# 常见传输介质综合比较

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称及属性 | 结构及材质 | 组件功能 | 功能特点 | 传输距离 | 适用范围 |
| **视频同轴电缆**（内外由相互绝缘的同轴心导体构成的电缆） | 金属导体  （铜芯钢芯） | 视频流的传输 | 单芯坚硬便于成型  多芯柔韧  便于施工 | -3为200米 | SYV电缆抗干扰力强，适用于视频监控，SYWV高频传输能力好，适用于有线电视  中继设备需要用到视频放大器 |
| 电介体  (聚乙烯，氮气) | 保护导线  确定阻抗 | SYV100%  SYWV20%  （聚乙烯含量）介电常数分别是2.2,和1.4 | -5为300-500米 |
| 屏蔽网  （铜质网，钢质网） | 信号地线  屏蔽干扰 | 高编低电阻  但200KHZ以上无优势 | -7为900米 |
| 保护层  （聚乙烯） | 对内部成分保护 | 容易受气温  日光的影响  宜外套PVC | -9为1000米 |

关于同轴电缆的两种类型评价

从属性来看SYV和SYWV都属于同轴电缆

相同点是阻抗相同都属于75系列，并且护套，屏蔽层，绝缘层，材质，层数大体相当

不同点是由于材质的制作工艺不同使得SYV衰减值大于SYWV

备注：

阻抗：在具有电阻、电感和[电容](http://baike.baidu.com/view/3686.htm)的电路里，对[交流电](http://baike.baidu.com/view/56394.htm)所起的阻碍作用叫做阻抗。

介电常数：是指在同一[电容器](http://baike.baidu.com/view/59995.htm)中用同一物质为电介质和真空时的电容的比值表示电介质在电场中贮存静电能的相对能力。介电常数愈小绝缘性愈好。水的ε值特别大，10℃时为 83.83

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称及属性 | 结构及材质 | 组件功能 | 功能特点 | 传输距离 | 适用范围 |
| **双绞线**（是由两条相互绝缘的导线按照一定的规格互相缠绕在一起而制成的一种通用配线） | 金属导体  （铜芯钢芯） | 视频流的传输 | 单芯坚硬便于成型 | 以太网中传输距离为100米 | 适用于抗干扰类远距离类高性价比类的工程环境  中继设备需要用到双绞线传输器又名双绞线收发器 |
| 电介体  (聚乙烯) | 保护导线  确定阻抗 | 定义阻抗  100-600欧 | 单路无源传输器达到400米 |
| 防拉断丝、屏蔽网  （铜质网，钢质网） | 防止断线  屏蔽干扰 | 材质轻强度大，适用多元化环境 | 单路有源传输器达到1500米 |
| 保护层  （聚乙烯） | 对内部成分保护防腐蚀，防老化，阻燃 | 容易受气温  日光的影响  宜外套PVC | 混搭模式无源发射有源接收达到600米 |

关于双绞线传输介质的评价

从属性来看双绞线和同轴电缆一样也属于传输电缆

从性能上看

1. 双绞线价格便宜但中继设备昂贵
2. 具备一定抗干扰力
3. 劣质的传输器对传输品质影响极大

从距离来看

1. 双绞线对传输器依赖性极高
2. 双绞线传输器必须成对出现
3. 同等级传输设备不及同轴电缆

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称、属性  以及种类 | 结构及材质  以及规格 | 组件功能 | 功能特点 | 传输距离 | 适用范围 |
| **光纤**（是一种利用光在玻璃或塑料制成的纤维中的全反射原理而达成的光传导工具。）分为单模与多模两类  光缆是将一定数量的光纤按照一定方式组合而成的通信线路 | 玻璃内芯  塑料内芯  单模内芯9 μm  多模内芯50，65μm | 作为光源信号的载体完成视频流的传输 | 单模适用于  长距离传输  多模适用于  近距离传输 | 1gb/s  50μm  550m  62.5μm  275m  50μm  1100m | 光缆抗干扰力极强适用于远距离高带宽的视频监控，  中继设备需要用到视频光端机  系统结构一般为：  摄像机→  同轴电缆→光端机→光缆→  光配线盘→尾纤→  光端机→  同轴电缆→DVR |
| 反射层  也叫外包层  直径为125μm | 通过反射光源信号使光脉冲向终点传递 | 多模波长850nm单模  1550nm，1310nm存在于两者中 | 10gb/s  50μm  250m  62.5μm  100m  50μm  550m |
| 纺纶层  光纤内部纤维填充物 | 加强原件用来保护内芯 | 多模带宽  50-500MHZ  单模带宽  2000MHZ | 10gb/s  g.625  60km  g.655  240km |
| 保护层  （聚乙烯） | 对光纤所有内部成分保护 | 多模发光器  发光二极管  单模发光器  激光二极管 | 625标准单模  655非零色散 |

关于光纤传输介质的评价

从属性来看光纤和双绞线以及同轴电缆一样也属于有线传输介质

从性能上看

1. 采用石英作为信号载体具有完全的电磁绝缘，抗干扰能力极强
2. 保密性能好重量轻体积小高带宽
3. 耐腐蚀寿命长
4. 工艺复杂，辅助设备成本高

从距离来看

1. 全面超越铜质传输电缆
2. 单模优于多模

备注：

色散：光信号在传输过程中，不同的频率成分或模式成分因传播速度不同而相互散开，引起传输信号的波形失真，脉冲展宽，这种现象称为色散

损耗：光信号在传输过程中，其强度或功率会发生衰减，称为光纤损耗

标准单模光纤是指零色散波长在1.3μm单模光纤，国际电信联盟把这种光纤规范为G.652光纤。其特点是当工作波长在1.3μm时，光纤色散很小，系统的传输距离只受光纤衰减所限制。但这种光纤在1.3μm波段的损耗较大，在1.55μm波段的损耗较小，但色散较大。

例如，如果采用工作波长1300nm的LED和50微米的光纤，其传输带宽是400MHz.km，链路衰减为0.7dB/km，

如果基带传输频率F为150MHz，对于出纤功率为-18dBm，接收灵敏度为-25 dBm的光纤传输系统，其最大链路损耗为7 dB，则可计算：

　　ST连接器损耗：2dB（两个ST连接器）

　　光学损耗裕量：2

　　则理论传输距离：

　　L=（7 dB-2 dB-2 dB）/0.7dB/km=4.2 km

　　L为传输距离，而根据光纤的带宽计算：   
　　L=B/F=400MHz.km/150MHz=2.6km

　　其中 B为光纤带宽，F为基带传输频率，那么实际传输测试时，L￡2.6km，由此可见，决定传输距离的主要因素是多模光纤的带宽。

　　（2）单模传输设备所采用的光器件是LD，通常按波长可分为850nm和1300nm两个波长，按输出功率可分为普通LD、高功率LD、DFB-LD（分布反馈光器件）。单模光纤传输所用的光纤最普遍的是G.652，其线径为9微米。

　　1310nm波长的光在G.652光纤上传输时，决定其传输距离限制的是衰减因数；因为在1310nm波长下，光纤的材料色散与结构色散相互抵消总的色散为0，在1310nm波长上有微小振幅的光信号能够实现宽频带传输。

　　1550nm波长的光在G.652光纤上传输时衰减因数很小，单纯从衰减因数考虑，1550nm波长的光在相同的光功率下传输的距离大于1310nm波长的光下的传输的距离，但是实际情况并非如此，单模光纤带宽B与色散因数D的关系为：

　　B=132.5/（Dl\*D\*L）GHz

　　其中L为光纤的长度，Dl为谱线宽度，对于1550nm波长的光，其色散因数如表3为20 ps/(nm.km)，假设其光谱宽度等于1nm，传输距离为L=50公里，则有：

　　B=132.5/（D\*L）GHz=132.5MHz

　　也就是说，对于模拟波形，采用1550nm波长的光，当传输距离为50公里时，传输带宽已经小于132.5 MHz，如果基带传输频率F为150MHz，那么传输距离已经小于50km，况且实际应用中，光源的谱线宽度往往大于1nm。

　　从上式可以看出，1550nm波长的光在G.652光纤上传输时决定其传输距离限制的主要是色散因数。