



用于国家职业技能鉴定
国家职业资格培训教程

YONGYU GUOJIA ZHIYE JINENG JIANDING • GUOJIA ZHIYE ZIGE PEIXUN JIAOCHENG

助理 智能楼宇 管理师

中国就业培训技术指导中心组织编写

ZHULI
ZHINENG
LOUYU
GUANLISHI



用于国家职业技能鉴定
国家职业资格培训教程

YONGYU GUOJIA ZHIYE JINENG JIANDING • GUOJIA ZHIYE ZIGE PEIXUN JIAOCHENG

助理智能楼宇管理师

编审委员会

主任
副主任
委员

刘康
陈李翔 宋建
(按姓氏笔画排序)
牛云陞 王平健 仲静 张伟 李奇一
陈蕾 孟昭鹏 赵欢 徐强 徐庆继
黄佩君 康立红

本书编写人员

主编
副主编
编者

牛云陞
徐庆继 孟昭鹏
(编者按姓氏笔画排序)
牛云陞 王平健 仲静 李奇一 张勇
孟昭鹏 赵晓波 徐庆继 黄佩君 董明忠

ZHULI
ZHINENG
LOUYU
GUANLISHI

图书在版编目(CIP)数据

助理智能楼宇管理师/中国就业培训技术指导中心组织编写. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2007

国家职业资格培训教程

ISBN 978-7-5045-5981-4

I. 助… II. 中… III. 智能建筑-管理-技术培训-教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 055405 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

中国铁道出版社印刷厂印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 16 开本 15 印张 222 千字
2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 次印刷

定价: 28.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前 言

为推动智能楼宇管理师职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在智能楼宇管理从业人员中推行国家职业资格证书制度，中国就业培训技术指导中心在完成《国家职业标准——智能楼宇管理师（试行）》（以下简称《标准》）制定工作的基础上，组织参加《标准》编写和审定的专家及其他有关专家，编写了《国家职业资格培训教程——智能楼宇管理师》（以下简称《教程》）。

《教程》紧贴《标准》，内容上，力求体现“以职业活动为导向，以职业能力为核心”的指导思想，突出职业培训特色；结构上，针对智能楼宇管理师职业活动的领域，按照模块化的方式，分级别进行编写。《教程》的基础知识部分内容涵盖《标准》的“基本要求”；技能部分的章对应于《标准》的“职业功能”，节对应于《标准》的“工作内容”，节中阐述的内容对应于《标准》的“技能要求”和“相关知识”。

《国家职业资格培训教程——助理智能楼宇管理师》适用于助理智能楼宇管理师的培训，是职业技能鉴定推荐辅导用书。

《助理智能楼宇管理师》全书共分五章，第一章由徐庆继编写；第二章由黄佩君编写；第三章的第一节由孟昭鹏编写，第二节由董明忠、张勇编写；第四章的第一节由李奇一编写，第二节由牛云陞编写，第三节由仲静编写；第五章由王平健编写，赵晓波参加了第四章部分内容的编写。其中牛云陞作为主编负责了全书的统稿，徐庆继完成了书中部分章节的统稿。

本书是在国家职业资格培训鉴定实验基地（天津）有关人员的大量工作和积极支持下完成的。与此同时，在编写过程中得到了天津中德职业技术学院、清华同方股份有限公司等单位的大力支持与协助，在此一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促，不足之处实所难免。欢迎读者提出宝贵意见和建议。

中国就业培训技术指导中心

目 录

CONTENTS 《国家职业资格培训教程》

第一章 综合布线系统的线缆终端连接与系统测试	(1)
第一节 线缆的终端连接	(1)
第二节 综合布线系统的测试	(19)
第二章 火灾自动报警及消防联动系统的检测与维护	(35)
第一节 线路及探测器的检测、更换	(35)
第二节 消防设备的管理与维护	(51)
第三章 通信网络与信息网络系统	(68)
第一节 网络连接	(68)
第二节 卫星电视天线的安装和维护	(93)
第四章 建筑设备监控系统的调试与维护	(105)
第一节 直接数字控制器 (DDC) 的运行与测试	(105)
第二节 建筑设备的测控	(151)
第三节 建筑设备监控系统的维护	(177)
第五章 安全防范系统的安装调试与管理维护	(184)
第一节 视频监控系统终端设备的安装与调试	(184)
第二节 入侵报警系统主机的安装与调试	(212)
第三节 门禁系统的安装与调试	(222)
参考文献	(232)

综合布线系统的线缆 终端连接与系统测试

第一节 线缆的终端连接

学习目标

通过学习，了解综合布线系统传输介质和接续设备的类型及应用，掌握跳线的管理和光纤的连接技术。

相关知识

一、传输介质

1. 对绞线电缆的结构、类型及应用

对绞线是由两根绝缘导线按一定的节距相互扭绞而成，多对对绞线外加护套就构成了对绞线电缆。目前，对绞线电缆分为非屏蔽对绞线电缆和屏蔽对绞线电缆两种。

非屏蔽对绞线（UTP）电缆是由多对对绞线和一个塑料外皮护套构成，而屏蔽对绞线电缆根据屏蔽方式的不同又分为 FTP 型（纵包铝箔）、SFTP 型（纵包铝箔加铜编织网）和 STP 型（每对芯线和电缆纵包铝箔，加铜编织网）3 种。非屏蔽对绞线电缆和屏蔽对绞线电缆都有一定

的抗电磁干扰能力,其中 UTP 型为 40 dB,FTP 型为 85 dB,SFTP 型为 90 dB,STP 型为 98 dB。

图 1—1 所示为几种常见的对绞线电缆。

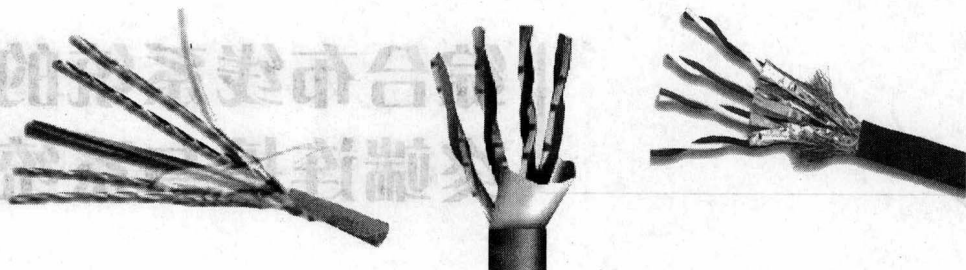


图 1—1 几种常见的对绞线电缆

按照电气性能的不同,对绞线可分为 1 类、2 类、3 类、4 类、5 类、超 5 类、6 类和 7 类对绞线。不同类别的对绞线价格相差较大甚至是悬殊,应用范围也大不相同。

1 类线的最高传输速率为 20 Kb/s,主要用于传输语音,不适用于数据传输。

2 类线的最高带宽为 1 MHz,支持音频和最高传输速率为 1 Mb/s 的数据传输。

3 类线的最高带宽为 16 MHz,用于语音传输及最高传输速率为 10 Mb/s 的数据传输,主要用于 10base-T 网络。

4 类线的最大带宽为 20 MHz,用于语音传输和最高传输速率为 16 Mb/s 的数据传输,适用于包括 16 Mb/s 令牌环网在内的数据传输。

5 类线的带宽为 100 MHz,该类电缆增加了绕线密度,外套一种高质量的绝缘材料,用于语音传输和最高传输速率为 100 Mb/s 的数据传输,主要用于 10 base-T 和 100 base-T 网络。

超 5 类对绞线是对现有 5 类线的部分性能加以改善后出现的电缆,不少性能参数,如近端串扰 (NEXT)、衰减串扰比 (ACR) 等都有所提高,但其传输带宽仍为 100 MHz。超 5 类线不仅支持 100 Mb/s 以太网,还支持 1 000 Mb/s 以太网。

6 类对绞线在外形上和结构上与 5 类或超 5 类对绞线都有一定的差别,不仅增加了绝缘的十字骨架,将对绞线的 4 对线分别置于十字骨架的 4 个凹槽内,而且电缆的直径也更粗,各项参数都有大幅提高,带宽

也扩展至 250 MHz 或更高, 目前正慢慢成为综合布线的新宠。

7 类屏蔽对绞线是一种全新的布线系统, 带宽为 600 MHz, 性能优异, 但由于价格昂贵、施工复杂, 且可选择的产品较少, 因此很少在布线工程中采用。

2. 光纤电缆的结构、类型及应用

目前使用的光纤是用高纯度玻璃材料和管壁极薄的软纤维制成。与电缆相比, 光缆(光纤电缆)具有传输信息量大、传输距离长、体积小、质量轻、抗干扰性能强等优点, 是理想的大容量宽频传输线路和综合布线不可缺少的技术手段, 适用于传输距离长、数据容量大以及要求防电磁干扰和防窃听的场合。

光缆的基本结构如图 1-2 所示。

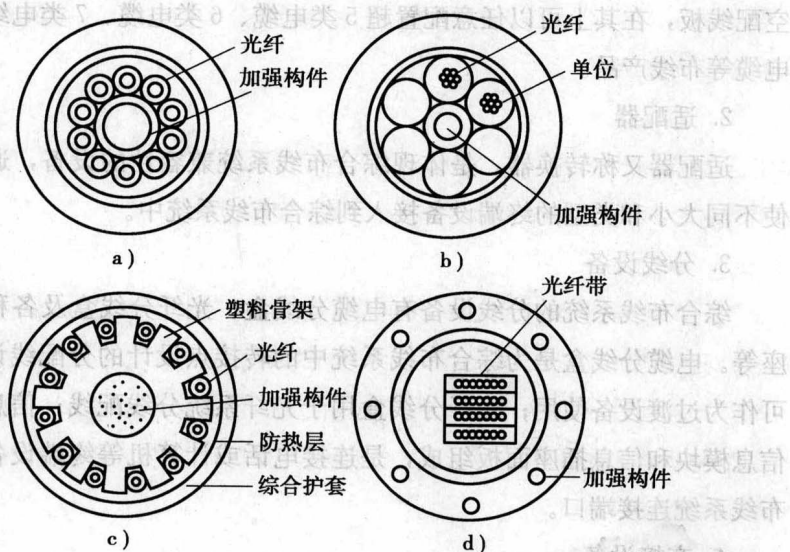


图 1-2 光缆的基本结构

a) 层绞式 b) 单位式 c) 骨架式 d) 带状

层绞式光缆的最大优点是易于分叉, 即光缆部分光纤需分别使用时, 不必将整个光缆开断, 只需将需分叉的光纤开断即可, 有利于沿途增设光节点。层绞式光缆采用中心放置钢绞线或单根钢丝加强, 纤数可达 144 芯。

单位式光缆是将十几根光纤芯线集成为一个单位, 再由数个单位以强度元件为中心绞合成缆。这种光缆的芯数一般为几十芯。

骨架式光缆是将单根或多根光纤放入骨架的螺旋槽内, 具有耐侧压、抗弯曲、抗拉的特点。

带状光缆的芯数可以做到上千芯，它是将 4~12 芯光纤排列成行，构成带状光纤单元，再将多个带状单元按一定方式排列成缆。

二、接续设备

在综合布线系统中，传输介质需要一些接续设备在各接续点用于端接和管理，这些接续设备包括配线架、适配器、分线设备、交接设备及跳线等。

1. 配线架

配线架是综合布线系统的核心产品，起着对传输信号的转接、分配及管理的作用。配线架分为光纤配线架和对绞线配线架两类，目前一些厂商又推出了多媒体配线架。多媒体配线架本身为标准 19 in 宽 1U 高的空配线板，在其上可以任意配置超 5 类电缆、6 类电缆、7 类电缆和光纤电缆等布线产品。

2. 适配器

适配器又称转换器，是体现综合布线系统兼容性的设备，通过它可使不同大小和类型的终端设备接入到综合布线系统中。

3. 分线设备

综合布线系统的分线设备有电缆分线盒、光纤分线盒及各种信息插座等。电缆分线盒是为综合布线系统中的转接点设计的分配线设备，也可作为过渡设备使用；光纤分线盒用于光纤系统分线配线；信息插座由信息模块和信息插座面板组成，是连接电话或计算机等终端设备的综合布线系统连接端口。

4. 交接设备

交接设备包括配线盘和交接箱等，用于进行综合布线系统链路的接续。

5. 跳线

跳线分跨接式跳线和插入式跳线两种，用来完成配线架之间的链路连接和系统的管理。

三、光纤连接器

光纤连接器的分类方法有很多。按照传输媒介的不同可分为单模光纤连接器和多模光纤连接器，按照结构的不同可分为 FC 型、SC 型、

ST 型、D4 型、DIN 型、MU 型、LC 型和 MT 型等各种形式,按照连接器插针端面的不同可分为 FC 型、PC (UPC) 型和 APC 型,按照光纤芯数分有单芯和多芯。在实际应用中通常按照光纤连接器结构的不同来区分,其中 FC 型、SC 型和 ST 型连接器用的较多。

图 1—3 所示为几种常用的光纤连接器。

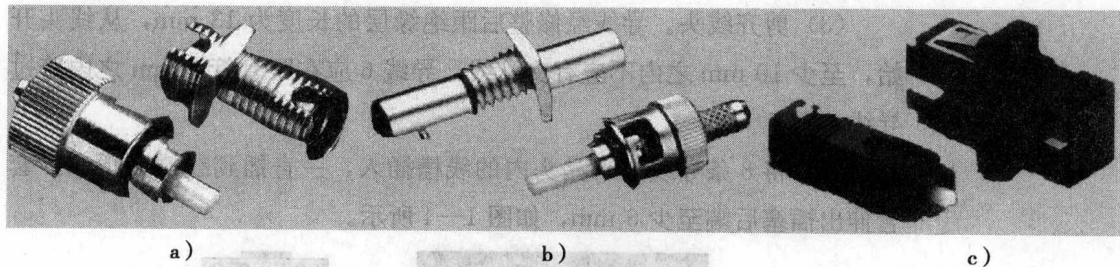


图 1—3 几种常用的光纤连接器

a) FC 型光纤连接器 b) SC 型光纤连接器 c) ST 型光纤连接器

1. 光纤连接器的主要部件

光纤连接器的主要部件有连接器体、单光纤套管、缓冲器、光纤缆支撑器、扩展器及保护帽等。

2. 光纤连接器的制作工艺

光纤连接器目前有陶瓷和塑料两种材质,其制作工艺有磨光制作和金属圈制作,有的公司还推出了采用压接方法的新产品。

能力要求

一、跳线的连接

跳线是体现综合布线系统灵活性的一种设备。在使用对绞线电缆的综合布线系统中,跳线可分为 RJ45 型跳线、110 四对、三对、两对和一对的鸭嘴型跳线等多种类型。使用时,可根据设备类型分别选用,目前 RJ45 型跳线使用较多。

1. RJ45 型跳线的制作步骤

(1) 截取合适长度的对绞线电缆,用环切工具在距端头约 20 mm 处将电缆护套剥除。

(2) 将 4 个线对的 8 条导线拆开、理顺、捋直,按规定的线序排列整齐。目前使用的有两个标准,即 T568A 和 T568B 标准。这两个标

准的线序排列从左到右分别如下：

T568A 标准为白绿、绿、白橙、蓝、白蓝、橙、白棕、棕。

T568B 标准为白橙、橙、白绿、蓝、白蓝、绿、白棕、棕。

需要注意的是，在同一个综合布线系统工程施工中只能采用其中的一个标准。

(3) 剪齐线头。导线经修整后距绝缘层的长度为 13 mm，从线头开始，至少 10 mm 之内不应有交叉线，导线 6 应在距套管 4 mm 之内跨过导线 4 和 5。

(4) 将 8 条导线沿水晶头内的线槽插入，一直插到线槽的顶端，套管伸出插塞后端至少 6 mm，如图 1—4 所示。

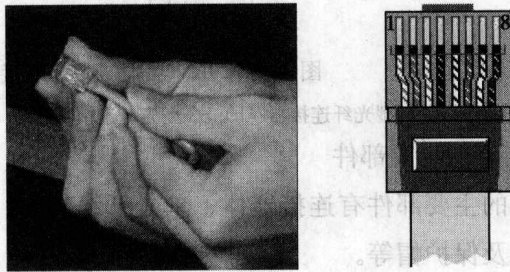


图 1—4 将线缆插入 RJ45 头

(5) 检查线序是否有误，检查无误后用压线钳将 RJ45 头压实。

(6) 用相同方法做另一端。

(7) 做完后用测通器进行测试。

2. 配线架的跳线连接

配线架是设备间和交接间中的主要设备，用来进行线缆的端接。而端接在配线架上的电缆要想形成一个完整的布线系统，则需要用跳线在配线架上交接各种链路。

3. 跳线的管理

所谓跳线管理，是指当设备终端从一个信息点换到另一个信息点时，综合布线系统中的所有线路都不用改动，只需在交接间进行相应的跳线管理即可。

二、光纤的连接

光纤连接有着与对绞线电缆连接不同的特点，光纤之间的连接除了要建立机械连接外，还要建立光学连接。光纤连接的方法主要有永久性

连接、应急连接、活动连接。

永久性光纤连接又叫热熔，是用放电的方法将光纤的连接点熔化并连接在一起。一般用于永久或半永久固定连接。该连接方法的特点是连接衰减低，但连接时需要用专用设备（熔接机）和专业人员进行操作，连接点也需要专用容器保护。

应急连接又叫冷熔，是用机械和化学方法将两根光纤固定并粘接在一起。这种连接方法的特点是连接迅速，但连接点长期使用时不稳定，所以只能在短时应急时采用这种连接方法。

活动连接即连接器连接，是利用各种光纤连接器件将光纤连接起来的一种方法，多用在建筑物内的计算机网络布线中。

1. 光纤连接注意事项

(1) 从光纤终端接头引出的尾巴光纤或单芯光纤所带的连接器应插入连接部件中。如果暂时不用可不插接，但应套上塑料帽保护。

(2) 光纤纤芯与连接器接头中心的同心度偏差要求多模光纤不大于 $3\ \mu\text{m}$ ，单模光纤不大于 $1\ \mu\text{m}$ 。

(3) 光纤连接器插入适配器或耦合器前要用酒精棉签将连接器的插头和适配器内部擦拭干净，插接须紧密、牢靠。

(4) 机架或设备内光纤的盘绕方向应一致，且要有足够的空间并符合规定的曲率半径。

(5) 光纤连接后应排列整齐、布置合理，光纤余长盘放一致、松紧适度，无扭绞受压现象。

(6) 光缆中的金属部件应按设计要求采取终端连接和接地。

(7) 光纤终端连接处应做标记。

2. 光纤连接器的光纤连接

光纤连接器是光纤连接不可缺少的光无源器件，它通过两个插针的精密对接来实现光纤中光信号的连续传输。通过光纤连接器，可以连接两根光纤或光缆以及相关的设备。使用连接器进行光纤连接的方法有很多，下面介绍的是用干燥箱固化的环氧树脂型端接方法进行 ST 光纤连接器的光纤连接的操作过程。

(1) 工具的准备

1) 在操作台上打开工具箱，工具箱内的工具一般有胶合剂、ST/SC 两用压接器、ST/SC 抛光工具、光纤剥离器、抛光板、光纤划线器、抛

光垫、剥线钳、抛光砂纸、酒精擦拭器、干燥擦拭器、酒精瓶、Kevlar 剪刀、带 ST/SC 适配器的手持显微镜、注射器、终端连接手册。

2) 将一块平整光滑的玻璃放在操作台上，把必要的工具从工具箱中取出并摆放好。

3) 将塑料注射器针头插在注射器的针管上，将注射器针头的盖拔下。

4) 把研磨板放在一个平整的表面上（带橡胶的一面朝上），把砂纸放在研磨板上（光滑的一面朝下）。

(2) 光缆的准备。剥掉外护套，套上扩展帽及缆支持，操作步骤如下：

1) 量好光缆在光缆终端箱内须盘留的长度，截取光缆。

2) 将光缆从终端箱内拉出。

3) 用环切工具剥掉光缆的外护套，如图 1—5 所示。

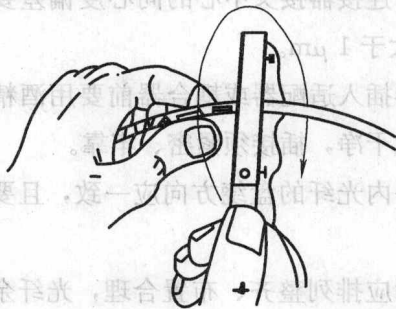


图 1—5 用环切工具剥掉光缆的外护套

4) 调整环切工具刀片的深度，刀片深度设定为 7.6 mm。不同类型的光缆，刀片深度也不一样。刀片深度的调整如图 1—6 所示。

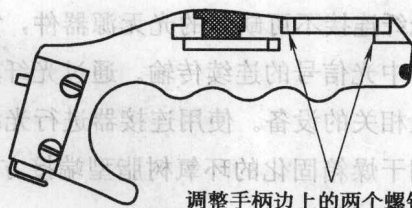


图 1—6 刀片深度的调整

5) 在光缆末端的 96.5 cm 处环切外护套（内层），将内外护套滑出，如图 1—7 所示。注意：护套必须剥干净，端面成直角。

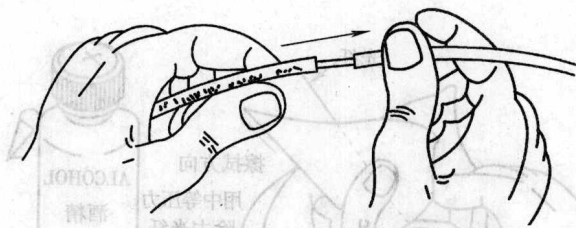


图 1—7 将内外护套滑出

6) 从光纤末端将扩展帽套上(尖端在前), 向里滑动, 再将缆支持套上(尖端在前)并向里滑动, 如图 1—8 所示。

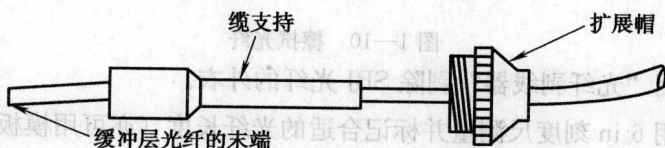


图 1—8 安装缆支持及扩展帽

(3) 用模板上规定的长度对需要安装插头的光纤做标记。用 ST 模板自光纤末端在缓冲层上量取光纤外套, 用记号笔按模板刻度所示位置在外套上做标记。

(4) 剥去光纤的外衣。例如, 利用 5B5 机械剥线器剥除缓冲层光纤的外衣, 如图 1—9 所示。具体操作步骤如下:

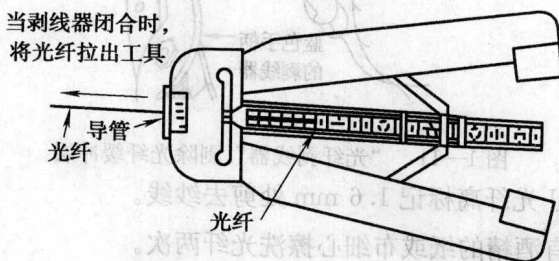


图 1—9 5B5 机械剥线器

1) 将剥线器深度按要求深度设置好。打开剥线器手柄, 将光纤插入剥线器导管中, 用手紧握手柄使它们牢固地关闭, 将光纤从剥线器中拉出。(注意: 每次用 5B5 剥线器剥光纤的外衣后, 都要用与 5B5 剥线器配套的刷子把刀口刷干净)。

2) 用浸有酒精的纸或布从缓冲层向前细心地擦洗裸露的光纤, 去掉光纤上残留的外衣。要求至少要细心擦拭两次, 且擦拭时不能使光纤弯曲, 如图 1—10 所示。

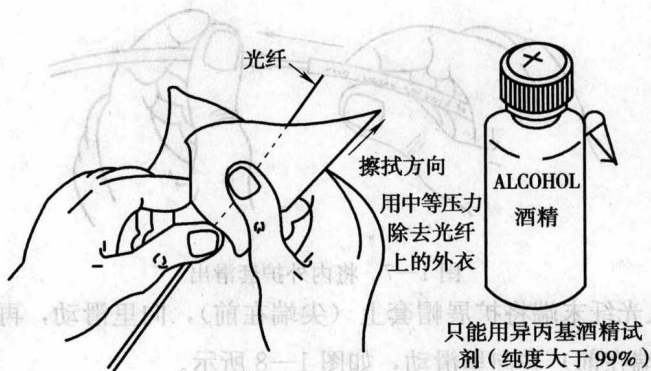


图 1—10 擦拭光纤

- 3) 用“光纤剥线器”剥除 SBJ 光纤的外衣。
- 4) 用 6 in 刻度尺测量并标记合适的光纤长度 (亦可用模板)。
- 5) 用“光纤剥线器”上的 2 号刻槽一小段一小段地剥去外衣。剥光纤的外衣时要用直的拉力, 切勿弯曲光缆直到剥到标记外为止, 如图 1—11 所示。



图 1—11 “光纤剥线器”剥除光纤缓冲层

- 6) 在 SBJ 光纤离标记 1.6 mm 处剪去纱线。
 - 7) 用浸有酒精的纸或布细心擦洗光纤两次。
- (5) 将光纤存放在保护块的槽中。操作步骤如下:
- 1) 用罐气将“保持块”吹干净。
 - 2) 将光纤存放在保持块的槽中 (有外衣的部分放在槽中), 裸露的光纤部分悬空。缓冲层光纤存放在保持块上的小槽中, 单光纤光缆存放在保持块上的大槽中, 如图 1—12 所示。
 - 3) 将依次准备好的光纤全存于保持块上。
 - 4) 若准备好的光纤在脏的空间中放过, 则继续加工前需要用酒精纸或布细心擦两次。

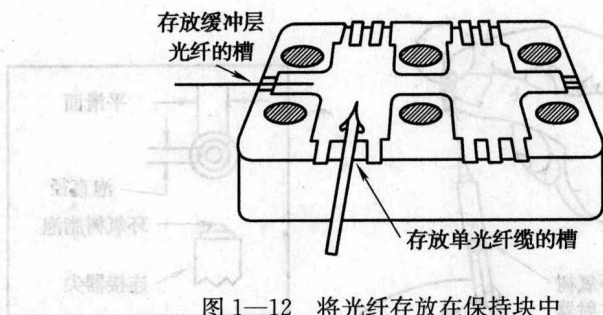


图 1—12 将光纤存放在保持块中

(6) 环氧树脂和注射器的准备

1) 将装有环氧树脂的塑料袋中的分隔器撤下，并在开袋前用分隔器将 A 胶、B 胶混合均匀。

2) 将环氧树脂塑料袋剪去一角，并将环氧树脂从注射器后孔加入到注射器中。

3) 插入注射器塞，并将针孔中的气泡去除。

(7) 连接器和光纤的装配。具体的操作步骤如下：

1) 取出连接器，对着光亮处从后面看连接器中的光纤孔是否通畅。如果通过该孔不能看到光，则从消耗器材工具箱中取出 music 线（弦线）试着插入孔中去掉阻塞物。如果通过该孔能看到光，则检查准备好的光纤是否符合标准，然后将准备好的光纤从连接器的后部插入，并轻轻旋转连接器，以感觉光纤与洞孔的关系是否符合标准。若光纤能通过整个连接器的洞孔，则撤出光纤，并将其放回到保持块中；若光纤仍不能通过整个连接器的洞孔，则需再用 music 线从尖头的孔中插入，直至去掉孔中的阻塞物。

2) 将装有环氧树脂的注射器针头插入 ST 连接器的背后，直至针头完全插入到位。推压注射器塞，将环氧树脂慢慢地注入连接器，直到一个大小合适的泡出现在连接器陶瓷尖头上的平滑部分为止。

当环氧树脂在连接器尖头上建立了一个大小合适的泡后，立即释放加在注射器塞上的压力，并拿开注射器。

对于多模的连接器，小泡至少应覆盖连接器尖头平面的一半，如图 1—13 所示。

3) 用注射器针头给光纤涂上一薄层环氧树脂外衣，大约到缓冲器外衣的 12.5 mm 处。若为 SBJ 光纤，则在剪剩下的纱线末端也要涂上一层环氧树脂。

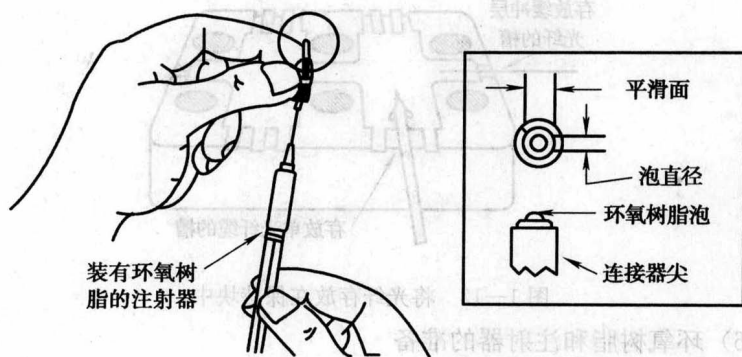


图 1—13 将环氧树脂注入连接器

4) 用注射器的针头给连接器筒的头部 (3.2 mm) 涂上一层薄的环氧树脂外衣。

5) 将已准备好的光纤, 小心缓慢地插入已灌有环氧树脂的连接器, 若遇有阻力, 可转动连接器以便于光纤插入连接器。

光纤完全插入后, 将光纤微微滑动推出连接器几次并转动连接器, 以便让环氧树脂均匀分布于连接器管内, 并且要确保在连接头上产生树脂滴, 如图 1—14 所示。

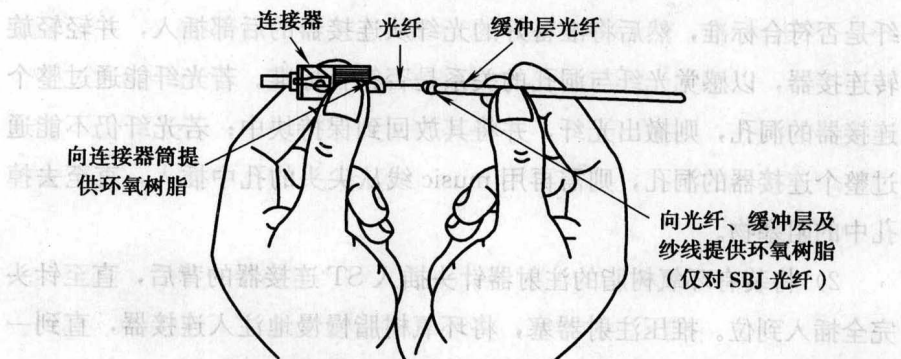


图 1—14 插入光纤

6) 将缆支持滑动到连接器后部的筒上, 旋转缆支持使环氧树脂在筒上涂匀, 如图 1—15 所示。

7) 在扩展帽的螺纹上滴一滴环氧树脂, 然后拧到连接体中, 使光纤就位。

8) 往连接器上加保持器, 如图 1—16 所示。将连接器尖端底部定位的小突起与保持器的槽对成一条线 (同时将保持器上的突起与连接器内