

在偏远的山区、广袤的戈壁或是人迹罕至的岛屿，矗立着许多为通信网络默默奉献的基站。这些站点，尤其是那些服役多年的老旧基站，正面临着一个日益严峻的考验：如何在不稳定甚至完全离网的电力环境下，保持持续、可靠、经济的运行。这不仅仅是更换几块电池那么简单，它牵涉到一套系统性的能源解决方案。

离网地区老旧基站改造的能源挑战与智能破局

在偏远的山区、广袤的戈壁或是人迹罕至的岛屿，矗立着许多为通信网络默默奉献的基站。这些站点，尤其是那些服役多年的老旧基站，正面临着一个日益严峻的考验：如何在不稳定甚至完全离网的电力环境下，保持持续、可靠、经济的运行。这不仅仅是更换几块电池那么简单，它牵涉到一套系统性的能源解决方案。

现象：被遗忘角落的“能源孤岛”

如果你去实地看过就会明白，很多离网地区的基站，其供电系统还停留在十年前甚至更早的水平。它们往往严重依赖柴油发电机，这不仅意味着高昂且不断波动的燃油运输成本，还伴随着恼人的噪音、定期的维护以及不容忽视的碳排放。更棘手的是，随着5G等新技术的部署，设备功耗增加，原有的供电系统更是捉襟见肘，断电、设备宕机、服务中断成了家常便饭。这些基站，仿佛成了信息海洋中的“能源孤岛”，其服务稳定性直接关系到当地居民的生活、应急通信乃至经济发展。

数据与逻辑：从成本到可靠性的系统考量

让我们用数据来说话。一个典型的离网老旧基站，其能源成本结构往往是扭曲的。根据一些行业分析，在极端情况下，燃料和运输成本可能占到站点总运营支出的60%以上。而且，柴油发电机的效率并非一成不变，在低负载运行时效率会显著下降，这进一步浪费了宝贵的燃料。从可靠性角度看，单纯依赖柴油发电机，系统的可用性很难超过95%，这意味着一年中可能有超过18天面临供电风险。

那么，升级的逻辑阶梯应该是清晰的：

第一步：能源结构优化 - 引入光伏等可再生能源，降低对柴油的绝对依赖，这是降本的直接路径。

第二步：储能系统升级 - 用高性能、长寿命的锂电储能系统替代传统的铅酸电池，提高储能密度和循环次数，确保无光、无油时的长时间备电。

第三步：智能管理系统集成 - 让光伏、储能、柴油机和负载之间实现智能协同，根据天气、负载和电价（如有）自动选择最优运行策略，最大化可再生能源利用率，延长发电机寿命。

这个阶梯的核心，是从“单一供能”到“光储柴智一体化”的系统性转变。海集能在过去近二十年里，深度参与了全球多个这样的能源转型项目。我们理解，每个站点的情况都是独特的——不同的日照条件、负载曲线、气候环境，都需要量身定制的解决方案。这也是为什么我们在南通设有定制化研发生产基地，专门处理这类复杂的、非标的需求；而在连云港的标准化基地，则确保核心模块的高效、规模化生产，以控制整体成本。

一个具体的实践：高原基站的蜕变

我记得在西南某高海拔地区，有一个为边境村落提供信号的基站。它原本完全靠柴油发电，维护人员每

月需要长途跋涉运送燃油，冬季大雪封山时，站点随时可能失联。当地电网延伸过来的成本高得令人望而却步。

我们的团队为其设计了一套“光储柴一体化”微电网方案：

安装了20kW的光伏阵列，充分利用高原地区丰富的太阳能资源。

用一套海集能定制的高能量密度锂电储能系统（容量为100kWh）替代了老旧铅酸电池，不仅体积缩小了，备电时间也从不足4小时延长到超过48小时。

保留了原有柴油机作为极端天气下的终极备份，但通过智能能量管理器，将其设置为仅在储能电量低于20%且光伏发电不足时自动启动，且运行在高效负载区间。

改造后的结果是显著的：柴油消耗量降低了约85%，预计每年减少碳排放近20吨。更重要的是，站点的供电可用性提升到了99.9%以上，村民们的通信再也没有因断电而中断过。这个案例生动地说明，改造的核心价值不仅是省钱，更是创造无可替代的连接可靠性。

专业见解：超越硬件集成的“交钥匙”思维

坦白讲，把光伏板、电池柜和发电机拼装在一起，很多公司都能做。但真正的难点在于，如何让这套系统在零下30度或高温50度的极端环境下稳定运行十年以上？如何实现远程的智能监控和故障预警，减少人工上站？这背后是电芯化学体系的选型、电池管理系统的算法、电力电子转换的拓扑结构、以及系统热管理的深厚功底。

海集能作为一家从电芯到PCS（储能变流器）再到系统集成和智能运维都有深度布局的数字能源解决方案服务商，我们提供的远不止产品。我们提供的是“交钥匙”的EPC服务。这意味着，从最初的现场勘查、方案仿真设计，到设备的生产、安装调试，再到后期的远程智能运维（比如，我们系统可以提前预警某块电池组的性能衰减趋势），我们承担全部责任。客户无需担心不同供应商之间的扯皮，他们得到的是一个有明确性能保证、能远程管理、持续优化的“能源资产”。

对于老旧基站改造这种项目，这种全链条能力尤为重要。因为改造空间有限，布线复杂，新旧设备兼容性问题多，非常考验设计能力和工程经验。我们的技术团队，哦哟，真是积累了大量的“实战秘籍”，知道如何用最优雅的方式解决最棘手的现场问题。

可持续的能源管理未来

当我们讨论离网地区老旧基站改造时，我们实际上是在探讨一个更宏大的命题：如何为人类社会最边缘的角落，注入可持续的、自治的能源生命力。这不仅仅是通信行业的事，它关乎教育、医疗、应急、商业等所有数字时代的基石。每一次成功的改造，都是将一个“能源消耗点”转变为具有一定自生能力的“微型绿色电站”。

随着电池成本的持续下降和光伏效率的不断提升，这种改造的经济性和环保效益将更加凸显。未来的站点，或许将不再是电网的负担，而是成为分布式微电网中的一个智能节点，甚至可以向周边社区提供有限的清洁电力。

那么，审视您身边或业务中那些位于“天涯海角”的站点吧：您是否清楚它们真实的能源成本和运行风险？当下一次技术升级或设备扩容来临时，您是否考虑过，这或许正是对其进行系统性能源改造、

一劳永逸提升其韧性的最佳时机？

来源: <https://www.tieyalegroup.es>