

如果你经常开车，或许会注意到，在绵长的高速公路沿线，那些或隐于山间、或立于路旁的老旧通信基站。它们曾是移动网络覆盖的基石，如今却面临着时代的挑战：设备老化、能耗高企，尤其在无市电或电网薄弱的偏远路段，供电不稳成了常态。这不仅仅是通信行业的问题，更是一个关于能源效率与可靠性的基础设施课题。

## 高速公路沿线老旧基站改造是能源转型的微观缩影

如果你经常开车，或许会注意到，在绵长的高速公路沿线，那些或隐于山间、或立于路旁的老旧通信基站。它们曾是移动网络覆盖的基石，如今却面临着时代的挑战：设备老化、能耗高企，尤其在无市电或电网薄弱的偏远路段，供电不稳成了常态。这不仅仅是通信行业的问题，更是一个关于能源效率与可靠性的基础设施课题。

从现象看本质。据统计，中国拥有全球规模最大的高速公路网络，随之配套的沿线站点数量庞大。这些站点往往建于十年前甚至更早，其能源系统多采用传统柴油发电为主、市电为辅的模式。带来的问题显而易见：运维成本高，柴油运输与储存存在安全与环境风险，且碳排放压力与日俱增。更关键的是，随着5G网络部署和物联网设备激增，站点对电力供应的连续性和质量要求呈指数级增长，老旧系统已力不从心。这便形成了一个亟需被弥合的“能源鸿沟”。

在这里，我想分享一个我们亲身参与的具体案例。在华东某条贯穿山区的高速公路，一段约120公里的路段，分布着17个老旧通信基站。改造前，它们年均柴油消耗超过8万升，电费与运维成本居高不下，且夏季高温和冬季冰冻常导致供电中断。我们的团队为这些站点提供了定制化的光储柴一体化解决方案。简单来说，就是在每个站点增配智能光伏发电系统、高能量密度的磷酸铁锂电池储能柜，并与原有的柴油发电机进行智能耦合管理。

结果是显著的。改造后，这些站点的柴油消耗量降低了约70%，年度综合运维成本下降超过40%。更重要的是，通过智能能量管理系统，光伏成为主力电源，储能系统平滑出力并在夜间供电，柴油发电机仅作为极端天气下的备份，供电可靠性提升至99.9%以上。这个案例生动地说明，通过新能源技术与数字智能的结合，老旧基础设施完全可以焕发新生，实现经济与环保的双赢。

这个案例背后，是海集能近二十年深耕储能领域的积累。我们从电芯到PCS，从系统集成到智能运维，构建了完整的产业链能力。在上海进行研发与方案设计，在南通基地实现定制化生产，在连云港基地进行标准化产品的规模化制造。正是这种“全产业链”与“双基地并行”的模式，让我们能够针对高速公路沿线基站这类特殊场景，快速交付从方案设计到建设运维的“交钥匙”工程。我们不是简单地替换设备，而是提供一套持续优化的数字能源解决方案。

那么，从更广阔的视角看，这意味着什么？我认为，每一个老旧基站的绿色改造，都是能源系统从集中式、单向传输，向分布式、智能化、清洁化转型的一个微小但坚实的节点。它不仅仅是更换了电源，更是重塑了站点的能源“逻辑”。当成千上万个这样的节点被连接和优化，它们将构成未来韧性电网的重要组成部分。这涉及到电池管理算法如何预测天气与负载，光伏与储能的容量如何最优配置，以及如何通过云平台实现海量站点的远程智能调度。这里面学问大了，对吧？

推进这项改造，技术已相当成熟，关键在于如何跨领域协同——通信运营商、高速公路管理部门、能源服务商需要形成共识。此外，合理的商业模式也至关重要。是采用能源费用托管，还是节能效益分享？这需要根据具体情况进行创新设计。一个值得参考的宏观背景是，根据国际可再生能源机构的相关报告，分布式可再生能源与储能结合，正在全球范围内成为提升能源可及性与安全性的关键路径。

所以，当我们下次飞驰在高速公路上，看到那些悄然升级、覆盖着光伏板的基站时，或许可以想到，它不再仅仅是一个通信节点，更是一个智能、绿色的微型能源枢纽。它正在安静地捕捉阳光，存储能量，保障着我们的信号畅通，也守护着沿途的绿水青山。面对遍布全国的类似场景，我们是否已经准备好，将这种点状的成功，复制成一个面的未来？

---

来源: <https://www.tieyalegroup.es>