147	2003 中国钢铁年会会议纪要	中国金属学会 (546)
148	日益活跃的学术活动 ——记第四届全国腐蚀大会	中国腐蚀与防护学会 (548)
149	中国化工学会 2003 年石油化学学术年会纪要	中国化工学会 (549)
150	中国硅酸盐学会 2003 年学术年会纪要	中国硅酸盐学会 (551)
151	关注现代“环境、城市、人居”热点 ——中国建筑学会 2003 年学术年会在北京举行	中国建筑学会 (554)
152	中国巴士快速交通发展战略研讨会会议纪要	中国土木工程学会 (555)
153	第二届中国(广州)生物技术高峰论坛	中国生物工程学会 (558)
154	2003 年全国职业装设计与功能性面料研究开发论坛纪要	中国纺织工程学会 (559)
155	全国第三届纳米材料和技术应用会议纪要	中国材料研究学会 (561)
156	烟草生产与人体健康和环境保护协调发展研讨会会议纪要	中国烟草学会 (563)
157	2003 年全国系统仿真学术年会会议纪要	中国系统仿真学会 (566)
158	第八届全国振动理论及应用学术会议纪要	中国振动工程学会 (567)
159	海峡两岸第十届照明科技与营销研讨会纪要	中国照明学会 (569)
160	中国惯性技术学会第五次学术交流会	中国惯性技术学会 (570)
161	中国风景园林学会组团参加第六届日中韩风景园林学术研讨会	中国风景园林学会 (571)
162	中国电源学会第十五届学术年会总结报告	中国电源学会 (573)
163	中国复合材料学会聚合物基分会 2004 学术年会会议纪要	中国复合材料学会 (575)
164	2003 火灾科学与消防工程国际学术会议在北京召开	中国消防协会 (576)
165	第一届中美水土保持研讨会纪要	中国水土保持学会 (578)
166	第二届中国苜蓿发展大会纪要	中国草学会 (579)
167	东盟与中日韩(10+3)非典型肺炎高级国际研讨会会议总结报告	中华医学会 (581)
168	中医药防治非典专家报告会总结	中华中医药学会 (583)
169	全国中西医结合皮肤、性病学术交流会纪要	中国中西医结合学会 (585)
170	2003 年中国医院药学发展高层研讨会	中国药学会 (587)
171	第 9 届全国实验血液学会议纪要	中国病理生理学会 (588)
172	2003 年“中国营养学会营养科研基金”评审结果发布暨学术 报告会会议纪要	中国营养学会 (589)

- 173 战胜“非典”，开好学术年会 中国防痨协会（591）
- 174 中国心理卫生协会第四届学术大会纪要 中国心理卫生协会（593）
- 175 隆重纪念卫生防疫体系建立五十周年 中华预防医学会（595）
- 176 信息导航员
——为经济建设和科技创新提供知识服务学术研讨会 中国图书馆学会（596）
- 177 中国城市森林建设研讨会纪要 中国国土经济学研究会（598）
- 178 21 世纪中国土地科学与经济社会发展
——中国土地学会 2003 年学术年会综述 中国土地学会（600）
- 179 第四次江苏科技论坛会议纪要 江苏省科学技术协会（603）
- 180 营养与健康——人类善待自己的必然选择
——‘2003 杭州国际营养与健康专家组会议纪要 浙江省科学技术协会（605）
- 181 “第二届湖北科技论坛”纪要 湖北省科学技术学会（606）
- 182 第六届中国西部科技进步与经济社会发展专家论坛纪要 贵州省科学技术协会（608）
- 183 第十一届全国图象图形学术会议
——中国图象图形学学会 2003 年组织的一次重大学术活动 中国图象图形学学会（610）
- 184 让系统工程管理理论与技术焕发生机
——高科技产业的系统工程管理专题论坛纪要 中国高科技产业化研究会（613）
- 185 云南省第一届科学技术论坛纪要 云南省科学技术协会（614）

A

综述篇

不断发展的中国化学学科

中国化学会

关键词 基础学科 中国化学 研究综述

化学作为一门中心学科,在我国基础研究中占据了一个重要的地位,同时化学与各学科的交叉已日益深入。2003年我国化学工作者继续活跃于国际化学学术领域,在高档次学术论文的发表和重大学术会议的参与方面,我国化学工作者均有突出表现。2003年我国在国际上发表的高档次学术论文较2002年又有了大幅度提高,论文被引用次数也迅速增加;2003年在国家自然科学二等奖18项中,又有5项是化学领域的(其中1项为环境化学领域),连续两年在国家自然科学奖获奖占1/4强。化学在我国的基础研究中占有了越来越重要的地位。下面就化学学科的若干专业领域在2003年度的发展动态和取得的主要研究成果进行简要回顾。

一、无 机 化 学

近年来,无机合成化学与晶体工程、无机材料化学以及生物无机化学等学科分支发展迅速。我国大陆无机化学家在化学及无机化学、材料化学等学科的国际刊物上发表的研究论文数逐年增加,其中2003年在化学界最优秀的学术期刊《美国化学会志》和《德国应用化学》上发表论文20多篇,比2002年增加一倍以上。

与前几年相似,2003年中国配位化学界十分关注的研究领域主要包括配位聚合物晶体工程和无机-有机杂化材料的合成以及分子固体材料的分子设计与功能性研究。南京大学、北京大学、中山大学、吉林大学、南开大学,中科院福州物质结构研究所和中科院化学研究所等研究单位在该领域均开展了富有创新性的研究工作,包括多孔配位聚合物的合成,具有光、电、磁性能或手性的分子固体,水热合成方法在新颖结构配合物和配位聚合物的合成以及原位配体反应中的应用等。北京大学、中山大学和山东大学等在配合物光电功能材料的研究方面也取得了进展。配位化学家们进一步注重新颖化合物结构的合成、材料物理性能以及理论化学方面的研究。

与此同时,在具有新颖结构的无机材料、复合氧化物合成方法学、稀土固体发光材料、多孔/层孔材料等无机固体化学研究领域,北京大学、复旦大学、吉林大学、中山大学和中科院长春应用化学研究所等单位的研究人员也取得了重要的进展。

二、高 分 子 科 学

2003年世界高分子科学在诸多领域取得重要进展,包括控制聚合、超分子聚合物、聚合物纳米微结构、高通量高分子合成技术、超支化高分子、光电活性高分子等方面。

周其凤、宛新华等用具有特定结构的手性液晶或潜液晶单体在合适条件下进行螺旋选择性自由基聚合,他们提出用自由基聚合合成手性高分子的新设想,发现(+)-2,5-双[4'-((S)-2-甲基丁氧基)苯基]苯乙烯经60℃、AIBN引发下可进行螺旋选择性自由基溶液聚合,得到了光学活性高分子,并证实其螺旋手性具有记忆性。

闫寿科在利用表面固定受限结晶实现对聚偏氟乙烯 α 和 β 晶型控制方面取得了突破性进展。

吴奇利用激光光散射方法成功地跟踪了该高分子单链随温度升高从“无规线团”蜷缩成“单链小球”

的构象变化过程,还得出在此过程中并不存在理论所预测的链内高度缠结的结论;特别重要的另一项成果是,首次观察到了热力学稳定的单链小球,同时还发现了一种存在于这一变化过程中的一种新的高分子构象——融化球。该成果获 2003 年国家自然科学奖二等奖。

杨柏研究小组将水溶性碲化镉纳米晶与可聚合表面活性剂复合,经聚合成功获得具有荧光和透明性质的高分子/碲化镉纳米晶复合体系。通过将 CdTe 纳米晶体用表面活性剂包覆使纳米晶溶于苯乙烯,经聚合得到的 CdTe/聚苯乙烯复合体系具有荧光特性;只用表面活性剂包覆 CdTe,得到的复合物呈半透明和低强度荧光,而甲基丙烯酸甲酯和苯乙烯作为溶剂制备的共聚物纳米复合物则具有很好的透明性和荧光特性。

三、有机光电材料

近年来,新型有机半导体材料在信息光电子领域得到了广泛应用,并形成了一个新兴学科领域——有机电子学或塑料电子学。在过去的一年中,世界范围的研究机构一直致力于有机功能材料的开发以及其在光、电、磁等方面功能特性的研究,并在全彩色有机高分子发光显示器、有机晶体管、有机太阳能电池、光泵高分子激光器、光电子化学与生物传感器等领域都取得了新的进展。相关研究工作涉及化学、材料、电子等学科,体现了 21 世纪化学与其他学科交叉融合的发展趋势,化学家将在新材料的分子设计、新工艺的研究等方面发挥重要的、不可替代的作用。

通过研究光电磁功能有机材料的电子过程,利用其易于分子剪裁和成型加工的特点,发展其在信息传输、处理、存储、显示等方面的应用,化学工作者将与相关学科的研究人员一道开辟具有全新工作原理与功能机制的新一代超薄、柔性和大面积光电集成器件,从而奠定有机电子工业的发展基础。

我国从事有机光电材料研究的单位包括中科院化学所、吉林大学、华南理工大学、清华大学、复旦大学、中科院长春应化所等。2003 年,中科院化学所在单分子原型器件的设计和制备技术上取得了新进展,清华大学研制成功了全彩色 OLED 显示器,华南理工大学研制成功高分子点阵 OLED 器件,长春应化所和清华大学在有机晶体管的基础理论研究和器件制备方面均取得重要进展。

四、化 学 生 物 学

2003 年在化学与生物学交叉科学领域取得了一系列令人瞩目的进展。在碳水化合物研究领域,一种新的鉴定含有 O-GlcNAc 或者 O-GalNAc 官能团的糖蛋白的方法由美国加州大学 Berkeley 分校的 Carolyn R. Bertozzi 等发现,这一方法在糖蛋白的组学研究中具有重要价值(Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2003, 100, 9116)。在较大规模的组合化学和类药分子研究中,由哈佛大学 Stuart L. Schreiber 教授领导的研究组设计了一种丰富分子结构多样性的化学文库建立方法,通过核心结构“聪明中间体”和辅助结构“骨架信息单元”之间的组合反应产生所有可能存在的化学结构,并获得具有重要生物活性的化学分子结构(Science 2003, 302, 613)。美国加州 Scripps 研究所的 M. Reza Ghadiri 等发展了一种能够检测 femtomole 数量级的 DNA 的分析方法,这一技术相应的检出可以对应于光学信号,在未来对由 DNA 引起的疾病的“定点式”诊断和治疗中有潜在的巨大前景(J. Am. Chem. Soc. 2003, 125, 344)。瑞士 Zurich 大学和英国的 Sheffield 大学的科学家还发展了一种新的途径获得具有极高催化能力的抗体,获得抗体的技术结合了从合成抗体库进行化学选择和体外蛋白质进化的方法。在化学营养学成分的研究中,日本理化所(RIKEN)的科学家 Tadafumi Kato 等发现维生素 B 家族的一个新成员 pyrroloquinoline quinine(Nature 2003, 422, 832),这一新的维生素与一种具有切断赖氨酸功能的酶的正常功能有关,但是哺乳动物体内不能合成该物质,因此确定是维生素的一种。在与生命科学相关的 NMR 和 X 衍射分析方面也有许多杰出的工作,以色列科学家 Dan S. Tawfik

等在 X 衍射晶体分析中发现, 一种抗体可以产生两种不同的构象, 从而可以与两个非活性的抗原结合 (Science 2003, 299, 1362)。此外, 英国伦敦的圣乔治医院的 Sanjeev Krishna 等提出了抗疟药物青蒿素的一种可能新机制 (Nature 2003, 424, 957)。

我国在化学生物学领域的起步相对较晚, 但也取得了不少出色的成果。上海有机化学研究所的科学家在过去工作基础上, 全面总结了青蒿素机理研究工作 (吴毓林等, Curr. Med. Chem. 2003, 10, 2197。), 他们还在某些具有特殊生理活性的天然产物的全合成 (马大为等, Angew. Chem. Int. 2003, 42, 5348。)以及利用天然产物进行作用靶点的确认等方面 (姚祝军等, ChemBioChem 2003, 4, 1216, Angew. Chem. Int. 2004, 43, 329。)取得了不错的结果。北京大学、中科院化学所和武汉大学的研究人员设计了一些独特的监测单分子核苷酸及其生物学行为的方法 (赵新生、陈义、方晓红、周翔等)。医学科学院北京药物所的研究人员将“一珠二物”的组合化学方法成功地用于新药发现的基础性研究中 (刘钢等, J. Comb. Chem. 2004, 6, 214。)。中科院上海药物所的药物计算设计中心就药物石蒜碱甲的作用模式发表了独特的解释 (蒋华良等)。

五、纳米化学与纳米材料

2003 年, 纳米化学与纳米材料研究继续保持着强劲发展势头, 取得了许多重要研究成果, 我国科技工作者已在化学界的顶尖学术刊物上发表了一系列高水平学术论文。代表性的研究小组有: 中科院化学所白春礼和万立骏课题组、中科院化学所江雷课题组、中国科技大学钱逸泰课题组、清华大学李亚栋课题组、复旦大学赵东元课题组、厦门大学郑兰荪课题组、吉林大学张希课题组等。

中科院化学所白春礼院士和万立骏研究员领导的研究组利用电化学自组装技术, 成功地制备了杯芳烃阵列, 并将此阵列用于包容富勒烯分子, 得到高度有序的杯芳烃/C₆₀ 络合物点阵。这一成果对构筑功能性纳米结构具有重要的意义。

中科院化学所江雷课题组在对纳米界面材料的制备与浸润性能研究方面, 取得了重大进展, 实现了界面材料的超疏水及超亲水功能, 阐明了材料表面的浸润性不仅与其化学结构有关, 而且还与其微、纳米几何结构密切相关。

中科院化学所宋延林研究员与物理所高鸿均研究员在高密度信息存储方面取得了重要进展。他们设计合成了具有强电子给体和电子受体、物理化学性质稳定的有机分子(DMNBPD A)并培养了其单晶; 通过在 STM 针尖和 HOPG 衬底之间施加电压脉冲的方法, 在 DMNBPD A 薄膜上实现纳米尺寸信息点的写入, 信息点平均直径达 1.1nm, 对应信息存储密度 $>10^{13}$ bits/cm², 该结果具有良好的重复性和稳定性。

在无机纳米材料研究领域, 钱逸泰研究组在金属钠还原碳酸钙及低温还原二氧化碳制备金刚石, 溶剂热合成制备半导体纳米线、超长 Bi₂S₃ 纳米带、碳纳米管, 表面活性剂辅助水热合成铁磁性镍纳米带等研究方面取得了重要成果。清华大学李亚栋课题组在稀土化合物纳米管, 由薄层结构制备金属纳米管和纳米线的新方法, 热稳定的硅酸盐纳米管, 胶状碳球和其具有贵金属纳米离子的核壳结构, 似富勒烯结构稀土纳米离子, ZnSe 半导体中空微球等方面都取得了重要进展。

复旦大学赵东元课题组在无机多孔材料研究方面取得了重要进展。成功地通过酸碱对自洽制备了有序稳定的中孔分子筛材料, 研究了介孔材料的尺寸控制及吸附性能, 通过微波消融制备了有序金属氧化物纳米阵列, 通过介孔硅酸盐模板技术制备了 CdS 纳米阵列。

厦门大学郑兰荪课题组制备了具有三维纳米孔的铜系—铜异质金属配位聚合物, 详细研究了其晶体结构和热性能, 发现其具有良好的稳定性, 在催化、分离、气体存储和分子识别等方面具有重要的应用前景。

吉林大学张希课题组采用碱后处理—氢键层层组装方法, 制备了具有微孔的自组装膜; 采用原位 γ 射