

# 中国能建华北院推出源网荷储一体化创新解决方案

■ 陈思

在构建新型电力系统的浪潮中，中国能建华北院（以下简称“华北院”）创新推出“3D+3A”源网荷储一体化创新解决方案，以更智能、高效的方式推动能源清洁低碳转型。

华北院围绕客户需求（Demand）、目标设定（Define）、设计解决（Design）三大环节，形成“3D”闭环策略，并在此基础上构建多能融合集成、源网荷储一体化、全生命周期价值创造三大核心能力（Ability），为能源及关联产业向高端化、智能化、绿色化方向转型提供全方位支撑。

## 智慧能源中枢： 让多能融合“看得见、管得好”

在内蒙古鄂尔多斯，华北院打造的10万吨级“液态阳光”项目通过自主研发的“风光氢+系统优化及仿真验证平台”，成功将波动的风电、光伏与制氢、化工生产无缝衔接，打通新能源与化工两大行业壁垒，通过风光可再生能源生产绿氢，与煤化工产生的二氧化碳反应制备绿色甲醇（液态阳光），构建起国内首个“柔性化工”生产模式。项目实现了在消化新能源波动性的同时，显著降低投资和运行成本，成为多能融合的标杆工程。该平台经中国电机工程学会鉴定达到国际先进水平。

这一成功实践，得益于华北院构建的覆盖源、网、荷、储全环节的多能融合技术体系。该体系通过精准的负荷分析、优化设计和智慧管控，让能源系统从“各自为政”走向“协同作战”。该体系包含三大核心技术：

引领项目全生命周期的能源系统“规划师”。华北院自主研发的国内领先的综合能源系统规划设计软件包，通过全生命周期仿真与优化的设计能力，可实现园区级综合能源系统精准规划，为业主提供兼

顾经济效益与社会效益的最优投资方案，已成为园区综合智慧能源项目落地的“核心技术支撑”。

提升新能源消纳与系统稳定的“压舱石”。融合气象学与大数据分析的风光负荷曲线精准预测技术，能够提供分钟级到日级的发电出力预测，为多能融合项目开发稳定和运行提供核心数据支撑，有效应对新能源发电“间歇性、波动性”难题，最大化提升发电效益与系统运行安全性。

优化多能源协同调度与智能决策“智慧大脑”。通过“自主软件+核心算法+智慧平台”组合，提供最佳系统规模配置方案，构建从前期设计到后期运维的全链条服务体系，实现多能源互补的精准设计与高效运行。

## 源网荷储协同： 实现“荷随源动”的智能调控

在“东数西算”的重要节点——内蒙古乌兰察布数据中心低碳算力基地，华北院承建的源网荷储一体化项目成为全国首个以数据中心为负荷的源网荷储一体化送电项目。该项目融合清洁能源技术、算力技术与网络技术，通过整合风力发电、光伏发电、储能调节与电力负荷响应资源，实现行业多项首创技术突破：首次实现风光储荷实时协同，首次实现基于数据中心的源网荷储一体化指挥调度和管控，首次实现将数据中心负荷与电源出力深度耦合，首次系统化提出优化配置策略和全方位性能技术保障措施。该项目打造绿色低碳算力基地典范和算电协同发展标杆，被中国信息通信研究院评为“算力电力协同典型案例”，展示了源网荷储一体化模式在提升新能源消纳、降低用能成本方面的巨大潜力。

该项目应用了由华北院开发的“源网荷储一体化智能调控平台软件系统”。该系统适用于源网荷储一体化项目的联合发电调度和交易辅助决策，是将运行监视、自



华北院承建的内蒙古乌兰察布数据中心低碳算力基地源网荷储一体化项目。

动控制、智能告警、功率预测、智慧调度、智能运维、分析评估、电力市场交易辅助决策等功能集成于一体的新型技术支持平台，可实现“风光火储抽”协同控制和优化调度功能，提升一体化项目的综合运行效益，满足客户“保安全、促消纳、经济化”三大核心需求。

## 全生命周期服务： 打造价值创造的“赋能引擎”

华北院精准把握用户需求、市场规则和盈利模式，围绕“算力、电解铝、钢铁、制氢、铁合金”等多种负荷应用场景，为工程服务和科技创新提供真实场景反馈和商业

价值导向，将创新发展成果和实践经验转化为可以快速复制的范式，积极推动源网荷储技术的标准化和规模化应用，为客户提供全生命周期的技术解决方案，服务更广泛的能源生态建设。

华北院承建的霍林河循环经济示范项目是中国能源领域践行绿色低碳转型的标杆工程，构建了全球首个“煤—新能源—电—铝”循环经济新范式。项目紧扣国家“双碳”目标与铝产业高质量发展要求，采用“绿电直供+自备电网”模式，通过“风火储”多能互补模式实现新能源“零弃用”，成为行业转型标杆，为高载能产业转型提供可复制路径。截至2025年6月，项目累计发电量突破1400亿千瓦时，其中新能源发

电占比达36.8%。风机年利用小时数超3600小时，处于全国领先水平。现有电解铝产能中，绿电替代率已达26.7%，电解铝成本较行业平均低10%—15%，年均减排二氧化碳超百万吨。

华北院“3D+3A”方案的推出，通过规划引领驱动项目精准策划能力、科技创新驱动打造源网荷储系统协同、全生命周期服务驱动项目价值与效率提升，帮助客户构建一个安全高效、清洁低碳、柔性灵活、智慧融合的高质量能源体系，为能源行业提供了一条清晰可行的转型路径。未来，华北院将继续以技术创新为驱动，助力构建更安全、高效、清洁的能源体系，为能源转型贡献华北院智慧。

## 新工业实现零碳供电新突破

# 远景发布全新AI电力系统

■ 本报记者 赵方婷

“物理人工智能，将重构未来能源系统。”远景科技集团董事长张雷的一席话，道出了未来能源的发展关键——未来30年将形成的绿色碳中和能源系统，是AI最重要的实验场所，也是AI发挥作用的最大平台。

在11月12日举办的赤峰零碳产业大会上，远景科技集团发布全新AI电力系统。该系统的发布不仅是对传统能源体系的一次深刻变革，更是对未来绿色新工业发展的有力支撑。

## 物理人工智能重构能源系统

随着全球气候变化的严峻挑战，各国纷纷提出碳中和目标，我国也明确提出“双碳”目标。在此背景下，远景科技依托自身在新能源领域的深厚积累，研发出AI电力系统，旨在通过物理人工智能重构能源系统，推动全球清洁能源转型。

据远景能源高级副总裁、新电网产品平台总裁黄志勇介绍，远景AI电力系统以“远景天机”气象大模型与“远景天枢”能源大模型为核心，充分发挥AI在规划、预测、调度和运营方面的能力，将电力物理逻辑与数字规律深度融合，通过AI技术实现电力系统的智能化管。

高精度预测方面，依托“远景天机”气象大模型，实现对风光资源分钟级的时间分辨率和卓越的空间分辨率预测；智能调度方面，通过“远景天枢”能源大模型实时感知电网状态，智能调度各类资源，确保电力供需平衡，同时降低运营成本；安全稳定方面，系统构建了七道防线，确保电力系统在各种极端天气和运行条件下的安全稳定运行。

据介绍，远景AI电力系统具有广泛应用场景，包括但不限于混合电站、离网系统、绿电直连、零碳产业园等。在化工、钢铁、有色、新畜牧业、新材料、新农业等行业，该系统能够提供更经济、更稳定、更绿色的电力解决方案，助力企业实现零碳转型。



远景赤峰零碳氢能产业园。

## AI赋能绿色新工业

远景赤峰零碳氢能产业园作为全球最大的绿色氢能产业基地，是上述远景AI电力系统成功应用的一个典范。

远景赤峰零碳氢能产业园总体规划产能为152万吨，利用内蒙古戈壁荒漠中丰富的风光资源，生产绿色氢气和生物航油，项目首期32万吨工程已于2025年7月建成投产，并成功用于全球首单绿色船用氨燃料加注作业，实现从生产到加注的商业闭环。

在产业园的中央控制室，远景氢能卓越运营负责人王剑向《中国能源报》记者展示了AI电力系统的运行情况。“远景天机”气象大模型将风光资源的预测精度提升至分钟级，同时“远景天枢”能源大模型，将不稳定的风实时翻译成高标准的工业负荷指令，工厂的电解槽阵列收到AI指令正负荷攀升。

“在AI的调度下，我们能够始终维持在宽幅可调的负荷区间内运行，后端的合成氨也能动态匹配，真正实现源荷互动。”远景赤峰氢能工厂厂长邓运辉介绍，“借助这一AI驱动的新电网，远景可以为全球高耗能工业复合企业提供最佳绿电解决方案。”

“这里不仅诞生了全球最大新石油基地、全球最大可再生能源独立系统。”张雷表示，“更重要的是，远景赤峰零碳氢能产业园提供了前所未有的大模型训练场景，是AI电力系统模型训练的最强基座，这里将孕育全球最领先的物理人工智能和AI电力系统。”

该园区依托远景AI电力系统，不仅实现了风电、光伏、储能与工业负荷的深度融合，提高了新能源利用率，还成为全球首个100%绿电直连的示范项目，显著降低了企业用电成本。据介绍，该园区已连续稳定运行超过22个月，多次成功应对连续16小时无风无光的极端挑战，充分验证了系统的可靠

性和稳定性。

远景赤峰零碳氢能产业园的成功，离不开国家及地方政府的大力支持。远景科技集团零碳战略总经理张元坦言，近年来，我国出台了一系列政策措施，鼓励新能源产业发展和零碳园区建设。例如，对新能源发电项目给予财政补贴和税收优惠；推动绿电交易市场建设，促进绿电消纳和利用；支持零碳园区建设，提供土地、资金等方面的政策支持。“这些政策是很大的突破，为远景赤峰零碳氢能产业园建设和发展提供了有力保障。”

此外，随着全球对碳中和目标的重视，越来越多的国家和地区对企业产品的碳足迹提出更严格要求。远景赤峰零碳氢能产业园通过绿电直连和AI电力系统的应用，有效降低了产品的碳足迹，为企业适应国际市场提供了有力支持。

## “新能源+新工业”协同发展

远景赤峰零碳氢能产业园的成功实践为其他地区建设零碳园区提供了宝贵经验。

从政策层面看，国家及地方政府对新能源产业和零碳园区的支持力度不断加大，为绿电直连的发展提供了良好环境。从技术层面看，远景AI电力系统具有较强的可复制性和可扩展性，能够适应不同地区、不同行业的能源需求。从经济层面看，绿电直连能够显著降低企业用电成本，提高企业市场竞争力，具有显著的经济效益。

然而，不同地区在资源禀赋、经济条件、政策环境等方面存在差异，因此在推广绿电直连和零碳园区时，需要因地制宜、分类施策。

对于钢铁、电解铝、化工等高负荷行业，大量生产来自自电力。旭阳集团副总裁杨路表示，绿电直连是化工行业零碳转型的重要路径。除了提升绿色能源比例、降低用能成本，对于出口型企业，绿电直连提供的清晰物理溯源，相当于为企业产品拿到了通往国际市场的“绿色护照”，构筑绿色竞争力。

对此，张元指出，在风光资源丰富的地区，可以优先发展绿电直连项目，远景赤峰零碳氢能产业园的成功经验更容易复制；在沿海等地区，可以结合城市更新和产业升级，寻求差异化的零碳园区建设。

作为源网荷储的典型项目，远景参与建设的内蒙古包头达茂巴润工业园区，70%以上电力由可再生能源提供，不仅实现绿电高比例就地消纳，更从能源成本与碳足迹两端赋能用电企业，显著降低生产用能成本。项目建成后每年可节约标准煤15.27万吨，减少二氧化碳排放约44.3万吨，为新材料、高端装备制造等关键行业打造零碳转型路径，形成可复制、可推广的“新能源+新工业”协同发展样板。

“AI电力系统能驾驭变幻莫测、碎片化、难以集成的可再生能源，这恰恰是对绿色新工业系统最重要的赋能。”张雷说。

■ 欧阳玉玲

近年来，随着国企改革深化提升行动不断深入，广东美居物业管理有限公司聚焦提质增效核心目标，以精益管理筑基、数字化转型赋能、人才培育固本，成功破解物业管理行业“人力密集、场景分散、效率不均”的行业痛点，走出一条服务型企业生产率提升的特色路径。数据显示，2022—2025年期间，美居公司全员生产率年平均增长率达7.92%，后勤服务满意度从98分升至99.2分，利润总额、经济增加值等核心经营指标持续向好，改革成效显著。

## 深化精益管理， 筑牢运营提效根基

针对物业管理人力成本高、业务流程不规范等普遍难题，美居公司构建专属精益管理体系，将“减环节、提标准、控成本”贯穿服务全链条。通过组建精益管理专班，联合业务骨干梳理客户服务、秩序维护、环境保洁、设施运维四大核心业务节点，精准排查流程冗余、标准模糊等问题，制定《物业管理三级业务清单》，将报修处理、园区消杀等高频业务标准化，明确服务时限与质量要求。同时，围绕稳经营、提质效、促增长、蓄动能、激活力、防风险六大方向，细化17项工作举措、46条具体任务，形成全流程管控机制，为高质量发展提供坚实支撑。

## 加速数字转型，注入科技赋能动能

以“数字化转型深化高质量发展”为抓手，美居公司积极探索智慧物业新路径。首创后勤物业“生产任务管理”空间站，通过PC端与移动端的高兼容性，实现自动化审批、多人在线协作，打破时间与地域限制，让一线工作高效推进，实现从任务派单、过程跟踪到结果闭环的全流程数字化管理，量化绩效显著提升，设备维保计划报修及时率达100%，维修关单率提升至98%。同步推出“物业码”服务平台，聚焦三大核心场景、四大服务板块，打造“码上提、马上办”的便捷模式，让服务更透明高效，进一步拉近与业主的距离，显著提升服务效率与满意度。

## 优化人才培育，强化核心支撑保障

美居公司打破岗位固化壁垒，推行“人才培养+双向选择”机制，每年积极选拔优秀员工走上管理岗位，同时为不胜任岗位人员提供转岗培训与技能提升通道，实现人岗精准适配。针对行业技能需求多元的特点，创新“师带徒+轮岗培训”双培育模式，并建立培训+认证的激励机制，由技术骨干一对一指导员工实操技能，通过跨岗位轮岗培养“一专多能”复合型人才，鼓励员工通过职业技能等级证书提升工作技能，全面提升员工综合技能达标率，为企业发展储备充足人才力量。

精益管理、数字赋能、人才培育的协同发力，为美居公司破解生产率难题提供了有效路径。下一步，美居公司表示将持续深化改革，探索新路径，提升服务质效，助力物业管理行业高质量发展。

广东美居物业管理有限公司：  
以多维改革破解服务型企业生产率提升难题