

依晓得伐？现在很多通信铁塔，孤零零地立在戈壁滩上、山顶上，甚至海岛边。工程师跑一趟，光路上就要花掉大半天。这种“跑断腿”的运维方式，在过去或许是常态，但在今天这个数字时代，就显得有些力不从心了。

铁塔站点远程运维设备正成为能源管理的关键节点

依晓得伐？现在很多通信铁塔，孤零零地立在戈壁滩上、山顶上，甚至海岛边。工程师跑一趟，光路上就要花掉大半天。这种“跑断腿”的运维方式，在过去或许是常态，但在今天这个数字时代，就显得有些力不从心了。

这背后反映出一个普遍现象：随着5G网络和物联网的快速扩张，我们的通信站点数量激增，而且位置越来越偏远、环境越来越复杂。传统的“人到现场”运维模式，面临着高昂的成本、漫长的响应时间，以及人员安全风险。一个简单的电池故障，如果没能及时发现和处理，就可能导致整个区域通信中断。这不仅仅是技术问题，更是一个关乎效率和可靠性的运营挑战。

数据最能说明问题。根据行业分析，对于偏远站点，人工运维成本可以占到总运营支出的30%以上，而其中大部分消耗在路途和等待上。更关键的是，预防性维护的缺失，使得设备突发故障率居高不下。想象一下，在零下三十度的严寒地区，或者常年高温高湿的热带，站点内部的储能电池、光伏板、柴油发电机的状态，如果只能靠每月甚至每季度一次的巡检来掌握，那风险无疑是巨大的。我们需要一双“千里眼”和一双“无形的手”，这就是远程运维设备的价值所在。

从被动响应到主动感知：远程运维如何重塑站点管理

那么，一套先进的远程运维系统，究竟改变了什么？它绝不仅仅是将数据传到屏幕上那么简单。它实现的是从“故障后维修”到“故障前预警”的根本性转变。通过部署在站点侧的智能传感器和通讯模块，系统能够7x24小时不间断地采集核心数据，比如：

储能系统状态：电池组的电压、电流、温度、SOC（荷电状态）、SOH（健康状态），甚至每一颗电芯的均衡情况。

光伏发电数据：实时发电功率、日累计发电量、组件串的电流电压，用于评估光伏系统的效率。

环境与设备参数：站点内温湿度、空调运行状态、柴油发电机的油位和启动次数、市电的电压频率稳定性。

这些数据通过安全的网络通道，汇聚到云端或本地的运维平台。平台内置的AI算法就像一位经验丰富的“老法师”，能够从海量数据中识别出微小的异常模式。比如，它可能发现某组电池的内阻正在缓慢上升，虽然还未达到报警阈值，但趋势已经形成。这时，系统就会提前发出预警，并建议维护方案，让运维团队有充足的时间准备备件、规划行程，在问题恶化前将其解决。这才是真正的“治未病”。

一个具体的实践：海集能的解决方案

在我们海集能的实践中，这个问题被分解并系统化地解决了。作为一家从2005年就开始深耕新能源储能领

域的企业，我们很早就意识到，好的储能产品必须搭配智能的“大脑”。我们在江苏的南通和连云港拥有两大生产基地，一个擅长为特殊场景定制化设计，另一个则专注于标准化产品的规模化制造，这让我们能够灵活应对全球不同客户的需求。

对于站点能源，特别是通信铁塔这类关键设施，我们提供的从来不是孤立的电池柜或光伏板。我们提供的是“光储柴一体化”+“智能运维大脑”的完整方案。我们的远程运维设备，深度集成于储能系统内部，它基于我们近20年在电芯、PCS（变流器）和系统集成上的技术沉淀，能够采集最底层、最核心的数据

。我们的平台不仅能看数据，更能“管”能源。它可以基于天气预报和站点用电习惯，智能调度光伏、储能电池和柴油发电机的工作策略。比如，预测到明天是阴天，系统会在今天电价低时或光伏充足时，让电池多储存一些能量，以减少明天柴油机的启动，实实在在地为客户降低运营成本。这种将硬件制造与数字能源管理结合的能力，正是我们作为数字能源解决方案服务商所致力构建的。

案例与见解：当理论照进现实

让我分享一个我们实际参与的案例。在非洲某国的乡村网络覆盖项目中，有上百个离网型通信站点，分布极为分散。最初，运营商饱受运维之苦，站点断电事件频发，平均故障恢复时间（MTTR）长达48小时以上。

在部署了我们集成了远程运维系统的光储一体化能源柜后，情况发生了根本改变。运维中心可以实时看到每个站点的“能源健康度”。有一次，系统预警显示某个站点的光伏阵列有一串电流异常偏低。平台自动调取了该站点的历史发电数据和当时的辐照度数据，通过比对分析，初步判断可能是组件污损或局部遮挡，而非天气原因。运维人员根据这条精准的指令，在下次巡站时重点检查，果然发现是一群鸟类在支架上筑巢，造成了遮挡。问题被迅速解决，避免了因发电量不足可能引发的站点断电。

这个项目的最终数据显示，站点的平均无故障运行时间提升了约40%，而运维巡检的出行次数减少了近60%。这节省的不仅是燃油费和人工费，更是在那些道路条件恶劣的地区，实实在在地降低了安全风险，保障了网络的持续稳定。这个案例生动地说明，远程运维设备的价值，最终要转化为可量化的运营效益和可靠性提升。

未来展望：远程运维的下一站

当然，技术永远不会止步。当前的远程运维，主要还是“监测”和“预警”。下一步，我们正在探索的是“诊断”和“自愈”。通过更强大的边缘计算能力和更精细的模型，让站点侧的设备不仅能报告“我哪里不舒服”，还能初步判断“我可能得了什么病”，甚至在一些标准化场景下，执行预设的“自愈”程序，比如远程重启某个模块、切换备用回路等。

同时，随着国际能源署（IEA）等机构不断强调能源数字化转型的重要性，以及国际电信联盟（ITU）对偏远地区连通性的持续关注，站点能源的智能化、绿色化已成为不可逆的趋势。远程运维作为连接物理设备与数字世界的桥梁，其角色只会越来越核心。

所以，我想留给大家一个开放性的问题：当我们的每一个铁塔站点都成为一个智能、自洽的能源节点，并通过网络连接成一个庞大的“虚拟电厂”时，它除了保障自身通信功能，还能为当地社区电网、为更大范围的能源调度，创造哪些意想不到的新价值？这个问题，值得我们所有人一起思考和实践。

来源: <https://www.hj-wireless.com>