

ICS 13.300  
A 80



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21844—2008

GB/T 21844—2008

## 化合物(蒸气和气体)易燃性浓度限值的标准试验方法

Standard test method for concentration limits of flammability of  
chemicals(vapors and gases)

中华人民共和国  
国家标准  
化合物(蒸气和气体)易燃性浓度限值的标准试验方法  
GB/T 21844—2008

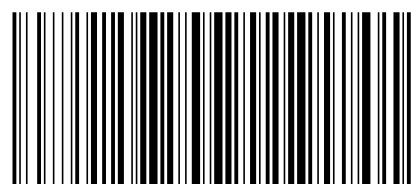
\*  
中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn  
电话:68523946 68517548  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*  
开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 30 千字  
2008年8月第一版 2008年8月第一次印刷

\*  
书号: 155066·1-32481 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 21844—2008

2008-05-12 发布

2008-09-01 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

**B.2.5.3** 对于仅含 C、H、O 的饱和化合物,燃烧下限近似等于理想配比情况下下限的 0.54 倍。

注 1: 对于不是 B.2.5.3 中提到的化合物,下限值可能比理想配比时的值要明显大或小,因此使用估算值时应特别小心。下限值表示为理想配比时的函数,如氢的系数为 0.14,氮的系数为 0.69。

$$LFL_e = 0.54C_e \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

**B.2.6** 对于相同系列的材料,下限值也可以基于已知的材料下限值来估算。

**B.2.7** 成分已知的混合物的下限值可以从各成分已知的下限值,用 Le Chatelier 定律来估算。这些计算的在 Bulletin 627 及其他文献中有详细讲述。

### B.3 估算燃烧上限值以选择初始测试样品量

**B.3.1** 上限值不能像下限值估计的那样准确。因此,在估算燃烧上限值以选择初始测试样品量时,要考虑各种可能的因素(见第 8 章)。

**B.3.2** 对于仅含 C、H、O 的饱和化合物,总体来说,燃烧上限小于理想配比情况下上限的 3.5 倍。

$$UFL_e = 3.5C_e \quad \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

$UFL_e$ ——估算的燃烧上限。

注 1: 式(B.4)对于一些不饱和化合物,有机氧化物,氮及其他反应性材料并不适用,因为这些材料的上限已超过 3.5 倍。这些物质除氮以外,其上限测试建议(见第 8 章)不要在本测试装置中进行。

用式(B.4)估算的  $UFL$  值可用于式(3)估算测试的初始试样量。

### B.4 用理想配比来修正已知的上限和下限值

Hilado 对如何用理想配比来修正已知的上限和下限值进行了详细阐述,这些方法可获取比 B.2 和 B.3 更精确的 LFL 和 UFL 估算值。“鉴于许多化学物都具有非正常的燃烧特征,这些估算值应当慎用,估算值毕竟不能代替试验数据。”

### B.5 从测试数据中计算燃烧极限

**B.5.1** 基于式(B.5)。

$$LFL = \frac{\text{测试容器内可燃物摩尔数}}{\text{测试容器内气体总摩尔数}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

$$LFL = \frac{(L_v)(d)}{(MW)} \times \frac{1}{\frac{V}{22.4} \times \frac{p}{p_0} \times \frac{T_0}{T}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (B.6)$$

式中:

LFL——燃烧下限,摩尔或体积分数;

$L_v$ —— $L$  为液体试样体积,单位为立方厘米( $\text{cm}^3$ );

$d$ ——试样密度,单位为克每立方厘米( $\text{g}/\text{cm}^3$ );

$MW$ ——试样摩尔质量,单位为克每摩尔( $\text{g}/\text{mol}$ );

$V$ ——测试容器体积,单位为升(L);

22.4——标准摩尔体积,单位为升(L);

$p$ ——测试压力,单位为帕(Pa);

$T$ ——测试温度,单位为开(K);

$p_0$ ——标准大气压(101.3 kPa);

$T_0$ ——标准温度,等于 273 K。

$$LFL = \frac{(L_v)(d)(T)}{(MW)(p)} \times 100 \quad \dots\dots\dots (B.7)$$

## 前 言

本标准等同采用美国材料与试验协会(ASTM)E 681:04《化合物(蒸气和气体)易燃性浓度限值的标准试验方法》(英文版)。

本标准的附录 A 是规范性附录,附录 B 是资料性附录。

本标准由全国危险化学品管理标准化技术委员会(SAC/TC 251)提出并归口。

本标准起草单位:中国检验检疫科学研究院、国家民用爆破器材质量监督检验中心。

本标准主要起草人:陈会明、王立峰、王军兵、于文莲、周新、徐森、刘大斌。

本标准为首次发布。

## 附录 B (资料性附录)

### 仪器尺寸规格及初始测试试样量估算方法

#### B.1 图 1 中仪器的尺寸和规格

**B.1.1 测试容器**——由光学玻璃制成的长颈烧瓶,短环颈,容积 5 000 cm<sup>3</sup>,直径约为 222 mm,高度约为 305 mm。对于 A.1 中的难着火物质,使用容积为 12 000 cm<sup>3</sup> 的短环颈瓶,直径约为 295 mm,高度约为 378 mm。

**B.1.2 绝热腔**——容积为 5 000 cm<sup>3</sup> 的烧瓶,尺寸如下:

内部:279 mm×279 mm×305 mm

高度:483 mm,调整后可适应搅拌部件

后板:≥200 mm×200 mm 的排放区

顶部开孔:直径 70 mm

注 1:如果使用 A.1 中提到的 12 L 烧瓶,绝热腔和观察窗的尺寸应该更大一些。

进气孔要配合进气单元进行设计。

排气孔要根据简易滑动闸板进行设计。

**B.1.2.1 材料**——厚度至少为 1.151 89 mm (16gage)的薄金属片,表面绝缘。通常情况下,要将部分金属底部移除并由无磁性的材料替代,保证磁性搅拌器的正常运行。后板开一个≥200 mm×200 mm 的气孔(尺寸≥200 mm×200 mm)泄压。

**B.1.2.2 插销门或铰链门**要根据 102 mm 到 127 mm 的正方形安全观察窗进行设计,而且厚度至少为 12.7 mm。

**B.1.2.3 螺栓**——在 127 mm 顶端中心要安装 2 个 1/4-20 的螺栓(美国标准,1/4 为公称直径,20 为每英寸的牙数)来固定容器盖。

**B.1.2.4 支座**——由穿孔金属制成的圆柱体支座将测试容器固定,使其瓶颈上端刚好高于绝热腔,这样便于气体循环和测试容器的安装和拆卸。

注 2:如果绝热腔的前端、顶部、壁面以及基座的前端较厚,而后部和底部由轻质材料组成,一旦容器发生爆炸,将在后端泄爆,从而远离操作者,避免直接作用。

**B.1.2.5 其他可选腔体**——也可使用其他可以保证操作及安全的恒温箱或加热工具。

**B.1.3 加热器**——热空气由功率约 2 400 W 的交流加热器产生,由送风机以约 0.38 m<sup>3</sup>/min 的速度传送到装置中。

#### B.1.4 点火器

**B.1.4.1 点火电极**:不锈钢,直径在 3.175 mm~4.76 mm 之间,长 317.5 mm,上端有螺纹连接到高压电源,底端连接到电火花间隙点或桥丝,亦或两者都连。试验要求接触良好,可以通过定期检查阻抗系数(<0.5 Ω)来确定接触是否良好。电极棒之间至少间隔 32 mm。对于高压电火花,电极之间要进行绝缘处理,带有环氧密封材料的玻璃管就是一种很好的绝缘处理方法。

**B.1.4.2 火花隙**:电极之间的距离为 6.4 mm。电极的引出部分由铂或钨连接而成。

**B.1.4.3 桥丝**:将 19 mm 环状、直径为 0.078 7 mm(40gage)的铜线连接到电极中的火花隙。若铜线完全气化,则表明桥丝环路接触良好,如果没有完全气化,也没有观察到火焰传播,则认为点火不成功。

注 3:桥丝发出的强光会影响观察,可以安装遮光罩解决。

**B.1.4.4 电源**:使用 15 kV,30 mA 的电源。

**B.1.4.5 计时器**,将点火持续时间限制在 0.2 s~0.4 s。可以采用商用计时器。

## 化合物(蒸气和气体)易燃性浓度限值的标准试验方法

### 1 范围

本标准规定了在测试温度和常压下,化学物质的蒸气与空气形成可燃混合物的燃烧上限及下限浓度的测定方法。测试中可以使用惰性气体作为稀释剂,但不能使用氧化性比空气强的物质。

本标准适用于蒸气和气体物质。

注 1:燃烧下限(LFL)和燃烧上限(UFL)有时也分别被称之为爆炸下限(LEL)和爆炸上限(UEL)。然而,LEL 和 UEL 有时也可表示浓度,但非本标准中定义的极限,因此当引用 LEL 和 UEL 时,一定要理清其确切的定义。

### 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。

ASTM E171 状态调节和试验挠性屏障材料的标准大气压的标准规范

ASTM E582 气体混合物中最小点火能量和淬熄距离用标准试验方法

ASTM E1445 化学制品潜在危险性的相关标准术语

ASTM E1515 易燃粉尘最小爆炸浓度的标准试验方法

ASTM E2079 气体和蒸气中限制的氧(氧化剂)浓度用标准试验方法

NFPA 69 爆炸防护系统标准

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**燃烧下限浓度(LFL) lower limit of flammability or lower flammable limit**

在测试条件下能够使火焰在可燃物和气态氧化剂的均相混合物中传播的最小可燃物浓度。

#### 3.2

**火焰的传播 propagation of flame**

在本试验中,火焰前沿从点火源向上或向外到达器壁或至少离器壁 13 mm 处的运动过程。向外扩散运动说明火焰前沿存在水平分量。

#### 3.3

**燃烧上限浓度(UFL) upper limit of flammability or upper flammable limit**

在测试条件下能够使火焰在可燃物和气态氧化剂的均相混合物中传播的最大可燃物浓度。