



中华人民共和国国家标准

GB/T 12474—2008
代替 GB/T 12474—1990

空气中可燃气体爆炸极限测定方法

Method of test for explosion limits of combustible gases in air

(ISO 10156:1996, Gases and gas mixtures—Determination of fire potential and oxidizing ability for the selection of cylinder valve outlets, NEQ)

2008-06-24 发布

2009-03-01 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

前 言

本标准对应于 ISO 10156:1996《气体和气体混合物 气瓶阀口选择用潜在燃烧性和氧化能力的测定》第二版(英文版),一致性程度为非等效,主要差异如下:

- 删除了“空气中气体和气体混合物易燃性”中的计算方法;
- 删除了“气体和气体混合物氧化能力”试验及计算;
- 删除了附录;
- 本标准可以将整个装置加热到最高 50 ℃进行试验。

本标准代替 GB/T 12474—1990《空气中可燃气体爆炸极限测定方法》。本标准与 GB/T 12474—1990 相比主要变化如下:

- 增加了“引言”;
- 增加了“规范性引用文件”;
- 增加了术语中的条目;
- 增加了试验原理;
- 增加了其他配气方式;
- 增加了爆炸现象的判定;
- 标准文本格式上按 GB/T 1.1—2000 做了编辑性修改。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利的内容。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国公安部提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会第一分技术委员会(SAC/TC 113/SC 1)归口。

本标准负责起草单位:公安部天津消防研究所。

本标准参加起草单位:天津市公安消防总队。

本标准主要起草人:李晋、张网、孙金香、张欣、马玉河、王婕、吴彩虹、果春盛、王钢、任常兴、吕东。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 12474—1990。

引 言

爆炸极限应用于可燃气体危险性分类。有爆炸性危险的工艺设备内允许可燃气体的浓度,爆炸性气体环境的通风和供热系统的计算,动火作业时安全浓度的确定都同爆炸极限这一参数有关。

按照本标准规定的方法点燃可燃气体和空气混合气后未形成火焰传播,不能完全认为该混合气不会爆炸。

可燃气体和空气混合气的爆炸极限与以下因素有关:

- a) 可燃气体的种类及化学性质;
- b) 可燃气体的纯度;
- c) 可燃气体和空气混合气的均匀性;
- d) 点火源的形式、能量和点火位置;
- e) 爆炸容器的几何形状和尺寸;
- f) 可燃气体和空气混合气的温度、压力和湿度。

空气中可燃气体爆炸极限测定方法

1 范围

本标准规定了可燃气体在空气中爆炸极限的测定方法。
本标准适用于常压下可燃气体在空气中爆炸极限的测定。

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/T 5907—1986 消防基本术语 第一部分

3 术语和定义

GB/T 5907—1986 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

爆炸下限 lower explosion limit

可燃气体和空气组成的混合气遇火源即能发生爆炸的可燃气体最低浓度。

3.2

爆炸上限 upper explosion limit

可燃气体和空气组成的混合气遇火源即能发生爆炸的可燃气体最高浓度。

4 试验方法

4.1 试验原理

将可燃气体与空气按一定的比例混合,然后用电火花进行引燃,改变可燃气体浓度直至测得能发生爆炸的最低、最高浓度。

4.2 试验装置

爆炸极限测定装置主要由反应管、点火装置、搅拌装置、真空泵、压力计、电磁阀等组成,见图1。反应管用硬质玻璃制成,管长 $1\,400\text{ mm}\pm 50\text{ mm}$,管内径 $60\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$,管壁厚度不小于 2 mm ,管底部装有通径不小于 25 mm 的泄压阀。装置安放在可升温至 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱内。恒温箱前后各有双层门,一层为钢化玻璃,一层为有机玻璃,用以观察试验并起保护作用。

可燃气体和空气混合气利用电火花引燃,电火花能量应大于混合气的最小点火能。放电电极距离反应管底部不小于 100 mm ,并处于管横截面中心,电极间距为 $3\text{ mm}\sim 4\text{ mm}$ 。

注:可采用 300 VA 电压互感器作为点火电源,产生电压为 10 kV (有效值),火花持续时间宜为 0.5 s 。

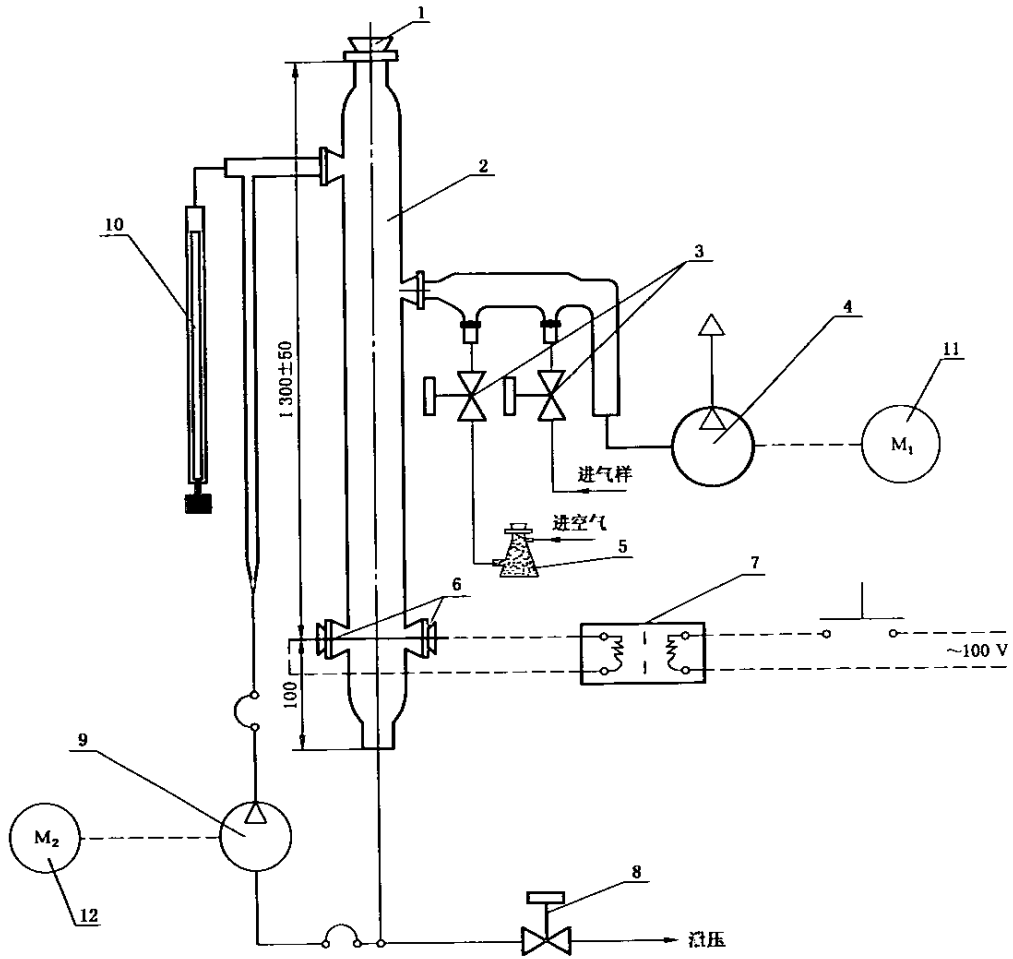
4.3 试验步骤

4.3.1 检查试验装置的密闭性

将装置抽真空至不大于 667 Pa (5 mmHg)的真空度,然后停泵。 5 min 后压力计压力降不大于 267 Pa (2 mmHg),则认为密闭性符合要求。

4.3.2 配制混合气

用分压法配制混合气,也可使用其他能准确配气的方式。



- 1—安全塞；
- 2—反应管；
- 3—电磁阀；
- 4—真空泵；
- 5—干燥瓶；
- 6—放电电极；
- 7—电压互感器；
- 8—泄压电磁阀；
- 9—搅拌泵；
- 10—压力计；
- 11—M₁ 电动机；
- 12—M₂ 电动机。

图 1 爆炸极限测定装置示意图

4.3.3 搅拌

为了使反应管内可燃气体在空气中均匀分布，配好气后利用无油搅拌泵搅拌 5 min~10 min。

4.3.4 点火

停止搅拌后打开反应管底部泄压阀，然后点火，观察是否出现火焰。点火时恒温箱的玻璃门均应处于关闭状态。

用渐进法通过测试确定极限值。测定爆炸下(上)限时,如果在某浓度下未发生爆炸现象,则增大(减少)可燃气体浓度直至测得能发生爆炸的最小(大)浓度;如果在某浓度下发生爆炸现象,则减少(增大)可燃气体浓度直至测得不能发生爆炸的最大(小)浓度。测量爆炸下限时样品改变量每次不大于上次进样量的10%,测量爆炸上限时样品改变量每次不大于上次进样量的2%。

每次试验后要用湿度低于30%的清洁空气冲洗试验装置。反应管壁及点火电极如有污染应进行清洗。

新组装的测定装置应进行不少于10次预试验,再进行正式测定。

4.4 爆炸现象的判定

试验中出现以下现象均认为发生了爆炸:

- a) 火焰非常迅速的传播至管顶;
- b) 火焰以一定的速度缓慢传播;
- c) 在放电电极周围出现火焰,然后熄灭,这表明爆炸极限在这个浓度附近。在这种情况下,至少重复这个试验5次,有一次出现火焰传播。

注:由于可能会出现无色火焰的情况(如氢气的火焰),可使用温度测量探针(如热电偶)。

5 试验结果

通过4.3的重复性操作,测得最接近的火焰传播和不传播两点的浓度,并按下式计算爆炸极限值:

$$\varphi = \frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2)$$

式中:

- φ ——爆炸极限;
- φ_1 ——传播浓度;
- φ_2 ——不传播浓度。

6 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 可燃气体种类及主要物理化学性质;
- b) 试验时环境条件;
- c) 试验时可燃气体和空气混合气的温度;
- d) 爆炸极限值;
- e) 若试验操作与本标准规定有偏离应加以说明;
- f) 试验日期。

7 装置的标定

安装后的装置进行正式测定前,用纯度不低于99.9%的乙烯标定(乙烯的爆炸下限值为2.7%,爆炸上限值为36%),如测定结果符合8.2规定,即认为装置运转正常。

8 试验结果说明

8.1 重复性

同一实验室测得的重复试验结果,误差不应大于5%。

8.2 再现性

不同实验室测得的重复试验结果,误差不应大于10%。