

FZ

中华人民共和国纺织行业标准

FZ/T XXXXX—XXXX

纺织机械电气控制集成线束 通用技术要求

Integrated wire harness of electrical control for textile machinery
——General technical requirement

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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。

本文件由中国纺织工业联合会提出。

本文件由全国纺织机械与附件标准化技术委员会（SAC/TC 215）归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

纺织机械电气控制集成线束 通用技术要求

1 范围

本文件规定了纺织机械电气控制集成线束（以下简称线束）型式和主要参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于标称电压低于750 V的各种纺织机械电气控制集成线束的设计、生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 443	L-AN全损耗系统用油
GB/T 2421—2020	环境试验 概述和指南
GB/T 2423.1—2008	电工电子产品环境试验 第1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 2423.3	环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab:恒定湿热试验
GB/T 2423.10	环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动(正弦)
GB/T 2423.17	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 2828.1	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 3953	电工圆铜线
GB/T 3956	电缆的导体
GB/T 4208—2017	外壳防护等级(IP代码)
GB/T 4210—2015	电工术语 电子设备用机电元件
GB/T 5013(所有部分)	额定电压450/750V及以下橡皮绝缘电缆
GB/T 5023(所有部分)	额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆
GB/T 5095.2—1997	电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第2部分:一般检查、电连续性和接触电阻测试、绝缘试验和电压应力试验
GB/T 5095.8—1997	电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第8部分:连接器、接触件及引出端的机械试验
GB/T 5169.16—2017	电工电子产品着火危险试验 第16部分:试验火焰 50W水平与垂直火焰试验方法
GB/T 7113(所有部分)	绝缘软管
GB/T 7324	通用锂基润滑脂
GB/T 15286	端接件总规范
GB 20415—2025	橡胶涂覆织物 绝缘带
GB/T 26572	电子电气产品中限用物质的限量要求
JB/T 6259	自锁紧电连接器
JB/T 8734.1	额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线 第1部分:一般规定
JB/T 8734.3	额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线 第3部分:连接用软电线和软电缆
JB/T 9472	仪器仪表用电连接器通用技术条件
YD/T 641	通信设备用低频连接器技术要求及试验方法

3 术语和定义

GB/T 4210—2015界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

线束 wire harness

为纺织机械电器控制系统中各类电气元件提供电路连接的组件。

主要由端子（3.2）、导线（3.3）、软护套（3.4）或塑壳（3.5）和绝缘包扎材料等部件组成。

3.2

端子 terminal end

将导线与接线端连接起来的零件。

[来源：GB/T 4210—2015，581-23-18]

3.3

导线 wire

按照技术文件要求裁切成需要的长度，在端头剥去工艺要求的绝缘层长度而使芯线裸露的电线。

3.4

软护套 soft insulating sheath

套在端子或导线外起防护、绝缘与标识作用的软材质保护套。

常用的有PVC软护套、硅橡胶护套、标记管。也可以用热缩绝缘软管裁切成所需长度，套在端子上通过热缩贴合在端子外面形成的特殊护套。

3.5

塑壳 housing

以工程塑料为基材，用来支持一个或多个端子（3.2）的绝缘，起到电气连接绝缘作用的硬物件。

3.6

连接器 connector

端子（3.2）与塑壳（3.5）结合形成的一个电气耦合组件。

3.7

锁定片 inter-housing lock

卡扣在塑壳（3.5）外壳上，防止压接在导线（3.3）上的端子（3.2）从塑壳（3.5）孔位中脱出的装置。

4 型式和主要参数

4.1 型式

线束按其用途、结构和工作环境可分为以下类型：

a) 按用途分类：

- 1) 电源线束；
- 2) 信号线束；
- 3) 控制线束；
- 4) 通信线束（如以太网线束）。

b) 按结构分类：

- 1) 单根线组件；
- 2) 多分支集成线束；
- 3) 带连接器集成线束；
- 4) 带软护套或拖链专用线束。

c) 按工作环境分类：

- 1) 普通环境用线束；
- 2) 耐油线束；

- 3) 耐高低温线束；
- 4) 耐弯折移动线束。

4.2 主要参数

线束主要参数见表1。

主要参数

项目		参数
额定电压/V		≤750
导线规格		应符合表4所列线径与电阻对应关系
绝缘电阻/MΩ	信号线束	信号线束≥10
	电源线束	电源线束≥20
电源类线束工作温度范围/℃		-20~80
信号、控制、通讯线束工作温度范围/℃		-20~60
耐高温、耐低温线束的工作温度按实际要求所指定温度。		

5 要求

5.1 外观

- 5.1.1 导线表面应具有良好的光泽，无气泡、裂纹、缺料、肿胀、明显的变形、擦伤、毛刺和不洁净等质量问题，绝缘层切口应整齐。
- 5.1.2 端子表面应无氧化、变形、污渍、锈蚀和镀层不良等现象。
- 5.1.3 软护套应色泽一致、厚薄均匀，无气泡、破损，端头开口应裁切整齐。
- 5.1.4 连接器的表面应光滑、色泽均匀，无坑洞、裂纹、污渍、多料等。若设计为一模多出，应有模号的标识。
- 5.1.5 采用胶带（如电工胶带、醋酸布胶带等）缠绕多根导线时，缠绕部分应紧密、错落有致，导线应无外露。采用多根导线外穿套绝缘软管时，绝缘软管应被有效固定，如使用尼龙扎带锁紧等。采用一根或多根导线外穿套热缩管时，应通过热缩加工使热缩管紧贴导线。
- 5.1.6 绝缘软管切口应整齐、无倾斜，表面应光洁、无毛刺等。

5.2 尺寸

- 5.2.1 线束的长度极限偏差应符合表 2 的规定。

表1 线束长度极限偏差

单位为毫米

长度	极限偏差		
	干线	支线	保护套管
≤200	+20	+20	+10 -5
	-10	-10	
>200~500	+25	+30	-5
	-10	-10	
>500~1000	+25	+40	+20
	-10	-10	-10

表2 线束长度极限偏差（续）

长度	极限偏差		
	干线	支线	保护套管
>1000~2000	+30	+45	+20
	-10	-10	-10
>2000~5000	+40	+55	+30
	-10	-20	
>5000	+50	+75	-30
	-20	-20	
端子插入连接器孔位中，长度标注的起始点为连接器对接端的端面；其他情况下，长度标注起点为端子插入面的端面，连接器长度不计入线束长度。			

5.2.2 热缩管长度偏差应符合表 3 的规定。

表2 热缩管长度偏差

单位为毫米

长度	极限偏差
≤10	±2
>10~30	±5
>30~60	±8

5.2.3 塑料插头剥线长度应符合表 4 的规定。表 4 的宽度是插头接线横截面最大宽度。

表3 塑料插头剥线长度

单位为毫米

插入面整体宽度	剥线长度
≤20	30±2
>20~40	40±2
>40	50±5

5.2.4 连接器尺寸应符合图纸要求。

5.2.5 标记管尺寸应大于等于 12 mm，同批次线缆标记套管的长度应一致，极限偏差为±1 mm。

5.2.6 标签尺寸应大于等于 40 mm，极限偏差为±2 mm。

5.3 电性能

5.3.1 线路导通

线束应持续导通，应不出现短路、断路、错路等现象，单回路导通阻抗应小于2 Ω。

线束长度应考虑线缆电阻导致的信号衰减，在较长线束应用里可增加线缆线径应保证导通阻抗小于2 Ω，不同线径线缆的电阻应符合表5的规定。

表4 不同线径线缆的电阻

国标线径/mm ²	美标线号	电阻 (Ω/m)
0.12	26AWG	0.1430
0.16	25AWG	0.0894
0.20	24AWG	0.0796
0.25	23AWG	0.0685
0.32	22AWG	0.0543
0.41	21AWG	0.0420
0.50	20AWG	0.0339
0.65	19AWG	0.0269
0.82	18AWG	0.0214
1.04	17AWG	0.0163
1.31	16AWG	0.0135

5.3.2 绝缘电阻

5.3.2.1 信号线束导体之间、导线导体与绝缘体可触及表面之间的绝缘电阻应大于等于 10 MΩ；

5.3.2.2 电源线束导体之间、导线导体与绝缘体可触及表面之间的绝缘电阻应大于等于 20 MΩ。

5.3.3 电气强度

线束应进行耐压强度试验，试验中不应出现击穿或闪络现象，漏电流值应小于等于2 mA。

5.4 环境适应性

5.4.1 耐低温存储性能

线束应耐受-20℃低温存储。

5.4.2 耐高温存储性能

线束应耐受60℃耐高温存储。

5.4.3 耐低温工作性能

线束应耐受-20℃低温工作的环境。

5.4.4 耐高温工作性能

线束应耐受70℃高温工作环境。

5.4.5 耐恒定湿热性能

线束应在温度(40±2)℃、相对湿度(93±3)%环境稳定工作。

5.4.6 耐振动性能

线束应在静态工作频率5 Hz~8.4 Hz、振幅3.5 mm或动态工作频率8.4 Hz~30 Hz、加速度9.8 m/s²条件下稳定工作。

5.4.7 耐盐雾性能

线束应耐受5%的氯化钠溶液盐雾环境存放48小时。

5.4.8 耐化学性能

线束应在油脂、润滑油或其他油类物质工作环境中稳定工作。

5.4.9 防护等级

线束防护等级应符合GB/T 4208—2017规定，不低于IP 54等级要求。

5.4.10 耐弯折性能

在动态工作环境下，线束应无断线，护套应无龟裂破损现象。

5.5 阻燃性能

线束阻燃性能应符合 GB/T 19666-2019 阻燃等级 ZC。

5.6 端子与导线导体的连接

5.6.1 压接连接

5.6.1.1 端子与导线导体的连接应优先采用压接方法，如图 1 所示。

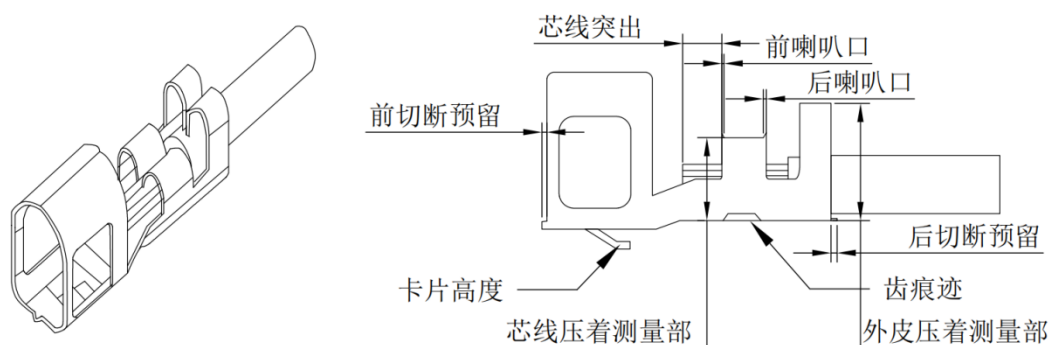


图1 端子与导线连接示意图

5.6.1.2 导线导体的压接应满足下列要求：

- 线缆的绝缘应完全包住且压接完整；
- 外皮压接应无切断或破坏线缆的外皮；
- 外皮压接部位应无压伤外皮和内部导线的结构；
- 芯线压接部位应无绝缘片；
- 导线在芯线压接部位中间，导线应无断开、折返到芯线压着位置；
- 芯线压接部位喇叭口应正确；
- 压接后端子应无变形；
- 压接后端子锁片应无变形或损坏。
- 不良现象见附录A。

5.6.2 端子与导线导体的压接强度

端子与导线导体压接应牢固，在规定的拉脱力下不应损伤和脱开，其拉脱力应符合表6的规定。

表5 拉脱力

导体标称截面积/mm ²	拉脱力/N	导体标称截面积/mm ²	拉脱力/N
0.20	≥30	4.00	≥330
0.30	≥35	6.00	≥360
0.40	≥45	10.00	≥480
0.50	≥56	16.00	≥620
0.75	≥84	25.00	≥710
1.00	≥108	35.00	≥820
1.50	≥150	50.00~120.00	≥1100
2.50	≥230	—	—

5.6.3 端子与导线导体压接截面

端子与导线导体压接截面应符合附录B的要求。

5.6.4 端子压接部位接触电阻

端子与导线铆压后，端子压接部位的初始接触电阻应小于等于10 mΩ，电气试验后接触电阻应小于等于20 mΩ。

5.6.5 端子与导线绝缘的压接截面

端子与导线绝缘的压接截面应符合附录C的要求。

5.6.6 焊接连接

当端子与导线导体采用焊接连接时，焊接应符合以下要求：

- a) 焊接锡丝和助焊剂应符合GB/T 26572的要求；
- b) 焊点及线材上不应附锡，部件表面不应有锡渣，焊点不应有毛刺、漏焊、虚焊等不良现象。见附录D。

5.7 连接器安装

5.7.1 连接器端子与导线导体压接连接

5.7.1.1 端子在塑壳中的保持力

端子在塑壳中的保持力应符合表7的规定。

表6 端子在塑壳中的保持力

塑壳的规格	保持力/N
孔间距 5.0 mm 以上电源定位塑壳	≥39
孔间距 3.96 mm 双重锁定塑壳	≥41
孔间距 2.5 mm 弱电塑壳	≥19
孔间距 2.0 mm 及以下弱电塑壳	≥5

5.7.1.2 锁定片保持力

锁定片保持力应大于等于29.4 N。

5.7.1.3 连接器的插入力、拔出力和锁定力

连接器的插入力、拔出力和锁定力应符合表8的规定。

表7 连接器的插入力、拔出力和锁定力

塑壳的规格	插入力/（N/极）	拔出力/（N/极）	塑壳锁定力/N
孔间距 5.0 mm 以上电源定位塑壳	≤9	≥5	≥34
孔间距 3.96 mm 双重锁定塑壳	≤7	≥3	≥34（单排） ≥44（多排）
孔间距 2.5 mm 弱电塑壳	≤6	≥2	≥30.0（3 孔以上） ≥20.0（2 孔以下）
孔间距 2.0 mm 及以下弱电塑壳	≤4	≥2	≥5.0

5.7.2 连接器端子与导线导体焊接连接

连接器端子与导线导体采用焊接连接时，端子与导线导体焊接应牢固，在规定的拉脱力下不应损伤和脱开，其拉脱力应符合表9的规定。

表8 拉脱力

导体标称截面积/mm ²	拉脱力/N	导体标称截面积/mm ²	拉脱力/N
0.20	≥30	4.00	≥330
0.30	≥35	6.00	≥360
0.40	≥45	10.00	≥480
0.50	≥56	16.00	≥620
0.75	≥84	25.00	≥710
1.00	≥108	35.00	≥820
1.50	≥150	50.00~120.00	≥1100
2.50	≥230	—	—

5.8 网络通信性能

以太网线束网络通信性能应良好。符合GB/T 18233.1-2022信道性能要求。

5.9 环保

线束应符合GB/T 26572电器电子产品分类及有害物质限制使用要求。

6 试验方法

6.1 试验条件

所有试验都应在GB/T 2421—2020中4.3表2规定的条件下进行。

6.2 尺寸

尺寸（5.3）：采用游标卡尺、精度不低于1 mm的直尺和卷尺进行测量。

6.3 电性能

6.3.1 线路导通

线路导通（5.4.1）：采用万用表或线束导通测试仪进行试验。

6.3.2 绝缘电阻

绝缘电阻的测量（5.4.2）：在导线导体之间和导线导体与导线绝缘体可触及表面之间施加DC 500 V，持续1 min后，用综合线束测试仪测量所有导线的绝缘电阻。

6.3.3 电气强度

电气强度（5.4.3）：在导体与导线绝缘体可触及表面之间施加电源线束为AC 1000 V、信号线束为AC 500 V的测试电压，测试电压为频率50 Hz的正弦波，泄漏电流报警值为2 mA，持续时间1 s。

6.4 环境适应性

6.4.1 耐低温存储性能

耐低温存储性能（5.5.1）按GB/T 2423.1—2008试验Ad进行，持续时间为48 h。

6.4.2 耐高温存储性能

耐高温存储性能（5.5.2）按GB/T 2423.2—2008试验Bd进行，持续时间为48 h。

6.4.3 耐低温工作性能

耐低温工作性能（5.5.3）按GB/T 2423.1—2008试验Ad进行，持续时间为4 h。

6.4.4 耐高温工作性能

耐高温工作性能（5.5.4）按GB/T 2423.2—2008试验Bd进行，持续时间为8 h。

6.4.5 耐恒定湿热性能

耐恒定湿热性能（5.5.5）按GB/T 2423.3规定的方法进行，将线束放置在温度（40±2）℃、相对湿度（93±3）%环境下24 h后，线束一端导体和绝缘体之间施加DC 500 V，在箱内直接测量绝缘电阻。

6.4.6 耐振动性能

耐振动性能（5.5.6）按GB/T 2423.10的规定进行，试验条件按表11的规定。

表9 振动试验条件

项目	要求
频率循环范围和振幅	静态工作环境：5 Hz～8.4 Hz 3.5 mm
	动态工作环境：8.4 Hz～30 Hz 9.8 m/s ²
扫描频率	1 oct/min
振动方向	X、Y、Z 轴三个方向
试验持续时间/轴	10 次循环
共振搜索	5 Hz～100 Hz，加速度 1 m/s ²
共振试验	当试验样品共振响应的放大倍数达到 3～4 倍时，共振试验应将其响应幅值增加到 7～8 倍，并应保持此等级不低于 10 min

6.4.7 耐盐雾性能

耐盐雾性能（5.5.7）按GB/T 2423.17的规定进行，试验周期为48 h。

6.4.8 耐化学性能

- 耐化学性能（5.5.8）按下列方法进行。
- a) 试验设备：
 - 1) 恒温油槽：温控范围，18℃～60℃；温度偏差±2℃。
 - 2) 试验液体：按表12选用和准备。
 - 油脂应符合GB/T 7324的规定；
 - 润滑油应符合GB/T 443的规定；
 - 其他油类物质应符合相应的标准要求。
 - b) 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。
 - c) 试验过程：
 - 1) 根据试验部位，试验按表12规定的试验顺序进行；
 - 2) 试验结束后，将样件在23℃±5℃的环境下放置72h后，感官法观察缺陷；
 - 3) 以10s/圈的速率将样件缠绕到芯棒上，然后解开缠绕，感官法观察缺陷。

表10 试验液体和耐液体试验条件

试验顺序	试验液体	液体温度/℃	在液体中保持时间/min	取出后液体滴流时间/min
1	油脂	23±5	片刻 ^a 或滴油 ^b	20
2	润滑油	23±5	片刻 ^a 或滴油 ^b	20
^a 样件浸入液体后即刻取出。				
^b 将液体滴到样件表面，直到样件有液体滴落。				

6.4.9 防护等级

防护等级（5.5.9）按GB/T 4208—2017的规定进行。

6.4.10 耐弯折性能

耐弯折性能（5.5.10）试验：取测试线束样品，按照图2的方法固定在拖链试验装置上，弯曲半径（r）、拖链移动行程（S）根据线缆规格书进行测试设定，达到规定测试运动次数后，检查线束和护套情况。

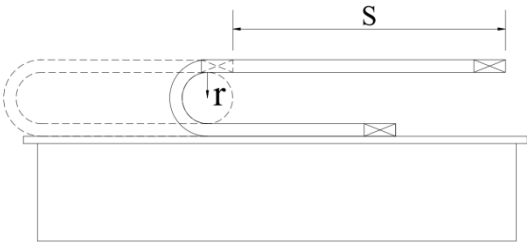


图2 线束弯折试验安装示意图

6.5 阻燃性能

阻燃性能（5.6）按GB/T 18380.35中试验方法燃烧试验进行。

6.6 端子与导线导体的连接

6.6.1 端子与导线导体的压接强度

端子与导线导体的压接强度（5.7.2）试验：使用抗拉试验机测量拉脱力，试验机头部的移动速度为25 mm/min~50 mm/min。一个端子同时压接两根及两根以上导线的导体时，选择截面积较大的测量拉脱力。与导线绝缘压接的端子开口式绝缘筒，测试前应先行打开后，再进行拉脱力测试。

6.6.2 端子与导线导体压接截面

端子与导线导体压接截面（5.7.3）试验：使用端子截面分析仪，居中切割导体压接筒、研磨和腐蚀清洁切割面后，由显微镜测仪、图像采集系统形成截面图片，利用分析软件测量长度、宽度、高度数值和导体压接后面积，除以导体压接前截面积计算压缩比。截断位置应垂直截取压接导体压接件，且避开加强筋，如图3所示箭头处。

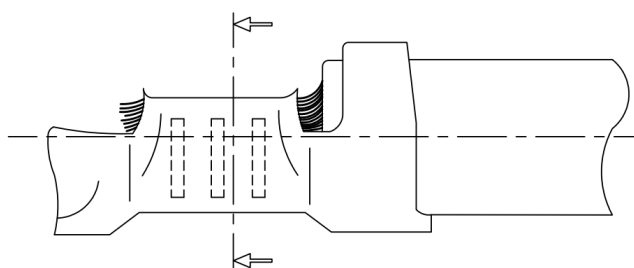


图3 截断位置

6.6.3 端子压接部位接触电阻

端子压接部位接触电阻（5.7.4）按 GB/T 5095.2—1997 中试验 2a：接触电阻-毫伏法的规定进行。

6.6.4 端子与导线绝缘的压接截面

端子与导线绝缘的压接截面（5.7.5）的试验采用端子截面分析仪，居中切割绝缘压接筒取得切割面后，由显微镜测仪、图像采集系统形成截面图片，利用专用分析软件测量长度、宽度、高度等数值。

6.7 连接器安装

6.7.1 连接器端子与导线导体压接连接

6.7.1.1 端子在塑壳中的保持力

端子在塑壳中的保持力（5.8.1.1）按GB/T 5095.8—1997中试验16f：引出端强度的规定进行测试，测试速度25 mm/min~50 mm/min。

6.7.1.2 锁定片保持力

锁定片保持力（5.8.1.2）按GB/T 5095.8—1997中试验15g：防护盖附着强度的规定进行测试，测试速度5 mm/min~50 mm/min。

6.7.1.3 连接器的插入力、拔出力 and 锁定力

连接器的插入力、拔出力 and 锁定力（5.8.1.3）按GB/T 5095.8—1997中试验15b：绝缘安装板在外壳中的轴向固定的规定进行测试，测试速度25 mm/min~50 mm/min。

连接器的插入力、拔出力应装配合适的端子，并去除塑壳锁定结构后进行测试。连接器的锁定力不应装配端子，仅对塑壳自身的锁定结构进行测试。

6.7.2 连接器端子与导线导体焊接连接

连接器端子与导线导体焊接连接（5.8.2）采用抗拉试验机测量拉脱力，试验机头部的移动速度为25 mm/min~50 mm/min。一个端子同时焊接两根及两根以上导线的导体时，选择截面积较大的测量拉脱力。

6.8 网络通信性能

网络通信性能（5.9）使用网络分析仪选择对应的以太网线类型进行网络通信性能测试。

6.9 环保

环保（5.10）按GB/T 26572的规定检测。

6.10 其余项目

感官法检测。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。检验项目、要求和试验方法见表12。

表11 检验项目、要求和试验方法

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	5.1	6.10	√	√
2	尺寸	5.2	6.2	√	√
3	线路导通	5.3.1	6.3.1	√	√
4	绝缘电阻	5.3.2	6.3.2	√	√
5	电气强度	5.3.3	6.3.3	√	√
6	耐低温存储性能	5.4.1	6.4.1	—	√
7	耐高温存储性能	5.4.2	6.4.2	—	√
8	耐低温工作性能	5.4.3	6.4.3	—	√
9	耐高温工作性能	5.4.4	6.4.4	—	√
10	耐恒定湿热性能	5.4.5	6.4.5	—	√
11	耐振动性能	5.4.6	6.4.6	—	√
12	耐盐雾性能	5.4.7	6.4.7	—	√
13	耐化学性能	5.4.8	6.4.8	—	√
14	防护等级	5.4.9	6.4.9	—	√
15	耐弯折性能	5.4.10	6.4.10	—	√
16	阻燃性能	5.5	6.5	—	√
17	压接连接	5.6.1	6.10	√	√
18	端子与导线导体的压接强度	5.6.2	6.6.1	√	√
19	端子与导线导体压接截面	5.6.3	6.6.2	—	√
20	端子压接部位接触电阻	5.6.4	6.6.3	√	√
21	端子与导线绝缘的压接截面	5.6.5	6.6.4	—	√
22	焊接连接	5.6.6	6.10	√	√

表12 检验项目、要求和试验方法（续）

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
23	端子在塑壳中的保持力	5.7.1.1	6.7.1.1	√	√
24	锁定片保持力	5.7.1.2	6.7.1.2	√	√
25	连接器的插入力、拔出力和 锁定力	5.7.1.3	6.7.1.3	√	√
26	连接器端子与导线导体焊接 连接	5.7.2	6.7.2	√	√
27	网络通信性能	5.8	6.8	√	√
28	环保	5.9	6.9	—	√
注：“√”为必检项目，“—”为非检项目					

7.2 出厂检验

7.2.1 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。

7.2.2 出厂检验项目按表 12 的规定。

7.2.3 出厂检验的组批、抽样方案及判定按照 GB/T 2828.1 的规定进行，特殊检验水平 S-3，合格质量水平 AQL1.5，采用一次正常检查抽样方案。

7.3 型式检验

7.3.1 连续生产每年应至少进行 1 次型式检验，下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 新产品试制或老产品转厂生产时；
- b) 正式生产后，产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 停产六个月后恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 主管部门提出型式检验要求时。

7.3.2 型式检验项目按表 12 的规定。

7.3.3 型式检验的样品应从出厂检验的合格产品中随机抽取。抽取数量按表 13。

表12 抽样数量方案

产品批量（N，台/件）	型式检验最小抽样数量（n，台/件）	说明
$N \leq 100$	1	保证最低样本量。
$101 \leq N \leq 500$	2	常规抽样量。
$501 \leq N$	3	常规抽样量。

7.3.4 型式检验项目应全部合格，若有 1 项不合格，可重新抽取加倍数量的产品，对该不合格项目进行复检，若仍不合格，则判定为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

线束应附有不易脱落的明显标志，如用不干胶标贴上印制的产品物料编号或产品图号等。

8.2 包装

8.2.1 装箱文件包含：

- a) 装箱单；
- b) 产品出厂合格证；
- c) 用户提出要求的其他文件。

8.2.2 外包装箱使用不褪色颜料标明以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 型号或适用的机型；
- c) 物料编号；
- d) 制造商或商标；
- e) 制造日期；
- f) 可根据用户的需求增加包装信息内容，如用户物料编码、指定条形码、二维码。

8.3 运输

运输过程中应保证线束的完好无损，不应出现包装物破损、线束或线束上的零部件的损坏，做好防尘、防潮，注意堆码层高，防止重压。

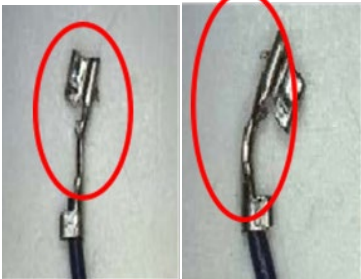
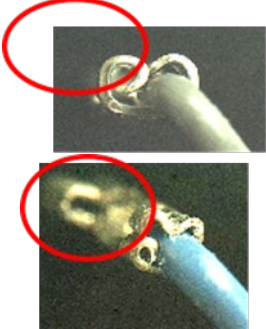
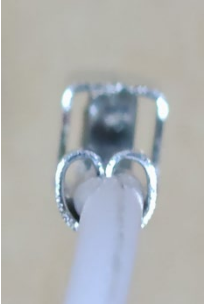
8.4 贮存

产品应存放在环境空气温度 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于80%的清洁、通风良好、避免阳光直射、周围无腐蚀气体的环境中。产品贮存期通常为1年，在贮存期满1年时，应重新进行出厂检验，产品符合本文件规定方可销售。

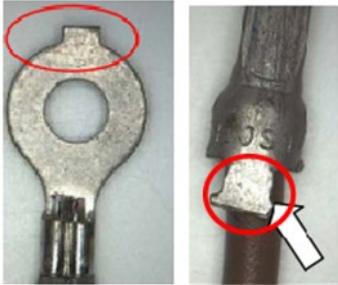
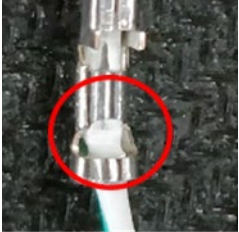
(资料性)
导线导体压接的不良现象

表A. 1规定了导线导体压接的不良现象。

表 A. 1 导线导体压接的不良现象

序号	不良品名称	不良品图例	良品图例
1	外皮包脚压合不良		
2	芯线包脚压合不良		
3	端子变形		
4	外皮包脚变形		

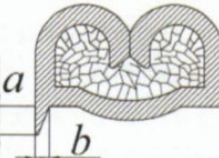
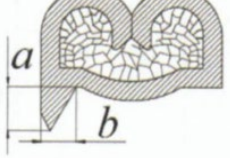
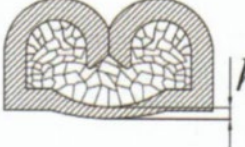
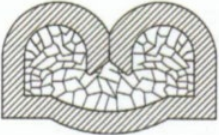
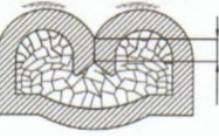
表A.1 导线导体压接的不良现象（续）

序号	不良品名称	不良品图例	良品图例
5	切断余留长		
6	齿形迹过高		
7	未剥线压着		
8	无芯线压着		
9	卡片变形		
10	嵌合部张开		

(资料性)
端子与导体压接的截面检查项目和判定要求

表B.1规定了端子与导体压接的截面检查项目和判定要求。

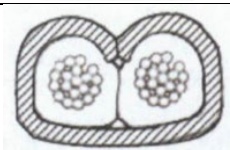
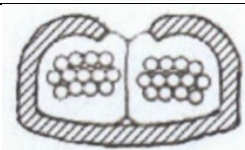
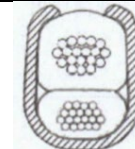
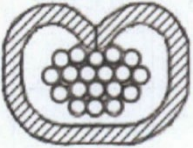
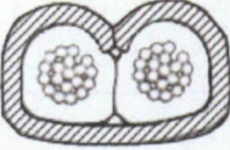
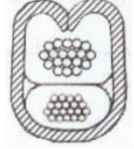
表 B. 1 端子与导体压接的截面检查项目和判定要求

序号	检查项目	判定要求	合格品图例	不合格品图例
1	压缩比率	单根芯线全部变形；压缩比率为80%±10%（压接后截面积/导体的截面积×100%）		
2	卷曲闭合	压接筒上部卷曲应闭合；开合间隙≤10%单根导体的直径，也是被接受的		
3	毛刺尺寸	毛刺高度（图示 a）≤1 倍的名义料厚；毛刺宽度（图示 b）≤50% 的名义料厚		
4	基体厚度	端子压接后，端子底部和侧壁的基体厚度发生变化，压接后端子底部和侧壁的基体厚度（图示 h）≥75%的名义料厚		
5	内部卷曲	卷曲基本对齐、对称；尖部不触及底部和侧壁		
6	基体完好	端子压接后基体内外壁圆滑，无撕裂和明显凹陷等不良		
7	贴合高度	端子压接后左侧、右侧卷曲贴合部的高度（图示 t）≥75%的名义料厚		

(资料性)
端子与导线绝缘的压接截面的检查项目与判定要求

表C.1规定了端子与导线绝缘的压接截面的检查项目与判定要求。

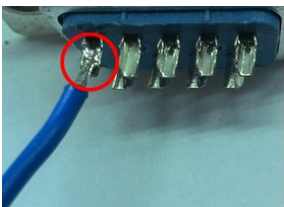
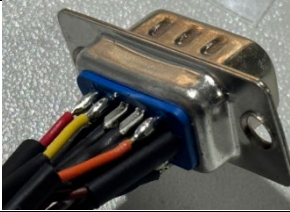
C.1 端子与导线绝缘的压接截面的检查项目与判定要求

序号	检查项目	判定要求	合格品图例	不合格品图例
1	绝缘环包	a) 单根导线绝缘压接：绝缘铆压区下部和导线绝缘环包接触角度 $\geq 180^\circ$ ；铆压上部包胶筒两翼卷曲后应互相接触或留有开口时，要求开口角度 $\leq 45^\circ$ ，且包胶筒两翼卷曲后与导线绝缘环包敷住良好； b) 多根导线绝缘压接：绝缘铆压上部包胶筒两翼卷曲后应互相接触，不应留有开口		
				
				
				
				
2	芯线受损	包胶筒两翼铆压卷曲后，不应刺穿绝缘层而造成芯线损伤、变形		
				
				

(资料性)
连接器端子与导线导体焊接不良现象

表D. 1规定了连接器端子与导线导体焊接不良现象。

表 D. 1 连接器端子与导线导体焊接不良现象

序号	不良品名称	不良品图例	良品图例
1	连锡短路		
2	芯线毛出		
3	套管上有锡点		
4	焊锡不饱满		
5	锡尖		
6	芯线未完全插入		