

最近和几位在数据中心领域的老朋友聊天，大家不约而同地提到了一个词：“东数西算”。这个国家级工程，本质上是在下一盘能源与算力协同的大棋。它将东部的算力需求，有序引导到可再生能源更丰富的西部，这不仅仅是数据的迁移，更是能源逻辑的根本性重构。而在这场重构中，一个核心的技术指标——PUE（电能使用效率），正成为衡量这场远征成败的关键标尺。

【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能效白皮书

最近和几位在数据中心领域的老朋友聊天，大家不约而同地提到了一个词：“东数西算”。这个国家级工程，本质上是在下一盘能源与算力协同的大棋。它将东部的算力需求，有序引导到可再生能源更丰富的西部，这不仅仅是数据的迁移，更是能源逻辑的根本性重构。而在这场重构中，一个核心的技术指标——PUE（电能使用效率），正成为衡量这场远征成败的关键标尺。

PUE这个指标，你晓得伐？它衡量的是数据中心总能耗与IT设备能耗的比值。理想值是1，意味着所有电力都用于计算本身。但现实是，大量的电力被冷却系统、配电损耗“吃掉了”。传统数据中心的PUE往往在1.5以上，这意味着，每消耗1度电用于计算，就要额外付出0.5度以上的电来“伺候”这些服务器。当我们在讨论一个容纳数万张高性能GPU的集群时，这个额外损耗的绝对值将变得极其惊人，直接关系到运营成本和“双碳”目标的达成。

现象：算力狂飙下的能源困境

人工智能训练的算力需求，正以远超摩尔定律的速度增长。一个万卡级别的GPU集群，其功率密度之高、发热量之大，对传统的风冷技术提出了近乎残酷的挑战。在西部节点，虽然电力成本可能较低，但气候条件、电网稳定性、以及如何高效利用当地丰富的风光资源，都是全新的课题。我们面临的，不再是一个单纯的IT问题，而是一个复杂的“能源-算力-热管理”耦合系统优化问题。

数据：能效提升的紧迫性与经济账

根据行业分析，将一个万卡集群的PUE从1.5降低到1.2，在集群全生命周期内，节省的电力成本可能高达数亿元人民币。这不仅仅是电费，更是碳排放的巨额削减。更关键的是，较低的PUE是获得西部绿色能源指标、实现可持续发展的通行证。它意味着，你的算力基础设施，与当地的绿色能源生态是“同频共振”的。

核心挑战清单

高热密度散热：单机柜功率超过50kW已成为常态，液冷技术从“可选项”变为“必选项”。

能源供给波动：西部风光发电的间歇性，要求储能系统必须能够“削峰填谷”，保障算力持续稳定。

系统耦合复杂度：制冷、供电、IT负载、储能必须实现智能协同，而非各自为战。

案例与见解：从“供电”到“供能”的思维跃迁

这里我想分享一个我们海集能深度参与的项目思路。在某个西部算力枢纽的规划中，客户面临的正是上述所有挑战。我们的角色，不是简单地提供一批电池柜，而是作为数字能源解决方案服务商，参与到了整个能源架构的设计中。

我们提出的方案核心，是构建一个“光伏+储能+智能调度”的微型能源网络，专门为数据中心的核心负荷与辅助冷却系统供能。这借鉴了我们在通信基站、物联网微站等站点能源领域积累了近二十年的经验——在那些无电弱网的极端环境里，我们早已习惯了通过一体化的光储柴系统，为客户提供高可靠的“能源包”。

具体到数据中心的场景，我们的南通基地为该项目定制了与液冷系统深度耦合的储能温控模块，而连云港基地的标准化储能单元则快速部署，用于平衡电网负荷。通过智能能量管理系统，优先消纳园区自建光伏的绿电，在电价谷期或风光充足时为储能系统充电，在高峰或算力满载时放电，并精准调节冷却系统的功耗。这套方案的目标，是将整个数据中心的“源-网-荷-储”视为一个整体进行优化，从而将PUE降至理论极限附近。

海集能的角色：深耕储能的“交钥匙”伙伴

正如前面所提及的，海集能自2005年成立以来，就一直专注于新能源储能。从电芯到PCS，从系统集成到智能运维，我们构建了全产业链的能力。在“东数西算”的宏大叙事里，我们的价值在于将过去在工商业储能、户用储能、尤其是极端环境站点能源中验证过的一体化集成能力、智能管理能力和环境适配能力，赋能给新一代的算力基础设施。

我们认为，未来的高性能计算中心，本身就应该是一个高度智能的绿色能源节点。它不仅仅是电力的消费者，更应该是本地绿色能源的消费者、调节者和缓冲器。储能系统在这里，是稳定器，是优化器，更是实现超低PUE的“关键先生”。

技术融合的必然趋势

传统数据中心

“东数西算”新型算力中心

被动接受电网供电

主动管理多元能源（电网+光伏+储能）

制冷与供电系统解耦

热管理与能源管理深度耦合

追求单一PUE指标

追求全生命周期碳效比(CUE)

所以，当我们在撰写这份关于提升万卡集群PUE的白皮书时，我们真正在探讨的，是算力产业与能源产业一次深刻的握手。这不仅仅是冷却技术的革新，更是从“设备级节能”到“系统级智慧能源”的范式转移。

那么，下一个问题自然而然地出现了：在您规划或运营的算力设施中，是否已经将储能系统视为与GPU服务器、交换机同等重要的核心基础设施来通盘考虑？我们是否准备好用能源互联网的思维，来重新定义“计算”的成本与可持续性？

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