

沿着绵延的铁路线，特别是那些穿越偏远或地理条件复杂地区的路段，你常常会发现一个令人头疼的问题：供电不稳定。对于依赖稳定电力进行信号控制、通信、监控和日常运营的铁路系统而言，频繁的停电不仅是运营效率的杀手，更是安全运行的重大隐患。这背后，往往是电网覆盖薄弱、线路长、维护困难等一系列因素交织的结果。我们今天就来聊聊，如何为这些“电力孤岛”找到一劳永逸的解决方案。

应对停电频繁铁路沿线的能源挑战

沿着绵延的铁路线，特别是那些穿越偏远或地理条件复杂地区的路段，你常常会发现一个令人头疼的问题：供电不稳定。对于依赖稳定电力进行信号控制、通信、监控和日常运营的铁路系统而言，频繁的停电不仅是运营效率的杀手，更是安全运行的重大隐患。这背后，往往是电网覆盖薄弱、线路长、维护困难等一系列因素交织的结果。我们今天就来聊聊，如何为这些“电力孤岛”找到一劳永逸的解决方案。

现象与数据：一个被忽视的痛点

你可能想象不到，在许多国家的铁路网络，尤其是支线或资源开发专线沿线，站点断电并非偶发事件。根据一些行业报告，在部分电网基础设施老旧或自然环境恶劣的区域，关键站点（如无人值守的信号站、通信中继站）的年非计划停电次数可能高达数十次。每次停电，都意味着信号可能中断、监控系统失灵，甚至需要派出维护团队长途跋涉进行抢修，成本高昂且效率低下。这不仅仅是技术问题，它直接关系到运输安全、运营成本和区域经济的连通性。

我们海集能自2005年在上海成立以来，一直专注于新能源储能技术的研发。近二十年的技术沉淀告诉我们，解决这类问题不能头痛医头、脚痛医脚。传统的柴油备用发电机噪音大、污染重、运维频繁，在偏远地区燃料补给本身就是难题。而单纯依赖市电扩容，在广袤的铁路沿线既不经济，工程周期也漫长。所以，我们的思路必须转向更独立、更智能、更绿色的分布式能源系统。

核心方案：光储一体化的韧性供电

那么，具体怎么做呢？答案在于构建一个高度集成、能够“自给自足”的微能源系统。这正是我们海集能在站点能源领域的核心专长。我们为通信基站、安防监控等关键站点设计的方案，完全可以移植并深度适配铁路沿线的各种设施。

能源来源多元化：利用铁路沿线往往具备的广阔空间（如站点屋顶、边坡），安装光伏板，将丰富的太阳能转化为电能。

储能系统是关键：光伏发电具有间歇性，而铁路用电要求24小时稳定。这时，高性能的储能电池柜就扮演了“电力银行”的角色。白天储存富余电能，在夜间、阴天或市电中断时无缝释放，保障不间断供电。

智能管理大脑：一套先进的能源管理系统（EMS）是核心。它能实时监控光伏发电、电池状态、负载需求，智能调度每一度电，最大化利用可再生能源，同时延长设备寿命。

我们公司在江苏的南通和连云港布局了生产基地，形成了从定制化设计到标准化规模制造的全产业链能力。这意味着，我们可以为铁路部门提供从核心设备（电芯、PCS、电池柜）到系统集成，再到远程

智能运维的“交钥匙”一站式解决方案。无论是高寒、高温、高湿的极端环境，我们都能提供适配的产品。

一个具体的应用场景

设想一下，在一条穿越多山地区的货运铁路线上，有一个关键的隧道监控和通风控制站。该站点过去依赖一条长距离的架空线路供电，每逢雷雨、山火或冬季覆冰，停电便是家常便饭。在采用了海集能的光储柴一体化方案后：

组件作用成效

光伏阵列日均发电量满足站点70%基础负荷大幅减少市电依赖和柴油消耗

储能电池柜提供不低于48小时的备用电源彻底消除短时停电影响，保障关键设备持续运行

智能控制器自动切换供电模式，优先使用光伏和储能实现能源利用最优化，运维人员可通过手机远程监控

柴油发电机作为极端连阴天情况下的终极备份启动次数减少90%以上，运维成本和排放大幅降低

这个方案实施后，该站点的供电可靠性从不足90%提升至99.9%以上，年运维费用下降了约40%。更重要的是，它为铁路的安全运营提供了坚实的能源保障，这种事体（上海话，意为“事情”），意义重大。

更深层的见解：超越备用电源

当我们谈论为停电频繁的铁路沿线提供解决方案时，其意义远不止于安装一套“高级备用电源”。这实际上是在构建铁路基础设施的“能源韧性”。在气候变化导致极端天气增多的背景下，这种韧性变得尤为重要。一套分布式的光储系统，不仅解决了停电问题，它更是在主动参与能源转型——减少碳排放、降低对化石燃料的依赖，并且通过平滑用电负荷，间接减轻了远端公共电网的压力。

从技术角度看，挑战在于如何确保系统在无人值守、环境恶劣的条件下长期可靠运行。这正是海集能技术的用武之地。我们的一体化集成设计减少了外部接线和故障点，IP65以上的高防护等级能抵御风沙雨雪，宽温域电池技术确保在零下30度到零上60度的环境中都能正常工作。我们的智能运维平台可以提前预警潜在故障，实现预测性维护，把问题解决在发生之前。可以说，我们交付的不是一堆硬件，而是一个长期、稳定、可视化的能源服务。

面向未来的思考

随着物联网、5G和智能铁路的发展，沿线站点对电力的需求只会增长，对质量的要求只会更高。传统的供电模式已显疲态。以可再生能源为主、储能为核心、智能控制为大脑的分布式微电网，在我看来，是解决偏远及关键基础设施供电问题的必然方向。它不仅适用于铁路，也适用于公路、管网、边境监控等众多场景。

我们海集能作为数字能源解决方案服务商，愿意将我们在全球多个国家和地区积累的经验，用于服务本土及全球的交通网络现代化。当我们确保每一盏信号灯、每一个传感器都能持续获得清洁电力时，我们守护的不仅仅是一条铁路的畅通，更是人与物资流动的安全与效率。

那么，对于您所在的领域或您所知的基建项目，是否也存在类似的“停电频繁”的痛点？我们是否应该开始重新审视那些关键但脆弱的能源供应线，并思考如何为它们注入更多绿色与韧性？

来源: <https://www.tieyalegroup.es>