



装修全方位之
专项能手系列

全彩支招



装修弱电技能

全能通

阳鸿钧◎等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

装修全方位之专项能手系列

全彩支招 装修弱电技能全能通

阳鸿钧 等编著



机械工业出版社

本书主要从服务现场、贴近实战的角度，讲述家装、工装、店装等装修工程中需要掌握的弱电技能，具体包括基本技能、网络技能、监控防范技能、电视电话技能、音响技能、智能家居技能、门禁出入系统技能、停车、车库管理系统技能等。希望本书能够为读者学会、掌握装修工程中的弱电技能、技巧提供有力帮助。本书以家装弱电技能为主，工装、店装等其他装修领域弱电技能为辅进行介绍，从而使读者能够全能胜任工作的需要。本书适合建筑水电工、弱电水电工、智能电工、装饰水电工、物业水电工以及其他电工、业主、进城务工人员、设计师、建设单位相关人员、相关院校师生、培训学校师生、家装工程监理人员、灵活就业人员、新农村家装建设人员等参考阅读。

图书在版编目（CIP）数据

全彩招装修弱电技能全能通 / 阳鸿钧等编著. —北京：机械工业出版社，2017.10

（装修全方位之专项能手系列）

ISBN 978-7-111-58281-6

全 阳 房屋建筑设备 - 电气设备 - 建筑安装 - 图解
TU85-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 253781 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：张俊红 责任编辑：翟天睿

责任校对：王 延 封面设计：马精明

责任印制：常天培

北京联兴盛业印刷股份有限公司印刷

2018 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

145mm × 210mm · 6 印张 · 238 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-58281-6

定价：35.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线：010-88361066 机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-68326294 机工官博：weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网：www.cmpedu.com

前言

Preface

本书主要从服务现场、贴近实战的角度，讲述家装、工装、店装等装修工程中需要掌握的弱电技能，从而满足读者快学习、快入行、早胜任、少折腾等要求。

本书共由 8 章组成，分别对基本技能、网络技能、监控防范技能、电视电话技能、音响技能、智能家居技能、门禁出入系统技能、停车、车库管理系统技能等进行介绍，希望能够使读者在轻松、简单、快速的状态下，学会弱电技能相关知识、技法、经验。

其中，第 1 章主要介绍弱电概述、弱电线管概述、弱电线管布线方式、开槽、穿线连接与封槽技能、触摸开关安装技能等知识。

第 2 章主要介绍计算机网络概述、有线网络概述、电脑插座连接技巧、无线宽带路由器设置技巧、微型 WiFi 开关控制盒快速通等知识。

第 3 章主要介绍 RVV 软护套线快速通、彩信眼快速通、监控系统设备图形符号、监控系统安装技巧等知识。

第 4 章主要介绍家居电视技能要求与特点、HDMI 线全能通、电视插座模块快速通、明装电视线的安装、室外电话线快速通等知识。

第 5 章主要介绍音响概述、音箱分频器快速通、有源音箱与无源音箱的比较、家庭影院的摆放与音箱选择技巧、大三芯插头快速通、音频线的接线技巧等知识。

第 6 章主要介绍智能家居概述、智能家居系统结构、空调智能控制开关概述、家庭控制器在钢筋混凝土墙上安装技巧、照明手控与遥控接线盒的安装技巧等知识。

第 7 章主要介绍门禁出入管理系统的概述、门禁管理系统工艺流程、生物特征识别设备的选择、单门出入口控制系统的安装技巧、电控阳极门锁的安装技巧等知识。

第 8 章主要介绍系统的通信方式、485 通信单车道单道闸停车场系统的特点、路面宽度与设备定位的要求、施工工艺流程、施工布管（布槽）技术要求与注意点等知识。

本书的一些特点如下：

- 1) 以实用为导向，不再脱离实际的盲学，具有学即用、用即学的特点；
- 2) 图文并茂，使学手艺、学技术变得一学就会，一看就懂。

本书由阳许倩、阳鸿钧、许小菊、阳育杰、阳红珍、欧凤祥、阳荀妹、唐忠良、任志、任亚俊、阳红艳、唐许静、欧小宝、阳梅开、任俊杰、许秋菊、许满菊、单冬梅、许应菊、许四一、罗小伍等人员参加编写工作或给予相关支持。

本书编写过程中，还得到了其他同志的支持，在此表示感谢。还有，本书涉及一些厂家的产品，并且参考了其产品相关资料，在此也同样表示感谢。另外，本书在编写中参考了其他相关技术资料，因原始出处不详，故未在参考文献中一一列出，在此说明并向他们表示感谢。

本书适合建筑水电工、弱电水电工、智能电工、装饰水电工、物业水电工以及其他电工、业主、进城务工人员、设计师、建设单位相关人员、相关院校师生、培训学校师生、家装工程监理人员、灵活就业人员、新农村家装建设人员等参考阅读。

由于时间有限，书中难免有不足之处，敬请读者批评、指正。

编 者

目 录

Contents

前言

第 1 章 基本技能——入门入行早知道 1

- | | | | |
|-----------------------------|----|-----------------------------|----|
| 1.1 弱电概述 | 2 | 技能 | 16 |
| 1.2 弱电系统的组成 | 3 | 1.11 单相线智能 86 型面板安装技巧 | 17 |
| 1.3 弱电箱全能通 | 4 | 1.12 触摸开关安装技能 | 19 |
| 1.4 弱电盒全能通 | 8 | 1.13 红外线人体感应开关全能通 | 20 |
| 1.5 弱电线管概述 | 10 | 1.14 人体红外线自动感应地脚灯安装技能 | 21 |
| 1.6 弱电线管布线方式 | 12 | 1.15 遥控插座安装技能 | 22 |
| 1.7 弱电线管的布管要求与技巧 | 13 | 1.16 弱电插座安装高度 | 22 |
| 1.8 开槽、穿线连接与封槽技能 | 14 | 1.17 智能家居图形和文字符号 | 23 |
| 1.9 USB 开关插座面板选择与安装技能 | 15 | | |
| 1.10 USB 墙壁式充电器插座安装 | | | |

第 2 章 网络技能——有线无线全掌握 25

- | | | | |
|----------------------------------|----|------------------------------------|----|
| 2.1 计算机网络概述 | 26 | 智能插座快速通 | 42 |
| 2.2 网络协议快速通 | 28 | 2.13 微型 WiFi 开关控制盒快速通 | 43 |
| 2.3 网络硬件快速通 | 29 | 2.14 网络式吸顶声控延时开关安装技巧 | 44 |
| 2.4 有线网络概述 | 31 | 2.15 网络式多段定时开关快速通 | 44 |
| 2.5 家装计算机网络连接要求与技巧 | 31 | 2.16 无线路由器概述 | 46 |
| 2.6 电脑插座连接技巧 | 32 | 2.17 无线宽带路由器安装技巧 | 48 |
| 2.7 RJ45 接头特点与应用技巧 | 34 | 2.18 墙壁无线路由器 WiFi 插座的特点与安装技巧 | 50 |
| 2.8 无线网络概述 | 35 | 2.19 OTG 线与普通 USB 线连接技巧 | 52 |
| 2.9 无线宽带路由器设置技巧 | 36 | 2.20 RS232 串口线接法与线芯引脚定义 | 52 |
| 2.10 无线宽带路由器的 WEB 浏览器的配置工具 | 37 | | |
| 2.11 WiFi 网络全能通 | 40 | | |
| 2.12 带 USB 接口有显示功能的 WiFi | | | |

第 3 章 监控防范技能——一看就懂

53

- | | | | |
|-----------------------------|----|-------------------------------|----|
| 3.1 概述与工艺流程 | 54 | 3.10 视频监控系统的类型 | 60 |
| 3.2 RVV 软护套线快速通 | 54 | 3.11 监控系统安装技巧 | 60 |
| 3.3 ZR-RVV 阻燃护套电缆线快速通 | 54 | 3.12 室内摄像机安装技巧 | 62 |
| 3.4 综合线快速通 | 55 | 3.13 室外摄像机安装技巧 | 63 |
| 3.5 监控视频线快速通 | 55 | 3.14 监控系统质量要求 | 63 |
| 3.6 彩信眼快速通 | 56 | 3.15 家装监控报警防范系统全能通 | 64 |
| 3.7 闭路电视监控系统材料设备的要求 | 56 | 3.16 家庭安全防范系统配管布线的要求与技巧 | 66 |
| 3.8 枪式摄像机组成图解通 | 58 | 3.17 家庭安全防范系统设备安装要求与技巧 | 67 |
| 3.9 监控系统设备图形符号 | 58 | | |

第 4 章 电视电话技能——一点就通

68

- | | | | |
|------------------------------|----|--------------------------|----|
| 4.1 家居电视技能要求与特点 .. | 69 | 技巧 | 80 |
| 4.2 输入阻抗快速通 | 70 | 4.13 电视机相关连接技巧 | 82 |
| 4.3 输出阻抗快速通 | 70 | 4.14 明装电视线的安装 | 89 |
| 4.4 HDMI 线全能通 | 71 | 4.15 机顶盒全能通 | 90 |
| 4.5 选择 HDMI 线的方法 | 73 | 4.16 数字机顶盒无线共享器快速通 | 91 |
| 4.6 HDMI 转 DIN 19PIN 线 | 75 | 4.17 有线电话系统概述 | 93 |
| 4.7 电视分配器快速通 | 76 | 4.18 室外电话线快速通 | 93 |
| 4.8 电视插座面板安装技巧 | 77 | 4.19 室内电话线快速通 | 93 |
| 4.9 电视插座模块快速通 | 78 | 4.20 电话插头的连接技巧 | 95 |
| 4.10 投影机安装技巧 | 78 | 4.21 电话插座面板连接技巧 | 95 |
| 4.11 S 端子快速通 | 79 | | |
| 4.12 平板电视机的安装要求与 | | | |

第 5 章 音响技能——一学就会

96

- | | | | |
|--------------------------|-----|------------------------|-----|
| 5.1 音响概述 | 97 | 5.6 阻抗快速通 | 101 |
| 5.2 音箱线全能通 | 98 | 5.7 功率快速通 | 102 |
| 5.3 频率概述 | 99 | 5.8 背景音乐与广播系统的设备 | 103 |
| 5.4 各个频段的谱特性对音质的影响 | 100 | 5.9 家庭影院系统的特点与技巧 | 104 |
| 5.5 音箱分频器快速通 | 100 | | |

5.10 有源音箱与无源音箱的 比较	106	5.20 2.5mm 立体声四节插头快 速通	116
5.11 常见音响系统的特点	107	5.21 大三芯插头快速通	116
5.12 家居常见背景音乐点位	107	5.22 3.5mm 插头快速通	117
5.13 超重低音音箱安放技巧	108	5.23 大二芯快速通	118
5.14 左右前置音箱的摆放安 放技巧	108	5.24 RCA 莲花头快速通	119
5.15 家庭影院的摆放与音箱选 择技巧	109	5.25 卡侬接口快速通	120
5.16 迷你音响的安装与连接 技巧	112	5.26 一些接头、插头的特点与 应用	122
5.17 吸顶式扬声器的安装技巧	113	5.27 一些线的特点	123
5.18 壁挂式扬声器的安装技巧	114	5.28 音频线的接线技巧	125
5.19 2.5mm 立体声插头快速通	115	5.29 音响插座面板的特点	126
		5.30 音响连接面板快速通	128
		5.31 莲花音频插座面板快 速通	129

第 6 章 智能家居技能——搭建就这么容易 130

6.1 智能家居概述	131	6.11 保护管进家庭控制器的安装 技巧	145
6.2 智能家居系统结构	132	6.12 家庭控制器在钢筋混凝土墙 上安装技巧	145
6.3 家庭控制器与室内设备的连 接技巧	133	6.13 家庭控制器在轻质隔墙上暗 装技巧	147
6.4 家居控制平面快速通	135	6.14 家庭控制器在轻质隔墙上明 装技巧	147
6.5 智能家居设备与连接技巧	136	6.15 照明手控与遥控接线盒的安 装技巧	147
6.6 空调智能控制开关概述	137	6.16 空调机控制器与电源插座接 线盒的安装技巧	148
6.7 人体感应空调主控器的特点 与安装技巧	137		
6.8 吊扇的智能控制快速通	139		
6.9 排风扇智能开关快速通	142		
6.10 风扇智能开关快速通	143		

第 7 章 门禁出入系统技能——快学就这么简单 149

7.1 门禁出入管理系统的概述	150	7.3 出入口控制系统的类型	150
7.2 门禁出入管理系统材料设备 要求	150	7.4 门禁管理系统工艺流程	151
		7.5 门禁管理系统施工主要	

机具	151	装技巧	155
7.6 执行设备的选择	152	7.12 双门出入口控制系统的安	
7.7 编码识别设备的选择	153	装技巧	155
7.8 生物特征识别设备的选择	153	7.13 出入口控制器的安装技巧...	155
7.9 门禁管理系统施工作业		7.14 电磁门锁的安装技巧	156
条件	154	7.15 电控阳极门锁的安装技巧...	157
7.10 出入口控制系统的安装		7.16 电控阴极门锁的安装技巧...	158
技巧	154	7.17 门禁管理系统施工中的成	
7.11 单门出入口控制系统的安		品保护	159

第 8 章

停车、车库管理系统技能——
实战就这么轻松

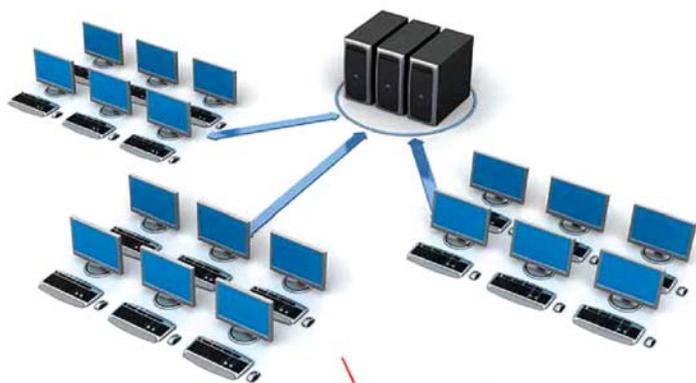
160

8.1 停车、车库管理系统概述...	161	8.11 停车、车库管理系统设备	
8.2 停车、车库管理系统材料		的定位	172
设备	163	8.12 路面宽度与设备定位的	
8.3 停车、车库管理系统电气连		要求	173
接技巧	166	8.13 停车、车库管理系统设备	
8.4 系统的通信方式	168	的定位要求、方法	173
8.5 485 通信单排出入一进一出		8.14 停车、车库管理系统施工	
停车场系统的特点	168	准备	174
8.6 CAN 通信单排出入一进一出		8.15 停车、车库管理系统连	
停车场系统的特点	169	接线	175
8.7 CAN 通信双排出入一进一出		8.16 施工工艺流程	176
停车场系统的特点	169	8.17 施工布线技术要求与注	
8.8 485 通信双排出入一进		意点	176
一出停车场系统的特点 ...	170	8.18 施工布管（布槽）技术要求	
8.9 485 通信单车道单道闸停车		与注意点	177
场系统的特点	171	8.19 安全岛快速通	178
8.10 CAN 通信单车道单道闸停车		8.20 感应线圈的安装技巧	179
场系统的特点	172	8.21 设备的安装技巧	181

参考文献.....	183
-----------	-----

第 1 章

基本技能——入门人行早知道



弱电系统工程

1.1 弱电概述

弱电一般是指直流电路，主要包括网络线路、电话线路、音频线路、视频线路，其直流电压一般在 36V 以内。家用电器中的电话、电脑、电视机的信号输入设备（有线电视线路）、音响设备（输出端线路）等均为弱电

电气设备。

强电与弱电从概念上讲，主要区别是用途不同。强电主要用于动力能源，弱电主要用于信号电。电压大小并不是区分强电、弱电的方法。

强电与弱电的一些区别见表 1-1。

表 1-1 强电与弱电的一些区别

名称	解说
交流频率不同	强电的频率一般为 50Hz，称为“工频” 弱电的频率一般为高频或特高频，常以 kHz、MHz 计
传输方式不同	强电一般以输电线路传输 弱电的传输一般分为有线和无线，无线电是以电磁波传输的
功率、电压、电流大小不同	强电功率一般以 kW、MW 计 强电电压一般以 V、kV 计 强电电流一般以 A、kA 计 弱电功率一般以 W、mW 计 弱电电压一般以 V、mV 计 弱电电流一般以 mA、 μ A 计

弱电图例如图 1-1 所示。

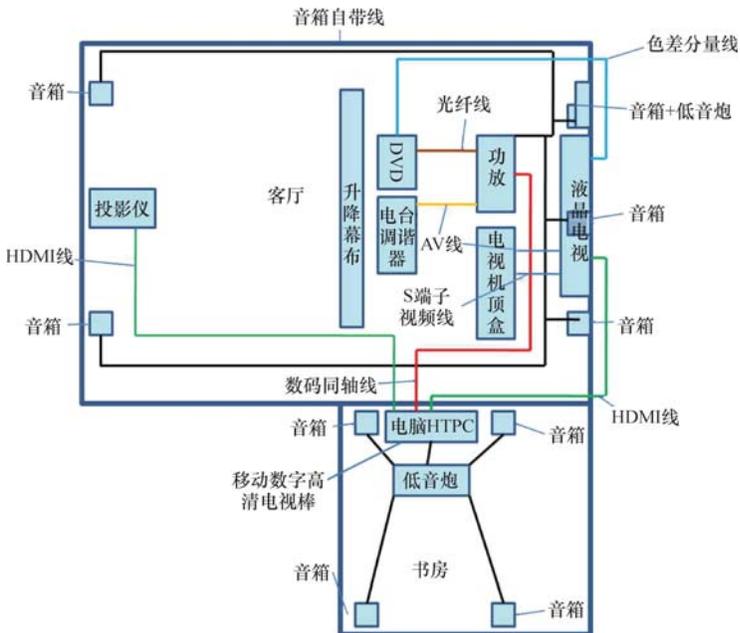


图 1-1 弱电图例

1.2 弱电系统的组成

弱电系统包括电视信号工程、通信工程、智能消防工程、扩声与音响工程、综合布线工程等。另外，弱

电系统分为家装弱电系统和公装弱电系统。家装弱电系统图例如图 1-2 所示。



弱电箱内需要引入的强电主要供插座使用，以实现AC-DC转换器的使用



图 1-2 家装弱电系统图例

公装弱电系统图例如图 1-3 所示。



图 1-3 公装弱电系统图例

家装弱电系统布线的目的是共享网络、电话、有线电视等资源。因此，主要的房间大多需要这 3 种接口。

家装网络、电话、有线电视的分频设备一般都是一进多出，常见的是 1 进 4 出。家装弱电布线为了达到共享、互通，需要使用分频或交换设备。网络内外网的交换设备是路由器（LAN 用）或调制解调器（ADSL 用），内网的交换设备是交换机或集线器。

电话的交换分频设备是交换机或分线盒；电视的分频设备是分频（支）器。

为了使家装弱电系统有序，故需要采用弱电箱。为方便日后检查、维修，需要尽量把家中的电话、网络等控制集中在一个方便检查的位置，再从该位置分到各个房间。另外，为方便日后检查、维修，可以采用无线网络、无线电话方案。

1.3 弱电箱全能通

家装弱电系统配置弱电箱来实现弱电线路、设备的集中管理、控制和信息通畅。家装强电系统配置强电箱则是集中控制和管理强电的用电安全，使其方便、有序。

家居弱电箱又叫作家居智能配线箱、多媒体集线箱、住宅信息配线箱等。家居弱电箱图例如图 1-4 所示。

弱电箱里的有源设备包括宽带路由器、电话交换机、有线电视信号放大器等。弱电箱里根据结构分为模块化和成品化。其中，成品化有源设备应选购品牌成熟的，质量相对稳定可

靠的，以便于日后更换、维修。



图 1-4 家居弱电箱图例

弱电箱里的无源设备可以选择弱电箱厂家生产的配套模块，并且需要保持箱体内部的整洁。

如果新建住宅楼的弱电箱能够满足日常基本要求，则可以不改造。

家装弱电箱的大小一般为320mm×260mm，但是随着弱电产品用途的增减，需要根据自家需求选用大小合适的弱电箱。

例如一款弱电箱的参数与配件如下：

外形尺寸——425mm×325mm×140mm。

埋箱尺寸——400mm×300mm×120mm。

电视模块（弱电箱内）——1进4出。

电话模块（弱电箱内）——1进7出。

网络模块（弱电箱内）——1进4出。

插排（弱电箱内）——1个。

线盘（弱电箱内）——1个。

智能风扇（弱电箱内）——1个含线。

其他（弱电箱内）——网络水晶头6个、电话水晶头6个、电视接头5个、扎带6条。

一些弱电箱的参数与配件图例如图1-5所示。



一款弱电箱的参数



图 1-5 一些弱电箱的参数与配件图例

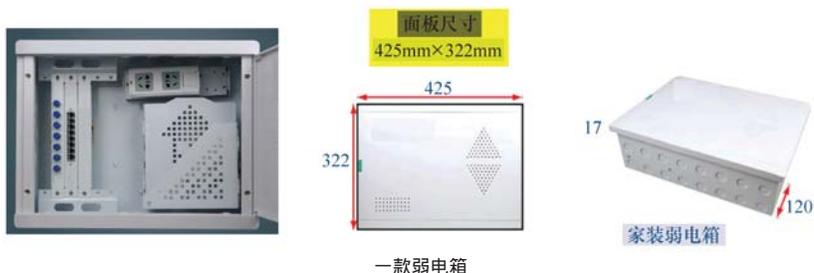


图 1-5 一些弱电箱的参数与配件图例（续）

弱电箱的选择方法如下：

(1) 弱电箱安装方式一般有明装和暗装两种，其中，明装就是挂在墙壁上或者放在角落里，暗装则是将箱体嵌入到墙体里，一般安装在离地

30cm 左右，安装需要考虑墙体厚度是否足够承载箱体。弱电箱由于安装方式不同，所以对应有明装弱电箱和暗装弱电箱。弱电箱安装高度图例如图 1-6 所示。



图 1-6 弱电箱安装高度图例

(2) 内部金属线应没有错位、变形、氧化生锈等异常现象。

(3) 最好选用 4 芯以上的线，以便日后升级、备用。

(4) 如果预埋线采用传统粗线缆，则一般需要选用螺钉接线或快速接线方式的弱电箱。

(5) 目前有无线 WiFi 弱电箱，可以满足 WiFi 的搭配。

(6) 弱电箱有各种各样功能的不同品牌，可以根据个人需求以及品牌排名来选择。

(7) 家用弱电箱需要预留足够的空间，以便安装 ADSL 猫、宽带路由器等有源设备，以实现多台电脑同时上网等功能。

(8) 宽带路由器等有源设备要选购市场上较成熟的产品，建议不要选

购家居智能配线箱厂家配套的模块化设计的路由器，以免去后顾之忧。

(9) 后座接线方式有多种，一般应选用卡线方式的标准模块弱电箱。

(10) 一般应选带保护门的弱电箱，这样不使用时可防止异物进入插座内。

弱电箱的选择方法如图 1-7 所示。



图 1-7 弱电箱的选择方法

弱电箱的安装、实用要点如下：

(1) 选择弱电箱安装位置的要素：便于敷管布线的位置、符合装潢修饰隐蔽的要求、便于安装保养操作等。

(2) 弱电箱的安装需要注意：弱电箱不能放在卫生间的外墙上，避免潮气影响。强配电箱与弱电箱不能够离得太近，如果在同一面墙上，则至少要间隔 1m 的距离。一般弱电箱在距地面 30cm 的通风且便于维护调整的位置安装，或高度与强电配电箱平行，并保持一定间隔。强配电箱一般在距地面 1.8m 的位置安装。

(3) 弱电箱也可以安装在离地

1.5m 以上的干燥通风部位，并且尽可能地远离强电配电区。

(4) 弱电箱不要预埋安装在大衣柜、鞋柜内、冰箱旁，以及潮湿、散热不良、不透气、不便调整维护的地方。

(5) 弱电箱箱体要预留足够的空间，便于安装有源设备和配置电源插座，以及以后的升级。

(6) 弱电箱的布线需要布强电线，还需要布电视电缆、电话线、音响线、视频线、网络线。

(7) 弱电箱内的留线长度只是线路在箱子中转一圈，然后再引出布线。

(8) 弱电箱安装的位置一般选择在室内各种进线与出线走向方便, 以及比较隐蔽容易装饰的位置, 例如玄关部位、壁橱内等。

(9) 如果有车库、地下室的独立住宅, 则可以考虑在这些区域挂墙明

装弱电箱。

(10) 选中弱电箱安装位置后, 弱电箱箱体埋入墙体时, 其面板需要露出墙面 1cm, 两侧的出线孔不要填埋。

(11) 当弱电箱所有布线完成并测试后, 再用石灰封平处理。

1.4 弱电盒全能通

如果弱电箱是家装弱电的信号源, 则弱电盒就是家装弱电的终端点位。

弱电盒如果暗装就是弱电底盒、暗盒; 如果明装就是弱电明盒。弱电明盒与弱电暗盒是不同的, 明装时选择明盒; 暗装时, 选择暗盒。

家装弱电底盒、暗盒可以采用强电的底盒、暗盒, 为了与强电的区别, 最好选择蓝色的。如果没有其他颜色的底

盒, 则弱电底盒、暗盒与强电底盒、暗盒采用同一颜色也可以, 只是需要注意不能够混淆, 或者做个能够识别的标志。

蓝色底盒应用——蓝色底盒与蓝色 PVC 电工管连接, 实现弱电的连接。

红色底盒应用——红色底盒与红色 PVC 电工管连接, 实现强电的连接。

家装弱电底盒、暗盒图例如图 1-8 所示。



图 1-8 家装弱电底盒、暗盒图例

弱电施工前，将各种弱电信号面板布列在房间内，可根据实际情况，每个信号安排一个线盒。书房在布线时，可以考虑安装两个电话和两个信息点，以备后用。背景音乐除了在客厅留有外，还可以在书房增设。

弱电施工前，需要根据弱电布线相关图纸或者要求，结合墙上的点位要求，用铅笔、直尺或墨斗将各点位处的暗盒位置标注出来。除特殊要求外，暗盒的高度应与原强电插座一致，背景音乐调音开关的高度与原强电开关的高度一致。如果有多个暗盒在一起，则暗盒间的相互距离至少应为10mm。

弱电暗盒的深度应以端面与最后装饰面平齐，或者略低于最后装饰面1~2mm为宜，绝对不能够突出来，否则在弱电面板暗装时，会与最后装饰面不能够无缝接触。为此，略低于最后装饰面1~2mm是比较保险的操作方法。如果弱电暗盒端面低于最后装饰面很多也没关系，但是需要将固定螺钉加长，另外，弱电暗盒开孔与弱电线管槽的深度要深一些。图例如图1-9所示。

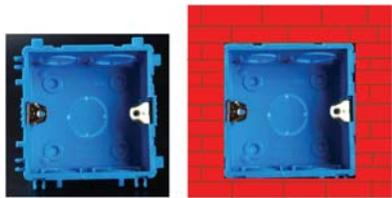


图 1-9 弱电暗盒图例

弱电暗盒开孔的宽度不是弱电暗盒的周边距离，而是两边卡口距离

+3mm。余量为3mm，用于调整所需，实际中，具体余量需要根据安装墙壁的类型来考虑。理论上是越宽越没有影响，而且对于调整而言也更方便，但是要增加固定的工作量。弱电暗盒开孔的宽度图例如图1-10所示。



图 1-10 弱电暗盒开孔的宽度图例

家装弱电底盒开孔的深度比弱电线管槽深度要深，这主要是由家装弱电底盒的敲落孔的位置决定的，如图1-11所示。

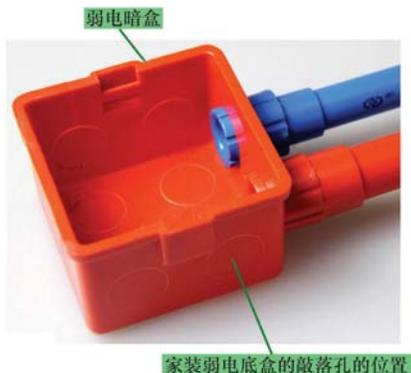


图 1-11 敲落孔的位置

1.5 弱电线管概述

如果弱电箱是家装弱电的信号源,则弱电盒就是家装弱电的终端点位。连接信号源与终端点位的是弱电

线,而弱电线需要保护,应放在保护管里。因此,连接信号源与终端点位的就是弱电线管,图例如图 1-12 所示。



图 1-12 弱电线管的连接作用

弱电线管也就是弱电保护管、弱电保护套管。弱电保护套管可以采用强电保护套管,也可以采用专用弱电线管。专用弱电线管主要是蓝色 PVC 保护套管。

PVC 弱电保护套管的特点与要求如下:

1) PVC 弱电保护套管应用的主要作用是保护弱电电线、电缆。

2) PVC 弱电保护套管的常见,公称外径有 16mm、20mm、25mm、32mm、40mm、50mm、63mm 等。

3) 市面上的 PVC 弱电保护套管管材的长度一般为 4m 一根。

4) 所使用的阻燃型 PVC 弱电塑料管,其材质均应具有阻燃和耐冲击性能,其氧指数不应低于 27% 的阻燃指标,并且有合格证。

5) 阻燃型塑料弱电管外壁应有间距不大于 1m 的连续阻燃标记和制造厂厂标,管子内、外壁应光滑、无凸棱、无凹陷、无针孔、无气泡,内外径的尺寸应符合国家统一标准,管壁厚度

应均匀一致等。

根据 PVC 弱电保护套管管壁的薄厚,PVC 弱电保护套管可以分为轻型管 205 (L 型)、中型管 305 (M 型)、重型管 405 (H 型)。

轻型管——主要用于挂顶。

中型管——主要用于明装或暗装。

重型管——主要用于埋藏在混凝土中。

家庭装修主要选择轻型与中型 PVC 弱电保护套管。

根据 PVC 电工套管的公称外径,其有 16、20、25、32、40 等规格(以下数据单位均为 mm):

(1) **16 规格外径**的轻、中、重型管厚度分别为 1.00 (轻,允许差 +0.15)、1.20 (中,允许差 +0.3)、1.6 (重,允许差 +0.3)。

(2) **20 规格外径**的中、重型管(没有轻型的)厚度分别为 1.25 (中,允许差 +0.3)、1.8 (重,允许差 +0.3)。

(3) **25 规格外径**的中、重型管(没有轻型的)厚度分别为 1.50 (中,

允许差 +0.3) 1.9 (重, 允许差 +0.3)

(4) **32 规格外径**的轻、中、重型管厚度分别为 1.40 (轻, 允许差 +0.3) 1.80 (中, 允许差 +0.3) 2.4 (重, 允许差 +0.3)。

(5) **40 规格外径**的轻、中、重型管厚度分别为 1.80 (轻、中型, 允许差 +0.3) 2.0 (重, 允许差 +0.3)。

PVC 弱电保护套管在家居装饰中多用 16mm、20mm 规格的。

PVC 弱电保护套管一般长度为 4m 一根, 也有长度为 3.7m 一根的。

家装弱电底盒与弱电管也可以采用与强电一样的底盒与线管, 但是, 它们不得共管共盒敷设, 相关图例如图 1-13 所示。

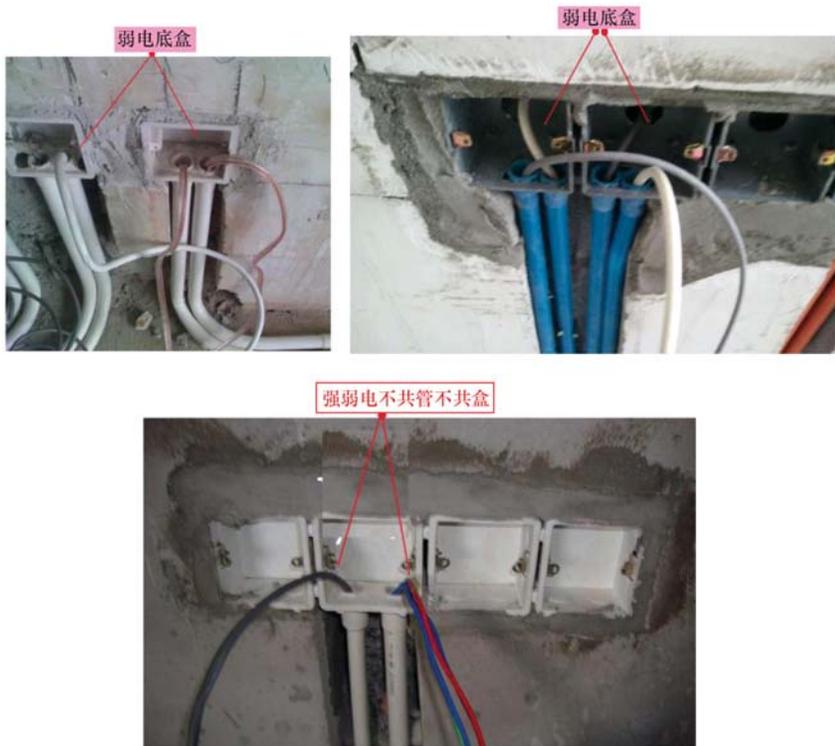


图 1-13 家装弱电底盒与弱电管敷设要求

若弱电线管形成连接管路, 则需要 PVC 弱电保护套管附件, 其中主要的是束节、三通、弯头、杯疏等。使用时, 只有束节、杯疏、卡子应用较

广, 三通与弯头因暗装后维修不方便, 实际中几乎不使用, 除非是明装。

一些 PVC 弱电保护套管附件见表 1-2。

表 1-2 一些 PVC 弱电保护套管附件

名称	图例	名称	图例
PVC-U 彩色线管蓝色束节		PVC-U 彩色线管蓝色弯头	
PVC-U 彩色线管蓝色三通		PVC-U 彩色线管蓝色卡子	
PVC-U 彩色线管蓝色杯疏			

弱电线管开槽的宽度、长度、深度，除了考虑弱电线管本身外，更要考虑弱电线管附件、弱电线管暗盒接线孔位置的影响，如图 1-14 所示。



图 1-14 弱电线管开槽

1.6 弱电线管布线方式

弱电箱内根据弱电分为几个板块，如图 1-15 所示。弱电线管的布线一般是弱电箱内同一板块的并联引出，如图 1-16 所示。

也就是说，家庭弱电布线的大部分采用星形拓扑布线方式——采用并联方式，集中汇聚到弱电箱中实行集中管理。并联布线强调每条线路的独立性，能够避免单点故障导致整个系统的瘫痪，同时也方便单条线路进行拓展。

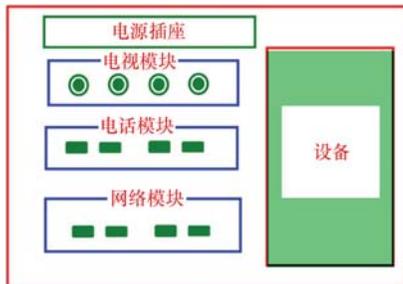


图 1-15 弱电箱内根据弱电分为几个板块

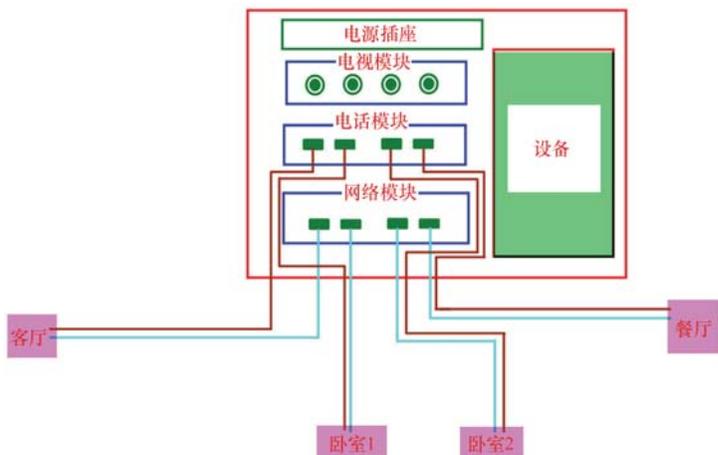


图 1-16 弱电线管的布线一般是弱电箱内同一板块的并联引出

1.7 弱电线管的布管要求与技巧

暗装施工中，所有弱电线缆均需
用 PVC 管套装敷设，布线过程中应尽
量避免线缆扭绞与 90° 的直弯。

家庭弱电布线采用单管单线的效
果固然好，但是会增大成本。一般是
根据线种不同，要求弱电套管内的线

量不超过线管截面积的 20%~30%。

家庭弱电布线采用一管多线其实也
可以。因为，现在的用线一般带有屏蔽
功能，信号也不会相互影响。

弱电线管单管单线与一管多线图
例如图 1-17 所示。

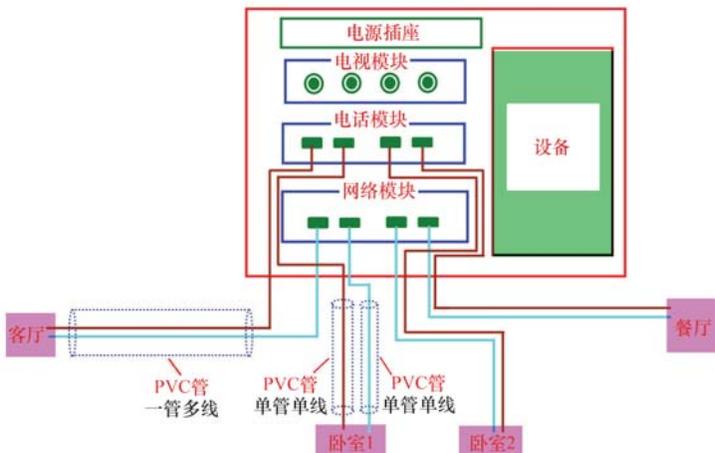


图 1-17 弱电线管单管单线与一管多线图例

弱电线与弱电线可以不保持一定距离，但是为避免干扰，弱电线与强电线需要保持一定距离。规定电源线、插座与电视线、插座的水平间距不应小于 50cm。

常规家装弱电路路中，网络与电话可以共用一根 PVC20 的管。闭路电视与卫星电视一般各走一根 PVC20 的管后，方环绕线各走一根 PVC20 的管，以升级到 7.1 系统。客厅两面墙

间最好预留一条 PVC20 的管，以备升级。安防布管为环绕四周的 PVC16 管。

弱电管的连接需要尽量用直接，弯度要大，尽量减少 90°弯的使用。

弱电布 PVC 阻燃管需要横平竖直。遇到转弯时应少用弯头，尽量采用弹簧冷弯。

强电与弱电不能共 PVC 管，并且两者 PVC 管的最小间距为 300 mm。

1.8 开槽、穿线连接与封槽技能

明确弱电管管的布管要求后，可以根据终端点位与弱电箱间的空间特点确定开槽路线。

确定弱电管槽路需要遵循路线最短原则、不破坏原有强电原则、不破坏防水原则等要求。

根据弱电线的多少与布管要求确定线管的数量，进而确定线槽的具体路径，然后具体确定每路的宽度、深度、长度。

线槽的深度一般比线管直径多 5mm 左右。

线槽需要横平竖直，大小均匀。线槽的图例如图 1-18 所示。



图 1-18 线槽的图例

线管敷设好后可以穿线。或者一边敷设线管一边穿线。

安装线盒一般与线管敷设一起进行。

开槽、穿线后可以封槽处理。或者封槽处理完后再进行穿线。也就是把穿线工序放在开槽、封槽后。

注意封槽后的墙面、地面不得高于所在平面，也就是要考虑墙面、地面后续工序的要求与特点。

安装连接面板需要等墙面、地面后续工序完成后才能够进行。

弱电穿线、连接的一些要求如下：

1) 弱电布线需要使用专门的插头、插座。网线一般用 RJ45 头、RJ45 头的面板模块。电话线一般用 RJ11 头与对应的插座。

2) 音响线、宽带线不能接接头，电话线、网络线接头时要用专用接头或分配器。

3) 穿弱电线前需要对所有线缆的每根芯线进行通断测试，以免布线完毕后才发现断线而需要重新敷设。

4) 家中的电话插座、电脑插座均可以使用超 5 类 RJ45 插座模块、5

类或者超 5 类电缆布线。

5) 网线和电话线不能选用过粗的线缆,以免在制作 RJ11 水晶头时遇到麻烦。

6) 音视频电缆和音视频接头安装时需要使用电烙铁焊接。

7) 待弱电布置完后,需要进行检测试验,确保封槽后弱电畅通。

1.9 USB 开关插座面板选择与安装技能

USB 开关插座面板就是带 USB 插座的一种面板,这样可以满足手机充电、小音响电源插头等需要。一般情况下,手机充电器插入电源插座中

时占用的空间比较大,如图 1-19 所示。如果采用 USB 插座面板,则手机充电直接由 USB 线插入 USB 插座里,节省了占用空间。



图 1-19 大间距插座面板

USB 开关插座面板分为双 USB 开关插座面板、单 USB 开关插座面板

等类型。双 USB 开关插座面板的特点与结构如图 1-20 所示。

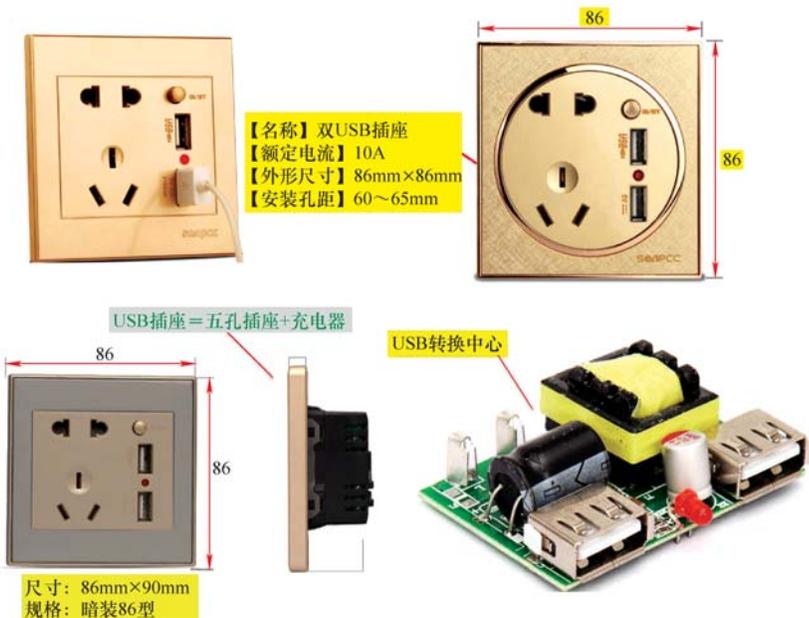


图 1-20 双 USB 开关插座面板的特点与结构

一般的 USB 开关插座面板只需要接相线、零线、地线。许多 USB 充电座通过插座已经连接好。布线时，暗盒中的线缆要留 10cm 左右的头，以

免在接插头时出错，还可以挽回。

单 USB 开关插座面板正面、反面的特点与接线特点如图 1-21 所示。

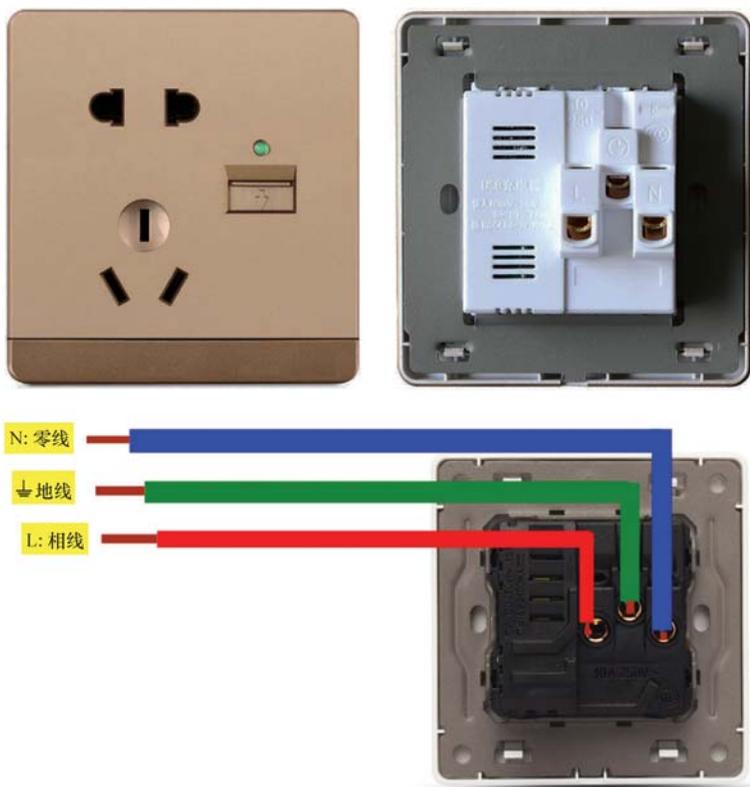


图 1-21 单 USB 开关插座面板正面、反面的特点与接线特点

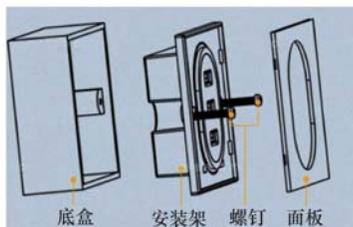
1.10 USB 墙壁式充电器插座安装技能

有的 USB 墙壁式充电器插座采用多个 USB 孔位模式，从而可以同时支持多台 NPS 系列、PSP 系列、手机和其他数码产品的充电。

一般 USB 墙壁式充电器插座内

部电路经过处理，能够解决一般 USB 不能直接给 iPad 等电器、设备充电的问题。

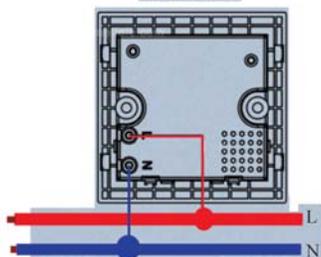
USB 墙壁式充电器插座的安装如图 1-22 所示。



安装

- ① 剥去导线绝缘层约8~10mm
- ② 将线头直接插入后座接线孔内，并确定线头插到底，然后用一字或十字螺丝刀拧紧压线螺钉来压紧连接导线即完成连接
- ③ 用固定螺钉将安装架与底盒拧紧，但不要使安装架有扭曲变形
- ④ 扣上面板即完成安装

接线示意图



安装注意事项

- ① 安装过程中需要断电操作
- ② 经正确接线、安装后，接通电源即可使用
- ③ 要定期检查插座是否完好，并保持清洁
- ④ 明装、暗装皆可，暗装底盒尺寸至少为75mm(L)×75mm(W)×30mm(H)

图 1-22 USB 墙壁式充电器插座的安装

1.11 单相线智能 86 型面板安装技巧

单相线智能 86 型面板的特点如下：

1) 有的单相线智能 86 型面板最大总功率为 100W 每路，每路接节能灯不能够超过 3 盏（启动电流大），即 3 盏灯的总功率不能超过 100W。也就是说单相线智能 86 型面板对总功率有要求。因此在选择应用时，不能够超过其总功率。

2) 有的单相线智能 86 型面板适用于 3W 以上的节能灯或 LED 灯。也就是说单相线智能 86 型面板对于不同的灯具具有不同的要求与适应性。

3) 一般的单相线智能 86 型面板不能够直接用于老式的荧光灯，必须把启动器换成电子启动器才可以正常使用。

4) 单相线开关不可以将零线、

相线同时接到开关上，以免导致烧毁。

5) 单相线开关一般是相线进、相线出，并且可以用电笔测试区分进线、出线。

6) 单相线智能 86 型面板代替双控开关时，只需替换其中一个开关，另一个开关要保持不动才可以使用。

7) 标准 86 式单相线智能墙壁开关面板不需接零线，不需对灯具改动任何接配件，可以直接替换原有墙壁开关。

8) 单相线智能 86 型面板适用的灯具具有 LED、荧光灯、节能灯、白炽灯、射灯等。

9) 单相线智能 86 型面板接荧光灯、节能灯时不用加补偿电容，无闪烁现象。

10) 单相线智能 86 型面板的遥

控距离为室内 10m 左右。

11) 单相线智能 86 型面板的外形尺寸为跷板式 86mm × 86mm × 33mm。

12) 单相线智能 86 型面板的应用环境温度为 -20~80 。

13) 单相线智能 86 型面板可隔墙进行无线远距离遥控。

14) 单相线智能 86 型面板采用数字编解码技术，无方向性，与邻居家的同型号产品间不会互相干扰。

15) 单相线智能 86 型面板在电网停电后再来电时，开关会自动处于

关闭状态，避免浪费电能。

16) 单相线智能 86 型面板可用墙上开关控制，也可遥控控制。

17) 单相线智能 86 型面板在宽电压 180~250V 的情况下都能正常工作。

18) 单相线智能 86 型面板适用于家庭、办公室、酒店、医院、商场、仓库等场所的灯具照明控制与类似用途的电器控制。

一些单相线智能 86 型面板的外形与接线方法如图 1-23 所示。



图 1-23 一些单相线智能 86 型面板的外形与接线方法

一款单相线智能 86 型面板遥控器对码方法如下：

(1) 按键——只开不关

该路指示灯熄灭状态下，长按该路手动开关，直到对码指示灯闪亮一次后松开，再按需要设置的遥控器按键，对码指示灯再一次学习成功，成功后手动关闭该路指示灯，然后按遥控器该键一次指示灯亮起，然后按多次指示灯还是亮起。

(2) 按键——只关不开

该路指示灯亮熄灭状态下，长按该路手动开关，直到对码指示灯闪亮一次后松开，再按需要设置的遥控器按键，对码指示灯再一次学习成功，

成功后手动打开该路指示灯，然后按遥控器该键一次指示灯熄灭，然后按多次指示灯还是熄灭。

(3) 单键控制开关——按一次开、再按一次关

任意状态下长按该路手动开关，直到对码指示灯连续闪亮两次后松开，需要设置的遥控器按键，对码指示灯再闪一次学习成功，成功后按该键一次电源关闭，然后再按一次电源打开。

(4) 遥控器的清码

任意状态下长按该路手动开关，直到对码指示灯连闪亮 4 次后松开将实现清码。清码后，该路不能够遥控，需要遥控必须从新对码。

1.12 触摸开关安装技能

触摸开关也就是触摸延时开关。触摸开关在使用时，只要用手指摸一下触摸电极，灯就点亮，延时若干分钟后会自动熄灭。

触摸开关可以用于楼梯间、卫生间、走廊、仓库、地下通道、车库等场所的自控照明，尤其适合常忘记关灯或排气扇的场所，从而避免长明灯等浪费的现象。

触摸开关的触摸金属片地板零线电压小于 36V 的人体安全电压，使用对人体无害。

86 型两线制触摸延时开关可以直接取代普通开关，可以带动荧光灯、节能灯、白炽灯、风扇等各类负载。

触摸开关的内部结构如图 1-24 所示。

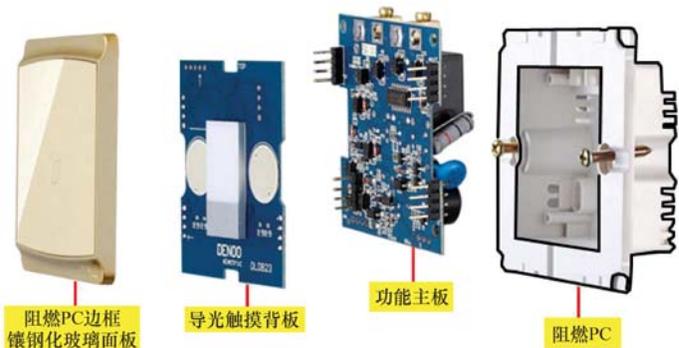


图 1-24 触摸开关的内部结构

触摸开关的安装图例如图 1-25 所示。

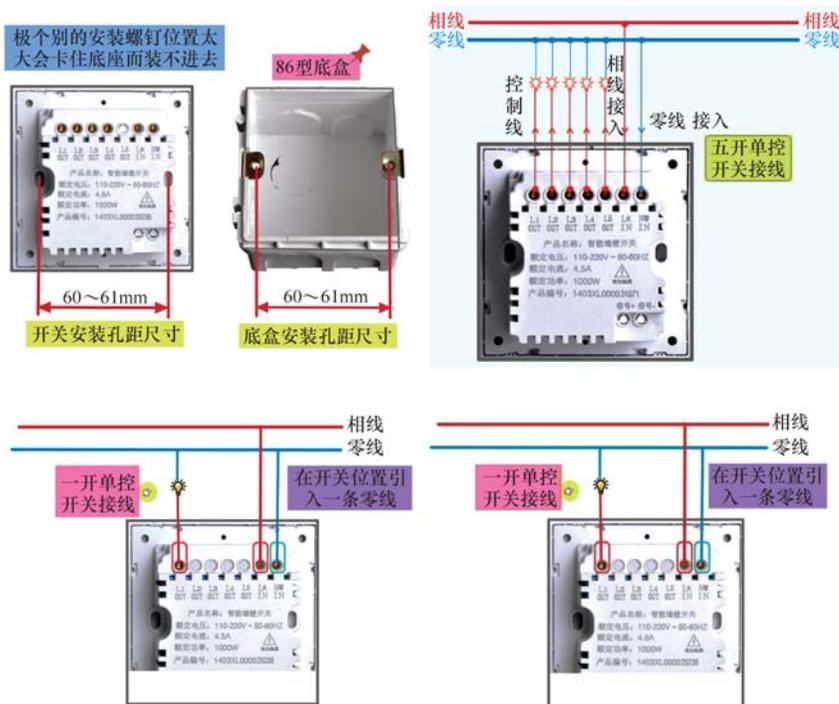


图 1-25 触摸开关的安装图例

有的触摸开关每个按键最大控制负载为 1000W，如果控制多个 LED 灯串联时，则需要注意其负载要求。另外，

串联 LED 灯开启的瞬间功率都是超过本身额定功率 80 倍以上。因此，触摸开关不能控制太多的 LED 灯串联。

1.13 红外线人体感应开关全能通

红外线人体感应开关的原理就是当有人进入开关感应范围时，专用传感器探测到人体红外光谱的变化，使红外线人体感应开关自动接通负载。若人不离开且在活动，则红外线人体感应开关持续导通。当人离开该范围后，红外线人体感应开关延时自动关闭负载。也就是

红外线人体感应开关具有人到灯亮、人离灯熄的自动控制功能。

全自动人体红外线感应开关适用于走廊、楼道、仓库、车库、地下室、洗手间等场所的自动照明、抽风等。

一款 86 型红外线人体感应开关的外形与接线特点如图 1-26 所示。

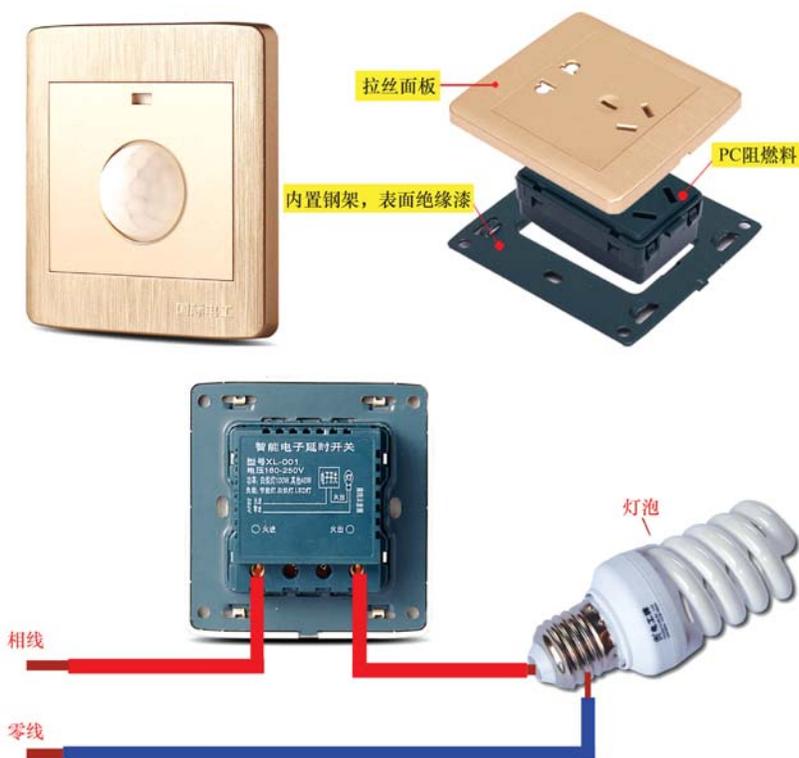


图 1-26 一款 86 型红外线人体感应开关的外形与接线特点

1.14 人体红外线自动感应地脚灯安装技能

人体红外线自动感应地脚灯的安装如图 1-27 所示。



图 1-27 人体红外线自动感应地脚灯的安装



图 1-27 人体红外线自动感应地脚灯的安装 (续)

1.15 遥控插座安装技能

遥控插座就是有一个或一个以上电路接线可插入的插座。通过遥控插座可插入各种接线，便于与其他电路接通。

遥控插座一般分为无线遥控插座、红外遥控插座等类型。

有的遥控插座中间为一个三孔插座，两边各有一个两孔插座，插座头是两脚插，可灵活拨动调整插头方向，以适应不同的插座头。

一款遥控插座的安装图例如图 1-28 所示。

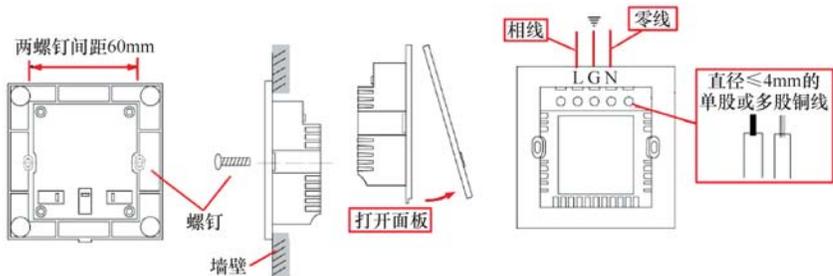


图 1-28 一款遥控插座的安装图例

1.16 弱电插座安装高度

弱电插座的常见高度是距离地面大约 300mm，图例如图 1-29 所示。



电视墙的弱电插座与强电插座的安装高度一样



图 1-29 弱电插座的高度图例

1.17 智能家居图形和文字符号

智能家居常见的图形和文字符号见表 1-3。

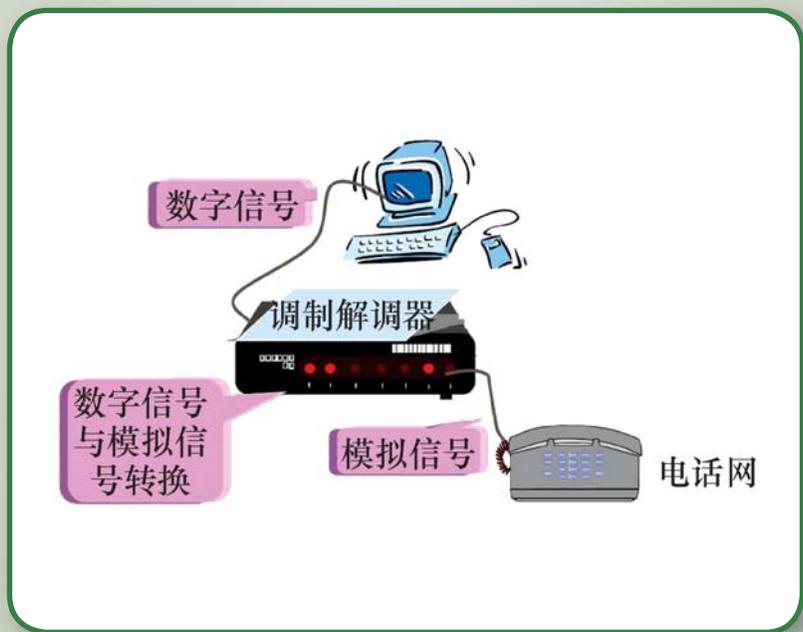
表 1-3 智能家居常见的图形和文字符号

图形和文字符号	名称	图形和文字符号	名称
	无线门(窗)磁开关		电能表
	玻璃破碎探测器		可燃气体探测器
	无线玻璃破碎探测器		无线可燃气体探测器
	警报发声器		紧急按钮
	无线警报发声器		无线紧急按钮
	声光报警器		门(窗)磁开关
	被动红外侵入探测器		感温探测器
	无线被动红外侵入探测器		无线感温探测器
	被动红外/微波双技术探测器		感烟探测器
	无线被动红外/微波双技术探测器		无线感烟探测器
	无线发射模块		家庭控制器
	无线调光模块		集线器或交换机

(续)

图形和文字符号	名称	图形和文字符号	名称
	多表采集模块		输入模块
	集线器或交换机模块		输出(控制)模块
	热能表		天线
	燃气表		无线模块
	水表		无线输出(控制)模块
	无线开关		IP传输模块
	红外遥控器		TCP/IP路由器
	无线红外控制器		LonWorks路由器
CPU	中央处理单元		户内分配箱
LCD	液晶显示		楼宇对讲电控防盗门主机
LonWorks	一种工业标准		可视对讲机
RJ11	模块化4导线连接器		对讲电话分机
RJ45	模块化8导线连接器		不间断电源
RS232、RS485	控制总线标准接口	CATV	有线电视系统
UTP	非屏蔽双绞线	Cable Modem	电缆调制解调器
HFC	光纤同轴电缆混合网		解码器
IEEE	美国电气电子工程师学会		视频分配器
TCP/IP	传输控制协议/网间协议		电控锁
	电动窗帘(电动机)		无线声光报警器
	电话机插座		灯
	计算机插座		电磁阀
	光纤或光缆		电源插座
	放大器箱		连接盒或接线盒
	分配箱		单极单联开关
	锅炉(或热水器)		无线门铃按钮
	拌风机		空调机
	电视机		扩音机
	电话机		扬声器

网络技能——有线无线全掌握



2.1 计算机网络概述

家装计算机网络主要是指计算机互联网，简称网络。互联网又称为国际网络、因特网（Internet）、英特网等。互联网是网络间串联形成的庞大

网络，这些网络以一组通用的协议相连，形成逻辑上的单一巨大网络。网络类型见表 2-1。

表 2-1 网络类型

依据	名称	解说
地理位置	局域网 (LAN)	一般限定在小于 10km 的较小范围区域内，采用有线的方式连接起来。局域网是组成城域网、广域网的基础，局域网常采用单一的传输介质
	城域网 (MAN)	规模局限在一座城市的范围内，即 10 ~ 100km 的范围。城域网一般都加入了广域网，城域网采用多种传输介质
	广域网 (WAN)	广域网 (WAN) 跨越国界、洲界，甚至全球范围。广域网的典型代表是 Internet，广域网采用多种传输介质
	个人网	个人局域网就是在个人工作地把属于个人使用的电子设备用无线技术连接起来的网络。因此也称为无线个人局域网 (WPAN)，其范围大约在 10m
传输介质	有线网	有线网一般是采用同轴电缆或双绞线来连接的计算机网络 同轴电缆网是常见的一种联网方式，其传输率、抗干扰能力一般，传输距离较短 双绞线网是目前最常见的联网方式，但是，其传输距离比同轴电缆短
	光纤网	光纤网也是有线网的一种。光纤网采用光导纤维作为传输介质。光纤传输距离长，传输率高，可达数千兆 bit/s，抗干扰性强，不会受到电子监听设备的监听
	无线网	无线网是用电磁波作为载体来传输数据的。无线网联网方式灵活方便
拓扑结构	星形网络	星形网络的各站点通过点到点的链路与中心站相连。星形网络具有很容易在网络中增加新的站点、数据安全性和优先级容易控制、易实现网络监控等优点，但是中心节点的故障会引起整个网络瘫痪
	环形网络	环形网络的各站点通过通信介质连成一个封闭的环形。环形网络容易安装、监控，但是容量有限，网络建成后难以增加新的站点
	总线型网络	总线型网络中所有的站点共享一条数据通道。总线型网络安装简单方便，需要敷设的电缆最短，某个站点的故障一般不会影响到整个网络。但介质的故障会导致网络瘫痪，增加新站点不如星形网容易
通信	点对点	点对点就是数据以点到点的方式在计算机或通信设备中传输。星形网和环形网一般采用该种传输方式
	广播式	广播式就是数据在共用介质中传输。无线网、总线型网络属于该种类型

网络类型图例如图 2-1 所示。

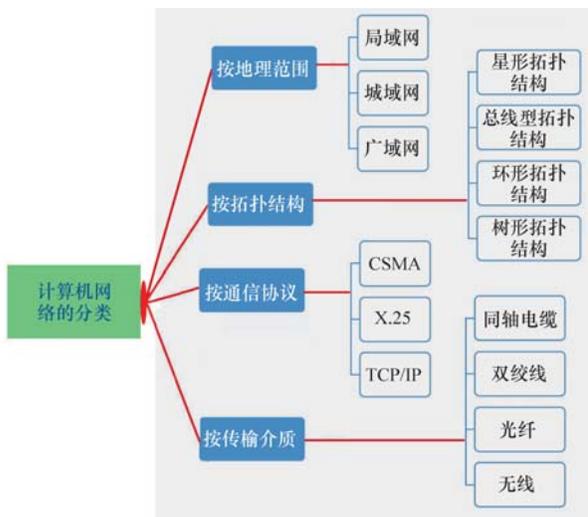


图 2-1 网络类型图例

一些网络类型特点如图 2-2 所示。

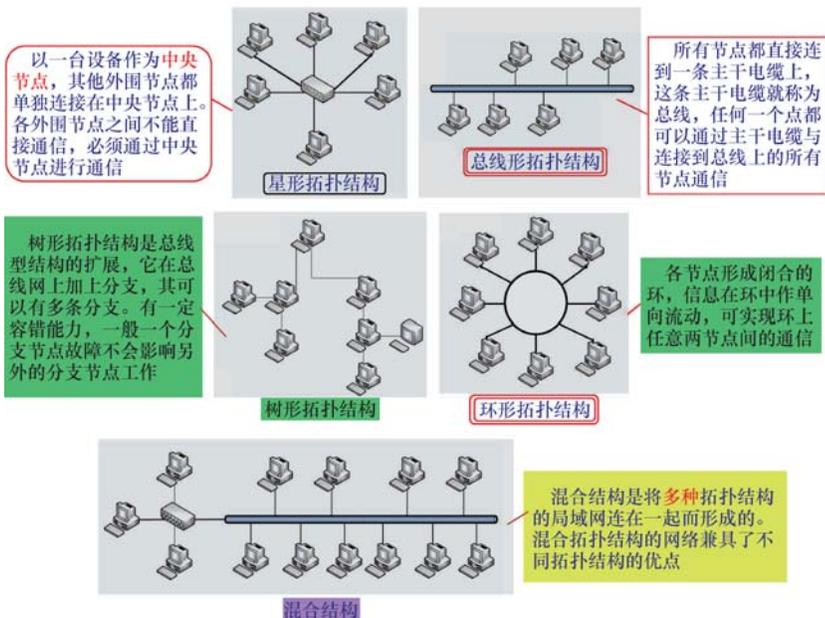


图 2-2 一些网络类型特点

局域网与广域网的比较见表 2-2。

表 2-2 局域网与广域网的比较

内容	LAN	WAN
范围概述	较小范围的计算机通信网	远程网或公用通信网
信息误码率	低	高
拓扑结构	简单、总线形、星形、环形、网状	复杂、网状
用户安全	各单位专用	无政府状态
网络覆盖的范围	20km 以内	几千 m 到几万 km，可跨国界、洲界
数据传输速率	1Mbit/s~16Mbit/s~10Gbit/s	9.6kbit/s~2Mbit/s~45Mbit/s, 10Gbit/s
传输介质	有线介质：同轴电缆、双绞线、光缆；无线介质：微波、卫星	有线或无线传输介质和公用数据网；PSTN、DDN、ISDN、光缆、卫星、微波

有线网络与无线网络的比较见表 2-3。

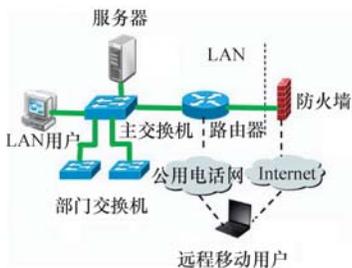
表 2-3 有线网络与无线网络的比较

项目	无线网络	有线网络
优点	移动性好、灵活性好、安装便捷、易于扩展	速度快、稳定
缺点	稳定性、速度、安全性低于有线网络	线多且乱、安装维护麻烦
移动性	不用接网线	笔记本电脑拖拽着一根网线，移动性差
安全性	使用 WPA2 加密与上网认证，安全性有保障	封闭环境、不容易被接入、安全性好
健康	影响小，在 100mW 以内，低于手机的 200mW	对健康无影响
成本	造价低	造价高
维护性	故障定位容易、维护简单	线路容易损坏、老化，维护不易
扩展性	房间的调整与增加，易扩展	网络端口位置应在装修时固定，日后不易变更扩展
用户数	用户不限	用户固定

2.2 网络协议快速通

网络协议为计算机网络中进行数据交换而建立的规则、标准、约定的集合。常见的协议有 TCP/IP 协

议、IPX/SPX 协议、NetBEUI 协议等。Internet 上的计算机使用的是 TCP/IP 协议。网络协议的特点如图 2-3 所示。



计算机网络是由多个互连的节点组成的，节点间需要不断地交换数据与控制信息。要做到有条不紊地交换数据，每个节点都必须遵守一些事先约定好的规则。这些规则明确地规定了所交换数据的格式和时序。这些为网络数据交换而制定的规则、约定与标准被称为网络协议

网络协议主要由3个要素组成：

- 1) 语法：用户数据与控制信息的结构与格式
- 2) 语义：规定需要发出何种控制信息，以及完成的动作与做出的响应
- 3) 时序：对事件实现顺序的详细说明

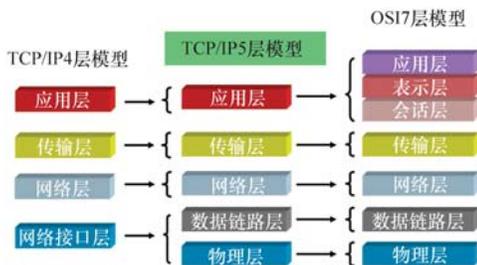


图 2-3 网络协议的特点

2.3 网络硬件快速通

网络硬件一般是指计算机、服务器、工作站、集线器、交换机、路由器、网卡、RJ45 水晶头、网线、网络适配器等。

一些网络硬件的特点与功能见表 2-4。

表 2-4 一些网络硬件的特点与功能

名称	解说
传输介质(网线)	<p>常见的网线分为细同轴线缆、粗同轴线缆、双绞线、光缆等。超 5 类 SFTP5E 双屏蔽室内双绞网线结构特点如下：</p> <p>高纯无氧铜、铝箔、抗拉线、屏蔽线、PVC、保护膜</p>

(续)

名称	解说
服务器	大多数时候服务器是网络的核心,但对等网也可以没有服务器。普通的办公、教学等应用服务器可以采用一般配置较高的普通电脑,需要注意内存、硬盘的容量要适当大一点。专用网络服务器与普通电脑的主要区别在于专用服务器具有更好的安全性、可靠性,更加注重系统的 I/O 吞吐能力,并且一般采用双电源、热拔插、SCSI RAID 硬盘等技术
工作站	工作站实际上就是普通的电脑
集线器	集线器可以看成是一种多端口的中继器,是共享带宽式的,其带宽由其端口平均分配。集线器为共享方式,即同一网段的机器共享固有的带宽,传输通过碰撞检测进行,同一网段计算机越多,传输碰撞也越多,传输速率也就越慢
交换机	交换机又叫交换式集线器。交换机与集线器都遵循 IEEE 802.3 或 IEEE 802.3u,其介质存取方式均为 CSMA/CD。交换机每个端口为固定带宽,有独特的传输方式,传输速率不受计算机增加的影响,其独特的 Nway、全双工功能增加了交换机的使用范围和传输速度
路由器	路由器是网络中进行网间连接的关键设备。路由器作为不同网络间互相连接的枢纽,路由器系统构成了基于 TCP/IP 的国际互联网络 Internet 的主体脉络。路由器的基本功能是把数据(IP包)传送到正确的网络,具体包括 IP 数据包的转发、子网隔离、维护路由表、IP 数据包的差错处理及简单的拥塞控制、实现对 IP 数据包的过滤和记忆等功能。一般家庭网络布局是通过网络运营商来接入互联网的,家中需要配备一个路由器来实现有线或无线的网络布局。因此,路由器的摆放位置、家居环境,对网络信号的传输、覆盖范围均具有一定程度的影响
桥接器	网段可以由中继器分离,也可以由桥接器分离,还可以由路由器分离 传统的桥接器只有两个端口,用于连接不同的网段。桥接器还具有信号过滤的功能。另外,桥接器上的每一个端口都是专用带宽,传统的共享式集线器的带宽是由该集线器上的所有端口平均分配的
网络适配器(网卡)	网卡的主要作用是将计算机数据转换为能够通过介质传输的信号。网络适配器传输数据时,其首先接收来自计算机的数据,然后将数据转换为可通过传输介质发送的信号
中继器	无论采用何种传输介质,其传输距离都是有限的,因此,当超过要求距离时,需要利用中继器来扩展距离 中继器的功能也就是将经过衰减而变得不完整的信号整理后,重新产生出完整的信号再继续传送 中继器可以延长传输距离,并且传输带宽不会变化

网络硬件连接图例如图 2-4 所示。



图 2-4 网络硬件连接图例

2.4 有线网络概述

上网的方式有用电话直接拨号的。其中 ISDN（综合业务数字网，属于数字电话网络国际标准）叫作一线通，ADSL（非对称数字用户线路）叫作超级一线通，LAN（局域网）为网线上网。另外，还有用有线电视线、电力线上网的方式。目前，ADSL、LAN 是主流上网方式。

想要不同的房间能够同时上网，则有 3 种方案：

- 1) 装一个自带交换机的路由器或猫；
- 2) 在其中一台电脑上装模拟软

件，用电脑做代理服务器，这种方式下，如果其他电脑上网，则代理服务器必须保持开机；

- 3) 用 ADSL 猫上网。

家居组建小型局域网只需要申请一根宽带上网线路，然后通过弱电箱分配，就能够实现每个房间都用电脑同时上网。

随着家电网络化的趋势，网络影音中心、网络冰箱、网络微波炉、网络视频监控会陆续出现，这些设备都可以找到就近的网络接口接入网络。

家装有线网络图例如图 2-5 所示。

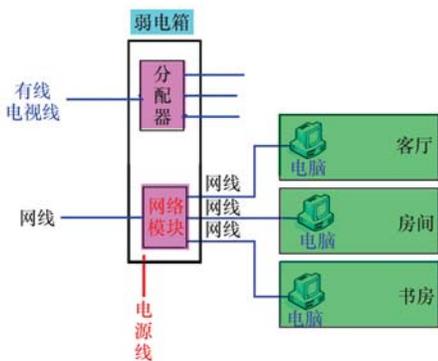


图 2-5 家装有线网络图例

2.5 家装计算机网络连接要求与技巧

家装计算机网络连接总体框架如下：

(1) 上网进户线的确定——首先需要确定采用哪家运营商的上网服务，其实也就是采用哪种上网方式。在家装时，只需要预留上网进户的位置给运营商连接即可。一般情况下，房屋开发商已经有上网进户线连接到原弱配电箱。因此，只需要把原弱配电箱的上网进户线引到新弱配电箱里即可。

(2) 弱配电箱的确定——弱配电箱不仅需要考虑目前的上网方式，还需要考虑以后更换上网方式，所带来的一些上网设备的变化。因此，在家装时，应尽量考虑上网设备多的上网方式来选择弱配电箱，这样以便于以后更换上网方式。

(3) 线路的确定——家装的局域网可以选择星形拓扑结构，这样任何一个节点或连接电缆发生故障时，只

会影响一个节点。另外，该方式安装也较简单：在弱电配电箱里安装起总控作用的 RJ45 配线面板模块，所有网络插座来的线路都接到配线面板上。弱电配电箱中还装有小型网络交换机，通过 RJ45 跳线接到配线面板的正面接口。

(4) 端口的确定——为了现在上网，以及以后将大量面世的网络信息家预留网络信息接口。因此，每个房间都需要至少有两个网络接口。

家装计算机网络连接相关要求如下：

1) 布放网线时尽可能与室内装修同时进行。

2) 进户网线可同进户电话线一起集中布放在弱电箱内。

3) 要求各房间的网络长度不要超过 40m，中间不能够有接头，不能像电源线一样用胶布把较短的网线连接后使用。

4) 为了防止建筑材料对网线的腐蚀，需要先开槽，再将网线穿入 PVC 管内。

5) 网线布放时尽量不要与交流电源线并行。

6) 网络插座与电源插座需要保持 20cm 以上的距离，以防止交流电产生的磁场干扰。

7) 网线不同于普通线缆，为了保证较大的带宽，对网线的质量要求较高，需使用 5 类线以上，网线的连接必须采用专用模块、接插件作端接。

2.6 电脑插座连接技巧

电脑插座的外形与连接方法图例如图 2-6 所示。

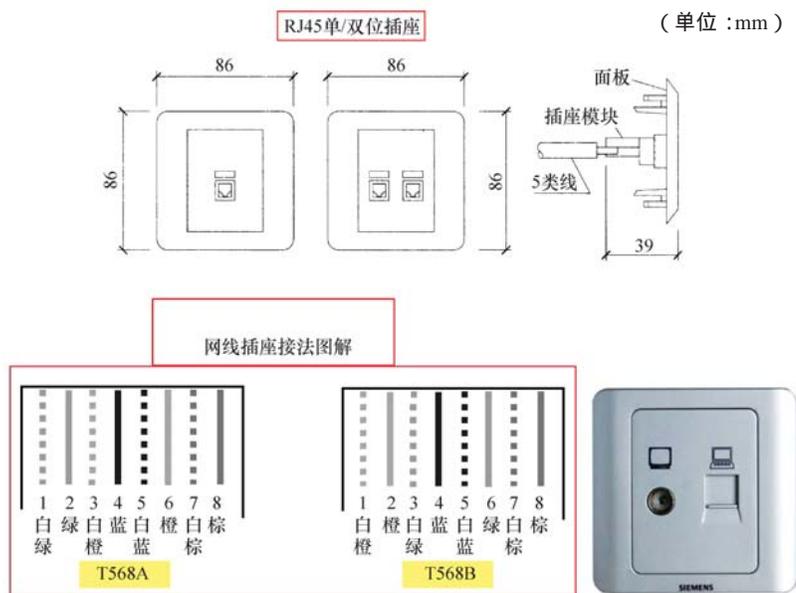


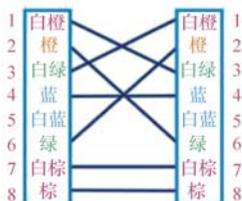
图 2-6 电脑插座的外形与连接方法图例

网线插座接法

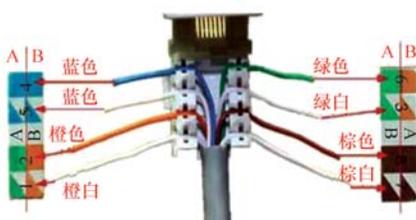
568-A



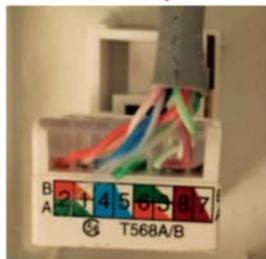
双机用网卡互连水晶头接法



网线插座接法



网线插座接法图解



对应每个线和槽，用打线钳将网线用力压入槽内。道口向外，以切断网线与槽壁相齐

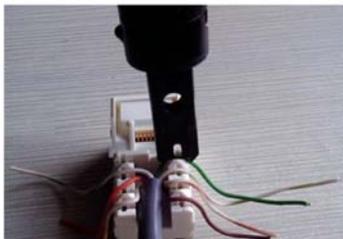
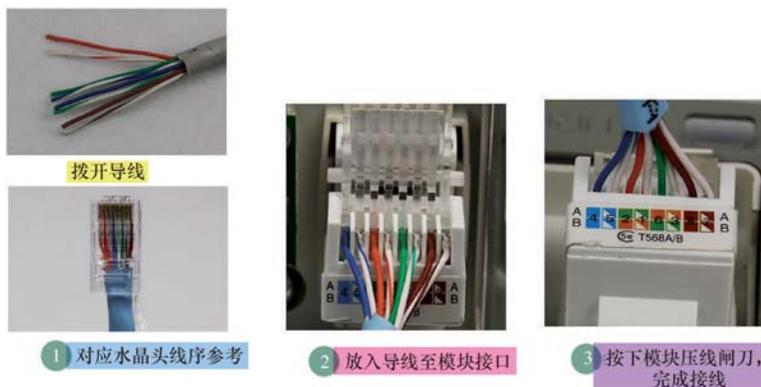


图 2-6 电脑插座的外形与连接方法图例（续）

电脑插座的类型比较多，例如一位电脑插座、两位电脑插座、电话 + 电脑插座、电视 + 电脑插座、118 型电脑插座模块等。因此，单独的电脑插座的连接方法与组合插座中电脑插座部分的连接方法是一样的。

电脑插座接线顺序必须根据色标进行接线。网线的另一端严格按照国标线序进行接线。这样才不会出现线序错乱的现象。

另外，一些电脑插座的外形与连接图例如图 2-7 所示。



WAN有线网络输入接口(对照图)

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

当无法确定接线类型时，
按B类型接法

图 2-7 一些电脑插座的外形与连接图例

T568A 连接口诀 1：白绿绿，白橙蓝，白蓝橙，白棕棕。

口诀 2：绿蓝橙棕，浅色在前，三五互换。

T568B 连接口诀 1：白橙橙，白绿蓝，白蓝绿，白棕棕。

口诀 2：橙蓝绿棕，浅色在前，三五互换。

2.7 RJ45 接头特点与应用技巧

RJ45 接头通常用于数据传输，最常见的应用为网卡接头。

RJ45 接头就是超 5 类高速网线水晶头、网络接头、网络插头、RJ45 接头。

RJ45 是各种不同接头的一种类型，RJ45 接头线的排序有两种，即橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕，以及绿白、绿、橙白、蓝、蓝白、橙、棕白、棕。因此，使用 RJ45 接头

的线也有两种，即直通线和交叉线。

RJ45 型网线插头又称为水晶头，共由 8 芯制成，广泛应用于局域网和 ADSL 宽带上网用户的网络设备间网线的连接。

RJ45 接头外形图例如图 2-8 所示。

RJ45 接头引脚定义如图 2-9 所示。



图 2-8 RJ45 接头外形图例

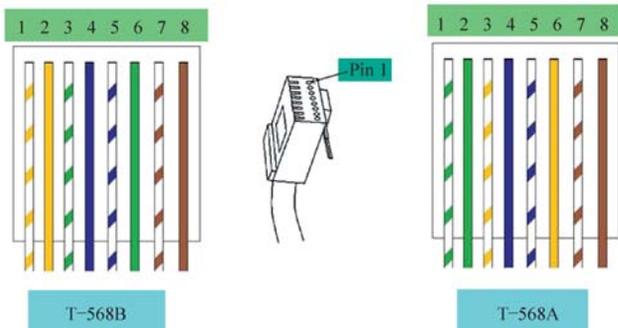


图 2-9 RJ45 接头引脚定义

常见的 RJ45 接头有两种，一种是用于以太网网卡、路由器以太网接口等的 RJ45DTE，另一种是用于交换机等的 RJ45DCE。

10 100base tx RJ45 接口是常用的以太网接口，支持 10Mbit/s、100Mbit/s 自适应的网络连接速度。

DTE 可以称为数据终端设备，DCE 可以称为数据通信设备。从某

种意义而言，DTE 设备称为主动通信设备，DCE 设备称为被动通信设备。当两个类型一样的设备使用 RJ45 接口连接通信时，必须使用交叉线连接。如果两个 RJ45DTE 类型接口（或 RJ45DCE 类型接口）相连不交叉相连引脚，则对触的引脚都是数据接收（发送）引脚端，也就是不能进行通信。

2.8 无线网络概述

家居用无线网络主要是把从小区或者楼盘引到户内的网络线接上无线宽带路由器，然后正确设置即可。家居无线网络的图例如图 2-10 所示。

无线宽带路由器需要明装，但是，其相关线路可以隐蔽起来。另外，许

多无线宽带路由器也支持有线连接。为此，家居网络布线需要也布一套有线网络。有线网络与无线网络的接驳处可以是无线宽带路由器。

为了隐蔽无线宽带路由器等相关的电源线和网络导线，需要设计一个接线箱，以便隐蔽导线。



图 2-10 家居无线网络的图例

一般无线宽带路由器需要有两孔的电源插座，为此，需要在无线宽带路由器旁边安装一个五孔的电源插座。

家居采用无线网络时，首先需要把网线进户线引入到无线设备上，并进行相关设置。

2.9 无线宽带路由器设置技巧

进行无线连接前，有的无线宽带路由器需要确保无线网卡已经正确安装驱动程序，并能够正常使用。

如下：连接网络 连接电源 连接设备 检查指示灯。

一些无线宽带路由器的连接步骤

一款无线宽带路由器的设置方法见表 2-5。

表 2-5 一款无线宽带路由器的设置方法

项 目	图 例
使用电脑设置无线宽带路由器举例	<p>1 打开浏览器</p> <p>输入管理域名tplogin.cn</p> <p>以宽带拨号上网为例</p> <p>2 创建管理员密码</p> <p>3 上网设置</p> <p>4 无线设置</p> <p>单击“确定”等待配置完成</p>

(续)

项 目	图 例
<p>使用手机设置无线宽带路由器举例</p>	 <p>1 使用手机连接路由器的无线信号，无线名称可在路由器的标贴上查找</p> <p>2 路由器会给手机推送配置页面或消息通知，或者可以打开浏览器访问</p> <p>3 此处以宽带拨号上网为例</p> <p>4</p> <p>5</p>

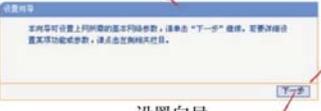
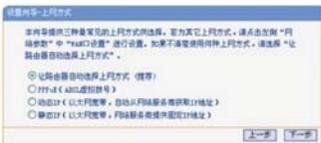
2.10 无线宽带路由器的 WEB 浏览器的配置工具

有的无线宽带路由器提供基于 WEB 浏览器的配置工具，从而可以利用 WEB 浏览器连接互联网进行相关

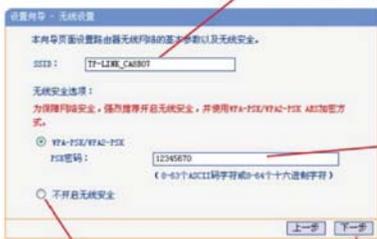
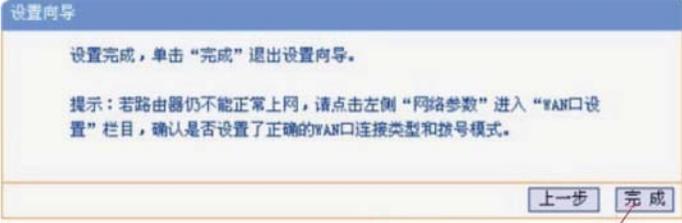
设置。

一款无线宽带路由器利用 WEB 浏览器连接互联网的设置举例见表 2-6。

表 2-6 一款无线宽带路由器利用 WEB 浏览器连接互联网的设置举例

项 目	解说与图例
<p>进入登录界面</p>	<p>打开网页浏览器，在浏览器的地址栏中输入路由器的 IP 地址：192.168.1.1，进入登录界面，如下图所示</p> <div data-bbox="244 421 521 580" style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>为保护设备安全，务必设置管理员密码，单击确认按钮，确认提交前请记住并妥善保管管理员密码。后续配置设备时需使用该密码进入配置页面，如遗忘，则只能恢复出厂设置，重新设置设备的所有参数</p> </div>  <p>TP-LINK 登录界面截图，显示“为保护设备安全，请务必设置管理员密码”的提示，包含“设置密码”和“确认密码”输入框，以及“确认”按钮。</p>
<p>设置向导页面</p>	<p>登录成功后按“确认”按钮进入设置向导页面，如下图所示</p> <div data-bbox="238 880 598 1075" style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>如果没有自动弹出设置向导页面，则可以单击页面左侧的设置向导菜单将它激活</p> </div>  <p>设置向导 - 设置向导</p> <p>单击下一步</p>  <p>设置向导 - 上网方式</p>
<p>有关项目的特点</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 让路由器自动选择上网方式（推荐）——选择该选项后，路由器会自动判断上网类型，然后跳到相应上网方式的设置页面。为了保证路由器能够准确判断上网类型，需要保证路由器已正确连接 2) PPPoE（ADSL 虚拟拨号）——如果上网方式为 PPPoE，即 ADSL 虚拟拨号方式，则 ISP 会提供上网账号和口令 3) 动态 IP（以太网宽带，自动从网络服务商获取 IP 地址）——如果上网方式为动态 IP，则可以自动从网络服务商获取 IP 地址，单击下一步转到无线参数的设置 4) 静态 IP（以太网宽带，网络服务商提供固定 IP 地址）——如果上网方式为静态 IP，则网络服务商提供 IP 地址参数

(续)

项 目	解说与图例
静态 IP 界面	<p>静态 IP 界面，如下图所示</p>  <p>填入ISP提供的IP地址</p> <p>填入ISP提供的子网掩码，一般为255.255.255.0</p> <p>填入ISP提供的网关参数</p> <p>填入ISP提供的DNS服务器地址</p> <p>可选项</p> <p>设置完成后，单击下一步，进入基本无线网络参数设置页面</p>
	<p>设置任意一个字符串来标识无线网络</p>  <p>选择路由器无线网络的加密方式，如果选择了该项，则在PSK密码中输入密码，密码要求为8~63个ASCII字符或8~64个16进制字符</p> <p>关闭无线安全功能，即不对路由器的无线网络进行加密，此时其他人均可以加入该无线网络</p> <p>设置完成后，单击下一步，将弹出设置向导完成界面</p>
	 <p>单击完成使设置生效</p>

(续)

项 目	解说与图例
<p>启动和登录、设置菜单界面</p>	<p>启动路由器并成功登录路由器管理页面后，将会显示路由器的管理界面。可进行相应的功能设置，具体可以根据菜单项与含义进行即可。启动和登录、设置菜单如下图所示</p> 

2.11 WiFi 网络全能通

搭建家用无线路由器时，相同的品牌、型号放在不同的家庭地点，在 WiFi 接收覆盖能力上也会存在差异。另外，无线路由器难免会存在有信号死角的问题，特别是复式楼房、别墅等空间广阔的环境中，一个路由器的信号不可能完全覆盖，从而会形成弱网络区域，甚至网络死角。

家庭中的墙体、家具电器等都会对无线信号产生阻隔，无线信号在穿越障碍物后，尤其是在穿越金属后，信号会大幅衰减。另外，一些家用电器不断地向外放射电磁辐射会对 WiFi 信号存在干扰，而且 WiFi 天线的摆放角度也是影响 WiFi 接收的重要因素。

解决 WiFi 网络信号不顺畅的一些方法如下：

1) 选择更大功率的路由器——“穿墙王”，可以在穿透墙面过程中即使信号受到了削弱，也能够表现出较好的信

号强度，从而实现 WiFi 覆盖。

2) 如果不使用大功率路由器，则可以通过一些中继设备，将原本的 WiFi 信号扩展到更大范围。一些中继设备包括中继宝、电力猫等。

无线中继宝不是无线路由器，不能够直接作为路由器插入网线使用。无线中继宝是专门针对大房子、弱 WiFi 的一种网络中继设备。

无线中继宝接收路由器、无线网卡的 WiFi 信号，并通过自身作为扩展基础，将信号放大，然后将路由器无法覆盖的网络死角以满格信号覆盖，解决路由器 WiFi 信号弱无法完全覆盖的问题。

无线中继宝具备 WPS 配对、手动配对等方法。如果家庭已有的路由器具备 WPS 功能，配对则相对简单。

3) 使用电力调制解调器。电力调制解调器也叫作电力猫、电力线以

太网信号传输适配器等。电力调制解调器是把网络信号调制到电线上，然后利用现有电线来解决网络布线问题的一种设备。电力调制解调器一般是两只或两只以上，以子母搭配的形式使用。也就是说，电力猫一定要两只或者以上才能使用，并且电力猫传输信号一定要在同一电表与同一相电下才可以使用。一般，房间较多的别墅、复式楼房等，建议使用电力调制解调器来延伸区域网络的涵盖范围。

4) 运用最新的 WiFi 技术以及最新的固件，合理地设置自己的无线路由器，以增强 WiFi 信号。在 WLAN 协议中，802.11n 的速度显著高于 802.11a、802.11b、802.11g。如果想要提升速度，则必须要一起装备 802.11n 的网卡、无线路由器。

5) 根据自己用的笔记本、手机上网的无线模式，合理地设置无线路由器的模式。

6) 正确选择好信道。

7) 有时微波炉工作时会对 2.4GHz 产生干扰。因此，无线路由器放置时，需要尽量远离微波炉，不

要与微波炉放置得过近。

8) 如果周边有很多人使用无线路由器，工作的信道与所用的无线路由器的信道一样或是接近，则会产生干扰。这种情况下，需要设置信道与对方最好保持 6 个信道以上。对方的无线路由器工作在什么信道上一般无法知道，但可以通过逐步调整信道的方式来进行，图例如图 2-11 所示。



图 2-11 调整信道的方式

9) 正确设定频道带宽。有些无线路由器是无法选择频道带宽的，如果可以选，则当周边使用无线路由器的信号有很多时，可以使用 20MHz。否则选择 40MHz，图例如图 2-12 所示。



图 2-12 频道带宽的选择

10) 将路由器放置在最佳方位, 尽量不要把路由器藏起来放置。如果想要最强的信号, 则最好把路由器放置在

不受墙面或障碍物阻挡的空位。路由器天线要笔直, 而且放得越高越好。路由器放置的最佳方位图例如图 2-13 所示。



图 2-13 路由器放置的最佳方位图例

11) 路由器可以放置在家里的一个中心位置。因为有些路由器的设置是向下发射 WiFi 信号的, 所以, 将路由器放在高一点的地方, 能够使 WiFi 信号分配到家里各处。

12) 根据统计, 无线路由器每穿一道墙, 信息衰减在 10%~20%。如果墙面含有铁板, 则无线路由器每穿一

道墙会衰减 80% 以上。

13) 路由器最好不要放置在狭小的空间里, 既不利于散热, 也不利于信号的扩散。

14) 增强无线安全性, 用密码保护网络。

15) 控制占带宽的程序, 提高网络速度。

2.12 带 USB 接口有显示功能的 WiFi 智能插座快速通

带 USB 接口有显示功能的 WiFi 智能插座的功能特点为将家电或设备插在 WiFi 智能插座上, 所接入的家电或设备不仅自动添加了手机遥控开关功能, 还可以通过手机实时显示电器、电子设备的开关状态。能够控制的设备有热水器、空调、排风扇、台灯、电视机、风扇、落地灯等。

一款带 USB 接口有显示功能的 WiFi 智能插座的参数如下:

输入电压——AC110~240V。

输出电压——AC110~240V DC5V。

最大负载——2200W。

外观尺寸——60mm × 60mm × 30mm。

插头类型——国标三脚插头。

插座类型——国标小五孔。

USB 充电插孔——有的支持, 有的不支持, 需要根据实际选择。

带 USB 接口有显示功能的 WiFi 智能插座的连接很简单, 也就是直接插入三孔电源插座即可, 其外形如图 2-14 所示。



图 2-14 一款带 USB 接口有显示功能的 WiFi 智能插座外形

2.13 微型 WiFi 开关控制盒快速通

微型 WiFi 开关控制盒的应用特点为利用 WiFi 技术, 可以直接通过智能手机远程控制通断(开/关)电源控制盒。体积小、用途广, 尤其适合不便安装开关与不愿更换开关的场所应用。

微型 WiFi 开关控制盒的特点如下:

(1) 直接控制——侧面附有 3 个按键, 可分别控制负载的开/关、复位。

(2) 与机械开关联动控制——可与普通机械开关配合进行双重联动控制, 既保留了原有安装的开关风格、手动开关功能, 又增加了 WiFi 远程控制功能。

(3) 联网控制——利用智能手机, 即使在千里之外, 也可随时随地通过 WiFi 远程控制负载的开关。

一款微型 WiFi 开关控制盒的参数如下:

工作电压——AC220V/50Hz。

工作环境——20%~90%RH, -20~55。

负载功率——MAX 2000W (阻性负载); 500W (LED 灯)。

供电方式——相、零双线接入。

负载类型——各类负载。

一款微型 WiFi 开关控制盒的安装方法如图 2-15 所示。

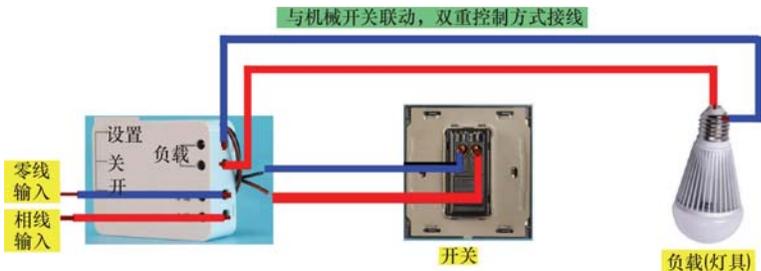


图 2-15 一款微型 WiFi 开关控制盒的安装方法

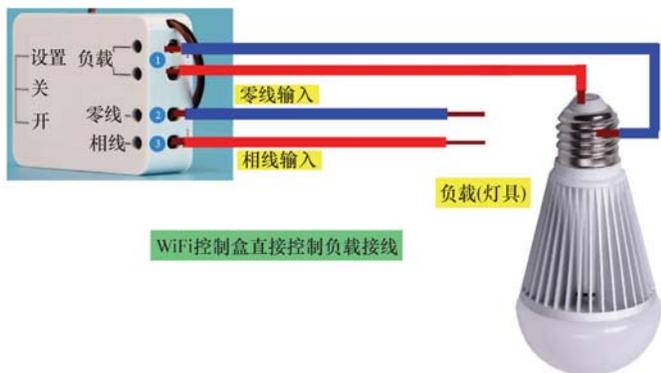


图 2-15 一款微型 WiFi 开关控制盒的安装方法（续）

2.14 网络式吸顶声控延时开关安装技巧

网络式吸顶声控延时开关就是该声控延时开关可以通过网络进行控制。

网络式吸顶声控延时开关供电方式为相线、零线双线接入，安装孔径为 68mm。

网络式吸顶声控延时开关的安装方法为将网络式吸顶声控延时开关直

接嵌入在天花板内，具体步骤如下：首先在天花板上开一个直径为 68mm 的洞，然后直接将开关嵌入洞中，再用开关夹扣将其紧紧贴在天花板上。

一款网络式吸顶声控延时开关的连接方法如图 2-16 所示。

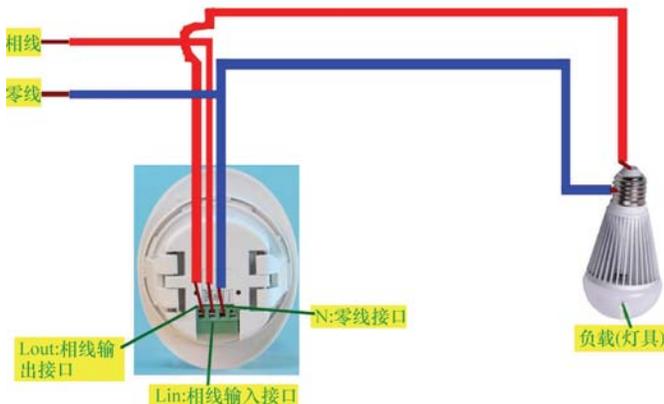


图 2-16 一款网络式吸顶声控延时开关的连接方法

2.15 网络式多段定时开关快速通

网络式多段定时开关，是可以通过网络进行控制的定时开关。网络式

多段定时开关在满足条件时，可以通过中控器自动定时控制，也可以用手

机进行远程干涉、监控。可以根据需要通过手机、开关按键做预期条件、定时设置。

网络式多段定时开关与网络中的其他部件均采用无线通信，无须接线。

网络式多段定时开关适用于智能家居、智能办公系统等。

一些网络式多段定时开关的功能特点如下：

(1) **自动工作**——可以将开关工作条件、工作时定时时段通过手机预先进行设置，当条件满足时，中控器自动开启开关，对负载进行定时控制。

(2) **定时时段**——每天可高达几十段定时时段，并且定时时间精准。只需设置一次即可记忆。

(3) **本地功能**——保留本地按键功能，兼顾家中不熟悉手机操作的老少成员。同时避免网络、手机故障时家中电器失控。

(4) **实时监控**——采用双向通信技术，可实时在手机上监控开关的通断状态、定时设置。

(5) **工作模式**——需要与中控器配套使用。在没有互联网的情况下，可以与中控器组成局域网自动工作，

手机可在局域网范围内进行监控、控制。在有互联网的情况下，手机可以通过路由器实现远程控制。

(6) **液晶显示**——采用 LCD 液晶显示屏，配有时钟显示。

(7) **供电方式**——为相、零双线接入，可直接控制各类负载。

(8) **外形尺寸**——为 86 系列设计，与普通墙壁开关接线方式一致，可直接替换现有的墙壁开关。

一款网络式多段定时开关的参数如下：

(1) **工作电压**——220 ~ 240V (50Hz / 60Hz)。

(2) **工作环境**——20% ~ 90%RH, -20 ~ 55 。

(3) **负载功率**——2000W 。

(4) **安装孔距**——60 mm。

(5) **匹配暗盒**——75mm × 75mm × 50mm。

(6) **开关尺寸**——86mm × 86mm × 38mm。

(7) **供电方式**——零相线供电。

一款网络式多段定时开关的连接方法如图 2-17 所示。

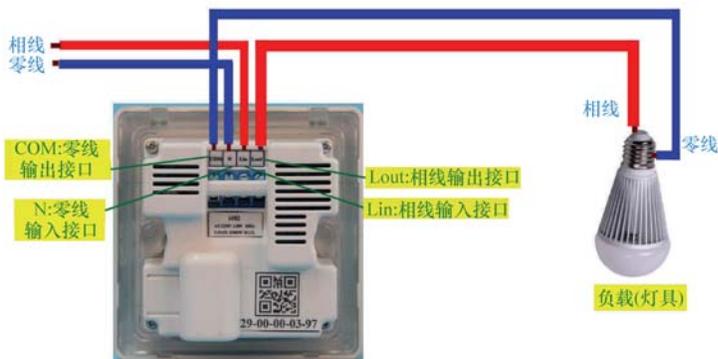


图 2-17 一款网络式多段定时开关的连接方法

2.16 无线路由器概述

无线路由器是用于用户上网，且带有无线覆盖功能的一种路由器。无线路由器可以看作是一个转发器，其能够将家中墙上接出的宽带网络信号通过天线转发给附近的无线网络设备。

市场上的无线路由器一般支持专线 xdsl/ cable、动态 xdsl、pptp 4 种接入方式。目前，市场上一些无线路由器只能支持 15~20 个的设备同时在线使用，无线路由器信号范围大约为半径 50m，部分无线路由器信号范围达到了半径 300m。

无线路由器的种类比较多，例如双频无线路由器、带集线器功能的无线路由器、千兆企业级无线路由器家用别墅大功率 WiFi、光纤穿墙王、2 根线的无线路由器、3 根线的无线路

由器、5 根线的无线路由器、6 根线的无线路由器、触屏无线路由器等。

宽带路由器需要放置于水平平坦表面，周围环境干燥、灰尘少、通风等。选择开阔空间，能够使计算机与设备间没有阻挡物，例如水泥墙、木板墙等阻挡物会影响无线网络的无线信号传输效果。并且确保设备、计算机远离具有强磁场或强电场的电器。

无线宽带路由器恢复默认按钮的操作特点如下：在路由器通电的情况下，按压恢复默认按钮直到电源指示灯连续闪烁 3、4 次（总共大概 10 秒或稍微长一点时间），则会自动恢复出厂设置。

一些无线路由器的外形如图 2-18 所示。

2.4GHz WiFi 信号——450M >> 信号穿透力更强，更适合中远距离传输

5GHz WiFi 信号——867M >> 所受干扰少，在一定范围内速度更快



图 2-18 一些无线路由器的外形

双频无线路由器可以实现 2.4GHz、5GHz 主人网络，2.4GHz 客人网络。有的无线路由器还可以设置 WiFi 信号模式，即孕妇模式、均衡模式、穿墙模式等。有的无线路由器还可以作为无线中继器使用。

一款无线路由器的性能特点如下：

无线传输标准——802.11a 802.11b 802.11n。

无线传输速率——300Mbps。

无线网络支持频率——2.4GHz。

USB 接口数量——1 个。

是否内置防火墙——是。

是否支持 VPN——不支持。

是否支持 WDS——不支持。

是否支持 WPS——支持。

核心数——单核心。

附加功能——手机遥控。

是否可拆——可拆。

家装无线路由器一般需要放置在中间，以便全面覆盖。WiFi 信号覆盖图例如图 2-19 所示。



图 2-19 WiFi 信号覆盖图例

家装无线路由器性能曲线判断法如图 2-20 所示。

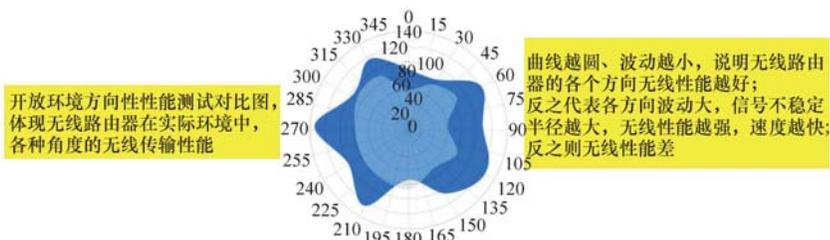


图 2-20 家装无线路由器性能曲线判断法

常见的无线路由器一般都有一个 RJ45 WAN 口，也就是 UPLink 到外部网络的接口，以及 2~4 个 LAN 口，

用来连接普通局域网。

无线路由器内部有一个网络交换机芯片，专门处理 LAN 接口间的

信息交换。一般无线路由器的 WAN 与 LAN 间的路由工作模式都采用 NAT(Network Address Translation) 方式。因此，无线路由器也可以作为有

线路由器使用。

常见的无线路由器接口如图 2-21 所示。

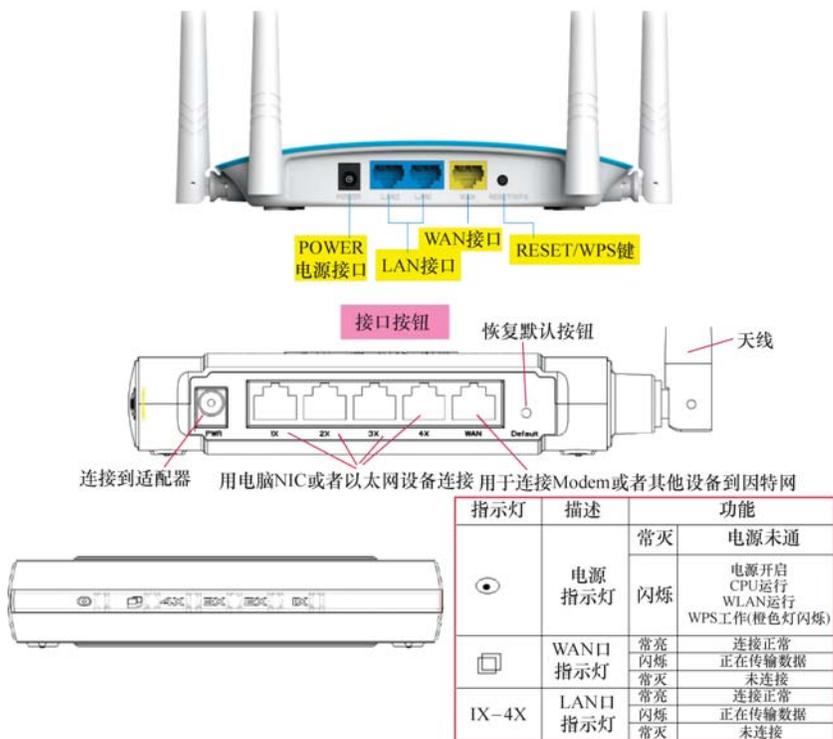


图 2-21 常见的无线路由器接口

2.17 无线宽带路由器安装技巧

无线宽带路由器安装流程如图 2-22 所示。在进行无线连接前，有的无线宽带路由器需要确保无线网卡已经正确安装驱动程序，并且能够正常使用。无线宽带路由器连接步骤如下：连接网络 连接电源 连接设备 检查指示灯。

无线宽带路由器硬件连接部分分为使用网线连接路由器（有线



图 2-22 无线宽带路由器安装流程

连接)和通过无线连接路由器(无线硬件连接方法如图 2-23 所示。连接)。一些无线宽带路由器的特点与

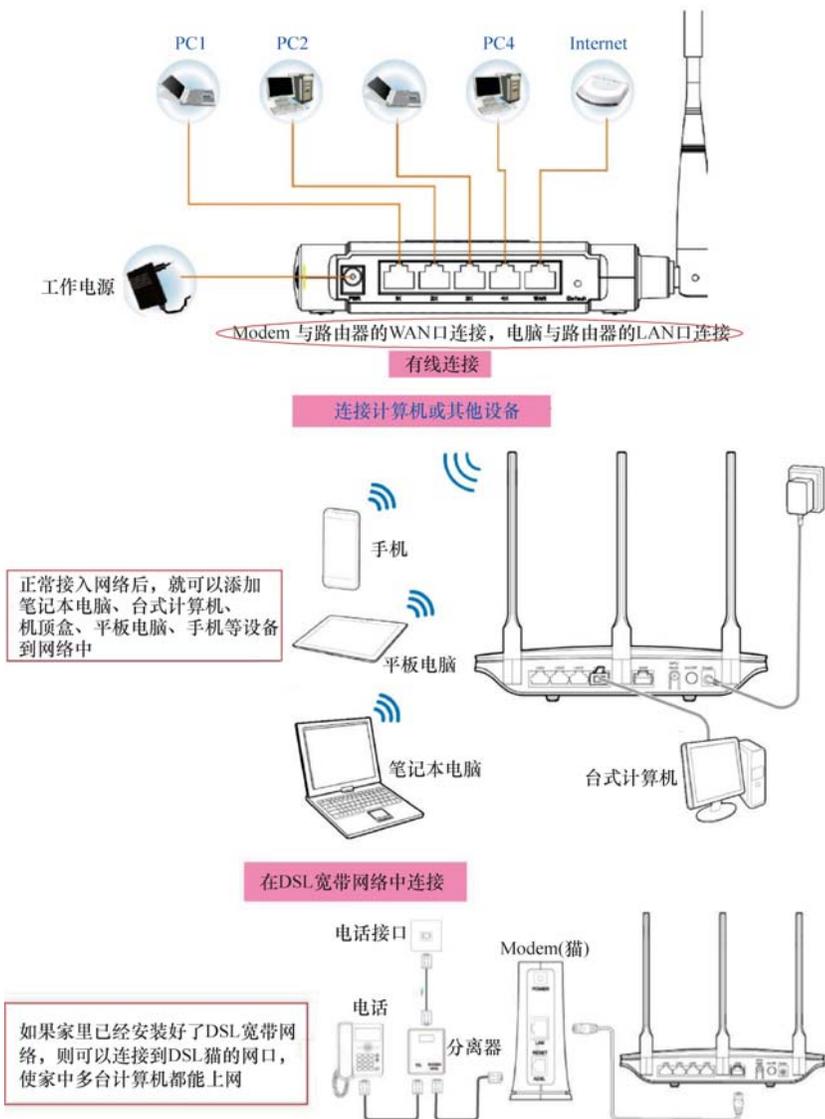


图 2-23 一些无线宽带路由器的特点与硬件连接方法

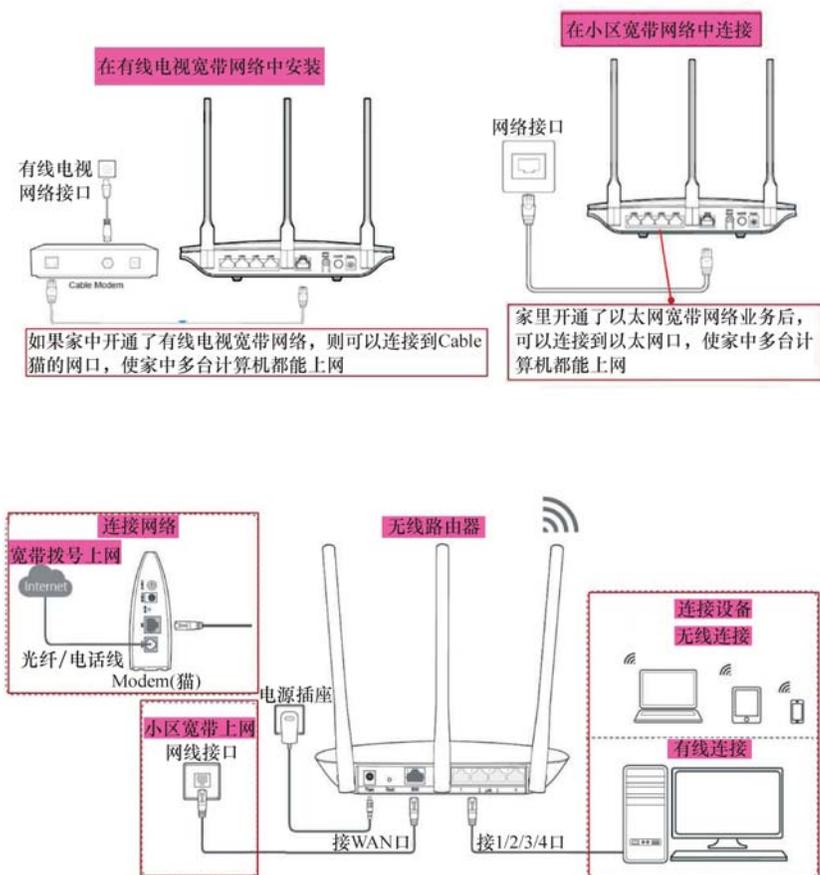


图 2-23 一些无线宽带路由器的特点与硬件连接方法 (续)

2.18 墙壁无线路由器 WiFi 插座的特点与安装技巧

墙壁无线路由器 WiFi 插座也就是一种插座面板形状的无线路由器。墙壁无线路由器 WiFi 插座的特点与安装如图 2-24 所示。

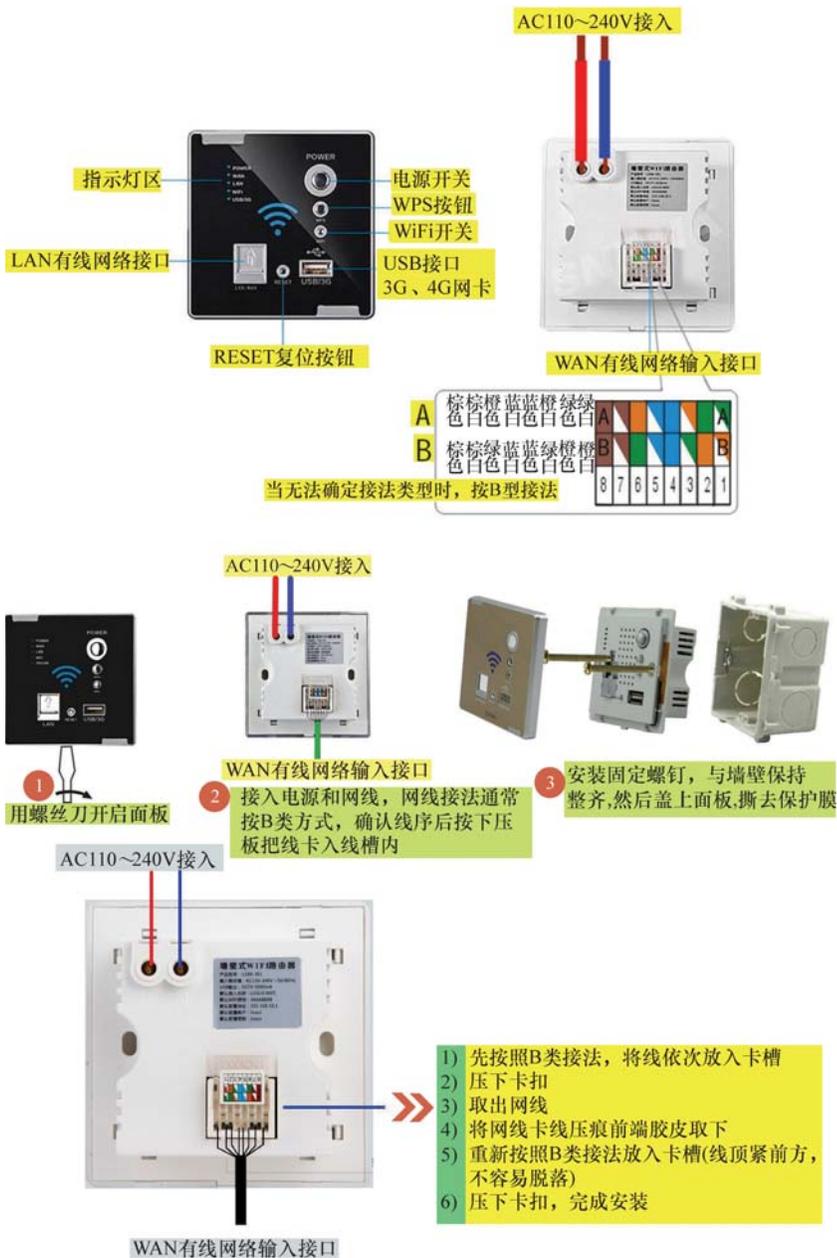


图 2-24 墙壁无线路由器 WiFi 插座的特点与安装

2.19 OTG 线与普通 USB 线连接技巧

USB 数据线用来连接手机和电脑，可通过电脑访问手机里面的照片、音乐，把手机当作 U 盘使用。

OTG 数据线无须连接 PC。手机可直接通过 OTG 数据线与 U 盘、鼠标、键盘等 USB 设备连接。接 U 盘直接查找资料，接鼠标方便玩游戏，接键盘可快速打字等功能。也就是说，

OTG 扩展了手机的功能。

OTG 线与普通 USB 线的区别：USB 数据线连接电脑的时候由电脑供电。OTG 数据线连接 U 盘等设备时，手机必须给 U 盘等外设供电。

OTG 线与普通 USB 线的连接如图 2-25 所示。

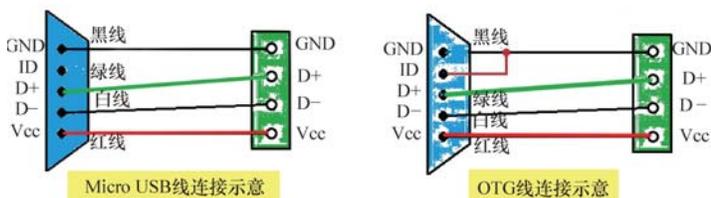


图 2-25 OTG 线与普通 USB 线的连接

2.20 RS232 串口线接法与线芯引脚定义

RS232 串口线运用于设备间的串行通信。RS232 串口线接口为 DB9 针，

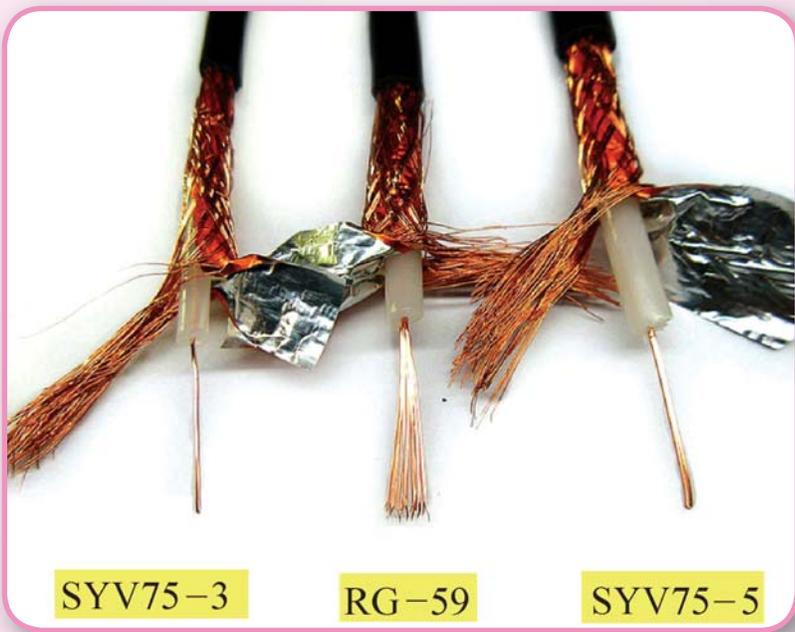
其接口引脚定义如图 2-26 所示。



图 2-26 RS232 串口线接法与线芯引脚定义

第 3 章

监控防范技能——一看就懂



3.1 概述与工艺流程

监控系统是对场所进行实时监控的物理基础，通过它能够获得有效数据、图像、声音信息，对突发性异常事件的过程进行及时的监视、记忆等。

监控系统一般是由摄像、传输、控制、显示、记录登记等部分组成的。

监控系统安装工艺流程如图 3-1 所示。



图 3-1 监控系统安装工艺流程

典型的电视监控系统主要由前端监视设备、传输设备，后端存储设备、控制设备、显示设备等部分组成。其中后端设备可进一步分为

中心控制设备、分控制设备。前端、后端设备有多种构成方式，其联系和传输可以通过电缆、光纤、微波等方式来实现。

3.2 RVV 软护套线快速通

RVV 为铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软线，又称为轻型聚氯乙烯护套软线，俗称为软护套线。RVV2、RVV 3、RVV 4、RVV 5、RVV 6、RVV 7 芯等均可以作为多股监控电源线，并且适用于作为控制信号传输线、高层楼宇对讲系统、家用照明连接线、小型电动工具、仪表及动力照明线等。

RVV 中 R 代表软线 / 软结构、V 代表聚氯乙烯绝缘。

国标 2 芯白色 RVV 全铜软护套线的外径如下：

RVV2×0.5——外径 5.25mm 左右。

RVV2×0.75——外径 5.5mm 左右。

RVV2×1——外径 6.3mm 左右。

RVV2×1.5——外径 6.7mm 左右。

国标 3 芯白色 RVV 全铜软护套

线如下：

RVV3×0.5——外径 5.7mm 左右。

RVV3×1——外径 7.0mm 左右。

RVV3×1.5——外径 8.3mm 左右。

国标 4 芯白色 RVV 全铜软护套线如下：

RVV4×0.5——外径 6.03mm 左右。

RVV4×0.75——外径 6.88mm 左右。

RVV 软护套线如图 3-2 所示。

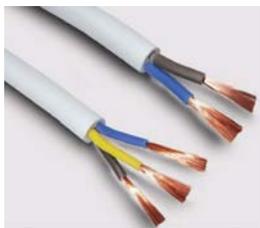


图 3-2 RVV 软护套线

3.3 ZR-RVV 阻燃护套电缆线快速通

ZR-RVV 就是阻燃护套电缆线，其相关规格与选择如图 3-3 所示。



图 3-3 ZR-RVV 阻燃护套电缆线

3.4 综合线快速通

综合线为视频线与电源线合二为一的线，广泛应用于各类监控工程，具有施工便捷、传输稳定等特点。

综合线结构如图 3-4 所示。



图 3-4 综合线结构

3.5 监控视频线快速通

RG 同轴电缆、JIS 同轴电缆、SYV 同轴电缆主要用于安防监控系统 (CCTV 系统) 中连接摄像机与监控设备，传输视频监控图像信号。

高速电梯专用视频线适合在电梯环境监控时使用。

其他一些同轴电缆主要用于音视频系统 (如家庭影院系统) 的连接，又称为 AV 线。AV 线主要用于传输音视频信号。

常见高清监控视频线为 SYV75-3、RG-59、SYV75-5 等，其中 SYV75-3 外径为 4.8mm、RG-59 外径为 5.8mm、SYV75-5 外径为 6.8mm 等。

RG 同轴电缆使用频率可达 100MHz。SYV 同轴电缆使用频率可达 200MHz。

常见高清监控视频线结构如图 3-5 所示。



SYV75-3 RG-59 SYV75-5

图 3-5 常见高清监控视频线结构

3.6 彩信眼快速通

彩信眼的特点如图 3-6 所示。

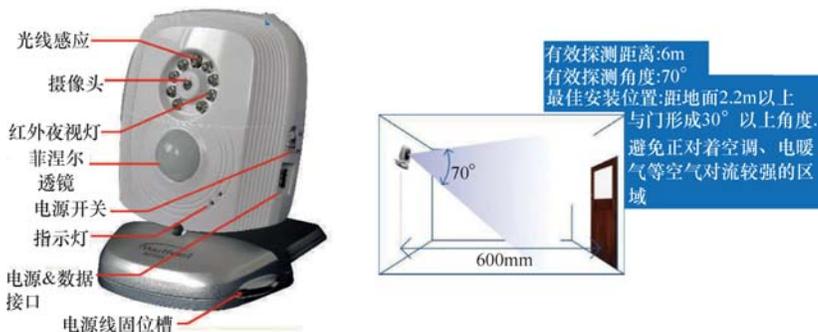


图 3-6 彩信眼的特点

彩信眼的固定方式——先选择合适的位置安装，然后调整好镜头，使监控区域在镜头的拍摄范围内。安装时需要避免将镜头正对强烈光源。另外，还需注意应选择 GSM 网络信号接收良好的位置安装。

彩信眼的安装方式如下——拉开底座上的槽扣，抓住主机的两端并向两边拉开，再向上立起彩信眼头部，然后将彩信眼平放在适当的位置，调

节好镜头，对准监控区域即可；彩信眼底座上有挂孔，可以用螺钉固定在墙壁上，然后调节好镜头，对准监控区域即可。

有的彩信眼的接线方式——将开关电源一头插在电源插座上，另一端插入彩信眼的电源插口。有的彩信眼带有内置电池，当外部电源断电时可以改由电池供电。

3.7 闭路电视监控系统材料设备的要求

闭路电视监控系统材料设备的要求见表 3-1。

表 3-1 闭路电视监控系统材料设备的要求

名 称	解 说
传输电缆	<ol style="list-style-type: none"> 1) 确认线缆型号、长度 2) 线缆在进场前,应根据规定、要求对其类型等检测,并出具检测报告 3) 安装前,应确保型号、外形尺寸与要求相符,并有出厂合格证
护罩	<ol style="list-style-type: none"> 1) 护罩要求能够使摄像机在使用过程中的外部环境能够保持在使其良好的工作的状态 2) 安装前,应确保型号、外形尺寸与要求相符,并有出厂合格证 3) 塑料外壳表面应无裂痕、褪色等异常现象
画面分割器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 画面分割器要求具有顺序切换、回放影像、时间、画中画、多画面输出显示、日期、标题显示等功能 2) 设备在进场前,应根据规定、要求对其类型等检测,并出具检测报告 3) 安装前,应确保型号、外形尺寸与要求相符,并有出厂合格证
监视器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 监视器要求能够将前端摄像机传送到终端的视频信号由监视器再现为图像 2) 根据功能的不同,监视器可分为图像监视器、电视监视器 3) 设备在进场前,应根据规定、要求对其类型等检测,并出具检测报告 4) 安装前,应确保型号、外形尺寸与要求相符,并有出厂合格证
解码器(室内、室外)	<ol style="list-style-type: none"> 1) 解码器要求能够将管理中心通过总线传输的控制信号转换为相应的电机控制信号 2) 设备在进场前,应根据规定、要求对其类型、密封性、输出/入电压电流、功率等检测,并出具检测报告 3) 安装前,应确保型号、外形尺寸与要求相符,并有出厂合格证 4) 塑料外壳表面应无裂痕、褪色等异常现象
矩阵控制主机	<ol style="list-style-type: none"> 1) 报警状态自动输出系统——可将报警状态自动输出到打印机和监视器上 2) 报警处理与报警显示——时序显示方式、固定显示方式、双监视显示方式、报警复位等 3) 多个控制键盘输入接口 4) 任意切换——摄像机的任意组合,而且任意一台摄像机画面的显示时间独立可调 5) 任意切换定时自动启动——任意一组万能切换可编程在任意一台监视器上定时自动执行 6) 分区控制功能——对键盘、监视器、摄像机进行授权 7) 分组同步切换——将系统中全部或部分摄像机分成若干组,每一组摄像机可以同时地切换到一组监视器上 8) 报警自动切换——具有报警信号输入接口和输出接口,当系统收到报警信号时将自动切换到报警画面并启动录像机设备,同时将报警状态输出到指定的监视器上 9) 设备在进场前,应根据规定、要求对其类型等检测,并出具检测报告 10) 安装前,应确保型号、外形尺寸与要求相符,并有出厂合格证
录像机	<ol style="list-style-type: none"> 1) 录像机要求能够把视频、音频信号用磁信息方式记录在磁介质上,并可将磁介质上的磁信息还原为音视频电信号 2) 确认以长时间记录的图像有无用快速或静像方式重放 3) 确认以标准速度记录的图像有无用慢速度或静像方式重放 4) 设备在进场前,应根据规定、要求对其类型等检测,并出具检测报告 5) 安装前,应确保型号、外形尺寸与要求相符,并有出厂合格证

(续)

名称	解说
摄像机	1) 设备在进场前, 根据规定、要求对其类型、分辨率、照度、稳定性等进行检测, 并出具检测报告 2) 安装前, 应确保型号、外形尺寸与要求相符, 并且有出厂合格证 3) 塑料外壳表面应无裂痕、无褪色等异常现象
摄像机镜头	1) 摄像机镜头要求能够采集光信号到摄像机, 并且能够通过调节光圈、焦距、摄像距离使图像清晰 2) 设备在进场前, 根据规定、要求对其类型、焦距、光圈类型、放大倍数、稳定性等进行检测, 并出具检测报告 3) 安装前, 应确保型号、外形尺寸与要求相符, 并且有出厂合格证
云台	1) 云台要求, 能使摄像机做上、下、左、右、旋转等运动 2) 安装前, 应确保型号、外形尺寸与要求相符, 并且有出厂合格证 3) 塑料外壳表面应无裂痕、无褪色等异常现象

3.8 枪式摄像机组成图解通

枪式摄像机的组成如图 3-7 所示。

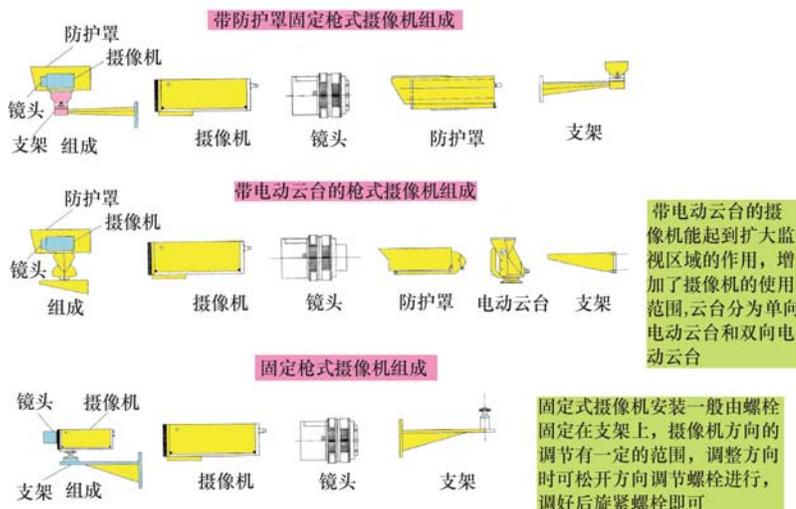


图 3-7 枪式摄像机的组成

3.9 监控系统设备图形符号

一些监控系统设备的图形符号对照见表 3-2。

表 3-2 一些监控系统设备的图形符号对照

图形符号	说明	图形符号	说明
	电视监视器 (系统及框图表示)		电视摄像机 (平面及系统图表示)
	彩色电视监视器 (系统及框图表示)		带云台的电视摄像机 (平面及系统图表示)
	彩色电视接收机 (系统及框图表示)		带云台的球形摄像机 (平面及系统图表示)
	视频顺序切换器 (系统及框图表示) (X 代表输入, Y 代表几位输出)		彩色电视摄像机 (平面及系统图表示)
	视频分配器 (系统及框图表示) (X 代表输入, Y 代表几位输出)		带云台的彩色摄像机 (平面及系统图表示)
	解码器 (系统及框图表示)		网络摄像机 (平面及系统图表示)
	带式录像机 (系统及框图表示)		带云台的网络摄像机 (平面及系统图表示)
	楼宇对讲电控防盗门主机 (系统及平面图表示)		有室外防护罩的带云台的摄像机 (平面及系统图表示)
	读卡器 (系统及平面图表示)		对讲电话分机 (系统及平面图表示)
	键盘读卡器 (系统及平面图表示)		楼宇可视对讲电控防盗门主机 (系统及平面图表示)
	主动红外入侵探测器 Tx: 发射 (系统及平面图表示) Rx: 接收		可视对讲机 (系统及平面图表示)
	振动探测器 (系统及平面图表示)		出门按钮
	玻璃破碎探测器 (系统及平面图表示)		电控锁 (系统及平面图表示)
	被动红外入侵探测器 (系统及平面图表示)		电锁按键 (系统及平面图表示)
	微波入侵探测器 (系统及平面图表示)		保安巡逻读卡器 (系统及平面图表示)
	被动红外 / 微波双技术探测器 (系统及平面图表示)		门磁开关 (系统及平面图表示)

3.10 视频监控系统的类型

视频监控系统的类型如图 3-8 所示。

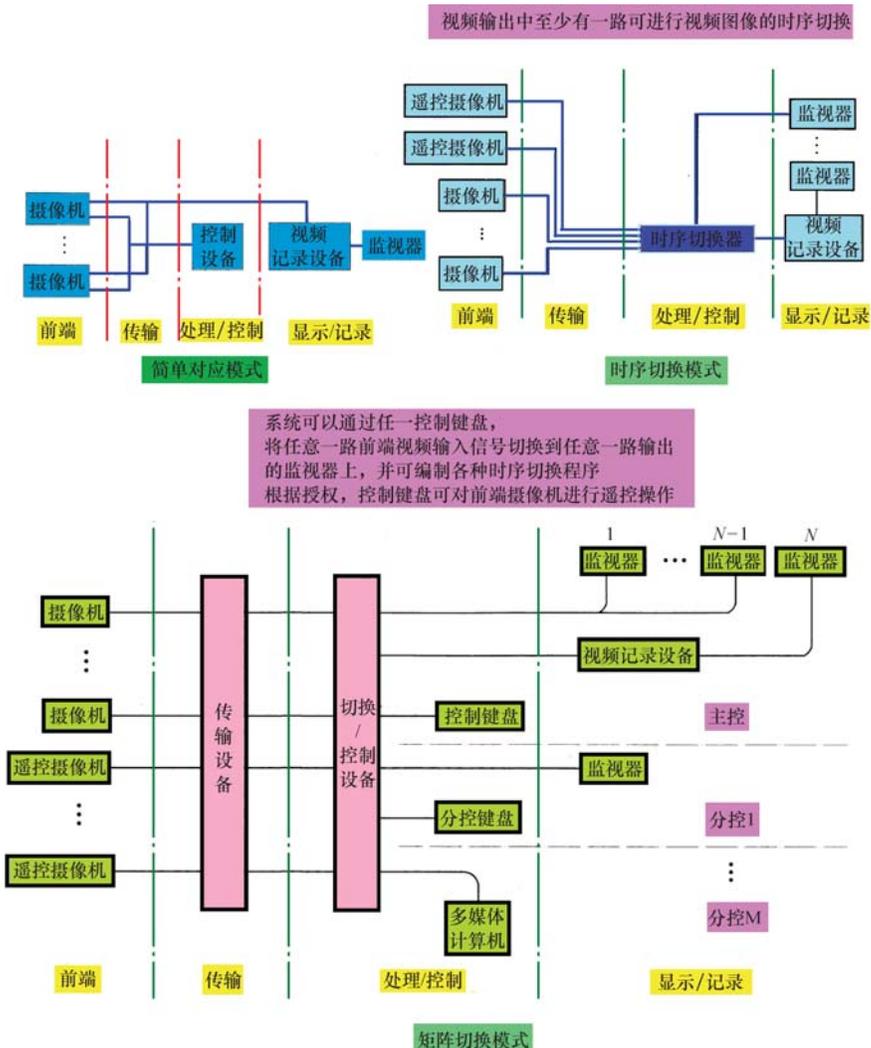


图 3-8 视频监控系统的类型

3.11 监控系统安装技巧

监控系统的安装见表 3-3。

表 3-3 监控系统的安装

项 目	解 说
分线箱安装的方法与要点	<ol style="list-style-type: none"> 1) 箱体板与框架需要与建筑物表面配合严密 2) 地面箱体严禁采用电焊、气焊将箱体与预埋管口焊在一起 3) 安装在地面预留洞内的箱体，需要能够使地面盖板遮盖严密、开启方便 4) 明装壁挂式线箱、端子箱的箱底应与墙面平齐 5) 明装壁挂式分线箱、端子箱时，需要先将引线与盒内导线用端子作过渡压接，再把端子放回接线盒。操作时，应找准标高进行钻孔，并且埋入胀管螺栓用于固定 6) 解码器箱室外安装时应具有良好的防水性 7) 解码器箱通常安装在现场摄像机附近，也可以安装在吊顶内，并且预留检修口
监控系统线路的敷设的方法与要点	<ol style="list-style-type: none"> 1) 监控系统布放的线缆要排列整齐，不得拧绞 2) 监控系统布放的不同电压的线缆应分类绑扎 3) 监控系统布放的线缆尽量减少交叉。交叉处粗线在下，细线在上 4) 敷设的线缆两端应做标记 5) 线管不便于直接敷设到位时，线管出线端口与设备接线端子间应采用金属软管连接，不得将线缆直接裸露 6) 管内穿入多根线缆时，线缆间不得相互拧绞 7) 管内不得有接头，接头应在线盒处连接 8) 进入机柜后的线缆应分别进入机架分线槽内，分别绑扎固定 9) 所敷设的光缆应预先核对长度，并根据施工图的敷设长度来选配光缆 10) 引到摄像机终端的线缆应留有 1m 的余量 11) 摄像机的同轴电缆、电源线、控制线均应固定，不得用终端摄像机的插头承受电缆自重
终端设备的安装的方法与要点	<ol style="list-style-type: none"> 1) 摄像机护罩、支架的安装，需要符合有关要求，固定要安全可靠，水平和俯、仰角能够在要求的范围内灵活调整 2) 摄像机应安装在监视目标附近不宜受外界损伤的地方。安装高度为室内应距地面 2.5~5m 或吊顶下 0.2m 处，室外应距地面 3.5~10m，不低于 3.5m 3) 摄像机需要隐蔽时，可设置在顶棚或墙壁内，镜头应采用针孔或棱镜镜头 4) 在搬运、安装摄像机过程中，严禁打开镜头盖
一些机房设备的安装的方法与要点	<ol style="list-style-type: none"> 1) 电视墙的底座与地面固定，电视墙安装应竖直平稳 2) 控制台安装位置应符合要求。控制台应安放竖直，台面水平，附件完整
布线安装要求	<ol style="list-style-type: none"> 1) 系统建筑物内垂直干线一般采用金属管、封闭式金属线槽等保护方式进行布线 2) 监控系统的水平子系统应穿钢管埋于墙内，禁止与电力电缆穿同一管内 3) 监控系统的线需要与裸放的电力电缆的最小净距为 800mm；与放在有接地的金属线槽或钢管中的电力电缆的最小净距为 150mm 4) 吊顶内施工时安装设备处须经过线盒、PVC 管或蛇皮软管进入线盒，线缆禁止暴露在外 5) 吊顶内施工时，须穿在 PVC 管或蛇皮软管内 6) 敷设在封闭线槽内的绝缘导线或电缆的总截面积不得大于线槽净截面积的 50% 7) 穿管绝缘导线或电缆的总截面积不得超过管内截面积的 40%

(续)

项目	解说
监视器的安装	1) 监视器应安装在电视墙或控制台上, 安装的位置应使屏幕不受外来光直射 2) 先将预留的导线用剥线钳剥去绝缘外皮, 并露出线芯 10 ~ 15mm, 然后顺时针压接在底座的各级接线端上, 再将底座用配套的螺钉固定在预埋盒上 3) 采用总线制时需要先进行编码, 然后安装

3.12 室内摄像机安装技巧

室内摄像机的安装如图 3-9 所示。

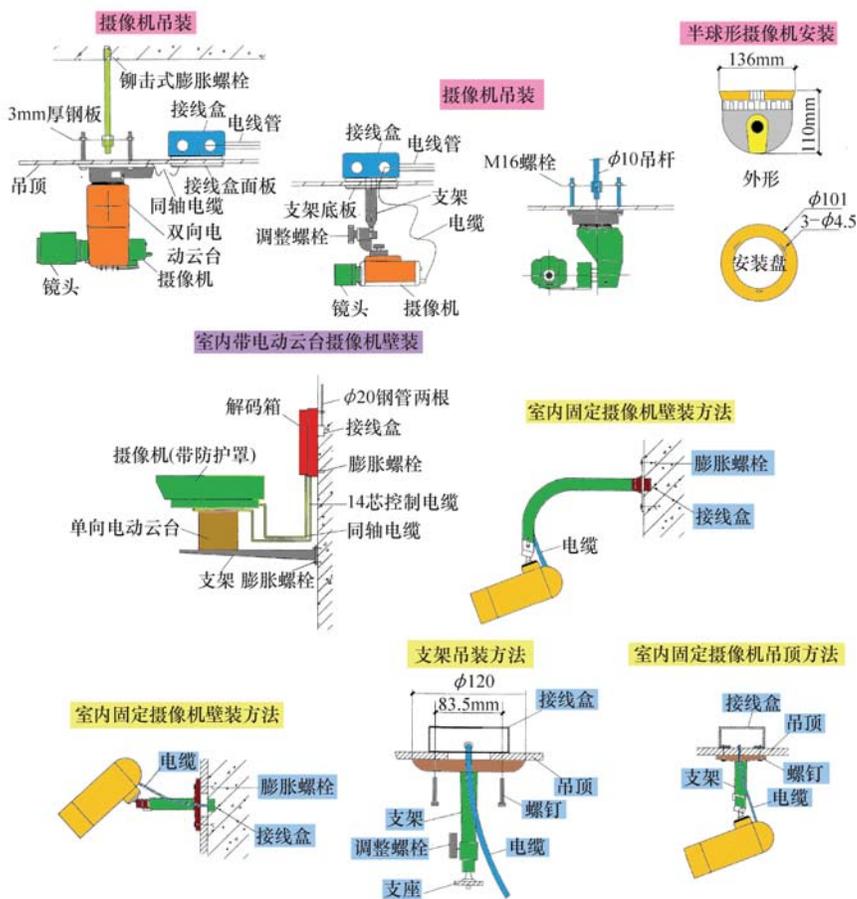


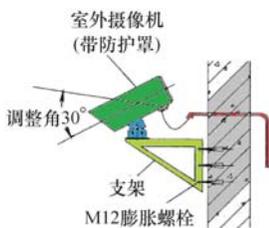
图 3-9 室内摄像机的安装

3.13 室外摄像机安装技巧

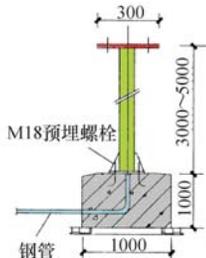
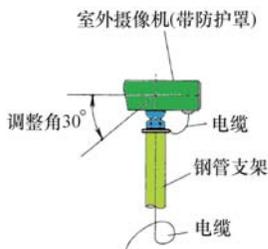
室外摄像机的安装如图 3-10 所示。

(单位: mm)

室外摄像机安装



室外摄像机安装



室外带电动云台摄像机壁装

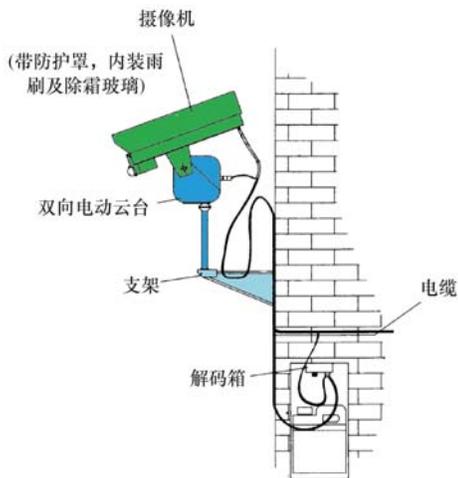


图 3-10 室外摄像机的安装

3.14 监控系统质量要求

监控系统质量要求见表 3-4。

表 3-4 监控系统质量要求

项目	解 说	检验方法
主控项目	<ol style="list-style-type: none"> 1) 导线接头、线缆敷设严禁有拧绞、护层断裂、表面严重划伤、缺损等现象 2) 各路导线接头需要正确牢固、编号清晰、绑扎成束 3) 导线应留有足够的余量,以备压接、检测 4) 导线或电缆一定要做好线路线号标记 5) 系统等电位接地。系统单独接地时,接地电阻不得大于 4 6) 系统应有防雷击措施 7) 室外装置、线路的防雷和接地应结合建筑物的防雷要求统一考虑 8) 端子箱内各线路电缆应排列整齐、线号清楚、导线绑扎成束、字迹清晰 9) 组线箱、盒内应保证清洁无杂物且清洁 10) 各地线压接应牢固可靠,并有防松垫圈 	观察检查、仪器设备检验
一般项目	<ol style="list-style-type: none"> 1) 安装在墙面或顶棚吊板下面的云台必须与顶棚吊板固定好后,再安装摄像机镜头 2) 摄像机镜头监视范围内不准有障碍物 3) 导线间绝缘电阻经摇测符合有关规范要求 4) 端子箱内各回路电缆应排列整齐、线号清楚、导线绑扎成束 5) 各地线压接应牢固可靠,并有防松垫圈 6) 各路导线接头应正确牢固、编号清晰、绑扎成束 	观察检查、尺量检查

3.15 家装监控报警防范系统全能通

家装监控报警防范系统可以是一般住宅监控报警系统的一部分。

家装监控报警防范系统一般是由家庭智能微电脑报警主机和各种前端探测器等组成的。

家装监控报警防范系统前端探测器可分为门磁、煤气探测器、烟感探测器、窗磁、红外探头、紧急按钮等。当有人非法入侵时,将会触发相应的探测器,从而引起家庭报警主机将报警信号传送到小区管理中心或用户指

定的电话上,以便保安人员迅速出警,小区管理中心的报警主机也将会记录下信息,以备查阅。

家庭住宅报警防范系统中的微电脑报警主机可以安装在信息接入箱的外墙旁边。各前端探测器通信综合布线汇接到信息接入箱里的安防报警抄表信号采集模块条上,然后再从模块上接入微电脑报警主机。

家装监控报警防范系统的一些设备的特点与要求见表 3-5。

表 3-5 家装监控报警防范系统的一些设备的特点与要求

名 称	解 说
玻璃破碎感知器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 设备在进场前,需要对其抗小(动物)目标、抗背景温度变化、抗车头灯(光)、抗湍动气流等进行检测,并出具检测报告 2) 有合格证 3) 塑料外壳表面应无裂痕、褪色、永久性污渍,也无明显变形、划痕 4) 明确设备的探测范围、角度,并确定安装位置是否满足安装要求 5) 确定具有防拆保护功能

(续)

名 称	解 说
感温探测器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 设备在进场前, 需要对其进行检测, 并出具检测报告 2) 明确设备的探测范围、角度, 并确定安装位置是否满足安装要求 3) 确定具有防拆保护功能 4) 有合格证
红外微波探头	<ol style="list-style-type: none"> 1) 设备在进场前, 需要对其探测范围、响应时间等进行检测, 并出具检测报告 2) 塑料外壳表面应无裂痕、褪色、永久性污渍, 也无明显变形、划痕 3) 明确设备的探测范围、角度, 并确定安装位置是否满足安装要求 4) 确定具有防拆保护功能 5) 有合格证
红外线探测器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 设备在进场前, 需要对探测范围、抗小(动物)目标、抗背景温度变化、抗车头灯(光)抗湍动气流等进行检测, 并出具检测报告 2) 明确设备的探测范围、角度, 并确定安装位置是否满足安装要求 3) 有合格证
接收主机	<ol style="list-style-type: none"> 1) 设备在进场前, 需要对其进行检测, 并出具检测报告 2) 接收主机主要技术指标、功能需要符合有关要求, 并有产品合格证 3) 接收主机可以接收信号、处理信号, 以及记录报警、打印等 4) 路由设备作用是使控制箱发出的报警信号传送到接收主机, 其中应包括短路隔离设备 5) 路由设备应合格
紧急按钮	<ol style="list-style-type: none"> 1) 如果有开闭动作或者按下按钮, 则应有报警信号输出 2) 设备在进场前, 需要对其响应速度、外观等进行检测, 并出具检测报告 3) 塑料外壳表面应无裂痕、褪色、永久性污渍, 也无明显变形、划痕 4) 有合格证
绝缘导线	<ol style="list-style-type: none"> 1) 设备在进场前, 需要对其进行检测, 并出具检测报告 2) 家庭安全防范系统传输线路的线芯截面选择, 除了满足自动报警装置技术条件的要求外, 还需要满足机械强度的要求 3) 家庭安全防范系统的传输线路一般采用铜芯绝缘导线或钢芯电缆, 其电压等级不应低于交流 250V
控制箱性能要求	<ol style="list-style-type: none"> 1) 控制箱可以分为有线控制箱、无线控制箱 2) 无线控制箱控制是指探头带有无线发射器, 主机通过无线信号接收器接收报警信号 3) 有线控制是指用电缆线将控制箱与探头相连 4) 有的控制箱采用 4 线制(4 芯线), 其中 2 线接电源, 2 线接收信号 5) 设备在进场前, 需要对其进行检测, 并出具检测报告 6) 控制箱的作用是对探头起管理作用, 以及供电作用、显示报警、报警通信作用等 7) 有合格证 8) 控制箱的主要技术指标、功能, 需要符合有关要求
门(窗)磁	<ol style="list-style-type: none"> 1) 门(窗)磁进场前, 需要对其报警(误报、漏报)响应等进行, 并出具检测报告 2) 安装前应确定设备型号、尺寸大小与有关要求相符, 确定安装位置满足安装要求。检查外观, 应完好 3) 确定设备是否具有防拆保护, 当探测器壳体被打开到足以触及其中的任何控制部件或机械固定的调节器时, 能够产生报警 4) 有合格证

(续)

名称	解说
微波物体移动感知器	1) 设备在进场前, 需要对其探测范围、抗小(动物)目标等进行检测, 并出具检测报告 2) 确定具有防拆保护功能 3) 塑料外壳表面应无裂痕、褪色、永久性污渍, 也无明显变形、划痕 4) 明确设备的探测范围、角度, 并确定安装位置是否满足安装要求 5) 有合格证
烟雾报警探头	1) 设备在进场前, 需要对其报警(误报、漏报)、响应等进行检测, 并出具检测报告 2) 明确设备的探测范围、角度, 确定安装位置是否满足安装要求 3) 塑料外壳表面应无裂痕、褪色、永久性污渍, 也无明显变形、划痕 4) 确定具有防拆保护功能 5) 有合格证

感温探测器除动作温度外, 响应时间需要符合表 3-6 的要求。

表 3-6 升温速率与响应时间灵敏度的关系

升温速率 / min	响应时间下限		响应时间上限					
	各级灵敏度		级灵敏度		级灵敏度		级灵敏度	
	min	s	min	s	min	s	min	s
1	9	0	37	20	45	40	34	0
3	7	13	12	40	15	40	18	40
5	4	9	3	44	9	40	11	36
10	0	30	4	02	5	10	6	18
20	0	22.5	2	11	2	55	3	37
30	0	15	1	34	2	08	2	42

3.16 家庭安全防范系统配管布线的要求与技巧

家庭安全防范系统配管布线的一些要求如下:

1) 暗配管一般选用金属管、硬质 PVC 管等管材。

2) 采用 PVC 管宜捆扎稳固。

3) 暗配管管路宜沿最短路由敷设, 并且尽量减少弯曲。

4) 暗配管不宜穿越电气设备基础, 必须穿越时, 一定要加穿金属保护管, 并就近良好接地。

5) 相邻拉线盒间禁止有 S 形弯或 U 形弯。

6) 埋入墙体或混凝土构件内的暗配管, 其表面保护层不应小于 15mm。

7) 所有管路接头、管口、进出箱盒处均需要做密封处理, 以防混凝土、砂石进入暗配管内。

8) 保证管道平滑无毛刺。

9) PVC 管明装时, 每 6m 长直线段做一个补偿接头。

10) 管道长度大于 30m 或拐弯多于 2 处时, 宜加装拉线盒。

11) 吊顶内施工时, 线缆禁止暴露在外, 须穿于 PVC 管或蛇皮软管内。

12) 敷设于封闭线槽内的绝缘导线或电缆的总截面积不应大于线槽净截面积的 50%。

13) 穿管绝缘导线或电缆的总截

面积不应超过管内截面积的 40%。

14) 家庭安全防范系统建筑物内的垂直干线应采取金属管或封闭式金属线槽等保护方式进行布线。

15) 家庭安全防范系统建筑物内

的垂直干线与裸放的电力电缆的最小净距为 800mm，与放在有接地的金属线槽或钢管中的电力电缆的最小净距为 150mm。

3.17 家庭安全防范系统设备安装要求与技巧

家庭安全防范系统设备安装的一些要求如下：

1) 当宽度小于 3m 的内走道顶棚上设置烟感、温感探测器时，一般居中安装，距离不应超过 15m。

2) 探测器到墙端的距离不应大于探测器安装间距的 1/2。

3) 可燃气体探测器距离气源不应大于 1.5m。

4) 探测器探测到目标在探测覆盖区域内相对于探测器设计距离的运动时，探测器应产生报警。

5) 探测器应水平安装，如果必须倾斜安装，则倾斜角度不应大于 45°。

6) 紧急按钮周围 0.5m 内不应有遮挡物。

7) 烟感到空调送风口边缘的水平

距离不应小于 1.5m。

8) 在电梯井及升降机井设置探测器时，应将探测器安装在井道上方的机房顶棚上。

9) 门磁安装可以分为可移动部件安装和输出部件安装。输出部件上有两条线，正常状态为常闭输出，门窗开启超过 10mm 时，输出转换成常开。输出部件安装在相应的门窗上，两者安装距离不超过 10mm。可移动部件安装在活动的门窗上。

10) 锯齿形屋顶及坡度大于 15° 的人字形屋顶，应在每个屋脊处设置一排探测器。

11) 当房屋顶部有热屏障时，感烟探测器下表面到顶棚的距离见表 3-7。

表 3-7 感烟探测器下表面到顶棚的距离 (单位: mm)

探测器的安装高度 h /m	顶棚 (屋顶) 坡度 Q					
	$Q \leq 15^\circ$		$15^\circ < Q \leq 30^\circ$		$Q > 30^\circ$	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
$h \leq 6$	30	200	200	300	300	500
$6 < h \leq 8$	70	250	250	400	400	600
$8 < h \leq 10$	100	300	300	500	500	700
$10 < h \leq 12$	150	350	350	600	600	800

第 4 章

电视电话技能——一点就通



4.1 家居电视技能要求与特点

家居电视就是要实现不同功能间的电视可以正常、同时收看。家居电视分为有线电视系统和卫星电视系统。城镇家装电视一般是有线电视系统。新农村家装电视一般是卫星电视系统。

有线电视系统的要求与特点如下：

1) 一般不只是在客厅摆一部电视机，卧室、餐厅等房间一般也有电视机。

2) 有线电视系统可传输模拟或数字电视信号，并且把电视信号送到每一个房间，从而实现既能收看模拟电视节目，也能收看数字信号电视节目。

3) 家用的有线电视系统需要选用较好的材料，一般使用专用双向、

高屏蔽、高隔离 1000MHz 同轴电缆，以及有线电视面板、有线电视分配器、有线电视放大器。

4) 分配器一般需要选用标有 5~1000MHz 技术指标的优质器件。

5) 一般当多于 4 个分支时，需要选择电视放大器。

6) 有线电视的布线相对简单，即进户线——分配器——分别引线到各房间。

7) 对于已经有进户线的有线电视，只需在家庭信息箱中安装一个一分四的分配器模块，就可以将外线接入的有线电视在 4 个房间里实现有线电视的布线，图例如图 4-1 所示。

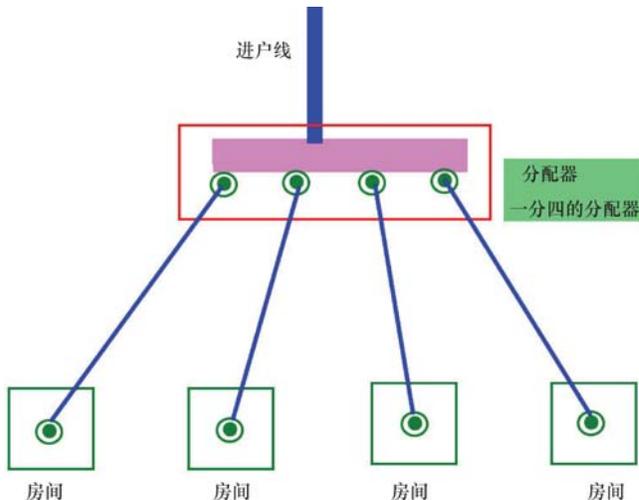


图 4-1 一分四的分配器实现有线电视的布线

8) DVD 与高清电视、投影机连接用 HDMI、VGA (含 RGB) 或色差线。HDMI 一般为成品线。VGA (含 RGB) 和色差线均可焊接。

9) 一般情况下，可用 PVC20 的管，

按需选择电脑与高清电视或投影机连接用 DVI、VGA (含 RGB) 或色差线。

10) 客厅电视墙的高清电视与 DVD 间，需要预埋 80mm × 20mm 的铝方管或线槽，避免过多电线外露。

11) 需要充分考虑潜在需求, 预留插口。

12) 电视线是用于传输电视信号的线, 主要是有线电视与连接天线的电视线。目前, 主要有有线电视同轴电缆和数字电视同轴电缆。有线电视同轴电缆一般采用双屏蔽, 用于传输数字电视信号时会有一定的损耗。数字电视电缆一般采用四屏蔽电缆, 能够传输数字电视信号, 也能够传输有线电视信号。

4.2 输入阻抗快速通

输入阻抗就是指一个电路或设备输入端的等效阻抗。低频电路中, 如果是用电压源来驱动的, 则输入阻抗越大越好。如果是用电流源来驱动的, 则阻抗越小越好。

高频电路中的输入阻抗问题, 不但需要看驱动源, 还需要考虑阻抗匹配等问题。电视机的射频输入端输入阻抗一般为 75Ω , AV 输入 75Ω RF (TV)。电视机图例如图 4-2 所示。

13) 有线电视同轴电缆 F 接头的安装要求为剥开同轴外层护套和屏蔽网后, 一定要将屏蔽网割除干净或集中绞缠, 不可使屏蔽网与铜芯接触短路。F 头插入同轴电缆时要插到底, 然后用紧箍圈紧固。

技巧——闭路视与卫星电视二者兼有时, 选择 RG-6/U 同轴电缆或更好一些的。如果只有闭路视, 则选择四屏蔽的 75-5-4P 的同轴电缆也可以。



图 4-2 电视机图例

4.3 输出阻抗快速通

如果要获取最大的输出功率, 则需要考虑阻抗匹配的问题, 即输出阻抗的匹配。

输出阻抗匹配是指信号源或传输线与负载间的一种合适的搭配方式。

信号源、放大器、电源等都存在输出阻抗的问题。输出阻抗也存在阻抗匹配的问题。输出阻抗匹配在低频、高频两种情况下的特点是不同的。

低频电路中一般不考虑传输线的匹配问题, 只考虑信号源与负载间的匹配情况。因为低频信号的波长相对于传输线来说很长, 传输线内的电磁

波的反射可以不考虑。

高频电路中还需要考虑反射的问题。信号的频率很高时, 波长会很短。如果波长短到与传输线长度可以比拟时, 反射信号会叠加在原信号上, 从而改变原信号的波形。当传输线的特征阻与跟负载阻抗不匹配时, 在负载端就会产生反射。

传输线的特征阻抗是由传输线的结构、材料等决定的, 与传输线的长度、信号的幅度、信号的频率等无关。特性阻抗也不能通过使用电阻表来测量。

闭路电视中的同轴电缆特性阻抗一般为 75 Ω ，一些射频设备上则常用

特征阻抗为 50 Ω 的同轴电缆。电视机同轴电缆与其连接如图 4-3 所示。



图 4-3 电视机同轴电缆与其连接

以前农村使用的电视天线架上用来做 8 木天线的馈线的扁平平行传输

线特性阻抗为 300 Ω 。

4.4 HDMI 线全能通

HDMI 线的一些特点如下：

1) HDMI 为成品线，头角大且无

法焊接，需要采用大于 PVC25 的管子来暗装。HDMI 成品线如图 4-4 所示。



图 4-4 HDMI 成品线

2) HDMI 接头宽度一般为 12mm \times 21mm \times 55mm，可选择 30~50mm 以内的管子来作为套管。

3) HDMI 分配器可以实现一个信号，多个同步显示。HDMI 分配器有 1 进 2 出、1 进 4 出、1 进 8 出等类型。

4) HDMI 切换器可以实现多个信号，一个显示。HDMI 切换器有 3 切

1、5 切 1、4 切 2。HDMI 切换器可以使机顶盒、PS4、PC、高清播放器共用一台高清电视，轻松遥控。

5) HDMI 延长线或延长器多用于布线，可满足 20~100m 的任意组合。

6) 3D 取决于电视等终端设备，因此，只要是标准 HDMI 2.0 线缆一般都支持。

7) HDMI 1.4 目前已经可以支持 4K, 但是受限于带宽, 最高只能达到 3840 × 2160 分辨率与 30FPS 帧率。

8) HDMI 2.0 将带宽扩充到了 18Gbit/s, 可以支持 3840 × 2160 分辨率与 50FPS、60FPS 帧率。

9) 采用预埋施工时, 在埋线前应先测试, 并根据长度选择合适的线芯, 避免日后显示闪屏 / 雪花点 / 噪声等。

10) HDMI 延长增强线使用有方向标识, 一般而言:

IN——为输入, 接信号输出端, 例如投影、DVD、电脑等。

OUT——为输出, 接信号接收端, 例如高清电视。

A 线——为 SOURCE, 接信号源端。

DISPLAY——接显示端。

HDMI 延长增强线的连接如图 4-5 所示。

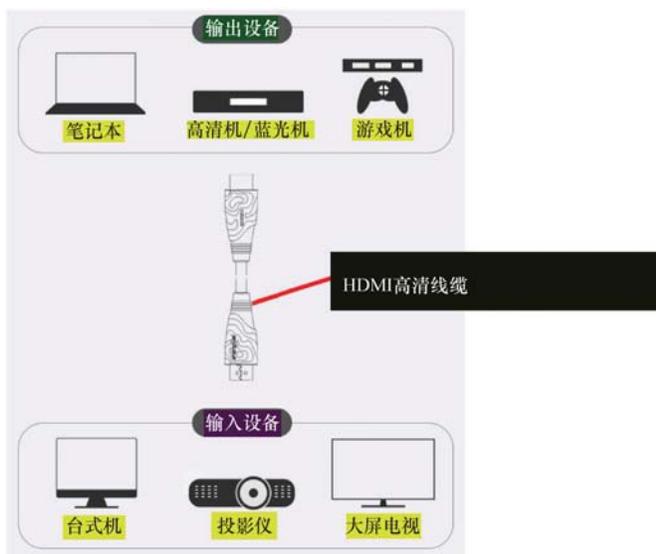


图 4-5 HDMI 延长增强线的连接

11) HDMI 布线时需要保护 HDMI 接头, 避免过度弯折, 顺应线身自然缠绕。如果 HDMI 线超过 90° 以上弯, 多次弯折强扭线身, 则会导致高频特性损坏, 降低分辨率。

12) HDMI 布线时建议在埋线时尽量埋两根线, 以备后患。

13) 长距离传输在传输 1080i 或 4K 信号时, 品牌线差别不大。但是, 传输 4K 信号时, 对 HDMI 线材的要求很苛刻。如果 HDMI 线的质量不好, 则可能出现屏幕跳跃、大片红斑、没有信号等现象。

14) HDMI 接口功能见表 4-1。

表 4-1 HDMI 接口功能

A 型 HDMI 接口		B 型 HDMI 接口	
引脚	信号类型定义	引脚	信号类型定义
1	TMDS 数据 2+	1	TMDS 数据 2+
2	TMDS 数据 2 屏蔽线	2	TMDS 数据 2 屏蔽线
3	TMDS 数据 2	3	TMDS 数据 2-
4	TMDS 数据 1+	4	TMDS 数据 1+
5	TMDS 数据 1 屏蔽线	5	TMDS 数据 1 屏蔽线
6	TMDS 数据 1-	6	TMDS 数据 1-
7	TMDS 数据 0+	7	TMDS 数据 0+
8	TMDS 数据 0 屏蔽线	8	TMDS 数据 0 屏蔽线
9	TMDS 数据 0-	9	TMDS 数据 0-
10	TMDS 时钟信号 +	10	TMDS 时钟信号 +
11	TMDS 时钟信号屏蔽线	11	TMDS 时钟信号屏蔽线
12	TMDS 时钟信号 -	12	TMDS 时钟信号 -
13	CEC	13	TMDS 数据 5+
14	保留引脚 (探测设备是否正在运行)	14	TMDS 数据 5 屏蔽线
15	SCL	15	TMDS 数据 5-
16	SDA	16	TMDS 数据 4+
17	DDC/CEC 接地	17	TMDS 数据 4 屏蔽线
18	+5V	18	TMDS 数据 4-
19	+5V	19	TMDS 数据 3+
		20	TMDS 数据 3 屏蔽线
		21	TMDS 数据 3-
		22	CEC
		23	保留引脚 (如探测设备是否正在运行)
		24	保留引脚 (如探测设备是否正在运行)
		25	SCL
		26	SDA
		27	DDC/CEC 接地
		28	+5V
		29	热插拔监测

4.5 选择 HDMI 线的方法

选择 HDMI 线的方法见表 4-2。

表 4-2 选择 HDMI 线的方法

项 目	解 说
看线芯	长度——工程线根据长度划分为 28、26、24。根据国际规范的铜丝横截面面积对比,数字越小,铜丝越粗,效果越好,信号通路宽、跑得快 线芯材质——镀银铜最佳,镀锡铜次之
选结构	线不仅要看面子,更要看里子。很多 HDMI 线看起来厚,但其实只是 PVC 厚
看屏蔽	编织——屏蔽导线有编织成网状的或未编织的等类型。一般而言,编织屏蔽的效果要比绕包屏蔽好,编织的屏蔽层结构稳定 屏蔽层数——HDMI 线有几层屏蔽是特别重要的。目前,最好能够是 5 层外皮+3 层屏蔽
选做工	HDMI 的插头需要多次插拔,因此,接头的做工很重要。镀金头的高清 HDMI 线可以很好地防止生锈、腐蚀,还能够起到防滑耐磨的作用
测试	装修前必须先测试。测试方式:将 HDMI 信号源选择播放暗景画面 20 分钟,60Hz,1080P,观察有无白点、噪声、闪屏、偏色,在测试期间禁止遥控器的过度使用 (1) HDMI 输出的衰减性测试 高低温高低压状态下(对照播放器的播放状态),最长有效距离内,采用 3 T 以上硬盘播放 1 小时以上,检测声音图像正常时画面的流畅性 (2) HDMI 输出兼容性测试 1) 与 HDMI 接口电视的兼容性:同时传输音频、视频 2) 与 DVI 接口电视的兼容性:只传输视频 3) 与 HDMI 接口功放的兼容性:只传输音频 (3) HDMI 端口插拔可靠性测试 1) ESD 测试:即静电放电测试。测试方式分为两种: contact 测试——指针对待测物金属裸露部分直接接触进行测试 air 测试——指在待测物不与金属直接接触的地方,将静电枪直接压在待测物上测试 2) 接口插拔寿命测试:多次插拔 HDMI 接口,测试 HDMI 接口寿命。判断标准:热插拔时接收端能正常输出 HDMI 的音视频信号,源端系统仍需正常工作 3) 接口热插拔可靠性:在碟机与接收端都工作的状态下,插拔 HDMI 接口,两端的设备是否工作正常,HDMI 输出的音视频功能是否正常

一些 HDMI 延长增强线的导线特点如图 4-6 所示。

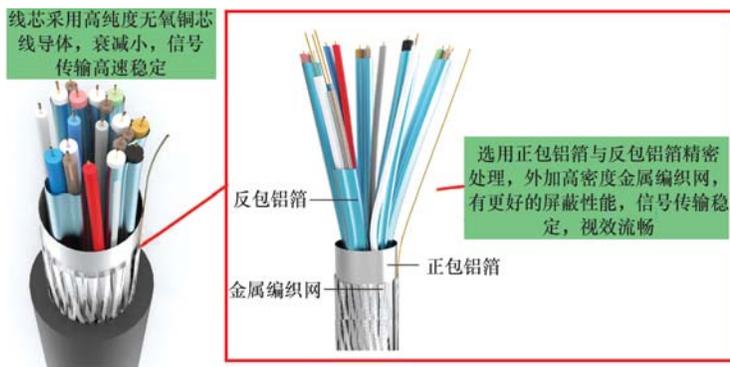


图 4-6 一些 HDMI 延长增强线的导线特点

一些 HDMI 的插头采用镀金，如图 4-7 所示。

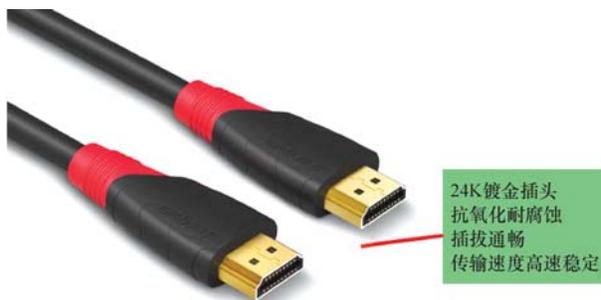


图 4-7 镀金的 HDMI 的插头

4.6 HDMI 转 DIN 19PIN 线

HDMI 布线中，为了使整个工程效果更加整洁美观，往往会遇到需要将线材穿管隐藏的问题。传统的 HDMI 高清线由于其接头尺寸比实际用管的尺寸要大，不利于布线穿管。因此，需要选择 HDMI 转 DIN 19 PIN HDMI 线。该线带网花盖、方便拉线、易穿管。

HDMI 转 DIN 19PIN 线分为短线部分、长线部分。长线部分为 HDMI

公转 DIN 19PIN 母头。短线部分 HDMI 公转 DIN 19PIN 公头，长度为 50cm。布线穿管时，将网花盖拧上 DIN 端，使用一条便于穿管的细线，如小钢丝等，一端接上网花盖拉环，一端穿过管道，同时拉动线材穿过管道，再接上较短的 HDMI 线，即完成布线穿管。

HDMI 转 DIN 19PIN 线如图 4-8 所示。



图 4-8 HDMI 转 DIN 19PIN 线

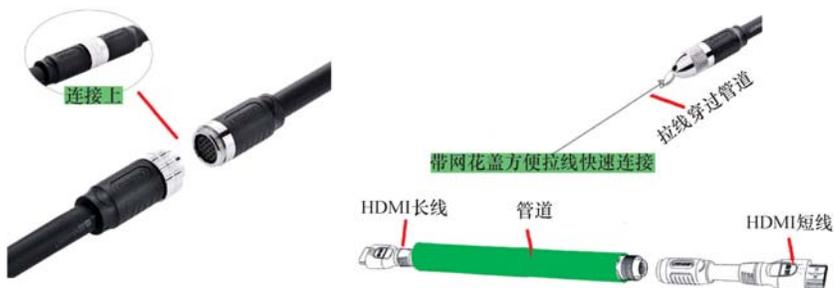


图 4-8 HDMI 转 DIN 19PIN 线 (续)

4.7 电视分配器快速通

电视分配器又叫作高清分配器。它是一种可以把一个视频信号源平均分配成多路视频信号的设备。另外，一些电视分配器也可以对 HDMI 信号进行放大，实现将高清播放器、DVD

播放机、D-VHS 放像机、其他 HDTV 设备的 HDMI 信号分配成多路一致、同步的高清信号输出。

一些电视分支器的图例与特点见表 4-3。

表 4-3 一些电视分支器的图例与特点

名称	图 例	解 说
一分二分支器		一分二分支器尺寸为 50mm × 45mm，安装间距为 45mm
一分三分支器		一分三分支器尺寸为 72mm × 45mm，安装间距为 65mm

(续)

名称	图 例	解 说
一分四分支器		一分四分支器尺寸为72mm×45mm，安装间距为65mm
一分六分支器		一分六分支器尺寸为50mm×80mm，安装间距为70mm

分配器是平均分配信号，分支器是将输入信号取出一部分作为分支(BR口)输出，大部分还是从OUT口输出。三通在有线电视系统中基本不用，因为存在阻抗匹配问题。

例如二分配是将输入信号平均分配给两个输出口，有3.5dB的插入损耗。二分支是有两个分支输出口与一

个主路输出口。分支衰减多少需要具体看分支器，不同的分支器具有不同的衰减。

分支器与分配器的区别之一就在于输出到电视的输出口不同，分支器输出到电视的是BR输出口，分配器是OUT输出口。

4.8 电视插座面板安装技巧

常见的电视插座面板安装主要步骤如下：

第1步——先装导线拨片；

第2步——将导线固定在接线端子上。

常见的电视插座面板安装图例如图4-9所示。

电视带分支插座接线固定方式如图4-10所示。



1 先装导线拨片 2 将导线固定在接线端子上

图4-9 常见的电视插座面板安装图例

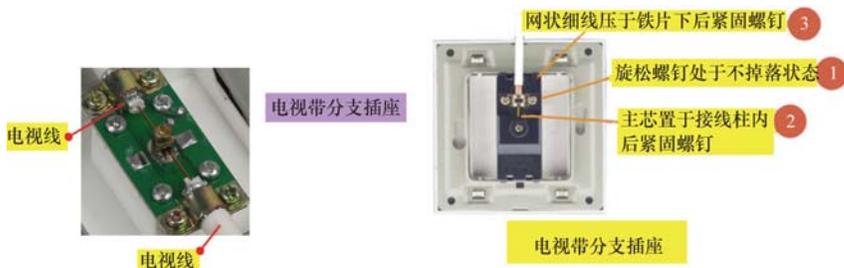


图 4-10 电视带分支插座接线固定方式

常见的电视插座面板安装一般也适用于一位电视插座、两位电视插座、电视 + 电脑插座的电视插座部分、电

视 + 电话插座的电视插座部分、118 型电视插座模块等。

4.9 电视插座模块快速通

电视插座模块主要实现有线电线的连接，并转换成便于电视天线、信

号线插头插入的插座。电视插座模块图例如图 4-11 所示。

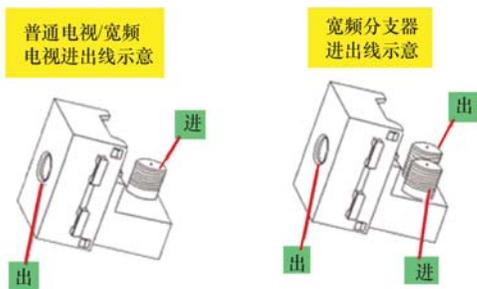


图 4-11 电视插座模块图例

4.10 投影机安装技巧

投影机一般安装在客厅的顶部。如果播放源放置在电视柜间，则也需要用 HDMI 线缆从地面暗装穿过到后墙，然后暗装一直到天花板，再延伸到客厅的中央连接高清投影机。这也就是吊顶式投影机的安装。

投影机的安装方式还有落地反射式，如图 4-12 所示。

投影机的屏幕大小与安装距离的匹配图例如图 4-13 所示。

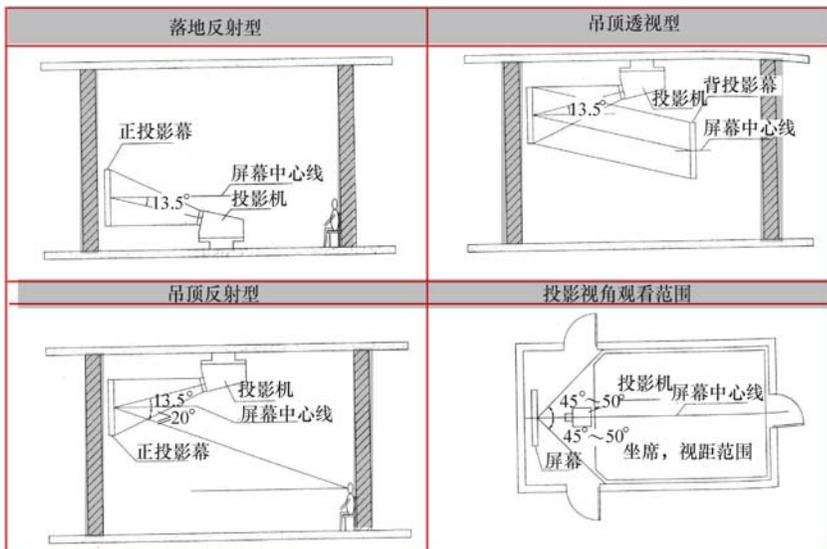
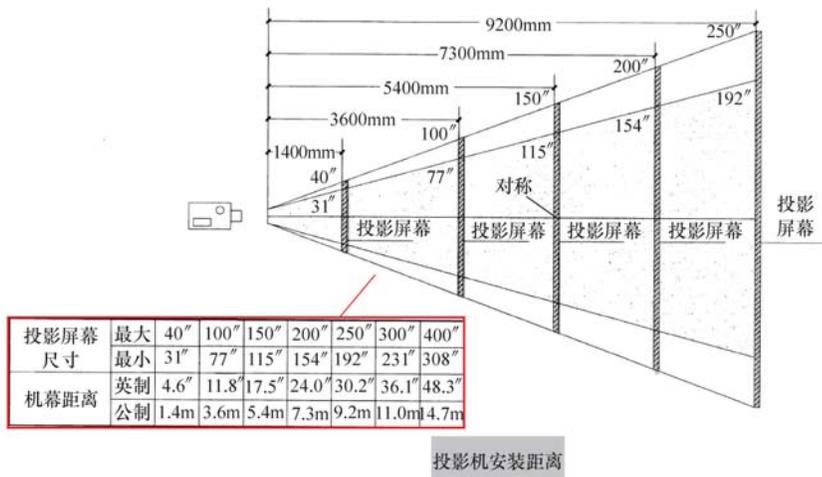


图 4-12 投影机的安装方式



投影机安装距离

图 4-13 投影机的屏幕大小与安装距离的匹配

4.11 S 端子快速通

S 端子也就是 S-Video 端子，中文名称为“独立视频接口”。其属于视频接口，也就是一种视频信号专用输出接口。

常见的 S-Video 端子是一个 5 芯接口，其中两路传输视频亮度信号，两路传输色度信号，一路为公共屏蔽地线。

S-Video 端子可有效防止亮度、

色度信号复合输出时的相互串扰，提高了图像的清晰度。

S-Video 端子接口引脚定义与外形图例如图 4-14 所示。

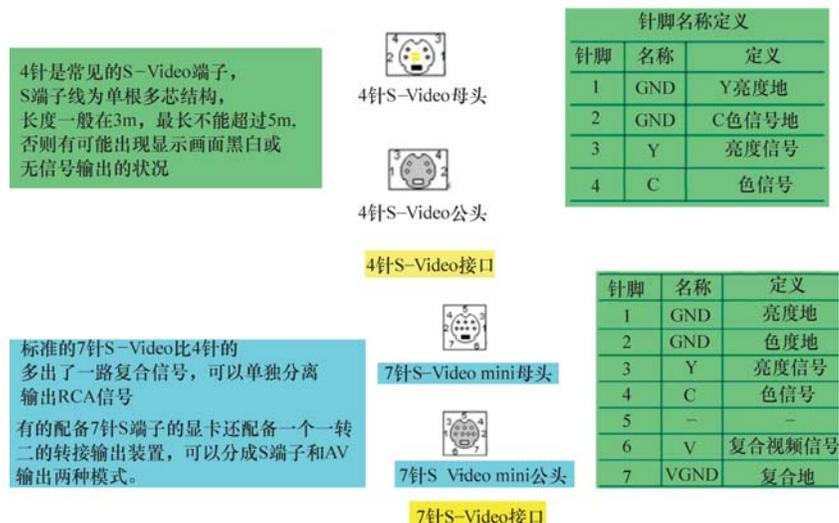


图 4-14 S-Video 端子接口引脚定义与外形图例

S 端子还有 8 针 S 端子和 9 针 S 端子。8 针 S 端子是在 4 针 S 端子基础上又增加了复合视频信号。9 针的 S 端子接口引脚定义比较多，一般为两种：

1) 其中 5 针是标准 S 端子，2 针是标准 AV 视频信号输出，余下 2 针

是音频信号输出。

2) 具备 VIVO 功能或是 HDTV 功能的 S 端子，具备色差输出 YpbPr 或 YcbCr。此时，9 针针脚定义分别为 Y、r、b 3 种信号用 6 针，复合信号用 2 针。

4.12 平板电视机的安装要求与技巧

平板电视机不宜长期处于潮湿的环境中，不宜把过多的植物摆放在电视机旁边，不宜使阳光直射到平板电视机上，尽量避免强电以及强电磁场物体的影响，也就是说电磁炉、无线电收音机等可以随意移动的电器，需要尽可能地远离电视机。大型家电产品也不要安排在电视机附近放置。音响尽量不要过于贴近壁挂的平板电视

机，以免信号互相干扰。安装时需要区分平板电视机挂架的类型。目前，常见的挂架主要有可调角度挂架和固定角度挂架。可调角度挂架一般可以随意调节观赏角度，固定角度挂架一经安装就难以改变角度。平板电视墙壁挂架需要保证方便平板电视机在安装后的维护、维修。购买壁挂安装架时，需要检查清楚安装架是否包括墙

体连接部分、产品连接部分、紧固件部分、安装示意图、操作说明等。如果采用自制的安装架，则其承载能力

需要保证不低于实际承载重量的3倍。

平板电视机的相关安装要求与图例如图 4-15 所示。

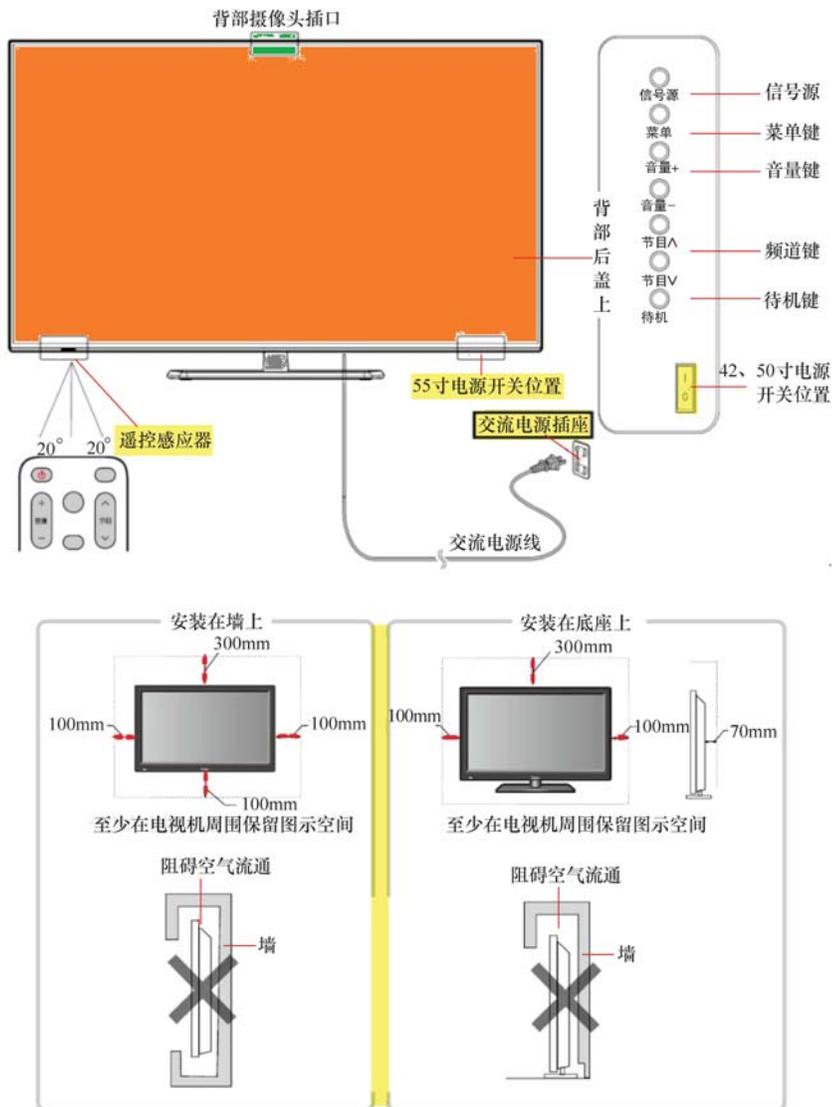


图 4-15 平板电视机的相关安装要求与图例

电视机常见的端口特点见表 4-4。

表 4-4 电视机常见的端口特点

端口名称	功能说明
天线	可以连接天线或者有有线电视网
PCMCIA	可以与相应的智能卡通信,解密已购买的加密电视节目,并提供一个交互界面,从而能够通过不同的智能卡得到相应的反馈信息,例如生产厂家、解智能卡卡号等
USB	USB 标准接口可以接 USB1.1、USB2.0、USB3.0 的标准设备,包括硬盘、U 盘等
VGA	可以连接个人电脑或其他有 VGA 端口的外接设备
HDMI	HDMI 又称为高清晰多媒体接口,是更新一代的接口,使用一根电缆便可传输数字音频信号和视频信号,无须压缩。HDMI 支持多声道数字音频,可连接有 HDMI 端口的外接设备,例如机顶盒、蓝光播放器、A/V 设备等
分量 / 视频 1 / 视频 2	可以连接有高清信号或视频输出的设备,例如机顶盒、高清播放器等
网口	可以连接网线登录因特网
视频输出	可以连接有视频输入功能的外接设备,将电视机正在播放的 TV 或视频信号传输到外接设备
同轴	主要提供数字音频信号的传输,可以连接音响系统
耳机	可以连接耳机
SD	可以插入 SD 卡,不同的具体机型支持的 SD 卡最大容量不同
红外输出	进行多屏互动时,可以用于控制数字电视机顶盒
重低音输出	可以连接无源重低音箱
工厂调试	工厂调试工装使用,不要插入任何信号线

4.13 电视机相关连接技巧

电视机相关连接方法如下:

(1) 连接天线或有有线电视网

最好使用 75 的同轴电缆,以消除因阻抗不匹配而导致的干扰。天线电缆不应与电源线等捆在一起。使用有线或闭路电视时,需要将 75 的同轴电缆线插头直接插入天线插座。

电视机连接天线或有有线电视网的图例如图 4-16 所示。

电视机连接天线、机顶盒的图例如图 4-17 所示。

(2) 连接设备

以音视频线连接:电视机的分量 /

视频 1 / 视频 2 端口与外部 A/V 设备(如 VCD、DVD、录像机、摄像机等)的视频输出端口相连接。

电视机的分量 / 视频 1 / 视频 2 端口与外部 A/V 设备的音频输出端口(音频左和音频右)相连接。

视频 1 和视频 2 的视频信号和音频左 / 右信号需要通过“视频 / 分量复合转接线”与外部设备相连接。

电视机连接 A/V 设备的图例如图 4-18 所示。

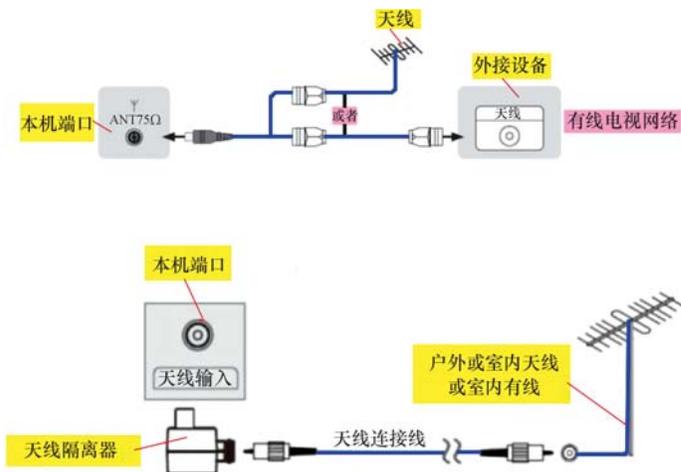


图 4-16 电视机连接天线或有线电视网的图例

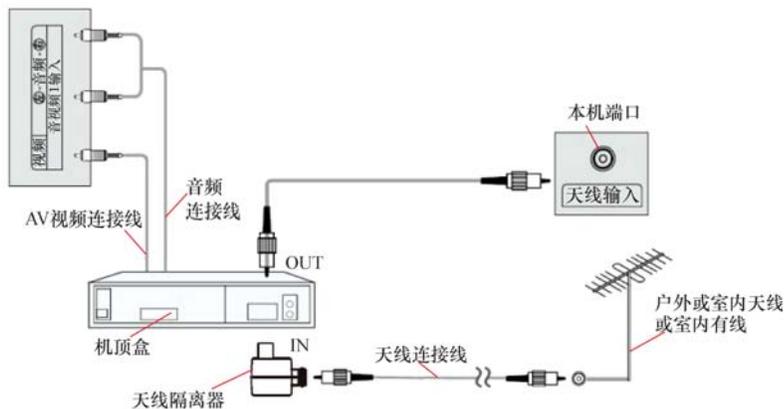


图 4-17 电视机连接天线、机顶盒的图例

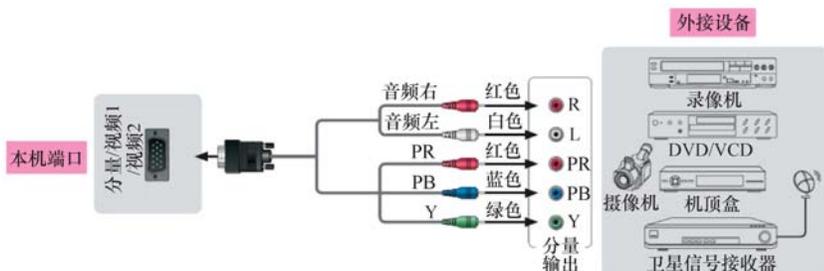


图 4-19 电视机以分量转接线连接的图例

(4) 以 HDMI 线连接

HDMI 端口支持与其他设备 (DVD、机顶盒、AV 接收器和数字电视等) 间的 HDMI 连接。HDMI 发送设备到 HDMI 接收设备间的连接无须单独的伴音线缆。通过 HDMI 连接其他设备时, 需要确认传输的信号是 HDMI 支持的信号格式。否则可能导

致图像失真或无图像。

HDMI 向下兼容 DVI (数字视频接口) 时, 根据 HDCP 版权保护的内容要求: HDMI 和 DVI 两种设备都支持 HDCP 时才能正常观看视频内容, 因此需要确认 DVI 接口是否支持 HDCP。

电视机以 HDMI 线连接的图例如图 4-20 所示。

HDMI 端口支持的信号格式	
RGB/60Hz	640×480、800×600、1024×768
YUV/50Hz	576i、576p、720p、1080i、1080p
YUV/60Hz	480i、480p、720p、1080i、1080p



图 4-20 电视机以 HDMI 线连接的图例

(5) 连接电脑

D-sub15 针 RGB 电脑标准端口可以将 VGA 端口与电脑主机的 VGA 端口相连接。然后将分量 / 视频 1 / 视频 2 端口与电脑声卡的音频输出端口相连接。

VGA 的音频输入端口与分量的音频输入端口复用。切换到 VGA 时, 需要确保音频接入, 否则声音会出现异常。

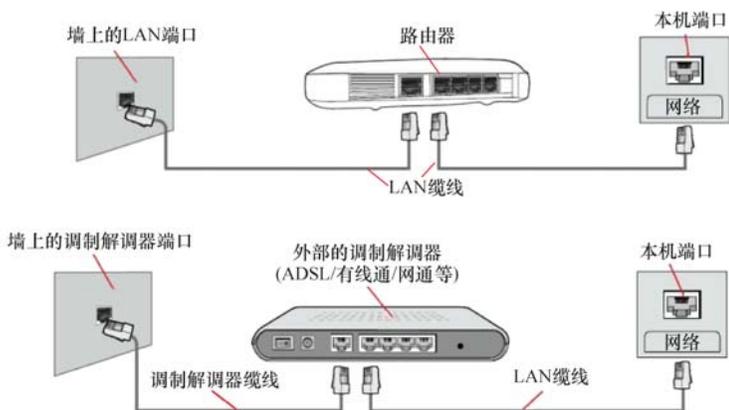
电视机连接电脑的图例如图 4-21 所示。



图 4-21 电视机连接电脑的图例

(6) 连接有线网络

电视机连接有线网络的图例如图 4-22 所示。



连接至有线路由器，通过墙上的LAN端口连接互联网
连接调制解调器(ADSL、有线通、网通等)，通过路由器拨号方式连接互联网

图 4-22 电视机连接有线网络的图例

(7) 连接无线网络

电视机连接无线网络的图例如图 4-23 所示。



图 4-23 电视机连接无线网络的图例

(8) 连接电视监视器或录像机

视频输出端口与外部电视监视器或录像机的音频输入端口（音频左和音频右）相连接。视频信号和音频左/右信号需要通过音视频输出转接线与

外部设备相连。

电视机连接电视监视器或录像机的图例如图 4-24 所示。

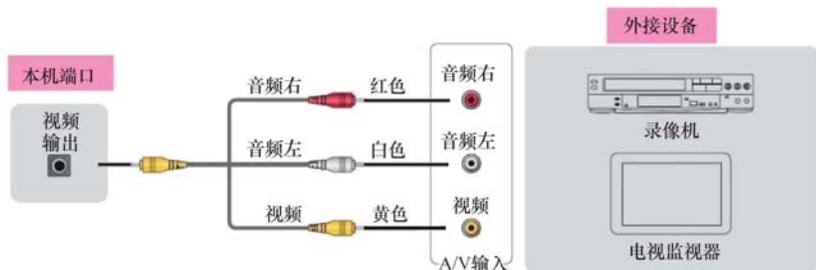


图 4-24 电视机连接电视监视器或录像机的图例

(9) 连接耳机

有的机型当连接耳机后，电视机的内置主音箱将无声音输出。连接耳机时直接将耳机的端口接至电视机的

耳机端口上即可。

电视机连接耳机的图例如图 4-25 所示。



图 4-25 电视机连接耳机的图例

(10) 连接外置扬声器

通常使用同轴线将电视机的同轴端口接到音响功放的同轴端口，也可以使用音视频输出转接线将电视机的音视频输出端口接到音响功放的同轴端口，再通过功放连接外置扬声器。

使用音频线将电视机的重低音输出端口接到重低音音箱的音频输入端口。当连接外置扬声器时，电视伴音是通过音频连接线输出到其他扬声器的，电视机本身的内置扬声器无声音输出。此时，需要确保将外置扬声器的开关打开。

连接外置扬声器前，需要将电视机及外置扬声器的声音降低。

重低音输出端口一般接专用无源音箱，输出功率是一定的，例如为 18W/8Ω。如果连接其他音响设备，则可能造成损坏。

电视机连接外置扬声器的图例如图 4-26 所示。

(11) 连接红外设备

使用红外转接线将电视的红外输出端口接到机顶盒的遥控接收窗，需将红外发射头粘到机顶盒的遥控接收窗上。

电视机连接红外设备的图例如图 4-27 所示。

某些外接设备可能会因个体差异导致无法与电视机连接。如果遇到这种情况，则需要更换合适的信号线或增加与端口相匹配的转接线。

(12) 连接 USB 接口设备

有的机型的所有 USB 输出端口同时连接外接设备时的总电流不能超过 1200mA。如果超过输出电流限制，则会造成电器故障。

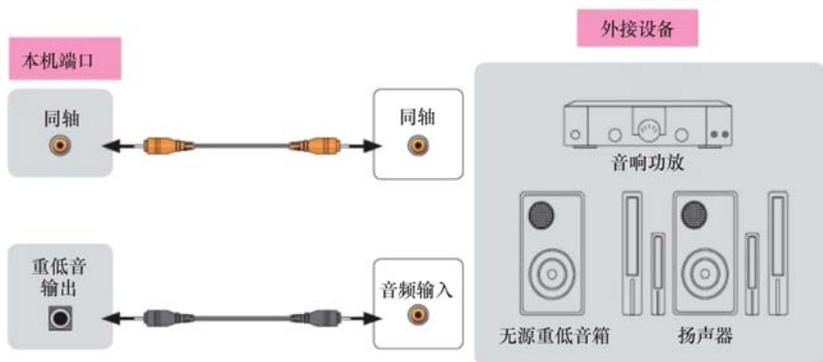


图 4-26 电视机连接外置扬声器的图例



图 4-27 电视机连接红外设备的图例

电视机连接 USB 接口设备的图例如图 4-28 所示。



图 4-28 电视机连接 USB 接口设备的图例

(13) 连接 SD 接口设备

电视机连接 SD 接口设备的图例如图 4-29 所示。

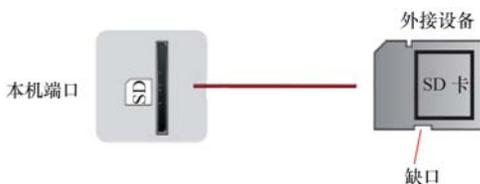


图 4-29 电视机连接 SD 接口设备的图例

4.14 明装电视线的安装

明装家居有线电视时，同一设置通常可以有不同的线槽布局，但是需要注意线槽布局的美观和性能，图例如图 4-30 所示。

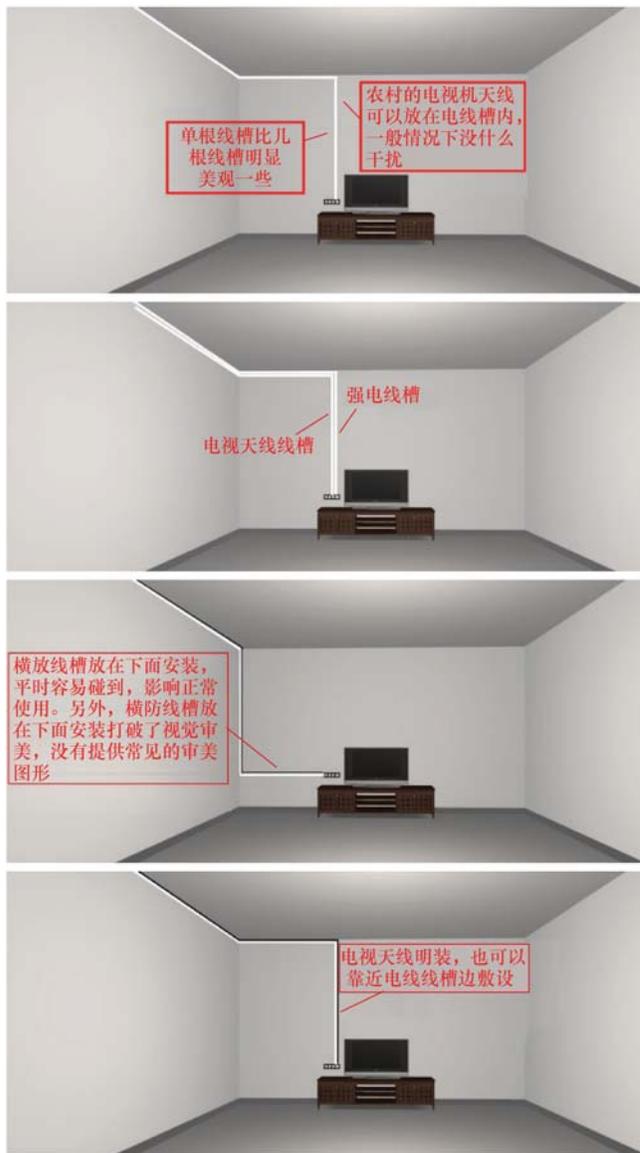


图 4-30 明装电视线的安装图例

4.15 机顶盒全能通

机顶盒就是数字视频变换盒 (Set Top Box, STB), 也称为机上盒。机顶盒是一个连接电视机与外部信号源的设备。

机顶盒可以将压缩的数字信号转换成电视内容, 并在电视机上显示出来。信号可以来自有线电视、卫星天线、宽带网络、地面广播。机顶盒接收的内容除了模拟电视信号外, 还可以提供图像、声音之外的能够接收的数字内容。

机顶盒安装连线的项目与特点如下:

(1) 相关接口功能与连接

SD 卡——可以直接插 SD 卡, 设备能直接读取其中的内容。

USB 接口——能够接入带 USB 的存储设备, 例如 U 盘、移动硬盘等。能够接入带 USB 的鼠标键盘、2.4G 无线鼠标套装、空中飞鼠等 HID 设备。

LAN 接口——能够接入路由器、Modem 等设备, 如果接入了 WiFi, 则该端口可以不接。

信号输入接口——数字信号输入接口, 用于连接有线电视信号。

信号环路输出接口——数字信号输出接口, 用于连接其他机顶盒。

RCA——复合视频信号 (CVBS) 接口, 属于最简单、最原始的视频接口。俗称 RCA 接口, 黄色的为视频信号, 白色的为左声道音频信号, 红色的为右声道音频信号。

YPbPr——色差分量接口, 主要用于连接电视机、显示器。

S-VIDEO——清晰度视频接口, 将亮度信号 Y、色度信号 C 分开传输。从而确保亮度信号不会受到色度信号

的干扰。

SCART——欧洲使用的统一标准音视频接口, 能够自动识别设备间的输入输出关系, 单根 (多股) 连线, 简化设备间的连接。SCART 接口用于传输机顶盒 CVBS 信号、隔行 RGB 信号、音频信号。

HDMI——高分辨率视频输出, 主要用于连接电视机、显示屏。

SPDIF——光纤数字音频接口, 主要用于连接音响、电视机。

USB——通用串行总线, 可连接 U 盘等。

网络接口——以太网接口, 主要用于上网、程序升级、交互等。

VGA——PC 领域使用广泛, 分为 VGA、SVGA 类型, 可以支持到 1920 × 1080 60Hz 分辨率显示。

RS232——数据接口, 一般用于程序升级。

(2) 音频输出连线

有的机顶盒提供两种音频输出连接方法。第一种为左右声道输出 (有的机顶盒为红白端子), 该端口可以连接电视、功放等有立体声输入的设备, 配合 AV 端子使用。

第二种为 HDMI 音频, 可以直接接入高清电视机, 声音直接输出。

以上两种连线方式的任意一种接入声音输入设备均有声音输出。

(3) 视频输出连线

有的机顶盒提供两种视频输出的连接方法。第一种为 AV (复合视频), 提供给老式电视机使用。第二种为 HDMI (高清输出端子), 提供给高清电视机使用。

以上两种视频连线方式可以根据电视机、显示器、投影仪等显示设备

支持的输入端口任选一种使用即可。机顶盒安装的连线如图 4-31 所示。

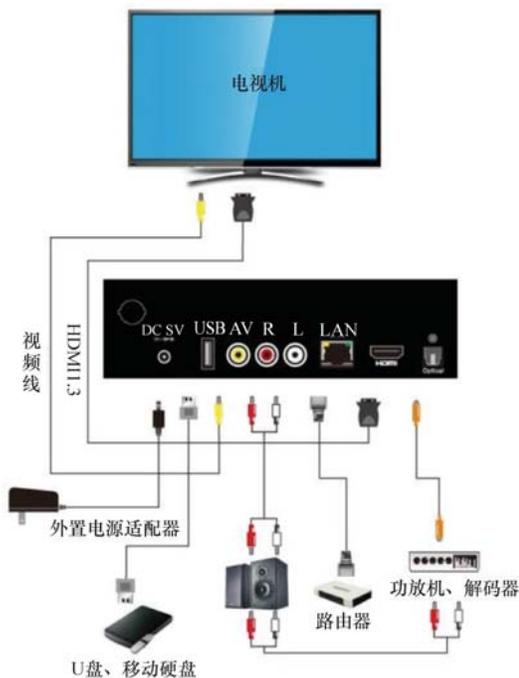


图 4-31 机顶盒安装的连线

4.16 数字机顶盒无线共享器快速通

数字机顶盒无线共享器的安装与连接如图 4-32 所示。

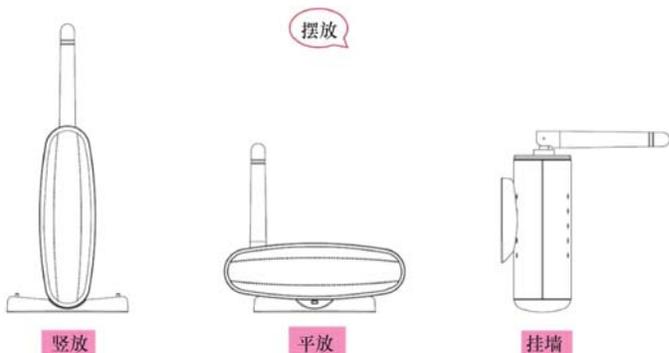
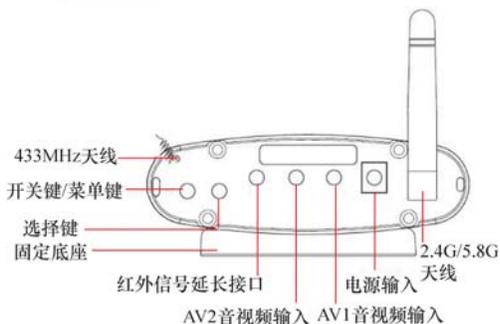
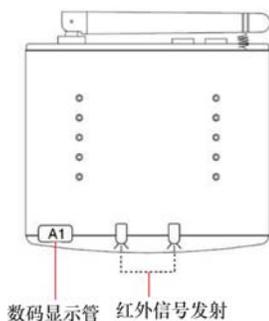
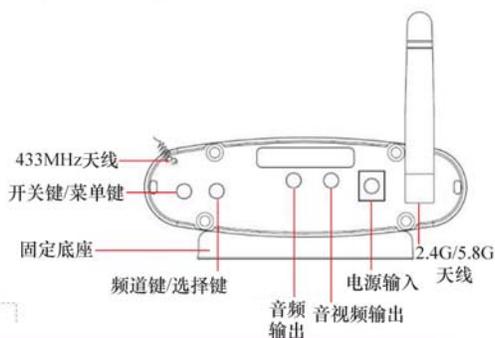
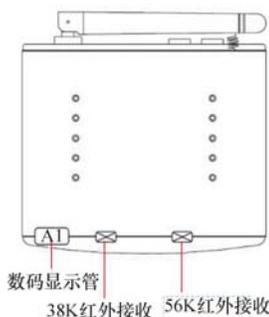


图 4-32 数字机顶盒无线共享器的安装与连接

发射器



接收器



将接收器放置在需要观看的电视机旁边,按照AV线对应颜色(红、白、黄)连接到电视机音视频信号输入接口,并将电视频道调至视频频道显示接收画面。

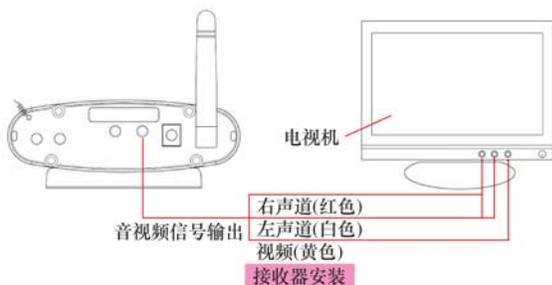


图 4-32 数字机顶盒无线共享器的安装与连接(续)

将发射器放置在机顶盒(STB)等设备上方,按照AV线对应颜色(红、白、黄)连接机顶盒(STB)音视频信号输出口与发射器AV1或AV2音视频信号输入接口

将发射器放置在机顶盒(STB)等设备上方,凸出机顶盒(STB)1~2cm,垂直对准机顶盒(STB)等设备的红外信号接收窗口(IR)



图 4-32 数字机顶盒无线共享器的安装与连接(续)

4.17 有线电话系统概述

目前,移动电话的广泛使用使得家装有线电话系统的应用比较少。如果考虑有线电话系统,则也可以采用计算机网线来代替电话线。

有线电话系统与计算机网线系

统基本一样,只需把计算机网线换成有线电话线代替理解即可。有线电话系统基本布局也就是:有线电话进户线——弱电箱——布管穿线——电话面板。

4.18 室外电话线快速通

室外电话线主要用于室外,需要具有一定的抗拉力,室外 4 芯电话线

如图 4-33 所示。



图 4-33 室外 4 芯电话线

4.19 室内电话线快速通

室内电话线主要用于室内,对于抗拉力没有室外电话线严格。一般的室内电话线为白色 4 芯、扁平、多股铜包铝芯丝、一卷 150m、4 芯宽 4.88mm、厚 3.3 mm。其可以适用于

通信工程布线、室内电话通信电缆系统布线、语音通信系统间主干线、程控交换机、电话、传真、数字电话等用线,外形如图 4-34 所示。



图 4-34 室内白色 4 芯扁平电话线

常见的室内电话线还有 2 芯电话线。2 芯电话线的特点为多股铜包铝丝，比单支铜更柔软耐弯折，传输衰减减小，信号损耗小、传输速度快，通话无距离感，150m/ 卷、2 芯宽 3.4mm、厚 1.8 mm 等特点。

2 芯电话线分为单股 2 芯电话线和多股铜 2 芯电话线，如图 4-35 所示。

另外，还有一线三用线也可以作为电话线使用。一线三用线如图 4-36 所示。



图 4-35 2 芯电话线

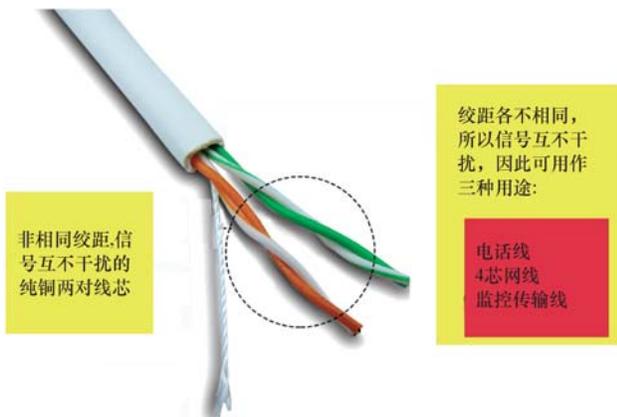


图 4-36 一线三用线

技巧——网络与电话一般可以全部用网线，毕竟 4 芯电话线比网线便宜不了多少。

4.20 电话插头的连接技巧

家装电话端口的安装需要充分考虑潜在需求，预留插口。例如在卫生间可以预留电话线端口。电话线端口

一般用于插入电话插头。电话插头的连接方法如图 4-37 所示。

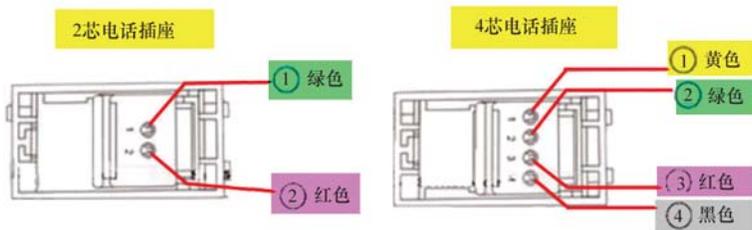


图 4-37 电话插头的连接方法

4.21 电话插座面板连接技巧

电话插座面板也就是通用尺寸 86 型电话插座面板。其连接方法如下：

第 1 步——剥开电话线；

第 2 步——把电话线放入模块口；

第 3 步——按下卡扣，导线被压入接口，即可。

电话插座面板的连接如图 4-38 所示。



图 4-38 电话插座面板的连接

电话插座面板的连接一般适用于一位电话插座、两位电话插座、电话 + 电脑插座的电话插座部分、电话 +

电视插座的电话插座部分、118 型电话插座模块等。

第 5 章

音响技能——一学就会



5.1 音响概述

电流、电压、功率等都可以看作是一种信号。信号是表示消息的物理量，即运载消息的工具和手段。

广义上讲，信号包含声信号、电信号、光信号等。从时间特性来看，信号分为随机性信号、确定性信号等。从实际用途来看，信号包括广播信号、通信信号、网络信号、电视信号等。其中，弱电中的基本信号有视频信号、音频信号等。处理、控制视频信号的设备就是视频设备，处理、控制音频信号的设备就是音频设备。

音频设备包括信号源、功放机、音箱等，然后用音频线连接起来。常见的音频信号源有 CD、VCD、DVD、MP3 等。

从信号源到功放一般用单股音频线，也就是话筒线连接。

从功放到音箱一般用双股音频线，也就是音箱线连接。

安装音箱时，注意应选用配套的接线柱。从功放到主音箱最好直接接线，不要用接线柱。音箱接线柱如图 5-1 所示。



图 5-1 音箱接线柱

从功放设备到环绕音响装置可以用接线柱，也可以不用接线柱，但连接线应尽量短，并且尽量等长。

视频设备包括信号源、播放终端。信号源包括 VCD、DVD、录像机、摄像机、电视盒、卫星接收机、电脑、游戏机等。播放终端包括电视机、电脑、监视器、投影仪等。其实，一些

信号源也是播放终端。

视频输入输出的线缆和接口种类较多，主要如下：

D-Sub15pin 接口——用于 VGA 插头、插座。

RCA——复合视频接口。

S 端口——5 芯莲花口等。

如果视频信号源与播放终端不是放在一个地方，则需要布线。如果没有插座连接，则设备间直接用线缆连

接反而更好。

安装时还需要了解单只扬声器的扩声面积，见表 5-1。

表 5-1 单只扬声器的扩声面积

型号	规格	名称	扩声面积	备注
ZTY-1	3W	天花板扬声器	40~70m ²	吊顶安装
ZTY-2	5W	天花板扬声器	60~110m ²	较高吊顶安装
ZQY	3W	球形扬声器	30~60m ²	吊顶、无吊顶安装
	5W	球形扬声器	50~100m ²	特殊装饰效果的场合
ZYX-1A	3W	音箱	40~70m ²	壁装
ZYX-1	5W	音箱	60~110m ²	壁装
ZSZ-1	30W	草地扬声器	80~120m ²	室外座装
ZMZ-1	20W	草地扬声器	60~100m ²	室外座装

注：扬声器安装高度在 3m 以内。

5.2 音箱线全能通

导线的铜质会对声音有影响，铜的质地越纯，声音相对也越好。为此，出现了基本不含氧化物（杂质）的铜线，叫作无氧铜，英文简称为 OFC。后来，发现由于铜的晶体间存在界面，会对声音有一定的影响，于是又出现了大结晶无氧铜线。

音箱线的选用涉及音箱与功放的相对位置。因此，选用散装线材自己制作较为合适。

护套透明 PVC 的音箱线能够明显目测出线缆结构。线缆一边为金色（无氧铜）一边为银色（镀锡铜），称为金银线、透明线或金银线音响线。

金银线音响线用于音响系统中连接功放与音箱，传输经功放放大处理的音频信号，适用于家居、办公、背景音乐系统的音频信号传输等。

金银线音响线如图 5-2 所示。

金银线音响线采用无氧铜 + 镀锡铜导体，具有抗干扰能力强、传输信

号衰减减少、传输速度快等特点。

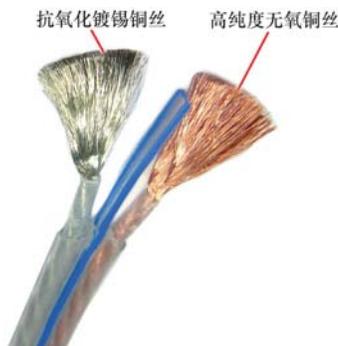


图 5-2 金银线音响线

500 芯音响线为 $2 \times 2.5\text{mm}^2$ 导体，167 根 $/0.08 \times 3$ 股，一边无氧铜一边镀锡铜，外径厚度 4.45mm、宽度 9.66mm。

600 芯音响线为 $2 \times 3\text{mm}^2$ 导体，200 根 $/0.08 \times 3$ 股，一边无氧铜一边镀锡铜。

800 芯音响线为 $2 \times 4\text{mm}^2$ 导体，

114根/0.08×7股，一边无氧铜一边镀锡铜，外径厚度5.03mm、宽度11.6mm。

功放相对左、右声道音箱位置需要对称，两个声道音箱线不能够有长有短，应尽量做到左右一致。对于线材的长度，一般家庭以每声

道2~3m为宜。

自制信号线或音箱线时，尽量不要使用免焊接头，因其内阻相当大。自制信号线或音箱线时最好焊接。标签焊接时需要避免虚焊，并且不能焊太久，以免高温破坏线材的分子结构。

5.3 频率概述

走进音响的世界，也就是走进音频的世界。音频也就是声音的频率。因此，掌握音响技能，必须首先掌握、了解频率这一参数。

频率是单位时间内完成周期性变化的次数。频率的单位为赫兹，简称赫，符号为Hz。家装市电强电交流电的频率一般为50Hz，称为工频。弱电、无线电技术中涉及的交流电频率一般较大，达到千赫兹（kHz）、兆赫

兹（MHz），属于高频或特高频。

频率常见单位间的关系如下：

$$1\text{kHz}=1000\text{Hz}$$

$$1\text{MHz}=1000000\text{Hz}$$

频率是周期的倒数，常用符号 f 来表示。频率 f 与周期 T 的关系如下：

$$f = 1/T$$

频谱就是频率的分布曲线。无线电的频谱资源通常指长波、中波、短波、超短波、微波。无线电频谱见表5-2。

表5-2 无线电频谱

频段名称	频段范围	波段名称	波长范围 (含上限不含下限)
甚低频 (VLF)	3~30kHz	甚长波	100~10km
低频 (LF)	30~300kHz	长波	10~1km
中频 (MF)	300~3000kHz	中波	1000~100m
高频 (HF)	3~30MHz	短波	100~10m
甚高频 (VHF)	30~300MHz	米波	10~1m
特高频 (UHF)	300~3000MHz	分米波	微波 100~10cm 10~1cm 10~1cm 1~0.1mm
超高频 (SHF)	3~30GHz	厘米波	
极高频 (EHF)	30~300GHz	毫米波	
至高频	300~3000GHz	丝米波	

与频率相关的一个参数——频率响应，是音响中一个很重要的参数。频率响应是指将一个以恒电压输出的音频信号与系统相连接时，音箱产生的声压随频率的变化发生增大或衰减、相位也随频率而发生变化的现象，该种声压、相位与频率相关联的变化关

系就是频率响应。

通常频率响应的分贝值越小，说明该音箱的频响曲线越平坦、失真越小、播放性能越好。如果频率响应分贝值越大，则说明该音箱的播放失真就越大，播放效果相对就会越差。

一般情况下，不能够单一通过频

率响应范围来判断一款音频设备的好坏，超宽的范围并不代表音频设备能够在极端频率下保证失真度，频率响

应范围小的也不一定就差。一般需要根据频响曲线来综合判断。

5.4 各个频段的谱特性对音质的影响

整个音频段对音质的影响如下：

1) 录放系统的频响有深谷——声音不协调。

2) 整个频响的频带窄——声音单薄、无力、平淡。

3) 在整个音频范围内各频率成分均匀、录放系统的总体频率响应平直——声音自然、清晰、圆滑、透明、和谐、无染色、柔和、有音乐味、清脆。

4) 声音的某些频率成分多，另一些频率成分少，或录放系统频响多峰多谷——声音粗糙、刺耳、有染色。

高频对音质的影响如下：

1) 声音的高频成分多、录放系统高频响度有提升——声音清晰、明亮、锐利。

2) 声音的高频成分少、录放系统高频响应有衰减——声音动态不出来、沉重、浑浊、圆润、柔和、丰满、声音枯燥、受限制、放不开、有遥远感。

3) 声音的高频成分过多、录放系统高频响应过分提升——声音刺耳、有滋滋音、轮廓过分清楚、呆板、缺乏弹性、有弦乐噪声。

4) 声音的高频成分适中、录放系统的高频响应平直——声音开阔、活跃、透明、清晰、自然、圆滑、可能细节过分清楚。

中频对音质的影响如下：

1) 声音的中频成分多、录放系

统中频响应有提升——声音清晰、透亮、有力、活跃。

2) 声音的中频成分少、录放系统中频响应有衰减——声音圆润、柔和、动态不出来、松散（500~1kHz）、沉重（5kHz）、浑浊（5kHz）。

3) 声音的中频成分过多、录放系统中频响应过分提升——声音动态不出来、浑浊、有号角声、鸣声（500~800Hz）、电话声（1kHz）、声音硬（2~4kHz）、刺耳（2~5kHz）、有金属声（3~5kHz）、滋滋音（4~7kHz）。

4) 声音的中频成分适中、录放系统中频响应平直——声音圆滑、悦耳、自然、中性、和谐、有音乐性但声音可能无活力。

低频对音质的影响如下：

1) 声音的低频成分多、录放系统低频响应（200Hz以下）有提升——声音有气魄、厚实、有力、丰满。

2) 声音的低频成分少、录放系统低频响应有衰减——声音可能比较干净、单薄无力。

3) 声音的低频成分过多、录放系统低频响应过分提升——声音浑浊、沉重、有隆隆声。

4) 声音的低频成分适中、录放系统低频响应平直——声音丰满、有气魄、浑厚、低沉、坚实、有力、可能有隆隆声。

5.5 音箱分频器快速通

分频器是音箱中的重要元件，其对音质的影响很大。音箱分频器可以

将声音信号分成若干个频段。二分频器也就是由一个高通滤波器和一个低

通滤波器组成的。三分频器也就是由一个高通滤波器、一个低通滤波器和一个带通滤波器组成的。

分频器可以将高频信号送到高音扬声器中，将低频信号送到低音扬声器中，使高频、低频信号各行其道，

尽可能地发挥各自扬声器的工作频带，从而保证不同工作频段的扬声器充分发声。

分频器的类型有被动分频器（功率分频器）和主动分频器（电子分频器）。分频器外形如图 5-3 所示。

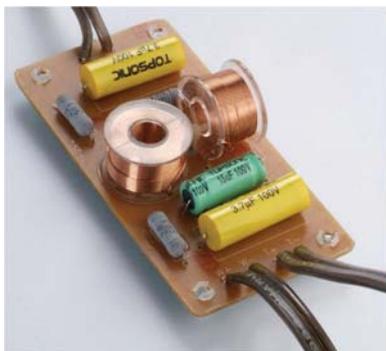


图 5-3 分频器外形

音箱分频器的电路图如图 5-4 所示。

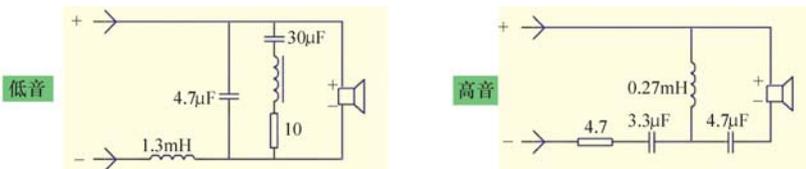


图 5-4 音箱分频器的电路图

5.6 阻抗快速通

音箱的重要参数除了频率参数外，还有阻抗、功率等。

交流电路中，除电阻外，电感、电容等均有阻碍电流的作用，一般将阻止交流电流作用的部分统称为阻抗。直流电路中，物体对电流的阻碍作用叫作电阻。

也就是说在具有电阻、电感、电容的电路里，对电路中的电流综合起阻碍作用的就叫作阻抗。

交流电路中，电容、电感等阻碍电流的流动的作用称为电抗。电容在电路中对交流电所起的阻碍作用称为容抗，电感在电路中对交流电所起的阻碍作用称为感抗。

阻抗一般用 Z 来表示，常见单位为 Ω 。

阻抗是耳机的一个重要参数。耳机的阻抗其实就是其交流阻抗的简称。耳机一般是高阻抗的，常见的是 $32\ \Omega$ 。

扬声器与音箱的阻抗是指扬声器输入信号的电压与电流的比值。

扬声器的阻抗是随着频率高低的不同而变化的。扬声器常见的阻抗有 4、6、8。音箱的输入阻抗一般

分为高阻抗与低阻抗两类。其中，高于 16 的为高阻抗音箱，低于 8 的为低阻抗音箱。音箱的标准阻抗一般为 8。

常见扬声器结构如图 5-5 所示。

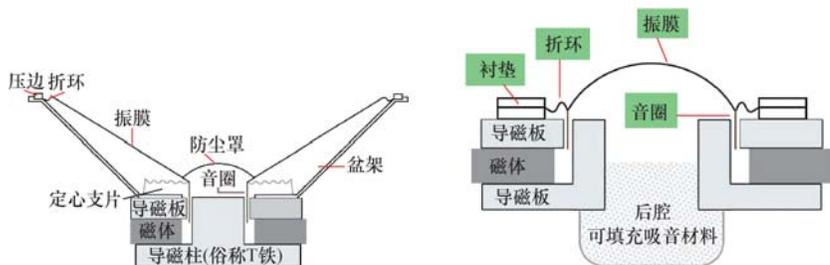


图 5-5 常见扬声器结构

功放与输出功率相同的情况下，低阻抗的音箱可以获得较大的输出功率。但是，如果阻抗太低，则会造成欠阻尼、低音劣化等现象。

功放的阻抗一般可标为等值阻抗。例如 4 时 130W 的输出，相当于等值的 80W 的输出。

与阻抗参数容易混淆的是阻尼系

数。阻尼系数是指扬声器的阻抗除以放大器源的内阻，范围为 25~1000。扬声器纸盆在电信号已经消失后，还需要振荡多次才能够完全停止，但是线圈发出的电压会产生电流、磁场，可以阻止这种寄生运动，也就是阻尼。电流的幅度也就是阻尼的效果。

音箱参数标签如图 5-6 所示。



图 5-6 音箱参数标签

5.7 功率快速通

功率是指物体在单位时间内所做的功的多少，也就是说功率为描述做功快慢的物理量。功的数量一定时，时间越短，功率值越大。

音箱音质的好坏与功率没有直接的关系。但是，功率决定了音箱所能发出的最大声强，也就是决定音箱发出声音的震撼力。

音箱的功率也就是播放功率，有两种标注方法，即额定功率和瞬间峰值功率（最大承受功率）。其中，额定功率是指在额定范围内驱动一个匹配阻抗的扬声器，以规定的波形持续模拟信号，在有一定间隔并重复一定次数后，扬声器不发生任何损坏的最大电功率。瞬间峰值功率是指扬声器短时间所能承受的最大功率。

一般而言，有的销售商为了迎合消费者心理，常将音乐功率标得很大。因此，在挑选音箱时，需要以额定功率为标准。

美国联邦贸易委员会规定的功率定标标准为：以两个声道驱动一个8扬声器负载，在20~20000Hz范围内谐波失真小于1%时测得的有效瓦数，即为放大器的输出功率，其标示功率就是额定输出功率。

有的弱电设备标出的是瞬间（峰值）功率。其数值一般是额定功率的8倍左右。因此，在选购弱电设备时

要注意识别标识，并且尽量以额定功率为准。

音箱的最大承受功率主要由功率放大器芯片的功率和电源变压器的功率等决定。因此，通过计算音箱变压器与功放的功率关系，可以验证音箱的实际额定功率是否能达到标称值。另外，用手感觉一下主、副音箱的重量差，就能够大致了解内部电源变压器的重量，一般而言，变压器越重，最大承受功率越大。

音箱的功率不是越大越好，而是适用为好。一般认为普通家庭用户20m²左右的房间，有60W功率（指音箱的有效输出功率30W×2）即可。功放的储备功率越大越好，一般要为实际输出功率的2倍以上。例如，音箱输出为40W，则功放的能力要大于80W。

个人用户挑选音箱时，一般不必太在意功率大小，通常选择50W大小的音箱即可。

5.8 背景音乐与广播系统的设备

背景音乐与广播系统的一些设备见表5-3。

表5-3 背景音乐与广播系统的一些设备

名称	解说
CD机	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求能够播放CD，将CD介质上的光信号转换为声音信号，并输出到广播系统 2) 安装前，确保型号、外形尺寸与相关要求相符 3) 塑料外壳表面应无裂痕、无褪色、无永久性污渍、无明显变形、无明显划痕 4) 设备进场前，需要对CD机功率、各项功能等检测，并出具检测报告
调频头	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求能够接收广播信号，并输出到广播系统 2) 安装前，确保型号、外形尺寸与相关要求相符 3) 有合格证，塑料外壳表面无裂痕、无褪色、无永久性污渍 4) 设备进场前需要检测

(续)

名 称	解 说
分区器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求能够将音箱根据功能设置进行分区, 以便管理 2) 安装前, 确保型号、外形尺寸与图纸相符 3) 塑料外壳表面应无裂痕、无褪色、无永久性污渍 4) 设备进场前需要检测
功率放大器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求能够将电信号进行放大, 以推动音箱发声 2) 安装前, 确保型号、外形尺寸与图纸相符 3) 有产品合格证, 塑料外壳表面应无裂痕、无褪色 4) 设备进场前需要检测
话筒	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求能够将声音信号转换为电信号, 并输入到广播系统中 2) 安装前, 确保型号、外形尺寸与图纸相符 3) 有产品合格证 4) 设备进场前需要检测
绝缘导线	<ol style="list-style-type: none"> 1) 背景音乐的传输线路应采用音频传输用线缆, 并有产品合格证 2) 安装前, 确保型号、外形尺寸与图纸相符 3) 塑料外壳表面应无裂痕、无褪色、无永久性污渍 4) 设备进场前需要检测
卡座	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求能够播放磁带, 将磁信号转换为声音信号, 并输出到广播系统 2) 安装前, 确保型号、外形尺寸与相关要求相符 3) 有合格证, 塑料外壳表面无裂痕、无褪色、无永久性污渍 4) 设备进场前需要检测
前置放大器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求能够将音源输入信号进行放大, 并输入到广播系统 2) 安装前, 确保型号、外形尺寸与相关要求相符。金属壳表面涂覆不能露出底层金属, 应无起泡、无腐蚀、无缺口、无毛刺等 3) 有合格证 4) 设备进场前需要检测
音箱	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求能够将电信号转换为声音信号, 室外音箱要求能够适应室外使用环境 2) 安装前, 确保型号、外形尺寸与图纸相符 3) 有产品合格证 4) 设备进场前需要检测

5.9 家庭影院系统的特点与技巧

组建家庭影院系统是众多家庭的一种享受。家庭影院是指在家中能够享受到与电影院相同或相近的清晰、绚丽多彩的图像, 以及充满动感如同现场的声音效果。

家庭影院器材分为视频和音频部分。视频部分一般是由彩电或投影机担任的, 根据实际情况进行布线。

家庭影院中的 AV 功放是音频重

放的中心, 是影音的集合体, 是多声道的声音重放。家庭影院常见的 AV 设备有卫星接收机 AV 系统、DVD AV 系统、数字电视 AV 系统等。

普通的家庭背景音乐系统一般采用集中控制方式。可以将音源直接输入可分区控制功放。通过功放的音频输入选择切换开关, 可以从多路音源中选择一路节目, 但各个房间只能收

听同样的节目。该系统的特点为可以通过可分区控制功放分别独立地控制各个房间的节目播出，需要的房间就播放，不需要的房间可以关闭。

多声道的重放离不开环绕声。现在流行的环绕声标准如下：

1) DTS-ES Discrete 环绕声 (6.1 声道)；

2) THX Surround EX 环绕声 (7.1 声道)；

3) 杜比数码 (Dolby Digital) 环绕声 (5.1 声道)；

4) DTS 环绕声 (5.1 声道)。

家庭影院中的音箱一般由 5 只、6 只、7 只等各加一个重低音音箱构成。后方的环绕音箱与后置音箱等一般需要布线。前方左、右两边的主音箱和

中置音箱可以不用布线。

一般 AV 设备在客厅里，如果需要在各房间里欣赏到 AV 影音设备播放的影音，则需要通过家庭综合布线将线路接到各房间。

布线时，需要将线缆的一端接头用多层塑料包好，然后绑上铁线，再用电胶布绑一次，牵引穿过 PVC 套管。最后一端拉，另一端送。

家庭影院系统的 PVC 套管需要选稍大一些，以便可以顺畅地拉过，且管中间的线不被绞接。

家庭影院系统的视频线和音频线需要选用高纯度无氧铜作导体。接口面板、AV 模块的接线端子最好也选择 24K 镀金的。

家庭影院系统图例如图 5-7 所示。

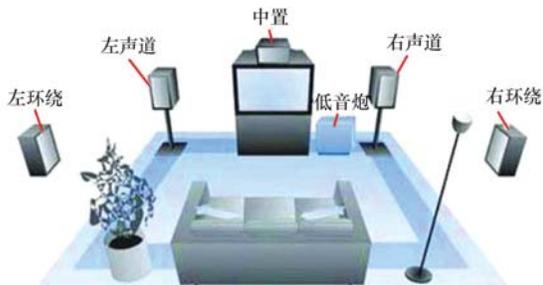
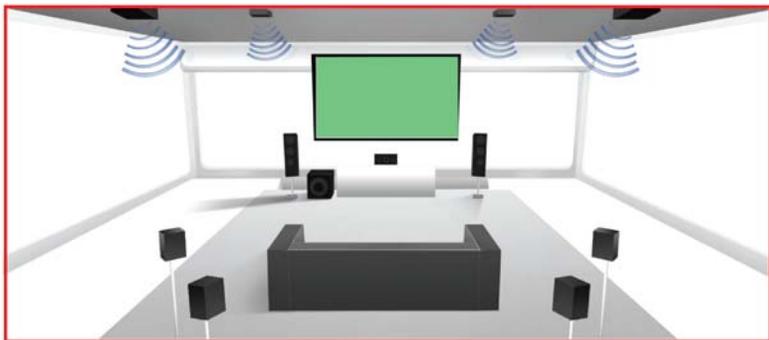


图 5-7 家庭影院系统图例

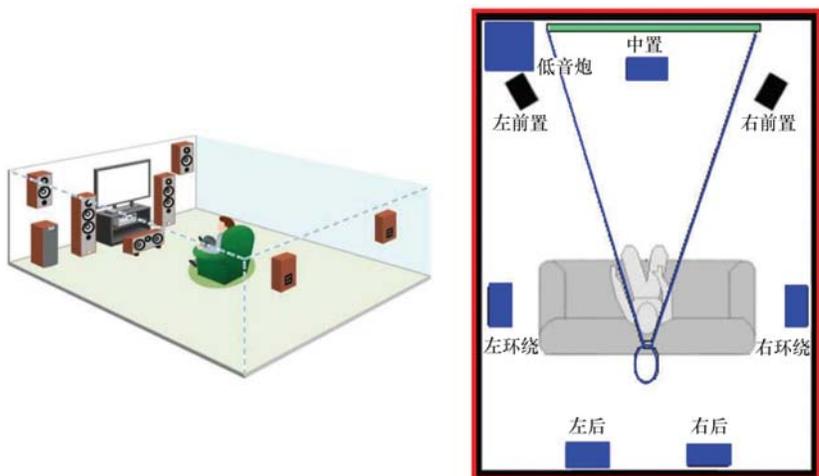


图 5-7 家庭影院系统图例（续）

5.10 有源音箱与无源音箱的比较

有源音箱与无源音箱的比较见表 5-4。

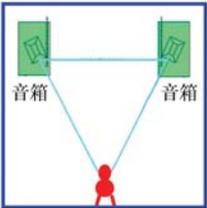
表 5-4 有源音箱与无源音箱的比较

名 称	解 说
有源音箱 (Active Speaker)	有源音箱又称为主动式音箱，一般是指带有功率放大器的音箱。有源音箱由于内置了功放电路，所以使用者不必考虑与放大器匹配的问题，而且便于用较低电平的音频信号直接驱动 有源音箱主要使用集成电路进行功率放大，放大方式主要有甲乙类、乙类、丙类、丁类等，其中乙、丙、丁，越往后发生效率越高、失真越大。有源音箱因为使用集成电路作为放大元件，所以调整听音感觉只能靠箱体设计、喇叭单元
无源音箱 (Passive Speaker)	无源音箱又称为被动式音箱。无源音箱内部不带功放电路。无源音箱虽不带放大器，但是常带有分频网络、阻抗补偿电路等

5.11 常见音响系统的特点

常见音响系统的特点见表 5-5。

表 5-5 常见音响系统的特点

名 称	解 说
2.0 声道音响系统	2.0 声道音响系统中，三角形摆法比较成熟。两只音箱间需要保持一定的距离。一般情况下为 1~2m。音箱与墙面的距离最好大于 30cm。许多音箱的倒相孔在箱体背面，音箱在工作时，会通过倒相孔排出气流。如果与墙面距离太近，气流容易冲击到后方墙面，则导致低音混浊。音箱的朝向需要面向聆听者 
2.1 声道音响系统	可以将低音炮放在电脑桌下面，两个卫星音箱放在电脑桌的左上角和右上角即可
4.1 声道音响系统	4.1 声道音响系统其中的 4 个卫星音箱分为前置、后置。摆放时，两个前置音箱、低音炮与 2.1 声道音响的摆放基本一样。两个后置音箱一般放在左后、右后。高度最好与视听者的耳朵处在同一水平面上，或者喇叭平面的垂直中轴能指向视听者的耳朵，并且距离不要超过 1.5m
5.1 声道音响系统	5.1 声道音响系统需要定位清晰，没有断层。如果没有该种感觉或是感觉不清楚，则需要调整音箱位置。低频方面，5.1 声道音响系统讲究的是震撼，需要对大动态的场面有很好的烘托作用
7.1 声道音响系统	7.1 声道音响系统的作用是在听者的周围建立起一套前、后声场相对平衡的声场 7.1 声道音响系统不同于 5.1 声道音响系统的是，其在原有的基础上增加了后中声场声道 7.1 声道音响系统不同于普通 6.1 声道音响系统，7.1 声道音响系统有双路后中置，而双路后中置的最大作用就是为了防止听者因为没有坐在“皇帝位”而在听觉上产生声场的偏差 7.1 环绕其实是虚拟的，实际上只有左前方环绕、右前方环绕、中置环绕、左后方环绕、右后方环绕 5 个音区。剩余左环绕、右环绕 2 个音区是从主音区分来的

5.12 家居常见背景音乐点位

家居常见背景音乐点位如下：
影院系统，在沙发四周安装吸顶式扬
客厅——一般情况下不打开家庭 声器，客厅开关位置安装控制面板。

书房——一般在书桌两侧各安装一个扬声器，达到最佳立体声效果。

主卫——一般在卫生间并联两个扬声器，墙壁上并联一个控制面板（安装在防水盒内）。

主卧——一般在床头与床尾两侧各安装一个扬声器，达到最佳立体声效果，床头便于控制的墙壁上安装控制面板。

户外花园——一般安装两个防水扬声器，控制面板一般安装在门口。

健身房——一般在健身器材周围安装4个扬声器。

餐厅——一般在餐桌四周各安装一个扬声器，达到环绕立体声音乐效果。控制面板一般安装在餐桌旁边的墙壁上，便于控制。

车库——一般两侧各安装一个扬声器。

过道——一般安装两个扬声器。

卧室——一般在床头两侧各安装一个扬声器，达到最佳立体声效果，床头便于控制的墙壁上安装控制面板。

茶室——一般在茶桌四周安装扬声器，控制面板一般安装在便于控制的位置。

5.13 超重低音音箱安放技巧

超重低音音箱可以处理低频效果信道的低音。从超重低音音箱输出的低音音量与音质由其所在的位置、聆听室的形状、聆听者的位置综合决定。

一般而言，将超重低音音箱安装在如图5-8所示的前墙角或墙的1/3处，这样可以获得较好的低音效果。

低音炮不可以放在容易形成谐振的物体上。一旦如此，低音炮工作时物体会跟着振动，对音质的影响很大。低音炮后部不要紧贴墙壁，以免倒相孔朝后，没有一定的距离，就发挥不出低音。

超重低音音箱的摆放安装图例如图5-8所示。

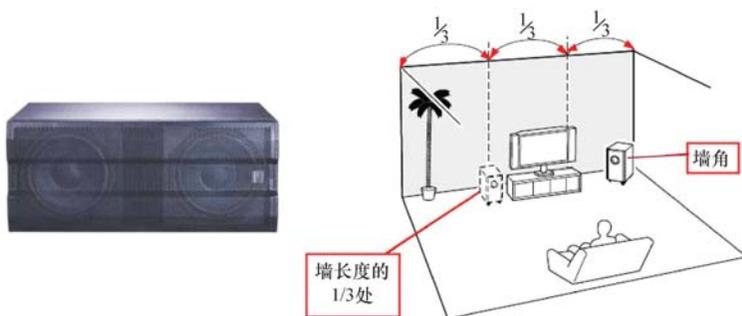


图5-8 超重低音音箱的摆放安装图例

5.14 左右前置音箱的摆放安放技巧

左右前置音箱能够使来自荧屏的声音更加宽广，从而让观看者无论坐

在房间的哪一个位置均能够感觉自然。

左右前置音箱可以放在电视机

附近，也就是不会产生画面干扰的地方。

左前与右前音箱的定位需要处于面对聆听者，并且与耳部高度平齐的地方，还需要与电视机相隔距离一致。

左前与右前音箱一般根据向内的角度摆放，左右前置音箱的摆放安装图例如图 5-9 所示。

前置音箱最好能与耳朵成 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 角，左右喇叭距离由聆听者的位

置，即聆听者距离显示器的距离决定。一般而言，可以将前方音箱面向聆听者平行摆放，并且高度要尽可能相同。

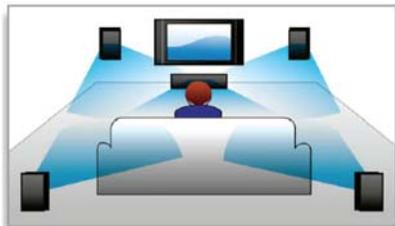


图 5-9 左右前置音箱的摆放安装图例

5.15 家庭影院的摆放与音箱选择技巧

5.1 声道音箱的摆放如下：

中置音箱——中置音箱的摆位一定要在正前方，即左右音箱的垂直平分线上。其前后距离没有明确规定，但一般要尽量适中。

环绕音箱——环绕音箱一般与前置音箱面对面摆放，或者与人耳成 60° 角摆放。环绕音箱挂在后方，并且高出头部 $60 \sim 90$ cm。

7.1 声道音箱摆放时，4 个环绕音箱的摆放原则与 5.1 声道音箱基本一样，

即环绕音箱与人耳形成 60° 的夹角，并且最好高于坐姿时头部以上 $60 \sim 90$ cm 处。需要调整之处就是环绕音箱摆放在视听者的左前、左后、右前、右后两侧位置，并且以面对面的方式摆放，或者 4 个音箱都朝向视听者。左边的两个音箱和右边的两个音箱分别处在同一条直线上。左前、右前两个环绕音箱需要与视听者垂直于一条直线。

家庭影院的安装与连接图例如图 5-10 所示。

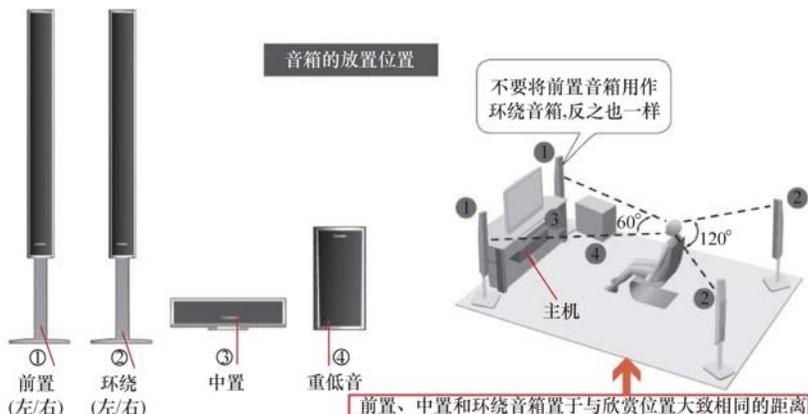
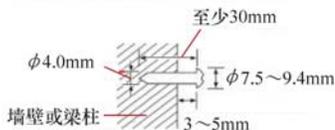


图 5-10 家庭影院的安装与连接图例



安装到墙壁上

- 1 可以将音箱(重低音音箱除外)安装到墙壁上。要安装音箱的墙壁或支柱必须能够承受每个螺钉10kg的重量。



- 2 将音箱牢固地固定在螺钉上。

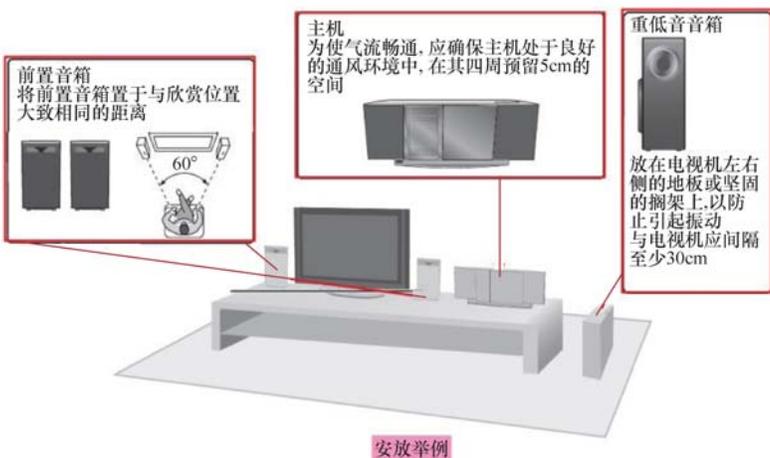


图 5-10 家庭影院的安装与连接图例(续)

连接音箱

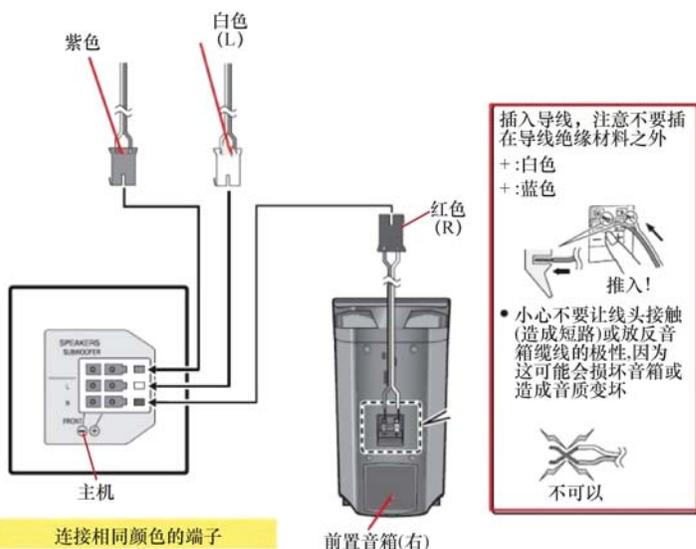


图 5-10 家庭影院的安装与连接图例(续)

家庭影院对音箱的要求——根据规范, 除去 0.1 声道的低音炮外, 其他 5 ~ 7 只音箱的特性指标与声音特性应该是一样的, 一般建议选购同一品牌同一产品系列的音箱。因此, 正规的厂家一般在设计时会考虑数字影院系统对各声道系统音箱的要求。如果受预算限制, 则需要着重考虑中置音箱。

箱体大小是指音箱的体积大小, 一般应尽可能选择体积大一点的音箱。因为音箱体积越大, 说明音箱箱体所选用的材料越厚、材料的密度越高, 抗谐振性能也越好, 这样声音效果就越好。

普通低档音箱箱体外壳一般由塑料组成。该类塑料箱体外壳看上去比较单薄, 无法克服低频区回放时的声

音谐振现象, 同时两只箱体的声音播出一致性差。

稍微好一点材质的音箱一般是木制音箱。该类音箱在一定程度上降低了箱体谐振所造成的失真, 在音质方面也普遍比低档的塑料音箱要好。

音箱高音单元常以球顶为主, 有钛膜球顶和软球顶的。其中, 钛膜球顶有更高的频率上限, 高音音色明亮, 在模拟音源的系统中优于软球顶。软球顶广泛用于中、高档音箱中, 与数字音源配合能减少高频信号的生硬感, 给人光滑、细腻的感觉。

与计算机声卡相连的音箱一般选用 PV 膜、丝膜等球顶高音。PV 膜具有高音表现不够明净漂亮等缺点, 但是价格便宜。

音箱低音单元决定了音箱的声音

的特点。常见的音箱低音单元有强化纸盆、纸盆、紧压制盆、纸基羊毛箍等类型。其中，纸盆具有廉价、音色自然、刚性较好、内阻尼高等优点，但也有防潮性差、制造时一致性难以控制等缺点。纸盆对各种音乐音效都有着较为平均的表现力。

音箱灵敏度的提高一般是以牺牲失真度为代价的。因此，对音箱灵敏

度的要求不应该太高。

音箱的信噪比表示音箱在正常情况下，回放出的声音信号与噪声信号的比值。其直接影响着音箱的声音播出质量。一般情况下，当输入信号比较小时，信噪比越低，音箱中就容易出现比较严重的噪声。为此，建议选择 80dB 以上信噪比的音箱。

5.16 迷你音响的安装与连接技巧

迷你音响安装与连接图例如图 5-11 所示。

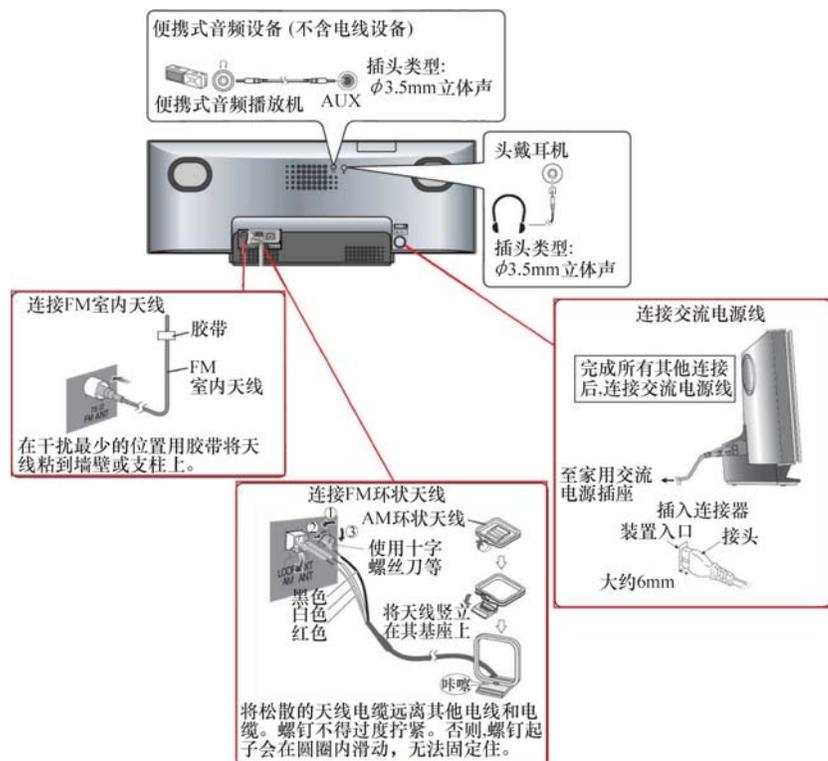


图 5-11 迷你音响安装与连接图例

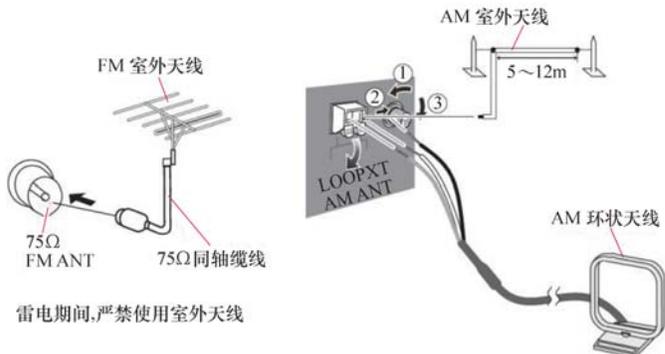


图 5-11 迷你音响安装与连接图例 (续)

5.17 吸顶式扬声器的安装技巧

吸顶式扬声器也就是吸顶喇叭、天花喇叭。其适用于别墅、客厅、楼中楼、洗手间、厨房、咖啡厅、高级酒店、电教会议室、背景音乐广播系统、业务广播、消防广播等场所。

选择吸顶式扬声器时需要考虑额定功率、灵敏度、频率响应、扬声器

的辐射角、分布位置。目前大多数厂家生产的吸顶式扬声器的辐射角大约是 90°。

一般天花板高度为 3~4m，扬声器间距为 6~8 m，覆盖面积达 30~50m²。常见的吸顶式扬声器的安装技巧如图 5-12 所示。

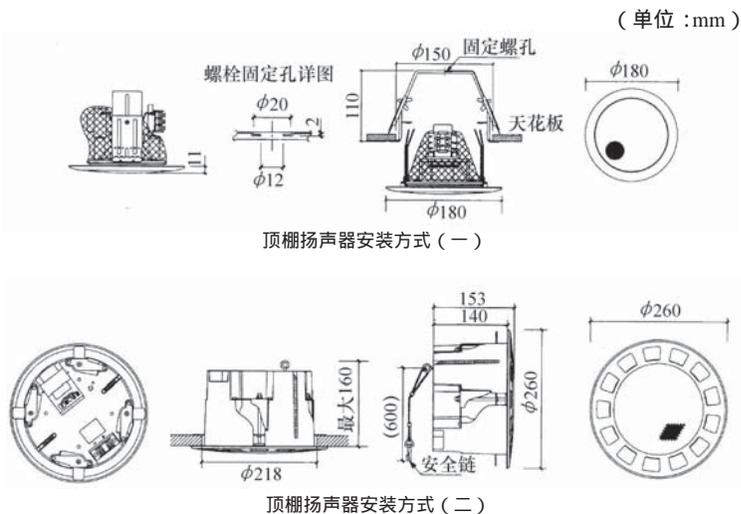


图 5-12 常见的吸顶式扬声器的安装技巧

(单位: mm)

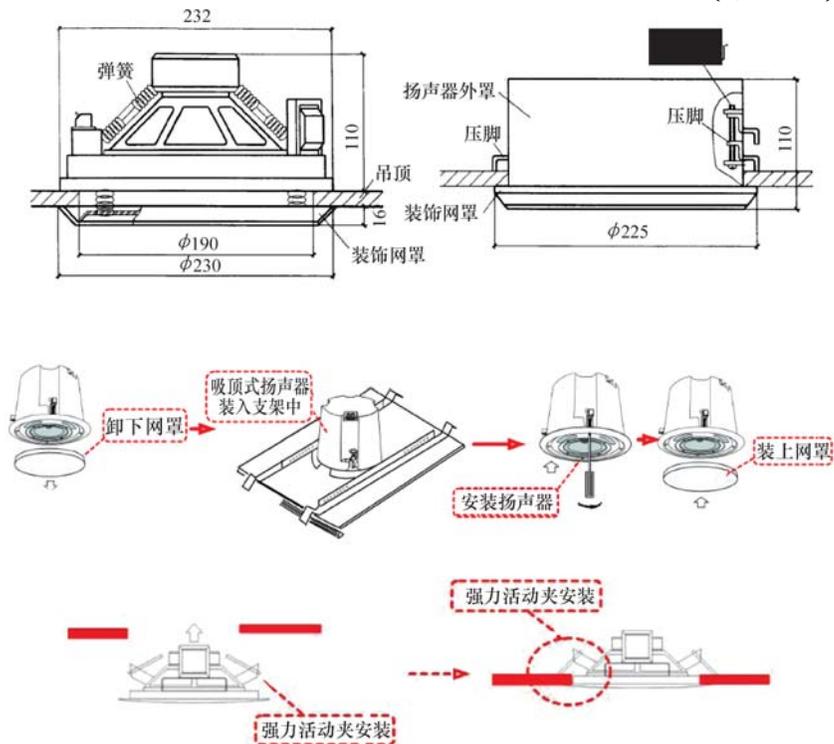
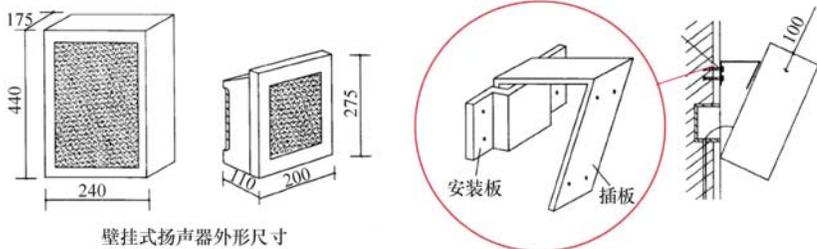


图 5-12 常见的吸顶式扬声器的安装技巧(续)

5.18 壁挂式扬声器的安装技巧

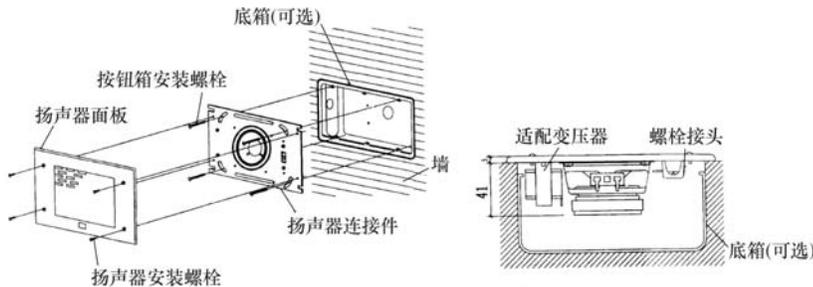
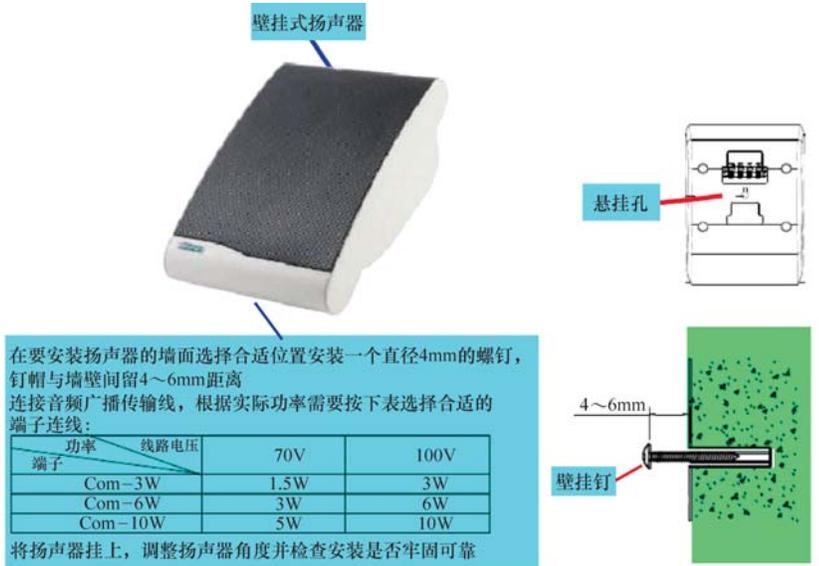
壁挂式扬声器(喇叭)的安装图例如图 5-13 所示。

(单位: mm)



壁挂式扬声器外形尺寸

图 5-13 壁挂式扬声器(喇叭)的安装图例



壁挂嵌入式扬声器安装

图 5-13 壁挂式扬声器（喇叭）的安装图例（续）

5.19 2.5mm 立体声插头快速通

一些手机及便携式音频播放设备采用 2.5mm 的接口，则连接线需要采用 2.5mm 立体声插头。常见的 2.5mm 立体声插头有耳机插头。

2.5mm 立体声插头与 3.5mm 立

体声插头内部连接基本一样，只是 2.5mm 立体声插头比 3.5mm 立体声插头体积小。

小三芯插头的特点如图 5-14 所示。

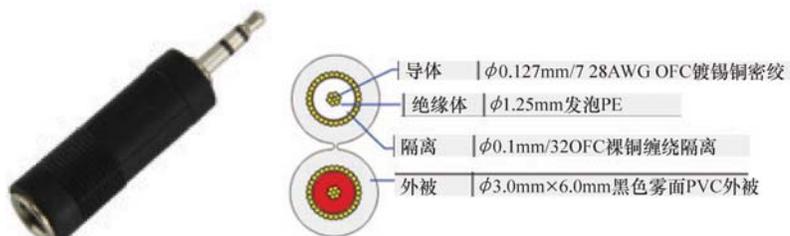


图 5-14 小三芯插头的特点

5.20 2.5mm 立体声四节插头快速通

2.5mm 立体声四节插头如图 5-15 所示。



图 5-15 2.5mm 立体声四节插头

5.21 大三芯插头快速通

TRS 俗称大三芯，TRS 是 Tip-Ring-Sleeve 的缩写。TRS 可以作为音频设备连接插头用于平衡信号的传输（此时功能与卡侬插头一样）。TRS 也可以用于不平衡的立体声信号的传输

（比如耳机的应用）。

6.35 大三芯适用于麦克风、音响器材、调音台、周边器材连接音频信号。大三芯的外形与特点如图 5-16 所示。

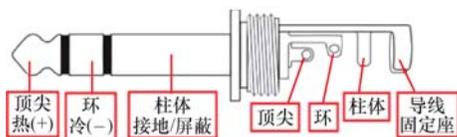


图 5-16 大三芯的外形与特点

6.35 公头 90°大三芯（立体声音频插头）适用于麦克风、调音台、音

响器材、周边器材连接音频信号，如图 5-17 所示。



图 5-17 6.35 公头 90°大三芯

5.22 3.5mm 插头快速通

3.5mm 四节插头适用于带有麦克风的耳机等。3.5mm 四节插头如图 5-18 所示。



图 5-18 3.5mm 四节插头

3.5mm 立体声焊接头适用于 6.0mm 以下线径音频线，如图 5-19 所示。



图 5-19 3.5mm 立体声焊接头

3.5mm 镀金 90°弯插头（L 形弯头）常用作立体声耳机插头，尾部可以安装直径为 4mm 的线，如图 5-20 所示。



图 5-20 3.5mm 镀金 90°弯插头

5.23 大二芯快速通

TS 俗称大二芯，主要用于单声道信号的传输，其只能传输非平衡信号。TS 形状类似于大三芯，但是比大三芯少一个环。

大二芯公对公线适用于调音台、功放、均衡器、压限器、吉他、效果器、分频器、数字解码器、专业话筒

连接摄像机等设备，以及广播级的专业话筒与设备间连接、舞台音响、家庭影院等环境。

TS 可以直接通过芯对芯，及屏蔽层对屏蔽层焊接。其可以与 RCA、BNC 等用于单声道的接头实现转换。

大二芯的外形如图 5-21 所示。



图 5-21 大二芯的外形

大二芯 6.35mm 直插转 RCA 莲花母如图 5-22 所示。



图 5-22 大二芯 6.35mm 直插转 RCA 莲花母

6.35 转卡侬母头如图 5-23 所示。6.35 单声转卡侬母头需要接触紧密良好、坚实的压铸外壳，适用于麦克风、调音台、音响器材、周边器材连接音频信号等。

6.35 单声道焊接公头适用于麦克风、调音台、音响器材、周边器材连接音频信号。6.35 单声道焊接公头如

图 5-24 所示。



图 5-23 6.35 转卡侬母头



图 5-24 6.35 单声道焊接公头



5.24 RCA 莲花头快速通

RCA 俗称莲花头，多用于家用音响设备的连接中，例如音视频线、CD 机、DVD 机、机顶盒接电视常用该种方式输出信号。RCA 针式插口的信

号一般为非平衡信号。RCA 线长度有 1.8m、3 m、5 m、10 m 等种类。

RCA 莲花头的特点如图 5-25 所示。



图 5-25 RCA 莲花头的特点

RCA 莲花焊接公头的应用范围为自制色差线、同轴线、AV 线、音频线等。RCA 莲花焊接公头成品线适用于 VCD、DVD 等与液晶电视、投

影机、等离子间的色差视频信号连接、AV 音频信号连接、数字监控、TV 视频信号连接等。

RCA 莲花焊接公头如图 5-26 所示。



图 5-26 RCA 莲花焊接公头

莲花音视频免焊公头的应用范围为自制色差线、AV 线、音频线、同轴

线等。莲花音视频免焊公头如图 5-27 所示。

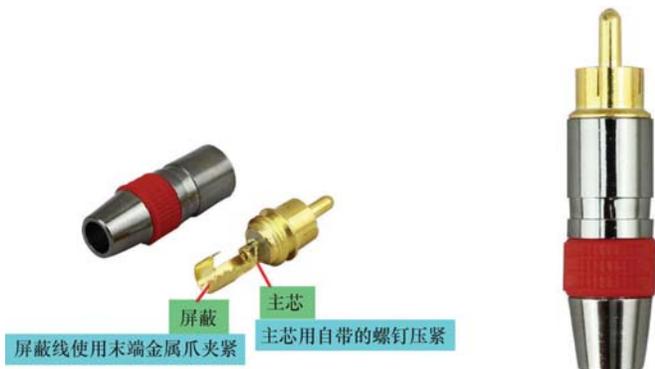


图 5-27 莲花音视频免焊公头

5.25 卡侬接口快速通

卡侬接口集成了一个负极插头、一个正极插头和一个接地插头。常用于将平衡麦克风信号传输到调音台、调音台与功放、调音台主输出与周边设备、话筒与调音台、周边设备（均衡器）、分配器或音箱控制器与功放等的连接。

总之，卡侬接口用于卡侬输出、输入设备间的连接。

卡侬头有 3 芯、4 芯、5 芯、6 芯、7 芯等种类。

卡侬接口与卡侬线的特点如图 5-28 所示。



图 5-28 卡依接口与卡依线的特点

6.35 单声转卡依母头需要接触紧密良好, 令信号高保真传输到设备中。6.35 转卡依母头适用于麦克风、调音台、音响器材及周边器材连接音频信号。

卡依公插头 90°焊接公头如图 5-29 所示。卡依公插头 90°焊接公头适用于功放话筒线等。



图 5-29 卡依公插头 90°焊接头

5.2.6 一些接头、插头的特点与应用

一些其他接头、插头的特点与应用见表 5-6。

表 5-6 一些其他接头、插头的特点与应用

名称	解说
3.5 母对母延长线	 <p>3.5 立体声母对母接头——支持单声道 插头类型——3.5mm 音频母口，俗称耳机座 应用范围——把 3.5 公对公的线连接起来，可以将两条线对接延长</p>
隐藏式桌面多媒体插座	 <p>电源+AV 音视频+网络+HDMI+VGA+USB+3.5 音频</p>  <p>面盖尺寸——151mm × 72mm 开孔尺寸——144mm × 66mm</p>

(续)

名称	解说
<p>音箱线插头</p>	<div style="text-align: center;">  <p>音箱线正极+</p> <p>音箱线负极-</p> </div> <p>音箱香蕉头应用范围为功放与音响、音箱插座间的连接 音箱香蕉头与音箱线的连接方法如下：</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>将音箱线朝一个方向拧整齐，插入到端子内，直到最底部</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>插入最底部后是这种状态，然后拧紧两颗固定螺钉</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>将另一根音箱线装入端子内，并拧紧螺钉</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>将安装好音箱线的端子装入塑料件内。 注意：塑料件一端孔径大，另一端孔径小，小孔径端有丝口</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>一般有红边的音响线作正极使用</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>大孔径</p> <p>小孔径 丝口端</p>  </div> </div>

5.27 一些线的特点

一些线的特点见表 5-7。

表 5-7 一些线的特点

名称	解说
话筒线	 <p>话筒线又叫作高保真咪线、音频线、立体声线。话筒线的规格特点为 2 芯 (红、白)+96 网屏蔽、内置抗拉棉、铝箔屏蔽、纯无氧铜材质、外径 6.0mm、PVC 外皮等</p> <p>话筒线适用范围为专业多媒体影音布线、工程安装、视听室、家庭/KTV 卡拉 OK 话筒、电脑、DVD 音频信号传输布线等</p>
音频线	 <p>音频线又叫作 AV 音频线、高保真咪线。音频线的规格特点为 2 芯纯铜导体 (红、白)+20 网全铜屏蔽、纯铜材质、PVC 外皮、外径 4.0×2mm 等。</p> <p>音频线适用范围为多媒体影音布线、音箱专用音频线、视听室、DVD 音频信号传输布线、话筒、音频插座面板等</p>

(续)

名称	解说
HDMI 线	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>HDMI 线的特点为无氧镀锡铜线芯、高密度铝镁丝屏蔽网。标准 HDMI 2.0 版本线的特点为 5 对对绞信号线（独立地线 + 独立铝箔抗干扰屏蔽）、4 条电子信号线、19 芯外围加铝箔抗干扰屏蔽、160 条铝镁丝金属交织屏蔽网、PVC 塑胶保护层等</p> <p>HDMI 线直径一般为 8mm</p> <p>HDMI 高清连接线用于连接高清 DVD、电脑、高清播放机等带有 HDMI 输出的播放设备</p>

5.28 音频线的接线技巧

音频线在连接时，首先用老虎钳或剪刀把音频线线头外表面的胶皮层剥除，露出里面的铜线，剥好皮后，把铜线稍微用手拧几圈使铜线硬度更

强些，再看到功放后面有红色、黑色接线柱。其中，音频线的黄铜色线接红色柱；音频线的银色线接黑色柱，如图 5-30 所示。



图 5-30 音频线的连接

音频线的另一端同样接到音响后面，有的音响是接线柱式的，有的是卡扣式的。卡扣式的用手指压下卡扣，把线插进去，然后松手，线就被卡扣夹住了。

音响插座接线一般采用焊锡的方式，从背后把导线焊接到预留的焊接端子。如果不具备焊锡条件的，则可以根据图 5-31 所示进行接线。

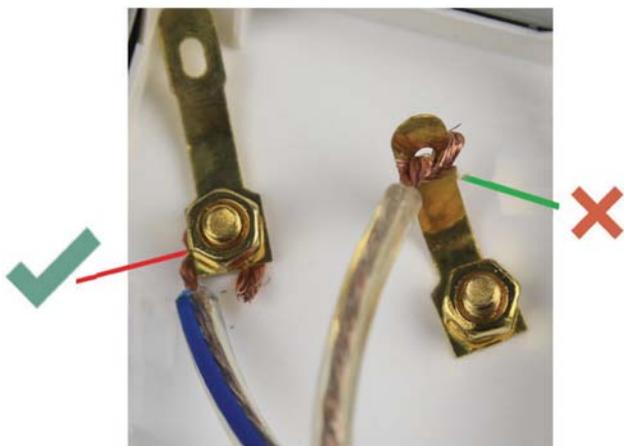


图 5-31 音响插座的接线

5.29 音响插座面板的特点

音响插座面板的特点、外形如图 5-32 所示。

2头音响插座用于环绕，放在沙发两边



一般4头音响插座用在功放上



通常配置是一个4头音响插座和两个2头音响插座成为一套

图 5-32 音响插座面板的特点、外形



4孔4头音响86型音频插座

4孔音响开关
电流为10A



图 5-32 音响插座面板的特点、外形 (续)

布线时，音响插座面板暗盒中的线缆要预留一定的长度，以备接线出错时，可以重新连接。如果对日后的弱电走线还没有考虑清楚，则可以布

置好管道、暗盒，并在管道里预先放好铁丝，一端留在暗盒里盖上空白面板，另一端留在配电箱中，方便以后扩展。

5.30 音响连接面板快速通

家装音响连接面板一般选择 86 型的。环绕音响插座高度一般距离地板

30~35cm。一位二联音响连接面板的特点如图 5-33 所示。



图 5-33 一位二联音响连接面板的特点

5.31 莲花音频插座面板快速通

莲花音频插座面板适用于 VCD、DVD 等与液晶电视、投影机、等离子电视间的视频信号传输，也就是立体声（左右道）音频传输。目前，一些电脑部分的主板也带有视频输出端口，因此，可用于电脑连接电视、投影等。

莲花音频插座面板接线方式为免

焊压线式，其安装时用到的工具有美工刀、剥线钳、斜口剪钳、烙铁（建议功率选择 30W）、锡丝（建议选择 0.8mm 带松香型的）、一字螺丝刀（小号）、十字螺丝刀（中号）等。

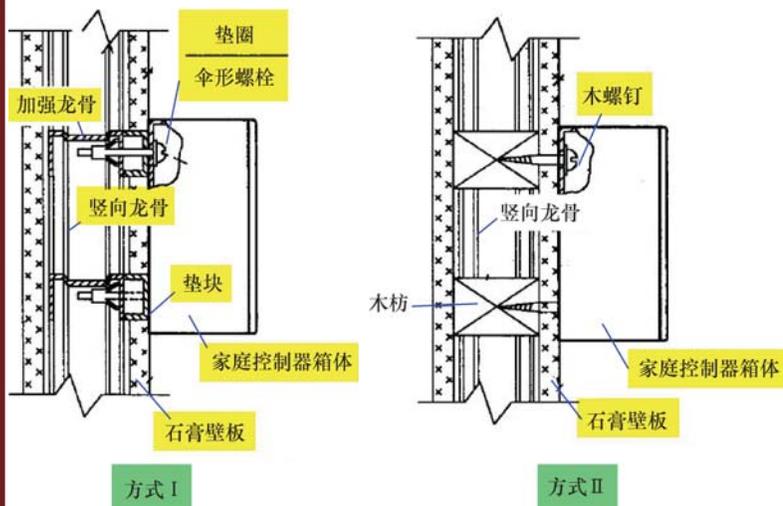
莲花音频插座面板的特点如图 5-34 所示。



图 5-34 莲花音频插座面板的特点

第 6 章

智能家居技能——搭建就这么容易



6.1 智能家居概述

智能家居也叫作家居自动化系统。智能家居能够营造一个安全、舒适、有趣的家居环境，并且能够自动协调处理安防、温度、湿度、灯光、音视频等信息。

智能家居系统一般由客户端软件（手机、平板、电脑等）互联网、中央控制器、网络电子控制单元等组成。其中，网络电子控制单元是整个智能家居系统的基础。常见的网络电子控制单元有网络家电控制板、网络感应器、网络开关等。

选择智能家居系统时应选择扩展方便、安装简捷、质量可靠、符合适用要求的系统。

智能家居系统的控制方式如下：

（1）互联网络控制

互联网络控制就是用计算机宽带上网，对智能家居进行监视、控制、检查、调整等。

互联网络控制可以通过手机或利用电脑、互联网络来实现。

互联网络控制系统图例如图 6-1 所示。



图 6-1 互联网络控制系统图例

（2）智能手机直接控制

手机应用普及，操作方便。智能手机强大的软件功能可以设计一些应用界面，使指尖轻轻一动，控制随心所欲，智能家居随之实现。监视、控制所有的家用电器、智能设备，以及

检查、调整湿度、安防、灯光、温度、音频、装置等。

智能手机直接控制系统图例如图 6-2 所示。

例如，电灯、风扇的控制方式为智能手机直接控制和中控器控制两种。

这两种控制方式的区别如下：

手机直接控制——手动控制电灯、风扇；

中控器控制——自动控制一台或多台电灯、风扇等电器，一般配合其他智能单元一起工作。



图 6-2 智能手机直接控制系统图例

6.2 智能家居系统结构

网络结构有线状、网格状、树状、环状、星形、总线式等类型。其中，智能家居系统一般采用星形网络结构。星形网络结构包含一个中心节点，其他所有节点与之相连。

星形网络基本结构如图 6-3 所示。

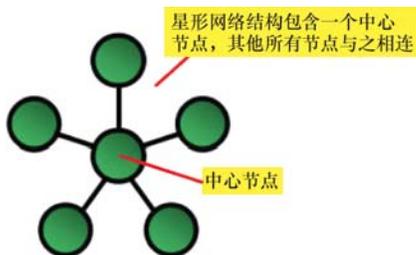


图 6-3 星形网络基本结构

中控器是智能家居系统中重要的组成部分，是智能家居系统的核心。中控器用来收集家居环境信息、监控家用电器的状态、处理收集的信息，以及给家用电器发送控制命令。

星形网络结构中，中控器可以作为中心节点。这样，中控器与每个节点间的信息交换会更加高效，并且各节点独立地与中控器连接。

中控器智能家居系统如图 6-4 所示。

混合型系统中，通信链可以通过无线接通，例如可使用 WiFi 或网线连入网络，以及使用其他的频率连接到家用电器、感应器，还可以使用其他的网络通信协议进行连接。

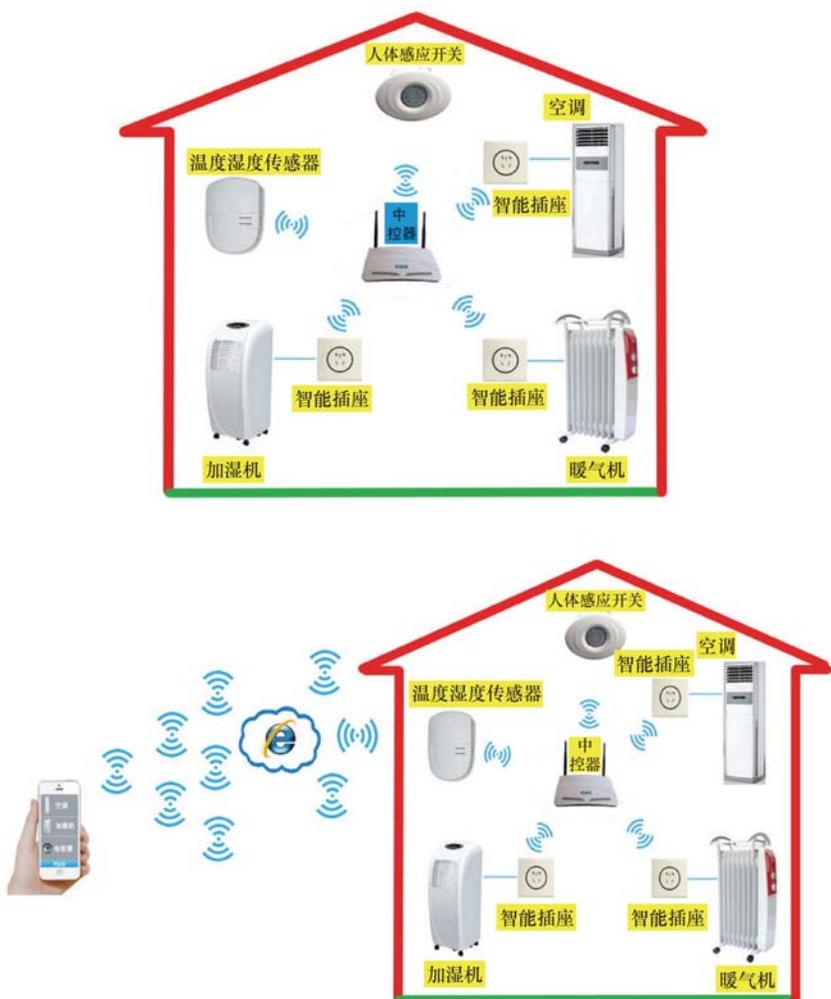


图 6-4 中控器智能家居系统

6.3 家庭控制器与室内设备的连接技巧

家庭控制器与室内设备的连接如图 6-5 所示。

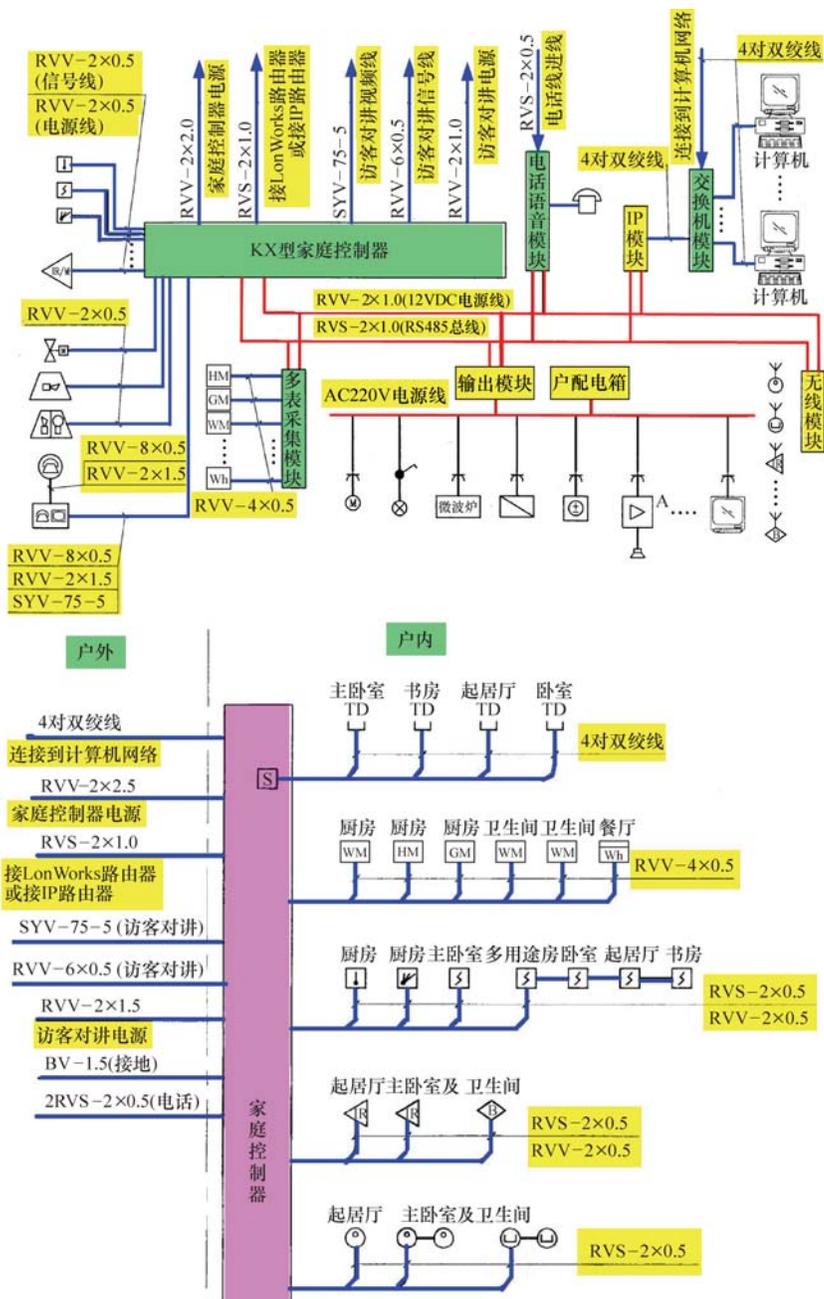


图 6-5 家庭控制器与室内设备的连接

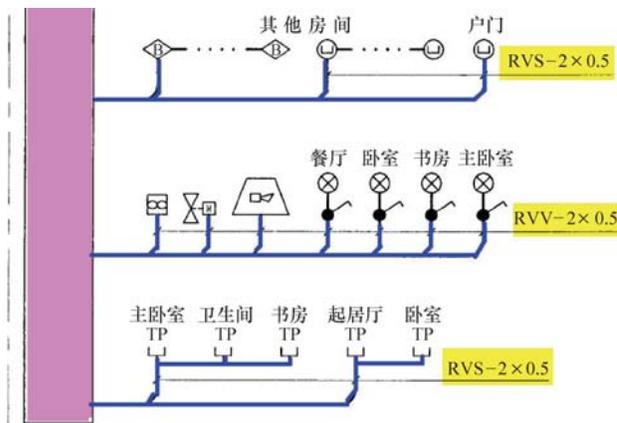


图 6-5 家庭控制器与室内设备的连接(续)

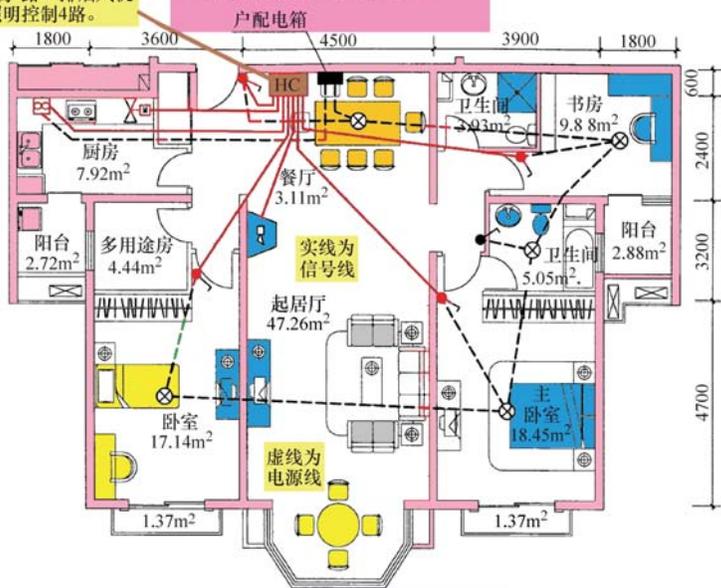
6.4 家居控制平面快速通

家居控制平面图例如图 6-6 所示。

家庭控制器共提供7路输出：
报警发声器控制1路、燃气管道电磁阀控制1路、排烟风机控制1路、照明控制4路。

本图为家庭控制器输出控制各种设备，输出(控制)模块集中安装在HC内。

(单位: mm)



三室户型家居控制平面图

图 6-6 家居控制平面图例

6.5 智能家居设备与连接技巧

一些智能家居设备的特点见表 6-1。

表 6-1 一些智能家居设备的特点

名称	解说
手机版、网络版智能墙壁开关	墙壁智能开关可以利用手机或网络来控制家中各种各样的电器、电子设备、灯具等
智能插座、转接适配器	有的智能插座可以直接插在现有的普通插座上 有的智能转接适配器可以直接连在现有的普通灯头上 不同型号的智能插座、智能转接适配器等可利用手机或网络来控制家中所有的电源、电器、电灯、通排风设备、电动窗帘、安防设施、健康护理器等
智能传感器	为了实现家居自动化，智能家居系统需要感知家居环境的状况、变化，智能传感器正是用来采集家居环境信息的电子单元。常见的智能传感器有人体感应、温度、湿度等
智能控制软件	智能控制软件是在手机或平板电脑上运行的用户操作软件
智能中央控制器	智能中央控制器就是智能家居中控器。如果利用互联网来控制，则需要与要控制的智能开关、设备一起形成网络通信

家庭智能控制器与室内设备的连接方式如图 6-7 所示。

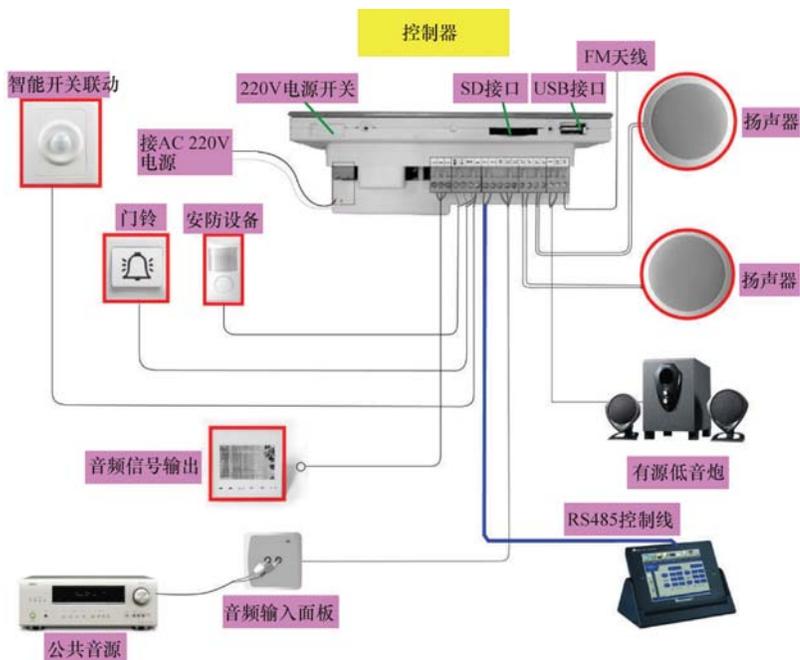


图 6-7 家庭智能控制器与室内设备的连接方式

一些网络式开关系统的安装方法如下：

第1步——下载智能家居控制软件到手机或平板电脑上。

第2步——将智能家居中控器连接到互联网路由器上（此种为通过互

联网来控制的情况）。

第3步——添加智能开关、插座、适配器、传感器，用来控制家里的灯光、供热通风、通排风设备、安防设施、家用电器、电动窗帘、空气调节设备等。

6.6 空调智能控制开关概述

空调智能开关就是用于控制空调开启或者关闭的一种外接电子装置。空调智能开关需要实现的一些功能如下：

(1) 符合空调原有的控制方式——传统的空调控制方法均为遥控方式。新型空调智能控制开关必须不改变原有的结构和控制方式。因此，空调智能开关不能采用普通的通断电模式，而需要用遥控方式。

(2) 节能减排——能够在无人时自动关闭空调，避免无效能耗。

(3) 智能控制——空调使用过程中，需预先设置，然后无需用户操心管理，即可自动保持舒适的温度环境。

空调智能控制开关可以安装在墙壁上，也可安装在天花板上。可以用导线与空调连接，也可以通过无线遥控来控制。

人体感应技术和无线遥控技术相结合的吸顶式空调智能遥控关断器的特点如下：当人体活动时，空调智能

遥控关断器内的人体感应传感器检测人体红外线的存在，空调将一直保持工作状态。如果在规定的时间内探测不到有人存在，则说明人已离开空调所在的空间范围，这时空调智能遥控关断器将自动发送出一串关闭空调的红外遥控信号，从而达到无人自动关闭空调的目的。有的空调智能遥控关断器只能够自动关闭，开启时需要由用户操作遥控器来控制。

新型的空调智能遥控开关能够实现人来自动开启，人走自动关闭功能。

一些空调联动控制系统除了具有单个空调智能开关的功能外，还具有通信功能，可以与门控传感器、人体感应传感器、温湿度传感器等通信，当各类传感器检测到的数据符合预期时，可以自动遥控开启或关闭空调。

另外，有的新型空调智能遥控开关、空调联动控制系统还具有 WiFi 模块，这样便可以采用 WiFi 进行控制。

6.7 人体感应空调主控器的特点与安装技巧

人体感应空调主控器是利用人体感应技术和遥控技术对空调等配有红外遥控器的设备进行遥控自动开关机的一种智能主控器。

人体感应空调主控器的连线如图 6-8 所示。

人体感应空调主控器只需零相线

接入，而无需与负载做任何连接。通过预先学习遥控器的红外码，从而自动遥控关断相应负载，因此无需考虑负载的功率。

一款人体感应空调主控器直装天花板嵌入安装如图 6-9 所示。

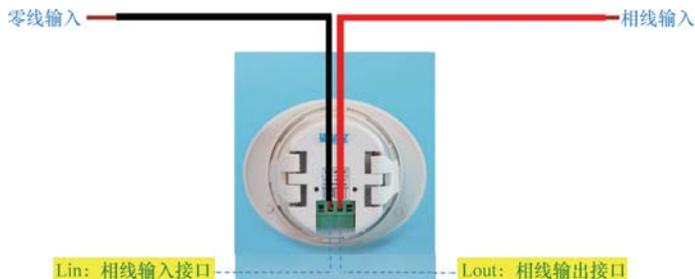


图 6-8 人体感应空调主控器的连线

直接嵌入天花板内部



图 6-9 一款人体感应空调主控器直装天花板嵌入安装

人体感应空调主控器感应范围如图 6-10 所示。

人体感应空调主控器供电方式有相零线 220V 交流供电、直流 24V 电

源供电等类型。直流 24V 电源供电可以采用电池供电。一款人体感应空调主控器的特点见表 6-2。

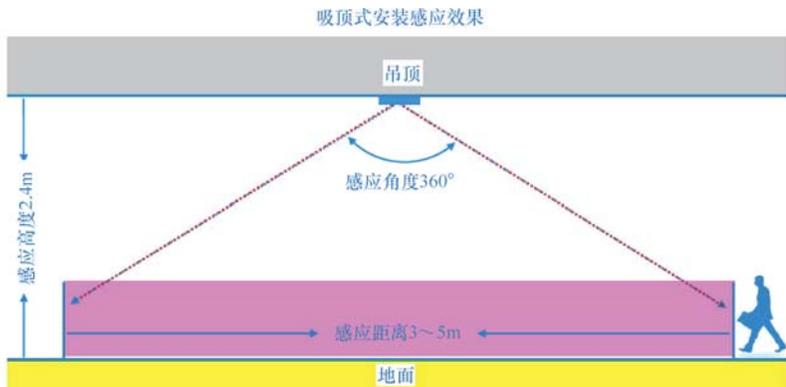


图 6-10 人体感应空调主控器感应范围

表 6-2 一款人体感应空调主控器的特点

项目	特点
电性参数	工作电压——220~240V (50Hz/60Hz) 工作环境——20%~90%RH, -20~40 感应距离——直径 5~7m, 高 2.5m 感应角度——360°
机械尺寸	传感器直线距离——8~10m 遥控距离——3~5m 开关尺寸——椭圆形盖 max105mm 开关尺寸——圆形盖 max77mm
接线端	ACL——相线输入接口 ACN——零线输入接口 负载——灯具

6.8 吊扇的智能控制快速通

装饰吊扇不仅具有普通吊扇的吹风功能,还具有美化室内环境、使室内空气循环流动等功能。

装饰吊扇的应用如下:

(1) 装饰吊扇与空调配合使用——天气炎热时可将装饰吊扇与空调配合使用,从而节省电能。

(2) 装饰吊扇单独使用——夏季气温稍低的地区,可以选择装饰吊扇单独使用,以达到降温、通风的目的。

装饰吊扇的智能控制可以通过装饰吊扇遥控器来进行。

装饰吊扇遥控器是指用来控制装饰吊扇的一种遥控装置。其一般由发射器和接收器两部分组成。

装饰吊扇遥控器的控制特点为发射器发出信号,通过接收器调压降低电流,从而控制转速。通过转换档位,改变电源供给电路的电压电流大小来达到改变电动机速率,从而改变风扇速度的目的。

装饰吊扇遥控器的接收器可以直接装进吊扇的挂钟里。

装饰吊扇遥控器有两种,一种是

红外线装饰吊扇遥控器,另一种是无线电装饰吊扇遥控器。其中,红外线装饰吊扇遥控器的接收器形状有长条形、T字形、马蹄形等;无线电装饰吊扇遥控器的接收器形状也有长条形、T字形,马蹄形等。

一些新型吊扇遥控器具有 WiFi 控制功能、智能化的手机操控模式等特点。其中,手机操控模式分为直连模式、远程模式、局域网模式、远程/局域网模式等连接模式。直连模式和局域网模式即使在没有互联网或网络有故障时,也可以保证手机对开关的控制。

一款 WiFi 吊扇遥控器的参数见表 6-3。

一款 WiFi 吊扇遥控器接收器接线端:

ACL (棕色线)——接相线。

ACN (蓝色线)——接零线。

ANT (红色线)——外置天线。

LIGHT (黑色线)——接灯。

MOTOR (棕色线)——接风扇。

COM (蓝色线)——接公共线。

负载——吊扇灯。

表 6-3 一款 WiFi 吊扇遥控器的参数

项目	参 数
遥控器电性参数	工作电压——220~240V(50Hz/60Hz) 工作环境——20%~90%RH, -20~55 负载功率——灯 600W, 电动机 150W
遥控器机械尺寸	遥控距离——>=10m 电池类型——AAA 遥控器尺寸——86mm×86mm 接收器尺寸——120mm×53mm×23mm

一款 WiFi 吊扇遥控器接收器的连线与安装特点如图 6-11 所示。接收器放入吊扇内，根据背部接线示意图安装接线，并且将遥控器与接收器上

的拨码调节一致。

一些装饰吊扇遥控器特点见表 6-4。

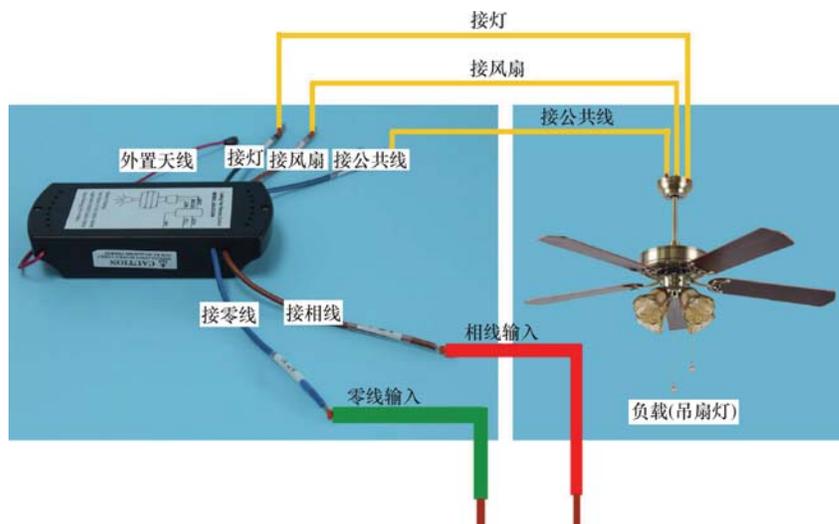


图 6-11 一款 WiFi 吊扇遥控器接收器的连线与安装特点

表 6-4 一些装饰吊扇遥控器特点

型号	工作电压	遥控距离	定时功能	负载功率	LCD 显示屏
AS-CF236N	AC220~240V	5m	无	灯 600W 风扇 150W	无
AS-CF226N	AC220~240V	5m	无	灯 600W 风扇 150W	无
AS-CF126N	AC220~240V	5m	无	灯 600W 风扇 100W	无

(续)

型号	工作电压	遥控距离	定时功能	负载功率	LCD 显示屏
AS-CF126L	AV220~204V	5m	1 小时、2 小时 4 小时、8 小时	灯 600W 风扇 150W	有
AS-CF226L	AC220~240V	5m	1 小时、2 小时 4 小时、8 小时	灯 600W 风扇 100W	有
AS-CF236L	AC220~240V	5m	1 小时、2 小时 4 小时、8 小时	灯 600W 风扇 150W	有
AS-CF236T	AC220~240V	5m	无	灯 600W 风扇 100W	无
AS-CF226T	AC220~240V	5m	无	灯 600W 风扇 100W	无
AS-CF126T	AC220~240V	5m	无	灯 600W 风扇 100W	无
AS-CF280	AC220~240V	10m	带定时功能	灯 600W 风扇 150W	有
AS-CF301N	AC220~240V	10m	无	风扇 150W	有
AS-CF129L	AC220~240V	10m	1 小时、2 小时 4 小时、8 小时	灯 600W 风扇 150W	有
AS-CF129N	AV220~204V	10m	无	灯 600W 风扇 150W	无
AS-CF129T	AC220~240V	10m	无	灯 600W 风扇 150W	无
AS-CF229T	AC220~240V	10m	无	灯 600W 风扇 150W	无
AS-CF229N	AC220~240V	10m	无	灯 600W 风扇 100W	无
AS-CF229L	AC220~240V	10m	1 小时、2 小时 4 小时、8 小时	灯 600W 风扇 100W	有
AS-CF239T	AC220~240V	10m	无	灯 600W 风扇 100W	无
AS-CF239N	AC220~240V	10m	无	灯 300W 风扇 100W	无
AS-CF239L	AC220~240V	10m	1 小时、2 小时 4 小时、8 小时	灯 300W 风扇 100W	有
AS-CF119N	AC220~240V	10m	无	灯 600W 风扇 150W	无
AS-CF219N	AC220~240V	10m	无	灯 600W 风扇 100W	无
AS-CF249L	AC220~240V	10m	1 小时、2 小时 4 小时、8 小时	灯 400W 风扇 100W	有

(续)

型号	工作电压	遥控距离	定时功能	负载功率	LCD 显示屏
AS-CF250L	AC220~240V	10m	1 小时、3 小时 6 小时、9 小时	灯 400W 风扇 100W	有
AS-CF239 (UL)	AC220~240V	10m	无	灯 400W 风扇 120W	无

6.9 排风扇智能开关快速通

排风扇智能开关是指专用于排风扇，以及专门配合通排风类设备使用的一种开关。排风扇智能开关具有调速、延时关、遥控等功能。

有的排风扇智能开关可以在墙上用按键或触摸方式进行操作，也可以搭配遥控器进行远距离操作。

根据操作功能，排风扇开关分为以下一些类型：

(1) 触摸排风扇智能开关

触摸排风扇智能开关是指开关面板采用 PVC 触摸，或玻璃屏触摸方式来控制的一种排风扇开关。触摸排风扇智能开关同时还控制一路或二路照明灯具。

(2) 多段定时排风扇开关

多段定时排风扇开关是可以在多个时间段自动开启或关断通排风类设备的一种开关。

(3) 感应排风扇智能开关

感应排风扇智能开关是指利用人体感应、温度、湿度等传感器探测目标体的变化，并将探测到的信号经过放大处理，送入微处理芯片中进行判断，再开启或关闭通排风设备的一种排风扇智能开关。

(4) 遥控排风扇智能开关

遥控排风扇智能开关是指用遥控器远距离控制排风扇的一种开关。遥控排风扇智能开关同时还控制一路或二路照明灯具。

(5) 按键排风扇智能开关

按键排风扇智能开关是指开关面板用按键方式来控制的一种排风扇开关。按键排风扇智能开关还会控制一路或二路照明灯具。

一些单相线接入排风扇开关的特点见表 6-5。

表 6-5 一些单相线接入排风扇开关的特点

名称	型号	供电电压	负载功率
按键式带灯延时排风扇开关	BRT-V004	220~240V	电动机 150W 灯 300W
玻璃触摸带灯延时排风扇开关	BRT-V017	220~240V	电动机 150W 灯 300W
触摸式带灯延时排风扇开关	BRT-V007	220~240V	电动机 150W 灯 300W
带灯遥控排风扇智能开关	BRT-V611	220~240V	电动机 150W 灯 300W/ 每路
多段定时排风扇开关	BRT-V009	220~240V	150W

(续)

名称	型号	供电电压	负载功率
人体感应排风扇智能开关	BRT-V300	220~240V	1000W
温湿度控制排风扇智能开关	BRT-V505 BRT-V515	220~240V	1000W

6.10 风扇智能开关快速通

风扇智能开关是指专业用于风扇，以及专门配合风扇产品使用的一种开关。风扇智能开关具有调速、定时、遥控等功能。

风扇智能开关可在墙上用按键或触摸方式进行操作，也可以搭配遥控器进行远距离操作。

风扇智能开关常用的调速方式有电容调速、可控硅调速、PWM 调速。

风扇开关的一些类型如下：

(1) 普通风扇调速开关

普通风扇调速开关是一种专门用

来调节风扇速度的墙壁式开关。普通风扇调速开关可以分为按键调速、旋钮调速、触摸调速等。

普通风扇调速开关常见的接线方法如图 6-12 所示。

(2) 带灯风扇智能开关

带灯风扇智能开关是一种专门用来控制一路风扇和几路灯的墙壁式开关。

带灯风扇智能开关常见的接线方法如图 6-13 所示。

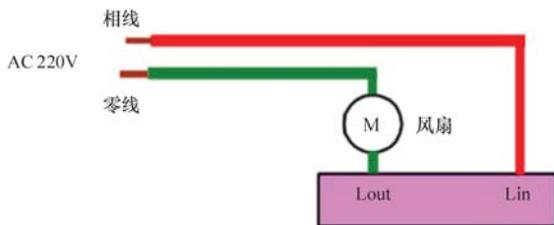


图 6-12 普通风扇调速开关常见的接线方法

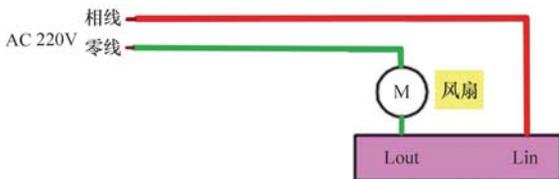


图 6-13 带灯风扇智能开关常见的接线方法

(3) 遥控带灯风扇智能开关

遥控带灯风扇智能开关是一种专门用来控制一路风扇和几路灯的墙壁式开关。遥控带灯风扇智能开关

还能够用红外线遥控器进行远距离操控。

遥控带灯风扇智能开关常见的接线方法如图 6-14 所示。



图 6-14 遥控带灯风扇智能开关常见的接线方法

(4) 遥控风扇调速开关

遥控风扇调速开关是一种专门用来调节风扇速度的墙壁式开关，还能够用红外线遥控器进行远距离操控。遥控风扇调速开关可以分为遥控按键

调速、遥控旋钮调速、遥控触摸调速等。

遥控风扇调速开关常见的接线方法如图 6-15 所示。

一些风扇开关的参数见表 6-6。

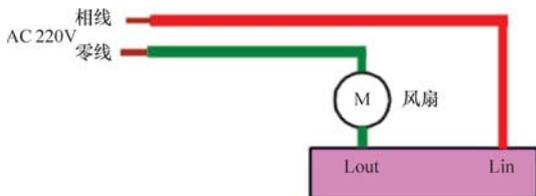


图 6-15 遥控风扇调速开关常见的接线方法

表 6-6 一些风扇开关的参数

类型	名称	型号	供电电压	负载功率	供电方式
普通风扇 调速开关	旋钮调速开关	BRT-F009	AC220~240V	电动机 150W	单相(L) 线接入
	大功率旋钮风扇 开关	BRT-F012	AC220~240V	电动机 400W	单相(L) 线接入
	电容式 3 档风扇调 速开关	BRT-F017	AC220~240V	电动机 400W	单相(L) 线接入
	抽头式 3 档旋钮调 速开关	BRT-F018	AC220~240V	电动机 400W	单相(L) 线接入

(续)

类型	名称	型号	供电电压	负载功率	供电方式
遥控带灯 风扇智能开 关	触摸屏遥控带灯 5 档调速开关	BRT-F031-T	AC220~240V	灯 250W 电动机 100W	单相 (L) 线
	遥控带灯 5 速吊扇 开关	BRT-F005-T	AC220~240V	灯 300W 电动机 150W	单相 (L) 线
	LCD 遥控带灯 3 速吊扇开关	BRT-F005-T2	AC220~240V	灯 300W 电动机 150W	单相 (L) 线
遥控风扇 调速开关	按键 3 档电容调速 开关	BRT-F007-T	AC220~240V	风扇 100W	相零双线 接入
	遥控按键旋钮风 扇开关	BRT-F011-T	AC220~240V	电动机 150W	单相 (L) 线
	遥控正反转风 扇开关	BRT-F013-T	AC220~240V	电动机 150W	单相 (L) 线
带灯风扇 智能开关	带灯 5 速吊扇开关	BRT-F005	AC220~240V	电动机 150W	单相 (L) 线

6.11 保护管进家庭控制器的安装技巧

保护管进家庭控制器的安装图例如图 6-16 所示。

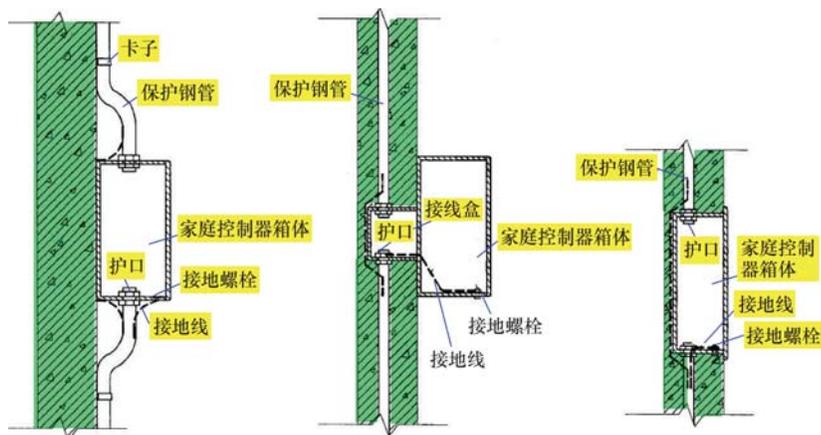


图 6-16 保护管进家庭控制器的安装图例

6.12 家庭控制器在钢筋混凝土墙上安装技巧

家庭控制器在钢筋混凝土墙上的安装图例如图 6-17 所示。

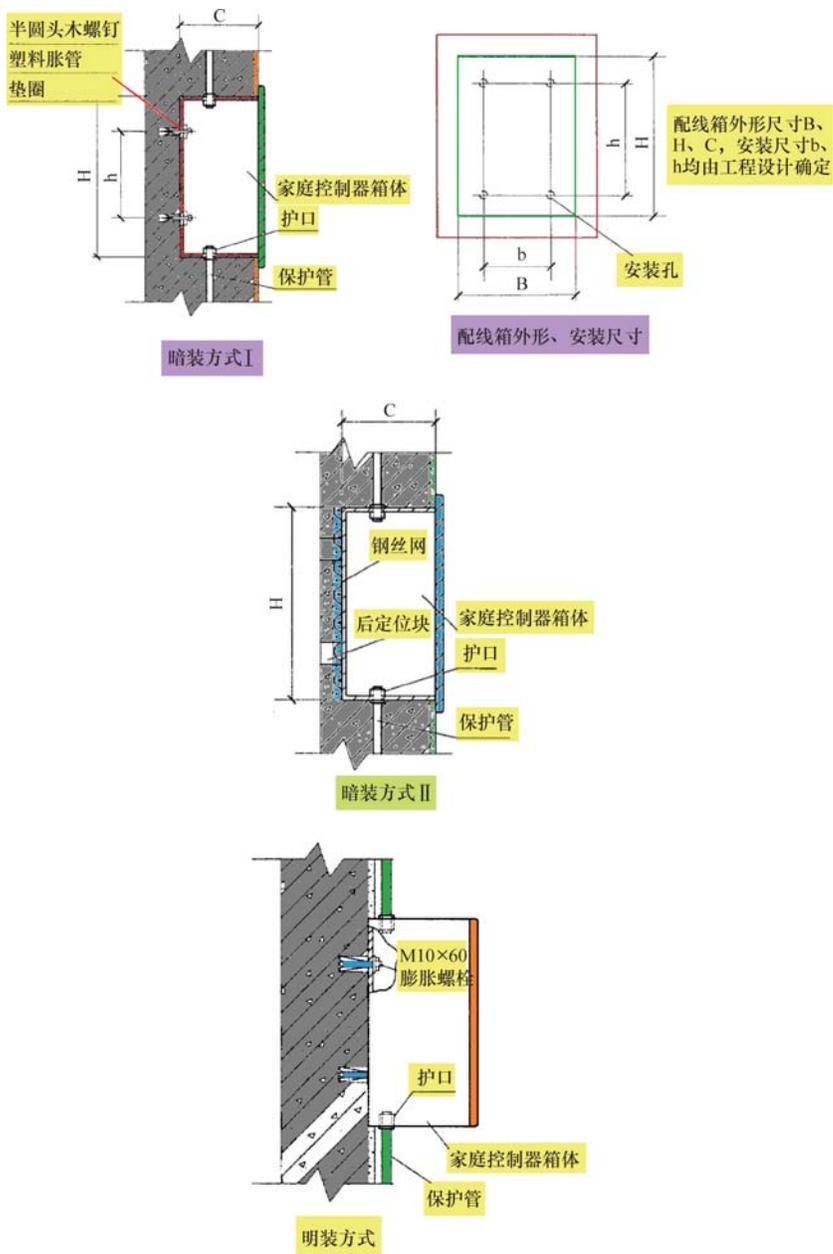


图 6-17 家庭控制器在钢筋混凝土墙上的安装图例

6.13 家庭控制器在轻质隔墙上暗装技巧

家庭控制器在轻质隔墙上的暗装图例如图 6-18 所示。

(单位: mm)

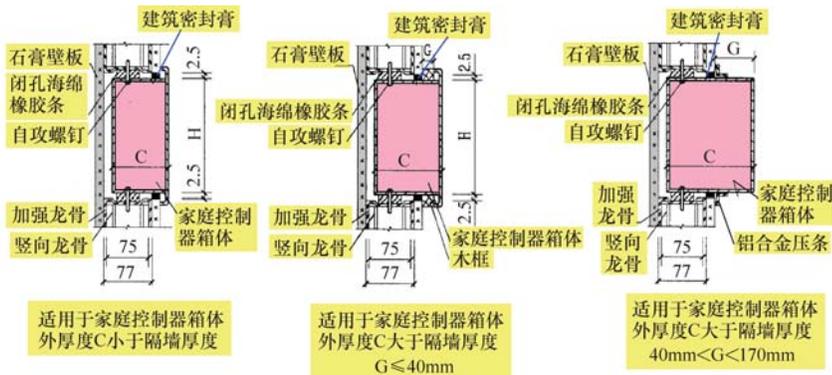


图 6-18 家庭控制器在轻质隔墙上的暗装图例

6.14 家庭控制器在轻质隔墙上明装技巧

家庭控制器在轻质隔墙上的明装图例如图 6-19 所示。

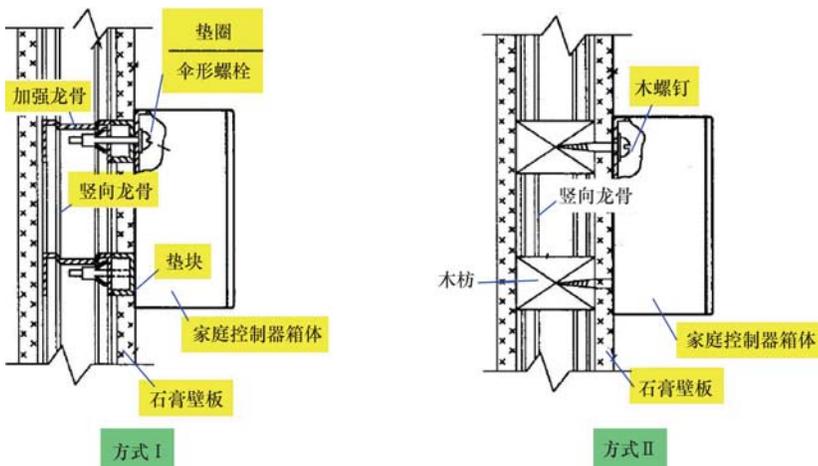


图 6-19 家庭控制器在轻质隔墙上的明装图例

6.15 照明手控与遥控接线盒的安装技巧

照明手控与遥控接线盒的安装图例如图 6-20 所示。

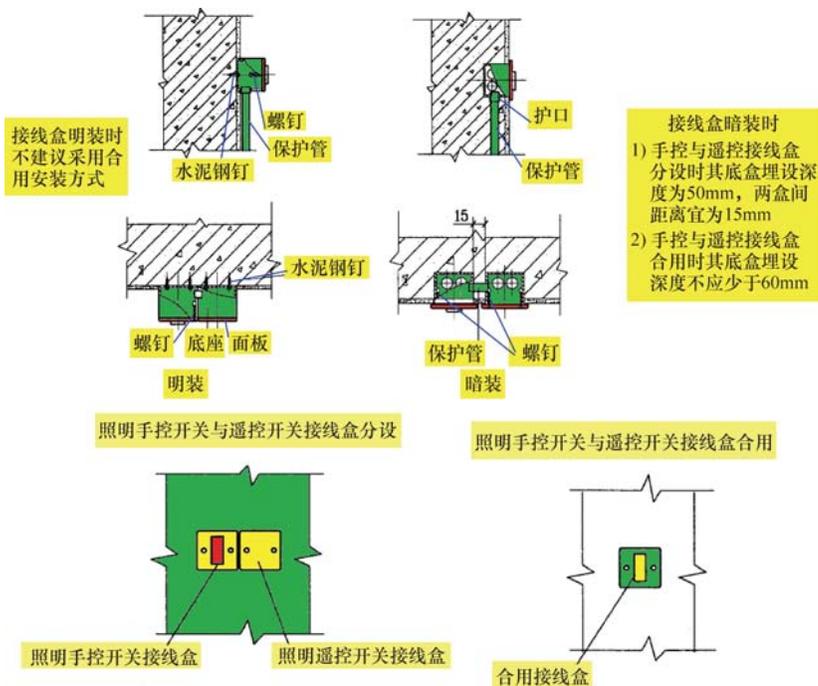


图 6-20 照明手控与遥控接线盒的安装图例

6.16 空调机控制器与电源插座接线盒的安装技巧

空调机控制器与电源插座接线盒的安装图例如图 6-21 所示。

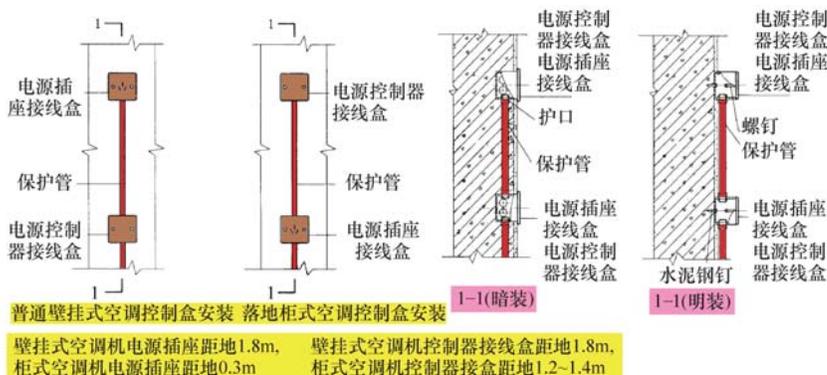
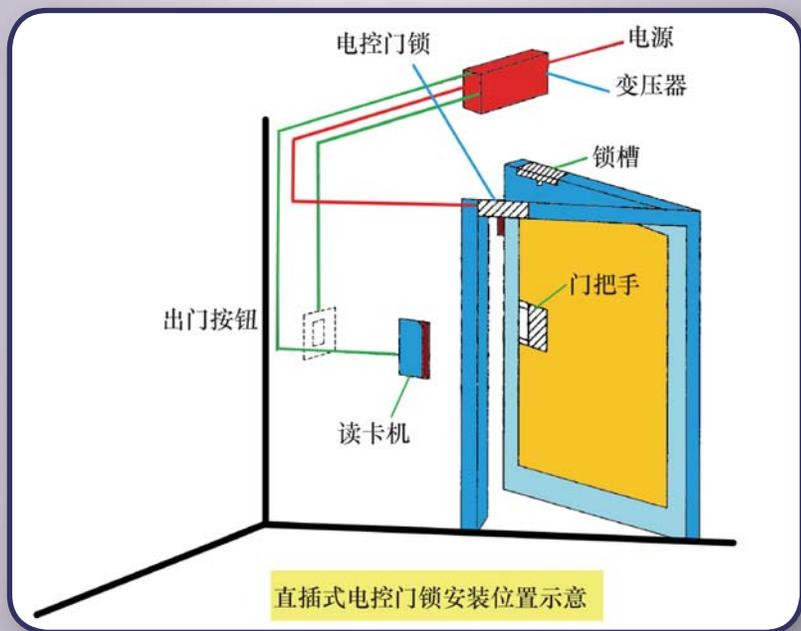


图 6-21 空调机控制器与电源插座接线盒的安装图例

第 7 章

门禁出入系统技能——快学 就这么简单



7.1 门禁出入管理系统的概述

门禁管理系统是可以控制人员的出入,以及人员在楼内、敏感区域的行为,并且准确记录和统计管理数据的数字化出入控制系统。

分体式结构门禁系统主要由控制

器、读卡器、锁具等部分组成。网络门禁管理系统主要由读卡器、门磁、出门按钮、网络门禁控制器、电锁、门禁管理主机、打印机、门禁管理软件等组成。

7.2 门禁出入管理系统材料设备要求

门禁出入管理系统材料设备的一些要求见表 7-1。

表 7-1 门禁出入管理系统材料设备的一些要求

名称	解 说
闭门器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求开门后能自动使门恢复到关闭状态 2) 安装前应确保型号、外形尺寸与之相符
电控锁	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求电控锁的主要技术指标、功能,符合有关要求,并有产品合格证 2) 根据门的材料、出门要求等选取相应的锁具 3) 安装前应确保型号、外形尺寸与之相符
电源	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求能够供给整个系统各个设备的电源 2) 安装前应确保型号、外形尺寸与之相符
读卡头(生物识别器)	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求能够读取卡片中的数据(生物特征信息) 2) 设备在进场前,应对其读卡功能等进行检测,并出具检测报告 3) 安装前应确保型号、外形尺寸与之相符 4) 零部件紧固无松动
绝缘导线	<ol style="list-style-type: none"> 1) 门禁系统的传输线路一般采用铜芯绝缘导线、钢芯电缆,其电压等级不应低于交流 250V,并有产品合格证 2) 门禁系统传输线路的线芯截面除满足自动报警装置技术条件的要求外,还需要满足机械强度的要求
门禁控制器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 门禁控制器的主要技术指标、功能,需要符合有关要求,并有产品合格证 2) 设备在进场前,应对其速度、防撬功能等进行检测,并出具检测报告 3) 零部件紧固无松动 4) 安装前应确保型号、外形尺寸与之相符
内出按钮	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求按下能打开门,适用于对出门无限制的情况 2) 安装前应确保型号、外形尺寸与之相符
智能卡	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求通过卡片能够开启大门,相当于开门钥匙 2) 安装前应确保型号、外形尺寸与之相符

7.3 出入口控制系统的类型

出入口控制系统的类型如图 7-1 所示。

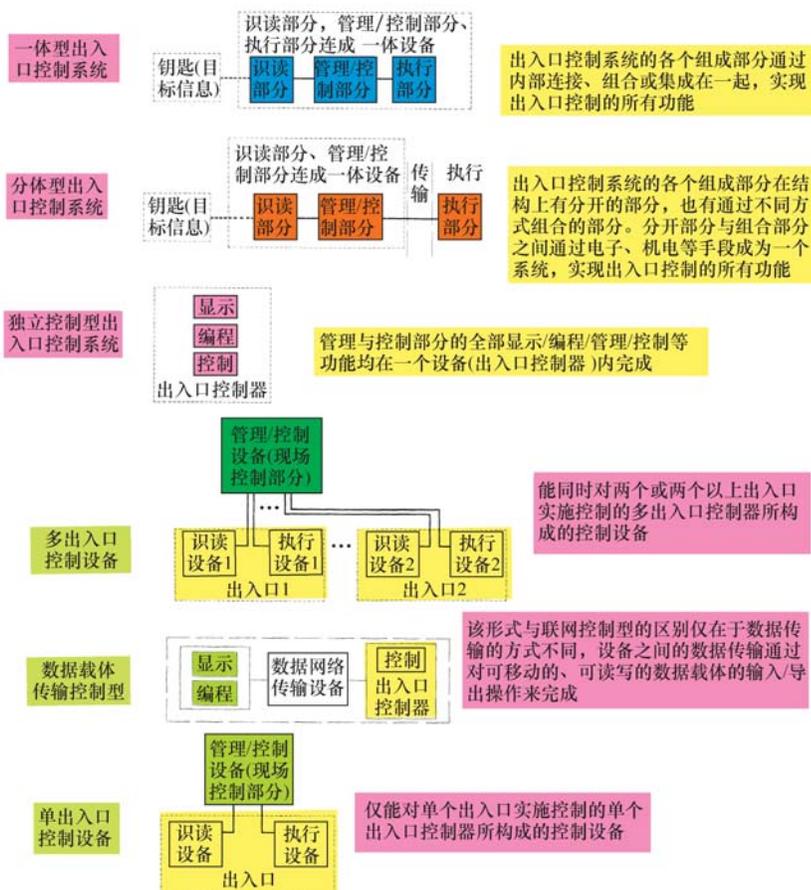


图 7-1 出入口控制系统的类型

7.4 门禁管理系统工艺流程

门禁管理系统工艺流程如图 7-2 所示。



图 7-2 门禁管理系统工艺流程

7.5 门禁管理系统施工主要机具

门禁管理系统施工主要机具包括兆欧表、升降车（或临时搭架子）、工具袋等。一字螺丝刀、高凳、尖嘴钳、万用表、

7.6 执行设备的选择

执行设备的选择见表 7-2。

表 7-2 执行设备的选择

适应场所	常用的执行设备	安装要点
小区大门、院门等（人员、车辆混行通道）	电动伸缩栅栏门	应与地面有牢固的连接；滑轨应水平铺设；门开口方向应在值班室（岗亭）一侧；启闭时应有声、光指示，应有防夹措施
	电动栅栏式栏杆机	应与地面有牢固的连接；适用于不限高的场所；不宜选用闭合时间小于 3s 的产品；应有防砸措施
一般车辆出入口	电动栏杆机	应与地面有牢固的连接；适用于限高的场所时，栏杆应有曲臂装置；应有防砸措施
防闯车辆出入口	电动升降式地挡	应与地面有牢固的连接；地挡落下后，应与地面在同一水平面上；应有防止车辆通过时，地挡顶车的措施
单向开启、平开木门（含带木框的复合材料门）	阴极电控锁	适用于单扇门；安装位置距地面 0.9~1.1m 边门框处；可与普通单舌机械锁配合使用
	电控撞锁	适用于单扇门；安装于门体靠近开启边，距地面 0.9~1.1m 处；配合件安装在边门框上
	一体化电子锁	
	磁力锁	安装于上门框，靠近门开启边；配合件安装于门体上；磁力锁的锁体不应暴露在防护面（门外）
	阳极电控锁	
	自动平开门机	安装于上门框；应选用带闭锁装置的设备或另加电控锁；外挂式门机不应暴露在防护面（门外）；应有防夹措施
单向开启、平开镶玻璃门（不含带木框门）	阳极电控锁 磁力锁 自动平开门机	
单向开启、平开玻璃门	带专用玻璃门夹的阳极电控锁 带专用玻璃门夹的磁力锁 玻璃门夹电控锁	安装位置同本表第 1 条相关内容；玻璃门夹的作用面不应安装在防护面（门外）；无框（单玻璃框）门的锁引线应有防护措施
单扇、推拉门	阳极电控锁	
	磁力锁	安装于边门框；配合件安装于门体上；不应暴露在防护面（门外）
	推拉门专用电控挂钩锁	根据锁体结构不同，可安装于上门框或边门框；配合件安装于门体上；不应暴露在防护面（门外）
	自动推拉门机	安装于上门框；应选用带闭锁装置的设备或另加电控锁；应有防夹措施
双扇、推拉门	阴极电控锁	
	推拉门专用电控挂钩锁	应选用安装于上门框的设备；配合体安装于门体上；不应暴露在防护面（门外）
	自动推拉门机	

(续)

适应场所	常用的执行设备	安装要点
金属防盗门	电控撞锁 磁力锁 自动门机	根据锁体结构不同,可安装于门框或门体上
	电动机驱动锁舌电控锁	
防尾随人员快速通道	电控三辊闸 自动启闭速通门	应与地面有牢固的连接;常与非接触式读卡器配合使用;自动启闭速通门应有防夹措施
双向开启、平开玻璃门	带专用玻璃门夹的 阳极电控锁 玻璃门夹电控锁	

7.7 编码识别设备的选择

编码识别设备的选择见表 7-3。

表 7-3 编码识别设备的选择

名称	适应场所	适宜环境和条件	不适宜环境和条件	安装要点
普通密码键盘	人员出入口; 授权目标较少的场所	室内安装; 如需室外安装,需选用密封性良好的设备	不易经常更换密码且授权目标较多的场所	用于人员通道门,宜安装于距门开启边 200~300mm,距地 1.2~1.4m 处;用于车辆出入口,宜安装于车道侧距地 1.2m、距挡车器 3.5m 处
乱序密码键盘	人员出入口; 授权目标较少的场所			
磁卡识读设备	人员出入口; 用于较少车辆出入口		室外可被雨淋处; 尘土较多的地方; 环境磁场较强的场所	
接触式 IC 卡读卡器	人员出入口	室内安装; 适用人员通道	室外可被雨淋处; 静电较多的地方; 尘土较多的地方	
接触式 TM 卡(纽扣式)读卡器	人员出入口	可安装在室内; 适合人员通道		
条形码识读设备	临时车辆出入口	停车场收费岗亭内	非临时目标出入口	宜安装在出口收费岗亭内,操作员使用

7.8 生物特征识别设备的选择

生物特征识别设备的选择见表 7-4。

表 7-4 生物特征识别设备的选择

名称	适宜环境和条件	不适宜环境和条件	安装要点
指纹识别设备	室内安装, 使用环境应满足选用的不同传感器所要求的使用环境要求	操作时需人体接触识别设备, 不宜装在医院等容易引起交叉感染的场所	用于人员通道门, 宜安装于适合人手配合操作, 距地面 1.2~1.4m 处
掌形识别设备			
虹膜识别设备	环境亮度适宜, 变化不大的场所	环境亮度变化大的场所, 背光较强的地方	用于人员通道门, 宜安装于适合人眼部配合操作, 距地面 1.5~1.7m 处
面部识别设备			安装位置应便于摄取面部图像的设备能最大面积、最小失真地获得人脸正面图像

7.9 门禁管理系统施工作业条件

门禁管理系统的一些施工作业条件如下:

1) 导线间绝缘电阻需要已经摇测, 并且符合有关要求, 以及导线编号完成;

2) 管线、导线、预埋盒需要全部完成;

3) 土建内外装修、油漆浆活需要全部完成。

7.10 出入口控制系统的安装技巧

出入口控制系统的安装如图 7-3 所示。

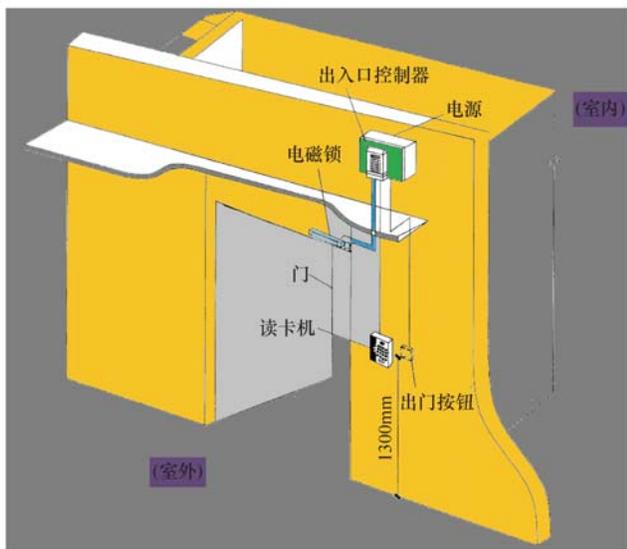


图 7-3 出入口控制系统的安装

7.11 单门出入口控制系统的安装技巧

单门出入口控制系统的安装如图 7-4 所示。

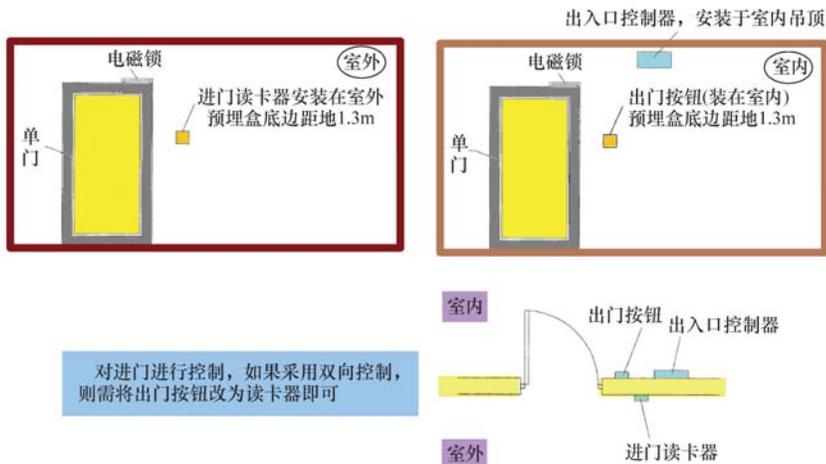


图 7-4 单门出入口控制系统的安装

7.12 双门出入口控制系统的安装技巧

双门出入口控制系统的安装如图 7-5 所示。

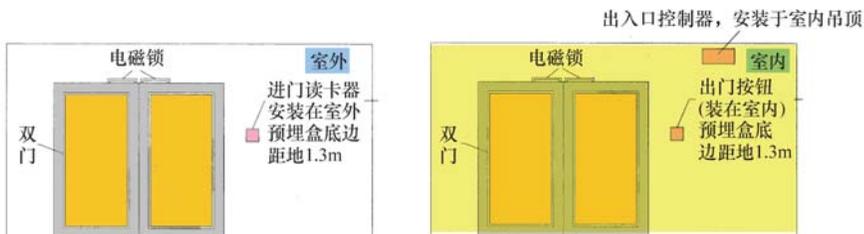


图 7-5 双门出入口控制系统的安装

7.13 出入口控制器的安装技巧

出入口控制器的安装如图 7-6 所示。

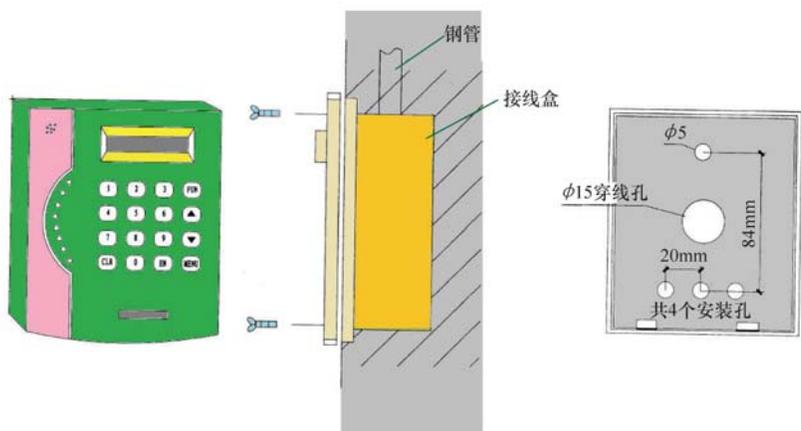
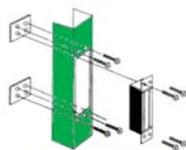
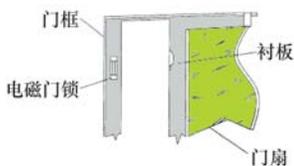


图 7-6 出入口控制器的安装

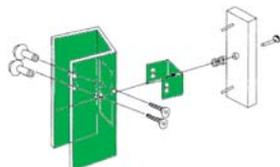
7.14 电磁门锁的安装技巧

电磁门锁的安装如图 7-7 所示。

推拉玻璃门电磁门锁安装



电磁门锁安装



衬板安装

向外开门电磁门锁安装

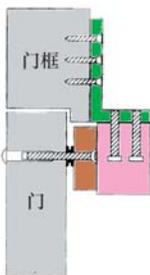
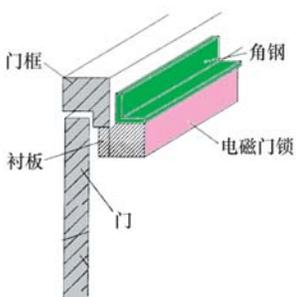
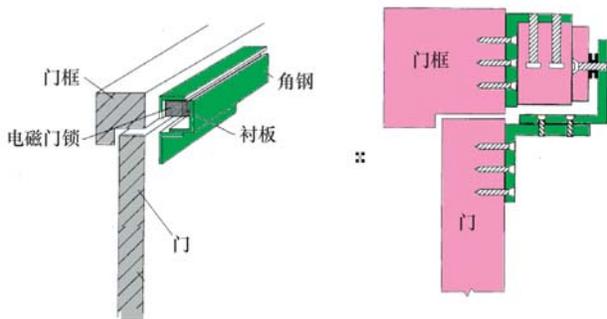
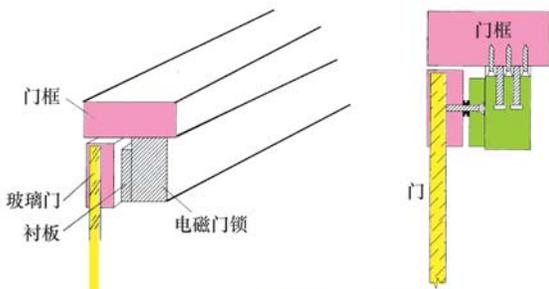


图 7-7 电磁门锁的安装

向内开门电磁门锁安装



玻璃门电磁门锁安装



平开玻璃门电磁门锁安装

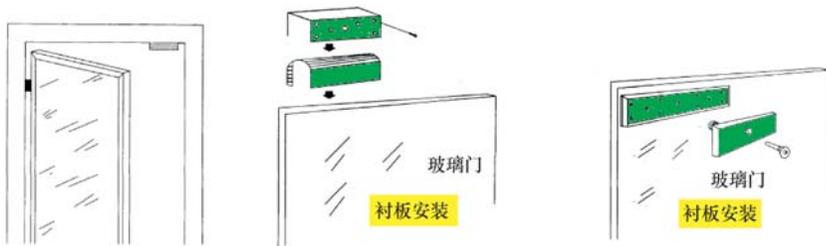
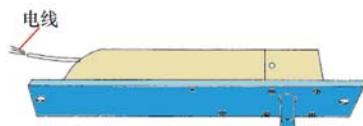


图 7-7 电磁门锁的安装 (续)

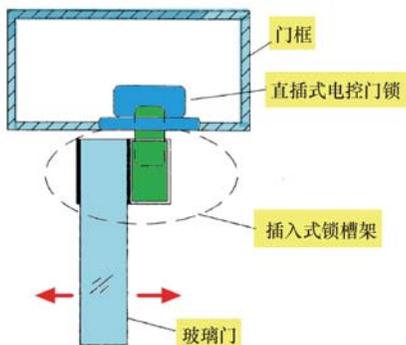
7.15 电控阳极门锁的安装技巧

电控阳极门锁的安装如图 7-8 所示。

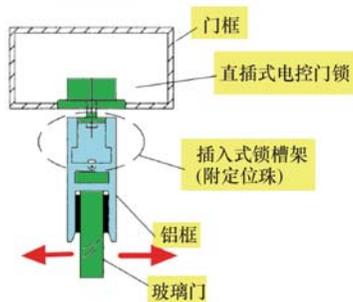


直插式电控门锁
适用于双向平开门、推拉门、
单向平开门，门的材质为玻璃门、
铝合金门、木门等

方式一



方式二



直插式电控门锁安装示意

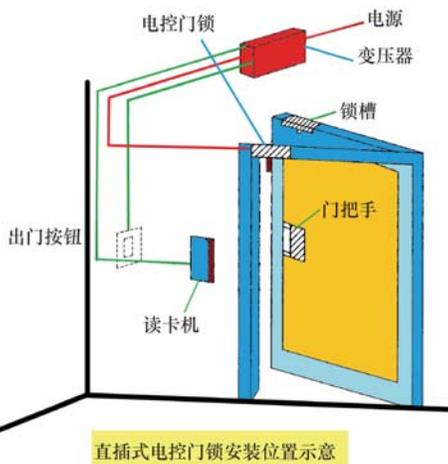


图 7-8 电控阳极门锁的安装

7.16 电控阴极门锁的安装技巧

电控阴极门锁的安装如图 7-9 所示。

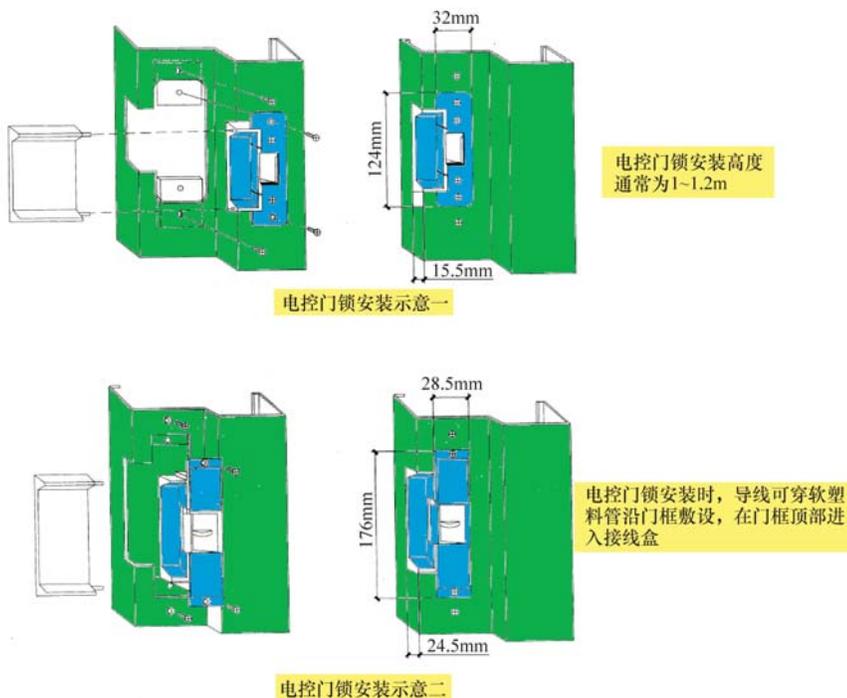


图 7-9 电控阴极门锁的安装

7.17 门禁管理系统施工中的成品保护

门禁管理系统施工中的成品保护的要求如下：

1) 柜(盘)需要采用必要的防尘、防潮等措施，并及时将房门上锁，以防设备损坏；

2) 端子箱安装完毕后，需要将箱

门上锁，以保护箱体不被污染；

3) 安装读卡器时，需要保持墙面的整洁；

4) 读卡器安装后，需要采取防尘措施。

第 8 章

停车、车库管理系统技能—— 实战就这么轻松



8.1 停车、车库管理系统概述

停车、车库管理系统是现代化停车场车辆收费、车辆进出管理、设备自动化管理的统称。停车、车库管

理系统如图 8-1 所示。目前的停车、车库管理系统一般为智能停车、车库管理系统。

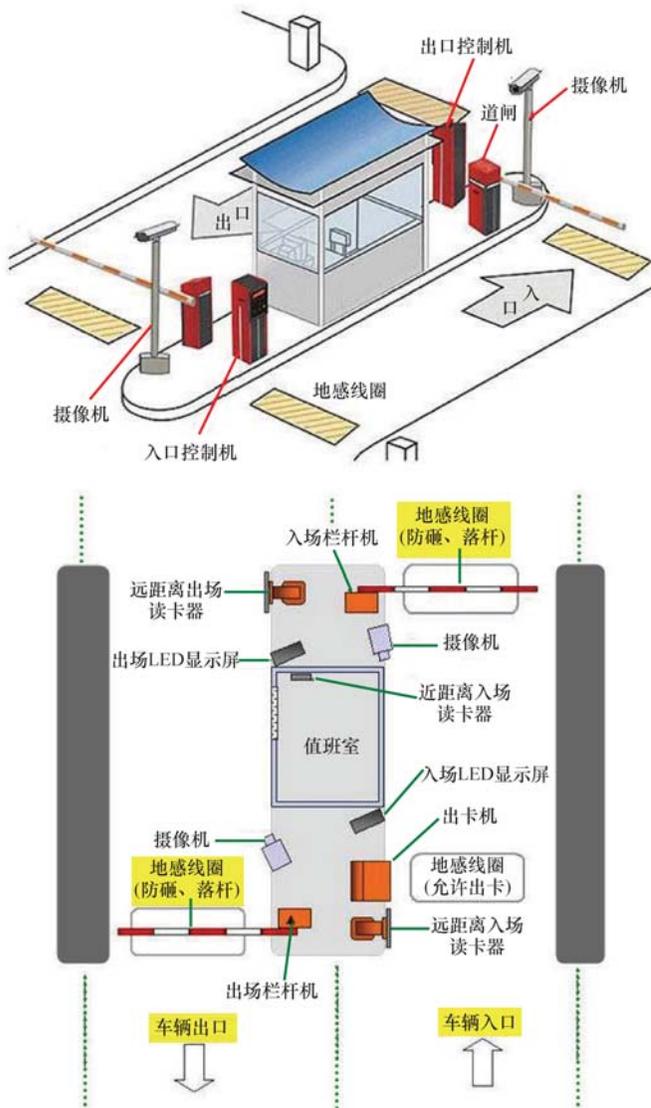


图 8-1 停车、车库管理系统

停车、车库管理系统的分类如下：

(1) 根据读卡距离远近分类——近距离停车场管理系统（读卡距离在10cm以内）、中距离停车场管理系统（读卡距离在80cm左右）、远距离停车场管理系统（读卡距离为1~50m可调，可实现不停车收费）等。

(2) 根据停车场分类——免取卡停车场管理系统、取卡式停车场管理系统。

(3) 根据产品分类——感应式IC卡手持停车场收费机、简易刷卡票箱、标准豪华票箱、豪华收费票箱、道闸（挡车器）、蓝牙读卡器等。

(4) 根据使用的卡片分类——ID卡停车场管理系统、IC卡停车场管理系统、ID/IC兼容式停车场管理系统、手机卡停车场系统、动态视频无卡停车场系统等。

(5) 根据出入口的数量分类——多进多出停车场系统、一进一出停车场系统、一进多出停车场系统、多进少出停车场系统等。

(6) 根据功能齐全性分类——简易停车场管理系统、标准停车场管理系统、车牌识别型管理系统、自定义管理系统等。

整个停车场中，车库的管理系统实现出入口电脑集中监控、自动拦停与放行，并且可靠记录。有的系统采用感应式ID卡或IC卡，能够控制进出车辆，使停车场、车库的管理变得方便、安全、高效。

针对停车场、车库的实际情况，一般的停车场、车库管理系统都设置了入口部分、出口部分、管理处等部分。它们的一些特点见表8-1。

表8-1 停车场、车库管理系统

部分	解 说
入口部分	入口部分主要由入口票箱、入口控制板、自动吐卡机、中文显示屏、读卡器、车辆感应器、自动路闸、车辆检测线圈等组成
出口部分	出口部分主要由出口票箱、自动路闸、中文显示屏、读写器、车辆感应器、车辆检测线圈等组成
收费管理处（保安亭）	收费管理处内设备由收费管理电脑、报表打印机、UPS、管理软件电源等组成。管理电脑除了负责与出入口票箱和读卡器通信外，还需要与管理中心电脑服务器通信，负责对报表打印、出入口车场数据采集下载等功能

智能停车、车库管理系统可分为信息的采集与传输、信息的处理与人机界面、信息的储存与查询等部分。智能停车、车库管理系统如图8-2所示。

智能停车、车库管理系统的中央控制系统包括主控模块、液晶键盘、电脑串口板、停车场管理软件、对讲

主机、电脑、打印机等。智能停车、车库管理系统的入口系统包括入口机箱、出卡机、读卡器、控制器、彩色摄像机、车辆检测器、自动道闸、车辆满位显示器等。智能停车、车库管理系统的出口系统包括出口机箱、读卡器、收卡机、控制器、彩色摄像机、车辆检测器、自动道闸等。

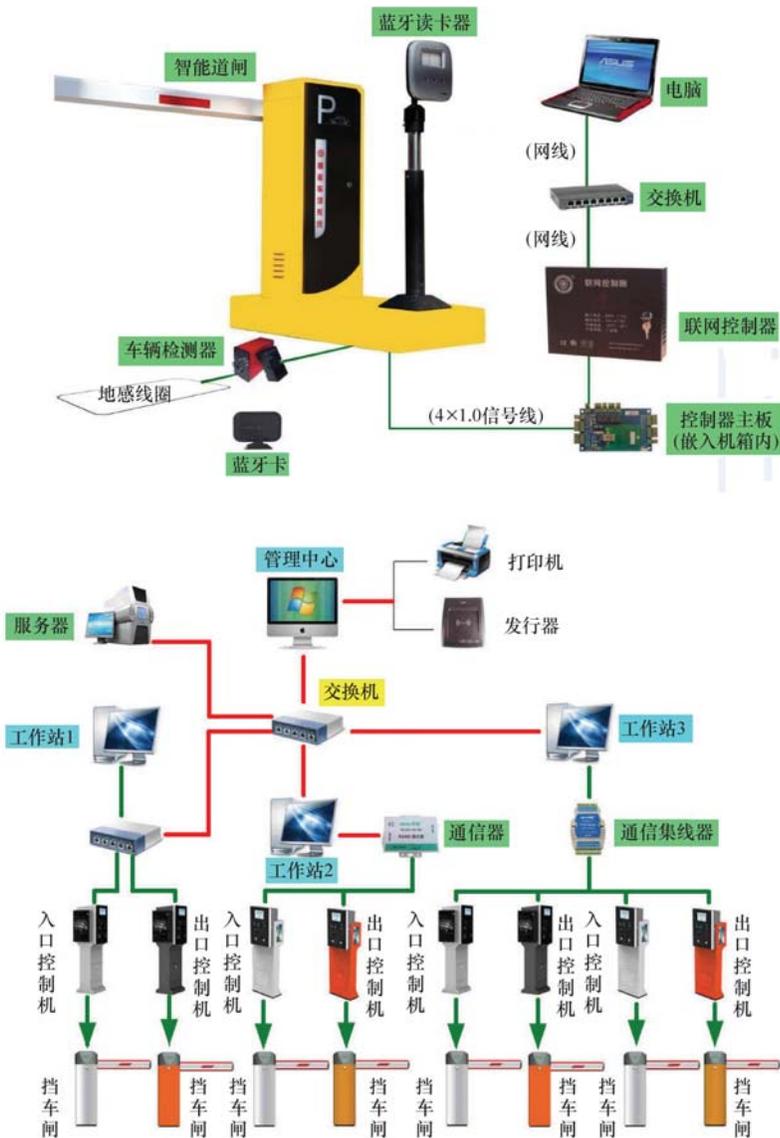


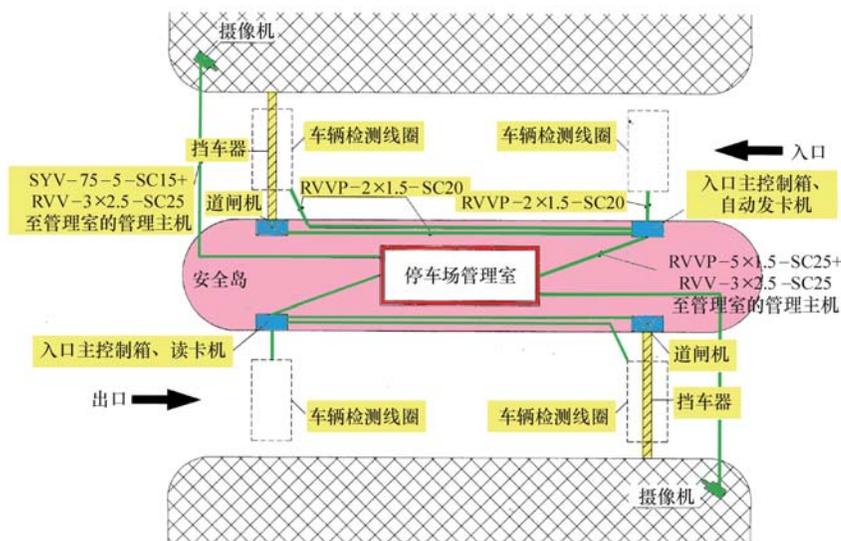
图 8-2 智能停车、车库管理系统

8.2 停车、车库管理系统材料设备

停车、车库管理系统材料设备见 表 8-2。 停车、车库管理系统的一些设备如图 8-3 所示。

表 8-2 停车、车库管理系统材料设备

名称	解 说
UPS 不间断电源	UPS 不间断电源的主要功能是确保系统停电时数据不丢失, 增强系统可靠性
车辆感应器	车辆感应器的线圈感应系数一般为 $50\sim 200\mu\text{H}$, 线圈励磁频率一般为 $250\sim 300\text{Hz}$
出入口票箱	出入口票箱一般内含控制主板、ID 读卡器、专用电源等。出入口票箱考虑的参数有外形尺寸、通信接口、电源、读写速度、感应距离等
读卡器	485-ID 读卡机为通用型读卡机, 通信方式为标准 RS485、感应非接触式读卡、读卡距离大约为 $5\sim 15\text{cm}$ 。选择时需要考虑电压、电流、传输频率等参数
感应卡	感应卡主要考虑的参数有外形尺寸、擦 / 写次数、数据保持时间等
收费处设备	收费处设备的主要功能为完成临时卡收费、超时补交费、挂失处理、控制出入口设备的设定功能、调校出入口处时钟日期、采集出入口感应卡读卡器内保存的记录、生成各类统计报表等
自动路闸	选择具有电动、手动、延时、欠电压、过电压自动保护等功能的自动路闸设备。自动路闸设备考虑的参数有外形尺寸、电源、功率、频率、闸杆长度、起杆时间等



停车场管理设备平面图

图 8-3 停车、车库管理系统的一些设备

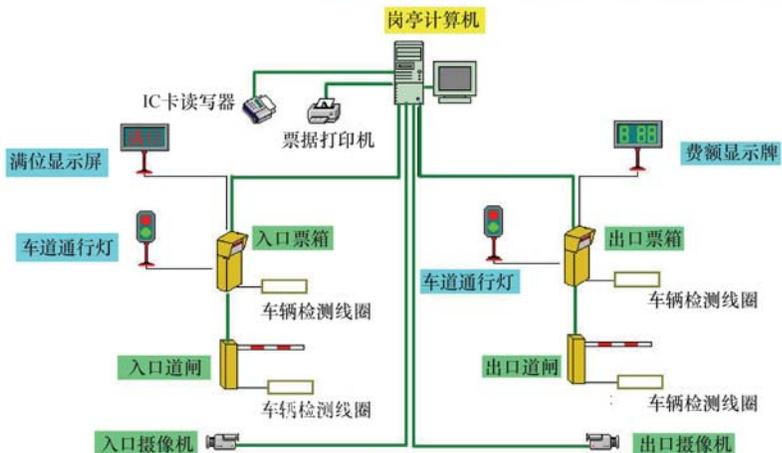
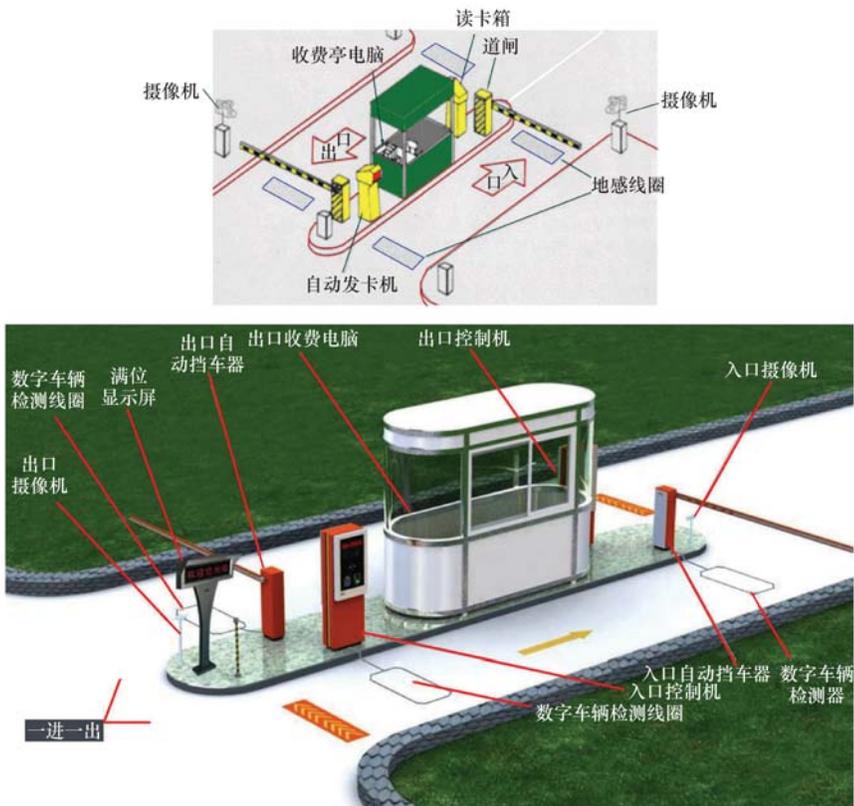
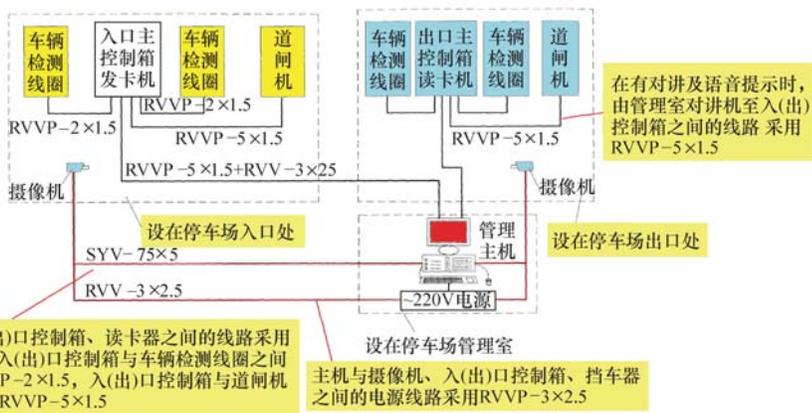
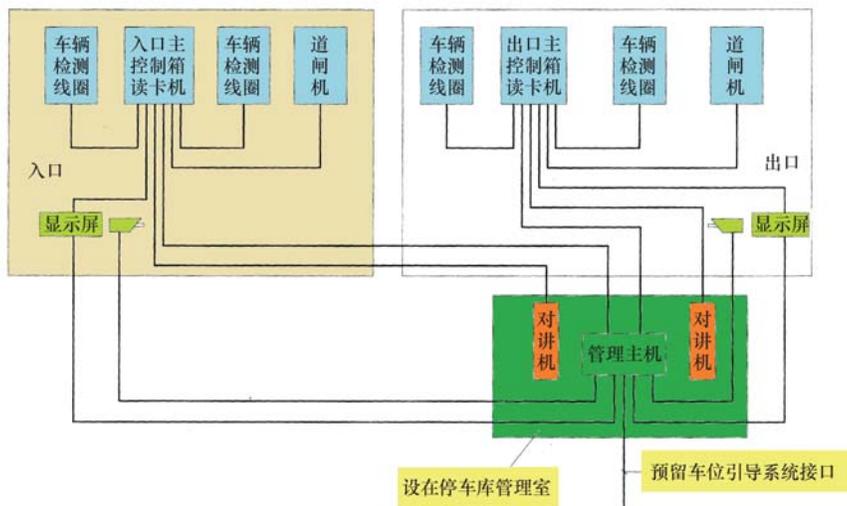


图 8-3 停车、车库管理系统的一些设备（续）

8.3 停车、车库管理系统电气连接技巧

停车、车库管理系统的电气连接如图 8-4 所示。



一进一出停车场管理系统

图 8-4 停车、车库管理系统的电气连接

无线车位引导系统与有线车位引导系统的电气连接有差异，其中有线车位引导系统的电气连接如图 8-5 所

示，无线车位引导系统的电气连接如图 8-6 所示。

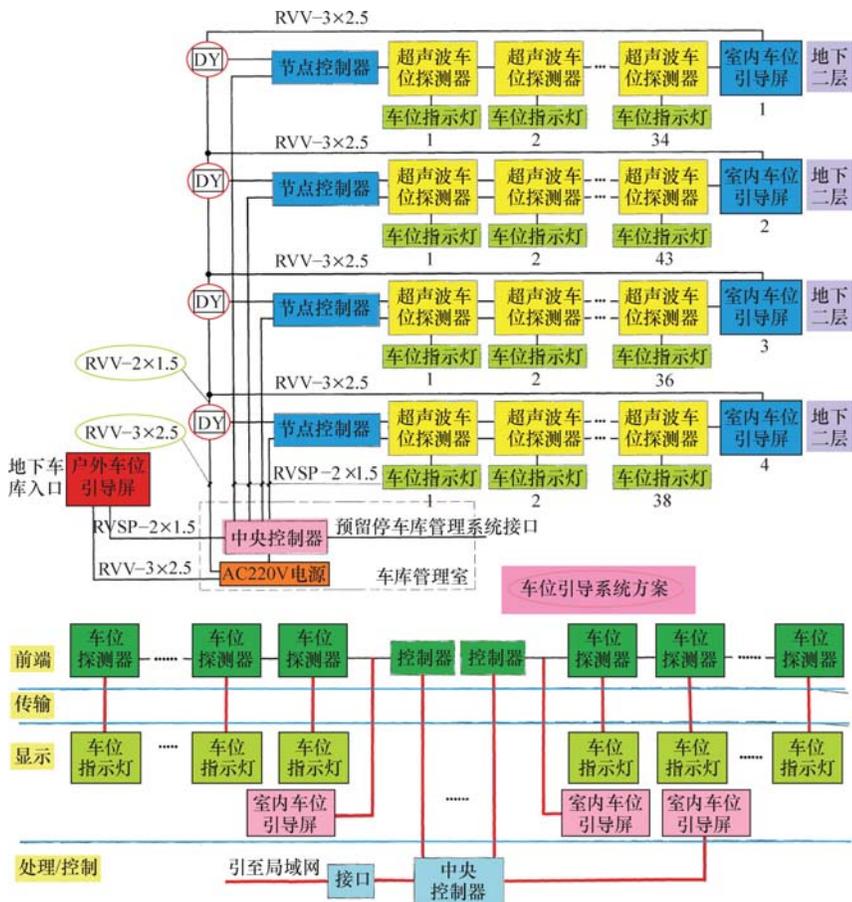


图 8-5 车位引导系统的电气连接

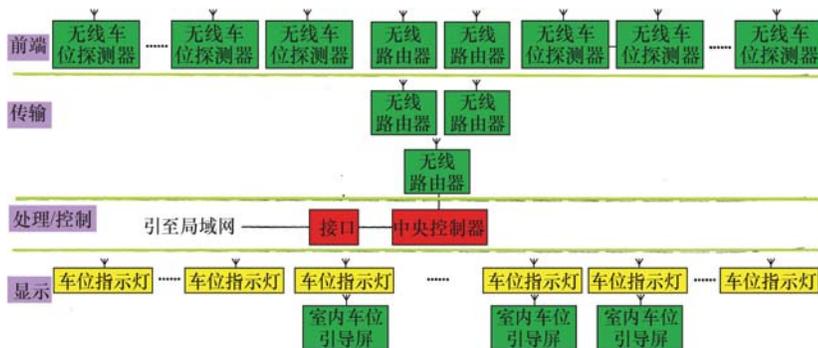


图 8-6 无线车位引导系统的电气连接

8.4 系统的通信方式

停车场管理系统常见的通信方式如下：

TCP/IP 协议——电脑的网络模式采用的是标准的 TCP/IP 协议。嵌入式系统也可以用该通信方式。不接中继的情况下，TCP/IP 协议通信距离大约为 100m。

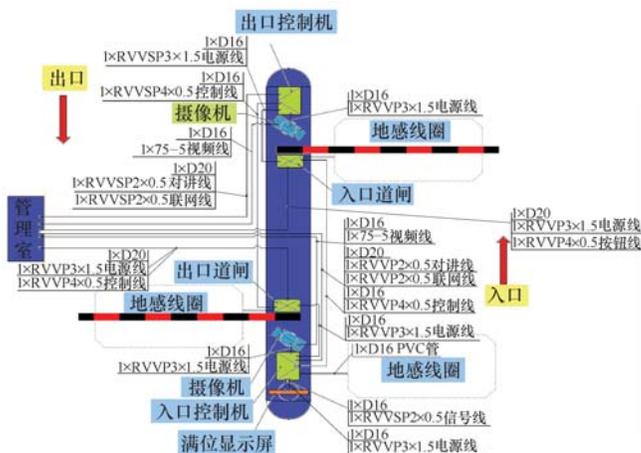
RS-422——通信距离理论值为

1200m。可用于电脑与控制机间、电脑与计数器间的通信。如果距离超过 1200m，则需要加 422 的信号放大器，以避免信号衰减。

RS-485——通信距离大约为 1200m。如果超过 1200m，则需要加 485 信号放大器，以避免信号衰减。

8.5 485 通信单排出入一进一出停车场系统的特点

485 通信单排出入一进一出停车场系统的特点图例如图 8-7 所示。



车辆检测器地感线圈的工作稳定性直接影响整个系统的运行效果。制作地感线圈前要考虑以下几点：周围 1m 范围内不能有超过 220V 的供电线路，周围 50cm 范围内不能有大量的金属，如井盖、雨水沟盖板等。制作多个线圈时，线圈与线圈间的距离要大于 2m，否则会互相干扰。

图 8-7 485 通信单排出入一进一出停车场系统的特点图例

485 通信单排出入一进一出停车场系统的特点如下：

- 1) 该标准型停车场系统一进一出的路宽一般大约为 6m。
- 2) 安全岛一般在路中间，长、宽、高尺寸为 6m、0.5m、0.15m。
- 3) 电脑一般需要 220V 电源。
- 4) 各设备间距离需要根据现场情况适当调整。
- 5) 实际中的摄像机、满位显示屏

可根据实际情况选用。

- 6) 一般控制机距相对应道闸的距离不得少于 3m。
- 7) 满位显示屏一般安放在入口前端，以便于观看。
- 8) 布线时将线布到设备底座中心位置，以便于接线。
- 9) 系统中如果无某设备，则该设备所需线材不需敷设。

8.6 CAN 通信单排出入一进一出停车场系统的特点

CAN 通信单排出入一进一出停车场系统的特点图例如图 8-8 所示。

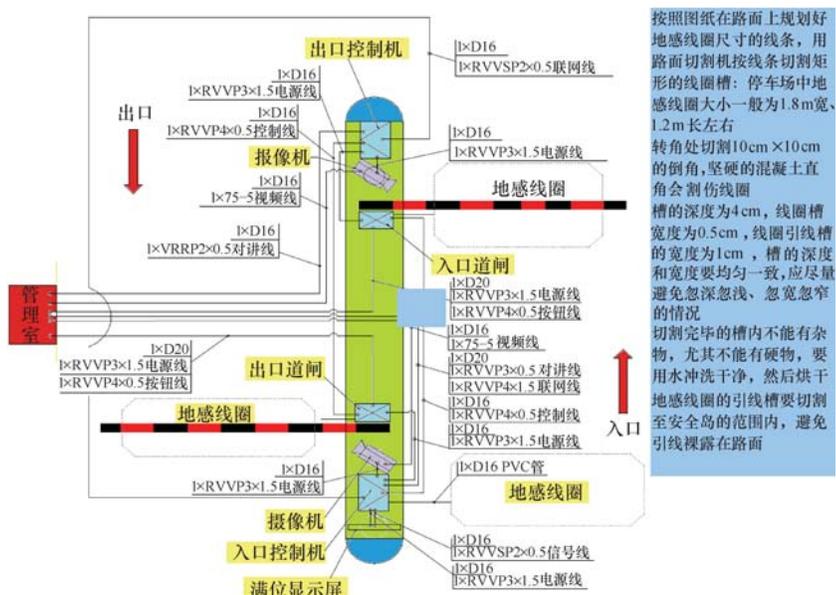


图 8-8 CAN 通信单排出入一进一出停车场系统的特点图例

CAN 通信单排出入一进一出停车场系统的特点如下：

- 1) 该标准型停车场系统一进一出的路宽一般大约为 6m。
- 2) 安全岛一般在路中间，长、宽、高尺寸为 6m、0.5m、0.15m。
- 3) 控制机距相对应道闸的距离一

般不得少于 3 米。

- 4) 布线时将线布到设备底座中心位置，以便于接线。
- 5) 系统中如果无某设备，则该设备所需线材不需敷设。
- 6) 电脑一般需要 220V 电源。

8.7 CAN 通信双排出入一进一出停车场系统的特点

CAN 通信双排出入一进一出停车场系统的特点图例如图 8-9 所示。

CAN 通信双排出入一进一出停车场系统的特点如下：

- 1) 该标准型停车场系统一进一出的路宽一般大约为不低于 7m。
- 2) 安全岛一般在路中间，长、宽、高尺寸为 6m、1.3m、0.15m。

3) 岗亭尺寸一般为 1.2m × 2.5m。

4) 控制机距相对应道闸的距离一般不得少于 3m。

5) 布线时将线布到设备底座中心位置，以便于接线。

6) 系统中如果无某设备，则该设备所需线材不需敷设。

7) 电脑一般需要 220V 电源。

485 通信双排出入一进一出停车场系统的特点如下：

- 1) 该标准型停车场系统一进一出的路宽一般不低于 7m。
- 2) 安全岛一般在路中间,长、宽、高尺寸为 6m、1.3m、0.15m。
- 3) 岗亭尺寸一般为 1.2m × 2.5m。

4) 控制机距相对道闸的距离一般不得少于 3m。

- 5) 电脑一般需要 220V 电源。
- 6) 布线时将线布到设备底座中心位置,以便于接线。
- 7) 系统中如果无某设备,则该设备所需线材不需敷设。

8.9 485 通信单车道单道闸停车场系统的特点

485 通信单车道单道闸停车场系统的特点图例如图 8-11 所示。

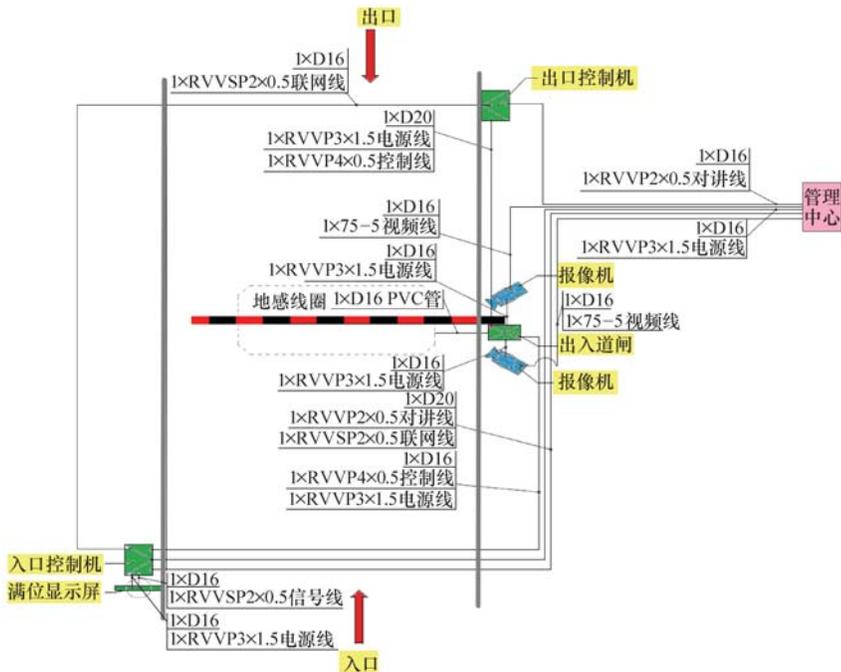


图 8-11 485 通信单车道单道闸停车场系统的特点图例

485 通信单车道单道闸停车场系统的特点如下：

- 1) 该进出同口单道闸控制系统的路宽一般为 5m 以下。
- 2) 该系统无安全岛。
- 3) 电脑一般需要 220V 电源。
- 4) 布线时将线布到设备底座中心

位置,从而有利于接线。

- 5) 系统中如果无某设备,则该设备所需线材不需敷设。
- 6) 控制机距相对道闸的距离不得少于 3m。
- 7) 各设备间距离需要根据现场实际情况做适当调整。

8.10 CAN 通信单车道单道闸停车场系统的特点

CAN 通信单车道单道闸停车场系统的特点图例如图 8-12 所示。

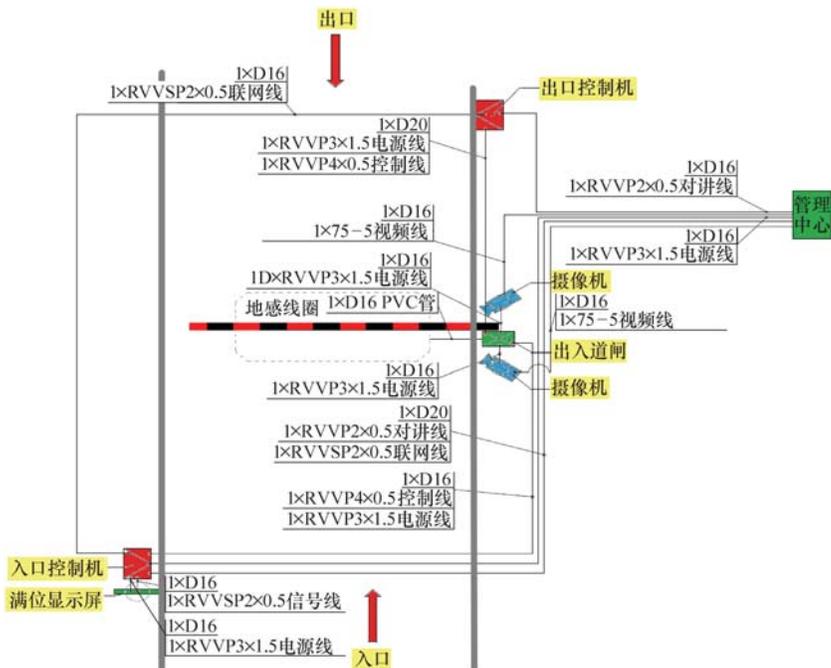


图 8-12 CAN 通信单车道单道闸停车场系统的特点图例

CAN 通信单车道单道闸停车场系统的特点如下：

- 1) 该进出同口单车道闸控制系统的路宽一般为 5m 以下。
- 2) 该系统无安全岛。
- 3) 布线时将线布到设备底座中心位置，以便于接线。

4) 系统中如果无某设备，则该设备所需线材不需敷设。

5) 控制机距相对应道闸的距离不得少于 3m。

6) 各设备间距离需要根据现场实际情况做适当调整。

8.11 停车、车库管理系统设备的定位

停车、车库管理系统设备的定位原则如下：

(1) 入外出内——入口设备应尽量靠近停车场外侧，这样方便司机辨别、入口控制机的位置应便于司机取卡入场。出口设备应尽量靠近车场内

侧，这样方便问题车辆退出。出入口在一起的情况下，如果通道较长，则可以将设备靠近内侧，方便出口的位置。

(2) 远离拐弯——对于拐弯场合，设备安装定位应在距拐弯处至少 3m

以上，以保障司机可将方向基本打直，方便读卡。

(3) **电缆干扰**——应考虑磁场对电缆的干扰，设备需要避开电缆至少2m。

(4) **设备凸出**——设备应安装在凸出位置，以方便司机读卡。

(5) **平地安装**——入口设备、出口设备应尽量安装在水平路面，以方便司机读卡后起步。如果无法安装在平面，则应尽可能在下坡。如果一定要安装在上坡，则最好使一个车轮在坡道，一个车轮在平地。

(6) **并排与单排**——如果是出入

口设备在一起，并且中间不放岗亭的情况，则通道长度、宽度决定安装方式。若通道较长、路宽受限制，则采用单排安装方式。若通道长度受限、宽度不受限制，则采用并排安装方式。

(7) **交错安装**——若路面较窄又要安装双通道设备，则可以采用交错安装方式，将两个岗亭的位置错开，以保障路面的宽度。

(8) **右进左出**——采用右进左出，以免交叉，如图8-13所示。

(9) **宁直勿弯**——入口设备、出口设备一般多安装在直道上，以方便司机读卡、取卡。

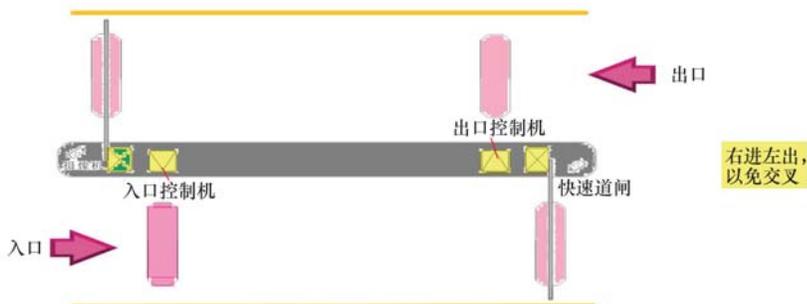


图 8-13 一进一出右进左出

8.12 路面宽度与设备定位的要求

路面宽度与设备定位的要求如下：

1) 为了保证车辆进出安全，设备安装后方便使用，入口、出口路面最小宽度一般不小于3m。

2) 如果路面不足6.5m，并且是一进一出，则一般只采用一台道闸，入口、出口共用。

3) 如果路面宽度为6.5~7m，则可以采用一进一出，并且将设备置于路面中间，岗亭不放在路中间。

4) 如果路面宽度为7m以上，则可以采用一进一出模式，并且把设备、岗亭置于路的中间，把设备放在安全岛上。

8.13 停车、车库管理系统设备的定位要求、方法

停车、车库管理系统设备的定位要求、方法见表8-3。

停车、车库管理系统一些设备安装位置图例如图8-14所示。

表 8-3 停车、车库管理系统设备的定位要求、方法

项目	解 说
道闸、读卡设备(票箱)	1) 当确定道闸、读卡设备的摆放位置时, 先要确保车道的宽度, 以便车辆出入顺畅, 车道宽度一般不小于 3m 2) 读卡设备距道闸距离一般为 3.5m, 最近不小于 2.5m, 以防止读卡时车头可能触到栏杆 3) 地下停车场道闸上方如果有阻挡物, 则需选用折杆式道闸。地下停车场的读卡设备应尽量摆放在比较水平的地面
控制主机(电脑)	1) 若停车场出入口附近设有岗亭, 则控制主机应安放在岗亭内 2) 如果没有岗亭, 则控制主机应安放在中控室, 并且控制主机与出入口读卡设备的距离一般不超过 200m
摄像机	1) 进出口摄像机的视角范围主要针对出入车辆在读卡时的车牌位置 2) 进出口摄像机一般选择自动光圈镜头的, 并且安装高度为 0.5~2m
停车场收费系统岗亭	1) 没有临时车辆的停车场岗亭的位置视场地而定, 或不设岗亭 2) 有临时车辆的停车场岗亭一般设置在出口, 以方便管理 3) 对岗亭面积有一定的要求, 一般不小于 4m ²

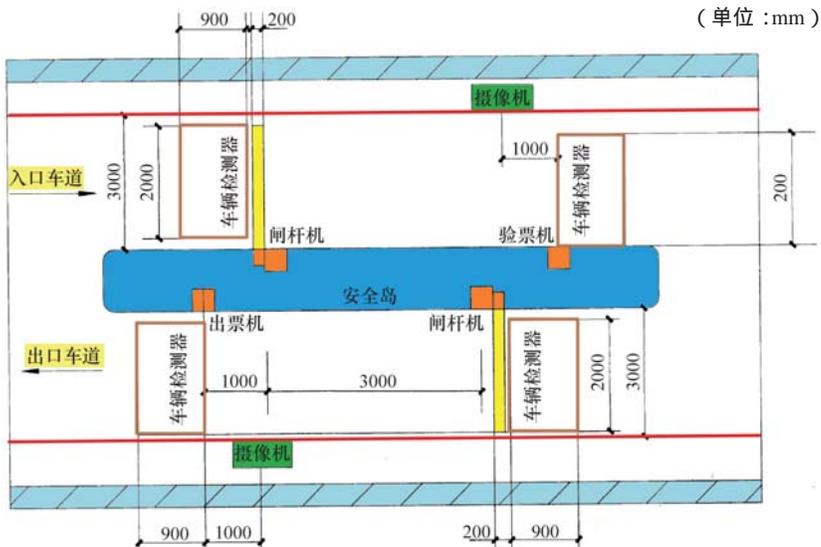


图 8-14 停车、车库管理系统一些设备安装位置图例

8.14 停车、车库管理系统施工准备

停车、车库管理系统施工准备包括工具和辅材的准备。其中常见的辅材有水泥、沙子、石子、打混凝土工具、PVC管、镀锌管、膨胀管、

自攻钉、膨胀螺栓、扎带、连接接头、弯头、固定夹、防水胶带、热缩管、缠绕带(软管)等。另外, 常见的工具见表 8-4。

表 8-4 常见的工具

项目	解 说
冲击钻	冲击钻主要用于设备固定、穿墙打孔、线槽固定、管线固定等。冲击钻的钻头常用 ϕ 22、14、12、8 等
打磨机	打磨机主要用于金属材料的切割、修磨等
拉钉枪	拉钉枪主要用于金属材料间的铆合等
模板	模板主要用于固定安全岛、水泥台等
手电钻	手电钻主要用于金属材料的打孔等。手电钻的钻头常用 ϕ 12、8、4.2 等
手提切割机	手提切割机主要用于水泥、地感的切割等
其他工具	活动扳手、烙铁、剥线钳、万用表、内六方扳手套件、尖嘴钳、大小螺丝刀套件、网线钳等

8.15 停车、车库管理系统连接线

停车、车库管理系统连接线的特点、选择见表 8-5。

表 8-5 停车、车库管理系统连接线的特点、选择

名称	解 说
485 通信线	485 通信线是从电脑到出入口读卡机的连接线。其一般采用 2 芯屏蔽双绞线，并且最远距离一般不超过 700m，否则需要加 485 中继器
按钮线	按钮线（管理室按钮到道闸，也就是道闸到岗亭内），一般使用 RVVP4×0.5 4 芯屏蔽线。如果是三联按钮，则需要布 6 芯屏蔽线
地感线	地感线需要是切好的，并且放置在地感槽内。有的用 BV1.5 线绕 5 圈组成
电源线	一般出入口道闸、出入口控制机需要使用 220V 电源，因此，有采用 RVVP3×1.5 3 芯屏蔽线的应用
对讲线	对讲线是对讲主机与对讲分机、岗亭内的对讲主机到出入口读卡控制机的连接线，有使用 RVVP2×0.5 2 芯屏蔽线的应用。对讲线需要远离强电、电磁干扰环境
开闸线	开闸线是出入口读卡机到出入口道闸的连接线，一般布 2 芯屏蔽双绞线
控制线	控制线是道闸与控制机的连接线，一般采用 RVVP4×0.5 4 芯屏蔽线
联网线	联网线是控制机与控制机或控制机与电脑的连接线。485 网络一般是总线型结构，不允许全部或局部采用星形结构。TCP/IP 联网线可以选择超 5 类非屏蔽双绞线，控制机到交换机或 HUB 的距离需要小于 100m
视频线	视频线是摄像机与控制室电脑的连接线，一般采用 SYV75-5 视频线，不能强弱电源线共用一条 4 芯护套线
网线	网线是从各管理电脑到服务器的连接线
显示屏信号线	显示屏信号线是显示屏与控制机的连接线，一般采用 RVVP2×0.5 2 芯屏蔽线在敷设时，需要与电源线分开敷设
信号线	读卡器信号线是读卡器与控制机的连接线，一般使用 RVVP4×0.5 4 芯屏蔽线

部分线缆的标准特点见表 8-6。

表 8-6 部分线缆的标准特点

用途	按钮线	网络线	光纤线	地感线	电源线	通讯线	对讲线	开闸线	视频线
线芯/根	6	8	2	1	3	2	2	6	同轴
规格	0.75mm ²	双绞	62.5/125u	1mm ²	1mm ² 软线	1.0mm ²	1.0mm ²	0.75mm ²	75
材质	RVVP	五类	多模	铁氟龙	RVV	RVSP	RVVP	RVVP	SYV75-5

8.16 施工工艺流程

停车、车库管理系统施工工艺流程如图 8-15 所示。



图 8-15 停车、车库管理系统施工工艺流程

8.17 施工布线技术要求与注意点

施工布线的一些技术要求与注意点如下：

1) 布线不仅要求安全可靠，并且要求线路布置合理、整齐，安装牢固。

2) 线缆在建筑物内安装时应保持水平或垂直，一般应加套管保护，并使线缆固定稳妥、美观。

3) 所使用的导线额定电压应大于线路的工作电压。

4) 导线的绝缘需要符合线路的安装方式和敷设的环境条件。

5) 导线的截面积需要能够满足供电和机械强度的要求。

6) 天花板走线可以用金属软管。

7) 信号线不能与大功率电力线平行，更不能穿在同一管内。

8) 220V 强电与信号线一般分开敷设，不能穿在同一管内。

9) 所有走线都要套管，套管可以

是 PVC 管或者镀锌管。

10) 交流电源应单独走线，不能与信号线、低压直流电源线穿在同一管内。

11) 如果线路中间有断点，则需把断点用烙铁焊上，并做好绝缘处理。

12) 通信线、视频线最好中间不要有接头，特殊情况除外，并且接头处要安装在接线盒位置。

13) 所有线需要布到位，并预留足够的长度，大概是 1.5m~2.0m。

14) 布线时一定要对线缆做好标记，便于以后安装、调试、维护。标识一般用中文标记或者字母，常见的标识符见表 8-7。

15) 出入口控制机、读卡机、摄像机可以用 UPS 电源。

16) 道闸、射灯可以用普通电源。

表 8-7 常见的标识符

名 称	标 识 符
电源线	P
控制线	C
视频	V
数据线	D

17) 摄像机、射灯安装地面支架时，一般应留 3m 线。在房顶安装时，应在安装位置留出 1m。

18) 射灯控制开关一般安装在方便触及的地方。

19) 所有的管线强弱电分开，导

线中间不许有接头。

20) 每根管内的线不要穿得太多，一般应留有 40% 的空间。

21) 系统用双绞电缆联网时，与路径上其他设备的间距应满足表 8-8 的要求。

表 8-8 双绞电缆与路径上其他设备的间距 (单位 :mm)

设 备	双绞电缆与路径上其他设备的平行最小间距
保护地线	50
避雷引下线	1000
变压器、电动机	800
煤气管	300
热力管、	300/500
日光灯	300
无隔离的电源线、电力设备	150

22) 管道串线前，应先清刷管孔。

23) 穿放电缆时宜涂抹黄油或滑石粉，进入管口的电缆应保持平直，并且应采取防潮、防腐等措施。

24) 敷设的线路两端应留适当余量，便于维护、管理。

25) 校对线路包括畅通校对、线间绝缘、对地绝缘的检测。

26) 使用兆欧表测量，线间绝缘不能低于 200M ，对地绝缘不能低于 5M 。

8.18 施工布管（布槽）技术要求与注意点

施工布管（布槽）的一些技术要求与注意点如下：

1) 线管有 PVC 材料、镀锌铁管等。

2) 管的大小可以根据穿线的多少来选择各种型号。常见的规格有 25、 20、 32 等。

3) 线管（线槽）布线分明布、暗布两种。

4) 明布管要求横平竖直、整齐美观。

5) 暗布管要求管路短、畅通、弯头少。

6) 线管（线槽）在转弯处或直线距离每超过 1.5m 处，一般都要固定。

7) 一般根据信号线的多少来确定 PVC 管的多少，进而确定开槽的宽度。

8) 如果选用 16mm 的 PVC 管, 则开槽深度一般为 20~25mm。

9) 如果选用 20mm 的 PVC 管, 则开槽深度一般为 25~30mm。

10) 线槽外观要求横平竖直、大小均匀。

11) 封槽后的墙面、地面不得高于所在平面, 一般需要与原平面平齐。

12) 走管尽量走两点间的直线距离, 靠近墙角的墙壁或是天花板。

13) 线管的分支处需要加分线盒。

14) 暗埋管进入机箱设备前需要外露 5~10cm。

15) 车辆行驶路面下的暗埋管道需要采用金属管。

16) 走管时所有线管必须呈直线, 走管前须用墨斗将线管码安装位弹线。

17) 线管码定位间距时, 铁管必须小于 1.5m, PVC 管必须小于 1.2m。

18) 接线盒的固定应不少于 3 个螺钉并加盖。

19) 接线盒与管子的连接处应加杯梳。

20) 线管的弯管半径应大于 10cm。

21) 拐弯处最好不要用弯头, 应采用弯管器弯管。

22) 线管的连接处应加套管连接或扣连接。

23) 不进入盒(箱)内的垂直管口穿入导线后, 应将管口作密封处理。

24) 施工布线线管(线槽)时, 有时需要开槽。开槽的一般原则为路线最短原则、不破坏防水原则、不破坏原有强电原则。

8.19 安全岛快速通

马路当中建起的一个环形水泥墩, 俗称为安全岛。安全岛主要起摆放设备、固定设备、防止车辆撞击设

备等作用。安全岛一般是采用混凝土浇灌而成的。安全岛图例如图 8-16 所示。

停车场管理系统的安全岛相当于建筑房屋的地基, 不仅可以承载设备工作时的应力, 而且可以保护设备和线路, 同时规范车辆进出车道。在松软的泥土地面上建安全岛时, 须将地面挖深 50cm, 并用混凝土浇灌; 在混凝土或很厚的石头地面建安全岛时, 须制作间隔 10cm 密度的钢筋网, 且钢筋网要深入地面。安全岛侧面应刷黄黑 30cm 相间的路标漆



图 8-16 安全岛图例

安全岛制作、施工的一些注意事项如下：

1) 设备安装地基尺寸需要比设备实际尺寸大 10cm 以上，以防止固定设备时膨胀螺钉将地基胀破。

2) 安全岛地基材料包括国标 425# 硅酸盐水泥、中砂等，并且水泥与砂的比例（体积比）一般为大约 1 : 2。

3) 若安全岛上放置岗亭，则宽度一般为 150~180cm。如果安全岛受路宽限制只能放置设备，则宽度一般为 40~80cm。

4) 安全岛的长度一般大约为 500~900cm。

5) 安全岛一般高出地面 10~20cm。

6) 一进一出中间有收费岗亭的系统，安全岛的尺寸可以为长 5.5m、宽 1.3m、高 0.15m 的长方体。

7) 单进的安全岛，尺寸可以为长 4.3m、宽 0.5~0.6m、高 0.15m 的长方体。

8) 为了美观，安全岛的两头一般

做成弧形。

9) 设备安装的地面为水泥基础时，地基可直接在地面上铺设，并且铺设的地方以星形每隔 25cm 打一根

20 以上的钢筋，钢筋深入地面不低于 5cm、外露不低于 5cm。

10) 设备安装的位置为泥土基础时，应在相位置处挖坑，使安全岛或地基深入地面 30cm 以上。

11) 设备安装的地面为沥青基础时，地基可直接在地面上铺设，并且铺设的地方应该以星形每隔 25cm 打一根

20 以上的钢筋，钢筋深入地面不低于 20cm、外露不低于 5cm。

12) 浇灌安全岛前，应先将走线的管进行预埋。

13) 斜坡上的安全岛要做成几个台阶式。

14) 进行地线预埋时，可以将地线埋在安全岛下面。埋入地下部分可以是 20 的圆钢或是 40mm × 40mm 的角钢，引出线使用 4mm² 的线，并且地线阻值不得大于 4 。

8.20 感应线圈的安装技巧

感应线圈的安装方法、要求如下：

1) 环形线圈应在土建施工时预埋，安装前应检查预埋线圈的规格、位置是否符合相关要求。

2) 线圈不应与车道垫层内的金属物体接触，距离环形线圈水平 0.5m、垂直向下 0.1m 范围内不应有其他金属物体或任何其他电气线缆。

3) 两相邻线圈的间距应大于 1m。

4) 感应线圈的安装可以采用木楔固定。线圈安装完后，需要二次混凝土浇注，感应线圈的安装图例如图 8-17 所示。

5) 地感线圈的材料可以采用标准 0.75mm 耐高温镀锡线来制作。

6) 周围 50cm 范围内不能够有大量的金属。

7) 周围 1m 范围内不能有超过 220V 的供电线路。

8) 标准 3m 宽马路地感线圈的尺寸可以为 2m 长、1m 宽，角上做 45°、20cm 长的切角。

9) 卡口线圈宽度 = 车道宽度 - 1.3m，线圈长度为 1m。线圈电警线圈宽度 = 车道宽度 - 1.3m，线圈长度为 0.6m。

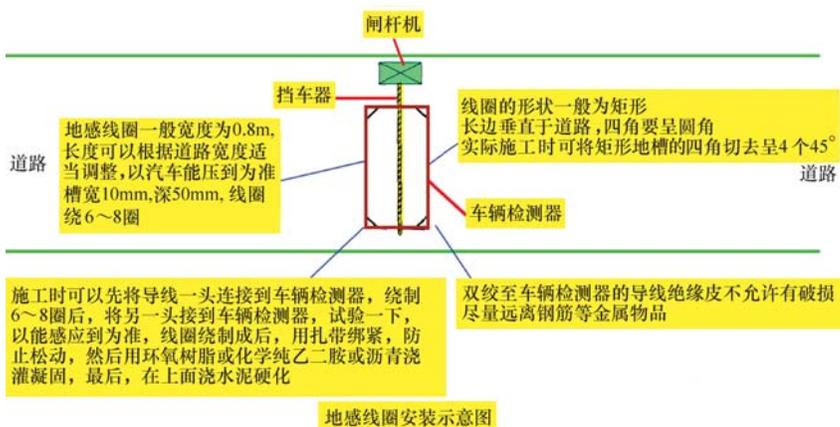


图 8-17 感应线圈的安装图例

10) 地感线圈的尺寸随路面宽度不同而不同,一般尺寸大约为1.8m×0.6m的长方形。当路面太宽时,地感线圈两边距离路面边缘大约为0.6~1.0m。

11) 地感线圈长度超过2m时,宽度一般为0.8~1.0m。

12) 地感线圈应与道闸、控制机处于同一平衡位置。

13) 切割完毕的槽内不能有杂物、硬物。

14) 地感线圈的引线槽要切割到

安全岛的范围内,避免引线裸露在路面。

15) 绕地感线圈时,应将线圈拉直、贴槽底,但是不要绷得太紧,不要产生交错层。

16) 地感线圈的安装时,可以用切割机沿笔线切割混凝土地面,切割深度大约为50mm,宽度大约为4mm。馈线槽的宽度大约为7mm,深度大约为50mm。转角处切割15cm×15cm的倒角,防止坚硬的混凝土直角割伤线圈,如图8-18所示。

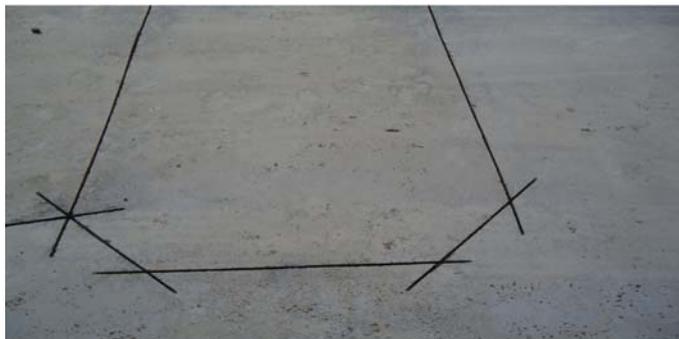


图 8-18 转角倒角

17) 切完地感线圈槽后, 需要用清水将槽中泥浆冲洗干净, 然后用吹风机把槽吹干。

18) 地感线圈引出的两根线应双绞, 密度为每米不少于 50 结, 未双绞的输出引线将会引起干扰。

19) 输出引线长度一般不应超过 5m。

20) 绕线应用一根完整的导线, 不得有中间接头。

21) 地感线圈埋设好后, 水泥路面需要用水泥、沥青、环氧树脂等材料将槽口密封固化。沥青石子路面则可以用沥青或环氧树脂密封固化。其中, 封槽辅料为环氧树脂 + 聚酰胺树脂 + 稀释剂, 也有熔化的硬质沥青。

22) 浇灌的沥青必须充分熔化, 以利于填充槽内每一个空隙而紧固线圈, 如图 8-19 所示。

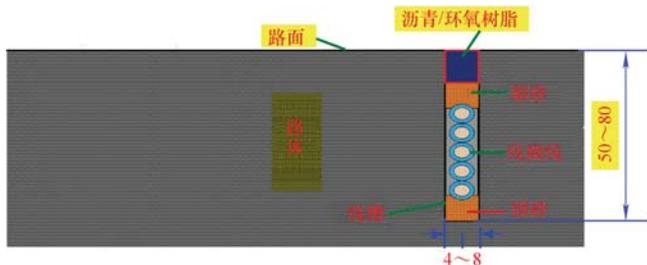


图 8-19 浇灌沥青

23) 线圈线必需耐高温, 以避免沥青烫破线皮。

24) 为了使检测器工作在最佳状态, 线圈的电感量一般保持为 100~300 μ H。

25) 地感线圈馈线一般采用 RVSP2 \times 1.5。

26) 线圈线与引线对地的绝缘电阻用 500V 电压时测量应大于 10M Ω , 串联电阻应小于 4 Ω 。

8.21 设备的安装技巧

一些设备的安装方法、要点、注意事项见表 8-9。

表 8-9 一些设备的安装方法、要点、注意事项

名称	解说
车库指示设备	1) 车库入口处可以安装满位指示灯 2) 落地式满位指示灯可以用地脚螺栓或膨胀螺栓固定于混凝土基座上 3) 壁装式满位指示灯安装高度一般大于 2.2m
出入口控制机、自动道闸	1) 控制机距相对应道闸间的距离, 一般不得小于 3m 2) 设备固定要牢固 3) 入口控制机一般安装在车辆前进方向的左侧 4) 设备需要垂直于水平地面, 倾斜角度不大于 1° 5) 箱底与地面接触紧密, 间隙可以用水泥抹平密封 6) 箱体不应超出车道线, 最小距车道边缘 5cm

(续)

名称	解 说
道闸控制按钮	道闸控制按钮一般安装在人员方便操作的地方
读卡机、自动出票机、闸门机	<ol style="list-style-type: none"> 1) 读卡机、自动出票机、闸门机等设备的安装应在施工中配合土建做好预埋工作 2) 读卡机、自动出票机、闸门机等设备的基础与设备一般使用地脚螺栓或膨胀螺栓进行固定
摄像机	<ol style="list-style-type: none"> 1) 摄像机一般垂直于水平地面，倾斜角度不大于 1° 2) 支架底座与地面接触要紧密，间隙可以用水泥抹平密封 3) 机体不应超出车道线，距离出入口控制机 3~6m 4) 设备固定要牢固
摄像机、射灯	<ol style="list-style-type: none"> 1) 射灯的高度一般为 1.5m 2) 逆光等特别情况需要尽量避免摄像机镜头直接面向太阳，应尽量与太阳光避开一定的角度安装
显示屏	<ol style="list-style-type: none"> 1) 显示屏一般垂直于水平地面，倾斜角度不大于 1° 安装 2) 一般固定在司机容易看到以及易于倒车的位置

参考文献

- [1] 阳鸿钧, 等. 家装电工现场通 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2014.
- [2] 阳鸿钧, 等. 水电工技能全程图解 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2014.
- [3] 阳鸿钧, 等. 修水电工看图学招全能通 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2014.
- [4] 阳鸿钧, 等. 建筑电工 1000 个怎么办 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2015.
- [5] 阳鸿钧, 等. 装修水电技能速通速用很简单 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
- [6] 阳鸿钧, 等. 家装水电工技能速成一点通 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
- [7] 阳鸿钧, 等. 电工: 水、电、暖、气、安防与智能化技能全攻略 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2013.

机械工业出版社部分精品同类书

序号	5 位书号	书 名	定价
1	31250	电子实用电路 300 例	19
2	36902	LED 照明技术与灯具设计	29.8
3	43232	双色图解万用表检测电子元器件	49.8
4	43579	图解万用表使用从入门到精通	49.8
5	43627	电工常用操作技能随身学	35
6	44918	简单轻松学电工检修	49.8
7	44942	电工实用电路 300 例 (第 2 版)	19.8
8	45111	简单轻松学电气安装	49.8
9	45398	零起点学电子技术必读	99
10	45660	简单轻松学电子电路识图	44.9
11	46509	装修水电工看图学招全能通	59.8
12	49728	建筑电工一本通 (第 2 版)	45
13	49939	LED 照明技术与灯具设计 (第 2 版)	49.8
14	50007	电工常用技能一本通 (第 2 版)	49.8
15	50747	实物图解电工常用控制电路 300 例 (第 2 版)	59.8
16	51992	照明电路及单相电气装置的安装 第 3 版	29.8
17	52430	图解 LED 应用从入门到精通 (第 2 版)	49.8
18	52454	LED 照明设计与检测技术	49.9
19	52525	装修水电技能速通速用很简单 (双色升级)	49.8
20	53039	超实用电工电路图集	79.9
21	53692	零基础学电工仪表轻松入门	30
22	53923	零基础学电子元器件轻松入门	35
23	53931	零基础学维修电工轻松入门	30
24	53965	零基础学电工轻松入门	35
25	53974	零基础学万用表轻松入门	30
26	54005	零基础学电工识图轻松入门	30
27	54389	电子元器件选用检测技能直通车	39
28	56689	全彩图解装修水电实战全攻略	39.9



全能通

- 装修水电工简明实用手册
- 全彩图解家装水电全攻略
- 全彩图解店装公装水电全攻略
- 全彩图解装修水电实战全攻略
- 全彩突破装修水电设计
- 全彩突破装修水电识图
- 全彩突破装修水电必会计算
- 全彩支招水电建材全能通
- 全彩支招水电安装维修全能通
- ★ 全彩支招装修弱电技能全能通

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037

电话服务

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版



E视界

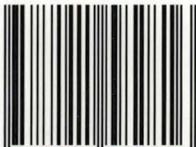
机械工业出版社微信公众号 传播电类内容提升专业知识

上架指导 电工技能

ISBN 978-7-111-58281-6

策划编辑◎张俊红 封面设计◎马精明

ISBN 978-7-111-58281-6



9 787111 582816 >

定价：35.00元