



树军民融合典范 保核与辐射安全

# 北京城市放废库走出军民共建新路子

◆本报记者郭婧

举世瞩目的“一带一路”国际合作高峰论坛不久前在北京圆满落幕。对于北京市城市放射性废物管理中心(以下简称“北京放废中心”)来说,做好这样一次重大国际会议备勤工作,意味着辐射环境安全保障经验值又增加了几分。

明确分工 团结协作

军民共建守护首都安全

“辐射环境安全保障是我们日常一项重要工作。”北京市放废中心主任陈东兵介绍说,“一带一路”国际合作高峰论坛期间,我们派员驻点备勤,定点保障,在一些重要场所还随车搭载了耐辐射机器人。一旦发生严重辐射安全事件,机器人可以第一时间到达现场,将放射源抓取到安全容器中。我们的人员再将放射源运送至放废库,保障会议顺利进行,保障首都安全。”

陈东兵所说的放废库指的是北京城市放射性废物库。作为北京市社会公益性基础设施,放废库的主要职责是收集并存放北京市所属区域内科研、教学、医疗等各行业产生的废旧放射源和放射性废物。每个月、每个重大节假日前,北京市放废中心都会开展专项检查,保障放废库的安全。

随着核能技术的发展,一些放射性核素广泛应用于生产、生活诸多领域。然而,如果管理、处置不当,废旧放射源和放射性废物造成的放射性污染可能带来安全隐患。为此,按照有关规定,

程序完善 制度完备

做好放射性废物收贮工作

放废库运行以来,军地双方始终坚持“高标准、严要求”的工作方针,以“保安全、消隐患”为目标,制定了完善的收贮程序和各项规章制度,形成了“年初有部署、年中有交流、年底有总结”的工作协调机制,确保了放废库的安全稳定运行。截至目前,放废库运行状态良好,未出现任何安全事故。正常运行状况下,每年收贮废旧放射源约100枚,废物7000升。

“虽然北京城市放射性废物库主要职责是收集存放北京市的放射性废物,但在实际运行工作中,考虑到这一放废库为军民共建,为满足部队的需要,我们也收贮了部队单位的大量废旧放射源,占到我们库存总量的68%以上。这在全国是绝无仅有的。”陈东兵表示。

记者从北京市放废中心收贮科科长王荣建处了解到,放射性废物和废源的收贮有一套规范的

我国各省(自治区、市)都建有一个城市放射性废物库,以规范对放射性废物的收贮和管理。我国目前共建有31个城市放射性废物库,这些放废库作为放射性废物暂存库,其所存废物最终将运往国家西北处置场永久贮存。

与其他城市放废库不同的是,北京市城市放废库是由北京市环保局与解放军某部队共同建设的。部队负责建设、实施安全管理,北京市环保局负责废物接收、运输及对废物库的监管。简单地说,就是部队负责安保,政府部门负责辐射防护安全。双方明确分工、团结协作,发挥各自特长,联合开展设备检修维护和突发事件演练,共同保障首都安全。

据陈东兵介绍,放废库由北京市提供建设资金和建成后的运行管理经费,部队负责建设及建成后的运行管理,产权归部队所有,北京市享有长期使用权。项目总投资3216.71万元,每年投入130多万元运维保养费用。2008年12月投入使用,2009年1月1日正式投入使用。

操作流程:放废中心根据北京市环保局指令,依照国家收贮标准,现场监督业主单位对放射性废物(源)进行整备和包装;包装好的放射性废物(源),由有放射性物品运输资质的单位运输到放废库;与驻守库区的部队保管人员进行点对点交接,清点数目,确保账、物一致。从收贮到入库全过程都有放废中心专人跟踪负责。每年放废中心还要与部队进行一次账物核对,确保做到底数清、账物明、数据准。

在放废库对面的控制室,记者注意到,固定剂量仪器的实时数据、视频监控的画面以及库区存储情况的数据在监控设备的若干显示屏上不断变换着。在监控设备后方墙上醒目位置挂着一排规定:《日常管理规定》《监控安全规定》《放射性废物(源)入库操作安全规定》《设备管理规定》《人员管理规定》《接收管理规定》等。



一旦发生辐射安全事件,耐辐射机器人可以第一时间到达现场,将放射源抓取到安全容器中。王培摄

标准严格 队伍过硬

打造全国最安全的放废库

除按照国家有关规定取得《放射性固体废物贮存许可证》《辐射安全许可证》等运营条件外,军民共建的项目性质决定了北京市放废库执行着更为严格的安保和辐射防护安全标准。

例如,除非极个别异形容器外,所有放射性废物(源)必须经过整备包装后承装在不锈钢标准桶内;整备包装后标准桶外表面剂量率比国家标准严格20倍;废旧放射源入库后,按照区域、坑、层、桶的信息定位固定,严禁随意移动位置;放射性废物库坑盖板重5吨,放射源坑盖板重10吨,远高于国家标准。可以说,北京市放废库目前是全国辐射防护最安全的放废库之一。值得一提的是,放废库位于部队营区内,日常有20人的武装部队看守,安全保卫十分严格。

除设定严格的辐射防护和安保标准外,库区还建立了定期监测机制。每年两次委托有资质的监测单位对库区及周边环境中的γ辐射剂量率、土壤、水源等进行取样检测分析;每季度对库区管理人员个人受照剂量进行监测,确保工作人员身体健康。连续检测结果表明:上述各项环境指标均保持在天然本底水平;库区管理人员受照剂量远低于国家标准。

此外,放废中心积极协助配合库区部队聘请有经验的辐射防护专家进行授课以及现场指导,不断提高放射性废物管理人员的业务知识水平和工作能力。每年军地双方组织不少于一次的联合应急演练,锻炼了应急处置队伍,提高了军地双方辐射事故应急处置响应能力。

城市放废库所在位置通常远

离市区。冬天有时会遇上大雪封山,交通不便,但对于紧急要求收储的废物,不能因为天气原因造成耽搁。在这种情况下,部队官兵想办法克服困难,全体出动,清理上山道路上的积雪,保证了特殊时期废物收储工作的顺利进行。

习近平总书记在第四届核安全峰会上做出庄严承诺,中国将实施加强放射源安全行动计划,将在未来5年内,进一步梳理境内放射源情况,健全安保制度。加强城市放废库管理,对于保障放射源安全无疑具有重要意义。北京市城市放废库的建设管理运行模式,充分发挥了军队和地方各自优势,同时满足各自需求,科学统筹资源力量,走出了一条军民共建城市放射性废物库的新路子,树立了军民融合确保核与辐射安全的榜样和标杆。



放废中心积极协助配合库区部队聘请有经验的辐射防护专家进行授课以及现场指导。每年,军地双方组织不少于一次的联合应急演练,锻炼了应急处置队伍,提高了军地双方辐射事故应急处置响应能力。王培摄

## WANO第五中心将落户上海

今年年底前设立并开展实质性工作

本报讯 法国巴黎当地时间6月22日,中核集团倡导并牵头组织的“世界核电运营者协会(WANO)上海中心”在WANO理事会获全票通过。这意味WANO第五个区域中心落户中国正式走出了第一步。后续这一议题将在今年10月WANO全体会员大会批准后最终生效。上海中心的设立和运作,将为世界核电安全可靠运行贡献更多中国智慧和力量。

WANO组织成立于1989年5月15日,是一个将核安全和卓越运行业绩作为首要目标的,非盈利性、非政府性国际组织,以提高全球核电机组的安全可靠运行为己任,为世界核电站安全、可靠运行作出贡献。设有4个区域中心、1个办公室,即莫斯科、东京、巴黎、亚特兰大中心和伦敦办公室,会员涵盖全球

几乎所有的商用核电机组,成立至今从未进行过任何区域中心的调整。

2013年,为满足中国核电事业发展快速崛起之后对世界核电网调整的影响,WANO和中核集团共同倡议发起了此项目。构想提出以来,在中核集团、中广核集团、国家电投、华能集团的积极参与和推动下,在中央各级部委、上海市政府及核能行业协会的支持下,WANO上海中心将有望在2017年底前设立并开展实质性工作。

据悉,此次WANO理事会还全票同意:2021年在上海召开双年度大会,并举行全体会员特别会议,全体会员的高层及全球各地数百名专家将共同出席,共同研究和讨论核电安全运行相关问题,以确保在全球范围内形成核电安全发展理念并进行经验交流。王兰 邵光鑫

## 核电为辽宁带来“核动力”

红沿河6台机组年发电将达450亿千瓦时

本报记者丁冬大连报道 作为东北首个核电项目的红沿河核电站,随着一期工程的建成投产和二期工程的开工建设,正为辽宁的振兴发展带来清洁的“核动力”。

据辽宁红沿河核电有限公司相关负责人介绍,地处渤海辽东湾东侧的大连市辖下的瓦房店市红沿河镇的红沿河核电站,是国家级大工程,也是东北地区首座核电站和最大的能源投资项目。

总投资额达800多亿元的红沿河核电站,规划建设6台百万千瓦级核电机组。其中,一期工程的4台机组,2013年~2016年陆续建成投产;二期工程的两台机组已于2015年开工建设,计划将于2020年和2021年相继建成投产。

届时,红沿河核电站6台机组的年发电能力可达450亿千瓦时,相当于大连市年

用电量的1.5倍,接近长江三峡工程年发电量的一半。

截至2016年,红沿河核电站已实现上网电量176.9亿千瓦时,相当于大连市全年用电量的60%。与同等规模的火电厂相比,一期工程的4台机组如果折算成用煤发电的话,相当于年消耗煤炭1000万吨左右;减排效益等同于一3.89万公顷森林的吸收量,相当于大连的森林面积增加8%。

另据了解,位于渤海辽东湾西部葫芦岛市辖下兴城市海滨乡的红沿河核电站,规划建设6台百万千瓦级核电机组,总投资额达20亿元。目前正处于前期工作阶段。其建成后,不仅将为辽宁老工业基地振兴提供充足的清洁能源供给,还因其地处华北与东北电网的结合部,对保障两大区域电网安全供电将发挥重要作用。

推进基础设施建设 加强科普宣传

## 儋州建起核应急管理平台

本报讯 海南省儋州市严格按照“常备不懈、积极兼容、统一指挥、大力协同、保护环境、公众参与”的工作方针,把核应急指挥平台建设作为核应急工作重点,推进核应急基础设施建设。

海南省昌江核电项目2010年4月开工建设,1号机组2015年建成并装料。按照国家规定,海南成立省核应急指挥中心,儋州成为全省核应急成员。为及时有效处理突发核应急事故,指导和规范核应急工作,儋州编制《海南昌江核电厂场外应急预案(儋州)》,组建安全保卫与消防、公众信息、交通运输保障、物质能源保障、

隐蔽与撤离安置、医疗卫生救援、通信网络保障7个核应急行动组,并成功配合省应急办举办“海核—2015”核应急演练。

同时,为消除群众对核电项目的恐慌,儋州市核应急办、市教育局、市科协联合举办儋州市首届青少年核科普知识演讲比赛,通过新闻媒体、悬挂横幅、印发手册、墙体广告等多种形式进行核宣传,特别是对处于应急计划区外区(5公里~10公里)的海头镇所管辖的行政村及自然村进行针对性宣传,为推动核应急工作打下了良好的群众基础。周海燕



大亚湾核电公司近日在大亚湾基地文化中心举办了第四届“安全无小事”之安全文化月体验日活动。500名通过网上报名入选的公众来到这里,在极具核电范儿的趣味互动游戏中,亲身感受核电安全教育魅力。

15项互动体验环节,包括核应急、安全用电等一系列与安全息息相关的培训内容,植入到有趣、有料、生动的互动游戏中,让参与者能最生动、最直接地感受到核电人的安全理念。孙浩



# 新能源技术助推核电低碳发展

田湾核电:活性炭活化再利用,经济又减排

活性炭是滞留床去除放射性惰性气体的重要材料,保证活性炭性能在运行过程中始终满足设计要求,可以确保大部分的放射性物质被滞留其中,从而减少裂变产生的惰性气体向大气环境中排放。

自调试以来,田湾核电1、2号机组滞留床中活性炭已连续运行多年,且在实际运行过程中,滞留床前活性炭进气湿度比设计值大,后续滞留床运行过程中活性炭性能可能会继续下降。经中国原子能科学研究院进行的活性炭清洁降解监测、论证,田湾核电站T106大修期间从系统内更换下的活性炭因放射性核素浓度明显超过了标准中的免管要求,无法作为降解废物申请解控处置。

目前废物库空间压力越来越大,两台机组滞留床活性炭共计8罐,每罐约5平方米,共计约40平方米。随着活性炭性能的下

降,必须进行活性炭的更换,从而保证机组的滞留床性能。但是,这样就得将放射性活性炭废物增多,也必然导致库存压力进一步加大。

如采购活性炭备件对机组系统内的活性炭进行更换,将产生大量的放射性废物。两台机组系统内共计8罐活性炭,每罐废旧活性炭处理需要约882万元,两台机组活性炭全部作为放射性废物处理约7056万元,将消耗大量的生产成本。

为解决上述问题,江苏核电公司技术支持处积极探索,通过一系列技术探索实施开展了滞留床活性炭的活化工作,使用活性炭干燥再利用技术设备,通过再生处理,降低废水量。俄罗斯供应的活性炭的含水量,使其满足在绝对压力0.1兆帕和30℃条件下,对氩和氡的吸附系数高于设计值的14毫升/克和280毫升/克。

对比来看,对由俄罗斯供应的失效的放射性活性炭(不满足

清洁解控的要求)进行固废处理,需要约882万元/罐的固废处理成本。而采购国产活性炭设备成本约10万元,并且能将失效活性炭进行活化再利用。同时,国产活性炭作为备件,使原有放射性废物转化为备件,减少了电站放射性固体废物,不仅节约了两台机组7000多万元的固废处理费用,还节省了新炭的采购成本。

这一项目的实施为机组滞留床活性炭的性能提升提供了可靠、方便、快捷的技术手段,也起到了保障机组安全运行、保护环境、保护公众的积极作用。

辽宁核电:在非核心厂区分区建设光伏发电项目

目前,全国正大力开发可再生资源,积极利用清洁可再生能源。中核辽宁核电有限公司积极响应国家政策,通过组织对徐大堡核电站厂区分区进行深度挖掘,在厂区分区、厂前区停车场及护岸、气象站等周边区域,分4期建设完成了厂区分核心区

域10兆瓦光伏发电项目,有效地增强了施工电源可靠性,缓解了核电工程现场施工用电压力,降低了核电项目建设期用电成本。

在厂区220千伏线路投用后,10千伏线路属于闲置资源。因此,建设光伏项目对盘活固定资产,提高10千伏线路利用率具有重要意义。

徐大堡非核心区10兆瓦光伏发电项目均采用总承包模式开发建设,有利于优化资源配置和组织结构,控制工程造价及提高全面履约能力,并确保质量和工期。同时,通过对比其他光伏电站建设周期及流程,辽核通过编制施工进度计划来控制总承包方施工进度,并与监理单位现场进行施工管理。双方成立项目小组合署办公,采用“巡视、旁站、平行检验、抽检”等方法,进行了全面的检查和控制,保证工程质量和工期处于受控状态。

光伏项目通过精细化管理,委托专业化公司运维,年运行成本控制在20万元以下,比自主运

维节省近百万元。同时,针对运维单位制定了《光伏电站运维管理程序》《光伏电站工具管理程序》《光伏电站两票管理制度》《光伏电站运行岗位职责》《光伏电站运维薪酬及绩效考核管理办法》等管理制度,对运维单位的日常工作、汇报制度、绩效考核制度等各方面进行了明确规定。

项目自2015年8月5日并网发电以来,运行状况良好。截至2017年4月底,总发电量为1389.441万度,总自用电量220.803万度,总上网电量1168.638万度,上网比例84.1%。经初步测算,项目各项指标均高于可研指标,电站年发电量约1400万千瓦时,年产值1000多万元,良好的运行业绩和经济效益已经得到股东方的认可。

核电厂前期建设中,施工用电负荷较低且多处在负荷末端,变压器空载及线路损耗较大,平均用电成本近1元/度电。徐大堡厂区分布式光伏发电项目创新采用自发自用、余电上网的运行模式,可作为核电厂建设期间施工用电的有力支撑,减少外购电,降低核电建设成本。初步估算,一个装机容量为10兆瓦的光伏电站,首年节约标准煤约4000吨,减排二氧化碳约为1.4万吨;整个光伏电站寿命周期内预计可节约标准煤95万吨,总减排二氧化碳30万吨,节能减排成效显著。

张震 朱晔华