

最近和几位机场基建部门的朋友聊天，他们不约而同地提到了一个词：数字孪生。一个大型国际枢纽，就像一个永不停歇的生命体，跑道灯光、航站楼空调、行李处理系统、数以千计的监控设备，每时每刻都在消耗着巨大的能量。传统的管理方式，常常是“头痛医头，脚痛医脚”——能耗高了，就去查查设备；电费超标了，再去做节能审计。这就像驾驶一架飞机，却只依赖老旧的仪表盘，对整体的气流、燃油状况缺乏实时、全景的感知。而数字孪生技术的引入，恰恰是为这座庞然大物构建了一个高保真、全时同步的虚拟镜像，让能源流动变得前所未有的清晰、可控。

## 机场数字孪生安装如何重塑能源管理

最近和几位机场基建部门的朋友聊天，他们不约而同地提到了一个词：数字孪生。一个大型国际枢纽，就像一个永不停歇的生命体，跑道灯光、航站楼空调、行李处理系统、数以千计的监控设备，每时每刻都在消耗着巨大的能量。传统的管理方式，常常是“头痛医头，脚痛医脚”——能耗高了，就去查查设备；电费超标了，再去做节能审计。这就像驾驶一架飞机，却只依赖老旧的仪表盘，对整体的气流、燃油状况缺乏实时、全景的感知。而数字孪生技术的引入，恰恰是为这座庞然大物构建了一个高保真、全时同步的虚拟镜像，让能源流动变得前所未有的清晰、可控。

让我们用数据说话。根据国际航空运输协会（IATA）的一份报告，机场的能源消耗中，约有30%-50%与建筑设施相关，而其中因系统间协同不佳或响应滞后造成的浪费，可能高达15%-20%。这意味着什么？对于一个年耗电量上亿度的机场来说，这就是每年近千万度的潜在节能空间，以及数百万元的成本流失。数字孪生体通过集成物联网传感器数据，能够实时映射从高压变电站到末端插座的每一度电的流向，并结合气象、航班调度、客流量预测等外部数据，进行动态仿真与优化。它不再是简单的监控，而是预测、诊断和决策支持的核心大脑。比如，它能提前模拟明日高峰时段的冷负荷需求，自动优化冷水机组和光伏储能的协同策略，在满足舒适度的前提下，将能耗曲线压到最优。

说到这里，我必须提一个我们海集能深度参与的项目。海集能（上海海集能新能源科技有限公司）作为一家拥有近20年技术沉淀的数字能源解决方案服务商，我们一直在思考，如何将我们在站点能源、储能系统集成方面的“硬功夫”，与数字孪生这样的“软实力”深度结合。在上海某国际机场的站点能源升级项目中，我们面临的挑战是为其分散的通信基站、远程监控站和应急指挥点提供高可靠的绿色电力。这些站点位置分散，有些甚至位于电网薄弱的区域，稳定性要求却极高。

我们的方案是，为每个关键站点部署一体化的光储柴微电网系统，这本身就是一个小型、坚固的物理实体。但更关键的一步，是为这数十个分布式能源站点集群，构建了一个统一的数字孪生管理平台。在这个虚拟世界里，每一个站点能源柜的电池健康度（SOH）、光伏板实时发电功率、柴油发电机待机状态，都一目了然。平台利用历史数据和算法，能预测未来72小时内各站点的负载变化和光伏发电潜力，并自动制定最优的储能充放电计划和柴油机启停策略。举个例子，当数字孪生系统预判到某区域即将迎来连续阴雨时，它会指令相关站点在晴天提前将储能电池充满，并标记该站点为“重点监控对象”。项目实施后，该机场外围站点的平均能源自给率提升了40%，柴油备用发电机的无效运行时间减少了超过60%，运维人员也不再需要频繁地驱车进行巡检，真正实现了“无人值守、智能运维”。这个案例，生动地展示了物理储能设施与数字孪生模型“虚实结合”所迸发的巨大价值。

所以你看，机场数字孪生的安装，其深层逻辑是一个“逻辑阶梯”的攀升：从感知现象（能耗高、管理粗放），到分析数据（识别浪费节点与量化潜力），再到实施案例（如通过集成化能源站点与数字平台解决具体问题），最终形成行业见解——未来的机场能源管理，必然是物理基础设施与数字智能系统深度融合的“双轮驱动”。它要求能源产品本身具备高度的智能化、可通信和可集成能力，这正是海集能在南通和连云港两大生产基地所着力打造的，从核心电芯、PCS到系统集成的全产业链优势。我们提供的，远不止一个柜子或一套电池，而是一个能够无缝接入数字孪生世界的、自带“神经末梢”的能源节点。

当然，这条路还在不断延伸。数字孪生模型需要喂养高质量、高可靠的数据，这对底层能源设备的稳定性和传感精度提出了苛刻要求。同时，如何将更多元的能源形式（比如氢能）、更复杂的市场信号（如实时电价）纳入模型，实现更广泛的经济-能源协同优化，这些都是摆在所有从业者面前的开放课题。当你的机场拥有了一个与物理世界同步呼吸、思考的数字孪生体时，你会首先问它一个什么问题？是“如何平安度过下一个用电尖峰”，还是“在哪投资下一块光伏板回报最高”？这个问题的答案，或许就定义了下一代智慧机场的起点。

---

来源: <https://hj-wireless.com>