

在数字化浪潮席卷全球的今天，我们身边那些不起眼的小基站，正默默支撑着万物互联的毛细血管网络。然而，一个技术指标——PUE（电能使用效率），正成为运营商们心头的“紧箍咒”。你或许会问，一个衡量数据中心能耗效率的指标，怎么会和小基站扯上关系？实际上，随着边缘计算和5G微站点的普及，这些散布在城市角落和偏远地区的通信节点，其自身的能耗与供电可靠性问题，已经构成了一个微缩但至关重要的“站点能源数据中心化”挑战。PUE值越接近1，意味着能源用于IT设备本身的比例越高，制冷、配电等辅助损耗越低。但对于小基站而言，其面临的往往是电网不稳定甚至无电可用的极端环境，传统的“市电+备用铅酸电池”模式，不仅PUE表现堪忧，运营成本和碳足迹更是居高不下。

## 破解小基站PUE困局的能源密钥

在数字化浪潮席卷全球的今天，我们身边那些不起眼的小基站，正默默支撑着万物互联的毛细血管网络。然而，一个技术指标——PUE（电能使用效率），正成为运营商们心头的“紧箍咒”。你或许会问，一个衡量数据中心能耗效率的指标，怎么会和小基站扯上关系？实际上，随着边缘计算和5G微站点的普及，这些散布在城市角落和偏远地区的通信节点，其自身的能耗与供电可靠性问题，已经构成了一个微缩但至关重要的“站点能源数据中心化”挑战。PUE值越接近1，意味着能源用于IT设备本身的比例越高，制冷、配电等辅助损耗越低。但对于小基站而言，其面临的往往是电网不稳定甚至无电可用的极端环境，传统的“市电+备用铅酸电池”模式，不仅PUE表现堪忧，运营成本和碳足迹更是居高不下。

我们来看一组数据。根据行业分析，一个典型的户外通信基站，其空调等温控设备的能耗可能占到总能耗的30%至40%，在炎热地区这个比例甚至更高。这直接导致站点PUE值难以优化。更严峻的是，在全球范围内，有超过百万个站点位于电网薄弱或电力匮乏的地区，它们依赖昂贵的柴油发电机维持运转，燃料运输、维护成本和不稳定的供电，让PUE优化无从谈起，更遑论可持续发展目标了。这不仅仅是电费账单上的数字，更是海量碳排放在“边缘”的无声累积。

正是在这样的背景下，像我们海集能这样的企业，近二十年来深耕新能源储能与数字能源解决方案，将目光投向了这个“沉默的大多数”。我们意识到，要真正优化小基站的PUE，不能只盯着空调压缩机，必须从能源供给的源头进行革新。我们的思路是，将站点视为一个独立的微能源系统，通过“光储柴”或“光储”一体化的设计，从根本上改变其能源结构。比如，在江苏连云港的标准化生产基地，我们规模化生产的高度集成化站点储能柜，内置了智能能量管理系统（EMS）。这个系统如同站点能源的“智慧大脑”，它会优先调度光伏产生的绿色电力，用储能电池进行“削峰填谷”，仅在必要时才启用柴油发电机或从电网取电。这样一来，一方面最大化利用了免费太阳能，直接减少了市电或柴油的消耗总量（这是优化PUE的分子）；另一方面，由于储能电池可以在夜间或阴天提供稳定输出，并对电网波动进行“滤波”，站点传统空调降温的依赖得以降低，辅助能耗（优化PUE的分母）也随之下降。阿拉经常讲，治本比治标要紧，这就是从“心脏”开始的能源革命。

让我分享一个具体的案例。在东南亚某群岛国家，一家通信运营商面临着数十个离岛基站供电不稳、柴油成本飙升的困境。我们为其提供了定制化的光储柴一体化解决方案。每个站点部署了我们的光伏微站能源柜和高效锂电储能系统。实施一年后，数据显示，这些站点的柴油发电依赖度平均降低了超过70%，年运营成本节省了约40%。更重要的是，由于能源自给率大幅提升和温控策略优化，站点的等效PUE值得到了显著改善。这个案例生动地说明，当我们将绿色能源与智能管理结合，PUE不再是一个冰冷且难以企及的指标，而是变成了可触摸的降本增效和减排成果。它解决的不仅是供电问题，更是赋予了偏远

站点在数字时代平等、可靠运行的“能源自主权”。

那么，这是否意味着只要装上光伏板和储能电池，就能一劳永逸呢？事情当然没那么简单。小基站环境复杂，从赤道的高温高湿到寒带的极低温，都对设备的可靠性提出了严苛考验。这正是海集能在南通基地专注于定制化研发的价值所在。我们深入不同市场，理解当地的气候、电网和运维习惯，确保我们的产品，无论是站点电池柜还是整体解决方案，都能真正做到“即插即用”和“免忧运维”。我们相信，真正的PUE优化，是贯穿于产品设计、系统集成和全生命周期智能运维的整体能力。它要求企业不仅懂储能电芯与电力电子（PCS），更要懂通信网络的业务逻辑和能源的精细化管理。

展望未来，随着5G-A和6G技术的演进，小基站的密度和算力需求只会增不会减。当我们在畅想无处不在的智能时，是否也应该思考，支撑这片智能森林的土壤——能源，是否足够绿色和坚韧？小基站的PUE困局，或许正是推动整个通信行业向更可持续未来转型的一个关键撬动点。它迫使我们去重新构想站点的能源架构。我们海集能愿意与全球的合作伙伴一道，持续探索更高效、更智能的站点能源解决方案。毕竟，当每一个边缘节点都能轻盈、低碳地运行时，我们构建的才是一个真正健壮且负责任的数字世界。

在你看来，未来“零碳站点”的实现，最大的挑战会来自技术突破，还是商业模式的创新呢？

---

来源: <https://www.hj-wireless.com>