

核讯快览

全球首座高温气冷堆 核电示范工程首堆冷试成功

第四代核电技术迈出关键一步

本报讯 国家科技重大专项——全球首座高温气冷堆核电示范工程首堆一回路冷态功能试验近日一次成功。

据悉,不同于其他堆型的冷态功能试验,高温气冷堆核电示范工程冷态功能试验采用压缩空气作为试验介质,分阶段加压至最高试验压力8.9MPa进行一回路压力边界强度性能试验,然后降至8.0MPa保压24小时以上测量一回路泄漏率,同时考察一回路压力容器在压力作用下的变形和位移,并对支承系统的有效性作出初步判断。

试验结果表明,示范工程首堆各项指标均满足设计要求,有效检验了示范工程核岛设备制造和安装质量的可靠性,为加快全球高温气冷堆产业化推广,实现全球

第四代核电技术引领迈出了关键一步。

为确保冷试节点的顺利实现,中核能源公司迅速理顺全年工作计划及重难点,大力采取施工激励措施,加强现场施工管理,充分调动项目部和施工单位的积极性。

围绕冷试先决条件和全年工作目标,现场项目部开启全员全时段工作模式,带领现场施工团队顺利完成三壳组对、主氨风机安装、电缆敷设、燃料装卸系统改造、反应堆厂房封闭、应急柴油发电机安装等重大工程节点目标,一回路压力试验相关系统全部按期移交调试,为实现示范工程首堆冷试目标提供了有力保障。

杨明山 杨江东 李旺 王盼

“华龙一号”全球首堆首次达到临界状态

标志着机组正式进入带功率运行状态

本报讯 “华龙一号”全球首堆中核集团福清核电5号机组近日首次达到临界状态,标志着机组正式进入带功率运行状态,向建成投产迈出了重要一步。

核电站核反应堆临界类似常规火电厂锅炉的点火过程,如同堆芯的“心脏”,堆芯将持续“跳动”,反应堆处于带核平衡运行状态。

经国家核安全局批准,生态环境部华东核与辐射安全监管站核查释放,5号机组开始反应堆达临界操作。通过稀释一回路硼浓度和提升控制棒操作,反应堆首次达到临界状态。

在机组临界过程中,福清核电及各参建单位坚持“安全第一、质量第一”的原则,发扬严谨务实的工作作风,严格按照技术规程操作,全过程平稳有序,系统运行参数正常。

“华龙一号”是我国完全具备自主知识产权的三代核电技术,是我国核电走向世界的“国家名片”。目前,中核集团“华龙一号”海内外工程进展有序进行,建设工程安全和质量处于良好受控状态。

据了解,2015年5月5日国家核安全局颁发福清核电5号机组建造许可证,2015年5月7日福清核电5号机组核岛基础浇筑第一罐混凝土(FCU)，“华龙一号”全球首堆终于生根落地。2020年9月10日,福清核电5号机组顺利完成177组燃料组件装载,标志着“华龙一号”进入主系统带核调试阶段。

在首次临界后,中核集团将继续以严谨务实工作作风确保安全稳定,为后续关键节点保驾护航,稳步推进“华龙一号”全球首堆并网、商业运行。

罗楠 何成希 张晓华 余平

西南站对四川自动监测站整改验收开展核查

新建自动站问题整改到位,基本满足全面验收条件

本报讯 生态环境部西南核与辐射安全监管站近日对四川省部分新建自动监测站问题整改完成情况开展现场验收核查。

自动监测站是实现大气辐射环境连续自动监测的重要工具,在区域环境辐射水平实时监控、突发核与辐射事故应急响应等方面发挥着重要作用。

根据国家核安全局《加快推进国控大气辐射环境自动监测站建设项目现场验收和问题整改》有关要求,为确保2018年和2019年国控大气辐射环境自动监测站(以下简称“自动站”)建设项目10月底前具备全面验收条件,开展了此次验收核查活动。

现场核查过程中,核查组详

细询问了自动监测站问题整改完成情况,并依据国家、行业相关标准对外围配套设施状态、仪器设备功能、系统运行和数据传输等方面进行了逐项验证核查。核查组经过核查,认为四川省新建自动监测站问题整改到位,基本满足全面验收条件。

核查组强调,各级生态环境部门要提高思想认识,高度重视自动监测站建设、验收及日常运维管理工作。要充分发挥职能作用,协调联动,形成合力,确保自动监测站高质量建设,满足国家要求。要严格按照时间节点完成验收工作,同时积极做好后续安全稳定运行各项准备,为打赢打好污染防治攻坚战贡献力量。

黄聪



河北省承德市生态环境局近日联合双滦区政府,在承德钢铁集团有限公司开展承德市“核安—20”辐射事故应急演练。通过演习,进一步提升了各相关部门和企业的应急响应及处置能力。下一步,承德市将进一步加强辐射应急队伍能力建设,加大仪器设备和防护用品的投入,强化风险意识,切实提高辐射事故应急管理水。

张铭贤 王晓生摄



图①为日本首相菅义伟在上任10天后视察福岛第一核电站核污水处理情况。

图②为福岛第一核电站内已摆满储水罐。图片来源自日本《朝日新闻》网站

日本福岛县,一位老渔民一脸无奈地望着大海:“我们这些人的意见,根本就没有人听。”近日,日本或将决定将123万吨放射性核污水排入大海的消息,让本就不景气的日本东北地区渔业雪上加霜。而几千公里之外的中国,正在一家进口超市选购海产品的顾客表示,如果排放方案最终敲定,那么她在日后购物时会尽量避免吃来自日本的海鲜。

据日本共同社等多家日本媒体报道,日本政府已基本决定,将福岛第一核电站净化后含有放射性物质氚的核污水排入太平洋。如此巨量的核污水从哪里来?是否只有排入海洋这一条途径?又会对环境造成哪些影响?

福岛百万吨级核污水,是否只能排入海洋?

业内人士建议成立相关国际组织,监测其排放浓度与过程

本报记者王珊

巨量核污水从哪里来?

2011年的“3·11”特大地震至今仍让很多日本人心有余悸。这场发生在西太平洋地区的里氏9.0级地震不仅造成了数以万计的百姓伤亡和近20万人撤离,其引发的海啸还冲毁了福岛第一核电站的自备发电机,让核电站控制系统失灵,致使当时正在运行的3座核反应堆温度飙升,引发核燃料与炉心金属设施融化成大量核废料。

自事故发生以来,为降低反应堆温度,东京电力公司(以下简称“东电公司”)需要每天向炉内注入大量冷却水,加上由于炉壁破损,地下水、雨水不断渗入,大量含有氚、铯134、铯137、碘129、锶90、钴60等的污染性核污水正在源源不断地产生。

2014年,污水增加速度达到540吨/天,在有关管理机构采取了建设地下水旁流系统、防渗墙、地表硬化层等措施,并在液体处理系统建成后改用净化水冷却堆芯后,污水增加速度目前已降低至每天150吨,并有望在2025年降至每天100吨。

虽然将来的核污水产生量能够得到控制,但前期已经形成的巨量核污水却成为了大麻烦。为储存它们,截至9月底,东电公司在核电站厂区内建设了1044座储水罐。目前,储水量已达到120多万吨(足以装满500多个奥运会标准游泳池),而污水储罐建设将于2020年底结束,总储水能力上限为137万立方米。届时,新产生的污水将无处可存,并会影响核电站拆除工程。

为抛出这个“烫手山芋”,早在7年前,日本经济产业省、环境省就开始研究核废水处理方案,并不断放出风声试探公众的接受程度。眼下,储水罐“爆满”之期即将来临,9月26日,新任首相菅义伟在上任10天后视察福岛核电站时宣布,政府将尽快制定核废水处理方针。

排入海方案经过多方博弈

实际上,针对核污水去处,东电公司曾提出5种处理方案:增加储罐及容量、在其他地方设置储罐、固化后进入地下、处理后排入大海、以水蒸汽形式排入大气。既然排入海洋并非唯一选择,那日本政府为何还要冒天下之大不韪?

答案很简单,日本政府一委员会在今年2月发布报告:“排入海洋或大气是最现实的选择”,同时被认为是最安全、最经济的方法。

经济,不难理解,就是成本最低。法国作为世界上最依赖核电的国家,每年需花费数十亿美元处理核污水。日本经济研究中心估计,福岛核事故的最终清理费用将高达6600亿美元,约合日本GDP的13%。在新冠肺炎疫情拖累“奥运景气”之后,日本很难再因为核污水去投入大笔资金。

安全的考量则在于,福岛厂区的储存能力已近极限,新增储罐难度太大,从卫星地图上可以看到厂区密密麻麻的蓝色或白色圆形罐体。至于埋入地下,除了成本高昂之外,也很难保证做到零泄漏。再加上这些核污水从产生至今已发生过多

次外泄,如2013年7月22日和8月20日的近百吨高辐射核污水泄漏至太平洋,被定性为国际核事件分级表中的第三级事件。种种因素交织,让日本政府即使备受指责也要痛下决心拆除这颗“定时炸弹”。但事情没那么简单,迎面而来的首先是来自本国的反对力量。日本全国渔业合作联合会会长岸称:“如果核废水排入大海,势必对当地渔业生产造成影响,并会对日本渔业带来极大祸根”。

当地渔民表示,目前捕鱼量仅为核事故前的13%,且福岛水产品难以融入国内流通体系,上市价格明显偏低,国际上仍有19个国家禁止进口日本东北地区的海产品或要求提供检测证明。因此,日本全国渔业合作联合会已向日本农林水产省提交抗议书,明确反对海洋排放计划。

其次是国际方面的讨伐声浪。韩国原子能安全委员会委员长严在植表示,核污水排入海必然会导致放射性元素在海洋中扩散。多名联合国人权专家也敦促日本不要将这些核污水排入大海,以免影响到沿岸其他国家,污染人类的食物链。

处理后排放,真的毫无可能吗?

其实,为了降低核污水中的放射性物质,2015年,日本开始投入使用“多核素去除装置(ALPS)”。随后,又建立了二次净化处理系统,它们能将铯、锶等60余种放射性物质浓度降至一定的标准值以内,但放射性物质氚基本除不掉。

一位长期从事核设计的工程师告诉记者,核污水能否排放,关键取决于污水中的放射性元素浓度是否符合排放限值要求。核污水处理是一项世界性难题,水体排放也是大部分核电站的选择。根据我国《放射性废物分类标准》,放射性废物分为低水平、中水平、高水平放射性废物,以及极短寿命放射性废物、低水平放射性废物。

当排入海已毫无退路,各方应当怎么做?

有分析认为,福岛核电厂周边一些地区至今仍被日本政府指定为“暂时不可居住地区”,与其让这些土地荒废,为何不在此处扩建新的储水罐呢?尤其是放射性物质氚的半衰期约为13年,下一个10年,目前保存在福岛核电厂内的核污水放射性将降低50%。日本研究机构可充分利用这段宝贵时间,开发新的放射性污水处理方法,也可以通过国际合作加速这一过程。

对此,业内专家表示,这的确是一个选择,但是谁也不能保证这十几年内不再发生不可抗的自然灾害,从而使密集的储水罐大量破裂,让未经处理的高放射性浓度废水流入太平洋,后果将更加严重。

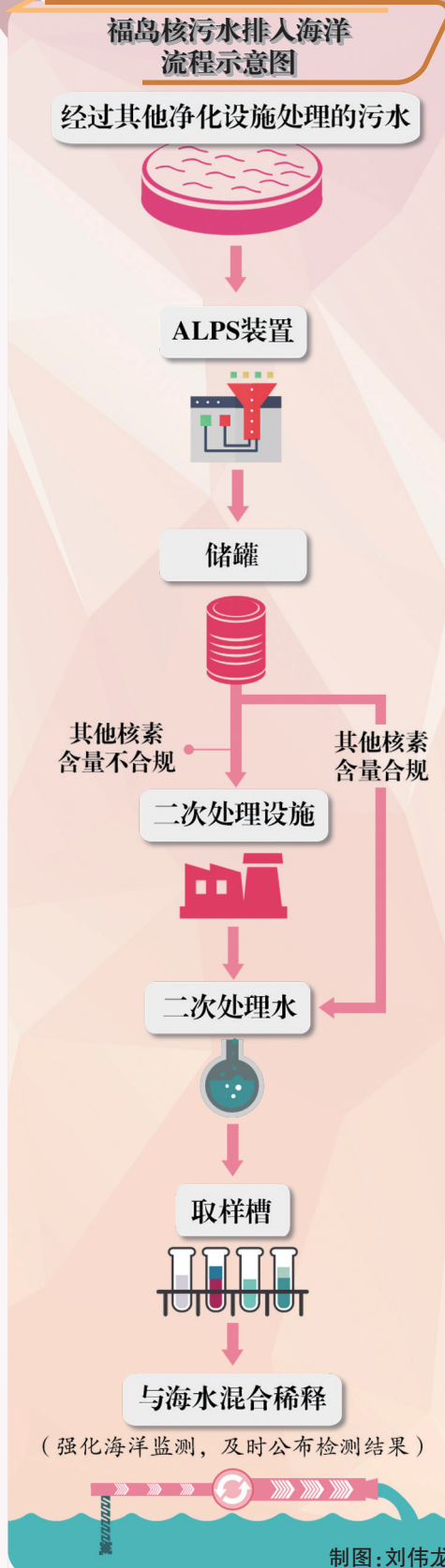
除了氚之外,处理后的污水中一些其他放射性同位素同样需要高度警惕,包括碳14、钴60和锶90。虽然这些同位素的含量远低于氚,但它们在不同污水处理罐中的含量可能存在很大差异,需要更长时间

衰变降解,且与海洋生物如鱼类具有很强的亲和力,对人类具有潜在毒性。例如,碳14在鱼体内的生理浓度可能是氚的5万倍,而钴60能在海底沉积物中富集,浓度可能上升30万倍。

这个听起来很棘手,但并非不能解决。“需要根据污水中剩下的放射性同位素制订新计划。即使经过了二次污水处理,为了评估处理过的放射性污水释放后带来的后续影响,仍需要对污水的每一种同位素含量进行全面核算。”一位业内人士表示。

更重要的是,鉴于东电公司曾有瞒报、虚报事故严重性的前科,信用度存疑,“在核污水外排之前,希望国际上能够成立由多个国家共同组成的,专门监督此次外排过程的组织,以更大的透明度和更有力度的协作,确定污水各项放射性元素指标确实处理合格,并按照既定标准排放,不能只听日本的一面之词。”他补充道。

截至记者发稿前,据日本共同社报道,



制图:刘伟龙

物的年排放量控制值 7.5×10^{11} Bq(单堆)。并且氚进入海水后会被很快稀释,不容易被海洋动物和海底沉积物吸收,是一种危害较小的放射性元素。”这位工程师表示。

也就是说,如果东电公司能够将每年核污水的排放量控制在标准范围内的吨数,并在充分搅拌的情况下缓慢外排,对环境的影响比较有限。且由于洋流方向和近海环流等原因,对我国的影响会更小。民众为了放心起见,可以尽量少吃或不来自相关海域附近的水产品。但考虑海水蒸发等其他因素,核污水排入海洋后仍会进入全球循环,带来的长期影响难以评估,一旦造成严重后果将难以挽回。

日本政府相关人士10月23日透露,关于东电公司福岛第一核电站核污水净化后的处理水处置方针,政府已决定放弃在本月内敲定,预计协调工作仍需要一些时间。关于处理水的处置方针,经济产业相梶山弘志表示,要根据来自市民、地方政府及相关团体意见,“有必要进一步深化探讨”。

据了解,福岛核事故发生后,经过对安全监管机构大刀阔斧的改革,目前日本在核能领域已形成了政府机关、核电企业、相关社会团体组成的三层关联组织机构体系。同时,日本正计划将全国核能电力来源比例进一步提升,并将核能作为未来国家重要发展战略。

可以预见的是,相关博弈仍将激烈进行。不管怎样,核污水的处理需要进行慎之又慎的考量,制定细之又细的对策。希望日本能妥善处理好核污水,并且,未来在加大核能利用的同时要确保其安全,不要再一边鞠躬致歉,一边让全世界买单。