

在偏远的矿山深处，维持关键站点的稳定供电，长久以来是一项成本高昂且技术复杂的挑战。传统柴油发电机不仅噪音大、排放高，其燃料运输和储存本身在偏远地区就构成了一个“次级难题”。近年来，一种将光伏发电与现有站点能源设施“叠加融合”的方案——我们不妨称之为“站点叠光”——正悄然改变这一局面。它并非简单地加装几块光伏板，而是通过智能化的能源管理，让光伏与储能、柴发协同工作，形成一个高度自治的微能源系统。这背后，是数字能源技术对传统离网、弱网供电模式的一次深刻重构。

三晶电气矿山站点叠光开启能源自治新路径

在偏远的矿山深处，维持关键站点的稳定供电，长久以来是一项成本高昂且技术复杂的挑战。传统柴油发电机不仅噪音大、排放高，其燃料运输和储存本身在偏远地区就构成了一个“次级难题”。近年来，一种将光伏发电与现有站点能源设施“叠加融合”的方案——我们不妨称之为“站点叠光”——正悄然改变这一局面。它并非简单地加装几块光伏板，而是通过智能化的能源管理，让光伏与储能、柴发协同工作，形成一个高度自治的微能源系统。这背后，是数字能源技术对传统离网、弱网供电模式的一次深刻重构。

从数据层面看，这种重构的价值是清晰的。一个典型的无人值守通信基站或矿山监控站点，其负载通常相对稳定但持续。柴油发电机的低负载运行效率极低，燃料损耗和运维成本占比惊人。根据一些行业分析，在光照资源中等地区，通过合理配置光伏和储能，可以替代高达60%-80%的柴油消耗。这不仅仅是经济账，更是碳排放的显著削减。对于矿山这类环境敏感型作业区域，降低本地排放、减少运输车队活动，对改善局部作业环境有着立竿见影的效果。能源的绿色化与运营的精细化，在这里找到了结合点。

让我分享一个我们海集能参与的实际案例，你可以从中看到更具体的图景。在西部某大型露天矿，安全监测和部分生产设备的供电依赖于分散的柴油发电机。客户面临燃油成本不断攀升、夜间供电保障压力大、以及环保政策收紧的多重压力。我们的任务是，为其中数个关键站点部署“光储柴一体”的叠光方案。海集能作为在站点能源领域深耕近二十年的解决方案服务商，我们从南通定制化基地为该项目设计了非标的一体化能源柜，内部集成了高效光伏控制器、磷酸铁锂储能系统、智能双向PCS（变流器）以及核心的能源管理系统（EMS）。这个系统像一位老练的调度员：白天，光伏电力优先满足负载，并为电池充电，多余能量可精细调控；夜晚或阴天，储能系统无缝接管；只有当储能电量不足时，柴油发电机才会以最高效的区间启动，并在短时间内完成对储能系统的补电后关闭。项目实施后，单个站点的柴油消耗量降低了约70%，年节省能源成本超过40%，更重要的是，供电可靠性大幅提升，设备故障率因电压更稳定而下降。这个案例印证了，叠光不是简单的“加法”，而是通过智能化实现的“化学融合”。

深入技术肌理去看，“站点叠光”的成功，关键在于几个核心要素的协同。首先是“感知与预测”，系统需要实时感知光伏出力、负载需求和储能状态，甚至能结合天气预报预判未来的能源供需。其次是“决策与执行”，这依赖于先进的EMS算法，在毫秒级时间内决定能量流向：是光伏直供、存储还是与柴发并网？最后是“设备本身的耐受性”，矿山环境往往伴随着高海拔、极端温差、粉尘与震动，这对光伏组件、储能电芯和电力电子设备的可靠性提出了严苛要求。我们海集能在连云港的标准化基地，就专注于这类高可靠、模块化产品的规模化制造，确保核心硬件在恶劣环境下“扛得住、用得久”。从

电芯选型到系统集成，再到后期的智能运维，全产业链的掌控能力，使得定制化方案与标准化产品能有机结合，为客户交付真正可靠的“交钥匙”工程。

叠光方案的核心技术支持

技术层面

功能描述

带来的价值

智能能源管理（EMS）

多源协同调度、负荷预测、运行策略优化

最大化清洁能源利用率，延长设备寿命

高效电力转换（PCS）

实现直流/交流转换，并网/离网无缝切换

保障供电连续性，提升电能质量

长寿命储能系统

采用磷酸铁锂等安全电芯，具备BMS智能管理

提供稳定电力缓冲，确保系统夜间及备用能力

环境适应性设计

防尘、防腐、宽温域运行、抗震结构

适应矿山、荒漠等恶劣环境，降低故障率

那么，当我们谈论像“三晶电气矿山站点叠光”这样的具体项目时，我们实质上是在探讨一个更广泛的命题：如何将间歇性的可再生能源，转化为关键基础设施的“基底负载”般可靠的电力？这需要项目各方——设备供应商、解决方案集成商、业主——对能源流有着共同的前瞻性理解。它不仅仅是采购一套设备，更是采纳一套新的能源运营哲学。海集能在全世界多个国家和地区落地项目的经验告诉我们，成功的叠光项目，其设计必须始于对现场最细微处需求的洞察：当地的辐照度曲线究竟如何？站点的负载特性有哪些季节性变化？运维人员的技能基础怎样？回答好这些问题，技术方案才能真正扎根。

展望未来，随着光伏组件和储能电池成本的持续下降，以及智能化水平的不断提升，“叠光”模式的经济性和技术可行性将更加凸显。它可能会从当前的“光储柴”进一步演进为“光储氢”或其他多能互补形态。但核心逻辑不会变：即通过数字化手段，将分散的、波动的绿色能源，整合成稳定、可信的电力输出。这对于能源转型的意义是深远的，它让绿色电力能够渗透到电网的“末梢神经”，甚至是“无神经”地带。

所以，我想提出一个开放性的问题供大家思考：在您所在的行业或关注的领域，那些被视为“能源孤岛”的痛点场景，是否也存在这样一个机会，通过“叠光”或类似的融合创新思路，实现从能源消耗者到能源管理者的角色转变，从而构建起更具韧性和可持续性的运营基础？

来源: <https://www.solartekno.com>