中国技术助力巴西水电站改造

□　时元皓

在巴西圣保罗州和南马托格罗索州交界地带的巴拉那河上，宏伟的朱比亚水电站引人注目。日前，中国三峡（巴西）股份有限公司完成了对朱比亚水电站3号机组的技术改造，为这座运营50多年的水电站注入了新动力。

朱比亚水电站和位于其上游60公里处的伊利亚水电站，均位于巴拉那河中下游，地形落差大、水能丰富，拥有约500万千瓦的装机容量。自上世纪70年代投入运营以来，由于维修不足、设施整体严重老化，技术改造非常迫切。三峡巴西公司自2016年接管运营两座水电站后，就着手对其进行技术改造。

两座水电站靠近圣保罗、里约热内卢等几个电力消耗大的城市，是巴西东南部经济发达地区电网的骨干电站。为了尽可能减少对巴西电力系统的影响，项目方决定同时对两座水电站进行发电机、水轮机、辅助系统和自动化系统的改造，大大缩短了机器停运时间，保证电力生产的可持续性。“这就像在修理一辆正在行驶的汽车，进行维修时还不能影响汽车行驶。”三峡巴西公司发电副总经理伊万德罗表示，在实施多重技术改造的同时，还要保证电力生产与供应，这样的技术改造项目在巴西是开创性的。

目前，两座水电站的9台机组改造工作已经结束。“这一技术改造对巴西国家电力系统至关重要。”巴西国家电力调度中心前总经理路易斯·巴拉塔介绍，巴西大型水电站建设年代均比较久远，目前近一半的水电站都需要进行技术改造。这两座水电站改造采用了新技术，其规模化改造升级将起到良好示范作用。

项目采用属地化经营，三峡巴西公司雇用的当地员工与中方派出的10名工程师并肩工作。“中国同事带来了丰富的专业知识和项目管理模式，我们也分享了巴西的管理经验。在与中国团队共事的两年多时间里，双方在专业技术和管理能力方面都有不少收获。”三峡巴西公司工程技术部主任凯撒·泰奥多罗认为，巴西和中国同为水电大国，都拥有丰富的专业技术和实践经验，双方合作是强强联合、互利共赢。

为了让巴方更好了解中方的管理理念，中方团队还邀请一些巴西同事到中国参观三峡水电站和葛洲坝水电站。“如今，当技术改造现场出现问题时，他们会主动询问是否有中国经验可以借鉴。双方真诚的沟通不断形成合力，让我们的工程建设越来越顺利。”中方技术专家张春辉说。

近年来，巴西政府提出“国家绿色增长计划”，并致力于在2050年实现碳中和目标，包括水电在内的清洁能源的重要性愈发凸显。巴西电力能源交易中心最新发布的数据显示，2022年巴西92%的发电量来自可再生能源，占比再创新高，其中水力发电占发电总量的73.6%。伊万德罗说，随着水电站技术改造项目稳步推进，巴西的水电行业将为国家经济发展发挥更大作用。

相关报道

中企助推丹麦发展清洁能源

□　殷　森

走进丹麦巴莫森太阳能光伏园区，一排排太阳能电池板映射出蓝天白云，与田野上的彩色小屋构成一幅美丽图画。

巴莫森太阳能光伏园区位于丹麦西兰岛南部的沃尔丁堡市，是丹麦重要的太阳能发电项目，由浙江正泰新能源开发有限公司与欧洲当地合作伙伴承建。目前，园区建设已进入收尾阶段。据施工现场经理穆斯塔法介绍，园区建在干涸废弃的湖床上，占地面积约123公顷，相当于250个足球场的面积，设计发电能力为137.3兆瓦。

看着绵延数百米的太阳能电池板，穆斯塔法说：“这些都是中国企业供应的电池板。中国拥有全球规模最大的光伏产业以及最好的光伏产品，‘中国制造’不仅质量高，而且光能效果好，园区使用的太阳能电池板均是‘中国制造’。”

据介绍，该项目使用的光伏组件是额定为540瓦的太阳能模板，每个太阳能模板包含两片太阳能电池板，每片太阳能电池板又由成千上万个小型太阳能电池模板组成。根据当地环境特点，太阳能电池板按东西走向排列，从清晨到傍晚都能充分吸收阳光，保障电力的持续供应。

该项目建设工期原定为1年。中国建设者和来自土耳其、波兰、丹麦等国的100多名工程技术和施工人员合力奋战，仅用8个月便提前完成施工任务。

中方人员的敬业精神给穆斯塔法留下深刻印象。“在合作过程中，无论遇到什么问题，中国企业都能及时派出专业技术人员与我们共同协商解决。”穆斯塔法举例说，丹麦对施工安全有严格管理规定，中方团队认真研究相关规定，灵活调整方案，量身定制出符合丹麦安全标准的太阳能电池板组件安装工具。

据估算，巴莫森太阳能光伏园区建成投运后，每年将生产约1.28亿千瓦时电量，可为3.8万户丹麦家庭供应绿电。园区的气候效益也很可观，每年将减少约10.6万吨二氧化碳排放，约为沃尔丁堡市二氧化碳排放总量的2%。

丹麦能源署的数据显示，截至今年3月底，丹麦光伏装机容量累计达3.2吉瓦，其中一季度新增装机容量236兆瓦。太阳能是丹麦重要的可再生能源，对该国到2030年实现100%可再生能源发电目标发挥着关键作用，政府计划建造更多太阳能光伏园区。穆斯塔法表示，相信中国拥有的新能源发展优势，将进一步助力丹麦等欧洲国家绿色转型，共同实现可持续发展。

中国风电技术推动南非绿色转型

南非中部德阿地区的山地上，一座座白色风机昂然伫立。劲风吹过，风机叶片徐徐转动，通过南非国家电力公司向千家万户供电。图为由中国龙源电力集团南非公司运营的德阿风电项目，项目每年发电量超过7.5亿千瓦时，相当于节约20多万吨标准煤，减排二氧化碳约70万吨。

新华社发

观　察

日本必须以科学安全的方式处理核污染水

□　伊万·塔纳纳耶夫

日本福岛核事故是迄今为止全球发生的最严重的核事故之一。事故导致大量放射性物质泄漏，将对海洋生态环境、人类生命健康和食品安全等造成长远影响，国际社会对此高度关注。

事故发生后，福岛核电站运营方东京电力公司持续向机组安全壳内注水以使堆芯冷却。此外，地下水和雨水等不断汇入，导致核电站内核污染水快速增加。由于接触过泄漏的核燃料，这些水体中含有大量放射性核素。目前，核污染水已积存130多万吨，日本政府正为将核污染水排入大海做最后的准备。日方核污染水排海预计将持续数十年，将对海洋环境和公众健康构成长期威胁。

日本政府的核污染水排海计划关乎周边国家乃至全人类福祉，引发国际社会广泛担忧。对于如何处理核污染水，日本政府不能单方面作出决定，而应当以理性、科学态度，同各有关方充分讨论并达成共识后，再作出妥善、负责任的决定，真正做到对本国民众利益和国际公共利益负责。

日本政府和东京电力公司宣称，核污染水在排放入海之前，会经过“多核素处理系统”处理。然而，该系统实际处理效果并没有达到预期，多次出现处理后的核污染水中放射性核素浓度超出排放标准的情况。各方对“多核素处理系统”可靠性、核污染水中放射性物质能否被彻底过滤和清除等存有疑虑。

核污染水中的放射性核素极难去除。考虑到洋流、洄游鱼类等因素，核污染水中的放射性物质一旦进入海洋，很可能会形成跨区域扩散。这些放射性物质可能在海洋生物体内富集，并通过食物链传递，进而对人类健康造成危害。

处理福岛核电站核污染水可以有多种方式。日本政府曾就核污染水处理提出过地下掩埋、蒸汽释放等多种方案。此外，有业内专家提出新建大型储水罐长期储存核污染水等替代方案。然而，日本政府选择了他们认为最“划算”的方式——将核污染水排海。该方案可能严重威胁海洋生态环境，其合理性引起人们广泛质疑。

海洋是全世界的公共财产。日本政府需要采取高度负责的审慎态度，以科学、安全的方式处理核污染水。日本政府应积极同周边国家等利益相关方保持沟通和协商，共同探讨核污染水的妥善处理方案。此外，也可考虑在国际组织框架下成立由各有关方专家组成的工作组，对核污染水处置方式和过程进行严格的评估、核查和监督。

（作者为俄罗斯远东联邦大学核技术系教授、俄罗斯科学院通讯院士）

环球一线

法国加快航空业低碳转型

□　尚凯元

法国政府近日宣布，为推动航空业低碳转型，将在2024年至2030年间每年投资3亿欧元，以支持开发更节能的飞机发动机、使用新型复合材料和设计新型飞机等。同时，政府还将投资约2亿欧元用于航空生物燃料开发。

航空业及相关产业在法国经济中占据重要地位，目前法国在航空航天领域拥有4000多家公司，共有约20万名从业者。近年来，法国加快推进该行业低碳转型，将其视为实现再工业化和生态转型等经济目标的重要举措。此前，法国政府提出要打造全球领先的低碳航空运输和能源转型航空业。在2020年公布的为期两年、总额1000亿欧元的法国经济复苏计划中，就包括对该领域15亿欧元的投资。2021年，法国政府公布“法国2030”投资计划，又提出要在2030年左右生产出第一架“绿色飞机”，并将为此筹集12亿欧元，支持低排放飞机研发，并建立可持续燃料生产部门。

在今年6月举办的巴黎—布尔歇国际航空航天展览会上，以“可持续航空”为主题的“巴黎航空实验室”介绍了航空业脱碳的主要发展方向，多家法国企业展示了最新技术进展。如法国一家飞机座椅制造商推出的第二代超轻座椅可实现减重35%；泰雷兹集团的新一代飞行管理系统则通过优化飞行路径，帮助航空公司减少运营过程中的碳排放。

在诸多技术方案中，可持续燃料被视作航空脱碳的重要手段。有数据显示，2022年全球可持续燃料总产量约25万吨，占航空业所需燃料总用量的不到0.1%。欧盟希望到2030年将这一比例提高到6%，到2050年提高到70%。法国能源企业道达尔集团日前宣布，到2028年将可持续燃料的年产能提升到50万吨，以实现欧盟对可持续燃料的发展目标。

据媒体报道，法国政府将资助在西南部的拉克市建设一家可持续燃料工厂。项目预计于2028年投产，将主要利用林业残留物和木材废料等生产生物燃料，作为对航空燃油的补充。此外，政府还承诺额外为航空领域初创企业提供5000万欧元用于开发小型混合动力、电动或氢动力飞机。

欧洲加大气候科技领域投资

□　牛瑞飞

近年来，欧洲气候科技行业快速发展。最新统计数据显示，2022年，欧洲气候科技领域的风险投资额达到183亿美元，在欧洲初创企业投资总额中占近两成。

欧洲气候科技行业的主营业务包括开发可再生能源和替代材料、发展清洁工业、实施碳捕集项目、开展作物保护、开发农药替代品、推出气候保险等。

欧盟委员会此前发布了“绿色协议产业计划”，鼓励资金流向欧盟绿色产业。德国还宣布设立100亿欧元的“未来基金”，旨在引导资本大规模投向相关产业领域，再加上曾在2021年承诺的其他措施，德国将在未来几年为绿色产业初创公司提供约500亿欧元的资助。

欧洲气候科技专项基金“2150”的联合创始人雅克表示，欧洲气候科技领域具备一定投资吸引力，在工业监管、研发等环节具有较强竞争力，市场前景可观。

特别关注

两伊“油换气”或加速“去美元化”

□　李嘉宝　王玺荷

伊拉克近日宣布，伊拉克和伊朗达成“油换气”易货贸易协议，以免美国对伊朗的制裁连累伊拉克“拖欠货款”。这样，伊拉克可以保证夏季电力供应，同时加快天然气回收和开采项目，争取实现“自给自足”。

专家指出，伊朗和伊拉克达成“油换气”协议，是规避美国金融制裁、寻求“去美元化”的又一尝试。美国将制裁“武器化”的做法威胁全球经济稳定和民生福祉。长期来看，这将推动一些国家“去美元化”，并逐步削弱美元霸权。

达成协议

当地时间7月11日，根据伊拉克总理媒体办公室声明，伊拉克总理办公室主任阿瓦迪当天与伊朗驻伊拉克大使萨迪克签署一项易货贸易协议，以伊拉克的原油和重油换取伊朗的天然气，进口天然气将被用于伊拉克当地发电站运营。

近日，伊拉克多地遭遇高温热浪侵袭，部分地区最高气温甚至接近50摄氏度。然而，由于美国制裁导致进口天然气受阻，伊拉克电力供应严重不足，大量民众在高温酷热中艰难生活。

据路透社报道，伊拉克多达40%电力供应依赖伊朗，除了从伊朗直接进口电力，还靠进口伊朗天然气用于发电。伊拉克总理苏达尼在电视讲话中指出，由于美国迟迟不批准转账，伊拉克拖欠伊朗的货款累积到大约121亿美元。因此伊朗7月初减少了50%以上的供应，这对伊拉克国内的发电构成显著影响。

针对伊拉克和伊朗达成的“油换气”协议，美国国务院发言人强调，美国不会改变对伊朗或者伊拉克的外交政策，并将继续执行对伊朗的所有制裁措施。

复旦大学中东研究中心研究员孙德刚分析，美国实施“长臂管辖”，利用自己在全球金融支付系统中的主导地位，滥用国内法对伊朗及其贸易伙伴实施制裁，不仅破坏了世贸组织规则，还给第三方与伊朗开展正常贸易带来负面影响，影响其他国家的经济发展及社会民生。

规避制裁

据外媒报道，伊拉克需要把货款汇入美方指定的银行账户里并得到美方批准，才能转付伊朗。同时，伊朗从中所提款项也受到限制：只能用于进口不受美方制裁限制的商品。

伊拉克总理外交事务顾问法尔哈德·阿拉丁近日指出，美方审批程序复杂，导致伊拉克不得不多次延迟付款，伊朗方面一直拿不到钱。

孙德刚分析，在美国制裁下，第三方与伊朗开展贸易所需金融交易手续繁琐，增加了时间成本和交易成本。越来越多第三方不得不尝试与伊朗进行易货贸易：一方面能够规避美国对伊朗的金融制裁和“长臂管辖”；另一方面也提高了与伊朗的贸易便利化，保障贸易畅通。

据路透社报道，斯里兰卡日前表示，将尽快与伊朗达成“茶换油”易货贸易，以抵偿所欠的2.5亿美元石油款，在不依赖美元的情况下开展贸易。此外，巴基斯坦不久前也提出了与俄罗斯、阿富汗和伊朗开放易货贸易的规划。

减少依赖

据俄罗斯卫星通讯社报道，巴基斯坦商务部长赛义德·纳维德·卡马尔表示，易货贸易协议将减少对美元等外币的依赖。

欧洲《现代外交》网站近日刊文援引分析人士的话指出，由于美国对多国实施制裁，推动这些国家间开展相互交易，“石油美元”时代似乎正在以“惊人的”速度走到尽头。美国《国际银行家》杂志认为，考虑到全球约1/4的人口都受到美国金融制裁的直接影响，世界各地的“去美元化”势头或许不那么令人感到意外。

“美国对伊朗与第三国的贸易交易进行逐一甄别和审查，体现了美国的金融霸权主义。”孙德刚认为，美国对伊朗实施全方位制裁，不但给国际贸易带来冲击，也不符合美国利益。“油换气”“油换茶”是易货贸易、规避风险的有效尝试。未来一个时期，随着易货贸易规模不断扩大、种类不断增多，或将加速全球贸易体系中的“去美元化”趋势，影响美国在全球资本市场的地位。