

当你驾车穿越撒哈拉以南非洲的广袤原野，或者探访偏远的村落，手机信号格时有时无，这背后往往是一个被忽视的工程挑战：为那些远离电网的通信基站持续供电。这不是一个简单的“没电拉线”的问题，它关乎成本、可靠性与极端环境的对抗。传统的柴油发电机虽然常见，但其高昂的燃料运输成本、频繁的维护需求以及对环境的负担，使得运营商苦不堪言。我们面对的，是一个需要系统性创新解决方案的复杂课题。

非洲基站无电网覆盖的能源困局与光储一体化破局之道

当你驾车穿越撒哈拉以南非洲的广袤原野，或者探访偏远的村落，手机信号格时有时无，这背后往往是一个被忽视的工程挑战：为那些远离电网的通信基站持续供电。这不是一个简单的“没电拉线”的问题，它关乎成本、可靠性与极端环境的对抗。传统的柴油发电机虽然常见，但其高昂的燃料运输成本、频繁的维护需求以及对环境的负担，使得运营商苦不堪言。我们面对的，是一个需要系统性创新解决方案的复杂课题。

让我们先看一组数据。根据全球移动通信系统协会（GSMA）的报告，在撒哈拉以南非洲，仍有数十万个移动网络站点主要依赖柴油发电，其能源成本可能占到站点运营总成本的近40%。这不仅是经济账，更是环境账——大量的碳排放与噪音污染，与全球可持续发展的目标背道而驰。更棘手的是，在无电网或弱电网地区，燃料供应链极其脆弱，一场暴雨冲毁土路，就可能导致基站断站，让整片区域重回“信息孤岛”。这种现象，直接制约了数字普惠金融、远程教育、应急通信等关键服务在非洲大陆的深入渗透。

那么，破局点在哪里？答案或许就藏在充沛的太阳能资源与日益成熟的电化学储能技术之中。光伏与储能结合的离网或微电网系统，提供了一个极具潜力的方向。但请注意，这绝非将光伏板和电池简单堆叠。它需要一套高度集成化、智能化的系统，能够应对非洲大陆多样的气候挑战——从沙漠的高温沙尘，到雨林的高湿高热，再到高原的昼夜大温差。系统必须足够“聪明”，能够自主管理能源的发电、存储与消耗，在保障7x24小时不间断供电的前提下，最大化利用太阳能，最小化对柴油的依赖。这正是我们海集能近二十年来深耕的领域。作为一家从上海出发，业务遍布全球的数字能源解决方案服务商，我们依托南通与连云港两大生产基地的全产业链能力，从电芯、PCS到系统集成与智能运维，专门为这类极端场景打造“交钥匙”的一站式解决方案。我们的目标很明确：用高效、智能、绿色的储能产品，替换掉那些“吞油”的机器。

一个具体案例：东非高原站点的蜕变

我想分享一个在东非高原的真实项目。那里有一个为多个村落提供唯一通信服务的基站，海拔超过2000米，昼夜温差极大，最近的硬化公路在50公里外。原先，它完全依靠柴油发电机，每月消耗超过1800升柴油，维护人员需要长途跋涉进行每周一次的例行检修，运营成本高得惊人。同时，柴油发电机的可靠性在低温环境下也大打折扣。后来，运营商采用了海集能定制化的光储柴一体化方案。我们为其部署了一套高度集成的光伏微站能源柜，内置智能能量管理系统。这套系统可不是简单的“有太阳就用太阳，没太阳就烧油”。它的智能内核会持续学习站点的负载规律和天气模式，动态优化运行策略。

优先级：光伏发电永远是第一选择，直接为负载供电并为电池充电。

储能调度：在日照充足时，电池组被充满，用于夜间和阴雨天供电。

柴油角色转变：柴油发电机从“主力”降级为“备用”，仅在电池电量低于安全阈值且光伏出力不足时，才自动启动，并以最高效的工况运行，快速为电池补电。

项目实施一年后的数据显示，该站点的柴油消耗量降低了约85%，年均碳排放减少近50吨。更重要的是，供电可靠性从原来的不足90%提升至99.5%以上，因为智能系统避免了因人为燃料补给不及时或发电机故障导致的断站。维护周期也从每周一次延长到每季度一次，大大降低了运维团队的奔波与风险。这个案例清晰地表明，通过技术整合与智能化管理，我们完全有能力在无电网地区构建起稳定、经济、绿色的能源底座。

超越供电：站点能源作为发展支点

如果我们把视角再拔高一点，你会发现，一个稳定供电的通信基站，其意义远不止于通话和上网。它能够成为偏远社区的一个多功能能源枢纽。想象一下，在白天光伏电力有富余的时候，这个“能源柜”是否可以为一个邻近的医疗诊所冰箱储存疫苗提供电力？或者为一个小型学习中心点亮夜晚的灯光？这正是微电网概念的延伸。海集能在设计站点能源解决方案时，就考虑了这种可扩展性。我们的系统具备一定的冗余和接口能力，未来可以相对平滑地接入更多民生负载，将一个单纯的通信站点，升级为一个促进社区教育、医疗、小型商业活动的微型能源节点。这就不单单是解决通信问题，而是在为当地的可持续发展赋能，这个意义，我想是更为深远的。

所以，当我们再次审视“非洲基站无电网覆盖”这个课题时，它不再是一个令人沮丧的约束，而是一个激发清洁能源技术与智能化管理创新的舞台。挑战固然存在，比如初始投资、本地技术团队的培养、长期运维体系的建立等。但看看过去十年光伏和储能成本下降的曲线，再看看类似海集能这样的企业通过一体化设计、规模制造和智能运维所带来的整体成本优化与可靠性提升，这条路的前景是越来越清晰的。问题的核心，已经从“能否做到”转向了“如何以更优的模式大规模推广”。

那么，下一个值得思考的问题是：在推进这类绿色站点能源解决方案的过程中，除了技术和产品本身，我们还需要构建怎样的合作生态与商业模式，才能让更多的社区更快、更可持续地受益于这场能源变革呢？

来源: <https://www.tieyalegroup.es>