

最近和几位负责数据中心基础设施的朋友聊天，大家不约而同地提到了同一个挑战：在东数西算的宏大布局下，那些动辄部署上万张GPU卡的计算节点，能耗简直像一只胃口越来越大的“电老虎”。这不仅仅是电费账单的问题，更直接关系到PUE（电能使用效率）这个核心指标能否达标。毕竟，国家对于新建大型数据中心PUE值的要求是越来越严格了。

**【重要说明】**本文/视频中所有关于节省金额、收益、回本周期、投资成本等数据，均为基于特定假设（如年用电量100万度、电价0.8元/度、光伏利用小时数等）的理论推演示例，不代表实际收益承诺，亦不构成购买或投资建议。实际收益受光照条件、电价波动、设备价格、安装费用、补贴政策等多种因素影响，可能存在显著差异。在做任何投资决策前，建议自行核实最新市场价格并咨询专业人士。

## 中国东数西算节点万卡GPU集群提升PUE能效选型指南

最近和几位负责数据中心基础设施的朋友聊天，大家不约而同地提到了同一个挑战：在东数西算的宏大布局下，那些动辄部署上万张GPU卡的计算节点，能耗简直像一只胃口越来越大的“电老虎”。这不仅仅是电费账单的问题，更直接关系到PUE（电能使用效率）这个核心指标能否达标。毕竟，国家对于新建大型数据中心PUE值的要求是越来越严格了。

现象是清晰的：传统的风冷方案在应对单机柜功率密度飙升至30kW甚至更高时，开始显得力不从心。散热效率的瓶颈直接推高了PUE，很多数据中心的PUE长期在1.5以上徘徊，这意味着近一半的电力被冷却系统本身消耗掉了，而不是用于计算。这显然与“西算”节点追求绿色低碳的初衷背道而驰。

我们来看一组数据。根据行业分析，一个典型的万卡GPU集群，其IT设备年耗电量可能高达数亿度。如果PUE能从1.5优化到1.2，节省的电能就足够一座中小型城市使用。这个差距，本质上就是技术选型与系统集成的差距。它考验的不仅是制冷技术，更是对整个能源链路的精细化管理能力。

这里可以分享一个我们参与过的案例。在西部某个国家级算力枢纽，一个超大规模AI训练集群就遇到了类似挑战。他们最初采用传统方案，局部热点问题突出，备用柴油发电机频繁待机测试也消耗不小。后来，项目引入了“光伏+储能+市电”的混合能源架构，并针对GPU集群的高密度负载，部署了定制化的液冷与分布式储能缓冲系统。这个方案里，储能系统扮演了“稳定器”和“调峰器”的双重角色——平抑光伏波动、减少柴油机组无效运行、并在市电短时波动时提供毫秒级支撑，保障GPU负载不掉线。最终，该集群的年均PUE优化到了1.25以下，可再生能源渗透率大幅提升。

这个案例揭示了一个关键见解：提升PUE已不能局限于冷却技术的单点创新，而必须从“能源供给-转换-使用-管理”的全链条视角出发。特别是对于气候条件各异、电网架构不同的东数西算节点，一套能够灵活适配、智能协同的站点级能源解决方案，变得至关重要。这恰恰是像我们海集能这样的公司长期深耕的领域。

海集能（上海海集能新能源科技有限公司）自2005年成立以来，就一直专注于新能源储能与数字能源解决方案。我们拥有从电芯、PCS到系统集成全产业链能力，在江苏的南通和连云港布局了定制化与规

模化并行的生产基地。近二十年来，我们为全球众多苛刻环境下的通信基站、物联网微站提供“光储柴一体化”的站点能源解决方案，对于如何保障关键负载在无电弱网地区的稳定运行，积累了深厚经验。

现在，我们将这种对“关键站点”供电可靠性的深刻理解，带到了数据中心，特别是东数西算的GPU集群场景中。我们认为，一个理想的能效提升选型，应该遵循以下逻辑阶梯：

## 第一步：精确评估能源画像与风险

**负载特性：**GPU集群的功率曲线并非平稳，训练任务爆发时功率陡增。你的储能系统能否跟上这个爬坡速率？

**场地能源禀赋：**当地太阳能、风能资源如何？电网的稳定性与电价政策怎样？这决定了混合能源的构成比例。

**可靠性要求：**允许的宕机风险是多少？这直接关联到储能备份时长与响应速度的设计。

## 第二步：选择匹配的技术组合

这不再是简单的产品采购，而是系统集成能力的比拼。针对高密度GPU集群，我们通常建议：

### 技术方向

对PUE的贡献

选型考量要点

#### 先进冷却技术（如液冷）

直接降低散热能耗，是降低PUE的基础。

与IT设备兼容性、二次换热效率、运维复杂性。

#### 智能储能系统（如海集能站点能源方案）

实现削峰填谷、平滑新能源输入、提升供电质量，间接优化PUE及整体能源成本。

循环寿命、功率响应速度（尤其重要）、与BMS/EMS的智能联动能力。

#### 一体化能源管理平台

通过AI调度实现源-网-荷-储动态最优，挖掘能效潜力。

算法能力、协议开放度、与集群任务调度系统的协同。

## 第三步：重视全生命周期协同与运维

好的设计需要好的执行。在西部某些地区，昼夜温差大、风沙多，对环境适应性要求极严。我们连云港基地标准化生产的储能柜，和南通基地为特殊环境定制的解决方案，就经常需要根据项目地点做针对性调整。同时，储能系统与冷却系统、配电系统在物理布局和逻辑控制上的协同设计，常常被忽略，却对最终PUE有实实在在的影响。这需要供应商具备真正的EPC（设计-采购-

施工)服务能力与跨系统整合经验。

所以，当你在为你的万卡集群规划能源基础设施时，或许应该问自己一个更根本的问题：我们选择的仅仅是一套制冷设备或几组电池柜，还是一个能够伴随算力增长而持续进化、并不断降低总体拥有成本（TCO）的能源伙伴？

在“双碳”目标和算力需求爆炸式增长的双重驱动下，数据中心的形态正在发生深刻变革。它不再仅仅是一个存放服务器的场所，而是一个复杂的能源交互与转换枢纽。未来，是否会有更多数据中心，通过类似“东数西训”的模式，将训练任务主动调度到可再生能源充沛、PUE更优的西部节点，从而形成算力流与能源流的最优匹配？这个趋势，值得我们所有人持续观察和思考。

来源: <https://www.hjenergysolution.com>