

# 目录

<b>核能要闻</b> .....	1
<b>【国内要闻】</b> .....	1
环保部下放部分涉核项目环评审批权 .....	1
中国官员：中国将继续发展核电 .....	2
国家能源局增设核电司提速产业发展 .....	2
中国发展核电决心不会改变 .....	2
环保部：核电成为倒逼能源产业结构调整抓手 .....	3
<b>【国外要闻】</b> .....	4
日本拟恢复运行闲置核电站 核电仍为其能源依靠 .....	4
韩国承建阿联酋核电站 2 号机组正式投入建设 .....	5
日本东通核电站建成防潮堤应对海啸 .....	5
民调显示英国公众支持新核电站建设 .....	5
加拿大布鲁斯 A1 号核电机组开始运行 .....	6
日法将开展原子能技术合作 .....	6
美国核管会要求提升核电安全标准 .....	6
Vogtle 核电站 3 号机组安全壳安装开始 .....	7
英国助资核废物处理与贮存技术 .....	7
韩国批准一核反应堆重启 以应对国内电力短缺 .....	8
俄印共建核电站将启动运行 .....	8
欧盟委员会建议核电站压力测试 6 年进行一次 .....	8
韩国将主管经合组织核电安全国际共同研究项目 .....	9

日本与中欧四国就推进核能领域合作达成共识.....	9
日本核电站新安全标准注重防震防海啸.....	9
俄原子能公司：核电占国家能源最佳份额为 25-30%.....	10
韩国沙特拟加强在核电领域的合作.....	11
<b>行业动态</b> .....	12
中广核研发的核电站应急机器人首度亮相核电展.....	12
中核集团与中石化集团合作勘查开发铀资源.....	12
内陆核电多项研究成果向社会发布.....	13
辽宁红沿河核电站 1 号机组投入商运.....	14
中广核在建核电机组达 14 台 规模居全球首位.....	14
中核运行三厂大修工期创新纪录.....	14
核电行业信息公开渐入正轨.....	15
中国核学会第八届理事会选举产生.....	17
中国制造首件产品交付国际热核聚变实验堆现场.....	17
国家核电技术公司首设保险经纪公司.....	17
天威保变完成海阳核电项目 7 台变压器制造.....	18
新型测量控制棒反应性仪填补国内空白.....	18
我国铀浓缩技术完全自主化.....	19
<b>协会活动</b> .....	20
中国核能行业协会首次发布我国核电季度运行情况.....	20
第四代核能系统国际论坛（GIF）政策组会议在北京召开.....	20
核级泵技术研讨班在沪举办.....	20

核能协会科技奖设奖者委员会会议在京召开 .....	21
核燃料循环与核级锆材发展研讨会在陕西宝鸡召开 .....	21
协会领导会见 WANO 新任主席 .....	22
核能行业质保监查员再培训班在无锡举办 .....	22
中国核能行业协会专家委铀资源专业会议在沈阳召开 .....	23
<b>专家论坛</b> .....	24
核能：激进的反应堆设计 .....	24

# 核能要闻

## 【国内要闻】

### 环保部下放部分涉核项目环评审批权

环保部将下放跨省（区、市）的 500 千伏及以下交流输变电类建设项目环评文件审批权及该类项目环保设施验收权至省级环保部门。由环保部直属的国家核安全局公开的《核与辐射安全监管系统落实“环保五项改革”的意见》（以下简称意见）称，除下放审批权外，还将扩大核与辐射公众参与范围，建立公众调查追溯机制和责任机制。

意见表示，环保部现行 30 项行政审批职能中涉及核与辐射安全监管项目 20 项。国家核安全局将对其中的部分职能进行合并和下放。其中，将单列的“可能造成跨省界环境影响的放射性同位素野外示踪试验审批”并入“建设项目环境影响评价审批”，作为后者的 1 个子项；将有关放射性物品运输的 3 项行政许可合并为 1 项。

国家核安全局还将除军队医院外的医疗使用的 I 类放射源单位、制备正电子发射计算机断层扫描（PET）用放射性药物（自用）单位的辐射安全许可证审批颁发权限下放至省级环保部门。

此外，国家核安全局还将对一些行政审批项目延长有效期，如，民用核安全设备焊工、焊接操作工资格证书的有效期由 3 年延至 4 年。

国家核安全局称，优化后，核与辐射行政审批项目由 20 项减至 17 项。

就核与辐射信息公开范围，国家核安全局表示，除免于公开和属于国家保密范围的核与辐射安全信息不予公开外，其他核与辐射安全监管信息均属公开范畴。

意见要求，实时公布全国自动站辐射监测数据；及时发布全国辐射环境质量报告等公众十分关注的文件。

同时，还将扩大群众参与，提高公众在核设施选址、建造、运行和退役等过程中的参与程度。国家核安全局称，将研究制定核设施在选址、建造、运行和退役等安全许可证审批过程中公众参与办法，确定公众参与的范围、机制和程序；建立核与辐射安全领域重大项目的环评公众调查结果的核查办法。

意见表示，将扩大公众在国家核安全局重大许可工作中的参与范围，实行核设施在选址、建造、运行和退役等政府重大决策过程中信息公示、公开制度。

新闻来源：法制日报

## 中国官员：中国将继续发展核电

新华网维也纳6月3日电 中国国家原子能机构官员3日在维也纳表示，中国将继续坚持发展核电。

中国国家原子能机构秘书长王敏正在当天召开的国际原子能机构理事会会议上说，中国正处于加快转变经济发展方式，大力推进新型工业化和城镇化的关键阶段。发展核电旨在满足能源供应和环境保护的可持续要求。

王敏正表示，全球核电发展正在走出日本福岛核事故阴影，逐步恢复增长势头。这得益于国际社会的共同努力。即将召开的“核电部长级国际大会”和“核安保国际大会”将在推动核能可持续发展方面发挥重要作用。中国将派高级别代表团出席会议，并将积极参与各项议题讨论，与各国专家就共同关心的问题广泛交换意见。

新闻来源：新华网

## 国家能源局增设核电司提速产业发展

国家能源局、电监会重新组建的新国家能源局“三定”方案正式发布，按照规定，能源局设综合司等12个内设机构，增加核电司、市场监管司、电力安全监管司，原政策法规司改制为法制和体制改革司。

国家能源局机关行政编制240名，司局领导职数42名；原国家电监会设立的6个电力区域监管局以及12个电力监管专员办公室，划给国家能源局实行垂直管理，并由事业编制改为行政编制，核定行政编制500名。

“考虑政策刚发布不久和公众对核电发展的担心，内陆核电短期内重启可能性不大。但从这次能源局机构设置核电司，说明政府还比较重视核电发展。考虑到核电的清洁、成本等优势，未来核电将在我国能源结构调整中发挥重要作用。”厦门大学中国能源经济研究中心主任林伯强说。

新闻来源：北京商报

## 中国发展核电决心不会改变

在国新办6月19日就中国应对气候变化情况举行的新闻发布会上，国家发改委副主任解振华表示，福岛核电站核事故之后，各国核电发展计划都受到了一些影响，中国发展核电的决心是不会改变的。

解振华说，要实现“十二五”节能减排和控制温室气体排放目标并不容易。今年前三季度我国单位GDP能耗仅降低1.6%，这距离全年要完成3%~3.5%环保的任务目标还有很大差距。

解振华说，为实现节能减排目标，中国政府将采取一些行政措施，如实行目标责任制，采取相关经济措施，主要是在价格、税收、金融、财政激励性配套政策方面鼓励企业和社会实现这个目标。他表示，将在全国探索建立碳交易市场，

目前正在进行试点，取得经验后将会逐步展开。

解振华表示，中国现在的温室气体排放量确实很高，增幅也很快。为此，中国政府正采取积极的措施，希望能够减缓温室气体增长的速度。不过他也认为，从发达国家的进程来看，中国目前正处于工业化和城市化发展阶段，因此中国的温室气体排放目前还处于上升阶段。

解振华强调，我国的能源消费结构以煤为主，大体上占 70%~80%。政府正在积极地调整能源结构，大力发展非化石能源，譬如核电、水电、风电等等，在这方面中国已经走在世界前列。“我们对自己的核电发展规划从安全的角度再进一步完善措施，在确保安全的情况下继续发展核电。”他说。

新闻来源：新华网

## 环保部：核电成为倒逼能源产业结构调整抓手

6月19日，由中国社会科学院环境与发展研究中心与中国社会科学院信息研究院主办，环保部中国环境文化促进会、民间环保组织达尔问自然求知社联合承办的大型环保论坛“绿色能源与我们的生活”在北京举行。

环境保护部核设施安全监管司副司长邱江指出，核能是目前唯一可替代化石燃料大规模生产的一次能源。

邱江提出，在目前的新能源规划中，核电已被业界广泛认为是应对全球气候变暖、低碳减排的有力推手，是倒逼能源产业结构优化调整的努力抓手，目前我国已有30余台在建的核电规模。

6月19日，环境保护部发布5月份重点区域和74个城市空气质量状况，结果显示，5月份，74个城市平均达标天数比例为60.1%，超标天数比例为39.9%，其中轻度污染占29.4%，中度污染占8.3%，重度污染占2.1%，严重污染占0.1%。首要污染物为O<sub>3</sub>和PM<sub>2.5</sub>。

大气污染问题依然在持续，一位不愿透露姓名的业内专家告诉记者，当前来看，对我国大气污染贡献最大的依旧是燃煤。

国家发改委能源研究所高级顾问周凤起在论坛上指出，2012年我国能源结构有所优化，煤炭占一次能源消费总量的比重下降了2.2%，但是，只能说有所优化，因为中国这样一个以煤为主的结构，一下子要有根本的改变还需要长时间的努力。

周凤起介绍，中国是世界上第二大的二氧化碳排放国。2010年中国二氧化碳排放量已经上升到72.7亿吨，占全球二氧化碳排放量达到24%。假设未来我国GDP年均增速达到8%，到2020年中国二氧化碳排放量要达到97亿吨，这个数字相当于全球的2050年二氧化碳排放的总限值。

找到新能源替代化石燃料，已经成为了世界性的话题，对于中国而言，意义更大。

邱江认为，核能是目前唯一可替代化石燃料大规模生产的一次能源。出于环境和能源安全的考虑，在目前的新能源规划中，核电已被业界广泛认为是应对全

球气候变暖、低碳减排的有力推手，是倒逼能源产业结构优化调整的努力抓手。

但是，从日本福岛第一核电站虽然发生事故后，对于核能的利用，很多国家的民众甚至到了“谈核色变”的地步，我国也一度中止核电设施的建设工作。

邱江提出，在看到成绩的同时，我们也应该清醒的认识到核安全与防治污染的挑战，运行核电厂的增多导致了风险不断的增加，核电技术管理和监管人员的经验还不能适应核能迅速发展的要求。公众对核安全与辐射的诉求越来越多、越来越高。主要的是公众舆论、信息公开、公众参与已经成为了制约核能核电高速发展的瓶颈。

不过，他强调，在我国已经建立起了一套比较完整、严格、有效的核与辐射安全监管制度。我们参考国际原子能机构和核能先进国家的有关安全标准，基本建立了覆盖各类核设施，包括核电厂的法规标准体系，通过对核电站的选址、建造、调试、运行到退役的全过程，实行许可证监督管理，每个环节都有严格的审批要求和许可条件，并且在每个核电厂的现场都派驻了现场监督人员，以确保对核电厂运行的安全，实施有效的监督。

新闻来源：每日经济新闻

## 【国外要闻】

### 日本拟恢复运行闲置核电站 核电仍为其能源依靠

【共同社东京 5 月 26 日电】相关人士称，首相安倍晋三将在 6 月中旬编制的经济增长战略中阐明其政府打算恢复运行闲置核电站的计划。

他们表示，包含在增长战略中的能源政策草案将要求采取措施，重启经核监管机构认定为可安全运行的核反应堆。他们还指出，政府将承诺作出最大努力确保核电站的安全，以便获得核电站所在地市政当局的支持。

增长战略所阐述的能源政策将代表日本政府对于安倍能源计划的正式支持。安倍打算在日本制定出有关核电使用的最终政策之前，仍然把核电作为能源的依靠。

增长战略是安倍旨在把日本经济拉出持续近 20 年的通货紧缩性衰退的“三支利箭”中的一支，另外两支分别是积极的货币宽松政策和大规模的公共工程项目。

由于 2011 年福岛第一核电站灾难引起人们关于核电使用的安全担忧，日本的 50 个反应堆中目前只有两个仍在正常并网运行。

消息人士表示，能源政策草案称，核电站的使用对于国家电力供应的稳定是必要的，政府在 2020 年前将完成电力企业发电和输配电业务的分离。

新闻来源：新华网

## 韩国承建阿联酋核电站 2 号机组正式投入建设

据韩联社报道，韩国电力公社承揽的阿联酋西部布拉卡 (BRAKA) 地区核电项目 2 号机组 5 月 28 日开始全面投入建设。

由韩国电力主导，斗山重工业、韩国水力原子力公社、现代建设、三星物产等企业参与的企业联合体 2009 年获得项目订单后，在阿布扎比西部地区现场完成基础构建工程，去年 7 月开始了 1 号机组建设。

该核电建设施工现场共有 1000 余名韩国人和 6000 多名外国劳动人员投入建设工作。韩国电力企业联合体计划截至 2017 年 5 月完成 1 号机组的建设，此后每年完成一个机组，到 2020 年 5 月共建设 4 个机组。

阿联酋核电建设项目最初的订单规模为 186 亿美元，但由于物价上升等原因，预计规模将扩大至 200 亿美元。

新闻来源：中国新闻网

## 日本东通核电站建成防潮堤应对海啸

吸取福岛第一核电站事故教训，作为安全对策的一个环节，位于日本青森县的东通核电站防潮堤建设完成。5 月 29 日，东北电力公司向媒体展示了该防潮堤。

防潮堤建在海拔 13 米的核电站基地内，围绕核反应堆机房等重要设施而建，建筑材料为水泥和沙土混合的“改良土”。东北电力公司设想海啸最大高度为 10.1 米的情况下，配合地基高度，核电站安全性能没有问题。

东北电力公司还于当日开始按照日本核能规制委员会的新基准，为满足重新启动条件着手施工。该公司开始为核电站安装带有过滤器的设备。预计该工程将于 2015 年 3 月完成。

新闻来源：中国行业研究网

## 民调显示英国公众支持新核电站建设

近日，机械工程师学会的一项最新民调显示，英国 43% 的公众支持政府补贴新核电站的建设，相比之下，只有 28% 的公众表示反对。

机械工程师学会能源与环境主管蒂姆·福克斯博士称：“多年来，政府一直不愿为核电开发商提供公开补贴的部分原因是因为害怕公众反对。但这些民调结果显示，这些担忧可能是不必要的。”并称，“英国新核电站建设项目的未来目前处于抉择的边缘，在新核电站电力长期商业价格不具备吸引力以及缺乏一个合适投资环境的情况下，英国新反应堆的建设不会有进展。这些民意测试结果表明，公众希望政府采取果断行动，以支持核电。”

新闻来源：国防科技信息网



## 加拿大布鲁斯 A1 号核电机组开始运行

加拿大布鲁斯 A1 号核电机组整修工作近期完成，并取得满功率运行许可，标志着调试工作的完成和正常运行的开始。

历经 20 年运行之后，布鲁斯 A 的 4 座反应堆于 20 世纪 90 年代末停堆。鉴于安大略省面临电力供应短缺问题，并希望逐步关闭火电站，布鲁斯电力公司和安大略省政府计划于 21 世纪初重新启动这些机组。

继 2004 年布鲁斯 A3、4 号机组重新投入运行之后，1、2 号核电机组的整修工作紧随其后，并于 2012 年再次投运。当前加拿大核安全委员会（CNSC）批准布鲁斯 A1 号机组满功率运行标志着该反应堆调试工作的结束和正常运行的开始。此前，仅允许该机组进行半功率运行。鉴于电网连接存在问题，布鲁斯 A2 号机组尚处于调试工作的初期。

安大略核电公司完成了布鲁斯 A 核反应堆以及两台皮克林（Pickering）机组的整修项目，4134 兆瓦核电成功并网，这对于关闭 4368 兆瓦火电站，改善安省空气质量至关重要。安大略是加拿大人口最多、工业比较发达的省份。

新闻来源：世界核新闻网

## 日法将开展原子能技术合作

人民网东京 6 月 5 日电 据《读卖新闻》报道，日本和法国将就包括快堆核电站在内的原子能技术开发进行全面合作。

报道称，日本和法国的原子能技术位居世界前列，日法展开研发合作将有利于两国保持对中国、韩国等“后来者”的优势。同时，日法两国还将在面向发展中国家的核电技术出口方面进行协调达成一致。日本首相安倍晋三和法国总统奥朗德将于 7 日在东京举办的首脑会谈上签署相关协议。

日法两国的核能技术开发主要包括快堆、核燃料回收、反应堆废弃三个方面。

新闻来源：人民网

## 美国核管会要求提升核电安全标准

据美国有线电视新闻网 6 月 7 日报道，美国核管理委员会（NRC）命令与日本福岛第一核电站采用相同设计的 31 座核反应堆采取额外措施，以帮助遏制来自不能马上停止的任何事故造成的辐射与其他损害。

NRC 的命令要求，在紧急情况下提高安全壳结构通风系统累积压力。通风口还必须能安全处理温度、氢浓度和辐射水平上升。这些变化也为了确保在反应堆堆芯熔化时核电站工作人员仍可以继续安全操作通风口。

NRC 去年还命令美国所有核电站采取其他措施升级“已强化”的通风系统。NRC 主席艾里森·麦克法兰在一份声明中称，“强化通风口将有助于这些核电站

继续保护公众和环境，即使应急体系不能立即阻止意外的发生。”

新闻来源：国防科技信息网

## Vogtle 核电站 3 号机组安全壳安装开始

佐治亚州 Vogtle 核电站 3 号机组安全壳底封头已安装就位，这是截至目前施工现场进行的最重的一次吊装作业。

安全壳宽近 40 米，高达 12 米，重量超过 900 吨，由预制钢板在现场组装而成。安全壳的托架已于 4 月份在核岛区域就位。6 月 1 日，已完工的底封头由一个大型起重机吊起并置于托架上，佐治亚电力公司称。

Vogtle 核电站两座新建反应堆的现场准备工作于 2009 年年中开始，建造运营许可证也于 2012 年 2 月获得。然而项目牵头方佐治亚电力公司遇到了众多问题，被迫修改许可证并采用不同的混凝土配比。许可证问题已于 2 月底解决，但是由此产生的延误导致两台新建机组的启动日期分别推迟到 2017 年底和 2018 年底。

尽管如此，AP1000 的模块化设计和同时建造两座反应堆的项目范围使得佐治亚电力公司及其主要承包商西屋公司和 CB&I 公司（该公司于 2012 年 7 月收购了绍尔公司）依然在延误过程中推进了项目进展。安全壳第一环已经完成，第二环也接近完工，第三环即最后一环的工作也已经启动。

其它大型设备，如反应堆压力容器、稳压器和冷凝器等已运抵现场，连接这些设备的管道已预制完成并准备发运。汽轮机厂房的下部基础也已经完工，该机组唯一的冷却塔已完成 40%。

新闻来源：世界核新闻网

## 英国助资核废物处理与贮存技术

近日，三项可以减少核工业废物处理与贮存的创新技术获得了英国资助。

科斯坦工程公司宣布通过竞争，已获得英国政府成立的创新机构技术战略委员会的 2800 万美元拨款。英国政府能源与气候变化部（DECC）、工程与物理科学研究委员会和核退役管理局共同出资，汇集中小型企业和大学为开发供应链和鼓励创新进行竞赛。

科斯坦工程公司与一系列英国中放废物管理、石墨废物处理和去污技术组织合作开展这三项技术研究。该公司将与 Tetronics 国际公司一道研发等离子体废物玻璃固化系统，以减少中放废物体积并提高其稳定性。退役技术公司 Bradtec 主导，斯图特斯维克公司、海德咨询公司和曼彻斯特大学支持的第二项技术，将为退役反应堆开发一个石墨气化系统，以显著减少石墨废物的体积。科斯坦工程公司与瑞达公司合作的第三项技术将测试一种测量结构中污染深度的系统。科斯坦工程公司称，该技术将使去污措施更有效，并可减少处理材料的体积。

新闻来源：搜狐网

## 韩国批准一核反应堆重启 以应对国内电力短缺

据韩联社报道，韩国贸易工业与能源部 6 月 9 日宣布，政府核监管部门已经批准重启一个核反应堆，给可能陷入电力短缺局面的韩国带来一些帮助。

韩国核安全委员会批准了西南部全罗南道灵光郡 Hanbit 第三核反应堆的重启。该核反应堆为期数个月的维修工作已经完成。

韩国贸易工业与能源部官员称，当地时间 9 日下午 1 点，核安全委员会批准了 Hanbit 第三核反应堆的重启，该反应堆于星期一(10 日)下午 4 点重新运行。

去年 11 月，在控制棒出现裂缝后，该核反应堆开始进行维修。

目前韩国 23 台核机组中有 10 台处于停运状态，在炎热夏季到来之际，韩国政府担心陷入电力短缺困境。

新闻来源：中国新闻网

## 俄印共建核电站将启动运行

据俄罗斯 RT 电视台新闻网 6 月 8 日消息，印度库丹库拉姆核电站已进入运行准备阶段，该核电站根据印度与苏联所签订的协议，2002 年在俄罗斯的支持下开始建设。

据报道，库丹库拉姆核电站 1 号及 2 号发电机组很快将启动运行。

报道称，库丹库拉姆核电站的建设工程前后进行了超过 10 年。核电站本可提前进入运行，但建设多次遭到当地居民以核电站会污染环境为由所提出的反对，且这种不满和恐惧在日本福岛核电站事故后愈演愈烈。核电站建设者回应称，这一工程的质量完全可以保证。

新闻来源：环球网

## 欧盟委员会建议核电站压力测试 6 年进行一次

欧盟委员会 6 月 13 日提出一项旨在加强核电站安全的立法建议，要求欧盟每隔 6 年对境内核电站进行一次压力测试，以防止类似日本福岛核电站事故的发生。

欧盟委员会能源委员奥廷格对媒体说，是否生产核能由成员国自主决定，目前欧洲有 132 座核反应堆运行，而欧盟委员会的任务则是确保每一个反应堆的安全。

根据这项立法建议，欧盟范围内每 6 年要对核电站进行一次压力测试，测试由多国专家组成的小组具体实施。如果某个成员国在压力测试后未能及时改进，将会面临司法制裁和罚款。这项立法建议还要求成员国至少每 10 年对核电站进行安全评估；所有新建核电站的设计都要保证即便反应堆核心损坏也不会影响到核电站外部；每个核电站都要配有应急中心等。

据欧盟官员透露，这项立法建议有望在 2014 年获得欧盟成员国的批准，正式成为法律。

在日本福岛核电站事故发生后，欧盟于 2011 年 6 月开始对境内核电站展开压力测试，重点评估核电站应对自然灾害和人为危害的能力。2012 年 10 月发布的压力测试最终报告称，欧盟核电站的安全标准很高，但仍建议几乎所有的核电站都采取相应改进措施。

新闻来源：新华网

## 韩国将主管经合组织核电安全国际共同研究项目

据韩联社消息，未来创造科学部 6 月 16 日表示，韩国原子能研究院将利用自主开发的试验装置，主要负责经济合作与发展组织（OECD）有关核电安全方面的国际共同研究项目。这是韩国第二次主管此类项目。

本次国际共同研究项目由美国、中国、法国等 13 个国家的 18 家机构共同参与。在日本福岛核泄漏事件发生后，各成员国希望通过共同研究，缩小在技术方面存在的分歧，进一步提高核电安全。

研究项目于明年 3 月正式开始，投入预算为 250 万欧元，耗时 3 年。韩国原子能研究院将在提供试验资料、分析试验结果等多个方面发挥主要作用。

新闻来源：人民网

## 日本与中欧四国就推进核能领域合作达成共识

据朝日新闻 6 月 17 日报道，6 月 16 日的维谢格拉德集团（V4）首脑会议上，日本首相安倍晋三与中欧四国领导人同意推进能源领域的合作，以刺激出口核反应堆。

安倍晋三在首脑会议后称，“联系更加紧密地 V4 将导致基础设施出口，这是日本经济增长战略下的一个目标。”首脑会议后五国发表的联合声明称，日本需要从 2011 年的福岛核事故中吸取经验教训的基础上，为核安全做出贡献。

V4 区域合作框架包括波兰、捷克、斯洛伐克和匈牙利四国，这四个国家经济增长迅速。四国计划建造核反应堆，以减少对俄罗斯的能源依赖。

国际原子能机构估计，东欧核电发电量现在为 4900 万千瓦，到 2030 年将增长 1.6 至 2 倍。这个数据意味着到 2030 年该地区将新建 30 至 50 座核反应堆，将与亚洲和中东地区看齐。

新闻来源：国防科技信息网

## 日本核电站新安全标准注重防震防海啸

日本原子能规制委员会 6 月 19 日正式通过了日本核电站的新安全标准。新标准吸取福岛第一核电站事故教训，加强了应对地震和海啸的措施，将于 7 月 8

日正式实施。

根据新标准，电力公司必须采取措施防止发生放射性物质大规模泄漏的严重事故，而以前是否采取相关措施由电力公司自主决定。新标准要求核电站设置“带有过滤器的排气阀”，设立“紧急时刻控制室”以应对恐怖活动和自然灾害，配备能够远程操作冷却反应堆安全壳的控制室等。

关于防震，新的安全标准规定，核电站进行抗震设计时需要考虑的活断层范围要由“13 万年前至 12 万年前曾出现活动”改为“最远上溯到 40 万年前曾发生活动”。核电站反应堆所在建筑等重要设施要建造在没有活断层的地基上。

关于防海啸措施，新标准规定要给整座核电站设定防海啸标准，要设置符合最高抗震标准的防波堤等，还要针对活火山、龙卷风等采取相关措施。

新标准规定，核电站的运转期限原则上被限定为 40 年，在个别情况下可以允许最多延长 20 年，但也要符合新标准并且要进行特别检查。

2011 年 3 月，东日本大地震导致福岛第一核电站事故。事故发生后，日本国内 50 座商用核电机组由于定期检查等原因相继停运，日本一度处于“零核电”状态。

预计从 7 月 8 日当天开始，日本将至少有 4 家电力公司为重启 12 个核反应堆而申请进行安全检查。据悉，日本政府将在原子能规制委员会从技术角度确认核电站安全并征得地方政府同意后，判断是否允许重启核电站。

新闻来源：新华网

## 俄原子能公司：核电占国家能源最佳份额为 25-30%

俄新网 RUSNEWS.CN 圣彼得堡 6 月 20 日电 俄罗斯原子能公司总经理谢尔盖·基里延科在圣彼得堡国际经济论坛能源领域会议上表示，核能发电量在国家能源中的最佳份额应该是 25-30%。

他说：“据我们评估，核能发电在能源中的最佳份额应该是 25-30%。”他强调，福岛核电站事故两年以后，俄罗斯原子能公司的订单增加了 0.5 倍，从 400 亿美元增加到 660 亿美元。

他说：“国际原子能机构预测，2020 年前全球将使用 450 万千瓦核电。”在评论页岩气严重威胁核电的观点时，他指出，必须对建设核电站进行衡量，他同时强调一系列核能发电的优点。

他说：“在有可能以每立方米 30-40 美元的价格获得页岩气的地方，不需要建设核电站。如果天然气的价格达到 100 美元，那么那里建设核电站可能就完全具有竞争力。”

核电站提供机会考虑自己的长期能源战略。天然铀的价格对每千瓦时电的影响仅为 4%。他说，核电的未来在于快中子反应堆、核聚变反应堆，以及所谓的核电池，这种电池每 25 年充电一次。

新闻来源：俄新网

## 韩国沙特拟加强在核电领域的合作

据韩联社 6 月 24 日报道，韩产业通商资源部 24 日同访韩的沙特阿拉伯官员召开长官级会议，双方就两国核能领域合作方案交换了意见。

韩产业通商资源部长官表示，韩国积累的核技术会对沙特核能事业的发展有所帮助。沙特方面表示对两国在核技术研发与人才交流方面的合作充满期待。据悉，沙特电厂目前全部依靠石油和天然气发电，沙特政府计划从明年起发放核电订单，推进核能建设。中国、日本、法国等国正在激烈竞争沙特核电项目，韩国于 2011 年底同沙特签署了《核能合作协定》，加快了竞标步伐。

新闻来源：商务部

## 行业动态

### 中广核研发的核电站应急机器人首度亮相核电展

5月23日，中国广核集团研发的国内首台核电站微小型作业潜艇样机在第十届中国核电工业展览会上首度亮相，受到业界与公众广泛关注。

日本福岛核事故后，应用于核电站应急事故处理、日常检查、维修等方面的智能机器人开始日益受到世界各国的重视。2011年，中广核集团下属的中科华核电技术研究院联合北京航空航天大学申请了国家863计划“核电站专用机器人技术与研究”，以“核电站微小型作业潜艇”为重点领域进行核心技术攻关，并于2013年3月成功研发完成首台核电站微小型作业潜艇样机。

该潜艇样机主要由潜艇本体、脐带缆和岸上控制箱三部分组成。潜艇本体配备了四个推进器，可以实现机器人在水中前进、后退、上升、下降、向左、向右运动；安装了前置防辐射摄像头和后置广角摄像头，能充分观察水下环境；配备姿态测量单元、声纳和深度计，可以确定水下机器人在水下的姿态和位置；同时安装了机械手，可以对水池内小异物进行打捞。

据悉，该潜艇样机计划于今年9月在大亚湾核电基地进行实际环境应用试验，通过试验后即可投入商用。未来将广泛应用于核电站反应堆堆芯、反应堆水池、乏燃料水池等水下环境的异物搜索和打捞，以及反应堆堆芯部件、水池的缺陷检查，对促进应急管理和处置水平提升具有重要的作用。

新闻来源：中广核集团

### 中核集团与中石化集团合作勘查开发铀资源

5月22日，由中核集团与中石化集团携手打造的开放型合作平台——中核石化铀业有限公司挂牌成立。该合资公司实现了铀这一特殊产品的市场运作和商业联接，充分体现了“勘查社会化、矿权市场化、投资多元化、开采专业化”的理念。

根据规划，中核集团作为核安全、核环保、核材料管制的责任主体，充分发挥技术及专业人才优势；中石化集团作为战略投资方，充分发挥资金及资源等优势。

该合资公司的成立得到了国防科工局、国土资源部等上级部门的充分认可，为逐步建立符合市场经济规律、满足产业发展要求、有利于政府管控的国内铀矿开发新模式积累了重要实践经验。

新闻来源：中核网

## 内陆核电多项研究成果向社会发布

5月31日，中国核能行业协会召开发布会，向社会发布了有关内陆核电的多项研究成果。发布会选在我国首批拟建内陆核电项目之一——桃花江核电项目所在地湖南省益阳市召开。水利部、国家核安全局、拟建内陆核电相关省份、核电业主、业内专家和公众代表等200多人出席了发布会。这些成果是基于核能协会组织的《内陆核电厂环境影响的评估》课题研究的基础上取得的。这是核能行业首次向社会发布有关内陆核电的研究成果，也是国内专门就内陆核电举办的规格最高、规模最大、最具权威的研究成果发布会。

日本福岛核事故之后，社会公众对于核电建设，特别是内陆核电建设的疑虑明显增加，尤其关心核电厂运行对下游水质的影响以及严重事故对水资源安全的影响。

对于内陆核电建设，我国一直持科学审慎的态度。自2008年以来，中国核能行业协会就开始了内陆核电建设有关课题的研究，先后完成了《内陆核电厂址需关注的问题及不同类型核电机组的适宜性分析》《内陆核电厂水环境影响的评估》和《内陆核电厂环境风险的评估和管理》等3份有影响的报告。在此基础上，针对内陆地区的地质条件、水资源状况、环境的承受能力、公众可接受性等质疑，2012年又组织50余位业内专家和工程技术人员，历时一年时间，通过开展《内陆核电厂环境影响的评估》课题研究，给出了一份集科学性与权威性于一体的研究报告。

此次研究涉及对内陆核电厂环境会造成影响的8个方面的主要因素，包括核电厂选址、用水、散热、辐射影响、严重事故后的环境风险和缓解措施等。专家们针对内陆核电厂的主要环境问题和公众关注的问题，通过广泛而深入的调查，并结合我国拟建内陆核电厂的堆型和厂址情况，对具有3000多堆年内陆核电厂建设运行经验的美、法两国内陆核电厂实际环境和安全状况，我国秦山和大亚湾两个核电基地的环境状况，进行了大量的分析研究。

研究认为：我国的核电安全标准与国际原子能机构的最新标准一致，内陆核电厂与沿海核电厂安全标准一致（在放射性液态流出物排放方面内陆厂址更为严格）；我国内陆核电厂的水、气等排放达到国际高标准要求，对环境造成的辐射影响的增加量远低于环境本底的辐射水平，不会影响到环境和公众健康；我国拟建内陆核电项目的厂址条件良好，不可能发生类似日本福岛第一核电厂那样的严重事故；采用二次循环冷却技术的内陆核电厂的淡水消耗量不会影响流域的水资源量；内陆核电厂下游水质可达饮用水标准；通过采取进一步的工程措施，可以确保严重事故下水资源安全以及公众健康；内陆核电厂严重事故对公众的健康风险要小于人类其他活动。研究还认为，要树立科学理性的安全观，让信息公开，让公众知晓，增强发展内陆核电的信心。

世界多个国家发展核电的实践证明，滨海核电厂与内陆核电厂没有本质的区别，一样都是安全的。事实上，全世界运行的核电机组有一半以上是建在内陆地区，法国和美国的内陆核电比例分别占到69%和61.5%，美国密西西比河流域建



有 32 台核电机组。有些国家如瑞士、乌克兰、比利时等，其核电厂全部建在内陆。由此可见，内陆核电是核电发展布局中重要的组成部分。

此次发布会旨在展示对内陆核电厂科学、客观的研究和评估，科学回答社会公众对内陆核电建设关注的问题，为政府有关部门启动内陆核电建设提供科学决策的依据。

新闻来源：中国核能行业协会网站

## 辽宁红沿河核电站 1 号机组投入商运

东北首个核电站——辽宁红沿河核电站一期工程 1 号机组 6 月 6 日投入商业运行，该机组每天发电量达 2400 万千瓦时，可满足大连市 1/4 的电力需求。红沿河 1 号机组设备国产化率达到 75%，进一步提升了我国核电装备制造能力。

红沿河核电站由中国广核集团有限公司、中国电力投资集团公司、大连市建设投资集团有限公司按股比 45%：45%：10%共同投资建设，采用的是中国广核集团自主设计的改进型压水堆技术 CPR1000。由一重集团大连基地制造的红沿河 1 号机组反应堆压力容器，是我国首台完全拥有自主知识产权、自主建造的百万千瓦级核反应堆压力容器。

新闻来源：人民日报

## 中广核在建核电机组达 14 台 规模居全球首位

“截至目前，中广核在建机组数量为 14 台，总装机容量 1664 万千瓦，居全球在建核电机组数量和规模的第一位。”中国广核集团公司新闻发言人胡光耀 6 月 7 日在辽宁省大连市透露了上述消息。

胡光耀介绍称，随着红沿河核电 1 号机组正式商运，中广核在运核电机组数量增加到 8 台，总装机容量 833 万千瓦，已占中国大陆在运核电总装机容量的 56%。而其在建核电机组数量和规模仍居世界核电企业之首，1664 万千瓦的总装机容量约占全球规模的 23%。

新闻来源：中国新闻网

## 中核运行三厂大修工期创新纪录

6 月 5 日 18 时 28 分，中核核电运行管理有限公司三厂 1 号机组顺利并入华东电网，1 号机组第七次大修（107 大修）全面完成。本次大修用时 24 天 17 小时 18 分（24.7 天），刷新 2 号机组第六次大修用时最短工期纪录，再次实现机组大修工期小于 30 天的目标。

本次大修于 5 月 12 日凌晨 1 时 10 分开始。其间，共完成检修工作及各类试验 10486 项，包括主泵电机整体更换及机械密封更换、钴调节棒更换以及冷却水系统停役检修等重大项目，首次完成 500 千伏联合开关站第六串开关保护改造工

作，顺利完成非能动消氢装置现场安装等福岛核事故后整改项目工作。

新闻来源：中核网

## 核电行业信息公开渐入正轨

随着国内核电重启及其稳步发展，如何更好地满足公众对核电安全等信息的诉求正成为业界的共识。

日前，中国核能行业协会（以下简称“核能协会”）编制出关于我国核电季度运行情况的报告——《2013年第一季度核电运行情况》（以下简称“报告”）并向社会发布，该报告首次按季度公布我国大陆运行核电厂的发电量、上网电量、安全状况等公众关心的内容。

报告显示，今年第一季度，我国大陆 15 台运行核电机组继续保持安全、稳定运行，累计发电量为 228.18 亿千瓦时，约占全国累计发电量的 1.93%，比 2012 年四季度下降了 10.90%，比 2012 年同期下降了 8.04%；累计上网电量为 215.20 亿千瓦时，比 2012 年四季度下降了 10.99%，比 2011 年同期下降了 8.04%。发电量和上网电量均出现下降的原因在于，有 6 台机组先后实施了停机大修。此外，与燃煤发电相比，核电相当于减少燃烧标准煤 739.30 万吨，减少排放二氧化碳 1936.97 万吨。

就安全生产情况，报告指出，第一季度，各运行核电厂未发生国际核事件分级（INES）一级及以上的运行事件，未发生较大及以上安全生产事件、环境事件、辐射污染事件，未发生火灾爆炸事故及职业病危害事故。此外，环境监测结果表明，各运行核电厂放射性排出流的排放量均远低于国家标准限值，所测出的环境空气吸收剂量率在当地本地辐射水平涨落范围之内。

核能协会称，今后随着国内核电行业统计制度的不断完善，其将及时组织编制有关信息报告并向公众公开。

### 落实国家政策刻不容缓

公开透明作为核电产业健康发展的重要因素，近年来备受重视，这一点可以从国家相关部门所发布的相关文件中得到印证。尤其是日本福岛核事故发生后，核电安全与否成为公众关注的焦点，而眼下有效落实国家政策，更显得刻不容缓。

2011 年 4 月，环保部颁发了 355 号文《核与辐射安全信息公开办法》，国家核安全局随后颁布 45 号文《进一步加强核电厂核与辐射安全信息公开的通知》、《核电厂重要事件信息发布导则》，要求加强核电信息公开透明及建立健全信息公开的机制、程序、方式等。而去年 10 月，描绘了未来我国核能事业安全发展蓝图的《核安全与放射性污染防治“十二五”规划及 2020 年远景目标》（以下简称《核安全规划》）出炉，其中的保障措施中专门提及“深化公众参与，增强社会信心”一项。

《核安全规划》指出，要构建公开透明的信息交流平台，增加行业透明度。制定核设施信息公开制度，明确政府部门和营运单位信息发布的范围、责任和程序。提高公众在核设施选址、建造、运行和退役等过程中的参与程度。在基础教

育中增加核与辐射安全科普知识。建立长效的核安全教育宣传机制，满足公众对核安全相关信息的需求，增强公众对核能与核技术利用安全的了解和信心。完善核安全突发事件公共关系应对体系，及时权威发布相关信息，释疑解惑，消除不实信息的误导，维护社会稳定。

“核电建设、运行等环节信息的公开，是增进公众对这个产业了解并获得其信任的前提。”业内人士告诉记者，“《核安全规划》中所提出的要求，落实好了，将使我国的核电厂安全信息和公众参与达到一个较高水平。”

据了解，目前各核电企业已经根据上述提及的相关文件和《核安全规划》建立了信息公开制度，有些在其官网上发布核与辐射安全相关信息，包括核电站运行事件信息。但是，将所有运行核电站的运行情况及安全信息统一进行发布，核能协会的做法在国内尚属首次。而全国辐射环境自动监测站空气吸收剂量率自日本福岛核事故后一直由环保部国家核安全局对外公开发布。

业内人士称，将公众关心的内容由企业单独发布变为行业平台统一发布，是行业信息公开逐步走向规范化和常态化的很好尝试。

### **产业发展需要阳光环境**

信息显示，世界许多国家，如美国、法国等对核电执行公开和透明政策，均取得了积极的成果。如美国核管会 NRC 除了全面公开核电厂环境监管信息外，还在其网站公开各运行核电厂放射性流出物排放的年度报告、环境辐射监测的年度报告、与环境有关的各种事件报告以及时回答公众的各种“常提问题”等内容。

“除了满足公众的知情权，更重要的是给产业发展创造一个良好的环境，在核电站的前期工作、建造和运营之前，尽量降低其可能面临的社会风险。产业健康可持续发展需要阳光的环境和公众的支持。”一位长期研究核电产业发展的业内专家告诉记者。

就在不久前，核能协会首次向社会公开了《内陆核电厂环境影响的评估》的研究成果，其中一个结论认为：福岛核事故后，我国公众对建设内陆核电厂的疑虑本质上是核事故对社会心理影响的反映，消除这种影响为核电发展创造良好的“软环境”是一项艰巨的任务，亟待加强。建议做好内陆核电安全性宣传，并提高内陆核电厂环境影响评估信息公开的透明度和公众参与活动的广泛性。

“内陆核电的建设目前最能反映民众对核电安全性、可靠性的态度。”上述业内专家表示，“现在行业做环境影响的评估，就是想告诉公众，发展内陆核电是社会经济发展、环境保护的需要，而且对于其安全性的结论是有事实依据的。”

据了解，《内陆核电厂环境影响的评估》课题的子课题《美国核电厂的环境信息公开和公众参与及其对我国内陆核电厂的借鉴意义》中曾这样表述：“美国公众中对于内陆核电建设也是有疑虑的或有反对意见的，关键是 NRC 对于所涉及的环境影响问题能给出权威评估，而且能够对于质疑或反对的意见作出公开的正面应答。”

“公开权威、公正的信息，以此减少公众疑虑，不是一蹴而就的事情，需要在总结经验的基础上不断尝试和创新。核电行业多一份坚持和尝试，公众多一份

参与和了解，社会对核电发展就少一分担忧，而多一份信心。”上述业内专家表示。

新闻来源：新华能源

## 中国核学会第八届理事会选举产生

6月8日，中国核学会第八次全国会员代表大会在京召开。会议审议通过了第七届理事会工作报告，选举产生了第八届理事会、常务理事会。中国工程院院士李冠兴再次当选理事长，王敏正、王森、孙汉虹、余剑锋、张廷克、张维岩、祖斌、贺禹、赵军、康克军、詹文龙、雷增光等12人当选副理事长，王德林当选秘书长，197人当选理事，其中65人当选常务理事。

会上，聘任了丁中智等10人为中国核学会高级顾问。

在随后召开的核学会第八届理事会第一次会议上，王乃彦、王大中、胡思得、钱绍钧、黄国俊被授予荣誉理事长称号，丁中智、杨长利、邱爱慈、彭先觉、穆占英被授予名誉理事长称号，王少阶等19人被授予中国核学会荣誉理事称号。

新闻来源：中核网

## 中国制造首件产品交付国际热核聚变实验堆现场

近日，由中科院等离子体所研制的国际热核聚变实验堆计划（ITER）极向场导体采购包PF5导体成功交付法国卡达哈什ITER总部。这是中方首件交付ITER现场的产品。

中方承担了国际热核聚变实验堆计划PF导体采购包64根导体，均由中科院等离子体所负责制造。ITER计划PF导体是外方内圆的异型导体，其制造工艺复杂。等离子体所超导磁体及电力节能应用技术研究室通过自身努力，完成了异型管焊接、铠甲及焊缝无损检测、导体成型及收绕型技术的研发。2012年1月12日，PF5导体在ITER国际组织及中国国际核聚变能源计划执行中心的见证下顺利完成。

科研人员对其进行了各种接收测试。2013年3月在所有交付文件通过的基础上，按照PF导体技术要求，等离子体研究所将PF5导体进行了包装。4月25日，导体从等离子体所运出，首先经过500公里的陆路从合肥到达上海港，后经海、陆运，于6月3日到达ITER总部，整个行程共38天。抵达后，ITER磁体部门负责人及欧洲核聚变能源机构代表检测了导体包装箱。

新闻来源：新华网

## 国家核电技术公司首设保险经纪公司

近日，中国保监会一则批复公告引起了业内人士的注意。国家核电控股子公司国核财务有限公司申请设立国核保险经纪有限公司获得批准，注册资本1亿

元，可在全国范围（不包括港澳台）内经营保险经纪业务，国核财务有限公司副总经理汪恒海被批准为保险经纪公司董事长。这是三大核电公司旗下首家成立的保险经纪机构。

保监会表示，国核财务有限公司拿着上述批复到北京保监局领取《经营保险经纪业务许可证》，并办理工商登记手续后，就可开业。记者从国核财务有限公司了解到，今年4月初，银监会批准了该公司递交的新增承销成员单位企业债券和对金融机构的股权投资（仅限于投资保险经纪公司）两项业务申请，使该公司成为最早获批开展新增业务的新设财务公司。

电力企业历来是财险公司不可或缺的保费大客户。近年来，随着保险业的高速发展，投资保险业也正在成为电力大鳄们的新动向。

新闻来源：京报网

## 天威保变完成海阳核电项目7台变压器制造

6月17日，从保定天威保变电气股份有限公司了解到，近日，由该公司自主研发，在子公司天威保变（秦皇岛）变压器有限公司制造的山东海阳核电站1、2号机组7台配套用442WVA/500KV主变压器顺利完成制造任务，并全部一次通过试验。目前，首批4台主变压器在秦皇岛顺利起航发运。

多年来，天威保变一直高度重视核电用产品，针对核电项目变压器要求极为严格的特点，该公司以确保长期安全可靠运行为前提，抓住漏磁控制和局部过热控制两个核心，进行了全面详尽的计算。并采用先进的变压器验证分析软件对计算结果进行电磁场、波过程对比验证分析，确定最适合的铁芯及绕组型式、绝缘结构、油箱及电磁屏蔽结构，从而达到最佳的电场、温度场、漏磁场分布。

新闻来源：长城网

## 新型测量控制棒反应性仪填补国内空白

近日，由中国核动力研究设计院研制的第三代数字反应性仪在零功率试验堆上顺利完成了计划的全部物理试验。试验结果表明，新型反应性仪能够实时一次性准确测量核反应堆控制棒的积分价值，性能达到国际先进水平，填补了国内空白。

第三代数字反应性仪堆上试验的成功将标志着核动力院在国内率先突破了动态刻棒技术的理论和方法，掌握了核心技术和自主知识产权，增强了在该领域的核心地位，为增强国产品牌作出了应有贡献。

第三代数字反应性仪是物理学理论和现代测量仪表技术的一次完美结合和革新，拓展了反应性仪的应用空间。就核电厂而言，可以将电厂物理启动过程中刻度控制棒价值工作的时间缩短到8小时，对于提高核电厂经济性具有重大意义。另一方面，这也开启了利用智能化仪表优化、简化以往传统试验方式的研究方向，前景广阔。

目前，国内外在用的绝大多数反应性仪采用的物理模型对大反应性不能够直接准确测量，往往需要间接得出，在未来越来越难以满足核电服务的现实需求。此次核动力院研发的第三代数字反应性仪通过对核电市场的广泛调研分析，进而前瞻性地对项目立项研发，成立了多专业的联合攻关团队，在短短一年时间内，经历了物理建模、物理仿真、设备设计、设备研发和试验验证等多个重要阶段，攻克了多项关键技术。

新闻来源：国资委

## 我国铀浓缩技术完全自主化

中核集团 6 月 21 日在兰州铀浓缩基地宣布，我国核工业关键技术——铀浓缩技术完全实现自主化，并成功实现工业化应用，达到了国际先进水平，为我国铀浓缩产业参与国际竞争奠定了技术基础，标志着我国成为继俄罗斯等少数国家之后，自主掌握铀浓缩技术并成功实现工业化应用的国家。

据介绍，大部分核电站需使用低浓铀燃料，其中铀-235 的含量约为 2%-5%。但在天然铀中，铀-235 的含量只有 0.7%，其余都是铀-238。因此，必须设法提高铀-235 的含量。当前，气体离心法已经成为国际提高铀-235 含量的主要方法，是核电站用核燃料生产的关键技术，是衡量国家核技术水平的重要标志。

中核集团总工程师雷增光表示，要保障我国核电发展，铀浓缩技术必须完全实现自主化。到目前为止，我国已形成的离心机制造装备能力完全可以保障和满足后续核电发展需要。中核集团将在保障和满足国内核电发展需要的基础上，逐步扩大国外市场，使我国核燃料产业成为具有国际竞争力的产业。

据介绍，离心机运行转速高达每分钟几万转到十几万转，在接近材料极限强度下连续运行十年以上，中间不停机无检修，其工作介质为具有强腐蚀性的六氟化铀，并要求具有很高的可靠性、一致性和良好的经济性，工业化过程还必须经过不同装机规模、长时间的试验考核。

当前，中核集团正在开展新一代更先进、更经济的离心机研制，已在关键技术研究上取得了重要进展。新一代离心机的研制和工业化将进一步提高我国在国际铀浓缩领域的地位和竞争力。

新闻来源：人民日报

## 协会活动

### 中国核能行业协会首次发布我国核电季度运行情况

经过长时间的精心准备，中国核能行业协会编制出关于我国核电季度运行情况的报告——《2013 年第一季度核电运行情况》，并通过协会网站向社会公众发布，以便公众了解我国核电安全生产与运行状况。该报告首次按季度公布我国大陆运行核电厂的发电量、上网电量、安全状况等公众关心的内容。

随着我国核电行业统计制度的不断完善，中国核能行业协会将及时组织编制有关信息报告，并向公众公开，使我国核电行业信息公开逐步走向规范化和常态化。

新闻来源：中国核能行业协会网站

### 第四代核能系统国际论坛（GIF）政策组会议在北京召开

5 月 16-17 日，由第四代核能系统国际论坛（GIF）主办，科技部与和国家原子能机构承办，中国核能行业协会协办的 GIF 第 35 次政策组会议在北京召开，来自中国、加拿大、法国、日本、俄罗斯、韩国、瑞士、美国，以及 IAEA、OECD、欧洲原子能共同体等 11 个国家和地区的近 60 名代表参加了会议。

会议听取了各成员国代表关于本国核电最新进展情况的介绍，GIF 6 个堆型的工作进展，审议批准了《GIF 钠冷快堆安全设计准则》，讨论了拟提供给 GIF 产业咨询高级委员会（SIAP）的建议，建立 GIF 教育和培训网页的计划，编制钠冷快堆安全导则构想，GIF 战略规划，第四代核能系统技术路线图更新以及加强各国研发合作等议题，研究确定了下一阶段 GIF 工作计划。

第四代核能系统国际论坛是由科技部与国家原子能机构牵头加入的国际大科学研究计划，其成员包括加、中、法、日、韩、南非、瑞士、美、俄、欧洲原子能共同体等。GIF 主要任务是就 6 个国际公认最有潜力的第四代核电站堆型——钠冷快堆、铅冷快堆、气冷快堆、超临界水冷堆、超高温气冷堆和熔盐堆开展合作研究。我国已加入了超高温气冷堆和钠冷快堆两个子系统。科技部、国家原子能机构相关司局于 2011 年 8 月委托中国核能行业协会承担 GIF 联络办公室工作，包括国内外日常联络，以及信息收集和发布等。

新闻来源：中国核能行业协会网站

### 核级泵技术研讨班在沪举办

5 月 23-25 日，由中国核能行业协会主办，苏州热工研究院有限公司、上海

阿波罗机械股份有限公司共同承办的“2013 年核能行业核级泵技术研讨班”在上海举办。

来自核能行业协会、核电运营公司、工程公司、研究设计院所、高校、制造厂等 29 家单位的 50 多位代表参加了研讨班。本次研讨班共收录论文 26 篇。11 名代表分别就新型主泵设计、主泵维修、故障识别、辅助给水泵、事件经验反馈等作了专题报告。

5 月 23 日晚，核级泵行业专题工作组还组织召开了工作组组长会议，审议了工作组工作计划、软课题研究进展情况等议题，并就加入工作组机制、专家资质、下一步重点工作等进行了讨论。

新闻来源：中国核能行业协会网站

### 核能协会科技奖设奖者委员会会议在京召开

6 月 6 日，中国核能行业协会科学技术奖第二届设奖者委员会 2013 年会议在京召开。10 家设奖者单位的代表出席会议。

代表们听取了协会奖励办关于《中国核能行业协会科学技术奖 2010-2012 年工作总结及 2013 年工作计划》的报告；审议并通过了《中国核能行业协会科学技术奖励办法（修订稿）》和新一届设奖者委员会及评审委员会组成名单；审查了 2012 年奖励基金预算执行情况并通过了 2013 年奖励基金预算。

新闻来源：中国核能行业协会网站

### 核燃料循环与核级锆材发展研讨会在陕西宝鸡召开

6 月 8-9 日，由中国核能行业协会主办，国核宝钛锆业股份公司承办的核燃料循环与核级锆材发展研讨会在陕西宝鸡召开。核能协会理事长张华祝，副理事长、专家委员会副主任赵成昆，中国工程院院士周邦新，中核集团原总经理助理钱福源，国防科工局系统二司核燃料处处长王豫庆，国家核电技术公司计划发展部主任尹卫平等出席并发表讲话。会议由协会专家委员会核燃料循环专业组组长、国核锆业公司专家委主任陈宝山主持。

来自核能协会核燃料循环专业组、国防科工局、中科院沈阳金属研究所、北京有色金属研究总院、高等院校、核电公司与工程公司、核燃料科研院所与生产厂家的 40 名专家出席了研讨会。

中国核能行业协会理事长张华祝在讲话中充分肯定了召开核燃料循环与核级锆材发展研讨会的重要意义，并深刻分析了我国核电与核燃料产业的现状和今后的发展趋势。

围绕我国核级锆材国产化、先进核燃料技术的发展与应用、铀转化、铀浓缩、元件生产、核燃料后处理等议题，陈宝山、李阁平、李刚、肖岷、朱丽兵、李天福、王健、朱国胜等专家作了专题发言。研讨中，与会专家踊跃发言，热烈讨论，提出了许多意见与建议，并就一些重要的议题达成了共识。与会代表一致倡议，



核燃料循环专业组应该很好归纳专家们的意见，围绕核燃料循环与核级锆材产业的发展，政府的政策导向与支持，整合国内力量，发挥整体优势等重要议题，形成会议纪要，并通过核能协会这个平台，向有关政府部门和领导人汇报，以促进我国核燃料循环产业的可持续发展。

国核锆业是集研发与生产为一体的核级锆材专业化公司，被确定为引进美国西屋公司 AP1000 全套核级锆材技术的唯一指定用户，承担了依托项目自主化任务。一期工程设计产能为，年产核级海绵锆 2000 吨，锆合金锭 2000 吨，板带材 80 吨，管棒材 1000 吨，可以满足 1 亿千瓦核电的需求。国核锆业锆材生产线从 2009 年开工建设，至今全套生产线已全部竣工，具备了核用及非核用锆材的批量生产能力。依托国核锆业设立的“国家能源核级锆材研发中心”承担了国家科技重大专项《AP1000 核级锆材制造技术》和《国产新锆合金研制及应用性能研究》两个重要课题的研发任务。

新闻来源：中国核能行业协会网站

## 协会领导会见 WANO 新任主席

6 月 20 日，中国核能行业协会理事长张华祝、副理事长赵成昆会见了到访的 WANO 新任主席 Jacques Regaldo 先生一行 2 人。双方详细介绍了各自机构的具体职能、组织结构、业务范畴、运作方式、主要活动等，并就未来加强合作的可能性及具体方式进行了富有成效的交谈。

张华祝谈到，中国核能行业协会下设的核电厂同行评估及经验交流委员会已经与 WANO 开展过两次联合评估，效果良好，获得了评估双方及运营商的一致认可。他说，中国在运核电机组的总数很快将占到全球总量的 1/10，双方加强合作对提升全球核电厂运行水平，确保核电厂优良业绩将会有积极的贡献。

Regaldo 先生对此表示认同。他说，WANO 与中国核能行业协会所开展的工作有相似之处，但中国核能行业协会对在运核电厂开展的评估已经形成了体系，并取得了良好的成效。WANO 可以通过香港办公室来加强与中国核能行业协会核电厂同行评估及经验交流委员会在该领域的合作，这对双方都是有利的。未来十年，中国将增加许多运行的核电厂，WANO 与中国核能行业协会之间应更多地开展包括联合评估在内的合作。

双方商定将共同推动签署合作备忘录来落实具体的合作事宜。

新闻来源：中国核能行业协会网站

## 核能行业质保监查员再培训班在无锡举办

6 月 19-22 日，由中国核能行业协会主办、苏州热工研究院核电培训中心承办的“第一期核能行业质量保证监查员再培训班”在无锡举办，来自核电、研究设计院、建设安装、设备制造及船舶行业等 21 家单位的 33 名具有资质的质保监查人员参加了学习。

培训班邀请 2 名业内资深专家为教员，安排了 5 个专题的内容，增加了国际上最新的理论、管理理念、方法和实践，介绍了核能行业质量管理动态以及面临的问题和挑战；聚焦对质量保证监查的组织管理，监查结果的分析和报告，拓展质量保证监查方法和技术能力，强化质保监查管理与结果评价能力；侧重于传授实践经验，培养监查员实际操作技能和处理问题的能力。通过案例分析和课堂讨论，帮助学员加深对监查本质和内涵的理解，使质保监查能更注重实效。

学员对再培训的策划、组织和实施给予了满意的评价，认为：再培训的策划很好，不仅对原学习内容进行了回顾，而且增加了新的内容，注重监查能力的培训，实效性更强，对法规的理解更深，拓宽了监查的知识面，收获较大。学员对今后培训工作的开展提出了宝贵的建议和意见。

据悉，参训的学员经过考试、考核及综合评定合格者，将取得中国核能行业协会颁发的主监查员资格证书。

新闻来源：中国核能行业协会网站

## 中国核能行业协会专家委铀资源专业会议在沈阳召开

6 月 18 日，一年一度的中国核能行业协会专家委员会铀资源专业会议暨全国放射性矿产地质管理办公室主任会议在沈阳召开。辽宁省政府副秘书长徐大庆、中核集团地矿事业部主任杜运斌、中国核能行业协会副秘书长龙茂雄等出席会议开幕式并讲话。开幕式由龙茂雄副秘书长主持。来自中国核能行业协会、中核集团地矿事业部、中央地勘基金管理中心，核工业华东、中南、西北、华南、西南、东北等 6 个属地化地区地质局，东华理工大学、南华大学、核工业北京地质研究院、核工业北京化工冶金研究院、中核北方铀业有限公司、中核集团二四〇研究所等单位的 45 位专家和代表出席了开幕式。

在中国核能行业协会专家委员会铀资源专业会议上，中央地勘基金管理中心处长吴建设、核工业北京地质研究院副总工程师范洪海、东华理工大学校长刘庆成和核工业北京化工冶金研究院学科带头人谭亚辉，分别作了题为《我国北方超大型铀矿勘查新突破》《铀矿成矿新理论与勘查新技术方法》《相山深钻新发现及意义》《铀矿物探新技术和方法》《原地浸出采铀技术和应用的》的专题报告。

与会专家对我国近年来在北方铀资源勘查取得的成绩和突破感到振奋，并针对我国铀资源的开发和勘查中存在的问题进行了热烈讨论，对中国核能行业协会专家委员会铀资源专业组今后如何发挥专家作用提出了宝贵建议。

新闻来源：中国核能行业协会网站

## 核能：激进的反应堆设计

早在 2000 年，柯克·索伦森（Kirk Sorensen）还是美国国家航空和宇宙航行局（NASA）的一名工程师。当他为未来移居月球寻找核动力的备选方法时，偶然看到一本描述熔盐反应堆的书，书中谈到用液态核燃料作为能量的来源。

这听起来有点不可思议，索伦森说道。据他所知，所有核反应堆都用某种形式的固态铀做燃料，最初的“轻水”堆现在是核电行业主流。然而，这本书解释说，田纳西州的美国橡树岭国家实验室（ORNL）已对熔盐反应堆进行了三十多年的研究。而且，含液态铀或钍的燃料具有得天独厚的优势。例如，即使发生灾难性的堆芯溶化事故，熔盐堆也不会受影响，产生的核废物不含钚及其他长寿命的放射性同位素，而且几乎能将它们完全销毁。

索伦森说，这种堆的优势数不胜数：相对于轻水堆，熔盐概念“几乎能以远远更优雅的方式解决核能的所有问题”。“那么，我们为何不从一开始就采取这样的方式呢？”

过去十年中，很多人问这个问题，而且不只关于熔盐堆。1976 年美国出于研究规划安排上的冲突，这个独特的技术被放弃了。不过，这只是核能商业化大潮第一波搁浅的众多替代技术之一。另外的技术包括能够销毁核废物的“快”堆，以及通过生产无碳工业供热大量减少温室气体排放的高温堆。总体上看，这些替代技术可以弥补核能的大部分、甚至所有的缺点。但数十年来因为安排和提供资金水平经常改变，研究人员对这些技术的关注也时断时续。

现在，改变或许即将到来。过去十年间，特别是在快速发展的国家如中国，对安全、低碳能源的需求以及商业上努力复苏并推广一些核能设计，激发了政府对替代核能技术的关注。乐观人士认为，即使发生了日本福岛第一核电站核灾难，最终也会推动人们选择更安全的核反应堆。索伦森为促进熔盐反应堆商业化，去年在阿拉巴马州亨茨维尔创立了氟盐能源公司。无论是氟盐能源这样处于起步阶段的公司，还是工业巨头如正在开发商用快堆的通用电气-日立核能公司，都希望做好准备。

然而，复兴这些技术不会“一蹴而就”。尽管基本设计几十年前就已完成，但要付诸实践，工程师们还必须进行多方面的开发，如耐辐射的材料、更高效的热交换器和改进的安全系统，而且必须向监管机构证实所有这些系统都能按设计规定运作。“核能并非易事”，马萨诸塞州剑桥市“忧思科学家联盟”（UCS）全球核保安高级分析师埃德温·莱曼（Edwin Lyman）表示，“成本高，见效慢，风险极大，因为必须考虑安全因素”。

但相关人士坚信，核工业未来最美好的前景就是“开拓”它的过去。正如索伦森就取消熔盐规划指出的：“没有人会说，‘或许我们犯了个错误；或许我们应该追溯并重新审视那个决定’。”

## 最早，但非最佳

轻水堆之所以占主导地位，并不是因为最好，而是最早。20世纪40年代后期最初开发，只是作为核动力舰船和核潜艇的一个紧凑型动力源；20世纪50年代，美国力图通过创建商业核电工业，在原子能问题上扮演和平角色，修改并扩展了轻水堆设计。“轻水”就是普通的 $H_2O$ ，流经堆芯的普通水吸收堆芯的热能再将热能传递给常规蒸汽机轮，从而将热能转化为电能。

这种反应堆要成为更大系统的一部分，最终要补救低效率这个基本问题：仅有轻水堆，任何反应堆自身会很快中毒。随着链式反应持续进行，铀原子裂变产生的碎片越积越多，它收的中子越来越多；而要保证反应不断进行反应，就需要越来越多的中子。大概18个月以后，燃料烧完了必须卸出，虽然仍含有很多原始能量。

前美国能源部核能办公室主任、现美国核管会委员威廉·马格伍德(William Magwood)说：“所以，以前总想要个乏燃料再循环的基础设备，能回收燃料的更多能量”。全球的后处理厂网络能从乏燃料中化学提取仍然可用的成分，主要是铀-235和不易裂变的铀-238吸收中子形成的易裂变的钚-239，然后把它们转化为新的反应堆燃料。这个计划最终要过渡为新一代“增殖”堆，目的在于钚的产量最大化。唯一的废料是极少的强放射性裂变产物残渣，几百年内就能衰变掉。这种残渣可处置在精心设计的混凝土地堡内。

马格伍德说，20世纪60年代到70年代早期，这种愿景主导着美国的核战略发展，为此当局以至于终止为许多非增殖堆、包括熔盐反应堆设计提供研究资金。而广泛采用这种方案的结果是，目前全世界运行的437台核电反应堆中，356台是轻水堆。

然而1974年5月印度试爆的核弹用的就是从反应堆用过的燃料(乏燃料)提取的钚。世界各国政府突然间被迫面对一个地缘政治方面的现实：大规模商业后处理会招致肆无忌惮的核武器扩散。因为每个后处理工厂都能处理成吨核弹级的钚，而一件核武器只需4-6公斤钚。核检查官员怎么能永远确保没有后处理厂发生核材料“转移”！？

因此，1977年4月美国总统吉米·卡特禁止商业后处理。几年以后，新任美国总统罗纳德·里根解除了该禁令。但这种设施成本非常高，以致从那时起，仅有法国的两家商业后处理工厂投入运营处理反应堆乏燃料。增殖堆的研究大都停止了，因为没有后处理，它们变得毫无意义。而且工程师们发现自己面临棘手的核废物处置问题：由于钚-239的半衰期2.41万年，现在他们要使几万吨乏燃料“隔离”几十万年。至今还没人研究出怎样确保安全地“隔离”这么长时间。

与此同时，20世纪70年代对核安全的担忧也与日俱增。不论什么原因，只要流经轻水堆的水流中断，堆芯就会变得越来越热。即使反应堆技术上已经关闭，裂变产物放射性衰变产生的热量仍然足以使燃料熔化并释放进入外环境。所有的轻水堆都有应急后备冷却系统，但如这种系统发生故障怎么办？1979年3月这种担忧成为现实：宾夕法尼亚州哈里斯堡附近的三里岛核电站意外失去冷却水使

堆芯局部熔毁；2011年3月日本福岛第一电站出现的堆芯完全熔化更引人注目地证实了这种忧虑。

## 二次机遇

三里岛事故后，公众和政治上的强烈抗议创造了全球长达25年的“核黯淡”。电力公司废弃了它们的核扩展计划，几乎取消了它们所有的反应堆订单。核工业甚至变得更不愿探索新技术。加州理工大学伯克利分校的核能工程师派尔·彼得森（Per Peterson）说，“核工业规避超越它们有许多经验的技术和材料方面的风险”，而且它们知道能获得监管部门的批准。

业界几乎没有兴趣，也没有部署的现实愿望，先进堆的研究与指导和支持不一致。美国威斯康星大学-麦迪逊分校的核工程师迈克尔·科拉迪尼（Michael Corradini）说，“如果总是大起大落，就很难规划和进行先进的工程研发。”

这种情形在2000年前后才得以改善。“中国和南亚的核电建设已经起飞，石油和天然气资源匮乏的任何国家都会有这种考虑。”剑桥麻省理工学院（MIT）的核工程师查尔斯·福斯伯格（Charles Forsberg）回忆说。（目前全球范围内64台核反应堆在建，还有数百台已筹划。）他说，美国“联邦政府意识到，如果在核方面我们没有任何行动，就分不到这杯羹”。气候变化也推动美国和欧洲重新关注核技术。福斯伯格说，由于风能和太阳能发电输出不稳定，“如果要摆脱化石燃料，必须有个严肃的核规划。”

## 大力投资

这种重新关注的一个结果是美国2010年核电规划。据美国能源部2002年2月宣布，政府-业界的成本分摊计划旨在帮助制造商研制和获取具有先进安全特征的轻水堆设计许可证，这种安全特征包括事故期间利用重力和自然对流确保冷却剂流动的能力。目前全世界有几个这种反应堆正在筹划中，包括美国在建的四个堆，都是首批新一代反应堆。

今年启定、始于模块式小型堆研制的能源部成本分担规划还有更多激进的设计。该规划的目标是淘汰目前造价约100亿到150亿美元的上百万千瓦的核电站，从而转建25万千瓦甚至更小的核电站，小到可以在工厂批量生产并运至指定地点。竞争这个奖项的四个反应堆供应商都是先进轻水堆设计。11月20日，该项目判给了北卡罗莱纳州夏洛特市巴的布科克与威尔科克斯公司为首的联营公司。

但彼得森认为，其他的设计也能从中受益。他说，“如果我们能创建模块式小型轻水堆市场，就更容易开发先进的原型堆市场。”电力公司仅仅选定另外的模块，就能实验新工艺技术。彼得森说，如果成功了，是锦上添花；如果不成功，损失也不大。“这就降低了它们整体的风险阈值。”

可选模块的首选是高温堆，它恰如其分地说明了这个名称的涵义：产生的蒸汽温度高达1000℃，比约300℃的轻水堆温度高得多。这需要完全不同的设计选择，比如使用氦气而不用水传输热能，采用铀的氧化物和碳化物制成耐高温的燃料。

这种反应堆不可能熔化：即使满功率下失去冷却剂，燃料温度比堆芯正常运行高几百度，高达 1600℃，仍然保持稳定。高温会使反应堆更高效地发电，而且为工业生产过程供热，可以大幅减少碳排放量。在美国，大约 23% 的能源用于工业应用，如石油裂化和塑料加工，其中许多需要的温度至少是 700℃。目前往往依靠燃烧天然气产生这么高的温度，高温堆是能提供低碳热源的替代选择。

全球许多商用高温堆还在开发中。但是今年，石化公司和反应堆制造商组成的财团已经同意支持选用法国巴黎阿海珐（AREVA）公司的安斯塔瑞（Antares）高温堆设计。该部门的负责人弗雷德·摩尔（Fred Moore）说：“接下来就是工程设计和为得到核管理委员会技术上批准需要的颁发许可的努力，约需 8 亿美元”。该部门为总部在密歇根州米德兰市的陶氏化学公司提供电力和蒸汽。弗雷德·摩尔估计，这需要花费 5-7 年。如果一切按计划进行，这种高温系统将是 2020 年开始部署的第一批先进反应堆。

快（谱）堆也不甘落后，它要解决高温堆无法解决的问题：乏核燃料。快堆能销毁这类物质，把废物转化为能源，缓解核废物处置问题。

刚从新裂变的原子核释放出来的裂变中子很“快”，平均能量约 2 兆电子伏（Mev）。在轻水堆内，这种中子与冷却水的氢原子核碰撞并迅速慢化，平均能量只有零点几电子伏特（eV），致使更可能引发另一次裂变反应。但是，慢化的中子有个缺点：不但不分裂铀靶核，反而经常被吸收，使铀靶核转变成钷、镱、镥或其他重元素的长寿命放射性同位素。这些长寿命的放射性同位素共同地使乏燃料处置成为一场恶梦。相比之下，快中子很少被吸收。它们不常与重元素靶核碰撞；然而一旦碰撞，总会使靶核分裂，几乎百发百中。因此，快中子不仅不会产生长寿命同位素，甚至能销毁乏燃料中的长寿命同位素。

彼得逊说，建造快堆是件很棘手的事，尤其因为快堆必须靠液态钠或其他不会像水那样使中子慢化的物质冷却。这可能使设计的快堆体积庞大。而且为汽轮机发电产生蒸汽，“建造热交换器有很大挑战性”，因为钠与蒸汽发生剧烈反应，产生爆炸性氢气。他说，研究人员正积极研究另外的、不发生反应的冷却剂选项，如铅和超临界二氧化碳。

然而，多年来大约 20 个快堆曾投入运行，其中许多沿用的还是 20 世纪 70 年代的增殖堆设计，建造的目的是使钷产量最大化，而不是消耗钷。至少有四家生产商在开发销毁乏燃料的小型快堆。典型的例子是美国北卡罗莱纳州威明顿市的通用电气-日立公司的“超大动力堆创新小模块”（S-PRISM）。这就需要把紧凑型的钠冷快堆与再循环装置整合在一起。后者用反应堆的乏燃料，去除使核反应中毒的裂变产物，再把更新的燃料返回反应堆，而且任何时候都不单独提取可用来造核弹的钷。

通用电气-日立公司先进堆开发负责人埃里克·洛温（Eric Loewen）说，市场潜力巨大，“我们与英国合作，正进行可行性研究。我们从他们后处理工厂取 100 吨钷，再把它变成能源”。洛温还说，在美国和其他地区，“我们的愿景是个先进的再循环中心网络”，每个中心有六台 S-PRISM 反应堆和一个再循环中心。

后者能处理一到三个轻水堆的核废物，而且能处理目前现场积压的库存废物。

洛温说，这个网络成本不低，但根本性挑战来自政界。福斯伯格和其他很多专家同样认为：所需的就“是一个政策框架，使人们把乏燃料看作资产，而不是要丢弃的垃圾。”

## 熔盐堆

反应堆固体燃料的一大优势在于可预定其几何形状，一大劣势是其复杂性。从中子轰击强度、裂变产物分布、到燃料晶体结构辐射损伤，各点的一切都不断变化。设计师最头疼的就是设法确保反应堆运行稳定；而且要设法使监管部门相信即使是最严重的堆芯熔化，都不会使燃料的任何部分坍塌达到临界质量。

但当燃料本来就是液态时，所有这些问题都“迎刃而解”了。这也是为什么美国早在 20 世纪 60 年代就在橡树岭开发熔盐堆的主要原因。“熔盐”称核燃料，通常指四氟化铀；与“氟锂铍”（FLiBe）混合，在运行温度下为液态。“氟锂铍”就是氟化锂和氟化铍的混合物，起冷却剂作用。福斯伯格说，熔盐堆“就是个茶壶，一个无声的大茶壶”，内装“氟锂铍”；“把燃料扔进去，它们充分混合，而且总成分始终不变。”

索伦森说，液态燃料的另一重大优势是“燃料没有彻底消耗完，无需从堆内卸出。”相反地，这种燃料会通过一个外部再循环装置连续提取裂变产物，避免燃料中毒。索伦森称，设计师还想出一种很妙的方法保证安全性：反应堆容器底部有个孔洞，借助冷冻装置使一块燃料保持固态把“孔洞”封堵住。如果反应堆在紧急情况下断电，制冷马上停止，冷冻盐塞会熔化，燃料会安全地排入地下储罐。更重要的是，熔盐设计可利用多种燃料，从传统的铀到原始核废料或钍。钍的储量约是铀的三倍。

从总体上说，间断四十年后振兴熔盐堆是一项艰巨的任务。索伦森说，“我们必须重建一个大部分消失的知识库”，但他创建了氟锂铍能源公司，在做尝试。该公司正在开发一个 4 万千瓦的反应堆，或许用于军事基地，不依赖电网，能独立运行。

## 坚实的机遇

2011 年 9 月，福斯伯格、彼得森、麻省理工学院的胡林文（Lin-wen Hu）和威斯康星大学-麦迪逊分校的工程师托德·阿伦（Todd Allen）作为项目的负责人，正在主持一个为期三年、美国能源部资助的核研究项目。这个项目有可能在通往熔盐堆的道路上向前迈进一步：氟锂铍冷却的高温堆（FTR）。彼得森说，“没人建造过盐冷却式固体燃料反应堆”。倘若这个项目研究成功，反应堆的堆芯可能只有其他设计的四分之一到五分之一。由于氟锂铍盐的良好稳定性，这个反应堆的温度“总是比燃料损坏限值低几百度，”因此很安全。

彼得森说，尽管“假设有丰富的资源”，未来十年该公司还可能要建造一个实验堆。这是个重大设想：由于金融危机，所有先进堆的融资会更加困难。此外，科拉迪尼指出，美国突然发现丰富的页岩气，“廉价的化石燃料已经使美国的许

多清洁能源工程建设不断推迟，不仅限于核能项目”。

位于华盛顿特区的核能研究所(NEI)贸易组政策发展总监保罗·吉尼亚(Paul Genoa)也很有远见。他说，“开头先改进轻水堆”，接下来，二十一世纪二十年代会出现更安全的先进轻水堆，紧接着通过高温堆进一步减少碳排放量，“然后，建造快堆销毁核废料。”

吉尼亚(Genoa)认为，熔盐堆还有很多未知因素，但值得开发。有些甚至变数更大的项目也在研究：值得一提的是加速驱动反应堆。它利用高能粒子加速器的中子驱动裂变反应，可用钍做燃料，而且关掉加速器便可立即关闭反应堆。

但是，核能真的会进一步发展吗？事实上，业内人士看到了乐观的理由，特别是他们认为，如果气候变化造成的后果越来越明显，就会迫使政府设定碳价格。吉尼亚认为，即使福岛那场核灾难也可能从根本上刺激发展新的核技术。“但它确实给人们带来恐慌，也使他们关注核能”。吉尼亚还说，但当人们更密切地关注时，“他们会说，‘嘿，这些都是建了30年的老厂’。”最后，智能化的新型核反应堆将变得更有吸引力。（作者：【美】M.米切尔·沃尔德罗普）

新闻来源：《自然》杂志