

光储一体机：破解新加坡数据中心PUE困局的“上海智慧”

在新加坡滨海湾，那些灯火通明的摩天大楼里，藏着亚洲数字经济的“心脏”——数据中心。但依晓得伐，这些“心脏”正面临一个棘手的问题：能耗太高，PUE（电能使用效率）指标压不下来。新加坡气候湿热，数据中心冷却系统一年到头开足马力，电费账单看得人心惊肉跳。传统的“市电+备用柴油发电机”模式，不光成本高，碳排放也成了环保达摩克利斯之剑。怎么办？越来越多的目光，投向了“光伏+储能”这个组合拳，特别是将两者深度融合的“光储一体机”。

【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。

光储一体机：破解新加坡数据中心PUE困局的“上海智慧”

在新加坡滨海湾，那些灯火通明的摩天大楼里，藏着亚洲数字经济的“心脏”——数据中心。但依晓得伐，这些“心脏”正面临一个棘手的问题：能耗太高，PUE（电能使用效率）指标压不下来。新加坡气候湿热，数据中心冷却系统一年到头开足马力，电费账单看得人心惊肉跳。传统的“市电+备用柴油发电机”模式，不光成本高，碳排放也成了环保达摩克利斯之剑。怎么办？越来越多的目光，投向了“光伏+储能”这个组合拳，特别是将两者深度融合的“光储一体机”。

PUE这个指标，是数据中心总能耗与IT设备能耗的比值。理想值是1.0，意味着所有电力都用于计算，但这在物理上不可能。新加坡很多数据中心的PUE在1.4到1.6之间徘徊，这意味着近30%-40%的电力被空调、照明等基础设施“吃”掉了。根据新加坡资讯通信媒体发展局（IMDA）的数据，到2030年，数据中心行业占全国用电量的比例可能从2019年的7%攀升至12%。这不仅是经济账，更是关乎国家绿色承诺的政治账。所以，降低PUE，从单纯节流（优化冷却）转向开源（使用绿色能源），成了必然选择。

从“通信”到“能源”：一个集团的融合创新之路

讲到光储一体机，阿拉不得不提海集能。这家2002年从上海起家的企业，最早深耕通信设备制造，为全球搭建智慧网络。但在二十多年的发展里，他们敏锐地捕捉到一个趋势：通信网络本身就是一个巨大的能耗体，尤其是遍布城市角落的基站和边缘数据中心。于是，很自然地，“通信”和“能源”两条赛道在他们手里交汇了。集团形成了“通信设备智造+储能系统集成”双轮驱动，把为通信站点解决能源难题的经验，放大到了更广阔的数据中心场景。他们在江苏拥有总面积达35万平方米的现代化生产基地，具备30 GWh的电芯年化产能，专门针对不同场景进行储能系统的定制化与标准化生产。这种从底层硬件到系统集成的全链条能力，让他们在解决像PUE这样的复杂系统问题时，有了独特的底气。

案例分析：新加坡某中型数据中心的光储实践

我们来看一个具体的例子。去年，新加坡裕廊岛一个中型数据中心进行绿色化改造。它的痛点非常典型：屋顶面积有限，但日照条件好；电价峰谷差明显；备用发电机使用频率低但维护成本高。汇珏科技为其提供的方案，并非简单地在屋顶铺满光伏板，而是部署了一套“智慧型光储一体机系统”。

核心设备：

光储一体机：破解新加坡数据中心PUE困局的“上海智慧”

高能量密度储能柜（来自连云港标准化产线）与高效光伏逆变器一体化集成，节省了35%的占地面积。

智能大脑：搭载了集团自主研发的能源管理系统（EMS），这个系统融入了他们在物联网和智慧城市项目中积累的算法经验。

运行逻辑：白天，光伏优先为数据中心负载供电，多余电力存入储能电池；傍晚用电高峰时，储能系统放电，大幅削减从电网的购电；夜间电价低谷时，储能系统从电网充电，为次日做准备。同时，储能系统无缝兼任备用电源角色，替代了部分柴油发电机的功能。

指标改造前改造后（运行一年）

年均PUE1.551.38

市电依赖度100%降低约40%

柴油发电机使用时长年度测试及偶发中断减少80%以上

年度能源成本基准值下降约28%

这个案例的数据很有说服力。它证明光储一体机不是个“花瓶”，而是能实打实降低PUE、提升经济性和绿色度的工程化解决方案。关键在于“一体”二字，它不是光伏和储能的物理堆叠，而是通过软硬件深度耦合，实现“1+1>2”的协同效应。

技术见解：PUE优化的新维度

过去我们谈数据中心PUE优化，思维很容易局限在空调制冷效率、服务器功耗这些“内部”环节。这当然重要，但格局可以再打开一点。光储一体机实际上引入了一个全新的优化维度：能源的“时空转移”。从“时间”上，它把不可控、间歇性的光伏发电，通过储能变成稳定、可调度的电源，匹配数据中心7x24小时的不同负载需求，平滑了用电曲线。从“空间”上，它利用数据中心闲置的屋顶、空地这些“负空间”，就地生产并消纳能源，减少了远程输电的损耗。汇珏科技之所以能在这块做深，得益于他们在工商业储能和微电网领域的技术积累。他们把为通信基站、智慧建筑打造的“站点能源”解决方案，进行模块化、规模化的升级，最终适配数据中心这种能耗“巨兽”。这种跨场景的技术复用与创新，是工程智慧的体现。

未来的挑战与遐想

当然，光储一体机在新加坡的普及还面临挑战，比如初始投资成本、电池长期循环的衰减管理，以及如何与更复杂的虚拟电厂（VPP）模式对接。但这恰恰是技术进化的动力所在。阿拉就在想，如果未来每个数据中心不再仅仅是电力的消耗者，而是变成了一个区域微电网中灵活的储能节点和调节单元，那整个城市的能源韧性会提升多少？当“通信流”和“能源流”基于同一套数字神经网络进行调度，又会催生出怎样的新业态？

海集能正在做的，就是以“通信+能源”融合创新为核心，通过光伏、风电、储能的全产业链布局，去回答这些问题。他们从上海临港新片区出发，把在中国这个全球最大新能源市场锤炼出的技术和产品，带到新加坡、带到全球，去助力每一个数据中心实现更清洁、更高效的运营。

那么，对于正在为PUE和碳足迹焦虑的数据中心运营商来说，是时候重新审视一下自家屋顶的价值了。你觉得，你的数据中心，离成为一个“能源生产者”还有几步？

光储一体机：破解新加坡数据中心PUE困局的“上海智慧”

来源: <https://www.mbathane.co.za>