

核讯快览

第六次中韩环境放射性监测技术比对交流会举办

双方深入探讨海洋放射性监测情况

本报讯 生态环境部辐射环境监测技术中心(以下简称技术中心)近日与韩国核安全研究院在浙江省杭州市召开第六次中韩环境放射性监测技术比对交流会。

对的内容和交流计划,交换了监测年报等相关资料。此外,双方共同签署了合作备忘录。会议期间,与会人员参观了技术中心实验室、数据中心和泰山核电基地监督性监测系统前沿实验室及自动监测子站等。

胡丹

优化监管策略 健全监管体系 加强信息共享 第五次重点监督工作交流活动成功举办

本报讯 为深入贯彻全国生态环境保护大会精神,推动生态环境部各地区核与辐射安全监管站之间加强工作交流,共享监管经验,贯通许可审批、监督执法工作,第五次重点监督工作交流活动日前在四川省成都市举办。

流研讨过程中提出的问题进行了现场解释和作答。通过交流研讨,各地区核与辐射安全监管站之间共享了一线监管经验,达成了共识,明确了后续工作思路。

刘思捷

手把手教 面对面学 实打实练

华南监督站开展核电厂监督性监测培训

本报讯 为进一步提升辐射监测监督工作专业化水平,生态环境部华南核与辐射安全监管站(以下简称华南监督站)日前在阳江核电厂监督性监测系统前沿站组织监测实操培训。

系统前沿站环境和流出物实验室开展实训。广东省监测中心的专业技术人员手把手教,华南监督站监督人员面对面学、实打实练,切实提升辐射监测技能。

梁昊飞

CEN 图片新闻



安徽省宣城市生态环境局近年来从抓源头准入、抓监管服务、抓整改提效入手,强化核与辐射安全监管,消除安全隐患,确保安全可控,以高水平辐射安全保障高质量发展。图为宣城市监测中心工作人员正在开展现场监督性辐射监测。

周明助摄

华能山东石岛湾核电运行部获颁第28届中国青年五四奖章集体

全球首座第四代核电站有群硬“核”青年

◆本报见习记者程小雨

“4月29日,共青团中央、全国青联发布关于颁授第28届中国青年五四奖章的决定。华能山东石岛湾核电有限公司运行部榜上有名,获颁第28届中国青年五四奖章集体。”

当耳畔的欢呼与手机里隔着屏幕的祝贺纷沓而来时,华能山东石岛湾核电有限公司运行部主任陈立强的思绪却倒回2007年,他作为第一批建设者初来石岛湾的日子。

“用青春见证世界先进核电技术划时代的跨越是幸运的。”从目睹2012年12月9日高温气冷堆核电站示范工程(以下简称示范工程)浇筑的第一罐混凝土,到亲历2023年12月6日示范工程正式投入商运,陈立强回忆一路过程,“好像一辆呼啸着前行的火车,‘逢山开道,遇水搭桥’,经历种种。”

作为建设国家科技重大专项——高温气冷堆核电站示范工程的主力军,华能山东石岛湾核电有限公司运行部是一支平均年龄仅为32岁的年轻队伍。

这支年轻队伍和其他同事们一起,在示范工程建设中承担了反应堆首次装料、首次临界、双堆满功率运行、瞬态试验、168小时商运考核等一系列重大操作任务。在示范工程成为全球首座投入商业化运行的第四代核电站这一成就的背后,闪耀着华能核电人矢志不渝的科技报国梦想。

当一群青年决定掌握第四代先进核电技术

“不怕没有电、不怕没有水、不怕没有气、不怕没有人。”华能山东石岛湾核电有限公司运行值长李源用“四不怕”向记者直观总结第四代先进核电技术的特点,“在最极端的情况下,即使反应堆突发故障或遭遇自然灾害,一切操作系统都失灵的情况下,不依靠任何外界干预,反应堆仍然可以依靠自身的物理特性,保持安全状态。”

作为最早一批示范工程的探索者,李源与石岛湾核电结缘的起点始于“200号”——这是北京市昌平区燕山脚下清华大学核能与新能源技术研究院的代号。他还记得初次来到“200号”,固有安全性的10兆瓦高温气冷堆实验堆(HTR-10)出现在眼前的样子。

“只在课本里提到过的高温气冷堆,第一次实实在在地在我们面前展开了蓝图。面对参与国家科技重大专项的机会,不心动是假的。”“黄金人”王远磊谈起选择加入示范工程建设的最初契机。

2008年,华能山东石岛湾核电有限公司运行部开始招收第一批生产后备,这支为高温气冷堆最早培养的人才队伍,在清华大学

度过了为期6年的学习实践时光。

“前脚刚走出大学来到工作岗位,后脚又踏入了大学,甚至培训强度比校园时代更大。跑操、晚自习一个不落,每天6:30准时吹哨,晚自习21:00结束。”陈立强向记者回忆起当时培训期间严格的作息表,“一开始就是半年高强度的培训,大小小学习了60多门课程,期间还隔三差五穿插着各种考试。”

王远磊用“高考都没有这么自律过”形容这段在“200号”深耕第四代先进核电技术的时光。等人高的培训资料、上百场考核,海绵吸水般的成长故事写在昌平2000多个封闭学习的日夜里。“所有人都努力争取早日把所学用到实践中,没有人想过中途放弃。”他说道。

如今,当这批年轻人早已走出校园返回石岛湾,他们已经成长为示范工程的中坚力量。一串数字见证着运行部人才培养的成绩单:累计自主培养高温气冷堆核电站“黄金人”高级操纵员26人、操纵员74人,全国能源化学地质工会“大国工匠”1人……

从“0”到“1”的首创

核电站的技术文件是运行人员操控核机组的技术依据,也是核安全最重要的保障。示范工程作为世界上首个应用模块化高温气冷堆技术的第四代核电站,没有技术体系可以借鉴,一切只能从零开始。

在首创技术体系中,最关键且最困难的环节,莫过于事故规程的制定编写。这是核电厂在偏离正常运行工况或事故时,用于指导运行人员判断情况、在保护系统触发紧急停堆、停机或专设安全设施动作后,采取规定后续

行动以缓解或限制事故后果的书面操作规程。

“建立高温气冷堆规程体系的任务就摆在前方,总得有人跳出来第一个承担。”怀揣着“初生牛犊不怕虎”的闯劲儿,李源选择主动请缨成立事故规程小组。

事故规程的编写却在起步阶段一度陷入僵局。高温气冷堆尚属核电厂事故规程的空白领域,团队曾与设计方探讨事故规程编写细节,但最重要的处理原则并不完善。

“当时已有的基础条件,只有



图为华能石岛湾高温气冷堆示范工程运行部员工在主控室现场。

孙文湛摄

10兆瓦高温气冷实验堆的零散指南,但研究堆和核电站的规模相差甚远。我们再从压水堆AP1000堆型的事故规程处理思路开始琢磨,发现高温气冷堆压水堆的技术特点虽然千差万别,但从本质上来说,反应性控制、余热导出、包容放射性物质这三大核电站的安全功能,却万变不离其宗。”李源说道。

高温气冷堆的特点被一步步“揉”进“以征兆为导向”的技术路线中,1100多条事件序列的每个环节都曾经历反复的推敲斟酌。“比如,压水堆是一堆一机,反应堆和汽轮机之间具备一一对应的关系。但高温气冷堆是两个反应堆带一个汽轮机,光是梳理机组状态,就有20多种不同的工况。”李源向记者详细解释道。事故规程小组经过一遍遍梳理高温气冷堆一、二回路工况,自主编制处理原则并开发事故规程,终于构建起较为完善的事故规程框架。

但搭建的事故规程能否真正适用于示范工程?只有验证的结果能给出具体答案。所

有事故规程被规程验证小组划分为34个场景,在模拟机上反复验证、修改。“洗衣机般大小的纸箱,验证文件堆了一箱又一箱,从早到晚‘闷’在模拟机房是常有的事。”李源回忆道。

60个日夜的不懈努力换来了一个好结果,这份3000多页的事故规程验证报告最终得到了设计方和行业内外专家的高度评价和认可。而在此前,凭运行人员自主搭建技术文件体系,在行业内从未有过。

从“0”到“1”的时刻,曾在荣成石岛湾核电站反复上演。运行部研发出适用于高温气冷堆二回路的化学清洗工艺、清洗介质及专用缓蚀剂并予以工业应用,在国内外首次实现了运用化学清洗方式对核电站二回路进行启动前清洗;研发适用于高温气冷堆蒸汽发生器腐蚀控制技术并予以工业应用,解决了高温气冷堆二回路水化学腐蚀控制的技术难题,经鉴定整体技术居国际领先水平……

攀登示范工程至高点

“从示范工程的角度来讲,我们希望高温气冷堆核电站一开始就站在高起点上。”身为运行部主任的陈立强还有另一重身份,即以他名字命名的“陈立强劳模创新工作室”负责人。

攻克计算机化规程系统(COPS)研发课题,成为这群青年站在高起点的一个突破口。这套自动推荐适用的执行程序,是在保障高温气冷堆固有安全性的基础上增加的一道“双保险”。“计算机化规程系统的执行流程类似于医生给患者看病,根据检查结果医生判断患者问题出在哪里,开出相应药方。系统先对核电站所处状态进行判断,算出操作人员的最佳处理方案,然后弹出相应规程。”陈立强向记者解释道。

但1100多份规程互相关联,其间的关系错综复杂,千丝万缕。一个细微的逻辑路线区别,都可能导致结果发生意想不到的偏移。

课题研发开始后,因为过分投入而忘记吃饭的情形时有发生。“满脑袋的逻辑就是我们的‘家常便饭’。”运行部的青年打趣地形容这段泡在创新工作室的经历。分析研究多个报警或异常时的运行状态、为每份规程设置弹出条件,成为他们开展工作的日常。经过一次次的讨论、一遍遍的验证,计算机化规程系统功能如今已趋于完善,课题顺利通过验收。

在“陈立强劳模创新工作室”,越来越多的年轻人开始主动建立以专利、技术标准、软件著作权为核心的自主知识产权体系,贾文婷便是其中的一员。

反应堆一回路的氦气在运行一段时间后,常有杂质引入。保证一回路中氦气的纯度与净化装置的可再生性,这些此前未曾有解决方案的技术问题,成为贾文婷主动征服的高点。

贾文婷决定自己做技术攻关的带头人。研究氦气中7种杂质气体浓度,包括放射性核素的浓度后,在几十万个放射性化学数据的滚动比对分析中,她最终找到了问题的答案。累累硕果见证这支青年队伍一步步的攀登历程。团队承担3项国家级重大专项科研项目、7项华能集团科研项目及多项公司前瞻性课题。近3年,共申请专利86项,授权专利51项,牵头开展16项高温堆技术标准制定,发表中文核心期刊及学术论文7篇……

对于李源来说,这场示范工程的攀登却永无止境。“荣誉所记载的都是过往的成绩,核安全源于本能,始于习惯。保持如履薄冰的心态,保障示范工程后续40年的安全、稳定运行才是眼下踏踏实实应该做的事。”李源向记者笑着说,“等到40年后回望之时,我们才有底气说声——‘这些年一路走来,运行工作干得不错,辛苦了!’”

林颂杰

提高核设施营运单位防灾减灾处置保障能力水平

华北监督站开展田湾核电站防灾减灾专项检查

本报讯 为督促核设施营运单位全面落实核安全主体责任,提高防灾减灾处置保障能力和水平,根据生态环境部关于做好防灾减灾工作的有关通知要求,生态环境部华北核与辐射安全监管站(以下简称华北监督站)近日组织开展田湾核电站防灾减灾专项检查。

检查涵盖自然灾害应急预案执行、应急物资库管理、防汛防风应对、应急响应人员准备等领域,囊括田湾核电站运行和扩建机组。

华北监督站充分发挥驻场监督优势,一是深入现场、逐项核对,根据各项自然灾害现场处置方案逐一检查,重点关注应急物资储存和维护管理;二是备战防汛、设施

检查,现场检查防汛防风应对准备情况,查看防汛防风物资储备库,核查防汛救灾设施的可用性;三是实地交流、人员摸底,现场查看田湾核电站消防车辆及设备的维护保养情况,与常备消防人员进行面对面交流,了解消防人员日常训练演习状态。

面对自然灾害隐患和即将来临的汛期,华北监督站将持续秉持“时时放心不下”的责任感,坚持核安全与防灾减灾齐抓共管、有机结合,重点关注田湾核电站自然灾害应急演练等工作的开展情况,督促营运单位真演实练、未雨绸缪、预防先行,采取有力有效措施提升防灾减灾能力,确保核安全绝无一丝一毫的闪失。

廉江核电一期工程进入双机组建设新阶段

在国内首次采用海水二次循环冷却技术

本报见习记者邢彭廉江报道 广东廉江核电一期工程2号机组核岛日前完成第一罐混凝土浇筑(FCD),进入双机组建设新阶段。

记者一行来到2号机组核岛前,只见车辆穿梭,施工作业有序。国家电投湛江核电党委书记、董事长张震告诉记者,廉江核电项目在国内首次采用海水二次循环冷却技术,每台机组配置一座逆流式自然通风高位集水塔,塔高218.7米,零米直径约175米,单塔淋水面积为2万平方米,是世界首个核电超大型高位集水海水冷却塔。冷却塔在国内多用于火力发电行业,在核电领域的应用将进一步提升核电项目环境友好度,为我国核电电厂址开发建设提供重要示范和借鉴。

廉江核电项目不仅在冷却技术上实现了首创,在建设方式上也进行了创新。“核岛在施工时采用‘模块化’拼接建造方式,将整个建筑分成多个模块,在工厂制造或拼装完成后,再转移到施工现场进行组装。”国家电投湛江核电副总经理李强介绍道。

面对重达1000吨建筑模块的吊装和转运难题,廉江核电项目将首创利用横跨反应堆厂房的大型龙门吊作为工程建设的吊钩,代替传统的大型履带吊。“相较于履带吊,大型龙门吊安全性更好,抗风能力强,可抵抗17级台风。吊钩为门式结构,转场方便快捷,从驻留场地移动到吊装位置不超过30分钟,工作稳定性和安全性更好。同时,检修维

护简单,无需改变工况,可大大节约运维及管理成本。”李强介绍道。

据了解,廉江核电项目是国家电力投资集团有限公司在广东开发建设的首个核电项目,项目规划建设6台百万千瓦级核电机组,总装机862万千瓦,其中一期工程2台机组装机容量为125万千瓦,计划于2028年建成投运。届时年发电量约200亿千瓦时,可满足400万户居民1年的用电量。

“预计6台机组全部建成后,年发电量可超过700亿千瓦时,每年可减少标煤消耗约2007.6万吨,减排二氧化碳约5260.1万吨,二氧化硫约17.1万吨,氮氧化物约14.9万吨,减排效应相当于种植阔叶林约14.8万公顷。”张震说。