

在谈论能源转型时，我们常常仰望宏伟的风电场或覆盖屋顶的光伏板。然而，真正的变革往往发生在那些容易被忽视的角落，比如——沿着漫长高速公路分布的那些老旧通信基站。这些站点是数字社会的神经末梢，但其中许多，特别是早期建设的站点，正面临着供电不稳定、能耗高企以及运维困难的窘境。这不仅仅是技术问题，更是一个关于如何让基础设施与可持续发展目标同步的经济与社会议题。

## 老旧基站改造高速公路沿线的能源新范式

在谈论能源转型时，我们常常仰望宏伟的风电场或覆盖屋顶的光伏板。然而，真正的变革往往发生在那些容易被忽视的角落，比如——沿着漫长高速公路分布的那些老旧通信基站。这些站点是数字社会的神经末梢，但其中许多，特别是早期建设的站点，正面临着供电不稳定、能耗高企以及运维困难的窘境。这不仅仅是技术问题，更是一个关于如何让基础设施与可持续发展目标同步的经济与社会议题。

让我们先看一组现象。许多高速公路沿线的基站建于十多年前，当时的电力供应设计和设备选型以“通上电”为首要目标，对效率与韧性的考量不足。随着通信设备功耗增加和极端天气频发，这些站点暴露出诸多问题：对单一市电依赖过重，一旦电网波动或中断，基站服务便可能中断；柴油发电机作为备用电源，噪音大、排放高、维护成本不菲；在偏远无电或弱电网地区，供电难题更是突出，直接影响了通信网络的覆盖质量与可靠性。这就像一个微缩的能源困境样板，亟待一个系统性的解决方案。

### 数据背后的挑战与机遇

根据行业分析，传统基站的能源成本可占其总运营开支的相当大比重，其中不乏浪费。而将目光投向更广阔的“站点能源”领域，它涵盖了通信基站、物联网微站、安防监控等关键设施，其能源系统的升级，直接关系到数字基础设施的“碳中和”进程。这里存在一个清晰的逻辑阶梯：从认识到老旧设施能耗高、韧性差的现象，到量化其运营成本与风险的数据，再到寻找可复制、可推广的改造案例，最终形成对未来站点建设的普遍见解。

这正是海集能（上海海集能新能源科技有限公司）近二十年来深耕的领域。作为一家从2005年便开始专注于新能源储能产品研发与应用的高新技术企业，海集能既是数字能源解决方案服务商，也是站点能源设施产品生产商。集团总部位于上海，在江苏南通和连云港设有两大生产基地，分别侧重定制化系统设计与标准化规模制造，形成了从电芯、PCS（功率转换系统）、系统集成到智能运维的全产业链能力。他们提供的，正是一套针对诸如老旧基站改造这类场景的“交钥匙”一站式解决方案。

### 一个具体的实践：光储柴一体化方案

海集能的核心思路，并非简单地替换设备，而是进行系统性的能源重构。针对高速公路沿线基站的特点，他们推出了高度集成的站点能源方案。其核心在于，将光伏发电、储能电池、智能能源管理系统与原有的市电、柴油发电机进行深度融合，形成一个智能微电网。

**光伏微站能源柜：**充分利用基站所在位置的屋顶或空地，安装光伏板，将太阳能作为首要的清洁能源来源。

**高可靠站点电池柜：**采用高性能、长寿命的储能电池，在白天储存光伏富余电能，在夜间或无日照时无缝供电，大幅减少柴油发电机的启停次数和运行时间。

智能能量管理器：这个“大脑”会实时监测光伏发电量、储能状态、负载需求以及市电质量，自动优化调度各种能源的输入与输出，确保7x24小时不间断供电。

这种一体化方案的优势是显而易见的。它首先解决了无电弱网地区的供电难题，让基站建设不再受制于电网延伸的巨大成本。其次，它显著降低了运营商的能源成本——太阳能是免费的，储能系统削峰填谷也能减少电费支出，柴油消耗的降低更是直接节省了燃料费和维护费。最后，也是最重要的，它极大地提升了供电可靠性，确保关键通信服务在恶劣天气或主网故障时依然坚挺。

想象一下，在一条贯穿偏远地区的高速公路旁，一座经过改造的基站悄然伫立。它的屋顶光伏板在阳光下熠熠生辉，旁边的能源柜安静运行，内部系统正智能地管理着光、储、电的流动。它不再是一个耗能单元，而变成了一个能够自我维持、甚至可向局部微电网贡献电能的绿色节点。这个画面，正是能源转型在基础设施层面最生动的注脚。

## 从案例到见解：改造的深层价值

海集能的实践告诉我们，老旧基站的改造，其意义远超单一站点的降本增效。它是一次对存量基础设施的“绿色赋能”。通过采用模块化、预制化的设计，改造过程可以做到快速部署、最小化对现有业务的影响。这种模式具有很强的可复制性，能够快速推广到全国乃至全球数以万计的老旧站点。

更深层地看，这推动了一种观念的转变：未来的站点，不应再是电网的被动消耗者，而应成为主动的、灵活的能源节点。它们可以参与需求侧响应，平抑局部电网的波动；在灾害发生时，可以作为应急电源点。这种分布式能源节点的广泛部署，对于构建更具韧性、更绿色的新型电力系统至关重要。有兴趣的读者可以参阅国际能源署（IEA）关于分布式能源在能源安全中作用的相关报告，以获得更宏观的视角。

所以，当我们再次驱车经过高速公路，看到那些或许并不起眼的通信塔时，我们或许可以赋予它们新的想象。它们不仅是连接你我的信号塔，更可能是镶嵌在交通动脉上的一个个绿色能源哨所。将老旧负担转化为智慧资产，这不仅是技术升级，更是一次面向未来的基础设施投资。

## 开放性的未来

随着5G、物联网的深度部署，站点的密度和能耗需求都在增长。我们是否已经准备好，让每一条公路、每一座铁塔，都成为可持续能源网络的一部分？当技术方案已经成熟，下一步的关键，在于如何构建更有效的商业模式与合作机制，来加速这场遍布全球角落的绿色改造浪潮。你的看法呢？

来源: <https://tieyalegroup.es>