

ICS 31.220.10
L23

团 体 标 准

T/CECA XXX-2021

轨道交通用 GTCM 系列高可靠圆形光电 混装连接器

GTCM series high reliability circular optoelectronic hybrid connector
for rail transit

(报批稿)

2021—XX—XX 发布

2021—XX—XX 实施

中国电子元件行业协会 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.....	2
4 技术要求.....	2
4.1 材料.....	2
4.2 结构和物理特性.....	2
4.3 外观质量.....	3
4.4 性能.....	3
5 质量保证规定.....	9
5.1 总则.....	9
5.2 检验条件.....	9
5.3 型式试验.....	9
5.4 交收检验.....	12
5.5 检验方法.....	12
6 交货准备.....	16
6.1 包装.....	16
6.2 运输.....	17
6.3 储存.....	17
6.4 预定用途.....	17
7 型号命名.....	17
7.1 连接器型号命名.....	17
7.2 接触件型号命名.....	18
附 录 A （规范性） 接触件绝缘安装板孔位排列.....	20
附 录 B （规范性） 绝缘安装板键位转换.....	23
附 录 C （规范性） 连接器外形尺寸.....	24
附 录 D （规范性） 连接器互换尺寸.....	30
附 录 E （规范性） 接触件外形尺寸.....	32
附 录 F （规范性） 标准检验插针.....	33

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。

本文件由中国电子元件行业协会电接插元件分会提出。

本文件由中国电子元件行业协会电接插元件分会归口。

本文件起草单位：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、中航光电科技股份有限公司、顺科智连技术股份有限公司。

本文件主要起草人：罗娟、邓力明、王海波、唐兆祥、辛状状、朱茗、姜睿智、韩郁、林平、熊洪煌、黄江泰、贾佚、张文鼎、杨双成、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。

中电元协团体标准报批公示稿

轨道交通用 GTCM 系列高可靠圆形光电混装连接器

1 范围

本文件规定了轨道交通用 GTCM 系列高可靠圆形光电混装连接器的技术要求、试验方法和交付准备等。

本文件适用于轨道交通用 GTCM 系列高可靠圆形光电混装连接器（以下简称：连接器）的设计、制造和验收。

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 311.1-2012 绝缘配合 第 1 部分：定义、原则和规则
- 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验 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 4240-2009 不锈钢丝
- GB/T 4423-2020 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 5095.8-1997 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 (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 机车车辆用连接器

YD/T 1272.3-2015 光纤活动连接器 第3部分:SC型

YD/T 2152-2010 光纤活动连接器可靠性要求及试验方法

3 术语和定义

GB/T 34119-2017、YD/T 1272.3-2015 和 YD/T 2152-2010 界定的术语和定义适用于本文件。

4 技术要求

4.1 材料

4.1.1 通则

材料应符合本文件的规定。当未指明确定的材料时,应使用能使连接器及其附件满足本文件规定的性能要求的材料。

4.1.2 接触件材料

接触件分为电接触件和光接触件。电接触件材料为铜合金,牌号及成分应符合 GB/T 5231-2012 的规定,性能应符合 GB/T 4423-2020 的规定。光接触件外壳材料为不锈钢,牌号、成分及性能应符合 GB/T 4240-2009 的规定,插芯为陶瓷。

4.1.3 接触件涂覆层

电接触件涂覆层应为镀银,镀层厚度应不小于 $3\ \mu\text{m}$ 。

4.1.4 外壳材料

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 的规定。

4.1.5 外壳涂覆层

外壳要进行有效的防护涂覆层处理。

4.1.6 绝缘安装板材料

连接器绝缘安装板材料为满足连接器性能的工程塑料。

4.1.7 禁限用材料

制造连接器所用的材料,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。环保机构确定危险的材料,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。连接器所用的材料应满足行业相关规定的要求。

4.2 结构和物理特性

4.2.1 结构

连接器由插头和插座组成,包含5种壳体号,7种绝缘安装板孔位排列,包含5芯、7芯、9芯、12芯、19芯、27芯、48芯。连接器连接形式为带二次锁紧的卡口连接,需解除二次锁紧机构,相互插入到位的连接器才能分离,保证了连接器的可靠连接。接触件分为光接触件和电接触件,电接触件头部

对插直径为 $\Phi 1.6$ mm，光接触件可与同规格的电接触件进行互换；电接触件端接方式为压接，光接触件端接方式为烤胶，且在连接器中装配可拆卸。连接器可满装电接触件，可满装光接触件，也可电接触件和光接触件混装，混装比例可任意匹配。

4.2.2 绝缘安装板孔位排列及连接器外形尺寸

连接器绝缘安装板孔位排列应符合附录 A 的规定，键位转换应符合附录 B 的规定，连接器外形尺寸应符合附录 C 的规定，互换接口尺寸应符合附录 D 的规定。

4.2.3 接触件规格

接触件外形尺寸应符合附录 E 的规定。

4.3 外观质量

4.3.1 标记

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：

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

4.3.2 外观

连接器外观应符合下列要求：

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

4.4 性能

4.4.1 气候类别

按 GB/T 2421.1-2008 和表 1。

表 1 气候类别

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

4.4.2 额定工作电流（仅适用于电接触件）

电接触件的额定工作电流应符合表 2 的规定。

表 2 电接触件额定电流

电接触件插配端直径 mm	推荐适配电缆截面积 mm ²	额定工作电流 A
$\Phi 1.6$	1.5	13

4.4.3 光学性能（仅适用光接触件）

4.4.3.1 光学性能指标

FC 型连接器和适配器或插座允许的光学性能指标应符合表 3 的规定。

表 3 光学性能指标

连接器和端面 类型	单位	单模		多模		连接状态
		插入损耗	回波损耗	插入损耗	回波损耗	
FC/PC 插头	dB	≤0.35	≥45	≤0.35	-	任一插头通过标准适配器与标准插头连接，两种插头的端面结构相同
FC/PC 插头	dB	≤0.50	≥40	≤0.50	-	两个端面结构相同的插头任意连接
FC 适配器或 插座	dB	≤0.20	-	≤0.10	-	相对于两个端面结构相同的标准插头进行连接

4.4.3.2 工作温度

FC 型连接器插头和适配器或插座的工作温度可分为以下 2 个级别：

- a) 普通要求：-25℃~+70℃；
- b) 加严要求：-40℃~+85℃。

4.4.3.3 试验后连接器允许的插入损耗和回波损耗的变化量

试验后允许的插入损耗、回波损耗及变化量见表 4。

表 4 试验后插入损耗和回波损耗及变化量

序号	试验名称	单位	尾纤型 ^a		变化量 ^b	
			插入损耗	PC 回波损耗	插入损耗	回波损耗
1	电缆夹抗电缆拉力的能力	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
2	电缆夹抗电缆扭转的能力	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
3	电缆夹强度	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
4	抗张强度	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
5	机械寿命	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
6	重复性	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
7	低温	dB	≤0.50	40	≤0.20	≤5.0
8	高温	dB	≤0.50	40	≤0.20	≤5.0
9	盐雾	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
10	温度变化	dB	≤0.50	40	≤0.20	≤5.0
11	恒定湿热	dB	≤0.50	40	≤0.20	≤5.0
12	交变湿热	dB	≤0.50	40	≤0.20	≤5.0
13	外壳防护等级	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
14	机械强撞击	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
15	功能振动	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
16	模拟长寿命振动	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
17	冲击	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
18	液体浸渍（适用时）	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0

表 4 （续）

序号	试验名称	单位	尾纤型 ^a		变化量 ^b	
			插入损耗	PC 回波损耗	插入损耗	回波损耗
19	流动混合气体腐蚀（适用时）	dB	≤0.50	40	≤0.30	≤5.0
注：尾纤型和跳线型样品描述见YD/T 2152-2010中的5.2.1。						
^a 跳线型回波损耗加上 3 dB 后与该表格中的尾纤型参数值进行比较分析；跳线型插入损耗及插入损耗变化量减半后与该表格中的尾纤型参数值进行比较分析。跳线型光学指标测试仅在 1550 nm 波长处进行。						
^b 要求变化量为各种尾纤型试验后的测试值与试验前的初始值差值的绝对值。						

4.4.4 额定工作电压

连接器的额定工作电压为 750V AC。

4.4.5 互换性

同一型号相同规格的连接器的插头、插座之间应能完全互换。

4.4.6 接触电阻（仅适用于电接触件）

按 5.5.4 条规定进行试验时，连接器电接触件的接触电阻初始值应符合表 5 的规定，机械寿命后，接触电阻值不得大于初始值的 2 倍且不超过初始规定值。

表 5 接触电阻

电接触件插配端直径 mm	初始最大接触电阻 mΩ
Φ1.6	2.5

4.4.7 压接接触电阻（仅适用于电接触件）

按 5.5.5 条规定进行试验时，连接器电接触件最大压接接触电阻应符合表 6 的规定。

表 6 压接接触电阻

电缆截面积 mm ²	测试电流 A	压接接触电阻 mΩ
0.5	2	0.35
0.75	2	0.30
1	2	0.30
1.5	2	0.18
2	2	0.18
2.5	3	0.12

4.4.8 绝缘电阻

按 5.5.6 条规定试验时，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在常温条件应符合表 7 规定。

表 7 绝缘电阻

试验条件	绝缘电阻

	MΩ
初始值	≥5000
试验后（气候试验、防护等级试验及耐液体试验）	≥200

4.4.9 耐电压

按 5.5.7 条规定试验时，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 8 规定的试验电压，持续时间 60 s，应无绝缘击穿或飞弧等现象，且泄漏电流不大于 2 mA。气候试验、防护等级试验及耐液体试验后，耐电压应为表 8 规定值的 75 %。

表 8 耐电压

海拔高度 H m	耐电压 V (AC)
H≤1400	≥3000
1400<H≤2500	≥3435
2500<H≤4000	≥4128
4000<H≤5100	≥4725

4.4.10 接触件在绝缘安装板中的固定性

按 5.5.8 条规定试验后，连接器接触件相对于绝缘体的轴向位移应不超过 0.3 mm，且无影响正常使用的损坏。

4.4.11 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连接器中，按 5.5.9 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 9 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 9 的规定，光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 a 的规定。

表 9 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
4≤D≤9	80	3	0.1	±30°
9<D≤12	100		0.15	
12<D≤20	120	5	0.6	±45°
20<D≤33	150		0.8	
33<D≤42	200		0.9	
D>42	250		1.2	

4.4.12 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连接器中，按 5.5.10 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 9 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 9 的规定，光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 b 的规定。

4.4.13 电缆夹强度

在组装状态下，电缆的夹紧单元应被固定在连接器中，按 5.5.11 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，光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 c 的规定。

4.4.14 抗张强度

按 5.5.12 条规定试验后，电接触件结果应符合表 10 的规定，光接触件结果应符合表 11 的规定，且光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 d 的规定。

表 10 电接触件抗张强度

电缆截面积 mm ²	最小抗张试验荷重 N
0.5	70
0.75	100
1	130
1.2	160
1.5	200
2.5	250

表 11 光接触件抗张强度

光纤直径 mm	最小抗张试验荷重 N
0.9	/
2	68

注：0.9 mm 规格用于不抗拉场合，主要方便弯曲。

4.4.15 规测保持力（仅适用于电接触件）

用符合附录 F 的标准检验插针对单个孔接触件进行检测，规测保持力应符合表 12 的规定。

表 12 规测保持力

接触件插配端直径 mm	规测保持力 N
1.6	1~3

4.4.16 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，电接触件接触电阻应符合 4.4.6 条的规定，光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 e 的规定，连接器耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.17 重复性（仅适用于光接触件）

按 5.5.15 条规定试验后，光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 f 的规定。

4.4.18 温升（仅适用于电接触件）

接触件按表 2 推荐的电缆压接后装入连接器，施加表 2 规定的额定电流，按 5.5.16 条规定进行试验，温升应不超过 55 K。

4.4.19 低温

按 5.5.17 条规定试验后,外观质量应符合 4.3 条的规定,电接触件接触电阻应符合 4.4.6 条的规定,光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 g 的规定,连接器绝缘电阻应符合 4.4.8 条的规定,耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.20 高温

按 5.5.18 条规定试验后,外观质量应符合 4.3 条的规定,电接触件接触电阻应符合 4.4.6 条的规定,光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 h 的规定,连接器绝缘电阻应符合 4.4.8 条的规定,耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.21 盐雾

按 5.5.19 条规定试验后,电接触件接触电阻应符合 4.4.6 条的规定,光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 i 的规定,连接器绝缘电阻应符合 4.4.8 条的规定,耐电压应符合 4.4.9 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 5%,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。

4.4.22 温度变化

按 5.5.20 条规定试验后,外观质量应符合 4.3 条的规定,光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 j 的规定,连接器绝缘电阻应符合 4.4.8 条的规定,耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.23 恒定湿热

按 5.5.21 条规定试验后,外观质量应符合 4.3 条的规定,电接触件接触电阻应符合 4.4.6 条的规定,光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 k 的规定,连接器绝缘电阻应符合 4.4.8 条的规定,耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.24 交变湿热

按 5.5.22 条规定试验后,外观质量应符合 4.3 条的规定,电接触件接触电阻应符合 4.4.6 条的规定,光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 l 的规定,连接器绝缘电阻应符合 4.4.8 条的规定,耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.25 外壳防护等级

按 5.5.23 条规定试验后,插合好的连接器在正常使用条件下其外壳防护等级为 IP67,光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 m 的规定,连接器绝缘电阻应符合 4.4.8 条的规定,耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.26 功能振动

按 5.5.24 条规定试验,试验中电接触件的电连续瞬断时间不大于 $1\ \mu\text{s}$,光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 n 的规定,试验后连接器无影响正常使用的机械损伤,耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.27 模拟长寿命振动

按 5.5.25 条规定试验,试验中电接触件的电连续瞬断时间不大于 $1\ \mu\text{s}$,光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 o 的规定,试验后连接器无影响正常使用的机械损伤,耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.28 冲击

按 5.5.26 条规定试验,试验中电接触件的电连续瞬断时间不大于 $1\ \mu\text{s}$,光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 p 的规定,试验后连接器无影响正常使用的机械损伤,耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.29 机械强撞击

按 5.5.27 条规定试验后，插合好的带电缆的连接器的连接器应无影响正常使用的机械损伤，光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 q 的规定，连接器耐电压应符合 4.4.9 条的规定。

4.4.30 液体浸渍（适用时）

当按 5.5.28 条规定试验后，光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 r 的规定，连接器绝缘电阻应符合 4.4.8 条的要求，耐电压应符合 4.4.9 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。

4.4.31 流动混合气体腐蚀（适用时）

当按 5.5.29 条规定试验后，光纤的光学性能和参数变化量符合 4.4.3.3 中表 4 序号 s 的规定，连接器接触电阻应符合 4.4.6 条的要求，绝缘电阻应符合 4.4.8 条的要求，耐电压应符合 4.4.9 条的要求。

5 质量保证规定

5.1 总则

本标准规定的检验分类如下：

- a) 型式检验；
- b) 交收检验。

5.2 检验条件

5.2.1 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。

5.2.2 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：

- a) 温度：25 °C±1 °C；
- b) 相对湿度：48 %~52 %；
- c) 气压：86 kPa~106 kPa。

5.2.3 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：

- a) 环境温度：15 °C~35 °C；
- b) 空气相对湿度：25 %~75 %；
- c) 大气压力：86 kPa~106 kPa。

5.2.4 恢复条件

恢复条件符合 GB/T 2421.1—2008 中第 5.4 条规定。

5.3 型式试验

5.3.1 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。

5.3.2 检验时机

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- d) 产品定型生产时；
- e) 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；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验结果发生重大偏差时；
- g) 转厂生产或停产两年以上再恢复生产时；

- h) 连续生产的连接器每 4 年进行一次；
- i) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

5.3.3 型式试验样品

系列产品需进行型式检验时，从经交收检验合格的产品批中，随机抽取 6 套连接器及所有接线规格接触件各 3 对。因连接器可满装电接触件，可满装光接触件，也可电接触件和光接触件混装，且混装比例可任意匹配，为减少试验样品数，根据结构相似原理，试验样品选取芯数最多的连接器，接触件按 50% 的比例准备光接触件和电接触件，并按最小接线规格压接；从插针对插端面看，接触件按图 1 所示装配点位装配，其中，○表示电接触件，●表示光接触件。

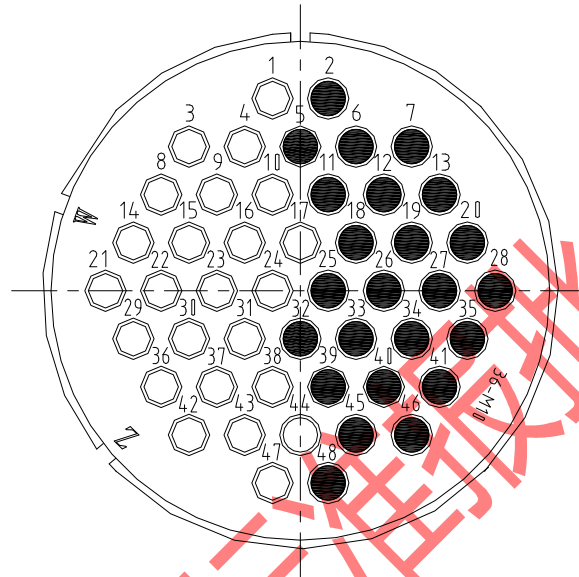


图 1 型式试验样品接触件装配点位示意图

5.3.4 检验项目和顺序

型式检验项目按表 13 进行，所有连接器样品经过 1 组试验后，再分为 3 组分别进行试验，其中第 5 组独立于前 4 组，用准备的单独的接触件进行该组试验。

表 13 型式检验

检验项目	要求章条号	检验方法章条号
1 组（全部连接器样品）		
结构和物理特性	4.2	5.5.1
外观质量	4.3	5.5.1
光学性能（仅适用于光接触件）	4.4.3	5.5.2
互换性	4.4.5	5.5.3
接触电阻（仅适用于电接触件）	4.4.6	5.5.4
绝缘电阻	4.4.8	5.5.6
耐电压	4.4.9	5.5.7
2 组（2 套样品）		
低温	4.4.19	5.5.17
高温	4.4.20	5.5.18

表 13 （续）

检验项目	要求章条号	检验方法章条号
温度变化	4.4.22	5.5.20
恒定湿热	4.4.23	5.5.21
交变湿热	4.4.24	5.5.22
3组（2套样品）		
温升（仅适用于电接触件）	4.4.18	5.5.16
功能振动	4.4.26	5.5.24
模拟长寿命振动	4.4.27	5.5.25
冲击	4.4.28	5.5.26
机械强撞击	4.4.29	5.5.27
机械寿命	4.4.16	5.5.14
重复性（仅适用于光接触件）	4.4.17	5.5.15
接触件在绝缘安装板中的固定性	4.4.10	5.5.8
电缆夹抗电缆拉力的能力	4.4.11	5.5.9
电缆夹抗电缆扭转的能力	4.4.12	5.5.10
电缆夹强度	4.4.13	5.5.11
4组（2套样品）		
外壳防护等级	4.4.25	5.5.23
盐雾	4.4.21	5.5.19
液体浸渍	4.4.30	5.5.28
流动混合气体腐蚀（适用时）	4.4.31	5.5.29
5组（所有接线规格接触件各3对）		
规测保持力（仅适用于电接触件）	4.4.15	5.5.13
压接触电阻（仅适用于电接触件）	4.4.7	5.5.5
抗张强度	4.4.14	5.5.12

5.3.5 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）；
- d) 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。
- e) 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。

5.3.6 样品处理

已经用于型式检验的样品，不得用于交货。

5.4 交收检验

5.4.1 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连接器组成。

5.4.2 检验项目

交收检验项目应由表 14 规定组成，并按所示顺序进行。

表 14 交收检验

检验项目	要求章条号	检验方法章条号	AQL
结构和物理特性	4.2	5.5.1	2.5
外观质量	4.3	5.5.1	2.5
光学性能（仅适用于光接触件）	4.4.3	5.5.2	0.25
互换性 ^a	4.4.5	5.5.3	0.25
接触电阻（仅适用于电接触件）	4.4.6	5.5.4	0.25
绝缘电阻	4.4.8	5.5.6	0.25
耐电压	4.4.9	5.5.7	0.25
^a 数量大于 3 套时，随机抽取 3 套样品；数量少于 3 套时，全检。			

5.4.3 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 14 的规定。

5.4.4 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。

5.5 检验方法

5.5.1 结构及物理特性、外观质量检查

用目视法或相应量具检查连接器外观、设计、结构、标志及加工质量。

5.5.2 光学性能（仅适用光接触件）

5.5.2.1 插入损耗测量

5.5.2.1.1 跳线的插头插入损耗测量

按 YD/T 1272.3-2015 中 6.4 条和 6.5.1 的规定进行试验。

5.5.2.1.2 适配器的插入损耗测量

按 YD/T 1272.3-2015 中 6.4 条和 6.5.2 的规定进行试验。

5.5.2.1.3 尾纤型或跳线型样品组插入损耗测量

按 YD/T 1272.3-2015 中 6.4 条和 6.6.1 的规定进行试验。

5.5.2.2 回波损耗测量

按 YD/T 1272.3-2015 中 6.5.3 的规定进行试验。

5.5.3 互换性

随机抽取同一型号的插座和插头进行连接和分离，确认是否能互换。

5.5.4 接触电阻（仅适用于电接触件）

按 GB/T 5095.2-1997 中试验 2a 规定进行试验，并采用以下细则：

- a) 测量点为接触件的端尾部；
- b) 试验采用直流电流，电流为 1 A。

5.5.5 压接接触电阻（仅适用于电接触件）

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 6 规定的测试电流；
- c) 用准备的单独接触件测。

5.5.6 绝缘电阻

按 GB/T 5095.2-1997 中试验 3a 方法 A 的规定，对连接器进行试验，施加直流电压， $500\text{ V} \pm 50\text{ V}$ 。

5.5.7 耐电压

按 GB/T 5095.2-1997 中试验 4a 的方法 A 规定，对连接器进行试验，并采用以下细则：

- a) 型式试验时漏电流不超过 2 mA；
- b) 施加电压时间： $60\text{ s} \pm 5\text{ s}$ 。

5.5.8 接触件在绝缘安装板中的固定性

按 GB/T 5095.8 中试验 15a 的规定进行试验，对连接器进行试验，并采用以下细则：

- a) 先给每个接触件试样施加 2 N 的初始压力，测试接触件与绝缘安装板的轴向距离；
- b) 施加负荷：70 N；
- c) 测试接触件与绝缘安装板的轴向最大位移。

5.5.9 电缆夹抗电缆拉力的能力

按 GB/T 5095.9-1997 中试验 17c 进行电缆夹拉伸耐力试验，并采用以下细则：

- a) 与连接器连接的线束长度 2 m；
- b) 距插头 1 m 的线束位置施加表 9 规定的拉力；
- c) 取消拉力后，测量原拉力位置对插头的位移。

5.5.10 电缆夹抗电缆扭转的能力

按 GB/T 5095.9-1997 中试验 17d 进行电缆夹扭曲耐力试验，并采用以下细则：

- a) 在与连接器连接的线束长度 2 m 处，按表 9 规定施加转动扭矩；
- b) 对距插头一端 0.5 m 的线束处，按顺时针方向施加 360° 的转动扭矩，维持 1 min，取消扭矩后测量转动角度；
- c) 在原来的位置按逆时针方向施加 360° 的转动扭矩，维持 1 min，取消扭矩后测量转动角度。

5.5.11 电缆夹强度

按 GB/T 5095.9-1997 中试验 17a 进行电缆夹强度试验，并采用以下细则：

- a) 试验方法见图 2；
- b) 与连接器连接的线束长度 2 m；
- c) 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 20 mm 的线束，R 值为 6 倍线束直径；
 - 2) 对于直径大于 20 mm 的线束，R 值为 7.5 倍线束直径。
- d) 对线束、电缆夹和连接器进行目检。
- e) 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。

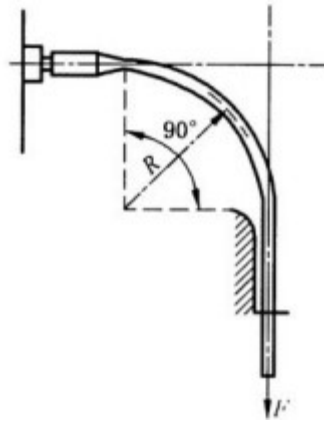


图 2 电缆夹强度试验示意图

5.5.12 抗张强度

用准备的单独接触件进行试验。

电接触件按 GB/T 5095.8-1997 中试验 16d 的规定进行试验。

光接触件按照 YD/T 1272.3-2015 进行试验，试验时将光纤排绕在芯轴（其直径至少为光纤直径或光纤外保护套管的 25 倍）上，所绕圈数应足够多以防止光纤打滑（可采用双面粘接带防止光纤打滑），光纤与芯轴的切点离连接器光纤引出端的距离应不小于光纤直径的 50 倍，保持时间 10 min，试验过程中随机选择一个光路进行损耗在线监测。

5.5.13 规测保持力（仅适用于电接触件）

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，并采用以下细则：

- a) 用标准检验插针进行检测；
- b) 标准检验插针的结构尺寸应符合附录 F 的规定；
- c) 插入深度不小于 7 mm；
- d) 用准备的单独接触件测。

5.5.14 机械寿命

按 GB/T 5095.5-1997 中试验 9a 的规定进行试验，在无电负载情况下对连接器进行试验，并采用以下细则：

- a) 插拔速率：5~10 次/min；
- b) 次数：750 次；
- c) 每次插拔和分离循环时，必须使插头与插座达到完全插合和分离。

5.5.15 重复性（仅适用于光接触件）

按 YD/T 1272.3-2015 中 6.7.13 的规定进行试验，并采用以下细则：

- a) 插拔次数：10 次；
- b) 对试样进行在线光学性能监测。

5.5.16 温升

按 GB/T 5095.3-1997 中试验 5a 规定进行试验，并采用以下细则：

- a) 电缆长度：250 mm±25 mm；
- b) 环境温度：25 °C ± 5 °C；
- c) 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，测量位置应靠近压接端。

5.5.17 低温

按 GB/T 2423.1-2008 中试验 Ab 的规定对插合好的连接器进行试验，并采用以下细则：

- a) 试验温度为-55 °C±2 °C；
- b) 持续时间：2 h；

- c) 恢复时间：2 h。

5.5.18 高温

按 GB/T 2423.2-2008 中试验 Bb 规定对插合好的连接器进行试验，并采用以下细则：

- a) 试验温度为 $125\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 持续时间：2 h；
- c) 恢复时间：2 h。

5.5.19 盐雾

按 GB/T 2423.17-2008 中试验 Ka 的规定对插合好的连接器进行试验，并采用以下细则：

- a) 连续喷雾进行 240 h；
- b) 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；
- c) 周围应至少保持 20 mm 的距离。

5.5.20 温度变化

按 GB/T 2423.22-2012 中试验 Na 规定对插合好的连接器进行试验，并采用以下细则：

- a) 最低温度 $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，最高温度 $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，转换时间 $2\text{ min}\sim 3\text{ min}$ ；
- b) 循环次数 3 次；
- c) 每种极温下暴露 2 h。

5.5.21 恒定湿热

按 GB/T 2423.3-2016 中试验 Cab 的规定对插合好的连接器进行试验，并采用以下细则：

- a) 连接器尾部应进行密封处理；
- b) 暴露温度： $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 相对湿度： $90\%\sim 96\%$ ；
- d) 持续时间：96 h；
- e) 恢复时间：2 h。

5.5.22 交变湿热

按 GB/T 2423.4-2008 中试验 Db 的规定对插合好的连接器进行试验，并采用以下细则：

- a) 连接器尾部应进行密封处理；
- b) 高温温度 $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，低温 $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，循环次数 1 次；
- c) 降温按方法 1 进行；
- d) 恢复时间 2 h。

5.5.23 外壳防护等级

按 GB/T 4208-2017 中 IP67 的规定进行试验。

5.5.24 功能振动

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 中第 8 条，1 类 B 级的规定进行功能振动试验，垂向 r.m.s. 值 1.01 m/s^2 ，横向 r.m.s. 值 0.45 m/s^2 ，纵向 r.m.s. 值 0.70 m/s^2 ，每个方向试验 10 min。

5.5.25 模拟长寿命振动

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 中第 9 条，1 类 B 级的规定进行模拟长寿命振动，加速度比例系数取 7.83，垂向 r.m.s. 值 7.91 m/s^2 ，横向 r.m.s. 值 3.51 m/s^2 ，纵向 r.m.s. 值 5.51 m/s^2 ，每个方向试验 5 h。

5.5.26 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试验台上，按 GB/T 21563-2018 第 10 条，1 类 B 级的规定进行冲击试验，峰值加速度垂向 30 m/s^2 ，横向 30 m/s^2 ，纵向 50 m/s^2 ，每个方向标称持续时间 30 ms 。

5.5.27 机械强撞击

按 GB/T 5095.5-1997 中试验 7b 的规定进行试验，并采取以下细则：

- 样品悬挂高度： $0.75 \text{ m} \pm 0.01 \text{ m}$ ；
- 每次测量后，线束与连接器围绕轴线转动 45° ；
- 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；
- 每个位置跌落 1 次。

5.5.28 液体浸渍（适用时）

5.5.28.1 耐柴油试验

按下列步骤进行试验：

- 试品与线束连接并处于分离状态，整体浸在柴油中 $5.0 \text{ min} \pm 0.5 \text{ min}$ 并维持环境温度 $50 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ；
- 再将试品连接，整体浸在柴油中 24 h 并维持环境温度 $50 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $30\% \sim 70\%$ ；
- 重复 a)~b)，共试验 3 次，不进行清理和擦拭，检查外观；
- 在环境温度 $70 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 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。

5.5.28.2 耐矿物油试验

- 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 $93 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ ， $100 \text{ }^\circ\text{C}$ 时流动粘度 $20 \text{ mm}^2/\text{s} \pm 1 \text{ mm}^2/\text{s}$ ，闪点 $245 \text{ }^\circ\text{C} \pm 6 \text{ }^\circ\text{C}$ ）中 $5.0 \text{ min} \pm 0.5 \text{ min}$ 并维持环境温度 $50 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ；
- 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 $15 \text{ }^\circ\text{C} \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $30\% \sim 70\%$ ；
- 重复 a)~b)，共试验 3 次，不进行清理和擦拭，检查外观；
- 在环境温度 $70 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 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。

5.5.28.3 耐酸和耐碱试验

按下列步骤进行耐酸试验：

- 试品与线束连接并处于分离状态，整体浸在标准盐酸（ 1 mol/L ）中 $5.0 \text{ min} \pm 0.5 \text{ min}$ 并维持环境温度 $50 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ；
- 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 $15 \text{ }^\circ\text{C} \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $30\% \sim 70\%$ ；
- 重复 a)~b)，共试验 3 次，不进行清理和擦拭，检查外观；
- 最后在环境温度 $70 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 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（ 1 mol/L ）代替标准盐酸。

5.5.29 流动混合气体腐蚀（适用时）

按照 GB/T 2423.51-2020 试验 Ke 的规定进行混合气体腐蚀试验，并采取以下细则：

- 试验时试品应处于连接状态；
- 按方法 1 进行试验；
- 试验周期为 4 d。

6 交货准备

6.1 包装

连接器入库前需进行包装保护，并至少执行以下细则：

- a) 分别将单个插头、插座封装于塑料袋内；
- b) 接触件根据客户需求单独采购，按客户采购需求单独包装，每 100 件装一个自封袋，并放干燥剂，自封袋表面应有包装标签，标签内容有：制造厂商标记、接触件型号、数量、生产年月、质量部门印章；
- c) 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、连接器型号、数量、生产年月、质量部门印章；
- d) 将包装盒装入包装箱。包装箱内有装箱单，装箱单上注明连接器型号、数量。包装箱应有防震、防潮措施。

6.2 运输

包装成箱的产品，应在避免雨雪直接淋袭的条件下运输。

6.3 储存

包装成箱的产品，应储存在环境温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，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。

6.4 预定用途

GTCM 系列高可靠光电混装圆形连接器，为快速插拔结构，具有二次锁紧功能，用于各类车上、车下电器、设备的电气、模拟、数字、视频等控制信号传输，具有耐高低温，抗震，抗拉，抗冲击，防护等级可达 IP67 等特点。

7 型号命名

因连接器可满装电接触件，可满装光接触件，也可电接触件和光接触件混装，混装比例可任意匹配。为减少产品型号种类，本产品推荐接触件单独采购，连接器型号仅以本身结构特点命名，型号不体现接触件装配情况。

7.1 连接器型号命名

连接器的型号命名规则见表 15。

表 15 连接器型号命名

序号	分类特征	分类内容	标记
1	系列主称	系列名称	GTCM
2	连接器类型	独立安装插座	0
		墙式/盒式安装插座	2
		直插头	6
		90° 弯插头	8
3	防护性能	防水型	L
		非防水型	A
4	壳体号	壳体类别号	20/24/28/32/36
5	孔位排列	绝缘安装板孔位排列	见附录 A
6	接触件代号	插针	P
		插孔	S

表 15 (续)

序号	分类特征	分类内容	标记
7	尾部结构	防水线夹	A
		非防水线夹	B
		螺母型	D
		预留公制螺纹	M
		无尾部	省略
8	尾部结构参数	A/B/D 型-表示最大锁线尺寸	A16.5、A20、A22、A26、A39 B16、B19、B24、B31 D20、D22、D26、D39
		M 型-表示预留螺纹规格	M16、M20、M25、M32、M40
9	表面处理	氧化黑色	省略
		氧化军绿色	G
		镀锌镍合金	Z
10	扩展型号	针孔配置（当客户要求把针孔包含在产品中时，具体配置依据客户要求）	基本型-省略、A、B……
11	防错类别	转位代号	N-省略(正位)、W、X

型号命名示例如下：

- a) GTCM8L32-M1SM25：弯式防水型插头，绝缘安装板孔位排列 32-M1，装孔，尾部结构预留 M25 螺纹；
- b) GTCM0L32-M1PD20：直式防水型插座，绝缘安装板孔位排列 32-M1，装针，尾部结构螺母型，适用线缆外径 $\Phi 20$ ；

7.2 接触件型号命名

接触件型号命名规则见表 16。

表 16 接触件型号命名

序号	分类特征	分类内容	标记
1	系列主称	系列名称	GTCM
2	分隔符	分隔符	-
3	接触件类型	电接触件	P
		光接触件	F
4	接触件代号	插针	P
		插孔	S
5	分隔符	分隔符	-
6	接线规格	适配电缆 0.5 mm ²	0.5
		适配光纤 0.9 mm ²	0.9
		适配电缆 0.75-1 mm ²	0.75-1

表 16 (续)

序号	分类特征	分类内容	标记
		适配电缆 1.5 mm ²	1.5
		适配电缆 2 mm ²	2
		适配电缆 2.5 mm ²	2.5
7	表面处理	镀银—电接触件用	省略
		镀金—电接触件用	G
		去油—光接触件用	省略

型号命名示例如下：

- a) GTCM-PP-1.5: 电接触件, 插针, 适配接线规格 1.5mm², 表面处理镀银;
- b) GTCM-FS-0.9: 光接触件, 插孔, 适配光纤规格 0.9mm², 表面处理去油。

附录 A
(规范性)
接触件绝缘安装板孔位排列

A.1 绝缘安装板孔位排列

绝缘安装板孔位排列(从公针对插端面看)见表 A.1。表中尺寸单位为 mm, 未注尺寸公差均为 ± 0.05 mm。

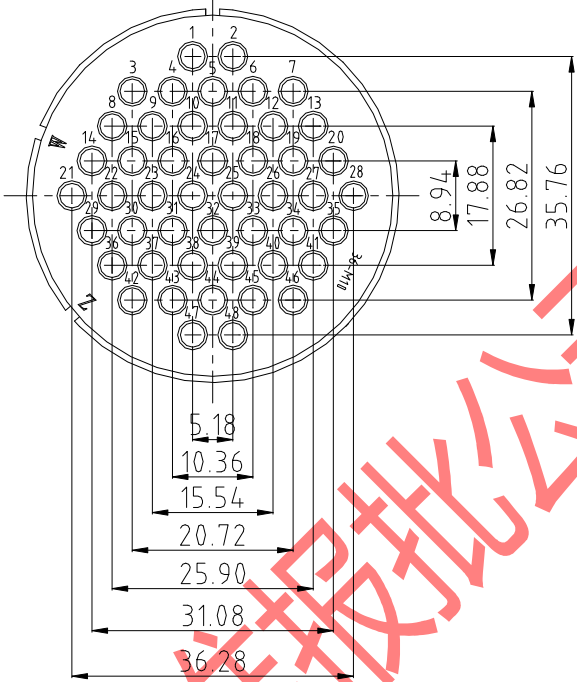
表 A.1 绝缘安装板孔位排列

绝缘安装板孔位排列	孔位标识及尺寸
20-M1	
20-M2	
24-M60	

表 A.1 (续)

绝缘安装板孔位排列	孔位标识及尺寸
28-M1	
32-M1	
36-M1	

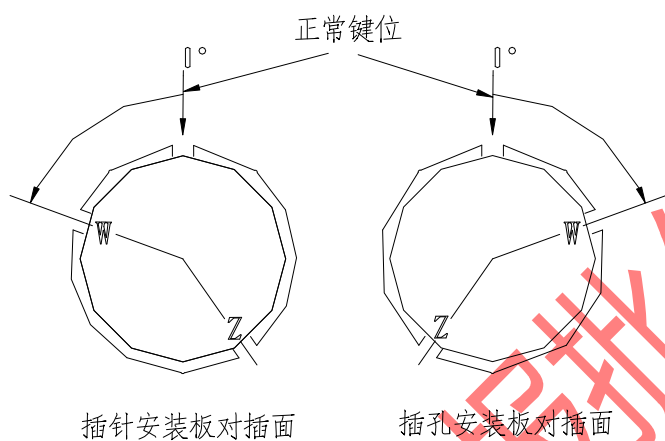
表 A.1 (续)

绝缘安装板孔位排列	孔位标识及尺寸
36-M10	 <p>The diagram shows a circular terminal plate with 36 holes arranged in a grid. The holes are numbered 1 through 36. Dimensions are provided for the hole positions relative to the center and the outer edge of the plate. The vertical dimensions from the top edge are 8.94, 17.88, 26.82, and 35.76. The horizontal dimensions from the center line are 5.18, 10.36, 15.54, 20.72, 25.90, 31.08, and 36.28.</p>

中电元协团体标准报批公示稿

附录 B
(规范性)
绝缘安装板键位转换

连接器绝缘安装板键位转换符合图 B.1 规定。



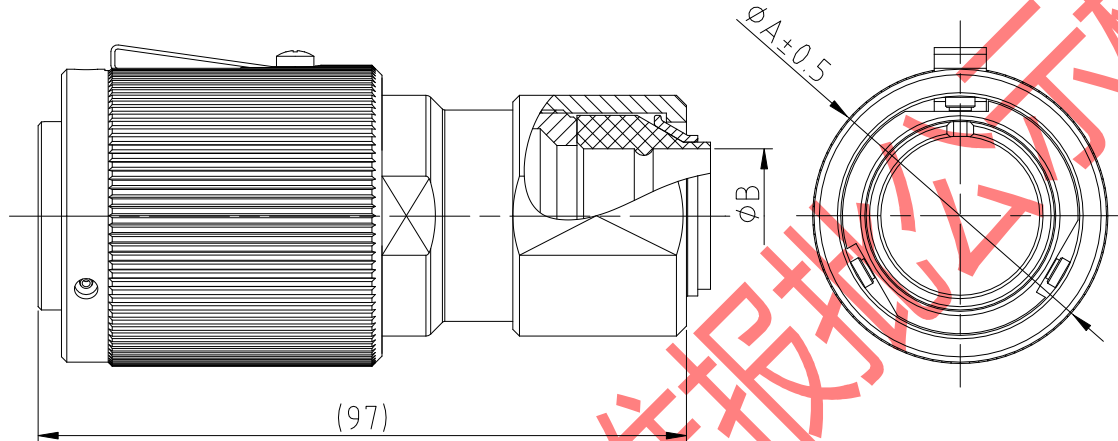
绝缘安装板 孔位排列	键位角度		
	N	W	Z
20-M2	0	30	120
20-M1	0	75	285
24-M60	0	80	150
28-M1	0	70	135
32-M1	0	35	100
36-M1	0	70	130
36-M10	0	70	130

图 B.1 绝缘安装板键位转换角度

附录 C
(规范性)
连接器外形尺寸

C.1 GTCM6L-D防水型插头外形尺寸：适用于整体多芯线缆

GTCM6L-D 防水型插头外形见图 C.1。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

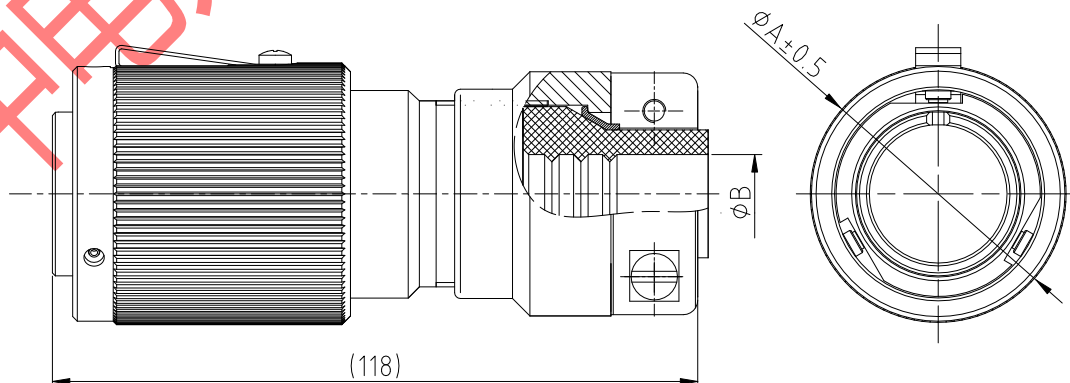


壳体号	绝缘安装板孔位排列	接触件数量	型号	ΦA	ΦB
20	20-M2	5	GTCM6L20-M2SD20	45	20
20	20-M1	7	GTCM6L20-M1SD20	45	20
24	24-M60	9	GTCM6L24-M60SD20	51	20
28	28-M1	12	GTCM6 L28-M1SD22	56	22
32	32-M1	19	GTCM6L32-M1SD26	62.5	26
36	36-M1	27	GTCM6L36-M1SD39	68	39
36	36-M10	48	GTCM6L36-M10SD39	68	39

图 C.1 GTCM6L-D 防水型插头外形

C.2 GTCM6L-A防水型插头外形尺寸：适用于整体多芯线缆

GTCM6L-A 防水型插头外形见图 C.2。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

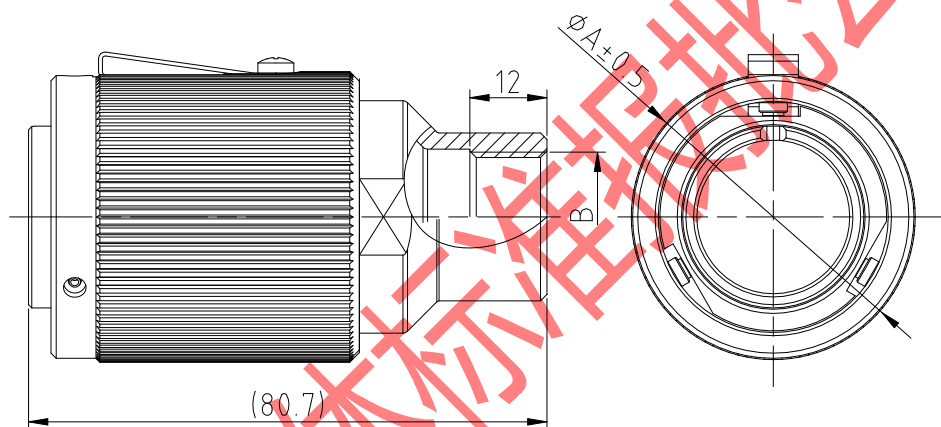


壳体号	绝缘安装板孔位排列	接触件数量	型号	ΦA	ΦB
20	20-M2	5	GTCM6L20-M2SA16.5	45	16.5
20	20-M1	7	GTCM6L20-M1SA16.5	45	16.5
24	24-M60	9	GTCM6L24-M60SA20	51	20
28	28-M1	12	GTCM6L28-M1SA22	56	22
32	32-M1	19	GTCM6L32-M1SA26	62.5	26
36	36-M1	27	GTCM6L36-M1SA39	68	39
36	36-M10	48	GTCM6L36-M10SA39	68	39

图 C.2 GTCM6L-A 防水型插头外形

C.3 GTCM6L-M防水型插头外形尺寸：适用于接波纹管接头/电缆接头

GTCM6L-M 防水型插头外形见图 C.3。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

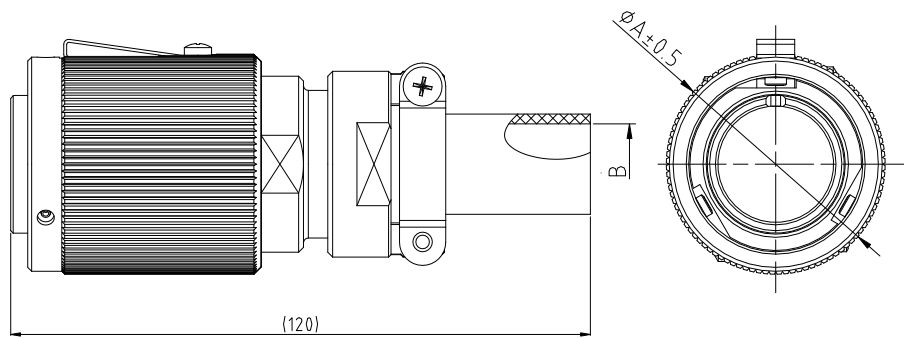


壳体号	绝缘安装板孔位排列	接触件数量	型号	ΦA	B
20	20-M2	5	GTCM6L20-M2SM20	45	M20*1.5
20	20-M1	7	GTCM6L20-M1SM20	45	M20*1.5
24	24-M60	9	GTCM6L24-M60SM25	51	M25*1.5
28	28-M1	12	GTCM6L28-M1SM32	56	M32*1.5
32	32-M1	19	GTCM6L32-M1SM40	62.5	M40*1.5
36	36-M1	27	GTCM6L36-M1SM40	68	M40*1.5
36	36-M10	48	GTCM6L36-M10SM40	68	M40*1.5

图 C.3 GTCM6L-M 防水型插头外形

C.4 GTCM6A-B非防水型插头外形尺寸：适用于线缆

GTCM6A-B 非防水型插头外形见图 C.4。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

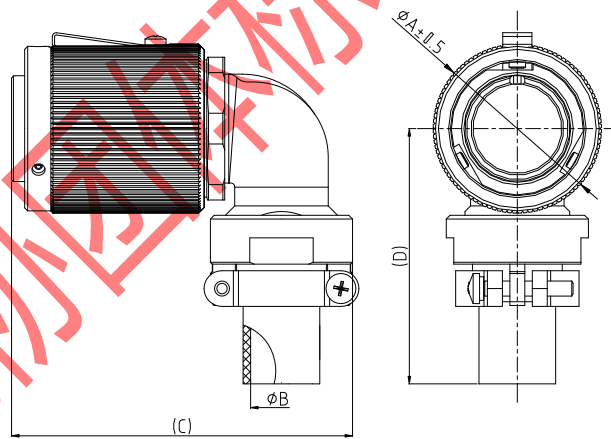


壳体号	绝缘安装板孔位排列	接触件数量	型号	ΦA	B
20	20-M2	5	GTCM6A20-M2SB16	45	16
20	20-M1	7	GTCM6A20-M1SB16	45	16
24	24-M60	9	GTCM6A24-M60SB16	51	16
28	28-M1	12	GTCM6A28-M1SB19	56	19
32	32-M1	19	GTCM6A32-M1SB24	62.5	24
36	36-M1	27	GTCM6A36-M1SB31	68	31
36	36-M10	48	GTCM6A36-M10SB31	68	31

图 C.4 GTCM6A-B 非防水型插头外形

C.5 GTCM8A-B非防水型弯插头外形尺寸：适用于线缆

GTCM8A-B 非防水型弯插头外形见图 C.5。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

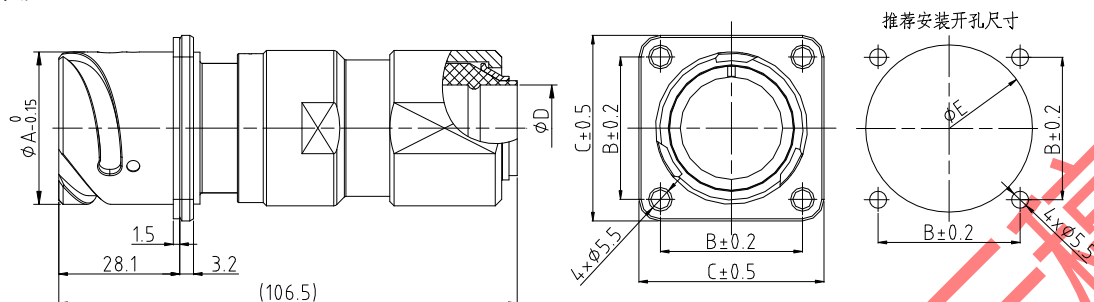


壳体号	绝缘安装板孔位排列	接触件数量	型号	ΦA	B	C	D
20	20-M2	5	GTCM6A20-M2SB16	45	16	92	77
20	20-M1	7	GTCM6A20-M1SB16	45	16	92	77
24	24-M60	9	GTCM6A24-M60SB16	51	16	102	81
28	28-M1	12	GTCM6A28-M1SB19	56	19	108	87
32	32-M1	19	GTCM6A32-M1SB24	62.5	24	115	95
36	36-M1	27	GTCM6A36-M1SB31	68	31	116	98
36	36-M10	48	GTCM6A36-M10SB31	68	31	116	98

图 C.5 GTCM8A-B 非防水型弯插头外形

C.6 GTCMOL-D独立安装防水型插座外形尺寸：适用于整体多芯线缆

GTCMOL-D 独立安装防水型插座外形见图 C.6。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

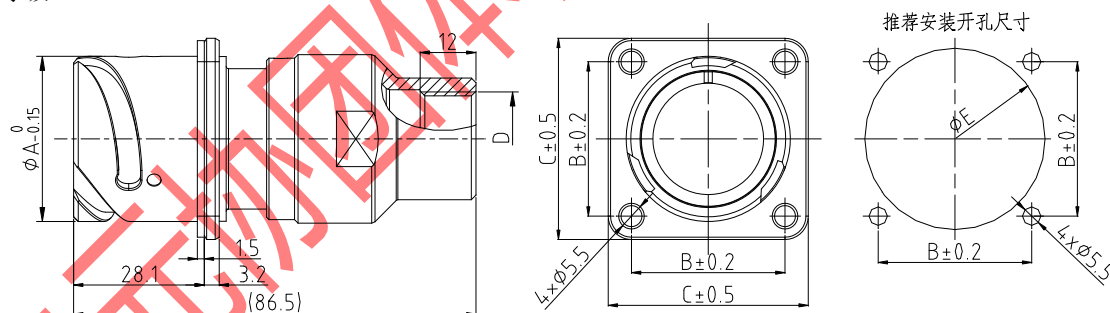


壳体号	绝缘安装板孔位排列	接触件数量	型号	ΦA	B	C	ΦD	ΦE
20	20-M2	5	GTCMOL20-M2PD20	35.3	33	43	20	36
20	20-M1	7	GTCMOL20-M1PD20	35.3	33	43	20	36
24	24-M60	9	GTCMOL24-M60PD20	41.7	38	50	20	43
28	28-M1	12	GTCMOL28-M1PD22	46.5	42	54	22	48
32	32-M1	19	GTCMOL32-M1PD26	52.8	46	60	26	54
36	36-M1	27	GTCMOL36-M1PD39	58.4	52	66	39	60
36	36-M10	48	GTCMOL36-M10PD39	58.4	52	66	39	60

图 C.6 GTCMOL-D 独立安装防水型插座外形

C.7 GTCMOL-M独立安装防水型插座外形尺寸：适用于接波纹管接头/电缆接头

GTCMOL-M 独立安装防水型插座外形见图 C.7。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

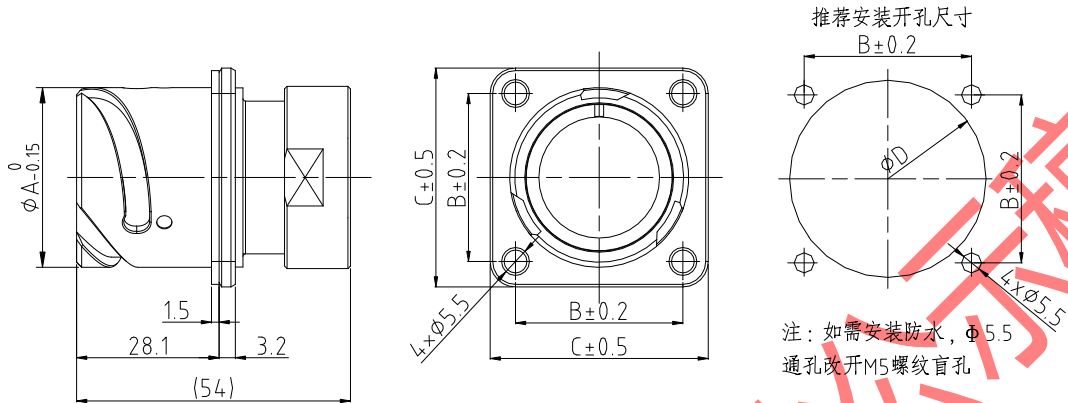


壳体号	绝缘安装板孔位排列	接触件数量	型号	ΦA	B	C	D	ΦE
20	20-M2	5	GTCMOL20-M2SM20	35.3	33	43	M20*1.5	36
20	20-M1	7	GTCMOL20-M1SM20	35.3	33	43	M20*1.5	36
24	24-M60	9	GTCMOL24-M60SM25	41.7	38	50	M25*1.5	43
28	28-M1	12	GTCMOL28-M1SM32	46.5	42	54	M32*1.5	48
32	32-M1	19	GTCMOL32-M1SM32	52.8	46	60	M32*1.5	54
36	36-M1	27	GTCMOL36-M1SM40	58.4	52	66	M40*1.5	60
36	36-M10	48	GTCMOL36-M10SM40	58.4	52	66	M40*1.5	60

图 C.7 GTCMOL-M 防水型插座外形

C.8 GTCM2L 墙式/盒式防水型插座外形尺寸：适用于散线密封

GTCM2L 墙式/盒式安装防水型插座外形见图 C.8。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

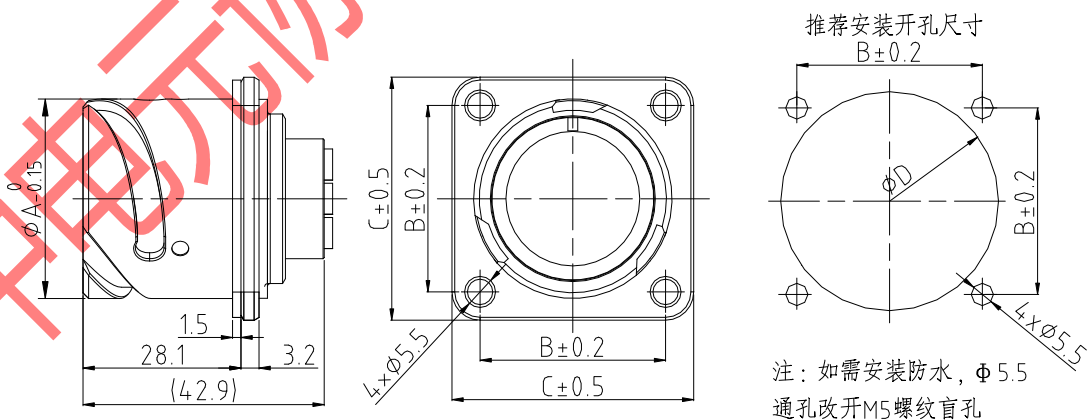


壳体号	绝缘安装板孔位排列	接触件数量	型号	ΦA	B	C	ΦD
20	20-M2	5	GTCM2L20-M2P	35.3	33	43	36
20	20-M1	7	GTCM2L20-M1P	35.3	33	43	36
24	24-M60	9	GTCM2L24-M60P	41.7	38	50	43
28	28-M1	12	GTCM2L28-M1P	46.5	42	54	48
32	32-M1	19	GTCM2L32-M1P	52.8	46	60	54
36	36-M1	27	GTCM2L36-M1P	58.4	52	66	60
36	36-M10	48	GTCM2L36-M10P	58.4	52	66	60

图 C.8 GTCM2L 墙式/盒式防水型插座外形

C.9 GTCM2A 墙式/盒式非防水型插座外形尺寸

GTCM2A 墙式/盒式非防水型插座外形见图 C.9。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。



壳体号	绝缘安装板孔位排列	接触件数量	型号	ΦA	B	C	ΦD
-----	-----------	-------	----	----------	---	---	----------

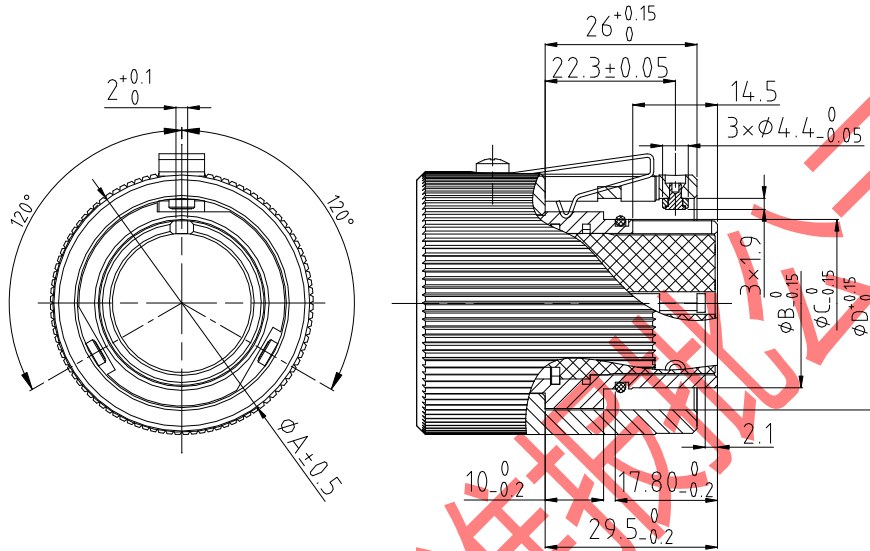
20	20-M2	5	GTCM2A20-M2P	35.3	33	43	36
20	20-M1	7	GTCM2A20-M1P	35.3	33	43	36
24	24-M60	9	GTCM2A24-M60P	41.7	38	50	43
壳体号	绝缘安装板孔位排列	接触件数量	型号	ΦA	B	C	ΦD
28	28-M1	12	GTCM2A28-M1P	46.5	42	54	48
32	32-M1	19	GTCM2A32-M1P	52.8	46	60	54
36	36-M1	27	GTCM2A36-M1P	58.4	52	66	60
36	36-M10	48	GTCM2A36-M10P	58.4	52	66	60

图 C.9 GTCM2A 墙式/盒式非防水型插座外形

附录 D
(规范性)
连接器互换尺寸

D.1 插头互换尺寸

插头互换尺寸外形见图 D.1。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

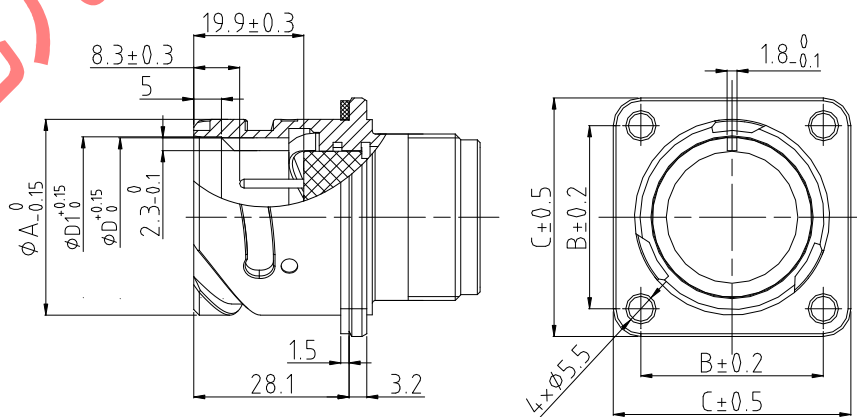


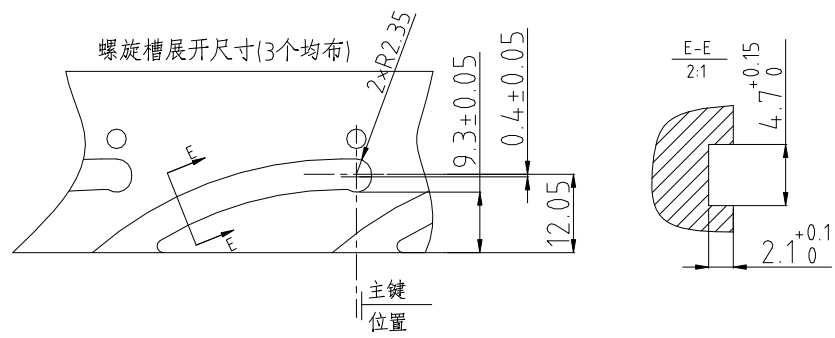
壳体号	ΦA	ΦB	ΦC	ΦD
20	45	28.3	28.6	35.8
24	51	34.4	34.8	42
28	56	39.2	39.8	47.2
32	62.5	45.8	46.2	53.6
36	68	51.2	51.7	59

图 D.1 插头互换尺寸

D.2 插座互换尺寸

插座互换尺寸外形见图 D.2。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。





壳体号	ΦA	ΦB	ΦC	ΦD	ΦD1
20	35.3	33	43	28.8	29
24	41.7	38	50	34.8	35.3
28	46.5	42	54	39.6	40.1
32	52.8	46	60	46.3	46.7
36	58.4	52	66	51.8	52

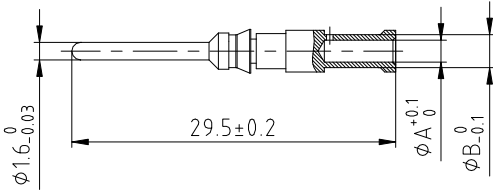
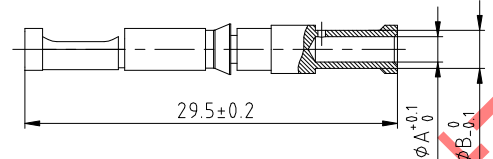
图 D.2 插座互换尺寸

附录 E
(规范性)
接触件外形尺寸

E.1 电接触件外形尺寸

电接触件外形尺寸见表 E.1。表中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

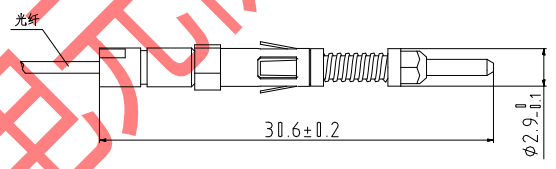
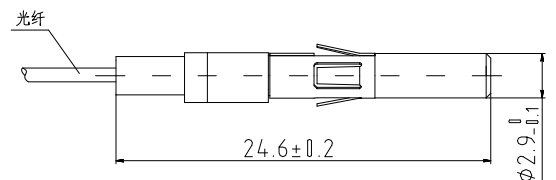
表 E.1 电接触件外形尺寸

类别	外形尺寸	名称	适配电缆 mm ²	$\Phi A^{+0.15}$	$\Phi B_{-0.15}$
针		GTCM-PP-0.5	0.5	1.0	1.9
		GTCM-PP-1	0.75-1	1.4	2.4
		GTCM-PP-1.5	1.5	1.8	2.8
		GTCM-PP-2	2.0	2.0	3.0
		GTCM-PP-2.5	2.5	2.2	3.2
孔		GTCM-PS-0.5	0.5	1.0	1.9
		GTCM-PS-1	0.75-1	1.4	2.4
		GTCM-PS-1.5	1.5	1.8	2.8
		GTCM-PS-2	2.0	2.0	3.0
		GTCM-PS-2.5	2.5	2.2	3.2

E.2 光接触件外形尺寸

光接触件外形尺寸见表 E.2。表中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。

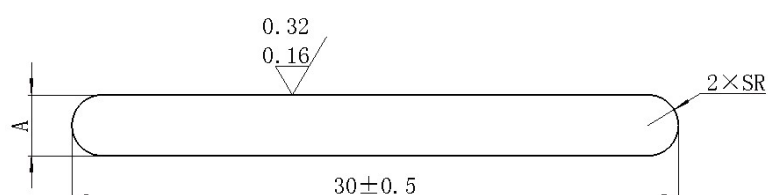
表 E.2 光接触件外形尺寸

类别	外形尺寸	名称	适配光纤 mm ²
针		GTCM-FP-0.9	0.9
孔		GTCM-FS-0.9	0.9

附录 F
(规范性)
标准检验插针

F.1 电接触件标准检验针尺寸

电接触件标准检验针尺寸见图 F.1。图中尺寸单位为 mm，未注公差符合 GB/T 1804-2000 中的 m 等级。



接处件规格	标准针 ΦA
$\Phi 1.6$	$\Phi 1.57_{-0.005}$

图 F.1 电接触件标准检验针尺寸

F.2 电接触件预插针及标准检验针要求

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