

各位好，今天我们来聊聊一个听起来有点技术，但实际非常接地气的话题——如何让那些遍布城乡、确保我们信号满格的通信基站，变得更聪明、更绿色。如果你驱车经过一些偏远地区，或许会注意到，在铁塔之下，机房的屋顶或空地上，正悄然铺开一片片深蓝色的光伏板。这可不是简单的装饰，而是一场深刻的能源变革，我们称之为“叠光”。

中国铁塔核心机房站点的叠光实践

各位好，今天我们来聊聊一个听起来有点技术，但实际非常接地气的话题——如何让那些遍布城乡、确保我们信号满格的通信基站，变得更聪明、更绿色。如果你驱车经过一些偏远地区，或许会注意到，在铁塔之下，机房的屋顶或空地上，正悄然铺开一片片深蓝色的光伏板。这可不是简单的装饰，而是一场深刻的能源变革，我们称之为“叠光”。

所谓“叠光”，本质上是一种“光伏+储能”的混合供电模式。它并非要完全取代传统的电网或备用发电机，而是像一位精明的管家，进行智慧的“叠”加与优化。其核心逻辑在于，利用光伏这种本地化、清洁的能源，优先为站点负载供电，多余的电能则储存起来，在电网电价高企或停电时释放，从而形成一个高效、经济、可靠的微能源系统。这个思路，阿拉上海人讲起来，就是“螺蛳壳里做道场”，在有限的站点空间内，实现能源效率的最大化。

现象：核心机房的能源之痛与时代之需

中国铁塔运营着全球规模最大的通信基础设施网络，其核心机房站点更是网络的“心脏”。这些站点对供电的连续性和质量要求极高，传统上严重依赖市电，并以柴油发电机作为备用。但这套模式正面临双重挑战：一是经济性，不断波动的电价和昂贵的燃油成本，使得运营费用居高不下；二是可持续性，双碳目标下，减少碳排放已成为企业社会责任和未来发展的硬约束。单纯地“保供电”已经不够了，如何“智慧、绿色地保供电”成为新的课题。

数据显示，通信行业的能耗总量巨大，其中基站机房是耗电主力。根据工业和信息化部的相关规划，推进信息通信基础设施的节能降碳至关重要。正是在这样的背景下，“叠光”从一种前瞻性的构想，迅速走向规模化落地。它精准地回应了站点能源管理的核心诉求：降本、增效、减碳。

数据与逻辑：叠光系统的价值阶梯

要理解叠光的价值，我们可以沿着一个清晰的逻辑阶梯来看：

第一阶：能源替代，直接节省电费。 光伏发电自发自用，直接抵消从电网购买的高价电量。在光照资源好的地区，一个标准站点的光伏系统，其发电量可覆盖站点白天大部分基础负载，节省比例相当可观。

第二阶：削峰填谷，放大储能价值。 配备储能电池后，系统可以在光伏发电过剩时充电，在电价峰值时段或夜间放电。这不仅仅是储存太阳能，更是参与到了电费的精打细算中，实现套利。有分析指出，通过合理的控制策略，光储结合可进一步提升整体经济回报率超过20%。

第三阶：保障增强，优化供电结构。 光伏和储能构成了一个柔性缓冲带，大大减少了柴油发电机的启动频次和运行时间。这不仅降低了燃油成本和维护费用，也显著减少了噪音和废气排放，让站点运行更安

静、更清洁。

第四阶：智能演进，融入数字能源网络。未来的站点，将不再是孤立的用电单元。通过智能能量管理系统（EMS），站点可以实时感知自身发电、用电、储电状态，并可与区域电网进行友好互动，在保障自身可靠的前提下，甚至具备一定的需求侧响应潜力。

案例洞察：戈壁滩上的绿色基站

理论需要实践验证。在西北某省的戈壁滩上，我们海集能与合作伙伴共同部署了一个典型的叠光项目。该地区光照充足，但电网末端电压不稳定，夏季高温对设备也是严峻考验。

我们为站点提供了定制化的“光储一体”能源柜解决方案。具体包括：

组件规格与作用

高效光伏板适应高风速沙尘环境，最大化光能采集

智能储能系统采用长寿命、宽温域锂电，实现每日循环

混合能源控制器智能调度光伏、电池、市电和油机，无缝切换

云管理平台远程监控、故障预警、能效分析，无人值守

项目运行一年后，数据显示：该站点光伏发电贡献了超过65%的日间用电，柴油发电机使用时间同比下降了80%，年均节省能源成本约40%，同时减少了大量的碳排放。更重要的是，供电电压稳定性提升了，设备故障率有所下降。这个案例生动地说明，叠光不是“花瓶工程”，而是能产生真金白银和实际效益的硬核科技。

见解：成功实施叠光的关键要素

看到这里，你可能会想，叠光听起来很美，实施起来是否很复杂？作为一家在此领域深耕近二十年的企业，海集能从电芯到PCS，从系统集成到智能运维的全产业链实践中，我们认识到，有几个关键要素决定了叠光项目的成败：

首先，是定制化与标准化的平衡。每个站点的负载特性、光照条件、电网情况、空间布局都不同，就像人的指纹。完全标准化行不通。我们的做法是，在南通基地进行深入的定制化设计与验证，确保方案贴合站点“个性”；而在连云港基地，则对成熟模块进行规模化生产，以控制成本和保障质量。这种“量体裁衣”与“规模制造”的结合，是实现项目经济性的基础。

其次，是系统的真正一体化与智能化。简单的“光伏板+电池”拼凑，无法发挥“1+1>2”的效应。核心在于那个“大脑”——能源管理系统。它必须能理解复杂的能源流，做出毫秒级的最优决策：此刻是该用光伏，还是用电池？该充电还是放电？油机是否需要启动？一个聪明的“大脑”，能让所有硬件协同如一，最大化整体生命周期的价值。

最后，是全生命周期的服务视角。叠光系统是持续运行二十年的资产。这意味着，从最初的设计、到安装调试、再到长达数十年的运维，都需要专业力量支撑。能否通过云平台实现预测性维护？能否快速响应故障？电池性能衰减后如何管理？这些问题，在项目规划之初就需要通盘考虑。我们致力于提供的，正是这样一种“交钥匙”加“终身关怀”的完整服务。

面向未来的思考

中国铁塔的叠光实践，只是能源世界数字化、低碳化浪潮中的一个缩影。它向我们展示，即使是最传统、最要求稳定的基础设施，也能通过创新技术，焕发出新的绿色生机。当成千上万的站点从纯粹的能源消费者，转变为具有一定自给和调节能力的“产消者”，其聚合效应将对整个能源系统产生深远影响。那么，下一个问题来了：随着5G-A、6G时代到来，站点功耗上升与绿色低碳要求之间的矛盾将更加突出。除了叠光，我们还能如何整合更多的分布式能源、更先进的储能技术、更智慧的AI调度算法，来构建下一代真正“零碳”甚至“负碳”的通信站点呢？这个问题，留给我们所有人共同思考与探索。

来源: <https://www.hj-wireless.com>