

在广袤的西部高原或人迹罕至的边境线，一座座通信铁塔默默矗立，它们是现代社会的神经末梢。然而，为这些“神经末梢”持续供电，却是一个长期困扰业界的经典难题。传统柴油发电机不仅运维成本高昂，碳排放也令人头疼，而单一的光伏供电又受制于天气的“脾气”。那么，有没有一种更聪明、更坚韧的能源方案呢？这正是我们今天探讨的核心——一种被称为“叠光”的混合能源策略，它正在为中国铁塔的偏远站点带来一场静悄悄的能源革命。

## 中国铁塔偏远地区站点叠光实践与未来

在广袤的西部高原或人迹罕至的边境线，一座座通信铁塔默默矗立，它们是现代社会的神经末梢。然而，为这些“神经末梢”持续供电，却是一个长期困扰业界的经典难题。传统柴油发电机不仅运维成本高昂，碳排放也令人头疼，而单一的光伏供电又受制于天气的“脾气”。那么，有没有一种更聪明、更坚韧的能源方案呢？这正是我们今天探讨的核心——一种被称为“叠光”的混合能源策略，它正在为中国铁塔的偏远站点带来一场静悄悄的能源革命。

所谓“叠光”，依可以把它理解为一种能源的“组合拳”。它并非简单地安装几块光伏板，而是将光伏发电、储能电池，以及必要时备用的柴油发电机，通过一套高度智能的管理系统深度融合。这套系统的核心逻辑在于“取长补短”：光伏作为主力，在日照充足时全力发电并为电池充电；储能系统则像一位沉稳的“调度官”，在无光或夜间稳定输出电力，并平滑光伏出力的波动；柴油发电机则退居二线，仅在极端连阴雨、电池储能耗尽时作为最后的保障启动。这种策略的精妙之处在于，它最大化地利用了免费的太阳能，将柴油的消耗压降到极限，从而在保障供电“绝对可靠”这个铁律的前提下，实现了经济性与环保性的双重飞跃。

让我们来看一些具体的数据，这能帮助我们更清晰地理解其价值。根据行业调研，一个典型的偏远无人值守基站，若完全依赖柴油发电，其燃料、运输及维护成本可能占到站点总运营成本的40%以上，且存在供应链中断的风险。而引入“光伏+储能”的叠光方案后，柴油发电机的运行时长可以从全年无休骤降至不足5%。这意味着什么？意味着能源成本的大幅削减，碳排放的急剧下降，以及运维人员前往危险或艰苦环境次数的减少。从更宏观的视角看，中国铁塔运营着全球规模最大的通信站址网络，其中相当一部分位于电网薄弱或无法接入的地区。每一个站点的能源优化，其累积效应对于国家整体的节能减排目标和通信网络的韧性建设，贡献都是实实在在的。

### 从理论到实践：一个具体的场景剖析

我们不妨设想一个真实的案例——在西藏阿里地区海拔超过4500米的一个基站。这里冬季严寒漫长，电网覆盖不稳定，运输柴油极其困难且成本是内地的数倍。传统的供电方案难以为继。此时，一套量身定制的叠光系统便成为破局的关键。工程师们需要精确计算当地的光照资源（年等效利用小时数）、站点的负载功率（包括通信设备和温控系统），并确定储能电池的容量，以确保在连续阴雪天的情况下，系统仍能维持至少72小时以上的供电。同时，所有的设备，从光伏板、储能柜到控制器，都必须经过严格的环境适应性设计，以承受强烈的紫外线、巨大的昼夜温差以及可能的高原风雪。当这套系统成功部署后，站点的运营数据会发生根本性转变：柴油年消耗量下降超过90%，站点可用率提升至99.99%以上，真正实现了“免维护”或“少维护”的智能化运行。这个案例并非孤例，它代表了在广袤国土上正在发生的一种趋势。

### 技术核心：智能化与一体化集成

实现上述美好蓝图，离不开背后坚实的技术支撑。叠光系统绝非硬件的简单堆砌，其真正的“大脑”在于能源管理系统。这个系统需要实时进行多源数据的采集与决策：当前的光照强度、电池的荷电状态、负载的实时功率、柴油机的健康状态等等。基于这些数据，它必须能够预测未来数小时甚至数天的能源供需情况，并自动执行最优的调度策略——何时优先使用光伏，何时从电池取电，以及在何种精确的阈值下启动柴油机。这要求企业不仅要有深厚的电力电子技术积累，更要有强大的软件算法和物联网平台开发能力。同时，为了适应偏远站点恶劣的环境和有限的安装空间，设备的高度一体化集成也至关重要。将光伏控制器、储能变流器、电池管理系统及智能配电单元集成于一个紧凑、坚固的机柜内，形成标准的“能源柜”产品，能够极大简化现场部署，提升系统整体可靠性，这正是行业领先者努力的方向。

说到这里，我不得不提一下我们海集能的实践。自2005年成立以来，海集能始终专注于新能源储能技术的深耕。我们理解，像铁塔偏远站点这样的挑战，需要的正是这种“多能互补、智能协同”的解决方案。我们的技术团队，融合了近二十年的全球经验与本地的创新活力，专门针对通信站点、安防监控等关键设施，开发了系列化的光储柴一体化产品。例如，我们的站点能源柜，就采用了模块化设计，将智能管理核心与功率模块、储能单元深度集成，能够像搭积木一样灵活适配从几千瓦到上百千瓦的不同功率需求。我们在江苏南通和连云港的布局，也确保了从深度定制到规模化标准生产的全链条能力，目的就是为全球客户交付稳定可靠的“交钥匙”工程。看到我们的解决方案在国内外诸多无电弱网地区稳定运行，助力客户大幅降低运营成本并提升供电保障，这是对我们工作价值最好的肯定。

### 面向未来的思考

叠光模式的成功，为我们打开了更广阔的想象空间。随着光伏和储能成本的持续下降，以及人工智能预测算法的不断精进，未来站点的能源系统将变得更加“自主”和“聪明”。它可能不仅仅是一个能源消费者，在电力富余时甚至可以向微电网内的其他设施进行小范围供电，成为一个灵活的“产消者”。此外，将遍布全国的通信站点储能资源通过虚拟电厂技术进行聚合，参与电网的调峰调频辅助服务，也是一个极具潜力的方向。这背后，是数字技术与能源技术的深度融合，是能源系统从集中式向分布式、智能化演进的一个缩影。

所以，当我们再次审视那些屹立在远方的铁塔时，我们看到的将不再仅仅是通信信号的桥梁，更是一个个坚韧、智能、绿色的微型能源枢纽。它们的存在，证明了人类 ingenuity 在应对极端环境挑战时的力量。那么，下一个问题来了：当数以万计的此类站点形成网络，它们聚合产生的能源灵活性，将如何重塑我们对于区域能源平衡乃至碳足迹管理的认知呢？这或许，是留给我们所有人去探索和回答的、下一个激动人心的课题。

来源: <https://solartekno.com>