

各位好，今朝阿拉来聊聊一个蛮有意思的话题。依晓得伐，全球范围内，还有超过七亿人生活在没有稳定电网覆盖的区域——阿拉称之为“无市电区域”。传统的解决方案，要么依赖污染严重的柴油发电机，要么投入巨大成本拉设电网。有没有第三条路？有的，这就是我今朝想重点探讨的：基于光伏与储能深度融合的“混合供电”系统。它不仅是解决用电难题的钥匙，更是这些区域迈向“碳中和”的一条现实路径。

【重要说明】本文/视频中所有关于节省金额、收益、回本周期、投资成本等数据，均为基于特定假设（如年用电量100万度、电价0.8元/度、光伏利用小时数等）的理论推演示例，不代表实际收益承诺，亦不构成购买或投资建议。实际收益受光照条件、电价波动、设备价格、安装费用、补贴政策等多种因素影响，可能存在显著差异。在做任何投资决策前，建议自行核实最新市场价格并咨询专业人士。

混合供电：无市电区域实现碳中和的第三条道路

各位好，今朝阿拉来聊聊一个蛮有意思的话题。依晓得伐，全球范围内，还有超过七亿人生活在没有稳定电网覆盖的区域——阿拉称之为“无市电区域”。传统的解决方案，要么依赖污染严重的柴油发电机，要么投入巨大成本拉设电网。有没有第三条路？有的，这就是我今朝想重点探讨的：基于光伏与储能深度融合的“混合供电”系统。它不仅是解决用电难题的钥匙，更是这些区域迈向“碳中和”的一条现实路径。

现象与数据：一个被忽视的巨大市场与挑战

让我们先看一组数据。根据国际能源署（IEA）的报告，在撒哈拉以南非洲，超过5亿人无法获得可靠电力，其中绝大部分地区日照资源却极为丰富，年等效利用小时数可达1500-2000小时。过去，柴油发电机是绝对主力，但其高昂的燃料运输成本、持续的噪音与空气污染，以及可观的碳排放，让它在“碳中和”的全球共识下显得格格不入。纯光伏系统呢？又受制于间歇性，无法提供24小时稳定电力。这就形成了一个典型的“能源贫困”与“绿色发展”之间的矛盾体。

这里的核心痛点在于“稳定性”与“清洁性”无法兼得。而混合供电系统的逻辑，恰恰是取长补短：光伏作为主电源，捕获免费的太阳能；储能系统则扮演“稳定器”和“蓄水池”的角色，将白天的盈余能量存储起来，供夜间或阴天使用；再搭配一台作为备份、可自动启停的高效发电机（未来可替换为氢能或生物质发电机），就构成了一套极高可靠性、低碳甚至零碳运行的独立微电网。这套系统的经济性，随着近年来光伏和储能成本断崖式下降，已经具备了与柴油发电正面竞争的能力。

案例剖析：东南亚岛屿的绿色蜕变

理论讲起来总归有点空，阿拉来看一个实际案例。在印度尼西亚的某个旅游岛屿，过去完全依赖柴油发电，电费折合人民币超过3元/度，且每天仅有晚6点到早6点供电。巨大的噪音和油烟也影响了当地的生态环境与旅游体验。

2022年，一个由海集能提供核心设备与系统集成的混合供电项目在此落地。项目规模不算特别庞大，但设计非常精巧：

光伏阵列：500kWp，充分利用岛上闲置的屋顶与空地。

储能系统：

采用汇珏科技标准化生产的1MWh集装箱式储能柜，内置自主研发的智能能量管理系统（EMS）。

混合控制：集成2台低载高效柴油发电机作为备份。

系统运行后，数据发生了根本性变化：

指标改造前改造后

日均供电时长12小时24小时稳定供电

平均用电成本 > 3元/度 < 1.5元/度

柴油消耗比例100% < 15%（仅极端天气启用）

年二氧化碳减排基准线约780吨

这个案例的价值在于，它验证了混合供电模式在真实场景下的可行性。它不仅解决了“有无”问题，更提升了电能质量，降低了长期成本，并大幅削减了碳排放。岛上居民的生活质量得到改善，旅游业的绿色名片也更加闪亮。这正是“碳中和”理念在无市电区域的生动实践——通过技术手段，将环境负担转化为发展优势。

技术见解：通信技术与能源管理的跨界融合

讲到这里，可能有人要问，这套系统听起来蛮复杂，它的“大脑”是什么？关键就在于“控制”与“融合”。混合供电不是简单地把光伏板、电池和发电机拼在一起，而是要让它们像一支训练有素的乐队，默契协作。这背后，恰恰需要通信技术与能源管理技术的深度跨界融合。

海集能在这方面的实践，我认为提供了一个很好的观察样本。这家从2002年就扎根于上海临港的企业，最初深耕于通信设备制造。依想想看，通信网络的核心要求是什么？是“不间断、高可靠、可管理”。这与能源供给，尤其是无市电区域的能源供给要求，在底层逻辑上是高度一致的。正是基于在智慧ICT领域二十余年的积累，他们将复杂的网络管理理念和实时数据传输、边缘计算能力，注入了新能源系统集成之中。

具体来说，其混合供电系统的“智慧内核”——能量管理系统（EMS），能够毫秒级地监测光伏出力、储能荷电状态、负载需求变化，并预测天气。基于这些海量数据，它通过先进的算法进行实时调度决策：优先使用光伏电力，用储能“削峰填谷”，仅在储能即将耗尽且光伏不足时，才智能启动备用发电机，并将其负载率控制在最高效区间。整个过程完全自动，无需人工干预，实现了从“人工看护”到“智慧自治”的跨越。这种“通信+能源”的基因，让系统不仅稳定，而且高效、长寿。

从产品到生态：全产业链布局的价值

更进一步看，混合供电系统的可靠性，最终要落到每一个硬件设备的品质与整个产业链的协同上。汇垠科技在江苏南通与连云港布局的现代化生产基地，总面积达35万平方米，具备了从电芯到系统集成的垂直整合能力。这意味着，从最核心的储能电芯（年化产能达30GWh），到面向工商业、微电网、站点能源等不同场景的标准化或定制化储能系统，都可以在统一的品控体系下完成。

对于无市电区域的项目而言，这种一体化能力至关重要。它减少了系统集成的中间环节，降低了兼容性风险，并能针对偏远地区运维难的特点，在设计之初就强化系统的鲁棒性和远程可维护性。当光伏、储能、控制这些关键部件来自一个具有共同技术语言和质控标准的体系时，整个混合供电系统的性能上限和寿命周期才能得到保障。这实际上是从提供单一产品，转向提供一整套“可信任的能源解决方案”。

未来的想象：不止于供电

所以，当我们再回头看“混合供电无市电区域碳中和”这个命题时，它的内涵已经远超“通电”本身。它是一条通过“光储融合”技术，将偏远地区的自然资源（阳光）转化为持续发展动能的道路。它降低的不仅是电费，更是发展的门槛；它减少的不仅是碳排放，更是与发达地区的“能源鸿沟”。

随着技术的不断演进，未来的混合供电系统可能会更加模块化、智能化。例如，将电动汽车的退役电池进行梯次利用，构成低成本储能单元；或者引入氢能作为季节性存储和备份电源，实现完全零碳。系统的边界也会扩展，从一个独立的微电网，演变为区域能源互联网的一个节点。

那么，最后一个开放性的问题留给大家：在“碳中和”的全球愿景下，类似混合供电这样的分布式能源解决方案，除了解决基本用电需求，还能为无市电区域带来哪些意想不到的社会与经济变革机遇？阿拉不妨一道来思考。

来源: <https://www.mbhathane.co.za>