
	编号 Code	CTS-17. 01. 03. 00-A2-2019
	代替 Instead	CTS-17. 01. 03-A1-2016
	发布日期 Release date	2019. 4. 30

汽车连接器技术规范

Technical Specification Of Automobile Connector

本规范起草单位XX汽车产品开发二部电器开发所。本规

范主要起草人：XX

本规范与上一版本相比，主要技术变化如下：

- 增加了“板端插针保持力要求”；
- 增加了“助力型连接器的机械实验要求”；
- 增加了“连接器防错结构要求”；
- 增加了“电流循环”要求；
- 修改了“振动/机械冲击”实验要求；
- 修改了电气特性中“ I_{max} ”的获得方法；
- 删除了“电线附件抗拉强度”、“端子蠕变强度”、“接合/离脱触感”、“耐浪涌”、“耐慢速滑动摩擦力”、“复合环境”、“高温操作”、“防潮性”、“结露试验”、“抗冻能力”、“耐二氧化硫”、“抗应力腐蚀”、“耐臭氧”等试验；

本规范历次发布情况：

- Q/JD 1920-2012 于 2016 年 11 月 25 日首次发布。
- CTS-17.01.03-A1-2016 于 2016 年 11 月 25 日第二次发布。

目 录

1. 范围	1
2. 规范性引用文件	1
3. 报告评价结果	1
4. 定义	1
5. 技术规范附图中标明的规格	3
6 技术要求.....	3
7 评价方法	6
8. 技术规范的变更	32
9. 技术规范附图中的表示方法	32
附录	33

。

汽车连接器技术规范

1. 范围

本文件规定了汽车连接器的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于车用电线束中的单线和多线连接器及车辆上用于维修的分离连接器。

2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

QC/T 413—2002 汽车电气设备基本技术条件

QC/T 1067.1-2017 汽车电线束和电气设备用连接器第 1 部分 定义，试验方法和一般性能要求

3. 报告评价结果

从开发到批量生产的每个阶段的质量评价结果都要按照附录的要求提交给长安公司。

4. 定义

下列术语和定义适用于本文件。

4.1 端子

一种用于信号传递、能量导通的金属介质，可分为公端子和母端子。

4.2 电线附件

端子与导线压接后的组合体，见图 1。

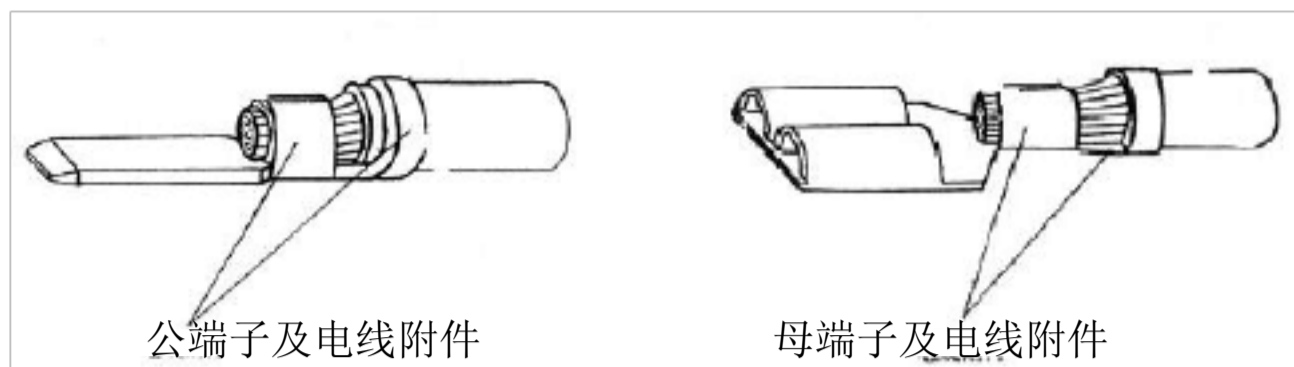


图 1

4.3 护套

保护和固定端子，使之与外界绝缘的塑胶件。

4.4 连接器

电线附件与护套配合，实现电路接通和断开的组合体。

4.5 卡扣

装配在护套上，用于和外界紧固连接的连接件。

4.6 PLR（端子一次锁止加强机构）

确保端子一次锁止结构（倒钩）保持在正确位置的机构。

4.7 TPA（端子二次锁止机构）

确保端子安装到位并单独提供端子锁止力的机构。

4.8 CPA（连接器二次锁止机构）

在连接器的锁止机构上额外增加的一种锁止机构

4.9 连接器防错结构

连接器上放置发生错误连接的装置或结构。

4.10 防水栓

导线附件中压接在导线绝缘皮外阻止液体从连接器孔位渗入的橡胶结构。仅限于防水连接器。

5. 技术规范附图中标明的规格（需列出图纸中需要标明的所有规格）

- (1) 电压规定 (12V、48V)；
- (2) 工作温度范围；
- (3) 材料型号（护套、插针、胶圈等，对配端建议材料）；
- (4) 振动等级；
- (5) 防水等级；
- (6) 颜色；
- (7) 对配端参数（护套、端子和防水栓等物料型号信息）；
- (8) 长安件号与供应商件号对应表；
- (9) 产品外观标准（插针镀层、表面质量等）；
- (10) 尺寸标注(安装尺寸、定位尺寸、主要外形尺寸及未注公差规定)；
- (11) 长安标识的标注说明（适用于长安定制件）；
- (12) 版本更改记录表。

6. 技术要求

6.1 连接器应符合本标准的要求，并按照经规定程序批准的图样和技术文件制造。

6.2 连接器的要求和质量分级应符合表 1 的规定。质量等级以 A, B, C 来表示，A 表示质量等级为最重要， B 表示质量等级为次重要， C 表示质量等级为一般。

表 1 要求及分级

项目		要求	质量等级	试验方法	
基本特性	外观及尺寸	端子外观	没有明显的变形，刮擦，毛边，生锈或诸如此类问题，镀层符合图纸要求	A	7.2.1
		端子尺寸	符合图纸中规定的尺寸公差	A	7.2.2
		护套外观	无任何形式的明显变形，刮擦，凹陷，收缩，毛边，焊缝，流痕或诸如此类的问题	A	7.2.1
		护套尺寸	符合图纸中规定的尺寸公差	A	7.2.2
		连接器外观、尺寸	端子、防水栓排列整齐、压接良好；相同型号种类端子间高度差 $\leq 0.4\text{mm}$ ； 相同型号种类端子排列为一条直线，偏差 $\leq 0.3\text{mm}$	A	7.2.1 7.2.2

机械强度	端子接合力 ¹⁾	<table border="1"> <thead> <tr> <th>类型(W×T)</th> <th>[系列代号]</th> <th>接合力/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.64×0.64</td> <td>[025]</td> <td>0.5~2.5</td> </tr> <tr> <td>1.0×0.64</td> <td>[040]</td> <td>1.5~5.5</td> </tr> <tr> <td>1.50×0.80</td> <td>[060]</td> <td>1.5~5.5</td> </tr> <tr> <td>1.8×0.64</td> <td>[070]</td> <td>1.5~5.5</td> </tr> <tr> <td>2.3×0.64</td> <td>[090]</td> <td>2.5~10</td> </tr> <tr> <td>2.8×0.80</td> <td>[110]</td> <td>2.5~10</td> </tr> <tr> <td>4.8×0.80</td> <td>[187]</td> <td>5~15</td> </tr> <tr> <td>8.0×0.80</td> <td>[312]</td> <td>7~20</td> </tr> <tr> <td>9.5×1.2</td> <td>[375]</td> <td>20~40</td> </tr> </tbody> </table>	类型(W×T)	[系列代号]	接合力/N	0.64×0.64	[025]	0.5~2.5	1.0×0.64	[040]	1.5~5.5	1.50×0.80	[060]	1.5~5.5	1.8×0.64	[070]	1.5~5.5	2.3×0.64	[090]	2.5~10	2.8×0.80	[110]	2.5~10	4.8×0.80	[187]	5~15	8.0×0.80	[312]	7~20	9.5×1.2	[375]	20~40	B	7.3.1	
	类型(W×T)	[系列代号]	接合力/N																																
	0.64×0.64	[025]	0.5~2.5																																
	1.0×0.64	[040]	1.5~5.5																																
	1.50×0.80	[060]	1.5~5.5																																
	1.8×0.64	[070]	1.5~5.5																																
2.3×0.64	[090]	2.5~10																																	
2.8×0.80	[110]	2.5~10																																	
4.8×0.80	[187]	5~15																																	
8.0×0.80	[312]	7~20																																	
9.5×1.2	[375]	20~40																																	
端子离脱力 ²⁾	<table border="1"> <thead> <tr> <th>类型(W×T)</th> <th>[系列代号]</th> <th>接合力/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.64×0.64</td> <td>[025]</td> <td>0.5~2.5</td> </tr> <tr> <td>1.0×0.64</td> <td>[040]</td> <td>1.5~5.5</td> </tr> <tr> <td>1.50×0.80</td> <td>[060]</td> <td>1.5~5.5</td> </tr> <tr> <td>1.8×0.64</td> <td>[070]</td> <td>1.5~5.5</td> </tr> <tr> <td>2.3×0.64</td> <td>[090]</td> <td>2.5~10</td> </tr> <tr> <td>2.8×0.80</td> <td>[110]</td> <td>2.5~10</td> </tr> <tr> <td>4.8×0.80</td> <td>[187]</td> <td>5~15</td> </tr> <tr> <td>8.0×0.80</td> <td>[312]</td> <td>7~20</td> </tr> <tr> <td>9.5×1.2</td> <td>[375]</td> <td>20~40</td> </tr> </tbody> </table>	类型(W×T)	[系列代号]	接合力/N	0.64×0.64	[025]	0.5~2.5	1.0×0.64	[040]	1.5~5.5	1.50×0.80	[060]	1.5~5.5	1.8×0.64	[070]	1.5~5.5	2.3×0.64	[090]	2.5~10	2.8×0.80	[110]	2.5~10	4.8×0.80	[187]	5~15	8.0×0.80	[312]	7~20	9.5×1.2	[375]	20~40	B	7.3.2		
类型(W×T)	[系列代号]	接合力/N																																	
0.64×0.64	[025]	0.5~2.5																																	
1.0×0.64	[040]	1.5~5.5																																	
1.50×0.80	[060]	1.5~5.5																																	
1.8×0.64	[070]	1.5~5.5																																	
2.3×0.64	[090]	2.5~10																																	
2.8×0.80	[110]	2.5~10																																	
4.8×0.80	[187]	5~15																																	
8.0×0.80	[312]	7~20																																	
9.5×1.2	[375]	20~40																																	
端子弯曲强度	15s 后，端子不能撕裂。如果在测试过程中端子产生弯曲，要求将其弯至原来位置时端子不能撕裂或破裂。	A	7.3.3																																
端子保持力	<p style="text-align: center;">表 13 端子保持力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>端子规格 mm</th> <th>一次锁止保持力^{a)} N</th> <th>潮湿处理后保持力(带 TPA) N</th> <th>温度/湿度循环后保持力(带 N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5</td> <td>≥20</td> <td>≥40</td> <td>≥40</td> </tr> <tr> <td>0.64</td> <td>≥30</td> <td>≥60</td> <td>≥50</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>≥40</td> <td>≥70</td> <td>≥50</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>≥45</td> <td>≥70</td> <td>≥50</td> </tr> <tr> <td>2.8</td> <td>≥60</td> <td>≥100</td> <td>≥70</td> </tr> <tr> <td>6.3</td> <td>≥80</td> <td>≥150</td> <td>≥90</td> </tr> <tr> <td>9.5</td> <td>≥100</td> <td>≥150</td> <td>≥140</td> </tr> </tbody> </table>	端子规格 mm	一次锁止保持力 ^{a)} N	潮湿处理后保持力(带 TPA) N	温度/湿度循环后保持力(带 N	0.5	≥20	≥40	≥40	0.64	≥30	≥60	≥50	1.2	≥40	≥70	≥50	1.5	≥45	≥70	≥50	2.8	≥60	≥100	≥70	6.3	≥80	≥150	≥90	9.5	≥100	≥150	≥140	A	7.3.4
端子规格 mm	一次锁止保持力 ^{a)} N	潮湿处理后保持力(带 TPA) N	温度/湿度循环后保持力(带 N																																
0.5	≥20	≥40	≥40																																
0.64	≥30	≥60	≥50																																
1.2	≥40	≥70	≥50																																
1.5	≥45	≥70	≥50																																
2.8	≥60	≥100	≥70																																
6.3	≥80	≥150	≥90																																
9.5	≥100	≥150	≥140																																
助力机构机械强度	在预装位置和锁止位置时>100N，在预装位置和锁止位置中间>60N	B	7.3.5																																
板端插针保持力	<table border="1"> <thead> <tr> <th>端子规格 mm</th> <th>最小保持力 N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><1.2</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>>1.2</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	端子规格 mm	最小保持力 N	<1.2	15	>1.2	50	C	7.3.6																										
端子规格 mm	最小保持力 N																																		
<1.2	15																																		
>1.2	50																																		

		端子与护套接合力	线径/mm ²	接合力/N	A	7.3.7	
			≤1.0	≤15			
			>1.0	≤30			
非助力型		接合力	离脱力 ≤75 N 或供需双方商定			B	7.3.8
		分离力	结合力 ≤75 N 或供需双方商定			A	7.3.8
	锁止强度	端子规格 mm	(1~2) 孔	(3~6) 孔	>6 孔	B	7.3.8
		≤0.64	≥80N	≥80N	≥100N		
		>0.64~≤2.8	≥80N	≥100N	≥120N		
		>2.8	≥100N	≥120N	≥120N		
	注：对于混合连接器，按最大端子规格和护套孔数在表中找对应值。						
		解锁力	解锁力：6~51 N			A	7.3.8
	助力型	预装接合、分离力	预装接合力最大为 75N，预装分离力应为 15N~75N			B	7.3.9
		助力机构初始保持力	助力机构在初始位置的保持力应≥50N			A	7.3.9
接合力		离脱力 ≤75 N			B	7.3.9	
解锁力		解锁力：6~51 N			A	7.3.9	
分离力		离脱力 ≤75 N			A	7.3.9	
锁止强度		锁止强度≥110 N			A	7.3.9	
机械强度	卡扣插入力/离脱力	插入力<50N，离脱力>60N			A	7.3.10	
	卡扣固定结构机械强度	F2-F5>50N，F6>110N			A	7.3.10	
	气密性	观察有无连续气泡或浸水现象，并结合基本特性评估项目进行评估			A	7.3.11	
	连接器防错结构	施加正确装配所需力的 3 倍，保持 3S 后不能实现对插			B	7.3.12	
电气强度	微电流接触电阻	微电流连接电阻应符合表 10 的规定			A	7.4.1	
	电压降	微电流连接电阻应符合表 10 的规定			A	7.4.2	
	通电温升	热平衡后，连接器上升温度-环境温度<50°			A	7.4.3	
	绝缘电阻	≥100 MΩ			A	7.4.4	
	耐高压性	无明显的断裂或击穿			A	7.4.5	

		泄漏电流	非防水型：≤3 mA 防水型：≤50 μA	A	7.4.6
		电流循环	试验结束后，样品应能按试验顺序表完成后续试验，试验过程中，任一端子对的接触温升不应超过 55℃，任一端子对的连接电阻不应超过表 10 的规定	A	7.4.7
机械环境		重复插拔耐久性	试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.5.1
		振动/机械冲击	试验期间：瞬断时间≤1ms；连接器阻抗变动率≤7 Ω/μs。 试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.5.2
		耐跌落冲击	试验后，连接器无破裂及任何影响使用的损坏。 试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.5.3
气候环境		耐热性	试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.6.1
		耐寒性	试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.6.2
		冷热冲击	试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.6.3
		温度/湿度循环	试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.6.4
		防水性	试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.6.5
		防尘性	试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.6.6
		耐盐雾性	试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.6.7
		耐化学试剂	试验后，结合基本特性评估项目和附录 C 进行评估。	C	7.6.8
<p>注：</p> <p>1) 未规定端子的接合力应该以插值法确认。端子结合力的最大值只作为参考值，不作为验收标准。</p> <p>2) 单线连接器的端子离脱力范围为 15N~45N。未规定端子的离脱力应该以插值法确认。端子离脱力的最大值只作为参考值，不作为验收标准。</p>					

7. 评价方法

7.1 试验前提

7.1.1 试验条件

试验前，应将样品放置到室温（23±5）℃，湿度为 45%~75%的环境下保持 24h。除非另有限定，试验环境温度为（23±5）℃，湿度为 45%~75%。试验过程中，缺省试验公

差如下：

表 2 缺省试验公差

实验参数	公差	实验参数	公差
温度	±3℃	力	±5%
电压	±2%	频率	±5%
电流	±1%	流速	±5%
电阻	±5%	相对湿度	±5%
长度	±2%	速度	±5%
时间	±5%	压力	±5%

7.1.2 等级分类

表 3 温度等级

等级	连接器位置	环境温度（正常运行温度）/℃
I	靠近热源，安装在排气歧管附近	125
II	安装在发动机上	100
III	安装在发动机机舱位置	85
IV	安装在车内	70

表 4 密封等级

密封等级	应用类型	适用位置
S1	不密封	车身上干燥区域，如乘客舱、行李舱
S2	密封	车身上外露区域
S3	密封（高压水喷射）	车身上外漏区域。适用于有飞溅水直接喷射的区域

表 5 振动等级

振动等级	适用位置
V1	安装在车身上弹性部位但不与发动机相连的连接器
V2	安装在与发动机相连但不与剧烈振动部件相连的连接器
V3	与发动机直接连接的接插件
V4	根据需要安装在极端振动的区域
V5	车轮上

注：弹性部位指车身上通过悬挂系统支撑的部位。弹性部位不包括轮胎、轮毂、刹车盘（鼓）等部位

7.1.3 试验顺序

表 6 试验顺序

项目		初始特性					耐环境特性											
		a	b	b'	c	d	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
外观	外观/尺寸	1,5	1	1	1	1	1,4	1,10	1,12	1,6	1,7	1,3	1,12	1,7	1,10	1,8	1,9	
强度	端子接合力	2																
	端子离脱力	3																
	端子弯曲强度		12	14														
	端子保持力		11	13					11				11	6	9		8	
	板端插针保持力		11'	13'					11'				11'	6'	9'		8'	
	端子与护套接合力	4																
机械性能	非助力型	连接器接合力		2						2								
		连接器分离力		10														
		锁止强度		13														
		解锁力		9														
	助力型	预装位置接合力、分离力			2													
		助力杆初始位置保持力			3													
		连接器接合力			4					2'								
		解锁力			11													
		连接器分离力			12													
		锁止强度			15													
		卡扣插入力				2												
		卡扣固定强度				3												
		气密性		8	10					10			6	5		7	7	
	连接器防错结构					2												
电气性能	电压降		4	6			3	5,9	6,9	5	6		4	4	6	5	4	
	微电流接触电阻		3	5			2	2,4,8	3,5,8	2,4	2,5		3	3	5	2,4	3	
	通电温升		5	7				6					5					
	绝缘电阻		6	8									9		7	6	5	
	耐高压性		7	9									10		8		6	
	泄露电流												8		4			
	电流循环							3										
机械环境	重复插拔循环								4									
	振动/机械冲击									4								
	耐跌落冲击										2							
气候	耐热性									3	3		2		2			
	耐寒性													2				

环境	冷热冲击								7								
	温度/湿度循环																2
	防水											7					
	防尘							7									
	耐盐雾													3			
	耐化学试剂															3	

7.2 外观与尺寸

7.2.1 外观

目视检查端子、护套、连接器的变形、破损或类似外观及制造特性。

7.2.2 尺寸

使用游标卡尺、测微计、投影测量仪或类似量具按照产品图纸进行尺寸检查。

7.3 机械强度

7.3.1 端子接合力

固定端子的一端，沿轴方向以 50mm/min 的速度插入其对插端子，并测量插入过程中的负载。

7.3.2 端子离脱力

固定端子的一端，将其对插端子插入至自锁位置，再将其沿轴方向以 50mm/min 的速度拉出，并测量拉出过程中的负载。

7.3.3 端子弯曲强度

此项试验仅适用于公端子且不适用于导线连接和端子插入成 90° 的情况。

试验顺序：

- 1) 按图 2 确定试验端子的类型；
- 2) 对于“A”种类型的端子准备 15 个样品。对于“B”种类型的端子准备 30 个样品；

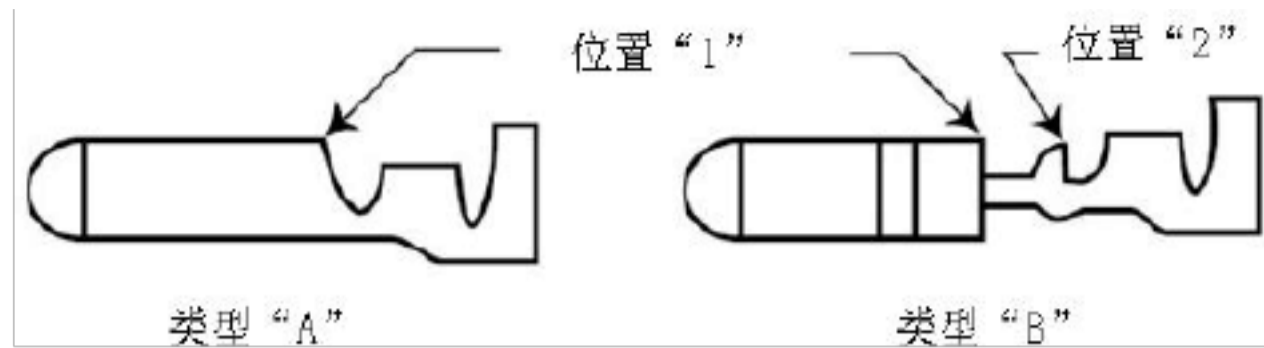


图 2 端子类型

- 3) 对每个端子进行编号；
- 4) 把试验端子固定到夹具中，使位置“1”处于图 3 所示的位置；
- 5) 按图 3 向端子施加力并保持 15 秒，然后释放。施加力值见表 7；
- 6) 用 10 倍放大镜检查弯曲区域，记录开裂情况。如果端子在试验过程中弯曲，把端子校直重新检查开裂情况，试验 5 个端子；
- 7) 使用 5 个新端子，按图 3 的位置将端子旋转 180° 安装在试验夹具上。重复第 5~6 步；
- 8) 使用 5 个新端子，按图 3 的位置将端子旋转 90° 安装在试验夹具上。重复第 5~6 步；
- 9) 把“B”类试验端子固定到夹具中，使位置“2”处于图 3 中位置“1”所示的位置，重复第 5~8 步。

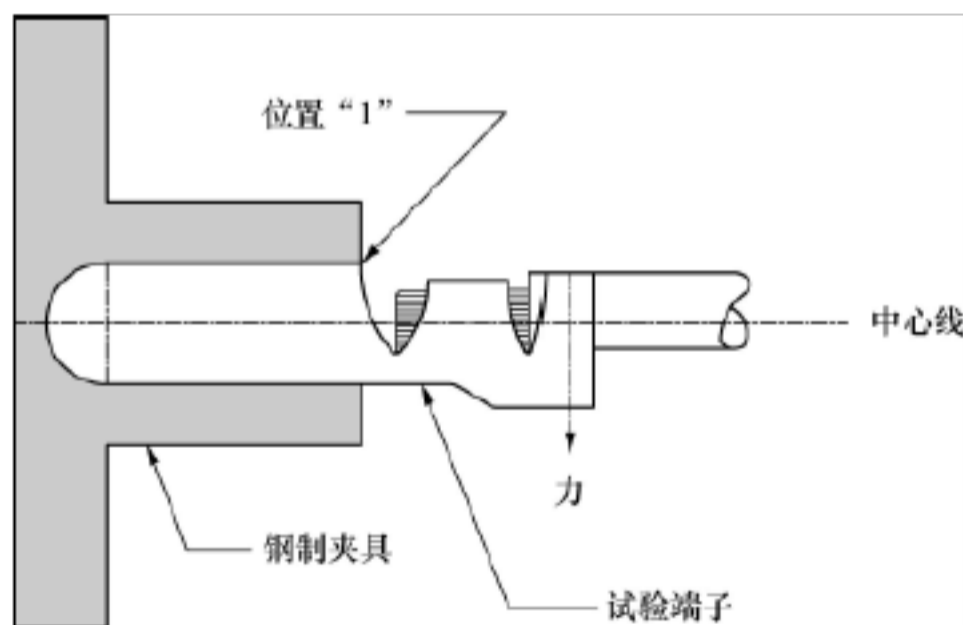


图 3 端子弯曲强度测试

表 7 端子弯曲强度施加力

端子规格 mm	施加的力 N
0.5	3.0
$\geq 0.64 \sim < 1.5$	4.0
$\geq 1.5 \sim < 2.8$	7.0
$\geq 2.8 \sim < 6.3$	10.0
$\geq 6.3 \sim < 9.5$	15.0
≥ 9.5	20.0

7.3.4 端子保持力

表 8 样品数量

护套孔数	护套数量	端子数量	每个端子孔测试的次数	测试数据
1	10	10	每个护套上的端子孔测试 1 次	10
2	5	10	每个护套上的端子孔测试 1 次	10
3	4	12	每个护套上的端子孔测试 1 次	12
4-9	3	等于护套孔数 × 护套数量	每个护套上的端子孔测试 1 次	等于护套孔数 × 护套数量
10 及以上	3	等于护套孔数	每个端子孔至少一次	等于护套孔数

试验顺序：

1) 用端子适用的最大规格和最厚绝缘层的导线准备样品，端子和护套的数量见表 7。端子压接后可增加焊接。把护套放在温/湿度箱（温度 40℃、相对湿度 95%~98%）中保持 6 小时，然后在室温下保持 1 小时。本试验应在潮湿处理后 8 小时内完成，如不能完成，样品应放置在密封干燥的塑料袋中，在 24 小时内完成本试验；

2) 对每个护套和每个端子孔进行编号；

3) 将端子插入护套中，不安装 TPA；

4) 用夹具固定护套；

5) 用力测试仪夹持导线；

6) 以 50mm/min 的均匀速度增加力，将端子从护套中直线拔出；

7) 记录端子从护套中拔出所需要的力，及对应的端子孔编号和护套编号。如果在拔出端子之前护套破裂或导线断裂，应在试验报告中记录力值并描述此情况；

8) 按表 8 重新准备一组样品，安装 TPA，重复第 2~7 步。将一个与导线压接好的端子嵌合在护套内，然后在轴方向上以 50mm/min 的速度拉拔该电线，施力点距离端子压着部位 100mm，测量端子从护套中拉脱时的负载。

7.3.5 助力机构机械强度

取带有助力机构的连接器并将助力机构置于预装位置。

当助力机构在预装位置和锁止位置时，如图 4 所示，朝 F 方向及反方向，以 50mm/min 的均匀速度向助力机构施加 100N 的力。

把助力机构置于预装位置和锁止位置的中间位置，如图 4 所示，朝 F 方向及反方向，以 50mm/min 的均匀速度向助力机构施加 60N 的力。

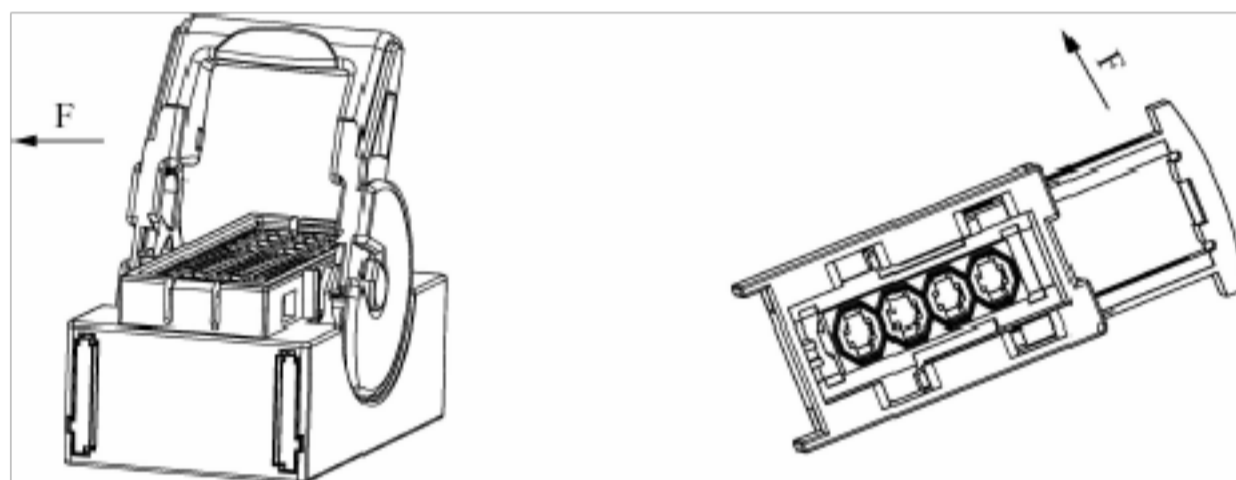


图 4 助力机构机械强度

7.3.6 板端插针保持力

试验顺序：

- 1) 把样品放置在相对湿度为95%~98%和温度为40℃的环境下保持6小时，然后完成拔出试验；
- 2) 试验应在插针的中心线上施加推力和拉力。如有弯曲插针，可切去插针上的弯曲部分；
- 3) 把连接器固定在夹具中；
- 4) 用力测试仪向插针逐渐施加力，记录插针开始移动时（移动距离小于0.2mm）峰值力；
- 5) 使用新样品，改变力的方向重复第3步和第4步。测试所有插针，且数量不少于10个。

7.3.7 端子与护套的接合力

7.3.7.1 非密封连接器和带单独密封堵连接器的端子接合力

试验顺序：

1) 用端子适用的最大规格、最厚绝缘层的导线和最小规格、最薄绝缘层的导线各准备 1 组样品。端子和护套的数量见表 8；

2) 对每个护套和每个端子孔进行编号；

3) 用夹具固定护套；

4) 用力测试仪在距绝缘支撑 20mm 处夹持导线；

5) 以 50mm/min 的均匀速度把端子直线插入护套中。

6) 记录端子在未达到预期的停止位置前插入护套所需的峰值力（即插入力）。

7.3.7.2 密封垫式整体密封连接器的端子插入力、止推力

试验顺序：

1) 用端子适用的最大规格和最厚绝缘层的导线准备 2 组样品，用端子适用的最小规格和最薄绝缘层的导线准备 1 组样品。端子和护套的数量见表 7；

2) 对每个护套和每个端子孔进行编号；

3) 用夹具固定护套；

4) 用力测试仪在距绝缘支撑 20mm 处夹持导线；

5) 用最大规格导线的一组样品，以 50mm/min 的均匀速度把端子直线插入至护套中。

每个端子孔测试完之后移除导线；

6) 用最大规格导线的另一组样品，以 50mm/min 的均匀速度把端子直线插入至护套中。

每个端子孔测试完之后不移除导线。端子插入的原则是：使最后一个插入的端子尽可能处于中心位置。记录端子孔编号、端子插入力和端子插入顺序；

7) 用最小规格导线的样品重复第 6 步的操作；

8) 记录端子在未达到预期的停止位置前插入护套所需的峰值力（即插入力）。

7.3.8 连接器的接合力、分离力及锁止装置强度（无助力型）

7.3.8.1 连接器的接合力

试验顺序：

1) 准备相应数量的端子和适用的导线，使其能配备 15 对连接器；

- 2) 装配所有附件，例如端子、二次锁止机构、密封件等；
- 3) 对每个连接器进行编号；
- 4) 把插头连接器和插座连接器固定在力测试仪的夹具中。调节力测试仪使其确保插头连接器沿轴线直线插入插座连接器。建议绘制接合力与插入距离之间的关系图，如图 5；
- 5) 以 50mm/min 的均匀速度增加接合力，直至连接器完全配合；
- 6) 记录每对连接器对插至锁定位置需要的峰值力（接合力）。

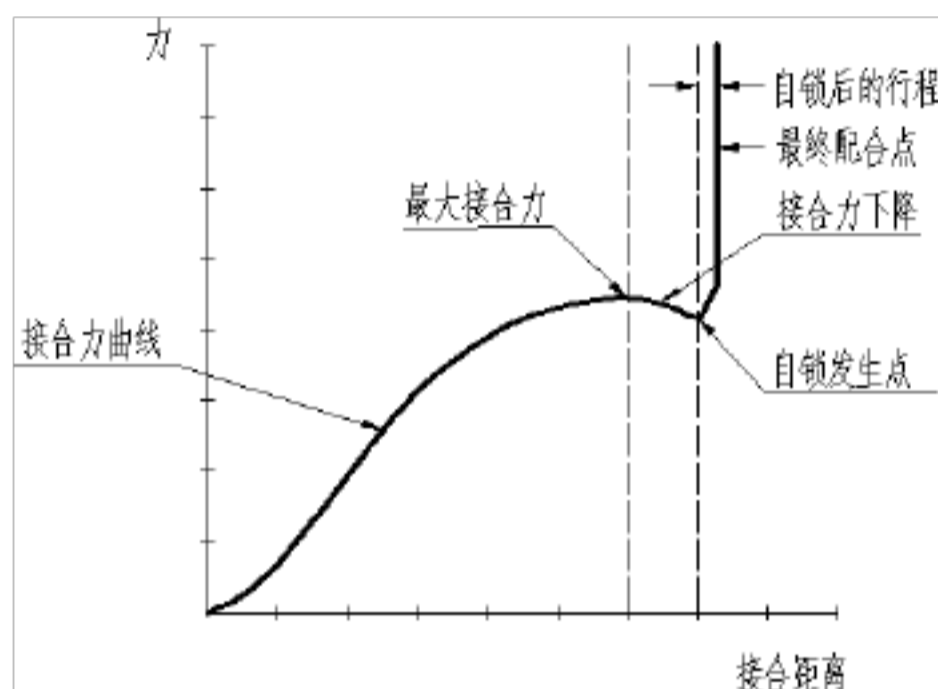


图 5 接合力与插入距离的关系图

7.3.8.2 连接器的分离力、锁止装置强度、解锁力

试验顺序：

- 1) 准备15对配合好的连接器样品（CPA不应啮合），平均分为3组：
 - 第1组：5对不装配端子的连接器；
 - 第2组：5对装配端子的连接器；
 - 第3组：5对装配端子的连接器。
- 2) 用第1组样品，把一次锁止结构完全啮合的连接器固定在力测试仪的夹具中。调整夹具使分离力能直接均匀地施加到连接器主体上，调整力测试仪使其确保连接器能沿轴线直线分离。
- 3) 以50mm/min 的均匀速度增加分离力，直至连接器完全分离；
- 4) 记录每对连接器的分离力，即锁止装置强度；
- 5) 用第2组样品，解除连接器一次锁止机构，重复第 2~3步的操作，记录分离力；
- 6) 用第3组样品，向锁止结构持续施加解锁力直至解锁（解锁过程不应损坏任何部件）。记录解锁力。

7.3.9 连接器的接合力、分离力及锁止装置强度（助力型）

7.3.9.1 预装位置的接合力和分离力

试验顺序：

- 1) 使用端子适用的导线准备相应数量的端子, 装配 10 对连接器;
- 2) 用力测试仪, 以 50mm/min 的均匀速度把连接器装配到预装位置。预装位置指插头连接器和插座连接器对插到助力机构将能起作用的位置;
- 3) 用力测试仪, 以 50mm/min 的均匀速度把连接器从预装位置分离;
- 4) 记录预装接合力和预装分离力。

7.3.9.2 助力机构在初始位置的保持力

- 1) 使用端子适用的导线准备相应数量的端子, 装配 10 对连接器;
- 2) 用未与对配端配合的连接器, 将助力机构置于初始位置;
- 3) 用力测试仪, 以 50mm/min 的均匀速度沿锁止方向向助力机构施加力, 直至助力机构脱离初始位置;
- 4) 记录助力机构在初始位置的保持力。

7.3.9.3 助力型连接器的接合力和分离力

- 1) 使用端子适用的导线准备相应数量的端子, 装配 10 对连接器;
- 2) 把连接器装配到预装位置, 当助力机构脱离初始位置后, 以 50mm/min 的均匀速度移动助力机构至锁止位置, 记录峰值力 (即接合力);
- 3) 当助力机构在锁止位置有“锁-放”结构时, 使“锁-放”结构处于锁止状态, 向助力机构的释放方向以 50mm/min 的均匀速度施加 60N 的力;
- 4) 解除“锁-放”结构 (如适用), 以 50mm/min 的均匀速度移动助力机构至初始位置, 记录峰值力 (即分离力);

7.3.9.4 助力型连接器的锁止装置强度

准备 6 对未装配端子的连接器, 把锁止装置已锁止的连接器 (解除 CPA, 如适用) 固定在夹具中, 以 50mm/min 的均匀速度分离连接器, 记录峰值力 (即锁止装置强度)。

7.3.9.5 解锁力

准备 5 对未装配端子的连接器, 向“锁-放”结构施加解锁力, 使助力机构能从锁止

位置释放，记录峰值力。

7.3.10 连接器卡扣（固定结构）接合力/离脱力

7.3.10.1 连接器卡扣（固定结构）接合力

此项试验仅适用于适配卡扣的连接器。

取一对内嵌满端子的带卡扣的连接器，将卡扣插入护套的卡槽中，并测量此过程的负峰值力（即接合力）。将该卡扣沿凸台方向拉出（如图 8 中 F6 方向，力作用在卡扣上），记录拉出过程的峰值力（即离脱力）。

7.3.10.2 连接器卡扣固定结构机械强度

试验顺序：

- 1) 准备 30 个样品，每个方向 5 个；
- 2) 把连接器安装到能与连接器固定结构相配合的支架上（如图 6）。不应额外加强连接器的固定结构；
- 3) 在 F1 方向，以 50mm/min 的均匀速度对连接器施加力直至 50N 或固定结构破坏。此力应施加在连接器尾部边缘 5mm 处，以便产生最大的力矩。（见图 7、图 8）；
- 4) 将连接器从支架上移走；
- 5) 用其它 4 个连接器重复上述第 2~4 步；
- 6) 在其它 5 个方向上（F2~F5 方向为 50N，F6 方向为 110N）重复第 2~5 步。如果没有损坏，可在同一个连接器上测试多个方向的力。

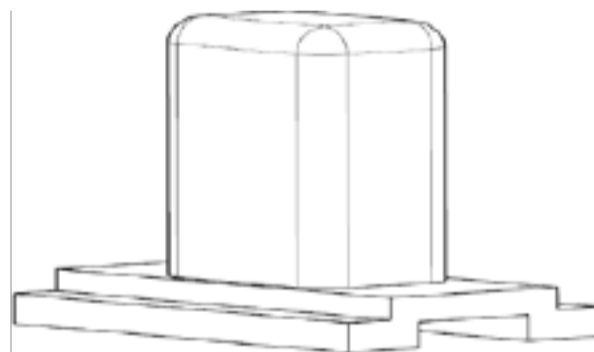


图 6 安装支架举例

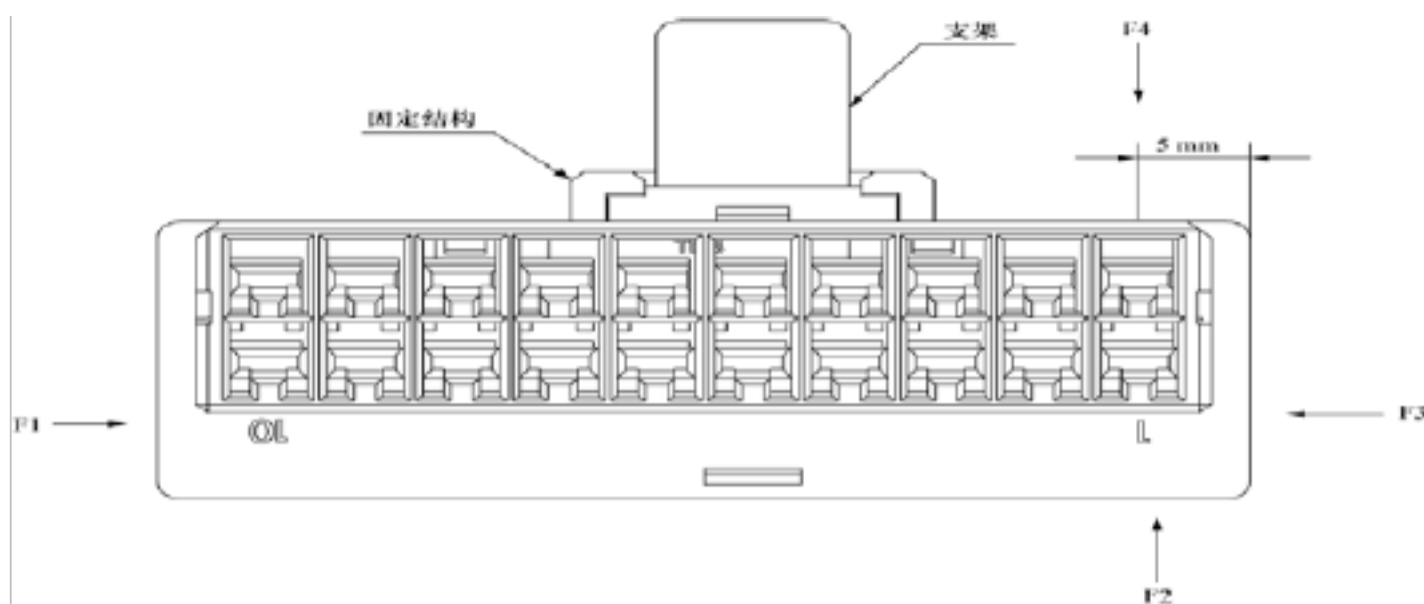
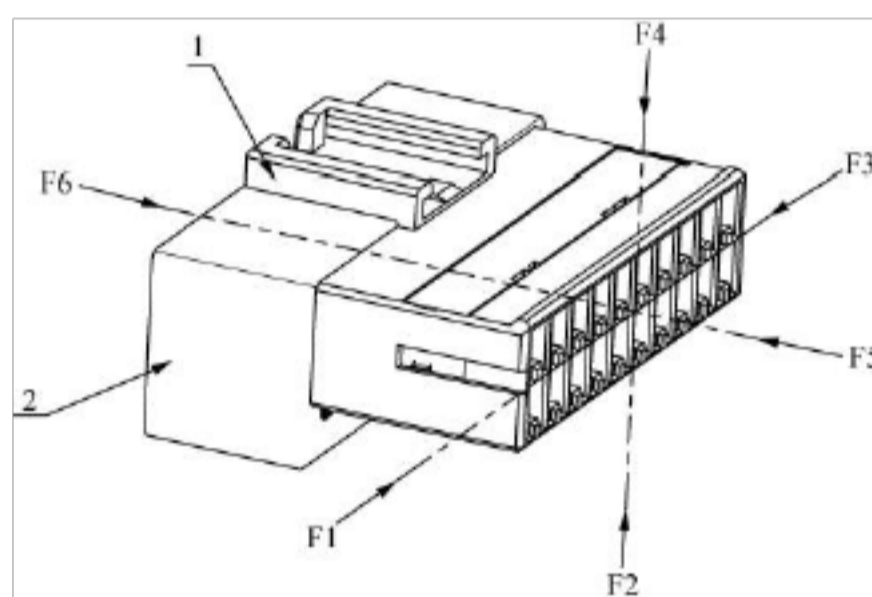


图 7 正视图



1——固定结构；2——试验连接器

注：箭头表示施加力的方向，而不是施加力的位置。

图 8 轴测图

7.3.11 气密性

此项试验仅适用于防水型连接件。

试验顺序：

- 1) 用端子适用的最小规格和最薄绝缘层的导线准备 10 对连接器，连接器应包括所有附件，如 TPA、CPA、密封件等。对每对连接器进行编号；
- 2) 在连接器中插入一根有足够强度的管子，管子外表面和密封堵之间不应有泄漏；
- 3) 按每升水加 15~16 克食盐和 10ml 液体洗涤剂的比例配制盐水溶液，加入适当的颜料，将溶液搅拌均匀后倒入试验容器内；
- 4) 密封所有导线末端，消除通过导线股丝而可能发生的泄漏；
- 5) 将管子连接压力/真空计，把样品浸泡在第 3 步准备的盐水溶液中；
- 6) 调节压力/真空源，使之能提供 49KPa 的压力。当达到规定的压力时，观察样品至少 1min，记录有无连续气泡出现；

7) 调节压力/真空源，使之能提供负 49KPa 的压力。当达到规定的压力时保持至少 1min；观察有无浸水。

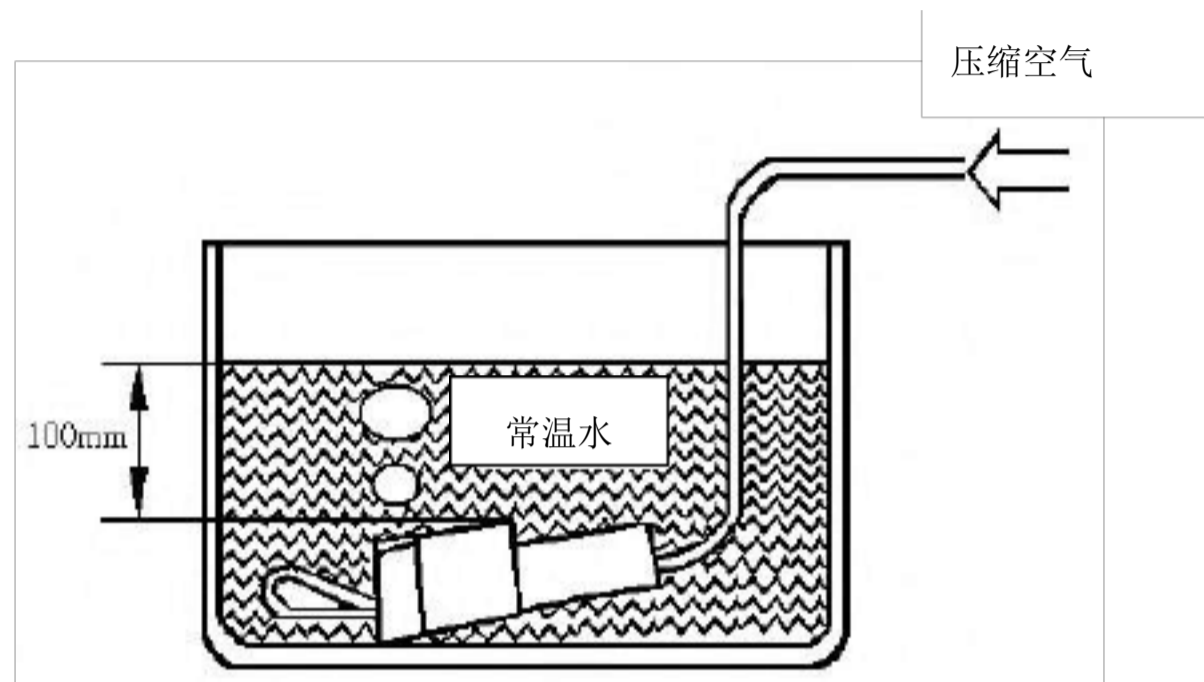


图 9 密封性测试

7.3.12 连接器防错结构

试验顺序：

- 1) 根据错误方向试验的次数确定样品数量，每个错误方向至少测试一套样品；
- 2) 连接器中装满端子。应设计一种探测装置，在连接器配合的过程能及时探测到插头端子的插入深度；
- 3) 把连接器在任何错误方向上与可能配对的另一半按下述方式进行对配。每次都应使用新样品：
 - a) 对插方向正确，但对配端（防错插结构不同）错误；
 - b) 对配端正确，但对插方向错误。
- 4) 把连接器固定到力测试仪的夹具中。调节力测试仪使其能按第 3 步中选择的方向把插头连接器直线插入插座连接器中；
- 5) 以 50mm/min 的均匀速度对插连接器，逐渐施加力直至正确配合时所需力的 3 倍，保持此力 3 秒；对于助力型连接器，使用 7.3.7.1 条中预装位置接合力的 3 倍，保持此力 3 秒；记录下来探测装置探测到的信息。如果正确配合时所需力的 3 倍小于 60N，则施加 60N 的力；如果正确配合时所需力的 3 倍大于 150N，则施加 150N 的力。

7.4 电气强度

端子最大电流 I_{max} ：端子最大承载电流测试方法见附录 G。

表 9 安全温度

等级	连接器位置	安全温度（正常运行温度）/℃
I	靠近热源，安装在排气歧管附近	125
II	安装在发动机上	100
III	安装在发动机机舱位置	85
IV	安装在车内	70

7.4.1 微电流接触电阻

试验顺序：

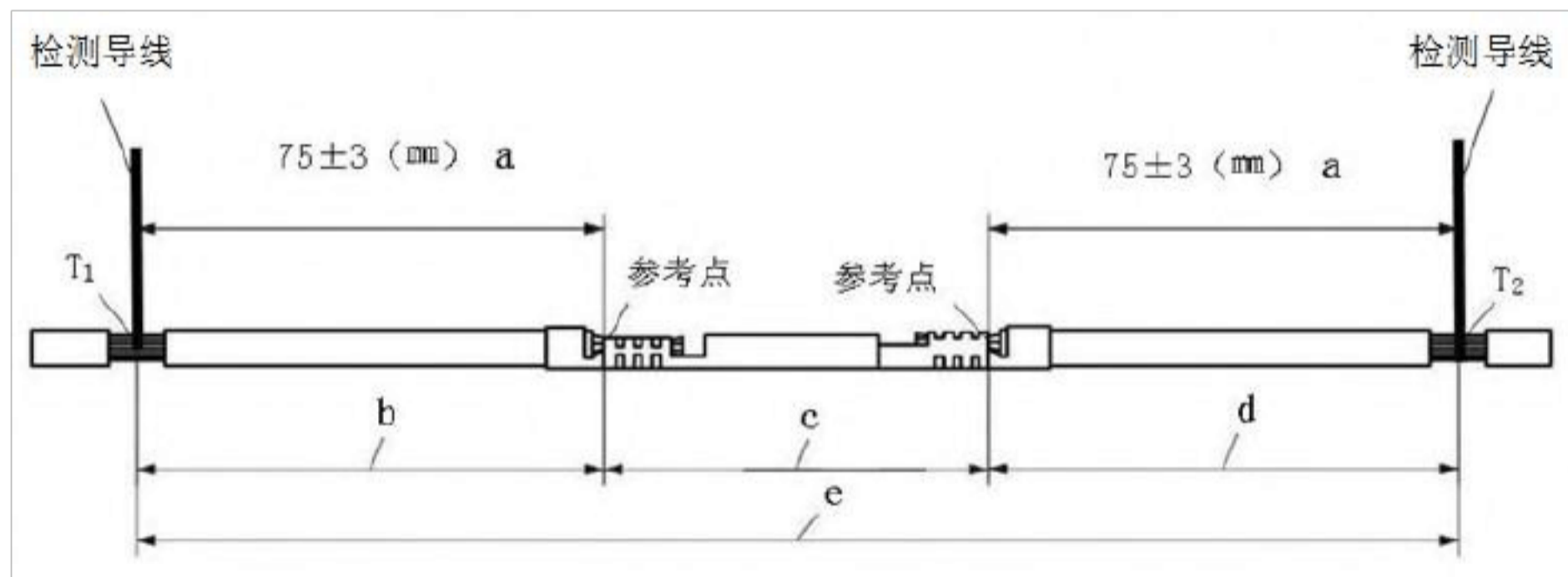
1) 使用试验顺序表中相应试验项目的端子。在没有按第 3 步规定的方法连接检测导线之前，不要对插端子；

2) 施加不高于 20mV 的电压和不高于 100mA 的电流，测量并记录 150mm 导线的电阻。对于板端连接器测量 75mm 导线的电阻（长度超过 75 时剪掉超过部分的电线电阻）；

3) 对导线测量点进行锡焊。将检测导线连接至 T_1 、 T_2 （图 10、图 11）；

4) 将端子固定在不导电的工作面上，沿端子中心线对插端子，并确保有效插入深度大于 1mm（图 12）； 5)

计算微电流连接电阻： $R_c = R_e - R_b - R_d$ ；

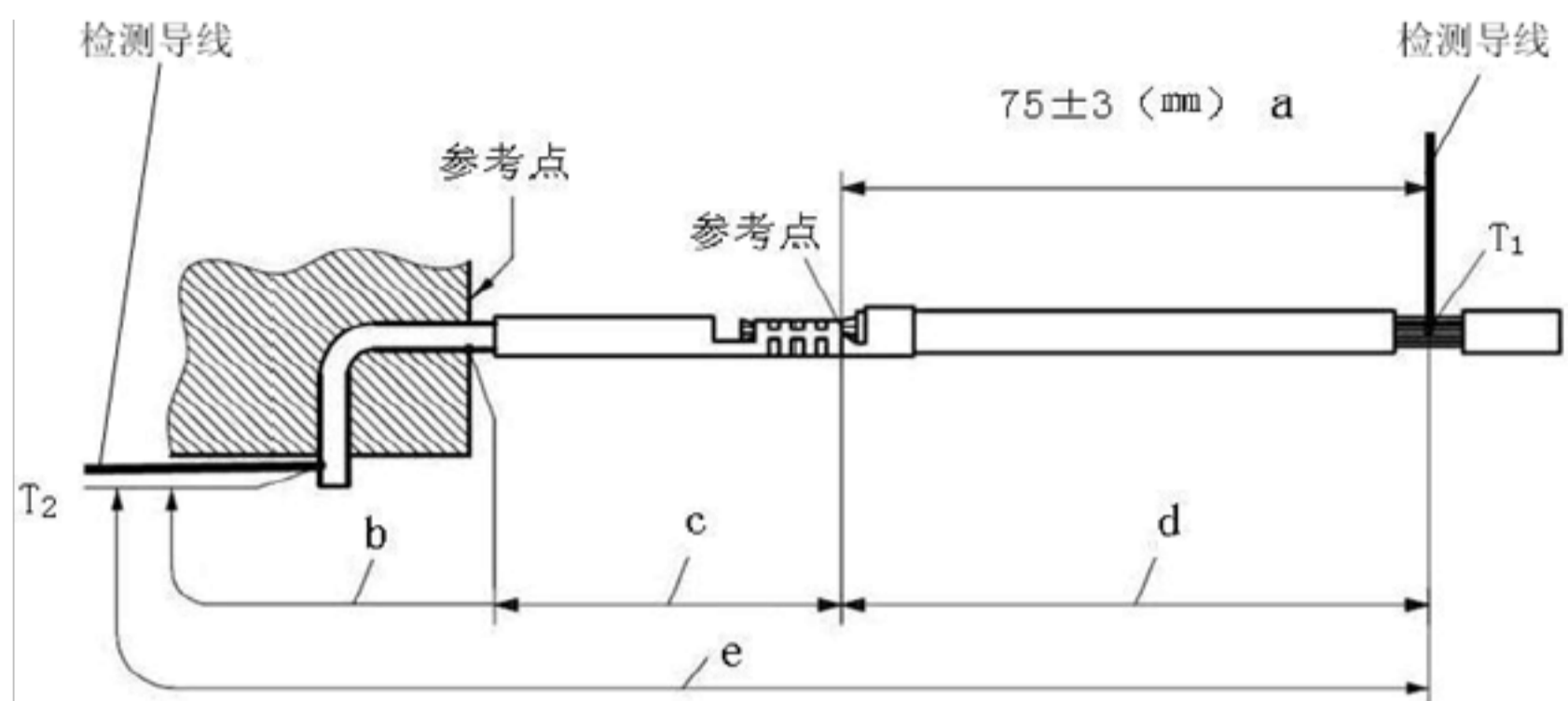


说明：

T_1 、 T_2 —测量点； a—推荐距离； b—导线电阻 R_b ；

c—连接电阻 R_c ； d—导线电阻 R_d ； e—测量电阻 R_e 。

图10 微电流连接电阻测量（线-线连接）



说明:

T₁、T₂—测量点； a—推荐距离； b—插针电阻R_b (b的推荐距离为30~50mm)；
c—连接电阻R_c； d—导线电阻R_d； e—测量电阻R_e。

图 11 微电流连接电阻测量 (线-板端连接)

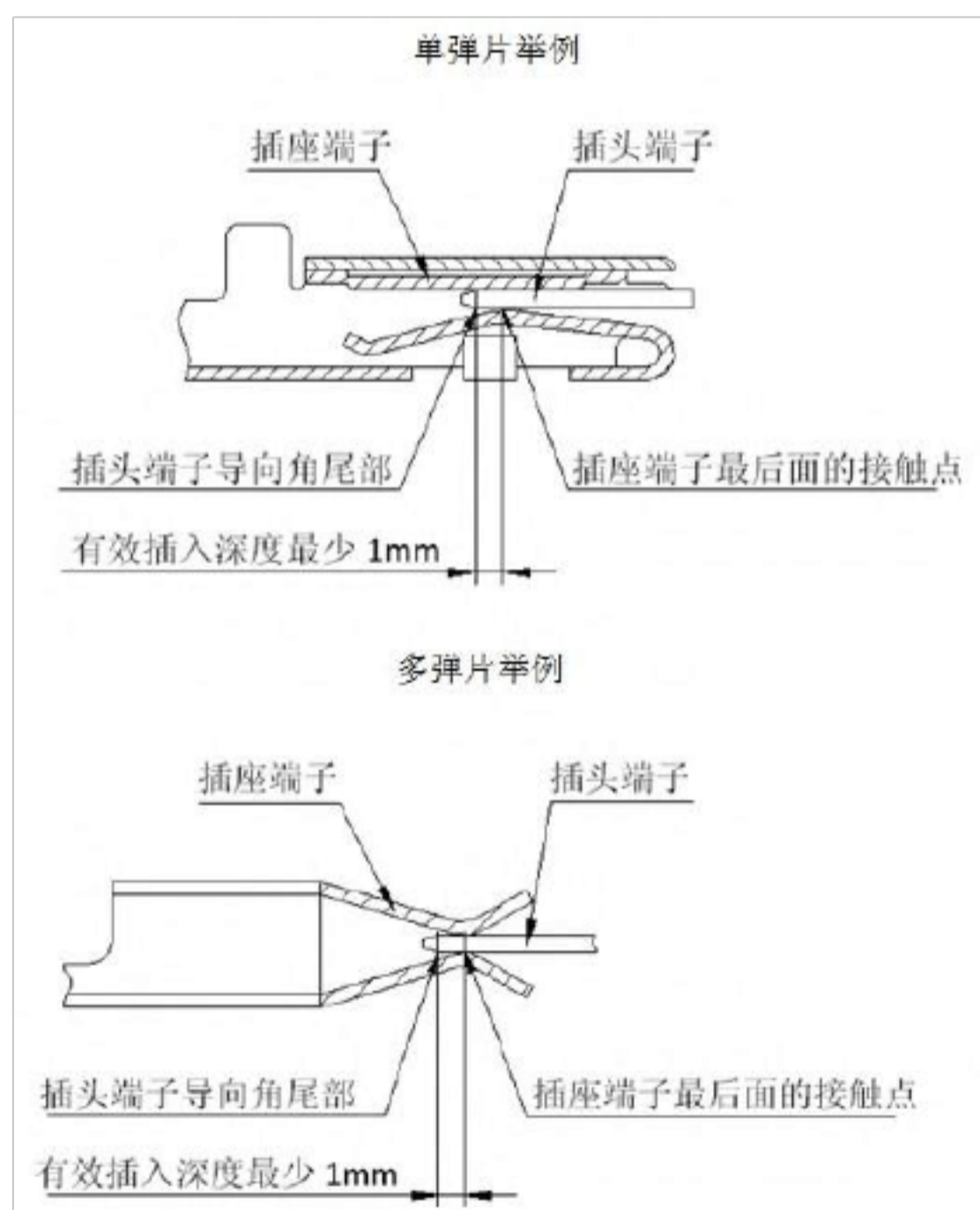


图 12 端子的插入

7.4.2 电压降

试验顺序:

- 1) 按试验顺序表中相应试验项目规定的导线规格，准备 10 对端子；
- 2) 端子固定在不导电的工作面上，沿端子中心线对插端子，并确保有效插入深度大于 1mm（如图 12）；
- 3) 按图 13 搭建试验电路。调节电源使它能向规定的导线提供每平方毫米 5A 的电流。可试验一对以上的端子。记录试验电流；
- 4) 用第3步中确定的试验电流，测量并记录长度为 150mm导线的电压降。对于板端连接器，测量并记录长度为 75mm导线的电压降（长度超过75时剪掉超过部分的电线电阻）；
- 5) 对导线测量点进行锡焊。将检测导线连接至 T_1 、 T_2 （图 10、图 11）；
- 6) 调节电源至第 3 步中规定的电流值并至少等待 30 分钟，使试验电流稳定在该数值；
- 7) 测量并记录 T_1 和 T_2 之间的电压降。

端子电压降为： $T_1 \sim T_2$ 的电压降-导线的电压降。

连接电阻为：端子电压降 ÷ 试验电流。

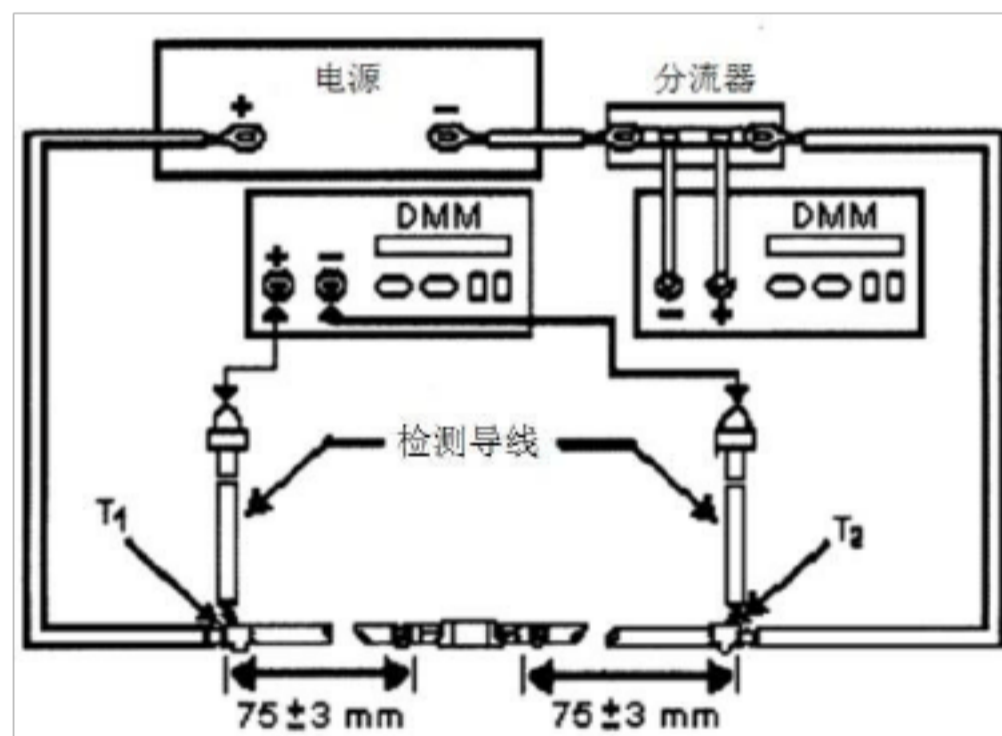


图 13 电压降测试装置

表 10 连接电阻

端子规格 mm	连接电阻 (max) mΩ	表面镀金或镀银时连接电阻 (max) mΩ	电压降 (max) mV
0.5	25	25	50
0.64	20	10	50
1.2	15	10	50
1.5	10	10	50

2.8	5	5	50
6.3	1.5	1.5	50
9.5	1.0	1.0	50

7.4.3 通电温升

试验电线应选用连接系统允许的最小和最大尺寸电线。截面积 $\leq 2.5\text{mm}^2$ 电线连接试验样品时，电线长度选用 $(200\pm 5)\text{mm}$ ；用截面积 $> 2.5\text{mm}^2$ 电线连接试验样品时，电线长度选用 $(500\pm 5)\text{mm}$ 。混合型接插件不同端子分开通电。

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。当连接器达到最高稳定温度时进行测量，测量的典型区域如图 14 所示。本试验检验为完整配套的连接器的，每个插头试验时应加载的电流值为表 11 电流值乘以表 12 的折算系数。热平衡后，记录测得的连接器和环境温度值。

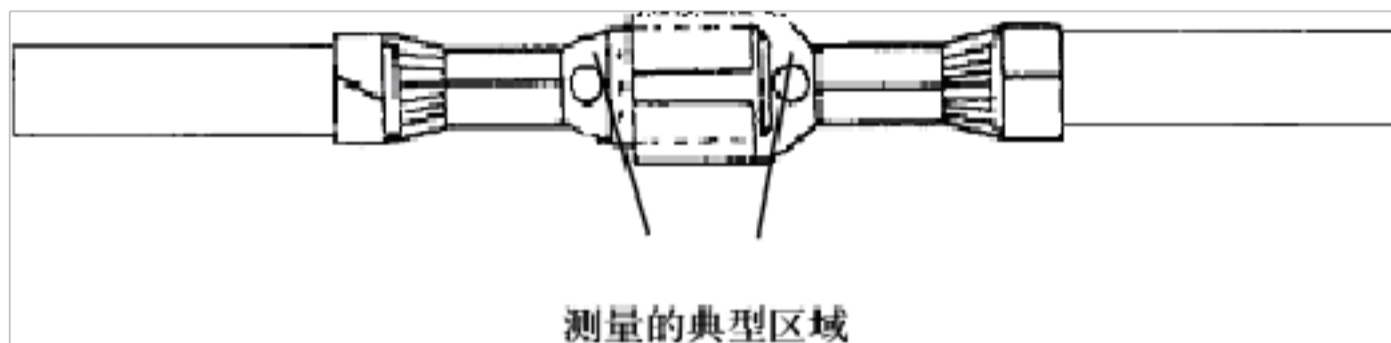


图 14 温升试验

表 11 电线横截面积与检测电流

截面积 (mm^2)	检测电流 A ($\pm 2\%$)	截面积 (mm^2)	检测电流 A ($\pm 2\%$)
0.22	3.5	2.5	24
0.35	5	3	26.5
0.5	8	4	31
0.75	11	5	35
0.85	12	6	38.5
1	13.5	8	45
1.25	15	10	50
1.5	18	16	95
2	21	25	150

注：没有列入的按最为接近的一项检测。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/967133166013006145>