

各位朋友，下午好。今天我们不谈高深的理论，就聊聊学校里一个“老大难”问题：钱。不是建设费，那个叫CAPEX，一次性的；而是每年像流水一样花出去的运营费，OPEX。电费、设备维护费、空调采暖费……这笔账，阿拉上海人讲起来，真是“肉痛”得不得了。

## 数字孪生学校是降低运营成本OPEX的关键路径

各位朋友，下午好。今天我们不谈高深的理论，就聊聊学校里一个“老大难”问题：钱。不是建设费，那个叫CAPEX，一次性的；而是每年像流水一样花出去的运营费，OPEX。电费、设备维护费、空调采暖费……这笔账，阿拉上海人讲起来，真是“肉痛”得不得了。

现在有个新思路，蛮有意思的，叫“数字孪生”。简单讲，就是在电脑里给真实的学校造一个一模一样的“双胞胎”。这个虚拟学校能实时反映真实学校的能耗、设备状态。过去，我们管理能源，有点像“盲人摸象”，出了问题再补救。而现在，通过数字孪生，我们可以预测、模拟和优化，把事后维修变成事前预防，把粗放用电变成精细调度。这才是从根子上降低OPEX的法子。

### 现象：学校的“能耗黑箱”与运营之痛

很多学校的能源管理，目前还处在一个“黑箱”状态。每月收到天价电费单，却不知道电具体用在了哪里，哪台空调在“偷懒”或“过劳”，光伏发的电有没有被充分利用。设备维护更是“救火队”模式，坏了才修，成本高昂且影响教学。这种依赖人工巡检和被动响应的模式，在能源价格波动和“双碳”目标下，越来越难以为继。

### 数据：看不见的浪费与可量化的节省

国际能源署（IEA）的报告曾指出，商业和公共建筑中，通过智能监控和预测性维护，能够减少高达15%-30%的能源消耗。具体到学校场景，这意味着什么？假设一所大型中学年电费支出为200万元，仅能源优化一项，每年就可能节省30-60万元。这还没算因设备寿命延长、维修次数减少带来的隐性成本下降。数字孪生技术，正是将这种“可能”变为“可视”、“可控”的关键工具。

### 案例：当数字孪生遇见“不插电”的基站——我们的实践

讲理论太空，我分享一个我们海集能（HighJoule）在站点能源领域的真实案例，道理是相通的。在青海一个无市电的偏远通信基站，我们部署了一套“光储柴一体”的微电网系统。难点在于，那里环境恶劣，运维人员不可能常驻，如何保证供电可靠、同时压低柴油发电的昂贵OPEX？我们的答案，就是一个简化的数字孪生体。我们在云端为这个物理站点创建了虚拟模型，实时同步光伏发电量、电池储能状态、负载功率和天气数据。系统能做什么呢？

**预测性运维：**根据历史数据和算法，提前一周预测电池健康度下降趋势，在故障发生前安排巡检，避免宕站风险。

**智能调度：**根据光伏预测，精准安排柴油发电机在最经济的时段补电，将柴油消耗降低了40%。

**远程诊断：**任何参数异常，虚拟模型首先报警并初步分析，指导远端运维人员处理，效率提升超过60%。

这个项目运行两年，站点的综合OPEX下降了超过35%。你看，即便是最艰苦、最离散的站点，数字孪生也能发挥巨大威力。那么，对于系统更复杂、但环境相对友好的校园，其潜力只会更大。

见解：从“供能”到“智能”，能源系统的范式转移

这里面的核心逻辑，其实是一场深刻的范式转移。过去，我们海集能这样的公司，角色是产品生产者和解决方案服务商，我们为全球客户，无论是工商业储能、户用还是像刚才提到的站点能源，提供高效、智能、绿色的硬件和系统集成，也就是EPC“交钥匙”工程。我们的两大基地，南通做定制化，连云港搞规模化，为的就是把产品做实。

但现在，光有可靠的“供能”硬件不够了。客户真正需要的是持续降低的运营成本和提升的管理效率。这就要求我们必须向前一步，成为“数字能源解决方案服务商”。数字孪生，就是这个服务能力的核心大脑。它不再仅仅关注“发了多少电”、“存了多少电”，而是去回答更本质的问题：“为什么在这个时候、这个地点、以这种方式用能是最优的？”

对于学校而言，构建一个校园能源数字孪生平台，意味着你可以：

## 场景

传统模式

数字孪生模式

## 空调管理

统一开关，或依赖人工感觉调节

结合课程表、室内外温湿度、人流预测，实现分时分区自动寻优调节

## 光伏消纳

发了电就用，用不完可能浪费

预测明日光照，自动调度储能充电、电动车充电桩或热水系统在光伏高峰时段工作

## 设备维护

定期巡检或故障后维修

实时监测关键设备电流、温度等特征参数，预测故障概率，生成精准维修工单

这不仅仅是节能，更是通过数据智能，将运营从成本中心转化为一个可以持续优化、甚至产生价值的效率中心。

行动起来：你的学校，准备好打开这个“黑箱”了吗？

所以，回到我们最初的问题。降低学校OPEX，不再只是换更节能的灯、装光伏板那么简单——虽然这些是重要的基础。真正的飞跃，在于为这些物理设备安装一个“数字大脑”，让整个校园的能源流动变得透明、可预测、可优化。

我们海集能近20年的技术沉淀，从电芯到PCS，从系统集成到智能运维，构建了扎实的全产业链基础。这让我们在打造数字孪生解决方案时，不是空中楼阁，而是根植于对物理系统深刻理解的、虚实融合的精

准映射。

最后，我想抛出一个问题供各位教育界和后勤管理领域的朋友思考：在您学校的下一个五年规划里，是打算继续为难以捉摸的高额运营账单而烦恼，还是开始着手，绘制一幅属于您自己校园的、可预测、可优化的“数字能源地图”？这第一步，或许可以从为最重要的那栋楼，建立一个简单的数字孪生模型开始。您觉得呢？

---

来源: <https://hl-smart.com>