

让我们从一些你或许已经注意到，但未必深思过的现象谈起。当你在偏远地区旅行，或者驾车穿过信号覆盖的边缘地带时，是否曾为手机信号格数的不稳定而感到一丝不便？这背后，往往不仅仅是信号塔分布的问题，更核心的挑战在于为这些“孤岛”般的基站提供持续、稳定的电力。在中国，有数以万计建于十多年前的通信基站，它们构成了我们数字社会的毛细血管网络。然而，随着时间推移，一个关键问题日益凸显：这些老旧的基站，其传统的能源供应模式——通常依赖单一的市电或高污染的柴油发电机——正变得愈发不可靠、不经济且不环保。

通信基站老旧基站改造

让我们从一些你或许已经注意到，但未必深思过的现象谈起。当你在偏远地区旅行，或者驾车穿过信号覆盖的边缘地带时，是否曾为手机信号格数的不稳定而感到一丝不便？这背后，往往不仅仅是信号塔分布的问题，更核心的挑战在于为这些“孤岛”般的基站提供持续、稳定的电力。在中国，有数以万计建于十多年前的通信基站，它们构成了我们数字社会的毛细血管网络。然而，随着时间推移，一个关键问题日益凸显：这些老旧的基站，其传统的能源供应模式——通常依赖单一的市电或高污染的柴油发电机——正变得愈发不可靠、不经济且不环保。

这种现象背后是一组不容忽视的数据。根据行业分析，一个典型的偏远老旧基站，其能源成本中，柴油发电可能占到总运营成本的40%以上，这还不包括频繁的维护、运输和环境治理的隐性成本。更令人担忧的是供电可靠性，在无电或弱电网地区，因电力中断导致的基站宕机，每年可能造成可观的服务中断时间，直接影响到应急通讯、物联网数据传输和社区连接。这不仅仅是运营商的成本问题，更是一个关于社会基础设施韧性的课题。

改造的核心：从“耗能节点”到“智慧能源节点”

那么，改造的路径在哪里？在我看来，老旧基站改造的本质，绝非简单的设备替换，而是一次深刻的“角色转变”。我们需要将基站从一个被动的、高耗能的“用电负荷点”，转变为一个主动的、具备本地能源生产与存储能力的“智慧能源节点”。这个转变的核心，在于一套高度集成化、智能化的“光储柴”一体化系统。让我为你拆解一下：光伏板负责捕获太阳能，这是最本地的、绿色的初级能源；储能系统，就像基站的“电力银行”，将白天富余的太阳能储存起来，并在夜间或无日照时稳定输出；而原有的柴油发电机，则退居二线，成为极端情况下的“保险丝”。这套系统的智能大脑——能源管理系统（EMS）——会实时调度这三者，其首要目标是最大化利用太阳能，并尽可能减少甚至归零柴油的使用。

这正是我们海集能（HighJoule）深耕近二十年的领域。自2005年成立以来，我们一直专注于新能源储能与数字能源解决方案。我们的工程师团队，既有全球化的技术视野，又有扎根中国市场的本土化创新能力。我们在江苏的南通和连云港布局了生产基地，一个擅长为特殊场景定制化设计，另一个则专注于标准化产品的规模化制造，这种“双轮驱动”的模式，确保了我們既能应对全球不同电网条件和气候环境的挑战，也能为像老旧基站改造这样需要“一站一策”的项目，提供从电芯、PCS到系统集成与智能运维的“交钥匙”解决方案。我们提供的站点能源产品，如光伏微站能源柜和站点电池柜，就是专门为通信基站、安防监控这类关键站点而生的。

一个具体的剖面：戈壁滩上的基站焕新

理论总是需要实践来检验。让我分享一个我们在中国西北某戈壁地区的项目案例，那里有一个服务于重要交通线和中转村镇的十年以上老基站。改造前，该基站完全依赖柴油发电机，每年消耗柴油超过18吨

，运维人员需要频繁往返数百公里进行加油和维护，供电可靠性受天气和运输影响极大。我们为其部署了一套定制化的光储柴一体化系统，包括30kW的光伏阵列和一套60kWh的磷酸铁锂储能系统。改造后的数据变化是显著的：

柴油节省率：在日照充足的季节（每年约8个月），柴油发电机基本处于关机状态，全年综合柴油节省率达到83%。

供电可靠性：系统可用性从不足90%提升至99.9%以上，彻底消除了因燃油耗尽导致的意外宕机。

运营成本：年均能源与维护成本下降超过70%。

环境效益：年减少二氧化碳排放约50吨。

这个案例的启示在于，改造带来的效益是立体的。它不仅仅是“省钱”，更是“保供”和“减碳”的多重胜利。基站从一个成本中心和高维护负担的资产，转变为一个稳定、绿色、甚至能产生碳资产价值的可靠节点。对于运营商而言，这直接提升了网络质量与用户满意度；对于当地社区，这意味着更稳定的通信服务，这在应急情况下至关重要。

改造中的关键考量与技术要点

当然，每个老旧基站的情况都像雪花一样独特。在规划改造时，有几个技术要点必须仔细考量，这决定了项目的成败。

考量维度

关键问题

海集能的应对思路

环境适应性

极端高温、低温、风沙、盐雾对设备寿命的影响？

我们的产品采用宽温域设计，柜体具备高防护等级（IP55以上），并在连云港基地的标准化生产中严格进行环境应力筛选，确保在戈壁、沿海、高海拔等恶劣环境下稳定运行。

系统集成度

如何在有限的基站平台空间内，紧凑部署光伏、储能和智能控制系统？

我们提供一体化集成的能源柜方案，将PCS、电池管理系统（BMS）、EMS及必要配电单元高度集成，减少现场接线与调试复杂度，实现快速部署，缩短基站退服时间。

智能运维

如何远程监控、诊断和优化这个混合能源系统，降低后期运维难度？

我们的智能运维平台支持远程实时监控每一颗电芯状态、光伏发电量、柴油机运行时长等关键数据，并通过AI算法进行能效优化和故障预警，变“被动抢修”为“主动预防”。

投资回报

改造的初始投资与长期收益如何平衡？

我们通过精准的能源仿真设计，优化光伏与储能配置，确保在给定的投资预算下，实现柴油替代率的最大化，通常项目的投资回收期在3-5年，之后便是持续的净收益。

更广阔的图景：超越单一基站的思考

如果我们把视野再放宽一些，老旧基站的绿色能源改造，其意义远不止于单个站点的降本增效。它实际上是构建未来“弹性电网”和“分布式能源网络”的一块重要拼图。想象一下，当成千上万个经过改造的、具备储能能力的基站分布在全国各地时，它们实际上构成了一个庞大的、分布式储能资源池。在电网需要调峰或出现局部故障时，这些基站储能系统在保证自身通信负荷的前提下，理论上具备参与需求响应甚至提供微电网支撑的潜力。这为通信基础设施赋予了新的社会价值维度。当然，这涉及到更复杂的市场机制和技术协议，但技术路径已经清晰。国际能源署在相关报告中也指出，分布式储能与可再生能源的结合，是提升电力系统灵活性和韧性的关键手段之一 (IEA)。

所以，当我们谈论“通信基站老旧基站改造”时，我们实际上在探讨一个融合了通信技术、电力电子、电化学储能和人工智能的交叉学科工程。它要求我们不仅懂“电池”，还要懂“基站”，懂“电网”，更要懂运营商的商业逻辑和社会的可持续发展需求。这恰恰是海集能作为数字能源解决方案服务商所致力于构建的核心能力——将复杂的技术系统，转化为客户可感知的可靠、经济与绿色价值。我们相信，每一次成功的改造，都是向一个更智能、更坚韧的能源未来迈进的一小步。

那么，对于您所在地区的老旧基础设施，除了通信基站，您认为还有哪些场景可以通过类似的“光储一体化”思路，实现从成本负担到价值资产的蜕变呢？

来源: <https://tieyalegroup.es>