

在通信网络不断向偏远地区延伸的今天，我们常常面临一个现实挑战：如何为那些无电、弱网的站点提供稳定且经济的电力？传统上，依赖柴油发电机或单一的市电接入，不仅运营成本（OPEX）高企，碳排放和运维压力也令人头疼。这不仅仅是一个技术问题，更是一个关乎可持续性和经济效益的商业决策。

站点叠光在中国如何降低TCO的现实路径

在通信网络不断向偏远地区延伸的今天，我们常常面临一个现实挑战：如何为那些无电、弱网的站点提供稳定且经济的电力？传统上，依赖柴油发电机或单一的市电接入，不仅运营成本（OPEX）高企，碳排放和运维压力也令人头疼。这不仅仅是一个技术问题，更是一个关乎可持续性和经济效益的商业决策。

这里，我想先引入一个关键概念：总拥有成本（TCO）。对于站点运营商而言，TCO绝非仅仅是设备的采购价格。它是一笔涵盖初始投资、能源消耗、运维人力、燃料运输、设备更替乃至环境合规成本的“总账”。据行业观察，在一些偏远站点，能源相关支出可占其整个生命周期运营成本的60%以上。单纯追求低采购价，往往导致后期在“油费”和“跑站”上付出更高代价，这账算下来，并不划算。

现象：单一供电模式的成本困境

让我们具体看看。一个典型的偏远基站，如果完全依赖柴油发电，其成本结构大致如下：

燃料成本：柴油价格波动且运输至偏远地区附加费用高昂。

运维成本：需要频繁的巡检、加油和设备保养，人力与交通成本不菲。

设备损耗：发电机持续高负荷运行，故障率和更换周期缩短。

隐性成本：碳排放可能带来的潜在碳税，以及供电不稳定导致的网络服务质量下降。

这套模式，就像给站点安装了一个“持续烧钱”的装置。而“叠光”，或者说“光伏+储能”的混合供电方案，正是在此背景下，从“补充角色”转向“主力担当”的理性选择。

数据与逻辑：叠光如何重塑TCO曲线

“叠光”的核心逻辑，是用一次性的资本支出（CAPEX），去大幅削减未来数十年的运营支出（OPEX）。光伏组件将免费的太阳能转化为电能，储能系统则扮演“电力银行”的角色，进行削峰填谷，保障无光时的持续供电。当光伏发电量足以覆盖大部分负载时，柴油发电机就退居为备用，仅在最恶劣的天气或极端情况下启动，其运行小时数可能下降80%甚至更多。

我们来看一组简化但具代表性的对比模型：

成本项

传统柴发为主模式

光储柴一体化模式

初期投资

较低

较高（增加光伏与储能）

5年燃料成本

极高

极低

5年运维次数

非常频繁

大幅减少

5年总拥有成本(TCO)

通常更高

通常更具优势

碳排放

高

显著降低

关键在于，随着光伏和储能技术成本持续下降，这套方案的初始投资门槛正在快速降低，而柴油价格和人力成本的长期上涨趋势，则进一步凸显了其经济性。投资回收期从过去的7-8年，缩短到现在的3-5年，在光照条件好的地区甚至更短。这账，就完全算得过来了。

案例洞察：戈壁滩上的“静默”基站

我记得我们海集能（上海海集能新能源科技有限公司）在西北某省参与的一个项目。客户需要在戈壁滩上新建一批4G/5G基站，那里电网薄弱，拉专线成本天文数字，传统方案只剩下柴油发电一条路。但经过详细勘测和设计，我们为客户提供了“光伏+智能储能柜+小功率柴备”的一体化能源柜解决方案。这套系统高度集成，光伏板根据站点负载和日照条件精准配置，储能系统采用长寿命、宽温域的磷酸铁锂电芯，智能能量管理系统（EMS）是大脑，能根据天气预测和负载情况，自动调度光伏、电池和柴油机的工作状态，目标是让柴油机“尽量休息”。项目实施后，数据显示，这些站点的柴油发电量从预期的100%降至不足15%，年均运维巡检次数减少了70%。初步测算，项目TCO在第四年就与纯柴发方案持平，之后每年都在为客户创造净收益。更重要的是，站点几乎静默运行，可靠性反而提升了。

这个案例告诉我们，降低TCO不是空谈，它需要精准的设计、可靠的硬件和智能的软件三者结合。海集能作为一家从2005年就深耕新能源储能的高新技术企业，我们在南通和连云港的基地，一个负责应对各种复杂场景的定制化系统设计，另一个则专注于标准化产品的规模化制造，正是为了从全产业链的维度，确保每一个交付到全球客户手中的“交钥匙”解决方案，都能在真实环境中兑现其TCO承诺。

更深层的见解：超越TCO的价值

当然，如果我们只把“站点叠光”的价值框定在“省钱”上，那格局可能就有点小了。它实际上在推动一场更深远的变革。首先，它极大地增强了站点，尤其是关键基础设施（如边境安防、应急通信）的能源韧性和独立性，这对于国家安全和公共服务至关重要。其次，它直接助力了“双碳”目标，每一个绿色站点，都是减碳的坚实节点。最后，它使得网络扩展不再受制于电网基础设施的铺设进度，运营商的网络部署可以更加灵活、快速。

从这个角度看，降低TCO是实现的手段和结果，而非最终目的。最终目的是构建一个更智能、更绿色、更可靠的数字世界能源底座。这需要像我们这样的解决方案提供商，不仅懂技术、懂产品，更要懂客户的业务和痛点，用近20年的技术沉淀，去把复杂的能源问题，变成客户手里简单、可靠的工具。

面向未来的思考

随着虚拟电厂（VPP）、人工智能调度等技术的成熟，未来的“站点叠光”系统将不再是一个个孤立的能源孤岛。它们可能会成为网格中的灵活节点，在保障自身用电的同时，参与区域电网的调节，甚至创造额外的收益。那么，对于正在规划或运营成千上万个站点的您来说，是否已经将能源系统从“成本中心”重新定位为“价值单元”，并开始布局这张潜在的、分布式的新型能源网络了呢？

来源: <https://www.hj-wireless.com>