

中俄核能合作为构建人类命运共同体打造新样板

□ 新华社记者

核能合作是中俄合作的重要内容。特别是党的十八大以来，在习近平主席和俄罗斯总统普京的共同战略引领下，中俄核能合作不断迈向新的高度。

2017年7月3日，国家主席习近平在对俄罗斯进行国事访问，接受俄罗斯主流媒体采访时，赞誉田湾核电站是“中俄核能合作的典范项目”。俄罗斯总统普京在接受新华社独家专访时也表示，田湾核电站拥有非常好的口碑。

2018年6月8日，普京总统访华期间，习近平主席和普京总统共同见证了田湾核电站7号、8号机组和徐大堡核电站3号、4号机组框架合同的签署。

2021年5月19日，习近平主席和普京总统分别在北京人民大会堂和俄罗斯克里姆林宫，通过视频连线共同见证了田湾核电站7号、8号机组和徐大堡核电站3号、4号机组开工仪式。

回眸历史，可以看到，田湾核电站是中俄两国政府加深政治互信、发展经济贸易、加强国际战略协作、共同推动中俄核能合作的标志性工程。它不仅被中俄两国元首点赞，对于继续深化中俄新时代全面战略协作伙伴关系，促进两国经济社会发展都具有深远意义。

中核集团董事长余剑锋表示，多年来，在中俄国家元首战略引领和政府间合作机制指导下，中俄双方核能企业坚持以项目合作为牵引，以技术交流为纽带，在核电、核燃料、核技术应用、人才交流培训等领域开展了广泛合作，建成了一系列重大标志性工程，谱写了构建人类命运共同体的生动赞歌。

从典范到样板 创造多个世界第一

翻开中俄核能合作的历史画卷，位于中国江苏省连云港市的田湾核电站是其中亮眼的明珠。

20多年前，位于连云港市连云区高岛乡的田湾，只是鲜有人问津的小渔村。如今，这里已经建成为大型核电基地，5台机组在运行，3台机组在建。

2007年5月17日，田湾核电站1号机组正式投入商业运行。同年8月16日，田湾核电站2号机组投入商业运行，这标志着田湾核电站一期工程全面投入商业运行。当天，包括中外专家在内的所有田湾人都度过了一个不眠之夜。

田湾核电站二期工程是中俄两国继续深化核能领域合作的又

一重大项目，3号、4号两台机组分别于2018年2月15日、12月22日投入商业运行。

全程参与了二期工程建设的江苏核电董事长刘兆华指出，田湾二期工程在一期工程基础上开展了一系列重要先进设计和大量自主化优化。“基于一期两台机组10余年运维经验，在与俄方充分进行技术沟通的基础上，我们做了433项设计改进，其中重大设计改进21项。”

“一期工程建设中遇到的挑战，都成为我们宝贵的经验。”江苏核电总经理张毅指出，“二期主要建设者有很多曾参与过一期工程建

设，知道怎样做能解决问题，这是田湾二期工程按计划完成的最主要原因。”

“多年来，田湾核电取得了多个世界第一和行业第一。”据刘兆华介绍，田湾核电1号~4号机组从未发生任何危及核安全的事件，在全国质量奖的殊荣榜上，第一次写上了“中国核电”的名字，创造了一个行业“零的突破”；取得了900余项科技创新成果，专利授权405项，实现了中国核电对俄专利授权“零”的突破；多次刷新VVER机组大修工期的世界纪录；国内运行核电站10年换料大修最短工期纪录；1号、2号机组多次获WANO综合指数100分……

今天的田湾核电，对于俄罗斯而言已成为其向全球市场推广VVER核能技术的“样板工程”。中核集团副总经理申彦锋介绍：“俄方经常组织其他国家代表团来田湾参观。俄方多次介绍说田湾核电是俄罗斯VVER样板工程，是俄罗斯核电工业的骄傲。这是俄方对中国核电建设的高度认可。”

今天的田湾核电，已经成为一颗绿色低碳发展的明珠。截至目前，田湾核电基地带动中俄两国关联产业发展，创造就业机会超过20,000个；向社会输送超过2700亿千瓦时清洁能源电力，累计发电量可供超过1亿户中国家庭使用1年，相当于减少燃烧标准煤8200万吨，等效减排二氧化碳超21,000万吨，减排二氧化硫70万吨，相当于种植超过8.5万公顷森林，为中国实现碳达峰、碳中和目标贡献了力量。

从他乡到故乡 这是我们的中国故事

20多年来，位于黄海之滨的田湾美丽而宁静，向世界介绍中国核电的辉煌成就，向“一带一路”沿线国家和地区讲述中国核电的动人故事。与此同时，这里



这是在福建省福清市拍摄的中核集团福清核电有限公司核电机组外景(2021年1月27日摄)。中核集团2021年1月30日宣布，全球第一台“华龙一号”核电机组福建福清核电5号机组已完成满功率连续运行考核，投入商业运行。(资料图片)

新华社记者 林善传 摄

还是诸多俄罗斯专家和家人们的“第二故乡”。

2013年，时任俄罗斯原子能建设出口公司总裁瓦列里·利马连科因在中俄核能合作及田湾核电站建设中作出的突出贡献，荣获2013年度中国政府友谊奖。

作为一位在田湾工作近20年的俄罗斯专家，尼古拉·采宾表示：“我们和中国同事有一个共同的目标，就是建世界上最好的核电站。我们建立了24小时全天候合作的深厚友谊。”

除了深厚友谊，俄罗斯青年专家萨沙还收获了亲情和爱情，被大家亲切地称呼为“奶爸”。萨沙全名亚历山大·尼古拉耶维奇·安德里阿诺夫，是俄罗斯圣彼得堡原子能设计院派驻中国田湾核电站的设计代表，已经在田湾核电基地工作生活快10年了。

“中俄两国在核能领域优势互补，互利互惠，我很乐意参与其中。通过核能合作，我还结识了很多中国朋友。”萨沙说，工作之余，中方同事经常邀请他参加各类活动，让他很快就找到了家的感觉。来中国不久，萨沙就在中国找到了真爱并走进婚姻殿堂。现在陪孩子逛公园、超市，带孩子到海边挖沙子，给孩子读俄语绘本里的童话故事……萨沙在下班时间就化身“奶爸”，细心照顾5岁的儿子和2岁的女儿。

田湾核电还见证了在疫情期间中俄两国核电企业乃至两国人民的深厚情谊。

2020年2月18日，正值疫情

严重时期，田湾核电及时协调各方资源，促成俄罗斯原子机械出口股份公司向中国捐赠10.45万只一次性医用口罩。参与了全进程的刘兆华表示，本次捐赠不仅是中俄合作20余年来在连云港发展的生动写照，更见证了中俄两国核电企业乃至两国人民的深厚情谊。

“献给英雄的中国人民，中国人民必胜！”2020年2月，一曲俄语歌曲《中国人民必胜》在中国各大媒体传唱。歌曲的作者是俄罗斯原子能建设出口公司驻连云港代表处副总代表叶弗斯捷费耶夫·亚历山大·根纳季耶维奇。为了共抗疫情，他连夜创作这首歌曲，并自弹自唱，献给与疫情搏斗的中国兄弟姐妹，表达了俄中两国人民一起抗击疫情的坚定信心，展现出两国守望相助、共克时艰的深情厚谊。

从中国到世界 携手打造人类命运共同体

2021年5月17日，中国辽宁徐大堡核电，虽然已是深夜，但施工现场一片灯火通明……来自中核集团辽宁核电的“猛虎团”党员队员正在例行巡检。“只要有施工，就一定要有监督，全天候都保证人在现场。”“猛虎团”成员唱志勇说道。

为了保证目标节点的如期完成，徐大堡3号、4号机组现场实施24小时不间断施工机制，全体队员轮流值班，全力保障工程现场建设安全有序推进。工程管理人员已习惯把工程现场当成家，

在项目关键时期，“猛虎团”率先进入“主战场”，一群小伙子奋战工程一线。

这是徐大堡核电、田湾核电众多建设者的代表。作为曾经的“老田湾人”，中核集团辽宁核电董事长王秀启说，“无论是田湾核电，还是徐大堡核电，‘强核报国、创新奉献’的新时代核工业精神在每个核工业人的血脉中流淌。我们的目标是把田湾核电7号、8号和徐大堡核电3号、4号这4台机组建设好，为深化中俄合作和实现碳达峰、碳中和战略目标作出新贡献。”

“核能合作重大战略项目的实施，有力带动了中俄双边产业和科技合作，提升了两国务实合作的科技含量和水平。中核集团将发挥企业主体作用，把这4台机组打造成为中俄新时代高水平核能合作的新典范。”谈及未来，中核集团董事长余剑锋说，2021年是《中俄睦邻友好合作条约》签署20周年，这为中俄两国拓展核能合作提供了新的机遇和空间。

余剑锋表示，中核集团将发挥完整核工业体系优势，创新合作模式，与俄方开展更大范围、更宽领域、更深层次的高水平合作，为两国核能合作打开新的空间，推动中国核能事业高质量发展和中俄核能合作持续走深走实，为构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，实现碳达峰、碳中和战略目标，巩固深化中俄新时代全面战略协作伙伴关系作出新的更大的贡献。

国际动态

阿联酋组建“氢能联盟”

□ 王俊鹏

作为石油输出国组织第三大产油国的阿联酋正全面布局氢能产业，积极推进能源转型。近日，阿布扎比清洁能源公司马斯达尔宣布将在阿布扎比开发一个“绿氢”示范项目，重点研发氢燃料电池以及氢燃料在航空业的应用。

马斯达尔清洁能源负责人法瓦兹·穆哈拉米表示，为加快阿联酋能源转型，马斯达尔所属的阿联酋主权基金穆巴达拉投资公司与阿布扎比国家石油公司、阿布扎比控股公司共同组建了“氢能联盟”。根据三方合作协议，阿布扎比国家石油公司将利用其在传统能源领域的优势主导“蓝氢”发展，而马斯达尔将凭借其在清洁能源领域的丰富经验聚焦“绿氢”行业，阿布扎比控股公司将为项目发展提供投融资服务及相关支持。所谓“蓝氢”是由化石燃料制取，辅之以二氧化碳捕捉、利用与封存。“绿氢”是利用可再生能源通过电解工序制取，其碳排放可以达到净零。“氢能联盟”的成立，不仅能够为阿联酋氢能产业发展注入强大动力，更可以加速氢能在交通运输和工业生产中的广泛应用。

目前，马斯达尔正在对“绿氢”示范项目进行综合评估，项目建设预计需要两年时间。根据设计，马斯达尔将建设一个装机容量为2吉瓦的太阳能农场，使用太阳能作为电解水制氢的能源。项目第一阶段将在清洁能源城内的公共交通系统推广使用“绿氢”燃料，第二阶段将主打合成煤油的生产，旨在将“绿氢”转化成航空燃料以及海运脱碳燃料。为了更好地推进项目落地，马斯达尔还与阿联酋阿提哈德航空、德国汉莎航空签署了合作协议，共同开发“绿氢”项目。

马斯达尔首席执行官穆罕默德·贾米尔表示，阿联酋拥有丰富的太阳能资源，加之在传统能源行业的基础设施优势、强大的政府财政支持、多元化的投融资渠道，阿联酋具备成为全球氢能产业领导者的有利条件。当前，氢能已经成为越来越受欢迎的替代燃料，马斯达尔将致力利用太阳能光伏发电生产“绿氢”，在供给国内市场的同时向其他国家出口，以满足全球不断增长的需求。

阿联酋是中东地区首个致力全产业链减少碳排放的国家。根据阿联酋政府制定的目标，到2030年阿联酋的温室气体排放量将减少23.5%。为实现此目标，阿联酋希望通过碳捕捉、封存和应用技术扩大“蓝氢”的生产规模，与此同时利用阿联酋在清洁能源行业的领先地位大力发展“绿氢”，加速氢能生产及出口，加快实现经济多元化及能源转型。

比利时流行房屋节能改造

□ 牛瑞飞

春季是比利时民众修缮房屋的高峰时节，各大建材市场纷纷加大促销力度。环保产品是今年的促销主角，隔热性能好的墙体保温板、双层甚至三层玻璃窗等颇受欢迎。让房屋更节能环保正成为比利时的新潮流。

保罗在布鲁塞尔经营一家餐厅，因疫情防控原因停业期间，他认真考虑了房屋改造问题：“仔细对比各种房屋改造材料后，我发现环保材料从长远看性价比更突出。”一家建材市场的销售人员告诉《人民日报》记者：“消费者对环保材料的接受度越来越高，一方面源于环保理念的不断深入，另一方面得益于技术的进步，不少环保材料与普通材料的价格差距越来越小。”

据了解，从2011年起，比利时所有房屋必须取得建筑物能源效率指数证书，根据能源消耗情况一般分为A至G7个等级。房屋租售时，能源效率指数是买家或租户非常看重的指标，不仅体现了环保理念，更影响入住后的家庭能源账单，指数越高的房屋越有市场竞争力。而环保材料则能够帮助建筑提高能源效率。

从2020年起，比利时所有新建房屋均要达到能源效率指数A级的标准。建筑工人罗兰表示，现在新建房屋流行简约风格，没有繁复的装饰，但一定要达到A级能效标准，外墙保温层、保温玻璃窗和节能灯是标配。

由于历史原因，很多有百年历史的老房子建筑物能源效率指数仅为C、D甚至为F、G级。多数房主会选择进行环保改造，改造后的老房子一般能达到B级。在博里格建材市场，正在挑选窗户的米歇尔说：“我的房子已有120年历史，能源效率指数被评为G级，家庭能源账单支付压力很大。”他选购了一款保温效果好的双层中空玻璃窗，“虽然这款窗户较贵，但每月能让能源账单节省不少”。

在比利时，人们卖房前一般会重新装修，以提高房屋的竞争力。比利时希普利斯房地产公司资深房屋经纪人高福瑞·巴诺表示：“以前人们重视房屋的外观和便利度，现在则更注重环保。”据他介绍，除了采用环保材料装修，还有越来越多的人在屋顶安装了太阳能电池板。自2002年起，比利时实施新能源补贴制度，太阳能光伏板每发电1兆瓦时，可补贴450欧元(1欧元约合7.8元人民币)。比利时可再生能源协会的数据显示，比利时2019年新增太阳能容量544兆瓦。

环球一线

全球首个“海洋氢能中心”在英国落地

□ 吴昊编译

全球首个致力测试海洋中小型船舶氢系统的中心将在英国康沃尔郡建立。

康沃尔郡位于英格兰的西南端，邻近大西洋，是英国以海洋历史闻名的地区。正是基于这一区位优势，“康沃尔海洋氢能中心”成为埃克塞特大学康沃尔校区一个获欧盟资助的氢能项目。

未来，在海洋氢能领域，从加注、储存、燃料电池、控制装置、电机到驱动装置等所有相关装置，都将得以在“康沃尔海洋氢能中心”的模拟现实条件下，通过高质量设施进行测试。

据了解，在船舶领域，用氢能

替代化石燃料的步伐正在加快。一些国际巨头的船用氢燃料电池技术研发由来已久，巴拉德、丰田等老牌企业很早就推出船用氢能系统，在氢气设备开发、燃料供应等整个船舶价值链中均保持领先。

今年2月5日，巴拉德动力宣布与Global Energy Ventures签署了一份非约束性谅解备忘录，旨在开发一款命名为C-H₂船的新型燃料电池动力船舶，用于运输压缩绿色氢。除了巴拉德，今年以来，全球多家公司在燃料电池船舶方面都有了新的进展。

当前，全球海运业依赖石油，脱碳面临巨大挑战。到2030年，国际航运的碳排放将减少40%，

但与此同时，小型渔船、渡轮和游船也需要做出改变。从减排角度来看，电力船是一种选择，但它需要依赖陆基电力连接，并且充电时间长。相比之下，氢—电系统则提供了一个更实用和轻便的解决方案，将使船舶拥有快速且方便的能量补充方式，以及更大的行驶范围。

不过，目前标准的氢气设备是专为在陆地上使用而设计的，而不适合在潮湿的海水环境中使用。同时，与车用加氢相比，船舶加氢具有加注量大、持续时间长的特点，加注设备不应简单地采用陆用加氢枪，应采用更加可靠的加注连接方式，且还应考虑海岸之间的紧急切断的联动功能，

以及紧急脱开的需要。

此外，出于氢安全方面的考虑，船舶在码头进行燃料加注时一般不允许船舶断电。如何既保证加氢时燃料电池系统正常工作供电，以及装卸货等同步操作的需要，又保障氢燃料加注操作的安全性，是亟须解决的问题。

氢能海洋中的应用需要设计、测试和证明，而“康沃尔海洋氢能中心”将试图推动这一进程。“全世界有3000多万艘15米以下的船只，所以这一领域的市场是巨大的。我们相信，我们可以为任何公司针对海洋氢能应用领域的发展计划作出贡献。”康沃尔海洋氢能中心负责人、英国海洋能源专家Richard Co-

chrane表示，“这是我们现有的海洋能源测试中心、世界级系泊和海底电缆测试台以及氢能智库的资源整合和延伸。”

“30多年来，全球范围内电力领域逐步开启脱碳的步伐。现在，各国政府、企业和个人都希望找到一种在交通运输领域也能实现脱碳的方法——而且这一进程要快得多。”能源领域资深专家Bruce Woodman指出，“由可再生能源制备的绿色氢气可以实现零碳进程，而在海洋领域，一些特殊的环境条件则需要进行充分的考量和研究。”他表示，“设备和系统供应商们需要一些空间来完成这项工作，而康沃尔海洋氢能中心将提供这一条件。”