

如果你研究过全球的能源分布地图，会发现那些远离主干电网的基站点，往往陷入一种尴尬的困境：它们承担着至关重要的通信与监控任务，却常常因为供电不稳而“失声”。这种现象，在突尼斯南部广袤的撒哈拉沙漠边缘及偏远山区尤为突出。这些基站点，我们称之为离网或弱网站点，它们的供电难题并非简单的“没有电”，而是一个复杂的系统性问题。

突尼斯基站离网地区供电难，可靠能源如何破局

如果你研究过全球的能源分布地图，会发现那些远离主干电网的基站点，往往陷入一种尴尬的困境：它们承担着至关重要的通信与监控任务，却常常因为供电不稳而“失声”。这种现象，在突尼斯南部广袤的撒哈拉沙漠边缘及偏远山区尤为突出。这些基站点，我们称之为离网或弱网站点，它们的供电难题并非简单的“没有电”，而是一个复杂的系统性问题。

现象：不止于“缺电”的表面困境

当我们谈论离网地区基站供电难，很多人第一反应是拉一根电线或者多配几台柴油发电机。但实际情况要微妙得多。这更像是一个关于可靠性、成本与可持续性的“三重挑战”。首先，极端环境——比如突尼斯夏季近50摄氏度的地表高温和冬季夜间的严寒——对传统铅酸电池是致命的，寿命会急剧缩短。其次，柴油发电的燃料运输和维护成本，在偏远地区会呈几何级数增长，据一些非公开的运营数据显示，某些站点的能源运维成本可占到总运营费用的60%以上。最后，是可持续性的拷问，依赖化石燃料不仅碳排放高，也与全球能源转型的浪潮背道而驰。

所以你看，问题的核心从不是“有没有电”，而是如何获得一种高度可靠、经济可行且环境友好的持续电力。这恰恰是储能技术，特别是与光伏结合的智能储能系统，能够大显身手的领域。

数据与逻辑：从“单点供电”到“系统思维”

要解决这个问题，我们需要一点系统工程的思维。一个典型的离网基站能源系统，其设计必须遵循一个清晰的“逻辑阶梯”：

第一阶：需求分析。 精确计算站点负载（包括通信设备、温控系统等）的24小时及季节性变化，峰值功率和总能耗是设计的基石。

第二阶：资源评估。 以突尼斯为例，其年均日照时间超过3000小时，光伏资源得天独厚，这为太阳能作为主电源提供了可能。

第三阶：系统构架。 这就是“光储柴一体化”概念的由来。光伏作为主力发电单元，储能系统（如磷酸铁锂电池柜）负责储存盈余电能、平滑输出并在夜间供电，柴油发电机则退居为备用和极端天气下的补充。三者通过智能能量管理系统（EMS）协同工作。

第四阶：产品与集成。 系统的可靠性，最终落在每一个硬件单元和它们的无缝集成上。电芯的循环寿命、储能变流器（PCS）的转换效率、BMS对电池状态的精准管控，以及整个系统应对高温、风沙的防护等级（IP rating），缺一不可。

这个逻辑链条告诉我们，单纯堆砌设备是行不通的，必须有一个经过深度耦合设计的“交钥匙”解决方案。这需要方案提供商同时具备深厚的产品研发功底和丰富的场景化应用经验。

案例与实践：本土化创新的价值

让我们来看一个具体的实践。在突尼斯某省的一个偏远通信基站，海集能为其部署了一套定制化的光储柴一体化解决方案。该站点原先完全依赖柴油发电机，每天需运行18小时以上，油料补给困难，噪音和空气污染也困扰着当地。

我们的工程团队经过实地勘测后，设计并安装了以下系统：

系统组件

配置与作用

解决的核心问题

光伏阵列

20kWp，采用抗风沙、耐高温双玻组件
提供日间主要能源，大幅减少柴油消耗

储能电池柜

100kWh磷酸铁锂储能系统，带独立温控
储存光伏盈余，保障夜间及阴雨天供电，缓冲负载冲击

智能混合能源柜

集成PCS、EMS及柴油发电机控制器
实现三能源智能调度，确保7x24小时不间断供电

项目实施后，该站点的柴油发电机每日运行时间降至不足4小时，仅在连续阴雨时启动，年柴油消耗量降低了约75%。同时，通过智能运维平台，运维团队可以在上海总部远程监控该站点的实时发电、储能状态和负载情况，实现了预测性维护。这个案例生动地说明，通过精准的技术适配和系统集成，离网供电难题是可以被系统性地、经济地解决的。

海集能（上海海集能新能源科技有限公司）自2005年成立以来，就一直专注于这类挑战。阿拉在上海扎根，在江苏南通和连云港布局了定制化与标准化并行的生产基地，为的就是能够针对全球不同场景，从电芯到系统集成，提供这种深度定制的“一站式”储能解决方案。近20年的技术沉淀，让我们深刻理解，在突尼斯的沙漠或是世界任何一个角落，可靠的能源不仅仅是设备，更是一套融合了本地气候、电网条件和运营习惯的“活系统”。

见解：能源未来的“微网格”视角

从这个案例延伸出去，我想提出一个更广阔的视角。每一个稳定运行的离网基站，其本质都是一个微型的、自洽的智能微电网。它不再是被动消耗能源的末端，而是能够主动管理、优化和存储能源的节点。当无数个这样的节点通过网络连接起来，它们就构成了一个极具韧性的分布式能源网络。

这对于像突尼斯这样拥有丰富可再生能源但电网覆盖不均的国家来说，意义重大。站点能源的稳定，直接支撑着通信网络的覆盖，而通信网络又是数字经济和社会运行的血管。因此，解决一个基站的供电问题，其效益是倍增的——它保障了信号畅通，促进了偏远地区的信息接入，甚至为周边社区提供了潜在的微电网示范。这已经超越了单纯的产品销售，而是数字能源解决方案的真正内涵：用技术赋能基础设施

施，推动可持续的能源转型。

开放性问题

当我们已经能够为最偏远的角落提供稳定清洁的电力时，下一个问题或许是：这些星罗棋布的能源节点，如何更好地互联互通，形成一个更具弹性和效率的区域性能源互联网？这不仅是技术问题，更关乎我们如何构想未来的能源基础设施形态。对此，你有什么样的思考？

来源: <https://www.tieyalegroup.es>