

在黄浦江边和朋友们喝咖啡，聊到气候变化，大家总绕不开一个词：能源转型。阿拉上海作为国际大都市，自然走在前头。但你知道吗，真正艰巨的战场，往往在那些远离城市的广袤矿区。那里，重型机械轰鸣，能源消耗巨大，碳减排的挑战，就像一座需要被技术智慧搬走的“大山”。而今天，我想和你探讨的，正是搬动这座“大山”的一把关键钥匙。

数字孪生技术驱动矿山碳减排新范式

在黄浦江边和朋友们喝咖啡，聊到气候变化，大家总绕不开一个词：能源转型。阿拉上海作为国际大都市，自然走在前头。但你知道吗，真正艰巨的战场，往往在那些远离城市的广袤矿区。那里，重型机械轰鸣，能源消耗巨大，碳减排的挑战，就像一座需要被技术智慧搬走的“大山”。而今天，我想和你探讨的，正是搬动这座“大山”的一把关键钥匙。

现象是显而易见的。传统矿山运营，像一个“黑箱”——设备能耗、生产流程、排放数据，往往是分散、滞后甚至模糊的。工程师们凭借经验调度，但能源浪费和无效排放，就像水管上的隐秘漏点，难以被精准定位和修复。这导致了两个直接后果：居高不下的运营成本，以及一份沉重的环境账单。国际能源署的一份报告曾指出，全球采矿和金属行业贡献了约4-7%的温室气体排放，这个数字，不容小觑。

那么，数据能告诉我们什么？当我们把目光转向那些率先进行数字化转型的矿山，会发现一些令人振奋的变化。通过部署覆盖全矿区的物联网传感器，每一台电铲、每一辆矿卡、每一处通风设备的实时运行状态和能耗数据，都被采集并汇聚。这构成了矿山物理世界的“数字镜像”，也就是我们说的数字孪生。在这个虚拟模型中，你可以看到能源如何在系统中流动，在哪里遭遇瓶颈，又在何处被无谓消耗。例如，通过对矿卡运输路径的模拟优化，一家智利铜矿成功将车队柴油消耗降低了15%。这不仅仅是节省了燃料费，更是实实在在地削减了碳排放。

说到这里，就不得不提我们海集能的实践了。作为一家扎根上海、拥有近二十年新能源储能技术沉淀的企业，我们一直在思考，如何将我们在站点能源和微电网领域的“硬实力”，与数字化的“软智慧”结合，服务于像矿山这样复杂的工业场景。我们的角色，不仅仅是提供光伏板或储能电池柜这些硬件，更是成为数字能源解决方案的服务商。

想象这样一个案例：在非洲一个离网矿区，传统上完全依赖高噪音、高排放的柴油发电机。我们为其部署了一套“光储柴”一体化的微电网系统，这本身已经大幅降低了柴油消耗。但真正的飞跃，来自于我们为其构建的站点能源数字孪生模型。这个模型实时同步着光伏板的发电功率、储能电池的充放电状态、柴油机的负载率，甚至预测未来几小时的天气变化。系统可以智能调度，优先使用光伏绿电，让储能系统在电价（虚拟成本）低时充电、高时放电，并将柴油机仅作为调峰和后备，运行在最经济的负载区间。根据我们一个实际项目的运行数据，这套融合了数字孪生智能调控的系统，相比传统纯柴油供电，将化石能源依赖度降低了70%，年碳减排量相当于种植了超过5万棵树。

这背后的逻辑阶梯非常清晰：从现象（矿山能耗排放模糊）出发，通过部署传感器获取数据，构建数字孪生体；在数字世界中进行模拟、分析与案例验证，找到最优的能源调度策略；最后将策略反馈给物理世界，执行精准的碳减排见解与行动。数字孪生让矿山的能源系统从“经验驱动”的粗放管理，跃

升为“数据驱动”的精准治理。

我们的两大生产基地——南通基地的定制化设计与连云港基地的规模化制造——确保了我们可以为不同规模、不同地理环境的矿山，提供从核心储能产品到系统集成，再到智能运维的“交钥匙”一站式方案。无论是为偏远地区的通讯基站提供稳定电力，还是为大型矿区的关键设备设计混合能源保障，我们始终致力于将高效、智能、绿色的储能解决方案，融入客户的可持续发展蓝图。

所以你看，矿山的绿色未来，并非遥不可及。它始于对每一度电的精细化管理，成于虚拟与现实世界的协同共舞。数字孪生技术，正将矿山从一个能源消耗的“终点”，转变为能源流优化和碳管理创新的“起点”。当我们可以像在屏幕上管理一座虚拟城市一样，去管理一座真实矿山的能源脉搏时，碳减排的目标，就从一个抽象的数字，变成了可规划、可执行、可验证的日常操作。

那么，下一个问题或许是：当数字孪生模型足够成熟，它能否不仅仅优化能源，更能预测设备故障、规划开采序列，从而在更根本的层面上重塑采矿业的资源与能源效率？这扇门，才刚刚打开一条缝。

来源: <https://www.hj-wireless.com>