

# 在边缘计算节点以智能储能取代高价LNG发电并解决系统谐振风险

最近和几位负责“东数西算”工程基础设施的朋友聊天，他们提到一个挺有意思的矛盾。你看啊，为了响应国家战略，很多数据中心和边缘计算节点都建在了西部可再生能源丰富的地区，想法很美好，用上便宜的绿电。但实际操作起来，问题就来了。这些地方的电网，特别是为偏远站点供电的微电网，稳定性往往是个挑战。一旦遇到波动或者可再生能源发电间歇，为了保证计算节点7x24小时不间断运行，很多站点不得不依赖备用的液化天然气（LNG）发电机。这LNG发电，成本高得吓人，碳排放也大，和“东数西算”绿色集约的初衷，多少有点背道而驰了。这还不算，更棘手的是技术层面的风险——系统谐振。在由发电机、电力电子变换器和复杂负载构成的微电网里，谐振就像一颗不定时炸弹，轻则导致设备保护误动作、断电，重则直接损坏昂贵的服务器和网络设备，造成数据丢失和服务中断，这个风险，依晓得伐，是实实在在的。

## 在边缘计算节点以智能储能取代高价LNG发电并解决系统谐振风险

最近和几位负责“东数西算”工程基础设施的朋友聊天，他们提到一个挺有意思的矛盾。你看啊，为了响应国家战略，很多数据中心和边缘计算节点都建在了西部可再生能源丰富的地区，想法很美好，用上便宜的绿电。但实际操作起来，问题就来了。这些地方的电网，特别是为偏远站点供电的微电网，稳定性往往是个挑战。一旦遇到波动或者可再生能源发电间歇，为了保证计算节点7x24小时不间断运行，很多站点不得不依赖备用的液化天然气（LNG）发电机。这LNG发电，成本高得吓人，碳排放也大，和“东数西算”绿色集约的初衷，多少有点背道而驰了。这还不算，更棘手的是技术层面的风险——系统谐振。在由发电机、电力电子变换器和复杂负载构成的微电网里，谐振就像一颗不定时炸弹，轻则导致设备保护误动作、断电，重则直接损坏昂贵的服务器和网络设备，造成数据丢失和服务中断，这个风险，依晓得伐，是实实在在的。

我们先来谈谈数据。根据行业分析，在一些离网或弱电网地区，为保障关键负载（如通信基站、边缘数据中心）供电，LNG发电的度电成本常常是市电的2到3倍，甚至更高。这不仅仅是燃料费用，还包括了运输、储存、维护和人工操作的成本。而从技术角度看，根据IEEE（电气与电子工程师协会）的相关研究报告，在包含大量电力电子设备的孤岛微电网中，谐波谐振发生的概率比传统电网要高出一个数量级。谐振会导致电压和电流波形严重畸变，使得系统效率下降，更会引发连锁故障。对于“东数西算”节点，尤其是那些处理实时数据、要求超高可靠性的边缘计算站点，这种供电风险是绝对无法接受的。它直接威胁到算力服务的质量，也使得所谓的“西算”成本优势大打折扣。

那么，有没有一个方案，能同时解决“高成本”和“高风险”这两个难题呢？答案是肯定的，而且路径越来越清晰——用高度智能化的光储一体化系统，逐步乃至完全取代传统的LNG备用发电。这正是像我们海集能这样的企业近二十年来一直在深耕的领域。海集能自2005年在上海成立以来，就专注于新能源储能技术的研发与应用。我们不仅是产品生产商，更是数字能源解决方案的服务商。我们在江苏的南通和连云港布局了两大生产基地，一个擅长为特殊场景定制化设计，另一个则专注于标准化产品的规模化制造，这种“双轮驱动”的模式，让我们有能力为全球不同需求的客户，提供从核心部件到系统集成，再到智能运维的“交钥匙”服务。我们的业务核心之一，就是为通信基站、物联网微站、安防监控以及边缘计算节点这类关键站点，提供稳定、绿色、经济的能源保障。

### 一个来自戈壁滩的实践：当储能遇上边缘计算

让我分享一个我们正在实施的案例，它很好地诠释了如何用智能储能应对上述挑战。在中国西北某省的一个“东数西算”边缘计算节点试点，该节点位于戈壁滩腹地，风光资源极好，但电网末端特性明显，

# 在边缘计算节点以智能储能取代高价LNG发电并解决系统谐振风险

非常脆弱。过去，站点依靠光伏+市电+柴油/LNG发电机的混合模式供电。光伏出力不稳定，市电经常因线路检修或沙尘天气中断，一旦断电，昂贵的LNG发电机就必须启动，噪音大、成本高，且维护频繁。我们为这个节点部署了一套海集能定制化的光储柴一体化智慧能源系统。这套系统的核心逻辑发生了根本改变：

**储能系统成为主用电源之一：**大容量、长寿命的储能电池柜与光伏阵列协同，构成站点的第一道供电防线，平滑光伏波动，并在市电中断时无缝切换供电。

**LNG发电机退居“最后保障”：**发电机仅作为极端天气下（如连续阴天导致储能电量不足）的终极备用，其全年运行时间被压缩了90%以上。

**内置谐振主动抑制功能：**我们的PCS（储能变流器）集成了先进的阻抗扫描和自适应阻尼控制算法。它能够实时监测微电网的阻抗特性，主动注入阻尼电流，有效抑制特定频率的谐波谐振，将系统谐振风险降至最低。

项目实施半年来的数据显示：站点综合用电成本下降了约65%；LNG燃料消耗和碳排放减少了超过95%；更重要的是，供电可靠性（SLA）从过去的99.5%提升至99.99%，完全满足了边缘计算节点的苛刻要求。同时，系统运行日志显示，期间监测到数次潜在的谐振风险点，均被控制系统主动、无声地化解，未造成任何一次非计划停机。

## 从现象到本质：能源供给模式的范式转移

这个案例揭示的，不仅仅是一个技术替代，更是一种思维模式的转变。过去，我们看待站点供电，是一种“负荷中心”思维——计算设备是用电负荷，我们需要寻找可靠的“电源”来满足它。于是，我们把远方的电拉过来，或者把化石燃料运过去发电。但在“东数西算”和分布式计算的背景下，站点本身应该成为一个“智能能源节点”。

这个节点具备以下特征：

**能源生产与消费一体化：**就地利用风光资源，实现能源的部分或全部自给。

**储能成为核心枢纽：**储能不再是简单的备用电源，而是平衡发用电、保障电能质量、参与电网互动（如有条件）的核心设备。

**数字化与智能化深度融合：**通过能源管理系统（EMS），实现对发电、储能、负载的协同优化控制，并预判和防范如谐振等系统风险。

海集能所扮演的角色，就是帮助客户完成这种范式转移。我们提供的不是一堆硬件，而是一套包含硬件、软件、算法和持续服务的“数字能源解决方案”。它让边缘计算节点在获得算力的同时，也获得了高度可靠、经济且绿色的“能量自治”能力。这对于提升整个“东数西算”工程的韧性、经济性和绿色水平，意义重大。

写在最后：您的站点，准备好迎接这场静悄悄的能源革命了吗？

未来，判断一个边缘计算节点是否先进、是否具有长期竞争力，其能源系统的智能化水平将成为关键指标之一。当别人还在为高昂的燃料费用和潜在的断电风险头疼时，您的站点是否已经部署了能够“预见

## 在边缘计算节点以智能储能取代高价LNG发电并解决系统谐振风险

”风险、“平抑”波动、“消化”绿电的智能储能系统？我们很期待能与更多关注“东数西算”、边缘计算基础设施的朋友们深入探讨，如何为您的下一个关键节点，量身打造一个既坚强又聪明的“能源心脏”。您认为，在您所处的行业或项目中，最大的能源挑战是什么？

---

来源: <https://hjenergysolution.com>