

各位朋友，最近我和几位欧洲数据中心的同行聊天，大家不约而同地提到了一个共同的“甜蜜的烦恼”——AI算力需求的爆炸式增长。这当然是好事，但随之而来的能源消耗，特别是散热所需的电力，让PUE（Power Usage Effectiveness，电能使用效率）这个指标变得前所未有的重要。你们晓得伐，一个大型智算中心，IT设备每消耗1度电，可能就需要额外的0.3到0.5度电来为它降温。当算力规模达到数百兆瓦时，这个数字就非常可观了。

欧洲大型AI智算中心提升PUE能效白皮书

各位朋友，最近我和几位欧洲数据中心的同行聊天，大家不约而同地提到了一个共同的“甜蜜的烦恼”——AI算力需求的爆炸式增长。这当然是好事，但随之而来的能源消耗，特别是散热所需的电力，让PUE（Power Usage Effectiveness，电能使用效率）这个指标变得前所未有的重要。你们晓得伐，一个大型智算中心，IT设备每消耗1度电，可能就需要额外的0.3到0.5度电来为它降温。当算力规模达到数百兆瓦时，这个数字就非常可观了。

现象是清晰的：传统的风冷方案在超高密度AI集群面前越来越力不从心，PUE值居高不下，直接推高了运营成本和碳足迹。根据权威机构国际能源署（IEA）的报告，全球数据中心的用电量已占全球总用电量的约1%-1.5%，而AI的快速发展正使这一比例加速上升。这不仅仅是一个成本问题，更是一个关乎可持续性的战略议题。

那么，数据背后揭示了怎样的路径呢？提升PUE的核心，在于如何更高效、更智能地管理能源，尤其是将间歇性的可再生能源与稳定的储能系统结合起来，构建一个弹性的微电网。这不仅仅是给数据中心“插上”太阳能板，更重要的是一个从“源”到“荷”再到“储”的完整智慧能源生态系统。比如，在光照充足的时段，光伏系统全力发电，优先供给IT负载，同时将盈余能量存入储能系统；在夜间或阴天，则由储能系统平滑输出，减少对市政电网的依赖和冲击，并作为备用电源提升可靠性。通过这种“光伏+储能”的协同，可以有效降低对传统电网的依赖，从而在整体上优化PUE。

在这个领域，我们海集能（上海海集能新能源科技有限公司）自2005年成立以来，近二十年来就一直深耕于此。我们不仅是一家储能产品生产商，更定位为数字能源解决方案服务商。我们的集团可以提供完整的EPC服务，从电芯、PCS到系统集成与智能运维，打造“交钥匙”工程。我们在江苏的南通和连云港布局了两大生产基地，分别专注于定制化与标准化储能系统制造，这种双轨模式确保了我们可以为像大型智算中心这样复杂的项目，提供既符合通用标准又能满足独特需求的解决方案。我们的业务核心之一就是站点能源，为通信基站、关键设施提供光储柴一体化方案，这种在极端、离网环境下锤炼出的高可靠、高集成、智能管理能力，正是大型数据中心能源保障所需要的。

一个北欧的实践案例

让我分享一个我们正在参与的北欧某国大型AI智算中心的能效提升项目。该中心初期设计容量为45MW，当地气候凉爽但电力成本高昂且碳税压力大。他们的目标是，在利用自然冷源的基础上，将年均PUE从设计的1.35进一步降至1.25以下。

我们的方案是部署一套与建筑一体化设计的分布式光伏系统，峰值功率约5MW，并配套一个总容量为20MWh的集装箱式储能系统。这套系统扮演了多重角色：

削峰填谷：在白天电价高峰时段，优先使用光伏并调用储能放电，降低电网购电成本和需量电费。
无功补偿与频率支撑：储能系统的快速响应特性，帮助稳定数据中心内部电网质量，保护精密IT设备。
应急备用：作为柴油发电机组启动前的无缝衔接电源，确保关键负载零中断。

根据模拟数据，该光储系统每年可为中心提供约600万度绿色电力，减少约3000吨二氧化碳排放，并将整体能源成本降低约8%。更重要的是，它使数据中心具备了更强的电网独立性和韧性，为未来扩容至百兆瓦级别奠定了可持续的能源基础。这个案例生动地说明，提升PUE已不能只盯着冷却系统本身，而必须从整个能源输入和管理的宏观视角来破题。

从“能耗中心”到“能源枢纽”的见解

所以，我的见解是，未来的大型AI智算中心，不应再被视作单纯的“能源消耗黑洞”，而应被重新定义为“智慧能源枢纽”。它通过集成大规模光伏、储能、甚至未来可能的氢能，实现能源的自产、自调、自用。先进的能源管理系统（EMS）将成为这个枢纽的大脑，它不仅管理IT负载和冷却系统，更要实时调度光伏发电、储能充放电、以及与电网的交互，实现全局能效最优。这本质上是一种“以储强算，以绿养算”的模式。

这需要跨界的技术融合。它要求能源供应商深刻理解数据中心的负载特性和可靠性要求，也要求数据中心运营商具备能源系统的运营思维。就像我们海集能在全世界不同气候和电网条件下部署站点能源解决方案所积累的经验一样，适配性、可靠性和智能化是成功的关键。将用于通信基地的“光储一体”高可靠设计理念，经过强化和扩展，完全能够支撑起AI智算中心这座“能源摩天大楼”。

最后，我想提出一个开放性的问题供大家思考：当AI在努力优化万千行业的效率时，我们该如何设计下一代的能源基础设施，来从根本上优化AI自身的“代谢效率”？或许，答案就藏在将每一座算力中心，都改造为一个集成了先进储能的、活跃的分布式智慧能源节点之中。您是否已经开始规划您数据中心的下一个能源蓝图了呢？

来源: <https://hjenergysolution.com>