

在通信网络不断向偏远地区、无市电区域延伸的今天，如何为这些“神经末梢”——微基站——提供稳定、经济且绿色的电力，成了一个颇具挑战性的工程命题。传统的柴油发电或单一电网依赖模式，不仅运营成本高昂，碳排放问题也日益凸显。我们或许可以这样思考，当光伏的间歇性与通信站点对持续供电的刚性需求相遇，矛盾点恰恰是技术创新的起点。一种将光伏发电与储能系统进行深度耦合，并叠加于现有站点能源架构之上的方案，正逐渐从概念走向大规模应用，这就是我们今天要探讨的“站点叠光”。

微基站站点叠光技术正在重塑通信网络的能源图景

在通信网络不断向偏远地区、无市电区域延伸的今天，如何为这些“神经末梢”——微基站——提供稳定、经济且绿色的电力，成了一个颇具挑战性的工程命题。传统的柴油发电或单一电网依赖模式，不仅运营成本高昂，碳排放问题也日益凸显。我们或许可以这样思考，当光伏的间歇性与通信站点对持续供电的刚性需求相遇，矛盾点恰恰是技术创新的起点。一种将光伏发电与储能系统进行深度耦合，并叠加于现有站点能源架构之上的方案，正逐渐从概念走向大规模应用，这就是我们今天要探讨的“站点叠光”。

从现象层面看，全球范围内，通信运营商的能源支出占总运营支出（OPEX）的比例相当可观，在一些离网站点，这个数字可能高达60%以上。与此同时，光伏组件效率的提升和成本的下降曲线，与锂电池储能技术的成熟轨迹，在时间轴上形成了一个令人兴奋的交汇点。国际能源署（IEA）的报告曾指出，可再生能源发电成本在过去十年间已变得极具竞争力。这并非简单的设备堆砌，而是一场深刻的系统集成革命。它要求我们不仅要考虑光伏板在有限站点空间内的最优布置，更要解决光伏出力波动与基站负载曲线之间的动态匹配问题，其核心在于一套高度智能的能源管理系统（EMS）。

作为一家自2005年起就扎根于新能源储能领域的企业，海集能对此有着深刻的洞察。我们很早就意识到，未来的能源解决方案必然是数字化的、一体化的。近二十年来，我们依托上海总部的研发中心与江苏南通、连云港两大生产基地，构建了从核心部件到系统集成的全产业链能力。特别是在站点能源这个核心板块，我们思考的出发点从来不是单纯地卖一个柜子，而是如何为通信基站、物联网微站这些关键节点，提供一套“交钥匙”的、能适应各种严苛环境的整体生命支持系统。叠光技术，正是这种系统思维下的自然产物。

那么，一个典型的叠光方案是如何运作的呢？我们可以将其分解为一个清晰的逻辑阶梯。首先，是现象与需求：一个位于阳光充沛但电网薄弱地区的微基站，面临供电不稳、电费高昂或燃油补给困难的问题。其次，是数据与设计：我们需要精确分析该站点的负载功率曲线、当地的光照资源数据（年等效利用小时数），并评估可安装光伏的屋面或地面面积。基于这些数据，可以计算出最优的光伏装机容量和储能电池配置，确保在多数时段由光伏直接供电或通过储能电池供电，极端情况下再由市电或备用发电机介入。

光伏阵列：作为主要能量来源，通常采用高转换效率的组件，以在有限空间内获取最大发电量。

智能混合能源控制器：这是系统的大脑，负责实时调度光伏、电池、市电/油机等多种能源，实现无缝切换和最优经济调度。

储能系统：通常采用磷酸铁锂电池，用于平抑光伏波动、储存盈余电量，并在夜间或无光时提供电力。

监控管理平台：实现远程可视、可管、可控，进行能效分析和故障预警。

让我举一个具体的案例。在东南亚某群岛国家，一家主流运营商拥有大量位于偏远岛屿的微基站，长期依赖柴油发电，运维苦不堪言。海集能为其提供了定制化的光储柴一体化解决方案。我们在不改变原有基站主体结构的前提下，巧妙地在铁塔支架和机房顶部加装了光伏板，并配置了智能储能柜。项目实施后，数据显示，这些站点的柴油消耗量平均降低了超过70%，有的站点在旱季光照好时甚至可以实现近100%的绿电供应。这不仅大幅削减了电费支出，降低了运维人员往返补油的频率和风险，更重要的是，显著提升了站点的供电可靠性，减少了因油料中断导致的网络中断。这个案例生动地说明，叠光技术带来的价值是立体的——经济性、可靠性与环境友好性的三重提升。

从更宏观的见解来看，微基站站点叠光技术的意义，早已超越了单个站点的节能降本。它实际上是在构建一个更加分布式、更具韧性的通信网络能源基础设施。当成千上万个微基站都成为一个个微型、自洽的绿色发电单元时，它们就在无形中增强了整个网络应对自然灾害或区域性能源危机的韧性。这和我们海集能所倡导的“高效、智能、绿色”的能源未来是完全契合的。我们提供的，正是这样一种将技术创新与场景需求深度结合的解决方案，帮助客户将挑战转化为竞争优势。

当然，任何技术的规模化应用都会面临挑战，比如初始投资、不同气候环境的长期适应性、以及更复杂的运维要求。但正如所有具有颠覆性的技术一样，其总拥有成本（TCO）的优势会随着时间推移而愈发明显。问题的关键，在于是否选择了真正懂产品、懂系统、懂场景的合作伙伴。毕竟，这不是简单的采购，而是一次关乎未来十年运营效率和可持续性的战略投资。

所以，当您审视您的站点网络时，是否看到了那些隐藏在电费账单和运维日志中的“叠光”潜力？您认为，在通往全绿电基站的路上，下一个需要共同攻克的技术或商业节点会是什么？

来源: <https://www.solartekno.com>