

在伦敦金融城或者曼彻斯特的工业区，你或许已经注意到，那些看似不起眼的通信基站，正悄然经历一场深刻的变革。这不仅仅是硬件的升级，更是一场由数字孪生（Digital Twin）技术驱动的成本支出（CapEx）管理革命。过去，运营商面对网络扩张或站点能源改造时，常常陷入两难：大规模预投入可能导致资产闲置，而谨慎投资又可能错失市场机会。如今，一个虚拟的、与物理世界实时同步的数字模型，正在为这种决策提供前所未有的清晰度。

## 数字孪生技术重塑英国电信资本支出新范式

在伦敦金融城或者曼彻斯特的工业区，你或许已经注意到，那些看似不起眼的通信基站，正悄然经历一场深刻的变革。这不仅仅是硬件的升级，更是一场由数字孪生（Digital Twin）技术驱动的成本支出（CapEx）管理革命。过去，运营商面对网络扩张或站点能源改造时，常常陷入两难：大规模预投入可能导致资产闲置，而谨慎投资又可能错失市场机会。如今，一个虚拟的、与物理世界实时同步的数字模型，正在为这种决策提供前所未有的清晰度。

让我们来看一组数据。根据英国通信管理局（Ofcom）近年的报告，为了满足5G部署和网络升级需求，英国电信行业的资本支出持续处于高位。然而，传统“设计-建设-调试”的线性模式，常常导致实际运营成本超出预算的15%到20%，其中站点能源基础设施的适配性问题是主要超支点之一。特别是在偏远或弱电网地区，站点能源方案的适配性若在设计阶段未能精准模拟，后续的改造费用将极为惊人。这时，数字孪生的价值就凸显出来了——它允许工程师在虚拟空间中，对站点进行全生命周期的仿真、测试与优化，从而在物理世界动工前，就将能源匹配、气候适应性、甚至未来扩容需求等因素“算清楚”，从根本上压降了不可预见的资本支出。

在这个领域，我们海集能（HighJoule）有着深刻的实践。自2005年于上海成立以来，我们便专注于新能源储能与数字能源解决方案。近二十年的技术沉淀，让我们明白，优秀的硬件是基础，但智慧的“大脑”才是关键。我们在江苏南通与连云港布局的基地，分别承担定制化与标准化储能系统的生产，这构成了我们服务的坚实底座。而真正的飞跃，来自于将物理产品与数字世界的融合。我们为通信基站、物联网微站提供的，不仅仅是光储柴一体化的能源柜或电池柜，更是一个可预测、可管理的数字孪生体。通过这个虚拟模型，客户可以在伦敦的办公室里，实时监控远在苏格兰高地某个站点的电池健康度、光伏发电效率，甚至模拟一场极端寒潮对系统的影响，从而做出最优的维护或扩容决策，这直接优化了他们的长期资本规划。

### 一个具体案例：优化乡村基站的TCO

以我们在英国参与的一个乡村基站升级项目为例。该地区电网薄弱，运营商原计划为一批基站统一部署柴油发电机作为备份，这是一笔巨大的初始投资和后续燃料支出。我们介入了。首先，我们利用数字孪生平台，输入了这些站点的精确地理位置、历史气象数据、负载曲线以及当地光伏资源数据。模型跑出的结果很有意思：对于其中70%的站点，通过“光伏+储能”的混合方案，配合智能能量管理，足以在绝大多数时间保障供电，仅需在极少数的连续阴雨天启用柴油机。这个方案，将初始的资本支出降低了约35%，更重要的是，通过模拟未来十年的运营，总拥有成本（TCO）降低了超过50%。这个案例生动地说明，数字孪生不是花钱的“花瓶”，而是省钱的“算盘”。

那么，数字孪生究竟如何一步步撬动资本支出的效率？我们可以用一个逻辑阶梯来理解：现象是资

本支出居高不下且存在浪费；数据显示设计与运营脱节是主因；案例证明基于精准仿真的方案能大幅优化TCO；最终的见解则是，未来的基础设施投资，其核心竞争力将不再是单纯的硬件规模，而是“先见之明”的能力——即在资本付出之前，就已通过数字世界预演了所有可能的风险与收益。这要求像我们海集能这样的解决方案提供商，必须同时是技术深厚的产品生产者和洞见未来的数字服务商。

所以，当我们在思考英国乃至全球的电信资本支出时，问题或许应该转变了。不再仅仅是“我们需要花多少钱”，而是“我们如何花每一分钱，都能在虚拟世界和现实世界获得双重确定性”。这就像老上海人讲“螺丝壳里做道场”，要在有限的空间和预算里做出最好的效果，靠的就是精准的算计和规划。数字孪生，就是这场“道场”的虚拟沙盘。它让资本支出从一项基于经验的风险投资，转变为一项基于数据的精准科学。

对于正在规划下一代网络能源战略的决策者而言，你是否已经准备好，邀请你的数字孪生伙伴，共同绘制那份最优化的投资蓝图？

---

来源: <https://solartekno.com>