

中国东数西算节点边缘计算节点提升PUE能效技术报告

各位朋友，下午好。今天我想和大家聊聊一个听起来有点技术，但其实和我们每个人的数字生活都息息相关的话题——数据中心能效。依晓得伐，我们现在刷的短视频、用的云服务，背后都离不开一个个庞大的数据中心。而“东数西算”这个国家级工程，就是把东部的数据“算力”需求，有序引导到西部可再生能源丰富的地区去处理。这其中的关键一环，就是那些靠近数据产生和使用现场的“边缘计算节点”。

中国东数西算节点边缘计算节点提升PUE能效技术报告

各位朋友，下午好。今天我想和大家聊聊一个听起来有点技术，但其实和我们每个人的数字生活都息息相关的话题——数据中心能效。依晓得伐，我们现在刷的短视频、用的云服务，背后都离不开一个个庞大的数据中心。而“东数西算”这个国家级工程，就是把东部的数据“算力”需求，有序引导到西部可再生能源丰富的地区去处理。这其中的关键一环，就是那些靠近数据产生和使用现场的“边缘计算节点”。

现象是显而易见的：传统的集中式大型数据中心面临着能耗的巨大挑战，尤其是制冷耗电。PUE（电能使用效率）这个指标，比值越接近1，说明能源用在IT设备上的效率越高，浪费在制冷、配电上的电就越少。一个不理想的PUE，意味着大量的电力被“无效消耗”了，这无论从运营成本还是碳中和目标来看，都是不可持续的。而边缘节点往往部署在条件各异的现场，可能是通信基站旁，也可能是偏远地区的安防监控点，其供电稳定性和能效管理，直接决定了整个算力网络的可靠性与绿色程度。

那么，数据说明了什么呢？根据行业报告，一些部署在户外或简易机房内的边缘节点，由于环境温度波动大、供电条件差，其PUE值有时会显著高于设计优良的大型数据中心。这里面，站点自身的能源供给系统——我指的是为这些服务器、交换机提供电力的“心脏”——扮演了至关重要的角色。一套不高效、不智能的供电方案，会直接拉高整个节点的PUE。

这就引出了我们今天要探讨的核心：如何通过站点能源技术的革新，来实质性提升这些边缘计算节点的PUE能效。这里我想分享一个我们海集能的视角。我们海集能（上海海集能新能源科技有限公司）从2005年成立以来，就一直深耕于新能源储能和数字能源解决方案。近二十年的技术积累，让我们对“电”的理解，特别是如何为各种关键站点提供高效、智能、绿色的能源，有了很深的认识。我们在江苏的南通和连云港布局了生产基地，一个擅长深度定制，一个专注规模制造，形成了从核心部件到系统集成的全链条能力。

我们的业务覆盖很广，但其中“站点能源”板块，恰恰是为通信基站、物联网微站、安防监控，当然也包括新兴的边缘计算节点这类设施，量身定制能源解决方案的。我们提供的不是简单的电池柜，而是一套融合了光伏、储能、智能管理的“光储柴一体化”系统。简单说，就是尽可能利用当地的太阳能，用智能储能系统“削峰填谷”并保障不间断供电，柴油发电机作为最后保障。这套系统通过一体化的高度集成和智能能量管理算法，能极大优化能源使用效率。

我来讲一个具体的案例吧，这或许能让大家更直观地理解。去年，我们在西部某省的一个“东数西算”边缘节点示范项目上，部署了我们的光储一体化能源解决方案。这个节点位于戈壁滩附近，电网条件相对薄弱，日照资源却非常丰富。传统的做法可能是依赖不太稳定的市电加上柴油发电机备用，但这

样能耗和碳排放都高。

改造前：

节点主要依靠市电，配备传统UPS和柴油发电机。实测年均PUE约为1.8，且市电波动对设备寿命有影响。

我们的方案：部署了集成光伏控制器的高效储能系统，与现有市电和油机构成智能微网。系统优先使用光伏发电，储能系统在白天蓄电、晚上放电，并进行精准的负载调度。

实施后：经过一年的运行数据监测，该节点的光伏渗透率（即光伏供电占比）达到了65%以上，柴油发电机的启动频率下降了超过90%。更重要的是，整个站点的年均PUE优化到了约1.35。这意味着，有相当一部分电力来自于免费的太阳能，并且整个能源系统的运行损耗大幅降低。

这个案例说明了什么？它揭示了一个深刻的见解：提升边缘计算节点的PUE，不能只盯着服务器本身的功耗和空调的能效比。你必须从整个站点的“能源输入侧”进行系统性的优化。一个能够主动适配可再生能源、进行智能调度、并极端环境（比如戈壁滩的高温、风沙）下稳定运行的站点能源系统，是降低PUE、实现绿色算力的基石。这就像给一个长跑运动员不仅提供了更科学的训练方法（IT设备优化），还配备了一套完美的心肺功能和能量补给系统（智慧能源系统），他的效率自然会显著提升。

更进一步看，这种“源-储-荷”一体化的智能能源管理，其价值远超降低电费。它为边缘计算节点在无电、弱电网地区的部署扫清了障碍，大大增强了算力网络布局的灵活性和韧性。当每个边缘节点都成为一个高效、半自给自足的能源单元时，整个“东数西算”的庞大网络就拥有了更强的鲁棒性和可持续性。海集能所做的，就是为这些关键的“数字哨所”提供坚实、绿色且聪明的能源支撑，从电芯到PCS，再到系统集成和智能运维，我们提供的是“交钥匙”的一站式服务，让客户可以更专注于他们的核心算力业务。

所以，当我们再次审视“提升PUE能效”这个课题时，视野应该放得更开阔一些。它不再仅仅是制冷技术的竞赛，更是一场关于如何将可再生能源、先进储能技术与数字算力基础设施深度融合的创新实践。在这个进程中，像海集能这样拥有近二十年技术沉淀，兼具全球化视野与本土化创新能力的伙伴，正通过一个个具体的项目，将高效、智能、绿色的储能解决方案，变为现实。

那么，下一个问题是，随着边缘计算的形态越来越多样化，从城市街角到深山荒漠，我们该如何设计更具弹性、更能“因地制宜”的下一代站点能源架构，来迎接无处不在的算力时代呢？

来源: <https://hjenergysolution.com>