

文章编号:1007-2780(2014)05-0864-08

移动高清接口关键技术分析及应用

廖晶晶^{1*}, 殷严刚²

(1. 广西师范大学 职业技术师范学院, 广西 桂林 541004;

2. 广西师范大学 电子工程学院, 广西 桂林 541004)

摘要:随着越来越多的移动设备已经具备高清处理能力,它与高清显示设备的互连就成了业界关注的焦点,目前各种接口技术正处于非常激烈的竞争阶段。从实际应用的角度,通过文献研究、专利检索、聚类分析和计算等方法,对 HDMI (D Type)、MYDP 和 MHL 3 种主流移动高清接口最新的技术标准进行关键技术指标提取;介绍了这些移动高清接口技术标准;分析了它们所采用的关键技术;同时结合移动设备的特点,从编码传输技术、技术性能、接口物理规范等方面,对比和总结了这些移动高清接口技术的特点,并展望了未来可能的发展趋势。研究结果表明,这 3 种接口技术在功能特性上各有特色,但从发展现状看来,MYDP 和 MHL 更适用于移动设备与大屏高清显示设备进行互连的应用场景。

关键词:移动高清接口;HDMI;MYDP;MHL

中图分类号:TN495 **文献标识码:**B **doi:**10.3788/YJYXS20142905.0864

Analysis and application of key technologies of mobile high-definition interface

LIAO Jing-jing^{1*}, YIN Yan-gang²

(1. Teachers Education College of Vocational Technology,
Guangxi Normal University, Guilin 541004, China;

2. College of Electronic Engineering,
Guangxi Normal University, Guilin 541004, China)

Abstract: As more and more mobile devices with HD capabilities, interconnected with high-definition display devices became industry focus, these technologies are in intense competition stage. From the perspective of practical application, through several methods including literature research, patent search, clustering analysis and so on, the key technical indicators of these latest mobile HD interface technologies are extracted. Those mobile HD interface technologies and the key technologies of mobile HD interface are introduced. Combined with the characteristics of mobile devices, from the coded transmission technology, technical performance, the interface specifications and other physical features, the features of various technologies are summarized and compared and the development trend is proposed. The results show that these features in the interface technology are different, but MYDP and MHL are more suitable for the development status.

Key words: mobile HD interface; HDMI; MYDP; MHL

收稿日期:2014-01-07;修订日期:2014-02-21.

基金项目:广西教育厅高校科研项目基金;广西师范大学青年教师成长支持基金(No. 201212);广西高校科研项目(No. YB2014045)

* 通信联系人, E-mail: liaojingjing@gxnu.edu.cn

1 引言

数字高清时代已经悄然到来,桌面级高清设备接口标准之争,早已在 HDMI、DisplayPort、DVI 间如火如荼地展开。随着电子技术和制造工艺的进一步发展,越来越多的移动终端设备具备了很强的高清处理能力。据业界权威推测,2014 年年内将出现具备 4 K 级别高清处理能力的智能手机、平板电脑等移动终端设备。由于移动终端设备尺寸、设备续航能力等方面的限制,采用合适的接口技术将这些移动设备连接至 HDTV、SmartTV 等大尺寸高清显示设备进行高清数据交互,则成为业界关注的焦点。

适用于移动设备的高清接口标准众多,主要分为有线高清接口和无线高清接口^[1]。主流标准中,有线高清接口标准包括: HDMI、MYDP 和 MHL;而无线高清接口标准则包括: WiFi-Display、WIDI、WHDI、WiGi 和 WirelessHD;由于无线高清接口技术还存在传输延迟等问题,目前占市场主导地位的还是有线高清接口;与此同时,移动设备产业界还未对这些接口标准作出明确选择,许多设备厂家更多地选择观望。下面将对 3 种有线移动高清接口标准在关键技术、性能特点等方面进行介绍、分析和比较。

2 移动高清接口标准简介及发展现状

HDMI (High Definition Multimedia Interface, 高清多媒体接口) 是一种全数字化的、可用于传输未经压缩的图像、视频和音频信号的传输接口。该接口标准由包括 Hitachi、Panasonic、Quasar、Philips、Thomson RCA、Toshiba、Silicon Image 等消费电子产业巨头,于 2002 年正式设计开发,2013 年 9 月更新至 2.0 版本。MYDP (Mobility DisplayPort) 由意法半导体和 ST-Ericsson 在 2012 年以 DisplayPort 为基础共同设计开发,是一种完全针对移动设备与大屏显示设备高清交互的接口标准,2013 年 MYDP 已经更新至 1.0a 版本。MHL (Mobile High-Definition Link, 移动高清影音标准接口) 则是一种专门用于移动设备与 HDTV 等大屏显示设备互连的接口

标准。它由包括 Silicon Image、Sony、Nokia、Explore、Toshiba、Samsung 等业界巨头所组成的移动高画质连接技术联盟,于 2008 年提出,2013 年 8 月, MHL 更新至 3.0 版本。

2.1 HDMI

图 1 所示为 HDMI 原理框图。HDMI 标准发展较为成熟,是现今各类高清设备中广泛采用的接口标准。

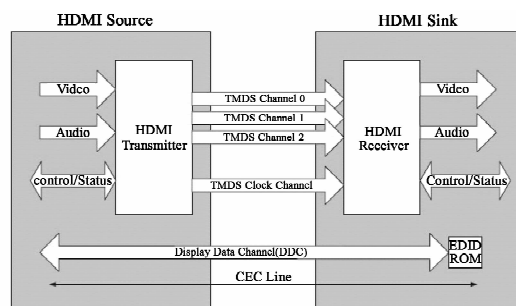


图 1 HDMI 原理框图

Fig.1 Block diagram of HDMI

标准 HDMI 链接包含 3 条 TMDs 通道,用于传送音频、视频以及各种辅助数据;1 条 TMDs 时钟通道,用于同步设备的时钟信号,一般情况下时钟信号频率是 TMDs 数据信号频率的十分之一;1 条 DDC (Display Data Channel) 通道,采用 I2C 总线协议来获取接收端 (HDTV 或者显示屏) 接收能力;1 条 CEC (Consumer Electronics Control) 通道,用于传送工业级 AV Link 协议信号,以支持遥控器操作多台显示设备,这条通道可不使用,但必须预留。

2.2 MYDP

图 2 所示为 MYDP 原理框图。作为新兴的移动高清接口标准,MYDP 逐渐被许多移动设备厂商所接受。

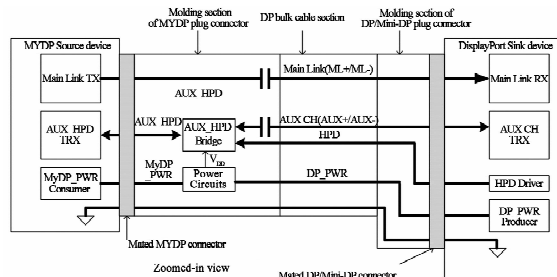


图 2 MYDP 原理框图

Fig.2 Block diagram of MYDP

标准 MYDP 链接由主信号链路(Main Link)、辅助信号链路(AUX_HPD)和电源链路(MYPD_PWR)构成。其中 Main Link 由高速差分线路构成,主要用于传输微封包结构的视频和音频数据^[2];AUX_HPD 链接采用曼彻斯特编码,提供 1Mbps 的信号传输速率,用于传输链路控制信号,并同时能够实现 HPD(Hot Plug Detect,热插拔检测)功能;MYDP_PWR 链路则能够为源设备(移动设备)提供一定数量的功率。从这里来看,MYDP 和 DisplayPort 差别就在于合并了 AUX 和 HPD 通道,并提供了为移动设备充电的链路。

2.3 MHL

图 3 所示为 MHL 原理框图。MHL 是最早出现的专用于移动高清接口领域的接口标准,它与 HDMI 非常类似,但是具体实现上有一定的差别。

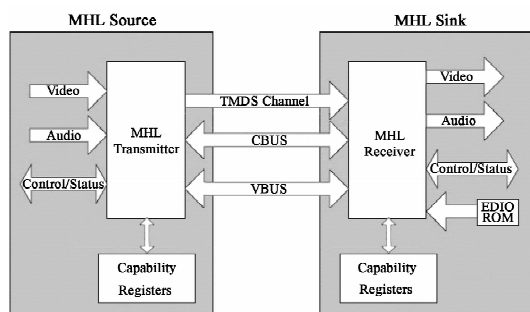


图 3 MHL 原理框图

Fig. 3 Block diagram of MHL

MHL 只使用了 1 条 TMDS 通道用于红绿蓝数据的传输,且没有专用的时钟通道;CBUS 能够传输互连设备间的控制信号,如 CEC、EDID(Extended Display Identification Data,扩展显示标识数据)、热插拔检测等;而 VBUS 则是向移动设备提供一定功率的电源支持。

3 3 种接口技术分析及对比

在移动高清接口领域,TMDS(Transition Minimized Differential signal,最小化传输差分信号)技术、MPA(Micro-Packet Architecture,微封包架构)技术和 8b/10b 编码技术是目前主流接口广泛采用的传输和编码技术。

3.1 编码及传输技术

无论是 HDMI、MYDP 还是 MHL,都采用了上述几种技术中的一些。其中,HDMI 和 MHL 采用 TMDS 技术,而 MYDP 则采用了 MPA 技术;虽然三者均使用 8b/10b 编码技术,但是 MYDP 采用的是标准 ANSI 8b/10b 编码技术,而 HDMI 和 MHL 采用的是经过一定变化的,非标准的 8b/10b 编码技术^[3]。

3.1.1 TMDS 技术

图 4 所示为单链路 TMDS 通道映射。TMDS 传输系统由发送端和接收端组成,发送端接收高清源(移动设备)的 24 位并行数据(RGB 三原色数据分别按 8bit 编码)、6 位控制信号、时钟信号和数据使能信号,然后发送端将这些数据进行编码及转换,再将这些数据分配到不同的通道上发送出去。每个 TMDS 链路都包含 3 个分别传输 R、G、B 数据信号的通道和 1 个同步时钟信号的通道,接收端在接收同步时钟信号的同时,也接收这些信号,并最终完成解码并输出 RGB 三原色数据给高清显示器还原显示数据。

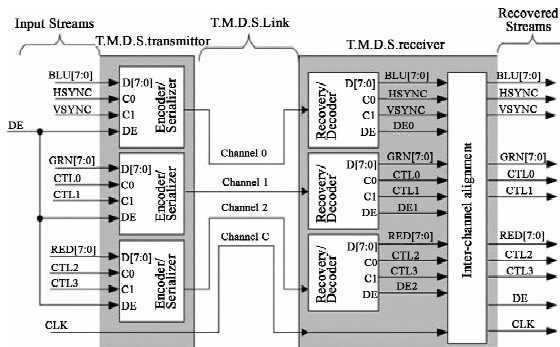
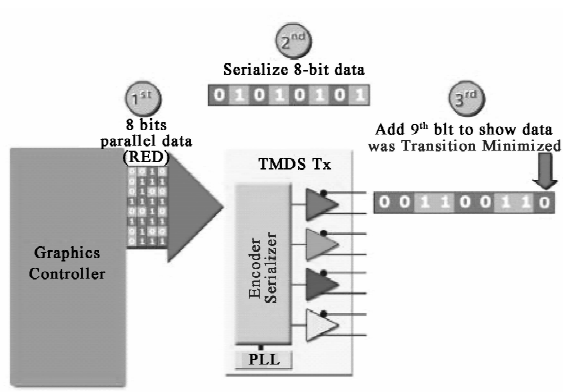


图 4 单链路 TMDS 通道映射

Fig. 4 Channel mapping of single-link TMDS

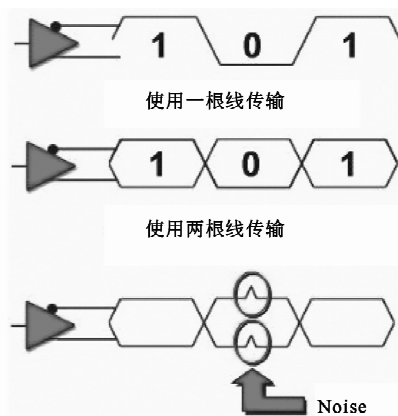
图 5 所示为最小化传输过程及差分信号。一次 TMDS 传输分为传输最小化、直流平衡(DC-balance)和差分信号产生 3 个步骤,下面以 8 位 R 数据来进行一次传输的分析。传输最小化过程中(如图 5(a)所示),TMDS 发送端首先接收并缓存并行的 8 位 R 数据,然后将此并行的 8 位 R 数据做一次并串转换,最后进行最小化传输编码,增加一个编码位,形成 9 位串行数据。直流平衡过程中,再进行一次编码,在 9 位串行数据后面加上第 10 位

数据,形成10位串行数据,完成非标准的8b/10b编码。差分信号产生过程中,利用2个输出端的电压差来进行10位串行数据的传输,其中一端输出原始信号,另一端输出与其相反的信号(如图5(b)所示),以此来屏蔽噪声干扰,提高传输可靠性。



(a)最小化传输过程

(a)Minimize transmission



(b)差分信号

(b)Differential signal

图5 最小化传输过程及差分信号

Fig. 5 Minimize transmission and differential signal

3.1.2 MPA与ASNI 8b/10b编码技术

与TMDS技术不同,MYDP所采用的MPA技术能将链路上所有的串行数据都打包成一个64位的Micro-Packet(微封包),一个微封包即为一个传输单元。如果主链上传输的串行数据少于64位,那么MYDP会自动将其补足64位并封装成微封包的形式进行传输,并且同步时钟信号能够打包进微封包,减少物理链路的数量。这种微封包架构的编码方式,依然采用标准的8b/10b编码技术^[4-6]。

表1 RD置位规则

Tab. 1 Set rules of RD

初态 RD 值	0、1 的 差 值	次 态 RD 值
-1	-2	+1
-1	0	-1
-1	+2	+1
+1	-2	-1
+1	0	+1
+1	+2	-1

8b/10b编码的直观理解是将一组8位的数据分为两组,一组5位,一组3位,根据RD(Running Disparity,极性偏差)标志取值,经过5b/6b和3b/4b编码后形成一组6位和一组4位的数据,最终组成一组10位的数据,以达到直流平衡的目的。由于5b/6b和3b/4b编码方式的使用,使得最终编码结果中,0和1的个数差值只可能出现5个0和5个1、6个1和4个0、6个0和4个1这3种情况,0、1的差值对应分别是0、+2和-2。根据这些情况,参照如表1所示的规则,就能确定RD次态的值,即编码后如果1和0个数不等,RD进行一次翻转,否则保持不变^[7]。一次完整的8b/10b编码过程,实质上是先根据初态RD取值对低五位进行一次5b/6b编码并得到次态RD值,再根据次态RD值对高三位进行一次3b/4b编码,同时获得下一组编码所需的初态RD值。

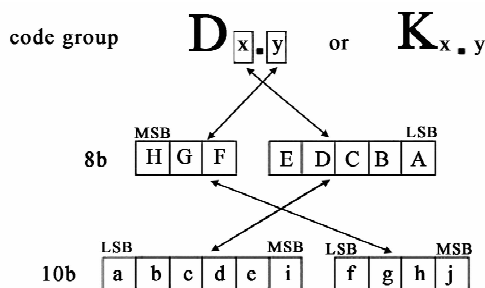


图6 8b/10b编码过程

Fig. 6 Encoding process of 8b/10b

图6所示为8b/10b编码过程。编码的值可以统一地表示为 $D_{x.y}$ 或 $K_{x.y}$,其中D表示为数据符号(code),K表示为控制符号(Control Symbols),x表示输入原始数据的低5位EDCBA,y表示输入原始数据的高3位HGF^[8-10]。这8位

数据在表中的位序为 HGFEDCBA, 其中 H 为最高位, A 为最低位。经 8b/10b 编码后, 输出编码的位序则变为 abcdeifghj, 其中 abcdei 为低 5 位 EDCBA 经 5b/6b 编码的结果, fghj 为高 3 位

FGH 经 3b/4b 编码的结果。假设一个 8 位原始数据 10001111 且当前极性为 $RD=-1$, 其中 $a=01111(15)$ 、 $b=100(4)$, 那么这 8 位数据就能表示成当前极性 $RD=-1$ 的 D15.4。

表 2 8b/10b 编码映射表(不包含控制字及特殊字符)

Tab. 2 Coding mapping table of 8b/10b(not contain control and special characters)

5b/6b code								3b/4b code			
input		$RD=-1$	$RD=+1$	input		$RD=-1$	$RD=+1$	input		$RD=-1$	$RD=+1$
码值	EDCBA	abcdei		码值	EDCBA	abcdei		码值	HGF	fghj	
D. 00	00000	100111	011000	D. 16	10000	011011	100100	D. x. 0	000	1011	0100
D. 01	00001	011101	100010	D. 17	10001	100011		D. x. 1	001	1001	
D. 02	00010	101101	010010	D. 18	10010	010011					
D. 03	00011	110001		D. 19	10011	110010		D. x. 2	010	0101	
D. 04	00100	110101	001010	D. 20	10100	001011					
D. 05	00101	101001		D. 21	10101	101010		D. x. 3	011	1100	0011
D. 06	00110	011001		D. 22	10110	011010					
D. 07	00111	000111	111000	D. 23	10111	111010	000101	D. x. 4	100	1101	0010
D. 08	01000	111001	000110	D. 24	11000	110011	001100				
D. 09	01001	100101		D. 25	11001	100110		D. x. 5	101	1010	
D. 10	01010	010101		D. 26	11010	010110					
D. 11	01011	110100		D. 27	11011	110110	001001	D. x. 6	110	0110	
D. 12	01100	001101		D. 28	11100	001110					
D. 13	01101	101100		D. 29	11101	101110	010001	D. x. P7	111	1110	0001
D. 14	01110	011100		D. 30	11110	011110	100001				
D. 15	01111	010111	101000	D. 31	11111	101011	010100	D. x. A7	111	0111	1000

根据表 2, 在 $RD=-1$ 时, 首先将低 5 位 01111 经 5b/6b 编码后变成 010111, 这个码元中 1 和 0 的个数不等, 那么次态 $RD=+1$; 次态 $RD=+1$ 时, 高 3 位 100 经 3b/4b 编码后变成 0010, 且该码元中 1 和 0 的个数不等, 则 $RD=-1$ 作为下一组 8b/1b 编码的初态 RD , 那么最终传输的 10 位数据的位序为 0101110010, 且传递给下一组编码的初态 $RD=-1$ 。对于表 2 中的 Dx. 7, 当 $RD=-1$ 时, D. x. A7 用在 $x=17$ 、 $x=18$ 、 $x=20$ 的情况; 当 $RD=+1$ 时, D. x. A7 用在 $x=11$ 、 $x=13$ 、 $x=14$ 的情况; 其它情况下不可使用 D. x. A7。8b/10b 编码中除了普通的数据码外, 还包含用于控制的控制字符码和其他的特殊字

符码, 它们的编码过程都满足上述编码方式^[11]。

3.2 性能、物理规范及其他功能

与桌面高清设备互接口不同, 且受限于移动设备的体积, 它与大屏高清设备的互连, 除了基本的传输技术及性能外, 需考虑很多其它的问题, 譬如接口的物理尺寸、移动设备的续航能力等^[12-14]。

3.2.1 接口物理规范

HDMI 中规定了 19pins 的 A Type、29pin 的 B Type、19pins 的 C Type (俗称 Mini-HDMI) 和 19pins 的 D Type (俗称 Micro-HDMI) 等 4 种接口尺寸规格, 其中 D Type 最适用于小微型移动设备, 但与现有其他常用接口并不兼容。而 MYDP 和

MHL 并没有限定具体的接口尺寸规格,仅根据链路的需要制定出 5pin 的链路数量,使用者可以根据自身的实际情况来选择物理接口。譬如 MHL,现在市面上支持 MHL 的智能手机设备,大多是共用 5pin 的标准 Micro-USB 接口;而 MYDP 则可运用于 Intel 与苹果合作研发的 ThunderBolt(雷电)接口,该接口现在已大量运用于苹果电脑,与此同时,完全基于 MYDP 标准研发的 SlimPort 同样能够支持使用标准 Micro-USB 接口。

3.2.2 接口性能

最新的 HDMI2.0 版本中, TMDS 时钟频率已经被提升至 600 MHz,意味着单条 TMDS 数据通道的传输速率达到 6 Gbps,那么一条完整的 HDMI(D Type)链路就能提供高达 18 Gbps 的数据传输速率,能最高支持 $3\,840 \times 2\,160@60\text{FPS}$ 的高清 4k 分辨率,提供 4 组音频流和 32 声道以及最高 1 536 kHz 的采样率,并同时支持双画面、动态自动声画同步和 48 位色深图像。MHL3.0 版本最高传输速率达到 4.5 Gbps,所能支持最高的 4 k 高清分辨率为 $3\,840 \times 2\,160@30\text{FPS}$,并同时能够提供 7.1 环绕立体声以及 Dolby TrueHD and DTS-HD。而最新的 MYDP1.0a 版本,理论数据传输速率能够达到 5.4 Gbps,目前与 MHL3.0 一样能够支持 $3\,840 \times 2\,160@30\text{FPS}$,以及 7.1 声道数字音频信号,相信支持更高分辨率的 MYDP 版本近期内即将推出。

3.2.3 其他功能

由于上述 3 种移动高清接口标准结构的不

同,每种接口附加功能和可扩展性也大不相同。HDMI(D Type)在数据传输方面具备很大的优势,但是通过 DDC 仅能为用户提供 HDCP (High-Bandwidth Digital Content Protection,高宽带数字内容保护技术)功能,无法提供一些鼠标、键盘等常用外设。MHL 除了能够支持 HDCP 外,还能通过 CBUS 提供热插拔功能支持一些常见的外设,同时通过 VBUS 功能为移动设备提供 900 mA 电流、10 W 左右的充电功能。MYDP 能够支持较 HDCP 更为可靠的飞利浦 DPCP(Display Port Content Protection,DP 内容保护),亦可为移动设备提供 10 W 左右的充电功率,由于 MYDP 电气接口类似于 PCI-E 物理层,并采用 MPA 技术,使其传输数据完整性得到了很大的提升,能够在相同的物理连接里面,轻松追加新的协议内容,能够支持大量外设,并具备很强的扩展能力。

4 3 种标准对比

从接口物理规范和附加功能来看,对于设备接口空间十分紧张的移动设备来说,能够兼容已有接口并且能够支持充电、添加外设等多种功能的 MHL 和 MYDP 更加适合移动设备的高清互连场景;但从接口性能方面来看,HDMI(D Type)较之 MHL 和 MYDP 更能胜任 4k 级别高清数据的传输。这 3 种接口标准详细特性如表 3 所示。

表 3 三种接口标准特性一览

Tab. 3 List of standard features

接口技术	管理机构	支持厂商	通道编码	传输速率	支持规格	电路结构	接口形式	授权费用	附加功能	常用芯片
HDMI2.0 (D Type)	HDMI 组织	日立、松下、飞利浦等	TMDS	18Gbps	最高 2160P@60FPS 48-bit 色深 32 声道	需设计 TMDS-LVDS 电路	4 种规定接口	免去年费,但须专利费	HDCP2.2	ADV7511&. ADV7612 (HDMI1.4a)
MYDP1.0a	VESA	意法半导体、意法爱立信	微封装架构、ASNI 8b/10b	5.4Gbps	2160P@30FPS 24-bit 色深 7.1 声道	可直接驱动面板	接口规格自定	无,VESA 会员即可取得	10 W 功率充电 通用热插拔外设 协议内容可添加 扩展飞利浦 DPCP	STDP2500、 ANX7808
MHL3.0	MHL 协会	诺基亚、三星、索尼等	TMDS	4.5Gbps	2160P@30FPS 24-bit 色深 7.1 声道	需设计 TMDS-LVDS 电路	接口规格自定	年费、专利费	10 W 充电 通用热插拔 外设 HDC P2.2	Sil8620&. Sil9679

5 结 论

HDMI(D Type)、MHL 和 MYDP 在功能特性上各有特色,但总体来看,MHL 和 MYDP 目前似乎更加适合于微型移动设备与大屏高清显示设备的高清互连。随着电子技术的进一步发

展,即将采用 C 型接口的 USB3.1 和中国自主知识产权的 DiiVA 技术也对移动高清互连领域虎视眈眈,加之 WiFi-Display、WIDI、WHDI、WiGi 和 WirelessHD 等无线高清互连技术的蓄势待发,相信在未来一段时间内,移动高清互连领域将会出现众多接口标准百家争鸣的场景。

参 考 文 献:

- [1] 章文辉,柴剑平. 数字高清接口 DisplayPort 和 HDMI 比较[J]. 电视技术,2008,32(12): 38-39.
Zhang W H, Chai J P. Comparison of HD Displayport and HDMI interface [J]. *Video Engineering*, 2008, 32(12): 38-39. (in Chinese)
- [2] 黄炳乐. 一种高动态范围显示系统的设计[J]. 液晶与显示,2013,28(6): 337-340.
Huang B L. The design of high dynamic range display [J]. *Chinese Journal of Liquid Crystals and Displays*, 2013, 28(6): 906-910. (in Chinese)
- [3] 岳婷. 数字时代高清接口对比与分析[J]. 电视技术,2008,32(11): 52-52.
Yue T. Contrast and analysis on HD interface [J]. *Video Engineering*, 2008, 32(11): 52-52. (in Chinese)
- [4] 李瑜亮. 下一代数字显示接口 DisplayPort [J]. 电视技术,2006,30(2): 38-41.
Li Y L. Next-generation digital display interface DisplayPort [J]. *Video Engineering*, 2006, 30(2): 38-41. (in Chinese)
- [5] 吕耀文,王建立,曹景太,等. 移动便携图像存储系统的设计[J]. 液晶与显示,2012,27(5): 697-702.
Lv Y W, Wang J L, Cao J T, et al. Design of portable image storage system [J]. *Chinese Journal of Liquid Crystals and Displays*, 2012, 27(5): 697-702. (in Chinese)
- [6] 李定珍,王萍. VFD 显示图像缺陷检测技术研究[J]. 液晶与显示,2013,28(1): 138-145.
Li D Z, Wang P. Defects detection technology of VFD display image [J]. *Chinese Journal of Liquid Crystals and Displays*, 2013, 28(1): 138-145. (in Chinese)
- [7] 贾建禄,王建立,赵金宇,等. 961 单元自适应光学系统滤波前处理器[J]. 光学精密工程,2013,21(6): 1387-1393.
Jia J L, Wang J L, Zhao J Y, et al. 961-element adaptive optical wave-front processor [J]. *Optical and Precision Engineering*, 2013, 21(6): 1387-1393. (in Chinese)
- [8] 夏巧桥,汪鼎文,张立国,等. 高速多通道遥感相机快视系统的实现[J]. 光学精密工程,2013,21(1): 158-166.
Xia Q Q, Wang D W, Zhang L G, et al. Realization of fast-view system for high-speed multi-channel remote sensing camera [J]. *Optical and Precision Engineering*, 2013, 21(1): 158-166. (in Chinese)
- [9] 陈健,高慧斌,郭劲,等. 数字化单杆控制系统设计[J]. 光学精密工程,2013,21(11): 2844-2851.
Chen J, Gao H B, Guo J, et al. Design of digital handle control system [J]. *Optical and Precision Engineering*, 2013, 21(11): 2844-2851. (in Chinese)
- [10] 郝飞,史金飞,张志胜,等. 应用通用自回归模型实现图像的自适应滤波[J]. 光学精密工程,2014,22(1): 186-192.
Hao F, Shi J F, Zhang S Zh, et al. Image adaptive filtering using general auto-regressive model [J]. *Optical and Precision Engineering*, 2014, 22(1): 186-192. (in Chinese)
- [11] 王显军. 反射式光电编码器[J]. 光学精密工程,2013,21(12): 3066-3071.
Wang X J. Reflection photoelectric encoder [J]. *Optical and Precision Engineering*, 2013, 21(12): 3066-3071. (in Chinese)
- [12] STMicroelectronics. Mobility DisplayPort(MYDP) Standard Proposal [EB/OL]. [2011-02-7]. <http://www.st.com/web/en/search/keyword/6/10>.
- [13] MHL LLC. MHL Consortium announces new specification with major advancements for mobile and consumer

electronics connectivity [EB/OL]. [2013-8-8]. <http://www.mhlconsortium.org/news/PressReleaseDetail.aspx?id=2147493678>.

- [14] HDMI LLC. Introducing HDMI2.0 [EB/OL]. [2013-09-11]. http://www.hdmi.org/manufacturer/hdmi_2_0/index.aspx.

作者简介:廖晶晶(1982—),男,湖北赤壁人,硕士,讲师,主要从事嵌入式视频处理相关方向的研究。E-mail:liaojingjing@gxnu.edu.cn

殷严刚(1981—),男,广西桂林人,硕士,讲师,主要从事嵌入式相关方向的研究。

上海交通大学光电材料与器件中心

上海交通大学光电材料与器件中心成立于2009年,目前有13名核心人员,其中讲席教授1人,教授1人、特别研究员3人、副研究员2人、副教授1人、助理研究员2人、高级工程师1人,秘书2名,在读博士生16人、硕士生23人。中心负责人苏翼凯教授为上海交通大学电子信息与电气工程学院教授、博士生导师。并获得2012年度教育部长江学者及2011年度国家杰出青年基金荣誉称号。中心依托于“TFT-LCD关键材料及技术国家工程实验室”。申请的上海市高校微纳电子器件重点实验室于2014年获批。

中心承担了40余项国家和省部级科研项目,在研项目包括负责973课题1项,参加973、863课题各1项,负责国家自然科学基金2个重点项目,以及教育部、上海市等多个省部级项目。在产学研方面与台湾友达光电、江苏昆山龙腾、深圳华星光电、京东方集团、浙江星星瑞金等众多企业取得了合作。

中心在“基于新型液晶的全息三维显示”方面,通过对偶氮掺杂液晶的研究实现了视频速度的全息图像的再现,成果发表于2012年SID、2012 DH、和MIT举办的ISDH,并被评为2012 SID十大亮点技术之一,列Information Display期刊封面导读第一位。在蓝相液晶方面取得了一定的研究成果,相关成果在APL、JDT等SCI期刊上发表,在国际显示领域的主要国际会议SID连续多年都有相关口头报告。2013年发表SID论文13篇,2014年发表SID论文14篇(其中杰出论文2篇),连续两年列全球高校第一位。与国内液晶材料与面板企业紧密合作,开发了国内首台被动驱动的蓝相液晶显示器件。



图1 净化实验室

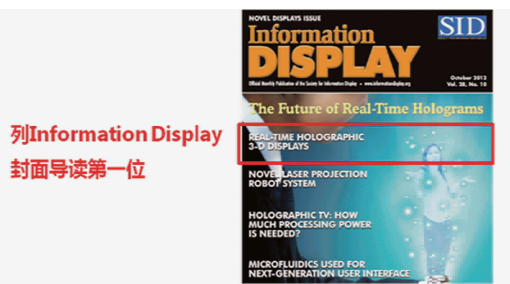


图2 全息显示成果列Information Display封面导读第一位

地址:上海交通大学电子信息与电气工程学院

邮编:200240

电话:021-34207924(苏翼凯)

邮箱:yikaisu@sjtu.edu.cn