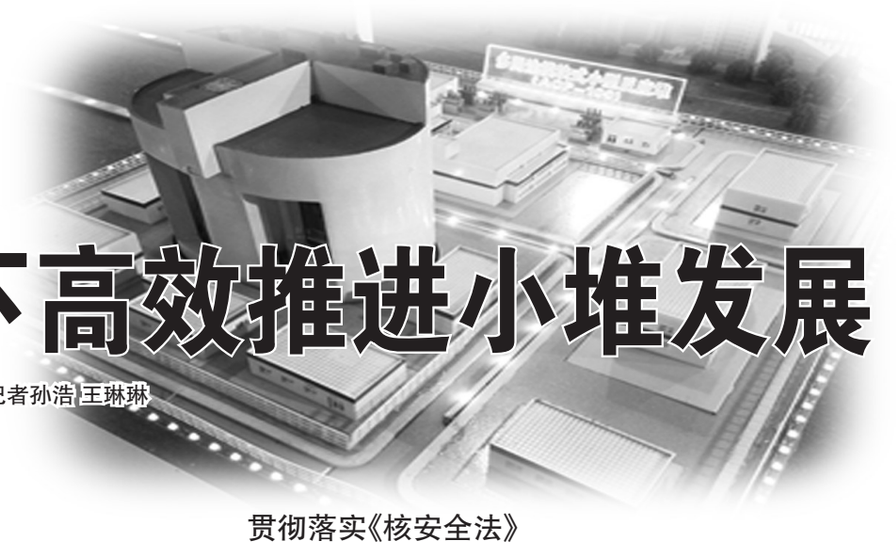
直通两会

在今年全国两会上,为安全、高效地推进小型反应堆(以下简称"小堆")发展,钱天林、万钢等多位政协委员向大会联名提交了提案,针对如何在未来科学、合理地确定小堆应急计划区和规划限制区等,提出了看法和建议。



在确保安全前提下高效推进小堆发展

◆本报记者孙浩 王琳琳

核能供热环境效益显著 小型反应堆逐步走进人们视野

核能作为一种安全、清洁的能源,利用其为区域供热在我国已有成功实践。以低温供热堆为代表的小型反应堆,正逐步走进人们的视野。

2017年11月28日,位于北京郊区的中国原子能研究院院内,中核集团的一场发布会正在举办,现场人声鼎沸。此次发布会的主角就是可用来实现区域供热的"燕龙"低温供热堆。同日,供热演示项目在中国原子能科学研究院启动,实现了安全供热满168小时,具备为原子能院部分办公楼供热(原子能院区两座办公楼和一座49-2堆厂房,总体供热面积约1万平方米)、功能演示及实操培训等能力。

据了解,"燕龙"低温供热堆是一座游泳池式反应堆,堆芯上方的覆盖水层可以很好地屏蔽放射性物质,其提供的静压力又可以提高堆芯出口水温以满足供热要求。热量通过两级热交换传递给供热回路,再通过热网将热量输送给千家万户。经测算,一座400MW(1MW=1000KW)的"燕龙"低温供热堆,供暖建筑面积可达约2000万平方米。

"燕龙"低温供热堆正是小堆的一种。在我国,小堆的设计研发近年来得到推进。全国政协委员钱天林、万钢等在提案中指出,我国各大核电集团、高校和科研院所设计了多种小堆方案。中国实验快堆已实现并网发电,石岛湾高温气冷堆示范工程期望在2018年实现并网发电,多用途模块化小型压水堆ACP100设计通过IAEA通用安全审查,示范工程预计在2020年建成投产,行波堆TWR-300、浮动堆等相关工作也在稳步推进。

据钱天林介绍,与大型反应堆(以下简称"大堆")相比,小堆有更高的安全性、更短的建造周期、良好的经济性和应用的灵活性,能更好地满足中小型电网分布式电源布置、城市供热和制冷、工业工艺供热、海水淡化等多元化应用的需求。

"从技术上来讲,小堆体积小、放射源项总量小,安全性更高;与传统热源相比,核能供热几乎不排放温室气体和传统意义上的污染物,环境效益显著。"一位业内专家告诉记者。

贯彻落实《核安全法》 适时出台配套法律法规和标准体系

随着国内小堆设计研发的推进,相应的安全要求的建立受到业内关注。一些专家表示,《核安全法》对核设施的选址、设计、建造、运行,核材料以及相关放射性废物实行全过程、全链条的监管和风险防控,对保障我国核能行业的安全、高效发展具有重要意义。《核安全法》确立了"安全第一、预防为主、责任明确、严格管理、纵深防御、独立监管、全面保障"的核安全工作原则和完备的核安全审评、许可、监督、执法等制度。随着小堆设计研发的推进,未来应在全面贯彻落实《核安全法》的同时,逐步适时出台配套的与小堆安全要求相关的法规以及标准体系。

据了解,大型压水堆核动力厂和小堆的发展对人员防护的安全目标是相同的,但具体的要求可能会有些差异,因为小堆更加贴近用户的特点,会提出更高的安全要求。例如,国标GB6249-2011《核动力厂环境辐射防护规定》中具体规定,核电厂周围应设置非居住区和规划限制区,以反应堆为中心,非居住区半径不小于500m,规划限制区半径一般不小于5000m。这一标准适用于陆上固定式轻水或重水核电厂,其他堆型的核动力厂参照执行。记者了解到,大型核电机组要求在厂址周围划定5000m的限制发展区,用于限制其内人口的增长和重大建设工程项目的发展。但小堆一般建于人口较为密集的城市周边地区,小堆具有更好的安全性和更小的源项,如果仍然按照5000m的要求划定限制发展区就很不合理。

清华大学核研院反应堆安全室主任童节娟认为,小堆的研发用途决定了它需要更贴近用户。如果参照大堆5000m限制发展区,小堆的优势完全展现不出来。拿小堆供热举例,大量热量将浪费在不必要的长距离传送过程中。

类似地,以大型核电机组为目标提出的场外应急要求,对于小堆来说也不宜套用。

"从技术上来说,相比于大堆,小堆事故源项要显著低,安全性更高,甚至不需要外电源和操作干预也能够实现自主停堆和余热导出。这可实际消除放射性释放甚至消除堆芯熔化,因此简化乃至最终取消场外应急在技术上是可行的。"上述业内专家告诉记者。

钱天林建议,未来应形成可具体实施的技术准则。通过多方合作,进一步深入开展小堆事故序列分析与事故源项计算工作,提出针对小堆的机理性源项;建立针对小堆严重事故评价的风险目标和事故截断概率,以采用风险指引方法对小堆应急计划区进行划分。

建议科学设置小堆应急计划区和规划限制区。根据小堆类型、厂址特征和事故可能的辐射后果,合理确定小型反应堆应急计划区大小,协调确定规划限制区,同时满足应急和安全审评的要求。

建议研究推进小堆厂区、应急计划区和规划限制区三区合一工作。小堆安全性好,使得实际消除大规模放射性释放甚至消除堆芯熔化成为可能,在简化乃至最终取消场外应急的情况下实现三区合一的可行性。

■相关链接

国际原子能机构本世纪初提出积极鼓励研发中小型堆倡议,将电功率不超过300MW的核电机组定义为中小型反应堆,国际原子能机构在2004年6月启动中小型堆开发计划,参与成员国现已超过30个。

目前,小堆在全球范围内总体上已完成研究开发,进入建造阶段。美国、俄罗斯、中国、韩国等十多个国家正在研发设计约四十多种小型堆,积极推进设计评审和商业部署并取得实质性进展。

我国政府高度重视小堆研发工作。《能源发展"十二五"规划》《"十二五"国家战略性新兴产业发展规划》《核电中长期发展规划(2011—2020年)》和《国家能源科技"十二五"规划(2011-2015)》,均提出要加大小型堆研发投入,适时开展示范工程建设。近期发布的《能源发展"十三五"规划》再次强调要"适时启动智能小型堆、商业快堆、60万千瓦级高温气冷堆等自主创新示范项目,推进核能综合利用",并将模块化小型堆作为重大示范工程之一,纳入能源科技创新重点任务之中。

相关探索仍将继续 不可能在短时间内一蹴而就

我国小堆的设计研发工作在近几年得到加速推进,国家核安全监管机构也针对小堆的发展及时提出了相应的审评和监管意见。国家核安全局于2016年发布《小型压水堆核动力厂安全审评原则(试行)》(以下简称《审评原则》),为小堆的安全设计和应急计划提出了方向。

《审评原则》中指出:"在小型压水堆核动力厂中建立并保持对放射性危害的有效防御,以保护人员、社会和环境免受危害"仍然是小型压水堆核动力厂总的核安全目标。小型压水堆核动力厂的应急计划可"参照国际原子能机构在"核电厂设计安全规定(NoSSR-2/1 'SAFETY OF NUCLEAR POWER PLANTS: DESIGN)"中的观点以及法国和德国等对下一代压水堆的安全要求"。

"在这方面,国际上的情况其实和我国的类似,以小型堆参照大型核电厂作为初步的探索,还没有针对小型堆的法规标准。"童节娟告诉记者。

值得注意的是,目前国际上已有一些积极探索。据报道,美国核管会近期同意NuScale小型模块化反应堆不需要1E类备用电源。美国核管会确信,NuScale电力公司的小型模块化反应堆(SMR)设计可以无需使用与安全相关的电力系统而确保安全运行。

相关专家表示,小堆属于新领域,其相关法规、标准以及审批和监管体系涉及部门较多,相关探索仍将继续,不可能在短时间内一蹴而就。

国家核安全局在《审评原则》中也明确指出,"应该充分认识到,小型压水堆核动力厂安全要求的建立,必须经过一个实践、认识、再实践、再认识的反复过程。对本审评原则的应用,也应持有这样的态度。"

小堆的推进同样面临"谈核色变"的现象。小堆项目一般建于人口密集的城市周边,与建设在相对偏远地方的大型核电机组相比,公众的"恐核"心理更为明显。对此,钱天林认为,可以通过示范工程,来让公众逐渐理解、接受和认可核能供热,消除不安情绪,最大程度地降低公众对核能的抵触、排斥情绪。

因此,必须建立完善《核安全法》配套的针对小堆的法规标准体系,从高从严进行核安全监管,在确保安全的前提下高效推进小堆发展。

两会声音 LIANG HUI GUAN ZHU

全国两会期间,来自核领域的人大代表、政协委员提交了多份建议和提案,以推动我国核与辐射事业可持续发展。

成立"中国核安全学会"

本报记者王琳琳北京报道 全国两会期间,来自核领域的全国政协委员联名提案,呼吁成立"中国核安全学会",以应对我国核与辐射安全面临的挑战和社会发展需要。

提案认为,成立中国核安全学会具有重要意义。一是有利于搭建核安全领域共享平台,有助于核行业发展;二是有助于践行构建国际核安全体系、打造人类命运共同体的承诺;三是有助于建立信息公开机制,搭建互信桥梁;四是有助于跟踪国际前沿动态,分享先进科技成果。

提案建议,中国核安全学会成立后,主要开展以下工作:一是建立多种沟通机制,发布权威报告;二是开展核安全研究,发挥高端智库作用;三是搭建沟通平台,发挥公众监督作用;四是培育核安全文化,提升全行业水平;五是开拓国际交流渠道,培养国际化专业人才。

将核电作为基荷电源发展

发展核电是和平时期保持和拥有强大核科技工业体系、增强核实力的重要途径,也是新时代军民融合战略的重要领域。

发展核电能够带动高端装备、材料、工艺的优化升级,推动现代经济体系建设。我国核电安全保持国际先进水平,核电批量化发展具有充分保障,核电的可持续发展是确保我国核大国地位、抢占核领域制高点的重要一环。

基于此,全国人大代表、中国核电工程有限公司总经理刘巍提交提案,建议国家在进一步加强对核电安全监管的基础上,按照规划目标尽快启动并有序核准核电项目。

此外,核电具有清洁、低碳、稳定、高效和经济的特点,是我国电力基荷电源的最佳选择,具有安全保障,对优化能源结构,保证能源安全供应,促进生态文明建设具有重要意义。全国人大代表、中核四零四有限公司总经理朱纪建议将核电作为基荷电源发展,并建立合理电价政策。

加强核科技基础研究

核基础科学是核能利用、核燃料循环、核技术应用三大产业发展中的基础科学问题,是核事业生存与发展的先导和基础,是国家科技水平和综合国力的标志。

新时期我国要建设核工业强国,必须有自己的领先的核心技术,更离不开强大的核基础科研能力。目前我国核基础研究相对薄弱,全国政协委员、核工业西南物理研究院副院长段旭如建议,加强核科技基础研究,制定与我国核事业发展相适应的核基础研究中长期发展规划,对国内相关研究院所、高校的研究资源和优势进行有机整合,加大核基础科研设施建设及运行的投入,推动核技术体系的发展。

此外,发达国家发展经验表明,国家实验室已成为主要发达国家抢占科技创新制高点的重要载体。为支撑国家核战略实施,推进核领域国家实验室建设非常重要,特别是在核工业后处理和核燃料再循环领域组建国家实验室,对于体现国家意志、代表国家水平、实施创新驱动发展,建设创新型国家具有重要意义,是瞄准世界科技前沿、强化基础研究的重要举措。

基于此,段旭如等人联名提交提案,建议在西北建设核领域国家实验室,突破核心技术瓶颈,带动我国核技术全面发展。

核讯快览

宁德核电四台机组创下最佳业绩

2017年30项指标达世界前1/10优秀水平

本报讯 宁德核电有限公司近期举办2018年度新闻发布会,披露数据显示,2017年度宁德核电一期4台在运机组全年实现上网电量284.69亿千瓦时,可满足福建省920万个家庭一年的基本用电需求,占福建省家庭总数的74.69%。

与同等规模的燃煤电站相比,宁德核电基地4台核电机组(按上网电量284.69亿度计算)2017年少消耗标煤880万吨,减少向环境排放二氧化碳2300万吨,相当于种植了约6万公顷森林。

宁德核电基地10公里半径范围内21个环境监测站点长期跟踪监测数据显示,宁德核电基地周边地区的环境放射性水平与电站运行前的本地数据相比处于同一水平,未发现异常。

与2016年世界核营运者协会(WANO)设置的压水堆核电站12项标杆指标比较,宁德核电一期4台机组2017年48项WANO指标中,有30项达到世界前1/10的优秀水平,创宁德核电4台机组投产以来的"历史最佳"。在2017年WANO组织世界核能领域30余位专家为期3周的同行评审活动中,宁德核电基地获得了截至目前国内核电站的最好评价。 吴喜达 邵宁丽

内蒙古辐射环境监督站开展应急监测联合演练

对12个重点区域进行辐射环境巡测和现场快速监测

本报讯 今年两会期间,为强化内蒙古自治区核与辐射安全保障工作,内蒙古自治区辐射环境监督站于3月9日组织核与辐射应急机动队、通辽前沿站,联动呼和浩特市环境监测中心站、赤峰市核与辐射环境监测站、鄂尔多斯市环境保护中心监测站和通辽市环境保护监测站,联合开展两会期间全区核安全预警点等重点区域应急监测演练工作。

内蒙古自治区作为有核设施的边疆地区,地域辽阔,辐射类型多、分布广。本次联合演练中,相关领导高度重视,成立了由自治区辐射站站长担任组长,自治区辐射站分管副站长和各盟市分管副站长为副组长的演练工作领导小组,进行演练全程的组织领导和指挥部署。

演练中,启动了内蒙古自治区核与辐射应急监测调度平台、车载在线会商系统及快1、快2、快3快速响应系统,指挥中心指挥调度6支应急监测队伍,对包头市、呼和浩特市、赤峰市、鄂尔多斯市和通辽市5个地区的铀矿冶、辐照中心和盟市党委政府办公地周边、公众活动场所等12个重点区域进行辐射环境巡测与现场快速监测。本次演练参与人员40余人,启用应急监测车辆7辆,伽玛辐射连续测量系统等仪器设备45台(套)。

图为内蒙古自治区核与辐射应急机动队在乌素图开展监测。

内蒙古自治区辐射站通过应急监测调度平台创建演练事件并下发监测方案,各监测队伍按照监测方案开展巡测和现场快速监测,将监测数据通过车载数据通讯与处理系统上报至监测调度平台。演练过程中,自治区辐射站指挥中心通过应急监测调度平台、在线会商以及对讲通讯设备等多种渠道与各监测队伍进行实时沟通,达到了快速有效传达指令、信息的目的,保障了演练全程的通讯畅通。

演练从队伍集结、指令下达、事件建立、制定监测方案、下达监测指令、开展巡测及现场监测、汇总分析数据到应急监测终止,达到了全流程、无脚本、实兵、实装、实战、信息化的高标准要求,各参与单位与自治区辐射站紧密配合,按照演练实施方案和预定计划圆满完成了各项演练任务。各区域环境巡测与现场快速监测数据均无异常。

此次应急监测联合演练全面梳理和检验了内蒙古自治区应急监测调度平台、在线会商系统、快速响应系统和指挥通讯系统,加强和提升了辐射应急联动响应能力,为有效应对突发辐射环境事件提供了宝贵经验,为守护祖国北疆靓丽风景线,确保两会期间自治区辐射安全提供了有力保障。 刘瑛霞

核讯快览

世界核能博览会将在巴黎开幕

强化创新是最大亮点,将聚焦全球多项最新的重大进步

本报记者徐卫星北京报道 记者近日从法国驻华大使馆商务投资处了解到,2018年6月26日~28日,全球民用核能领域盛会——第三届世界核能博览会(World Nuclear Exhibition,以下简称WNE)将在法国巴黎举办。

据了解,本届WNE落户巴黎北部维勒班特展览中心(Paris Nord Villepinte Exhibition Centre)7号馆,展厅占地面积超过2.5万平方米,将吸引来自27个国家的800个参展商参展,有20个海外国家馆,国际展商比例达到37%。届时,博览会将接待超过两万名来自世界各地的参观者。

此次世界核能博览会首次细化为4个主题:小模块化反应堆(SMR)、四代(GEN IV)或以上的先进反应堆、数字化、拆除和拆解(D&D)。其中,前两个主题将成为辩论午餐会(déjeuners débats)的议题,而后两个则将作为27日和28日两天参观导览的主题。

"强化创新是本届WNE的最大亮点,展会将聚焦全球多项最新的重大进步,包括多个三代核反应堆(Génération III)连接入网、多个大型维护和拆解的项目工地启动、技术创新等。另外,充分考虑到核工业这一特殊行业领域的丰富多样性,展会还开辟了初创企业星球(La Start up Planet)展区,关注核能行业新秀。"商务投资处有关负责人向记者透露,展会期间,还将颁发第二届WNE大奖(WNE Awards),专门为中小型企业和中等规模企业设立"创新"、"技能和知识管理"、"核安全"以及"卓越运作"四大奖项,以发掘更多核工业领域优秀的创新能力和专业人才。

多年以来,WNE在世界核能界具有重要地位。2016年的展览期间,共计安排了超过3200场具有针对性的商务会谈,为这一高附加值行业中的各方提供了交流分享、建立合作伙伴关系、寻找新供应商和发展对外出口的机会。在此基础上,第三届WNE有望组织4000场商务洽谈,并将为参与者提供更加广泛和高效的服务,增进供应商和决策者之间的沟通,促进行业内的经验交流与分享。