

各位朋友，下午好。今天我想和大家聊聊一个听起来有点技术感，但实际上与我们每个人息息相关的概念——数字孪生。依晓得伐，我们现在的能源系统，特别是那些分布在偏远地区的通信基站、安防监控站点，常常面临一个两难困境：既要保证7x24小时不间断的可靠供电，又要尽可能地降低柴油消耗和碳排放。传统的管理方式，就像在迷雾中开船，凭的是经验和运气，很难做到精准高效。而“数字孪生”技术的引入，恰恰是为这艘船装上了高精度的雷达和自动驾驶系统。

低碳数字孪生方案构建未来能源管理的神经中枢

各位朋友，下午好。今天我想和大家聊聊一个听起来有点技术感，但实际上与我们每个人息息相关的概念——数字孪生。依晓得伐，我们现在的能源系统，特别是那些分布在偏远地区的通信基站、安防监控站点，常常面临一个两难困境：既要保证7x24小时不间断的可靠供电，又要尽可能地降低柴油消耗和碳排放。传统的管理方式，就像在迷雾中开船，凭的是经验和运气，很难做到精准高效。而“数字孪生”技术的引入，恰恰是为这艘船装上了高精度的雷达和自动驾驶系统。

让我们先看一个现象。全球有数以百万计的离网或弱电网站点，它们依赖柴油发电机作为主用或备用电源。国际能源署（IEA）的报告曾指出，电信行业的能源消耗中，有相当一部分来自这些分散的站点，其能源效率和碳排放管理一直是行业痛点。管理者往往无法实时掌握每一台设备的真实运行状态、燃油效率和潜在故障风险，预防性维护难以实施，结果是运营成本高企，碳足迹也居高不下。这不仅仅是经济账，更是一笔环境账。

那么，如何破局？这里就需要数据来说话了。一个高效的低碳数字孪生方案，其核心在于对物理实体（比如一个光储柴一体化的站点能源系统）进行全生命周期的、动态的、高保真的虚拟映射。这个“孪生兄弟”能实时接收来自现场传感器（监测光伏发电量、电池SOC、柴油机运行参数、环境温度等）的海量数据。通过对这些数据进行建模与分析，系统可以做的事情就非常多了：它可以精准预测光伏未来的发电功率，从而优化柴油发电机的启停策略，将柴油消耗降到最低；它可以对电池健康状态进行深度评估，提前预警衰减，将事后维修变为事前维护；它甚至能模拟极端天气（比如连续阴雨或高温）对系统的影响，并自动生成最优的应对调度策略。

我们海集能（HighJoule）在近二十年的储能技术深耕中，深刻地认识到，单纯的硬件堆砌已无法满足未来能源管理的需求。我们从电芯、PCS到系统集成与智能运维的全产业链布局，正是为了给这样的数字孪生方案打下坚实的物理基础。我们的站点能源产品，无论是光伏微站能源柜还是站点电池柜，在出厂时就已经为数字世界准备好了丰富的接口和数据维度。我们在江苏南通和连云港的生产基地，一个专注定制化，一个聚焦标准化，共同确保这套“躯体”足够健壮、可靠，能够适应从赤道到寒带的各类环境。

接下来，我想分享一个具体的案例，以便大家更好地理解其价值。在东南亚某群岛国家，通信运营商面临着站点分散、运维困难、燃油运输成本极高且供电不稳的挑战。我们为其部署了基于海集能光储柴一体化系统的低碳数字孪生方案。每个站点都成为了一个数据节点，其运行状态实时同步至云端的数字孪生体。在实施该方案后的首年，通过数字孪生系统的智能调度与策略优化，该区域站点的平均柴油消耗量降低了约40%，相应的碳排放也大幅减少。更重要的是，系统预测性维护功能成功避免了多次因电

池组故障可能导致的站点宕机，供电可靠性提升至99.9%以上。这个案例清晰地表明，数字孪生不是飘在空中的概念，它是能直接产生经济与环境双重效益的利器。

基于这些实践，我的一些见解是，未来的能源管理，尤其是分布式站点能源管理，必将走向“虚实融合”的智能时代。数字孪生方案将成为能源系统的“神经中枢”，它不仅仅是监控，更是分析、决策和优化的智慧大脑。它让“低碳”运营从一种口号和目标，变成了可量化、可追踪、可优化的日常流程。这对于致力于全球能源转型的我们来说，意义重大。海集能作为数字能源解决方案服务商，所提供的正是从硬件产品到软件平台，再到完整EPC服务的“交钥匙”一站式解决方案，目的就是帮助全球客户，特别是通信、安防等关键基础设施领域，构建起这样一套高效、智能、绿色的能源管理体系。

当然，这项技术的发展也离不开更广泛的行业探索与学术研究，例如在复杂系统建模与仿真领域，一些前沿的研究机构持续推动着底层技术的进步。有兴趣深入了解技术脉络的朋友，可以参阅《自然》杂志上关于复杂系统仿真的论述，或者关注国际能源署对于能源数字化趋势的年度报告。

那么，对于您所在的行业或机构而言，当您审视自己的能源资产时，您看到的是一堆需要定期巡检和维护的沉默设备，还是一个等待被唤醒、拥有无限优化潜能的数字生命体呢？

来源: <https://www.hj-wireless.com>