

破解算力能耗：

园区“算电共生”探路绿色未来

从赤峰零碳产业园实践，到上海“海风直连”海底数据中心创新，再到克拉玛依算电协同一体化项目，多地产业园区呈现算力与电力的“双向奔赴”。一边是算力扩容催生低成本绿电需求，另一边是可再生能源供电设施亟需稳定负荷消纳产能，二者双向绑定、互利共生。而在运营过程中，算力与电力相互赋能，企业积极探索创新模式，共筑AI时代新基建。

●本报记者 郑芊颖 刘杨



远景赤峰零碳产业园内的AIDC机柜

公司供图

大型、超大型数据中心的电能利用效率降至1.25以内。“这就要求AIDC的电力尽可能用于产生算力，而不是散热。”杨量表示，基于这些考量，AIDC的选址往往会在有丰富绿电供给、电费较为便宜、气候条件凉爽的地区，因此常常是“算力跟着电力走”。

另外，业内人士认为，在可再生能源就近消纳的要求下，AIDC具有用电量、整体负荷相对稳定且可预测的特点，也更符合可再生能源消纳的需求，成为可再生能源供电设施偏好的用电大户。远景能源气象大模型负责人郑颖认为，AIDC未来将继续扩建，其将成为可再生能源供电设施的主要需求方。

如何实现“算电共生”

从业者认为，算电协同并非停留在选址配套层面，也体现在运营过程中的相互赋能。一方面，算力是保障新型电力系统稳定运行的智慧调控工具；另一方面，新型电力系统、储能设施又为智算中心稳定低碳运营提供底层支撑。

从电力侧来看，风光新能源发电具备间歇性、波动性特征，峰谷差显著，电网想要平稳调度，必须依托精准气象预判提前制定调控方案。郑颖介绍，远景能源自2007年起便在各风电场布局气象监测设备，持续积累气象数据，为AI大模型训练夯实数据底座。

目前，远景“天机”气象大模型能够对风、光等新能源出力进行高精度预测；远景“天枢”能源大模型则能够对发电、储能、负荷和算力需求进行实时优化，让新能源更加可预测、可调度。郑颖表示：“电网调

度对时效性要求极高，需达到分钟级甚至秒级响应。传统气象预测手段输出完整预测结果至少耗时一周，而借助如今的AI技术，仅需数分钟即可完成未来45天气象推演，短期一周气象预测更是能压缩至秒级完成，预测效率显著提升。”

算力还能让数据中心运营更绿色。阳光电源旗下零碳解决方案提供商阳光慧碳总裁周文闻介绍，阳光慧碳今年推出的i-Carbon for AIDC场景解决方案，已经在华南、华东等地的人工智能数据中心开始陆续使用。“我们在这些数据中心机房的能源管理和冷热系统上大量使用了AI的能力，配合储能等关键电力电子转换设备，通过算法来寻找机房内部能源分配和冷热分配的最优解。”周文闻说。

在算力园区的供电保障层面，以储能为核心的新型电网基础设施，成为支撑AIDC稳定运转的刚需配套。中国证券报记者了解到，储能作为新型电网的重要组成部分，AIDC配储正在从细分小众需求走向产业前台，储能由配套选项升级为算力中心稳定供电、压降成本的刚需核心基建，能源与数字产业正在深度融合。储能平衡新能源出力波动、柔性调节算力尖峰负荷，大幅降低数据中心高峰电费；稳定持续、长周期的算力负荷，为储能电站提供可持续消纳场景，双向拓宽项目盈利空间。

行业内已涌现储算一体化落地实践。例如，海博思创规划建设GWh级储算一体化基地，采用锂钠融合技术路线，推行“储能电站+智算中心”联合运营新模式。海博思创董事长张剑辉认为，储能行业正处于结构重塑关键窗口期，能源与数字产业深度融合，将孕育未来十年规模广阔产业机遇。

共筑AI时代增长极

中国证券报记者了解到，当前算电协同仍处于探索阶段，技术标准、商业模式、政策体系仍待完善。项目落地普遍面临两大核心难点：技术上，需降低系统能耗损耗，实现储能电量安全高效输送；机制上，电力与算力双向协同调度尚未成熟，成为规模化发展瓶颈。海博思创方面建议，完善算力枢纽绿电稳定保障机制、落地储能配套专项扶持政策，为储算一体化规模化发展提供政策支撑。

算电协同并非简单的资源叠加，而是双向赋能、闭环共赢的全新业态。海博思创联合创始人、首席技术官钱昊告诉记者，该模式具备清晰的可持续盈利逻辑，公司依托“锂钠融合+储算一体化”打造GWh级标杆项目，搭建源网荷储协同闭环，推动混合储能技术商业化应用，为行业提供可复制样板。

在河北沧东经济开发区，远景科技集团依托风光与滩涂资源，构建“风-光-氢-氨-储-充”六位一体新型电力系统，通过增量配电网与虚拟电厂创新交易，实现高比例绿电就近消纳与源网荷储协同调度，助力沧州打造全球新能源电池产业零碳标杆。远景科技集团董事长张雷对记者表示，能源是AI的肌体，电力系统正成为人工智能的主体工程，解决智能生产全链路能量管理，才能为工业互联网提供持续动力。

从园区项目落地到新型电力系统实践，算电协同正以技术融合、商业闭环、政策支撑为支点，推动能源与数字经济双向奔赴，成为AI时代新基建的核心增长极，以及能源转型的重要驱动力。

沃兰特董明：完成有人驾驶转换飞行 为后续适航审定等提供支撑

●本报记者 乔翔

近日，国内头部客运eVTOL（电动垂直起降航空器）企业沃兰特在四川自贡盐田机场完成了旗下VE25-100的国内首次有人驾驶转换飞行。这一突破，标志着沃兰特跻身全球仅有的三家掌握该关键技术的企业行列，也标志着中国在先进空中交通（AAM）领域的研发实力已跻身世界前列。

所谓有人驾驶转换飞行，指航空器在试飞员驾驶状态下，从旋翼垂直起降模式平滑切换到固定翼水平巡航模式（及反向切换）的全过程，是商用客运eVTOL最核心的飞行科目之一。

“本次有人驾驶转换飞行全面验证了VE25-100机型在载人工况下的性能设计、整机安全、人机交互、系统协同与飞行控制能力，为后续适航审定、运行验证试飞及商业化运营提供了坚实的数据与技术支撑。”沃兰特创始人兼CEO董明日前在接受中国证券报记者采访时表示。

值得一提的是，在完成有人驾驶转换飞行前一日，沃兰特刚刚完成C+轮近10亿元融资。技术突破与资本加持接踵而至，这家成立仅五年的公司正快速推开中国低空行业的大门。但比“开门”更值得追问的是：门后是一条怎样的路？

跨越技术难点

在eVTOL的研发图谱中，转换飞行被行业公认为“商用eVTOL的试金石”。但“无人”与“有人”之间，横亘着一道真正的分水岭。

董明认为，有驾驶员飞行和无驾驶员飞行在飞机本体、技术等方面都有所区别。从飞机本体层面看，当有飞行员上机时，飞机本体的确定性要求比无人飞行时高很多。“有飞行员的试飞，本身就是一个高风险识别科目，其执行前提是所有风险被识别，并且被控制为低风险。”

从技术角度而言，机上飞行员的操作体验与地面飞手截然不同：飞行员在空中的视线更为受限，且直接暴露在飞机的震动、噪声和温度等环境因素中。因此，有人驾驶需要解决多方面技术挑战，包括人机耦合、视野适应、通讯导航的完备性、显示控制与告警系统等。每一个环节的失误，都可能导致灾难性后果。

董明在采访中透露了一个细节，在上飞行员前，为了模拟飞机恶劣工况，团队在超级计算机上连续仿真了2至3周并完成了风洞试验。这并非过度谨慎——董明对灾难级的定义是“飞机不能继续执行任务需受控迫降，而不是完全失控才算”。

据悉，完成有人驾驶转换飞行后，沃兰特后续的试飞效率将大大加速。在空速校准、自动飞行调参等工作中，若没有飞行员在机上，仅靠无人飞行很难将这些精细化调整做到位。换言之，有人驾驶转换飞行并不是一次简单的“秀肌肉”。

股东结构适配

从全球范围看，此前仅有两家企业成功攻克有人驾驶转换飞行这一技术难关。

“沃兰特是全球第三家实现客运eVTOL有人驾驶转换飞行的企业，这意味着公司的整体研发进度已跨入世界前列。而从整机技术成熟度和系统完善度来看，实际水平已跻身全球第一梯队。”董明说。

这是一个典型的“卡位时刻”——在一个新兴产业的早期阶段，抢先占据关键技术高地，往往意味着在后续的适航审定、标准制定、市场拓展中有望占据先发优势。

沃兰特为此铺垫了五年。据介绍，公司于2024年完成全尺寸技术验证机的无人转换飞行，并于去年陆续完成了如应急着陆、单桨失效、有人驾驶首飞等重点科目，创下了多个行业第一。

扎实的研发成果，支撑其成为国内低空行业客运eVTOL领域融资轮次最多、累计金额最高、单笔融资规模最大的企业。成立五年来，通过13轮市场化融资，其累计募集资金超50亿元。其中，C+轮融资由国寿科创创投、上海市闵行区国资产业平台创投、蔚来资本、基石资本及沃兰特老股东中网投跟投，融资金额近10亿元，标志着公司股东矩阵进一步完善，为其进入适航取证攻坚与规模化量产新阶段注入了强劲动力。

在业内人士看来，公司的股东结构适配于eVTOL行业技术研发周期长、适航认证监管严格的特点。

但资本的热捧并未让沃兰特迷失节奏。董明表示，公司并未迫于资本压力做出短期功利化的决策，“我们并未感觉到由资本带来的外部压力，主要决策还是由内部既定业务规划驱动。”按现有研发与投资节奏，预计2028年、2029年，公司当前的储备资金依旧能够保持相对充裕的状态。

聚焦经济性验证

如果说有人驾驶转换飞行回答了“能不能飞”，那么接下来的问题是“能不能赚钱”，核心比拼不仅是技术演示，更是经济性验证和商业闭环。

“适航的核心是建立对安全的信心，接下来经济性也需要被验证，我们期望在今年下半年或明年上半年开启经济性验证工作。”在董明看来，低空行业要蓬勃发展，基本要点是其经济性被证实，要给用户带来舒适、安全、经济的乘坐价值，要给运营商、租赁商带来利益，主机厂和供应商也要能够得到发展。

据悉，沃兰特与南航通航、亚捷航空、农银金租等企业开展多项产业合作，力争2027年完成取证并商业化交付。但董明对此保持着清醒：“今年已经不太对外宣布一般意向订单了，我们现在的核心工作是谈确认订单以及交付订单。”

从四川自贡盐田机场的一次起飞到低空经济的商业化叙事足够吸引眼球，但也需要认识到，有人驾驶转换飞行只是漫长征途中的一个节点，适航取证、经济性验证、规模化生产、基础设施建设，每一关都需要攻克。

基于此，董明将产业当前的阶段定义为“早期酝酿阶段”——这既是对现实的诚实判断，也是对未来的审慎预期。

从连接到智能：MWC揭示新一代通信网演进之路

●本报记者 杨浩

6月24日，2026上海世界移动通信大会（MWC26上海）开幕。工业和信息化部总工程师钟志红在开幕式上表示，要保持适度超前，建强新型基础设施，加强新一代通信网和算力网规划建设。

记者注意到，荣耀开发的两款人形机器人“闪电”与“元气仔”在开幕式上亮相，智元机器人、千问等成为通信展上的新成员，卫星通信企业参展比重大幅提升……这些迹象充分说明：移动通信网络正在经历从“连接人、连接物”到“连接智能”的历史性跨越，“融合”是通信能力演进的重要关键词。

通信服务迎来使命升级

中国移动董事长陈忠岳在开幕式演讲中回顾了移动通信的发展史。他表示，移动通信的发展史是一部不断拓展服务疆界的成长史。在移动通信时代，网络传送“语音和消息”，本质是让音讯跨越距离，实现“人和人的实时沟通”。在移动互联网时代，网络传送“字节”，本质是让内容高效流动，服务边界拓展到“人和平台的自由交互”。而在移动智能时代，网络要处理的不仅是0和1的数据流，更是承载知识、解决问题的智能流。

“当前，人工智能正在深刻重塑人类生产生活的方方面面，赋予运营商更宽广的发展空间和更深厚的服务内涵。运营商必须重构服务范式与网络架构，探索更加广阔的智能服务新领域。”陈忠岳说。

GSMA会长白德伟也明确指出：“不久以前，我们的核心使命还围绕着人与设备的互联互通。这仍然很重要，但已经不再是全部。”他表示，人形机器人、低空经济、自动驾驶是亚洲移动生态中最令人瞩目的三大前沿赛道，而在这股浪潮背后，电信基础设施是至关重要的支撑力量。

GSMA在大会期间发布的《2026中国移动经济发展》报告显示，中国5G连接数在全球比重已逾40%，5G-Advanced在中国大陆330多个城市已实现商用，用户规模突破3000万。2025年移动技术为中国创造了1.5万亿美元的经济价值，预计到2030年将增至2.1万亿美元。深厚的网络基础，正在为从“连接到智能”的跃迁提供坚实底座。

“空天地”立体式演进

记者注意到，本届MWC上海首次设立“未来星座”卫星产业专区，汇聚了近20家国内卫星通信企业，通信的网络正在向更大范围延伸。浙江时空道宇首次参展，64颗卫星组成的低轨卫星星座在展台上空格外吸睛；北京国电高科的“天启星座”已完成一期全球组网，累计发射41颗卫星，是全国首个卫星组网商用试验批复企业。

在中国移动展台上，空天地一体化的立体演进方向清晰可见。展台工作人员介绍，在地面，中国移动构建梯次化精细化站型、技术与产品体系，实现高质高效网络覆盖；在海洋，打造“地基近海覆盖+空天基远海覆盖+局域补盲覆盖”三层架构，补齐海上通信短板；面向低空，打造“通、感、管、导”一体化低空智联网，支撑低空经济高质量发

展与高水平安全；面向航空互联，构建“时、频、空、功”四位一体5G-ATG技术体系，实现万米高空稳定通信。

尤为值得关注的是天地一体、星地融合领域的突破。2026年6月9日，我国在酒泉卫星发射中心使用朱雀二号改进型遥六运载火箭，以“一箭双星”方式成功将“中国移动02星”与垣信卫星的首颗手机直连试验星送入预定轨道。中国移动02星包含了其首创的星地深度协同组网（STCN）技术，将开展手机直连卫星、天地网络融合等技术试验验证。

华为副董事长、轮值董事长汪涛在主题演讲中进一步指出，未来十年通信网的关键命题包括新业务与新能力、AI与移动通信结合、天地一体通信网络、频谱规划与布局、新核心网架构以及运营商新商业模式。

钟志红也在开幕式上明确表示，要保持适度超前，建强新型基础设施。加强新一代通信网和算力网规划建设，推进双千兆网络向双向兆演进，加快构建多层次算力设施体系。积极部署低空信息基础设施、卫星互联网等新型网络设施，构建空天地一体化信息网络。

端侧开展智能革命

当通信网络开始承载“智能流”，终端的定义也在被重新书写。本届MWC上海最直观的信号，来自开幕典礼上荣耀两款人形机器人“元气仔”和“闪电”的亮相。其中，“闪电”曾于2026年4月在北京亦庄人形机器人半程马拉松比赛中夺冠，并一举刷新人类半马纪录。