

# 4G基站光储融合与5G基站储能是通信能源演进的双重奏

当我们在城市里流畅地刷着短视频，或在偏远地区收到一条至关重要的信息时，很少会想到支撑这一切的通信基站正经历一场静默的能源革命。从4G的广泛覆盖到5G的密集部署，能源需求正发生深刻变化。这不仅仅是功耗数字的攀升，更是一场从“单一供电”到“智慧能源系统”的范式转移。今天，我们就来聊聊这场变革的核心：光储融合技术如何为4G基站注入绿色动能，而面向未来的储能系统又为何是5G网络稳健运行的基石。

## 4G基站光储融合与5G基站储能是通信能源演进的双重奏

当我们在城市里流畅地刷着短视频，或在偏远地区收到一条至关重要的信息时，很少会想到支撑这一切的通信基站正经历一场静默的能源革命。从4G的广泛覆盖到5G的密集部署，能源需求正发生深刻变化。这不仅仅是功耗数字的攀升，更是一场从“单一供电”到“智慧能源系统”的范式转移。今天，我们就来聊聊这场变革的核心：光储融合技术如何为4G基站注入绿色动能，而面向未来的储能系统又为何是5G网络稳健运行的基石。

### 现象：基站能源账单与网络可靠性的双重压力

如果你和运营商的朋友聊过天，他们大概率会提到两件头疼事：一是电费成本，尤其是那些市电不稳定或干脆无市电的站点；二是供电可靠性，一次意外的断电可能导致大片区域信号中断。4G网络追求广泛覆盖，许多基站地处偏远，传统柴油发电机噪音大、维护频、碳排放高，已非长久之计。而5G时代，Massive MIMO等技术的应用使得单站功耗可达4G基站的2到3倍，据工信部数据，5G基站单站典型功耗约为3-4kW，是4G的2-3倍。密集的站点布局使得电网负荷和运营成本（OPEX）急剧上升，单纯依赖电网扩容在经济和时效上都不太现实。这就像一个不断长大的孩子，需要一套更智能、更强健的“新陈代谢”系统。

### 数据与逻辑：为何“光伏+储能”成为最优解？

让我们用数据说话。一个典型的偏远地区4G基站，日耗电量约20-30度。若采用纯柴油供电，每度电成本可高达3-4元人民币，且伴随物流、维护与环保成本。引入光伏-储能混合系统后，逻辑阶梯便清晰起来：

**第一阶：能源替代。**光伏板捕获太阳能，转化为直流电，优先供给基站负载。这直接削减了柴油消耗，在日照丰富的地区，太阳能贡献率可超过60%。

**第二阶：储能缓冲。**配套的储能电池（如磷酸铁锂电池）将白日富余的光伏能量存储起来，在夜间或无日照时释放。这确保了24小时不间断供电，同时避免了光伏发电的间歇性弊端。

**第三阶：智能管理。**这是大脑中枢。一套先进的能源管理系统（EMS）会实时调度光伏、储能、柴油发电机（或市电）的多源输入，实现效率最优、成本最低、寿命最长。比如，在电价低的谷时段为电池充电，在高峰或断电时放电，进行“峰谷套利”。

对于5G基站，逻辑核心则更强调“储能”的保障与调节作用。5G设备功耗波动大，对电压骤降等电网扰动异常敏感。一个高效、响应迅速的储能系统，不仅能作为备用电源，更能起到“电能质量调节器”的作用，平抑功率波动，为5G设备提供一块“稳压电源”，这点很关键。

### 案例洞察：海集能的实践与方案

理论需要实践验证。作为深耕新能源储能近二十年的技术实体，海集能（上海海集能新能源科技有限公

司)对此有深刻体会。我们集团提供从产品到EPC的完整服务,在江苏南通和连云港布局的基地,分别专注定制化与标准化生产,形成了从电芯到系统集成的全链条能力。

在站点能源这一核心板块,我们为通信基站、物联网微站量身定制光储柴一体化方案。譬如,在东南亚某岛国的通信网络扩建项目中,当地电网薄弱,台风频繁。我们为一批4G/5G混合站点部署了“光伏微站能源柜”解决方案。每个站点集成约6kW光伏、20kWh磷酸铁锂储能柜和智能控制器。结果是直观的:

柴油发电机运行时间减少超过70%,年节省燃料和维护费用约40%。

供电可用性从不足90%提升至99.9%以上,网络中断投诉大幅下降。

一体化柜体设计,适应高温高湿盐雾环境,降低了现场安装和运维复杂度,真正实现了“交钥匙”。

这个案例揭示了一个更深层的见解:现代站点能源解决方案,卖的不仅是设备,更是一种“能源保障即服务”的能力。它需要将硬件(光伏、电池、PCS)与软件(智能EMS、远程运维平台)深度融合,并具备对极端环境的工程化适配能力。海集能所做的,正是将这种全局化的系统思维,注入到每一个产品设计和项目交付中。

专业见解:面向未来的技术考量

当我们展望未来,有几项技术趋势值得所有从业者关注。首先,是电池技术的演进。除了主流的磷酸铁锂,钠离子电池在低温性能和成本上的潜在优势,可能为高寒地区基站储能提供新选项。其次,是“云-边-端”协同的能源管理。未来,单个基站的能源系统可能不再是一个孤岛,而是通过网络连接到区域甚至中央能源云平台,实现广域范围内的能源调度与优化,这个前景想想就很有吸引力。最后,是标准化与可扩展性。5G网络切片、边缘计算等需求意味着站点负载可能动态变化,储能系统需要具备模块化、弹性扩容的能力,海集能连云港基地聚焦的标准化制造,正是为了快速响应这种灵活部署的需求。

当然,任何技术的落地都绕不开经济性分析。一份来自国际可再生能源机构(IRENA)的报告曾深入探讨可再生能源与储能结合在离网和弱电网地区的经济优势,有兴趣的朋友可以延伸阅读。其核心结论与我们实践所见一致:随着光伏和储能成本持续下降,其全生命周期成本正全面超越传统化石燃料发电,这不仅是环保选择,更是明智的经济决策。

写在最后:我们共同的问题

那么,作为通信网络的建设者或运营者,当您规划下一个基站的能源方案时,除了设备采购成本,您是否会更全面地评估未来十年的总持有成本(TCO)?又或者,在迈向5G-A乃至6G的进程中,我们该如何设计一套“天生就绿色、天生就智能”的站点能源基础设施,让它不仅能供电,更能成为智能电网中的一个积极节点?这个问题,留待我们与行业同仁一起探索和回答。

来源: <https://tieyalegroup.es>