



中华人民共和国国家军用标准

FL 6107

GJB 1217A-2009

代替 GJB 1217-1991

电连接器试验方法

Test methods for electrical connectors

2009-12-22 发布

2010-04-01 实施

中国人民解放军总装备部 批准

目 次

前言	III
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	1
5 详细要求	2
1000 类 环境试验	3
方法 1001 盐雾	3
方法 1002 潮湿	6
方法 1003 温度冲击	10
方法 1004 低气压浸渍	12
方法 1005 高温寿命	13
方法 1006 液体压力	15
方法 1007 臭氧暴露	18
方法 1008 空气泄漏	20
方法 1009 防火	22
方法 1011 低温低气压	26
方法 1012 易燃性	27
方法 1016 液体浸渍	29
方法 1017 孔隙率	31
2000 类 机械试验方法	37
方法 2001 接触件同轴度	37
方法 2002 维修老化	38
方法 2003 压接抗张强度	39
方法 2004 冲击(规定脉冲)	39
方法 2005 振动	43
方法 2006 探针损伤	50
方法 2007 接触件固定性	52
方法 2008 承压	54
方法 2009 电缆拉脱	55
方法 2010 绝缘安装板固定性	56
方法 2011 加速度	56
方法 2012 接触件嵌入力和卸出力	58
方法 2013 啮合力和分离力	59
方法 2014 接触件插入力和分离力	60
方法 2015 撞击	61
方法 2016 机械寿命	63
方法 2017 电缆封口处弯曲	65

GJB 1217A-2009

方法 2018	规测接触件定位和固定性·····	69
方法 2019	耐锡焊料吸附·····	70
方法 2020	绝缘安装板孔穴间整体性泄漏·····	71
方法 2021	绝缘安装板粘接强度·····	72
3000 类	电性能试验方法·····	74
方法 3001	介质耐电压·····	74
方法 3002	低电平接触电阻·····	76
方法 3003	绝缘电阻·····	78
方法 3004	接触电阻·····	79
方法 3005	电压驻波比(<i>VSWR</i>)·····	80
方法 3006	磁导率·····	81
方法 3007	外壳间导电性·····	82
方法 3008	屏蔽效能——混响室法·····	83
方法 3009	屏蔽效能——同轴法·····	86
方法 3010	耐雷击·····	90
4000 类	特殊环境试验·····	94
方法 4001	热真空释气·····	94
附录 A	(资料性附录) 测试准确度和偏差评估·····	101
附录 B	(规范性附录) 试验装置的清洗和存放·····	102

前 言

本标准代替 GJB 1217—1991《电连接器试验方法》。与 GJB 1217—1991 相比，主要修改内容如下：

- a) 完善试验方法，补充试验设备；
- b) 增加方法 2020“绝缘安装板孔穴间整体性泄漏”试验方法；
- c) 增加方法 2021“绝缘安装板粘接强度”试验方法；
- d) 增加方法 3005“电压驻波比”试验方法；
- e) 增加方法 3009“屏蔽效果——同轴法”试验方法；
- f) 增加“3010 类 “耐雷击”试验方法；
- g) 增加“4000 类 特殊环境试验”，方法 4001“热真空释气”试验方法；
- h) 完善“液体浸渍”的试验液体(见方法 1016)；
- i) 完善术语：“耐电压”改为“介质耐电压”(见方法 3001)；“外壳间连接性”改为“外壳间导电性”(见方法 3007)；
- j) 其他为编辑性修改。

本标准附录 A 是资料性附录，附录 B 是规范性附录。

本标准由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本标准主要起草单位：工业和信息化部电子第四研究所、贵州航天电器股份有限公司、航天 825 厂、中国电子科技集团公司第四十研究所。

本标准主要起草人：陈 奥、苏雨露、周生俊、王丽文、汪其龙、肖 颖、丁 然、张 丽。

本标准于 1991 年 10 月首次发布。

电连接器试验方法

1 范围

本标准规定了电连接器的统一试验方法。试验方法分为环境试验、机械试验、电性能试验和特殊环境试验。

本标准适用于电连接器，也适用于类似元件。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本标准的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包括勘误的内容)或修订版本都不适用于本标准，但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 4210-2001 电工术语 电子设备用机电元件

GJB 72A-2002 电磁干扰和电磁兼容性名词术语

GJB 360A-1996 电子及电气元件试验方法

3 术语和定义

GB/T 4210-2001 和 GJB 72A-2002 确立的术语和定义适用于本标准。

4 一般要求

4.1 标准大气条件

4.1.1 试验的标准大气条件

除非另有规定，试验应在下列大气条件下进行：

- a) 温度：15℃～35℃；
- b) 相对湿度：20%～80%；
- c) 气压：73kPa～106kPa。

注1：当不能在上述条件下进行测量或试验时，应将实际条件记录在试验报告中。

注2：如果相对湿度不影响试验结果，可不加考虑。

4.1.2 仲裁试验的标准大气条件

如果待测参数依赖于温度、湿度和气压，并且这种依赖关系是未知的，或者有特殊要求时，可在下列仲裁试验的标准大气条件下进行：

- a) 温度：25℃±1℃；
- b) 相对湿度：48%～52%；
- c) 气压：86kPa～106kPa。

4.1.3 基准的标准大气条件

作为计算依据的基准条件为：

- a) 温度：20℃；
- b) 气压：101.3kPa。

4.2 恢复条件

若检测的参数受试验样品所吸收的潮湿或表面状态的影响变化不快，则可在 4.1.1 规定的试验的标准大气条件下进行恢复。

4.3 干燥条件

GJB 1217A-2009

在一系列的检测之前，要求对试验样品进行干燥，除有关标准另有规定外应在下列条件下干燥 6h：

- a) 温度： $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $\leq 20\%$ ；
- c) 气压： $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ 。

4.4 温度容许误差

在本标准中规定最高或最低温度之处，都必须达到所规定的温度，而容许误差为 5°C 。例如某一温度循环可以规定为 $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ ，则其温度和误差应为：低温 -55°C ，高温 125°C 。用来进行温度试验的设备应能保持试验样品区域在规定温度的 3°C 之内变化，而这一设备的温度控制应使某一基准点的温度保持在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，或者有更好的准确度。

4.5 试验仪器和设备的误差

用于控制或监测试验参数以及进行测试的仪器和设备，其误差要求应根据被测(或被控)参数的误差，按国家有关计量法规进行选择 and 周期检定。其误差不大于被测(被控)参数误差的 $1/3$ ，或按有关标准的规定。

5 详细要求

本标准规定的试验方法分类如下：

- a) 环境试验：方法 1001～方法 1999；
- b) 机械试验：方法 2001～方法 2999；
- c) 电性能试验：方法 3001～方法 3999；
- d) 特殊环境试验：方法 4001～方法 4999。

1000 类 环境试验

方法 1001

盐雾

1 目的

确定连接器耐盐雾的能力。确定连接器在有控制的盐溶液喷雾大气中暴露后对连接器的零件、表面处理层、机械结构及容许的电气参数等产生的影响。

2 试验设备

2.1 试验箱

试验箱及全部附件应采用不受盐雾腐蚀的材料(例如玻璃、硬橡胶或塑料)制成。不能采用木料及胶合板,因为它们含有树脂之类的物质。凡是材料中含有甲醛或苯醛等成份的材料都不能用。另外,与试验样品接触的全部零件应采用不会引起电化学腐蚀的材料。试验箱及附件的构造和安排使盐雾能自由循环,并对所有试验样品有相同的接触程度。凡与试验样品接触过的液体不能流回盐溶解槽,并且喷雾不能直接冲击到试验样品上,也不允许冷凝水滴落在试验样品上。试验箱应有正确的排气孔,以防止气压增加并使盐雾分布保持均匀一致。排气装置应防止产生强风,以免在箱内产生强烈气流。

2.2 喷雾器

所采用的喷雾器(单个或多个)应设计和制造成能产生细散潮湿的浓雾。喷嘴应采用与盐溶液无化学反应的材料制造。

2.3 空气源

进入喷雾器的压缩空气应无各种杂质,如油质或灰尘等。应设法对压缩空气加湿和加温,以满足工作条件的要求。空气压力应适当,以使所用的喷雾器产生细散的浓雾。为了防止盐液沉淀的物质堵塞喷嘴,空气在从喷嘴喷出点的相对湿度应为 95%~98%。一种有效的方法是让空气以极细的气泡通过热水塔,水温为 35℃或稍高,但应保证试验箱满足试验条件。

2.4 盐溶液

盐溶液浓度应为 5%。所用的盐应为氯化钠盐,在干燥时含碘化钠应不大于 0.1%,而且杂质总含量不大于 0.5%。制备溶液为蒸馏水或去离子水,所用水的电阻率不小于 $500\Omega \cdot m$ 。过滤器类似图 1001-1 所示,它在溶液槽中的位置如图 1001-2 所示。应调节和维持溶液符合图 1001-3 规定的比重。在温度为 34℃~36℃之间测定 pH 值,pH 值应维持在 6.5~7.2 之间。pH 值测量应采用饱和的氯化钾盐桥玻璃电极进行电测量,或用一种测定结果与电测量法等效的如溴百里香酚蓝的比色法测量。

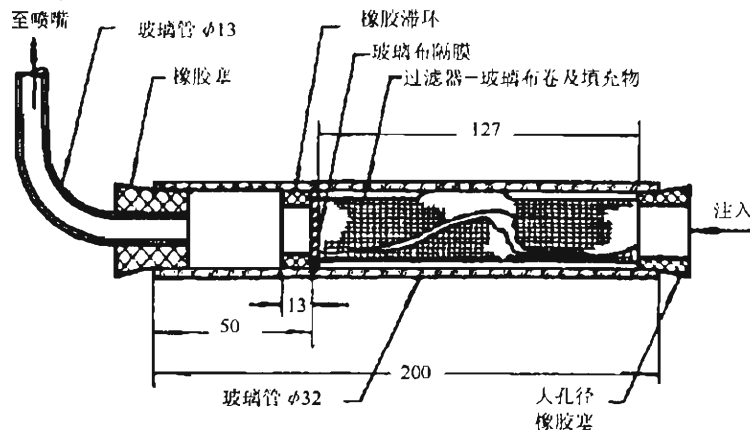


图 1001-1 盐溶液过滤器

GJB 1217A-2009

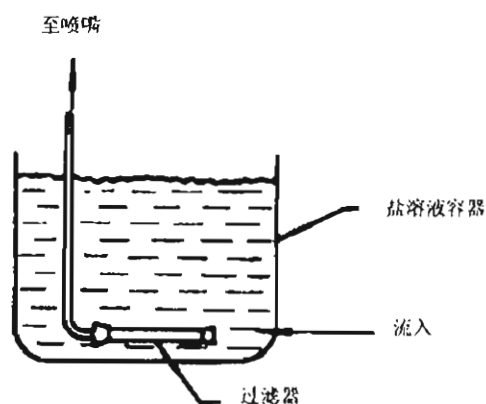


图 1001-2 盐溶液过滤器位置

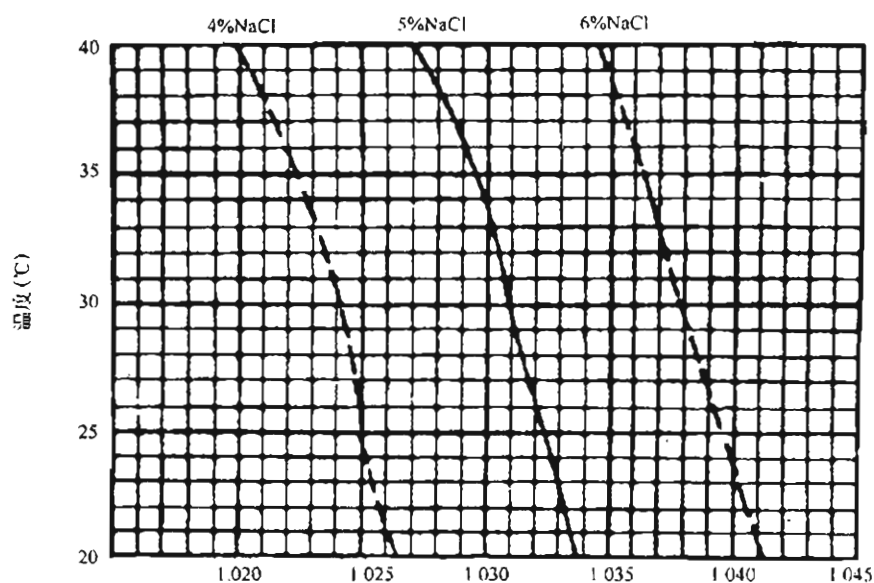


图 1001-3 盐溶液比重随温度变化

3 试验样品

3.1 连接器

试验样品应悬挂在水平位置上,其安装方法应与 4.1 中的试验样品在试验箱中的放置要求一致。除非另有规定,连接器应以正常方式插合好。

3.2 准备

除非另有规定,试验样品应尽量避免触摸,特别是重要表面,并在准备之后应立即进行试验。除非另有规定,凡是具有有机涂覆层的试验样品不用溶剂清洗。用蜡或类似不透潮气的物质的合适涂层涂在试验样品与支架的接触处起防护作用。除非另有规定,在涂覆的试验样品上不要求涂覆的切削边缘或切削表面也要涂上蜡或其他防潮物质。

3.3 接触件

接触件单独试验时,接触件应在插合或非插合状态,并且挂在同一水平位置上。接触件应按本标准中方法 3002 或方法 3004 进行低电平接触电阻或接触电阻的测量。

4 试验程序

4.1 试验样品的位置

试验样品应采用玻璃钩子、塑料钩子、浸蜡绳、带子或尼龙线从试验箱顶部悬挂下来。如果用塑料钩子，则应采用对盐溶液无化学反应的材料(如丙烯酸树脂)制造。不允许用金属钩子。

4.2 温度

试验应在暴露区域的温度维持在 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时进行。准确地控制温度的有效方法是将装置放在正确控制的恒温室内，在喷雾之前完全隔开装置并且使空气预热到适当的温度，再将装置加上外套并控制所用水或空气的温度。不允许使用埋入式加热器来维持箱内的温度。

4.3 喷雾

暴露区域内各部分所维持的条件应为：在暴露区域任一点放置一个合适的收集器，在运行平均时间至少 16h 中能在 80cm^2 (直径为 10cm) 的水平收集面积上，能收集 0.5mL~3.0mL 每小时的溶液。收集的 5% 的盐溶液，在温度为 $34^{\circ}\text{C} \sim 36^{\circ}\text{C}$ 之间测量时符合图 1001-3 的规定，其氯化钠含量应为 4%~6% (比重)。至少用两个清洁的盐雾收集器，其中一个放在任一喷嘴的附近；另一个放在离各喷嘴尽可能远的地方。收集器应安装在不会被试验样品遮挡，并且不会收集到从试验样品上或其他来源的液滴的地方。以后每一次盐雾试验都应检查所收集液体的比重和数量。按下列条件在一个小于 0.34m^3 的箱内可以获得合适的喷雾：

- a) 喷嘴压力为 82.7kPa~124kPa；
- b) 喷嘴孔径为 0.50mm~0.76mm；
- c) 在 0.28m^3 的箱体容积内，每 24h 可喷出雾约 3.42 L 的盐溶液。

当采用容积大于 0.34m^3 的大型箱体时，为了满足工作条件的要求，可以修订上述 4.3 a)、4.3 b) 和 4.3 c) 的条件。

4.4 试验时间

盐雾试验的时间应按表 1001-1 的试验条件之一进行规定(按适用)：

表 1001-1 试验条件

试验条件	试验时间 h
A	96
B	48
C	500
D	1000

除非另有规定，试验应按规定的时间连续进行，或直接观察到特定的失效条件时才停止，但对装置调整和试验样品的检查可例外。

4.5 试验后清洁

暴露后，试验样品应立即浸在流动的自来水中，最多 5min，水温不高于 38°C ，然后在温度为 $38^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 的循环空气烘箱中干燥最多 12h，随后在室温下检查试验样品。如果要求严格检查镀层表面，也可以用任何不影响镀层的方法除去腐蚀生成物。

4.6 测量

暴露时间终了后，应按规定进行测量。除非另有规定，为了有助于检查，对试验样品作如下准备：对盐沉淀物，可轻轻地洗掉或浸在温度不高于 38°C 的自来水中冲洗。如果必要，可用柔软毛刷或塑料刷轻轻地刷去盐沉积物。

4.7 检查

GJB 1217A-2009

连接器的检查内容如下:

- a) 基体金属的暴露情况: 表面处理层的锈蚀及麻点情况;
- b) 连接器及表面处理层的龟裂和起层;
- c) 表面处理层上有不正常的刻纹、龟裂和划痕, 从而显示出正常保护涂覆层的脱落情况。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 如果不同于正常方式, 应规定连接器的插合情况(见 3.1);
- b) 如果不同于本标准规定, 应规定试验样品的清洗和涂覆细则(见 3.2);
- c) 单独试验接触件时的安装方法(见 3.3);
- d) 特殊安装法及细节, 如适用(见 4.1);
- e) 试验条件代号字母(见表 1001-1), 或不同于本方法的试验条件;
- f) 失效判据(见 4.7)。

方法 1002**潮湿****1 目的****1.1 概述**

评定元件所用绝缘材料的耐湿性能。本方法是一种加速试验。试验样品连续暴露在高温高湿条件下便可达到加速的目的。

1.2 稳态湿热试验(I型)

本试验是将水汽加于试验样品上, 可以构成水汽吸附、吸收和渗透等作用。吸湿材料对湿气很敏感, 并且会在潮湿条件下迅速变质。湿气的吸附使物体产生膨胀, 从而破坏了它的工作性能, 降低物理强度, 并且在其他重要机械特性方面发生变化, 电特性也会下降。本试验不一定是模拟热带试验, 但对确定绝缘材料的吸湿作用是完全有用的。

1.3 交变湿热试验(II及III型)

从这些试验获得在使用中温度交变的附加效果: 这就提供一种导致腐蚀过程的呼吸作用, 而且使潮气部分地进入密封的连接器。这一条件将水汽压加于连接器上, 这就形成潮气吸附和渗透的主要作用力。

1.4 极化电压和电负荷

如果有规定, 把所有交错相隔的接触件形成电气连接成一组, 再把剩余的接触件与外壳形成电气连接成一组。在两组之间加上直流 100V 的极化电压, 外壳应为负极。

2 试验设备

试验箱的构造应能避免冷凝水滴在试验样品上。试验箱应有排气阀, 以防总气压加大。相对湿度应采用干湿球温度计对比法或其他等效方法来测定。当采用读出曲线图时, 读数分辨力应在 0.5°C 之内。当采用湿球控制法时, 湿球及水槽要保持清洁, 并且至少每三十天要换上一次新的吸水纱带。箱内空气越过湿球处的流速应不小于 270m/min 。空调的循环流量, 每分钟应为试验容积的五倍, 例如, 试验箱容积为 0.14m^3 , 则空气流量应不小于 0.70m^3 。此外, 还应该采取措施以控制通过试验箱内部区域的空气流速不超过 46m/min , 可用蒸气或去矿物质的蒸馏水或去离子水以获得规定的湿度。应不能使试验设施的铁锈或其他腐蚀性污染物质附着到试验样品上。

3 试验样品

一个试验样品应包括一个插头和一个插座，或按规定接好线插合好的连接器。

4 试验程序

4.1 I 型：稳态湿热

I 型试验程序如下：

- a) 处理
试验样品应放在温度为 $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内烘 24h。在这一时间结束时，应按规定进行测量。
- b) 安装
按规定的安装方法将试验样品安装在正常安装位置上，但是应放置得使它们不能相互接触，而且每个试验样品能基本上接受到同等湿度。
- c) 暴露
应将试验样品放入试验箱内并承受相对湿度为 90%~95%、温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、按表 1002-1 的试验条件之一规定的时间试验。

表 1002-1 试验条件

试验条件	试验时间 h
A	240
B	96
C	504
D	1344

如果有规定，在暴露期间应对试验样品加上直流电压 100 V，或加上规定的值。加压时间和加压点应按规定进行。

4.2 II 型：交变湿热(见图 1002-1)

II 型试验程序如下：

- a) 处理
试验样品应放在温度为 $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内烘 24h。在这一时间结束时，应按规定进行测量。
- b) 安装
按规定的安装方法将试验样品安装在正常安装位置上，但是应放置得使它们不能相互接触，而且每个试验样品能基本上接受到同等湿度。
- c) 初始测量
进行第一次循环的第一步之前在室内环境条件下或按规定条件进行初始测量。
- d) 循环次数
试验样品承受 10 次连续的循环，每一次循环如图 1002-1 所示。
- e) 子循环
在循环的第 7 步过程中，第 7 步开始后至少 1h 但不大于 4h，应将试验样品从潮湿箱内取出或者应将箱温降低来进行第 7a 步试验。7a 步完成后，试验样品应恢复到温度 25°C 、相对湿度 90%~98%，并且保持到下一个循环开始为止。前 9 次循环的任意 5 次循环中都要完成这种子循环。
- f) 7a 步
第 7 步开始后至少 1h 但不大于 4h，应将试验样品从潮湿箱内取出或者应将箱温降低。然后将试验样品在 $-10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不加控制的情况下处理 3h，如图 1002-1 所示。在不采用

GJB 1217A-2009

单独的冷却箱时，要注意保证试验样品在整个 3h 过程中维持在 $-10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

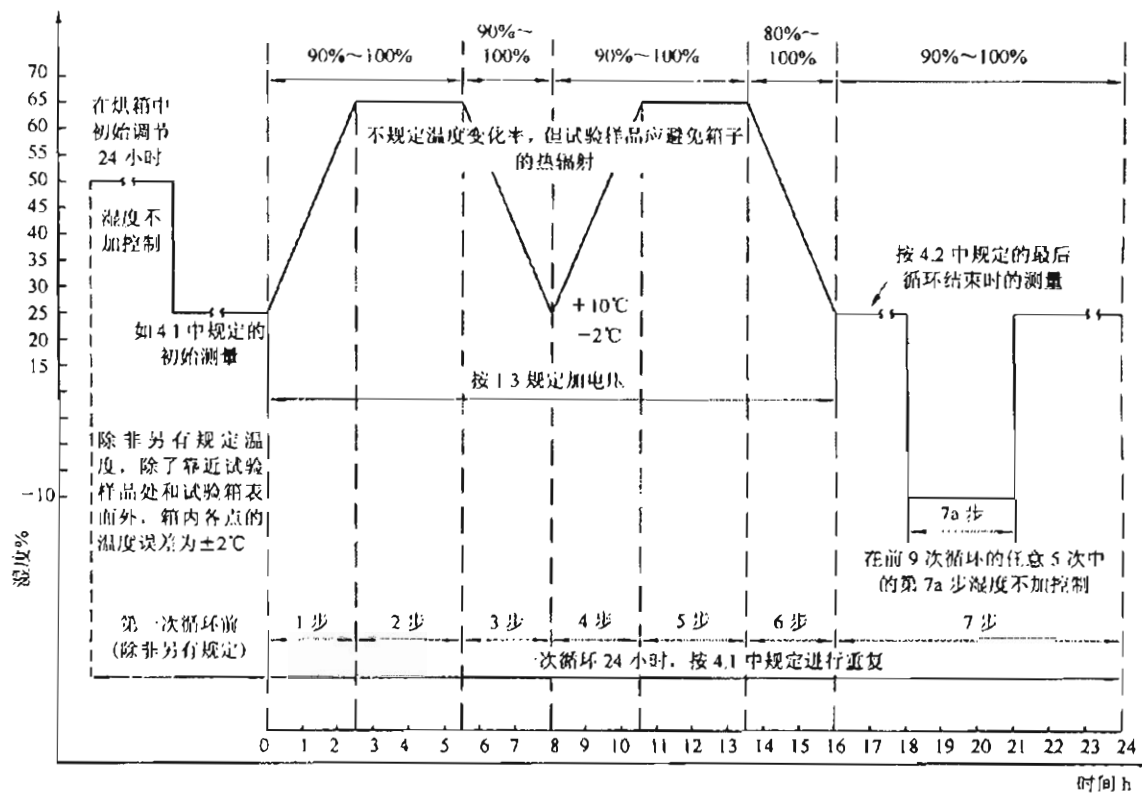


图 1002-1 II 型交变湿热试验

4.3 III 型：交变湿热(见图 1002-2)

III 型试验程序如下：

- a) 处理
试验样品应放在温度为 $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内烘 24h。在这一时间结束时，应按规定进行测量。
- b) 安装
按规定的安装方法将试验样品安装在正常安装位置，但是应安置得使它们不能互相接触，而且每个试验样品能基本上接受到同等湿度。
- c) 初始测量
进行第一次循环的第一步之前在室内环境条件下或按规定条件进行初始测量。
- d) 循环次数
试验样品应承受 10 次连续的循环，每一次循环如图 1002-2 所示。
- e) 试验
 - 1) 按 4.3 a) 的规定把试验样品置于试验箱内。开始试验之前，箱内温度应保持在标准试验条件，而不控制湿度。
 - 2) 逐渐升高箱内温度达 70°C ，相对湿度保持在 95%~100%，这一过程为 2h。
 - 3) e) 中 2) 条件的保持时间不少于 6h(见图 1002-2)。
 - 4) 保持相对湿度 85%或稍高一点，在 16h 内，使箱内温度降到 $28^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。
 - 5) 重复 e) 2)、e) 3) 和 e) 4) 的步骤共 10 次循环(不少于 240h)。图 1002-2 为这一湿热循环过程的略图。

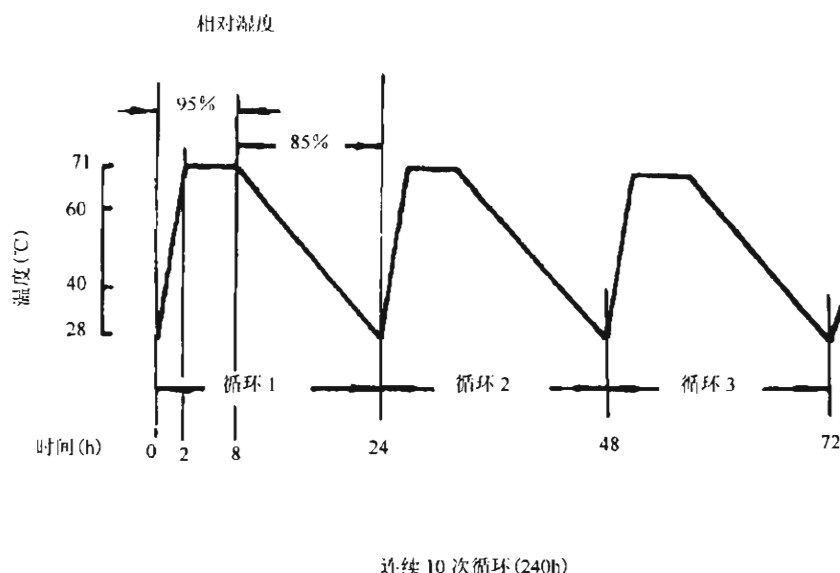


图 1002-2 III型交变湿热试验

4.4 最后测量

4.4.1 高湿度

在高湿度条件下进行测量时，应规定特殊的注意事项。

a) I 型

当试验样品暴露周期已完成而仍在试验箱内时，应进行规定的测量。

b) II 型

当试验样品在完成最后一次循环的第 6 步时，应进行规定的测量。

c) III 型

当试验样品在完成最后一次循环结束时，使试验箱程序控制停止，以保持低温高湿度状态，应进行规定的测量。

4.4.2 高湿度后(各型)

如果连接器规范有要求时，试验样品从潮湿箱取出，在 1h~2h 内应进行最后测量。对试验样品不能施加任何人为的干燥处理。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- 适用时，应规定要求的极化电压(见 1.4)；
- 应规定要试验的试验样品型别以及是否要插合(见 3)；
- I 型——应规定试验条件字母(见表 1002-1)；
- I 型——直流电压(适用时)，应规定加电压时间及加电压点(见 4.1 c))；
- II 型——初始测量及其条件，如果不同于室内环境条件应进行规定(见 4.2 c))；
- III 型——初始测量及其条件，如果不同于室内环境条件应进行规定(见 4.3 c))；
- 最后测量以及在高湿条件下的注意事项(见 4.4)。

GJB 1217A-2009

方法 1003
温度冲击

1 目的

确定电连接器暴露在模拟的贮藏、运输及使用过程中可能发生的最恶劣条件下的极限高温、极限低温时，以及暴露在极限高低温交替的热冲击时的耐受能力。

2 试验设备

- 2.1 高温箱、低温箱或温度冲击箱应满足表 1003-1 所规定的极限温度条件。
- 2.2 高温箱、低温箱或温度冲击箱应符合本标准中 4.4 规定的容差。
- 2.3 高温箱、低温箱应有足够的热容量，以便试验样品放入试验箱后，在 2min 内工作空间应达到规定的温度值。
- 2.4 高温箱、低温箱或温度冲击箱应满足表 1003-1 所规定的温度转换时间≤5min。

表 1003-1 温度循环试验条件

	试验条件	循环次数	试验条件	循环次数	试验条件	循环次数
	A	5	B	5	C	5
	A-1	25	B-1	25	C-1	25
	A-2	50	B-2	50	C-2	50
	A-3	100	B-3	100	C-3	100
1	-55_{-3}^{+0}	(见表 1003-2)	-65_{-3}^{+0}	(见表 1003-2)	-65_{-3}^{+0}	(见表 1003-2)
2	25 ± 10	≤5	25 ± 10	≤5	25 ± 10	≤5
3	85_{+0}^{+3}	(见表 1003-2)	105_{+0}^{+3}	(见表 1003-2)	125_{+0}^{+3}	(见表 1003-2)
4	25 ± 10	≤5	25 ± 10	≤5	25 ± 10	≤5
	D	5	E	5	F	5
	D-1	25	E-1	25	F-1	25
	D-2	50	E-2	50	F-2	50
	D-3	100	E-3	100	F-3	100
步骤	温度 ℃	时间 min	温度 ℃	时间 min	温度 ℃	时间 min
1	-65_{-3}^{+0}	(见表 1003-2)	-65_{-3}^{+0}	(见表 1003-2)	-65_{-3}^{+0}	(见表 1003-2)
2	25 ± 10	≤5	25 ± 10	≤5	25 ± 10	≤5
3	150_{+0}^{+3}	(见表 1003-2)	175_{+0}^{+3}	(见表 1003-2)	200_{+0}^{+3}	(见表 1003-2)
4	25 ± 10	≤5	25 ± 10	≤5	25 ± 10	≤5

3 试验样品

试验样品应包括插头、插座，或按规定接好线插合好的连接器。导线应有足够的连续长度，以便在试验连接器与试验设备之间进行互连(如规定)。未带有通常的连接帽装置的连接器，应采用合适的夹具

以便将它保持在模拟的插合状态。夹具应做到尽量轻巧,以减少“散热片”的效应,否则会降低热冲击的严酷度。(试验样品接线前要测定重量,见 4.2)。

4 试验程序

4.1 初始及最后测量

在第一次循环之前和最后一次循环完成之时,应进行规定的测量。但失效数应以最后一次循环后,试验样品在室内环境温度下恢复到热稳定后进行规定的测量为依据。

4.2 测量试验样品重量

在循环之前,应测定要试验的组件(插合的,适用时)的综合重量。其重量应包括连接器的接触件、密封套、接在连接器上的附件及其外壳内的任何导线。也需要测定使连接器处于插合状态所采用的任何夹具的重量。试验样品的质量等于插合组件和加在连接器上的固定夹具的总重量。

4.3 循环次数

放置试验样品的位置不能明显地阻碍气流在试验样品周围的流动。当要求特殊安装时,应给以规定。然后试验样品应按表 1003-1 承受规定的试验条件。前 5 次循环应连续进行。5 次循环后,任何一次完整的循环完成后,可以停止试验。在重新开始试验之前允许试验样品恢复到室内环境温度。一次完整的循环应由有关试验条件的步骤 1~步骤 4 组成。当试验样品从一个试验箱转移到另一箱时应不承受强制循环气流的作用。对试验样品直接的热传导要尽量减少。

4.4 暴露时间

根据试验样品的重量,在温度极限值时暴露的时间及试验的持续时间给出统一规定(见表 1003-2),这使连接器在试验箱内的温度达到热平衡所需的试验时间最短。

表 1003-2 在极限温度下暴露时间

试验样品重量(m) kg	最短试验时间(步骤 1 及步骤 3) h
$m \leq 0.028$	0.5 或 0.25 或按规定
$0.028 < m \leq 0.136$	0.5
$0.136 < m \leq 1.36$	1
$1.36 < m \leq 13.6$	2
$13.6 < m \leq 136$	4
$m > 136$	8

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- 试验连接器的插合或非插合状态,试验样品的组装(如果不同于 3)和试验设备的互连(适用时,见 3);
- 初始和最后测量(见 4.1);
- 试验条件字母(见 4.3);
- 特殊安装方法(适用时,见 4.3)。

GJB 1217A-2009

方法 1004
低气压浸渍

1 目的

验证一对插合连接器至导线间和界面密封处对模拟的气压迅速下降时及其后伴随的潮气冷凝水的密封能力。

2 试验设备

2.1 低气压试验箱

低气压浸渍试验箱应由合适的密封箱和维持 3.4kPa 或更低的气压(如要求)所必需的真空泵设备组成,试验箱具有电气连接装置。

2.2 试验容器

放置连接器的试验容器应具有的最小尺寸为:宽 50mm、长 230mm 和深 76mm。放入容器的盐溶液深度,应能在整个低气压浸渍试验过程中完全淹没连接器。使用的盐溶液是用重 $5\% \pm 1\%$ 的盐溶于重 95% 的蒸馏水或去离子水中。溶液或容器内不应掺入杂质,而且不能被污染,以免妨碍溶液浸湿试验样品。

3 试验样品

3.1 试验样品

试验样品应由规定数量的接触件、适当尺寸型号的导线、制备好的出线端、密封塞及其他规定的附件,组成一个组装完整的插合好的电连接器。要仔细检查导线有无针孔,因为针孔将使溶液漏入连接器内,或随试验箱内压力变化产生呼吸作用。要查明连接外壳的导线与外壳确有电气连接。

3.2 试验样品的准备

试验样品放入试验箱内的容器里,其方法要使连接器组装件能完全浸入盐溶液中,连接器的最高点应低于溶液表面最多 25mm。除非另有规定,所有导线尾端置于试验箱中,暴露在试验箱中,但不要被液体淹没或封闭,要注意导线的排放,以防止引起电压击穿或降低绝缘电阻等,否则可能错误地认为是连接器的失效。

4 试验程序

4.1 低气压浸渍循环

应密封试验箱。使箱内气压在 5min 内由室内环境气压降至 $3.4_{-0.6}^{+0.6}$ kPa(相当海拔 22 860m 高空),在这一压力下应至少保持 30min。然后将箱内气压在 1min 内升高至室内环境气压,并应至少保持 30min。上述过程应构成 1 次循环。还应完成另外两次循环(共 3 次循环)。在 3 次循环中连接器应一直完全浸在盐溶液里,并随后做下述规定的测量。

4.2 绝缘电阻测量

第 3 次循环后,连接器样品仍留在盐溶液内应按本标准的方法 3003 进行绝缘电阻试验。

4.3 介质耐电压

绝缘电阻试验后,当试验样品仍留在盐溶液内应按本标准的方法 3001 进行介质耐电压试验,加电压时间最少为 5s。

4.4 连接器检查

低气压浸渍试验后,试验样品应从箱内取出,并用蒸馏水或自来水清洗。然后轻轻抖动或用合适的毛巾擦干试验样品,并放入室内环境条件下暴露 20h~24h 使之干燥,或放在温度为 $48^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内烘 2h~3h。进行下列外观检查并记录:

- a) 在界面或接触件上有没有盐沉积物的痕迹;
- b) 防潮密封是否损坏;
- c) 连接器界面有无击穿痕迹。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 导线型别尺寸号(见 3.1);
- b) 接触件数目、密封塞(见 3.1);
- c) 连接器附件——试验过程中要安装在连接器上的固定附件(见 3.1);
- d) 连接器试验样品的准备(见 3.2);
- e) 绝缘电阻允许的最低极限值(见 4.2);
- f) 介质耐电压、最大漏电流及加试验电压时间(如果不同于 5s, 见 4.3)。

方法 1005

高温寿命

1 目的

确定连接器在规定时间内暴露在高温环境中引起连接器电特性和机械特性的变化。

2 试验设备

应采用合适的试验箱和设备,它们在规定时间内应能维持、监控和记录试验温度达到误差要求。应采用一种方法进行箱温的测量,这种方法应能测出连接器的暴露温度而不是箱的热源温度。箱的尺寸或容量应使被试连接器能散出连接器内部产生的热量(I^2R)。

3 试验样品

3.1 试验样品

试验样品应由规定数量的接触件、完全组装好插合好的电连接器组成。适当尺寸和型别的导线、制备好的出线端、密封塞及其他附件应按规定。

3.2 试验样品的准备

除非另有规定,连接器、导线和夹具应按正常方式放置在箱内,但是应不能阻碍空气流动。各相同导线尺寸号的接触件应接成串联电路。

4 试验程序

4.1 概述

应规定连接器在暴露期间的试验电压、工作循环负荷及其他操作条件。

4.2 连接器温度

试验样品应暴露在表 1005-1 中所规定的一种温度。在电负荷条件下进行试验时,内部温度应不超过表 1005-1 中规定的值。应调整连续的直流电流以便产生规定的内部温度并记录下数值。电流应不超过接触件的额定电流。

GJB 1217A-2009

表 1005-1 试验连接器温度

试验条件	连接器暴露温度及误差 ℃	连接器内部温度 (最高)℃
1	55±2	65
2	70±2	84
3	85±2	102
4	105±2	125
5	125±2	150
6	175±5	206
7	200±5	238
8	350 ^a	400
9	500 ^a	575
^a 误差按规定。		

4.3 试验时间

连接器试验样品应承受规定的温度，经历表 1005-2 中之一的试验时间。

表 1005-2 试验时间

试验时间条件	试验时间(至少) h
A	96
B	250
C	500
D	1 000
E	1 500
F	2 000
G	3 000
H	5 000

4.4 检查

试验后连接器应进行下列检查：

- a) 尺寸变化是否超过规定极限；
- b) 绝缘材料硬化或软化是否超过规定极限；
- c) 密封是否破坏；
- d) 连接器零件或表面处理层是否开裂、龟裂和起层；
- e) 插合连接器是否发生熔接或卡死；
- f) 灌封材料是否漏出(适用时)。

上述检查应以连接器是否能满足各个有关规范的试验要求为判据。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 试验样品说明(见 3.1)；
- b) 特殊夹具和安装方法，如果不同于规定操作的模拟情况(见 3.2)；

- c) 电负荷条件(见 4.1);
- d) 试验箱、连接器温度和试验时间等试验条件(见 4.2 和 4.3);
- e) 试验前、试验中及试验后进行的检查(见 4.4)。

方法 1006 液体压力

1 目的

确定插座和插头(插合的、非插合的或有防护盖的)或接好线插合的连接器组件承受在海下环境中遇到的静态和动态液体压力的适应能力。

2 试验设备

2.1 试验容器

试验设备由一个液体静压力试验容器组成。压力容器应设计成能符合受试连接器或插座要求的液体静压力范围。容器应配一个合适的泵,以便使容器压力达到 4.2 中表 1006-1 所要求的压力。装在容器上的压力计应有 $\pm 1\%$ 的准确度。该容器应有一个盖子,其结构应能将试验法兰盘进行安装并密封在盖上(见图 1006-1)。

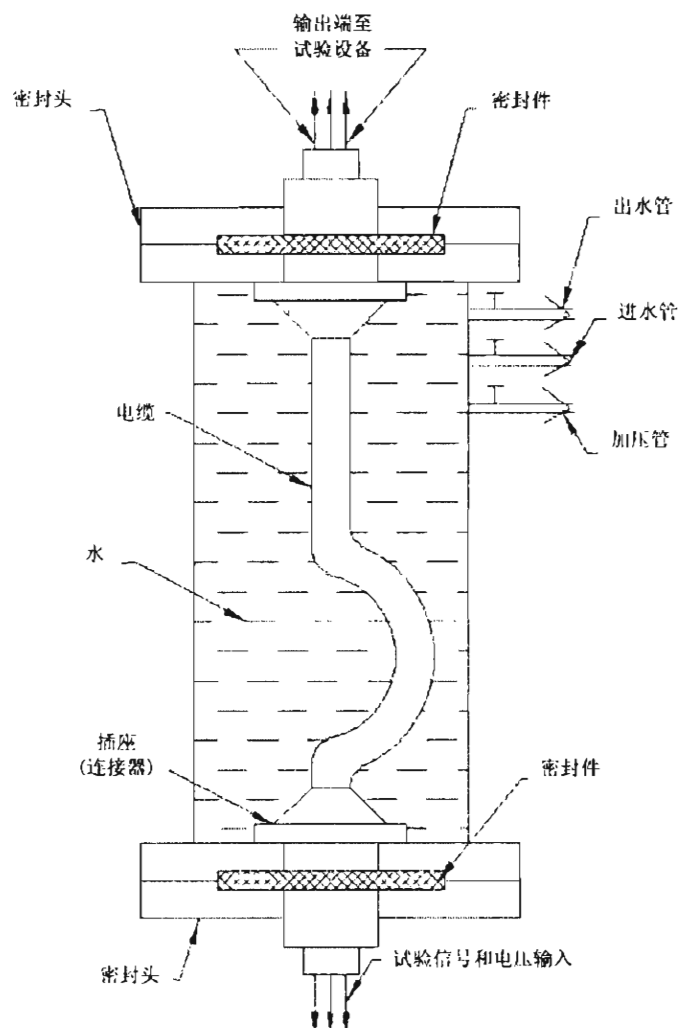


图 1006-1 液体试验容器示例

GJB 1217A-2009

2.2 试验液体

除非另有规定，试验溶剂应为自来水。当用组合连接器做试验时(见图 1006-2)，压力容器中的上部应注入绝缘油，使隔板连接器完全浸入油中，而使组合连接器完全浸入水中。当详细规范中允许时，在生产线上的试验可采用普通自来水。

3 试验样品

3.1 试验样品

试验样品可由下面的任一种组成：

- a) 未插合的插座；
- b) 插合的隔板连接器或插合的组合连接器(见图 1006-2)；
- c) 防护盖。

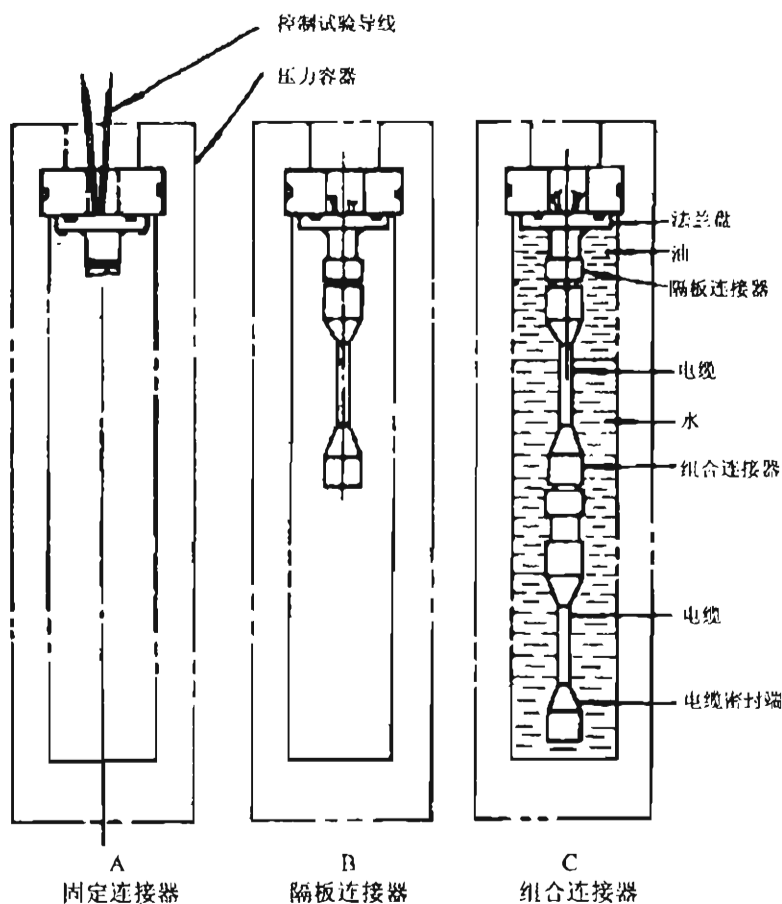


图 1006-2 液体试验容器

3.2 试验样品的准备

3.2.1 概述

应进行三种类别的液体静压力试验：未插合的插座、插合的连接器和防护盖的试验。连接器中各接触件或连接的电缆端或导线端在接上规定的电源下试验受试样品，为了进行电性能监控，测量仪器可以经过压力容器连接到受试样品上。

3.2.2 未插合的插座

未插合的插座用规定的密封和固定方法应安装在容器盖的法兰盘上。插座连接部分的界面应暴露在流体压力方向并完全浸在水中。

3.2.3 插合连接器

隔板式连接器或组合式连接器应装接上规定型别、尺寸及长度的电缆或导线，而密封方法应按规定。

3.2.4 防护盖

试验连接器应安装在容器内，以使压力能有把握地加到防护盖上。连接器尾部应给以合适地保护。要采取措施，保证在不同试验中加压力时达到最可靠的安全。

4 试验程序

4.1 液体压力试验(静态)

试验样品应承受表 1006-1 规定的试验条件。除非另有规定，试验样品应在试验的标准大气条件下承受每一有关增量的最大压力历时 5min±0.5min。

表 1006-1 液体压力增量(静态)

试 验 条 件				压力增量(±1%) MPa
A	B	C	D	
1	1	1	1	0~0.138
2	2	2	2	0.138~1.72
3	3	3	3	1.72~3.45
4	4	4	4	3.45~6.89
	5	5	5	6.89~10.3
	6	6	6	10.3~13.8
	7	7	7	13.8~17.2
		8	8	17.2~20.7
		9	9	20.7~24.1
		10	10	24.1~27.6
		11	11	27.6~34.5
		12	12	34.5~41.4
		13	13	41.4~48.3
		14	14	48.3~55.2
			15	55.2~62.1
			16	62.1~68.9
			17	68.9~75.8
			18	75.8~82.7
			19	82.7~89.6
			20	89.6~96.5
			21	96.5~103
			22	103~110

4.2 液体压力试验(循环)

当规定时，连接器在紧接静态压力试验之后应立即承受循环压力试验。试验样品应承受从零至试验条件的最大压力的循环，循环次数见表 1006-2。

GJB 1217A-2009

表 1006-2 循环次数

试验程序	循环次数	最大压力下的时间
1	25	瞬间
2	1000	5min±0.5min
3	1	24h±0.5h

4.3 检查(监控试验)

监控试验(如电连续性和绝缘电阻等)应按规定进行。

4.4 失效

本试验可能引起的失效模式如下:

- a) 永久性的尺寸变化;
- b) 绝缘材料的开裂或龟裂;
- c) 电缆密封填料的永久性破坏;
- d) 电绝缘材料吸水和渗水;
- e) 插座至隔板、插头至插座以及电缆至插头等密封处的泄漏;
- f) 连接器外壳、绝缘安装板、接触件、导线或密封填料的位移或裂变;
- g) 电特性恶化。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 试验液体(如不同于自来水, 见 2.2);
- b) 施加的电源(见 3.2.1);
- c) 试验连接器的插合或未插合状态(见 3.2.2、3.2.3);
- d) 连接器导线或电缆的型别、长度、尺寸规格以及密封方法(见 3.2.3);
- e) 插座密封安装和固定方法(见 3.2.2);
- f) 特别注意事项(如需要);
- g) 初始测量及条件, 如果不同于室内环境条件(见 4.1);
- h) 试验条件字母(见 4.1);
- i) 试验程序号(见 4.2)。

方法 1007
臭氧暴露

1 目的

确定连接器耐受控制的一定量臭氧作用的能力。

2 试验设备

2.1 试验箱

对试验箱要求如下:

- a) 试验箱应采用与臭氧产生最小反应的材料制造(如不锈钢、玻璃、硅橡胶)。
- b) 试验箱容积至少为 0.14m³。
- c) 应具有能产生并控制空气—臭氧气流的装置。臭氧发生器应放置在试验箱外边, 空气源可以直接从实验室抽吸或由压缩空气源抽吸。不论由哪种方式提供的气流都必须充分滤掉杂质。将空

气-臭氧气流引入箱内,要采取防止臭氧分层的方法。

- d) 空气-臭氧置换速度或流通速度要足够大,不致由于试验样品的放入而引起明显降低臭氧浓度。这一最低限度的置换速度随着臭氧的浓度、温度、放入试验样品的数量及随臭氧的反应而变化。对于在试验样品放置区域装有置换速度控制设施的试验箱,就无需规定空气-臭氧的最低速度。在规定条件(浓度 100×10^{-6})下工作的大多数试验箱,而且臭氧发生器具有臭氧气流生成控制装置,空气-臭氧置换速率为四分之三是可接受的最低速率。为了严密而精确的试验,特别在非正常情况下,要确定最低或安全的置换速率。
- e) 试验箱应有适当的内部循环装置。箱内的空气-臭氧流速至少应为 60cm/s。如无法保证这样的速度,可安装一台转速为 1700 rad/min 的电动机和一台叶片直径为 15cm 俯角约为 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 的风扇,就能产生那样的气流速度。但是,电机本身应给以适当的密封。
- f) 应有能控制试验箱温度从环境温度至 $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的设施。温度的调节应能维持到试验温度。
- g) 为了便于观察,试验箱要装有玻璃窗或玻璃前门。
- h) 试验箱排出的空气(包括臭氧),应排到试验区域外。

2.2 臭氧发生器

可以采用水银蒸汽管作为臭氧发生源。通过水银管输入端的调压器能控制臭氧浓度。

2.3 臭氧测量装置

臭氧测量装置应能测出臭氧浓度,其误差为 $\pm 3\%$ 。

3 试验样品

3.1 试验样品

每一试验样品应是一对接好线并插合好的连接器。

3.2 试验样品准备

全部接触件应接好导线,连接器应插合好并悬挂在臭氧箱内能够暴露在臭氧之中。

4 试验程序

4.1 概述

除非另有规定,每一试验样品和试验设备应在试验的标准大气条件达到稳定状态。除非另有规定,然后将试验样品在臭氧体积浓度为 $(100 \times 10^{-6}) \sim (150 \times 10^{-6})$ 的臭氧箱内暴露 2h。

注:因为臭氧是有毒气体,不按本方法的规定进行本项试验时要特别小心!

4.2 失效模式

本试验可能引起的失效模式如下:

- a) 零件松动或破裂;
- b) 橡胶变质;
- c) 绝缘安装板粘接失效;
- d) 弹性材料过分膨胀;
- e) 界面密封件损坏。

有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 臭氧浓度、暴露时间和试验温度(如果不同于本规定,见 4.1);
- b) 试验条件(如果不同于标准环境条件,见 4.1);
- c) 接线、插合及未插合(见 3.2)。

方法 1008

空气泄漏

1 目的

确定连接器的外壳与绝缘安装板,绝缘安装板接触件界面密封处的结合能力。作为顺序试验方案中的一项试验来进行,而且将试验样品暴露在规定的低温中或之后进行该项试验。在安装好的插座的前后之间产生一个气压差。用一个装在试验样品低气压一边的检测器测出通过试验样品密封处的泄漏程度。

2 试验设备

2.1 气密性试验设备

对试验设备要求如下:

a) 试验箱:

- 1) 试验样品的法兰盘安装在试验箱的分压隔板上,这使箱内低气压与高气压分隔开;
- 2) 试验样品的法兰盘安装面上安装气密封垫;
- 3) 示踪气体包围连接器的高气压侧,以便作气密性试验。

b) 压力泵、真空泵或具有一个能达到并维持规定的压力差的压力控制阀的压力瓶。

c) 应有一只压力计,以便在试验过程中读出连接器前后之间的压力差值和(或)真空。

d) 应采用质谱检测仪以读出示踪气体通过连接器的泄漏率。

e) 示踪气体应为氦、氟或氮 90%和氢 10%的混合气体。

2.2 环境密封试验设备

对试验设备要求如下:

- a) 热隔离的压力箱能工作到 -60°C ,而且应能耐受内部压力达 210kPa。安装试验连接器的内部容器应有管道与外部接头相连,符合图 1008-1 的规定。
- b) 空气管道压力接头。
- c) 空气管道压力调节器和压力计。
- d) 刻度量筒,容积为 25mL。
- e) 温度计,能读出到 -60°C 。
- f) 阀门及管道走向接法,应符合图 1008-1 的规定(采用一种符合图 1008-2 的替换的环境密封试验设备装置代替图 1008-1 中的线路布置图)。

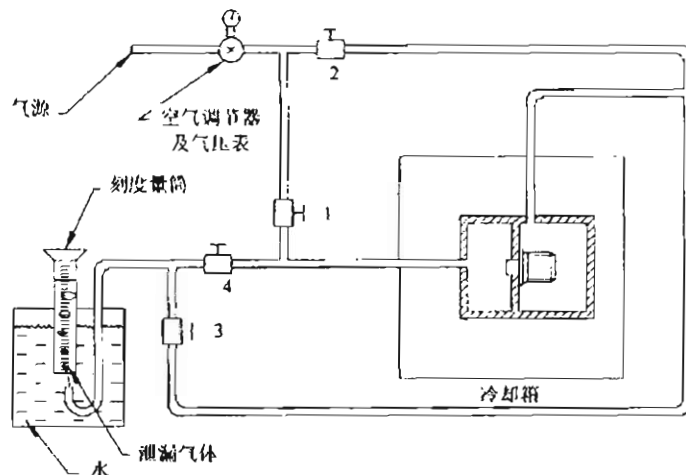


图 1008-1 环境密封试验设备装置图

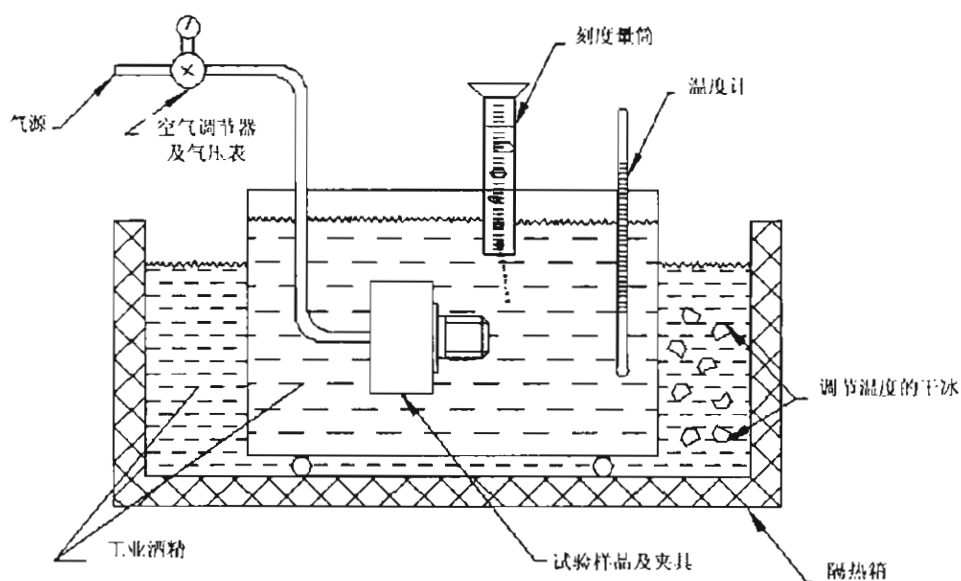


图 1008-2 可代替的环境密封试验配置示意图

3 试验样品

试验样品应为按规定接好线的插座。导线不能拖出试验箱外。

4 试验程序

4.1 试验条件

除非另有规定，所有测量应在试验的标准大气条件下进行。

4.2 安装

4.2.1 在标准大气条件下试验后进行泄漏检查时。若测试压差为 1 个大气压，试验样品连接器法兰盘加密封垫并涂真空脂，质谱仪检漏口相连；若测试压差大于 1 个大气压，试验样品连接器法兰盘安装在密封箱中低气压与高气压的分压隔板上，分压隔板上加密封垫并涂真空脂，密封箱低气压侧与质谱仪抽气管相连。

4.2.2 在环境密封条件下试验后进行泄漏检查时。试验样品安装在试验箱上的使低气压与高气压分开的分压隔板上。分压隔板须开一个合适的槽，以便涂润滑油和(或)加密封垫，在试验样品连接器法兰盘与分压隔板之间得到防漏接缝。试验样品安放在试验箱后，在进行试验之前应按所要求的温度至少处理 0.5h。

4.3 施加气压

应维持连接器前后压力差的规定值。要获得这种压力差，根据使用仪器的类型，可以采用三种方法：保持试验箱一侧的大气压力的同时而把另一侧抽真空；在箱的一侧保持大气压力而在另一侧增加压力；在箱的一侧抽真空而另一侧增加压力的综合方法。

4.4 泄漏检测

4.4.1 气密封连接器泄漏检测

将泄漏检测仪与试验箱的低压侧或真空侧相接，示踪气体应引入试验箱的高压侧并能笼罩着连接器试验样品的表面周围，应测量泄漏率(如果存在泄漏)并与允许的最大泄漏率作比较。

4.4.2 环境密封连接器泄漏检测

应用液体充满带有刻度的量筒，然后倒置在试验样品排气管口上方，测量并记录漏率。

GJB 1217A—2009**4.5 试验样品放置方向**

除非另有规定,应将试验样品的法兰盘和插合面装在试验箱的高气压侧,而将尾部一面伸向试验箱的低气压侧来试验。当规定时,也可倒转安装连接器而从相反(或两个)方向检查泄漏。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 初始测量及条件(如果不同于室内环境条件,见 4.1);
- b) 试验样品的详细说明(见 3);
- c) 试验样品的准备情况(见 3);
- d) 要求的压差(见 2.1 中 c));
- e) 试验样品的放置方向,或者是否需要作倒转安装试验(见 4.5);
- f) 最大漏率,单位为 $\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ (见 4.4.1)。

方法 1009**防火****1 目的**

确定接好线插合连接器在火焰喷过 20min 后耐火焰的能力;或其他一些原因,如气体在连接器有防火壁那一端点火时的耐受能力;在经过限定时间内电连续性保持的能力。

2 试验设备

试验设备应规定如下:

- a) 玻璃编织带;
- b) 火焰发生器:能产生天然气火焰,其流速相当于每小时 $(35 \times 10^6) \text{J} \sim (39 \times 10^6) \text{J}$ 的热量输入并保持火焰温度 $1093^{+30}_0 \text{ } ^\circ\text{C}$;
- c) 交流电源:能提供电压为 $100\text{V} \sim 125\text{V}$, 50Hz , 电流容量为 2A ;
- d) 安培计:保证能测量表 1009-1 规定的试验电流,准确度达 1%;
- e) 振动台:保证插合的连接器能在振频为 33Hz , 总振幅为 6mm 下连续振动;
- f) 直流电源:保证能提供所规定的直流电流。

3 试验样品**3.1 试验样品**

试验样品应为插合拧紧的、接高温线的连接器。

3.2 试验样品准备

试验样品应作如下准备:

- a) 用不燃溶剂彻底清洗掉油、润滑剂、尘垢及杂质;
- b) 用玻璃编织带缠绕插头导线束,或用其他适当方法防护导线束能满足本项试验中电气方面的要求;
- c) 在火焰中暴露 20min 并在额定电负载下达 6min 后,检查物理及电特性恶化情况。

4 试验程序**4.1 安装**

除非另有规定,应将接好线插合的连接器安装在符合图 1009-1、图 1009-2 及图 1009-3 的夹具上。

4.2 气体流量

火焰应为天然气产生的，在整个试验过程中流量速率相当于每小时产生的热量为 $(35 \times 10^6) \text{J} \sim (39 \times 10^6) \text{J}$ 的输送量。

4.3 暴露

连接器组件应暴露在最低温度为 1093°C (离组件 6mm 处测量) 的火焰中历时 20min 。同时在振频为 33Hz 、总振幅为 6mm 的条件下连续振动试验样品。

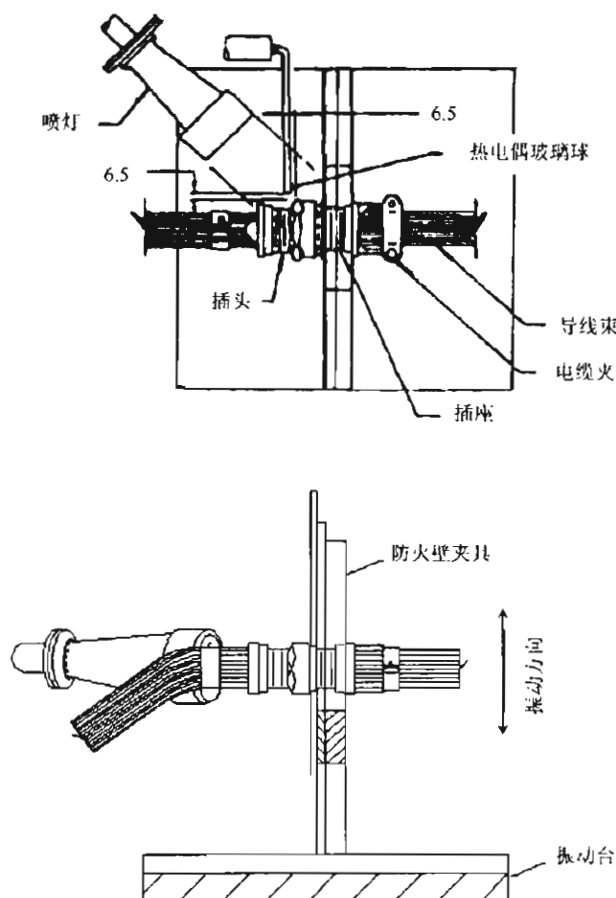


图 1009-1 防火试验装置夹具示例

GJB 1217A-2009

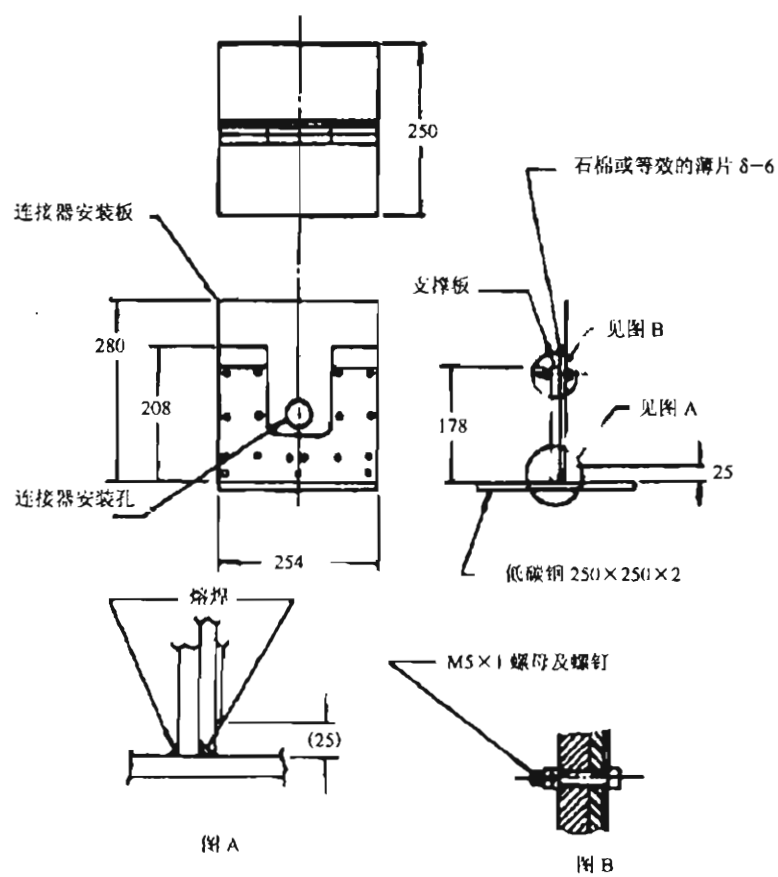
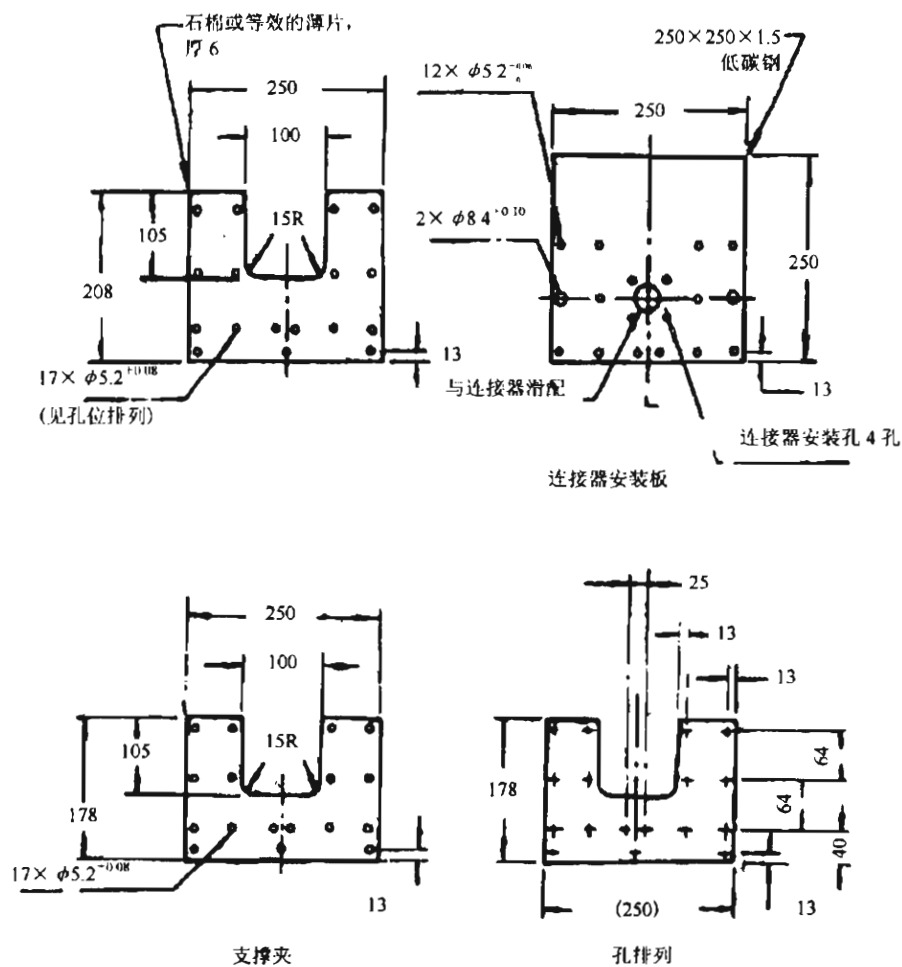


图 1009-2 防火试验装置夹具示例



注 1: 单位为 mm, 并以中心线对称(除非另有规定)。
注 2: 所规定的孔 A 对于有关连接器要有合适的间隙。
注 3: 连接器安装孔 B 应如有关标准所规定。

图 1009-3 防火试验夹具说明示例

4.4 试验电压

除非另有规定, 在试验前 5min 内, 所有接触件应通过表 1009-1 中规定的直流电流而无中断现象。电流一直保持 6min。在试验的第 5min 至第 6min 之内, 相邻接触件之间, 以及接触件与外壳之间应加上 2 c) 规定的交流电压, 电流不大于 2A。

表 1009-1 防火试验电流

接 触 件 号		直流试验电流 A
插 合 端	接 线 端	
22	22	5.0
20	20	7.5
16	16	13
12	12	23
8	8	46
4	4	80
0	0	150

GJB 1217A-2009**5 有关标准应规定的细则**

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 特殊安装方法(适用时,见 4.1);
- b) 振动频率,如果不同于 33Hz(见 4.3);
- c) 试验电压及电流,如果不同于本规定(见表 1009-1 和 4.4);
- d) 在火焰中暴露 20min 及加电负载 6min 后,可接受的物理和电特性恶化程度。

方法 1011**低温低气压****1 目的**

模拟低温条件下的实际使用工作情况,并模拟高空条件下施加试验电压的情况。

2 试验设备

低气压试验箱应由带有必要的真空泵设备的合适密封箱组成。真空泵能保持所要求的模拟高空至少 33 528m(765Pa)时的低气压。试验箱应具有电气连接装置。

3 试验样品**3.1 试验样品**

试验样品应由完全装配好和插合好的,而具有规定数目接触件的电连接器组成。合适的导线型别、尺寸号、尾端准备,密封塞及其他附件应按规定。要试验的连接器应无影响工作的杂质。连接到要试验的连接器上的导线应验证确已电气接通。

3.2 准备

规定清洗时,采用合适的溶剂清洗装配好的连接器,并在粘有溶剂时就浸入蒸馏水中,然后在温度为 $35^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的循环空气烘箱中烘 2h。在试验前,元件应从烘箱中取出在环境条件下冷却 0.5h。当有规定时,应规定特殊的准备或处理(如特殊试验夹具、重新连接、接地及隔离)。

4 试验程序

应将接好线插合的连接器在温度为 $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱中至少烘 8h。除非另有规定,应将连接器接成串联电路,并装上应力消除电缆夹放在模拟实际使用工作条件的箱内。

试验程序如下:

- a) 降低箱内温度至 $-55_{-5}^{+0}^{\circ}\text{C}$ 并维持到连接器温度平衡为止。
- b) 降低箱内气压最大达 2.7kPa。
- c) 保持上面温度及压力至少 1h。
- d) 除非另有规定,连接器外壳与所有接触对之间加 625V(交流有效值、50Hz)电压至少 1min。如果加上 1min 或更短时间内发生击穿放电应认为失效。
- e) 断开试验电压,升高箱内压力和温度达到试验的标准大气条件,直至使连接器温度达到平衡。
- f) 连接器保持在插合状态而将串联电路断开,按本标准的方法 3001 和方法 3003 进行介质耐电压试验(加电压时间最少为 5 s)和绝缘电阻试验。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 导线型别和尺寸号(见 3.1);

- b) 接触件数目和密封塞(见 3.1);
- c) 导线终端准备(在箱内位置, 见 3.1);
- d) 连接器附件——在试验过程中要安装在连接器上的支撑金属附件(见 3.1);
- e) 连接器试验样品的准备(见 3.2);
- f) 低气压试验电压、介质耐电压试验电压、最大漏电流及加试验电压时间(如果不同于 5 s, 见 4)。

方法 1012

易燃性

1 目的

确定连接器暴露在火焰中的耐燃性。耐燃性是指当火焰移除后不再燃烧或不能继续蔓延的能力。本试验是用来评定移去外加火焰后, 燃烧着的连接器至熄灭所需的时间, 以及燃烧滴落物和余辉引起燃烧蔓延的可能性。本试验的目的不在于模拟任何实际使用情况, 而是想在任何试验室内可能容易重现的条件下对连接器本身作试验。

2 试验设备

对试验设备要求如下:

- a) 采用防止空气流动的试验箱, 但在箱顶应有排烟设施, 而从底部能供给足够的新鲜空气。也可将排风扇关掉, 用一个塑料排风罩并用一个大约宽 0.6m、高 0.9m 和深 0.6m 的金属箱代替试验箱, 其正面敞开或开一个观察窗以及进气和排烟孔。
- b) 一只本生灯或梯瑞尔灯或其他等效的喷灯, 其进气口径为 6.35mm, 喷嘴的名义孔径为 9.5mm, 从进气口至顶部的高度约为 100mm。灯尾部不装稳定器等类的附件。
- c) 一块 127mm 见方的铁丝网, 每 1.3mm 开 1 个孔, 用直径 0.043mm 的铁丝织成, 和(或)用一片易燃材料(如未处理的手术棉纱布), 放在试验样品下面居中成水平状, 离试验样品底部 300mm。这样使试验样品上的燃烧微粒或滴下的物质就会溅落到易燃材料上。
- d) 应提供一个工业级别的甲烷气源设备, 具有合适的调节器和气压表以便得到均匀的气流(相当于热量为 $37 \times 10^6 \text{ J/m}^3$ 的天然气)。
- e) 一支带夹子的环形架或其他类似的用具, 以便按水平和垂直方向放置试验样品。安装夹具应安置得不会起散热片的作用。
- f) 秒表或其他合适的计时器。
- g) 对空调室或空调箱的要求: 保持温度 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $50\% \pm 5\%$ 。

3 试验样品

3.1 试验样品

试验样品为未插入的连接器和组装有未接线的接触件。本试验至少需用三个试验样品。

3.2 试验样品准备

用不易燃的溶剂将试验样品的油、润滑剂、尘垢及杂质等物质彻底洗净。在试验之前将试验样品在温度为 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $50\% \pm 5\%$ 的条件下至少处理 48h, 使之达到湿气平衡状态。

4 试验程序

4.1 试验程序

除非另有规定, 应按下列试验程序:

- a) 试验应在试验的标准大气条件下进行。

GJB 1217A-2009

- b) 试验样品用安装夹固定在试验箱内,使接线端的端面在垂直平面内,接线端面最长边在垂直平面内,平行于试验箱任意一边其距离至少应为 150mm。
- c) 一片易燃物质应按 2 c) 的规定放置。
- d) 应调节 2 b) 规定的喷灯使之产生兰色火焰。如果用热电偶高温计所测得火焰最热点的温度应不低于 843℃。
- e) 应按表 1012-1 规定的试验条件加上喷灯火焰,从一套试验样品的较低边的中间烧向接线端面(后面),另一个试验样品是烧至插入面(前面)。喷灯火焰应直立烧在试验样品上,并与试验样品垂直面交角成 30°。火焰不能与固定试验样品的夹具或其他装置相接触,除非在工作时规定采用这些装置支撑试验样品。应将喷灯放置在试验样品下边,使试验样品下边距离灯管末端为火焰高度的一半(见图 1012-1)。

表 1012-1 试验条件

试验条件	火焰高度 mm	加火焰时间(至少) s	火焰数目
A	38	60	1
B	38	30	1
C	19	10	1

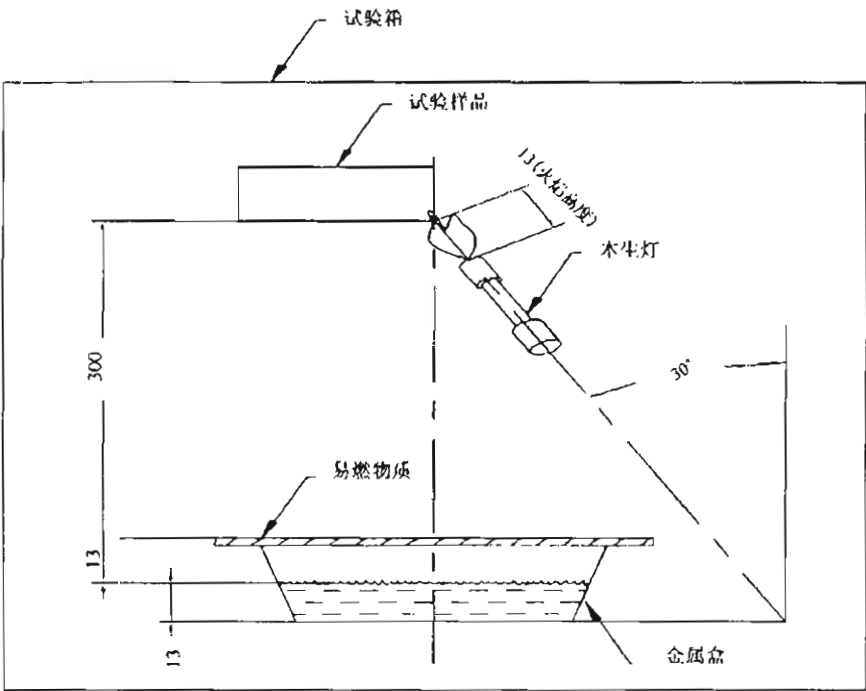


图 1012-1 易燃性试验装置

4.2 失效

除非另有规定,失效判据应如下:

- a) 所加的火焰移去后燃烧应在表 1012-2 规定的时间内熄灭;
- b) 燃烧停止后,余辉应在表 1012-2 规定的时间内熄灭;
- c) 应没有能引起易燃材料点燃的滴落物;
- d) 应没有猛烈燃烧或爆裂型燃烧。

表 1012-2 火焰及余辉熄灭时间

试验条件	火焰熄灭时间 s	余辉熄灭时间 s
A	3	3
B	15	15
C	30 ^a	30 ^a
^a 为火焰时间加余辉时间。		

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 从表 1012-1 选取试验条件(见 4.1)；
- b) 如果不同于表 1012-2 规定的时间，应给出火焰及余辉熄灭时间。

方法 1016
液体浸渍

1 目的

确定电连接器暴露在它的使用寿命过程中可能接触到的特定液体的耐恶化的能力。本试验的典型恶化情况有：

- a) 材料的膨胀；
- b) 材料的软化；
- c) 两接合面之间的粘结或密封的损坏；
- d) 电特性下降；
- e) 材料、处理表面层及标志等变色，但是可以不作为有害影响。

2 试验设备

试验设备应符合下列规定：

- a) 硼硅酸玻璃桶(每种试验液体各备一个)或类似的不锈钢容器用以盛足够数量的各种液体，以便能完全浸渍插合好的连接器，包括导线在内(适用时)。
- b) 空气循环烘箱能保持试验要求的温度在±3℃的误差内，最高试验温度为 175℃。
- c) 浸渍液体用温度计的计量范围为 0℃～150℃。
- d) 台式炉或电炉。
- e) 除非另有规定，试验液体应符合表 1016-1 的规定，表中列出了通常广泛使用的液体。当特殊连接器需要另外一种特种液体时，例如乙二醇等，应给以规定。试验温度应至少低于液体燃点 10℃。

3 试验样品

每一种液体浸渍试验的连接器各为可插合的连接器，其要求如下：

- a) 当试验要求连接器接线时，应按规定接线。导线应是连接器结构所规定的最小外径，而且导线应足够的长，以便在连接器浸渍时不能使导线尾端被液体污染。建议采用聚四氟乙烯绝缘导线，因为它能耐受液体腐蚀并能经受试验温度。当用密封塞将未嵌入接触件的封线体孔眼塞住时，

GJB 1217A-2009

这种孔眼约为接触件总孔眼的 10%。

- b) 当试验要求连接器保持在插合状态时,应采用连接器整体结构的连接帽及锁定机构。如果连接器不带连接帽及锁定机构,就必须采用合适的方法将它们夹紧成一体,并且能与液体容器相适配,能耐受液体腐蚀和试验温度。
- c) 识别标志:连接器应适当地进行标志,对插合的组件和浸入的液体两者都要标明(例如:浸入液体 a)中的插头标为 1P-a,插座标为 1R-a)。每一连接器及尾端的全部导线应标明相应的接触件标号。所有识别标志在整个试验中应牢固而保持清晰(连接器挂金属牌,导线套上号码套管或捆标签)。

4 试验程序

4.1 初始的连接器啮合和分离力

应测量和记录每一连接器在啮合和分离时所需的力或力矩,试验程序见方法 2013。

4.2 液体浸渍

液体浸渍之前先将规定的试验液体预热至规定温度并达到稳定。

4.3 循环周期

表 1016-1 中的规定为一个循环周期,稳态条件之间的转移时间最大为 2min。稳态条件的时间误差如未另行指明应为 $\pm 1\text{min}$ 。循环周期中的排干液体过程应采用自然的重力排干连接器的液体。烘箱处理后取出连接器并允许在室温下至少稳定 1h。

4.4 试验后的连接器啮合和分离力

应测量和记录连接器的啮合和分离时所需的力或力矩,试验程序见方法 2013。

表 1016-1 试验液体及循环周期

液 体	一次试验周期				循环次数
	未 插 合			插 合	
	预处理	浸渍	排干液体	烘箱处理 至少 6 h	
a) 12 号航空液压油	—	$85^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$	在液体中至少浸 5min	在室温空气中至少放 1h	7
b) 液压液体		$85^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$			
c) RP-5 高闪点煤油型喷气燃料		$25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$			
d) 4109 号合成航空润滑油		$120^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$			
e) 4106 号合成航空润滑油		$120^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$			
f) 防冻液 ^{a)}		$65^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$			
g) 清洗用稀释液 ^{a)}		$65^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$			
h) RH-100/130 航空汽油	—	$25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 在液体中至少浸 5min	在大气环境中放至少 24h	—	5
i) 一份异丙醇和三份矿油精混合物(按容积)					
j) 1-1-1 三氯乙烷					
k) 共沸点混合物或三氯三氟乙烷及氯化甲烷					
l) 冷冻介质液体(合成硅酸盐脂基)	在 $175^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 烘箱中烘至少 30min	在室温液体中至少浸 1min	在室温空气中至少放置 1h	—	1

^{a)} 插合的连接器。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- 试验液体(如果不同于表 1016-1, 见 2 e));
- 力或力矩的要求(见 4.1);
- 试验后的连接器的啮合力及分离力(见 4.4)。

方法 1017

孔隙率

1 目的

确定接触件金镀层的固有孔隙率及其表面的其他缺陷数, 是评定接触件金镀层是否合格的一种方法。本方法仅适用于在铜和镍基体合金接触件上有底镀层或无底镀层的金镀层。

2 试验设备

对试验设备和材料要求如下:

- 干燥器或试验样品箱应由惰性材料制造, 具有 1L~15L 的容积并有密封的能力。
- 干燥器的尺寸是: 使每 645mm^2 的硝酸表面积仅能有 164cm^3 的空间是合适的。
- 浓缩试剂级硝酸: $69\%\sim 71\%\text{HNO}_3$ 。
- 试验样品夹具: 夹具装置应由惰性材料制成, 并能保持测量面成垂直面。夹具装置应设计成能保持试验样品距离干燥器的壁不小于 25mm, 而距离溶液表面不小于 75mm。相邻接触件之间的距离应不小于 10mm。夹具装置应不会阻止测量面积暴露在试验环境中, 夹具装置覆盖试验箱的横截面积应不大于 50%。
- 具有 10 倍率的光学放大镜。
- 与测量表面成 $15^\circ\sim 30^\circ$ 斜角的一束平行白炽光源。

3 试验样品

3.1 试验样品准备(测量面积)

要试验的样品数应在各个规范中规定。在装入试验箱之前, 应对接触件作好准备以便能借助于显微镜容易地观测到测量面积而且使测量面积容易地暴露在酸雾中。

- 接触件应在装配屏蔽套、护套或其他附件之前进行试验。在准备阶段中, 应特别注意不要碰到或损伤测量面;
- 全部插孔接触件(包括喇叭形、筒式接触件和多叉指接触件)应撇开要暴露的测量面积(见图 1017-1~图 1017-6)。如果是多叉指接触件, 撇开邻近叉指的数目或移开邻近叉指的数目应如表 1017-1 所示。

表 1017-1 试验样品

每一接触件叉指数	要撇开或移开的和不考虑的叉指数
2	1
3	1
4	2
5	2
6	3

3.2 试验样品准备

试验前试验样品的清洗要求如下:

GJB 1217A-2009

- a) 应采用能洗掉可能存在的任何有机膜(如润滑剂、手指印)的溶剂清洗试验样品。合适的清洗溶液是氯化物溶剂或氟化物溶剂的一种。然后将试验样品放入流动的蒸馏水或去离子水中洗涤。
- b) 应在没有用过的试剂级的异丙醇中漂洗接触件, 并干燥。
- c) 漂洗后, 试验样品应在空气中干燥, 直到使异丙醇完全挥发掉为止。如果采用空气鼓风, 那么空气应是干燥的和清洁的。不能用裸指接触试验样品。
- d) 清洗后, 试验样品应采用 10 倍放大镜进行目视检查, 检查表面上是否有物质微粒(尘埃)。如果表面上有微粒, 应按 a)~c) 重新清洗试验样品。
- e) 试验样品在清洗和放入干燥箱之前应从试验样品上拆去吸附蒸汽的物质(如纸签、绳、带等)。
- f) 把接触件放置在 2 d) 规定的夹具装置中。

4 试验程序

4.1 试验程序

因为排出的气体有毒, 全部工作应在通风罩内进行。应戴上完全遮着眼睛的化工护目镜。在处置腐蚀酸时要注意规定的防护措施。建议通风罩有如此的结构, 以至于使横向空气流达到最小, 从而防止在试验中驱除干燥器中的酸雾, 试验程序如下:

- a) 干燥器在稳定过程中, 以及试验样品放入干燥器中和从干燥器中取出的过程中, 干燥器和试验样品应处于相对湿度小于 60%、温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中。
- b) 每次试验之前, 干燥器、试验样品箱以及其他设备应进行彻底清洗和干燥, 以便去净过去使用带入的任何污染物质或保留的剩余物。
- c) 按干燥器容积的每一升有 10mL~100mL 的酸放入干燥器内。每次试验应要求是新鲜的未用过的酸。
- d) 使干燥器恒定在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时, 历时 $30\text{min} \pm 5\text{min}$ (封闭的干燥器)。
- e) 然后将接触件放入干燥器中并暴露在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 历时 $75\text{min} \pm 10\text{min}$ 。在装入试验样品时, 揭开盖子的时间应尽可能短。
- f) 然后将带有接触件的夹具装置取出并立即放入温度为 $125^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 空气循环烘箱中历时 $10\text{min} \sim 15\text{min}$ 。
- g) 从烘箱中取出夹具装置放置在室内环境条件中冷却。在 1h 内检查接触件。用 10 倍率的放大镜检查每个测量面的腐蚀产物。在检查过程中正确的照明度是关键。所以采用与测量面成 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 斜角的一束平行白炽光源。

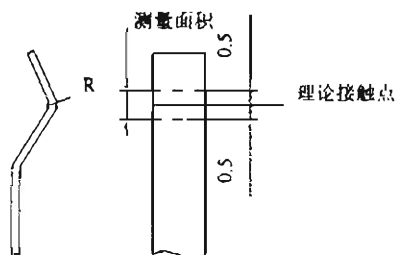
4.2 测量面

4.2.1 测量面

检查的表面定义为测量面。除非另有规定, 应采用测量面的下列规定。

4.2.2 线接触

线接触测量面(见图 1017-1)规定为在通过理论接触(R)的切线的每一边上增加 0.50mm, 长为接触件的整个宽度。

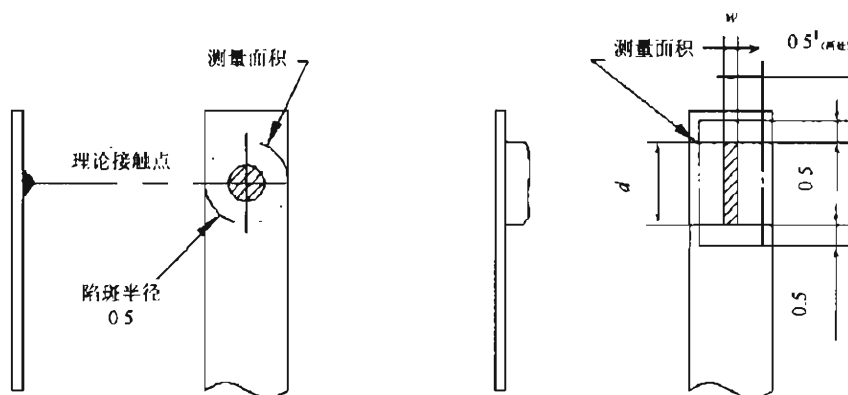


注: 或至接触件边缘外, 两者中取较小者。

图 1017-1 线接触

4.2.3 点接触

由陷斑或细长的陷斑所形成的点接触(见图 1017-2)应规定在陷斑半径上加 0.50mm。细长的陷斑的测量面应规定在所测量面的长“ d ”和宽“ w ”上加 0.50mm 围成的区域。



A 点或陷斑

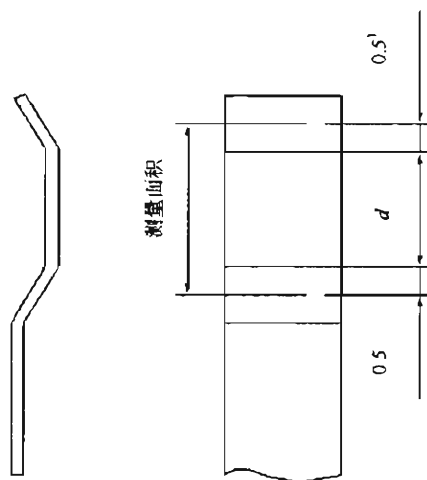
B 细长的陷斑

注：或至接触件边缘外，两者中取较小者。

图 1017-2 点接触

4.2.4 面接触

面接触的测量面(见图 1017-3)应是由在长“ d ”的每端加 0.50mm 和接触件的总宽度围成的区域。



注：或至接触件边缘外，两者中取较小者。

图 1017-3 面接触

4.2.5 圆插针和方插针

圆插针和方插针的测量面(见图 1017-4)应规定为最大接触距离加 0.50mm 和导向口或倒圆结合处进入插针体处的初始接触面横向宽度围成的区域。

4.2.6 多叉指插孔接触件

多叉指插孔接触件的测量面(见图 1017-5 和图 1017-6)应规定为接触的圆周线两边加 0.50mm 的区域。

GJB 1217A-2009

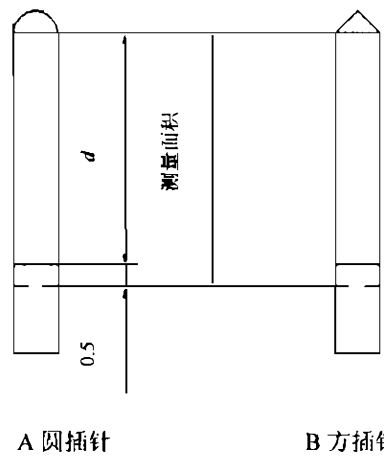


图 1017-4 插针

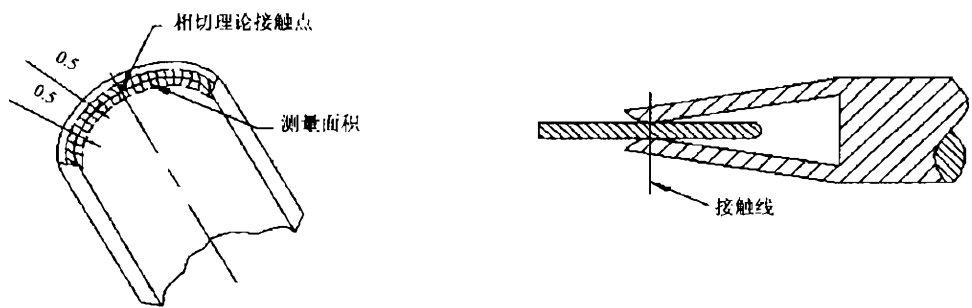


图 1017-5 多叉指插孔接触件

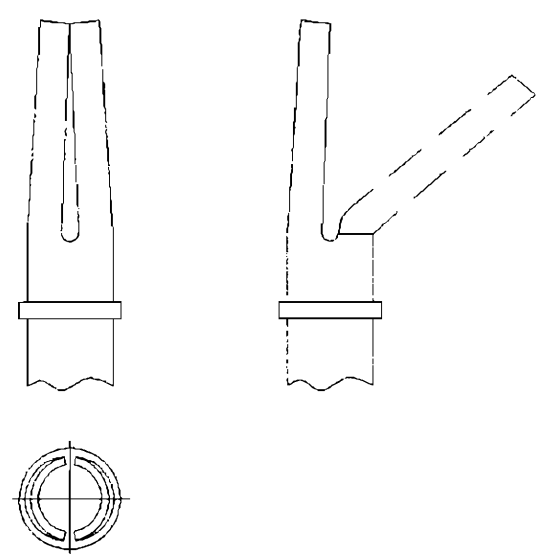


图 1017-6 双或多叉指插孔接触件

4.2.7 无极性接触件

无极性接触件配合的压花式表面的测量面(见图 1017-7)应规定为压花面沿整个边加 0.50mm。

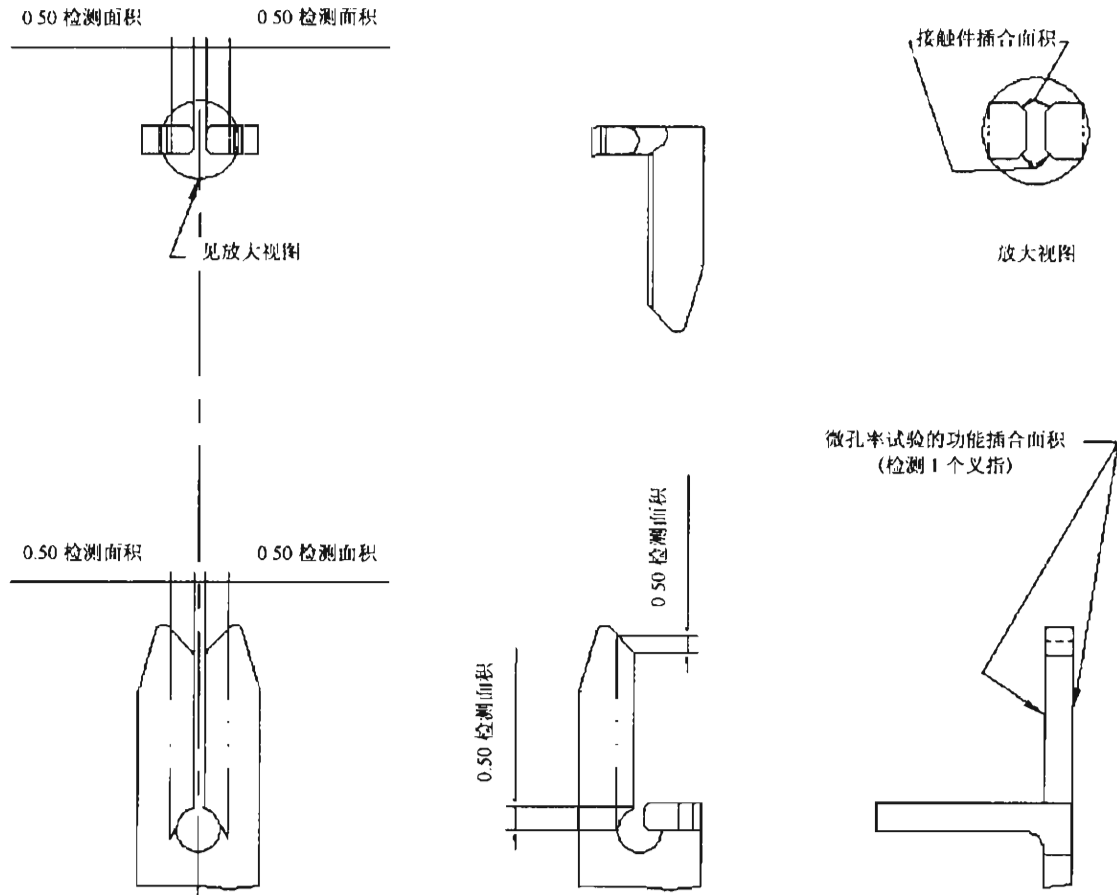


图 1017-7 无极性接触件

4.3 腐蚀生成物定义

腐蚀生成物定义如下:

- 通常将镀层表面上的圆状物和隆起物或滞留物定义为腐蚀生成物;
- 以最长的直线或通过腐蚀生成物的弦作为主直径定义为腐蚀生成物的尺寸;
- 如果观察到由于暴露引起镀层表面上有疱疤,按上面的定义,这些疱疤应作为腐蚀生成物。

4.4 腐蚀生成物计算

腐蚀生成物计算如下:

- 当腐蚀生成物的四分之三位于规定的测量面内,则应测量和计算腐蚀生成物;
- 萌生于测量面外而伸入测量面内成无规则形状的腐蚀生成物,应不进行计算(见图 1017-8);
- 当按 4.3 定义的腐蚀生成物萌生于规定的测量面内,应按表 1017-2 中规定的大小排列和计算;
- 平均腐蚀数由规定计算数总和除以试验的测量面总数目来确定。



图 1017-8 腐蚀面

GJB 1217A-2009

表 1017-2 腐蚀生成物

腐蚀生成物大小	规定计算数
直径 $\leq 0.05\text{mm}$	0
直径大于 0.05 mm, 小于 0.50mm	1
直径 $\geq 0.50\text{mm}$	2
覆盖面超过测量面的 50%不考虑尺寸而计算生成的点	20

4.5 推荐的合格判定数

除非另有规定，推荐的试验样品批的平均腐蚀计算数应 ≤ 1.0 。

5 细则和说明

5.1 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 试验样品数；
- b) 允许的平均腐蚀计算数；
- c) 测量面。

5.2 说明

试验的有关说明如下：

- a) 关于氧化物或薄膜生成，基于颜色改变不能对产品的可靠性得出结论。本标准中规定的这一方法是不能作为正常工作环境中产生的恶劣环境。为测定孔隙率制定的本方法不能作加速寿命试验。
- b) 本试验方法对铜和镍基合金接触件加上的金或金合金(金为 75%或更大)表面是有效的。
- c) 建议与试验样品一同放入一段 50mm~75mm 长的铜棒线，起着检测器的作用，以便检查是否生成正确反应。但是，这一试验方法对与硝酸蒸汽无反应的底镀层—锡镍合金是无效的。
- d) 本试验方法不适用于接触件表面耐磨性评定。
- e) 在有关规范中对测量面不要求规定金镀层厚度的，则不用本方法。
- f) 本试验为破坏性试验。
- g) 5.2 h) 的说明除外，当接触件装入它们的塑料外壳之前，以及在 3.1 a) 规定的条件下试验散装的接触件时，本方法是有效的。如果本试验方法要用来作为检验程序的一部分，建议在制造者与使用者之间进行协商而定。
- h) 如果组装件是掀开的而且要确定相对于使用的塑料是否存在边缘效应时，模压在绝缘安装板中的插针可以按本方法试验。
- i) 本试验方法不应代替性能要求，而是要用来评定接触件的表面层的完善性。与接触件性能相关时，应将本试验方法与详细规范中所规定的性能要求结合起来使用。
- j) 为了局部镀金层接触件的鉴定和周期性重新鉴定的目的，制订了本试验方法。
- k) 建议本试验方法用于厚度小于 $1.27\mu\text{m}$ 的接触件金镀层的评定。
- l) 为了军用目的，建议本试验方法用于厚度小于 $1.27\mu\text{m}$ 的接触件金镀层的鉴定或重新鉴定。

2000 类 机械试验方法

方法 2001
接触件同轴度

1 目的

利用测定轴向的“总读数(TIR)”值来确定接触件的同轴度。接触件在压接后测量同轴度来确定轴向形变。

2 试验设备

试验设备如下:

- a) 研磨的精密夹头;
- b) 千分表, 刻度增量为 $20\mu\text{m}$, 具有直径为 2.5mm 的弹簧顶紧式触头;
- c) 试验台(用以装架夹头及千分表处于正确位置)。

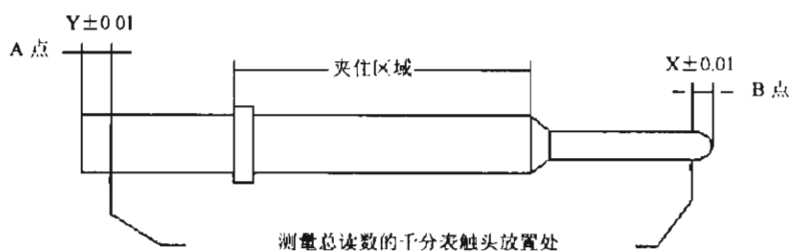
3 试验样品

试验样品是一个接触件或压接有导线的接触件。

4 试验程序

试验程序如下:

- a) 校准夹头, 距夹头端面 13mm 处, 测量钢质标准检验针(直径约为 1.5mm 时), 夹头的同轴度偏差小于 $13\mu\text{m}$;
- b) 在图 2001-1 所示的区域内夹住接触件;



注 1 12 号和更粗的插针:

X = 插针直径。

Y = 1.3mm 。

注 2 比 12 号细的插针:

X = 2 倍插针直径。

Y = 导线筒端面至齿痕开始处距离的二分之一。

图 2001-1 接触件同轴度测量典型示意图

- c) 调整千分表的触头至图 2001-1 所示的测量点;
- d) 转动夹头 360° 并记录每一次所测量点最大和最小值之间的差, 即为“总读数(TIR)”。

GJB 1217A-2009**5 有关标准应规定的细则**

有关标准采用本方法时应规定下列细则：
试验样品能允许的 TIR 最大值(见 4 d))。

**方法 2002
维修老化****1 目的和用途****1.1 目的**

确定试验连接器在类似于维修期间嵌卸接触件时受应力的恶化程度。

按下列试验顺序测量连接器的恶化情况：

- a) 接触件固定性；
- b) 接触件嵌入力和卸除力；
- c) 如果连接器是耐环境型的，在低气压浸渍或潮湿试验之前应对导线密封处的损坏情况进行目视检查；
- d) 评定维修老化影响所必要的试验应予以规定。在本项试验的前后应进行这些试验。

1.2 用途

本试验仅适用于可拆卸式接触件的连接器组件，并当连接器着重强调它的接触件固定装置区域及导线密封区域性能时应采用本项试验。

2 试验设备

试验设备应包括规定的嵌卸工具和一个具有适当测量范围的测力计，其读数应位于刻度中间的 50% 范围内，规定准确度为 $\pm 2\%$ 。

3 试验样品

试验样品由装有全部接触件的连接器(接触件压接上规定型号的导线)、规定的嵌卸工具及顶杆组成。

4 试验程序

松开或卸下金属附件以便拆下和重新嵌入接触件(在接触件规定的嵌卸次数过程中，这些附件仍应保持在松开或拆卸状态)。除非另有规定，应有 10 次维修老化循环(嵌入一次和卸除一次为一次维修老化循环)，第一次和最后一次维修老化循环时应按本标准方法 2012 的规定测定每一接触件从连接器卸出和嵌入所需要的力。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 维修老化试验后允许恶化的程度(见 1.1)；
- b) 嵌卸工具的结构和型别(见 2)；
- c) 安装要求(见 3)；
- d) 维修老化循环次数，如果不同于 10 次(见 4)；
- e) 嵌卸力的要求(见 4)。

方法 2003 压接抗张强度

目的

确定压接的接触件与导线接合的机械强度。所得数值表示接合处的相对强度。

试验设备

试验装置如下：

- a) 压接钳、钳爪或其他工具，用来压紧接触件和导线，而不使接触件压接区扭曲；
- b) 一台张力试验机械装置，其拉杆拉开速度为 (25 ± 6) mm/min；
- c) 一只测力计，应能测量接触件和导线之间的拉力。

试验样品

试验样品应由与至少 50mm 长的导线用规定压接工具压接在一起的特定接触件组成。

试验程序

试验程序如下：

- a) 接好的试验样品夹在张力试验机的夹具中；
- b) 开动张力设备使之产生一个轴向力，以 $25\text{mm} \pm 6\text{mm}$ 每分钟的恒速度加力使接触件与导线分离；
- c) 记录张力值并对试验样品做目视检查。

有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 试验所要求的压接好的接触件组装件的数量及识别号(见 3)；
- b) 所用压接工具识别号和相关的控制方法和说明；
- c) 最低抗张强度要求(见 4 c))。

方法 2004 冲击(规定脉冲)

目的

确定连接器及其附件在承受粗暴作业、运输和军事行动中发生冲击时的适用性。

2 试验设备

2.1 冲击机

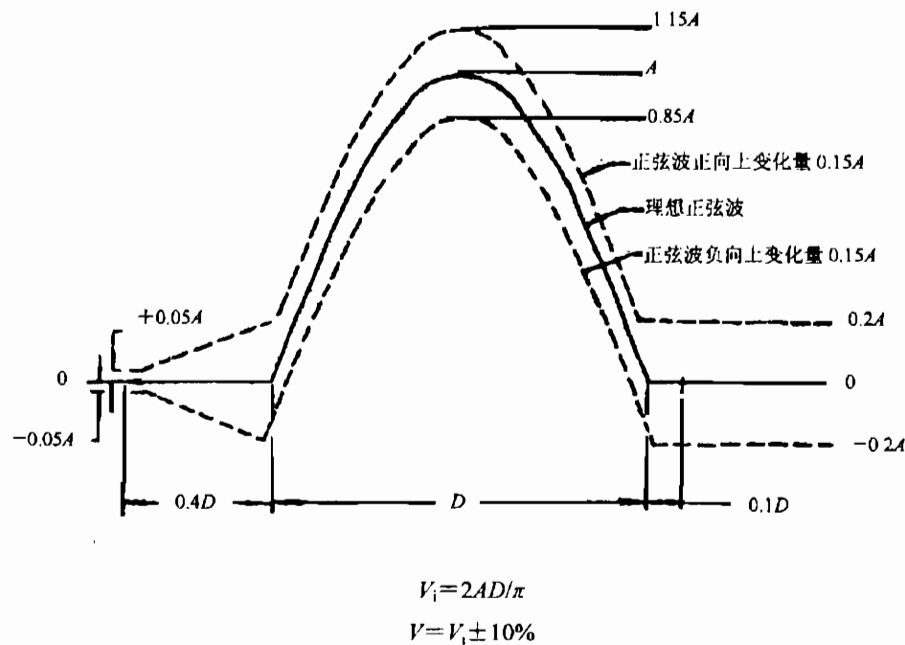
采用的冲击机应能产生如图 2004-1 或图 2004-2 规定的输入冲击脉冲。冲击机可以是自由跌落式、弹性回跳、非弹性式、压缩气体式或其他起动型式。

2.1.1 冲击机校准

可用一个实际的试验产品或一个模拟负载(可能是不合格产品或一个坚硬的模拟实体)校准冲击机。(用坚硬的模拟实体时，它应与试验产品有同样的重力中心、同样的质量及相似的安装方法)。然后用规定波形校准冲击机。两次连续的冲击施加在校准负载上，应产生符合图 2004-1 或图 2004-2 所给出的

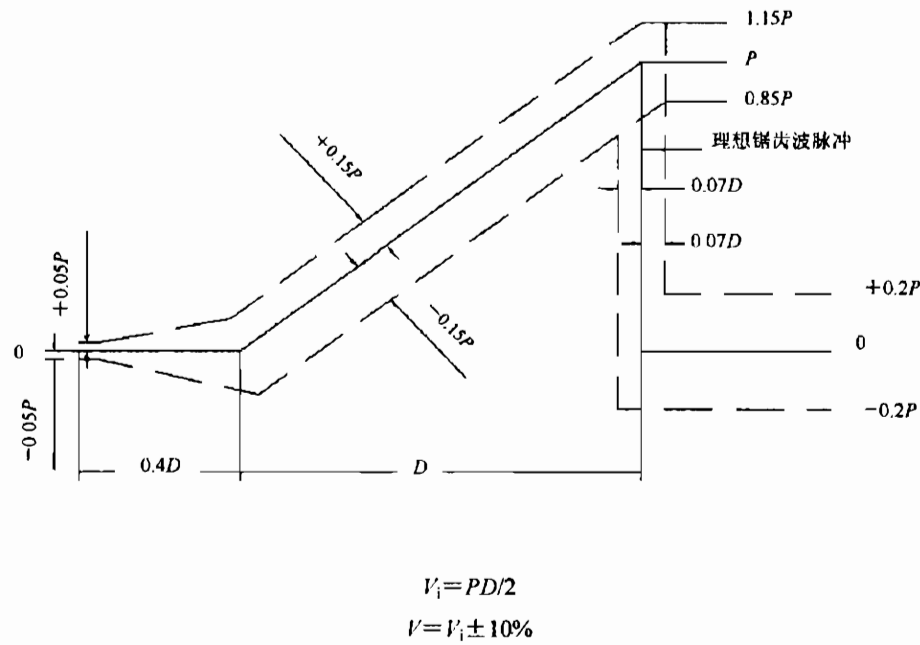
GJB 1217A-2009

误差包络线内的波形。然后拆去校准负载而对实际的试验样品进行冲击试验。除了用实际试验样品代替校准负载外，如果所有条件保留相同，那么应认为这样的校准符合波形的要求。



注：波形图应包括约为 $3D$ 长的时间及大约位于中心的脉冲。测定速度变化的积分应从脉冲前的 $0.4D$ 延伸超过脉冲的 $0.1D$ 。理想的半正弦波脉冲的加速度振幅为 A ，其持续时间为 D 。在虚线范围内能包含的任一点测量到的加速度脉冲是一个标称振幅 A 和标称持续时间 D 的标称半正弦波脉冲，与所测加速度有关的速度变化为 V 。

图 2004-1 半正弦波冲击脉冲容差范围



注：波形图应包括约为 $3D$ 长的时间及大约位于中心的脉冲。测定速度变化的积分应从脉冲前的 $0.4D$ 延伸超过脉冲的 $0.1D$ 。锯齿波脉冲的加速度最大峰值为 P ，其持续时间为 D 。在虚线范围内能包含的一点测量到的加速度脉冲是一个标称峰值 P 和标称后峰锯齿波脉冲。与所测加速度有关的速度变化为 V 。

图 2004-2 后峰锯齿波冲击脉冲容差范围

2.2 测量仪

2.2.1 概述

为了满足试验程序的误差要求，用来测量输入冲击脉冲的测量仪应具有下述规定的特性。

2.2.2 频率响应

2.2.2.1 频率响应

整个测量系统(包括从传感器到读出测量仪)的频率响应应符合图 2004-3 和表 2004-1 的规定。

2.2.2.2 整套测量仪频率响应测定

频率响应测定：将传感器进行一定频率和振幅(在试验所要求的范围内)的正弦振动来校准传感器——放大器——记录器系统，以便能得到总灵敏度曲线(即频率响应曲线)。灵敏度曲线(归一化于 100Hz 的整数)应符合图 2004-3 和表 2004-1 所规定的范围内。

2.2.2.3 辅助设备的频率响应测定

加速度计规定的校准因数是：在同相关设备使用时不会影响到总频率响应，此时需确定的仅仅是放大器——记录系统的频率响应。这应采用下列方式来确定：

将加速度计从它的放大器输入端断开而接上信号电压源。从放大器一边来看信号电压源的阻抗应该等于从放大器一边来看加速度计和相关线路的阻抗。将信号电压源的频率调在 100Hz，调节电压大小等于冲击试验条件中所要求的加速度值与加速度计灵敏度的乘积。然后调节系统的增益到一个合适的值。依据脉冲持续时间保持恒定输入电压和从 1.0Hz~9 000Hz 或 4Hz~25 000Hz(按适用)范围内扫描输入频率。以 dB 表示的频率响应曲线应在图 2004-3 和表 2004-1 所规定的范围内。

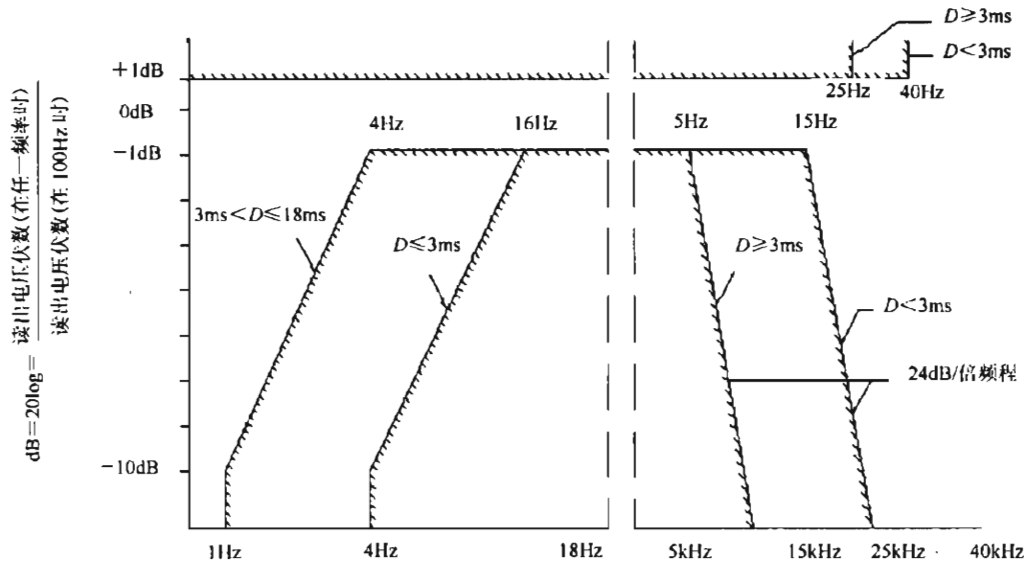


图 2004-3 测量系统频率特性的容差范围

表 2004-1 测量系统频率特性的容差范围

脉冲持续时间 ms	低端截止频率 Hz		高端截止频率 kHz	响应上升约 +1dB 时的频率 kHz
	-1dB	-1dB	-1dB	
3	16	4	15	40
3	16	4	5	25
3	4	1	5	25

2.2.3 传感器

GJB 1217A-2009

2.2.3.1 概述

当采用加速度计作为冲击传感器时, 加速度计的基本谐振频率应大于 30000Hz。

2.2.3.2 传感器校准

在频率范围为 2Hz~5000Hz 时, 传感器的校准方法达到的准确度至少应为 $\pm 5\%$ 。在频率范围为 4Hz~5000Hz 时, 传感器振幅的校准准确度也应为 $\pm 5\%$ 。

2.2.3.3 线性度

应选择系统的信号电平使加速度脉冲工作在系统的线性区域。

2.2.3.4 传感器系统

当要求符合 2.3 的要求时, 传感器安装应牢固并尽可能接近试验样品搭接点, 但不能安装在试验样品上。

2.3 冲击测量仪的使用

冲击测量仪是用来测定施加到试验样品上的输入冲击脉冲是否正确。这对于试验多个试验样品时特别重要。一般说来, 只要试验装置有变化, 如不同的试验夹具、不同的元件(物理特性的变化)、不同的重量、不同的冲击脉冲(脉冲形状、强度或持续时间的变化)或不同的冲击机特性, 就应监测冲击脉冲, 假如已确定出按 2.1 规定施加的冲击波形有重现性, 就不一定非要监测每一个冲击脉冲。

2.4 冲击脉冲

规定了两种冲击脉冲: 半正弦波冲击脉冲, 锯齿波冲击脉冲。脉冲波形及误差分别示于图 2004-1 和图 2004-2。对单自由度系统, 如果锯齿波脉冲冲击频谱至少与半正弦波脉冲一样大, 就可假定锯齿波脉冲具有的破坏性势能至少与半正弦波脉冲一样大。如果锯齿波脉冲频谱的绝大部分的加速度峰值为半正弦波脉冲的加速度峰值的 1.4 倍, 这两种脉冲就有相等的持续时间。

冲击脉冲如下:

a) 半正弦波冲击脉冲

半正弦波冲击脉冲如图 2004-1 所示。脉冲的速度变化应在所需冲击脉冲的速度变化的 $\pm 10\%$ 以内。速度变化可以直接测量, 也可以间接测量, 或者在所测得的加速度脉冲波形曲线下积分的面积(图解法或电学法)(图解时可采用良好的加速度脉冲波形)而得到。对于持续时间小于 3ms 的半正弦波加速度脉冲, 应采用下面误差范围: 测得的脉冲波, 满意的峰值应在规定的理想脉冲振幅的 $\pm 20\%$ 以内, 持续时间应在规定的理想脉冲持续时间的 $\pm 15\%$ 以内, 和测量脉冲有关的速度变化应在 $V_1=2AD/\pi$ 的 $\pm 10\%$ 以内, 见图 2004-1。从而可以认为所测得的脉冲是一个标称的半正弦波脉冲, 并且相对等的标称的振幅和持续时间等于相应的理想半正弦波脉冲的各值。所测脉冲的持续时间应为 $D_m=D(0.1A)/0.94$ 。式中: $D(0.1A)$ 是测得较好加速度脉冲波时在 0.1A 点之间的时间。

b) 理想半正弦波脉冲

理想的半正弦波脉冲如图 2004-1 实线所示, 所测加速度脉冲应位于虚线范围内。另外, 实际的冲击脉冲的速度变化应在理想速度变化的 $\pm 10\%$ 以内。实际速度变化可直接测量或从所测加速度曲线下的面积来确定。理想的速度变化为 $V_1=2AD/\pi$, 式中: A 是加速度振幅。 D 是理想脉冲的脉冲持续时间。

c) 锯齿波冲击脉冲

锯齿波冲击脉冲如图 2004-2 所示。测得的满意脉冲的速度变化应在理想脉冲的速度变化的 $\pm 10\%$ 以内。

d) 理想后峰锯齿波脉冲

理想的后峰锯齿波加速度脉冲如图 2004-2 实线所示。测得的加速度脉冲应在虚线范围内。另外, 冲击脉冲的实际速度变化应在理想范围值的 $\pm 10\%$ 以内。实际的速度变化可直接测量, 或从所测加速度曲线下的面积来确定。理想的速度变化为 $V_1=PD/2$ 。式中: P 是加速度的峰值,

D 是脉冲的持续时间。

3 试验样品

试验样品(插合或未插合的)应按规定安装。为了使不平衡负载的影响减少至最小,尽可能地把在试验平台上的试验负载分布均匀。

4 试验程序

4.1 基本结构试验

沿着试验样品三个互相垂直轴的每一方向应加上三次冲击(共 18 次),如果试验样品通常安装在减振器上冲击,则减振器应依持续时间而选定。规定的试验脉冲应分别符合图 2004-1 或图 2004-2 的规定。而且持续时间及峰值应符合表 2004-2 的试验条件之一的规定。

表 2004-2 试验条件

试验条件	峰值加速度 m/s^2	标称持续时间 $D(ms)$	波 形	速度变化 $V_1(m/s)$
A	490	11	半正弦波	3.44
B	735	6	半正弦波	2.80
C	980	6	半正弦波	3.75
D	2940	3	半正弦波	5.61
E	490	11	后峰锯齿波	2.68
F	735	6	后峰锯齿波	2.19
G	980	6	后峰锯齿波	2.96
H	294	11	半正弦波	2.07
I	294	11	后峰锯齿波	1.62

4.2 测量

除非另有规定,在所要求的冲击次数前后应进行测量。如有规定在试验过程中也应进行测量。

- a) 除非另有规定,所有接触件的电负荷最大为 100mA;
- b) 不允许有规定时间的电气不连续性,应采用能检测 $1\mu s$ 瞬断的检测器。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 安装方法及附件(见 3);
- b) 试验样品(插合或未插合,见 3);
- c) 试验条件的字母(见表 2004-2);
- d) 电负荷条件(见 4.2 a))。

方法 2005
振动

目的

确定连接器在寿命期间可能遇到在主要频段或随机振动频段范围内及其幅度上受振动的影响情况。

试验设备

采用仪器来调整或监控试验参数的试验设备的准确度应按规定定期检验。监控传感器应用准确度为

GJB 1217A—2009

±2%的标准传感器校准。包括振动台及其辅助试验设备的振动系统应能产生正弦波振动或随机振动。随机振动试验设备应产生符合高斯(正态)幅值分布的振幅值。但是加速度幅值可以限制到最小为 3 倍于均方根值(区间为 3λ)。

3 试验样品**3.1 试验样品类型**

振动试验的试验样品应是由下面完全接好线的连接器的一种组成:

- a) 插头及与之相插合的插座;
- b) 印制板插座及与之相插合的连接器插板;
- c) 功能完整的连接器组件。

3.2 试验样品准备

每一试验样品应准备好导线及其他材料,或作好模拟连接器的现场组装等装配工作。如果规定的连接器插合是靠外力插合的,那么这些外力和安装方法应尽可能地模拟使用情况(如印制板连接器)。如果是采用规定锁紧方法达到插合,那就只采用规定的锁紧方法。

3.3 安装方法**3.3.1 试验条件 I、II、III和IV**

连接器试验样品应固定在能传递规定振动条件的夹具上。试验夹具应设计得使它的固有共振频率在试验所规定的频率范围内达到最小。应在试验夹具上接近试验样品安装点的地方监控所施加的振动强度。按规定将试验样品牢固地安装在试验夹具上,并且尽可能模拟连接器的正常安装。在连接器的两尾端至少要有 200mm 长的导线或电缆不予支撑固定。对带有安装托架的试验样品,振动试验样品的一个方向应与托架的安装面平行,应在安装夹具上接近试验样品的支撑点处监控振动输入。

3.3.2 试验条件 V和VI

按规定安装试验样品。试验样品的位置或施加振动的方向应规定朝一个或一个以上的方向。如果朝不同方向施加的次序是个关键,那么也就应该给以规定不同方向的先后次序。对于进行试验所要求的任何特殊试验夹具或机架应充分详细规定,以保证加到试验样品输入量的重现性。这些详细规定包括尺寸、材料、硬度等。

4 试验程序**4.1 试验条件 I、II、III和IV****4.1.1 电负荷及不连续性**

电负荷及不连续性条件如下:

- a) 除非另有规定,对所有接触件,电负荷条件最大为 100mA。
- b) 不允许有电气不连接性。应采用能检测 $1\mu\text{s}$ 不连续性的检测器。

4.1.2 振动条件

振动条件应符合表 2005-1 的规定。

表 2005-1 振动条件

试验条件	频率范围 Hz	加速度 m/s^2
I	低频段 10~55	—
II	高频段 10~500	98
III	高频段 10~2 000	147
IV	高频段 10~2 000	196

4.1.3 共振

临界共振频率是指在该频率时观测到的试验样品上任一点的最大振幅将大于支撑点振幅的两倍。当有规定时,共振频率应采用监控(如接触的断开)参数的方法,或者采用共振检测仪的方法来确定共振频率。

4.1.4 试验条件 I

在振动前后及其过程中应按规定进行试验和测量。试验样品应承受位移幅值为 0.75mm 的简谐振动,其频率在 10Hz~55Hz 近似极限内均匀变动。整个频率范围(即从 10Hz~55Hz,再从 55Hz~10Hz)约历时 1min。除非另有规定,这一运动在三个互相垂直的每一方向上各进行 2h(共 6h)。如果适用,这种试验应在电负荷条件下进行。

4.1.5 试验条件 II (加速度幅值 98m/s^2)

4.1.5.1 概述

在振动前后及其过程中应按规定进行试验和测量。在没有电负荷的条件下或工作在规定的电负荷条件下的试验样品应分别承受 4.1.5.2、4.1.5.3 和 4.1.5.4 所规定的振幅、频率范围及持续时间的试验。

4.1.5.2 位移幅值

试验样品应承受位移幅值为 0.75mm 或加速度幅值为 98m/s^2 的简谐振动,而在两者中选较小者。振幅误差应为 $\pm 10\%$ 。

4.1.5.3 频率范围

振动频率应在 10Hz~500Hz 的近似极限内成对数变化(见 4.1.8)。

4.1.5.4 扫描时间及持续时间

从 10Hz~500Hz 再回到 10Hz 的整个频率范围历时 15min。在三个互相垂直的每一个方向上照此往复循环 12 次(共计 36 次),这样振动的全过程共历时约 9h。只要能满足振动频率变化速度及总的试验持续时间的要求,就允许间断进行。只有在一个频段内完成循环后,才能进入下一频段。

4.1.6 试验条件 III (加速度幅值 147m/s^2)

4.1.6.1 概述

在振动前后及其过程中应按规定进行试验和测量。在振动前后及其过程中应按规定进行试验和测量。在没有电负荷条件下或工作在规定的电负荷条件下的试验样品应分别承受 4.1.6.2、4.1.6.3 和 4.1.6.4 规定的振幅、频率范围及持续时间的试验(见图 2005-1)。

4.1.6.2 位移幅值

试验样品应承受位移幅值为 0.75mm 或加速度幅值 147m/s^2 的简谐振动,在两者中选较小者。幅值误差为 $\pm 10\%$ 。

4.1.6.3 频率范围

振动频率应在 10Hz~2000Hz 的近似极限内成对数变化(见 4.1.8),但在其中的 10Hz~55Hz 频带范围内应按本试验的 4.1.4 的程序进行。

4.1.6.4 扫描时间及持续时间

从 10Hz~2000Hz 再回到 10Hz 的整个频率范围内历时 20min,在三个互相垂直的每一个方向上照此往复循环 12 次(共计 36 次),这样振动全过程共历时约 12h。只要能满足振动频率变化速度及总的试验持续时间的要求,就允许间断进行。只有一个频段内完成循环后,才能进入下一频段。当在 10Hz~55Hz 内采用本试验 4.1.4 的程序时,这一频段的持续时间与频段中采用对数循环所需的时间相同(在三个互相垂直的每一个方向的时间约为 $1\frac{1}{3}\text{h}$)。

4.1.7 试验条件 IV (加速度幅值 196m/s^2)

4.1.7.1 概述

在振动前后及其过程中应按规定进行试验和测量。在没有电负荷条件下或工作在规定的电负荷条件

GJB 1217A-2009

下的试验样品应分别承受 4.1.7.2、4.1.7.3 和 4.1.7.4 所规定的位移幅值、频率范围及持续时间的试验(见图 2005-1)。

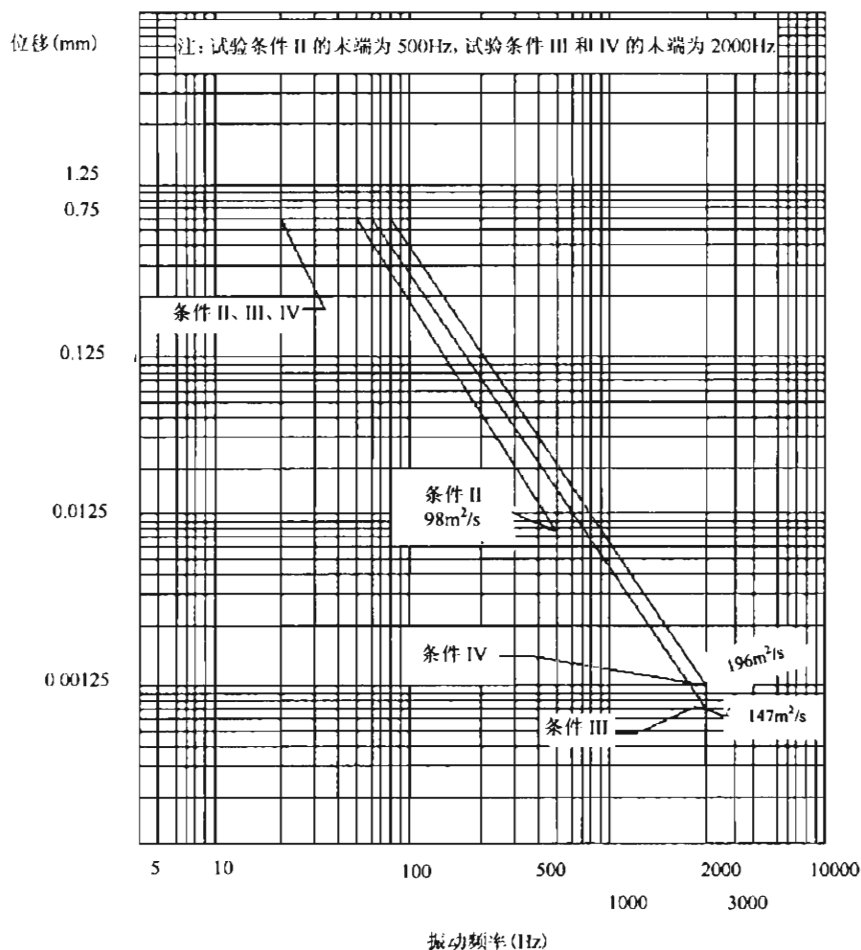


图 2005-1 高频振动试验曲线

4.1.7.2 位移幅值

试验样品应承受位移幅值为 0.75mm 或加速度幅值 196m/s^2 的简谐振动, 在两者中选较小者。幅值误差为 $\pm 10\%$ 。

4.1.7.3 频率

振动频率应在 10Hz~2000Hz 的近似极限内成对数变化(见 4.1.8)。

4.1.7.4 扫描时间及持续时间

从 10Hz~2000Hz 再回到 10Hz 的整个频率范围内历时 20min, 在三个互相垂直的每一个方向上照此往复循环 12 次(共计 36 次), 这样振动的全过程共约 12h。只要能满足振动频率变化速度及总的试验持续时间的要求, 就允许间断进行。只有一个频段内完成循环后, 才能进入下一频段。当在 10Hz~55Hz 内采用本试验 4.1.4 的程序时, 这一频段的持续时间与频段中采用对数循环所需的时间相同(在三个互相垂直的每一个方向的时间约为 $1\frac{1}{3}\text{h}$)。

4.1.8 用频率的线性变化代替对数变化的代替程序

4.1.8.1 概述

在下列条件下频率的线性变化率才是允许的:

a) 55Hz 以上的频率范围应再细分成不少于 3 个频段。每一频段里的最高频率与最低频率之比应

不小于 2。

- b) 对任何一频段的频率变化率(Hz/min)应是恒定的。
- c) 每一频段的频率变化率与该段的最高频率之比应大致相等。

4.1.8.2 代替程序举例

计算变化率的例子如下：按 4.1.8.1 a) 的规定，假定将频谱划分为 55Hz~125Hz，125Hz~500Hz，500Hz~2000Hz 等三个频段。在每一频段，频率变化率(Hz/min)与最高频率(Hz)的比为一常数“K”。那么三个频段的变化率就分别为 125K，500K 及 2000K。因此，通过三个频段的时间(单位：min)应分别为：

$$\frac{125-55}{125K}, \frac{500-125}{500K} \text{ 和 } \frac{2,000-500}{2,000K}$$

因为总扫描时间最少为 30min。

$$\text{则} \quad 30 = \frac{70}{125K} + \frac{375}{500K} + \frac{1,500}{2,000K}$$

由此得 $K=0.0687$

所以，三个频段所需的最大恒定频率变化率分别为 8.55Hz/min、34.2Hz/min 和 137Hz/min。通过三个频段的最少时间分别为 8.2min、10.9min 和 10.9min。

4.2 试验条件 V 和 VI

4.2.1 随机振动的控制及分析

4.2.1.1 频谱密度曲线

振动机的输出应以功率频谱密度与频率的关系图来表示¹⁾。频谱密度的值应在下限频率与 1 000Hz 之间规定值的 40%和-30%(±1.5dB)以内；并应在 1 000Hz 与上限频率(2 000Hz)之间规定值的 100%和-50%(±3dB)以内。滤波器的带宽应是最大的 1/3 倍频程或 25Hz。两者应选取其中较大者。

注：功率频谱密度是窄带滤波器每一单位滤波器带宽所通过的振动的均方值，其单位为 G^2/f ，即：滤波器带宽的每一次循环周期中所通过的重力单位表示的加速度均方值。频谱密度曲线通常采用对数坐标或以分贝(dB)为单位做出曲线。分贝数的定义如下：

$$dB = 10 \log \frac{G^2/f}{G_F^2/f} = 20 \log \frac{G/\sqrt{f}}{G_F/\sqrt{f}}$$

在 $f_1 \sim f_2$ 之间一个频段内加速度的均方根值：

$$G_{rms} = \left[\int_{f_1}^{f_2} G^2/f df \right]^{1/2}$$

式中：

G_F^2/f 为规定的功率频谱密度基准值，通常为所给定的最大值。

4.2.1.2 分布曲线

可以得出一条概率密度分布曲线，并与高斯分布曲线对比。实验所得的曲线与高斯曲线之差，应不大于其最大值的 ±10%。

4.2.1.3 监测

监测包括振动激励的测量和试验样品特性的测量。当详细规范有要求时，可在试验过程中监测试验样品。应规定监测线路的细节，包括连接试验样品的方法和连接点。

4.2.1.4 振动输入

应监测振动台、安装夹具上的振动幅值，监测位置尽可能接近试验样品的安装点。当在一个以上的点测量振动输入时，通常应使振动输入的最低值符合规定的试验曲线(见图 2005-2 和图 2005-3)。对于大重量的试验样品及夹具，以及强大激励器或复式振动激励器，输入控制值可以取三个或三个以上输入平均幅度的平均值。在试验样品连接点上测得的横向加速度应限制在所加振动量的 100%以内。应规

GJB 1217A-2009

定试验点的位置和数量。

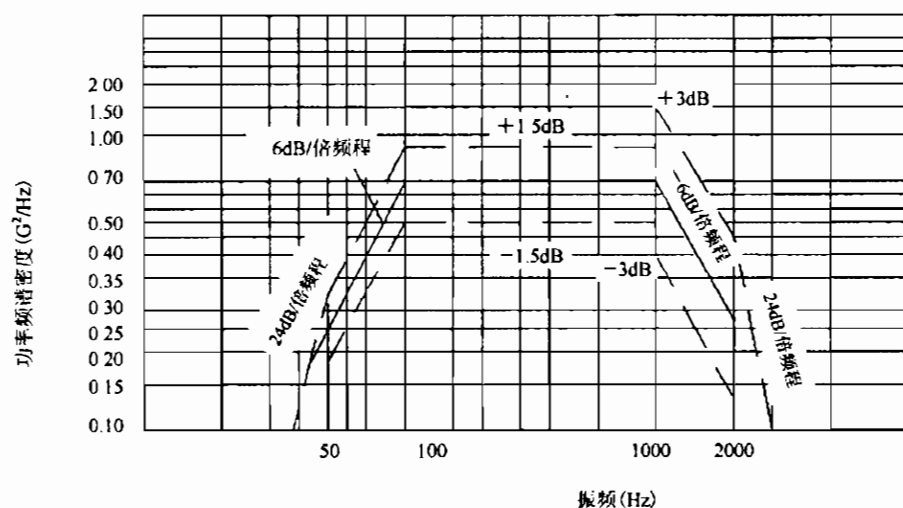


图 2005-2 试验条件V随机振动试验曲线包迹(见表 2005-2)

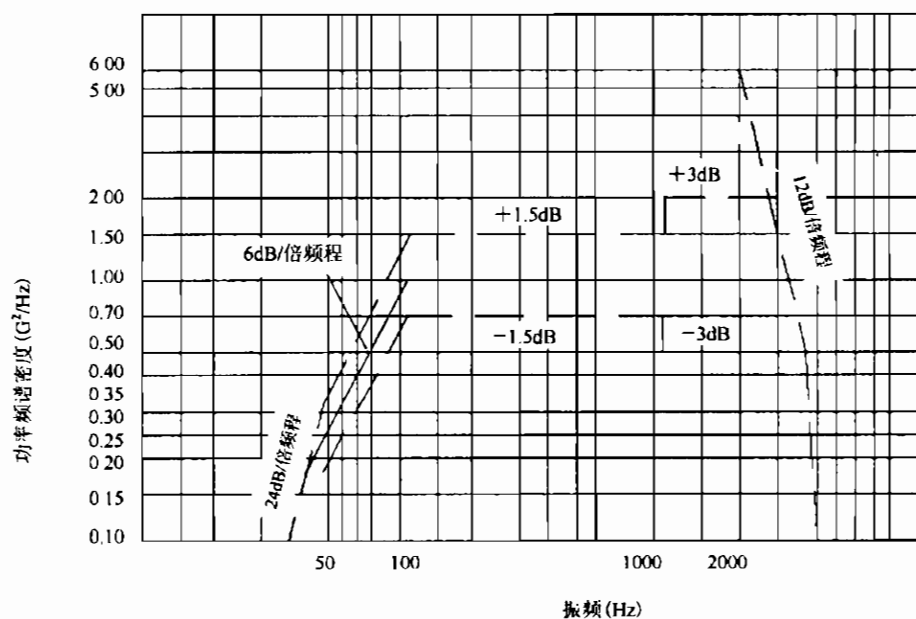


图 2005-3 试验条件VI随机振动试验曲线包迹(见表 2005-3)

4.2.2 试验程序

试验样品(或用相当的重量代替)应按 3.2.2 的规定安装,并按 4.2.1.3 的规定(如果适用)接上监测设备,然后开动和平衡或校整振动台,以传递所要求的频率并达到图 2005-2 的试验条件 V 或图 2005-3 的试验条件 VI 规定曲线的强度(见 2)。然后将试验样品按规定的时间和顺序(见 3.3.2)承受试验条件(字母代号,见表 2005-2 和表 2005-3)所规定的振动,三个互相垂直的每一方向的振动时间规定为下列四种:

- a) 3min;
- b) 15min;
- c) 1.5h;
- d) 8h。

表 2005-2 试验条件 V 的值^a

特 性		
试验条件字母	功率频谱密度 G ² /Hz	总加速度均方根值 G
A	0.02	5.2
B	0.04	7.3
C	0.06	9.0
D	0.1	11.6
E	0.2	16.4
F	0.3	20.0
G	0.4	23.1
H	0.6	28.4
J	1.0	36.6
K	1.5	44.8
^a 试验持续时间见 4.2.2。		

表 2005-3 试验条件 VI 的值^a

特 性		
试验条件字母	功率频谱密度 G ² /Hz	总加速度均方根值 G
A	0.02	5.9
B	0.04	8.3
C	0.06	10.2
D	0.1	13.2
E	0.2	18.7
F	0.3	22.8
G	0.4	26.4
H	0.6	32.3
J	1.0	41.7
K	1.5	51.1
^a 试验持续时间见 4.2.2。		

在试验前、后及过程中应规定需进行的测量。如果在试验过程中要监测试验样品,细节应符合 4.2.1.3 的规定。

4.2.3 电负荷及不连续性

- a) 除非另有规定,所有接触件通过的电负荷条件最大为 100mA;
- b) 不允许有规定时间的电气不连续性,应采用能检测 1μs 不连续的检测仪。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

GJB 1217A-2009

- a) 试验样品类型(见 3.1);
- b) 安装方法(见 3.3);
- c) 试验条件号(见表 2005-1, 表 2005-2 或表 2005-3);
- d) 试验条件 V 的振动方向及施加次序(如果有临界值, 见 3.3.2);
- e) 振动之前、过程中及之后的试验或测量(见 4);
- f) 试验条件 I、II、III 及 IV 的所有接触件的电负荷条件(如果最大值不同于 100mA)(见 4.1.1 a));
- g) 试验条件 I、II、III 及 IV 的在振动过程中不连续性的测量(见 4.1.1 b));
- h) 确定共振的方法(适用时, 见 4.1.3);
- i) 试验条件 I 的振动时间(如果三个互相垂直的每一方向不同于 2h, 见 4.1.4);
- j) 试验条件 V 及 VI 的监测仪(如适用, 见 4.2.1.4);
- k) 试验条件 V 及 VI 的监测点位置及数量(如果适用, 见 4.2.1.4);
- l) 试验条件 V 及 VI 的有关试验条件的字母及试验持续时间(见 4.2.2);
- m) 试验条件 V 及 VI 的所有接触件的电负荷条件(如果最大值不同于 100mA)(见 4.2.3 a))。

方法 2006**探针损伤****1 目的**

确定将探针插入连接器的插孔接触件的试验过程来模拟现场的一种滥用形式。

2 试验设备**2.1 试验工具**

进行试验所要求的工具, 如图 2006-1 所示。

2.2 插孔接触件夹具

插孔接触件应装入合适的连接器内或合适的夹头式夹具中。夹头式夹具支撑接触件的方式不应与该接触件装入连接器中达一定程度时绝缘安装板通常提供的支撑作用有任何区别, 夹头或连接器应能锁紧插孔接触件成水平位置以防在试验时转动。

2.3 安装

安装夹具应适于把插孔接触件装入连接器中或夹头中成水平位置并在试验过程中能旋转 360°。

3 试验样品

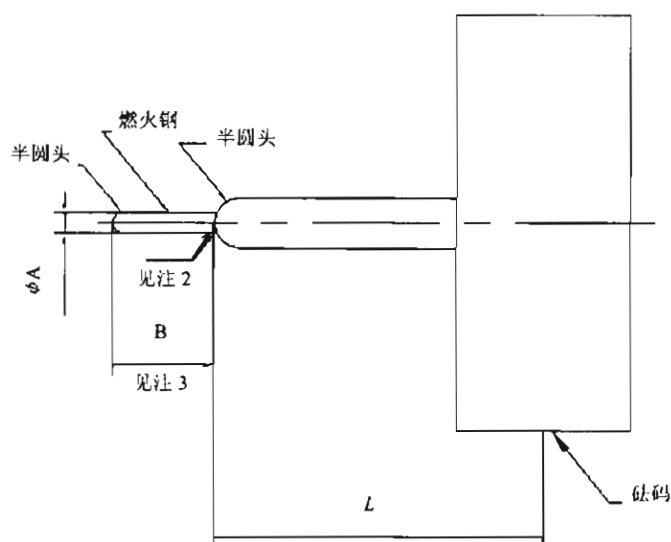
试验样品应是由装入合适的连接器中或夹头式夹具中的插孔接触件组成。

4 试验程序

试验程序如下:

- a) 插孔接触件应进行产品检查, 以保证符合设计要求。
- b) 其他试验所需的导线可端接到插孔接触件上。
- c) 带插孔接触件的连接器或夹头应装在旋转夹具中成水平位置, 在试验过程中可用手转动夹具 360°(见图 2006-2)。
- d) 将探针损伤试验工具插入插孔接触件中, 达到尺寸 B 的深度, 如图 2006-1 所示。当采用连接器固定接触件时, 探针长度应加上绝缘安装板深度。
- e) 试验装置符合 4 c) 和 4 d) 的规定时, 将夹具带着插有探针损伤工具的插孔接触件缓慢而匀速地旋转 360°, 以使得加在插孔接触件内径上的力均匀一致。这一试验应按图 2006-1 规定的每一

插入深度进行重复试验。探针损伤试验后, 插孔接触件应符合有关规范的要求。



接触件号	A±0.013	力矩(±10%) N·m
4/0 2/0 0	12.70 10.31 9.07	0.904
2 4 6 8	7.19 5.72 4.52 3.61	0.452
10 12 16	3.18 2.39 1.588	0.226
20	1.02	0.057
22 23 24	0.76 0.69 0.64	0.014

注 1: 尺寸单位为 mm。

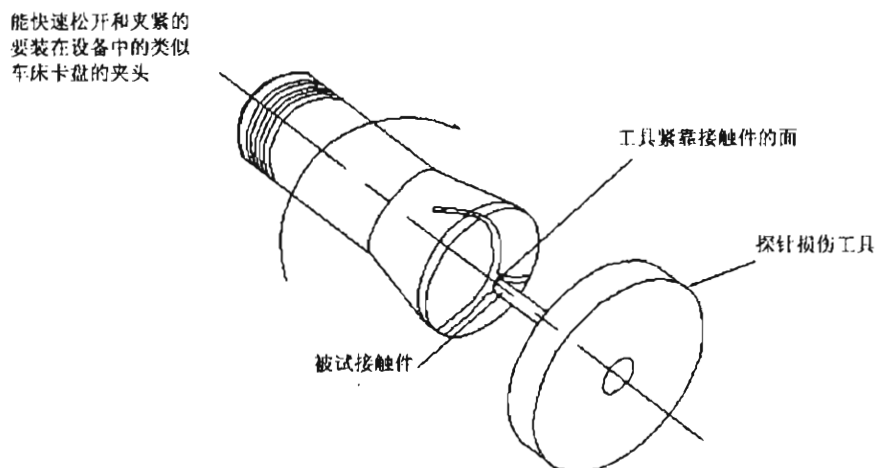
注2: 图支点为计算力矩 $N \cdot m$ 用的。

注3: 尺寸B应为正常钻孔深度的1/2、3/4或按规定。

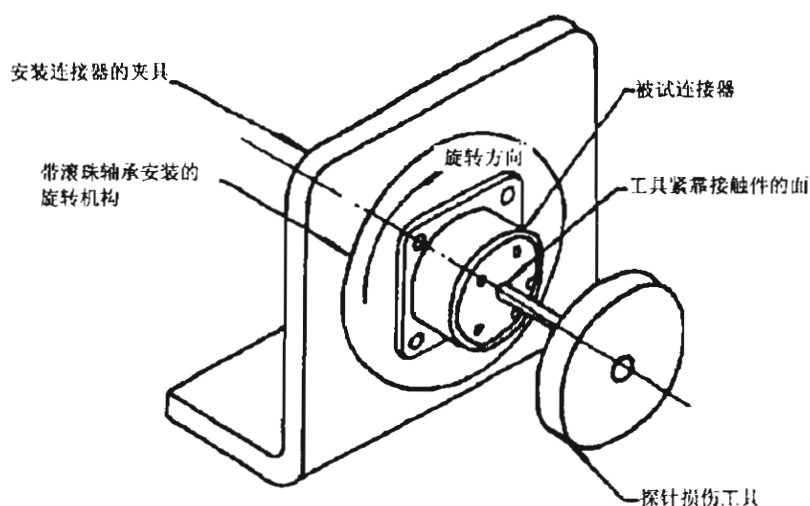
注 4: 距离和砝码重量不变, 但乘积应为规定的力矩($\text{N} \cdot \text{m}$)。距离的计算是从砝码质量中心至支点。

图 2006-1 探针损伤试验工具

GJB 1217A-2009



装置 1 在连接器外试验插孔接触件用的夹头



装置 2 在连接器里试验插孔接触件用的设备

图 2006-2 探针损伤试验装置示例

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- 试验样品数量(见 3)；
- 探针插入深度，如果不同于插孔钻孔的正常深度的 1/2、3/4(见图 2006-1)；
- 在试验中应指明是采用接触件夹具，还是连接器，如确定采用夹头，应说明(见 2.1)；
- 探针损伤试验后接触件分离力的要求(见 4 e))。

方法 2007

接触件固定性

1 目的

在连接器的接触件上施加一个轴向力，以确定连接器承受使接触件从连接器绝缘安装板中的正确位

置产生位移的力的能力和承受使接触件脱出的力的能力。这些力由下述原因造成:

- a) 连接到接触件导线上的负重;
- b) 可拆卸式接触件在被装入连接器绝缘安装板时限制接触件穿透所要求的力;
- c) 连接器插合时由插合的接触件产生的力;
- d) 在连接器正常使用中, 由振动和冲击所产生的动态力;
- e) 在导线上与捆扎张力有关的力。

2 试验设备

接触件固定性试验所需设备如下:

- a) 与受试接触件尺寸相合适范围的测力计, 其读数应位于刻度中间范围内, 标称满刻度准确度为 $\pm 2\%$;
- b) 千分表或其他合适的仪器, 对于被试接触件, 其读数应位于刻度中间范围内, 其标称满刻度的精密度为 $\pm 2\%$;
- c) 接触件嵌卸工具(按要求);
- d) 合适的压力装置;
- e) 钢质试验探针, 应便于测力计的推杆顶推各种被试接触件(插针、插孔或无极性接触件)的前端或接线尾端。

3 试验样品

3.1 概述

试验样品由带有安装在位的接触件的插头或插座组成。除非另有规定, 全部接触件的 20%应进行试验, 但每一种号的接触件不能少于 3 只。

3.2 试验样品准备

外壳尾部全部金属附件以及压紧环(如果存在)等应拆除。当规范要求从连接器导线端试验接触件的固定性时, 接触件的导线应剪齐, 或按规定更换接触件。所有接触件都应各就其位。可以采用与接触件固定装置几何结构特征一样的模拟接触件代替实际接触件, 以便有利于试验。

3.3 安装

未插合的连接器应安装成使接触件与测力计推杆成轴向对准位置。在试验时对着的那一边应留有至少 6mm 的间距, 以便发现可能发生的接触件“穿透”情况。

4 试验程序

对试验样品接触件按下面规定进行固定性试验:

- a) 根据详细规范确定试验应遵循的方向(轴向)。加一足够的轴向定位负荷(“推”力), 以消除接触件在其固定机构中的间隙。不要突然加负荷或加过大的负荷。
- b) 确定接触件的基准位置(零位移)。可以预先轻轻地对接触件加一负荷(最大 13 N)以确保接触件处于正确位置。
- c) 对接触件上平稳地加轴向负荷直至达到规定值, 其速率不大于 4N/s。保持规定的力历时 5s~10s; 在此期间应测量位移量, 或卸除负荷而测位移量(按规定)。
- d) 如果要求在两个方向试验, 就从另一方向上重复 4 a)、4 b) 和 4 c) 的步骤。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 试验样品中要测量的接触件位置及数量(见 3.1);
- b) 导线的剪除与否(见 3.2);

GJB 1217A-2009

- c) 应在轴向的一个方向还是两个方向试验(见 4 a)和 4 d));
- d) 施加的轴向负荷(见 4 c));
- e) 在加规定的力或移去规定的力后,允许的最大接触件位移值;
- f) 特殊要求或注意事项。

方法 2008

承压

1 目的

确定连接器耐受滚动车辆从连接器上碾过时可能遭到的负荷的能力。

注: 仅在设计成有此要求的连接器上进行本试验。

2 试验设备

进行承压试验所需设备如下:

- a) 两块承压夹板,面上有 25mm 厚的橡胶,其硬度为 65A~75A;
- b) 测量加负荷用的准确度达 5%的合适仪器;
- c) 能以大于 2224N/min 的速率加规定负荷的合适压床。

3 试验样品

试验样品由规定的插头、插座、或插合的连接器(按规定)组成。试验样品按正常使用接线和具备完整的附件。应将至少 150mm 长的电缆接在试验样品上。

4 试验程序

4.1 试验程序

除非另有规定,试验负荷应为 6672 N,保持时间为 5 s~10 s。应在垂直于连接器和电缆的长轴方向上施加规定的负荷。就矩形连接器而论,应正对着较长边加负荷,要加负荷的次数应按规定。

4.1 失效判断

本试验可能引起损伤的典型特征有:

- a) 不能插合和分离;
- b) 破裂零件或附件;
- c) 电气失效;
- d) 损坏密封。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 试验样品(插合或未插合,见 3);
- b) 加负荷次数(见 4.1);
- c) 试验负荷(如果不同于 6672 N,见 4.1);
- d) 负荷方向(如果不同于 4.1);
- e) 失效判据(见 4.2)。

方法 2009
电缆拉脱

1 目的

确定在承受偶然的轴向张力负荷时不会对电缆或连接器产生有害影响时，能加于插合的连接器的轴向张力负荷以及电连接器电缆夹的夹紧效果。

2 试验设备

试验设备应由一台能沿着连接器和电缆(带有夹紧或固紧电缆的夹具)逐渐增加轴向负荷的设备组成。该设备应能加上最小 4N 力，逐渐增加到最大 556N 的力。应采用一台能检测出电路不连续性大于 1μs 的检测器。

3 试验样品

试验样品应包括插头和插座构成的连接器，并带有电缆夹和规定的电缆。连接器应安装在固定的安装架面上。

应将电缆牢固地夹紧在连接器的电缆夹中，并对电缆夹处的电缆进行外观检查，看是否存在有害的影响。为了确定电缆在承受轴向张力负荷时的线性位移量，应在电缆夹处的电缆上轧上带子或打上标志。连接器应插合好并接上线以便在试验时检查线路是否有间断。

4 试验程序

4.1 概述

试验样品应承受规定的试验条件。将插头完全啮合在插座上，夹住连接器的自由端并把电缆牢固地夹在拉力机上。按规定，电缆夹应夹紧电缆并且牢固地装到夹具上。施加规定负荷(见表 2009-1)的速率约为 (90 ± 4) N/min 并保持 1h。通过接触件的电流最大为 100mA (见表 2009-1)。

表 2009-1 电缆拉脱试验负荷

试 验 条 件	张 力 负 荷 N
A	111
B	222
C	334
D	445
E	556

4.2 检查

试验后应对连接器、电缆夹紧装置和电缆的损伤进行外观检查。测量电缆夹中的电缆相对于电缆夹的线性位移量。

4.3 失效判断

本试验可能引起的失效模式包括：

- a) 电缆外皮的损伤；
- b) 导线绝缘或导体的损伤；
- c) 电缆夹失效；
- d) 电缆从电缆夹中脱出、或电缆拉出量超过允许值；

GJB 1217A-2009

- e) 电缆与连接器之间的密封破坏;
- f) 不允许的电路不连续性;
- g) 连接器的金属零件的歪斜或弯曲。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 要使用的电缆型别(见 3);
- b) 电缆夹紧方法(见 4.1);
- c) 要测量的项目和所需的时间(见 4.2);
- d) 试验条件字母(见表 2009-1);
- e) 电缆相对于电缆夹所允许的线性位移量(见 4.2)。

方法 2010

绝缘安装板固定性

1 目的

确定电连接器中绝缘安装板的固定机构的适应性和绝缘安装板材料的强度,以及确立连接器耐受组装的接触件在啮合和分离力作用下产生的轴向负荷的能力。

2 试验设备

试验设备如下:

- a) 合适的固定夹具。
- b) 测力计。它对于受试的绝缘安装板要有合适的量程,以便在使用中读数位于刻度中间的 50% 处,其标称满刻度准确度为 $\pm 2\%$ 。

3 试验样品

试验样品应由接线或不接线的插头或插座(按规定)组成,并将全部附件卸除。

4 试验程序

试验样品应按规定在两个方向承受轴向力。施加负荷的速率约为 70kPa/s,并保持 5s~10s。加到绝缘安装板的最大的实际面积上的负荷可用液压力或等效的负荷。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 连接器是否要接线(见 3);
- b) 要加的负荷值(见 4)。

方法 2011

加速度

1 目的

确定连接器耐受规定的稳态加速度对规定的性能不产生有害影响的能力。

2 试验设备

除非另有规定，加速度试验设备应为离心式，且能使试验样品经受表 2011-1 中规定的加速度值的作用。加于试验样品的加速度值不能超过规定值的 15%。

3 试验样品

3.1 试验样品

试验样品应由插头或插座，或插合好的电连接器组成(按规定)。

3.2 试验样品准备

所有接触件应按规定接好线。将导线捆扎在安装夹具上，然后固定在加速台上，或装在距离插头(或插座)尾端不少于 150mm 处的支架上。安装夹具的延伸部分应该夹紧，以防止在试验时产生无法控制的移动。要采取措施以便保证全部电气连续。

3.3 安装

用规定的安装方法牢固地安装试验样品，以便能沿着三个互相垂直轴的每一轴的两个相反方向上分别进行试验。

4 试验程序

4.1 概述

每一个试验样品应按 3.3 的规定安装在牢固的位置上，并按表 2011-1 的规定(如适用)承受加速度值的试验。

表 2011-1 加速度等级

试 验 条 件	加 速 度 值 m/s ²
A	490
B	980
C	2450
D	4900

4.2 电气试验

试验样品应接通最大为直流 100mA 电流，并应记录任一线路间断时间超过 1μs 的情况。

4.3 试验条件

试验样品应在三个互相垂直轴的每一轴向的两个方向上承受 5min 的规定加速度值的试验，全部六次共计 30min。在元件上任一点处测得的加速度值的偏移应不大于规定值的 15%。加于试验样品的加速度以线性速率从零增至规定的加速度值的时间应不少于 1min。

4.4 试验后的检查

在试验完成时应进行下列缺陷的检查：

- a) 插合好的连接器的自然分离；
- b) 在规定的插合力和分离力的范围内，不能插合或分离配对好的连接器；
- c) 零件龟裂、破坏或弯曲；
- d) 零件松动；
- e) 零件脱落。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

GJB 1217A-2009

- a) 试验样品型别, 是否要插合(见 3.1);
- b) 接触件的接线(见 3.2);
- c) 试验样品的安装方法(如果不同于本试验, 见 3.3);
- d) 加速度等级和有关的试验条件字母(见表 2011-1);
- e) 电气试验(见 4.2);
- f) 试验后的检查(见 4.4)。

方法 2012 接触件嵌入力和卸出力

1 目的

确定接触件嵌入连接器到规定位置以及从规定位置卸出时所需的力。
本试验方法适用于可拆卸的连接器。

2 试验设备

试验设备如下:

- a) 量程和准确度满足要求的测力计和秤;
- b) 轴压机或等效设备;
- c) 测力计转接到压力机上的方法;
- d) 适用的嵌入和卸出工具;
- e) 插座合适夹具。

3 试验样品

3.1 试验样品

试验样品由接触件和相应的连接器组成。除非另有规定, 应测量插头或插座 20%的接触件, 但应不少于 6 只。

3.2 试验样品准备

所有按 3.1 规定的接触件应接好线装配在连接器中, 并采用下列规定:

- a) 产品结构如可能, 应将密封件松开或卸出;
- b) 联动锁紧装置应指示在松动位置;
- c) 插头或插座牢固地安装在合适的夹具中;
- d) 安装好测力计或衡器, 以便指示所加的力;
- e) 将合适的嵌入和卸除工具连接到测力计或衡器上, 以备使用。

4 试验程序

4.1 嵌入力

嵌入力试验程序如下:

- a) 插头或插座应安装在便于嵌入接触件的合适位置;
- b) 使用经过批准的方式将嵌入工具与接触件啮合;
- c) 应保持轴线对准并加上足够的力使接触件嵌入到连接器的规定位置, 并记录下这一力的值。

4.2 卸出力

卸出力试验程序如下:

- a) 插头或插座应安装在便于卸出接触件的合适位置。对于后松机构, 应安装在负荷传感器, 或类

似的装置上,以便既能指示压力又能指示张力。

- b) 使用经过批准的方式,将卸出工具与接触件及其锁紧装置啮合。
- c) 保持轴线对准并施加足够的力,以便松开锁紧机构并有效地卸出接触件(施加力直到工具的推杆达到满行程为止(适用时),记录卸出力的最大值。

4.3 失效判据

本试验引起的可能失效模式是力超过了接触件嵌入连接器中或从连接器中卸出的规定值。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 试验的接触件数目,如果不同于本试验规定(见 3.1);
- b) 导线型别、规格和长度(见 3.2);
- c) 试验条件,如果不同于标准环境条件(见 4);
- d) 允许的嵌入和卸出力(见 4.1 和 4.2);
- e) 嵌入和卸出工具(见 3.2 e))。

方法 2013 啮合力和分离力

1 目的

确定电连接器在承受各种环境应力前和后,插合和分离电连接器,或插合和分离防护帽与连接器所需的力。

2 试验设备

试验设备如下:

- a) 量程和准确度应满足有关要求的测力计或转矩计;
- b) 能使试验样品按规定方法安装的夹具;
- c) 为了插合试验样品并连接测力计或转矩计所必需的附件和辅助设备(即轴杆、压床等)。

3 试验样品

3.1 试验样品

试验样品应由装有合适接触件到位的插头和插座组成。

3.2 试验样品准备

试验样品应接好线,将全部有关的附件装在试验样品上,如外套、盖帽、电缆夹、安装螺钉或导向柱及导向孔,除非另有规定,试验样品不应以任何方式润滑或清洗。

3.3 安装

试验样品应按规定的安装方法装在安装夹具上。

4 试验程序

4.1 啮合力

啮合力试验如下:

- a) 将两个能插合的连接器置于开始机械插合的位置上,测力计或转矩计是指在零位;
- b) 然后将连接器按规定的速率进行完全插合或啮合,并记录下啮合所需要的力或力矩。

4.2 分离力

将插合好的连接器按规定速度分离,并记录下所需要的力或力矩。

GJB 1217A-2009**5 有关标准应规定的细则**

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 特殊的安装方法(适用时, 见 3.2);
- b) 润滑或清洗(要求时, 见 3.2);
- c) 导线型别、规格及长度(见 3.2);
- d) 有关的附件(见 3.2);
- e) 力或力矩的要求(见 4);
- f) 试验条件(如果不同于标准环境条件, 见 4);
- g) 啮合及分离的速率(见 4.1 和 4.2)。

方法 2014
接触件插入力和分离力

1 目的

确定标准试验插针或插片与单个接触件插入和分离所需的力。(插入和分离时所记录下的力表现出插孔接触件弹性件在插入元件上产生的正压力)。

2 试验设备

试验设备如下：

- a) 试验程序 I 所需的测力计(见图 2014-1);
- b) 试验插针或插片的外形及表面加工要求, 应符合规定要求;
- c) 试验程序 I 中将试验插针或插片连接到测力计上的转接件;
- d) 加轴向插入和分离力的夹具(见图 2014-1);
- e) 清洗试验插针或插片的溶剂(适用时)。

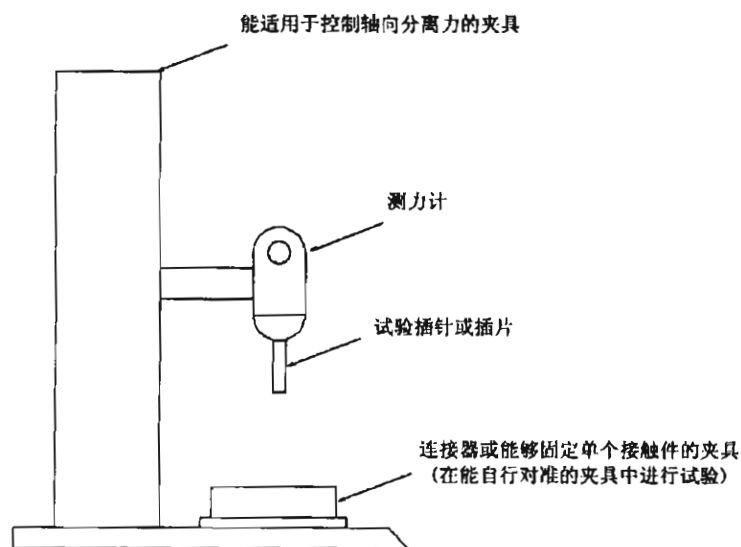


图 2014-1 典型的接触件分离力测试装置

3 试验样品

试验样品由单个的或装配好的具有弹性零件的接触件组成。

4 试验程序

试验程序如下：

- a) 试验插针或插片应定期清洗，以除去能影响啮合和分离力测试结果的污染膜。
- b) 在试验时，每一个弹性接触件，无论是装配好的或是单个的，应类似于现场实际情况那样与试验插针或插片对准。
- c) 除非另有规定，应逐渐增加轴向力。啮合深度应按规定。
- d) 除非另有规定，在测量分离力时应按规范的规定采用下列中的一种程序：
 - 1) 程序 I (采用试验插针或插片)
 - 插入和退出插针或插片一次，作好接触件的弹性零件的处理；
 - 插入最大尺寸号的试验插针或插片并测量啮合力，然后拔出试验插针或插片；
 - 插入最小尺寸号的试验插针或插片，并在退出插针或插片时测量分离力。然后拔出试验插针或插片；
 - 2) 程序 II (采用合格的接触件)
 - 用插入和退出最大尺寸号的标准插针一次，作好接触件的弹性零件的处理；
 - 插入一合格的接触件并测量啮合力，再将它退出以测量分离力。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 适用的试验插针或插片(见 2 b))；
- b) 试验插针或插片的啮合深度；
- c) 插入力和分离力的测试程序(见 4 d))。

方法 2015

撞击

1 目的

确定电连接器耐受在分离并落到地板上时可能遇到的撞击的能力。本试验仅适用于设计符合该项要求的连接器。

2 试验设备

试验设备如下：

- a) 应采用典型试验夹具，见图 2015-1 所示。除非另有规定，这一夹具应能安装在 0.6m 高的方便、牢固垂直的机架结构上；
- b) 撞击表面至少应为 100mm 厚的混凝土地板。

GJB 1217A-2009

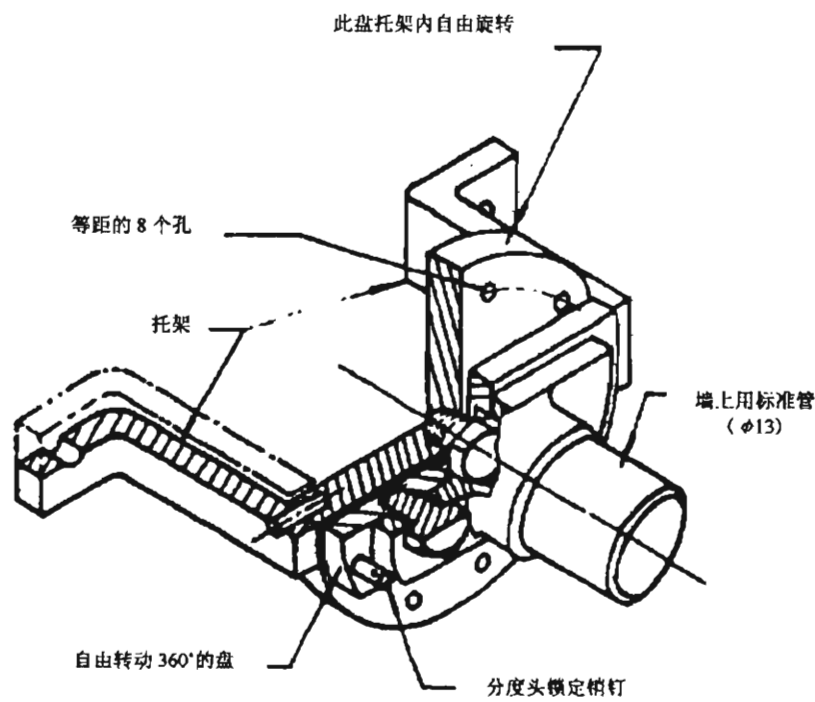


图 2015-1 典型试验夹具

3 试验样品

试验样品准备如下：

- a) 试验样品由插头或插座组成。
- b) 试验样品应按通常使用情况接好导线，并且有完整的附件。除非另有规定，夹具上的导管和电缆的总长度应为 2.1m，而电缆的最小长度为 500mm。如果是插合好的试验样品，插头的自由端上至少应接上 150mm 长的导线。

4 试验程序

试验程序如下：

- a) 装有试验样品的电缆应牢固地固定在试验夹具上，电缆装配应能自由地悬挂起来。
- b) 除非另有规定，电缆装配的整个长度应从试验夹具伸直到表 2015-1 规定的跌落高度处。跌落要求根据使用类别按表 2015-1 选取。连接器随着导管和电缆的摆动作用跌落下来打在撞击垫上，每一严格度在径向方位跌落 8 次。每一次用试验夹具上的分度指标销钉来确定，而且应从不同的分度位置开始(见图 2015-2)。

表 2015-1 跌落要求

类别 次数 高度 m	类别		
	轻	中	强
2.4	—	8	8
1.8	8	—	8
1.2	—	8	8
0.6	—	—	8
0.1	—	—	8
总跌落次数	8	16	40

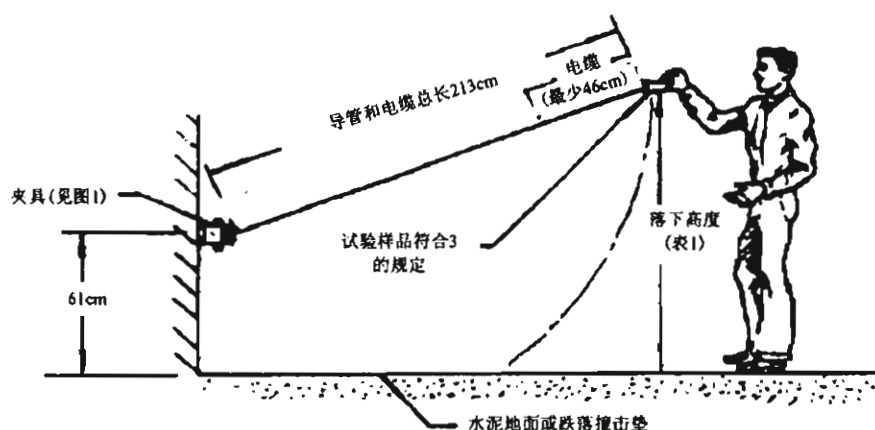


图 2015-2 按 4 b) 的撞击试验程序

c) 接收判据应符合规定, 本试验可能引起的损坏主要表现为:

- 1) 不能插合或分离;
- 2) 零件或附件破裂;
- 3) 电气失效;
- 4) 密封破坏。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 试验样品说明(见 3 a));
- b) 导管和电缆长度(如果不同于 3 b)的规定);
- c) 跌落高度(如果不同于 4 b)的规定);
- d) 撞击次数(如果不同于 4 b)的规定);
- e) 接收判据(见 4 c));
- f) 使用类别(见表 2015-1)。

方法 2016

机械寿命

1 目的

确定连接器或接触件受到插合和分离循环的影响。这种插合和分离是模拟连接器期望的机械寿命。

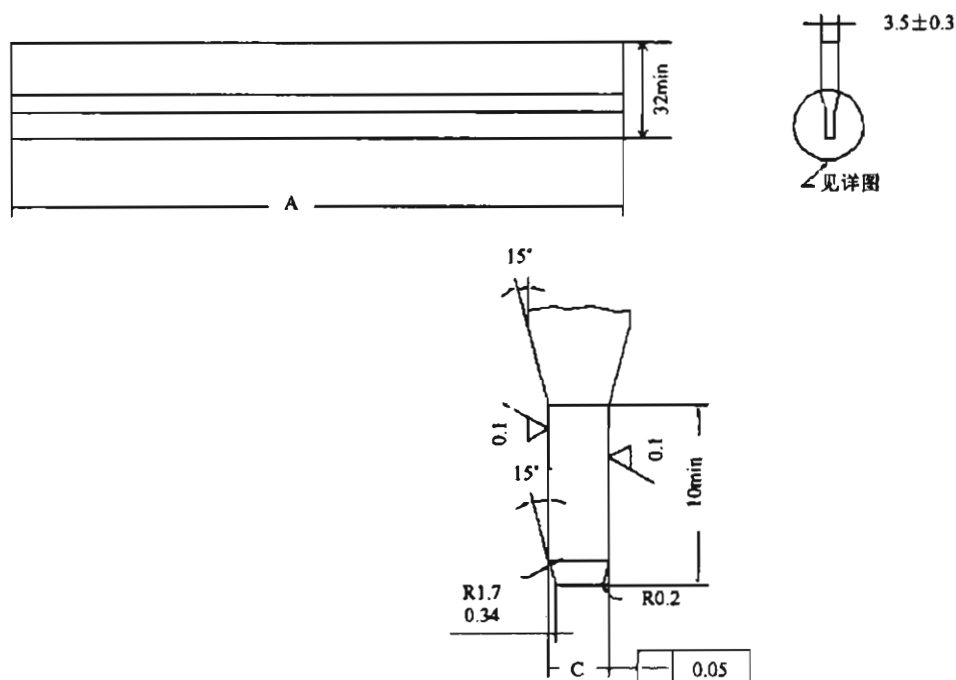
试验设备

试验设备如下:

- a) 图 2016-1 所示的试验插片、是模拟用于印制板插座的最大厚度的插配的印制板;
- b) 插座、插头、试验插片或接触件用的夹子、钳爪或其他工具;
- c) 按规定速度插合和分离的自动或半自动试验机。

注: 当允许连接器进行手控插合和分离时, 在为本试验专门设计的机构装置中能量容易做到正确对准与定位。

GJB 1217A-2009



- 尺寸号	C±0.003
2	1.778
3	2.616
4	3.429

规格	A±0.25
06	27.18
10	43.03
12	51.08
15	62.87
18	74.73
22	90.55
28	114.35
30	122.22
36	120.57
43	171.98

注 1: 只标 $\frac{0.1}{\nabla}$ 的工作表面进行表面处理。

注 2: A 的整个长度允许的直线度为 0.05。

图 2016-1 试验插片

3 试验样品

试验样品应按下列规定准备:

- a) 连接器(插座和插头)完整地带有全部有关的导向销、键及啮合附件或边缘连接器;
- b) 除非另有规定, 试验样品在进行试验之前或在试验过程中, 不应加用特殊的润滑剂或涂覆。

4 试验程序

试验程序如下:

- a) 将试验样品安装在试验机上, 细心对准, 并完全地插合和分离规定的循环次数。
- b) 除非另有规定, 循环速率每小时应不大于 300 次, 在试验时试验样品不带电负荷。
- c) 在规定的时期间歇期, 可以完成检查或试验。
- d) 在完成规定的循环次数时, 应对试验样品进行目视检查, 根据实际情况, 可能出现下列各种问题:
 - 1) 啮合零件的磨损;
 - 2) 接触件、导向零件等的不均匀磨损、擦伤、或镀层剥落;
 - 3) 在接触区域出现游离的金属堆积层;
 - 4) 接触件位移, 弯曲或断裂;
 - 5) 弹性的绝缘安装板被刺穿或者硬绝缘安装板破裂或龟裂。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 润滑或涂覆, 如需要(见 3 b));
- b) 插合和分离循环次数(见 4 a));
- c) 试验中或试验后, 单个接触件的最小分离力: 插合和分离的速率(如果不同于 300 次每小时, 见 4 b));
- d) 试验前、中、后的检查或试验(见 4 c))。

方法 2017

电缆封口处弯曲

1 目的

确定具有电缆张力消除夹的电连接器的使用时, 圆外套电缆至插头界面处, 或带状电缆至插头界面处耐受可能遭遇到的由反复交替的电缆弯曲产生的应力的效果。

2 试验设备

2.1 试验程序 I 的试验设备(圆外套电缆, 见图 2017-1)

试验设备如下:

- a) 试验装置, 它能够将力加于模拟的插头组装件上, 使模拟插头组装件在一个平面内弯折 180°: 交替地从一边的垂直处至 90°处, 再至另一边 90°。往返共经历 360°, 称为一次循环弯曲, 其弯曲频次为 12 次每分钟~14 次每分钟完整的循环。
- b) 滚轮(或滚柱): 固定位置的两个光滑的、直径相同的、钢制圆柱形滚轮。滚轮的直径应为:
 - 1) 近似(但不小于)电缆最大外径的 2.5 倍(电缆直径小于 20mm);
 - 2) 按电缆技术规范的规定;
- c) 设备, 如检查电缆至插头密封处或者试验前和试验后检查电缆外套用的放大镜(约为 3 倍)。
- d) 在试验前、试验中和试验后检查导体至接触件连接器处电连续性的设备。

GJB 1217A-2009

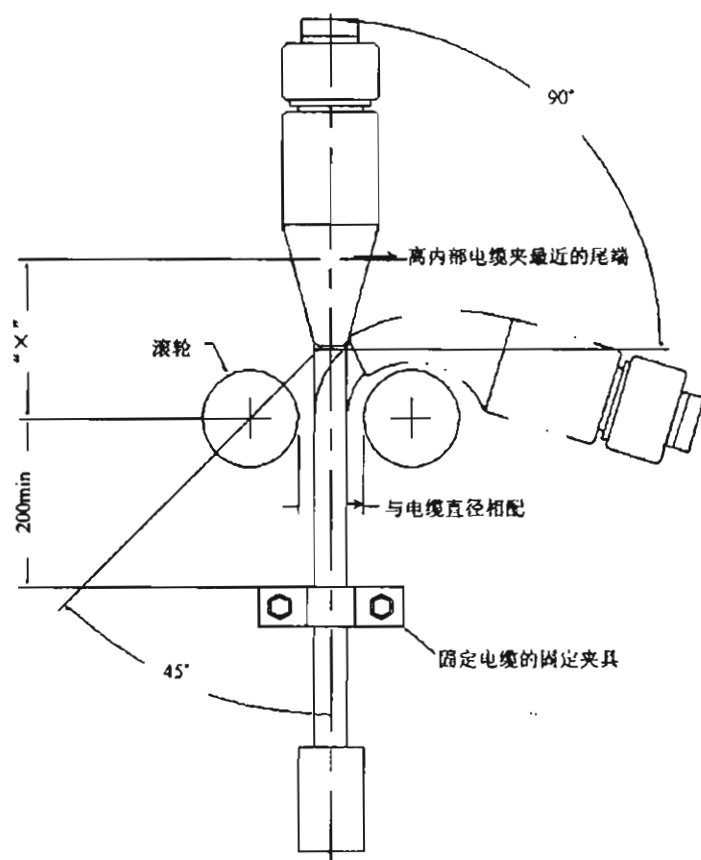


图 2017-1 圆电缆弯曲试验装置示意图

2.2 试验程序 II 的试验设备(带状电缆, 见图 2017-2)

试验设备如下:

- 夹具: 能夹住离连接器有 300mm 长的电缆、能按电缆每 25mm 宽加上 $10^{+0.5}_0$ N 的均匀张力, 并能移动电缆或连接器通过 (140 ± 10) 弧度(见图 2017-2 方法 2);
- 能监控电流容量最大为 100mA 的设备, 并能指示电流 $1\mu\text{s}$ 间断的不连续性。

3 试验样品

3.1 试验样品

3.1.1 概述

试验样品应为 1.1 中规定的未插合的接好线的连接器。

3.1.2 试验程序 I 的安装方法(圆外套电缆, 见图 2017-1)

安装方法如下:

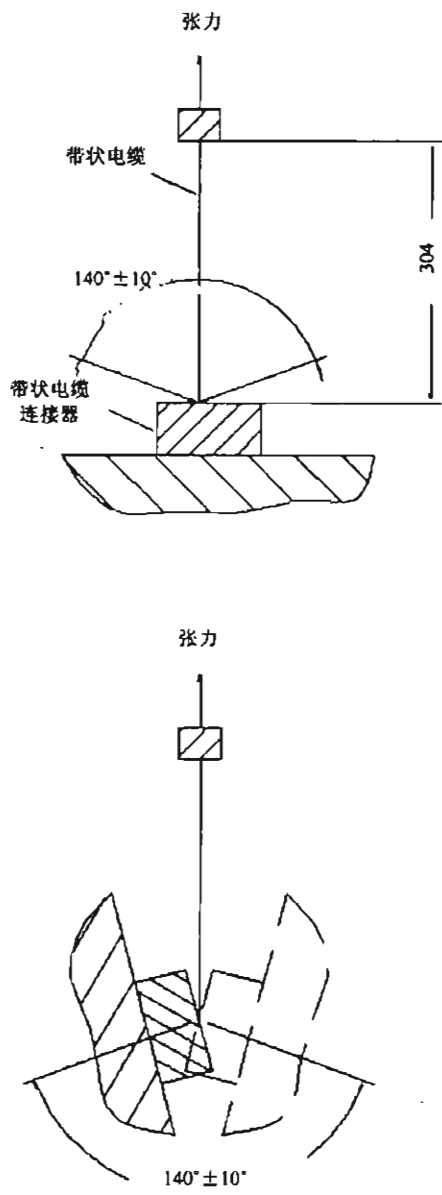
- 试验样品的电缆在两个轮轴之间是松动的, 但几乎处于切接位置(按 2.1 b)中规定选择两个, 滚轮分开稍大于电缆的最大外径)。
- 模压护套与电缆外套结合处应在两滚轮约成 45° 的中心线的交点上(如图 2017-1 所示), 这仅限于模压护套内无电缆夹的情况。如果模压护套内有电缆夹, 各个规范中应规定“×”的尺寸(图 2017-1), 以确定模压护套与电缆外套连结的位置。这是在弯过滚轮时防止损坏里面电缆夹所必需的尺寸。

- c) 电缆的非活动部分应采用一个固定电缆的夹具以夹紧电缆, 夹具能对电缆芯线加上一个均匀的径向压力, 以至于使滑动减少到最小。要小心勿使夹紧力过大以免损坏连接器的电缆。

3.1.3 试验程序 II 的安装方法(带状电缆, 见图 2017-2)

安装方法如下:

- a) 将装配好, 接好线的连接器安装在 2.2 a) 中所规定的夹具中。
- b) 安装连接器和电缆张力夹应夹紧到使滑动量最小。应注意夹紧压力不要过大以免损坏连接器或电缆。



注: 上图为方法 1, 下图为方法 2。

图 2017-2 带状电缆弯折试验方法示意图

4 试验程序

4.1 试验程序 I (圆外套电缆)

GJB 1217A-2009

4.1.1 试验程序

试验程序如下：

- a) 按 3.1.1 规定和图 2017-1 安装好试验样品，加力使模压护套绕着滚轮在同一平面按相反两个方向反复弯曲 180°。在一个方向转 180°加上在相反方向的 180°称为一次循环。弯曲速率为 12 次每分钟~14 次每分钟循环(除非另有规定)。
- b) 在弯曲 100 次循环后，检查密封、电缆外套和电缆固定夹具，以便确定有无 4.1.2 a) 规定的失效模式，然后应检查电路连续性，以便确定有无 4.1.2 b) 规定的失效模式。
- c) 完全松开固定夹具，转动电缆 90°，然后按 3.1.2 c) 再上紧电缆固定夹，并重复 4.1.1 a) 和 4.1.1 b) 的程序。

4.1.2 失效模式

失效模式如下：

- a) 电缆至插头的密封的破坏、或电缆外套的损坏，以使污染物质(空气、水等)进入内部，并进一步恶化密封或电缆外套，使其中一方或两方的效能完全被丧失。
- b) 导体与接触件连接处变脆或破坏，从而引起不适当的电气性能或有缺陷。但是，在试验中和试验后，导体之间应不存在局部间断或完全短路和电气不连续性。

4.2 试验程序Ⅱ(带状电缆)

试验程序如下：

- a) 按 3.1.3 a) 的规定安装试验样品，每一电缆单独加上规定的张力。
- b) 将电缆或连接器移动弯曲通过 140°±10°，按图 2017-2 的方法 1 或方法 2 来回弯曲达 500 次循环。
- c) 将电缆或连接器从正中位置在两个方向转至 70°±5°组成一次完全的循环。除非另有规定，转折速率应为(10±1)次每分钟循环。
- d) 流过试验电缆导体及与之相串接的连接器接触件的监控电流最大应为 100mA。受试连接器可与代用插头或插座、或者实际试验相对应的连接器进行插合，以便于接通串联线路。
- e) 弯曲 500 次循环后应进行外观检查，按 4.1.2 a) 检查有无裂缝或损坏，按 4.1.2 b) 检查电路的连续性。按本标准的方法 3001 的规定测试耐压，并采用下列规定：
 - 1) 试验样品准备——应是接好线，装配好的和没有插合的电连接器。带状电缆导体自由端可按本标准的方法 3003 准备试验样品的规定进行准备。
 - 2) 试验电压的数值和性质如表 2017-1 的规定。

表 2017-1 在海平面时的试验电压

接触件中心距 mm	50Hz 有效值交流电压 V
1.27	800
1.91	1 500
2.54	2 000

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 有关试验条件(见 2、3 和 4)；
- b) 滚轮直径(如果不同于本标准的规定，见 2.1 b))；
- c) 能允许的电气不连续性(见 4.1.2 b)和 4.2 e))；
- d) 弯曲循环次数(如果不同于本标准的规定，见 4.1 和 4.2)；

- e) 弯曲速率(如果不同于本标准的规定, 见 4.1.1 a)和 4.2 c));
- f) 特定环境条件(见 4.1 和 4.2);
- g) 要使用的电缆(见 4.1);
- h) 图 2017-1 的“×”尺寸(圆外套电缆);
- i) 选用图 2017-2 的方法 1, 或方法 2(带状电缆);
- j) 介质耐电压(见 4.2 e))。

方法 2018

规测接触件定位和固定性

1 目的

用定位性试验标准规和固定性试验标准规来测定连接器接触件符合规定位置和固定性的能力。

2 试验设备

试验设备如下:

- a) 固定性试验标准规;
- b) 位置试验标准规;
- c) 测量装置(如适用);
- d) 测力计, 准确度为 $\pm 2\%$;
- e) 试验夹具。

3 试验样品

3.1 准备

试验样品应由插头或插座组成。

要试验的孔眼的接触件不应接线, 不需要附件, 并且不需要插合起来。

3.2 安装

将试验样品安装在与标准规轴线对准的位置上。

4 试验程序

4.1 规测定位试验

每一连接器中对于每种型号的接触件随机抽取三个孔眼, 应装入规定的有关试验标准规。用标准规完全顶到接触件固定件, 应测定标准规前面相对于规定的基准面的轴向位置。

4.2 规测固定性试验

在每一连接器中随机抽取三个孔眼, 应装入规定的有关标准规。在两个方向对各个试验标准规应加上规定的轴向负荷, 以每秒钟约为 4N 的速率增加负荷直至规定的值。先加初始负荷 8 N, 以消除松动部分, 随即测量标准规相对于连接器外壳的位移量。标准规的轴向位移量应不超过 0.3mm, 或按规定, 应不能产生对标准规或绝缘安装板的损伤。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 试验标准规(见 4.1 和 4.2);
- b) 测定试验规位置的基准点(见 4.1);
- c) 加上初始负荷后所允许的最大位移量(如果不同于本标准的规定, 见 4.2);
- d) 要加的轴向负荷(见 4.2)。

GJB 1217A-2009

方法 2019
耐锡焊料吸附

1 目的

检查连接器在波峰焊焊到印制板上时, 由于焊料吸到接触表面上是否引起损伤。

2 试验设备

试验设备如下:

- a) 应使用 4.2 a)~4.2 e) 所规定的能使整个波动焊料有一定变化量的机器;
- b) 用于试验样品最后检查的 10 倍显微镜或放大镜。

3 试验样品

试验样品应为连接器。

用接线端插入金属化孔中的方法将试验样品安装在印制板上。印制板应为双面覆铜的 1.59mm 厚, 重 56g 的玻璃环氧树脂板。接线端孔应经金属化处理。金属化孔和试验连接器接线端之间的径向间隙应不超过 0.38mm。印制板的几何尺寸和安装的试验样品数应按规定。

4 试验程序

4.1 概述

装配有试验样品的印制板应安装在传送机上, 并应以控制的速度通过下列程序:

- a) 起泡焊剂: 印制板的底表面应通过规定的中级活性热焊剂或等效焊剂;
- b) 预热: 印制板应通过电加热器, 使印制板上的表面的温度升到 $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- c) 波峰焊: 印制板应通过波峰焊(见 4.2)。

4.2 波峰焊说明

- a) 焊料合金应符合 GJB 360A-1996 方法 208 的规定;
- b) 为了降低焊料表面张力, 焊液应与熔融锡焊料混合, 焊料应是水溶性的或石油基的;
- c) 应保持焊料温度 $260^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 并在波峰顶测量焊料温度;
- d) 在通过波峰焊时印制板应浸至板的 1/2 至 2/3 的深度;
- e) 与波峰焊接触长度(见 4.3)应不少于 25mm 但不大于 76mm。

4.3 与波峰焊接触的时间

$$t = \frac{6l}{v}$$

式中:

t ——印制板上一点通过波峰焊所需的时间(s);

6 ——转换常数;

l ——与波峰焊接触长度(印制板上一点在波峰焊内必须通过的距离), 单位为 mm;

v ——传送机速度, 单位为 cm/min。

4.4 检查

在试验完结时, 应将连接器拆散开并且在 10 倍放大镜下对任何焊接损伤进行检查。焊料损伤定义为接触件插合面上任何存在的焊料。该焊料影响弹性压力机械件的动作, 或以任何方式影响接触件预定的插合功能。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 特殊准备或条件(如要求);
- b) 印制板中金属化孔的内径;
- c) 试验连接器接线端的直径(如果是圆的)或宽度(如果是扁平的);
- d) 试验样品的检查;
- e) 说明试验连接器的任何特定条件;
- f) 要试验的试验样品的数目;
- g) 印制板的尺寸。

方法 2020

绝缘安装板孔穴间整体性泄漏

1 目的

确立通过检测规定绝缘安装板孔穴与其相邻孔穴之间壁的泄漏来评定密封电连接器接触件孔壁密封性的方法。本方法适用于在安排一系列环境试验(如:鉴定或周期检验)时,用来评定在试验之前产品的完整性。

2 试验设备

2.1 设备

- 2.1.1 一个清洁过滤空气或氮气源,试验气压稳定在 $\pm 3.44\text{kPa}$ 范围内,并装有合适的气压计。
- 2.1.2 一个空心试验探头对受试接触件孔穴的非密封端适当形成有效密封,同时在孔穴内施加气压。
- 2.1.3 一个能检测出受试孔穴内气压降低的检漏器。这种检漏器如同一简易的蒸馏水容器,在检漏器内,漏气的孔穴将产生气泡流。也可使用灵敏的气流传感器,如使用灵敏的气流传感器,则传感器能检测的漏泄率应为 $1.6 \times 10\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ 。

3 试验样品

3.1 说明

试验样品应由未插合和未接线的插头或插座组成。

3.2 样品准备

每个接触件孔穴的一端应进行适当的密封,以便密封处以经受一个大气压的压差。密封时应注意,要保证选择的密封方法不会增加受试孔穴原有的密封能力。符合相关规范的电连接器尾端密封塞适合于这种用途。

4 试验程序

- 4.1 调节气压并稳定达到 $10.34\text{kPa} \pm 3.44\text{kPa}$ 的试验气压。进行接触件孔穴泄漏试验之前,应在规定的气压下检验试验装置,并不得漏气。
- 4.2 将试验探头插入连接器接触件孔穴内,对孔穴施加试验气压并保持5s。同时,用检漏器观测受试孔穴内的气压有无减小的现象。
- 4.3 除非另有规定,按2.1.3的规定,任何受试孔穴气压减小的现象应认为是孔穴粘接性漏泄试验不合格。
- 4.4 除非另有规定,重复上述程序,直到连接器的所有孔穴都经受过气压试验为止。

GJB 1217A-2009**5 有关标准应规定的细则**

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 不合格判据(如不同于 4.3 的规定)；
- b) 试验探头的直径；
- c) 试验探头的插入深度；
- d) 试验气压。

方法 2021
绝缘安装板粘接强度

1 目的

绝缘安装板粘接性评定试验仅限于鉴定或周期检验之用，通常其自身为一单独的试验组。本标准提供的方法用于评定一个或多个零件之间的粘接强度，例如，封线体密封件与连接器绝缘安装板之间的粘接。按 GB/T 4210-2001 的定义，电连接器绝缘安装板是连接器中用于支撑和装置接触件的零件。

2 试验设备**2.1 设备**

试验设备如下：

- a) 拉力试验机；
- b) 目视放大装置(任选)。

2.2 夹具

夹紧装置见图 2021-1：

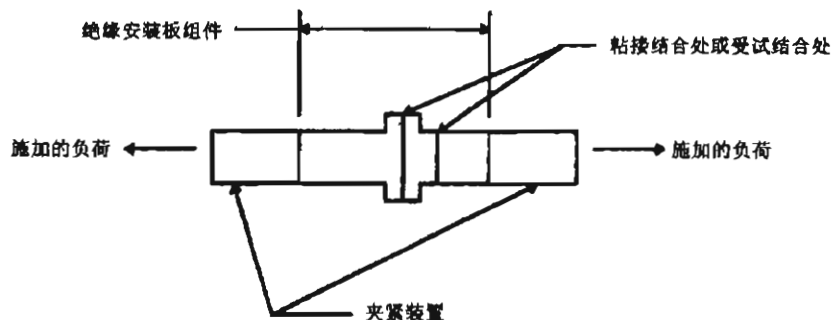


图 2021-1 试验装置

3 试验样品**3.1 说明**

试验样品应按使用情况由粘接在一起的零件组成，并大致按图 2021-1 所示进行安装。

3.2 样品准备

样品应按生产中通常采用的方法制备，由一粘接好的绝缘安装板组件或粘接好的绝缘安装板组件的一部分构成。

合适的夹紧装置应粘接在绝缘安装板组件的前端和后端。

4 试验程序

4.1 装置

应采用合适的设备对试验样品施加一轴向拉力负荷。除非另有规定,应足以对绝缘安装板组件粘接处产生 $689\text{kPa} \pm 35\text{kPa}$ 的应力。所需的实际轴向负荷应力是根据粘接处的有效粘接表面积乘以所需的应力来确定的。除非另有规定,对于粘接好的连接器绝缘安装板组件,应以最小为 4.4N/s 的速率增加负荷,直至达到所要求的负荷时为止。除非另有规定,应保持所要求的负荷至少 30s 。

4.2 要求

在施加所要求最大负荷的同时,用放大镜(除非另有规定,最大放大倍数 3 倍)检验粘接结合处有无分离或破裂的不合格现象。如出现不合格现象,则表明附着力(不是基板失效而是粘合剂失效)、粘合剂或其他未知因素不合格。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 施加的拉力负荷;
- b) 施加负荷的速率;
- c) 负荷作用的时间;
- d) 受试样品数;
- e) 合格/不合格判据;
- f) 附加要求(如另有规定)。

3000 类 电性能试验方法

方法 3001

介质耐电压

1 目的

验证给定的电连接器或同轴接触件能在它的额定工作电压下安全工作,并验证由于转换、浪涌和其他类似现象引起的瞬时过电压的承受能力。

介质耐电压应为连接器或同轴接触件的最低击穿电压的 75%。推荐连接器或同轴接触件的额定工作电压为介质耐电压值的三分之一。

2 试验设备

2.1 高压电源

试验电压的性质(交流或直流)应按规定。当规定为交流电压时,高压电源提供的试验电压的频率通常为 50Hz,波形应尽可能近似于正弦波。除非另有规定,所有交流电压应以均方根值表示。电源的额定千伏安供电容量和阻抗应在所有的负载下不产生严重的波形畸变,并在任何用电情况下电压无严重变化。当试验样品要求有足够的电源功率容量时,就应规定电源的波动率。当要求是最低千伏安额定功率时,就应规定其大小。当规定采用直流电压时,波纹系数应不大于试验电压均方根值的 5%,必要时应采用合适的限流器件,以限制浪涌电流在规定的数值范围内。

2.2 电压测量装置

除非另有规定,测量电压用的电压表,其准确度应为 5%。在交流高压电源使用变压器时,电压表可以跨接在初级或次级,或者第三绕组上,但必须预先确定。在任何规定的负载条件下,跨接在试验样品上的实际电压应在允许的误差范围之内。

2.3 漏电流测量装置

当对于漏电流的要求有规定时,应采用合适的方法测量漏电流,其准确度至少应为规定要求值的 5%。由于极大的漏电流对连接器或同轴接触件的电参数或物理特性会产生有害的影响,所以在试验时漏电流的最大值应限制到 5mA。

2.4 故障指示器

对于试验样品上不能明显地观察出的击穿放电和漏电流,要采用合适的方法以显示。为此可以采用 2.2 中的电压测量装置、2.3 的漏电流测量装置、一种合适的指示灯、或者一种过负荷保护装置。

2.5 试验箱

大气压试验所采用的试验箱应由真空泵和一个合适的密封箱(箱上具有必要时观察试验样品的装置)组成。应采用一个合适的空压计以便测量密封箱内的模拟高度。

3 试验样品

试验样品应由插头、插座或插合好的电连接器组成,或者由同轴插针接触件和插孔接触件组成。

4 试验程序

4.1 准备

当需要特殊的准备或处理,如特殊的试验夹具、重新接线、接地、隔离,或者浸入水中时,就应给以规定。

4.2 试验电压

试验样品应承受规定大小和性质(交流或直流)的试验电压。

4.3 加电压点

连接器的试验电压应加在间距最近的接触件之间,以及连接器外壳和最靠近外壳的接触件之间。同轴接触件的试验电压应加在内外导体之间。只有当试验电压连接到试验样品之间的连接方法有重大影响时,才给以规定连接方法。

4.4 加压速率

除非另有规定,试验电压尽可能均匀地从零上升至规定值,其速率约为 500V/s(均方根值或直流)。

4.5 加压的持续时间

除非另有规定,试验电压加至规定值后,应持续 60s。当有规定时,厂内质量一致性试验时的保持时间可降至最少 5s。

4.6 试验样品的检查和测量

在耐压试验中,可采用故障指示器来监控击穿放电及漏电流。

4.7 大气压力(海平面)试验

4.7.1 概述

由于大气压很大地影响连接器或同轴接触件的接线端至空气之间的耐压特性,所以,这应作为试验的要求给以规定。在规定试验电压时应考虑到大气压降低时耐压能力也随之下降。对于在海平面下的每一种使用情况,应规定基本的耐压要求。如果要求,根据连接器和同轴接触件的使用,应给出一个随气压降低的基本耐压要求,能大致与连接器或同轴接触件在所希望的降低气压的工作情况相一致(见试验条件的一般要求)。

4.7.2 低气压

连接器或同轴接触件应装在规定的试验箱内,并降低气压至表 3001-1 的试验条件之一指定的值(按适用)。连接器或同轴接触件保持在规定气压下,并待试验箱内所笼罩的空气充分逸出后,连接器或同轴接触件应承受规定的试验。

表 3001-1 试验条件

试 验 条 件	气 压 kPa	海 拔 高 度 m
I	101.3	0
II	30.1	9144
III	11.6	15240
IV	4.4	21336
V	1.1	30480
VI	0.3×10^{-6}	200000

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 试验电压性质(交流或直流,见 2.1)。
- b) 特殊的高压电源(如适用,见 2.1)。
- c) 最低千伏安额定值(如适用,见 2.1)。
- d) 浪涌电流的限制值,以及限流器件(如适用,见 2.1)。
- e) 电压表准确度(如果不同于至少为 5%,见 2.2)。
- f) 最大漏电流值(如果最大不同于 5mA,见 2.3)。

GJB 1217A-2009

- g) 特殊设备或处理(如需要, 见 2.2 和 4.1)。
- h) 试验样品的规定(插合或未插合的, 见 3)。
- i) 试验电压值(见 4.2)。
- j) 厂内试验(如适用, 见 4.5)。
- k) 试验电压的施加点(见 4.3)。
- l) 试验电压加至试验样品的连接方法(如有影响, 见 4.3)。
- m) 试验样品的检查和测量(见 4.6)。
- n) 大气压力的试验条件(见 4.7);
 - 1) 在海平面的耐压要求(见 4.7.1);
 - 2) 在低气压条件下的耐压要求(如适用, 见 4.7.2);
 - 3) 在承受低气压过程中及其以后的试验(见 4.7.2);
 - 4) 在试验箱内的安装方法(见 4.7.2)。

方法 3002

低电平接触电阻

1 目的

评定接触件在加上不能改变物理的接触表面或不改变可能存在的不导电氧化薄膜的电压和电流条件下的接触电阻特性。所加开路试验电压不超过 20mV, 而试验电流应限制在 100mA 以内。在这一电平下的性能足以表现在低电平电激励下的接触界面的性能。

2 试验设备

试验设备如下:

- a) 微伏表(数字或模拟型)应具有合适的量程, 满刻度准确度为 $\pm 2\%$, 或实际读数准确度为 $\pm 10\%$, 以小者为准。
- b) 低电平测试线路能保证开路电压不超过 20mV(峰值), 测试电流不超过 100mA, 电气原理图如图 3002-1 所示。交流测量时, 频率应不大于 2kHz。
- c) 测量可以采用直流或交流, 但有争议时, 以直流测量为准。

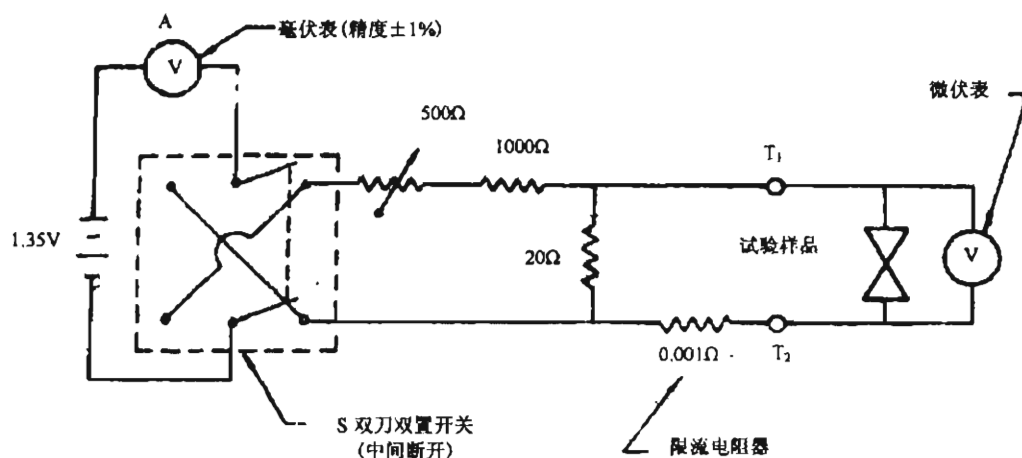


图 3002-1 低电平测试电路示例

3 试验样品

试验样品应准备如下：

- a) 试验样品可以由插入的接触件，配对的无极性接触件或印制板与其配合的接触件组成。
- b) 被试接触件应按图 3002-2 中 2A 连接好导线，所用导线符合接触件或连接器规范中的规定，接触件可按图 3002-2 中 2B 接好母线。
- c) 试验样品可以安装在合适的连接器中并按规定的要求那样啮合好。凡不能装入连接器中的试验样品，不要采用任何方法进行刚性固定，那可能影响插入接触件之间界面上作用的力。无锁紧结构特征的连接器应予以固紧，以便具有机械稳定性。

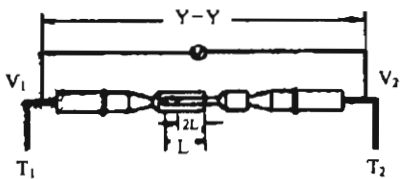


图 2A

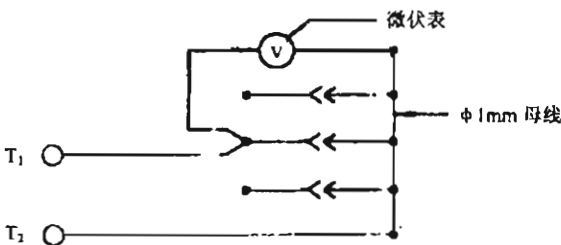


图 2B

图 3002-2 接触件的连接

4 试验程序

- a) 图 3002-1 的 T_1 和 T_2 之间接上试验样品。当试验样品通过已知的电流时测量试验样品上的电压降，就能获得确定接触电阻的必要参数。应用公式(1)来计算接触电阻，不包括由于电压零位偏移及热电势能所引起的误差。在正向和反向电流不相等的任何情况下应采用这个公式：

试验样品接触电阻 = $\frac{|V_{正向}| + |V_{反向}|}{|I_{正向}| + |I_{反向}|}$ (1)

假定 $V_{反向}$ 和 $I_{反向}$ 对于 $V_{正向}$ 和 $I_{正向}$ 所观察到的数值来说是反极性的。如果极性的正反方向改变对所测量的结果影响不明显(例如当热能很大时)，则上面的表达公式中应采用正反符号的适当改变。在特定情况下，正反方向电流相等时，公式(1)可简化为：

试验样品接触电阻 = $\frac{1}{2I} [|V_{正向}| + |V_{反向}|]$ (2)

或者为：

试验样品接触电阻 = $\frac{\text{正向接触电阻} + \text{反向接触电阻}}{2}$ (3)

- b) 试验前及试验过程中的注意事项如下：
 - 1) 无论是试验前或试验过程中，试验样品应不承受大于 20mV 的直流开路电压。
 - 2) 在图 3002-1 的电路中，在每次接触电阻测量前，三位转换开关应置于断开位置，以便将电压表调整到零。
 - 3) 接收判据应定为能维持稳定的电接触的最大阻值水准上。这一电阻值在任何给定的连接器的接触件的结构所固有的特性，而且当连接器在正确使用时，就电路功能所要求的电阻水准来说相当低。
 - 4) 电压降测量的连接点可以是永久的连接，并可灌封或类似方法加以保护。

GJB 1217A-2009**5 有关标准应规定的细则**

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 规定的导线尺寸号;
- b) 允许的最大接触电阻值;
- c) 各个接触件的插入深度(如适用, 见图 3002-2 2A);
- d) 电压降测量点(如果试验样品配置与图 3002-2 2A 不同)。

方法 3003**绝缘电阻****1 目的**

测定电连接器或同轴接触件的绝缘材料及各种密封件, 在外加规定的直流电压下, 由于绝缘不完善产生漏电流而形成的电阻, 以确定绝缘性能是否符合规定。

2 试验设备

绝缘电阻测量应根据被测试样品特性用合适的仪表进行。例如, 兆欧电桥、兆欧表、绝缘电阻试验装置及其他合适的设备。

2.1 高绝缘电阻的连接导线及连接板等。

2.2 除非另有规定, 能提供恒定的 $500\text{V} \pm 50\text{V}$ 的试验电压的电源。

3 试验样品**3.1 试验样品**

试验样品应由插头、插座、插合好的连接器、同轴接触件插孔或插合好的插针和插孔组成。要试验的试验样品应没有能影响工作的杂质。

3.2 准备

当规定清洁处理时, 应采用合适的溶剂清洗组装件。当溶剂未干时就浸入蒸馏水中继续清洗, 然后放在温度为 $35^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的空气循环烘箱中处理 2h。在试验前, 应从烘箱内取出, 使元件在环境条件中冷却 0.5h。

4 试验程序**4.1 准备**

需要进行特殊准备或处理, 如要求特殊的试验夹、重新接线、接地、隔离、低气压、潮湿、或浸入水中等, 则应给以规定。如果带电时间是有影响的因素, 则在连接施加试验电压 2min 后立即测量绝缘电阻(除非另有规定)。但是, 如果仪表数据表明绝缘电阻符合规定范围并且处于稳定状态, 或者还在增大, 那么在规定时间完结之前就可以终止试验。当规定多次测量时, 绝缘电阻的下一测量的电位极性应与初始测量相同。所测得的绝缘电阻最小值应大于要试验的试验样品的要求中规定的最小值。

4.2 测量

绝缘电阻应在间距最近的接触件之间及连接器外壳与最靠近外壳的接触件之间进行测量。对于相同的连接器应在相同的接触件位置上进行绝缘电阻试验。除非另有规定, 所加试验电压应为 $500\text{V} \pm 50\text{V}$ 。同轴接触件的绝缘电阻测量应按规定在内外导体之间进行。

4.3 注意事项

应采取适当措施保护工作人员的安全, 注意高电压的影响。要注意防止试验设备的直接短路, 否则可能会引起指示装置的损坏。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 试验样品(插合或未插合的, 见 3.1);
- b) 试验前的清洁(如适用, 见 3.2);
- c) 特殊的准备或处理(如要求, 见 4.1);
- d) 带电时间(如果不同于 2min, 见 4.1);
- e) 试验电压数值(如果不同于 500 V 直流, 见 4.1);
- f) 允许的绝缘电阻最小值(见 4.1)。

方法 3004

接触电阻

1 目的

测量通过规定电流的一对插合接触件两端或接触件与测量规之间的电阻。

2 试验设备

试验设备应符合下列规定, 除非另有规定, 测量应是直流电。

- a) 多量程电流表一只, 使读取的每一数值范围应在刻度的一半以上。电流表准确度应使测量值准确度在 2% 以内。
- b) 高阻电压表一只, 测量准确度应在 2% 以内。为了比较方便测量正向和反向数据, 建议采用刻度 0 点在中心, 或自动转换极性的数字电压表。
- c) 能按有关规范中所规定的试验电流的要求控制输出的电流源。

3 试验样品

3.1 试验样品

试验样品应由插合对接触件、配对的无极性接触件、或印制板与相配的接触件(按规定)组成。

3.2 试验样品准备

试验样品应按规定的使用情况作准备。预处理或特殊环境条件处理应按规定。要注意保证导线的正确剥头, 使多股线完整不断, 并且导线与接触件接合处应无夹杂纱线或绝缘破皮。

- a) 除非另有规定, 试验样品在试验前不应采取任何方法清洗, 也不能有润滑剂或其他涂覆。
- b) 如实际可行, 应将一根 1.0m 长的整段导线接在接触件上以散失热量。
- c) 试验样品可以装入合适的连接器内并按正常使用情况啮合好。不能装入合适的连接器内的试验样品不要采用任何方法进行刚性固定, 那可能影响插合接触件之间界面上作用的力。
- d) 开始试验前可以准备好电压表探针的接触点。当在所进行的试验时间里对环境条件存在要求时, 用焊接或用适当装置压接电压表引线成永久地搭接是允许的。

4 试验程序

4.1 试验程序

试验程序如下:

- a) 断开电流, 将试验样品接入试验电路, 如图 3004-1 所示。
- b) 给电路加电压, 并增加电流一直达到要求的试验电流。
- c) 让试验样品在试验电流下稳定下来。
- d) 将电压表探针接触到试验样品两端, 测量并记录电压降。要保证试验电流为规定值。

GJB 1217A-2009

- e) 当测量是 1mV 或更小的直流测量，还应读取反向的电流值。应平均两个方向的测量结果，以抵消热势能的影响。其法如下：
- 1) 如果需要，应调节电源使反向电流等于正向电流；
 - 2) 测量并记录反向电压降；
 - 3) 计算试验样品的电压降，如下式：

$$\text{试验样品电压降} = \frac{\text{正向电压降} + \text{反向电压降}}{2}$$

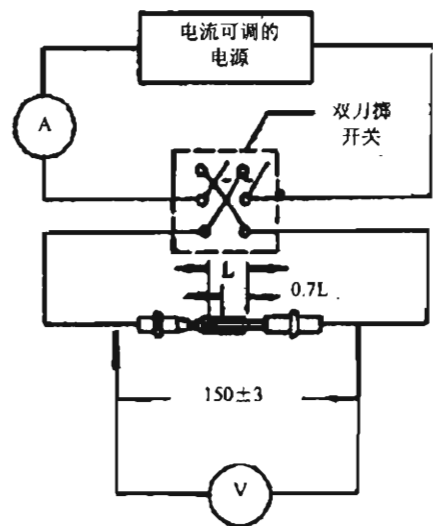


图 3004-1 接触电阻试验电路

4.2 失效

本试验出现的毫伏压降或接触电阻超过规定值为失效。

5 有关标准应规定的细则

标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 试验电流（见 2）；
- b) 试验样品说明（见 3.1）；
- c) 试验样品的准备（如果不同于本标准的规定，见 3.2）；
- d) 预处理或特殊环境条件（见 3.2）；
- e) 毫伏压降要求（见 4.2）或接触电阻值。

方法 3005
电压驻波比 (VSWR)

1 目的

评定射频同轴电缆连接器的电压驻波比 (VSWR)。测得的 SWR 应不超过规定频率范围内的规定值。

2 试验设备

试验设备如下：

- a) 网络分析仪（足够准确度，满足连接器测试频率和功率的要求）；
- b) 标准精密转接器；
- c) 精密标准件（开路器、短路器和标准负载等标准工具）；

d) 试验电缆。

3 试验样品

除非另有规定，应将连接器接好电缆。

4 试验程序

试验程序如下：

- a) 选择测量参数、频率测量范围；
- b) 校准，用标准件(校准工具)校准测量系统，降低误差；
- c) 测量元件，连接器被试件(应选择适合的标准精密转接器)接至网络分析仪测试端口，观察显示屏上的响应值；
- d) 输出测量结果，打印或记录结果。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 试验频段(见 4)；
- b) 连接器电压驻波比的值；
- c) 试验用电缆规格、型号。
- d) 试验样品(见 3)。

方法 3006

磁导率

1 目的

验证试验样品的磁导率是否低于规定值。

2 试验设备

符合规定的磁导率指示器(低 μ)。

3 试验样品

试验样品应是装配好的连接器、连接器元件或接触件(按规定)。

4 试验程序

试验程序如下：

- a) 除非另有规定，应采用磁导率为 2.0 的片极。应将手持式指示器磁铁交替地加上并从整个连接器表面上细心移动下来；
- b) 如果从显示器标准极片落下磁铁应构成失效。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 磁导率水平(如果不同于 2.0)；
- b) 试验样品(见 3)。

GJB 1217A-2009

方法 3007
外壳间导电性

1 目的

确定在模拟的使用条件下的电连接器外壳的电连续性。

2 试验设备

试验设备如下：

- a) 合适量程的电压表，验证满刻度的准确度为 $\pm 2\%$ ；
- b) 合适量程的电流表，验证准确度为 1% ；
- c) 电源，能输出 $1.0A \pm 0.1A$ 的电流；
- d) 应采用最小半径为 $1.3mm$ 的球形端头的探针来测量插合好的连接器上的电压降；
- e) 可调节的不导电的试验夹具。

3 试验样品

3.1 试验样品

试验样品应是装配好插合好的连接器。试验样品可接线或不接线(按规定)。

3.2 准备

被试连接器应没有影响其操作性能的杂质。

3.3 安装

试验插合好的连接器的安装夹具应为非导电材料，并能调节以便装入各种插合好的连接器。

4 试验程序

4.1 试验电压

除非另有规定，在最大 $1.5V$ 直流电压下，产生 $1.0A \pm 0.1A$ 直流电流通过插合好的连接器的外壳。试验探针应没有能损伤连接器表面的尖刺或其他东西。

4.2 测量点

从插头尾部附件螺纹上一点至插座安装法兰盘来测量组装好插合好的连接器外壳的电阻。方法兰盘插座上的测量点应是靠近安装孔，而单孔螺母安装插座应是靠近法兰盘前面或安装边的“O”形环的地方。应采用半径最小为 $1.3mm$ 的球端头探针进行连接器外壳上电压降的测量。

4.3 程序

应使用电压表和电流表测量插合好的组装件(按有关规定)外壳两端的电压降或接触电阻值。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则：

- a) 连接器接线或不接线(见 3.1)；
- b) 电流数值(如果不同于本标准的规定，见 4.1)；
- c) 电压降数值(见 4.3)或接触电阻值。

方法 3008 屏蔽效能——混响室法

1 目的

利用混响室法测量多接触件连接器在 1GHz~10GHz 频率范围内的屏蔽效能。

2 测试设备

2.1 一般测试设备

2.1.1 信号源

信号源应采用射频发生器或功率源,其输出功率满足测量要求。为了保证测量的可重复性,信号源的频率稳定性应优于 10^{-6} 。

2.1.2 屏蔽电缆

屏蔽电缆应使用低损耗半刚性同轴电缆。屏蔽电缆和有关的连接件接缝的屏蔽效能至少应比试验样品的屏蔽效能要求值大 6dB,以便保证测得的泄漏是由试验样品引起的。

2.1.3 定向耦合器

定向耦合器应具有大于 15dB 的耦合度,方向性不小于 20dB。

2.1.4 功率计

功率计应采用 50 Ω 特性阻抗的功率座,频率测量范围至少为 1GHz~10GHz。

2.1.5 接收机

接收机可采用干扰接收机或频谱分析仪。接收机的灵敏度应满足要求。对于采用 2.2.2 所规定的“连续采样平均法”,接收机的响应时间应满足测试要求。

2.1.6 混响室

混响室是一个由金属板构成的屏蔽室,在 1GHz~10GHz 频率范围内混响室屏蔽效能最小为 60dB。混响室内安装有发射天线、参考天线以及模式搅拌器。

2.1.7 发射天线

发射天线为能够覆盖工作频率范围的宽带天线,并且发射方向应朝向混响室角落或模式搅拌器。

2.1.8 参考天线

参考天线应与发射天线类型相同,其极化方向应与发射天线的极化方向正交。

2.1.9 模式搅拌器

模式搅拌器由金属板构成,通过旋转使混响室内电磁场边界条件随时间改变。

2.1.10 模式搅拌器电机

模式搅拌器旋转应采用有足够转矩的步进电机驱动。

2.2 数据采集系统

2.2.1 概述

包括接收机在内的数据采集系统,必须在模式搅拌器的一次旋转中从参考天线和连接器上获得信号的平均值。可以通过控制接口将接收机与计算机相连,通过软件进行数据的采集和处理。当模式搅拌器旋转一周时,采用下面数据采集方法之一来完成信号的平均:

- a) 不连续的采样平均方法;
- b) 连续的采样平均方法。

2.2.2 不连续的采样平均系统

模式搅拌器以固定的步长旋转到不同位置(例如 50 个),接收机分别采样信号,然后把每一个数据

GJB 1217A-2009

存储在计算机里，并在完成测量后计算平均值。本系统通过控制步进电机实现模式搅拌器的旋转。

2.2.3 连续的采样平均系统

连续采样平均系统以适中的速度连续地旋转模式搅拌器，并且在转动的同时计算机控制接收机对信号进行采样，得到旋转一周之后的平均信号，这样缩短了测试时间。

2.3 测量次数

在 1GHz~10GHz 范围内至少测量 6 个频率点，频率间隔应足够大，即测量频率不小于邻近最高频率的 80%，或邻近最低频率的 125%。

2.4 连接器和屏蔽电缆的安装

将试验样品放入混响室的测试区域内，使用适配器将连接器与负载和屏蔽电缆相连，屏蔽电缆长度应该大于最低测试频率波长的三分之一，而且必须对放入测试区域内的适配器等连接件接缝处进行焊接或其他屏蔽处理，以达到最好的屏蔽效能。连接器和屏蔽电缆的安装如图 3008-3 所示。

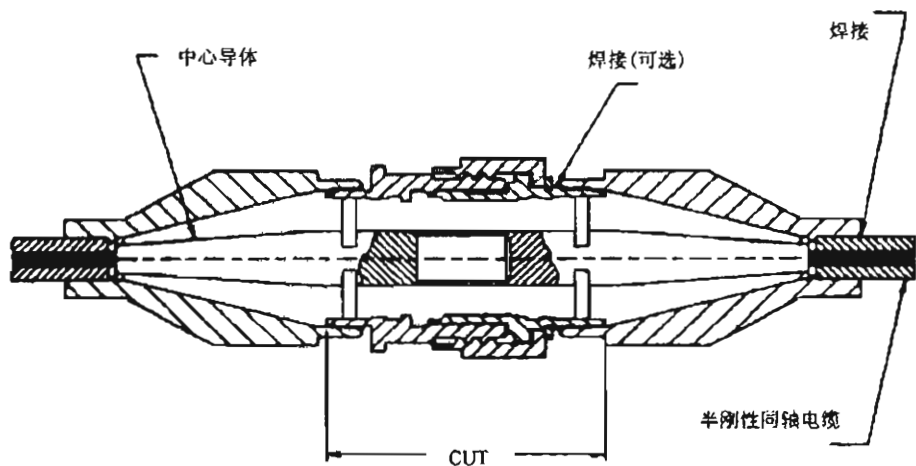


图 3008-1 试验样品连接件的准备和安装

2.5 在连接器和屏蔽电缆上进行电压驻波比 (VSWR) 测量

应在连接器和屏蔽电缆上进行 VSWR 扫频测量。测量的频率范围为 1GHz~10GHz，VSWR 应小于 2.5。对每一试验样品做出与频率对应的 VSWR 曲线。

3 试验样品

试验样品应是插和好的连接器对。试验样品内的插入物应替换为如图 3008-2 所示的中心导体，将其转换成一段 50Ω 特性阻抗的同轴传输线。应采用适配器连接试验样品与测试系统，适配器可使用锥形过渡的形状以保证试验样品和全部连接件（适配器及屏蔽电缆）均具有 50Ω 特性阻抗（见图 3008-2）。

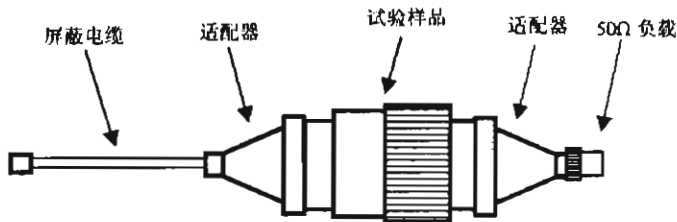


图 3008-2 试验样品连接件示意图

4 测试方法

4.1 概述

试验样品放置在混响室测试区域内并暴露在电磁场中, 该电磁场由旋转反射表面(模式搅拌器)以统计随机的方式产生。试验样品在混响室内的测量分两步: 参考测量和屏蔽测量。若使用两台接收机, 则上述测量可同时进行。连接器的电磁泄漏以测得的屏蔽效能来表示。

4.2 测试程序

4.2.1 参考测量

参考测量程序如下:

- 按图 3008-3 连接测试系统;
- 将适当功率输入混响室, 以便在参考天线上观察到信号;
- 当模式搅拌器旋转时, 在参考天线上获得平均功率($\bar{P}_{\text{REF}}$);
- 在混响室外, 通过定向耦合器测量输入发射天线的功率(P_{inREF});
- 记录平均功率及输入功率;
- 每变换一个频率点重复上述测试步骤 b)~e)。

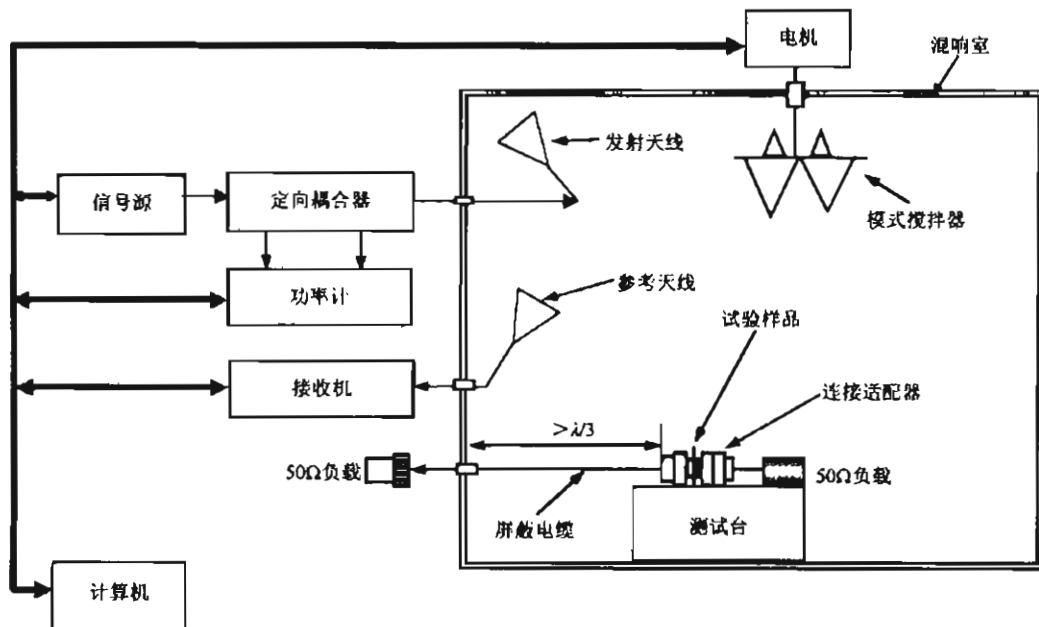


图 3008-3 混响室法连接器屏蔽效能参考测量示意图

4.2.2 屏蔽测量

在完成参考测量的相同频率下进行以下的屏蔽测量:

- 按图 3008-4 连接测试系统;
- 将适当功率输入混响室, 以便在试验样品连接件上观察到信号;
- 当模式搅拌器旋转时, 在试验样品连接件上获得平均功率($\bar{P}_{\text{CUT}}$);
- 在混响室外, 通过定向耦合器测量输入发射天线的功率(P_{inCUT});
- 记录平均功率及输入功率;
- 每变换一个频率点重复上述测试步骤 b)~e)。

GJB 1217A-2009

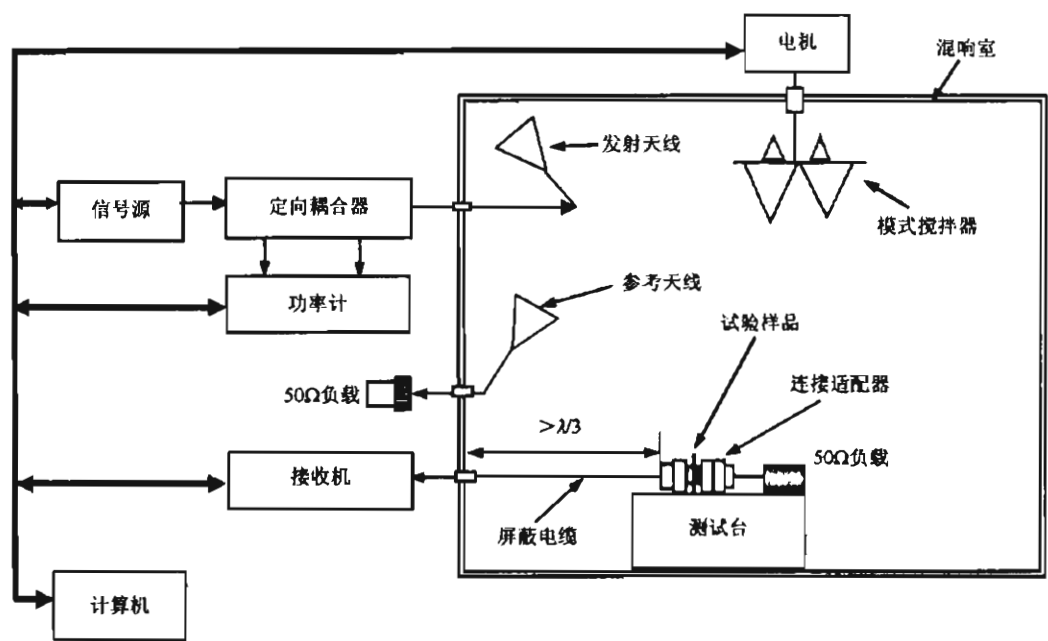


图 3008-4 混响室法连接器屏蔽效能屏蔽测量示意图

4.3 计算屏蔽效能

对每一测试频率，根据上面的数据和下式计算连接器的屏蔽效能：

$$SE=10\lg\left[\left(\frac{\bar{P}_{REF}}{P_{inREF}}\right)\middle/\left(\frac{\bar{P}_{CUT}}{P_{inCUT}}\right)\right]$$

式中：

SE ——屏蔽效能，dB；

$\bar{P}_{REF}$ ——参考测量中参考天线接收的平均功率，W；

P_{inREF} ——参考测量时发射天线的输入功率，W；

$\bar{P}_{CUT}$ ——屏蔽测量中试验样品接收的平均功率，W；

P_{inCUT} ——屏蔽测量时发射天线的输入功率，W。

5 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定测试的频率点。

方法 3009

屏蔽效能——同轴法

1 目的

利用三同轴射频泄漏测试装置测量 100MHz~1000MHz 频率范围内多接触件连接器的屏蔽效能。

2 测试设备

2.1 通用设备

2.1.1 信号源

信号源应采用射频发生器或功率源，其输出功率和应用频率范围应满足测试要求。为了保证测量的

重复性, 信号源的频率稳定性应优于 10^{-6} 。

2.1.2 接收机

接收机可采用干扰接收机或频谱分析仪。为了测量连接器产生的电磁泄漏信号, 接收机的测试灵敏度应满足要求。

2.1.3 标准可调衰减器

标准可调衰减器的量程至少为 100dB, 步进刻度为 1dB, 准确度优于 $\pm 0.2\text{dB}/10\text{dB}$ 。

2.1.4 隔离器

隔离器可采用两个 3dB~10dB 的 50Ω 特性阻抗的同轴衰减器, 用于将三同轴射频泄漏测试装置与信号源和接收机隔离开, 减小信号源和接收机与三同轴射频泄漏测试装置之间的阻抗失配。

2.1.5 50Ω 匹配负载

特性阻抗为 50Ω 的负载, 用于吸收和消耗信号源在中心导体和内屏蔽层之间注入的测试信号, 阻抗准确度为 3%。

2.1.6 同轴开关

用于切换测试系统直通测量和屏蔽效能测量, 插入损耗应小于 1dB, 通道间隔离度应大于 70dB。

2.2 特殊设备或配件

2.2.1 三同轴射频泄漏测试装置

三同轴射频泄漏测试装置是一个 50Ω 的信号传输系统, 由内外两层同轴结构组成。装置的中心导体和内屏蔽层构成内同轴, 内屏蔽层和外屏蔽层构成外同轴, 内、外同轴均具有 50Ω 特性阻抗, 结构示意图见图 3009-1。内同轴的一端为信号输入端, 另一端中心导体与内屏蔽层之间接 50Ω 负载。靠近信号输入端的内、外屏蔽层之间设置一个短路活塞, 其作用是将内屏蔽层和外屏蔽层短路连接, 一方面屏蔽掉由信号源及输入端连接电缆和接头所产生的电磁泄漏, 另一方面, 使外同轴传输线上的泄漏信号在短路活塞处发生全反射形成驻波, 因此, 可以通过调节短路活塞的位置, 使接收机接收的端口电压为驻波最大值。为在每一测试频率点均可得到驻波最大值, 短路活塞的行程应大于半波长, 即在最低测试频率 100MHz 时至少为 1.5m。

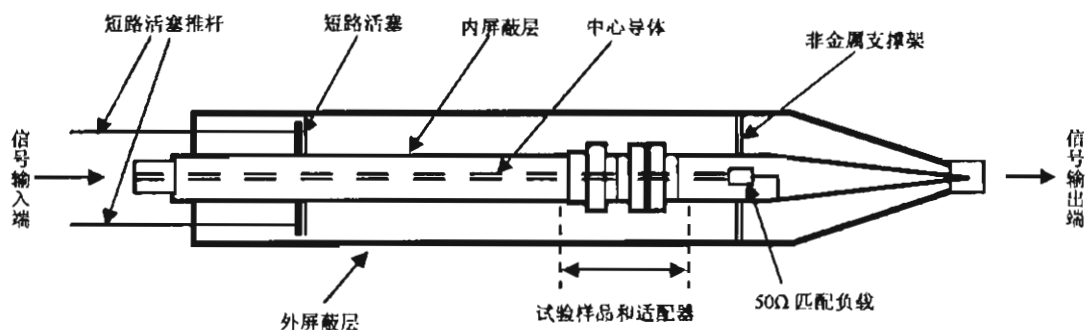


图 3009-1 三同轴射频泄漏测试装置

测量多接触件连接器屏蔽效能时, 试验样品接入三同轴射频泄漏测试装置的内同轴后, 在整个测试频段信号输入端的电压驻波比 (VSWR) 应小于 1.5, 内同轴自身的电磁泄漏应比试验样品的电磁泄漏至少小 6dB。

2.2.2 适配器

为使试验样品与内同轴有良好的电气连接和阻抗匹配, 可利用适配器作为试验样品与内同轴之间的过渡段。适配器可使用锥形过渡的形状以保证内同轴具有较好的阻抗匹配。

GJB 1217A-2009

3 试验样品

试验样品应是插接好的连接器对, 测试前卸除试验样品连接器内所有的金属插接件, 在绝缘支撑板的中心钻一个孔安装测试用中心导体配件, 使中心导体与连接器外壳组成一段具有 50Ω 特性阻抗的同轴传输线, 如图 3009-1 所示。为解决连接器外壳与测试装置的连接问题, 应根据连接器外壳尺寸和内同轴尺寸设计加工适配器。不同尺寸的连接器可能需要不同的适配器。

4 测试程序

4.1 三同轴射频泄漏测试装置测量方法一

测量方法如下:

- 按图 3009-1 所示, 将试验样品安装在三同轴射频泄漏测试装置内, 检查确认三同轴之间连接良好。
- 按图 3009-2 或图 3009-3 所示连接测试系统, 信号功率由三同轴射频泄漏测试装置的信号输入端输入, 装置的信号输出端接接收机。

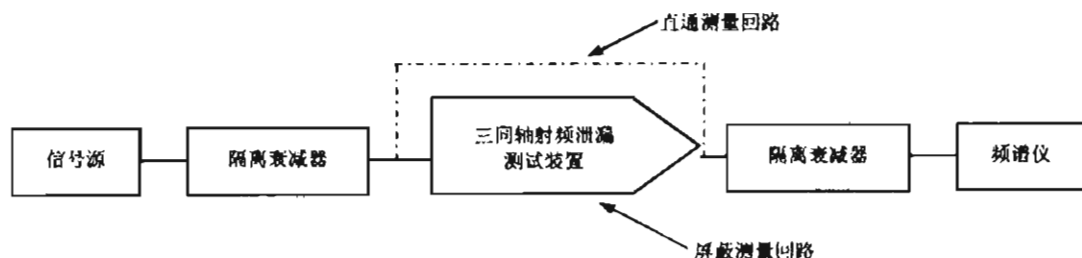


图 3009-2 三同轴射频泄漏测试装置测量方法之一 (1)

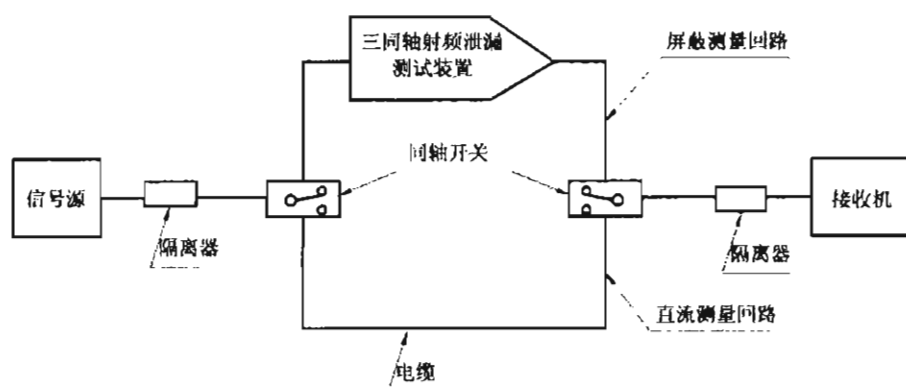


图 3009-3 三同轴射频泄漏测试装置测量方法之一 (2)

- 测试系统先置于屏蔽测量回路, 信号源置于最低的测量频率点, 将适当的输入功率加到三同轴射频泄漏测试装置的信号输入端, 以便在接收机上能够观察到相应频率的信号。
- 接收机显示电平选择最大保持状态, 缓慢推拉三同轴装置的短路活塞推杆两个行程以上, 记录接收机的接收信号电平最大值为 U_1 (dBm)。
- 保持信号源输出频率和电平不变, 系统转换到直通测量回路, 记录接收机的接收信号电平为

U_2 (dBm)。

- f) 根据式(1)计算试验样品在此频率点上的屏蔽效能值并记录计算结果。

$$SE = U_2 - U_1 \dots \dots \dots (1)$$

式中:

SE ——屏蔽效能, dB;

U_1 ——屏蔽测量时接收机读数, dBm;

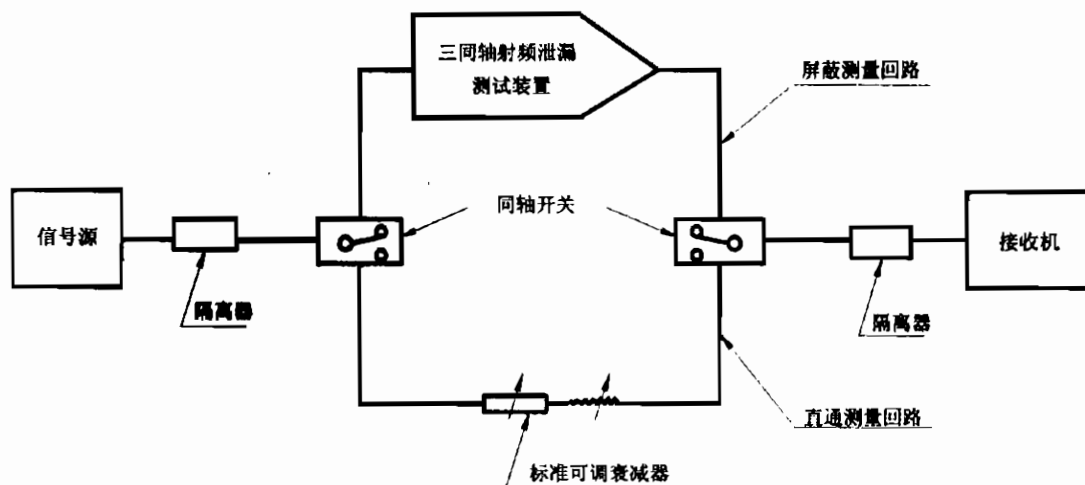
U_2 ——直通测量时接收机读数, dBm。

- g) 变换到下一个测试频率点重复上述测试步骤 c) ~ f), 直至测量结束。

4.2 三同轴射频泄漏测试装置测量方法二

测量方法如下:

- a) 按图 3009-1 所示, 将试验样品安装在三同轴射频泄漏测试装置内, 检查确认三同轴之间连接良好。
- b) 按图 3009-4 所示连接测试系统, 信号功率由三同轴射频泄漏测试装置的信号输入端输入, 装置的信号输出端连接接收机。



- c) 同轴开关先置于屏蔽测量回路, 信号源置于最低的测量频率点, 将适当的输入功率加到三同轴射频泄漏测试装置的信号输入端, 以便在接收机上能够观察到相应频率的信号。
- d) 接收机显示电平选择最大保持状态, 缓慢推拉三同轴装置的短路活塞推杆两个行程以上, 记录接收机的接收信号电平最大值为 U_1 (dBm)。
- e) 保持信号源输出频率和电平不变, 系统切换到直通测量回路, 调节标准可调衰减器, 使接收机的直通测量电平 U_2 (dBm) 等于屏蔽测量时接收机得到的测量电平最大值 U_1 (dBm)。记录此时标准可调衰减器的指示值 A_1 (dB)。
- f) 根据式(2)计算试验样品在此频率点上的屏蔽效能值并记录计算结果。

$$SE = A_1 \dots \dots \dots (2)$$

式中:

A_1 ——当 $U_2 = U_1$ 时, 标准可调衰减器的指示值, dB。

- g) 变换到下一个测试频率点重复上述测试步骤 c) ~ f), 直至测量结束。

有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定测试的频率点。

GJB 1217A-2009

方法 3010
耐雷击

1 目的

本试验规程用于测定连接器插合对传导由雷击所产生电流的能力,可用来测定绝缘安装板内的接触件是否能防止飞弧,以及连接器外壳是否有足够传导雷电大电流的能力。

注:进行连接扭矩、外壳间导电性和介质耐电压的测量,是构成本试验规程整体的必要部分,因此它们被包括在本标准中(按表 3010-1 的试验顺序)。

表 3010-1 试验顺序

试验	要求章条号	试验章条号
外观检查	2.5.1	3.1.2
连接扭矩	2.5.2	3.1.3
外壳间导电性	2.5.3	3.1.4
雷击	2.2.2	3.1.5
外壳间导电性	2.5.3	3.1.4
分离扭矩	2.5.2	3.1.3
外观检查	2.5.1	3.1.2
连接扭矩	2.5.2	3.1.3
外壳间导电性	2.5.3	3.1.4
介质耐电压	2.5.4	3.1.6
试验后外观检查	2.5.1	3.1.7

2 试验

2.1 概述

在任一模拟雷电试验程序之前,应对试验人员进行高能试验的培训。所有非必需人员应禁止进入试验室。

警告—模拟雷电有生命危险

2.2 试验条件

2.2.1 环境条件——除非另有规定,所有试验应在所有检验应符合本标准“一般要求”中规定的“标准大气条件”下进行。

2.2.2 雷电的特性水平——雷电试验应分为以下二种类型:

类型 A—直接附加,按图 3010-1 波形 A,见表 3010-2。

类型 B—间接效应,按图 3010-2 波形 B,见表 3010-3。

2.3 试验设备

应使用下列测试设备(见图 3010-3):

- a) 雷电电流发生器。
- b) 试验夹具。
- c) 大电流测量和记录设备。
- d) 应采用适用的连接器安装装置将插座安装在试验面板上。如果为锁紧螺母安装方式应使用能施

加合适扭矩的装置。接触件应按规定线路接好线并与试验面板进行电气连接。

e) 应按连接器规范的规定将连接器插头与连接器插座插合。

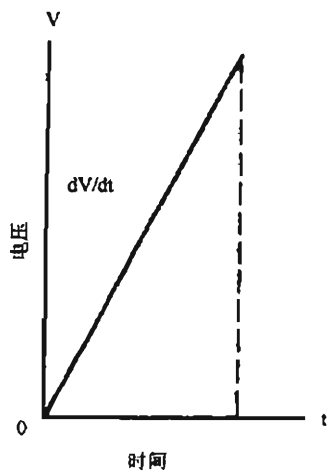


图 3010-1 波形 A

表 3010-2 试验水平, 类型 A

水平	峰值电流 A
1	50000
2	100000
3	200000

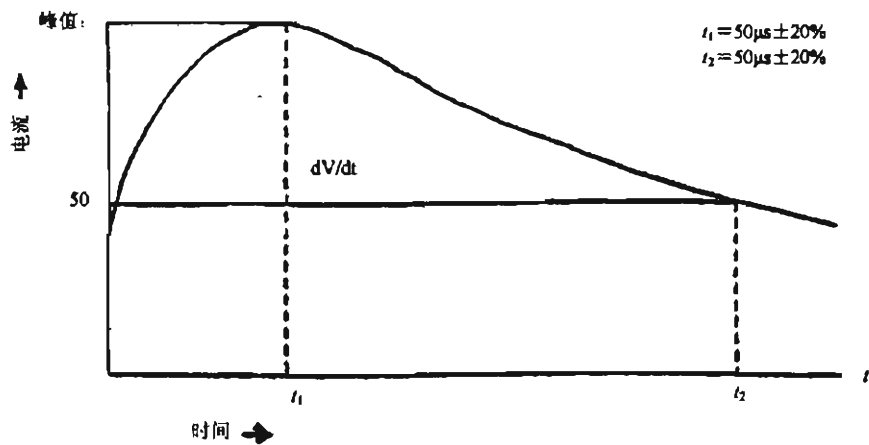


图 3010-2 波形 B

表 3010-3 试验水平, 类型 B

水平	峰值电流 A
1	3600
2	10000
3	15000
4	20000

GJB 1217A-2009

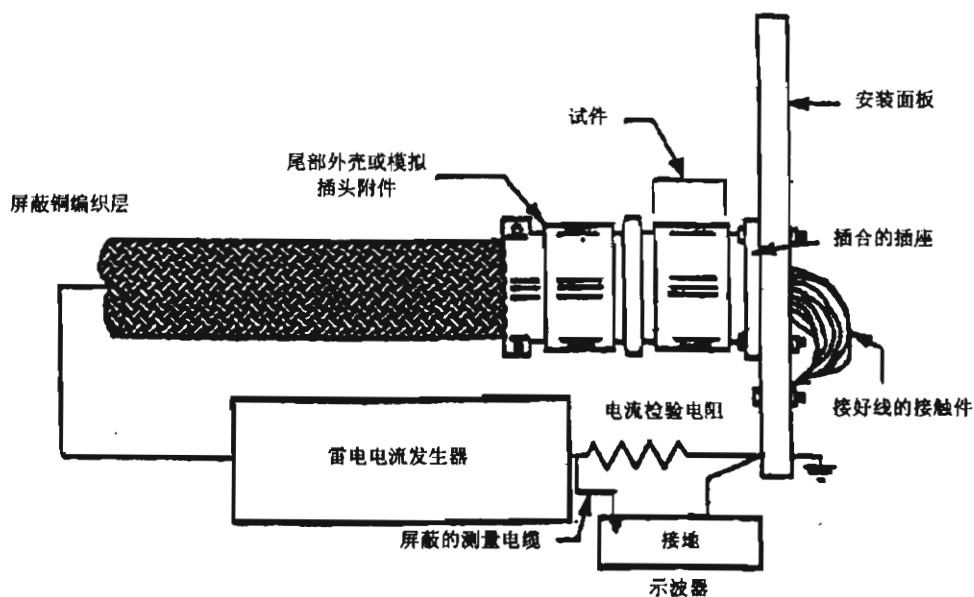


图 3010-3 雷电试验装置示意图

2.4 样品准备

试验样品(连接器插合对及装有附加铜编织层的合适尾部附件)应按下述要求装配好并安装在试验面板上(见图 3010-3):

- 连接器插座应装有全部接好线的接触件。
- 连接器插头的全部接触件孔位应装有未接线的接触件。
- 装有附加铜编织层的合适尾部附件应采用连接器规范和/或尾部附件规范规定的扭矩值安装在连接器插头上。

注 1: 附件可以是尾部外壳或模拟连接器尾部接口的装置。

注 2: 铜编织层应具有足够的横截面积以确保能传导所要求的试验电流。

- 应采用适用的连接器安装装置将插座安装在试验面板上。如果为锁紧螺母安装方式应使用能施加合适扭矩的装置。接触件应按规定线路接好线并与试验面板进行电气连接。
- 应按连接器规范的规定将连接器插头与连接器插座插合。

2.5 试验要求

2.5.1 外观检查

样品应按本标准中的规定进行外观检查,任何有害正常操作的损伤迹象应构成失效。要求连接器外壳通过分离和插合试验。

2.5.2 连接扭矩

不使用工具用正常方法应能完全插合和分离连接器。按 3.1.3 的规定试验时,插合和分离连接器的扭矩应符合连接器规范的要求。

2.5.3 外壳间导电性

按 3.1.4 的规定试验时,探头不应刺破或损伤连接器镀层,测量的最大电压降或组件间的跨接电阻应符合连接器的规范要求。

2.5.4 介质耐电压

按 3.1.6 的规定试验时,漏电流应不大于 2mA 或符合连接器规范要求并且应无电击穿或飞弧现象。

3 试验程序

3.1 试验顺序

3.1.1 概述

应按表 3010-1 所示顺序进行试验。

3.1.2 外观检查

样品应进行外观检查(使用放大倍数最大为 10 倍的放大镜),以确保连接器符合有关采购规范的要求和预定用途。

3.1.3 连接扭矩

试验时,应将连接器插合对连接和分离,并测量和记录便于完全连接和分离连接器所必须施加的扭矩。

3.1.4 外壳间导电性

插合的连接器应经受本标准中方法 3007 规定的试验。

3.1.5 雷击

装有合适附件插合的连接器应经受模拟雷电脉冲电流的作用,试验电流按表 3010-2 和表 3010-3 的规定。模拟脉冲电流应施加在插头附加编织层和插座安装面板之间。在脉冲作用结束时,进行外壳间导电性试验。在电气测量结束后,样品应在插合和分离两种条件下进行外观检查,应无模拟雷电电流造成的损伤现象。再将插头与插座插合进行随后的检验并重复外壳间导电性试验。

3.1.6 介质耐电压

接好线未插合的连接器应按本标准方法 3001 的规定进行试验。

3.1.7 试验后外观检查

对试验样品进行外观检查,应无任何有害操作的损伤现象。

4 有关标准应规定的细则

有关标准采用本方法时应规定下列细则:

- a) 试验水平(雷电特性水平和类型 A 或类型 B 的波形);
- b) 介质耐电压试验参数(按本标准,方法 3001 的规定);
- c) 外壳导电性试验的测量点;
- d) 试验样品的准备;
- e) 连接扭矩(如要求);
- f) 规定的外观检查要求(如要求)。

4000 类 特殊环境试验

方法 4001 热真空释气

1 范围

1.1 本试验方法规定了材料暴露于真空环境时, 确定挥发物的挑选方法。需要测量两个参数:

TML——总质量损失(%);

CVCM——收集到的可凝挥发物(%)。

在完成 *TML* 和 *CVCM* 所需的暴露和测量后, 还能获得另一个参数:

WVR——水汽回吸量(%)。

1.2 本试验方法描述了评估材料在温度为 125℃, 真空度低于 7×10^{-3} Pa 条件下, 放置 24h 其质量损失的试验设备和有关的操作程序。总质量损失分为非冷凝物和冷凝物两种, 在本方法中后者是用在 25℃ 温度下能凝聚在收集板上的物质表征。

注: 除非另有规定, 温度 25℃ 和 125℃ 的允差为 $\pm 1^\circ\text{C}$, 温度 23℃ 的允差为 $\pm 2^\circ\text{C}$, 相对湿度的允差为 $\pm 5\%$ 。

1.3 本试验方法可以试验许多种有机聚合物和非有机原材料, 包括灌封聚合材料、泡沫材料、弹性材料、薄膜材料、带料、绝缘材料、收缩套管、粘接剂、涂覆材料、纤维材料、连接线和润滑剂等。

2 目的

2.1 本试验方法主要用于材料的挑选, 由于材料形状、处理方式和使用环境湿度不同, 计算出的结果与在系统和部件中实际污染程序不一定吻合。

2.2 对材料接收和拒收的判据应由用户根据系统和部件的具体要求来确定, 一般的, 挑选空间用材料的接收和拒收判据是, *TML*: 1.00%; *CVCM*: 0.10%。

2.3 按试验方法认为可接收的材料, 不能保证在系统和部件中使用时会保持不产生污染, 所以应根据需要进行材料的功能研发和鉴定试验, 以保证材料满意的性能。

2.4 本试验方法并不意味着规定了与使用有关的安全要求, 本试验方法的使用者要负责确定相关的安全和健康方面的要求。

3 术语和定义

3.1 总质量损失 total mass loss (*TML*)

试验样品在规定的温度和工作压力下, 放置规定的时间后, 释气逸出物质的总质量, *TML* 根据样品试验前后所测质量差计算获得, 表示为样品初始质量的百分比。

3.2 收集到的可凝挥发物 collected volatile condensable material (*CVCM*)

试验样品在规定的温度和工作压力下, 放置规定的时间后, 在收集板上收集到的可凝挥发物的数量。*CVCM* 根据收集板试验前后的质量差计算获得, 表示为样品初始质量的百分比。

3.3 水汽回吸量 water vapor regained (*WVR*)

样品完成规定的温度、湿度条件处理后, 回吸的水汽数量。*WVR* 是根据 *CVCM* 和 *TML* 试验后的质量, 与再暴露于温度为 23℃, 相对湿度为 50% 环境下 24h 后样品的质量差获得, *TML* 表示为样品初始质量的百分比。

4 试验方法

4.1 试验样品放在一个已知质量的、清洁的容器(样品舟)内, 暴露在温度 23℃ 和相对湿度 50% 下 24h,

暴露后样品舟和试样一起称重，并放入铜制加热器的一个样品槽内。加热器是试验设备的一部分，可容纳多个样品同时进行试验。再将加热器和试验用的其他部件放入试验设备内，然后关闭真空室，抽真空至少达 $7 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 。加热器用于加温样品至 125°C ，这样使样品挥发气体。气体从样品槽的孔中溢出，一部分气体流入收集箱，此时有些气体冷凝在已知质量的、温度为 25°C 的镀铬收集板上。每个样品槽对应一个收集箱，并用隔板将各收集箱隔离，以防止交叉污染。24h 后，冷却试验设备，并用干燥的惰性气体使真空室恢复压力，称重样品和收集板。根据这些测量值和样品与收集板在真空暴露前的质量，可计算出 *TML* 和 *CVCM*，一般报告的测量结果是同一材料的三个样品测量数的平均值。

4.2 样品称重确定 *TML* 后，如果需要按下列步骤确定 *WVR*。样品暴露在 23°C ，相对湿度 50% 下 24h，使其吸收水汽，暴露后测量样品的质量，根据此测量值与样品真空暴露后的质量就能确定 *WVR*。

4.3 每次试验可随机选择加热器的 3 个空样品槽和收集板用于监控，以检验每次试验后其清洗效果的有效性。

4.4 典型的试验设备有 24 个样品槽，这样每次能对多种材料样品进行试验。3 个样品槽用于监控，每种材料样品用 3 个样品槽。试验前不需要进行处理的样品，总试验时间约为 4 天。设备每年至少用以前已试验过的(实验室有意保存的、性能比较稳定的)材料样品进行对比验证一次。

4.5 设备按图 4001-1 所示的结构制造，可以采用其他方向，试验样品不能落入样品槽也不能挡住出气孔，关键部件尺寸见图 4001-2 和表 4001-1，这样可提供一致的和可比较的试验结果。

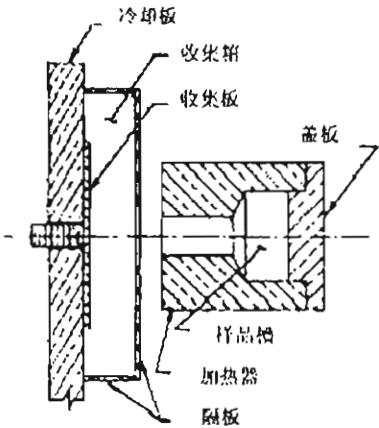


图 4001-1 试验设备示意图

表 4001-1 试验装置的尺寸(见图 4001-2)

字母	尺寸 mm	公差 mm	说明
A ^a	6.3	±0.1	直径 ^b
B ^a	11.1	±0.1	直径 ^b
C ^a	33.0	±0.1	直径 ^b
D ^{a, c}	13.45	±0.10	
E ^{a, c}	12.7	±0.10	
F ^{a, c}	0.65	±0.10	
G ^c	9.65	±0.3	
H ^a	0.75	±0.10	隔板厚度
J ^a	12.7	±0.3	
K	1.6	±0.8	
L	8.0	±0.8	
M	16.0	±0.1	盖板需安装平整

GJB 1217A-2009

表 4001-1 (续)

字母	尺寸 mm	公差 mm	说明
N	16.0	±0.8	
P	32.0	±0.8	
Q	50.0	±0.8	
R	25.5	±0.8	
S	0.4	±0.3	隔板厚度的 1/2
T	12.0	±0.8	
U	25.5	±0.8	
V	25.5	±0.8	
W	50.0	±0.8	
X	6.0	±0.8	
Y	25.0	±0.8	
Z	1.6	±0.8	半径(典型值)

▪

应保证尺寸准确度，以满足测试结果的可比性。

▪

应保证同轴度±0.1mm，以满足测试结果的可比性。

▪

尺寸包括镀层厚度：衬底表面应抛光(Ra1.6)、化学镀镍(≥13μm)、镀亮铬(≥5μm)。

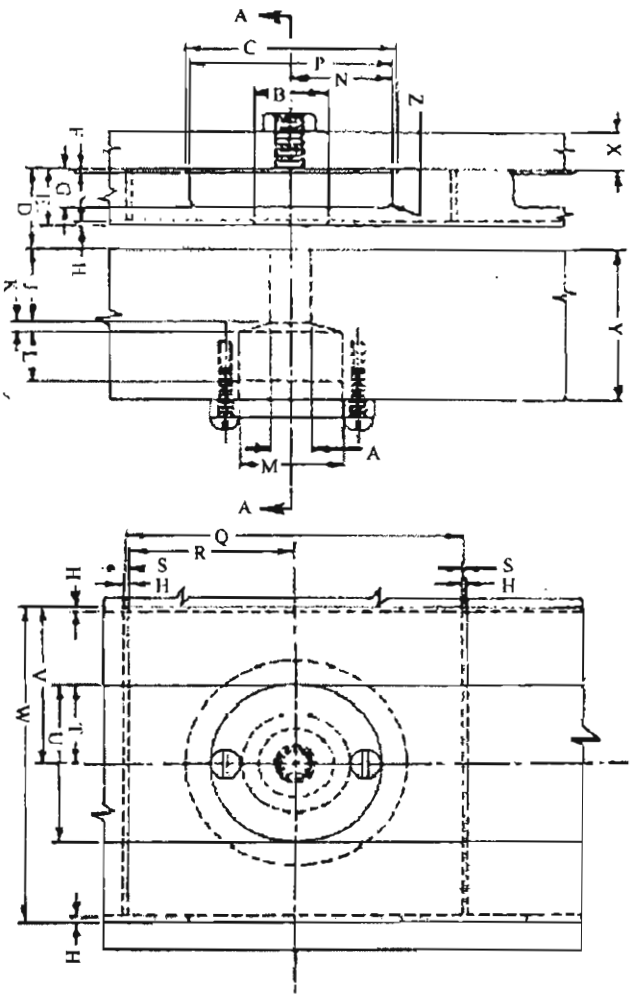


图 4001-2 试验装置的关键部分(尺寸见表 4001-1)

5 注意事项

- 5.1 在严格控制试验条件的情况下, 本方法可评估试验样品在 125℃下暴露于真空环境的质量损失以及温度为 25℃的收集板上可凝挥发物的质量。
- 5.2 只有在样品加热温度为 125℃和收集板温度为 25℃的条件下, 材料释气特性的比较才是有效的, 在其他温度下, 被试样品只能与在同样温度下试验的其他材料进行比较。
- 5.3 可凝挥发物的测量也只有在具有相同的收集板几何形状和表面, 温度为 25℃才可比较。用这个方法试验样品, 其他加热温度为 50℃~230℃, 收集板温度为 1℃~30℃。在非标准条件下获得的数据必须清楚地注明试验条件, 而且不能与加热温度为 125℃和收集板温度为 25℃条件下获得的数据进行比较。
- 5.4 在 24h 的温度和湿度暴露时, 所有样品可放在开口的玻璃器皿中, 这个玻璃器皿在样品暴露后应该用盖子盖上。打开器皿盖子后, 每个样品必须在 2min 内称重, 以尽量减少在非受控条件下吸收或失去水分。称重的温度必须控制在 23℃, 与 24h 的暴露温度相同。

6 试验设备

- 6.1 测量 TML 和 CVCM 所用的典型设备有两个内装电阻加热棒的铜加热器, 具有 12 个样品槽, 每个样品槽的开孔部分能使气体通过开孔进入收集箱。收集箱内装有在试验期间能将温度保持在 25℃的可拆卸镀铬收集板(见图 4001-1 和图 4001-2)。允许改变试验设备的结构, 只要关键尺寸符合表 4001-1 即可。
- 6.2 真空暴露试验典型地使用 24 个样品槽, 3 个样品槽用于监控。试验装置可安装在直径为 260mm 钟罩的真空系统的底板上, 采用一个专用的穿透式环状基座, 并靠底板支撑。
- 6.3 提升真空钟罩的真空系统和其他装置的操作应能自动控制, 置于铜加热器上的加热元件一般用调压变压器供电, 并通过温度控制仪控制其电源。用具有记录仪的温度控制仪控制加热器的温度。采用合适液体的热交换器可维持收集板在试验期间保持 25℃的温度。
- 6.4 推荐真空系统配置自动控制器, 以防止在非预定温度下电源发生故障或冷却液供给故障时损坏设备, 必须注意防止油从真空泵流回真空试验箱。
- 6.5 控制器的热电偶应机械固定到铜加热器或环形基座上, 以防止热电偶在试验期间松脱, 重要的是样品加热器和收集板的方向要对准, 并要定期检查。校准和稳定性检查的较好方法是在每个样品槽中用相同的材料进行试验, 试验结果应在附录 A 规定的准确度范围内。

7 试验样品

- 7.1 表面已处理的产品要切成尺寸为 1.5mm~3mm 的小块, 体积要适于放入样品舟, 比较满意的样品舟尺寸约为 6mm×12mm×6mm。
- 7.2 需要合成的产品, 一般要混合为 10g 的小产品, 以保证样品有代表性。材料应加工成模拟实际使用状态的薄片状, 或是较厚的块状, 然后按前面所述的样品体积要求分成小块。
- 7.3 胶粘带应粘在预先已称重的铝环或铝箔表面, 以模拟实际使用状态。油漆要用涂刷、滴落或喷涂方式涂在铝箔表面, 并达到接近实际使用的厚度。也可在较稳定的表面(如 TFE 碳氟塑料表面)涂漆形成薄膜, 剥离漆膜进行试验。某些胶粘剂或密封剂可粘在预先已称重的铝箔上。
- 7.4 油脂应放入样品舟内, 液态样品应直接放入样品舟内或吸入天然材料(如石棉或硅)制作的过滤器上, 然后放入样品舟内(试验报告中要记录所使用的方法)。若样品流出样品舟, 试验结果是无效的。
- 7.5 最少样品量为 300mg, 样品量太少会影响试验结果的准确度。
- 7.6 样品制备过程中不得污染样品材料, 尤其试验过程中不允许用手拿样品, 以避免受到人体皮肤上油的污染, 这些会导致 TML 和 CVCM 试验结果错误。
- 7.7 采用下述方法准备样品可避免污染:

GJB 1217A-2009

- a) 在样品准备过程中戴上合适的手套或指套;
- b) 以前准备好的所有样品都可能受到污染, 必须清洗(见附录 B);
- c) 所用的清洗剂应是不会与样品发生反应, 也不会样品上留下残余物;
- d) 如可能, 准备样品时应除去样品的外表面层, 可使用清洁的刀片刮除外表面的毛刺、突起和其他韧性物质, 较硬材料的外表面可用清洁的钻石工具去除。

8 试验程序

- 8.1 称重已准备好的样品舟(铝箔盒), 放入装有活性硅干燥剂的干燥塔内。
- 8.2 称重已准备好的收集板, 并装入冷却板的安装孔内。
- 8.3 在样品舟内放入试验样品 100mg~300mg, 在 23℃ 和 50%相对湿度下放置 24h。
- 8.4 用感量为 1μg 的天平称量样品舟与试验样品(天平应至少每六个月被校准一次)。
- 8.5 将样品舟与试验样品一起放入加热器的样品槽内。
注: 进行 8.5 操作之前, 样品槽、隔板和冷却板均应清洗, 并准备好样品舟及收集板待用。
- 8.6 盖上每个样品槽的盖板并拧紧螺丝。
- 8.7 关闭试验箱, 接通真空系统, 并在 1h 内抽真空达 7×10^{-3} Pa。
- 8.8 控制冷却板的温度为 25℃ (或其他温度, 若进行非标准试验), 并应在抽真空的第一小时内达到。
- 8.9 气压达到 7×10^{-3} Pa 时, 接通加热器并在 60min 内升温到 125℃ (或其他温度, 若进行非标准试验), 若样品温度要超过 150℃, 可能需要加温达 2h。应监测加热器的温度。
- 8.10 维持冷却板的温度为 25℃, 加热器的温度为 125℃ (或其他温度, 若进行非标准试验)。
- 8.11 24h 后关闭系统的真空阀, 断开加热器电源。
- 8.12 打开通气阀, 充入干净、干燥的氮气, 使表压为高于环境气压 10kPa~30kPa 的压力范围, 使加热器快速冷却。
- 8.13 当加热器冷却到低于 50℃ 时(一般 2h 内达到), 关闭冷却板热交换器, 打开放气阀, 并打开试验箱。
- 8.14 立即将盛有试验样品的样品舟和收集板分别放入装有活性硅干燥剂的干燥塔内, 试验样品冷却到接近室温后(但不超过 0.5h), 取出样品和收集板, 并在取出后 2min 内称重。
监控用的收集板(监控板)用于检测是否存在交叉污染或试验方法是否合适, 检测到其质量损失大于 20μg, 通常是收集板准备不良或清洗不佳造成的, 质量增加大于 50μg 表明样品槽清洗不良、加热器组件加热不足、存在交叉污染或抽真空方法不合适。产生 50μg (100mg 控制质量的 0.05%) 或大于 50μg 的质量变化, 都应对试验方法进行评价, 或考虑改变试验方法。
- 8.15 若需要确定水汽回吸(WVR), 将上述样品再暴露于温度为 23℃, 相对湿度 50%环境下 24h, 称重回吸暴露后的样品。

9 试验结果的计算

9.1 TML 计算方法

TML 计算方法如下:

	初始质量 g	真空暴露后质量 g
样品和样品舟	$S_1 + B_1$	$S_F + B_1$
样品舟	B_1	B_1
仅样品	$S_1 = (S_1 + B_1) - B_1$	$S_F = (S_F + B_1) - B_1$
质量差或质量损失	$L = S_1 - S_F$	
	$TML = L/S_1 \times 100\%$	

当样品粘在铝箔上时:

铝箔上的样品和样品舟	$S_1 + AL_1 + B_1$	$S_F + AL_1 + B_1$
铝箔和样品舟	$AL_1 + B_1$	$AL_1 + B_1$
仅样品	$S_1 = (S_1 + AL_1 + B_1) - (AL_1 + B_1)$	$S_F = (S_F + AL_1 + B_1) - (AL_1 + B_1)$
质量差或质量损失	$L = S_1 - S_F$	
	$TML = L/S_1 \times 100\%$	

9.2 CVCM 计算方法

CVCM 计算方法如下:

$$C_0 = C_F - C_1$$

$$CVCM = (C_0/S_1) \times 100\%$$

式中:

C_0 —— 冷凝物质量, g;

C_1 —— 收集板初始质量, g;

C_F —— 收集板和冷凝物质量, g;

S_1 —— 样品初始质量, g。

9.3 校正方法

计算 TML 和 CVCM 时可能要用控监板进行校正。校正是推荐性的(不是要求的), 除非出现如 8.14 所述控监板有较大的质量变化。

$$C_S = C_{CF} - C_{CI}$$

式中:

C_S —— 控监板的质量变化, g;

C_{CF} —— 控监板真空暴露后质量, g;

C_{CI} —— 控监板初始质量, g。

9.4 WVR 计算方法

WVR 计算方法如下:

$$WVR = (S_F - S_F')/S_1 \times 100\%$$

式中:

S_F' —— 样品和样品舟在 23℃, 50%湿度下处理 24h 后的质量, g;

S_F —— 样品真空暴露后质量, g。

10 试验报告

10.1 试验报告内容

10.1.1 材料名称、牌号和数量, 制造商、生产批次及其他标识。

10.1.2 预处理方法(混合比例, 处理的时间和温度, 后处理, 清洁程序), 处理液态样品或者油脂所用技术的描述。

10.1.3 样品数量(通常每种材料测量 3 个样品)。

10.1.4 样品结构(尺寸、形状等)。

10.1.5 样品试验温度(如 125℃)的记录, 收集板温度(如 25℃), 测试时间和测试数据的说明。

10.1.6 如试验采用非标准条件, 应注明实际的样品试验温度和收集板温度。

10.1.7 样品初始质量, S_1

10.1.8 样品真空暴露后质量, S_F

10.1.9 在 50%相对湿度和 23℃条件下经过 24h 处理的最终质量, S_F' , (如果测试 WVR)。

10.1.10 总质量损失百分比, TML(一般是每种材料测 3 个样品的平均值)。

10.1.11 收集板的初始质量, C_1

GJB 1217A-2009

- 10.1.12 收集板真空暴露后质量, C_F
- 10.1.13 收集到的可凝挥发物百分比, $CVCM$ (一般是每种材料测 3 个样品的平均值)。
- 10.1.14 监控用收集板的质量变化, C_s
- 10.1.15 水气回吸量百分比, WVR (一般是每种材料测 3 个样品的平均值, 如果需要测试 WVR)。
- 10.1.16 冷凝物的红外或其他分析试验情况(如果需要进行红外或其他分析试验)。
- 10.1.17 其他(任何异常现象或者在测试过程中观察到偏离标准条件的变动)。
- 10.2 试验报告格式(推荐)

原始数据和测试结果报告建议用以下格式:

测试数据清单				
委托方: 地点:				
委托时间:		货单号:		
材料名称(零件号, 批次, 等):				
生产厂商:				
材料描述(材料类型, 样品形态, 颜色, 等):				
条件(混合和处理条件, 试验前、后条件, 标准条件, 样品载体, 等):				
监控板:				
加热器位置号	(	)	(	)
样品舟初始质量(g)				
样品舟最终质量(g)				
收集板初始质量(g)				
收集板最终质量(g)				
样品: 均值				
加热器位置号	(	)	(	)
样品舟初始质量(g)				
样品舟加样品初始质量(g)				
样品舟加样品真空暴露后质量(g)				
样品舟加样品重新称重, 23℃50%RH24h(g)				
收集板初始质量(g)				
收集板真空暴露后质量(g)				
总质量损失(TML)%				
收集到的可凝挥发物(CVCM)%				
水汽回吸量(WVR)% (选作)				
备注:				
开始测试时间:		完成测试时间:		
样品温度:	℃	收集板温度:	℃	
真空度:	Pa	称重测试温度:	℃	
其他(样品外观, 收集器测试后外观, 任何测试异常, 非标准调件, 问题等):				
操作者签字:		审核者签字:		

附 录 A
(资料性附录)
测试准确度和偏差评估

A. 1 测试准确度

测试准确度是通过 13 个实验室测试 7 种样品建立的。特殊材料的准确度除了测试的变化外还会受到材质的影响。比如, 单片集成电路, *TML* 和 *CVCM* 值相对低的均匀材料有高的准确度和低的标准偏差。测试前材料需要混合或单独处理的, 在不同实验室间的测试结果可能不一致或者不是完全可比, 尽管有这种可能的差别, 测试还是很容易确定材料的“良”或是“差”, 并且能够从相对高释气材料中筛选出相对低释气的材料。例如, 15 家实验室对 DC340 油脂测试得到平均 *TML* 为 $0.0867\% \pm 0.03459\%$ 。15 家实验室对聚乙烯材料测试结果为 $0.38495\% \pm 0.0047\%$, *CVCM* 平均值为 $0.1441\% \pm 0.0039\%$ 。同样的聚乙烯材料之前测试过两次, *TML* 值为 $0.37986\% \pm 0.0077\%$ 和 $0.3649\% \pm 0.0375\%$ 。*CVCM* 值为 $0.1253\% \pm 0.01317\%$ 和 $0.1415\% \pm 0.038\%$ 。这种方法 *TML* 准确度是 $\pm 10\%$ (95%置信度), *CVCM* 准确度为 $\pm 20\%$ 。

A. 2 偏差

这种测试方法偏差还未确定。

A. 3 不确定度

WVR 准确度会受材料的亲水性的严重影响。例如, CV2566 硅树脂 *WVR* 经过 15 家实验室测试为 $0.01912\% \pm 0.00313\%$, 或者具有 3 σ 偏差的 48% 不确定度。G569 玻璃带的 *WVR* 是 $0.09368\% \pm 0.01314\%$, 或者为具有 3 σ 偏差的 42.1% 不确定度。对于多数低 *WVR* 的材料而言 *WVR* 的不确定度为 40%~50%。

GJB 1217A-2009

附录 B

(规范性附录)

试验装置的清洗和存放

B.1 清洗

B.1.1 概述

所有部件制造好以后都要清洗,以除去加工过程残留的油类杂质,除非另有规定,每项试验前应进行 B.1.2~B.1.9 规定的清洗操作。

B.1.2 样品舟的清洗

对样品舟蒸汽去脂 5min 或更长时间。采用体积比为 1:1:1 的三氯甲烷-丙酮-乙醇溶剂能满足去脂要求,样品舟在 $125^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下至少干燥 4h。

B.1.3 收集板的清洗

用溶剂浸泡收集板并搅动,然后蒸汽去脂 15min,采用体积比为 1:1:1 的三氯甲烷-丙酮-乙醇溶剂,满足去脂要求,盘子在 $125^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下至少干燥 4h。

B.1.4 样品槽和加热器的清洗

连续试验时要特别注意不要污染加热器,用合适的溶剂清洗加热器的样品槽和表面,采用体积比为 1:1 的丙酮-乙醇溶剂,能满足要求。加热器不要放样品装入设备,将加热器加热到 $150^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ (比正常试验温度高 25°C),降低气压到 $1 \times 10^{-4}\text{Pa}$ 至少 4h。然后,切断加热器电源,使加热器在真空下冷却,将加热器放置在真空设备中,只有再次试验后才取出重新清洗。如可能,真空系统结构设计成能关闭真空钟罩,这样每到周末可切断真空泵电源。

B.1.5 隔板的清洗

用合适的溶剂清洗隔板,采用体积比为 1:1 的丙酮-乙醇溶剂。用经过过滤的氮气可除去粒子和使溶剂挥发。

B.1.6 收集板支架的清洗

按 B.1.3 去油脂后,用合适的溶剂刷洗收集板支架,乙醇溶剂能满意地进行此项工作。

B.1.7 真空钟罩的清洗

真空度不高往往是由于释气材料附于钟罩内部引起的,按需要用合适的溶剂刷洗钟罩内部,以恢复真空系统的工作效率,采用乙醇溶剂。

B.1.8 其他物品的清洗

其他物品,如小支架,支撑物均按需要用合适的溶剂刷洗,采用体积比为 1:1 的乙醇溶剂。

B.1.9 清洗材料

所有刷洗和擦拭材料使用前均应预先用溶剂脱水(见注),所有溶剂均应是分析级纯,或是等效的纯度,氮气纯度为 99.9%或更高,露点为 -60°C 或更低,氮气应经 5A 或等效级别分子筛过滤,用于传输气体的金属管(如不锈钢和铜管),使用前后必须清洗。

注:刷洗用的材料推荐的脱水程序是,在玻璃器皿中处理 24h,玻璃器皿中充有 90%三氯甲烷和 10%乙醇的混合物。

B.2 存放

B.2.1 样品舟的存放

清洗后,样品舟放在能存放多个样品舟的 5cm^3 分隔器上,然后存放到装有活性硅干燥剂的干燥塔内,在毛玻璃上涂密封脂,存放期间(的某一天)要称样品舟质量。

B.2.2 收集板的存放

收集器板要放在圆形支架板上,然后存放到装有活性硅干燥剂的干燥塔内,在毛玻璃上涂密封脂,

存放期间(的某一天)要称收集板质量。

B. 2.3 搬运

由于本试验方法的特殊性,重要的是完成良好的清洗程序后,尽量减少已清洗部件的搬运以避免将其污染,因此,所有已清洗部件的存放方式均需维持其清洁状态。

B. 2.4 真空系统

按制造商推荐的惯例定期进行维护,以保证其良好的工作性能。

中 华 人 民 共 和 国
国家军用标准
电连接器试验方法
GJB 1217A-2009

*

总装备部军标出版发行部出版
(北京东外京顺路7号)
总装备部军标出版发行部印刷车间印刷
总装备部军标出版发行部发行
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 7 字数 227 千字
2010年6月第1版 2010年6月第1次印刷
印数 1-1000

*

军标出字第 7981 号 定价 105.00 元

