第七章
国家科技重大专项

第一节 “十二五”时期总体部署
一、指导思想和实施原则
二、发展目标
三、任务部署

第二节 2011 年任务部署和组织推进
一、2011 年任务部署
二、协同创新，推进任务实施
三、突出重点，强化监督评估
四、强化队伍建设，凝聚培养人才
五、完善政策制度，提高管理水平

第三节 重要科研进展与成果
一、核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品
二、极大规模集成电路制造装备及成套工艺
三、新一代宽带无线移动通信网
四、大型油气田及煤层气开发
五、大型先进压水堆及高温气冷堆核电站
六、水体污染控制与治理
七、转基因生物新品种培育
八、重大新药创制
九、艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治
十、高档数控机床与基础制造装备
十一、大型飞机

2011 年，在国务院的统一领导下，科技部会同国家发展改革委、财政部加强统筹协调、整体推进和监督检查，各部门、地方全力推进，切实强化企业主导，全面推进协同创新，共同推动重大专项实施。在各方面的共同努力下，重大专项取得了新进展，年度任务全面落实，组织机制更加完善，涌现出一批新的成果，有力促进了产业结构调整和民生改善，为培育发展战略性新兴产业、加快转变经济发展方式发挥了重要支撑引领作用。

第一节
“十二五”时期总体部署

“十二五”时期是重大专项攻坚克难、全面突破的关键阶段。根据《国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006—2020 年)》(以下简称《科技规划纲要》) 和《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》的总体部署，在国务院的统一领导下，科技部、发展改革委和财政部三部门组织各专项深入开展战略研究，围绕突破经济社会发展瓶颈、加快解决重大民生问题，抢占未来国际科技竞争制高点，实现创新驱动发展，促进科技经济有机结合，深化科技体制改革等方面，全面分析了“十二五”时期重大专项面临的新形势和新需求，提出了新时期重大专项实施的指导思想，明确了“十二五”时期阶段目标和任务重点。

一、指导思想和实施原则

“十二五”期间，重大专项组织实施的指导思想是：以科学发展观为统领，坚持“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的指导方针，以加快转变经济发展方式、培育战略性新兴产业和改善民生为战略导向，以解决国民经济、社会发展和国家安全关键领域的重大科技问题为着力点，以突破关键共性技术、开发重大战略产品、建设重大示范工程为核心任务，完善社会主义市场经济条件下新型举国体制，统筹资源，协同推进，确保实现“十二五”重大专项战略

目标，大幅提升中国关键领域自主创新能力，加速推进国家创新体系建设，有力推动中国经济社会又好又快发展。

“十二五”期间，组织实施重大专项应坚持的原则：一是突出国家战略，强化系统综合集成；二是突出主攻方向，形成重大标志成果；三是突出企业主体，深化产学研用结合；四是突出协同创新，完善组织实施机制。

二、发展目标

“十二五”期间，按照《科技规划纲要》和重大专项实施方案的总体要求，在电子与信息、能源与环保、生物与医药、先进制造等关键领域取得重大突破，取得一批满足国家战略急需、显著提升自主创新能力、具有国际竞争力的重大标志性成果，为培育战略性新兴产业，加快转变经济发展方式，保障和改善民生，推进创新型国家建设，实现经济社会可持续发展发挥引领和支撑作用。主要包括：攻克一批具有战略制高点的关键共性技术，着力解决制约经济社会发展的重大瓶颈问题；研发一批具备国际竞争力的重大战略产品，实现产业化，培育新的经济增长点；建设一批高水平的重大示范工程，发挥对民生改善和产业发展的辐射带动作用。形成100个产业技术创新战略联盟、100个技术创新平台、200个产业化示范基地；重点支持和培养一批具有发展潜力的中青年科技创新领军人才，扶持一批科技创新创业人才，建设若干重点领域创新团队。建立符合国情、富有活力的体制机制，形成目标明确、分工协作、管理有序、运转高效的重大专项组织管理模式。

三、任务部署

“十二五”期间，结合国民经济和社会发展的新需求以及科技发展的新趋势，进一步突出重点，按电子与信息、能源与环保、生物与医药、先进制造四个板块进行系统部署。根据国内外经济科技发展形势变化和重大专项实施进展，适时调整充实重大专项任务，启动新增重大专项的论证和实施。

电子与信息：根据全球电子信息技术和产业进一步向数字化、网络化、智能化发展的趋势，紧紧围绕《科技规划纲要》确定的总体目标，重点攻克中央处理器芯片和操作系统软件，极大规模集成电路关键制造装备和成套工艺，及新一代宽带无线移动通信关键技术和标准，打破国外垄断、突破国家安全和电子与信息产业发展瓶颈，建立自主可控的创新体系，大幅度提升中国电子信息领域核心竞争力。电子与信息领域的三个重大专项之间关系密切、相互依赖、互为

支撑，加强顶层设计、统筹部署、整体推进。

能源与环保：发展能源产业、改善生态环境事关经济社会可持续发展和人民生活质量提高，必须依靠科技创新保障能源资源可持续、多元化供给和高效清洁利用，解决能源资源供需矛盾突出、利用效率低下、环境污染严重等瓶颈问题。根据中国能源资源和环境保护面临的新形势和新需求，组织实施油气开发、大型核电站、水污染治理等重大专项，为中国石油和煤层气装备制造产业、核电站制造产业以及环保产业的发展提供重要支撑。

生物与医药：紧紧围绕保障粮食安全和人民健康的重大需求，着眼于抢占生物科技、生物战略性新兴产业的国际竞争制高点，加强转基因生物新品种培育、新药创制、传染病防治三个专项任务的系统部署和协同攻关，加快培育一批优良转基因生物新品种，创制一批公众急需、市场前景好的重大新药，突破一批重大传染病防控核心技术和产品，显著提升中国生物科技自主创新能力和相关产业发展水平。

先进制造：飞机和数控机床是综合先进设计、新材料、精密加工、信息技术、管理技术等多学科集成的最具代表性的先进制造技术领域，引领着制造技术发展方向，是国民经济的战略性、基础性支柱产业。大飞机和数控机床重大专项之间有密切关系，在实施过程中应加强专项间协调和互动。

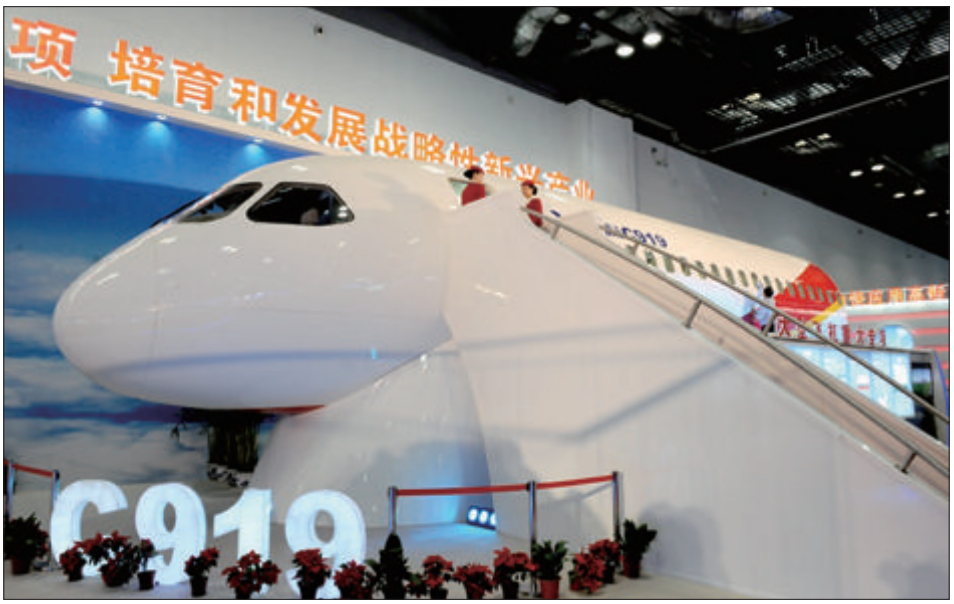


图 7-1　2011 年 3 月，在国家“十一五”重大科技成就展上展示的 C919 大型客机模型

第二节
2011 年任务部署和组织推进

一、2011 年任务部署

科技部会同国家发展改革委、财政部加强宏观指导，年初制定发布年度工作计划，明确时间节点和工作要求，并采取召开协调会、工作进展动态通报等多种方式督促各专项落实年度计划。各专项牵头组织单位和总体组认真组织，领导小组各成员单位密切协调配合，圆满完成了“十二五”开局之年的各项任务部署。其中，民口 10 个重大专项的“十二五”实施计划均通过三部门综合平衡，强化了“十二五”任务执行的计划性；2011 年度计划均完成预算审核和合同签署，实现了任务资金当年拨付到位；2012 年度计划也通过了三部门综合平衡，实现了重大专项年度经费预算与部门预算同步。

2011 年，民口 10 个重大专项新启动项目课题 657 个，涉及中央财政经费约 240 亿元，其中由企业牵头承担的经费占总经费的 72%。

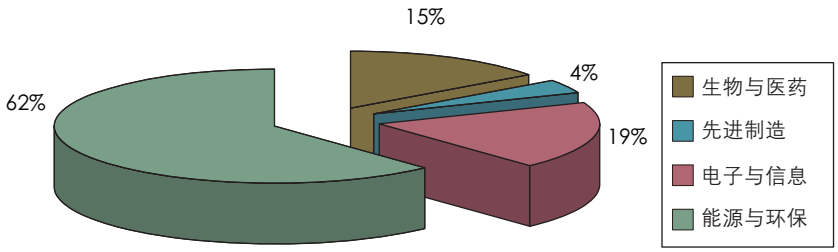


图 7-2　2011 年新启动项目 / 课题中央财政投入按板块分布情况

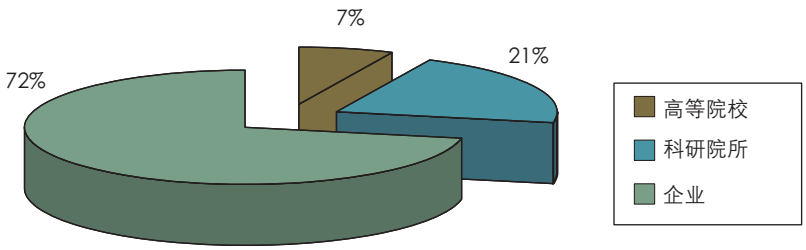


图 7-3　2011 年新启动项目 / 课题中央财政投入按承担单位类型分布情况

二、协同创新，推进任务实施

◎ 加强统筹推进和宏观指导

科技部、国家发展改革委、财政部三部门加强统筹推进和宏观指导，年初印发年度工作计划，

明确重点工作办理时限要求，多次召开协调会议并加强对各专项工作的督促指导，建立了重点工作通报制度，保证专项资金及时拨付到位。在综合平衡过程中，注重突出重大专项既定目标，同时做好与其他科技计划和重大工程的衔接。监督评估过程中，注重总结经验、查找问题与整改落实相结合。这一系列措施有效推动了整体工作质量和效率的提升。

◎ 加强科学化和规范化管理

各专项领导小组加强指导、检查和督促，各专项牵头组织单位加强科学化和规范化管理，专项第一行政责任人在总体协调、组织推动和条件保障等方面切实履行职责，专职技术责任人组织专项总体组，切实做好把握主攻方向、技术路线和研发进度等方面的工作。各专项实施管理办公室扎实工作，做好日常行政管理和条件保障。在专项组织推进中，各牵头组织单位发挥其部门职能作用和政策优势，强化资源整合和开放合作，以重大专项任务为牵引，加强与有关部门、地方重点工作的衔接配合，推动企业与科研院所、高等院校的有效合作，促进创新要素向企业集聚，突出企业技术创新主体地位，建立产业技术创新战略联盟，打造创新链和产业链，集中优势力量开展“大兵团”联合攻关。在经费管理方面，严格执行中央财政有关部门预算管理的程序和要求，及时拨付经费到一线科研单位，加强对经费使用的监管，提高经费使用效率。与此同时，切实落实税收等有关激励政策，引导企业加大研发资金投入。

◎ 积极调整部署充实专项内容

为把握国家发展的战略机遇，适应世界科技的飞速发展与产业变革的支撑需求，有关专项积极调整部署充实内容。核高基、集成电路装备、宽带移动通信三个专项围绕移动互联网发展及时部署了支撑当前产业变革最明显的移动互联网发展的关键技术研究。油气开发专项高度关注页岩气、煤层气等非常规天然气的快速增长对能源结构带来的影响，加大了对页岩气、煤层气勘探开采技术研发的支持力度。

◎ 促进政产学研用深度融合

努力探索协同创新机制，促进政产学研用的深度融合，加快成果产业化进程。一是强化产学研用结合。集成电路装备、油气开发、新药创制等专项，以建立由骨干企业牵头、联合科研院所和高校组成的产业技术创新联盟为抓手，发挥企业了解市场的功能，引导和组织相关承担单位围绕专项目标、产业链上下游合作，形成长期、稳定、制度化的产学研利益共同体，推动产学研深度融合。二是加强跨专项联合攻关。电子与信息领域的核高基、集成电路装备和宽带移动通信专项强化了专项间的互动衔接，促进了技术集成和成果互用，推动了芯片设计与制造力量的对接，联合部署在移动互联网方面的协同攻关。三是加强与科技计划衔接。注重利用科

技计划的成果和已形成的技术团队的力量，加强与科技计划项目的衔接集成，形成国家科技创新的合力。传染病防治专项在“十一五”期间，继承利用了784个科技计划课题的前期成果，整合了27个国家（重点）实验室、工程中心的优势资源，直接利用总值约30亿元的关键设备。四是建立中央地方协同机制。注重发挥地方政府的作用，初步建立了协同推进机制。水污染治理专项成立了由相关部门领导牵头、地方领导参与的重点流域水专项协调领导小组，负责协调跨流域重大事宜，20个省（区、市）均成立了主管领导牵头的地方水专项领导小组。转基因专项注重发挥省级农业主管部门作用，各省明确了专人协助开展工作，切实加强了各地农业转基因生物研究与试验的生物安全监管。

三、突出重点，强化监督评估

◎ 逐步形成制度化监督评估机制

重大专项启动实施以来，监督评估工作已经连续开展了三年，逐步形成了制度化的长效机制。根据国务院关于开展重大专项监督评估的部署要求和中央加快转变经济发展方式监督检查工作领导小组关于开展重大专项实施及其经费管理使用情况监督检查的统一要求，2011年7～11月，科技部会同国家发展改革委、财政部组织了81位专家，按板块成立4个监督评估组，对民口10个专项进行了监督评估。

◎ 稳步提升监督评估规范化和专业化水平

2011年重大专项监督评估工作，突出重点，创新方法，进一步提高了监督评估的规范化和专业化水平。在监督评估的重点内容上，强调了“四个突出”。一是突出对加快转变经济发展方式作用的评估；二是突出国务院有关重大专项会议精神落实的检查；三是突出专项资金管理及执行情况的监督；四是突出经验总结和问题的深入分析。在监督评估的方式方法上，注重了“四个结合”。一是强化了视频汇报和实地调研相结合，首次采用了网络视频汇报方式；二是强化了任务评估与财务评估相结合，注重了对经费使用情况的检查；三是强化了监督评估与过程管理相结合，充分利用了项目（课题）验收信息；四是强化了监督评估与督促整改相结合，尤其突出了对重点项目（课题）的现场整改。

◎ 高质量完成年度监督评估工作

监督评估组专家以强烈的责任感、使命感，高质量地完成了2011年重大专项监督评估工作。据统计，监督评估组通过视频汇报的方式听取了14个省市329个项目（课题）的实施进展情况，实地检查了415个项目（课题），并对152个重点项目（课题）进行了现场反馈，召开了75场

座谈会，组织编发了 80 期《监督评估快报》，形成了 4 个板块监督评估报告和 10 个专项监督评估报告。2011 年 10 月 27 日，科技部会同国家发展改革委、财政部三部门听取了 4 个板块监督评估组的情况汇报，并对做好整改工作提出了要求。会后，监督评估组逐一向各专项反馈了监督评估意见，各专项认真研究，及时提出了整改措施。

四、强化队伍建设，凝聚培养人才

◎ 凝聚和吸引一大批国内外各类优秀人才

各专项组织单位结合落实国家中长期科技、人才、教育三个规划纲要，统筹项目、基地和人才队伍建设，凝聚和吸引国内外各类优秀人才参与专项实施，引进一批海外高层次技术、管理人才和团队，支持和造就一批有潜力的中青年科技创新领军人才和重点领域创新团队，建设结构优化、素质优良、相对稳定的科技重大专项人才队伍，迄今共凝聚了活跃在国内外科研和生产一线的 10 余万创新创业人才参与实施。

◎ 引进一批海外高层次人才和团队

2011 年组织开展了重大专项第六批、第七批海外高层次人才引进申报评审及推荐工作，依托国家重点创新项目平台，共引进 142 名海外高层次人才。这些人才充分发挥聪明才智，利用自身丰富的研究开发经验，在突破关键技术瓶颈、开发新产品等方面发挥了重要作用。为了加强重大专项引进国外智力工作，2011 年 9 月科技部与国家外国专家局签订了引进国外智力为国家科技重大专项服务合作框架协议书，双方将发挥管理和资源优势，从整体上加强国家科技重大专项项目引进国外高端智力资源和高层次人才的工作力度。

◎ 支持和造就一批中青年领军人才和创新团队

国务院学位委员会、教育部、科技部等有关单位密切协作，积极推动国家科技重大专项相关专业领域高层次人才培养工作。2011 年 10 月，国务院学位委员会正式启动了工程博士培养试点工作，北京大学、清华大学等 25 个单位被列为首批工程博士专业学位授予单位。

五、完善政策制度，提高管理水平

◎ 颁布规范性管理文件

重大专项启动实施以来，科技部、国家发展改革委、财政部等部门切实加强制度建设，先后颁布了《国家科技重大专项管理暂行规定》、《民口重大专项资金管理暂行办法》、《国家科技重大专项知识产权管理暂行规定》、《科技重大专项进口税收政策暂行规定》等规范性文件。

2011 年，为切实保证专项验收工作的科学性和规范性，又研究出台了《国家科技重大专项项目（课题）验收暂行管理办法》及《民口科技重大专项项目（课题）财务验收办法》。

◎ 细化各专项和各区域的管理规定

各专项领导小组牵头组织单位和有关地方参考已有重大专项管理制度和政策，细化制定了本专项、本区域相关的管理规定。为进一步强化重大专项知识产权管理，督导各专项制定知识产权管理实施细则。上海市、北京市、江苏省、浙江省等省市已印发了国家科技重大专项地方配套资金管理办法。对加强地方工作与国家科技重大专项的结合进一步做出明确要求。

◎ 完善重大专项管理信息系统建设

2011 年，科技部会同相关管理部门继续加强和完善重大专项管理信息系统建设，不但把管理信息系统作为重大专项相关信息综合管理的数据支撑服务平台，同时也把信息化管理作为重大专项科学化、规范化管理的重要推动力。管理信息系统在三部门开展的年度实施计划综合平衡、监督评估等工作中发挥了重要支撑作用。

第三节
重要科研进展与成果

一、核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品

2011 年，核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品重大专项（以下简称“核高基专项”）完成了“十二五”实施计划的编制和 2012 年课题的安排部署。通过具体应用推进自主可控关键软硬件的集成和适配，设立“移动智能终端操作系统”专题带动国产 CPU 和操作系统协同发展。2011 年，核高基专项实施管理办公室对“高速串行接口 IP 核”课题进行了验收，这是民口重大专项第一个开展验收工作的课题。

◎ 申威 1600 处理器和全套国产软件

研发的“申威 1600”处理器和全套国产软件成功应用于“神威蓝光”千万亿次计算机，处于国际先进行列。神威蓝光共采用了 8704 颗 CPU，峰值每秒 1.07 千万亿次浮点运算，线性系统软件包测试效率 74.4%，性能功耗比 741MFlops/W 千瓦。申威 1600 高性能服务器 CPU 的研制成功，为神威蓝光千万亿次计算机系统提供了有力保障，实现了国家大型关键信息基础设施核心技术自主可控的目标。

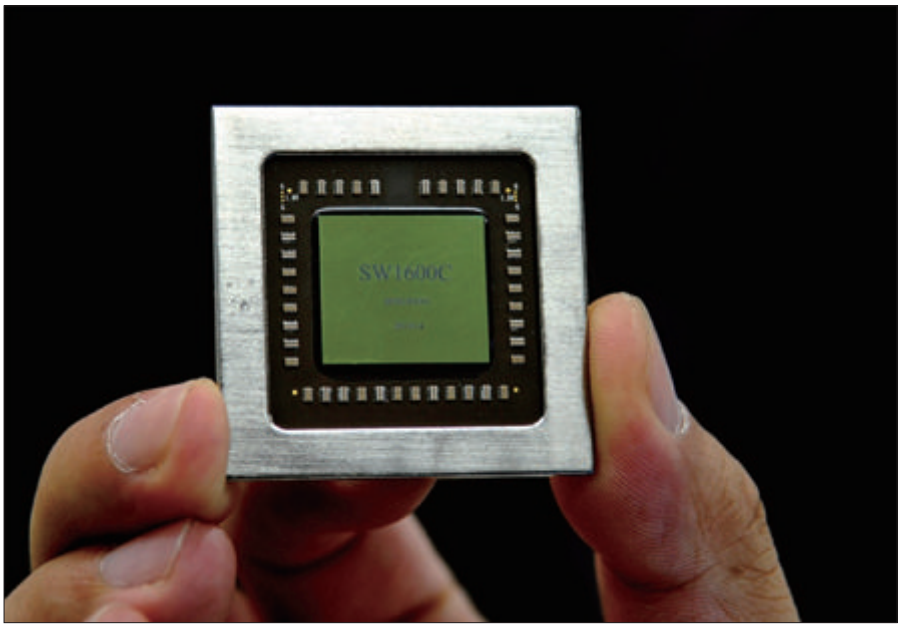


图 7-4 ″申威 1600″处理器

◎ 存储器 IP 核

自主研发的存储器 IP 核填补了国内嵌入式非挥发性存储器研究与应用领域空白。基于 0.13 微米工艺开发出最大容量达到 1MB 以上的 eFlash、大容量可编译 SRAM、高可靠性的 eEEPROM 和 ROM、以及 Flash+SRAM 构架的非挥发静态随机存储器等系列 IP 核产品，具有低动态电流、极低静态电流、存储单元小、容量可配置、读出速度高等特点。eFlash/eEEPROM 的可靠性达到业内领先的 100 万次擦写寿命和 20 至 100 年数据保持时间。开发的 IP 核具备完整的数据库，包括相关的仿真模型、设计文档和验证平台等。IP 核的销售收入折合人民币约 6000 万元，应用该课题 IP 核的芯片累计销售收入超过 8 亿元。

◎ 智能手机浏览器

自主研发的智能手机浏览器（UC 浏览器）突破了多项关键技术，浏览器功能日益完善，UC 浏览器已发布至 UC8 版本，形成了内核研发能力。UC 浏览器全球范围内累计下载超 14 亿次，全球用户超 3 亿（其中海外用户 5000 万）。

◎ “乐”系列终端

以 Android 开源平台为基础，研究与设计无线通信能力等技术，开发包括应用程序运行环境虚拟机等内容的网络化移动终端软件基础平台，构造窗口管理器等应用软件支撑平台，初步形成了一个完整移动互联网应用环境。通过专项支持，预装可商用的移动终端操作系统终端超

过 100 万台；搭建基于云服务生态系统，并且正式商用；应用软件数量已超过 8000 个，1 千个开发合作伙伴；初步形成了硬件、软件和应用服务生态环境；完成专利申报 30 项。

◎ 基于框计算的新一代搜索引擎与浏览器

针对海量互联网信息多模态、非结构化、不确定性、动态时空演化等特点，研制基于框计算的新一代搜索引擎与浏览器，完成产品形态研究、体系结构设计、产品升级及应用验证、相关技术标准的制定以及应用模式与产业化策略优化等，促进了互联网用户体验的提升和中国互联网软件行业的发展。基于框计算的搜索引擎每天响应来自互联网用户的 30 亿次以上的搜索请求，用户的需求满足度达到 85.06%，用户数量已经达到 96 万，带动百度销售额年度增长 40% 以上。

二、极大规模集成电路制造装备及成套工艺

2011 年，极大规模集成电路制造装备及成套工艺重大专项（以下简称“集成电路装备专项”）针对年初提出的“管理年”目标，一是按照技术、资金、进度加强项目实施过程的监督检查；二是坚持用户考核机制优化专项管理方式；三是加强与各级地方政府主管部门的经常性沟通实现共同管理；四是加强对项目单位资金使用的检查和辅导，进一步规范专项资金使用。 2011 年和 2012 年启动项目 47 项，预算总额为 152.87 亿元，中央财政预算额为 53.5 亿元，地方财政资金预算额为 40.58 亿元，企业自筹资金预算额为 58.79 亿元。目前集成电路装备专项已引进集成电路领域的海外人才共 459 人，其中通过国家“千人计划”引进的人才 45 名。

◎ 集成电路成套工艺

65-45 纳米工艺研发成功，其中 65 纳米投入量产。中芯国际与展讯公司合作开发的 40 纳米低功耗逻辑产品，已通过验证并取得批量生产的订单，首次实现集成电路高端工艺技术由国内设计企业引领产业化，是中国集成电路设计和制造业的里程碑。开发出一批能满足产业和市场需求的特色产品工艺，开发成功 0.12 微米嵌入式闪存工艺、0.18 微米 BCD（双极 CMOS 双扩散混合）工艺、0.35 微米 SOI（绝缘衬底硅）高压工艺等并实现量产。

◎ 高端制造装备

多种高端制造装备进入大生产线考核，部分装备实现销售。上海研制的 12 英寸 65-40 纳米介质刻蚀机产品已通过了近 10 家国际主流生产线的考核验证，实现国内外销售 23 台；硅片清洗机进入韩国海力士使用；12 英寸 65-40 纳米硅刻蚀机已达成 6 台销售意向，8 英寸刻蚀机已在国内 4 家大生产线上实现销售；12 英寸氧化炉、离子注入机等多种高端装备产品已进入大生

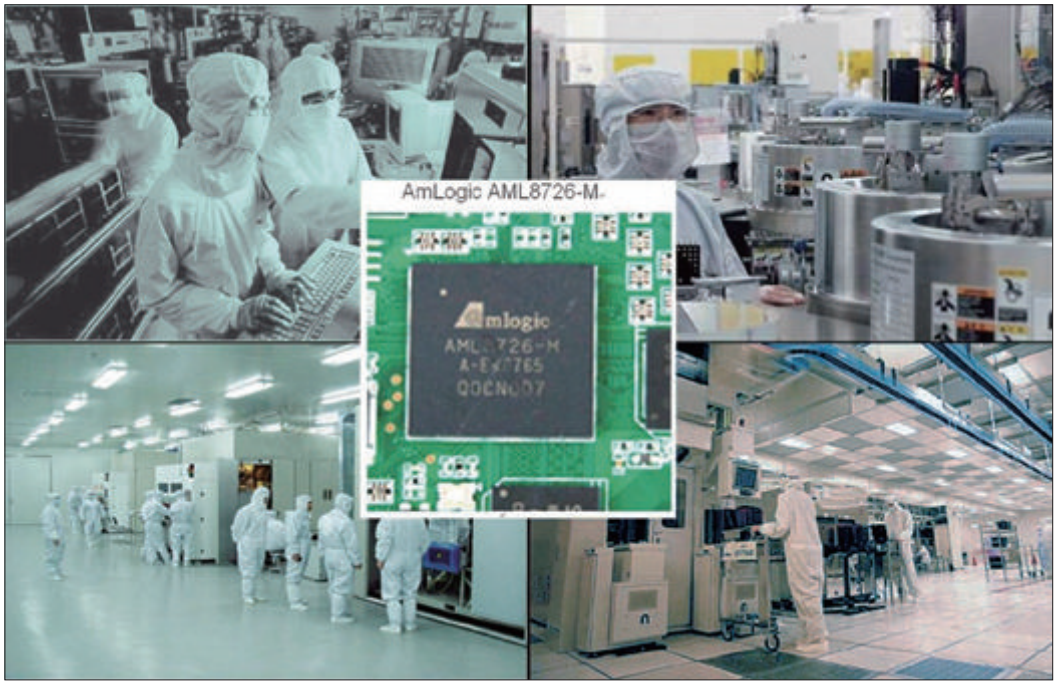


图 7-5　65-45 纳米工艺产业化

产线考核。

◎ 关键材料

关键材料实现批量销售，抓住机遇抢占国际市场。200 毫米硅材料的量产取得了重要进展。2011 年，0.18 微米线宽用硅抛光片已在国内多家客户批量销售，硅外延片实现最大月销售 9000 片左右；有研半导体公司 200 毫米硅抛光片和硅外延片也已实现批量销售；SOI（绝缘衬底硅）研发成功，已经实现小批量供货。300 毫米硅片工艺用 Al、Ti、Ta 溅射靶材研发成功，进入国际市场。65 纳米抛光材料也已通过大生产线考核认证，实现批量销售。

◎ 封装技术、设备和材料

BGA（球状引脚栅格阵列封装技术）、WLCSP（晶圆级芯片规模封装技术）等先进封装工艺研发成功，并用于批量生产。“成套封装设备与材料应用工程”立项验证的 23 种设备中，19 种通过了验证，15 种实现销售；立项验证的 5 种材料中，4 种已形成批量销售。封测关键设备及材料的研制与产业化，逐步向部分高端产品推广应用，有力带动封测业的上下游相关产业发展。部分高端封装设备取得进展。先进封装光刻机已进入封装生产线，并有后续订单。喷涂设备已通过国内先进封装生产线考核验证，性能与国际先进设备相当，5 台上线使用。

三、新一代宽带无线移动通信网

2011 年，新一代宽带无线移动通信网重大专项（以下简称“宽带移动通信专项”），加强了在研课题的监督管理，2008 年和 2009 年立项课题已进入验收阶段，2010 年和 2011 年立项课题的第三方评估咨询工作也已展开，并按计划完成 2012 年课题立项工作。积极引进海外高层次人才，12 人已被纳入“千人计划”。2011 年，宽带移动通信专项共设立 63 个课题。总经费共计 29.4 亿元，其中中央财政经费 9.9 亿元，地方财政经费 2.9 亿元，自筹资金 16.6 亿元。

◎ TD-SCDMA 产业化

TD-SCDMA 已形成了以国内企业为核心，从芯片、终端、系统、仪表到应用的完整产业链，产业链上下游已有 200 多家中外企业。产品不断成熟，芯片和终端与其他 3G 技术的产品相比差距逐步缩小，芯片工艺水平已从 2008 年的 130 纳米提升到 2011 年的 40 纳米；TD 终端日渐丰富，包括手机、无线座机、数据卡、上网本、阅读器、家庭网关等多种终端形态，已达 800 余款。截至 2011 年底，TD-SCDMA 网络已覆盖全国所有城市和县城区及部分乡镇，用户数达到 5121 万户。

◎ TD-LTE 完整产业链

TD-LTE 已形成涵盖系统设备、终端基带和射频芯片、终端产品和关键测试仪表的比较完整的产业链体系。国内外主流的移动通信设备企业，均积极投入 TD-LTE 技术和产品的研究开发。

图 7-6　2011 年 2 月 14 日，全球多家大企业联合发起名为“全球 TD-LTE 发展倡议”的行动，支持 TD-LTE 作为下一代移动通信的国际标准

组织技术试验推动 TD-LTE 产业链成熟。在深圳、广州、南京、杭州、上海、厦门六个城市组织开展了 TD-LTE 规模技术试验。

◎ 入选 4G 国际标准

2012 年 1 月 18 日，在 2012 年 ITU 无线电通信全会全体会议上，LTE-Advanced 和 Wireless MAN-Advanced（802.16m）技术规范通过审议，正式被确立为 4G（IMTAdvanced）国际标准，中国主导制定的 TD-LTE-Advanced 同时成为 4G 国际标准，标志着中国在移动通信标准制定领域再次走到了世界前列，为 TD-LTE 产业的后续发展及国际化提供了重要基础。

四、大型油气田及煤层气开发

大型油气田及煤层气开发重大专项（以下简称“油气开发专项”）计划在“十二五”期间，按陆上油气勘探、陆上油气开发、工程技术、海洋油气勘探开发、新领域油气勘探开发和煤层气勘探开发等六大领域，设置 43 个项目（237 个课题）和 22 项示范工程，中央财政资金投入 117.99 亿元。2011 年，油气开发专项进一步加强了物探、测井、海洋深水、煤层气等工程核心技术攻关、重大技术装备研制和高端技术装备新产业的培育，65 个项目和示范工程工作全面启动实施，在油气勘探、油气开发、装备制造和煤层气等非常规天然气方面取得了阶段性进展，中央财政资金 29.35 亿元已全额拨付到各承担单位。

◎ 油气勘探

对岩性地层、碳酸盐岩、前陆盆地等领域深层油气勘探地质的认识与勘探技术取得初步进展，为中国 2011 年新增石油探明可采储量 1.7 亿～ 2.1 亿吨、天然气探明可采储量 2800 亿～ 3000 亿立方米提供了技术支持，并深化了重点大区石油地质与油气分布规律研究。主要成果：震旦系—下古生界碳酸盐岩储层发育与成藏理论取得重大进展，开辟了四川盆地震旦系深层古老碳酸盐岩勘探新领域；初步形成地震叠前储层预测、前陆冲断带复杂构造地质建模技术等勘探技术，指导了库车前陆冲断带深层油气勘探；主、被动大陆边缘盆地和含盐盆地石油地质认识取得新进展，指导发现了亿吨级大油田。

◎ 油气开发

高含水老油田提高采收率技术和低渗透、碳酸盐岩和稠油油田等复杂油气田提高采收率技术取得新进展，为中国 2011 年国内累计生产原油 2.04 亿吨，天然气首次突破千亿立方米，达到 1025.3 亿立方米奠定了重要基础。以自主创新的高性能裸眼封隔器和低成本新型压裂液为核心的低渗透储层压裂改造技术取得进展，支撑了苏里格等一批低渗油气田的快速上产；形成

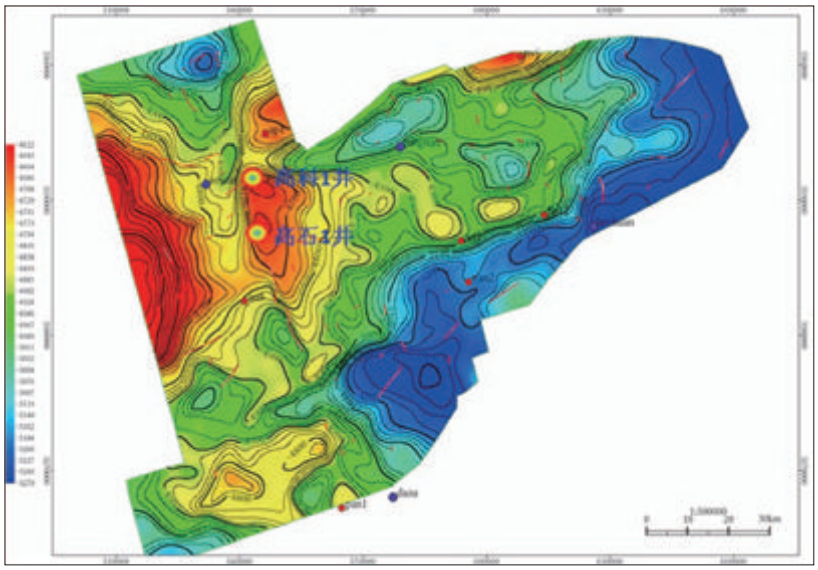


图 7-7　四川盆地震旦系顶界构造图

低成本液流转向体系及精细分层注采技术和新型聚合物驱油剂，为大庆和胜利等特高含水老油田长期稳产再立新功；深化了低渗透油藏 CO_2 驱油开发规律的认识，奠定 CO_2 驱油技术发展的基础。

◎ 重大装备与技术研发

继续开展以物探、测井、深海装备为重点的重大装备技术研发和国产化工作，突破大型一体化网络测井处理解释软件研制核心技术，成功研制国际领先的第三代测井处理解释系统——CIFLog1.0 版本测井软件系统；成功开发具有自主知识产权的 PCDS－I 精细控压钻井系统，填补了中国在精细控压钻井技术领域的空白；成功研制 SYL3000 型压裂泵装置的核心部件 STP3300 柱塞泵样机，研制出 SHS20 型混砂车样机 1 台，完成厂内型式试验，目前已经在大庆油田投入工业试验。

◎ 非常规天然气

煤层气钻—压—采一体开采技术取得进展，重点开展了页岩气资源评价、成藏理论与开发技术攻关，为发展页岩气、煤层气等非常规天然气奠定了基础。初步揭示煤层气富集主控因素及煤储层动态变化对产能控制机理，完善了煤层气完井、裂缝诊断及评估技术并实现相应工具配套；在鄂尔多斯盆地和沁水盆地，开展煤层气选区和开发评价、钻完井、压裂、排采、集输等工程适应性试验；深化煤矿区煤与煤层气协调开发技术，开展松软突出煤层钻进技术、低浓度煤层气安全输送和浓缩技术攻关和示范；初步形成页岩气资源评价方法、页岩气地球物理识

别技术、增产改造技术和产能预测等技术。

五、大型先进压水堆及高温气冷堆核电站

大型先进压水堆及高温气冷堆核电站重大专项（以下简称“大型核电站专项”）由压水堆、高温堆和后处理厂科研三个分项组成。2011 年，大型核电站专项吸取日本福岛事故教训，加大了在核电安全研发方面部署的力度。2011 年立项课题 37 个，全周期经费 27.66 亿元。

◎ 压水堆分项

从国外引进的 AP1000 技术大部分已交付，第三方技术的填平补齐工作正在进行。AP1000 核岛和关键设备设计的消化吸收取得显著成效，完成了国产化 AP1000 项目的标准设计。

初步掌握了 AP1000 核岛钢制安全壳、蒸汽发生器、压力容器等重大设备的制造技术。锆合金、屏蔽泵、爆破阀等关键技术消化吸收取得较大成效。

浙江三门、山东海阳 4 台机组已完成 33 个重大工程节点，项目总体进展基本满足里程碑进度要求，首堆关键路径施工处于可控状态。

CAP1400 概念设计已通过国家能源局组织的专家评审，正在进一步优化技术方案。非能动堆芯冷却系统性能试验等六大试验的方案设计已基本完成，进入试验台架初步设计和建设阶段。

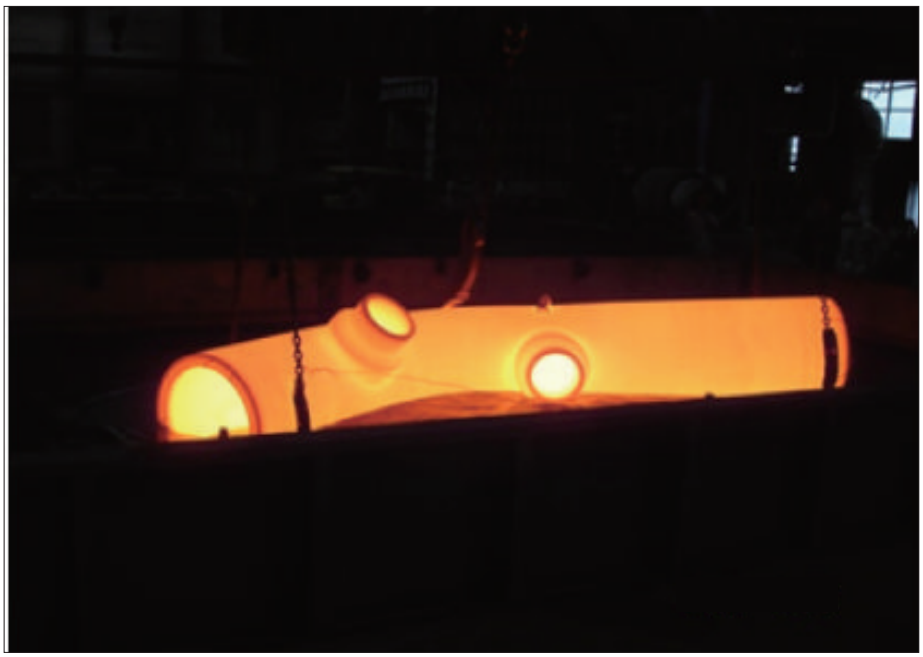


图 7-8　渤船重工承制的主管道热段 A 进行固熔

◎ 高温堆分项

2011 年 10 月 8 日，高温气冷堆核电站研发工作取得重大突破性进展，高温堆燃料元件原型生产线试生产成功，球形燃料元件辐照测试样品制造成功，制造出首批 1000 个燃料球，为工业化高温堆燃料元件厂建设奠定了坚实基础。

高温气冷堆技术工程化研究中心、高温气冷堆工程实验室已建成。燃料装卸系统、控制棒系统、吸收球停堆系统、氦净化系统等试验台架已安装完毕，基本具备了对示范工程主要工艺和设备进行 1:1 验证的能力。

◎ 后处理厂科研分项

该分项总体实施方案已原则通过，后处理厂总体设计方案研究和后处理厂主工艺流程分析研究已完成，卧式剪切机、溶解器等关键设备正在进行方案设计研究，初步形成辐射化学研究平台，为大型后处理厂引进谈判提供了有力的技术支持。

六、水体污染控制与治理

水体污染控制与治理重大专项（以下简称“水污染治理专项”）在“十二五”期间，将围绕“流域水污染治理技术体系”和“流域水环境管理技术体系”的构建，选择“三河三湖一江一库”重点流域和地区开展工程示范和应用，保障重点流域水质改善和重点地区饮用水安全，形成水污染治理整装成套技术和产业化实施体系。2011 年，水污染治理专项共启动 18 个项目，30 个课题，总经费 13.04 亿元，其中中央财政资金投入 3.89 亿元。

◎ 流域典型行业节能减排关键技术

针对钢铁焦化废水毒性高、难降解等问题，研发集成成套工艺技术，在鞍钢建立了 4800 吨 / 天的示范工程，出水满足辽宁省地方污水综合排放标准和焦化行业污水排放新标准要求，年减排 COD 300 吨 / 年以上，减排苯并芘和总氰等高毒性特征污染物 90% 以上。目前已推广至攀钢、沈煤集团和内蒙伊东集团，以及国家大型钢铁企业、众多焦化厂。突破印染废水清洁生产与废水回用集成技术，在宜兴坤风纺织品有限公司示范，实现节水及污染负荷消减 26.6% 的良好效果。

◎ 污水再生处理与非常规多水源利用关键技术

围绕生活污水、雨水、工业废水、冷却水等非常规水源的高效利用，突破双膜法、臭氧化处理、MBR 等污水回用的关键技术，集成非常规水源利用成套技术，形成从再生处理工艺—输配系统优化—景观、热电厂循环冷却和锅炉供热等典型应用的城市和生态社区再生水安全保

障技术体系，并在天津、北京、西安等地进行了大规模工程示范。制定编制住房和城乡建设部《城镇污水再生利用技术指南》、国际水协会 (IWA) 再生水专业委员会组织《再生水指南》等规范性文件。

◎ 饮用水安全监控及预警技术平台

围绕建立从“中央到地方”多层级饮用水水质安全保障监管技术体系，集成监测方法标准化、三级监测网络构建、水质预警系统、水质信息可视化管理、应急处理方法等多项关键技术，初步构建涵盖国内外 900 多个水污染事故处理案例、包含可应对 100 多种有毒有害污染物的城市供水应急处理技术方法的全国城市供水水质监测预警应急技术平台，开发了覆盖了全国 30 多个重点城市的城市供水水质信息管理系统，并在济南、东莞、杭州等城市中示范应用，为饮用水安全监管和应对水污染突发事件提供了技术支撑。

◎ 流域监控预警关键技术

以监控预警平台建设为核心，在松花江、淮河、海河、辽河、黄河中上游、巢湖、滇池、三峡库区及其上游等 8 个流域，建立了流域—控制区—控制单元三级分区管理体系。以太湖和三峡库区为示范流域，进行水环境风险评估和预警平台建设应用示范。提出重点工业污染行业水污染物控制技术评估方法，并筛选出重点流域典型行业最佳污染控制技术，支撑重点污染行业的产业转型。

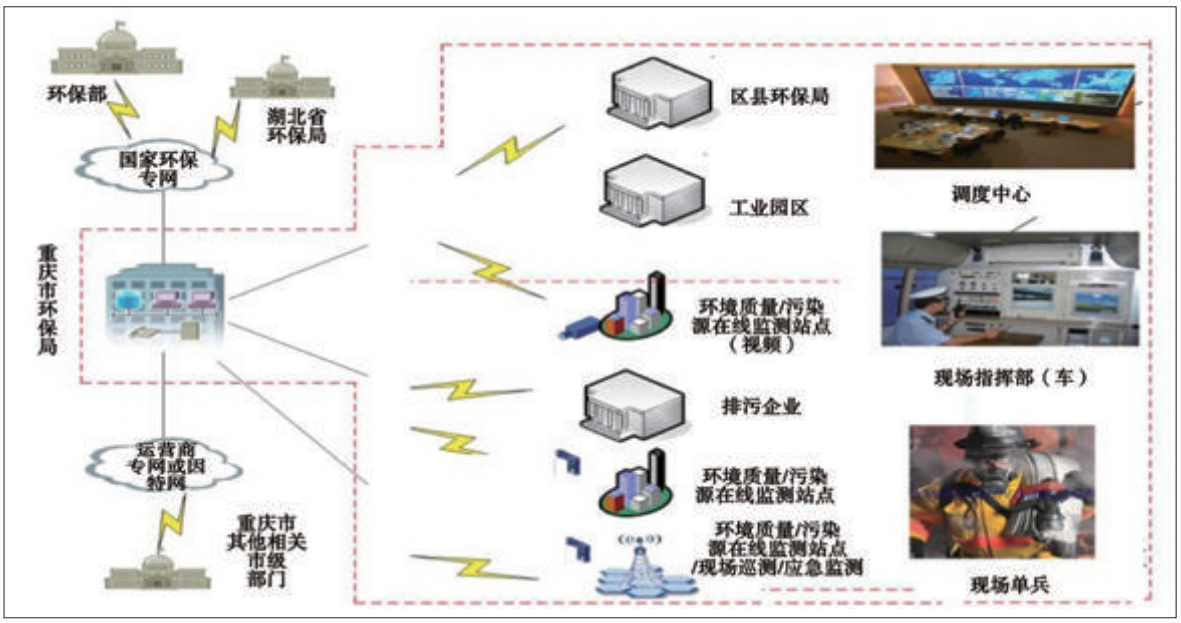


图 7-9　三峡库区风险评估预警信息平台“五个一”体系

◎ 新兴环保产业培育

围绕太湖水环境治理，成功研发船载藻水分离处置设备，在太湖已投入使用机械化蓝藻打捞处理船 78 艘。研发集成流域水污染治理技术，支持辽宁北方环保集团等环保企业，并在“十一五”期间形成产值 20 多亿元。建立环境监测仪器环境技术评估体系、水环境监测现代装备“准入”制度框架，研发具有自主知识产权的高锰酸盐指数在线分析仪、总磷 / 正磷酸在线分析仪等水质监测设备与材料，形成规模化生产线，实现新增产值 2 亿元。完成管道视频检测机器人原型及改进型，完成 QCM 频率计数系统的设计及振荡电路的构建、检测芯片系统的研制。

七、转基因生物新品种培育

转基因生物新品种培育重大专项（以下简称“转基因专项”）总结了专项“十一五”执行进展和管理经验，分析国外转基因生物产业发展趋势和国内经济社会发展对专项的需求，重点在食物安全、生态安全、农民增收、国际竞争力和战略性新兴产业进行部署。2011 年，专项在转基因生物新品种培育与产业化、基因克隆与转基因操作、生物安全技术体系构建等方面取得了重要进展。

◎ 转基因新品种培育及产业化

转基因抗虫棉产业化全面推进，培育年推广 100 万亩以上的品种 16 个，累计推广 2.17 亿亩，使国产抗虫棉份额达到 93%，实现经济效益 210 亿元。三系杂交抗虫棉育种取得新突破，培育品种 4 个，累计推广 600 万亩，制种效率提高 40% 以上，制种成本降低 60% 以上。在国际上首次培育出转植酸酶基因玉米，获得生产应用安全证书，目前已培育出新组合 8 个，可有效减少磷排放，具有环保、节能等特点。抗虫转基因玉米新品系进入生产性试验阶段，抗虫效率达 95%，配制的杂交组合比对照品种增产 10% 以上。转基因抗虫水稻研发水平居国际领先，利用获得生产应用安全证书的转 Bt 基因抗虫水稻华恢 1 号，新配制杂交组合 23 个，比对照增产 6% 以上，品质达到国家优质米标准，抗虫效果达 95% 以上。

转人血清白蛋白水稻进入环境释放试验阶段，可用于生产白蛋白制剂。首次获得转人乳清白蛋白、人乳铁蛋白基因的高品质奶牛，生产的人乳化牛奶蛋白率比对照提高 10% 以上，具有增强免疫力、促进铁吸收、改善贫血、抗肿瘤等功能。

◎ 自主知识产权重要基因和关键技术

在基因克隆与功能验证方面，获得了 37 个功能明确、具有重要应用价值的基因，其中有

图 7-10　在国际上率先研制成功具有自主知识产权的高产转基因三系抗虫棉

10 个具有自主知识产权和重要育种价值的新型 Bt 杀虫基因，6 个新型抗除草剂基因，打破了发达国家的基因专利垄断；在转基因操作技术方面，建立了规模化粳稻转化体系，转化效率达 85%，规模化程度提高 5 ～ 6 倍，居国际领先水平；在转基因生物安全评价技术方面：完善了转基因产品分子检测、环境和食用安全评价、检测与监测体系，提升了转基因生物安全保障能力。

八、重大新药创制

2011 年，重大新药创制科技重大专项（以下简称“新药创制专项”）启动实施了创新药物研究开发、大品种改造、创新药物研究开发技术平台、企业药物创新孵化基地、关键技术等 5 类共 104 项课题的研究，安排中央财政资金 19.94 亿元。在针对新药品种研发、药物大品种技术改造和新药产业化发展的关键环节，在新药发现与先导化合物设计、哺乳动物细胞大规模培养、天然活性产物分离等一批严重制约新药研发的关键瓶颈技术方面，取得积极进展。

◎ 自主知识产权新药

多项自主知识产权新药成功上市。国家 1.1 类新药盐酸埃克替尼（凯美纳）于 2011 年 6 月获国家食品药品监督管理局颁发的新药证书和生产批文，7 月正式上市销售。这是中国第一个具有自主知识产权的靶向抗癌新药，主要用于非小细胞肺癌的治疗，具有特异性高、疗效明显、毒副作用小、无骨髓造血抑制作用的新型分子靶向抗癌药，第一年的销售额将达 1.5 亿元，高峰时将超 10

亿人民币；重组人尿激酶原于 2011 年 4 月获得新药证书，2011 年 10 月获得 GMP 证书，产品预计于 2012 年上市，是近年来中国首个治疗用生物制品一类新药；生物新药重组抗 CD25 人源化单克隆抗体注射液（健尼哌）于 2011 年 1 月获得国家食品药品监督管理局颁发的新药证书和生产批文，并正式上市销售，是中国第一个具有自主知识产权的基因工程重组人源化单抗药物。

国家 I 类新药康柏西普眼用注射液于 2011 年基本完成新药申报注册的相关工作，该注射液拥有 20 余项国内外发明专利，并且是中国首个获得 WHO“国际非专用名称”命名的生物制品（INN: Conbercept），有可能成为中国第一个治疗眼底血管新生类疾病的药物；国家 I 类新药重组人胰高血糖素类多肽 -1（7-36）（谊生泰）于 2011 年 5 月正式递交新药注册申请，是中国第一个进入临床研究的 GLP-1 受体激动剂类药物，已获得多国专利授权，拟应用于 2 型糖尿病治疗，在降低患者血糖的同时减轻体重，减少降糖药物常见的低血糖不良事件；国家 1.1 类创新药物艾瑞昔布，已于 2011 年 5 月获得新药证书和生产批件，并于 2012 年初成功上市，成为国际首创的中国第一个具有自主知识产权的新型抗炎药物。

◎ 药物大品种改造

在丁苯肽的基础上，进一步成功开发丁苯肽前体药物及制剂，生物利用度明显提高；改造了“氨氯地平”生产工艺，降低杂质含量，减少副作用，提高了疗效，马来酸左旋氨氯地平（商品名“玄宁”）已成为国内高血压药物市场知名品牌，得到国内医生和患者的高度认可。维生素 E 进入国际市场并成为国际质量标准，打破了国外制药巨头的价格与市场垄断；原料药“辛伐他汀”采用酶法转化生产，降低了成本，累计销售近 20 多亿元，出口创汇 3 亿多美元，出口额占国内该产品的出口总额的 2/3 以上，85% 以上产品出口至欧美等发达国家。

◎ 新药研发平台

药物人体临床评价技术平台，是中国药物临床试验实施 GCP 的示范基地。卫生部心血管药物临床研究重点实验室，根据国际 GCP 及中国 GCP 规范的要求，应用基因组 / 蛋白质组学技术作为药物临床研究的关键技术，开拓新药临床研究的新模式，为指导药物临床安全性、有效性评价，缩短研究时程，减少受试者例数，降低研究费用提供了科学依据，已成功开展华法林剂量优化研究、β- 受体阻滞剂有效性及安全性的基因组学研究、高脂血症患者的蛋白组学研究等。

中国医学科学院肿瘤医院 GCP 平台，2011 年开展了各种临床研究 259 项，其中 I 期临床试验 32 项，国际多中心临床试验 65 项。临床药代研究实验室开展新的临床药代项目 7 项，合计完成约 330 例患者的标本检测，进行基因组学研究的方法学建立和标本收集。引进临床

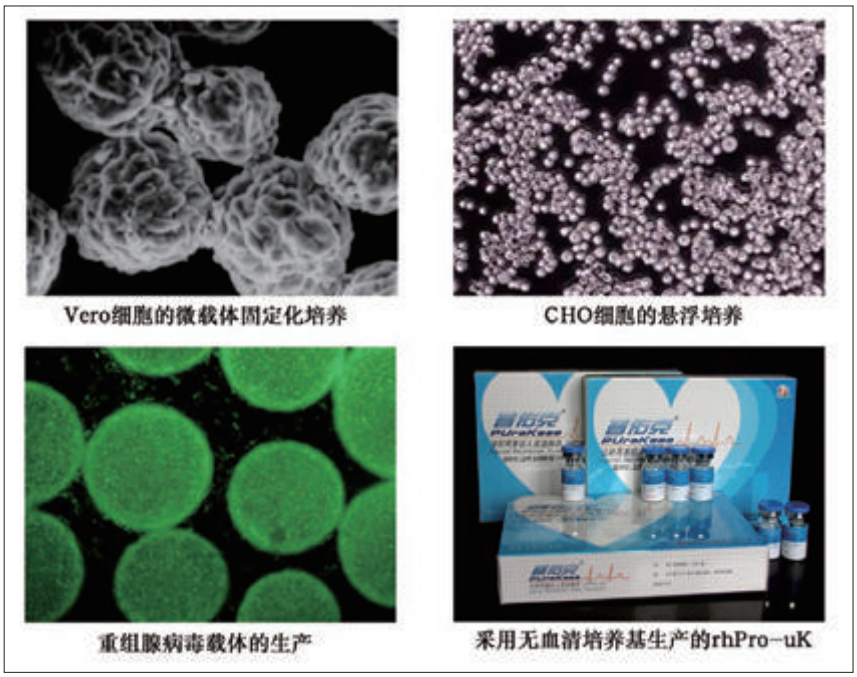


图 7-11　哺乳动物细胞规模化表达技术

研究常规检测和药代动力学研究数据的实验室信息管理系统（Laboratory Information Manage System, LIMS），对临床药代动力学的每个环节进行全程的“跟踪”，确保实验的真实性与准确性。建立了抗肿瘤药物临床评价、药代动力学研究和靶点检测标准化的关键技术平台。

◎ 企业新药孵化基地

以高新技术园区为依托部署的企业新药孵化基地项目，为促进区域经济发展提供了有力的支撑。石药集团中央药物研究院共投资 2 亿元，研发面积 41000 平方米，现有各专业研发人员 400 余人，其中博士、硕士和高级技术职称人员占 60% 以上，建有“新型药物制剂与辅料”国家重点实验室，包括制剂、合成及酶工程等 7 个研究所，研发领域包括心脑血管、肿瘤、内分泌、神经和精神系统等，并在靶向、缓控释、生物大分子给药技术、新型药用辅料、天然产物活性成分分离等五个领域形成了具有自主知识产权的技术体系，是当前国内一流的新型药物研发和孵化基地。

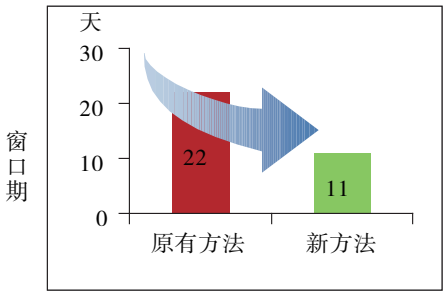
九、艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治

2011 年，艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治科技重大专项（以下简称“传染病防治专项”）紧紧围绕降低艾滋病、病毒性肝炎和结核病发病率、病死率（简称“三病两率”）和提升

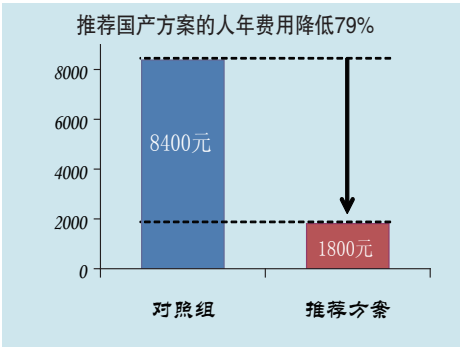
新发突发传染病应急处置与综合防控能力的核心目标，优先部署了浙江防治重大传染病综合示范区等课题研究，同时兼顾新发突发传染病应对急需，部署了传染病应急检测技术平台课题研究。共启动实施 6 项课题，安排中央经费 1.3 亿元。

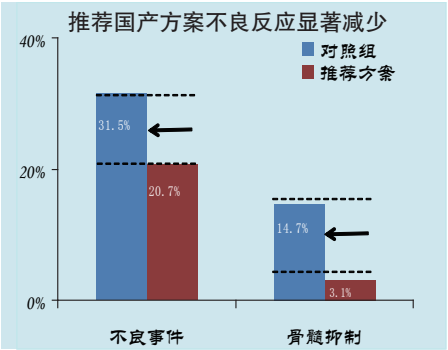
◎ 降低“三病两率”成果

成功研制全自动艾滋病毒核酸血筛体系及第四代抗体检测试剂盒，将检测窗口期从 3 周缩短到 2 周以内。建立以国产药为主的成人艾滋病治疗方案，有效降低副作用，使治疗费用降低 79%。儿童艾滋病治疗后总病死率控制为 1.17/100 人年，接近发达国家水平。对艾滋病高危人群采取增加美沙酮治疗剂量等综合干预措施，使新发感染率下降了 61%；早期抗病毒治疗使 HIV 单阳患者正常配偶的 HIV 新发感染率减少 67%。艾滋病疫苗自主创新形成特色，已完成 DNA/ 复制型痘苗病毒疫苗 1b 期临床试验，正在筹备Ⅱ期临床试验，在艾滋病黏膜疫苗和诱导广谱中和抗体疫苗研究方面也取得可喜进展。



新一代检测技术缩短艾滋病检测窗口期，保障用血安全





国产一线药物成人治疗方案使治疗费用和毒副作用显著降低

图 7-12　艾滋病诊、防、治水平显著提高

成功研制 60μg 新剂型乙肝疫苗并获得生产批件，提出新型乙肝免疫策略，有效解决免疫无应答或低应答难题。优化临床治疗方案，使慢性乙肝病毒学应答率从 61% 提高到 80%，耐药发生率由 3.6% 下降至 0.7%；重型乙肝病死率由 75% ～ 80% 降至 45%。成功研制一批具有自主知识产权的乙肝诊断试剂，11 种诊断产品获得注册证书并开始上市销售。筛选得到 glypican-3（GPC3/MXR7）等肝癌诊断标志物，使肝癌诊断准确率提高 10% 以上。创建了适合中国肝癌肝移植受体选择的新标准，使终末期肝病患者移植机会增加了 37.5%。中西医结合的个体化、复杂干预的治疗方案使慢性乙型重型肝炎的总病死率由 56.1% 降至 37.1%。

一批简易检测技术显著提升基层单位的结核病检测水平；通过核酸恒温扩增等技术，使痰液中结核分枝杆菌的检出率由 25% 提高到 60% 以上；分枝杆菌菌种鉴定芯片实现了结核和非结核分枝杆菌的快速鉴别诊断，鉴定时间由 2 ～ 3 月缩短至 1 ～ 2 天；结核病耐药检测基因芯片将耐药检测时间由 8 周缩短到 6 小时。目前已有 11 项产品获得国家医疗器械证书，5 项诊断试剂等产品获得欧盟 CE 证书。发现了一批具有自主知识产权的、针对不同感染时期、不同临床阶段，可用于潜伏期与发病等诊断与鉴别诊断的新型分子标识候选物，为新型诊断试剂和疫苗的研发奠定良好基础。

◎ 新发突发传染病应对能力

通过专题研究、实验室网络、公共技术平台和产学研联盟等方式，有效集成跨部门、跨学科优势力量，形成多方联动的网络化技术保障体系，初步建立了传染病科技防控新型举国体制。传染病病原体组合筛查和鉴定技术体系具有国际水平，成为继美国、加拿大后第三个具有细菌性传染病实验室监测分子分型数据网上传输和分析能力的国家。传染病监测技术平台集成全国优势资源，形成了 14 个实验室、77 个合作实验室和 240 个哨点医院组成的跨区域、跨部门、跨系统的传染病监测网络实验室，针对 5 大症候群约 300 种病原体开展全面监测研究，并实现了应急检测能力由点到面的提升。上述成果在甲型 H1N1 流感、手足口病、湖北和河南等地发热伴血小板减少综合征疫情、携带 NDM-1 耐药基因细菌（超级细菌）等传染病防控实践以及上海世博会、广州亚运会等卫生保障中发挥了关键作用。

◎ 综合防治示范区

积极发挥综合示范区在专项成果验证、转化和应用中的作用，初步实现四个转变：由单一的疾病诊治研究转向系统的疾病综合防治研究；由以医疗为主的研究转向医防结合的研究；由以实验室和临床为主的研究转向依托社区平台的现场综合干预研究；由单纯技术方法研究转向防治策略和能力研究。

艾滋病综合防治示范区通过开展大面积筛查，初步探明不同地区 HIV 感染率和发病特点，为准确评估艾滋病防治难点、重点和关键措施提供了依据。在四川凉山布拖示范区，建立县、乡、村、组四级联动的“人盯人”管理模式，对发现的 HIV 感染者和艾滋病人采取专项优化的抗病毒治疗，同时根据专项取得的“早期抗病毒治疗可使其 HIV 阴性配偶的感染率降低”的成果，在 393 对 HIV 单阳家庭中开展早期抗病毒治疗，有效控制了传染源，明显降低新发感染率。

乙肝综合防治示范区在较大人群中开展乙肝的实际感染率及其影响因素调查，发现 HBsAg 携带率的区域分布差异和乙肝流行的相关影响因素，为在示范区中采取有针对的预防干预措施提供了重要的科学依据。

结核病综合防治示范区在较大人群中开展胸部 X 线检查 + 结核病疑似症状筛查，初步建立了发现传染源的简单而有效的方法，有效提高发现率，为建立主动式、全人群筛查模式提供了依据，为实施有效干预和治疗奠定了基础。

十、高档数控机床与基础制造装备

2011 年，高档数控机床与基础制造装备重大专项（以下简称“数控机床专项”）在高档数控机床与基础制造装备主机、功能部件与关键部件、共性技术、应用示范工程，以及创新能力平台建设方面进行了重点研究部署，共安排立项课题 73 项。2011 年度立项课题总经费 27.49 亿元，其中中央财政投入 10.92 亿元。

◎ 高档数控机床及系统研发

研发完成了一批进口量大、市场需求面广的加工中心和数控车床，数控机床主机 MTBF（平均无故障时间）已从“十一五”初期的 500 ～ 600 小时普遍提升至 900 小时左右。典型试件的加工精度符合国家标准要求，能够达到以车代磨的车削效果，并具有硬切削、干式切削等加工功能，可实现替代国外进口产品的需求。

通过与主机联动，对数控系统、功能部件、数控刀具等产业链中的薄弱环节进行攻关，并开始批量配套应用。在高档数控系统研发方面，由于掌握了先进的硬件设计和焊装技术，两种典型高档数控系统新产品 HNC848（包括应用国产 CPU 的系统）和 GNC60 的系统结构集成度高，结构紧凑，在系统硬件结构、集成度以及其他技术方面不低于国外主流数控系统。

◎ 重点领域重大装备

3.6 万吨黑色金属垂直挤压机、大型立式热处理炉等标志性设备已通过课题验收并投入使用。在专项研发成果基础上，济南二机床集团与福特汽车公司签订了 5 条用于美国本土新建工厂的

全自动快速冲压生产线订货合同，创造了中国高档数控机床首次出口至欧美汽车主机制造厂的成功案例。

图 7-13　ADG 系列高速数控车床及车削中心

◎ 用户示范应用

在航空大型结构件、汽车发动机、汽轮机叶片等领域安排了 6 项应用示范工程课题，促进了“十一五”已启动的单机、部件等阶段性成果的集成应用。“国产高档数控机床在典型飞机结构件加工中的示范应用”课题已完成 6 台示范应用机床的设计安装与调试，其中 5 台机床已经开始进行部分典型飞机结构件的加工应用。该课题还开展了基于“S 试件”试切的机床加工精度测评理论研究，“S 试件”已申请并获得国际专利，该项动态精度检测技术能快速有效诊断现场零件精度问题，缩短相关设备故障维修时间 30% 以上，下一步可在五轴联动加工机床制造领域推广应用。

◎ 创新能力平台

在精密工具、高速 / 复合数控机床等重点方向上部署了 17 项创新能力平台建设课题，高校、科研院所与重点企业联合开展研究，使创新能力平台已成为关键技术突破的主要技术来源。如“精密工具创新能力平台”，以国内刀具龙头企业主体，联合国内优势研究单位及汽车、航空等重点领域典型用户，充分利用国家、地方、行业已有科技资源，建立技术开发和管理运行水平国际先进的精密工具创新能力平台，使之成为精密工具研究开发的重要技术支撑和高端人才聚集基地。目前已向行业转移精密工具系统设计与制造共性技术 2 项，形成 HSK、CAPTO 等新国际标准刀柄产品 2 项，建立了涵盖车铣钻等主要加工和典型零件加工，同时集成行业主要的

材料和关键零部件加工的切削数据库，已申请和授权专利 72 项。

十一、大型飞机

2011 年，大型客机研制专项 C919 大型客机研制顺利转入详细设计阶段，大型客机发动机验证机研制、大型飞机材料研制等各项工作也取得了重要进展。

◎ C919 大型客机研制

目前，C919 大型客机研制已确定飞机总体技术方案，实现了“四性”、“三减”的设计目标，冻结了技术状态，基本完成初步设计阶段工作。2011 年 12 月，顺利通过了由工业和信息化部组织的初步设计评审，全面转入详细设计阶段，实现了“全面转入工程发展，确定适航审定基础，实现首件制造开工”的年度工作目标。

2011 年，大型客机研制项目进行了五轮次的气动布局优化设计工作，经过大量的计算流体力学（CFD）分析优化和风洞试验验证，冻结了全机气动外形。围绕总体设计要求，开展了全机结构初步设计和强度分析，发放了首批生产数据。通过适量采用复合材料、铝锂合金等先进材料以及先进结构形式和系统设备，有效地降低了使用空机重量，提高了商载航程性能，每座空重已较目前运营的同级别飞机低 2%。同时，为进一步验证机体结构技术方案可行性，避免详细设计阶段不必要的更改和反复，积极开展并完成了七大部段静力试验、机构功能试验等研发试验工作。

与 17 家国外供应商、23 家国内供应商开展了各系统联合定义，历经 18 个月完成了系统联合定义（JDP）工作，确定了系统构架，冻结了系统技术方案。与 CFM 公司、霍尼韦尔公司签署了动力装置、辅助动力系统（APU）的研制和采购合同。

召开了型号合格审定委员会（TCB）首次会议和第一次中间 TCB 会议，确定了 C919 大型客机适航审定基础。初步设计阶段适航工作通过了民航局专家评审。

确定了制造总方案、工艺总方案和对接装配协调方案。成飞民机公司实现了首件装机零件开工制造，其他机体结构供应商先后实现了相关部件首件开工。

◎ 大型客机发动机验证机研制

2011 年，大型客机发动机验证机研制先后完成了研制需求分析和定义阶段、概念设计阶段的工作，确定了验证机基本构型，明确了总体及部件系统的基本设计要求。对主要部件与系统国内外供应商进行了筛选。

◎ 大型飞机材料研制

为建立关键材料能够自主保障的国产材料和工艺技术体系，专项大力推进“国产材料研制与应用工程”专项工作，全面组织国内潜在标准件供应商开展相关标准件国产化工作，制定了《民用飞机国产标准件研制工作管理程序》。38 个材料国产化项目立项研制，已研制出 47 项、107 个规格首飞装机用国产标准件试验件。