

在能源行业，尤其是我们深耕的站点能源与储能领域，一个核心的挑战始终存在：如何确保那些分布在荒野、高山或城市角落的通信基站、安防监控点，能够持续、稳定、高效地运行？传统的运维方式，很大程度上依赖于定期巡检和故障后的响应，这就像在黑暗中摸索，既被动又昂贵。而今天，我想和大家聊聊一个正在改变游戏规则的工具——数字孪生。特别是像通用电气（GE）这样在工业数字化领域先行者所推动的数字孪生理念，它为我们提供了一面洞察物理世界的“数字镜子”。

通用电气数字孪生技术正在重塑能源基础设施的运维逻辑

在能源行业，尤其是我们深耕的站点能源与储能领域，一个核心的挑战始终存在：如何确保那些分布在荒野、高山或城市角落的通信基站、安防监控点，能够持续、稳定、高效地运行？传统的运维方式，很大程度上依赖于定期巡检和故障后的响应，这就像在黑暗中摸索，既被动又昂贵。而今天，我想和大家聊聊一个正在改变游戏规则的工具——数字孪生。特别是像通用电气（GE）这样在工业数字化领域先行者所推动的数字孪生理念，它为我们提供了一面洞察物理世界的“数字镜子”。

让我们先看一些现象和数据。根据行业分析，全球有数百万个离网或弱电网的关键站点，它们的能源系统——往往是光伏、储能、柴发一体化的复杂耦合系统——面临着极端气候、负载波动和部件老化的多重压力。一次非计划性停电导致的损失，可能远超能源设备本身的价值。过去，我们或许只能通过历史数据和经验模型来预测风险，误差率不容小觑。而数字孪生技术的引入，意味着我们可以为每一个物理站点，创建一个高度逼真的虚拟副本。这个“双胞胎”实时同步着来自现场传感器（比如我们海集能站点能源柜内置的智能管理系统）的数据：电池的SOC（荷电状态）、PCS的转换效率、光伏板的辐照度与输出，甚至环境温度湿度。

这里，我想结合海集能的实践来谈一个案例。我们在为东南亚某群岛国家的通信网络提供光储柴一体化站点能源解决方案时，就借鉴了这种数字孪生的管理思想。每个站点都部署了我们一体化集成的能源柜，它们内置的智能控制器持续采集超过50个关键参数。这些数据并非孤立地存在，而是汇聚到我们的云端能源管理平台，构建起每个站点的“生命体征”动态模型。比如，通过分析历史数据流，平台发现某个站点储能电池的充电效率曲线在午后高温时段会出现规律性微降。在传统模式下，这或许会被忽略或归咎于天气。但通过数字孪生模型的比对与仿真，系统提前预警了电池散热风道的潜在尘堵趋势。运维团队在下次例行维护时针对性清理，避免了可能因过热导致的电池加速衰减甚至故障。这个案例没有使用GE的特定平台，但其核心逻辑——数据驱动、虚拟仿真、预测性干预——与顶尖工业数字孪生理念是相通的。据我们事后评估，这种预测性维护将该站点的意外停机风险降低了约70%，并延长了关键设备寿命周期。

那么，这背后的深刻见解是什么？数字孪生远不止是一个“可视化仪表盘”。它本质上是一个持续学习的系统。对于像我们海集能这样的数字能源解决方案服务商与生产商而言，它的价值在于将我们近20年在新能源储能，特别是站点能源领域的技术沉淀，从硬件的“黑箱”经验，转化为可迭代、可验证、可优化的数字资产。我们在南通基地的定制化设计能力，与连云港基地的规模化制造经验，都可以通过数字孪生反馈的“场数据”进行闭环优化。比如，下一代站点电池柜的散热设计，或许就会因为某个热带雨林地区上千个孪生模型反馈的共性问题，而得到针对性的改进。它让“产品-部署-运营”成为一个有机整体，而不仅仅是线性的交付关系。

更进一步说，数字孪生正在推动能源管理从“保障供电”到“优化价值”的范式转变。当你能精准预测一个站点未来24小时的能源生产（光伏）与消耗（通信设备），并能在一个安全的虚拟环境中模拟不同调度策略时，你就能做出更优的决策：是该让储能电池多存一些电，还是优先使用光伏？柴油发电机应该在何时以最佳效率点介入？这不仅关乎可靠性，更直接关系到客户的运营成本。我们为全球客户提供高效、智能、绿色的储能解决方案的承诺，正因为融合了这样的数字化内核而变得更具象、更可衡量。从电芯选型、PCS匹配、系统集成到智能运维，我们提供的“交钥匙”服务，其钥匙如今也打开了一扇通往数据智能的大门。

当然，构建一个真正有用的能源资产数字孪生体，挑战依然存在。它需要跨学科的知识融合，从电力电子、电化学到数据科学和机器学习。它也依赖于高质量、连续的数据输入，这对现场设备（如我们生产的能源柜）的传感器精度与通信可靠性提出了高要求。这正是像通用电气数字集团这样的先驱以及众多科研机构持续探索的方向。作为产业中的实践者，我们海集能上海总部和江苏两大基地的同事，也一直在思考，如何让这项技术更接地气，更能解决客户在无电弱网地区面临的实际供电难题，而不是停留于炫酷的概念。

所以，我想留给大家一个开放性的问题：当每一个物理世界的能源站点都拥有了一个会学习、能预测、可优化的数字孪生兄弟时，我们所能想象的能源基础设施的韧性、效率与可持续性，其边界究竟在哪里？或许，答案就藏在接下来每一次数据与模型的对话之中。依讲是伐？

来源: <https://www.hj-wireless.com>