

中国与欧洲电力装备领域合作情况

/ 中国电器工业协会行业发展与咨询部 亢 荣 /

欧洲是中国的重要合作伙伴，近年来中欧全面战略伙伴关系健康稳定发展，2024 年是中欧建立“全面战略伙伴关系”的第 21 个年头，双方正共同应对全球性挑战，推动中欧关系迈向更高水平。中国大力推动能源转型和高质量发展，努力构建清洁低碳、安全高效的能源体系，能源转型取得了显著成效。

欧洲是全球能源转型的领跑者，在可再生能源、储能、智慧能源等领域积累了大量先进技术。中欧双方在能源转型目标理念和具体行动上具有高度的协同性，在清洁能源技术创新和产业制造领域拥有较好的互补性，具有开展能源技术创新合作的巨大潜力。

一、我国电工装备企业在欧洲

改革开放四十多年来，我国电力装备快速发展，电力装备国际合作从最初的“引进来”发展到今天的“走出去”。业务模式从之前的 EPC 总承包，向 EPC+F、PPP、BOT、BOOT 等领域持续迈进，形成了多模式、多领域的业务发展新局面，近 5 年来，我国的电力装备企业的综合素质也得到全面提升。

（一）上海电气

（1）首个欧洲电站 EPC

2019 年，上海电气塞尔维亚潘切沃燃气联合循环电站项目，该 EPC 工程是上海电气进入欧洲市场的第一个燃机联合循环电力项目，标志着上海电气正式跨入欧洲市场大门。

（2）风电产品“走出去”迈出成功第一步

2021 年 11 月，上海电气风电集团股份有限公司与北方国际合作的第一个欧洲陆上风电项目——克罗地亚塞尼项目开始正式投产运营，总装机容量为 156 兆瓦，主要设备包括 39 台 4 兆瓦风机。克罗地亚项目的签订正式开启了上海电气风电国际化进程。

（二）东方电气

2022 年 5 月 10 日，东方电气集团国际合作有限公司与黑山电力公司签署黑山普利电厂环保改造项目二期工程总承包合同，该项目一、二期工程总工期 36 个月，预计 2025 年建成投产。

（三）哈电集团

2022 年 12 月 23 日，哈电风

能有限公司与法国大西洋项目公司举行了“法国大西洋 5 兆瓦漂浮式风电项目”云签约仪式。哈电风能将与 Eolink 公司紧密合作，为其提供风机成套设备，技术咨询、工程设计和项目管理等方面的支持与服务。

（四）正泰新能源

作为中国光伏企业“走出去”的范本，正泰新能源先后在罗马尼亚、荷兰、保加利亚、波兰、丹麦等多个欧洲国家开展了清洁能源项目及服务，逐步打响品牌口碑和市场空间。

2023 年 5 月 5 日，正泰新能源欧洲分公司 Schoenermark 65.4 兆瓦光伏发电项目成功入选，这也是此次招标中单体装机容量最大的光伏项目。同时，也是正泰新能

源在德国第一个获得电价补贴的地面光伏项目。

2023年9月12日，正泰新能源在瑞典开发了首个光伏EPC及运维项目。

(五) 金风科技

2021年4月，新疆金风科技股份有限公司与意大利莱茵能源集团，签署了意大利西西里岛风电项目，总装机容量13.6兆瓦，4台GW136/3400千瓦机组，金风科技负责整机、海运、目的国内陆运输及吊装调试。

(六) 明阳智能

2022年4月，明阳智能为意大利南部的塔兰托港供应10台海上风力发电机组，助力意大利率先建成离岸风电项目“Beleolico 30兆瓦海上风电项目”，也是欧洲率先使用中国风力涡轮机的海上风电场。

为服务本地市场和客户，明阳智能与国外各地多家知名科研机构保持了长期交流合作。与ECN

(荷兰的国家级能源实验室)、DNVGL(德国劳埃德船级社)、Fraunhofer(德国弗劳恩霍夫研究院)、Romax(世界顶级传动链设计商)等开展科研合作，在气动弹性力学研究、齿轮箱设计、传动链系统设计、复杂地形风资源测算、先进控制策略开发等风电前沿技术领域取得诸多突破发展。

(七) 远景科技

2022年7月18日，远景科

技集团与西班牙政府签署战略合作协议推动西班牙碳中和进程，双方约定在西班牙建设欧洲大陆首个零碳产业园，并布局动力电池超级工厂、智能物联技术中心、绿氢工厂、智能风电装备等业务，助力西班牙构建零碳新工业体系和智能数字技术生态。

(八) 西电西容

2022年6月，西安西电电力电容器有限责任公司与丹麦公司签订了电容器成套装置，这也是公司首次中标欧洲项目。

(九) 东方电缆

2023年5月17日，宁波东方电缆股份有限公司与Orsted-沃旭和PGE-波兰电网的合资公司签署了《海上风电产品供货协议》，按照合同约定，公司将作为供应商向Baltica2海上风电项目提供整个风场66千伏海缆及配套附件，合同总金额近3.5亿元。

(十) 南瑞集团

2022年2月14日，欧洲输电电网运营商TenneT发出中标通知，确认由国网智研院、美国McDermott、南瑞集团、中电普瑞电力工程有限公司组成的联合体，担任BorWin6德国远海风电开发的第18个海上风电工程的EPC总包商，负责高压直流输电(HVDC)系统设计、柔性直流换流阀设计及研制、工程系统联调等核心工作。这标志着我国高端输电

技术首次进入欧洲，将有力带动我国半导体器件、高端电力装备、海上风电等相关产业高质量发展。

(十一) 铅蓄电池龙头——天能股份

2022年12月13日，天能股份公告称，公司拟境外发行全球存托凭证，并在瑞士证券交易所上市，意在布局海外电池生产基地、整合境内外的前沿与应用技术，以及引入境外专业投资机构、投资者，优化公司股权结构等。

(十二) 光伏龙头企业——隆基绿能

2023年6月20日，光伏龙头企业隆基绿能公布发行全球存托凭证(GDR)预案，将以新增发的A股股票作为基础证券，在瑞士证券交易所挂牌上市。此次境外上市主要目的是加快产能建设和国际业务拓展，提升公司全球化产能战略布局、市场渠道建设、先进技术研发等多方面的综合竞争力等。

二、欧洲企业在中国

欧洲企业在中国市场建厂投资，这不仅有助于中国的经济发展，同时也有利于欧洲企业拓展市场。

(一) 法国电力集团

法国电力集团(EDF: Electricite De France)成立于1946年，是负责全法国发、输、配电业务的国有企业。

2019年3月25日，在习近平主席与马克龙总统的共同见证下，

国家能源集团与法国电力集团在巴黎签署了《江苏省东台四期和东台五期海上风电项目合作协议》，2021年建成国内首个中外合资海上风电项目——江苏东台海上风电项目，总装机容量50万千瓦，总投资约人民币80亿元。项目在设计、装备、建造中应用多项创新技术，为海上风电向深远海发展做出了积极探索。

法电优能（北京）投资有限公司是法国电力集团在中国内地设立的唯一可再生能源投资平台，2023年11月，在浙江台州打造的智能微电网示范工程项目，注册资金不低于500万美元，根据项目投资需求确定，未来逐步将新能源投资规模提升至一亿美元。

（二）阿尔斯通在华合资企业——江苏新誉阿尔斯通牵引系统有限公司

2023年5月，江苏新誉阿尔斯通牵引系统有限公司研发生产的新一代碳化硅永磁电机牵引系统在一列成都7号线增购列车上成功运用，实现载客运营。本次示范项目列车是国内首次同时采用全碳化硅牵引变流器及永磁同步电机的开创性牵引系统的地铁列车。

（三）ABB 在中国

1992年，ABB在厦门投资建立了第一家合资企业。1994年ABB将中国总部迁至北京，并于1995年正式注册了投资性控股公司——ABB（中国）有限公司。



目前ABB在中国的投资企业：厦门ABB开关有限公司、厦门ABB低压电器设备有限公司、北京ABB电力系统有限公司、北京ABB低压电器有限公司等。

三、中欧合作

加强中欧能源交流合作，对于双方推动能源绿色低碳转型、践行应对气候变化国家自主贡献承诺具有重要意义。欧洲在风电、光伏、核电等领域拥有深厚技术积累，也在法规建设、支持政策等方面有丰富实践经验，双方强强合作有望带动全球可再生能源行业快速发展。

（一）编制发布“核能支持低碳发展前瞻性研究”蓝皮书

2023年4月6日，中核集团与法国电力集团就核能利用支撑能源低碳发展达成共识，双方将共同对核能领域的技术发展方向和 market 发展趋势进行前瞻性研究，编制发布“蓝皮书”。

（二）开展低碳创新项目合作

2023年4月6日，国家电投

与法国电力集团签署《低碳创新项目合作协议》。该协议涉及陆上风电、新型储能、城市能源综合服务等领域合作。

（三）开展碳捕集项目合作

2023年3月，东方锅炉与清华大学、道达尔能源和法国石油研究院等单位共同设计化学链燃烧中试装置——全球最大4MWth化学链燃烧示范装置在东方锅炉德阳基地建成，这是加强“双碳”领域技术创新的重要科技成果，是全球性碳捕集标杆创新技术，标志着中欧碳减排技术项目朝着工业化大规模脱碳应用更近了一步。该装置是化学链燃烧中欧国际合作研发项目的一部分，也是推动化学链燃烧技术从实验室走向工业大规模脱碳的重要中试环节，得到国家重点研发计划“政府间国际科技创新合作”与欧盟“地平线2020计划”的共同资助。项目研究成果将应用于电力、供热、石化、化工、油气等高排放行业的大规模碳捕集，具有显著的环境效益和社会效益。

（四）核聚变合作

2023年11月，东方电气集团交付法国国际热核聚变实验堆（ITER）项目的首批18套极向场线圈PFCS3-4悬挂梁产品。ITER项目是全球规模最大、影响最深远的国际科研合作项目之一，被誉为全世界最大的“人造太阳”。该项目由中国、欧盟、印度、日本、

韩国、俄罗斯和美国七个国家共同参与建造，旨在实现人类和平与可持续利用核聚变能源的美好愿景。

（五）氢能合作

随着全球不断发展的碳中和形势，氢能日益成为未来国际合作的重要领域。

中国广阔的市场和多样化的应用场景为欧洲和中国共同突破氢能关键技术提供了广阔的空间和强大的动力。

中欧能源合作存在着相互补充的优势，氢能成为打造中欧绿色合作伙伴关系的重要新增长点。

如果中欧能够共同合作攻关绿氢制备、氢燃料电池、氢燃气轮机、储运等关键技术，不仅能够满足双方在氢能发展方面的巨大需求，还能够为建立中欧绿色合作伙伴关系注入更多实际合作成果。

2023年12月27日，由东方电气集团主要投资的中国首座中欧合作氢能产业园——东方氢能产业园正式开园。该园区致力于构建氢能产业生态圈、创新生态链，形成燃料电池及制氢、储氢、加氢、氢能综合利用企业集群，将打造中国西部氢能高端先进装备制造产业园。

（六）综合能源领域——低碳智慧园区

产业园区既是我国城市经济发展的重要载体和引擎，也是能源消费的主力军，加快推进工业园

区能源结构转型，提升综合能源利用效率，转变生产方式，深入挖掘园区绿色建设和发展的系统作用和集成效应，将对实现整体碳达峰、碳中和目标贡献巨大。

2023年5月，ABB携手厦门火炬和国家电网福建电力公司，率先在ABB厦门工业中心进行低碳智慧园区建设，打造绿色发展样板。ABB厦门工业中心“零排放愿景”项目包括综合屋顶光伏发电（12.3兆瓦）、储能（600千瓦/1.2兆瓦时）、充电桩、空调系统、照明系统及生产系统等园区负荷，以ABB智慧能源管理平台为基础构建工业级园区智慧微电网，通过多策略精准柔性调控技术，实现新能源的更大化本地消纳，释放碳减排潜力。

（七）储能领域

2023年11月7日，重力储能企业瑞士能源库公司与中国天楹等合作伙伴宣布，已与中国五个地方政府（河北、江苏、甘肃、吉林和新疆）达成合作协议，将建设总储能能力达1160兆瓦时的项目，项目建成后可24小时不间断供应清洁能源，2024年开工，并在12至18个月内实现并网。

重力储能企业瑞士能源库公司在江苏如东的100兆瓦时重力储能项目目前处于最后调试阶段，还有一个2000兆瓦时的项目位于内蒙古通辽市，正在开发中。

四、贸易冲突

当前，国际经济环境更严峻，国际市场竞争更趋激烈，企业的国际化发展之路面临诸多新挑战新风险。

（一）风电领域

（1）产业链供应链方面

首先原材料方面，钕、镝、镨、铽稀土元素是电动机永磁体的重要成分，风力涡轮机的永磁体制造需相当高的稀土资源，例如直驱式风力涡轮机使用永磁发电机，钕需求0.25~0.50kg/台，其他稀土元素在0.06~0.35kg/台，而中国占世界稀土开采量的六成以上，稀土加工量的八成以上。

其次中国风电整机开始进入欧洲市场，这进一步刺激了欧洲各方对中国风电企业的抵制。

最后欧洲企业对于风电设备关键零部件如齿轮箱、叶片、塔筒等也大量依赖中国的进口。

（2）市场价格方面

相比于中国风电企业，欧洲制造的风机不仅价格昂贵，而且在技术层面、商务服务层面也无法与中国风电企业进行竞争。因此，中国风机在欧洲的销售不断攀升，尽管还没有实现很高的市场占有率，但已经对欧洲本土风电企业形成了巨大的“潜在威胁”。

这一系列动态显示出，随着能源转型的推进，全球能源结构的重塑正在进行，而中欧在风能领

域的这场竞争，不仅涉及商业利益，也关系到各自在未来能源格局中的地位。

2023年11月4日，欧盟议会以中国的风电产品存在“不正当补贴”嫌疑为由，计划对来自中国的多项风电产品展开反补贴调查。

（二）光伏领域

碳关税的出炉，是欧美国家以“环保”名号对中国新能源企业出海发展形成围堵的缩影。在能源竞争市场上，发达国家常采用“非关税贸易壁垒”和“技术排他手段”，抛开国家立场不谈，这次欧盟实施碳关税法令在碳交易是一次尝试，在一定程度上也能带动更多国家建立健全碳足迹机制。

（1）法国

法国大规模太阳能招标将低碳制造考虑在内。在招标时按照碳足迹值分为不同等级，投标对应不同打分。碳排放值越低，产品中标的可能性越高。

（2）欧盟

最新欧盟 ErP 指令（2023年5月8日生效）对进入欧盟市场的光伏组件和逆变器建立生态设计法规，光伏组件要被评估碳足迹。

2023年1月，工信部公开发布《关于推动能源电子产业发展的指导意见》提出：要发展先进高效的光伏产品及技术，探索建立光伏“碳足迹”评价标准并开展认证。

目前来看，中国企业正从

两个方面入手。一是原材料，如铝、工业硅等，将尽可能多的原材料布局留在国内，以提供给光伏产业比较廉价的原材料；二是碳标准，中国光伏主管部门正加快制定光伏产品碳足迹核算方法、完善数据库，推动中欧在光伏产品碳足迹方法论上的协调和互认。

五、未来合作领域设想——特高压输电技术

在能源转型的大背景下，欧盟面临着升级老旧电网的迫切需求。同时在俄乌冲突的影响下，欧洲深刻意识到了能源供应受限的严重后果，为了摆脱对化石燃料的依赖，欧盟急需实现能源转型。目前欧洲大陆40%的配电网已经使用超过40年，这成为限制可再生能源发展的瓶颈。此外，电力行业也发出警告，如果电网升级速度不够快，即便有了可再生能源，也难以供给电力需求。因此，欧盟亟须解决电网老化问题并与其他国家进行连接。

2023年11月24日，欧盟委员会制定一项5840亿欧元（约合人民币4.55万亿元）的计划，对欧洲电网进行全面升级以应对更多的可再生能源接入。

相比欧美的施耐德、ABB、西门子等老牌电力设备企业，我国电力设备企业一直处于追赶的地位，随着我国电网水平持续提

高，国内企业在技术上已经逐渐达到世界一流水平，特高压已经和5G、高铁一样，成为一张新基建的金名片。

我国的特高压输电网，建设不到10年就具备了世界最高水平，创造了一批世界纪录。晋东南—南阳—荆门线路，是世界上第一个投入商业运营的特高压交流输电工程；向家坝—上海特高压直流输电工程，则是世界上同类工程中容量最大、距离最远、技术最先进的。我国的成就，被国际大电网组织称之为“世界电力工业发展史上的重要里程碑”。

中国在输电技术方面的领先地位以及智慧电网系统能力，使其具备了与欧盟合作的实力。通过与欧盟的合作，中国不仅可以在经济效益上受益，还可以向欧洲输出中国标准，实现互联互通。同时对于国内企业我们也应该看到，受限于前期市场布局、品牌影响力等原因，海外市场份额较低。随着市场认可度逐渐提高，我国高端电气设备出海将迎来从零到一的发展期。这种互利合作将为世界能源转型提供重要借鉴和推动力量，助力实现绿色低碳发展目标。

