

前言. HDMI 的发展及应用:

- ✦ HDMI 的创始者：七家成员公司—日立,松下电器,飞利浦电子, SILICON, IMAGE, 索尼, 汤姆笙和东芝
- ✦ HDMI 的发展：2002.12.09 switchman HDMI1.0 criterion
2004.05.20 switchman HDMI1.1 criterion
2005.08 switchman HDMI1.2 criterion
2005.12 switchman HDMI1.2a criterion
2006.06 switchman HDMI1.3a criterion
2009.06.05 switchman HDMI1.4 criterion
2009.11.06 switchman HDMI CTS 1.4 criterion

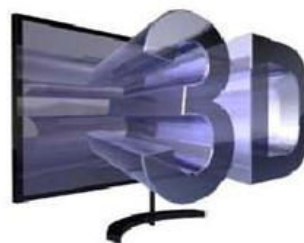
✦ HDMI 的应用:数位家电的数位电视、DVD 播放机、DVD 录放影机、视讯转换器 (Set-top Box, 机顶盒) 以及其他数位视听产品

5. HDMI1.4V 的特色:

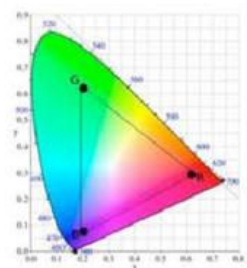
- ✦ 1. 新增 HDMI 以太网通道。支持全双工高速双向通讯。支持该功能的设备能够通过以太网传送和接收数据, 可满足任何 IP 的应用
- ✦ 2. 新增音频回授通道, 该通道可减少音频向上传送并处理和播放所需求的 CABLE 数量, 在高清电视直接接收音频和视频内容的情况下, 可透过此新通道把音频直接传送到 A/V 功放接收机上, 无需另外一条线
- ✦ 3. 支持 3D Over HDMI, HDMI1.4V 标准支持设备通用 3D 格式和解晰度, 实现家庭 3D 系统输入输出部份的标准化, 最高支持两条 1080P 解晰度的视频流
- ✦ 4. 支持 4K*2K 分辨率, 最新规格让 HDMI 设备可支持四倍于 1080p 分辨率的 HD 分辨率。新规格支持 4K*2K 分辨率, 使得 HDMI 界面得以用许多数字影院所采用的同等标准分辨率的内容传输。支持的格式包括: 3840*2160@24Hz/25Hz/30Hz 以及 4096*2160@24Hz。
- ✦ 5. 对色彩空间的扩展支持. HDMI 技术现可支持专为数字摄像机设计的色彩空间。具有 HDMI 功能的显示设备在可支持 sYCC601、Adobe RGB 与 AdobeYCC601 后, 连接数字摄像机时即可显示更为正确的逼真色彩
- ✦ 6. 新增微型 HDMI 接头. 微型 HDMI 接头是尺寸特别小的 19 脚位连接器, 可支持便携式设备最高达 1080p 的分辨率。此一新型接头在尺寸上比现行 HDMI 迷你连接器小了 50%
- ✦ 7. 新增车用连接系统, 车用连接系统是专为车内高清内容传输所设计的布线规格。HDMI 1.4 规格所设计的解决方案, 可处理车内布线所面临的高温、振动、噪音等各种问题与环境因素。车用连接系统是汽车生产商在设计车内高清内容传输时一个极有效的解决方案
- ✦ 8. HDMI 的视频传输支援 SDTV 与 HDTV 格式; 支援 RGB、YCbCr 4:4:4、YCbCr 4:2:2 的数位视频像素编码型式; 支援 Standard 24bit 与 Deep color 30/36/48bit 的色深
- ✦ 9. HDMI 的音频传输可支持数位音频讯号; HDMI1.4ARC 可单独传送数位的音频讯号; 支援 L-PCM@32khz, 44.1khz、Dolby、DST、One bit Audio 的数位音频格式 (参考文件 IEC 60958/IEC61937)
- ✦ 10. 支援自动语音同步机能, 像素屏宽扩展至 340MHZ(10.2Gbps)



HDMI 設備支持的高清分辨率提高到 4K x 2K, 四倍於目前的 1080p。但頻寬為 4096x 2160@30Hz 與 1080p 的 1920x 1080 @60 Hz x 2 相當, 即相當於 297MHz 像素



以支持 2 條 1080p 相當於 297MHz 像素頻寬 (一組 1080p 的像素頻寬為 148.5 MHz) 的方式來達到 3D 的影像傳輸。



不同的色度空間, 可以表現的色彩不同。

6. 成品技术要求描述:

6.1: 成品高频检测方式;



眼图测试

1. 协会规定的最终测试标准,测试速度快,可以看出品质的差异,但不易分析和改善,同时测试成本昂贵



参数测试

1. 协会规定的替代标准,测试速度慢,但可完整分析特性,可以作为线材品质改善的依据,同时测试成本昂贵



实机测试

1. 非协会标准,不同配置测试的结果均不同,无法做为判定的标准;但测试速度快,只能用于判定可用与不可用,同时采用的是人为判定,标准不一致,容易产生人为错误,但价格便宜

6.2:测试标准定义



眼图测试:

1.眼图张开的宽度决定了接收波形可以不受串扰影响而抽样再生的时间间隔。显然,最佳抽样时刻应选在眼睛张开最大的时刻。

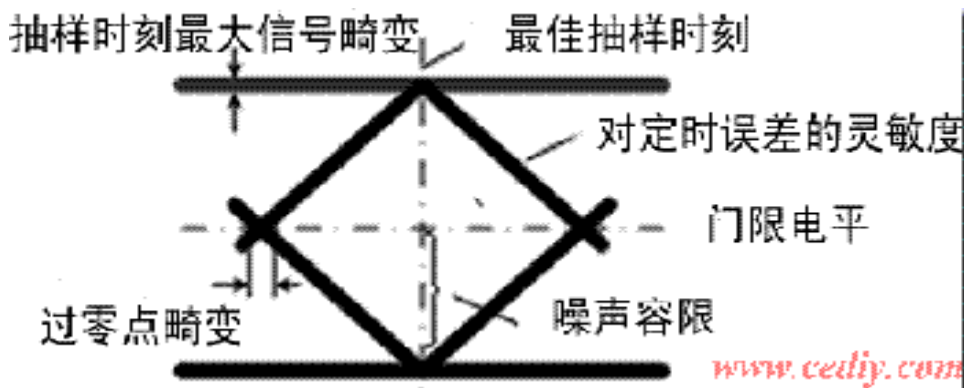
2.眼图斜边的斜率,表示系统对定时抖动(或误差)的灵敏度,斜率越大,系统对定时抖动越敏感。

3.眼图左(右)角阴影部分的水平宽度表示信号零点的变化范围,称为零点失真量,在许多接收设备中,定时信息是由信号零点位置来提取的,对于这种设备零点失真量很重要。

4.在抽样时刻,阴影区的垂直宽度表示最大信号失真量。

5.在抽样时刻上、下两阴影区间隔的一半是最小噪声容限,噪声瞬时值超过它就有可能发生错误判决。

6.横轴对应判决门限电平。



高频量测参数-包括 TMDS 线对与 HEAC 线对(参照 HDMI1.4V 协会标准):

TDR parameter 1.Impedance(Z_{diff}) 阻抗

A.CONNECTOR IMP(插头阻抗)

B.CABLE IMP(线材阻抗)

2.DELAY (延迟)

3.SKEW (延迟差)

A.INTRA PAIR SKEW(对内延迟差)

B.INTER PAIR SKEW(对间延迟差)

NA parameter 1. ATTENUATION(衰减)

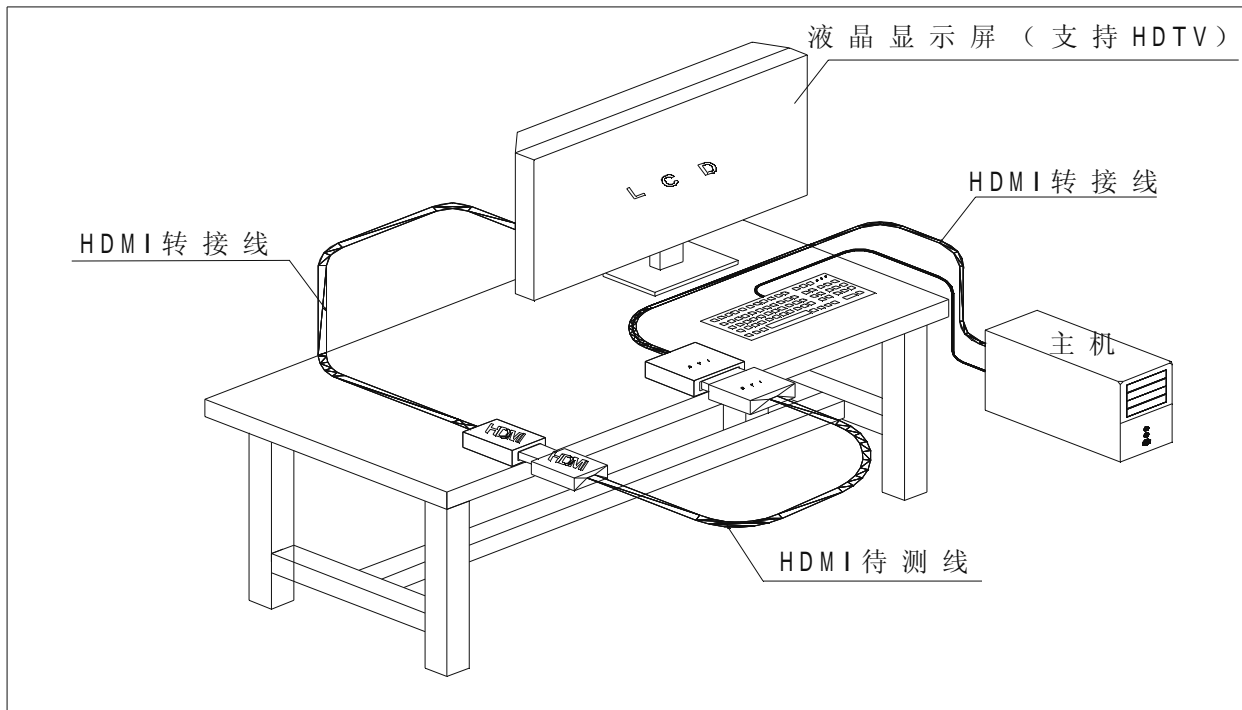
2. XTALK(串音)

A.FEXT(远端串音)

B.NEXT(近端串音)

★实机量测参数

1. 信号源与负载端支持 HDTV 信号显示模式或更高
2. 测试转接线两端合计总长控制在 0.3M 这内
3. 测试转接头的使用寿命必须纳入管控,插拔寿命按照协会标准定义,但必须保证测试状况的稳定性,同时转接母头端子镀金必须在 30U"以上,母座铁壳为镀金 G/F 以上,铁壳接地阻抗必须控制在 50mOHM 以下.
4. 测试解晰度选择 1080P(1920*1080 @60HZ)



6.3 成品常规电气及物理检测:

1.cable resistance:=conductor resistance + contact resistance(1M conductor resistance *length+ contact resistance*2+Design of wide-release :0.5ohm)

A conductor resistance $\text{⑧} = \rho * L / A$, ρ " is conductor specific condutance; L" is cable length,define 1M, A":Conductor cross-sectional area

常规导体标准导体阻抗为：

34#:0.908ohm/m; 32#:0.538ohm/m; 30#:0.367ohm/m; 28#:0.232ohm/m; 26#:0.146 ohm/m

B: contact resistance:30m/ohm-max(单边)

C: Design of wide-release:0.5/ohm

2.绝缘阻抗:10M/ohm-max at dc 500V(type A/C/E) --参考 UL758 或 IEC-364-21C

10M/ ohm-max at dc 250V(type D) --参考 UL758 或 IEC-364-21C

3. Dielectric withstanding voltage: 500V AC for one minite (type A/C/E) --参考 UL758 或 IEC-364-20C

250V AC for one minite (type D) --参考 UL758 或 IEC-364-20C

4.机械插拔力：插拔速度：25MM/MAX FOR ONE MINITE

HDMI A TYPE: Insertion force: 4.5kg/max

Withdrawal force: 1.0-4.0kg

HDMI C TYPE: Insertion force: 4.5kg/max;

Withdrawal force: 0.7-2.5kg

HDMI D TYPE: Insertion force: 4.5kg/max

Withdrawal force: 0.5-2.5kg

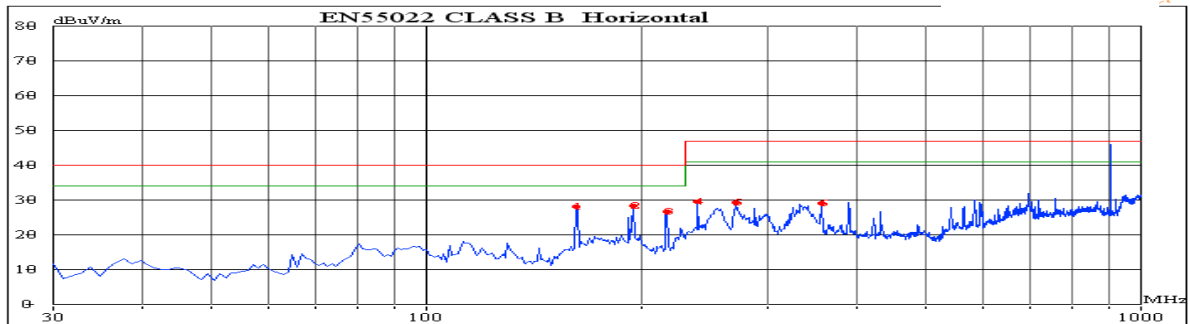
after 5000cycles mating: Withdrawal force: 0.3-2.5kg

5. Automatic cycling: 10000cycles AT 100+/-50 cycles/hour(HDMI A type)

Automatic cycling: 5000cycles AT 100+/-50 cycles/hour(HDMI C type and D type)

6. EMI SPEC.

EN55022 CLASS B; VHF(30-230Mhz @ 30db-MAX); UHF(230-1000Mhz @ 37db-MAX)



6.4. 产品储存条件: 储存环境要求: -25℃-80℃, 储存期: 1 年, 超出期限 OQC 需重检

6.5 额定使用温度: 80℃, 额定工作电压: 30V

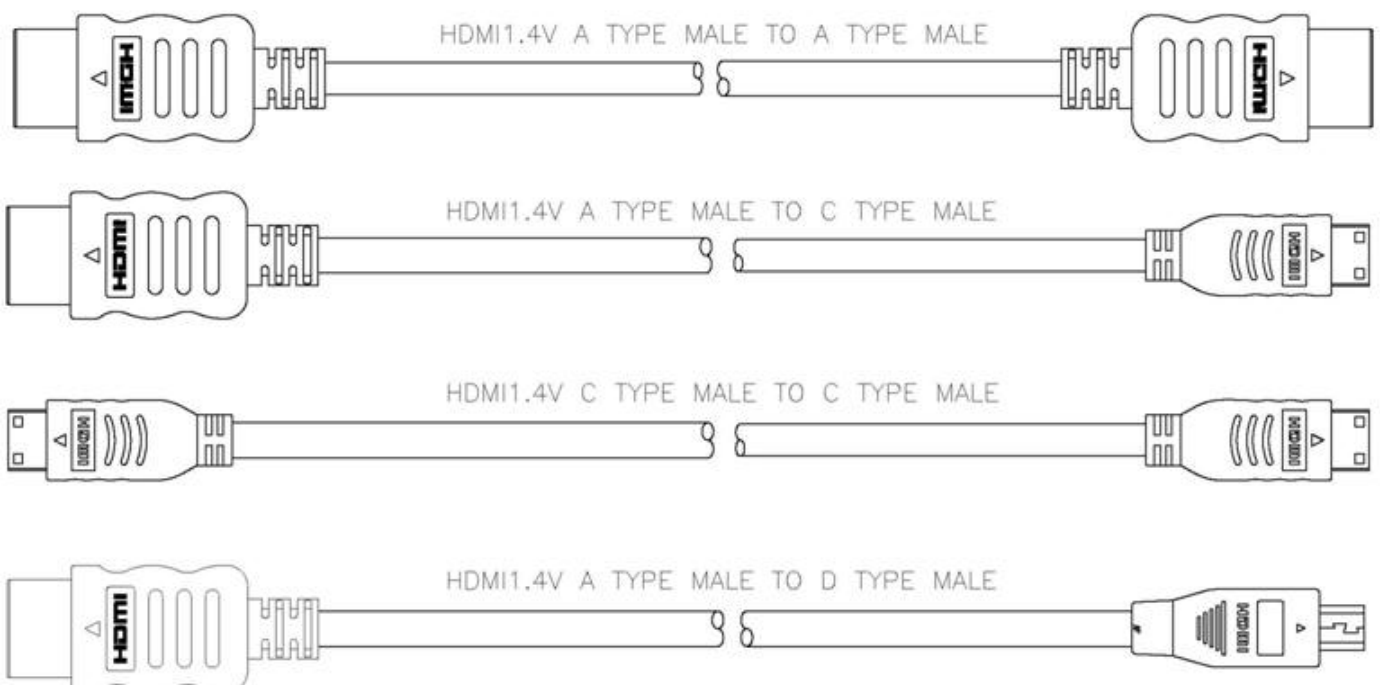
6.6 材料有害物料含量标准符合<环境有害物质含量规范> NF-RD-001 版标准 (参考 SONY-SS00259 第 9 版公约)

6.7 产品可达成低烟无卤要求: C1 <900ppm; Br <900ppm; C1+Br <1500ppm

6.8 包装方式: PE 袋, 真空盒, 吊卡, 彩盒/白盒包装

7.0 产品规范:

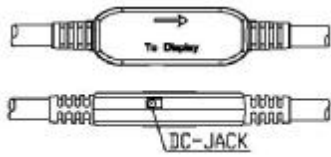
7.1 HDMI1.4V 线材组装结构, 现有常规四种, HDMI TYPE A TO A ; HDMI TYPE A TO C ; HDMI TYPE C TO C ; HDMI TYPE A TO D



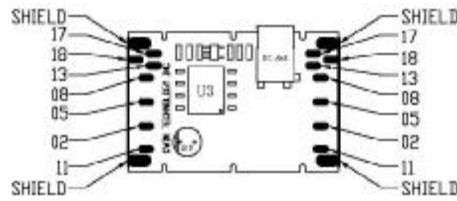
7.2 HDMI1.4V 应用的接头, 由原来的 TYPE A/B/C 三种, 加上新增加的 TYPE D 与 E 总共五种(其中 B TYPE 业界很少应用); 其中 TYPE A/B/C 与前版完全相同, 仅重新定义原 reserved 改为 Utility/HEAC+ 做为 ARC 的信号传输线与 HPD 组合为 HAEC 的应用. 之前的 HPD 定义为 HPD/HEAC-具 2 种作用, 同时 DDC/CEC

GROUND PIN 脚新增 HEAC SHILD 功能

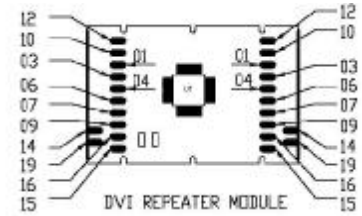
7.3HDMI1.4V 的线材长度设计依客户要求,可分为通过高频测试与实用测用两种来满足客户不同需求;过高频测试最长可到 8M(加中继与放大),再长线材电容值无法达成协会 770PF/CABLE 要求,实用测试最长可达 50M(加中继与放大)



HDMI EQ MOILDING SPEC

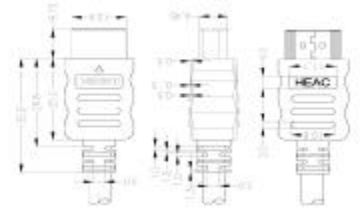


HDMI EQ 放大 PCB(正)

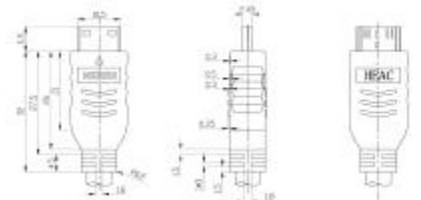


HDMI EQ 放大 PCB(反)

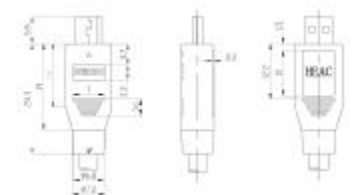
7.4HDMI A TYPE MALE MOLDING SPEC



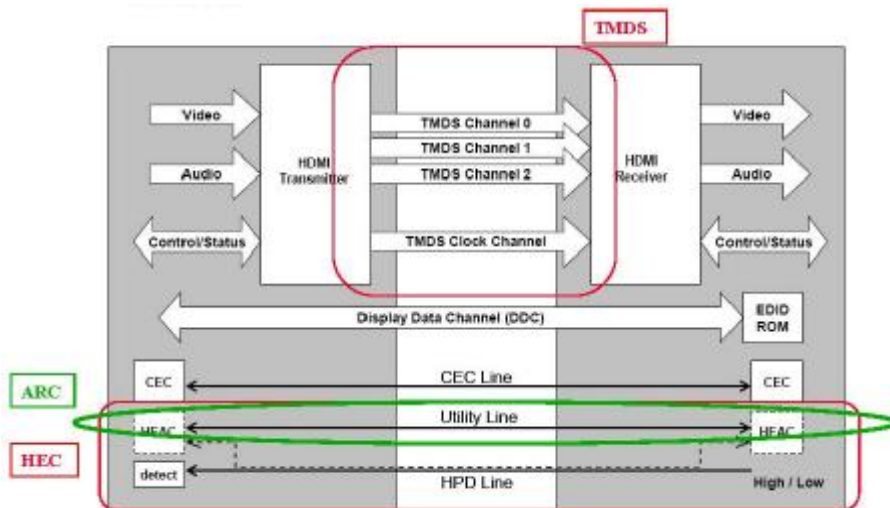
7.5 HDMI C TYPE MALE MOLDING SPEC.



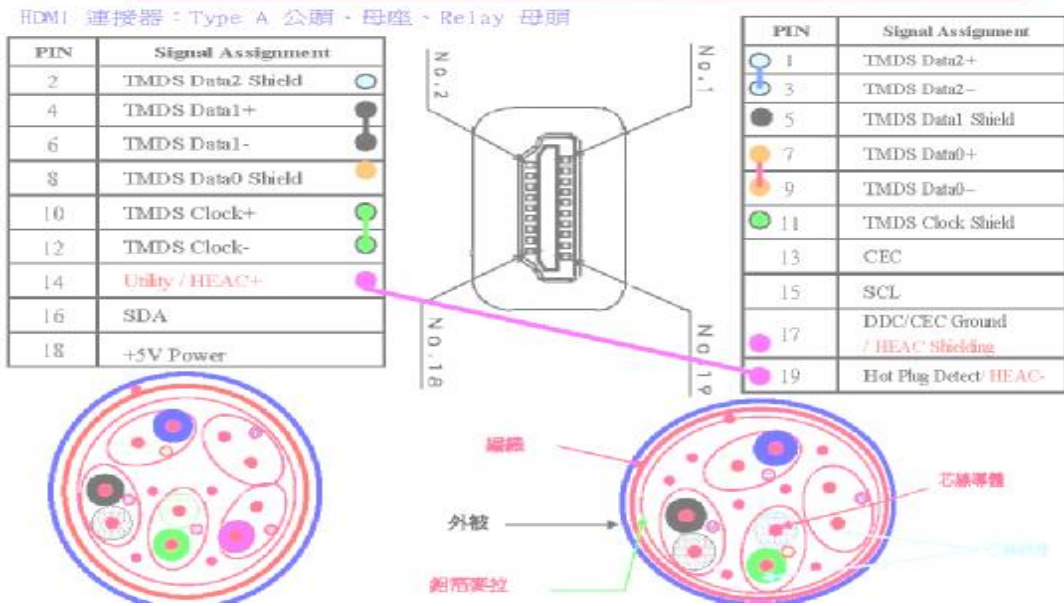
7.6 HDMI D TYPE MALE MOLDING SPEC.



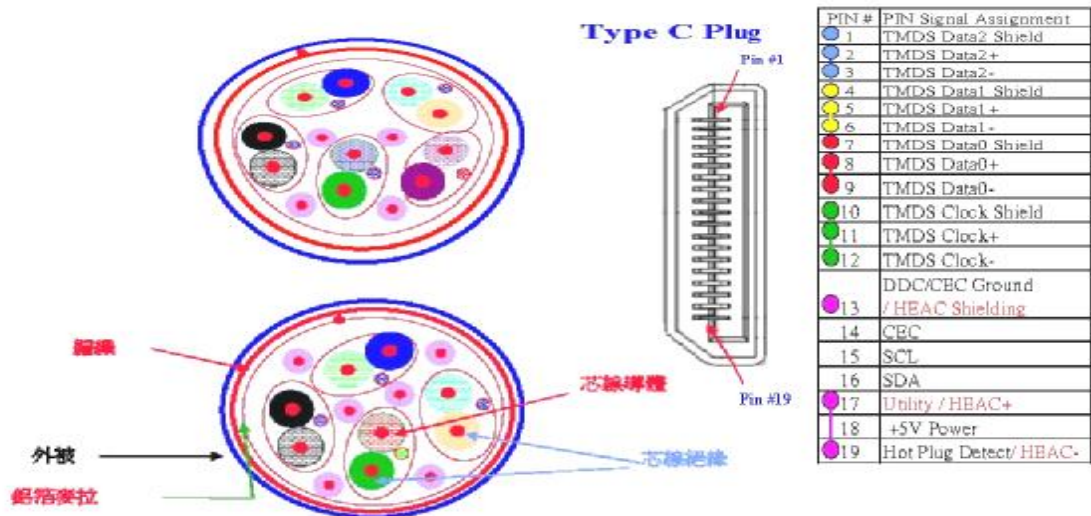
7.7HDMI 的信号传输架构(TMDS+HEAC)



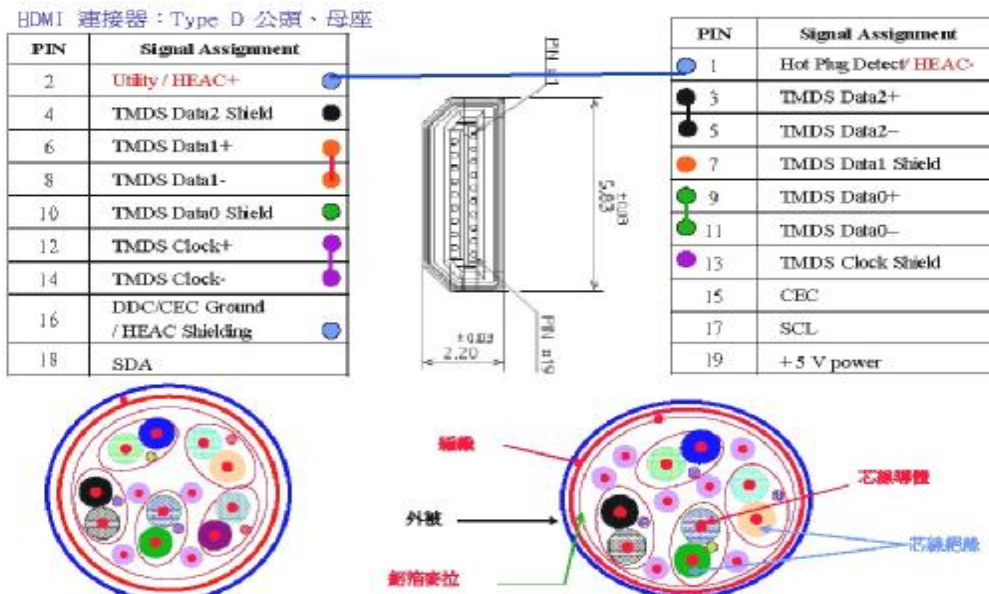
7.8 HDMI A TYPE 插头与线材之前的配合关系



7.9 HDMI C TYPE 插头与线材之前的配合关系



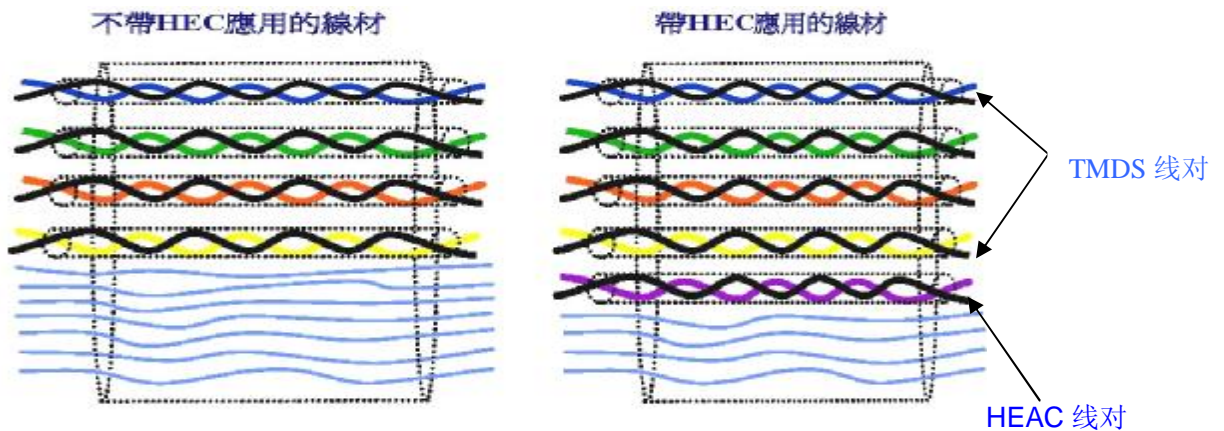
7.10 HDMI C TYPE 插头与线材之前的配合关系



8.0 HDMI 接口脚位表:

新版脚位讯号定义(1.4V)	脚位讯号定义(1.3V)	TYPE A/E PIN#	TYPE C PIN#	TYPE D PIN#
TMDS DATA2+	TMDS DATA2+	1	2	3
TMDS DATA2 SHIELD	TMDS DATA2 SHIELD	2	1	4
TMDS DATA2-	TMDS DATA2-	3	3	5
TMDS DATA1+	TMDS DATA1+	4	5	6
TMDS DATA1 SHIELD	TMDS DATA1 SHIELD	5	4	7
TMDS DATA1-	TMDS DATA1-	6	6	8
TMDS DATA0+	TMDS DATA0+	7	8	9
TMDS DATA0 SHIELD	TMDS DATA0 SHIELD	8	7	10
TMDS DATA0-	TMDS DATA0-	9	9	11
TMDS CLOCK+	TMDS CLOCK+	10	11	12
TMDS CLOCK SHIELD	TMDS CLOCK SHIELD	11	10	13
TMDS CLOCK-	TMDS CLOCK-	12	12	14
CEC	CEC	13	14	14
UTILITY/HEAC+	ND.	14	17	2
SCL	SCL	15	15	17
SDA	SDA	16	16	18
DDC/CEC GROUND/HEAC SHIELD	DDC/CEC GROUND	17	13	16
+5V POWER	+5V POWER	18	18	19
HPD/HEAC-	HPD	19	19	1

9.0 HDMI1.4V CABLE SPEC.



9.1 CABLE 材料技术要求:

5.1 线材:UL2725 屏蔽型高频信号线,额定电压:30V,额定温度:80℃,产品参考标准:UL758,UL1581 及 CSA C222 NO.210.2,采用铝箔,地线及缠绕(镀锡铜)双屏蔽,铝箔屏蔽率达 125%,缠绕屏蔽率 95% MIN(导电系数 0.017241/M),线材 PVC 可通过 UL VW-1,CSA FT1 垂直耐燃试验.

5.2. 线材 TDMS 线对导体使用裸铜或镀锡铜绞线(34-24AWG)或依客户更改,导体标准伸长率:18%-22%.绝缘采用 HDPE,绝缘介电常为 2.32,传输速度 65.7%,绝缘抗长 2400PSI.绝缘厚度依 UL758 与 UL1581 标准. TMS 线对中间加地线接地,屏蔽采用 AL/ML,屏蔽率达 100%,重叠率达 25%以上,线对差模阻抗 100OHM+/-5%

5.3 线材电子线导体使用裸铜或镀锡铜绞线(34-24AWG)或依客户更改,导体标准伸长率:18%-22%.绝缘采用 HDPE,绝缘介电常为 2.32,传输速度 65.7%,绝缘抗长 2400PSI.绝缘厚度依 UL758 与 UL1581 标准.

5.4.采用地线+铝箔/ML+缠绕(镀锡铜)屏蔽,铝箔屏蔽率 125%以上,编织屏蔽率:95%MIN,线材外编织导体接地阻抗:60m/OHM MAX

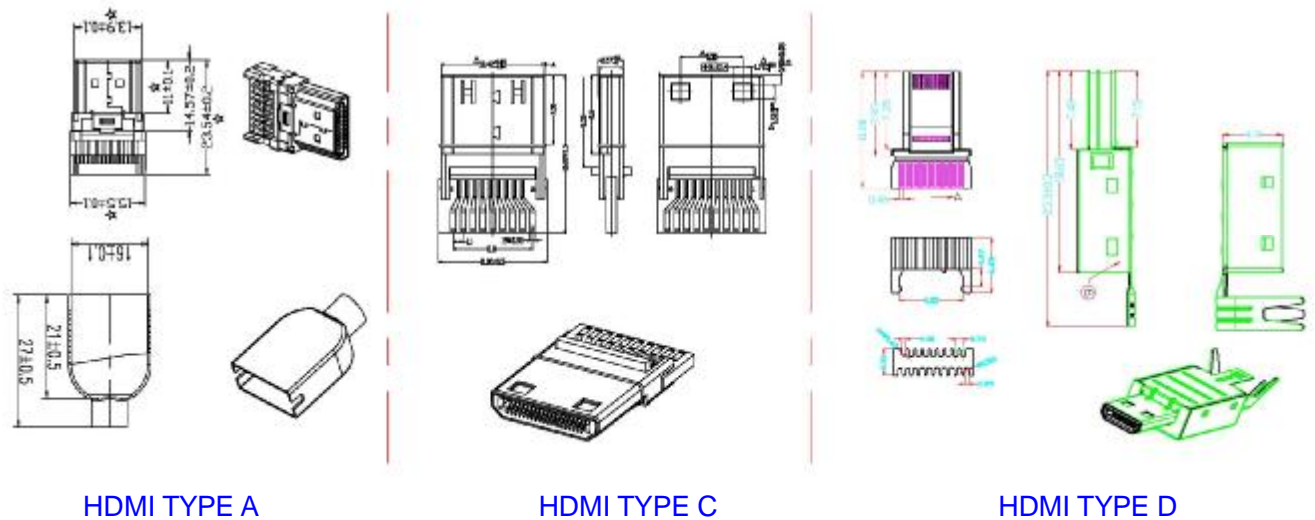
5.5.:线材绝缘阻抗:100M OHM-KM MIN AT 20℃ DC500V(参考标准:EIA-364-21)

5.6:线材耐电压:500AC FOR ONE MINUTE NO BREAKDOWN(参考标准: EIA-364-20)

5.7:CABLE PVC/TPE 抗张强度:1500PSI MIN /10.2MPA MIN /2500PSI MIN

5.8:CABLE 可过信赖性试验:1)接地阻抗测试,2)物性老化测试 3)高频测试 4)冷弯试验 5)热冲击试验 6)VW-1 燃烧试验 7)热变形试验 8)绝缘阻抗测试 9)耐电压测试 10)柔软度试验 -参考 UL758 与 UL1581

7.4 HDMI1.4V Draw



HDMI TYPE A

HDMI TYPE C

HDMI TYPE D

7.4 HDMI1.4V CONN.SPEC:

接口种类	SHELL	CONTACT	INSULATION	SHELL electroplating	CONTACT electroplating	SHELL 接触阻抗	CONTACT 接触阻抗	绝缘阻抗	耐电压
HDMI A TYPE	SPCC	C5191 (磷青铜)	LCP	NI OR GOLD	15U"或依客需	30m/ohm-MAX	50m/ohm-MAX	100M	500AC
HDMI B TYPE	/	/	/	NI OR GOLD	15U"或依客需	30m/ohm-MAX	50m/ohm-MAX	100M	500AC
HDMI C TYPE	SPCC	BRASS (C2680)	LCP	NI OR GOLD	15U"或依客需	30m/ohm-MAX	50m/ohm-MAX	100M	500AC
HDMI DTYPE	SPCC	BRASS (C2680)	LCP	NI OR GOLD	15U"或依客需	30m/ohm-MAX	50m/ohm-MAX	100M	500AC
HDMI ETYPE	/	/	/	NI OR GOLD	15U"或依客需	30m/ohm-MAX	50m/ohm-MAX	100M	500AC

7.5 TEST ARTICLES CONNECTORS:

7.5.1:Criteria:No defect in use such as breaks,crack and deform

7.5.2:Contact Resistance:The contact male assembled with contact female then test;contact resistance:30Mohm/max

7.5.3:Shell Contact Resistance:The contact male assembled with contact female then test;shell contact resistance:50Mohm/max

7.5.4:Insulation Resistance: contact male assembled with contact female then test;Insulation Resistance:500M/OHM-MAX

7.5.5:Dielectric withstanding voltage: ontact male assembled with contact female then test;AC500V for one minite

7.5.6:Matching Test:

1.Insertion force:4.5KG/MAX(type A/B/C/D/E)

2.Withdrawal force:1.0-4.0kg(type A); Withdrawal force:0.7-2.5kg(type C); Withdrawal force:0.5-2.5kg(type D)

Insertion and withdrawal/ speed:25mm/minite

3Automatic cycling:10000 cycles at 100+/-50 cycles per hour(type A); Automatic cycling:5000 cycles at 100+/-50 cycles per hour(type C and type D)

7.5.7:Salt spray Test: 用低于 38%的纯静水进行清洗,电镀层表面腐蚀生锈面积不能超过 10%,

Criteria 鹽水濃度:含 NaCl 5%,PH6.5~7.2; 實驗室溫度: 35+2°C/飽和桶 47+2°C;時間:8-48Hours.噴霧量 1~2ml/80cm².H

7.5.8:Solderability:95% Surface of the contact must covered with tin

Criteria:锡炉温度: 245+/-15 度;Test time: 5S, 25mm/minite,

7.5.9:电镀附着力检测:

1..折弯法: 先用与所需检测端子相同厚度的的铜片垫于折弯处,用平品钳将样品弯曲至 180 度,用 50 倍放大镜检查弯曲面是否有镀层超皮,剥落现象.

2.胶带法: 用 3M 胶纸紧牢地粘贴在待试验样品表面, 垂直 90 度,迅速撒撕开胶带,观察胶带上有无金属镀层皮膜,如目视无法完成观察,可使用 50 倍放大镜