

中国正成为全球电力技术创新的重要力量

——访德国莱茵豪森集团董事总经理兼执行管理层发言人伯伟德

■本报记者 李慧



随着全球能源转型深入推进,新能源加快发展,电力需求持续增长,电网正经历从电源结构到技术体系的深刻变革。在这一进程中,中国不仅是全球新能源发展的重要市场,也凭借大规模应用场景、完整产业链和持续的技术投入,逐渐成为推动全球电力技术创新的重要力量。在长期关注中国电力行业发展的德国莱茵豪森集团(以下简称“MR”)董事总经理兼执行管理层发言人伯伟德(Wilfried Breuer)看来,中国正在形成能源转型实践、技术创新与产业协同相互促进的良性互动。

能源转型,中国走在前列

伯伟德指出,中国能源转型具有明显的规模优势和长期持续的特征。从早期大型水电开发、远距离输电,到如今风电、光伏大规模发展,中国持续推进能源结构调整,也在特高压输电、变压器及数字化等领域形成了具有全球影响力的技术实践。回望中国电力行业发展历程,伯伟德的突出印象是“长期持续”。“20世纪90年代,我第一次来到中国,当时,中国已经在



建设大型水电项目,并通过长距离输电将电力送往负荷中心。”他告诉《中国能源报》记者,“彼时,全球对能源转型和脱碳的关注尚未达到今天的程度,但中国已经开始围绕水电等可再生能源进行基础设施建设。如今,这种早期积累进一步转化为新能源发展的规模优势。风电、光伏快速增长的同时,特高压输电技术不断发展,为大型新能源基地与负荷中心之间的电力输送提供支撑。”在伯伟德看来,中国能源转型的影响正在超越能源领域本身,并通过制造业、电网建设和技术创新形成更广泛的产业带动效应。他认为,中国电力领域的实践还体现出“新能源+电网+制造业”的协同发展特征。依托庞大的国内市场,中国持续建设现代化生产设施,推动制造技术、生产效率

和产品质量提升,并逐步形成面向全球市场的产业能力。国际能源署报告显示,中国已成为全球最大的清洁能源投资国,近十年来,中国在全球清洁能源投资中的占比接近1/3。与此同时,中国电网、储能和智能基础设施投资也在持续增加。“中国能源转型并非短期的市场行为,而是伴随着持续的基础设施建设、技术投入和产业升级。这种长期积累,也使中国成为观察全球电力系统变革的重要窗口。”伯伟德说。

产业创新,中国成为重要基地

能源转型不仅带来能源结构变化,也在重新塑造电力产业链。对国际企业而言,中国市场的价值已不只是规模,更在于完整的产业链和不断变化的应用场景。据了解,随着中国制造业企业不断拓展国际市场,MR也在进一步加强在中国的生产和供应链布局。“中国拥有高度积极、年轻的产业人才,同时具备完善的本土供应链,这使本土化生产尤其具有吸引力。”伯伟德说。这种本土化也正在从生产制造向技术研发延伸。据伯伟德介绍,目前,中国已成为MR仅次于德国的重要生产基地,在产能和员工数量方面均位居公司全球前列。更值得关注的是,MR已开始由中国团队面向中国市场开发产品。以有载分接开关为例,MR推出的

ECOTAP® CVM由中国本土团队研发,并实现零部件本地采购。“这是一个完全中国制造的MR产品。”伯伟德说。这表明,中国不仅是MR服务全球市场的重要制造基地,也正逐渐成为产品创新的重要来源。这一变化与中国制造业加快全球化布局形成呼应。伯伟德表示,中国输配电市场是全球最大的市场之一,而中国变压器制造企业的国际市场份额正在不断提升。MR将继续增加在中国的本土生产投入,既服务中国市场,也服务中国企业不断扩大的海外需求。从“服务中国市场”到“参与中国创新”,本土化的内涵正在发生变化。中国庞大的市场规模、完整的产业链和复杂多样的应用场景,为国际企业提供了新的创新空间,也推动全球产业链进一步形成更加紧密的协同关系。

技术迭代,百年产品持续进化

今年是MR有载分接开关杨森专利诞生100周年。能源转型对传统电力技术提出了新的要求,也为这项具有百年历史的技术带来新的发展空间。面对“百年技术如何传承”的问题,伯伟德给出的答案是:真正具有生命力的技术,不在于历史有多长,而在于能否持续创新。“我们从来没有停止创新。”伯伟德说,“过去100年间,我们其实一直在‘重新发明’有载分接开关。25年前,MR推出真

空技术,并逐步成为行业重要技术路线;随着中国特高压输电系统快速发展,MR也持续根据中国电网的技术要求升级产品。”与此同时,技术演进也没有局限于机电领域。2018年,MR推出ETOS®变压器操作系统,加速拓展数字化业务。伯伟德表示,中国市场对相关数字化产品的需求和接受度都很高。这种技术路线的延伸,也体现在固态变压器(SST)等新技术探索上。随着人工智能数据中心等新型负荷快速发展,电力系统对高功率密度、灵活供电等能力提出新的要求。MR与西门子的相关合作,正是对这一变化的回应。不过,伯伟德认为,新技术并不意味着简单替代传统技术。“MR并不认为固态变压器会取代传统变压器和有载分接开关。”他说,SST在灵活性和功率密度等方面具有优势,在数据中心等特定场景可能拥有更大应用空间;而对于公共电网等大规模应用,传统变压器凭借效率和可靠性仍将发挥重要作用。从新能源大规模发展到特高压输电,从本土化制造到产品研发,再到数字化和固态变压器等新技术探索,中国正在成为电力技术创新的重要实践场。伯伟德表示,对MR而言,中国市场的意义已不仅在于规模,更在于这里持续发生的技术迭代以及由此形成的全球影响。随着中国从重要市场逐渐成为创新的重要来源,中国在全球电力技术创新体系中的作用也在不断提升。

英国放开“即插即用”光伏政策

■本报实习记者 王静怡

英国政府日前宣布,正式放开“即插即用”光伏设备在英格兰、苏格兰和威尔士地区的销售与使用,居民购买符合安全标准的设备后,可通过普通家用插座向住宅供电。按照新规,英国政府预计,发电量最多可满足普通家庭约20%的用电需求,每年可节省约110英镑电费。英国能源大臣米亚特·法姆布勒表示,“即插即用”光伏为家庭自行发电、降低电费提供了一种简便且负担得起的方式。不过,业内人士提醒,部分住宅的老旧线路和保护装置仍需检查,设备实际收益也会受到日照条件、安装位置 and 用电习惯等因素影响,推广效果有待进一步观察。

小型光伏设备进入零售市场

与传统屋顶光伏不同,“即插即用”光伏设备规模较小,安装和接入方式更为简便,组件产生的直流电经微型逆变器转换为交流电后,即可通过普通插座接入住宅电路,为家用电器供电,减少家庭从电网购买的电量。

随着新规落地,英国小型光伏设备开始走进零售渠道。亚马逊、阿戈斯、阿里电器和家居零售商 Wickes 等企业已表示,将通过线上或实体店销售相关产品。英国光伏企业 UKSOL 首批推出单组件和双组件两类产品,售价从数百英镑到1000英镑不等。符合要求的设备可根据住宅条件,安装在花园、棚屋屋顶、外墙及部分阳台。

亚马逊英国及爱尔兰业务负责人约翰·布弗雷表示,新规为英国家庭自行发电、降低电费提供了一条简便途径。Wickes 首席执行官戴维·伍德表示,英国部分住房年代较久、能源效率偏低,让更多家庭用上节能技术,是帮助居民降低能源账单、推动低碳转型的重要举措。

小型光伏设备进入市场之际,英国光伏安装需求也在增长。英国政府援引微型发电产品认证机构 MCS 数据称,今年上半年,英国完成近15万套经过认证的光伏系统安装,同比增长17%。同期,经过认证的电池储能系统安装量约为3.6万套,接近上年同期的两倍。

为公寓及租房居民提供选择

此前,英国对小型发电设备接入住宅电路有较严格的限制。家庭安装屋顶光伏,不仅需要合适的屋顶,还要承担设计、施工和电气接入等费用。对于公寓住户和租房者而言,屋顶使用权和前期投入更是难以绕开的门槛。“租房者和公寓住户也应该能够获得清洁电力带来的收益。”英国可再生能源协会负责人特雷弗·哈钦斯表示,

“即插即用”光伏让更多居民有机会自行发电。英国太阳能行业协会首席执行官克里斯·休伊特也认为,新规有望让此前难以安装屋顶光伏的家庭用上低成本清洁电力。类似设备已在德国、西班牙等欧洲国家得到应用。德国于2024年通过修改住房租赁和产权相关法律,限制房东和业主委员会无正当理由阻止住户安装。相关数据显示,2025年德国新增约50万套“即插即用”光伏装置。不过,使用门槛降低,并不代表每个家庭都能获得同样的节省效果。英国节能信托基金会知识管理负责人乔安娜·奥洛恩指出,“即插即用”光伏为更多家庭使用清洁能源提供了便利,但节省幅度因住宅而异。随着产品陆续上市,应该向居民提供清晰可靠的信息,帮助他们根据住房条件和用电习惯选择合适的设备。

安全与实际收益仍待观察

英国政府表示,此次政策调整以独立安全测试为基础,测试覆盖主要电气部件,符合要求的设备能够安全接入英国住宅线路,同时,设备上市后仍需遵守严格的产品安全规范。不过,老旧住宅的线路状况仍受到业界关注。英国工程技术学会指出,部分住宅存在电气设施老化、维护不足等问题,原有保护装置未必适应电力双向流动。该学会技术法规负责人马克·科尔斯此前提醒:“在一套住宅中安全的设备,在另一套住宅中可能带来明显风险。”他建议居民在购买和使用前,请专业电工检查住宅线路及保护装置,确认是否适合接入发电设备。

除了安全问题,设备能否节省多少电费、多久收回投入,也是居民关注的重点。据《卫报》报道,英国可再生能源协会人士以售价约400英镑的基础设备为例估算,每年可节省约40至110英镑,收回投入约需4至10年。这类设备通常不配备电池,白天发出的电力若未能及时自用,多余部分便会流入公共电网,家庭实际节省的电费也会减少。组件朝向、周边遮挡和当地日照条件,同样会影响发电效果。针对推广中的实际问题,英国政府提醒居民,购买和安装前应核实设备是否符合要求,以及是否需要取得房东、建筑业主或地方政府许可。英国能源网络协会电力系统主管戴维·博耶表示,配电运营商将继续与政府、能源监管机构及设备制造商合作,完善微型发电设备登记流程,使其更好适应消费者需求。



能聊



「退群」风波再起，欧佩克面临多重考验

■李慧

近期,国际石油市场再起波澜。有美国媒体援引知情人士消息称,委内瑞拉正考虑退出欧佩克,只是尚未作出最终决定。而今年5月1日,阿联酋已经正式退出欧佩克及“欧佩克+”机制。作为欧佩克创始成员国之一的委内瑞拉如果继阿联酋之后也“退群”欧佩克,无疑将对这个正面临重重困难的国际石油组织构成又一次打击。

事实上,委内瑞拉考虑退出欧佩克,并非孤立事件,是欧佩克内部矛盾长期积累的集中反映。此前,阿联酋退出欧佩克的导火索直指该组织的产量配额限制。根据欧佩克官网今年5月发布的最新生产配额计划,阿联酋每日石油生产配额为344.7万桶,而汇丰银行估计阿联酋的阿布扎比国家石油公司产量可提升至每日450万桶以上。长期以来,阿联酋对配额制约其产能扩张一直不满。阿联酋总统外交顾问安瓦尔·加尔贾什曾表示,退出决定已酝酿约3年,该国认为全球能源转型正在推进,希望在条件允许时尽可能提高石油收入。

委内瑞拉的情况则更为复杂。作为欧佩克创始成员国之一,委内瑞拉石油产业近年来因美国制裁和国内经济危机而遭受重创,产量大幅萎缩。数据显示,今年7月,委内瑞拉原油日产量为115万至116万桶,尚不足10年前产量水平的一半。分析人士指出,美国希望将委内瑞拉的石油完全控制在美国油气公司手中,使其免受欧佩克因素的影响。委内瑞拉如果宣布退出欧佩克,很可能是在美国的施压下作出的决定。据报道,美国正在就收购委内瑞拉多个油田的股权与后者展开谈判。

从短期看,委内瑞拉退出欧佩克对全球石油市场的直接影响可能有限。由于委内瑞拉石油产量大幅下降,欧佩克多年来一直给予其产量配额豁免。当前市场对油价的关注重点,仍集中在美伊战事以及霍尔木兹海峡通航等地缘政治因素上。然而,委内瑞拉“退群”的长期影响不容小觑。据测算,如果委内瑞拉继阿联酋之后退出欧佩克,该组织每天将减少500万桶产能,相当于今年年初欧佩克核心成员国总产能的17%左右。事实上,已经有分析估算,阿联酋退出后,欧佩克的产量调控能力下降了10%至15%。更值得警惕的还有连锁反应。伊拉克已释放不满信号,哈萨克斯坦、尼日利亚等国也被市场人士列为潜在“退群”风险国家。一旦形成“退群”潮,欧佩克作为全球原油“供应稳定器”的控价能力将进一步被削弱。

当前,欧佩克正面临前所未有的内外交困局面。从内部看,成员国利益分歧日益加剧。安哥拉已于2024年退出欧佩克,卡塔尔、厄瓜多尔此前也已相继退出。短短数年间,已有多个产油国退出欧佩克,原因大多指向同一个症结——减产配额。从外部看,欧佩克的市场主导地位正持续遭受侵蚀。近年来,美国页岩油生产商以及巴西、圭亚那等竞争对手持续崛起。路透社基于国际能源署数据测算,今年7月,“欧佩克+”的全球石油产量份额已降至约40%,低于2月底美以伊冲突前的48%以上。欧佩克目前掌控全球36%的石油产量和近80%的已探明储量,虽然储量仍然占优,但产量份额的持续萎缩意味着其对国际油价的实际影响力正在减弱。与此同时,今年2月爆发的美以伊冲突持续扰动全球能源市场,霍尔木兹海峡通行受阻,这条承载全球海运石油贸易的重要通道陷入瘫痪。高盛最新发布报告已经将今年12月布伦特原油预测价上调至每桶85美元。然而,“欧佩克+”在9月6日的月度会议上仍决定维持10月产量配额不变,其政策声明对市场的撬动作用已大不如前。

更深层的变化在于,全球能源格局正经历结构性重塑。国际能源署预计,今年全球石油需求同比将减少约100万桶/日,为2020年以来年度首次下滑。同时,今年全球能源投资预计达3.4万亿美元,但石油投资将连续三年下降,降至5000亿美元以下;天然气投资将增至3300亿美元,创10年新高。能源转型的长期趋势正在从根本上改变油气市场的供需逻辑。

阿联酋“退群”欧佩克反映出海湾国家“按集团纪律供油、按美元体系结算、按美国安全框架生存”的旧模式正悄然松动。欧亚集团能源与资源董事总经理亨宁·格洛伊斯坦指出,欧佩克“正在打一场看上去越来越像败仗的战争,面对的是石油地缘政治的重大变化”,成员减少、产量下降正在削弱该组织的影响力。委内瑞拉考虑退出欧佩克,是这一曾经叱咤全球石油市场六十余载的组织遭遇困境的又一缩影。从配额之争到地缘博弈,从内部裂痕到外部挑战,欧佩克正站在历史的十字路口。在能源转型加速、地缘冲突频发、市场份额流失的多重压力下,这个曾经呼风唤雨的“石油卡特尔”能否维系其协调机制与市场影响力,仍充满悬念。但可以确定的是,国际油气市场正进入一个波动加剧、格局重塑的新阶段。