

室内分布系统光储柴一体化5G基站储能方案重塑站点能源格局

你有没有注意到，如今的5G基站越来越不像我们印象中那个需要巨大铁塔和机房、嗡嗡作响的“电老虎”了？它们正变得更小、更智能，甚至能安静地藏在商场的天花板里、地铁的通道中。这种变化，背后是室内分布系统（DAS）的广泛应用，它让信号无死角覆盖。但随之而来的，是一个更隐蔽却更关键的挑战：这些深入建筑内部、数量庞大的微基站，它们的“口粮”——稳定可靠的电力，从哪里来？

室内分布系统光储柴一体化5G基站储能方案重塑站点能源格局

你有没有注意到，如今的5G基站越来越不像我们印象中那个需要巨大铁塔和机房、嗡嗡作响的“电老虎”了？它们正变得更小、更智能，甚至能安静地藏在商场的天花板里、地铁的通道中。这种变化，背后是室内分布系统（DAS）的广泛应用，它让信号无死角覆盖。但随之而来的，是一个更隐蔽却更关键的挑战：这些深入建筑内部、数量庞大的微基站，它们的“口粮”——稳定可靠的电力，从哪里来？

传统的市电接入在这里常常碰壁。布线复杂、扩容困难，一旦市电中断，基站宕机，信号瞬间消失。更别提在那些无电或弱网的偏远地区，为单个站点拉专线的成本高得吓人。这不仅仅是通信问题，这是一个关于能源韧性的命题。我们需要的，是一种能够自给自足、灵活部署、智慧管理的微型能源生态。而这，恰恰是“光储柴一体化”方案大展拳脚的舞台。

从现象到本质：站点能源的“不可能三角”

让我们先来看一组数据。根据工信部发布的《“十四五”信息通信行业发展规划》，到2025年，我国每万人拥有5G基站数将超过26个，总数将达到数百万级别。这其中，有相当大一部分将是服务于楼宇、交通枢纽等场景的室内分布系统基站。这些站点分布极端分散，环境各异，对供电提出了近乎苛刻的要求：要极稳定、要极经济、还要极绿色。这几乎构成了一个“不可能三角”。

单一能源路径无法破解这个三角。市电不稳定，柴油发电机噪音大、污染重、运维频，光伏发电看天吃饭。怎么办？答案在于“一体化”的智慧。将光伏（Solar）、储能（Battery）、柴油发电机（Diesel Generator）以及先进的能源管理系统（EMS）深度融合，形成一个微型的、自主运行的智慧能源单元。光伏作为主力清洁能源，优先供电；储能系统平抑波动，实现削峰填谷，并在夜间或阴天无缝衔接；柴油发电机则作为最后的“压舱石”，只在储能深度放电且光伏不足时启动，确保万无一失。这个系统就像一个不知疲倦的智能管家，7x24小时精打细算，目标只有一个：让基站在任何情况下都能稳定工作，同时把用电成本和碳足迹压到最低。

图：光储柴一体化能源系统协同工作原理示意

一个具体的实践：当方案照进现实

理论很美好，但实践如何呢？让我分享一个我们在东南亚某海岛旅游城市的项目。当地运营商需要在新建的大型度假村内部署超过50个5G室内分布系统微基站，以保障游客的高速网络体验。但度假村电网容量有限，且为保障景观，对额外布线和高噪音设备有严格限制。传统的供电方案完全行不通。我们海集能提供的，正是定制化的室内分布系统光储柴一体化储能柜。每个基站旁，我们部署了一体化

能源柜，集成了高效光伏板、长寿命磷酸铁锂储能系统、超静音柴油发电机和我们的“能源大脑”HiEMS。这套方案的精髓在于：

即插即用：无需复杂土木工程，像家电一样部署，极大缩短了建设周期。

智能调度：系统优先使用光伏发电，并为储能充电；白天电价高时，储能放电；夜间或连续阴雨天才启动柴油机，并将其运行时间压缩到最短。

静默运行：静音设计和良好的散热，让设备完全融入度假环境。

结果是？项目实施后，该区域基站供电可靠性提升至99.99%，年度综合能源成本降低了约40%，柴油消耗减少了超过70%。更重要的是，它成为了度假村“绿色环保”理念的一个科技注脚。这个案例清晰地表明，一体化方案不是增加成本，而是通过系统性的优化，在全生命周期内实现总拥有成本（TCO）的显著下降和价值的全面提升。

技术纵深：一体化背后的“硬核”与“智慧”

当然，把光伏、电池、柴油机拼在一起，并不等于“一体化”。真正的挑战在于如何让这三个性格迥异的“伙伴”高效协同，并且能适应从热带雨林到高寒山地的极端环境。这需要深厚的系统集成能力和对底层技术的深刻理解。在海集能，我们视之为一个系统工程。我们从电芯的选型开始，就追求最高的安全与循环寿命；我们的电力转换系统（PCS）需要具备多模式无缝切换能力，响应速度以毫秒计；我们的智能能量管理系统，则基于人工智能算法进行负荷预测和最优调度，它甚至能通过分析天气预报，提前为连续阴雨天做好准备。

我们的两大生产基地——南通定制化基地和连云港标准化基地——为此提供了坚实保障。对于室内分布系统这种场景，我们往往采用“标准化内核，定制化外壳”的策略。核心的电力转换、电池管理、智能控制模块是经过千锤百炼的标准化产品，确保可靠性与性价比；而机柜的结构、散热方案、对外接口则可以根据具体的安装空间、气候条件（比如海边的高盐雾、地下室的潮湿）进行灵活调整。这种“刚柔并济”的模式，使得我们能够快速响应全球不同客户的多样化需求，交付真正“到手即用”的解决方案。阿拉上海人讲求“实惠”，这个实惠，就是为客户创造实实在在的长期价值。

超越供电：储能作为数字能源的节点

如果我们看得更远一些，这些分布在各处的光储柴一体化储能设备，其意义远不止于为一个5G基站供电。它们实际上构成了一个庞大、分散的虚拟电厂（VPP）的潜在节点。在电网需要调峰时，这些储能单元可以在统一调度下，向电网提供辅助服务；在基站业务低峰期，冗余的储能容量甚至可以参与本地微电网的交易。这为运营商开辟了全新的收益渠道，也让整个能源网络变得更加灵活和富有弹性。站点能源，正从一个成本中心，演变为一个价值创造节点。这是数字能源时代的必然趋势。

图：部署于实际场景中的海集能一体化储能柜

面向未来：我们准备好了吗？

5G乃至未来6G的深入发展，物联网设备的爆炸式增长，都将进一步推动网络架构的深度变革，站点会更加微小化、泛在化。这对能源供给的分布式、智能化、绿色化提出了前所未有的要求。室内分布系统光

储柴一体化方案，已经证明了自己是应对这一挑战的可靠路径之一。它不仅是技术的组合，更是一种面向可持续未来的系统思维。

那么，下一个问题来了：当你的网络需要深入到沙漠、海洋、深山，或者仅仅是城市中那些电网难以触及的角落时，你是否已经拥有一套经过验证、可靠且经济的能源保障蓝图？我们是否应该重新定义“站点”与“能源”之间的关系，不仅仅视其为支撑，更视其为网络能力的一部分？这值得我们每一个行业参与者深入思考。

（本文中引用的行业发展规划信息，可参考工业和信息化部官方网站发布的权威文件：<https://.miit.gov.cn/>）

来源: <https://tieyalegroup.es>