



# 中华人民共和国国家军用标准

FL 1376

GJB 4078—2000

---

## 火工品药剂相容性试验程序

The compatibility testing procedure of  
loading materials for initiating explosive device

2000—06—15 发布

2000—10—01 实施

---

国防科学技术工业委员会 批准



航天四院 B0006000

# 中华人民共和国国家军用标准

## 火工品药剂相容性试验程序

The compatibility testing procedure of  
loading materials for initiating explosive device

GJB 4078-2000

### 1 范围

#### 1.1 主题内容

本标准规定了火工品药剂相容性试验的要求、程序和相容性的综合判定。

#### 1.2 适用范围

本标准适用于火工品药剂的内相容性和外相容性试验的程序。

#### 1.3 应用指南

火工品药剂相容性试验一般按本试验程序的规定进行。允许依据火工品药剂的特性、使用条件和特定的技术要求,对本标准的试验程序进行合理的剪裁。采用综合判定的方法得到火工品药剂和相关材料相容性的结论。

### 2 引用文件

GJB 737.6-94	火工品药剂试验方法	相容性试验	微热量热法
GJB 737.13-94	火工品药剂试验方法	相容性试验	压力传感器法
GJB 737.14-95	火工品药剂试验方法	相容性试验	差热分析和差示扫描量热法
GJB 772A-97	炸药试验方法		

### 3 定义

#### 3.1 高温热相容性试验 thermal compatibility test at high temperature

采用差热分析(DTA)或差示扫描量热计(DSC),测定火工品药剂在加速分解温度下动力学参数的变化来评价其相容性的试验。

#### 3.2 热相容性试验 thermal compatibility test

采用压力传感器法的真空安定性试验(VST)或单一热因素条件下的微热量热法试验,测定火工品药剂在 100℃ 及其以下温度条件下动力学参数的变化来评价其相容性的试验。

#### 3.3 湿热相容性试验 compatibility test at the humidity and temperature conditions

采用温湿度双因素条件下的微热量热法试验或金属腐蚀性试验,测定在 50℃ 及其以上温度和相对湿度大于 85% 条件下动力学参数的变化来评价其相容性的试验。

### 4 一般要求

#### 4.1 试验方法的一致性

相容性试验程序中所涉及到的各种试验方法应按本标准规定的方法进行。试验方法未按规定进行时,应在试验报告中加以说明,并注明更改的情况及原因。

## 4.2 相容性判据

以各种相容性测定方法的结果为基础进行综合判定。单项试验方法中的判据如与本标准规定的判据抵触时,以本标准规定的判据为准。

## 5 详细要求

### 5.1 试验程序

火工品药剂相容性试验程序框图如图 1 所示。

### 5.2 高温热相容性试验

5.2.1 按 GJB 737.14 中的 DTA 或 DSC 法,进行高温热相容性筛选试验及数据处理。

5.2.2 对火工品药剂进行三次平行试验,三次试验中火工品药剂第一放热峰的极值相差应在 2℃ 以内,并以其平均值为第一放热峰值。平行试验结果超差的火工品药剂不可用此法进行高温热相容性试验的筛选。

5.2.3 用于 DTA 或 DSC 高温热相容性试验的火工品药剂和相关材料必须做成细粉,以保证充分接触。无法做成细粉的试样不能用 DTA 或 DSC 进行高温热相容性试验。

5.2.4 按表 1 进行高温热相容性筛选试验的判定(表中符号说明见 GJB 737.14,  $\Delta T_m$  取绝对值)。

表 1

等级	$\Delta T_m$ 值范围 ℃	表观活化能改变率 %	热相容性判定
1	$\Delta T_m \leq 2.0$	$\Delta E/E_s \leq 20$	好
2	$\Delta T_m \leq 2.0$	$\Delta E/E_s > 20$	较好
3	$2.0 < \Delta T_m < 5.0$	$\Delta E/E_s \leq 20$	较差
4	$2.0 < \Delta T_m < 5.0$	$\Delta E/E_s > 20$	差
5	$\Delta T_m \geq 5.0$		不相容

5.2.5 火工品药剂中某些添加剂的分解峰温度低于火工品药剂主组分的分解温度时,也应按表 1 对添加剂的外相容性作出判定。

5.2.6 确定高温热相容性等级为 5 级的试样,若是在高温下使用直接判定为高温热不相容;若在常温下使用,须和 1~4 级的试样一样进行热相容性试验,以便进一步验证常温贮存条件下的相容性。

### 5.3 热失重试验

火工品药剂在作热相容性试验之前应先用热重分析仪,按 GJB 737.14 DTA 或 DSC 分析

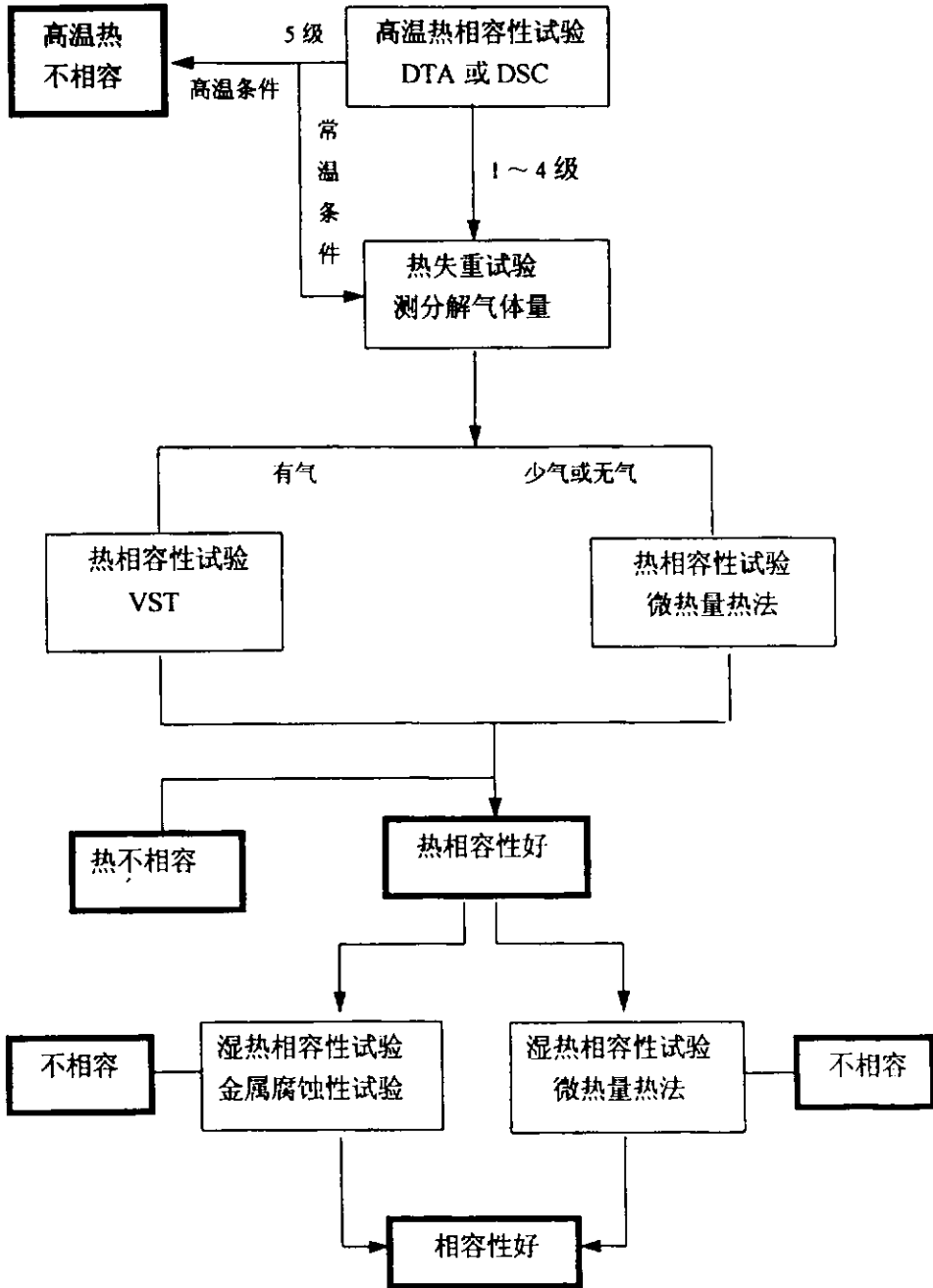


图 1 火工品药剂相容性试验程序框图

的取样量,以  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的速率,测定其在  $600^{\circ}\text{C}$  以下分解过程的失重百分数 ( $\Delta M$ ),并按表 2 进行分类。然后根据每种火工品药剂的放气量选择适当的热相容性试验方法。明确可以确定

为少气体或无气体的火工品药剂可以不做此试验。

表 2

火工品药剂分类	失重百分数 ( $\Delta M$ ) 范围
有 气 体	$\Delta M \geq 50\%$
少 气 体	$10\% \leq \Delta M < 50\%$
无 气 体	$\Delta M < 10\%$

#### 5.4 热相容性的试验

5.4.1 按 GJB 737.6 做单一热因素下的微热量热法试验,或按 GJB 737.13 做压力传感器法的真空安定性试验(VST),测定火工品药剂常温贮存条件的热相容性。

5.4.2 由热失重试验确定为无气和少气的火工品药剂应按 GJB 737.6 做单一热因素的微热量热法试验;确定为有气的火工品药剂按 GJB 737.13 做压力传感器法的真空安定性试验。

5.4.3 微热量热法试验按下列原则判定相容性:混合试样的热流曲线和理论曲线基本重叠为热相容性好;若混合试样的热流曲线在理论曲线的  $\pm 0.5$  倍范围内为热相容性较好;大于理论曲线的  $\pm 0.5$  倍的范围为热不相容。

5.4.4 真空安定性试验(VST)按表 3 进行相容性的判定,其中净增加气体量( $\Delta V$ )按式(1)进行修正。

表 3

净增气体量 ( $\Delta V$ ) mL	相容性判定标准
$\Delta V < 0.60$	相容
$0.60 \leq \Delta V \leq 1.00$	较差
$\Delta V > 1.00$	不相容

$$\Delta V = \frac{\Delta V_D}{\Delta M} \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $\Delta V$ ——净增加气体量, mL;

$\Delta V_D$ ——按 GJB 737.13 中公式(2)计算的  $\Delta V$ , mL;

$\Delta M$ ——600℃ 以下被试火工品药剂的失重百分数。

#### 5.5 湿热相容性试验

5.5.1 按 GJB 737.6 做加湿条件下的微热量热试验,或按 GJB 772A 做金属腐蚀性试验,以确定火工品药剂在温湿度双因素条件下的相容性。

5.5.2 温湿度双因素条件下微热量热法试验,其判定原则同 5.4.3。

5.5.3 相关材料为金属,尤其是桥丝时还应做金属腐蚀性试验,腐蚀性观察应采用电子扫描

显微镜。

## 5.6 相容性的综合判定

5.6.1 应根据不同种类火工品药剂的特点,结合各种相容性方法的适用性,综合对试验程序中所规定试验方法的结果进行综合分析,最终得到相容性的结论。

5.6.2 高温条件下的使用火工品药剂,经过 DTA 或 DSC 试验评判为 5 级的,直接判定为不相容,试验结束。

5.6.3 DTA 或 DSC 高温热相容性试验评判为 1~4 级的火工品药剂,以及非高温下使用,经过 DTA 或 DSC 高温热相容性试验评判为 5 级的火工品药剂应按程序进行热相容性试验。若产品能保证密闭贮存,当热相容性试验的结果判定为相容时,则直接得出相容性好;当热相容性试验的结果判定为热不相容时,则直接得出热不相容。

5.6.4 对可能暴露在潮湿环境的火工品药剂,必须根据湿热相容性试验的结果作出结论。

5.6.5 对微热量热法试验中混合物的热流曲线比理论曲线降低 0.5 倍以上,以及 VST 试验中计算净增气体为负数,且其值为 0.6mL 以上等异常现象,可能会影响火工品使用的可靠性。应有选择的对产品性能有重大影响的功能性试验进行验证,以功能性试验的结果作出相容性的最后评判。

## 5.7 记录和结果报出

将相容性试验程序执行过程及结论写出报告,经责任人签字和审查后报出结果。

### 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。

本标准主要起草人:姚 朴、李青莲、张赞峰、关翔云、舒安民、王柳霞、王印娥、张孝义。

计划项目代号:8BQ13。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 军 用 标 准  
火 工 品 药 剂 相 容 性 试 验 程 序  
GJB 4078—2000

\*

国防科工委军标出版发行部出版  
(北京东外京顺路7号)  
国防科工委军标出版发行部印刷车间印刷  
国防科工委军标出版发行部发行  
版权专有 不得翻印

\*

开本 787×1092 1/16 印张 3/4 字数 13千字  
2000年8月第1版 2000年8月第1次印刷  
印数 1—500

\*

军标出字第 4414 号 定价 5.00 元