

# 创新促发展

## ——大连化物所知识创新工程试点进展\*

胡永峰

(大连化学物理研究所 大连 116023)

**关键词** 中国科学院,大连化学物理研究所

1998年11月24日,大连化学物理研究所(简称大连化物所)以其雄厚的研究实力,成为中国科学院知识创新工程试点首批单位。六年多来,大连化物所以科技创新目标凝练为重点,在制度创新、机制转换、队伍建设、科研产出、创新文化建设以及所办公司改制等方面,取得了突破性的进展和成效,为创建世界一流研究所打下了坚实的基础。

### 一 制定创建世界一流研究所战略规划

按照中科院学科布局战略调整的总体思路,结合50年的基础和积累,大连化物所确定了研究所发展的总体目标:在2010年建设成为一个集先导性基础研究、战略高新技术创新和高新技术产业化为一体、布局合理的、具有较强的综合竞争能力的世界一流研究所。

立足创建世界一流研究所目标,对已凝练的“可持续发展的清洁能源、高效农药为主体的精细化工、绿色化学为目标的化工过程和环境工程、生物材料为主导的生物技术以及选控化学的前瞻性基础研究”的科技发展战略进行了进一步凝练,提出面向未来10年的“以可持续发展的能源研究为主导,坚持资源环境优化和生物技术创新协调发展”的科技发展战略。并根据科技规划布局,提出了创建世界一流研究所的“三步走”战略:

(1)2002年——基本完成战略定位。通过对创建国际一流研究所的定位,结合学科规

划与调整的讨论和集中意见,完成研究所的战略定位,确定共同努力方向。

(2)2005年——努力实现国际接轨。通过努力,初步建成“科技目标明确、研究队伍完整、支撑条件完善、体制机制先进”的具有较高知名度的与国际接轨的研究所。

(3)2010年——力争达到世界一流。再通过5年的努力和积累,建成拥有多位世界知名科学家和研究团队,建有多个国际合作研究机构,发起和承担多项国际合作项目,拥有多项国际公认的先进理论和先进配套集成技术,在我国能源可持续发展、资源优化利用和国民生命与健康,以及国家安全等领域发挥不可替代作用的世界一流研究所。

### 二 资源整合,提升研究队伍整体实力

按照创建世界一流研究所的发展规划,大连化物所对组织机构进行了较大调整。按照学科的统一规划和学科调整的要求,撤销了原色谱分析开放实验室和生化工程研究室,组建航天催化与新材料研究室和生物技术研究部,研究方向得到进一步凝练。

成立生物技术研究部。整合原色谱分析开放实验室、生化工程研究室及生物技术相关课题组成立生物技术研究部。明确药物生物技术、能源与环境生物技术、材料生物技术、工业生物技术和生物信息学/化学信息学等为学科发展重点。

筹建燃料电池及氢源技术国家工程研究

\* 收稿日期:2005年3月4日

中心。为应对近年燃料及氢源技术的发展态势,大连化物所积极在国家层面架构新的研发单元,提升在该领域的国内影响力并进一步推进科研成果的产业化。2003 年底,以大连化物所为依托单位的“中国科学院燃料电池及氢源技术工程研究中心”获准成立;2004 年,在国家第一批振兴东北老工业基地高技术产业发展专项计划中,“燃料电池及氢源技术国家工程研究中心(筹)”获得批准。

成立理论与计算化学中心。该中心坚持理论与实验结合,致力于发展有特色理论与计算方法,在分子反应动力学理论及计算方法、生物分子的结构性能及其动态学和计算方法、催化理论及表面化学动力学理论与计算方法等方面取得重要进展,使该中心在国际理论与计算化学界占有一席之地,为科研工作提供一个高性能的理论与计算化学平台。

筹建成立中科院北方生物技术研究发展中心。通过将技术与风险投资的对接、技术与产业界的对接,将具有自主知识产权的生物制药技术、医用材料技术、生化分离及分析技术、中药现代化、农业生物技术等项目形成技术包推进产业化。中心的总体目标是以孵化优秀项目带动生物技术产业化为己任,在各方的大力支持下,首先实现自身良性运转;争取在 3—5 年后每年至少孵化出 2—3 个成功项目,以成功项目为龙头形成一批新的产值超亿元的生物技术产业集群;力争在 2010—2015 年间建成国内一流,国际知名的生物孵化中心。

组建现代化工中心。为贯彻落实“振兴东北老工业基地”精神,整合了石油天然气化工、精细化工、环境化工和生物化工、微化工等各方面的科研力量,组建现代化工中心。

建立 BP 中国研究中心。以大连化物所为基地,中科院与世界第二大石油公司 BP 国际有限公司于 2002 年联合建立了“BP 中国研究中心”。双方在天然气、氢能领域开展为期 10 年的基础性研究,BP 公司将资助 1 000 万美元。所长包信和研究员为中方首席科学家。

组织推进大连洁净能源国家实验室建设。面向国家能源洁净、安全和可持续发展的需求,在原有学科的基础上,聚焦化学能源转化和利用技术、前瞻太阳能和生物质能源技术,发展化学及生物科学和技术,开展化石能源优化利用、新能源与替代能源、可再生能源、能源生态环境和特种能源技术的研究与开发,同时开展相关的科学基础研究和能源战略研究,为我国的能源系统从高碳的化石能源优化利用到洁净高效的低碳经济直至理想的无碳经济的转化和过渡提供基础和技术支撑。

### 三 加强体制机制建设,推进管理创新

加强体制、机制建设,不断推进管理制度变革,在用人制度、职称评定、绩效考评、分配制度以及住房改革等方面逐渐完善。

规范人员管理。实行人员分类管理,所聘人员分为岗位骨干人员、项目骨干人员和项目聘用人员。在用人方面,基本形成“开放、流动、竞争、择优”的机制,按照“公开岗位、公平竞争、公正招聘”的原则,由所聘任骨干人员,骨干人员根据需要招聘项目聘用人员。

改革职称评审制度。由所聘任研究骨干岗位人员;副高级以下职称,由骨干人员根据工作需要,向学术委员会提出申请名单,由学委会进行资格评审,对获得资格的人员,由题目组自行决定是否聘任,逐渐与国际接轨。

建立新的考评体制。在科研绩效考评中,采取定量(40%)和定性(60%)相结合的方式,每 6 个月进行进展报告评估,一年进行科研活动绩效考核,二年进行综合评估。创立“创新特区”,规定对新成立的题目组 3 年内免于直接考核,为其生存和发展提供时间和空间。考核方法和机制逐步与国际接轨,题目组增加实地考察,基础类题目组增加国际同行专家通讯评估,对综合评价中排名居后的题目组进行复审评议。

建立并运行新的研究和管理考核评价标准,确立了研究和管理考核评价标准

和考评方式,并力求做到科学定量和可比。根据考核结果,对有关人员和部门进行奖励。

#### 四 优化队伍结构,造就高级科技人才

培养和引进将帅型人才。引进台湾原分所杨学明教授担任分子反应动力学国家重点实验室主任,并任“973”项目“化学反应的本质与选控”首席科学家;聘请杨胜利院士担任生物技术研究部主任,规划化物所生物研究发展战略;引进新加坡国立大学张东辉研究员,聘任为理论与计算化学研究中心主任。

引进和组建青年研究团队。由张华民研究员、孙公权研究员、程谟杰研究员、明平文副研究员等组成的燃料电池青年研究团队承担了“863”电动汽车专项和院知识创新工程重大项目“大功率质子交换膜燃料电池发动机”等课题,并做出了卓有成效的工作。

人才队伍建设取得较大成绩。新增中科院院士2名,工程院院士2名,使在所在的两院院士达12人,国家杰出青年基金获得者达9人。“百人计划”和“引进国外杰出人才”22人,接受高级访问学者共77人,接收博士后119人。催化基础国家重点实验室获自然科学基金创新研究群体项目资助,中科院创新团队国际合作伙伴计划——分子动态化学创新团队获得批准。

队伍结构不断优化。从1998—2004年,具有高级技术职称人数占总技术人员比例由26.3%提高到43.1%,40岁以下的职工比例由45.9%变为60.5%。

六年多来共培养研究生1075人,其中博士研究生555人,硕士研究生520人。

#### 五 全面推进,科研绩效显著

1999—2004年,全所发表科技论文2895篇,申请专利870件,专利授权512件。主办《天然气化学(英文版)》、《色谱》、《催化学报》三种学术期刊。其中,《催化学报》被SCI收录,2004年影响因子0.84,获国家期刊奖提名奖;《色谱》被评为辽宁省一级期刊。

六年多来共获得国家级奖3项,其中国家自然科学奖二等奖1项,国家发明奖二等奖2项,省部级一等奖12项。

在基础研究方面,首次发现新的物质波干涉现象,入选2000年“十大科技进展”;“反应控制相转移催化用于环己烯氧化制环氧环己烷”发表在2001年*Science*上;“反应过渡态动力学研究”先后发表在2002年*Nature*(合作)、2003年*Science*上,给出了氢原子与氢分子同位素变型反应的动态学机理清楚的描述;在催化手性合成、列阵芯片检测、催化过程的原位表征等方面也取得了较大的进展。

完成客车用净输出50KW、60KW和100KW及轿车用净输出28KW、36KW燃料电池发动机的研发,总体技术属国内领先水平。75kW级甲醇自热重整氢源系统研制成功。直接甲醇燃料电池已开发出输出功率高达214W的电池组,处于国际先进水平。采用低成本无机膜制备技术成功制备 $\Phi 8\text{mm} \times 500\text{mm}$ 管型固体氧化物燃料电池,输出功率25W以上,为发展我国固体氧化物燃料电池分散电站和集中电站奠定了关键技术基础。

天然气和石油化工集成技术成就显著。催化裂化干气制乙苯生产装置先后在抚顺石油二厂、大庆石化公司、大连石化公司等企业投产,6万吨/年催化裂化干气制乙苯生产装置(第三代)也已在抚顺石化分公司开工运行,并与中石油企业锦西石化总厂签订6万吨和8万吨催化裂化干气制乙苯技术生产装置转让和推广协议。天然气脱硫技术成功应用于中国陕-京天然气输气工程、克拉玛依油田伴生气和大庆油田天然气的脱硫,为天然气大规模开发和“西部大开发”提供了一项优势明显的重大发明。研制成功一步法COS(硫氧化碳)双中心脱除催化剂,在山东完成40升工业侧线实验,工业工作硫容达到30%以上。

环己烷氧化技术取得重要进展。反应控制相转移催化丙烯氧化制环氧丙烷新方法通过中石化鉴定,第二代催化剂已应用于年产500

吨的环氧环己烷的生产。研究开发出高活性、高选择性和稳定性、低成本的第三代反应控制相转移催化剂,达到国际先进水平。

生物技术整合后呈现出良好的发展气象,微型色谱理论和仪器系统、亲和膜材料和分离器、色谱专家系统、尿核苷检测恶性肿瘤、微胶囊及微囊化技术、寡糖及生物农药、紫杉醇工业规模分离纯化技术等诸多领域均取得阶段性重要进展,尿核苷检测恶性肿瘤、微胶囊及微囊化技术、寡糖及生物农药、紫杉醇工业规模分离纯化技术等也进入产业化阶段。

“拟人耗氧材料”和姿态控制肼分解催化剂成功应用于“神舟”飞船系列,为我国首次载人航天飞行做出重要贡献。化学激光研究进展显著,受到中科院表彰,被授予“中国科学院 2001—2002 年度重大创新贡献团队”称号。

## 六 拓展国内外合作,提升对外竞争力

大连化物所特别注重加强与国外研究机构和企业联合,相继成立了中法催化联合实验室、中德“催化纳米技术”伙伴小组、英国石油有限公司(BP)中国研究中心、中德海洋生物技术联合研究中心和中韩燃料电池联合实验室等联合研究机构。六年多来,共主办第三届亚太催化会议、第七届国际天然气转化会议、亚洲科学院院长会议等国际会议 25 次,邀请来访 932 人次,派出人员 696 人次。

不断加强与国内产业界的科技合作,先后与国内大企业建立了 12 个联合实验室,在石油化工、清洁能源、天然药物等领域与企业建立了长期合作关系,取得明显成效。与国内高校和其它科研机构的合作也得到进一步发展,先后与北京大学、清华大学、复旦大学、南京大学、南开大学、大连理工大学等数十所大学在科技项目、科研平台建设、共建联合实验室、人才培养等方面建立了密切的合作关系。

## 七 积极探索产业化新模式,加快参控股公司股权社会化

大连化物所产业化模式大体分为 2 种:一

种为创新主体始终是研究人员,通过技术转让、自办企业、与企业联合的形式向企业转化实验室成熟技术,即传统产业化模式。如,“10 万吨/年渣油催化裂解制稀烃工业性示范项目”2004 年被列入首批中科院东北振兴科技行动计划,与辽河油田兆达化学有限公司合作,计划投资 2 亿元用于制烯烃装置及配套设施建设。

另一种模式的产业化主体是企业,表现为创新主体呈阶段性转移,通过技术转让、技术入股、与企业联合的形式向企业转化实验室关键技术突破,可称为新产业化模式。在新产业化模式下,研究人员在关键技术取得突破后,并不是一包到底,而是把企业作为技术创新的主体,由企业和研究机构共同承担风险,实现科技与企业结合,以企业来推动产业化。企业提前介入,是实现双赢的有益尝试。如,2004 年,与陕西省投资集团公司、洛阳石油化工工程公司签订“甲醇制烯烃工业性试验项目”协议,建设年处理 1 万吨甲醇的工业化示范装置,工业性试验完成后将形成具有 50 万吨/年乙烯装置的设计能力,开辟我国非石油资源生产低碳烯烃的煤化工新路线。此外,“催化裂化干气中烯烃综合利用”、“环己烷催化氧化合成环己酮技术研究”、“反应控制相转移催化体系用于丙烯环氧化制环氧丙烷”、“蛋白质 A 免疫吸附柱制备技术”的产业化模式是这方面产业化的成功范例。

目前,大连化物所控股、参股企业共 11 个,其中控股企业 8 个,参股企业 3 个。所办公公司全部完成改制,人员全部转为企业编制。积极推进股权社会化工作,采取“一企一策,不搞一刀切”的工作方案,股权总体结构发生显著变化,各控参股公司基本实现了“产权明晰、责权明确、事企分开、管理科学”。2004 年对外总投资 1.54 亿元,在控股公司中的权益总额为 1.57 亿元,控股公司销售总收入为 2.94 亿元,净利润总额 1 420 万元。