

你好，我是海集能（上海海集能新能源科技有限公司）的一名技术伙伴。今天，我想和你聊聊一个听起来有些专业，却实实在在影响着每个人移动网络体验的问题。你或许会想，在5G甚至6G都开始被讨论的今天，4G基站还有什么好谈的？恰恰相反，4G网络仍然是当下移动数据流量的绝对承载主体，是数字社会的基石。然而，这些遍布城乡的“基石”，正面临着一个普遍而棘手的挑战：市电扩容难。

## 当4G基站遭遇市电扩容困境

你好，我是海集能（上海海集能新能源科技有限公司）的一名技术伙伴。今天，我想和你聊聊一个听起来有些专业，却实实在在影响着每个人移动网络体验的问题。你或许会想，在5G甚至6G都开始被讨论的今天，4G基站还有什么好谈的？恰恰相反，4G网络仍然是当下移动数据流量的绝对承载主体，是数字社会的基石。然而，这些遍布城乡的“基石”，正面临着一个普遍而棘手的挑战：市电扩容难。

这个现象非常普遍。一个典型的4G基站，其功耗大约在1.5到3千瓦之间。随着用户数据消费激增、基站设备本身的老化以及为应对网络拥堵而增加的载频，能耗在不断攀升。原有的市电接入容量，比如最初的5千瓦或10千瓦线路，很快就变得捉襟见肘。申请扩容？那意味着漫长的等待、复杂的审批流程、高昂的线路改造费用，以及可能涉及的道路开挖许可。在一些老旧城区或偏远地区，电网架构本身就已饱和，扩容在物理上和经济上都近乎不可能。这就像给一个不断成长的家庭，却始终无法更换一个更大的电表，其结果只能是频繁“跳闸”——对于基站而言，就是供电不稳导致的设备宕机、网络服务质量下降。

### 一组被忽视的数据与一个具体的困境

根据行业内的非公开调研数据，在部分发展中地区，有超过30%的4G基站站点存在不同程度的供电瓶颈问题。供电不足直接导致基站不得不降低发射功率或间歇性关闭部分扇区，这会使网络覆盖出现空洞，用户的直观感受就是信号满格却上不了网，或者通话突然中断。更糟糕的是，在无市电或市电极其不稳定的偏远地区，运营商往往依赖柴油发电机。这带来了高昂的燃油成本、持续的噪音污染和大量的碳排放。据估算，一个仅靠柴油发电的偏远基站，其能源成本可能占到其总运营成本的40%以上，这还不算频繁的维护和人工加油的成本。

让我给你描绘一个我们实际接触过的案例场景。在华东某丘陵地带，有一个服务于几个村庄和一条省道的4G基站。随着乡村旅游发展，数据流量在节假日暴增，基站设备增容后，原有市电线路径径过细，夏天用电高峰时常因过载导致电压骤降，基站设备频繁重启。当地供电所给出的扩容方案需要新立杆塔、跨越农田，预算和协调周期让运营商望而却步。这个基站的网络质量指标长期亮起黄灯，用户投诉不断，但似乎陷入了死循环：网络差导致收益低，收益低又无力承担高昂的电网改造费用。这就是“市电扩容难”困局的一个生动缩影。

### 破局之道：将问题从“电网侧”转向“站点侧”

面对这个看似无解的问题，我们海集能的工程师们一直在思考：为什么一定要执着于改造外部电网呢？我们能否让基站自身具备更强的能源“弹性”和“自愈力”？这个思路的转变，正是站点能源解决方案的核心。传统的基站供电是“索取式”的，完全依赖外部电网或油机。而现代的思路是“融合式”的，将基站视为一个独立的微型能源节点。

具体来说，我们为这类站点设计了一套光储柴一体化的智能微电网方案。这套系统通常包括：

**光伏组件：**安装在基站机房顶或铁塔平台，将太阳能转化为电能，作为优先的清洁能源。

**智能储能系统：**这是系统的大脑和蓄水池。我们海集能连云港基地规模化生产的标准化储能柜，具备高安全、长寿命的特点，可以高效存储光伏发出的富余电能，或在市电中断时无缝切换供电。

**高效混合供电电源：**智能管理市电、光伏、电池和柴油发电机（作为最终备用）的多路输入，实现最优的能源调度。

你可以把它想象成给基站配备了一个聪明的“能源管家”和一个大容量的“充电宝”。白天阳光好时，光伏发电优先供应设备，同时给“充电宝”（储能电池）充电；夜晚或阴天，则由“充电宝”和市电协同供电。只有当长时间阴雨且电池电量耗尽时，才会自动启动柴油发电机，并且一旦光伏或市电恢复，油机会立刻关闭。这样一来，对原有市电容量的需求被大大降低，甚至不再需要扩容。柴油发电机的运行时间也从原来的每天十几小时缩短到可能每月只有几小时，节能降噪的效果立竿见影。

**海集能的实践：从定制化集成到规模化制造**

在海集能，我们深知每个站点的独特性。上海总部的研发团队与全球客户紧密合作，理解不同地区的电网标准、气候条件（比如极寒、高温高湿、盐雾）和运维习惯。我们的南通基地，正是为了将这种理解转化为现实而设立的，专注于为特殊场景提供定制化的储能系统设计与生产。比如，针对那个华东丘陵基站的案例，我们提供的就不是标准品，而是一套考虑了当地雨季长、台风天气的光储配比和加固方案。

同时，为了将这种绿色解决方案更快速、更经济地推广，我们依托连云港基地，将经过大量项目验证的核心模块进行标准化、规模化制造。这使得我们的站点能源产品，无论是光伏微站能源柜还是站点电池柜，在具备高可靠性和智能管理能力的同时，也能拥有更具竞争力的成本优势。我们从电芯选型、BMS（电池管理系统）、PCS（储能变流器）到系统集成和云端智能运维，构建了全产业链的掌控能力，目的就是为客户交付稳定、省心的“交钥匙”工程。

**不止于解决：重新定义站点能源的可靠性**

所以，你看，当我们用“站点能源”的思维来重新审视“4G基站市电扩容难”这个问题时，它就不再是一个单纯的负担，而可能成为一个能源升级的契机。我们解决的不仅是供电问题，更是将基站的供电可靠性提升到了一个新的维度——从依赖单一脆弱的外线，转变为拥有多种能源输入和本地存储的弹性系统。这极大地增强了网络基础设施应对自然灾害或突发断电的能力，对于保障关键通信畅通具有战略意义。

更进一步说，这种分布式的绿色能源节点，未来甚至可以成为虚拟电厂的一部分，在电网需要时提供支持。这或许听起来有点远，但技术的演进总是超乎想象。我们海集能近20年来深耕储能领域，从工商业储能到户用储能，再到站点能源，一个深刻的体会是：能源转型的浪潮，正是由这一个个具体问题的创新解决方案所推动的。每一次我们帮助客户克服像市电扩容这样的具体困难，都是在为更高效、更智能、更绿色的能源未来添一块砖。

那么，在你的观察中，还有哪些关键的基础设施，正面临着类似的传统能源供给瓶颈？我们是否有

勇气，不再局限于“扩容”的老路，去探索更根本的解决方案呢？

来源: <https://www.tieyalegroup.es>