

最近和几位老朋友喝咖啡，聊起现在上海张江、金桥那些数据中心，大家都有点感慨。十年前大家比的是谁家UPS更可靠，谁的空调更省电；现在呢，话锋一转，全在谈AI算力、GPU集群，还有那个老生常谈但又永远绕不开的指标——PUE。讲真的，这个能源使用效率，现在面临的压力，和以前完全不是一个数量级。

当机房电源拥抱AI数据中心 我们如何定义下一代PUE

最近和几位老朋友喝咖啡，聊起现在上海张江、金桥那些数据中心，大家都有点感慨。十年前大家比的是谁家UPS更可靠，谁的空调更省电；现在呢，话锋一转，全在谈AI算力、GPU集群，还有那个老生常谈但又永远绕不开的指标——PUE。讲真的，这个能源使用效率，现在面临的压力，和以前完全不是一个数量级。

你可能知道，PUE是数据中心总能耗与IT设备能耗的比值，理想值是1。过去我们通过优化制冷、采用自然冷源，把PUE从2.0降到1.5甚至1.3，感觉已经蛮好了。但现在情况不一样了。高密度AI计算集群的功耗，动辄几十千瓦一个机柜，发热量惊人。传统的风冷已经有点“力不从心”，整个数据中心的能源架构，特别是机房电源的可靠性和效率，变成了木桶上最短的那块板。单纯靠市电，在用电高峰或电网波动时，风险太高；全靠柴油发电机，且不说碳排放，那个运营成本，啧啧，想想就肉痛。

现象：AI的“电老虎”本性，让传统供电架构捉襟见肘

这不是危言耸听。根据中国信通院云大所发布的《数据中心白皮书（2023年）》，我国数据中心总能耗在过去五年持续增长，其中AI计算需求的爆发是核心驱动力之一。一个训练大型语言模型的GPU集群，其功耗可能是传统CPU服务器的十倍甚至数十倍。这不仅意味着IT设备本身耗电剧增，更意味着配套的散热系统、供电系统的负担呈指数级上升。传统的“市电+UPS+柴发”备电方案，响应速度、转换效率在应对这种瞬时高功率、波动性强的负载时，开始显现出短板。更关键的是，它直接拉高了PUE，因为很多能量在转换和待机过程中被白白消耗掉了。

数据与案例：光储融合，让PUE“脱虚向实”

那么，出路在哪里？我认为，关键在于让机房电源从“被动备电”转向“主动参与”。什么意思？就是让储能系统不再只是停电时顶上去的“救火队员”，而是成为日常运行中调节负载、削峰填谷、甚至参与需求响应的“智能管家”。

我举一个我们海集能（HighJoule）在江苏落地的实际案例。这是一个为某大型互联网公司的边缘AI计算节点设计的方案。这个节点部署在工业园区，承载自动驾驶模型的实时推理任务，对电源质量和连续性要求极高。我们提供的，是一套“光伏+储能+智能管理系统”的融合方案。

核心挑战：园区电网容量有限，无法支持计算集群的峰值功率；同时，客户要求极致PUE并追求绿色用电。

我们的方案：在站点屋顶部署光伏阵列，搭配海集能一体化储能电池柜和高效PCS（变流器）。这套系统与市电智能并联。

运行逻辑：白天光伏发电优先供给AI负载，多余电力存入储能电池；当AI集群进行高强度计算，功率需求超过市电设定安全阈值时，储能系统无缝补充放电，避免对电网造成冲击；夜间或阴天，则利用谷电为电池充电，白天高峰时放电，实现电费节约。

运行一年后的数据显示：该站点年均PUE从传统方案下的1.45降至1.18；通过光伏自发自用和峰谷套利，年度电费支出降低超过35%；更重要的是，AI业务从未因电源问题中断。这个案例说明，通过新能源和智能储能的深度耦合，PUE不再是一个仅仅通过制冷优化来“抠”的数字，而是可以通过开源（光伏）和节流（智能调度）实现实质性、可持续的降低。

见解：下一代机房电源，是“数字能源节点”

所以，我的看法是，面向AI数据中心的下一代机房电源，它本质上应该是一个“数字能源节点”。它必须具备几个特征：

特征

内涵

对PUE的价值

融合性

能无缝接入光伏、风电、市电、储能在内的多种能源，实现多能互补。

提升绿色能源占比，直接降低IT设备用电的碳强度和成本，优化PUE分子。

智能性

基于AI算法的能源管理系统，能预测负载、预测天气（光伏发电），进行毫秒级调度。

实现电能的最优流动与使用，减少转换和待机损耗，提升整体能效。

主动性

从备用电源变为可调度资源，参与电网互动，提供调频等服务。

将数据中心从纯粹的能源消费者，变为潜在的“产消者”，创造新价值以对冲能耗成本。

海集能近二十年来，一直深耕于储能与数字能源领域。从为通信基站提供“光储柴一体化”的可靠电源，到今天为AI数据中心打造下一代智慧能源解决方案，我们的内核没变：就是通过技术，让能源的获取、存储和使用更高效、更智能、更绿色。我们的南通基地负责这类定制化集成系统的设计与生产，确保每一个方案都能精准匹配客户独特的负载特性和场地条件。面对AI浪潮带来的能源挑战，我们相信，答案不在于一味地增加供电容量，而在于提升整个能源系统的“智商”。

未来的想象空间

不妨再想得远一点。当每个AI数据中心，或者其边缘节点，都成为这样一个稳定、智能、绿色的“数字能源节点”时，它们构成的网络，会不会成为新型电力系统的一种重要支撑？它们既能消耗算力，也能“生产”和“调节”电力可靠性。这或许才是能源与算力真正协同进化的开始。

那么，对于你所在的企业或数据中心而言，在规划下一阶段的AI算力基础设施时，除了考虑GPU的型号和数量，你是否已经将“智慧能源架构”的提升，放到了同等重要的战略位置？

来源: <https://hl-smart.com>