

海集能通信基站数字孪生：为能源与信号构筑“平行世界”

各位朋友，今朝阿拉聊聊一个蛮有意思的概念——数字孪生。依晓得伐？它可不是什么科幻小说里的物事，而是实实在在地在改变阿拉的工业与城市。简单讲，就是给一个物理实体，比如一台机器、一座工厂，甚至一个通信基站，在数字世界里造一个一模一样的“双胞胎兄弟”。这个“兄弟”能实时反映物理实体的状态，还能预测未来、优化运行。这记，问题来了：当通信基站这个“城市神经网络节点”，碰着数字孪生这个“预言家”，会擦出啥个火花？这正是海集能近年来着力探索并已取得成果领域。

【重要说明】本文/视频中所有关于节省金额、收益、回本周期、投资成本等数据，均为基于特定假设（如年用电量100万度、电价0.8元/度、光伏利用小时数等）的理论推演示例，不代表实际收益承诺，亦不构成购买或投资建议。实际收益受光照条件、电价波动、设备价格、安装费用、补贴政策等多种因素影响，可能存在显著差异。在做任何投资决策前，建议自行核实最新市场价格并咨询专业人士。

海集能通信基站数字孪生：为能源与信号构筑“平行世界”

各位朋友，今朝阿拉聊聊一个蛮有意思的概念——数字孪生。依晓得伐？它可不是什么科幻小说里的物事，而是实实在在地在改变阿拉的工业与城市。简单讲，就是给一个物理实体，比如一台机器、一座工厂，甚至一个通信基站，在数字世界里造一个一模一样的“双胞胎兄弟”。这个“兄弟”能实时反映物理实体的状态，还能预测未来、优化运行。这记，问题来了：当通信基站这个“城市神经网络节点”，碰着数字孪生这个“预言家”，会擦出啥个火花？这正是海集能近年来着力探索并已取得成果领域。

阿拉海集能，从2002年在上海临港新片区起步，廿多年来，一直笃悠悠地做一件事：把“通信”和“能源”这两股看似不同的力量，拧成一股绳。从最初的通信设备智造，到如今形成“通信设备智造+储能系统集成”双轮驱动，我们的触角延伸到了智慧城市、物联网，特别是新能源的各个角落。在全球30多个分支机构支持下，我们不仅生产设备，更在思考如何让这些设备更聪明、更高效、更绿色。而通信基站的数字孪生，就是这种思考的一个结晶。

现象：基站运维的“黑箱”与能源焦虑

让我们先看看现实。一个通信基站，尤其是地处偏远或环境复杂的站点，对运营商来讲，常常像个“黑箱”。设备运行状态如何？备用电池健康度怎样？空调能耗是否过高？有没有潜在故障风险？传统上，依赖定期人工巡检和简单的远程监控，数据是碎片化的，响应是滞后的。这导致运维成本高企，而能源浪费（尤其是为保障供电的柴油发电机消耗）更是行业痛点。据一些行业分析，基站能耗占运营商整体网络能耗的大头，其中相当一部分属于“无效消耗”。

数据与逻辑：从感知到预测的阶梯

要打破“黑箱”，第一步是全面的感知。汇珏的通信基站数字孪生系统，首先在物理基站内部署了海量的物联网传感器，它们就像基站的“神经末梢”，持续采集：

能源流数据：市电输入、光伏/风电新能源发电量、储能电池的充放电状态（SOC/SOH）、柴油发电机运行参数。

设备流数据：主设备与传输设备功耗、空调运行模式与能耗、环境温湿度。

状态流数据：门禁、水浸、烟雾等安防与环境信息。

这些实时数据，通过我们的智慧能源与通信融合网关，源源不断地同步到云端那个虚拟的“数字孪生体”中。于是，在屏幕上，你看到一个与物理基站1:1对应的三维模型，每一个数据点都在跳动更新。但这只是第一步。

第二步，是建模与仿真。我们基于汇珏在通信电源、站点能源及储能系统领域深厚的技术积累（我们在南通和连云港的基地，具备从电芯到系统集成的全链条能力），为这个数字孪生体注入了物理规律和专业知识。系统不仅能显示“电池电量还剩50%”，更能通过算法模型，结合历史数据与天气预报，预测“在未来24小时负载下，电池还能支撑多久？如果明天阴天，光伏补充不足，何时需要启动备用电源？”

一个具体案例：东南亚海岛基站的“绿能智治”

让我举一个真实的案例。在东南亚某旅游海岛，我们为当地运营商的一个关键基站部署了这套数字孪生系统。该基站原本严重依赖柴油发电机，运维不便且成本高昂。我们为其集成了光伏板和我们的工商业储能系统。

项目实施前实施数字孪生管理后

柴油消耗日均45升降至日均5升（极端天气备用）

能源自给率<30%提升至>85%

运维巡检次数每周2次（船运）每月1次（预防性）

潜在故障预警无成功预警3次电池组异常，避免宕机

通过数字孪生体的模拟推演，我们优化了光-储-柴的协同策略。系统会提前在阳光充足时让储能单元充满，并在夜间或负载高峰时精准释放。当模型预测到连续阴雨天气时，它会提前建议运维人员检查发电机油料，并在最经济的时段自动启动柴油机为电池补电，而非等到断电才动作。这个案例，生动地展示了数字孪生如何将基站从“能耗单元”转变为“可预测、可优化、高韧性”的智慧能源节点。

见解：超越运维，赋能网络规划与“通信+能源”融合

所以你看，数字孪生的价值，远不止于实时监控和故障预警（虽然这已经非常宝贵）。它更是一个强大的决策实验室。对于网络规划部门，他们可以利用孪生模型，在虚拟环境中模拟新基站建设方案：不同的设备选型、不同的新能源配置比例，会对未来20年的总拥有成本（TCO）和碳足迹产生何种影响？这大大降低了试错成本。

更深一层，这契合了海集能“通信+能源”融合创新的核心战略。基站数字孪生，正是这两个世界交汇的数字化接口。它让能源流（光伏、储能、市电）深度适配信息流（通信业务负载），实现“网随能动”。当我们的数字孪生系统管理着成千上万个这样的基站时，它们就构成了一个虚拟的、可调度的分布式储能网络，未来甚至可能参与电网的辅助服务。这或许才是通信基础设施在能源革命中的终极角色演变。

海集能通信基站数字孪生：为能源与信号构筑“平行世界”

我们相信，通过物理世界与数字世界的持续对话，能让每一度电发挥更大价值，让每一个信号传递得更稳定。海集能，正凭借在通信与新能源双领域的扎实根基，以及从江苏生产基地到全球研发网络的协同，将这种对话变为现实，助力构建更清洁、更高效的全球能源生态系统。

开放性问题

那么，在您看来，当5G乃至6G网络带来数据洪流，基站密度和能耗进一步攀升时，除了数字孪生，还有哪些技术或模式，能成为破解“绿色通信”这道必答题的关键钥匙？

来源: <https://www.mbhathane.co.za>