



中华人民共和国国家军用标准

FL 1375

GJB 737.9—93

火工品药剂试验方法 气体比容测定 压力传感器法

Test method of loading materials for initiating explosive device
Determination of gas specific volume
Pressure transducer method

1993—12—20 发布

1994—08—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

中华人民共和国国家军用标准

火工品药剂试验方法 气体比容测定 压力传感器法

GJB 737.9—93

Test method of loading materials for initiating explosive device

Determination of gas specific volume

Pressure transducer method

1 主题内容与适用范围

本标准规定了火工品药剂气体比容试验所用的试剂、材料、仪器设备,试验准备,试验程序及试验结果的处理。

本标准适用于测定在真空中能引爆(或引燃)的火工品药剂的气体比容(水为液态)。

2 基本原理

将一定质量的火工品药剂,在真空、定容的氧弹内引爆(或引燃),30min后,把试样产生的气体输入真空的量气系统内,作用于压力传感器,测其压力;根据理想气体状态方程式,计算单位质量试样产生的气体量,即比容。

3 试剂、材料

- a. 镍铬电阻丝 GBN 252 直径 0.10~0.25mm;
- b. 酒精 GB 394。

4 仪器设备

- a. 数字压力计 测量范围(绝对压力)0~160kPa 精度 0.05%;
- b. 真空泵 极限真空 6.67×10^{-2} Pa;
- c. 分析天平 最大称量 200g 分度值 0.1mg;
- d. 氧弹 容积 300ml 出厂时经 19.6MPa 水压试验应合格;
- e. 温度计 0~50℃ 分度值 0.1℃;
- f. 放氧弹弹头的环形铁架;
- g. 工业天平 最大称量 5kg 分度值 25mg;
- h. 秒表;
- i. 坩埚 外径 26mm 的不锈钢坩埚或壁厚为 2mm 容积为 5~15ml 的陶瓷坩埚;

国防科学技术工业委员会 1993—12—20 发布

1994—08—01 实施

- j. 量气系统 见图；
 k. 精密真空表 0.25 级 $-0.1 \sim 0$ MPa；
 l. 点火电源 $0 \sim 30\text{V}$ $0 \sim 5\text{A}$ ；
 m. 气阀。

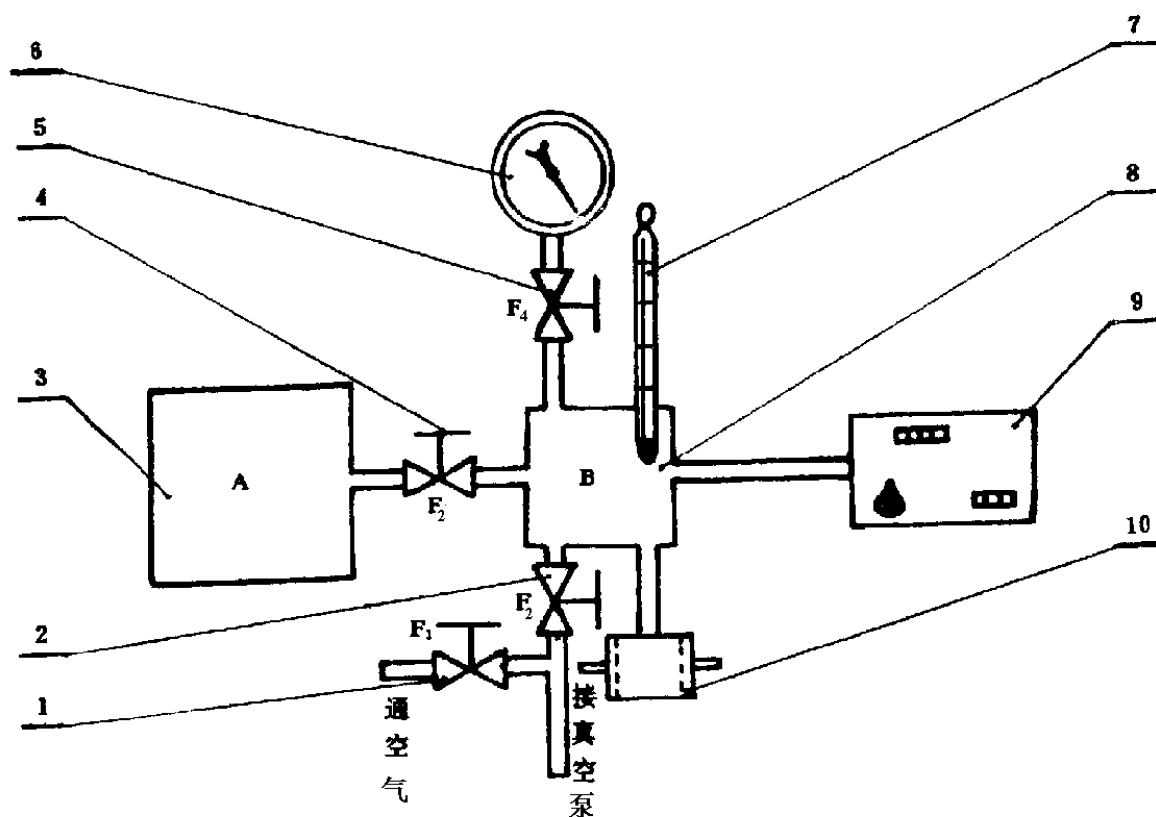


图 量气系统示意图

1—阀 F_1 ；2—阀 F_2 ；3—容器 A；4—阀 F_3 ；5—阀 F_4 ；
 6—精密真空表；7—温度计；8—容器 B；9—数字压力计；10—氧弹接头。

5 试验准备

5.1 比容实验室

分为隔离的操作间和准备间。操作间的温度控制在 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

5.2 氧弹及量气系统的气密性检查

5.2.1 打开量气系统的阀 F_2 、阀 F_3 和阀 F_4 , 关闭阀 F_1 。

5.2.2 合上数字压力计的电源开关, 按下选定的压力单位键, 预热 1.5~2.0h。

5.2.3 将氧弹接入量气系统, 拧开氧弹针形阀, 启动真空泵抽气至精密真空表指针不漂移和数字压力计显示值小于 0.15kPa 时, 关闭阀 F_2 , 同时关闭真空泵, 3min 内精密真空表指针不漂移和数字压力计显示值变化小于 0.03kPa, 即为合格, 反复进行两次, 卸下氧弹。或采用充入不大于 160kPa 的气体进行检查。

5.3 氧弹容积的标定

先将氧弹洗净、吹干或擦干, 放入坩埚, 称其质量, 准确至 25mg; 将氧弹放在一块洁净的干布上, 打开针形阀、拧下弹帽、取出弹头, 往弹杯内注满蒸馏水, 轻轻放入弹头, 并转动几下, 用另一块干布擦净弹体外的水, 拧上弹帽, 缓慢关闭针形阀, 用卷成条状的滤纸吸尽针形阀内的水, 然后再称量, 每次标定时记录水温, 氧弹容积按下式计算:

$$V_1 = \frac{m_2 - m_1}{\rho} \dots\dots\dots (1)$$

式中: V_1 — 氧弹的容积, mL;

m_1 — 氧弹的质量, g;

m_2 — 氧弹和水的质量, g;

ρ — 蒸馏水的密度, g/cm³。

重复进行两次, 平行结果的差不大于 0.5mL, 取其算术平均值。

5.4 氧弹和量气系统(包括容器 A)容积(V_2)的标定

5.4.1 打开阀 F_1 , 阀 F_2 和阀 F_3 , 关闭阀 F_4 。

5.4.2 将氧弹接入量气系统并拧开针形阀。

5.4.3 合上数字压力计的电源开关, 按下选定的压力单位键, 预热 1.5~2.0h。如连续操作, 不再预热。

5.4.4 记录数字压力计的显示值, 依次关闭氧弹针形阀和阀 F_1 。

5.4.5 启动真空泵抽气至数字压力计显示值小于 0.15kPa 时, 依次关闭阀 F_2 和真空泵, 记录压力值, 打开针形阀, 2min 时记录变化后的压力值, 将氧弹从量气系统卸下, 打开所有阀。 V_2 按下式计算:

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} \dots\dots\dots (2)$$

式中: V_2 — 氧弹和量气系统(包括容器 A)的容积, mL;

P_1 — 数字压力计的显示值(大气压), kPa;

P_2 — V_1 容积的气体输入量气系统(包括容器 A)前后的压力差, kPa。

重复操作五次, 极差不大于 1.0mL, 取其算术平均值, 否则重新标定。

5.5 氧弹和量气系统(不包括容器 A)容积(V_3)的标定

5.5.1 关闭阀 F_3 、阀 F_4 。

5.5.2 按 5.4.2~5.4.5 进行操作, V_3 按下式计算:

$$V_3 = \frac{P_1 V_1}{P_3} \dots\dots\dots (3)$$

式中: V_3 — 氧弹和量气系统(不包括容器 A)的容积, mL;

P_3 — V_1 容积的气体输入量气系统(不包括容器 A)前后的压力差, kPa。

重复操作五次, 极差不大于 1.0 mL, 取其算术平均值, 否则重新标定。

V_1, V_2, V_3 的容积, 除更换氧弹和量气系统不同规格的部件外, 三个月标定一次。

5.6 试样准备

将被测药剂约 5~7g 按其水份测定要求烘干后, 放入干燥器中备用。

6 试验程序

6.1 合上数字压力计的电源开关, 按下选定的压力单位键, 预热 1.5~2.0h。

6.2 称取试样, 精确至 0.0002g。起爆药、击发药试样量约 1g; 点火药、烟火剂等药剂试样量约 2g。

6.3 将弹头放入环形铁架内, 坩埚放入弹头导电弯杆下端的环内。

6.4 截取长 100~120mm 的镍铬电阻合金丝, 将其中部绕成直径为 1mm 的螺旋状, 将其两端分别穿接在电极杆上, 卡子固定紧, 用镊子将镍铬电阻丝调整到恰当的位置, 不接触坩埚。

6.5 缓慢将试样倒入坩埚内, 切不可撒出; 然后将弹头放入弹杯内, 盖上弹帽并拧紧。

6.6 将氧弹与量气系统连接, 打开针形阀, 关闭阀 F_1 、阀 F_3 和阀 F_4 。

6.7 启动真空泵抽气至数字压力计显示值小于 0.15kPa 时, 旋紧针形阀, 关闭真空泵, 将氧弹从量气系统卸下。

6.8 在准备间, 将氧弹浸入盛有冷却水(其水面低于弹帽顶平面约 50mm)的桶内, 接好点火导线, 点火, 10min 后将氧弹从水中取出放到操作间内, 静置 20min。

6.9 再将氧弹与量气系统连接, 打开阀 F_3 , 启动真空泵抽气至数字压力计显示值小于 0.15kPa 时, 依次关闭阀 F_2 和真空泵, 记录压力值, 打开氧弹针形阀, 让弹内气体输入量气系统, 2min 时记下变化后的压力值。

6.10 打开阀 F_2 , 启动真空泵将废气抽至室外, 然后将氧弹从量气系统卸下, 打开所有阀, 关闭仪器开关, 切断电源。

6.11 将弹帽拧下, 取出弹头, 清洗各部件, 若未净再用酒精擦洗, 然后凉干或擦干备用。

6.12 在进行 6.9 程序时, 若 2min 数字压力计显示值小于 70kPa 时, 则应按 6.1~6.11 程序重复试验, 只是在进行 6.9 程序中不打开阀 F_3 。

7 结果处理

7.1 气体比容按下式计算:

$$V = \frac{P_4 V_2}{P_0 m} \dots\dots\dots (4)$$

或

$$V = \frac{P_5 V_3}{P_0 m} \dots\dots\dots (5)$$

式中: V — 被测试样的气体比容, mL/g;

P_0 — 标准大气压值, kPa;

P_4 被测气体输入量气系统(包括容器 A)前后的压力差值,kPa;

P_5 被测气体输入量气系统(不包括容器 A)前后的压力差值,kPa;

m 试样质量,g。

7.2 同一药剂测定三个平行结果,当极差不大于 6mL/g 时,取其算术平均值。

附加说明:

本标准由中国兵器工业总公司提出。

本标准由中国兵器工业标准化研究所归口。

本标准由中国兵器工业第二一三研究所起草。

本标准起草人:梁楷文,魏国。

计划项目代号:87083 11