

ICS 43.040.10
CCS T47/T85
备案号: 2024-27

团 体 标 准

T/ABC ××××—××××

车载高速线无焊连接技术规范

Technical specification for solderless crimped connections of
vehicle high speed wires

文稿版次选择

征求意见稿

2023 - ×× - ××发布

2024 - ×× - ××实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术条件	3
5 使用 UTP 和 STP 电线的以太网连接器的无焊连接技术条件	11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国汽车工业协会车用电路系统分会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：鹤壁海昌智能科技股份有限公司、河南天海电器有限公司、芜湖博康机电股份有限公司。

本文件参与编写专家：武锦涛、胡德超、王志广、吕义根、李辉。

本文件主要起草人：郭玉聪、胡建华、孙强、王江峰、刘昌勇、张震华。

引 言

本文件参考中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》以及2019年颁布的《中国汽车工业协会标准制定修订管理办法》要求，综合多个智能化汽车生产主机厂，车载高速线束生产单位，车载高速线束零部件提供单位共同研讨编制而成。为广大车载高速线研发单位、使用单位提供技术参考。

近年来，随着汽车新四化的快速发展，汽车智能化和网联化水平越来越高，高速领航辅助、智能座舱、小憩模式、远程召唤、哨兵模式、代客泊车、NFC钥匙等功能在许多车型得到应用，促进了这些智能化、网联化功能应用的信号传输载体高速线束的快速发展。

车载高速线缆的无焊连接作为车载高速线束的重要加工工艺，由于是近几年发展起来的，目前GB/T 18290.2-2015《压接连接一般要求、试验方法和使用导则》国家标准和QC/T 29106-2014《汽车电线束技术条件》行业标准还没有涵盖高速线缆的无焊连接规范。线束车载高速线束的生产企业都按各自企业的压接标准组织生产，但无统一的行业标准来衡量和评价车载高速线缆的压接质量，亟需统一的行业标准来衡量和评价，以有效形成车载高速线的压接技术积累，促进质量的提升，确立共同遵循的准则，提高企业产品之间的兼容性，从而解决车载高速线发展中的质量问题、效率问题、可持续发展问题，在保障车载高速线机械性能、信号稳定性方面发挥更重要的作用。本文件旨在规范现有车载高速线缆加工过程中的无焊连接技术条件，为车载高速线缆的加工要求提供必要的依据。

车载高速线无焊连接技术规范

1 范围

本文件规定了车载高速线束的无焊连接的术语和定义、技术要求、测试方法。

本文件适用于以以太网、视频线连接器为代表的车载高速线束的无焊连接，这种连接运用于汽车线束加工行业；本文件阐述的是车载高速线的连接要求和测试方法

本文件不适用于车载高速线的焊接连接。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本文件的引用而成为本文件的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

GB/T 18290.2-2015 《压接连接一般要求、试验方法和使用导则》

QC/T 29106-2014 《汽车电线束技术条件》

SAE/USCAR-2-2022 (Revision8) 《汽车连接器系统的性能标准》

SAE/USCAR-21-2020 (Revision4) 《导线端子电气压接的性能说明》

OPEN ALLIANCE 《1000BASE-T1 A型链路段的通道和组件要求》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无焊连接 Solderless Connections

无需借助焊接完成的端子与电线的压接连接工艺。

3.2

以太网连接器 Ethernet Connector

用于以太网应用的模块化双绞线数据连接器。

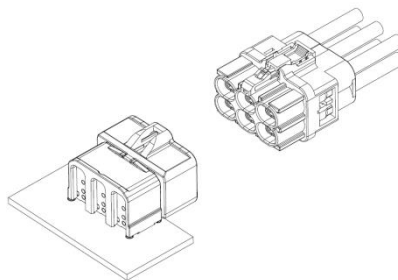
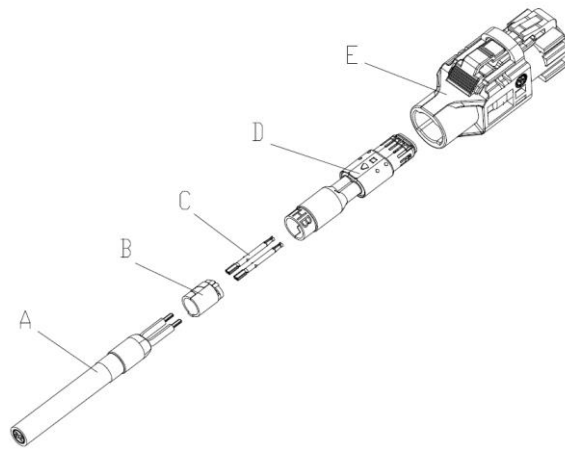


图 1 SPP平行屏蔽双绞线以太网连接器图片



A、电线 B、支撑套管 C、内端子 D、外端子 E、护套

标引序号说明:

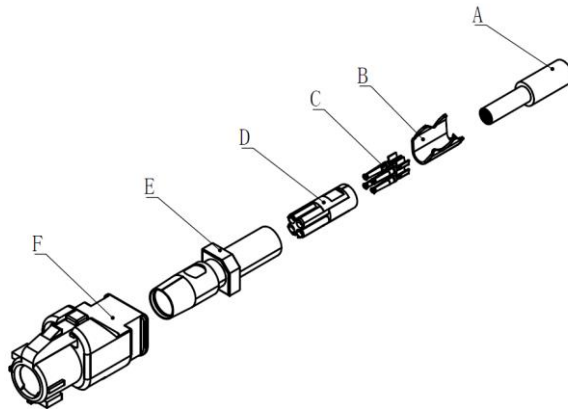
- A——电线;
- B——支撑套管;
- C——内端子;
- D——外端子;
- E——护套。

图 2 SPP平行屏蔽双绞线以太网连接器爆炸图

3.3

视频线连接器 HSD Connector

用于汽车内部高速传输的四芯同轴连接器。



标引序号说明:

- A——电线;
- B——支撑套管;
- C——内端子;
- D——绝缘体;
- E——外端子;
- F——护套。

图 3 视频线连接器爆炸图

3.4

支撑套管 Support Sleeve

套在屏蔽层上，屏蔽网翻折后与屏蔽外端子配合起到内部支撑作用的圆形或压接后成圆形管件。

3.5

内端子 Center Contact

在连接器中用于传递电流或信号的连接件。

3.6

外端子 Outer contact assembly

通过支撑套管与屏蔽层紧密连接起到屏蔽或固定作用的端子。

4 技术条件

4.1 总则

无焊连接优先采用端子制造商对外公布的连接技术要求（包括导体压接的宽度和高度值，绝缘压接的宽度和高度值，不限于这些内容），这些要求由端子制造商负责制作、实验验证并对外发布，并作为必要的技术要求提供给线束厂，模具制造商应严格按照线束厂得到的压接参数制作模具。如果由于条件限制不能够得到端子制造商的压接参数，那么模具制造商通过截面分析、拉力验证和稳定性分析得到的压接参数可作为替代的参数得到认可。该技术条件是对端子制造商连接要求的补充。

4.2 以太网连接器

4.2.1 以太网连接器电线形式的说明

以太网连接器无焊连接用到图4所示三种形式电线：UTP(非屏蔽双绞线)、STP（屏蔽双绞线）、SPP平行屏蔽线。

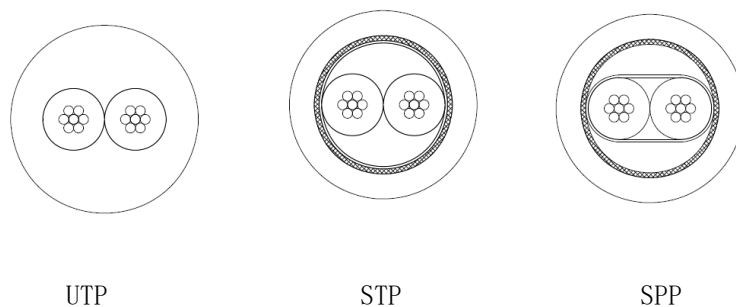
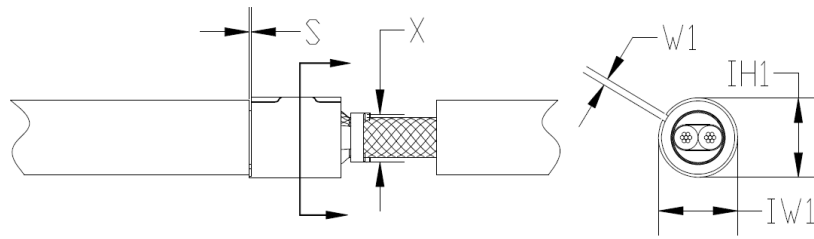


图 4 以太网使用电线分类

注1：4.2章节阐述的是使用SPP平行屏蔽线的以太网连接器的无焊连接技术条件。

4.2.2 支撑套管压接要求

目测支撑套管梯形扣合处应当紧密，缝隙处不许可有屏蔽丝超过支撑套管外壁现象的发生。图5所示绝缘套管与电线外绝缘端面间隙S、绝缘套管扣合缝隙W1、绝缘套管压接宽度IW1、绝缘套管压接高度IH1、绝缘套管前定位压接区高度XX应当符合表1要求。



标引序号说明：

S——支撑套管和电线绝缘层端面间间隙；

X——支撑套管芯线保持部位压接高度；

W1——支撑套管压接后压接羽翼间隙；

IW1——支撑套管压接宽度；

IH1——支撑套管压接宽度。

图 5 支撑套管压接

表 1 以太网支撑套管压接要求

序号	S	W1	IW1公差	IH1公差	XX
1	0-0.2mm	小于屏蔽丝 单丝直径	±0.05mm	±0.05mm	+0.05/0mm

注1：支撑套管梯形扣合处应当紧密，缝隙处不应有屏蔽丝超过支撑套管外壁现象的发生采用目测测量。

注2：对于表1中S尺寸的测量应通过剖面分析仪拍照，然后通过分析软件测量，该剖面分析仪应配置有不低于2000万像素的摄像头。

注3：对于表1中W1尺寸的测量应通过图剖面分析仪截取截面做磨平处理后放置到剖面分析仪下面拍照，然后通过分析软件测量，该剖面分析仪应配置有不低于2000万像素的摄像头。

注4：对于表1所示的数据IW1、IH1、XX应采用薄片千分尺测量，测量点应放在压接区域的中间部位。

注5：图6所示是图5所示支撑套管S处可采用的压接钳口成型形状；图7所示是图5所示支撑套管X处可采用的压接钳口成型形状。

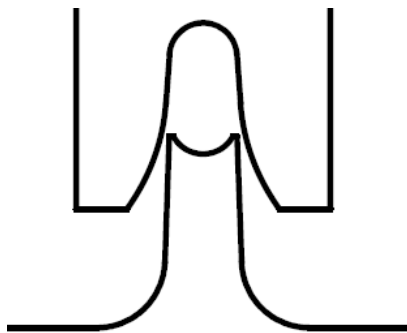


图 6 以太网支撑套管圆环处压接

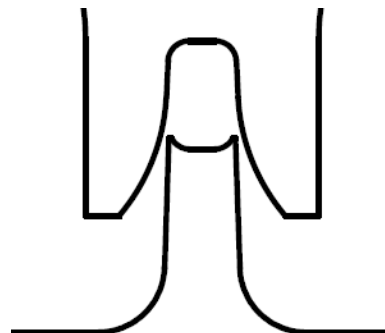
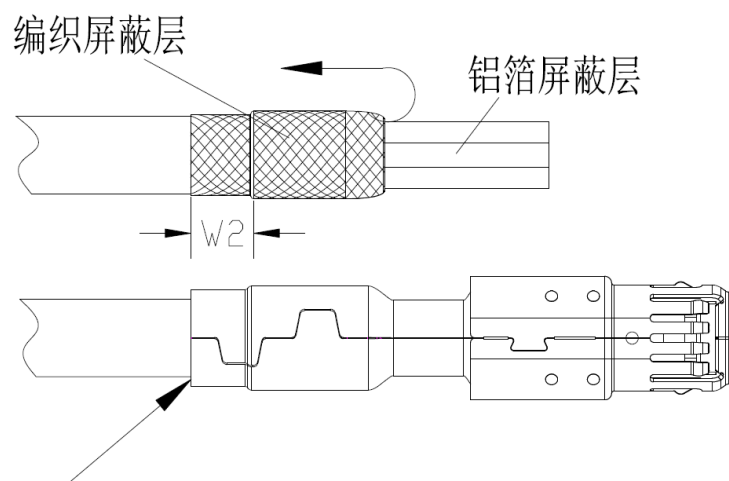


图 7 以太网支撑套管XX处压接

4.2.3 翻网的要求

如图8所示翻网后翻网边缘超出支持套管的尺寸W2应该保证公差0-1.0mm；且外端子压接后，不应在端面处出现目视可见屏蔽丝。尺寸W2可以采用游标卡尺测量，压接后端面处屏蔽丝检查采用目视检测。



标引序号说明：

W2——翻网边缘超出支撑套管端面的距离。

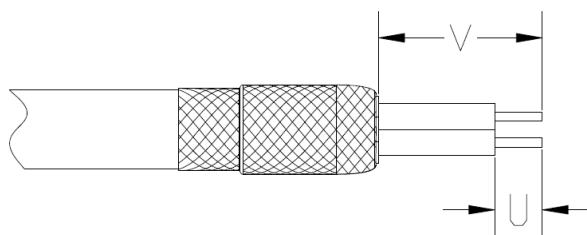
图 8 翻网图例

4.2.4 铝箔切除的要求

铝箔切除要求平齐无残留，目视检查铝箔切除面，应平齐无残留。

4.2.5 芯线剥头的要求

芯线剥头应满足GB/T 18290.2-2000的要求，图9所示屏蔽网返折后芯线长度V公差应当保证在±0.5mm，芯线剥头长度U尺寸公差应当保证在±0.2mm。



标引序号说明：

V——芯线长度；

U——芯线剥头长度。

图 9 芯线剥头要求

注1：芯线剥头要求按照GB/T 18290.2-2000 检查，尺寸U和V可以采用游标卡尺测量或图10所示的剥头测量靠模工具测量。

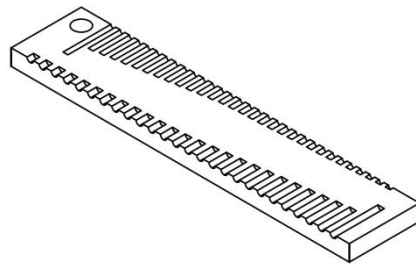
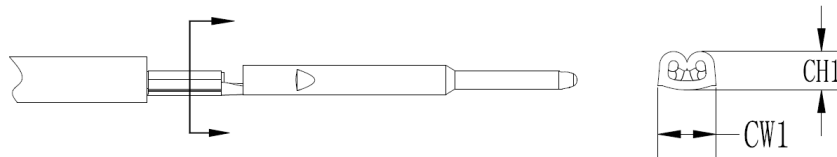


图 10 剥头靠模测量靠模工具

4.2.6 内端子压接的要求

应满足GB/T 18290.2-2000 的要求,图11所示内端子压接宽度CW1和内端子压接高度CH1,以及拉力应当符合表2要求。



标引序号说明:

CW1——内端子压接宽度;

CH1——内端子压接高度。

图 11 内端子压接

表 2 内端子压接尺寸要求

序号	CW1公差	CH1公差	最小拉力
1	± 0.03mm	±0.02mm	20N

注1: 表2尺寸CW1和CW2在压接验证阶段,压接后无毛刺的情况下,应采用薄片千分尺测量。在生产过程压接后有毛刺的情况下,应采用图端子测量千分尺测量。

注2: 对于表2中拉力的测试方法依据 QC/T 29106-2014 《汽车电线束技术条件》5.4.5连接强度试验a、b、c的要求执行,采用匀速拉力试验机测量。

注3: 图12所示是图11所示内端子芯线压接可采用的压接钳口成型形状,为了保证严苛的要接高度要求,推荐用如图13所示具有0.01mm调整精度的调整机构的压接模具。

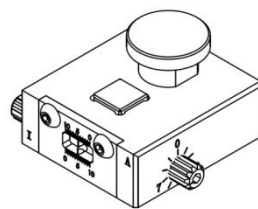
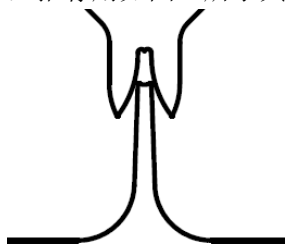


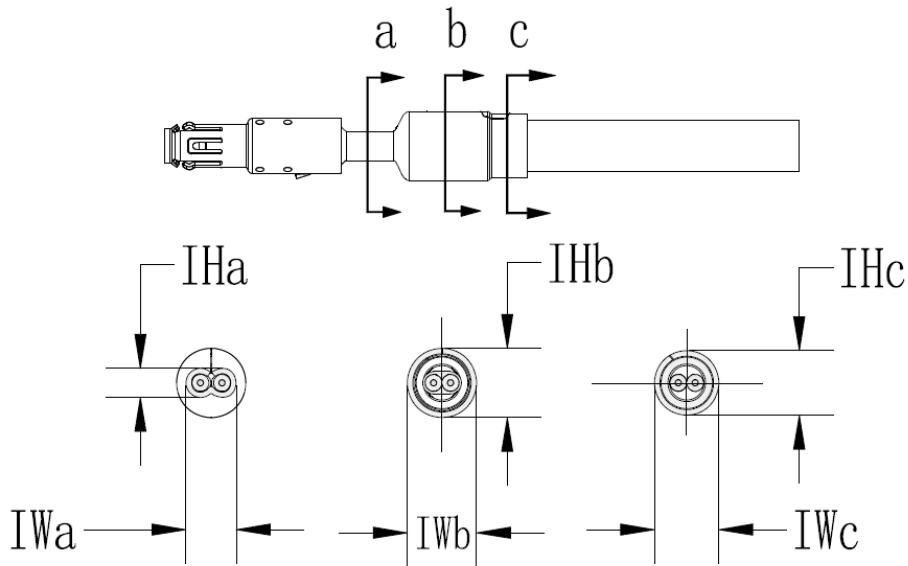
图 12 以太网内端子压接钳口形状

图 13 具有0.01调整精度的压接模具调整机构

4.2.7 外端子压接的要求

应满足GB/T 18290.2-2000 的要求。

图14所示中屏蔽压接区b和绝缘压接区c处闭合要求参照4.2.2中的表1中W1执行。内电线压接区a处的压接宽度IWa、内电线压接区a处的压接高度IHa、屏蔽压接区b处的压接宽度IWb、屏蔽压接区b处的压接高度IHb、绝缘压接区c处的压接宽度IWc、绝缘压接区c处的压接高度IHc和拉力应满足表3要求。



标引序号说明：

IWa——内电线压接区压接宽度；

IHa——内电线压接区压接高度；

IWb——屏蔽压接区压接宽度；

IHb——屏蔽压接区压接高度；

IWc——绝缘压接区压接宽度；

IHc——绝缘压接区压接高度。

图 14 外端子压接

表 3 外端子压接要求

序号	IWa公差	IHa公差	IWb公差	IHb公差	IWc公差	IHc公差	拉力
1	±0.05mm	±0.05mm	±0.05mm	±0.05mm	±0.05mm	±0.05mm	110N

注1：对于表3所示的数据IWa、IHa、IWb、IHb、IWc、IHc采用薄片千分尺测量，测量点应放在压接区域的中间部位。对于表3所示的拉力要求采用匀速拉力试验机测量。

注2：图15、图16、图17所示，依次为图14所示a、b、c处可采用的压接钳口成型形状。

T/ABC ××××—××××

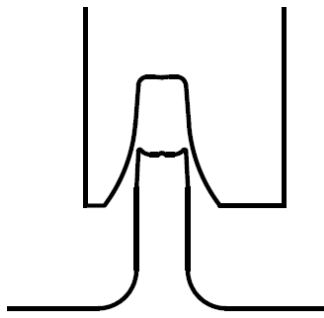


图 15 a处

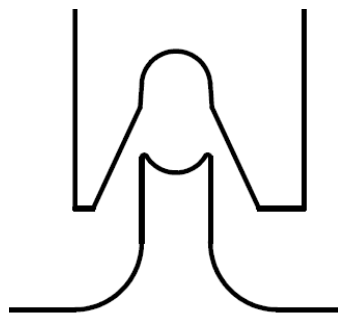


图 16 b处

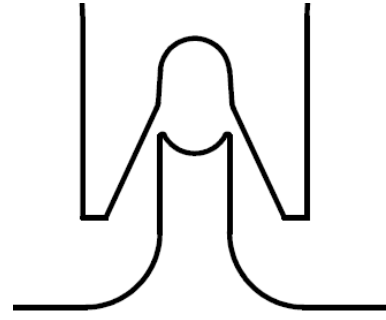


图 17 c处

4.2.8 电性能要求

压接后以太网线束应当满足OPEN ALLIANCE的要求。

4.3 视频线连接器

4.3.1 视频线连接器电线形式的说明

在车载高速网络中用图18所示的四芯屏蔽电缆传递高速信号，这种电缆常用来传递视频信号。

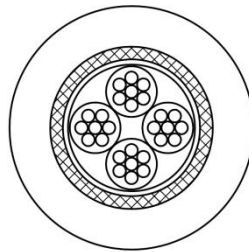
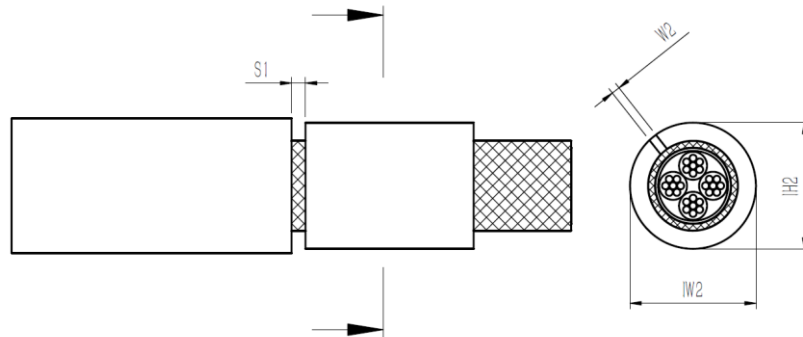


图 18 视频电线

4.3.2 支撑套管压接要求

目测支撑套管梯形扣合处应当紧密，缝隙处不许可有屏蔽丝超过支撑套管外壁现象的发生。图19所示绝缘套管与电线外绝缘端面间隙S1、绝缘套管扣合缝隙W2、绝缘套管压接宽度IW2、绝缘套管压接高度IH2应当符合表4要求。



标引序号说明：

S1——支撑套管和电线绝缘层端面间间隙；

T/ABC ××××—××××

W2——支撑套管压接后压接羽翼间隙；

IW2——支撑套管压接宽度；

IH2——支撑套管压接宽度。

图 19 支撑套管压接

表 4 视频线支撑套管压接尺寸要求

序号	S1	W2	IW2公差	IH2公差
1	0-0.2mm	小于屏蔽丝单丝直径	±0.05mm	±0.05mm

注1：支撑套管梯形扣合处应当紧密，缝隙处不应有屏蔽丝超过支撑套管外壁现象的发生采用目测测量。

注2：对于表4中S1尺寸的测量应通过剖面分析仪拍照，然后通过分析软件测量，该剖面分析仪配置有不低于2000万像素的摄像头。

注3：对于表4中W2尺寸的测量应通过图剖面分析仪截取截面做磨平处理后放置到剖面分析仪下面拍照，然后通过分析软件测量，该剖面分析仪配置有不低于2000万像素的摄像头。

注4：对于表4所示的数据IW2、IH2应采用薄片千分尺测量，测量点应放在压接区域的中间部位。

注5：图20所示是图19所示支撑套管可采用的压接钳口成型形状。

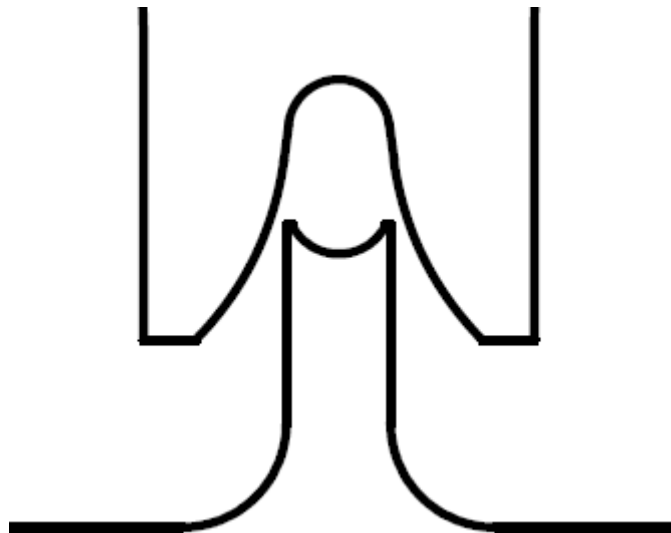


图 20 视频线支撑套管圆环处压接

4.3.3 翻网的要求

屏蔽网翻折的要求同4.2.3的要求。

4.3.4 铝箔切除的要求

铝箔切除的要求同4.2.4的要求。

4.3.5 芯线剥头的要求

芯线剥头的要求同4.2.5。

4.3.6 内端子压接的要求

T/ABC ××××—××××

内端子压接的要求同4.2.6。

图21所示是内端子压接可采用的压接钳口成型形状。

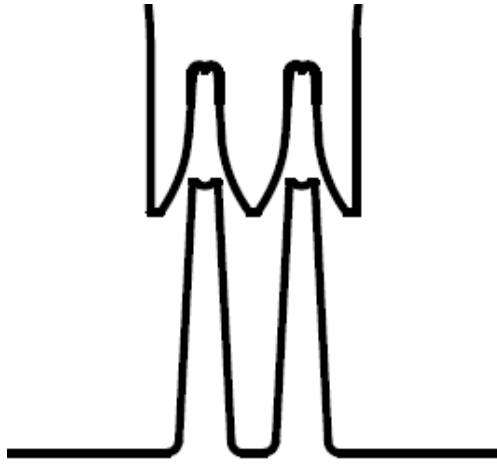
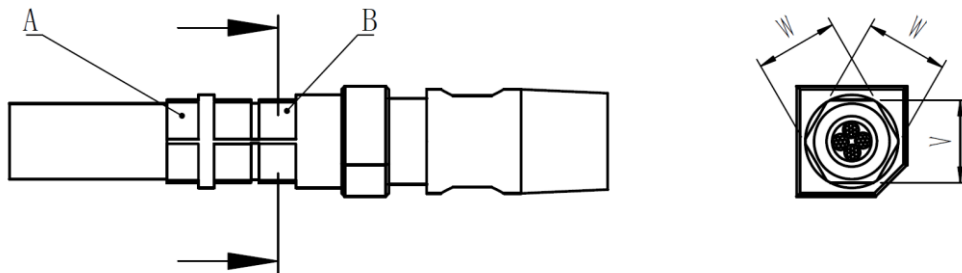


图 21 视频线内端子压接钳口形状

4.3.7 外端子的压接要求

应该满足GB/T 18290.2-2000的要求。

图22所示压接宽度W、压接高度V, W和V的差值和拉力需要满足表6的要求。



标引序号说明：

A——绝缘压接区；

B——屏蔽压接区；

W——压接宽度；

V——压接高度。

图 22 外端子压接

表 6 视频线外端子的压接要求

序号	W公差	V公差	W-V公差	拉力
1	±0.1mm	± 0.05mm	± 0.08mm	110N

T/ABC ××××—××××

注1：对于表6所示的数据W、V、采用图7所示的薄片千分尺测量，测量点应放在压接区域B的部位。对于表6所示的拉力要求采用匀速拉力试验机测量。

注2：图23所示是图22所示外端子压接可采用的压接钳口成型形状。

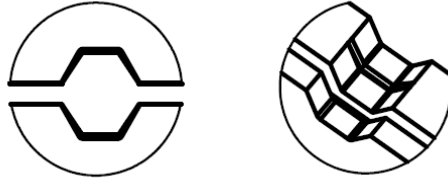


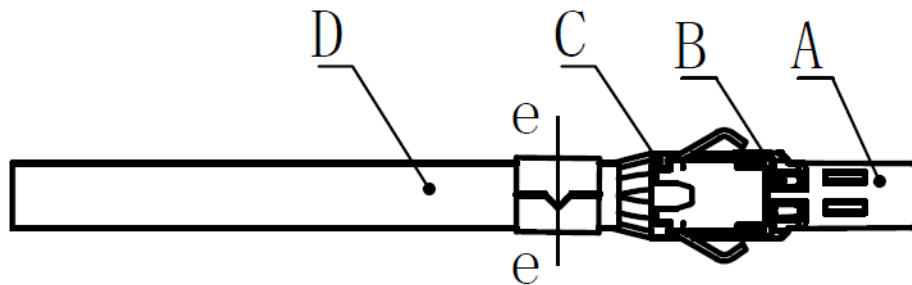
图 23 外端子压接钳口成型形状

4.3.8 电性能要求

端子压接电性能应当满足SAE/USCAR-21-2020 (Revision4) 中4.5要求。

5 使用 UTP 和 STP 电线的以太网连接器的无焊连接技术条件

5.1 使用UTP非屏蔽双绞线的以太网连接器无焊连接技术条件



标引序号说明：

A——绝缘体；

B——内端子；

C——外端子；

D——电线；

ee——绝缘压接区。

图 24 UTP非屏蔽双绞线以太网连接器示例

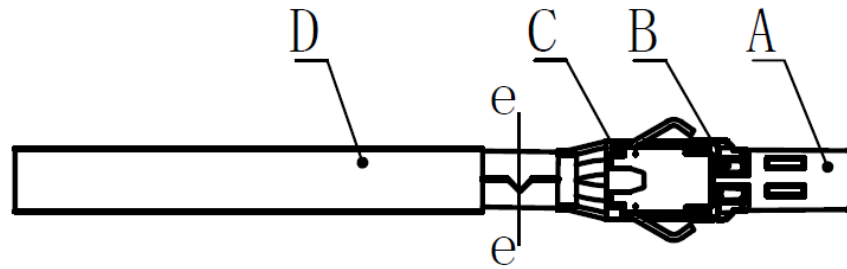
a) 对于图24中芯线剥头的要求遵循4.2.5执行；

b) 对于图24中内端子的压接的要求遵循4.2.6执行；

c) 对于图24中外端子ee处压接的要求遵照4.2.7的图14所示绝缘压接区c执行；

d) 对于图24中UTP非屏蔽双绞线以太网连接器连接本文件未提及部分遵照以太网连接器供应商图纸或技术要求执行。

5.2 使用STP屏蔽双绞线的以太网连接器无焊连接技术条件



标引序号说明：

A——绝缘体；

B——内端子；

C——外端子；

D——电线；

ee——绝缘压接区。

图 25 STP屏蔽双绞线以太网连接器示例

- a) 对于图25中芯线剥头的要求遵循4.2.5执行；
- b) 对于图25中内端子的压接的要求遵循4.2.6执行；
- c) 对于图25中外端子ee处压接的要求遵照4.2.7的图14所示屏蔽压接区b执行；
- d) 图25是没有内置支撑套管的情形，对于STP屏蔽双绞线以太网连接器也可以内置支撑套管，内置支撑套管的压接要求遵循4.2.2执行；
- e) 对于图25中STP屏蔽双绞线以太网连接器压接本文件未提及部分遵照以太网连接器供应商图纸或技术要求执行。