



中华人民共和国国家军用标准

FL 5940

GJB 5020—2001

压接连接技术要求

Technical requirements for crimped connection

2001—11—23 发布

2002—03—01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

目 次

1 范围	1
2 引用文件	1
3 定义	1
4 一般要求	2
4.1 环境	2
4.2 培训	2
4.3 记录	2
5 详细要求	2
5.1 对工件(压接件、导线)、工具的要求	2
5.1.1 导线	2
5.1.2 压接件	3
5.1.3 压接工具	3
5.2 压接工艺技术要求	4
5.2.1 工艺文件	4
5.2.2 压接前的准备	4
5.2.3 导线和压线筒的匹配	5
5.2.4 导线在压线筒内的位置	5
5.2.5 压痕位置	6
5.2.6 压接操作	7
5.2.7 生产过程中压接工具的验证和定期校准	7
5.3 性能要求	7
5.3.1 外观检查	7
5.3.2 电压降	7
5.3.3 耐拉力	8
5.3.4 抗振绝缘支撑有效性	8
5.3.5 抗电强度	8
5.3.6 压接截面金相显微检查	9
5.4 检查试验方法	10
5.5 质量保证规定	10
5.5.1 检验与验证	10
5.5.2 质量控制流程	10
附录 A 导线脱头合格、不合格示例(补充件)	12
附录 B 压接工具校准、验证方法(参考件)	13
附录 C 压接连接件视觉检查合格、不合格示例(补充件)	16
附录 D 英制规格导线压接连接电压降试验要求和耐拉力试验要求(参考件)	23
附录 E 压接截面金相显微镜检查合格、不合格示例(参考件)	25
附录 F 性能要求检查试验方法(参考件)	27

压接连接技术要求

1 范围

1.1 主题内容

本标准规定了电连接中的压接连接对工作、工具的要求,压接工艺技术要求,压接连接的性能要求和压接质量保证要求。

1.2 适用范围

本标准适用于军用电子电气产品上压接连接式电连接器中接触件及压接端子,接头等闭式压线筒压接件与导线的压接连接。

2 引用文件

GB5095.8—86 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第八部分:电连接器、接触件及接端的机械试验

GJB 360A—96 电子及电气元件试验方法

QJ/Z 146—85 导线端头处理工艺细则

3 定义

3.1

抗压式压接 indent crimp

通过压头将压线筒压成坑式窝点的压接法。

3.2

模压式压接 formed crimp

通过压模将压线筒压成规定尺寸和形状的压接法。

3.3

压线筒 crimp barrel

为压接连接专门设计的可适配一种或几种导线截面尺寸的金属导电筒(槽)。

3.4

闭式压线筒 closed crimp barrel

压接前呈封闭式的压线筒,即圆筒形压线筒。

3.5

线芯压线筒 conductor barrel

压线筒用于压接导线线芯的部分。

3.6

绝缘支撑 insulate support

预绝缘压线筒绝缘套延伸出压线筒,包裹被压导线绝缘层的部分。压接时,绝缘支撑同时被压模压缩,使其包裹被压导线绝缘层,起一定的抗振支撑作用。

3.7

抗振绝缘支撑 insulate grip

压线筒的一个附加部分。压接时抗振绝缘支撑同时被压模压缩使其可靠地夹紧被压导线绝缘层,起

抗振作用。压线筒和抗振绝缘支撑可以是整体式也可以是装配式。

3.8

压接全周期 full crimping cycle

从压接工具的压模、手柄处在完全张开位置时,对工具手柄施加作用力开始,到压模压合面闭合到规定的间隙,手柄、压模重新返回到完全张开位置时结束,这样一个完整的压接过程。

3.9

压线范围 wire range

压线筒或压模所能适配的被压接导线线芯截面范围(或直径范围、线规范围)。

4 一般要求

4.1 环境

4.1.1 进行压接连接作业的场地必须整洁干净,洁净度按产品的精密程度不同有所区别,精密产品作业的场地的洁净度不低于 100000 级。

4.1.2 作业场地内温度应保持 $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$,相对湿度不应超过 75%,当相对湿度低于 30%时,应采取措施,防止静电放电敏感器件性能劣化和损坏。

4.1.3 作业场地内噪声、有害或挥发性气体应得到有效控制,并符合国家有关标准的要求。

4.1.4 作业场地内有良好的照明条件,工作台台面的光照度不低于 500Lx,精密产品作业的场地不低于 750Lx。

4.1.5 作业场地内应划分工作区和非工作区。严禁无关人员进入工作区。

4.2 培训

压接连接作业的操作人员和检验人员必须经过专门培训,经理论、实践考核合格后持证上岗。其基本要求如下:

- a) 掌握压接原理;
- b) 熟悉所用压接件和压接工具的型号、规格及产品标记、标志的含义;
- c) 熟悉所压接的导线、压接件和压接工具间的组合配套关系;
- d) 操作人员应熟悉压接工艺文件,掌握压接工具的使用方法,能熟练地压出符合标准要求的压接连接件;
- e) 检验人员应熟悉被检压接连接件的技术要求和合格、不合格标准。

4.3 记录

应作好各项质量记录并保存。内容包括:

- a) 人员培训和考核记录;
- b) 工具校准和验证记录;
- c) 产品检验和试验记录等。

5 详细要求

5.1 对工件(压接件、导线)、工具的要求

5.1.1 导线

5.1.1.1 导线的选用

用于压接连接的导线应符合下列规定:

- a) 用于压接连接的导线应为多股绞合线;单股线经试验证明符合本标准的规定后,可用于模压式压接的闭式裸压线筒。单股线一般不得用于坑压式压接和模压式压接的预绝缘型压线筒;
- b) 导线线芯材料的硬度应和压线筒材料硬度相近;
- c) 用于坑压式压接连接的导线线芯应为镀银铜线。使用镀锡或镀锌导线必须经过批准,但镀镍导

线不适用于低电压。用于模压式压接连接的导线线芯应为镀锡、镀锡铅、镀银、镀镍或不涂覆的铜线。

5.1.1.2 导线端头处理

导线端头处理应符合下列规定：

- a) 导线端头处理应符合 QJ/Z 146 中 4.1 条的规定,但压接导线的线芯不应搪锡;
- b) 导线脱头长度应符合相应压接件的要求;
- c) 应保护好已脱头的线芯以免线芯散乱,当导线线芯层次被弄乱时,应重新按原方向轻轻捻紧(不应过紧或过松),使其恢复原状,并保持清洁。

导线端头处理的合格、不合格示例见附录 A(补充件)。

5.1.1.3 导线的组合

导线的组合应符合下列规定：

- a) 应优先选择一个压线筒内压接一根导线;
- b) 只要能满足使用要求,坑压式压接连接一个压线筒内最多允许压接 2 根导线,模压式压接连接一个压线筒内最多允许压接 3 根导线;
- c) 一个压线筒压接两根以上导线时,导线线芯的材质及镀种应相同。线芯的结构应相近;
- d) 一个压线筒压接两根以上不同截面导线时,较小截面导线的线芯截面应不小于较大截面的 60%。

5.1.2 压接件

5.1.2.1 压线筒结构

本标准适用于压线筒应是圆筒型闭式压线筒。压线筒结构应保证在压头或压模压力作用下,压线筒能沿着被压接导线线芯四周产生机械压缩和变形,并形成可靠电连接。

5.1.2.2 压线筒材料

压线筒材料应符合下列规定：

- a) 压线筒材料应选用铜或铜合金,其硬度应和导线材料硬度相适配;
- b) 用于坑压式压接连接的压线筒表面应电镀金;用于模压式压接连接的压线筒表面应镀锡、镀锡铅、镀银或镀金。

5.1.2.3 压接件的选用

压接件的选用应符合下列规定：

- a) 应选用国家军用标准或其它军工行业标准规定的压接件。采用非标准压接件时,必须经过全面试验和技术鉴定。
- b) 压线筒的压线范围必须和被压接导线线芯截面相适配,一个压线筒需压接二根以上导线时,压线筒的压线范围应和被压接导线线芯截面的总和相适配;
- c) 选用带绝缘或抗振绝缘支撑的模压式压线筒时,绝缘或抗振绝缘支撑的尺寸应和导线绝缘层外径尺寸相匹配,一个压线筒需压接二根以上导线时,支撑尺寸应和所有被压导线绝缘层部分组合后的总尺寸相适配。

5.1.3 压接工具

5.1.3.1 压接工具的结构

压接工具的结构应符合下列规定：

- a) 压接工具应具有压接全周期控制机构或其它等效的控制机构,以保证压接一旦开始,只有到整个压接工作循环完成,压接工具压头(压模)才能重新张开(返回),取出压接件,进行下一个压接作业循环;
- b) 单手操作的手动压接工具应有自动返回机构;
- c) 工具的可更换、可拆装部件,如定位器、可换式压模等,在工具上应有确定的、唯一正确的安装位

置;

- d) 用于坑压式压接的压接工具的压头和用于模压式压接工具的压模,应符合所压接的压线筒的结构特点,确保压线筒压接部位正确成形,不损伤压线筒和导线;
- e) 在压接操作的全周期内压接工具应保证压接件在工具内位置正确;
- f) 工具应便于操作和维修。

5.1.3.2 压接工具的选用

压接工具的选用应符合下列规定:

- a) 应选用压接件生产厂规定的标准配套压接工具,其性能应符合产品标准的规定;
- b) 采用自制、非标准压接工具时,应经过试验、校准,确保工具性能符合使用要求,并经鉴定批准后方可使用;
- c) 带绝缘或抗振绝缘支撑的压线筒,应选用同时配有线芯压线筒压模和支撑压模的压接工具,使其对线芯压线筒的压接和对支撑的压紧是在一次压接操作中同时完成。压接工具压模(包括线芯压线筒压模和支撑压模)的规格应和被压压线筒(包括线芯压线筒和支撑)的规格及导线尺寸(包括线芯截面和绝缘层外径)相匹配。

5.1.3.3 压接工具的验收、校准和验证

压接工具的验收、校准和验证应符合下列规定:

- a) 新采购的压接工具入库前,应按产品说明书和相应产品标准规定的交收检验项目进行复检,必要时可对压接工具标准规定的其它检验项目进行抽检,经检验合格后方可接收;
- b) 在压接工具被用于任何一种压接件与导线压接的组合之前,都必须对工具进行校准;
- c) 每一件校准好的压接工具都必须有规定的标志,以表示用于某种压接件与导线的组合的压接工具是经过校准的;
- d) 校准合格投入使用的每一件压接工具,还应在每天的班前、班后和每个生产批(不同生产时期的同一压接件与导线压接的组合或同一生产时期的不同压接件与导线压接的组合均为不同批)的批前、批后进行工具的验证试验。验证试验用试样应由每一生产者用生产中使用的压接件、导线制作;
- e) 校准合格投入长期使用的每一件压接工具,除进行验证试验外,还应按规定的周期进行定期校准,定期校准的周期最长不应超过 12 个月;
- f) 压接工具有任何确定的或可疑的失效,都必须立即撤离工作场所并重新校准;
- g) 无论任何原因,如果工具的校准设封被破坏,该工具必须立即撤离工作场所并重新校准。

压接工具的校准和验证方法按附录 B(参考件)。

5.2 压接工艺技术要求

5.2.1 工艺文件

工艺文件应符合下列规定:

- a) 使用任何一种压接件、导线组合,都必须编制相应工艺文件;
- b) 如某种压接件的压接具有本标准未提及的工艺要求时,压接件制造方应提供保证全部相应质量要求的工艺程序,包括合格的加工样件或能清楚地表示出所要求的全部压接连接质量特性的直观图(如:合和、不合格图例等)。

5.2.2 压接前的准备

压接前的准备应符合下列规定:

- a) 确认导线、压接件的型号、规格是否符合技术文件的规定,导线、压接件是否相匹配。导线、压接件应清洁,不应有油膜、变色、锈蚀、镀层剥落和变形等;
- b) 确认工位上的压接工具是否与被压接的压接件、导线组合相匹配,并经过校准,设封完好。使用前应擦去多余的润滑剂,并按压接工具使用说明书的规定使用;

- c) 触摸工件应戴清洁的手套;
- d) 工件的清洗和其它处理应按工艺文件进行。

5.2.3 导线和压线筒的匹配

导线和压线筒的匹配应符合下列规定:

- a) 导线线芯尺寸(或线芯尺寸和绝缘层尺寸)、压接件线芯压线筒尺寸(或线芯压线筒和支撑尺寸)、压接工具压头、压模(含支撑压模)尺寸,三者必须匹配正确。一个压线筒内压接两根以上导线时,导线线芯(或导线线芯和绝缘层)的总尺寸应和压线筒尺寸(含支撑尺寸)相匹配;
- b) 不应采用折叠导线线芯的方法来增加导体截面,以适应尺寸较大的压线筒;
- c) 不应采用将一些线芯留在压线筒外或用修剪线芯的方法来减小导线截面积,以适应尺寸较小的压线筒;
- d) 导线的所有线芯应整齐地插入压线筒,不得有任何折弯;
- e) 特殊情况使用,必须经过工艺试验,证明符合使用要求,并经批准后方可进行。

5.2.4 导线在压线筒内的位置

5.2.4.1 坑压式压接连接导线在压线筒内的位置

坑压式压接连接导线线芯在压接件压线筒内的放置,应保证导线在压线筒内的位置符合图 1 的规定,其中尺寸 b 应为: $0\text{mm} < b < 1\text{mm}$ 。观察孔内应可见线芯。

5.2.4.2 模压式压接连接导线在压线筒内的位置

模压式压接连接导线在压线筒内的位置应符合下列规定:

- a) 两端贯通的普通裸闭式压线筒压接后,导线线芯在压线筒两端均应可见,导线线芯在线芯压线筒两端伸出的长度见图 2。其中:

规定值: $a = 1\text{mm}$;

对线芯截面小于 6.5mm^2 的导线, $b = 1\text{mm}$;

对线芯截面等于或大于 6.5mm^2 的导线, $b = 2\text{mm}$ 。

极限值: $0\text{mm} < a < 2\text{mm}$;

对线芯截面小于 6.5mm^2 的导线, $0\text{mm} < b < 2\text{mm}$;

对线芯截面等于或大于 6.5mm^2 的导线, $0\text{mm} < b < 3\text{mm}$ 。

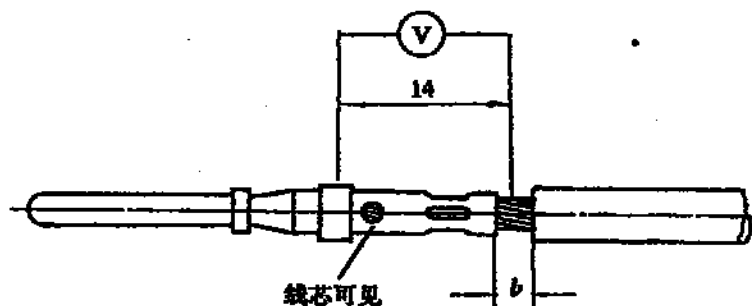


图 1

- b) 一端封闭带有检查孔的普通裸闭式压线筒压接后,导线线芯在检查孔内应可见。导线绝缘层至压线筒末端的距离见图 3。其中:

规定值: 对线芯截面小于 6.5mm^2 的导线, $b = 1\text{mm}$;

对线芯截面等于或大于 6.5mm^2 的导线, $b = 2\text{mm}$;

极限值: 对线芯截面小于 6.5mm^2 的导线, $0\text{mm} < b < 2\text{mm}$;

对线芯截面等于或大于 6.5mm^2 的导线, $0\text{mm} < b < 3\text{mm}$ 。

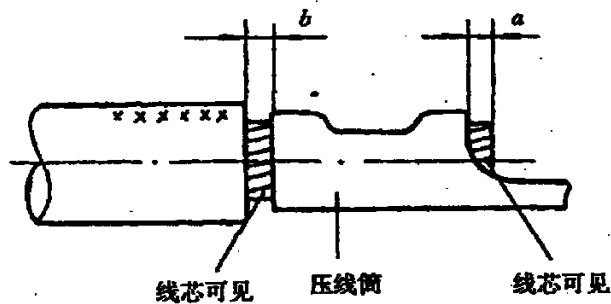


图 2

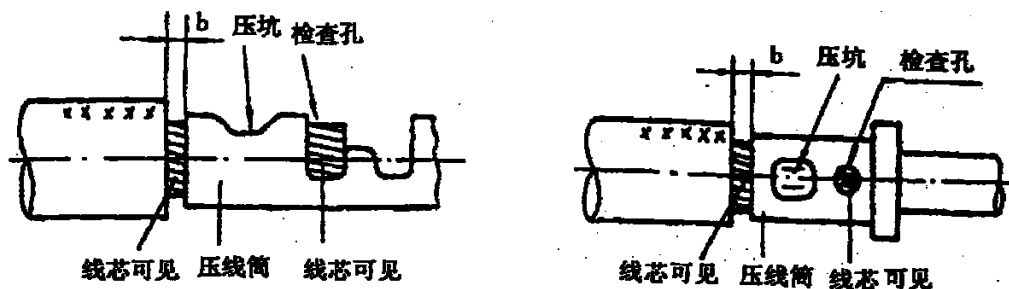


图 3

- c) 一端封闭不带检查孔的普通裸闭式压线筒,导线线芯在压线筒内的位置应通过测量压线筒允许插入长度、导线脱头长度以及线芯压线筒尾部端面到导线绝缘层端面的距离来检查。压接时导线线芯应插到压线筒封闭端底部。压接后,导线绝缘层到压线筒尾部端面的距离见图 4。其中:
- 规定值: 对线芯截面小于 6.5mm^2 的导线, $b = 1\text{mm}$;
 对线芯截面等于或大于 6.5mm^2 的导线, $b = 2\text{mm}$;
 极限值: 对线芯截面小于 6.5mm^2 的导线, $0\text{mm} < b < 2\text{mm}$;
 对线芯截面等于或大于 6.5mm^2 的导线, $0\text{mm} < b < 3\text{mm}$ 。

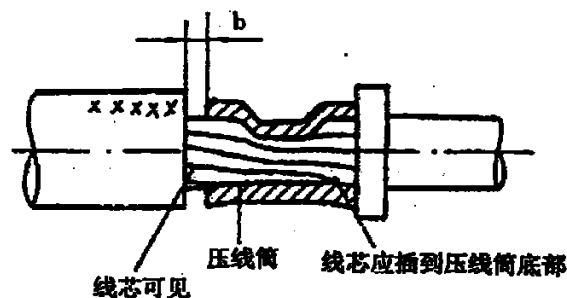


图 4

导线线芯在压线筒内位置合格、不合格示例见附录 C(补充件)。

5.2.5 压痕位置

5.2.5.1 坑压式压接连接的压痕位置

坑压式压接连接的压痕一般情况下,沿压线筒同向的位置,应在压线筒的中部;沿压线筒径向压坑应均布。压接件标准或压接工具标准另有规定时,应符合有关标准的规定。

坑压式压接连接压痕位置合格、不合格示例见附录 C(补充件)。

5.2.5.2 横压式压接连接的压痕位置

模压式压接连接的压痕位置应符合下列规定:

- 线芯压线筒压模的压痕沿压线筒轴向的位置,一般应在线芯压线筒中心;
- 对有焊缝的压线筒,凸模压坑或压模标记应压在压线筒有焊缝的一边;
- 对导线线芯能伸出其前端的压线筒,凸模压坑或压模标记应压在压线筒可见线芯伸出的一面;
- 对有检查孔的压线筒,凸模压坑或压模标记应压在压线筒带检查孔的一边;
- 带有压模特征标记的压痕,压接时以及压接连接件被安装时,应尽量使压接连接件在使用状态下其压模特征标记可见;
- 压接件或压接工具标准对压痕位置有规定时,压痕位置应符合有关标准的规定。

模压式压接连接压痕位置合格、不合格示例见附录 C(补充件)。

5.2.6 压接操作

压接操作应符合下列规定:

- 严格按有关技术标准、工艺文件和压接件、压接工具制造方所提供的使用方法进行压接;
- 压接件在压接工具内必须正确定位,确保压痕位置符合要求;
- 压接过程中不应损伤导线绝缘层和压线筒;
- 在任何情况下,压接应由一个压接全周期完成,应避免重复压接,不允许有重叠压痕;
- 严禁对因压接而弯曲变形的压接连接件进行矫直;
- 操作者可以建议抛弃任何自己判断为不合格的压接制品。但这不适用于制作试样,所压接的任何试样均不得丢弃。

5.2.7 生产过程中压接工具的验证和定期校准

生产过程中压接工具的验证和定期校准按 5.1.3.3 条的规定。

5.3 性能要求

5.3.1 外观检查

压接后进行外观检查,应满足如下要求:

- 压接好的压接连接件表面应清洁,不应有污染、锈蚀等损伤(包括装连前检验中漏检的);
- 压接件的变形只允许是由压接工具压头或压模压出的压痕;
- 压痕清晰,其位置应符合 5.2.5 条的规定;
- 压接后的压接件不应有变曲、扭曲等影响使用的变形,不应有非预期的锐边、金属剥脱、毛刺、切口或镀层损坏等;
- 导线线芯应全部被线芯压线筒整齐地包裹,不得有线芯外漏。导线线芯不应有折断、刻痕或基体金属外露;
- 导线在压线筒的位置应符合 5.2.4 条的规定;
- 在导线绝缘层末端至压线筒口之间,导线线芯裸露的部分不应松股成鸟笼状向外突弯;
- 不应有不足压接(压接部位导线松动)和过分压接(压接部位导线有因压接形成的断头或有畸形);
- 导线绝缘层不应有破坏、损伤、烧焦(允许有热脱头造成的绝缘层的轻微腿色)。

压接连接件外观检查合格、不合格示例见附录 C(补充件)。

5.3.2 电压降

坑压式压接连接的电压降要求应符合表 1 的规定,模压式压接连接的电压降要求应符合表 2 的规定。英制规格导线压接连接电压降要求见附录 D(参考件)。

5.3.3 耐拉力

坑压式压接连接的耐拉力要求应符合表 1 的规定,模压式压接连接的耐拉力要求应符合表 2 的规定。英制规格导线压接连接耐拉力要求见附录 D(参考件)。

模压式压接连接的带绝缘或抗振绝缘支撑的压线筒,绝缘或抗振绝缘支撑在耐拉力试验中应不起作

用。

5.3.4 抗振绝缘支撑有效性

带抗振绝缘支撑的压线筒压接(模压式压接)后,抗振绝缘支撑应能可靠夹紧导线,但绝缘层和导线线芯不应有任何损伤。

5.3.5 抗电强度

预绝缘压线筒压接(模压式压接)后,应能承受 1500V 直流(或交流有效值)电压,无飞弧或击穿等现象。

表 1

导线截面积 mm ²	试验电流 A	电压降(max) mV		耐拉力(min) N	
		镀银或 镀锡铜线	镀镍铜线	镀银或镀锡 铜线	镀镍铜线
0.1	1.5	4	16	16	10
0.2	3.0	4	16	34	22
0.3	4.5	4	18	51	33
0.35	5.2	4	18	60	39
0.4	6.0	4	18	68	44
0.5	7.0	4	16	85	56
0.75	9.5	4	16	129	88
0.8	10	4	16	138	95
1.0	11	3.5	16	172	122
1.2	12	3.5	15.5	206	150
1.5	14	3.5	15	248	185
2.0	16	3.5	13.5	300	260
2.5	18	3	13	375	325
3.0	20	3	13	450	399
4.0	23	2.5	13	600	532

表 2

导线截面积 mm ²	电压降试验 试验电流(直流) A	电压降增量 $\Delta U(\max)$ mV	耐拉力(min) N
0.1	2.5	3	25
0.2	4.4	2	44
0.35	9.4	1	70
0.5	11		85
0.75	15		150
1	18		190
1.5	25		240

表 2(续)

导线截面积 mm ²	电压降试验 试验电流(直流) A	电压降增量 $\Delta U(\max)$ mV	耐拉力(min) N
2	31	1	300
2.5	35		370
3	39		450
4	46		560
5	54		650
6	59		750
8	71		950
10	88		1120
16	118		1500
20	130		1700
25	150		1980
30	170		2250
35	185		2500
40	200		2800
45	220		2900
50	240	2	3000
55	260		3100
60	270		3200
65	280		3300
70	290		3350
75	300		3400
80	315		3500
85	330		3650
90	340		3700
100	360		3800
110	390		3850
120	400		3900

5.3.6 压接截面金相显微镜检查

压接截面金相显微镜检查应符合下列要求:

- 压接部位截面内不应有杂质;
- 压线筒的变形应均匀;
- 所有空隙所占面积应小于导线所占空间总面积的 10%;
- 导线和压线筒之间应呈气密性连接,所有导线的圆形截面均已发生变形;
- 变形后的压线筒及其镀层不应有破裂或损伤。

金相显微镜检查合格,不合格示例见附录 E(参考件)。

5.4 检查试验方法

性能要求检查试验方法参照附录 F(参考件)的规定。

5.5 质量保证规定

5.5.1 检验与验证

检验与验证的项目和要求如下:

- a) 工艺鉴定:在使用任何一种新的压接件、导线和压接工具的压接组合前,都必须进行工艺鉴定。当压接件、导线和压接工具其中任何一项发生变化时,应重新进行工艺鉴定。鉴定项目为:外观、电压降、耐拉力、抗振绝缘支撑有效性(适用时)、抗电强度(适用时)、金相显微镜检查;
- b) 工具校准:按 5.1.3.3 条的要求进行校准。校准项目为:外观、耐拉力,其余项目根据需要确定;
- c) 工具验证:按 5.1.3.3 条的要求进行验证。验证项目为:外观、耐拉力、抗振绝缘支撑有效性(适用时),其余项目根据需要确定;
- d) 产品最终检验:检验项目为:外观、耐拉力(由班后或批后的验证试验代替),其余项目根据需要确定。

5.5.2 质量控制流程

应按图 5 所示流程图进行压接连接质量控制。

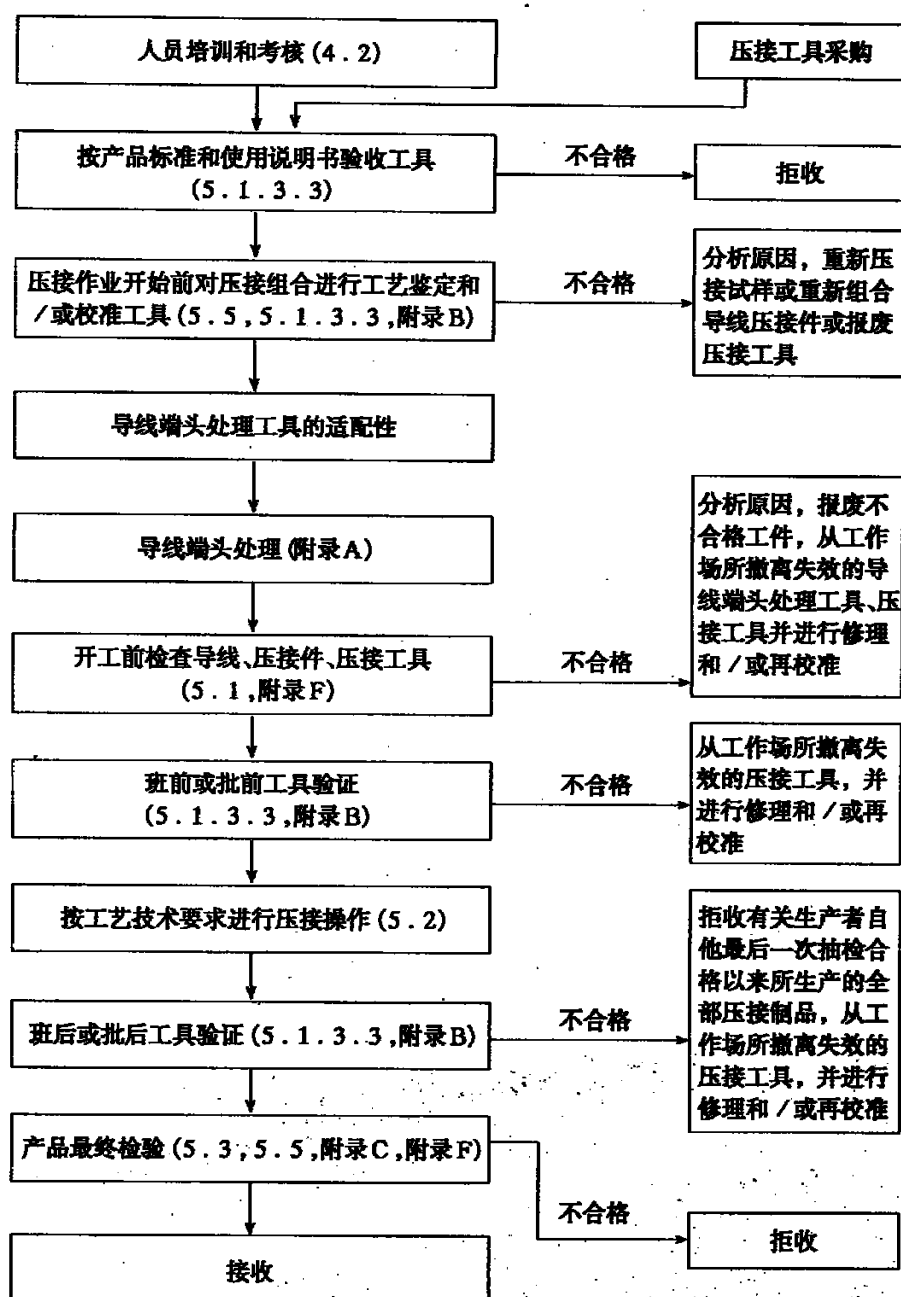


图 5

附录 A
(补充件)
导线脱头合格、不合格示例

A.1 合格的导线脱头的示例见图 A.1。

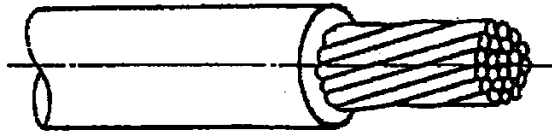


图 A.1

A.2 不合格的导线脱头的示例见图 A.2。

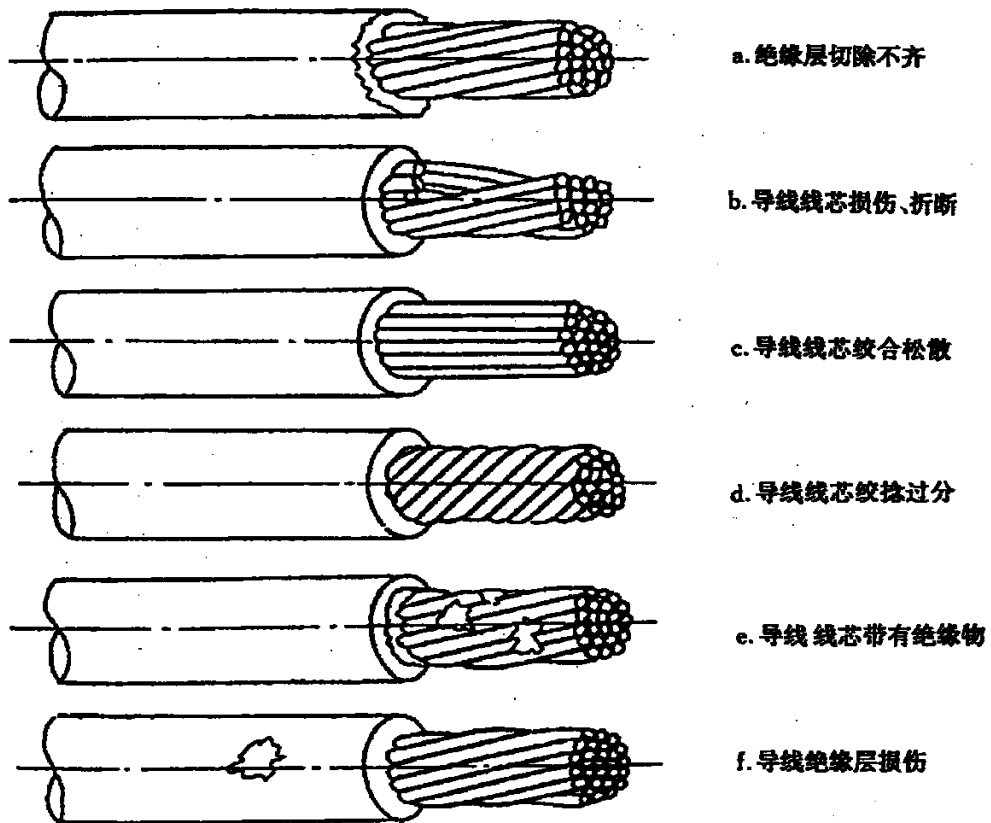


图 A.2

附录 B
(参考件)
压接工具校准、验证方法

B.1 没有校准参数的压接工具的校准

没有校准参数的压接工具的校准是指:对新设计的压接工具或压接工具需用于某种特殊的(过去没有有关资料的)压接件、导线组合的校准时,应按以下程序确定其校准点。

- a) 从较小压接深度开始压接 5 只试样,进行拉力试验;
- b) 然后以适当的变化量逐次减小压接工具的开口尺寸,加大压接深度,并在每一变化位置压接 5 只试样进行拉力试验;
- c) 计算出每次耐拉力试验 5 只试样的耐拉力平均值;
- d) 以压接深度的变化值为横座标,以不同压接深度下的耐拉力为纵座标,绘制出压接深度—耐拉力关系曲线图(见图 B.1)
- e) 为了能获得一条平滑的曲线,每次压接深度增量的间距应足够地接近;
- f) 压接深度—耐拉力关系曲线的顶部所对应的压接深度即为该特殊压接组合的最佳压接深度;
- g) 考虑到压接件、工具、导线尺寸的制造误差,避免出现过分压接状况,该工具用于该压接件、导线特定组合的校准点应选择在曲线顶点所对应的压接深度偏左,耐拉力不低于最大值的 90% 的位置(见图 B.1)。

B.2 已有校准参数的压接工具的校准

已有校准参数的压接工具是指:用于某一压接件、导线和压接工具的组合是标准或经过工艺鉴定的。即,工具校准点已有相对固定的调节位置或有相应通—止量规等工具校准参数的工具。其校准方法如下:

- a) 按压接工具已有的校准参数确定工具初始校准点,压接 3 件试样并检查应符合 5.3.1 和 5.3.3 条的规定。必要时增加试样数,进行 5.3.2 和 5.3.4 条规定的检查;
- b) 如果初始校准点已经失效,应以该调节点为起点逐渐加大或减小压接深度,选择适当数量的调节点,在每个调节点按本条 a 的规定制作试样并检查;
- c) 耐拉力试验的破坏型式可能是图 B.2 中的一种,其中 b、c 为优选破坏型式。如果同一压接工具有几个调节点耐拉力都合格,则应选择试样以 b、c 型式破坏比以 a、d 型式破坏多的调节点为压接工具的校准点(因试样在试验夹具中装夹不直,使导线在压线筒开口处被切割面造成的破坏不应作为图 B.2 中 c 的优选破坏型式)。

B.3 校准中的其它检查和设封

- a) 在对压接工具进行校准的过程中,应按相应工具标准和使用说明书检查工具必备的全周期控制机构、限位器等工作是否正常;
- b) 对于带有绝缘或抗振绝缘支撑压线筒的模压式压接,如果支撑压模是可调式的,在与压接工具主压模进行校准的同时,还应调整支撑压模的支撑压模进行调整。调整时,首先将支撑压模调到最大的位置,然后按 5.3.4 条的要求检查支撑的有效性。如果支撑夹紧无效,则将支撑压模逐挡调小,并按 5.3.4 条的要求逐次进行试验,直到合适为止;
- c) 校准好的压接工具必须进行设封并打设封标志,以防止未经批准改变已调好的设定。工具应使用一种一旦校准好的设定被改变,即能看出设封已被破坏,并且无法再恢复的方法进行设封,如果工具已有有关的预防措施,则可采用金属丝加铅封的方法设封。工具的所有外部调整点均应设封。

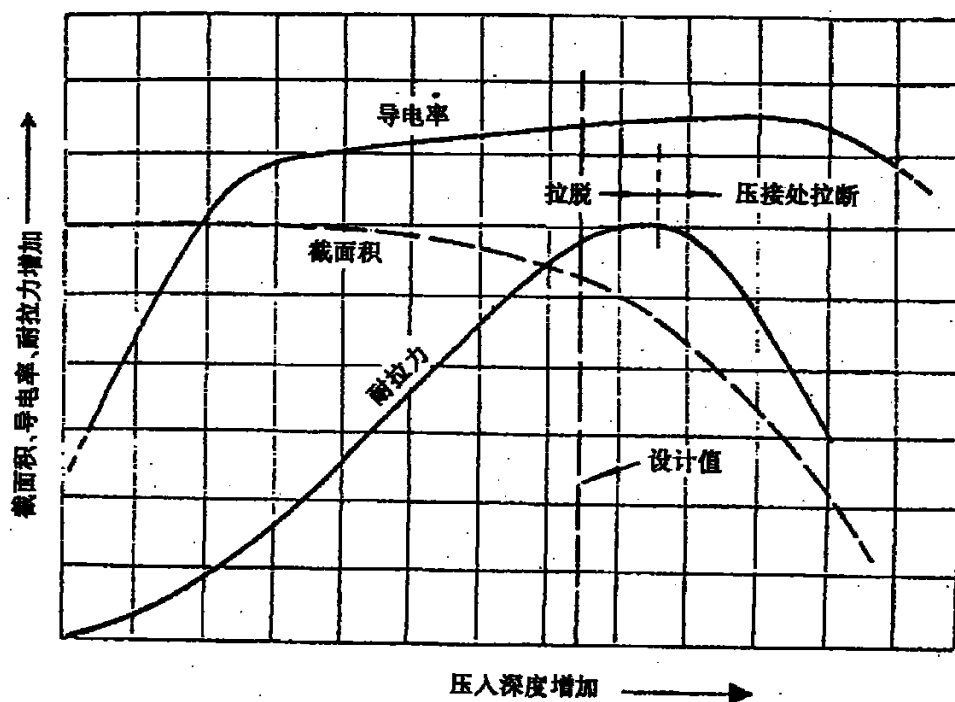


图 B.1

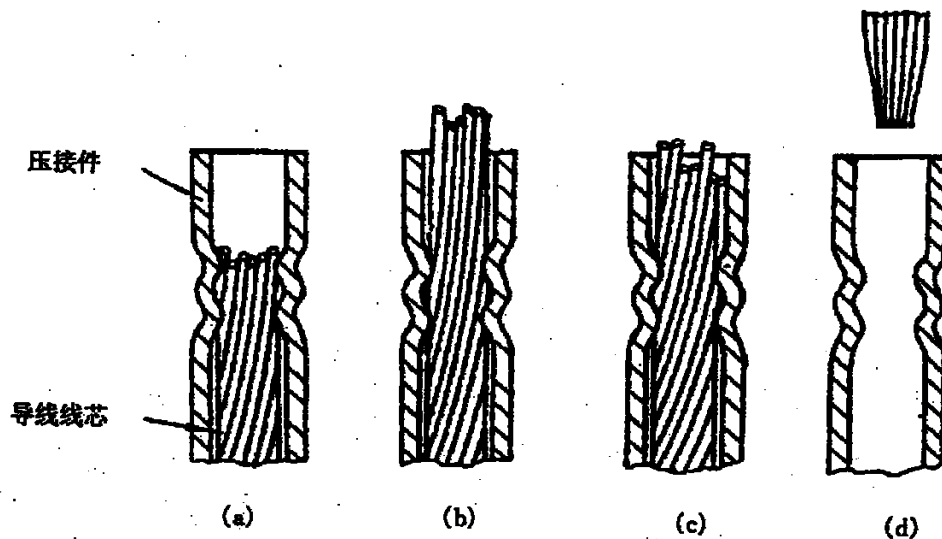


图 B.2

B.4 压接工具的验证

压接工具的验证是指:为确保校准好已投入使用的压接工具,在整个生产过程中正常工作,在每天的班前、班后和每个生产批的批前、批后对该工具压接的压接连接件进行的检查和试验。验证试验用试样必须由每个生产者用生产中使用的压接件和导线制作。验证工作包括:

- a) 当规定的压接件、导线组合,有通一止量规时,应选用量规在压接工具完全闭合的状态下,检查压头的闭合尺寸,如果量规检验合格,则继续进行以下 b 项所规定的试验;如果量规检验不合格,工具应立即撤离工作场所,重新校准;如果工具没有通一止量规,则直接进行以下 b 项试验;

- b) 对以上每一种情况其操作者均应制备 3 件试样,提交进行 5.3.1 和 5.3.3 条规定的试验。如试验合格,工具可继续使用;如试验有任何一项不合格,工具应立即撤离工作场所,重新校准。

附录 C

(补充件)

压接连接件外观检查合格、不合格示例

C.1 合格的坑压式压接连接件

合格的坑压式压接连接件的示例见图 C.1

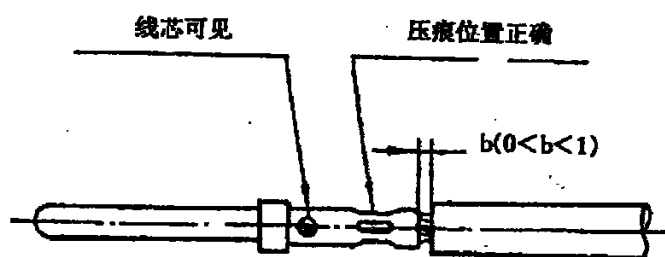


图 C.1

C.2 合格的模压式压接连接件

合格的模压式压接连接件的示例见图 C.2。

C.3 不合格的坑压式的压接连接件

不合格的坑压式压接连接件的示例见图 C.3。

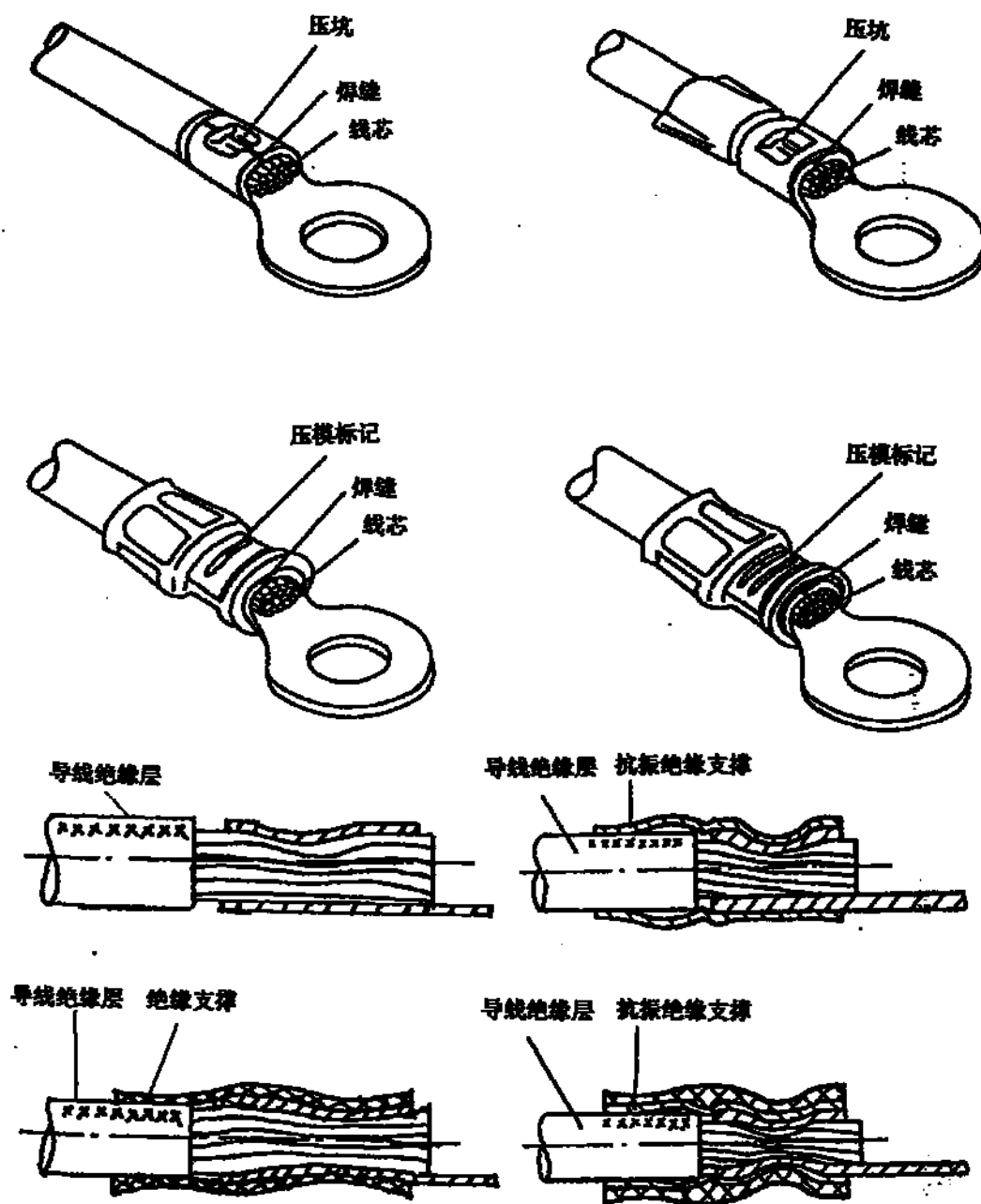


图 C.2

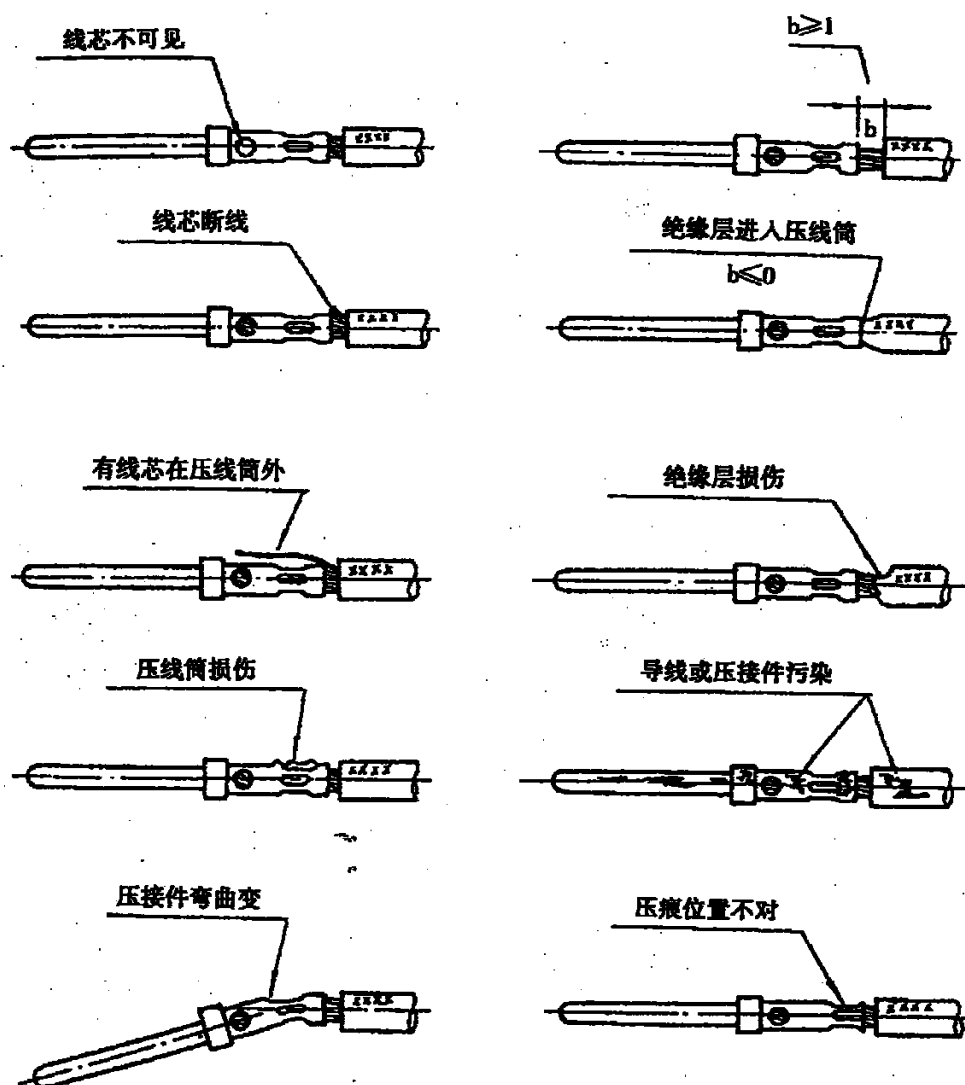


图 C.3

C.4 不合格的模压式压接连接件

C.4.1 导线脱头过长造成 a 和(或) b 过长,不合格示例见图 C.4。

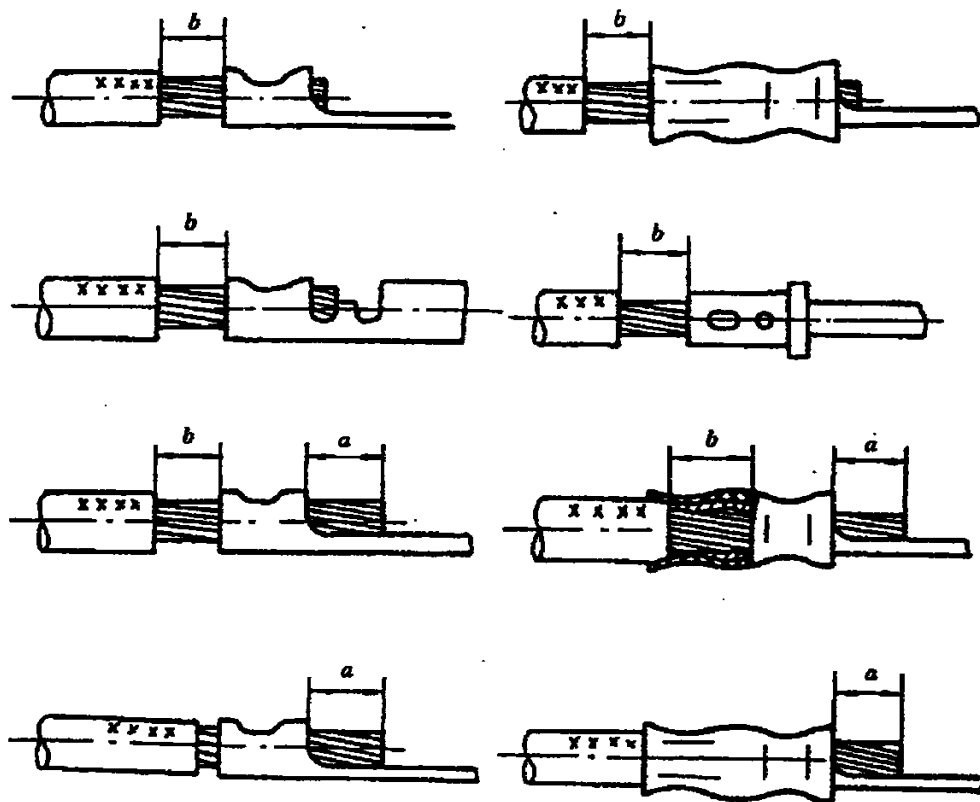


图 C.4

C.4.2 因导线脱头过短,造成导线线芯未伸出压线筒的不合格示例见图 C.5。

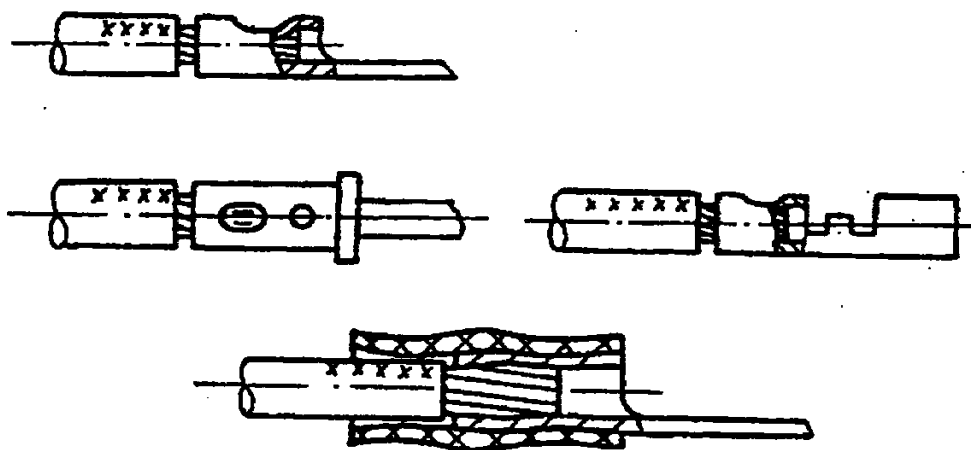


图 C.5

C.4.3 因导线未送到位,造成导线线芯未伸出压线筒的不合格示例见图 C.6。

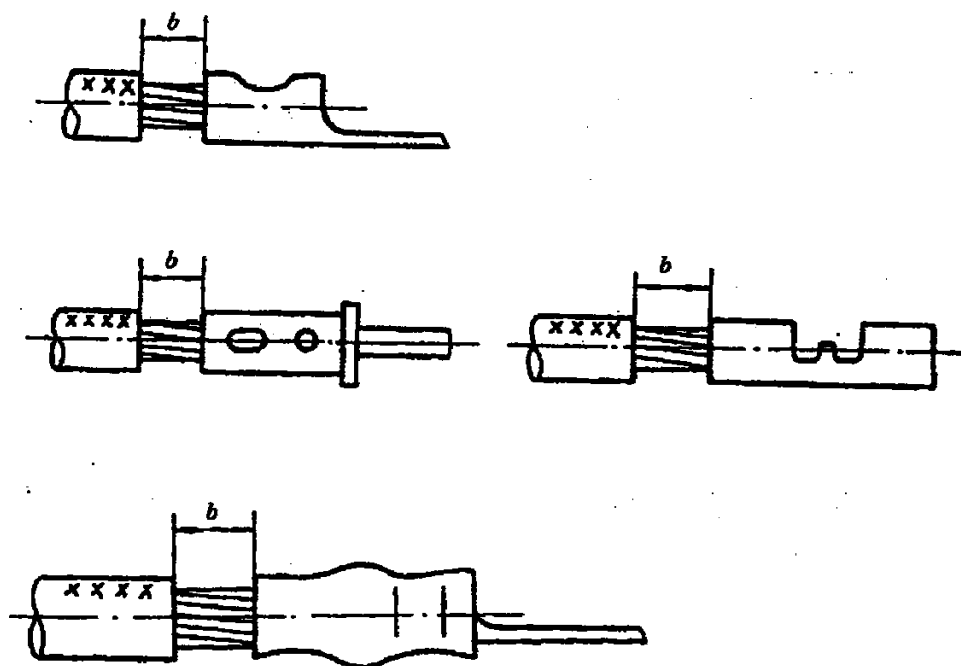


图 C.6

C.4.4 导线线芯外露或被夹入绝缘支撑,不合格示例见图 C.7。

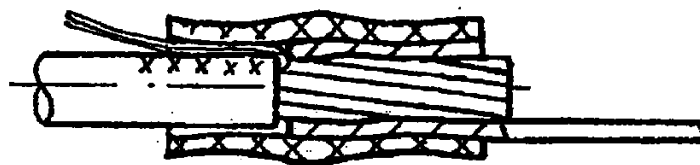
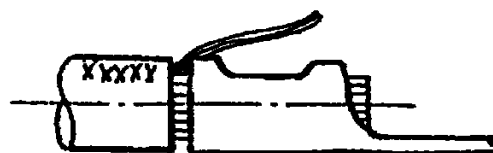


图 C.7

C4.5 导线绝缘层进入线芯压线筒,不合格示例见图 C.8。

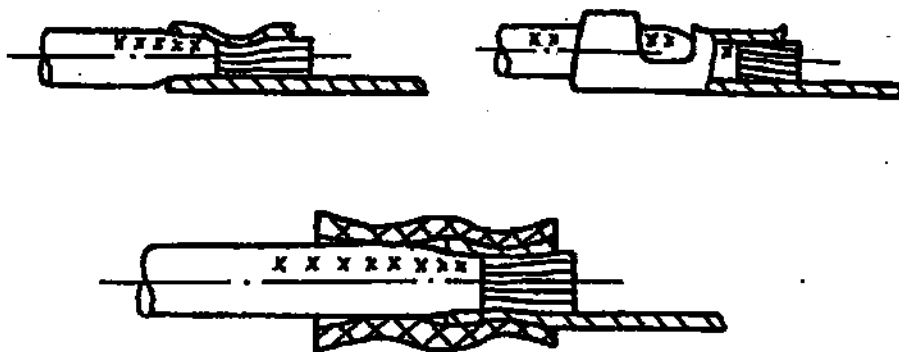


图 C.8

C.4.6 压痕位置太前,不合格示例见图 C.9。

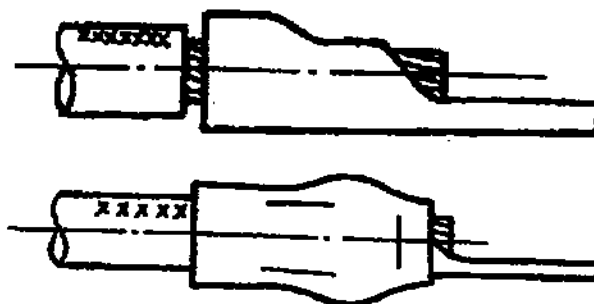


图 C.9

C.4.7 压痕位置太后,不合格示例见图 C.10。

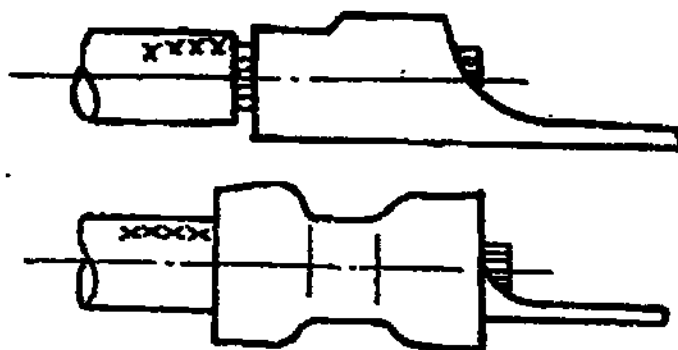


图 C.10

C.4.8 压接后压线筒或压接连接件弯曲扭曲,不合格示例见图 C.11。

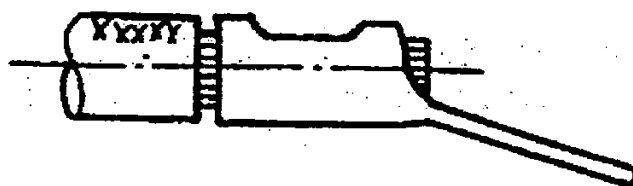


图 C.11

附录 D

(参考件)

英制规格导线压接连接电压降试验要求和耐拉力试验要求

D.1 英制规格导线坑压式压接连接电压降试验要求见表 D.1。

表 D.1

英制规格 压线筒号	被压接导线 尺寸范围		试验电流 A	电压降(max) mV	
	AWG	mm ²		镀银或镀锡铜线	镀镍铜线
12	12	3.31	23.0	3.0	14.0
	14	2.08	17.0	3.5	13.5
16	16	1.31	13.0	3.5	16.0
	20	0.52	7.5	4.0	15.5
20	20	0.52	7.5	4.0	15.5
	24	0.20	3.0	4.0	15.5
22	22	0.32	5.0	4.0	22.5
	26	0.13	2.0	4.0	17.0
24	24	0.20	3.0	4.0	15.5
	28	0.08	1.5	5.0	18.5
26	26	0.13	2.0	4.0	17.0
	30	0.05	1.0	6.0	21.0
28	28	0.08	1.5	5.0	18.5
	32	0.03	0.5	8.0	19.0

D.2 英制规格导线坑压式压接连接耐拉力试验要求见表 D.2。

表 D.2

英制规格 压线筒号	被压接导线 尺寸范围		耐拉力(min) N	
	AWG	mm ²	镀银或镀锡铜线	镀镍铜线
12	12	3.31	490	445
	14	2.08	312	267
16	16	1.31	223	165
	20	0.52	89	85
20	20	0.52	89	58
	24	0.20	36	27
22	22	0.32	54	36
	26	0.13	23	14
24	24	0.20	36	23
	28	0.08	14	9
26	26	0.13	20	13
	30	0.05	7	7
28	28	0.08	12	8
	32	0.03	4.5	4.5

D.3 英制规格导线模压式压接连接电压降、耐拉力试验要求见表 D.3。

表 D.3

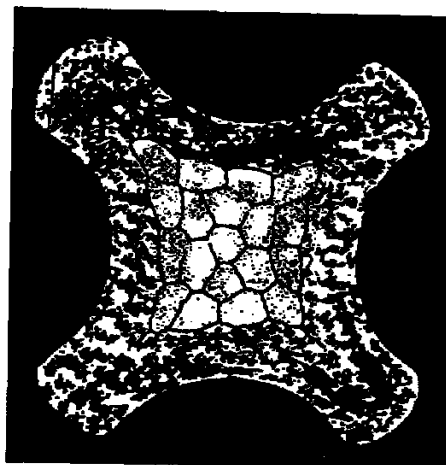
导 线 规 格		试验电流 (直流) A	电压降增量 $\Delta U(\max)$ mV	耐拉力(min) N
AWG	截面积 mm ²			
26	0.129	3	3	31
24	0.205	4.5	2	44
22	0.326	9	1	66
20	0.518	11		84
18	0.824	16		170
16	1.31	22		220
14	2.08	32		310
12	3.31	41		490
10	5.26	55		670
8	8.36	73		1000
6	13.3	101		1330
4	21.2	135		1780
2	33.6	181		2450
1	42.4	211		2890
0	53.5	245	2	3110
00	67.4	283		3340
000	85.0	328		3670
0000	107	380		3890

附录 E

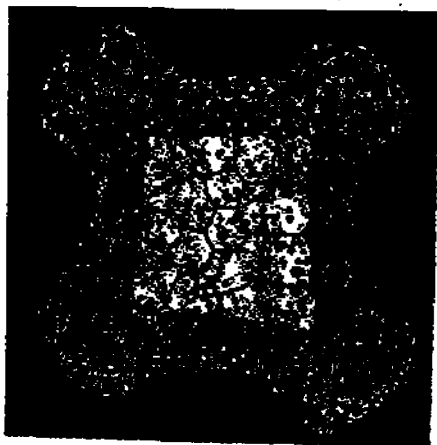
(参考件)

压接截面金相显微镜检查合格、不合格示例

E.1 坑压式压接截面金相显微镜检查合格、不合格示例见图 E.1。



优先采用



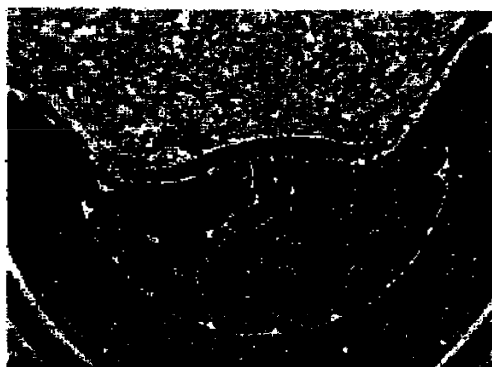
合格
所有线芯产生变形
空隙率小于 10%



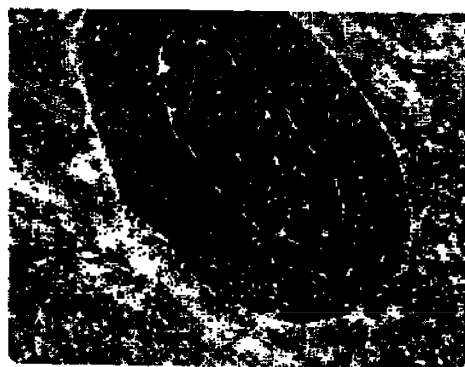
不合格
空隙率大于 10%
导线未变形

图 E.1

E.2 模压式压接截面金相显微镜检查合格、不合格示例见图 E.2。



合格
所有导线产生变形
空隙率小于 10%



合格
所有导线产生变形
空隙率小于 10%



不合格
空隙率大于 10%
大部分导线未变形



不合格
空隙率大于 10%
导线未变形

图 E.2

附录 F

(参考件)

性能要求检查试验方法

F.1 环境条件

除另有规定外,所有检验应在 GJB 360A 规定的试验标准大气条件下进行。

F.2 试样准备

- a) 按规定的周期制做 3~6 件试样进行性能试验;
- b) 用作电压降和耐拉力试验的试样,其导线脱头长度应比正常压接所规定的长度长 10mm;
- c) 用于抗振绝缘支撑有效性试验的试样,应采用不脱头的导线制作。压接时将不脱头的导线插到压线筒的支撑内(线芯压线筒内没有任何东西),然后按正常压接过程进行压接,制成试样;
- d) 当一个压线筒同时压接两个以上相等截面导线时,压接连接的机械电气性能试验只可在其中任一导线上进行,试验参数按该截面的规定;
- e) 当一个压线筒同时压接两个以上不同截面导线时,压接连接的机械电气性能试验应在其中最大截面导线上进行,试验参数按该截面的规定;
- f) 各类试验用试样均应由实际生产操作者来制作;
- g) 试样分配和试验程序如下:
 试样 1:外观、电压降、抗电强度(需要时)、耐拉力;
 试样 2:外观、电压降、抗电强度(需要时)、耐拉力;
 试样 3:外观、电压降、抗电强度(需要时)、耐拉力;
 试样 4:外观、金相显微镜检查(工艺鉴定或需要时进行);
 试样 5:外观、留存(需要时);
 试样 6(不压接导线线芯):外观、抗振绝缘支撑有效性(需要时)。

F.3 一般检查

可采用检查质量记录的方法来实现或按 F.4 的规定进行。

F.4 外观、尺寸检查

外观检查用目检,应根据压接连接件尺寸大小不同,借助 4~10 倍放大镜检查,必要时应进一步放大。

尺寸检查应采用能保证相应产品规定尺寸精度的通用或专用量规、量具进行。

F.5 电压降试验

F.5.1 坑压式压接连接的电压降试验

试样准备按 F.2 条的规定。按图 1 所示,以压接件限位肩部位用作测量电压降的一个测量点,以与之相距 14mm 的被压接导线上的一点作为另一个测量点,测量两点之间的电压降,应符合表 1 的规定值。

F.5.2 模压式压接连接的电压降试验

电压降试验试样制备按 F.2 条的规定。

在离端子压线筒尾部 1.5mm 处剥去压接导线绝缘层,用做测量电压降的一个测量点。以压接件外接部分和压线筒交界部位作为另一个测量点。测量两点间的电压降(U),并记下两点间长度。

在试样压接导线的中部,按压接连接电压降测量点间距离的长度,随机测量四个电压降读数,取其平均值,作为相同长度被压接导线的电压降 (U_0)。

将 U 、 U_0 代入公式 F.1 计算出 ΔU 。

$$\Delta U = U - U_0 \dots\dots\dots (F.1)$$

式中:

ΔU ——电压降增量, mV;

U ——压接部分电压降, mV;

U_0 ——相同长度被压接导线的电压降, mV。

F.6 耐拉力试验

试样准备按 F.2 条的规定。耐拉力试验按 GB 5095.8 试验 16d 的规定,在相应量程、精度为 0.2N 的专用或通用拉力试验机上进行。使连接接点受力直至失效为止,记录失效时的数值,并记录有关失效模式的信息。

试样压线筒带有绝缘或抗振绝缘支撑时,绝缘或抗振绝缘支撑在试验中应不起作用。

F.7 抗振绝缘支撑有效性试验

抗振绝缘支撑有效性试验按 GB 5095.8 试验 16h 的规定执行。

缠绕周期:2;

最小张力:应保证导线和试验芯轴表面接触。

F.8 抗电强度

抗电强度试验按 GJB 360A 方法 301 和以下规定进行:

预绝缘型压接件试样除压接部分外,其余部分均采用硅橡胶或其它绝缘物质密封。接头试样需将其一端的压接导线在尽可能靠近预绝缘套处剪去,并将该端用上述方法绝缘密封。将密封好的试样浸入 5% 盐水至完全淹没试样,在导线和预绝缘套(盐水)之间,以不超过 500V/s 的平稳速度施加电压直至 1500V,并保持 $60 \pm 5s$ 。

F.9 压接截面金相显微镜检查

将需要进行金相显微镜检查的压接接点安放在无需外加压力即能成形的低发热树脂中。接点的取向应使导线垂直于抛光表面。试样应使用合适精度的金刚砂纸进行研磨直到接点中部截面暴露。然后对表面再逐次用粒度更小的优质金刚石研磨膏进行研磨,直到粒度减小到 $1\mu m$ 。为使显微镜检查效果更好,截面抛光好以后,应采用对被压接材料组合有特殊效果的适当化学试剂对表面进行非常轻度的腐蚀。

将处理好的截面安放在金相显微镜上,以合适的放大倍数(最大至 $\times 400$),按 5.3.6 条的要求观察压线筒、导线的变形情况、空隙率、及压线筒、导线是否有损伤。

附加说明:

本标准由中国航天科技集团公司提出。

本标准由中国航天科技集团公司七〇八所归口。

本标准由中国航天科技集团公司七〇八所负责起草。

本标准主要起草人:李崇善 宋久春。

计划项目代号:B031999A024。

中 华 人 民 共 和 国
国家军用标准
压连接技术要求
GJB 5020-2001

*

国防科工委军标出版发行部出版
(北京东外京顺路7号)

国防科工委军标出版发行部印刷车间印刷
国防科工委军标出版发行部发行
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 62 千字
2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷
印数 1-600

*

军标出字第 4688 号 定价 16.00 元