

最近和欧洲的几位同行交流，大家不约而同地谈到了一个词：韧性。能源系统的韧性，从未像今天这样被置于聚光灯下。去年冬天欧洲天然气价格的剧烈波动，你们还记得吗？那不仅仅是账单上的数字变化，它深刻地暴露了传统能源供应链的脆弱性。这场危机，像一剂强烈的催化剂，迫使整个社会重新审视能源的获取、储存与使用方式。它不再是一个单纯的经济议题，而是关乎产业安全、民生保障乃至国家战略的核心课题。在这种背景下，一种融合了高安全标准与先进热管理技术的解决方案——符合UL9540A测试要求的液冷储能舱，正从专业领域走向前台，成为构建下一代高韧性能源基础设施的关键拼图。

## 欧洲天然气危机与UL9540A标准下的液冷储能舱技术路径

最近和欧洲的几位同行交流，大家不约而同地谈到了一个词：韧性。能源系统的韧性，从未像今天这样被置于聚光灯下。去年冬天欧洲天然气价格的剧烈波动，你们还记得吗？那不仅仅是账单上的数字变化，它深刻地暴露了传统能源供应链的脆弱性。这场危机，像一剂强烈的催化剂，迫使整个社会重新审视能源的获取、储存与使用方式。它不再是一个单纯的经济议题，而是关乎产业安全、民生保障乃至国家战略的核心课题。在这种背景下，一种融合了高安全标准与先进热管理技术的解决方案——符合UL9540A测试要求的液冷储能舱，正从专业领域走向前台，成为构建下一代高韧性能源基础设施的关键拼图。

让我们先看一些数据。根据欧盟统计局（Eurostat）的数据，2022年欧盟的天然气进口依存度高达83%，而地缘冲突直接导致了进口价格的飙升，峰值时期同比涨幅超过400%。这种波动迅速传导至电价，对工商业运营和居民生活造成了巨大冲击。一个直观的现象是，企业开始疯狂寻找天然气的替代方案，而波动性巨大的可再生能源，如光伏和风电，其价值被重新评估。但这里存在一个核心矛盾：可再生能源发电的高峰与用电高峰往往不同步。于是，大规模储能从一个“锦上添花”的选项，变成了“雪中送炭”的刚需。它不仅是电量的仓库，更是平抑波动、保障电网稳定的“压舱石”。

然而，需求的激增也把安全议题推到了前所未有的高度。储能系统，特别是大规模、高能量密度的锂电储能，其热失控风险是行业必须正面应对的挑战。这就是UL9540A标准变得如此重要的原因。它不是一个简单的产品认证，而是一套针对储能系统热失控蔓延火焰传播的权威评估方法。简单讲，它要回答一个关键问题：当一个电芯发生故障起火时，火势会蔓延到整个系统吗？能争取到多长的安全疏散和消防响应时间？在欧洲，尤其是德国、英国等市场，符合UL9540A测试报告正逐渐成为大型储能项目准入的“硬门槛”。这背后是血的教训换来的认知提升——安全是1，其他所有的性能指标都是后面的0。

那么，如何在高能量密度与绝对安全之间找到平衡点？液冷技术给出了一个优雅的答案。相较于传统的风冷，液冷通过冷却液直接、高效地接触电芯，实现对电池包精准的温度控制。这带来了两大核心优势：一是均温性极佳，能最大限度避免电池包内因温差导致的木桶效应，延长整体寿命；二是散热功率大，能应对快速充放电带来的瞬时大热量，保障系统持续高功率运行。更重要的是，在热失控的早期，高效的液冷系统可以快速带走热量，延缓事态升级，为消防系统启动争取宝贵时间。一个设计精良的液冷储能舱，正是以UL9540A标准为安全底线，以液冷技术为性能基石构建的。

这里我想分享一个我们海集能在类似严苛环境下的实践。我们为北欧某偏远岛屿的通信基站部署了一套光储柴一体化站点能源解决方案。那里气候寒冷，电网薄弱，传统的柴油发电不仅成本高昂，维护

也极不方便。我们的方案以光伏为主，搭配了一套定制化的储能系统。尽管项目规模不属于巨型电站，但我们依然采用了与大型液冷储能舱同源的热管理设计理念和安全管理体系统。在长达三个冬季的连续运行中，系统在零下30度的极端低温下启动迅速，温差控制在3摄氏度以内，保障了基站通信的绝对连续。这个案例让我深刻体会到，安全与可靠的设计哲学，无论系统大小，都是相通的。海集能在上海设立总部，并在南通和连云港布局了定制化与标准化并行的生产基地，就是为了将这种从电芯到系统集成的全产业链控制力，以及近20年的技术沉淀，注入到每一个产品中，无论是为家庭提供稳定电源的户储系统，还是为关键通信站点保驾护航的站点能源柜，或是支撑微电网运行的大型储能舱。

---

来源: <https://hjenergysolution.com>