

乏燃料何处安身?

企业责任要加强、相关法规待出台

◆本报见习记者唐斐婷

根据有关规划测算,2020年我国乏燃料累计产量将达8000吨左右,且当年乏燃料的产量达到1000吨以上。如此巨大的乏燃料累计量将成为制约我国核电发展的重大瓶颈。

乏燃料又称辐照核燃料,是在反应堆内烧过的核燃料。目前我国核能的持续发展对核燃料循环后端建设提出了迫切要求。

12月10日~11日,由中国核学会、法国阿海法集团共同主办的“中法核燃料循环后端研讨会”在北京举行。在全球共同倡导核能事业安全发展的背景下,中法两国核燃料循环专家就乏燃料循环的各个方面进行了深入探讨。

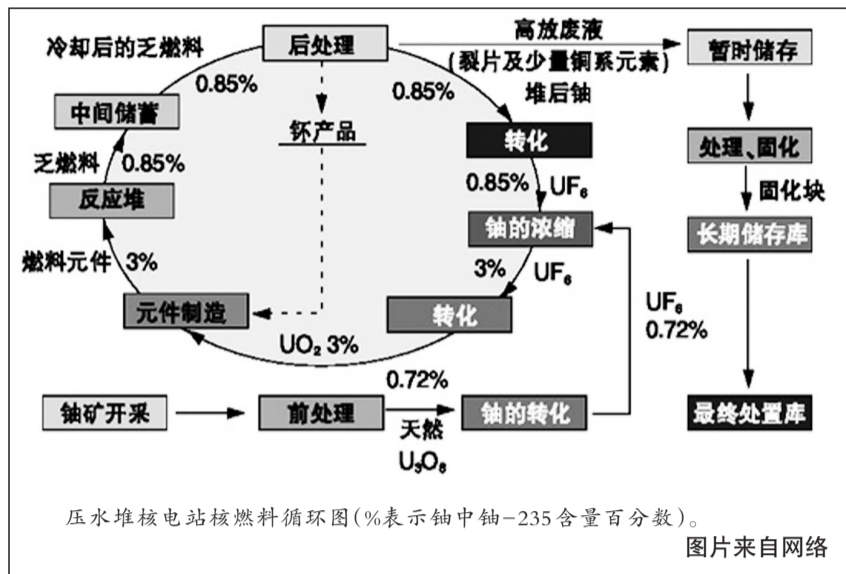
乏燃料累积产量巨大 闭式循环成战略选择

据国际原子能机构基于目前所有在建和开发中的核电项目进行的保守预测,到2030年,全球核电产能将增长25%。如此大的核电增长量,在给全球带来更多的清洁电力的同时,乏燃料库存量的增加也成为国际核能界必须面对的问题。

“核燃料闭式循环可有效提高铀资源利用率,减少高放废物,是我国核能长期可持续发展的战略选择。”中国核工业集团公司总工程师雷增光表示,法国是核燃料循环后端的先行者,在乏燃料后处理和核废料处置方面积累了丰富的经验。在技术、管理和公众交流等方面值得我们借鉴学习。

在我国,核电发展依然面临着乏燃料处理方面的挑战。

“目前我国核电面临两大挑战,即铀资源保障与乏燃料安全管理。”中核集团核环保工程事业部副主任薛维明指出,预计到2020年,我国乏燃料当年产量为1100吨,累积产生量将达到



压水堆核电站核燃料循环图(%表示铀中铀-235含量百分数)。图片来自网络

7800吨,离堆贮存量将达到3500吨,总量将达12400吨。离堆贮存需求巨大,而离堆贮存技术路线要与闭式循环体系相一致。中国商业快堆计划2035年才能建成,后处理项目建设周期长,应尽早启动。

薛维明指出,法国建有世界最大的阿格后处理厂,并成功运行近30年,技术水平和工业经验处于世界领先水平。中国作为确定执行核燃料闭式循环战略的国家,核电已进入了安全高效发展时期,这就对发展后处理产业提出了客观需求,今后应多向法国借鉴先进技术经验。

仍应加强有效管理 明确界定企业义务

在法国,根据规定,核电企业对乏燃料的管理有着明确的责任与义务。

“作为一个大型监管框架内的工业企业,法国电力公司有责任和义务在燃料循环后端完全掌控长期废物管理工

程,并承担相应经费。”来自法国电力公司核燃料部的国际项目顾问Claude PAGES指出,法国电力公司要设计并运营使用安全可靠燃料的核电站,包括再循环燃料,同时将整个产业链中的废物量和成本降到最低。

此外,据介绍,法国电力公司要跟踪核燃料循环的所有工业步骤,从而使合同在技术和成本方面最优化,同时做适当预备措施以担负长期放射性废物管理的费用。

“在燃料循环、商业乏燃料后处理领域,中国的有关法律法规及政策还不健全,使得与后处理有关的责、权、利的划分不清楚。乏燃料的所有者并不清楚回收铀和轴有什么好处,只觉得可能增加成本,这可能是目前中国国情和法国的差别之一。”中科院核能技术研究院副总工程师肖岷指出,我国的核燃料后端尚未形成工业生产能力。

他进一步表示,为了我国燃料循环及后处理的顺利推进和实施,政府应适时出台堆后处理等相关政策规定,例

如需要规定后处理回收的铀等资源的属性问题,以合理分配后处理及燃料循环的成本和收益。

乏燃料水池已饱和 相关法规亟待出台

随着乏燃料累积量的日益增多,进一步提升对乏燃料的安全有效管理迫在眉睫,因此,相关的法规建设也成为当务之急。

“法国的乏燃料后处理目前处于长期战略的早期阶段,这一阶段的目标是在对轴的依赖上保持一定独立性,同时为快中子增殖堆规划做准备。”Claude PAGES指出。

据介绍,《法国环境法》及其增补法律(2006年法令)对长寿命放射性废物的数量和毒性是乏燃料处理和放射性废物处理及包装的最终目的。同时,针对健康保护、核安全、减后代负担、长寿命废物库的准备、责任以及透明度也做了许多规定。

“此外,针对乏燃料和废物的相关欧洲指令(2011/70)也与法国法律一致。这一指令规定,要通过科学的设计方案和运营及退役规划,包括核燃料回收和再利用,使产生的放射性废物在放射性活性及体积方面都达到合理可行的最小化。”Claude PAGES说。

“我国大亚湾核电站乏燃料水池已经饱和,田湾核电站乏燃料水池接近饱和,已经建成的离堆乏燃料湿法贮存设置也已经饱和。”环境保护部核与辐射安全中心总工程师柴国早指出,为了保证核电站安全运行,大亚湾核电站拟建乏燃料干式贮存设施。目前环境保护部核与辐射安全中心正在着手起草《乏燃料干式贮存评审原则》。同时,有关部门也正在制定《核燃料循环设施分类原则与基本安全要求》。

长期、复杂的过程,必须持之以恒、持续推进。”环境保护部(国家核安全局)相关负责人表示,针对核技术利用的行业特点,要努力构建“责任明确、客观理性、科学严谨、公开透明”的核安全文化,不断提高行业发展水平。

为此,环境保护部发布了《核安全文化宣贯推进专项行动实施方案》,要求核安全文化宣贯推进专项行动全面覆盖核能、核设备、核燃料循环和核技术利用领域的全体持证单位和全体骨干人员,全面覆盖各级监管机构的监督人员,力求杜绝“违规操作”和“弄虚作假”行为的发生。

据介绍,宣贯对象涉及6万多家单位,人员复杂,情况各异。主要工作可分为环境保护部机关、地区监督站、省级环保部门、企业4个层面。

同时,核安全文化宣贯推进专项行动强调全员参与、突出骨干。“特别是要做到核安全文化的基本要求,切实避免简单低级的错误。”这位负责人指出,要求明确了,宣贯做到了,依然不改,执意蛮干,就要追究责任、严惩不贷。

此外,这位负责人表示,要注重案例剖析和经验反馈,要注重以案说法、发现问题、提出警示、给出要求。

“核安全文化建设是一项系统性、全局性的任务,核安全文化建设永远在路上,永无止境。”这位负责人说。

多头并进 圆满结束

另一方面,由于破口继续扩大,再加仅剩的一列应急柴油机也发生故障,堆芯水位继续下降至热管段顶部,经上级应急组织批准,应急指挥部宣布进入场外应急状态。应急指挥部向广东省提出周边居民防护行动建议,并向国家核安全局等单位汇报事故情况及核电厂采取的缓解措施。

与此同时,核电厂舆情监测系统显示,目前出现了针对电厂事故的相关信息,其中不乏大量失实信息。

信息公开小组与广东省应急指挥部沟通后,通过公司外部网站发布应急公众信息通告并召开新闻发布会,发布事故信息、应对措施以及辐射水平上升趋势。由于信息发布及时,公众情绪逐渐得到缓解。

好消息同时传来。经过技术人员的努力,核电厂应急电源车成功接入,一路应急母线供电恢复,低压安注泵成功启动,堆芯恢复冷却水注入。事故开始得到缓解。堆芯水位开始回升。随着一路内电源及一路外电源的恢复,堆芯水位持续回升,堆芯温度持续下降。

经过对机组状态、环境监测结果等方面情况的仔细核查,应急指挥部确认满足应急状态终止的条件,上报上级应急组织并建议终止应急状态。至此,应急实战演习圆满落幕。

各地水平不平衡 企业意识不到位

核安全文化建设永远在路上

◆本报记者姚伊乐

核电厂、核设备、核辐射、核技术利用等多个涉核领域的安全经验交流活动密集召开,随之也开启了我国核安全文化宣贯专项行动的大幕。

“目前我国核安全文化水平总体不平衡。”这是在近日举办的全国放射源安全专项行动经验交流会上,环境保护部(国家核安全局)相关负责人做出的评价。这是基于此前涉核领域的多个专项监督检查行动做出的评价。

核安全文化水平不高

谈起来重要、做起来次要、忙起来不要

虽然近30年来我国核安全监管取得了良好成绩,但也面临新的挑战。

“这次专项检查,我们发现某些γ射线探伤企业为了本企业的经济利益,不择手段降低成本,争取项目,把企业安全放在脑后。”在上述会议上,环境保护部核与辐射安全监管三司有关负责

人指出,不少单位的主要领导谋划企业的发展,不仅不从“安全第一”的根本方针出发,而且轻视管理,严重缺乏对一线操作人员的安全教育,致使一线工人无视安全规定,视安全操作规程等制度为儿戏,省力、省事成了行动的习惯。

“相当一部分企业和主要领导对于核安全文化的基本概念、基本要求一无所知,甚至对核技术利用企业应遵循的最基本的法规、标准要求也知之甚少,可以说,在核技术利用领域的相当一部分企业核安全文化严重缺失。”这位负责人说。

环境保护部早在2007年就已经发布了《关于γ射线探伤装置的辐射安全要求》,对探伤源生产单位、探伤机生产单位和探伤单位提出详细的要求,但据介绍,在核技术利用领域的相当一部分企业核安全文化严重缺失。这位负责人说。

要求较为陌生,还有个别单位甚至没有听说过上述文件要求。

此外,据了解,单就放射源管理而言,还有进一步的细化空间,主要体现在“一头一尾”两方面。

据介绍,“头”是指放射源生产单位的物料衡算,各监督站反映生产单位所进行的物料衡算较为粗略,生产耗损没有精确的数据记录,无法与放射性废物账目两相验证;“尾”是指废旧源收贮时的信息获取,本次专项行动盘存了11万余枚废旧放射源,其中约有7%的放射源编码、标号、活度或类别等信息缺失。

“谈起来重要、做起来次要、忙起来不要。”环境保护部相关负责人这样形容部分企业的辐射安全意识。他指出,各种问题的出现从深层次看还是核安全文化水平不高的表现。

核安全文化宣贯不能停

必须持之以恒、持续推进

“核安全文化的培育和建设是一个

核电站响起警报声

——大亚湾核事故应急演练纪实

◆朱晓军

“土建岭澳值班人员吗?您好,岭澳隧道西口外道路边坡垮塌,道路已无法正常通行,现场未见人员伤亡,请安排处理。”12月4日上午9点30分,伴随一个道路塌方报警,大亚湾核电站2014年度第2次核事故场内综合应急演练正式开始。

道路塌方 紧急待命

接到报警后,土建岭澳值班人员立即赶往现场评估塌方情况,启动道路保障预案,通知道路抢修队迅速赶赴塌方地点,组织现场隔离、塌方清理、沙袋加固,恢复道路通行。

与此同时,另一个报警电话铃声大震:“土建岭澳值班人员吗?您好,我在巡检岭澳取水渠时发现岭东进水渠外侧、拦污网前方发现有带状油污飘来,油污即将进入取水渠。”

油污一旦通过取水渠进入核电厂泵站,会引起SEC(重要厂用水系统)泵

故障停运,导致机组失去最终热阱,威胁机组安全。

听着电话那头焦急的声音,土建岭东值班人员火速赶往现场,并通知相关工作人员立即运输油栏及清污装备到岭澳取水渠。经初步了解,电站东南侧5千米处海面有一货轮故障导致部分燃油泄漏。工作人员迅速在取水渠中加装围油栏,组织清理油污,确保机组安全不受影响。

9:50,岭澳3号机主控室发现RRI(设备冷却水系统)A列独立用户泄露触发了危机水位报警,根据应急响应行动水平进入应急待命状态。应急指挥部成员启动到应急指挥中心,并向场外应急组织进行应急通告。

10:50,岭澳3号机发生一回路小破口,安注启动,根据应急响应行动水平进入厂房应急状态。场内应急组织各应急响应组全部启动。专家立即进行事故分析,制定缓解措施,同时进行环境监测等。

恐怖袭击 剑拔弩张

就在各项应急响应活动有序推进时,保卫监控室收到恐怖袭击报警并通过监控发现岭澳开关站内起火,一名保安遭受袭击。值班人员立即通知武警、公安、消防、急救等安保力量到场,成立现场反恐指挥部,启动反恐响应。

由于恐怖分子袭击导致岭澳3号机失去两路外电源,机组本身仅剩一列应急电源,应急指挥部一边安排维修服务组将场内移动电源车及移动补水车运输就位做好接人准备,一边向集团汇报情况,并要求集团启动救援队并安排移动电源车支援电厂。

为了迅速控制局势,公安人员对现场进行了封锁,武警开始对开关站区域内的建筑物进行逐一排查。

经过半个多小时的仔细搜索,武警终于锁定目标并抓获了藏匿的恐怖分子。医护人员随即对受伤的保安进行救治,消防队在现场开展灭火行动。

各地启动核安全文化宣贯

山东

明确分工各负其责

日常监督检查中普及法规要求

本报记者周雁凌 季英德 济南报道 山东省环保厅日前下发关于印发《核安全文化宣贯推进专项行动实施方案》的通知,确定在全省开展核安全文化宣贯推进专项行动,旨在强化全省核技术利用行业核安全文化建设;进一步提高全省核辐射监管人员和持证单位人员的认识水平、业务素质和工作能力;全面提升全省核与辐射安全水平,确保核与辐射环境安全。

山东省环保厅相关负责人介绍,宣贯内容的核心是宣扬核与辐射安全法规基本要求及核安全文化基本理念,学习环境部《核技术利用法规标准汇编》、《辐射事故经验反馈》和案例剖析教材。重点针对杜绝弄虚作假和违规操作等行开展宣贯;对不同单位、不

同岗位人员体现不同的核安全要求。

为确保宣贯实效,山东省明确宣贯分工,山东省环保厅负责省内使用医用Ⅰ类放射源,销售、使用Ⅱ类、Ⅲ类放射源(环境保护部发证单位除外),乙级非密封放射性物质工作场所等单位的核安全文化宣贯工作,并负责对全省核安全文化宣贯工作进行指导和督查。

同时,各市环保局负责本辖区内除环境保护部和省环保厅宣贯单位以外的其他持证单位的核安全文化宣贯工作。省辐射环境管理站负责利用日常监督检查,对被检查单位及其骨干人员进行现场宣贯,并对其自主开展宣贯工作进行指导和督查。各持证单位负责组织对本单位辐射工作人员的核安全文化宣贯工作。

海南

组织开展系列培训

通过考试才能上岗

本报见习记者王东 通讯员唐海平海口报道 为了做好海南核与辐射安全工作,海南省国土环境资源厅组织系列培训班,加强海南核与辐射管理能力,进一步提高全省核与辐射管理人员的管理能力和业务知识水平。

据悉,培训班主要对新《环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《电磁环境控制限值》等核与辐射相关的法律法规和工作规范准则进行宣贯和培训。

除了集中相关企业举办培训班外,海南省国土环境资源厅核与辐射处相关人员从企业实际需要出发,专程到海南昌江核电厂和港航控股等涉核企业进行核安全文化宣贯和辐射安全与防护培训。

据了解,参加培训的学员在培训结束后要统一参加考试,成绩合格者将获得由海南省国土环境资

源厅颁发的岗位培训证书。岗位培训证书是作为辐射工作单位环保部门申领和换发《辐射安全许可证》的必备材料之一,是辐射工作者持证上岗必备证件。同时,辐射处还对培训班的考勤和考核有着严格的规定要求,并严格考试纪律,未通过考试者一律不发资格证书。

海南省国土环境资源厅核与辐射处相关负责人表示,通过举办系列培训班和执法检查等多种方式进行核安全文化宣贯,不仅提升了涉核企业的工作能力和水平,同时在一定程度上保障人民群众财产不受损害。

据了解,海南省今后还将开展多种形式的宣贯活动,进一步提升海南省涉核企业和管理人员的安全意识,向公众传递核与辐射正能量,引导公众理性认识核辐射和电磁辐射对人类和环境的贡献。

湖北

全面启动专项行动

杜绝弄虚作假和违规操作行为

本报讯 为应对核与辐射安全形势新挑战,强化从业者法律意识和核安全文化建设,湖北省环保厅近日下发了《湖北省核安全文化宣贯推进专项行动实施方案》(以下简称《方案》),决定对全省所有核技术利用单位组织开展核安全文化宣贯推进专项行动。

依据环境保护部《核安全文化宣贯推进专项行动总体方案》,湖北结合全省实际,制定了这一实施方案。《方案》以核与辐射安全法规及核安全文化基本要求为核心,以杜绝弄虚作假和违规操作行为为目标,对全省境内由省、市(州)颁发辐射安全许可证的所有持证单位、辐射安全许可证持证单位的所有骨干人员,重点针对全省范围内的放射源利用单位、存在安全隐患的单位,正在整改的单位及各级环保部门历次监督检查中发现问题较多的单位推进宣贯活动。

根据《方案》要求,此次宣贯活动应通过多渠道进行,利用全省各级环保部门组织的辐射安全监管会议、动员各级环保部门开展两个“全覆盖”宣贯工作;利用环境保护部及省内组织的核技术利用监管技术培训班,对各市州环保部门监

管人员进行法规等宣贯培训,适时组织各市州环保部门监管人员到宣贯工作做得好的地区或单位学习交流,使之成为核安全文化暨两个“全覆盖”宣贯的培训教员;利用年度中心工作、会议安排、各类培训、辐射安全与防护知识培训班及年度辐射安全例行监督检查时机实施宣贯,各级环保部门可结合日常监督检查深入现场机会,安排专门时间对监督单位的骨干人员开展现场专项培训;利用环保系统官网、简报等搞好宣传报道,营造浓厚氛围。

据了解,湖北省环保厅将总结活动经验和成效,利用明年全省辐射安全监管会议或各类培训等时机对各级环保部门宣贯情况进行通报,同时将各市州宣贯工作开展情况纳入对市州2015年度目标考核内容。

湖北省环保厅辐射环境管理处相关负责人表示,要通过形式多样的宣传手段,使核与辐射安全从业者的真正学法、知法、用法、守法,以此次宣贯推进专项行动为契机,进一步加大辐射安全监管执法力度,推动全省核与辐射安全监管工作,全面提升核安全文化。

高原

“核电大家谈”征文活动获奖名单

一等奖

核电,让“环境”和“发展”都能自由呼吸

作者:中电华元核电工程技术有限公司 王俊琦

二等奖

核安全文化的边界

作者:中电投广西核业有限公司 苏浩源

来自核电家属的“担忧”

作者:浙江省三门核业有限公司 李云华

三等奖

我国当前公众反核动机分析与对策研究

作者:环境保护部核与辐射安全中心 李炜炜

发达国家内陆核电建设的启示

作者:中电投吉林核业有限公司 杨爱平

从运行人员角度看核电与环境的关系

作者:福建省福清核业有限公司 王祥