

在数字化浪潮席卷全球的今天，通信宏基站作为信息社会的神经网络节点，其重要性不言而喻。然而，一个长期困扰运营商和设备商的现实是，许多位于偏远地区、海岛或电网末梢的宏基站，正面临着严峻的“供电不稳定”问题。电压骤降、频率波动、甚至长时间的停电，这些电力扰动轻则导致设备重启、信号中断，重则可能损坏昂贵的通信设备，直接影响网络覆盖质量和用户体验。这不仅仅是技术问题，更是一个关乎社会连接和商业连续性的基础设施韧性课题。

供电不稳定宏基站的能源韧性挑战与智能解决之道

在数字化浪潮席卷全球的今天，通信宏基站作为信息社会的神经网络节点，其重要性不言而喻。然而，一个长期困扰运营商和设备商的现实是，许多位于偏远地区、海岛或电网末梢的宏基站，正面临着严峻的“供电不稳定”问题。电压骤降、频率波动、甚至长时间的停电，这些电力扰动轻则导致设备重启、信号中断，重则可能损坏昂贵的通信设备，直接影响网络覆盖质量和用户体验。这不仅仅是技术问题，更是一个关乎社会连接和商业连续性的基础设施韧性课题。

让我们先看一些具体的数据。根据国际能源署（IEA）的一份关于能源获取的报告，全球仍有数亿人生活在电力供应不稳定的地区，而通信基站往往是这些地区连接外界的唯一生命线。在中国，随着“村村通”工程的深入和5G网络的扩展，大量新建或升级的宏基站恰恰部署在电网相对薄弱的区域。一次计划外的断电，可能导致单站每小时数千元的经济损失，而网络中断带来的社会成本则难以估量。这种现象背后，是传统电网延伸成本高昂、柴油发电机维护繁琐且碳排放高、以及单一能源依赖风险集中的多重困境。

面对这一挑战，行业正在从被动应对转向主动构建能源韧性。核心思路是，将宏基站从一个纯粹的“电力消费者”，转变为具备本地发电、存储和智能调度能力的“微型能源节点”。这正是我们海集能（HighJoule）近二十年来深耕的领域。自2005年在上海成立以来，我们始终专注于新能源储能技术的研发与应用，致力于为全球客户提供高效、智能、绿色的数字能源解决方案。我们理解，解决供电不稳定问题，绝非简单堆砌电池，它需要一个系统性的、与通信设备深度协同的“站点能源”整体方案。

具体来说，一个面向供电不稳定宏基站的理想能源系统，应该具备以下几个核心特征：

多能互补一体化：集成光伏、储能电池、智能功率转换（PCS）以及作为备份的柴油发电机（可选），形成“光储柴”微网。光伏承担日常主力发电，储能系统平抑波动并实现削峰填谷，柴油机作为极端情况下的最后保障。

极端环境高适配：基站可能位于高温、高湿、高盐雾或高海拔地区。储能系统，特别是电芯和电池管理系统（BMS），必须具备宽温域工作、IP65以上防护等级和卓越的循环寿命。我们在江苏连云港的标准化生产基地和南通的定制化基地，确保了产品从设计之初就严苛遵循这些环境适应性标准。

智能管理与预测性运维：通过云平台和AI算法，实时监控光伏发电量、电池健康状态（SOH）、负载功耗以及市电质量。系统可以预测停电风险，自动切换至最优供电模式，并提前预警潜在故障，变“被动抢修”为“主动维护”。

这里可以分享一个我们团队在东南亚某群岛国家的实际案例。该国电信运营商的一个关键宏基站建

在一个旅游小岛上，风光资源丰富但市电极其脆弱，每天经历数次电压骤降，柴油发电机噪音大且燃料运输成本高昂。我们为其部署了一套定制化的“光伏+储能”一体化能源柜，完全替代了柴油发电机。具体数据如下：

项目指标实施前 实施后

年停电次数超过200次 0次（离网运行）

能源成本约1.8美元/度电（柴油发电） 约0.25美元/度电（光伏发电）

碳排放年排放约12吨CO₂ 年减少约11.5吨CO₂

运维巡检频率每周一次（加油、检查） 每季度一次（远程监控为主）

这套系统不仅保障了基站7x24小时稳定运行，提升了游客的移动网络体验，更在三年内收回了投资成本。这个案例生动地说明，针对供电不稳定站点的绿色能源改造，完全可以从“成本项”转变为“价值创造项”。

所以，我的见解是，看待宏基站的供电问题，我们需要一个更宏观的“能源视角”。它不再仅仅是保障设备通电，而是关乎如何构建一个可持续、低成本、高可靠的站点能源生态。海集能作为从电芯到系统集成再到智能运维的全产业链服务商，提供的正是这种“交钥匙”一站式解决方案。我们的站点电池柜、光伏微站能源柜等产品系列，正是为了将这种理念落地，帮助全球的运营商从根本上化解供电不稳定带来的运营风险和经济损失。

未来，随着5G-A和6G技术的演进，基站的功耗密度还会上升，对供电质量和连续性的要求只会更高。同时，全球的“双碳”目标也要求通信基础设施加快绿色转型。这两股趋势的交汇点，正是智能储能与新能源融合的价值高地。我们是否已经准备好，将每一个供电不稳定的宏基站，都视为一个构建未来分布式智能电网的宝贵节点？当每一个基站都能自主、清洁、高效地管理能源时，我们收获的将不仅仅是一个稳定的网络，更是一个更具韧性的能源未来。您所在的网络，是否也有这样的“痛点”基站，正在等待一场静悄悄的能源革命呢？

来源: <https://tieyalegroup.es>