

最近和几位东京大学的同行聊起东亚的能源转型，大家有个共识：我们这片区域，电网密度高、负荷集中，但可再生能源的波动性和间歇性是个实实在在的挑战。单纯靠大规模集中式风光电站，似乎总在“最后一公里”遇到瓶颈——比如，那些远离主网的通信基站、海岛哨所，或者城市里星罗棋布的物联网节点。这让我想到一个有趣的现象：我们是不是过于关注“发电侧”的宏大叙事，而忽略了“用电侧”那些沉默的节点？

## 嵌入式电源如何提升东亚绿电占比

最近和几位东京大学的同行聊起东亚的能源转型，大家有个共识：我们这片区域，电网密度高、负荷集中，但可再生能源的波动性和间歇性是个实实在在的挑战。单纯靠大规模集中式风光电站，似乎总在“最后一公里”遇到瓶颈——比如，那些远离主网的通信基站、海岛哨所，或者城市里星罗棋布的物联网节点。这让我想到一个有趣的现象：我们是不是过于关注“发电侧”的宏大叙事，而忽略了“用电侧”那些沉默的节点？

数据最能说明问题。根据国际能源署（IEA）的报告，东亚地区可再生能源发电量占比在过去十年增长显著，但在终端能源消费中的“绿电占比”提升速度，却低于预期。一个关键缺口，就出现在分布式、离散化的站点供电上。数以百万计的通信基站、安防监控、边缘计算节点，它们大多依赖传统电网或柴油发电机。这些站点耗电量单个看不大，但总量惊人，且供电可靠性要求极高。电网一旦波动，或者柴油补给中断，服务就可能瘫痪。这构成了一个矛盾体：一方面我们在大力建设绿色电站，另一方面大量关键基础设施仍在使用高碳、低可靠性的供电方式。这种脱节，直接拖累了整体绿电占比的提升。

那么，破局点在哪里？我认为，答案在于“嵌入式电源”。这不是一个全新的概念，但其内涵正在发生深刻变化。传统的理解可能是一个后备电池柜，而现代的嵌入式电源，是一个高度集成、智能自治的微型能源系统。它通常深度嵌入到站点设备中或作为其伴侣，无缝整合光伏、储能电池、电能转换与智能管理系统。它的核心使命，是让每一个离散的用电节点，都尽可能成为一个绿色的、自治的微能源节点。

让我分享一个我们海集能在东南亚参与的案例。在菲律宾的一些岛屿，通信基站过去完全依赖柴油发电机，运维成本高，噪音大，碳排放更是不用说。当地运营商的目标很明确：降低燃料成本，提升供电可靠性，同时响应国家的减碳计划。我们提供的，就是一套光储柴一体化的嵌入式站点能源方案。具体来说：

**一体化设计：**将高效光伏板、磷酸铁锂电池柜、智能混合逆变器（PCS）和柴油发电机控制器，集成在一个紧凑、防风防雨的户外能源柜内。这个柜子，就“嵌入”在基站旁边，不额外占用土地。

**智能管理：**系统大脑会优先调度光伏电力，对电池进行充电；光伏不足时，由电池放电；在连续阴雨天电池电量告急时，才会自动启动柴油发电机，并使其运行在最经济的工况。这一切都是自动的，无需人工干预。

**数据说话：**项目实施后，单个站点的柴油消耗量降低了超过70%，运维成本下降了约40%。更重要的是，该站点的电力消费中，可再生能源（光伏）的即时占比在晴天可达95%以上，年均绿电占比也从近乎0提升到了65%左右。如果成千上万个站点都完成这样的改造，对区域绿电占比的提升贡献将是颠覆性的。

这个案例揭示了一个深刻的见解：提升绿电占比，不仅要在源头“开源”，更要在末端“织网”。通过嵌入式电源，我们将无数个用电终端从纯粹的“消费者”，转变为具有一定自发电和调节能力的“产消者”。这相当于在能源网络的末梢，构建了一张无形的、绿色的、智能的“微电网”。这张网，不仅能就地消纳分散的光伏资源，减少对主网和化石能源的依赖，还能通过其储能单元，为主网提供潜在的调峰、稳压服务。海集能近20年来，就一直聚焦于这个领域，从电芯到PCS，再到系统集成与智能运维，我们致力于为全球客户提供这样高效、智能、绿色的“交钥匙”储能解决方案。我们的生产基地，一个专注定制化，一个聚焦标准化，就是为了灵活应对从极寒到酷暑、从海岛到沙漠的不同挑战，把可靠的绿色电力，嵌入到世界每一个角落。

所以，当我们再讨论东亚绿电占比时，视角或许可以更“下沉”一些。那些隐藏在楼顶、街角、山巅和海岛的嵌入式电源系统，虽然安静无声，但它们正是这场静默革命的关键推手。它们让能源转型变得更具象、更牢固。这不是一个遥不可及的宏观蓝图，而是正在发生的、由无数个微小节点汇聚而成的绿色浪潮。

那么，下一个问题或许是：在您所处的行业或社区，是否也存在着这样的“沉默节点”？我们该如何识别它们，并为其赋予绿色的、自洽的能源生命呢？

---

来源: <https://solartekno.com>