

《综合布线系统安装与维护（初级）》

王公儒 主编

工作任务5住宅综合布线系统调试



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

前言/PREFACE



工作任务5以住宅为案例，介绍综合布线系统工程的调试，以及调试需要的具体职业技能要求和相关知识，包括计算机上网调试、配线子系统端口调整、机柜调整、住宅综合布线系统搭建调试等，最后安排了典型的工程实训项目。



目录/Contents



5.1

《综合布线系统安装与维护职业技能等级标准》初级职业技能要求

5.2

计算机上网调试

5.3

配线子系统端口调整

5.4

机柜调整

5.5

住宅综合布线系统安装与调试



5.1



《综合布线系统安装与维护职业技能等级标准》初级职业技能要求



5.1 《综合布线系统安装与维护职业技能等级标准》初级职业技能要求

■ 《综合布线系统安装与维护职业技能等级标准》（1.0版）对住宅综合布线系统调试工作任务5，提出了如下职业技能要求。

职业技能要求

1. 能安装网络跳线连接计算机上网。
2. 能调整配线子系统网络跳线插接端口。
3. 能调整机柜，保持水平度和垂直度。
4. 能搭建和调试住宅综合布线系统。

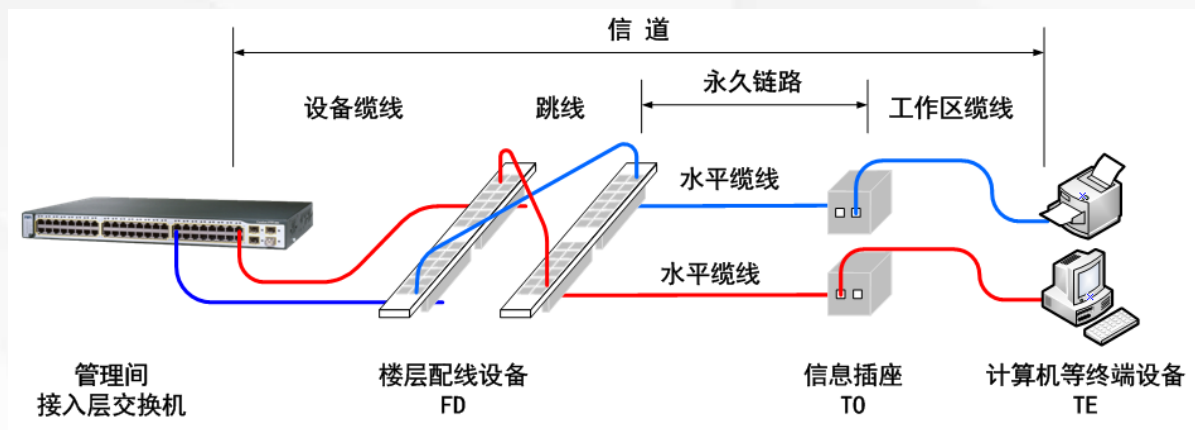
5.2



计算机上网调试

工作任务描述

- 计算机通过有线连接上网时，必须把计算机与信息插座用网络跳线连接起来，搭建一个信息传输通道，实现信息传输。从综合布线系统的角度来讲，就是通过网络跳线把计算机、打印机等终端设备与工作区子系统的信息插座连接，再通过水平电缆与管理间的接入层网络交换机连接，组成电气连接的信道，实现计算机与互联网的连通，进行信息交互与传输。



网络跳线选用原则

配置软跳线原则

从信息插座到计算机等终端设备之间的跳线一般使用软跳线，软跳线的线芯应为多股铜线组成，不宜使用线芯直径0.5mm以上的单芯跳线，长度一般小于5m。

配置专用跳线原则

工作区子系统的跳线宜使用工厂专业化生产的跳线，尽量少在现场制作跳线，这是因为现场制作跳线时，往往会使用工程剩余的短线，而这些短线已经在施工过程中承受了较大拉力或者弯曲，电缆结构已经发生了很大的改变。

配置同类跳线原则

跳线必须与布线系统的等级和类型相配套。例如在六类布线系统必须使用六类跳线，七类布线系统必须使用七类跳线。特别注意在屏蔽布线系统中，禁止使用非屏蔽跳线。

信息插座与终端设备5m以内原则

为了保证传输速率和使用方便及美观，GB50311规定信息插座与计算机等终端设备的距离宜保持在5m范围内。

接口类型一致原则

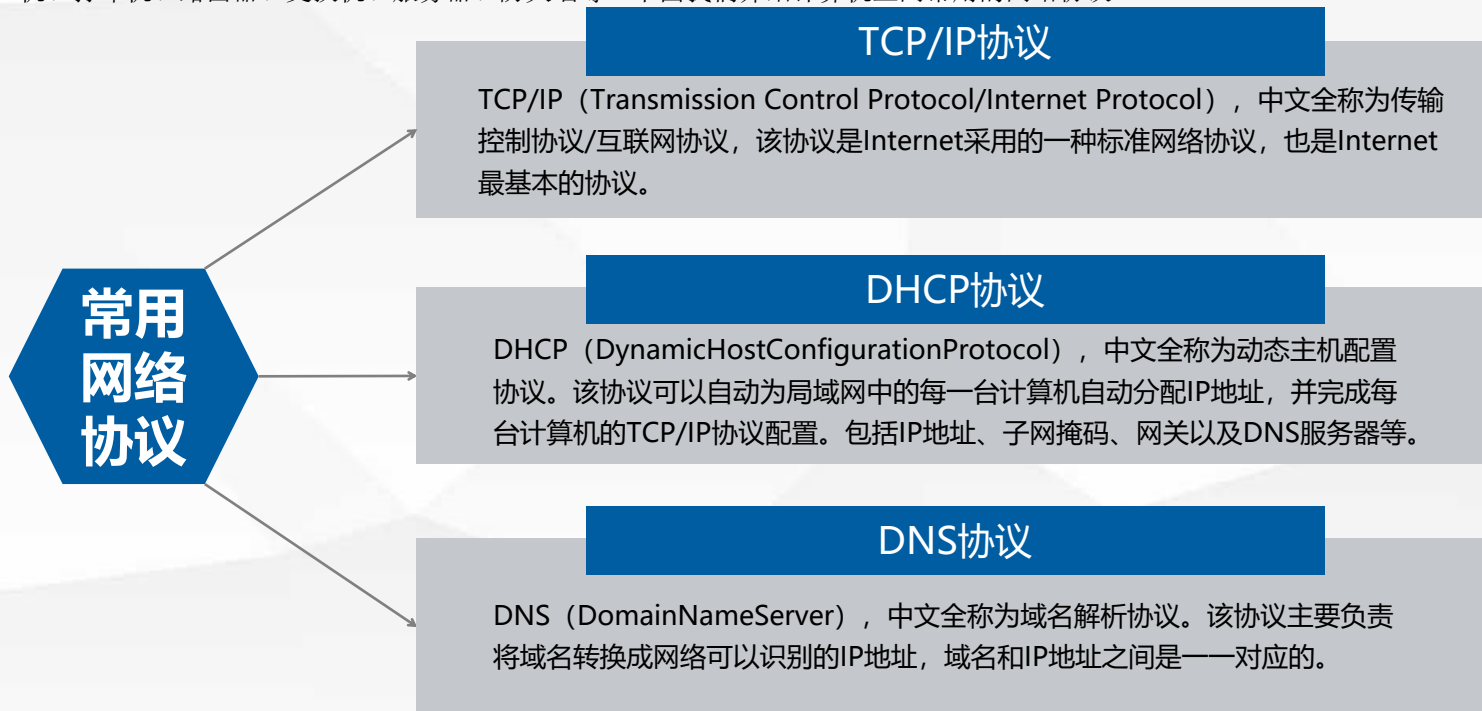
GB50311规定插座内安装的信息模块必须与计算机、打印机、电话等终端设备内安装的网卡类型一致。

数量配套原则

一般工程中大多数使用双口面板，也有少量的单口面板。因此在设计时必须准确计算工程使用的信息模块数量、信息插座数量、面板数量等。

常用网络协议

■ 网络协议是网络上所有设备之间通信规则的集合，它规定了通信时信息必须采用的格式和这些格式的意义，这些设备包括计算机、打印机、路由器、交换机、服务器、防火墙等。下面我们介绍计算机上网常用的网络协议。



🔍 IP地址

在Internet里，IP地址是一个32位的二进制地址，一般分为4组，每组8位，由小数点分开，用四个字节来表示，每个字节的数值范围是0~255，例如192.168.1.169。

1) IP地址分类：一般将IP地址按结点计算机所在网络规模的大小分为A、B、C、D、E五类，用于识别网络中的任何一个网络和计算机。

2) 网关：从一个房间走到另一个房间，必然要经过一扇门。同样，从一个网络向另一个网络发送信息，也必须经过一道“关口”，这道关口就是网关。

3) 子网掩码：子网掩码（Subnet Mask）是与IP地址结合使用的一种技术。

A类IP地址

A类地址的表示范围为1.0.0.0~127.255.255.254，A类网络用第一组数字表示网络本身的地址，后面三组数字作为网络上的主机地址。Internet有126个网络，

C类IP地址

C类地址的表示范围为192.0.0.1~223.255.255.254，C类网络用前三组数字表示网络本身的地址，最后一组数字作为网络上的主机地址。

IP地址分类

B类IP地址

B类地址的表示范围为128.0.0.1~191.255.255.254，B类网络用前两组数字表示网络本身的地址，后面两组数字作为网络上的主机地址。B类地址适用于中等规模网络，

D类IP地址和E类IP地址

D类地址称为广播地址，供特殊协议向选定的结点发送信息时使用。E类地址中是以“11110”开头，保留用于将来和实验使用。



常用的网络测试工具

Ping命令

Ping命令是测试网络联接状况以及信息包发送和接收状况非常有用的工具，是网络测试最常用的命令。Ping向目标主机（地址）发送一个回送请求数据包，要求目标主机收到请求后给予答复，从而判断网络的响应时间和本机是否与目标主机（地址）联通。

Tracert命令用来显示数据包到达目标主机所经过的路径，并显示到达每个节点的时间。命令功能同Ping类似，但它所获得的信息要比Ping命令详细得多，它把数据包所走的全部路径、节点的IP以及花费的时间都显示出来。该命令比较适用于大型网络。

Tracert命令

标准面向常见的计算机网络故障职业岗位（群）

常见的网络故障产生原因

序	故障类型	产生原因		处理措施
1	网络不通	硬件方面	缆线损坏	使用备用缆线
			RJ-45 接头损坏	重新压接
			接口损坏	换一个接口或换一台设备
			网卡损坏	换网卡
		软件方面	驱动程序问题	重新安装驱动程序
			协议不一致	重新设置相同的协议
			IP 地址、掩码或网关不正确	重新设置正确的 IP 地址、掩码或网关
2	网络不稳定	硬件方面	网线端接错误，抗干扰能力弱	重新正确制作网线
			RJ-45 接头与接口接触不良	重新制作 RJ-45 接头或换一个接口
		软件方面	网路拥塞	划分 VLAN
			网络病毒	杀毒

5.3



配线子系统端口调整

工作任务描述

- 配线子系统由工作区内的信息插座模块、信息插座模块至电信间配线设备（FD）的水平缆线、电信间的配线设备及设备缆线和跳线等组成。在实际使用中，经常会出现配线子系统网络跳线插接端口的调整和管理，进而满足实际应用需求。

相关知识介绍：水平子系统基本配线要求

避让强电原则

一般尽量避免水平电缆与36V以上强电供电线路平行走线。在工程设计和施工中，一般原则为网络电缆布线避让强电布线。

水平电线最长原则

按照GB50311国家标准规定，双绞线电缆的信道长度不超过100米，水平电缆长度一般不超过90米。

性价比最高原则

水平子系统范围广、布线长、材料用量大，对工程总造价和质量有比较大的影响。

预埋管原则

新建建筑物优先考虑在建筑物梁和立柱中预埋穿线管，旧楼改造或者装修时考虑在墙面刻槽埋管或者墙面明装线槽。

水平电线最短原则

为了保证水平电缆最短原则，一般把楼层管理间设置在信息点居中的房间，保证水平电缆最短。



相关知识介绍：水平子系统基本配线要求

■ 水平子系统的拓扑结构

水平布线子系统为星型结构。每个信息点都必须通过一根独立的缆线与楼层管理间的配线架连接，然后通过跳线与交换机连接。

■ 水平子系统的布线距离规定

GB50311国家标准规定，水平子系统中，对于电缆的长度做了统一规定。

■ 电缆的布放根数

在水平布线系统中，电缆必须安装在线槽或者线管内。

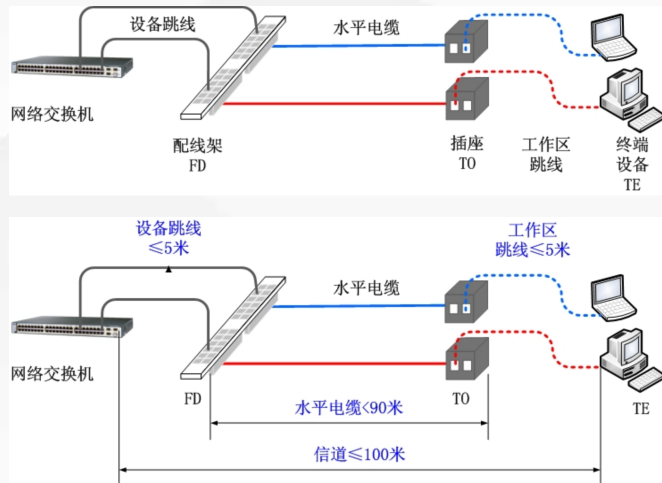
在建筑物墙或者地面内暗埋管布线时，一般选择线管，不允许使用线槽。

在建筑物墙面明装布线时，一般选择线槽，很少使用线管。

在楼道或者吊顶上长距离集中布线时，一般选择桥架。

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4对双绞线电缆时，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%。



🔍 相关知识介绍：管理间子系统基本配线要求

■ 配线架数量确定原则

配线架端口数量应该大于信息点数量，保证全部信息点过来的缆线能够全部端接在配线架中。在工程中，一般使用24口或者48口配线架。例如某楼层共有64个信息点，至少应该选配3个24口配线架，配线架端口的总数量为72口，就能满足64个信息点缆线的端接需要，这样做比较经济。

有时为了在楼层进行分区管理，也可以选配较多的配线架。例如上述的64个信息点如果分为4个区域时，平均每个区域有16个信息点时，也需要选配4个24口配线架，这样每个配线架端接16口，预留8口，能够进行分区管理和维护方便。

■ 标识管理原则

由于管理间的缆线和跳线很多，必须对每根缆线进行编号和标识，在工程项目实施中还需要将编号和标识规定张贴在该管理间内，方便施工和维护。

■ 理线原则

对管理间缆线必须全部端接在配线架中，完成永久链路安装。在端接前必须先整理全部缆线，预留合适长度，重新做好标记，剪掉多余的缆线，按照区域或者编号顺序绑扎和整理好，通过理线环，然后端接到配线架。不允许出现大量多余缆线，缠绕和绞结在一起。



相关知识介绍：配线管理

管理间的命名和编号也是非常重要的一项工作，也直接涉及每条缆线的命名，因此管理间命名首先必须准确表达清楚该管理间的位置或者用途，这个名称从项目设计开始到竣工验收及后续维护必须保持一致。如果出现项目投入使用后用户改变名称或者编号时，必须及时制作名称变更对应表，作为竣工资料保存。

管理间子系统使用色标来区分配线设备的性质，标明端接区域、物理位置、编号、类别、规格等，以便维护人员在现场一目了然地加以识别。标识编制应按下列原则进行：

- 规模较大的综合布线系统应采用计算机进行标识管理，简单的综合布线系统应按图纸资料进行管理，并应做到记录准确、及时更新、便于查阅。
- 综合布线系统的每条电缆、光缆、配线设备、端接点、安装通道和安装空间均应给定的唯一标志。标志中可包括名称、颜色、编号、字符串或其它组合。
- 配线设备、缆线、信息插座等硬件均应设置不易脱落和磨损的标识，并应有详细的书面记录和图纸资料。
- 同一条缆线或者永久链路的两端编号必须相同。
- 配线设备宜采用统一的色标区别各类用途的配线区。

5.4



机柜调整

工作任务描述

■ 在综合布线系统工程中，机柜一般安装在楼层管理间、设备间、控制中心等场所。机柜的水平度和垂直度不符合标准时，一方面影响系统的布线，甚至有可能打乱设计的布线路由和整个系统布局，另一方面也将影响整个综合布线系统的验收。因此，在进行机架设备安装与端接之前，应先调整机柜的水平度和垂直度。

相关知识介绍:网络机柜

1) 标准U机柜

机柜是安装设备和缆线交接的地方。标准机柜以U为单位区分（1U=44.45mm）。

标准机柜的规格一般为19英寸，内部立柱安装尺寸宽度482mm（19英寸）。机柜外部尺寸宽度为600mm，深度600毫米，高度尺寸一般为2000mm。

产品名称	单元	规格型号/mm (宽×深×高)	产品名称	用户单元	规格型号/mm (宽×深×高)
普通墙柜 系列	6U	530×400×300	普通网络 机柜系列	18U	600×600×1000
	8U	530×400×400		22U	600×600×1200
	9U	530×400×450		27U	600×600×1400
	12U	530×400×600		31U	600×600×1600
普通服务器机柜系列（加深）	31U	600×800×1600		36U	600×600×1800
	36U	600×800×1800		40U	600×600×2000
	40U	600×800×2000		45U	600×600×2200

🔍 相关知识介绍:网络机柜

2) 配线机柜

配线机柜是为综合布线系统特殊定制的机柜。其特殊点在于增添了布线系统特有的一些附件，例如垂直布置的理线架、理线环、光纤收纳架等，并对电源的布局提出了特别的要求。

3) 壁挂式机柜

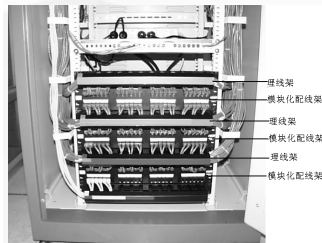
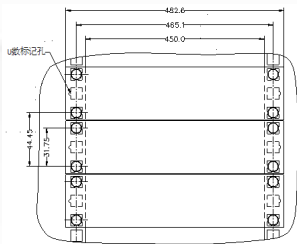
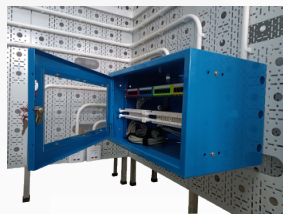
主要用于楼层管理间或者分管理间，外观轻巧美观，全柜采用钢板制作，柜门一般装有玻璃，机柜背面有四个挂墙的安装孔，可将机柜挂在墙上节省空间，广泛用于小型综合布线工程、楼道明装、办公室内明装等。

机柜立柱安装尺寸

在楼层管理间和设备间，模块化配线架和网络交换机一般安装在机柜内。为了使安装在机柜内的配线架和网络交换机美观大方且方便管理，必须对机柜内设备的安装进行规划，具体遵循以下原则：

- (1) 一般配线架安装在机柜下部，交换机安装在其上方。
- (2) 每个配线架之间安装一个理线环，每个交换机之间也要安装理线环。
- (3) 正面的跳线从配线架中出来全部要放入理线环内，然后从机柜侧面绕到上部的交换机间的理线环中，再插入交换机端口。

一般网络机柜的安装尺寸执行YD/T1819-2016《通讯设备用综合集装架》标准的规定。



🔍 相关知识介绍:机柜安装要求

■ 壁挂式机柜安装基本要求

结合工程经验和相关综合布线系统工程标准,对于壁挂式机柜的安装应满足下列要求:

- (1) 应安装在平整坚固的墙面上,距离地面不低于2000mm。
- (2) 应保持与地面垂直,垂直偏差应不大于3mm。
- (3) 应保持与地面水平,水平偏差应不大于3mm。

■ 壁挂机柜垂直度

壁挂机柜的垂直度是指机柜相对于墙面和地面的垂直偏差。测量方法:

- (1) 可使用水平尺测量壁挂机柜是否与地面呈垂直状态。
- (2) 可使用直角尺测量壁挂机柜是否与墙面呈垂直状态。

■ 壁挂机柜水平度

壁挂机柜的水平度是指机柜相对于墙面和地面的水平偏差。

测量方法:

可使用水平尺测量壁挂机柜是否与墙面和地面呈水平状态。

🔍 相关知识介绍:机柜安装要求

■ 测量工具

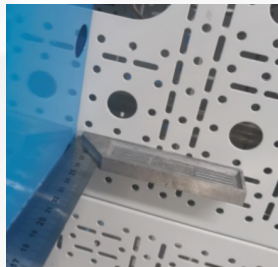
(1) 水平尺

水平尺是利用液面水平的原理，以水准泡直接显示角位移，测量被测表面相对水平位置、铅垂位置、倾斜位置偏离程度的一种计量器具。综合布线系统工程施工中也常用水平尺测量机柜和桥架等设备与墙面和地面的水平状态，也用于测量机柜和桥架等设备与地面的垂直状态。



■ (2) 直角尺

直角尺，是检验和划线工作中常用的量具，用于检测工件的垂直度及工件相对位置的垂直度，是一种专业量具，适用于机床、机械设备及零部件的垂直度检验，安装加工定位，划线等是机械行业中的重要测量工具。综合布线系统工程施工中也常用直角尺测量机柜和桥架等设备与墙面的垂直状态。



5.5



住宅综合布线系统安装与调试

 工作任务描述

- 在信息时代，智能建筑、智能家居已经普及，住宅内布线的范围也得到逐步扩充，例如语音电话、电脑上网、电脑联网等；住宅中的电视、背景音乐、智能影院、安防监控、入侵报警、可视对讲等都属于住宅弱电系统的范畴。住宅中的“线网”越织越密、越织越复杂。

 相关知识介绍:住宅信息箱结构设计与要求

- 1) 箱体采用金属材质时，外观色泽应均匀光滑平整，喷塑层或漆膜应附着牢固，没有挂流、划痕、露底、气泡及发白等现象。箱体采用塑料材质时，箱体表面应光洁无损、色泽均匀，无明显凹痕、飞边、拉丝、熔接痕等缺陷。
- 2) 箱门应平整牢固，具有关闭锁机构，开启角度不应小于110度，门的开闭应灵活可靠。
- 3) 箱体结构应牢固，装配具有一致性和互换性。箱体外露和操作部位不得有锐边、锐角等可能伤及人身的结构。
- 4) 信息箱内应能为接入光缆提供不小于0.5m的盘绕空间。
- 5) 信息箱四周应预留敲落孔，敲落孔应满足最多进出线的要求。
- 6) 信息箱应提供配线架等功能模块和配件，设计有安装支架以及理线绑扎孔洞。
- 7) 信息箱应设计有散热孔。
- 8) 信息箱应附有清晰的标签，可在箱门内侧提供标签的粘贴位置。
- 9) 信息箱应能安装宽带接入模块、智能家居中控模块和直流电源模块。
- 10) 综合信息箱应配备220V交流供电电源插座。

🔍 相关知识介绍:功能模块技术要求

■ 1) 宽带接入模块

当采用FTTH宽带接入方式时, 宽带接入模块应选用ONU模块, 入户光缆应连接箱体内的ONU模块。

2) 智能家居中控模块

- (1) 智能家居中控模块应支持智能家居终端的控制与管理。
- (2) 智能家居中控模块可通过家庭局域网与有线或无线智能家居系统互通。
- (3) 智能家居中控模块应提供以太网接口。

3) 路由交换模块

- (1) 路由交换模块应具备在公用通信网和家庭局域网之间进行路由转发及在家庭局域网进行数据链路层交换的功能。
- (2) 路由交换模块应满足相关标准的要求。

4) 语音配线模块

语音配线模块的机械物理和环境性能应满足相关标准的要求。输入输出电阻应小于 $300\text{m}\Omega$ 。

5) 数据配线模块

数据配线模块的电气性能应满足相关标准的要求。数据配线模块应明确指示产品性能等级。数据输入/输出端口不应直接并联, 并应满足相关标准的要求。

6) 有线电视配线模块

有线电视配线模块应满足相关标准的要求。

7) 直流电源模块

- (1) 直流电源模块应符合相关标准的要求。
- (2) 直流电源模块宜设置开关和指示灯。



相关知识介绍:箱体技术要求

1) 机械性能

箱体的机械性能应满足相关标准的要求。

2) 密封性能

箱体的密闭性能应满足相关标准的要求。

3) 电气性能

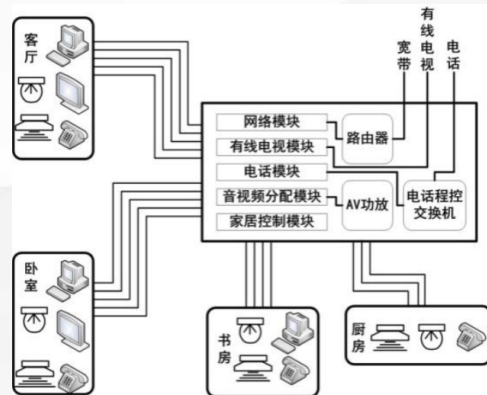
(1) 在试验电压DC500V条件下,箱体与带电部件之间的绝缘电阻不应小于 $100\text{M}\Omega$,环境试验后不应小于 $10\text{M}\Omega$ 。

(2) 箱体与带电部件之间耐电压强度不应小于DC1500V或AC1000V,1分钟内无击穿和飞弧现象。

(3) 箱体金属部分应良好导通,并预留接地端子,接地端子应能连接截面积不小于 6mm^2 的接地线,而且接地连接点应有清晰的接地标识。

相关知识介绍:住宅信息箱结构组成与功能模块

住宅信息箱是统一管理住宅内的电话、传真、电脑、电视机、影碟机、音响、安防监控设备和其他智能家居设备的家庭信息平台。住宅信息箱可实现各类弱电信息布线在户内的汇集、分配的需求,并方便集中管理各类用户终端适配器。它可以使家中各种电器、通信设备、安防报警、智能控制等设备功能更强大,使用更方便,维护更快捷,扩展更容易。



相关知识介绍:住宅信息箱安装要求

■ 住宅信息箱安装时,首先必须认真研读图纸和技术要求,特别注意工作任务的种类、缆线长度、路由和端接位置、现场管理等,并且在施工过程中规范安装,优先保证工作质量,在规定时间内完成工作任务。住宅信息箱内设备的安装分为配线架安装和信息插座安装与布线两个阶段,下面就各阶段的安装规范分别做介绍说明。

1) 配线架安装

按照图纸规定位置,安装全部配线架,要求保证安装位置正确,横平竖直,安装牢固,没有松动。

2) 信息插座安装与布线

按照图纸规定的位置和路由完成全部电缆、光缆、闭路线的布线,并安装信息插座。

(1) 电缆布线要求布管路由正确,管卡安装位置合理,管接头安装牢固;两端预留电缆长度合适,线标规范,信息箱内理线合理规范;电缆端接剥线长度合适,剪掉撕拉线,剪掉线端,端接位置正确,线序正确。

(2) 光缆布线要求布管路由正确,横平竖直,拐弯曲率半径合理美观;管卡安装位置合理,管接头安装牢固;光缆两端预留长度合适,信息箱内理线合理规范。如果光缆采用冷接方式安装快速连接器,要求剥缆长度合适,剪掉撕拉线,冷接质量合格,插接位置正确。

(3) 闭路布线要求布管路由正确,横平竖直,拐弯曲率半径合理美观;管卡安装位置合理,管接头安装牢固;电缆两端预留长度合适,信息箱内理线合理规范。同时要求两端安装F端子,剥缆长度合适,F端子安装正确,插接位置正确。



欢迎使用西元教材 ！



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>