

在青海玉树的某个高山垭口，一座通信基站的维护人员告诉我，他们过去每年最头疼的就是冬季。柴油运输成本飙升，大雪封山时补给更是困难。但去年开始，情况完全不同了——站点的供电稳定了许多，运维成本下降了近40%。改变这一切的，不是什么魔法，而是一项正在全球偏远站点悄然普及的工程技术：户外型站点叠光技术。

## 户外型站点叠光技术：当阳光成为最可靠的“电网”

在青海玉树的某个高山垭口，一座通信基站的维护人员告诉我，他们过去每年最头疼的就是冬季。柴油运输成本飙升，大雪封山时补给更是困难。但去年开始，情况完全不同了——站点的供电稳定了许多，运维成本下降了近40%。改变这一切的，不是什么魔法，而是一项正在全球偏远站点悄然普及的工程技术：户外型站点叠光技术。

所谓“叠光”，阿拉上海人讲起来，就是“一层一层叠上去”，但它不是简单的物理堆叠。其核心是在站点已有的供电架构（比如市电、柴油发电机、储能电池）之上，叠加部署光伏发电系统，形成多能融合、智能调度的混合能源体系。这就像给你的站点能源系统加装了一个“太阳能充电宝”，而且这个充电宝是24小时在线、智能决策的“管家”。它解决的远不止是“有没有电”的问题，更是“电好不好、贵不贵、稳不稳”的深层次挑战。

## 现象与数据：为什么叠光技术正成为刚需？

我们观察到两个并行的全球性趋势。一方面，5G、物联网、边缘计算的站点密度指数级增长，很多站点不得不建在电网薄弱甚至无电网的地区。另一方面，全球对可持续发展和运营成本控制的要求空前严格。国际能源署（IEA）的报告曾指出，通信行业的能耗在过去十年增长迅猛，而站点能源是其中的关键部分。单纯依赖柴油，不仅碳排放高，其燃料、运输、维护的全生命周期成本，在偏远地区可能高达每度电人民币4-5元。

而叠光技术的引入，带来了颠覆性的数据表现。以一个典型的日均功耗为5千瓦的山区微基站为例：

### 供电模式

年能源成本（估算）

年二氧化碳排放（估算）

供电可用率

### 纯柴油发电机

约7.3万元

约20吨

依赖燃料补给

### 市电+备用电池

约2.5万元（若有市电）

取决于电网能源结构

受电网稳定性制约

### 叠光技术方案（光伏+储能+柴油备份）

约1.2万元

低于5吨

> 99.9%

这张表格很直观，对吧？成本与排放的“双降”，正是技术带来的直接价值。但实现这些数据，背后是极为复杂的系统集成与智能控制逻辑。

核心技术阶梯：从“叠加”到“融合”

真正的户外型站点叠光技术，绝非把光伏板、电池和发电机拼在一起那么简单。它需要攀登几级关键的技术阶梯：

第一级：环境适应性。户外站点可能面临海拔4000米的紫外线、沙漠的50℃高温、海边的盐雾腐蚀。光伏组件、汇流箱、控制器都必须为此专门设计，具备极高的防护等级和长寿命。

第二级：智能能源管理。这是系统的“大脑”。它需要实时监测光伏发电功率、站点负载、储能电池状态，并预测天气变化。基于这些数据，毫秒级地决策：优先使用光伏、用富余的光伏给电池充电、还是在阴雨天平滑地启动柴油机？目标是最大化绿电比例，最小化燃油消耗和电池损耗。

第三级：全生命周期一体化。将光伏、储能、转换、配电、环境控制、远程运维集成在一个紧凑、可快速部署的能源柜内。这就是我们海集能正在做的——提供“交钥匙”的光储柴一体化方案。我们在南通和连云港的基地，分别专注于此类的定制化与标准化生产，确保从电芯到系统集成的全链路品质可控。

一个具体的案例：东南亚海岛通信站点的蜕变

让我分享一个我们亲自参与的项目。在菲律宾的一个旅游岛屿上，运营商需要新建一个覆盖游客密集区的微基站。当地市电极不稳定，每天停电数次，且电费昂贵。若用柴油，燃料需用船运输，成本高且不符合岛屿的环保定位。

我们提供的方案是：一套高度集成的户外站点能源柜，顶部和侧面预留了光伏板接口。具体配置包括：

8千瓦峰值功率的定制化高效光伏阵列

内置20千瓦时磷酸铁锂储能系统

一台静音型柴油发电机作为终极备份

自主研发的“海集能智慧能源管理系统”

这套系统部署后，光伏发电满足了站点约78%的日常能耗。柴油发电机仅在连续阴雨天的特定时段启动，全年运行时间不足传统方案的十分之一。仅燃料和运输成本，一年就为运营商节省了超过1.5万美元。更重要的是，基站信号从未因电力问题中断，提升了游客体验和运营商口碑。这个案例后来被复制到该区域多个类似场景，依晓得，好的技术方案自己会说话。

更深层的见解：叠光技术重塑站点能源逻辑

经过近二十年在新能源储能领域的深耕，我们海集能看待叠光技术，不止于一套设备。我们认为，它正在重塑站点能源的底层逻辑。传统逻辑是“以电网或燃油为中心，其他作为补充”，而叠光技术确立了“以光伏等可再生能源为优先主体，储能作为稳定器，传统能源作为保障备份”的新范式。这种范式转

移，使得站点从纯粹的“能源消费者”，转变为具有一定自给自足能力的“微型能源节点”。这对于构建未来分散式、高韧性的能源网络具有战略意义。每一个通信基站、边防监控站、物联网中继点，都可能成为一个绿色的能源微枢纽。这不仅关乎经济效益，更关乎能源安全和社会韧性。

## 未来的挑战与我们的角色

当然，挑战依然存在。比如，如何在有限的空间和承重条件下，部署更高能量密度的光伏与储能系统？如何通过更精准的AI预测算法，进一步将绿电比例提升至90%以上？这些问题，正是像我们海集能这样的数字能源解决方案服务商，每天在实验室和全球现场钻研的课题。我们将持续把全球化的项目经验与本土化的创新研发相结合，推动这项技术不断迭代。

最后，我想抛出一个开放性的问题：当全球数以百万计的户外站点都转型为一个个绿色的“微型电站”时，它们汇聚起来的，将是一种怎样强大的、分布式的清洁能源力量？这对于我们应对气候变化和能源转型的全球议题，又会带来哪些新的可能性？

---

来源: <https://hl-smart.com>