



中华人民共和国国家军用标准

FL 1480

GJB 5891.30-2006
代替 GJB 737.9-1993

火工品药剂试验方法 第 30 部分：气体比容测定 压力传感器法

Test method of loading material for initiating explosive device—
Part 30: Measurement of gas specific volume—
Method of pressure transducer

2006-12-15 发布

2007-05-01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

前 言

GJB 5891《火工品药剂试验方法》分为30个部分:

- 第1部分:密度测定;
- 第2部分:堆积密度测定;
- 第3部分:压药压力-密度曲线测定;
- 第4部分:起爆药流散性测定 安息角法;
- 第5部分:粒度测定 显微镜法;
- 第6部分:粒度测定 扫描电镜法;
- 第7部分:体、面电阻率测定;
- 第8部分:静电积累试验;
- 第9部分:吸湿性测定;
- 第10部分:溶解度测定;
- 第11部分:pH值测定;
- 第12部分:真空安定性试验 压力传感器法;
- 第13部分:热安定性试验 75℃加热法;
- 第14部分:高温高湿安定性试验 微热量热法;
- 第15部分:相容性试验 微热量热法;
- 第16部分:相容性试验 压力传感器法;
- 第17部分:相容性试验 差热分析和差示扫描量热法;
- 第18部分:起爆药耐压性测定;
- 第19部分:起爆药极限起爆药量测定;
- 第20部分:起爆药爆发点测定 5s延滞期法;
- 第21部分:起爆药爆速测定;
- 第22部分:机械撞击感度试验;
- 第23部分:针刺感度试验;
- 第24部分:摩擦感度试验;
- 第25部分:火焰感度试验;
- 第26部分:热丝感度试验;
- 第27部分:静电火花感度试验;
- 第28部分:燃烧热和爆热测定 绝热量热法;
- 第29部分:燃烧热和爆热测定 恒温法;
- 第30部分:气体比容测定 压力传感器法。

本部分为GJB 5891的第30部分。

本部分代替GJB 737.9-1993《火工品药剂试验方法 气体比容测定 压力传感器法》。

本部分与GJB 737.9-1993相比主要变化如下:

- 编排格式按GJB 6000-2001作了修改;
- 增加了环境要求一章内容;
- 用气体比容测试仪操作代替了原来手动操作量气系统的量气操作;
- 修改了试验程序的操作步骤;

——去掉了结果处理中计算公式，试验结果直接由计算机输出。

本部分由中国兵器工业集团公司提出。

本部分由中国兵器工业标准化研究所归口。

本部分起草单位：中国兵器工业第二一三研究所。

本部分主要起草人：梁楷文、倪静玲、王魁全、刘虹秋、雷印玉、王丽萍、丁 敏。

本部分所代替的标准的历次版本发布情况为：GJB 737.9-1993。

火工品药剂试验方法

第 30 部分：气体比容测定

压力传感器法

1 范围

本部分规定了进行火工品药剂气体比容试验的仪器、设备和材料、环境要求、试验准备、试验步骤及结果处理。

本部分适用于在真空中能被引爆(或引燃)的火工品药剂气体比容的测定。

2 原理

将定量被测药剂，在真空、定容的氧弹内引爆(或引燃)，30min 后，将试样爆炸(或燃烧)产生的气体输入真空量气系统，通过压力传感器，测定气体的压力，再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，作为试样的气体比容。

3 仪器、设备和材料

试验用仪器、设备和材料应符合以下要求：

- a) 气体比容测试仪：由主机、计算机、打印机、真空泵和氧弹组成，其中主机部分主要由数字压力计、真空表、电压表、电流表、真空表阀、真空泵阀、电源开关、点火开关等组成。仪器的参数应符合下列要求：
 - 1) 数字压力计：测量范围为 0kPa~250kPa(绝对压力)，误差为 0.05%(满量程)；
 - 2) 电源：AC 380(1±10%)V，50Hz；
 - 3) 功率：0.6kW；
 - 4) 试样点火电压：DC 0V~30V 可调；
 - 5) 试样点火电流：DC 0A~5A 可调；
 - 6) 真空泵：极限真空度为 6.67×10^{-2} Pa；
 - 7) 氧弹：容积为 (25mL~350mL)±10mL，用 20MPa 水压试验应合格。
- b) 分析天平：最大称量为 200g，分度值为 0.0001g。
- c) 温度计：测量范围为 0℃~50℃，分度值为 1℃。
- d) 环形铁架。
- e) 坩埚：外径为 26mm 的不锈钢坩埚，或壁厚为 2mm，容积为 5mL~15mL 的陶瓷坩埚。
- f) 电子天平：最大称量为 3100g，分度值为 0.01g。
- g) 镍铬电阻合金丝(YB/T 5259)。
- h) 工业酒精(GB/T 394.1)。

4 环境要求

实验室应为隔离的操作间和准备间，操作间温度在应 15℃~25℃，相对湿度为 40%~70%。

5 试验准备

5.1 氧弹容积标定

先将氧弹洗净、吹干或擦干，将坩埚放入其中，在电子天平上称量其质量，准确至 0.02g。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, 往弹杯内注入蒸馏水, 轻轻放入弹头, 并转动几圈, 然后, 用另一块干布擦净弹体外的水, 拧上弹帽, 缓缓关闭针形阀, 用卷成条状的滤纸吸尽针形阀内的水, 再称量。每次标定时应记录水温。

按公式(1)计算氧弹容积:

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

式中:

- V_1 ——经标定的氧弹容积的数值, 单位为毫升(mL);
 - m_2 ——氧弹和水的质量的数值, 单位为克(g);
 - m_1 ——氧弹的质量的数值, 单位为克(g);
 - ρ ——蒸馏水的密度的数值, 单位为克每立方厘米(g/cm³)。
- 重复标定两次, 结果平行误差不大于 2.0mL 时, 取其算术平均值。

5.2 氧弹和量气系统容积的标定

- 5.2.1 打开气体比容测试仪量气系统的所有阀门。
- 5.2.2 将氧弹接入量气系统, 并拧开针形阀。
- 5.2.3 依次接通气体比容测试仪主机、计算机和打印机电源开关, 预热 30min。
- 5.2.4 记录数字压力计的显示值, 然后, 依次关闭氧弹针形阀和排空阀。
- 5.2.5 启动真空泵, 抽气至数字压力显示值小于 0.15kPa 时, 依次关闭真空表阀和真空泵阀, 记录数字压力计显示值。
- 5.2.6 打开针形阀, 1min 时记录变化后的压力值; 将氧弹从量气系统卸下, 打开所有的阀。氧弹和量气系统的容积按公式(2)计算:

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

式中:

- V_2 ——氧弹和量气系统容积的数值, 单位为毫升(mL);
 - P_1 ——5.2.4 操作记录的数字压力计显示值的数值, 单位为千帕(kPa);
 - P_2 —— V_1 容积的气体进入量气系统前后的压力差的数值, 单位为千帕(kPa)。
- 重复 5.2.1~5.2.6 的操作五次, 结果平行误差不大于 2.0mL 时, 取其算术平均值, 否则重新标定。氧弹容积(V_1)和氧弹与量气系统容积(V_2)一年标定一次。

5.3 试样准备

将被测药剂约 7g, 按相应的规定进行干燥, 达到技术要求后, 在干燥器中自然冷却 30min, 作为试样, 备用。

6 试验步骤

- 6.1 依次接通气体比容测试仪主机、数字压力计和计算机的电源, 预热 0.5h~1.0h。
- 6.2 用分析天平称取试样(起爆药、击发药约为 1g, 点火药、烟火药约为 2g), 准确至 0.0002g。
- 6.3 将弹头放入环形铁架内, 然后, 将坩埚放入弹头导电弯杆下端的环内。
- 6.4 截取长 100mm~120mm 的镍铬电阻合金丝, 将其中部绕成直径为 1mm 的螺旋状, 将其两端分别穿在电极杆上, 用卡子固定紧, 用镊子将镍铬电阻合金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, 使之与点火丝接触良好, 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, 关闭排空阀。
- 6.7 启动真空泵, 抽气至数字压力计显示值小于 0.5kPa 时, 旋紧针形阀, 关闭真空泵, 将氧弹从量气系统卸下。

- 6.8 根据试样性质, 旋转“电压”调节开关, 调至适当的点火电压, 然后将氧弹接入点火电路, 按下“点火”按钮, 点火。
- 6.9 将氧弹在空气(或冷却水)中静置 30min, 冷却至室温。
- 6.10 将氧弹接入量气系统, 按下测试仪操作面板上的“启动”按钮, 开启真空泵, 至数字压力计显示值小于 0.15kPa 时, 依次关闭真空表阀、真空泵阀, 然后, 按“停止”按钮, 关闭真空泵。
- 6.11 在程序界面相应的对话框中输入必要参数。
- 6.12 单击计算机程序界面的“采集”按钮, 然后, 拧开氧弹针形阀, 使气体进入量气系统。
- 6.13 计算机程序界面显示“数据采集完毕”后, 显示试验结果, 并自动保存; 拧开真空泵阀, 按“启动”按钮, 启动真空泵抽去氧弹内的废气。
- 6.14 卸下氧弹, 拧开真空表阀和排空阀, 将“电压”调节旋钮旋至 0V, 然后, 依次关闭数字压力计和测试仪主机电源开关。
- 6.15 将弹帽拧下, 取出弹头, 清洗各部件, 若未洗净, 再用酒精擦洗, 然后, 晾干备用。

7 结果处理

同一试样测定两个结果, 当平行结果误差不大于 6mL/g 时, 取其算术平均值, 作为测试结果报出。否则, 补测一个。若补测的结果与前两个结果之一相差不大于 6mL/g 时, 取这两个结果的平均值。若补测的结果在前两个结果之间, 且都不大于 6mL/g 时, 取三个结果的平均值。结果表示至整数位。若三个结果之差都大于 6mL/g, 则将三个结果全部报出。
