



主讲：邹振兴
机电工程系

LED显示屏原理及工程技术

■ 第六讲-LED显示屏接口解析



DVI-D



DVI-I

显示屏接线端子

- VGA输入接口
- 就是显卡上输出模拟信号的接口，
- 也叫D-Sub

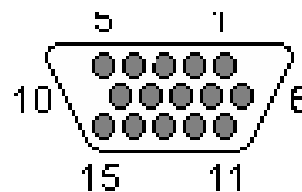


其工作原理：

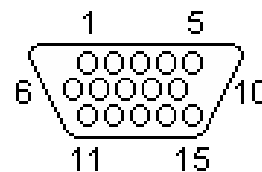
是将显存内以数字格式存储的图像(帧)信号在RAMDAC里经过模拟调制成模拟高频信号，然后再输出到等离子成像，这样VGA信号在输入端(LED显示屏内)，就不必像其它视频信号那样还要经过矩阵解码电路的换算。

从视频成像原理来讲VGA的视频传输过程是最短的，所以VGA接口拥有许多的优点，如无串扰无电路合成分离损耗等。

- **VGA**是Video Graphics Adapter的缩写，信号类型为模拟类型，视频输出端的接口为**15针母插座**，视频输入连线端的接口为**15针公插头**。
- **VGA**端子含红（R）、黄（G）、蓝（B）三基色信号和行（HS）、场（VS）扫描信号。
- **VGA**端子也叫**D-Sub**接口。**VGA**接口外形象“D”，其具备防呆性以防插反，上面共有**15个针孔**，分成三排，每排五个。
- **VGA**接口是显卡上输出信号的主流接口，其可与**CRT**显示器或具备**VGA**接口的电视机相连，**VGA**接口本身可以传输**VGA**、**SVGA**、**XGA**等现在所有格式任何分辨率的模拟**RGB+HV**信号，其输出的信号已可和任何高清接口相媲美。



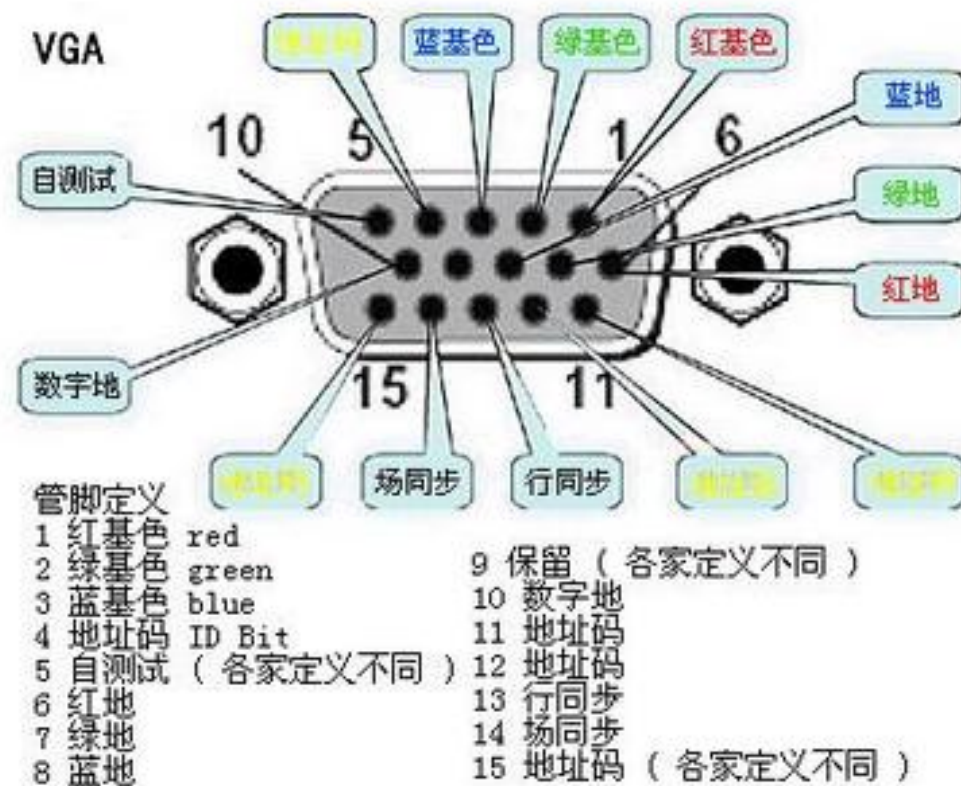
VGA 15 针母插座



VGA 15 针公 插头

表1 VGA 接口 DB15 接口头引脚信号定义

引脚	信号定义	信号描述
1	RED	红基色信号
2	GREEN	绿基色信号
3	BLUE	蓝基色信号
4,11,12,15	ADDRESS ID	地址码
5	Self-Test	自测试信号
6	RED GND	红基色信号地
7	GREEN GND	绿基色信号地
8	BLUE GND	蓝基色信号地
9	RESERVED	无定义保留
10	DGND	控制信号数字地
13	HSYNC	水平(行)同步信号
14	VSYNC	竖直(帧)同步信号



15针钼插头引脚排列标示

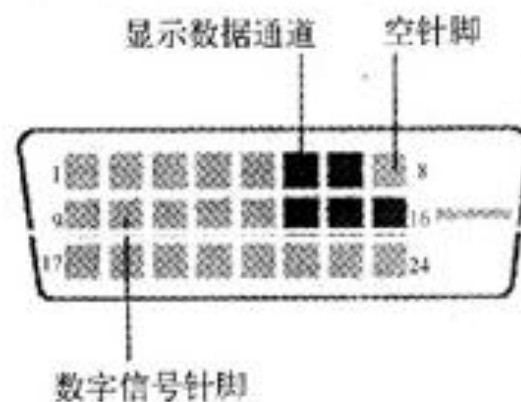
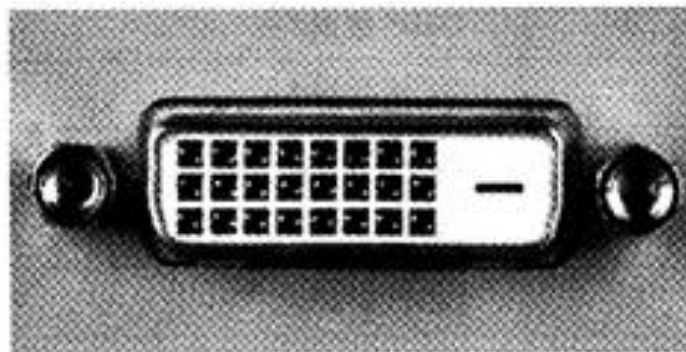
DVI输入接口

- DVI是一种基于TMDS（最小化传输差分信号）电子协议的数字接口。DVI又分为DVI-A、DVI-D和DVI-I等几种。

- **DVI-A接口用于传输模拟信号**，其功能和YGA完全一样，所以带有DVI接口的液晶显示器也并不一定就是真正的数字接口液晶显示器。

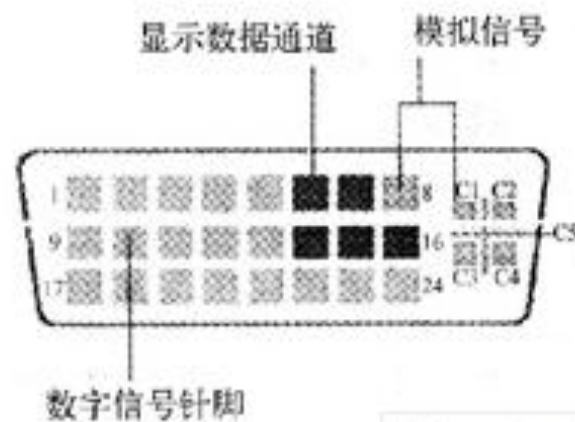
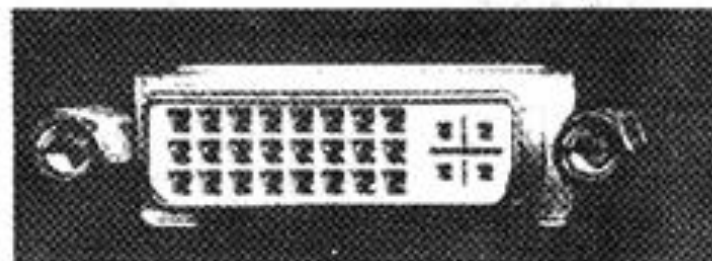
- **DVI-D接口用于传送数字信号**，是真正意义上的数字信号输入接口，

- 其外形和引脚定义如图1（a）所示。



(a)DVI-D接口外形和管脚定义

- 而DVI-I兼有上述两个接口的功能，
- 当DVI-I接VGA设备时，起到DVI-A的作用；
- 当DVI-I接DVI-D设备时，起到DVI-D的作用。
- DVI-I接口的外形和引脚定义如图1（b）所示，引脚定义见表2（DVI-D接口没有C1~C4脚，其他引脚定义与DVI-I接口相同。）



(b)DVI-I接口外形和管脚定义

- **DVI**全称为**Digital Visual Interface**。
- 目前的**DVI**接口有两种，
- 一为**DVI-D**（**Digital**，所谓纯数字）接口，只能接收数字信号，接口上只有**3排8列共24个**针脚，其中右上角的一个针脚为空，其不兼容模拟信号。
- 一为**DVI-I**（**Interface**，通用接口可通过转接头兼容**VGA**信号）接口，可同时兼容模拟（其可以通过一个**DVI-I转VGA**转接头实现模拟信号的输出）和数字信号，目前多数显卡、液晶显示器、投影机皆采用这种接口。



DVI-D



DVI-I



DVI-D



DVI转VGA



DVI转HDMI线

两种DVI接口的显卡接口相互之间不能直接连接使用

- 。如果播放设备采用的是DVI-D接口，而投影机是DVI-I接口，那么还需要另配一个DVI-D转DVI-I的转接头或转接线才能正常连接。
- DVI传输的是数字信号，数字图像信息不需经过任何转换，就会直接被传送到显示设备上，因此减少了数字→模拟→数字繁琐的转换过程，大大节省了时间，因此它的速度更快，有效消除拖影现象，而且使用DVI进行数据传输，信号没有衰减，色彩更纯净，更逼真，更能满足高清信号传输的需求。



IT168.com

DVI-I和DVI-D之间连接也需要转接线/转接头

引脚号	功 能	引脚号	功 能
1	TMD5 数据 2 -	16	热插拔输入检测,用于向主机发送热插拔信号
2	TMD5 数据 2 +	17	TMD5 数据 0 -
3	TMD5 数据 2/4 屏蔽	18	TMD5 数据 0 +
4	TMD5 数据 8 -	19	TMD5 数据 0/5 屏蔽
5	TMD5 数据 4 +	20	TMD5 数据 5 -
6	DDC 时钟	21	TMD5 数据 5 +
7	DDC 数据	22	TMD5 数据时钟屏蔽
8	垂直同步信号	23	TMD5 时钟 +
9	TMD5 数据 1 -	24	TMD5 时钟 -
10	TMD5 数据 1 +	C1	模拟 R 信号
11	TMD5 数据 1/3 屏蔽	C2	模拟 G 信号
12	TMD5 数据 3 -	C3	模拟 B 信号
13	TMD5 数据 3 +	C4	水平同步信号
14	DDC +5V	C5	模拟地
15	接地		

WeeQoo 维库

DVI接口的优点

和VGA接口相比，采用DVI接口具有以下优点：

①速度快：

DVI信号是将显卡中经过处理的待显示R、G、B数字信号与H（行）、V（场）信号进行组合，按最小非归零编码，将每个像素点按10bit的数字信号进行并→串转换，把编码后的R、G、B数字流与像素时钟四组信号按照TMDS方式进行传输。可见，DVI传输的是数字信号，它不需经过A / D和D / A转换，就直接传送到显示器上，因此，减少了繁琐的转换过程，大大节省了时间，有效消除了拖影现象。而且使用DVI进行数据传输，信号没有衰减，色彩更纯净，更逼真。

②画面清晰：

- 使用VGA接口连接液晶显示器需要经过D / A、A / D转换，再加上信号传输过程，不可避免地会出现信号损失和受到干扰，导致图像出现失真甚至显示错误，而DVI接口无须进行这些转换，避免了信号的损失，使图像的清晰度和细节表现力都得到了大大提高。

标准视频输入（RCA）接口：

- 也称AV 接口，通常都是成对的白色的音频接口和黄色的视频接口，它通常采用RCA(俗称莲花头)进行连接，使用时只需要将带莲花头的标准AV 线缆与相应接口连接起来即可。
- AV接口实现了音频和视频的分离传输，这就避免了因为音/视频混合干扰而导致的图像质量下降，但由于AV 接口传输的仍然是一种亮度/色度(Y/C)混合的视频信号，仍然需要显示设备对其进行亮/色分离和色度解码才能成像，这种先混合再分离的过程必然会造成色彩信号的损失，色度信号和亮度信号也会有很大的机会相互干扰从而影响最终输出的图像质量。
- AV还具有一定生命力，但由于它本身Y/C混合这一不可克服的缺点因此无法在一些追求视觉极限的场合中使用。
-

- AV接口分为了3条线，分别为：音频接口（红色与白色线，组成左右声道）和视频接口（黄色）。

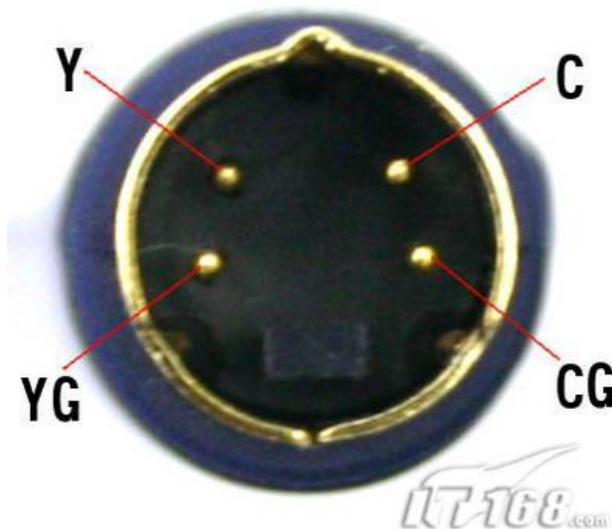




- 白色的的是音频接口和黄色的视频接口，使用时只需要将带莲花头的标准AV线缆与其它输出设备（如放像机、影碟机）上的相应接口连接起来即可

S视频输入:

- **S-Video**具体英文全称叫**Separate Video**，Separate Video 的意义就是将Video 信号分开传送，也就是在AV接口的基础上将色度信号C， 和亮度信号Y进行分离，再分别以不同的通道进行传输。
- 常见的S端子是一个5芯接口，其中两路传输视频亮度信号，两路传输色度信号，一路为公共屏蔽地线，由于省去了图像信号Y与色度信号C的综合、编码、合成以及电视机机内的输入切换、矩阵解码等步骤，可有效防止亮度、色度信号复合输出的相互串扰，提高图像的清晰度。



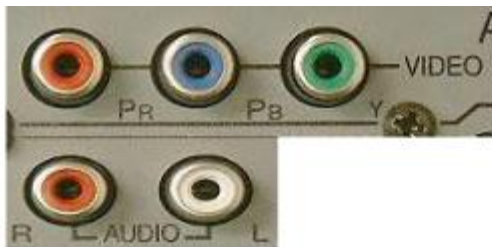
同AV 接口相比由于它不再进行Y/C混合传输因此也就无需再进行亮色分离和解码工作，而且使用各自独立的传输通道在很大程度上避免了视频设备内信号串扰而产生的图像失真，极大地提高了图像的清晰度，

但S-Video 仍要将两路色差信号(Cr Cb)混合为一路色度信号C，进行传输然后再在显示设备内解码为Cb 和Cr 进行处理，这样多少仍会带来一定信号损失而产生失真，而且由于Cr Cb 的混合导致色度信号的带宽也有一定的限制，所以S -Video 虽然已经比较优秀但离完美还相去甚远，S-Video虽不是最好的，但考虑到目前的市场状况和综合成本等其它因素，它还是应用最普遍的视频接口。



视频色差输入接口：

- 目前可以在一些专业级视频工作站/编辑卡专业级视频设备或高档影碟机等家电上看到有YUV YCbCr Y/B-Y/B-Y等标记的接口标识，虽然其标记方法和接头外形各异但都是指的同一种接口色差端口(也称分量视频接口)。
- 色差端子是在S端子的基础上，把色度(C)信号里的蓝色差(b)、红色差(r)分开发送，其分辨率可达到600线以上
- 它通常采用YPbPr 和YCbCr两种标识，
- 前者YPbPr表示逐行扫描色差输出，
- 后者YCbCr表示隔行扫描色差输出。



- 简单的说，相比过去的AV和S端子，色差是将信号分为红、绿、蓝三种基色来输入的。通过将这3种色彩直接提取出来的画面将更加的清晰、色彩更加逼真。色差连接还需要独立的2条音频线，类似于AV中的红线和白线，分别负责左右声道。



色差分量接口与分量线

BNC 端口：

- 通常用于工作站和同轴电缆连接的连接器，标准专业视频设备输入、输出端口。
- **BNC电缆有5个连接头用于接收红、绿、蓝、水平同步和垂直同步信号。**
- BNC接头有别于普通15针D-SUB标准接头的特殊显示器接口。
- 由R、G、B三原色信号及行同步、场同步五个独立信号接头组成。
- 主要用于连接工作站等对扫描频率要求很高的系统。BNC接头可以隔绝视频输入信号，使信号相互间干扰减少，且信号频宽较普通D-SUB大，可达到最佳信号响应效果。



标准的BNC端子



标准的BNC线



VGA转BNC

RS232C串口:

- RS-232C标准（协议）的全称是EIA-RS-232C标准，计算机输入输出接口，是最为常见的串行接口，
- RS-232C规标准接口有25条线，4条数据线、11条控制线、3条定时线、7条备用和未定义线，常用的只有9根，常用于与25-pin D-sub端口一同使用，其最大传输速率为20kbps，线缆最长为15米。
- **RS232C**端口被用于将计算机信号输入控制**LED**显示屏。



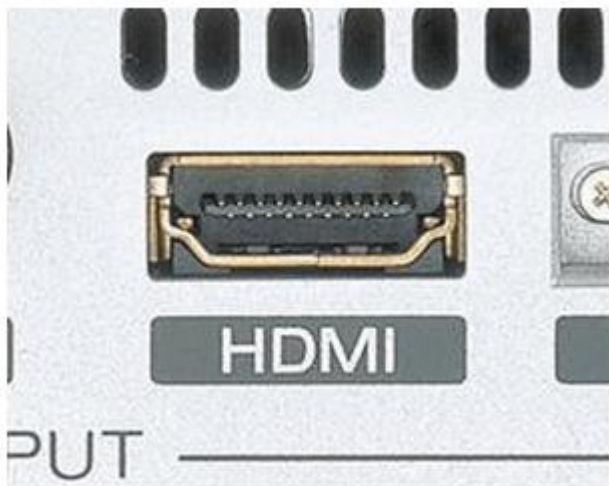


1	DCD	载波检测	
2	RXD	接收数据	——方向：终端到计算机
3	TXD	发送数据	——方向：计算机到终端
4	DTR	数据终端准备好	
5	GND	信号地线	
6	DSR	数据准备好	
7	RTS	请求发送	
8	CTS	清除发送	
9	RI	振铃指示	

HDMI接口:

- HDMI的英文全称是“High Definition Multimedia”，中文的意思是**高清晰度多媒体接口**。
- HDMI连接器共有两种，即19针的A类连接器和29针的B类连接器。
- B类的外形尺寸稍大，支持双连接配置，可将最大传输速率提高一倍。使用这两类连接器可以分别获得165MHz及330MHz的像素时钟频率。
- **HDMI接口可以提供高达5Gbps的数据传输带宽**，可以传送无压缩的音频信号及高分辨率视频信号。同时无需在信号传送前进行数/模或者模/数转换，可以保证最高质量的影音信号传送。

- **HDMI在针脚上和DVI兼容，只是采用了不同的封装。**与DVI相比，HDMI可以传输数字音频信号，并增加了对HDCP的支持，同时提供了更好的DDC可选功能。HDMI支持5Gbps的数据传输率，最远可传输15米，足以应付一个1080P的视频和一个8声道的音频信号。而因为一个1080P的视频和一个8声道的音频信号需求少于4GB/s，因此HDMI还有余量。
- 此外HDMI支持EDID，DDC2B，因此具有HDMI的设备具有**“即插即用”的特点**，信号源和显示设备之间会自动进行“协商”，自动选择最合适的视频/音频格式。



- 应用HDMI的好处是只需要一条HDMI线，便可以同时传送影音信号，而不像现在需要多条线材来连接；同时，由于无线进行数/模或者模/数转换，能取得更高的音频和视频传输质量。
- 对消费者而言，HDMI技术不仅能提供清晰的画质，而且由于音频/视频采用同一电缆，大大简化了家庭影院系统的安装。
- 随着电视的分辨率逐步提升，高清电视越来越普及，HDMI接口主要就是用于传输高质量、无损耗的数字音视频信号到高清电视，最高带宽达到5Gbps。

USB接口

- USB是英文Universal Serial Bus的缩写，中文含义是“通用串行总线”。
- 它是一种应用在PC领域的主流接口技术。实用阶段。



USB 3.0

- 1、可以热插拔。
- 2、携带方便。
- 3、标准统一。
- 4、可以连接多个设备。

RJ45接口

- **RJ45是网络设备的标准接口**，指的是由IEC 603-7标准化，使用由国际性的接插件标准定义的8个位置（4或8针）的模块化插孔或者插头。显示屏通过该接口可以和各种电脑设备进行互联或资源共享。



RJ45是通过双绞线网线/水晶头互联的

谢谢！

