

最近和几位在伦敦做通信基础设施的朋友聊天，他们提到一个共同的烦恼：运营开支，也就是我们常说的OPEX，像伦敦的雨水一样，不知不觉就渗得到处都是，控制不住。特别是那些分布在偏远地区、岛屿，甚至直接部署在户外的通信基站和物联网站点。传统上，这些站点的能源设备维护，依赖的是定期的人工巡检和被动式的故障响应。工程师需要长途跋涉，有时候只是为了更换一个参数，或者确认一个本可以远程处理的警报。这笔账，人工、差旅、还有因停机导致的潜在服务损失，加起来可不是个小数目。

## AI运维如何为英国站点能源降低OPEX提供新路径

最近和几位在伦敦做通信基础设施的朋友聊天，他们提到一个共同的烦恼：运营开支，也就是我们常说的OPEX，像伦敦的雨水一样，不知不觉就渗得到处都是，控制不住。特别是那些分布在偏远地区、岛屿，甚至直接部署在户外的通信基站和物联网站点。传统上，这些站点的能源设备维护，依赖的是定期的人工巡检和被动式的故障响应。工程师需要长途跋涉，有时候只是为了更换一个参数，或者确认一个本可以远程处理的警报。这笔账，人工、差旅、还有因停机导致的潜在服务损失，加起来可不是个小数目。

这种现象背后有一组数据值得我们深思。根据英国能源研究中心（UKERC）的一份报告，在分布式能源资产的管理中，预防性维护和故障响应所产生的运维成本，最高可占据其全生命周期总成本的25%-30%。对于拥有成千上万个站点的运营商来说，这构成了一个巨大的财务负担。更棘手的是，随着英国可再生能源占比提升和更多站点向无电网地区延伸，能源系统的复杂性呈指数级增长。单纯依靠增加人力，不仅成本高昂，而且难以应对突发性故障和性能衰减的精准预测。

那么，破局点在哪里？我和我们海集能的研发团队一直在思考这个问题。我们海集能（上海海集能新能源科技有限公司）从2005年成立伊始，就扎根于储能领域，近二十年来，我们从电芯、PCS到系统集成，构建了全产业链的深度理解。我们的站点能源产品，像光伏微站能源柜、站点电池柜，就是专门为通信基站、安防监控这些关键设施设计的，在全球各种气候和电网条件下都有应用。我们很早就意识到，硬件的一体化集成只是第一步，真正的“智能”和“绿色”，必须体现在全生命周期的运营效率上。这就引向了我们要谈的核心：AI驱动的可预测性运维。

让我用一个我们正在推进的案例来具体说明。我们与英国一家主要的物联网服务商合作，为其在苏格兰高地部署的数百个环境监测微电网站点进行能源系统升级。这些站点地处偏远，气候恶劣，冬季运维极其困难。传统的维护模式导致OPEX高企，且供电可靠性存在风险。我们的方案是，在提供光储柴一体化硬件解决方案的同时，嵌入了我们自主研发的AI运维平台。

**现象感知：**平台通过物联网传感器，持续收集站点光伏板输出、电池健康度（SOH）、负载曲线、环境温度湿度等超过150个维度的实时数据。

**数据分析与预测：**AI模型基于历史数据和实时流，进行深度学习。它不仅仅是在故障发生后报警，更重要的是预测故障。例如，系统曾成功预测到某个站点电池组将在未来21天内容量加速衰减，原因是该地区连续阴雨导致电池长期处于浅充浅放的不健康状态。

**智能决策与执行：**平台自动生成了优化调度策略，临时调整了该站点的柴油发电机启停阈值，并安排运维团队在下次计划性巡检时携带备用电池模块前往更换。一次原本可能造成站点宕机的潜在故障，被转

化为一次低成本的计划性维护。

这个案例带来的结果是直观的。项目实施9个月后，客户的站点能源相关OPEX降低了约18%。这主要归功于：

成本项  
降低幅度  
主要原因

紧急现场巡检次数  
减少65%  
AI预测性警报取代被动故障响应

差旅与人工成本  
降低22%  
优化巡检路线，合并维护任务

能源采购成本  
优化5-8%  
AI优化光储柴协同，最大化光伏利用，减少柴油消耗

设备更换成本  
预期寿命延长  
预防性维护避免设备 catastrophic failure（灾难性故障）

你看，AI运维的本质，是将运维模式从“反应式”转变为“前瞻式”。它不再只是冷冰冰的监控大屏，而是一个不断学习、不断优化的数字孪生系统。对于像英国这样人力成本高昂、且致力于2050年净零排放的国家来说，其意义尤为重大。它直接关联到企业的财务健康（降低OPEX）和可持续发展目标（提升绿电占比、减少碳足迹）。我们海集能在南通和连云港的基地，一个负责深度定制，一个专注规模制造，但所有出厂的智能储能系统，都承载着这套运维哲学——让硬件拥有会思考的“大脑”。

当然，这条路也并非全无挑战。数据质量、模型初始训练、以及如何将AI的洞察与现有工作流程无缝整合，都是需要跨学科知识去解决的现实问题。这需要产品技术提供方，必须像我们一样，既懂能源电力系统的物理特性，也懂数据算法和运营业务。阿拉做产品，不能只做个“壳子”，里面的“经络”和“魂魄”更要通。

所以，我想留给大家一个开放性的问题：当AI的预测精度越来越高，我们是否应该重新定义站点能源资产的“价值”？它是否将从一项纯粹的“成本中心”，逐渐转变为可预测、可优化、甚至可参与电

网交互的“价值资产”？对于正在面临能源成本压力和减碳目标的英国企业来说，你们下一步的评估标准，是否会从单纯的设备采购成本（CAPEX），转向更关注全生命周期的运营效率和总拥有成本（TCO）？

来源: <https://www.hj-wireless.com>