

在云南的横断山脉深处，一座通信基站的维护人员每个月都需要肩挑背扛，将数百升柴油运送上山。这不仅仅是一项繁重的体力劳动，更意味着高昂的运营成本和持续的碳排放。这种场景，在全球无数个无市电或市电不稳的偏远站点反复上演，构成了我们能源应用版图中一个亟待解决的“孤岛现象”。传统的柴油发电机，尽管提供了电力，但其噪音、污染、燃料供应链的脆弱性以及长期来看并不经济的特点，正促使整个行业寻找更优解。而答案，或许就藏在我们头顶的阳光里。

偏远山区基站油改光储户外一体化机柜的能源革命

在云南的横断山脉深处，一座通信基站的维护人员每个月都需要肩挑背扛，将数百升柴油运送上山。这不仅仅是一项繁重的体力劳动，更意味着高昂的运营成本和持续的碳排放。这种场景，在全球无数个无市电或市电不稳的偏远站点反复上演，构成了我们能源应用版图中一个亟待解决的“孤岛现象”。传统的柴油发电机，尽管提供了电力，但其噪音、污染、燃料供应链的脆弱性以及长期来看并不经济的特点，正促使整个行业寻找更优解。而答案，或许就藏在我们头顶的阳光里。

让我们来看一些具体的数据。根据行业测算，一个典型的中等功率偏远基站，若完全依赖柴油发电，其每年的燃料成本可能高达数万元人民币，这还不包括频繁的运输、维护和设备折旧。更关键的是，柴油机的效率通常在30%-40%徘徊，大量能量以热能和未充分燃烧的形式浪费了。相比之下，光伏系统的“燃料”是免费的阳光，其运营期的边际成本趋近于零。当我们将光伏、储能电池与智能能源管理系统集成在一个坚固的户外机柜中时，就诞生了一种全新的解决方案——光储一体化机柜。它能够将白天的太阳能储存起来，在夜间或阴天为基站设备提供稳定、清洁的电力，从而大幅甚至完全替代柴油发电机。

从理念到实践：一体化机柜如何工作

这个过程并非简单地将光伏板和电池堆砌在一起。一个成熟可靠的“油改光储”方案，其核心在于高度智能化的系统集成与能量管理。我们可以将其理解为一个微缩版的、自治的智能电网。

能量捕获：高效光伏组件负责将太阳能转化为直流电，这是系统的源头活水。

能量存储与转换：高性能磷酸铁锂电池组安全地储存电能，而双向变流器（PCS）则扮演着“交通警察”的角色，智能调度直流与交流电的转换，控制充放电过程。

智能调度大脑：内置的能源管理系统（EMS）是整套系统的中枢神经。它基于天气预报、历史负荷数据和电池状态，实时计算并执行最优的能源调度策略，确保通信负载7x24小时不间断供电。

坚韧的物理载体：户外一体化机柜将所有关键设备集成于一个防风沙、防雨、耐高低温的坚固外壳内，适应从热带雨林到高原荒漠的极端环境，实现真正的“即装即用”。

海集能在这—领域已深耕近二十年。作为从上海起步，并在江苏南通与连云港设有专业化生产基地的高新技术企业，我们深刻理解“可靠”二字对于偏远站点能源的意义。我们的工程团队将这种理解，灌注到从电芯选型、PCS自研、系统集成到智能运维的每一个环节。例如，我们的连云港基地专注于这类标准化户外机柜的规模化制造，通过严格的品控和测试，确保每一台出厂设备都能应对严苛挑战；而南通基地则能针对特殊地形或气候，提供灵活的定制化设计。这种“标准与定制并行”的体系，确保了方案的普适性与灵活性。

一个具体的案例：西南山区的改变

在西南某省，一个位于国家级自然保护区边缘的基站曾长期受困于柴油供电。运输极其不便，雨季道路时常中断，且柴油机的噪音和气味对周边环境存在潜在影响。2023年，当地运营商决定采用海集能提供的“油改光储”户外一体化机柜解决方案。

项目指标

改造前（柴油）

改造后（光储）

年均能源成本

约8.5万元

低于1万元（主要为维护费用）

年二氧化碳减排

基准线

约20吨

运维巡检频率

每周需补充燃料

可通过远程监控，季度巡检

供电可靠性

受燃料供应链制约

自给自足，显著提升

这套系统配置了20kW光伏阵列和60kWh的储能电池，在设计中充分考虑了当地雨季绵长的特点，通过智能EMS在阳光充足时最大化储能，成功实现了超过95%时间的柴油替代率。运维人员从此无需再为运送柴油发愁，基站运行变得安静、清洁。这个案例生动地表明，技术创新能够直接转化为可量化的运营效益和环境效益。

更深层的见解：超越单一站点的价值

当我们谈论偏远基站的“油改光储”时，其意义远不止于为一个站点省下油费。这实际上是在编织一张更具韧性的数字基础设施网络。在应急通信、边防哨所、生态监测等关键领域，稳定独立的能源供应就是生命线。光储一体化方案降低了站点对脆弱后勤链的依赖，提升了网络在自然灾害或特殊情况下的生存能力。同时，它也是企业履行社会责任、实现碳中和目标的直接抓手。每一个这样的站点，都是一个微型的绿色能源示范点，潜移默化地改变着当地的能源利用观念。

从更宏观的能源转型视角看，这些分散的、智能的储能站点，未来甚至可能成为虚拟电厂（VPP）的组成部分，在电网需要时提供辅助服务。当然，这是后话了。但起点，正是当下每一个具体的、从柴油到光储的改造决定。海集能作为数字能源解决方案服务商，我们所提供的EPC“交钥匙”服务，正是为了将这

种决定平滑、高效地转化为现实，让技术沉淀真正服务于全球客户的可持续能源管理。

所以，当我们下次再看到山巅上那座沉默的基站时，或许可以想一想：它是否还在依赖着轰鸣的柴油机？通往那里崎岖的山路，是否可以被无形的阳光所替代？对于正在规划或运营此类站点的您而言，是否已经评估了“油改光储”在您下一个财年或碳减排路线图中所能扮演的角色？

来源: <https://www.tieyalegroup.es>