

如果你最近开车经过上海郊区的快速路，可能会注意到一些通信铁塔旁，多了几组整齐排列的太阳能板，它们安静地吸收着阳光，与旁边的基站机房构成一幅和谐的画面。这不仅仅是景观上的点缀，而是一场静默却深刻的能源变革。随着5G网络建设进入深水区，一个不容忽视的挑战浮出水面：能耗。一个典型5G基站的功耗，大约是4G基站的3到4倍。当数以百万计的新基站被部署，尤其是那些在偏远地区、市电不稳定甚至无市电的站点，供电问题就从技术挑战，升级为商业运营的瓶颈。

通信基站光储融合是5G基站储能发展的关键路径

如果你最近开车经过上海郊区的快速路，可能会注意到一些通信铁塔旁，多了几组整齐排列的太阳能板，它们安静地吸收着阳光，与旁边的基站机房构成一幅和谐的画面。这不仅仅是景观上的点缀，而是一场静默却深刻的能源变革。随着5G网络建设进入深水区，一个不容忽视的挑战浮出水面：能耗。一个典型5G基站的功耗，大约是4G基站的3到4倍。当数以百万计的新基站被部署，尤其是那些在偏远地区、市电不稳定甚至无市电的站点，供电问题就从技术挑战，升级为商业运营的瓶颈。

现象：5G的能源胃口与电网的“力不从心”

让我们先看一组数据。根据行业测算，到2025年，中国通信行业的年耗电量预计将超过2500亿千瓦时。其中，基站是耗电大户。5G设备因其更高的频率和更密集的天线，功耗大幅提升。更棘手的是，5G为实现全覆盖，需要大量部署于山区、公路、边境等场景。这些地方往往电网薄弱，拉设专线成本高昂，传统依赖柴油发电机的方案，又面临燃料运输困难、运维成本高企和碳排放压力。这就形成了一个矛盾：最需要高速连接的地方，恰恰是能源供给最脆弱的地方。

这个矛盾，恰恰催生了技术创新。单纯增加电池容量，只是“节流”，并未“开源”。而将光伏（Photovoltaic）与储能（Energy Storage）深度融合，形成一套自给自足、智能调度的微能源系统，成为了破题的关键。这也就是我们所说的“光储融合”。它不仅仅是“光伏板+蓄电池”的物理堆叠，而是一套基于电力电子、电化学和智能算法的系统级解决方案。

数据与逻辑：光储融合如何为5G基站“减负”与“赋能”

从技术逻辑阶梯来看，光储融合的价值是层层递进的。第一层是经济性。光伏发电在站点的生命周期内，边际成本趋近于零。在日照资源丰富的地区，光伏可以满足基站白天大部分甚至全部的用电需求，将昂贵的市电或柴油发电消耗压到最低。有测算显示，一个配置合理的光储系统，可以为偏远基站降低超过60%的综合用电成本。这笔账，运营商算得很清楚。

第二层是可靠性。储能系统在这里扮演了“稳定器”和“备用油箱”的角色。光伏出力受天气影响，具有间歇性。这时，储能电池可以平滑输出，在日照充足时储能，在夜间或阴雨天放电。更重要的是，当市电中断时，储能系统可以无缝切换，确保基站零中断运行。对于应急通信、边防哨所等关键站点，这种可靠性是无可替代的。阿拉讲，这不仅仅是省钱，更是买了一份“保险”。

第三层，也是最具前瞻性的一层，是智能化与协同。先进的能源管理系统（EMS）是这套系统的大脑。它能实时监测光伏发电、储能电量、基站负载以及电网状态，通过算法进行最优调度。例如，在电价低谷时从电网充电，在高峰时放电，实现“削峰填谷”；甚至在未来，具备条件的基站储能系统可以作为一个虚拟电厂（VPP）的节点，参与电网辅助服务。这就让基站从一个纯粹的能源消费者，潜在地变

成了一个灵活的能源节点。

一个具体的市场切片：东南亚海岛通信站点的挑战与突破

让我们看一个贴近实际的场景。在东南亚某群岛国家，一家主流运营商需要在其众多偏远岛屿上部署4G/5G基站，以提升旅游区和渔村的网络覆盖。这些岛屿缺乏稳定电网，柴油发电机是唯一选择，但燃料需用船只运输，成本极高且补给受天气影响。同时，高温高盐高湿的海洋性气候，对设备提出了严苛要求。

针对这一需求，像我们海集能这样的解决方案服务商，提供的不是单一产品，而是一套“交钥匙”系统。我们基于该岛屿的日照数据、基站负载谱，定制了光伏微站能源柜解决方案。这套方案将高效光伏组件、长寿命磷酸铁锂电池、智能混合能源控制器（PCS）以及热管理系统，全部集成在一个防护等级达到IP55的柜体内，预先在工厂完成测试，直接运抵岛屿安装。其核心优势在于：

一体化集成：减少现场接线，降低安装复杂度与故障率。

智能管理：系统自动在光伏、储能、柴油发电机（备用）之间智能切换，优先使用绿电，最大限度减少柴油使用。

极端环境适配：柜体采用防腐材料和特殊散热设计，确保在高温高湿环境下稳定运行。

项目实施后数据显示，该站点柴油消耗降低了约75%，运维成本下降超过40%，同时彻底解决了因燃料短缺导致的断站风险。这个案例生动地说明，光储融合方案在无电弱网地区，提供的不仅是电力，更是可持续的连接保障。

见解：从产品到生态，未来基站的模样

基于近二十年在新能源储能领域的深耕，从电芯选型、PCS研发到系统集成与智能运维，我们海集能目睹了行业从“备用电源”到“主用能源”的观念转变。我们认为，未来的通信基站，尤其是5G及未来演进的基站，其能源系统将呈现三个鲜明特征：

特征内涵价值

绿色化光伏等可再生能源成为主要一次能源输入降低碳足迹，符合全球ESG趋势

智能化基于AI的能源管理，实现预测性维护和最优经济调度提升能效，降低OPEX，挖掘潜在收益

模块化标准化、预制化的能源柜，支持快速部署与灵活扩容适应网络快速演进，降低部署成本与时间

这不仅仅是技术路径的选择，更是一种商业模式的进化。运营商从单纯的支付电费，转变为投资一个可管理、可增值的能源资产。对于设备商而言，考验的也不再是单一部件的性能，而是对复杂应用场景的理解、全产业链的掌控能力以及提供长期可靠服务的能力。总部位于上海，并在南通与连云港设有差异化生产基地的海集能，正是通过“标准化规模制造”与“深度场景定制”的双轮驱动，来应对这种全链条的挑战。

来源: <https://tieyalegroup.es>