

调频广播模拟光纤直放机说明书

一、概述

现实生活中，由于地形限制和经济效益考虑，某些地区调频广播信号不能覆盖，产生了盲区，建设基站施工困难或成本巨大。调频广播直放站可用来填补覆盖盲区，延伸基站的覆盖范围。由于安装方便，造价便宜，能很好的解决上述问题。主要应用场所为隧道、厂矿、地下建筑、民防设施、公路沿线、学校等。

二、技术特点

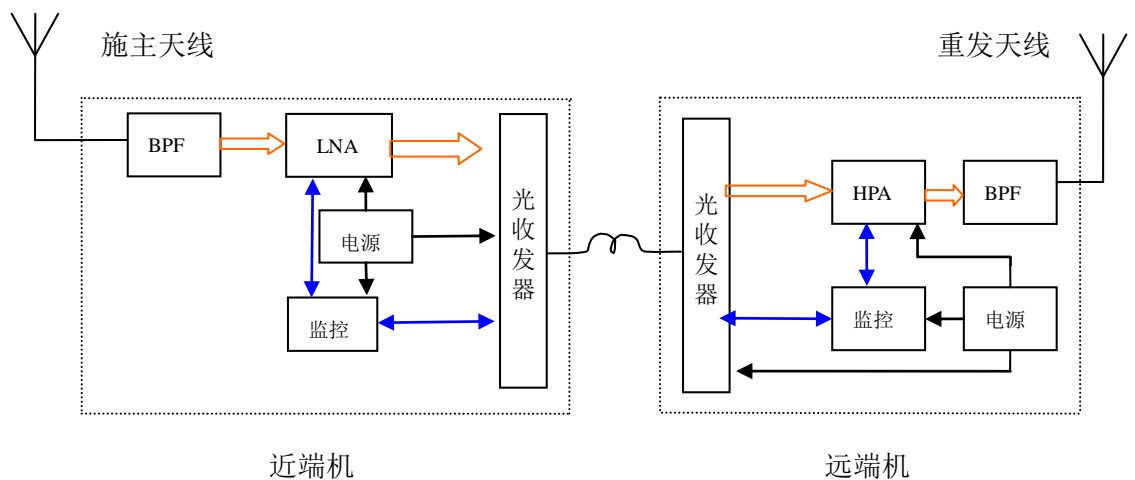
- 1、采用光纤传输技术，传输距离可达 20Km。
- 2、避免同频干扰，损耗小，可全向覆盖，选址方便。
- 3、光端机激光器光输出口加入精密光学滤波器，改善了射频输出底噪的稳定性。采用射频屏蔽和电源滤波技术，可有效防止收发干扰，增加隔离度。射频增益可调节。
- 4、采用模块化结构，MIC 微带工艺，MID 贴片技术，高 Q 腔体滤波器和 SAW 声表面滤波器，具有可靠性高、互换性好、维护方便等优点。
- 5、功率放大器采用性能卓越的飞思卡尔（原摩托罗拉）大功率功放管，线性高、低互调和极低的带内杂散发射。
- 6、低噪声放大器采用双管平衡放大器降噪技术，大大减小了上行底噪，避免对基站产生干扰。长期稳定性极好，即使损坏一个分支仍能正常工作。
- 7、上下行增益调整采用先进的数字控制衰减器，调整范围 31dB，调整精度高。
- 8、近端机装有上、下行推动模块。上行推动模块可调节上行输出底噪，减小对基站的干扰；下行推动模块可调节基站耦合到整机的输入信号，避免输入信号过大影响整机性能。
- 9、本直放站按照国家标准生产，具备本地监控功能和通过无线 MODEM 实现远程控制增益调整、开/关功率放大器；监视增益、输出功率、工作温度、机箱门开/关状态、端口驻波比告警。
- 10、整机出厂前均经过严格的高低温老化，体积小，重量轻；机箱壁挂式设计，坚固可靠，安装方便。
- 11、采用钢板材机箱，经电镀处理后再进行环氧粉末静电喷涂，有效防潮、防腐蚀。

机箱全密封结构，防尘、防水，可适应户内外全天候工作。

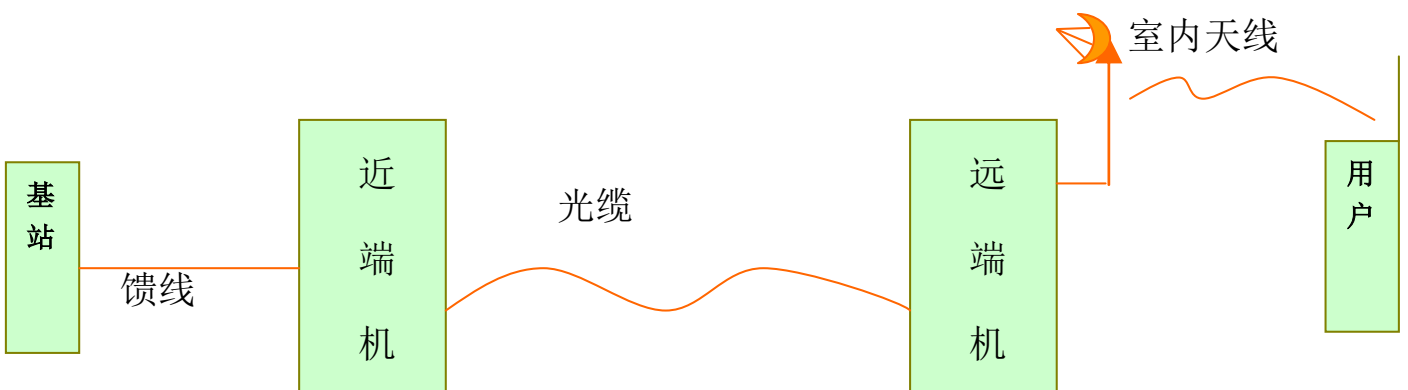
三、工作原理

系统由近端机和远端机组成。以下行通路为例，系统工作时，近端机接收来自基站的下行耦合信号，经过近端光端机把射频信号调制成光信号经光缆发送至远端机，远端机的光端机将光信号解调成射频信号，经功率放大器放大后，由重发天线发射，从而达到覆盖信号盲区的效果。同理，远端机重发天线接收来自用户的上行信号，经远端机放大并调制成光信号，通过光缆传输至近端机，近端机将上行光信号变换为射频信号，经上行推动放大后发送给基站。其原理如下图：

1、整机方框图



2、系统应用原理



四、技术指标

20W 调频广播模拟光纤宽带直放站指标（近端直接耦合）

分类		特性	备注
频率范围		87~108MHz	
输入功率范围		-20~0 dBm	都应保证远端机满功率输出
最大允许输入电平		-3dBm	以-3dBm 电平输入持续 1 分钟，设备不能有损坏。
标称最大输出电平		+43dBm±2dB	
自动电平控制 (ALC)		≥15dB	当直放站达到最大输出功率时，增加输入信号电平 10dB，应满足上述标称最大输出功率要求；当直放站输入信号电平增加超过 10dB 时，输出功率应符合上述标称最大输出功率要求或者直放站关闭。
增益		55dB±2dB	光衰-10dBm 时要保证远端机设备满功率输出
增益控制 线性度	-10dB	±1dB	
	-20dB	±1dB	
	-25dB	±1.5dB	
AGC 自动增益调节		当输入电平差值≤15dB，输出差值≤2dB	设备应能自动调整信道增益，保证信道输出电平差小于或等于 2dB。
带内波动		≤3dB	
电压驻波比	输入	≤1.5	
	输出	≤1.5	
传输时延		≤5μ s	
三阶互调		≥40 dBc	CW 信号
功耗	近端机	≤45W	
	远端机	≤120W	满功率输出时
监控		暂采用胜华协议	
接口要求		输入/输出接口为 N-K 型座，阻抗为 50Ω，光纤接口：FC/APC	
监控主要功能说明		1、具有位置告警功能；2、具有外部告警功能；3、接入端输入功率检测误差为±3dBm；4、输出功率检测误差为±1dBm；	
内置防雷器		√需要 □无需	
空气开关		√需要 □无需	
环境条件		前端：温度-5~+55℃；后端：温度-25~+55℃；相对湿度≤95%	
开关		应有电源开关，开关通、断位置清楚，标示清楚	
接地		必须有接地装置，并有标志	

我公司可根据客户具体要求定制产品。

五、安装说明

1、机箱尺寸及配件清单

设备型号	光纤近端机	
配件名称	型号	数量
光盘	按照协议要求配置	1 张
电源线	按照生产计划单的要求配置（48V 或 220V）	1 条
数据线	DB9 孔* DB9 针	1 条
光纤跳接线	PC（黑色接头）—PC（黑色接头）	随光分路器型号配置
螺钉	φ 5	6 个

本公司保留更改机箱尺寸、结构及其配件而不另行通知之权利。

2、安装说明

2.1 本机为壁挂式机箱，安装时先用螺钉将角铁牢固的固定在整机散热片上，然后用膨胀螺钉穿过角铁将整机牢固的固定在墙壁或铁塔上。固定一定要牢固可靠，避免跌落伤及人身。

2.2 将机箱的接地端子可靠的连接到大地，要求接地电阻小于 10 欧姆。

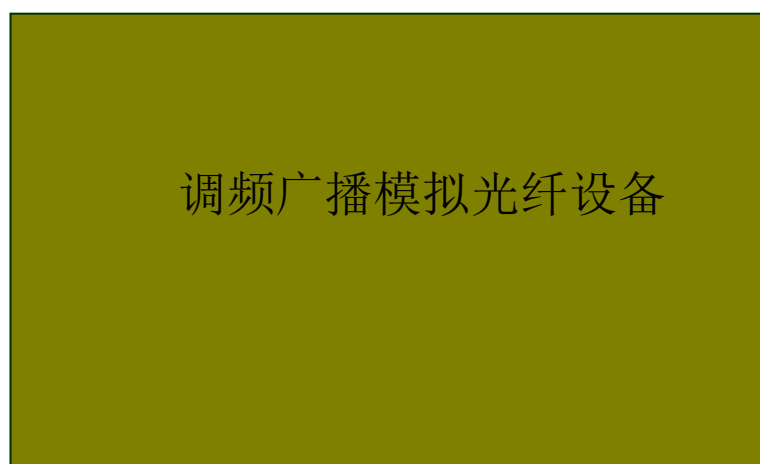
2.3 本机通交流 220V 三脚插座接地，要求接地电阻小于 10 欧姆。

2.4 供电电压为 AC220V $\pm 22V$ /_{33V} 45~55Hz。


六、系统调试说明（本地控软件调试说明）

软件操作说明

1、本地控接口示意图



说明：监控板通过一条数据线连接到机箱 RS232 本地口。调试时使用设备配置的外接数据线连接电脑与设备。配置的数据线一端为 DB9 孔，一端为 DB9 针。

2、双击软件图标 “ 移动监控软件标准版 V1.5 (客户版)”，软件打开后选择正确的串口，点击“连接”。

连接成功后“连接”键变成灰色，软件左边的“监控项目”由灰色变成可操作。



3、点击“监控项目”出现相应监控菜单。首先应选择“设备信息”并查询出“设备类别”。查询成功后若需要改变设备类别，则在下拉菜单中选择相应的设备。

下拉菜单中设备类型根据监控协议的要求排列而成。若修改设备类别，修改成功后设备需重启。



4、查询或设置好“设备类别”后打开软件左边的“参量列表”菜单，然后点击查询。查询成功后才能操作其他的项目。（每次将监控软件打开，查询到设备类型后都需要重新查询“参量列表”。



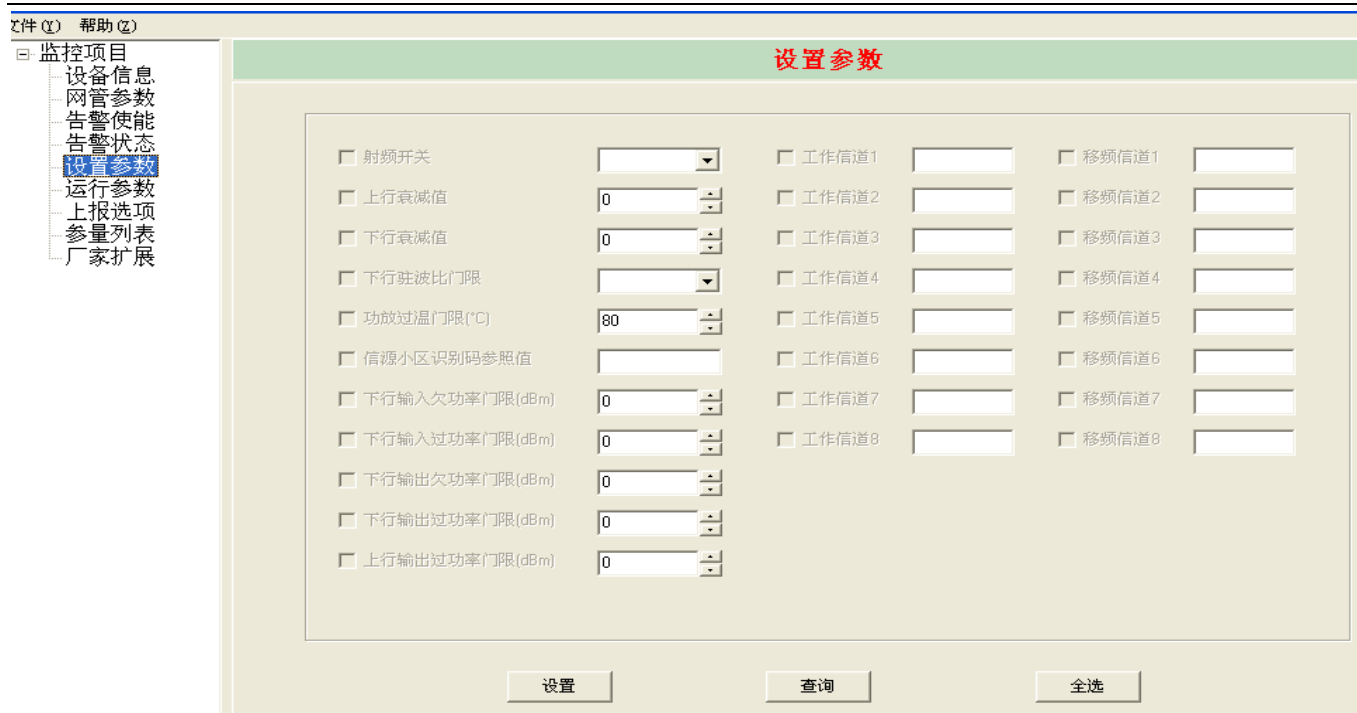
5、告警使能：参量列表查询成功后，根据设备类别软件自动显示相应的告警使能。若不使用某项告警使能，将此项告警的“√”取消，然后点击设置即可。



6、告警状态： 点击查询，显示当前告警。



7、设置参数：此截面可设置上、下行衰减调节上、下行输出。若设备为选频设备，可在“工作信道 1—工作信道 8”中设置相应的载频信道号。四选频直放站应使用 1—4 信道。其他门限类设置出厂时已设置完成。



8、运行参数：点击“查询”，显示设备当前运行参数。如上、下行功率等。



9、“厂家扩展”中，可设置通信时间的长短来方便测试。协议中要求告警三分钟上报，而实际测试过程中会带来很大麻烦。所以本地测试时可将“告警采样次数”设置为8、将“告警次数”设置为5、将“恢复次数”设置为3。这样可大

大缩短通信过程所用的时间。工程开通正常后可按协议要求再设置告警三分钟上报。（将上述三项设置为 90、36、9 即可）。

10、厂家扩展中“PLL 设置”、“芯片类型选择”、“中频声表”、“中心频偏”、“频段”，“功率表烧写”、“信道映射”这些项目请不要设置，否则可能引起整机无输出。

七、工程开通步骤及常见故障解决办法

(一) 工程开通准备工作及调试步骤

我公司的无线直放站在出厂前均经过严格的高、低温老化试验。所以产品出厂后，一般不会出现故障。

1、准备必要的仪器：如光功率计和简易信号源、频谱仪。使用频谱仪时必须接大功率衰减器，保护频谱仪不被烧毁。（如 50W，30dB）

（调节监控仍不能达到通话效果或设备工作异常的情况下应使用仪器检测故障）

2、根据站点与基站空间直线距离和站点场强选择合适的设备。一般一公里以内单覆盖区选择 5W 设备（500 米左右单覆盖区选择 1W 以内设备）。多覆盖区可视情况选择更大功率设备。

3、选择信号场强相对较强的地点作为接收信号地点。若空间信号较复杂应考虑使用选频或移频设备。

4、选择合适的天线，安装天线时应注意极化方向，不能装反。天线一般为垂直极化。若是移频设备，近远端天线极化方式应一致。

5、注意施主天线和重发天线之间的距离，防止自激。若施主天线与重发天线较近，应将施主天线高度调低，重发天线高度调高，尽量增大施主天线与重发天线的隔离度。施主和重发天线尽量使用抛物面天线。（抛物面天线信号选择性大大优于八木天线）。接收天线和重发天线尽量多隔离几层水泥墙。

7、一般情况下只需要调节上下行增益即可开通工程。

(光纤直放机可近远端联调衰减)。

- 8、通过调节监控下行衰减可判断输入信号是否过大。若下行衰减 15dB 后设备仍能满功率输出，可判断输入信号过大。(输入信号的测量非常重要!!!)
- 9、输入信号不要太强，以使整机输出功率比额定最大功率少 1—2 dB 为宜。若输入信号稍强可考虑使用监控衰减整机增益以达到降低输出功率的目的。若输入信号过强应考虑加衰减器或耦合器。必要时使用频谱仪测量输入到整机的信号再制定方案。
- 10、使用监控软件查询输出功率。输出功率不适用时应调节衰减直至达到覆盖要求。
- 11、使用测试手机测试覆盖区通话效果直至通话效果良好。

(二) 故障分析与解决方法 (需使用仪器查找故障原因)

1、将衰减完全放开后输出功率仍过小、衰减适当但输出功率大范围抖动:

- (1) 使用频谱仪测试设备输入信号。若输入信号较小或抖动应检查天线极化方式是否正确、天线是否未对准基站、天线固定是否牢固、馈线损耗是否过大。
- (2) 若输入信号正常，在设备输出端使用频谱仪检测设备输出功率。(注意：频谱仪必须接大功率衰减器。)
- (3) 若输出功率不正常，应使用频谱仪检测逐级检测下行部件功率是否输出正常。若设备部件确实损坏，应立即与厂家联系更换损坏部件。若设备是光纤直放站，还要检测各光路节点的光功率是否正常 (检测方法参看十)。

2、下行输出功率正常但反复调节上、下行衰减后仍不能打电话或通话效果差:

- (1) 在设备下行输出接头处 (即 MS 端) 使用频谱仪检测设备输出功率，排查是

否下行输出端双工器坏。（注意：频谱仪必须接大功率衰减器）

- (2) 检查是否重发天线或输出端馈线、功分器等损耗较大。
 - (3) 信号源接 BS 端，频谱仪接 MS 端。使用信号源和频谱仪检测上行链路是否正常。
 - (4) 若上行链路不正常应使用信号源和频谱仪逐级检测上行部件功率是否输出正常。若设备部件确实损坏，应立即与厂家联系更换损坏部件。若设备是光纤直放站，还要检测各光路节点的光功率是否正常（检测方法参看九）。备注：个别情况光信号不正常但也足够使功率输出正常。
 - (5) 若上行部件正常则检查是否设备与基站直线空间距离较近。若较近可能是因为距离近导致对基站产生干扰。解决办法为降低上、下行增益或调节上、下行模块 ALC 降低功率。（调节 ALC 前应先与厂家联系）。
(必要时调偏施主天线角度、制作大损耗馈线也可达到降低输入信号，达到人为增加空间距离的效果)
- (三)、信号源与频谱仪应经常校准，防止测试结果误差过大影响故障判断。
- (四)、操作监控软件时应清楚相应操作的功能作用，否则影响工程开通和故障判断。
- (五)、以上步骤还不能解决问题应考虑咨询开工程经验丰富的工程师或咨询厂家。

八、光纤直放机调试说明

(一)、光缆 1 公里光损耗大概 0.5dB，即射频损耗 1dB。(光信号衰减 1dB，射频信号衰减 2dB) 一个光转接头光损耗大概 0.25dB，即射频损耗大概 0.5dB。

(二)、光模块输出功率一般大于-1dBm (光功率，使用光功率计测试)，光接收功率按光缆长度估算。

(三)、光信号接头规定：光模块接转接头为 APC 头 (尖头) 的尾纤，网络桥架光转接头为 PC 头 (平头)。

(四)、光纤跳接线规定：光缆分两种：

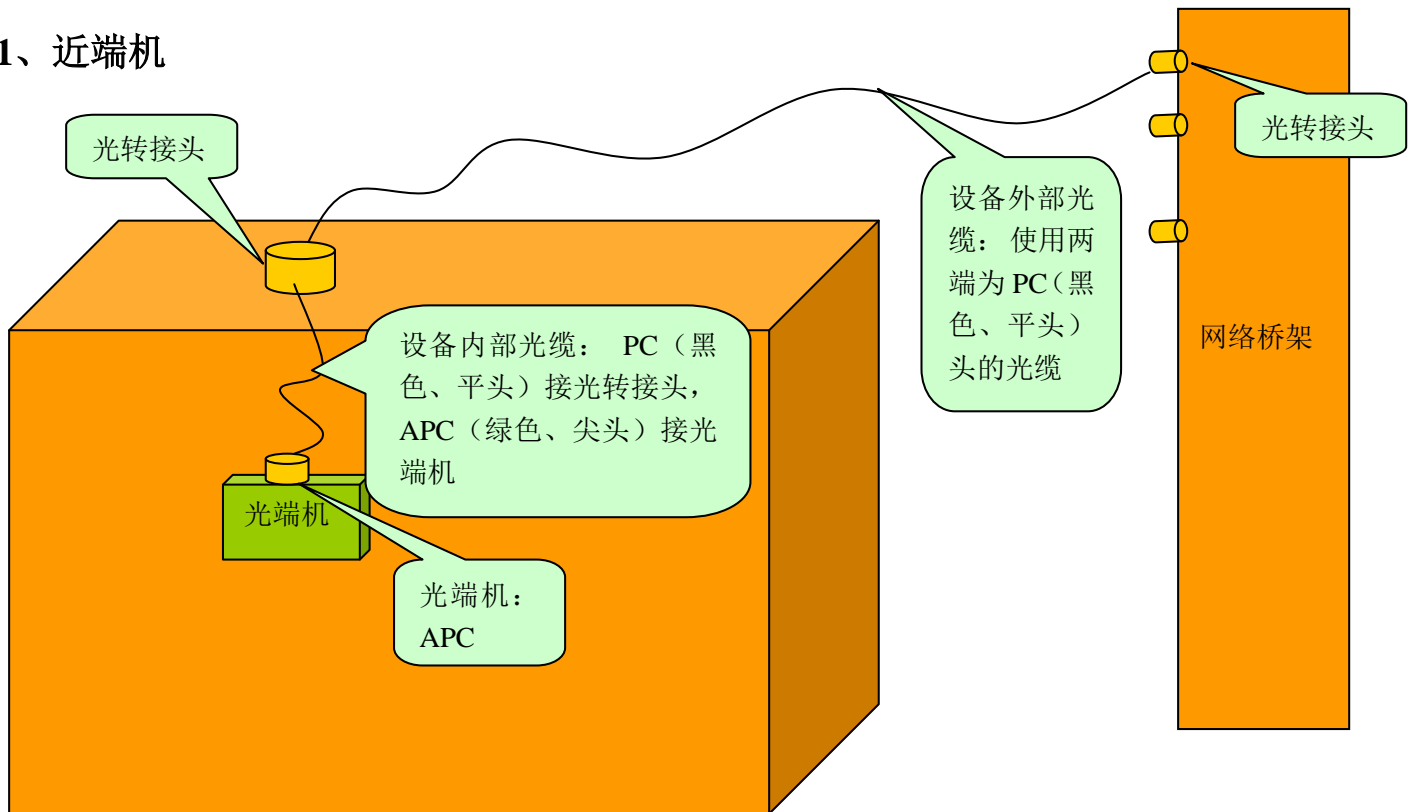
一种为一边为 PC 头 (平头、一般为黑色)，另一边为 APC 头 (尖头、一般为绿色) 的尾纤。

另一种为两边都是 PC 头 (平头、一般为黑色) 的尾纤。

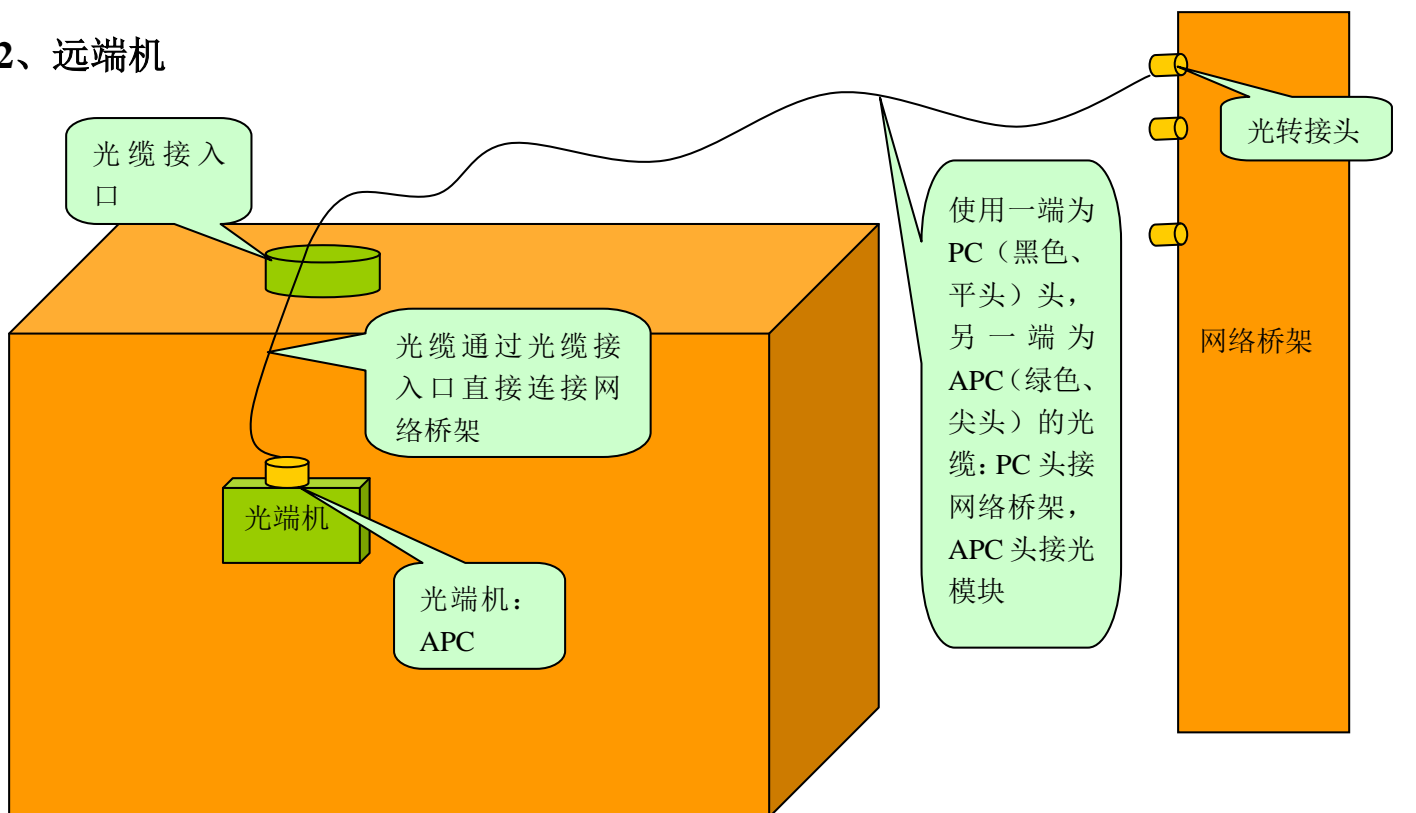
(五)、出现光信号收发异常时应检测各光缆接头是否旋接良好。然后使用光功率计测量各光节点的功率。

九、光缆连接示意图：

1、近端机



2、远端机



注意：光缆接入到光模块和桥架时必须型号对应，否则损耗很大。