

ICS 43.040
T 09

团 体 标 准

T/CSAE 86 - 2018

电动汽车锂离子电池箱火灾防控装置 性能要求和试验方法

Requirements and test methods of automatic fire extinguishing devices for
the lithium-ion battery on electric vehicles

2018-07-24 发布

2018-07-24 实施

中国汽车工程学会
中国消防协会

联合发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 型号编制	2
4.1 型号编制方法	2
4.2 型号标记示例	2
5 要求	2
5.1 基本要求	2
5.2 外观与标志	2
5.3 供电	2
5.4 探测报警	3
5.5 启动运行	3
5.6 相容性	3
5.7 故障报警	3
5.8 启动反馈	3
5.9 灭火性能	3
6 试验方法	4
6.1 高温试验	4
6.2 低温试验	4
6.3 振动、机械冲击、温度冲击、湿热循环试验	4
6.4 电磁兼容试验	4
6.5 灭火试验	4

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利，标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由电动汽车产业技术创新战略联盟提出。

本标准主要起草单位：公安部上海消防研究所，杭州中传消防设备有限公司。

本标准主要起草人：张磊，张春颖，张永丰，黄昊，曹丽英。

本标准为首次制定。

电动汽车锂离子电池箱火灾防控装置性能要求和试验方法

1 范围

本标准规定了电动汽车锂离子电池箱火灾防控装置的性能要求和试验方法。
本标准适用于火灾防控装置的设计、布置和试验。

2 规范性引用文件

下列标准对于本文件的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改（不包括勘误内容）或修订版均不适用于本规范，但鼓励根据本规范达成协议的各方研究使用这些文件最新版本的可能性。

- GB 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 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：高温
- GB/T 31467.3 电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第3部分 安全性要求与测试方法
- GB 7258 机动车运行安全技术条件
- QC/T413-2015 汽车电气设备基本技术条件

3 术语和定义

3.1 锂离子电池箱 lithium-ion battery box

安装有多个锂离子电池单体或模组的储能装置箱，通常包括锂离子电池模组、电池管理模块、箱体及相应附件，简称锂离子电池箱。

3.2 火灾防控装置 fire extinguishing device

电动汽车锂离子电池箱火灾防控装置（以下简称“防控装置”）由测控模块、采集模块、灭火剂施放组件和主控单元等组成，用于抑制锂离子电池初期由于电池热失控引发的燃烧、爆炸。

3.3 启动时间 starting time

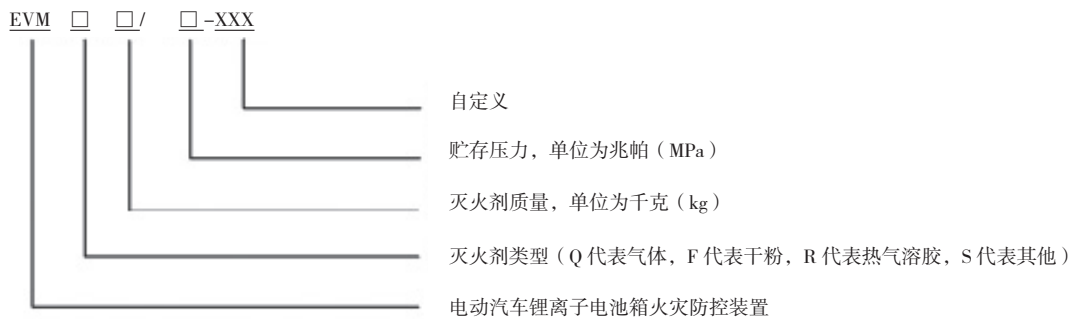
防控装置从接收到探测信号，至喷洒出灭火剂的时间。

3.4 喷射时间 discharging time

防控装置启动后，灭火药剂从喷嘴喷出到停止喷出的时间。

4 型号编制

4.1 型号编制方法



4.2 型号标记示例

贮存压力为 1.0 MPa，灭火剂质量为 0.48 kg 的气体防控装置型号表示为 EVMQ0.48/1.0。

5 要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 防控装置在温度为 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 的环境中，应能正常工作。
- 5.1.2 防控装置使用的线束应符合 GB 7258 的要求。
- 5.1.3 防控装置及配件耐振动、机械冲击、温度冲击、湿热循环应满足 GB/T 31467.3 的要求。
- 5.1.4 防控装置电磁兼容要求应满足 QC/T413-2015 中第 3.9 项的要求。
- 5.1.5 灭火剂应为国家允许使用的合格产品，应符合相应国家标准和行业标准的规定。

5.2 外观与标志

- 5.2.1 防控装置各构成部件应无明显加工缺陷或机械损伤，部件外表面应进行防腐处理，防腐涂层、镀层应完整、均匀。
- 5.2.2 防控装置铭牌应牢固地设置在装置明显部位，注明：装置名称、型号规格、执行标准代号、工作温度范围、生产单位、设备编号、生产日期等内容。

5.3 供电

- 5.3.1 防控装置工作标称电压应为 12 Vd.c 或 24 Vd.c，监测电流不应大于 100mA，工作电流不应大

于 2 A，功率不应大于 30 W。

5.3.2 防控装置应具有可充电备用电源，备用电源容量应能在正常监视状态下连续工作 24 h，期间应保证系统可靠启动。

5.3.3 防控装置主、备用电源均应有工作指示。

5.4 探测报警

5.4.1 防控装置探测器应符合相应国家标准或行业标准的规定。

5.4.2 防控装置应能接收火灾探测器的火警信号，并发出声光报警信号，且符合 GB 7258 的规定。

5.5 启动运行

5.5.1 防控装置应具有自动启动和手动启动功能。

5.5.2 防控装置的启动时间不应超过 3 s。

5.5.3 防控装置的喷射时间不应超过 10 s。

5.5.4 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。

5.5.5 防控装置的启动应具有自保持功能，无需持续供电，瞬时通电时间不应大于 1 s。

5.6 相容性

灭火剂喷洒到电池箱内后保持 24 h，电池表面无腐蚀现象，电池应能正常进行充放电。

5.7 故障报警

防控装置应具有自动巡检、压力泄漏、线路连接故障报警功能，故障发生时应能发出故障报警信号。

5.8 启动反馈

防控装置应具有启动反馈报警功能。

5.9 灭火性能

5.9.1 在 6.5.1 所述的试验箱内试验，防控装置启动时，若有明火出现，装置从接收到施放信号至明火扑灭不应超过 30 s，之后 10 min 内不应复燃，且电池试验箱测温点温度不应大于 150 ℃。

5.9.2 防控装置启动时，若无明火出现，装置从接收到施放信号 10min 内应无明火，且电池试验箱测温点温度不应大于 150 ℃。

5.9.3 电池试验箱外应无明火出现。

5.9.4 电池试验箱内的相对压力不应大于 50 kPa。

6 试验方法

6.1 高温试验

防控装置按 GB/ 2432.2 规定的方法进行高温试验，结果应符合 5.1.1 的要求。

6.2 低温试验

防控装置按 GB/ 2432.1 规定的方法进行低温试验，结果应符合 5.1.1 的要求。

6.3 振动、机械冲击、温度冲击、湿热循环试验

防控装置及配件按 GB/T 31467.3 规定的方法进行试验，结果应符合 5.1.3 的要求。

6.4 电磁兼容试验

防控装置按 QC/T413-2015 规定的方法进行试验，结果应符合 5.1.4 的要求。

6.5 灭火试验

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

6.5.1 试验箱

灭火试验箱应为尺寸 1000 mm × 800 mm × 300 mm 的锂离子电池箱模型，试验箱应进行尽可能小的改动以实现与防控装置及静电点火器等装置的连接。

6.5.2 锂离子电池

应至少分别以磷酸铁锂电池模组和三元锂电池模组作为试验对象开展灭火试验，锂离子电池模组应充电到额定电压，采用 12S2P 的方式连接。

6.5.3 试验方法

6.5.3.1 将一个锂离子电池模组固定在试验箱正中间；应用不燃材料填充试验箱至净容积为试验箱体积的 20%，以尽可能地模拟真实锂离子电池包；连接试验箱和防控装置。

6.5.3.2 确定火情触发对象：选择可通过 6.5.3.3 中其中一种方法实现火情触发的单体蓄电池作为触发对象，火情触发对象热失控产生的热量应非常容易传递至相邻单体蓄电池。例如，选择蓄电池包内最靠近中心位置的单体蓄电池，或者被其它单体蓄电池包围且很难产生热辐射的单体蓄电池。

6.5.3.3 应选择过充或加热作为灭火试验的触发模式。

a) 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 1/3C、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。

b) 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于单体蓄电池的表面积；将加热装置的加热面与蓄电池表面直接接触，加热装置的位置应与6.5.4中规定的温度传感器的位置相对应；应以30 W至1000 W的加热功率对触发对象进行加热。

6.5.3.4 采用6.5.3.3规定的其中一种触发模式完成布置，将静电点火头布置在触发对象两极中点正上方100mm处，关闭试验箱。

6.5.3.5 将试验箱抽至真空度小于667 Pa，停泵，5 min内压降不得大于267 Pa，确保试验箱密封性良好。

6.5.3.6 恢复试验箱内压力至常压，启动静电点火器，静电点火器的电压为10 kV，以1 s为周期持续点火，启动加热装置或开始充电，直至防控装置动作。

6.5.3.7 灭火剂施放结束后，试验箱应至少封闭15 min，结果应符合5.9的要求。

6.5.4 温度及压力的监测

6.5.4.1 按图1中的规定布置温度测点，温度数据的采样间隔应小于1 s，准确度要求为 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，温度传感器尖端的直径应小于1 mm。

6.5.4.2 压力测点应布置在试验箱便于开展灭火试验的位置。

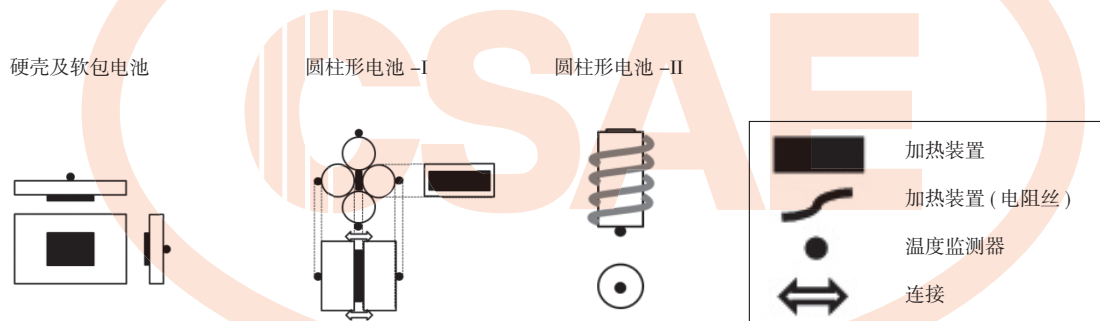


图1 加热触发时温度传感器的布置位置示意图