

链博传奇

以“链”为桥 勾勒清洁能源产业发展新路径

■ 本版撰文 本报记者 钱颜

长江电工集团：能源产业深度“链”接 驱动智慧创新未来



第三届链博会召开在即，长江电工集团将携新产品C-Smart第三代人工智能开关柜亮相第三届链博会。集团总裁黄飞宁在接受《中国贸易报》采访时表示：“链博会汇聚全球企业，能为我们打开新市场提供绝佳机遇。希望通过展示产品与解决方案，吸引国内外新客户，尤其是在共建‘一带一路’国家和新兴市场扩大业务版图。”

为参展做足准备
新产品开关柜将亮相

在第三届链博会上，长江电工集团的新产品——C-Smart第三代人工智能开关柜将作为核心产品重点展示，其技术创新与市场应用深度体现集团在能源装备领域的领先地位。

该产品具备五大创新优势，智、聚、快、稳、灵，解决行业智能化水平低、运维成本高、能源消耗大、安装难度大、故障隐患多等五大难题。“它最显著的特点总结成九个字就是‘听得懂、判得准、管得好’，有效解决传统电力设备面临智能化水平不足、运维成本较高等行业痛点，成为配用电领域智能化升级的创新解决方案。”李玮说。“听得懂”是深度交互互语言，采用离线语音体系，支持多语言及方言；内置深度神经网络降噪、AEC算法，抗回音干扰，语

音语义融合，指令响应速度超越人工30倍，复杂环境精准执行。“判得准”是认知决策有章法，AI预测性维护系统，提前10天预警潜在故障，数据算法分析识别异常模式，故障诊断准确率高达99%；边缘计算平台能效自优化，多元变量动态评估，从模糊需求到精准方案一键生成。“管得好”是全域协作更智能，模块化设计使故障单元3分钟更换，停机时间缩短70%，维护成本降低60%；智能算法优化电力分配，年平均节能6%至8%；支持远程控制与全生命周期管理，任务流实时容错纠偏，越用越懂需求。

据了解，目前该系列产品已应用于北京大兴国际机场、三峡水利工程、白鹤滩水电站等重点工程，并服务于迪拜光伏、坦桑尼亚港口、巴拿马机场等共建“一带一路”项目。李玮表示，作为国产高端电力装备的代表，C-Smart系列产品通过自主创新打破国外技术壁垒，推动能源装备供应链的自主性与安全性，在“双碳”目标与国产替代浪潮中占据竞争高地，将为链博会观众呈现“中国智造”在全球供应链中的核心竞争力。

共话市场新机遇
推动智慧能源产业进步

“链博会受政府与行业高度关

注，国际化程度高。在这里，我们可以与全球专业人士进行交流，了解前沿技术与行业趋势。”在长江电工集团研究院院长周鹏看来，与多种类型参展商和观众建立联系是参加链博会的重要目的之一。

自中国作出“双碳”承诺后，长江电工集团积极响应国家战略，以“科技强企”为动力，在智能电网与新能源领域精耕细作。凭借智能电气、绿色能源、能源管理三大核心技术矩阵，精准对接“双碳”目标、国产替代、大规模设备更新以及新能源建设、零碳园区建设等国家战略需求。企业自主研发的新能源升压变电站、智慧储能一体柜、一体化直流充电桩等新能源核心智能装备，已为中国电力投资、三峡集团、中国华能等五大六小央企提供了专业的新能源装备及建设服务。

基于这样的发展基础，在参展商合作方面，长江电工集团希望借助链博会平台，与能源设备制造商和软件开发商携手，整合资源，为客户打造更全面的产品与服务体系；同时与工程承包商建立战略合作伙伴关系，联合承接大型智慧能源工程项目，进一步拓展业务版图。而对于参展观众，长江电工集团同样有着明确的目标。企业期望与能源行业终端用户，如工业企业、商业综合体、公共设施管理部门等建立紧密联系，深入挖掘其需求，提供定制化解决方案；与行业协会、商会等组织加强沟通，借助其平台资源，拓宽业务渠道，提升在行业内的影响力。

作为智慧型能源企业，“创新”也是长江电工集团关注的话题。周鹏期待集团在链博会上了解行业最新动态、技术趋势和政策导向，了解智慧能源（新能源）、储能等领域前沿技术，确保集团业务发展符合政策要求，抓住市场机遇，实现可持续发展。

周鹏表示，集团还可以在这场盛会上与高校、科研机构建立合作关系，开展联合研发项目，利用其科研力量提升集团创新能力，推出

创新性产品与解决方案。

长江电工集团目前已经联合武汉产业创新发展研究院成立了创新中心，积极研发新技术。“希望借链博会加速集团成果转化，推动智慧能源产业技术进步。”周鹏说。

增强供应链整体韧性
共绘能源发展新篇章

当被问到会通过何种方式提升供应链效率、增强供应链韧性时，长江电工集团智造集团总裁黄飞宁介绍说，面对供应链管理挑战，集团采取了一系列策略与措施。

在数字化转型方面，搭建智慧工厂数字化系统，实现全流程数据实时共享与问题的及时响应；通过平台实现供应链信息实时共享与可视化管理，提升决策效率与准确性；利用大数据分析技术，对供应链数据进行深度挖掘，预测市场需求、优化采购计划、降低库存成本。

在信息共享方面，与供应商、合作伙伴建立信息共享机制，实时共享生产计划、库存信息、物流状态等数据，保障供应链各环节高效协同运作。建立信息反馈渠道，及时处理供应链中出现的问题，提高供应链响应速度。

在协同规划方面，与供应商、客户开展协同需求预测，结合市场趋势、历史数据、客户订单等信息，制定合理生产与采购计划。

在物流配送环节，与物流供应商协同规划配送路线与运输方案，提高物流配送效率，降低物流成本。

“我们希望借助链博会平台，优化供应链布局，实施多元化采购与生产策略，降低对单一地区供应商与生产基地依赖。包括，在全球范围内合理布局生产与物流设施，提高供应链抗风险能力；同时，加强与供应链上下游企业合作，建立紧密战略联盟；通过信息共享、资源协同、风险共担等方式，增强供应链整体稳定性与韧性，共同应对全球供应链挑战。”黄飞宁表示。

借链博会东风强劲“链”动 为能源转型贡献国润力量



链博会是企业与全球伙伴共谋发展机遇的舞台。作为液流电池领域的领军企业，山西国润储能科技有限公司（以下简称“国润储能”）将携两大战略产品——420kW、500kW储能系统和35kW、42kW高功率密度电堆在第三届链博会上与各界伙伴深入交流，共同推动绿色低碳供应链的发展。

推动链接合作 构建稳定
高效产业生态

“链博会作为全球唯一聚焦供应链的国家级展会，聚焦于‘链’本身，这与传统按行业或产品分类的展会截然不同，具有开创性和战略性，其聚焦全链条、高规格国际性、强力推动链接合作、紧扣绿色主题的独特优势，为国润储能提供了一个向全球高质量目标客户和合作伙伴展示实力、建立信任、促成合作的顶级平台。”国润储能新能源

事业部总监焦赞在接受《中国贸易报》记者采访时表示，我们将精心筹备，积极参与，深度融入全球清洁能源产业链供应链，借助链博会的强劲“链”动，加速实现公司的业务增长目标与技术创新突破，为中国乃至全球的能源转型贡献“国润力量”。

打通清洁能源全产业链是国润储能参展第三届链博会的核心目标。一方面，国润储能将通过链博会平台展示420kW、500kW全钒液流电池储能系统和35kW、42kW电堆两大自主技术，吸引全球能源企业关注。前者以大功率、超长寿命、高安全性和已验证的国际项目经验满足电网级和大型储能需求；后者作为核心基础单元，以突破性的低功率密度推动系统小型化、成本降低并拓展更广泛的应用。这两大战略产品共同构筑了国润储能在长时储能赛道上的核心技术和显著竞争优势，彰显了

公司通过源头核心技术创新（电堆）和成熟的系统集成能力。另一方面，国润储能将深度参与清洁能源链主题论坛，与国际伙伴共研长时储能技术趋势。目前，国润储能在韩国、保加利亚、匈牙利等多地交付了储能项目，希望通过链博会推动链接合作，加速欧洲市场布局，对接上游钒材料供应商，为中国储能技术“走出去”提供标杆案例。

互动体验项目与精准活动组织也是国润储能在第三届链博会上带来的亮点。“国润储能展位设置了储能系统智慧管理平台实时演示沙盘，直观展现削峰填谷、应急供电等功能。同时，我们定向邀请大型能源集团、欧洲采购团参与长时储能技术发布会、组织储能沙龙交流会议，并推出链博会专属合作方案，通过精准活动构建稳定高效的供应链生态。”焦赞说。

完善供应链管理 共促绿色
低碳供应链发展

为更好地融入全球产业链供应链，国润储能在多方面优化了供应链管理。

焦赞介绍，首先，公司将进一步加大全钒液流储能电池的研发与生产。充分利用全钒液流电池安全、无污染、低衰减、寿命长、全生命周期成本低等优势，继续扩大生产规模，满足市场对绿色低碳储能产品的需求。

其次，国润储能根据市场需求和技术发展，不断优化产品设计，提高产品性能，降低成本，提升市场竞争力。在产品创新方面，持续

研发大功率、高能量效率的全钒液流电堆，以适应大型能源储存项目和电网储能市场的需求。

国润储能还设立了数字化底座。建立覆盖“钒原料采购→精炼→电解液制备→电堆生产→系统集成”的全流程数字化追溯与监控系统，并与清华大学、太原理工大学共建研发联盟，实现技术迭代，缩短交付周期，保证供应链的稳定性，提高产品交付速率。

此外，国润储能参与制定储能行业的技术标准和规范，推动储能产业的标准化和规范化发展，并加强市场调研和预测，提前预判市场需求和技术趋势，为公司的产品研发和技术创新提供有力支持。

未来三年，国润储能将重点打造智慧高效、全球联动的供应链体系。建设全自动无人产线，引入AI质量监控和实时数据系统，实现从原料到成品的全流程智能化管理，生产效率将提升40%；计划在欧洲建立一体化生产基地，实现本地化采购、生产和交付，物流时效预计缩短50%，快速响应国际市场需求；构建“三角稳定机制”——战略原料储备、多区域协同产能、数字化预警平台，实时追踪全球物流与政策变化，确保极端环境下供应链不停摆。

“供应链的稳定对企业发展具有战略意义。链博会以其独特的‘全链条’展示、‘强链接’功能和‘国家级’平台优势，为国润储能提供了一个不可多得的发展机遇。我们视其为巩固供应链、开拓大市场、驱动新创新、提升强品牌的核心阵地。”焦赞表示。

作为中国深冷装备和气体产业领军企业，杭氧集团股份有限公司（以下简称“杭氧”）将于7月再度亮相链博会。与去年在第二届链博会先进制造链展区的展示不同，此次杭氧战略性入驻清洁能源链展区，将集中呈现深冷技术在氢能、冷能综合利用、CCUS（二氧化碳捕集、利用与封存）、储能等领域的全链条解决方案。这一参展策略的升级，既源于杭氧对“双碳”战略的深度响应，也得益于其以深冷技术为核心构建的产业赋能体系。正如杭氧副总经理蒋毅所言：“链博会为产业链协同提供了国家级平台，而杭氧的深冷技术矩阵正是撬动清洁能源价值链升级的核心支点。”

从装备制造到能源革命的底层逻辑

从研制中国首套国产制氧机起步，杭氧历经七十载技术沉淀，已形成以国家级企业技术中心为引领的“基础理论研究—核心技术攻关—产品研发—应用场景研究”四位一体创新体系。截至目前，公司累计获得授权专利600余项，主导制定国家及行业标准83项，在低温分离与液化设备领域具备国际比肩实力。这种技术优势直接体现在制造端——杭氧不仅是全球大型空分设备产销量第一的装备供应商，其十万等级空分设备更被誉为“大国重器”，乙烯冷箱等低温石化装备国内市场占有率领先。

在清洁能源领域，深冷技术成为杭氧打通产业链的“金钥匙”。以氢能为例，公司自主研发的氢气压缩机、液氢贮槽、液氢阀等核心装备，攻克了超低温环境下的密封、绝热等技术难题，串联起“制—输—储—加—用”全链条。在CCUS领域，杭氧开发的二氧化碳捕集工艺，为中国首个CCUS与燃煤发电一体化项目实现每年1.5万吨碳捕集量提供了技术支撑。这种“研发—制造—应用”的全链条能力，正是杭氧区别于行业竞争对手的核心优势。

三大创新实践勾勒清洁能源图谱

在山西曲沃，杭氧投建的“氢—电—气”综合能源岛每日可为400余辆氢能重卡加注9000公斤氢气，年减碳量达12万吨，被誉为“中国目前运营规模最大的商业化加氢站”。该项目集成了杭氧自主研发的氢能系列装备，将工业副产氢通过深冷液化技术转化为高纯度能源载体，使氢能可在钢铁物流领域的规模化应用成为可能。

盐城滨海港冷能综合利用中心则展现了深冷技术的另一重价值。该中心利用LNG气化过程中产生的-162℃低温冷能，实现创新式开发，使其服务于冻干食品、冷链仓储、制冰厂、冰雪大世界、算力中心等应用场景，每年可节省1.16亿度电，减少13万吨碳排放。杭氧为项目定制的冷能梯级利用系统，将传统上被浪费的冷能转化为工业可用的低温资源，实现了能源利用效率的颠覆性提升。

第三届链博会上，杭氧将展示其在CCUS领域为某燃煤电厂设计的二氧化碳捕集装置。该装置采用深冷精馏与化学吸收耦合技术，相比传统工艺能耗大幅降低，捕集的高纯度二氧化碳可用于食品加工、油田驱油等场景，形成“减排—利用—增值”的闭环产业链。这一技术突破使得CCUS从单纯的环保措施，转变为具备经济可行性的能源解决方案。

构建技术驱动的产业协同生态

从先进制造到清洁能源，杭氧的参展轨迹始终与国家战略同频共振。第三届链博会期间，杭氧将首发清洁能源产业链沙盘，通过可视化方式呈现深冷技术如何串联氢能、冷能、碳捕集等业务板块。

除了技术展示，杭氧更看重链博会的产业链协同价值。去年参展期间，杭氧与多家企业达成深冷装备合作意向，今年则将重点对接氢能储运、CCUS工程等领域的上下游伙伴。

“我们期待与光伏、风电等新能源企业建立技术协同，探索‘绿电—绿氢—绿氨’的全链条解决方案。”蒋毅透露，杭氧正在研发的深冷储能系统，可将电网低谷电力转化为低温势能储存，未来有望与可再生能源发电形成互补。

从空分设备制造到清洁能源解决方案提供商，杭氧的转型轨迹印证了深冷技术的产业赋能潜力。在第三届链博会上，这家拥有七十余年历史的企业，正在勾勒出一条“深冷技术筑基—清洁能源赋能—产业链协同”的创新路径，为全球能源转型提供“中国方案”的杭氧注解。



杭氧为浙能兰溪配套建设的CCUS项目