

你或许坐高铁时遇到过信号突然变弱，甚至短暂中断的情况。这很可能不是你的手机问题，而是铁路沿线某些通信基站“年纪大了”，有点力不从心。这些基站，就像铁路系统的“神经末梢”，确保着行车调度、旅客通信乃至物联网数据的稳定传输。然而，许多建于十多年前甚至更早的基站，正面临着设备老化、供电不稳、运维困难等一系列挑战，特别是在一些偏远或环境恶劣的区段。

铁路沿线老旧基站改造是新型基础设施的必修课

你或许坐高铁时遇到过信号突然变弱，甚至短暂中断的情况。这很可能不是你的手机问题，而是铁路沿线某些通信基站“年纪大了”，有点力不从心。这些基站，就像铁路系统的“神经末梢”，确保着行车调度、旅客通信乃至物联网数据的稳定传输。然而，许多建于十多年前甚至更早的基站，正面临着设备老化、供电不稳、运维困难等一系列挑战，特别是在一些偏远或环境恶劣的区段。

这并非一个小问题。根据中国铁路总公司的数据，截至2023年底，全国铁路营业里程已突破15.5万公里，其中高铁占4.5万公里以上。如此庞大的网络背后，是数以万计的关键站点能源设施在默默支撑。这些老旧基站的传统供电模式，往往依赖单一市电或柴油发电机，不仅能耗高、碳排放量大，而且在无电、弱电网地区，供电可靠性堪忧。一旦断电，影响的可能不止是几通电话，而是整条线路的运营安全与效率。这便引出了一个核心课题：如何为这些肩负重任的“老兵”注入新的绿色、智能能量？

老旧基站的“三高”困境与能源新解

让我们深入剖析一下。铁路沿线基站，尤其是那些“上了年纪”的站点，普遍存在我称之为“三高”的典型症状：高能耗、高运维成本和高风险。传统的铅酸电池组体积笨重、寿命短，对温度极其敏感；柴油发电机噪音大、污染重，且燃料补给在偏远地区本身就是个难题。更关键的是，随着5G、物联网设备的加载，基站的功耗需求在增长，而老旧的电源系统却难以扩展。

那么，破局点在哪里？现代通信技术本身已经给出了方向——数字化与智能化。相应地，其“能量来源”也必须升级。这就不得不提到“光储柴一体化”的智慧能源解决方案。简单来说，就是让太阳能光伏、新型储能系统（如磷酸铁锂电池）和原有的柴油发电机或市电，在一个智能“大脑”（能源管理系统）的指挥下协同工作。光伏作为主力的清洁能源，储能系统负责“削峰填谷”和应急备份，柴油发电机则退居为最后的保障。这套组合拳，能显著降低对传统电网和化石燃料的依赖。

在这个领域深耕，阿拉上海的海集能（HighJoule）有近二十年的技术沉淀。作为从电芯到系统集成的全产业链选手，我们南通基地擅长为这种特殊场景定制解决方案，而连云港基地则保障了核心部件的标准化规模生产。我们为全球客户提供“交钥匙”工程，目标很明确：用高效、智能、绿色的储能产品，替换掉那些不稳定、不经济的旧设备。

一个具体的改造案例：风区基站的稳定供电

空谈理论可能不够直观，我来分享一个我们实际参与的改造项目。在中国西北某条重要的货运铁路沿线，有一批基站建在常年大风、温差极大的戈壁区域。这些基站原先采用“市电+柴油机+铅酸电池”模式，问题频发：

铅酸电池失效快：冬季低温导致容量锐减，夏季高温又加速老化，平均每2-3年就需要全部更换。

柴油机维护频繁：风沙大，滤芯更换和机器保养成本高昂，且燃油运输不便。

断电风险高：市电线路长，易受恶劣天气影响，曾因一次沙尘暴导致片区基站集体断电，影响了列车调度。

我们的改造方案是部署一体化的“光伏微站能源柜”和“站点电池柜”。具体数据如下：

改造内容具体措施效果

能源替换安装15kW光伏阵列，搭配60kWh磷酸铁锂储能系统日均光伏供电占比提升至70%以上

储能升级用高低温性能优异的磷酸铁锂电池柜替换全部铅酸电池预期寿命延长至10年，无需频繁更换

智能管理加装智能能量管理系统，实现远程监控与策略优化柴油发电机年运行时间减少85%，运维成本下降约60%

改造后，该站点实现了全年不间断稳定供电，即使遇到连续阴天，储能系统也能确保基站关键负载运行超过72小时。更重要的是，它成为了一个绿色的“能源自治”节点。

从单点改造到智慧铁路能源网络

当然，铁路沿线基站改造的意义，远不止于解决一个个站点的供电问题。它更像是在编织一张分布式的智慧能源网络。每一个改造后的基站，都是一个集发电、储电、用电、管电于一体的微型智能节点。这些节点通过数据互联，能够实现区域间的能源协同——比如，一个站点光伏发电有富余，可以智能调度到相邻用电量大的站点，或者为附近的铁路安防、监测设备供电。

这背后需要深厚的技术集成能力。你需要懂电芯的化学特性，确保储能系统在零下30度或零上50度都能可靠工作；你需要精通电力电子（PCS），让光伏、电池、负载和电网之间实现高效、安全的能量转换；你还需要强大的软件和算法，让整个系统自主做出最优的经济与安全决策。这正是海集能作为数字能源解决方案服务商所聚焦的：将硬件可靠性与软件智能深度融合，为客户交付的不是一堆设备，而是一个持续创造价值的“能源器官”。

铁路，是工业文明的动脉；而稳定、绿色的能源，则是其数字化、智能化转型的血液。改造老旧基站，看似是在更新基础设施的“毛细血管”，实则是在为整条铁路的生命力进行升级。当呼啸而过的列车，其运行数据、旅客的通讯、沿线的安全，都能被一张由绿色电力驱动的无形网络稳稳托住时，我们收获的不仅是效率与安全，更是面向未来的可持续发展韧性。

所以，当您下次乘坐高铁，享受稳定信号和便捷服务时，不妨想一想，那些隐藏在沿线站点里的绿色能源系统。它们正安静地工作着，而这正是工程技术为现代生活提供的、一种不易察觉却至关重要的支撑。对于正在规划或面临类似能源挑战的铁路运营方来说，您认为，下一个亟待进行能源升级的关键基础设施场景会是什么？

来源: <https://tieyalegroup.es>