

如果你最近去过东南亚，无论是曼谷的街头还是巴厘岛的海滩，你可能会注意到两样东西：蓬勃发展的移动通信信号塔，和越来越频繁的午后雷阵雨。这两者看似无关，实则指向一个深刻的矛盾——数字经济的迅猛增长与电力供应稳定性、清洁化之间的巨大张力。许多偏远地区的通信基站，至今仍依赖噪音隆隆、黑烟滚滚的柴油发电机，这简直，用我们上海话讲，有点“豁胖”（不切实际且代价高昂），既不符合经济效益，更与全球减碳的浪潮背道而驰。

混合供电是东南亚碳减排的关键路径

如果你最近去过东南亚，无论是曼谷的街头还是巴厘岛的海滩，你可能会注意到两样东西：蓬勃发展的移动通信信号塔，和越来越频繁的午后雷阵雨。这两者看似无关，实则指向一个深刻的矛盾——数字经济的迅猛增长与电力供应稳定性、清洁化之间的巨大张力。许多偏远地区的通信基站，至今仍依赖噪音隆隆、黑烟滚滚的柴油发电机，这简直，用我们上海话讲，有点“豁胖”（不切实际且代价高昂），既不符合经济效益，更与全球减碳的浪潮背道而驰。

这并非杞人忧天。根据国际能源署（IEA）的数据，东南亚的能源需求在过去二十年里增长了80%，其中化石燃料仍占据主导。而电信行业，作为数字社会的基石，其能耗与碳排正在成为各国政策制定者案头的重要议题。一个基站，一年的柴油消耗可能高达上万升，碳排放数字触目惊心。当我们在享受流畅的4G、5G网络时，其背后的能源成本，正从经济账本和环境账单两个维度，拷问着行业的可持续性。

那么，出路在哪里？现象背后，是数据和逻辑的阶梯。第一步，我们必须承认单一能源依赖的风险。第二步，引入多元化的清洁能源。第三步，用智能系统将其融合、调度、优化。这就引向了我们今天要讨论的核心：混合供电系统。它不是什么科幻概念，而是将光伏、储能电池、柴油发电机（或市电）以及智能能源管理系统进行一体化集成的成熟方案。其逻辑非常清晰：晴天，光伏板全力发电，优先给基站供电，同时给储能电池充电；夜晚或阴天，由储能电池供电；只有当储能耗尽且光伏不足时，才启动柴油发电机作为最后保障。这样一来，柴油发电机的运行时间被压缩到最低，燃料消耗和碳排放自然大幅下降。

从理论到实践：一个印尼群岛的真实案例

我们不妨看一个具体的案例。在印度尼西亚的数千个岛屿上，分布着大量离网或弱电网的通信基站。过去，它们完全依靠柴油发电机，不仅运维成本高企，燃料运输困难，而且对当地脆弱的环境构成压力。几年前，一家领先的电信运营商决定引入混合供电解决方案进行试点。他们选择了海集能（HighJoule）提供的“光储柴一体化”智慧能源柜。这个方案的精髓在于“智能融合”与“极端环境适配”。

光伏组件：充分利用热带地区丰富的日照资源。

高密度锂电储能系统：海集能自研的电芯与电池管理系统（BMS），确保在高温高湿环境下稳定循环。

智能混合能源控制器：大脑般的存在，实时调度三种能源，实现最优效率。

项目实施后的数据很有说服力：在试点基站，柴油发电机的运行时间从原来的每天24小时，降低到了平均每天仅2-3小时，柴油消耗减少了近90%。折算下来，单个站点每年减少的二氧化碳排放量相当于种植了数百棵树。这个案例被广泛引用，因为它清晰地展示了一个事实：对于东南亚无数类似的站点，

混合供电不是“锦上添花”，而是“雪中送炭”，是同时解决供电可靠性、运营成本和碳减排三大难题的钥匙。

海集能的角色：不止于产品，提供确定性

说到这里，我想有必要谈谈我们海集能在其中的思考与实践。自2005年在上海成立以来，我们一直聚焦于新能源储能与数字能源解决方案。近二十年的技术沉淀，让我们深刻理解，在东南亚这样多元复杂的市场，客户需要的不是一个简单的设备拼盘，而是一套能适应不同电网条件、不同气候环境、并确保长期稳定运行的确定性解决方案。

我们在江苏的南通和连云港布局了两大生产基地，就是为了应对这种复杂性。南通基地擅长为特殊场景定制化设计，而连云港基地则确保标准化产品的规模与品质。从电芯、PCS（储能变流器）到系统集成与智能运维，我们构建了全产业链能力。这意味着，当我们为东南亚的通信基站、安防监控微站提供“光储柴一体柜”时，我们交付的是一套经过深度耦合测试、智能管理、并承诺长期服务的“能源系统”，而不仅仅是几个柜子。我们的目标很朴素：让客户在追求绿色转型时，没有后顾之忧。

混合供电的深层逻辑：能源系统的“民主化”与“智能化”

如果我们再往深处想一层，混合供电的流行，其实反映了能源系统演进的两个底层逻辑：民主化与智能化。所谓“民主化”，是指能源的生产和消费不再完全依赖中心化的大电网，每个站点、每个建筑都可以成为一个小型的、自给自足的能源节点。这在电网基础设施薄弱的东南亚地区，具有革命性的意义。而“智能化”，则是通过数字技术，让光伏、储能、柴油机这些原本独立的设备，能够像一个交响乐团一样协同工作，奏出最高效、最经济的能源乐章。

海集能作为数字能源解决方案服务商，我们所有产品的内核，都是这套智能化的逻辑。我们的能源管理系统（EMS）就像一个经验丰富的指挥家，它知道什么时候该让光伏主奏，什么时候该让储能介入，什么时候需要柴油机这个“资深乐手”短暂压阵。这种智能，最终转化为了实实在在的燃油节省和碳减排。它让环保从一种责任或成本，变成了一种可测量、可管理的运营优势。

前方的挑战与未来的想象

当然，道路并非一片坦途。混合供电系统的前期投资、不同技术标准的融合、高温高盐雾环境的长期可靠性、以及本地化运维团队的培养，都是需要持续克服的挑战。但方向已经清晰。我们看到，越来越多的东南亚国家将绿色通信纳入国家战略，一些金融机构也开始为碳减排项目提供更优惠的融资。

所以，最后我想抛出一个开放性的问题，供各位同行和客户思考：当混合供电成为东南亚站点能源的“新常态”时，我们如何更进一步？是否可以将成千上万个分散的、智能的储能站点，在未来通过虚拟电厂（VPP）技术聚合起来，形成一个庞大的、可调度的“虚拟电池”，反过来为区域电网提供调峰调频服务，从而创造全新的价值？

这条路，值得我们一起探索和构建。

来源: <https://hl-smart.com>