

在通信行业，一个常常被忽视却至关重要的议题是站点能源的长期运营成本。我们通常关注设备采购的初始投入，但真正的挑战，往往隐藏在设备安装后的十年、甚至二十年里。对于地处偏远、环境严苛的铁塔站点而言，传统的能源解决方案——比如单一的柴油发电机或简单的铅酸电池——就像一个需要不断“输血”的病人。每一次的燃油运输、维护巡检、部件更换，乃至因供电不稳导致的业务中断，都在持续地消耗着运营商的利润。这个现象，我们称之为“成本冰山”，水面下的部分，才是决定项目最终盈亏的关键。

模块化电源如何重塑铁塔站点的全生命周期成本

在通信行业，一个常常被忽视却至关重要的议题是站点能源的长期运营成本。我们通常关注设备采购的初始投入，但真正的挑战，往往隐藏在设备安装后的十年、甚至二十年里。对于地处偏远、环境严苛的铁塔站点而言，传统的能源解决方案——比如单一的柴油发电机或简单的铅酸电池——就像一个需要不断“输血”的病人。每一次的燃油运输、维护巡检、部件更换，乃至因供电不稳导致的业务中断，都在持续地消耗着运营商的利润。这个现象，我们称之为“成本冰山”，水面下的部分，才是决定项目最终盈亏的关键。

让我们看一些具体的数据。根据行业分析，一个典型偏远站点的能源相关运营支出（OPEX）在其整个生命周期内，可能高达初始资本支出（CAPEX）的3到5倍。这其中，燃料成本约占40%-60%，维护和人力巡检成本约占20%-30%，而因设备故障导致的网络中断所带来的隐性商业损失则难以估量。这组数据清晰地指向一个结论：降低总拥有成本（TCO）的核心，不在于拼命压降设备采购单价，而在于对能源系统进行“基因级”的优化，从设计源头控制未来数十年的运营风险与支出。

这正是模块化电源设计理念的价值所在。它不仅仅是一种产品形态的改变，更是一种成本管理哲学的革新。传统的“一体化”电源柜如同一个黑箱，任何单一部件的故障都可能意味着整个系统的停机或高昂的返厂维修。而模块化设计，将PCS（变流器）、电池、光伏控制器等核心单元变成可热插拔的标准化“乐高积木”。

CAPEX阶段：投资变得极其灵活。运营商可以根据当前负载精准配置，并在业务增长时，像给书架添书一样轻松扩容，无需推翻重建，避免了初始投资的浪费或不足。

OPEX阶段：这是模块化优势爆发的主场。局部故障只需更换单一模块，站点无需断电，运维人员也无需具备专家级技能，普通人员五分钟即可完成更换，极大降低了维护复杂度、时间和人力成本。同时，标准化模块便于批量采购和库存管理，进一步压降备件成本。

在我们海集能的实践中，这种理念已经转化为具体的产品与技术路线。作为一家自2005年起就深耕新能源储能的高新技术企业，我们在上海进行前沿研发，并在江苏南通与连云港布局了定制化与规模化并行的生产基地。我们深刻理解，对于通信铁塔这类关键基础设施，可靠性就是生命线。因此，我们的站点能源解决方案，如光伏微站能源柜、站点电池柜，正是基于全生命周期成本最优的原则来设计的。让我分享一个我们参与的实际案例。在东南亚某群岛国，一家电信运营商面临着数百个离网铁塔站点运营成本高昂的困境，柴油偷盗和运输成本是两大痛点。我们为其部署了“光储柴”一体化微电网解决方案，核心采用了模块化光伏控制器和储能电池柜。

成本项

传统柴油方案（年化）

海集能光储柴方案（年化）

燃料成本

15,000美元

3,200美元

运输与安保

4,000美元

800美元

维护成本

2,500美元

1,000美元

碳排放成本（隐含）

高

低

通过光伏优先供电、储能智能调度、柴油机作为后备并最小化运行的模式，该项目将站点的柴油消耗降低了近80%。更重要的是，当某个电池模块出现性能衰减时，运维人员仅用十分钟就完成了在线更换，站点供电零中断。据客户反馈，该站点群在三年内即收回了增量投资，并有望在生命周期内节省超过40%的总成本。这个案例生动地说明，模块化与清洁能源的结合，是破解铁塔站点成本困境的一把“金钥匙”。

所以，当我们谈论铁塔站点的“全生命周期成本”时，我们在谈论什么？我们谈论的是一种超越短期采购思维的长期主义投资观。它要求设备供应商不仅是一个卖家，更是一个能与客户共同面对未来二十年运营风险的伙伴。这需要供应商具备从电芯到PCS，从系统集成到智能运维的全产业链技术把控能力，确保每一个模块都经得起时间与环境的考验；同时，也需要具备深厚的能源系统集成Know-how，让光伏、储能、柴发及负载智能协同，达成效率与可靠性的最优解。在能源转型的时代浪潮下，铁塔站点的角色正在从纯粹的“能源消费者”向“微电网节点”演进。选择一种电源架构，实质上是为站点未来二十年的财务健康与运营韧性做出选择。那么，对于您正在规划或运营的站点网络，是时候审视一下：您的能源系统，是未来成本的控制阀，还是一个会持续扩大的“成本黑洞”？我们是否应该重新定义“性价比”，将评估重心从“购买价格”转向“全生命周期的价值创造”？

来源: <https://www.hj-wireless.com>