

前 言

本标准参照 ISO 8092.1~.4 系列标准制定。本标准在车用电线束插接器的总标题下分为五部分:

- 第 1 部分: 定义, 试验方法和一般性能要求 (汽车部分)
- 第 2 部分: 试验方法和一般性能要求 (摩托车部分)
- 第 3 部分: 单线片式插接件尺寸和特殊要求
- 第 4 部分: 多线片式插接件尺寸和特殊要求
- 第 5 部分: 用于单线和多线插接的圆柱式插接件尺寸和特殊要求

随着我国汽车产品技术水平的不断提高, 对电器插接器的要求越来越高, 因此, 在参照 ISO

8092.2: 1996 制定车用电线束插接器试验方法和性能要求标准过程中, 汽车整车厂普遍认为 ISO 8092 中对插接器性能要求较低, 希望提高性能要求, 而这些提高的性能要求, 对于摩托车用插接器显得过高, 因此, 经协商将插接器试验方法和一般性能要求分汽车和摩托车两部分制定, 即第 1 部分: 定义, 试验方法和一般性能要求 (汽车部分), 在采用 ISO 8092.2: 1996 内容基础上, 将部分性能要求提高并相应增加了一些性能要求及相应的试验方法, 试验方法除有些直接采用国际标准的内容, 其余均采用国家标准及相关行业标准。第 2 部分: 试验方法和一般性能要求 (摩托车部分), 技术内容等同采用 ISO 8092.1996。QC / T 417.3~QC / T 417.5 分别等同采用 ISO 8092.1、.3、.4: 1996 的内容。

本系列标准自实施之日起同时代替 QC/T 417-1999, QC/T 418-1999, QCn 29012-1991。本系列标准由国家机械工业局提出。

本系列标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本系列标准第 1 部分起草单位: 鹤壁天海汽车电气有限公司; 主要起草人: 王来生、王荣喜。

本系列标准第 2 部分起草单位: 高邮电器厂; 主要起草人: 何玉光、吴长红、曹俊。

本系列标准第 3、4、5 部分起草单位: 鹤壁天海汽车电气有限公司、高邮电器厂。

中华人民共和国汽车行业标准

车用电线束插接

器

QC/T 417.2-2001

第 2 部分 试验方法和一般性能要求

(摩托车部分)

1 范围

本标准规定了摩托车和轻便摩托车电气线路用低压电缆 (电线) 单线和多线插接器的定义、试验方法和性能要求。

本标准适用于片式和柱式插接器，其它型式的插接器亦可参照使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效，所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2423.17-1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka：
盐雾试验方法(eqv IEC 68-2-11:1981)
- GB/T 4942.2-1993 低压电器外壳防护等级(eqv IEC 947-1:1988)
- JB/T 8139-1995 公路车辆用低压电缆（电线）
- QC/T 413-1999 汽车电气设备基本技术条件
- QC/T 417.1-2001 车用电线束插接器 第1部分：定义、试验方法和一般性能要求

3 定义

本标准采用 QC/T 417.1 的定义及下列定义。

3.1 锁紧装置 Locking device

在插接器中使它们的配对部分维持机械自动锁紧状态和人工开启的装置。

4 试验方法和性能要求

4.1 总则

4.1.1 试验条件

所有试验都应在室温(23±5)℃，相对湿度为45%~75%的环境下进行，除非另有规定。

每个试验顺序（见表1）都应从新试样开始，且试样的制作应符合相关标准的要求。插接器应配套试验，插接件应压接连接上相应的电线，使用的电线应符合 JB/T 8139 的规定，并将所用的电线规格记录在试验报告中。

各种试验方法和各试验样品不能相互影响。例如在高温箱里试验样品相互间要保持一走距离，不能相互接触。

4.1.2 试验顺序

表1中的每个试样组的试验顺序从上到下用 X_s 表示。

试样组 A、B、C、D、E、F、G、H、I 中的试验适用于非密封插接器。

试样组 A、B、C、D、E、F、G、H、I 中的试验通用于密封插接器和防溅插接器。

每个试样组应至少有 20 套单线插接器试样，或 10 套 2 线、7 套 3 线、5 套 4 线多线插接器试样等。

混合类型的多线插接器，每个类型应至少具有 20 对插接件试样需进行试验。

各试样组均应采用新试样进行试验。

除非在试验方法中另有规定，每套多线插接器中至少有水对插接件需进行测量；单线、2 线和 3 线插接器中的所有插接件均需测量。

4.2 目测检查

4.2.1 试验

用肉眼进行目测检查。检查人员应具有正常的视力和正常的颜色分辨能力，位于最佳目测距离，在合适的光照下进行检查。

表 1 试验顺序和性能要求

试验项目		试验组									性能要求条款
标题	条款	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
目测检查	4.2.1	×	×	×	×	×	×	×	×	×	4.2.2
拉脱力	4.4.1									×	4.4.2
插接件插入壳体中的力	4.6.1	×									4.6.2
插接件在壳体中的保持力	4.7.1	×									4.7.2
第1次插入力	4.3.1		×								4.3.2
接触电阻(电压降)	4.8.1		×	×	×	×	×				4.8.2
第1次和第10次拔出力	4.3.1		×								4.3.2
电流循环	4.17.1			×							4.17.2
绝缘电阻	4.12.1				×			×			4.12.2
绝缘介电强度	4.13.1				×			×			4.13.2
温/湿度循环	4.10.1				×						4.10.2
振动	4.11.1				↓	×					4.11.2
老化	4.18.1				↓			×			4.18.2
水密性	4.9.1				↓			×			4.9.2
温升	4.14.1				↓				×		4.14.2
定位性	4.15.1				↓				×		4.15.2
接触电阻(电压降)	4.8.1		×	×	↓	×					4.8.2
锁定装置强度	4.5.1		×		↓						4.5.2
绝缘电阻	4.12.1				×			×			4.12.2
绝缘介电强度	4.13.1				×		×	×			4.13.2
盐雾	4.16.1						×				4.16.2
接触电阻(电压降)	4.8.1				×		×				4.8.2
目测检查	4.2.1	×	×	×	×	×	×	×	×	×	4.2.2

注：在 X 之间的箭头表示其后的试验不间断进行

4.2.2 要求

插接器壳体表面应无裂纹和明显变形；插接件表面应无锈蚀、无毛刺、无断裂或裂纹；配套插接器的配合部分不应有影响连接性能的变形。

插接件与电线压接时，在导体卷筒和绝缘卷筒之间应能看见绝缘层和导体，导体应伸出导体卷筒，但不能影响插接件连接。所有线芯被导体卷筒包住，对线芯不应有损坏。绝缘卷筒应固定住电线而不损坏绝缘层（见图1）。

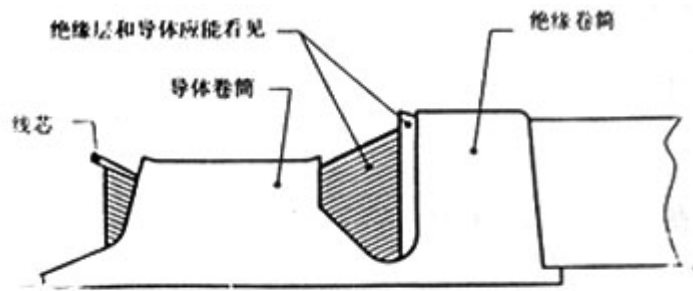


图 1 电线与插接件的压接连接

按表 1 试验顺序，试验完所有样品组后，插接器不应产生影响使用性能的变形或裂纹和积水（只适用于试样组 G）。

4.3 插拔力

4.3.1 试验

配套插接器按 4.3.1.1 或 4.3.1.2 的规定，进行插拔试验时，应以 50 mm/min~150 mm/min 范围内的一个恒速进行插拔。施加的速度应记录在试验报告中。

4.3.1.1 插接器无锁紧装置

将插接器进行 10 次插拔。测定第 1 次插入力，第 1 次拔出力 and 第 10 次拔出力。

4.3.1.2 插接器有锁紧装置

将插接器进行前 10 次插拔，每次插拔均操作锁紧装置。测定第 1 次插入力，第 1 次拔出力和第 10 次拔出力。

第 11 次插拔，应按 4.5.1.2 要求进行锁紧装置强度试验。

4.3.2 要求

4.3.2.1 单线片式插接器的插拔力应符合表 2 规定。

表 2 单线片式插接器插拔力

插接器 型式	基本尺寸,mm	第 1 次最大插入力,	第 1 次最大拔出力,	第 10 次最小拔出
		N	N	力, N
有 锁 紧 装 置	2.8	27	27	4
	4.8	30	30	7
	6.3	45	45	9
	8.0	59	59	12
	9.5	67	67	15
无 锁 紧	2.8	53	53	6
	4.8	67	67	15
	6.3	80	80	18

装置	8.0	90	90	24
	9.5	100	100	30

4.3.2.2 单线柱式插接器的插拔力应符合表 3 规定。

4.3.2.3 多线插接器的插拔力应符合用户或制造厂的特殊要求。

4.4 拉脱力

4.4.1 试验

采用一合适的试验装置，以 50 mm/min~150 mm/min 范围内的一个恒速进行拉脱力试验。施加的速度应记录在试验报告中。

若插接件具有一个电线绝缘卷筒，应使其在机械上无效。

多根电线与单个插接件压接连接时，在每根电线上单独施加表 4 规定的力。

表 3 单线柱式插接器插拔力

插接器型式	基本尺寸,mm	第 1 次最大插入力, N	第 1 次最大拔出, N	第 10 次最小拔出, N
有锁紧装置	φ2.1	25	25	4
	φ2.3	30	30	5
无锁紧装置	φ3.5	35	35	12
	φ4.0	45	45	15

表 4 拉脱力

导体标称截面, mm ²	插接件材料厚度, mm	最小拉脱力, N
0.2	0.25~0.4	40
0.3		50
0.4		60
0.5	0.25~0.5	70
0.75		90
1.0		115
1.5	0.35~0.5	155
(2)		195
2.5	0.4~0.6	235
(3)		260
4	0.5~0.8	320
(5)		360
6	0.6~1.0	400
10	0.8~1.2	600

注

- 1 没有列入本表中的导体标称截面对应的最小拉脱力应用插值法确定。
- 2 括号内的系列为补充系列。

4.4.2 要求

拉脱力应不小于表 4 规定（多根电线与单个插接件压接时，每根电线应分别符合表 4 规定）。

4.5 锁紧装置强度

插接器的锁紧型式有壳体锁紧和插接件锁紧。

4.5.1 试验

将插接器和插接件根据需要进行 4.5.1.1 或 4.5.1.2 规定的试验。

4.5.1.1 插接器壳体锁紧

下列两种情况，由用户选择。

- a) 用空插接器(插接器壳体)；
- b) 用配套插接器。

采用一个夹具，将受试的插接器固定并不应使其壳体变形，将锁紧装置插接到位后，在插接器分离方向施力 100_{-0}^{+2} N，保持稳定 10_{-0}^{+2} s。

4.5.1.2 插接件锁紧

在 4.3.1.2 规定的第 11 次插接以后，在插接器分离方向施力 45_{-0}^{+2} N，并保持稳定 10_{-0}^{+2} s。

4.5.2 要求

4.5.2.1 壳体锁紧的插接器；在插接器分离方向加 100_{-0}^{+2} N 的静态拉力，保持 10_{-0}^{+2} s 而不脱落或损坏。

4.5.2.2 插接件锁紧的插接器，在插接器分离方向加 45_{-0}^{+2} N 的静态拉力，保持 10_{-0}^{+2} s 而不脱落或损坏。

4.6 插接件插入壳体中的力

4.6.1 试验

测量插接件插入壳体型腔的插入力时，用试验夹具按插入方向定位插接件，位置尽可能靠近电线绝缘卷筒。

采用 50mm/min~150mm/min 之间的恒速插入壳体。施加的速度应记录在试验报告中。

4.6.2 要求

插接件按规定要求压接上电线后，插入壳体型腔中。若插接件压接电线导体标称截面不大于 1 mm^2 ，则其插入力最大为 15 N，若插接件压接电线导体标称截面大于 1 mm^2 ，则其插入力最大为 30N。

4.7 插接件在壳体中的保持力

4.7.1 试验

采用一合适的试验装置，进行插接件保持力的试验。在插接器前面或后面，沿轴向施加一恒定的力，并保持 10^{+2} s。施加的力应记录在试验报告中。

4.7.2 要求

每个插接件插入壳体型腔中，并插接到位后，在插接件与电线压接连接的轴向方向加 60 N 的恒定拉力，保持 10^{+2} s，插接件不得从壳体中卸出或损坏。

根据插拔力、材料和设计的要求，还可要求更大的保持力。

密封插接器，由密封施加的力应包含在内。

4.8 接触电阻（电压降）

4.8.1 试验

4.8.1.1 在毫伏水平下的测量

试验电压不应超过 DC 或 AC 峰值电压 20mV。试验电流不应超过 50mA。

按图 2 和图 3 所示，测量接触电阻。相关导体的电阻应从测量值中减去。

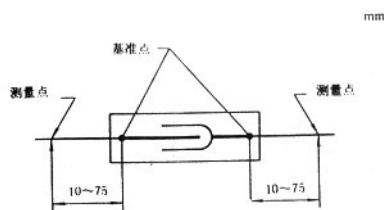
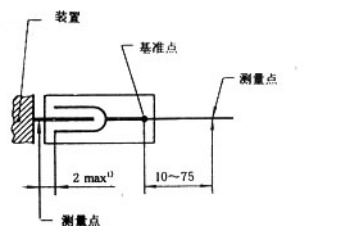


图 2 接触电阻试验—电线与电线连接



1) 当 2_{max} 达不到时，经制造厂和用户协商可以提高此尺寸

图 3 接触电阻试验—与装置连接

4.8.1.2 在规定试验电流下的测量

测量应在 $5A/mm^2$ 电流强度下，达到热平衡后进行，除非另有规定。

如果用来试验的电线被焊接在测量点上，则不应影响插接件连接。

4.8.2 要求

每对插接件应插接到位，初次插接后接触电阻最大为 $5m\Omega$ ，经过 10 次插拔、电流循环、温/湿度循环、振动和盐雾试验后，接触电阻最大力 $10 m\Omega$ ，或为初次测量值的 150%，由用户选择。

4.9 水密性

4.9.1 试验

水密性分两种情况进行试验。

a) 密封插接器（见 4.9.1.1）；

b) 防溅插接器（见 4.9.1.2）。

密封插接器，其所用电线的总直径应在插接器密封系统允许的范围内，且电线末端应密封。

将配套密封插接器在温箱中预处理 4 h，试验温度按表 5 规定的类别。

表 5 工作环境分类和试验温度 °C

类别	工作环境温度	试验温度
1	-40~+70	85
2	-40~+85	100
3	-40~+100	125
4	-40~+125	155
5	-40~+155	175

4.9.1.1 密封插接器

将顶处理后的试样立即侵入由 5%NaCl 溶液和 0.1g/l 润湿剂构成的液体中，液体温度应为 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。其中，液体应着色，以便在电气试验后，可以用肉眼检查液体浸入试样的情况。

按图 4 所示将试样浸没 1 h，测量液体中试样的漏电情况。测量位置在每个插接件和电极之间。对于多线插接器，测量应在每两个相邻的插接件之间，例如按图 5 所示。

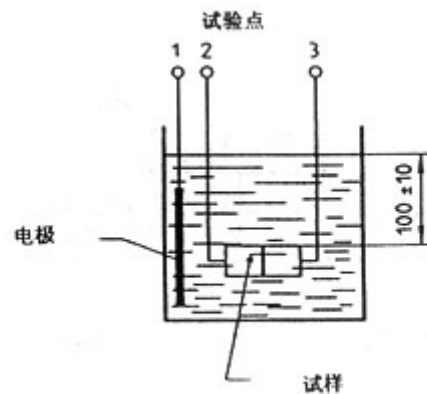


图 4 水密性试验

4.9.1.2 防溅插接器

将预处理后的试样立即进行 GB/T 4942.2 规定的防溅试验 IPX4。建议在水中添加一种颜色，以便于分辨水浸和冷凝之间的不同。

4.9.2 要求

4.9.2.1 密封插接器

按 4.9.1.1 试验后，在外施电压 48 V 时，漏电流不得超过 $50 \mu\text{A}$ ，并应无水浸入。

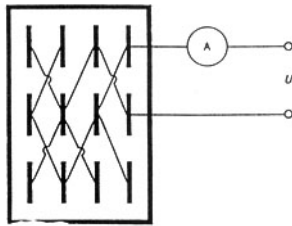


图 5 在相邻的插接件之间测量漏电情况(例子)

4.9.2.2 防溅插接器

按 4.9.1.2 试验后，应无积水，并按表 1 要求顺序进行其后的试验。

4.10 温 / 湿度循环

4.10.1 试验

采用配套插接器的电线—电线连接（见图 2）进行温 / 湿度循环试验。若用户要求，也可使用与装置连接（见图 3）进行此试验。

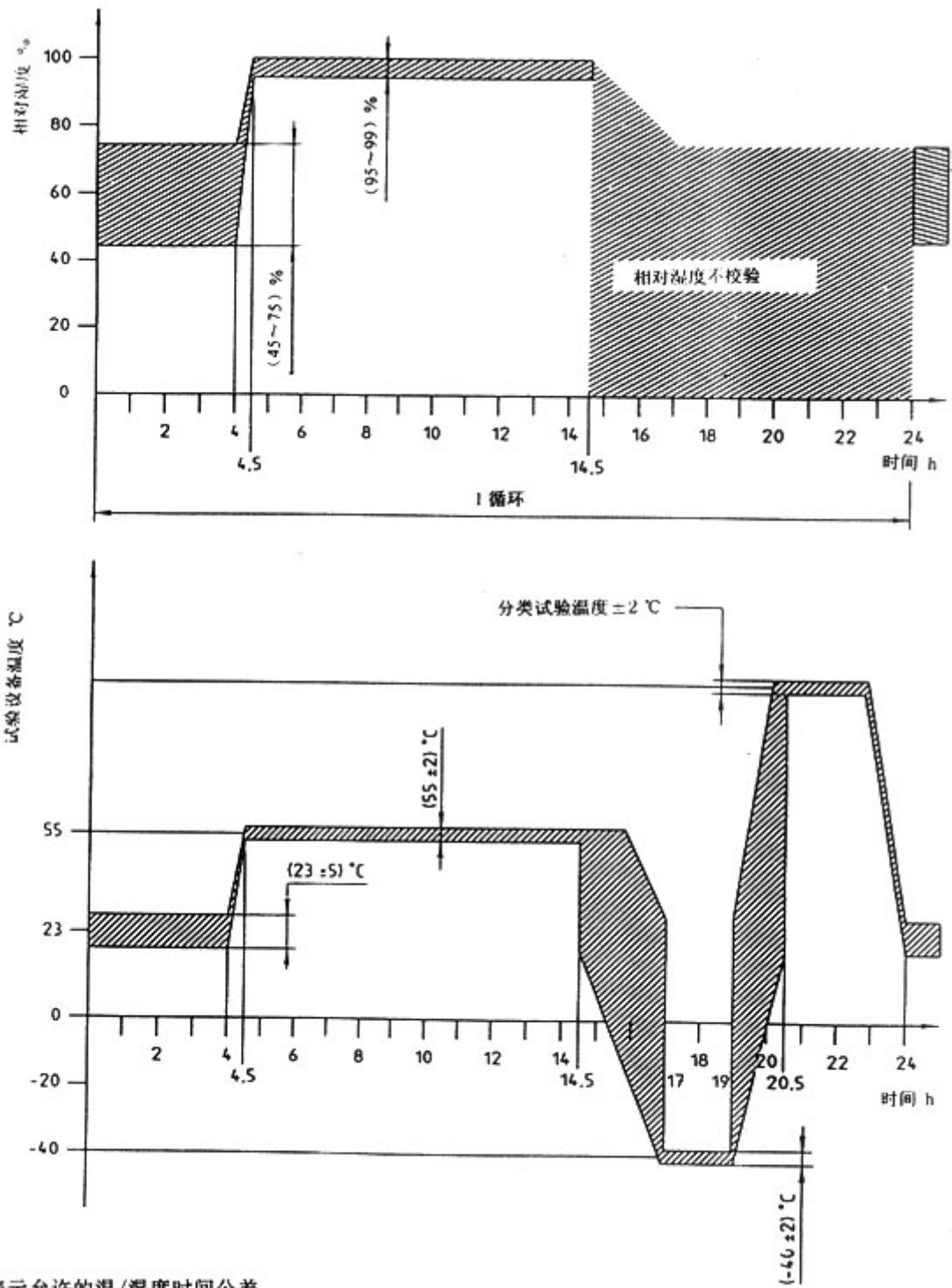
将配套插接器放入一合适的试验设备中，按下列试验程序进行 24 h 循环变化，共进行 10 次循环试验。温度类别根据环境条件按表 5 规定。

- a) 保持设备内温度 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 45%~75%，4h；
- b) 在 0.5h 内，将设备内温度升高至 $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 95%~99%；
- c) 保持设备内温度 $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 95%~99%，10h；
- d) 在 2.5h 内，将设备内温度降低至 $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ；
- e) 保持设备内温度 $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，2h；
- f) 在 1.5h 内，将设备内温度从 $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 升高至分类试验温度 $\pm 2^\circ\text{C}$ ；
- g) 保持设备内温度在分类试验温度 $\pm 2^\circ\text{C}$ ，2h；
- h) 在 1.5h 内恢复至设备内温度 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

在一次循环结束时，试验可以中断。中断期间，试样应放在 a) 规定的试验设备温度条件下。中断时间应记录在试验报告中。

注

- 1 在 d)、e)、f)、g) 和 h) 阶段，湿度不受控制。
- 2 如果试验设备内温度需要在 1.5h 以上才能达到分类试验温度，可将 f) 段的时间延长，在这种情况下，a) 段时间可以相应减少。
- 3 见图 6 所示的循环试验。



阴影间表示允许的温/湿度时间公差

图 6 温/湿度循环

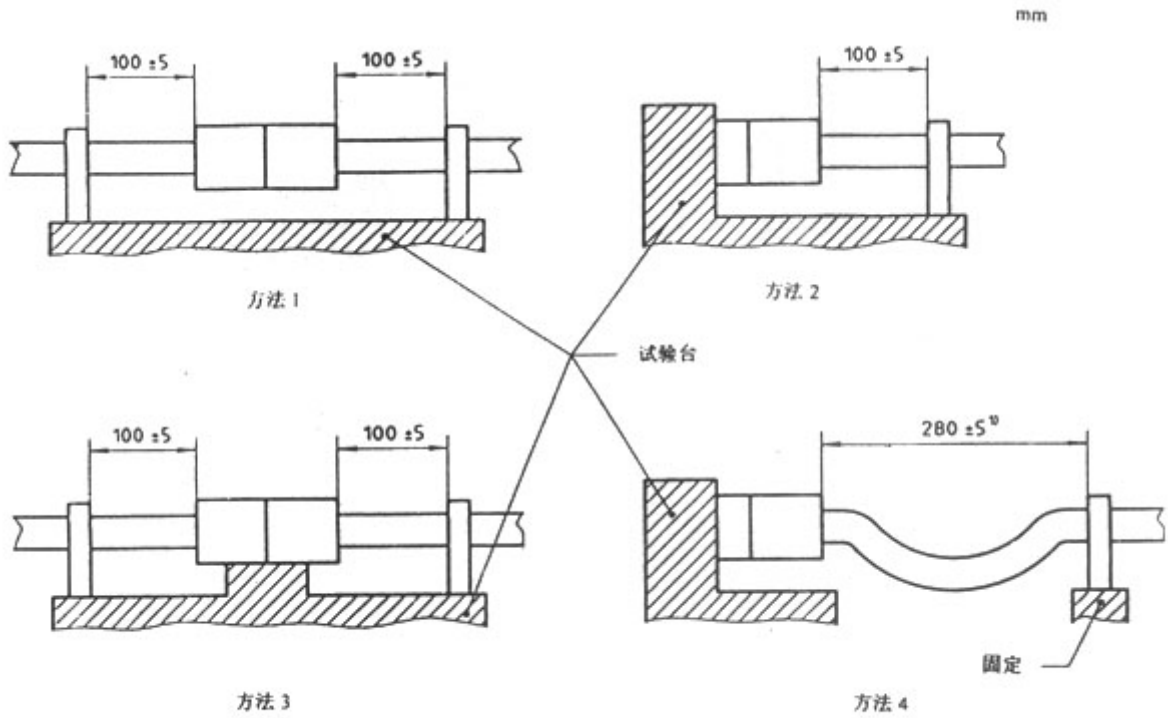
4.10.2 要求

按 4.10.1 试验后，应按表 1 要求顺序进行其后的试验。

4.11 振动

4.11.1 试验

按图 7 所示方法，将配套插接器安装在振动台上进行振动。所用的安装方法（见图 7 中的方法 1、2、3 或 4）应记录在试验报告中。



1) 电缆长 $300 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$

图 7 振动试验

将插接器串联连接在一直流电源上，允许电流量为 100 mA ，然后将插接器进行振动试验，并同时观察接触电阻在整个试验过程中的变化（见图 8 的试验布局）。振动条件如下：

$10 \text{ Hz} \sim 55 \text{ Hz}$ ，振幅 $\pm 0.75 \text{ mm}$ ；

$55 \text{ Hz} \sim 500 \text{ Hz}$ ，加速度 100 m/s^2 ；

以 1 oct/min 的扫频速率计算。

在三个互相垂直的方向各施加 16 h 的扫频循环（试验总时间为 48 h ）。

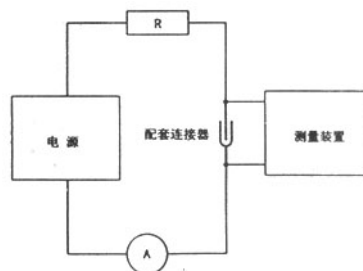


图 8 振动试验中的接触电阻测量

4.11.2 要求

按 4.11.1 规定的振动试验中，接触电阻大于 7Ω 的持续时间应不大于 $1 \mu \text{ s}$ （见图 9）。振动试验后，应按表 1 要求顺序进行其后的试验。

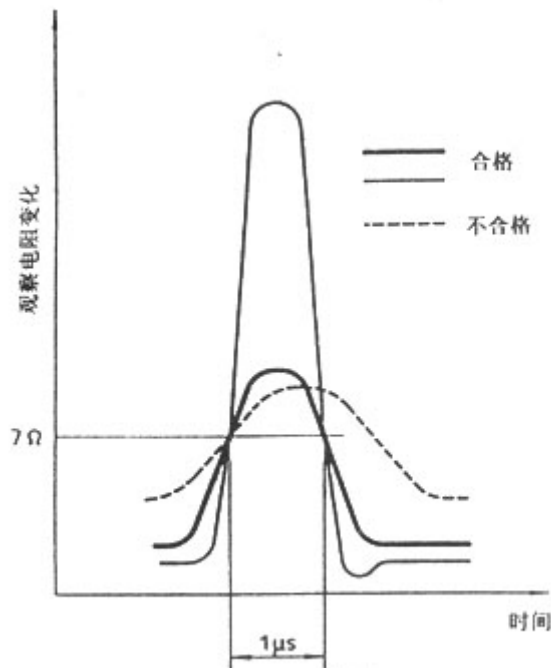


图 9 振动试验中接触电阻的变化

4.12 绝缘电阻

4.12.1 试验

在插接器中不相连通的插接件之间以及插接件与包复壳体的金属箔之间，施加 DC 500 V 电压，以测量绝缘电阻。为安全计，金属箔应接地。

若经制造厂和用户协商同意，对于某些特殊用途的插接器，试验电压可以减小至 DC 100 V，施加的电压应记录在试验报告中。

当一个稳定的读数出现时，记录绝缘电阻，但在温 / 湿度循环试验后，非密封插接器和防溅插接器应在 4.1.1 规定的条件中放置 24 h 后测量绝缘电阻。

4.12.2 要求

按表 1 试验顺序，在试验前后按 4.12.1 测定，插接器中不相连通的插接件之间以及插接件与壳体之间的绝缘电阻均应大于 100 MΩ。

4.13 绝缘介电强度

4.13.1 试验

在插接器中所有相邻但不相连通的插接件之间以及所有插接件与包复壳体的金属箔之间，施加 AC 1000 V (50 Hz 或 60 Hz) 电压或 DC 1600 V 电压 1 min。为安全计，金属箔应接地。

4.13.2 要求

按 4.13.1 进行试验时，应无击穿和火花现象。

4.14 温升

4.14.1 试验

采用模拟的或实际的电线—电线连接（见图 2）或与装置连接（见图 3）的配套插接器进行温升试验。

将试样压接上导体标称截面不大于之 2.5 mm^2 ，长度为 $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ 的电线。导体标称截面大于 2.5 mm^2 的电缆，其长度应为 $500 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 。

试验中应小心保护样品，防止通风和人工冷却。例如由于热电偶引起的冷却。

被测量的插接件，应能达到最高的稳定温度。典型的测量面见图 10。

采用配套插接器进行此试验时，还应按表 6 规定的试验电流并乘以表 7 中相应的换算系数。在热平衡建立并被记录后，测量插接件温度和试验室温度。

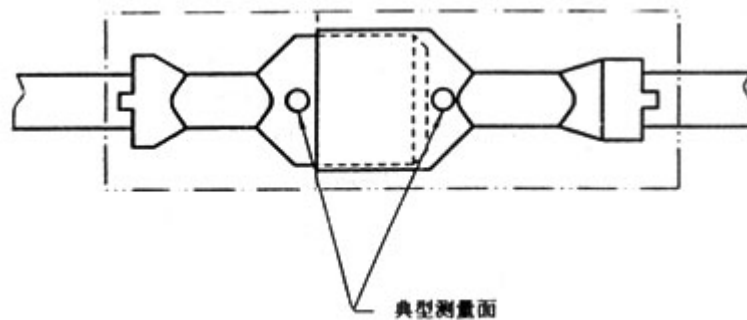


图 10 温升试验用试样

4.14.2 要求

按 4.14.1 试验方法测定的每对插接件的温升应不大于 40°C 。温升等于插接件温度减去试验室温度。试验后应按表 1 要求顺序进行其后的试验。

4.15 定位性

4.15.1 试验

由制造厂和用户共同协商进行此试验。

4.15.2 要求

在任何位置，不是配套的插接器不可能部分或全部连接。

4.16 盐雾

4.16.1 试验

按 GB / T 2423.17 规定试验。试验时间为 48 h。

表 6 导体标称截面和试验电流

导体标称截面, mm^2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	(2)	2.5	(3)	4	(5)	6	10
试验电流, A ($\pm 2\%$)	3.5	5	6.5	8	11	13.5	18	21	24	26.5	31	35	38.5	50
注 1 导体标称截面没有列出的电线对应的试验电流应用插值法确定														

2 括号内的系列为补充系列

表 7 换算系数

插接器线数	1	2~3	4~5	6~8	9~12	13~20	21~30	>30
换算系数	1	0.75	0.6	0.55	0.5	0.4	0.3	0.2

4.16.2 要求

按 4.16.1 试验后，应按表 1 要求顺序进行其后的试验。

4.17 电流循环

4.17.1 试验

采用 4.14.1 规定的试样进行电流循环试验。根据所用的配套插接器类型，按表 6 的要求，规定插接件压接电线规格和试验电流。

将试样放入试验设备中，温度按表 8 规定，进行 500 次循环试验，每次循环应通电 45 min，断电 15min。

注：避免试样通风和人工冷却。

表 8 电流循环的分类试验温度

类别	1	2	3	4	5
试验温度，℃ (±2℃)	70	85	100	125	155

7.17.2 要求

按 4.17.1 试验后，应按表 1 要求顺序进行其后的试验。

4.18 老化

4.18.1 试验

将插接器在试验设备中放置 100h，试验温度按表 5 规定。

注：用另一种方法，即按表 8 规定的试验温度，试验时间需增加至 500 h。

4.18.2 要求

按 4.18.1 试验后，应按表 1 要求顺序进行其后的试验。

5 其他

5.1 在试验报告中应注明所使用材料的详细情况。

5.2 本标准中未作规定的其他要求按 QC/T 413 执行。

