



第二届学生“核+X”竞赛启动

20余所高校签署核科普联盟倡议书



本报记者郭婧 见习记者张倩北京报道 5月9日上午，中核集团第二届全国高校学生课外“核+X”创意大赛在北京正式启动。启动仪式上，来自清华、北大等20余所高校的代表签署了全国高校核与辐射科普联盟倡议书。

此次活动是环境保护部(国家核安全局)公众沟通与科普宣传的一项重要内容，也是落实《核与辐射安全公众沟通方案》中“抓两头带中间”指导思想的具体体现。

中国辐射防护学会名誉理事长潘自强院士在开幕致辞中表示，在倡导“核能发展，科普先行”的新时代，要充分发挥科普工作主力军的作用，丰富有趣有用的科普作品，推进科普资源的开放共享，为我国实现核工业大国向核工业强国迈进助力。

环境保护部(国家核安全局)核设施安全监管司副司长叶荷瑞在讲话中强调，核能核技术事业发展，需要社会各界齐心协力，青年尤其是高校的学生青年是推进核能核技术事业安全高效发展的主力军。希望全国高校所有关心、热爱核能核技术事业的同学们，积极投身到“核+X”创意大赛中来，让我们的社会真正从“恐核”变成“迎核”，让核的光芒继续造福我们的国家和人民。

第二届全国高校学生课外“核+X”创意大赛由中国辐射防护学会和教育部高等学校工程类教学指导委员会共同发起。来自国家核安全局、国防科工局、教育部高等学校工程类教学指导委员会等单位参加了启动仪式。

中广核介绍“一带一路”沿线产业布局 英国核电项目部分开工

本报见习记者孙浩北京报道 记者从中国广核集团获悉，中广核投资建设的英国欣克利角C项目主体工程已正式动工。

中国广核集团5月9日在北京召开新闻发布会，介绍中广核在“一带一路”沿线产业布局情况。

中广核副总经理谭建生介绍，2016年9月29日，中广核与法国电力集团、英国政府签署了英国新建核电项目“走出去”的历史性突破。协议包括欣克利角C、赛兹维尔C、布拉德维尔B三大项目。欣克利角C项目计划建造两台EPR机组，由中广核牵头的中方联合体与法国电力集团共同投资建设，中方持股比例为33.5%。

谭建生表示，欣克利角C项目建成后，将满足英国7%的电力需求，对法国、英国的核电产业链、就业和人才培养产生明显拉动作用，也会对中国核电产业链“走出去”起到积极推动作用。

核燃料是核电发展的基础。谭建生介绍，中广核积极开展海外铀资源开发。在中亚，中广核与哈萨克斯坦原子能公司共同开发铀矿资源。中广核位于纳米比亚的湖山铀矿项目预计2017年下半年正式投产。这一项目是中国在非洲最大的实业投资项目，有望使纳米比亚成为世界第二大天然铀生产国和出口国。

目前，中广核国际业务已分布在20多个国家，海外收入占比超过20%。中广核还积极在海外布局新能源项目，并力推我国首个具有自主知识产权的核级数字化仪控通用平台“和睦系统”走向海外。

阳江核电1号机组安全运行1000天 机组运行指标保持世界先进水平

本报记者刘晶深圳报道 我国最大、世界第五大核电企业中广核电力旗下阳江核电站1号机组近日成功实现安全运行1000天，其他3台已发电的机组，商运至今均未发生跳机跳堆事件，安全业绩良好。

据悉，阳江核电1号机组自2014年3月25日正式投入商运以来，阳江核电人秉承“安全第一、质量第一、追求卓越”的基本原则，始终保持机组状态的安全稳定运行，按计划顺利完成了两次大修，机组运行指标保持世界先进水平。与世界核运营者协会(WANO)压水堆当年业绩指标标杆值对标，阳江核电1号机组2014年有8项达到先进值(9项参评)，创下中广核电力机组首循环最好纪录；2015年有10项达到先进值(12项参评)，2016年9项达到先进值(12项参评)。

截至2016年12月31日，阳江核电1号机组累计上网电量208.97亿千瓦时。与当年同等规模的化石能源相比，相当于减少标煤消耗651.97万吨、二氧化碳排放1708.2万吨、二氧化硫排放5.54万吨、氮氧化物排放4.82万吨，相当于造林4.24万公顷，为南粤打好“蓝天保卫战”提供了大量清洁、安全的能源。

值得一提的是，2015年6月5日正式投入商运的阳江核电2号机组、2016年1月1日正式投入商运的3号机组、2017年3月15日正式投入商运的4号机组，至今均未发生跳机跳堆事件，运营业绩良好。4台机组的安全稳定运行，展现出阳江核电有限公司良好的安全文化和经营管理水准，有力验证了我国核电的自主化水平。

此外，目前中广核电力旗下位于深圳大亚湾核电基地的岭澳核电站1号机组已连续12年无非计划停机停堆，连续安全运行超过4000天，连续安全运行天数居国际同类型机组世界第一。

多台机组应电网要求停运或降功率运行，且范围逐渐扩大

摆脱核电消纳困境，路在何方？

◆本报见习记者孙浩

中国核能行业协会近日发布的“今年第一季度我国核电运行情况报告”(以下简称报告)显示,截至2017年3月31日,我国已投入商运核电机组共36台,运行装机容量达到34718.16MWe(额定装机容量)。运行核电累计发电量为549.67亿千瓦时,比2016年同期上升16.80%,约占全国累计发电量的3.77%。

从报告内容来看,虽然商运核电站累计发电量等方面较同期有所提升,但核电设备平均利用小时数和平均利用率等方面不容乐观。核电行业也逐渐出现了停堆与降负荷运行的情况,被认为具有“清洁、稳定、高效”特点的核电,如今也面临消纳的难题。

◆核电发展面临消纳难题

多台机组设备平均利用率低于70%

核电消纳,通俗的解释就是核电企业发出来的电接入电网、输送出去并使用。近几年来,由于我国经济正在进行结构性调整,经济增长放缓,电力供过于求,核电正面临消纳难题。

报告数据显示,一季度运行核电的设备平均利用率为75.21%,2016年同期则为75.35%,一季度设备利用率同比下降0.14个百分点。一季度设备平均利用率最低的4台机组依次为:红沿河核电3号机组(0)、防城港核电1号机组(5.5%)、昌江核电1号机组(14.17%)、红沿河核电2号机组(34.22%)。

报告称,大修、应电网要求降功率运行,是造成机组平均利用率同期下降,以及个别机组跌破20%的主要原因。

报告还显示,秦山二核4号机组、岭澳核电1号机组均因换料大修,设备平均利用率低于70%;防城港核电1号机组和昌江核电1号机组,

均因首次换料大修,设备平均利用率仅为5.5%和14.17%。

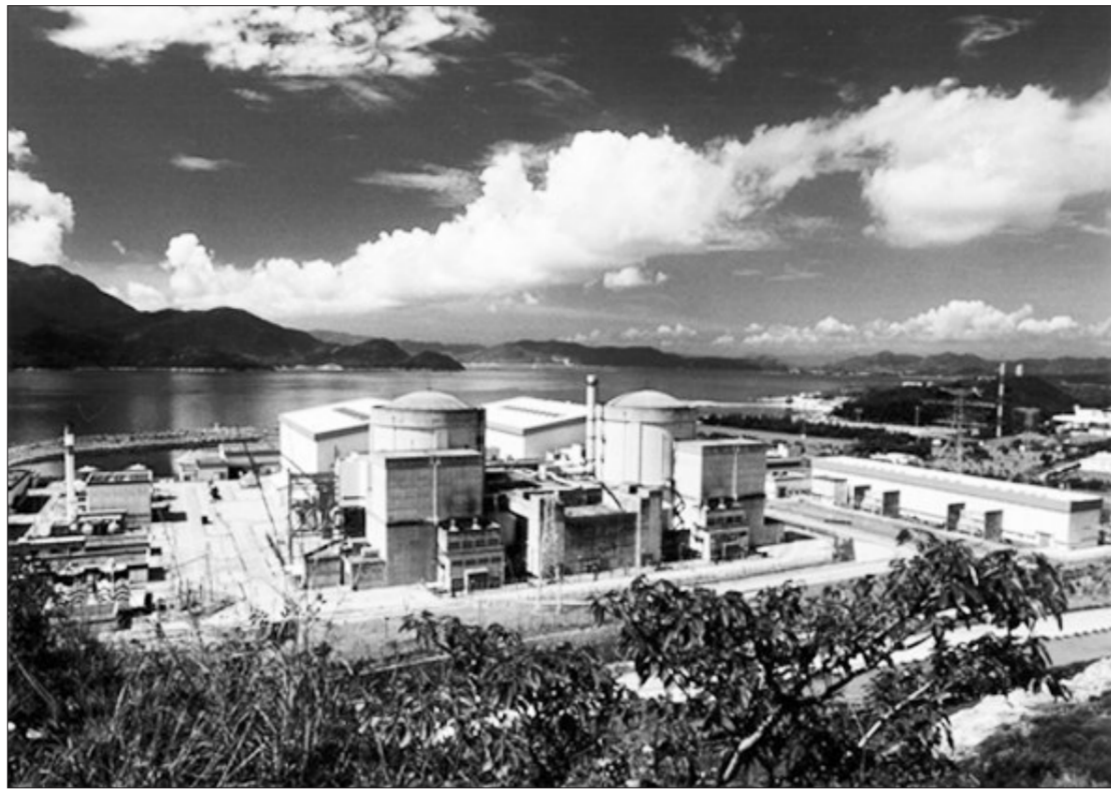
此外,红沿河核电厂2号机组2016年11月中旬至2017年1月初进行了第二次换料大修,大修结束并网后不久即应电网要求降功率运行至2月中旬,3月中旬根据计划执行2、4号机组切换操作而与电网解列;3号机组2016年12月初至2017年2月初处于降功率运行状态,随后开始进行第一次换料大修,截至3月底,大修仍在进行;4号机组1月下旬至3月中旬应电网要求降功率运行。

“与其他发电方式相比,核电无论处于何种运行方式,都要按固定周期更换燃料。减载和停堆将直接导致核燃料不能充分利用就被废弃,不仅造成宝贵资源的严重浪费,而且极大增加了废料后处理的难度和成本。”中国广核集团董事长贺禹在接受记者采访时说道。

不过,上述现象已引起监管者的重视。近日,国家发改委、国家能源局印发了《保障核电安全消纳暂行办法》(以下简称《暂行办法》)。

“确保安全、优先上网、保障电量、平衡利益”,《暂行办法》确定了核电保障性消纳上网电量和在电价上给予保障外,更提出跨省区消纳,要求地方积极配合。《暂行办法》明确规定,在市场条件允许情况下,省级政府电力主管部门按照国家规定的原则确定本地区核电机组优先发电权计划。在市场条件受限地区,优先发电权计划按照所在地区6000千瓦以上电厂发电设备上一年平均利用小时数的一定倍数确定。

与燃煤发电机组不同的是,核电机组所有燃料为一次性放入反应堆压力容器,通过控制棒的升降和冷却剂/慢化剂的浓度来调节功率水平。这意味着,



图为大亚湾核电站。

资料图片

另据统计,2016年全国核电机组按发电能力可生产2428亿度电,但实际完成的电量为1829亿度,参与市场交易消纳137亿度,总计损失电量462亿度,弃核率达19%,相当于近7台核电机组全年停运。

除了电力需求方面的问题外,出现消纳难题的另一个原因,是在建成以后保持高水平、高效率运行,充分利用其清洁低碳、稳定高效的优势,发挥突出

的、不可替代的作用。“核电如果不能按照基本负荷运行,不能保证满发多发,本身就是一种严重浪费。”贺禹说。

而目前核电基本上处于满发状态,标杆电价已经反映出了核电的大体成本,可供回旋的余地很小。因此部分业内人士预测,如果没有系统性改变,核电在未来的市场化竞争中将很难突破煤电和水电的“封锁”。

◆核电消纳政策将落地执行

主推荐省区消纳,要求地方积极配合

如果频繁参与调峰,会产生较多度电废料。另外,核电机组降功率运行需要提前做试验,并且要经过国家核安全局的审批。

对此,《暂行办法》提出了相关保障措施:为提高核电机组安全性和减少“三废”排放,电网企业应尽量减少安排核电机组调峰。针对核电参与调峰,要求电网企业提前通知核电运营单位。

价格上,《暂行办法》明确核电优先发电权计划由电网企业保障性收购,保障性收购电量原则上执行核电机组标杆上网电价。

《暂行办法》规定,省级政府有关部门制定本省核电机组保障利用小时数,指导电网企业落实核电保障发电量措施,并在调度运行方式中予以落实。各地区不得随意降低核电保障小时数。同时,因并网线路建设、运行故障、非计划检修导致的核电限发电量,由电网企业在安排后续电量

时进行弥补。

据悉,一季度核能发电与燃煤发电相比,核能发电相当于减少燃烧标煤1714.97万吨,减排二氧化碳4493.22万吨,减排二氧化硫14.58万吨,减排氮氧化物12.69万吨,节能减排效应突出。面对环境压力,低碳能源核电的发展成为各方关注的问题。但是,鉴于市场需求有限,目前清洁能源都面临消纳问题时,对于如何分配电量,各方观点很难达成一致。

对此,中国核能电力股份有限公司副总经理郑国表示,2016年我国核电电量损失逾500亿千瓦时。从技术和安全上讲,核电频繁参与负荷调节会影响设备的可靠性,增加机组控制难度。另外,从环保角度来说,如不能有效利用核能发电,核电节能减排的作用也将大大缩减。

电厂都有,甚至有的核电厂还设在水资源相对不足的沙漠地区。因此,合理利用核能,能够保障能源安全,调整能源结构,应对气候变化,促进环境保护。

我国核电站安全运行

从第一座核电站——秦山核电站开始,我国始终坚持以最高的国际安全标准来设计、建造、运行核电站。中国核电站的发展特点之一是有后发优势。

国际原子能机构把核事故事件分7级,4级以下的叫事件,4级以上的叫事故,像日本福岛核电站事故就是最高的7级事故。中国核电站至今没有发生2级以上的核事件,说明核电站运行很安全。

而核电站周边居民生活接收到的辐射量,不会比在家看电视或使用手机的辐射量大,不会对民众的日常生活造成影响。

此外,值得强调的是,国家核安全局作为我国的核安全监管机构,有效地对核电进行从设计、建造、运行到退役全过程、全方位的在线监管。

2016年,国际原子能机构对我国的核与辐射安全监管进行了综合跟踪评估,认为我国的核安全监管是有效、可靠的。



核电是清洁、高效、经济、安全的能源 你了解核电吗？

◆何普

核电是核能的主要应用方式

核能俗称原子能,它是原子核里的核子——中子或质子,重新分配和配合释放出来的能量,核能分为裂变能和聚变能。

地球上蕴藏着数量可观的铀、钍等裂变资源,如果把它们的裂变能充分利用,可以满足人类上千年的能源需求。因此,人类把解决能源问题的希望,寄托在核能这个能源世界未来的巨人身上。

核能的4种主要应用方式主要表现在核电站、核潜艇与核动力航空母舰、核医学、核能在治理污染方面的应用。同时,核能还广泛应用于工业、农业、基础学科、生命科学以及其他学科的研究中。

作为核能的主要应用方式之一,目前,核电是技术上已较成熟

且能大规模经济开发使用并提供稳定电力的清洁能源。

清洁高效及经济的能源

核电站的核燃料是低浓度铀-235,通常要在反应堆内“燃烧”3年左右或更长时间,它不可能引起核爆炸。这就好比高酒精度度的白酒“一点就着”,而低酒精度度的啤酒不可能点燃一样。

核能是清洁能源——一座100万千瓦的燃煤电站每年需烧煤300万吨,释放二氧化碳700万吨,它会导致温室效应、臭氧层破坏,还会释放二氧化硫1.7万吨和氧化氮600吨,导致酸雨产生。煤渣和尘埃中还含有镉、铜、铅、锌等重金属。

而一座100万千瓦的核电站,一年卸出的乏燃料是25吨,经过后处理提取其中的铀和钚回收使用后,废物量减少

到只有10吨。

核能是高效能源——核电站所用的核燃料中有效成分是铀-235,1千克铀-235全部裂变产生的原子能相当于2700吨标准煤燃烧释放的能量。一般情况下,装机容量为200万千瓦的核电站,每年只需要更换约50吨核燃料,2~3节专用车皮就能运送。而同等装机容量的煤电厂每年需要600万吨煤。如果一列火车挂有40节60吨的车皮,则每天需要7列火车运煤才能满足电厂生产需要。因此,在交通拥挤的经济发达的地区,发展核能可以缓解交通运输压力。

核能是经济能源——由于特别注重安全和质量,核电站建造费一般要高出火电厂30%至50%。但核电站的使用寿命为40至60年,火电厂使用寿命为25年,故折旧费大体相当。核电站的燃料费则比火电厂低得多,火