

我最近在和一些项目工程师聊天，他们总是提到一个有点“烫手”的话题——储能系统的防火安全。尤其是在那些偏远的通信基站或者物联网微站，一套储能设备就是整个站点的“心脏”，但同时也是潜在的风险点。大家好像都明白防火很重要，但具体到储能室该怎么做，特别是防火层设置的标准和要求，常常就成了一个模糊地带。

## 储能室防火层设置要求标准

我最近在和一些项目工程师聊天，他们总是提到一个有点“烫手”的话题——储能系统的防火安全。尤其是在那些偏远的通信基站或者物联网微站，一套储能设备就是整个站点的“心脏”，但同时也是潜在的风险点。大家好像都明白防火很重要，但具体到储能室该怎么做，特别是防火层设置的标准和要求，常常就成了一个模糊地带。

### 从一起“虚惊一场”看数据背后的严肃性

去年，我们海集能的技术支持团队收到一个来自东南亚的咨询。客户的一个站点储能柜在持续高温天气下触发了内部的热失控预警，虽然没有发生明火，但整个站点被强制断电隔离了十几个小时。这算是一次成功的预警，但造成的通信中断和经济损失可不小。客户问我们的第一个问题就是：“你们的储能柜，防火到底是怎么做的？”

这可不是个别现象。根据美国能源部桑迪亚国家实验室（Sandia National Laboratories）发布的一份关于储能系统安全的白皮书，超过60%的储能系统安全事故，其诱因或恶化都与初期设计阶段对热管理和防火隔离的考虑不足有关。你看，问题不在于技术是否先进，而在于安全理念是否被前置，并转化为具体、可执行的标准。

讲到底，储能室的防火层，远不止是墙上刷一层防火涂料那么简单。它是一个系统性的被动防御体系。我常常跟团队讲，这个防火层，你要把它想象成古代城池的瓮城和护城河——它不是为了阻止敌人出现（电芯内部故障是概率问题，无法100%杜绝），而是为了在“敌人”出现时，能将其牢牢限制在最小的局部范围内，为系统处置和人员疏散赢得最关键的时间。

### 防火层设置的核心逻辑阶梯

那么，这个“护城河”该怎么修呢？我们不妨用逻辑阶梯来拆解一下：

#### 现象（起点）：

储能单元（尤其是锂离子电池）在极端情况下可能发生热失控，释放高温、可燃气体和明火。

数据与原理（支撑）：热失控的蔓延速度以秒计，其产生的喷射火焰温度可超过800°C。防火层必须能耐受这样的高温冲击至少一段时间（通常标准 requirements 是1到2小时），并有效阻隔氧气，窒息火焰。

具体措施（行动）：这要求防火层设置必须是多层次、立体化的：

#### 防护层级

设置位置

核心要求与材料示例

功能目标

## 电芯级/模组级

电芯间、模组外壳

使用气凝胶毡、陶瓷纤维板等隔热阻燃材料填充，阻隔热传导。  
延缓单个电芯故障向周边蔓延。

## 柜体/舱体级

储能柜内部隔板、舱体墙壁

采用防火板（如硅酸钙板）、金属夹芯防火板，形成独立防火分区。通风管道设置防火阀。  
将火情控制在单个柜体或舱段内。

## 房间/建筑级

储能室墙体、天花板、门

墙体耐火极限不低于2小时，防火门等级至少甲级，电缆穿墙处严格防火封堵。  
保护建筑主体结构及外部环境安全。

这个表格里的内容，其实就是从现象推导出的工程实践。在海集能位于南通和连云港的基地里，我们设计和生产站点储能产品时，这些要求是硬性指标。比如我们的站点电池柜，从电芯选型开始，BMS（电池管理系统）的预警算法就和物理防火层设计联动。柜体内部采用模块化防火隔舱，就算一个模组出问题，火焰和高温气体也会被导向专用的泄压和排放通道，而不会殃及邻居。这就像给每个“住户”配备了独立的防火避难间和逃生通道。

## 一个具体案例：戈壁滩上的通信基站

我们来看一个实际的例子。在内蒙古的戈壁地区，我们为一家通信运营商部署了一套光储柴一体化的微电网系统，为无人值守的基站供电。那里的环境，白天酷热，夜晚严寒，风沙还大，对设备可靠性是极大的考验，防火安全更是重中之重。

在这个项目中，储能室的设置标准我们提得非常高：

独立的预制式储能舱，舱体墙壁采用双层钢板夹心（填充150mm厚岩棉），整体耐火极限超过2小时。

舱内电池柜之间预留超过1米的检修兼防火隔离通道，顶部设置独立的VESDA极早期烟雾探测和七氟丙烷全淹没式气体灭火系统。

所有线缆桥架穿越舱体处，使用柔性防火包和防火泥进行“无死角”封堵。

项目运行两年多来，经历了多次沙尘暴和极端温度循环，系统一直稳定运行。更重要的是，这套清晰的防火层设置标准，让运维人员心里非常踏实，他们知道万一出现极端情况，系统有足够的能将风险控制住。这其实就是安全设计的价值——它提供的是一种“确定性”。

## 超越标准：防火是系统智慧的一部分

谈了这么多标准和要求，我想最后分享一点我个人的见解。防火层设置，绝不仅仅是满足一份检查清单

。它应该是一个动态安全理念的物理体现。在海集能，我们更倾向于称之为“深度防御”（Defense in Depth）。

这意味着，防火层要和主动的BMS热管理、智能的消防联动、甚至远程的运维监控平台打通。当BMS探测到某组电池温度异常升高时，系统不仅可以报警，还能自动增强该区域的通风散热，并预启动消防系统待命。防火层是这个闭环里的最后一道，也是最坚实的物理屏障。我们近20年深耕储能领域，从电芯到系统集成全产业链的摸索，让我们深刻理解，安全不是某个部件的属性，而是整个系统设计、制造、运维过程中所有选择叠加后呈现出的状态。阿拉做新能源的，心里这根安全的弦，始终要绷得紧紧的。

所以，当你在规划下一个站点能源项目时，除了关心功率和容量，你会如何评估和定义你那间储能室的“安全深度”呢？

---

来源: <https://hjaiot.com>