

日前公布的中共中央关于制定“十三五规划”的建议中,进一步明确安全高效发展核电的思路。按照《核电中长期发展规划》,2020年中国规划装机容量达到5800万千瓦,在建3000万千瓦。未来,平均每年投产和新开工机组都要达到6台左右。

进入“十二五”,虽然受到日本福岛事件影响,中国核电建设仍保持了一定的规模,新投产的装机容量仅次于美国和法国,在建规模则雄踞全球之首,核电站建设能力、设备制造能力、核电站运营能力均与世界先进水平接轨。

### 突破:中国新名片

10月21日,由中国广核集团牵头的中法联合体与法电集团合作,共同投资兴建英国欣克利角C核电项目,并共同推进塞兹维尔C和布拉德韦尔B后续两大核电项目。这是我国企业首次主导开发建设西方发达国家核电项目,其中亮点就是我国自主研发的“华龙一号”将得以运用,实现我国自主核电技术向发达国家出口的突破,标志着“华龙一号”技术得到欧洲发达国家的认可。

自2011年日本福岛核泄漏事故后,中国便暂停审批所有核电项目,核电重启一直是新能源领域讨论的焦点。直到2012年年底,核电华能石岛湾核电才正式开工。随后,福清4号、阳江4号、山东石岛湾高温气冷堆核电站示范工程、田湾核电二期工程1号机组等4台机组先后开工建设。

与此同时,中国核电出海步伐加快,核电“走出去”上升为国家战略。2013年10月,国家能源局公布《服务核电企业科学发展协调工作机制实施方案》,首次提出核电“走出去”战略:对核电企业“走出去”给予方向性指引,并推动将核电“走出去”作为我国与潜在核电输入国双边政治、经济交往的重要议题。

随后,10月17日,中广核集团与法国电力公司签署战略合作协议,合作投资建设英国核电项目。

11月25日,中广核又与罗马尼亚国家核电公司签署了关于建设罗马尼亚切尔纳沃德核电站3、4号机组的合作意向书,核电“走出去”取得实质性进展。

技术层面,目前,国际公认的技术是三代核电,而在这方面,我国已有两大自主品牌——“华龙一号”和CAP1400。

“华龙一号”技术由中核集团的ACP1000以及中广核集团的ACPR1000+两项技术融合而来,是以我国20多年核电建设运营成熟经验为基础,汲取世界先进设计理念的三代核电自主创新成果。

2014年8月,“华龙一号”通过了由国家能源局、国家核安全局牵头组织的专家评审,今年5月7日,“华龙一号”示范项目福清5号机组正式开工建设。重大专项CAP1400示范工程现场各项工作准备就绪,具备开工条件,并满足开工后连续施工要求,总体设备国产化率将超过85%。

中国凭借“华龙一号”迈入欧美高端市场,迈入“核电精英俱乐部”的大门,核电成为中国的新名片。

### 布局:从沿海到内陆

中国目前在建核电项目26个,正在运行的27个,从分布来看,主要集中在沿海。但按照到2020年中国运行核电装机容量将达到5800万千瓦,在建3000万千瓦的目标,沿海的地址资源必然不够,内陆又成为一个关键点。

中国辐射防护学会名誉理事长潘自强院士在由中科院核能安全技术研究所主办的第二届核能安全技术高峰论坛上呼吁:内陆核电站启动是时候了。

今年,国家发改委委托中国工程院、中国核能行业协会等对31个内陆核电站进行论证的调研报告也已上报国务院。

早在2008年1月3日,国务院核电领导小组会议就决定启动内陆核电项目,同年2月1日,国家发改委主持召开内陆核电协调会议,明确湖南桃花江核电站、湖北咸宁核电站、江西彭泽核电站可以开展项目前期工作。2009年3月完成湖南桃花江、湖北咸宁、江西彭泽等3个内陆核电厂址的两评报告的审查,堆型定为AP1000先进堆。随后辽宁、吉林、安徽、河南、四川、重庆等地也纷纷宣布本省核电规划。在中国43个审查完成初步可行性研究报告的核电项目中,内陆核电站占31个,分布在8个省份。2011年3月11日,日本福岛第一核电站发生重大事故。国务院迅速做出决定:暂停审批包括已开展前期工作的核电项目,并对在建和将建的核电站开展安全大检查。2012年11月,国务院常务会议提出要“稳妥恢复正常建设”,且“十二五”时期只在沿海安排少数经过充分论证的核电项目厂址,不安排内陆核电项目。2014年11月19日,国务院办公厅在能源发展战略行动计划(2014-2020年)的通知中指出:“在采用国际最高安全标准、确保安全的前提下,适时在东部沿海地区启动新的核电项目建设,研究论证内陆核电建设”。而自从福岛事件之后,所有的二代在建项目便全部更换成了三代核电技术。

在此次研究论证的31个内陆核电站厂址中,湖南桃花江、湖北咸宁、江西彭泽3个内陆核电厂址在2008年就获发改委批准并随后以AP1000为技术堆型开展了前期工作,已做出了大量的经济投入。

潘自强院士表示,从这3个内陆核电站的选址来看,是可以承受的,也符合工业发展从沿海向内陆转移的要求。

### 护航:多管齐下保安全

日前,中国首批内陆核电站之一——位于湖南省益阳市桃江县的桃花江核电站项目前期“公众沟通”工作顺利通过同行评估。这是中国内陆核电“公众沟通”工作首次接受同行评估。

公众谈核色变,一直是困扰核电建设的问题。中科院核能安全技术研究所所长吴宜灿所长告诉记者,今年8月,他们面向社会做了一项调查,在2600余份的有效调查问卷中,60%的受访者表示未被告知核电的安全性;在受访的人群中,表示支持核电发展的人并不希望核电站建在自己家门口。

从切尔诺贝利事件到福岛事件,核电事故对公众造成了巨大的负面影响。尽管核电安全的模拟一直没有停止过,但福岛还是给核电安全提供了一个不可复制的样本。就在11月2日,在中科院核能安全技术研究所主办的第二届核能安全技术高峰论坛上,300多名国内外专家以“核能安全、公众认知与可持续发展”为题讨论了核电发展中的一些问题,尤其在核电安全的技术保障与公众沟通上,进行了一些讨论。

以“华龙一号”为例,在很多安全指标上还超越了现有三代核电技术的要求。“华龙一号”总设计师咸春宇介绍,“华龙一号”有两个突出优势,一是在安全性上达到了日本福岛核事故后国家核安全局提出的新核安全目标,满足国际最高要求,比如抗震、防飞机撞击设计、水源的多样性和可靠性等;二是采用的都是经过实践考验的成熟技术,降低了核电站在建设工期和质量上的风险。

吴宜灿表示,核能快速发展使得公众接受度成为当前研究的重点关注问题,并提出了“四个革新”:在理念革新上,安全目标要从技术重返社会;在技术革新上,不能无限复杂化纵深防御来解决安全问题,革新反应堆技术才是最终发展出路;在方法革新上,必须重视理论引导,采用系统化评价体系;在措施革新上,在政府、工业界和社会之间,应发挥“第三方”的桥梁和纽带作用。

彭训文制图/整理

近日,“全面开放二孩”的新政持续引发热议。当生不生第二个孩子的自由交回到为人父母者手上时,他们顾虑最多的是的一些切实的问题,比如“二孩”的教育。如果新生儿增加,未来的教育资源是否会变得更加紧张?在习惯了独生子女政策的社会环境下,作为本身就是独生子女的父母,又该如何教育自己的孩子去接纳弟弟妹妹?只有解决教育问题上的后顾之忧,全面开放二孩的政策才能收获预期效果。

首先,在开放“二孩”后,社会的教育资源要跟上。许多适龄夫妇表示,养两个孩子当然好,但是担心未来会有“养不起,教不起”问题。现在我国的教育资源仍存在分配不均现象,优质资源过于集中,为孩子升学买高价“学区房”已不是新闻,孩子和父母都“压力山大”。如果再生一个孩子,许多家长担心会负担不起教育成本。所以,多位人口学专家表示,为避免“全面二孩”政策遇冷,国家应尽早建立配套措施,保证政策能有效落地,其中保证教育资源的充足正是核心要素。要确保教育资源的规划和配置足以维持可持续的生育状态,例如有学者建议,当务之急是应将幼儿教育甚至托儿服务纳入义务教育体系,甚至可以考虑将高中和中等职业教育纳入义务教育体系。加大教育领域的补贴,均衡分配教育资源,也是“二孩”政策必不可少的保障。

## 开放“二孩”教育要跟上

秦木



新空间 朱慧卿作(新华社发)

其次,开放“二孩”要求社会和家的教育理念跟得上,要用更科学的观念、更积极的态度来对孩子进行教育。有机构做过调查,现在的很多孩子都会对父母生育二胎产生抵触情绪。此前也有报道称,面对父母想生二胎的情况,有的孩子甚至以死相逼。这显然是畸形的教育,扭曲了孩子的心态。从前家里只能有一个孩子,父母长辈的呵护集于一身,难免导致对孩子的过分宠爱,可能会使孩子变得自私自利、不懂宽容。而现在,想要生育第二个孩子的家庭,必须直面如何正确教育“大孩”的问题。教育专家称,二孩的出生可能会激发老大的同胞竞争意识,担心自己被父母抛弃,从而焦虑感增加。作为父母,要有积极的教育心态,学会接纳孩子的消极和抵触反应,做好引导,妥善处理孩子们之间的关系,才能营造和谐的家庭氛围。但是也要注意,对大孩的教育应以平等交流为基础。在孩子5岁以后,思维和判断能力就已经开始形成,父母不应“哄”和“骗”的手段来暂时获得孩子的认同,而应该坦诚讲明道理,表达弟弟妹妹不会分走父母关爱的立场。

总之,落实全面开放二孩的政策,全社会在教育方面仍有许多工作要做。改变从来不是一蹴而就的,对待“二孩”的教育要提前开始重视,才能避免未来的漏洞。



# 中国核电闯世界

本报记者 尹晓宇

## 中国核电走出去

自1991年以来,中国已向巴基斯坦出口6台核电机组。今年,采用我国“华龙一号”技术的巴基斯坦卡拉奇2号核电机组开工,“华龙一号”实现了海外首次落地。



巴基斯坦

中国出口核电最多国

今年2月,中阿签署《关于在阿根廷合作建设压水堆核电站的协议》,我国三代核电技术首次出口拉美。



阿根廷

三代核电出口拉美

2014年10月,罗马尼亚政府部际核电项目“谈判委员会”正式宣布:中广核成为罗马尼亚切尔纳沃德核电站3、4号机组项目的“最终投资者”。



罗马尼亚

获两个核电站项目

南非核电站建设项目投资约830亿美元。国家核电董事长王炳华今年透露:“从目前南非政府态度看,中国国家核电的希望最大。”



南非

该国核电最大投资

30年来,中核集团与阿尔及利亚签署了多项合作协议。其中,今年与阿签署的全面战略合作协议,被认为“揭开了中阿核能合作的新篇章”。



阿尔及利亚

中核电启航的地方

今年10月,以中广核为首的中国核电企业与法国电力公司签署协议,在世界单机容量最大的英国欣克利角核电站项目中投资60亿英镑,持股33.5%。



英国

中英首个合作项目



## 上天

展出的火星探测器与实物相比的比例为1:3,由“着陆器”、“环绕器”、高增益天线、太阳能电池板组成。该探测器通信距离大于4.5万公里。因为探测器模型亮相。

新华社记者 张建松摄

## 工博会上亮绝活

正在上海召开的第十七届中国国际工业博览会上,中国多项“上天入海”新技术得到集中展示。

我国首艘万米级无人潜水器“彩虹鱼”号不久前刚在南海成功进行4000米级海试,其中多部分实现100%国产化。

本报记者 屠力摄



## 入海

# 第三代污水处理技术获突破

本报记者 李贞

污水也能变清泉?近日,在山东青岛举行的中科院环保重大科技成果转化新闻发布会上,记者就了解到这样的新技术。由中国科学院生态环境研究中心与北京大齐科技有限公司合作开发的我国第三代污水处理技术——新型低能耗一体化MBR工程结构技术,取得了突破性进展,其性能达到国际领先水平。

### 现状:很多污水处理厂半开半停

在新公布的“十三五”规划建议中,提及“资源约束趋紧,生态环境恶化趋势尚未得到根本扭转”是未来我们将要解决的重要问题之一。而治理水污染,正是其中极为重要的一环。

据调查,我国90%城市地下水不同程度遭到有机和无机、有毒有害物的污染,江河水系有70%受到污染,流经城市90%以上的河段严重污染。而渤海海、长三角、珠三角地区,每百公里河道就有1000多家工厂,给生态环境带来威胁。可是,大量已建污水处理厂由于成本和技术原因,处于半开半停状态,甚至污水未经处理直接排出,不仅加剧了水体环境

的恶化,也对环保投资造成了极大浪费。

今年1月新《环境保护法》正式施行,4月《水污染防治行动计划》发布,都为强制执行水处理标准提供了法律依据。尤其随着新型城镇化进程的推进,提出建设智慧城市和美丽乡村,这对污水处理技术和装备提出了更高要求,现有技术的更新换代成为必然。在此背景下,第三代污水处理技术的突破,受到各方瞩目。

### 新技术:智能化、造价低、应用广

在国家自然科学基金的支持下,中国科学院生态环境研究中心在新型无机-有机膜材料制备与新型MBR污水处理工程结构两大领域的核心技术上达到了国际领先水平。并与北京大齐科技有限公司合作,共同开发了具有自主知识产权的第三代污水处理技术,包括以三池合一为核心的工程结构技术,以新型无机-有机复合膜为核心的成套装备技术、以高度智能化为特点的远程控制技术等。据此研发的小型污水处理成套设备,未来可以在农村畜禽养殖场、旅游景点、高速公路服务区、海岛等需要

小型污水处理设施的地方广泛应用。

据北京工业大学市政研究所所长李军教授介绍,我国目前污水处理主要依赖第一、二代技术。第一代污水处理技术是传统活性污泥法,优点是能耗及运行费用较低,但占地大、出水水质差且不稳定,达不到中水回用要求。第二代技术是基于膜法的常规MBR污水处理工艺,已经在我国部分大、中城市开始应用,出水水质稳定且能达到回用水标准,但由于膜材料价格高导致工程投资大。而新研发的第三代污水处理技术,能系统解决前两代污水处理系统的问题。

中科院生态环境研究中心研究员魏源送表示,此项技术与现有污水处理技术相比,具有能耗低、占地小、出水水质优良稳定、自动化程度高、远程控制管理、工程造价低等优点,便于在城镇和农村推广,市场前景广阔。

目前在山东省胶州市,已经完成了第三代污水处理技术的示范工程。据预测,2015年我国MBR污水处理市场将达到500亿元/年。未来小型污水处理站在全国大规模普及后,该市场规模将达数千亿元。