

最近和几位在德国负责通信网络运营的老朋友聊天，他们都在为一个共同的问题伤脑筋：能源成本。德国的电价，依晓得伐，这些年一直居高不下，对于拥有成千上万个分布式站点的运营商来说，电费开支（OpEx）是总拥有成本（TCO）里一个沉甸甸的包袱。单纯依赖电网，不仅成本可控性差，在追求碳中和的欧洲，碳足迹的压力也实实在在。于是，一个结合了光伏与储能的方案——“站点叠光”，开始成为他们战略讨论中的高频词。这不仅仅是加几块太阳能板那么简单，而是一套关乎长期经济性和运营韧性的系统级思考。

**【重要说明】**本文/视频中所有关于节省金额、收益、回本周期、投资成本等数据，均为基于特定假设（如年用电量100万度、电价0.8元/度、光伏利用小时数等）的理论推演示例，不代表实际收益承诺，亦不构成购买或投资建议。实际收益受光照条件、电价波动、设备价格、安装费用、补贴政策等多种因素影响，可能存在显著差异。在做任何投资决策前，建议自行核实最新市场价格并咨询专业人士。

## 站点叠光在德国如何成为降低TCO的明智之选

最近和几位在德国负责通信网络运营的老朋友聊天，他们都在为一个共同的问题伤脑筋：能源成本。德国的电价，依晓得伐，这些年一直居高不下，对于拥有成千上万个分布式站点的运营商来说，电费开支（OpEx）是总拥有成本（TCO）里一个沉甸甸的包袱。单纯依赖电网，不仅成本可控性差，在追求碳中和的欧洲，碳足迹的压力也实实在在。于是，一个结合了光伏与储能的方案——“站点叠光”，开始成为他们战略讨论中的高频词。这不仅仅是加几块太阳能板那么简单，而是一套关乎长期经济性和运营韧性的系统级思考。

让我们先看看数据。根据德国联邦网络局（Bundesnetzagentur）的数据，2023年德国平均工业电价（含税）仍在每千瓦时25欧分以上波动。对于一个典型的、功耗在2-3千瓦的4G/5G通信基站来说，年电费轻松超过5000欧元。而随着物联网微站、边缘计算节点的激增，站点数量只增不减，总电费账单的膨胀速度可想而知。更关键的是，许多站点位于电网薄弱或供电不稳定的区域，保障供电可靠性本身就需要额外的投资。这时，如果只盯着设备的初始采购价（CapEx），就很容易陷入“省小钱、花大钱”的陷阱。真正的精算，必须拉长到5年、10年的生命周期来看TCO。

那么，“站点叠光”具体是如何撬动TCO的呢？它的核心逻辑在于“开源节流”。所谓“叠光”，就是在现有站点（通常是通信基站、监控杆站等）的有限空间内，叠加部署光伏发电系统，并与储能电池、智能能源管理系统集成。白天，光伏发电优先供给站点负载，多余能量存入电池；夜晚或阴天，则由电池放电。这直接减少了从电网购电的量，对冲了电价波动风险。更重要的是，它提升了站点的“能源自治”能力。在电网临时中断时，储能系统可以作为备用电源，保障关键设备不断电，这省下了可能因断电造成的业务中断损失和昂贵的应急发电车调度费用。从财务角度看，它将一部分持续流出的运营成本（电费），转化为了一次性的、可折旧的资本投入，并且这笔投入能在其生命周期内持续产生“负电费”收益。

海集能在欧洲，特别是在德语区，已经有不少成功的实践。我们是一家从2005年就开始深耕新能源储能的高新技术企业，在上海和江苏拥有研发与生产基地。对于站点能源，我们理解它不仅仅是卖一个柜子，而是提供一套高度集成、智能可靠的一站式解决方案。比如，在德国北威州的一个城镇，当地一家区域网络运营商就面临老旧站点改造的挑战。这些站点设备升级后功耗增加，但原有电网接入容量有限

，扩容申请流程漫长且成本高昂。我们的工程师团队为其定制了“光储一体”的站点能源柜。

这个方案巧妙地将高效光伏组件、我们自主研发的智能锂电池系统（采用车规级电芯）和能源管理控制器集成在一个紧凑的柜体内，直接安装在站点旁边。根据一年的实际运行数据，该站点实现了超过65%的市电替代率，年均节省电费约3200欧元。同时，由于储能系统的缓冲，站点对电网的功率需求变得平滑，避免了昂贵的电网扩容。项目投资回收期被控制在4年左右，而在设备预计的10年寿命周期内，其带来的TCO降低效果是显而易见的。客户特别满意的一点是，我们这套系统的智能管理系统可以远程监控，并能根据天气预报和电价时段优化充放电策略，非常“省心”。

深入到这个案例的技术内核，你会发现，在德国这样高纬度、气候多变的环境下，简单的设备堆砌行不通。海集能的方案之所以可靠，在于几个关键技术点的把握：首先是环境适应性。我们的站点电池柜经过严格测试，能在德国冬季的低温下稳定工作，这得益于先进的电池热管理系统。其次是一体化集成。我们把光伏控制器、双向变流器（PCS）、电池管理系统（BMS）和能源调度系统深度耦合，就像一个“会思考的能源大脑”，不仅效率高，而且大大减少了现场安装和调试的复杂度。最后是安全性，这是所有德国客户的首要关切。我们的产品符合乃至超过当地严格的安全标准，从电芯选型到系统级的电气保护、热失控防护，都建立了多重防线。

看到这里，你可能会想，这套方案听起来不错，但初始投资毕竟比传统方案高，如何说服公司的财务部门呢？我的建议是，换个视角做成本模型。不要只计算设备单价，而是建立全生命周期的TCO模型。把这个模型摊开来，里面应该包括：初始采购与安装成本、预计生命周期内的总电费支出、电网扩容可能产生的费用、因供电中断导致的业务损失风险成本、设备维护成本以及碳税成本（这在欧洲越来越重要）。当你把“站点叠光+储能”方案代入这个模型，你会发现，它虽然抬高了初始的CapEx曲线，但却能更大幅度地压平那条长期、持续上升的OpEx曲线和风险成本曲线，两条曲线之间的面积，就是你净节省的TCO。德国工程界推崇的“Vorsprung durch Technik”（科技引领进步），在这里得到了完美体现——用前期的技术投入，锁定长期的经济性和运营确定性。

当然，每个站点的条件都是独特的：屋顶或立面的可用面积、当地的光照资源、站点负载曲线、电网电价结构……因此，不存在“一刀切”的最优方案。这正是像海集能这样的解决方案服务商的价值所在。我们依托近20年的技术积累和全球项目经验，能够为客户提供从咨询设计、产品定制、集成安装到智能运维的完整EPC服务。我们位于南通的基地专门负责这类定制化系统的设计与生产，确保方案能精准匹配客户站点的“个性”。

所以，当您下次审视德国站点网络的能源账单时，不妨思考这样一个问题：我们是在被动地支付成本，还是在主动地投资一项能够持续产生“负成本”的资产？站点叠光，或许就是开启后一种思路的那把钥匙。

来源: <https://www.hl-smart.com>