

让果蔬耐储存,给医疗器械消毒灭菌,生产『零碳蒸汽』

看『硬核』技术造福美好生活

◆本报记者程小雨

“核技术,看似与我们很遥远。实际上,大家往往是‘日用而不知’。大部分方便面里的脱水蔬菜,就是利用了核技术进行灭菌。”置身于苏州中核华东辐照有限公司(以下简称华东辐照),中国同辐股份有限公司党委委员、纪委书记常立明介绍道。

让果蔬变得耐储存,给医疗器械来次彻底灭菌,还能改性高分子材料……不久前,在江苏省苏州市与连云港市,记者跟随中核集团“向新 向绿 向未来·共建核美家园”媒体行,在现场看见了核能的一次次“跨界”。

核能,正于潜移默化间造福人类生活,展现独特的“硬核”实力。

核技术助力辐照灭菌

在华东辐照的生产车间,记者看到,装载着医疗器械的专用吊箱正沿着既定的轨道行驶,有序出入辐照室。

在这里,货物将接受钴-60装置的充分辐照,在进出之间,完成消毒灭菌。

“我们的辐照灭菌主要是利用放射性同位素钴-60衰变时发出的 γ 射线, γ 射线能量高、穿透力强,可直接破坏细菌的DNA分子,同时在细胞质基质中产生过氧自由基,进一步发生氧化还原反应,从而使细菌损伤或死亡,达到消毒灭菌的效果。”华东辐照总经理助理王贵超告诉记者。

安全往往是人们最关心的问题,经过辐照后的物品,会有射线残留吗?

“ γ 射线辐照灭菌的原理就像晒被子一样,整个过程不会有任何射线残留。其实,太阳光照也是辐射的一种。我们平时晒过的被子,既不会留下紫外线,也不会向外散发紫外线。”王贵超解释道。

辐照食品可以放心吃吗?

对此,王贵超表示:“辐照食品都进行了严密包装,食品本身不直接接触放射源,同时,我们也对食品的辐射剂量进行了严格控制,因此不会携带放射性,也不会对人体健康造成影响。”

从医疗用品的消毒灭菌,到食品的安全保障,再到航天、核电设备的耐辐照考验,这背后,都离不开核技术的默默助力。

据了解,华东辐照在苏州布局了两套钴-60辐照装置,每套装置均设置多重安全连锁系统。一旦出现异常,放射源架会接到传输系统指令,立刻降至贮源水井中,通过水井中的去离子水来屏蔽射线,防止对人员造成伤害。

王贵超告诉记者:“这两套装置可以说一个在‘地上跑’,一个在‘天上飞’。一号装置沿着地面轨道运行,是目前国

内最先进的自动换层、换面的地辊式集一体式托盘辐照的加工装置,主要用于高端产品的辐照。二号装置用于高剂量产品的辐照,这套装置也是国内首个自动换层装置,能实现货箱自动垛码、上下自动换层、悬挂输送自动换面,较好地改善了辐照剂量的不均匀度。”

“地处长三角核心地带,我们正在为区域生物医药、食品安全等行业提供不可或缺的一站式服务。努力用一项项硬核技术,将‘核’的力量融入日常生活的细微之处。”华东辐照副总经理顾俊表示。

“零碳蒸汽”从“核”来

江苏连云港田湾核电基地,8台核电机组伫立于此。而在其中,一条长达23.36公里的银白色管道延伸至远方,一股股“零碳蒸汽”正从这里源源不断奔涌向连云港石化产业基地。

产生这股“零碳蒸汽”的,正是我国首个工业领域核能供热项目——“和气一号”。

在传统核电站里,通过反应堆一回路蒸汽发生器产生的高温高压蒸汽只是推动汽轮发电机组做功发电。但在“和气一号”,反应堆产生的蒸汽有了另一种用途,即用于工业生产。

工业生产离不开蒸汽,需要大量高温高压蒸汽驱动生产。田湾核电基地与连云港石化基地,这两座相距20多公里的“好兄弟”,前者有富余蒸汽,后者有巨大能源需求。于是,两者一拍即合,核能与石化行业产生新的绿色联动——将核电站产生的蒸汽,输送给石化基地的工厂。

2024年6月,“和气一号”在田湾核电基地建成投产。这套设备实现了全天24小时不间断运行,每年可向连云港石化产业基地输送480万吨(设计)零碳清洁蒸汽,相当于每年减少40万吨标准煤的燃烧。

安全,是“和气一号”最显著的特点。“‘和气一号’核心设备是一个蒸汽转换的设备。首先把反应堆(机组二回路)里面的蒸汽抽出来一部分,送到‘和气一号’设备里,采取间接换热,实现蒸汽生产的过程,类似于‘自嗨锅’的原理,既高效又安全。”江苏核电有限公司纪委书记徐跃进介绍道。

投产一年多来,“和气一号”保持安全稳定运行,通过不断进行经验积累与技术突破,为后续其他核电项目的核能工业供汽之路提供了示范样板。



图为华东辐照生产车间。

华东辐照供图

沙场秋点兵 辐射演练忙

多地展现无人智能装备应用与多部门协同作战的应急响应能力

编者按

全国多地近日开展辐射事故应急演练,不少地区在演练中“练”出了新意。有的采取“真源盲演”,真实检验应急响应能力;有的综合运用无人机、机器狗等智能设备,构建“空天地”一体化立体监测网络;有的开展多部门、多层次联动,提升区域协同应急能力。通过不断探索辐射事故演练模式,达到“以演促练,以练筑防”的目的。本版特组地方应急演练相关报道,以资读者。

咸阳

开展县级辐射事故实源应急盲演

◆普毛毛

陕西省咸阳市生态环境局近日在彬州市组织开展县级辐射事故实源应急盲演,首次在全省107个县(市、区)中尚属首次。

咸阳市生态环境局打破“预设脚本、提前通知、假源替代”的传统演练模式,首次在县级演练中使用1枚铯-137 V类真实放射源,并在企业常规检查期间现场启动演练,及时、科学、精准地处置此次县级辐射“事故”。

放射源意外“丢失”怎么办?

此次演练背景为:彬州市某涉源企业两名工作人员,在携带装有放射源的源罐前往作业点途中,发现放射源意外“丢失”。事故发生后,涉事企业第一时间启动内部辐射事故应急预案,迅速对事发现场实施大范围封锁,紧急疏散周边人员,并第一时间向彬州市相关部门上报事故情况。

彬州市政府接到报告后,立即启动辐射事故应急预案,迅速成立应急指挥部,统筹协调生态环境、公安、卫健、消防、应急管理、网信办等多部门力量,组建现场处置专班。

在指挥部统一部署下,各部门迅速进入“实战状态”:市生态环境局彬州分局第一时间抵达现场,指导企业开展初期风险管控;彬州市公安局负责现场警戒与秩序维护,划定安全警戒线,严防无关人员进入危险区域,同时协助开展事故调查;彬州市卫健委组建医疗救援小组,对可能受辐射影响的人员进行现场健康评估、紧急救治及医学观察;彬州市网信办实时监测网络舆情,及时引导公众认知,有效避免不实信息传播。

因现场处置需要,彬州市生态环境分局紧急向市级层面求援。咸阳市环境监测站接到指令后,立即派出应急监测小组赶赴现场,通过专业设备,对事故现场及周边区域辐射水平进行实时监测、精准溯源,快速锁定污染范围与风险程度。

应急人员克服现场复杂环境影响,运用多种专业技术手段开展放射源搜寻工作,在事故发生后4小时内成功找到“丢失”的放射源,并完成安全收贮,现场演练取得圆满成功。

核讯快览

华南站有效应对台风季严峻挑战

推动营运单位全面提升应急响应能力

本报讯 生态环境部华南核与辐射安全监督站(以下简称华南监督站)近日组织开展台风应对和核事故应急准备与响应监督工作集中研讨。与会人员聚焦前期超强台风“桦加沙”和强台风“麦德姆”对华南地区核安全带来的风险挑战,围绕全站为应对台风开展的核安全与核应急监督工作,充分总结

经验。

前期,华南监督站全体人员面对2025年台风季的严峻挑战,通过提前部署、保守决策、党员带头、前后联动等一系列有效做法,成功应对多轮强台风侵袭和巨灾风险,较好地履行了核安全监督职责。同时通过监督,识别出部分营运单位在应急管理、设施防护等方面的不足。

本期,介绍实验室信息管理系统(LIMS)流程、全自动前处理机器人等一系列智能化、自动化设备与应用场景。湖南大学教授杨高波以《数智赋能,精准感知》分享研究成果,介绍AI推动辐射监测工作从“被动响应”到“主动预警”、从“经验决策”到“模型驱动决策”的应用前景。

专家授课环节,生态环境部辐射环境监测技术中心首席专家赵顺平以《辐射环境监测数智化、自动化探讨》

为题,介绍实验室信息管理系统(LIMS)流程、全自动前处理机器人等一系列智能化、自动化设备与应用场景。

湖南大学教授杨高波以《数智赋能,精准感知》分享研究成果,介绍AI推动辐射监测工作从“被动响应”到“主动预警”、从“经验决策”到“模型驱动决策”的应用前景。

在监测技术交流分会场,技术骨干围绕自动站运

维、应急监测响应、伴生矿监管、新型监测技术应用等议题交流心得。

在管理经验交流分会场,与会人员分享在质量控制、人才培养、信息化平台建设、实验室管理体系等方面的创新做法,并就如何打破数据壁垒、优化资源配置、提升整体效能等共同关心的问题进行深入探讨。

陶旺 王炫志 黄丹丹



图为“南粤守护—2025”广东省辐射事故应急综合演习现场。广东省生态环境厅供图

广东

创新辐射热点监测与收贮手段

本报记者郑秀亮阳江报道 “南粤守护—2025”广东省辐射事故应急综合演习日前在广东省阳江市阳东区举行。演习场景为:极端灾害因素叠加交通事故,导致某特殊类放射性物质运输车辆发生放射性物质洒落。演练涵盖信息报告、企业先期处置、属地响应、省级联动、响应终止等全流程环节。

演习的一大亮点是运用无人机、机器狗等智能装备组合,实现辐射热点监测与收贮的创新。结合无人机空中优势与机器狗地面突破能力,实现辐射热点空中速绘、障碍地形精准探测、低剂量源覆盖响应,构建起“空天地”一体化的监测网络,展现无人智能装备应用与多部门协同作战的现代化应急能力。

运输单位第一时间启动专项应急

内蒙古

检验复杂条件下“人机协同”作战处置效率

本报讯 “福安—2025”内蒙古自治区辐射事故应急监测专项演练近日在包头市成功举行。本次演练严格遵循“实战引领、实景构建”原则,聚焦实景实战,模拟某废品回收站发现失控放射源和放射性物质的“辐射事故”。通过实景、实景、实兵的方式,全面检验了辐射监测队伍快速响应的应急实战能力。

演练以高科技赋能辐射监测。接到“事故”报告后,监测人员第一时间赶赴现场,迅速运用铯铊镅核素识别仪、移动式气溶胶 α/β 放射性连续监测仪等先进设备,并结合铯铊镅伽马相机成像、四足

仿生机器人远程监测等技术手段,快速、精准地确定了放射源和放射性物质的位置与影响范围。同时,依托内蒙古自治区核与辐射应急监测调度平台和在线会商系统,实现实时数据共享与远程会商。

整个演练过程响应迅速、操作规范、协同高效,重点强化了监测响应、数据报送和协同处置等关键环节,有效检验了在复杂条件下“人机协同”作战的响应速度与处置效率。现场还通过实时讲解关键环节,让观摩人员更加直观地了解辐射应急处置全流程,突出演练的科普性和教育性。 李俊伟 李玮

流程透明化 监管精准化 数据可视化

云南优化放射性废物收贮管理模式

本报记者蒋朝晖昆明报道 记者近日从云南省辐射环境监督站(以下简称云南辐射站)获悉,由云南辐射站与相关单位合作开发的“云南省放射性废物(源)收贮管理系统(线上)”(以下简称管理系统)自今年6月在全省范围内正式运行以来,得到企业和各级生态环境部门的广泛认同,实现生态惠企与风险防控双赢的预期目标。

云南辐射站站长毕存德介绍,这套管理系统基于多年工作实践经验开发,依托云南省智慧环保综合门户网站,通过信息化手段重构放射性废物(源)收贮申请的流程和方式,与传统方式相比,具有高效及时、精准安全的特点。

重构收贮方式,生态惠企显实效。在以往的收贮中,正式收贮之前,分布于全省各地的核技术利用单位要先先后前往所在县(市、区)、州(市)生态环境部门及省辐射站提交收贮申请,经过逐级获准后,方可进入收贮程序,其中某个环节出现问题,均会导致流程往复,不但申报流程长,环节多,效率低,还致使企业增加了不必要的运行成本。

使用此线上管理系统后,各

核技术利用单位按照要求做好资料准备后,“足不出户”即可通过用户端(电脑端或手机端均可)提交收贮申请,各级生态环境部门及省辐射站随即通过管理端进行审核、审批和收贮工作安排、筹备,直至完成最终收贮。

提高监管精度,构建闭环安全管理模式。通过技术手段,此系统与国家核技术利用辐射安全管理系统实现数据互通,依托国家数据平台,各级生态环境部门可以通过此系统,实现对废旧放射源的收贮申报、运输、入库等全流程动态监控管理,还能实时掌握辖区内其他放射源数量、位置、活度等情况,形成线上全链条闭环安全监管模式。

消除辐射安全隐患,筑牢核与辐射安全底线。收贮管理系统上线使用以来,受到涉源核技术利用单位、各级生态环境部门的广泛好评。使用此管理系统,使放射性废物(源)收贮流程透明化、监管精准化、数据可视化,使废旧放射性源(物)申报和收贮更加便捷、高效、及时,能有效降低废弃放射性物质闲置和流失风险,消除潜在辐射安全隐患,有效提升辐射环境管理水平。