|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 点击此处添加ICS号 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png CASMES |   点击此处添加CCS号 |

团体标准

T/CASMES XXXX—2025

储能柜消防自动灭火系统技术要求

Technical requirements of automatic fire extinguishing system for energy storage cabinet

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc196136281)

[1 范围 1](#_Toc196136282)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc196136283)

[3 术语和定义 1](#_Toc196136284)

[4 基本要求 2](#_Toc196136285)

[5 配置要求 2](#_Toc196136286)

[6 功能要求 3](#_Toc196136287)

[7 性能要求 3](#_Toc196136288)

[8 试验方法 4](#_Toc196136289)

[附录A（规范性） 储能柜消防自动灭火系统 6](#_Toc196136290)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国中小企业协会提出并归口。

本文件起草单位：国安达股份有限公司、厦门特诺新材料科技有限公司、绿能慧充数字技术有限公司、江苏储消科技有限公司、南京鑫同新能源科技发展有限公司、新利同创（天津）电子设备有限公司、中科永安(安徽)科技有限公司、湖南西来客电力科技有限公司、华兴中科标准技术（北京）有限公司。

本文件主要起草人：陈天锡、韩彦坤、文宝玉、王昊、瞿浩、张晨、赵长泉、樊永安、郑大为、朱启明、赵荣、李华、任国静。

储能柜消防自动灭火系统技术要求

* 1. 范围

本文件规定了储能柜消防自动灭火系统技术要求的基本要求、配置要求、功能要求、性能要求和试验方法。

本文件适用于储能柜消防自动灭火系统的设计和配置及试验。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热（12h+12h循环）

GB/T 2423.17 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 2423.22 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.12 电磁兼容 试验和测量技术 第12部分：振荡波抗扰度试验

GB 25972 气体灭火系统及部件

GB 50116 火灾自动报警系统设计规范

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

灭火系统 fire extinguishing system

以气体灭火剂为主要灭火介质，同时宜配置有复燃抑制剂的灭火系统。

储能柜 storage tank

包含柜体、电池组单元、电池管理单元、储能变流器、控制单元、消防单元、热管理单元于一体且具备在户外场景灵活部署的系统。

锂离子电池模块 lithium ion battery module

由锂离子电池单体采用串联、并联或串并联连接方式，且只有对正负极输出端子的电池组合体，还宜包括外壳、管理与保护装置等部件。

复燃抑制剂 re ignition inhibitor

用于抑制电池复燃的惰性药剂。

响应时间 response time

灭火系统从控制器发出灭火指令至灭火系统中最不利点喷头喷出灭火剂的时间。

灭火剂喷射时间 spraying time for extinguishing agent

在＋20 ℃环境条件下，灭火系统喷嘴开始喷出灭火剂至喷出设计浓度所需灭火剂量95 ％时的时间。

复燃抑制喷射时间 spraying time for re ignition inhibitor

抑制剂驱动装置启动后，复燃抑制剂从喷头喷出至喷出设计浓度所需复燃抑制剂量95 ％时的时间。

灭火时间 extinguishing time

灭火系统启动后，灭火剂从喷头喷出至明火熄灭的时间。

* 1. 基本要求

储能柜功率：50 kW～100 kW，储能柜容量100 kWh～450 kwh。

消防自动灭火系统由探测系统、控制系统、灭火系统、报警系统等组成。

灭火系统的最小保护单元为锂离子电池模块，每个电池模块应单独配置探测器，每个电池模块的消防管路应单独控制。

除灭火剂外，灭火系统宜配置复燃抑制剂。

灭火剂和复燃抑制剂的配置量应根据储能柜容量、电池模块尺寸等进行设计。

灭火系统中灭火剂瓶组、选择阀、控制盘、管路管件等部件，均应符合GB 25972的相关规定。

* 1. 配置要求

灭火系统中灭火剂宜选择气体灭火剂，复燃抑制剂宜选择液态介质。

当灭火剂选择七氟丙烷灭火剂时，其配置应满足如下要求：

1. 系统设计：
2. 防护区划分：宜以固定的单个封闭空间划分，同一区间吊顶和地板下需同时保护时可合为一个防护区；
3. 灭火剂浓度：设计浓度通常在7 %至9 %之间，图书、档案、票据和文物资料库等防护区宜采用10 %，油浸变压器等防护区宜采用8.3 %，通讯机房和电子计算机房等防护区宜采用8 %；
4. 灭火剂储存量：根据防护区的体积和灭火剂浓度要求计算，还需考虑系统中喷放不尽的剩余量。用于需不间断保护的防护区的灭火系统和超过8个防护区组合成的组合分配系统，应设七氟丙烷备用量，备用量按原设置用量的100 %确定。
5. 设备安装：
6. 喷头布置：应均匀布置在防护区内，保证灭火剂均匀分布，喷头间距和覆盖范围符合设计规范；
7. 储瓶间设置：灭火剂储瓶应安装在专用储瓶间内，储瓶间宜靠近防护区，建筑物耐火等级不低于二级，且有直接通向室外或疏散走道的出口，环境温度应为-10 ℃~50 ℃，有良好通风并配置必要安全设施；
8. 管道布置：采用耐腐蚀材料，避免急转弯和过长，固定牢固。输送气体灭火剂的管道应采用无缝钢管，内外进行防腐处理，安装在腐蚀性较大环境里宜采用不锈钢管；
9. 启动装置：应设置在便于操作位置，有明确标识，手动启动装置易于操作并配置安全保护措施。
10. 电气系统：
11. 火灾探测系统：防护区应安装烟雾探测器和温度探测器等，定期测试和维护；
12. 控制系统：具有自动和手动启动功能，能实时监控和显示系统状态；
13. 报警系统：配置声光报警器，火灾发生时及时发出警报；
14. 排气系统：灭火剂释放后，配置排气系统迅速排除残留灭火剂；
15. 泄压口：防护区应设置泄压口，宜设在外墙上、位于防护区净高的2/3以上；
16. 应急照明：防护区和通道应配置应急照明。

复燃抑制剂的配置应满足如下要求：

1. 复燃抑制剂应为不燃液体；
2. 复燃抑制剂的分解温度应大于350 ℃；
3. 复燃抑制剂的电绝缘性应大于等于5 kV；
4. 复燃抑制剂设计用量利用公式（1）计算。

()

式中：

V——复燃抑制剂用量；

S——电池箱底面积；

H——电池高度；

Vc——电池箱中所有电池的体积。

* 1. 功能要求
     1. 探测报警要求

探测器应由可燃气体探测器、感温探测器和感烟探测器中的两种及以上组成。

灭火系统应能接收火灾探测器的火警信号，并发出声光报警，声报警器的最大声压级不应小于75 dB(A计权），光报警器的闪光频率应为1 Hz～2 Hz，并能清晰闪烁，并满足GB 50116的相关规定。

* + 1. 启动运行要求
       1. 启动方式

灭火系统应具有自动启动和手动启动方式。

手动启动应具有防止误动作的有效措施，并用文字或图形符号标明操作方法。

* + - 1. 延迟启动

灭火系统在自动启动条件下应具有延迟启动功能，延迟时间在0 s～30 s范围内连续可调，延迟时间设定误差应不大于设定时间的20 ％。

* + - 1. 启动运行

灭火系统的启动应具有自保持功能，瞬时通电时间不应超过1 s。

* + - 1. 启动反馈

灭火系统应具有启动反馈报警功能。

* + - 1. 喷射时间

气体灭火剂喷射时间应满足GB 25972的相关规定。

复燃抑制剂喷射时间不宜大于10 min。

* + 1. 通讯功能要求

灭火系统应预留与上级监控系统的通讯接口。

* + 1. 电源要求

灭火系统应具有备用电源，备用电源容量应满足正常监视状态下连续工作6 h，其间应保证系统可靠启动。

灭火系统主、备用电源均应有工作指示。

* 1. 性能要求
     1. 灭火性能要求

灭火系统启动时，若有明火出现，从灭火剂喷出至明火扑灭不应超过15 s，且在复燃抑制剂喷射完毕后24 h内，电池不应发生复燃。

灭火系统启动时，若无明火出现，在复燃抑制剂喷射完毕后24 h内应无明火。

* + 1. 电磁兼容性能要求
       1. 静电放电抗扰度

灭火系统的电磁兼容性能应符合GB/T 17626.2规定严酷等级为三级静电放电抗扰度试验的要求。

* + - 1. 电快速瞬变脉冲群抗扰度

灭火系统的电磁兼容性能应符合GB/T 17626.4规定严酷等级为三级电快速瞬变脉冲群抗扰度试验的要求。

* + - 1. 浪涌（冲击）抗扰度

灭火系统的电磁兼容性能应符合GB/T 17626.5规定严酷等级为三级浪涌（冲击）抗扰度试验的要求。

* + - 1. 工频磁场抗扰度

灭火系统的电磁兼容性能应符合GB/T 17626.8规定严酷等级为四级工频磁场抗扰度试验的要求。

* + - 1. 振荡波抗扰度

灭火系统的电磁兼容性能应符合GB/T 17626.12规定严酷等级为三级振荡波抗扰度试验的要求。

* + 1. 环境适应性能要求
       1. 耐高低温性能

灭火系统在－10 ℃～＋50 ℃的环境中应能正常工作。

* + - 1. 耐温度变化性能

灭火系统应能承受8.4.2规定的温度变化试验，在试验后应能正常工作。

* + - 1. 耐盐雾性能

灭火系统应能承受8.4.3规定的盐雾试验，在试验后应能正常工作。

* + - 1. 耐湿热性能

灭火系统应能承受8.4.4规定的湿热试验，在试验后应能正常工作。

* 1. 试验方法
     1. 启动运行试验

手动启动灭火系统，1 s后断电，目测灭火剂喷射情况，结果应符合6.2.3的要求。

启动灭火系统，反馈报警结果应符合6.2.4的要求。

启动灭火系统，通过秒表记录喷射时间，结果应符合6.2.5的要求。

* + 1. 灭火性能试验

灭火性能试验宜采用型式试验方式，试验方法可参考附录A中储能柜式锂离子电池储能系统灭火试验进行验证，结果应满足7.1的要求。

* + 1. 电磁兼容试验

灭火系统按GB/T 17626.2、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.8、GB/T 17626.12规定的方法进行电磁兼容试验，结果应符合7.2的要求。

* + 1. 环境适应性试验
       1. 高低温试验

灭火系统按GB/T 2423.1规定的方法进行低温试验，按GB/T 2423.2规定的方法进行高温试验，结果应符合7.3.1的要求。

* + - 1. 耐温度变化性能

按GB/T 2423.22中试验Na规定的方法进行试验。试验时的高温和低温分别设置为工作温度的上下限；在每一种温度中的放置时间为2 h；温度转换时间为20 s～30 s；循环次数为5次。恢复到室温后，使灭火系统处于工作状态，观察灭火系统动作过程。

* + - 1. 耐盐雾试验

按GB/T 2423.17中的规定进行耐盐雾试验。灭火系统在试验箱内按储能系统实际安装状态或其基本等同条件安装，接插件处于正常插接状态。试验持续时间为16 h。恢复到室温后，使灭火系统处于工作状态，观察灭火系统动作过程。

* + - 1. 耐湿热性能

按GB/T 2423.4的规定对灭火系统进行耐湿热性能试验（高温温度为50 ℃）。试验时间为2个循环（48 h）。恢复到室温后，使灭火系统处于工作状态，观察灭火系统动作过程。

2. （规范性）  
   储能柜消防自动灭火系统
   1. 概述

除另有规定，试验应在温度为25 ℃±5 ℃，相对湿度为15 ％～90 ％，大气压力为86 kPa～106 kPa 的环境中进行。

* 1. 试验装置

试验装置由储能集装箱、四个试验用电池机柜（一个目标引燃机柜和三个状态监测机柜）、监控系统和其他集装箱储能系统必备组件构成，四个电池机柜呈矩形排布，目标引燃机柜占其一角，消防灭火装置的相关组件嵌入到四个电池机柜中。

* + 1. 储能集装箱

储能集装箱应按照实际需求选择，主要包含20尺储能集装箱和40尺储能集装箱。储能集装箱应做绝缘处理，并在适当位置开设观察窗、泄压孔和排烟管道，观察窗尺寸不宜小于800 mm×600 mm。

* + 1. 电池机柜

电池机柜应符合下列要求：

1. 目标引燃机柜中的试验电池模块位于电池机柜中间位置，试验电池模块及其上下两个电池模块应采用实体电池，其他电池模块可采用电池模型代替；
2. 状态检测机柜电池模块中电池宜采用电池模型代替。
   * 1. 电池模块

电池模块应符合下列要求：

1. 灭火试验电池模块尺寸应尽可能与实际电池模块保持一致，试验箱应进行尽可能小的改动以实现与消防灭火装置、点火器、引燃装置等装置的连接；
2. 电池模块中应内置锂离子电池模块，且锂离子电池单体容量不小于50 Ah，电池模块总能量不小于5kWh。
   1. 引燃方式

应选择过充或加热作为灭火试验的触发模式，配合点火器引燃目标电池，并满足如下要求：

1. 过充触发模式：在触发对象上连接额外的导线以实现过充，以最小1/10 C、最大不超过电池厂商规定正常工作范围的最大电流对触发对象进行恒流充电，直至电池被引燃，停止充电；
2. 加热触发模式：使用平面状或者棒状加热装置，并且其表面应覆盖陶瓷、金属或绝缘层。对于尺寸与单体蓄电池相同的块状加热装置，可用该加热装置代替其中一个单体蓄电池；对于尺寸比单体蓄电池小的块状加热装置，则可将其安装在模块中，并与触发对象的表面直接接触；对于薄膜加热装置，则应将其始终附着在触发对象的表面；在任何可能的情况下，加热装置的加热面积都不应大单体蓄电池的表面积；应以200 W 至2000 W的加热功率对触发对象进行加热；
3. 点火器应置于目标引燃电池安全阀正上方至少10 mm处。
   1. 试验方法

消防灭火装置的灭火性能试验按照下列步骤进行：

1. 在对目标电池加热或过充过程中，保持电打火装置以小于1 Hz的频率不停地启动，直至锂离子电池被引燃并产生明火，触发烟感探测器；
2. 锂离子电池产生明火后手动切断加热或过充电源；
3. 检测到触发信号后，操作人员根据目视判断实际电池燃烧程度，启动消防灭火装置喷射灭火剂和复燃抑制剂。
   1. 数据采集
      1. 温度数据采集

灭火性能试验过程中温度数据采集点宜按以下要求排布：

1. 引燃模组中排布5个测温点；
2. 引燃模组的相邻模组各设置2个测温点；
3. 相邻机柜中与引燃机柜平行的三个模块内部各设置1个测温点；
4. 引燃机柜的正面和两个侧面，分别在上中下三个位置布置3个测温点；
5. 相邻机柜与引燃机柜靠近的侧面和正面，分别在上中下三个位置布置1个测温点；
6. 相对机柜的正面，分别在上中下三个位置布置3个测温点。
   * 1. 影像数据采集

利用高清摄像装置监控消防灭火试验过程，在消防灭火装置喷射完复燃抑制剂后，继续监控试验电池模块24 h，观察有无复燃现象。

* 1. 试验结果判定

试验完成后，根据试验过程采集到的温度和影像数据，结合消防灭火装置的运行记录，对实验结果进行判定。

