

中国东数西算节点万卡GPU集群离网独立运行实施案例

在数字化浪潮的深处，一场静默的革命正在发生。当我们的目光聚焦于云端算力的澎湃输出时，往往忽略了支撑这些“数字大脑”稳定跳动的“心脏”——能源系统。特别是在“东数西算”这样的国家级工程节点，那些承载着万卡级别GPU集群的数据中心，对供电的稳定性、经济性与绿色化提出了近乎苛刻的要求。传统的电网依赖模式，在西部可再生能源富集但电网可能薄弱的地区，有时会显得力不从心。这就引出了一个前沿且极具挑战性的议题：如何让这些耗能巨大的算力集群，在必要时能够安全、高效地离网独立运行？

中国东数西算节点万卡GPU集群离网独立运行实施案例

在数字化浪潮的深处，一场静默的革命正在发生。当我们的目光聚焦于云端算力的澎湃输出时，往往忽略了支撑这些“数字大脑”稳定跳动的“心脏”——能源系统。特别是在“东数西算”这样的国家级工程节点，那些承载着万卡级别GPU集群的数据中心，对供电的稳定性、经济性与绿色化提出了近乎苛刻的要求。传统的电网依赖模式，在西部可再生能源富集但电网可能薄弱的地区，有时会显得力不从心。这就引出了一个前沿且极具挑战性的议题：如何让这些耗能巨大的算力集群，在必要时能够安全、高效地离网独立运行？

让我们先看一组现象与数据。一个典型的万卡GPU集群，其峰值功率可能达到数十兆瓦级别，相当于一个小型城镇的用电负荷。根据行业报告，数据中心的电力成本占其总运营开支的相当大比重，而在“西算”节点地区，尽管风光资源丰富，但其间歇性和波动性对连续计算任务构成威胁。更关键的是，对于高精度科研计算、金融交易模型训练等业务，毫秒级的电力中断都可能导致价值数亿的计算任务失败。因此，构建一个能够无缝切换、甚至长期离网独立运行的“自愈型”能源系统，不再是锦上添花，而是保障算力主权与业务连续性的战略必需。

这里，我想分享一个我们深度参与的构想性案例（为说明技术路径，融合了典型场景与通用数据）。在西部某国家级算力枢纽，一个专注于人工智能训练的万卡GPU集群面临着电网升级周期与算力需求紧迫性的矛盾。项目方要求，该集群必须具备在外部电网计划性检修或突发波动时，72小时离网独立运行的能力，同时需最大限度利用本地光伏资源，降低全生命周期碳排放。

面对这一挑战，海集能作为深耕近二十年的数字能源解决方案服务商，提供了从顶层设计到落地交付的一站式EPC服务。我们的方案核心，是构建一个“光储柴智”一体化的微电网系统。这并非简单设备的堆砌。

精准的负荷建模与预测：我们首先对GPU集群的负载曲线进行深度分析，识别出训练任务启动、峰值计算、数据保存等不同阶段的功率特征，为储能系统功率与容量配置提供精确输入。

多能流协同控制：方案中，由连云港基地规模化制造的标准化储能柜作为“稳定器”和“主电源”，提供毫秒级的功率支撑和平滑输出；南通基地定制设计的大型光伏阵列与逆变系统作为“主力发电机”；而柴油发电机仅作为极端情况下的“备份启动源”。

智能能量管理系统：这是整个系统的“大脑”。它基于对光伏发电功率、储能SOC（荷电状态）、集群负载需求的实时预测，动态调度能源流。在离网运行时，优先保障GPU集群关键负载，并可能智能调度非紧急计算任务，实现“算力-电力”协同优化。

中国东数西算节点万卡GPU集群离网独立运行实施案例

在这个构想案例中，通过配置总容量超过100MWh的储能系统（采用海集能自研的高循环寿命电芯与PCS）和配套的光伏电站，项目实现了在晴好天气下近乎100%的离网可再生能源供电，将柴油发电机的年运行时间降低了超过70%。这套系统不仅解决了离网独立运行的可靠性难题，更在并网运行时通过“削峰填谷”显著降低了电费支出。阿拉（上海话，表强调）要晓得，对于这种规模的项目，能源成本的每一点优化，带来的都是千万级甚至亿级的效益提升。

从这个案例延伸开去，我们能获得哪些更深层次的见解？首先，“东数西算”战略下的能源问题，本质是“时空转换”问题——将东部算力需求在西部时空下用绿色能源实现。这要求能源基础设施具备高度的弹性、智能与可预测性。其次，万卡集群的离网运行，绝非追求“与世隔绝”，而是构建一个以储能为核心的多能互补、智能协同的能源自治体。它对外部大电网是友好可调的资源，对内部算力则是绝对可靠的基石。最后，这推动了数字基础设施与能源基础设施的深度融合，也就是我们常说的“数字能源”。算力调度与电力调度必须开始“对话”，以实现整体效率的最优。

海集能在上海设立总部，并在江苏南通与连云港布局了定制化与标准化并行的生产基地，正是为了应对这类复杂需求。我们从电芯、PCS到系统集成与智能运维的全产业链能力，确保了在诸如站点能源、工商业储能乃至大型算力集群能源保障等场景中，能够提供高度适配的“交钥匙”方案。我们的产品历经全球不同电网条件与气候环境的考验，这种经验反哺到国内“东数西算”这样的前沿项目中，使得解决方案既具备国际视野，又深植本土创新。

那么，下一个问题或许应该是：当未来“西算”节点的算力规模扩展到十万卡甚至百万卡级别，当算力本身成为像电力一样可随时调度交易的商品时，我们该如何重新定义和设计下一代“算力能源基础设施”？这不仅是技术问题，更是一个关于未来数字社会基石的宏大命题。我们期待与更多同行和客户一起，探索这个激动人心的边界。

来源: <https://hjenergysolution.com>