

最近跟德国几个能源领域的老朋友聊天，他们讲了一个蛮有意思的现象。德国的能源转型，Energiewende，依晓得伐？现在进入了一个新的阶段。过去大家拼命建光伏、装风机，现在发现，光有“源”还不够，怎么管好、用好这些分散的能源，特别是成千上万个通信基站、监控站点这些“用电大户”，成了新的挑战。这里面，就涉及到我们今天要讲的“站点可视化”和它实实在在的减碳价值。

站点可视化如何推动德国碳减排目标

最近跟德国几个能源领域的老朋友聊天，他们讲了一个蛮有意思的现象。德国的能源转型，Energiewende，依晓得伐？现在进入了一个新的阶段。过去大家拼命建光伏、装风机，现在发现，光有“源”还不够，怎么管好、用好这些分散的能源，特别是成千上万个通信基站、监控站点这些“用电大户”，成了新的挑战。这里面，就涉及到我们今天要讲的“站点可视化”和它实实在在的减碳价值。

现象是普遍的，但数据才更有说服力。根据德国联邦网络管理局的数据，全德范围内有超过7万个移动通信基站，这还不包括海量的物联网和安防监控站点。这些站点很多位于偏远或电网薄弱地区，传统上依赖柴油发电机保障供电，碳排放和运营成本都相当可观。一个中型基站，如果完全依赖柴油，每年产生的二氧化碳排放可能高达20吨。把它们加起来，这个碳足迹的体量，就相当惊人了。所以，德国政府提出的到2030年将温室气体排放量在1990年基础上减少65%的目标，这些分散的站点能源管理，绝对是一个不可忽视的战场。

那么，具体怎么实现减碳呢？这就引出了“站点可视化”这个核心工具。简单讲，它不仅仅是远程看到站点设备的开关状态，而是一个深度集成的数字孪生系统。通过物联网技术，把站点里光伏板、储能电池、柴发机组、负载的实时运行数据，比如发电量、储电量、油耗、负载功率，全部采集上来，在云端平台形成一个虚拟的、可透视的站点模型。管理者可以一目了然：“哦，这个站点现在光伏发电很充足，电池快充满了，可以自动关掉柴油机了。”或者，“那个站点未来三天天气不好，需要提前检查储能系统，确保备用能源充足。”这种基于数据的精准管控，才是减排的关键。

一个来自巴伐利亚森林的真实案例

我们海集能（HighJoule）在德国南部的巴伐利亚州，就参与了一个很有代表性的项目。当地一家通信运营商，需要升级一片森林覆盖区域的基站网络，那里电网接入困难，维护成本高。传统的方案可能就是换台更省油的柴油发电机，但这治标不治本。

我们提供的，是一套集成了高效光伏组件、我们自研的智能储能电池柜和先进能源管理系统的“光储柴一体化”方案。核心就在于那个“可视化智能运维平台”。项目实施后，我们和客户一起看到了这样一组数据：

柴油消耗量降低了85%：从过去年均消耗约4500升柴油，降至不足700升。

二氧化碳年减排量超过12吨：相当于为这片森林区域种植了超过1000棵树。

能源可用性达到99.9%：供电可靠性不降反升，因为系统实现了自动预测和切换。

客户的技术负责人后来跟我们讲，最让他惊喜的不是省了多少钱，而是那个管理界面。他坐在慕尼黑的办公室里，就能清晰看到每个站点的“碳流图”——绿色的是光伏贡献，蓝色的是电池在充放，只

有极少数红色预警时才需要柴油介入。这种透明度和掌控感，是以前从未有过的。这个案例也入选了当地能源署的最佳实践库，作为分布式站点减碳的参考。

从现象到本质：可视化背后的技术逻辑

讲到这里，我想稍微深入一层。站点可视化之所以能成为德国碳减排的利器，背后是一套严谨的技术逻辑阶梯。它解决的，本质上是“能源信息不对称”的问题。

感知层：首先，你得有可靠的“感官”。这要求站点内的设备，比如储能系统，本身要高度集成、稳定且数据接口开放。我们海集能在江苏南通和连云港的基地，分别聚焦定制化与标准化生产，就是为了从电芯、PCS到系统集成的源头，确保数据采集的精度和设备的可靠性。这是所有上层建筑的基础。

分析层：海量数据上来后，需要大脑。通过AI算法分析历史数据和天气预测，可以预判光伏发电曲线和负载需求，从而制定最优的“光-储-柴”协同策略，最大化绿色能源利用率，最小化化石能源消耗。

决策与执行层：最后，将策略自动下发到站点控制器，执行毫秒级的能源调度。同时，将复杂的运行状态和碳减排成果，以简洁的图表（比如刚才提到的“碳流图”）呈现给管理者，完成从物理世界到数字世界，再反馈指导物理世界的闭环。

所以，你看，这不仅仅是装个监控软件那么简单。它是一套从硬件到软件，从边缘计算到云平台的完整数字能源解决方案。我们公司近20年深耕储能领域，从工商业储能做到站点能源，其实一直围绕着一个核心：让不稳定的绿色能源，变得稳定、可靠、可视、可控。这是实现能源转型真正落地，不可或缺的一环。

未来的挑战与我们的角色

当然，德国的实践也揭示了一些更深层的挑战。比如，如何将成千上万个这样的“智慧站点”进一步聚合，形成虚拟电厂，参与电网的调频辅助服务？这需要更高级的协议和市场机制。再比如，不同制造商设备之间的数据互通（互操作性）标准，仍需完善。这些都是行业共同面临的课题。

作为这个领域的长期参与者，海集能的角色，就是持续提供这种“端到端”的解决方案。我们把在德国、在欧洲其他市场积累的经验，比如极端气候环境下的设备适应性、智能运维的最佳实践，反哺到产品研发中。我们的站点能源产品线，从光伏微站能源柜到一体化电池柜，设计之初就考虑了与可视化平台的深度融合。目标很明确：为客户交付的不是一堆硬件，而是一个持续产生绿色价值和运营省心的“交钥匙”系统。

最后，我想留一个开放性的问题给大家思考：当“站点可视化”成为基础设施的标配，当每一个通信基站、每一个监控点都成为一个清晰的、可管理的碳减排单元时，我们距离构建一个真正 resilient（有韧性的）、碳中和的数字化社会，是不是就更近了一步呢？欢迎你来分享你的看法。

来源: <https://hl-smart.com>