

全程采用“实源、实装、实兵”,充分利用现代信息化手段、先进智能装备

# “平安广东—2020”辐射事故应急演练亮点纷呈

◆陈昊

“接到广州辐探有限公司报告,因工作人员操作不当,造成一枚II类放射源丢失,现在处于失控状态。”这是广东省近日举行的演习代号为“平安广东—2020”辐射事故应急演练现场的一幕。确认放射源丢失后,省生态环境厅辐射事故应急办值班人员立即向上级报告。此次演习是广东省首次举办的省级辐射事故应急演练,演习全程采用“实源、实装、实兵”,充分利用现代信息化手段、先进智能装备,实现对放射源的盲寻、精准定位以及远程遥控抓取和处置,有效保障事故处置人员安全,充分展示了辐射事故应急处置的高技术水平,突出了实战性和先进性。

## 快速响应启动应急

近年来,放射性同位素与射线装置在广东医疗卫生、工业、农业、科研等领域得到广泛应用。截至2019年底,广东在用放射源数量占全国在用放射源的11%。“核技术的广泛应用,对广东经济发展起到积极作用的同时,也给辐射环境安全管理带来挑战。”广东省生态环境厅辐射事故应急办公室主任孔令丰表示。

演习当天6点30分,一条高风险移动放射源监控系统的警报信息打破了清晨的宁静,信息显示广州辐探有限公司的一枚探伤用放射源处于丢失报警状态。省生态环境厅辐射事故应急办值班人员发现后立即通报辐探公司。

经核实,放射源已经不在源罐中,下落不明。放射源金属链条曾被一名工人潘某捡到,又被他丢弃到一片荒地,具体位置无法确定。

“根据省辐射事故应急预案,属于重大辐射事故,请求启动辐射事故II级响应。”收到事故报告后,省生态环境厅辐射事故应急领导小组立即向省辐射事故应急指挥部请示。“立即启动辐射事故II级响应。”应急指挥部当即同意启动预案,并向省委省政府值班室以及生态环境部报告。

## 无人化作战检验新方法

如何找到放射源?怎样有效减少现场处置人员的受照剂量和风险?应急领导小组根据掌握的情况并结合专家意见,制定巡测方案,通知监测组通过快速响应巡测车(简称“快一”)对可疑区域按方案进行巡测。

“‘快一’在桥梓西街行驶,辐射水平显著升高,超出本底3倍……”越靠近事故中心,剂量越大,应急指挥大厅和现场指挥部的电子屏幕中,不断传来监测组实时巡测画面,大家屏气凝神,紧盯大屏幕,密切关注事态变化。

“考虑巡测区域内地形复杂和辐射安全要求,‘快一’巡测车无法满足相关监测要求。建议启

用无人机寻源系统,对这一区域进行靠近搜寻,确认放射源。”现场指挥结合实际监测情况,制定并上报无人机寻源监测方案。这时,演习现场天气骤变,突然下起了雨,风力达到了4级,这无疑将对无人机寻源、处置工作造成影响,给演习增加了更大的难度。

这既是一次检验,也是一次挑战。经指挥部研究同意后,无人机寻源系统启动。寻源无人机缓缓起飞对可疑区域自动巡测,经过约30分钟的搜寻作业,生成事故现场高清数字地图和放射性热点图。经专家分析研判,最终确定了放射源准确位置。

根据事故的性质和可能的影响范围,处置组通过对监测数据和源项分析后,制定无人机收贮和人工收贮2套方案。“人工收贮是常规的收贮方法,但人员会受到较大剂量的辐射,无人机收贮可有效减少现场处置人员的受照剂量和风险,建议优先采用无人机收贮方案,人工收贮方案作为备选方案。”经专家组讨论同意后,应急领导小组立即下达无人机收贮指令。

按照确定的经纬度,无人机飞到丢失放射源上空,利用无人机摄像头传回实时画面,不断调整飞行高度和降落位置。因现场大风导致无人机左右摇摆,但操作人员依然淡定从容,最终成功将放射源投掷到处置铅罐内。整个过程紧张有序,引来现场热烈掌声。

“无人机寻源系统和无人机处置系统是



图为应急演练现场。

广东省生态环境厅供图

中心自行研发的两套系统,既能准确定位丢失放射源的位置,又能减少搜寻人员的受照剂量,是目前一种比较先进、可靠的搜源、处置手段。我们在演习中设置无人处置环节,达到检验新方法、新技术在辐射事故应急中使用的目的。”广东省环境辐射监测中心主任黄乃明介绍。

放射源安全收贮后,监测组立即开展处置后监测工作,并用无人机寻源系统对现场进行复测。确认无γ剂量率异常后,人工监测小组将丢失的放射源送往省城市放射性废物库暂存。

“确定事故现场辐射环境监测结果已恢复至天然本底水平,建议终止辐射事故应急响应。”经总指挥召开会议研究后,最终宣布终止辐射事故应急II级响应,至此演习圆满结束。

## 日积月累方能从容应对

“本次演习创新度高、成果丰硕、亮点纷呈,展现出近年来核与辐射事故应急演练经验总结与提升,更展现出我国核与辐射事故应急现代化建设水平。”国家核安全局相关负责人带队到指挥中心及演习现场观摩,充分肯定了广东核与辐射事故应急管理经验和应急能力。他认为,“从事核与辐射安全工作,不仅要有奉献和牺牲精神,更要有保护自己的意识,因为保护自己安全,才能保障人民群众安全,才能保障生态环境安全。此次演习中通过无人机寻源、划定警戒区、收贮放射源的过程充分保障了工作人员安全,是避免无谓牺牲,强化自身保障的一种方式。”

据了解,本次演习动用的是铯-137放射源,定义为重大核事故,并且“实源、实装、实兵”,检验出广东辐射事故应急监测、应急处置的实际能力。

“演习持续约3小时,全程顺畅,指挥迅速有效,相关专业协同配合默契,通过自主创新,有效降低了搜寻人员受照剂量,从容应对‘危、重、难、险’辐射事故。”孔令丰表示。

能够如此高效指挥、从容不迫地应对突发事件,得益于广东核与辐射安全监管系统

全体人员扎根于内心的核安全意识和应急意识,以及在日常工作中的千余次积累。作为核能、核技术利用及电磁技术应用大省,广东省辐射环境质量监测点位数量位居全国前列,重点核与辐射污染源监督性监测任务多样,涵盖了核电厂、研究堆、铀矿冶设施、伴生放射性矿等重大辐射环境监测任务。在完成工作的同时,广东不断强化自身基础能力建设,加强技术科研创新,锻炼了监测队伍,提升了人员素质,打造出全国核与辐射安全战线的一支“尖兵”。

生态环境部华南核与辐射安全监管站评估组对演习进行全程现场评估。评估组指出,广东要进一步加强组织领导,加强法制建设、体制机制建设,特别要加强能力建设,强化事故防范的政策研究,要以这次演习为契机,全面总结提高核与辐射安全的监管和风险防范应急能力,更加有效地保障广东地区和华南地区的核与辐射安全,推动广东核与辐射安全工作走在全国前列,为全国创造典型经验,推进核安全治理体系和治理能力现代化建设。

生态环境部华南核与辐射安全监管站评估组对演习进行全程现场评估。评估组指出,广东要进一步加强组织领导,加强法制建设、体制机制建设,特别要加强能力建设,强化事故防范的政策研究,要以这次演习为契机,全面总结提高核与辐射安全的监管和风险防范应急能力,更加有效地保障广东地区和华南地区的核与辐射安全,推动广东核与辐射安全工作走在全国前列,为全国创造典型经验,推进核安全治理体系和治理能力现代化建设。

生态环境部华南核与辐射安全监管站评估组对演习进行全程现场评估。评估组指出,广东要进一步加强组织领导,加强法制建设、体制机制建设,特别要加强能力建设,强化事故防范的政策研究,要以这次演习为契机,全面总结提高核与辐射安全的监管和风险防范应急能力,更加有效地保障广东地区和华南地区的核与辐射安全,推动广东核与辐射安全工作走在全国前列,为全国创造典型经验,推进核安全治理体系和治理能力现代化建设。

生态环境部华南核与辐射安全监管站评估组对演习进行全程现场评估。评估组指出,广东要进一步加强组织领导,加强法制建设、体制机制建设,特别要加强能力建设,强化事故防范的政策研究,要以这次演习为契机,全面总结提高核与辐射安全的监管和风险防范应急能力,更加有效地保障广东地区和华南地区的核与辐射安全,推动广东核与辐射安全工作走在全国前列,为全国创造典型经验,推进核安全治理体系和治理能力现代化建设。

生态环境部华南核与辐射安全监管站评估组对演习进行全程现场评估。评估组指出,广东要进一步加强组织领导,加强法制建设、体制机制建设,特别要加强能力建设,强化事故防范的政策研究,要以这次演习为契机,全面总结提高核与辐射安全的监管和风险防范应急能力,更加有效地保障广东地区和华南地区的核与辐射安全,推动广东核与辐射安全工作走在全国前列,为全国创造典型经验,推进核安全治理体系和治理能力现代化建设。

生态环境部华南核与辐射安全监管站评估组对演习进行全程现场评估。评估组指出,广东要进一步加强组织领导,加强法制建设、体制机制建设,特别要加强能力建设,强化事故防范的政策研究,要以这次演习为契机,全面总结提高核与辐射安全的监管和风险防范应急能力,更加有效地保障广东地区和华南地区的核与辐射安全,推动广东核与辐射安全工作走在全国前列,为全国创造典型经验,推进核安全治理体系和治理能力现代化建设。

生态环境部华南核与辐射安全监管站评估组对演习进行全程现场评估。评估组指出,广东要进一步加强组织领导,加强法制建设、体制机制建设,特别要加强能力建设,强化事故防范的政策研究,要以这次演习为契机,全面总结提高核与辐射安全的监管和风险防范应急能力,更加有效地保障广东地区和华南地区的核与辐射安全,推动广东核与辐射安全工作走在全国前列,为全国创造典型经验,推进核安全治理体系和治理能力现代化建设。

生态环境部华南核与辐射安全监管站评估组对演习进行全程现场评估。评估组指出,广东要进一步加强组织领导,加强法制建设、体制机制建设,特别要加强能力建设,强化事故防范的政策研究,要以这次演习为契机,全面总结提高核与辐射安全的监管和风险防范应急能力,更加有效地保障广东地区和华南地区的核与辐射安全,推动广东核与辐射安全工作走在全国前列,为全国创造典型经验,推进核安全治理体系和治理能力现代化建设。

“报告,今天上午8点30分至10点,石家庄市某钢厂废旧放射源送贮途中,由于车辆行驶中遇到突发障碍物,在躲避过程中放射源与车厢剧烈碰撞,造成两枚IV类放射源失控……”这是近日由河北省生态环境厅组织,石家庄市生态环境局和石家庄市长安区政府联合举办的辐射事故应急演练中的一幕。

伴随着一阵急促的电话铃声,各方人员同时向上级单位报告情况,各部门应急人员及专家迅速集合。

## 模拟最复杂情景 达到演习预期效果

11:15,石家庄市长安区应急指挥中心,由生态环境、公安、卫健、宣传等部门组成的应急指挥部迅速成立并开展工作。

“监测组配合河北省生态环境厅支援的巡测车,由公安交管部门车辆开道,分别以放废库和钢铁厂为起点,对向行驶开展沿途巡测。鉴于搜寻面积大、距离远,协调核工业航测遥感中心空中监测力量配合。”“公安交管部门负责对运输沿途7个大路口、12个小路口进行交通管制,配合监测力量对每辆车轮胎进行监测,防止放射源被大型车辆轮胎卡住带走。同时,安排专人对放射源失控时间段的视频监控进行回放,查询登记过往车辆。”

一系列紧锣密鼓的部署后,各部门参与应急演练的人员按要求展开行动。12:00,核工业航测遥感中心派出两架无人机,加入应急监测寻源。一架飞机直接飞抵运输车辆发生甩尾地点,在附近开展搜寻;另一架飞机从运输终点逆向开展沿途巡测,覆盖道路两旁30米范围。

12:10,巡测车监测2组发回报告,在某村庄附近发现监测数据异常,疑似失控的放射源,具体数量和位置不明确。

现场处置组随即赶赴现场开展地面寻源,经监测定位及核素分析,确定为一枚失控的铯-137放射源并安全收贮。

随着时间的流逝,仍有一枚放射源尚未巡到。沿途群众看到“辐射应急”字样车辆出现,产生了疑虑。

“请舆情信息组做好放射源分类及危害程度科普宣传,说明本次丢失放射源的种类及危害程度,并及时通报事件进展。”

12:55,空中无人机监测组发回报告,在某农田附近发现辐射热点。公安交管部门迅速对辐射热点区域进行了控制,现场处置组随即开展地面寻源并将失控的另一枚铯-137放射源安全收贮。

经现场监测,失控放射源对环境未造成放射性污染。为确保万无一失,两辆巡测车及空中监测力量沿运输路线继续开展全程、全覆盖巡测,未发现异常。

13:30,失控放射源全部妥善处理后完毕,应急指挥部宣布终止应急响应状态。

为全面提升河北省辐射事故应急响应能力,有效应对和处置影响辐射环境安全的突发事件,河北省生态环境厅对此次应急演练进行了为期近3个月的精心准备,从组织筹划、脚本撰写、专家论证到模拟演练、效果评估、经验总结等环节加强指导,与石家庄市协调联动,实地演练,达到了练指挥、练程序、练协调、练队伍、练技术的预期效果。

## 练指挥练协同 实现及时高效处置

记者看到,整个演习过程中,在石家庄市长安区政府的组织协调指挥下,真实展现了辐射事故的预案启动、现场监测、回收处置、交通管制、舆情应对、医疗救助等过程。各参加部门积极参与,认真应对,协调配合,检验了自主响应与应对能力。

同时,事故应急需要各政府职能部门之间配合、协调,共同应对。演习中,各职能部门根据现场和可能发生的各种情况,积极提出各自应对措施,专家咨询组综合各部门

生态环境部华北核与辐射安全监管站有关专家到指导评估,河北省各市、石家庄市各县(市、区)生态环境部门主管负责同志80余人参加观摩。

生态环境部华北核与辐射安全监管站(以下简称“华东监督站”)近日组织检查组对浙江三澳核电站1号机组核岛基础浇筑第一罐混凝土(FCD)前准备情况进行核安全检查。重点检查了质量保证大纲实施、监理单位体系运作有效性、FCD前现场施工准备以及经验反馈体系运转等方面,现场查看了核岛筏基、混凝土搅拌站及试验室、钢筋加工区等区域。针对发现的问题,华东监督站依法从早提出整改意见,推动现场积极整改落实。图为检查现场。



生态环境部华北核与辐射安全监管站(以下简称“华东监督站”)近日组织检查组对浙江三澳核电站1号机组核岛基础浇筑第一罐混凝土(FCD)前准备情况进行核安全检查。重点检查了质量保证大纲实施、监理单位体系运作有效性、FCD前现场施工准备以及经验反馈体系运转等方面,现场查看了核岛筏基、混凝土搅拌站及试验室、钢筋加工区等区域。针对发现的问题,华东监督站依法从早提出整改意见,推动现场积极整改落实。图为检查现场。

形成紧贴实战、机动高效的演习新模式

◆本报记者张铭贤通讯员冯玉飞

# 河北组织开展辐射事故应急演练

## 核讯快览

### 陕西举办全省辐射环境监测技术人员培训暨仪器比对活动

结合实操演练,对监测工作中遇到的问题进行剖析和解答

本报讯 陕西省核与辐射安全监管站(以下简称陕西辐射站)近日在西安举办全省辐射环境监测技术人员培训暨仪器比对活动。这一活动旨在提高陕西省辐射环境监测水平,提升监测技术人员能力,保证监测数据的准确性、可靠性。

陕西省辐射站、全省各市(区)辐射环境监管部门及4家第三方辐射环境检验检测机构从事辐射类项目监测的近50名监测技术人员参加了此次培训与比对活动。

据悉,陕西省辐射站选派了业务能力强、专业技术人员,对γ辐射剂量率、α、β表面污染等电离环境监测方法及质量保证等内容进行了讲解授课,结合实操演练,对监测工作中遇到的问题进行了剖析和解答。参加培训的监测技术人员就

辐射环境实际监测过程中遇到的难点进行了交流和沟通。

在仪器比对活动中,省辐射站分别选取137Cs源、241Am源、90Sr源进行了X-γ辐射剂量率仪和α、β表面污染测量仪器比对,规范了监测方法、数据处理及质量保证工作全过程。

通过培训与比对,监测技术人员基本掌握了辐射环境监测基础知识、基本监测方法、数据处理及质控要求。在培训与比对总结时,陕西省辐射站专家分别对参加此次活动的单位进行了点评,并提出了存在的问题及加强辐射环境监测注意事项,进一步提高了全省各市(区)辐射环境监管部门和第三方辐射环境检验检测机构的监测能力和业务水平,为“十四五”期间全面加强陕西省辐射环境监测工作夯实了基础。胡静

### 宁夏放射性废物库安保再升级

利用物联网和互联网技术,各系统有机联动实现集中控制和管理

本报记者崔万杰银川报道 近日,宁夏城市放射性废物库(以下简称“宁夏废物库”)安保升级改造项目顺利通过生态环境部验收检查。

据了解,宁夏废物库是为解决全区科研、教学、医疗及其他放射性同位素和核技术应用过程中产生的放射性固体废物和废弃密封放射源的安全贮存而建设的环境保护设施,它是宁夏回族自治区核与辐射领域唯一一所公益性服务设施,于2011年建成投用,至今已安全运行10年。

现有的安防设备老化落后,网络化、智能化程度低,系统集成与信息共享等方面存在许多弊端,与当前飞速发展的核安全智能化防范手段有差距,不能满足国家核安全导则相关要求。

为此,宁夏回族自治区生态环境厅将宁夏废物库安保升级改造列为2020年度重点工作之一。宁夏核与辐射安全中心克服新冠肺炎疫情等诸多不利因素影响,精心组织、稳步推进改造项目建设,于2020年7月完成项目招标,8月开始施工,10月完成项目施工。此次安保升级改造,主要利用目前先进

的物联网和互联网技术,将宁夏废物库的人侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、声音复合系统、专用通信系统、电子巡查系统等按有机联动,全面实现集中控制和管理。宁夏回族自治区生态环境厅核与辐射应急指挥平台可以通过VPN安全链路实时查看宁夏废物库的视频资源,库区紧急报警装置与宁夏废物库管理人员及当地公安报警系统实现联动。

生态环境部验收检查组认为,宁夏废物库安防系统各项功能满足核安全导则要求,改造标准高、进度快,设计合理,施工规范,亮点突出,运行正常,具备良好的安全性、可靠性和可扩展性,三维地图及时显示入侵报警位置并可弹出监控视频图像,建设标准走在西北地区废物库前列。

据介绍,废物库安保升级改造完成后,将大幅度提升宁夏废物库的安全防范能力,有效防范放射源丢失、被盗风险,消除安全隐患,为确保宁夏辐射环境安全提供强有力的保障。