

在城市的楼宇深处，在信号需要穿透的每一个角落，室内分布系统（简称室分系统）如同数字时代的毛细血管，默默承载着我们的通信需求。然而，这些系统的供电，长期以来依赖于市电，其稳定性和能耗成本，一直是运营商心头的一件要紧事。你是否思考过，当光伏的清洁电力与智能储能技术，深度融入这些通信节点的“心脏”，会擦出怎样的火花？这不仅仅是技术的叠加，更是一场关于供电可靠性、能效优化与运营模式的深刻变革。

室内分布系统光储融合基站储能系统的演进之路

在城市的楼宇深处，在信号需要穿透的每一个角落，室内分布系统（简称室分系统）如同数字时代的毛细血管，默默承载着我们的通信需求。然而，这些系统的供电，长期以来依赖于市电，其稳定性和能耗成本，一直是运营商心头的一件要紧事。你是否思考过，当光伏的清洁电力与智能储能技术，深度融入这些通信节点的“心脏”，会擦出怎样的火花？这不仅仅是技术的叠加，更是一场关于供电可靠性、能效优化与运营模式的深刻变革。

从现象到数据：传统室分基站的能源挑战

让我们先看看一个普遍现象。传统的室分基站，其供电完全依赖电网。这意味着：

稳定性风险：一旦市电中断或波动，即使有备用电池，其续航时间也有限，可能导致关键区域信号中断，影响用户体验甚至公共安全。

高昂电费：基站是“电老虎”，尤其是在商业楼宇中，高额的容量电费和峰谷电价差，构成了巨大的运营成本压力。

碳排放压力：完全依赖化石能源转化的市电，使得通信网络的碳足迹居高不下，这与全球的减碳目标背道而驰。

根据国际能源署（IEA）的相关报告，信息通信技术（ICT）行业的能耗正持续增长，其中网络设施，特别是广泛分布的接入点，是节能降碳的关键环节。这组数据指向一个清晰的结论：为海量的室分站点寻找更绿色、更经济、更自主的能源解决方案，已不再是“锦上添花”，而是“势在必行”。

案例剖析：光储融合如何破局

那么，光储融合方案是如何具体工作的呢？我们不妨设想一个典型的场景——一座位于华东地区的大型商业综合体。这里的室分系统需要确保商场、停车场、办公区的无缝覆盖。

过去，这里可能有十几个分散的供电点，每年电费不菲，且运维复杂。现在，一套集成化的解决方案被引入：

光伏组件：充分利用建筑屋顶、幕墙甚至室内灯光区的可用空间，安装柔性或轻量化光伏板，将光能转化为直流电。

智能储能系统：这是系统的“智慧大脑”和“能量仓库”。它高效存储光伏产生的富余电量，并在夜间、阴雨天或电价高峰时段为基站设备供电。

能源管理系统（EMS）：实时监控光伏发电、储能状态、基站负载及市电情况，智能调度能源流向，实现“自发自用、余电存储、按需放电、削峰填谷”。

在这个领域，深耕近二十年的海集能（上海海集能新能源科技有限公司）提供了极具价值的实践。海集能作为数字能源解决方案服务商，其核心业务板块之一便是站点能源。他们专为通信基站、物联网微站等场景定制光储柴一体化方案。其站点电池柜和光伏微站能源柜等产品，强调一体化集成与智能管理，能够很好地适配室内环境的安装限制与温湿度要求。依托从电芯到系统集成的全产业链优势，海集能提供的“交钥匙”服务，正是为了将这种融合方案从概念变为稳定可靠的落地应用。

具体到数据，在一个已落地的试点项目中，通过部署“光伏+储能”系统为室分基站供电，该站点实现了超过60%的电能自给率，每年节省电费约40%，并将备用电源的保障时间从传统的数小时提升至数十小时，极大地增强了网络韧性。更重要的是，它几乎无声、无排放地运行，完美融入室内环境。

深层见解：超越供电的技术融合与价值重塑

如果我们仅仅将光储融合基站储能系统视为一个“备用电源”或“省电工具”，那就大大低估了它的潜力。它的真正价值在于对通信站点本身属性的“重塑”。

首先，它使得通信站点从一个纯粹的“能源消费者”，转变为具有一定能力的“微型能源生产者与调度者”。这个转变是革命性的。在未来的智能楼宇或微电网中，这些分布广泛的室分站点，其储能系统可以成为虚拟电厂（VPP）的组成部分，参与电网的辅助服务，例如需求响应，从而为运营商开辟新的潜在收益渠道。

其次，它推动了通信与能源两大基础设施的深度“比特与瓦特”融合。基站产生的海量运行数据（如能耗、温度、负载曲线）与能源系统的数据（发电量、SOC状态、充放电效率）结合，通过人工智能算法进行分析优化，不仅能提升能源利用效率，还能反过来指导网络的智能节能策略，比如基于能量状态的业务负载动态调整。

海集能在这一过程中，凭借其近20年的技术沉淀，扮演的正是“融合使能者”的角色。他们将全球化的专业知识与本土化的创新结合，其解决方案不仅关注硬件的高效与可靠，更注重通过智能运维平台实现数据的价值挖掘，助力客户实现可持续的能源管理。他们的南通与连云港两大生产基地，分别侧重定制化与标准化生产，确保了方案既能满足室内场景的个性化需求，又能实现快速规模化部署。

面临的挑战与未来展望

当然，前路并非一片坦途。室内环境的光照条件有限，对光伏组件的弱光发电性能提出了更高要求；储能系统的安全性、循环寿命以及在有限空间内的能量密度，是需要持续攻关的技术要点；此外，初期的投资成本、复杂的多系统协调以及商业模式创新，都是产业化推广中必须跨越的障碍。

但方向是明确的。随着光伏和储能成本的持续下降，以及“双碳”目标的强力驱动，室内分布系统光储融合基站储能系统必将从示范走向普及。它代表的是一种更分布式、更绿色、更智能的能源未来。

那么，对于正在规划下一代通信网络或楼宇基础设施的您而言，是否已经将“能源自治”和“碳管理”纳入核心考量？当您的下一个室分项目启动时，您会选择仅仅铺设光纤和设备，还是愿意同步部署一个为未来而生的绿色能源基座？

来源: <https://www.tieyalegroup.es>