

最近，和几位在剑桥大学做访问学者的朋友聊天，他们提到一个有趣的现象：英国乡间那些原本孤立的通信基站旁，开始悄然出现一些小型的光伏板阵列，旁边往往还配有一个不起眼的柜子。这可不是简单的设备升级，背后反映的是整个英国能源基础设施正在经历的一场深刻变革——从集中式、高碳排的单一供电模式，向分布式、低碳化的混合供电模式演进。这种模式，我们称之为“混合供电系统”（Hybrid Power System），它正成为英国实现其雄心勃勃的2050年净零排放目标的关键路径之一。

混合供电系统如何成为英国低碳转型的坚实基础

最近，和几位在剑桥大学做访问学者的朋友聊天，他们提到一个有趣的现象：英国乡间那些原本孤立的通信基站旁，开始悄然出现一些小型的光伏板阵列，旁边往往还配有一个不起眼的柜子。这可不是简单的设备升级，背后反映的是整个英国能源基础设施正在经历的一场深刻变革——从集中式、高碳排的单一供电模式，向分布式、低碳化的混合供电模式演进。这种模式，我们称之为“混合供电系统”（Hybrid Power System），它正成为英国实现其雄心勃勃的2050年净零排放目标的关键路径之一。

现象：单一电网的脆弱性与低碳目标的迫切性

英国，作为一个岛国，其电网有其独特的挑战。一方面，部分偏远地区、岛屿或新建的物联网站点，电网覆盖薄弱甚至缺失，传统上严重依赖柴油发电机。柴油发电不仅运营成本高——燃料运输就是一笔不小的开销，而且碳排放强度大，与国家的低碳战略背道而驰。另一方面，即便是电网覆盖区，极端天气事件频发也给供电可靠性带来了压力。英国国家电网（National Grid ESO）的报告就曾指出，提升系统韧性和灵活性是未来十年的核心任务。这就产生了一个核心矛盾：如何在确保关键设施（如通信基站、安防监控、偏远社区）持续供电的同时，大幅降低碳排放？

数据与逻辑阶梯：混合供电的经济与环境账

让我们用数据来推演一下。假设一个典型的偏远通信基站，全年负载为5kW。如果单纯使用柴油发电机，其发电成本（包括燃料、运输、维护）可能高达每度电0.35-0.50英镑，年碳排放量可达数十吨。而引入“光伏+储能”构成的混合供电系统后，逻辑就发生了变化。

第一阶梯（现象应对）：光伏在白天发电，优先为负载供电并为电池充电。

第二阶梯（效率优化）：储能系统在夜间或无日照时放电，极大减少柴油发电机的运行时间，可能从24小时运行缩减至仅在最恶劣的少数天气条件下作为备用。

第三阶梯（价值实现）：系统综合能源成本（LCOE）可下降30%-50%，年碳排放量削减70%以上。同时，供电可靠性从依赖单一柴油机的约95%，提升至光储柴协同下的99.9%以上。

这笔账，无论是从商业运营成本，还是从ESG（环境、社会和治理）责任来看，都极具吸引力。阿拉，这不仅仅是技术替换，更是一种系统性的能源管理思维升级。

案例与实践：当理论照进现实

在苏格兰高地的某个物联网气象监测站，我们就看到了一个生动的实践。该站点地处偏远，电网接入费用高昂。项目采用了“光储柴一体化”的混合供电方案。具体配置包括一套5kW的光伏阵列，一套容量为20kWh的锂电储能系统，以及一台原有的10kW柴油发电机作为后备。整个系统由一个智能能源管理系统（EMS）进行协调控制。

指标纯柴油供电方案光储柴混合供电方案

年柴油消耗量约8,500升约1,200升

年运行成本（估算）~ £ 8,500~ £ 2,800

年二氧化碳减排基准约22吨

日常维护需求高低

这个案例清晰地展示了混合供电系统在现实中的巨大潜力。它不仅仅是一个“绿色标签”，而是带来了真金白银的节约和实实在在的碳减排。这正是海集能在全全球范围内，特别是像英国这样注重法规与实效的市场，所专注提供的价值。我们依托上海总部的研发中心和江苏南通、连云港两大生产基地，将超过十五年在电芯、PCS（变流器）和系统集成上的技术沉淀，转化为高度适配不同环境的“交钥匙”解决方案。从智能的站点能源柜到完整的微电网系统，我们的产品设计始终围绕着“高效、智能、绿色”的核心，确保在英国的阴雨天气或北欧的极寒环境中，都能稳定运行。

更深层的见解：系统集成与智能是灵魂

许多人在谈论混合供电时，容易将注意力集中在光伏板或电池的容量上。然而，真正的挑战和核心价值，往往在于“集成”与“智能”。把不同来源的电力（光伏、电网、柴油）和储能设备简单地物理连接在一起，并不能得到一个高效可靠的系统。关键在于那个“大脑”——能源管理系统。它需要根据天气预报、负载变化、电价信号（如果接入电网）、设备状态等多重变量，进行毫秒级的决策：此刻该用光伏还是电池？电池该充电还是放电？何时需要启动柴油机？一个优秀的EMS，能让整个系统的效率提升10%-20%，并显著延长关键设备的使用寿命。海集能在每个项目中，都将自主研发的智能运维平台作为标准配置，正是基于这种洞察。我们认为，未来的能源基础设施，必然是“哑设备”的集合，而是一个能够自我感知、优化和演进的智能生命体。

面向未来的思考

随着英国对可再生能源渗透率的要求不断提高，以及电动汽车等柔性负载的普及，分布式混合供电系统的角色可能会进一步演变。它们或许不再仅仅是电力的消费者，未来更可能成为虚拟电厂（VPP）的一个个节点，向主网提供调频、备用等辅助服务，参与电力市场交易。这为投资混合供电系统带来了额外的价值想象空间。那么，对于您所在的企业或社区而言，是否已经着手评估关键设施的能源韧性？在通往净零的道路上，您认为下一个值得关注的混合供电应用场景会是什么？

来源: <https://solartekno.com>