

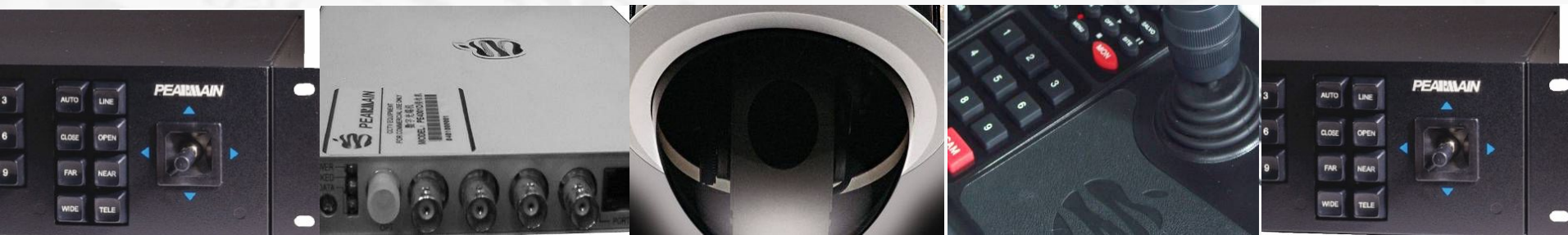
# 接插件基础培训

主讲人：向国顺



# 内容提要

- 一、线材的基本知识;
- 二、接插件概况、相关知识 >跳到[二.接插件概况、相关知识](#)



# 一、线材的基本知识

- 1.线材类名词解释。
- 2.线材的导体类别及其区分方法。
- 3.绝缘层、屏蔽的种类及相关要求。
- 4.网络传输介质——3种电缆。



# 1.线材类名词解释:

编织	BRAID (BD)	单隔离	SINGLE SHIELD	绞距	TWIST PITCIT
隔离	SPIKAL CHIELD (SP)	镀锡铜	TINNED COPPER (TC)	裸铜	BARE COPPER (BC)
地线	DRAIN WIRE (DW)	铜包钢	CLAD COPPER	漆包线	COATING WIRE
棉线	COTION YARN	缠绕	SPIRAL	裸铜	BARE COPPER
铜箔丝	TINSHL	外被	OUTER JACKET	黄铜	BRASS
青铜	BRONZE	填充	FILLER	导体材质	MATERIAL
导体数	CONDUCTORS NO	线径	OUTER DIMETER	平均厚度	AVERAGE THICKNESS
对绞线	TWIST PAIR	绞向	DIRECTION	芯线绝缘外径	IINSULATION DINETER
编织倒反	INVERTER THE BRAID	铝镁合金丝	AM	单面铝箔	AL/MY
铜包钢	CCS	铜包铝	CCA	双面铝箔	AL/AL



中文表述	英文表述	说 明
芯数	Core Number (C)	代表线缆芯数
对数	Pair (P)	代表线缆对数
铝箔	Aluminum Foil (Al)	金属铝直接压延成薄片的烫印材料
地线	Drain wire (D1)	地线是作为电路电位基准点的等电位体，通常用来防止静电
编织	Braid (B)	类似网状的一种结构
麦拉	Mylar (MY)	主要作用是导电
填充	Fill (F)	填充物，用于固定电缆内部芯线
纸	Paper (P)	也属于填充物
线规	AWG <sup>①</sup>	线缆导体直径





## ①AWG

AWG (American Wire Gauge) 美国区分导线直径的标准，又称B&S线程（即Brown & Sharps线程）。铜线直径通常以AWG（美国导线规格）作为单位进行测量。AWG前面的数值（如24AWG、26AWG）表示导线形成最后直径前所要经过的孔的数量，数值越大，导线经过的孔就越多，导线的直径也就越小。粗导线具有更好的物理强度和更低的电阻，但是导线越粗，制作电缆需要的铜就越多，这会导致电缆更沉、更难以安装、价格也更贵。电缆设计的挑战在于使用尽可能小直径的导线（减小成本和安装复杂性），而同时保证在必要电压和频率之下实现导线的最大容量。而随着技术发展，现在导线性能不断提高。对于导线，更重要的是它的性能，特别是以欧姆作为单位的阻抗。所以导线的实际尺寸可以比规格实际稍大或者稍小一些（通常是稍小一些）。

SWG (British) Standard Wire Gauge (英制线规)

电线电缆定义:

用以传输电能、信息和实现电磁能转换的线材产品

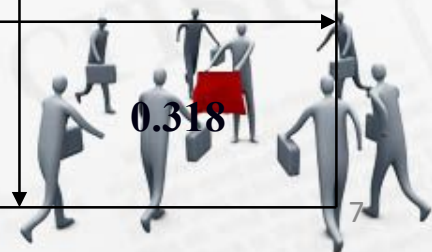
电线电缆发展历史

- ★1744年电线诞生,电线电缆进入实用化,至今已有**250**多年的历史。
- ★1938年研制开发的**PVC、PE**,使电线电缆进入大量应用塑料的时代。
- ★20世纪70年代光纤的出现,近期超导和纳米技术的进展,更使电线电缆的生产、发展、应用进入一个全新的阶段和领域。



我们常规的几种线规对照表:

导体规格 (AWG)	单条导体直径				绞铜导体的截面积			
	标准尺寸 Mils (mm)		最小尺寸 Mils (mm)		标准尺寸 Cmils (mm <sup>2</sup> )		最小尺寸 Cmils (mm <sup>2</sup> )	
<b>30 (7/0.10)</b>	<b>10.0</b>	<b>0.254</b>	<b>9.9</b>	<b>0.251</b>	<b>100</b>	<b>0.0507</b>	<b>98</b>	<b>0.0497</b>
<b>28 (7/0.12)</b>	<b>12.6</b>	<b>0.320</b>	<b>12.5</b>	<b>0.318</b>	<b>159</b>	<b>0.0804</b>	<b>156</b>	<b>0.0790</b>
<b>26 (7/0.16)</b>	<b>15.9</b>	<b>0.404</b>	<b>15.7</b>	<b>0.399</b>	<b>253</b>	<b>0.128</b>	<b>248</b>	<b>0.126</b>
<b>24 (7/0.20)</b>	<b>20.1</b>	<b>0.511</b>	<b>19.9</b>	<b>0.506</b>	<b>404</b>	<b>0.205</b>	<b>396</b>	<b>0.201</b>
<b>22</b> ( 7/0.2 4)	<b>25.3</b>	<b>0.643</b>	<b>25.0</b>	<b>0.637</b>	<b>640</b>	<b>0.324</b>	<b>627</b>	<b>0.318</b>



## 2. 线材的导体类别及其区分方法

BC (裸铜) CCS (铜包钢)  
 CCA (铜包铝) TC (镀锡铜) TCCS (镀锡铜包钢)  
 TCCA (镀锡铜包铝) AM (铝镁合金)

颜色



目视法

BC、CCS  
、CCA

TC、TCCS、  
TCCA、AM

燃烧法



燃烧法



BC不着燃

CCS火花  
CCA下垂

TC不着燃

TCCS火花、  
TCCA、AM  
下垂



### ● 1、银

金属导电性及导热性最高，具有良好的耐腐蚀性及抗氧化性，有良好塑性，易于焊接；主要用于镀层和包复层；主要用做耐高温线及（注：依照集肤效应原理）用做高频通讯电缆导体。

### ● 2、铜

导电性仅次于银，导热性仅次于金，银；抗腐蚀，无磁性，塑性好，易于焊接，用途广泛。铜合金主要为提高铜的耐磨性，耐腐蚀性及机械物理性能。

### ● 3、铝

导电性仅次于银，铜，金；导热性好，耐腐蚀性好，机械强度一般，塑性好，比重小。缺点是抗拉强度低，不易焊接。铝合金主要为提高铝的机械强度，耐热性及可焊性。

### ● 4、金，镍

用做耐高温线。

### ● 5、铁（钢）

常作复合导体的加强材料，如钢芯铝绞线，铜包钢，铝包钢线等。

### ● 6、锌

用做钢丝/钢带/铁导体的镀层，用以防腐蚀。

### ● 7、锡

用做钢丝/铜线的镀层，用以防腐蚀，并有利于铜线的焊接。

### 3. 绝缘层的种类及相关要求

材 料	主要用途	性 质
一般PVC	一般PVC外被(60℃)	用途最广，有较好的阻燃性能和线缆生产与使用的要求的各种性能，价格低廉。
耐热PVC	耐热PVC外被75℃、80℃、90℃、105℃	
Polyethylene (PE)	PE外被 (75℃、80℃)	一般常用低密度PE，耐溶液性良，可燃性和抗紫外线性能不良
TPU	---	耐磨性、机械强度优良，弹性好
LSNH 低烟无卤	高阻燃环保电线电缆绝缘与被覆	阻燃，低烟，无毒，发生火灾时电线电缆不易燃烧，能防止火灾蔓延；即使被点燃后，材料释放的主要是水和二氧化碳，能有效的防止烟雾对人体的损害。



# 填充物类型

## 1. 实心塑料:

这种填充物的典型是PVC及PE填充条，这种填充物大小可以任意选定，他们多在线材里面使用。

## 2. 纸:

这和填充物多在电源线(SJT、SVT...)中使用，因为他们有其耐燃和防潮性。

## 3. 发泡PP带:

主要用于填充线材的缝隙，也是计算机线中使用最为广泛的一类填充物。

## 4. 棉纱、人造纤维:

由于具有比较不错的填充效果和较低的成本，这种填充物是实心塑料和发泡pp带之间的一种比较不错的折衷选择。

## 5. Kevlar:

价格比较高，主要用于增加线材的强度当对线材的抗张强度有特殊要求时将可能用到这种填充物。**Kevlar**主要用于光纤中用来提高他的强度和耐冲击性。



## 填充物类型

### 6.PP带和PE带:

通常用在多芯线绞在一起的时候，另外有时候它们也会在导体和绝缘线层之间当隔离层来使用。

### 7.尼龙和纺织线:

使用尼龙多是为了增加线材的寿命，尼龙和纺织物有时候也会使用在电话线中，用他们在颜色不同的电话线扎起来区分这些线。





# 屏蔽层作用及种类

屏蔽层,分两种情况,屏蔽层的作用有:

- 1、是因为**电力电缆**通过的电流比较大,电流周围会产生磁场,为了不影响别的组件,所以加屏蔽层可以把这种电磁场屏蔽在电缆内。
- 2、是可以起到一定的接地保护作用,如果电缆芯线内发生破损,泄露出来的电流可以顺屏蔽层流如接地网

## 屏蔽层的种类

### 1.编织(Braid shield):

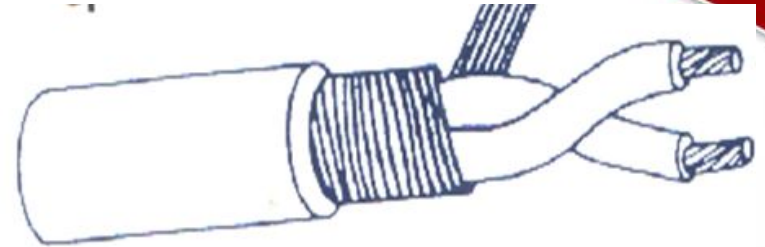
编织是最常用的遮蔽方式,其通常的形式是在芯线外加一层或多层由多数金属线编织的网状隔离。(最常用的金属线为铜线或铝线)

通常情况下编织率越高,遮蔽的效果越好,但是编织效果与成本的协调性是一个必须考虑的问题。最常用的编织率是介于**85%~95%**之间。



## 2. 缠绕 (Spiral Shield) :

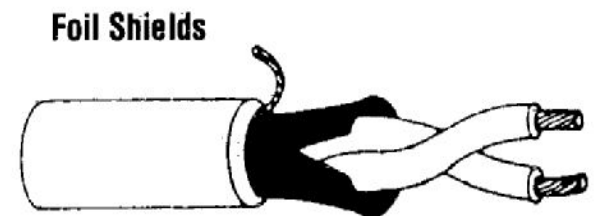
缠绕是将金属线(多为铜线)以螺旋方式包扎在芯线外面而形成, 韧性好、弯曲寿命高, 易加工以及高达**97%**的遮蔽率是缠绕这种遮蔽方式的优势所在。它也非常适合在**音频**领域使用, 大家公认的一个原则是在频率高于音频时, 由于自身电感的作用缠绕的效果是很差。



## 3. Foil Shields:

**Foil Shields**可以提供高达**100%**的遮蔽率, 对于电信号来讲这种保护是必须的。由于体积小这种遮蔽通常保护那些单对或是多对的数据线, 主要用来防止串音的产生。与编织或缠绕相比**Foil Shields**的重量轻, 成本低在FR领域其效果比编织还要明显。**Foil Shields**的柔软度很好, 但其弯曲寿命不如编织和缠绕。

铝箔有单面、双面和**100%**的全铝箔三种形式, 采用铝箔遮蔽可以达到**100%**的遮蔽率, 在减少**ESD**的问题上铝箔是一种非常好的选择。



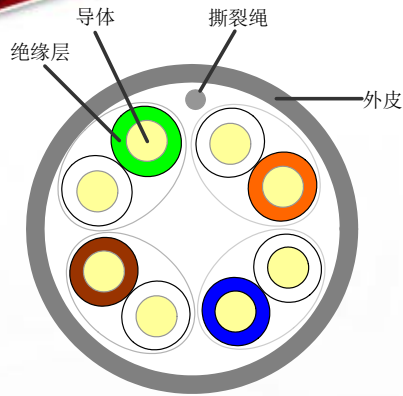
地线通常与Foil Shields一同使用，地线的作用是：

1. 使线材在接端子时操作简单一些。
2. 将多余的电荷放掉。

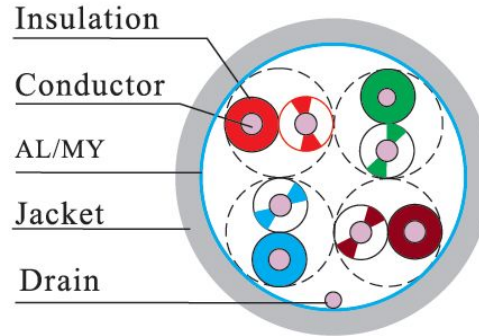


# 4. 我司常规线缆

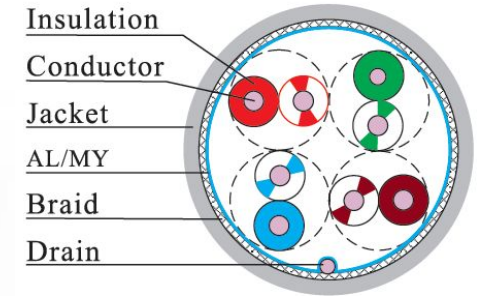
## 1) 双绞线 (Twisted Pair)



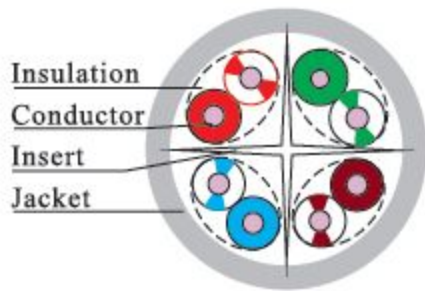
超五类双绞线截面  
(UTP)



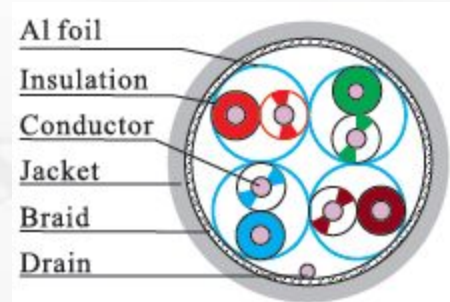
超五类双绞线截面  
(FTP)



五类双绞线截面  
(SFTP)



六类双绞线截面  
(UTP)



七类双绞线截面  
(UTP)





## 非屏蔽双绞线UTP的优点

- 非常容易安装：轻、薄、易弯曲
- 无屏蔽外套，较细小，节省空间
- 平衡传输，避免了外界干扰
- 将串扰减至最小或加以消除
- 可支持高速数据的应用
- 通过EMC测试
- 使得应用保持独立，具有开放性，非常适用于结构化布线系统



## 屏蔽双绞线STP的缺点

- 价格昂贵
- 安装难度大：重量、厚度、弯曲半径
- 由于屏蔽层的影响，平衡性会降低，导致串音和信号噪声
- 屏蔽层不能有间断点，且接地要求严格
- 屏蔽电缆系统内所有器件必须全屏蔽
- 不是所有STP系统都能通过EMC测试



## 4. 国际主要标准化组织



国际标准化组织



国际电工委员会



美国电信工业协会



美国电子工业协会



欧洲电工标准化委员会



网线依据的标准:

国际标准ISO/IEC11801, 北美标准ANSI/TIA-568, 欧洲标准CELENEC EN50173

5.网线的品牌:



安普



美国西蒙



美国康普



法国耐克森nexans 施耐德



瑞士德特威勒



美国百通



美国莫仕



美国康宁





## 6.网线的制作方法

- 直通线：两头都按**T568B**线序标准连接
- 交叉线：

一头按**T568A**线序连接，一头按**T568B**线序连接

### T568A线序

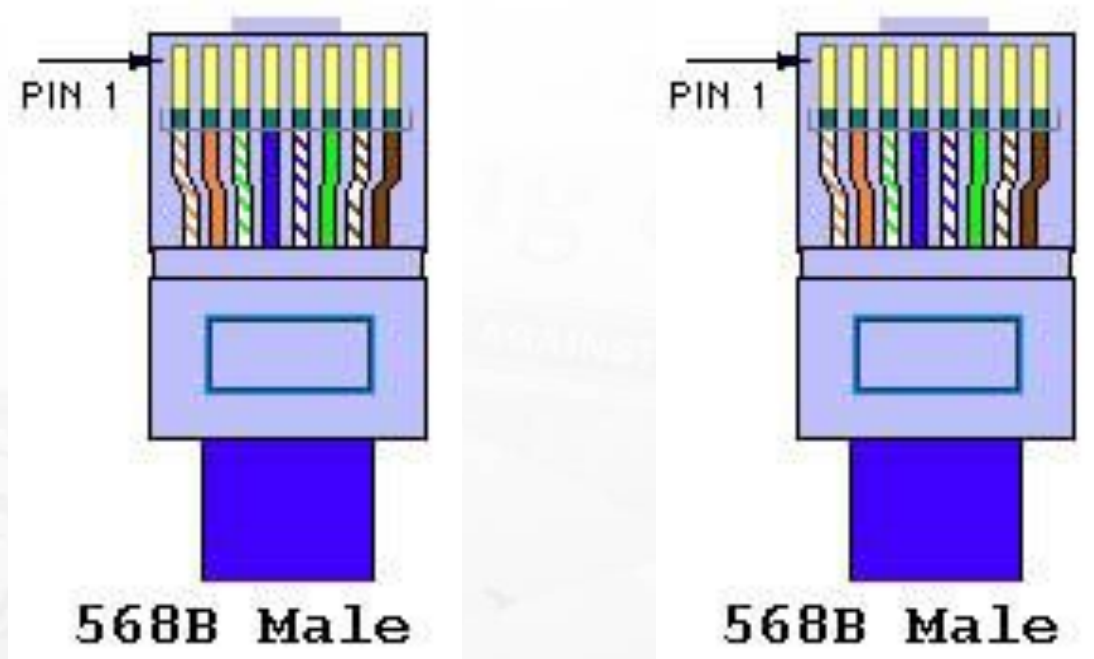
1	2	3	4	5	6	7	8
绿白	绿	橙白	蓝	蓝白	橙	棕白	棕

### T568B线序

1	2	3	4	5	6	7	8
橙白	橙	绿白	蓝	蓝白	绿	棕白	棕

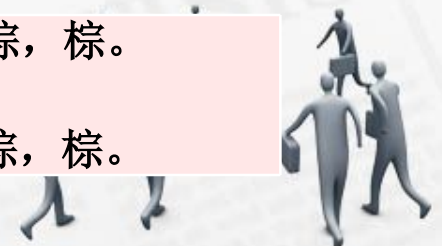


1)、PC连HUB（用于连接网络中工作站（计算机）与集线器的双绞线）

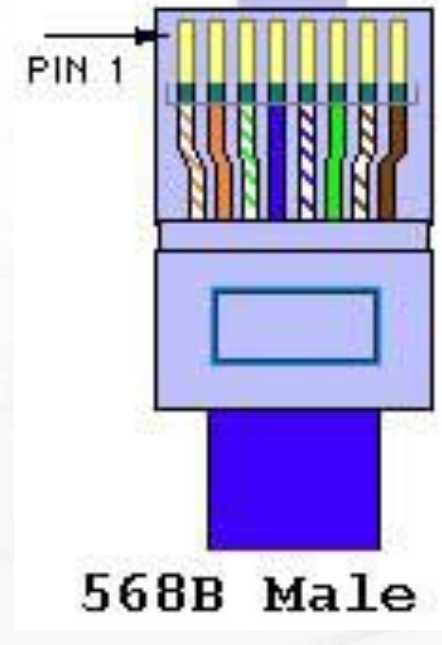
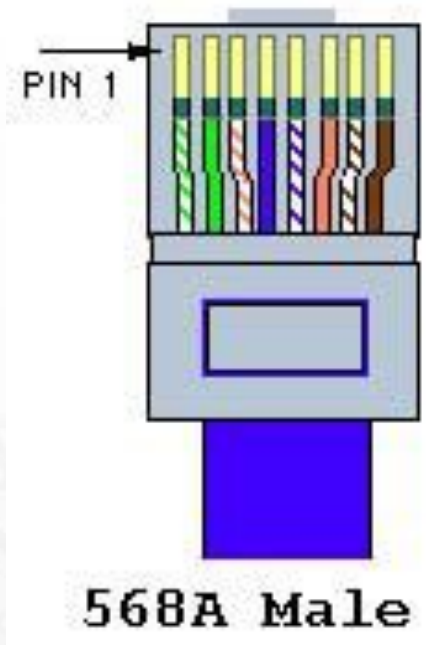


A端：（标准568B）：白橙，橙，白绿，蓝，白蓝，绿，白棕，棕。

B端：（标准568B）：白橙，橙，白绿，蓝，白蓝，绿，白棕，棕。



2)、**PC连PC**（用于连接网络中相同类型设备的双绞线，如：微机与微机之间。把交换机，HUB，网桥看成一类网络设备，把路由器，PC看成另一类网张设备）



**A端：**（标准568A）：白绿，绿，白橙，蓝，白蓝，橙，白棕，棕。

**B端：**（标准568B）：白橙，橙，白绿，蓝，白蓝，绿，白棕，棕。



## 工具和材料的认识

- 网线
- Rj45水晶头
- 网线钳
- 网线测试仪





# 水晶头知识

- 1) 水晶头是网络连接中重要的接口设备，因其外观像水晶一样晶莹透亮而得名。主要用于连接网卡端口、交换机、电话等。  
RJ是Registered Jack的缩写，意思是“注册的插座”。  
RJ是描述公用电信网络的接口，常用的有RJ-11和RJ-45，还有RJ-12
- 2) RJ45---应用于四类、五类、超五类、六类布线中，采用的都是RJ型接口（在七类布线系统中，将允许“非-RJ型”的接口，TERA七类连接件被正式选为“非-RJ”型七类标准工业接口的标准模式

五类水晶头与六类水晶头之间的区别:

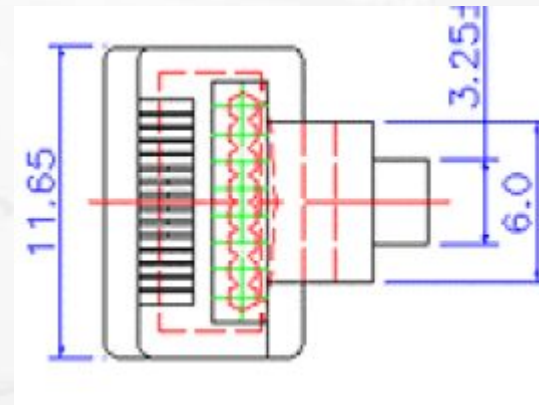
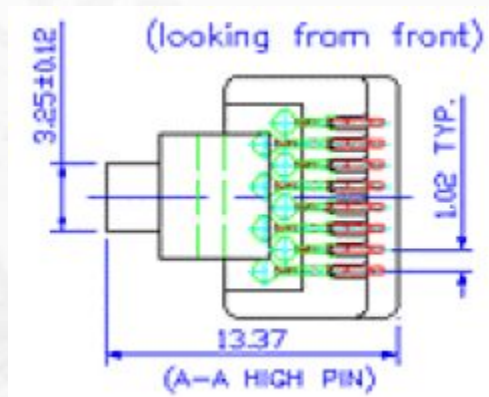
- ①一般五类水晶头用于百兆网络,六类用于千兆网络;
- ②六类一般在G网上使用,因此铜芯比较粗,六类是交错排列的,分两排,上四下四;五类水晶头一般是在M网上使用,是直线排列.





**RJ11**---常见于电话线，**RJ11**接口和RJ45接口很类似，但只有4根**针脚**（RJ45为8根）。在计算机系统\_RJ-11水晶头中，RJ11主要用来联接modem调制解调器。有4P4C,4P2C两种

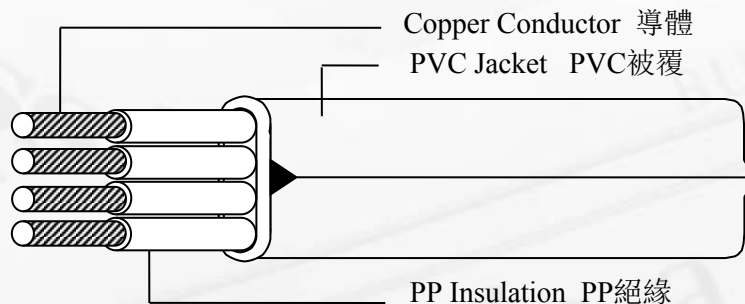
**RJ12**--也适用于语音通信的，结构和前两种一样，但是有六根针脚（6p6c））。同时还衍生出六槽四针（6p4c）和六槽两针（6p2c）两种



# 网络跳线知识 (patch cord)

对于跳线来说，一个重要的性能就是弯曲时的性能问题，由于 UTP 双绞线一般为实线芯，所以在可管理性能上很差。一是线缆比较硬，不利于弯曲，二是实线芯线缆在弯曲时会有很明显的回波损耗出现，导致线缆的性能下降，所以对于实线芯的电缆一般有弯曲半径上的明确要求。而专门用于管理跳线的多股线芯的软电缆来说就没有这些问题了。

电话线相信大家都很熟悉了，一般是扁平线，芯线数为2到10芯，聚丙烯PP绝缘，用于电子设备电话直线和卷线。



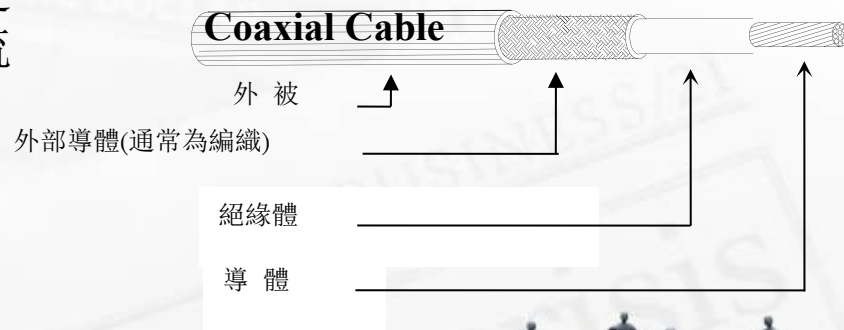
## 2) . 同轴线 (Coaxial Cable)

### 分类:

同轴线在我公司的生产也是相当大的一部分，我们把它分为四部分介绍，第一部分是采用MIL-C-17F（美国军方标准）的RG型高频同轴线缆，第二部分是采用JIS（日本工业标准）规格的同轴线缆，第三部分是RGB同轴线，最后第四部分就是一般的单芯同轴线缆。

### RG Cable 高频同轴线缆：

定义: 同轴电缆,包含两个同心轴导体,两导体之间以适当之介质分隔开,外导体通常是接地电位,其作用是使通过中心导体之电流有一条回路,防止电缆能量之辐射,外导体通常是编织或用金属被覆,绝缘体是PE或FM-PE,FEP. 如RG58、RG59、RG6、RG179等,一般结构如右图:

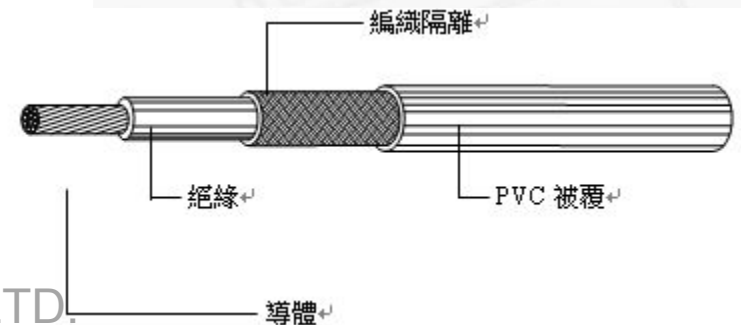
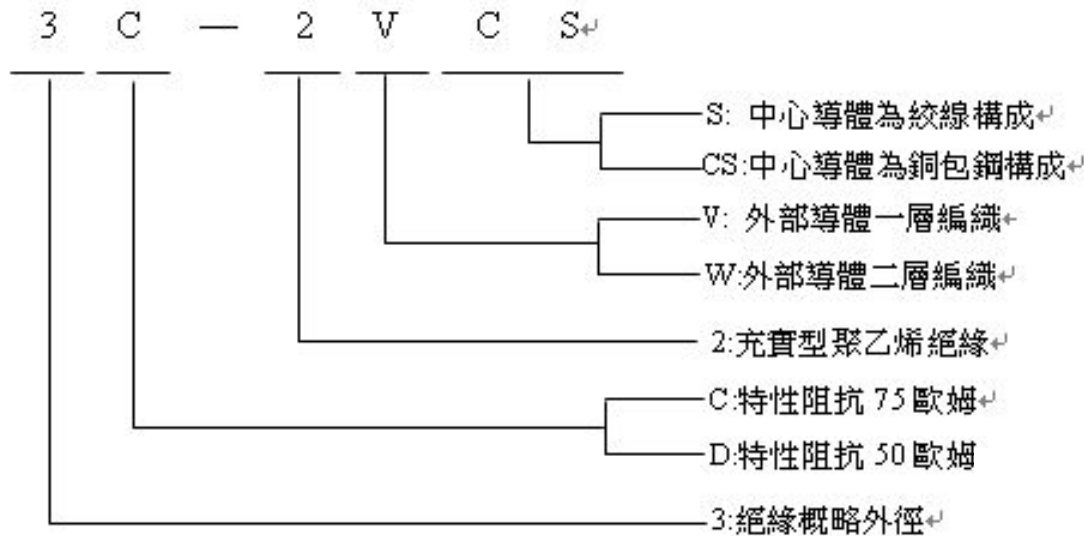


它适用于传输系统及信号控制系统,如高频机器之连接线、内部配线、天线馈线、载波信道用线及给电线。



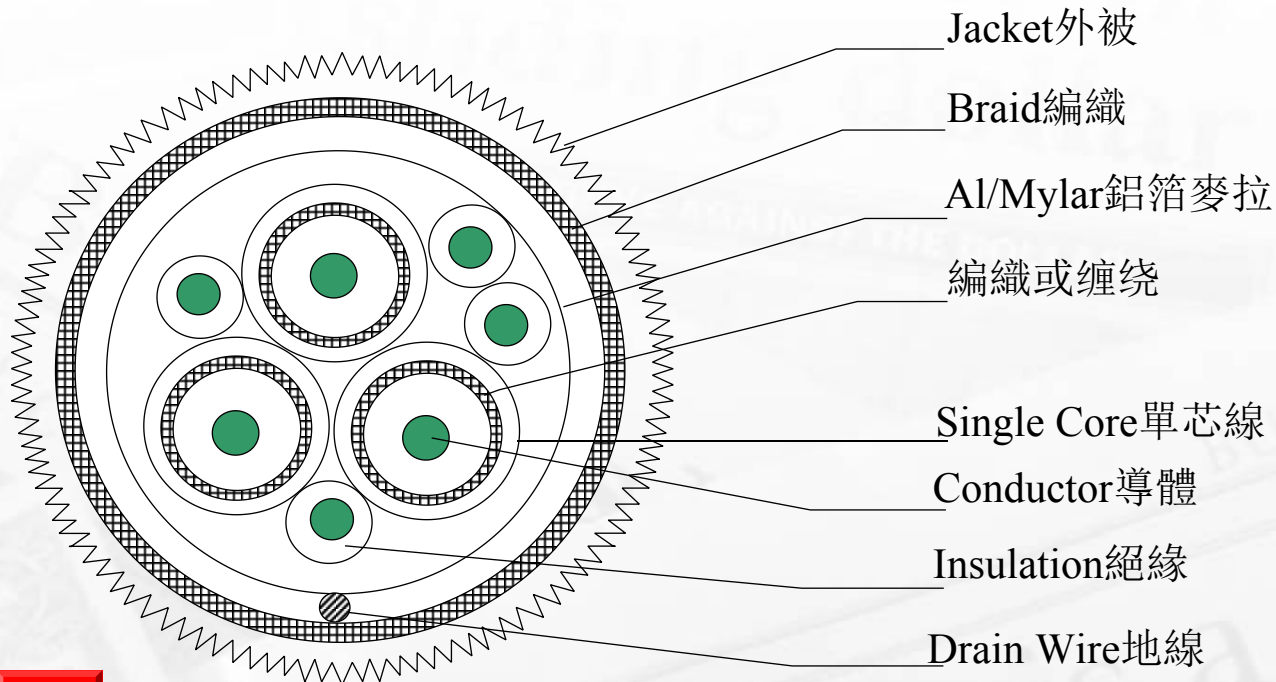
## JIS规格同轴线缆

JIS规格同轴线缆适用于传输系统及信号控制系统或是高频机器之接续或内部配，绝缘体是PE，可依客户要求加上铝箔纵包隔离，编织屏蔽。它的品名有3C-2V CS、2.5C-2V等。以下就是其结构图及品名记号的解释：



## RGB 同轴线缆

RGB是红(Red)、绿(Green)或灰(Gray)、蓝(Blue)三种颜色英文缩写首字母的组合，也称Monitor Cable 显示器用线，是专门用于计算机屏幕的连接线。单芯同轴线的绝缘体是发泡PE，特性阻抗在10MHz时要求为 $75\pm 5\ \Omega$ ；表面一般做成齿状，结构图如下





## 二.接插件概况、相关知识

1. 常规的11种音视频接口连接线。
2. USB CABLE。
3. 机箱电源线、AC/DC电源线。
4. 转接头



# 1.十一种音视频接口全接触

## ① 射频 (RF)

天线和模拟闭路连接电视机就是采用射频 (RF) 接口, 有9.5头, F头。作为最常见的视频连接方式, 它可同时传输模拟视频以及音频信号。RF接口传输的是视频和音频混合编码后的信号, 显示设备的电路将混合编码信号进行一系列分离、解码在输出成像。由于需要进行视频、音频混合编码, 信号会互相干扰, 所以它的画质输出质量是所有接口中最差的。有线电视和卫星电视接收设备也常用RF连接, 但这种情况下, 它们传输的是数字信号。



## 2 复合视频

不像射频接口那样包含了音频信号，复合视频（**Composite**）通常采用黄色的**RCA**（莲花插座）接头。“复合”含义是同一信道中传输亮度和色度信号的模拟信号，但电视机如果不能很好的分离这两种信号，就会出现虚影。目前在视听产品中应用得最广泛的接口，属模拟接口，该接口由黄、白、红3路**RCA**接头组成，**黄色接头传输视频信号**，白色接头传输左声道音频信号，**红色接头传输右声道音频信号**。**AV复合视频接口**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**的传输仍然是一种亮度/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。



### 3 S端子

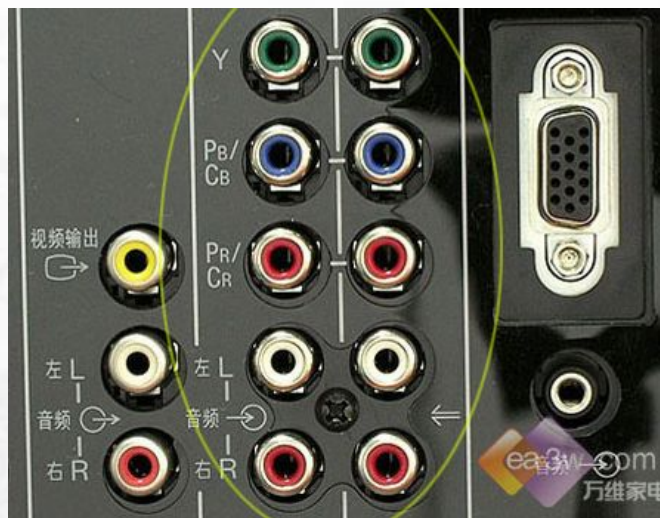
S端子（S-Video）其全称是Separate Video，也称为 SUPER VIDEO，连接采用Y/C（亮度/色度）分离式输出，使用四芯线传送信号，接口为四针接口。接口中，两针接地，另外两针分别传输亮度和色度信号。因为分别传送亮度和色度信号，S端子效果要好于复合视频。不过S端子的抗干扰能力较弱，所以S端子线的长度最好不要超过7米。





## 4 色差

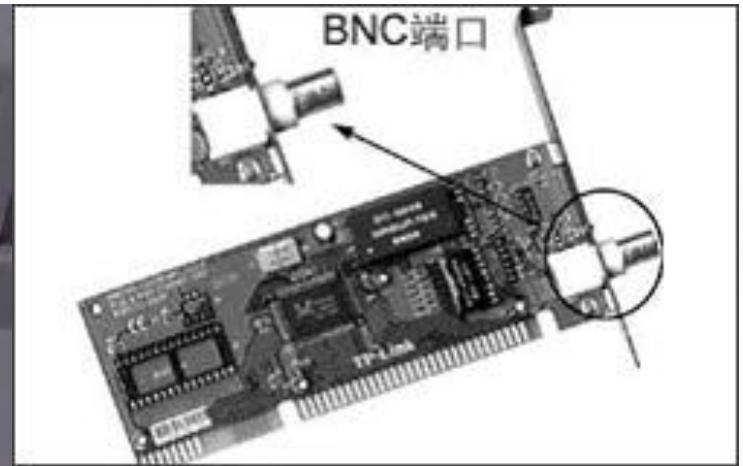
色差分量（Component）接口采用YPbPr和YCbCr两种标识，前者表示逐行扫描色差输出，后者表示隔行扫描色差输出。色差分量接口一般利用3根信号线分别传送亮色和两路色差信号。这3组信号分别是：亮度以Y标注，以及从三原色信号中的两种——蓝色和红色——去掉亮度信号后的色彩差异信号，分别标注为Pb和Pr，或者Cb和Cr，在三条线的接头处分别用绿、蓝、红色进行区别。这三条线如果相互之间插错了，可能会显示不出画面，或者显示出奇怪的色彩来。色差分量接口是模拟接口，支持传送480i/480p/576p/720p/1080i/1080p等格式的视频信号，本身不传输音频信号。传输距离：15米左右





## 5 BNC

BNC（同轴电缆卡环形接口）接口主要用于连接高端家庭影院产品以及专业视频设备。BNC电缆有5个连接头，分别接收红、绿、蓝、水平同步和垂直同步信号。BNC接头可以让信号相互之间的干扰更小。



## 6 IEEE 1394

IEEE 1394也称为火线或iLink，最早运用于苹果电脑，它能够传输数字视频和音频及机器控制信号，具有较高的带宽，且十分稳定。通常它主要用来连接数码摄像机、DVD录像机等设备。IEEE 1394接口有两种类型：6针的六角形接口和4针的小型四角形接口。6针的六角形接口可向所连接的设备供电，而4针的四角形接口则不能。相对于模拟视频接口，1394技术在采集和回录过程中没有任何信号的损失。IEEE是电气电子工程师协会，1394的版本和标准都出自该协会。1394线缆分a版和b版。b版比a版要求要高，传输速度也快得多，下面分别介绍：



## 7 SCART

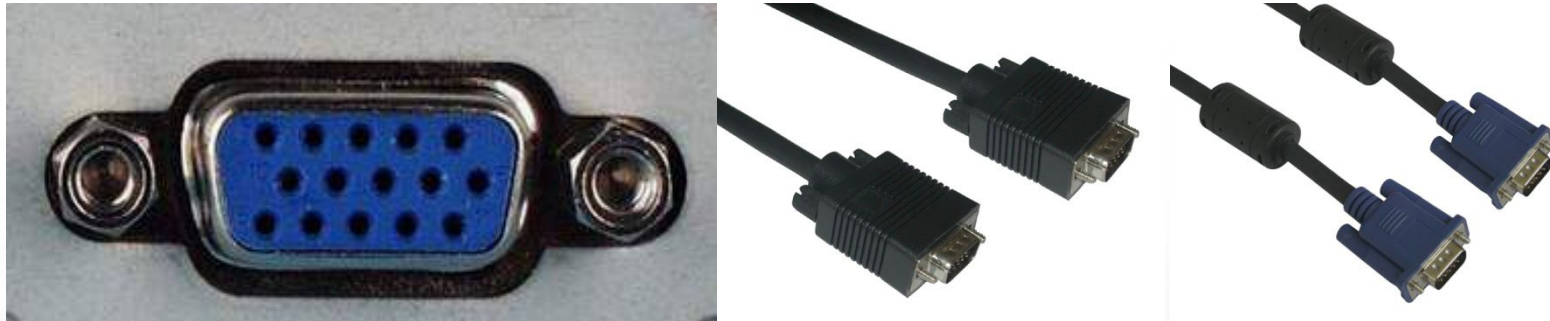
SCART (Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs) 接口是一种专用的音视频接口，它是由法国公司Peritel开发的视听设备互连工业标准，也是欧洲强制要求用于卫星电视接收机、电视机、录像机及其它音视频设备上的互连互通接口。标准的SCART接口为21针连接器，外型呈直角梯形，俗称“扫把头”。这21针中定义了音频和**视频信号**，可用来传输CVBS和隔行RGB信号等视频信号，也可以传送立体声音频信号。21针同时传输21个信号，这21个信号可分为视频信号、音频信号、控制信号、地线和数据线几种。此外，SCART接口还是双向传输，实现所谓的“LOOP”循环功能。SCART输入接口，是AV输入，专门接有这种接口的影碟机或卫星电视接收机或游戏机等。但是要有带这种接口的输出设备才能用，如果没的话，可以用这种接口转AV的转换器。SCART是欧洲强制要求用于完成卫星电视接收机、电视机、录像机和其他音视频设备的互连互通接口。标准的SCART接口为21针连接器，同时定义了音频和视频信号传输通道。对于出口欧洲的DVR (光盘 / 硬盘录像机) 来说，由于它们通常有接收加密电视频道的要求，因此，设计时必须连接一个外置的加密解扰盒





## 8 VGA

VGA（Video Graphics Array视频图像矩阵）还有一个名称叫D-Sub。VGA接口共有15针，分成3排，每排5个孔，是显卡上应用最为广泛的接口类型，绝大多数显卡都带有此种接口。它传输红、绿、蓝模拟信号以及同步信号（水平和垂直信号）。使用VGA连接设备，**线缆长度最好不要超过10米**，而且要注意接头是否安装牢固，否则可能引起图像中出现虚影。



**布线距离：**单段VGA线缆标准要求的距离是不要超过15米，但我们平时应用没那么严格，因为我们对图像要求没那么高，在正常情况下用到40米图像也还都可以。超过40米或者图像不怎么行的时候就要加VGA放大器了。用网线或者其他不带屏蔽的线缆最好不要超过15米。在工程中通常使用高档次的VGA双绞线传输器，比如Extron，Altinex，Intelix等等国际品牌，通常我们想一台电脑上的图像放到多台显示器或者电脑上，那就去需要使用VGA分配器。

**干扰问题：**图像不清楚或者有干扰大概是信号不好或者有干扰，布线不要跟音箱喇叭线布一起，那个线的干扰很大的。如果插头靠近电源插座或者电源插板，最好拿个铁盒子把接头处屏蔽或。

## 9 DVI

DVI (Digital Visual Interface) 接口与VGA都是电脑中最常用的接口，与VGA不同的是，DVI可以传输数字信号，不用再经过数模转换，所以画面质量非常高。目前，很多高清电视上也提供了DVI接口。需要注意的是，DVI接口有多种规范，常见的是DVI-D (Digital) 和DVI-I (Intergrated)。



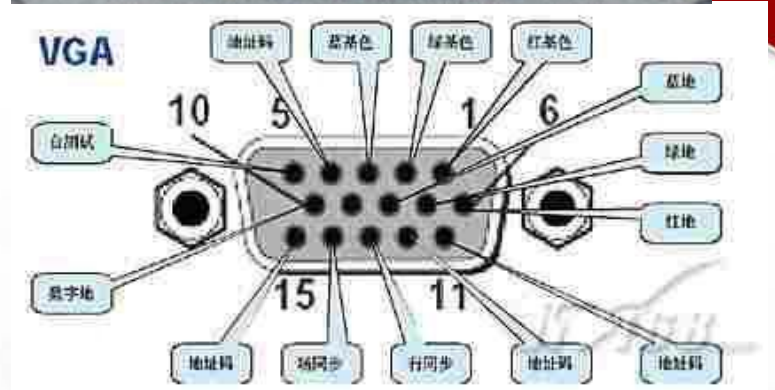
目前的DVI接口主要是DVI-D和DVI-I两种，而这两种规格中，又再分为“双通道”和“单通道”两种类型，我们平时见到的都是单通道版的，双通道版的成本很高，因此只有部分专业设备才具备。

DVI-D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。不兼容模拟信号。

DVI-I接口可同时兼容模拟和数字信号。兼容模拟幸好并不意味着模拟信号的接口D-Sub接口可以连接在DVI-I接口上，而是必须通过一个转换接头才能使用，一般采用这种接口的显卡都会带有相关的转换接头。



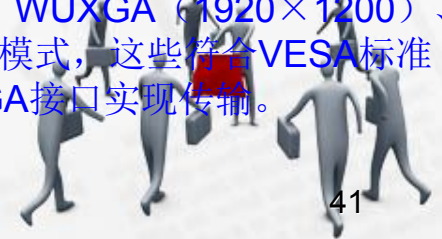




## D-SUB (15针VGA) 接口针脚定义

- 1 红色视频信号 (75欧, 0.7伏)
- 2 绿色视频信号 (75欧, 0.7伏)
- 3 蓝色视频信号 (75欧, 0.7伏)
- 4 Monitor ID Bit 2 显示器内部ID号判别2
- 5 GND
- 6 R GND
- 7 G GND
- 8 B GND
- 9 Key(No pin) 空接
- 10 同步信号地线
- 11 Monitor ID Bit 0 显示器内部ID号判别0
- 12 ID1 or SDA Monitor ID Bit 1 显示器内部ID号判别1
- 13 Horizontal Sync(or Composite Sync) 水平或复合同步信号
- 14 Vertical Sync 垂直同步信号
- 15 ID3 or SCL Monitor ID Bit 3 显示器内部

VGA支持在640×480的较高分辨率下同时显示16种色彩或256种灰度，同时在320×240分辨率下可以同时显示256种颜色。后来将显存提高至1M并使其支持更高分辨率如SVGA (800×600) 或XGA (1024×768)，此外后来还有扩展的SXGA (1280×1024)、SXGA+ (1400×1050)、UXGA (1600×1200)、WXGA (1280×768)、WXGA+ (1440×900)、WSXGA (1600×1024)、WSXGA+ (1680×1050)、WUXGA (1920×1200)、WQXGA (2560×1600) 等模式，这些符合VESA标准的分辨率信号都可以通过VGA接口实现传输。



## 18针和24针DVI的区别

18针的DVI属于单通道，而24针属于双通道，也就是说，18针的DVI传输速率只有24针的一半，为165MHz。在画面显示上，单通道的DVI支持的分辨率和双通道的完全一样，但刷新率却只有双通道的一半左右，会造成显示质量的下降。一般来讲，单通道的DVI接口，最大的刷新率只能支持到1920\*1080\*60hz或1600\*1200\*60hz，即现有23寸宽屏显示器和20寸普通比例显示器的正常显示，再高的话就会造成显示效果的下降

### Connector for DVI, DFP, EVC & SVGA

	DVI-I (DVI Digital & Analog) Single Link 单通道 DVI-I
	DVI-I (DVI Digital & Analog) Dual Link 双通道 DVI-I
	DVI-D (DVI Digital) Single Link 单通道 DVI-D
	DVI-D (DVI Digital) Dual Link 双通道 DVI-D
	DVI-A (DVI Analog) 模拟 DVI-A
	DFP, HPCN20, Early Digital only connector
	Super VGA, HD15, Analog only 模拟接口 VGA

18针——单通道  
24针——双通道

+5——DVI-I（数+模）  
+1——DVI-D（数字）



## 10 HDMI

**HDMI (High Definition Multimedia Interface)** 接口是最近才出现的接口，它同**DVI**一样是传输全数字信号的。不同的是**HDMI**接口不仅能传输高清数字视频信号，还可以同时传输高质量的音频信号。同时功能跟射频接口相同，不过由于采用了全数字化的信号传输，不会像射频接口那样出现画质不佳的情况。对于没有**HDMI**接口的用户，可以用适配器将**HDMI**接口转换位**DVI**接口，但是这样就失去了音频信号。高质量的**HDMI**线材，即使长达**20**米，也能保证优质的画质新标准将带宽和速率都提升了**2**倍以上，达到了**340MHz**的带宽和**10.2Gbps**速率，以满足最新的**1440P/WAXGA**分辨率的要求。

按照电气结构和物理形状的区别，**HDMI**接口可以分为**Type A**、**Type B**、**Type C**。  
**相同点：**每种类型的接口分别由用于设备端的插座和线材端的插头组成，使用**5V**低电压驱动，阻抗都是**100**欧姆。这三种插头都可以提供可靠的**TMDS**连接。

**不同点：**

**A型是标准的19针HDMI接口，普及率最高；** A型的插头外径是最宽处**13.9**毫米，高**4.45**毫米。内部的引脚呈环状排列。而**HDMI**标准规定这些尺寸的误差要控制在相当小的范围内（**0.05**毫米左右），以保证良好的接触性。





B型接口尺寸稍大，但是有29个引脚，可以提供双TMDS传输通道，因此支持更高的数据传输率和Dual-Link DVI连接。[目前市场上没有。](#)

而C型接口和A型接口性能一致，但是体积较小，更加适合紧凑型便携设备使用。C型HDMI接口设计目的就是为了紧凑型便携设备，因此C型插座的尺寸只有10.5×2.5毫米，而插头也只有10.42×2.4毫米。非常的小巧。[C型HDMI即市场上的MINHDMI, 目前可以达到1.4](#)

D型HDMI相比C型尺寸更小，即MICRO HDMI

这四种HDMI接口之间并没有做到完全的兼容，也就是说A型头不能通过转接设备连接到B型头，B型头又不能转接成C型头，不过由于A型头和C型头仅仅是物理尺寸上不一样，他们之间是可以通过转换设备实现兼容的。

### 补充说明：

根据新版“商标和Logo使用规范”，HDMI线缆制造商在销售和宣传HDMI 1.4版标准线缆时，从**2009年6月**起禁止使用版本号标识，旧版线缆则应在一年内去除所有用版本号标识的标签、说明、包装等。

对于除线缆以外的其他HDMI设备，应在**2012年1月1日**前去除所有版本号标识。在此之前，厂商应在明确显示所使用技术的前提下应用版本号标识，如“HDMI v.1.4 with Audio Return Channel and HDMI Ethernet Channel”（HDMI 1.4版支持ARC音频回授通道和HEC以太网通道），但严禁使用笼统的“HDMI v.1.4 compliant”（兼容HDMI 1.4）

**HDMI 1.4版线缆共有5种类型，规范的标识方式分别为：**

Standard HDMI Cable 中文规范名称：标准HDMI线（最高支持1080/60i）

Standard HDMI Cable with Ethernet 标准以太网HDMI线

Standard Automotive HDMI Cable 标准车用HDMI线

High Speed HDMI Cable 高速HDMI线（支持1080p、DeepColor、3D）

High Speed HDMI Cable with Ethernet 高速以太网HDMI线





## 11.DisplayPort接口



在清晰视频流行之际，没有高带宽的显示接口是无法立足的。DisplayPort问世之初，它可提供的带宽就高达10.8Gb/s。要知道，HDMI 1.2a的带宽仅为4.95Gb/s，即便最新发布的HDMI 1.3所提供的带宽(10.2Gb/s)也稍逊于DisplayPort 1.0。DisplayPort可支持WQXGA+(2560×1600)、QXGA(2048×1536)等分辨率及30/36bit(每原色10/12bit)的色深，充足的带宽保证了今后大尺寸显示设备对更高分辨率的需求。



- DisplayPort也允许音频与视频信号共用一条线缆传输，支持多种高质量数字音频。但比HDMI更先进的是，DisplayPort在一条线缆上还可实现更多的功能。在四条主传输通道之外，DisplayPort还提供了一条功能强大的辅助通道。该辅助通道的传输带宽为1Mbps，最高延迟仅为500  $\mu$ s，可以直接作为语音、视频等低带宽数据的传输通道，另外也可用于无延迟的游戏控制。可见，DisplayPort可以实现对周边设备最大程度的整合、控制。
- 目前DisplayPort的外接型接头有两种：
- 一种是标准型，类似USB、HDMI等接头；另一种是低矮型，主要针对连接面积有限的应用，比如超薄笔记型电脑。两种接头的最长外接距离都可以达到15米，即便未来DisplayPort采用新的2X速率标准(21.6Gbps)，接头和接线也不必重新进行设计。
- 除实现设备与设备之间的连接外，DisplayPort还可用作设备内部的接口，甚至是芯片与芯片之间的数据接口。



## 2.USB cable

USB是英文Universal Serial BUS的缩写，中文含义是“通用串行总线”。它不是一种新的总线标准，而是应用在PC领域的接口技术。USB是在1994年底由英特尔、康柏、IBM、Microsoft等多家公司联合提出的。不过直到近期，它才得到广泛地应用。从1994年11月11日发表了USB V0.7版本以后，USB版本经历了多年的发展，到现在已经发展为2.0版本，成为目前电脑中的标准扩展接口。目前主板中主要是采用USB1.1和USB2.0，各USB版本间能很好的兼容。USB用一个4针插头作为标准插头，采用菊花链形式可以把所有的外设连接起来，最多可以连接127个外部设备，并且不会损失带宽。USB需要主机硬件、操作系统和外设三个方面的支持才能工作。

### USB的版本

- 1.第一代：USB 1.0/1.1的最大传输速率为12Mbps。1996年推出。目前正逐渐被淘汰，使用距离3米以内。Low Speed/FullSpeed
- 2.第二代：USB 2.0的最大传输速率高达480Mbps。USB 1.0/1.1与USB 2.0的接口是相互兼容的。USB延长线，一般不应长于5米 HighSpeed
- 3.第三代：USB 3.0 最大传输速率5Gbps, 向下兼容USB 1.0/1.1/2.0, 目前可以达到的长度为3米 Super Speed





# USB2.0与3.0传输对照表



Diagram illustrating USB 2.0 transfer performance. It shows a computer connected to a storage device via a USB 2.0 cable. The data being transferred is an HD Movie of 25 Gbyte. A red arrow indicates the transfer path. Below the diagram, a progress bar shows a very small portion of the file copied, and a sad face icon is next to the text 'USB2.0'.

HD Movie  
Size 25Gbyte

拷贝25G的文件需要14分钟

USB2.0 ☹️

480M -> 5G



Diagram illustrating USB 3.0 transfer performance. It shows a computer connected to a storage device via a USB 3.0 cable. The data being transferred is an HD Movie of 25 Gbyte. A blue arrow indicates the transfer path. Below the diagram, a progress bar shows a large portion of the file copied, and a happy face icon is next to the text 'USB3.0'.

HD Movie  
Size 25Gbyte

拷贝25G的文件只需70秒

USB3.0 😊





### 3.Power cable



电源线是传输电流的电线。通常电流传输的方式是点对点传输



①歐規電線:(歐共型).

**H03VVH2-F 0.752/2C**

**H** harmonized(歐共型)

**03** 300/300V

**05** 300/500V

**07** 450/750V

**V:** PVC insulation.

**V:** Jacket PVC.

**H2:** Flat Non-separate cable.

**H:** Flat Separate cable.

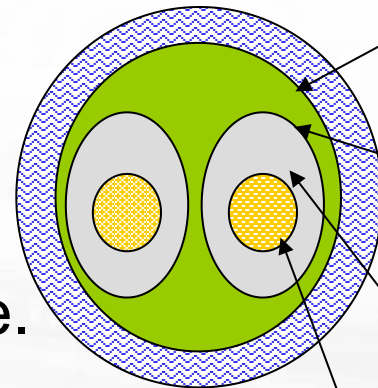
**F:** fine wire-flexible cord.

**H:** Extra-fine wire.

**U:** Solid.

**R:** Stranded.

电源线



可觸及部分

附加绝缘

基本绝缘

带电导体



## 电源线的选择

- 1、电流 $\leq 3\text{A}$ 的(功率 $\leq 660\text{W}$ )，电源线(铜芯)的标称横截面积应 $\geq 0.5$ 平方毫米
- 2、电流 $> 3\text{A}$ 且 $\leq 6\text{A}$ 的(功率 $660\text{W}$ 至 $1320\text{W}$ )，应选用电源线横截面积 $\geq 0.75$ 平方毫米的
- 3、电流 $> 6\text{A}$ 且 $\leq 10\text{A}$ 的(功率 $1320\text{W}$ 至 $2200\text{W}$ )，应选用电源线横截面积 $\geq 1$ 平方毫米
- 4、电流 $> 10\text{A}$ 且 $\leq 16\text{A}$ 范围的(功率 $2200\text{W}$ 至 $3520\text{W}$ )，电源线应用 $\geq 1.5$ 平方毫米
- 5、电流 $16\text{A}$ 至 $25\text{A}$ 的(功率 $3520\text{W}$ 至 $5500\text{W}$ )，则应用 $\geq 2.5$ 平方毫米的





## 4.转接头（Adaptor）

转接头是**两个不同标准的接口相互连接的桥梁**，它本身**没有任何信号解码和数据转换功能**，本质上它只起到了简单的转接作用，也就是**负责数据信号的“接通”工作而已**。大家要明白一点，转接≠转换。对于规格完全一样的两种接口，如果只存在接口封装上的不同，那么它们在数据信号的输入和输出上完全兼容。比如家庭影院音箱采用了**6.35mm**接口，而XBOX则采用了**3.5mm**接口，只要配合使用一个**3.5mm转6.35mm**的转接头，就可以将XBOX的音频信号无损输出到音箱上播放。而如果两个设备的接口分别为**DVI-D**和**DVI-I**两种规格，必须使用**DVI-D转DVI-I**的接头才能连接起来使用。

从接口技术来看，如果两个接口的规格标准完全一样，只是**接口大小、形状的不同，就完全可以**通过转接的方法达到无损传输****。如果两个接口的标准不同，但核心技术却一样，其中一种接口可向下兼容另一个接口，同样可以通过转接实现“有损”传输，当然在传输过程中，传输的信号会有一定损失，但这并不影响各种设备的正常工作





# 疑问解答

镀金的作用：

- 1.抗氧化；
- 2.增加接触；
- 3.比较美观，产品的档次提升

磁环的作用：

- 1.防止外界电磁干扰，让传输更稳定；
- 2.防止插拔线的时候的电流冲击产生的干扰

尼龙编织网的作用：

- 1.比较美观，产品的档次提升
- 2.可以防止擦伤线体。

网线尼龙丝/棉线的作用：

- 1.抗拉，PVC易变形，如果使劲拽,肯定会拉长或者导致线的断裂
- 2.填充；
- 3.便于施工时直接撕破电缆头外皮，免去用剪刀剥开的麻烦，提高工效。





*Thank you!*

VCOM INTERNATIONAL LTD.

