T/XXX

ICS 31.220.10

L23

团 体 标 准

发 布

中国电子元件行业协会

20XX—XX—XX实施

20XX—XX—XX发布

轨道交通牵引电机连接器

Standard for electrical connector for transit traction system

（在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。）

（征求意见稿）

本稿完成时间：2021-07-25

T/XXX

目 次

[前言 II](#_Toc8102)

[引言 III](#_Toc8360)

[1 范围 1](#_Toc25746)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc21748)

[3 术语和定义 2](#_Toc23706)

[4 技术要求 2](#_Toc21429)

[4.1 材料 2](#_Toc15083)

[4.2 结构和物理特性 2](#_Toc31653)

[4.3 外观质量 2](#_Toc656)

[4.4 性能 3](#_Toc19960)

[5 质量包装规定 7](#_Toc22778)

[5.1 总则 7](#_Toc1848)

[5.2 检验条件 7](#_Toc2525)

[5.3 型式检验 7](#_Toc10301)

[5.4 交收检验 9](#_Toc12005)

[5.5 检验方法 10](#_Toc14214)

[6 交货准备 14](#_Toc16904)

[6.1 包装 14](#_Toc1730)

[6.2 运输 14](#_Toc22407)

[6.3 储存 14](#_Toc25936)

[7 型号命名 14](#_Toc25819)

[附录A （规范性） 电连接器外形尺寸 16](#_Toc12278)

[附录B （规范性） 接触件插配端直径 24](#_Toc25632)

[附录C （规范性） 标准检测插针 25](#_Toc28453)

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这些专利的责任。

本文本由中国电子元件行业协会电接插元件分会提出。

本文本由中国电子元件行业协会电接插元件分会归口。

本文本起草单位：浙江永贵电器股份有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车株洲电机有限公司、中国电子技术标准研究院、沈阳兴华航空电器有限责任公司、厦门唯恩电气有限公司、中航光电华亿（沈阳）电子科技有限公司、资阳中车电气科技有限公司、顺科智连技术股份有限公司。

本文本主要起草人：许兵、郑孔明、周青、唐兆祥、辛状状、黄鹏程、朱茗、姜睿智、时春东、林平、熊洪煌、徐杰、唐媛媛、崔涵、张旭、邹太和

引 言

本团体标准供各成员单位自愿采用。提请各使用单位注意，采用本团体标准时，应根据各自产品特点，确认本团体标准的适用性。

轨道交通牵引电机连接器

1. 范围

本标准规定了轨道交通牵引电机连接器（以下简称：电连接器）的技术要求、质量保证规定、交货准备和型号命名规则。

本标准适用于轨道交通牵引电机连接器的设计、制造和验收。

1. 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 1173-2013 铸造铝合金

GB/T 1299-2014 工模具钢

GB/T 1804-2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差（ISO 2768-1:1989（E），IDT）

GB/T 2421.1-2008 电工电子产品环境试验 概述和指南（IEC 60068-1:1988，IDT）

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（IEC 60068-2-1:2007，IDT）

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（IEC 60068-2-2:2007，IDT）

GB/T 2423.3-2016 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验（IEC 60068-2-78:2012，IDT）

GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热(12h＋12h循环)（IEC 60068-2-30:2005，IDT）

GB/T 2423.17-2008 电工电子产品环境试 第2部分: 试验方法 试验Ka:盐雾（IEC 60068-2-11:1981，IDT）

GB/T 2423.22-2012 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（IEC 60082-2-14：2009，IDT）

GB/T 2423.51-2020 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ke：流动混合气体腐蚀试验（IEC 60082-2-60：2015，IDT）

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（ISO 2859-1：1999，IDT）

GB/T 3190-2008 变形铝及铝合金化学成分（ISO 209：2007，MOD）

GB/T 3191-2019 铝及铝合金挤压棒材

GB/T 4208-2017 外壳防护等级(IP代码)（IEC 60529:2013，IDT）

GB/T 4423-2007 铜及铜合金拉制棒

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（IEC 512-2:1985，IDT）

GB/T 5095.3-1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第3部分:载流容量试验（IEC 512-3:1976，IDT）

GB/T 5095.5-1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第5部分：撞击试验(自由元件)、静负荷试验(固定元件)、寿命试验和过负荷试验（IEC 512-5:1995，IDT）

GB/T 5095.7-1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第7部分:机械操作试验和密封性实验（IEC 512-7:1993，IDT）

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:电连接器、接触件及引出端的机械试验（IEC 512-8:1993，IDT）

GB/T 5095.9-1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第9部分:杂项试验（IEC 512-9:1992，IDT）

GB/T 5231-2012 加工铜及铜合金牌号和化学成分

GB/T 5465.2-2008 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号（IEC 60417 DB:2007，IDT）

GB/T 13911-2008 金属镀覆和化学处理标识方法

GB/T 21563-2018 轨道交通机车车辆设备冲击和振动试验（IEC 61373：2010，MOD）

GB/T 34119-2017 轨道交通 机车车辆用电连接器

1. 术语和定义

GB/T 34119-2017界定的术语和定义适用于本文件。

1. 技术要求
   1. 材料
      1. 金属件
         1. 接触件

电连接器接触件材料为铜合金材料，牌号及成分应符合GB/T 5231-2012的规定，性能应符合GB/T 4423-2007的规定。

* + - 1. 外壳

电连接器外壳为铝合金材料，成分应符合GB/T 3190-2008的规定，性能应符合GB/T 3191-2019或GB/T 1173-2013的规定。

* + - 1. 镀层

电连接器接触件的涂覆层为镀银，壳体要进行有效的防护涂覆层处理。

* + 1. 模制塑料

电连接器绝缘体材料为工程塑料。

* + 1. 禁限用物料

制造电连接器所用的材料，尽可能使用满足或优于工作和维修要求的可回收、再生和环保材料，并充分提高其经济效益和降低寿命期内的费用。表1列举了环保机构确定的17种最危险的材料，应尽量少用，如果需要使用危险材料，建议只有在其它材料不能满足性能要求时才使用这些材料。

* 1. 禁限用材料

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 材料名称 | 序号 | 材料名称 |
| 1 | 汞及其化合物 | 10 | 三氯乙烯 |
| 2 | 铅及其化合物 | 11 | 四氯乙烯 |
| 3 | 镍及其化合物 | 12 | 1.1.1-三氯乙烷 |
| 4 | 镉及其化合物 | 13 | 二氯甲烷 |
| 5 | 铬及其化合物 | 14 | 三氯甲烷 |
| 6 | 氯化物及其化合物 | 15 | 四氯化碳 |
| 7 | 苯 | 16 | 甲基异丁基酮 |
| 8 | 甲苯 | 17 | 甲基乙基酮 |
| 9 | 二甲苯 | — | — |

* 1. 结构和物理特性
     1. 结构

电连接器由插头和插座组成，插头、插座分别由壳体、绝缘体、接触件及尾部附件构成。根据安装位置、使用情况不同，电连接器外形可分为矩形、圆形两种，其结构应能满足牵引电机运用所要求的电气、机械性能，并能耐受使用要求的环境指标。

* + 1. 外形尺寸

电连接器外形尺寸应符合附录A规定。

* + 1. 接触件规格

电连接器的接触件插配端直径应符合附录B的规定。

* 1. 外观质量
     1. 标记

电连接器标记应正确、清晰、牢固、耐久，标记用符号应符合GB/T 5465.2-2008的规定。标记应由以下几部分组成:

* 1. 制造商名称、商标或溯源标记（至少三者之一）；
  2. 电连接器型号标记；
  3. 批次号或生产代号。
     1. 外观

电连接器外观应符合下列要求：

1. 电连接器的零件表面不应有龟裂、气泡或起皮等缺陷；
2. 绝缘安装板应无掉渣、开裂、破碎等影响使用的缺陷；
3. 标识孔位排列的数字或字母应永久清晰；
4. 电连接器的端子不应存在锐边缘，以避免破坏绝缘性能；
5. 电连接器外观应无破裂、无变色、无污点和无变形。
   1. 性能
      1. 气候类别

按GB/T 2421.1-2008和表2。

* 1. 气候类别

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 气候类别 | 低温  ℃ | 高温  ℃ | 恒定湿热  d |
| -55/125/04 | -55 | 125 | 4 |

* + 1. 额定工作电流

电连接器接触件的额定工作电流应符合表3规定。

* 1. 额定工作电流

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 接触件插配端直径  mm | 推荐适配电缆截面积  mm2 | 额定工作电流  A |
| Φ8 | 35 | 105 |
| 50 | 150 |
| Φ9.1 | 70 | 210 |
| Φ10 | 95 | 340 |
| Φ15 | 120 | 400 |
| 150 | 500 |

* + 1. 额定工作电压

在无特殊要求的情况下，电连接器的额定工作电压为1800V AC 。超过该指标的可以由供需双方另行规定。

* + 1. 互换性

同一型号相同规格的电连接器插头、插座之间应能完全互换，互换时，需确认定位和误插保护有效性。

* + 1. 接触电阻

按5.5.3条规定进行试验时，电连接器接触件最大接触电阻应符合表4的规定。机械寿命后，接触电阻不得大于初始值的2倍。

* 1. 接触电阻

|  |  |
| --- | --- |
| 接触件插配端直径  mm | 最大接触电阻  mΩ |
| Φ8 | 0.35 |
| Φ9.1 | 0.3 |
| Φ10 | 0.2 |
| Φ15 | 0.15 |

* + 1. 压接接触电阻

按5.5.4条规定进行试验时，电连接器接触件最大压接接触电阻应符合表5的规定。

* 1. 压接接触电阻

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电缆截面积  mm2 | 测试电流  A | 压接接触电阻  mΩ |
| 35 | 12 | 0.029 |
| 50 | 18 | 0.019 |
| 70 | 23 | 0.015 |
| ≥ 95 | 23 | 0.013 |

* + 1. 绝缘电阻

按5.5.5条规定试验时，电连接器任意相邻接触件之间、任意接触件与外壳之间的绝缘电阻应符合表6规定。

* 1. 绝缘电阻

|  |  |
| --- | --- |
| 试验条件 | 绝缘电阻  MΩ |
| 初始值 | ≥5000 |
| 试验后（机械寿命、气候、防护等级、振动、冲击试验） | ≥200 |

* + 1. 耐电压

按5.5.6条规定试验时，电连接器任意相邻接触件之间、任意接触件与外壳之间能承受表6规定的试验电压，持续时间60s，应无绝缘击穿或飞弧等现象，且泄漏电流应不大于2mA。海拔高度超过2500m时，耐电压由供货双方协商确定。机械寿命、气候试验、防护等级试验、冲击和振动试验以及耐液体试验后，耐电压应为表7规定值的75%。

* 1. 耐电压

|  |  |
| --- | --- |
| 海拔高度  m | 耐电压  V （AC） |
| ≤2500 | 6000 |

* + 1. 接触件在绝缘安装板中的固定性

按5.5.7条规定试验后，电连接器接触件相对于绝缘体的轴向位移应不超过0.5mm，且无影响正常使用的损坏。

* + 1. 电缆夹抗电缆拉力的能力

在组装状态下，电缆的夹紧单元应被固定在电连接器中，按5.5.8条的规定进行试验，拉力的要求应由电缆直径确定并满足表7的要求。试验后，电缆不得发生任何影响正常使用的损坏，电缆和电缆夹之间滑动应符合表8的规定。

* 1. 线夹试验值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电缆直径D  mm | 拉伸试验要求 | | 扭转试验要求 | |
| 拉力  N | 允许位移距离  mm | 扭矩  N.m | 允许旋转角度  (°) |
| 12＜D≤20 | 120 | 5 | 0.6 | ±45 |
| 20＜D≤33 | 150 | 0.8 |
| 33＜D≤42 | 200 | 0.9 |

* + 1. 电缆夹抗电缆扭转的能力

在组装状态下，电缆的夹紧单元应被固定在电连接器中，按5.5.9条的规定进行试验，扭矩的要求应由电缆直径确定并满足表7的要求。试验后，电缆不得发生任何影响正常使用的损坏，电缆和电缆夹之间滑动应符合表7的规定。

* + 1. 电缆夹强度

在组装状态下，电缆的夹紧单元应被固定在电连接器中，按5.5.10条的规定进行试验。试验后，电缆不得发生任何影响正常使用的损坏。

* + 1. 抗拉强度

电连接器接触件按5.5.11条规定试验，结果应符合表9的规定。

* 1. 抗拉强度

|  |  |
| --- | --- |
| 电缆截面积  mm2 | 最小抗拉试验荷重  N |
| 35 | 1000 |
| 50 | 1300 |
| 70 | 1750 |
| 95 | 2200 |
| 120 | 2700 |
| 150 | 3400 |

* + 1. 单孔拔力

用符合附录C的预插针对插孔预插并时效后，再用标准检验插针对单个孔接触件进行检测，单孔拔力应符合表10的规定。

* 1. 单孔拔力

|  |  |
| --- | --- |
| 接触件插配端直径  mm | 单孔拔力  N |
| Φ8 | 4.17～30 |
| Φ9.1 | 4.17～40 |
| Φ10 | 4.17～50 |
| Φ15 | 4.17～60 |

* + 1. 连接力
       1. 连接扭矩

卡口式圆形电连接器的连接扭矩应符合表11的规定。

* 1. 连接扭矩

|  |  |
| --- | --- |
| 固定轴距  mm | 最大紧固扭矩  N.m |
| 52×52 | 50 |
| 67×67 | 75 |
| 73×73 | 85 |
| 76×76 | 90 |

* + - 1. 总插入力及拔出力

直插式矩形电连接器总插入力及拔出力应不大于单个插孔单孔拔力总和的2倍。

* + 1. 机械寿命

按5.5.14条规定试验后，外观质量应符合4.3条的规定，接触电阻应符合4.4.5条的规定，耐电压应符合4.4.8条的规定。

* + 1. 温升

接触件按表2推荐的电缆压接后装入电连接器，施加表2规定的额定电流，按5.5.15条规定进行试验，电连接器温升应不超过55K。

* + 1. 低温

按5.5.16条规定试验后，外观质量应符合4.3条的规定，接触电阻应符合4.4.5条的规定，绝缘电阻应符合4.4.7条的规定，耐电压应符合4.4.8条的规定。

* + 1. 高温

按5.5.17条规定试验后，外观质量应符合4.3条的规定，接触电阻应符合4.4.5条的规定，绝缘电阻应符合4.4.7条的规定，耐电压应符合4.4.8条的规定。

* + 1. 盐雾

按5.5.18条规定试验后，接触电阻应符合4.4.5条的规定，绝缘电阻应符合4.4.7条的规定，耐电压应符合4.4.8条的规定，金属防护层腐蚀面积不应超过金属防护层面积的30%，非金属材料应无明显的泛白，膨胀、起泡、龟裂和麻坑等缺陷，且无影响正常使用的损伤。

* + 1. 温度变化

按5.5.19条规定试验后，外观质量应符合4.3条的规定，绝缘电阻应符合4.4.7条的规定，耐电压应符合4.4.8条的规定。

* + 1. 恒定湿热

按5.5.20条规定试验后，外观质量应符合4.3条的规定，接触电阻应符合4.4.5条的规定，绝缘电阻应符合4.4.7条的规定，耐电压应符合4.4.8条的规定。

* + 1. 交变湿热

按5.5.21条规定试验后，外观质量应符合4.3条的规定，接触电阻应符合4.4.5条的规定，绝缘电阻应符合4.4.7条的规定，耐电压应符合4.4.8条的规定。

* + 1. 外壳防护等级

按5.5.22条规定试验后，插合好的电连接器外壳防护等级为IP67，耐电压应符合4.4.8条的规定。

* + 1. 机械强撞击

按5.5.23条规定试验后，电连接器不应有影响正常使用的损伤，耐电压应符合4.4.8条的规定。

* + 1. 振动冲击

按5.5.24条规定试验后，插合好的连接器的电气不连续性应≤1μs。试验后，电连接器不应有影响正常使用的损伤，耐电压应符合4.4.8条的规定。

* + 1. 液体浸渍

按5.5.25条规定试验后，绝缘电阻应符合4.4.7条的要求，耐电压应符合4.4.8条的要求，绝缘和密封系统应没有任何裂痕或溶解痕迹，标识应清晰可见，应无影响产品正常功能的缺陷。

* + 1. 流动混和气体腐蚀

按5.5.26条规定试验后，电连接器接触电阻应符合4.4.5条的要求，绝缘电阻应符合4.4.7条的要求，耐电压应符合4.4.8条的要求。

1. 质量保证规定
   1. 总则

本标准规定的检验分类如下：

1. 型式检验；
2. 交收检验。
   1. 检验条件
      1. 标准大气条件

基准的大气条件同GB/T 2421.1－2008中的第5.1条的规定。

* + 1. 仲裁试验的标准大气条件

仲裁试验的标准大气条件符合GB/T 2421.1－2008中第5.2条的规定，并采用以下细则：

1. 温度：25 ℃±1 ℃；
2. 相对湿度：48%～52%；
3. 气压：86 kPa～106 kPa。
   * 1. 试验用标准大气条件

试验用标准大气条件符合GB/T 2421.1－2008中第5.3.1条的规定，除另有规定，试验应在下列环境条件下进行：

1. 环境温度：15 ℃～35 ℃；
2. 空气相对湿度：25%～75%；
3. 大气压力：86 kPa～106 kPa。
   * 1. 恢复条件

恢复条件符合GB/T 2421.1-2008中第5.4条规定。

* 1. 型式检验
     1. 通则

型式检验应在有关主管部门认可的试验室进行，所有电连接器应是在生产中通常使用的设备和工艺所生产的产品。

* + 1. 检验时机

有下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 产品定型生产时；
2. 正式生产后，如产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
3. 出厂检验结果与上次型式检验结果发生重大偏差时；
4. 转厂生产或停产两年以上再恢复生产时；
5. 连续生产的电连接器每48个月进行一次；
6. 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。
   * 1. 型式检验样品

每种型号或系列产品需进行型式检验时，应提供3套电连接器及3对接触件。

* + 1. 检验项目和顺序

型式检验项目按表12进行，所有样品经过1组试验后，再分为3组分别进行试验。

* 1. 型式检验

| 检验项目 | 要求章条号 | 检验方法章条号 |
| --- | --- | --- |
| 1组（全部样品） | | |
| 结构和物理特性 | 4.2 | 5.5.1 |
| 外观质量 | 4.3 | 5.5.1 |
| 互换性 | 4.4.4 | 5.5.2 |
| 接触电阻 | 4.4.5 | 5.5.3 |
| 绝缘电阻 | 4.4.7 | 5.5.5 |
| 耐电压 | 4.4.8 | 5.5.6 |
| 2组（1套样品） | | |
| 压接接触电阻 | 4.4.6 | 5.5.4 |
| 接触件在绝缘安装板中的固定性 | 4.4.9 | 5.5.7 |
| 电缆夹抗电缆拉力的能力 | 4.4.10 | 5.5.8 |
| 电缆夹抗电缆扭转的能力 | 4.4.11 | 5.5.9 |
| 电缆夹强度 | 4.4.12 | 5.5.10 |
| 抗拉强度 | 4.4.13 | 5.5.11 |
| 单孔拔力 | 4.4.14 | 5.5.12 |
| 温升 | 4.4.17 | 5.5.15 |
| 机械寿命 | 4.4.16 | 5.5.14 |
| 3组（1套样品） | | |
| 低温 | 4.4.18 | 5.5.16 |
| 高温 | 4.4.19 | 5.5.17 |
| 温度变化 | 4.4.21 | 5.5.19 |
| 恒定湿热 | 4.4.22 | 5.5.20 |
| 交变湿热 | 4.4.23 | 5.5.21 |
| 振动冲击 | 4.4.26 | 5.5.24 |
| 连接力 | 4.4.15 | 5.5.13 |
| 机械强撞击 | 4.4.25 | 5.5.23 |
| 4组（1套样品） | | |
| 外壳防护等级 | 4.4.24 | 5.5.22 |
| 盐雾 | 4.4.20 | 5.5.18 |
| 液体浸渍 | 4.4.27 | 5.5.25 |
| 流动混合气体腐蚀 | 4.4.28 | 5.5.26 |

* + 1. 合格判据

型式检验的每一套产品按规定的型式检验项目全部符合要求，判定该种产品型式检验合格，其中任

一套产品的任一项不符合要求时，允许排除不符合要求的因素再次检验，但同一个产品检验次数（包括

不同项目）不得超过 2 次。

如果样品未能通过型式检验，则承制方应按下列步骤进行处理：

a) 立即通知用户并停止产品交货和交收检验；

b) 查明失效原因，在材料、工艺或其他方面提出纠正措施，对采用基本相同的材料和工艺进行制

造、失效模式相同、能够进行纠正的所有产品采取纠正措施；

c) 完成纠正措施后，重新抽取样品进行型式检验（由用户决定进行全部项目检验或进行原样本失

效项目的检验）；

1. 交收检验也可以重新开始，但必须在型式检验重新检验合格后，产品才能交货。
2. 如果型式检验重新检验不合格，则应由承制方与订购方双方共同就该产品在一起协商处理。
   * 1. 样品处理

已经用于型式检验的样品，不得用于交货。

* 1. 交收检验
     1. 检验批

一个检验批应由在基本相同条件下生产的并同时提交检验的相同型号的所有电连接器组成。

* + 1. 检验项目

交收检验应由表13规定组成，并按所示顺序进行。

* 1. 交收检验

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 要求章条号 | 检验方法章条号 | AQL |
| 结构及物理特性 | 4.2 | 5.5.1 | 2.5 |
| 外观质量 | 4.3 | 5.5.1 | 2.5 |
| 互换性 a) | 4.4.4 | 5.5.2 | 0.25 |
| 接触电阻 | 4.4.5 | 5.5.3 | 0.25 |
| 绝缘电阻 | 4.4.7 | 5.5.5 | 0.25 |
| 耐电压 | 4.4.8 | 5.5.6 | 0.25 |
| a)随机抽取3套样品。 | | | |

* + 1. 抽样方案

从提交产品中按GB/T 2828.1-2012中的一般检查水平II的一次正常抽样检查方案随机抽取样品。合格质量水平（AQL）应符合表12的规定。

* + 1. 合格判据

若不合格品数小于AQL值的规定，则该批产品合格。

若不合格品数大于AQL值大于的规定，则由承制商对不合格项目进行100％检查，剔除不合格品后，可再次提交复验。复验批应采用一次加严检查，若复验仍不合格，则整批产品退回，不得再次提交检验。

* 1. 检验方法
     1. 结构及物理特性、外观质量检查

用目视法或相应量具检查电连接器外观、设计、结构、标志及加工质量。

* + 1. 互换性

随机抽取同一型号的插头和插座进行连接和分离，确认是否能正常互换。

* + 1. 接触电阻

按GB/T 5095.2-1997中试验2a规定进行试验，并采用以下细则:

a）测量点为接触件的压接端尾部；

b) 试验采用直流电流，电流为1A。

* + 1. 压接接触电阻

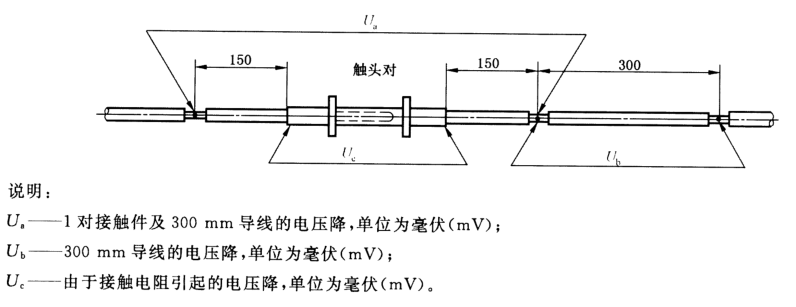
按照GB/T 5095.2-1997中试验2b进行试验，并采用以下细则:

a）测量点为接触件压接端尾部；

b）试验采用直流电流，电流应按表4规定的测试电流；

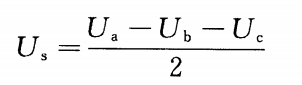
c）每批试验样品中，随机3对接触件进行压接接触电阻测量，少于规定数量则全部测量。

d）接触件压接接触电阻测量方法见图1。



1. 接触件压接接触电阻测量示意图

在测量点上仅剥去约5mm的电缆绝缘层。电缆上电压降的测量点固定在距压接端尾部150mm处。压接接触电阻电压US按式（1）计算。

 (1)

式中：

US—1个压接点的电压降，单位为毫伏（mV）；

Ua—1对接触件及300mm电缆的电压降，单位为毫伏（mV）；

Ub—300mm电缆的电压降，单位为毫伏（mV）；

Uc—由于接触电阻引起的电压降，单位为毫伏（mV）；

根据US和测试电流换算出压接接触电阻。

* + 1. 绝缘电阻

按GB/T 5095.2-1997中试验3a方法A的规定，对电连接器进行试验，测试电压500V±50V DC。

* + 1. 耐电压

按GB/T 5095.2-1997中试验4a的方法A规定，对电连接器进行试验，并满足下列要求：

1. 试验时漏电流不超过2mA；
2. 施加电压时间：60s±5s。
   * 1. 接触件在绝缘安装板中的固定性

按GB/T 5095.8-1997中试验15a的规定进行试验，并满足下列要求：

1. 先给每个接触件试品施加2N的初始压力，测试试品与外壳的轴向距离；
2. 施加负荷：200N；
3. 测试试品与外壳的轴向最大位移。
   * 1. 电缆夹抗电缆拉力的能力

按GB/T 5095.9-1997中试验17c的规定进行试验，并满足下列要求：

1. 与电连接器连接的线束长度2m；
2. 距插头1m的线束位置施加表7规定的拉力；
3. 取消拉力后，测量原拉力位置对插头的位移。
   * 1. 电缆夹抗电缆扭转的能力

按GB/T 5095.9-1997中试验17d的规定进行试验，并满足下列要求：

1. 在与电连接器连接的线束长度2m处，按表7规定施加转动扭矩；
2. 对距插头一端0.5m的线束处，按顺时针方向施加360°的转动扭矩，维持1min，取消扭矩后测量转动角度；
3. 在原来的位置按逆时针方向施加360°的转动扭矩，维持1min，取消扭矩后测量转动角度。
   * 1. 电缆夹强度

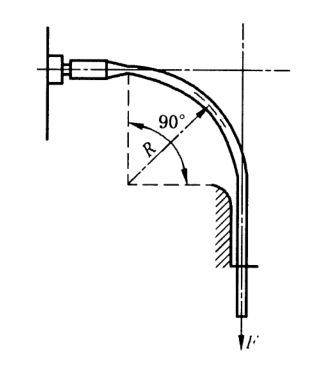
按GB/T 5095.9-1997中试验17a的规定进行试验，并满足下列要求：

1. 试验方法见图2；
2. 与电连接器连接的线束长度2m；
3. 距插头1m的线束位置施加一定的力，使线束弯曲为直角，且R值满足下列要求：

①对于直径不大于20mm的线束，R值为6倍线束直径；

②对于直径大于20mm的线束，R值为7.5倍线束直径。

1. 对线束、电缆夹和电连接器进行目检。
2. 缓解线束后，将试样绕水平轴线旋转90°再次试验，每90°一次，共4次试验。



1. 电缆夹强度试验示意图
   * 1. 抗拉强度

按GB/T 5095.8-1997中试验16d的规定，选取3个接触件进行试验。

* + 1. 单孔拔力

按GB/T 5095.8-1997中试验16e规定的方法A对单独的插孔进行试验，并满足下列要求：

1. 用标准检验插针进行检测；
2. 标准检验插针的结构尺寸应符合附录C的规定；
3. 插入深度：15mm。
   * 1. 连接力
        1. 连接扭矩

按GB/T 5095.7-1997中试验13d规定的进行试验，并满足下列要求：

1. 试验不添加润滑剂；
2. 力矩移动速率不大于5mm/s
3. 去除辅助连接、锁紧机构。
   * + 1. 总插入力和拔出力

按GB/T 5095.7-1997中试验13b规定的进行试验，并满足下列要求：

1. 试验不添加润滑剂；
2. 操作速率不大于5mm/s；
3. 去除辅助连接、锁紧机构。
   * 1. 机械寿命

按GB/T 5095.5-1997中试验9a的规定进行试验，并满足下列要求：

1. 插拔速率：5～10次/min；
2. 次数：500次；
3. 每次插合和分离循环时，必须使插头与插座达到完全插合和分离。
   * 1. 温升

按GB/T 5095.3-1997中试验5a规定进行试验，并满足下列要求：

1. 电缆长度为500mm±50mm；
2. 环境温度：25℃±5℃；
3. 接触对温升稳定后，再测量和记录接触件的温度和环境温度，测量位置应靠近接触件压接端。
   * 1. 低温

按GB/T 2423.1-2008中试验Ab规定对插合好的电连接器进行试验，并满足下列要求：

1. 试验温度为-55℃±2℃；
2. 持续时间：2h；
3. 恢复时间：2h。
   * 1. 高温

按GB/T 2423.2-2008中试验Bb规定对插合好的电连接器进行试验，并满足下列要求：

1. 试验温度为125℃±2℃；
2. 持续时间：2h；
3. 恢复时间：2h。
   * 1. 盐雾

按GB/T 2423.17-2008中试验Ka的规定对插合好的电连接器进行试验，并满足下列要求：

1. 连续喷雾进行240h（如遇更高盐雾要求，按供需双方协商规定进行）；
2. 试样样品不应安装，而应用蜡线或玻璃线绳从试验箱顶部悬挂下来；
3. 周围应至少保持20mm的距离。
   * 1. 温度变化

按GB/T 2423.22-2012中试验Na规定对插合好的电连接器进行试验，并满足下列要求：

1. 最低温度-55℃，最高温度125℃，转换时间2～3min；
2. 循环次数10次；
3. 每种极温下暴露30min。
   * 1. 恒定湿热

按GB/T2423.3-2016中试验Cab的规定对插合好的电连接器进行试验，并满足下列要求：

1. 电缆端头应进行密封处理，电连接器尾部为非密封时，应进行密封处理；
2. 暴露温度：40℃±2℃；
3. 相对湿度：90%～96%；
4. 持续时间：96h；
5. 恢复时间：2h。
   * 1. 交变湿热

按GB/T 2423.4-2008中试验Db的规定对插合好的电连接器进行试验，并满足下列要求：

1. 电缆端头应进行密封处理，电连接器尾部为非密封时，应进行密封处理；
2. 高温温度+55℃，循环次数1次；
3. 降温按方法1进行；
4. 恢复时间2h。
   * 1. 外壳防护等级

按GB/T 4208-2017中IP67的规定进行试验。

* + 1. 机械强撞击

按GB/T 5095.5-1997中试验7b规定进行试验，并满足下列要求：

1. 采用线束与连接器连接
2. 样品悬挂高度：0.75m±0.01；
3. 每次测量后，线束与连接器围绕轴线转动45°；
4. 转动后再次试验并测量，并在每次测量间隔检查连接器应是可连接的，共试验8次；
5. 每个位置跌落1次。
   * 1. 振动冲击

将插座按正常使用要求安装在面板上，面板及电缆应牢固地安装在振动台上，按GB/T 21563-2018中2类的规定进行试验。

* + 1. 液体浸渍
       1. 耐柴油试验

按下列步骤进行试验：

1. 试品与线束连接并处于分离状态，整体浸在柴油中 5.0 min±0.5 min 并维持环境温度 50 ℃ ±2 ℃；
2. 再将试品连接，整体浸在柴油中 24 h 并维持环境温度 50 ℃±2 ℃、相对湿度 30%～70%；
3. 重复 a)～b)，共试验 3 次，不进行清理和擦拭,检查外观；
4. 在环境温度 70 ℃±2 ℃下烘烤试品 4 h，再分别测量插头和插座的绝缘电阻和耐电压。
   * + 1. 耐矿物油试验

按下列步骤进行试验：

1. 试品与线束连接并处于分离状态，整体浸在 2 号矿物油（特性为苯胺点93 ℃±3 ℃，100 ℃
2. 时流动粘度20 mm2 /s±1mm2 /s，闪点245 ℃±6 ℃）中5.0 min±0.5 min 并维持环境温度50 ℃ ±2 ℃；
3. 再将试品连接，整体浸在 2 号矿物油中24 h 并维持环境温度15 ℃～30 ℃、相对湿度 30%～ 70%；
4. 重复a)～b)，共试验3次，不进行清理和擦拭，检查外观；
5. 在环境温度70 ℃±2 ℃下烘烤试品4 h，再分别测量插头和插座的绝缘电阻和耐电压。
   * + 1. 耐酸和耐碱试验

按下列步骤进行耐酸试验：

1. 试品与线束连接并处于分离状态，整体浸在标准盐酸（1mol/L）中5.0 min±0.5 min并维持环境温度50 ℃±2 ℃；
2. 冲洗 2 次后再将试品连接，整体浸在标准盐酸中 24 h 并维持环境温度 15 ℃～30 ℃、相对湿度 30%～70%；
3. 重复 a)～b)，共试验3次，不进行清理和擦拭,检查外观；
4. 最后在环境温度70 ℃±2 ℃下烘烤试品4 h，再分别测量插头和插座的绝缘电阻和介电强度。

通过耐酸试验后，再按以上步骤进行耐碱试验但应采用标准氢氧化钠溶液（1mol/L）代替标准盐酸。

* + 1. 流动混和气体腐蚀

按照GB/T 2423.51-2020的规定进行试验，并满足下列要求：

1. 试验时试品应处于连接状态；
2. 选择方法1或方法4进行试验；
3. 试验周期为 4 d。
4. 交货准备
   1. 包装

电连接器入库前需进行包装保护，并至少执行以下细则：

1. 分别将单个插头、插座封装于塑料袋内；
2. 装有产品的塑料袋连同产品合格证装入专用包装盒，合格证上应注明制造厂商标、产品型号、产品名称、检验人员代号、生产年月（或批次号）和包装日期及质量部门印章；包装盒上应有包装标签，标签内容有：制造厂商标记、电连接器型号、数量、生产年月、质量部门印章；
3. 将包装盒装入包装箱。包装箱内有装箱单，装箱单上注明电连接器型号、数量。包装箱应有防震、防潮措施。
   1. 运输

包装成箱的产品，应避免雨雪直接淋袭的条件下运输。

* 1. 储存

包装成箱的产品，应储存在环境温度为-40 ℃～40 ℃，相对湿度不大于80%，周围无酸性、碱性或其他腐蚀性气体存在的库房内。

1. 型号命名

电连接器的型号命名规则见表14。

* 1. 型号命名

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分类特征 | 分类内容 | 标记 |
| 1 | 系列主称 | 电机系列 | EMY |
| 2 | 分隔符 | 分隔符 | - |
| 3 | 形状代号 | C：圆形，R：矩形 | C/R |
| 4 | 固定尺寸 | 插座安装固定尺寸 | 数值 |
| 5 | 接触件代号 | P：插针，S：插孔 | P/S |
| 6 | 芯数 | 接触件芯数 | 3、4 |
| 7 | 头座代号 | P：插头，R：插座 | P/R |
| 8 | 电缆夹形式 | M:电缆接头，D：电缆压块 | M/D |
| 9 | 适配电缆尺寸 | 电缆外径尺寸 | 数值 |
| 10 | 扩展代号 | 扩展型号 | A、B、C…… |

型号命名示例如下：

1. EMY-C52P3PD15 圆形，固定螺栓尺寸52mm，3芯插针，压紧式，适配电缆外径15mm，插头
2. EMY-R160S3RM20 矩形，固定螺栓尺寸160mm，3芯插孔，电缆接头，螺纹M20，插座
4. （规范性）  
   电连接器外形尺寸
   1. 电连接器插头外形尺寸



* 1. EMY-C67P3PDxx型插头



* 1. EMY-C67S3RDxx插座



* 1. EMY-C52S3PDxx型插头



* 1. EMY-C52P3RDxx型插座



* 1. EMY-C76P3PDxx型插头



* 1. EMY-C76S3RDxx型插座



* 1. EMY-C73P3PDxx型插头



* 1. EMY-C73S3RDxx型插座



* 1. EMY-R164P3PMxx型插头



* 1. EMY-R164S3RMxx型插座



* 1. EMY-R160P3PMxx型插头



* 1. EMY-R160S3RMxx型插座



* 1. EMY-R138P3PMxx型插头



* 1. EMY-R138S3RMxx型插座



* 1. EMY-R200P3PMxx型插头



* 1. EMY-R200S3RMxx型插座

1. （规范性）  
   接触件插配端直径
   1. 接触件插配端直径见图B.1及表B.1



图B.1

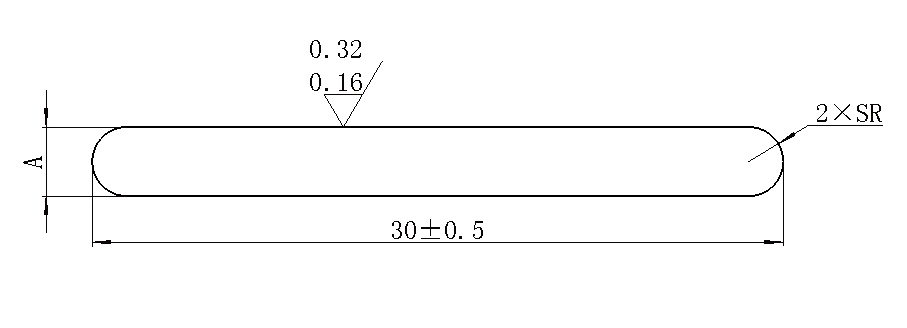
表B.1 接触件插配端直径

|  |  |
| --- | --- |
| 接触件插配端直径 | 插针直径φA |
| Φ8 | Φ8 0 -0.03 |
| Φ9.1 | Φ9.1 0 -0.03 |
| φ10 | Φ10 0 -0.03 |
| φ15 | Φ15 0 -0.03 |

1. （规范性）  
   标准检测插针

C.1标准检验插针尺寸

标准检验插针尺寸见图C.1及表C.1，单位：mm。



图C.1 标准检验插针外形与尺寸

表C.1 标准检验插针尺寸

|  |  |
| --- | --- |
| 接触件插配端直径 | 插针直径φA 0 -0.005 |
| Φ8 | 7.97 |
| Φ9.1 | 9.07 |
| φ10 | 9.97 |
| φ15 | 14.97 |

C.2 标准检验插针要求

材质：T10 符合GB/T 1299-2014

热处理：淬火 HRC 55～HRC 60

表面处理：Ep.Cr3，符合GB/T 13911-2008