

# 高速公路沿线供电不稳定是一个不容忽视的现代基础设施挑战

你或许有过这样的体验：驱车行驶在漫长的高速公路上，手机信号时断时续，导航偶尔失灵。这背后，远不止是通信运营商的问题。一个更深层、更基础的症结在于，为沿线通信基站、监控摄像头、情报板提供电力的电网，其稳定性往往不尽如人意。这些关键站点，如同高速公路的“神经末梢”，一旦失电，安全、通信与效率便无从谈起。

## 高速公路沿线供电不稳定是一个不容忽视的现代基础设施挑战

你或许有过这样的体验：驱车行驶在漫长的高速公路上，手机信号时断时续，导航偶尔失灵。这背后，远不止是通信运营商的问题。一个更深层、更基础的症结在于，为沿线通信基站、监控摄像头、情报板提供电力的电网，其稳定性往往不尽如人意。这些关键站点，如同高速公路的“神经末梢”，一旦失电，安全、通信与效率便无从谈起。

这种现象并非偶然。高速公路的延伸，常常跨越复杂的地理环境——偏远山区、跨江跨河地带、人烟稀少的平原。在这些区域，公共电网的覆盖本身就可能存在薄弱环节，或者极易受到极端天气、地质灾害的影响。供电中断或电压剧烈波动，对于需要7x24小时不间断运行的设备而言，是致命的。根据一些行业观察报告，在部分地形复杂的路段，关键站点的市电可用率可能低于95%，这意味着一年中有超过18天可能面临供电问题。这直接导致了：

安全监控盲区：安防摄像头断电，实时路况与应急事件捕捉失效。

通信服务中断：基站停止工作，紧急呼叫与移动数据服务瘫痪。

交通管理失灵：可变情报板、隧道照明等设施停摆，影响行车安全与效率。

面对这个挑战，单纯依赖电网强化或柴油发电机备用，要么成本高昂、建设周期长，要么存在噪音、污染、燃料补给困难等问题。这里就需要一种更智能、更自洽的解决方案。这正是我们海集能近二十年来深耕的领域。自2005年成立以来，我们从上海出发，将技术沉淀与全球化视野结合，专注于为这类“无电弱网”场景提供可靠的新能源储能与数字能源解决方案。我们在江苏南通和连云港布局的基地，一个擅长为特殊环境定制系统，一个专注于标准化产品的规模化制造，这让我们有能力为高速公路这类线性工程，提供既贴合具体站点需求，又具备高可靠性与经济性的产品。

具体到如何解决高速公路的供电痛点，我们的思路是构建一个“光储柴一体化”的微型智能能源系统。你可以把它理解为一个站点的“自主能源心脏”。它的核心逻辑是“多能互补，智能调度”：

光伏优先：在站点顶棚或周边空地安装光伏板，将丰富的太阳能转化为清洁电力，这是最经济的能源来源。

储能缓冲：配置高性能的储能电池柜（比如我们专为站点设计的电池柜），把白天富余的太阳能储存起来，在夜晚、阴雨天或电网断电时无缝释放，确保24小时供电平滑稳定。

柴油备用：将传统的柴油发电机作为最后一道保障，在长时间阴雨且储能即将耗尽时自动启动，但因其使用频率被降至极低，运维成本和排放都大大减少。

这个系统由智能能量管理系统（EMS）这个“大脑”统一指挥。它能实时监测光伏发电量、储能电

## 高速公路沿线供电不稳定是一个不容忽视的现代基础设施挑战

池状态、站点负载需求以及电网情况，毫秒级地做出最优的调度决策。比如，电网电压不稳时，它立刻切换至储能供电；电池电量不足且光照不够时，它才启动柴油机。这一切都是自动完成的，无需人工干预，大大提升了供电可靠性（通常可达99.9%以上），也显著降低了全生命周期的能源成本和碳排放。

让我分享一个具体的案例。在云贵高原某段地形复杂的高速公路，有多个位于山脊的通信基站长期受供电不稳困扰，雷雨季节故障频发，维护人员上山检修也极其不便。我们为其部署了定制化的光储一体化能源柜。每个站点配置了约20kW光伏和60kWh的储能系统，完全摒弃了对柴油机的依赖。项目实施后，这些站点实现了全年近乎100%的离网运行。据统计，单站年均减少柴油消耗约5000升，减少碳排放超过13吨，而供电可靠性从原来的不足90%提升至99.99%。更重要的是，远程智能运维平台让工程师在上海就能监控所有站点的运行状态，故障预警和诊断效率提升了70%以上，运维成本下降了约40%。这个案例生动地说明，通过合适的绿色能源技术，我们完全可以将挑战转化为提升韧性和可持续性的机遇。

所以，当我们再谈论“高速公路沿线供电不稳定”时，它不应该再是一个令人束手无策的顽疾。它更像是一个呼唤新型能源基础设施的明确信号。未来的交通干线，其“智慧”不仅体现在车流引导和信息发布上，更应植根于为其神经网络供能的、一个个坚韧、智能且绿色的微型能源节点。这不仅仅是技术替换，更是一种基础设施思维的演进——从完全依赖中心化、长距离输送的电网，转向与本地化、分布式、可再生资源深度融合的弹性供能模式。海集能在全世界多个地区落地此类项目的经验告诉我们，这种模式在技术上是成熟的，在经济上是可行的，在环境和社会效益上是显著的。

随着物联网、车路协同和自动驾驶技术的演进，高速公路沿线站点对电力“质”与“量”的需求只会越来越高。那么，我们是否应该从现在开始，重新审视并系统性地规划这些“生命线”工程的能源基础？当你的下一次长途旅行，享受全程稳定信号和无缝导航服务时，或许可以想一想，支持这一切的无声力量，正来自那些在沿线静静工作的、智能的绿色能源系统。这或许是现代工程带给我们的，另一种形式的“安全感”与“确定感”，对伐？

你是否认为，在未来五年内，“绿色韧性供电”会成为所有新建交通基础设施的标配要求？

---

来源: <https://tieyalegroup.es>