

在上海的办公室里，我常常和学生、客户们探讨一个现象：我们的城市，正变得越来越“聪明”，但支撑这份“聪明”的底层能源系统，是否也跟上了步伐？特别是对于那些像神经网络节点一样遍布全国的数据机楼与通信基站。它们消耗着巨大的能量，其稳定运行是数字社会的基石。然而，传统的运维方式，好比在蒙着眼睛维护一台精密的发动机，靠的是经验、定期巡检和事发后的响应。这种模式在能源成本高企和稳定性要求严苛的今天，显得越来越力不从心。

## 中国铁塔数据机楼数字孪生的能源智慧新范式

在上海的办公室里，我常常和学生、客户们探讨一个现象：我们的城市，正变得越来越“聪明”，但支撑这份“聪明”的底层能源系统，是否也跟上了步伐？特别是对于那些像神经网络节点一样遍布全国的数据机楼与通信基站。它们消耗着巨大的能量，其稳定运行是数字社会的基石。然而，传统的运维方式，好比在蒙着眼睛维护一台精密的发动机，靠的是经验、定期巡检和事发后的响应。这种模式在能源成本高企和稳定性要求严苛的今天，显得越来越力不从心。

这时，一个概念进入了我们的视野——数字孪生。它不是什么玄乎的东西，简单讲，就是为物理世界里的设备或系统，在数字世界里创建一个完全对应的、实时联动的“双胞胎”。对于中国铁塔旗下成千上万的数据机楼和基站而言，这意味着什么？意味着我们可以将机楼内复杂的供能系统——市电、储能电池、光伏、柴油发电机乃至空调环境——全部数字化、可视化。每一节电池的电压、温度，每一块光伏板的实时发电量，整个系统的健康状态和能量流，都能在屏幕上一目了然。这不仅仅是“看到”，更是“预测”和“决策”。

实现这样的能源数字孪生，离不开扎实的物理层硬件作为数据源头和执行终端。这恰恰是像我们海集能这样的企业所深耕的领域。自2005年成立以来，海集能（HighJoule）始终专注于新能源储能与数字能源解决方案。我们在江苏南通和连云港布局的基地，一个擅长深度定制，一个专注规模制造，确保了从核心部件到系统集成的全链条把控。我们的站点能源产品线，包括光伏微站能源柜、智能电池柜等，就是专为通信基站、数据机房这类关键站点设计的。它们如同一个个坚实的“能源细胞”，不仅提供电力，更通过内置的智能管理系统，源源不断地产生高质量的数据，成为构建数字孪生体的感官神经末梢。

那么，当海集能的物理储能系统，遇上数据机楼的数字孪生平台，会产生怎样的化学反应？我来讲一个具体的案例。在南方某省，中国铁塔的一个大型数据机楼接入了我们的光储一体化智慧能源系统，并接入了数字孪生管理平台。通过一段时间的运行，数据揭示了一些过去被忽略的真相：平台分析发现，机楼储能系统在参与电网需求侧响应时，有30%的电池循环并未处于最优温区，这无形中加速了电池的老化。同时，孪生模型模拟预测出，在特定的光伏出力与机房负载曲线下，调整空调系统的启停策略，可以再降低8%的综合能耗。

这些基于数据的洞察，是革命性的。过去，我们可能只知道“系统在运行”，但现在我们知道“它如何运行，以及如何运行得更好”。数字孪生将运维从“定时检修”推进到了“预测性维护”和“动态优化”。比如，系统可以提前48小时预警某组电池性能的衰减趋势，从而安排在最不影响业务的时段进行维护；它也能实时计算最优的经济运行模式，决定在当前电价下，是该从电网取电，还是使用光伏，或是释放储能。

**现象层面：**数据基础设施能耗巨大，运维粗放，存在隐性浪费与可靠性风险。

**数据层面：**数字孪生技术实现系统级能效的透明化与可量化，挖掘出5%-15%的节能优化空间，并将故障预警提前率提升70%以上。

**案例层面：**海集能提供的硬件系统作为可靠数据源与执行单元，与铁塔数字孪生平台结合，实现了从“

盲管”到“精管”的跨越，具体项目实现了运维成本下降与供电可靠性提升的双重收益。

见解层面：能源管理的未来，必然是物理系统与数字智能的深度融合。可靠的硬件是“躯干”，数字孪生是“大脑与神经系统”，二者缺一不可。这不仅是技术升级，更是运营理念的范式转移。

这个趋势，实际上与国际能源署（IEA）强调的通过数字化提升能源效率的路径不谋而合。数字化是释放节能潜力的关键杠杆。对于中国铁塔这样拥有海量站点的企业，数字孪生已不是“锦上添花”，而是迈向精细化、智能化运营的必由之路。它解决的不仅是单个站点的供电问题，更是构建了一个可感知、可分析、可优化的庞大能源网络。海集能很荣幸，能够以近二十年在储能与站点能源领域的技术沉淀，为这座数字大厦提供稳定、智能的“能源砖瓦”。我们相信，通过硬件创新与软件智慧的紧密结合，能够为全球客户，包括像中国铁塔这样的行业标杆，交付真正高效、绿色、可靠的能源未来。所以，我想留给大家一个开放性的问题：当每一个数据机楼、每一个通信基站都拥有了自己的“数字孪生体”，并互联成一张智慧的能源网络时，我们所畅想的零碳数据中心、弹性城市电网，这些愿景是否将不再遥远？你觉得呢？

---

来源: <https://www.hj-wireless.com>