

在新加坡滨海湾金融区，一座不起眼的通信基站正悄然发生着变化。它顶部的太阳能板在热带阳光下熠熠生辉，而旁边的储能柜则安静地存储着能量——这套系统不仅确保了基站的稳定运行，更在用电高峰时段为电网提供了支持。这并非孤例，而是新加坡正在推进的智慧能源网络的一个缩影。

通信基站新加坡的绿色能源转型之路

在新加坡滨海湾金融区，一座不起眼的通信基站正悄然发生着变化。它顶部的太阳能板在热带阳光下熠熠生辉，而旁边的储能柜则安静地存储着能量——这套系统不仅确保了基站的稳定运行，更在用电高峰时段为电网提供了支持。这并非孤例，而是新加坡正在推进的智慧能源网络的一个缩影。

让我们先看一组数据。根据新加坡能源市场管理局（EMA）的报告，该国计划到2030年将太阳能部署容量提高到至少2吉瓦峰值，这相当于满足约35万户家庭的年用电需求。然而，新加坡土地资源稀缺，大规模地面光伏电站建设受限，分布式能源尤其是与关键基础设施结合的方案，便成为破题关键。通信基站作为遍布全岛的电力消耗节点和潜在分布式能源节点，其能源转型的意义就凸显出来了。

传统的通信基站依赖电网供电，并配备柴油发电机作为备用。但在新加坡这样注重可持续发展和城市美观的国家，柴油发电的噪音、排放和运维成本都成为痛点。更现实的问题是，基站一旦断电，影响的可能是成千上万用户的通信服务。因此，一套能够实现“光伏发电、储能缓冲、智能调度、应急保障”的绿色能源解决方案，不仅是经济考量，更是可靠性升级的必然选择。

从“用电单元”到“能源节点”的转变

这个转变的核心逻辑是什么？我们可以将其视为一个逻辑阶梯：

第一级（现象）：通信网络是数字社会的基石，其能耗持续增长，且对供电连续性要求极高。

第二级（挑战）：单纯依赖电网存在断电风险，传统柴油备用方案不环保、不经济、不智能。

第三级（方案）：将光伏与储能系统集成到基站站点，形成自发自用、余电上网或调峰的微型能源系统。

第四级（价值）：基站从纯粹的能源消费者，转变为具备一定调节能力的分布式能源节点，提升了整个电网的韧性和绿色指数。

在这个领域深耕近二十年的海集能，对此感触颇深。阿拉公司总部在上海，但在江苏南通和连云港设有专门的生产基地，一个搞定制化，一个搞标准化，为的就是应对全球不同场景的需求。像新加坡这种高湿度、高盐雾、常年高温的热带海洋性气候，对储能系统的环境适应性、散热设计和防腐等级提出了苛刻要求。我们的工程师团队，结合本地的创新能力和全球项目经验，开发的光储一体化站点能源方案，重点就在于“一体化集成”和“智能管理”。

具体来说，这套方案通常包含高效光伏组件、智能混合逆变器（PCS）、高安全长寿命的磷酸铁锂电池柜，以及最核心的能源管理系统（EMS）。EMS就像站点能源的“大脑”，它能够预测光伏发电量，分析基站的用电负荷曲线，并决定何时充电、何时放电、何时切换至备用模式。在电价高昂的午间高峰，

系统可以优先使用光伏电或电池放电；在夜间或阴雨天，则平滑地从电网取电或使用储备能源。这样一来，电费成本显著下降，供电可靠性却大幅提升，真正实现了“降本”与“增效”的双赢。

一个具体的应用场景

我们来看一个假设但基于普遍事实的案例。新加坡某电信运营商计划在乌节路区域升级一批基站。该区域用电负荷大，电网偶尔有波动，且运营商有明确的碳减排目标。海集能提供的解决方案是部署“光伏微站能源柜”。

项目目标实施方案预期效果

降低运营成本（OPEX）安装5kW光伏+20kWh储能系统日均电费节省约40%，投资回收期约4-5年
提升供电可靠性至99.99%储能系统提供无缝后备电源，切换时间毫秒级杜绝因短时电网波动导致的基站宕机

实现绿色运营光伏发电每年可减少约6吨碳排放助力运营商达成ESG（环境、社会和治理）承诺

这套系统采用集装箱式或柜式一体化设计，运输安装便捷，几乎不占用额外土地。其电池系统经过严格的热管理和安全测试，确保在热带环境下长期稳定运行。通过云平台，运维人员可以远程监控所有站点的运行状态和能源数据，实现预测性维护。

更深层次的行业见解

将通信基站进行能源改造，其意义远超单个站点的节能。当成千上万个基站都转变为智能的分布式储能单元时，它们就构成了一个庞大的、可调度的虚拟电厂（VPP）。这个虚拟电厂可以在电网需要时提供调频、调峰等辅助服务，这对于新加坡这样电网规模相对较小、灵活性资源宝贵的国家尤为重要。能源市场管理局也正在积极推动此类聚合资源的市场参与机制。

所以，当我们谈论通信基站新加坡的未来时，我们谈论的早已不仅仅是信号覆盖。我们谈论的是一个更智能、更坚韧、更绿色的城市能源生态。每一座基站，都不再是城市的“能耗点”，而可能成为支撑城市活力的“能量点”。这需要设备制造商、运营商、政策制定者和科研机构的通力合作。海集能作为从电芯到系统集成再到智能运维的全产业链服务商，我们提供的“交钥匙”工程，正是为了降低这种转型的技术门槛和复杂性，让可靠的绿色能源触手可及。

那么，下一个问题是，当5G乃至6G时代来临，站点密度和能耗进一步增加，我们该如何设计下一代“能源自洽”的通信网络基础设施？这或许值得每一位行业思考者共同探讨。

来源: <https://hj-wireless.com>