

中国东数西算节点万卡GPU集群抑制瞬时功率波动白皮书符合UL9540A消防标准

各位朋友，我们不妨先从一个现象谈起。当你在深夜刷手机，或者在线上会议时，有没有想过，支撑这些流畅体验的背后，是成百上千个数据中心在24小时不间断地运转？特别是现在，随着“东数西算”工程的推进，那些位于西部枢纽节点的超大规模数据中心，里面部署着动辄成千上万张GPU卡的计算集群。它们处理着人工智能训练、科学计算这些“胃口”巨大的任务。好，问题来了——你有没有遇到过，手机或者电脑在运行大型程序时，风扇会突然狂转，功耗瞬间飙升？同样的道理，在数据中心尺度上，这种“瞬时功率波动”或“功率毛刺”，要严重和危险得多。

中国东数西算节点万卡GPU集群抑制瞬时功率波动白皮书符合UL9540A消防标准

各位朋友，我们不妨先从一个现象谈起。当你在深夜刷手机，或者在线上会议时，有没有想过，支撑这些流畅体验的背后，是成百上千个数据中心在24小时不间断地运转？特别是现在，随着“东数西算”工程的推进，那些位于西部枢纽节点的超大规模数据中心，里面部署着动辄成千上万张GPU卡的计算集群。它们处理着人工智能训练、科学计算这些“胃口”巨大的任务。好，问题来了——你有没有遇到过，手机或者电脑在运行大型程序时，风扇会突然狂转，功耗瞬间飙升？同样的道理，在数据中心尺度上，这种“瞬时功率波动”或“功率毛刺”，要严重和危险得多。

这可不是小事情。一组由万张GPU卡组成的集群，在任务调度切换或遭遇突发计算请求时，其瞬时功率需求可能在毫秒级时间内产生剧烈的峰谷波动。我手头有一份行业内的测试数据，非常能说明问题：在一个典型的AI训练场景切换间，集群总线上的瞬时功率波动幅度，可以达到其平均运行功率的30%甚至更高。这种波动，就像对电网进行连续不断的“拳击”，带来的直接后果至少有三个：一是对上游市电电网造成冲击，影响区域供电质量，严重时可能触发保护机制；二是大幅增加数据中心自身的电力设计容量和基础设施（比如变压器、母线）的成本，因为你必须按照可能出现的峰值功率来建设，而大部分时间这些容量是闲置的，这个投资回报率，用我们上海话讲，真是“不划算”；三也是最关键的，剧烈的功率变化会产生集中的热量，对电气连接点和储能系统本身的热管理带来极大挑战，埋下安全隐患。

所以你看，要真正让“东数西算”的算力稳定、绿色、安全地流淌，仅仅有强大的CPU和GPU是不够的，还必须有一套高度智能、响应迅捷的“功率稳定器”和“安全守护神”。这正是我们海集能近二十年来一直深耕的领域。我们是一家从上海出发，面向全球的新能源储能与数字能源解决方案服务商。我们在江苏的南通和连云港布局了现代化的生产基地，一个擅长“量体裁衣”的定制化系统，另一个专注标准化产品的规模化制造，为的就是能够灵活应对像超大规模数据中心这样既要求标准化、又存在特殊场景的复杂需求。我们从电芯、功率转换（PCS）到系统集成与智能运维，提供一站式的“交钥匙”工程，目标就是为客户打造高效、智能、绿色的能源基石。

那么，具体到抑制万卡GPU集群的功率波动，我们的思路是什么？核心在于“分层平抑”与“智能预判”。这需要一套深度融合了电力电子、电化学储能和先进算法的系统。简单来说，我们会在数据中心配电的关键节点，部署专用的大型储能缓冲系统。这套系统就像一个超级电容和蓄电池结合的“海绵”，时刻监测着总线功率。当监测到功率即将陡升的毫秒级信号时，储能系统瞬间放电，弥补电网供电的不足；当功率骤降时，它又能迅速吸收多余的能量，保持总线平稳。这个过程，必须是亚秒级甚至毫秒级的响应。而实现这一切的背后，是我们自研的智能能量管理系统（EMS），它能够基于集群的任务

中国东数西算节点万卡GPU集群抑制瞬时功率波动白皮书符合UL9540A消防标准

队列、历史负载曲线进行学习，实现一定程度的功率预测，让“海绵”的吞吐更加游刃有余。

当然，谈到在数据中心内部部署大规模储能系统，所有人的第一反应一定是：安全吗？这个问题问得太关键了。尤其是电池储能，它的消防安全是行业的生命线。在这里，就必须提到一个全球公认的严苛标准——UL 9540A。它可不是简单的单体电池测试，而是一套评估储能系统整体热失控火灾蔓延风险的权威测试方法。它模拟在最极端的情况下，一个电池模组发生热失控，会不会引发“多米诺骨牌”效应，导致整个集装箱级别的储能系统陷入火海。通过这个测试，是取得国际市场，尤其是北美市场准入的硬门槛，也是高端数据中心客户选择供应商的“必答题”。

我们海集能所有的储能产品，在设计和验证阶段，就将UL 9540A的标准内嵌其中。这不仅仅是在电池包之间加上更好的防火隔板，或者多装几个烟雾探测器。它是一个从电芯选型、热管理设计、排气通道规划、到早期预警和消防抑制系统联动的全链条安全工程。比如，我们采用热稳定性更高的磷酸铁锂电芯，从源头降低风险；我们设计独特的“定向泄压+窒息灭火”通道，确保万一单个电芯失效，产生的高温气体和火焰能被安全导离并快速扑灭，绝不会殃及邻居。我们所做的，就是为数据中心客户提供一个符合最高安全等级的“能量仓”，让它能够安心地放在IT设备的旁边，默默担任着功率“稳定锚”的角色。

事实上，这样的方案已经在一些对供电质量要求极高的场景中得到了验证。例如，在某个国家级超算中心的升级项目中，为了保障其新增的AI计算集群稳定运行，我们就部署了一套与配电系统深度耦合的储能缓冲解决方案。根据项目运行半年后的数据统计，集群母线上的瞬时功率波动被平滑了超过70%，峰值功率需求降低了约15%，这使得客户无需立即扩容原有的市电引入容量，仅此一项就节省了上千万元的初期投资。更重要的是，通过储能系统的智能削峰填谷，数据中心整体的电能使用效率（PUE）得到了优化，日均用电成本有可观的下降。这个案例生动地说明，专业的储能系统不再是简单的“备用电源”，而是成为提升算力基础设施经济性、可靠性和绿色度的主动式工具。

说到这里，我想我们可以回到一个更本质的视角。“东数西算”不仅仅是地理空间的资源调配，它更是一场关于如何高效、可持续地驾驭庞大算力的深刻探索。当我们目光从芯片的制程工艺，稍稍移向支撑这些芯片运行的能源网络时，你会发现，那里同样存在着巨大的创新空间和降本增效的潜力。稳定、洁净、安全的电力，是数字时代最基础的“粮草”，而现代储能技术，正是保障这支“粮草部队”高效、可靠运输的关键。

所以，当您或您所在的企业，在规划下一个数据中心，或者在为现有计算集群的功率波动和电费账单而困扰时，是否会考虑，引入一个专业的“能源协处理器”，来重新优化您的电力架构呢？

来源: <https://hjenergysolution.com>