

在通信基础设施领域，运营支出，也就是我们常说的OPEX，始终是运营商心头的一块石头。尤其是那些星罗棋布的铁塔站点，电费和维护成本就像两条不断攀升的曲线，持续挤压着利润空间。过去，我们或许会习惯性地认为，这是行业固有的成本结构，难以撼动。但今天，我想从能源技术的角度和你聊聊，这个局面正在被一种更聪明的供电方式改变——那就是将光伏、储能与传统电网或柴油发电机深度融合的混合供电模式。这不仅仅是简单的设备叠加，而是一整套基于数字智能的能源管理哲学。

## 混合供电是铁塔站点降低OPEX的关键路径

在通信基础设施领域，运营支出，也就是我们常说的OPEX，始终是运营商心头的一块石头。尤其是那些星罗棋布的铁塔站点，电费和维护成本就像两条不断攀升的曲线，持续挤压着利润空间。过去，我们或许会习惯性地认为，这是行业固有的成本结构，难以撼动。但今天，我想从能源技术的角度和你聊聊，这个局面正在被一种更聪明的供电方式改变——那就是将光伏、储能与传统电网或柴油发电机深度融合的混合供电模式。这不仅仅是简单的设备叠加，而是一整套基于数字智能的能源管理哲学。

### 从单一到混合：能源架构的范式转移

让我们先看看现象。一个典型的偏远铁塔站点，过去严重依赖柴油发电机或脆弱的单路电网。柴油的运输成本高昂，发电机维护频繁，且碳排放居高不下；而电网不稳则直接威胁到网络服务的连续性。这构成了一个典型的“高OPEX与低可靠性”并存困境。根据一些行业分析，在无电或弱电网地区，站点的能源相关OPEX可能占到总运营成本的35%以上。那么，数据指向的解决方案是什么？答案就在于引入光伏和储能，构建一个可以自我调节、多能互补的系统。光伏负责在日间将免费的太阳能转化为电能，储能系统则像一位精明的“能源管家”，在光伏出力充沛时存下余电，在夜间或阴天时精准释放，最大化地“削峰填谷”，将柴油发电机的运行时间压缩到最低限度，甚至作为备用中的备用。

### 海集能的实践：让理论照进现实

谈到将理论转化为稳定可靠的产品，就需要深厚的工程化能力与场景理解。我们海集能自2005年成立以来，就一直专注于新能源储能技术的深耕。在上海进行研发与全球布局的同时，我们在江苏的南通和连云港建立了专业的生产基地，一个擅长应对复杂场景的定制化设计，另一个则专注于标准化产品的规模化制造。这种“双轮驱动”的模式，确保了我们从电芯选型、PCS（储能变流器）设计到系统集成，都能为全球客户提供既贴合需求又高质量的“交钥匙”解决方案。在站点能源这个核心板块，我们思考的从来不只是提供一台设备，而是如何为通信基站、物联网微站打造一个光储柴一体化的绿色能源生命体。

我们的站点能源解决方案，比如光伏微站能源柜和智能电池柜，其核心优势在于一体化集成与智能管理。你可以这样理解：我们把光伏控制器、储能变流器、电池管理系统以及智能调度核心，全部高度集成在一个防护等级高、适应极端环境的柜体中。它通过内置的智能算法，实时监测光伏发电功率、站点负载需求、电池状态和市电/油机状况，自动选择最优的供电组合。这个系统晓得在电价高峰时多用光伏和电池，晓得在电网停电时无缝切换，也晓得在必要时启动油机并让其运行在最经济的工况。这一切都是自动完成的，大大减少了人工干预和维护巡检的频次，诶，这才是降低OPEX的实质。

### 一个具体案例：当混合供电落地非洲草原

让我们来看一个具体的场景。在非洲某国的草原地区，一个重要的通信铁塔站点，原先完全依赖柴油发电机，每年消耗柴油超过2万升，维护成本高昂且供电时受燃料补给影响。后来，该站点部署了一套由海

集能提供的定制化光储柴混合供电系统，包括一套20kW的光伏阵列和一套60kWh的储能电池柜，与原有的柴油发电机协同工作。

现象改变：柴油发电机从近乎24小时运行，转变为仅在最恶劣的连续阴雨天作为后备启动。

数据呈现：系统上线后首年，柴油消耗量降低了约85%，相应燃料成本和运输物流成本大幅下降。同时，因燃料中断导致的网络中断风险基本归零。

综合效益：该站点的年度能源相关OPEX下降了超过70%，投资回报周期被缩短至预期以内。更重要的是，它每年减少了数十吨的二氧化碳排放，为运营商的绿色品牌形象加了分。

这个案例清晰地展示，混合供电带来的OPEX降低是立竿见影且多维度的。它削减的不仅是电费单上的数字，更是隐藏在燃料供应链、维护人力、网络中断风险背后的庞大隐性成本。

更深层的见解：OPEX优化源于系统性的“能源智商”

所以，你看，混合供电的价值远不止于“省油省电”。它的本质，是为铁塔站点注入了系统性的“能源智商”。这个智能系统能够学习站点的负载规律，预测天气变化，并做出成本最优的调度决策。它把原本被动的能源消耗点，转变为一个主动的、可预测、可管理的能源节点。这对于运营商而言，意味着将不可控的运营成本变量，转化为可通过技术参数进行优化和预测的稳定模块。从更宏大的视角看，每一个这样的智能站点，都是构建未来弹性、分布式能源网络的一个微缩节点，它们共同增强了整个通信基础设施的抗风险能力和可持续性。

海集能在这条路上已经探索了将近二十年，我们的产品与服务遍布全球多样化的气候与电网环境。我们深刻理解，降低OPEX不是一个简单的口号，它需要可靠的产品作为基石，需要智能的算法作为大脑，更需要对客户运营痛点的真切共情。我们将持续聚焦于通过技术创新，让每一度电的产生、存储和使用都更加经济、高效和可靠。

面向未来的思考

随着5G网络向更偏远地区延伸，物联网设备的爆炸式增长，对站点供电的可靠性、经济性和绿色化要求只会越来越高。那么，对于正在规划下一代站点能源架构的决策者而言，你是否已经将混合供电系统，纳入到站点全生命周期成本（TCO）评估的核心模型中？除了现有的光伏和储能，你的站点是否准备好了迎接未来更多元能源的接入与管理？

来源: <https://www.solartekno.com>