

中国科技通讯

中华人民共和国科学技术部

第 428 期 2006 年 1 月 30 日

2005 年中国高校十大科技进展

元旦前，教育部科技委员会公布了 2005 年度中国高等院校十大科技进展。

1. 北京大学的太阳风起源和太阳风的形成高度。北京大学地球与空间科学学院空间物理与应用技术研究所涂传诒教授领导的科研小组通过对外推的太阳磁场结构与太阳大气发射线谱线参数作相关分析，确定了太阳风起源的高度，回答了这一长期困扰学术界的问题。在这一发现的基础上，研究小组提出描述太阳风模型的新思路，它与以往的模型有本质的区别。以往的模型都是一维的，磁重联产生的能量是人为的加在磁通管中而且在 1000 千米以下，外逸等离子体是由一维磁通管下面的离化层提供的。而这项研究工作所提出的模型在本质上是三维的，磁漏斗结构中外流的太阳风等离子体是由旁侧色球磁圈在超米粒对流的驱动下通过与该磁漏斗开放磁力线结构发生磁重联提供的。太阳风等离子体的初始加热也是在 5000 千米的磁圈结构中得到的，太阳风加速是在漏斗 5000 千米以上的磁通管中得到的。这是一个全新的三维太阳风起源的模型。

2. 北京大学的使用单层分散型 CuCl / 分子筛吸附剂分离一氧化碳技术。北京大学化学学院物理化学研究所结构化学国家重点实验室谢有畅教授领导的科研小组在基础研究发现自发单层分散原理，根据此原理将氯化亚铜单层分散在分子筛表面，利用铜离子可与一氧化碳络合的性质，制得对一氧化碳有高吸附容量和高选择性的氯化亚铜分子筛高效吸附剂。该吸附剂性能居国际领先水平，获中、美、加三国发明专利，实现了工业化生产，获国家级新产品证书。

3. 清华大学的线粒体膜蛋白复合物 II 的三维精细结构研究。清华大学医学院蛋白质科学教育部重点实验室饶子和教授领导的科研小组以猪心为原材料从中提取线粒体复合物 II，并解析了该膜蛋白复合物 2.4 埃的结构以及其与抑制剂 3-硝基丙酸盐，2-噻吩甲酰三氟丙酮(2-TTFA)的复合体 3.5 埃的结构，填补了线粒体呼吸链结构生物学研究的一个空白。基于这一成果，我国科学家建立了人体线粒体复合物 II 的结构模型，并对已知的与该复合物突变相关的人类疾病进行了研究，发现这些突变位点均位于电子传递体或 UO 结合位点的周围，其突变导致电子正常传递的中断，是相关疾病发生的根源，从而为研究与该复合物相关的人类线粒体疾病提供了一个真实的模型。该成果于 2005 年 7 月 1 日发表在《CELL》杂志上。

4. 复旦大学的哺乳动物基因突变和转基因技术的新方法。复旦大学发育生物学研究所吴晓辉教授与许田教授领导的科研小组在探索多种转基因和插入突变方法失败后，成功地改造了 PB 因子并将其应用于哺乳动物。研究小组发现 PB 可在人和小鼠细胞株中高效导入基因并稳定表达，为体细胞遗传学研究和基因表达提供了一个高效、便捷的新系统。他们进一步发现可用 PB 培育转基因小鼠，为小鼠及其他哺乳动物建立了新的转基因技术体系。与传统方法相比，利用 PB 进行转基因具有如下优势：一是转基因以类似于内源基因的单拷贝形式整

合；二是转基因载体可同时携带多个基因；三是 PB 允许转基因长期稳定表达；四是转基因整合效率高；五是可用非损伤性的可见标记代替 PCR 等传统方法跟踪转基因，经济高效；六是易于确定整合位点。

新方法提供了大规模研究小鼠等哺乳动物基因功能的解决方案。它可在大范围内快速寻找疾病相关基因，建立多种疾病模型，寻找疾病机理及药物靶点，从而发展创新的治疗手段和药物。它也为人类疾病的基因治疗提供了新途径。它还可以用于鉴定并研究具有重要生物学功能的基因，并改良经济动物。

该成果于 2005 年 8 月 12 日以封面文章形式发表在《细胞》杂志上。相关技术已申请国际专利。

5. 上海交通大学的 DNA 大分子上一种新的硫修饰。由邓子新和周秀芬教授领导的科研小组经过十几年的研究和各种实验，最终发现 DNA 分子不稳定现象“毛病”出在其自身，因为 DNA 分子产生了硫修饰。2005 年 9 月，《分子微生物学》杂志发表了上海交通大学联合华中农业大学及英美科学家共同合作的一篇题为“DNA 大分子上一种新的硫修饰”的论文，首次揭开了细菌 DNA 大分子上掺入硫元素的一种崭新的修饰系统的面纱。

6. 天津大学的精馏过程强化研究与大型化关键技术系统集成。天津大学李鑫钢教授领导的科研小组应用现代传递理论、流体力学与计算流体力学、系统分析优化理论和三维图像技术等多学科领域的最新研究成果和方法，开展炼油分离过程强化研究，其成果显著提升了炼油分离过程中的蒸馏强度与轻油的拔出率。在大型板式塔技术方面，科研小组形成了基于湍流理论计算板式塔流动分布的理论体系；在填料塔技术方面，实现了预测液相流体力学行为的突破。特别是 20 世纪末期以来，他们又在精馏技术研发中创新性引入计算流体力学方法，开发出多种新型规整填料、立体导向梯形浮阀、槽盘式气液分布器、多级全连通式液体分布器、具有捕液吸能作用的双切向挡板进料分布器等多项专利和专有技术，解决了大直径、浅床层的填料塔和大直径高液面梯度的板式塔内流体力学和化工热力学等工程难点，形成了具有自主知识产权的炼油分离过程强化集成技术，为我国能够自主研制 8 米以上直径的特大型塔器提供了技术保障。

7. 同济大学的国家 863 燃料电池轿车。2001 年底，同济大学联合上汽集团等单位承担了国家 863 电动汽车重大专项“燃料电池轿车”课题。自 2002 年以来，已自主研发出三代超越系列燃料电池轿车动力平台。2005 年开发的第三代燃料电池轿车动力平台实现了结构设计轻量化、动力系统模块化、功率控制单元化、水冷系统集中化、辅助系统电动化等创新技术，同时装备该动力平台的三种车型(超越三号 S3000，MPV，东方之子)共 10 辆燃料电池轿车顺利下线，投入试验性示范运行。2005 年 12 月 17 日由科技部组织，国家机动车质量检测中心(上海)在上海大众试车场对燃料电池轿车进行了性能测试，燃料电池轿车最高时速达到 122 公里/小时，百公里加速时间 19 秒，续驶里程 220 公里，燃料经济性百公里 1 公斤氢气(相当于 3.87 升汽油)。自 11 月下旬起，启动了整车道路运行试验，4 辆“超越三号 S3000”参加了运行试验。目前已经完成了累计运行 3 万公里，单车运行 1 万公里，单车无故障运行 2000 公里的预定指标。

8. 国防科技大学的银河麒麟国产服务器操作系统。该项目的研发过程突破了操作系统领域的多项前沿技术，自主设计了可扩展层次式内核结构，弥补了传统操作系统单一内核和微内核结构的缺陷；实现了与 Linux 应用目标码兼容，攻克了上层应用软件匮乏这一长期制约国产操作系统生存和发展的困境；提出了内核与密码机制的融合以及操作系统与应用的一体化设计的安全理念，把操作系统安全提升到了一个新的高度。项目组已申请发明专利 17 项，

获得软件著作权 5 项。该系统具有高性能、高可用和高安全的特点，是国际上第一个通过自由标准化组织 LSB 认证的非 Linux 内核操作系统，也是目前国内安全等级最高的操作系统。目前，银河麒麟的总体性能与国际主流操作系统相当，在安全性方面则具有明显的优势。

9. 西南交通大学的铁道机车车辆-轨道耦合动力学理论与关键技术。西南交通大学翟婉明教授领导的科研小组率先提出并创建了机车车辆-轨道耦合动力学全新理论体系，在国际上首次建立了机车车辆-轨道统一模型，包括各种典型机车、客车、货车模型以及有碴、无碴轨道模型，解决了轮轨动态耦合建模和散粒体道床振动建模两大国际性难题。运用这一理论，科研人员研制了具有我国自主知识产权的机车车辆-轨道耦合动力学仿真系统 VICT 和 TTISIM，成为超负荷铁路轮轨系统动态安全设计技术平台；开发了机车车辆-轨道动态作用安全性现场测试评估技术，成功实施了包括秦沈客运专线高速列车、大秦重载铁路万吨列车在内的多项重大工程轮轨动态安全评估试验。

10. 重庆邮电学院的 TD-SCDMA 手机基带芯片的研究与实现。重庆邮电学院研发的世界上第一颗采用 0.13 微米工艺的 TD-SCDMA 3G 手机基带芯片“通芯一号”，其主要任务是为 TD-SCDMA 手机提供通信硬件平台以及数字信号处理能力，满足 3G 手机高速数据处理的要求。该芯片符合 3GPPTD-SCDMA 标准，与国内外研发的同类芯片相比，它率先采用技术指标要求高的 0.13 微米工艺，内核尺寸小，功耗和成本大大降低。利用自主创新的 TD-SCDMA 专有电路技术(包含联合检测、Viterbi 译码、Turbo 译码等硬件加速器)以及国际高性能成熟商用 IP 核技术——双 DSP 加 ARM9 的架构形成单晶片多核方案，每颗芯片集成 1100 万个晶体管，可完成 TD-SCDMA 手机物理层、协议栈和应用软件所有处理工作，可支持在 384 千比特/秒以下的所有业务应用，具有高速处理能力。该芯片具有良好的总体框架和实现算法以及独特的省电技术，扩展升级方便，可延伸到如 HSDPA 等后 3G 功能，整个结构毋须改变。

我国科普事业取得四大进展

根据科技部对 30514 个县及县级以上政府部门和单位科普工作的统计，目前我国科普事业发展呈现以下特点：

第一，科普经费投入已初具规模。当年科普经费筹集总额为 24 亿多元，其中，政府各级财政拨款近 16 亿元，占总投入金额的 65%左右；自筹资金超过 6 亿元；社会捐赠 4500 万元；其它收入有近 2 亿元。2004 年度，政府科普专项经费共计近 8 亿元，全国人均科普专项经费已经达到 6 毛钱。

第二，科普大军正在形成。全国共有各类科普工作人员约 78 万人，其中科普专职人员 11 万人，约占全国科普人员总数的 14%，科普兼职人员约 67 万人。

第三，科普活动场所和设施不断健全。近年来，我国科普场所建设速度加快，目前全国共有建筑面积在 500 平方米以上的各类科普场馆 704 个，其中科学技术博物馆(包括科技类博物馆、天文馆、水族馆、标本馆，设有自然科学部的综合博物馆)185 个，专业科技馆 265 个，青少年科技馆站 254 个。全国共有省级以上科普教育基地 1282 个，共建有长度在 10 米以上的科普画廊 6 万多个，城市社区科普活动室超过 3 万个，农村科普活动场所近 12 万个，科普宣传专用车 640 余辆。

第四，公众参与科普活动的积极性不断提高。全年全国共举办科技普及讲座约 38 万次，直接受众人数近 8000 万人次，举办科普专题展览 7 万余次，参观人数超过 1 亿人次，各类机构共举办科技普及竞赛 33255 次，参加人数达到 2000 多万。我国青少年科技活动小组有

26 万多个，参加人数有 1141 万人次。青少年科技夏（冬）令营活动很受欢迎，全国共举办了 1 万多次，参加人数近 200 万人。