

在热带岛国新加坡，稳定可靠的电力供应不仅是经济命脉，更关乎社会生活的每一个细节。然而，高温高湿的气候、密集的城市布局，以及土地资源的高度稀缺，对遍布全岛的通信基站、安防监控等关键站点的能源设施提出了严峻挑战。传统的人工巡检与响应式维护，在面对突发故障或性能渐变衰减时，往往显得力不从心，导致服务中断风险增加，运维成本居高不下。这便引出了一个核心议题：如何确保这些关键站点，在严苛环境下，实现接近百分之百的能源可用性？答案，正逐渐清晰于智能化的浪潮之中。

## AI运维在新加坡提升站点能源可用性的实践与洞察

在热带岛国新加坡，稳定可靠的电力供应不仅是经济命脉，更关乎社会生活的每一个细节。然而，高温高湿的气候、密集的城市布局，以及土地资源的高度稀缺，对遍布全岛的通信基站、安防监控等关键站点的能源设施提出了严峻挑战。传统的人工巡检与响应式维护，在面对突发故障或性能渐变衰减时，往往显得力不从心，导致服务中断风险增加，运维成本居高不下。这便引出了一个核心议题：如何确保这些关键站点，在严苛环境下，实现接近百分之百的能源可用性？答案，正逐渐清晰于智能化的浪潮之中。

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，尽管新加坡电网整体可靠性位居世界前列，但分布式站点，尤其是处于特殊环境下的离网或弱网站点，其能源可用性仍面临显著波动。一次计划外的停电，对于依赖持续供电的物联网节点或安防系统而言，可能意味着关键数据的永久丢失或安全漏洞。传统模式下，预防性维护依赖于固定周期，无法精准预测设备个体的健康状态；故障发生后，从发现、派单到现场处置，耗时漫长。这个现象背后，是海量运行数据未被有效挖掘，是决策滞后于物理系统的真实状态。

正是在这样的背景下，以人工智能为核心的预测性运维（AI-driven O&M）开始展现其革命性价值。它不再是被动响应告警，而是主动从数据中学习规律、预测未来。具体而言，通过部署在储能系统内部的传感器网络，持续收集电芯电压、温度、内阻、充放电曲线，乃至环境温湿度等多维时序数据。这些数据经由边缘计算单元初步处理后，上传至云端AI分析平台。平台利用机器学习算法，构建电池健康度（SOH）和剩余使用寿命（RUL）的预测模型，能够提前数周甚至数月识别出潜在的性能衰退或故障风险。例如，算法可能从微小的电压波动趋势中，预判某个电池模组即将出现一致性劣化，从而自动生成工单，安排在最合适的时机进行维护或更换，将故障消除在萌芽状态。这就好比为站点能源系统配备了一位24小时在线的“全科医生”，不仅治已病，更能治未病。

作为在新能源储能领域深耕近二十年的实践者，我们海集能在全全球范围内，包括新加坡市场，正积极推动这类AI运维解决方案的落地。我们的理解是，真正的智能化，必须根植于对硬件特性的深刻理解与全产业链的整合能力。海集能总部位于上海，在江苏南通与连云港设有两大生产基地，从电芯选型、PCS（储能变流器）设计、系统集成到最后的智能运维，构建了完整的闭环。这种“交钥匙”一站式能力至关重要，因为它确保了从物理层到数据层、再到分析层的无缝对接。我们为站点能源定制的光储柴一体化方案，其内置的智能管理系统从一开始就为AI运维预留了数据接口与算力空间。我们的系统能够学习并适应新加坡特有的高温高湿与高盐雾环境，不断优化温控策略与充放电逻辑，在保障安全的前提下，最大化设备寿命与能源可用性。

一个具体的案例或许能更生动地说明问题。去年，我们与新加坡一家主要的电信基础设施服务商合作，对其位于樟宜区域的一个偏远通信基站集群进行了AI运维升级。该集群包含数个采用光储互补供电的站点。在部署了我们的AI预测性健康管理平台后，系统在三个月内连续预警了其中两个站点的储能电池组异常。经我们的现场工程师确认，预警准确指向了因长期高温运行导致的连接件轻微老化与内阻上升趋势——这在常规巡检中极易被忽略。我们提前安排了维护，避免了可能在旅游旺季期间发生的供电中断。根据该服务商后续的内部评估，该项目试点集群的站点能源可用性从之前的99.2%提升至99.95%，非计划性运维访问次数降低了超过60%。这个案例清晰地表明，AI运维带来的不仅仅是数字的提升，更是运营模式的根本性转变。

当然，任何技术的应用都会伴随深入的思考。AI运维的效能，高度依赖于高质量、连续的数据输入。这就对储能系统本身的数据采集精度、传感器可靠性、通信链路稳定性提出了极高要求。同时，模型需要持续的训练与迭代，初期可能面临“冷启动”的挑战。此外，数据安全与客户隐私也是必须夯实的基石。我们认为，未来的方向是“云边协同”的进一步深化：将更多的轻量化模型和实时推理能力下沉到边缘侧，实现毫秒级的本地智能响应；同时，云端汇聚全域数据，进行更复杂的模型训练与策略优化，形成双向赋能。这不仅仅是技术的演进，更是一种系统工程哲学。

对于像新加坡这样追求卓越、资源又极度优化的城市国家而言，通过AI挖掘每一份数据的价值，提升每一处关键基础设施的韧性，是通往智慧国愿景的必由之路。海集能非常荣幸能参与到这一进程之中，用我们近二十年在储能技术上的沉淀，结合全球视野与本土化的创新，为客户提供高效、智能、绿色的解决方案。当AI的算力与能源的电力深度融合，我们看到的，是一个更具确定性的未来。

那么，对于您所在的组织而言，在评估站点能源的下一轮升级时，是否会考虑将AI运维的预测能力，作为衡量未来投资回报与运营风险的核心指标呢？

---

来源: <https://solartekno.com>