



## IAEA 修订核电站安全标准

要求高层发挥领导作用

**本报综合报道** 鉴于发生东京电力福岛第一核电站事故,国际原子能机构(IAEA)理事会例会近日通过了修订后的核电站国际安全标准。

新标准要求电力公司及政府监管部门的干部为防止事故发挥领导作用。这是安全标准中首次写入高层的责任和领导作用的重要性。

IAEA指出,福岛核事故发生前,日本认为其核电技术可靠,无须再加强安全措施,日本东京电力公司及监管部门“对安全性深信不疑”。IAEA认为安全意识的培养需要负责组

运营、管理的高层人员发挥作用,为此一直在对包含事故教训的安全标准进行修改。

新标准提出,为了确保核电站等安全,高层人员应该对确立及改善安全管理机制负有责任。新标准要求不能安于现状,应培养和继续重视安全的组织文化。

安全标准还提出,有必要由独立机构等对管理机制进行定期评估。关于核能设施的安全性和因事故受到辐射的危险,新标准要求高层建立起与相关人员充分交换信息的机制。

## 昌江核电2号机组首达临界

将于今年内投运

**本报记者孙秀英海口报道** 记者从海南核电有限公司获悉,6月9日下午,海南昌江核电厂2号机组首次达到临界,标志着核反应堆正式开始带功率运行。

海南昌江核电工程位于海南省昌江县海尾镇塘兴村,濒临北部湾,厂址规划建设四台大型核电机组。一期建设两台机组,总投资约226亿元。去年11月,海南昌江核电1号机组成功并网试运行。

昌江核电有关负责人介绍,2号机组将于今年内投运。海南核电高度重视反应堆达临界工作。始终坚持“安全第一、质量第一”的方针,严格遵守国家法规、规范和程序要求,确保机组状态安全稳定受控。

据了解,海南昌江核电项目是海南首座投入商业运营的核电站,项目业主公司由中国核能电力股份有限

公司、华能国际电力股份有限公司、华能核电开发有限公司共同出资组建,总投资超200亿元,综合国产化率达82%以上。

根据测算,相比同等容量的煤电机组,每年可以减少燃煤标准煤约260万吨,可减少二氧化碳约780万吨、烟尘约450吨、二氧化硫约1600吨、氮氧化物约9700吨,环保效益显著。

海南昌江核电的投产彻底打破了海南原有电源格局,形成核电、煤电、水电、气电、风电、光伏等多能源齐头并进、多元互补的电源新格局。双机组并网发电后可年发电90亿千瓦时~100亿千瓦时,占海南省电力供应的1/3左右,为海南生态保护与经济社会发展提供强劲的能源保障。

## 中国核电庆祝上市一周年

强调发展与环保、沟通并重

**本报记者唐斐婷北京报道** 中国核能电力股份有限公司(以下简称“中国核电”)日前在北京举行上市一周年发布会,中国核电董事长秘书、新闻发言人罗小未及相关部门负责人出席发布会。

在此次活动中,中国核电以《致中国核电全体股东的一封信》为主题展开,还首次发布了寓意中国核电公司文化的卓越文化勋章。

据了解,截至2015年底,中国核电旗下共有控股在运机组14台,总装机容量1151.2万千瓦,所有机组保持良好运行业绩;控股在建机组11台,总装机容量1211.6万千瓦,所有在建工程安全质量良好受控。控股机组数量和容量均为国内第一。

针对内陆核电建设,罗小未表示,截至目前,全国已有十余个省区对内陆核电有所布局,已完成初步可行性研究报告审查的厂址超过30个。国家发改委也委托中国工程院、中国核能行业协会对中国内陆核电厂址进行调研,以论证安全性上是否符合开工建设条件。国家、地方和企业都在着力推动内陆核电项目。

罗小未表示,“十三五”乃至接下

来的中长期内,核电企业具有广阔的发展空间。作为我国核电发展的主力军,中国核电力争取得更多的市场份额。

据介绍,近年来,中国核电各项业务发展顺利。2015年,新开工3台核电机组,新投运3台核电机组。2015年,中国核电旗下核电机组总发电量为742.7亿千瓦时,比上年同期增长40.76%,约占2015年全国总发电量的1.32%;与燃煤发电相比,相当于减少燃烧标准煤2361.79万吨,减少排放二氧化碳6187.88万吨,减少排放二氧化硫20.08万吨,减少排放氮氧化物17.48万吨。

同时,中国核电与各级政府、监管单位、行业协会、产业链伙伴建立了多层次、多渠道的沟通机制,持之以恒地开展公众沟通和科普宣传工作,拓展公众监督渠道,增强公众对核电的信心。例如秦山核电投资2.5亿元,建设中国核电城科技馆,将成为全国最大核电科技馆;2015年,三门核电、桃花江核电、中核辽宁核电被中国科学技术协会评为全国科普教育基地;中国核电已经连续举办4届的“魅力之光”核电科普知识竞赛参与人数达到了75万等。



国家电投在日前举行的国家“十二五”科技创新成就展上,展示了国家科技重大专项“大型先进压水堆核电站”CAP1400研发成果和我国三代核电自主化重要进展情况。

本报记者邓佳摄

## 《核材料实物保护公约》修正案正式生效

## 保证一克不丢一件不少

◆本报记者郭婧

《核材料实物保护公约》(CCPNM)(以下简称《公约》)修正案日前正式生效。“世界将变得更加安全。”这是国际原子能机构总干事天野之弥做出的评价。

1987年正式生效的《公约》是目前核材料实物保护领域内唯一具有法律约束力的国际条约。

《公约》修正案的生效对全球核材料实物保护乃至全球核安全形势有何重要意义?国际上特别是主要的有核国家对《公约》修正案生效持什么态度?其生效将给我国带来怎样的影响?为了解决这些问题,记者采访了环境保护部核与辐射安全中心核材料与放射性废物部副主任刘天舒。

为什么要出台《公约》修正案?  
适应核材料保护新形势

“《公约》修正案的生效对加强全球核安保机制、保护核材料和核设施安全、防范核恐怖主义具有重要意义。特别是修正案明确了建立、实施和维护实物保护制度完全是各国自己的责任。”刘天舒表示,“《公约》修正案的生效有助于促进各缔约国改进国内核安保立法、完善核安保监管机制,有利于促进核安保国际合作以及原子能和平利用事业的发展。因此,国际社会尤其是有核国家对《公约》修正案生效持积极态度。”

据了解,《公约》的焦点集中在针对用于和平目的的核材料在国际运输过程中的实物保护。《公约》对核材料的含义进行了定义,并对核材料的类别进行了划分,以便各缔约国就不同类别的核材料采取不同级别保护措施。《公约》规定,各国负有完全责任保护核材料和核设施,还应在国际运输中提供相应保护。但随着越来越多的国家开始发展自己的核项目,核材料在世界各地的流转也越发频繁,其中一部分核材料落入恐怖分子手中的风险也在增大。

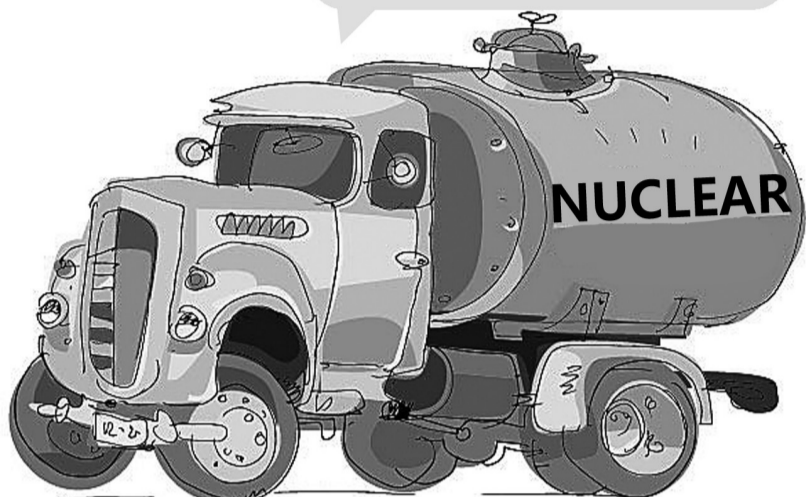
随着时间的推进,《公约》的局限性日益凸显。20世纪90年代初,世界政治格局发生巨大变化,苏联解体,东欧国家政治体制发生逆转,一时间核材料与核设施的管理和保护处于失控状态,偷盗和丢失核材料的事件频发。同时,一些地区恐怖主义活动猖獗,特别是在“9·11”恐怖袭击事件之后,国际社会认识到,现有的核材料实物保护机制已经很难适应形势的要求,有必要对《公约》进行修订和补充。

经过将近6年的讨论、磋商和谈判,《公约》修正案的最终文件于2005年7月8日通过。2016年5月8日,获得102个缔约国批准的《公约》修正案正式生效。

修正案生效为何耗时11年?  
各国承担义务变化较大

《公约》修正案的最终文件在

防止盗窃和其他非法手段获取使用、贮存和运输中的核材料。  
——《核材料实物保护公约》修正案



中国如何应对?  
加强部门协调合作

2005年7月召开的《公约》缔约国大会上就已经通过,经过将近11年才得以生效,为何经历了如此漫长的过程?

刘天舒表示,原因比较复杂,主要有以下几个方面:一是由于各国法律体系不同,遵从的法律原则也不一样。有些国家在批约之前,先要对国内的相关法律法规进行梳理和调整,以适应《公约》修正案的要求。有些国家已经具有相对完善的核安保法律,批约的过程就要快些;二是各国的政治体制不同,倘若发生政党轮转、政府机构变化,也会影响批约进程;三是从《公约》到《公约》修正案,需要承担的义务有很大变化,要求各个缔约国设立或指定负责实施法律和监管框架的主管部门,并赋予其充分的权力、权限和财政及人力资源,以履行其所承担的责任,这可能需要较长的时间。

刘天舒介绍说,修正案在《公约》基础上主要做了如下修订:首先,其范围由原《公约》侧重核材料的国际运输延伸到核项目、核材料使用、贮存和运输具有法律约束力,并涵盖了核材料和核设施的实物保护;其次,明确了实物保护的目标,即各缔约国应建立、实施和维护适用于其管辖下核材料和核设施的适当的实物保护制度,以防止盗窃和其他非法手段获取使用、贮存和运输中的核材料;确保采取迅速和综合的措施,以查找和在适当时候追回失踪或被盗的核材料;保护核材料和核设施免遭蓄意破坏;减轻或尽量减少蓄意破坏造成的放射性后果;第三,明确了建立、实施和维护实物保护制度完全是各国自己的责任,要求各缔约国应建立和维护管理实物保护的法规和监管框架,设立或指定一个或几个负责实施法律和监管框架的主管部门,对核材料和核设施实物保护采取必要的其他适当措施。

此外,修正案中提出了核材料和核设施实物保护的基本原则,要求各缔约国在合理和切实可行的范围内使用这些基本原则,并增加了关于蓄意破坏核材料和核设施的惩罚条款。

中国于2008年10月28日由十一届全国人大常委会第五次会议批准了《公约》修正案,从而成为继俄罗斯之后,第二个递交《公约》修正案批准书的核武器国家。

“中国作为一个负责任的大国,在维护和加强国际核安保体系、防止核扩散、保护核材料和核设施安全,以及支持国际原子能机构在核安保领域发挥核心作用方面,一贯坚持积极的立场。中国积极支持国际社会加强核安保体制的努力,在《公约》修正案的谈判过程中,发挥了重要而积极的作用,为《公约》修正案的最终达成做出了重要贡献。”刘天舒说。

刘天舒认为,《公约》修正案的生效将促进我国加快建立和完善核安全、核安保法律法规体系的步伐,对改进核材料和核设施的安保监管机制、提高核材料和核设施实物保护技术水平、促进核安保文化建设、打击核恐怖主义行为和防范核安保事件的发生具有积极的意义。

刘天舒建议,一是尽快建立与修订《公约》修正案义务相适应的国内核材料与核设施保护相关法律法规,加快《核安全法》和《原子能法》的制定,依据这两部上位法,继而修订《中华人民共和国核材料管制条例》及其《实施细则》,并加快出台《放射性废物安全管理条例》(放射性物品运输安全管理条例)、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》等条例的《实施细则》,明确其实物保护的具体措施;二是完善各部门的职责分工以及协调与合作机制,核安保、核反恐工作涉及国家多个政府部门,各部门应依法履行各自的职责,同时要协调与合作,共同应对挑战;三是提倡和促进核安保文化,开展核安保文化宣传普及工作;四是促进核安保技术的研究开发,重视核安保人才队伍建设,加强核安保领域的国际合作。

核课堂

## 我国如何做到一步一许可?

国家主席习近平在核安全峰会发表讲话称,发展核事业50多年来,中国保持了良好的核安全记录。

早在1987年,国务院即发布了《中华人民共和国核材料管制条例》,明确规定了对核材料实施许可证制度,我国对核材料与核设施的管理几乎到了“一步一许可”的程度。“一步一许可”指一切持有、使用、生产、储存、运输和处置有关核材料的部门和单位都必须遵守本条例。在实物保护方面,中国重要的核材料一直由武警实施安保,这样高级别的安保在全世界较为少见。

此外,我国有专门的核材料管制办公室,负责全国核材料的管理,对核材料进行全面核算,建立了有效的国家级的、设施级的核材料核算与控制系统。按此系统,把各核设施按生产工艺分成若干个物料平衡区,核材料走到某一段,设立必要的监测点,进行核算检测,这些数据从上一个工序到下一个工序有交割、有监督报告,整合起来就是核材料存量变化的报告,要定时上报相应主管部门。如果产生误差,要对误差的产生进行评价、分析。经过这样的核算与控制形成的核材料明细,账目非常清晰。

中国核工业集团公司科技委原秘书长张国斌对媒体表示,从效果来看,可以说发展核事业50多年来中国的重要核材料能做到“一克不丢,一件不少”。

国际原子能机构数据显示,1993年~2011年,全球官方报告的核及其他放射性材料的丢失、盗窃和非法获取事件超过2164起,平均每年多达120余起。

我国是怎样管理核材料的?相对于固定场所核材料的实物保护,核材料运输实物保护容易出现薄弱环节,有可能发生非法转移或破坏核材料的行为。

在运输环节,要做到以下几点:一是将事先知悉运输方案的人数限制在必要范围内。曾有专家感叹,“我干了这么多年研究和管理工作,但重要的核材料放在哪,一点都不知道”;二是核材料运输必须派武装押运;三是严禁非运输人员搭乘;对于押运人员要求途中不套密、不私人通讯;四是尽量采用不固定运输日程,事先确定备用运输路线;五是尽量减少核材料转运次数和转运时间,尽量缩短运输总时间;六是运输路线避开自然灾害区、治安混乱地区、旅游风景区和人口密集区。

核材料丢失后如何处理?当事单位必须立即追查原因、追回核材料,并迅速报告其上级主管部门、核工业部、国防科学技术工业委员会和国家核安全局。对核材料被盗、破坏、丢失等事件,必须迅速报告当地公安机关。

厂安全系统的设计发生了根本性的变化:在设计中采用非能动的严重事故预防和缓解措施,简化安全系统配置,减少安全支持系统,可实现事故后72小时操纵员不干预,降低人为因素造成的错误。

在放射性废液排放方面,内陆核电的标准比沿海核电更加严格。我国在核电厂废液处理系统的改进上目前已经取得了较大的进展。引进国外废液处理技术并消化吸收的基础上,结合我国科研院校已有的技术开发了新型的API1000核电厂废液处理技术。废液经处理后,在处理系统出口的放射性水平远低于国家的排放标准。

公众认知问题目前是阻碍内陆核电发展的最大障碍。绝大部分公众对核电站毫无了解,对核电的认识仅仅停留在日本的核岛事故灾难的恐慌上。但日本福岛核电站是几十年前的老核电,设计时并没有考虑海啸导致海水淹没备用电源的情况。厂区全厂停电后,反应堆在当时情况下灌入海水冷却是可以避免堆芯融化的发生,但是东电集团因私心不想灌入海水毁掉福岛核电,延误了最佳的时机。

世界上没有绝对安全的能源。核电发展到现在,不断改进安全系数。在目前的技术条件下,不断提高核电站运行、维修人员能力、素质,保证核电站的设备质量,在内陆地区建设核电是可行的。

作者单位:中核辽宁核电有限公司

“核电大家谈”优秀征文选登

## 内陆核电能建吗?

◆管会龙

内陆核电,自在我国提出后就一直饱受争议,无论是在科学界还是普通的民众当中,人们对内陆核电的看法褒贬不一。作为一名核电行业的一线工作者,我愿结合自己的工作与了解,表达一下对内陆核电的认识。

内陆核电安全可控

内陆核电与沿海核电本质上没有区别,都是按照严格的环评标准来设计的。在全球现已运行的核电站中,位于内陆滨河滨湖地区的占全部核电装机容量容量的2/3以上。美国的这一比例甚至超过了80%;加拿大除个别核电站在沿海外,绝大多数核电站是建在内陆地区的;法国共有19座核电站,其中15座坐落在内陆的8条主要河流上,占总装机容量容量的68.6%。

我国的核电从沿海起步,完全是出于保守的考虑,在沿海先建,等技术更加成熟了,公众都认同了,再开始在内陆建核电站。正是由于这种情况,使广大民众产生了错误的观念,认为核电只

能建在沿海,建在内陆地区是不安全的。其实核电选址没有沿海和内陆之分,主要取决于电力需求、厂址地质、水文和环境等因素。

能源短缺急需核能

沿海核电和内陆核电的区别主要体现在凝汽器的冷却方式上,沿海的核电站采用海水直流冷却,内陆核电站均设计采用二次循环冷却方式,即闭式冷却塔。沿海核电站采用海水冷却的优势在于不仅减小了建设成本而且有足够的海水用于冷却,紧急情况下可以直接引用海水冷却反应堆,还不需要对海水做过多的处理。

然而,海水对于管道的腐蚀是巨大的,核电站防腐是一个费时费力的常规项目。我国沿海尤其是东南部沿海,常年受台风影响,可能的气象灾害或者是地质灾害会影响核电站的安全性。在台风影响这一点上,内陆核电就具有天然的优势了。将核电站建设在真正需要用电的内陆区域附近,不仅选址可以更

加灵活,而且减小了配电的成本。

内陆核电厂取水主要用于补充冷却塔蒸发和排污所消耗的水。内陆核电厂的取水量通常在1~1.5m<sup>3</sup>/s,远小于沿海核电厂的取水量50~60m<sup>3</sup>/s。如此小的取水量,选择在内陆水资源丰富的江河流域建设核电站,完全能满足用水需求而且内陆核电厂址都远离强地震区,地质条件比较好,完全符合核电站建设的安全要求。

当前,内陆地区能源紧缺形势日益严峻。我国的发电装机总功率刚刚超过美国,而我国的人口却是美国的4倍多,即使我们国家的人均用电量比美国要少,我们同样需要更多电能。

公众认知难题仍需破解

当前,内陆要发展核电面临两个问题,一个是技术问题,一个是公众认知的问题。

在技术方面,目前我国内陆核电站均设计采用的是第三代压水堆API1000核电技术,其非能动理念的引入使核电