

中国东数西算节点万卡GPU集群提升PUE能效解决方案

朋友们，我们正处在一个计算能力决定未来的时代。当你在手机上流畅地进行一次AI对话，或者在云端瞬间处理完一段高清视频时，你可能没有意识到，支撑这一切的“数字心脏”——数据中心，正面临着前所未有的能耗挑战。特别是在“东数西算”这一国家战略工程中，位于西部枢纽节点的超大规模数据中心，它们承载着处理海量计算任务的重任，其中动辄部署上万张高性能GPU卡的计算集群，更是能耗的“巨兽”。如何驯服这头“巨兽”，提升其能效，成了一个兼具战略意义与技术魅力的核心议题。

中国东数西算节点万卡GPU集群提升PUE能效解决方案

朋友们，我们正处在一个计算能力决定未来的时代。当你在手机上流畅地进行一次AI对话，或者在云端瞬间处理完一段高清视频时，你可能没有意识到，支撑这一切的“数字心脏”——数据中心，正面临着前所未有的能耗挑战。特别是在“东数西算”这一国家战略工程中，位于西部枢纽节点的超大规模数据中心，它们承载着处理海量计算任务的重任，其中动辄部署上万张高性能GPU卡的计算集群，更是能耗的“巨兽”。如何驯服这头“巨兽”，提升其能效，成了一个兼具战略意义与技术魅力的核心议题。

让我们先来看一组现象和数据。一个典型的万卡GPU集群，其峰值功耗可以轻松达到数十兆瓦级别，这几乎相当于一个小型城镇的用电量。衡量数据中心能效的关键指标是PUE（电能使用效率），其理想值是1.0，意味着所有电力都用于IT设备本身。然而，根据权威机构国际能源署（IEA）的相关报告，全球数据中心的平均PUE仍在1.5以上，这意味着有超过三分之一的电力被冷却、配电等辅助设施消耗掉了。在中国西部，虽然气候条件有利于自然冷却，但GPU集群产生的高密度、瞬时性热负荷，对传统的散热方案提出了极限挑战。PUE每降低0.1，对于这样一个庞然大物来说，都意味着每年节省数千万元的电费开支和数万吨的碳减排，这个账，阿拉算得清清爽爽。

那么，如何破局？答案在于从“供能”和“用能”两端进行系统性革新。这不仅仅是更换更高效的空调那么简单，而是一场涉及电力架构、散热革命与智能调度的深度耦合。在上海，有一家我们熟悉的企业——海集能，自2005年成立以来，便深耕于新能源储能与数字能源解决方案领域。他们将近20年的技术沉淀，从工商业储能、户用储能，延伸到了对供电可靠性要求极高的站点能源领域，专为通信基站、边缘计算节点等提供一体化绿色能源方案。这种在极端环境下保障稳定供电的“硬核”能力，恰恰是应对数据中心高可靠、高弹性能源需求的技术基石。海集能在江苏南通与连云港的基地，分别聚焦定制化与标准化生产，形成了从核心部件到系统集成的全产业链能力，这种“交钥匙”式的工程经验，对于构建复杂的新型数据中心能源基础设施至关重要。

我们不妨构想一个具体的案例场景。假设在宁夏的某个“东数西算”枢纽节点，新建了一个容纳15000张H系列GPU的计算集群。传统的方案是依赖市电+传统冷水机组进行散热。但这里光照资源丰富，也有明显的峰谷电价差。一个更优的解决方案是引入“光伏+储能+智能锂电直柔（DC/DC）备电+先进液冷”的混合系统。具体怎么运作呢？

光伏就地消纳：在数据中心屋顶及周边空地部署光伏阵列，白天优先为办公区、部分照明及空调系统供电，直接减少市电消耗。

储能系统调峰：配置海集能大型集装箱式储能系统，在电价谷时段充电，在电价高峰时段放电，为数据

中心负载供电，显著降低用电成本。同时，其快速响应能力也能作为重要的备用电源，提升供电弹性。

锂电备电替代传统UPS：用高效、长寿命的智能锂电池电池柜，逐步替代传统的铅酸蓄电池UPS，减少占地面积，提升能量转换效率，并与储能系统协同管理。

液冷与余热利用：对GPU服务器采用冷板式液冷，将大部分热量通过冷却液带走，PUE可趋近于1.1甚至更低。回收的中低品位余热可用于园区建筑供暖或周边农业大棚，实现能源的梯级利用。

通过这一套组合拳，该集群的综合PUE有望从设计初的1.25降至1.15以下，年均节省电费可达数千万人民币，同时大幅提升绿色能源使用比例。海集能所提供的，正是其中稳定、智能的储能与能源管理环节，确保绿电的平滑接入和电力的精细调度。

从这个案例延伸开去，我的见解是，未来数据中心的能效之战，本质上是“算力流”与“能量流”的智慧协同之战。它不再是一个单纯的制冷问题，而是一个涵盖电力电子、电化学、热力学和人工智能算法的交叉学科课题。我们需要像设计计算架构一样，去设计数据中心的能源架构。将西部丰富的可再生能源，通过储能技术进行“时间平移”，使其与算力负载曲线相匹配；将GPU产生的“废热”不再视为负担，而是作为一种可资利用的资源。这要求方案提供商不仅懂储能、懂光伏，更要懂数据中心的业务负载特性。海集能这类从站点能源这种严苛场景中成长起来的企业，其对于高可靠、一体化、智能化能源系统的理解，恰恰是传统数据中心基础设施厂商所急需补充的能力维度。

所以，当我们再次审视“东数西算”节点上那些庞大的万卡GPU集群时，我们看到的不仅仅是一排排闪耀的服务器。我们看到的是一个需要被精心调校的、软硬件一体的巨型能量系统。提升PUE能效的终极目标，是让每一焦耳的电能，都能更高效、更绿色地转化为有价值的计算力。这条路没有终点，只有持续的优化和创新。那么，你认为在通往PUE 1.1甚至更低的道路上，下一个技术突破点，会是在更高效的芯片本身，还是在能源系统的全局优化算法上？

来源: <https://hjenergysolution.com>