

ICS 43.040.10  
T 36



# 中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 29106—2014  
代替 QC/T 29106—2004

---

## 汽车电线束技术条件

Technical specification of automobile wire harness

2014-05-06 发布

2014-10-01 实施

---



中华人民共和国工业和信息化部 发布

# 中华人民共和国工业和信息化部

## 公告

2014年 第32号

工业和信息化部批准《不干胶标签印刷机》等1208项行业标准(标准编号、名称、主要内容及起始实施日期见附件1),其中机械行业标准471项,汽车行业标准32项,船舶行业标准70项,航空行业标准111项,化工行业标准137项,冶金行业标准69项,建材行业标准30项,石化行业标准14项,有色金属行业标准6项,轻工行业标准89项,纺织行业标准49项,兵工民品行业标准79项,核行业标准15项,电子行业标准2项,通信行业标准34项。批准《锰硅合金(FeMn68Si16)》等39项冶金行业标准样品(标准样品目录及成分含量见附件2)。

以上机械行业标准由机械工业出版社出版,汽车行业标准及化工、有色金属工程建设行业标准由中国计划出版社出版,船舶行业标准由中国船舶工业综合技术经济研究院组织出版,航空行业标准由中国航空综合技术研究所组织出版,化工行业标准由化工出版社出版,冶金行业标准由冶金工业出版社出版,建材行业标准由建材工业出版社出版,石化行业标准由中国石化出版社出版,轻工行业标准由中国轻工业出版社出版,纺织行业标准由中国标准出版社出版,兵工民品行业标准由中国兵器工业标准化研究所组织出版,核行业标准由核工业标准化研究所组织出版,电子行业标准由工业和信息化部电子工业标准化研究院组织出版,通信行业标准由人民邮电出版社出版、通信工程建设行业标准由北京邮电大学出版社出版。

附件:32项汽车行业标准编号、标准名称和起始实施日期。

中华人民共和国工业和信息化部

二〇一四年五月六日

附件：

32 项汽车行业标准编号、标准名称和起始实施日期

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	起始实施日期
1	QC/T 231—2014	摩托车和轻便摩托车反冲起动机技术条件	QC/T 231—1997	2014-10-01
2	QC/T 233—2014	摩托车和轻便摩托车制动踏板静强度性能要求及试验方法	QC/T 233—1997	2014-10-01
3	QC/T 66—2014	摩托车和轻便摩托车湿式离合器	QC/T 66—1993	2014-10-01
4	QC/T 962—2014	摩托车和轻便摩托车漆层技术条件		2014-10-01
5	QC/T 680—2014	摩托车和轻便摩托车用电压调节器技术条件	QC/T 680—2002	2014-10-01
6	QC/T 963—2014	摩托车和轻便摩托车车轮制动圈		2014-10-01
7	QC/T 234—2014	摩托车和轻便摩托车转向轴承技术条件	QC/T 234—1997	2014-10-01
8	QC/T 964—2014	城市客车塑料座椅及其车辆固定件的强度		2014-10-01
9	QC/T 644—2014	汽车金属燃油箱技术条件	QC/T 644—2000 QC/T 488—2000	2014-10-01
10	QC/T 965—2014	汽车电动后视镜驱动器		2014-10-01
11	QC/T 966—2014	汽车塑料件涂层技术条件		2014-10-01
12	QC/T 459—2014	随车起重运输车	QC/T 459—2004	2014-10-01
13	QC/T 29106—2014	汽车电线束技术条件	QC/T 29106—2004	2014-10-01
14	QC/T 198—2014	汽车用开关通用技术条件	QC/T 198—1995	2014-10-01
15	QC/T 220—2014	汽车用易熔线技术条件	QC/T 220—1996	2014-10-01
16	QC/T 967—2014	汽油机进气道喷射式喷油器		2014-10-01
17	QC/T 968—2014	金属催化转化器中铂、钯、铑含量的测定方法		2014-10-01
18	QC/T 969—2014	乘用车行李厢内部开启机构		2014-10-01
19	QC/T 636—2014	汽车电动玻璃升降器	QC/T 636—2000	2014-10-01
20	QC/T 970—2014	乘用车空气滤清器技术条件		2014-10-01

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	起始实施日期
21	QC/T 971—2014	摩托车和轻便摩托车用空气滤清器滤芯技术条件		2014-10-01
22	QC/T 972—2014	汽车电控液压助力转向器总成技术要求及试验方法		2014-10-01
23	QC/T 299.1—2014	汽车液压转向助力泵 第1部分：技术要求	QC/T 299—2000	2014-10-01
24	QC/T 299.2—2014	汽车液压转向助力泵 第2部分：试验方法	QC/T 299—2000	2014-10-01
25	QC/T 563—2014	汽车转向盘技术要求及试验方法	QC/T 563—1999	2014-10-01
26	QC/T 29097—2014	汽车转向器总成技术要求	QC/T 29097—1992	2014-10-01
27	QC/T 29096—2014	汽车转向器总成台架试验方法	QC/T 29096—1992	2014-10-01
28	QC/T 303—2014	汽车转向油罐技术要求和试验方法	QC/T 303—1999	2014-10-01
29	QC/T 301—2014	汽车转向助力缸技术要求和试验方法	QC/T 301—1999 QC/T 302—1999	2014-10-01
30	QC/T 70—2014	摩托车和轻便摩托车发动机噪声测量方法	QC/T 70—1993	2014-10-01
31	QC/T 226—2014	摩托车和轻便摩托车制动蹄组件和制动衬组件	QC/T 226—1997	2014-10-01
32	QC/T 593—2014	汽车液压比例阀性能要求及台架试验方法	QC/T 593—1999	2014-10-01

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 要求 .....	3
5 试验方法 .....	11
6 检验规则 .....	15
7 标志、包装、储存和保管 .....	17
附录 A (规范性附录) 端子与电线导体压接处和压接点处横断面的要求 .....	18
附录 B (规范性附录) 汽车电线束用热收缩双壁管 .....	20
附录 C (规范性附录) 汽车电线束用压敏胶粘带 .....	22
附录 D (规范性附录) 汽车电线束用波纹管 .....	23



## 前 言

本标准依照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分:标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准是对 QC/T 29106—2004 的修订,与 QC/T 29106—2004 相比,主要变化如下:

——规范性引用文件(第 2 章)增加了 GB 8410—2006、GB 11122、GB 19147、GB/T 2423.1—2008、GB/T 2423.2—2008、GB/T 2423.17—2008、GB/T 2423.22—2002、GB/T 28046.3—2011、SJ/T 11363、NB/SH/T 0521。

——术语和定义(第 3 章)增加了“护套”、“保护管”、“定位件”的定义。

——增加了“定位件间”尺寸极限偏差要求(4.3 中的表 1)。

——增加了三种电线束常用的包扎胶带方式及规定(4.2.7)。

——增加了橡胶件安装的防水要求(4.6)。

——增加了 0.22mm<sup>2</sup>、0.35mm<sup>2</sup>、2.0mm<sup>2</sup>、3.0mm<sup>2</sup>、5.0mm<sup>2</sup> 等规格电线最小拉力值及导体压接区电压降的要求(表 2 和表 3)。

——取消了刺破连接的定义(原版本 3.8)及相应条款内容(原版本 4.4.6)。

——对端子与电线的连接进行了分项规定,并增加了相应的要求(4.4)。

——对接点进行了分项规定,并增加了相应要求(4.5)。

——对电压降试验的测量点及电压降计算方法进行了规定,并在试验过程中增加了温度平衡的确定方法(5.4.6,5.5.3)。

——对耐化学性能试验方法、试验参数进行了修改(原版本 5.16,本版本 5.14)。

——对规范性附录 A《端子与电线导体压接处和压接点处横断面的要求》进行了部分修改。

——增加了规范性附录 B《汽车电线束用热收缩双壁管》。

——增加了规范性附录 C《汽车电线束用压敏胶粘带》。

——增加了规范性附录 D《汽车电线束用波纹管》。

本标准附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 均为规范性附录。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)提出并归口。

本标准起草单位:长春市灯泡电线有限公司、长沙汽车电器研究所。

本标准附录 B 起草单位:长园集团股份有限公司、深圳双宇实业有限公司、长春海达化学有限公司。

本标准附录 C 起草单位:河北华夏实业有限公司、温州联益线束胶粘带有限公司。

本标准附录 D 起草单位:宁波诗兰姆汽车零部件有限公司、天海恒帮(鹤壁)橡塑有限公司。

本标准起草人:孙玉德、胡梦蛟、汤曼如、方兴亚、张杰、李伟阳、姜树森、钱程、刘文、刘晓播、金春明、胡建雄、黄钢、安东霞、吴尚剑、赵金钢。

本标准从生效之日起代替 QC/T 29106—2004。

## QC/T 29106—2014

本标准代替标准历次版本发布情况为：

——QC/T 29106—1992；

——QC/T 29106—2004。

## 汽车电线束技术条件

### 1 范围

本标准规定了汽车电线束(以下简称电线束)的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、储存和保管。

本标准适用于标称电压低于 60V 的各种汽车用电线束(含单根线组件)。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

- GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温
- GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温
- GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ka:盐雾
- GB/T 2423.22—2002 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验N:温度变化
- GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4086 玻璃清洗剂
- GB 8410—2006 汽车内饰材料的燃烧特性
- GB 11121 汽油机油
- GB 11122 柴油机油
- GB/T 13527.2 软聚氯乙烯管(电线绝缘用)
- GB 17930 车用汽油
- GB 19147 车用柴油(V)
- GB/T 25085 道路车辆 60V 和 600V 单芯电线
- GB/T 28046.3—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分:机械负荷
- QC/T 238 汽车零部件的储存和保管
- QC/T 349 塑料紧箍带
- 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(汽车部分)
- QC/T 417.3 车用电线束插接器 第3部分:单线片式插接件的尺寸和特殊要求
- QC/T 417.4 车用电线束插接器 第4部分:多线片式插接件的尺寸和特殊要求
- QC/T 417.5 车用电线束插接器 第5部分:用于单线和多线插接器的圆柱式插接件的尺寸和特殊要求
- QC/T 29010 汽车用低压电线接头型式、尺寸和技术要求
- QC/T 29013 汽车用蓄电池电线接头型式、尺寸和技术要求



HG/T 2196 汽车用橡胶材料分类系统

JB/T 6313.1 电工铜编织线 第一部分:一般规定

JB/T 6313.2 电工铜编织线 第二部分:斜纹编织线

JB/T 6313.3 电工铜编织线 第三部分:直纹编织线

NB/SH/T 0521 乙二醇型和丙二醇型发动机冷却液

SJ/T 11363 电子信息产品中有毒有害物质的限量要求

### 3 术语和定义

本标准采用下列及 QC/T 417.1—2001 中的定义。

#### 3.1

**干线 main stem**

电线束中两根或两根以上电线包扎在一起的部分,如图 1 所示。

#### 3.2

**支线 lateral**

电线束中电线的末端没有包扎的部分或单根电线,如图 1 所示。

#### 3.3

**分支点 embranchment point**

电线束中干线与干线或干线与支线中心线的交点,如图 1 所示。

#### 3.4

**接点 juncture**

电线与电线的连接点,如图 1 所示。

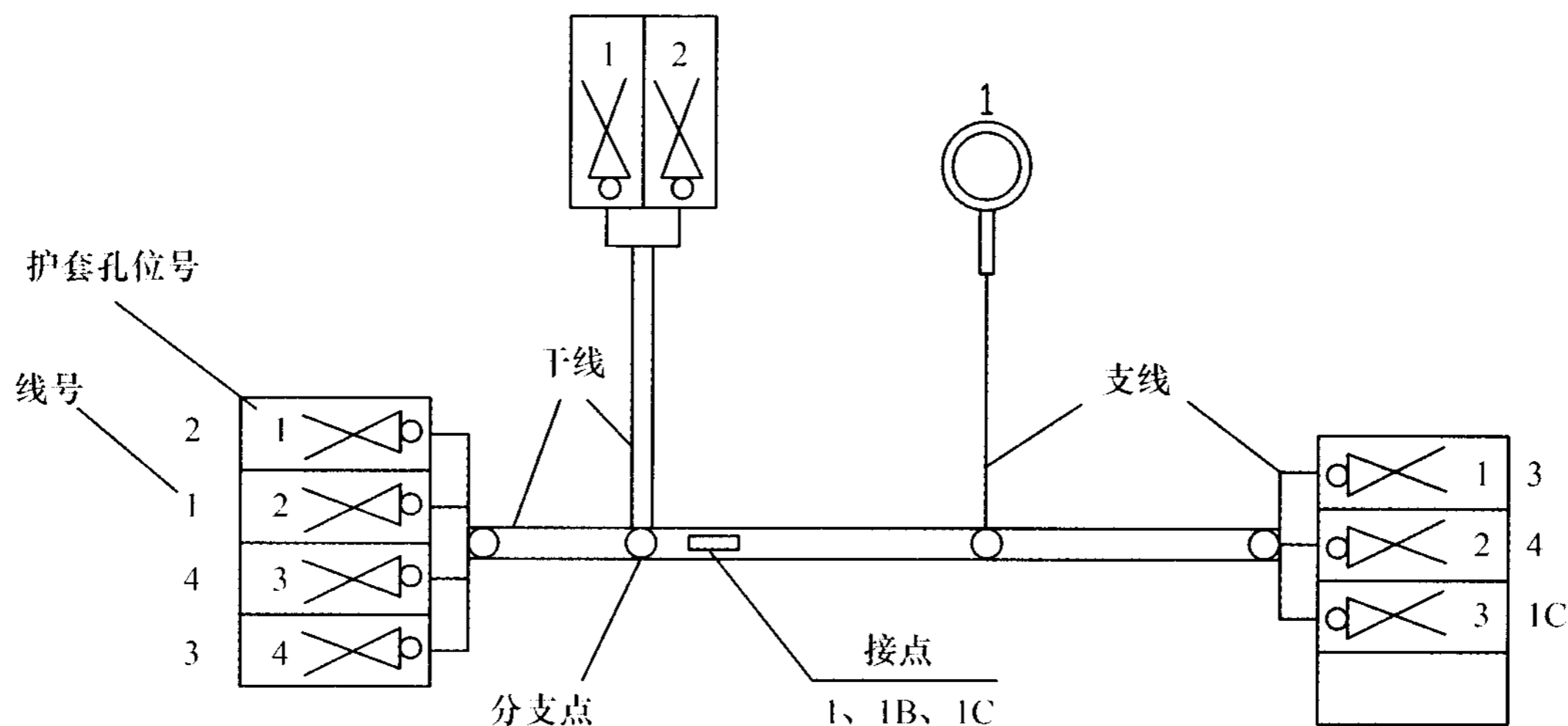


图 1 电线束示意图

#### 3.5

**端子 terminal**

插接件和接头的统称。

## 3.6

**护套 housing**

用于安装端子,对端子起固定、绝缘、防护的部件或组合部件。

## 3.7

**保护管 protection sleeve**

用于对电线保护的非金属管状零件。如塑料管、波纹管、编织管等。

## 3.8

**定位件 clip**

安装在电线束上,用于与车体或其他对应部件固定的零件。

## 3.9

**干区 desiccation bound**

安装在驾驶室、乘员室、行李舱内等部位的电线束不需做特殊防水防护处理的区域。

## 3.10

**湿区 damp bound**

除干区以外,电线束需做特殊防水防护处理的区域。

## 4 要求

## 4.1 一般要求

4.1.1 电线束应符合本标准的要求,并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

4.1.2 电线束用零部件和材料在图样及技术文件无规定时应分别符合下列要求。

- a) 电线束用材料和零部件应符合 SJ/T 11363 的规定。
- b) 电线应符合 GB/T 25085 的规定。
- c) 铜编织线应分别符合 JB/T 6313.1、JB/T 6313.2、JB/T 6313.3 的规定。
- d) 端子应分别符合 QC/T 417.1、QC/T 417.3 ~ 417.5、QC/T 29010、QC/T 29013 的规定。
- e) 软聚氯乙烯管应符合 GB/T 13527.2 的规定。
- f) 塑料紧箍带应符合 QC/T 349 的规定。
- g) 橡胶制品材料应符合 HG/T 2196 的规定。
- h) 热收缩双壁管应符合附录 B 的规定。
- i) 压敏胶粘带应符合附录 C 的规定。
- j) 波纹管应符合附录 D 的规定。

## 4.2 外观

4.2.1 电线及零部件的安装、分支点位置及分支方向,应符合图样及技术文件要求。

4.2.2 电线及零部件不应有损伤、变形等缺陷。

4.2.3 端子在护套中不应脱出。

4.2.4 带密封塞绝缘压接的端子与护套安装后,密封塞不应从护套中退出。

4.2.5 采用开口保护管的部位,电线不应从开口保护管的缝隙中伸出。

4.2.6 端子与电线的连接处需用如图 2 所示热缩管时,热缩管应紧密套在连接部位上,无位移、脱

开现象。

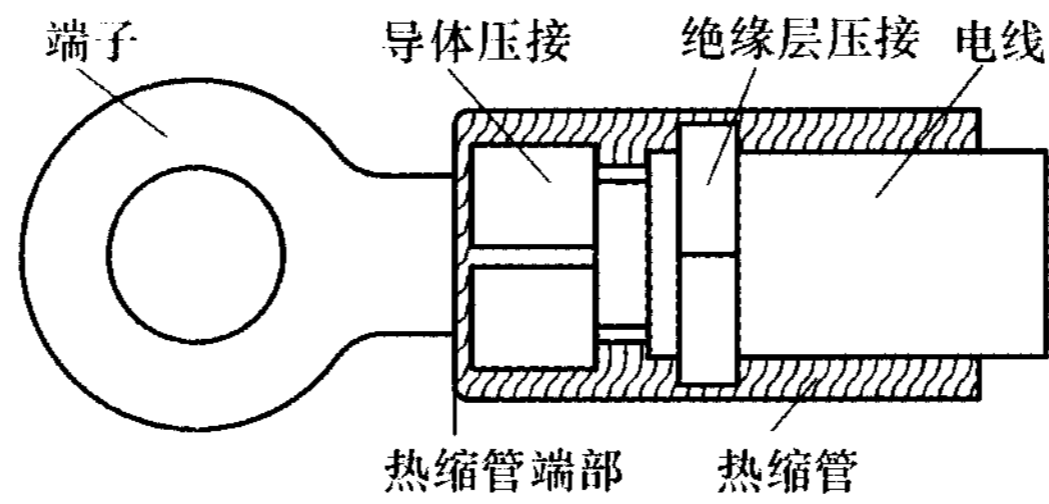


图2 端子与电线连接处热缩管绝缘示意图

4.2.7 电线束包胶(包扎胶带)如图3、图4所示,应满足下列要求:

- a) 电线应全数被捆扎,胶带端部不应翘起。
- b) 半叠式包胶如图3 a)所示,叠层宽度以不低于胶带宽度的1/5为宜,包胶区域不能看见外露电线。
- c) 粗包胶如图3 b)所示,胶带与胶带间的节距应为胶带宽的1.5倍以下。
- d) 局部包胶如图3 c)所示,包胶重叠层数至少为2层。

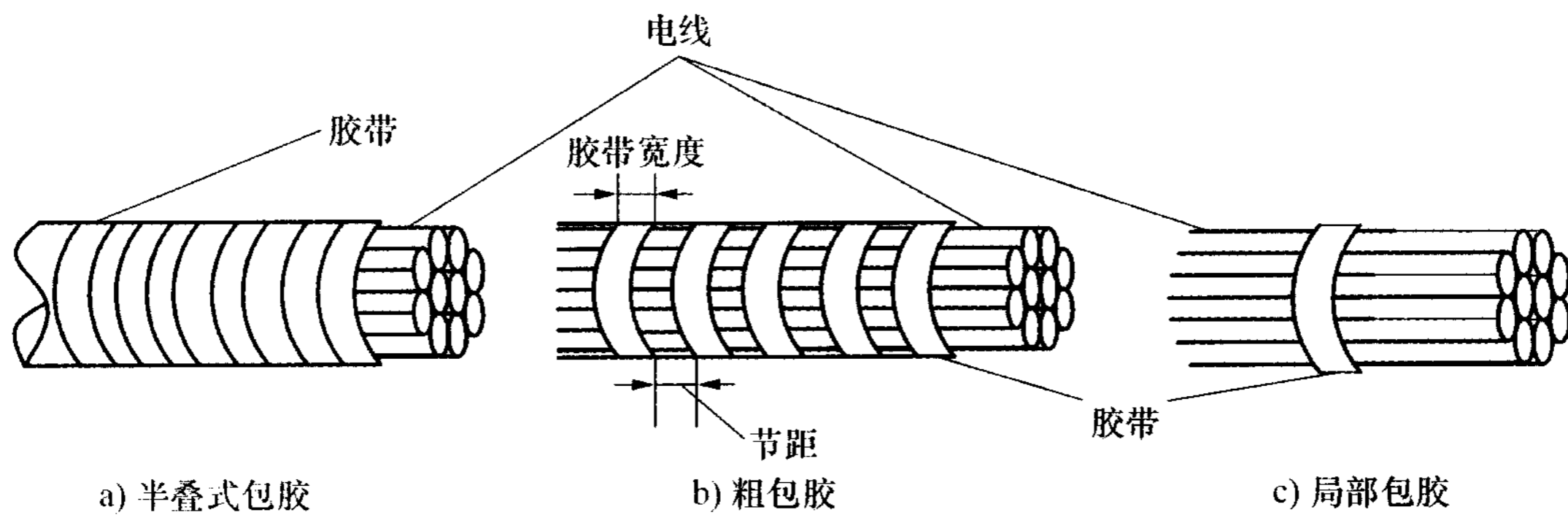


图3 包胶方式示意图

- e) 分支点应交叉包胶,交叉缠绕方式应符合图样及技术文件的要求。
- f) 用胶带固定的定位件,胶带缠绕圈数至少3层。
- g) 插接器部位包胶,应不存在如图4所示的单根电线松弛现象。

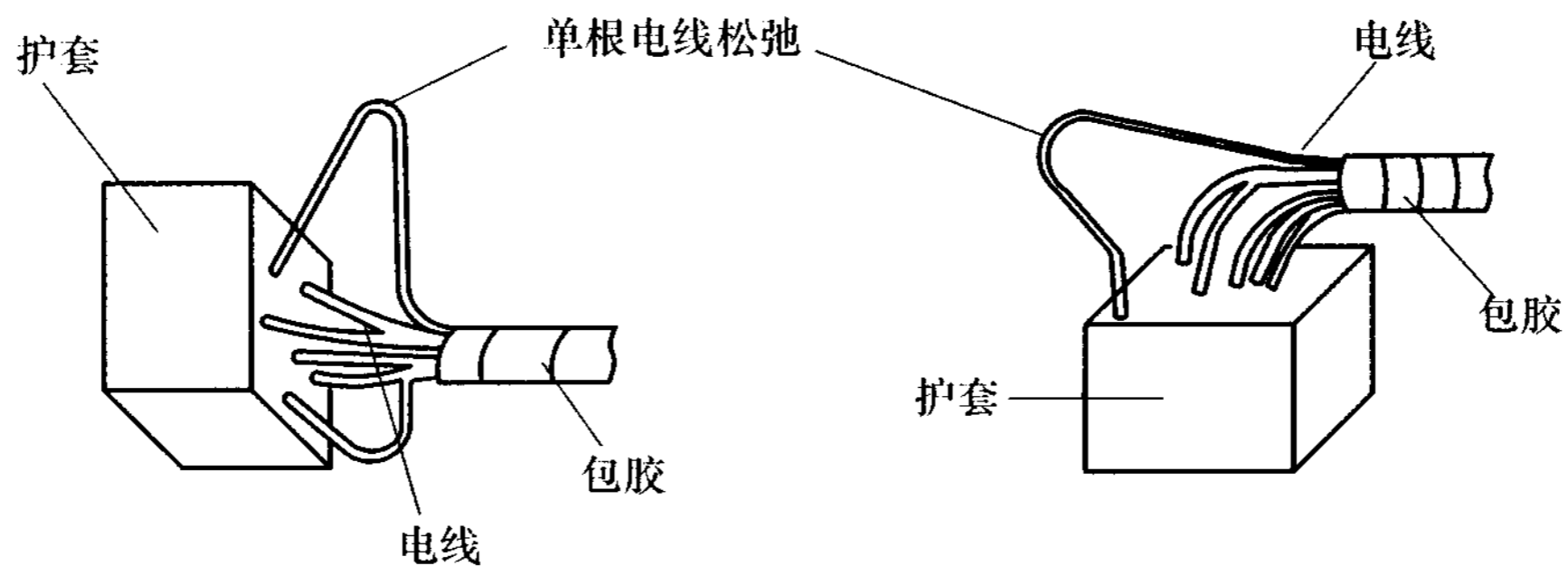


图4 插接器部位包胶示意图

### 4.3 电线束尺寸

4.3.1 干线和保护管长度不应小于50mm。

4.3.2 接点之间、接点与分支点之间距离不应小于20mm。

- 4.3.3 电线束尺寸极限偏差应满足表 1 的规定。
- 4.3.4 插接器部位有包胶要求的,包胶端部距离插接器端部应符合图 5 的尺寸要求。
- 4.3.5 绞合线防松散包胶应符合图 6 的规定,包胶前端距离端子前端最大距离不应超过 80mm。
- 4.3.6 定位件定位方向偏差如图 7 所示,应在  $\pm 45^\circ$  的范围内。

表 1 尺寸极限偏差

mm

电线束尺寸 $L$	极限偏差					
	干线		保护管		定位件间 <sup>a</sup>	
	+	-	+	-	+	-
$L \leq 200$	20	10	10	5	5	5
$200 < L \leq 500$	25	10	10	5	5	5
$500 < L \leq 1000$	25	10	20	10	5	5
$1000 < L \leq 2000$	30	10	20	10	10	10
$2000 < L \leq 5000$	40	10	30	30	30	30
$L > 5000$	50	20	30	30	30	30

注：<sup>a</sup> 适用于定位件之间、固定支架之间、定位件与固定支架之间、干线与定位件或固定支架之间的尺寸、支线与定位件或固定支架之间的尺寸。

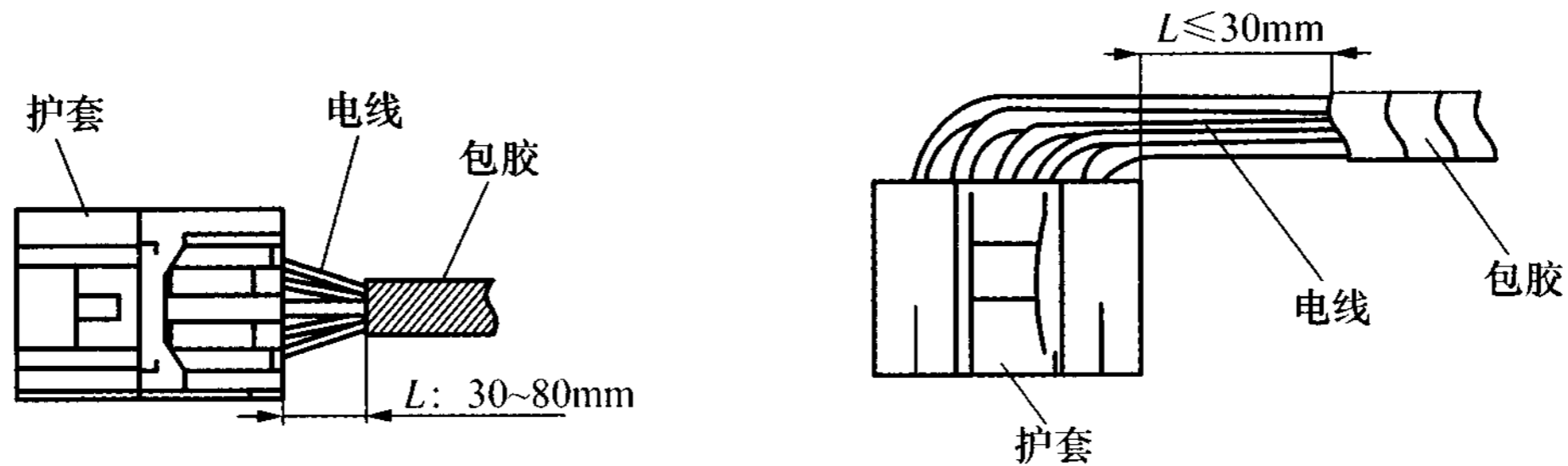


图 5 插接器部位包胶尺寸示意图

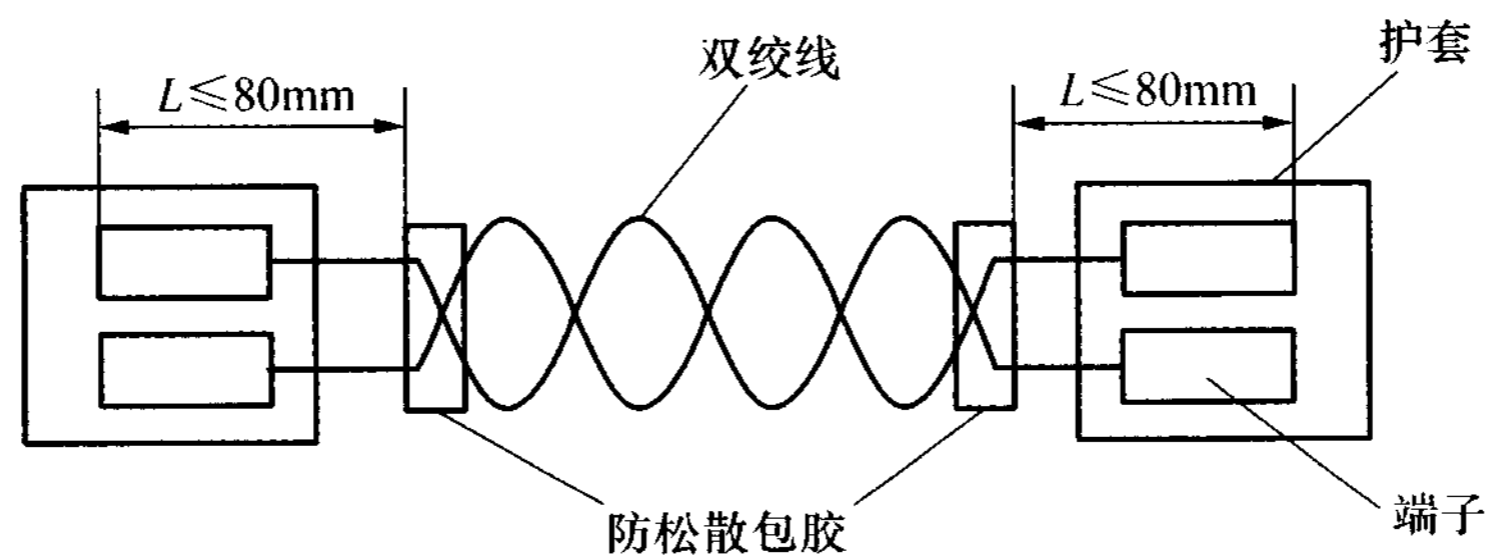


图 6 绞合线端部包胶示意图

- 4.3.7 塑料紧箍带的安装,非使用部分切除后,使用部分允许保留最大 5mm 的留头(切断处到紧箍带锁止点距离)。
- 4.3.8 屏蔽线的屏蔽网端部包胶如图 8 所示,屏蔽网绝缘层端部距端子前部的距离最大不应超过 150mm。

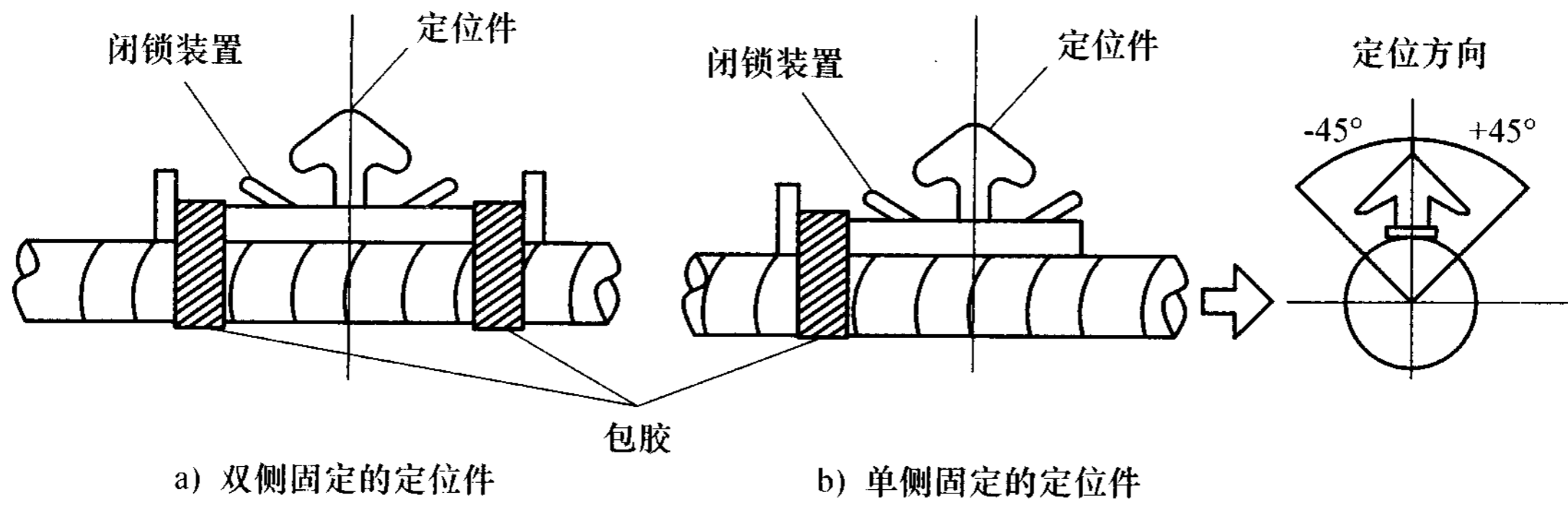


图7 定位件安装示意图

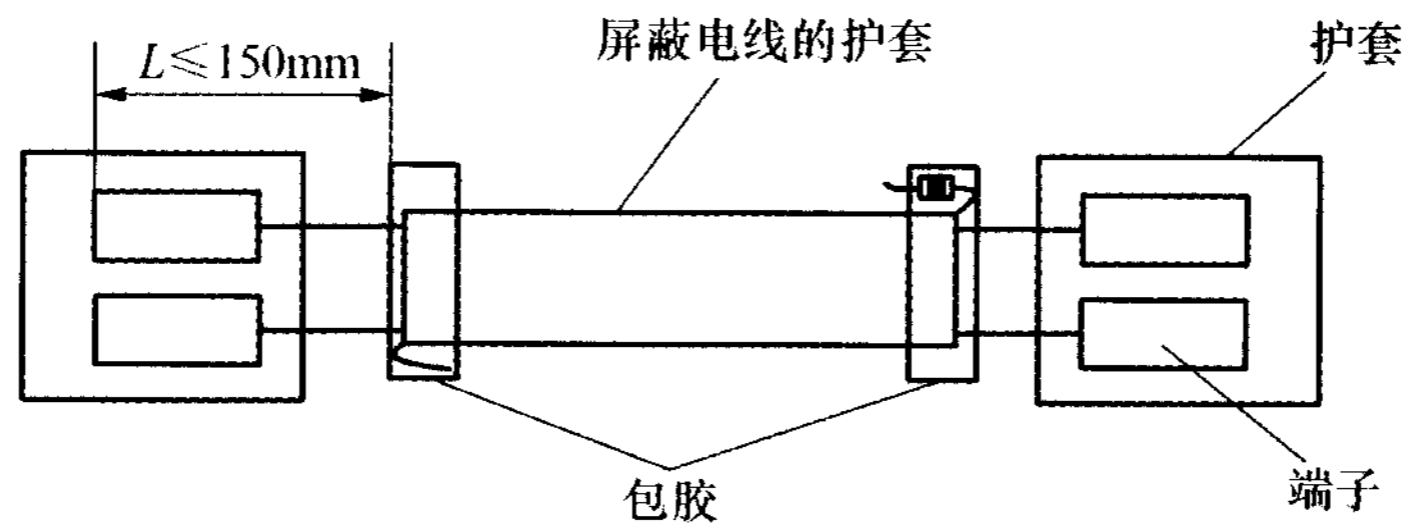


图8 屏蔽线包胶示意图

#### 4.4 端子与电线的连接

##### 4.4.1 压接连接。

端子与电线的连接应优先采用如图9所示的压接方法。

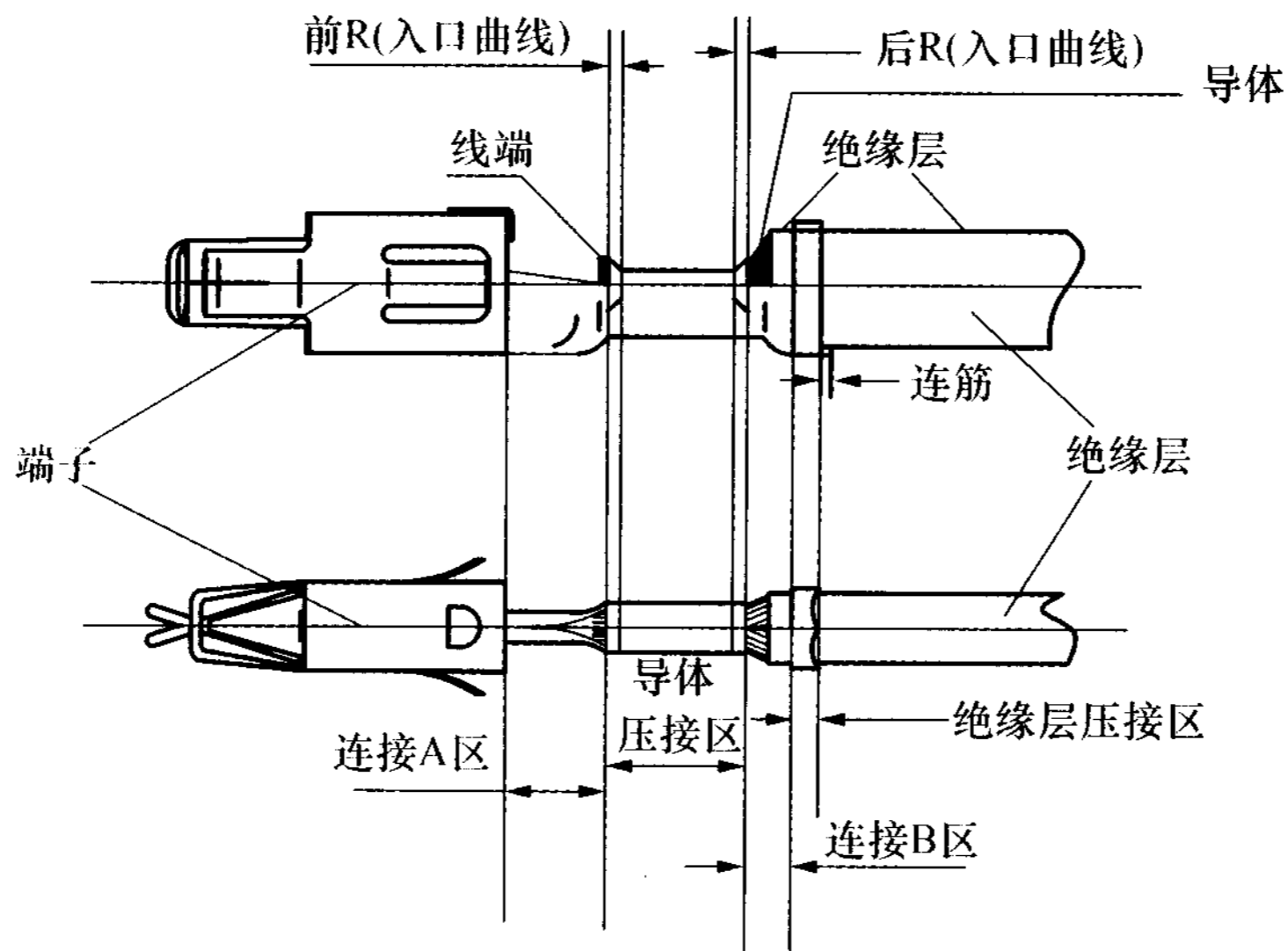


图9 端子与电线连接示意图

##### 4.4.2 导体压接。

导体压接应满足下列要求：

- 导体压接区,导体芯线应全部压入端子的卷曲部分中。
- 电线绝缘层不应被压入导体压接区,在图9所示的连接B区应可见导体和绝缘层。
- 在图9所示的连接A区应可见线端。
- 如图9所示导体压接区“后R”(入口曲线)应可见。

e) 在图样及技术文件无规定时导体压接区横断面应符合附录 A 的要求。

4.4.3 绝缘层压接。

按图 10 所示对绝缘压接进行 3 个循环的弯折试验后,在连接 B 区应可见电线导体和电线绝缘层。

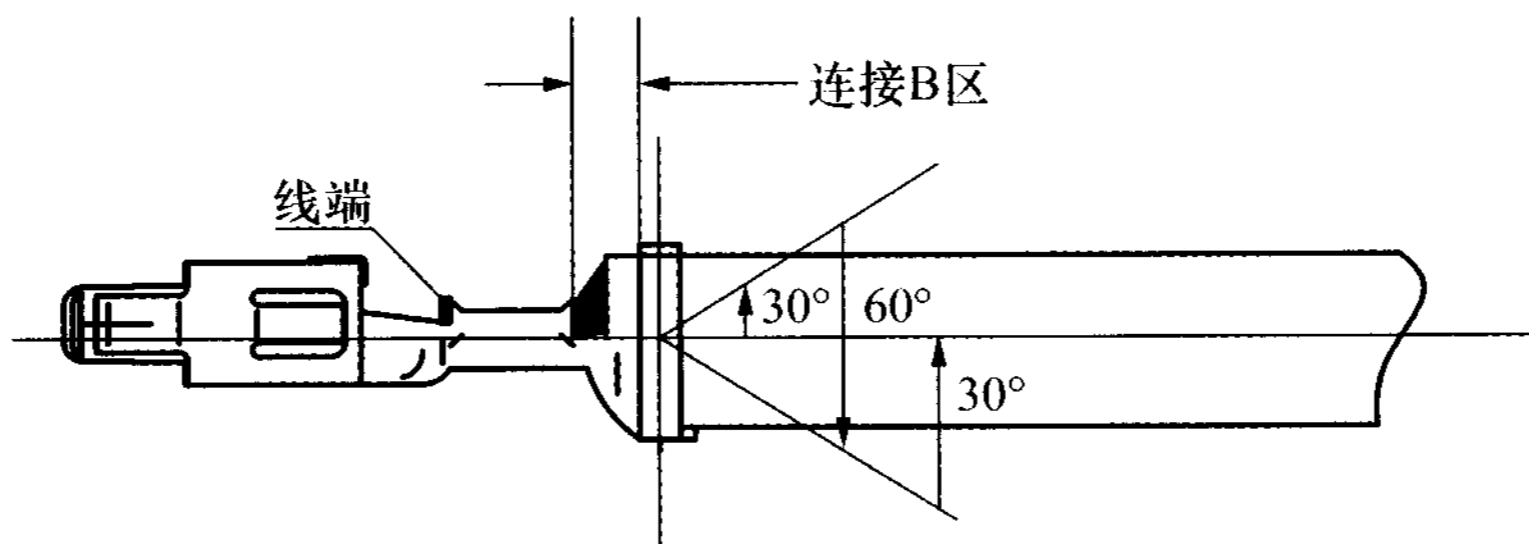


图 10 绝缘层压接示意图

4.4.4 带密封塞的绝缘压接。

带密封塞的绝缘压接,如图 11 所示,在连接 B 区应可见电线绝缘层及密封塞端部。

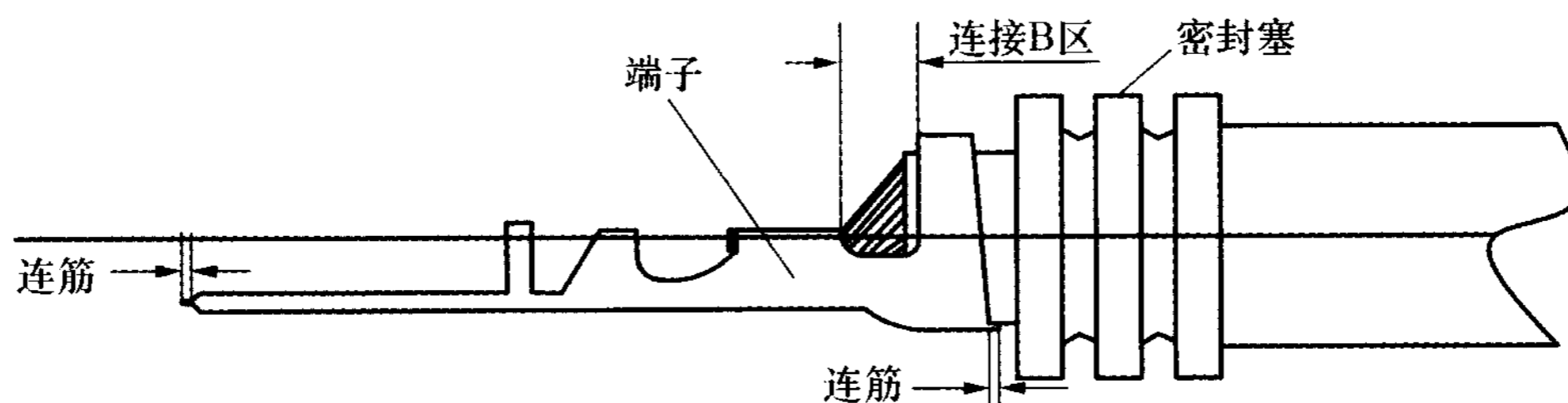


图 11 带密封塞绝缘压接示意图

4.4.5 连筋。

连筋(端子与端子间连接的料带切除后,保留在端子上的剩余部分)不能损伤电线绝缘层和密封塞,连筋最大长度不应超过 0.5mm。

4.4.6 连接强度。

端子与电线的连接应牢固,其最小拉力值应符合表 2 的规定。

表 2 最小拉力值

导体标称截面积,mm <sup>2</sup>	拉力,N	导体标称截面积,mm <sup>2</sup>	拉力,N
0.22	30	4.0	270
0.35	50	5.0	360
0.5	70	6.0	450
0.75	80	10.0	500
1.0	110	16.0	1500
1.5	150	25.0	1900
2.0	195	35.0	2200
2.5	200	≥50.0 ~ 120.0	2700
3.0	260		

注: 1 对端子与电线连接,拉力值测量要包含绝缘层压接;

- 2 接点或一个端子同时连接两根及两根以上电线时,宜选择截面较小的电线测量拉力;
- 3 表中未列出标称截面积的导体,拉力应根据两相邻导体标称截面的数值按线性插值法确定。

4.4.7 电压降。

采用压接方法时,导体压接区的电压降应不大于表 3 的规定。

表 3 导体压接区的电压降

导体标称截面,mm <sup>2</sup>	试验电流,A	电压降,mV	导体标称截面,mm <sup>2</sup>	试验电流,A	电压降,mV
0.22	1	2	4.0	35	18
0.35	2	2.5	5.0	37	20
0.5	5	3	6.0	40	20
0.75	10	6	10.0	50	25
1.0	15	8	16.0	60	15
1.5	20	11	25.0	70	18
2.0	21	14	35.0	80	20
2.5	30	16	50	90	23
3.0	32	17	70	100	25

注:表中未列出标称截面积的导体,其试验电流和电压降应根据两相邻导体标称截面的数值按线性插值法确定。

4.4.8 钎焊连接。

端子与电线的连接采用钎焊方法时,不允许使用腐蚀性焊剂。焊点应光滑,不允许存在漏焊、未焊透、焊剂夹杂等缺陷。

4.5 接点

4.5.1 采用压接方法时,接点如图 12 所示应符合下列要求:

- a) 导体应全部压入端子的卷曲部分中,线端在端子两侧应可见且伸出长度不大于 3mm。
- b) 导体压接区两侧应可见入口曲线 R,电线绝缘层不得压入端子内。
- c) 接点的拉力值应符合表 2 的规定。
- d) 接点电压降应不大于表 3 的规定。
- e) 在图样及技术文件无规定时导体压接区横断面应符合附录 A 的要求。

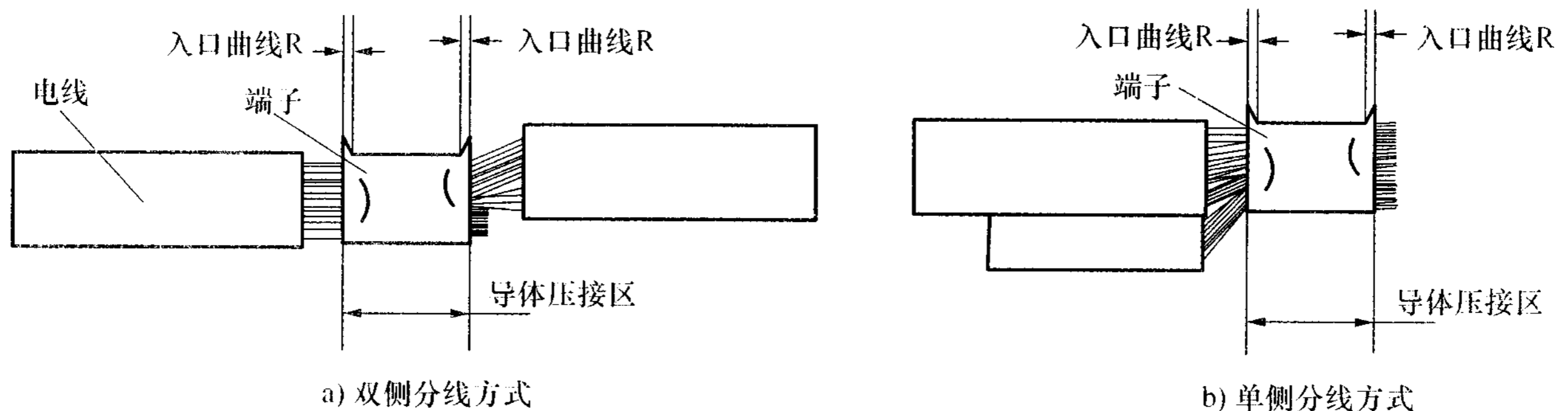
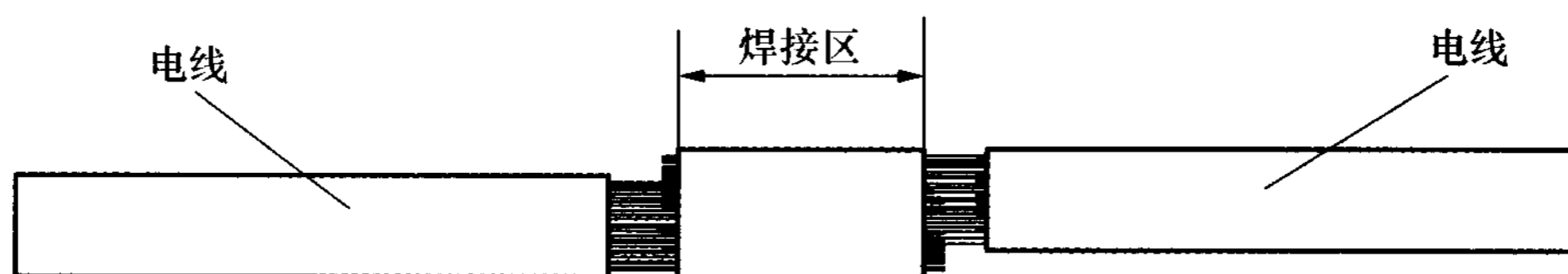


图 12 压接接点示意图

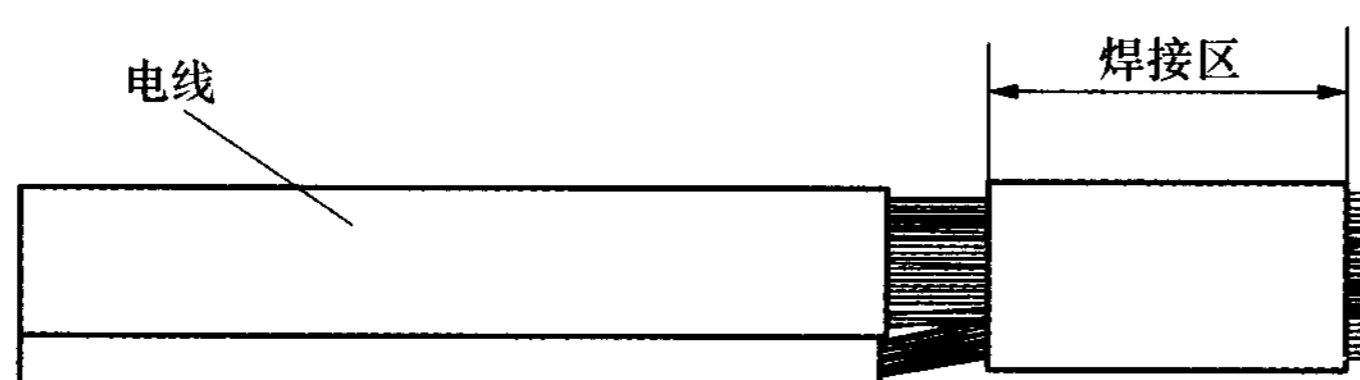
4.5.2 接点采用钎焊方法时,不允许使用腐蚀性焊剂。焊点应光滑,不允许存在漏焊、未焊透、焊剂夹杂等缺陷。

4.5.3 接点采用无焊料焊接方法时,如图 13 所示,应符合下列要求:

- a) 焊接电线的组合宜按表 4 的规定。
- b) 采用两侧分线形式焊接接点,每侧最多允许 5 根电线,采用单侧分线形式焊接接点最多允许 15 根电线。



a) 两侧分线形式焊接接点



b) 单侧分线形式焊接接点

图 13 无焊料焊接示意图

- c) 采用两侧分线形式焊接接点应牢固,接点的拉力值应符合表 2 的规定。
- d) 接点的撕裂力应符合表 5 的规定。

4.5.4 接点表面应绝缘,符合下列要求:

- a) 绝缘材料应靠紧在接点部位上,无位移、脱开现象。
- b) 湿区接点绝缘处理后,经浸水试验绝缘电阻应大于 100MΩ。

表 4 推荐的电线组合

mm<sup>2</sup>

	0.35	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00	10.00
0.35	×	×	×	×	●	●	×	×	×	×	×	×
0.50	×	×	×	×	●	●	●	●	×	×	×	×
0.75	×	×	×	●	●	●	●	●	×	×	×	×
1.00	×	×	●	●	●	●	●	●	●	●	×	×
1.50	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×
2.00	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×
2.50	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3.00	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4.00	×	×	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5.00	×	×	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6.00	×	×	×	×	●	●	●	●	●	●	●	●
10.00	×	×	×	×	×	×	●	●	●	●	●	●

注：“●”为推荐；“×”为不推荐。



表5 撕裂力值

导体标称截面积,mm <sup>2</sup>	最小撕裂力,N	导体标称截面积,mm <sup>2</sup>	最小撕裂力,N
0.35	12	2.5	70
0.5	15	3.0	85
0.75	23	4.0	100
1.0	35	5.0	115
1.5	45	6.0	130
2.0	57	10.0	150

注:1 在焊接接点宽度方向上、位于焊点表面、截面较小的电线测量撕裂力。

2 未列出标称截面积的导体,可按直线插值法确定撕裂力数值。

#### 4.6 橡胶件防水性能

有防水要求的橡胶件,如图14所示经0.3MPa水压的喷水试验后,橡胶件与电线密封处不应有水渗透。

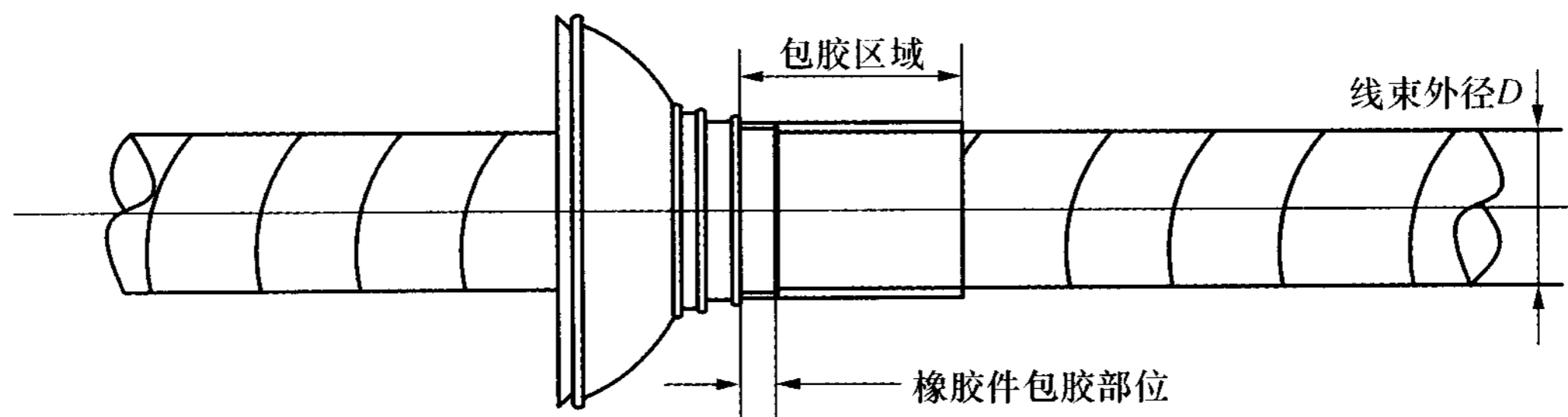


图14 橡胶件安装示意图

#### 4.7 电路

对所有电路进行通电检测应无短路、断路、错路现象。

#### 4.8 耐温度性能

电线束按图样及技术文件规定的下限工作温度  $T_{min}$  和上限工作温度  $T_{max}$ ,分别进行耐低温、耐高温、耐温度变化性能试验后,应符合4.2和4.7的规定。

#### 4.9 耐温度、湿度循环变化性能

电线束经耐温度、湿度循环变化性能试验后,应符合4.2和4.7的规定。

#### 4.10 耐振动性能

电线束经耐振动性能试验后应符合4.2和4.7的规定,去掉电线保护管,电线应无目视可见的磨损现象。

#### 4.11 耐盐雾性能

电线束经耐盐雾性能试验后,应符合本标准4.2和4.7的规定。

#### 4.12 耐化学性能

电线束应进行化学性能试验,试验液体种类推荐采用玻璃清洗剂、车用无铅汽油或柴油、汽油机油或柴油机油、发动机冷却液。试验后应符合本标准4.2和4.7的规定。

## 5 试验方法

### 5.1 试验条件

如无其他规定,试验样品应在下述条件下稳定 24h 后进行检测:

- a) 环境温度:18℃ ~ 28℃;
- b) 空气相对湿度:45% ~ 75%;
- c) 大气压力:86kPa ~ 106kPa。

### 5.2 外观检查

采用目视法检查。

### 5.3 尺寸检查

5.3.1 用钢卷尺测量电线束基本尺寸及包胶尺寸。

5.3.2 用专用检具或量角器测量电线束分支点分线方向及定位件方向。

### 5.4 端子与电线的连接试验

5.4.1 4.4.2 导体压接中的 a)、b)、c)、d) 及 4.4.4、4.4.8 用目视法检查。

5.4.2 绝缘层压接弯折试验。

绝缘层压接弯折试验按图 10 所示进行。以轴线为基准弯折 30°,再向相反方向弯折 60°,然后回到轴线这一过程为一个循环。三个弯折循环后目视检查。

5.4.3 用卡尺测量连筋尺寸。

5.4.4 导体压接区横断面检验

- a) 试验设备:专用横断面检验试验装置:装置应包括样件截断、研磨、剔铜屑、显微镜等。
- b) 试验样件:在实际产品上取样,将样件按图 15 所示位置截断后,取其中一侧作为试样,其断面应研磨、剔铜屑处理,直至能够完全显示截面状态。
- c) 样件检验:将做好的试样断面用显微镜观察,按附录 A 的要求对照检验。

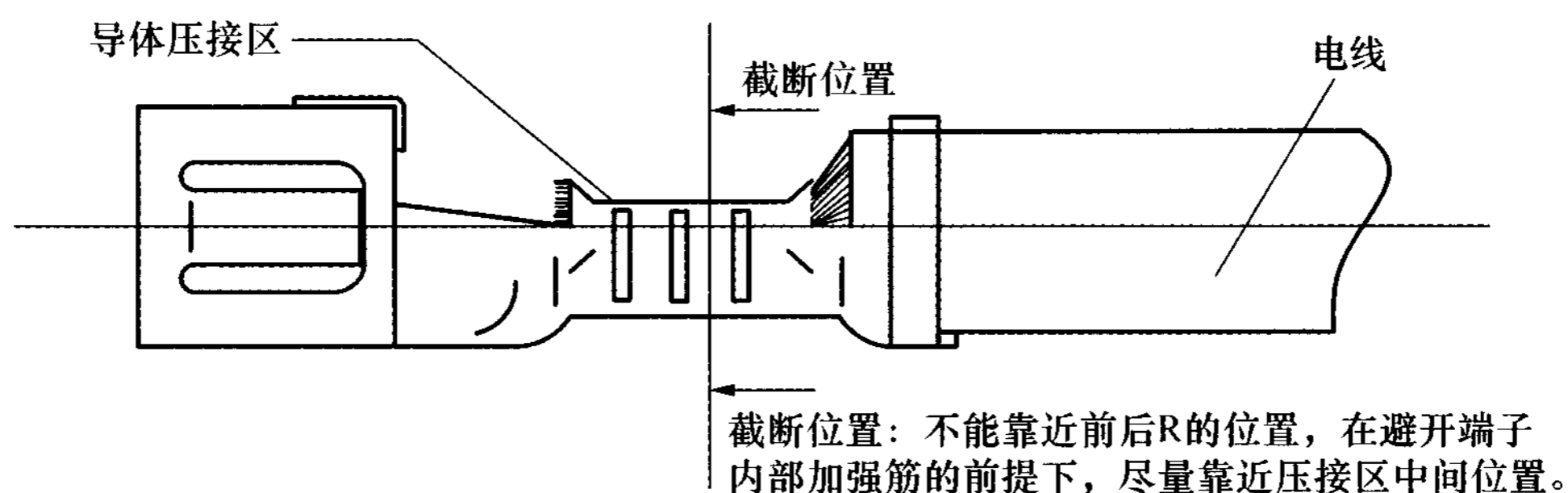


图 15 截断位置示意图

5.4.5 连接强度试验:

- a) 试验设备:拉力试验机:量程应根据需要确定,示值误差不大于  $\pm 1\%$ ,样件夹具应匀速运动,夹具移动速度为 20mm/min ~ 200mm/min 的恒定值。
- b) 试验样件:在实际产品上取样,样件长度应保证固定到拉力试验机上的最小长度。
- c) 试验过程:将样件固定在拉力试验机夹具上,沿电线轴线方向施加拉力,记录将端子拉出过程中的最大拉力示值。

5.4.6 电压降试验:

a) 试验设备:

- 1) 恒流电源: 电流输出范围 0 ~ 300A (或根据需要确定), 输出电流最大允许偏差  $\leq \pm 1\%$ 。
- 2) 数字毫伏表: 精度等级不低于 0.5 级。
- 3) 温度测量仪表及热电偶: 仪表精度等级不低于 0.5 级。

b) 试验样件: 在实际产品上取样, 样件所带电线长度应大于 160mm。按图 16 所示测量点, 对测量点进行焊接处理, 使电线导体不松散。

c) 试验过程: 按图 16 所示进行电路连接, 按表 3 确定试验电流, 测量应在热平衡后进行, 热平衡至少由 5 次从温度测量点的温度读数确定, 每隔 2min 读数一次, 连续 5 次读数的最大温度差小于  $\pm 2^\circ\text{C}$ 。当一个端子同时连接两根或两根以上电线时, 对每根电线应分别进行检验。导体压接区电压降按式(1)计算:

$$U_{AB} = U_{AC} - U_{CD} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $U_{AB}$ ——导体压接区电压降, mV;
- $U_{AC}$ ——测量点 A、C 间的电压降, mV;
- $U_{CD}$ ——测量点 C、D 间的电压降, mV。

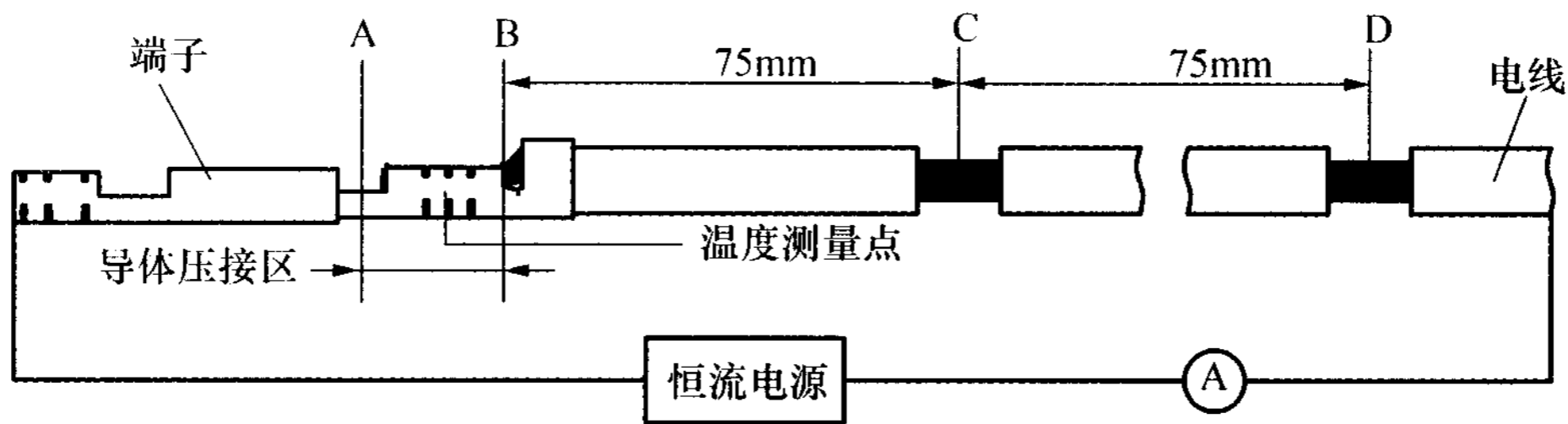


图 16 电压降试验示意图

5.5 接点试验

5.5.1 4.5.1 中的 a)、b), 4.5.2, 4.5.3 中的 a)、b), 4.5.4 中的 a), 采用目视法及卡尺检验。

5.5.2 接点的拉力值按 5.4.5 进行。

5.5.3 压接接点电压降

如图 17 所示, 按 5.4.6 的方法进行。试验选择截面较小的电线按表 3 确定试验电流。

压接接点电压降按式(2)计算:

$$U_{CD} = U_{BE} - U_{AB} - U_{EF} \dots\dots\dots (2)$$

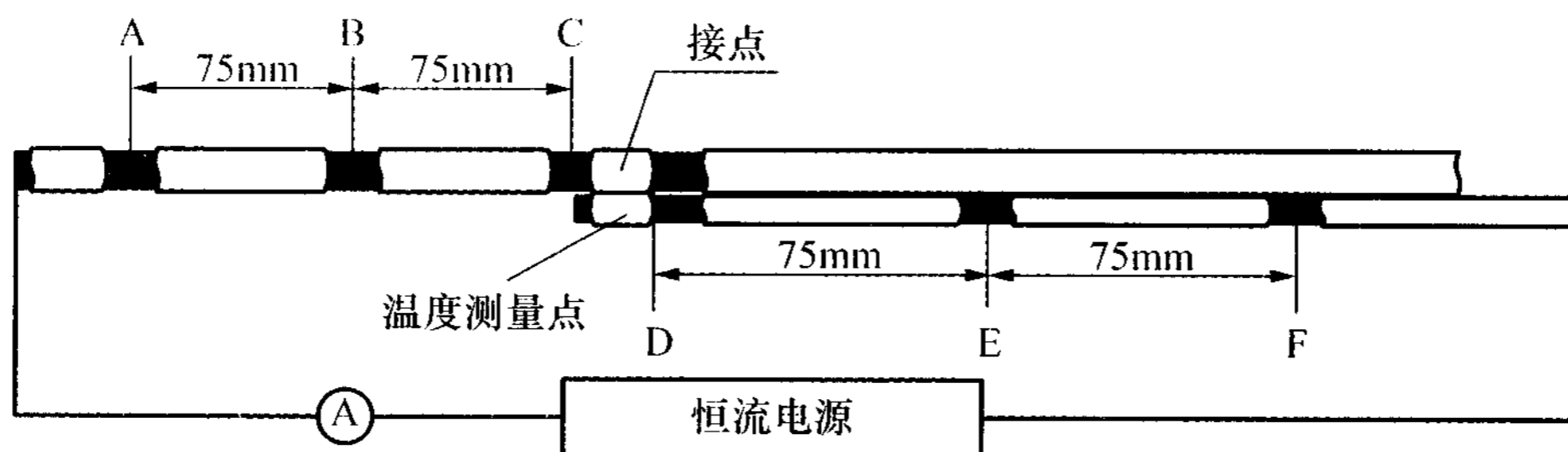


图 17 压接接点电压降试验示意图

式中：

$U_{CD}$ ——压接接点电压降，mV；

$U_{BE}$ ——测量点 B、E 间的电压降，mV；

$U_{AB}$ ——测量点 A、B 间的电压降，mV；

$U_{EF}$ ——测量点 E、F 间的电压降，mV。

#### 5.5.4 湿区接点浸水试验。

a) 试验设备：3% 盐水溶液、容器、兆欧表或绝缘电阻测试仪、计时表。

b) 试验样件：在实际产品上取样，电线长度不小于 300mm。

c) 试验过程：将试样浸泡在按图 18 所示的 3% 盐水溶液中，电线导体的端部不能接触盐水溶液。样件在盐水溶液中浸泡 1h 后，在电线导体与盐水溶液之间测量绝缘电阻。

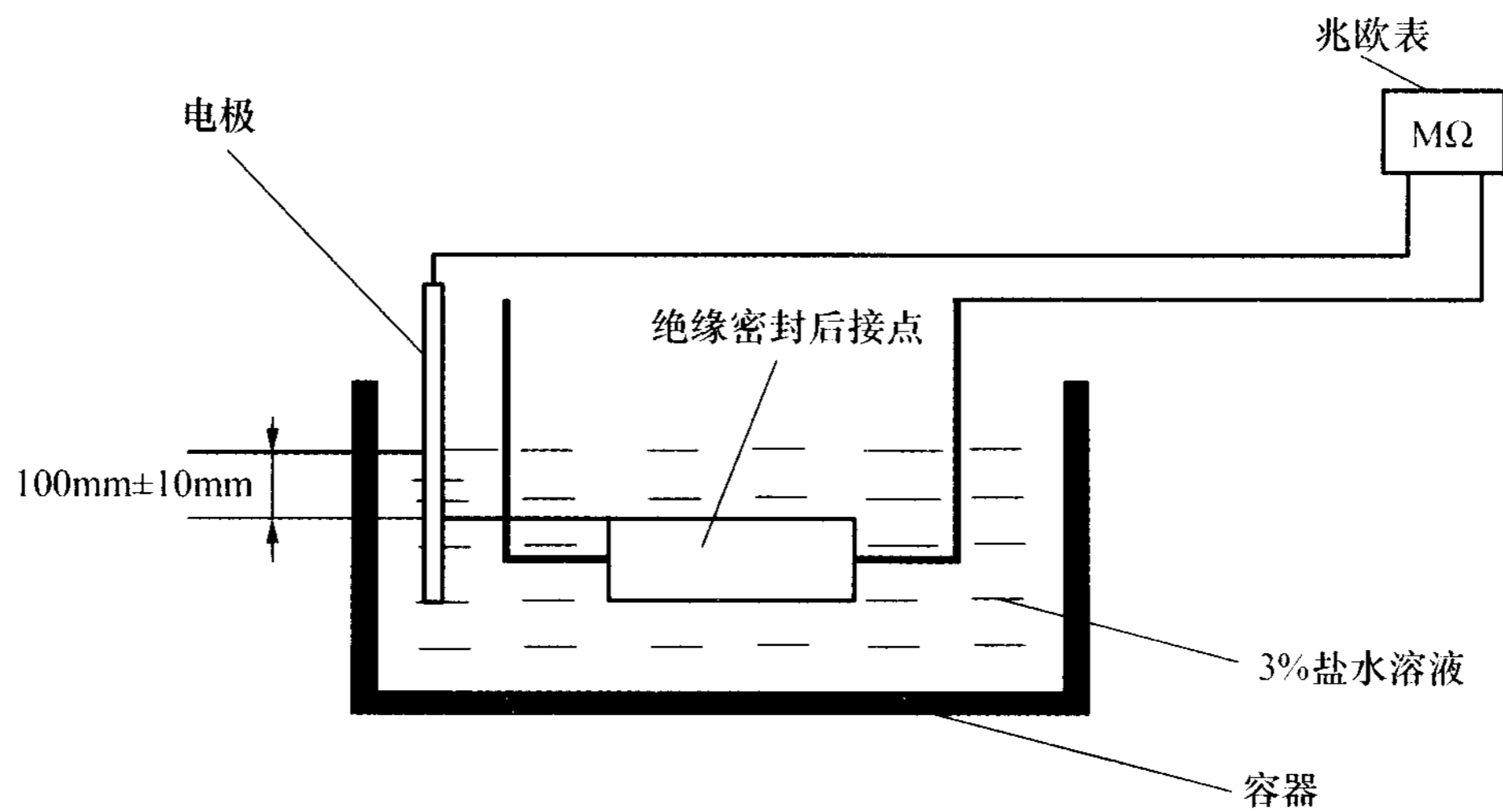


图 18 接点浸水试验示意图

5.5.5 接点撕裂力试验如图 19 所示，按 5.4.5 进行，在接点焊接区表层选取电线规格进行试验。

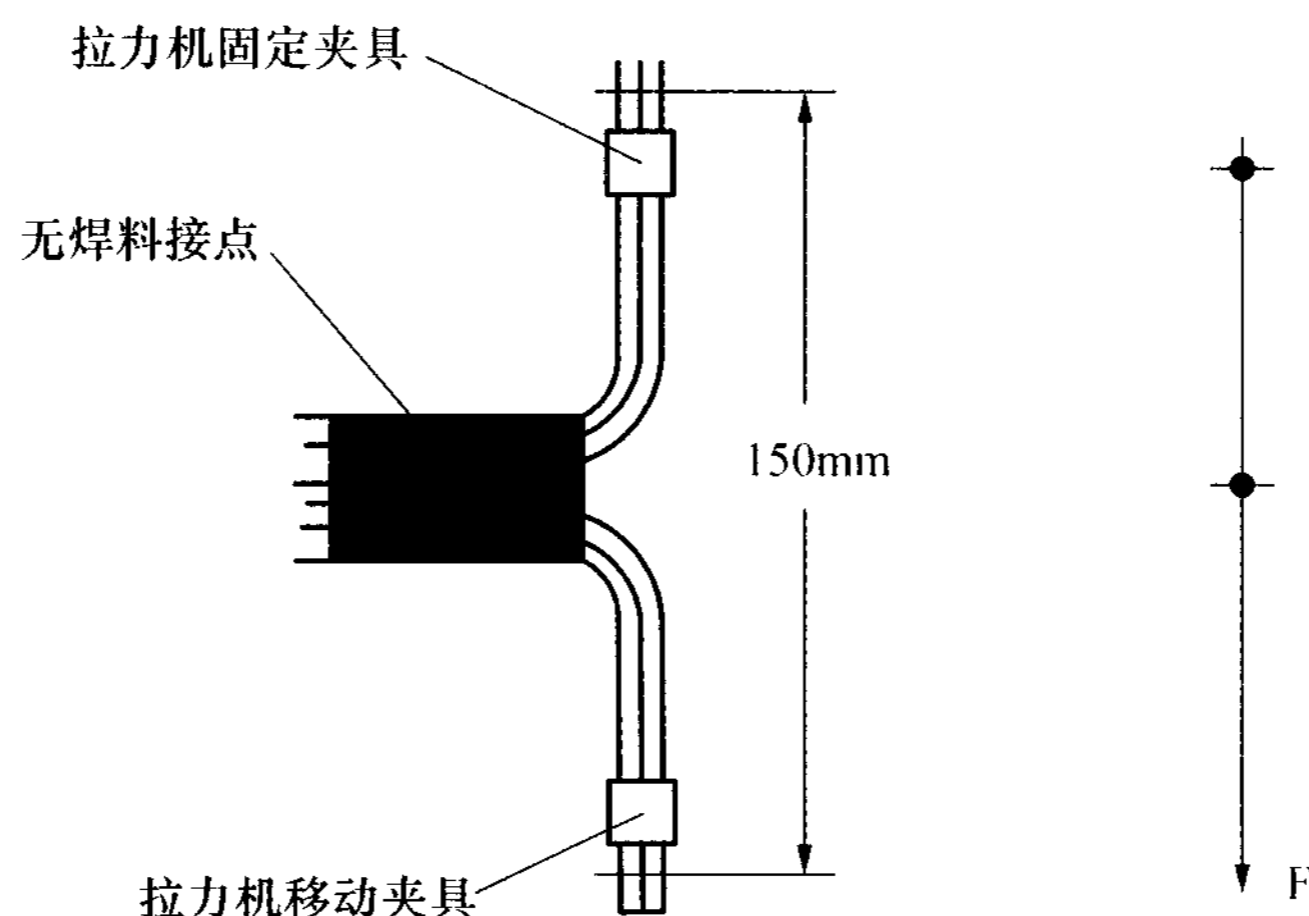


图 19 撕裂力试验示意图

5.5.6 压接接点横断面：按 5.4.4 执行。

#### 5.6 橡胶件防水性能试验

5.6.1 试验设备：隔板、 $\phi 16\text{mm}$  喷水管软管、高压水泵、水压调节装置、计时表。

5.6.2 试验样件:在实际产品上取样,样件应比橡胶件防水部位至少长 100mm。

5.6.3 试验过程:如图 20 所示,将样件安装在隔板上,橡胶件与隔板间应密封。喷水管出水口与橡胶件防水部位的距离在 100mm ~ 200mm,出水口水压为 0.3MPa,四个方向进行喷水试验,每个方向喷水时间为 60min. 目视检查隔板另一侧,不应有水渗透。

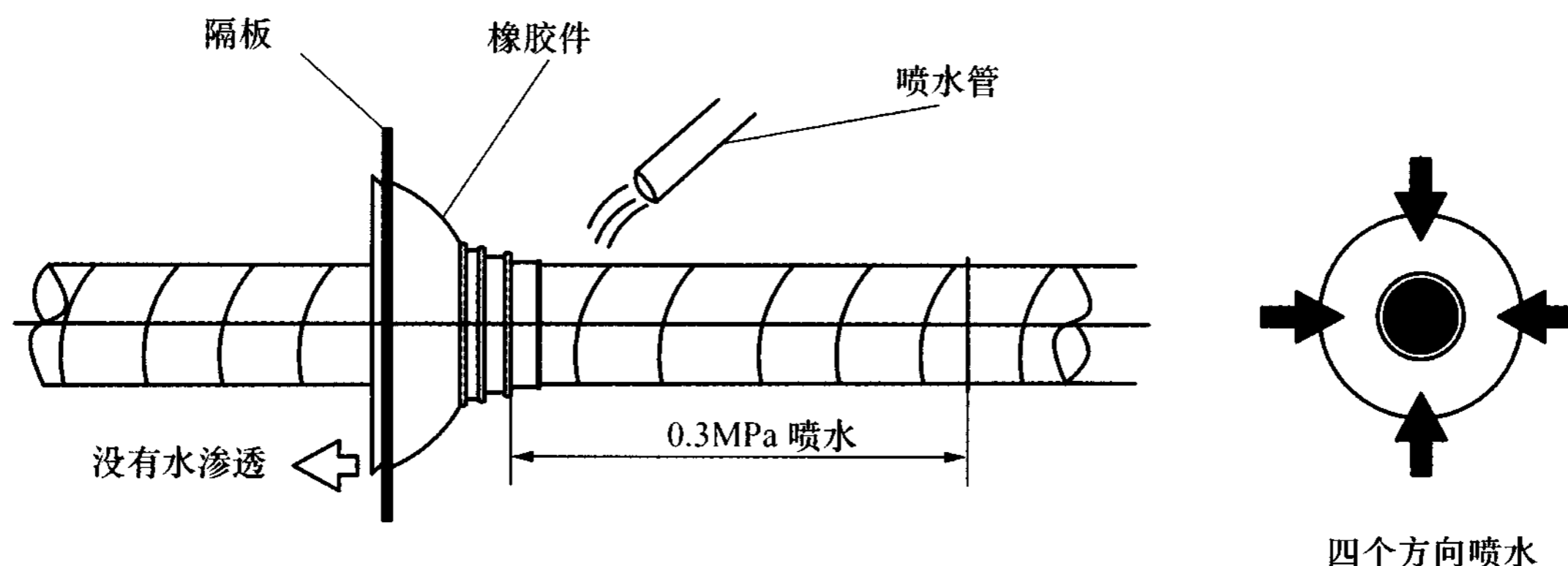


图 20 橡胶件防水密封试验示意图

## 5.7 电路检测

使用专用电回路检测装置或导通器进行检验。

## 5.8 耐低温试验

按 GB/T 2423.1—2008 试验 Ad 进行,持续时间为 4h。

## 5.9 耐高温试验

按 GB/T 2423.2—2008 试验 Bd 进行,持续时间为 8h。

## 5.10 耐温度变化性能试验

按 GB/T 2423.22—2002 试验 Nb 进行,暴露时间为 2h。

## 5.11 耐温度、湿度循环变化试验

按 QC/T 417.1—2001 中 4.10 执行。

## 5.12 耐振动性能试验

按 QC/T 417.1—2001 中 4.11 执行,振动试验参数按 GB/T 28046.3—2011 中 4.1 确定。

## 5.13 耐盐雾性能试验

按 GB/T 2423.17 的规定进行,试验周期为 48h。

## 5.14 耐化学性能试验

### 5.14.1 试验设备:

- a) 恒温油槽:温控范围,室温 $^{\circ}\text{C}$  ~ 60 $^{\circ}\text{C}$ ;温度偏差  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 车用液体:按表 6 选用和准备。
  - 车用汽油应符合 GB 17930 的规定;
  - 车用柴油应符合 GB 19147 的规定;
  - 汽油机油应符合 GB 11121 的规定;
  - 柴油机油应符合 GB 11122 的规定;
  - 发动机冷却液应符合 NB/SH/T 0521 的规定;

——玻璃清洗剂应符合 GB/T 4086 的规定。

c) 缠绕用芯棒:直径大于等于 6 倍样件最大直径。

5.14.2 试验样件:在实际产品上取样,样件长度不小于 450mm。如实际产品长度不足 450mm,则取实际产品长度。

5.14.3 试验过程:

- a) 根据试验部位,试验按表 6 规定的试验顺序进行;
- b) 试验结束后,将样件在  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  的环境下放置 72h;
- c) 以 10s/圈的速率将样件缠绕到芯棒上,然后解开缠绕。

表 6 试验用车用液体和耐液体试验条件

试验顺序	车用液体	液体温度 ℃	在液体中保持时间 min	取出后液体滴流时间 min	试验部位	
					装在发动机舱内的电线束	装在其他部位的电线束
1	玻璃清洗剂	$23 \pm 5$	片刻 <sup>a</sup> 或滴油 <sup>b</sup>	20	√	√
2	车用汽油或柴油				√	
3	汽油机油或柴油机油	$53 \pm 3$	5		√	
4	发动机冷却液	$50 \pm 3$			√	

注:带“√”符号表示应按规定进行试验。

<sup>a</sup> 样件浸入液体后即刻取出;

<sup>b</sup> 将液体滴到样件表面,直到样件有液体滴落。

## 6 检验规则

6.1 电线束须经检验合格方能出厂,并附有证明产品质量合格的文件或标记。

6.2 电线束的检验分出厂检验和型式检验。

6.3 出厂检验应符合表 7 的规定,检验项目应全部合格。

表 7 出厂检验项目及要要求

序号	检验项目	要求条款号	检验方法条款号	检验方式
1	外观	4.2	5.2	全检
2	尺寸	4.3	5.3	全检
3	端子与电线的连接 *	4.4.2a) ~ d)	5.4.1	抽检
		4.4.3	5.4.2	
		4.4.4	5.4.1	
		4.4.5	5.4.3	
		4.4.6	5.4.5	
		4.4.8	5.4.1	

表 7(完)

序号	检验项目	要求条款号	检验方法条款号	检验方式
4	接点 *	4.5.1a) ~ c)	5.5.1	抽检
		4.5.1c)	5.5.2	
		4.5.2	5.5.1	
		4.5.3a) ~ b)	5.5.1	
		4.5.4a)	5.5.1	
		4.5.3c)	5.5.2	
		4.5.3d)	5.5.5	
5	电路	4.7	5.7	全检

注：1 带有“\*”的检验内容,宜在生产过程中进行检验；

2 抽检按 GB/T 2828.1—2012 规定,检查水平 S-3,接收质量限 AQL 1.5,采用一次正常抽样方案。

6.4 下列情况之一,应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品易地生产批量投产鉴定；
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变而可能影响产品性能时；
- c) 成批或大量生产的产品每 2 年不少于一次；
- d) 停产一年以上,恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家监督机构提出进行型式检验要求时。

6.5 在无特殊要求时,进行型式检验的产品,应从出厂检验合格的能够覆盖整个加工工艺的产品中随机抽取。共抽取 10 个样本,先按出厂检验项目检验,合格后按表 8 的规定的组别及检验项目、检验顺序进行检验。

表 8 型式检验项目和顺序

组别	样本数量	检验顺序	检验项目	要求条款号	检验方法条款号
1	3	1	橡胶件防水密封	4.6	5.6
		2	耐振动性能	4.10	5.12
		3	耐盐雾性能	4.11	5.13
		4	压接接点横断面 *	4.5.1 e)	5.5.6
		5	端子与导体压接横断面 *	4.4.2 e)	5.4.4
2	3	1	端子与电线连接,导体压接区电压降	4.4.7	5.4.6
		2	湿区接点浸水试验	4.5.4 b)	5.5.4
		3	压接接点电压降	4.5.1 d)	5.5.3
		4	耐化学性能	4.12	5.14

表 8(完)

组别	样本数量	检验顺序	检验项目	要求条款号	检验方法条款号
3	4	1	耐低温性能	4.8	5.8
		2	耐高温性能	4.8	5.9
		3	耐温度变化性能	4.8	5.10
		4	耐温度、湿度变化性能	4.9	5.11

注:带有“\*”号的项目,在图样及技术文件有要求时进行检验。

6.6 端子与导体压接横断面检验数量、压接接点横断面检验数量、端子与导体压接的电压降检验数量、压接接点电压降检验数量,均按每个样本中端子或接点总数的 10% 随机抽取,但最少不得少于 6 个,如果端子或接点总数不足 6 个则全检。检验宜最大限度地包括各种类型的端子或接点。

6.7 产品的型式检验必须全部合格。如有一项不合格时,允许重新抽取加倍数量的产品,对该不合格项目进行复检。如仍不合格,该批产品判为不合格。

6.8 用户有权按 GB/T 2828.1—2012 的规定进行验收,推荐采用:

- 检查水平:一般检查水平 II;
- 接收质量限:AQL 为 4.0;
- 抽样方案:一次正常检查抽样方案。

## 7 标志、包装、储存和保管

### 7.1 标志

7.1.1 电线束应附有不易脱落的明显标志。

7.1.2 产品标志在图样及技术文件无要求时,应包括如下内容:

- a) 产品名称;
- b) 型号或适用车型;
- c) 制造厂或商标;
- d) 制造日期或代码;
- e) 用户要求的条形码。

### 7.2 包装

装箱文件:

- a) 装箱单;
- b) 产品出厂合格证;
- c) 用户提出需要的使用维护说明书。

### 7.3 储存和保管

产品的储存和保管应符合 QC/T 238 的有关规定。产品的储存期通常为 2 年,在储存期满 2 年时,产品仍应符合本标准上述的规定。



附录 A  
(规范性附录)

端子与电线导体压接处和压接接点处横断面的要求

A.1 如图 A.1 所示,导体中所有单线的断面应呈不规则多边形,端子压接部位应包住全部导体。端子压接的卷曲部分  $a$ 、 $b$  应相接,支撑角度最大不应超过  $35^\circ$ ,且  $a$ 、 $b$  末端距离不大于端子材料厚度  $S$  的 1.25 倍,材料厚度  $S$  取端子图纸规定值或符合图纸要求的标准样件测量值。

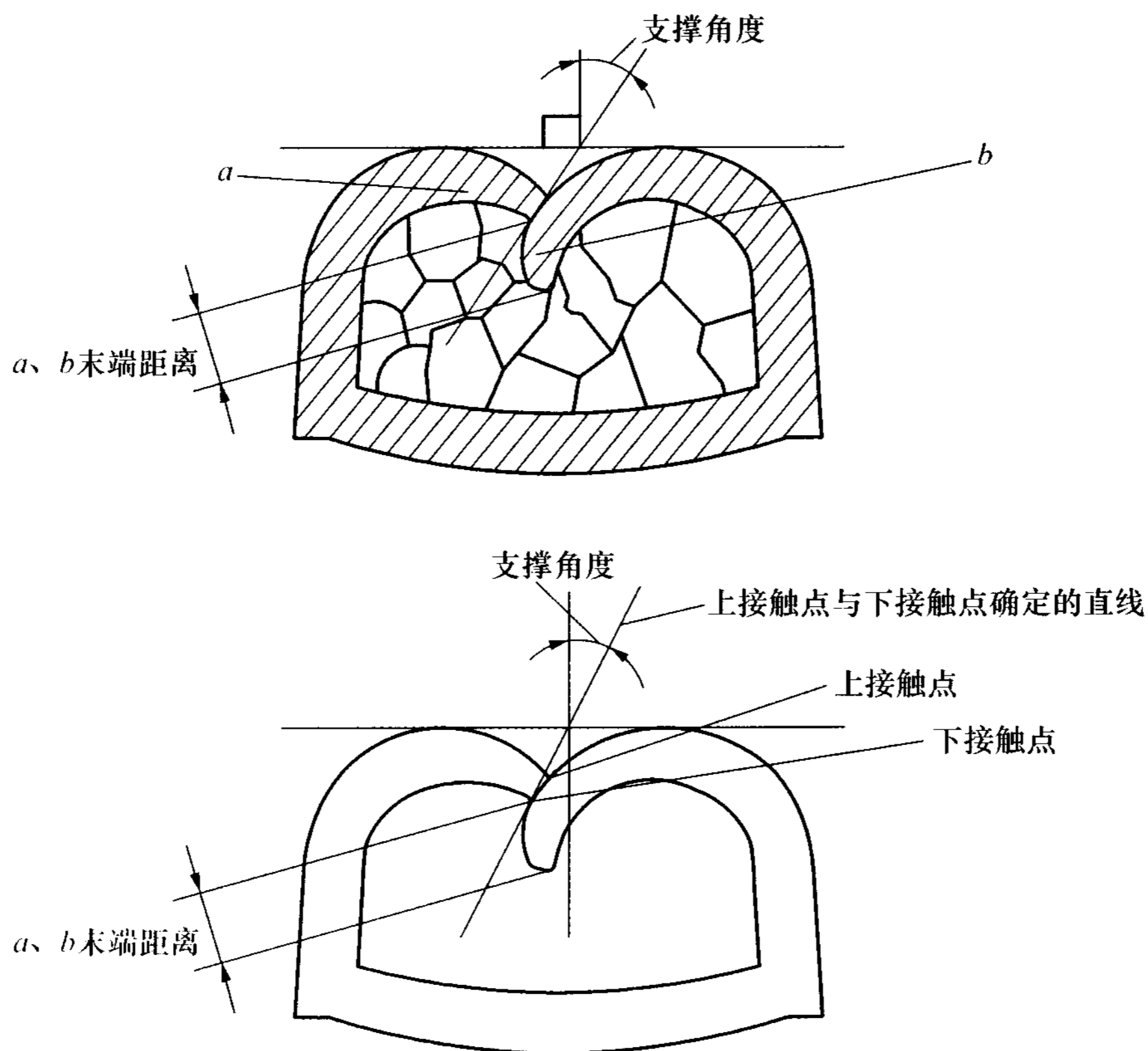


图 A.1 要求(一)

A.2 如图 A.2 所示,端子压接卷曲部分  $a$ 、 $b$  端部不能触到端子内壁,距底部  $c$  的距离  $d$  应大于 0。

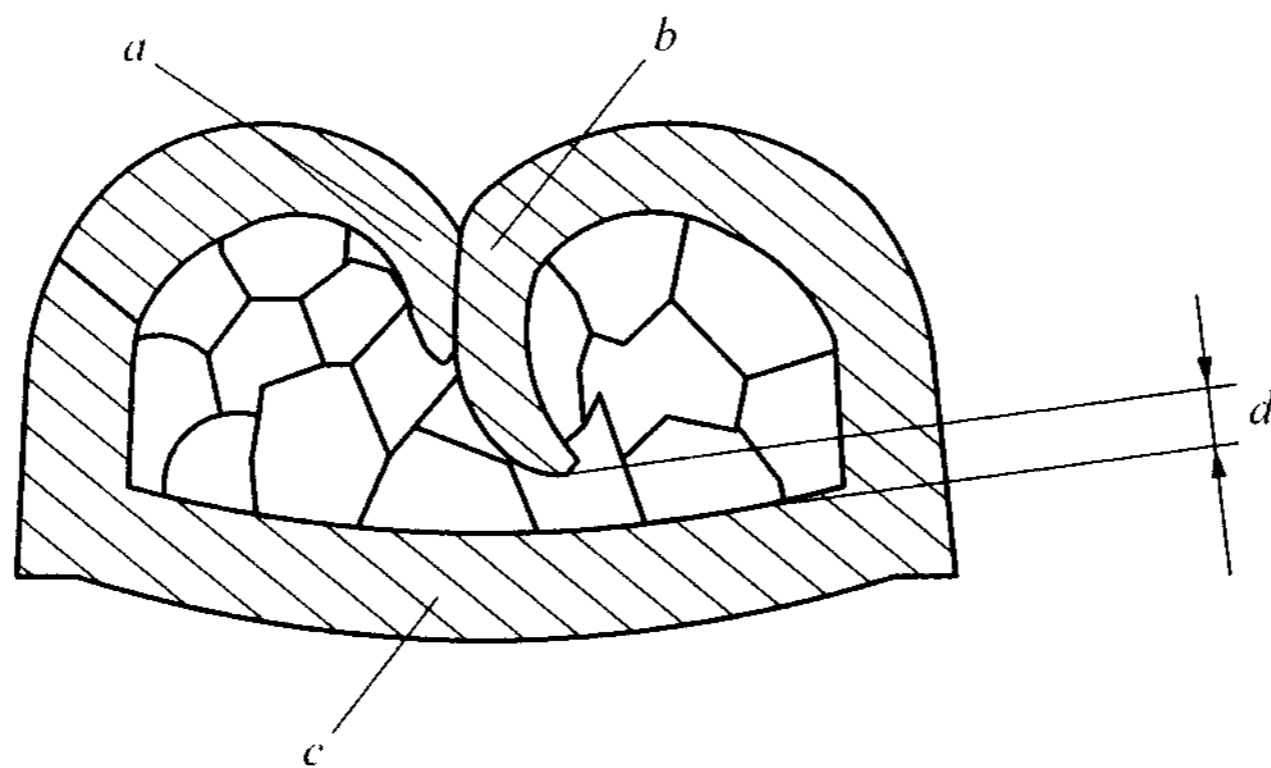


图 A.2 要求(二)

A.3 如图 A.3 所示,横断面底部两侧的毛刺高  $e$  应不超过端子材料的厚度  $S$ ,毛刺宽度  $f$  应不超过端子材料厚度  $S$  的 0.5 倍, $S$  数值的确定同 A.1.1。

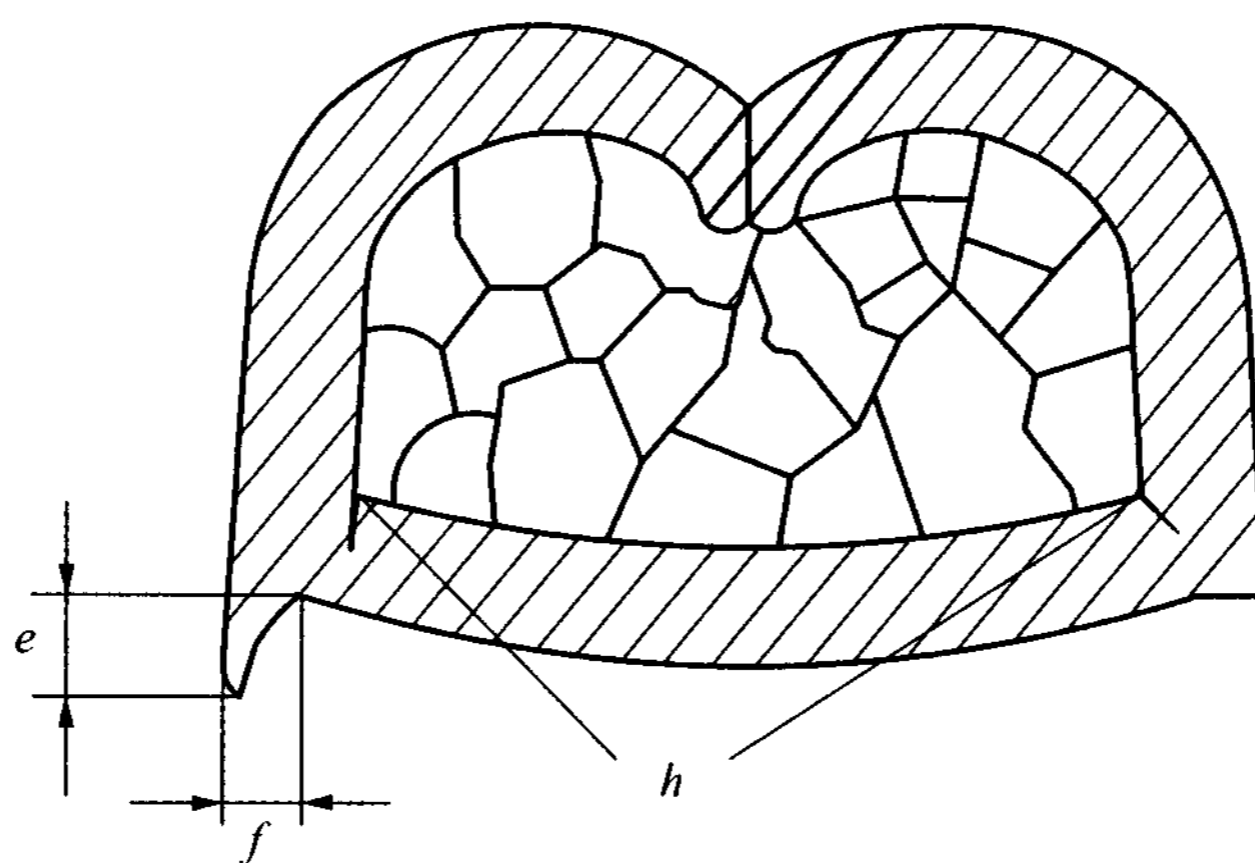


图 A.3 要求(三)

A.4 如图 A.3 所示,横断面上端子压接部位不应出现裂纹  $h$ 。对于导体压接部位内部滚花或网纹的端子,在横断面图片上所显示的痕迹不应判定为压接出现的裂纹。

A.5 如图 A.4 所示,端子压接后底板厚度  $g$  不应小于端子材料厚度  $S$  的 0.5 倍, $S$  数值的确定同 A.1。

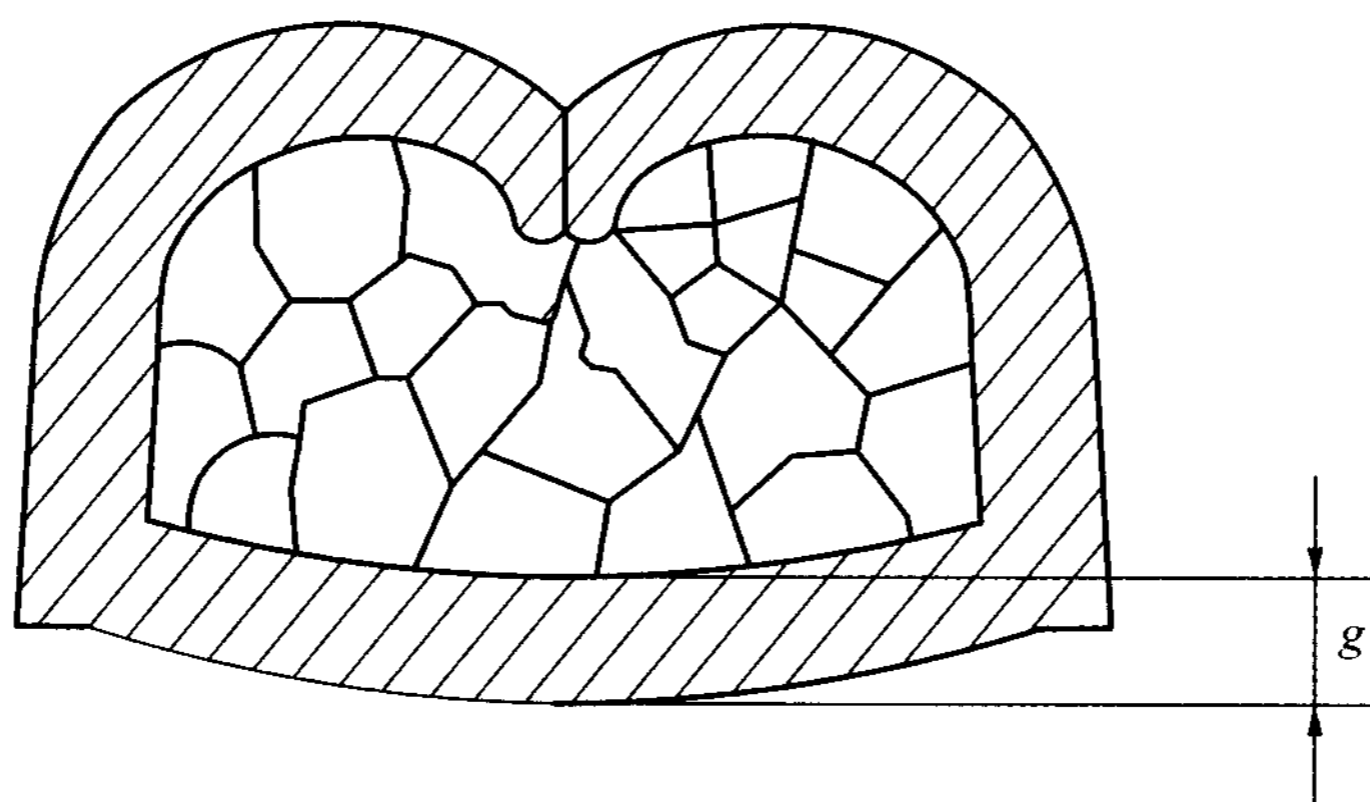


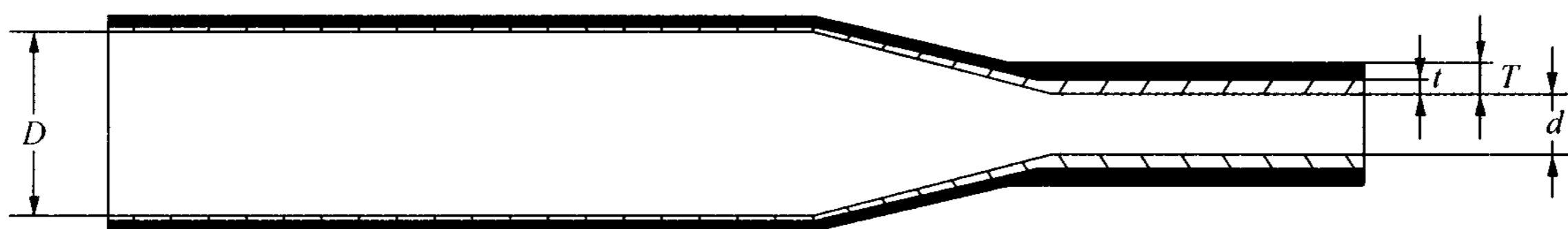
图 A.4 要求(四)

附录 B

(规范性附录)

汽车电线束用热收缩双壁管

B.1 汽车电线束用热收缩双壁管为高分子聚合物材质套管结构,分别由内层和外层构成,如图 B.1 所示。



D—收缩前标称内径;d—收缩后标称内径;t—收缩后胶厚度;T—收缩后总厚度

图 B.1 汽车电线束用热收缩双壁管示意图

B.2 热收缩双壁管分类如表 B.1 所示。

表 B.1 热收缩双壁管分类

分类代号	分类	代号说明
A	85℃热收缩双壁管	热收缩双壁管内层材料为改性聚烯烃热熔胶,外层材料为辐射交联改性聚烯烃
B	105℃热收缩双壁管	
C	125℃热收缩双壁管	热收缩双壁管内层材料为改性聚酰胺热熔胶,外层材料为辐射交联改性聚烯烃

B.3 热收缩双壁管产品内外表面应清洁、光滑,无肉眼可见的凹孔和龟裂,颜色应均匀一致。

B.4 热收缩双壁管性能应符合表 B.2 的规定。

表 B.2 热收缩双壁管性能

序号	项目	单位	要求			
			A	B	C	
1	100mm 纵向收缩率 <sup>a</sup> (试验条件:热收缩试验温度为 200℃ ± 2℃;热收缩试验时间:180s ± 5s)	%	≤10			
2	径向收缩率 <sup>b</sup> (试验条件同 1)	%	≥30			
3	壁厚不均匀度 <sup>c</sup>	%	<30	3		
4	拉伸强度(热收缩后,试验条件同 1)	MPa	≥10.4	≥13.8		
5	断裂伸长率(热收缩后,试验条件同 1)	%	≥300	≥200		
6	168h 热老化 [试验温度分别为 121℃ (A)、136℃ (B)、158℃ (C);试验时间:168h]	拉伸强度	MPa	≥7.3	≥7.3	≥9.7
		断裂伸长率	%	≥200	≥200	≥100

表 B.2(完)

序号	项目	单位	要求		
			A	B	C
7	4h 热冲击 [试验温度分别为 150℃(A)、180℃(B)、225℃(C);试验时间:4h]	—	无裂纹、不滴流		
8	低温弯曲性 (试验温度为 -40℃;试验时间:4h)	—	在低温下弯曲缠绕,无裂痕		
9	电气强度	kV/mm	≥15,不击穿		
10	氧指数	%	≥26		

注: a 100mm 纵向收缩率计算方法如下:

$$E_L = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \times 100\%$$

式中:

$E_L$ ——纵向收缩率;

$L_1$ ——收缩前长度,取样件长度为 100mm;

$L_2$ ——收缩后长度的数值,mm。

b 径向收缩率计算方法如下:

$$E_D = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100\%$$

式中:

$E_D$ ——径向收缩率;

$D_1$ ——收缩前内径的数值,mm;

$D_2$ ——收缩后内径的数值,mm。

c 壁厚不均匀度计算方法如下:

$$E_M = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100\%$$

式中:

$E_M$ ——壁厚不均匀度;

$M_1$ ——最大壁厚的数值,mm;

$M_2$ ——最小壁厚的数值,mm。

**附录 C**  
**(规范性附录)**  
**汽车电线束用压敏胶粘带**

C.1 压敏胶粘带的种类、规格如表 C.1 所示。

**表 C.1 压敏胶粘带种类及规格**

种类		规格代号	温度范围,℃	厚度,mm
塑基压敏胶粘带	1	F - PVC/85/R - Tp	-40 ~ 85	0.085 ~ 0.18
	2	F - PVC/105/R - Tx	-40 ~ 105	0.10 ~ 0.18
	3	F - PVC/125/R - Tx	-40 ~ 125	0.10 ~ 0.18
绒布压敏胶粘带	1	P - PET/105/R - Tp	-40 ~ 105	0.25 ~ 0.30
布基压敏胶粘带	1	P - PET/105/R - Tp	-40 ~ 105	0.18 ~ 0.30
	2	P - PET/125/A - Tx	-40 ~ 125	0.18 ~ 0.30
	3	P - PET/150/A - Tx	-40 ~ 150	0.18 ~ 0.30
纤维布压敏胶粘带	1	P - rayon/105/R - Tp	-40 ~ 105	0.18 ~ 0.30
聚酰胺布压敏胶粘带	2	P - PA/125/A - Tx	40 ~ 125	1.50 ~ 2.00

C.2 压敏胶粘带应均匀绕成卷状,胶粘带应无缺胶、溢胶、凹陷、折痕、色差及胶粘剂迁移等缺陷。

C.3 压敏胶粘带性能应符合表 C.2 的规定。

**表 C.2 压敏胶粘带性能**

序号	项目	单位	要求				
			塑基 压敏胶粘带	绒布 压敏胶粘带	布基 压敏胶粘带	纤维布 压敏胶粘带	聚酰胺布 压敏胶粘带
1	180°剥离强度	N/cm	≥1.5	≥2.0			≥1.5
2	拉伸强度	N/cm	≥20	≥20	≥160	≥75	≥100
3	断裂伸长率	%	≥150	≥10	≥15	≥15	≥30
4	耐电压(半叠式包胶三层)	kV/min	≥1.5	—			
5	解卷力	N/cm	1.5 ~ 3.5	1.5 ~ 6.5			
6	柔韧性	—	不应有破裂、松开和翘边现象 (注:半叠式包胶在长 300mm、直径约 1.6mm 的电缆导体上三层,包缠要平整地以最小拉力进行。将样件绕直径为 8mm 的芯轴向下弯曲 180°,然后拉直。共弯曲 3 次,每次弯曲方向与上一次相反,最后一次不需拉直。试验在 30s 内完成)				
7	阻燃性能(燃烧速率)	mm/min	≤100 (GB 8410—2006)				

附 录 D  
(规范性附录)  
汽车电线束用波纹管

D.1 波纹管按工作温度范围分类如表 D.1 所示。

表 D.1 波纹管温度等级 ℃

分类	A	B	C	D	E	F	G
工作温度	-40 ~ 105	-40 ~ 125	-40 ~ 135	-40 ~ 150	-40 ~ 170	-40 ~ 200	-40 ~ 240

D.2 波纹管按波形结构可分为普通型、超平型、高振荡型,常规每种结构形式的波纹管有开口和闭口两种。波形结构如图 D.1 所示。

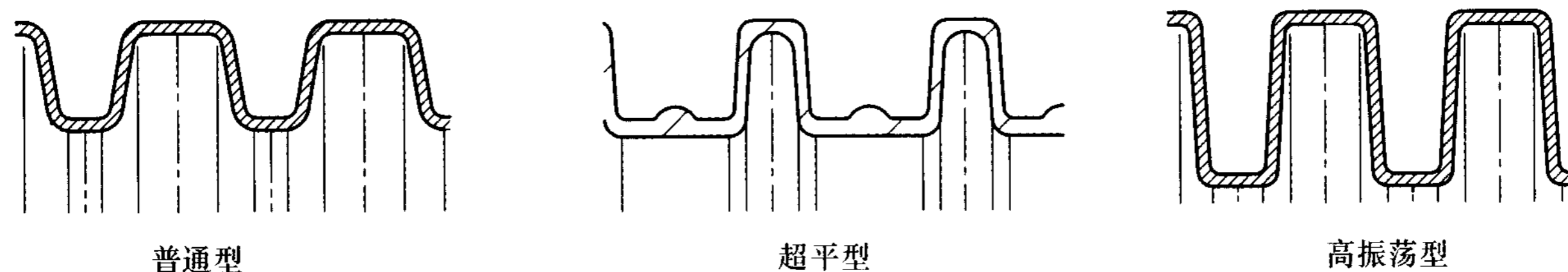


图 D.1 波纹管波形结构示意图

D.3 波纹管的规格尺寸(内径、外径、壁厚)、波形结构及颜色应符合图样和技术文件要求,表面不应有影响使用的缺陷。

D.4 波纹管用于电线束的保护材料,标识应清晰,标识内容应包括制造商信息、材质、规格、产地等信息。也可以根据图样和技术文件要求进行标识。

D.5 波纹管的性能应符合表 D.2 及本标准要求。

表 D.2 波纹管性能要求

序号	项目	要求
1	3000h 热老化 (试验温度为表 D.1 中上限工作温度;试验时间:3000h)	无脆化、无粉化
2	热时效 (试验温度和试验时间为 A: 125℃/240h; B: 150℃/240h; C: 150℃/500h; D: 175℃/240h; E: 190℃/180h; F: 220℃/240h; G: 260℃/500h)	无脆化、无粉化
3	低温冲击 (用 PVC 电线充满达 75% 的波纹管作为试验样件,试验温度为 -40℃, 试验时间为 4h。在 -40℃ 环境下用 300g 重锤从 100mm 自由落下冲击样件)	无裂纹和断裂

表 D.2(完)

序号	项目	要求
4	柔韧性 (适用于开口波纹管) (在常温下把中空的波纹管绕圆棒缠绕两圈,开口位于弯曲的外侧。若波纹管的内径尺寸小于 10mm,棒的直径是波纹管外径的 4 倍。若波纹管的内径尺寸大于 10mm,棒的直径是波纹管外径的 2 倍)	开口两边波峰不应重叠和上下错位。波纹管不应变窄,槽的开口不大于 1mm
5	阻燃性能(燃烧速率)	$\leq 100\text{mm}/\text{min}$ (GB 8410—2006)

中华人民共和国汽车行业标准  
**汽车电线束技术条件**

QC/T 29106—2014

☆

中国计划出版社出版

网址: [www.jhpress.com](http://www.jhpress.com)

地址: 北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

---

880 mm×1230 mm 1/16 2 印张 56 千字

2014年11月第1版 2014年11月第1次印刷

印数 1—631册

☆

统一书号: 1580242·522

定价: 30.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

S/N:1580242·522



9 158024 252200