

## “十一五”基础研究司重点工作进展情况

“十一五”期间，基础研究司以科学发展观为指导，加强宏观管理，稳步推动 973 计划、国家重大科学研究计划、ITER 计划专项和科技基础性工作专项等的实施，加快人才培养，努力改善创新环境，并取得了一批代表性的成果。

### 一、重点工作进展情况

#### （一）973 计划和国家重大科学研究计划

“十一五”期间，973 计划围绕国家重大需求，在农业、能源、信息、资源环境、人口与健康、材料、综合交叉与重要科学前沿领域进行前瞻性部署。为全面贯彻落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要》，先后启动了蛋白质研究、量子调控研究、纳米研究、发育与生殖研究、全球变化研究和干细胞研究等国家重大科学研究计划，力争抢占科学制高点，提升国际竞争力，实现重点跨越。

五年来，973 计划和国家重大科学研究计划凝聚了国内外一批优秀的科学家，以国家目标为导向，开展战略性基础研究，一批创新成果已在国际学术界产生重要影响，对国家经济社会发展发挥了基础支撑和前瞻引领作用。“十一五”期间，973 计划和国家重大科学研究计划共启动项目 497 项，结题项目 247 项。共投入经费 115 亿元，其中 2010 年投入 40 亿元。

“十一五”期间，973 计划和国家重大科学研究计划项目在国际、国内学术刊物发表论文 12.6 万篇，出版相关研究专著 1800 余部，获得发明专利 1.3 万项，获得国家奖 200 余项，培养研究生 6.8 万人。

## （二）国际热核聚变实验堆（ITER）计划专项

2007 年 10 月，ITER 计划专项进入实施阶段以来，全面参与了 ITER 理事会决策和 ITER 计划管理，保障了我国在 ITER 组织中的平等话语权，确保了我国参与 ITER 计划的各项权益；中国采购包在国内的制造任务逐步落实，切实履行了我国对 ITER 组织的承诺和《ITER 协定》规定的义务。以参加 ITER 计划为契机，通过 ITER 计划专项国内研究工作的部署，加速推进我国磁约束核聚变能发展，目前已形成良好发展势头，“十一五”期间共启动项目 32 项，总共部署经费 11.2 亿元。

## （三）国家重点实验室体系

国家重点实验室是我国基础研究的骨干基地，高层次人才培养基地和国内外学术交流基地。目前，我国已形成国家重点实验室、试点国家实验室、企业国家重点实验室、军民共建国家重点实验室、香港国家重点实验室伙伴实验室和省部共建国家重点实验室培育基地等组成的国家重点实验室体系，基本覆盖了基础研究的主要学科和经济社会发展的重点领域。2007 年，中央财政设立了专项经费，从开放运行、自主选题研究和科研仪器设备更

新三个方面加大了对国家重点实验室的支持力度，共拨付专项经费 82 亿元。

目前，正在运行的各类国家重点实验室共 382 个。截至 2009 年底，国家重点实验室和试点国家实验室共拥有中国科学院院士 243 人、中国工程院院士 137 人，分别占院士总人数的 34.0% 和 18.1%；国家杰出青年科学基金获得者 869 人，占总数的 39.7%；获创新研究群体科学基金资助 123 个，占总数的 54.7%。

“十一五”期间国家重点实验室承担并完成了大量 973、863、科技支撑、重大专项和自然科学基金等国家重要科研任务，主持和承担各类在研课题 7.6 万余项；获得研究经费 296.5 亿元。其中国家级课题 3.4 万余项、经费 143.9 亿元。国家重点实验室承担的科研任务年均增长 11%，科研经费年均增长 22%。绝大部分国家重点实验室都参与了 973 计划项目，超过 40% 的 973 计划项目和重大科学研究计划项目由国家重点实验室主持。据统计，“十一五”期间，国家重点实验室获得了 72 项国家自然科学奖二等奖，占总授奖数的 57.6%，其中在 Science 和 Nature 上发表论文占我国发表总数的 25%；在各领域 Top 期刊上发表论文占我国发表论文总数的 20—40%。

#### （四）国家野外科学观测研究站

国家野外科学观测研究站（网）是我国野外科学观测研究的核心基地。科技部按照“合理布局、突出重点、分阶段稳步实施”的原则，根据国家需求，整合资源，已在生态环境、特殊环境和

大气本底、材料腐蚀、地球物理等 4 个领域建设了 105 个国家野外科学观测研究站，形成生态系统观测研究台站网络、材料环境腐蚀野外观测研究台站网络、地球物理野外观测研究台站网、特殊环境和特殊功能观测研究台站网，为推动我国经济建设与生态、环境、资源协调发展奠定了坚实的基础。

### （五）科技基础性工作专项

“十一五”期间，科技基础性工作专项启动以来，主要支持中央及科研院所开展科学考察调查、重要科技文献典籍的编研、标准物质和科学规范研究等工作。共立项支持了 109 个项目，其中重大项目 39 项，一般项目 70 项。投入经费 4.73 亿元。

五年来，首次开展了中国北方及其毗邻地区综合科学考察，完成了库姆塔格沙漠综合科学考察，开展了青藏高原特殊生境下野生植物种质资源和云南及周边地区农业生物资源调查，支持了《中国动物志》、《中国孢子植物志》和《中国植物志》的编研，构建了我国 1:5 万土壤图籍编撰及高精度数字土壤等。

### （六）科学数据共享工程

科学数据共享工程是国家科技基础条件平台建设的主要内容之一。自 2001 年科学数据共享工程实施以来，科技部先后在资源环境、医药卫生、农业、基础与前沿、工程技术等领域启动了 18 个项目，对大量濒临丢失的重要科学数据、历史资料进行抢救和数字化，完善并建设了各类专业数据库 3000 多个，加工、整合的数据总量达到 140TB 以上。经过多年的建设，初步建立了

遍布全国的分布式数据共享网络体系，整合共享了一大批科学数据，一批权威性的科学数据共享中心如气象、地震、地球系统的科学数据共享中心和共享服务网已经初具规模，共享成效已逐步显现。

## 二、取得的典型成果

在农业领域，找到了一种可提高水稻产量 10% 的突变基因，有望成为继矮秆水稻和杂交水稻之后的第三次水稻育种突破；提出了“两基因三因子互作模型”来解释杂种不育的分子遗传机理；系统研究了棉铃虫在 Bt 棉花和常规棉花田的种群动态；将生物多样性理论应用于西南地区粮食增产，大幅提高了粮食产量和农民收入。

在能源领域，采用分子设计思路研制的驱油表面活性剂和三元化学复合驱油法，在大庆油田工业试验可提高石油采收率约 19%；建立了碳酸盐岩油、气源岩分级评价方法和指标体系；制成世界上第一根太阳能冶炼的单晶硅；成功研制具有自主知识产权的容量为 650Ah 的钠硫储能单体电池；成功开发了“万吨级 CO 气相催化合成草酸酯和草酸酯催化加氢合成乙二醇”（“煤制乙二醇”）成套技术。

在人口与健康领域，通过实验首次证实了诱导性多能干细胞（iPS）具有与胚胎干细胞相同的全能性，并成功培育出具有繁殖能力的小鼠，对于推动 iPS 细胞在再生医学中的应用具有重要作用；在国际上首先发现 CD146 分子选择性地 在肿瘤血管内皮细

胞高表达，为筛选新型抗肿瘤药物提供了新的靶分子；通过发病机制研究，使初发急性早幼粒细胞性白血病成为第一个可治愈的成人白血病。

在资源环境领域，揭示了中国主要陆地生态系统碳通量的形成和变化规律；建立了中国西南野生生物种质资源库；全球变化方面，发现成熟森林土壤可持续积累有机碳，发现全球水循环中的溶解无机碳可能是一个重要的碳汇，首次提出了“海洋微生物碳泵”理论等，这些成果为制定碳排放策略和参与国际全球气候变化谈判提供了科学依据；提出了浮选分离溶液化学理论，开创了高品位铝土矿精选新技术，使我国铝资源保障年限延长了60年。

在信息领域，首次完全独立自主地研制出电子回旋脉塞（回旋管）大功率太赫兹辐射源，使我国成为五个掌握这一核心技术的国家之一；提出了超越衍射极限的光学光刻原理和技术方法，解决了我国微电子产业的瓶颈问题；量子通信方面，在光纤通信中成功实现一种抗干扰的量子密码分配方案，实现了16km自由空间量子隐形传态等，将为实现全球量子通信发挥重要作用。

在材料领域，陆续发现一些超导临界温度可达26K（空穴型）、43K、52K和55K的铁基超导材料，率先突破了麦克米兰极限（39K）；在国际上首次发展了高质量拓扑绝缘体薄膜的分子束外延制备技术，观察到了拓扑绝缘体表面态的朗道量子化和拓扑表面态的相互作用，证明了拓扑绝缘体是二维无质量的狄拉克费米

体系并受时间反演对称性保护；研制成功了纳米材料绿色制版技术，是继激光照排之后的又一次革命性突破；在纳米科学研究中设计出一种可控的分离钠钾离子的纳米孔(分子筛)；制定了“半导体性单壁碳纳米管的近红外光致发光光谱表征方法”和“碳纳米管氧化温度及灰分的热重分析法”两项国家标准，将为新型纳米材料特别是碳纳米管的生产制备和实际应用提供检测依据和技术保障。