

高新技术领域“十一五”科技成果介绍

一、能源领域

（一）领域综述

能源领域立足当前，着眼未来，大力开发节能和能源清洁高效开发、转化和利用技术，积极发展新能源技术，促进能源多元化，攻克一批能源开发、利用和节能重大关键技术与装备，形成一批新兴能源产业生长点，掌握新能源战略高技术，建立能源科技持续创新平台，为经济、社会可持续发展提供清洁高效能源技术支撑。

（二）重大成果

1. 特高压输变电系统开发与示范

在“十一五”国家科技支撑计划项目的支持下，国家电网公司联合国内各方力量，经过4年的艰苦攻关，使我国全面掌握了特高压交、直输变电关键技术，并在实际的工程中得到应用。

晋东南（长治）-南阳-荆门1000kV特高压交流试验示范工程已经于2009年1月6日投入运行，各项指标满足设计要求，至今运行情况良好，标志着我国特高压输变电技术达到国际领先水平。

云广±800kV特高压直流输电工程已经于2009年12月28日投入运行，各项指标满足设计要求，至今运行情况良好，标志着我国特高压直流输电技术达到国际领先水平。

发展一个新的电压等级，国外工业发达国家通常需要十年的时间，我国仅用四年时间就完成了特高压交流试验示范工程，创

造了世界电力工业史上的又一个奇迹。

2. 中国实验快堆

中国实验快堆（CEFR）于 2010 年 7 月 21 日首次达到临界。中国实验快堆是 863 计划重大项目，它的建成在我国快堆发展史上具有里程碑意义。中国实验快堆具有第四代先进核能系统的特点，是几代快堆人开拓创新的结晶。

建造 CEFR 是我国快堆发展的第一步。建造实验快堆的目的是：积累经验，掌握技术，培养人才和进行新型燃料、结构材料的堆内辐照考验，为我国快堆的后续发展打好科研、设计和人才基础。

二、交通领域

（一）领域综述

交通领域重点提高电动汽车、高速列车、传统汽车、城市轨道交通和船舶等交通装备的自主创新能力，加强对引进技术的消化、吸收和再创新，掌握关键核心技术，实现自主品牌产品产业化；发展综合交通智能化技术，提高运网能力和运输效率，提供便捷的人性化交通运输服务；突破交通运输节能、环保和安全关键技术，增强交通运输安全保障能力；攻克高难度交通运输基础设施建设的关键技术，为交通运输持续健康发展提供全面技术保障。

（二）重大成果

1. 新一代高速列车

京沪高速铁路全长 1320 公里，设计持续运营时速 350 公里，是世界上一次建成线路最长、标准最高的高速铁路。在《中国高速列车自主创新联合行动计划》和国家科技支撑计划重大项目

“新一代高速列车关键技术研究及装备研制”的支持下，科技部、铁道部组织 25 所国内一流高校、11 家国家级研究所、68 名院士、500 余名教授、上万名工程技术人员经过 3 年多的努力研究，设计、开发了新一代高速列车，满足了京沪高速铁路运营需求。攻克了头型设计、高速转向架、车体等核心技术，开发了设计时速 400 公里的高速检测车。

2. 节能与新能源汽车

经过“十一五”节能与新能源汽车重大项目的实施，我国以电动汽车为代表的节能与新能源汽车研发示范与产业化取得重大进展：基本建立了具有自主知识产权的电动汽车动力系统技术研发平台，初步构成了关键零部件的配套研发体系，已有 160 余款各类电动汽车进入中国汽车产品公告，实现了各类电动汽车的整车生产能力，成功实现了近 600 辆电动汽车在 2008 年奥运会的交通服务，以及千辆电动汽车在 2010 年上海世博会的示范运行。在“十城千辆”电动汽车试点示范工程中，截至 2009 年底，13 个试点城市共有 5000 辆各类电动汽车投入示范运行。在自主创新体系建设方面，截至“十一五”末期，本项目共申请专利近 2000 项，建设了 30 个新能源汽车国家重点实验室等国家级技术创新平台，制定电动汽车相关标准 42 项，其中国家标准 35 项，获得国家级科技成果奖四项。本项目的实施，在促进电动汽车技术水平取得进步，产品可靠性、寿命得到明显提升的同时，也带动了电动汽车的产业化进程，预计 2015 年，我国电动汽车将达到百万辆级的应用规模。

三、信息技术领域

（一）领域综述

“十一五”期间，863计划信息技术领域部署了4个重大项目、25个重点项目、910项专题课题，安排国拨经费共计40.7亿元。五年间，突破了一大批长期制约我国信息技术发展的核心关键技术，在若干前沿研究方向上取得了一大批原创性成果。

在先进计算技术方面，我国高性能计算研制与生产能力已跃居世界第二位，相继研制成功3台千万亿高效能计算机，国家网格服务环境投入运行，在国家重大科技工程和经济建设中发挥了重要作用；海量存储系统和高端容错计算机实现了零的突破，为降低我国信息化建设成本、提升信息安全保障能力奠定了坚实基础；中文为核心的多语言智能处理技术继续保持世界领先。

在通信网络技术方面，自主知识产权成果丰硕，掌握了大批核心技术及专利，个别技术领域（第三代移动通信、下一代网络、光传输、音视频编码等）全球先进。我国通信设备制造业产业链逐步完善，自主创新能力明显提升，涌现了华为等一批在设备自主研发方面具备了较强能力的企业，国内网络设备国产化率显著提高，并且开始走向国际市场。我国积极参与ITU、ISO、3GPP、IETF、OIF、OMA、TMF、OFC、ETSI等国际或区域性组织和论坛标准化组织的活动，对国际标准影响力显著提升。

（二）重大成果

1. 三网融合

“三网融合”的技术核心是要解决大规模高速低成本网络接入和实现信息的可管、可控、可信。我部从“九五”开始就决定重点发展新一代宽带信息网、光通信、无线移动通信、数字电视等核心技术，引领产业发展。“九五”期间设立了“中国高速信息示范网研究开发”重大专项，利用自主研发的核心网络设备建

成了“中国高速信息示范网”；“十五”期间继续设立了“高性能宽带信息网（3TNet）”重大专项，提出了创新的网络体系架构和核心关键技术，完成了成套设备研发，开展了“三网融合”业务试点；“十一五”期间又设立了“新一代高可信网络”、“可信任互联网”和“中国互动新媒体网络与新业务工程”重大项目，以三网融合业务为核心，利用广电长途干线网实现互联，建设跨区域的国家试验示范网络，开展新业务试验，形成新的网络体系、运营体系及相关技术支撑体系，引领和支撑电信网、广电网和互联网向“三网融合”方向演进。

此外，为克服技术“成熟度壁垒”，在核心关键技术取得突破的同时，我部充分发挥部局市合作机制的优势，与相关部委和地方密切合作，积极开展规模试验和应用示范。先后在上海及长三角地区建成了10万户规模的“高性能宽带信息网（3TNet）”示范网络和50万户规模的“中国下一代广播电视网（NGB）”上海示范网，成功开展了“三网融合”业务应用示范，为完善相关技术和设备、探索新型运营服务模式积累了宝贵经验，使我国全面具备了推进“三网融合”的核心技术条件和产业支撑能力。



2. 高效能计算机及网格服务环境

高性能计算是继理论和实验之后，人类认识世界的第三大方法，是衡量和体现一个国家科技核心竞争力和综合国力的重要标志，是世界各国公认的支撑国家科学技术发展的战略高技术，也是确保国家长期保持竞争优势和领导地位的重要工具。

我部从“八五”开始就通过 863 计划持续支持高性能计算机的研发和产业化。从 1993 年到 2004 年，先后研制成功曙光 1000、曙光 2000、曙光 3000、曙光 4000 系列高性能计算机，实现了我国商用高性能计算机“从无到有”和“从有到强”，完成了从十亿次向十万亿次的不断跨越，并辐射和培育出了以曙光、浪潮、联想、神威为代表的国产高性能服务器名牌和一大批专业技术人才，彻底打破了国外企业在该领域的技术垄断。

“十一五”期间，863 计划安排国拨经费 9.4 亿元设立了“高效能计算机与网格服务环境”重大项目，部署了三台千万亿次高效能计算机研制。目前“天河一号”和曙光 6000 已研制成功，分别居 2009 年 11 月和 2010 年 11 月全球高性能计算机 TOP500 排名的第五和第一；另一台“神威蓝光”有望成为我国首台完全采用自主 CPU 的千万亿次高效能计算机，并在体系结构等关键技术上取得新的突破。

此外，为充分调动各方积极性，发挥高性能计算对区域经济的支撑作用，我部在“十一五”期间部署高效能计算机系统研制的过程中，充分吸收用户单位和所在地方政府参与研制与运维，批准建设了国家超级计算深圳、天津和长沙中心，并正在积极筹建济南中心。目前，中国国家网格已连接全国 8 个城市（北京、上海、西安、济南、武汉、合肥、深圳、香港）的 10 个计算节

点，形成了 380 万亿次的聚合计算能力和 2200 万亿字节的存储能力，部署了 200 多个各类应用，在新药研发、气象预报、流体设计、石油勘探、载人航天等领域 700 多个科研和工程项目中发挥了重要作用。



“十一五”期间 863 计划地球观测与导航技术领域部署了 2 个重大项目、21 个重点项目、417 个专题课题，共安排国拨经费 14.3 亿元，在新一代空中交通管理、深空探测与空间试验、先进航空遥感系统、核心传感器技术系统、高性能遥感信息产品加工、大型地理系统软件技术系统、高精度无缝导航定位技术系统以及面向应用核心关键技术及重大系统等八个方面进展显著，取得了一批具有标志性的技术创新成果，突破了一批重大关键技术，形成了一批前沿技术研究成果。

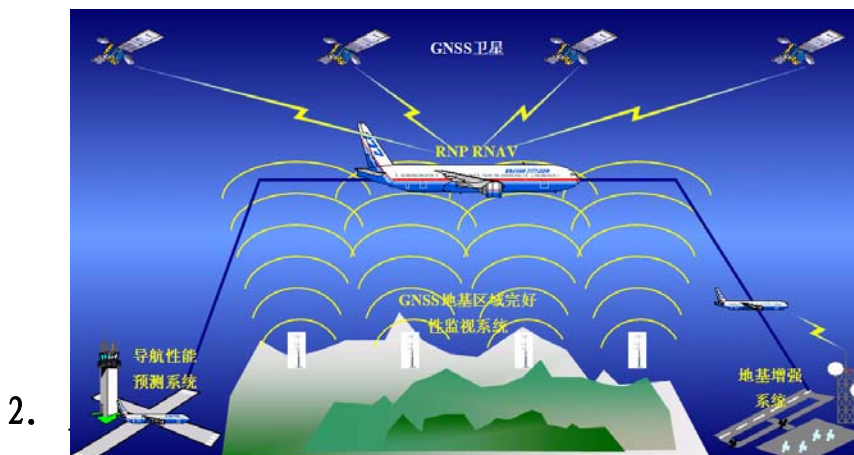
（二）重大成果

1. 新一代空中交通管理系统

空管工作的主要作用就是保障飞机在规定空域内安全、有效、有序地飞行，并配合国土防空系统维护国家领空主权。改革开放以来，我国先后投入数百亿元引进了国外陆基空管系统，初

步实现了空管系统的现代化。但随着我国经济的飞速发展，民用航空运输和通用航空以年均 17% 的速度快速增长，运输总周转量已跃居世界第三位，现有陆基空管系统的保障能力已趋于饱和，且从未来国家战略安全和航空产业的发展考虑，迫切需要自主开发新一代国家空中交通管理系统。

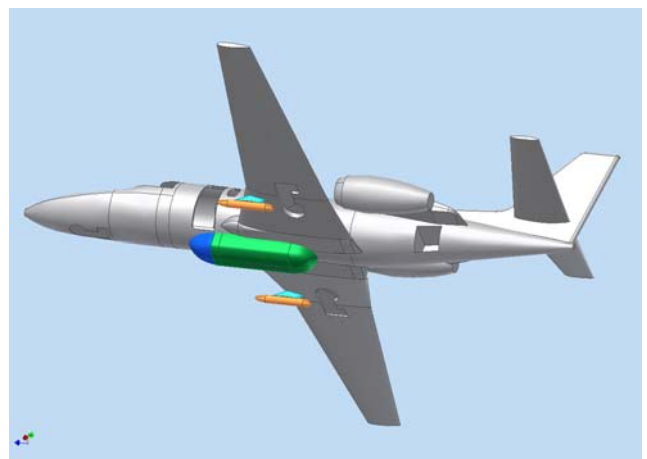
十一五期间，863 计划安排 1.2 亿元启动了“新一代国家空中交通管理系统”重大项目，面向我国未来二十年空域资源开发利用、飞行流量管理和空管服务保障能力的需求，综合采用卫星通信、导航、网络和自动化控制技术，将星基系统与现行陆基系统高度集成，构建集导航、通信、气象、监视、运行和维修为一体的空天地综合保障系统。目前，项目已在航空导航、综合监视、协同控制和信息服务等方面取得了一系列重大技术突破，研制了一大批核心装备和关键系统，部分成果已成功应用于国内航线，将原有飞行最小垂直间隔由 600 米缩小到 300 米，使我国空域容量增加了 70%，有效缓解了航路拥堵的问题，同时大幅减少地面延误、节约燃油。未来项目成果的推广应用，必将大幅提升我国空管服务保障能力，为民用航空和通用航空的快速发展和国家经济建设奠定坚实的技术基础。



面向我国遥感数据巨大需求和卫星遥感载荷发展的要求，系

统部署了高空航空遥感、中低空轻小型航空遥感系统和无人机航空遥感系统。构建了能够满足遥感技术发展与应用需求的高、中、低空有人与无人飞行平台，打破国外技术封锁，研制成功高精度 POS 和稳定平台、具有国际先进水平的高精度机载 INSAR 系统、组合宽角数字相机、小型化 LiDAR、基于 Offner 技术的高分辨率高光谱相机、新型 TMA 大视场多光谱相机等先进遥感载荷，并在国内首次实现多种遥感载荷与飞行平台的综合集成与飞行实验。为实现我国遥感器技术的大发展和遥感产业发展，奠定坚实的技术基础。

该系统已直接服务于我国西部测图工程，形成复杂地形区域航空 SAR 影像的测绘制图关键技术及其工艺流程，为西部矿产勘查、交通、能源和水利等基础设施建设提供可靠的基础数据，可彻底改变西部地区高精度地形数据长期短缺和陈旧给西部大开发带来的困难，有力地促进西部大开发进程。



五、先进制造领域

（一）领域综述

先进制造技术领域围绕国家重大需求，同时结合先进制造技术精密化、柔性化、网络化、虚拟化、智能化、绿色化和全球化

的发展趋势，从提高设计、制造和集成能力入手，探索引领未来发展的先进制造前沿技术，攻克支撑重点行业的共性关键技术，掌握重大装备制造的核心技术；形成一批具有自主知识产权的专利技术和标准，培养一批高水平拔尖人才；探索低成本、模块化的发展思路，带动智能制造、绿色制造关键技术发展，增强自主创新能力，走创新型制造业发展的道路。逐步实现核心技术自主化、重大装备国产化、关键产品产业化，提升国家制造业竞争力。

（二）重大成果

1. 基础设施装备为加速城市建设提供支撑

全断面掘进机是集机械、电气、液压和自动控制于一体的实现掘进、岩渣装运、洞壁支护等一次开挖成洞最先进的高科技施工设备，是大型隧道施工工程的首选设备。先进制造技术领域围绕国家重大工程需求，面向不同类型的全断面掘进机，以主要依赖进口的关键技术为突破口，研究土压平衡盾构主轴承、大流量柱塞泵和大功率减速器，泥水平衡盾构集成设计与样机制造，复合盾构样机研制，以及全断面掘进机综合模拟试验台等关键共性技术，形成各种全断面掘进机的设计制造能力，提高我国大型装备制造制造业的整体技术水平。开发出的具有自主知识产权的复合盾构，既可打破外企在国内盾构市场一统天下的局面；又能提高我国盾构设计水平，掌握现代盾构的设计和制造核心技术，形成具有自主知识产权的盾构技术和制造加工能力，能促进和带动相关的机电、液压、材料、传感器等产业的发展，增强装备制造业综合实力，提高我国隧道施工装备在国际市场上的竞争力。

2. 工业控制核心技术打破国外技术垄断

新一代工业控制网络是实现控制系统数字化和网络化升级

和换代的引领技术，是工业自动化技术发展的核心驱动力。在EPA和工业无线方面攻克了以太网和无线技术在工业自动化领域应用面临的高可靠性、实时性、高安全性等关键技术难题，建立了以工业以太网技术EPA(Ethernet for Plant Automation)和工业无线技术WIA-PA(Wireless Networks for Industrial Automation-Process Automation)为核心，拥有自主知识产权的新一代工业控制网络体系，并分别于2007年和2008年被国际电工委员会IEC投票通过成为国际标准，实现了在工业自动化技术标准工作的突破，标志我国已经成为工业通信技术领先的国家之一。新一代工业通信技术，带动了国产控制系统、仪表高技术产业的升级，在青藏铁路、冶金轧制装备、化工、制药等行业得到应用。同时，重点支持了石化、核电、火电等能源典型行业，以企业为主体、产学研联合，通过突破大规模控制系统的可靠性和安全性技术，形成完全自主知识产权的自动化成套控制系统，通过认证；解决千万吨炼油、百万吨乙烯、百万千瓦超超临界火电机组、百万千瓦核电等大型石化、电力和钢铁工业的国产化核心关键技术与尖端产品；打破国外产品垄断，保障产业安全。在武汉石化500万吨/年的炼油装置自动化控制系统等工程成功实现应用示范。

六、材料领域

(一) 领域综述

“十一五”期间，新材料领域安排了五个专题、三个重大项目，并适时启动重点项目，面向前沿领域，鼓励自主创新，为我国高技术和国防建设提供支撑，从引领未来、重点跨越、支撑发展的三个层次上部署了项目。建立了一批新材料成果转化和产业

化基地，积极推进了新材料成果转化和产业化促进工作，大力推动和开展了国际合作与交流工作，加强了新材料领域战略研究等方面的工作。

“十一五”预期成果：

1. 形成一批具有自主知识产权新技术：申请发明专利>3000项，其中：国际专利 100 项，授权发明专利>500 项，具有原始创新性的核心专利和专利体系 5-10%。发表论文>15000 篇；

2. 取得一批重要的创新性成果：成果总数>1200 项，其中：突破关键技术>30%，实施技术成果>30%，重点成果>10%，获成果奖>10%；

3. 获得支撑国家重大需求的标志性成果：突破 100 项关键材料制备技术，在 10 种材料技术领域实现跨越，引导和促进 10 个产值大于十亿元的大型企业，新材料成果创产值>200 亿元；

4. 促进新材料行业技术创新能力：共性/关键技术平台>50 个，863 新材料研究中心>50 个，产业化技术平台>100 个，企业技术中心>100 个；

5. 培养一批杰出的材料创新人才队伍：新材料技术带头人>1000 人，战略研究专家>100，杰出青年、长江学者、百人计划>100；培养研究生>10000 人。

（二）重大成果

1. 半导体照明工程

“十一五”863 计划重大项目“半导体照明工程”实施以来，我国半导体照明产业的自主技术不断突破，建立了完整的创新链，提高了芯片国产化率，增强了国际竞争力；人才标准专利战略成效显著，初步建立了全产业链的完整的技术创新团队，为我

国半导体照明新兴产业的发展提供了持续的动力和保障。

以奥运、世博为代表的一大批系统化集成示范，产生巨大国际影响，开创了奥运历史上大规模使用 LED 照明技术的先例，成为全世界最大的 LED 应用展示舞台；项目相关成果在抗震救灾等国家重大安全突发事件上充分发挥了巨大作用，同时在对应对金融危机、拉动内需、解决就业，推动产品出口等方面发挥了重要作用。2010 年，项目成果成功应用到大型舞蹈史诗“复兴之路”国家大剧院版演出，圆满完成了中央任务，进一步体现科技对文化的支撑作用。

“十一五”项目的成功实施，以及“十城万盏”半导体照明应用工程试点工作的开展，带动了半导体照明市场的快速发展，实现了节能型照明产品的有效应用，节能减排效果初显。

2. 新一代可循环钢铁流程工艺技术

“十一五”国家科技支撑计划“新一代可循环钢铁流程工艺技术”重大项目依托曹妃甸首钢京唐钢铁工程，成立了“钢铁可循环流程技术创新战略联盟”，为项目的顺利实施创造了有利保障。

项目实施并在工程达产后，将建成初具有国际钢铁领先技术水平的沿海千万吨级板带钢材制造企，并将首次在国内实现 5500m³超大型高炉、300t 转炉分步炼钢、钢水快速精炼、板坯高速连铸、全干法除尘、炉渣和粉尘资源化利用、利用余热资源海水淡化等相关技术综合集成的全新工艺路线，将在吨钢能耗、吨钢新水消耗、水循环利用率、吨钢粉尘排放、吨钢 SO₂ 排放、吨钢 CO₂ 排放和余热余能自发电比例等技术经济指标方面达到国际先进水平。

曹妃甸工程将成为国内钢厂实现钢铁产品制造、能源转换、消纳废弃物三个功能于一身的国家级示范工程，为我国钢铁产业面貌的改变做出重要贡献。