

核讯快览

大亚湾核电基地累计上网电量超1万亿千瓦时

输送香港的电量占香港总用电量的1/4

本报记者程小雨北京报道 记者从中国广核集团获悉,中广核广东大亚湾核电基地6台机组累计上网电量近日突破1万亿千瓦时,成为我国首个达成此里程碑的核电基地。其中,输送香港的电量超3200亿千瓦时,占香港总用电量的1/4,为粤港澳大湾区的繁荣发展提供了清洁能源保障。

矗立在广东省深圳市的大亚湾核电站于1994年商运投产,是我国大陆第一座大型商用核电站。在其基础上又陆续建设了岭澳核电站一期、岭澳核电站二期4台机组,大亚湾核电基地形成总装机容量超600万千瓦的压水堆核电机组集群,是世界上最大的压水堆核电基地之一。

大亚湾核电基地始终以“核安全生命线”为根基。截至目前,大亚湾核电基地已累计安全运行超过135堆年,2024年衡量核电运营水平的WANO(世界核管运者协会)指标达86.1%。据测算,大亚湾核电基地累计上网电量等效减少标煤消耗超过3亿吨,减排二氧化碳超过8.2亿吨。

“大亚湾核电站已安全运行31年,我们在其30年大修改造中,实施近200项技术改进,超50项技术创新,机组核安全水平得到全面提升。”大亚湾核电运营管理有限公司(以下简称大亚湾核电)党委副书记、总经理何六一透露,改造后的两台机组每天可多提供清洁电力超200万千瓦时。

在核电站数字化仪控系统改造方面,大亚湾核电将核电站上世纪八九十年代的组装式模拟控制系统改造为国产全数字一体化控制系统,核电机组自动化控制水平和本质安全得到显著提升,在一次并网成功后,此系统始终保持“零缺陷”安全稳定运行。

同时,大亚湾核电推动AI技术与核电业务深度融合。大亚湾核电已实现DeepSeek模型本地化部署,并在此基础上开发上线大修关键路径分析等3项AI智能体应用,助力核电站安全运行和管理效率提升;利用AI视频分析和物联网技术,实现人员行为智能监控、反应堆水池防异物实时监测、盖板打开状态预警等。

华东地区开展核电厂一体化大监督交流

形成自查、整改、提升、反馈的良性循环和长效机制

本报讯 生态环境部华东核与辐射安全监督站(以下简称华东监督站)近日组织开展华东地区核电厂一体化大监督交流活动,各核电股份公司、华东地区各核设施营运单位参加交流活动。

活动中,华东监督站介绍了推进一体化大监督工作的背景和意义,提出《华东地区核电厂一体化大监督实施倡议》,中核运行、宁德核电、苍南核电分别介绍了一体化大监督工作的良好实践及存在的问题。各单位代表围绕主题分享工作成效,提出建设性的

意见建议,并就进一步推进一体化大监督工作达成共识。

活动指出,推进一体化大监督工作是压实营运单位全面责任和相关单位相应责任、构建严密的核安全责任体系的有力举措。各单位要凝心聚力、共同建立和完善一体化大监督体系,充分发挥营运单位内生动力,持续提升内部监督效能,形成自查、整改、提升、反馈的良性循环和长效机制,推动核安全管理水平不断提升,实现高水平核安全与核事业高质量发展的良性互动。 陈丽

淮南加强辐射安全数字化监管

帮扶指导单位核查辐射安全管理系统数据

本报记者潘霄淮南报道 今年以来,安徽省淮南市生态环境局积极服务企业,帮扶指导核技术利用单位核查辐射安全管理系统数据,推进各核技术利用单位系统数据及时更新、完整有效,以数字化监管筑牢辐射环境安全屏障。

线上“点对点”答疑解惑,帮扶企业完善整改。认真梳理汇总64家企业七大类105个问题,“点对点”对接企业,采取线上解答、电话通知等方式,帮扶指导企业完善辐射安全管理系统信息和台账数据,规范系统内各核技术利用单位的录入要求,更新动态变化的各项数据。截至目前,已完善辐射工作人员从业类别、个人剂量检测、参数类型和设备名称匹配等信息682条。

线下“面对面”帮扶指导,提升企业管理水平。根据全国核技术利用单位辐射安全管理系统数据质量核查反馈问题,围绕射线装置参数类型与装置分类名称、辐射安全培训(考核)记录、个人剂量检测档案等内容信息的完整

性和规范性,组织相关核技术利用单位开展现场业务指导和培训,对企业辐射安全申报系统日常维护工作内容进行帮扶指导,通过“共性问题一起解决、个性问题单独解决”的方式,切实解决企业在系统填报过程中遇到的难点。

准入“精准化”审核把关,规范企业申报数据。严格辐射安全许可审批流程,制作辐射安全许可申请填报说明、流程指南,精准指导企业填报,同时对企业重要填报数据信息开展现场核查,确保辐射安全许可信息规范、准确、有效,从源头提升辐射安全监管系统数据质量。今年以来,核发辐射安全许可证17家、重新申领4家、变更1家、注销3家。

下一步,淮南市生态环境局将持续提升核与辐射监管数据质量的准确性、完整性、及时性,督促相关核技术利用单位更新完善最新数据,解决数据质量核查过程中存在的重难点问题,不断加大辐射安全监管力度。

泰安开发区排查口腔医院辐射安全隐患

实地检查医用射线装置运行状态

本报记者董若义 通讯员牛海玉泰安报道 为进一步强化辐射环境安全监督管理,及时消除辐射安全隐患,将环境风险防控工作落到实处,山东省泰安市生态环境局开发区分局近日对辖区内多家口腔医院(诊所)开展辐射安全隐患专项排查。

本次排查采取现场检查与资料查阅相结合的方式,重点对北集坡街道社区卫生服务中心、伊德康(泰安)医院等核技术利用单位开展全面检查。

工作人员系统核验各单位辐射安全许可证申领、环境影响登记备案及放射工作人员培训上岗

情况,实地检查医用射线装置运行状态,核查辐射警示标识规范设置及防护设备配置使用情况,同步检查个人剂量监测档案、场所年度监测档案和评估报告、辐射应急预案及演练记录等管理体系文件,针对发现的问题提出限期整改要求。

下一步,泰安市生态环境局开发区分局将从严从细排查可能存在的核与辐射安全隐患和薄弱环节,压紧压实核技术利用单位主体责任,不断提升核技术利用单位的辐射安全意识和管理水平,筑牢核与辐射生态环境安全屏障。

第十六届中国国际核电工业展览会举办,吸引200多家国内外企业参展

看见最“硬核”的大国重器

◆本报记者程小雨

第十六届中国国际核电工业展览会近日在北京落下帷幕。作为全球最具影响力的核工业展览之一,本届展览会吸引了200多家国内外企业参展。

记者穿行在陈列着各种“硬核”设备的展台前,现场聆听深入浅出的讲解,在这场聚焦核工业人目光的舞台上,感受技术革新的浪潮。

“华龙一号”“玲龙一号”齐聚一堂

在中核集团的展台前,一台处于核心位置的“明星”装置吸引了不少参观观众驻足。

“这是我国在30余年核电科研、设计、制造和运行经验基础上,研发设计的具有完全自主知识产权的三代核电技术——‘华龙一号’。国家最新核准的三门核电5号、6号机组,就将采用这项技术。”中国核电工程有限公司的侯智华向记者介绍道。

拥有“能动+非能动”结合的双重安全系统,是“华龙一号”技术创新的特点之一。“‘能动’是靠电来驱动安全系统,保障核电站运行;而‘非能动’就是在动力源丧失的极端情况下,依靠重力、温差和压缩空气等自然力来驱动安全系统,通过蒸发、冷凝、对流、自然循环等自然过程带走热量,这样的设计为我们的核电机组加上了一套‘双保险’。”侯智华说。

这张亮眼的“国家名片”,正带领着我国先进核电技术乘风出海。截至目前,“华龙一号”在国内外在运、核准在建机组数超过30台,已成为全球在运、核准在建机组总数最多的第三代核电技术,为保障国家能源安全,优化调整能源结构贡献积极力量。

在不远处,一台身型更为“玲珑”的核电机组映入记者眼帘,它就是全球首个陆上商用模块化小堆——“玲龙一号”。

“别看它个头小,它的作用可不小。”中国核动力研究设计院技术人员张思凡告诉记者,“‘玲龙一号’被称作核能领域的‘移动充电宝’。相比于大型核反应堆,它体积小、占地面积小、功率小、选址灵活,不仅可以布置在陆地上,而且可以布置于海上平台、岛礁等。除了用来发电,‘玲龙一号’还将在城市供暖、海水淡化、石油开采等方面发挥作用。”

推动核能三步走战略 走深走实

近年来,我国不断推进“热堆—快堆—聚变堆”核能三步走战略走深走实,不仅在以“华龙一号”技术为代表的热堆领域取得突破,也在不断加快快堆和聚变堆的研制步伐。

在展会现场,记者捕捉到了中国实验快堆的身影。“作为我国核能三步走‘热堆—快堆—聚变堆’中的第二步,快堆技术具有铀资源利用率高、反应堆固有安全性高等特点。”中国原子能科学研究院阿热爱·努尔兰向记者介绍。

为什么快堆的铀资源利用率高?阿热爱·努尔兰打了个比方:“如果把天然铀比作葡萄的话,铀-235在天然铀资源中只占0.7%,就像葡萄皮,而铀-238在天然铀资源中占比99.3%,就像果肉。目前,全球大多数核电站是压水堆型,利用铀-235作为主力燃料,吃到的是‘葡萄皮’;而快堆利用的是铀-238,可以成功吃到‘果肉’,使天然铀的利用率能够提高60倍以上。”

在展厅内,我国新一代人造太阳“中国环流三号”也被揭开了神秘的面纱。作为我国核能三步走“热堆—快堆—聚变堆”中的最后一步,可控核聚变技术一直承载着人类的无限清洁能源梦想。

“‘人造太阳’可不是真的造一个太阳挂在天上,而是利用太阳发光、发热的核聚变原理,建造持续、可控输出能量的装置,可以把它理解为一个巨大的能源池。由于装置产生能量的原理与太阳相似,因此也被形象地称为‘人造太阳’。”核工业西南物理研究院的朱敏向记者介绍。

不久前,我国新一代人造太阳“中国环流三号”取得新进展。3月28日,“中国环流三号”首次实现原子核温度与电子温度均突破1亿摄氏度,综合参数大幅跃升,标志着我国可控核聚变研究进入燃烧实验阶段。

“面对未来,我们有信心、有决心,让核聚变的第一盏灯在中国点亮。”朱敏说。

核工业驶入数智化发展快车道

“空中造楼机”常常作为摩天大楼的“盖楼神器”,为项目建设提质增效。在中国广核集团的展台前,记者见到了核电工程领域的专属“造楼

机”——“华龙一号”反应堆厂房施工集成平台。

作为核电站专属“造楼机”,这项施工技术有什么亮点?“这台核电版的‘造楼机’能附着在反应堆厂房混凝土外壳上,依靠液压系统整体自爬升。这就避免了出现传统脚手架每施工完一层就需要反复拆卸、拼装的情况,从安全的角度来说,大大降低了我们空中作业的风险。”中广核工程有限公司工程师李文告诉记者。

在“华龙一号”反应堆厂房施工集成平台的模型前,记者见到各类核电施工设备集成于此。“比如,平台集成了6台伸缩臂吊机,减少周边塔吊2000多吊次,可以提高材料转运效率;还集成有工作人员上下通道——顶升平桥,工人上下班可以节约通行时间。通过集成各类设备、设施,为安全壳施工提供全方位服务。”李文说。

在核工业驶入数智化发展快车道的过程中,除了采用先进的核电建造技术,在核电站现场检修的每一处细节,核电机器人也开始“大展身手”。

在核电发电机检修过程中,抽转子作业一直是个巨大的挑战。传统的解体检修方式需要拆除大量设备,且转子重233吨,长15.38米,与定子的最小间隙仅0.05米。稍有不慎,便可能对设备造成损坏。

这时,小巧的核电特种机器人便有了用武之地。“我们研发了汽轮发电机不抽转子检修机器人,它能通过定、转子间的狭小缝隙,钻入发电机内部,完成目视、清洁、实验等工作,不仅可以节约大修关键路径,还能消除抽转子带来的设备损伤风险。”中广核核电运营有限公司主管工程师吴长雷说。

记者在现场了解到,我国首个核电工业操作系统——中广核“智能核电”系统近日正式上线。通过与智能算法相结合,能够精准做到故障预判、预警和寿命预测,实现设备“按需维保”,进而提高机组能力因子和设备可用小时数,有效降低核电站运维成本,创造“精准运维”新模式。

中国核能行业协会轮值理事长杨长利表示:“经过40年探索和实践,核电产业链、供应链持续巩固提升,关键环节保障能力显著增强。中国核能行业将更加坚定地奉行互利共赢的开放合作理念,与全球同行分享核能发展成果、经验,积极构建核能安全发展命运共同体,为全球核能发展贡献更多的中国智慧。”

用“华龙一号”技术,两台机组采用CAP1000技术。

据了解,“华龙一号”是中国自主研发的第三代核电技术,具有完整自主知识产权,满足世界最高安全要求和最新技术标准,带动上下游近6000家企业形成完整的产业链供应体系,是中国核工业坚持自主创新、服务国家战略的重大成就,是实现“双碳”目标的重要途径,更是我国核电走向世界的“国家名片”。

CAP1000是我国三代核电引进、消化吸收和再创新“三步走”国家战略决策第二步的实施成果,是在引进的三代AP1000非能动核电技术基础上,由上海核工院通过自主设计和改进形成标准化设计的国产化先进核电机组型号,全面实现了百万千瓦级三代非能动大型商用核电厂的设计自主化、设备国产化、工程建造自主化,其成功研发标志着我国已全面掌握非能动核电技术。

2030年前我国运行核电规模将成为世界第一

在安全得到保障的前提下,我国核电项目正有序推进。2019年—2021年,分别核准核电机组6台、4台及5台。2022年—2023年连续两年每年核准的核电机组数量均达到10台。2024年,核准核电机组数量达到11台,创下历史新高。此次核准核电机组数量达60台。

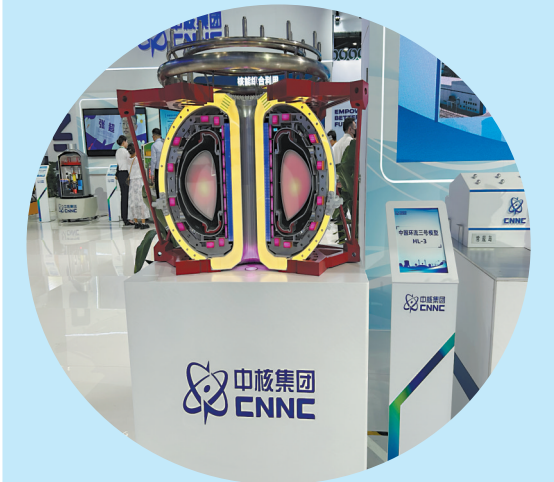
据最新发布的《中国核能发展报告(2025)》蓝皮书数据预测,全球核能发展



▲ 图3:为我国具有完全自主知识产权的三代核电技术——“华龙一号”模型。



▲ 图4:为“一体化快堆”模型。



▲ 图5:为我国新一代人造太阳“中国环流三号”模型。

国常会核准10台核电机组

会议强调,按照全球最高安全标准建设和运营核电机组

◆本报记者程小雨

近日,经国务院常务会议审议,决定核准三门核电三期工程等核电项目。

会议强调,发展核电必须确保安全万无一失,要压实参建单位和业主单位主体责任,按照全球最高安全标准建设和运营核电机组,持续加强安全监管能力建设,切实兜牢核电安全保障网。

记者了解到,此次核准共计5个核电项目、10台机组,分别为中核三门核电5号、6号机组;中广核广西防城港核电5号、6号机组,广东台山核电3号、4号机组;国家电投海阳核电5号、6号机组;华能霞浦核电1号、2号机组。其中,中核集团旗下两台机组,中广核旗下4台机组,国家电投旗下两台机组,中国华能集团旗下两台机组。

自2022年以来,我国已连续4年每年核准10台及以上核电机组,我国核电项目正稳步、有序推进。

核准机组将采用“华龙一号”、CAP1000技术

此次核准的10台机组位于浙江省、广西壮族自治区、广东省、山东省、福建省,均为沿海核电省份。

此次获得核准的三门核电项目5号、6号机组隶属中核集团,项目位于浙江省台州市三门县。项目将采用我国具有完全自主知识产权的三代核电技术“华龙一号”,单台机组额定容量121.5万千瓦,设计寿命60年。项目建成后,两台机组预计年发电量将达到

200亿千瓦时。

防城港核电5号、6号机组,台山核电3号、4号机组隶属中国广核集团。防城港核电位于广西壮族自治区防城港市光坡镇红沙村,项目规划建设6台百万千瓦级压水堆核电机组。一期工程建有两台单机容量为108万千瓦的压水堆核电机组,二期工程为中广核“华龙一号”示范工程,已于2024年5月全面建成。

台山核电位于广东省江门市台山市赤溪镇,项目规划建设6台压水堆核电机组。台山核电一期工程是中法两国能源领域的合作项目,建有两台单机容量为175万千瓦的EPR核电机组。此次核准的台山核电3号、4号机组,均采用“华龙一号”技术。

海阳核电5号、6号机组隶属国家电投,项目位于山东省烟台市海阳市,规划建设6台百万千瓦级核电机组和1台一体化小型堆。山东海阳核电站一期、二期工程分别采用三代非能动压水堆核电技术AP1000和CAP1000,此次核准的两台机组采用CAP1000技术。核准的5号、6号机组工程建成投运后,海阳核电将成为世界最大的完全采用非能动压水堆核电技术的核能基地,年发电量可达609亿千瓦时。

华能霞浦核电一期工程隶属中国华能集团,项目位于福建省宁德市长春镇长门村长表岛。霞浦核电站址规划建设4台“华龙一号”机组和1台60万千瓦高温气冷堆核电机组,此次核准的两台机组均采用“华龙一号”技术。

此次核准的10台机组中,8台机组采