

# QJ

中华人民共和国航空航天工业部航天工业标准

QJ 603-92

---

## 电缆组装件制作通用技术条件

1992-02-26 发布

1992-10-01 实施

---

中华人民共和国航空航天工业部 发布

---

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了航天产品电缆组装件制作的通用技术要求和质量保证措施。

本标准适用于航天产品中电缆组装件的制作，是设计、生产、检验的依据之一，民用产品亦可参照使用。

## 2 引用标准

- QJ 165 航天电子电气产品安装通用技术条件
- QJ 450 金属镀覆层厚度系列与选择原则
- QJ 1903 电连接器总规范
- QJ 897 控制产品多余物通用规范
- QJ 931 电子产品控制多余物规范
- QJ 1221 插头（座）刻字规定
- QJ 1239 电子设备环境试验条件和方法
- QJ 1721 压接端子和接头
- QJ 1722 线扎制作工艺细则
- QJ 1746 压接端子和接头总技术条件
- QJ 1904 电源连接器总规范
- QJ/Z 146 导线端头处理工艺细则
- QJ/Z 147 电子元器件搪锡工艺细则
- QJ/Z 149 镀膜导线酸洗工艺细则
- QJ/Z 150 导线热压打标记工艺细则
- QJ/Z 151 螺纹连接胶封和点标志漆工艺细则
- QJ/Z 152 圆导体带状电缆安装工艺细则
- QJ/Z 160 手工锡焊工艺细则

## 3 术语

**3.1 电缆**

用以传输电能、信息和实现电磁能转换的线材产品。本标准是指由电缆制造厂生产的、没有进行过任何再加工的制品。

**3.2 电缆束**

由多根电缆或多根导线组合成束状的制品。

**3.3 电缆束毛坯**

由电缆、电缆束经过加工后形成一定几何尺寸的制品。

**3.4 电缆组装件**

电缆束毛坯与部件、元器件装配连接成一个整体，并具有使用功能的制品。

**4 技术要求****4.1 一般要求**

**4.1.1** 电缆组装件制作的环境条件一般应符合 QJ 165 的规定。

**4.1.2** 电缆组装件制作中所用的元器件和材料应符合有关标准和技术文件的要求，并在制作前按规定进行复检。

**4.1.3** 电缆组装件制作中使用的相同规格零、部件应能互换。

**4.1.4** 同批次的电缆组装件在制作时应采用相同的制作工艺。

**4.1.5** 电缆组装件长度 $L$ 从电连接器尾端算起。其偏差要求除高频电缆外，一般按表 1 规定。

表 1

mm

长度范围	偏差
$L \leq 200$	+20 0
$200 < L \leq 500$	+30 0
$500 < L \leq 1000$	+60 0
$1000 < L \leq 3000$	+80 0
$3000 < L \leq 5000$	+100 0
$5000 < L \leq 7000$	+150 0

**4.1.6** 电缆组装件制作、保管、运输过程中应采取防止多余物措施，并符合 QJ 931 和

QJ 897 的规定。

4.1.7 电缆组装件制作中选用新材料和新型电连接器时，必须经过充分试验，确认满足产品技术条件的要求后方可使用。

#### 4.2 电连接器、导线、电缆和其它材料

4.2.1 电连接器、导线、电缆及其它材料的型号、规格、使用期应符合设计和工艺文件的规定，并有合格证。

4.2.2 电连接器按 QJ 1903 和 QJ 1904 的规定进行检查；导线、电缆按 QJ 165 中的规定进行检查。

4.2.3 电连接器在装联前应进行清洁处理，清除焊接（压接）面上的粘污物。

4.2.4 带防波套的导线、电缆应用 500V 兆欧表对线芯与内防波套、线芯与外防波套及内外防波套之间进行绝缘电阻检查，其绝缘电阻值应符合导线、电缆的技术条件的要求。

4.2.5 对辐照聚乙烯绝缘镀铜电缆、聚酰亚胺薄膜绝缘金属屏蔽导线、聚四氟乙烯薄膜绝缘金属屏蔽导线应进行 50Hz、500V、1min 的介质耐压检查。

4.2.6 对辐照聚乙烯绝缘镀铜电缆的镀膜层应进行直流电阻检查，其电阻值应符合电缆的技术条件的要求。

4.2.7 电缆外层绝缘护套应符合产品技术条件的要求，护套外观应无破损、老化现象，编织套管应无断丝、缺丝、跳丝现象。

4.2.8 电缆组装件制作中使用的金属材料应具有耐腐蚀性。不同金属材料合用时，选择接触偶的原则，应符合 QJ 450 中的规定。

4.2.9 电缆组装件的清洗剂一般采用无水乙醇，使用其它溶剂清洗时，应避免电缆组装件上的材料龟裂、溶胀。

#### 4.3 工具和设备

4.3.1 电缆组装件制作中使用的设备和工具应符合 QJ 165 中的规定，并定期进行检査。

4.3.2 机械剥线钳应使用精密的、不可调的钳口，钳口剥线孔应和导线的线径规格相适应。

4.3.3 机械剥线钳、导线和电缆剥皮刀具在每次使用前，必须进行试剥，经验证合格后方可在生产中使用。

#### 4.4 制作工艺

##### 4.4.1 电缆束毛坯制作

4.4.1.1 按设计文件规定的几何长度  $L_1$  量切电缆，两端的余量可按不同型号的电连接器留出加工修饰长度  $L_2$ 、 $L_3$ ，如图 1 所示。

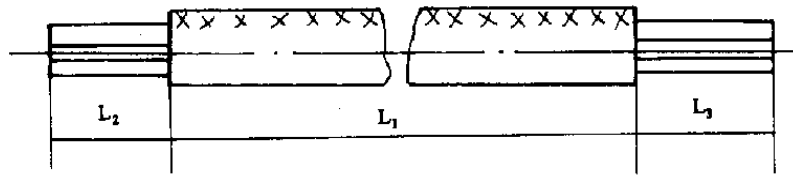


图 1

4.4.1.2 电缆束外层护套内径的选择应松紧适宜。穿套时允许使用滑石粉或无水乙醇作为润滑剂。

4.4.1.3 电缆束穿护套前，导线和电缆要整理平整，也可根据需要将导线、电缆预先进行束绞。使用锦丝套管、玻璃丝套管、自制绸套时，其电缆束一般要预先绑扎，绑扎方法应符合 QJ 1722 的规定。绑扎间距一般为 200~300mm，如图 2 所示。线箍宽度与电缆束直径的关系见表 2。

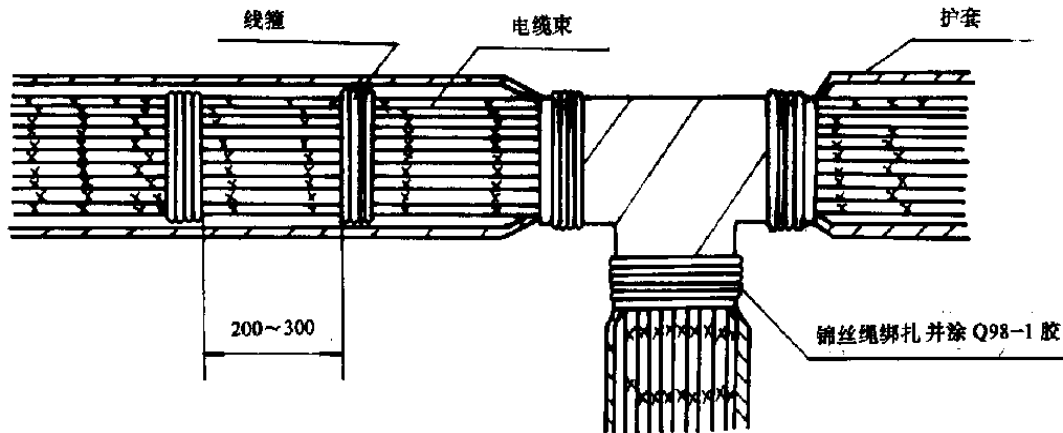


图 2

表 2

mm

电缆束直径	线箍宽度
< 10	3~5
10~20	5~10
> 20	10~15

4.4.1.4 电缆束绑扎材料一般使用锦丝绳、苎麻线。对聚酰亚胺、聚四氟乙烯等外层绝缘超薄型导线，绑扎时，应注意防止勒伤导线。

4.4.1.5 为防止锦丝绳绑扎时打滑，允许对锦丝绳进行浸蜡处理，浸蜡温度在 85℃ 左右，需涂 Q98-1 胶的线箍，不能使用浸蜡锦丝绳。

4.4.1.6 电缆束中的导线需要进行双股或三股绞合时，绞距长度可参考下列要求：

- a. 双股绞线的绞距一般为绞线中最粗导线直径的 11 倍左右；
- b. 三股绞线的绞距一般为绞线中最粗导线直径的 14 倍左右。

4.4.1.7 电缆束毛坯绑扎可以采用样板铺线绑扎、按图续线绑扎等方法。也可将电缆束按一定的形状进行粘合，并穿外层护套。

4.4.1.8 扁平式电缆束毛坯绑扎如图 3 所示。

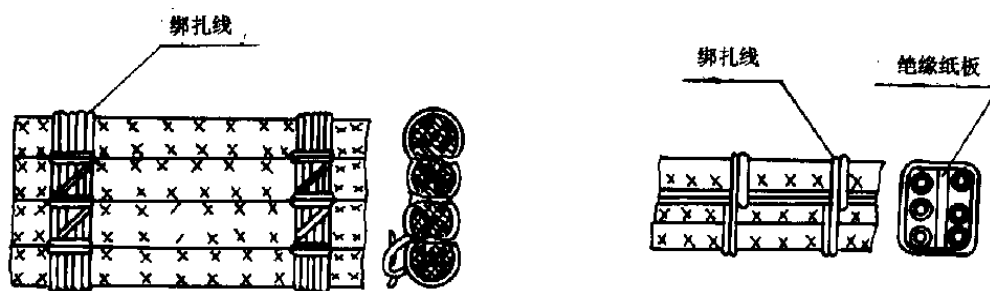


图 3

4.4.1.9 大型地面电缆束毛坯绑扎间距为 1~1.5m，绑扎方法如图 4 所示；多根带石棉护套电缆束毛坯绑扎可以使用金属卡子。

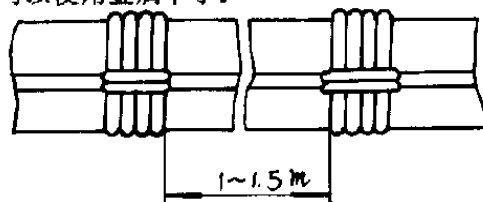


图 4

4.4.1.10 需套防波套的电缆束毛坯，在量切防波套时，应根据电缆束毛坯直径按自由长度加 10%~30% 的余量。防波套应紧贴电缆束毛坯，如图 5 所示。

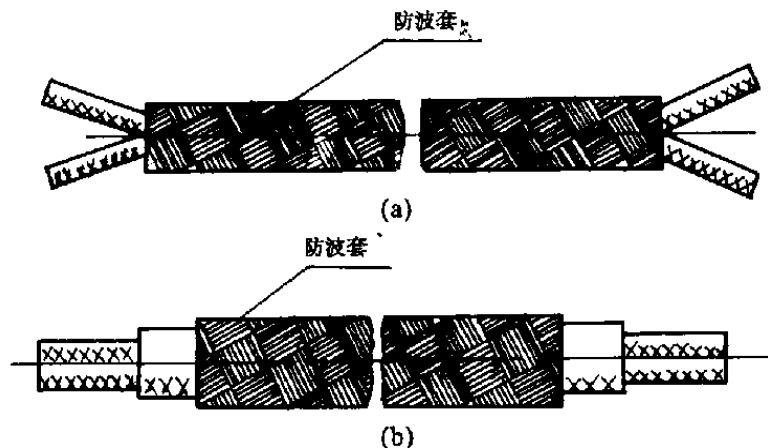


图 5

4. 4. 1. 11 电缆束毛坯的外层护套或防波套长度大于 15m 时允许有接头，接头部位的搭接长度为 25~40mm，并绑扎线箍。线箍宽度与电缆束毛坯直径的关系见表 3。

表 3

mm

电缆束毛坯直径	线箍宽度
$\leq 14$	25~30
$> 14$	30~40

4. 4. 1. 12 耐高温电缆束毛坯，应根据耐高温的要求选用玻璃丝带套管，编织石棉外套或缠涂有耐高温阻燃涂料的绝缘带。

4. 4. 1. 13 具有抗静电、射频要求的电缆束毛坯，可以在绝缘护套外缝制一层 260 目左右规格的铜网或导电布，铜网处理如图 6 所示，导电布处理可用剪裁、缝纫的方法。

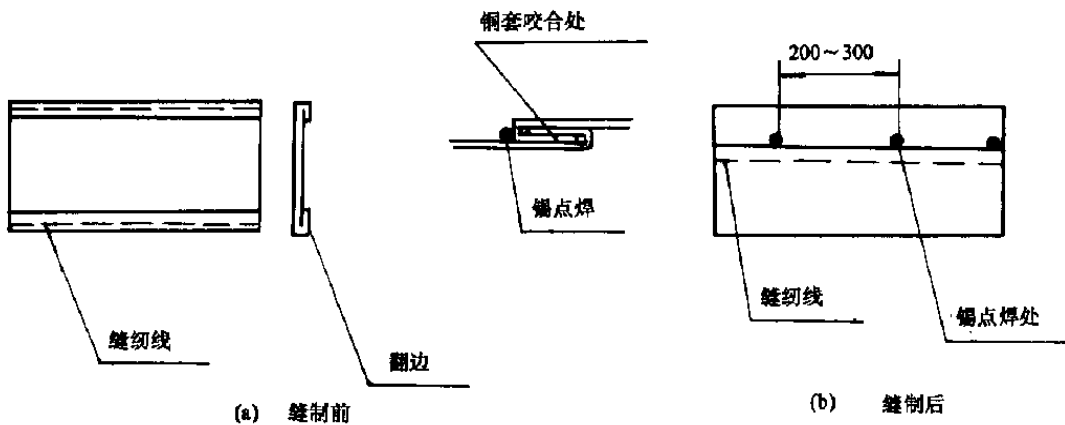


图 6

4. 4. 1. 14 电缆束毛坯分支处理如图 7 所示。

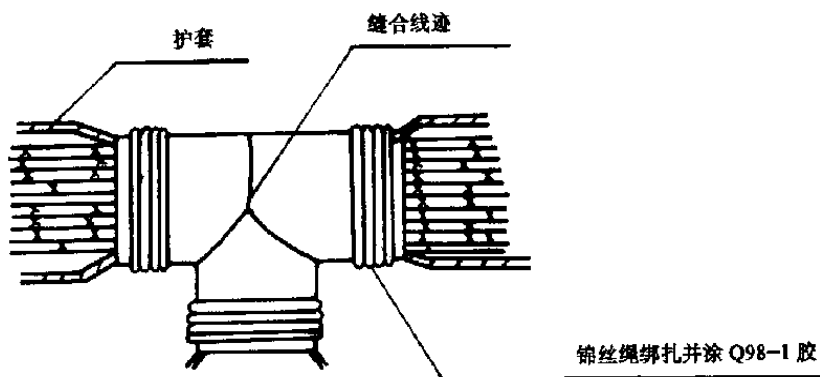


图 7

4.4.1.15 电缆束毛坯中电缆、电缆束的弯曲半径一般应为电缆、电缆束直径的 10 倍，当小于上述要求时，对弯曲部位应采取加固措施。同轴电缆的弯曲部位不应影响其工作特性。

4.4.1.16 电缆束毛坯中导线一般不允许有接头，如需接头时，一般应采取压接接头联接，而且同一部位只允许对接一根导线，对接方法如图 8 所示。

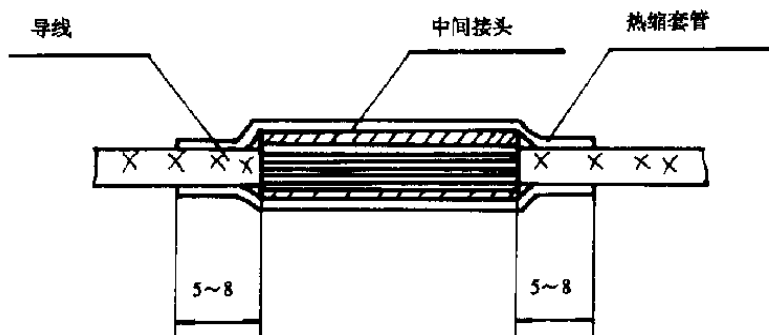


图 8

#### 4.4.2 导线、电缆的端头处理

4.4.2.1 导线端头处理应符合 QJ/Z 146 的规定。

4.4.2.2 导线端头不能使用热脱法剥去绝缘层时，允许使用机械剥线钳，但导线剥去绝缘层后，芯线导体的基体金属不允许有损伤。

4.4.2.3 电缆端头用刀具剥去外层护套，剥去护套长度应根据电连接器的型号、规格确定，要求电缆与电连接器装联后，其外层护套应伸入电连接器的尾罩内。

4.4.2.4 高频电缆剥去外层护套长度应根据高频电连接器的型号、规格确定，要求电缆与电连接器装联后，压紧螺母及胶圈应与电缆外层护套相接触。

4.4.2.5 电缆及护套的收头处理如图 9~11 所示。

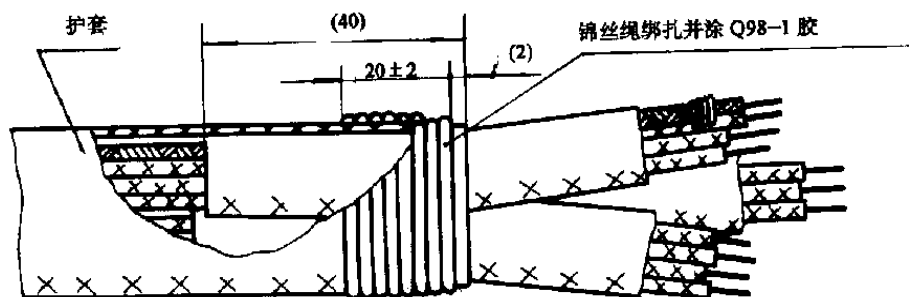


图 9



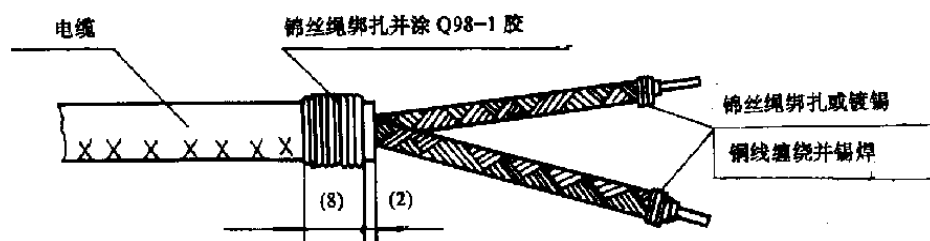


图 10

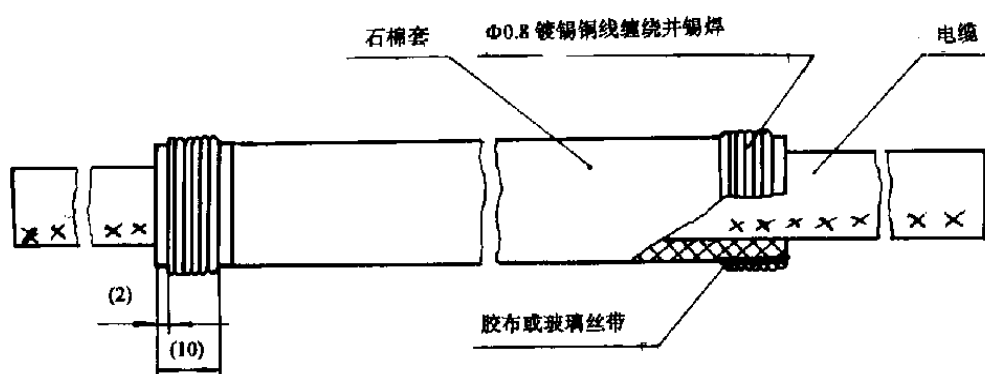


图 11

4. 4. 2. 6 防波套处理时不能损伤导线和电缆外层绝缘，不能与芯线或其它端子短路，暴露在防波套外的导线、电缆应尽量少，常用的处理方法如图 12~18 所示。

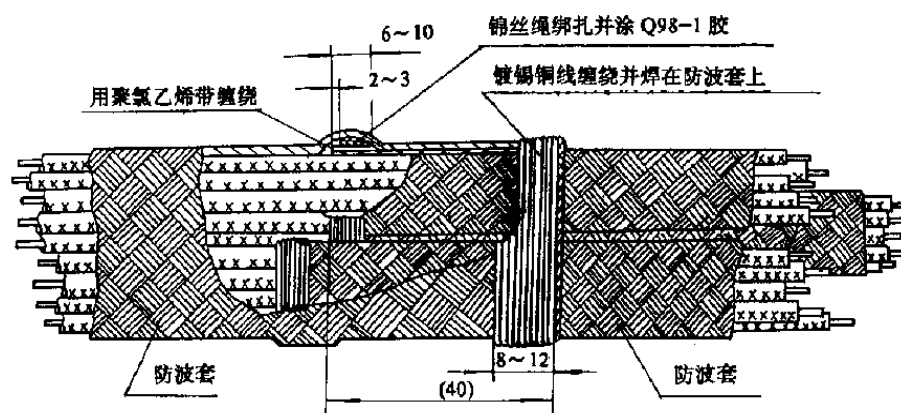


图 12

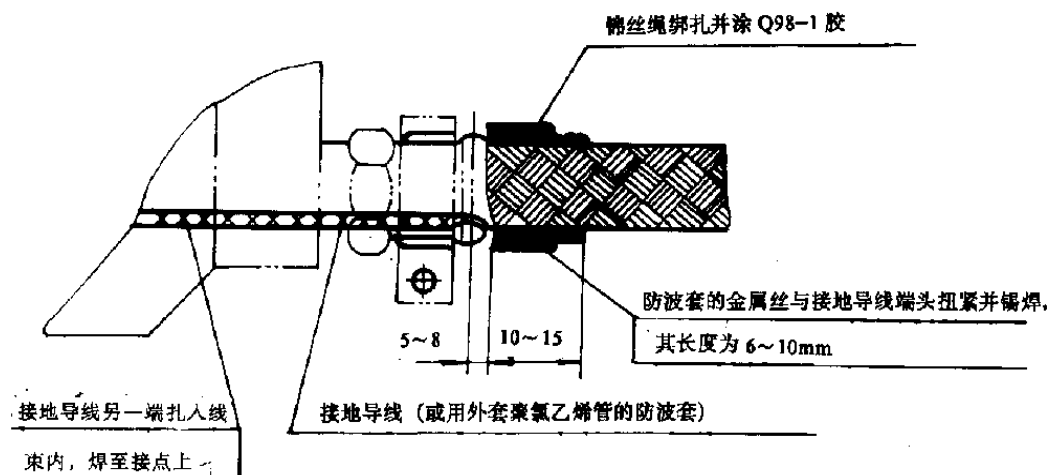


图 13

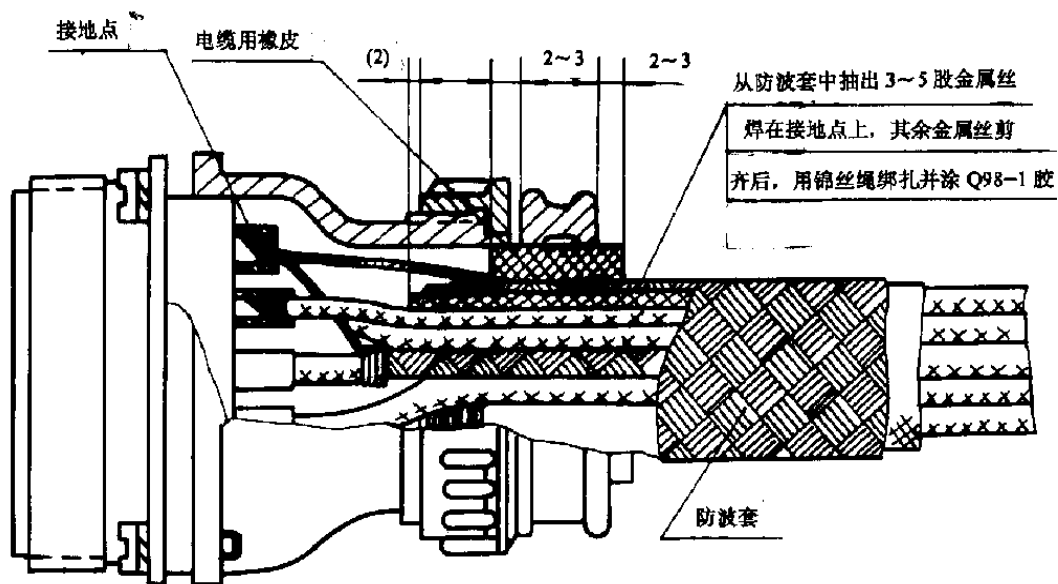


图 14

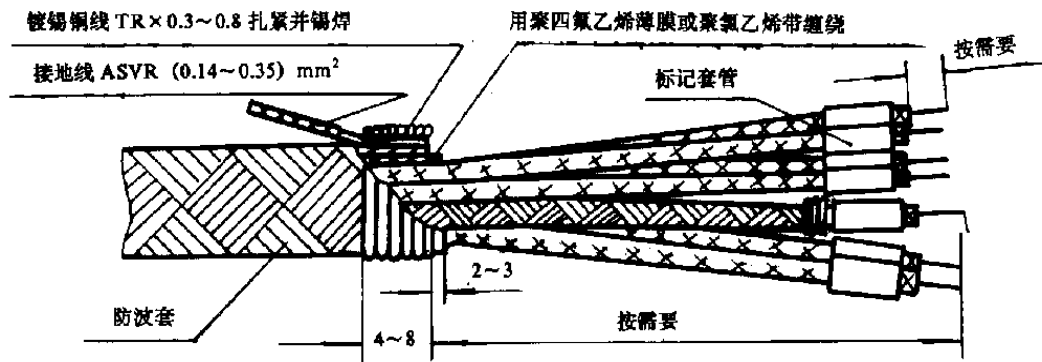


图 15

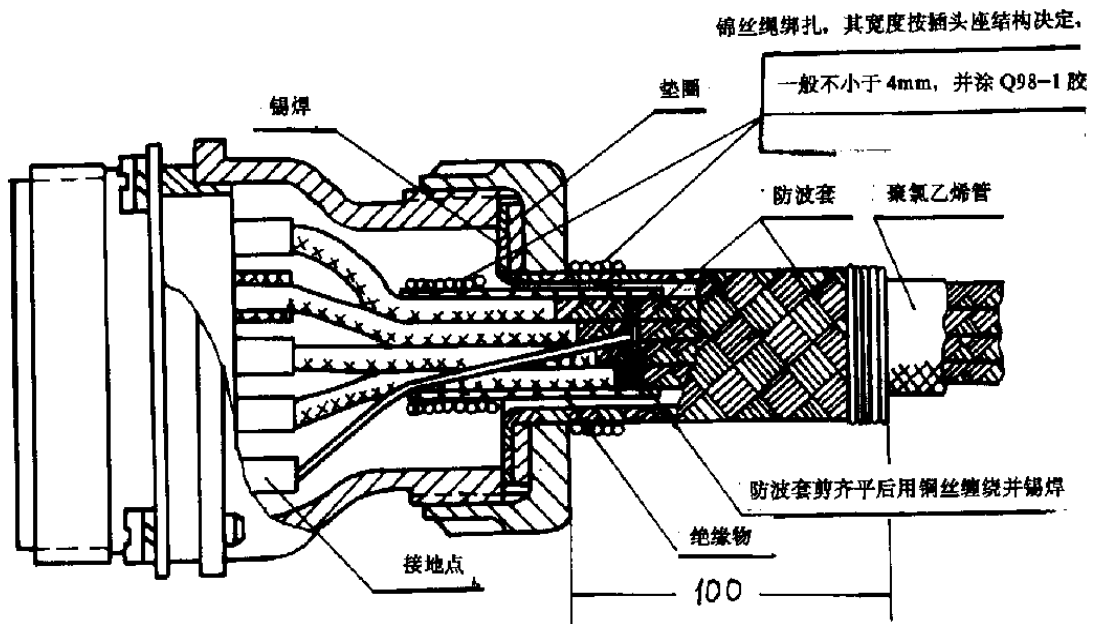


图 16

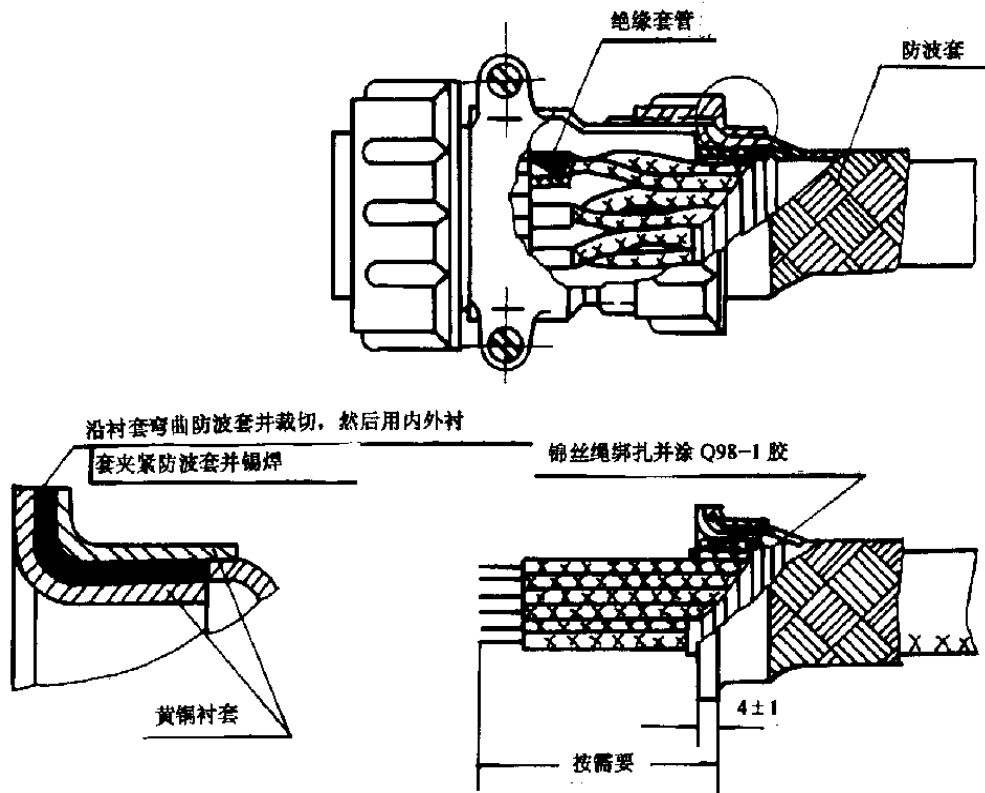


图 17

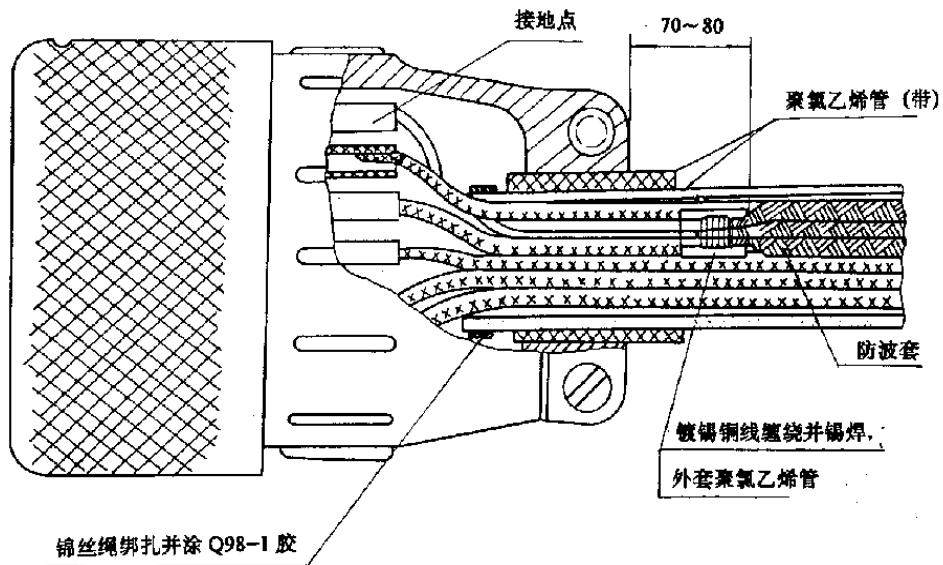


图 18

- 4.4.2.7 铝箔、铜箔等防波层处理时，应将防波层的引出线套上绝缘套管。
- 4.4.2.8 辐照聚乙烯绝缘镀铜电缆的端头处理应符合 QJ/Z 149 中的规定。
- 4.4.3 导线、电缆与电连接器端子的连接
- 4.4.3.1 导线、电缆与电连接器端子的手工锡焊应符合 QJ/Z 160 中的规定。
- 4.4.3.2 电连接器端子的搪锡应符合 QJ/Z 147 中的规定。
- 4.4.3.3 与导线、电缆连接的压接端子应符合 QJ 1721 和 QJ 1746 中的规定。
- 4.4.3.4 圆导体带状电缆与电连接器的连接应符合 QJ/Z 152 中的规定。
- 4.4.3.5 特软电缆与套筒的压接应使用相对应的压接工具。压接前后的状态如图 19 所示。

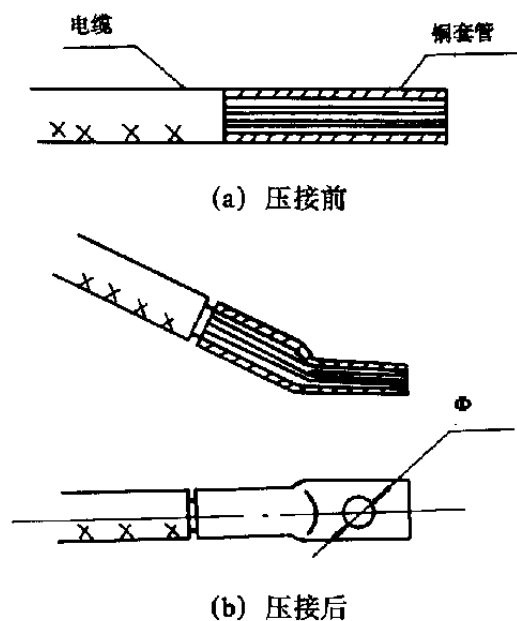


图 19

- 4.4.3.6 电连接器内的跨接线一般使用软导线。使用裸导线时，应符合以下条件：
- 电连接器内的相邻两点；
  - 电连接器的接触对为不可活动的结构。
- 4.4.3.7 电连接器的端子与元器件连接时，应符合以下条件：
- 元器件表面有绝缘材料保护；
  - 电连接器内有足够的安装空间；
  - 元器件引线一般不直接与电连接器端子相接，应采用软导线引出；
  - 元器件应与电缆束绑扎在一起。
- 4.4.3.8 双绞线与电连接器端子连接时，拆散绞线的长度不能超出电连接器的尾罩。
- 4.4.3.9 单根和多根导线与电连接器端子焊接时，线芯绞合后直径应小于端子焊接孔

的内径。焊接导线的根数以不影响相邻端子焊接为限。

4.4.3.10 电连接器端子焊（压）接时一般都应套上相应的绝缘套管或热缩套管，套管的外径应小于相邻端子中心距离。

4.4.3.11 高频电缆与高频电连接器焊接时，当芯线大于端子孔时，允许锉修芯线。

4.4.3.12 焊接后的端子，要用浸无水乙醇或航空洗涤汽油（只限于胶木绝缘体的电连接器）的乳胶海绵或纱布擦拭焊接处，但不允许清洗剂渗入电连接器内部。

#### 4.4.4 电连接器的灌封

4.4.4.1 电连接器的灌封一般应选用固化时间短、绝缘性能好的材料。

4.4.4.2 灌封前应对灌封部位进行清洁处理。

4.4.4.3 非密封电连接器灌封前应采取堵漏措施，以防止灌封材料漏入接触对和锁紧部位。灌封时应对接触对采取定位措施。

4.4.4.4 灌封材料从电连接器的专用灌封孔或出线孔灌入，专用灌封孔的位置应在焊接部位的上方，并在灌封后采取封口措施。

4.4.4.5 电连接器灌封高度应超过焊点的高度，对套有绝缘套管的焊点，灌封高度应超过绝缘套管的高度。

4.4.4.6 带分离功能的电连接器和带中心螺栓锁紧装置的电连接器一般不灌封，需要灌封时，要采取工艺保证措施，以避免分离机构、锁紧机构失灵。

4.4.4.7 电连接器灌封后，固化过程中灌注面应处于水平位置，并且不得移动。

#### 4.4.5 电缆与电连接器的安装

4.4.5.1 电缆与电连接器应可靠固定，金属卡箍夹住的部位应缠裹绝缘带或套橡胶护套，并露出卡箍 5~10mm。

4.4.5.2 电连接器尾罩固定螺钉应完全拧入并胶封，不得松动。其它紧固螺钉、螺母不用止动垫圈时，也应采取胶封。螺装胶封应符合 QJ/Z 151 中的规定。

4.4.5.3 电缆与高频电连接器安装后，其电缆与电连接器不应有相对位移（锁紧部位除外）。

4.4.5.4 电缆组装件中多余芯线在装配前应剪短，并套上相应的热缩套管，然后与其它导线绑扎在一起。

4.4.5.5 对有耐火要求的电缆组装件，电缆与电连接器的固定应选择石棉、玻璃丝、高温绝热带等阻燃材料。安装后在电连接器表面涂一层耐高温材料。

4.4.5.6 有防雨要求的电连接器可采取灌封或套防雨橡胶套，如图 20 所示。

4.4.5.7 电连接器外壳安装接地线时，应将接地线安装部位的漆层、氧化层刮除，使导通良好。

4.4.5.8 防雷电缆组装件，外层防波套与接地线卡箍应紧密接触，接触电阻应小于 0.1Ω。

#### 4.4.6 标志

4.4.6.1 电缆组装件应根据设计文件的要求作出标志。标志内容应包含：产品代号、图号、编号、出厂日期等。

4.4.6.2 塑料标牌的制作可用聚氯乙烯管（带）或热缩套管，书写用甲基紫、塑料墨水或油印、热压打印，并将标牌固定在设计文件规定的位置上。

4.4.6.3 金属标牌的制作和安装如图 21 所示，并固定在设计文件规定的位置上。

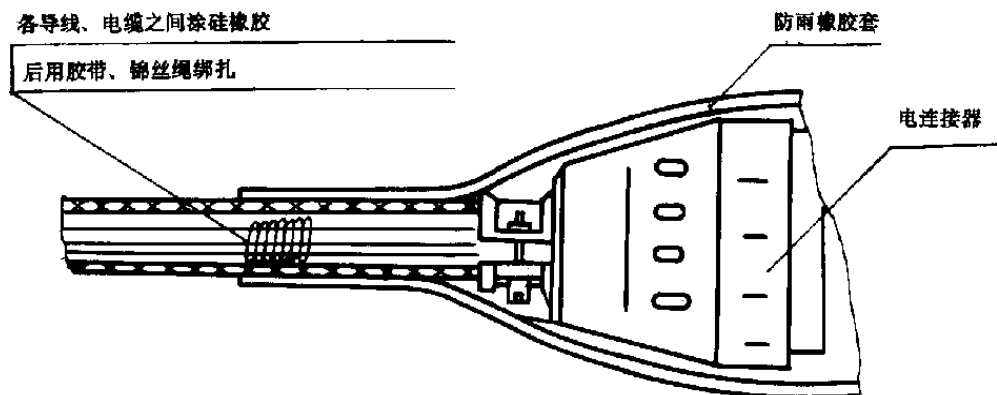


图 20

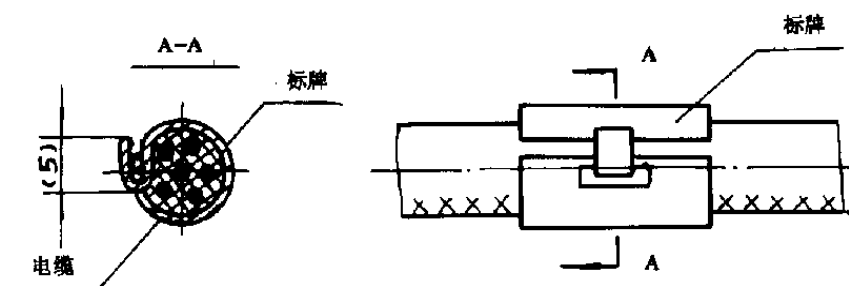


图 21

4.4.6.4 电连接器上的代号刻制应符合 QJ 1221 中的规定。

4.4.6.5 导线热压打标记应符合 QJ/Z 150 中的规定。

4.4.6.6 电缆组装件的标志还可采用色标、印刷标志等。无论采用何种标志，都应清晰可辨，长期保留。

4.4.6.7 检验标记漆应对电缆组装件无损伤。

#### 4.5 电缆组装件的包装、运输和贮存

4.5.1 电缆组装件的运输和贮存应使用包装箱。包装箱可用木质或金属材料制作。包装箱内应配有缓冲材料和保护材料，箱内不允许有尖锐的突出物。

4.5.2 包装箱上应注明产品代号、图号、出厂编号、交付单位箱号、日期、批次、毛

重等字样，包装箱内应放置装箱清单和产品合格证。

4.5.3 电缆组装件在包装箱内应固定绑扎，电连接器用牛皮纸或帆布袋包裹并与电缆束绑扎在一起。多根电缆组装件或多分支电缆组装件之间应采取防止碰撞措施。

4.5.4 电缆组装件装箱后，其包装箱要进行铅封，并有承制单位的标记。

4.5.5 电缆组装件在运输和贮存中严禁接触有机溶剂和有害气体。

4.5.6 需要密封包装的电缆组装件，按产品技术条件要求进行。

## 5 质量保证措施

5.1 电缆组装件制作必须制订和执行质量控制措施。

5.2 电缆组装件在生产过程中应按设计文件和工艺文件的规定进行检验。

5.3 电缆组装件外观应绑扎整齐，尺寸正确，外层护套无破损，电连接器表面涂层无脱落、划伤。

5.4 焊点质量检查应符合 QJ/Z 160 中的规定，对每个焊点作合格标记。

5.5 电缆组装件中的螺纹连接应进行紧固检查，并作合格标记。

5.6 电缆组装件应根据产品技术条件的要求进行通路检查。

5.7 电缆组装件应根据产品技术条件的要求进行绝缘电阻检查。

5.8 电缆组装件应根据产品技术条件的要求进行介质耐压检查。

5.9 电缆组装件应根据产品技术条件的要求进行环境试验。其试验条件和方法应符合 QJ 1239 的规定。

5.10 电缆组装件应根据 QJ 897 和 QJ 931 的要求进行多余物检查。

---

### 附加说明:

本标准由航空航天工业部七〇八所提出。

本标准由航空航天工业部二〇〇厂负责起草。