

常见网络接口和线缆



日期：2007-05-23

密级：内部公开

杭州华三通信技术有限公司



目录

n 常见网络电接口和线缆

n 光纤和光接口



常见网络电接口和线缆

H3C

LAN接口和线缆

WAN接口和线缆



以太网的类型

10M 以太网（标准以太网）

100M 以太网（快速以太网）

1000M 以太网（千兆以太网）

10G以太网（万兆以太网）

10M以太网接口

10Base-T

目前使用最广泛的局域网标准之一

使用双绞线作为物理传输介质

10Base5

曾经广泛应用于主干局域网

使用粗同轴电缆作为物理传输介质

10Base2

使用细同轴电缆作为物理传输介质

10Base-T的物理介质



3类双绞线

4类双绞线

5类双绞线

超5类双绞线

6类双绞线

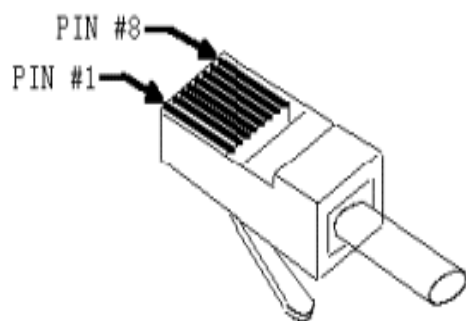
有屏蔽与非屏蔽之分

均为8芯电缆

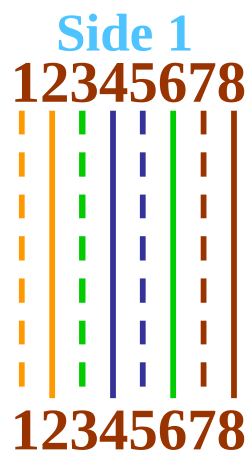
双绞线的类型由单位长度内的绞环数确定

5类双绞线的线序

直连网线



交叉网线

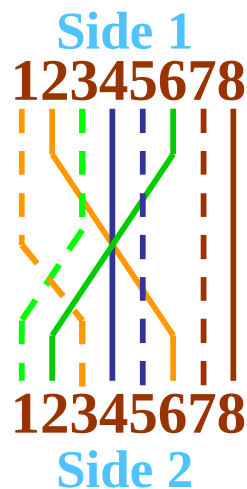


Side 1

1=白/橙
2=橙
3=白/绿
4=蓝
5=白/蓝
6=绿
7=白/棕
8=棕

Side 2

1=白/橙
2=橙
3=白/绿
4=蓝
5=白/蓝
6=绿
7=白/棕
8=棕



Side 1

1=白/橙
2=橙
3=白/绿
4=蓝
5=白/蓝
6=绿
7=白/棕
8=棕

Side 2

1=白/绿
2=绿
3=白/橙
4=蓝
5=白/蓝
6=橙
7=白/棕
8=棕

设备连接方式

	主机	路由器	交换机普通口	交换机级连口	交换机光口
主机	cross	cross	normal	N/A	SC/ST
路由器	cross	cross	normal	N/A	SC/ST
交换机普通口	normal	normal	cross	Normal	N/A
交换机级连口	N/A	N/A	Normal	N/A	N/A
交换机光口	SC/ST	SC/ST	N/A	N/A	SC/ST

注：现在很多设备已能自适应交叉或直连线缆，请参考具体产品手册。

100M以太网接口



100Base-TX

物理介质采用5类以上双绞线

网段长度最多100米

100Base-FX

物理介质采用单模光纤，网段长度可达10公里

物理介质采用多模光纤，网段长度最多2000米

快速以太网由IEEE 802.3u标准定义

1000M以太网接口



1000Base-T

物理介质采用5类以上双绞线，网段长度最多100米

1000Base-F

物理介质采用多模光纤，网段长度最多500米

IEEE 802.3z和802.3ab

窄带广域网

PSTN: Public Switched Telephone Network, 公共交换电话网

ISDN: Integrated Services Digital Network, 综合业务数字网

DDN: Digital Data Network, 数字数据网

帧中继: Frame Relay

X.25: 公用分组交换网

宽带广域网

ATM: 异步传输模式

SDH: 同步数字系列

异步 & 同步串口

异步串口

两种异步串口：异步串口分为设置成异步方式的同/异步串口和专用异步串口

异步串口可以设为专线方式和拨号方式，常用的是拨号方式

同步串口

可以工作在DTE和DCE两种方式

可以外接多种类型电缆

支持多种链路层协议

支持IP和IPX网络层协议

display interface serial命令可显示同步串口的信息

V.24规程的机械特性

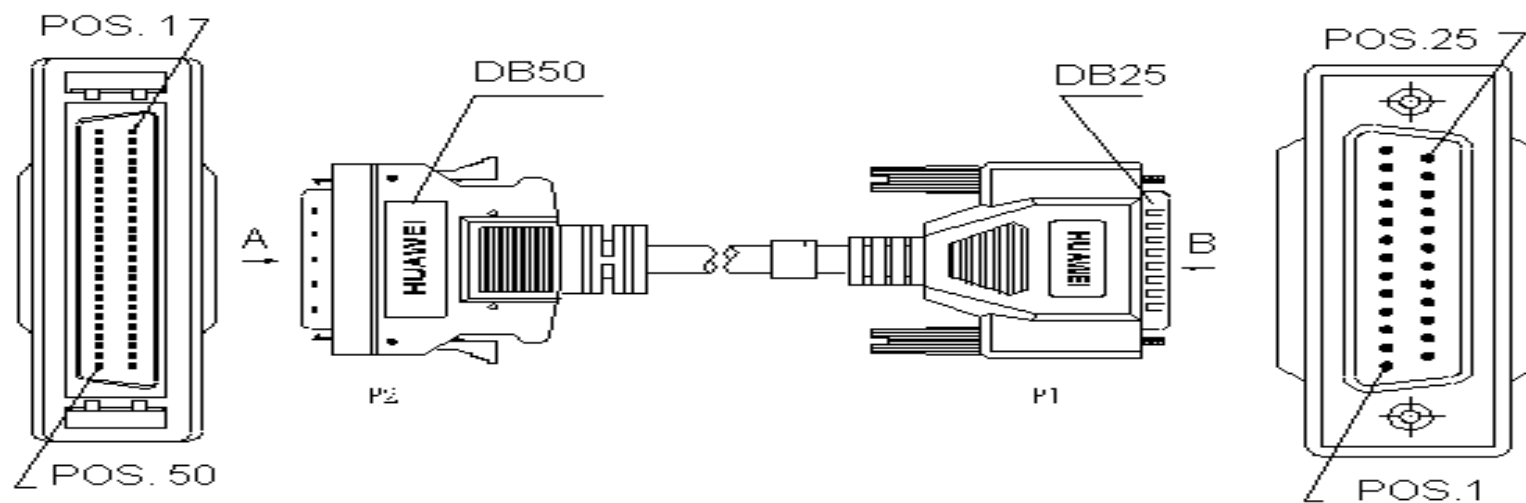
H3C

DB50（路由器端）--DB25（外接网络端）

可工作在同步和异步两种方式下

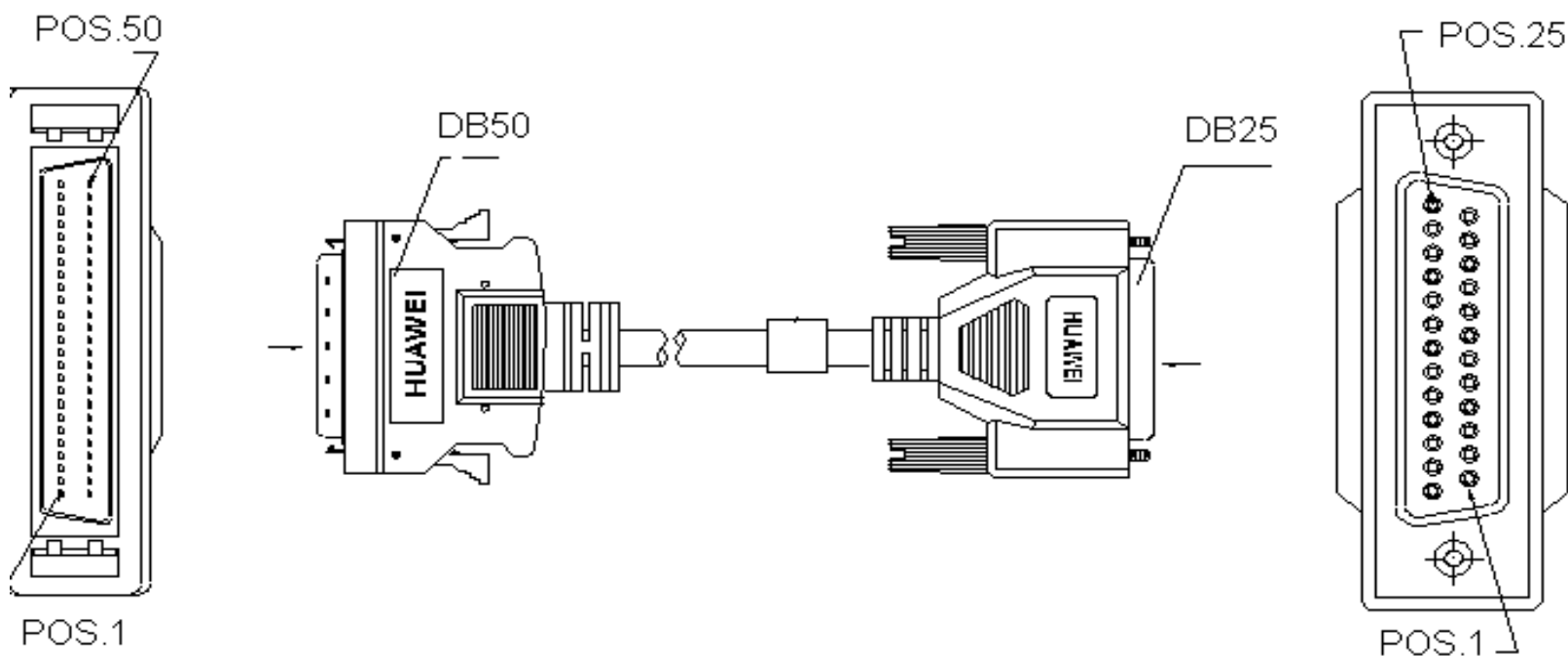
异步工作方式下最高传输速率是115200bps

同步方式下最高传输速率为 64000bps



V.24规程的机械特性

DB50（路由器端）--DB25（外接网络端）



V.24电气特性、传输速率和距离

在路由器中使用V.24的有WAN、AUX、8AS、Console

符合标准的RS-232电平：±12V

传输速率和距离

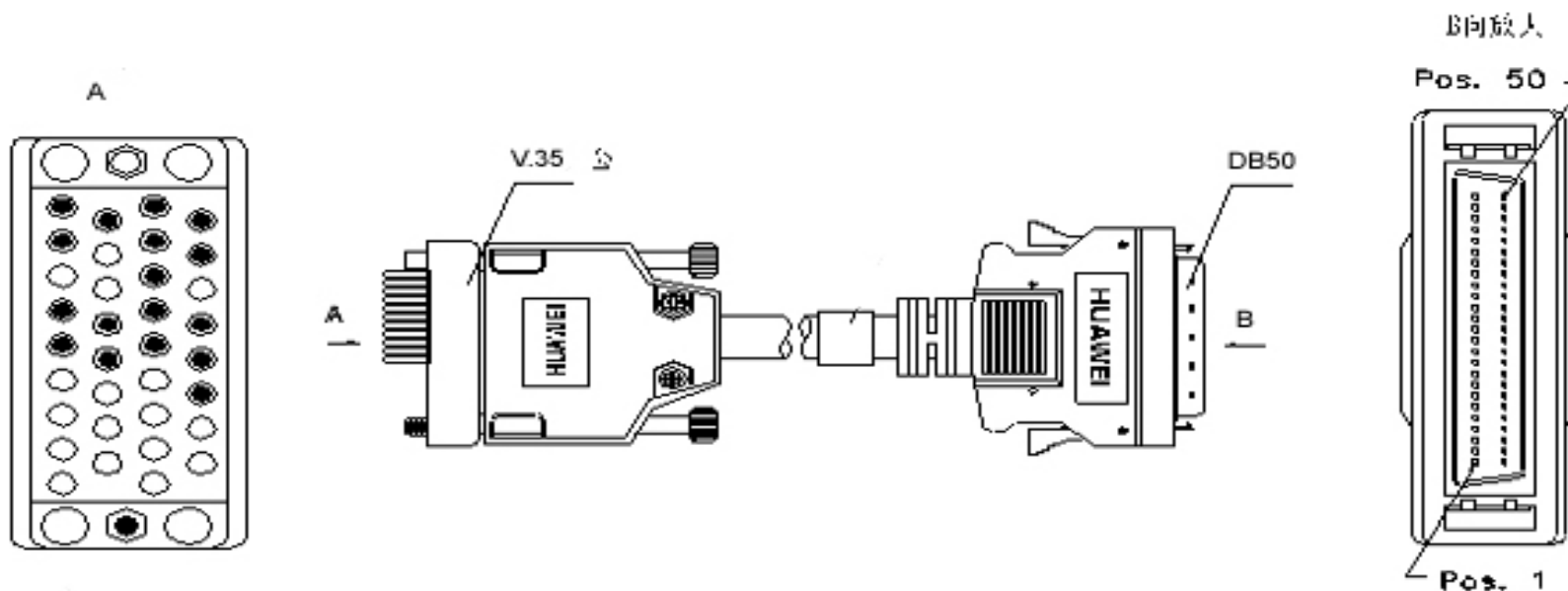
波特率（bps）	最大传输距离（米）
2400	60
4800	60
9600	30
19200	30
38400	20
64000	20
115200	10

V.35规程的机械特性

DB34（外接网络端）--DB50（路由器端）

DTE端为34针型插头

DCE端为34孔型插头



V.35电气特性、传输速率和距离

控制信号遵从标准RS-232电平标准：±12V

数据与时钟遵从V.35电平标准：±0.5V

同步方式下最大传输速率是：2048000 bps

EIA/TIA-V.35 电缆的速率和传输距离

波特率（bps）	最大传输距离（米）
2400	1250
4800	625
9600	312
19200	156
38400	78
56000	60
64000	50
2048000	30

ISDN BRI 接口

BRI 接口: 2B+D

U口 使用两芯的RJ-11或者RJ-45连接器

S/T口 使用四芯的RJ-45连接器

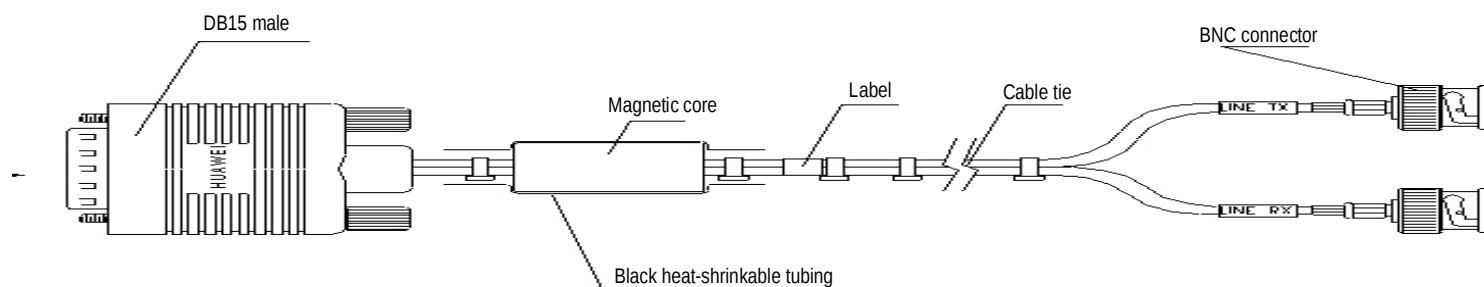
PRI接口在Quidway R系列路由器上以CE1/PRI接口的形式出现



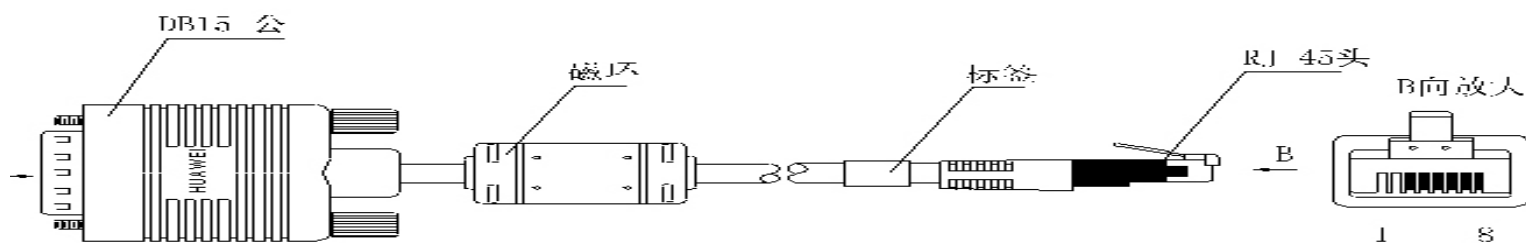
CE1/PRI 接口

H3C

带BNC头的连接器用于接75欧姆非平衡同轴电缆的网络端



带RJ-45水晶头的电缆用于接120欧平衡屏蔽双绞线的网络端



目录

n 常见网络电接口和线缆

n 光纤和光接口

光和光纤

光

光是一种电磁波。

可见光部分波长范围是：390~760nm(纳米)。大于760nm部分是红外光，小于390nm部分是紫外光。光纤中应用的是：850，1310，1550nm三种。

光具有折射，反射和全反射特性。

光纤

低衰减，无中继段长，几十到100多公里，铜线只有几百米。

不受电磁场和电磁辐射的影响，防雷击。

保密性好。

缺点：贵、专业施工。

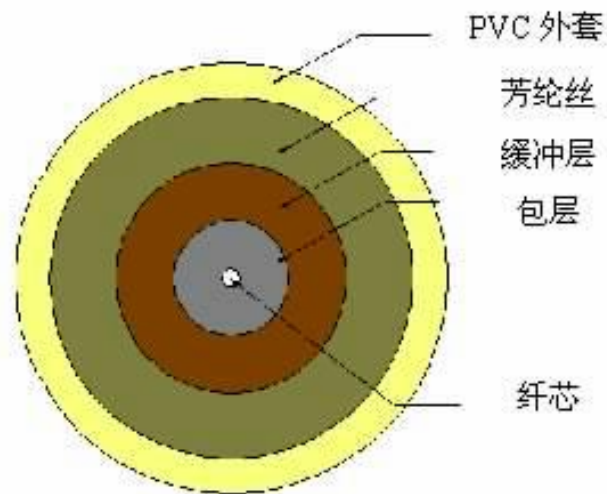
光纤结构

光纤结构：

纤体分为两个区域：纤芯(Core)和包层(Cladding layer)，纤芯为高折射率硅玻璃，包层为低折射率玻璃。

在光纤的外面首先必须被覆上一层缓冲层后才能使用。

在缓冲层外面还需要加PVC保护层和芳纶丝（黄色丝状体，增加抗拉强度）。



单模光纤和多模光纤

光纤从光传输模式上可分为：

单模光纤（Single-Mode）：

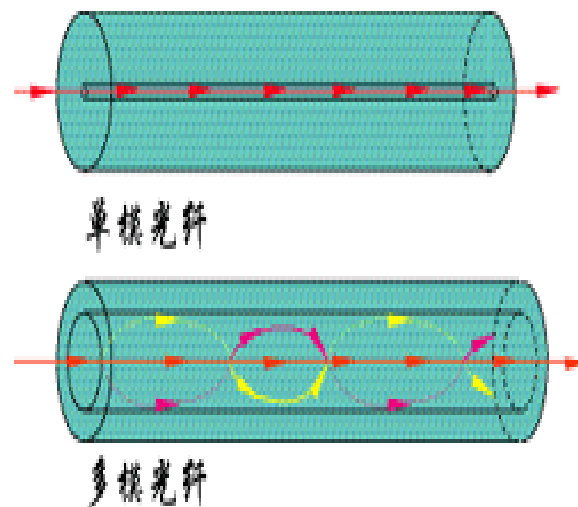
中心玻璃芯较细只传输基模，光线只沿光纤的内芯进行传输，完全避免了模式射散。

在高速、长距离系统中都采用单模光纤。

多模光纤（Multi-Mode）：

中心玻璃芯较粗，多模光纤除传输基模外还可传输高阶模式。

多模传输性能较差频带比较窄，传输容量也比较小，距离比较短。



对于室内用光缆一般单模光缆的护套为黄色，多模光缆的护套为橙色。

单模光纤和多模光纤

模的概念：

模式简单的说就是光场在光纤截面上的一种分布，不同的模式对应不同的传播速度，即模式色散。

光脉冲信号经过多模光纤传输会因模式色散而被展宽，一定速率的光信号经过较长距离的传输后变得不能辨识。

单模光纤和多模光纤是否可以混用

由于单模光纤不能传输高阶模式，多模光纤中的光几乎不能输入单模光纤，但单模光纤中的光却可输入多模光纤。

一般不允许单模光纤和多模光纤的混用，也没有单模和多模之间的转换器。

光纤连接器类型

常用光纤连接器类型：

通信设备上用途最广的是ST、FC、SC、LC、MU型光纤连接器，他们的共同特点是具有相互接触的光端口。

LC型和MU型光纤连接器是目前兴起的新一代小型封装SFF (small-form-factor) 连接器它的出现提高了出纤密度。

多芯光纤连接器的应用是实现更高密度出纤的解决方法，多芯光纤连接器有MTRJ、MPO、MD、MPX型。

MPO、MD、MPX型主要用于连接带状光纤，也称带状光纤连接器。

插芯端面

光纤连接器的插芯端面：

PC研磨平面：是将端面研磨成球面的方法，其插入损耗小信号稳定，可以减少端面的反射光线，提高了回波损耗。

SPC（Super PC）研磨平面：也有的称为UPC（Ultra PC），插针端面也是球面，但抛磨更加精细，端面光洁度比PC要好，特别适用于SDH高速系统。

APC（Angel PC）研磨平面：插针端面为斜球面，是将端面研磨成斜8度球面的方法，能得到60dB以上的回波损耗。



FC—PC型光尾纤接头

光纤连接器视图

常用光纤连接器视图：

ST：卡接式圆形光纤接头（外形图和适配器）



FC：带螺纹的圆形光纤接头（外形图和适配器）



光纤连接器视图

SC：由日本NTT研制的一种矩型光纤接头（外形图和适配器）



LC：由LUCENT开发的一种Mini型的连接器（外形图和适配器）



光纤连接器视图

MU（外形图和适配器）



MTRJ（外形图和适配器）



光纤连接器视图

MPO（外形图和适配器）



MPX（外形图和适配器）



各种接头典型参数

各种接头典型参数

接头形式		插入损耗dB			回波损耗			插拔次数	互换性 (dB)	工作温度(°C)
		PC	UPC	APC	PC	UPC	APC			
FC	单模	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≥40	≥50	≥60	≥1000	≤0.2	-25~70
	多模	≤0.2	\	\	≥35	\	\	≥1000	≤0.2	-25~70
SC	单模	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≥40	≥50	≥60	≥1000	≤0.2	-25~70
	多模	≤0.3	\	\	≥35	\	\	≥1000	≤0.2	-25~70
ST	单模	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≥40	≥50	≥60	≥1000	≤0.2	-25~70
	多模	≤0.3	\	\	≥35	\	\	≥1000	≤0.2	-25~70
LC	单模	≤0.3	≤0.3	\	≥40	≥50	\	≥1000	≤0.2	-25~70
	多模	≤0.3	\	\	≥35	\	\	\	≤0.2	-25~70
MT-RJ	单模	≤0.55	\	\	≥35	\	\	≥500	≤0.2	-10~60
	多模	≤0.4	\	\	≥25	\	\	≥500	≤0.2	-10~60

GBIC模块

GBIC模块

是标准化的可热插拔光接口模块。

MINI-GBIC模块，又称SFP，是属于第二代的可热插拔光接口模块产品。MINI-GBIC可以使得千兆网络设备在同样面板上，提高一倍的安装密度，



光纤连接器选用原则

光纤连接器选用原则：

ODF配线架上一般使用FC型光纤连接器；光接口密度较高时一般选用方形插拔式的SC连接器；光接口密度进一步增高时考虑选用LC光连接器。MTRJ用于与相应接口的光收发模块连接。

单板上使用光纤连接器优选光纤直径为0.9mm的光纤连接器；机柜内和机柜之间相连，FC、SC型的光纤连接器优选光纤直径为3mm；LC光纤连接器光纤直径为2mm 和0.9 mm两种；MT-RJ光纤连接器优选光纤直径为2mm的并排线光纤连接器。

选用光纤连接器注意对回波损耗的要求：PC型连接器回波损耗 $\geq 40\text{dB}$ 。回波损耗要求大于等于50dB时选用UPC连接器；回波损耗要求大于等于60dB时选用APC连接器。

光纤连接器使用规范

光纤连接器使用规范：

光纤连接器插针体要保持清洁，注意不能和油污灰尘等污物接触。在不使用时要戴好护帽。

清洁要用专门的长纤维纸，先蘸酒精或其它清洁剂擦拭插针体，再用干的长丝纤维纸擦拭干净；适配器也要用专用棉签清洁。

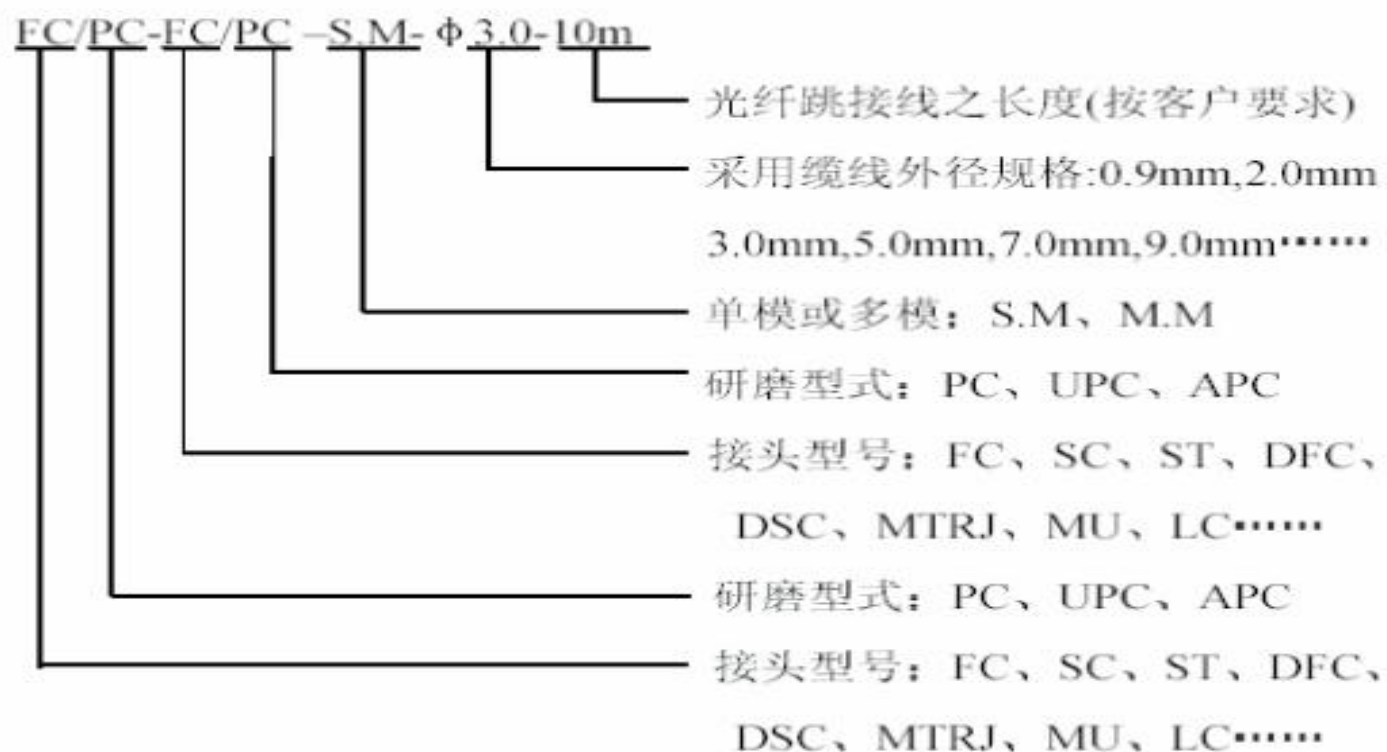
光纤连接器的纤缆部分禁止直角和锐角弯折，严禁受重物挤压，纤体有折痕、压痕、破损的连接器的不能使用。

光纤连接器的插拔不能着力于护套或光纤，要着力在接头的外壳以免光纤折断和脱落。由于光口密集，连接器插拔空间狭小，用手插拔有困难时要考虑设计专用的拔纤工具。

一端已与光设备连接的光连接器端面不能用眼直视，一些长距离模块输出的光功率较大，可能对视力造成伤害。

光纤描述

光纤描述:



波长、发送光功率、接收灵敏度

波长：

光的波长 850nm, 1310nm, 1550nm

发射光功率：

模块发射部分光源的平均输出光功率，如：-9.5dBm 越大越好。

检测仪器：光功率计

光接收灵敏度：

在保证误码率不大于 10^{-10} 条件下，输入模块接收部分的最小平均接收光功率，如：<-20dBm 越小越好。

检测仪器：光衰减器

光纤衰减

衰减余量=发射光功率-接受灵敏度-线路衰减-连接衰减 (dB)

线路衰减=光缆长度×单位衰减

单位衰减与光纤质量有很大关系，一般单模为0.3~0.5dB/km；多模为2~4dB/km。

连接衰减包括熔接衰减接头衰减，熔接衰减与熔接手段和人员的素质有关，一般热熔为0.01~0.3dB/点；冷熔0.1~0.3dB/点；接头衰减与接头的质量有很大关系，一般为1dB/点。

系统衰减余量一般不少于4dB

光纤衰减 (续)

衰减计算举例 (距离1.5KM, 两个接头、两个熔点)

发射功率: -16dBm

接收灵敏度: -29.5dBm

线路衰减: $1.5\text{km} \times 3.5\text{dB/km} = 5.25\text{dB}$

连接衰减: 接头2个衰减为: $2\text{点} \times 1\text{dB/点} = 2\text{ dB}$

熔接两个点为: $2\text{点} \times 0.07\text{dB/点} = 0.14\text{dB}$

衰减余量 = $-16\text{ dBm} - (-29.5\text{dBm}) - 5.25\text{ dB} - 0.14\text{dB} - 2\text{ dB} = 6.11(\text{dB})$

结论: 大于4dB, 满足要求

光模块传输距离

举例：S3526 FM以太网交换机

6端口百兆多模接口模块：

62.5/125um多模光纤 2KM

6端口百兆单模接口模块：

9/125um单模光纤 15KM

千兆单模光口模块：

9/125um单模光纤 10KM

50/125um多模光纤 550M

62.5/125um多模光纤 550M

千兆多模光口模块：

50/125um多模光纤 500M

62.5/125um多模光纤 220M

- ✦ 传输距离和光纤有关
- ✦ 多模近，单模远
- ✦ 单模光模块可使用多模光纤，但距离近
- ✦ 多模光模块必须使用多模光纤
- ✦ 两根光纤不能插反

光路正常工作条件

光纤两端设备的工作模式一致：

自协商—自协商 全双工—全双工

光纤两端设备的光器件的波长一致：

850-850nm 1310-1310nm

区分单模（黄色）、多模（橘红色）光纤

光路通畅，光信号不能过弱、过强

收、发不能插反 TX—RX RX—TX

中距、长距传输距离较近时需使用衰减器



IToIP 解决方案专家

杭州华三通信技术有限公司

www.h3c.com.cn