

各位朋友，下午好。今天我们不谈宏大的能源转型叙事，我们来聊聊数据中心和通信基站里一个“不起眼”的“电老虎”——插框电源。这个名词听起来有些技术化，但它的效率，直接关系到一个至关重要的指标：PUE（Power Usage Effectiveness，电能利用效率）。

插框电源PUE如何重塑站点能源效率

各位朋友，下午好。今天我们不谈宏大的能源转型叙事，我们来聊聊数据中心和通信基站里一个“不起眼”的“电老虎”——插框电源。这个名词听起来有些技术化，但它的效率，直接关系到一个至关重要的指标：PUE（Power Usage Effectiveness，电能利用效率）。

PUE这个数值，理想状态是1.0，意味着所有电能都用于IT设备。但现实中，为服务器、交换机供电的电源模块本身就有损耗，加上制冷等开销，PUE往往在1.5甚至更高。这意味着，你每付1块钱的电费给IT设备，可能还要额外付5毛钱甚至更多，去养活那些“辅助系统”。这其中，插框电源的转换效率，是决定这“额外五毛钱”多少的第一个关卡。它就像水管上的第一个阀门，如果这里就漏了水，后面再怎么节水也是事倍功半。

我们来看一组数据。根据行业观察，一个传统插框电源模块在典型负载下的转换效率可能仅在90%-92%徘徊。这意味着有8%-10%的电能直接在电源内部以热能形式耗散了。这不仅仅是电费问题，这些热量会直接加重空调系统的负担，形成“电能损耗 产热 增加制冷能耗 进一步增加总耗电”的恶性循环。对于拥有成千上万个插框的巨型数据中心，这小数点后几位的差异，累积起来就是每年数百万甚至上千万的能源成本。这可不是小数目，对伐？

这里我想分享一个我们海集能在具体项目中遇到的挑战。海集能，也就是上海海集能新能源科技，我们在站点能源领域深耕了近二十年，从电芯到PCS，再到系统集成，我们一直在思考如何从源头掐断这种浪费。我们曾为东南亚某地一个大型通信枢纽提供光储柴一体化站点能源方案。在前期勘测时发现，其老旧机房的PUE高达1.78，其中插框电源的分散式、低效设计是重要原因之一。

我们的工程师没有简单地替换整个机房，而是从核心的供电架构入手。我们采用了自研的高密度、高效率插框电源模块，其峰值转换效率超过96%，并结合智能母线进行配电。同时，我们将这套电源系统与我们的一体化储能柜和光伏微站能源柜进行联动。你猜结果如何？改造后，该枢纽站点的PUE显著下降至1.35以下。仅仅在插框电源这一环的效率提升，结合智能化的负载与储能管理，就为其每年节省了超过30%的能源支出。这个案例生动地说明，提升插框电源的PUE，不是一项孤立的技术改进，而是系统性站点能源优化的起点。

从“耗能单元”到“智能节点”的转变

所以，我的见解是，我们看待插框电源的视角需要根本性转变。它不应再被视为一个简单的、被动的“耗能单元”，而应该成为一个“智能能源节点”。未来的高效插框电源，至少应具备三个特征：

极致高效化：采用氮化镓（GaN）等新型半导体材料，优化拓扑结构，将转换效率推向97%甚至更高

，从源头减少损耗。

深度智能化：内置数字控制芯片，能够实时监测自身负载、效率、温度，并与上层能源管理系统（如海集能提供的智能运维平台）对话，实现动态能效优化。

系统融合化：其设计必须与储能系统（如锂电）、可再生能源（光伏）无缝耦合。例如，在光伏出力充足时，智能电源可以调整工作点以适配直流母线，减少交直流转换次数，从而进一步提升整体系统效率。

这背后，需要的是从电芯到系统集成的全产业链技术沉淀，以及对不同电网条件、气候环境的深刻理解。海集能在南通和连云港的基地，正是分别专注于这种定制化与规模化制造的结合，目的就是为客户提供这种“交钥匙”的高效解决方案。我们把复杂的电源技术、储能管理、热能管理打包、集成、优化，让客户最终拿到手的，是一个PUE表现优异、运行稳定可靠的绿色能源系统。

事实上，关于数据中心与站点能效的持续改进，国际能源署（IEA）等机构也持续发布报告，强调提升设备级效率的重要性。你可以通过这个链接了解全球数据中心能源消耗的宏观趋势与节能路径。这为我们聚焦于插框电源这样的基础部件，提供了更广阔的行业背景支持。

那么，下一个问题留给大家

当我们将站点内的每一个插框电源都升级为智能节点后，我们获得的将不仅仅是PUE数值的下降。我们获得的是一个高度弹性、可调度的分布式能源网络雏形。想象一下，成千上万个站点在用电低谷时储能，在高峰时支撑电网，这会是怎样一番景象？您认为，除了节约电费，这种“细胞级”的能源智能化，还将为我们的城市和数字生活带来哪些更深远的变革可能？

来源: <https://www.hj-wireless.com>