

最近和几位在德国做能源项目的同行聊天，他们提到一个很有意思的现象。过去，德国的能源转型焦点似乎总在大型风电场和户用光伏上，但如今，越来越多的讨论开始转向那些看似不起眼的“神经末梢”——遍布全国的通信基站、铁路信号站、安防监控点。这些关键站点一旦断电，影响的可不仅仅是信号，可能是整个区域的应急通信或交通安全。这背后，其实是一个更深层的问题：在追求高比例可再生能源的宏大目标下，如何确保每一个关键节点的供电都坚如磐石？

## 站点叠光方案如何为德国能源安全注入新动能

最近和几位在德国做能源项目的同行聊天，他们提到一个很有意思的现象。过去，德国的能源转型焦点似乎总在大型风电场和户用光伏上，但如今，越来越多的讨论开始转向那些看似不起眼的“神经末梢”——遍布全国的通信基站、铁路信号站、安防监控点。这些关键站点一旦断电，影响的可不仅仅是信号，可能是整个区域的应急通信或交通安全。这背后，其实是一个更深层的问题：在追求高比例可再生能源的宏大目标下，如何确保每一个关键节点的供电都坚如磐石？

这就引出了我们今天要探讨的核心：站点叠光。这个概念，阿拉上海人讲起来，有点像“螺蛳壳里做道场”，意思是在有限的空间和条件下，把文章做足。具体来说，它指的是在现有的通信基站、微站等站点设施上，叠加部署光伏发电系统，并与储能、备用发电机（如有）智能耦合，形成一个高度自治的微型光储柴一体化系统。它不是推倒重来，而是对现有能源设施的“精装修”和“智慧升级”。

那么，为什么德国市场对这类方案的需求日益迫切？数据很能说明问题。根据德国联邦网络管理局（Bundesnetzagentur）的报告，德国拥有超过7万个移动通信基站，此外还有数量庞大的铁路、交通、安防专用站点。这些站点传统上依赖电网供电，部分偏远站点辅以柴油发电机。然而，电网波动、极端天气事件（如风暴、洪水）导致的断电风险始终存在。更关键的是，德国的能源结构正在经历剧变，随着基荷煤电和核电的逐步退出，电网的瞬时平衡能力面临考验，局部电压频率波动可能更频繁。这就使得那些对供电连续性要求极高的关键站点，暴露在新的风险之下。

海集能（上海海集能新能源科技有限公司）在近20年的发展中，一直深耕于储能与数字能源解决方案，我们很早就观察到这个全球性的趋势。我们的业务从工商业储能、户用储能延伸到站点能源，正是看到了分布式、模块化、高可靠的能源解决方案，将成为支撑现代数字社会运转的“隐形基石”。我们在江苏南通和连云港的基地，一个擅长为特殊环境定制，另一个专注标准化规模制造，这种“双轮驱动”模式，恰恰是为了高效响应全球不同客户的需求，包括像德国这样对品质和可靠性有着极致要求的市场。

### 从理论到实践：一个德国北部的具体案例

让我分享一个我们参与的、位于德国下萨克森州乡村地区的项目。客户是一家区域性的移动网络运营商，他们有一个基站位于森林边缘，电网末端，电压不稳，冬季偶尔因风雪断电。传统的解决方案是加大柴油发电机组的容量和储油量，但这无疑增加了运维成本、碳排放和火灾风险。

我们提供的方案是“站点叠光”：

光伏叠加：在不改变铁塔主体结构、不额外征地的前提下，在机房屋顶和周边护栏上安装定制化的

轻质高效光伏组件，峰值功率15kW。

储能核心：部署一台海集能一体化智能储能柜，内置高安全磷酸铁锂电芯，容量30kWh，不仅作为后备电源，更平抑光伏波动，实现削峰填谷。

智能管理：通过能源管理系统（EMS），智能调度光伏、储能、电网和原有柴油发电机的运行。优先使用光伏，储能调节，电网补充，柴油仅作为最终后备。

实施一年后的数据显示：该站点对外部电网的依赖度降低了70%，柴油消耗减少了85%，每年减少碳排放约4.5吨。更重要的是，在经历了几次短暂的电网故障时，站点供电无缝切换，通信服务零中断。这个案例虽然不大，但它清晰地揭示了一个道理：能源安全，未必总是通过建设更大规模的集中式设施来实现；通过分布式、智能化的“微改造”，提升成千上万个关键节点的自愈能力和绿电比例，其聚合效应同样不可小觑，对增强整个系统的韧性至关重要。

## 更深层的见解：超越供电的“价值叠加”

如果我们只把“站点叠光”看作一种备用电源技术，那就太小看它了。它实际上是一种“价值叠加”的范式创新。首先，它赋予了通信站点等基础设施新的属性——从纯粹的能源消费者，转变为潜在的微型发电节点。在电网需要支持时，这些分布式储能系统理论上可以参与辅助服务（虽然目前德国对此类小规模资源的聚合机制仍在完善中）。其次，它极大地优化了站点的全生命周期运营成本（OPEX），将不可控的能源支出转化为可控的、甚至可预测的资产收益。最后，它是对环境、社会与治理（ESG）目标的直接贡献，为运营商的绿色品牌形象提供了坚实注脚。

海集能在为全球客户提供“交钥匙”储能解决方案时，始终在思考如何将这种“叠加价值”最大化。我们的产品，无论是光伏微站能源柜还是站点电池柜，都不仅仅是硬件堆砌，而是深度集成了智能算法和云平台管理能力。我们明白，在德国这样的市场，客户需要的不是一个简单的“电源”，而是一个值得信赖的、能够适应苛刻环境（比如巴伐利亚的冬雪或北海沿岸的盐雾）、并持续产生经济与环境效益的“能源合伙人”。

当然，挑战依然存在。例如，如何进一步降低初始投资门槛？如何与德国复杂的电网规范、补贴政策更无缝地对接？如何利用人工智能预测光伏发电和站点负载，实现更优的经济调度？这些都是产业界需要共同攻克的课题。有兴趣的读者可以参考德国联邦经济事务和气候行动部（BMWK）关于分布式能源的最新政策框架，以了解宏观导向。

所以，我想留给大家一个开放性的问题：当我们在谈论德国的“能源安全”（Energiesicherheit）时，是否应该将视野扩展到每一座铁塔、每一个信号箱？这些星罗棋布的“站点”，通过“叠光”和智能化改造，能否编织成一张更具韧性、更绿色的分布式能源安全网络？这或许，是我们共同值得探索的未来。

来源: <https://hj-wireless.com>