

中国东数西算节点万卡GPU集群提升PUE能效白皮书 符合美国IRA法案补贴

朋友们，今天阿拉想和大家聊聊一个看似遥远、实则紧密相连的话题。当你享受流畅的AI对话、观看高清视频时，背后是成千上万张GPU芯片在数据中心的轰鸣。这股算力浪潮的核心，在中国，正沿着“东数西算”的战略脉络，向能源富集的西部节点奔涌。然而，一个尖锐的问题也随之浮现：这些承载未来的万卡GPU集群，如何才能真正成为绿色引擎，而非能源黑洞？

中国东数西算节点万卡GPU集群提升PUE能效白皮书符合美国IRA法案补贴

朋友们，今天阿拉想和大家聊聊一个看似遥远、实则紧密相连的话题。当你享受流畅的AI对话、观看高清视频时，背后是成千上万张GPU芯片在数据中心的轰鸣。这股算力浪潮的核心，在中国，正沿着“东数西算”的战略脉络，向能源富集的西部节点奔涌。然而，一个尖锐的问题也随之浮现：这些承载未来的万卡GPU集群，如何才能真正成为绿色引擎，而非能源黑洞？

现象是清晰的。传统数据中心的能源消耗，很大一部分并非用于计算本身，而是耗费在散热、供电损耗等环节。衡量这一效率的关键指标，就是PUE（电能使用效率）。PUE值越接近1，说明能源几乎全用于IT设备，效率越高。但目前许多数据中心的PUE仍在1.5以上，这意味着每消耗1度电用于计算，就有超过0.5度电被“浪费”在配套设施上。对于动辄数万张GPU、功耗以兆瓦计的超大规模集群而言，这零头几的差距，意味着每年数千万乃至上亿的电力成本，以及相应的碳排放。

数据会说话。根据权威行业分析，一个典型的100MW数据中心，若PUE从1.5优化至1.2，每年可节省的电力消耗相当于减少数万吨标准煤燃烧。这不仅仅是经济账，更是环境责任。而“东数西算”的西部节点，虽然拥有低廉的电价和丰富的可再生能源，但气候条件、电网稳定性也提出了独特挑战。如何在这里构建高能效、高可靠的算力基础设施，成为了一项系统工程。

这就引向了我们今天探讨的核心：一份聚焦于提升PUE能效的白皮书，其价值不仅在于技术指南，更可能成为连接全球绿色政策激励的桥梁。例如，美国的《通胀削减法案》（IRA）为清洁能源项目提供了大量税收抵免和补贴。虽然法案主要针对美国本土，但其背后的逻辑——通过经济手段激励能效提升和可再生能源使用——是全球共识。一份详尽、专业、可验证的能效提升白皮书，能够成为证明项目绿色价值、吸引国际资本关注、甚至为未来符合类似政策框架做准备的重要资产。

那么，具体的提升路径在哪里？我们不妨将其拆解为一个逻辑阶梯。

从供电到散热：一场全链路的能效革命

首先，是供电链路的高效化。GPU集群需要稳定、纯净且高效的电力。从市电接入，到不间断电源（UPS），再到服务器电源模块，每一步的转换效率都至关重要。采用模块化、高效率的UPS和配电方案，可以显著降低供电损耗。

其次，也是当前能耗的“大头”——散热。风冷在超高密度GPU集群面前已渐乏力，液冷（尤其是冷板式液冷和浸没式液冷）正在成为主流选择。它将散热效率提升了一个数量级，能直接将PUE拉低至1.1甚至更低的水平。但这不仅仅是更换冷却方式那么简单，它涉及到机房架构、管路设计、冷却液选择、与自然冷源（如西部地区的干冷空气）结合等一系列复杂工程。

再者，是智能化的能源管理。通过AI算法预测算力负载，动态调整制冷量、风扇转速，甚至调度计算任

中国东数西算节点万卡GPU集群提升PUE能效白皮书 符合美国IRA法案补贴

务到能效更优的机柜，实现“算力-电力-冷却”的协同优化。这需要一套强大的数字能源大脑。

说到这里，我不得不提一下我们海集能的实践。作为在新能源储能和数字能源领域深耕近20年的企业，我们对于“能源可控、能效可视”有着深刻的理解。我们的业务虽然始于工商业储能、户用储能，但早已延伸到为通信基站、物联网微站等关键站点提供高可靠的“光储柴一体化”能源解决方案。你们晓得伐，这些站点往往地处无电弱网环境，对能源的利用效率、可靠性和智能化管理要求极高，这与西部数据中心节点面临的挑战，在本质上颇有相通之处。

我们在江苏南通和连云港的生产基地，分别专注于定制化与标准化储能系统的制造。这种全产业链的布局，让我们能从电芯、PCS（变流器）到系统集成和智能运维，为客户提供一站式“交钥匙”方案。在站点能源领域，我们的一体化集成、智能管理系统和极端环境适配能力，确保了关键设施7x24小时不间断运行。这种将分布式能源、储能与智能管理深度融合的经验，正是构建下一代绿色数据中心能源基础设施所需的关键能力之一。例如，将储能系统与数据中心结合，不仅可以实现削峰填谷、降低电费，更能与光伏等可再生能源配合，平抑波动，提升绿电使用比例，这直接贡献于PUE的优化和碳足迹的减少。

一个可能的构想：西部节点的绿色算力案例

让我们设想一个位于内蒙古或甘肃“东数西算”集群的案例。这里风能、太阳能资源丰富，但电网峰谷差大，气候干燥但冬季严寒。要部署一个万卡级别的AI计算集群，目标PUE低于1.15。

供电侧：采用“市电+直供光伏+储能”的混合供电模式。光伏就地消纳，储能系统不仅用于平滑光伏输出、实现削峰填谷，更可作为备用电源，提升供电可靠性。这里，储能系统的循环效率、响应速度和智能调度至关重要。

散热侧：采用浸没式液冷为主，结合冬季极丰富的自然冷源进行干冷器换热，最大限度减少压缩机工作能耗。液冷系统的冷却液分配单元（CDU）需要与建筑暖通系统高效协同。

管理侧：部署数字能源管理平台，实时监测从高压进线到每一台服务器电源、每一个冷却回路的能耗与效率，利用AI进行负荷预测和动态优化调度，确保整个系统始终在最佳能效点附近运行。

通过这样一套组合拳，不仅PUE目标得以实现，可再生能源使用比例（RUE）也大幅提升。整个项目的设计理念、技术选型、能效模型和实测数据，都可以凝结成一份详实的白皮书。这份文档，对内是运维指南，对外是技术名片，更能向国际社会展示中国在绿色算力基础设施领域的领先实践。当它与IRA这类法案所倡导的绿色投资理念相契合时，其价值便超越了技术本身，具备了吸引全球ESG投资、参与国际规则对话的潜力。

迈向可持续的算力未来

归根结底，“东数西算”不仅是数据的迁移，更是能源利用方式的深刻变革。万卡GPU集群是吞能的巨兽，但也必须是节能的典范。提升PUE能效，已经从一个成本控制问题，上升为关乎产业可持续性、国家战略乃至全球气候治理的关键行动。

撰写一份高标准、可落地的能效白皮书，正是这一行动中承上启下的关键一环。它向上承接国家战略与全球政策趋势，向下指导具体的技术选型与工程实践。它需要数据中心运营商、GPU硬件商、冷却方案

中国东数西算节点万卡GPU集群提升PUE能效白皮书 符合美国IRA法案补贴

提供商、像我们海集能这样的数字能源解决方案服务商，以及电力设计院等各方紧密协作。

所以，我的最后一个是：在您看来，要推动这样一份具有行业标杆意义和国际视野的白皮书诞生，除了技术层面的攻坚，我们最需要凝聚的共识和突破的壁垒是什么？

来源: <https://hjenergysolution.com>