

欧洲天然气危机与CBAM碳关税下的组串式储能机柜应对之道

最近和几位欧洲的合作伙伴聊天，他们不约而同地提到两个词：账单和合规。天然气价格波动得像过山车，而CBAM（碳边境调节机制）这只“靴子”也终于是落了下来。这不仅仅是能源成本的问题，更是一场关于运营韧性与可持续性的大考。有意思的是，我们发现在这场变局中，一种名为“组串式储能机柜”的技术方案，正从光伏电站的“配角”，悄然成为许多工商业主和站点运营商眼中的“关键先生”。

【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。

欧洲天然气危机与CBAM碳关税下的组串式储能机柜应对之道

最近和几位欧洲的合作伙伴聊天，他们不约而同地提到两个词：账单和合规。天然气价格波动得像过山车，而CBAM（碳边境调节机制）这只“靴子”也终于是落了下来。这不仅仅是能源成本的问题，更是一场关于运营韧性与可持续性的大考。有意思的是，我们发现在这场变局中，一种名为“组串式储能机柜”的技术方案，正从光伏电站的“配角”，悄然成为许多工商业主和站点运营商眼中的“关键先生”。

让我们先梳理一下现象。欧洲的能源结构转型决心坚定，但过程绝非坦途。俄乌冲突引发的天然气供应危机，直接暴露了传统能源依赖的脆弱性。根据国际能源署（IEA）的报告，2022年欧洲天然气批发价格峰值达到2021年平均水平的近十倍。这种剧烈的价格波动，让企业的能源成本控制变得异常困难。与此同时，欧盟为了推动其“Fit for 55”气候目标，CBAM已进入过渡期，这意味着高碳排的进口产品将面临额外的成本。这两股压力叠加，对企业而言，核心诉求变得非常清晰：一是降低对波动性化石能源的依赖，二是优化自身的碳足迹以应对合规要求。

数据背后的逻辑：储能如何成为解题钥匙

那么，组串式储能机柜在这里扮演什么角色呢？要理解这点，我们需要一点逻辑阶梯。传统的集中式储能方案，好比一个大型中央水库，而组串式储能则是将储能单元分散到每一个光伏组串末端，形成多个可独立管理的小型“蓄水池”。这种架构带来的优势，在应对当前挑战时显得尤为突出。

提升光伏自消纳，直接替代天然气发电：许多工厂安装了光伏，但“白天用不完、晚上不够用”的矛盾突出。组串式储能可以精准地存储每一串光伏板的盈余电力，在晚间或阴天时释放，大幅提升清洁电力的自用比例。这意味着企业可以减少甚至避开电网高峰时段的昂贵电价（其中往往包含天然气发电成本），实现稳定的能源成本。有数据显示，一个配置了智能储能的工商业光伏系统，可将光伏自发自用率从30-40%提升至80%以上。

精细化能源管理，为碳足迹核算筑基：CBAM的合规，离不开对生产环节碳排放的精确计量。组串式架构结合智能能量管理系统（EMS），能够实现光伏发电、储能充放、负载用电的毫秒级监测与优化调度。每一度电的来源与去向都清晰可循，这为企业核算自身用电的碳排放强度提供了坚实的数据基础，是应对碳关税的“数字底盘”。

增强电网互动能力，创造潜在收益：在极端天气或电网脆弱时段，分布式储能可以作为虚拟电厂（VPP

)的组成部分，参与电网需求响应。这不仅能帮助稳定区域电网，也为企业开辟了新的收益渠道，进一步改善项目经济性。

一个具体的场景：德国巴伐利亚的汽车零部件工厂

我们来看一个贴近现实的案例。在德国巴伐利亚州，一家为汽车行业供应精密部件的工厂，早在2021年就安装了2兆瓦的屋顶光伏。然而，随着天然气价格飙升和欧盟碳价（EU ETS）突破每吨90欧元，他们的用电成本压力剧增。同时，其下游整车厂客户对供应链的碳足迹要求也日益严苛。

2023年初，该工厂决定进行能源系统升级。他们没有选择简单扩容光伏，而是引入了海集能为其定制设计的组串式储能解决方案。具体方案是在厂房屋顶的12个光伏组串区域，分别部署了12套独立的储能机柜，每套机柜容量为100kWh，并与对应的组串和车间负载进行智能耦合。

指标

升级前

升级后（模拟数据）

光伏电力自用率

约35%

>85%

高峰时段电网购电比例

约60%

来源: <https://www.hjenergysolution.com>