

在数字化转型的浪潮中，我们正目睹一个有趣的现象：数据正从集中化的云端“回流”，向网络的末梢——也就是我们所说的“边缘”扩散。随之而来的，是边缘数据中心需求的激增。然而，一个常被忽视的挑战是，许多支撑这些边缘计算节点的，恰恰是那些遍布城乡、已服役多年的老旧通信基站。它们的电力基础设施，往往难以满足新时代高可靠、高密度、绿色化的计算需求。这，就构成了我们今天要探讨的核心议题。

## 边缘数据中心与老旧基站改造的能源新范式

在数字化转型的浪潮中，我们正目睹一个有趣的现象：数据正从集中化的云端“回流”，向网络的末梢——也就是我们所说的“边缘”扩散。随之而来的，是边缘数据中心需求的激增。然而，一个常被忽视的挑战是，许多支撑这些边缘计算节点的，恰恰是那些遍布城乡、已服役多年的老旧通信基站。它们的电力基础设施，往往难以满足新时代高可靠、高密度、绿色化的计算需求。这，就构成了我们今天要探讨的核心议题。

让我们先看一组数据。根据行业分析，到2025年，超过75%的企业生成数据将在传统数据中心或云之外创建和处理。这些边缘站点，尤其是由老旧基站改造而来的，普遍面临三大能源困境：供电容量不足、能源效率低下、以及对柴油发电机的重度依赖。这不仅推高了运营成本（OPEX），更与全球的碳中和目标背道而驰。我曾考察过一个华东地区的试点项目，一个计划承载微型数据服务器的老旧基站，其原有的铅酸电池和简陋的市电接入，完全无法保证服务器7x24小时稳定运行，夏天机房温度一高，断电风险便急剧上升。这绝非个例。

那么，破局点在哪里？关键在于，将“基站”的思维升级为“集成能源节点”的思维。这不仅仅是换几块电池那么简单，而是一场从“被动供电”到“主动智慧能源管理”的系统性重构。这里，我想分享一个我们海集能参与的实际案例。在东南亚某海岛旅游区，一家运营商需要将一个老旧基站改造为同时支持5G信号覆盖和本地旅游数据处理的边缘节点。但当地电网脆弱，油价高昂。我们的团队提供的，是一套“光储柴一体”的智慧能源解决方案。

**光伏系统：**在基站顶棚和周边空地安装光伏板，将丰富的太阳能作为主供能源之一。

**储能系统：**用我们连云港基地规模化生产的高能量密度、长寿命锂电储能系统，替换掉原有的铅酸电池。它不仅是备用电源，更成为“能量缓冲池”，平抑光伏波动、实现削峰填谷。

**智能管控：**核心是一套能源管理系统（EMS），它像一位“全能管家”，智慧调度光伏、储能、市电和柴油发电机（仅作为最终后备），优先使用清洁能源，极端情况下保障无缝切换。

项目实施后，该站点的柴油发电机启动频率下降了90%，每年节省燃料和维护成本超过2万美元，碳排放大幅降低。更重要的是，它为边缘服务器提供了远超从前的电压频率稳定性，可用性达到了99.99%。这个案例生动地说明，改造的成功，依赖于对新能源、储能、数字控制技术的深度融合与系统集成。

这正是海集能近二十年来所深耕的领域。自2005年成立于上海以来，我们始终专注于新能源储能与数字能源解决方案。作为一家技术驱动型公司，我们理解，真正的挑战在于如何将标准化产品与千站千面的定制化需求完美结合。因此，我们在江苏布局了南通与连云港两大生产基地：前者精于为特殊场景（如高寒、高热、高盐雾的站点）设计定制化储能系统；后者则确保核心储能单元的高效、规模化制造。

从电芯选型、PCS（储能变流器）匹配到系统集成与全生命周期智能运维，我们致力于为全球客户提供一站式的“交钥匙”工程，让客户能聚焦于其核心业务，而无须为复杂的能源问题操心。

从技术角度看，面向边缘数据中心的老旧基站改造，其能源系统的设计逻辑已经发生了根本转变。它不再是简单的“备用”，而是演变为一个“微电网”。这个微电网需要具备以下核心能力：

## 能力维度

传统基站供电

面向边缘计算的改造后系统

## 核心目标

保障通信设备不断电

保障计算负载的高质量、绿色电力

## 架构特点

线性、被动

网状、主动智能调度

## 能源组成

市电+铅酸电池+柴油机

市电+光伏等分布式能源+智慧锂电储能+柴油机（最后手段）

## 关键指标

备电时间

综合能源成本（LCOE）、可再生能源渗透率、电能质量

这种转变，对储能系统本身也提出了更高要求。电芯需要更高的循环寿命和更宽的工作温度范围；PCS需要具备多模式无缝切换能力；而最顶层的智能运维平台，则要能通过算法预测负载变化和能源产出，实现“预防性”的能源调度。阿拉海集能在南通基地的研发团队，很多精力就花在如何让我们的储能柜，既能适应撒哈拉的酷热，又能扛住西伯利亚的严寒，同时还能通过云端进行健康诊断和策略优化。这听起来像在做“储能界的特种兵”，实际上，这正是边缘场景的普遍需求。

展望未来，随着AI推理、物联网等更多业务下沉至边缘，这些“改造后”的站点，其能源系统甚至可能从“成本中心”转变为“价值创造点”。例如，通过参与区域电网的需求侧响应，在用电高峰时反向输送储存的绿电，获取收益。这需要能源系统具备更开放、更智能的交互接口。这条路还很长，但方向是清晰的。

所以，当您审视手中那些有待改造升级的老旧基站资产时，不妨思考这样一个问题：我们是否仅仅

在修补一个过时的供电系统，还是在为未来十年的边缘数字化浪潮，构建一个坚实、绿色且智慧的能源基座？

来源: <https://tieyalegroup.es>