

# 中国科技通讯 (NEWSLETTER)

NO. 16

.....

## 目录

习近平主席谈科技创新

科技部等 15 部门推进国家技术创新工程深入实施

中国的技术创新成就

1 中国的高速铁路装备

2 中国的第三代核电技术

3 中国特大电网的系统控制技术

4 中国企业开发的光刻机

5 中国的首台 4500 米遥控潜水器

6 中国开发的海水淡化装置

.....

## 习近平主席谈科技创新

5 月 23 日至 24 日, 习近平主席在上海考察期间, 先后到上海自由贸易试验区、中国商用飞机有限责任公司设计研发中心、上海联影医疗科技有限公司和上海汽车集团股份有限公司等进行调研, 深入了解试验区、企业、科研基地等的发展情况。

习主席在调研中指出, 当今世界, 科技创新已经成为提高综合国力的关键支撑, 引领社会生产方式和生活方式的变革进步。谁牵住了科技创新这个牛鼻子, 谁走好了科技创新这步先手棋, 谁就能占领先机、赢得发展优势。要牢牢把握科技进步大方向, 瞄准世界科技前沿领域和顶尖水平, 力争在基础科技领域有大的创新, 在关键核心技术领域取得大的突破。要牢牢把握产业革命的大趋势, 围绕产业链部署创新链, 把科技创新真正落实在产业发展上。要牢牢把握集聚人才这个重要举措, 加

强科研院所和高等院校创新条件建设，完善知识产权运用和保护机制，让各类人才的创新智慧竞相迸发。

考察期间，习近平听取了上海市工作汇报，对上海发展和各项工作取得的新进展给予肯定。

（来源：科技日报，2014年5月25日）

## 科技部等 15 部门推进国家技术创新工程深入实施

5月9日，科技部、发展改革委、财政部、教育部、工业和信息化部、人力资源社会保障部、农业部、人民银行、国资委、税务总局、中科院、工程院、全国总工会、全国工商联、国家开发银行等15个部门和单位在京召开国家技术创新工程部际协调小组第二次会议，总结2013年推动企业技术创新的相关工作并研究部署2014年工作。

据科技部相关负责人介绍，经过各方共同努力，企业技术创新工作目前已经取得了积极进展和初步成效，表现在五个方面：

一是企业技术创新主体地位进一步提升，创新能力显著增强。政府部门促进和引导企业加大研发投入，依托企业建设国家重点实验室、工程实验室和工程（技术）研究中心达99家、55家和300家。企业牵头承担国家科技重大专项、863计划、科技支撑计划课题的比例分别达52.3%、38.7%和40%以上。2013年，企业研发费用支出占全社会研发总支出达76%以上，国内企业发明专利授权占国内总量的54.9%。

二是推动产学研用紧密结合，协同创新机制逐步健全。146家国家产业技术创新战略试点联盟聚集了5000多家骨干企业、高校和科研院所，政府部门支持高校与企业、科研院所组建了14个协同创新中心。通过推动国家技术转移促进行动、科技特派员制度、博士后工作站建设等，促进了科技成果和人才向企业集聚。

三是企业主导科技产业化成效突出，促进了产业结构调整 and 转型升级。2013年全国高技术产业主营业务收入达12万亿元，比上年增长17%。国家高新区构建了“创业苗圃+孵化器+加速器”科技创业服务链，国家农业科技园区建立了协同创新联盟和现代农业科技服务体系。风险投资支持科技创业的作用日益突出。

四是建设完善公共技术服务平台，科技资源向企业开放共享的机制初步建立。政府推动建立的中小企业公共服务示范平台达到 412 个，引导地方建立了一批区域性技术创新服务平台，搭建了科技资源和企业需求对接的信息服务平台。国家科技基础条件平台在 10 所高校开展大型仪器开放共享试点，为企业服务 47 万多家次。

五是重点创新政策进一步完善和落实，企业创新环境逐步优化。政府通过金融措施有效地支持了企业的研发和创新，全国建立科技金融服务中心 30 多家、科技支行 60 多家和一批科技担保公司，设立 16 个科技和金融结合试点地区，2013 年全国知识产权质押贷款达到 254 亿元。

2014 年，各有关部门将进一步加强联动和协作，创新体制机制，营造政策环境，加强公共服务，完善产业技术创新生态，充分激发企业创新的内生动力和活力。

（来源：科技日报，5 月 10 日）

## 中国的技术创新成就

### 1 中国的高速铁路装备

由国家科技支撑计划支持的“中国高速列车关键技术研究及装备研制”重大项目正式通过了国家组织的验收。该项目的重大标志性成果——时速 350 公里高速动车组已成为我国京沪、京广等主要高铁线路的主力装备，并已实现安全运营超过 4 亿公里。

该项目是科技部和原铁道部共同签署并共同组织实施的《中国高速列车自主创新联合行动计划》的主要任务，目标是依托京沪高速铁路的建设，自主研制运行速度 350 公里的中国高速列车，建立和完善具有自主知识产权、国际竞争力和可持续发展能力的中国高速列车装备与创新能力体系。

该项目共设置了 10 个课题，包含了高速列车的核心和关键技术、牵引供电系统、运行控制系统及运输组织系统。项目自 2008 年 2 月启动以来，在科技部和原铁道部的共同支持下，以中国 10 家核心企业为创新主体，68 名院士、500 多名教授参与，25 家重点高校、11 家科研院所、51 家国家重点实验室和工程研究中心紧密合作，

形成了由政府、产业界、学术界和用户企业共同参与的中国高速列车技术创新“联合团队”。

2010年8月，中国南车四方股份公司率先研制成功了被誉为我国装备制造业自主创新的典范产品——CRH380A型高速动车组，实现了系统集成、轻量化车体、减振降噪等关键技术的重大突破。同年12月，CRH380A型高速动车组在京沪高铁先导段试验中创下了时速486.1公里的世界铁路运营试验最高速。

在项目的实施过程中，我国成功搭建了世界一流水平的高速列车技术平台，形成了多方参与创新的运作管理机制，建立了包含设计、制造、检测评估、运营维护等环节的高速列车技术体系，培养和造就了一大批覆盖高铁工程技术领域的多方面专业人才队伍，建成了涵盖轨道交通装备技术的仿真平台和试验验证平台，形成了遍布全国22个省市自治区的高铁产业链。

截至2013年底，中国高速铁路运营里程已突破1万公里，占全球高速铁路运营总里程的50%。中国拥有世界上最庞大的高速铁路网络，最复杂的高铁运行环境和最庞大的高铁乘客数量。目前，中国已研发了29个品种高速动车组产品，涵盖时速200至380公里不同速度等级、不同编组形式、不同运用环境的动车组谱系化产品。

（来源：科技日报，2014年6月8日）

## 2 中国的第三代核电技术

2014年1月，中国大型先进压水堆CAP1400核电系统的初步设计，通过国家能源局审查，其总体技术方案、技术指标和主要参数得到国家认可，中国品牌三代核电技术就此起步。

国家核电技术公司（简称国核技）负责人介绍，作为核电国家品牌，CAP1400是该公司结合中国核电研发设计和建设运行经验，在引进消化吸收美国AP1000第三代非能动核电技术基础上研究开发的具有自主知识产权的第三代核电技术，于2006年被列入国家科技重大专项。其中，C代表中国，AP1400是指在美国AP1000电功率1000兆瓦（100万千瓦）基础上增加到1400兆瓦（140万千瓦），而其实际电功率超过150万千瓦，是目前世界上最大的非能动压水堆核电机组。它沿用了AP1000先进的非能动安全理念，不依赖外部电源，能确保在极端事故条件下反应堆安全、

余热导出及堆芯衰变热安全排出，事故发生 72 小时内无需人工干预。通过多个领域的技术创新，机组的安全性、经济性和环境相容性有了进一步提升，满足世界最新核安全标准，达到国际领先水平。

此后 5 月 29 日，国家核电技术公司董事长王炳华宣布，从三代核电 AP1000 落地中国，到具有自主知识产权的 CAP1400 核电设备的开发，一个面向全球、中外共享的 AP/CAP 三代核电供应链体系已经形成。其中，中方企业加快产业升级，形成了年产 6-8 台套的 AP/CAP 核电设备供应能力。

王炳华介绍，上届杭州年会以来，AP/CAP 合格供应商从 57 家增加到 109 家，其中不仅有中方企业，也有外方企业；不仅有国有企业，也有民营企业。各方将按照 AP/CAP 技术要求和 ASME 等先进国际标准，不断实现设备研发制造的突破，已经形成了利益共同体。根据世界核能协会预测，到 2030 年，国际核电市场将新增 160 台左右机组，新增投资达 15000 亿美元。目前，英国、南非等越来越多的国家对 AP1000 或 CAP1400 表现出浓厚兴趣和合作意愿。

（来源：科技日报，原标题：CAP1400 初步设计通过国家审查 中国品牌三代核电技术起步，2014 年 1 月 12 日；面向全球的 AP/CAP 三代核电供应链体系形成 2014 年 5 月 30 日）

### 3 中国特大电网的系统控制技术

国际特大电网运行组织 (VLPGO) 将装机容量超过 6000 万千瓦的电网称为特大电网。目前，中国电网已成为世界上运行电压等级最高、用电量最大、可再生能源装机最多、交直流混联的特大电网。截至 2012 年年底，全国装机容量达到 11.45 亿千瓦，其中，风电装机达 7600 万千瓦。中国电网与美国、欧洲电网一起，成为全球最大的三大电网。

特大电网的特点是覆盖多个区域，由多个调度机构共同完成运行控制，全网调度控制协同运行。

2004 年 5 月，由国网公司、国网电科院、中国电科院等联合产学研等 40 多家单位，组成团队联合攻关。项目累计投入科研经费 1.1 亿元，开展了 4 方面的研究

与开发，包括：复杂大电网的安全运行；特大电网大容量远距离输电和可再生能源大规模并网；调度控制系统的安全防护；建立标准统一的一体化平台。

研发工作开发了多级调度协同的大电网实时监控、综合智能告警和安全控制技术，实现了国家电网 500kV 及以上电网故障的实时告警，解决了特大电网运行中多级调度协调控制和故障联合处置的技术难题。

企业和研究机构开发了基于国产软硬设备的复合国家四级安全保护要求的电网调度控制系统，构建了省级以上分组分布式备调体系，有效提高了电网调度抵御重大自然灾害和集团式网络攻击的能力。

参与单位提出并形成 IEC 国际标准 2 项、国家标准 1 项、行业标准 7 项、企业标准 24 项、国际专利 3 项，获授权发明专利 10 项、软件著作权 4 项、发表论文 135 篇。该项目被评为 2013 年度国家科技进步二等奖、国家战略性创新产品，其关键技术获 2011 和 2012 年度中国电力科学技术奖一等奖以及第十四届中国专利奖优秀发明奖。

2009 年，特大电网一体化调度控制系统完成项目研发并投入运行，随后在国家电网省级以上调度控制中心全面推广应用。截至 2013 年年底，项目成果已成功应用于国家电网 32 个省级以上调度和 57 个地级调度，覆盖了全部等级保护四级系统，有效地支持了国家特大电网的合理调度和安全运行。

（来源：科技日报，2014 年 3 月 12 日，原标题：一体化调度，领先欧美电网三五年）

## 4 中国企业开发的光刻机

2002 年 3 月，在国家 863 计划的支持下，上海微电子装备有限公司作为一个综合集成平台，把产学研资源汇聚起来，开展了光刻机的前期研究开发工作。

2009 年，开发光刻机列入国家 16 个科技重大专项之一。政府从光刻机、刻蚀机到高端设备、高端材料、先进制造工艺等关键领域和技术进行全面布局，并建立配套的产业化平台。同年，200×200 新型显示光刻机的研制成为上海市科技攻关的重点项目。上微公司与上海大学成为项目的参与方。

2012年，上微开发的封装光刻机走进了先进封装的基地台湾，更引起同行业竞争者的重视，使他们降低设备售价并改进设备性能。目前，上微已占据国内先进封装光刻机市场的80%，并迫使竞争对手降低产品价格1/3。

2013年8月，在充分进行工艺测试的基础上，上微首台用于2.5代生产线的新型显示光刻机正式上线昆山的一家企业。

光刻机在国外有30多年的历史。经10年努力，上微成为世界上继欧洲和日本3家公司之后的少数掌握了高端光刻机的系统设计制造与测试的高科技公司。目前90nm光刻机产品的研制和开发还在进行中。

（来源：科技日报，2014年1月4日，原标题：以光为刃，镌刻中国产业的“光刻指纹”）

## 5 中国的首台4500米遥控潜水器

“海马号”4500米无人遥控潜水器系统（简称“海马”号ROV）是中国迄今为止自主研发的下潜作业深度最大、国产化率最高的深海强作业型潜水器系统。2014年4月，“海马”号在完成总装调试、水池试验和两个多月的海上试验之后，开展了第3航次海上试验。在试验中，“海马”号ROV执行了17次下潜，3次到达4500米海盆底部，最大下潜深度4502米，“海马号”完成了规定的海试全部考核项目和技术指标测试，通过了现场专家组确认的114项考核。

在国家863计划的支持下，重点研发项目“4500米级深海作业系统”于2008年启动实施。2009年，科技部、国家海洋局联合发布了《国家深海高技术发展专项规划（2009—2020）》，将这一项目纳入深海潜水器技术与装备重大项目之中。

4500米，是中国南海中央海盆的深度。这一深度可以覆盖中国南海98%的海域，以及国际海底富钴结壳资源富集区和绝大部分的热液硫化物富集区。研制这一深度级别的深海运载和作业设备，能够满足中国绝大部分深海探测和作业的相关需求。

在研发项目执行中，主管部门确立了以用户为核心的业主制管理机制。这个4500米级深海作业系统设定了服务于深海资源探查应用的目标，并委托国土资源部作为项目主持部门，其所属的广州海洋地质调查局作为牵头单位，联合上海交通大

学、浙江大学、哈尔滨工程大学、海洋化工研究院及同济大学等共同承担研制工作，以产学研用相结合的方式，形成新型深海设备。

“海马号”的研发和海试成功，不仅铸就了中国深海潜水器技术装备研发团队，还锤炼了一支年轻的中国深潜器技术作业团队。

（来源：科技日报，2014年5月6日，原标题：大海深处强国梦——我国首台4500级无人遥控潜水器“海马号”诞生记）

## 6 中国开发的海水淡化装置

2013年12月26日，一个位于河北省沧州市的中国电力企业，国华沧东发电有限责任公司（以下简称国华沧电），开发了日产2.5万吨的低温多效海水淡化装置，完成了168小时试运行并顺利投产。

由于企业所处渤海之滨淡水资源严重短缺，2001年公司成立之初就确定了依靠海水淡化解决自身生产和生活用水的目标。2006年3月，为配合公司新发电机组的建设，国华沧电进口两台日产1万吨低温多效海水淡化设备正式投产。两个月后，公司首次提出自主研发万吨级低温多效海水淡化装置的计划。经两年多的努力，拥有自主知识产权的二期1.25万吨/日国产海水淡化装置于2009年3月投产，主要技术经济指标经测定均达到并优于设计值。

如今，现场海水淡化进口设备和自主研发的设备面向大海依次排开，装置本体从引进时的四个蒸发单元，已增加到今天的十个蒸发单元；造水比参数从8.3，提升到13以上，国华沧电通过自主创新，发展了大型海水淡化装置的研究制造能力，在“中国制造”的道路上，迈出了坚实步伐。

（来源：科技日报，2013年12月27日，原标题：弄潮渤海之巅 问水中国创造——国产单台制水容量最大的神华国华沧电2.5万吨/日海水淡化装置成功投产）