

中华人民共和国国家军用标准

FL 6107

GJB 11611—2024

毛纽扣接触件通用规范

General specification for fuzz button contact

2025—01—07 发布

2025—03—01 实施



中央军委装备发展部 颁布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 要求	1
3.1 总则	1
3.2 材料	1
3.3 设计和结构	1
3.4 额定值	2
3.5 性能要求	2
3.6 加工质量	3
4 质量保证规定	3
4.1 检验分类	3
4.2 检验条件	3
4.3 鉴定检验	3
4.4 质量一致性检验	4
4.5 检验方法	7
5 交货准备	10
5.1 包装	10
5.2 运输	11
5.3 储存	11
6 说明事项	11
6.1 预定用途	11
6.2 订购文件中应明确的内容	11
附录 A (资料性附录) 推荐的接触件外形尺寸示意图	12
附录 B (资料性附录) 接触件安装形式示意图	14
附录 C (资料性附录) 接触件测试夹具示意图	17

前 言

本规范的附录 A～附录 C 是资料性附录。

本规范由中央军委装备发展部综合计划局提出。

本规范起草单位：工业和信息化部电子第四研究院、中国工业互联网研究院、贵州航天电器股份有限公司、中航光电科技股份有限公司、北京邮电大学。

本规范主要起草人：田 欣、王宝友、张玉芹、王 旭、罗 维、朱 茗、匡秀娟、杨 帆、崔文君、张 磊、黄 然、张恒文。

毛纽扣接触件通用规范

1 范围

本规范规定了柱状毛纽扣接触件技术要求、质量保证规定及交货准备等。
本规范适用于柱状毛纽扣接触件(以下简称接触件)。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本规范的条款。凡注日期或版次的引用文件,其后的任何修改单(不包含勘误的内容)或修订版本都不适用于本规范,但提倡使用本规范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规范。

GB/T 5095.3—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第3部分:载流容量试验
GJB 150.3A—2009 军用装备实验室环境试验方法 第3部分:高温试验
GJB 150.4A—2009 军用装备实验室环境试验方法 第4部分:低温试验
GJB 360B—2009 电子及电气元件试验方法
GJB 546 电子元器件质量保证大纲
GJB 1217A—2009 电连接器试验方法
GJB 5021A—2011 高可靠射频同轴连接器通用规范

3 要求

3.1 总则

接触件应符合本规范和相应相关详细规范规定的所有要求。本规范的要求与相关详细规范不一致时,应以相关详细规范为准。

承制方对符合本规范的接触件应按 GJB 546 规定建立和保持质量保证大纲。按本规范提交的接触件应是经鉴定合格的产品。

3.2 材料

3.2.1 通则

材料应符合本规范的规定。当未指明确定的材料时,应使用能使接触件满足本规范性能要求的材料。任何构成材料的接收或批准,都不能解释为对成品的保证接收。

3.2.2 金属材料

接触件的材料一般选用铍铜丝、钼丝,当选用其他材料时,应使用能使接触件满足本规范规定的性能要求的材料。直径不大于 0.5mm 的接触件,其丝材直径一般为 0.01mm~0.05mm;直径大于 0.5mm 的接触件,其丝材直径一般为 0.05mm~0.1mm。

3.2.3 表面处理

接触件表面在镍底层上镀金,镀金层厚度一般为 0.4 μ m~2.0 μ m。

3.3 设计和结构

3.3.1 通则

除另有规定外,接触件的设计、结构和尺寸参见图 A.1 和表 A.1。

3.3.2 外观

按 4.5.1 的规定进行检查时,接触件应无断丝、拉丝、松散、裂纹、镀层起泡、脱落等缺陷。

3.3.3 直径

除另有规定外，按 4.5.2 的规定进行试验时，接触件的直径公差应满足标称直径的 $\pm 5\%$ ，参见图 A.1 和表 A.1 的规定。

3.3.4 长度

除另有规定外，按 4.5.3 的规定进行试验时，接触件的长度公差应选取上偏差，且满足不大于标称长度的 $+10\%$ ，参见图 A.1 和表 A.1 的规定。

3.3.5 直线度

按 4.5.4 的规定进行试验时，直线度与标称直径的百分比不大于 20%，直线度示意图参见图 A.2。

3.3.6 接触件安装形式

接触件的安装形式参见附录 B 的规定。

3.4 额定值

接触件的最大额定电流值应符合相关详细规范的规定，接触件的工作温度范围为 $-65^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

3.5 性能

3.5.1 镀金层厚度

按 4.5.5 的规定进行测量时，镀金层厚度符合 3.2.3 的规定。

3.5.2 镀层孔隙率

按 4.5.6 的规定进行测量时，接触件在持续 30s 的观察期内应无气泡。

3.5.3 压合力

按 4.5.7 的规定进行测量时，接触件轴向承受的压合力应符合相关详细规范的规定。

3.5.4 低电平接触电阻

按 4.5.8 的规定进行测量时，接触件的低电平接触电阻应符合相关详细规范的规定。

3.5.5 接触电阻

按 4.5.9 的规定进行测量时，接触件的接触电阻应符合相关详细规范的规定。

3.5.6 机械寿命

按 4.5.10 的规定进行试验后，轴向长度不小于标称长度，轴向长度的变化量应不大于原始长度的 5%，且外观和接触电阻应分别符合 3.3.2 和 3.5.5 的规定。

3.5.7 耐应力松弛

按 4.5.11 的规定进行试验后，轴向长度不小于标称长度，轴向长度的变化量应不大于原始长度的 5%，且外观和接触电阻应分别符合 3.3.2 和 3.5.5 的规定。

3.5.8 温升

按 4.5.12 的规定进行试验后，温升应不大于 30°C 。

3.5.9 高温

3.5.9.1 高温贮存

按 4.5.13.1 的规定进行试验后，轴向长度不小于标称长度，轴向长度的变化量不大于原始长度 5%，且外观和接触电阻应分别符合 3.3.2 和 3.5.5 的规定。

3.5.9.2 高温工作

按 4.5.13.2 的规定进行试验后，轴向长度不小于标称长度，轴向长度的变化量不大于原始长度 5%，且外观和接触电阻应分别符合 3.3.2 和 3.5.5 的规定。

3.5.10 低温

3.5.10.1 低温贮存

按 4.5.14.1 的规定进行试验后，轴向长度不小于标称长度，轴向长度的变化量不大于原始长度 5%，且外观和接触电阻应分别符合 3.3.2 和 3.5.5 的规定。

3.5.10.2 低温工作

按 4.5.14.2 的规定进行试验后, 轴向长度不小于标称长度, 轴向长度的变化量不大于原始长度 5%, 且外观和接触电阻应分别符合 3.3.2 和 3.5.5 的规定。

3.5.11 温度冲击

按 4.5.15 的规定进行试验后, 轴向长度不小于标称长度, 轴向长度的变化量不大于原始长度 5%, 且外观和接触电阻应分别符合 3.3.2 和 3.5.5 的规定。

3.5.12 振动

按 4.5.16 的规定进行试验时, 不应有影响接触件正常工作的损坏, 应无超过 1 μ s 的电连续性中断。

3.5.13 冲击

按 4.5.17 的规定进行试验时, 不应有影响接触件正常工作的损坏, 应无超过 1 μ s 的电连续性中断。

3.5.14 盐雾

按 4.5.18 的规定进行试验后, 接触件的外观应无镀层裂纹、起泡、脱落等缺陷, 基体金属不得腐蚀。

3.5.15 潮湿

3.5.15.1 稳态湿热

按 4.5.19.1 的规定进行试验后, 接触件的外观应无镀层裂纹、起泡、脱落等缺陷, 轴向长度不小于标称长度, 轴向长度的变化量不大于原始长度的 5%, 且外观和接触电阻应分别符合 3.3.2 和 3.5.5 的规定。

3.5.15.2 交变湿热

按 4.5.19.2 的规定进行试验后, 接触件的外观应无镀层裂纹、起泡、脱落等缺陷, 轴向长度不小于标称长度, 轴向长度的变化量不大于原始长度的 5%, 且外观和接触电阻应分别符合 3.3.2 和 3.5.5 的规定。

3.5.16 加速度

按 4.5.20 的规定进行试验时, 不应有影响接触件正常工作的损坏, 应无大于 1 μ s 的电连续性中断。

3.6 加工质量

接触件应采用能保证质量一致性的方法进行加工, 应满足本规范规定的全部结构和尺寸, 外观应符合 3.3.2 的规定。

4 质量保证规定

4.1 检验分类

本规范中规定的检验分类如下:

- a) 鉴定检验;
- b) 质量一致性检验。

4.2 检验条件

除另有规定外, 所有检验应在 GJB 360B—2009 的中 4.1.1 所规定的试验的标准大气条件下进行。

4.3 鉴定检验

4.3.1 通则

鉴定检验应在有关主管部门认可的实验室进行, 所用接触件应是在生产中通常使用的设备和工艺所生产的产品。

4.3.2 样品准备

每种规格应提供 30 只接触件。全部承受 1 组的检验, 然后按表 1 的规定均分成六组, 分别承受 2 组、3 组、4 组、5 组、6 组和 7 组的检验。

4.3.3 检验程序

除另有规定外, 检验项目和顺序按表 1 的规定。

4.3.4 失效

一只或一只以上样品单位失效，则鉴定检验不合格，不能给予鉴定批准。

表 1 鉴定检验

检验项目	要求章条号	检验方法章条号	样品大小
1 组			
外观	3.3.2	4.5.1	30 只
直径	3.3.3	4.5.2	
长度	3.3.4	4.5.3	
直线度	3.3.5	4.5.4	
2 组			
压合力	3.5.3	4.5.7	5 只
低电平接触电阻	3.5.4	4.5.8	
接触电阻	3.5.5	4.5.9	
3 组			
机械寿命	3.5.6	4.5.10	5 只
振动	3.5.12	4.5.16	
冲击	3.5.13	4.5.17	
加速度	3.5.16	4.5.20	
盐雾	3.5.14	4.5.18	
4 组			
耐应力松弛	3.5.7	4.5.11	5 只
5 组			
温升	3.5.8	4.5.12	5 只
低温贮存	3.5.10.1	4.5.14.1	
低温工作	3.5.10.2	4.5.14.2	
高温贮存	3.5.9.1	4.5.13.1	
高温工作	3.5.9.2	4.5.13.2	
温度冲击	3.5.11	4.5.15	
稳态湿热	3.5.15.1	4.5.19.1	
交变湿热	3.5.15.2	4.5.19.2	
6 组			
镀金层厚度	3.5.1	4.5.5	5 只
7 组			
镀层孔隙率	3.5.2	4.5.6	5 只

4.4 质量一致性检验

4.4.1 A 组检验

4.4.1.1 通则

产品的逐批检验由 A 组组成，逐批检验即为产品交货检验。

4.4.1.2 检验批

一个检验批应由在基本相同条件下生产的并同时提交检验的相同型号的接触件组成。

4.4.1.3 检验项目

A 组检验应由表 2 规定的检验项目组成，并按所示顺序进行。

4.4.2 检验程序

表 2 A 组检验

检验项目	要求章条号	检验方法章条号	抽样方案
外观	3.3.2	4.5.1	100%
直径	3.3.3	4.5.2	见表 3
长度	3.3.4	4.5.3	
直线度	3.3.5	4.5.4	
压合力	3.5.3	4.5.7	
接触电阻	3.5.5	4.5.9	
镀金层厚度 ^a	3.5.1	4.5.5	5 只
^a 按生产批进行。			

4.4.2.1 抽样方案

每一检验批应进行表 2 规定的检验，并应按照表 3 的规定抽取样品。若发现有一个或多个不合格品时，应对该批进行筛选并剔除不合格品，并按表 3 的规定抽取新的样品重新进行全部 A 组检验。若第二次抽取的样品中仍发现有一个或多个不合格品，则该批产品应拒收并不应按本规范交货。

表 3 批量和样本大小

批量	样本大小
2~13	100%
14~150	13
151~280	20
281~500	29
501~1200	34
1201~3200	42
3201~10000	50
10001~35000	60
35001~150000	74
150001~500000	90
500001 及以上	102

4.4.2.2 失效

若一个或多个样品 A 组检验不合格，则样本的 A 组检验不合格。

4.4.2.3 拒收批

如果一个检验批不合格，承制方应采取纠正措施，并重新提交进行复检。复检批按表 3 的规定抽取样品，并重新进行所有 A 组检验。这种批应与新的批区分开，并应清楚地标明为复验批。复验仍不合格则该检验批应拒收。

4.4.2.4 试验样品的处理

如果检验批被接收，则已经通过全部 A 组检验样品可以按合同或订单交货，但在试验期间变形或损坏的接触件不应按合同或订单交货。

4.4.3 C 组检验

4.4.3.1 检验项目

C 组检验是周期检验，检验项目和顺序见表 4。

表 4 C 组检验

检验项目	要求章条号	检验方法章条号	样品大小
C1 组			
外观	3.3.2	4.5.1	30 只
直径	3.3.3	4.5.2	
长度	3.3.4	4.5.3	
直线度	3.3.5	4.5.4	
C2 组			
压合力	3.5.3	4.5.7	5 只
低电平接触电阻	3.5.4	4.5.8	
接触电阻	3.5.5	4.5.9	
C3 组			
机械寿命	3.5.6	4.5.10	5 只
振动	3.5.12	4.5.16	
冲击	3.5.13	4.5.17	
加速度	3.5.16	4.5.20	
盐雾	3.5.14	4.5.18	
C4 组			
耐应力松弛	3.5.7	4.5.11	5 只
C5 组			
温升	3.5.8	4.5.12	5 只
低温贮存	3.5.10.1	4.5.14.1	
低温工作	3.5.10.2	4.5.14.2	
高温贮存	3.5.9.1	4.5.13.1	
高温工作	3.5.9.2	4.5.13.2	
温度冲击	3.5.11	4.5.15	
稳态湿热	3.5.15.1	4.5.19.1	
交变湿热	3.5.15.2	4.5.19.2	
C6 组			
镀金层厚度	3.5.1	4.5.5	5 只
C7 组			
镀层孔隙率	3.5.2	4.5.6	5 只

4.4.3.2 检验周期

C 组检验应每 24 个月进行一次。

4.4.3.3 抽样方案

周期检验应在已经通过 A 组检验的检验批中抽取样品。针对每种规格应提供 30 只接触件。全部承受 C1 组的检验，然后按表 4 的规定均分成六组，分别承受 C2 组、C3 组、C4 组、C5 组、C6 组和 C7 组的检验。

4.4.3.4 不合格

若发现一个或多个样品不合格，则 C 组检验不合格。

4.4.3.5 样品处理

已经受过 C 组检验的样品不应按合同或订单交货。

4.4.3.6 不合格处理

如果样品未能通过 C 组检验，则承制方应按下列步骤进行处理：

- 立即通知用户并停止产品交货和 A 组检验；
- 查明失效原因，在材料、工艺或其他方面提出纠正措施，对采用基本相同的材料和工艺进行制造、失效模式相同、能够进行纠正的所有产品采取纠正措施；
- 完成纠正措施后，重新抽取样品进行 C 组检验（由鉴定机构决定进行全部项目检验或进行原样本失效项目的检验）；
- A 组检验也可以重新开始，但应在 C 组重新检验合格后，产品才能交货。如果 C 组重新检验不合格，则应将有关失效的资料提交鉴定机构和审查机构。

4.5 检验方法

4.5.1 外观

用满足精度要求的量具和至少 20 倍显微镜对接触件进行检验。

4.5.2 直径

采用满足精度要求的设备对接触件直径进行投影，测量直径时根据长度取 5 个点测量得到直径数值，取 5 个直径数值的平均值。

4.5.3 长度

采用满足精度要求的设备对接触件长度进行投影，测量接触件两端的最大距离。

4.5.4 直线度

在接触件外廓上取两个径向距离最大的点，采用满足精度要求的光学投影仪测量平行于接触件轴向中心线（过接触件两端面中心点所形成的直线）所在的两平行线的最大距离。直线度为两平行线的最大距离与标称直径的数值差，直线度测量见图 1。

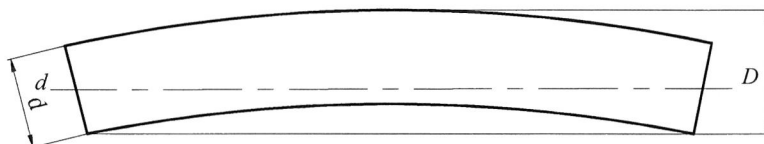


图 1 直线度示意图

4.5.5 镀金层厚度

采用满足精度要求的扫描电子显微镜对接触件进行切片，随机选取包含内部和外部的 3 个测试点进行测量，取所有测试点的平均值。

4.5.6 镀层孔隙率

按 GJB 5021A—2011 中 4.6.35 的规定进行试验。

4.5.7 压合力

将接触件安装在图 C.1 所示的安装板孔内，并采用下列细则：

- a) 试验前，将接触件和安装板安装到满足精度要求的测力设备上，测力设备的夹持头装入满足要求的标准针；
- b) 试验过程中，先调节测力设备中安装夹具的位置，使标准针能够顺利进入到毛纽扣安装孔内，且不与安装板孔壁产生摩擦；
- c) 沿接触件轴向方向逐步增加作用负荷，使接触件在轴向上压缩至标称长度的 85%；
- d) 试验后，读取并记录压合力数值。

4.5.8 低电平接触电阻

将接触件安装在图 C.2 所示的安装板孔内，按 GJB 1217A—2009 中方法 3002 的试验方法，并采用下列细则：

- a) 用双臂电桥、微欧计或伏安法中的其中一种方法进行试验，仪表精度不低于 1.0 级；
- b) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%。

4.5.9 接触电阻

将接触件安装在图 C.2 所示的安装板孔内，按 GJB 1217A—2009 中方法 3004 的试验方法，并采用下列细则：

- a) 用双臂电桥、微欧计或伏安法中的其中一种方法进行试验，仪表精度不低于 1.0 级；
- b) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%。

4.5.10 机械寿命

将接触件安装在图 C.1 所示的安装板孔内，并采用下列细则：

- a) 试验前，先按 4.5.3 的规定检测接触件的原始长度；
- b) 按 4.5.7 a) 和 b) 的试验方法进行；
- c) 试验过程中，沿接触件轴向方向逐步增加作用负荷，使接触件在轴向上压缩至标称长度的 85%，然后逐步卸除作用负荷。压合和分离一次为一个周期，压合和分离一个周期内的速率每小时不超过 1200 次，共压合 5000 次；
- d) 试验后，分别按 4.5.1、4.5.3 和 4.5.9 的规定进行接触件的外观、长度和接触电阻试验。

4.5.11 耐应力松弛

将接触件安装在图 C.4 所示的安装板孔内，并采用下列细则：

- a) 试验前，按 4.5.3 的规定检测接触件的原始长度；
- b) 试验过程中，将接触件进行压合，且沿接触件轴向方向逐步增加作用负荷，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%，压合 1000h 后卸除轴向的作用负荷；
- c) 试验后，分别按 4.5.1、4.5.3 和 4.5.9 的规定进行接触件的外观、长度和接触电阻试验。

4.5.12 温升

将接触件安装在图 C.3 所示的安装板孔内，按 GB/T 5095.3—1997 试验方法，并采用下列细则：

- a) 试验条件：环境试验温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 试验前，记录环境温度数值；
- c) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%，加载规定的额定工作电流，电流加载时间不小于 2h，在通电过程中测接触件稳定(15 min 内温度变化不超过 1°C)的温升值。

4.5.13 高温

4.5.13.1 高温贮存

将接触件安装在图 C.4 所示的安装板孔内，按 GJB 150.3A—2009 方法 7.2.1.2 规定进行试验，并采用下列细则：

- a) 试验前，按 4.5.3 的规定检测接触件的原始长度；
- b) 试验过程中，将试验箱温度调节至 150^{+3}_0 °C，待温度稳定后保持 48h；
- c) 试验后，分别按 4.5.1、4.5.3 和 4.5.9 的规定进行接触件的外观、长度和接触电阻试验。

4.5.13.2 高温工作

将接触件安装在图 C.3 所示的安装板孔内，按 GJB 150.3A—2009 方法 7.2.2.1 规定进行试验，并采用下列细则：

- a) 试验前，按 4.5.3 的规定检测接触件的原始长度；
- b) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%，将试验箱温度调节至 120^{+3}_0 °C，待温度稳定后，加载规定的额定工作电流，电流加载时间不小于 2h，在通电过程中测接触件稳定(15min 内温度变化不超过 1°C)的温升值；
- c) 试验后，分别按 4.5.1、4.5.3 和 4.5.9 的规定进行接触件的外观、长度和接触电阻试验。

4.5.14 低温

4.5.14.1 低温贮存

将接触件安装在图 C.4 所示的安装板孔内，按 GJB 150.4A—2009 方法 7.2.1 规定进行试验，并采用下列细则：

- a) 试验前，按 4.5.3 的规定检测接触件的原始长度；
- b) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%，将试验箱温度调节至 -65_{-5}^0 °C，待温度稳定后保持 48h；
- c) 试验后，分别按 4.5.1、4.5.3 和 4.5.9 的规定进行接触件的外观、长度和接触电阻试验。

4.5.14.2 低温工作

将接触件安装在图 C.3 所示的安装板孔内，按 GJB 150.4A—2009 方法 7.2.2 规定进行试验，并采用下列细则：

- a) 试验前，按 4.5.3 的规定检测接触件的原始长度；
- b) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%，将试验箱温度调节至 -65_{-5}^0 °C，待温度稳定后，加载规定的额定工作电流，电流加载时间不小于 2h，在通电过程中测接触件稳定(15min 内温度变化不超过 1°C)的温升值；
- c) 试验后，分别按 4.5.1、4.5.3 和 4.5.9 的规定进行接触件的外观、长度和接触电阻试验。

4.5.15 温度冲击

将接触件安装在图 C.4 所示的安装板孔内，按 GJB 1217A—2009 中方法 1003 的试验条件 A 进行试验，并采用下列细则：

- a) 试验条件：低温应为 -65_{-5}^0 °C，高温应为 150^{+3}_0 °C；
- b) 试验前，按 4.5.3 的规定检测接触件的原始长度；
- c) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%；
- d) 试验后，分别按 4.5.1、4.5.3 和 4.5.9 的规定进行接触件的外观、长度和接触电阻试验。

4.5.16 振动

将接触件安装在图 C.5 所示的安装板孔内，用夹具使接触件形成串联，按 GJB 1217A—2009 中方法 2005 的规定进行试验，并采用下列细则：

- a) 试验条件：V，字母 G，功率谱密度 $0.4G^2/Hz$ ，总加速度均方根值 $23.1G$ ，三个相互垂直的每一方向振动时间为 8h；
- b) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%。应提供合适的监测电路监测有无大于 $1\mu s$ 的电连续性中断。

4.5.17 冲击

将接触件安装在图 C.5 所示的安装板孔内，用夹具使接触件形成串联，按 GJB 1217A—2009 中方法 2004 的规定进行试验，并采用下列细则：

- a) 试验条件：E，峰值加速度 $490m/s^2$ ，后峰锯齿波，脉冲持续时间为 $11ms \pm 1ms$ ；
- b) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%。应提供合适的监测电路监测有无大于 $1\mu s$ 的电连续性中断。

4.5.18 盐雾

将接触件直接放置到盐雾箱中，按 GJB 1217A—2009 中方法 1001 的规定进行试验，试验条件为 A。

4.5.19 潮湿

4.5.19.1 稳态湿热

将接触件安装在图 C.4 所示的安装板孔内，按 GJB 1217A—2009 中的方法 1002 类型 I 的规定进行试验，并采用下列细则：

- a) 试验条件：试验条件 A，温度为 $60^\circ C$ ；
- b) 试验前，按 4.5.3 的规定检测接触件的原始长度；
- c) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%；
- d) 试验后，分别按 4.5.1、4.5.3 和 4.5.9 的规定进行接触件的外观、长度和接触电阻试验。

4.5.19.2 交变湿热

将接触件安装在图 C.4 所示的安装板孔内，按 GJB 1217A—2009 中的方法 1002 类型 II 的规定进行试验，但不要求步骤 7 a)，并采用下列细则：

- a) 试验前，按 4.5.3 的规定检测接触件的原始长度；
- b) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%；
- c) 试验后，分别按 4.5.1、4.5.3 和 4.5.9 的规定进行接触件的外观、长度和接触电阻试验。

4.5.20 加速度

将接触件安装在图 C.5 所示的安装板孔内，按 GJB 1217A—2009 中方法 2011 进行试验，并采用下列细则：

- a) 试验条件 A，加速度 $490m/s^2$ ，每一坐标轴方向上各承受 5min 试验，共 30min；
- b) 试验过程中，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐，压缩后接触件的长度(不含接触件压合至安装板基准面的公差)为标称长度的 85%。应提供合适的监测电路监测有无大于 $1\mu s$ 的电连续性中断。

5 交货准备

5.1 包装

毛纽扣接触件的包装要求如下：

- a) 将接触件装入合适的玻璃或塑料容器，不超过玻璃或塑料容器的 1/2；
- b) 包装好的产品玻璃或塑料容器装入小包装盒内，根据数量再装入适当的包装盒内。盒上应标有制造厂商标、产品名称、型号、数量、包装人员章、包装日期；
- c) 包装盒放入包装箱内，箱内用纸屑塞紧，装箱单放在上面。包装箱上应有重量、编号、“小心轻放”、“防潮”等标记。装箱单需注明制造厂商标、产品型号、批次号、箱内盒数、产品总数、包装人员姓名或代号，装箱日期及检验部门印记。

5.2 运输

包装成箱的产品，应在避免雨雪直接淋袭的条件下，可以用任何运输工具运输。

5.3 储存

包装成箱的产品，应储存在环境温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 20%~75%，周围无酸性、碱性或其他腐蚀性气体存在的库房内。

6 说明事项

6.1 预定用途

本规范所规定的毛纽扣接触件，主要预定用在多接触件的垂直免焊互连。在相关详细规范的有关资料中应包括规定的用途和应用安装形式。作为连接器的整体零件的接触件不能按本规范进行鉴定，但是这些接触件可按本规范进行试验。

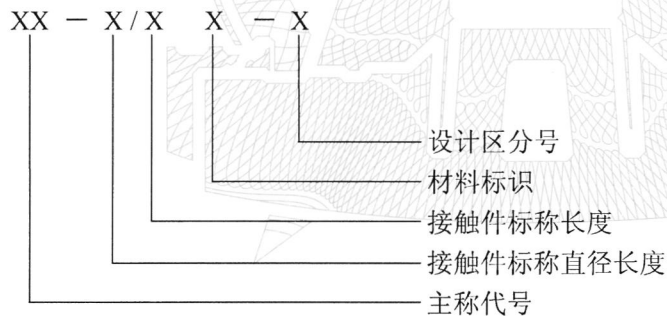
6.2 订购文件中应明确的内容

订购文件应规定下列内容：

- a) 本规范的编号、名称和发布日期；
- b) 有关相关详细规范的名称、编号和发布日期；
- c) 完整的接触件型号。

6.2.1 型号命名

接触件的型号命名如下：



示例：FB-0.5/3M-A，其中 FB 为接触件主称代号，0.5 为接触件标称直径长度，单位为毫米，3 为接触件标称长度，单位为毫米，材料 M 为 Au/Mo 钼镀金，材料无标识表示 Au/BeCu 铜镀金，A 为设计区分号。

附录 A

(资料性附录)

推荐的接触件外形尺寸示意图

A.1 接触件外形尺寸

接触件外形尺寸见图 A.1。

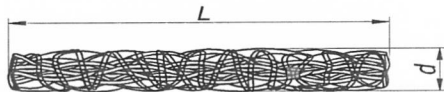


图 A.1 推荐的接触件外形尺寸示意图

表 A.1 推荐的接触件外形尺寸值

单位为毫米

标称直径 d	直径范围 ($d \pm 5\%$)		推荐标称长度范围 L	推荐长度公差范围	推荐安装开孔尺寸范围
	min	max			
0.25	0.238	0.263	0.5~2.5	0~($L \times 10\%$)	$(d \times 120\%) \sim (d \times 126\%)$
0.38	0.361	0.399	1.0~3.5		
0.50	0.475	0.525	1.0~5.0		
1.00	0.950	1.050	2.0~10.0		
1.27	1.207	1.334	2.5~12.5		
1.57	1.492	1.649	3.0~15.5		
2.30	2.185	2.415	4.0~23.0		

注：表中的 L 为接触件的标称长度、 d 为接触件的标称直径。

A.2 直线度尺寸

直线度为两平行线的最大距离 D 与标称直径 d 的数值差，接触件直线度尺寸见图 A.2。

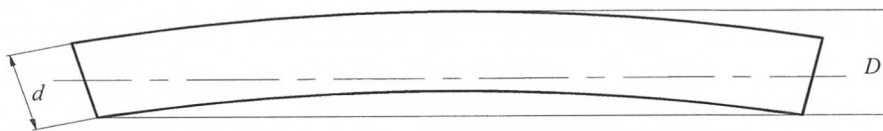


图 A.2 直线度示意图

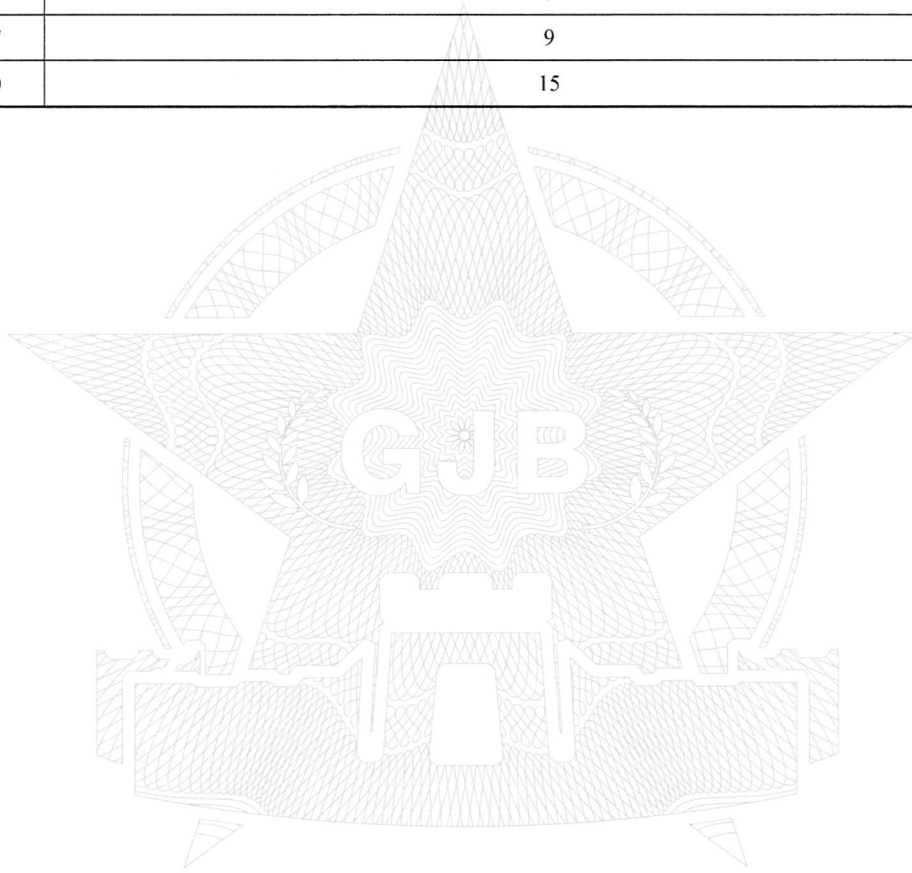
A.3 额定电流值

接触件的额定电流值见图 A.2。

表 A.2 接触件额定电流推荐值

单位为安培

规格	推荐额定电流
$\phi 0.25$	1
$\phi 0.38$	2
$\phi 0.50$	3
$\phi 1.00$	5
$\phi 1.27$	7
$\phi 1.57$	9
$\phi 2.30$	15



附录 B
(资料性附录)
接触件安装形式示意图

B.1 接触件安装形式

接触件安装形式见图 B.1~图 B.6。每种安装方式的说明如下：

- a) 图 B.1~图 B.4 主要用于双端免焊互连，其中图 B.1 和图 B.2 分别在单端和双端增加了保护帽，图 B.3 中接触件两端均没有使用保护帽，直接与 PCB 板焊盘接触，图 B.2 在两只接触件的中部增加了金属转接针；
- b) 图 B.5~图 B.6 主要用于一端免焊、另一端焊接互连，其中免焊端可增加保护帽(图 B.5)或直接与 PCB 板焊盘(图 B.6)免焊接触，焊接端可配合插针、LGA、BGA 等与 PCB 板或芯片焊接互连。

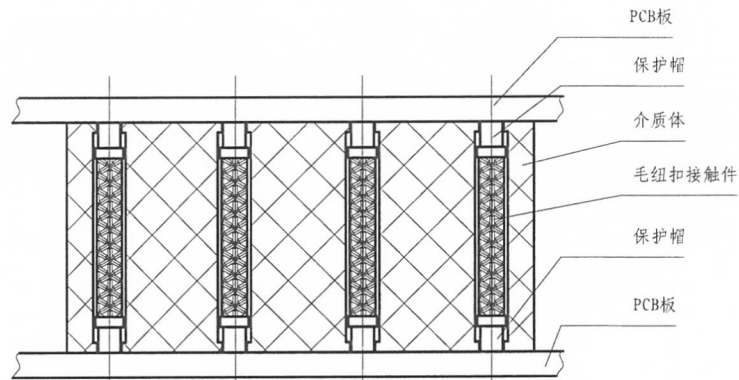


图 B.1 两端带保护帽(非焊接类)

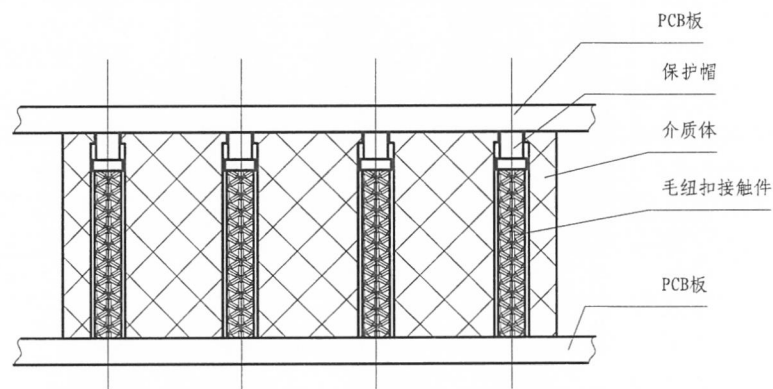


图 B.2 一端带保护帽、另一端不带保护帽(非焊接类)

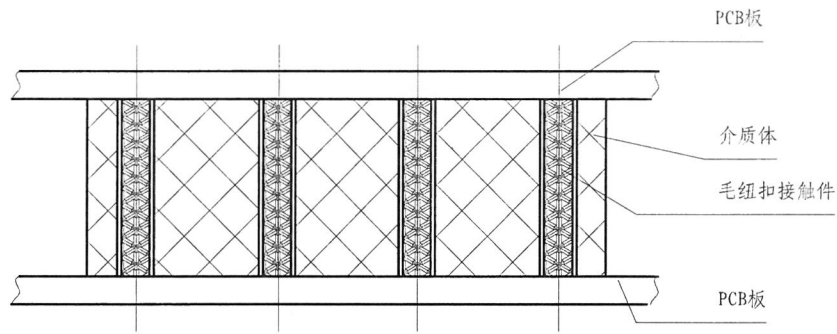


图 B.3 两端均不带保护帽(非焊接类)

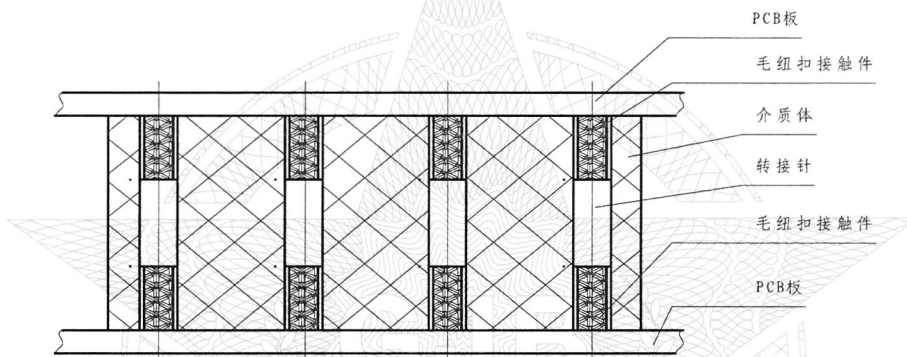


图 B.4 中间加转接针、两端不带保护帽(非焊接类)

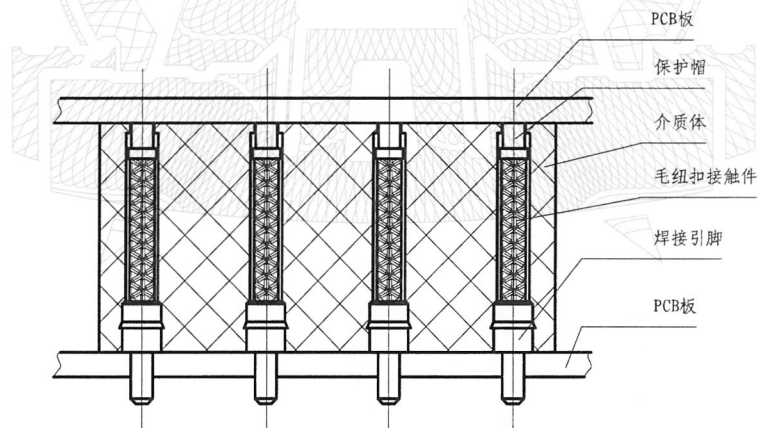


图 B.5 一端带保护帽、另一端焊接(焊接类)

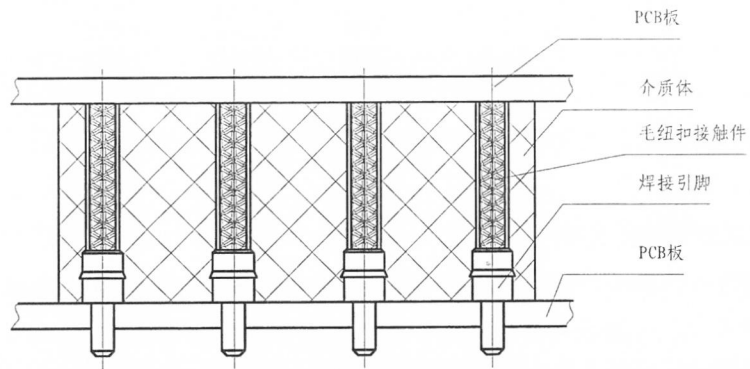


图 B.6 一端带不保护帽、另一端焊接(焊接类)

附录 C
(资料性附录)
接触件测试夹具示意图

C.1 压合力、机械寿命测试夹具

压合力和机械寿命的测试夹具见图 C.1，接触件安装在安装板孔内，底座主要起压缩定位基准面作用。推荐标准针直径 d_1 、安装板的安装开孔尺寸 d_2 和安装板厚度 h 见表 C.1 所示。测试时，压合力测试设备夹持标准针施加沿接触件轴向方向逐步增加作用负荷，使接触件压缩至测试设备设定的高度。

表 C.1 推荐尺寸值

单位为毫米

标称直径 d	推荐标准针直径范围 d_1	推荐安装开孔尺寸范围 d_2	推荐安装板厚度 h
0.25	$d \sim (d \times 110\%)$	$(d \times 120\%) \sim (d \times 126\%)$	$(L \times 110\% + 0.5) \sim (L \times 110\% + 1)$
0.38			
0.50			
1.00			
1.27			
1.57			
2.30			

注：表中的 L 为接触件的标称长度、 d 为接触件的标称直径。

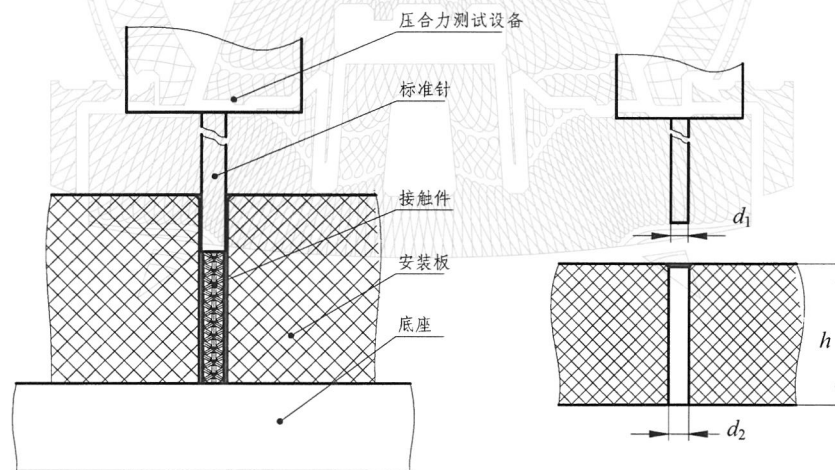


图 C.1 压合力、机械寿命测试夹具示意图

C.2 低电平接触电阻、接触电阻测试夹具

低电平接触电阻和接触电阻的测试夹具见图 C.2，测试夹具由外导体 1、外导体 2 和安装板三种回转体零件组成。测试时，外导体 1 和外导体 2 两内腔端面经内、外螺纹拧紧后与安装板的两端面齐平。安装板的开孔尺寸 d_2 和高度 h 见表 C.2 所示。测试设备夹具分别夹持外导体 1 和外导体 2 的小圆柱面。

表 C.2 低电平接触电阻、接触电阻测试夹具推荐尺寸值

单位为毫米

标称直径 d	推荐安装板孔径范围 d_2	推荐安装板厚度 h
0.25	$(d \times 120\%) \sim (d \times 126\%)$	$(L \times 85\%) \sim (L \times 85\% + 0.03)$
0.38		
0.50		
1.00		
1.27		
1.57		
2.30		

注：表中的 L 为接触件的标称长度、 d 为接触件的标称直径。

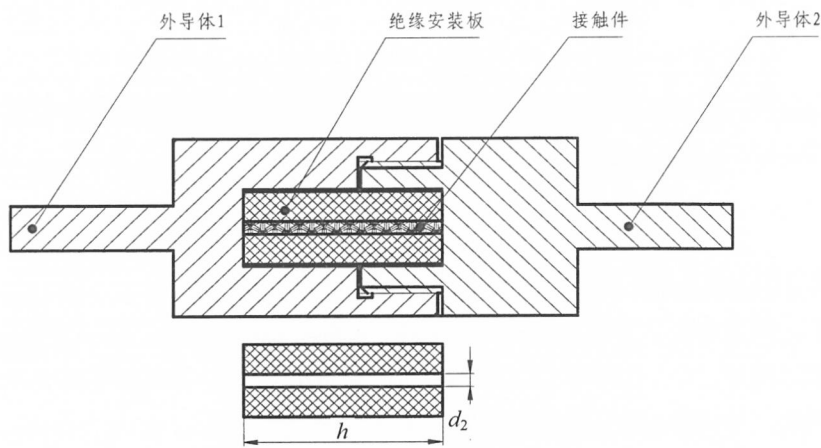


图 C.2 低电平接触电阻、接触电阻测试夹具示意图

C.3 温升、低温工作和高温工作测试夹具

温升、低温工作和高温工作的测试夹具见图 C.3，与图 C.2 中低电平接触电阻、接触电阻测试夹具类似，为了测试的准确性，将图 C.2 中的外导体 1 和外导体 2 分别替换为侧壁开孔的绝缘体 1 和绝缘体 2。测试时，绝缘体 1 和绝缘体 2 两内腔端面经内、外螺纹拧紧后与安装板的两端面齐平，且与内导体 1 和内导体 2 的小端面平齐。内导体 1 和内导体 2 的直径 d_1 见表 C.1。安装板的开孔尺寸直径 d_2 和高度 h 见表 C.2 所示，侧孔直径 d_3 的推荐尺寸范围为 0.5mm~1mm。测试时，满足一定精度的热电偶尽可能与接触件外表面接触，同时应避免损伤接触件。

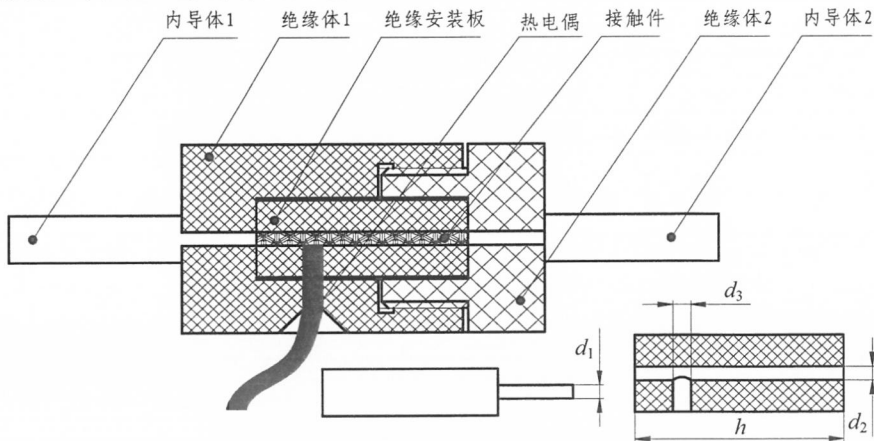


图 C.3 温升、低温工作和高温工作测试夹具示意图

C.4 耐应力松弛、潮湿、温度冲击、高温贮存和低温贮存测试夹具

耐应力松弛、潮湿、温度冲击、高温贮存和低温贮存测试夹具见图 C.4，接触件安装在安装板孔内，上、下底板主要起压缩定位基准面作用。推荐安装板开孔尺寸直径 d_1 和厚度 h 见表 C.1 所示。测试时，安装板端面先与下底板水平安装放置，上底板沿接触件轴向方向逐步增加作用负荷，使接触件在轴向上压缩至与安装板两端面平齐。

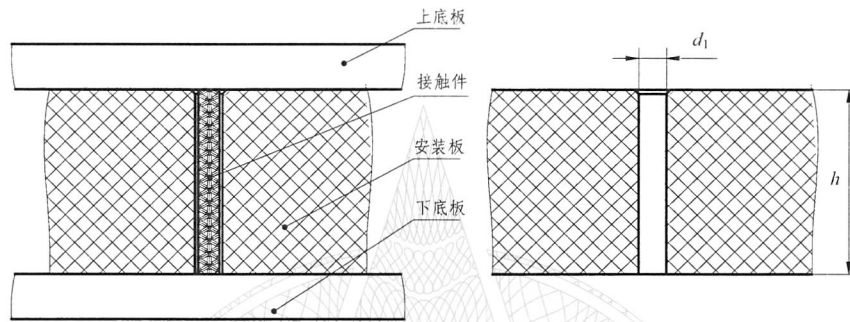


图 C.4 耐应力松弛、潮湿、温度冲击、高温贮存和低温贮存测试夹具示意图

C.5 振动、冲击和加速度测试夹具

振动、冲击和加速度测试夹具见图 C.5，接触件安装在安装板孔内。推荐安装板开孔尺寸直径 d_1 和厚度 h 见表 C.1 所示，其余尺寸见表 C.3。测试时，两 PCB 板与安装板的端面平齐，各通道通过 PCB 板串联后引出导线，与振动、冲击和加速度瞬断监测设备连通。

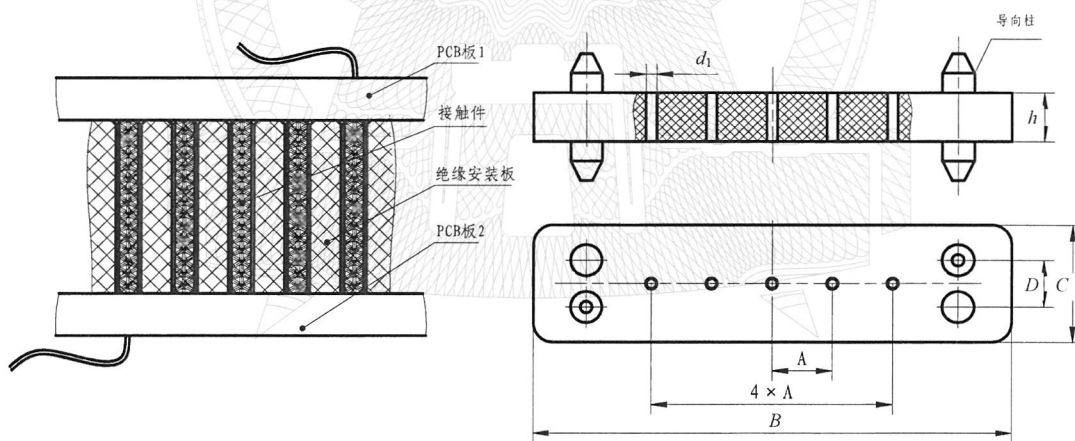


图 C.5 振动、冲击和加速度测试夹具示意图

表 C.3 振动、冲击和加速度测试夹具推荐尺寸值

单位为毫米

规格	推荐尺寸 A	推荐尺寸 B	推荐尺寸 C	推荐尺寸 D
$\phi 0.25$	3 ± 0.03	24 ± 0.1	6.5 ± 0.1	3.2 ± 0.02
$\phi 0.38$				
$\phi 0.50$				
$\phi 1.00$				

表 C.3 (续)

单位为毫米

规格	推荐尺寸 <i>A</i>	推荐尺寸 <i>B</i>	推荐尺寸 <i>C</i>	推荐尺寸 <i>D</i>
Φ 1.27	3±0.03	24±0.1	6.5±0.1	3.2±0.02
Φ 1.57				
Φ 2.30				

中华人民共和国
国家军用标准
毛纽扣接触件通用规范
GJB 11611—2024

*

国家军用标准出版发行部出版
(北京东外京顺路7号)
国家军用标准出版发行部印刷车间印刷
国家军用标准出版发行部发行
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 $\frac{3}{4}$ 字数 51 千字
2025年2月第1版 2025年2月第1次印刷

*

军标出字第 16503 号