

用让人看清赢得社会支持

清洁能源时代发展核电是我国能源供给侧改革的必然要求

◆本报见习记者孙浩

目前,在国内环境形势依然严峻和向国际社会承诺减排的双重压力之下,我国能源领域供给侧改革正在提速。能源供给侧改革,急需推进非化石能源替代化石能源,提高核电及风电、太阳能等可再生能源在能源供给中的比例,加大电能终端能源消费中的比重。

根据《节能发电调度办法(试行)》,在电力调度上,核电调度顺序优先于燃煤、燃气、燃油等火电机组。那么,核电作为清洁能源有哪些优势?进一步发展可能遇到哪些问题?该如何保障核电的安全性?

核电将是清洁能源中的主力

今年2月,国家能源局发布的2017年能源工作指导意见提及,2017年是供给侧结构性改革的深化之年,将以推进能源供给侧结构性改革为主线,着力推进能源清洁开发利用,着力补上能源发展短板,为经济社会发展提供坚强的能源保障。

说到国家能源结构调整,不得不提中国2016年签署的《巴黎协定》。我们向世界做出郑重承诺,到2030年,单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%~65%。虽然去年我国碳排放量有所下降,但总体还在上升,这不得不让中国广核集团董事长贺禹有些着急。

“核电是非化石能源中的主力能源,对兑现雾霾治理的承诺,实现非化石能源比重提高的目标,有着重要的意义和作用。”中核集团董事长王寿君告诉记者。

非化石能源中,核电具有清洁、稳定、高效等特点。与水电、风电相比,较少受自然条件的约束,发电效率稳定;与风电、太阳能、生物质能、地热能等相比,发电规模大。从现有技术条件分析,核电作为一种可供大规模利用的能源形式,具有不可替代的综合优势,将在推动我国能源供



图为“华龙一号”示范工程(中广核防城港核电项目3号机组)

资料图片

给侧结构性改革中发挥重要作用。

贺禹分析说,“核电在生产过程中没有碳排放,没有粉尘、PM_{2.5}等污染物排放;百万千瓦核电机组与一般同等规模燃煤电厂相比,每年可减排二氧化碳585万吨,环保效应非常明显。”

而且,除了停堆换料,核电可连续满功率运行,不受风、光、水等自然条件影响,每台百万千瓦核电机组的年发电量,相当于400万千瓦的风电或600万千瓦的太阳能机组发电量。

数据显示,2016年,中核集团16台在役机组稳定运行,9台在建机组顺利推进,全年核电发电量约880亿千瓦时。截至2016年底,中核集团的核电累计发电量超过6000亿千瓦时,核电这一清洁能源的减排效益突出,相当于造林约180万公顷,面积可覆盖整个北京。

“目前,我国核电所占比例不到3%,无论是与法国核电80%的占比相比,还是与美国100多台核电机组相比,我国的比重都偏低,发展空间还很大。”王寿君告诉记者。

在推进核工业发展的速度方面,中核集团提出持续推进新项目建设,尽快启动新项目,保持每年6台~8台新机组的开工速度。

今年的《政府工作报告》中提出,坚决打好蓝天保卫战。环境保护部部长陈吉宁近日在十二届全国人大五次会议上表示,治理雾霾下一步主攻冬季取暖污染。王寿君说:“近年来全国两会,大家都非常关注空气污染等方面的议题。这些环境问题,不能说核能都能解决,但是核能是非常关键的解决方式。而且核能能够满足地方经济需求,拉动地方发展。此外,核电发展还能带动装备制造业‘走出去’,助力实现‘中国制造2025’。所以,我们希望国家发展核电的速度能够加快一点。”

建议设立“核科学日”

核电是清洁能源,不仅环保而且投资带动作用强,我国必须建立强大的核工业。如今,核工业进入战略机遇期,需要增加核

工业透明度,增强公众对核工业的认识。

核电邻避效应伴随着核电发展一直存在,产生的原因错综复杂,其中有两因素尤为突出。一方面,公众对核电不了解,存在恐惧心理。核电专业性强,涉及知识结构复杂,造成目前国内针对公众的核电科普开展困难、普及困难,公众沟通难度大,公众容易对核电产生误解,也容易信谣、传谣。另一方面,公众对企业主导的核电科普和公众沟通存在较多不信任。

“目前核电科普宣传和公众沟通的主角和主力是核电企业,虽然企业投入大量人力和资源,但由于企业是直接利益相关方,民众对企业天然存在不信任感,难以有效化解公众的怀疑心理,导致效果有限。”贺禹告诉记者。

对此,王寿君建议,设立国家“核科学日”,作为中国核工业的纪念日,向全民普及核能知识,向社会公众打开核科学技术世界的窗口,让公众了解核、认识核、接受核。中国核科技工业的发展史是一部自力更生、自主创新的历

史。设立国家“核科学日”,可以使社会看到创新之可能,创新之可行,产生自主创新的愿望,有效激发广大人民群众,尤其激发青少年对科学探索求知的热情。

客观理性看待核安全现状

安全是核电的生命线,核安全重于泰山。我国核电具有后发优势,固有安全性更高,特别是“十二五”以来,通过持续的安全改进,系统的自主创新,完善的安全管理,我国核电企业的安全水平进一步提升。

以中广核为例,核电运营业绩保持世界先进水平,部分安全指标达到领先水平。

“我国核电站安全有保障,风险可控,核电行业对核电安全的敬畏和守护,是国家坚持安全高效发展核电的基础和底气。”贺禹表示。

如何客观理性地看待核安全问题,需要的是更多的人提高对核事故的认识。对此问题,王寿君用了非常形象的比喻。

王寿君说,好比100年前和100年后的奔驰汽车,如果这“老爷车”发生事故了,大家就说,现在的汽车太危险了,不能开汽车了,这是不合常理的。对于核电也是一样。我国的核电站与早期的切尔诺贝利、福岛核电站的堆型不同,采用更加安全、成熟的压水堆。

贺禹介绍,与沸水堆相比,压水堆在设计上更保守、更安全,增加了二回路配置,实现了对堆内放射性有效隔离,并为反应堆冷却和降压提供了有效冷源,安全壳空间比沸水堆大10倍多,且采用钢筋混凝土结构,对放射性物质进行完全包容与屏蔽。

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。

净化的核污水,储水罐以每周1个的速度继续增加。

冈村祐一介绍说,储水罐附近建有名为“多核种除去设施”的大型污水净化装置,可清除污水中的放射性铯、锶等物质,但无法清除放射性氙。2015年9月,经当地渔业协会有限认可,东电首次将少量净化后的污水排入海中。日本政府和东电倾向于今后继续将净化后的污水分批排入海,但这既需要当地渔民同意,也需要向国际社会做出解释。此外,大量含氚污水排入海对海洋会有何影响还缺乏研究。

东电发布的监测数据显示,目前福岛核电站湾内放射性物质浓度已降至核事故刚发生时的百万分之一。但美国伍兹霍尔海洋研究所高级研究员肯·比塞勒日前接受采访时表示,单一监测机构数据不一定说明问题,只有国际合作与独立研究才有助更好地理解放射性污染物对海洋造成的影响。

比塞勒团队去年12月曾宣布,他们从美国俄勒冈州蒂拉穆克湾和戈尔德比奇采集的海水样本中测到铯134。这种物质半衰期约两年,意味着现今在海水样本中测到的铯134很可能来自福岛核污水,因此也被称为福岛核事故的“指纹”。

为防止地下水继续流入核电站,东电决定在核电站1至4号机组周边地下建一道“冻土挡水墙”,就是将1500多根冻管以1米间距插入地下30米深处,后注入冷冻材料,并利用冷冻机使其冷却至零下30摄氏度,从而将几个机组周围地下水冻结的地层冻住。

2016年,东电完成“冻土挡水墙”靠近大海一侧建设。在核电站一个电气控制室,记者看到监控画面显示靠海一侧挡水墙地下平均温度仅能达到零下6摄氏度。据介绍,挡水墙全部完工后可将每天流经核电站的地下水从目前的近200吨降至约100吨。但是,这项大工程并无先例,长期效果则尚未可知。



华龙一号标准化示范工作启动

目标是形成一批国际水准的核电标准

本报讯 国家能源局、国家核安全管理委员会、国家核安全局正式下发关于同意开展“华龙一号国家重大工程标准化示范”的复函(国能科技[2017]55号,以下简称“复函”),原则同意依托“华龙一号”示范工程开展核电标准化示范工作。

“华龙一号”是中广核和中核集团联合研发的,具有自主知识产权的大型先进压水堆核电技术,其安全和技术经济性指标达到了国际三代核电技术的先进水平,是未来我国核电建设的主要技术之一,也是我国核电“走出去”的主力堆型。

据悉,核电标准化示范工程旨在依托“华龙一号”示范工程(中广核防城港核电项目3号机组、中核福清核电项目5号机组),利用4年左右的时间,进一步完善优化现有压水堆核电技术标准体系,健全一套自主的、能够满足“华龙一

号”国内建设与出口需求的、涵盖核电全生命周期的压水堆核电技术标准体系。

这套压水堆核电标准体系将涵盖通用基础、前期工作、核电设计、设备制造、建造、调试、运行和退役等全生命周期,目标是形成一批与国际水平相当的核电国家标准、行业标准。中广核集团于2016年9月正式向国家能源局提出了依托“华龙一号”示范工程防城港二期项目同步开展我国核电标准建设示范的申请。复函的下达,标志着“华龙一号”标准化示范工作正式启动。

相关负责人表示,中广核后续将按照“华龙一号”国家重大工程标准化示范实施方案的要求,在国家能源局、国家核安全管理委员会、国家核安全局的领导下,认真组织、加大投入,严格落实,做好组织与资源保障工作,确保标准化示范工作的顺利推进。 孙浩

严格检查 克服困难

海阳1号机组完成役前检查

本报综合报道 随着反应堆压力容器顶盖放气贯穿件超声检验项目的结束,由国核电站运行服务技术有限公司(以下简称“国核运行”)承担的海阳核电1号机组役前检查所有项目全部完成。

役前检查的主要内容包含蒸汽发生器传热管检查、蒸汽发生器与主泵连接焊缝检查、反应堆压力容器检查等项目,涵盖超声、涡流、渗透、目视等多种检验方法,工作任务艰巨,充满挑战。这一项目自2014年7月始,历经两年多时间。国核运行高度重视这项检查工作,配备了经验丰

富的技术团队和管理团队以及业内一流的检测装备。

检查项目团队也始终秉承“安全第一、质量第一、客户第一”的工作态度,在山东核电有限公司等有关单位的大力支持下,克服时间紧、任务重、交叉作业风险高、检查项目繁多等困难,严格按照项目工程进度要求,圆满完成了海阳1号机组役前检查的全部任务。

海阳核电1号机组役前检查项目是国核运行首次承担的电站全范围役前检查服务,在国核运行企业发展历史中具有里程碑意义。

欧盟批准匈牙利核电站项目

两台机组计划2025年、2030年前运营

据新华社电 欧盟委员会近日发表声明,宣布同意匈牙利扩建保克什核电站,称其符合欧盟关于国家补贴的相关规定。

欧盟委员会说,之所以批准这个项目是因为这一扩建计划涉及的国家补贴数额有限,同时匈牙利政府已承诺采取措施,使其避免不正当竞争。

匈牙利政府于2014年与俄罗斯签署了扩建保克什核电站协议。根据这一协议,匈俄两国将在保克什核电站的维护和发

展方面进行合作,其中包括两台新发电机的设计、建设、调试和退役。协议还确保保克什核电站为匈牙利国家资产。俄罗斯将为保克什核电站的扩建提供100亿欧元的信贷额度。按匈牙利政府计划,两台新机组将分别于2025年和2030年之前投入运营。

据了解,保克什核电站位于匈牙利中部,是匈牙利唯一的核电站。2013年,保克什核电站产生的电能占全国电能总量的50.7%。

围绕关系民生问题 持续推进简政放权

华北站调研医药领域放射性监管



环境保护部华北核与辐射安全监管站(以下简称华北站)近日赴粒籽源(通常指低能γ射线植入)生产企业,环评单位就相关问题进行了调研。期间,调研组实地调研了粒籽源的物理特性、结构、使用方式,详细询问了国内粒籽源产量、医疗单位粒籽源用量等情况。

下一步,调研组将在环境保护部辐射源安全监管司的指导下,全面调研国内粒籽源生产企业、医疗单位,起草项目报告并召开专家会进行审议,为环境保护部简化粒籽源使用场所环评文件提供科学依据。 陈俊吉摄

福岛阴影犹在 善后困难重重

◆新华社记者张莹

2011年3月11日,日本大地震引发的海啸袭击了福岛第一核电站,造成大量放射性物质泄漏,酿成切尔诺贝利之后最严重的核事故。

6周年后福岛现状如何?新华社记者近期从一系列调查采访中了解到:福岛核电站周边“无人区”内空气辐射仍远超正常水平,核电站内积存的大量放射性污水无处排放,对于如何取出核电站安全壳内的核残渣,负责运营的东京电力公司至今还没有找到有效的办法。

“福岛后遗症”仍触目惊心

福岛核事故6周年之际,新华社记者应邀对福岛第一核电站进行了实地探访。看到的景象触目惊心:废弃的建筑物破败不堪,无人看管的田地里野草疯长。

“3·11大地震”引发的海啸导致福岛核电站1至3号机组电源丧失,备用电源也无法启用,酿成1至3号机组堆芯熔化的惨剧:反应堆内压力容器中的核燃料棒失去冷却后迅速升至极高温度而熔毁,并从压力容器底部泄漏到外面一层壳体的底部。当时处于冷温停运的4号机组躲过一劫。5号和6号机组因备用电源没有毁于海啸得以幸存。

核事故发生后,日本政府将福岛核电站周边占福岛面积约

10%的区域划为避难区,这一区域内辐射水平严重超标,居民被要求强制疏散。如今这一“无人区”面积略有调整,占福岛县总面积7%左右。福岛县知事内堀雅雄介绍说,如今还有8万名被强制疏散的原福岛县居民在县内外继续过着避难生活,返乡遥遥无期。

记者发现,6年后,尽管包括东京在内的日本大部分地区空气辐射水平已回落至大地震前水平,但避难区内的部分区域辐射仍居高不下,尤其核电站核心区辐射极为严重。此外,避难区土壤也遭受了严重核污染,同一地点,辐射仪靠近路边未清理过的土壤就会测出高于正常值数倍的辐射值。

距核电站20公里处,记者携带的手持辐射检测仪显示值约为每小时0.1微希沃特,还在正常范围内。在接近核电站的某些路段,检测仪数值高达每小时10微希沃特,已接近国际放射防护委员会建议的每年100毫希沃特辐射上限。接近临海的核电机组时,检测仪数值开始飙升,在核电站西侧海拔35米高台上测得的数值超过每小时150微希沃特。在距机组更近的位置,检测仪显示了此行最高值——突破每小时200微希沃特,在这个位置待10分钟所受辐射就相当于在东京一个月的天然本底辐射值。

据介绍,目前福岛核电站内工作人员达6000名员工,他们一年辐射上限是50毫希沃特,为全

球每人年均本底辐射值的20多倍。

■核残渣取出方案难产

2014年年初,东电先将在核事故中幸存的5号和6号机组报废。2014年年底又将4号机组内1525根核燃料棒全部转移。目前,1至3号机组处于不断注入淡水的“冷温停止状态”,安全壳和压力容器内部温度都在20摄氏度以下。

东电计划用40年时间完成福岛核电站6个机组的报废工作。曾参与福岛核电站几个机组调查的日本原子能研究开发机构教授李银生认为,如何取出1至3号机组安全壳内部的核残渣是福岛核电站报废的最大挑战,也是一场旷日持久的工程。

陪同的东电原子能选址总部长代理冈村祐一说,2018年东电将与日本政府协商拿出一份核残渣取出方案,但尚不清楚具体方式。东电考虑在安全壳内注满水,再利用水下机器人等进行相关操作。现阶段,东电对福岛核电站的作业主要包括:一方面利用机器人对2号机组安全壳内部情况进行调查,另一方面为取出1至3号机组乏燃料池中的燃料棒做准备。冈村祐一介绍,他们将于2018年夏天取出3号机组乏燃料池中的566根燃料棒,1号、2号机组乏燃料池中的燃料棒计划于2020年取出。

然而机器人调查并不顺利,不但故障频发,还有多台机器人“折

兵”在机组安全壳内。东电认为,机器人故障可能与超高辐射有关。

待报废阶段,核电站的最大风险是再遭受一次大规模地震或海啸袭击。据东电介绍,他们已在核电站东南方向新建了防波堤,并针对再次发生地震准备了应急预案。废墟负责人增田尚宏称,即使再发生“3·11大地震”那样级别的地震,东电也能维持核电站机组的冷却状况。不过他也认为,比地震风险更大的海啸,一旦再次发生海啸袭击,核电站机组涡轮机房下的核污水可能外流,造成大范围污染。

■核污水处理尤为棘手

在福岛核电站院内,记者看到四处林立着巨型污水储存罐,其中存储的大量核污水是另一个让东电尤感棘手的难题。为了保持1至3号机组“冷温停止”,东电需要不断向机组反应堆注入淡水,这些冷却用水变成高浓度核污水积存在机组和汽轮机房地下室,需要将其抽出净化再循环使用;另外,核电站西侧地势较高,每天有近200吨地下水自西向东流入反应堆所在建筑下方并被污染。据介绍,东电每天向反应堆注水280吨,从汽轮机房地下室抽取高浓度污水580吨,除用于循环注水部分,其余300吨污水经过净化处理后保存于巨型储水罐中。目前核电站内容量为1000吨的巨型储水罐数量已达近千个,共存储了近百万吨经过