

目录

核能要闻	1
【国内要闻】	1
国务院常务会议研究部署控制能源消费总量工作	1
李干杰会见巴基斯坦原子能委员会主席一行	1
【国外要闻】	2
俄 Rosatom 公司考虑参与斯洛伐克核电项目建设	2
日本经济团体向政府提交请愿书 呼吁重启核电站	2
土耳其兴建第三座核电站	3
2012 年俄罗斯在世界核能市场成绩显著	3
俄罗斯水上浮动核电站预计 2016 年启用	3
日本开始组装核聚变发电实验装置	4
捷克新反应堆通过环评	4
伊朗或安装新一代铀浓缩离心机	5
欧洲核电站进行安全升级将耗资 250 亿欧元	5
孟加拉国首座核电站将于 10 月开工建设	5
印度核电厂址初步环评获得通过	6
五家核电公司竞标芬兰核电厂新建机组项目	7
安倍:新建核电站将用更严格标准	7
法国电力公司核电输出量下降 3.8%	8
美国计划建造第一座小型模块化核反应堆	8
伊朗发现储量丰富铀矿 确定 16 个可建核电厂地点	8

俄外贸银行愿为越南首座核电站建设提供约 10 亿美元贷款	9
行业动态	10
我国研制的铀浓缩离心机成功实现工业化应用	10
三门 1 号机组安全壳吊装完美收官	10
方家山核电 1 号机组完成倒送电	10
山东核电首炉燃料组件运输容器获核安全局批准使用	11
核安全立法工作或将尽快启动	11
中国东北首个核电厂 1 号机组并网发电	12
海阳核电 1 号机组堆内构件顺利到货	12
中国铀矿第一科学深钻突破 2000 米大关	13
协会活动	14
张华祝：落实规划 推进核电有序发展	14
协会领导到五大集团调研学习	14
协会领导应邀访问法国阿海珐亚洲总部	15
三代核电项目进口设备免税专家审查会在京召开	15
专家论坛	16
关于我国近期核燃料产业发展规模和发展策略的建议	16
早立万年大计 推进高放废物处置	23

核能要闻

【国内要闻】

国务院常务会议研究部署控制能源消费总量工作

国务院总理温家宝 1 月 30 日主持召开国务院常务会议，研究部署控制能源消费总量工作。

为切实改变过度使用能源的状况，确保国家能源安全，促进经济社会持续健康发展和生态文明建设，会议提出，要立足于转方式、调结构，充分发挥市场机制作用，优化产业结构和布局，推动能源生产和消费革命，加快形成能源消费强度和消费总量双控制的新机制。会议同意国家发展改革委提出的预期目标：到 2015 年，全国能源消费总量控制在 40 亿吨标准煤左右，用电量控制在 6.15 万亿千瓦时左右。

会议强调，实现这一预期目标，必须切实贯彻落实科学发展观，重点抓好以下工作：（一）建立分解落实机制。把总量控制目标科学分解到各地区，地方各级政府对本行政区域的控制能源消费总量工作负总责。强化企业节约能源、保护环境的责任。（二）充分发挥市场机制作用，加强科技创新。完善水电、核电及可再生能源电价定价机制，理顺天然气与可替代能源比价关系和煤电价格关系，完善差别电价和惩罚性电价政策。推进资源税改革，强化能源消费环节税收调节，严格控制高耗能产业。推广应用节能新技术、新产品，扶持和壮大节能服务产业。

（三）完善法律法规和标准，做好能源统计与预测预警，适时组织开展全国能源统计普查。（四）提高能源基本公共服务水平，引导居民合理用电，保证居民生活用电，严格禁止对居民拉闸限电。

新闻来源：新华网

李干杰会见巴基斯坦原子能委员会主席一行

环境保护部副部长李干杰 17 日在京会见了巴基斯坦原子能委员会主席安萨尔·帕维一行，双方就共同关注的中巴核安全及核电项目合作等议题交换了意见。

李干杰首先代表环境保护部对安萨尔·帕维一行的到来表示欢迎。他表示，中巴两国关系密切，在核能和核安全领域有着悠久的合作历史。尤其是近年来，中巴两国建立了核安全合作指导委员会机制，并开展了人员培训与技术交流活动，取得了令人满意的成果。中方愿与巴方进一步加强合作，相互学习、相互借鉴，共享知识与经验。

李干杰指出，日本福岛核事故发生以来，中国政府高度重视，积极应对，开展了及时有效的应急响应活动，制定实施了相关核安全改进行动计划，发布了一系列文件。当前和今后一个时期，核安全将成为全球各方关注的焦点，相关国际合作将得到进一步深化。为此，我们应继续努力，进一步深刻认识核安全的极端

重要性和基本规律，提高核安全标准要求，完善事故应急响应机制，加强核安全技术研发工作，强化公共宣传、信息公开，为未来的核能发展和核电站的安全、可靠运行作出贡献。

安萨尔·帕维对中方长期以来给予的帮助和支持表示感谢，并表示中巴两国应更多地分享福岛核事故的经验教训以及核安全改进措施，从而推动两国核安全事业不断向前发展，促进核能事业的健康发展。

新闻来源：中国政府网

【国外要闻】

俄 Rosatom 公司考虑参与斯洛伐克核电项目建设

1月16日，俄罗斯 Rosatom 正考虑参股一合资公司，该合资公司计划在斯洛伐克的 Bohunice 厂址建造和运行一座新核电站。

合资公司 Jadrová energetická spoločnosť Slovenska a. s. (JESS) 成立于 2009 年 5 月，其中 51% 的股份由斯洛伐克国有核电和退役公司 Javys 持有，其余股份由捷克公用事业公司 CEZ 持有。

俄罗斯国家原子能公司 Rosatom 已与 Javys 和 CEZ 签署了备忘录，开辟了获取项目当前进展状态的信息渠道，供其决策是否进行合作。备忘录签订后，向 Rosatom 出售 JESS 股份的谈判也已启动。

CEZ 正寻求减少在合资公司中的份额，因其当前工作重心是放在位于邻国捷克共和国的 Temelin 电站两座反应堆施工上。CEZ 称其参与另一个大项目是“非常困难”的。当地媒体表示，CEZ 甚至有可能出售其在 JESS 公司中的全部份额。

斯洛伐克目前拥有四座在役核电机组，分别位于 Bohunice 和 Mochovce。但作为 2004 年加入欧盟时的条件，斯洛伐克已关闭两座旧的 Bohunice 反应堆。这些统称为 Bohunice V1 的机组分别于 2006 年和 2008 年关闭。与此同时，2008 年 11 月启动了一个项目，用于完成 Slovenské Elektrárne's Mochovce 电站的第三和第四机组。这项工作始于 1986 年，但于 1992 年停滞，机组未完工。这些机组都计划于明年年底开始启动。

2008 年 4 月，斯洛伐克宣布建造第五座新 Bohunice 机组(又名 Bohunice V3)的计划。同年 12 月，政府宣布组建 Javys-CEZ 合资公司。

CEZ 称，新的 Bohunice 电站将于 2014 年开工建设。

新闻来源：世界核新闻网

日本经济团体向政府提交请愿书 呼吁重启核电站

据日本共同社报道，日本钢铁联盟及日本矿业协会等 9 个经济团体 1 月 24 日向经济产业省提交请愿书，要求政府重启核电站并制定措施抑制电价上涨带来的负面影响。

自去年 4 月东京电力公司上调了企业电价后，关西电力及九州电力也于 11 月提出了上调申请。请愿书指出，预计其他电力公司今后也将采取相同做法，需要消耗大量电力的钢铁等工业企业“在国内维持生产极为困难”。

请愿书要求政府在加快推进重启核电站所必须的安全审查等程序的同时，制定相关金融及税制政策，减轻电价上调给企业带来的压力。

新闻来源：中国新闻网

土耳其兴建第三座核电站

为减少对能源进口的依赖，土耳其政府决定加快推进核电发展战略，着手兴建第三座核电站。土耳其能源与自然资源部长耶尔迪兹日前表示，土耳其政府用 1 年的时间进行了地震调查，并对锡诺普地区的核电站场地和未来第三座核电站的发电能力进行考察。

土耳其对能源的需求与日俱增，大约 70% 的能源供应依靠进口，其中对电力的需求量每年增加 7%。为减轻对进口能源的依赖，该国将煤炭、天然气、水力资源、可再生能源和核能列为 5 大能源支柱，其中优先发展核能是该国的既定方针。

新闻来源：中国网

2012 年俄罗斯在世界核能市场成绩显著

2012 年俄罗斯在世界核能服务市场展现出不俗的业绩。即使在和平利用核能领域的合作仍受到强大的政治压力，该国国有原子能公司 Rosatom 还是赢得了与西方大型企业的竞争。

与其竞争对手法国阿海珐公司和美国西屋公司相比，Rosatom 获胜主要是因为该公司为客户提供全方位的服务，从核电站建设，到核燃料供应，再到员工培训和电站关闭。此外，Rosatom 的核电站施工工期严格限定在 5 至 6 年，是所有建造商中最短的。

Rosatom 在 2022 年前国外订单稳定在 693 亿美元，其中不包括高浓铀掺混低浓铀（将俄罗斯核弹头中的高浓铀加工成为低浓铀）合同。2012 年该公司订单增加了 184 亿美元。

福岛核事故促使德国、瑞士和日本等国家拒绝建造核电机组并停止核能计划。与此相反，新建反应堆替代老旧反应堆的前景使 Rosatom 的订单持续增长。

新闻来源：核信息院

俄罗斯水上浮动核电站预计 2016 年启用

据中国国防科技信息网报道，随着 2 台 300 吨重容器的安装，俄罗斯首座浮动核电站项目又向完成迈进一步。

该容器用作反应堆压力容器及冷却回路的屏蔽壳，由 Baltiysky Zavod 造船厂制造。Baltiysky Zavod 总经理 Voznesensky 将容器安装描述为该项目的里程碑。

Akademik Lomonosov 是俄罗斯核电集团 (Rosenergoatom) 第一种浮动核电站，配备 2 座 35MWe KLT-40S 反应堆。2007 年 4 月，该电站外壳龙骨在北德文斯克 Sevmash 铺完，随后被转移到 Baltiysky Zavod 造船厂。该电站船体于 2010 年下水，但由于 2011 年中期船厂面临破产，其建设工作一度中断。2012 年 12 月俄罗斯国有造船公司和 Rosenergoatom 与 Baltiysky Zavod 签约完成该电站建造。预计该电站将于 2016 年启动。

新闻来源：核信息院

日本开始组装核聚变发电实验装置

日本原子能研究开发机构下属的那珂核聚变研究所 1 月 28 日宣布，已于当天开始组装核聚变发电实验装置“JT60SA”。该装置由日本与欧盟合作建设，预计 2019 年开始运转。

“JT60SA”是为研究开发国际热核聚变实验堆下一阶段的原型堆而建设的，主要通过对此前运转的实验装置“JT60”进行大规模改装，采用能够封闭等离子体的线圈等新零件。

新闻来源：中国科技网

捷克新反应堆通过环评

1 月 23 日，捷克共和国环境部得出结论：在现有泰梅林核电厂再建两台机组不会对环境造成明显影响。

2008 年 7 月，捷克公用事业公司 CEZ 要求环境部对泰梅林新增的两座反应堆进行环境影响评估（EIA）。尽管它尚未决定使用哪种堆型，CEZ 在 2010 年 6 月向环境部提交了评估所需的文件。

环境部宣布，它已经完成项目的环境影响评估，指出它是“在其历史上最苛刻和最复杂的专业环境影响评估过程之一。”

环境影响评估涵盖了两座通用第三代压水反应堆的建造，每台装机容量达 1700 兆瓦。它也考虑了向 Kocin 配电站增加输电线和从 Hnevkovice 泵站向电厂增加供水的可能性。

该部的环境影响评估规定了必须满足的 90 个条件，以确保新机组满足必要的环保和公共卫生要求。它说，需对新的法律要求进行定期审议，包括在核能、辐射防护和应急准备领域的进一步建议和惯例。它指出，这个条件“确保项目的未来设计准备将反映与承包商无关的核能领域的当前发展。”

新闻来源：世界核新闻网

伊朗或安装新一代铀浓缩离心机

驻维也纳外交机构人士 1 月 31 日告诉新华社记者，国际原子能机构 1 月 24 日收到伊朗方面来信，告知伊朗将开始在铀浓缩工厂安装新一代离心机。

这名消息人士说，伊朗计划在纳坦兹铀浓缩厂安装新型 IR2m 离心机，但并没有向原子能机构提供新型离心机安装数量等具体信息。在回信中，国际原子能机构要求伊朗提供新型离心机安装计划等具体信息。

目前，国际原子能机构并未对此做出回应。该机构发言人告诉新华社记者，关于伊朗新型离心机的相关数据可能体现在下一次机构报告中。

纳坦兹核设施位于伊朗首都德黑兰东南方向 225 公里处。有媒体推测，这一设施主要用于生产低浓铀，伊朗打算新添置的 IR2m 型离心机运转速率可能是旧型号的 5 倍。

长期以来，西方国家一直对伊朗铀浓缩活动深怀疑虑，担心伊朗可能借机研制核武器。伊朗方面则强调无意发展核武器，和平利用核能是伊朗的合法权利。

新闻来源：新华网

欧洲核电站进行安全升级将耗资 250 亿欧元

据全球原子能协会和欧委会数据，目前欧盟共有 131 座核反应堆，为欧盟提供了 28% 的电力供应。其中，法国、英国和瑞典反应堆数量名列前三，分别为 58 座、16 座和 10 座。法国、比利时和斯洛伐克三国核电利用率最高，核能占电力比重分别为 77.7%、54% 和 54%，大幅高出欧盟平均水平。

欧洲议会能源委员会 1 月 24 日决议指出，为实现达到抵御自然灾害的标准，预计对欧洲核电站进行安全升级将耗资 250 亿欧元，而核电企业应该承担核电设施必要的安全升级所产生的费用。

新闻来源：商务部网站、国家能源局网站

孟加拉国首座核电站将于 10 月开工建设

孟加拉国总理谢赫·哈西娜 1 月 23 日宣布，与俄罗斯签订建造资金贷款协议后，将在今年 10 月启动国内首座核电站建设。

哈西娜称，在俄罗斯国有核电公司 Rosatom 公司的帮助下，孟加拉国将在其西北部卢普尔核电站建造 2 台装机容量为 1000 兆瓦的核反应堆。

孟加拉国是一个电力极度短缺的国家，其首都达卡很大程度上依赖天然气发电来满足经济发展所需的电力。在天然气资源急剧缩减的情况下，选择核电实现国内能源结构的多样化，被视为是一种必要的但有风险的举措。

哈西娜称，“5 月前必须完成设计工作，8 月前完成施工区域准备工作，主体施工将于 9 月至 10 月开始。”

“俄罗斯提供的软贷款可满足电站建设 90%的资金需求，预计花费 40 亿美元；首笔 5 亿美元贷款将用于前期准备工作。”

哈西娜总理消除了民众在安全方面的顾虑，称俄罗斯将回收并处理核废料。

新闻来源：核电日报网

印度核电厂址初步环评获得通过

据一份环评草案称，拟建于印度古吉拉特邦地区 Mithi Viridi 的一座可容纳 6 台机组的核电站“不会对环境造成污染，能实现环境的可持续发展”且有助于推动该地区的社会经济发展。

项目计划在距巴夫纳加尔 40 公里处的海岸边建造最多 6 座由国外引进的百万千瓦级轻水堆。为了建立项目所需的基准环境数据，印度国有单位——印度工程师有限公司（EIL）为印度核电有限公司（NPCIL）开展了此项研究。研究还对项目可能造成的影响进行了评估，并制定了施工阶段和运行阶段的环境管理计划。为了编写这份报告，EIL 收集了从 2010 年 12 月到 2011 年 11 月期间（涵盖夏季、后雨季时期以及冬季三个季节）厂址周围 10 公里半径范围内的所有数据。

2009 年，印度政府原则上批准在 Mithi Viridi 建造最多 6 座国外引进的百万千瓦级轻水堆。2012 年，西屋公司与 NPCIL 签订了谅解备忘录，同意就该厂址建造最多 6 座 AP1000 反应堆的前期工作进行谈判。根据初步环境影响评价（EIA），项目应该不会对当地的植被、动物或人类生活带来显著的影响。此外，报告中还包括如何管理气态、液态和固态放射性废料、如何在正常运行情况下将排放水平控制在规定限值之下的系统设计以及非能动安全设计、电站设计安全特点等具体内容。

核电站项目计划分三步完成——首批两台机组暂定将于 2019 至 2020 年竣工，2021 至 2022 年完成第二批 2 台机组，剩下的机组将于 2023 至 2024 年交付。具体费用仍在商榷。

NPCIL 公司现正忙于四片厂址的项目前期工作。Mithi Viridi 厂址正是其中之一，其余 3 片厂址分别是：计划建造 4 台印度自行设计的 70 万千瓦重水堆的 Gorakhpur（位于哈里亚纳邦）厂址、计划建造 6 台通用-日立 ESBWR 机组的 Kovvada（位于安德拉邦）厂址，以及计划建造 2 台印度自主研发的 70 万千瓦重水堆的 Chutaka（位于中央邦）厂址。Gorakhpur 厂址的最终环境影响评价已提交印度环境与森林部审批；Kovvada 和 Chutaka 厂址的初步环境影响评价目前仍在编制之中。

新闻来源：中核网

五家核电公司竞标芬兰核电厂新建机组项目

2月1日,芬兰奥尔基洛托核电厂业主——芬兰工业动力公司(TVO)表示,所有受邀的竞标方都提交了有关该电厂新反应堆的建议书。竞争在阿海珐集团(法国能源公司)、通用日立公司、韩国水电与核电有限公司、日本三菱和日本东芝公司之间展开。

TVO负责人JarmoTanhua表示,“供应商们潜心进行了多项技术研究,以确保提供的电厂设计满足我方有关安全、可施工性和运行可靠行方面的严格要求,这点我非常满意”。

TVO要求新建机组的发电能力为1450至1750兆瓦,目前已收到的提案分别是阿海珐EPR(欧洲压水堆)、通用日立ESBWR(经济简化型沸水堆)、韩国水电和核电公司财团的APR1400、三菱重工的APWR(先进压水堆)和东芝公司的ABWR(先进型沸水堆)。

TVO在芬兰西海岸的奥尔基洛托电厂已有两台上世纪70年代晚期ABB集团设计的沸水反应堆以及一台风力发电机组。另有一台阿海珐EPR机组经过长期延迟后目前还在建设当中。TVO称,公司计划向政府提交在2015年中期建设第四台机组的申请,以与一年前招标时发布的进度计划保持一致。

2008年,TVO进行了一项环境影响评估,结论为建设第四台机组将为当地经济带来积极的影响,且不会对公众造成危害。该地区的永久居民对电厂扩建的支持率也达到了55%。同年,TVO就建设一台轻水反应堆作为奥尔基托洛电厂四号机组事宜向芬兰政府提出申请。政府于2010年5月批准了申请,芬兰议会也在几个月后通过了该决议。

新闻来源:世界核新闻网

安倍:新建核电站将用更严格标准

据共同社报道,日本首相安倍晋三20日上午(当地时间)在参院预算委员会上指出,今后新建核电站“将参照迄今的安全标准,适用更严格的标准。不会与东京电力福岛第一核电站一样”。

安倍重申,新建核电站“必须顾及到核电站事故受害者的心情,仔细慎重地考虑”。针对核电站事故受害者仍过着疏散生活这一现状,他表示:“不安的是看不到未来。将尽早拿出(实现重建的)日程表,以看得见的方式展示何时能使生活恢复原状。”

新闻来源:中国新闻网

法国电力公司核电输出量下降 3.8%

法国电力集团公司 14 日发布的财报显示，2012 年法电集团法国核电输出量约为 404.9 太瓦时（1 太瓦时等于 10 亿千瓦时），比前一年下降 3.8%；英国核电输出量约为 60 太瓦时，比前一年增长 7.5%，创 7 年来新高。法电集团预计，法国 2013 年核电输出量将稳定在 410 至 415 太瓦时。

法电集团总裁兼首席执行官亨利·普罗格里奥在新闻发布会上说，如果法电集团无法保证其英国核电站盈利能力，该集团将不会启动相关建设工程。该集团希望在 2013 年 3 月底之前与英国政府完成相关问题谈判。

新闻来源：国际电力网

美国计划建造第一座小型模块化核反应堆

华盛顿邮报 2 月 21 日田纳西州诺克斯维尔报道，田纳西流域管理局说为探索建立全国第一个小型模块化核反应堆，它已与 Babcock & Wilcox 公司签署了一份协议。田纳西流域管理局希望在橡树岭的克林奇河遗址地区建设这个小型模块化的反应堆，预计最终将在此增加三个这样的反应堆。

协议已于 2 月 7 日签署，并形成了正式的书面流程。该流程中许可证的申请最终将提交给美国核管理委员会。田纳西流域管理局还需要至少几年时间来决定是否实际构建小型模块化反应堆。

新闻来源：国防科技信息网

伊朗发现储量丰富铀矿 确定 16 个可建核电厂地点

伊朗与伊核问题六国即将再度会谈之际，伊朗 2 月 23 日宣布发现可供核能计划使用的丰富新铀矿，并确定 16 个可兴建核电厂的地点。

据伊朗官方的伊斯兰通讯社报道，该国原子能组织 (Atomic Energy Organisation) 发布报告指出，这些铀矿是在南部沿海地区发现，蕴藏量为先前估计的 3 倍。若将过去 18 个月发现的矿藏计入，伊朗的铀储量约 4400 吨。

报告中并说，已找出 16 个可兴建核电厂的地点，但并未明确透露这些地点的位置，只表示这些地点分布在波斯湾、阿曼海和里海沿岸地区。

路透社表示，这一消息无法获得独立证实，不过由于伊朗自身铀矿不多，西方专家先前认为伊朗的铀可能即将耗尽。

伊朗官媒的报道称，此举符合该国发展核能的长期规划也符合国际法规与准则。而西方媒体认为，此讯息会令欧美等国更加忧心忡忡。

伊朗坚称其核计划仅用于发电和医疗目的，但西方国家指责伊朗暗中发展核武器。国际原子能机构本月 21 日发布报告称，伊朗已经开始安装新型 IR2M 离心机，这种离心机能够大大提高其铀浓缩能力。

新闻来源：中国新闻网

俄外贸银行愿为越南首座核电站建设提供约 10 亿美元贷款

俄罗斯第二大国有银行对外贸易银行（VTB）董事会成员瓦列里·卢基扬年科向记者表示，银行准备向俄罗斯国家原子能公司（Rosatom）旗下机构拨款约 10 亿美元，用于越南核电站建设。

他说：“我们准备扶持原子能公司旗下的‘俄罗斯核电站电力和热能生产公司’（Rosenergoatom）。我们于一周前表示，准备向其提供约 10 亿美元贷款。”

俄罗斯总理梅德韦杰夫于去年 11 月表示，越南首座核电站宁顺 1 号核电站（Ninh Thuan 1）建设项目估价为 100 亿美元，俄罗斯将向其提供国家贷款用于核电站建设。合同将由俄罗斯原子能建设出口公司负责执行。

宁顺 1 号核电站将由两个发电机组组成，配备 12 亿瓦 VVER 型压水反应堆，与匈牙利、中国、斯洛伐克、捷克等国根据俄罗斯项目建造的核电站反应堆相当。首个发电机组计划于 2014 年开工建设，2020 年投入使用。

新闻来源：俄新网

行业动态

我国研制的铀浓缩离心机成功实现工业化应用

记者日前从中核集团有关部门了解到，历经长期的艰苦攻关，中核集团研制的铀浓缩离心机，在兰州成功实现工业化应用。这标志着我国具备了核燃料生产的自主化工业能力，完全掌握了离心法铀浓缩技术，对保障我国核电可持续发展有着重大的战略意义。

铀浓缩离心机技术是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。离心机具有高真空、高转速、强腐蚀、高马赫数、长寿命、不可维修等特点，其研制涉及机械、电气、力学、材料学、空气动力学、流体力学、计算机应用等多种学科的理论和技术领域，技术难度很大。国际上从事离心机研制的国家有俄罗斯、西欧三国（德国、荷兰、英国）、美国、日本和巴西等十多个国家，真正实现工业化生产的有西欧 Urenco 合资公司和俄罗斯 Rosatom 公司。

经过多年的艰苦努力，中核集团有关单位科研人员开拓进取、自主创新，成功攻克了离心机研制中的众多技术难关，顺利完成了科研项目，突破了多项关键技术，完成了研制任务并装配铀浓缩工厂，实现了离心机的工业化应用，多项技术指标达到国际先进水平；形成了离心机研发制造，离心工程设计、建造和运行的完整的铀浓缩研发和产业体系，现有装备能力满足目前国内核电装机的需求，且技术水平和装备制造能力可以保障和满足国内核电发展的需要。

新闻来源：中核网

三门 1 号机组安全壳吊装完美收官

1 月 29 日上午 9 时 50 分，浙江三门核电 1 号核岛上，中国核建中原建设有限公司的 3 名司机和 1 名指挥人员，共同操作一台 2600 吨履带式吊车，稳稳地将总重约为 830 吨的安全壳顶封头一次性吊装就位。

安全壳是核岛的关键设备之一，也是核电站的标志物。AP1000 安全壳直径约 40 米，高约 66 米，总重约 3400 吨；由底封头、筒体四环和顶封头组焊而成的圆柱体。中国核建中原建设有限公司前后分 6 次吊装，历时 37 个月，均一次性吊装成功，此次顶封头是安全壳的最后一吊。

新闻来源：中原建

方家山核电 1 号机组完成倒送电

1 月 24 日 15 时 58 分，由中国能源建设集团有限公司浙江省火电建设公司承建的方家山核电 1 号百万机组 500 千伏第二阶段倒送电顺利完成。至此，方家山核电 500 千伏倒送电工作顺利完成。

方家山核电 500 千伏倒送电工作分为两个阶段，第一阶段倒送电于去年 12 月 14 日顺利完成。第二阶段送电范围主要包括 1 号机组主变、高压厂变、部分隔离相封闭母线、6 千伏配电段等。

新闻来源：国资委网站

山东核电首炉燃料组件运输容器获核安全局批准使用

近日，山东核电顺利获得《进口一类放射性物品运输容器使用批准书》。本次获批使用的核燃料组件运输容器共 160 个，用于海阳核电和三门核电共四台机组的首炉核燃料组件运输，其中 80 个为西屋公司租赁，另外 80 个为两家业主公司分别向西屋公司购买获得。

按照《放射性物品运输安全管理条例》第二十六条的规定，使用境外单位制造的一类放射性物品运输容器，应在首次使用前报国务院核安全监管部门审查批准。该公司按此要求于 2012 年 12 月向国家核安全局提交了《进口一类放射性物品运输容器使用批准书取证申请》，并最终通过了核安全局的审批，获批使用。

核燃料组件运输容器使用许可的申请工作是核燃料运输准备工作的重要环节，直接关系核燃料组件的启运时间和安排。

新闻来源：中电投网站

核安全立法工作或将尽快启动

记者近日从全国人大环境与资源保护委员会了解到，环资委建议将核安全立法列入十二届全国人大常委会立法规划，尽快启动核安全法立法工作。

在去年 3 月举行的十一届全国人大五次会议期间，朱志远、戴仲川等 60 位代表提出两件议案，建议制定核安全法。

代表们在议案中提出，我国积极发展核能，大规模建设核电站，核安全问题需要引起高度重视，加快推进核安全立法已是当务之急。优先制定与核能相关的规划、建设、生产运营和监管处置的核安全法不仅十分迫切，而且具有极大的现实意义。议案还提出了立法的指导思想、法律制度体系和主要内容等。

环境保护部完全赞同代表们所提建议。环境保护部认为，当前我国核能利用事业发展迅速，核安全监管法制建设相对滞后，迫切需要制定核安全法。抓紧制定核安全法，一是保障我国核能安全的迫切需要，二是我国进行核相关外交活动的迫切要求，三是提高核安全监管监管部门监管工作独立性和有效性的必然要求。优先推进核安全立法对核能法制更为有利，顺应国际大趋势，具有紧迫性。同时，由于核安全立法更具社会认同度、立法协调相对容易和已有工作基础等，优先推进核安全立法也具有可行性。

全国人大环资委赞同代表议案和环境保护部的意见。环资委认为，日本福岛

核事故发生后,全球对核能发展与利用的争议空前激烈,公众对核能发展与利用高度敏感。核安全是核能发展与利用的前提条件,是当前社会以及公众最关注的问题。原子能法与核安全法是从不同角度对核能事业发展进行规范的法律。基于福岛核事故带来的巨大灾难和公众的反应,当前国家对核能发展高度审慎。在此背景下,制定核安全法更具必要性和紧迫性。建议国务院有关部门积极研究采纳代表议案所提建议,加快核安全立法的研究论证和草案起草等各项准备工作。

新闻来源:法制日报

中国东北首个核电厂 1 号机组并网发电

中国东北地区首个核电厂——辽宁红沿河核电站 1 号机组 2 月 17 日 15 时 09 分并网发电,这标志着该机组正式进入并网调试阶段,具备发电能力。

红沿河核电站位于辽宁省大连瓦房店地区,是中国“十一五”期间首个批准开工建设的核电项目,也是东北地区最大的能源建设项目。

据中国官媒报道,辽宁红沿河核电站是中国自主创新最多、国产化率最高的核电站,其二期工程设备,包括关键设备的国产化比例,均超过 80%。例如它的海水淡化系统,开辟了中国内地核电站利用海水淡化技术提供淡水资源的先河。

辽宁红沿河核电站有关部门表示,一期工程 4 台机组到 2015 年全部建成发电的目标将会如期实现。这 4 台机组年发电量为 300 亿千瓦时,高于大连市 2012 年全社会用电量 287 亿千瓦时的水平,约占辽宁省 2012 年全社会用电量的 16%。

据介绍,与同等规模的火电项目相比,辽宁红沿河核电站一期工程 4 台机组全部投入运行后,每年减少标煤消耗约 1000 万吨,减排二氧化碳 2400 万吨、二氧化硫 23 万吨、氮氧化物 15 万吨,相当于造林 6.6 万公顷。这将优化辽宁地区电力供应结构,实现节能减排,改善空气和水质量。

辽宁红沿河核电站于 2007 年 8 月开工建设,一期工程投资 500 亿元人民币,建设 4 台百万千瓦级核电机组;2010 年 5 月上马二期工程,再增加 2 台百万千瓦级核电机组,投资 250 亿元,从而成为目前全球在建机组最多的核电项目。2016 年核电站全部建成后,年发电量为 450 亿千瓦时。

新闻来源:中国新闻网

海阳核电 1 号机组堆内构件顺利到货

近日,运载海阳核电项目 1 号机组堆内构件的轮船顺利抵达海阳核电重件码头。

1 号机组堆内构件于 2012 年 12 月 9 日在美国朴茨茅斯港装船,2013 年 2 月 6 日到达上海港,2 月 10 日堆内构件转内贸船发运海阳核电现场。

堆内构件是核岛的关键设备之一,由上部堆内构件和下部堆内构件两部分组

成，其主要作用是为反应堆堆芯提供支撑、为控制棒驱动机构提供导向及构造反应堆冷却剂流道等。

海阳核电项目 1 号机组堆内构件由美国西屋公司纽因顿工厂承制。该设备到货将为海阳核电项目 1 号机组核岛安装和 CV 顶封头就位打下了坚实的基础。

新闻来源：中电投网站

中国铀矿第一科学深钻突破 2000 米大关

截至 2 月 5 日，有着“中国铀矿第一科学深钻”之称的施工工程，钻孔深度已突破 2000 米大关。为了安全高效、保质保量地完成设计孔深 2500 米的任务，即使在春节期间，施工也正常进行。

该工程于 2012 年 7 月 21 日在江西相山地区开钻，由中核大地矿业勘查开发有限公司实施。深钻所采用的施工设备为中核集团地矿事业部与中国地质装备总公司联合研发的国内第一台 XD-35DB 型交流变频电动顶驱式地质岩心钻机。

在日前由《探矿工程》编辑部组织、国内探矿工程界知名专家评选出的 2012 年探矿工程十大新闻中，XD-35DB 型交流变频电动顶驱式地质岩心钻机的研发以及“中国铀矿第一科学深钻”双双入选。

新闻来源：中核网

协会活动

张华祝：落实规划 推进核电有序发展

1月28日，中国核能行业协会理事长张华祝在接受《中国核能》会刊记者采访时希望，在三个有关核电发展的规划出台后，尽快看到国家有关部门对落实规划，以及今后几年核电发展作出具体的计划、部署和安排，使我国核电发展在放缓步伐情况下能够有序推进。他同时表示，中国核能行业协会将积极贯彻三个规划，根据政府和企业的需要，快速作出反应，促进核电发展。

2012年，国务院常务会议先后讨论通过了《核安全规划》、《核电安全规划（2011-2020年）》和《核电中长期发展规划（2011-2020年）》。张华祝说：“这三个规划是我国积极发展核电、安全高效发展核电方针的具体化。对于如何安全高效发展核电，对于核电发展的布局、步骤和保障措施等，规划给出了明确的答案和目标。它们是我国核电发展一个阶段内的指导性文件。”

三个规划的通过，表明了我国坚持发展核电的决心，也使我国核电发展站在了一个新的起点上。张华祝说：“按照三个规划，认真组织实施，一定会促进我国核电的技术进步，确保我国核电建设持续、稳定、健康地发展。这个发展是建立在安全水平不断提高、安全更有保障的基础上的。到2020年，我国将跻身于世界核电大国的行列。之后，再经过提高研发能力等努力，我国有望步入核电强国的行列。”

2012年年底，我国已有4台核电机组开始恢复性建设，这也表明核电的正常建设将会在2013年展开。如今，对于“十二五”后几年乃至“十三五”期间核电发展的具体部署是我国核能行业更加关注的热点。对此，张华祝希望尽快看到国家有关部门出台一些具体的计划、部署和安排，进一步推动规划的落实，促进我国核电稳步有序发展。

新闻来源：中国核能行业协会网站

协会领导到五大集团调研学习

春节前后，协会领导先后到中国华能集团总部、中广核集团北京代表处、国家核电技术公司、中核集团、中电投集团拜访调研。

1月30日，中国核能行业协会理事长张华祝等一行5人访问中国华能集团总部，详细观看了集团内设的展示大厅，并与集团副总经理张廷克、核电事业部主任王永福等进行了座谈。2月5日，张华祝等一行6人到中广核集团北京代表处拜访，与中广核集团副总经理张炜清等进行了座谈。2月6日，张华祝等一行6人到国家核电技术公司拜访，与国家核电技术公司董事长王炳华等进行了座谈。2月7日，张华祝等一行6人到中核集团拜访，与中核集团董事长孙勤等进行了座谈。2月25日，张华祝等一行6人到中电投集团拜访，并与中电投总经理陆

启洲等进行了座谈。

在座谈中，各企业领导介绍了企业发展和项目进展情况，对核能行业协会的工作给予了高度评价，并对协会今后的工作提出了建议。

张华祝对各企业给予协会工作的大力支持表示感谢。对所提出的建议，他表示将认真进行研究，协会将一如既往地为企业提供全方位、力所能及的服务，共同促进我国核电的发展。

近期，协会领导还将到中国核工业建设集团公司拜访调研。

新闻来源：中国核能行业协会网站

协会领导应邀访问法国阿海珐亚洲总部

1月31日，中国核能行业协会理事长张华祝应邀访问了阿海珐集团公司亚洲总部，并与亚洲区总裁欧道博先生进行了会谈。双方就中法两国未来核电发展的前景坦率地交换了意见。

张华祝谈到，阿海珐公司长期以来与中国相关企业保持着密切的合作关系，通过技术转让使中国同行逐渐形成了自主建设能力。张华祝对此表示赞赏，并希望未来能够继续加强交流与合作。

欧道博说，中国是世界核电发展的火车头，阿海珐公司希望能更多地参与中国的核电建设，并与中国合作伙伴一起共同开发国际市场。

新闻来源：中国核能行业协会网站

三代核电项目进口设备免税专家审查会在京召开

2月21—22日，财政部、发改委、工信部等部委在京组织召开了三代核电项目进口设备免税专家审查会。来自中国核能行业协会、科研院所、制造企业的专家，以《国内投资项目不予免税的进口商品目录》为主要依据，对三门核电一期，海阳核电一期，台山核电一期工程项目以及田湾3、4号机组进口设备申请免税清单进行了审查，将国内能够生产，或不满足《目录》条件的设备进行了梳理。经过仔细审核和反复讨论，会议形成了专家意见，供有关部门制定政策时参考。

中国核能行业协会副秘书长、专家组成员徐玉明、龙茂雄参加了会议。徐玉明代表专家组向与会代表宣读了专家意见。

新闻来源：中国核能行业协会网站

专家论坛

关于我国近期核燃料产业发展规模和发展策略的建议

2013年1月1日国务院印发了能源发展“十二五”规划，在发展核电方面，《规划》提出，到2015年，运行核电装机达到4000万千瓦，在建规模1800万千瓦。若按此规划组织实施，考虑到2010年前已开工的机组将于2015年底前投入运行，2012年第四季度已开工的3个百万千瓦压水堆机组和20万千瓦的高温气冷堆机组将于2017年投运，2013至2015年三年内需再开工建设1500万千瓦核电机组。按照合理工期施工，这些机组都将在2020年底前投入运营，届时将有超过5800万千瓦的运行核电机组。按此发展规模和均衡发展核电的设想，我们预测了核电发展对我国核燃料的需求量，分析了我国核燃料供应的形势和任务，提出了天然铀生产、铀转化能力建设、浓缩能力建设和核燃料组件能力建设的建议。

1. 我国核电建设规模及核燃料产业发展规模的预测

至2011年底，我国运行核电机组15个，装机1257万千瓦，在建机组26台，装机2924万千瓦，按合理工期施工，2015年前上述在建机组将全部投产，到时我国核电装机规模将达到4181万千瓦。

2013年1月1日国务院印发了能源发展“十二五”规划，提出到2015年，运行核电装机达到4000万千瓦，在建核电规模1800万千瓦的目标。考虑到2012年第四季度已开工的3个百万千瓦压水堆机组和一个20万千瓦的高温气冷堆机组，按照均衡发展的模型，今后三年应再开工1500万千瓦核电机组，每年应当开工500万千瓦的装机机组，就能实现我国政府制定的能源“十二五”规划中的核电发展目标。按此测算了2020年前天然铀、分离功和元件的需求量。表1中数量均为当年入堆的需量，未考虑实际的提前准备需求，元件需量未包括重水堆元件和高温气冷堆元件。

表 1：2020 年前我国核电规模和核燃料需求预测表（当年入堆量）

年度	年末运行功率（万千瓦）	当年投运机组功率（万千瓦）	换料需天然铀（tU）	初装料需天然铀（tU）	天然铀总需量（tU）	分离功需量（tSWU）	元件需量（tU）
2011	1257						
2012	1365	108	2200	378	2578	1612	360
2013	2013	648	2389	2268	4657	2827	792
2014	3103	1090	3523	3815	7338	4521	1286
2015	4181	1078	5430	3773	9203	5860	1549
2016	4181	0	7317	0	7317	5051	1010
2017	4503	322	7317	1127	8444	5695	1252
2018	5003	500	7880	1750	9630	6454	1466
2019	5503	500	8755	1750	10505	7079	1591
2020	6003	500	9630	1750	11380	7704	1716

如果实现上述目标，到 2020 年末，我国核电运行机组总功率将达到 5800 万千瓦以上，在建机组功率将达到 2500 万千瓦。

天然铀（包括铀转化能力，下同）需量按：初装量——350tU/百万千瓦，机组换料——175tU/年·百万千瓦。

分离功需量按：初装量——200tSWU/百万千瓦，机组换料——125tSWU/年·百万千瓦。

压水堆元件需量：初装量——75tU/百万千瓦，机组换料——25tU/年·百万千瓦。

实际上，天然铀需要比入堆时间应提前 3 年准备，浓缩铀（分离功需要比入堆时间应提前 2 年准备）和元件加工需比入堆时间提前 1 年准备。按此预测核燃料需求如下：

表 2：考虑提前准备量的情况下，我国核电对于核燃料及加工能力的需求预测如下表

年度	天然铀需量（tU）	分离功需量（tSWU）	元件需量（tU）
2012	9203	4521	792

年度	天然铀需量 (tU)	分离功需量 (tSWU)	元件需量 (tU)
2013	7317	5860	1286
2014	8444	5051	1549
2015	9630	5695	1010
2016	10505	6454	1252
2017	11380	7079	1466
2018	12255	7704	1591
2019	13130	8329	1716
2020	14005	8954	1841

元件需量未包括重水堆元件和高温气冷堆元件的需量,但包括引进俄罗斯的两台机组的 VVER 元件量和秦山一期燃料元件。(下同)

表中的 2012-2015 年的数据是根据 2012 年前在建机组的开工建设时间,按核电机组 60 个月的建设周期投入运行,计算初装料和以后的运行换料的需求。

由于已商定部分核电机组的首炉装料和换料由国外公司供应,因此需国内供应的核燃料数量还会低于表 2 中需求总量。

表 3 是考虑到商定的外国供料(4 个 AP1000、2 个 EPR 机组首炉和 2 个 EPR 机组的运行换料)时,对核燃料需求的预测。但未考虑今后新上机组的国外供应核燃料的情况。

表 3: 考虑部分国外燃料供应和提前准备的情况下需安排国内核燃料供应表

年度	天然铀需量 (tU)	分离功需量 (tSWU)	元件需量 (tU)
2012	7847	3421	792
2013	6704	5041	873
2014	7404	4614	1281
2015	8804	5014	923
2016	9679	5864	1073
2017	10554	6489	1348
2018	11429	7114	1473
2019	12304	7739	1598
2020	13179	8364	1723

据了解，在建核电机组都存在不同程度的工期延长，一般在 3—6 个月左右，因此实际的核燃料需量还会略低于表 3 中的数量。

由于核电厂都在进行延长换料周期的技术创新，所需燃料组件的丰度将提高，燃耗也将提高，每年所需组件的重量将减少，但对于天然铀和分离功的需求将有所波动。

由于以往国内核电机组每年的开工数量起伏很大，如 2010 年开工 10 台机组，2011 年至 2012 年 10 月一台也没有开工，所以今后几年核燃料的需求量会出现了马鞍型的起伏，这给核燃料供应和生产工作造成较大的困难。

2. 关于天然铀供需形势分析和保障我国天然铀供应的建议

2.1 铀资源储量和天然铀的生产能力可以随需求的增长而增长。

天然铀已在全世界范围内高度市场化，供需的平衡主要通过市场进行调节。自 2004 年之后，全世界新建核电机组较多，天然铀需求增加，长期平稳偏低的铀价开始上升，各铀资源国和大的铀业公司加大投入，地质储量、天然铀产量随之逐年提高，天然铀的产量从 2007 年的 4.1 万吨(铀)，迅速提高到 2010 年的 5.36 万吨(铀)，三年平均增速为 6.6%，说明，只要有市场需求，现阶段天然铀的储量和产量还会相应增长。

2.2 天然铀现货价和期货价的波动规律。

现货价格对市场供需关系的反应最灵敏，如日本核事故后，一周内现货价就下降了 27%，世界十大铀业上市公司的市值一个月内就下降了 24.5%。

在天然铀需求预期大于供应预期时，天然铀价格上升，现货价高于中长期合同价。如在 2007 年 6 月现货价曾达 138 美元/磅 U_3O_8 ，美国当年购买的现货均价为 88.25 美元/磅 U_3O_8 ，期货均价为 32.78 美元/磅 U_3O_8 ；在日本核事故之后，天然铀的需求预期下降，天然铀现货价迅速下降，期货价变化滞后，形成现货价低于期货价的状况。如日本核事故前，天然铀现货价和期货价均在 70 美元/磅 U_3O_8 以上，之后天然铀现价多在 50 美元/磅 U_3O_8 上下波动，而期货价全年仍在 60 美元/磅 U_3O_8 以上，美国 2011 年购买的天然铀其均价甚至还高于 2010 年的全年均价。

2.3 近期天然铀市场将是稳定的。

从 2011 年 8 月至今一年多来，天然铀现货价和期货价均比较稳定，而且保持了现货价（52 美元/磅 U_3O_8 ）低于期货价（61 美元/磅 U_3O_8 ）的态势，由此说明天然铀供应充分，近期（3~5 年）没有大幅涨价的理由；而期货价格能够在较

高的价位保持一年以上，说明近期（3~5 年）需求稳定，天然铀价格也不会有大的跌落。

天然铀不会大幅涨价的理由是：近几年增加投入形成的天然铀生产能力需要释放；日本关停的核电机组短期内难以启动；不少国家发展核电更加谨慎，核电造价上升使核电的竞争力下降，页岩气等资源的规模化开发，上述因素都使核电有减缓增速的趋势。

天然铀价格不会有大的跌落的理由是：60 多个在建核电机组将陆续投产，除日本外，其他国家的核电机组都在正常运行，天然铀的需求是刚性的；新兴国家发展核电的方针没有改变，中国、印度、俄罗斯、越南、伊朗等都将坚持发展核电的既定方针；美国、英国、韩国等核电发达国家都已有新的核电机组开工或即将开工建设；十多年来天然铀的产量与核电需求量有约 15% 的差额，由二次铀资源作为补充，二次铀资源中最主要的是美、俄高浓铀稀释，而该计划即将在 2013 年结束，堆后铀、MOX 燃料的使用数量近期难于大量增加。

2.4 远期（30 年）核电作为非常规能源尚不能放弃，轻水堆核电机组也不会退出舞台。

在非常规能源中，水电的发展潜力有限，风能、太阳能、生物能也有很大的局限性，都难于承担减排温室气体的全部责任，核电作为非常规能源，对于改善环境不可或缺；人类对快堆和钍堆的实验研究虽然已经很长时间，但距大规模商业化应用尚需时日，轻水堆核电机组短期内也不会退出主流能源的舞台，因此其对天然铀和铀转化、加工能力的需求在 30 年内将是刚性的。

2.5 国内铀资源缺口明显，必须加强国内外铀资源的开发，保障我国核电的可持续发展。

由表 3 知道，我国 2012 年天然铀的需求就达到近 8000 吨，虽然国内天然铀产量逐年提高，但已无法满足我国核电发展的需要，有关人士预测，如果我国核电按表 1 的规模和速度发展，即使接近几年我国天然铀产量的增速，我国国产天然铀最多仅可能满足国内需求的三分之一，因此必须到海外开发和通过国际市场获得铀资源。由于日本核事故的发生，各国对发展核电更加谨慎，对核安全和环保提出了更高的要求，全世界核电发展的速度趋缓，天然铀供应紧张的局面有所缓和，天然铀现货价格由日本核事故前的每磅（ U_3O_8 ）73 美元下降到今年初的约 50 美元，这一形势有利于我国近几年在国外获取铀资源。

3. 关于国内核燃料加工能力发展规模和发展策略的建议

3.1 国内铀转化能力需适度增加生产能力以满足核电需求:我国近年对铀转化生产线进行了技术改造, 272 和 404 两厂的铀转化能力已已有很大提高, 基本满足了我国核电发展的需要。最近我国铀转化技术正在升级, 单线生产能力将翻番, 根据我国能源发展“十二五”规划的要求, 增加生产能力以满足核电发展的需求是没有问题的。

3.2 关于国内铀浓缩能力建设

我国已经实现了浓缩技术由扩散向离心法的过渡, 其技术已基本达到国际先进水平, 经济上也具有一定的竞争力, 为我国核电发展打下了很好的基础。从 2010 年开始, 每年都有可观的浓缩能力建成投产, 有力地保障了核电批量建设对核燃料急遽增长的需求。我国已形成了离心机研发制造、离心机工程设计、建造和运行的完整的铀浓缩研发和产业体系, 具有自主知识产权的新一代离心机已实现工业化应用。

我国浓缩厂的生产能力, 满足了我国核电近几年的高速发展。我国铀浓缩建设能力已达每年 1000 吨分离功, 完全可以满足我国核电今后发展的需要。由于浓缩厂的主设备不可以间歇运行, 由于核电厂对燃料要求的差异性, 浓缩厂必须按需求进行生产, 所以应当按长期合同建设生产能力, 因此特别需要核电发展的平稳和可预见性。如果浓缩能力过剩量大, 由于浓缩厂不同于一般的加工厂, 数量巨大的专用设备不允许随时停启, 由此将造成巨大的资源浪费和经济损失。因此, 一是希望国家把核电发展规划和铀浓缩能力建设规划同时配套制定, 并落实好, 避免各种因素的干扰; 二是希望在新建浓缩项目时, 提高审批的效率, 避免因各种证照的审批, 延误项目建设的工期。

3.3 关于核燃料组件加工能力建设

我国核电有多种机组, 其燃料组件结构不同, 由不同的生产线安排加工, 如重水堆元件、田湾 VVER1000 元件、AP1000 元件、EPR 元件和 AFA-3G 元件等。其中重水堆元件、田湾 VVER1000 元件、AP1000 元件都已建成或正在建设独立的生产线。台山核电 EPR 元件由法国提供。现在国内大量使用的 AFA-3G 元件由中核集团的南北两个元件厂生产。到 2017 年我国使用 AFA-3G 组件的机组容量及

对组件的需求量如表 4。

表 4：2017 年前我国使用 AFA-3G 组件的二代核电机组容量及组件需求测算表

年 度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
运行机组功率（万千瓦）	860	968	1616	2156	2934	2934	3150	？
投运机组功率（万千瓦）	108	648	540	778	0	216	？	？
当年入堆元件量（tU/a）	269	701	647	988	734	896	788	
当年元件准备量（tU/a）	701	647	988	734	896	788	？	

由于 2013 新开工的机组型号尚不明确，故未对 2018 年后的 AFA-3G 组件需求量进行测算，但至少不低于每年 788 吨（铀）。

我国宜宾元件厂和包头元件厂已建成 AFA-3G 元件生产能力 600 tU/a，又正在宜宾厂建设 400tU/a 的元件生产线，计划 2013 年投产。综合上述因素，应当说 AFA-3G 元件的供应在 5 年之内是没有问题的。

如果我国核电按表 1 的规模和速度发展，2020 年前，我国压水堆组件的生产供应能力应当在每年 2000 吨，规划建设新的元件厂势在必行。今后，组件生产能力的建设应当在国家核电发展规划的框架下，着眼于自主品牌的三代核电燃料组件的研发和生产。

4. 结论：

4.1 要实现我国能源发展“十二五”规划，从 2013 年开始，应每年开工建设 500 万千瓦核电机组，到 2015 年运行核电机组达 4100 万千瓦，在建机组达 1800 万千瓦。到 2020 年我国核电运行机组的规模将达 5800 万千瓦左右，在建机组达 2500 万千瓦。

4.2 按以上核电发展规划，天然铀的缺口较大，因此国家应继续加大对铀资源勘查和开发支持的力度，国内各单位要突破原有的铀资源开发的体制机制，走联合开发的道路，实现国内天然铀生产的持续增长。但由于我国铀资源禀赋所限，国内天然铀的生产供应量大约仅能满足需求量的三分之一左右，其余大部分需求须通过海外开发和国际贸易解决。

4.3 由于日本核事故以及在建核电机组的综合影响，近期（3-5 年）天然铀

市场不会有大的涨落，对我国发展核电较为有利。

4.4 我国应制定具体的核电发展规划和与其配套的核燃料加工产业发展规划，并力争按规划落实。要避免各种因素的干扰，避免再次发生有的年份开工十个机组，有的年份没有一个机组开工的尴尬局面。核电产业的大起大落，对经济社会的消极影响是巨大的，对核燃料加工产业的消极影响也是巨大的。

4.5 我国的核燃料加工能力应根据核电规划，相应增加生产能力，到 2020 年，铀转化能力应达到每年 13000 吨（铀）以上，浓缩能力应达到每年 8500 吨分离功以上，压水堆组件生产能力应达到每年 1800 吨（铀）以上。新的加工能力建设，中核集团应吸收其他核电集团的参加，打造更具竞争力的核燃料加工产业。

4.6 近期我国核电和核燃料出口的形势并不明朗，核燃料的产业规模应以适应国内需求为主，不宜盲目建设过剩的生产能力。

（作者：核工业管理干部学院 康荣元 宫育峰）

新闻来源：中国核能行业协会网站

早立万年大计 推进高放废物处置

我国高放废物地质处置的研发工作自 1985 年正式启动以来，已有了长足的进展：研发队伍从无到有、从小到大；经费的投入有了大幅度的提升；区域和地区(地段)选址工作获得了很大进展；选址工作的相关法规正在建立和完善；高放废物处置的研发工作已正式列入国家规划；国际协作得到了广泛开展。这些为我国今后该项研发工作的大发展提供了很好的基础。为了更好地开展我国高放废物处置的研发工作，本文提出几点建议，供业内有关人士参考。

高度重视高放废物处置的安全性问题

由于高放废物的特殊性，高放废物处置库不同于一般地下工程设施，高放废物的特性不同于低、中放废物，高放废物处置库选址不同于核电站选址，深地质处置不同于近地表处置，因此，要高度重视高放废物处置的安全性问题，牢牢把握安全性这条主线。

高放废物处置库不同于一般地下工程设施

目前国际上公认的高放废物处置方案是地下工程处置。这类处置库与一般地下工程设施，如地下油库、地下军事指挥部、地下武器库和进行核物理试验的地

下实验室等不同，它具有如下明显的特点：处置库中堆放的高放废物或(和)乏燃料具有强放射性、高放射毒性、长半衰期和高释热率等特点，虽然它在废物中所占体积甚小，但却占全部废物所有放射性的99%；处置库近场有放射性热效应，同时对周围的固体介质(包括天然屏障和人工屏障)会引起辐射损伤，对流体介质(主要是地下水)产生辐射分解，影响处置库系统天然屏障和人工屏障的稳定性，影响地下水的物理化学性质；处置库中的废物安全处置期长达万年以上，这是人类历史上要求寿命最长的一项地下工程。

高放废物的特性不同于低、中放废物

高放废物主要是指乏燃料经后处理产生的高放废液及其固化体。对不进行后处理的国家，高放废物也包括乏燃料。

由于高放废物中的放射性核素具有强放射性、高放射毒性、长半衰期和高释热率等特点，一般公认为宜处置在地下500米或更深的稳定的地质建造中。根据国外已有的经验，处置库选址工作一般需耗时几十年。同时处置安全期长，至少要万年以上。而低中放废物毒性相对较低，半衰期也较短，要求的处置安全期一般仅为三五百年，其处置场的选址时间一般只需几年，且该类废物一般都处置在地表或近地表处，如法国的芒什和我国的西北处置场，但也有一些处置在地下深部，如德国的Asse。当然，属于低中放废物的 α 废物也需要进行深部处置，如美国的WIPP。

因此，低中放废物处置场的选址工作要远比高放废物处置库的选址工作容易得多，故不少国家都拥有自己的低中放废物处置场，就连在开展处置库选址工作十分困难的日本，也有自己的低中放废物处置场。但对高放废物处置库的场址，至今只有极少数国家被确认。

高放废物处置库选址不同于核电站选址

核电站的安全性极为重要，它涉及核电站周边人们的健康与安全。而处置库与核电站相比还具有两点明显不同：一是核电站运行时间短，只有几十年，而处置库寿命长，一般在万年以上，有的国家甚至要求达百万年之久；二是处置库一般贮存了一个国家所有核电站的高放废物和乏燃料，其总比活度要远比单个核电站的放射性总比活度大。因此，处置库在选址方面的要求比核电站要高。

深地质处置不同于近地表处置

核废物的浅部和深部处置是由各类废物自身的特点所决定的。浅部处置如果出了事故，易于人工干预；而深部处置一般要比浅部处置更为安全，但如果一旦

出了事故，则难以进行人工干预，其产生的后果更难预料。

选择一个安全稳定的场址

处置库选址应考虑众多因素，除自然因素(如地质、水文地质和工程地质)外，还与社会、政治、经济和技术等诸多因素有关，因此，一个处置库场址的选定是一项长期而复杂的工作。此处仅谈谈选址的自然条件。

处置库为了安全处置高放废物，一般采用多重屏障系统，包括天然屏障和人工屏障。天然屏障一般指的是处置库围岩，而人工屏障又称工程屏障，一般指的是废物体、废物罐、外包装和回填/缓冲材料。这里应该明确，一个处置库的安全性，天然屏障是主要的，人工屏障是弥补天然屏障的某些不足而采取的人工措施。要使这些多重屏障系统能完好地发挥作用，必须有一个重要的前提条件，即处置库场址必须选在一个区域地壳稳定的地区。我国目前正处于区域预选和地区(地段)预选阶段，因此，在现阶段应以查明场址区域地壳稳定性问题为首要任务。只有在此研究基础上才能谈及处置库围岩的选择，以及场址的水文地质、工程地质、岩石力学和工程建设等有关问题的研究。

美国国家航空航天局收集的资料显示，日本“3·11”强震使日本本州岛向东移动了大约 3.6 米，使地球自转加快了 $1.6 \mu s$ ，地轴移动了 6μ 。日本国土地理院也宣布，由于这次地震，位于震中西北部的宫城县牡鹿半岛向震中所在的东南方向移动了约 5.3 米，同时下沉约 1.2 米，这是日本有观测史以来最大的地壳变动记录。因此，为了人类的健康生活，在处置库选址时应首先查明场址的区域地壳稳定性问题，因为地震引起的对处置库的破坏，通常是难以用加强人工屏障的方法来弥补的。

高放废物处置方案确定的影响因素

高放废物处置方案的确定应考虑多种因素，包括处置库系统中辐射防护剂量标准的确定和环境评价时间尺度的确定、处置库施工方案、处置后的废物回取与否以及地下实验室的建立等。

处置库系统中辐射防护剂量标准的确定和环境评价时间尺度的确定

美国对尤卡山候选处置库系统的环境评价时间尺度以前定为万年，后来又主张定为百万年；瑞典对 Forsmark 候选处置库系统的环境评价时间尺度定为十万年。那么中国对未来处置库系统的环境评价时间尺度定为多少年？为什么要提这个问题，因为如果这个问题的答案不确定，处置库场址的安全分析和环评工作就

无法进行，最后会导致场址评价工作无法完成。由于环评时间尺度的确定与处置系统中辐射防护剂量标准的确定有关，因此，应对这两个问题同时进行研究和解决。

处置库施工方案

入口工程采用竖井还是斜道施工？竖井施工有几个？处置库深度是多少？整个工程的开掘方案是什么？这些问题不明确，处置库的概念设计则无法进行。

处置后的废物回取与否

放射性废物中“废物”的概念是相对的，这与当时的技术水平、国家急需情况和经济成本等因素有关。在 2000 年左右，美国针对尤卡山候选处置库，首先提出处置后的高放废物及乏燃料经 300 年后要回取的方案。这个方案在欧洲有些国家(如法国和瑞典等)产生了一定程度的反响，他们也在各自国家的地下实验室中进行了一些相应的实验研究，但还未列入国家的正式处置方案之中。

由于尤卡山废物处置采用的是废物处置后可回取的方案，因而在处置过程中不用回填/缓冲材料，所以美国自 2000 年以后，中止了以前与瑞典一样进行大规模的回填/缓冲材料的研究工作，而开始研究废物罐外的防滴水罩问题。对于这些问题，我们会采用哪种办法？早明确要比晚明确好，要尽量少走弯路，避免不必要的损失。

地下实验室的建造

处置库场址的最终确认是通过被选定在处置库场址上的特定地下实验室的研究工作中得到最终实现的。如美国尤卡山场址的 ESF 和瑞典于 2013 年将在 Forsmark 处置库场址上建造的地下实验室就属于此类地下实验室。普通地下实验室并不位于被选定的处置库场址上，由于地质情况因地制宜，因此，由它而获得的参数不能作为处置系统性能评价的直接依据，也就是说，普通地下实验室在最终确认场址方面不能替代场址特定地下实验室，因为两者各有自己的功能和定位。

普通地下实验室自 1965 年起已陆续开发了许多个，它的主要任务是进行方法学研究，初步为处置库系统性能评价提供数据，同时在培养人才、积累经验和加快场址特定地下实验室研究工作进程方面也起到了积极作用。因此，如果国家经济条件允许，在我国先成立一个普通地下实验室也未尝不可，比如在日本这类地下实验室就有 5 个，而且有的规模还不小，如瑞浪地下实验室深达 1000 米，幌延地下实验室有 3 个竖井。不少业内人士指出，既然是建普通地下实验室，国

外这类地下实验室又很多，何必要重复他人工作，可派人去有关国家学习相关经验。笔者认为，瑞士和日本等国也都派人去加拿大和瑞典等地学习过地下实验室的研发经验，但这些国家并未因此而中止各自国家普通地下实验室的研发工作，由此可见，他们执行的是自力更生为主，外派学习为辅的方针。总之，在何时建造地下实验室，建成何种类型的地下实验室，国内业内人士意见尚不统一，这需要决策机构来进行最后裁定。

加快推进高放废物处置研发还应关注的其他问题

加快推进高放废物处置研发工作还应关注立法、审管机构完善、专家委员会设立以及统筹决策等相关工作。

立法问题

由于我国高放废物处置的研发工作起步较晚，还缺乏相关的规定、导则或标准，现在有关部门虽做了一些努力，但整个高放废物处置研发工作的立法工作仍处于滞后状态，这方面美国走在我国前面，做了不少工作，可以借鉴。

完善审管机构

现在我国高放废物处置研发工作的审管机关虽已初步建立，但还不完善，如阶段性工作完成之后，国家应设有专门机构对其进行评审，并实行许可证制度。

建立国家级专家委员会

国外不少国家都建有全国性的专家委员会，其成员是固定的，都是国内核废物处置领域各相关方面的资深专家。这些成员是由高级政府部门遴选的(如加拿大)或由总统直接任命的(如美国)。他们负责为政府领导机关的决策提供高放废物处置方针、政策和实施方案等方面的建议。目前我国还没有这类专设的专家委员会，若有此机构，将有助于我国高放废物处置事业的更好发展。

统筹安排与分步决策

研发工作如果没有统筹安排(如无顶层设计或性能评价指导大纲总体设计等)就会导致研发工作的一定盲目性，导致有些单位无序争报申请项目，造成研究项目重复。但要完成此项工作，也并非易事，它需要各行各业熟悉高放废物处置研发工作的专家参与。现在的问题是，我国至今还没有一个属于国家层面上完善的顶层设计。如果有了此类设计，今后我国的五年规划和年度计划的安排会做得更加有序和协调，这将促使我国高放废物处置事业更加稳健而快速地发展。

由于人们对事物的认知是通过不断实践而加深，因此，顶层设计也要随着时间的推移而进行不断修改和完善。

近年来，IAEA 在文献中多次强调研发工作的分步决策思想，这是符合认识论原理和高放废物处置研发工作发展的客观规律的。

分步决策要求研发工作要分阶段进行，每个阶段都要有明确的目标、任务和具体实施方案。否则，研发阶段就有可能发生错位或交错进行，把不该安排在这一阶段的项目安排在这一阶段，或把该安排在这一阶段的项目未安排在这一阶段，这样就会延误整体研发工作的进展。如现阶段应重点突出选址工作，首先要解决处置库选在什么地方，这样才能为后续工作创造条件，打好基础。

加强黏土岩地区的选址工作

目前，我国花岗岩地区的研发程度要远高于黏土岩地区，如果黏土岩地区的研发工作迟迟不能加大投入力度，势必会影响我国选址工作的整体进程，因为场址的选定是在对比研究中完成的。

（作者：核工业北京地质研究院研究员级高级工程师 徐国庆）

新闻来源：世界核地质科学杂志