

各位下午好。今天我想和大家聊聊一个在东南亚科技圈，特别是人工智能基础设施领域，越来越“闹猛”的话题。我们注意到，从新加坡到雅加达，从曼谷到马尼拉，大规模GPU计算集群，尤其是那些动辄上万张卡的数据中心，正在成为驱动AI创新的新引擎。但一个无法回避的挑战也随之而来：热带气候下的高能耗与散热问题，让这些“电老虎”的运营成本居高不下，PUE（电源使用效率）指标常常不那么好看。

【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。

东南亚万卡GPU集群提升PUE能效选型指南

各位下午好。今天我想和大家聊聊一个在东南亚科技圈，特别是人工智能基础设施领域，越来越“闹猛”的话题。我们注意到，从新加坡到雅加达，从曼谷到马尼拉，大规模GPU计算集群，尤其是那些动辄上万张卡的数据中心，正在成为驱动AI创新的新引擎。但一个无法回避的挑战也随之而来：热带气候下的高能耗与散热问题，让这些“电老虎”的运营成本居高不下，PUE（电源使用效率）指标常常不那么好看。

这不仅仅是多交电费的问题。一个数据中心，如果PUE从1.6优化到1.3，意味着近20%的能源被从冷却等辅助设施中节省下来，直接用于计算本身。对于万卡级别的集群，这节省的电力足以支撑一个中型城市的日常照明。更低的PUE意味着更低的运营成本、更小的碳足迹，以及在日益严格的ESG框架下更强的竞争力。这背后，是一场关于能源效率的精密计算和系统工程。

从现象到数据：热带算力的能源困境

现象是直观的：东南亚地区常年高温高湿，传统风冷方案在室外温度动辄35°C以上的环境里效率大打折扣。数据中心不得不让空调系统“开足马力”，导致用于冷却的能耗占比畸高。根据行业调研，一些位于热带地区的老旧数据中心，其PUE值甚至可能超过1.8。这意味着，每消耗1度电给IT设备，就需要额外0.8度电来支撑基础设施，其中绝大部分给了冷却系统。

数据是冷酷的：我们以规划一个拥有10,000张高性能GPU的集群为例。假设单卡满载功耗为700瓦，仅GPU的理论峰值功耗就达7兆瓦。如果PUE为1.6，那么总功耗将高达11.2兆瓦，其中4.2兆瓦被基础设施“吃掉”。若能通过综合优化将PUE降至1.25，总功耗则降至8.75兆瓦，仅基础设施耗电就减少近3兆瓦。按当地工业电价估算，一年节省的电费可能高达数百万美元。这笔账，任何一个理性的决策者都无法忽视。

案例剖析：雅加达边缘AI站点的启示

让我们看一个具体的场景。在雅加达郊区，一个为城市安防和交通管理提供实时AI推理的边缘计算站点，部署了数十台高性能服务器。最初采用传统空调机房，在潮湿炎热的环境下，设备故障率和电费双双攀升。后来，站点引入了集成了光伏、储能和智能温控的“光储一体”站点能源解决方案。储能系统不仅在电价高峰时放电，更在夜间或电网不稳定时保障持续运行；而针对性的温控设计，减少了对外部空调的绝对依赖。

结果是显著的：该站点的整体能源成本下降了约35%，因过热导致的设备故障率下降了70%。更重要的是

，它提供了一个微缩样板——将能源的产生、存储、消耗和管理作为一个整体系统来设计，是提升能效的关键。这个案例虽然规模不及万卡集群，但其底层逻辑是相通的：应对恶劣环境，需要从“被动冷却”转向“主动式能源管理”。

这正是我们海集能近二十年来深耕的领域。作为一家从上海出发，在江苏南通和连云港拥有专业化生产基地的新能源储能与数字能源解决方案服务商，我们始终专注于一件事：如何让能源更高效、更智能、更绿色地为人所用。从电芯到PCS，从系统集成到智能运维，我们为 global 客户提供一站式“交钥匙”方案，特别是在应对无电弱网、高温高湿等严苛环境方面，积累了深厚经验。我们的站点能源产品线，正是为了解决通信基站、边缘计算节点等关键设施的供电与能效难题而生。

选型指南的逻辑阶梯：超越单纯冷却

那么，对于计划在东南亚部署万卡GPU集群的您，该如何系统性地思考PUE优化选型呢？我认为可以遵循一个逻辑阶梯：从现象认清挑战，用数据量化目标，通过系统方案解决问题。

第一阶：重新定义“冷却”为“热管理”

从空气到液体：在热带，液冷（尤其是冷板式）已非“可选项”，而是“必选项”。它能更高效地带走高密度算力产生的热量，大幅降低风扇能耗，并允许提高机房环境温度设定。

利用自然冷源：尽管东南亚常年炎热，但部分区域仍有利用夜间空气或水体进行间接冷却的潜力，需结合具体地点气候数据精细设计。

第二阶：将“供电”升级为“供能”

电力供应不仅仅是接上市电。考虑到东南亚部分电网的波动性和高昂的峰时电价：

考量维度传统思路能效优化思路

电源架构依赖市电，UPS保障引入储能系统（如海集能的站点电池柜），实现削峰填谷，平滑电网冲击
能源来源100%电网购电评估部署屋顶或场地光伏的可能性，构建“光储柴”微电网，降低碳排与成本
配电损耗按标准设计优化配电路径，采用更高效率的变压器和UPS，减少每一环节的损耗

第三阶：用“智能”实现“协同”

最先进的硬件需要最聪明的大脑来调度。一个集成的能源管理系统（EMS）至关重要。它能：

实时监测：从每一排机柜的功耗、温度到储能系统的SOC（电荷状态）、光伏板的出力。

预测性调控：

基于天气预报和算力任务调度计划，预测能耗与产热，提前调整冷却策略和储能充放电计划。

协同优化：在保障算力任务的前提下，自动寻找PUE最低的运行点，让IT负载、冷却系统、储能单元像交响乐团一样协同工作。

海集能在为全球客户提供储能解决方案时，始终将这种智能化管理作为核心。我们的系统不仅是一个“电池柜”，更是一个能够与电网、光伏、负载及环境进行深度对话的智能节点，这正是实现极致PUE

所需要的系统性能能力。

见解：能效是设计出来的，而非补救出来的

我的核心见解是，一个优秀的PUE，其种子在项目规划与选型阶段就已经埋下。它不是一个靠后期“打补丁”能显著改善的指标。当你选择GPU型号时，其能效比（Performance per Watt）已经决定了能耗基数；当你规划机房布局时，气流组织设计已经限定了冷却效率的上限；当你评估电力方案时，是否纳入储能和可再生能源，已经框定了长期的运营成本与韧性。

因此，“选型指南”的本质，是倡导一种“全生命周期能源观”。这意味着你需要与不仅仅是IT设备供应商，还包括像我们这样的数字能源解决方案服务商，以及建筑设计、暖通工程团队，在最早期的阶段就坐在一起。共同的目标是：将数据中心本身视作一个巨大的、可调控的能源系统，而万卡GPU集群是其中最重要、但也最需要被妥善“服侍”的负载。

在东南亚这片充满活力的热土上建设AI算力基石，挑战固然存在，但更孕育着通过创新实现跨越的机会。利用先进的液冷、智能化的储能与能源管理，完全有可能打造出PUE优于温带地区的标杆性绿色算力中心。这不仅仅是技术的胜利，更是可持续发展理念的实践。

那么，在您规划下一个算力集群时，是否会考虑将“能源系统”与“计算系统”置于同等重要的战略地位进行一体化设计？我们很期待看到，由这种理念催生的下一代高效、绿色的热带AI基础设施。

— —

来源: <https://hjenergysolution.com>