中国工程建设协会标准

CECS XXXXX—XXXX

|  |
| --- |
|  |

储能电池舱细水雾热失控抑制防爆系统

Explosion-proof system for suppressing thermal runaway of fine water mist in energy storage battery compartment

（征求意见稿）

|  |
| --- |
|  |
|  |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国工程建设标准化协会  发布



目 次

[目 次](#_bookmark1)  [Ⅰ](#_bookmark1)

[前 言](#_bookmark2) Ⅱ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

3.1 热失控 2

3.2 热稳定极限温度 2

3.3 锂离子电池模块箱 2

3.4 储能电池舱细水雾热失控抑制防爆系统 2

4 型号编制 2

5 基本参数 2

6 要求 2

6.1 系统要求 2

6.1.1 组成 2

6.1.2 布置 2

6.1.3 启动运行 3

6.1.4 热失控抑制性能 3

6.2 组件要求 3

6.2.1 泵式供水装置 3

6.2.1.1 组成 3

6.2.1.2 主要参数 3

6.2.2 细水雾喷头 3

6.2.3 热敏启动组件 4

7 细水雾热失控抑制试验 4

7.1 试验环境 4

7.2 试验模型 4

7.2.1 电池模型 4

7.2.2 电池模块箱模型 4

7.3 试验设备 4

7.4 试验准备 4

7.5 试验步骤 5

7.5.1 热稳定极限温度试验 5

7.5.2 热失控抑制试验 5

7.6 试验结果 5

前 言

本文件按 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》的规定编写。

本文件是按中国工程建设标准化协会《关于印发〈2023年第一批协会标准制定、修订计划〉的通知》（建标协字〔2023〕10号）的要求制定。

本文件的某些内容可能直接或间接涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国工程建设标准化协会提出

本文件由中国工程建设标准化协会防火防爆专业委员会归口管理

本文件负责起草单位:国安达股份有限公司

本文件参加起草单位:应急管理部四川消防研究所、南京消防器材股份有限公司、武汉亿纬储能有限公司、青岛中阳消防股份有限公司、北京英特威视科技有限公司

主要起草人:熊孝新、万肇初、陆国振、张俊、邸秋艳、陆军、张巍

本文件为首次发布

储能电池舱细水雾热失控抑制防爆系统

**1 范围**

本文件规定了储能电池舱细水雾热失控抑制防爆系统的术语和定义，型号编制、基本参数、要求和细水雾热失控抑制试验。

本文件适用于储能电池舱细水雾热失控抑制防爆系统。

**2 规范性引用文件**

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件，凡是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/T36276-2023 电力储能用锂离子电池

XF 1149-2014 细水雾灭火装置

**3 术语和定义**

下列术语和定义适用于本文件。

**3.1 热失控 Thermal runaway**

锂离子电池单体内部放热反应引起不可控温升的现象

**3.2 热稳定极限温度 Thermal stability limit temperature**

不会引起电池单体发生热失控的临界限定温度值

**3.3 锂离子电池模块箱 Lithium-ion battery module box**

用于盛装锂离子电池模块、管理与保护装置部件的储能箱体

**3.4 储能电池舱细水雾热失控抑制防爆系统 Explosion-proof system for suppressing thermal runaway of fine water mist in energy storage battery compartment**

固定安装在储能电池舱，在锂离子电池单体运行出现异常温升时，能自动启动，向锂离子电池模块箱内喷放细水雾，用于抑制热失控，防止电池舱发生可燃气体爆炸的细水雾系统，简称系统。

**4 型号编制**

编制方法

CDXSWRY /

 企业标识

 喷头工作压力（MPa）

 锂电池模块箱热失控抑制用水量（L）

 储能电池舱细水雾热失控抑制防爆系统

示例：CDXSWRY 40/6 表示锂离子电池模块箱细水雾热失控抑制用水量为40L，细水雾喷头工作压力为6MPa的储能电池舱细水雾热失控抑制防爆系统。

**5 基本参数**

系统的基本参数应按第7章，经细水雾热失控抑制试验确定，并应符合表1的规定。

表1 基本参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 喷头工作压力（MPa） | 锂离子电池模块箱热失控抑制用水量（L） | 持续喷雾时间（min） |
| ＞2.0且≤6.0 | ≥40 | ≥10 |

**6 要求**

**6.1 系统要求**

**6.1.1 组成**

系统由泵式供水装置、分区控制阀、细水雾喷头、红外热敏或缆式热敏启动组件、联动控制器和供水管路等组成。

**6.1.2 布置**

（1） 每个储能电池舱应布置1套系统。

其中每个锂离子电池模块箱应布置1只细水雾喷头和1套红外热敏或缆式热敏启动组件，每个电池簇应布置1个分区控制阀和1台联动控制器。

（2） 细水雾喷头应布置在锂离子电池模块箱宽度方向内侧的上部，并确保雾滴能全部覆盖电池模块上表面。

（3） 红外热敏启动组件应布置在锂离子电池模块箱宽度方向内测的上部，并确保视场全面覆盖电池模块上表面，缆式热敏启动组件应布置在电池单体电极表面。

**6.1.3 启动运行**

（1） 当电池单体电极表面温度达到70℃±5℃时系统应具有由热敏启动组件报警并自动启动的功能。持续喷放细水雾10min,系统应具有自动关闭的功能。

（2） 系统启动后，应具有细水雾喷放的反馈信号显示。

**6.1.4 热失控抑制性能**

按第7章的规定进行细水雾热失控抑制试验，细水雾喷放结束后10min内，电池测温点的终止温度应低于热稳定极限温度，电池不应出现热失控现象。

**6.2 组件要求**

**6.2.1 泵式供水装置**

**6.2.1.1 组成**

泵式供水装置应包括水泵、安全阀、储水箱、过滤器、压力显示器、信号反馈装置及控制柜等。

**6.2.1.2 主要参数**

（1） 泵式供水装置主要参数应符合表2规定

表2 泵式供水装置主要参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 泵额定工作压力（MPa） | 泵额定流量（L/min） | 储水箱有效容积（ L） |
| ＞2.5且≤6.5 | ≥50 | ≥500 |

1. 供水装置应符合消防XF 1149中6.10.2.1~6.10.2.5的规定
2. 安全阀应符合XF 1149中6.10.6的规定。
3. 储水箱应符合XF 1149中6.10.8的规定
4. 过滤器应符合XF 1149中6.10.11的规定。
5. 压力显示器应符合XF 1149中6.11.3的规定。
6. 信号反馈装置应符合XF 1149中6.12.1的规定。
7. 控制柜应符合XF 1149中6.10.4的规定。
8. 分区控制阀应符合XF 1149中6.9的规定。

**6.2.2 细水雾喷头**

（1） 细水雾喷头流量系数k，高压系统宜为0.5，中压系统宜为0.9。

（2） 细水雾喷头应符合XF 1149中6.14.1、6.14.8、6.14.10、6.14.16、6.14.17、6.14.18、6.14.19、6.14.20、6.14.21、6.14.22、6.14.26、6.14.27的规定。

**6.2.3 热敏启动组件**

热敏启动组件的动作温度宜70℃±5℃。

**7 细水雾热失控抑制试验**

**7.1 试验环境**

试验应在温度25℃±5℃、相对湿度≤90%、大气压力为86kpa~106kpa环境中进行。

**7.2 试验模型**

试验用锂离子电池单体类型、规格、电池模块及箱体的结构等关键条件，应与储能电池舱的实际情况相对应。

**7.2.1 电池模型**

锂离子电池应选用方形磷酸铁锂电池，电池单体的选择应与实际工程应用的一致。

**7.2.2 电池模块箱模型**

采用液冷或风冷电池模块箱，电池模块箱的选择应与实际工程应用的一致。电池模块箱侧面开有穿线孔和细水雾管路安装孔等。

**7.3 试验设备**

（1） 温度测量设备选用贴片式K型热电偶，电偶直径不大于1mm。

（2） 无纸记录仪设备能连续检测、记录试验过程参数，采样周期不大于1s。

（3） 时间测量设备的量程不应小于60min，分度值不大于1s。

（4） 电池过充设备宜采用 300 V、300A直流可调充电机。

（5） 电池加热设备功率宜为800~2000w。

**7.4 试验准备**

（1） 将一块电池单体布置在电池模块箱内部，电池模块其余位置可用等尺寸金属盒代替。

（2） 将电池单体采用实心钢夹具固定。

（3） 电池采用加热方式，将平板加热设备和电池直接接触，加热设备的尺寸规格不大于电池单体的被加热面，测温热电偶布置在电池单体加热面对侧和电极表面。

（4） 电池采用过充方式，测温热电偶布置在电池单体侧面和电极表面。

（5） 将电池单体进行初始化充电至电池充电截止电压。

**7.5 试验步骤**

**7.5.1 热稳定极限温度试验**

对电池单体进行过充或持续加热，电池安全阀开启，记录电池电压开始连续下降时测温点的最高温度值，即热稳定极限温度。关闭过充或加热设备电源，启动系统持续喷放细水雾，消除电池释放的烟气。

**7.5.2 热失控抑制试验**

（1） 将细水雾喷头布置在电池模块箱宽度方向内测的上部，确保雾滴能全面覆盖电池模块上表面。

（2） 将红外热敏启动组件布置在电池模块箱宽度方向内测的上部，确认视场全面覆盖电池模块上表面，或将缆式热敏启动组件布置在电池单体电极的表面。

（3） 对电池单体进行过充或持续加热，当电极表面温度达到70℃±5℃时，关闭过充或加热设备电源，热敏启动组件报警并启动系统，持续喷放细水雾10min自动关闭。记录细水雾喷放结束后10min内测温点的最高终止温度和细水雾喷头前的工作压力。

**7.6 试验结果**

（1） 记录热稳定极限温度。

（2） 细水雾喷放结束后10min内，记录测温点的最高终止温度，温度应低于热稳定极限温度，电池不应发生热失控现象。

（3） 锂离子电池模块箱细水雾热失控抑制用水量，应按下式计算：

Q = q·t

q = k·$\sqrt{10P }$

式中：

Q-锂离子电池模块箱细水雾热失控抑制用水量（L）

q-细水雾喷头的流量（L/min）

k-喷头流量系数【L/min/（MPa）1/2】

P-喷头工作压力（MPa）

t-持续喷放时间（min）