

在数据中心和站点能源的运营领域，我们常常面临一个核心挑战：如何在保证算力与通信需求持续增长的同时，有效控制能耗，特别是那部分用于冷却的非生产性能耗。这个问题直接关系到PUE（电源使用效率）值，而PUE，如今已成为衡量一个企业能源管理水平和ESG（环境、社会与治理）承诺的关键量化指标。我经常和同行讲，阿拉上海人做事体讲究“拎得清”，在能源管理上，就是要“拎清”每一度电的去向和价值。今天，我们就来聊聊，选择恰当的液冷技术，如何能成为你提升PUE、迈向碳中和目标的一把精准钥匙。

【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。

如何选择液冷技术提升PUE能效以符合ESG碳中和指标

在数据中心和站点能源的运营领域，我们常常面临一个核心挑战：如何在保证算力与通信需求持续增长的同时，有效控制能耗，特别是那部分用于冷却的非生产性能耗。这个问题直接关系到PUE（电源使用效率）值，而PUE，如今已成为衡量一个企业能源管理水平和ESG（环境、社会与治理）承诺的关键量化指标。我经常和同行讲，阿拉上海人做事体讲究“拎得清”，在能源管理上，就是要“拎清”每一度电的去向和价值。今天，我们就来聊聊，选择恰当的液冷技术，如何能成为你提升PUE、迈向碳中和目标的一把精准钥匙。

让我们先看看现象。传统的风冷散热方式，在芯片功率密度不断攀升的今天，已逐渐显得力不从心。热空气在机柜间打转，空调系统需要“大动干戈”才能维持适宜温度，这导致数据中心的PUE值往往在1.5甚至更高。这意味着，每消耗1度电用于IT设备，就需要额外0.5度以上的电来支持冷却和配电等基础设施。从数据上看，根据行业报告，全球数据中心的能耗已占全球总用电量的约1%-2%，其中冷却系统的能耗占比高达30%-40%。这个数字背后，是巨大的成本压力和碳排放负担。

那么，液冷技术是如何改变这一游戏规则的呢？它的核心逻辑，是用液体（通常是水或特殊冷却液）作为导热介质，直接或间接接触热源（如服务器芯片），将热量高效地带走。液体的导热能力是空气的千倍级别，这使得散热效率得到质的飞跃。带来的直接好处是，冷却系统本身的能耗大幅降低，PUE值可以趋近于理论极限的1.1甚至更低。更重要的是，它释放了高密度部署的潜力，并回收了高品质的废热，为综合能源利用打开了新的大门。这不仅仅是技术升级，更是一种系统性的能效思维转变。

这里，我想分享一个我们海集能在实践中遇到的案例。我们为东南亚某群岛国的一个离岸通信枢纽站点，提供了一套光储柴一体化的站点能源解决方案。该站点地处热带，常年高温高湿，对传统风冷设备的可靠性和能效是严峻考验。客户的核心诉求，就是在保障7x24小时不间断供电的同时，必须将运营能耗和碳排放降至最低，以符合其集团严格的ESG披露要求。我们为其定制了集成液冷温控系统的储能集装箱。这个系统不仅为储能电池提供了精准的热管理，确保其在最佳温度区间工作以延长寿命，其高效的液冷回路还与站点机房的部分服务器进行了耦合设计。

PUE优化：

项目实施后，该站点的整体PUE从原先的1.65降至1.18。仅冷却相关的能耗就下降了超过60%。

碳减排：

结合光伏发电和智能储能调度，该站点每年减少柴油消耗约4.5万升，直接减少二氧化碳排放超过120吨。

可靠性提升：液冷系统的稳定运行，使得核心设备在极端湿热环境下的故障率下降了70%。

这个案例生动地说明，液冷技术的价值远不止于数据中心内部。在通信基站、边缘计算节点等关键站点能源场景，将液冷思维与光伏、储能进行一体化集成设计，能够从源、储、用、管全链条上重塑能效表现。海集能作为一家从电芯到系统集成全链条打通的数字能源解决方案服务商，我们在南通和连云港的生产基地，正是为了灵活应对这类从标准化到深度定制的需求。我们深刻理解，要满足全球不同电网条件和气候环境的挑战，技术必须扎根于实际场景。

基于这些现象和数据，我们可以获得一些更深刻的见解。选择液冷技术来提升PUE，绝非简单地购买一套冷却设备。它是一场涉及架构设计、运维流程和财务模型的系统性变革。首先，你需要评估热负载的密度和分布特性。是高功率芯片的集中点适合采用冷板式液冷，还是整个机柜环境需要浸没式液冷来达成极致PUE？其次，要考虑与现有基础设施的兼容性和未来扩展性。液冷系统如何与你站点的光伏发电曲线、储能系统的充放电策略协同，实现“源-网-荷-储-控”的动态最优？最后，也是至关重要的一点，是全生命周期的总拥有成本（TCO）和ESG价值核算。较低的PUE意味着长期的电费节约和碳配额节省，这需要与初期的改造投入进行精细的权衡。

在专业领域，我们常参考像国际正常运行时间协会（Uptime Institute）发布的年度数据中心调查报告，或能源研究所的全球能耗分析，来把握行业脉搏。这些报告 consistently 指出，能效管理是数据中心和基础设施运营商面临的头号挑战之一。而液冷，正从一项前沿技术迅速走向主流选择。海集能在站点能源领域的深耕，例如我们为通信基站定制的光储柴一体化能源柜和智能站点电池柜，其内在逻辑也是一致的：通过高度集成和智能管理，将每一份能源的输入、存储、转换和消耗都置于最优路径上，从而在极端环境下也能保障供电可靠性，并大幅降低运营成本与碳足迹。

所以，当你在思考如何让你们的站点或数据中心更符合ESG框架下的碳中和路线图时，不妨问自己一个更具体的问题：我们现有散热系统的“熵增”到底在哪里？是气流组织混乱，还是冷热源匹配失当？识别出这个最大的损耗点，或许就是你探索液冷技术应用、开启深度能效优化之旅的最佳起点。你们在实地部署中，遇到的最高频的散热挑战是什么？

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