



中华人民共和国国家标准

GB/T 35684—2017

燃油容器爆炸性环境阻隔抑爆材料 技术要求

Technique requirements for explosion suppression material in fuel
tank explosive atmospheres

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 等级和类型 2

5 要求 2

6 试验 3

7 检验规则 6

8 包装及标志 6

参考文献..... 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国防爆电气设备标准化技术委员会(SAC/TC 9)归口。

本标准起草单位:南阳防爆电气研究所有限公司、国家防爆电气产品质量监督检验中心、茂名市亚泰铝合金抑爆材料有限公司、河北华篷防爆技术服务有限公司、南阳中天防爆电气有限公司。

本标准主要起草人:张刚、张丽晓、邱镇来、王学彬、贺洪文、孙景富、王巧立。

燃油容器爆炸性环境阻隔抑爆材料 技术要求

1 范围

本标准规定了燃油容器爆炸性环境阻隔抑爆材料(以下简称阻隔抑爆材料)的等级和类型、要求、试验、检验规则和包装及标志。

本标准适用于燃油容器爆炸性环境阻隔抑爆材料的生产、检验和验收等。

本标准规定的阻隔抑爆材料适用于ⅡA类,T3组的燃油(蒸气)。

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 25286.1—2010 爆炸性环境用非电气设备 第1部分:基本方法和要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

阻隔抑爆材料 explosion suppression material

用特种合金制成的网状或其他形状的材料,这种材料填充在易燃液体和易燃气体储罐内能阻隔火焰传播,防止爆炸产生,从而达到安全要求。

3.2

阻隔抑爆材料薄片 explosion suppression material foil

用符合阻隔抑爆材料材质要求的原料经一定的工艺加工后形成的没有展开的薄片。

3.3

阻隔抑爆材料单元 explosion suppression material unit

符合使用要求的阻隔抑爆材料薄片经展开后,叠放在一起形成一定厚度或层数的蜂窝状材料结构。

3.4

网孔 cell

阻隔抑爆材料横向扩展时,形成的均匀正六边形开孔。

3.5

网孔数量 cell count

阻隔抑爆材料薄片展开后,单位面积上符合要求的孔的数量,一般为 100 cm² 面积上的孔数。

3.6

置换率 fuel displacing rate

容器内放入符合要求的阻隔抑爆材料后,溢出燃油与原有燃油的体积百分比。一般由阻隔抑爆材料的密度决定。

注:可通过试验或计算的方法获得。

3.7

燃油留存率 fuel retention

排干放有阻隔抑爆材料的容器中的燃油后,阻隔抑爆材料上所留存的燃油与原有燃油的体积百分比。

注:可通过试验的方法获得。

3.8

水留存率 water retention

排干放有阻隔抑爆材料的容器中的水后,阻隔抑爆材料上所留存的水的量与原有水量的体积百分比。

注:可通过试验的方法获得。

4 等级和类型

4.1 等级

阻隔抑爆材料根据材料的处理情况不同分两个等级。

1级:未处理。

2级:处理(铬酸盐转化涂覆)。

4.2 类型

阻隔抑爆材料按其几何结构的尺寸分为Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型三种类型。

Ⅰ型表示几何结构尺寸:边长(网孔的长度或宽度)为4 mm;厚度不小于0.04 mm。

Ⅱ型表示几何结构尺寸:边长(网孔的长度或宽度)为5 mm;厚度不小于0.05 mm。

Ⅲ型表示几何结构尺寸:边长(网孔的长度或宽度)为5.5 mm;厚度不小于0.08 mm。

5 要求

5.1 材料材质

用于制造阻隔抑爆材料的特种合金薄片材质应符合GB 25286.1—2010中8.2对Ⅱ类Ga级设备的要求,应提供阻隔抑爆材料的材质报告。

5.2 材料外观质量

阻隔抑爆材料网格应大小均匀,不均匀性小于或等于25%。边缘不展开宽度小于或等于5 mm,阻隔抑爆材料网格每平方米破损不准超过5处,且每处破损面积小于或等于60 mm×50 mm。

5.3 材料结构尺寸

阻隔抑爆材料薄片的结构尺寸应符合4.2中Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型的相应要求,边长公差为±0.5 mm。

终端产品应按要求由展开后的网状薄片叠加形成标准形状,每个标准形状的厚度不应超过50 cm。薄片应纵向狭长,使形成的网状物横向扩展时,形成正六边形开孔的网孔。扩展的薄片应折叠形成一个具有小型连接孔的“粗空多孔特种合金网”。

5.4 材料物理性能和特征值

阻隔抑爆材料的物理性能和特征值应符合表1的要求。按照本标准提供的产品应具有与第一件样

品采用的相同的质量和加工工艺。终端产品应为燃油容器使用的“粗空多孔特种合金网”,用于抑制蒸气/空气混合物点燃形成的增压和爆炸。

表 1 物理性能和特征值

性能	要求			试验条款
	I 型	II 型	III 型	
密度范围 kg/m ³	24~27	24~32	37~43	6.3
公称密度 kg/m ³	26	30	40	—
网孔数量 每 100 cm ²	190±22	150±19	140±10	—
层数量 层/cm	5.4±0.2	5.2±0.16	5.0±0.2	—
置换率 %	1.0±0.2	1.0±0.2	1.4±0.2	6.4
燃油留存率 %	1.0(最大值)	0.7±0.1	0.6±0.2	6.5
水留存率 %	1.0(最大值)	0.8±0.2	1.0±0.2	6.6

5.5 抑制爆炸压力要求

阻隔抑爆材料“粗空多孔特种合金网”按照要求安装在燃油容器后,燃油容器在发生爆炸时产生的爆炸压力值应不大于 0.14 MPa。

5.6 晃动要求

晃动要求适用于移动式燃油容器用阻隔抑爆材料。

应在装有阻隔抑爆材料的箱体内进行晃动试验。每次试验结束时,应小心移开阻隔抑爆材料单元进行检查。阻隔抑爆材料单元的物理完整性应保持,且任何尺寸收缩不应超过 2%。任何试验中阻隔抑爆材料断裂总量应不超过安装的材料总重的 0.3%。对箱体涂覆和密封材料的磨损应不会影响燃油系统的运行。对箱体壁的任何磨损不应影响燃油箱的性能造成影响。

5.7 耐腐蚀要求

阻隔抑爆材料应具有耐燃油腐蚀的能力,其使用寿命期间不应影响燃油品质产生影响。

6 试验

6.1 试验环境要求(温度和湿度)

除非另有规定,所有试验应在(25.0±2.0)℃环境温度和(50±5)%相对湿度条件下进行。进行物理性能试验之前,应在试验环境条件下对样品先进行预处理至少 30 min。

6.2 阻隔抑爆材料结构尺寸

用适宜的量具测量阻隔抑爆材料的结构尺寸。

6.3 密度试验

用切割下来的标准尺寸为 30 cm×30 cm×30 cm 的立方体进行密度(质量/占空体积)试验,每次试验三个样品。

6.4 置换率试验

6.4.1 试验测定置换率

用 0# 柴油进行试验,每次试验三个样品,记录平均值作为置换率。应使用标准 1 000 mL 容量、有 5 mL~10 mL 的刻度的圆柱容器,在标准条件下进行试验。每个试样切成圆柱形状、直径等于有刻度的圆柱容器的直径,长度能把试验圆柱容器填充到 900 mL 的刻度。燃油应添加到有刻度的圆柱容器 900 mL 刻度处,慢慢加入试样直至全部被浸没。应注意新的液面,记录增加的毫升数。应测量并记录每个试样的规格。应用式(1)计算置换率:

$$\text{置换率} = \text{增加的毫升数} / \text{原有液体体积} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

6.4.2 理论置换率

材料的理论置换率,以 6.3 规定的材料密度为基础并用式(2)计算,应记录理论置换率:

$$\text{理论置换率} = \text{阻隔抑爆材料密度} / \text{固态原材料密度} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

6.5 燃油留存率试验

用 0# 柴油,在 15 cm×15 cm×15 cm 的试样上测定燃油留存量。应从试验截面的中心直接切下互相连接的两个试样。应用这些试样进行燃油留存试验和水留存试验。一个试样应按下列程序进行燃油留存试验,应记录所有相关数据:

- a) 在温度为 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 条件下进行预处理至少 30 min,称重精度到 0.1 g,测量尺寸精确到 0.1 cm。试验液体应通过一个 0.8 μm 的薄膜过滤器先过滤,然后在试验温度下进行预处理。在使用之前,应检验液体的比重(密度)和温度。
- b) 留存率试验装置的规格为 18 cm×18 cm×25 cm 的容器,应有一个装置以 $(500 \pm 50)\text{cm}^3/\text{min}$ 的速率从底部抽出燃油。试验液体注入容器内至液面高于样品顶部约 1 cm。
- c) 应将试样慢慢置入容器内,使样品成层的水平方向放置,用两个玻璃棒支撑使试样离开容器底部,离容器的每一侧都有 1 cm 的距离,然后以上面规定的速率排干燃油直至流动停止,然后允许样品在这个位置再排干 2 min。
- d) 应小心将试样从容器内取出,称重精确到 0.1 g。利用燃油浸湿之前和之后样品的重量(单位为 g),试样体积(单位为 cm^3),燃油密度(单位为 g/cm^3),应用式(3)计算留存率:
留存率 = $(\text{湿样品重量} - \text{干样品重量}) / (\text{样品体积} \times \text{燃油密度}) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$
- e) 所有值,包括试验液体温度,应予以记录。

6.6 水留存率试验

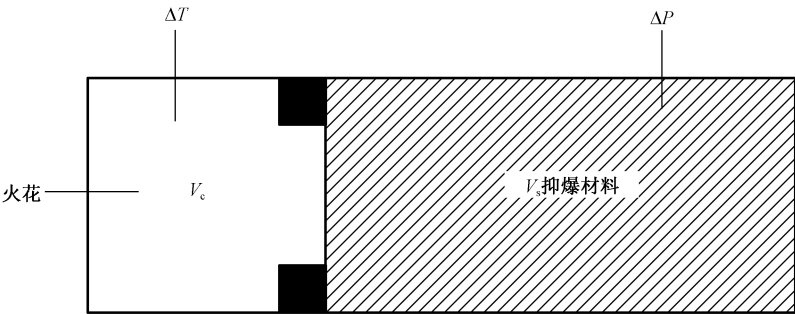
用另一个样品、采用与 6.5 相同的程序测定水留存体积百分比。试验液体应为蒸馏水,试验之前先检验温度和密度。

注:每一批次进行试验用的水,试验次数不超过 2 次。

6.7 抑制爆炸压力性能

应确定阻隔抑爆材料的爆炸抑制(压力增加)特征值,应利用小型框架管状设备,总容积至少为 0.14 m³, 截面为 0.06 m²。在所有试验中,应符合下列参数:

- a) 采用丙烷/空气混合物(4.5%~5.1%丙烷)进行试验验证。
- b) 火花点燃源应至少为 0.25 mJ 的能量。
- c) 干燥阻隔抑爆材料的密度应为密度范围的下半部分。
- d) 仪器测量应包括下列参数:压力上升值(至少两点以上,取其中最大值),点燃温度显示值。
- e) 燃烧释放区域应大于试验容器截面积的 80%。试验用的材料应从已检验确定密度和扩展特性值的材料上截取一个阻隔抑爆材料单元。材料在试验装置内的位置,应始终使火焰传播与材料的层垂直。
- f) 在试验过程中,当材料安装和限制用于避免材料移动时,材料的尺寸应始终适合。应用引燃试验验证每次试验的可燃性混合物,应符合下列压力上升的最低标准: $P_{\min}=8\times P_0\times 0.7$,其中 P_0 =系统初始压力,单位为 kPa。图 1 的定义适用。
- g) 应进行下列试验,每种试验条件下(典型的爆炸抑制设备见图 1)的所有数据和结果应记录。应在 101 kPa~122 kPa 初始压力下,进行单个点燃火花点燃,燃烧体积百分比为:0%、10%、20%、30%、40%。
- h) 对每种给定条件应至少进行两次试验,所有数据如压力上升、试验温度、阻隔抑爆材料破坏范围和位置、任何其他有关信息应记录。应提交每个初始爆炸压力条件下压力上升和燃烧体积分数的曲线。所有试验应在标准温度和条件下进行。



说明:
 ΔP —— 压力上升;
 ΔT —— 温度上升;
 V_c —— 燃烧(点燃)体积;
 V_s —— 抑制材料体积;
设备总容积 $V_t=V_c+V_s$ 。

图 1 爆炸抑制设备

6.8 晃动试验

箱体晃动试验应在符合标准要求的金属燃油箱内进行。装有全部内部元件和管道的箱内,用阻隔抑爆材料填充,阻隔抑爆材料为所检验的类型,物理特性和安装方式代表将来生产的材料。应记录材料尺寸和重量,安装情况有照片证据。试验箱体应安装在支撑杆上,模拟实际运行的颠簸。支撑杆应刚性固定在振动器组件上。

箱体应用 0# 柴油填注 2/3。应在室温和环境压力条件下进行试验。晃动摇摆角度总计应为 30°,

水平位置每侧约 15° , 试验周期和程序应为:

- a) 以每分钟 16~20 次的频率晃动 25 h; 或者
- b) 以每分钟 10~16 次的频率晃动 40 h。

试验结束, 应去掉阻隔抑爆材料, 检查损坏、收缩和裂开情况。应检查箱体内部的情况, 看是否有磨损和破坏。应记录结果和观察情况, 试验件的状态用照片记录。应收集材料的所有碎片并称重。如果需要应进行分析, 区分阻隔抑爆材料碎片和密封剂/涂覆/箱体材料。应记录材料尺寸, 所有数据应列入试验报告中。

7 检验规则

7.1 型式检验

7.1.1 要求

阻隔抑爆材料在下列情况之一时进行型式检验:

- a) 新试制的产品;
- b) 当产品材料、工艺更改可能影响其性能时;
- c) 不经常生产的产品, 已相隔 3 年以上再次生产时;
- d) 批量生产的产品, 每隔 5 年时;
- e) 国家质量监督检验部门提出进行型式检验要求时。

7.1.2 型式检验项目

本标准要求的所有检验项目均为型式检验项目。用作型式检验的阻隔抑爆材料, 应是结构、材料、制造符合设计要求的正式试制样品。型式检验的所有试验项目都能通过且承受试验的被试样品都合格, 才能认为该阻隔抑爆材料的型式检验合格。

7.2 出厂检验

每批阻隔抑爆材料应经检验合格, 并附有证明产品质量合格的文件才能出厂。

出厂检验项目应符合 5.2、5.3、5.4 的规定。

8 包装及标志

阻隔抑爆材料离开生产线时应密封在干净的包装袋内。袋子内应提供一个标示卡, 清楚的标示出制造商名称、生产日期、加工批次号、阻隔抑爆材料等级和类型、阻隔抑爆材料单元号和尺寸。阻隔抑爆材料单元表面上不应有颜色代码或标志。

参 考 文 献

- [1] AQ 3001 汽车加油(气)站、轻质燃油和液化石油气汽车罐车用阻隔防爆储罐技术要求
 - [2] AQ 3002 阻隔防爆撬装式汽车加油(气)装置技术要求
-