

在能源转型的宏大叙事中，我们常常聚焦于城市电网的智能化改造或大规模可再生能源并网。然而，一个不容忽视的现实是，全球仍有大量区域——无论是偏远的通信基站、边疆的安防监控点，还是孤立的科研站点——它们处于传统电网的覆盖范围之外。这些“无市电区域”的能源可用性，不仅是技术问题，更是关乎通信安全、公共服务和经济发展的关键基础设施问题。阿拉上海人讲起来，这就像是“螺蛳壳里做道场”，要在极其有限甚至空白的条件下，搭建出稳定可靠的能源系统，难度不小，但意义非凡。

无市电区域能源可用性的现实挑战与解决之道

在能源转型的宏大叙事中，我们常常聚焦于城市电网的智能化改造或大规模可再生能源并网。然而，一个不容忽视的现实是，全球仍有大量区域——无论是偏远的通信基站、边疆的安防监控点，还是孤立的科研站点——它们处于传统电网的覆盖范围之外。这些“无市电区域”的能源可用性，不仅是技术问题，更是关乎通信安全、公共服务和经济发展的关键基础设施问题。阿拉上海人讲起来，这就像是“螺蛳壳里做道场”，要在极其有限甚至空白的条件下，搭建出稳定可靠的能源系统，难度不小，但意义非凡。

让我们先看一组现象与数据。根据国际能源署（IEA）的相关报告，全球仍有近7.6亿人无法获得稳定电力，而支撑现代社会运行的无数关键站点恰恰分布在电力匮乏或电网不稳定的地区。一个通信基站的断电，可能意味着方圆数十公里通信中断；一个边境监控点的失能，则可能带来安全隐患。传统的柴油发电机虽然提供了基础电力，但其高昂的运营成本、持续的噪音与污染、以及对频繁燃料补给的依赖，使得它在可持续性和可靠性方面存在明显短板。这里的核心矛盾在于：越是需要可靠电力的关键站点，往往越是身处能源获取最不便的环境。

从被动应对到主动构建：一体化能源解决方案的兴起

面对这一挑战，行业正从简单的“供电”思维，转向构建高度自洽的“微能源系统”。这不仅仅是提供一块电池，而是需要一套融合了光伏发电、储能电池、智能能量管理，并可能以柴油发电机作为后备的完整解决方案。其技术逻辑阶梯非常清晰：

现象层：站点无市电或市电极其不稳定，无法保障24/7连续运行。

数据与需求层：需要精确计算站点的负载功率、日能耗，并评估当地太阳能资源（辐照度）。例如，一个典型的4G/5G通信基站，其日均能耗可能在5-15千瓦时之间，但峰值功率需求必须被满足。

技术方案层：通过“光伏+储能”构成主体电源，实现日间光伏发电、同时为负载供电并为电池充电；夜间或阴雨天由储能电池放电。柴油发电机仅作为极端天气下的后备，使用率可降低90%以上。

价值实现层：最终达成“可用性”目标——即极高的供电可靠性、极低的运营成本、全生命周期的低碳化，以及无人值守的智能化管理。

在这个领域深耕近二十年的海集能（HighJoule），对此有着深刻的理解。我们不是简单的设备供应商，而是从电芯、PCS（储能变流器）到系统集成与智能运维全链条打通的数字能源解决方案服务商。我们的两大生产基地——南通基地专注定制化设计，连云港基地负责标准化规模制造——这种布局让我们既能应对非洲沙漠中通信塔的极端高温挑战，也能为北欧寒带地区的物联网站点提供防冻解决方案。我

们的目标很明确：为全球无市电区域的关键站点，交付“交钥匙”式的稳定能源。

一个具体案例：东南亚海岛通信站点的蜕变

理论需要实践检验。我们来看一个具体的案例。在东南亚某群岛国家，多个离岸海岛上的通信基站长期依赖柴油发电机供电。当地运营商面临几个痛点：燃料运输成本极高（需船只运送）、发电机维护频繁、噪音扰民，且碳排放压力大。海集能为其提供了“光储柴一体化”的站点能源柜解决方案。

项目指标

改造前（纯柴油）

改造后（光储柴智能混合）

年柴油消耗

约8000升

低于800升（降幅>90%）

能源可用性

约95%（因断油、故障导致中断）

99.9%以上

运营维护频率

每月数次加油与巡检

可实现远程监控，季度性巡检

年运营成本

高

降低约70%

这张表格背后的逻辑是，通过高能量密度的锂电池储能系统，搭配智能能量管理系统（EMS），系统会优先使用太阳能和电池供电，仅在连续阴雨、电池电量告急时才自动启动柴油发电机，并使其运行在高效区间为电池快速补电。这不仅大幅省油，也减少了发电机磨损。我们的智能运维平台可以实时监控全球成千上万个这样的站点状态，防患于未然。这个案例生动地说明，通过技术集成与智能化，无市电区域的能源可用性可以从一个令人头疼的“成本中心”，转变为一个高效、绿色的“价值支撑点”。

超越供电：智能与韧性构成的可用性内核

所以，当我们今天再谈论“无市电区域可用性”时，它的内涵已经远远超出了“有电可用”。它更指向一种韧性——系统应对波动和冲击的能力；以及一种智能——系统对能量流进行预测、优化和自愈的能力。这需要产品具备深厚的“内功”：电芯的长寿命与高安全设计、PCS在复杂电网条件下的多模式无缝切换能力、以及系统集成时对散热、防护（如防盐雾、防沙尘）等环境适应性的精细考量。海集能在工商业、户用及站点能源领域的多年积累，让我们能将不同场景下的技术Know-

how融会贯通，比如将户用储能中成熟的电池管理策略，强化后应用于环境更严酷的站点能源柜中。未来的趋势是清晰的。随着光伏和储能成本的持续下降，以及物联网、AI算法的加持，为无市电区域提供百分之百可靠的清洁电力，在技术和经济上都将完全可行。这不仅仅是解决一个供电问题，它是在为数字世界的边缘节点注入生命力，让偏远地区的居民享受平等的通信服务，让环保监测、安防边境等关键设施永不断线。这桩事体，想想就让人觉得很有价值。

开放性的思考

当我们已经能够为单个站点构建稳定的“能源孤岛”时，下一个前沿课题是什么？是否可以考虑将邻近的多个“能源孤岛”通过微电网技术连接起来，形成一个小型的、可互相支援的“能源群岛”，从而进一步提升整个区域的能源韧性和经济性？在您看来，除了通信和安防，还有哪些身处无市电地区的关键应用，最迫切需要这类高可用的智慧能源解决方案？

来源: <https://www.solartekno.com>