

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 3001—2005

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

Technology-Separate and explosion-proof of gasoline, gas filling station and
light-fuel, LPG tank of transportation by truck

2005-04-13 发布

2005-10-01 实施

前 言

本标准 5.1、5.3、5.4 和 5.5 为强制性条款，其余为推荐性条款。

本标准对采用阻隔防爆技术的汽车加油(气)站罐体和汽车运输用轻质燃油和液化石油气阻隔防爆罐体的技术要求做出了规定。这种阻隔防爆技术在汽车加油(气)站罐体和汽车运输用轻质燃油和液化石油气储罐中应用，可以预防罐体因明火、静电、焊接、枪击和碰撞等意外事故引发爆炸，对于提高汽车加油(气)站罐体和运输储罐安全性，保证公共、人身及财产的安全具有重大意义。

本标准附录 A 为规范性附录。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出并归口。

本标准负责起草单位：北京华安天泰防爆科技有限公司、汕头市华安防爆科技有限公司、上海华篷防爆科技有限公司、中化化工标准化研究所(危险化学品标准化研究所)。

本标准主要起草人：黄晓东、王晓兵、梅建、梁俊力、杨忠孝。

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

1 范围

本标准规定了采用阻隔防爆技术的汽车加油(气)站和汽车运输用轻质燃油、液化石油气阻隔防爆储罐(罐体)的分类和标记、要求、检测方法、检验规则和技术文件。

本标准适用于汽车加油(气)站、轻质燃油、液化石油气汽车罐车用阻隔防爆储罐(以下简称储罐)的设计、制造、安装和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 150 钢制压力容器

GB 15322 可燃气体探测器技术要求和试验方法

GB 18564 汽车运输液体危险货物常压容器(罐体)通用技术条件

HG 23011—1999 厂区动火作业安全规程

HG 23012 厂区设备内作业安全规程

劳动部劳部发[1994]262号 液化气体汽车罐车安全监察规程

3 术语和定义

本标准采用下列定义和术语。

3.1

阻隔防爆材料 separate and explosion-proof 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,从而防止爆炸发生。

3.2

阻隔防爆装置 separate and explosion-proof device

由阻隔防爆材料和支撑构件等组成的装置,这种装置安装在贮存或运输易燃液体和易燃气体储罐内,能预防罐体内因静电、明火、焊接、枪击和碰撞等意外事故引发爆炸。

3.3

阻隔防爆储油(气)罐 separate and explosion-proof tank

在内部安装了阻隔防爆装置的轻质燃油和液化石油气储罐。

3.4

填充密度 filling density

阻隔防爆材料充填罐体时,单位容积内阻隔防爆材料的质量。

3.5

留空率 crevice rate

阻隔防爆材料充填罐体时,未填充空间的容积与罐体容积之比。

3.6

置换率 liquid displacing rate

阻隔防爆材料放入充满液体的罐体时,所置换的该种液体的容积与罐体容积之比。

3.7

清洗通道 washing passage

在罐体底部预留出的专门用于清除污垢与残渣的通道。

3.8

竖井 well

在罐体人孔处安装的一个上端与人孔固定,下端与清洗通道相连的支架。

3.9

内胆 internal unit

填充在竖井内的由金属网制成的内装阻隔防爆材料的圆柱或多面柱。

3.10

结构件 construction piece

在罐体内部用来支撑阻隔防爆材料、竖井以及清洗通道定位的部件,一般由一个或若干个单元组成。

3.11

燃爆增压 increases of pressure by burning explosion

在相同测试条件下,测定出未安装和安装阻隔防爆材料进行燃爆试验后的压力值,其两者与燃爆试验前的初始压力值的差值即是燃爆增压,利用它可对该阻隔防爆材料的防爆性能予以评定。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 按阻隔防爆材料分类

阻隔防爆材料按其几何结构的尺寸分为 I 型、II 型、III 型、IV 型、V 型五种类型。

I 型表示几何结构的尺寸,边长为 4 mm;

II 型表示几何结构的尺寸,边长为 5 mm;

III 型表示几何结构的尺寸,边长为 5.5 mm;

IV 型表示几何结构的尺寸,边长为 6 mm;

V 型表示几何结构的尺寸,边长为 7 mm。

4.1.2 阻隔防爆储罐的分类

1) 按状态分为新储罐和在用储罐。

X 表示新储罐;

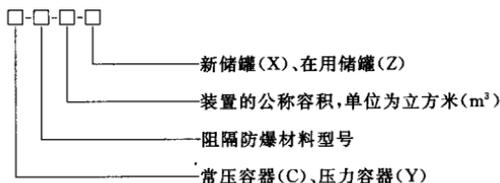
Z 表示在用储罐。

2) 按工作压力分为常压容器和压力容器。

C 表示常压容器;

Y 表示压力容器。

4.2 标记



示例:Y-II-10-Z,表示此阻隔防爆储罐是属于压力容器,采用II型的阻隔防爆材料,公称容积为10 m³,在用储罐。采用阻隔防爆技术进行设计或改造的储罐应在显著位置设标记铭牌,见附录A。

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 汽车罐车用常压罐体应符合 GB 18564 的要求。
- 5.1.2 压力容器和承压罐车应符合 GB 150 和劳动部劳部发[1994]262 号文件的要求。
- 5.1.3 阻隔防爆装置应与盛装介质性质相容。
- 5.1.4 安装阻隔防爆装置不应改变和影响储罐的原有性能。
- 5.1.5 阻隔防爆装置的安装和使用过程中,在罐底部不应有碎屑。
- 5.1.6 阻隔防爆装置安装后不影响储罐的正常使用。

5.2 阻隔防爆材料的要求

5.2.1 外观质量

阻隔防爆材料应当网格大小均匀,不均匀性小于或等于 25%。边缘不展开宽度小于或等于 10 mm,阻隔防爆材料网格每平方米破损不允许超过 5 处,且每处破损面积小于或等于 60 mm × 50 mm。

阻隔防爆材料成品端面不平度小于或等于 60 mm。

5.2.2 材料结构尺寸

阻隔防爆材料结构尺寸,边长公差为±0.5 mm。

5.3 罐体的清洗要求

5.3.1 实施阻隔防爆技术前的清洗

实施阻隔防爆技术储罐的清洗对新储罐和在用储罐采用不同的方案。

5.3.1.1 新储罐清洗

5.3.1.1.1 检查并确定储罐渗漏试验用试剂。

5.3.1.1.2 选择适当的清洗剂进行清洗作业。

5.3.1.1.3 安全分析及合格标准如下:

- a) 当使用测爆仪或其他类似手段时,被测的气体或蒸气浓度应小于或等于爆炸下限的 20%;
- b) 使用其他分析手段时,被测的气体或蒸气的爆炸下限大于等于 4% 时,其被测浓度小于等于 0.5%;当被测的气体或蒸气的爆炸下限小于 4% 时,其被测浓度小于等于 0.2%;
- c) 其他要求应符合 HG 23011—1999 中第 6 章的规定。

5.3.1.1.4 设备内作业应符合 HG 23012 的规定。

5.3.1.2 在用储罐清洗

5.3.1.2.1 为保证储罐阻隔防爆技术改造过程的施工安全,改造前应对储罐进行清洗。清洗前,应检查并确定储罐渗漏情况,渗漏的,应补焊为不渗漏。清洗应符合本标准 5.3.1.1.1 和 5.3.1.1.2 的规定。

5.3.1.2.2 安全分析及合格标准按本标准 5.3.1.1.3 条的规定。

5.3.1.2.3 设备内作业应符合 HG 23012 的规定。

5.3.2 经阻隔防爆技术改造后储罐的清洗

为保证改造后储罐中储存介质的质量,应按储罐清洗周期的要求定期进行清洗,并使储罐内壁及阻隔防爆材料表面无污物附着。清洗时先将竖井中的内胆取出,然后利用竖井和清洗通道的空间对储罐进行清洗。

5.4 安装要求

经清洗作业,检验安全分析合格后进行阻隔防爆装置安装。储罐内部的内作业应符合 HG 23012 的规定。

5.4.1 填充密度

阻隔防爆材料的填充密度见表 1。

5.4.2 留空率和置换率

阻隔防爆材料留空率和置换率应符合表 1 的规定。

表 1 阻隔防爆材料的留空率、置换率和填充密度

	罐体规格/m ³	留空率/%	置换率/%	填充密度/(kg/m ³)
常压容器	25~50	≤10	≤1.2	25~35
	1~25	≤8	≤1.1	
压力容器	25~50	≤10	≤1.2	
	5~25	≤8	≤1.1	

5.4.3 阻隔防爆材料的材质和规格选用

按储罐和储存介质的要求,选用不同材质和不同规格的阻隔防爆材料,保证不污染介质,不被介质腐蚀。阻隔防爆材料应符合相应的国家标准、行业标准;没有国家标准、行业标准的,应符合国家有关部门规定的要求。

5.4.4 结构件

储罐中应使用结构件支撑阻隔防爆材料,阻隔防爆材料不应出现松动、变形和塌陷等现象。

5.5 防爆性能要求

阻隔防爆技术装置燃爆增压值应小于等于 0.14 MPa。

6 检测方法

6.1 阻隔防爆材料检测

6.1.1 材料外观质量

阻隔防爆材料的外观质量采用直尺和目测方法进行检验,应符合 5.2.1 的要求。

6.1.2 材料的结构尺寸

使用游标卡尺对阻隔防爆材料的结构尺寸进行检验,应符合 5.2.2 的要求。

6.2 清洗作业安全检测

易燃易爆气体或蒸气浓度的测定。

6.2.1 测爆仪或其他类似手段进行检测

测爆仪应符合 GB 15322 的规定。

其浓度检测范围应符合 5.3.1.1.3 中 1) 条的规定。

6.2.2 使用其他分析手段进行检测

按各种检测物相关标准的规定进行检测。

其浓度检测范围应符合 5.3.1.1.3 中 2) 条的规定。

6.3 安装质量检测

6.3.1 填充密度

测量工具:通用量具。

测量条件:测量出阻隔防爆材料单元的外型尺寸,精确到毫米,并计算出体积。再将该阻隔防爆材料单元放在天平上称质量,精确到克,其质量与体积之比即为该阻隔防爆材料的填充密度。

其填充密度范围应符合表 1 的规定。

6.3.2 留空率

测量工具:通用量具。

测量条件:计算出按规定比例在储罐中装填的各种规格的阻隔防爆材料的总体积,储罐的总体积减去该体积的和与储罐的总容积之比为该储罐的留空率。

其留空率范围应符合表 1 的规定。

6.3.3 置换率

测量工具:通用量具。

测量条件:对标准密度的阻隔防爆材料单元置换出的液体的体积进行测量,精确到毫升,与原液体总容积之比为该储罐的置换率。

其置换率范围应符合表 1 的规定。

6.3.4 结构件

阻隔防爆结构件采用目测的方法进行检验。

6.4 防爆性能的检测

6.4.1 测试原理

在形状、容积、初始压力和温度一定的密闭容器内,特定浓度的某种可燃气体和空气的混合气体经相同点火能量和相同点火方式点燃后,其燃爆峰值压力是一定的。在相同测试条件下,测定出安装和未安装阻隔防爆材料的燃爆峰值压力,即可对该阻隔防爆材料的防爆性能予以评定。

6.4.2 测试装置

测试装置如图 1 所示。

6.4.3 测试条件

6.4.3.1 压力传感器应符合如下要求:

- a) 量程:0~10 MPa;
- b) 灵敏度:140 pC/MPa。

6.4.3.2 压力表应符合如下要求:

- a) 量程:0~10 MPa;
- b) 精度等级:1.6。

6.4.3.3 测试应在室温 20℃±5℃条件下进行。

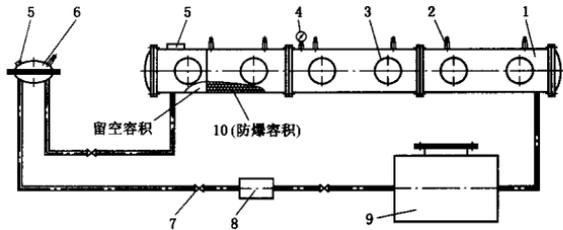
6.4.4 试样和安装

测试试样应为按 5.2.1.5.2.2 验收合格的阻隔防爆材料。试样外形尺寸应与测试容器内壁配合适当,试样的横截面积应不小于测试容器内腔截面积的 98%。测试时测试装置内留空率为 5%。未装试样的容积包括观察窗所占的容积,除观察窗所占容积外,其余未装试样的容积应设在点火源一端。

6.4.5 测试步骤

- a) 测试前应对测试装置气密性进行检查,并在测试前对燃爆混合气体进行试爆;
- b) 将介质装入配料容器内;
- c) 开启循环泵,运转时间不少于 7 min,以确保测试容器和燃爆容器内的混合气均匀一致;
- d) 记录此时压力传感器的初始压力(表压),关闭各阀门;

- e) 试验点火;
- f) 记录各压力传感器的峰值压力(表压)。



- 1—测试容器;
- 2—压力传感器;
- 3—观察窗;
- 4—压力表;
- 5—点火源;
- 6—燃爆容器;
- 7—阀门;
- 8—循环泵;
- 9—配料容器;
- 10—试样。

图 1 阻隔防爆性能测试装置

6.4.6 测试结果的评定

防爆性能以测试容器内的燃爆增压作为评定指标,燃爆增压按式(1)计算:

$$\Delta P = (P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n) / n - P_0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- ΔP ——燃爆增压, Pa;
- P_0 ——测试容器中燃爆混合气体燃爆前压力传感器的初始压力(表压), Pa;
- n ——测试容器中测燃爆压力的传感器的个数;
- P_1, P_2, \dots, P_n ——测试容器中燃爆混合气体燃爆后各压力传感器的峰值压力(表压), Pa。

6.4.7 其燃爆增压(防爆性能)

范围应符合 5.5 的规定。

7 检验规则

7.1 采用阻隔防爆技术罐体应当进行安装检验,经质量检验合格后投入使用。

7.2 安装检验包括全部检验项目。

7.2.1 阻隔防爆材料检测的试验方法按 6.1 条的规定。

7.2.2 清洗作业安全检测的试验方法按 6.2 条的规定。

7.2.3 安装质量检测的试验方法按 6.3 条的规定。

7.2.4 防爆性能的检测的试验方法按 6.4 条的规定。

7.3 安装检验中,若出现任何一项不符合 6.1~6.4 有关要求,则判定为安装不合格。安装不合格时,应对其进行返修,重新提交检验。

8 技术文件

8.1 检验合格证

采用阻隔防爆技术的储罐应有检验合格证,检验合格证要有安装单位名称和型号、检验日期和检验员代号等。

8.2 使用说明书

采用阻隔防爆技术储罐应有使用说明书并包括阻隔防爆材料保质期、清洗方法和日常维护要求等。

附录 A
(规范性附录)

采用阻隔防爆技术的储罐标记

A.1 铭牌应设置于产品前部显著位置。

A.2 铭牌应包括下述内容：

- 1) 阻隔防爆式储罐；
- 2) 编号；
- 3) 型号；
- 4) 检验单位；
- 5) 施工单位；
- 6) 日期；
- 7) 使用单位；
- 8) * * * *单位(国家安全生产监督管理局授权)监制。

<h2 style="margin: 0;">阻隔防爆式储罐</h2>	
编 号 _____	型 号 _____
检验单位 _____	施工单位 _____
日 期 _____	使用单位 _____
(国家安全生产监督管理局授权单位) 监制	