

团 体 标 准

T/SUCA 026-2022
T/GDWCA 0088-2022

超高清终端多媒体信号传输 LVDS 连接器及线缆技术规范

Technical specifications for LVDS connectors and cables for multimedia signal transmission of ultra-high-definition terminals

2022-01-12 发布

2022-01-30 实施

深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟
广东省电线电缆行业协会 发布

目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义和缩略语.....	1
3.1 术语和定义.....	1
3.2 缩略语.....	2
4 要求.....	2
4.1 LVDS 连接器及 FFC 线缆尺寸.....	2
4.1.1 LVDS 连接器尺寸.....	2
4.1.2 FFC 线缆尺寸.....	4
4.2 信号针要求.....	6
4.3 机械性能特性.....	6
4.3.1 信号针保持力.....	6
4.3.2 接地片保持力.....	6
4.3.3 FFC 线缆保持力（不带卡锁）.....	6
4.3.4 机械耐久寿命.....	6
4.3.5 机械冲击.....	6
4.3.6 振动.....	6
4.3.7 FFC 线缆 180° 折弯测试.....	6
4.3.8 FFC 线缆粘着力测试.....	6
4.3.9 FFC 线缆柔性测试.....	7
4.3.10 FFC 线缆耐磨测试.....	7
4.4 电气性能特性.....	7
4.4.1 接触电阻.....	7
4.4.2 绝缘阻抗.....	7
4.4.3 耐电压.....	7
4.4.4 导通测试.....	7
4.4.5 差分信号特性阻抗.....	7
4.4.6 FFC 线缆眼图测试.....	7
4.5 环境特性要求.....	8
4.5.1 冷热冲击.....	8
4.5.2 恒温恒湿.....	8
4.5.3 耐低温.....	8
4.5.4 耐高温.....	8
4.5.5 盐雾测试.....	8
4.5.6 焊锡性.....	8
5 测量与试验.....	9
5.1 外观检查.....	9
5.2 尺寸测量.....	9
5.3 机械性能测试.....	10

T/SUCA 026-2021

T/GDWCA 0088-2021

5.3.1 信号针保持力.....	10
5.3.2 接地片保持力.....	10
5.3.3 FFC 线缆保持力（不带卡锁）.....	10
5.3.4 机械耐久寿命.....	11
5.3.5 机械冲击（半弦）.....	11
5.3.6 振动测试.....	12
5.3.7 FFC 线缆 180° 折弯测试.....	13
5.3.8 FFC 线缆粘着力测试.....	13
5.3.9 FFC 线缆柔性测试.....	13
5.3.10 FFC 线缆耐磨性测试.....	14
5.4 电气性能测试.....	14
5.4.1 接触电阻.....	15
5.4.2 绝缘阻抗.....	15
5.4.3 耐电压.....	16
5.4.4 导通测试.....	16
5.4.5 差分信号特性阻抗.....	17
5.4.6 FFC 线缆眼图测试.....	18
5.5 环境性能测试.....	19
5.5.1 冷热冲击测试.....	19
5.5.2 恒温恒湿测试.....	20
5.5.3 耐低温测试.....	21
5.5.4 耐高温测试.....	21
5.5.5 盐雾测试.....	21
5.5.6 焊锡性测试.....	23

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。

本文件起草单位：中航光电精密电子（深圳）有限公司、佛山市顺德区禾惠电子有限公司、深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟、广东省连接器协会、广东省电线电缆行业协会、深圳创维-RGB 电子有限公司、TCL 电子控股有限公司、深圳市华星光电技术有限公司。

本文件主要起草人：刘卫锋、罗晓霞、龙勇、杨紫晴、梁宇彤、徐遥令、贺顺亮、黄卫东、朱正元。

本文件为首次发布。

超高清终端多媒体信号传输 LVDS 连接器及线缆技术规范

1 范围

本文件规定了机内超高清多媒体信号传输 LVDS 连接器、FFC 线缆的技术要求和测量方法。

本文件适用于内部 Main Board、Panel T-CONN Board、Panel Source Board and Local Dimming Board 之间的信号传输 LVDS 连接器与 FFC 线缆的选型规则，结构特征、测试要求。

注：本文件中，LVDS 连接器、FFC 线缆仅适用于 4K（3840×2160 的像素）分辨率及以上的超高清多媒体信号传输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而构成本文件必不可少的条款。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/T17626.2 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验

TIA/EIA-644 低压差分信号(LVDS)接口电路的电特性

IEEE 1596.3 可量测相干接口(SCI)用低压差动信号(LVDS)

IEC 60512 电子设备连接器-试验和测量

IEC 60068 环境试验

T/CVIA-74-2019 8K 电视显示屏接口技术规范

2011/65/EU(RoHS 2.0) 欧盟 RoHS/欧盟 REACH 标准

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

LVDS 连接器：传输低电压差分信号连接器（Low Voltage Differential Signaling

T/SUCA 00XX-2022

T/GDWCA 0088-2022

Connector)，设计有屏蔽电磁干扰结构（即为接地弹片），传输速率不低于 4Gbps 的超高清多媒体机内信号传输连接器。

FFC 线缆：柔性扁平电缆（Flexible Flat Cable），设计有屏蔽电磁干扰结构（即带电磁干扰屏蔽层），传输速率不低于 4Gbps 的超高清多媒体机内信号传输线缆。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件IMP特性阻抗（Impedance）

Main Board: 主板

Panel T-CONN Board: 逻辑转接板

Panel Source Board: 信号板

Local Diming Board: 局部背光板

4 技术要求

4.1 概述

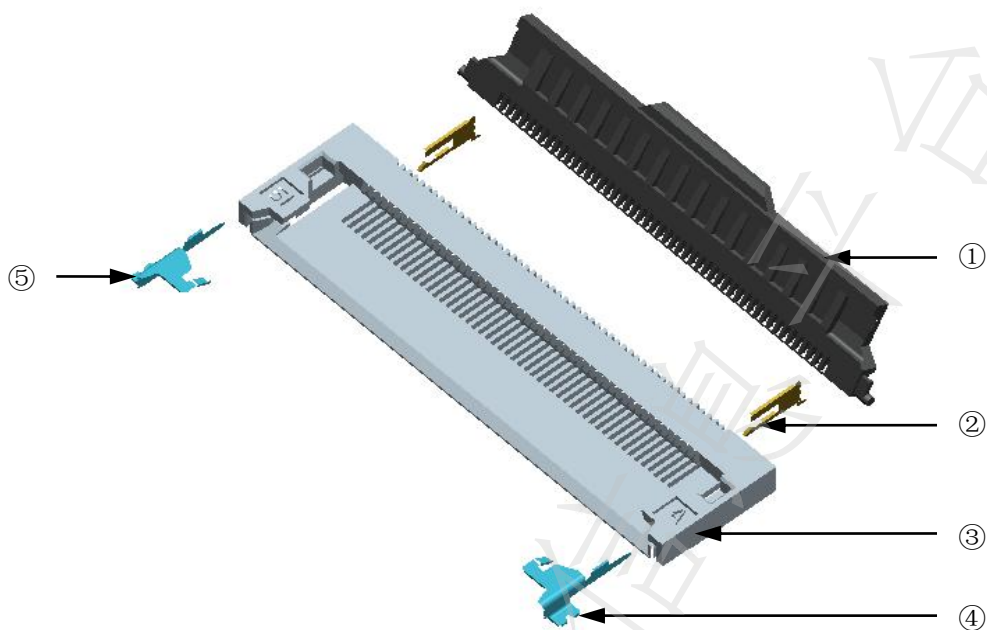
本章规定了 LVDS 连接器和 FFC 线缆的结构尺寸要求、信号针要求、机械性能要求、电气性能要求、环境性能要求。

4.2 结构尺寸要求

4.2.1 LVDS 连接器结构尺寸

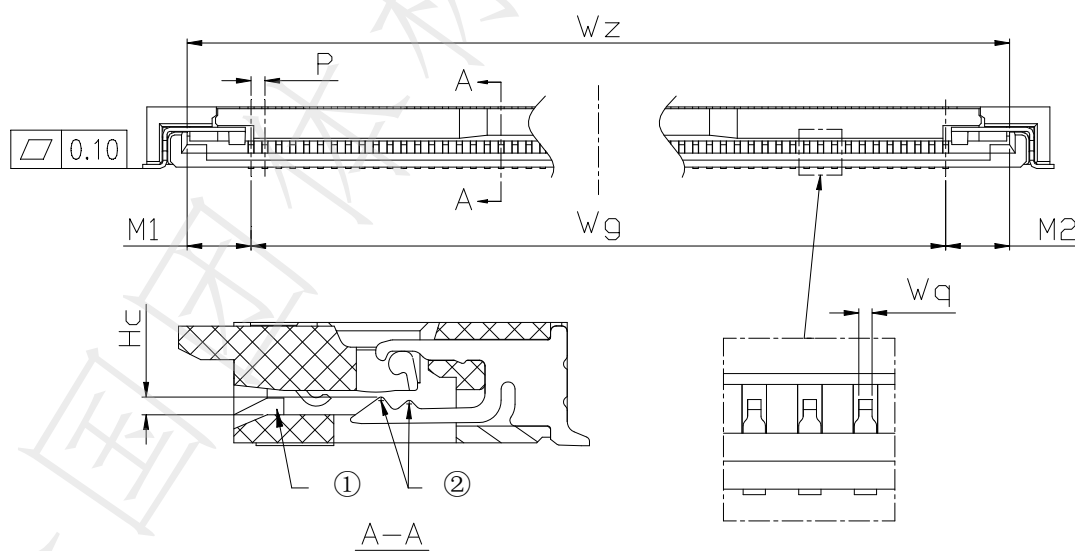
本文件规定的LVDS 连接器结构包括旋转后盖、信号针、塑胶主体、右接地片、左接地片五部分，如图1所示，其尺寸要求如图2描述，确保尺寸品质稳定。

未来将持续更新传输速率更高阶的连接器及线缆结构。



注释：① 旋转后、②信号针、③塑胶主体、④右接地片、⑤左接地片。

图1 LVDS 连接器结构图



注释：① 倒扣锁定机构、② 触点。

图2 LVDS 连接器结构尺寸要求

表 1 LVDS 连接器尺寸公差表

序号	代号	代号说明	公差（单位为毫米）
1	Wz	开口总宽度	$Wz \pm 0.05$
2	Wg	端子总间距	$0.5 * (N-1) \pm 0.05^{(1)}$
3	M1/M2	边距	$M1/M2 \pm 0.05$
4	M1-M2	边距偏心	$ M1-M2 \leq 0.06$
5	P	两相邻端子中心距离	0.50 ± 0.05
6	Wq	端子接触区宽度	0.12~0.20
7	Hc	接触点高度	$Hc \pm 0.08$
8	 0.10	所有焊锡脚共面度	Max 0.10

注释：（1）N表示信号针个数。

LVDS连接器的信号针设计双接触点，插入FFC线缆合盖后，双排压痕从左到右均匀一致。

LVDS连接器设计有倒扣锁定机构，FFC线缆插入后能通过倒扣限位，防止FFC线缆因外力滑出。

4.2.2 FFC 线缆尺寸

本文件规定的FFC线缆结构包括绝缘胶膜、导体镀层、纯铜导体、补强板、吸波材（单面导电铝箔，绝缘胶膜）五部分，如图3所示，其尺寸要求如图4描述，确保尺寸品质稳定。

FFC线缆的吸波材可以采用一体式或后贴式两种加工方式；相同PIN数的FFC线缆两端冲型尺寸以及厚度要求一致。

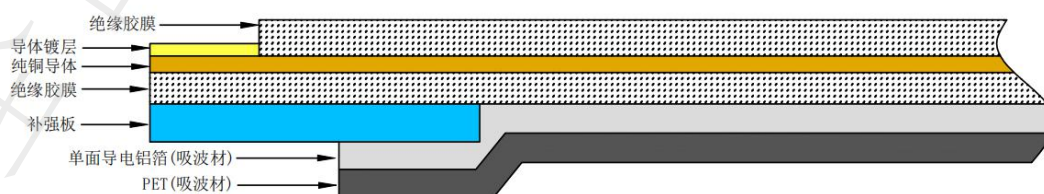


图3 FFC线缆结构图

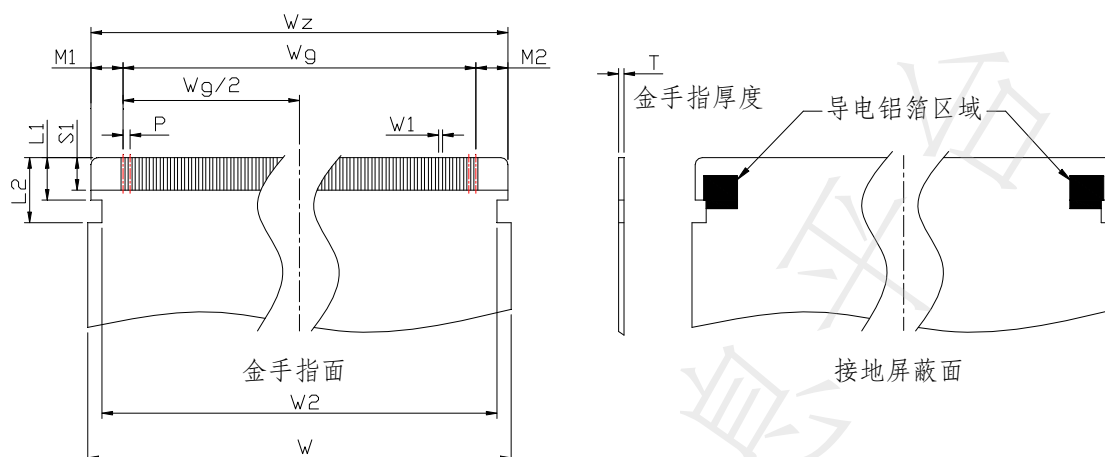


图4 FFC线缆尺寸要求

表 2 FFC 线缆尺寸公差表

序号	代号	代号说明	公差（单位为毫米）
1	W	总宽度	$W \pm 0.07$
2	Wz	金手指区域总宽度	$Wz \pm 0.05$
3	Wg	金手指总间距	$0.5 * (N-1) \pm 0.05$ ⁽¹⁾
4	Wg/2	金手指总间距的二分之一	$0.5 * (N-1) / 2 \pm 0.04$ ⁽¹⁾
5	M1/M2	边距	$M1/M2 \pm 0.05$
6	M1-M2	边距偏心	$ M1-M2 \leq 0.05$
7	P	两相邻金手指中心距离	0.50 ± 0.05
8	W1	金手指宽度	0.30 ± 0.03
9	T	金手指厚度	0.30 ± 0.03
10	S1	金手指长度	$S1 \pm 0.50$
11	L1	冲型上边缘长	$L1 \pm 0.05$
12	L2	冲型下边缘长	$L2 + 0.10 / -0.05$
13	W2	冲型总宽	$W2 + 0.05 / -0.10$

注释：（1） N表示信号针个数。

4.3 信号针要求

不同尺寸的液晶屏，所匹配的连接器和 FFC 线缆信号针数不同以及各信号针功能定义不同，故，相关信号针功能定义参照团体标准 T/CVIA-74-2019。

4.4 机械性能要求

LVDS 连接器及 FFC 线缆在使用过程中会产生作用力，确定连接器及线缆的力量要求，保证连接器与线缆能稳固连接，本节针对 LVDS 连接器，FFC 线缆规范其机械性能技术要求。

表 3 测试要求及方法

序号	项目	要求	测试方法参照
1	信号针保持力	最小 0.05 Kgf/个	5.3.1
2	接地片保持力	最小 0.10 Kgf/个	5.3.2
3	FFC 线缆保持力（不带卡锁）	最小 信号针个数*0.03 Kgf	5.3.3
4	机械耐久寿命	1. 外观无损坏、变形； 2. 产品测试后FFC拔出力：信号针个数*0.03 Kgf； 3. 信号针与FFC金手指接触阻抗最大 50 mΩ。	5.3.4
5	机械冲击（半弦）	1. 外观无损坏，松动，裂纹； 2. 端子与FFC线缆金手指接触阻抗最大 50 mΩ； 3. 电流瞬断：不能连续超过1微秒。	5.3.5
6	振动	1. 外观无损坏，松动，裂纹； 2. 信号针与FFC线缆金手指接触阻抗最大50mΩ； 3. 电流瞬断：不能连续超过 1 微秒。	5.3.6
7	FFC 线缆 180° 折弯测试	1. 绝缘层无破损； 2. 导体无断裂； 3. 导通测试合格	5.3.7
8	FFC 线缆粘着力测试	1. 补强板粘着力 ≥2.5Kgf/英寸； 2. 导体与绝缘层粘着力： 0.3宽*0.035厚 导体 ≥0.2 Kgf/根； 0.5宽*0.05厚 导体 ≥0.35 Kgf/根；	5.3.8

9	FFC 线缆柔性测试	1. 绝缘层无破损; 2. 导体无断裂; 3. 导通测试合格	5.3.9
10	FFC 线缆耐磨测试	1. 绝缘层无破损; 2. 导体无断裂; 3. 导通测试合格	5.3.10

4.5 电气性能特性

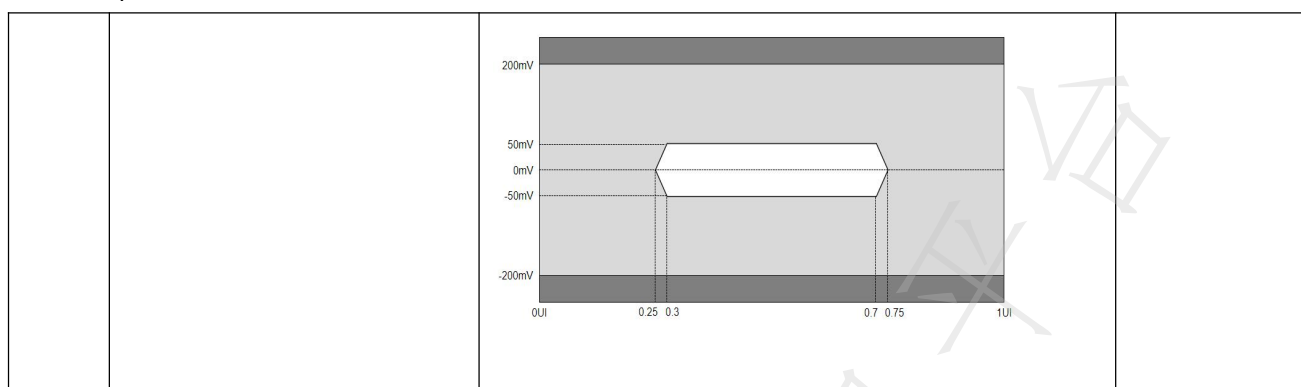
电气特性是连接器与线缆实现连接功能的主要特性，本节针对 LVDS 连接器，FFC 线缆规范其电气性能技术要求。

表 4 测试要求及方法

序号	项目	要求	测试方法参照
1	接触电阻	初始接触电阻：最大 30 mΩ	5.4.1
2	绝缘阻抗	1. 连接器相邻端子之间：最小 100 MΩ； 2. FFC 线缆皮膜与金手指之间：最小 1000 MΩ。	5.4.2
3	耐电压	1. 无击穿及飞弧现象； 2. 漏电流小于 5mA	5.4.3

表5 测试要求及方法

序号	项目	要求	测试方法参照
1	导通测试	无开路及短路	5.4.4
2	差分信号特性阻抗	特性阻抗：100 Ω ± 10 Ω	5.4.5
3	FFC 线缆眼图测试	FFC 线缆（带屏蔽层）：	5.4.6



4.6 环境性能要求

连接器及线缆在使用过程中会遇到不同的环境状况,为了确认在不同使用环境下的电气特性和机械特性,保证连接器与线缆在不同使用环境下的功能,本节针对LVDS连接器,FFC线缆规范其环境性能技术要求。

表 6 测试要求及方法

序号	测试项目	测试要求	测试方法参照
1	冷热冲击	1. 外观无损伤;	5.5.1
2	恒温恒湿	2. 接触阻抗最大 50 mΩ;	5.5.2
3	耐低温	3. 绝缘阻抗最小 100 MΩ;	5.5.3
4	耐高温	4. 耐电压AC 500V, 持续1分钟;	5.5.4
5	盐雾测试	5. FFC线缆特性阻抗: 100 Ω ± 10 Ω。	5.5.5
6	焊锡性	1. 外观无损伤;	5.5.6
		2. 接触阻抗最大 50 mΩ。	
		端子 and 接地片吃锡面积达 90%以上。	

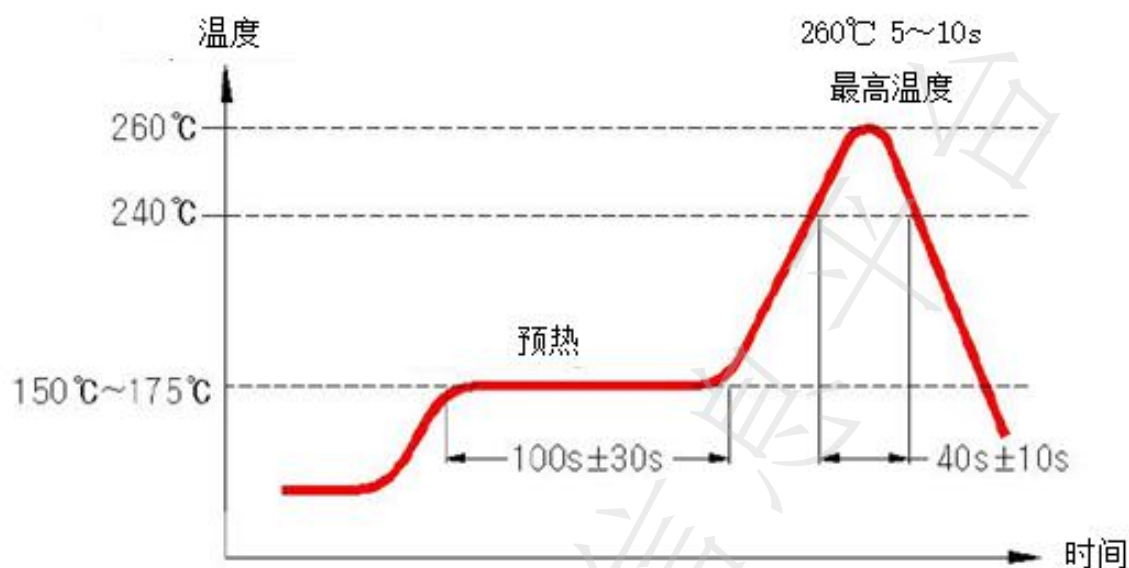


图5 次流焊条件图

5 测试方法

本章节根据LVDS连接器与FFC线缆的技术要求，描述其测量方式、试验程序及对应的判断标准等，如无特殊说明，本文件规定的指标应在常温环境下测试，本文件规定的常温环境如下：

温度：15~35℃

湿度：MAX 85% R. H.

大气压：86~106 kPa

5.1 外观检查

外观检测即为目视检测，进行测试前，首先对LVDS连接器及FFC线缆外观进行检查，必须达到以下要求：

LVDS 连接器及FFC线缆外观无脏污、表面无破损、开裂、一致性好；

LVDS 连接器与FFC线缆匹配，执行插入和拔出时须平顺、轻松。

5.2 尺寸测量

T/SUCA 00XX-2022

T/GDWCA 0088-2022

尺寸量测即选用经过校验的直尺、卡尺、千分尺或根据实际情况选用经过校验的测量仪器对LVDS 连接器, FFC线缆进行尺寸检测。为了保证产品相关电气性能、机械性能和环境性能满足本标准要求, 并确保其通用性和互换性, 产品的重点尺寸必须符合本规范4.1尺寸要求。

5.3 机械性能测试

为了满足LVDS连接器与FFC线缆机械性能匹配要求, 详述机械性能测量方法、试验程序及对应的验收标准, 确保产品机械性能满足本文件要求。

5.3.1 信号针保持力

a) 条件

实验装置应具备专用的固定夹具、施加负载及速度控制装置, 并记录拔出力峰值。

b) 程序

固定连接器于测试设备上, 在连接器轴线方向, 以 25 ± 3 mm/分钟速度施加拉力使其信号针从胶芯主体中完全拔出, 并记录拔出力峰值。

c) 合格判据

允许拔出力: $F \geq 0.05$ Kg_f / 个。

5.3.2 接地片保持力

a) 条件

实验装置应具备合适的固定夹具、施加负载及速度控制装置, 并记录拔出力峰值。

b) 程序

将连接器固定在测试设备上, 以 25 ± 3 mm/分钟速度施加拉力使其接地片于水平方向从胶芯主体中完全拔出, 并记录拔出力峰值。

c) 合格判据

允许拔出力: $F \geq 0.10$ Kg_f / 个。

5.3.3 FFC 线缆保持力 (不带卡锁)

a) 条件

连接器与FFC线缆（不带卡锁）对插到位并闭合盖子，以 25 ± 3 mm/分钟的速度拔出FFC线缆，并记录拔出力峰值。

b) 程序

将连接器与FFC线缆固定于测试夹具上之前，允许在测试机上自行校准，再使用合适的安装工具将连接器与FFC线缆安装在操作台上，插拔机械安装要完全模拟实际使用中连接器与FFC线缆的插拔方式；安装后，按 25 ± 3 mm/分钟的速度水平方向匀速拔出FFC线缆，并记录拔出力峰值。

c) 合格判据

测试样品外观无损坏、变形、开裂；

FFC线缆拔出力： $F \geq \text{信号针个数} * 0.03 \text{ Kgf}$ 。

5.3.4 机械耐久寿命

a) 条件

连接器与FFC线缆（不带卡锁）水平插合到位并闭合盖子，打开盖子拔出FFC线缆，为一个循环，持续20个循环。

b) 程序

连接器与FFC线缆（不带卡锁）在固定于测试夹具上之前，允许在测试机上自行校准，再使用合适的安装工具将连接器与FFC线缆（不带卡锁）安装在操作台上，插拔机械安装要完全模拟实际使用中连接器与FFC线缆的插拔方法；安装后，按20次进行循环插拔，每小时循环速率应满足以下要求：

自动化装置最大范围： 500 ± 50 次/H；

自动循环插拔： 100 ± 50 次/H；

手工插拔： ≤ 50 次/H。

c) 合格判据

连接器外观无损坏、变形、FFC线缆导体镀层不剥离，素材无损坏；

测试后：FFC线缆拔出力： $F \geq \text{信号针个数} * 0.03 \text{ Kgf}$ ；

接触阻抗不超过 $50 \text{ m}\Omega$ 。

5.3.5 机械冲击（半正弦）

T/SUCA 00XX-2022

T/GDWCA 0088-2022

a) 条件

脉冲时间: 11 ms;

波形: 半弦波;

加速度: 50g /s;

持续周期: X、Y、Z 相互垂直的轴各冲击3次(总共18次)。

b) 程序

连接器与FFC线缆水平插合到位后, 固定在冲击台上, 并在平台垂直方向上承受加速度为50g/s 的半正弦波冲击, 沿着相互垂直的X; Y; Z轴, 每个方向上冲击3次(总共18次)循环, 观察并记录其数据。

c) 合格判据

测试样品外观无损坏、松动、裂纹;

接触阻抗不超过50 mΩ;

电流瞬断: 不能连接超过1微秒。

5.3.6 振动测试

a) 条件

电流: 0.1A

频率: 10 Hz ~ 55 Hz ~ 10 Hz;

双幅振幅: 1.52mm;

扫描频率: 每轴线持续2小时;

轴向: X、Y、Z。

b) 程序

连接器与FFC线缆水平插合到位后, 固定在振动台上, 在测试过程中施加0.1安培电流, 双幅振幅为1.52mm之简谐运动, 振动振幅之误差容忍度为±10%, 其频率应均匀变化的由10 Hz增加到, 再均匀递减至 10 Hz; 且应在一分钟左右的时间内传递。此简谐运动需在相互垂直的X、Y、Z 三个方向的每一个轴上线持续2小时测试, 观察并记录其数据。

c) 合格判据

测试样品外观无损坏、松动、裂纹;

接触阻抗不超过50 mΩ；

电流瞬断：不能连接超过1微秒。

5.3.7 FFC 线缆 90° /180° 折弯测试

a) 条件

线缆A端折弯角度：90° /180° ；

线缆B端荷重：600g；

设定A端折弯速度：60 循环/分钟；

设定折弯次数：100次以上。

b) 程序

FFC线缆A端固定于折弯测试仪中并垂直放置，B端加上负荷，采用90° /180° 来次折弯，重复循环100次以上。观察测试样品外观及测试功能。

c) 合格判据

测试样品绝缘层无破损；

导体无断裂；

导通测试合格。

5.3.8 FFC 线缆粘着力测试

a) 条件

测试用FFC线缆外观无破损，脱层；

测试速度：50mm/ 分钟

b) 程序

FFC线缆固定于具有伺服系统全自动插拔测试机夹具上，按 25 ± 3 mm/分钟的速度，匀速剥离FFC线缆绝缘层及补强板，并记录剥离力峰值。

c) 合格判据

补强板粘着力 ≥ 2.5 Kgf/英寸；

导体与绝缘层粘着力0.3宽*0.035厚导体 ≥ 0.2 Kgf/根；0.5宽*0.05厚导体 ≥ 0.35 Kgf/根。

5.3.9 FFC 线缆柔性测试

T/SUCA 00XX-2022

T/GDWCA 0088-2022

a) 条件

折弯处半径：15±5mm；

设定速度：60 循环/分钟；

设定行程：30mm；

设定次数：100,000次以上。

b) 程序

FFC线缆固定于柔性测试仪上，根据测试条件设定自动测试，重复循环100,000次以上。观察测试样品外观及测试功能。

c) 合格判据

绝缘层无破损；

导体无断裂；

导通测试合格。

5.3.10 FFC 线缆耐磨性测试

a) 条件

测试块尖角：R 0.5mm；

设定荷重：600g；

设定速度：60 循环/分钟；

设定次数：100,000次以上。

b) 程序

FFC线缆固定于耐磨测试机上，根据测试条件设定自动测试，重复循环100,000次以上。观察测试样品外观及测试功能。

c) 合格判据

绝缘层无破损；

导体无断裂；

导通测试合格。

5.4 电气性能测试

为了满足连接器与FFC线缆电气性能匹配要求，详述电气性能测量方法、试验程序及对应的验收标准，确保产品电气性能满足本规范要求。

5.4.1 接触电阻

a) 条件

在常温环境下：

最大开路电压：20 mV；

最大电流：1 mA。

b) 程序

连接器与FFC线缆水平插合到位后，将样品连接到测试电路中，给电路通电并增加电流，直到达到所需的测试电流1 mA；将电压表引线连接到测试样品，测量并记录电阻值。确保测试电流保持在正确的数值。

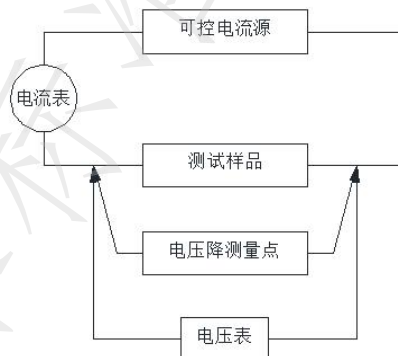


图6 接触电阻测试图

a) 合格判据

接触电阻： $\leq 30 \text{ m}\Omega$ 。

5.4.2 绝缘阻抗

a) 条件

在常温环境下：

施加电压：DC 500V，持续时间1分钟。

b) 程序

连接器与FFC线缆水平插合到位后，绝缘电阻应在最近的相邻端子之间单独测量，在连接器塑胶主体或安装板与最近的相邻信号针之间。至少测量6次（3个信号针到塑胶

T/SUCA 00XX-2022

T/GDWCA 0088-2022

主体或3个端子到底板)或信号针总数的10 % (以较大者为准)。每次进行绝缘电阻测试时,应固定连接器的相同接触位置。所施加的测试电压应为 DC 500 V \pm 10 %,在1分钟不间断的施加电压后立即进行绝缘电阻测量。

如果仪器读数绝缘电阻满足规定的极限并且稳定,则可在指定时间终止测试。如果出现多个测量值,则应使用与初始测量值相同的条件再次进行绝缘电阻测量。

c) 合格判据

连接器相邻信号针之间绝缘电阻: $\geq 100 \text{ M}\Omega$;

FFC线缆绝缘胶膜与金手指之间绝缘电阻: $\geq 1000 \text{ M}\Omega$ 。

5.4.3 耐电压

a) 条件

在常温环境下:

施加电压: AC 500V, 持续时间1分钟。

b) 程序

连接器与FFC线缆水平插合到位后,在连接器相邻两PIN信号针之间施加电压AC 500V,保持1分钟验证。

c) 合格判据

无击穿及飞弧现象;

漏电流小于5mA。

5.4.4 导通测试

a) 条件

在常温环境下:

施加电压: DC 24V。

b) 程序

连接器与FFC线缆水平插合到位后，图7 导通测试图，综合测试仪的探针线与连接器的信号针相接触，并施加电压DC 24V测试左右两端LVDS连接器对应PIN的导通状况。并通过设定测试任一相邻PIN以及第1PIN与任一PIN之间的短路状况。

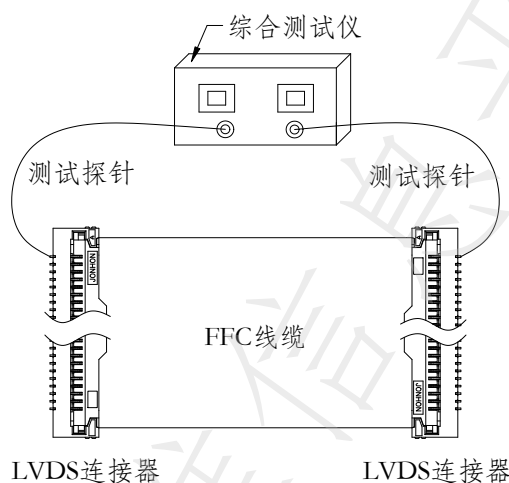


图7 导通测试图

c) 合格判据

无开路；无短路。

5.4.5 差分信号特性阻抗

a) 条件

在常温环境下：

FFC线缆：上升时间 $\leq 24\text{ps}$ (20% ~ 80%)。每个设备的信号对地电压，差分阻抗为100 Ω ，接收信号端连接器固定安装在PCB板母座连接器上。

b) 程序

PCB治具与TDR测试仪连接，随后将FFC线缆的一端连接到PCB板上的LVDS连接器，上升时间 $\leq 24\text{ps}$ (20% ~ 80%)。

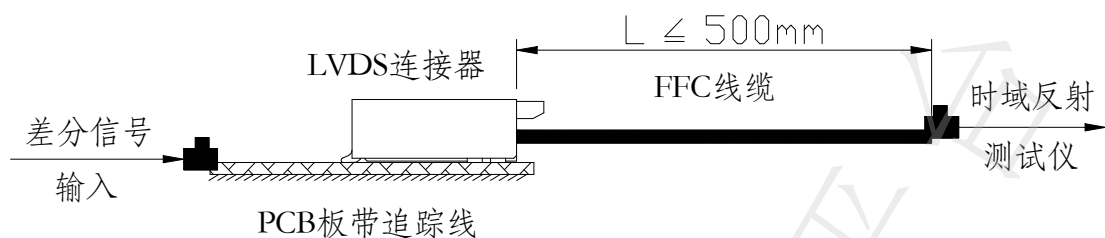


图8 差分阻抗测试图

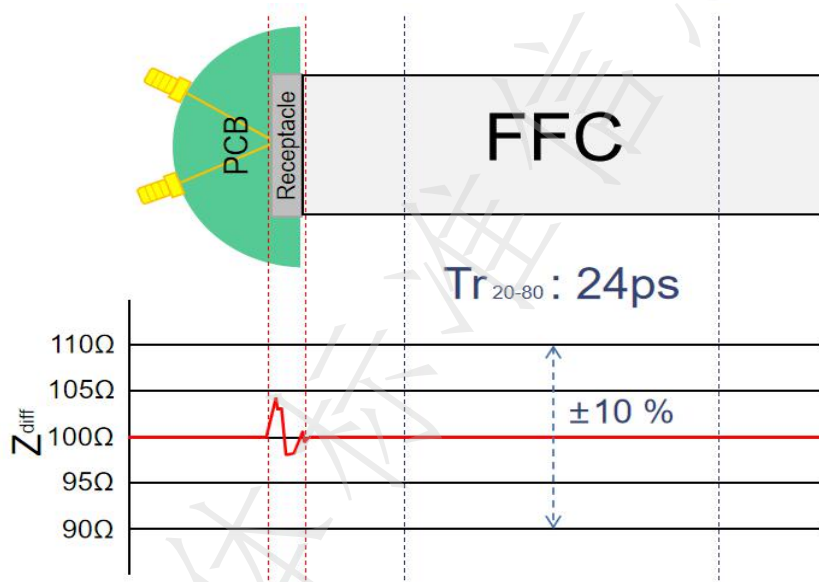


图9 特性阻抗测试

c) 合格判据

特性阻抗: $100 \Omega \pm 10 \Omega$;

5.4.6 FFC 线缆眼图测试

a) 条件

FFC线缆眼图参数如表5-1。

表7 FFC线缆（带屏蔽层）眼图参数

Item	X (UI)	Y (mV)
------	--------	--------

EYE Width	0.50	50
A	0.25	0
B	0.30	50
C	0.70	50
D	0.75	0
E	0.70	-50
F	0.30	-50

b) 程序

如5-4眼图测试图，设置电压摆动幅度为 $150\text{ mV} \pm 0.5$ ，同时对每一个差分单端信号输出 1.2 V 的共模电压，校准输入眼图。使用差分信号发生器，传输一个相当于测试频率的视频格式到被测线缆。接着用一个单独的夹具使数字示波器连接到输入端。使用数字示波器，对被测试的线缆的每一差分信号对进行眼图的测量。

c) 合格判据

眼图需符合4.4.6 FFC线缆眼图规范及眼图参数要求。

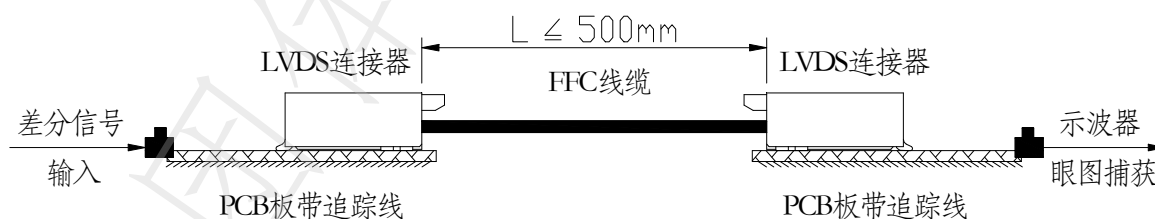


图10 眼图测试

5.5 环境特性测试

为了满足连接器与FFC线缆电气性能匹配要求，详述环境性能测试方法、试验程序及对应的验收标准，确保产品环境性能满足本文件要求。

5.5.1 冷热冲击测试

a) 条件

T/SUCA 00XX-2022

T/GDWCA 0088-2022

按以下述温度和时间为条件做5个循环：

-20 °C ± 3 °C 30分钟 → +25 °C + 10 °C / 0 °C 5分钟；

+85 °C ± 2 °C 30分钟 → +25 °C + 10 °C / -5 °C 5分钟。

b) 程序

连接器与FFC线缆水平插合到位后，在设定的温度条件下，样品平铺且彼此不能重叠，放置在密封的热冲击室和冷冲击室进行高温和低温测试，测试时间各30分钟，温度转换时间5分钟，共测试5个循环，实验结束后样品静置室温1小时后再进行测量。

c) 合格判据

外观无损伤；

接触阻抗不超过 50 mΩ；

绝缘阻抗最小 100 MΩ；

耐电压AC 500V，持续1分钟；

FFC线缆特性阻抗：100 Ω ± 10 Ω。

5.5.2 恒温恒湿测试

a) 条件

温度：50 °C ± 2 °C；

相对湿度：80% ~ 85% R.H.；

持续时间：96小时。

b) 程序

连接器与FFC线缆水平插合到位后，放置在恒温恒湿实验箱里，在设定的温度条件下，对样品进行恒温、恒湿测试，测试时间总长96小时，实验结束后样品静放室温1小时后再进行测量。

c) 合格判据

外观无损伤；

接触阻抗不超过 50 mΩ；

绝缘阻抗最小 100 MΩ；

耐电压AC 500V，持续1分钟；

FFC线缆特性阻抗：100 Ω ± 10 Ω。

5.5.3 耐低温测试

a) 条件

在 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下持续 96小时。

b) 程序

连接器与FFC线缆水平插合到位后，放置在低温试验装置中，按规定设定好温度，确保温控风扇处在开启状态，装置内部得到很好的空气循环，测试时间总长96小时，实验结束后样品在室温下静放1小时再进行相关测试。

c) 合格判据

外观无损伤；

端子接触阻抗不超过 $50\text{ m}\Omega$ ；

绝缘阻抗最小 $100\text{ M}\Omega$ ；

耐电压AC 500V，持续1分钟；

FFC线缆特性阻抗： $100\ \Omega \pm 10\ \Omega$ 。

5.5.4 耐高温测试

a) 条件

在 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下持续 96小时。

b) 程序

连接器与FFC线缆水平插合到位后，放置在高温试验装置中，按规定设定好温度，确保温控风扇处在开启状态，装置内部得到很好的空气循环，测试时间总长96小时，实验结束后样品在室温下静放1小时再进行相关测试。

c) 合格判据

外观无损伤；

端子接触阻抗不超过 $50\text{ m}\Omega$ ；

绝缘阻抗最小 $100\text{ M}\Omega$ ；

耐电压AC 500V，持续1分钟；

FFC线缆特性阻抗： $100\ \Omega \pm 10\ \Omega$ 。

5.5.5 盐雾测试

T/SUCA 00XX-2022

T/GDWCA 0088-2022

a) 条件

喷雾箱内的温度为 35 ± 3 °C；

盐水的温度为 35 ± 2 °C；

盐雾沉降的速度，经24小时喷雾后，每个收集器所收集的溶液，就80 cm²而言应为
1 mL/h ~2 mL/h；

含氯化钠浓度为 $5\% \pm 1\%$ ，PH值为6.5 ~ 7.2；

通过试样区的雾液，不得再使用。

b) 程序

试验的时间应按被试覆盖层或产品标准的要求而定，若无标准，可经双方协商决定。
推荐的试验时间为镀金区24小时，镀锡区12小时。

在规定的试验周期内，喷雾不得中断，只有在需短暂观察试样才可打开喷雾箱。如
果试验终点取决于开始出现腐蚀的时间，试样需要定期检查，因此这些试样不能同已有
预定试验周期的试样一起试验。对预定周期的实验，可按周期进行检查。但在检查的过
程中，不能破坏试面。开箱检查试样的时间，尽可能短。

c) 合格判据

实验后应针对试样的“主要表面”外观进行判定，一般对试样的内壁、接缝及边缘
部位不作为判定的依据。

实验完成试样经用纯净水清洗干燥后，以“主要表面”的腐蚀点占整个面积的比例
作为判定依据。行业一般以 8级（腐蚀面积比率0.25 %）或9级（腐蚀面积比率0.1 %）
作为判定标准。为了满足不同实验的要求，可以采用许多种实验结果作为评价标准。

保护等级的定义：针对覆盖层对底材腐蚀的保护能力所评定的级数称为保护等级。

保护等级的计算公式：

$$R = 3 (2 - \log_{10} A)$$

式中：R----保护等级

A----保护缺陷所覆盖的总面积的百分比

根据上述公式得出R值并修为最接近的整数，如表8 保护等级R表所示：

表8 保护等级R表

缺陷面积 A (%)	保护等级 R
无缺陷	10
$A \leq 0.1$	9
$0.1 < A \leq 0.25$	8
$0.25 < A \leq 1.0$	7
$1.0 < A \leq 2.5$	6
$2.5 < A \leq 5$	5
$5 < A \leq 10$	4
$10 < A \leq 25$	3
$25 < A \leq 50$	2
$50 < A$	1

对于缺陷面积小的试样，如按以上公式严格计算，其R值将 > 10 ，因此，对没有缺陷的试样人为的规定为10级。对于那些较好的，非完整的试样，如有必要可在9级与10级之间定出分数值以示区别，对于低保护等级的试样，其保护等级一般来说无特殊用途，但如有必要可定出保护等级。

功能测试：接触阻抗不超过 $50 \text{ m}\Omega$ 。

5.5.6 焊锡性测试

a) 条件

锡膏厚度： $0.12 \sim 0.15\text{mm}$ ；

升温速率： $2^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C}$ 每秒；

预热温度： $150^\circ\text{C} \sim 175^\circ\text{C}$ ，持续时间： $100\text{秒} \pm 30\text{秒}$ ；

最高温度： 260°C ，持续时间： $5 \sim 10\text{秒}$ ；

降温速率： $2^\circ\text{C} \sim 7^\circ\text{C}$ 每秒；

持续温度： 240°C ，持续时间： $30\text{秒} \sim 50\text{秒}$ 。

b) 程序

T/SUCA 00XX-2022

T/GDWCA 0088-2022

测试程序参照4-5次流焊条件图，调试次流焊炉的温度设定值，连接器焊锡区刷上0.12 ~0.15mm的锡膏，经过一个次焊炉循环后，在室温下放置至冷却，再用20倍放大镜观察其焊锡状况。

c) 合格判据

信号针和接地片的吃锡面积达90%以上。
