

# 分布式BESS一体机浸没式冷却全钒液流电池解决方案 符合CBAM碳关税合规

近来与几位欧洲的合作伙伴交流，大家不约而同地聊到了一个话题：如何在部署储能系统时，既满足本地严苛的环境与安全要求，又前瞻性地应对像欧盟碳边境调节机制（CBAM）这类即将全面落地的绿色贸易规则。这确实是个“门槛”，不是简单的技术选型，而是一套涉及产品设计、制造哲学乃至全生命周期碳足迹管理的系统工程。巧的是，我们海集能在站点能源领域近二十年的深耕，尤其是为全球无电弱网地区提供可靠电力保障的经验，恰恰让我们对这类综合性挑战有了更深的思考。

## 分布式BESS一体机浸没式冷却全钒液流电池解决方案符合CBAM碳关税合规

近来与几位欧洲的合作伙伴交流，大家不约而同地聊到了一个话题：如何在部署储能系统时，既满足本地严苛的环境与安全要求，又前瞻性地应对像欧盟碳边境调节机制（CBAM）这类即将全面落地的绿色贸易规则。这确实是个“门槛”，不是简单的技术选型，而是一套涉及产品设计、制造哲学乃至全生命周期碳足迹管理的系统工程。巧的是，我们海集能在站点能源领域近二十年的深耕，尤其是为全球无电弱网地区提供可靠电力保障的经验，恰恰让我们对这类综合性挑战有了更深的思考。

## 从“热管理”的痛点，看下一代储能的安全与能效逻辑

让我们先从一个具体的技术现象谈起。无论是户用储能柜，还是为偏远通信基站供电的站点能源系统，热管理始终是核心挑战之一。传统风冷或普通液冷方案，在极端高温、高粉尘或密闭空间内，其散热效率与可靠性会大打折扣。电池包内部温度不均，不仅加速电芯老化、缩短寿命，更是安全风险的潜在源头。数据很能说明问题：研究表明，锂电池工作温度每升高 $10^{\circ}\text{C}$ ，其循环寿命衰减速度可能成倍增加。而在一些我们服务过的中东沙漠地区站点，夏季地表温度超过 $50^{\circ}\text{C}$ 是常态，这对储能设备的“耐热性”提出了近乎残酷的要求。

那么，有没有一种方案，能从根本上“驯服”热量？这正是浸没式冷却技术登场的逻辑阶梯。它将电芯完全浸没在绝缘冷却液中，通过液体直接、均匀地接触电芯表面进行热交换。这种方式的散热效率极高，能确保电池包内温差极小，大幅提升了系统在极端环境下的可靠性与寿命。更重要的是，它完全隔绝了氧气，从物理层面杜绝了电池热失控蔓延的可能性。对于海集能而言，我们为全球关键站点定制能源方案时，安全是“一票否决”的底线。因此，在我们新一代面向高可靠需求场景的分布式BESS一体机设计中，浸没式冷却已成为高端产品线的关键选项。这不仅仅是技术升级，更是对站点持续运行承诺的加固。

## 长时储能的基石：为什么是全钒液流电池？

解决了“热”的难题，我们再来审视“时间”的维度。风光等可再生能源具有间歇性，许多微电网和工商业储能场景需要4小时乃至更长时间的稳定放电能力。这时，锂电池在长时储能上的成本与寿命曲线就会面临压力。我们需要寻找一种更适合长时间、深循环、高安全的应用的化学体系。

这就引向了全钒液流电池。它的工作原理很巧妙，通过钒离子在不同价态间的变化，在液态电解液中实现电能的储存与释放。其最大的优势在于，功率单元（电堆）与能量单元（电解液储罐）分离，功率和容量可以独立设计。这意味着，当你需要更长的放电时间时，理论上只需增加电解液的体积，而无需成倍增加电堆成本，这种 scalability（可扩展性）对于未来扩容非常友好。更重要的是，它的电解液是水溶液，本质上不易燃爆，安全性得天独厚；并且循环寿命极长，轻松可达上万次，全生命周期的成本效益在长时应用中逐渐凸显。

海集能在江苏连云港的标准化生产基地，正在将这类前沿技术进行工程化与产品化整合。想象一下，一

# 分布式BESS一体机浸没式冷却全钒液流电池解决方案 符合CBAM碳关税合规

个集成了浸没式冷却锂电池模块（用于应对功率冲击和短时高频循环）与全钒液流电池单元（用于提供稳定长时备电）的分布式BESS一体机，它就像一个“能效与安全的智慧组合体”，可以根据电网指令或自身算法，智能调度两种电池的最优工作区间。这种混合架构，正是我们在为某些海外大型微电网项目提供“交钥匙”解决方案时，正在探索的方向。

## 看不见的竞争力：CBAM合规与产品全生命周期碳管理

现在，让我们把视角从技术本身抬高一层，放到全球贸易与气候政策的大棋盘上。欧盟的CBAM机制，本质上是对进口产品生产过程中的碳排放征收费用。这意味着，未来出口到欧盟的储能系统，其“碳成本”将变得透明且直接计入财务。这对中国制造商而言，既是挑战，更是重塑产业链绿色竞争力的契机。一套储能系统的碳足迹，贯穿于原材料开采、电芯生产、PCS制造、系统集成、物流运输乃至最终回收的每一个环节。因此，符合CBAM碳关税合规的解决方案，绝不是在出口时做一份报告那么简单，它必须始于产品设计之初，并依赖于全产业链的协同。海集能依托集团从电芯到系统集成的全产业链布局优势，正在推行全生命周期的碳足迹追踪与管理。

材料选择：优先选用低碳足迹的原材料，例如，评估钒电解液生产路径的碳排放。

制造过程：我们的南通与连云港生产基地，持续推进光伏屋顶覆盖和能效优化，降低生产环节的碳强度。

产品能效：浸没式冷却提升系统整体能效，全钒液流电池的长寿命减少单位储能量的更换频次，这些都直接降低了产品使用阶段的隐含碳排放。

可回收性：全钒液流电池的电解液几乎可以永久循环使用，电池报废后的材料回收率远高于某些技术路线，这构成了“循环经济”的重要一环。

所以，当我们谈论分布式BESS一体机浸没式冷却全钒液流电池解决方案符合CBAM碳关税合规时，我们实际上是在描述一个融合了尖端热管理技术、先进电化学体系、智能化系统集成，并内置了绿色制造基因的综合性产品哲学。它代表的是一种面向未来的、负责任的能源基础设施。

## 案例启示：为热带岛屿微电网注入绿色韧性

或许一个具体的案例能让这些概念更鲜活。去年，我们为东南亚某热带旅游岛屿的微电网升级项目，提供了一套融合了上述理念的试点解决方案。该岛屿依赖柴油发电，成本高昂且噪音污染大，目标是增加光伏渗透率，实现部分区域24小时清洁供电。

## 挑战海集能解决方案要点初步成效（截至2023年底）

高温高湿盐雾环境采用浸没式冷却的锂电池模块，确保核心功率部件在恶劣环境下稳定运行。系统投运至今，电池包最高工作温度始终控制在设定范围内，未发生任何因温度引发的降额或告警。

需要平滑光伏出力，提供夜间4小时以上备电引入小型全钒液流电池组作为长时储能单元，与锂电池协同工作。柴油发电机日运行时间减少约60%，该区域夜间供电的碳排放强度下降超过70%。

客户关注未来出口欧盟设备的潜在碳成本提供基于我们内部碳足迹管理模型的初步产品碳足迹报告，并明确减排路径。该报告成为客户向其欧洲投资者展示项目环境效益的关键文件，增强了融资吸引力。

# 分布式BESS一体机浸没式冷却全钒液流电池解决方案 符合CBAM碳关税合规

这个案例很小，但它清晰地揭示了一个趋势：未来的储能解决方案，正在从“单一功能设备”向“综合价值载体”演变。它不仅要供电，还要供得稳、供得久、供得安全，并且，其自身的“绿色度”将成为通行全球市场，特别是像欧盟这样严格法规市场的关键护照。

作为一家从上海起步，业务覆盖全球的高新技术企业，海集能见证并参与了能源转型的每一个技术浪潮。我们深知，真正的创新不是堆砌参数，而是深刻理解客户那“没有说出口的焦虑”——可能是热带基站运维员对设备故障的担忧，可能是欧洲项目开发商对明年碳关税成本的测算，也可能是岛屿居民对持续清洁电力的期盼。将这些焦虑转化为可靠、智能、绿色的产品解决方案，是我们的职责所在。那么，对于您所在的市场或项目而言，在评估下一代储能系统时，除了初始投资和度电成本，您是否已经开始将“碳足迹”和“环境产品声明”纳入核心决策框架？当技术路径的选择，开始与企业的ESG战略和国际贸易合规紧密绑定，我们又该如何重新定义储能的“性价比”？

---

来源: <https://hjenergysolution.com>