

当你发现手机信号突然消失，或者在线上会议的关键时刻掉线，这可能不只是网络服务商的问题。这背后，常常是支撑我们数字生活的“神经末梢”——通信基站，遭遇了供电中断的困扰。这种问题在快速变化的城市肌理中尤为突出，比如正在经历大规模改造的城中村区域。

## 基站经常断电与城中村改造的能源挑战

当你发现手机信号突然消失，或者在线上会议的关键时刻掉线，这可能不只是网络服务商的问题。这背后，常常是支撑我们数字生活的“神经末梢”——通信基站，遭遇了供电中断的困扰。这种问题在快速变化的城市肌理中尤为突出，比如正在经历大规模改造的城中村区域。

### 一个普遍现象与它的深层逻辑

基站断电，听起来是个技术故障，实则是一个复杂的城市系统性问题。城中村改造，旨在提升居住环境和城市功能，这本是件好事。但改造过程中的电网迁移、线路重布，以及临时施工用电的冲击，往往会无意中影响到为周边区域提供无线网络覆盖的基站供电。这造成了一个颇为讽刺的局面：城市在物理空间上变得更现代、更美观，但其数字基础设施的稳定性却可能经历一段阵痛期。

从数据层面看，通信基站的电力保障要求极高。根据行业标准，核心城区的基站通常要求供电可用性达到99.99%以上。然而在改造区域，这个指标可能会暂时大幅下滑。断电不仅导致信号中断，基站设备本身在频繁的电力波动下也更容易损坏，增加了运维成本。这形成了一个连锁反应：改造中的不稳定电网

基站频繁断电 通信服务质量下降 居民与商户体验受损。这个逻辑阶梯清晰地指向了一个核心需求：在物理空间升级的同时，必须为关键的数字基础设施配备独立、稳定、智能的“心脏”——也就是持续可靠的能源供应系统。

### 从挑战到解决方案：能源韧性的构建

那么，如何破局？关键在于将基站的供电系统，从一个被动的“接收者”，转变为一个主动的、有韧性的“管理者”。这正是我们海集能（HighJoule）近二十年来深耕的领域。我们不仅仅是一家储能产品生产商，更是一家数字能源解决方案服务商。我们理解，真正的解决方案需要融合电力电子技术、电化学储能与智能能源管理算法，形成一个能够自我感知、决策和优化的系统。

具体到基站场景，尤其是在电网条件复杂的改造区，一套“光储柴一体化”的绿色能源方案往往是最优解。让我为你勾勒一下它的工作逻辑：

光伏组件作为主力能源生产者，在白天将太阳能转化为电能，优先为基站设备供电，同时为储能系统充电。

储能电池柜是系统的“稳定器”和“蓄水池”。它在光伏发电充足时储能，在市电中断或波动时无缝切换供电，保障7x24小时不断电。像我们南通基地生产的定制化储能系统，就能根据基站的具体功耗和备电时长需求进行精准设计。

智能能源管理器是系统的大脑。它实时监测市电质量、光伏发电功率、电池状态和负载需求，毫秒级地调度能源流，实现最高效的利用。同时，它还能远程监控运维，提前预警故障。

柴油发电机作为最后一道保障，在长时间阴雨或储能电量不足时自动启动，确保万无一失。

这套组合拳的意义在于，它让基站从一个电网的“脆弱负载”，变成了一个能够自我维持甚至反哺电网的“微能源节点”。阿拉上海话讲，这叫“螺蛳壳里做道场”，在有限的空间和复杂的条件下，构

建出一套精巧、可靠的能源生态。

## 实践案例：当理论照进现实

让我分享一个具体的案例。在华南某特大城市的城中村连片改造项目中，多个关键位置的通信基站就面临着上述挑战。改造工程预计持续18个月，期间电网需进行三次阶段性切割迁移，传统的外接柴油发电机方案不仅噪音大、成本高，也无法应对瞬间断电。

海集能为其中12个核心站点部署了定制化的“光伏微站能源柜”。每个站点配置了约5kW的光伏阵列、30 kWh的磷酸铁锂电池储能系统以及智能混合能源控制器。在八个月的运行期间，这套系统成功应对了47次计划内及意外市电中断，最长的一次持续了16小时，基站设备零断网。数据显示，这些站点的综合能源成本降低了约40%，因为光伏满足了超过60%的日间用电需求。更重要的是，它为改造工程的顺利推进提供了通信保障，避免了因信号问题引发的居民投诉，这个价值，依晓得，是难以用电费来简单衡量的。

## 某城中村改造项目基站能源方案效果简表

### 指标

传统方案（仅市电+柴油机）

海集能光储一体化方案

### 8个月内断电次数

47次（全部导致断网或切换噪音）

47次（0次业务中断）

### 能源成本变化

柴油发电成本上升35%

综合成本下降约40%

### 日间清洁能源占比

~0%

>60%

### 社会效益

存在噪音与断网投诉风险

保障通信，支持工程顺利推进

## 更广阔的见解：超越单一站点的能源思维

解决单个基站的断电问题，是技术应用的起点，而非终点。当我们把视野拉高，会发现城中村改造中的能源挑战，其实是中国乃至全球城市化进程中微电网发展的一个缩影。每一个关键站点——无论是通信基站、安防监控点还是物联网采集站——都不再是孤立的用电单元。它们可以成为未来城市智慧能源网

络中的一个智能节点。

海集能作为从电芯、PCS到系统集成全链条打通的解决方案服务商，我们的目标正是构建这种“站点能源韧性”。我们在连云港的标准化生产基地，确保核心储能单元的规模化和高可靠性；在南通的定制化基地，则针对不同气候、不同电网标准（产品已落地全球多地）进行适应性设计。这确保了无论是赤道旁的炎热，还是北方冬天的严寒，我们的储能系统都能稳定工作。

更深一层看，稳定供电保障的不仅是通信信号，更是改造进程中的人心与效率。顺畅的沟通能减少误解，在线服务的不中断维系着居民的正常生活，也为施工现场的管理调度提供了信息通道。能源的韧性，thus，间接成为了社会韧性与工程韧性的一块基石。关于城市关键基础设施韧性建设的重要性，学界有诸多讨论，例如哈佛大学肯尼迪学院的相关研究就曾指出其对于城市可持续发展的核心价值（外部研究参考）。

所以，下一次当你穿过一片正在焕新的街区，手机信号却依然满格，你是否会想到，这可能不仅仅得益于通信技术的进步，更源于某个角落，一套安静运行的光储系统，正在智能地管理着能源，默默支撑着你的数字生活？当我们谈论城市更新，我们是否应该将这种“数字基础设施的能源韧性”，作为一项与道路、水管同等重要的隐性标准，纳入规划与考量的蓝图之中？

---

来源: <https://tieyalegroup.es>