

# 团体标准

T/CAMET XXXXX—XXXX

## 城市轨道交通车辆 高压电连接器

Urban rail transit vehicles—High-voltage electric connector

（征求意见稿）

（本稿完成时间：2025 年 3 月）

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。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国城市轨道交通协会 发布



目 次

前 言 ..... III

1 范围 ..... 4

2 规范性引用文件 ..... 4

3 术语和定义 ..... 4

4 使用条件 ..... 4

    4.1 环境条件 ..... 5

    4.2 严酷度 ..... 5

5 安装位置分类 ..... 5

6 技术要求 ..... 6

    6.1 外观、结构和尺寸 ..... 6

    6.2 互换性 ..... 6

    6.3 电连接器连接定位和误插保护 ..... 6

    6.4 成对触头的持续载流容量 ..... 6

    6.5 接触电阻 ..... 7

    6.6 绝缘电阻 ..... 8

    6.7 介电强度 ..... 8

    6.8 接触件固定性 ..... 8

    6.9 绝缘安装板的固定性 ..... 9

    6.10 电缆夹拉伸耐力 ..... 9

    6.11 电缆夹扭曲耐力 ..... 9

    6.12 电缆夹弯曲耐力 ..... 9

    6.13 抗拉强度 ..... 9

    6.14 连接力 ..... 9

    6.15 机械撞击 ..... 10

    6.16 机械耐久性 ..... 10

    6.17 温升 ..... 10

    6.18 低温 ..... 10

    6.19 高温 ..... 10

    6.20 恒定湿热 ..... 10

    6.21 温度变化 ..... 11

    6.22 交变湿热 ..... 11

    6.23 防护等级 ..... 11

    6.24 冲击和振动 ..... 11

    6.25 盐雾腐蚀 ..... 11

    6.26 液体浸渍 ..... 11

    6.27 流动混合气体腐蚀 ..... 11

    6.28 原材料要求 ..... 11

7 试验方法	11
7.1 总则	12
7.2 外观、结构和尺寸检查	12
7.3 互换性检查	12
7.4 电连接器连接定位和误插保护试验	12
7.5 持续载流量试验	12
7.6 接触电阻试验	12
7.7 绝缘电阻试验	13
7.8 介电强度试验	13
7.9 接触件固定性试验	13
7.10 绝缘安装板固定性试验	13
7.11 电缆夹拉伸耐力试验	13
7.12 电缆夹扭曲耐力试验	14
7.13 电缆夹弯曲耐力试验	14
7.14 抗拉强度试验	14
7.15 插拔力试验	14
7.16 机械撞击试验	14
7.17 机械耐久性试验	14
7.18 温升试验	14
7.19 低温试验	14
7.20 高温试验	14
7.21 恒定湿热试验	15
7.22 温度变化试验	15
7.23 交变湿热试验	15
7.24 防护等级试验	15
7.25 冲击和振动试验	15
7.26 盐雾腐蚀试验	15
7.27 液体浸渍试验	15
7.28 流动混合气体腐蚀试验	15
7.29 原材料试验	15
8 检验规则	15
8.1 型式检验	15
8.2 出厂检验	16
8.3 检验项目	16
9 标志、包装、运输和贮存	17
9.1 标志和标记	17
9.2 包装	17
9.3 运输	18
9.4 贮存	18
参 考 文 献	19

## 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。

本文件由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会牵引电气设备与系统分技术委员会提出。

本文件由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中车株洲电力机车有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、中车大连机车车辆有限公司、资阳中车电气科技有限公司、广州地铁集团有限公司、浙江永贵电器股份有限公司、四川省电子产品监督检验所。

本文件主要起草人：胡显、邹漫、岳芹、罗权、唐宇佳、邓晓天、江巧逢、赵培培、高战召、卢一鹏、彭有根、王海波、袁行超。

# 城市轨道交通车辆 高压电连接器

## 1 范围

本文件规定了城市轨道交通车辆高压电连接器（以下简称为“电连接器”）的使用条件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于额定电压不高于 3000 V 且不低于 220 V、额定电流不高于 650 A、工作频率不高于 3 MHz 的电连接器的设计、制造和检验。

## 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 191 包装储运图示标志

GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

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 5095.3—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

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

GB/T 5095.6—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第 6 部分：气候试验和锡焊试验

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 5465.2 电子设备用图形符号 第 2 部分：图形符号

GB/T 21413.1—2018 铁路应用 机车车辆电气设备 第 1 部分：一般使用条件和通用规则

GB/T 21563 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验

GB/T 34119—2017 轨道交通 机车车辆用电连接器

TB/T 3213 高原机车车辆电工电子产品通用技术条件

EN 45545-2 铁路应用 轨道车辆防火 第 2 部分：材料和元件的防火要求 (Railway applications—Fire protection on railway vehicles—Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components)

## 3 术语和定义

GB/T 34119—2017界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 使用条件

4.1 环境条件

电连接器在以下环境条件下应能正常工作：

- a) 海拔：不大于 1400 m，超过 1400 m 时按 TB/T 3213 的规定进行修正；
- b) 环境温度：-40 ℃～45 ℃；
- c) 通过隧道时，外界温度变化率不大于 3 ℃/s，温度变化不大于 40 ℃；
- d) 月平均最大相对湿度：不大于 95%（该月月平均最低温度为 25 ℃）。

对于超出上述规定的环境条件，由供需双方协商确定。

4.2 严酷度

安装位置环境最小严酷度应满足表 1 的规定。

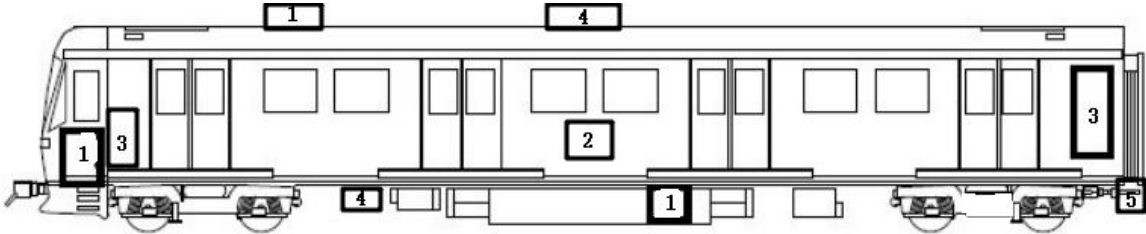
表 1 安装环境最小严酷度

序号	名称	标准	最低严酷度
1	过电压类别	GB/T 21413.1—2018	OV2
2	污染等级	GB/T 21413.1—2018	PD3
3	冲击和振动	GB/T 21563	1 类 B 级

注：数据来源于GB/T 34119—2017的表2。

5 安装位置分类

电连接器在轨道交通车辆上的安装位置分成下列5类，见表2，具体位置见图1。



注：图中序号对应的安装位置类别见表2。

图 1 轨道交通车辆中电连接器安装位置

表 2 轨道交通车辆中电连接器安装位置的分类和要求

类别 序号	安装位置	与安装位置相关的要求
1	封闭的电气操作区域，如室内机车车辆机柜（有气候防护）、室外机车车辆机柜（有气候防护）、处于底架下或处于顶盖上（有气候防护）	根据安装位置确定冲击和振动性能，对于在动力开关区域中暴露的橡胶和塑料材料构成的弹性零部件应规定耐臭氧性能
2	隔室内，如客车车辆旅客室	根据安装位置确定冲击和振动性能，根据安装位置的空气尘埃和化学污染条件确定IP等级
3	与外界空气强制过滤通风的封闭电气操作区域，如机械室	根据安装位置确定冲击和振动性能，规定抗高温性能，如果应用涉及柴油发动机，则应规定耐液体性能

表 2（续）

类别 序号	安装位置	与安装位置相关的要求
4	车体车下或车顶（无气候防护）	根据安装位置确定冲击和振动性能，IP等级（考虑无气候防护影响），对于暴露的橡胶和塑料零部件应规定耐紫外线和耐臭氧性能、耐液体性能
5	车辆之间（包括车端部件的电连接器）	根据安装位置确定冲击和振动性能，IP等级和机械性能，对于暴露的橡胶和塑料零部件应规定耐紫外线和耐臭氧性能、耐液体性能
注：数据来源于GB/T 34119—2017中5.3的表1。		

6 技术要求

6.1 外观、结构和尺寸

6.1.1 外观

应符合GB/T 34119—2017中6.4.1的规定。

6.1.2 结构

6.1.2.1 电连接器应满足下列要求：

- a) 外壳采用金属壳体，接触件为铜合金；
- b) 电连接器结构有足够强度，以满足车辆运行的使用要求。

6.1.2.2 连接器所有紧固件采用不锈钢材质，应满足 GB/T 3098.6 中规定的“A2”级或更高级。

6.1.3 尺寸

电连接器的外形、结构尺寸、安装尺寸和绝缘安装孔位排列应符合产品图样要求，公差应满足图样规定的要求。

6.2 互换性

同一规格型号的电连接器插头和插座应能实现完全互换。

6.3 电连接器连接定位和误插保护

应符合GB/T 34119—2017中6.6的规定。

6.4 成对触头的持续载流容量

安装在连接器上的一对触头的工作电流不应低于表3规定的数值。

表 3 额定电流

选择导线的最大截面积 mm <sup>2</sup>	最小额定电流 A
1.5	15
2.5	20



表 3（续）

选择导线的最大截面积 mm <sup>2</sup>	最小额定电流 A
4	25
6	30
10	40
16	50
25	75
35	105
50	150
70	210
95	340
120	400
150	500
185	600
240	650
注：部分数据来源于GB/T 34119—2017中的表3。	

## 6.5 接触电阻

接触电阻应符合GB/T 34119—2017中表4的规定，压接接触电阻应符合表4的规定。

电连接器接触件初始电阻测量值应符合GB/T 34119—2017中表4的规定，且在机械耐久性、温升、高温、低温、交变湿热、温度变化、恒定湿热和液体浸渍试验后最终电阻测量值应小于10 mΩ。

表 4 压接接触电阻

导线截面积 mm <sup>2</sup>	测试电流 A	最大压接接触电阻 mΩ
1.5	2	0.18
2.5	3	0.12
4	4	0.09
6	5	0.072
10	7	0.052
16	9	0.04
25	12	0.029
35	12	0.029
50	18	0.019
70	23	0.015
95	23	0.013
120	23	0.013
150	23	0.013
185	23	0.013

表 4（续）

导线截面积 mm <sup>2</sup>	测试电流 A	最大压接接触电阻 mΩ
240	23	0.013
注：数据来源于GB/T 34119—2017中的表5。		

6.6 绝缘电阻

常温条件下，电连接器接触件之间，任一接触件与外壳之间的绝缘电阻不应小于1000 MΩ，恒定湿热、高温、低温、温度变化和交变湿热试验后不应小于50 MΩ。

6.7 介电强度

电连接器接触件之间、任意接触件与外壳之间应能承受表5规定的工频耐受电压1 min，应无击穿、无闪络现象。对使用于1400 m以上海拔的电连接器，工频耐受电压应按照TB/T 3213规定的海拔修正系数进行修正。

表 5 介电强度

单位为伏特

额定绝缘电压	工频耐受电压
380	2550
750	3000
1500	4900
3000	8100
注：部分数据来源于GB/T 34571—2024中的表8和表9。	

6.8 接触件固定性

工作在表6规定的最小负荷下，接触件不应从绝缘体中脱落或发生影响产品功能的损坏，且应无影响正常操作的轴向位移。

表 6 接触件的固定

接触件插配端直径 mm	最小负荷 N	接触件的最大位移 mm
1.5	70	≤0.3
2.5	90	≤0.3
4	140	≤0.4
6	150	≤0.4
8	150	≤0.4
9.5	200	≤0.5
11	200	≤0.5
14.5	200	≤0.5
20	200	≤0.5
注：部分数据来源于GB/T 34119—2017中的表7。		

6.9 绝缘安装板的固定性

应符合GB/T 34119—2017中6.12的规定。

6.10 电缆夹拉伸耐力

对电连接器电缆夹施加拉伸耐力试验后，电缆或带护套的线束不应有影响正常使用的任何损坏，且应满足以下要求：

- a) 当电缆护套为非弹性材料（如非硅胶护套）时，电缆和电缆夹之间滑动小于 1 mm；
- b) 当电缆护套为弹性材料（如硅胶护套）时，电缆和电缆夹之间滑动小于 2 mm。

6.11 电缆夹扭曲耐力

电缆夹扭曲耐力试验后，电缆或带护套的线束不应有影响正常使用的任何损坏，电缆夹与护套之间相对转动角度不应大于±15 °。

6.12 电缆夹弯曲耐力

电缆夹弯曲耐力试验后，电缆或带护套的线束不应有影响正常使用的任何损坏，且应满足以下要求：

- a) 当电缆护套为非弹性材料（如非硅胶护套）时，电缆和电缆夹之间滑动小于 1 mm；
- b) 当电缆护套为弹性材料（如硅胶护套）时，电缆和电缆夹之间滑动小于 2 mm。

6.13 抗拉强度

压接后的接触件和电缆应满足表7的抗拉强度要求。

表 7 抗拉强度

导线截面积 mm <sup>2</sup>	抗拉试验荷重 N
1.5	195
2.5	325
4	520
6	780
10	1000
16	1600
25	2000
35	2800
50	3000
70	4200
95	5700
120	7200
150	9000
185	11100
240	14400
注：部分数据来源于GB/T 34571—2024中的表M.1。	

6.14 连接力

6.14.1 连接扭矩

卡口式和螺纹连接式电连接器的连接扭矩应符合 GB/T 34119—2017 中表 10 的规定。

6.14.2 单孔拔力

单孔拔力应符合表8的规定。

表 8 单孔拔力

接触件插配端直径 mm	单孔拔力范围 N
1.5	1~3
2.5	2~6
4	4~10
6	6~15
8	6~25
9.5	15~35
11	15~40
14.5	15~50
20	20~89

6.14.3 总插入力及拔出力

总插入力及拔出力应符合GB/T 34119—2017中6.15.3的规定。

6.15 机械撞击

机械撞击应符合GB/T 34119—2017中6.16的规定。

6.16 机械耐久性

电连接器在无电负荷的情况下，应能经受750次的插入与分离，插拔速度为8 次/分钟~10 次/分钟，其外观应符合6.1的规定，接触电阻应符合6.5的规定。接触件表面基体金属可有局部暴露。

6.17 温升

在环境温度25 ℃±5 ℃下，电连接器配接适合的电缆，并施加表3规定的额定电流，温升不应超过55 K。

6.18 低温

电连接器应能承受温度为-40 ℃±3 ℃、持续时间2 h的低温试验，试验后应无影响正常使用的损伤，绝缘电阻应符合6.6的规定，介电强度应符合6.7的规定。

6.19 高温

电连接器应能承受温度为125 ℃±2 ℃、持续时间2 h的高温试验，试验后应无影响正常使用的损伤，绝缘电阻应符合6.6的规定，介电强度应符合6.7的规定。

6.20 恒定湿热

电连接器应能承受温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为93%~95%、持续时间为96 h的恒定湿热试验，试验后绝缘电阻应符合6.6的规定，介电强度应符合6.7的规定。在不影响正常工作的前提下，金属零件边角处和金属紧固件可有轻微锈蚀，非金属不应有疏松、膨胀等现象。

#### 6.21 温度变化

电连接器应能承受温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 125\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的五次循环变化试验，试验后应无影响正常使用的损伤，绝缘电阻应符合6.6的规定，介电强度应符合6.7的规定。

#### 6.22 交变湿热

交变湿热试验2周期后，电连接器应无影响正常使用的损伤，接触电阻应符合6.5的规定，绝缘电阻应符合6.6的规定，介电强度应符合6.7的规定。

#### 6.23 防护等级

插合好的电连接器防护等级应符合IP67及以上规定。

#### 6.24 冲击和振动

电连接器应满足的冲击和振动要求应符合表1中的规定。

#### 6.25 盐雾腐蚀

电连接器应能承受240 h盐雾试验，试验后接触电阻应符合6.5的规定，绝缘电阻应符合6.6的规定，介电强度应符合6.7的规定。金属防护层腐蚀面积不应超过金属防护层面积的10%，非金属材料应无明显的泛白、膨胀、起泡、皱裂及麻坑等缺陷且无影响正常使用的损伤。

#### 6.26 液体浸渍

电连接器应能承受液体浸渍试验，试验后绝缘电阻应符合6.6的规定，介电强度应符合6.7的规定，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。

#### 6.27 流动混合气体腐蚀

电连接器应能承受流动混合气体腐蚀试验，试验后接触电阻应符合6.5的规定，绝缘电阻应符合6.6的规定，介电强度应符合6.7的规定。

#### 6.28 原材料要求

##### 6.28.1 防火

应满足EN 45545-2规定的或由供需双方协商确认的防火性能要求。

##### 6.28.2 耐臭氧

应符合GB/T 34119—2017中6.30.3的规定。

##### 6.28.3 耐紫外线

应符合GB/T 34119—2017中6.30.4的规定。

### 7 试验方法

## 7.1 总则

应符合GB/T 34119—2017中7.1的规定。

## 7.2 外观、结构和尺寸检查

7.2.1 按 GB/T 5095.2—1997 中试验 1a 的规定和产品图纸，对电连接器的标识、外观、加工质量和镀层逐一检查。

7.2.2 按 GB/T 5095.2—1997 中试验 1b 的规定和产品图纸，对电连接器主要接口尺寸进行检查。

## 7.3 互换性检查

按以下步骤进行互换性检查：

- a) 随机抽取三个插头和插座与同一型号插座和插头，检查是否可进行正常插合；
- b) 对插合后的连接器进行分离，无明显卡滞，分离后插合面无损伤。

## 7.4 电连接器连接定位和误插保护试验

按GB/T 34119—2017中7.5规定的方法进行试验。

## 7.5 持续载流量试验

按GB/T 5095.3—1997中试验5b规定的方法进行试验，试验在封闭的恒温箱内进行，至接触件温度稳定后或通电1 h后，记录环境温度，测量并记录接触件的温度，绘制载流曲线（降额）。

## 7.6 接触电阻试验

### 7.6.1 接触件的接触电阻试验

接触电阻试验采用直流电流，电流为 100 mA 或规定的额定电流。试验时，试验设备导致的测量结果误差不大于 10%。按照 GB/T 5095.2—1997 中试验 2a 规定的方法进行试验。

### 7.6.2 压接接触电阻试验

按照GB/T 5095.2—1997中试验2b规定的方法进行试验，试验采用直流电流，电流为100 mA，压接部位的电阻不大于所连接同长导线电阻的2倍，测量电阻时使用刺透类测棒，每次测量时间不大于5s。压接测量方法见图2。

压接电阻的计算见公式（1）。

$$R_E = R_{AB} - \frac{1}{2} R_{BC} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$R_E$ ——压接电阻，单位为欧姆（ $\Omega$ ）；

$R_{AB}$ ——AB间的电阻，单位为欧姆（ $\Omega$ ）；

$R_{BC}$ ——BC间的电阻，单位为欧姆（ $\Omega$ ）；

压接电阻与同长导线电阻比值见公式（2）。

$$\rho = \frac{2R_{AB} - R_{BC}}{R_{BC}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\rho$ ——压接电阻与同长导线电阻比值；

$R_{AB}$ ——AB间的电阻，单位为欧姆（ $\Omega$ ）；

$R_{BC}$ ——BC间的电阻，单位为欧姆（ $\Omega$ ）；

电阻变化值见公式（3）。

$$\Delta = \frac{R_{AB2} - R_{AB1}}{R_{AB1}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\Delta$ ——电阻变化值；

$R_{AB1}$ ——试验前AB间的电阻，单位为欧姆（ $\Omega$ ）；

$R_{AB2}$ ——试验后AB间的电阻，单位为欧姆（ $\Omega$ ）。

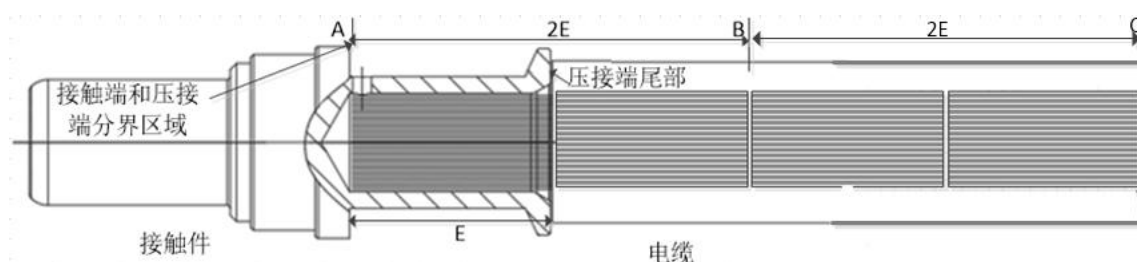


图2 压接测量方法

## 7.7 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验时，测试直流电压为DC（500±50）V，测试位置为接触件之间，接触件与外壳之间。按GB/T 5095.2—1997中试验3a规定的方法A进行型式试验，按GB/T 5095.2—1997中试验3a规定的方法B进行出厂试验。

## 7.8 介电强度试验

按照GB/T 5095.2—1997中试验4a规定的方法A进行介电强度试验。在机械耐久性、温升、高温、低温、交变湿热、温度变化、恒定湿热、防护等级、冲击和振动以及液体浸渍试验后，介电强度验证施加电压应为表5规定值的75%。

## 7.9 接触件固定性试验

按照GB/T 5095.8—1997中试验15a的规定进行接触件固定性试验，按以下步骤进行：

- 对分布在连接器内不同区域的接触件进行试验；
- 施加表6规定的负荷后，测量试品与外壳的轴向最大位移。

## 7.10 绝缘安装板固定性试验

按照GB/T 5095.8—1997中试验15a的规定进行绝缘安装板固定性试验。

## 7.11 电缆夹拉伸耐力试验

按照GB/T 34119—2017中7.11规定的方法进行试验。车体上无二次电缆夹紧装置时拉伸试验拉力见表9。

表9 车体上无二次电缆夹紧装置时拉伸试验拉力

电缆直径 (D) mm	固定电连接器电缆夹拉伸试验拉力 N	自由电连接器电缆夹拉伸试验拉力 N
$7 < D \leq 11$	150	200
$11 < D \leq 15$	200	300
$15 < D \leq 20$	250	500
$21 < D \leq 30$	300	800
$D > 30$	400	1000
注：数据来源于TB/T 3412—2015中的表7。		

### 7.12 电缆夹扭曲耐力试验

按照GB/T 34119—2017中7.12规定的方法进行试验。

### 7.13 电缆夹弯曲耐力试验

按照GB/T 34119—2017中7.13规定的方法进行试验。

### 7.14 抗拉强度试验

按GB/T 5095.8—1997中试验16d规定的方法进行试验。

### 7.15 插拔力试验

单孔拔力按GB/T 5095.8—1997中试验16e规定的方法进行试验。

总插入力和总拔力按GB/T 5095.7—1997中试验13b规定的方法进行试验。操作速率10 次/分钟，试样所有接触面不添加润滑剂，夹具稳定可靠的固定连接器试验样件。

### 7.16 机械撞击试验

按GB/T 5095.5—1997中试验7b规定的方法进行试验。试样为接线状态的连接器，跌落高度不低于750 mm±10 mm。

### 7.17 机械耐久性试验

电连接器在无电状态下，按GB/T 5095.5—1997中试验9a规定的方法进行试验，以8 次/分钟～10 次/分钟的插拔速度插入和完全分离。

### 7.18 温升试验

按GB/T 5095.3—1997中试验5a规定的方法进行试验，按以下步骤进行：

- 至温升稳定后或通电 5 h 后，再测量和记录接触件的温度和环境温度。
- 温度测点接近接触件的接触端。

### 7.19 低温试验

按GB/T 5095.6—1997中试验11j的规定进行试验。试验结束后，在常压下解冻吹干后检查外观、绝缘电阻、介电强度和接触电阻。

### 7.20 高温试验



按GB/T 5095.6—1997中试验11i的规定进行试验。试验结束后，在常压下恢复2 h后检查外观、绝缘电阻、介电强度和接触电阻。

#### 7.21 恒定湿热试验

按GB/T 5095.6—1997中试验11c的规定进行。试验结束后，在常压下恢复96 h后检查外观、绝缘电阻、介电强度和接触电阻。

#### 7.22 温度变化试验

按GB/T 5095.6—1997中试验11d的规定进行试验。在每种温度的暴露时间为2 h，转移时间2 min～3 min，循环次数5次，试验结束后，在常压下吹干，恢复2 h后检查外观、绝缘电阻、介电强度和接触电阻。

#### 7.23 交变湿热试验

按GB/T 5095.6—1997中试验11m的规定进行试验，交变湿热试验分两个周期进行，每个周期12 h，温度25℃～55℃，相对湿度80%～100%，试验结束，恢复2 h后检查外观、绝缘电阻、介电强度和接触电阻。

#### 7.24 防护等级试验

按GB/T 4208规定的方法进行试验。试验后检查绝缘电阻和介电强度。

#### 7.25 冲击和振动试验

按GB/T 21563中1类B级的规定进行试验，试验中电连接器瞬间断电时间不大于1 us，试验后检查是否能正常分离、使用和无损坏。

#### 7.26 盐雾腐蚀试验

按GB/T 5095.6—1997中的试验11f规定进行。试验时试样为插合状态，在试验箱中至少保持20 mm的间隔距离，不与其他金属相碰，试验时间240 h，试验后用不超过35℃的蒸馏水漂洗，恢复1 h～2 h后检查外观、绝缘电阻、介电强度和接触电阻。

#### 7.27 液体浸渍试验

按GB/T 34119—2017中7.28规定的方法进行试验。

#### 7.28 流动混合气体腐蚀试验

按GB/T 34119—2017中7.21规定的方法进行试验。

#### 7.29 原材料试验

原材料的防火试验按照EN 45545-2进行，原材料的耐臭氧试验和原材料的耐紫外线试验按照GB/T 34119—2017中7.30规定的方法进行。

### 8 检验规则

#### 8.1 型式检验

有下列情形之一，应做型式试验：

- a) 新产品定型时；
- b) 产品结构、材料、生产工艺有重大改变，可能影响其性能及行车安全时；
- c) 已定型产品停产 2 年及以上再生产时；
- d) 已定型产品转场生产时；
- e) 已定型产品连续生产每 5 年时。

## 8.2 出厂检验

对每套出厂的产品，制造商应进行出厂检验。

在出厂检验过程中，若任意一项不合格，均判该产品不合格。

## 8.3 检验项目

检验项目应符合表10的规定。

表 10 检验项目

序号	检验项目	型式试验	出厂检验	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
1	外观、结构和尺寸检查	√	√	6.1	7.2
2	互换性检查	√	√	6.2	7.3
3	电连接器连接定位和误插保护试验	√	√	6.3	7.4
4	持续载流量试验	√	—	6.4	7.5
5	接触电阻试验	√	√	6.5	7.6
6	绝缘电阻试验	√	√	6.6	7.7
7	介电强度试验	√	√	6.7	7.8
8	接触件固定性试验	√	—	6.8	7.9
9	绝缘安装板固定性试验	√	—	6.9	7.10
10	电缆夹拉伸耐力试验	√	—	6.10	7.11
11	电缆夹扭曲耐力试验	√	—	6.11	7.12
12	电缆夹弯曲耐力试验	√	—	6.12	7.13
13	抗拉强度试验	√	—	6.13	7.14
14	插拔力试验	√	—	6.14	7.15
15	机械撞击试验	√	—	6.15	7.16
16	机械耐久性试验	√	—	6.16	7.17
17	温升试验	√	—	6.17	7.18
18	低温试验	√	—	6.18	7.19
19	高温试验	√	—	6.19	7.20
20	恒定湿热试验	√	—	6.20	7.21
21	温度变化试验	√	—	6.21	7.22
22	交变湿热试验	√	—	6.22	7.23
23	防护等级试验	√	—	6.23	7.24
24	冲击和振动试验	√	—	6.24	7.25
25	盐雾腐蚀试验	√	—	6.25	7.26

表 10（续）

序号	检验项目	型式试验	出厂检验	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
26	液体浸渍试验	√	—	6.26	7.27
27	流动混合气体腐蚀试验	√	—	6.27	7.28
28	原材料试验	√	—	6.28	7.29
注：“√”表示为必做的检验项目，“—”表示不做的检验项目。					

## 9 标志、包装、运输和贮存

### 9.1 标志和标记

#### 9.1.1 标志

电连接器的标志应包括以下内容：

- a) 制造商名称、商标或溯源标志（至少三者之一）；
- b) 型号；
- c) 制造时间或批次号。

#### 9.1.2 标记

电连接器的标记应满足以下要求：

- a) 标记清晰、正确、牢固；
- b) 标记不出现在螺钉或可拆卸部件上；
- c) 标记用符号符合 GB/T 5465.2 的规定。

### 9.2 包装

9.2.1 电连接器的插头、插座应有防潮塑料袋封装，分别装入包装箱内，并应保证运输过程产品不窜动和相互碰撞。

9.2.2 包装箱的外表标志应符合 GB/T 191 的规定，包装箱外应注明以下内容：

- a) 产品型号、名称；
- b) 产品数量、重量；
- c) 收发货标志；
- d) 出厂日期；
- e) 制造厂名、地址和电话；

9.2.3 每一包装箱内应有产品质量合格证。

9.2.4 每一包装箱内应有装箱清单，应包括以下内容：

- a) 产品型号、名称；
- b) 出厂批次号或出厂编号；
- c) 产品数量；
- d) 附件名称及数量；
- e) 随机文件名称及数量；
- f) 装箱工盖章；
- g) 装箱日期；

h) 制造厂名或商标。

### 9.3 运输

包装成箱的产品在运输过程中应防止剧烈振动、冲击或挤压，防止日晒雨淋。

### 9.4 贮存

包装齐全的产品应贮存在通风干燥、温度不低于-40℃、相对湿度为95%以下、周围空气无酸性或碱性和其它腐蚀气体侵蚀的库房里。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 34571—2024 轨道交通 机车车辆布线规则
  - [2] TB/T 3412—2015 动车组用电连接器
-