



中华人民共和国国家军用标准

FL 1375

GJB 5309.13-2004

代替 GJB 736.2-1989

火工品试验方法 第 13 部分：射频感度试验

Test methods of initiating explosive devices—
Part 13: Radio-frequency sensitivity test

2004-09-01 发布

2004-12-01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

前 言

GJB 5309《火工品试验方法》分为38个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：泄漏试验 气泡法；
- 第3部分：泄漏试验 氦气法；
- 第4部分：桥路直流电阻测定；
- 第5部分：发火后桥路开路电阻测定；
- 第6部分：绝缘电阻测定；
- 第7部分：介质耐受电压试验；
- 第8部分：针刺感度试验；
- 第9部分：电发火感度试验；
- 第10部分：电火工品不发火验证试验；
- 第11部分：1A1W5min 不发火试验；
- 第12部分：射频阻抗测定；
- 第13部分：射频感度试验；
- 第14部分：静电放电试验；
- 第15部分：杂散电流试验；
- 第16部分：钢块凹痕试验；
- 第17部分：铝块凹痕试验；
- 第18部分：铅板试验；
- 第19部分：电雷管爆炸轴向冲击波波形测定；
- 第20部分：有机玻璃隔板试验；
- 第21部分：雷管作用时间测定；
- 第22部分：爆炸同步性测定 探针法；
- 第23部分：发火同步性测定 光电法；
- 第24部分：点火压力-时间曲线测定；
- 第25部分：火帽火焰长度和持续时间测定；
- 第26部分：桥丝熔断时间测定；
- 第27部分：温度冲击试验；
- 第28部分：高温暴露试验；
- 第29部分：烤爆试验；
- 第30部分：湿热试验；
- 第31部分：浸水试验；
- 第32部分：高频振动试验；
- 第33部分：震动试验；
- 第34部分：振动试验；
- 第35部分：12m 跌落试验；
- 第36部分：2m 跌落试验；
- 第37部分：锤击试验；

GJB 5309.13-2004

——第 38 部分：冲击试验。

本部分为 GJB 5309 的第 13 部分。

本部分代替 GJB 736.2-1989《火工品试验方法 电火工品射频敏感度测定》。

本部分与 GJB 736.2-1989 相比主要变化如下：

- 编排格式按 GJB 6000-2001 作了修改；
- 去掉了原标准中符号、匹配装置传输效率测定章节和附录 B；
- 增加了基本射频敏感度试验方法；
- 增加了目的、一般要求、试验条件、结果评定和注意事项五章。

本部分的附录 A 为规范性附录。

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：王魁全、封青梅、刘虹秋、徐汉宣。

本部分所代替标准历次版本发布情况：GJB 736.2-1989。

火工品试验方法

第13部分：射频敏感度测定

1 范围

本部分规定了射频敏感度试验的仪器、设备和装置、试验条件、试验程序、结果评定以及注意事项。本部分适用于测定电火工品对0.5GHz~18GHz频率(连续波)的敏感度。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包含勘误的内容)或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分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部分。

GB/T 13808 铜及铜合金挤制棒

GB/T 14953 纯铜线

GJB 5309.1 火工品试验方法 第1部分：总则

GJB/Z 377A-1994 敏感度试验用数理统计方法

3 目的

测量电火工品的射频敏感度，为使用电火工品系统的电磁兼容性设计提供数据。

4 原理

在屏蔽室里，用试验频率和输出功率可调的射频源，经匹配装置，给电火工品施加射频功率。用基本射频敏感度试验，确定电火工品各发火模式对不同频率的基本射频功率的发火敏感度；用统计射频敏感度试验确定电火工品在敏感的频率和发火模式下或在所关心的频率和各发火模式下50%发火的射频功率及其标准偏差，外推出给定置信度和响应概率的发火和不发火的射频功率。试验系统原理框图见图1。

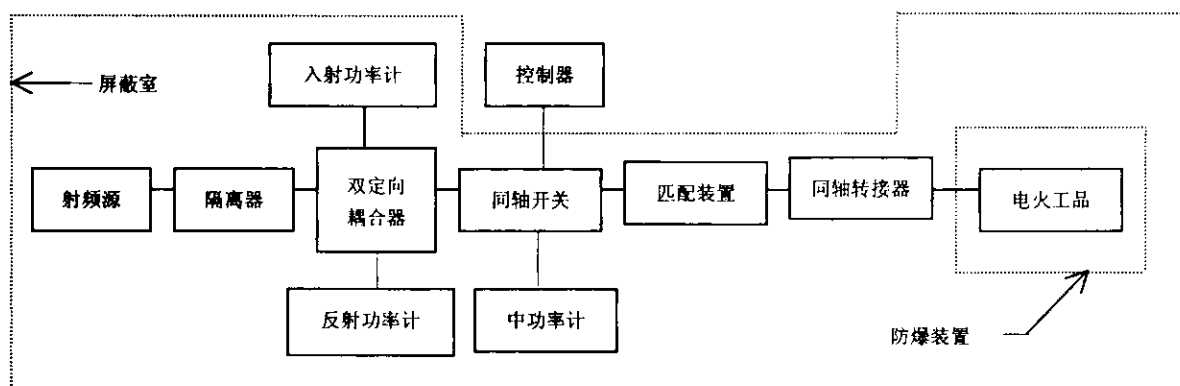


图1

5 一般要求

使用本部分应遵守 GJB 5309.1 的有关规定。

6 仪器、设备和装置

使用的仪器、设备和装置应满足下列要求：

- 屏蔽室：应适用于所试验频率的防护；
- 射频源：频率应能在 0.5GHz~18GHz 范围可调；输出的射频功率应能连续可调并适于电火品射频感度试验；
- 隔离器：适于在所试验的频率下工作；
- 双定向耦合器：适于在所试验的频率下工作；
- 入射功率计：适于使用；
- 反射功率计：适于使用；
- 同轴开关：适于在所试验的频率下工作；
- 控制器：适于使用；
- 中功率计：适于使用；
- 匹配装置：适于在所试验的频率下工作；
- 同轴转接器：N-50KK，适于与电火工品的连接，见附录 A；
N-50JJ，适于与匹配装置和 N-50KK 的连接。

7 试验条件

7.1 基本射频感度试验

基本射频感度试验的试验条件应符合下列要求：

- 试验场所：试验所用的仪器、设备和装置，除控制器外，均应放在屏蔽室内(见图 1)；
- 试验频率：在 0.5GHz~18GHz 频率范围内，至少应选取六个频率点进行试验，如无其他规定，可选取 0.5GHz、0.9GHz、3.2GHz、5.5GHz、9.2GHz 和 15.0GHz 等六个频率点，其中 3.2GHz、5.5GHz 和 9.2GHz 是雷达脉冲源所对应的频率，其他为连续波的频率；
- 试验模式：应对电火工品的脚-脚发火模式和脚-壳发火模式的射频感度进行试验；如果是双桥电火工品，还应对比桥-桥发火模式的射频感度进行试验。

7.2 统计射频感度试验

统计射频感度试验的试验条件应符合下列要求：

- 试验场所：试验所用的仪器、设备和装置，除控制器外，均应放在屏蔽室内(见图 1)；
- 试验频率：根据基本射频感度试验的试验结果，选取其中最敏感的频率，如确定不出来，可用最关心的频率；
- 试验模式：根据基本射频感度试验的试验结果，选择其中最敏感的模式，如确定不出来，应按 7.1 的试验模式进行试验。

8 试样准备

8.1 试样数量

8.1.1 基本射频感度试验

除另有规定外，每个频率点至少试验10发。在脚-壳发火模式试验中可使用脚-脚发火模式试验中未发火的试样，但最多可用五发。

8.1.2 统计射频感度试验

统计射频感度试验所需试样的数量应按GJB/Z 377A-1994中升降法的规定确定。

8.2 连接引线

按要试验的发火模式对所有试样进行引线连接。脚-脚发火模式的引线为试样两桥丝的脚线；脚-壳发火模式的引线为短路的脚线和与试样壳体连接的线(即图A.5的连接件)；桥-桥发火模式的引线，如是四脚，其引线为短路两桥丝脚线，如是三脚，则为两桥丝串联后的两根脚线。引线长度为(25±0.5)mm，超过部分应剪去。

8.3 试样与 N-50KK 同轴转接器的连接

见附录A。

9 试验程序

9.1 基本射频感度试验

9.1.1 按图 1 连接射频感度试验系统,接通所有仪器电源,按仪器使用说明书规定预热和调试。

9.1.2 将控制器的测试开关置功率挡,此时同轴开关接通中功率计。

9.1.3 在匹配装置输出端接上 N-50JJ 同轴转接器, N-50JJ 同轴转接器另一端接上已与 N-50KK 同轴转接器连接好的试样(见图 A.1),并将其推入防爆装置。

9.1.4 接通射频源高压开关,选定测试频率,调节射频源输出功率至 10mW~20mW;将控制器测试开关置测试挡,此时同轴开关接通匹配装置。

9.1.5 调节匹配装置,使入射功率与反射功率之比为 100:1,表明匹配已调好,并从双定向耦合器上卸下入射功率计和反射功率计的测试探头。

9.1.6 将控制器测试开关置功率档,调节射频源输出,使中功率计测出进入匹配装置的输入功率值为用试样平均直流发火电流与试样射频阻抗计算出的功率值,并将该值作为判断射频感度的基本功率值。

9.1.7 将控制器测试开关置测试档,接通 10s(也可根据要求确定接通时间),记录试样是否发火。

9.1.8 将控制器测试开关置功率档,并断开射频源高压开关,试样未发火时,取出试样,放到安全处;试样发火时,取出同轴转接器并用无水酒精和脱脂棉进行擦洗,以备下次使用。

9.1.9 装上入射功率计和反射功率计的测试探头。

9.1.10 重复 9.1.2~9.1.9,按试验条件规定的试验频率和试验模式将所有试样试验完。

9.1.11 根据在基本功率值下 10 发试样的发火数,确定试样射频感度的高低。如果出现两发或少于两发试样发火,表明试样对该试验条件的射频感度低于试样的直流发火感度,在电磁兼容性设计中可用直流发火感度代替射频感度,该结论的风险性很小;如果出现三至七发试样发火,表明试样对该试验条件的射频感度与试样的直流发火感度是同级的,在电磁兼容性设计中也可用直流发火感度代替射频感度,该结论的风险性约有 11%;如果出现八发或多于八发试样发火,表明试样对该试验条件的射频感度比试样的直流发火感度高,需用统计射频感度试验来确定其射频感度。

9.2 统计射频感度试验

9.2.1 确定初始射频功率和试验步长

根据9.1基本射频感度试验的试验结果,初步估计总体的均值和标准差,分别取作初始射频功率和试验功率步长。

9.2.2 首发试样的试验

9.2.2.1 重复 9.1.1~9.1.5 的程序。

9.2.2.2 将控制器测试开关置功率挡,调节射频源输出,使中功率计测出进入匹配装置的输入功率值为初始射频功率值。

9.2.2.3 重复 9.1.7~9.1.9 的程序。

9.2.3 试验的继续

第二发和以后的每发试样的试验方法是:如前一发试样试验结果为发火,则本次试验降低一个功率步长进行试验;如前一发试样试验结果为不发火,则本次试验增加一个功率步长进行试验。

9.2.4 试验的完成

按9.2.3规定的方法,参照首发试验的程序,将所有试样试验完。

9.2.5 数据统计分析

按GJB/Z 377A-1994中升降法的规定进行数据统计分析,计算试样的50%发火的射频功率及其标准偏差,并外推出给定置信度和响应概率的发火和不发火射频功率;需要时,可将外推出给定置信度和响

应概率的发火和不发火射频功率通过试样的射频阻抗换算出相应置信度和响应概率的发火和不发火射频电流。

10 结果评定

射频感度试验的数据可作为使用电火工品系统电磁兼容性设计的依据。

11 注意事项

11.1 在将试样与 N-50KK 同轴转接器连接时, 应保证试样引线 with N-50KK 同轴转接器接触良好。

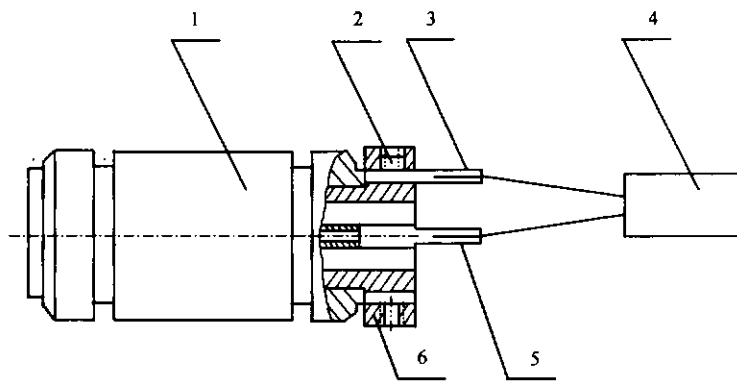
11.2 为了节省试样, 一般先做脚-脚发火模式的试验, 以便在脚-壳发火模式试验中重复使用脚-脚发火模式试验中未发火的试样。

附录 A
(规范性附录)

N-50KK 同轴转接器与电火工品的连接

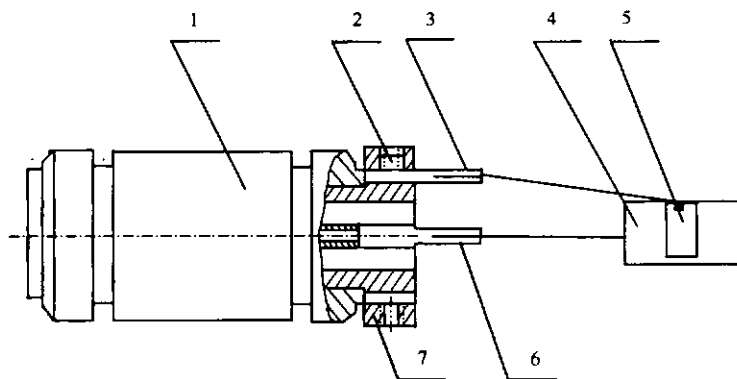
N-50KK同轴转接器与电火工品的连接是在规定的安全防护下,通过连接座(见图A.6)、外插针(见图A.3)、内插针(见图A.4)和紧固螺钉完成的。对脚-脚或桥-桥发火模式的电火工品,应将其两根脚线分别插入外插针和内插针的孔内;若脚线直径小于1mm,可插入一段粗细合适的铜导线,使试样的脚线与插针孔紧密接触,然后将内外插针插入连接座,用紧固螺钉固定后,再将连有电火工品的连接座安装在同轴转接器上完成同轴转接器与电火工品的连接(见图A.1);对脚-壳发火模式的电火工品,应将其短路的脚线插入内插针的孔内,将与试样壳体连接的线即连接件(见图A.5)插入外插针的孔内,然后将内外插针插入连接座,用紧固螺钉固定后,再将连有电火工品的连接座安装在同轴转接器上完成同轴转接器与电火工品的连接(见图A.2)。

制造连接座、外插针和内插针的材料可用铝青铜(GB/T 13808);制造连接件的材料,与电火工品壳体连接部分可用铝青铜(GB/T 13808),与外插针连接的导线可用纯铜线(GB/T 14953)。



1—同轴转接器 N-50KK; 2—紧固螺钉; 3—外插针(见图A.3);
4—电火工品; 5—内插针(见图A.4); 6—连接座(见图A.6)

图 A.1



1—同轴转接器; 2—紧固螺钉; 3—外插针(见图A.3); 4—电火工品;
5—与电火工品和外插针连接的连接件(见图A.5); 6—内插针(见图A.4); 7—连接座(见图A.6)

图 A.2

3.2

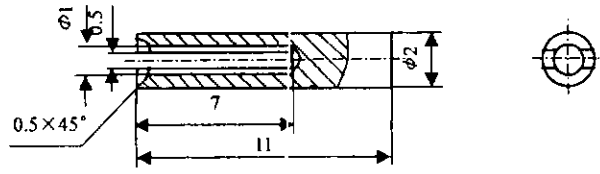


图 A. 3

3.2

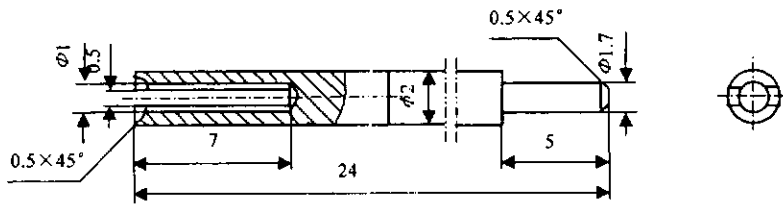
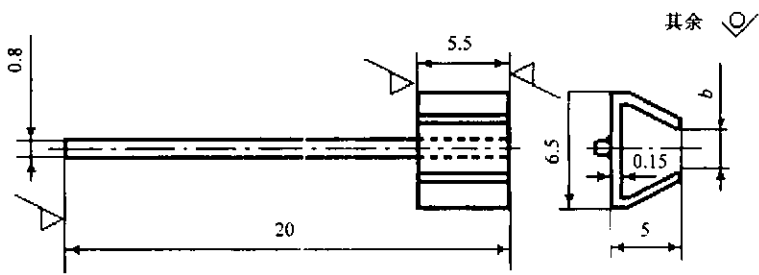


图 A. 4



b—根据被测试样直径确定

图 A. 5

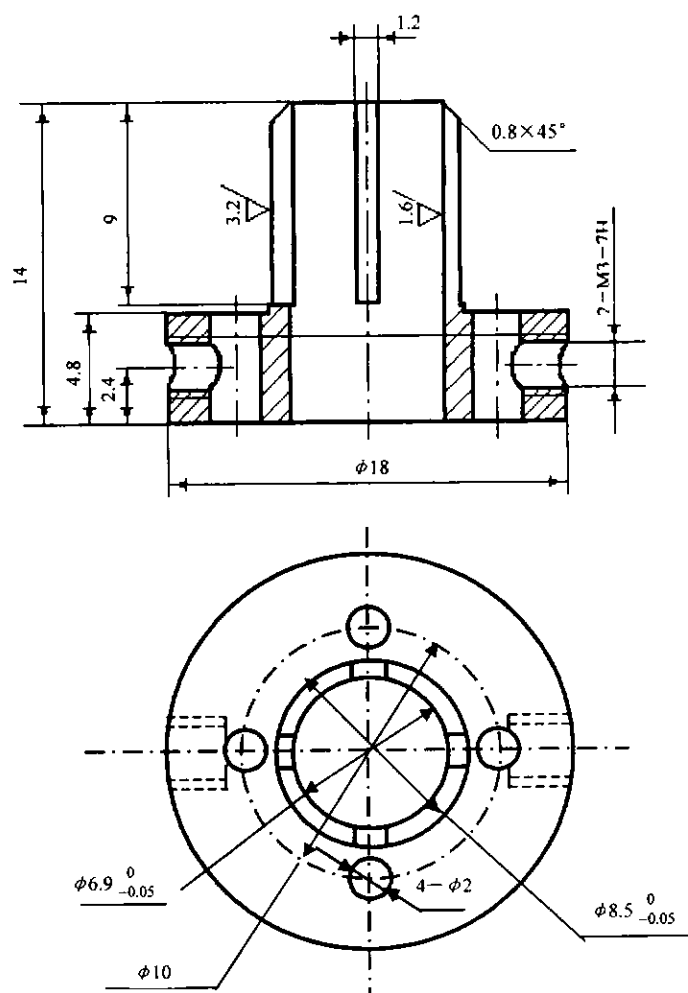


图 A.6

