

江泽民同志题写刊名

# 上海核电

第 2 期

总第 558 期

上海市核电办公室编

2014 年 1 月 23 日

## 【简讯】

### ■ 全国政协召开座谈会建言核电和清洁能源发展 俞正声主持

1月9日，全国政协在京召开双周协商座谈会，围绕“核电和清洁能源发展”建言。全国政协主席俞正声主持会议并讲话。全国政协副主席杜青林、张庆黎、苏荣、陈元、王钦敏等出席座谈会。

委员们认为，发展核电和清洁能源、调整能源结构，是保持经济持续发展和生态环境保护的重大问题。要在确保安全的基础上稳步推进核电建设，优化核电项目布局，理顺监管体制，强化核安全监管，杜绝发生核泄漏事故；同时，要加快发展水电，积极发展风电，大力光伏发电。俞正声认真听取发言，同大家一起讨论。近年来，委员们十分关注核电和清洁能源发展。2013年，民建中央专门围绕清洁能源发展问题进行调研并提出了建议。座谈会上，全国政协副主席、民建中央常务副主席马培华就此作了发言。

### ■ 国家能源局：适时启动核电重点项目

1月13日，全国能源工作会议在京召开。国家发展改革委主任徐绍史出席会议并作重要讲话。国家发展改革委副主任、国家能源局局长吴新雄在会上作了题为“转方式调结构促改革强监管保供给惠民生扎实做好2014年能源工作”的报告。吴新雄在部署2014年能源工

作时指出，2014 年要大力发展战略性新兴产业，促进能源绿色发展。坚持集中式与分布式并重、集中送出与就地消纳结合，积极开发水电，有序发展风电，加快发展太阳能发电，积极推进生物质能和地热能开发利用，安全高效发展核电，适时启动核电重点项目建设。

## ■ 重大专项 CAP1400 初步设计通过国家审查

1月9日，由国家能源局组织的CAP1400初步设计审查总结会在北京召开。国家能源局局长吴新雄出席会议。与会专家一致同意CAP1400初步设计通过审查。这标志着CAP1400的总体技术方案、技术指标和主要参数固化并得到国家认可，我国三代核电自主化工作取得重大进展。在AP1000核电设备自主化取得全面突破基础上，CAP1400的关键设备基本实现了自主化设计、国产化制造，预计首台CAP1400核电机组的设备自主化率将达到80%左右。完成了一批具有世界先进水平的试验台架建设，部分关键试验已完成，所取得的数据有效地支撑了CAP1400设计和安全评审。数字化反应堆保护系统、关键设计分析软件开发按计划推进。CAP1400施工设计已完成约60%。

我国计划在山东荣成建设两台CAP1400核电机组，国家发展改革委已于2013年3月批准开展前期工作。目前示范工程建设的各项前期工作正有序推进，具备2014年开工建设的条件。

## ■ 国核压水堆示范工程工程承包合同小签仪式在沪举行

近日，国核压水堆示范工程工程承包合同小签仪式在上海举行。国核工程有限公司、上海核工程研究设计院、国核电力规划设计研究院以国核联队成员身份，与国核示范电站有限责任公司分别对合同文本进行小签。国核压水堆示范工程是《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020）》确定的16个国家科技重大专项之一，也是国家核电引进、消化、吸收、再创新发展战略的落地。国核压水堆示范

工程工程承包合同的小签，标志着国核压水堆示范工程进入全面实施阶段，也标志着国家核电在推进具有自主知识产权的大型先进压水堆核电技术品牌道路上，向前迈出了坚实一步。

## ■ SIPAI 完成国内首个核安全设备 C 类软件验证与确认(V&V)项目

受深圳奥特迅电力设备股份有限公司委托，上海工业自动化仪表研究院(SIPAI)去年6月对该公司与中广核工程公司联合研发的1E级UPS系统高频开关直流充电装置中执行监测功能的软件进行V&V，项目历时6个月，严格按照标准完成了软件需求阶段、设计和实现阶段、软件集成和系统确认阶段的全部验证和确认活动。近日，该产品通过了国家能源局委托中国机械工业联合会组织的技术鉴定会。以叶奇蓁院士为首的鉴定专家委员会对V&V过程和报告表示了高度认可，标志着SIPAI成功地建立了核安全设备软件验证和确认能力，至此SIPAI正在建设的国家能源核电站仪表研发(实验)中心的主要功能软件鉴定能力正式确立。

## ■ 中国三代核电技术“华龙一号”完成初步设计

1月15日，中广核在深圳举行新闻发布会。该集团新闻发言人说，2013年，在大力推进ACPR1000+(中广核推出的中国改进型百万千瓦级压水堆核电技术方案，源于法国引进的百万千瓦级堆型)研发的基础上，中广核与中核集团合作研发的“华龙一号”，已完成了初步设计，在中国核电发展30年历史中，首次形成了具有完全自主知识产权的三代核电技术，增强了中国在国际核电市场的竞争力和话语权。同时，中广核还研发完成了中国首个具有完全自主知识产权的核级数字化仪控系统产品平台Firmsys、百万千瓦级核电站全范围模拟机、核反应堆专用机器人等一系列重大科研成果，并投入使用。

## ■ 我国反应堆控制棒驱动机构达到国际领先水平

中国核动力研究设计院日前透露，经各项试验检测结果表明，由该院负责设计、制造和试验的直线电机型反应堆控制棒驱动机构实现既定的研制目标，达到国际领先水平。

直线电机型反应堆控制棒驱动机构结构简单、原理先进、体积小巧、提升力大，各项性能优良。目前，直线电机型控制棒驱动机构已获得国家发明专利受理和实用新型专利授权，即将用于试验堆，也可用于其它各种压水型反应堆，尤其在有小型化特殊设计要求的新型反应堆中有着无可比拟的优势。目前，国际上压水型反应堆中普遍采用的是磁力提升型和磁阻马达型等基于电磁原理的控制棒驱动机构。

## ■ 大亚湾核电续保高度安全

第九届广东大亚湾核电站、岭澳核电站核安全咨询委员会不久前在大亚湾举行会议，该委员会主席何钟泰会后向传媒表示，大亚湾及岭澳核电站一、二期于去年 7 月至 12 月均没有发生国际核事故分级标准非等级、1 级及以上运行事件，全年只有岭澳核电站二期于 5 月发生一宗运行事件，当时有两台机组系统接线出错，但已即时修正，由于事件属零级，对员工、核电站及公众没有造成影响。

何钟泰表示，大亚湾核电基地 6 台机组连续三年实现“6 个零”，即 6 台机组无非计划停机停堆，而大亚湾核电站 1 号机组自 2002 年 1 月 12 日以来已安全运行超过 4000 天，在法国电力公司统计的国际同类型 64 台机组中保持排名第一。截至 2013 年 12 月 31 日，大亚湾核电基地输送香港 1899.89 亿千瓦时的电力，为粤港两地的经济发展贡献良多。

## ■ 福建漳州核电获准开展前期工作

福建漳州市代市长檀云坤不久前在当地召开的漳州市十五届人

大三次会议上透露，漳州核电已获有关部门批准开展前期工作。如能顺利实施，这将是福建省内继宁德、福清之后的又一个核电项目。

公开资料显示，漳州核电项目厂址位于云霄县境内，项目规划分二期建设 6 台机组，一期 4 台机组投资约 544 亿元人民币，投产后年发电量将超 350 亿千瓦时，年产值可达 150 亿元以上。

### ■ 恰希玛核电站 4 号机组穹顶成功吊装

近日，恰希玛核电站 4 号机组核岛穹顶吊装圆满成功，比计划工期提早了 72 天，这一重要里程碑标志着恰希玛核电站 4 号机组核岛已由土建高峰全面转向设备安装高峰。核岛穹顶作为反应堆厂房钢衬里的一部分，起着密封核反应堆厂房的作用，是防止放射性物质泄漏的重要屏障。此次吊装的穹顶下口直径为 36m，全高为 9.008m，吊装总重量达 185t，选用履带式吊车一次吊装完成。

### ■ 欧洲核电装机容量基本保持稳定

根据欧洲委员会对欧盟当前能源与气候政策的分析认为，预计欧盟在 2050 年的核电装机容量与 2010 年的水平一样。在题为《欧盟能源、运输和温室气体排放：到 2050 年的趋势》报告中，确定了欧洲委员会在目前趋势下的能源系统开发和采取的政策。

核能发电量 2025 年前将呈下降趋势，部分原因是德国和比利时逐步淘汰核电的政策。但是 2025 ~ 2050 年间，预计的投资水平将超过核电机组退役。2010 年核电装机容量为 131.3 GWe（吉瓦电力），预计 2025 年下降到 96.9 GWe，2050 年又上升到 122.0 GWe。

### ■ 东芝将购入英国核能公司 NuGen 约 10% 股权

东芝要从法国燃气苏伊士集团 (GDF Suez) 手中购入英国核能公司 NuGen 约 10% 的股权，从而令东芝对后者的持股比例达到 60% 左右，

整个交易磋商已经进入最后阶段。日经新闻称，东芝计划出价约 30 亿日圆（2,900 万美元）购买这笔股权。GDF Suez 拥有 50% 的 NuGen 股权。

东芝社长暨执行长 (CEO) 田中久雄上个月底曾表示，东芝一直寻求获得 NuGen 的多数股权，以确保旗下公司向 NuGen 供应三个核反应堆的 140 亿美元交易。

## ■ 英国核监管机构对日立-通用公司先进沸水堆 (ABWR) 开展下一阶段评估工作

英国核监管机构准备启动针对日立-通用公司核能先进沸水堆通用设计评估 (GDA) 程序的第二阶段工作。包括对该反应堆设计概念的基本接受度进行综述，从而确认是否存在影响反应堆建设的设计缺陷和安全隐患。与此同时，该公司正邀请公众对反应堆设计提出建议。

先进沸水堆是所谓的三代反应堆设计。4 台 ABWR 机组已经在日本运行，2 台正在建设，该设计在美国和台湾也获得认证，各有一台机组正在建设。如果在威尔士 Wy1fa Newydd 建设反应堆，那么该机组将是英国的首批商业沸水反应堆。

## ■ 美国能源部为小型模块堆计划提供 4.52 亿美元

美国能源部宣布为设计和申请模块堆许可证的两个计划提供 4.52 亿美元。这笔专款还没有指定拨给某个场址，让三城开发委员会有时间使汉福特成为运行小型模块堆的最佳场所。新型模块堆的费用在 5 亿到 10 亿美元之间，会提供数百个建造职位和大约 100 个永久性职位。能源部计划在这个十年中运行首座小型堆。

## ■ 朴槿惠接受印电视台采访 强调加强核电领域合作

据韩联社 1 月 15 日报道，印度最大官方电视台全印电视台 15 日

播出了对韩国总统朴槿惠的采访节目。朴槿惠在采访中强调韩印在核电领域有很大的合作空间，并表示韩国在核电站的建设、管理和安全维护方面都能成为印度的合作伙伴。

朴槿惠说，韩国通过自主开发核电站大幅提高安全性和经济性，而且在 2011 年日本发生福岛核电站事故后，引进了更严格的安全标准。自 1978 年开始利用核能发电以来，韩国核电站至今未发生过一次大型事故。

## ■ 伊朗正式停止 20% 铀浓缩活动

伊朗原子能组织负责安全事务的秘书长阿米里 20 日表示，伊朗当天正式停止了 20% 的铀浓缩活动。这一消息目前已经获得了国际原子能组织的确认。国际原子能组织监督团当天断开了纳坦兹核设施内部分用于铀浓缩的离心机。伊朗原子能组织主席萨利赫在接受伊朗国家电视台访问时表示，随着这些设备被原子能组织观察员停用，“针对伊朗的制裁冰山正在融化”。

同时，伊朗新闻电视台也报道称，国际原子能组织已经确认，伊朗停止了 20% 的铀浓缩活动。而根据路透社的报道，国际原子能组织在报告中称，伊朗停止了在纳坦兹和福尔多两个核设施中超过 5% 浓度的铀浓缩活动，并确认伊朗将会执行协议的其他部分，包括不再安装新的设备进行铀浓缩活动。

## ■ 埃及核电站国际招标将于宪法公投后举行

埃及核电站管理机构日前宣称政府已经推迟了 al-Dabaa 核电站的国际招标工作。该招标将于 1 月 14-15 日宪法公投结束两天后举行。埃及现在面临着巨大的电力缺口，埃及的核科学家称核电站的招标、技术鉴定以及管理和财政投入不可能在一年内完成。政府推迟核电站的招标工作将会影响埃及经济。

## ■ 俄罗斯别洛雅尔斯克 4 号机组即将进入临界状态

近日，在漫长的建安施工结束之后，俄罗斯的快中子反应堆—别洛雅尔斯克 (Beloyarsk) 4 号机组即将开始调试工作，工程师们正在为该机组 2014 年 4 月进入临界状态积极准备。

该机组为 BN-800 型快中子反应堆，设计功率为 789 兆瓦，采用氧化铀和氧化钚混合燃料，燃料的排列组合方式能使其在燃烧过程中产生新的燃料。斯维尔德罗夫斯克 (Sverdlovsk) 的地区长官尤金 · 库雅兹汉夫称电力将输往该区中部以支持工业生产。

俄罗斯计划在别洛雅尔斯克核电站建造一座功率更大的 BN-1200 快中子反应堆，预计 2020 年可启动。

## ■ 亚洲核合作论坛部长级会议召开

近日，亚洲核合作论坛 (FNCA) 第 14 届部长级会议在日本东京召开。来自澳大利亚、孟加拉国、中国、印尼、韩国、日本等 12 个成员国的代表团，共约 30 余名代表参加了会议。会议听取了 2013 年 FNCA 项目进展情况报告、福岛核事故现状报告，以及与会各国部长或代表团长向会议作的国家报告。会议还针对 FNCA 项目成果应用推广和核安保文化培育进行了圆桌讨论。最后，讨论形成了论坛第 14 届部长级会议决议。中国核能行业协会副秘书长龙茂雄出席会议并代表中方作国家报告。

## ■ 英国或迎核电发展

《泰晤士报》1 月 11 日报道，欧委会日前接受了英国观点，将在 1 月 22 日发布的文件中只规定 2030 年减排目标，而让成员国自行选择实现减排目标的方式，这意味着英国在核电、风电两个选项中具有更大的自主选择权，可能迎来核电大发展。

## 【本期关注】

### 2013 年我国核电产业要闻盘点

自 2012 年底核电谨慎重启之后，2013 年对我国核电行业来说总体是回暖的一年，在遵循“安全高效发展”的方针下，保持稳步发展的势头。国内核电新的项目陆续开工，新的机组相继投运，核电标杆电价出炉，自主三代技术取得初步成果，关键设备和技术研发获得新进展等；在国际市场上，中国核电“走出去”也有了实质性进展。值此迈入 2014 年之际，本刊回顾了我国核电 2013 年的一些重要事件。

#### ■ 多台核电机组相继投运和开工

沿海地区的多台核电机组相继投运和在建项目的有序推进，成为 2013 年我国核电稳步发展一项重要标志，全年共有 2 台机组商运、2 台机组首次并网、3 台机组新开工。

4 月 15 日，宁德核电站 1 号机组正式投入商业运行；6 月 6 日，伴随红沿河核电站 1 号机组正式投入商业运行，中国大陆商运核电机组数量增加到 17 台，总装机容量 1477 万千瓦。截至 12 月底，所有机组均保持安全稳定运行。此外，11 月 23 日，红沿河核电站 2 号机组首次并网。12 月 31 日，阳江核电站 1 号机组首次并网。

目前，方家山、福清、阳江、防城港、红沿河、三门和台山等在建核电项目均已进入调试或设备安装高峰期。其中，三门 AP1000 核电站 1 号机组于 11 月 23 日顺利完成了核岛厂房穹顶吊装，进入“收官”阶段。9 月 27 日，田湾核电 4 号机组开工建设；9 月 18 日和 12 月 23 日，阳江核电 5、6 号机组相继开工建设。

#### ■ 自主三代核电和关键技术设备研发取得新进展

自主三代核电技术研发取得新进展，为我国核电规模化发展和推动出口创造有利条件。2013年，国家核电技术公司自主研发的CAP1400核电技术取得了重要进展，完成了约60%的施工设计，目前初步设计已通过国家能源局组织的审查；由中核集团与中国广核集团合作研发的具有自主知识产权的三代核电技术“华龙一号”完成了初步设计。

在关键技术和设备国产化工作方面也取得了新的成果。国家核电技术公司牵头组织完成了压水堆重大专项19个AP1000消化吸收课题中的17个课题的研究工作，掌握了反应堆压力容器、蒸汽发生器等主设备关键技术。中国广核集团研发完成了我国首个具有完全自主知识产权的核级数字化仪控系统产品平台Firmsys、百万千瓦级核电站全范围模拟机、核反应堆专用机器人等一系列重大科研成果，并投入使用。中核集团先进核能技术创新工程、地浸砂岩型铀矿快速评价技术及应用、堆用锆合金关键基础研究三项成果荣获2012年度国家科学技术进步二等奖。

### ■ 新建核电机组实施统一标杆上网电价

核电因“核”必须保证安全性，因“电”又强调经济性，安全性和经济性对核电健康可持续发展的重要性成为业内共识。2013年，随着核电标杆电价的实施，核电市场化启幕。6月15日，国家发改委下发通知，将现行核电上网电价由个别定价改为对新建核电机组实施统一标杆上网电价政策。继风电、光伏等可再生能源上网标杆电价出台之后，新建核电机组实行标杆上网电价政策终获落实，全国核电标杆电价最终核定为每千瓦时0.43元。至此，核电“一厂一价”，电厂“跑价格”的历史宣告结束，核电定价机制也从计划经济走向了市场经济。

此前，核电机组执行不同上网电价，其中最低有0.38元/千瓦时，

也有 0.395 元/千瓦时、0.4 元/千瓦时、0.41 元/千瓦时。

## ■ 核电“走出去”取得实质性进展

2013 年，中国核电出海的步伐加快，核电“走出去”有了实质性的动作，多个合作项目让国内核电界大受鼓舞。

10 月，英国政府与法国电力公司（EDF）签订了价值约 260 亿美元的核电站建设合同，报道称中核集团和中国广核集团将共同持股约 30% 至 40%。中国核电企业联合国际核巨头首次进入发达国家的核电市场。11 月 25 日，中国广核集团与罗马尼亚国家核电公司签署合作意向书，将参与罗马尼亚切尔纳沃德核电站 3、4 号机组的建设工作。11 月 26 日，巴基斯坦大型核电项目在巴南部港口城市卡拉奇举行启动仪式，该项目将采用由中核集团自主研发的具有自主知识产权的 ACP1000 三代核电技术。

核电“走出去”在这一年也上升为国家战略，为核电企业“走出去”提供了政策上的保障。10 月，国家能源局公布《服务核电企业科学发展协调工作机制实施方案》，首次提出核电“走出去”战略：对核电企业“走出去”给予方向性指引，并推动将核电“走出去”作为我国与潜在核电输入国双边政治、经济交往的重要议题。

## ■ 核电发展保障能力进一步增强

2013 年，我国在燃料元件制造、铀浓缩技术研发和铀矿勘查等方面取得新进展，进一步增强了核电发展保障能力。

3 月 16 日，中核北方核燃料元件有限公司高温气冷堆核电站示范工程燃料元件生产线奠基，这是全球第一条工业规模的商用球形燃料元件生产线。6 月 21 日，中核集团在兰州铀浓缩基地宣布，我国核工业关键技术——气体离心法铀浓缩技术完全实现自主化，并跻身国际先进水平行列。7 月 17 日，我国铀矿第一科学深钻项目顺利终孔，钻探深度达 2818.88 米，突破了以往 1200 米的找矿深度，填补了我

国铀矿深部找矿的空白，缩小了与国外铀矿深部勘查的差距。

在加强国际合作，推进铀资源开发和提高铀资源利用率方面，中国广核集团实现纳米比亚湖山铀矿项目的开工，作为全球第三大铀矿，湖山铀矿投产后，总产量将可以满足 20 台百万千瓦级核电机组 40 年的换料需求。中核集团公司与法国阿海珐公司签署中国大型商业后处理一再循环工厂项目合作意向书。后处理大厂项目将具备年 800 吨乏燃料后处理能力，有利于提高铀资源利用率、减少核废物量和缓解环境保护压力。

### ■ 内陆核电重启呼声再起

2013 年，关于重启内陆核电的呼声颇高。早在 2013 年全国两会期间，湖南代表团以湖南全体代表名义提交“一号建议”，建议国家尽快重启内陆核电建设。年内，多位官员和专家都曾在各个场合表达了对重启内陆核电建设的期待。

5 月 31 日，国内首份《内陆核电厂环境影响评估》研究结果公布。这份由中国核能行业协会组织专家学者、历时一年，完成的内陆核电厂环境影响评估报告，内容主要涉及电厂选址、用水、辐射影响、严重事故后的环境风险等八个方面。研究认为，我国计划建设的内陆核电项目安全标准较高，不会影响环境和公众健康。11 月 29 日，中国工程院院士、原能源部副部长陆佑楣在出席 2013 能源年会暨第五届中国能源企业高层论坛时表示，为推动我国能源电力的转型，应尽快启动内陆核电。目前中国工程院已经设立了课题，正在研究推动重启内陆核电。

---

名誉主编：吴正扬

主 编：刘伟瑞

编 辑：周 凌

责任编辑：张 晶

地址：上海市武康路 117 号甲

电话：021-62121885

邮编：200031

网址：<http://www.shhdb.gov.cn>