

在阿联酋阿布扎比，一座占地近十万平方米的数据中心正在为全球的AI训练提供算力。这里的服务器集群，每时每刻都在进行着海量参数的并行计算。如果你站在它的高压配电室附近，可能会听到一种奇特的“呼吸声”——那是电力负荷在毫秒级内剧烈起伏时，设备发出的交响。这，就是AI智算中心典型的“瞬时功率波动”现象。朋友们，这可不是个小问题，它直接关系到电网的稳定和每度电的成本。

中东大型AI智算中心抑制瞬时功率波动的解决方案

在阿联酋阿布扎比，一座占地近十万平方米的数据中心正在为全球的AI训练提供算力。这里的服务器集群，每时每刻都在进行着海量参数的并行计算。如果你站在它的高压配电室附近，可能会听到一种奇特的“呼吸声”——那是电力负荷在毫秒级内剧烈起伏时，设备发出的交响。这，就是AI智算中心典型的“瞬时功率波动”现象。朋友们，这可不是个小问题，它直接关系到电网的稳定和每度电的成本。

为什么会有如此剧烈的波动？我们来看一组数据。一个标准的AI训练集群，在启动大规模并行计算任务时，其功率可以在100毫秒内跃升数兆瓦，相当于数千台家用空调同时启动的冲击。而当任务间歇或进行数据同步时，功率又会断崖式下跌。根据国际能源署（IEA）近期的报告，这类波动对区域电网的频率稳定性构成了新挑战，尤其是在以传统能源为主、电网惯性相对较小的地区。这就像在平静的湖面上不断投下巨石，涟漪会相互叠加，最终可能演变成破坏性的浪涌。

面对这一挑战，传统的UPS或柴油备份方案往往力不从心。它们响应速度不够快，且难以应对如此高频次、大幅度的“脉动式”充放电。这正是需要新型储能解决方案登场的时刻。在这里，我想聊聊我们海集能的实践。自2005年在上海成立以来，我们一直专注于新能源储能技术的深耕。近二十年的技术沉淀，让我们从电芯到系统集成，构建了全产业链的掌控能力。我们在江苏南通和连云港的基地，一个擅长为特殊场景定制化设计，另一个则专注于标准化产品的规模化制造，这种“双轮驱动”模式，恰恰是为了应对像智算中心这样既要求极高可靠性、又需快速部署的复杂需求。

从现象到本质：功率波动的三层解构

要解决问题，首先要理解其机理。我们可以将AI算力中心的功率波动分为三个层次：

芯片级波动（纳秒-微秒级）：GPU/TPU在执行不同计算指令时，功耗差异巨大。这需要芯片内部和供电模块的精细化设计。

机柜与集群级波动（毫秒-

秒级）：任务调度、数据加载导致整机柜或集群功率快速变化。这是对储能系统响应速度的核心考验。

设施级波动（秒-分钟级）：冷却系统（尤其是液冷）的泵组、塔扇等大功率设备启停所造成。这需要储能系统具备足够的功率和能量缓冲能力。

其中，第二层的“集群级波动”是影响电网质量、也是储能最能发挥价值的主战场。一套理想的解决方案，必须像一位经验丰富的冲浪手，能精准预测每一个“功率浪头”的来临，并瞬间做出平滑抵消。

一套落地案例的启示

去年，我们与沙特的一个大型AI研发园区合作，为其新建的智算模块提供功率支撑。该模块设计峰值功率为15MW，但监测显示，其最大瞬时功率变化率（Ramp Rate）高达每分钟8MW。我们的方案是在其10kV配电母线上，部署了一套基于磷酸铁锂电池的集装箱式储能系统（ESS），功率为4MW/8MWh。但这套系统的核心，并非仅仅是“大电池”。

系统组件核心功能应对的波动类型

高速功率转换系统（PCS）毫秒级（

来源: <https://hjenergysolution.com>