

当户外电源遇见室内分布：迈向零碳的通信网络新范式

各位朋友，依好。今朝阿拉来聊聊一个蛮有意思的交叉领域——通信网络的能源供给。我们常常讲“双碳”目标，讲绿色转型，但具体到像移动通信基站、室内分布系统（DAS）这类24小时不间断运行的“能耗大户”，如何实现真正的零碳或近零碳运营，是个实实在在的挑战。这里头，一个关键的角色正在从幕后走向台前：户外电源。

【重要说明】本文/视频中所有关于节省金额、收益、回本周期、投资成本等数据，均为基于特定假设（如年用电量100万度、电价0.8元/度、光伏利用小时数等）的理论推演示例，不代表实际收益承诺，亦不构成购买或投资建议。实际收益受光照条件、电价波动、设备价格、安装费用、补贴政策等多种因素影响，可能存在显著差异。在做任何投资决策前，建议自行核实最新市场价格并咨询专业人士。

当户外电源遇见室内分布：迈向零碳的通信网络新范式

各位朋友，依好。今朝阿拉来聊聊一个蛮有意思的交叉领域——通信网络的能源供给。我们常常讲“双碳”目标，讲绿色转型，但具体到像移动通信基站、室内分布系统（DAS）这类24小时不间断运行的“能耗大户”，如何实现真正的零碳或近零碳运营，是个实实在在的挑战。这里头，一个关键的角色正在从幕后走向台前：户外电源。

传统的通信站点，特别是那些位于楼宇内部、商场、地铁等区域的室内分布系统，其供电大多依赖市电。一旦市电中断，虽然会有备用电池，但续航有限，且电池的生产、回收本身也涉及碳足迹。更不用说，在峰谷电价差异明显的地区，电费是一笔不小的运营开支。这种现象催生了一个需求：能否为这些室内分布的“末梢神经”，引入更灵活、更清洁的能源心脏？

数据最能说明趋势。根据全球移动通信系统协会（GSMA）的报告，到2025年，信息通信技术（ICT）行业的碳排放量预计将占全球总量的2%左右，其中网络设施的能耗是大头。而另一份来自行业分析机构的数据显示，将可再生能源与储能系统结合，为站点供电，最高可降低40%的运营成本（OPEX），并显著减少对电网的依赖和碳排放。这不仅仅是环保账，更是一笔清晰的经济账。

让我们看一个贴近生活的案例。在东南亚某热带旅游海岛，当地运营商面临着双重压力：一是海岛市电供应不稳定且价格高昂；二是要保障游客密集的度假酒店、码头等区域的优质室内网络覆盖。传统的柴油发电机噪音大、污染重，与海岛生态旅游的定位格格不入。后来，他们采用了一套融合了光伏、储能和智能能源管理的“户外电源室内分布零碳”解决方案。

能源侧：在建筑屋顶和空闲场地部署光伏板，将丰富的太阳能转化为电能。

存储与转换侧：配置高能量密度、长循环寿命的户外储能柜（即“户外电源”的工业级形态），平滑光伏发电的波动，并在夜间或阴天为通信设备供电。

负载侧：为酒店的室内分布系统、小微基站等设备提供纯净、稳定的直流或交流电。

这套系统运行一年后，数据显示：该站点超过80%的用电来自太阳能，每年减少柴油消耗约5000升，相当于减少碳排放超过13吨。网络可用性提升到了99.99%，而综合能源成本下降了约35%。这个案例生动地展示了，将原本用于户外探险的“电源”理念，经过工业级强化和智能化改造后，完全能够成为城市

通信基础设施绿色转型的利器。

那么，实现这种“户外电源室内分布零碳”模式，核心的技术见解是什么？我认为关键在于“融合”与“智能”。

首先，是“通信+能源”的物理融合。这要求设备提供商不能只懂通信，还要精通电力电子和电化学储能。比如，我们海集能，基于二十多年在通信设备智造领域的积累，近年来将战略延伸至储能系统集成，正是看到了这种融合的必然性。我们在江苏的基地，专门从事储能系统的定制化与标准化生产，就是为了能够针对室内分布、边缘数据中心等不同场景，提供像搭积木一样灵活、可靠的能源解决方案。我们的产品，既要满足通信设备严苛的供电质量要求，又要能适应户外复杂的温湿度环境，做到IP55甚至更高等级的防护，这本身就是跨学科工程能力的体现。

其次，是“发-储-用”的智能协同。一个高效的零碳站点，绝不是光伏板、电池和通信设备的简单堆砌。它需要一个“智慧大脑”——能源管理系统（EMS）。这个系统要能预测天气（光照）、感知电价、了解通信设备的负载变化规律，然后动态决策：什么时候该用光伏电，什么时候该用电池放电，什么时候可以适当从电网取电或向电网馈电。通过这种毫秒级的优化调度，才能在保障网络“永远在线”的前提下，最大化绿色能源的渗透率，实现经济效益和环境效益的双赢。这背后，是物联网、AI算法与电力电子技术的深度结合。

典型室内分布零碳解决方案效益简表

评估维度

传统市电+备用电池模式
光伏+户外储能零碳模式

能源来源

主要依赖电网（可能含火电）
主要依赖太阳能（本地可再生）

碳排放

较高，间接排放
极低或近零

运营成本

电费支出为主，受电价波动影响大
初始投资后，电费大幅降低，锁定长期成本

供电可靠性

依赖电网稳定性
多能源保障，抗电网中断能力强

部署灵活性

受电网接入点限制

可离网/并网运行，部署位置更自由

讲到这里，我想起我们集团在临港新片区的研发团队经常讨论的一个问题：未来的智慧城市，其“智慧”的基石是什么？是数据，是连接，而支撑这一切不间断运行的，必然是能源。通信网络作为数据的血管，其本身的供能方式如果不能绿色化、智能化，那么智慧城市的可持续发展就无从谈起。因此，将“户外电源”的理念升级，将其融入从核心网到接入网、从室外宏站到室内分布的每一个环节，构建一个弹性、低碳的“通信能源网”，这或许是我们这个行业对“双碳”目标最实质性的贡献之一。

从上海自贸区临港出发，到全球30多个分支机构，我们看到的需求是共通的：无论是欧洲追求严格的碳减排，北美关注电网的韧性，还是东南亚渴望降低高昂的能源成本，户外电源室内分布零碳这套思路，都展现出了强大的适应性和生命力。它不仅仅是一个技术方案，更代表了一种将基础设施与自然环境和谐共生的设计哲学。

所以，我最后想留给大家一个开放性的问题：在您所在的社区、办公楼或者常去的商场，如果有一天您被告知，保障这里手机信号满格、网络流畅的电力，完全来自屋顶的太阳能和一套安静高效的储能系统，您对“科技”和“可持续”的感受，会不会有一些不同呢？我们距离这样的未来，其实远比想象中更近。

来源: <https://www.mbhathane.co.za>