

《综合布线实训指导书》第2版

工程经验

2.3 工程经验

建筑物的综合布线是一个较为复杂的工程，工程设计的好坏直接影响工程的质量和网络链路的性能。在工程的设计过程中以下几点是需要注意的：

1. 重视设计阶段

设计阶段非常重要，因此必须提前对综合布线系统进行设计，跟土建、消防、空调、照明等安装工程互相配合好，免得产生不必要的施工冲突。

2. 必须考虑今后的升级

设计时，尽量考虑多铺设一些，采用双孔面板（一个语音，一个数据），跟电配合好，在信息点附近布电源点。由于综合布线一般来说是一次性到位的工程，线布好了，要更改布线相对困难，而通信设备随着发展是越来越多，所以多布一些较为稳妥。

3. 选择性价比高的产品

不要片面追求布线产品的品牌，进几年来，其实国内的一些厂家生产的非屏蔽线、光缆、模块等其它的网络设备性能上已进达到行业标准，价格上具有较大的优势，所以可以考虑用我们自己的产品。

3.4 工程经验

综合布线的配线端接质量的好坏直接影响网络链路的性能。在工程项目端接过程中以下几点是需要注意的：

1. 配线合理

在施工过程中，管理间设备之间要进行合理配线，需要根据设备之间连接的距离制作长度适合的跳线，并进行标记和整理，方便管理和日常维护。

2. 正确端接

模块端接时，使用相同的标准进行端接，一般使用 T568B 线序进行端接。

4.3 工程经验

在工程项目实施过程中以下几点是需要注意的：

1. 光缆架设按要求进行

在光缆敷设施工中，严禁光缆打小圈及折、扭曲，敷放光缆应严格按光缆施工要求，从而最低限度地降低光缆施工中光纤受损伤的几率，避免光纤芯受损伤导致的熔接损耗增大。

2. 正确切割光纤

切刀的摆放要平稳，切割时，动作要自然、平稳，勿重、勿急，避免断纤、斜角、毛刺、裂痕等不良端面的产生。

3. 谨防端面污染

热缩套管应在剥覆前穿入，严禁在端面制备后穿入。裸纤的清洁、切割和熔接的时间应紧密衔接，不可间隔过长，特别是已制备的端面切勿放在空气中。移动时要轻拿轻放，防止与其它物件擦碰。在接续中，应根据环境，对切刀“V”形槽、压板、刀刃进行清洁，谨防端面污染。

4. 熔接机的正确使用

熔接机的功能就是把两根光纤熔接到一起，所以正确使用熔接机也是降低光纤接续损耗的重要措施。根据光纤类型正确合理地设置熔接参数、预放电电流、时间及主放电电流、主放电时间等，并且在使用中

和使用后及时去除熔接机中的灰尘，特别是夹具、各镜面和 v 型槽内的粉尘和光纤碎末的去除。每次使用前应使熔接机在熔接环境中放置至少十五分钟，特别是在放置与使用环境差别较大的地方（如冬天的室内与室外），根据当时的气压、温度、湿度等环境情况，重新设置熔接机的放电电压及放电位置，以及使 v 型槽驱动器复位等调整。

5. 使用光纤熔接机时可能遇到的情况及解决办法

1) 开启熔接机开关后, 屏幕无任何显示或光亮。

解决方法:

- 检查电源插头座是否插好, 若不好则重新插好。
- 检查电源电压是否过低。
- 检查电池电量, 电量太低要及时给电池充电。

2) 开启熔接机后屏幕下方出现“电压不足”且蜂鸣器鸣叫不停。

解决方法:

- 本现象一般出现在使用电池供电的情况下, 应及时给电池充电。
- 更换供电电源

3) 光纤能进行正常复位, 进行间隙设置时, 光纤出现在屏幕上但停止不动, 且屏幕显示停止在“设置间隙”。

解决方法:

- 打开防风罩, 分别打开左、右压板。顺序进行下列检查:
- 检查是否存在断纤。
- 检查光纤切割长度是否过短。
- 检查载纤槽与光纤上是否有灰, 并进行相应的处理。
- 检查是否是松包层尾纤。

4) 光纤能进行正常复位, 进行间隙设置时光纤持续向后运动, 屏幕显示“设置间隙”及“重放光纤”。

解决方法: 可能是光学系统中显微镜的目镜上灰尘沉积过多所致, 用棉签棒擦拭水平及垂直两路显微镜的目镜, 用眼观察无明显灰尘, 即可再试。

5) 光纤能进行正常复位, 进行间隙设置时显示“设置间隙”, 一段时间后显示“重放光纤”。

解决方法: 打开防风罩, 分别打开左、右压板。顺序进行下列检查:

- 检查是否存在断纤。
- 检查光纤切割长度是否过短。
- 检查载纤槽与光纤是否匹配, 并进行相应的处理。

6) 光纤进行自动校准时, 光纤上下方向运动不停, 屏幕显示在“调芯”状态。

解决方法:

- 检查 X / Y 两方向的光纤端面位置偏差是否小于 1 厘米 (屏幕显示尺寸), 如果小于则进行下面操作, 否则送交工厂修理。
- 检查裸纤是否干净, 若不干净则处理。
- 清洁 V 型槽内沉积的灰尘。

7) 光纤能进行正常复位, 进行间隙设置时开始显示“设置间隙”, 一段时间后屏幕显示“左光纤端面不良”。

解决方法:

- 肉眼观察屏幕中光纤图像, 若左光纤端面质量确实不良, 则重作光纤端面后再试。
- 肉眼观察屏幕中光纤图像, 若左光纤端面质量尚可, 可能是“端面设置”项的值设的较小之故, 若想继续熔接时, 可将“端面设置”项的值设大既可。
- 若屏幕显示“左光纤端面不良”时屏幕变暗, 则:

(1) 检查确认熔接机的防风罩是否有效按下, 否则处理之。

(2) 打开防风罩, 检查防风罩上反光镜及机器电极下面两镜头有无异物等异常现象, 清除异物并处理即可。

8) 光纤能进行正常复位, 进行自动接续时放电时间过长。

解决方法:

进入放电参数菜单, 检查是否进行有效放电参数设置, 此现象是由于未对放电参数进行有效设置所致。

9) 进行放电实验时, 光纤间隙的位置越来越偏向屏幕的一边。

解决方法:

这是由于熔接机进行放电实验时, 同时进行电流及电弧位置的调整。当电极表面沉积的附着物使电弧

在电极表面不对称时，会造成电弧位置的偏移。如果不是过度偏向一边，可不以理会。如果使用者认为需要处理，可进入维护菜单，进行数次“清洁电极”操作。

10) 进行多模光纤接续时，放电过程中总是有气泡出现。

解决方法：这主要是由于多模光纤的纤芯和包层折射率相差较大所致，具体处理过程如下：

- 出厂设置多模放电程序为模板（将“熔接程序”项的值设定为小于“5”）。
- 进行放电实验，直到出现三次“电流适中”。
- 进行多模光纤接续，若仍然出现气泡则进行放电参数的修改，修改的过程如下：

(1) 进入放电参数菜单。

(2) 将“预熔时间”值以1步距（10mS）进行试探增加。

(3) 接续光纤，若仍起气泡则继续增加“预熔时间”值，直到接续时不起泡为止（前提是光纤端面质量符合要求）。

(4) 若接续过程不起泡而光纤变细则需减小“预熔电流”。

6、如何清洁V型槽及光纤

光纤熔接机机器的调芯结构是非常精密的，严禁用力按压清洁V型槽，清洁需要细心和谨慎。方法为：棉签沾有少量的酒精，单方面轻轻地擦即可。其实很多的时候并不是因为灰尘造成的光纤位置差异，而是因为光纤没有真正入槽造成的。检查的顺序：光纤本身的弯曲程度，光纤压头的灵活程度，大压板上的光纤限位槽和V型槽是否在一直线上，V型槽是否有灰尘。

5.3 工程经验

综合布线施工过程中，需要了解很多规范要求，例如管线敷设允许的弯曲半径、综合布线电缆与电力电缆的间距等等。

1. 布线弯曲半径要求

布线中如果不能满足最低弯曲半径要求，双绞线电缆的缠绕节距会发生变化，严重时，电缆可能会损坏，直接影响电缆的传输性能。例如，在铜缆系统中，布线弯曲半径直接影响回波损耗值，严重时 would 超过标准规定值。在光纤系统中，则可能会导致高衰减。因此在设计布线路径时，尽量避免和减少弯曲，增加电缆的拐弯曲率半径值。

缆线的弯曲半径应符合下列规定：

- (1) 非屏蔽 4 对对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 4 倍。
- (2) 屏蔽 4 对对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 8 倍。
- (3) 主干对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 10 倍。
- (4) 2 芯或 4 芯水平光缆的弯曲半径应大于 25mm；
- (5) 光缆容许的最小曲率半径在施工时应当不小于光缆外径的 20 倍，施工完毕应当不小于光缆外径的 15 倍。

其它芯数的水平光缆、主干光缆和室外光缆的弯曲半径应至少为光缆外径的 10 倍。

2. 网络缆线与电力电缆的间距

在水平子系统中，经常出现综合布线电缆与电力电缆平行布线的情况，为了减少电力电缆电磁场对网络系统的影响，综合布线电缆与电力电缆接近布线时，必须保持一定的距离。GB50311-2007 国家标准规定的间距应如表 5-9 的规定。

表 5-9 综合布线电缆与电力电缆的间距

类别	与综合布线接近状况	最小间距 (mm)
380V 以下电力电缆 < 2kV · A	与缆线平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中 ^①	10 ^①
380V 电力电缆 2~5kV · A	与缆线平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150

	双方都在接地的金属线槽或钢管中 ^②	80
380V 电力电缆 $>5\text{kV}\cdot\text{A}$	与缆线平行敷设	600
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	300
	双方都在接地的金属线槽或钢管中 ^②	150

注：①当 380V 电力电缆 $<2\text{kV}\cdot\text{A}$ ，双方都在接地的线槽中，且平行长度 $\leq 10\text{m}$ 时，最小间距可为 10mm。

②双方都在接地的线槽中，系指两个不同的线槽，也可在同一线槽中用金属板隔开。

3. 缆线在 PVC 线管/线槽布放根数

缆线布放在管与线槽内的管径与截面利用率，应根据不同类型的缆线做不同的选择。管内穿放大对数电缆或 4 芯以上光缆时，直线管路的管径利用率应为 50%~60%，弯管路的管径利用率应为 40%~50%。管内穿放 4 对对绞电缆或 4 芯光缆时，截面利用率应为 25%~35%。布放缆线在线槽内的截面利用率应为 30%~50%。

常规通用线槽内布放缆线的最大条数表可以按照表 5-10 进行选择。

表 5-10 线槽规格型号与容纳双绞线最多条数表

线槽 / 桥架类型	线槽 / 桥架规格/mm	容纳双绞线最多条数	截面利用率
PVC	20×10	2	30%
PVC	25×12.5	4	30%
PVC	30×16	7	30%
PVC	39×18	12	30%
金属、PVC	50×25	18	30%
金属、PVC	60×22	23	30%
金属、PVC	75×50	40	30%
金属、PVC	80×50	50	30%
金属、PVC	100×50	60	30%
金属、PVC	100×80	80	30%
金属、PVC	150×75	100	30%
金属、PVC	200×100	150	30%

常规通用线管内布放缆线的最大条数表可以按照表 5-11 进行选择。

表 5-11 线管规格型号与容纳的双绞线最多条数表

线管类型	线管规格/mm	容纳双绞线最多条数	截面利用率
PVC、金属	16	2	30%
PVC	20	3	30%
PVC、金属	25	5	30%
PVC、金属	32	7	30%
PVC	40	11	30%
PVC、金属	50	15	30%
PVC、金属	63	23	30%
PVC	80	30	30%
PVC	100	40	30%

6.3 工程经验

综合布线工程的竣工必须要经过严格的测试，这里介绍几个工程测试经验：

1. 测试标准

布线的测试首先是与布线的标准紧密相关的。布线的现场测试是布线测试的依据，它与布线的其他标准息息相关。因此，测试前必须确定好测试标准。

2. 测试的类型

1) 验证测试

验证测试又叫随工测试，是边施工边测试，主要检测线缆的质量和安装工艺，及时发现并纠正问题，避免返工。验证测试不需要使用复杂的测试仪，只需要使用能测试接线通断和线缆长度的测试仪。

2) 认证测试

认证测试又叫验收测试，是所有测试工作中最重要的环节，是在工程验收时对综合布线系统的安装、电气特性、传输性能、设计、选材和施工质量的全面检验。认证测试通常分为两种类型：自我认证测试和第三方认证测试。

3. 根据链路选择不同的适配器

检测链路时，如果是信道测试，需要使用 2 个信道适配器；如果用于测试永久链路，需要使用 2 个永久链路适配器，图 6-44 为 DTX-1800 电缆分析仪的永久链路测试连接，图 6-45 为 DTX-1800 电缆分析仪的信道链路测试连接

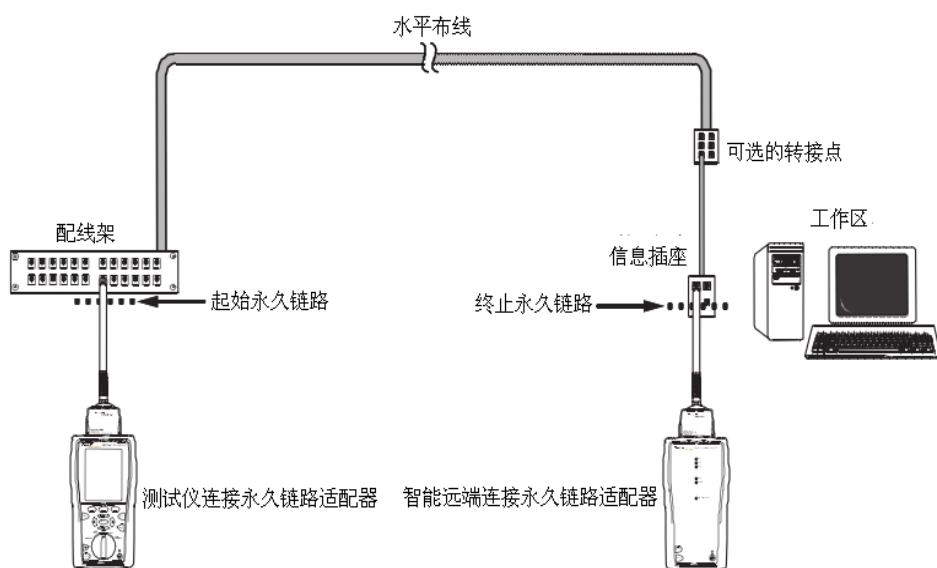


图 6-44 DTX-1800 电缆分析仪的永久链路测试连接

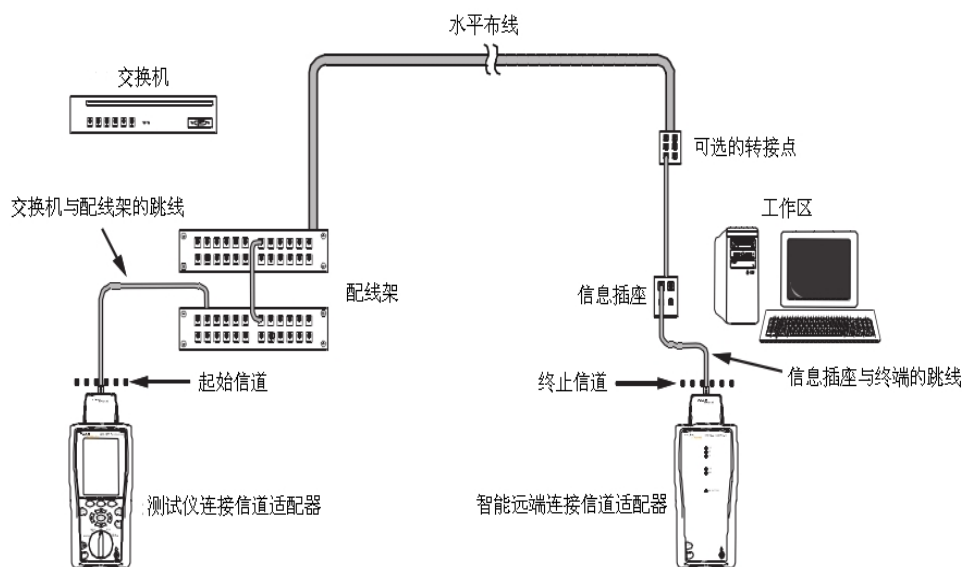


图 6-45 DTX-1800 电缆分析仪的信道链路测试连接

4. 及时检查测试仪电源存量

测试前要完成对测试仪、智能远端的充电工作并观察充电是否达到 80%以上，中途充电可能导致已测试的数据丢失。

7.3 工程经验

随着综合布线系统移交给用户，综合布线工程已经基本结束，但是我们的工作并没有结束，我们有责任为用户提供相应的技术支持，以保障综合布线系统的可靠运行。综合布线系统作为本地计算机网络的基本组成部分，其维护和管理工作的的好坏会直接影响整个网络的传输质量，因此我们必须帮助用户做好综合布线系统的维护和管理工作的。

1. 系统运行管理

系统运行管理是综合布线系统维护管理工作的核心。它主要是监测综合布线系统运行中的状态，并进行记录和分析，及时处理综合布线系统运行过程中的问题，完成电气测试以及调度线对等维护工作。

2. 维护检修组织管理

维护检修组织管理是保证综合布线系统正常运行的重要措施。它主要是根据综合布线系统和设备的状况，有计划地组织维护检修工作，以保证系统处于良好质量的状态。主要包括编制维护检修计划，具体组织维修实施，监督检查以保证维修质量并如期完成，制订和贯彻有关维护管理的规章制度，按时进行维护工作记录和统计等工作。

3. 设备、材料、工具、仪表等日常行政管理

日常行政管理是维护管理中的重要后勤工作，主要包括通信设备、材料、工具及仪表的增添、购置、调拨、保管、维修和领用等一整套行政管理，它具有事务多而繁琐、责任重而细致的特点，是维护管理工作中的关键。

8.4 工程经验

在综合布线系统弱电工程中电工配线端接质量的好坏直接影响系统运行的稳定性。在工程项目端接过程中以下几点是需要注意的：

1. 正确连接导线

在大多数电气安装与维修中都需要把导线连接到接线端子，或者把导线与其他导线相连。这就必须正确剖削、插接和连接导线，否则将会出现问题。对导线连接的基本要求是：连接牢固可靠、接头电阻小、机械强度高、耐腐蚀耐氧化、电气绝缘性能好。

2. 正确使用电工工具

电工工具质量的好坏，工具是否规范、使用方法是否得当，都直接影响电气工程的施工质量及工作效率，直接影响施工人员的安全，因此，对于电气操作人员，必须掌握电工常用工具结构、性能和正确的使用方法。

3. 学生实训用电安全常识

- 1) 不能湿手操作实验设备；
- 2) 保持实训设备的干燥；
- 3) 实训前要了解设备电源总开关位置，学会在紧急情况下关闭设备总电源；
- 4) 不能用手或导电物体去直接接触或探试电源插座内部；
- 5) 实训时，要先连接好线路再接通电源；在不清楚是否线路已经接通电源的情况下，要用测电笔确认电源已经断开才能进行接线操作；
- 6) 实训结束后，要先切断电源再拆除线路；
- 7) 插拔电源插头时，不要用力拉拽电线，以防止电线的绝缘层受到破坏而造成触电；
- 8) 发现线头裸露或电源绝缘皮剥落与损坏等情况要及时更换新线或用绝缘胶布重新包裹好；
- 9) 不要随意拆装实训设备电源插座、线路插头等，如有需要请在专业人士的指导下进行。