

中国东数西算节点万卡GPU集群24/7无碳能源保障白皮书

最近和几位在数据中心行业的朋友聊天，大家都不约而同地提到了一个词——能源焦虑。这可不是杞人忧天。当“东数西算”国家战略将庞大的算力需求导向西部能源富集区时，一个核心矛盾便浮出水面：那些动辄承载上万张高性能GPU的算力集群，其对电力稳定性和清洁度的要求是近乎苛刻的，而西部地区的可再生能源虽然丰富，却有着与生俱来的间歇性和波动性。这就像一个胃口巨大且必须24小时不间断进食的巨人，你却只能提供时有时无的“零食”，这显然行不通。

中国东数西算节点万卡GPU集群24/7无碳能源保障白皮书

最近和几位在数据中心行业的朋友聊天，大家都不约而同地提到了一个词——能源焦虑。这可不是杞人忧天。当“东数西算”国家战略将庞大的算力需求导向西部能源富集区时，一个核心矛盾便浮出水面：那些动辄承载上万张高性能GPU的算力集群，其对电力稳定性和清洁度的要求是近乎苛刻的，而西部地区的可再生能源虽然丰富，却有着与生俱来的间歇性和波动性。这就像一个胃口巨大且必须24小时不间断进食的巨人，你却只能提供时有时无的“零食”，这显然行不通。

从现象深入到数据，问题就更加清晰了。一个典型的万卡GPU集群，其峰值功耗可能达到数十兆瓦级别，年耗电量堪比一座中小型城市。根据行业估算，到2030年，我国数据中心的用电量占比可能达到社会总用电量的3%以上。如果这些电力全部来自化石能源，那么“东数西算”在促进区域经济平衡的同时，也可能在西部造成新的巨大碳足迹，这与“双碳”目标背道而驰。因此，问题的关键不在于“用不用电”，而在于“如何用上稳定、持续且100%无碳的电”。这不仅仅是采购绿电证书那么简单，它涉及到从发电侧到用电侧的全链条、实时性的能源协同管理。

那么，有没有现实的解决方案呢？答案是肯定的，其核心在于构建一个高度智能化的“绿色能源保障系统”。这个系统可以理解为一个由“源、网、荷、储”构成的微缩版新型电力系统。具体来说：

- “源”：充分利用西部丰富的太阳能和风能，作为主要的初级能源输入。
- “网”：依赖但不过度依赖公共电网，重点在于内部微电网的构建与智能调度。
- “荷”：即GPU算力集群本身，其负载是核心服务对象，也是调节的对象。
- “储”：这是整个系统的“稳定器”和“充电宝”，也是技术挑战最大的环节。

储能，尤其是与光伏等新能源深度耦合的储能系统，是破解间歇性供电难题的钥匙。它需要在光伏大发时高效储存能量，在无风无光的夜晚或阴天，无缝地释放能量，确保GPU集群的运算不中断。这对储能系统的循环寿命、转换效率、响应速度以及环境适应性（西部地区的极端温差、风沙）都提出了极高要求。这恰恰是我们海集能近二十年来深耕的领域。从2005年在上海成立伊始，我们就专注于新能源储能技术的研发与应用，业务覆盖了从工商业储能、户用储能到微电网和站点能源的全场景。我们在江苏南通和连云港布局的基地，分别专注于定制化与标准化的储能系统生产，形成了从电芯、PCS到系统集成与智能运维的全产业链能力。

让我举个更具体的例子，或许能帮助大家理解。我们在为一些偏远地区的通信基站提供“光储柴一体化”解决方案时，遇到的挑战与东数西算节点有相似之处：都是要求在不稳定或无主网的环境下，为关键负载提供7x24小时的高可靠供电。我们的站点能源产品，比如光伏微站能源柜，通过一体化集成和智

能能量管理，能够精准调度光伏、储能电池和备用柴油发电机（在无碳场景下可替换为氢能或其它备用清洁能源），最大化利用光伏，最小化化石能源消耗，甚至实现长时间的离网纯绿电运行。这种经过极端环境验证的“供电韧性”，正是万卡GPU集群所急需的。阿拉一直认为，真正的技术，不是实验室里的参数，而是在戈壁滩、在高原上稳定运行的能力。

将这种站点能源的保障思路放大到数据中心级别，就是一套复杂的数字能源解决方案。它需要一套“大脑”——智能能量管理系统（EMS），来实时预测光伏/风电的出力、监测储能系统的状态、分析GPU集群的算力任务与功耗曲线，并进行毫秒级的优化调度。比如，在预测到未来两小时光照充足时，系统可以提前安排一些非紧急的计算任务，同时给储能系统充电；当预测到夜间风电出力不足时，则提前调度储能放电，并可能将部分可延迟的算力任务进行迁移或暂缓。这实现了能源与算力的协同，让算力负载在一定程度上变得“柔性”，从而平抑能源波动。

理想状态下绿色算力中心能源调度示意

时间段

可再生能源出力

储能系统动作

算力负载策略

电网交互

日间（光伏大发）

高

充电（存储盈余能量）

安排高功耗计算任务

必要时可馈入电网

夜间（风电可能波动）

中/低

放电（补充电力缺口）

维持基础算力，延迟非紧急任务

从电网获取补充绿电

极端天气（无风光）

极低

深度放电，保障核心负载

保障关键业务，暂停非必要任务

依赖电网保障或启用备用清洁能源

实现这一切，离不开像海集能这样的数字能源解决方案服务商所提供的完整EPC服务与长期智能运维

。我们不仅仅是设备生产商，更是从方案设计、系统集成到持续优化的一站式伙伴。通过将高性能、长寿命的储能系统，与先进的光伏组件、智能变流设备以及AI驱动的管理平台深度融合，我们能够为东数西算的节点打造一个高效、智能、绿色的“能源心脏”。这个心脏的强大与否，直接决定了万卡GPU集群能否真正摆脱对化石能源的依赖，实现其“无碳运算”的承诺。

所以，当我们再次审视“东数西算节点万卡GPU集群24/7无碳能源保障”这个宏大命题时，它不再是一个遥不可及的技术幻想。它是一套由成熟储能技术、智能化能量管理、柔性算力调度共同构成的、可落地实施的系统工程。其意义远超降低数据中心PUE（电能利用效率）的范畴，它本质上是在构建一种面向未来的、可持续发展的算力基础设施范式。这条路固然充满挑战，但每解决一个技术难点，我们就离真正的绿色数字未来更近一步。

那么，下一个值得我们一起思考的问题是：在通往100%无碳算力的道路上，除了技术和工程，还有哪些政策、市场和商业模式上的创新，能够加速这一进程的规模化落地？

来源: <https://hjenergysolution.com>