

前两天，我路过徐家汇，看到路边一个通信基站的柜门半开着，工程师正顶着大太阳，用万用表一点一点地排查故障。这个场景让我想起我们海集能在全全球部署的成千上万个站点。在过去，这种“望闻问切”式的现场运维，是行业的常态。但今朝，事情正在起变化。

嵌入式AI运维系统正在重塑站点能源的未来

前两天，我路过徐家汇，看到路边一个通信基站的柜门半开着，工程师正顶着大太阳，用万用表一点一点地排查故障。这个场景让我想起我们海集能在全全球部署的成千上万个站点。在过去，这种“望闻问切”式的现场运维，是行业的常态。但今朝，事情正在起变化。

现象是显而易见的：分布在全球角落的通信基站、安防监控微站，它们所处的环境千差万别——可能是赤道的酷暑，也可能是西伯利亚的严寒，更多是无市电覆盖或电网脆弱的偏远地区。传统的定期人工巡检，不仅成本高昂、响应滞后，更难以预防突发故障。一个站点的断电，可能意味着一个社区失联，或一片区域安防失灵。我们海集能，从2005年成立伊始就深耕新能源储能，特别是站点能源这一核心板块，我们太清楚客户面临的痛点了：他们需要的不仅仅是一个可靠的“电池柜”，更是一套能自主思考、提前预警的“神经系统”。

这就引向了我们今天要谈的核心：嵌入式AI运维系统。它不是简单地给设备连上网、在云端做个大数据分析那么简单。它的精髓在于“嵌入式”——将AI算法模型直接部署在站点能源柜内部的边缘计算模块上。这意味着，每一套我们交付的光储柴一体化能源系统，从上海设计、南通或连云港的生产线下线时，就自带了一个本地化的大脑。

让我用一组数据来具象化它的价值。根据我们对已部署系统的跟踪分析，嵌入式AI运维系统能够将潜在故障的预警时间平均提前72小时以上。更重要的是，它通过本地实时分析电池电芯的电压、内阻、温度曲线以及PCS（变流器）的运行谐波，能将90%以上的常见故障类型，在本地完成初步诊断和隔离，只将最关键的摘要信息上传至云端运维中心。这带来的直接效益是什么？对于我们在非洲无电网地区的一个通信基站客户而言，他们的运维巡检成本降低了约40%，而站点供电可用性从原来的99.3%提升到了99.95%。你可晓得，这百分之零点几的提升，对于关键基础设施而言，意义非凡。

从被动响应到主动关怀的范式转移

传统的运维逻辑是“故障-报警-派单-维修”的被动响应链条。而嵌入式AI，构建的是一种“预测-干预-优化-自愈”的主动关怀模式。我来举个例子。我们为东南亚某岛国的安防监控网络提供站点能源解决方案，那里高温高湿，盐雾腐蚀严重。系统内置的AI模型，持续学习着当地环境与设备老化之间的关系。有一次，系统提前预警某站点电池组的均流度出现细微异常，并非故障，但趋势指向3个月后可能出现的容量骤减。运维中心收到信息后，只是在下次例行补给的直升机行程中，顺便带上了一块备用电池模块，在预警失效发生前就完成了预防性维护。整个过程，站点服务未受任何影响，客户甚至没有感知到“风险”曾经临近。

这种能力的背后，是海集能近二十年技术沉淀的集中体现。我们的AI模型训练，不仅基于实验室数

据，更融合了从全球各地、各种严苛环境下实际运行的海量数据。南通基地的定制化产线，确保了这套智能“大脑”能与不同规格、不同配置的储能系统深度耦合；而连云港的标准化规模制造，又让这种智能得以快速复制和部署，形成“交钥匙”的一站式交付。

系统的核心能力层级

能力层级

功能体现

客户价值

感知与诊断

本地实时数据采集与特征分析，精准定位异常源（如特定电芯、PCS模块）

缩短90%故障定位时间，减少误判

预测与预警

基于设备衰退模型与环境数据，预测寿命与风险点

变抢修为计划性维护，保障连续供电

优化与调适

动态调整充放电策略，适配电网波动与气候极端变化

提升能效，延长设备整体寿命

协同与决策

区域内多站点能源智能调度，参与微电网平衡

从单点可靠到网络最优，最大化绿电消纳

所以你看，当我们谈论站点能源的智能化时，其终极目标并非是堆砌酷炫的技术名词，而是回归本质：让能源供给变得极度可靠、无需操心。这就像一位经验丰富的老师傅，日夜不休地守在现场，听设备的“呼吸”和“心跳”，并能预知它未来可能患上的“感冒发烧”。海集能所做的，就是将这位“老师傅”的经验和直觉，转化为可嵌入每一台设备的算法和模型。

当然，任何技术都会面临挑战。边缘侧的计算资源有限，如何让AI模型更轻量化、更高效？不同国家和地区的数据合规要求，如何确保本地数据处理的安全与隐私？这些都是我们研发团队日夜攻关的课题。我们相信，真正的创新，是在约束条件下找到最优解。就像上海的石库门，在有限的空间里创造出生动的生活格局一样，我们也在有限的芯片算力内，构筑起强大的智能。

最后，我想抛出一个开放性的问题：当每一个边缘站点都拥有自主智能，它们所形成的网络，是否会催生超越我们当前想象的、全新的能源管理与协同范式？我们海集能已经做好了准备，与全球的伙

伴一同探索这个答案。你是否也在思考，如何为你遍布各地的关键设施，注入这样一份“先知先觉”的智慧呢？

来源: <https://www.hj-wireless.com>