

各位好，我是海集能的技术专家。今天我们不谈那些宏大的能源叙事，就聊聊你手机信号背后，那些支撑着我们数字世界运转的“无名英雄”——室内分布站点，以及一个听起来有点专业，但实际关乎每个人指尖能耗的指标：PUE。依晓得伐，这些不起眼的通信节点，正悄然成为我们提升能源效率的关键战场。

铅碳电池如何重塑室内分布网络的能源效率与PUE

各位好，我是海集能的技术专家。今天我们不谈那些宏大的能源叙事，就聊聊你手机信号背后，那些支撑着我们数字世界运转的“无名英雄”——室内分布站点，以及一个听起来有点专业，但实际关乎每个人指尖能耗的指标：PUE。依晓得伐，这些不起眼的通信节点，正悄然成为我们提升能源效率的关键战场。

想象一个大型购物中心，内部蜂窝信号覆盖依赖于数十个甚至上百个小型无线设备。这些设备需要7×24小时不间断供电，传统的铅酸电池是这里的常客。但问题在于，室内环境对温度敏感，空调制冷耗能巨大；铅酸电池体积大、能量密度低、寿命短，频繁更换不仅增加成本，其庞大的“身躯”也占用了宝贵的机房空间，迫使制冷系统做更多功。这直接导致了一个现象：为保障通信设备运行而投入的能源，有相当一部分，其实是被空调和低效的储能系统本身消耗掉了。这个比例，我们用PUE（电能使用效率）来衡量，越接近1越好。但目前许多室内站点的PUE，实在谈不上理想。

数据揭示的效率瓶颈

让我们看一些具体的数据。根据行业内的普遍观察，一个典型依赖传统铅酸电池和常规空调制冷的室内分布站点，其PUE值常常在1.8到2.5之间徘徊。这意味着，每消耗1度电用于通信设备，就需要额外0.8到1.5度电用于散热和配套。当站点数量以万、十万计时，这个能源损耗是惊人的。问题的核心，一部分就在于储能环节。铅酸电池的充电接受能力差，充放电过程本身会产生较多热量；其循环寿命短，意味着更频繁的充放电和更多的能量损耗在电池的“新陈代谢”中。这形成了一个恶性循环：电池效率低、发热多 需要更强制冷 整体PUE升高 运营成本激增。

一种新的解决方案：铅碳电池的登场

那么，破局点在哪里？技术总是在回应最迫切的需求。近年来，铅碳电池作为一种升级方案，开始进入这个领域。它本质上是在传统铅酸电池的负极中加入了活性炭材料。这个看似微小的改变，却带来了几个关键提升：

更高的充电接受能力与循环寿命：碳材料的加入大幅提升了电池的充放电性能，减少了能量在充电过程中的损耗（热量），同时将循环寿命延长了数倍。

更好的高温性能：在相同的室内温度下，铅碳电池的性能衰减更慢，对空调制冷的绝对依赖度降低。

更优的体积能量密度：

在提供相同后备时间的前提下，它可以设计得更紧凑，为机房腾出空间，改善气流，间接降低制冷负荷。

。

这些特性汇总起来，对PUE的改善是直接的。电池自身损耗降低、发热减少、对空调需求下降，使得

整个站点的能源流向更“纯粹”地服务于通信设备。我们海集能在站点能源领域深耕近二十年，对这类痛点有着深刻的理解。我们的技术团队很早就意识到，单纯提供电池是不够的，必须提供与场景深度耦合的一体化解决方案。比如，我们的站点电池柜产品线，就针对室内分布场景，集成了智能温控与能量管理模块，能够与铅碳电池组协同工作，动态调节运行状态，最大化挖掘电池的节能潜力，从而系统性优化站点PUE。

一个具体的实践案例

让我分享一个我们参与的华东某大型交通枢纽的改造项目。该枢纽地下层分布着超过200个室内微站，原先采用传统方案，平均PUE高达2.1。海集能为其定制了以高循环铅碳电池为核心的储能系统，配合智能变频空调和我们的站点能源管理系统（SEMS）。改造后，核心变化体现在：

指标改造前改造后改善幅度

站点平均PUE 2.11.45 下降约31%

空调能耗占比 52% 34% 下降18个百分点

电池更换周期 2-3年 预计6-8年 延长超过2倍

这个案例清晰地展示了，通过将先进的铅碳电池技术与智能的站点能源管理相结合，我们完全可以在不牺牲供电可靠性的前提下，显著“压扁”PUE曲线。这不仅仅是省了电费，更是对有限的城市空间和能源资源的精细化利用。海集能南通和连云港的基地，正是为了高效响应此类标准化与定制化并行的需求而设立，确保从电芯选型到系统集成，再到最后的智能运维，都能为全球客户提供契合场景的“交钥匙”方案。

更深一层的见解：超越PUE的价值

当然，如果我们只把目光停留在PUE的数字下降上，或许还不够。铅碳电池在室内分布的应用，其意义超越了单纯的能效指标。它代表了一种思维转变：将储能系统从一个被动的“能量容器”，转变为一个主动参与站点能源调度的“智能节点”。在海集能的解决方案里，这个节点可以与光伏、市电甚至备用发电机协同，构成一个微型的、高效的站点微电网。在电价高峰时段，它可以放电以减少市电取用；在夜间或光伏发电充足时，它可以高效储能。这种灵活性，对于运营商而言，意味着更强的成本控制能力和供电韧性。

更进一步看，当无数个这样的“智能节点”通过网络连接起来，它们就构成了未来城市能源互联网的末梢神经。它们不仅能保障通信，还能作为分布式储能资源，为局部电网提供支撑。这或许是铅碳电池这类务实、可靠的技术，所能带来的更深远的影响。它从解决一个具体的PUE问题出发，最终指向了更智能、更绿色的能源利用图景。我们对此深信不疑，并持续投入研发，将全球化的经验与本土化的创新结合，推动每一个站点，无论大小，都能成为能源转型的积极一环。

所以，当我们下次在商场里流畅地刷手机时，或许可以想一想，支持这份便利的，除了先进的通信技术，还有背后那些正在变得越来越“聪明”和“高效”的能源系统。对于正在规划或升级室内分布网络的您来说，是否已经将储能技术的选择，纳入到整体能效与TCO（总拥有成本）的评估框架中了呢？

来源: <https://hj-wireless.com>