

最近和几位通信行业的朋友聊天，他们都在为一个问题头疼：随着5G和物联网微站的大规模部署，站点能耗和运营成本像坐了火箭一样往上窜。特别是在一些偏远地区，电网不稳定或者干脆没有电网，传统的柴油发电机方案，噪音大、污染重、运维成本高，长远来看，真真是“不合算”的。这其实反映了一个普遍现象：我们社会的数字化进程越快，背后支撑它的能源基础设施所面临的挑战就越大。而衡量数据中心或通信站点能源效率的一个核心指标——PUE（电能使用效率），在这些场景下往往不尽如人意。

站点叠光微基站PUE优化是能源转型的关键一步

最近和几位通信行业的朋友聊天，他们都在为一个问题头疼：随着5G和物联网微站的大规模部署，站点能耗和运营成本像坐了火箭一样往上窜。特别是在一些偏远地区，电网不稳定或者干脆没有电网，传统的柴油发电机方案，噪音大、污染重、运维成本高，长远来看，真真是“不合算”的。这其实反映了一个普遍现象：我们社会的数字化进程越快，背后支撑它的能源基础设施所面临的挑战就越大。而衡量数据中心或通信站点能源效率的一个核心指标——PUE（电能使用效率），在这些场景下往往不尽如人意。

PUE这个值，理想状态是1.0，意味着所有电力都用于IT设备本身。但现实中，制冷、照明、配电损耗等辅助设施会消耗大量额外电力。根据国际能源署的相关报告，全球数据中心的用电量约占全球总用电量的1%-1.5%，而其中很大一部分是被非计算设备消耗掉的。对于广泛分布的通信基站、边缘计算节点这类“站点”，情况可能更严峻。电网供电不稳定时，依赖柴油备份会进一步推高PUE和碳足迹。所以，问题的核心就变成了：如何在牺牲可靠性的前提下，为这些星罗棋布的站点“减负”和“赋能”？

从现象到方案：叠光储能如何重塑站点能源逻辑

传统的思路是“用电”，而新的思路是“造电”和“智配”。这就引出了“站点叠光”的概念。所谓“叠光”，可不是简单地在基站旁边放几块光伏板哦。它指的是一套深度融合的系统性工程，将光伏发电、储能电池、能源管理系统（EMS）以及原有的市电或油机，进行智能耦合与一体化集成。这套系统就像一个不知疲倦的、精打细算的本地能源管家。

光伏发电：作为主力清洁能源，在日照充足时优先为站点设备供电，同时为储能电池充电。

储能系统（如锂电池）：扮演“稳定器”和“蓄电池”角色。在光伏出力不足或夜晚时无缝切换供电，平抑波动，保障24小时不间断运行；同时在电价低谷时储电，高峰时放电，实现经济调度。

智能能源管理系统：这是大脑，通过算法实时调度光伏、储能、市电和备用油机（如有）的出力比例，始终以最优能效、最低成本模式运行。

当这套系统应用于微基站，就形成了“光储一体微基站”。它的直接效益就是大幅降低对市电的依赖，减少柴油发电，从而显著优化站点的实际运行PUE。更重要的是，它让站点具备了能源“弹性”和“独立性”，特别是在无电弱网地区，意义非凡。

一个具体的实践：海集能的探索与落地

在这个领域深耕，阿拉上海的海集能（HighJoule）有不少心得。这家从2005年就开始专注新能源储能的企业，很早就看到了分布式站点能源的痛点。他们将“站点能源”视为核心板块，专门为通信基站、物联网微站、安防监控等场景定制“光储柴一体化”方案。

他们的思路很清晰，不是简单拼凑设备，而是提供从电芯、PCS（储能变流器）、到系统集成和智能运维

的“交钥匙”一站式服务。他们在南通和连云港的基地，分别负责定制化与标准化生产，确保方案既能适应非洲沙漠的极端高温，也能应对北欧的严寒，同时满足不同地区的电网标准。

比如，在东南亚某群岛国家的通信网络扩建项目中，传统电网延伸成本极高。海集能为其提供了集成了高效光伏组件和智能锂电池柜的微站能源一体化解决方案。这些微基站白天依靠太阳能运行并将多余电力存储，夜晚由储能系统供电。据实施后的数据跟踪，这些站点的市电依赖度降低了超过70%，年均PUE值得到了显著优化，同时完全避免了柴油机的日常使用，运维成本大幅下降。这个案例生动地说明，通过技术整合，我们完全可以在保障关键设施可靠运行的同时，走出一条更绿色、更经济的路径。

更深层的见解：PUE优化之外的战略价值

所以，你看，讨论站点叠光微基站的PUE优化，绝不能仅仅把它看作一个技术指标的游戏。它背后牵动的是更宏大的叙事。首先，这是能源安全与韧性的问题。分布式光储系统让关键通信基础设施在自然灾害或主网故障时，具备更强的生存能力，保障社会信息命脉不断。其次，它直接助力“双碳”目标。每一个绿色微基站，都是一个减碳节点，积少成多，对运营商实现自身碳中和目标贡献巨大。再者，它改变了网络部署的经济模型，使得在无电地区快速、低成本建站成为可能，极大地加速了数字鸿沟的弥合。这要求我们，无论是设备商、运营商还是解决方案提供者，像海集能这样的企业，必须从单纯的设备供应商，转变为价值共创的能源合作伙伴。我们需要共同思考的，是如何通过技术创新，将能源成本中心，转变为具有环境和社会效益的价值中心。

未来的挑战与我们的提问

当然，前路并非一片坦途。光伏出力间歇性、储能系统全生命周期成本、极端环境下的设备耐久性、更复杂的运维体系，这些都是需要持续攻关的课题。这也正是行业需要不断投入研发，推动技术迭代的原因所在。

那么，站在这个能源与数字化交汇的十字路口，我想向各位读者，特别是通信、能源领域的同行们提出一个问题：在您看来，要大规模推广这种绿色、高效的站点能源模式，当前最迫切需要打破的瓶颈，是技术成本、商业模式，还是行业标准与政策协同？

来源: <https://hj-wireless.com>