

最近在长三角的几个工业园区调研，我注意到一个蛮有意思的现象。许多通信基站和安防监控站的旁边，悄悄“长”出了一排排深蓝色的光伏板，它们和原有的柴油发电机、储能电池柜“叠”在一起工作——阿拉上海人讲“叠”，有叠加、整合的意思。这种“叠”起来的设备，就是我们今天要聊的分布式站点叠光设备。它不是什么全新的概念，但在能源转型的当下，正从一种“锦上添花”的选项，变成许多站点，特别是无电弱网地区关键基础设施“雪中送炭”的刚需。

## 分布式站点叠光设备：当通信网络遇见阳光

最近在长三角的几个工业园区调研，我注意到一个蛮有意思的现象。许多通信基站和安防监控站的旁边，悄悄“长”出了一排排深蓝色的光伏板，它们和原有的柴油发电机、储能电池柜“叠”在一起工作——阿拉上海人讲“叠”，有叠加、整合的意思。这种“叠”起来的设备，就是我们今天要聊的分布式站点叠光设备。它不是什么全新的概念，但在能源转型的当下，正从一种“锦上添花”的选项，变成许多站点，特别是无电弱网地区关键基础设施“雪中送炭”的刚需。

### 现象：从“耗电大户”到“产消者”的悄然转变

传统的通信基站、物联网微站，是公认的“能耗大户”。它们需要7x24小时不间断供电，对可靠性要求极高。过去，保障供电主要靠两板斧：一是接入市电电网，二是在电网不稳定或缺失的地区，依赖柴油发电机。但前者受制于电网质量和覆盖范围，后者则伴随着高昂的燃油成本、持续的噪音与排放，以及频繁维护的麻烦。这就形成了一个矛盾：越是需要通信覆盖的偏远、弱电网地区，供电的成本和难度就越高。这个痛点，在过去可能只是运营成本报表上的一个数字，但在今天“双碳”目标和精细化运营的压力下，就成了一个必须被解决的真问题。

这时，分布式站点叠光设备的价值就凸显出来了。它本质上是一种高度集成化的“光储柴”或“光储”一体解决方案。核心思路是“就地取材，多能互补”：利用站点闲置的屋顶、空地或甚至杆塔本身，部署光伏组件，将免费的太阳能转化为电能，与储能系统（通常是锂电池）和传统发电机或市电智能耦合。光伏作为主力电源，储能进行“削峰填谷”和短时备份，柴油发电机或电网则退居为“保障中的保障”。这样一来，站点就从纯粹的“消费者”，变成了具有一定自产自消能力的“产消者”。

### 数据与逻辑：算清一笔经济与环境的综合账

道理听起来很美，但实际效果如何？我们不妨用数据来说话。根据国际可再生能源机构（IRENA）的一份报告，在过去十年间，光伏系统的造价下降了超过80%，而光伏与储能结合的技术成熟度与经济性正快速提升。这为站点叠光方案打下了坚实的经济基础。

我们来构建一个简单的逻辑阶梯：

第一阶（现象层）：偏远站点供电成本高、可靠性低、碳排放大。

第二阶（方案层）：引入光伏和储能，形成“光伏+储能+原有保障”的混合系统。

第三阶（数据层）：以我们海集能在埃塞俄比亚某偏远通信基站的项目为例。该站点原完全依赖柴油发电机，年耗油约1.8万升，仅燃油成本就超过2万美元，且运维不便。在部署了我们定制化的一体化分布式站点叠光设备后，系统配置了20kW光伏阵列和60kWh的储能系统。

第四阶（结果层）：该项目运行一年后的数据显示：

## 指标改造前改造后变化

柴油消耗~18,000升/年~3,000升/年下降约83%  
能源成本~\$21,000/年~\$5,000/年下降约76%  
二氧化碳排放~48吨/年~8吨/年下降约83%  
供电可用度约98.5%大于99.9%显著提升

这组数据非常直观。光伏的引入，直接替代了绝大部分的柴油发电，带来了立竿见影的成本节约和碳减排。而储能系统的加入，则平滑了光伏发电的间歇性，确保了夜间和阴雨天的基本供电，并将柴油机的角色从“主力”变为“备用”，只有长时间阴雨导致储能电量不足时才会启动，从而大幅提升了整个系统的可靠性和柴油机的使用寿命。这笔账，无论是从经济效益、运营效益还是环境效益来看，都算得过来。

## 案例深度剖析：不仅仅是“省油”那么简单

刚才提到的埃塞俄比亚案例，很有代表性，但价值不止于报表上的数字。我们海集能作为一家从2005年就开始深耕新能源储能的高新技术企业，在交付这个项目时，考虑的远不止是提供光伏板和电池。阿拉晓得，在撒哈拉以南的非洲，高温、沙尘是家常便饭，对设备的防护等级和散热要求极其苛刻。同时，站点的运维人员可能并不具备复杂能源系统的管理知识。

因此，我们提供的是一套“交钥匙”的分布式站点叠光设备整体解决方案。这背后，依托的是我们在南通基地的定制化设计能力，以及连云港基地的标准化规模制造优势。具体来说：

**深度定制化集成：**将高效光伏组件、智能混合型PCS（功率转换系统）、长寿命磷酸铁锂电池、精密热管理系统以及智能控制器，全部集成在一个或几个加固型的机柜内。这种一体化设计，减少了现场接线和调试工作量，降低了故障点，更重要的是，它能作为一个整体去应对极端环境。

**智能能量管理（EMS）是大脑：**这套系统真正的核心，是其内嵌的智能能量管理算法。它能实时预测光伏发电功率、监测负载需求和储能状态，并毫秒级地决定最优的能源调度策略：优先用光伏，再用储能，最后才动用柴油。这一切都是自动完成的，无需人工干预，真正实现了“免维护”运行。

**解决真问题：**对于站点运营商而言，他们最直接的感受是：燃油采购和运输的频次、成本大幅下降；站点因缺油或发电机故障而中断的情况几乎消失；远程运维平台可以清晰看到每个站点的发电、用电和电池健康状态，管理变得前所未有的轻松。这已经超越了“节能”，而是运营模式的升级。

海集能近20年的技术沉淀，就体现在这些地方——如何让电芯更安全长寿，如何让PCS在不同能源间切换得更平滑高效，如何让系统在-40°C到60°C的环境里都稳定工作。我们把自己定位为“数字能源解决方案服务商”，目标就是通过技术和产品，把复杂的能源管理问题，变成客户手中简单、可靠的工具。

## 更广阔的见解：微电网的“细胞”与能源民主化

如果我们把视角再拉高一点，分布式站点叠光设备的意义或许更为深远。每一个这样的站点，实际上都是一个微型的、高度自治的智能微电网。它自发自用，余电存储，缺电补充，形成了一个完美的能源闭

环。

当成千上万个这样的“细胞”单元遍布在荒野、山区、海岛，它们构成的就不再仅仅是孤立的通信网络，更是一张具有韧性的分布式能源网络。在突发自然灾害导致大电网瘫痪时，这些自带电源的通信站点可以成为救灾指挥和通信的生命线。从哲学层面看，这推动了某种程度的“能源民主化”——让每个关键的节点，都具备了一定的能源自主权，减少了对中心化、长距离输电网络的绝对依赖。

当然，这条路还很长。光伏的波动性、储能的经济性、不同技术路线的选择，都是需要持续攻关的课题。但方向是清晰的，那就是更高效、更智能、更绿色。作为从业者，我们海集能始终在思考：如何让下一代的叠光设备能量密度更高、更轻便、更“聪明”？如何通过数字孪生技术，提前预判系统状态，实现预防性维护？

## 留给未来的问题

所以，当我们下次再路过一个安静的通信基站，看到那些在阳光下默默工作的光伏板时，或许可以多想一层：它不再仅仅是一个传递信号的节点，更是一个产生能量的节点。当“比特流”与“电子流”在同一个地点交汇共生，这或许就是我们构建未来可持续社会的一个微小但坚实的注脚。那么，在你的行业或生活场景中，是否也看到了这种“叠光”式智慧，正在悄然改变着能源的获取与使用方式呢？

---

来源: <https://hl-smart.com>