

在撒哈拉以南非洲，通信网络的扩张常常面临一个最基础的障碍：电力。当你驱车穿越尼日利亚广袤的乡村，信号塔有时会像孤独的哨兵矗立在远方，而将它们与现代社会连接起来的，往往不是国家电网，而是柴油发电机的轰鸣声和昂贵的燃料运输成本。这不仅仅是尼日利亚的问题，更是全球众多发展中地区站点能源供应的一个缩影。

尼日利亚基站无电网覆盖的能源挑战与创新解决之道

在撒哈拉以南非洲，通信网络的扩张常常面临一个最基础的障碍：电力。当你驱车穿越尼日利亚广袤的乡村，信号塔有时会像孤独的哨兵矗立在远方，而将它们与现代社会连接起来的，往往不是国家电网，而是柴油发电机的轰鸣声和昂贵的燃料运输成本。这不仅仅是尼日利亚的问题，更是全球众多发展中地区站点能源供应的一个缩影。

让我们先看一组数据。根据世界银行2023年的报告，尼日利亚仍有超过40%的人口无法稳定接入国家电网，而在农村地区，这一比例更高。对于电信运营商而言，这意味着数以万计的基站站点要么位于电网的盲区，要么电网供电极不稳定。柴油发电机成为默认选择，但随之而来的是高昂的运营成本——燃料费用可能占到站点总运营支出的60%以上，以及不容忽视的碳排放和维护难题。这是一个典型的“现象”：能源基础设施的缺失，直接制约了数字基础设施的发展。

面对这样的挑战，有没有一种更聪明、更绿色的方式呢？当然有，而且这正是我们海集能（HighJoule）近二十年来一直在深耕的领域。作为一家从上海起步，专注于新能源储能与数字能源解决方案的高新技术企业，我们很早就意识到，单纯的设备替换无法根治问题，必须提供一套从能源获取、存储、管理到运维的完整“交钥匙”方案。我们的两大江苏生产基地，南通负责定制化，连云港专注标准化，就是为了将这种一体化方案高效落地。我们思考的，从来不只是卖一个电池柜，而是如何为像尼日利亚这样的市场，交付一个稳定、可靠、经济的“微型能源生态”。

从“柴主光辅”到“光储一体”的范式转变

传统的离网基站供电，思路是“以柴为主，光伏为辅”，柴油发电机承担基载，光伏板只是锦上添花，省点油钱。但这种模式没有改变对化石燃料的深度依赖。而我们现在推动的，是一种“光储柴”深度融合的智能微电网方案。其核心逻辑在于角色转换：让光伏和储能成为主力，柴油发电机退居“备用”和“补充”地位。

具体来说，我们的一体化站点能源方案，会集成高效率光伏板、高循环寿命的智能储能系统（使用我们自主设计或严格筛选的电芯）、高效变流器（PCS）以及一套智慧能源管理系统（EMS）。这套系统会像个精明的管家，24小时工作：

白天，光伏优先发电，并为储能电池充电，多余的电能甚至可以用于站点其他负载。

夜晚或阴天，由储能电池为基站设备供电。

只有在储能电量低于设定阈值，且光伏无法及时补充时，系统才会自动启动柴油发电机，并以最优负载率为电池组快速充电，随后立即关闭。

这样一来，柴油发电机的运行时间可以从过去的每天24小时，大幅缩减到每天甚至每周仅需运行几个小时。这个转变带来的效益是立竿见影的：燃料成本下降可达70%-90%，维护工作量锐减，站点噪音和排放也显著降低。更重要的是，它极大提升了供电的可靠性，避免了因燃料耗尽或发电机故障导致的基站宕机。

一个来自尼日利亚北部的真实场景

我记得我们团队在尼日利亚卡诺州附近的一个村庄站点，那里完全没有任何电网覆盖。运营商原本使用两台柴油发电机轮流工作，每月燃料和运输费用惊人，站点还经常因燃料供应链问题而中断。我们为其部署了一套海集能定制的光储柴一体化微站能源柜。

项目

改造前（纯柴油）

改造后（光储柴一体）

日均柴油消耗

约60升

约8升（主要为阴雨季节补充）

月度能源成本

约4500美元

约700美元

年碳排放减少

—

约45吨

站点可用度

约92%（受断油影响）

99.5%以上

这个案例清晰地展示了数据的力量。成本的大幅下降使得运营商的投资回收期控制在3年以内，而之后带来的将是持续的运营红利。同时，稳定的信号覆盖为当地社区带来了实实在在的价值——移动支付、远程教育、农业信息获取成为可能。这，就是能源解决方案带来的连锁社会效益。

超越硬件：智能化与适应性是关键

然而，在尼日利亚这样的市场部署能源设备，绝非易事。高温、沙尘、潮湿等严苛环境对设备的可靠性提出了地狱级的考验。阿拉可以讲，硬件只是基础，真正的功夫在“软实力”。海集能的方案，特别强调两点：极端环境适配和智能远程运维。

我们的站点电池柜和能源柜，从设计之初就考虑了IP55以上的防护等级、主动散热与防风沙设计，以及宽

温域工作能力，确保在尼日利亚的酷暑中也能稳定运行。更核心的是内嵌的智能管理系统。这套系统不仅能实现本地的能源调度优化，更能通过物联网模块，将站点的关键运行数据——光伏发电量、电池SOC（电荷状态）、柴油机运行时长、环境温度等——实时传输到云端监控平台。

这意味着，位于拉各斯或甚至我们上海的运维中心，可以随时掌握数千个偏远站点的健康状况，进行故障预警和智能诊断。比如，系统发现某个站点的光伏发电效率连续几天异常降低，可能会自动提示“建议检查光伏板清洁度”。这种预测性维护，避免了小问题演变成站点宕机的大故障，对于维护成本高昂的偏远地区而言，价值巨大。

对未来的一些见解

展望未来，尼日利亚及非洲的离网能源市场，正从“解决有无问题”向“追求优质和可持续”迈进。随着光伏和储能成本的持续下降，以及数字化管理工具的普及，纯粹依赖柴油的方案将彻底失去竞争力。未来的站点，将是一个集通信、能源、边缘计算于一体的多功能节点。它可能不仅为自身供电，还能为周围的社区诊所、学校提供清洁电力，成为一个区域性的微电网枢纽。

海集能正在做的，就是为这个未来搭建基石。我们将持续融合最新的电池技术、电力电子技术和数字孪生技术，让我们的解决方案更高效、更智能、更坚韧。我们相信，通过技术创新，让世界上最偏远的角落也能享受到稳定、清洁的电力，这不仅是生意，更是一种责任和机遇。

那么，对于正在尼日利亚或类似市场拓展网络的运营商而言，是时候重新评估你的站点能源战略了。当你的下一个基站选址定在电网无法触及的地方时，你会选择继续依赖那条昂贵且脆弱的柴油供应链，还是考虑构建一个属于自己的、安静且可持续的微型太阳能电站呢？

来源: <https://tieyalegroup.es>