

裝修



水電工技能速成

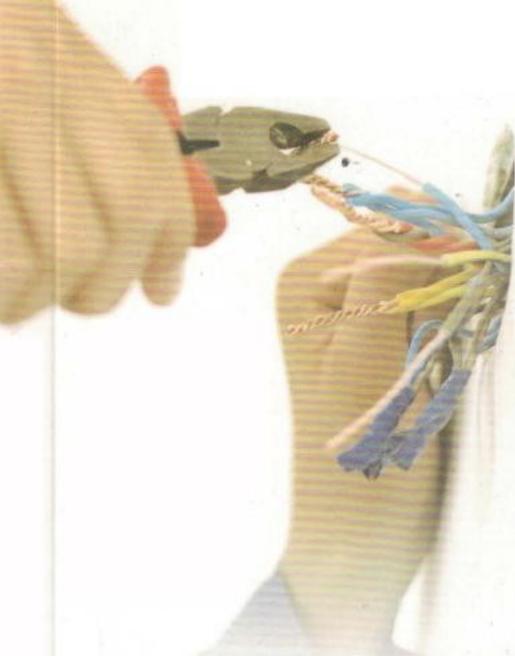
阳鸿钧 等编著

一点通



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





裝修



水電工技能速成

阳鸿钧 等编著

一点通



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



裝修水電工技能速成一點通

陽鴻鈞 等編著

apktwkc 修編



機械工業出版社

本書主要講述了裝修基礎、水電技能工具儀錶儀器、水電技能材料、家裝水電技能、公裝水電技能、弱電智慧等內容。

本書簡明扼要、通俗易懂、圖文並茂，適用性、實用性、針對性強，是快速掌握家裝水電知識與實際操作技能的一本讀物。

本書適合裝飾水電工、物業水電工、相關院校師生、家裝工程監理人員、公裝工程水電工、給排水技術人員、新農村家裝建設人員等閱讀與參考。

圖書在版編目 (CIP) 數據

裝修水電工技能速成一點通/陽鴻鈞等編著. —北京：機械工業出版社，2017.7

ISBN 978-7-111-57142-1

I. ①裝... II. ①陽... III. ①房屋建築設備-給排水系統-建築安裝②房屋建築設備-電氣設備-建築安裝 IV. ①TU82②TU85 中國

版本圖書館 CIP 資料核字 (2017) 第 141289 號 機械工業出

版社 (北京市百萬莊大街 22 號 郵遞區號 100037)

策劃編輯：付承桂 責任編輯：趙玲麗 責任校對：張 征

封面設計：路恩中 責任印製：李 昂

北京寶昌彩色印刷有限公司印刷

2017 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.75 印張·509 千字

0001—3000 冊

標準書號：ISBN 978-7-111-57142-1

定價：55.00 元

凡購本書，如有缺頁、倒頁、脫頁，由本社發行部調換電

話服務

服務諮詢熱線：010-88361066 讀

者購書熱線：010-68326294

010-88379203

封面無防偽標均為盜版

網路服務

機工官網：www.cmpbook.com

機工官博：weibo.com/cmp1952

金書網：www.golden-book.com

教育服務網：www.cmpedu.com

前 言



為了使讀者朋友，快速掌握家裝與公裝水電技能，以及能夠獨當一面從業實幹，完勝裝修水電工作，作者編寫了本書。本書具有簡明扼要、通俗易懂、圖文並茂，適用性、實用性、針對性強的特點。

本書共由 6 章和附錄組成，其中各章的特點如下：

第 1 章主要講述了裝修基礎與概述，具體講述了飲用水、城市供水、農村供水、電與電路、電阻與阻抗等內容。

第 2 章主要講述了工具儀錶儀器，具體包括 PVC 管子割刀、管子鉗、PPR 熱熔工具、美工刀、手工鋸、衝擊電鑽、水電開槽機等內容。

第 3 章主要講述了水電材料，具體包括 PVC 水管、UPVC 管、PPR 水管與配件、閥門、PVC 電工套管、PVC 線槽、斷路器、配電箱、MIDI 線材、HDMI 線纜等內容。

第 4 章主要講述了家裝水電有關知識與技能，具體包括家裝給水系統、排水系統、雨水與落水系統、電路暗線敷設的要求、明裝技能等內容。

第 5 章主要講述了公裝水電有關知識與技能，具體包括公裝與家裝水電技能的比較、滅火系統、消防系統、採暖工程、通風與空調工程、游泳池系統、公裝領域的要求等內容。

第 6 章主要講述了弱電智慧有關知識與技能，具體包括家庭控制器、網路、音響與背景音樂、電話通信電纜、廣播系統、綜合佈線等內容。

附錄主要介紹了某市建築供水一戶一表、二次供水技術導則（節選），某市城市供用水管理辦法（節選）等要求與規範。這些要求與規範是實際工作中需要注意與掌握的知識與要求。本書在編寫中參考了相關人士的相關技術資料，因最初原始來源不詳，故沒有一一列出參考文獻，特別是參考有關標準與規範，在此特意說明以及表達謝意。

本書適合裝飾水電工、物業水電工、相關院校師生、家裝工程監理人員、公裝工程水電工、給排水技術人員、新農村家裝建設人員等閱讀與參考。

本書由陽鴻鈞、許小菊、陽紅豔、陽紅珍、許四一、任亞俊、陽苟妹、陽梅開、任傑、許滿菊、許秋菊、許應菊、唐忠良、曾丞林、周小華、毛彩雲、單冬梅、陳永、王山、李德、黃清、歐小寶、平英、張曉紅、陽許倩、陽育傑、羅小伍、歐鳳祥、唐許靜等人員參加編寫。

由於時間有限，書中不足之處，敬請批評、指正。

目 录



前 言

第 1 章 裝修基礎一點通 1

1.1 水 1

1.1.1 概述 1

1.1.2 飲用水 2

1.1.3 城市供水 6

1.1.4 農村供水 7

1.2 電 7

1.2.1 電與電路 7

1.2.2 電流 8

1.2.3 電壓 8

1.2.4 電阻與阻抗 9

1.2.5 歐姆定律 10

1.2.6 電壓、電位與電動勢、電功率的特點 10

1.2.7 功率電流速算數據 10

1.2.8 單相交流電路 10

1.2.9 三相交流電路 11

1.3 公裝 11

1.3.1 機動車庫建築規模 11

1.3.2 旅館建築 12

第 2 章 工具儀錶儀器一點通 14

2.1 管工工具與儀錶儀器 14

2.1.1 PPR 剪刀 14

2.1.2 PVC 管子割刀 15

2.1.3 玻璃膠 15

2.1.4 管子鉗 16

2.1.5 金屬管子割刀 17

2.1.6 PPR 熱熔工具 17

2.1.7 密封膠槍 17

2.1.8 牆孔鑿 18

2.1.9 多功能錘子 19

2.1.10 手動試壓泵 19

2.2 電工工具與儀錶儀器 21

2.2.1 美工刀 21

2.2.2 試電筆 21

2.2.3 螺釘旋具 22

2.2.4 尖嘴鉗 23

2.2.5 剝線鉗 23

2.2.6 鋼絲鉗 23

2.2.7 扳手 24

2.2.8 錘子 25

2.2.9 手工鋸 25

2.2.10 電鑽 26

2.2.11 衝擊電鑽 27

2.2.12 電錘 29

2.2.13 石材切割機 32

2.2.14 開槽機 33

2.3 儀錶準確度等級與弱電類工具 34

2.3.1 儀錶準確度等級的分類與要求 34

2.3.2 電烙鐵 34

2.3.3 熱風槍 35

2.3.4 剝線鉗 36

2.3.5 網線鉗與網線測線器 36

第 3 章 材料一點通 38

3.1 水材料 38

3.1.1 PVC 水管 38

3.1.2 UPVC 管 39

3.1.3 PPR 水管與配件 40

3.1.4 PPR 管卡 43

3.1.5 連接軟管 44

3.1.6	內絲	44			
3.1.7	下水器	46			
3.1.8	雨水門	46			
3.1.9	閥門	47			
3.1.10	家用增壓泵	49			
3.2	電工用材	51			
3.2.1	電線	51			
3.2.2	PVC 電工套管	52			
3.2.3	PVC 線槽	53			
3.2.4	開關插座	53			
3.2.5	斷路器	56			
3.2.6	燈具	59			
3.2.7	配電箱	62			
3.2.8	家居電器與設備	62			
3.3	弱電用材	64			
3.3.1	電視線	64			
3.3.2	電話線	66			
3.3.3	網路線	68			
3.3.4	音響音樂線	70			
3.3.5	光纖	72			
3.3.6	音視頻線	72			
3.3.7	MIDI 線材	74			
3.3.8	HDMI 線纜	74			
3.3.9	安防線材	75			
3.3.10	家居多媒體箱	76			
3.3.11	RS-232 介面引腳定義	77			
3.3.12	VGA 介面引腳定義	78			
3.3.13	HDMI 介面	78			
3.3.14	模數化插座	78			
3.3.15	弱電插座	79			
3.3.16	弱電開關	79			
3.3.17	探測器的選擇	81			
3.3.18	揚聲器	83			
3.3.19	音箱	86			
3.3.20	天線	90			
3.3.21	無線路由器	93			
3.4	其他	95			
3.4.1	材料的電阻率	95			
3.4.2	耐火材料	95			
3.4.3	拉線盒、分線盒的類型與規格	95	第		
4	章 家裝一點通	97			
4.1	家裝水(管)工技能概述	97			
4.1.1	家裝有關水及相關設施的一些				
	注意事項	97			
4.1.2	給水排水有關術語	98			
4.1.3	衛生潔具進水口離地、離牆的				
	尺寸	99			
4.1.4	衛生間給水排水圖例	100			
4.2	給水	101			
4.2.1	給水概述	101			
4.2.2	管道	102			
4.2.3	PPR 管的安裝	105			
4.2.4	水龍頭	107			
4.2.5	三角閥	112			
4.2.6	面盆	113			
4.2.7	浴缸	117			
4.3	排水	120			
4.3.1	排水概述	120			
4.3.2	管材與附件	121			
4.3.3	安裝概述	122			
4.3.4	鑄鐵排水管	125			
4.3.5	塑膠排水管的概述	126			
4.3.6	鋪設 UPVC 管道基礎	126			
4.3.7	PVC 的加工、粘接	128			
4.3.8	UPVC 排水管整體安裝	128			
4.3.9	UPVC 管伸縮節的安裝	128			
4.3.10	UPVC 排水立管簡易消能裝置				
	與清掃口檢查口安裝	128			
4.3.11	UPVC 排水管最大支承間距	128			
4.3.12	UPVC 防火套管的安裝	128			
4.3.13	PVC 同層排水系統	128			
4.3.14	模組化同層排水和節水系統	134			
4.3.15	排水管的雜訊	134			
4.3.16	面盆下水器的安裝	135			
4.3.17	不銹鋼下水管防臭安裝	136			
4.3.18	地漏	136			
4.3.19	小便鬥與小便器	137			
4.3.20	蹲便器	139			
4.3.21	座便器	140			
4.4	雨水與落水	143			
4.4.1	雨水與落水管	143			
4.4.2	雨水管的有關安裝專案	144			
4.4.3	雨水/落水槽的作用	146			
4.5	家裝電工技能	147			
4.5.1	家裝電工技能注意事項	147			
4.5.2	導線的絕緣剝削	148			

4.5.3	導線連接	148	5.10	箱體裝置	241
4.5.4	接線壓接與端頭	153	5.10.1	概述	241
4.5.5	導線的焊接	154	5.10.2	電能計量箱	241
4.5.6	導線絕緣的恢復與處理	155	5.10.3	配電箱	243
4.5.7	室內配線施工要求	156	5.10.4	插座箱	246
4.5.8	暗裝概述	167	5.10.5	電源分線箱	246
4.5.9	明裝概述	187	5.11	燈具與照明	246
第5章 公裝一點通		201	5.12	其他	249
5.1	公裝與家裝水電技能的比較	201	5.12.1	低壓電器防護等級	249
5.2	滅火系統	201	5.12.2	雙電源轉換裝置類型	250
5.2.1	概述	201	5.12.3	常見電動水閥執行器接線	250
5.2.2	要求	201	5.12.4	常見電動風閥執行器接線	251
5.2.3	水滅火系統施工程式	204	第6章 弱電智能一點通		253
5.3	消防	204	6.1	家居弱電智能	253
5.3.1	概述	204	6.1.1	家裝弱電與智能化的概述	253
5.3.2	要求	204	6.1.2	家庭控制器	255
5.4	採暖工程	209	6.1.3	弱配電箱	256
5.4.1	概述	209	6.1.4	電話	259
5.4.2	要求	209	6.1.5	電視	263
5.5	通風與空調工程	215	6.1.6	網路	270
5.5.1	概述	215	6.1.7	音響與背景音樂	274
5.5.2	要求	215	6.1.8	智能家居	288
5.6	游泳池系統	221	6.2	公裝	298
5.6.1	概述	221	6.2.1	概述	298
5.6.2	要求	222	6.2.2	電話通信電纜	301
5.7	公裝領域的要求	223	6.2.3	廣播系統	302
5.7.1	公裝照明標準值	223	6.2.4	綜合佈線	304
5.7.2	酒店	224	6.3	其他	310
5.8	防雷與接地	225	附錄		313
5.8.1	概述	225	附錄 A 某市建築供水一戶一表、二次供水技術導則(節選)		313
5.8.2	要求	227	附錄 B 某市城市供用水管理辦法(節選)		321
5.8.3	安裝	231	參考文獻		326
5.9	橋架	239			
5.9.1	概述	239			
5.9.2	要求	240			

第 1 章



装修基础一点通

1.1 水

1.1.1 概述

水是由氫、氧兩種元素組成的無機物。純淨水不導電，但是自然界純水（純淨水）是非常罕見的。水大多是酸、堊、鹽等物質的溶液。自然界的水與自來水一般是混合物，具有導電性。

分子間的空隙，固體間空隙最小，液體其次，氣體最大。熱脹冷縮就是指分子間距在受熱時變大，表現為“脹”；在遇冷時變小，表現為“縮”。

其實，水是一種特殊的物質。水是地表上唯一一種三態並存的物質。固態的水叫做冰，氣態的水叫做水蒸氣。一般情況下，多數物體遵守熱脹冷縮，也就是對於同一物體，固體的密度應比液體大。但是，水是相反的。也就是說，水變成冰後，體積反而增大。因此，寒冷的季節，需要注意家中水管可能存在爆管現象。

在標準大氣壓下，水的沸點為 100°C 。因此，對於流通熱水的管子、設備等均需要具有一定的耐熱性。一些金屬在常溫或者在高溫下能夠與水發生反應，其中，顯著的就是與鐵的反應，生成鐵銹。因此，家裝中儘量不要使用鐵制管件、管材。

水壓的單位有 Pa、kPa、MPa 等。常用 MPa，其中文為兆帕斯卡，常讀做兆帕。一些水壓的單位的關係如下：

$$1 \text{ 標準大氣壓} = 0.1 \text{ MPa} = 760 \text{ mmHg (毫米汞柱)}$$

$$1 \text{ MPa} = 10 \text{ 標準大氣壓} = 10.3323 \text{ kgf/cm}^2$$

$$1 \text{ kPa} = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ MPa} = 1 \times 10^6 \text{ Pa}$$

1 公斤壓力是通俗的叫法，量綱是 1 kg/cm^2 。1kg 壓力換算到水柱高度，一般是 10m 水柱產生的壓力。

公斤壓力與兆帕斯卡 (MPa) 間的大概關係如下：

$$1 \text{ kg 水壓} \approx 0.1 \text{ MPa}$$

$$6 \text{ kg 水壓} \approx 0.6 \text{ MPa}$$

$$8 \text{ kg 水壓} \approx 0.8 \text{ MPa}$$

水管的耐壓是指壓強，以前的壓強單位一般用 kgf/cm^2 。現在，一般用 Pa 或 MPa 來表示。 kgf/cm^2 表示每平方釐米承受的壓力為 1kg 力。

一般自來水水壓是 0.7kg 左右。根據自來水供水規範，水龍頭水一般認為是 $0.1\text{MPa}=10\text{m}$ 。國家規定的管網末梢供壓是 0.14MPa ，直觀地說， 0.1MPa 就相當於一個標準大氣壓，管網末梢供壓是 0.14MPa ，也就相當於水龍頭離供水塔（池、箱）有 14m 的高度。

另外， 1MPa 與揚程關係大概如下：

$$1\text{MPa}\approx 100\text{m 揚程}$$

1.1.2 飲用水

1. 供水常見的術語和定義（見表 1-1）

表 1-1 供水常見的術語和定義

名稱	說明
常規指標	能反映生活飲用水水質基本狀況的水質指標
二次供水	集中式供水在入戶之前經再度貯存、加壓和消毒或深度處理，通過管道或容器輸送给用戶的供水方式
非常規指標	根據地區、時間或特殊情況需要的生活飲用水水質指標
分散式供水	用戶直接從水源取水，未經任何設施或僅有簡易設施的供水方式
集中式供水	自水源集中取水，通過輸配水管網送到用戶或者公共取水點的供水方式，包括自建設施供水。
農村小型集中式供水	日供水在 1000m^3 以下（或供水人口在 1 萬人以下）的農村集中式供水
生活飲用水	供人生活的飲水和生活用水

2. 生活飲用水水質的要求

- 1) 生活飲用水中放射性物質不得危害人體健康。
- 2) 生活飲用水的感官性狀良好。
- 3) 生活飲用水應經消毒處理。
- 4) 生活飲用水中不得含有病原微生物。
- 5) 生活飲用水中化學物質不得危害人體健康。
- 6) 生活飲用水水質需要符合表 1-2 和表 1-3 的衛生要求。集中式供水出廠水中消毒劑限值、出廠水和管網末梢水中消毒劑余量均應符合表 1-4 的要求。

表 1-2 水質常規指標及限值

指 標	限 值
微生物指標①	
總大腸菌群/ (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	不得檢出
耐熱大腸菌群/ (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	不得檢出
大腸埃希氏菌/ (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	不得檢出
菌落總數/ (CFU/mL)	100
毒理指標	
砷/ (mg/L)	0.01
鎘/ (mg/L)	0.005
鉻/ (六價)/ (mg/L)	0.05

(續)

指 標	限 值
毒理指標	
鉛/ (mg/L)	0.01
汞/ (mg/L)	0.001
硒/ (mg/L)	0.01
氰化物/ (mg/L)	0.05
氟化物/ (mg/L)	1.0
硝酸鹽 (以 N 計)/ (mg/L)	10 (地下水源限制時為 20)
三氯甲烷/ (mg/L)	0.06
四氯化碳/ (mg/L)	0.002
溴酸鹽 (使用臭氧時)/ (mg/L)	0.01
甲醛 (使用臭氧時)/ (mg/L)	0.9
亞氯酸鹽 (使用二氧化氯消毒時)/ (mg/L)	0.7
氯酸鹽 (使用複合二氧化氯消毒時)/ (mg/L)	0.7
感官性狀和一般化學指標	
色度 (鉑鈷色度單位)	15
渾濁度 (NTU-散射濁度單位)	1 (水源與淨水技術條件限制時為 3)
臭和味	無異臭、異味
肉眼可見物	無
pH (pH 單位)	不小於 6.5 且不大於 8.5
鋁/ (mg/L)	0.2
鐵/ (mg/L)	0.3
錳/ (mg/L)	0.1
銅/ (mg/L)	1.0
鋅/ (mg/L)	1.0
氯化物/ (mg/L)	250
硫酸鹽/ (mg/L)	250
溶解性總固體/ (mg/L)	1000
總硬度 (以 CaCO ₃ 計)/ (mg/L)	450
耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 計)/ (mg/L) 此即為高錳酸鹽指數	3 (水源限制, 原水耗氧量 > 6mg/L 時為 5)
揮發酚類 (以苯酚計)/ (mg/L)	0.002
陰離子合成洗滌劑/ (mg/L)	0.3
放射性指標②	
總 α 放射性/ (Bq/L)	0.5 指導值
總 β 放射性/ (Bq/L)	1 指導值

① MPN 表示最可能數；CFU 表示菌落形成單位。當水樣檢出總大腸菌群時，應進一步檢驗大腸埃希氏菌或耐熱大腸菌群；水樣未檢出總大腸菌群，不必檢驗大腸埃希氏菌或耐熱大腸菌群。

② 放射性指標超過指導值，應進行核素分析和評價，判定能否飲用。

表 1-3 水質非常規指標及限值

指 標	限 值
微生物指標	
賈第鞭毛蟲/ (個/10L)	<1
隱孢子蟲/ (個/10L)	<1
毒理指標	
銻/ (mg/L)	0.005
鉍/ (mg/L)	0.7
鉍/ (mg/L)	0.002
硼/ (mg/L)	0.5
鉛/ (mg/L)	0.07
鎳/ (mg/L)	0.02
銀/ (mg/L)	0.05
鉍/ (mg/L)	0.0001
氯化氰 (以 CN ⁻ 計)/ (mg/L)	0.07
一氯二溴甲烷/ (mg/L)	0.1
二氯一溴甲烷/ (mg/L)	0.06
二氯乙酸/ (mg/L)	0.05
1,2-二氯乙烷/ (mg/L)	0.03
二氯甲烷 (mg/L)	0.02
三鹵甲烷 (三氯甲烷、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷的 總和)	該類化合物中各種化合物的實測濃度與其各自限值的比值之和不超過 1
1,1,1-三氯乙烷/ (mg/L)	2
三氯乙酸/ (mg/L)	0.1
三氯乙醛/ (mg/L)	0.01
2,4,6-三氯酚/ (mg/L)	0.2
三溴甲烷/ (mg/L)	0.1
七氯/ (mg/L)	0.0004
馬拉硫磷/ (mg/L)	0.25
五氯酚/ (mg/L)	0.009
六六六/ (總量, mg/L)	0.005
六氯苯/ (mg/L)	0.001
樂果/ (mg/L)	0.08
對硫磷/ (mg/L)	0.003
滅草松/ (mg/L)	0.3
甲基對硫磷/ (mg/L)	0.02
百菌清/ (mg/L)	0.01
呋喃丹/ (mg/L)	0.007
林丹/ (mg/L)	0.002
毒死蜱/ (mg/L)	0.03
草甘膦/ (mg/L)	0.7
敵敵畏/ (mg/L)	0.001

(續)

指 標	限 值
毒理指標	
莠去津/ (mg/L)	0.002
溴氰菊酯/ (mg/L)	0.02
2,4-滴/ (mg/L)	0.03
滴滴涕/ (mg/L)	0.001
乙苯/ (mg/L)	0.3
二甲苯/ (mg/L)	0.5
1,1-二氯乙烯/ (mg/L)	0.03
1,2-二氯乙烯/ (mg/L)	0.05
1,2-二氯苯/ (mg/L)	1
1,4-二氯苯/ (mg/L)	0.3
三氯乙烯/ (mg/L)	0.07
三氯苯(總量)/ (mg/L)	0.02
六氯丁二烯/ (mg/L)	0.0006
丙烯醯胺/ (mg/L)	0.0005
四氯乙烯/ (mg/L)	0.04
甲苯/ (mg/L)	0.7
鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯/ (mg/L)	0.008
環氧氯丙烷/ (mg/L)	0.0004
苯/ (mg/L)	0.01
苯乙烯/ (mg/L)	0.02
苯並(a)芘/ (mg/L)	0.00001
氯乙烯/ (mg/L)	0.005
氯苯/ (mg/L)	0.3
微囊藻毒素-LR/ (mg/L)	0.001
感官性狀和一般化學指標	
氨氮(以N計)/ (mg/L)	0.5
硫化物/ (mg/L)	0.02
鈉/ (mg/L)	200

表 1-4 飲用水中消毒劑常規指標及要求

消毒劑名稱	與水接觸	出廠水中 中限值	出廠水 中余量	管網末梢水中 餘量
氯氣及游離氯製劑(游離氯)/ (mg/L)	至少 30min	4	≥0.3	≥0.05
一氯胺(總氯)/ (mg/L)	至少 120min	3	≥0.5	≥0.05
臭氧(O ₃)/ (mg/L)	至少 12min	0.3		0.02
				如加氯 總氯≥0.05
二氧化氯(ClO ₂)/ (mg/L)	至少 30min	0.8	≥0.1	≥0.02

7) 農村小型集中式供水和分散式供水的水質因條件限制，部分指標可暫按照表 1-5 執行，其餘指標仍按表 1-2、表 1-3 和表 1-4 執行。

8) 當發生影響水質的突發性公共事件時，經市級以上人民政府批准，感官性狀和一般化學指標可適當放寬。

表 1-5 農村小型集中式供水和分散式供水部分水質指標及限值

指 標	限 值
微生物指標	
菌落總數/ (CFU/mL)	500
毒理指標	
砷/ (mg/L)	0.05
氟化物/ (mg/L)	1.2
硝酸鹽/ (以 N 計)/ (mg/L)	20
感官性狀和一般化學指標	
色度 (鉑鉍色度單位)	20
渾濁度 (NTU-散射濁度單位)	3 (水源與淨水技術條件限制時為 5)
pH (pH 單位)	不小於 6.5 且不大於 9.5
溶解性總固體/ (mg/L)	1500
總硬度 (以 CaCO ₃ 計)/ (mg/L)	550
耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 計)/ (mg/L)	5
鐵/ (mg/L)	0.5
錳/ (mg/L)	0.3
氯化物 (mg/L)	300
硫酸鹽 (mg/L)	300

3. 水質檢測與水質監測

(1) 供水單位的水質檢測 供水單位的水質檢測，需要符合以下要求：

1) 供水單位的水質非常規指標選擇由當地縣級以上供水行政主管部門和衛生行政部門協商確定。

2) 城市集中式供水單位水質檢測的採樣點選擇、檢驗專案和頻率、合格率計算按照 CJ/T 206—2005 或相關標準執行。

3) 村鎮集中式供水單位水質檢測的採樣點選擇、檢驗專案和頻率、合格率計算按照 SL 308—2004 或相關標準執行。

4) 供水單位水質檢測結果應定期報送當地衛生行政部門，報送水質檢測結果的內容和辦法由當地供水行政主管部門和衛生行政部門商定。

5) 當飲用水水質發生異常時應及時報告當地供水行政主管部門和衛生行政部門。

(2) 衛生監督的水質監測 衛生監督的水質監測，需要符合以下要求：

1) 各級衛生行政部門，需要根據實際需要定期對各類供水單位供水水質進行衛生監督、監測。

2) 當發生影響水質的突發性公共事件時，由縣級以上衛生行政部門根據需要確定飲用水監督、監測方案。

3) 衛生監督的水質監測範圍、專案、頻率由當地市級以上衛生行政部門確定。

1.1.3 城市供水

城市供水是指城市公共供水與自建設施供水。公共供水是指城市自來水企業以公共供水

管道及其附屬設施向單位、居民的生活、生產和其他各項建設提供用水。自建設施供水是指城市的用水單位以其自行建設的供水管道及其附屬設施向本單位的生活、生產和其他各項建設提供用水。

裝修供水，需要瞭解城市供水條例、城市供用水管理辦法等有關要求，具體一些要求可以參見附錄。

裝修時，涉及城市供水，主要與接駁城市供水有關，以及接駁城市供水需要遵守的一些規章與要求。

城市供水系統流程圖例如圖 1-1 所示。

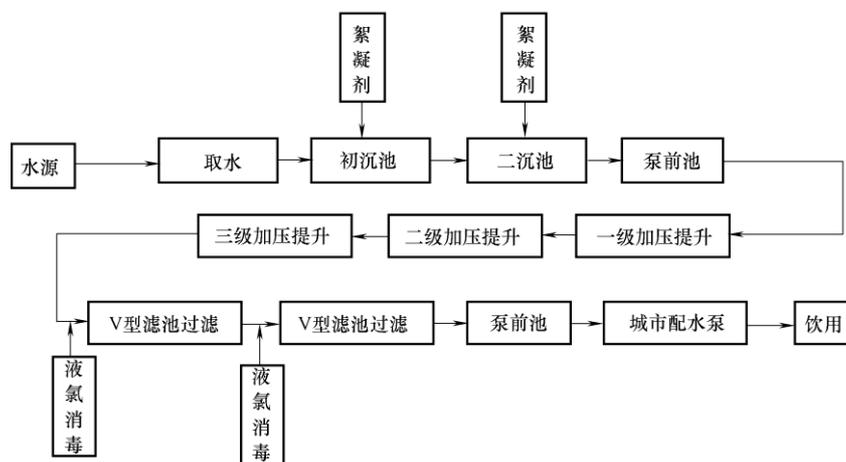
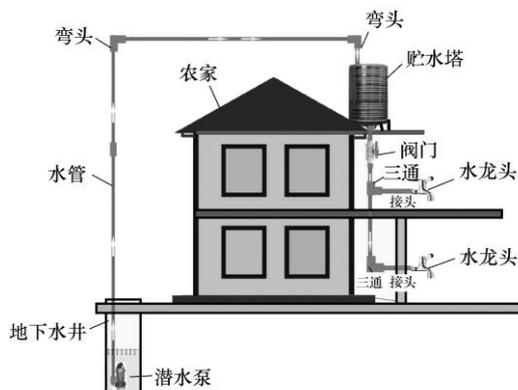


圖 1-1 城市供水系統流程圖例

1.1.4 農村供水

農村供水的方式有多種形式，有採用集體方式的自來水供水，也有採用自家水井供水的方式。其中，採用自家水井供水的方式，應先進行檢測，可以直接取樣，檢測合格才能夠飲用。否則，可能需要沉澱淨化、消毒等相關處理，才能夠作為飲用水。

農村自家水井供水的自來水方式圖例如圖 1-2 所示。



1.2 電

1.2.1 電與電路

電有直流電與交流電之分，其對應的電路有直流電路與交流電路之分。直流電路就是直流電流通過的途徑，其主要由電源、負載、連接導線、開關等組成。交流電路就是交流電流通過的途徑。交流電是指其電動勢、電壓、電流的大小與方向均隨時間

按一定規律做週期性變化的電。

直流電路圖例如圖 1-3 所示。

家庭家居用的市電就是交流電。我國的民用電是交流電 220V，而商用動力電一般是交流電 380V。

交流電可以轉換為直流電，圖例如圖 1-4 所示。

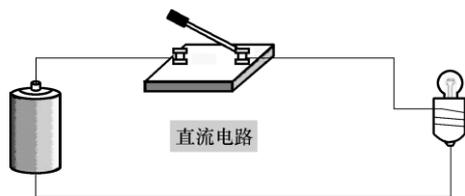


圖 1-3 直流電路圖例

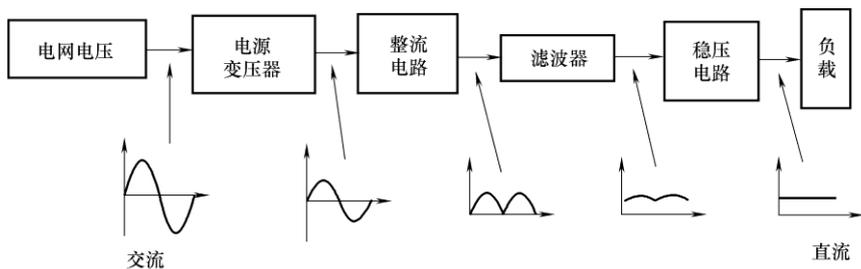


圖 1-4 交流電可以轉換為直流電

1.2.2 電流 電流的形成就是導體中的自由電子在電場力的作用下做有規則的定向運動而形成的。直

流電流、交流電流的大小均用電流強度來表示，其數值等於單位時間內通過導體截面的電荷量。電流強度 (用字母 I 表示) 的單位是安或者安培，用字母 A 表示。電流常用單位有千安 (kA)、安 (A)、毫安培 (mA)、微安 (μA)，它們之間的關係如下：

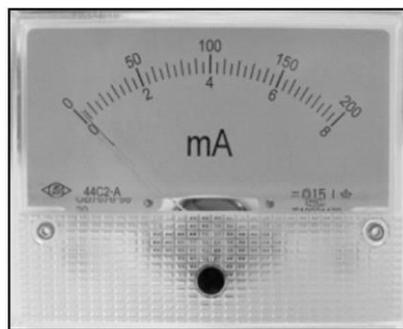
$$1\text{kA} = 10^3\text{A} \quad 1\text{A} = 10^3\text{mA} \quad 1\text{mA} = 10^3\mu\text{A}$$

交流電流 (交流電)——大小與方向均隨時間發生週期性變化的電流。生活民用電一般是交流 220V 電源。交流電壓、交流電流統稱為交流電。

直流電流 (直流電) ——方向不隨時間發生改變的電流。生活中使用的可移動外置式電源提供的電流一般是直流電。例如手電筒的乾電池、手機的鋰電池等。

電流可以採用電流錶或者其他儀錶儀器檢測觀察到。檢測電流的儀錶常見的有電流錶、萬用表等。

電流錶的圖例如圖 1-5 所示。電流錶有交流電流表、直流電流錶之分。



1.2.3 電壓

物體帶電後具有一定的電位，在電路中任意兩點間的電位差，稱為該兩點的電壓。大小與方向均不隨時間變化的電壓叫直流電壓。電壓的大小與方向都隨時間改變的電叫交流電。電壓

的單位是伏特，用字母 V 表示，常用的單位有千伏 (kV)、伏 (V)、毫伏 (mV)、微伏 (μV)。它們之間的關係如下：

$$1\text{kV} = 10^3\text{V} \quad 1\text{V} = 10^3\text{mV} \quad 1\text{mV} = 10^3\mu\text{V}$$

家庭用電使用的市電是交流電壓，電壓數值一般大約 220V。電壓可以採用電壓表或者其他儀錶儀器檢測觀察到。檢測電壓的儀錶常見的有電壓表、萬用表等。

電壓表的圖例如圖 1-6 所示。電壓表有交流電壓表、直流電壓表之分。

一些電壓的數值如下：

電視信號在天線上感應的電壓——大約 0.1mV。

維持人體生物電流的電壓——大約 1.2mV。

鹼性電池標稱電壓——大約 1.5V。

電子手表用氧化銀電池兩極間的電壓——大約 1.5V。

一節鉛蓄電池電壓——大約 2V。

手持行動電話的電池兩極間的電壓——大約 3.7V。

對人體安全的電壓——一般不高於 36V。

家庭電路的電壓——大約 220V。

動力電路電壓——大約 380V。

無軌電車電源的電壓——大約 550~600V。

電視機顯像管的工作電壓——大約 10kV 以上。

列車上方電網電壓——大約 25000V。

發生閃電的雲層間電壓——可達 1000kV。

1.2.4 電阻與阻抗

自由電子在物體中移動受到其他電子的阻礙，對於該種導電所表現的能力就叫電阻。電阻的單位有： $M\Omega$ （兆歐）、 $k\Omega$ （千歐）、 Ω （歐）、 $m\Omega$ （毫歐）、 $\mu\Omega$ （微歐）。它們間的換算關係如下：

$$1M\Omega = 1000k\Omega$$

$$1k\Omega = 1000\Omega$$

$$1\Omega = 1000m\Omega$$

$$1m\Omega = 1000\mu\Omega$$

阻抗就是電阻加電抗，也就是阻抗=電阻+電抗。交流電路中，除電阻之外，還有電感、電容等多有阻礙電流的作用，一般將阻止交流電流作用的部分，總稱為阻抗。在直流電領域中，物體對電流阻礙的作用叫做電阻。交流電的領域中，電容、電感阻礙電流的流動，這種作用稱為電抗。電容在電路中對交流電所起的阻礙作用稱為容抗，電感在電路中對交流電所起的阻礙作用稱為感抗。

人體也有阻抗，也就是人體阻抗。人體阻抗是確定、限制人體電流的參數之一。人體阻抗是包括皮膚、肌肉、血液、細胞組織與其結合部在內的含有電阻與電容的阻抗。

人皮膚沾水、有汗、損傷、表面沾有導電性粉塵等，都會使人體阻抗降低。接觸壓力增加，接觸面積增大，也會使人體阻抗降低。

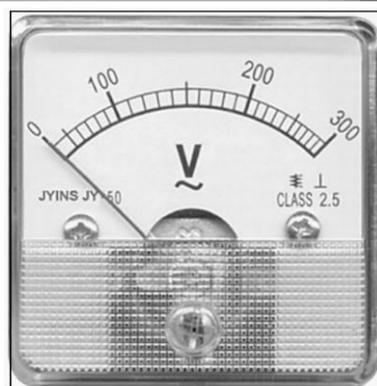


圖 1-6 電壓表的圖例

女子的人體阻抗比男子的小，青年人的比中年人的小，兒童的比成人的小。遭受突然的生理刺激時，人體阻抗也可能會明顯降低。

1.2.5 歐姆定律

歐姆定律是表示電壓、電流、電阻三者關係的基本定律。部分電路歐姆定律為：電路中通過電阻的電流，與電阻兩端所加的電壓成正比，與電阻成反比。部分電路歐姆定律圖解如圖 1-7 所示。

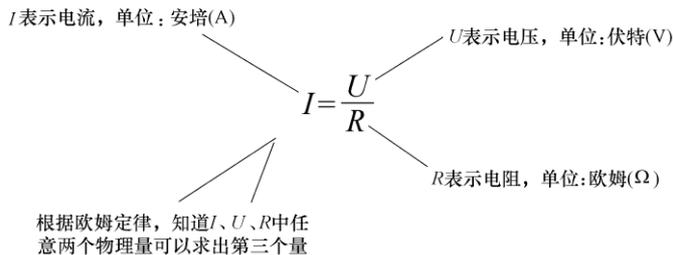


圖 1-7 部分電路歐姆定律圖解

1.2.6 電壓、電位與電動勢、電功率的特點

電壓、電位與電動勢、電功率的特點如下：

- 1) 電路中兩點間的電壓——單位正電荷由點 1 移到點 2 電場力所做的功。
- 2) 電位差——電路中 1、2 兩點間的電壓等於 1、2 兩點的電位差。
- 3) 電動勢——電動勢是衡量外力，即非靜電力做功能力的物理量。外力克服電場力把單位正電荷從電源的負極搬運到正極所做的功就是電源的電動勢。
- 4) 電動勢的實際方向——電動勢的實際方向與電壓實際方向相反，也就是由負極指向正極。
- 5) 電功率——單位時間內電路元件吸收或輸出的電能叫做電功率，一般用 P 表示。電功率的單位為瓦 (W)。

1.2.7 功率電流速算數據

三相電機功率電流速算數據：每 1kW 功率，對應 2A 電流。三相電熱設備功率電流速算數據：每 1kW 功率，對應 2A 電流。

單相 220V 功率電流速算數據：每 1kW 功率，對應 4.5A 電流。

單相 380V 功率電流速算數據：每 1kW 功率，對應 2A 電流。

1.2.8 單相交流電路

家用電，一般是單相電 220V，也就是市電家用電路是單相交流電路。單相交流電的產生是發電機線圈在磁場中運動旋轉，旋轉方向切割磁力線產生的感應電動勢。

正弦交流電就是指電路中的電流、電壓、電勢的大小均隨著時間按正弦函數規律變化。該種大小與方向均隨時間做週期性變化的電流叫做交變電流，也就是交流。正弦交流電圖例如圖 1-8 所示。

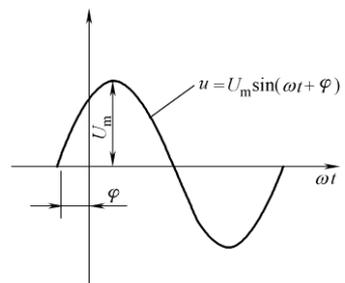


圖 1-8 正弦交流電圖例

遠距離輸電時，一般通過升高電壓減少線路損耗。使用

時，再通過降壓變壓器把高壓變為低壓。這樣，在使用時既有利於安全，又能夠降低對設備的絕緣要求。

另外，交流電動機比直流電動機構造簡單、維護簡便，並且交流電又可通過整流設備將交流電變換為直流電。因此，輸電時，一般直接輸送的是交流電。

單相正弦交流電一般有相線與零線供用電消費連接，圖例如圖 1-9 所示。

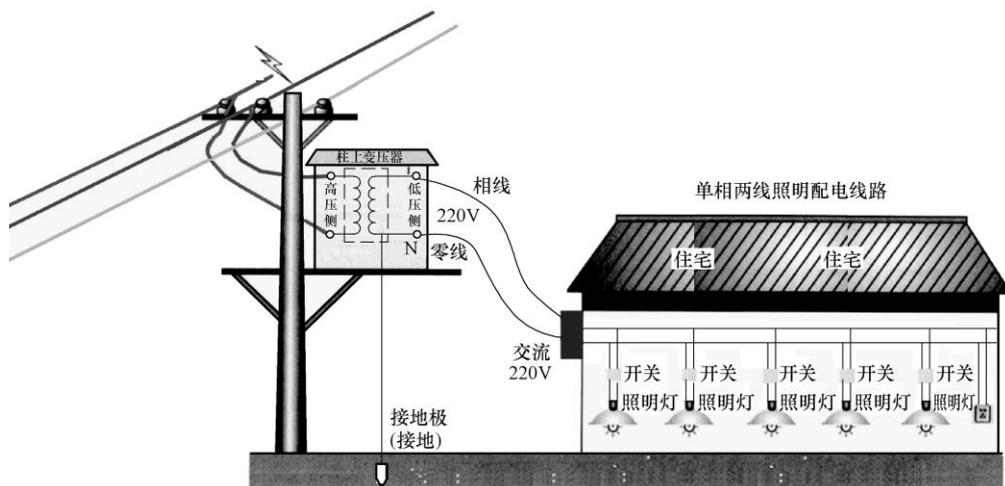


圖 1-9 相線與零線的連接

1.2.9 三相交流電路

三相交流電就是發電機的磁場裡有三個互成角度的線圈同時轉動，電路裡就產生三個相位依次互差 120° 的交變電動勢。三相交流電每一單相稱為一相。

三相正弦交流電圖例如圖 1-10 所示。

三相電源就是以三相發電機作為電源。

三相電路就是以三相電源供電的電路。

相電壓就是電源每一相（端線與零線間）的電壓。

相電流就是各相電源中的電流，即流過每一相線圈的電流。

線電壓就是端線間的電壓，即相線與相線間的電壓。

線電流就是端線或相線中的電流。

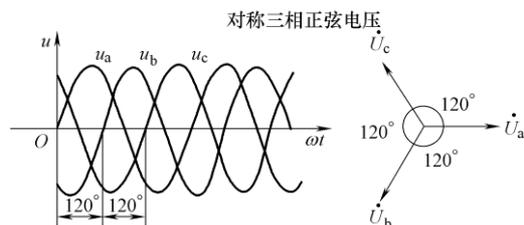


圖 1-10 三相正弦交流電圖例

1.3 公裝

1.3.1 機動車車庫建築規模

機動車車庫建築規模，根據停車當量數劃分為特大型、大型、中型、小型。非機動車庫，根據按停車當量數劃分為大型、中型、小型。

車庫建築規模及停車當量數，需要符合表 1-6 的規定。

表 1-6 車庫建築規模及停車當量數

類型	當量數	規模			
		特大型	大型	中型	小型
機動車庫停車當量數		>1000	301~1000	51~300	≤50
非機動車庫停車當量數		—	>500	251~500	≤250

1.3.2 旅館建築

(1) 旅館建築客房淨面積要求，不小於表 1-7 規格。

表 1-7 旅館建築客房淨面積要求

旅館建築等級	一級	二級	三級	四級	五級
單人床間	—	8	9	10	12
雙床或雙人床間	12	12	14	16	20
多床間 (按每床計)	每床不小於 4				—

注：客房淨面積是指除客房陽臺、衛生間和門內出入口小走道（門廊）以外的房間內面積（公寓式旅館建築的客房除外）。

(2) 旅館建築客房間、附屬衛生間的要求 不應小於表 1-8 的規定。

表 1-8 旅館建築客房間、附屬衛生間的規定

旅館建築等級	一級	二級	三級	四級	五級
淨面積/m ²	2.5	3	3	4	5
占客房總數百分比 (%)		50	100	100	100
衛生器具/件	2		3		

注：1. 2 件指大便器、洗面盆。

2. 3 件指大便器、洗面盆、浴盆或淋浴間（開放式衛生間除外）。

(3) 旅館建築集中公共衛生間與浴室的要求，不附設衛生間的客房，應設置集中的公共衛生間和浴室，並應符合下列規定，具體見表 1-9。

表 1-9 旅館建築集中公共衛生間與浴室的要求

設備 (設施)	數量	要求
公共衛生間	男女至少各一間	宜每層設置
大便器	每 9 人 1 個	男女比例宜按不大於 2:3
小便器或 0.6m 長小便槽	每 12 人 1 個	
浴盆或淋浴間	每 9 人 1 個	
洗面盆或盥洗槽龍頭	每 1 個大便器配置 1 個， 每 5 個小便器增設 1 個	
清潔池	每層 1 個	宜單獨設置清潔間

注：上述設施大便器男女比例宜按 2:3 設置，若男女比例有變化需做相應調整；其餘按男女 1:1 比例配置。

(4) 旅館建築公共部分衛生間潔具數量的要求（見表 1-10）。

表 1-10 旅館建築公共部分衛生間潔具數量的要求

房間名稱	男		女
	大便器	小便器	大便器
門廳(大堂)	每 150 人配 1 個,超過 300 人,每增加 300 人增設 1 個	每 100 人配 1 個	每 75 人配 1 個,超過 300 人,每增加 150 人增設 1 個
各種餐廳(含咖啡廳、酒吧等)	每 100 人配 1 個;超過 400 人,每增加 250 人增設 1 個	每 50 人配 1 個	每 50 人配 1 個;超過 400 人,每增加 250 人增設 1 個
宴會廳、多功能廳、會議室	每 100 人配 1 個,超過 400 人,每增加 200 人增設 1 個	每 40 人配 1 個	每 40 人配 1 個,超過 400 人,每增加 100 人增設 1 個

注：1. 本表假定男、女各為 50%，當性別比例不同時進行調整。

2. 四、五級旅館建築可按實際情況酌情增加。

3. 門廳(大堂)和餐廳兼顧使用時，潔具數量可按餐廳配置，不必疊加。

第 2 章



工具仪表仪器一点通

2.1 管工工具與儀錶儀器

2.1.1 PPR 剪刀

PPR 剪刀就是能夠剪斷 PPR 管的工具，一般而言 PPR 剪刀最大能剪 PPR32 規格的管子。大於 PPR32 規格的管子的切斷，一般需要割刀等工具。

PPR 剪刀有的還可以剪 PVC 管、鋁塑管。PPR 剪刀與 PPR 割刀功能是一樣的。如果沒有專用 PPR 剪刀，應急情況可以採用砂輪機、手工鋸來切斷。

PPR 剪刀的外形結構如圖 2-1 所示。



圖 2-1 PPR 剪刀的外形結構

2.1.2 PVC 管子割刀

PVC 管子割刀是用於割斷 PVC 管子的一種工具。PVC 管子割刀存在最大切割直徑，因此，選擇時需要注意選擇適合的最大切割直徑。一般情況選擇最大切割直徑 42mm 即可。有的 PVC 管子割刀適用範圍廣泛，例如可以切割 PVC 外，還可以切割 PP-R、PU、PE 等管材。有的 PVC 管子割刀只能夠用於 PVC 管的切割。

PVC 管子割刀操作方法：

- 1) 選擇適合管子尺寸的割刀，注意管子外徑不能超出對應割刀的切割範圍。
- 2) 切割時，先在需要切割的長度做好標記。
- 3) 然後將管子放入刀架，並且標記對準刀片，下壓手柄直到刀片擠壓住管子且保證刀片與管子呈 90°。
- 4) 一手握住管子，一手下壓割刀手柄，利用杠桿原理對管子進行擠壓式切割，直到切割完成。

5) 切割完後，對切口整潔，使其無明顯毛刺。

使用 PVC 管子割刀的一些方法與注意事項如下：

- 1) 切割時，需要一切到位。如果斷斷續續切到位，則可能切得的切口不整齊。
- 2) 切管時，需要注意刀口與管子垂直。管子需要放平穩，尤其是切長管子時，管子放平穩更為重要。
- 3) 如果經驗不足，為防止切切口不整齊，則可以先劃好線，再把刀口切口對準好線切割即可。
- 4) 冬天天氣冷使用 PVC 管子割刀時，需要將管材用熱水浸泡一下，再進行切割，這樣避免管材破裂。
- 5) 如果沒有 PVC/PPR 管子刀，而又需要切割 PVC/PPR 管，則應急切割，可以借助手工鋸、砂輪機進行切割。

PVC 管子割刀外形結構如圖 2-2 所示。

2.1.3 玻璃膠

玻璃膠是一種家庭常用的粘合劑，將各種玻璃、陶瓷與其他基材進行粘接與密封的材料。玻璃膠如圖 2-3 所示。



圖 2-2 PVC 管子割刀外形結構

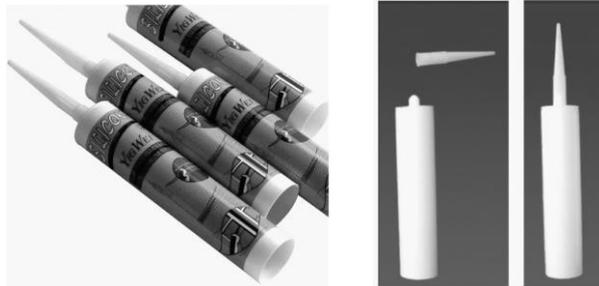


圖 2-3 玻璃膠

玻璃膠使用方法：用打膠槍將玻璃膠從膠瓶內打出，並且可以用抹刀或木片修整其表面。使用玻璃膠的一些安全須知如下：

- 1) 直接接觸未固化的密封膠將刺激皮膚和眼睛。
- 2) 使用時，需要戴適合的手套。
- 3) 一旦觸及眼部或皮膚，應立即用水沖洗。如果不良反應加劇，應立即就醫。
- 4) 避免孩童接觸玻璃膠。
- 5) 過度暴露于固化時散發的氣體環境中會刺激眼、鼻、喉。
- 6) 需要避免接觸皮膚。

2.1.4 管子鉗

管鉗是管件連接時，用來緊固或鬆動的一種工具，也就是說管子鉗可以用來擰緊或擰鬆束節、管螺母，轉動金屬管或其他圓柱形工件。其外形有多種類型。管鉗是用鉗口的錐度增加轉矩，通常錐度在 $3^{\circ} \sim 8^{\circ}$ ，咬緊管狀物。自動適應不同的管徑，自動適應鉗口對管施加應力而引起的塑性變形。

使用時，管子鉗是通過滾花螺栓調整浮動卡爪，以適合不同管徑，在鉗口閉合時可自動卡緊。管子鉗規格是指管鉗合口時整體長度。管子鉗一些規格見表 2-1。

表 2-1 管子鉗一些規格

規格	基本尺寸	偏差	最大夾持管徑/mm
6in ^①	150mm	±3%	20
8in	200 mm	±3%	25
10in	250 mm	±3%	30
12in	300 mm	±4%	40
14in	350 mm	±4%	50
18in	450 mm	±4%	60
24in	600 mm	±5%	75
36in	900 mm	±5%	85
48in	1200 mm	±5%	110

① 1in=25.4mm。

管子鉗，根據其承載能力，可以分為重級、普通級。根據重量，可以分為加重型、重型、輕型。根據款式，可以分為英式、西班牙式、偏斜式、美式、德式、鏈條、鷹嘴雙柄管子鉗等。根據柄部材質，可以分為鋁合金管子鉗、瑪鋼管子鉗、鑄鋼管子鉗、球鐵管子鉗等。

管子鉗使用的一些注意事項如下：

- 1) 要選擇合適規格的管子鉗。
- 2) 管子鉗鉗頭開口要等於工件的直徑。
- 3) 管子鉗管鉗牙與調節環要保持清潔。
- 4) 管子鉗鉗頭要卡緊工件後再用力扳，防止打滑傷人。
- 5) 用加力杆時長度要適當，不能用力過猛或超過管鉗允許強度。

- 6) 不能夾持溫度超過 300°C 的工件。
- 7) 一般管子鉗不能作為錘頭使用。

2.1.5 金屬管子割刀

金屬管子割刀是用於割斷金屬管子的一種工具。使用金屬管子割刀時要正確操作，其不得做敲擊工具使用。管子割斷後，需要除掉管道上的毛刺。

管子割刀結構如圖 2-4 所示。



圖 2-4 管子割刀結構

管子割刀的規格見表 2-2。

表 2-2 管子割刀的規格

規格 (刀型 號))	割管範圍/mm	割輪直徑/mm	滾輪直徑/mm
2	3~50	32	27
3	25~75	40	32
4	50~100	45	38
6	100~150	45	38

使用管子割刀前的要求如下：

- 1) 需要根據所切割管子的直徑選擇合適的割刀；
- 2) 需要檢查割刀、刀片與絲杠的完好情況，並且割刀沒有裂痕；
- 3) 需要清理管子，並且將所割管材用壓力鉗夾持牢靠，以及量出切割長度，作好記錄。

使用管子割刀的方法如圖 2-5 所示。

2.1.6 PPR 熱熔工具

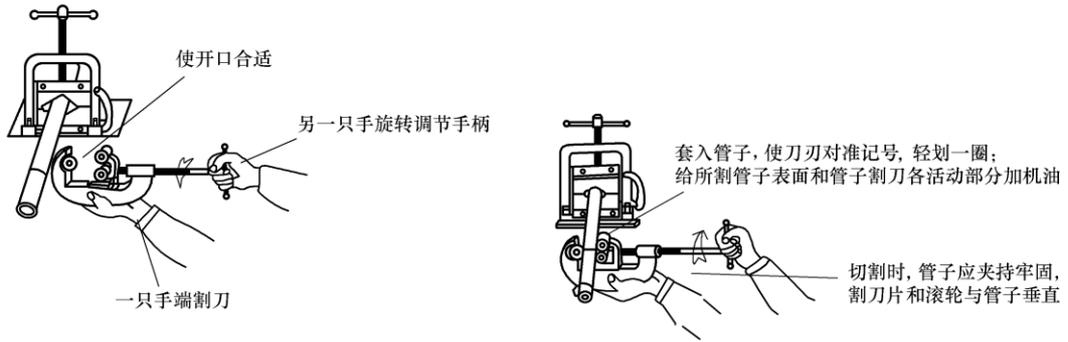
PPR 熱熔器又叫做 PPR 焊接機。PPR 熱熔工具有電子型 PPR 熱熔器、調溫型 PPR 熱熔器、雙溫雙控型 PPR 熱熔器、20~32 的 PPR 熱熔器、20~63 的 PPR 熱熔器等種類。

PPR 熱熔工具如圖 2-6 所示。

PPR 熱熔工具加熱溫度一般是大約 260°C，功率常見的有 700W、800W 等。選擇 PPR 熱熔工具模頭的方法：應選擇中心眼處理不能粗糙，進口漆在模頭上覆蓋要完全，固定模頭螺釘不容易脫落的模頭。

2.1.7 密封膠槍

密封膠槍可以用於玻璃膠、免釘膠等的擠壓打膠。密封膠槍如圖 2-7 所示。框架式密封膠槍的使用方法如圖 2-8 所示。



割刀初割时, 进刀量可稍大一些, 以后每次进刀量逐渐减小; 每次进刀时, 割刀的转动方向与开口方向一致, 不能倒转, 用力要均匀, 不可过猛, 割刀不可左右摆动; 进刀深度每次不超过螺杆半转为宜; 割刀每转一周加一次力, 酌情加机油一次

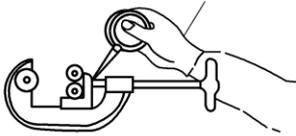


圖 2-5 使用管子割刀的方法



圖 2-6 PPR 熱熔工具

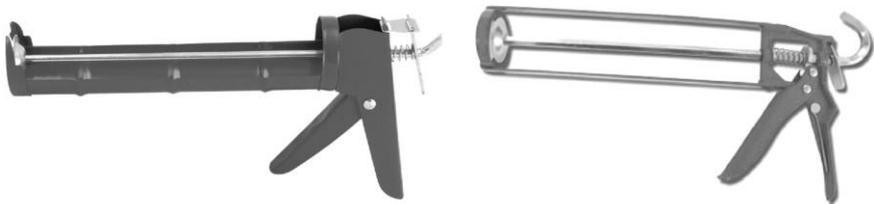


圖 2-7 密封膠槍

2.1.8 牆孔鑿

牆孔鑿的種類：牆孔鑿有圓樺鑿、小扁鑿、大扁鑿、長鑿等不同種類，它們的特點如下：

- 1) 大扁鑿：用來鑿打角鋼支架和撐架等的埋入孔穴。

2) 長鑿：圓鋼長鑿用來鑿打混凝土牆上通孔。鋼管長鑿用來鑿打磚牆上通孔。

3) 圓樺鑿：用來鑿打混凝土結構的木樺孔。

4) 小扁鑿：用來鑿打磚牆上的木樺孔。

牆孔鑿外形如圖 2-9 所示。使用牆孔鑿的一項如下：

1) 使用牆孔鑿時，要不斷轉動鑿身，以及經常拔離建築面，使孔內灰沙、石屑及時排出，避免鑿身堵塞在建築物內。

2) 鑿削時，操作中鑿削方向不得有人，以免誤傷。

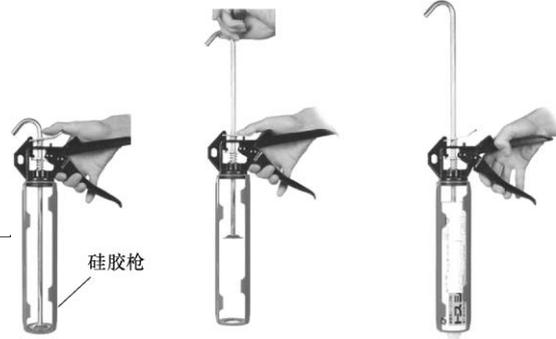


圖 2-8 框架式密封膠槍的使用方法



圖 2-9 牆孔鑿外形

3) 使用鑿子時，不得用力過猛。

4) 鑿子有卷邊毛刺或有裂紋缺陷時，必須磨掉。

5) 鑿削時，鑿子、鑿子或扁鏟不宜握得過緊。

2.1.9 多功能錘子

多功能錘子集射釘槍、管鉗子、活扳手、螺釘旋具、夾子、鐵鉗子、釘錘等多種功能於一身，它們的特點如下：

- 1) 可以用來當螺釘旋具用。
- 2) 可以用來當活動扳手用。
- 3) 可以當做老虎鉗，剪 8 號以下鐵絲、鐵釘。
- 4) 能在硬物上打眼或瓷磚上打眼裝線。
- 5) 可以當管鉗子用。
- 6) 可做不透鋼錘使用。
- 7) 可以用來卷沿。
- 8) 可以用來拔取斷釘。
- 9) 可以用來拔帶帽釘。

說明：不同的多功能錘子，具體特點存在差異。

多功能錘子與單功能錘子的圖例如圖 2-10 所示。

2.1.10 手動試壓泵

手動試壓泵簡稱試壓泵，其與電動試壓泵的主要差異，就是手動試壓泵可以通過人工操作達到增壓的目的。電動試壓泵則是通過電力帶動達到增壓的目的。一般家裝試壓，採用手動試壓泵居多。



圖 2-10 多功能錘子與單功能錘子的圖例

PPR 試壓泵有 25kg PPR 試壓泵、40kg PPR 試壓泵。正常自來水水壓有的為 0.3MPa 高層住宅有的為 0.4MPa。家裝水管試壓一般增壓到 0.6~1.0MPa（自來水 0.1MPa 為 1kg 壓力）。

PPR 試壓泵的操作步驟如下：

- 1) 軟管與主機間、止回閥上、泄壓閥裡一般需要墊圈。
- 2) 把冷、熱水管用軟管連接在一起，從而使冷熱水形成一個圈，也就是成為一根管。
- 3) 所有水管通路全部堵好後，才可以試壓。測壓前要關閉進水總管的閥門。
- 4) 測壓時，搖動千斤頂的壓杆直到壓力錶的指標指向 0.9~1.0 左右，也就是說現在的壓力是正常水壓的 3 倍。
- 5) 保持該壓力值一定時間。不同水管測壓時間不一樣，PPR、鋁塑 PPR、鋼塑 PPR 等焊接管為 30min。
- 6) 試壓時，需要逐個檢查接頭、內絲接頭、堵頭等都不能有滲水。龍頭等介面處不能有漏水現象。
- 7) 試壓泵在規定的時間內錶針沒有絲毫的下降或者下降幅度小於 0.1 的，說明水管管路是好的，也說明試壓泵是正常的。

- 8) 有的試壓泵壓下去會自動彈上來，需要用手壓住。

使用手動試壓泵的一些方法與注意事項如下：

- 1) 使用試壓泵前，需要詳細檢查各部件連接處是否擰緊，壓力錶是否正常，進出水管是否安裝好，以及泵工作介質是否符合要求。
- 2) 試壓完畢後，應先鬆開放水閥，使壓力下降，以免壓力錶損壞。
- 3) 試壓泵不用時，應放盡泵內的水，吸進少量機油，防止銹蝕。
- 4) 一般手動試壓泵不宜在有酸、腐蝕性物質的工作場合使用。
- 5) 為提高試壓效率，可先將被測試容器或設備先注滿水，然後接試壓泵的出水管。



6) 試壓過程中，如未發現有任何細微的滲水現象，則需要立即停止工作進行檢查與修理，嚴禁在滲水情況下繼續加大壓力。

手動試壓泵圖例如圖 2-11 所示。

2.2 電工工具與儀錶儀器

2.2.1 美工刀

美工刀正常使用時，通常只使用刀尖部分。其主要功能為切割、雕飾、打點等。由於刀身很脆，使用時不能伸出過長的刀身。

美工刀刀身的硬度、耐久性因刀身質地不同而異。刀柄的選用，可以根據手型來挑選。

很多美工刀為了方便折斷，都會在折線工藝上做處理，但是這些處理對於慣用左手的人來說，可能會存在危險，使用時需要多加小心。

美工刀刀片鋒利，使用時需要小心使用。美工刀不得放置潮濕環境中，以及幼兒易取的地方。

美工刀與刻刀的區別為：刻刀刀鋒短，刀身厚，鋒利堅固特別適合用於雕刻各種堅硬材質。美工刀刀鋒長，刀尖為斜口，刀身薄，可用於雕刻、裁切比較鬆軟單薄的材料。

美工刀在電工中應用，可以作為電線的絕緣層剝離。

2.2.2 試電筆

試電筆也叫做測電筆、電筆。其是用來測試電線中是否帶電的一種工具。試電筆由筆尖金屬體、電阻、氖管、筆身、小窗、彈簧、筆尾金屬體等組成，如圖 2-12 所示。當試電筆測試帶電體時，只要帶電體、電筆與人體、大地構成通路，以及帶電體與大地間的電位差超過一定數值，試電筆中的氖管就會發光。

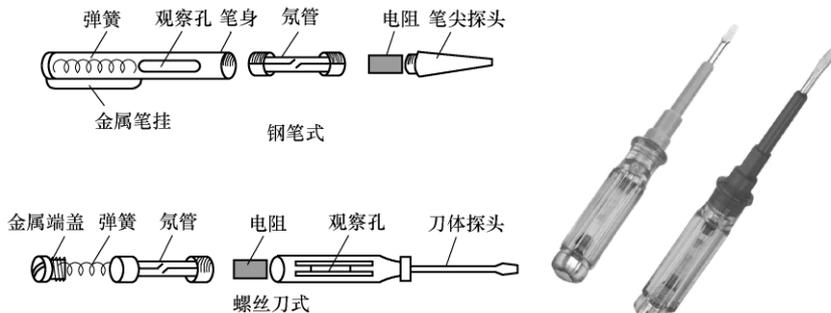


圖 2-12 試電筆

試電筆還有數顯電筆，有的數顯測電筆可以適用於直接檢測 12~250V 的交/直流電壓，間接檢測交流電的零線、相線與斷電，還可以測量不帶電導體的通斷。數顯電筆如圖 2-13 所示。

數顯電筆，其實是弱電測電筆。弱電測電筆一般測試電壓為 6~24V。

低壓試電筆測試電壓的範圍通常在 60~500V 間。測試時如果氖泡發光，說明導線有電，或者為通路的相線。

高壓測電筆，一般用於 10kV 及以上項目作業時用。



圖 2-13 數顯電筆

另外，根據接觸方式，測電筆可以分為接觸式試電筆、感應式試電筆：

- 1) 接觸式試電筆——通過接觸帶電體，獲得電信號的檢測工具。一般形狀有一字螺釘旋具式、鋼筆式等。
- 2) 感應式試電筆——一般採用感應式測試，無需物理接觸，即可檢查控制線、導體、插座上的電壓，沿導線檢查斷路位置等情況。

2.2.3 螺釘旋具

螺釘旋具是一種用來擰轉螺釘以迫使其就位的一種工具。螺釘旋具分為一字螺釘旋具、十字螺釘旋具。螺釘旋具的外形如圖 2-14 所示。



圖 2-14 螺釘旋具的外形

一字螺釘旋具、主要用於旋緊或鬆開頭部開一字槽的螺釘。一字螺釘旋具的工作部分一般用碳素工具鋼製成，以及經淬火處理。一字螺釘旋具有由木柄、刀體、刃口等組成。其規格以刀體部分的長度表示，常用的規格有 100mm、150mm、200mm、300mm 等幾種。一字螺釘旋具的型號表示為刀頭寬度×刀杆。例如 2mm×75mm，則表示刀頭寬度為 2mm，杆長為 75mm（非全長）。使用一字螺釘旋具時，需要根據螺釘溝槽的寬度選用相應的規格。

十字螺釘旋具又稱十字槽螺釘旋具。其主要用於旋緊或鬆開頭部帶十字槽的螺釘。十字螺釘旋具的型號表示為刀頭大小×刀杆。例如 2×75mm，則表示刀頭為 2 號，金屬杆長為 75mm（非全長）。一些廠家用 PH2 來表示 2 號（其他的規格依此類推，例如 PH1 來表示 1 號）。也可以用刀杆的粗細來估計刀頭的大小。0、1、2、3 號對應的金屬杆粗細大致是 3.0mm、5.0mm、6.0mm、8.0mm，使用十字螺釘旋具時，需要根據螺釘溝槽的寬度選用相應的規格。

彎頭螺釘旋具，可以用於空間受到限制的螺釘頭。

一些螺釘旋具的使用方法如下：

- 1) 短螺釘旋具的使用——短螺釘旋具多用鬆緊電氣裝置接線樁上的小螺釘，使用時可用大拇指、中指夾住握柄，用食指頂住柄的末端撚旋。
- 2) 較長螺釘旋具的使用——可用右手壓緊並轉動手柄，左手握住螺釘旋具的中間，不得放在螺釘旋具的周圍，以防刀頭滑脫將手劃傷。
- 3) 長螺釘旋具的使用——長螺釘旋具多用來鬆緊較大的螺釘。使用時，除大拇指、食指、中指夾住握柄外，手掌還要頂住柄的末端，以防止旋轉時滑脫。

使用螺釘旋具的一些注意點如下：

- 1) 根據旋緊或鬆開的螺釘旋具螺釘頭部的槽寬、槽形，選擇適當的螺釘旋具。不能夠用較小的螺釘旋具去旋擰較大的螺釘。
- 2) 不可以用錘擊螺釘旋具手把柄端部的方法撬開縫隙，或者剔除金屬毛刺、其他的物體。

3) 螺釘旋具的刀口損壞、變鈍時，需要隨時修磨。用砂輪磨時要用水冷卻，無法修補的螺釘旋具，例如刀口損壞嚴重、變形、手把柄都裂開或損壞的，則需要報廢。

4) 不要用螺釘旋具旋緊或鬆開握在手中工件上的螺釘，應將工件夾固在夾具內，以防傷人。

2.2.4 尖嘴鉗

尖嘴鉗又叫做修口鉗、尖頭鉗、尖咀鉗。尖嘴鉗的頭部尖細，其適應於狹小的工作空間或帶電操作低壓電氣設備。尖嘴鉗也可用來剪斷細小的金屬絲、線徑較細的單股與多股線以及給單股導線接頭彎圈、剝塑膠絕緣層等作用。

尖嘴鉗的外形如圖 2-15 所示。



圖 2-15 尖嘴鉗的外形

尖嘴鉗是由尖頭、刀口、鉗柄等組成。尖嘴鉗鉗柄上一般套有額定電壓 500V 的絕緣套管。

一般用右手操作尖嘴鉗，使用時握住尖嘴鉗的兩個手柄，開始夾持或剪切工作。不用尖嘴鉗時，需要在其表面塗上潤滑防銹油，以免生銹或支點發澀。

另外，使用時注意刃口不要對向自己，並且使用完後，需要放回原處，以及放置在兒童不易接處的地方，以免受到傷害。

2.2.5 剝線鉗

剝線鉗是用來剝削截面積 6mm² 以下塑膠或橡膠絕緣導線絕緣層的一種工具。其一般是由鉗口、手柄等部分組成。剝線鉗常見的規格有全長 140mm、160 mm、180 mm。

剝線鉗的外形如圖 2-16 所示。

使用剝線鉗的方法與注意事項如下：

1) 根據纜線的粗細型號，選擇相應的剝線刀口的孔徑。

2) 剝線時，首先將準備好的電纜放在剝線工具的刀刃中間，並且選擇好要剝線的長度。然後握住剝線工具手柄，將電纜夾住，緩緩用力使電纜外表皮慢慢剝落。然後鬆開工具手柄，取出電纜線，這時電纜金屬整齊露出外面，其餘絕緣塑膠應完好無損。

3) 剝線鉗不可剪切過硬物品。

2.2.6 鋼絲鉗

鋼絲鉗又稱為鉗子、花腮鉗、克絲鉗、老虎鉗。鋼絲鉗的用途是夾持或折斷金屬薄板、切斷金屬絲（導線）等作用。鋼絲鉗的長度常見的有 160mm、180mm、200mm 等。鋼絲鉗的外形如圖 2-17 所示。





圖 2-17 鋼絲鉗的外形

鋼絲鉗的使用方法與注意事項如下：

- 1) 根據不同用途，選用不同規格的鋼絲鉗。
- 2) 鋼絲鉗不能當做錘子使用。
- 3) 使用鋼絲鉗前，需要檢查絕緣柄的絕緣是否完好。如果絕緣損壞，進行帶電作業時會非常危險，可能引發觸電事故。
- 4) 使用鋼絲鉗要量力而行，不可以超負荷使用。
- 5) 不要在鋼絲鉗切不斷的情況下扭動鉗子，以免鋼絲鉗崩牙與損壞。
- 6) 使用鋼絲鉗過程中不要將絕緣手柄碰傷、損傷或燒傷，以及需要注意防潮。
- 7) 為防止生銹，鉗軸要經常加油。
- 8) 無論鋼絲、鐵絲、銅線，只要鋼絲鉗能留下咬痕，再用鉗子前口的齒夾緊鋼絲，輕輕地上抬或者下壓鋼絲，即可掰斷鋼絲。
- 9) 帶電操作時，手與鋼絲鉗的金屬部分保持 2cm 以上的距離。
- 10) 用鋼絲鉗剪切帶電導線時，不要用刀口同時剪切相線與零線，以免發生短路故障。

7 扳手

扳手的種類很多，例如呆扳手、梅花扳手等。一些扳手的特點如下：

活動扳手——活動扳手的開口尺寸能夠在一定的範圍內任意調整，其使用場合與呆扳手相同，只是活動扳手操作起來不太靈活。活動扳手的規格常以最大開口寬度 (mm) 來表示。

扭力扳手——扭力扳手是一種可讀出所施轉矩大小的專用工具，其規格常以最大可測轉矩來劃分的，常用的有 294N·m、490N·m 兩種。扭力扳手除可以用來控制螺紋件旋緊力矩外，還可以用來測量旋轉件的起動轉矩。

套筒扳手——套筒扳手的材料、環孔形狀與梅花扳手基本相同，其適用於拆裝位置狹窄或需要一定轉矩的螺栓或螺母。套筒扳手主要由套筒頭、手柄、棘輪手柄、快速搖柄、接頭、接杆等組成。常用套筒扳手的規格為 10~32mm。

呆扳手——其開口的中心平面與本體中心平面成 15°角，這樣既能適應人手的操作方向，又可以降低對操作空間的要求。呆扳手的規格常以兩端開口的寬度 S (mm) 來表示的。

梅花扳手——梅花扳手兩端是環狀的，環的內孔由兩個正六邊形互相同心錯轉 30°而成。使用梅花扳手時，扳動 30°後，即可以換位再套。梅花扳手可以適用於狹窄場合下操作，與

呆扳手相比，梅花扳手強度高，使用時不易滑脫。但套上、取下不方便。梅花扳手的規格常以閉口尺寸 S (mm) 來表示的。

內六角扳手——內六角扳手是用來拆裝內六角螺栓（螺塞）用的，其規格常以六角形

對邊尺寸 S 表示。

扳手類工具的使用方法與注意事項如下：

- 1) 所選用的扳手的開口尺寸需要與螺栓或螺母的尺寸相符合。如果扳手開口過大，則容易滑脫，以及損傷螺件的六角。
- 2) 普通扳手是按人手的力量來設計的，遇到較緊的螺紋件時，不能用錘擊打扳手。除套筒扳手外，其他扳手都不能套裝加力杆，以防損壞扳手、螺紋連接件。各類扳手的一般選用原則，優先選用套筒扳手，再次為呆扳手，最後選活動扳手。
- 3) 為防止扳手損壞、滑脫，需要使拉力作用在開口較厚的一邊，這樣以防開口出現“八”字形，損壞螺母、扳手。
- 4) 選擇扳手類工具，需要注意扳手公英制的選擇。

2.2.8 錘子

錘子是敲打物體使其移動或變形的一種工具。錘子最常用的功能是敲釘子、矯正物件、敲開物件。錘子有各式各樣的形式，常見的形式是一柄把手與頂部。頂部的一面是平坦的以便敲擊，另一面則是錘頭。錘頭的形狀有多種類型。

錘子中的常見手錘的使用方法與注意事項如下：

- 1) 使用手錘前時，需要仔細檢查錘頭、錘把是否楔塞牢固。
- 2) 使用手錘時，揮錘的方法有手腕揮、小臂揮、大臂揮三種。手腕揮錘只有手腕動，錘擊力小，但具有准、快、省力等特點。大臂揮是大臂與小臂一起運動，具有錘擊力最大等特點。
- 3) 使用手錘時，握錘應握住錘把後部。

錘子的外形如圖 2-18 所示。



圖 2-18 錘子的外形

2.2.9 手工鋸

手工鋸有框鋸、刀鋸、鋼絲鋸等種類。電工常見的手鋼鋸由框架、鋸條組成，其外形如圖 2-19 所示。

使用手鋼鋸的一些方法與注意事項如下：

- 1) 使用手鋼鋸前，需要將鋸條安裝好，注意鋸條的鋸齒斜向方向朝向鋸的前進方向。再將鋸條用鋸弓上的蝴蝶扣擰緊。注意鋸條擰緊的鬆緊度要適當，如果擰得過松，使用過程中容易產生扭曲。如果擰得過緊，則使用過程中容易崩斷。

- 2) 使用鋼鋸時，應在鋸條上塗抹一層機油，這樣可以增加鋸條運行時的潤滑性。

- 3) 起鋸壓力要輕，動作要慢，推鋸要穩。運鋸要向前，推時要用力，往回拉時不要用力。



圖 2-19 手鋼鋸

力，鋸口要由短逐漸變長。

4) 切鋸圓管道時，需要先鋸透一段管壁，再轉動管子，以及沿管壁繼續鋸割，這樣避免鋸條被管壁夾住。

2.2.10 電鑽

電鑽是一種用於在諸如金屬、塑膠、木材等各種材料上鑽孔的工具，其是一種裝有鑽夾頭用來鑽孔的一種旋轉工具。

電鑽常見型號與類型見表 2-3。

表 2-3 電鑽常見型號與類型

依據	分類
常見型號規格	6A、10A、13A、16A、23A 等
電源相數	單相電鑽、三相電鑽等
電鑽的基本參數與用途	A 類電鑽 (普通電鑽)——主要用於普通鋼材的鑽孔以及塑膠與其他材料的鑽孔，具有較高的鑽削生產率，適用於一般體力勞動者 B 類電鑽 (重型電鑽)——B 類電鑽的額定輸出功率與轉矩比 A 類電鑽大。B 類電鑽主要用於優質鋼材以及各種鋼材的鑽孔。B 類電鑽可以施加較大的軸向力。 C 類電鑽 (輕型電鑽)——C 類電鑽的額定輸出功率與轉矩比 A 類電鑽小。C 類電鑽主要用於有色金屬、鑄鐵、塑膠等材料的鑽孔。C 類電鑽可以施加較小的軸向力
手電鑽的類型	單速手電鑽、雙速手電鑽、多速手電鑽、電子調速手電鑽等
選用的電動機的形式	交直流兩用串激電鑽 (即單相串激電鑽)、三相工頻電鑽、三相中頻電鑽、直流永磁電動機 (適用於野外作業)等
鑽頭最大直徑	4mm、6mm、8mm、10mm、13mm、16mm、19mm、23mm、32mm、38mm、49mm 等

使用手電鑽的一些注意事項如下：

- 1) 操作者必須遵守安全操作規程，不得違章作業。以及保持工作區域的清潔。
- 2) 工作時要穿工作服。面部朝上作業時，要戴上防護面罩。在生鐵鑄件上鑽孔要戴好防護眼鏡，以保護眼睛。
- 3) 電鑽使用前，確認電鑽上開關接通鎖扣狀態，否則插頭插入電源插座時電鑽將出其不意地立刻轉動，從而可能招致人員傷害危險。
- 4) 使用前，檢查電鑽機身安裝螺釘緊固情況，如果發現螺釘松了，需要立即重新扭緊，否則會導致電鑽故障。
- 5) 電鑽使用前，先空轉 1min，以檢查傳動部分是否運轉正常。
- 6) 電鑽使用前，選擇好附件。
- 7) 如果橡皮軟線中有接地線，則需要牢固地接在機殼上。
- 8) 不要在雨中，過度潮濕或有可燃性液體、氣體的地方使用電鑽。
- 9) 手電鑽適合對金屬、木材、塑膠等很小力的材料上鑽孔作業，手電鑽沒有衝擊功能，因此，手電鑽不能鑽牆。
- 10) 鑽頭夾持器要妥善安裝。
- 11) 電鑽必須保持清潔、暢通，需要經常清除塵埃、油污，並且注意防止鐵屑等雜物進入電鑽內而損壞零件。
- 12) 手電鑽鑽孔時，不宜用力過大、過猛，以防止手電鑽超載。
- 13) 手電鑽轉速明顯降低時，應立即把穩手電鑽，以減少施加的壓力。如果突然停止

轉動時，必須立即切斷手電鑽的電源。

14) 安裝鑽頭時，不得用錘子或其他金屬製品物件敲擊手電鑽。

15) 手拿手電鑽時，必須握持工具的手柄，不要一邊拉軟導線，一邊搬動手電鑽，需要防止軟導線擦破、割破、被軋壞等現象。

16) 電源線要遠離熱源、油和尖銳的物體，電源線損壞時要及時更換，不要與裸露的導體接觸以防電擊。

17) 如果作業場所在遠離電源的地點，需延伸線纜時，需要使用容量足夠、安裝合格的延伸線纜。延伸線纜如通過人行過道或高架應做好防止線纜被碾壓損壞的措施。

18) 較小的工件在被鑽孔前，必須先固定牢固，這樣才能保證鑽孔時使工件不隨鑽頭旋轉，保證作業者的安全。

19) 鑽孔時，對不同的鑽孔直徑需要選擇相應的電鑽規格，以充分發揮各規格電鑽的性能，避免不必要的超載與損壞電鑽的可能。

20) 操作時應用杠杆加壓，不准用身體直接壓在上面。

21) 操作時，需要先起動後接觸工件，鑽頭垂直頂在工件上、工件要墊平墊實，鑽斜孔要防止滑鑽。

鑽孔時要避開混凝土鋼筋。

22) 現在的手電鑽一般都有調速功能，小的鑽頭用高轉速，手上的壓力要小一點，否則鑽頭容易斷。

23) 3mm 以上的鑽頭要用低轉速、大壓力，如果用高轉速會使鑽頭發紅，導致沒有鋼性。

24) 用 12mm 以上的手持電鑽鑽孔時，需要使用有側柄的手槍鑽。

25) 鑽較大孔眼時，預先用小鑽頭鑽穿，然後再使用大鑽頭鑽孔。在金屬材料上鑽孔，應首先在鑽位置處沖打上洋沖眼。

26) 站在梯子上工作或高處作業需要做好高處墜落措施。

27) 電鑽不用時要放在乾燥，以及小孩接觸不到的地方。更換配件時，需要將電源斷開後再裝。

28) 長時間在金屬上進行鑽孔時可採取一定的冷卻措施，以保持鑽頭的鋒利。

29) 鑽頭鈍了，需要及時打磨鑽頭，要始終保持鑽頭的鋒利。

30) 鑽孔時產生的鑽屑嚴禁用手直接清理，應用專用工具清屑。作業時鑽頭處在灼熱狀態，需要注意灼傷肌膚。

2.2.11 衝擊電鑽

衝擊電鑽也稱做電動衝擊鑽。衝擊電鑽是設計用於在混凝土、磚石及類似材料上鑽孔的一種工具。它的外形結構與電鑽相似，但有一個裝在內部的衝擊機構，在軸向外力的作用下使旋轉輸出主軸產生軸向衝擊運動。它有一個使衝擊機構不動作的附屬裝置，以作普通電鑽使用。

衝擊電鑽的規格一般以最大鑽孔直徑來表示，具體的規格見表 2-4。衝擊電鑽有齒形衝擊電鑽、鋼球衝擊電鑽。家裝常用鑽頭規格有 4mm、6mm、8mm、

10mm 直徑的鑽頭，可以打膨脹螺釘的孔。

使用衝擊電鑽的一些注意事項如下：

表 2-4 衝擊電鑽的規格

用途	規 格
用作鑽混凝土	13mm、20mm 等幾種
用作鑽鋼材時	8mm、10mm、13mm、20mm、25mm 等幾種
用作木材鑽孔	最大孔徑可達 40mm

- 1) 衝擊電鑽不宜在空氣中含有易燃、易爆成分的場所使用。
- 2) 接通電源前，不要將開關置於接通並自鎖位置。另外，使用手電鑽衝擊電鑽需要安裝漏電保護器。
- 3) 接通電源後再啟動開關。
- 4) 作業時，需要掌握好衝擊電鑽手柄。
- 5) 打孔時，先將鑽頭抵在工作表面，然後開動衝擊電鑽。注意用力要適度，避免晃動。如果轉速急劇下降，則需要減少用力，防止電機超載。
- 6) 不要在雨中、潮濕場所和其他危險場所使用工具。
- 7) 使用前，需要檢查衝擊電鑽是否完好，電源線是否沒有破損，電源線與機體接觸處是否有橡膠護套。如果異常，則不能使用。
- 8) 根據額定電壓接好電源，選擇好合適鑽頭，調節好按鈕。
- 9) 鑽孔前，先打中心點，避免鑽頭打滑偏離中心。這樣可以引導鑽頭在正確的位置上。也可以在鑽孔處貼上自粘紙，以防鑽頭打滑。
- 10) 衝擊電鑽為 40%斷續工作制，因此，不得長時間連續使用衝擊電鑽。
- 11) 作業孔徑在 25mm 以上時，需要有穩固的作業平臺，並且周圍需要設護欄。
- 12) 打孔時，嚴禁用木杠加壓操作衝擊電鑽。
- 13) 鑽孔時，需要注意避開混凝土中的鋼筋。
- 14) 衝擊鑽工作時，有的工具在鑽頭夾頭處有個調節旋鈕，該旋鈕可以調節鑽頭。
- 15) 衝擊電鑽為雙重絕緣設計，使用時不需要採用保護接地（接零），使用單相二極插頭即可。使用衝擊電鑽時，可以不戴絕緣手套或穿絕緣鞋。因此，需要特別注意保護橡套電纜。
- 16) 手提衝擊鑽時，必須握住衝擊鑽手柄。移動衝擊鑽時不能拖拉橡套電纜。衝擊鑽橡套電纜不能讓車輪軋、足踏，並且要防止鼠咬。
- 17) 使用衝擊鑽時，開啟電源開關，需要使衝擊電鑽空轉 1min 左右以檢查傳動部分與衝擊結構轉動是否靈活。待衝擊電鑽正常運轉後，才能夠進行鑽孔、打洞。
- 18) 當衝擊電鑽用於在金屬材料上鑽孔時，需將錘鑽調節開關打到標有鑽的位置上。當衝擊電鑽用於混凝土構件、預製板、瓷面磚、磚牆等建築構件上鑽孔、打洞時，需將錘鑽調節開關打到標有錘的位置上。
- 19) 使用時需戴護目鏡。
- 20) 使用時，有不正常的雜音需要停止使用。使用時，如果發現轉速突然下降，需要立即放鬆壓力。
- 21) 鑽孔時突然剎停，應立即切斷電源。
- 22) 移動衝擊電鑽時，必須握持手柄，不能拖拉電源線，防止擦破電源線絕緣層。

23) 鑽頭使用後，應立即檢查有無破損，鈍化等不良情形，如果有，需要研磨、修整、更換。

24) 使用時要注意防止鐵屑、沙土等雜物進入電鑽內部。

25) 衝擊電鑽的塑膠外殼要妥善保護，不能碰裂，不能與汽油及其他腐蝕溶劑接觸。

26) 衝擊電鑽內的滾珠軸承與減速齒輪的潤滑脂應經常保持清潔，注意添換。

27) 衝擊電鑽使用完畢，需要將其外殼清潔乾淨，將橡套電纜盤好，放置在乾燥通風的場所保管。

28) 需要長時間作業時，才按下開關自鎖按鈕。

29) 存放鑽頭需要對號入座，以便取用方便。

30) 鑽通孔時，當鑽頭即將鑽透一瞬間，扭力最大，此時需較輕壓力慢進刀，以免鑽頭因受力過大而扭斷。

31) 鑽孔時，需要充分使用切削，並且注意排屑。鑽交叉孔時，需要先鑽大直徑孔，再鑽小直徑孔。

32) 衝擊電鑽的衝擊力是借助於操作者的軸向進給壓力而產生的，因此，需要根據衝擊電鑽規格的大小而給予適當的壓力。

33) 使用直徑 25mm 以上的衝擊電鑽時，作業場地周圍需要設護欄，在地面 4m 以上操作應有固定平臺。

34) 在建築製品上沖鑽成孔時，必須用鑲有硬質合金的衝擊鑽頭。為保持鑽頭鋒利，使用一段時間後必須對鑽頭進行修磨。

35) 衝擊電鑽鑽頭的尾部形狀有直柄（直徑不大於 13mm）與三棱形，無論何種形式，鑽頭插入鑽夾頭後均需要用鑽夾頭鑰匙輪流插入三個鑰匙定位孔中用力鎖緊。

36) 操作時應將鑽頭垂直於工作面，並避開鋼筋、硬石塊。操作過程中不時將鑽頭從鑽孔中抽出以清除灰塵。為使衝擊電鑽能正常使用，要經常進行維護保養。

37) 在室外或高空作業時，不要任意延長電纜線。

2.2.12 電錘

電錘主要是用來在大理石、混凝土、人造石料、天然石料及類似材料上鑽孔的一種用電類工具，其具有內裝衝擊機構，進行衝擊帶旋轉作業的一種錘類工具，也就是說電錘是利用特殊機械裝置將電動機的旋轉運動變為鑽頭的衝擊帶旋轉運動的一種電動工具。電錘可以通過調節機構實現僅旋轉或僅衝擊的作業。

選擇電錘的方法、要點如下：

1. 選擇兩用電錘

如果購買電錘只是為了在對混凝土鑽孔，不需要其他的任何功能，則可以選擇單用電錘。如果考慮以後可能會需要使用電鑽功能，則應選擇電錘、電鑽兩用電錘。如果考慮以後可能會需要使用電鎚功能，則需要選擇電錘、電鎚兩用電錘。

2. 根據鑽頭來選擇

1) 電錘無論功率大小都可以換上相同規格的打穿牆洞的鑽頭，只是功率過小，會造成電錘損壞。

2) 電錘有翼鑽頭，可用於打牆，例如孔徑過大，可選裝擴眼器。

3) 電錘無翼鑽頭，可用來鑽木材與金屬。

4) 打空調穿牆眼一般用有翼鑽頭加擴眼器。

5) 如果是長期從事打穿牆孔工作，則需要選擇水鑽。這樣眼孔整齊、工作量大，但需要注意：水鑽不好控制，需要專業人員操作。

3. 經驗法選擇電錘

選擇電錘時，首先需要確定經常鑽孔的直徑大小 D ，再用鑽孔的直徑 D 除以 0.618 得到的數值 D_1 ，這個 D_1 就作為最大鑽孔直徑來選擇電錘。

例如，經常鑽孔的直徑為 14mm 左右（也就是鑽孔的直徑大小 D ），再用 14 除以 0.618 等於 22.6，那麼，選擇 22mm 的電錘即可。

4. 根據作業性質、物件和成孔直徑來選擇

用電錘在混凝土建築物上鑿孔，一般會使用金屬膨脹螺栓，為此，可以根據成孔直徑來選擇電錘：

1) 成孔直徑在 12~18mm 間，可以選用 16mm、18mm 規格的電錘。2)

成孔直徑在 18~26mm 間，可以選用 22mm、26mm 規格的電錘。3)

成孔直徑在 26~32mm 間，可以選用 38mm 規格的電錘。

另外，選擇電錘還需要考慮作業性質、物件：

1) 在混凝土構件上進行擴孔作業時，需要選用大規格的電錘。

2) 在混凝土構件表面進行打毛、開槽等作業，需要選用大規格的電錘，具體如下：

① 在 2 級配混凝土上鑿孔時，需要根據鑿孔的直徑來選用相應規格的電錘。

② 在 3 級配或 3 級配以上的混凝土上鑿孔時，根據電錘規格需要大於鑿孔的直徑來選擇。

③ 瓷磚、紅磚、輕質混凝土上使用電錘鑿孔時，需要選用 16mm、18mm 等規格的電錘。

說明：大規格的電錘品質較重，打孔速度與效率都高一些。

3) 一些不是很堅硬的材料上作業，可以選擇小規格的電錘。

說明：小規格的電錘輸出功率小、衝擊功小、衝擊頻率高，能使成孔圓整、光潔。

4) 電錘的衝擊力遠大於普通衝擊鑽，因此，要求穿牆的作業需要選擇電錘。

5. 根據操作環境來選擇

根據操作環境來選擇電錘：

1) 用於爬高與向上鑿孔作業時，儘量選擇小規格的電錘。2)

用於地面、側面鑿孔作業時，儘量選擇大規格的電錘。

6. 根據功率來選擇

如果家用，一般選購 200W 功率的電錘即可。

使用電錘的一些注意事項如下：

1. 防護

1) 電錘操作者需要戴好防護眼鏡。當面部朝上作業時，需要戴上防護面罩。

2) 長期作業後，鑽頭處在灼熱狀態，更換鑽頭時需要注意。

3) 長期作業時，要塞好耳塞，以減輕雜訊的影響。

2. 使用前的一些注意事項

1) 確認現場所接電源與電錘銘牌是否相符，是否接有漏電保護器。電源電壓不應超過

電錘銘牌上所規定電壓的 $\pm 10\%$ 方可使用，並且電壓穩定。

- 2) 相關監督人員在場。
 - 3) 檢查電錘外殼、手柄、緊固螺釘、橡膠件、防塵罩、鑽頭、保護接地線等是否正常。
 - 4) 如果作業場所在遠離電源的地點，需延伸線纜時，必須使用容量足夠的合格的延伸線纜，並且有一定的保護措施。
 - 5) 確認所採用的電錘符合鑽的孔的要求。
 - 6) 鑽頭與夾持器要適配，並且妥善安裝。
 - 7) 安裝或拆卸鑽頭前，必須關閉工具的電源開關並拔下插頭。
 - 8) 安裝鑽頭前，需要清潔鑽頭杆，並且塗上鑽頭油脂。
 - 9) 電錘的電源插頭插入前，一定要確認開關板機開動正常，並且要松釋後退回到關位置。
 - 10) 確認電錘上開關是否切斷，如果電源開關接通，則插頭插入電源插座時電動工具將出其不意地立刻轉動，從而可能招致一些危險。
 - 11) 鑽鑿牆壁、天花板、地板時，需要先確認有無埋設電纜、管道等。
 - 12) 新機或者長時間不使用的電錘，使用前，需要空轉預熱 1~2min，使潤滑油重新均勻分佈在機械傳動的各個部件，從而減少內部機件的磨損。
 - 13) 作業孔徑在 25mm 以上時，需要有一個穩固的作業平臺，並且周圍需要設護欄。
 - 14) 使用前空轉 30~40s，檢查傳動是否靈活，火花是否正常。
- ### 3. 使用的一些注意事項
- 1) 站在梯子上工作或高處作業需要做好高處墜落措施。
 - 2) 在高處作業時，要充分注意下面的物體和行人安全，必要時設警戒標誌。
 - 3) 機具轉動時，不得撒手不管，以免造成危險。
 - 4) 作業時需要使用側柄，雙手操作，以防止堵轉時反作用力扭傷胳膊。
 - 5) 電錘在鑿孔時，需要將電錘鑽頭頂住作業面後再起動操作。
 - 6) 使用電錘打孔時，電錘必須垂直於工作面。不允許電錘在孔內左右擺動，以免扭壞電錘、鑽頭。
 - 7) 起動電錘時，只須扣動板機開關即可。增加對板機開關的壓力時，工具速度就會增加，松釋板機開關就可關閉工具。連續操作，扣動板機然後推進板機鎖鈕。如要在鎖定位位置停止工具，就將板機開關扣到底，然後再鬆開。
 - 8) 在混凝土、磚石等材料鑽孔時，壓下旋鈕插銷，將動作模式切換按鈕旋轉到標記處。並且使用錐柄硬質合金（碳化鎢合金）鑽頭。
 - 9) 在木材金屬和塑膠材料上鑽孔時，壓下旋鈕插銷，將動作模式切換按鈕旋轉到標記處。並且使用麻花鑽或木鑽頭。
 - 10) 電錘負載運轉時，不要旋轉動作模式切換按鈕，以免損壞電錘。
 - 11) 為避免模式切換機械裝置磨損過快，要確保動作模式切換按鈕處在任意一個動作模式選定位置上。
 - 12) 不要對電錘太用力，一般輕壓即可，嚴禁用木杠加壓。
 - 13) 將電錘保持在目標位置，注意防止其滑離鑽孔。

14) 在鑿深孔時，需要注意電錘鑽的排屑情況：及時將電錘鑽退出，反復掘進，不要猛進，以防止出屑困難造成電錘鑽發熱磨損與降低鑿孔效率。

15) 當孔被碎片、碎塊堵塞時，不要進一步施加壓力。而是需要立刻使工具空轉，然後將鑽頭從孔中撥出一部分。這樣重複操作幾次，就可以將孔內碎片、碎塊清理掉，以及恢復正常鑽入。

16) 電錘為 40% 斷續工作制，不得長時間連續使用。

17) 電錘作業振動大，對周邊構築物有一定程度的破壞作用。

18) 作業中需要注意音響、溫升，發現異常需要立即停機檢查。

19) 作業時間過長，電錘溫升超過 60°C 時，需要停機，自然冷卻後才能再作業。

20) 作業中，不得用手觸摸鑽頭等，發現其磨鈍、破損等情況，需要立即停機或更換，然後才能夠繼續進行作業。

21) 電錘向下鑿孔時，只需雙手分別緊握手柄和輔助手柄，利用其自重進給，不需施加軸向壓力。向其他方向鑿孔時，只需稍微施加軸向壓力即可，如果用力過大，會影響鑿孔速度，影響電錘及電錘鑽使用壽命。

22) 對成孔深度有要求的鑿孔作業，可以裝上定位杆，調整好鑽孔深度，然後旋緊緊固螺母。

23) 電錘衝擊力明顯不足時，需要及時更換衝擊環，以免把活塞撞壞。²⁴⁾

每次使用完電錘後，需要使用空壓機對機體外部及內部進行清潔。

13 石材切割機

石材切割機主要用於天然或人造的花崗岩、大理石及類似材料等石料板材、瓷磚、混凝土、石膏等材料的切割，其廣泛應用於地面、牆面石材裝修工程施工中。

使用電動石材切割機需要注意的事項如下：

1) 工作前，穿好工作服、帶好放目鏡，如果是女性操作工人一定要把頭髮挽起帶上工作帽。如果在操作過程中會引起灰塵，可以帶上口罩或者是面罩。

2) 石材切割機作業前，需要檢查金剛石切割片有無裂紋、缺口、折彎等異常現象，如果發現有異常情況，需要更換新的切割片後，才能夠使用。

3) 工作前，要調整好電源開刀的開關與鋸片的鬆緊程度，護罩和安全擋板一定要在操作前做好嚴格的檢查。

4) 檢查石材切割機的外殼、手柄、電纜插頭、防護罩、插座、鋸片、電源延長線等應沒有裂縫與破損。

5) 操作臺一定要牢固，夜間工作時得有充足的光線。

6) 嚴禁在機器起動時，有人站在其面前。

7) 不能起身探過和跨過切割機。

8) 要會正確地使用具體種類的石材切割機。

9) 在工作時，一定要嚴格按照石材切割機規定的標準進行操作。

10) 切割機使用時，不得試圖切鋸未加緊的小零件。

11) 開始切割前，需要確定切割鋸片已達全速運轉後，方可進行切割作業。

12) 為了使切割作業容易進行，以及延長刃具壽命，不使切割場所灰塵飛揚，切割時需要加水進行。

13) 安裝切割片時，要確認切割片表面上所示的箭頭方向與切割機護罩所示方向一致，並且一定要牢牢擰緊螺栓。

14) 不得用石材切割機來切割金屬材料，否則，會使金剛石鋸片的使用壽命大大縮短。15) 當使用給水時，要特別小心不能讓水進入電動機內，否則將可能導致觸電。

16) 不可用手接觸切割機旋轉的部件。

17) 手指要時刻避開鋸片，任何的馬虎大意都將帶來嚴重的人身傷害。

18) 防止意外突然起動，將石材切割機插頭插入電源插座前，其開關應處在斷開的位元置，移動切割機時，手不可放在開關上，以免突然起動。

19) 石材切割機使用時，應根據不同的材質，掌握合適的推進速度，在切割混凝土板時如遇鋼筋應放慢推進速度。

20) 操作時應握緊切割機把手，將切割機底板置於工件上方而不使其有任何接觸，試著空載轉幾圈，等到確保不會有任何危險後才開始運作，即可起動切割機獲得全速運行，沿著工件表面向前移動工具，保持其水準、直線緩慢而勻速前進，直至切割結束。

21) 切割快完成時，更要放慢推進速度。

22) 石材切割機切割深度的調節是由調節深度尺來實現的。調整時，先旋松深度尺上的蝶形螺母並上下移動底板，確定所需切割深度後，擰緊蝶形螺母以固定底板。

23) 瓷片切割機作業時，需要防止雜物、泥塵混入電動機內，並且隨時觀察機殼溫度，如果機殼溫度過高及產生電刷火花時，需要立即停機檢查處理。

24) 瓷片切割機切割過程中用力要均勻適當，推進刀片時不得用力過猛。當發生刀片卡死時，需要立即停機，慢慢退出刀片。重新對正後，才可再切割。

25) 有的石材切割機僅適合切割符合要求的石材。絕對不允許用蠻力切割石材，電機的運轉速度最佳時，才可進行切割。

26) 在切割機沒有停止運行時，要緊握，不得鬆手。

27) 如果切割機產生異常的反應，均需要立刻停止運作，待檢修合格後才能夠使用。例如切割機轉速急劇下降或停止轉動，切割機電動機出現換向器火花過大及環火現象，切割鋸片出現強烈抖動或擺動現象，機殼出現溫度過高現象等，需要待查明原因，經檢正常後才能繼續使用。

2.2.14 開槽機

開槽機的種類有水電開槽機、牆壁開槽機、馬路開槽機、金屬開槽機、陶瓷開槽機等。金屬開槽機一般就是平時稱的切割機。一般稱呼的開槽機主要指水電開槽機、牆壁開槽機、馬路開槽機。

牆壁開槽機是磚牆表面、地面銑溝槽用的一種電動工具。牆壁開槽機是常用的水電開槽機。牆壁開槽機包括磚牆開槽機、混凝土開槽機。牆壁開槽機現已發展到第6代。

使用水電開槽機的一些注意事項如下：

1) 作業時，需要戴上安全護目鏡，以及需要將吸塵器連接好。

2) 不要將手指或者其他物品插入水電開槽機的任何開口地方，以免造成人身傷害。

3) 當水電開槽機刀具不鋒利時，可以拆下來，因為，有的刀具可以用砂輪機將其磨鋒利。

4) 在有電纜線、煤氣管線、天然氣管線、自來水管道的牆體上作業時，

需要注意

避開。

- 5) 使用時，需要將前滾輪上的視向線對準開槽線。
- 6) 開槽中，一般儘量以平穩的速度將水電開槽機向前移動。
- 7) 如果電機開始發熱，則需要停止切割，讓水電開槽機冷卻後，再重新開始工作。
- 8) 開槽完畢後，刀具變得很熱，因此，取下刀具前，需要讓刀具冷卻。

2.3 儀錶準確度等級與弱電類工具

2.3.1 儀錶準確度等級的分類與要求

儀錶的準確度反映儀錶的基本誤差範圍。根據儀錶準確度等級分類，可以分為 7 級，具體見表 2-5。

表 2-5 儀錶準確度等級的分類

儀錶的準確度等級	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.5	5.0
基本誤差 (%)	±0.1	±0.2	±0.5	±1.0	±1.5	±2.5	±5.0

檢測儀錶準確度的等級要求如下：

- 1) 發電機、發電機-變壓器組、主變壓器、饋電線路等重要電力設備、回路的交流儀表，綜合準確度不應低於 1.5 級。
- 2) 直流回路的儀錶，綜合準確度不應低於 1.5 級。
- 3) 接於變送器的二次側儀錶，準確度不應低於 1.0 級。
- 4) 對於一般的頻率測量，宜採用測量範圍為 45~55Hz 的指標式頻率表，測量基本誤差的絕對值不應大於 0.25Hz。
- 5) 監視電力系統頻率的頻率表應採用測量範圍為 45~55Hz 的數位頻率表，測量基本誤差的絕對值不應大於 0.02Hz。

2.3.2 電烙鐵

電烙鐵是熔解錫進行焊接的一種工具，其一般分為外熱式電烙鐵、內熱式電烙鐵。外熱式電烙鐵，一般由烙鐵頭、烙鐵芯、外殼、木柄、電源引線、插頭等部分組成。外熱式電烙鐵常用的規格有 25W、45W、75W、100W 等，功率越大，烙鐵頭的溫度越高。內熱式電烙鐵，一般由手柄、連接杆、彈簧夾、烙鐵芯、烙鐵頭等組成。內熱式電烙鐵的常用規格有 20W、50W 等。

20W 內熱式電烙鐵就相當於 40W 左右的外熱式電烙鐵。

恒溫電烙鐵頭內裝有帶磁鐵式的溫度控制器，控制通電時間而實現溫控。調溫式電烙鐵附加有一個功率控制器，使用時可以改變供電的輸入功率，可調溫度範圍為 100~400℃。調溫式電烙鐵的最大功率是 60W。吸錫電烙鐵是將活塞式吸錫器與電烙鐵融為一體的拆焊工具。

音訊接插頭的焊接，一般選擇 30W 的電烙鐵。如果選擇電烙鐵的功率過低，則不易熔化焊錫絲。如果選擇電烙鐵的功率過高，則容易燙壞接插頭內部的塑膠絕緣材料。焊錫絲一般選用含錫量在 67% 以上的，並且選擇帶松香的焊錫絲。焊接時，使用松香或焊錫膏做為助焊劑。

常見的電烙鐵電源、功率與溫度參考數值如下：

220V——30W——420 °C。

220V——40W——450 °C。

220V——60W——460°C。使用電烙

鐵的一些注意事項如下：

1) 新電烙鐵使用前需要上錫，具體方法是：首先將電烙鐵燒熱，待剛能熔化焊錫時，塗上助焊劑，然後用焊錫均勻地塗在烙鐵頭上，使烙鐵頭均勻地吃上一層錫。

2) 電烙鐵應放在烙鐵架上。

3) 焊接時間不宜過長，以免燙壞元件，必要時可用鑷子夾住相關引腳幫助散熱。

4) 掌握好電烙鐵的溫度，當在烙鐵上加松香冒出柔順的白煙，而又不“吱吱”作響時為焊接最佳狀態。

5) 焊點需要呈正弦波峰形狀，表面需要光亮圓滑、無錫刺、錫量適中。

6) 電烙鐵需要可靠接地，或斷電後利用餘熱焊接。

7) 當烙鐵頭上有黑色氧化層時，可以用砂布擦去，然後通電，以及立即上錫。

8) 電烙鐵的溫度由實際使用決定，以焊接一個錫點 4s 最為合適。平時觀察烙鐵頭，當其發紫時，則說明其溫度設置過高。

9) 焊接大的元件腳，溫度不要超過 380°C，只可以增大烙鐵功率。

10) 焊接咪頭、蜂鳴器等，需要用含銀錫絲，並且溫度一般在 270~290°C。

2.3.3 熱風槍

熱風槍主要用途見表 2-6。

表 2-6 熱風槍的主要用途

名稱	說明
焊錫	焊錫 (60%錫/40%鉛) 也適應銀焊接或熔點 400°C 的焊接
成型	1) 用於聚氯乙稀、聚丙乙稀的成型 使用溫度一般約為 300°C 2) 用於高溫塑膠 3) 連接聚氧脂塑膠管 4) 木材定型 將浸濕後的木材 用熱風槍吹幹成型
烘乾	1) 快速烘乾膠水
起漆	1) 剷除舊有的油漆及厚油漆或亮漆 2) 起漆及清除牆上的泥灰
熱收管	1) 用於 PE 熱縮管、PVC 熱縮管、帶膠雙壁熱縮管的連接及收縮 2) 用於聚氯乙稀管子的熱收縮 3) 用於電線終端、熱縮套管/膜等的熱收縮
預熱	用於小型金屬預熱，以及鬆弛緊固件、機器體的預熱
粘結劑的處理	1) 加速膠水揮發作用 2) 加速粘貼過程 縮短粘貼物裝置時間 3) 粘貼物上的條紋可以熱燙平 4) 可以清除粘貼物
解凍	1) 輸水管的解凍 2) 結霜或結冰物的解凍

2.3.4 剝線鉗

一些剝線鉗的特點與應用見表 2-7。

表 2-7 一些剝線鉗的特點與應用

名稱	特點與應用
輕便剝線鉗	輕便剝線鉗的結構與外形如下圖所示。輕便剝線鉗剝線範圍為 0.6mm、0.8mm、1.0mm、1.3mm、1.6mm、2.0mm、2.6mm 等，其磨齒旁邊一般標有尺寸
多功能剝線工具	<p>多功能剝線工具的使用一般首先是把刀口調整好，然後剝線。不同的線有不同的剝線方法：</p> <p>同軸電纜——同軸電纜可以利用兩把刀片一次完成護套、芯線的剝離</p> <p>綜合佈線 4 對電纜——用微調六角扳手推出壓柄軸銷，卸去壓柄推出刀片軸銷，即可按需要調節刀口間距。芯線刀片上有半圓缺口為 1.2mm，可以剝離銅芯直徑 1mm 的 75Ω 同軸電纜和其他電纜。選擇好電纜外徑選擇合適的線徑選擇塊缺口，配合調節刀口微調螺釘，確保剝除護套而不傷及電纜絕緣單線的絕緣層和遮罩層</p>

2.3.5 網線鉗與網線測線器

1. 網線鉗

網線鉗又叫做網路端子鉗、網路鉗等。網線鉗是用來卡住 BNC 連接器外套與基座的一種工具，也就是壓接網線或電話線和水晶頭的一種工具。

網線鉗，根據功能，可以分為單用鉗、兩用鉗、三用鉗。其中，單用鉗可以分為：

4P 鉗——可壓接 4 芯線：電話接入線。4P：4 Pin 即 4 針。

6P 鉗——可壓接 6 芯線：電話話筒線 RJ11。RJ11 為 Registered Jack11 的縮寫。

8P 鉗——可壓接 8 芯線：網線 RJ45。

兩用鉗是單用鉗的一些組合，例如 4P+6P，或 4P+8P，或 6P+8P。三用鉗也是單用鉗的綜合組合，例如 4P+6P+8P。

2. 網線測線器

一款網線測線器的功能見表 2-8。

表 2-8 一款網線測線器的功能

項目	說明
測試	對雙絞線 1、2、3、4、5、6、7、8、G 線對逐根（對）測試，以及可區分判定哪一根（對）錯線、短路、開路
開關	<p>開關 ON 為正常測試速度</p> <p>S 為慢速測試速度</p> <p>M 為手動檔</p>
雙絞線測試	<p>打開電源，將網線插頭分別插入主測試器和遠端測試器，主機指示燈從 1 到 G 逐個順序閃亮。圖例如下：主測試器：1—2—3—4—5—6—7—8—G</p> <p>遠程測試器：1—2—3—4—5—6—7—8—G (RJ45)</p> <p>1—2—3—4—5—6----- (RJ12)</p> <p>1—2—3—4----- (RJ11)</p> <p>如果接線不正常，則會顯示如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 當有幾條線不通，則幾條線都不亮。當網線少於 2 根線連通時，燈都不亮 2) 當有一根網線斷路，例如 2 號線，則主測試儀與遠程測試端 2 號燈飾都不亮 3) 當兩頭網線亂序，例如 2、4 線亂序，則顯示的情況如下： <ul style="list-style-type: none"> 主測試器不變：1—2—3—4—5—6—7—8—G 遠程測試端為：1—4—3—2—5—6—7—8—G 4) 如果網線有 2 根短路時，則主測試器顯示不亮，遠端測試端顯示短路的兩根線燈都微亮。如果有 3 根以上（含 3 根）短路時，則所有短路的幾條線號的燈都不亮

一款網線測線器的使用方法見表 2-9。

表 2-9 一款網線測線器的使用方法

項目	說明
綜述	<ol style="list-style-type: none"> 1) 首先將網線兩端的水晶頭分別插入主測試儀與遠端測試端的 RJ45 埠 2) 然後將開關撥到 ON 檔 (S 為慢速檔), 這時主測試儀與遠程測試端的指示頭應該逐個閃亮
直通連線的測試	<p>測試直通連線時, 主測試儀的指示燈應從 1 到 8 逐個順序閃亮。遠程測試端的指示燈也應從 1 到 8 逐個順序閃亮。如果是這種現象, 則說明直通線的連通性沒問題。否則, 說明線的連通性有問題</p>
導線斷路測試的現象	<ol style="list-style-type: none"> 1) 如果 1 到 6 根導線存在斷路時, 則主測試儀與遠端測試端的對應線號的指示燈都不亮, 其他的燈 仍然可以逐個閃亮 2) 如果 7 根或 8 根導線存在斷路時, 則主測試儀與遠程測試端的指示燈全都不亮
交錯線連線的測試	<ol style="list-style-type: none"> 1) 測試交錯連線時, 主測試儀的指示燈應從 1 到 8 逐個順序閃亮。遠程測試端的指示燈應按著 3、6、1、4、5、2、7、8 的順序逐個閃亮。如果是這種現象, 則說明交錯連線連通性沒問題。否則, 說明線的交錯連線有問題 2) 如果網線兩端的線序不正確時, 主測試儀的指示燈仍然從 1 到 8 逐個閃亮, 只是遠程測試端的指示燈將按著與主測試端連通的線號的順序逐個閃亮
導線短路測試的現象	<ol style="list-style-type: none"> 1) 如果有兩根導線短路時, 主測試儀的指示燈仍然從 1 到 8 的順序逐個閃亮, 遠端測試端兩根短路線所對應的指示燈將被同時點亮, 其他的指示燈仍按正常的順序逐個閃亮 2) 如果有三根或三根以上的導線短路時, 主測試儀的指示燈仍然從 1 到 8 逐個順序閃亮, 遠端測試端的所有短路線對應的指示燈都不亮

第 3 章



材料一点通

3.1 水材料

3.1.1 PVC 水管

PVC 排水管主要是以 PVC 樹脂粉為主體，另外，還有硬脂酸鈣、硬脂酸、三鹽、二鹽、石蠟、鈣粉、聚乙烯、鈦白粉、蠟以及其他助劑等組成。

聚氯乙烯 PVC 管是指未加或加少量增塑劑的聚氯乙烯管。PVC 一般分為 I 型、II 型、III 型，它們的名稱如下：

- I 型——普通硬質聚氯乙烯。
- II 型——添加改性劑的 UPVC 管。
- III 型——具有良好的耐熱性能的氯化 PVC 管材。

PVC 管的優點如下：

- 1) 不溶於石油、礦物油等非極性溶劑，能耐一般的酸、堿侵蝕。
- 2) 有良好的自熄性能。
- 3) 產品重量輕，施工容易。
- 4) 產品規格最多，管材直徑從 DN20 ~DN750，全塑管件直徑從 DN20 ~DN200，直徑 DN200 以上的管材也有金屬管件、塑鋼管件可供連接。
- 5) 內徑光滑，降低輸水能耗。
- 6) 符合飲用水衛生指標，已可達到自來水生飲的嚴格要求。
- 7) 售價比鍍鋅管便宜 30%，比球墨鑄鐵管材便宜 40%。

PVC 管的缺點如下：

- 1) 不宜用於熱水管道。
- 2) 可作生活用水供水管。
- 3) 不宜作為直接飲用水供水管。
- 4) 受衝擊時易脆裂。
- 5) 某些低質的 UPVC 管，生產中加入了增塑劑，其可以造成介質污染，且大大縮短了 UPVC 管的老化期。

3.1.2 UPVC 管

UPVC 管就是硬 PVC。UPVC 就是氯乙烯單體經聚合反應而製成的無定形熱塑性樹脂加一定的添加劑，或者除了用添加劑外，還採用與其他樹脂進行共混改性的辦法組成的管材。

UPVC 管是一種塑膠管，介面處一般用膠粘連接。UPVC 管具有抗凍差、耐熱性差、承性差壓、熔體黏度大、易分解特點。因此，UPVC 管不可以作為熱水管，也不宜作為冷水管。一般適用於電線管道、排汗管道。

UPVC 排水管材和管件物理力學性能見表 3-1。

表 3-1 UPVC 排水管材和管件物理力學性能

類別	項 目	指 標	
		優等品 ≥77℃	合格品 ≥70℃
管 件	維卡軟化溫度	≥77℃	≥70℃
	烘箱試驗	無氣泡剝離現象	無氣泡剝離現象
	墜落試驗	無破裂	無破裂
管 材	拉伸屈服強度	≥43MPa	≥40MPa
	斷裂伸長率	≥80%	≥80%
	維卡軟化溫度	≥79℃	≥79℃
	扁平試驗	無破裂	無破裂
	落錘衝擊試驗 (20℃)	TIR≤10%	9/10 通過
	落錘衝擊試驗 (0℃)	TIR≤5%	9/10 通過
	縱向回縮率	≤5.0%	≤9.0%

給水 UPVC 管管材外徑和壁厚見表 3-2。

表 3-2 給水 UPVC 管管材外徑和壁厚

公稱外徑/mm	壁厚(公稱壓力)/mm				
	0.6MPa	0.8MPa	1.0MPa	1.25MPa	1.6MPa
20					2.0
25					2.0
32				2.0	2.4
40			2.0	2.4	3.0
50		2.0	2.4	3.0	3.7
63	2.0	2.5	3.0	3.8	4.7
75	2.2	2.9	3.6	4.5	5.6
90	2.7	3.5	4.3	5.4	6.7
110	3.2	3.9	4.8	5.7	7.2
125	3.7	4.4	5.4	6.0	7.4
140	4.1	4.9	6.1	6.7	8.3
160	4.7	5.6	7.0	7.7	9.5
180	5.3	6.3	7.8	8.6	10.7

(續)

公稱外徑/mm	壁厚(公稱壓力)/mm				
	0.6MPa	0.8MPa	1.0MPa	1.25MPa	1.6MPa
200	5.9	7.3	8.7	9.6	11.9
225	6.6	7.9	9.8	10.8	13.4
250	7.3	8.8	10.9	11.9	14.8
280	8.2	9.8	12.2	13.4	16.6
315	9.2	11.0	13.7	15.0	18.7
355	9.4	12.5	14.8	16.9	21.1
400	10.6	14.0	15.3	19.1	23.7
450	12.0	15.8	17.2	21.5	26.7
500	13.3	16.8	19.1	23.9	29.7
560	14.9	17.2	21.4	26.7	
800	21.2	24.8	30.6		

排水 UPVC 管管材外徑和壁厚見表 3-3。

表 3-3 排水 UPVC 管管材外徑和壁厚

公稱外徑/mm	平均外徑/極限偏差/mm	壁厚/mm		長度 L/mm	
		基本尺寸	極限尺寸	基本尺寸	極限偏差
40	+0.3/0	2.0	+0.4	4000/6000	±10
50	+0.3/0	2.0	+0.4		
75	+0.3/0	2.3	+0.4		
90	+0.3/0	3.2	+0.6		
110	+0.4/0	3.2	+0.6		
125	+0.4/0	3.2	+0.6		
160	+0.5/0	4.0	+0.6		

說明：上表僅供參考。

UPVC 建築用排水用消音管材見表 3-4。

表 3-4 UPVC 建築用排水用消音管材

公稱外徑/mm	平均年外徑偏差/mm	壁厚及偏差/mm	長度/m
75	+0.3 0	2.3+0.4 0	4 或 6
110	+0.4 0	3.2+0.6 0	4 或 6
160	+0.5 0	4.0+0.6 0	4 或 6

3.1.3 PPR 水管與配件

PPR 是英文無規共聚聚丙烯 (Polypropylene-Random) 的簡稱，俗稱三型聚丙烯。PPR 管是採用無規共聚聚丙烯經濟出成為管材，注塑成為管件；PPR 採用氣相共聚工藝使 5%左

右 PE 在 PP 的分子鏈中隨機地均勻聚合（無規共聚）而成為新一代管道材料。它具有較好的抗衝擊性能、長期蠕變等性能。

PPR 管主要應用領域如下：

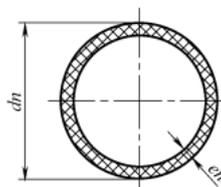
- 1) 建築物的冷熱水系統。
- 2) 建築物內的採暖系統。
- 3) 可直接飲用的純淨水供水系統。
- 4) 輸送或排放化學介質等工業用管道系統。
- 5) 中央空調系統。

PPR 管材的公稱外徑與壁厚以及允許偏差見表 3-5。

表 3-5 PPR 管材的公稱外徑與壁厚以及允許偏差

(單位：mm)

公稱外徑 dn		壁厚 (en)									
		管系列 (S)									
		S5		S4		S3.2		S2.5		S2	
		壁厚尺寸及偏差									
20	+0.3 0	2.0	+0.3	2.3	+0.4	2.8	+0.4	3.4	+0.5	4.1	0.6 0
25	+0.3 0	2.3	+0.4	2.8	+0.4	3.5	+0.5	4.2	+0.6	5.1	+0.7 0
32	+0.3 0	2.9	+0.4	3.6	+0.5	4.4	+0.6	5.4	+0.7	6.5	+0.8 0
40	+0.4 0	3.7	+0.5	4.5	+0.6	5.5	+0.7	6.7	+0.8	8.1	+1.0 0
50	+0.5 0	4.6	+0.6	5.6	+0.7	6.9	+0.8	8.3	+1.0	10.1	+1.2 0
63	+0.6 0	5.8	+0.7	7.1	+0.9	8.6	+1.0	10.5	+1.2	12.7	+1.4 0
75	+0.7 0	6.8	+0.8	8.4	+1.0	10.3	+1.2	12.5	+1.4	15.1	+1.7 0
90	+0.9 0	8.2	+1.0	10.1	+1.2	12.3	+1.4	15.0	+1.6	18.1	+2.0 0
110	+1.0 0	10.0	+1.1	12.3	+1.4	15.1	+1.7	18.3	+2.0	22.1	+2.4 0



PPR 管的優劣判斷見表 3-6。

常見 PPR 冷熱水管件（配件）的功能與特點見表 3-7。

表 3-6 PPR 管的優劣判斷

方法	優 質	劣 質
看	優質的 PPR 水管色澤柔亮並有油質感。優質管採用 100%進口 PPR 原料，外表光滑，標識齊全，配件上也有防偽標識	劣質的 PPR 水管由於混入了劣質塑膠甚至是石灰粉，其色澤不自然，切口斷面乾澀無油質感，所以感覺像加入了粉筆灰
拉絲	首先把少許 PPR 材料熔化，然後用鐵鉗夾住拉絲，質	首先把少許 PPR 材料熔化，然後用鐵鉗夾住拉
摸	量好的絲長 優質 PPR 水管的內外壁光滑，無凹凸裂紋	劣質管絲短，容易拉斷 劣質 PPR 水管內壁粗糙有凹凸感
捏	PPR 管具有相當的硬度，捏不會變形	隨便一捏變形的管則為劣質管
熱脹冷縮	熱脹冷縮符合要求	水溫下就被軟化
韌性	好的 PPR 管韌性好，可輕鬆彎成一圈不斷裂	劣質管較脆，一彎即斷
燒	優質的 PPR 原料是一種烴鍵化合物，在火苗溫度高於 800°C 以上，理想燃燒情況下並有充足的氧氣條件下，燃燒時只有二氧化碳和水蒸氣釋放，燃燒時應該是沒有任何異味、殘渣	劣質的 PPR 水管由於混入劣質塑膠、其他雜質，燃燒時會有異味和殘渣
使用壽命	優質產品質保 50 年	劣質產品僅 5~6 年
聞	好的管材沒有氣味	差的管材有怪味
砸	砸 PPR 管時，“回彈性”好	容易砸碎
掂	優質 PPR 水管用手掂掂份量要比劣質 PPR 水管重一些。由於優質 PPR 金屬管件大多數具有三道以上防水、滲漏溝槽的銅件（銅含量要大於 53%），其銅件尺寸較長，厚度也較厚	劣質 PPR 水管要比優質的輕一些
灰渣	取少許 PPR 材料點燃，燒熔滴在白紙上，像蠟一樣，色澤呈半透明狀	取少許 PPR 材料點燃，待燒熔後再看灰渣，劣質的 PPR 灰渣多

表 3-7 常見 PPR 冷熱水管件（配件）的功能與特點

名稱	說 明
三通	三通又叫做正三通，三通就是連接三根 PPR 水管
彎頭	PPR 水管均是直的管子。彎頭主要用於當管子需要拐彎的連接處。彎頭是水管工中用得最多的一種彎頭。具體所需要的數量一般是管子米數減掉 30。彎頭可以分為 90°彎頭、45°彎頭
直接	直接又叫做套管、管套接頭。當水管直通長度不夠時，連接兩根管子或者加長管子就用直接。直接是連接 2 路水路
PPR 球閥	PPR 球閥要採用熱熔接頭類型的
繞曲管	繞曲管又叫做過橋。當兩路獨立的水路交叉，需要其中一路繞一個彎，這樣可以避免互相影響
異徑直接	異徑直接是兩頭的規格不同的直接，即連接管徑不同的兩根水管的連接件。異徑直接也就是大小頭
異徑三通	異徑三通是指兩頭的規格相同，單一端頭規格不相同的三通
管卡	管卡是用來把管子固定在槽裡或牆上的一種配件
截至閥/球閥	主要起到啟閉水流用
內絲	內絲就是具有內螺紋的配件，有龍頭、水錶、軟管等地方一般需要用內絲。內絲具有彎頭內絲、直接內絲、三通內絲
外絲	外絲就是具有外螺紋的配件，例如有的熱水器連接需要外絲。外絲具有彎頭外絲、直接外絲、三通外絲
堵頭	堵頭又叫做管堵、悶頭，堵頭就是裝龍頭之前，堵住水路的。如果有管子經常不用的話，建議用不銹鋼
堵帽	堵帽是配合外螺紋使用的

說明：PPR 冷熱水管件（配件）規格型號與管徑有關，常用的有 20、25、32 等。PPR 的尺寸是以外徑來算的，常標 DE $\times\times$ ；以內徑來算的，常標 DN $\times\times$ 。

一些常見 PPR 冷熱水管件（配件）如圖 3-1 所示。



圖 3-1 一些常見 PPR 冷熱水管件（配件）

3.1.4 PPR 管卡

PPR 管卡主要是起到固定、支撐 PPR 管的作用。特別是 PPR 熱水明裝會受熱後下垂或者因長度過長下垂，因此，需要採用管卡固定好。

管卡的分類：管卡可以分為帶鎖扣式管卡、普通管卡、U 形管卡等類型。規格 25mm（6 分）的管卡用來固定 25mm 的 PPR 管，20mm（4 分）的管卡用來固定 20mm 的 PPR 管，32mm（1 寸）的管卡用來固定 32mm 的 PPR 管。

如果用大規格的管卡來固定比其匹配小規格的管，則可以通過在管卡位置增添擴大填充物來達到可以固定的效果。如果是大管徑小管卡，則會損壞管卡。

PPR 管卡的圖例如圖 3-2 所示。



圖 3-2 PPR 管卡的圖例

3.1.5 連接軟管

1. 連接軟管的概述

連接軟管是一類具有一定軟度的連接水管。連接軟管主要分為雙頭 20mm（4 分） 連接管、單頭連接軟管、淋浴軟管等。常見的水管如圖 3-3 所示。



圖 3-3 常見的水管

雙頭 20mm（4 分） 連接管主要用於雙孔龍頭進水、熱水器、馬桶等。單頭連接軟管主要用於冷熱單孔龍頭、廚房龍頭的進水。雙頭軟管的應用：一般做為冷熱水角閥、單冷面盆 廚房龍頭、雙把雙孔面盆龍頭、單把雙孔面盆龍頭、家裝電熱水器等連接；用在熱水器與角 閥間的連接管進水管（需兩根），用在馬桶與角閥間的連接管進水管等。淋浴軟管長一般是 1.5m，雙頭 20mm（4 分） 標準管，並且一般與三角閥搭配使用，其安裝輔料有生料帶等。雙頭軟管工作溫度一般是小於 90℃。

連接軟管又可以分為不銹鋼編織軟管、不銹鋼波紋硬管。熱水器上一般使用波紋硬管，龍頭等地方一般用編織軟管。連接軟管根據尺寸可以分為 30cm、40cm、50cm、60cm 等。如果長度不夠可以用雙外絲接頭連接加長。

2. 軟水管好壞的判斷

軟水管好壞的判斷方法見表 3-8。

3. 一些軟水管的特點與應用

一些軟水管的特點與應用見表 3-9。

3.1.6 內絲

內絲就是絲扣在管子的內壁。也就是說內絲相當於螺釘的螺母，外絲相當於螺釘的螺桿，那一圈圈的螺紋在管外。

表 3-8 軟水管好壞的判斷方法

項目	說明
區分材質	軟水管主要有不銹鋼材質、鋁鎂合金絲。不銹鋼的拉力大於鋁鎂合金絲，不銹鋼耐腐蝕性好，不易氧化。判斷是不銹鋼材質還是鋁鎂合金絲的方法如下：摩擦不銹鋼編織軟管表面，手不會變黑。如果摩擦鋁鎂合金絲軟管表面，手會變成灰的。不銹鋼軟水管表面顏色黑亮，鋁鎂合金絲軟水管表面顏色蒼白暗亮
鼻聞軟水管水口處是否發出刺鼻氣味	管內含膠量越高刺鼻性越好，拉力爆破等性能也加強
看軟水管的編織效果	如果編織不跳絲、絲不斷、不疊絲、密度高則說明編織越好。編織軟管密度高低可以通過看每股絲間的空隙與絲徑

表 3-9 一些軟水管的特點與應用

名稱	特點
不銹鋼波紋管	<p>不銹鋼波紋管的一些特點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 不銹鋼波紋管又叫做不銹鋼波紋防爆管 2) 不銹鋼波紋管常見的規格有 4 分口徑 (20mm 內絲) 等。6 分波紋軟管主要適用於連接總進水處的水處理設備，例如中央淨水機、太陽能熱水器、增壓泵、前置篩檢程式軟水機、燃氣熱水器等 3) 不銹鋼波紋管一般適用溫度為 -10~100℃ 4) 不銹鋼波紋管具有安裝時可適度彎曲，硬度高、耐高壓、外觀亮、耐腐蝕、抗低溫、抗高溫等特點性能 5) 不銹鋼波紋管適合於馬桶進水管、雙孔台盆龍頭進水管、熱水器等進水配套使用 6) 不銹鋼波紋管避免了普通軟管橡膠內管老化的現象，橡膠管老化後易爆裂 <p>使用不銹鋼波紋管的方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根據安裝需要，調整波紋管的長度 2) 根據具體位置，彎曲波紋管管體 3) 把兩端螺母旋入連接絲口，調整管體，使之為最佳形態 4) 安裝順序為：檢查外觀、密封圈安裝、密封檢查、通水試用 5) 安裝前需要關閉水源閥門 6) 不得用尖銳金屬等硬物擠壓、衝擊、碰撞不銹鋼波紋管管體 7) 不銹鋼波紋管不要接近火源，防止密封圈變形失效 8) 通水試用時，需要仔細觀察螺母連接處，管體是否滲漏
水龍頭進水軟管	<p>水龍頭進水軟管的一些特點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 水龍頭進水軟管一般採用不銹鋼絲編織軟管 2) 水龍頭進水軟管長度有 30cm、50cm、60cm、70cm 等 3) 冷、熱水龍頭安裝一般需要 2 根進水軟管 4) 冷、熱水廚房水龍頭常用的進水軟管有不銹鋼絲編織軟管等 5) 水龍頭進水軟管常見的口徑為 4 分 (通用) 管。雙頭軟管是用在熱水器與角閥間的連接管進水管，或者用在馬桶與角閥間的連接管進水管。冷水熱水面盆水龍頭、單冷水龍頭也用該雙頭軟管。
花灑軟管	花灑軟管的一些特點如下：有的花灑軟管有超彈性，可以防止拉斷，伸縮自如。花灑軟管介面有的為全銅螺母，有的為鍍鋅產品。常見介面為 4in 國標通用口

內絲的圖例如圖 3-4 所示。

根據角度，內絲可以分為 45°、90°、60° 等角度彎頭。根據材料，內絲可以分為鑄鐵內絲、不銹鋼內絲、合金鋼內絲、可煨鑄鐵內絲、碳鋼內絲、有色金屬內絲、塑膠內絲等。

有的水龍頭絲口，再少點水龍頭可能就擰不上，這可以利用內外絲來補救。如果內絲出來多了，則水龍頭絲口外露很多，不美觀。總之，陷進去好辦，突出來麻煩。



圖 3-4 內絲的圖例

內絲的安裝效果，其實需要管道工與泥工配合好。泥工作業時，需要對內絲彎頭固定，並且考慮尺寸，以及需要固定成什麼樣。但是，作為管道工也應該瞭解這一裝飾作業的特點。

說明：內絲外接的壁很薄容易開裂造成漏水點，因此，儘量選擇加厚類型的內絲外接。

外絲與內絲的區別：外絲就相當於螺釘的螺桿，也是那一圈圈的螺紋在外面。內絲相當於螺釘的螺母，螺紋是在其裡面的。外絲的圖例如圖 3-5 所示。



圖 3-5 外絲的圖例

3.1.7 下水器

臉盆下水器常見的有提拉式下水器、按壓式下水器、翻轉式下水器、漏式下水器等類型。一些下水器的特點如圖 3-6 所示。

按壓式下水器



按壓式下水器外觀雖然好看，但按壓式下水更容易附着污垢。

翻板式下水器



翻板式下水器，可以隨意向任何方向旋轉。

漏式下水器



漏式下水器與廚房水槽下水器差不多，漏式下水器的拆裝程序稍比按壓式下水器和翻板式下水器的安裝複雜一些。

圖 3-6 一些下水器的特點

不銹鋼加厚下水器，有的加厚 2mm，適用於臺上盆、洗手盆、臉盆、玻璃盆等，規格有翻板不帶溢水口、彈跳不帶溢水口、翻板有溢水口。

說明：玻璃盆下水，需要選擇不帶溢水口的下水器。

臉盆下水器的安裝如圖 3-7 所示。



洗面盆下水器安裝

首先拿出下水器，把下水器下面的固定件與法蘭拆下
 拿起台盆，把下水器的法蘭拿出扣緊在盆上，放緊後，把盆放平在台面上，下水口對好台面的口
 在下水器適當位置纏繞上生料帶，防止滲水
 把下水器對准盆的下水口放進去，放平整，把下水器的固定器拿出，拧在下水器上
 然後用扳手把下水器固定緊，在盆內放水測試

圖 3-7 臉盆下水器的安裝

現在，市場上有的面盆與下水器是配套出售的，不同的面盆下水口徑大小不一致。因此，在需要更換臉盆下水器時，需要注意下水器的規格型號。

3.1.8 雨水門

1. 87 型雨水門的選用

87 型雨水門的選用見表 3-10。

2. 虹吸式雨水鬥的選用 虹吸式雨水鬥的選用見表 3-11。

表 3-10 87 型雨水鬥的選用

雨水鬥類型	87 型雨水鬥			
	規格 DN	75 (80)	100	150
額定泄流量/ (L/s)	6.0	12.0	26.0	
鬥前水深/mm	—	—	—	

表 3-11 虹吸式雨水鬥的選用

雨水鬥類型	虹吸式雨水鬥					
	尾管直徑 De	50	90	110	125	160
額定泄流量/ (L/s)	12	25	45	60	100	
鬥前水深/mm	35	55	80	85	105	

3.1.9 閘門

1. 閘門的種類

閘門是流體輸送系統中的控制部件，具有截止、防止逆流、穩壓、調節、導流、分流、溢流泄壓等功能。

閘門的一些種類見表 3-12。

表 3-12 閘門的一些種類

依 據	種 類
閘體材料	非金屬材料閘門——例如陶瓷閘門、玻璃鋼閘門、塑膠閘門 金屬閘體襯裡閘門——例如襯氟閘門、襯膠閘門、襯裡閘門、襯鉛閘門、襯搪瓷閘門 金屬材料閘門——例如碳鋼閘門、鑄鋼閘門、不銹鋼閘門、合金鋼閘門、鑄鐵閘門、鈦合金閘門、蒙乃爾合金閘門、銅合金閘門、鋁合金閘門、鉛合金閘門
結構特性	1) 滑 閘 形 2) 屋 脊 形 3) 管 夾 形 4) 截門形——關閉件沿著閘座中心線移動 5) 閘門形——關閉件沿著垂直於閘座的中心線移動 6) 旋啟形——關閉件圍繞閘座外的一個軸旋轉 7) 球形或旋塞形——關閉件是柱塞或球，圍繞本身的中心線旋轉 8) 蝶形——關閉件是圓盤，圍繞閘座內的軸旋轉
用途與作用	截斷閘類——主要用於截斷或接通介質流。包括開閘、截止閘、隔膜閘、球閘、旋塞閘、蝶閘、柱塞閘、球塞閘、針型儀錶閘等 調節閘類——主要用於調節介質的壓力或流量，包括調節閘、節流閘、減壓閘等 止回閘類——用於阻止介質倒流，包括各種結構的止回閘 阻氣排水用閘——留存氣體，排除凝結水，包括疏水閘等 分流閘類——用於分離、分配或混合介質，包括各種結構的分配閘和疏水閘等 安全閘類——用於介質超壓時的安全保護，包括各種類型的安全閘 分配用閘——用來改變介質的流向，起分配作用，包括三通旋塞、三通截止閘等
動力	1) 自動閘門——依靠介質自身的力量進行動作的閘門，例如止回閘、減壓閘、疏水閘、安全閘等 2) 驅動閘門——依靠人力、電力、液力、氣力等外力進行操縱的閘門，例如手動、電動、液動、氣動、電液聯動、氣液聯動等
連接方法	1) 螺紋連接閘門——閘體帶有內螺紋或外螺紋，與管道螺紋連接 2) 法蘭連接閘門——閘體帶有法蘭，與管道法蘭連接 3) 焊接連接閘門——閘體帶有焊接坡口，與管道焊接連接 4) 卡箍連接閘門——閘體帶有夾口，與管道夾箍連接 5) 卡套連接閘門——與管道採用卡套連接 6) 對夾連接閘門——用螺栓直接將閘門及兩頭管道穿夾在一起的連接形式

(續)

依 據	種 類
操縱方法	1) 手動閘門——借助手輪、手柄、杠杆、鏈輪、齒輪、蝸輪等，由人力來操縱的閘門 2) 電動閘門——借助電力來操縱的閘門 3) 氣動閘門——借助壓縮空氣來操縱的閘門 4) 液動閘門——借助水、油等液體，傳遞外力來操縱的閘門
結構種類	蝶閘——用於開啟或關閉管道內的介質，也可以作調節用閘門 球閘、閘閘、旋塞閘、截止閘——用於開啟或關閉管道的介質流動 止回閘（包括底閘）——用於自動防止管道內的介質倒流 節流閘——用於調節管道介質的流量 安全閘——用於鍋爐、容器設備及管道上，當介質壓力超過規定數值時，能自動排除過剩介質壓力，保證生產運行安全 減壓閘——用於自動降低管道及設備內介質壓力 疏水閘——用於蒸汽管道上自動排除冷凝水，防止蒸汽損失或洩漏
介質溫度	高溫閘——大於 450℃ 的閘門 中溫閘——120℃ ≤ t ≤ 450℃ 的閘門 常溫閘——-40℃ ≤ t ≤ 120℃ 的閘門 低溫閘——-100℃ ≤ t ≤ -40℃ 的閘門 超低溫閘——小於 -100℃ 的閘門
壓力	真空閘——工作壓力低於標準大氣壓的閘門 低壓閘——公稱壓力 P_n 小於 1.6MPa 的閘門 超高壓閘——公稱壓力 P_n 大於 100MPa 的閘門 中壓閘——公稱壓力 P_n 2.5~6.4MPa 的閘門 高壓閘——公稱壓力 P_n 10.0~80.0MPa 的閘門
公稱通徑	小通徑閘門——公稱通徑 DN ≤ 40mm 的閘門 中通徑閘門——公稱通徑 DN 為 50~300mm 的閘門 大通徑閘門——公稱閘門 DN 為 350~1200mm 的閘門 特大通徑閘門——公稱通徑 DN ≥ 1400mm 的閘門

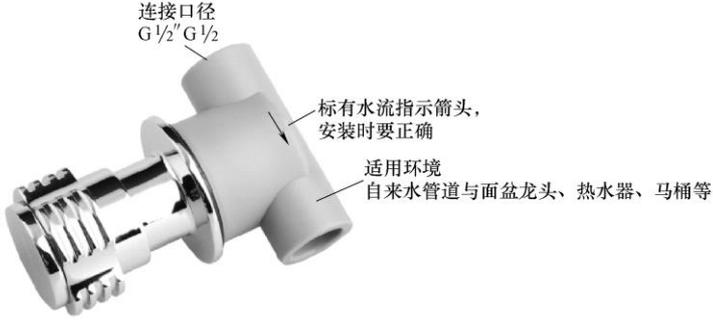
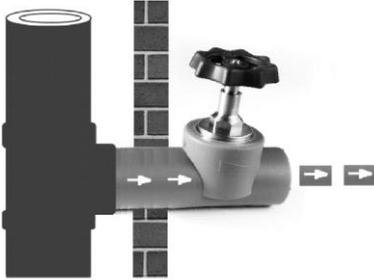
一些閘門的安裝注意事項如下：

- 1) 減壓閘，需要直立安裝在水準管道上，各個方向都不要傾斜。
- 2) 升降式止回閘，安裝時，需要保證其閘瓣垂直，以便升降靈活。
- 3) 旋啟式止回閘，安裝時，需要保證其銷軸水準，以便旋啟靈活。
- 4) 明杆閘閘，不要安裝在地下，以免潮濕而腐蝕外露的閘杆。
- 5) 截止閘、節流閘、減壓閘、止回閘等閘門都具有方向性。如果裝倒裝反，節流閘會影響使用效果與壽命。減壓閘根本不起作用。止回閘甚至會造成危險。
- 6) 一般閘門，在閘體上有方向標誌。如果沒有，需要根據閘門的工作原理，正確識別。
- 7) 截止閘的閘腔左右不對稱，流體要讓其由下而上通過閘口，這樣流體阻力小。
- 8) 閘門安裝的位置，必須方便於操作。
- 9) 閘閘不要倒裝（即手輪向下），否則會使介質長期留存在閘蓋空間，容易腐蝕閘杆。
- 10) 最好閘門手輪與胸口取齊（一般離操作地坪 1.2m），這樣，開閉閘門比較省勁。
- 11) 落地閘門手輪要朝上，不要傾斜，以免操作彘扭。
- 12) 靠牆體靠設備的閘門，需要留出操作人員站立餘地。

2. PPR 閥

常見的 PPR 閥有 PPR 暗閥、PPR 全銅雙活接球閥、截止閥等，它們的特點與應用見表 3-13。

表 3-13 PPR 閥的特點與應用

名稱	特點與應用
PPR 暗閥	 <p>连接口径 G$\frac{1}{2}$" G$\frac{1}{2}$"</p> <p>标有水流指示箭头, 安装时要正确</p> <p>适用环境 自来水管道与面盆龙头、热水器、马桶等</p>
PPR 全銅雙活接球閥	<p>PPR 全銅雙活接球閥閥兩端為活動連接的，也</p> <p>管直接熔接，並且該球</p>  <p>活接</p>
截止閥	<p>進口截止閥就是安裝在進水管中，這樣在需要截止室內管路時，只需要關斷截止閥即可，從而而不影響前面水路或者不受截止閥前面水路的影響</p> <p>進口截止閥的箭頭標誌：進口截止閥的安裝需要注意截止閥上的箭頭，也就是水的流向需要與箭頭一樣</p> 

3.1.10 家用增壓泵

1. 概述

增壓泵就是用來增壓的泵，其主要用於有熱水器的增壓用、公寓最上層水壓不足的加

壓、太陽能自動增壓、高樓低水壓、桑拿浴、洗浴等加壓用、反滲透淨水器增壓用等。一般所說的管道增壓泵是指安裝在管路上輸送液體的泵，不局限於指某一種類或形式的泵，可以是立式泵，也可以是臥式泵。

增壓泵的選型，注意的參數為流量、揚程、材質、介質比重等。水泵有最高揚程流量、額定揚程流量的標注方法。市場上大多數水泵，是以最高揚程流量來標注的。增壓泵在工作時，揚程為零時流量最大，到了最高揚程時流量為零。增壓泵有個特性，就是當管道流量跟不上水泵的流量，或者超過水泵的流量時，增壓效果不明顯。

水泵選型需根據現場的管路長短、管徑大小、彎頭多少、熱水器容量、熱水器類型、噴頭出水量等來決定。

承壓式電熱水器，由於其裝置特殊，需要選用出水量稍大的水泵。造成低水壓的原因有管道老化、銹蝕、管道堵塞、90°彎頭過多等引起的，因此，需要在選購水泵前，需要排查水壓偏低的原因，避免盲目購買水泵。家用增壓泵主要是用於家庭建築、設備的增水壓。家用增壓泵的類型有熱水自吸家用增壓泵、全自動家用增壓泵、自吸式家用自動增壓泵，不同的家用增壓泵，特點與應用範圍存在差異。

2. 熱水自吸家用增壓泵參數

如果輸送的介質是熱水，則可以選擇 HM 型等自來水增壓泵。熱水自吸家用增壓泵參數見表 3-14。

表 3-14 熱水自吸家用增壓泵參數

型號	額定功率 /W	額定電壓 /V	最大流量 / (L/min)	轉速 / (r/min)	頻率 /Hz	配管口徑 /mm	最高揚程 /m	最大吸程 /m
HM-122A	125	220	15	2860	50	25	25	9
HM-250A	250	220	32	2860	50	25	32	9
HM-300A	300	220	32	2860	50	25	30	9
HM-370A	370	220	30	2860	50	25	35	9
HM-450A	450	220	35	2860	50	25	40	9
HM-550A	550	220	37	2860	50	25	40	9
HM-750A	750	220	40	2860	50	25	45	9
HM-900A	900	220	60	2860	50	40	50	9
HM-1100A	1100	220	60	2860	50	40	50	9
HM-400A	400	220	250	2860	50	40	15	6
HM-1300A	1300	220	300	2860	50	40	21	6

3. 全自動家用增壓泵參數

自動家用增壓泵主要適應與單戶供水增壓用。如果家庭戶內自來水壓力太低使用熱水器不能正常出水時，該種情況就需要使用全自動家用增壓泵。

家用增壓泵通常是 15mm 內徑的管徑，因此，可以選擇家用增壓泵 15WG8-10 型、15WG10-12 型等種類。

全自動家用增壓泵參數見表 3-15。

表 3-15 全自動家用增壓泵參數

規格	進出口徑 /mm	額定流量 /m	額定揚程 /m	最大流量 / (L/min)	最高揚程 /m	頻率 /Hz	電機功率 /W	電源電壓 /V	轉速 / (r/min)	連接管路尺寸
15WG8-10	15	0.48	10	15	12	50	80	220~	2800	G1/2
15WG10-12	15	0.6	12	10	12	50	120	220~	2800	G1/2

4. 自吸式家用自動增壓泵參數

別墅家用水管徑在 20~40mm 間時，可以選用家用增壓泵 20GZ0.5-14、20GZ0.8-15、25GZ1.2-25、40GZ1.2-25 等種類（型號前面數字代表口徑 mm）。

自吸式家用自動增壓泵參數見表 3-16。

表 3-16 自吸式家用自動增壓泵參數

型號	功率 /W	電壓 /V	頻率 /Hz	轉速 / (r/min)	最大流量 / (L/min)	額定流量 / (L/min)	毛重 /kg	進出水口徑/mm	最高揚程 /m	額定揚程 /m
20GZ0.5-14	180	220-240	50	2860	25	8	20	20	22	14
20GZ0.8-15	370	220-240	50	2860	30	12	21	20	30	15
25GZ1.2-25	550	220-240	50	2860	46	20	31	25	45	25
40GZ1.2-25	750	220-240	50	2860	46	20	39	40	50	25

3.2 電工用材

3.2.1 電線

電線的種類有很多，有 BLV 型聚氯乙烯絕緣電線、BV 型聚氯乙烯絕緣導線、護套線等。其中 BV 型聚氯乙烯絕緣導線的規格見表 3-17，BLV 型聚氯乙烯絕緣電線的規格見表 3-18。

表 3-17 BV 型聚氯乙烯絕緣導線的規格

導線截面積/mm ²	導體結構		絕緣厚度/mm	最大外徑/mm
	股數	單芯直徑/mm		
2.5	1	1.78	0.8	3.9
4	1	2.25	0.8	4.4
6	1	2.76	0.8	4.9
10	7	1.53	1.0	7.0
16	7	1.70	1.0	8.0
25	7	2.14	1.2	10.0
35	7	2.52	1.2	11.5
50	19	1.78	1.4	13.0
70	19	2.14	1.4	15.0
95	19	2.52	1.6	17.5
120	37	2.03	1.6	19.0
150	37	2.25	1.8	21.0
185	37	2.52	2.0	23.0

注：現場抽檢線芯直徑誤差不大於標稱直徑的 1%；絕緣厚度不小於表中的規定。

表 3-18 BLV 型聚氯乙烯絕緣電線的規格

線芯標稱截面積/mm ²	線芯結構		絕緣厚度/mm	電線最大外徑/mm	額定電壓/V
	根數	直徑/mm			
1.5	1	38	7	3.3	450/750
2.5	1	1.78	0.8	3.9	
4	1	2.25	0.8	4.4	
6	1	2.76	0.8	4.9	
10	7	1.35	1.0	7.0	
16	7	1.70	1.0	8.0	
25	7	2.14	1.2	10.0	
35	7	2.52	1.2	11.5	
50	19	1.78	1.4	13.0	
70	19	2.14	1.4	15.0	
95	37	2.52	1.6	17.5	
120	37	2.03	1.6	19.0	
150	37	2.25	1.8	21.0	
185	37	2.52	2.0	23.5	

家裝銅芯電線的選擇見表 3-19。

表 3-19 家裝銅芯電線的選擇

電器或者線路	電線/mm ²	電器或者線路	電線/mm ²
開關用線	2.5	超過 7000W 電器	6
一般空調	4	照明線路	1.5 或者 2.5
大功率的櫃機	6	插座線路	2.5
熱水器	6	空調線路 (櫃機)	4
普通插座	2.5 或 4	進戶線	大於或等於 10
2000W 以內電器	2.5	保護地線	2.5
超過 2000W 電器	4	空調掛機	2.5-4

3.2.2 PVC 電工套管

電工塑膠套管是以塑膠材料製成的用於 2000V 或 1000V 以下的工業及民用建築中電線、電纜的保護套管。電工塑膠套管俗稱電線套管、穿線管。根據材質可以分為硬質塑膠套管、半硬質塑膠套管、波紋塑膠套管。根據用途可以分為建築用絕緣電工套管及配件、電氣安裝用導管。

PVC 電工套管主要是用於保護穿入其中的導線。選擇 PVC 電線管一定要選擇電工專用阻燃的 PVC 管，並且管壁厚度不能夠太薄。

建築用 PVC 電工套管管材外徑和壁厚見表 3-20。

表 3-20 建築用 PVC 電工套管管材外徑和壁厚

公稱外徑	平均外徑的偏差/mm	最小內徑/mm		厚度/mm	
				最大	允許差
PVC16	-0.3	輕型	13.7	1.15	-0.3
		中型	13.0	1.50	
		重型	12.2	1.90	
PVC20	-0.3	中型	16.9	1.55	-0.3
PVC25	-0.4	中型	21.4	1.80	-0.3
		重型	20.6	2.20	

(續)

公稱外徑	平均外徑的偏差/mm	最小內徑/mm		厚度/mm	
				最大	允許差
PVC32	-0.4	輕型	28.6	1.70	-0.3
		中型	27.8	2.10	
		重型	26.6	2.70	
PVC40	-0.4	輕型	35.8	2.10	-0.3
		中型	35.8	2.30	
		重型	34.4	2.80	

使用硬質聚氯乙烯 (UPVC) 材料的一些要求：

- 1) 硬質聚氯乙烯管材所用粘結劑儘量應用同一廠家配套的產品，應與衛生潔具連接相適宜。
- 2) 硬質聚氯乙烯管材、管件、防火套管應使用合格的產品。
- 3) 硬質聚氯乙烯管材、管件管壁厚度符合相關標準且薄厚均勻，色澤一致。
- 4) 硬質聚氯乙烯管材、管件內外表層應光滑、無氣泡、無裂紋。
- 5) 硬質聚氯乙烯管材直段撓度應不小於 1%，管件造型應規矩、光滑、無毛刺，承口應有度，與管材外徑插口配套。
- 6) 硬質聚氯乙烯粘結劑、卡架、型鋼、圓鋼、鍍鋅螺栓需要符合相關要求以及滿足使用要求。

UPVC 穿線管 (交通道路用穿線管) 見表 3-21。

表 3-21 UPVC 穿線管 (交通道路用穿線管)

公稱外徑/mm	公稱內徑/mm	
	中型	重型
75	70.7	67.7
90	84.0	81.4
99		90.0
110	102.6	98.8
160	149.6	145.0

3.2.3 PVC 線槽

PVC 線槽主要用於塑膠線槽配線工藝。PVC 線槽，一般由槽底、槽蓋、附件組成，它是由難燃型硬聚氯乙烯工程塑料擠壓成型。選用塑膠線槽時，需要根據設計要求選擇型號、規格相應的產品。塑膠線槽內外需要光滑無稜刺，不應有扭曲、翹邊等變形現象。塑膠線槽敷設場所的環境溫度不得低於-15℃，其氧指數不應低於 27%。

PVC 線槽的應用圖例如圖 3-8 所示。

一些 PVC 線槽的規格見表 3-22。

3.2.4 開關插座

牆壁開關的組成構件，常見的有：面板、基座、滑杆、邊框、接線柱元件、內按鍵(橋樑)、觸點、螢光條、翹板、動觸片、壓簧等。

牆壁開關的邊框、面板具有多種款式、顏色，應用時，可以針對裝修風格來選擇。

開關的類別見表 3-23。

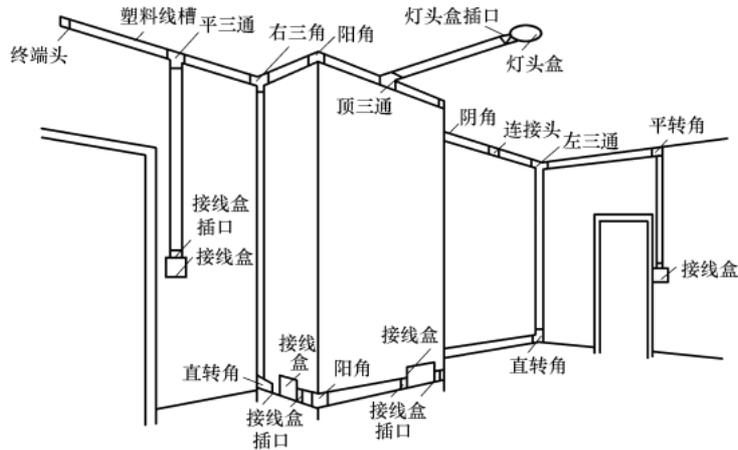


圖 3-8 PVC 線槽的應用圖例

表 3-22 PVC 線槽的規格

編號	規格/寬×高	編號	規格/寬×高	編號	規格/寬×高
ET2010A	20×10A	ET1010	10×10	ET6030	60×30
ET2010B	20×10B	ET1510	15×10	ET6040	60×40
ET2414A	24×14A	ET1616	16×16	ET6060	60×60
ET2414B	24×14B	ET2516	25×16	ET7550	75×50
ET3919A	39×19A	ET2525	25×25	ET7575	75×75
ET3919B	39×19B	ET4016	40×16	ET8040	80×40
ET5922A	59×22A	ET4025	40×25	ET8050	80×50
ET5922B	59×22B	ET4030	40×30	ET8080	80×80
ET9927A	99×27A	ET4040	40×40	ET10050	100×50
ET9927B	99×27B	ET5025	50×25	ET10060	100×60
ET9940A	99×40A	ET5040	50×40	ET100100	100×100
ET9940B	99×40B	ET5050	50×50		

- 注：1. PVC 線槽顏色一般為白色。
 2. PVC 線槽標識長度一般為 2m/條 或 2.9m/條。
 3. PVC 線槽其他顏色和長度，一般是根據要求定做的。

表 3-23 開關的類別

依據	類別
面板規格	86 系列開關、120 系列開關、118 系列開關
連接方式	單極開關、雙極開關、雙控開關、雙控換向開關
應用	大跳板門鈴開關、無級調光開關、電簾開關
額定電流	10A、16A 等
保護等級	普通 IPX0、防濺開關 IPX4、防噴開關 IPX5
起動方式	拉線開關、旋轉開關、翹板開關、按鈕開關、倒扳開關
安裝方式	明裝開關、暗裝開關
顏色	白色、金色、銀色

一些開關的作用見表 3-24。

表 3-24 一些開關的作用

名稱	說明
按鍵式延時開關	以按動面板的按鍵的方式，來點亮燈，並延時一定時間後斷開的開關
插卡取電開關	插卡取電插座依靠插入卡片或其他遮光物接通電路，取出後延時一定時間斷電的開關
觸摸式延時開關	以手指觸摸面板的金屬片的方式，來點亮燈，並延時一定時間後斷開的開關
紅外人體感應延時開關	在一定的光照度下，以人體內發出的特定紅外光來觸發工作，並延時一定時間斷開的開關
空調風機開關	用於控制中央空調末端風機設備的開關
聲光控延時開關	控制電路利用光敏和聲敏傳感元件所產生的微弱電信號來控制晶閘管的導通，並延時關斷，從而控制燈的亮滅
雙極開關	雙極開關就是控制兩個支路的開關。雙極開關最簡單的形式就是雙極開關可同時接通或斷開電路兩個電極的一種開關 雙極開關可以用於同時切斷相線與中線，因此，也稱雙斷開關或雙刀開關
雙極雙路開關	雙極雙路開關就是可以分別控制兩個電路中的各自兩極的一種開關。通過兩個電路各自兩極的交叉跳線，可轉換電路電流方向的一種開關 雙極雙路開關操作區有的只有一個按鍵，接線區有 6 個接線端子 雙極雙路開關有雙斷、異地雙斷、換向、在兩個雙路開關配合下由一個該開關組成三點控制，在兩個雙路開關配合下由多個該開關組成多點控制等 多點控制一般用於有許多進口、出口的長廊的照明控制
雙路開關	雙路開關可分別接通或斷開兩個電路的一種雙路開關。撥動開關就是一種雙路開關 雙路開關接線區一般有三個接線端子 雙路開關主要用於兩個不同的點聯合控制同一負載
音量調節開關	具有一定的電阻與功率調節範圍。一般用於以定壓輸出的背景音樂的音量調節
帶消防介面延時開關	帶消防介面延時開關與普通延時開關的不同點就是多了一個消防電源備用端子，緊急情況下，消防備用電源接通後，燈保持長亮
單級開關	單級開關就是控制一個支路的開關，也就是一個翹板的開關。單級開關分為小按鈕開關、大蹺板開關。單級開關有接入、輸出兩個接線端子
電鈴開關	可以控制電鈴的振鈴。其是一種在動作後，通過機械裝置能自動恢復到初始狀態的瞬動式的開關
調光開關	通過機械式電位器調節晶閘管的導通角來調節負載兩端的電壓，從而實現燈光亮度的調節
調速開關	通過機械式電位器調節晶閘管的導通角來調節負載兩端的電壓，從而實現調節電機速度的目的

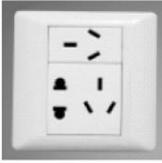
常見開關插座的規格見表 3-25。

表 3-25 常見開關插座的規格

類型	外形尺寸	安裝孔心距尺寸
86 型	(長度) 86mm × (寬度) 86mm	60mm
120 型 (豎裝)	(寬度) 73mm × (高度) 120mm	88mm
118 型 (橫裝)	(寬度) 118mm × (高度) 70mm	88mm (不包括非規格的型號)

一些插座的實際外形見表 3-26。

表 3-26 一些插座的實際外形

名稱	圖例	名稱	圖例	名稱	圖例
連體二、三極插座		單相六位元插座		三、二、三極插座	
單相三極插座		單相二極扁圓雙用插座		單相二極及三極插座	
三相四線插座		萬能二、三極插座		單相二位元三極扁圓帶開關插座*	
方形萬能插座*		圓形萬能插座*		帶開關圓腳插座(小三圓)*	

注：帶*為非中國國家標準插座。

3.2.5 斷路器

1. 概述

斷路器又叫做低壓斷路器。斷路器的原理是：當工作電流超過額定電流、短路、失壓等情況下，自動切斷電路。斷路器的負載有配電線路、電動機、家用與類似家用（照明、家用電器等）三大類，對應的斷路器分別有配電保護型、電動機保護型、家用及類似家用保護型的斷路器。

另外，配電型斷路器可以分為有 A 類、B 類。A 類為非選擇型，B 類為選擇型。家用與類似場所用斷路器的超載脫扣特性見表 3-27。

表 3-27 家用與類似場所用斷路器的超載脫扣特性

脫扣器型式	斷路器脫扣額定電流 I_n	通過電流	規定時間 (脫扣或不脫扣極限時間)	預期結果
B·C·D	≤ 63	$1.13I_n$	$\geq 1h$	不脫扣
B·C·D	> 63	$1.13I_n$	$\geq 2h$	不脫扣
B·C·D	≤ 63	$1.45I_n$	$< 1h$	脫扣
B·C·D	> 63	$1.45I_n$	$< 2h$	脫扣
B·C·D	≤ 32	$2.55I_n$	1~60s	脫扣

(續)

脫扣器型式	斷路器脫扣器額定電流 I_n	通過電流	規定時間 (脫扣或不脫扣極限時間)	預期結果
B、C、D	>32	2.5 I_n	1~120s	脫扣
B	所有值	3 I_n	≥0.1s	不脫扣
C	所有值	5 I_n	≥0.1s	不脫扣
D	所有值	10 I_n	≥0.1s	不脫扣
B	所有值	5 I_n	<0.1s	脫扣
C	所有值	10 I_n	<0.1s	脫扣
D	所有值	50 I_n	<0.1s	脫扣

注：B、C、D型是暫態脫扣器的類型，其中B型脫扣電流>3~5 I_n ，C型脫扣電流>5~10 I_n ，D型脫扣電流>10~50 I_n 。

兩室一廳選擇斷路器的類型與應用見表 3-28。

表 3-28 兩室一廳選擇斷路器的類型與應用

型號	用途
2P 40A 帶漏電	總開關用
DPN 16A	照明用
DPN 16A	臥室空調插座用
DPN 20A	客廳/臥室插座用
DPN 20A	廚房插座用
DPN 20A	衛生間插座用
DPN 20A	客廳櫃式空調用

2. 一些斷路器的特點

DZ47LE 系列漏電斷路器的型號見表 3-29。

表 3-29 DZ47LE 系列漏電斷路器的型號

項目	型號
常見的一些型號	DZ47le-32、DZ47le-32/1P、DZ47LE-32/2P、DZ47LE-32/3P、DZ47LE-32/3P+N、DZ47LE-32/4P、DZ47LE-32(1-6A)、DZ47le-32/1p(10-32A)、DZ47le-32/C10、DZ47LE-32/C16、DZ47le-32/C20、DZ47LE-32/C32、DZ47le-63、DZ47le-63/1P、DZ47LE-63/2P、DZ47LE-63/3P、DZ47LE-63/3P+N、DZ47LE-63/4P、DZ47LE-63(1-6A)、DZ47le-63(10-32A)、DZ47LE-63(32-63A)、DZ47le-63/C10、DZ47LE-63/C16、DZ47le-63/C20、DZ47LE-63/C32、DZ47LE-63/C50、DZ47LE-63/C63等

DZ47LE 系列漏電斷路器電流分斷時間見表 3-30。

表 3-30 DZ47LE 系列漏電斷路器電流分斷時間

類別	$I_{\Delta n}$ /mA	I_n /A	最大(剩餘電流)分斷時間/s			
			$I_{\Delta n}$	最大(剩餘電流)	分斷時間/s	250mA
間接接觸	>30	任何值	0.2	0.1	0.04	—
直接接觸	≤30	任何值	0.1	0.1	—	0.04

DZ47LE 系列漏電斷路器技術參數見表 3-31。

表 3-31 DZ47LE 系列漏電斷路器技術參數

殼架等級 額定電流 I_{en} /A	極數	加中 性線	額定電流 I_n /A	額定剩餘 動作電流 $I_{\Delta n}$ /mA	額定剩餘 動作電流 $I_{\Delta n}$ mA	額定極限短路分斷能力			額定剩餘接 通分斷能力 I_{en} /A	過電流瞬 時脫扣器 類型
						電壓 /V	分斷電流 /A	$\cos\phi$		
32	1	N	6、10、 16、20、 25、32	30	15	230	4500	0.8	2000	B C D

(續)

殼架等級 額定電流 I_n/A	極數	加中 性線	額定電流 I_n /A	額定剩餘 動作電流 $I_{\Delta n}/mA$	額定剩餘 動作電流 $I_{\Delta n}$ mA	額定極限短路分斷能力			額定剩餘接 通分斷能力 I_{cn}/A	過電流瞬 時脫扣器 類型
						電壓 /V	分斷電流 /A	$\cos\phi$		
63	1	N	6、10、 16、20、 25、32	30、50、 100、300	15、25 50、150	230	6000	0.7	2000	B C D
	2									
	3	N								
	4									
63	1	N	40 50 63	30、50、 100、300	15、25 50、150	230	4000	0.8	2000	B C D
	2									
	3	N								
	4									

DZ47LE 系列漏電斷路器過電流脫扣器保護特性見表 3-32。

表 3-32 DZ47LE 系列漏電斷路器過電流脫扣器保護特性

脫扣器	脫扣器額定電流 I_n/A	試驗電流 I/I_n	脫扣時間 t	起始狀態	預期結果	環境溫度
B、C、D	≤ 63	1.13	$\geq 1h$	冷態	不脫扣	30~35°C
		1.45	$< 1h$	熱態	脫扣	
	≤ 32	2.55	$1s < t < 60s$	冷態	脫扣	
			$1s < t < 120s$			
> 32	所有值	$\geq 0.1s$	冷態		不脫扣	
B						
C						
D						
B	所有值	5	$< 0.1s$	冷態	脫扣	
C		10				
D		20				

DZ47-63 小型斷路器主要參數及技術性能見表 3-33。

表 3-33 DZ47-63 小型斷路器主要參數及技術性能

項 目	參數及技術性能
按額定電流 I_n 分	1、2、3、4、5、6、10、15、16、20、25、32、40、50、60A 等
按極數分	單極 1P 二極 2P 三極 3P 四極 4P
斷路器常見的型號	C 型多用於照明保護，D 型多用於電機保護
按斷路器暫態脫扣器的型式分	C 型 ($5I_n \sim 10I_n$) D 型 ($10I_n \sim 16I_n$)
機械電氣壽命	電氣壽命：不低於 4000 次 機械壽命：不低於 10000 次

DZ47-63 斷路器過電流脫扣器保護特性見表 3-34。

表 3-34 DZ47-63 斷路器過電流脫扣器保護特性

脫扣器類型	脫扣器額定電流 I_n/A	I/I_n	脫扣時間 t	起始狀態	起始狀態
B、C、D	≤ 63	1.13	$t \leq 1h$ 不脫扣	冷態	30~50°C
		1.45	$t < 1h$ 脫扣	熱態	
	≤ 32	2.55	$1s < t < 60s$ 脫扣	冷態	
			$1s < t < 120s$ 脫扣	冷態	
B	所有值	3	$\leq 0.1s$ 不脫扣	冷態	
C		5			
D		10			
B		5	< 0.1 脫扣	冷態	
C		10			
D		20			

DZ47-100 高分斷微型斷路器的型號與主要技術參數見表 3-35。

表 3-35 DZ47-100 高分斷微型斷路器的型號與主要技術參數

項 目	型號 參數
常見的一些型號	DZ47-100/1P (63-100A)、DZ47-100/2P (63-100A)、DZ47-100/3P (63-100A)、 DZ47-100/4P (63-100A)、DZ47-125/1P、DZ47-125/2P、DZ47-125/3P、DZ47-125/4P
常見斷路器的額定工作電壓	50Hz、230V/400V
額定分斷能力	$I_{cn} = 10000A$ 、 $I_{cs} = 7500A$
斷路器的額定電流	63A、80A、100A 等
斷路器的極數	單極、二極、三極、四極等

DZ47-100 高分斷微型斷路器過電流脫扣特性見表 3-36。

表 3-36 DZ47-100 高分斷微型斷路器過電流脫扣特性

額定電流/A	極數	電壓/V	額定極限短路分斷能力		暫態脫扣器脫扣電流範圍
			分斷電流/A	$\cos\phi$	
6、10、16、20、25、32、40	1P	230	6000	0.65~0.7	3 I_n ~ 5 I_n (B 型) 5 I_n ~ 10 I_n (C 型) 10 I_n ~ 20 I_n (D 型)
	2P、3P、4P	400	6000		
50、63	1P	230	4500	0.75~0.8	
	2P、3P、4P	400	4500		

3.2.6 燈具

1. 概述

照明燈具可以分為室內燈具、戶外燈具兩大類。其中室內燈具又可以分為商業照明、辦公照明、家居照明。戶外燈又可以分為投光燈、路燈、高天棚燈、隧道燈、庭院燈、草坪燈、埋地燈、水下燈等。商業照明可以分為格柵射燈、射燈、筒燈、天花燈、壁燈等。辦公照明可以分為格柵燈盤、照明支架、應急照明。家居照明可以分為歐式燈、吸頂燈、水晶燈、花燈、檯燈及落地燈、羊皮燈及布罩燈、鏡前燈、工作燈、廚衛燈、低壓燈、客房燈、蠟燭燈、黃沙玻璃燈等。

不同燈具光源的技術指標（以某一公司的燈具間的比較）見表 3-37。

表 3-37 燈具光源的技術指標

光源種類	光通量/lm	色溫/K	壽命/h	光效 (lm/W)	顯色指數/ Ra
白熾燈 (60W)	625	2700	1000	10	100
高壓汞燈 (400W)	22000	3800	12000	55	>40
普通螢光燈 (36W)	2500	3000/4000/5000/6500	12000	65	>75
三基色螢光燈 (36W)	3200	3000/4000/5000/6500	12000	90	88
e-Hf 高效螢光燈	4700	3000/5000/6700	18000	104	84
緊湊型螢光燈 (13W)	900	2700/4000/6700	10000	65	88
金屬鹵化物燈 (400W)	36000	4000	9000	90	>60
高壓鈉燈 (400W)	48000	2000	12000	120	>20

不同燈具光源的種類與特點見表 3-38。

表 3-38 不同燈具光源的種類與特點

類 型		功率/W	特 點
螢光燈	白色	20~200 (7~22)	效率高,壽命長,可以用於商店的一般照明。強調黃、白系統的色彩,但是紅色系統不適合
	日光色	20~200 (7~22)	以冷色光使商品看出鮮明的美,玻璃器的照明,強調青色系統
	高級光色	20~110 (7~22)	顯色性良好,效率不太高。重視色彩、花紋的照明
	白熾燈泡色	20~40 (7~22)	可獲得和燈泡光色相同的柔和感,與燈泡混合照明有失調感覺
高強度 體放電燈	金屬鹵化物燈	50~400	效率高,顯色性也大致和白色螢光燈相同。用於高照度的一般照明
	高顯色型金屬鹵化物燈	50~400	顯色優良,效率不太高,適用於重視色彩、花紋的照明
	鹵化物燈泡(單端燈頭)	20~250	非常小型,壽命長,配光控制方便,需要注意熱處理
	鹵化物燈泡(雙端燈頭)	500~1500	效率高,壽命長,需要注意熱處理。可以用於中高頂棚的照明
白熾燈	一般照明用燈泡	20~100	小型而便宜,效率低。可以適用於吊燈、下投式燈
	球形燈泡	20~100	小型而簡單。可以作裝飾照明,較一般形式壽命長
	反射型聚光燈泡	20~100	小型,局部照明。壽命較短,輻射較多
	遮罩光束型聚光燈泡	20~100	小型,局部照明。壽命較短,較熟線遮斷型約亮 10%
	遮罩光束型聚光燈泡(紅外線遮斷型)	20~100	小型,可以得到集光型配光,輻射熱(紅外線)非常少

2. 不同領域的要求

住宅照度的要求見表 3-39。

表 3-39 住宅照度的要求

功能間	照度的要求
廚房、衛生間	標準為 20-30-50lx 三擋,實際應增加為 75-100-150lx 三擋為宜
庭院照明	夜晚能辨別出花草色調,平均照度一般為 20-50lx 為宜,景點、重點花木需要增加效果照明

(續)

功能間	照度的要求
客廳	一般活動時分為 20-30-50lx 三擋，實際應提高為 100-150-200lx 三擋裝燈，平均為 75lx 為宜
臥室	標準要求為 20-30-50lx 三擋，實際應提高為 50-100-150lx 三擋，平均照度 75lx 為宜。床頭檯燈供閱讀需要用 300lx 為宜

3. 室內燈具的類型 (見表 3-40)

表 3-40 室內燈具的類型

名稱	下半球 (光通比%)	上半球 (光通比%)
半間接型	40~10	60~90
間接型	10~0	90~100
直接型	100~90	0~10
半直接型	90~60	10~40
直接-間接均勻擴散型	60~40	40~60

4. 夜景照明常見光源技術指標 (見表 3-41)

表 3-41 夜景照明常見光源技術指標

燈具類型	光效/ (lm/W)	顯色指數/Ra	色溫/K	額定壽命/h
冷陰極螢光燈	30~40	>80	2700~10000 彩色	>20000
發光二極體 (LED)	80~130	>80	2700~7000	≥30000
無極螢光燈 (電磁感應燈)	60~80	75~80	2700~6500	>60000
三基色螢光燈	>90	80~96	2700~6500	12000~15000
緊湊型螢光燈	40~65	>80	2700~6500	5000~8000
金屬鹵化物燈	75~95	65~92	3000~5600	9000~15000
高壓鈉燈	80~130	23~25	1700~2500	>20000

5. 國外商業照明照度標準值 (見表 3-42)

表 3-42 國外商業照明照度標準值

(單位: lx)

場所	CIE 標準	德國	英國
百貨商店	—	500	500
超級市場	500~750	750	500 (垂直照度)
櫥窗	900	1000	—
大型商業中心	500~750	—	—
其他任何地段	300~500	—	—

6. 舞臺照明負荷計算需要係數 (見表 3-43)

表 3-43 舞臺照明負荷計算需要係數

舞臺照明總負荷/kW	需要係數/lx	舞臺照明總負荷/kW	需要係數/lx
50 及以下	1.00	200 以上至 500	0.50
50 以上至 100	0.75	500 以上至 1000	0.40
100 以上至 200	0.60	超過 1000	0.25~0.30

7. 花園酒店常見燈具（見表 3-44）

表 3-44 花園酒店常見燈具

名稱	規格型號（舉例）	安裝位置
噴泉射燈	50W（12V）黃綠紅三色	池底
嵌地燈	50W 白色毛玻璃面	
臺階側壁燈	18W 白色	
庭院燈	250W 鈉燈	
庭院路燈	200W 鈉燈	3m
投光燈	100W	
照樹燈	100W 白色	樹底
步行燈柱	150W 鈉燈暖黃色	
草坪燈	70W 金鹵燈	
出挑式柱壁燈	26W 暖黃色	底距地 2.2m
方型側壁燈	100W 暖黃色	
廣場照明燈	400W 鈉燈暖黃色	

3.2.7 配電箱

現在家居電路一般需要根據裝修設計重新佈置一個配電箱。該配電箱一般選擇鐵殼或者塑殼的，大小需要考慮箱內回路數量與預留開關數量。家居配電箱分強電配電箱與弱電配電箱。

這裡介紹的配電箱是指強電配電箱。強電配電箱如圖 3-9 所示。

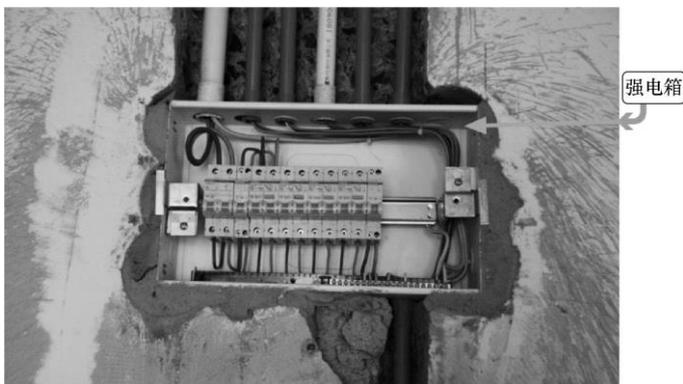


圖 3-9 強電配電箱

配電箱的規格有 12 位元、16 位、20 位、24 位等。一位等於一個 1P 斷路器或一個 DPN 斷路器的寬度（大約 18mm）。配電箱的安裝風格見表 3-45。

配電箱的具體標注規律如圖 3-10 所示。

3.2.8 家居電器與設備

家居電器與設備種類多，不同類型的電器與設備又可以分為不同的種類。其中，一些家

居電器功率見表 3-46。

表 3-45 配電箱的安裝風格

類 型	說 明
淡化隱藏	通過在面板貼上與周邊牆面款式一樣的壁紙，或刷上與周邊牆面顏色一樣的漆，來淡化配電箱的視覺效果
實物遮擋	通過掛畫、隔板等實物來遮擋配電箱
造型隱藏	將配電箱外露部分巧妙地融合在造型中

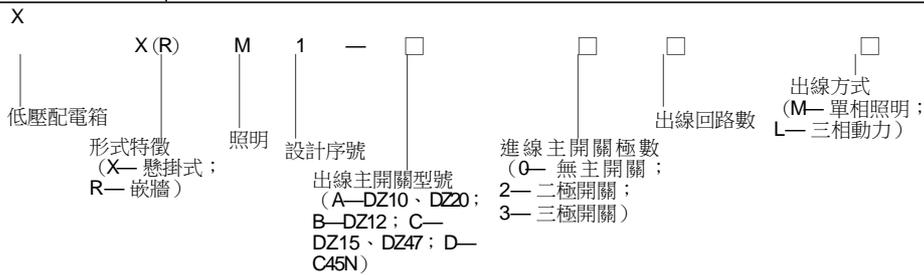


圖 3-10 照明配電箱的具體標注規律

表 3-46 家居電器功率

電器	一般功率/W	電器	一般功率/W
電水壺	1200	電扇	100
電熨斗	750	電視機	200
電吹風	500	電暖氣	1600~2000
電飯煲	500	電熱淋浴器	1200
電爐	1000	電熱水器	1000
電腦	200	吊扇大型	150
台扇(14寸)	52	吊扇小型	75
台扇(16寸)	66	家用電冰箱	65~130
微波爐	1000	空調	1000
吸塵器	400~850	理髮吹風器	450
音響器材	100	錄影機	80
抽油煙機	140	手電筒	0.5
窗式空調機	800~1300	雙缸家用洗衣機	380
單缸家用洗衣機	230		

不同的電器，對插座、開關的要求有所不同：

- 1) 一般而言，超過 1kW 的家用電器，在家中就算耗電大的電器。
- 2) 超過 2kW 的電器，家裝中一般要採用單獨的插座與開關，線纜一般是多股纜線，並且安裝專用控制開關。
- 3) 超過 4kW 的電器，一般需要考慮連接到三相動力電線的情況，並且插頭是採用四眼大號方插頭。

3.3 弱 電 用 電 材

3.3.1 電 視 線

電視線，也叫做電視連接線、閉路電視線、電視信號線。其是傳輸視訊訊號的一種電纜，電視線也可以用作監控系統的信號傳輸。

家居電視線，需要考慮兩套：一套閉路有線電視線，一套衛星接收電視線。

同軸電纜線是一般 RCA 接頭最常使用的線材，75Ω 的同軸電纜線也是 S/PDIF 數位式信號使用的線材。家居電視線用的就是同軸電纜。

物理發泡聚乙烯絕緣同軸電纜型號與名稱見表 3-47，電纜的結構尺寸見表 3-48。

表 3-47 物理發泡聚乙烯絕緣同軸電纜型號和名稱

型 號	名 稱
SYWV-75-5-I SYWV-75-7-I SYWV-75-9-I SYWV-75-5 SYWV-75-7 SYWV-75-9	有線電視系統物理發泡聚乙烯絕緣 聚氯乙烯護套同軸電纜
SYWY-75-7-I SYWY-75-9-I SYWY-75-7 SYWY-75-9	有線電視系統物理發泡聚乙烯絕緣 聚乙烯護套同軸電纜
SYWLY-75-9-I SYWLY-75-12-I SYWLY-75-13-I SYWLY-75-9 SYWLY-75-12 SYWLY-75-13	有線電視系統物理發泡聚乙烯絕緣 鋁管外導體 聚乙烯護套同軸電纜

注：SYWV-75-5-I、SYWV-75-7-I、SYWV-75-9-I、SYWY-75-7-I、SYWY-75-9-I、SYWLY-75-9-I、SYWLY-75-12-I、SYWLY-75-13-I 為 I 類電纜。

表 3-48 電纜的結構尺寸 (單位：mm)

項目	內導體		絕緣	外導體		護套	
	說明		物理發泡聚乙烯	鋁塑複合膜和鍍錫圓銅線 或鋁合金線編織編織線 標稱 直徑，0.12~0.18 編織密度 ≤45° 填充係數≥0.42 鋁管厚度≥0.35		聚氯乙烯 或聚乙烯	
型號	技術要求			直徑	直徑	直徑	厚度
SYWV-75-5-I SYWV-75-5	最小	0.98	4.60			0.69	6.9
	標稱	1.00	4.80			0.88	7.2
	最大	1.02	5.00		5.8		7.5
SYWV-75-7-I SYWY-75-7-I SYWV-75-7 SYWY-75-7	最小	1.64	7.00			0.85	10.0
	標稱	1.66	7.25			1.05	10.3
	最大	1.68	7.50		8.3		10.6

(續)

型號	項目	內導體	絕緣	外導體	護套	
	說明	單根圓銅線 或銅包鋁線 或銅包鋼線	物理發泡聚乙烯	鋁塑複合膜和鍍錫圓銅線 或鋁合金線編織編織線 標稱 直徑·0.12~0.18 編織密度 ≤45° 填充係數≥0.42 鉛管厚度≥0.35	聚氯乙烯 或聚乙烯	
	技術要求	直徑	直徑	直徑	厚度	直徑
SYWV-75-9-I SYWY-75-9-I SYWLY-75-9-I SYWV-75-9 SYWY-75-9 SYWLY-75-9	最小	2.12	8.75		0.90	12.0
	標稱	2.15	9.00		1.15	12.3
	最大	2.18	9.25	10.3		12.6
SYWLY-75-12-I SYWLY-75-12	最小	2.74	11.20		1.00	14.8
	標稱	2.77	11.50		1.30	15.1
	最大	2.80	11.80	12.8		15.4
SYWLY-75-13-I SYWLY-75-13	最小	3.12	12.78		1.00	15.53
	標稱	3.15	13.03		1.30	15.78
	最大	3.18	13.28	13.83		16.03

閉路電視監控系統可以採用 SYV 同軸電纜，SYV 同軸電纜的特點見表 3-49。

表 3-49 SYV 同軸電纜的特點

型號	波阻抗/ Ω	30Hz 時衰減不小於/ (dB/m)	電容不大於/ (pF/m)
SYV-75-2	75±5	0.186	76
SYV-75-3	75±3	0.122	76
SYV-75-5-1	75±3	0.706	76
SYV-75-5-2	75±3	0.0785	76
SYV-75-7	75±3	0.0510	76
SYV-75-9	75±3	0.0369	76
SYV-75-12	75±3	0.0344	76
SYV-75-15	75±3	0.0274	76
SYV-75-17	75±3	0.0244	76
SYV-75-23-1	75±3	0.0200	76
SYV-75-23-2	75±3	0.0161	76
SYV-75-33-1	75±3	0.0164	76
SYV-75-33-2	75±3	0.0124	76

電視電纜的選擇見表 3-50。

一般型號的識讀：SYV75-X

X——代表絕緣外徑 3mm/5mm，數字越大，線徑越粗。

S——代表同軸射頻電纜。

Y——代表聚乙烯。

V——代表聚氯乙烯。

表 3-50 電視電纜的選擇

電纜型號	成品外徑 /mm	最小彎曲半徑 /mm	重量 / (kg/km)	衰減常數/ (dB/km)		用途
				200MHz	800MHz	
SYV-75-5-1	7.1	71	76.6	190	360	分支線
SYV-75-9	12.4	124	212.6	104	222	分配幹線
SYV-75-12	15	150	301.6	96.8	207	室外幹線
SYV-75-15	19	190	445	79.3	120	室外幹線
SYKV-75-5	7.1	35.5	57.6	105	223	分支線
SYKV-75-7	10.2	51	98.6	71	152	分支線
SYKV-75-9	12.4	124	114.7	57	145	分配幹線
SYKV-75-12	15	150	183.3	47	104	室外幹線

75——代表特徵阻抗。視頻線分：75-3 能正常工作的傳輸距離為 100m。75-5 能正常工作的傳輸距離為 300m。75-7 能正常工作的傳輸距離為 500~800m。75-9 能正常工作的傳輸距離為 1000~1500m。

有線電視同軸電纜主要用於有線電視信號的傳輸，如果用於傳輸數位電視信號時會有一定的損耗。數位電視同軸電纜主要用於數位電視信號的傳輸應用，也能夠傳輸有線電視信號。

電視線的鑒別方法見表 3-51。

表 3-51 電視線的鑒別方法

項 目	說 明
包裹銅芯的 白色發泡層	有線電視線的最核心技術是包裹銅芯的白色發泡層，其承擔著遮罩雜波信號的主要任務。有的採用注氮發泡聚乙烯 (PE)，發泡率要高且均勻。鑒別方法如下： 用手——捏、掐，發泡優良的堅硬光滑，發泡差的一捏就扁 眼睛——看顏色，發泡白色純淨的，為優質聚乙烯。發泡差的顏色發暗，有細小的孔
看外護套	看外護套，鑒別方法如下： 好電視線，採用優質聚氯乙烯，用手是撕不動的 差電視線往往用低檔或回收材料，用手可以輕易撕開
看電視信號的好壞	看電視信號的好壞，鑒別方法如下： 有些較差的電視線頻率達不到 1000MHz，因此接收到的節目頻道數量可能會少於實際播出的數量，以及很多節目頻道無法達到清晰的顯示結果 無氧銅雙遮罩高清有線電視線 75-5、S-WV-75-5 <CU> 64B 廣電網路高清數位電視專用線屬於好電視線
檢查銅芯	檢查銅芯，鑒別方法如下： 看粗細——線徑國際一般為 1mm 看銅的顏色——銅純度越高，銅色越亮
看遮罩網	看遮罩網，鑒別方法如下： 一般家用，採用雙遮罩線即可，好的雙遮罩線編織網要緊密，覆蓋完全 差的雙遮罩線，線剝開外護套，可以看到結構鬆散，達不到所標稱的 96 編或 128 編

3.3.2 電話線

電話線就是用於實現打電話用的線。電話線有 2 芯電話線、4 芯電話線等種類。家庭裡

一般用 2 芯電話線。

2 芯電話線、4 芯電話線，線徑分別有 0.4mm、0.5mm，若干地區有 0.8mm 和 1.0mm。電話線導體材料，分為銅包鋼、銅包鋁、全銅等，其中，全銅的導體效果最好。電話線連接時，一般需要用專用的 RJ11 電話水晶頭，插在標準的電話連接模組裡。

電話與組線箱安裝也可以採用 HYA 電纜，HYA 電纜的特點見表 3-52。

表 3-52 HYA 電纜的特點

型號及規格	電纜外徑/mm	重量/(kg/km)
HYA10×2×0.5	10	119
HYA20×2×0.5	13	179
HYA30×2×0.5	14	238
HYA50×2×0.5	17	357
HYA100×2×0.5	22	640
HYA200×2×0.5	30	1176
HYA300×2×0.5	36	1667
HYA400×2×0.5	41	2217
HYA600×2×0.5	48	3229
HYA1200×2×0.5	66	6190

HBYV 電話線的規格特點見表 3-53。

表 3-53 HBYV 電話線的規格特點

名稱	型號規格	導體直徑/mm	絕緣直徑/mm	遮罩
電話通信電纜(室內)	HBYV-J2×0.5	0.50	0.91	無
電話通信電纜(室內)	HBYV-J2×0.45	0.45	0.88	無
電話通信電纜(室內)	HBYV-4×0.5	0.50	0.91	無
電話通信電纜(室內)	HBYV-4×0.45	0.45	0.88	無

一般型號的識讀：HYV2×1/0.4 CCS

HYV——代表電話線的英文型號。

2——代表為 2 芯的。

1/0.4 CCS——代表單支 0.4mm 直徑的銅包鋼導體。

一般型號的識讀：HYV4×1/0.5BC

HYV——代表電話線的英文型號。

4——代表為 4 芯的。

1/0.5 BC——代表單支 0.5 mm 直徑的純銅導體。

一般型號的識讀：HSYV 2×2×0.5

S——代表是雙絞的。

2×2——代表是 2 對 (4 芯) 雙絞的。

0.5——代表是單支 0.5mm 直徑的導體。

雙絞電話線對比普通的平行電話線，主要作用在於傳送速率更高、功率損耗更低。

現在，由於行動電話的發展，因此，採用有線電話的較少了。為此，可以不考慮使用電話線。如果考慮，則可以採用多數設一根網線來代替電話線。這樣，既可以用做電話線，也可以用做網線。

市內電話電纜的選擇見表 3-54。

表 3-54 市內電話電纜的選擇

HYT 電話電纜規格	成品外徑 /mm	重量 / (kg/km)	HYT 電話電纜規格	成品外徑 /mm	重量 / (kg/km)
10x2x0.5	11	119	20x2x0.4	12	134
20x2x0.5	13	179	30x2x0.4	13	179
30x2x0.5	14	238	50x2x0.4	14	253
50x2x0.5	17	357	100x2x0.4	18	417
100x2x0.5	22	640	200x2x0.4	24	774
200x2x0.5	30	1176	300x2x0.4	28	1131
300x2x0.5	36	1667	400x2x0.4	33	1458
400x2x0.5	41	2217	600x2x0.4	41	2143
600x2x0.5	48	3229	1200x2x0.4	56	4077
1200x2x0.5	66	6190	1800x2x0.4	66	5967
10x2x0.4	10	91	2400x2x0.4	76	800

HYV 電話通信電纜規格見表 3-55。

表 3-55 HYV 電話通信電纜規格

名稱	型號規格	外徑 /mm
四芯室內電話通信電纜	HYV 4x0.4	3.2
四芯室內電話通信電纜	HYV 4x0.5	3.5
四芯遮罩室內電話通信電纜	HYVP 4x0.4	4.0
四芯遮罩室內電話通信電纜	HYVP 4x0.5	4.0
二芯室內電話通信電纜	HYV 2x0.4	2.8
二芯室內電話通信電纜	HYV 2x0.5	3.1

電話通信電纜常採用低頻通信電纜電線實芯導體聚氯乙烯絕緣醃胺外皮局用配線的規格 見表 3-56。

表 3-56 實芯導體聚氯乙烯絕緣醃胺外皮局用配線的規格

型式	導體標稱直徑/mm																			
	0.4				0.5				0.6				0.8							
HJVN	單 芯 線	對 線 組	三 線 組	四 線 組	五 線 組	單 芯 線	對 線 組	三 線 組	四 線 組	五 線 組	單 芯 線	對 線 組	三 線 組	四 線 組	五 線 組	單 芯 線	對 線 組	三 線 組	四 線 組	五 線 組

3.3.3 網路線

局域網 (LAN) 是構成高速資訊網的基本單位，將局部區域內的智慧大廈、建築物、

基層單位、每個家庭接上資訊公路，能夠實現與國內外互聯網交流資訊。

標準要求數位通信電纜的導體需採用電工軟圓銅線，實芯導體直徑見表 3-57。

表 3-57 數位通信電纜的實芯導體直徑

線纜類別	導體直徑/mm
5 類線 (CAT. 5)	0.5
超 5 類線 (CAT. 5e)	0.5 或 0.52
6 類線 (CAT. 6)	0.6

綜合佈線銅纜分級與類別見表 3-58。

表 3-58 銅纜佈線系統的分級與類別

系統分級	支援頻率頻寬/Hz	支援應用器件	
		電纜	連接硬體
A	100k	—	—
B	1M	—	—
C	16M	3 類	3 類
D	100M	5/5e 類	5/5e 類
E	250M	6 類	6 類
F	600M	7 類	7 類

注：3 類、5/5e 類（超 5 類）、6 類、7 類佈線系統應能支援向下相容的應用。

常見的網路線，就是電腦術語中的雙絞線。其是連接電腦網卡、數據機或者路由器或交換機的電纜線。雙絞線是由相互按一定規律扭絞合在一起的，每根線加絕緣層並有色標來標記的一種弱電用線材。

電話線傳輸的信號是調製的信號，電腦的網卡不能夠識別。因此，需要由數據機轉換成電腦網卡能夠直接識別的信號。為此，數據機需要連接電話線作為信號進線，一端連接網路線作為信號出線。另外，把網路線敷設于穿線管、電線槽、天花板、地板隔層間，從而可以使系統支援語音、資料、文字、圖像、視頻等多種應用。

一般網路線導體越粗，傳輸的有效距離就越遠。家居網路線用於家庭寬頻網路的連接應用，內部一般為 8 根線。家居常用的網路線有 5 類、超 5 類兩種。網線到房間基本都要左繞右繞，儘量線上管裡能夠拉動，並且至少預留一根備用的。

網路線的有效傳輸距離是 100m。但是，實際情況下，不同材質的網路線的傳輸距離有所不同，具體的一些網路線的特點見表 3-59。

表 3-59 具體的一些網路線的特點

名稱	特點
銅包鋼網線	也就是平常說的四鐵四鋁網線。其裡面的線芯是兩條的銅包鋁，兩條是銅包鐵。該類網線，一般只能用在普通的網路情況下，並且最好佈線在 80m 以內
銅包鋁網線	該類網線一般以普通鋁為材質，外層的無氧銅層，並不飽滿。該類網線傳輸距離大約為 100m

(續)

名稱	特點
銅包銀網線	該類網線一般是用進口鋁作為主材料，外層是一層飽滿的無氧銅層。該類網線一般用在普通的網路下，在單一的網路環境下，能傳輸大約為 160~180m
全銅網線	該類網線也叫做青銅網線、銅包銅網線。該類網線主材料是回爐銅，外層鍍一層無氧銅。由於銅的純度不高，該類網線一般傳輸距離大約為 80~100m
無氧銅網線	該類網線主要材料是純度很高的銅，為優質網線。該類網線一般可以傳輸到大約 100~120m

100Ω 電纜最高傳輸頻率分類如下：

3 類電纜——16MHz。

5 類電纜——100MHz。

5e 類電纜——150MHz。

6 類電纜——250MHz。

選擇網路線可以採用網路分析儀來檢查，從而可以根據檢測的結果來選擇。另外，也可以採用以下方法來選擇：

- 1) 選擇網路線，一般選擇超 5 類。
- 2) 看網路線的外皮，如果一撕就破，則肯定是品質差的。
- 3) 如果網路線手感太軟，說明裡面芯線太細，則需要謹慎選擇。
- 4) 看網路線 4 對線的繞接是否正確，一般的 4 對電纜的繞接程度是不一樣的。雙絞線圖例如圖 3-11 所示。



圖 3-11 雙絞線圖例

使用時，需要注意雙絞線對電磁干擾存在敏感性甚至失效的可能，其對絞完整性是很重要的因素。因此，安裝中，需要保持完好。另外，實際應用中，需要注意雙絞線電纜有張力的最大、最小彎曲半徑的嚴格的要求。

3.3.4 音響音樂線

音訊線主要在家庭影院、背景音樂系統中應用。音訊線在客廳裡的應用，主要用於把家庭影院中鐳射 CD 機、DVD 等的輸出信號，送到功率放大器的信號輸入端子的連接。音響線也就是音箱線。音響線主要用於客廳裡家庭影院中功率放大器、音箱間的連接。

音箱線流通的電流信號遠大於一些視頻線與音訊線。因為，其通過的信號幅度大，因此，該類線往往沒有遮罩層。

音箱線圖例如圖 3-12 所示。

通常認為，背景音樂在導線上的損失（插入損耗）在 0.5dB 以下是可以容忍的。從功放輸出到音箱的電路中，揚聲器的阻抗，導線的長度，導線的粗細都很重要。

選擇音響信號傳輸線纜的方法與要點見表 3-60。

背景音樂線可以選擇標準 2×0.3mm² 線的 RVS 雙絞線、RVB 平行線等。

環繞音響線，可以選擇標準 100~300 芯無氧銅線。

背景音樂線線材的判斷方法見表 3-61。



圖 3-12 音箱線圖例

表 3-60 選擇音響信號傳輸線纜的方法與要點

類 型	說 明
數位音訊電纜	常用數位音訊電纜可以使用與模擬音訊相同的接外掛程式。用類比電纜來代用數位電纜，也 能夠將信號傳出，但是會影響傳輸的品質。數位音訊信號是工作頻率很高的脈衝資料流程，為了精確地傳輸信號，電纜必須與發送和接收設備相匹配，始端到終端電纜的阻抗必須保持統一標準
模擬音訊電纜	模擬電纜無論長度多少，在電纜各點上，阻抗是 600Ω，類比設備在電平匹配時輸入輸出阻 抗小 於 600Ω 也不會影響模擬音訊的音質。模擬音訊電纜可以分為傳聲器線纜、傳輸線路電纜、音箱電 纜。類比與數位設備上應用的電纜在外觀上略有不同，細心觀察可以分辨出來

表 3-61 背景音樂線線材的判斷方法

類 型	判 斷 方 法
品質差的或者假冒的線材	品質差的，或者假冒的線材，一般是採用普通銅質細導線作導體材料的
發燒級線材	發燒級線材，一般是採用較高純度的 ES-OCC（無氧單結晶體銅）或 OFEC（無氧電解銅）制 成導體銅絲，具有手感柔韌、抗拉、抗折的特點

高保真廣播音響系統連接線規格及電氣參數見表 3-62。

表 3-62 高保真廣播音響系統連接線規格及電氣參數

型號規格	導體絞合芯數/直徑/mm	70℃時最小絕緣電阻 / (MΩ·km)	20℃時最大導體電阻 / (Ω/km)
ETB 2×2.0mm ²	400 芯/0.08		9.75
ETB 2×2.5mm ²	500 芯/0.08	0.008	7.80
ETB 2×3.0mm ²	600 芯/0.08		6.50
ETB 2×0.5mm ²	100 芯/0.08	0.012	39.0
ETB 2×0.75mm ²	150 芯/0.08	0.011	26.0
ETB 2×1.0mm ²	200 芯/0.08	0.010	19.5
ETB 2×1.5mm ²	300 芯/0.08	0.009	13.3

3.3.5 光纖

光纖是許多 CD、MD、網路等常使用的傳輸線材。光纖分為單模光纖、多模光纖等種類，它們的特點見表 3-63。

表 3-63 光纖的特點

名稱	說明
單模光纖 SMF	單模光纖只傳輸主模，也就是說光線只沿光纖的內芯進行傳輸。由於完全避免了模式色散，使得單模光纖的傳輸頻帶很寬。單模光纖能量損耗小，不會產生色散。單模光纖使用的光波長為 1310nm 或 1550nm。單模光纖大多需要鐳射二極體作為光源。單模光纖適用於大容量、長距離的光纖通信。單模光纖常見的規格為 8/125 μ m、9/125 μ m（常用）、10/125 μ m 等。
多模光纖 MMF	多模光纖就是在一定的工作波長下（850nm/1300nm），有多個模式在光纖中傳輸。由於色散或像差，因此，多模光纖的傳輸性能較差，頻帶較窄，傳輸容量也比較小，距離比較短，有色散。發光二極體可作為多模光纖的光源。多模光纖常見的規格為 50/125 μ m、62.5/125 μ m（常用）、100/140 μ m、200/230 μ m 等。

單模光纖、多模光纖的辨別方法見表 3-64。

表 3-64 單模光纖、多模光纖的辨別方法

依據	解說
顏色	黃色的代表單模 橙色的代表多模
外套標識	50/125、62.5/125 為多模，並且可能標有 mm
光纖磨制端頭	在放大鏡下可辨別，多模呈同心圓
熔接機熔接時從屏上可辨別	多模纖中間沒白條 單模中間有一白條

光纖圖例如圖 3-13 所示。

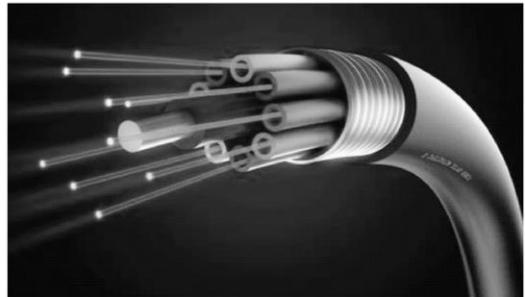
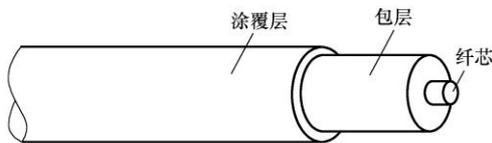


圖 3-13 光纖圖例

3.3.6 音視頻線

視頻線就是用來傳輸視訊訊號的，用來傳輸視頻基帶類比信號的一種同軸電纜。視頻線一般有 75 Ω 、50 Ω 兩個阻抗。視頻線按照粗細，可以分為 -3、-5、-7、-9 等型號。視頻線根據材質的不同，又可以分為 SYV、SYWV 等種類。

SYV 是指實芯聚乙烯絕緣的同軸電纜，國標代號是射頻電纜。SYWV 是指聚乙烯物理發

泡絕緣的同軸電纜，國標代號是射頻電纜。

SYV 電纜的規格見表 3-65。

表 3-65 SYV 電纜的規格

型號	內導體 標稱直徑/mm	編織根數/直徑/mm	外径/mm
SYV-75-3	1/0.50	TC 96/0.10	5.0
	7/0.18	BC 96/0.12	
SYV-75-5	1/0.80	BC 96/0.10	7.0
	16/0.20		
SYV-75-5	1/0.80	BC 128/0.10	
	16/0.20		
SYV-75-7	1/0.80	BC 128/0.12	
	1/1.20	BC 144/0.10	9.8

射頻電纜的結構圖例如圖 3-14 所示。

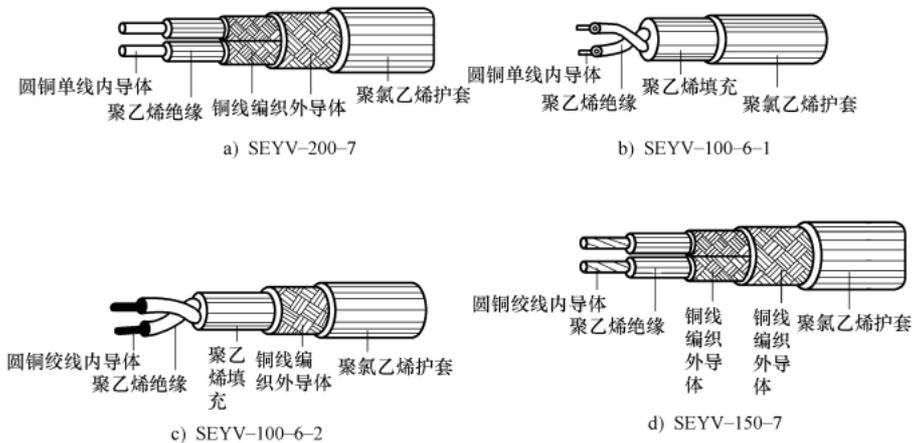


圖 3-14 射頻電纜的結構圖例

視頻線可以選擇標準 AV 影音共用線。視頻線的類型有多種，其中，還有一種電源視頻一體線。

音訊連接線，簡稱音訊線。其是用來傳輸電聲信號或資料的線。廣義而言，音訊線有電信號與光信號之分。音訊電信號纜主要傳輸形式有平衡、非平衡。根據信號，又分為類比、數位。根據信號強度，又分為前級、後級等。

由於音響設備可以由多個單件組合而成，因此線纜可以由音訊電纜與連接頭兩部分組成。

常見的音訊電信號纜（連接頭）有以下幾類：

RCA（俗稱蓮花頭音訊線）——非平衡、類比數位。

XLR（俗稱卡農頭音訊線）——平衡/非平衡、類比數位。

AES/EBUTRS JACKS（俗稱大三）——平衡/非平衡、模擬。

TS JACKS (俗稱大二)——非平衡、模擬。

BNC (Q9)——數字。

BANABA PLUG (香蕉插頭)——後級輸出音箱線、模擬。

SPEAKON (音箱插頭)——後級輸出音箱線、模擬。

RJ45 (水晶頭)——數字。

音視頻線主要用於家庭視聽系統的應用。音視頻線一般是三根線並在一起，一根細的為左聲道遮罩線，一根細的為右聲道遮罩線，一根粗的為視頻圖像遮罩線。

音視頻線圖例如圖 3-15 所示。

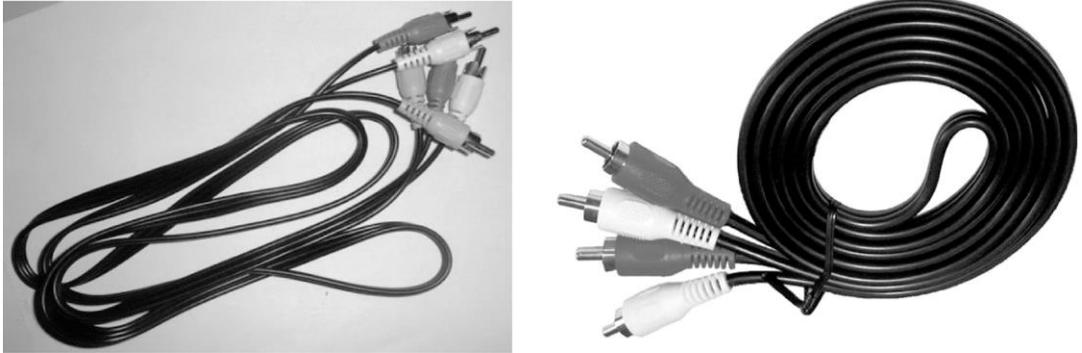


圖 3-15 音視頻線圖例

3.3.7 MIDI 線材

MIDI 是 Musical Instrument Digital Interface (樂器數位介面) 的縮寫。它規定了電子樂器與電腦間進行連接的硬體、資料通信協定，已成為電腦音樂的代名詞。MIDI 線材是使用在 MIDI 應用上的線材，常用五芯線來傳送有關 MIDI 上的資訊。

MIDI 線材圖例如圖 3-16 所示。

3.3.8 HDMI 線纜

HDMI 是高清晰多媒體介面，其是 High Definition Multimedia Interface 的縮寫。

HDMI 線纜是高清晰多媒體介面線的縮寫，其能夠高品質地傳輸未經壓縮的高清視頻數據，同時無需在信號傳送前進行數 / 模，或者模 / 數轉換，從而保證最高品質的影音信號傳送。HDMI 線纜最高資料傳輸速度為 5Gbit/s，最遠可傳輸 30m。

一個 1080p 的視頻與一個 8 聲道的音訊信號需求少於 4Gbit/s。因此，HDMI 線可以足夠應付一個 1080p 的視頻與一個 8 聲道的音訊信號。

HDMI 可以支援 EDID、DDC2B。因此，具有 HDMI 的設備具有的隨插即用的特點，信號源與顯示裝置間會自動進行協商，自動選擇最合適的視頻 / 音訊格式。

也就是說，HDMI 不僅可以滿足目前最高畫質 1080p 的解析度，還能夠支持 DVD Audio 等最先進的數位音訊格式，支援 8 聲道 96kHz 或身歷聲 192kHz 數碼音訊傳送，而且只用一



圖 3-16 MIDI 線材圖例

條 HDMI 線連接，免除數位音訊接線。

根據電氣結構、物理形狀的區別，HDMI 介面可以分為 Type A、Type B、Type C、Type D 等類型。每種類型的介面，可以分別由用於設備端的插座與線材端的插頭組成，使用 5V 低電壓驅動，阻抗都是 100Ω。其中，A 型是標準的 19 針 HDMI 介面，普及率最高。B 型接口尺寸稍大，有 29 個引腳，可以提供雙 TMDS 傳輸通道。因此，B 型介面支援更高的資料傳輸率與 Dual-Link DVI 連接。C 型介面與 A 型介面性能一致，只是體積較小，更適合緊湊型可攜式裝置使用。D 型是最新的一個介面模式，其主要是應用在移動手機與部分平板電腦上。

HDMI 線纜圖例如圖 3-17 所示。

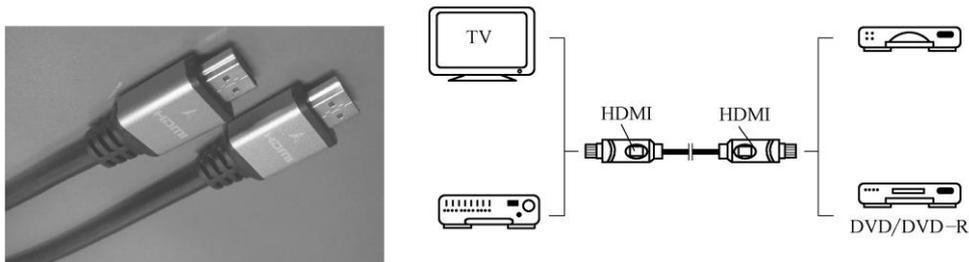


圖 3-17 HDMI 線纜圖例

現在的 HDMI 基本都是成品線，接頭與遮罩環都很粗，因此，需要錯開穿大套線管，並且轉彎絕對不能夠太彎，並且要考慮好長度不能夠超過要求。

有的 HDMI 線採用鍍金介面，目前，有的品質較好的 HDMI 線採用了 24K 鍍金，這樣可以有效解決插頭多次插撥後接觸不良的問題，避免信號丟失等現象。

HDMI 線比較脆弱，埋線時，可以埋兩條線以上做為備用，同時，一定要與強電的電線隔離。

選擇 HDMI 線時，需要先確認 HDMI 線的版本，HDMI 線的版本，常見的有 1.3 和 1.4 兩個版本。要注意 HDMI 線不是越長越好，以及 HDMI 介面的類型。

HDMI 標準還在不斷發展中，HDMI 1.2A 版標準已經正式啟用，能夠支持到 30/36/48 bit 的顏色，達到真實的 10 億色表現能力，以及支援多聲道環繞聲伴音系統 DTS HD 和 True HD。1.2A 版 HDMI 還向下相容現有的 HDMI 介面，以及開始向小型數碼設備、PC 顯卡上發展。

3.3.9 安防線材

安防工程項目中，用於傳輸視訊訊號、控制信號，以及其他資料資訊的線材統稱為安防線材。其中，一些線材的類型如下：

安防連接線可以分為三芯線、四芯線、五芯線、六芯線等。

安防 DC 電源線可以分為一拖二、一拖三、一拖四、一拖八、一拖十等。半球線可以分為三芯半球、四芯半球、五芯半球等。

延長線主要有 RCA+DC 公對 RCA+DC 母、延長線 BNC+DC 公對 BNC+DC 母、延長線 2RCA+DC 公對 2RCA+DC 母、延長線 BNC+RCA+DC 公對 BNC+RCA+DC 母。

OSD 菜單線主要有六芯、十一芯等。

安防線材圖例如圖 3-18 所示。

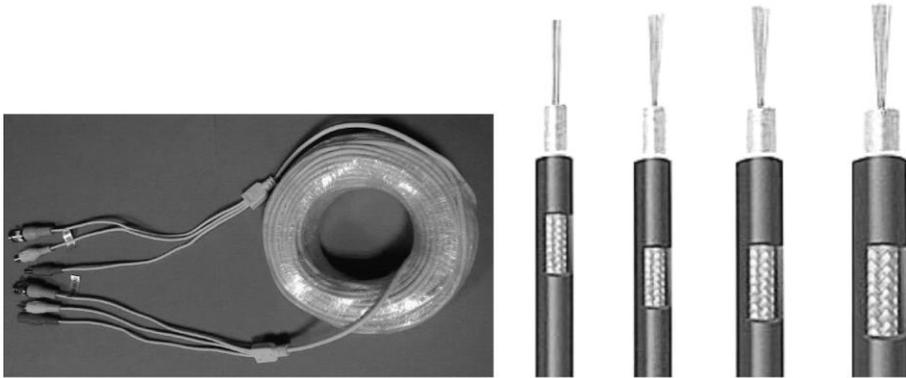
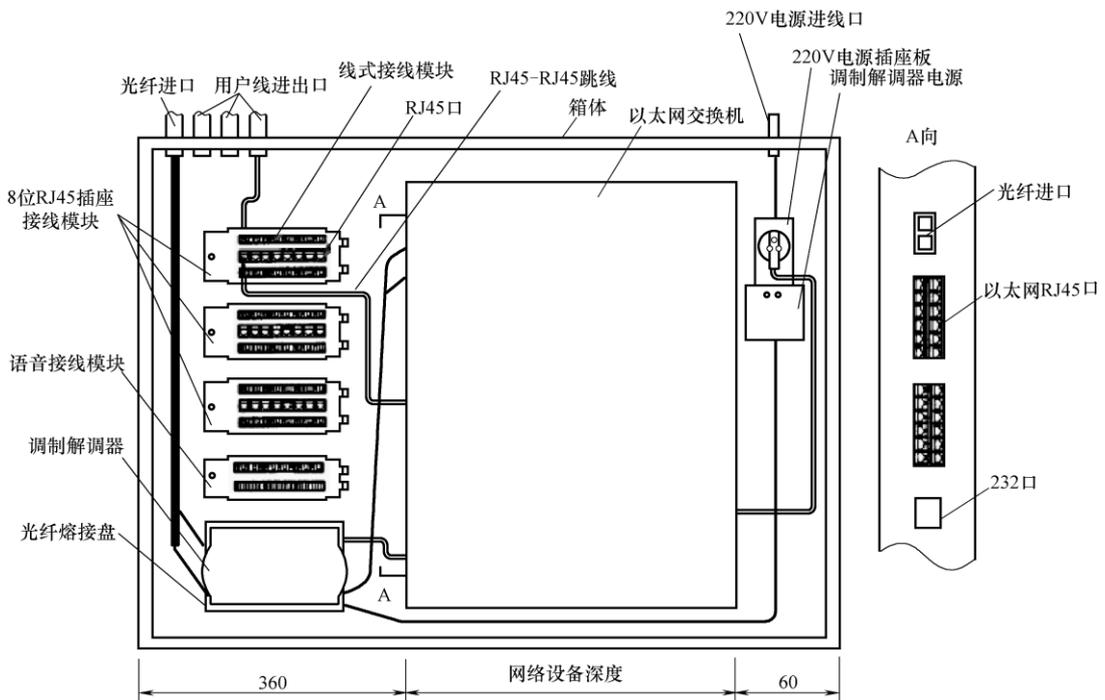


圖 3-18 安防線材圖例

3.3.10 家居多媒體箱

家居多媒體箱又叫做弱電箱、家居佈線箱等。其是較弱電壓線路的集中箱，一般用於現代家居裝修中，對網線、電話線、電腦的顯示器、USB 線、電視的 VGA、天線等進行集中管理的設備。

家居多媒體箱結構圖例如圖 3-19 所示。



参考尺寸：700mm×550mm×100mm

圖 3-19 家居多媒體箱結構圖例

弱電箱與強電箱是有差異的，強電箱主要是控制 220V 照明與電器、插座線路的。市面上，家居多媒體箱的尺寸有：

整體尺寸(寬×高×深) :300mm×260mm×105mm

整體尺寸(寬×高×深) :300mm×260mm×92mm

箱尺寸(寬×高×深) :272mm×230mm×90mm

3.3.11 RS-232 介面引腳定義

RS-232 介面符合美國電子工業聯盟 (EIA) 制定的串列資料通信的介面標準，原始編號為 EIA-RS-232，簡稱 232，RS232。

RS-232 介面有 DB9、DB25 之分。RS-232 介面引腳定義見表 3-66。

表 3-66 RS-232 介面引腳定義

25 芯	9 芯	信號方向來自	縮寫	描述名
2	3	PC	TXD	發送資料
3	2	數據機	RXD	接收資料
4	7	PC	RTS	請求發送
5	8	數據機	CTS	允許發送
6	6	數據機	DSR	通信設備準備好
7	5		GND	信號地
8	1	數據機	CD	載波檢測
20	4	PC	DTR	資料終端準備好
22	9	數據機	RI	響鈴指示器

RS-232 介面圖例如圖 3-20 所示。

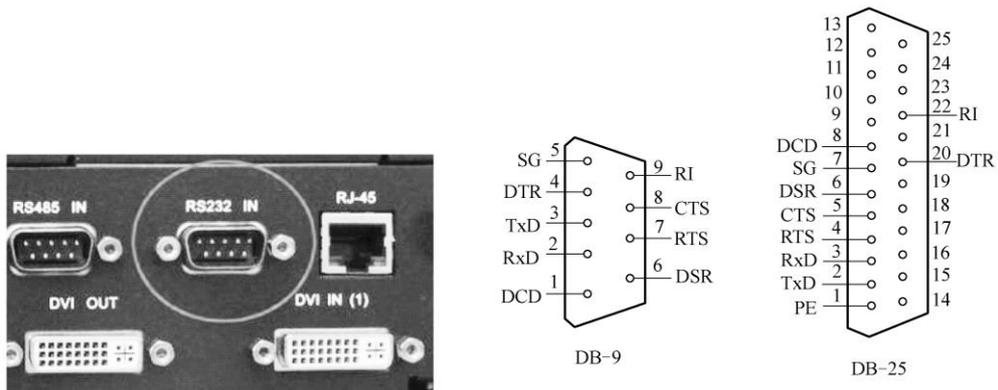


圖 3-20 RS-232 介面圖例

RS-232 介面間的轉換圖例如圖 3-21 所示。

3.3.12 VGA 介面引腳定義

VGA 介面共有 15 針，分成 3 排，每排 5 個孔，顯卡上應用最為廣泛的介面類別型，絕大多數顯卡都帶有此種介面。

VGA 介面傳輸紅、綠、藍類比信號以及同步信號（水準和垂直信號）。

3-67。

VGA 介面圖例如圖 3-22 所示。

3.3.13 HDMI 介面

HDMI 介面是一種數位化視頻/音訊介面，其是適合影像傳輸的專用型數位化介面，其可同時傳送音頻、影像信號。

HDMI 介面圖例如圖 3-23 所示。注意，HDMI 的介面有標準口、迷你口之分。

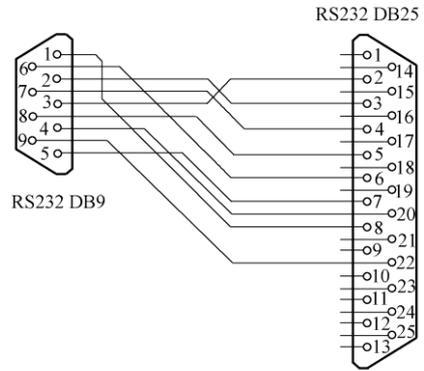


圖 3-21 RS-232 介面間的轉換圖例

表 3-67 VGA 介面引腳定義

引腳號	對應信號	對應焊接	引腳號	對應信號	對應焊接
1	紅基色端	紅線的芯線	9	保留端	
2	綠基色端	綠線的芯線	10	數字地端	黑線
3	藍基色端	藍線的芯線	11	地址碼端	棕線
4	地址碼端	ID Bit	12	地址碼端	
5	自測試端		13	行同步端	黃線
6	紅地端	紅線的遮罩線	14	場同步端	白線
7	綠地端	綠線的遮罩線	15	地址碼端	
8	藍地端	藍線的遮罩線			

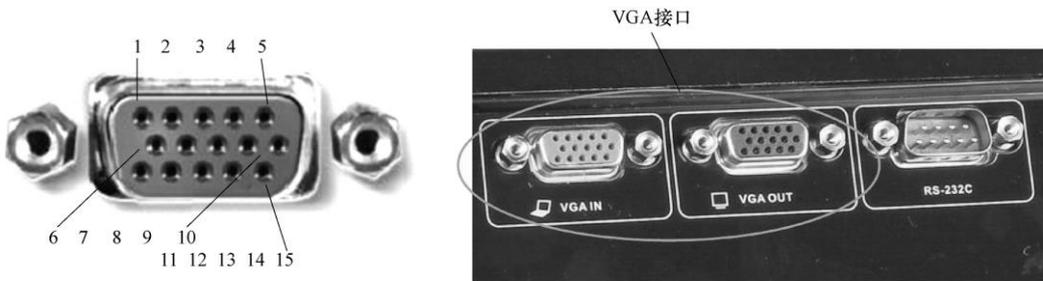


圖 3-22 VGA 介面圖例

3.3.14 模數化插座

模數化插座可以採用軌道安裝，其適用於終端組合電器，也可以用於其他成套電器中，對用電設備進行插接。

模數化插座圖例如圖 3-24 所示。

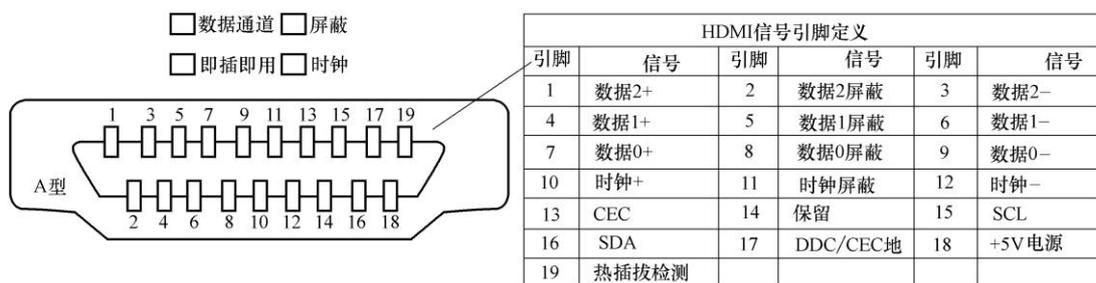


圖 3-23 HDMI 介面圖例

一些模數化插座技術參數見表 3-68。

3.3.15 弱電插座

弱電插座主要包括電視插座、音響插座、電話插座等。一些弱電插座外形見表 3-69。

3.3.16 弱電開關

1. 聲光開關

聲光開關的一些技術性能如下：

1) 工作電壓——一般裝修中選擇交流 160~250V、AC200~250V 即可，選擇的電壓範圍寬，更能夠適應電源電壓的波動。一般裝修中頻率選擇 50~60Hz 即可。

2) 靜態功耗——一般裝修中選擇數值較小的。數值小，意味著更省電。



圖 3-24 模數化插座圖例

表 3-68 一些模數化插座技術參數

極數	額定工作電壓/V	額定熔斷短路電流/A
單相二線	250	500
單相三線	220	380
三相四線	10	16·25

3) 負載範圍——例如有 $\leq 60W$ 。

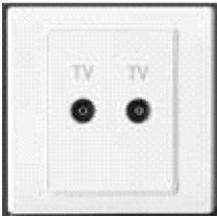
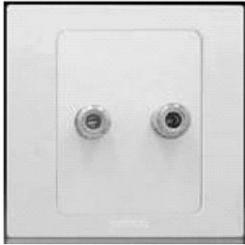
4) 光控範圍——例如有關 $<1Lx \sim 4Lx <$ 開。

5) 延時時間——例如有 60s。

6) 溫度範圍——一般裝修中選擇能夠適應春、夏、秋、冬環境中使用，以及電氣元件出現的最大溫度。例如有選擇 $-25 \sim 45^{\circ}C$ 。

- 7) 聲控範圍——例如可以選擇 $\geq 65\text{dB} \pm 5\text{dB}$ 。
- 8) 型號種類——例如有二線、三線、帶應急強啟功能等。

表 3-69 一些弱電插座外形

名稱	圖 例	名稱	圖 例
電視插座		電話插座	
電話加電腦插座		電視加電腦插座	
雙聯有線電視插座		音響插座	

聲光開關圖例如圖 3-25 所示。

2. 遙控開關

遙控開關的一些主要參數如下：

- 1) 遙控開關有單開、單關、全開、全關等不同控制功能的開關類型。以及還有一些類型：86 型紅外遙控開關 4 路、2 路 86 型無線遙控開關、1 路 86 型無線遙控開關、3 路 86 型無線遙控開關、1 拖 4 無線遙控開關、1 拖 3 無線遙控開關、1 拖 2 無線遙控開關、單路遙控開關、獨立型 3 路遙控開關、2 路遙控開關、4 路智慧遙控開關等。

- 2) 干擾性，例如有的每個面板需要相隔 2m 以上，才不會受干擾。

- 3) 遙控開關的工作電壓，一般選擇交流電壓 220V 附近的，頻率一般選擇 50Hz 即可。4) 遙控開關的每路負載功率，可以是白熾燈（例如 $< 1500\text{W}$ ），也可以是節能燈（例如 $< 400\text{W}$ ）。

3. 其他

其他一些弱電開關圖例見表 3-70。



3.3.18 揚聲器

揚聲器又是一種十分常用的電聲換能器件。揚聲器的種類如下：

1) 根據聲波輻射——可以分為直射式揚聲器（紙盆揚聲器）、反射式揚聲器（號筒揚聲器）。2)

根據頻率特性——可以分為低音揚聲器、中音揚聲器、高音揚聲器、全音域揚聲器。

3) 根據用途——可以分為監聽揚聲器、主聲揚聲器、補聲揚聲器、巡迴演出揚聲器、影院揚聲器等。

4) 根據外形——可以分為圓錐形揚聲器、球頂形揚聲器、號角形揚聲器。

5) 根據能量轉換原理——可以分為電動式揚聲器（即動圈式揚聲器）、靜電式揚聲器（即電容式揚聲器）、電磁式揚聲器（即舌簧式揚聲器）、壓電式揚聲器（即晶體式揚聲器）等。

一些揚聲器的特點見表 3-72。

表 3-72 一些揚聲器的特點

名 稱	說 明
紙盆式揚聲器	紙盆式揚聲器又稱為動圈式揚聲器，它是一種低音揚聲器。其一般由三部分組成：振動系統、磁路系統、輔助系統。紙盆揚聲器工作原理如下：當功率放大器輸出的音訊電流通過音圈時，由於磁場與音圈的相互作用，音圈會產生運動，會隨信號振動，這樣通過振動系統實現電聲的轉換。紙盆揚聲器紙盆面積越大越有利於聲輻射，通常低音紙盆口徑為 20~30cm，高音紙盆口徑在 10cm 以下。 電動式揚聲器應用最廣泛，它又可以分為盆式、號筒式、球頂形三種。紙盆揚聲器結構簡單、低音豐滿、音質柔和、頻帶寬，但效率較低。
號筒式揚聲器	號筒式揚聲器是一種高音揚聲器，由振動系統、號筒構成。號筒式揚聲器的振動系統的振膜不是紙盆，而是一球形膜片。振膜的振動通過號筒向空氣中輻射聲波。號筒式揚聲器的頻率高、音量大，常用於室外及廣場擴聲。
補聲揚聲器	補聲揚聲器一般放在側後方，主要彌補主聲的不足。
巡迴演出揚聲器	巡迴演出揚聲器具有大功率、移動方便等特點。
影院揚聲器	影院揚聲器一般適應數碼技術，具有語言清晰、穿透力強等特點。
12 寸以上大口徑揚聲器	一般的 12 寸以上大口徑揚聲器單元，低音特性好，失真不大，但超過 1.5kHz 的信號，表現就很差。
1~2 寸的高音揚聲器	1~2 寸的高音揚聲器單元重放 3kHz 以上的信號性能很好，但無法重放中音、低音信號。
專業擴聲用揚聲器	專業擴聲用揚聲器多用於各種類型的室內外演出，主要是向廣大觀眾或聽眾播放音樂、歌曲等節目。專業擴聲用揚聲器要選用功率大、頻帶寬、失真小、靈敏度高的揚聲器，高頻單元一般選用號角式揚聲器。中、低頻單元多選用紙盆揚聲器，大型劇場使用聲柱揚聲器。
球頂形揚聲器	球頂形揚聲器是一種高音揚聲器。
高音揚聲器	高音揚聲器是只能夠重放音訊中的高頻成分的揚聲器。其通常採用口徑較小的揚聲器。
中音揚聲器	中音揚聲器適用頻域在 500Hz~5kHz 的中頻音發音的號筒型或錐型揚聲器。
低音揚聲器	低音揚聲器專為重放 500Hz 以下低音信號的揚聲器。低音通常分為中低音頻段（100~500Hz）、低音頻段（40~150Hz）、超低音頻段（20~50Hz）。
全音域揚聲器	全音域揚聲器是指一個揚聲器單元能重放全音域的聲音。該類揚聲器一般頻率範圍控制在中低音到高音範圍，低音訊的下限大於 100Hz。該類揚聲器常使用在電視機、答錄機等民用設備中。

(續)

名稱	說明
監聽揚聲器	<p>監聽揚聲器是供調音人員來評價音色品質的揚聲器。監聽揚聲器要求頻響寬、失真低、指向性好、功率大、動態範圍大、抗超載。監聽揚聲器分為供調控人員及演奏人員監聽用、供演奏人員監聽用的揚聲器。</p> <p>供調控人員及演奏人員監聽用——及時發現節目聲音出現的問題並加以調整、處理。這類揚聲器保真度要高、瞬態特性要好、能夠真實反映原聲信號的品質。供調控人員及演奏人員監聽用揚聲器多選擇擴散型組合的音箱。</p> <p>供演奏人員監聽用的揚聲器——供演奏人員監聽用的揚聲器多使用小型揚聲器。這類揚聲器指向性要強、中高音特性好，以保證返回的聲音信號有較高的清晰度，並防止演奏現場聲回饋。</p>
主聲揚聲器	主聲揚聲器是面對觀眾、輻射全場的一種揚聲器

揚聲器的圖例如圖 3-26 所示。



圖 3-26 揚聲器的圖例 揚聲器技術

特性見表 3-73 ~ 表 3-75。

表 3-73 幾種恒指向性號筒揚聲器的技術特性

標稱覆蓋角 (-6dB) 水準角×垂直角	指向性因數 Q (平均值)	號筒下限頻率 /Hz	最低推薦分頻點/Hz	靈敏度級 1W·1m /dB	喉部直徑 /mm	外形尺寸/mm 高×寬×長	重量 /kg
90°×40°	12.3	300	500	112	41	790×790×827	18
60°×40°	19.8	300	500	113	41	805×770×849	17
40°×20°	47.6	200	500	115	41	805×850×1550	23
90°×40°	10.7	400	800	110	41	320×500×274	9
60°×40°	19.0	400	800	112	41	320×500×274	9
40°×20°	45.2	630	800	113	41	270×500×470	7.5

表 3-74 幾種高頻驅動器的技術特性

喉部直徑 /mm	標稱阻抗 /Ω	功率承受能力/W		靈敏度級 1W·1m /dB	頻率範圍 /Hz	最低推薦分頻頻率 /Hz	振膜材料	直徑 /mm	厚度 /mm	重量 /kg
		粉紅雜訊	節目信號							
41	16	35	70	108	500~15000	500	鋁合金箔	235	80	10
41	16	50	100	108	500~15000	500	鈦合金箔	235	80	10
22	8	25	50	104	800~18000	800	鈦合金箔	155	55	3.7

表 3-75 幾種低頻揚聲器箱的技術特性

揚聲器單元的數量及直徑/mm	標稱阻抗/ Ω	額定功率/W	靈敏度級 $1W \cdot 1m/dB$	頻率範圍/Hz	推薦分頻頻率/Hz	外形尺寸/mm 高×寬×厚	重量/kg
1× Φ 400	8	100	98	40~2000	500	767×512×478	40
2× Φ 400	8	200	101	40~2000	500	1060×660×470	65
1× Φ 500	8	200	95	25~2000	200	1060×660×470	60

揚聲器傳輸電纜允許距離見表 3-76。

表 3-76 揚聲器傳輸電纜允許距離

電纜規格		不同揚聲器總功率允許的最大線纜長度/m			
二線制	三線制	30W	60W	120W	240W
2×0.5mm ²	3×0.5mm ²	400	200	100	50
2×0.75mm ²	3×0.75mm ²	600	300	150	75
2×1.0mm ²	3×1.0mm ²	800	400	200	100
2×1.2mm ²	3×1.2mm ²	1000	500	250	125
2×1.5mm ²	3×1.5mm ²	1300	650	325	165
2×2.5mm ²	3×2.5mm ²	—	1100	550	280

注：此表電纜參考選用 RVS 或 (RVS+RV)。

單只揚聲器擴聲面積見表 3-77。

表 3-77 單只揚聲器擴聲面積

型號	規格	名稱	擴聲面積	備註
ZTY-1	3W	天花板揚聲器	40~70m ²	吊頂安裝
ZTY-2	5W	天花板揚聲器	60~110m ²	較高吊頂安裝
ZQY	3W	球形揚聲器	30~60m ²	吊頂、無吊頂安裝
	5W	球形揚聲器	50~100m ²	特殊裝飾效果的場合
ZYX-1A	3W	音箱	40~70m ²	壁裝
ZYX-1	5W	音箱	60~110m ²	壁裝
ZSZ-1	30W	草地揚聲器	80~120m ²	室外座裝
ZMZ-1	20W	草地揚聲器	60~100m ²	室外座裝

注：揚聲器安裝高度 3m 以內。

家居揚聲器擺放位置與使用的一些要求見表 3-78。

表 3-78 家居揚聲器擺放位置與使用的一些要求

項 目	說 明
反射	地毯、窗簾、軟傢俱會吸收中頻、高頻的聲音，因此，這是揚聲器適宜的環境。大而空曠的區域就會產生硬反射，可能導致語音含糊不清。音染、聲音的通透性會敗壞。房間產生的反射大致類似於電視螢幕上出現的重影。
房間尺寸	避免正方形或者是長度正好是寬度兩倍的長方形房間，因為，會產生不必要的共振。
超載	長時間大功率播放可能導致揚聲器單元和/或功放機超載。
傢俱	傢俱可能會產生振動，並因此帶來雜音。
線材	用線材儘量短，並且確保所有連接乾淨，未被氧化。
主箱	主箱一般對稱放在聽音者前方，兩隻主箱間的距離大約是與聽音者間距離的 80%。也就是主箱與聽音者間的角度為 45°。
煲機	首次使用時，揚聲器單元需要 50~100h 才可煲出最佳聲音。這段時間，揚聲器也許可以正常使用。
不要緊貼	不可以把揚聲器單元與低音反射孔朝向地板、牆面放置。
低頻放大	揚聲器放在靠牆的位置或者是地板上，低頻會被放大，有時可能引起模糊的聲音重放。如果揚聲器是放在靠近角落的地方，這樣的放大就更加明顯。但是，有時這種放大又是需要的。因此，有些構造的揚聲器刻意設計成靠牆擺放式。
低音炮擺放位置	低音炮在房間的擺放位置影響系統的整體頻響、聲壓級別。房間對於低頻區域的影響非常強烈。低音炮擺放位置還影響主箱、低音炮間的相位差。把低音炮放在房間角落通常可以獲得更加線性化的頻響。

3.3.19 音箱

音箱是可將音訊信號變換為聲音的一種設備。音箱的發聲部件是揚聲器，音箱的箱體主要是為了防止揚聲器振膜正面與反面的聲波信號直接形成回路，造成僅有波長很小的高中頻聲音可以傳播出來，其他的聲音信號被疊加抵消掉了。音箱箱內障板、倒相管、共振腔等，主要是為了在低頻頻段對一定波長的聲音信號進行增強，以及進一步減少大氣壓力對聲音還原的影響。

音箱的性能指標見表 3-79。

表 3-79 音箱的性能指標

名 稱	說 明
身歷聲分離度	身歷聲分離度是指雙聲道間互相不干擾信號的能力、程度，也即隔離程度。一般用一條通道內的信號電平與洩漏到另一通道中去的電平之差表示。如果身歷聲分離度差，則立體感將被削弱。歐洲廣播聯盟規定的調頻身歷聲廣播的身歷聲分離度為 >25dB，實際上能做到 40dB 以上。國際電子電機委員會規定的身歷聲分離度的最低指標，1kHz 時大於等於 40dB，實際以達到大於 60dB 為好。
身歷聲通道平衡	身歷聲通道平衡是指左、右通道增益的差別。一般以左、右通道輸出電平間最大差值來表示。如果不平衡過大，身歷聲聲像位置將產生偏離。該指標應小於 1dB。

(續)

名稱	說明
靈敏度	靈敏度的大小反映了音箱的推動的難易程度，靈敏度最好在 87dB 以上，這樣的音箱比較好推動，對功放的要求也不太高。音箱的靈敏度每差 3dB，輸出的聲壓就相差一倍，一般以 87dB 為中靈敏度，84dB 以下為低靈敏度，90dB 以上為高靈敏度。靈敏度的提高是以增加失真度為代價的。靈敏度雖然是音箱的一個指標，但是它與音箱的音質音色無關
頻率範圍	頻率範圍是指音響系統能夠重放的最低有效重播頻率與最高有效重播頻率間的範圍
頻率回應	頻率回應是指將一個以恒電壓輸出的音訊信號與系統相連接時，音箱產生的聲壓隨頻率的變化而發生增大或衰減、相位隨頻率而發生變化的現象，這種聲壓和相位與頻率的相關聯的變化關係稱為頻率回應。一般要求頻響越寬越好，但是也必須是平坦的，至少在兩端的衰減不超過 3dB 才有意義
失真度	失真度有諧波失真、互調失真、瞬態失真之分： 1) 諧波失真是指聲音重播中增加了原信號沒有的高次諧波成分而導致的失真 2) 互調失真影響到的主要是聲音的音調方面 3) 瞬態失真是因為揚聲器具有一定的慣性品質存在，盆體的振動無法跟上瞬間變化的電信號的振動而導致的原信號與重播音色間存在的差異 4) 普通多媒體音箱的失真度以小於 0.5% 為宜，通常低音炮的失真度普遍較大，小於 5% 就可以接受
響度	聲音的強弱稱為強度，它由氣壓迅速變化的振幅大小決定。人耳對強度的主觀感覺與客觀的實際強度不一致。一般把對於強弱的主觀感覺稱為響度，其單位為 dB。人耳的聽覺頻率為 20Hz~20kHz，這個頻帶叫音訊、聲頻。無論聲壓高低，人耳對 3~5kHz 頻率的聲音最為敏感。多數人對信號聲級突變 3dB 以下時是感覺不出來的，因此，對音響系統常以 3dB 作為允許的頻率回應曲線變化範圍
信噪比	信噪比是指音箱重播的正常聲音信號與無信號時雜訊信號的比值，其單位用 dB 表示。信噪比數值越高，雜訊越小。信噪比低時，小信號輸入時雜訊嚴重。一般信噪比低於 80dB 的音箱不建議選擇。信噪比低於 70 dB 的低音炮不建議選擇。國際電子電機委員會對信噪比的最低要求如下： 1) CD 機的信噪比可達 90dB 以上，高檔的可達 110dB 以上 2) 收音頭調頻身歷聲為 50dB，實際上達到 70dB 以上為佳 3) 普通磁帶錄音座為 56dB，經杜比降噪後信噪比有很大提高 4) 前置放大器≥63dB，後級放大器≥86dB，合併式放大器≥63dB。合併式放大器信噪比的最佳值應>90dB
音調	音調是指具有一特定，並且通常是穩定的音高信號，也就是聲音聽起來調子高低的程度。音調與頻率、聲音強度有關。頻率高的聲音，人耳的反應是音調高，頻率低的聲音，人耳的反應是音調低。音調隨頻率的變化基本上呈對數關係
音色	音色對聲音音質的感覺，也是一種聲音區別於另一種聲音的特徵品質。音色不但取決於基頻，而且與基頻成整倍數的諧波密切有關
音效技術	音效技術現在較為常見的有 SRS、APX、Spatializer 3D、Q-SOUND、Virtual Dolby、Ymersion 等幾種。對於多媒體音箱來說，SRS、BEE 兩種技術比較容易實現，效果也好，能有效提高音箱的表現能力

(續)

名 稱	說 明
阻抗	<p>阻抗是指音箱在頻率為 1kHz 時呈現的電阻值，通常是 4Ω 或 8Ω，也有 5Ω、6Ω、10Ω 等。音箱的輸入阻抗高於 16Ω 為高阻抗，低於 8Ω 的為低阻抗，音箱的標準阻抗是 8Ω。音箱的阻抗是隨工作頻率的改變而改變的，通常在低頻段低，高頻段高。音箱的理想狀態是隨工作頻率的變化越小越好</p> <p>在功放與輸出功率相同的情況下，低阻抗的音箱可以獲得較大的輸出功率，但是阻抗太低了又會造成欠阻尼、低音劣化等現象</p>
阻尼係數	<p>阻尼係數是指放大器的額定負載阻抗與功率放大器實際阻抗的比值。阻尼係數大表示功率放大器的輸出電阻小，阻尼係數是放大器在信號消失後控制揚聲器錐體運動的能力。一般希望功率放大器的輸出阻抗小，阻尼係數大為好。阻尼係數一般在幾十到幾百間，優質專業功率放大器的阻尼係數可高達 200 以上</p>
承受功率	<p>音箱銘牌上標注的多少瓦到多少瓦的字樣含義是：前面的數值是指推動該音箱的最起碼連續功率，只有達到這一功率，音箱才進入最佳狀態。後面的數字是指音箱所能承受的最大功率，超過該功率就可能燒毀音箱單元</p>
等響度控制	<p>等響度控制主要作用是低音量時提升高頻、低頻聲。等響度控制一般為 8dB 或 10dB</p>
動態範圍	<p>不失真表現的最大音量與最小音量的分貝數就是動態範圍</p>
功率	<p>功率決定音箱所能發出的最大聲強。音箱功率有兩種標注方法：額定功率、瞬間峰值功率。音箱的功率主要由功率放大器晶片的功率與電源變壓器的功率決定。普通家庭用戶的 20m² 左右的房間，真正意義上的 60W 功率音箱足夠了，但功放的儲備功率越大越好，最好為實際輸出功率的 2 倍以上</p>
可擴展性	<p>可擴展性是指音箱是否支持多聲道同時輸入，是否有接無源環繞音箱的輸出介面，是否有 USB 輸入功能等</p>

音箱的種類見表 3-80，單聲道到環繞身歷聲的特點見表 3-81。

表 3-80 音箱的種類

名 稱	說 明
密閉式音箱	<p>密閉式音箱把音箱封閉起來，在面板上只留揚聲器口，減少聲反射。使揚聲器前後的擺不會產生干涉，改善低頻特性，同時豐富中、高音</p>
倒相式音箱	<p>倒相式音箱在揚聲器面板上開一個口或插入一根倒相管，使箱內的彈性空氣與管內空氣發生共振，使產生 180°倒相。紙盆振動時，前後聲波相疊加，增加低頻輻射</p>
聲柱音箱	<p>聲柱音箱是一種特殊音箱，在柱體內以直線排列一定數量的揚聲器，形成同軸輻射聲的揚聲器系統。聲柱音箱常用於劇院、劇團、舞廳、酒吧、舞臺、劇院、俱樂部、健身房、體育館、學校、工廠、商場、酒店、醫院、政府機關、學校、工廠、商場、酒店、醫院、政府機關、學校、工廠、商場、酒店、醫院、政府機關</p>
木質音箱、塑膠音箱	<p>木質音箱、塑膠音箱是根據箱體的材質來分的種類</p>
鈦膜球頂音箱、軟球頂音箱	<p>鈦膜球頂音箱、軟球頂音箱是根據高音單元材質來分的種類</p>
紙盆音箱、防彈布紡織盆音箱、羊毛編織盆音箱、聚丙烯盆音箱	<p>紙盆音箱、防彈布紡織盆音箱、羊毛編織盆音箱、聚丙烯盆音箱是根據低音單元材質來分的種類</p>
被動式音箱	<p>被動式音箱就是需要外置一台放大器驅動才能夠工作</p>
主動式有源音箱	<p>主動式有源音箱就是自身內置電子分頻器與放大器的一種音箱</p>

(續)

名稱	說明
偶極環繞音箱	偶極環繞音箱發聲方式通常都採用雙面發聲方式,主要是通過反射聲波來營造出環繞聲效果
左右聲道主音箱 (20Hz~20kHz)	左右聲道主音箱在重放過程中起主導作用,其在重放時主要是反映欣賞者正面聲場的大 小與深度,並表現重放聲場中左前、右前的聲場信號。AV 系統中重放具有杜比解碼的故事片時,左、右聲道主音箱是表現其背景音樂。因此,一般家居左右聲道主音箱要求擺位與電視機的高度相等
中置音箱 (40~20k)	中置音箱在重放過程中主要是表現人物的對白、處於中間的聲音。一般家居中置音箱放 置於電視機的上面。中置音箱有一低音與雙低音兩種,一低音的一般需要豎放,雙低音的一般需要橫放
環繞音箱 (40~10k)	環繞音箱主要是表現重放場後方的聲音。環繞音箱擺放的高度一般是高於聽者 70cm 的 位置。有了環繞音箱才能夠體現出聲場對欣賞者的包圍感,尤其是播放戰爭片時,飛機從後面飛向前 面時,通過環繞音箱的表現,可以使欣賞者有一種身臨其境的感受
超重低音音箱 (50~150)	重放大動態信號,故事片中出現高潮時,有了超重低音音箱的重放,可以使欣賞者體會到一種排 山倒海的氣勢。低音無方向性,因此,超重低音音箱可以隨便擺。家居超重低音音箱 一般放置於主聲道與環繞音箱間
敞開式音箱	敞開式音箱是由障板與共鳴腔組合而成,蓋面上有許多孔眼
聲阻尼式音箱	聲阻尼式音箱是在音箱的開口孔道內,裝有許多玻璃石等聲阻材料以此來降低箱內的共 振頻率,改善音箱的低頻特性

表 3-81 單聲道到環繞身歷聲的特點

名稱	說明
單聲道	單聲道是比較原始的聲音複製形式,屬於早期的聲道。通過兩個揚聲器重播單聲道資訊 時,可以明顯感覺到聲音是從兩個音箱中間傳遞到耳朵裡。單聲道缺乏位置感
身歷聲	單聲道缺乏對聲音的位置定位,身歷聲具有位置感。身歷聲,可以使聽眾清晰地分辨出各 種樂器來自的方向,增加音樂的想像力、臨場感受
准身歷聲	准身歷聲是在錄製聲音時,採用單聲道。放音時,採用身歷聲,或者單聲道
四聲道環繞	三維音效的主旨是為人們帶來一個虛擬的聲音環境,通過特殊的 HRTF 技術營造一個趨於真實 的聲場,從而獲得更好的遊戲聽覺效果,聲場定位 四聲道環繞有 4 個發音點:前左、前右、後左、後右,聽眾被包圍在該中間(4 0 聲道音箱系統)。 如果,在此基礎上增加一個低音音箱,從而加強對低頻信號的重播處理,這就是 4.1 聲道音箱系統 四聲道系統可以為聽眾帶來來自多個不同方向的聲音環繞,從而獲得身臨各種不同環境的聽覺 感受
5.1 聲道	5.1 聲道屬於一種聲音錄製壓縮格式。杜比 AC-3 (Dolby Digital)、DTS 等均以 5.1 聲音系統為 技術藍本的 5.1 聲音系統來源於 4.1 環繞,不同之處在於 5.1 聲音系統增加了一個中置單元。該中置 單元負責傳送低於 80Hz 的聲音信號,其在欣賞影片時有利於加強人聲,從而把對話集中在 整個聲 場的中部,也就是增加了整體效果
7.1 聲道	7.1 聲道是在 5.1 的基礎上,增加了中左、中右兩個發音點,從而更加達到完美的境界

一些壁掛音箱的參數見表 3-82。

表 3-82 一些壁掛音箱的參數

參數 \ 型號	CS310	CS430	CS440	CS450FH
額定功率	3W/6W	3W/6W	3W/6W	3W/6W
額定電壓/V	100	100	100	100
阻抗/kΩ	3. 3/1. 7	3. 3/1. 7	3. 3/1. 7	3. 3/1. 7
頻響	90Hz~16kHz	150Hz~12kHz	150Hz~12kHz	150Hz~12kHz
靈敏度	90dB	92dB	92dB	92dB
尺寸/mm	178×139	200×280	200×280	200×240
揚聲器單元	6. 5in ^① 口徑全頻揚聲器	6. 5in 口徑全頻揚聲器	6. 5in 口徑全頻揚聲器	6. 5in 口徑全頻揚聲器
安裝方式	懸掛明裝	懸掛明裝	懸掛明裝	懸掛明裝
面罩類型	塑膠網罩	金屬網罩	金屬網罩	金屬網罩 (鋁)

① 1in (英寸)= 2. 54cm。

家庭影院系統的前置主音箱，一般為立式音箱，有的使用書架式音箱、落地式音箱。具體情況，需要根據視聽室面積大小、功放功率大小、個人愛好來決定。一般情況的選擇如下：

視聽室在 15m² 以下的，可以選用中型書架音箱。

視聽室低於 10m² 的，可以選用小型書架箱。

視聽室大於 15m² 的房間，可以選用中型書架音箱或落地箱。選擇家居音箱的方法與要點見表 3-83。

表 3-83 選擇家居音箱的方法與要點

項 目	說 明
從聲壓的角度來選擇	音箱的功率、聲壓級一定要與背景音樂系統的參數相合，要與所安裝的區域面積大小相
從性能特徵來選擇	家庭主要播放輕音樂的目的
從安裝的角度來選擇	家庭臥室與洗手間安裝的音箱，後者需要防水的功能。有吊頂的房間與沒吊頂的場所，對音箱的安裝也不同
裝飾環境的角度來選擇	背景音樂設計需要與裝飾設計結合在一起

功放與音箱的匹配，需要做到以下幾點：

- 1) 音箱功率等於功放的額定功率，在電子管功放中常用。
- 2) 音箱功率大於功放功率，俗稱小馬拉大車，僅限家庭用。
- 3) 功放功率大於音響功率，在專業音響系統中常用。並且，常規情況下，專業功放的功率比音箱功率大 2/3 即可。

3. 3. 20 天線

天線是一種變換器，其能夠把傳輸線上傳播的導行波，變換成在無界媒介中傳播的電磁波，或者進行相反的變換。天線的類型如下：

- 1) 根據工作性質，可以分為發射天線、接收天線。
- 2) 根據用途，可以分為通信天線、電視天線、廣播天線、雷達天線等。

3) 根據方向性，可以分為全向天線、定向天線等。

4) 根據工作波長，可以分為超長波天線、長波天線、中波天線、短波天線、超短波天線、微波天線等。

家裝涉及的天線主要是新農村家裝涉及到的電視天線。一些室外天線圖例如圖 3-27 所示。

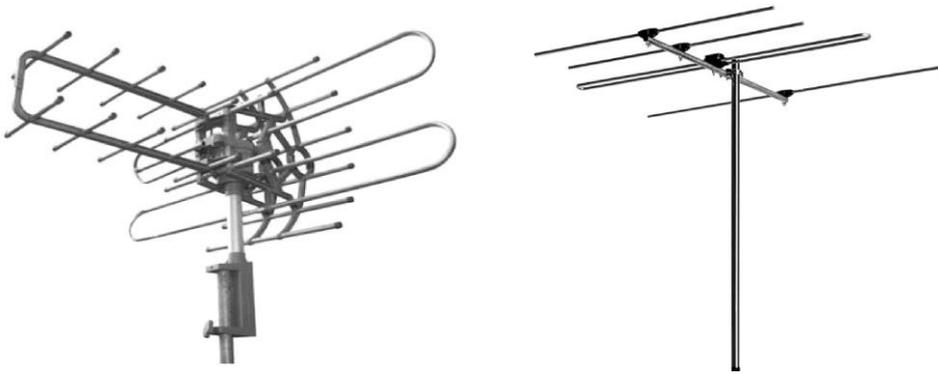


圖 3-27 天線圖例

一些天線的特點如下：天線不同振子的增益見表 3-84、CATV 共用天線的特性要求見表 3-85、衛星天線室外單元電性能要求見表 3-86、衛星天線室內單元電性能要求見表 3-87。

表 3-84 不同振子數目的天線可達到的增益值

種類	振子總數	反射體數	引向體數	可達到的增益值	
				倍數	分貝/dB
對稱振子	1	0	0	1.64	2.15
2 單元天線	2	1 (0)	0 (1)	2~2.8	3~4.5
3 單元天線	3	1	1	4~6.3	6~8
4 單元天線	4	1	2	5~10	7~10
5 單元天線	5	1	5	7.9~12.6	9~11
6 單元天線	6	1	4	10~15.9	10~12
7 單元天線	7	1	5	11.2~17.8	10.5~12.5
8 單元天線	8	1	6	12.6~20	11~13
9 單元天線	9	1	7	14.1~22.4	11.8~13.5
10 單元天線	10	1	8	15.9~25.1	12~14
雙層 5 單元天線	5x2	1x2	3x2	15.9~25.1	12~14

表 3-85 CATV 共用天線的特性要求

種類						
頻帶	振子數					
VHF 寬頻段	3	6~12	70 以下	9 以上	2.5~5	2.0 以下
	5	1~5 6~12	65 以下	10 以上	3~7	2.0 以下
	8	6~12	55 以下	12 以上	4~8	2.0 以下

(續)

種類		頻道	半功率角/ $^{\circ}$	前後比/dB	增益/dB	駐波比
頻帶	振子數					
VHF 單頻道專用	3	低頻道	70 以下	9.5 以上	5 以上	2.0 以下
	5	低頻道	65 以下	10.5 以上	6 以上	2.0 以下
	8	高頻道	55 以下	12 以上	9.5 以上	2.0 以下
UHF 低頻道	20 以上	13~24	45 以下	15	12 以上	2.0 以下
UHF 高頻道	20 以上	25~68	45 以下	15	12 以上	2.0 以下

表 3-86 衛星天線室外單元電性能要求

技術參數	要 求	備 注
一本振標稱頻率	(5170 \pm 2) MHz	
一本振頻率穩定度	$\leq 7.7 \times 10^{-4}$	-25~55 $^{\circ}$ C
輸入飽和電平	≥ -60 dBm	1dB 壓縮點時的輸入電平
鏡像干擾抑制比	≥ 50 dB	
輸入口回波損耗	≥ 7 dB	
輸出口回波損耗	≥ 10 dB	
多載波互調比	≥ 40 dB	頻率間隔 4MHz, 電平 -70dBm
增益穩定性	≤ 0.2 dB/h	
輸出頻率範圍	970~1470MHz	
工作頻段	3.7~4.2GHz	
振幅/頻率特性	≤ 3.5 dB	通帶內功率增益起伏 峰—峰值 頻寬 500MHz
帶內任意接收頻道內增益波動	≤ 1 dB	通帶內功率增益起伏 峰—峰值 頻寬 36MHz
功率增益	(60 \pm 5) dB	
雜訊溫度	≤ 30 K	20~25 $^{\circ}$ C

表 3-87 衛星天線室內單元的主要電性能要求

參 數	要 求		單 位
	專 業 型	普 及 型	
工作頻段	970~1470	970~1470	MHz
預選頻道數	≥ 24	≥ 24	個
輸入電平範圍	-60~-30	-60~-30	dBm
雜訊係數	≤ 15	≤ 15	dB
二本振頻率穩定度	± 0.5 (對 5~40 $^{\circ}$ C)	± 0.5 (5~40 $^{\circ}$ C)	MHz
中頻濾波器 3dB 頻寬	27	27	MHz
靜態門限值	≤ 8	≤ 8	dB
連續隨機雜波信噪比	≥ 35.5 (加重不加數值)	≥ 33	dB
電源干擾信噪比	≥ 40	≥ 40	dB
視頻頻率回應	0.5~5MHz ($\leq \pm 0.75$ dB) 6MHz ($\leq +0.75, -3$ dB)	0.5~4.8MHz (± 1 dB) 5MHz ($\pm 1, -3$ dB)	dB

(續)

參 數	要 求		單 位
	專 業 型	普 及 型	
亮度/色度增益不等 (ΔK)	± 10	± 15	%
亮度/色度時延不等 (Δt)	± 50	± 80	ns
微分增益失真 (DG)	± 10	± 12	%
微分相位失真 (DP)	± 5	± 8	度
視頻回波損耗	≥ 26	≥ 23	dB
伴音副載頻可調範圍	5~8.5 可調	5~8.5 可調	MHz
伴音頻帶	0.04~15 ($\leq +0.5, -3\text{dB}$)	0.08~10 ($\leq +0.5, -3\text{dB}$)	kHz
伴音諧波失真	≤ 2	≤ 2.5	%
伴音信噪比 (S/N)	≥ 50.5 (有效值未加數)	≥ 48 (有效值未加數)	dB

3.3.21 無線路由器

無線路由器可以將家中牆上接出的寬頻網路信號，通過天線轉發給附近的無線網路設備，例如筆記型電腦、支援無線局域網 (WiFi) 的手機、所有帶有無線局域網 (WiFi) 功能的設備。可見，無線路由器相當於一個轉發器。無線路由器的圖例如圖 3-28 所示。無線路由器的應用圖例如圖 3-29 所示。

目前，無線路由器一般只能支援 15~20 個以內的設備同時線上使用，以及部分無線路



圖 3-28 無線路由器的圖例

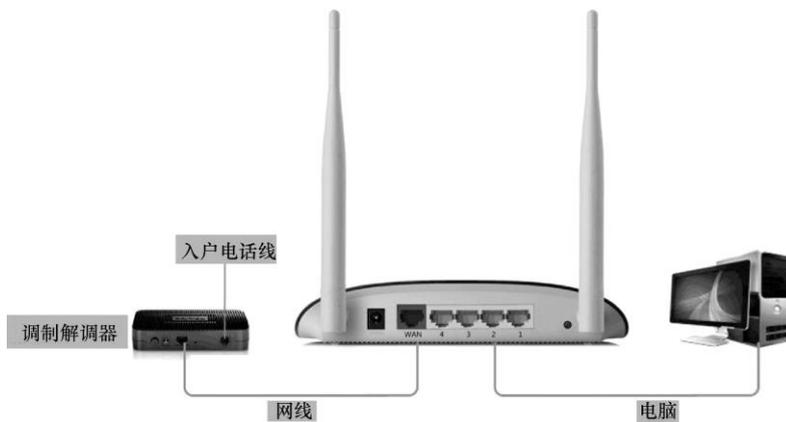


圖 3-29 無線路由器的應用圖例

由器的信號範圍達到了 300m，一般的無線路由器信號範圍為半徑 50m。

無線路由器的一些相關參數見表 3-88。

表 3-88 無線路由器的一些相關參數

名稱	說明
頻率範圍	無線路由器也屬於射頻 (RF) 系統，需要工作在一定的頻率範圍內，才能夠與其他設備相互通信，該頻率範圍也就是無線路由器的工作頻段。不同的產品採用不同的網路標準，因此，採用的工作頻段也，不一樣。目前，無線路由器主要遵循 IEEE802. 11b、IEEE802. 11a、IEEE802. 11g 等標準
閘道 GSN	GGSN 即 Gateway GSN，閘道 GSN，其主要是起閘道的作用。GGSN 可以與多種不同的資料網路連接。GGSN 可以把 GSM 網中的 GPRS 分組資料包進行協定轉換，從而可以把這些分組資料包傳送到遠端的 TCP/IP 或 X. 25 網路
網路標準	網路通訊協定就是網路中傳遞、管理資訊的一些規範。電腦間的相互通信，需要共同遵守一定的規則，這些規則就是網路通訊協定。各種無線設備互通資訊而制定的規則，也就是無線網路通訊協定標準。目前，常用的無線網路標準有美國 IEEE 所制定的 802. 11 標準 (包括 802. 11a、802. 11b 及 802. 11g 等標準)、藍牙 (Bluetooth) 標準、HomeRF (家用網路) 標準等
有效工作距離	根據 IEEE802. 11 標準，一般無線路由器所能覆蓋的最大距離通常為 300m，具體，還與環境的開放與否有關。設備不加外接天線的情況下，視野所及之處大約 300m。如果屬於半開放性空間，或有隔離物的區域，則傳輸大約為 35~50m。如果借助於外接天線 (做連接)，則傳輸距離則可以達到 30~50km 甚至更遠 (與天線本身的增益有關)
QoS 支持	QoS 即 Quality of Service，也就是服務品質。QoS 是網路的一種安全機制，是用來解決網路延遲與阻塞等問題的一種技術。現在的路由器，一般均支援 QoS
WAP 協議	WAP 即 Wireless Application Protocol，也就是無線應用協定。WAP 的作用是在無線移動通信與互聯網間架設一座橋樑。WAP 通常稱為 WAP 閘道
WDS	WDS 即 Wireless Distribution System，也就是無線分散式系統。在家庭應用方面，WDS 的功能是充當無線網路的中繼器，通過在無線路由器上開啟 WDS 功能，讓其可以延伸擴展無線信號，從而覆蓋更廣更大的範圍

選擇路由器的一些方法見表 3-89。

表 3-89 選擇路由器的一些方法

項目	說明
LAN 埠數量	LAN 口，也就是局域網埠。因為，家庭電腦數量不可能太多，因此，局域網埠數量只要能夠滿足需求即可
WAN 埠數量	WAN 埠，也就是寬頻網埠。WAN 埠是用來與 Internet 連接的廣域網路介面。通常，家庭寬頻網路中 WAN 埠，都接入社區寬頻 LAN 介面，或接數據機等。一般家庭寬頻使用者對網路要求不是很高，因此，路由器的 WAN 埠一般只需要一個即可
頻寬分配方式	需要瞭解路由器 LAN 埠的頻寬分配方式。有的家用路由器實際上是採用了集線器的共用寬頻分配方式，也就是在局域網內部的所有電腦共同分享該 10/100Mbit/s 的頻寬，而不是路由器的獨享帶寬分配方式

(續)

項目	說明
功能適用	很多寬頻路由器都提供了防火牆、動態 DNS、網站過濾、DMZ、網路印表機等功能。其中，有的功能對於家庭寬頻用戶來說比較實用。但是，有些功能對於一般家庭寬頻用戶來說卻很難用上。為此，選擇適用功能的路由器
使用方便	選擇具有提供 Web 介面管理的，對於家庭使用者來說配置或維護方面存在方便的，並且，應選擇具有全中文介面的路由器

3.4 其他

3.4.1 材料的電阻率

電阻率是用來表示各種物質電阻特性的物理量。某種物質所製成的元件的電阻與橫截面積的乘積與長度的比值叫做這種物質的電阻率。

電阻率與導體的長度、橫截面積等因素無關，是導體材料本身的電學性質，由導體的材料決定的。

電阻率在國際單位制中的單位是 $\Omega \cdot m$ 。常用的單位還有 $\Omega \cdot cm$ 。幾種材料的電阻率（20°C）見表 3-90。

表 3-90 幾種材料的電阻率（20°C）

材料名稱	電阻率 $\rho/\Omega \cdot m$	電阻溫度係數 $\alpha/(1/^\circ C)$
康銅	48×10^{-8}	0.000005
鋁	2.8×10^{-8}	0.0042
錳銅	44×10^{-8}	0.000006
碳	1.0×10^{-8}	-0.0005
鐵	9.8×10^{-8}	0.0062
銅	1.7×10^{-8}	0.004
鎢	5.5×10^{-8}	0.0044
銀	1.6×10^{-8}	0.0046

3.4.2 耐火材料

耐火材料是耐火度不低於 1580°C 的一類無機非金屬材料。耐火度是指耐火材料錐形體試樣在沒有荷重情況下，抵抗高溫作用而不軟化熔倒的攝氏溫度。

根據製造方法，耐火材料可以分為：不燒成製品、燒成製品、不定形耐火材料等。

根據材料化學屬性，可以分為：酸性耐火材料、中性耐火材料、鹼性耐火材料等。耐火材料，根據耐火度劃分的依據資料如下：

- 1) 普通耐火材料：1580 ~ 1770°C。
- 2) 高級耐火材料：1770 ~ 2000°C。
- 3) 特級耐火材料：>2000°C。

3.4.3 拉線盒、分線盒的類型與規格

拉線盒、分線盒主要便於接線、分線等作用。拉線盒、分線盒的類型與規格如圖 3-30 所示。

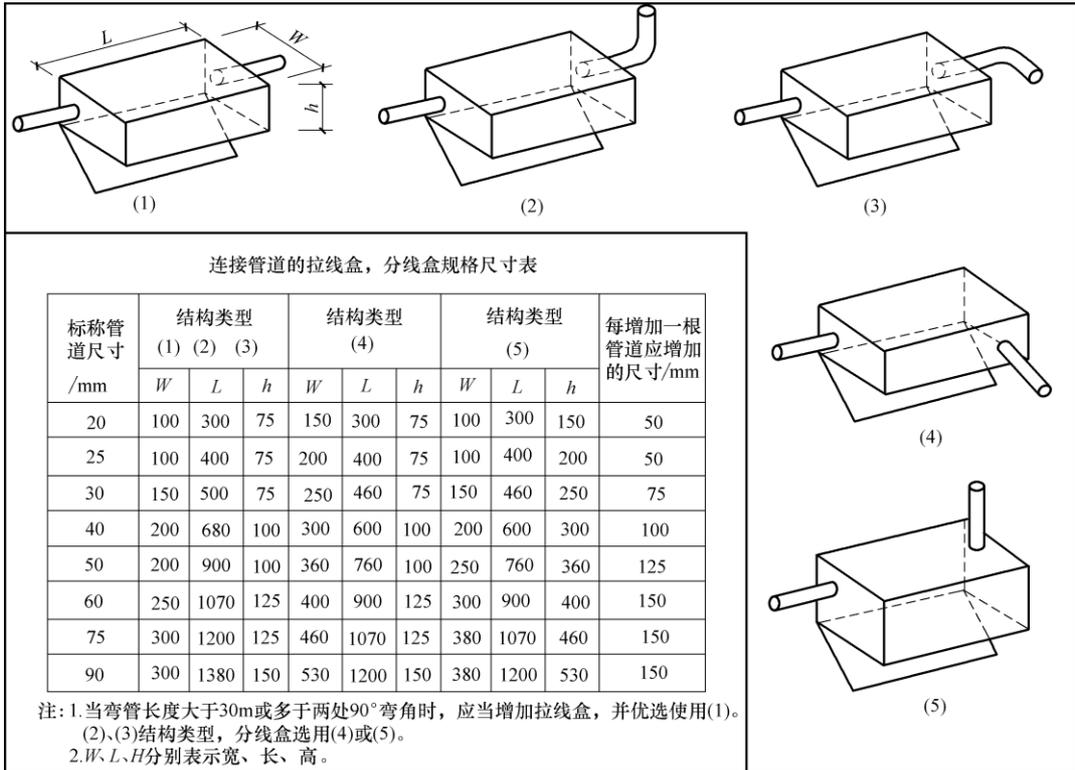


图 3-30 拉线盒、分线盒的类型与规格

第 4 章



家裝一點通

4.1 家裝水（管）工技能概述

4.1.1 家裝有關水及相關設施的一些注意事項

家裝有關水（管）方面的技能占家裝水電技能相當大的比例，家裝有關水及相關設施的一些注意事項如下：

- 1) 水槽上方要裝燈。
- 2) 地漏最好位於於磚的一邊，如果在磚的中間無論磚怎麼樣傾斜，地漏都不會是最低點。
- 3) 衛生間地漏的位置一定要先想好，量好尺寸。
- 4) 洗手間的淋浴外還是要做隔斷。
- 5) 如果地漏原來發展商已經裝了那種防臭的“碗”，千萬別取出來。
- 6) 水管加壓測試時間至少在 30min 以上，最好 1h。
- 7) 水電改造要計畫好，開槽要直線。
- 8) 防水一定要做好，並且一定要試水。
- 9) 在安裝櫥櫃前一定要確認水路是否正常。
- 10) 餐廳也可以安排氣扇，這樣吃火鍋或做燒烤時就不會弄髒廳屋的天花板。
- 11) 抽油煙機與熱水器的排氣孔要預先打好。裝修前一定要選好抽油煙機、爐具、熱水器等，以確定打孔的大小。
- 12) 臉盆儘量選擇陶瓷盆，玻璃盆難搞衛生。
- 13) 台下盆比臺上盆秀氣，好看，好打掃。
- 14) 配台下盆水龍頭要注意，考慮到盆邊厚度，水龍頭嘴要長一些。
- 15) 菜盆水龍頭一定要用能用手背開關的，那種必須用手指開關的不容易保持乾淨，手上有油的時候轉動起來也有困難。
- 16) 裝洗手盆時要考慮好和鏡子、放刷牙杯的架子、毛巾架的相對位置。
- 17) 在洗衣房裡做了一個洗衣池，用來手洗一些東西。
- 18) 陽臺上設計一個洗汗物的水槽。
- 19) 買鏡子時考慮一下鏡前燈的位置，如果暫時不想裝鏡前燈，鏡子的大小要能遮住

為鏡前燈預留的線是最好的。

- 20) 放洗衣機的陽臺上做個小櫃，方便放一些如洗衣粉之內的雜物。
- 21) 一定要盯著樓上做防水，不然樓上往下滴水，傷的是自己。
- 22) 改水路前就要考慮好將來所裝的洗臉盆的大樣。
- 23) 衛生間可釘點釘勾用來掛點東西。
- 24) 衛生間可以設計一個小櫥放衣服，再也不用擔心洗澡忘了拿乾淨的衣服。
- 25) 衛生間有一個可以拔出來洗頭的水龍頭。
- 26) 衛廚地磚貼好後沒幹前最好量一下水準，看最低點是不是地漏處，要不等幹了後

再測量就晚了。

- 27) 洗手間的淋浴房一定要尺寸夠大，用透明玻璃，在裡面沖涼不會顯得狹促。
- 28) 衛生間地面瓷片貼好後就試水，如果流水比較緩慢就立即返工。
- 29) 買馬桶一定要量好安裝馬桶的孔距。
- 30) 衛生間電熱水器，以一雙級開關帶一插為宜。

4.1.2 給水排水有關術語

家裝有關水（管）方面的技能，其實就是涉及給水排水有關的技能。家裝有關水（管）方面的技能圖例如圖 4-1 所示。給水排水有關術語見表 4-1。

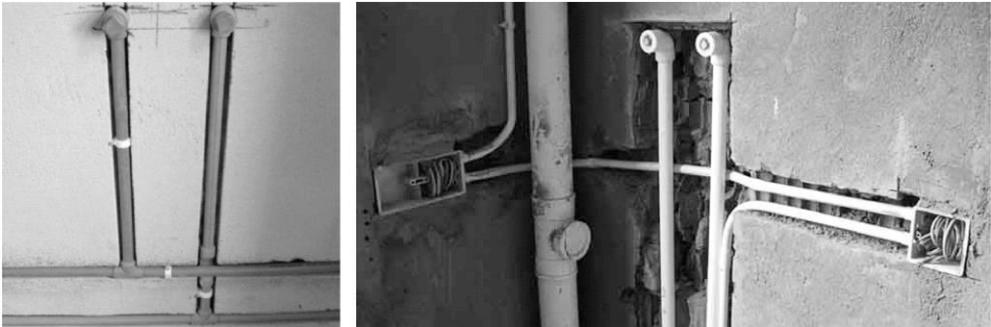


圖 41 家裝有關水（管）方面的技能圖例

表 41 給水排水有關術語

名稱	說明
建築中水系統	以建築物的冷卻水、沐浴排水、盥洗排水、洗衣排水等為水源，經過物理、化學方法的工藝處理，用於廁所沖洗便器、綠化、洗車、道路澆灑、空調冷卻、水景等的供水系統為建築中水系統
衛生器具	用來滿足人們日常生活中各種衛生要求，收集、排放生活、生產中的污水、廢水的設備
阻火圈	由阻燃膨脹劑製成的，套在硬塑膠排水管外壁可在發生火災時將管道封堵，防止火勢蔓延的套圈
額定工作壓力	指鍋爐及壓力容器出廠時所標定的最高允許工作壓力
管道配件	管道與管道或管道與設備連接用的各種零、配件的統稱
輔助設備	建築給水、排水及採暖系統中，為滿足使用者的各種使用功能和提高運行品質而設置的各種設備
給水配件	在給水、熱水供應系統中，用以調節、分配水量和水壓、關斷、改變水流方向的各種管件、閥門、水嘴的統稱
給水系統 網路	通過管道及輔助設備，按照建築物、使用者的生產、生活、消防的需要，有組織的輸送到用水地點的

(續)

名稱	說明
固定支架	限制管道在支撐點處發生徑向和軸向位移的管道支架
卡模式連接	由帶鎖緊螺母和螺扣管件組成的專用接頭而進行管道連接的一種連接形式
排水系統	通過管道及輔助設備 把屋面雨水、生活和生產過程所產生的污水、廢水及時排放出去的網路
熱水供應系統	為滿足人們在生活、生產過程中對水溫的某些特定要求而由管道及輔助設備組成的輸送熱水的網路
試驗壓力	管道、容器或設備進行耐壓強度、氣密性試驗規定所要達到的壓力

4.1.3 衛生潔具進水口離地、離牆的尺寸

無論是暗裝給水排水技能，還是明裝給水排水技能，均會涉及衛生潔具進水口離地、離牆等有關尺寸，具體的一些衛生潔具進水口離地、離牆的尺寸見表 42。

表 42 衛生潔具進水口離地、離牆的尺寸

潔具名稱	離地距離/mm	冷熱進水口間距/mm	進出水口突出瓷磚的長度/mm
洗菜池	450~500	150	0
洗臉盆	450~500	150	0
混合龍頭	800~1000	150	-5
拖把龍頭	600		0
熱水器	1400	150	0
沖洗閥	800~1000		0
座便器	150~250		0
洗衣機	1100~1200		0

注：上表為實際參考高度。

衛生潔具離牆的尺寸圖例如圖 4-2 所示。

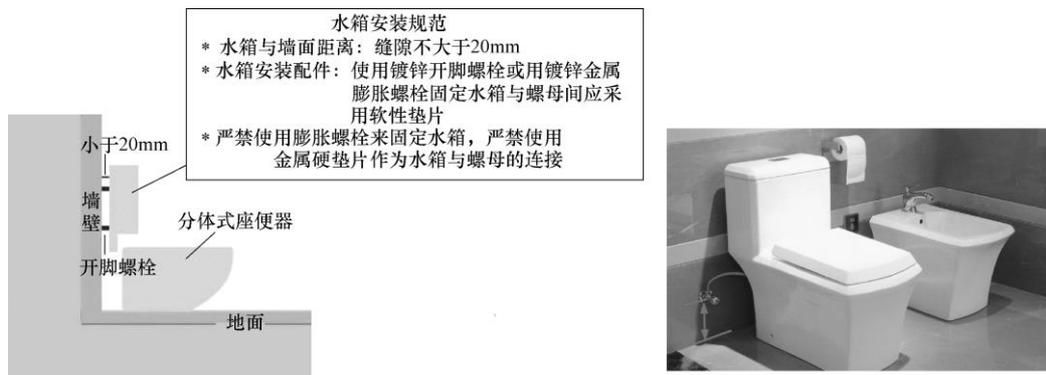
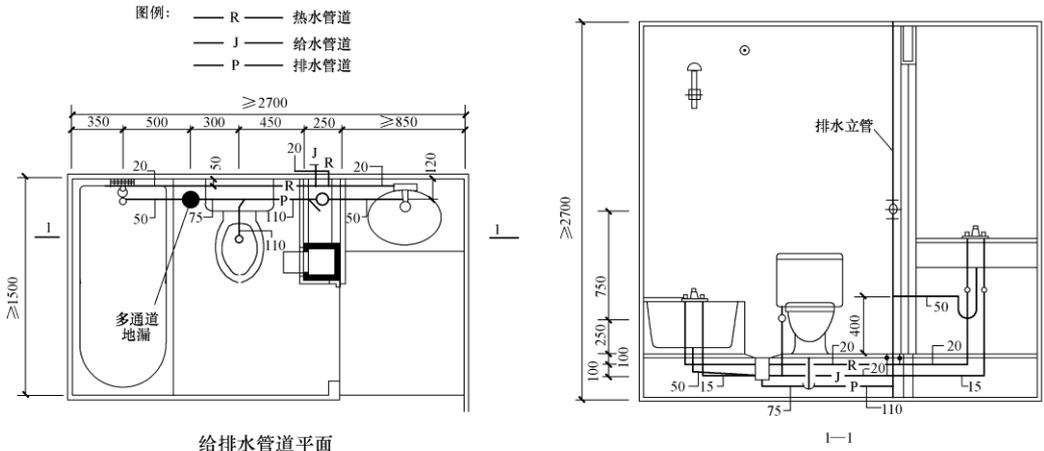
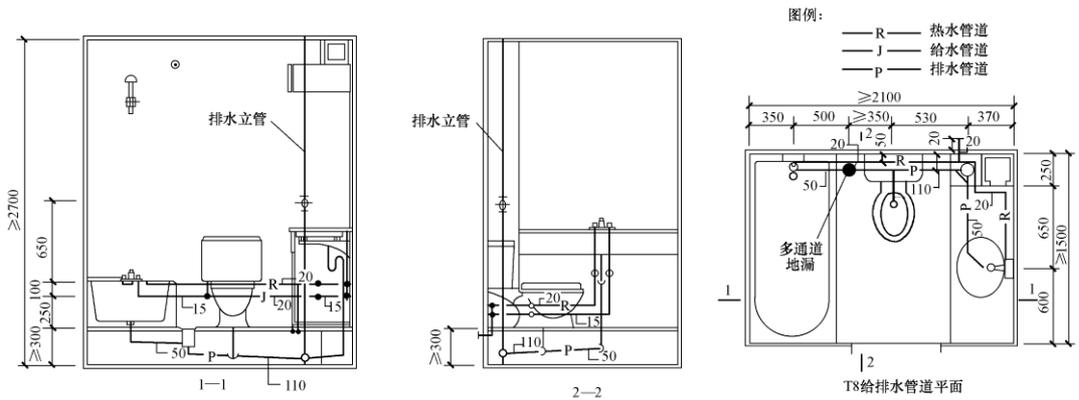


圖 42 衛生潔具離牆的尺寸圖例

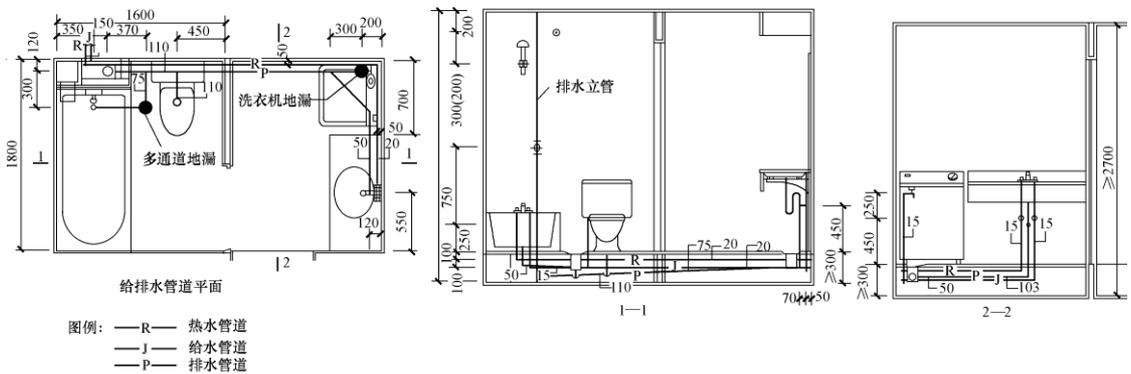


给排水管道平面

c) 卫生间给水排水图例3



d) 卫生间给水排水图例4



e) 卫生间给水排水图例5

圖 43 衛生間給水排水圖例 (續)

4.2 給水

4.2.1 給水概述

給水就是供生活飲用、應用的水。室內給水排水系統，就是居住建築內部生活、生產用

的冷水、熱水供應與污水排放的工程設施。其中，給水系統是自室外給水管網取水，靠水壓作用，經配水管網，以各種方式將水分配給室內各個用水點。室內給水系統，根據其用途，可以分為生活給水系統、生產給水系統、消防給水系統等。其中，生活給水系統主要供家庭、機關、學校、部隊、旅館等居住建築、公共建築、工業企業內部的飲用、烹飪、盥洗、洗滌等用水。家裝室內給水系統，主要是指供家庭室內給水系統。

室內給水系統的組成見表 43。

表 43 室內給水系統的組成

名稱	說明
引入管	引入管是把室內管道與室外管網連接起來，一般是在其與室外管網連接處設閘門井
水錶節點	水錶節點包括水錶及其前後的閘門、旁通閘、泄水裝置等。設置在引入管段的閘門井內，用於計量室內給水系統的總用水量
室內管道	室內管道包括水準、垂直幹管、立管、水準支管、立支管等，用於室內用水的輸送、分配
給水附件	給水附件包括閘門、水嘴、節檢程式等
升壓、貯水設備	外網不能滿足建築物水壓、水量要求時，需要設置水泵、水箱、氣壓裝置、水塔等升壓、貯水設備
室內消防設備	根據建築物的防火要求及規定，需要設置消防給水系統時，設置消火栓滅火系統或裝設自動噴水滅火系統
給水局部處理設備	建築物所在地點的水質不符合要求，高級賓館、涉外建築給水水質要求超出我國現行標準的情況下，需要設置給水深處理設備，局部進行給水深處理

室內給水系統的給水方式見表 44。

表 44 室內給水系統的給水方式

方式	說明
高位水箱供水	如果室外給水管網中的水壓週期性地不足，則可以採用高位水箱供水方式
氣壓罐供水	如果室外給水管網中的水壓經常不足而室內又不能夠設置高位水箱，則可以採用氣壓罐供水方式。氣壓罐供水是用水泵自吸水池吸水送入充滿壓縮空氣的密閉罐內，然後靠壓縮空氣的壓力，向各用水點供水
室外給水管網直接供水	如果室外給水管網能夠保證最不利點的衛生器具和用水設備連續工作所需要的水壓、水量，則可以直接用作室內生活或生產給水系統的水源
水泵連續運轉供水 由加壓水泵、高位水箱供水	現代一些高層建築，多採用吸水池貯水，用自動化裝置控制水泵與保持管內水壓。如果室外給水管網的水壓經常不足，以及用水量很不均勻，則必須用水泵加壓，以及由水箱調節、儲存。為了防止用水泵直接自室外管網吸水，影響相鄰建築的正常供水，則一般需要設吸水池

4.2.2 管道

室內冷水與熱水供應，最常用的管材有鋼管、鑄鐵管、塑膠管，也就是室內給水管道有鋼管、鑄鐵管、塑膠管等，其中以 PPR 管為目前最普及。

PPR 管的外形如圖 4-4 所示。PPR 管的連接與功能實現往往還需要 PPR 管附件，一些 PPR 管附件外形如圖 4-5 所示。

一般的一根 PPR 管長度為 4m，因此，PPR 管的連接，以及 PPR 管附件的存在，則會涉及到 PPR 的熔接。PPR 管與 PPR 管附件的圖例如圖 4-6 所示。PPR 的熔接方法見表 45。



圖 44 PPR 管的外形



圖 45 一些 PPR 管附件外形

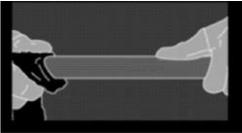
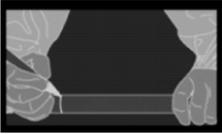
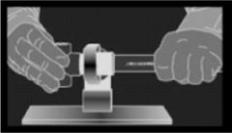
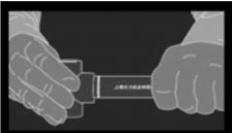
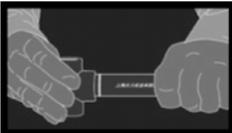


圖 46 PPR 管與 PPR 管附件的圖例

表 45 PPR 的熔接方法

步驟	項目	圖解與說明
步驟 1	安裝前的準備	<ol style="list-style-type: none"> 1) 需要準備熔接機、直尺、剪刀、記號筆、清潔毛巾等 2) 檢查管材、管件的規格尺寸是否符合要求 3) 熔接機需要有可靠的安全措施 4) 安裝好熔接頭，並且檢查其規格要正確，連接要牢固可靠。安全合格後才可以通電 5) 一般熔接機紅色指示燈亮表示正在加溫，綠色指示燈亮表示可以熔接 6) 一般家裝不推薦使用埋地暗敷方式，一般採用嵌牆或嵌埋天花板暗敷方式

(續)

步驟	項目	圖解與說明
步驟 2	清潔管材、管件 熔接表面	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 熔接前需要清潔管材熔接表面、管件承口表面 2) 管材埠在一般情況下，需要切除 2~3m，如果有細微裂紋需要剪除 4~5cm
步驟 3	管材熔接深度劃線	 <p>熔接前，需要在管材表面劃出一段沿管材縱向長度不小於最小承插深度的圓周標線</p>
步驟 4	熔接加熱	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 首先將管材、管件均速地推進熔接模套與模芯，並且管材推進深度為到標誌線，管件推進深度為到承口斷面與模芯終止端面平齊即可 2) 管材、管件推進中，不能有旋轉、傾斜等不正確的現象 3) 加熱時間需要根據規定執行，一般冬天需要延長加熱時間 50%
步驟 5	對接插入、調整	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 對接插入時，速度儘量快，以防止表面過早硬化 2) 對接插入時，允許不大於 5° 的角度調整
步驟 6	定型、冷卻	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 在允許調整時間過後，管材與管間，需要保持相對靜止，不允許再有任何相對移位 2) 熔接的冷卻，需要採用自然冷卻方式進行，嚴禁使用水、冰等冷卻物強行冷卻
步驟 7	管道試壓	<ol style="list-style-type: none"> 1) 管道安裝完畢後，需要在常溫狀態下，在規定的時間內試壓 2) 試壓前，需要在管道的最高點安裝排氣口，只有當管道內的氣體完全排放完畢後，才能夠試壓 3) 一般冷水管驗收壓力為系統工作壓力的 1.5 倍，壓力下降不允許大於 6% 4) 有的需要先進行逐段試壓，然後各區段合格後再進行總管網試壓 5) 試壓用的管堵屬於試壓用，試壓完畢後，需要更換金屬管堵

熱熔 PPR 管有關的時間要求見表 46。

表 46 熱熔 PPR 管有關的時間要求

管材外徑/mm	熔接深度/mm	加熱時間/s	插接時間/s	冷卻時間/s
20	14	5	4	2
25	15	7	4	2
32	16.5	8	6	4
40	18	12	6	4
50	20	18	6	4
63	24	24	8	6
75	26	30	10	8
90	32	40	10	8
110	38.5	50	15	10
160	56	80	20	15

注：在室外有風的地方作業時，加熱時間延長 50%。

PPR 管在安裝施工中的一些注意事項如下：

1) 不同品牌的 PPR 管熱熔係數不一樣，不推薦兩種品牌的水管連接。

2) 正確選擇管道總體使用係數即安全係數 C：

一般場合長期連續使用溫度 $<70^{\circ}\text{C}$ ，可選 $C=1.25$ 。

重要場合長期連續使用溫度 $\geq 70^{\circ}\text{C}$ ，並有可能較長時間在更高溫度運行，可選 $C=1.5$ 。3)

用於冷水 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 的系統，選用 PN1.0~1.6MPa 管材、管件。

4) 用於熱水系統選用 \geq PN2.0MPa 管材、管件。

5) 暗敷後要標出管道位置，以免二次裝修破壞管道。

6) PPR 管 5°C 以下存在一定低溫脆性，冬季施工要注意。

7) 切管時要用鋒利刀具緩慢切割為適宜。

8) 對已安裝的管道不能重壓、敲擊，必要時對易受外力部位覆蓋保護物。

9) 鋼塑管件的管件的壁厚應不小於同規格管材壁厚。

10) PPR 管較金屬管硬度低、剛性差，搬運、施工中應加以保護，避免不適當外力造成機械損傷。

11) PPR 管明敷或非直埋暗敷布管時，必須按規定安裝支架、吊架。

12) PPR 管長期受紫外線照射容易老化降解，安裝在戶外或陽光直射處必須包紮深色防護層。

13) PPR 管除了與金屬管、用水器連接使用帶螺紋嵌件或法蘭等機械連接方式外，其余均應採用熱熔連接，使管道一體化，沒有滲漏點。

14) PPR 管的線膨脹係數較大，在明裝或非直埋暗敷布管時必須採取防止管道膨脹變形的措施。

15) 管道安裝後在封管（直埋）、覆蓋裝飾層（非直埋暗敷）前必須試壓。

16) 冷水管試壓壓力為系統工作壓力的 1.5 倍，但不得小於 10MPa。

17) 熱水管試驗壓力為工作壓力的 2 倍，但不得小於 1.5MPa。

4.2.3 PPR 管的安裝

建築物埋地引入 PPR 管與室內埋地 PPR 管敷設的一些要求如下：

1) 室內地坪 ± 0.00 以下 PPR 管道鋪設需要分兩段進行：首先進行地坪 ± 0.00 以下到基

基礎牆外壁段的鋪設，待土建施工結束後，然後進行戶外連接管的鋪設。

2) PPR 管道在穿基礎牆時，應設置金屬套管。套管與基礎牆預留孔上方的淨空高度，無規定時不應小於 100mm。

3) 室內埋地管道的埋置深度不宜小於 300mm。

4) 室內地坪以下 PPR 管道鋪設應在土建工程回填土夯實後，重新開挖進行。嚴禁在回填土前或未經夯實的土層中鋪設。

5) 鋪設 PPR 管道的溝底應平整，不得有突出的堅硬物體。土壤的顆粒徑不宜大於 12mm，必要時可以鋪 100mm 厚的砂墊層。

6) PPR 管道出地坪處應設置護管，其高度應高出地坪 100mm。

7) 埋地 PPR 管道回填時，管的周圍回填土不得夾雜堅硬物直接與管壁接觸。需要先用砂土或顆粒徑不大於 12mm 的土壤回填至管頂上側 300mm 處，經夯實後方可回填原土。

PPR 暗裝的一些技能圖例如圖 4-7 所示。

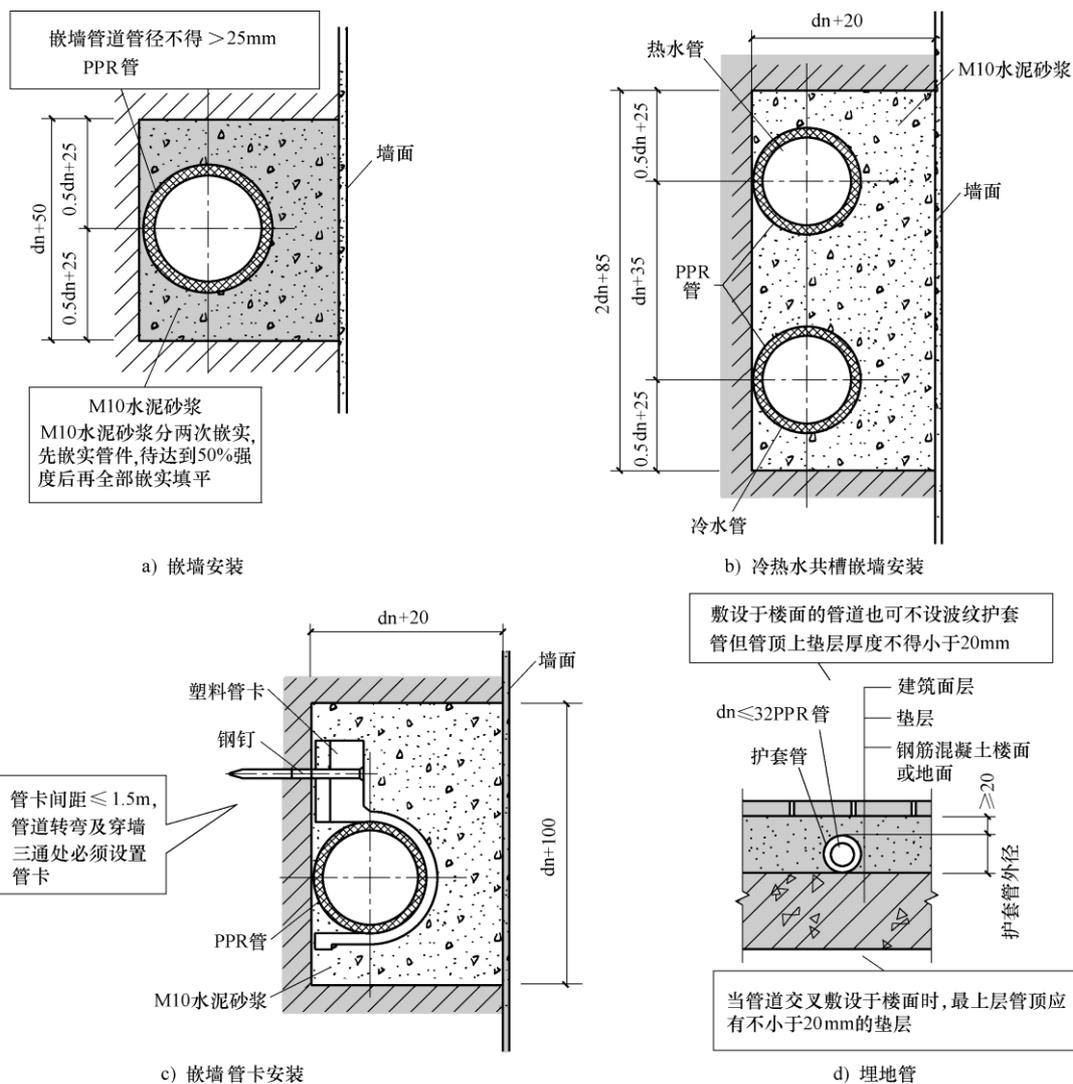


圖 47 PPR 暗裝的一些技能圖例

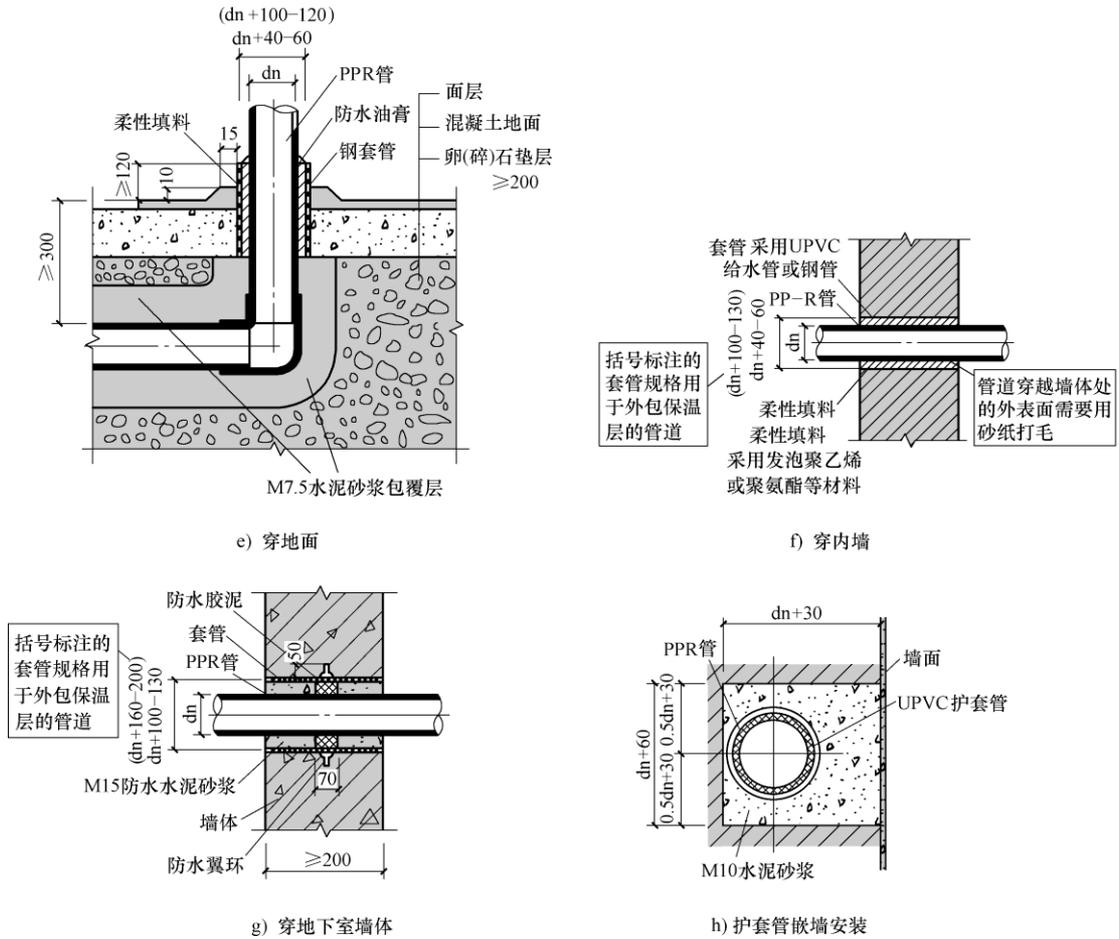


圖 47 PPR 暗裝的一些技能圖例 (續)

給水管道經濟流速見表 4-7。

表 4-7 給水管道經濟流速參考數值

管道系統形式	管徑/mm	流速/ (m/s)
室外長距離管道	當管徑大於 500 時	1~1.5
	當管徑小於 500 時	0.5~1
水泵出口管	當管徑小於 250 時	1.5~2
	當管徑等於或大於 250 時	2.0~2.5
水泵吸水管	當管徑小於 250 時	1.0~1.2
	當管徑等於或大於 250 時	1.2~1.6
住宅一般管道		1.5~2.0

4.2.4 水龍頭

1. 概述

水龍頭，也就是水閥。其是用來控制水流的大小開關，具有節水的功效。水龍頭的更新換代速度非常快，從老式鑄鐵工藝發展到電鍍旋鈕式的，又發展到不銹鋼單溫單控水龍頭、不銹鋼雙溫雙控龍頭、廚房半自動龍頭等。

水龍頭的種類見表 48。

表 48 水龍頭的種類

依據	種 類
材料	鑄鐵、全塑、黃銅、SUS304 不銹鋼、鋅合金材料水龍頭、高分子複合材料水龍頭等
閥芯	橡膠芯（慢開閥芯）、陶瓷閥芯（快開閥芯）、不銹鋼閥芯等
功能	面盆水龍頭、浴缸水龍頭、淋浴水龍頭、廚房水槽水龍頭、電熱水龍頭等
結構	單聯式水龍頭、雙聯式水龍頭、三聯式水龍頭等
開啟方式	螺旋式水龍頭、扳手式水龍頭、抬啟式水龍頭、感應式水龍頭等

一些水龍頭的外形圖例如圖 4-8 所示。



圖 48 一些水龍頭的外形圖例

一些水龍頭的使用方法見表 49。

浴盆與淋浴水龍頭見表 4-10。浴缸淋浴水龍頭的種類見表

4-11。

表 49 一些水龍頭的使用方法

名稱	說 明
暗裝水龍頭	<ol style="list-style-type: none"> 1) 向上提起拉帽，手握花灑出水，向下按下拉帽則出水嘴出水 2) 向上提起把手，水龍頭出水，反之，則水龍頭關閉 3) 水龍頭處於開啟狀態時，向左轉動把手，調節熱水。向右轉動把手，調節冷水
浴缸淋浴水龍頭	<ol style="list-style-type: none"> 1) 向上提起拉帽，手握花灑出水，向下按下拉帽則出水嘴出水 2) 向上提起把手，水龍頭出水，反之，則水龍頭關閉 3) 水龍頭處於開啟狀態時，向左轉動把手，調節熱水。向右轉動把手，調節冷水 4) 花灑架可前後擺動 360°，調節花灑出水方向
掛牆式廚房水龍頭	<ol style="list-style-type: none"> 1) 向上提起把手，水龍頭出水，反之，則水龍頭關閉 2) 水龍頭處於開啟狀態時，向左轉動把手，調節熱水。向右轉動把手，調節冷水 3) 出水管可左右擺動 120°，調節出水方向
掛牆式淋浴水龍頭	<ol style="list-style-type: none"> 1) 向上提起把手，水龍頭出水，反之，則水龍頭關閉 2) 水龍頭處於開啟狀態時，向左轉動把手，調節熱水。向右轉動把手，調節冷水 3) 花灑架可前後擺動 360°，調節花灑出水方向

表 4-10 浴盆與淋浴水龍頭有關術語和分類

名稱	說明
根據啟閉控制部件數量分類	水龍頭根據啟閉控制部件數量分為單柄水龍頭、雙柄水龍頭
根據控制供水管路的數量分類	水龍頭根據控制供水管路的數量分為單控水龍頭、雙控水龍頭
根據密封材料分類	水龍頭根據密封材料分為陶瓷水龍頭、其他水龍頭
根據使用功能分類	水龍頭根據使用功能分為浴盆水龍頭、淋浴水龍頭

表 4-11 浴缸淋浴水龍頭的種類

名稱	說明
根據功能	浴缸淋浴水龍頭根據功能可以分為浴缸水龍頭、淋浴水龍頭
根據控制類型	浴缸淋浴水龍頭根據控制類型可以分為單把雙控水龍頭、雙把雙控水龍頭、恆溫控制水龍頭
根據花灑支架類型	浴缸淋浴水龍頭根據花灑支架類型可以分為固定支座水龍頭、帶升降水龍頭、固定可旋轉水

一些具體浴缸與淋浴水龍頭的特點見表 4-12。

表 4-12 一些具體浴缸與淋浴水龍頭的特點

名稱	說明
單把雙控水龍頭	單把雙控水龍頭主要是指使用一個龍頭閥門來控制冷水、熱水，調節沐浴時的水溫
雙把雙控水龍頭	雙把雙控水龍頭主要是指冷水、熱水分成兩個不同的水龍頭閥門來控制
恆溫控制水龍頭	恆溫控制水龍頭是通過設定溫度，水龍頭自行控制水溫。當溫度高於恆溫控制水龍頭設定的溫度時，恆溫閥門閉合，熱水器出水，待溫度降低時，熱水器又會自動點燃。
固定支座型水龍頭	固定支座型水龍頭就是整個花灑固定了一個支座上，不能夠調整花灑的高度或者方向
帶升降型水龍頭	帶升降型水龍頭就是花灑固定了一個杆子上，可以通過上、下移動來調整花灑的位置
固定可旋轉型水龍頭	固定可旋轉型水龍頭就是花灑固定了一個支點上，可以固定花灑，也可以調整高度與方向

浴缸淋浴水龍頭選擇方法見表 4-13。

表 4-13 浴缸淋浴水龍頭選擇方法

項目	說明
看外表	好的水龍頭表面鍍鉻光亮，即表面越光滑越亮說明品質越好
轉把柄	好的水龍頭在轉動把手時，水龍頭與開關間沒有過度的間隙，關閉輕鬆無阻不打滑。劣質的水龍頭間隙大受阻感也大
聽聲音	好的水龍頭是整體澆鑄銅，敲打起來聲音沉悶。如果聲音很脆，可能採用的是不銹鋼材料，質量就要差一些
識標記	如果標識分辨不清，說明水龍頭可能是低劣的

2. 水龍頭安裝概述

水龍頭安裝概述見表 4-14。

表 4-14 水龍頭安裝概述

項目	說明
水龍頭安裝的一些注意事項	<p>水龍頭安裝的一些注意事項如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 水龍頭的工作壓力為 0.5~6kgf/cm²，則推薦壓力一般為 2~5kgf/cm² 2) 在牆上鑽任何孔時，需要確保在準備鑽孔的地方沒有隱蔽的管道、電纜 3) 淋浴時，需要將切換閥切換到手握花灑檔位，以免燙傷 4) 在安裝、更換、拆卸水龍頭前，一定要先清理管道內污垢，然後斷掉水源，再打開水龍頭釋放水壓 5) PVC 管道需要待膠水幹固後再安裝水龍頭

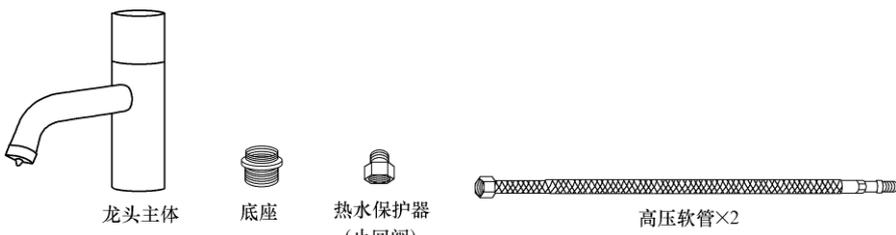
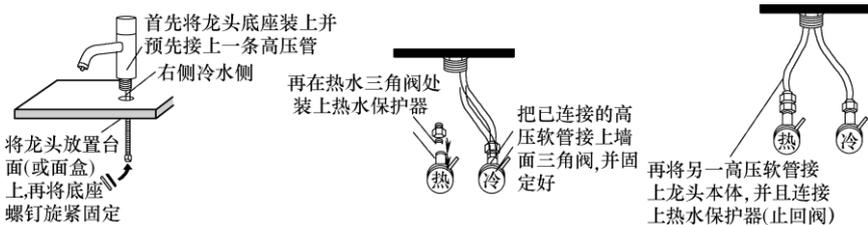
(續)

項目	說明
水龍頭安裝的一些注意事項	6) 易凍地區需要採取防凍措施 7) 浴室需要在裝修清潔完成後,才能安裝水龍頭 8) 需要備足一些常用配件,以便以後檢修
安裝暗裝水龍頭的方法與主要步驟	1) 安裝前,確認是否在牆內預埋了管道 2) 確認預埋了管道後,將止水墊片放入閥體進水孔處,利用活接頭將進水管道與閥體相連接。連接時,需要在活接頭上纏適量生料帶 3) 再將上、下水管連接好 4) 再將牆蓋套在出水彎管上 5) 再將出水彎管纏上適量生料帶旋入上水管接頭中 6) 再將出水接管纏適量生料帶旋入下水管接頭 7) 再將出水嘴旋在出水接管上 8) 再將裝飾面板套在閥體上 9) 再用螺絲將裝飾面板固定在閥體上 10) 再用一字螺釘旋具將手柄裝在閥芯杆上 11) 再將止水墊片放入出水噴頭中 12) 然後將出水噴頭旋在出水彎管上

3. 菜盆水龍頭的安裝步驟與注意事項

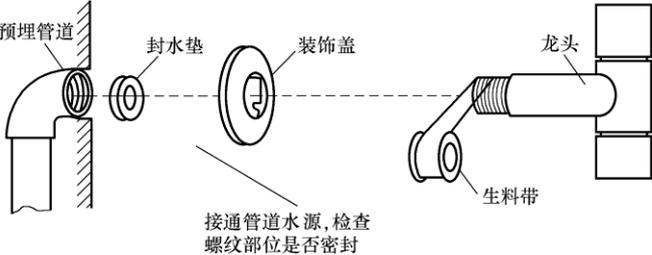
菜盆水龍頭的安裝步驟與注意事項見表 4-15。

表 4-15 菜盆水龍頭的安裝步驟與注意事項

項目	說明
安裝步驟	1) 清查配件是否全,菜盆水龍頭主要配件如下圖所示  <p>龍頭主體 底座 熱水保護器 (止回閥) 高壓軟管×2</p> 2) 首先將進水管穿過塑膠拼帽、墊片、檯面安裝孔,螺紋管後旋入水龍頭底部進水孔中旋緊 3) 螺紋接管旋入水龍頭底部後,再放進檯面安裝孔中,同時將塑膠拼帽旋入螺紋接管鎖緊 4) 進水管連接到三角閥,分別連接進水的冷水、熱水  <p>首先將龍頭底座裝上并預先接上一條高壓管 右側冷水側 將龍頭放置台面上,再將底座螺釘旋緊固定</p> <p>再在熱水三角閥處裝上熱水保護器</p> <p>把已連接的高壓軟管接上牆面三角閥,并固定好</p> <p>再將另一高壓軟管接上龍頭本體,并且連接上熱水保護器(止回閥)</p>
注意事項	5) 完成後,打開水源檢測連接處是否有洩漏現象 6) 無洩漏時,可以打開水龍頭手柄檢查出水。如果出水正常即安裝完成 1) 不得拆卸水龍頭主體 2) 安裝水龍頭前,需要清除預埋水管內的雜質、污泥 3) 安裝後,需要檢查連接處的連接緊密性 4) 注意壓力、溫度是否符合要求 5) 安裝時,不能損害水龍頭

4. 其他水龍頭的安裝 其他水龍頭的安裝見表 4-16。

表 4-16 其他水龍頭的安裝

名稱	說明
洗衣機水龍頭	<p>洗衣機水龍頭的安裝方法如下：洗衣機水龍頭的安裝只能高於或者持平洗衣機進水孔。儘管有軟管做銜接，如果水龍頭安裝位置低於進水孔，會導致水壓變小，影響正常使用。</p> 
全自動洗衣機水龍頭	<p>如果是洗衣機專用龍頭，需要將有四顆螺釘的那部分拆除不要，餘下部分有一個可上下活動的環，將環向後拉住不放，然後將管套進專用水龍頭後放開環即可。</p>
淋浴水龍頭	<p>單把冷熱淋浴水龍頭尺寸兩孔距離一般是 15cm。另外，採用銅彎腳均可以調整一定的距離。</p>  <p>浴盆與淋浴水龍頭冷、熱水標誌的特點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 浴盆與淋浴水龍頭冷、熱水標誌應清晰，藍色（或 C 或 COLD 或冷字）表示冷水，紅色（或 H 或 HOT 或熱字）表示熱水。 2) 雙控水龍頭冷水標誌在右，熱水標誌在左。 3) 浴盆與淋浴水龍頭連接要牢固。 4) 浴盆與淋浴水龍頭輪式手柄水龍頭逆時針方向轉動為開啟，順時針方向轉動為關閉。 <p>掛牆式淋浴水龍頭安裝方法與主要步驟如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 安裝前需要將進水管道內的汙物清理乾淨，左、右冷熱水進水管道中心距為 150mm，進水管接頭應與牆面垂直且高度一致。 2) 再將左、右兩隻進水彎腳旋入左、右進水管上。為了防止滲漏，則在旋入前纏繞適量的生料帶。 3) 再將平腳盤旋入進水彎腳，扣住牆面為止。 4) 再將主體組連同橡膠墊片一起與左、右兩個進水彎腳對齊。 5) 再用扳手將六角螺母鎖緊。 6) 然後調節進水彎腳將龍頭主體組調到水準。 7) 然後將花灑軟管六角螺母端旋合在主體底部螺紋上，旋合程度要適當，以擰緊後無滲漏為準，不要過度擰緊。 8) 然後將花灑支架用鎖緊螺釘固定在牆面的適當高度。 9) 然後將花灑軟管圓錐端與手握花灑的螺紋擰緊，不要過於用力擰緊。 10) 然後將花灑放置在花灑支架上即可。
浴缸水龍頭	<p>安裝浴缸水龍頭的一些要點如下：浴缸配套常用的水龍頭有：冷熱水混合龍頭、冷熱水分別供水、三聯混合水龍頭（也就是冷熱水混合供水再加軟管淋浴裝置）。三聯混合水龍頭安裝時需要注意冷水管、熱水管的孔距、伸出牆面的位置，安裝好後應使護口盤能夠正好緊貼牆面。</p> <p>熱水給水管安裝時需要採用具有保溫性能的管材，並盡可能縮短管子長度以減少熱損失。</p>

(續)

名稱	說明
面盆水龍頭	<p>面盆水龍頭安裝方法與主要步驟如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 確認所購龍頭安裝尺寸與預埋進水管道的安裝尺寸相匹配。安裝水龍頭前需要清除管道內汙物，並且開啟水源沖洗管道。主體連接冷、熱水管一定要注意左接熱水，右接冷水。一般面盆水龍頭適用水壓：0.05~0.6MPa，推薦水壓：0.2~0.5MPa。水龍頭使用介質溫度不能大於 90℃。雙把雙孔與單把雙孔面盆水龍頭安裝孔距一般為 102mm。進水口管徑為 20mm，單把單孔面盆安裝孔距為 34mm，進水口管徑為 20mm 2) 再將防滑墊片套在進水腳上，緊貼在主體組底部 3) 再將主體組放入面盆孔內 4) 再將橡膠墊片、鎖緊螺母套在固定螺桿上 5) 再調節主體組方向，使水龍頭出水嘴位置對正面盆正中 6) 然後將鎖緊螺母鎖緊，注意不要用力過大 7) 將進水軟管與主體組進水腳進行旋合，保證進水軟管與進水腳接合緊密無滲漏即可

4.2.5 三角閥

三角閥又叫角閥、折角水閥、角形閥、安全閥、止水閥、八字閥。採用三角閥的目的是因為管道在三角閥處成 90°的拐角形狀。

三角閥的閥體一般有進水口、水量控制口、出水口三個口。現在的三角閥在不斷的改進，儘管還是三個口，但也有不是角形的角閥。

三角閥的外形如圖 4-9 所示。



圖 49 三角閥的外形

三角閥有冷、熱兩種，並且以藍、紅標誌區分。三角閥主要作用如下：

- 1) 轉接內外出水口。
- 2) 水壓大，三角閥可以調節關小一點，也就是能夠控制水壓。
- 3) 檢修時顯身手，即三角閥可以起開關作用，如果水龍頭漏水等現象發生，可以把三角閥關掉，從而可以不必關水管總閥。
- 4) 三角閥可以起到一定的裝飾搭配作用。
- 5) 單獨控制。熱天到了，不想讓水龍頭出熱水了，把控制熱水的三角閥關掉即可。
- 6) 保護水龍頭軟管。
- 7) 角閥是承壓部件，必要時可以關閉，有利於在安裝水龍頭時進行調試工作。家裝三角閥的使用量如下：

- 1) 馬桶（帶水箱的蹲便器）需要 1 只三角閥，即冷水三角閥；

2) 面盆龍頭需要 2 只三角閥，即冷水和熱水三角閥；

3) 菜盆龍頭需要 2 只三角閥，即冷水和熱水三角閥；

4) 熱水器需要 2 只三角閥，即冷水和熱水三角閥。

說明：洗衣機、拖布池、淋浴水龍頭都不需安裝三角閥。

安裝三角閥的方法如圖 4-10 所示。

4.2.6 面盆

1. 臺式洗面盆

臺式洗面盆是以洗面盆為主體結構的梳粧檯，有洗面、化妝等多種用途。臺式洗面盆的檯面一般採用大理石或人造大理石製作，也可以在水泥檯面上鋪貼釉面磚等。臺式洗面盆的種類

有陶瓷台板的臺式洗面盆。臺式洗面盆又可以分為臺上式洗面盆、台

下式洗面盆。其中，臺上式洗面盆的安裝方法就是將洗面盆周圍端部露在化妝台的上面。台下式洗面盆就是將洗面盆周圍端部隱蔽起來。台下式洗面盆是在托架式或立柱式洗面盆的基礎上，在化妝檯面上挖出洗面盆形狀的孔，然後將洗面盆安裝在化妝檯面下用托架固定，洗面盆與檯面接觸處用建築密封膠或者玻璃膠勾縫。

臺式洗面盆的水龍頭可以安裝在洗面盆上，也可以安裝在檯面上。安裝在檯面上時，台面的相應位置應打好配件的安裝孔。因此，安裝前必須精確測量、準確定位。

臺式洗面盆外形如圖 4-11 所示。



圖 4-11 臺式洗面盆外

2. 角式洗面盆 角式洗面盆就是能夠安裝在牆角的一種洗面器，

其平面形狀是三角形。角式洗面盆一般適合小型衛生間使用。

角式洗面盆的安裝方法：將洗面盆上緣兩側各有的 2~3 個安裝孔，用螺釘直接固定在牆中預埋木磚上或膨脹尼龍塞上。然後就是安裝上、下水管道配件。

角式洗面盆外形如圖 4-12 所示。

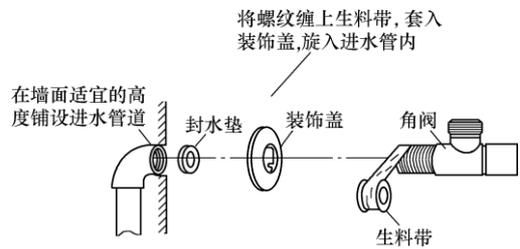


圖 4-10 安裝三角閥的方法



圖 4-12 角式洗面盆外形

3. 立柱盆

立柱盆是一種潔具，其是在地面上以直立式狀態呈現，置於衛生間內用於洗臉，洗手的一種瓷盆。根據不同的材質，立柱盆可以分為陶瓷立柱盆、玻璃立柱盆。

立柱盆外形如圖 4-13 所示。



圖 4-13 立柱盆外形

安裝立柱盆常用的工具如下：扳手、水準尺、衝擊電鑽、螺釘旋具、卷尺、錘子、記號筆等。安裝立柱盆常用材料有生料帶、角閥、軟管、玻璃膠、膨脹螺栓等。立柱式洗面盆與懸掛式、托架式洗面器相比，具有立柱來支撐洗面器的重量。因此，立柱式洗面盆的洗面器可以大一些，一般在 60cm 以上。立柱式洗面盆一般適合於較大衛生間的使用。立柱式洗面盆安裝要點見表 4-17。

表 4-17 立柱式洗面盆安裝要點

項目	說明
配件的安裝	<ol style="list-style-type: none"> 1) 立柱式洗面盆的給水配件品種繁多，規格也不盡相同，例如有單孔、雙孔、三孔、手輪式開啟、手柄式開啟等。 2) 立柱式洗面盆一般采用冷水、熱水混合水龍頭，而不採用單冷或單熱水龍頭，或者冷、熱兩隻水龍頭。因此，安裝時需要將混合水龍頭裝牢在洗面器上後，冷水管、熱水管要分別接到冷、熱水混合閥的進水口上，並且用鎖緊螺母鎖緊。 3) 立柱式洗面盆一般配置提拉式排水閥。提拉式排水閥工作特點：提拉杆提起，通過垂直連杆、水平連杆將閥瓣放下，停止排水。提拉杆放下，閥瓣頂開，排去污水。安裝時需要注意各連杆間相對位置的調整。
立柱式洗面盆的安裝	<p>立柱式洗面盆的一些安裝特點：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 首先根據排水管中心，在牆面上畫好分隔號。 2) 然後將立柱中心對準分隔號放正，將洗面盆放在立柱上，使洗面器中心線正好對準牆上分隔號。 3) 放平找正後在牆上畫好洗面盆固定孔的位置。 4) 然後在牆上鑽孔，再將膨脹螺栓塞入牆面內。 5) 然後在地面安裝立柱的位置鋪好白灰膏，之後將立柱放在上面。 6) 然後將洗面器安裝孔套在膨脹螺栓上加上膠墊，擰緊螺母。 7) 然後將洗面盆找平，立柱找直。 8) 然後將立柱與洗面盆及立柱與地面接觸處用白水泥勾縫抹光，洗面盆與牆面接觸處用建築密封膠勾縫抹嚴。或者塗抹玻璃膠也可以。

(續)

項目	說明
安裝立柱盆的一些注意事項	安裝立柱盆的一些注意事項如下： 1) 安裝前，首先應完成牆地磚施工，預留進水管、排汗管 2) 立柱洗面盆需要安裝在堅硬平整的牆面上，並注意排污口與進水端頭的位置 3) 立柱洗面盆安裝孔可以用膨脹螺釘緊固，注意不要太緊 4) 使用時，不能夠將雜物投入盆內，以免堵塞下水部分 5) 安裝、使用時避免撞擊立柱盆

4. 菜盆、槽盆

菜盆就是廚房中每天用來洗菜、洗水果、洗碗用的盆子。

槽盆，也就是廚房水槽、廚盆。根據材料，可以分鋼板琺瑯、陶瓷、人造石、不銹鋼、亞克力、結晶石水槽、鑄鐵搪瓷等。根據款式，可以分單盆、大小雙盆、雙盆、異形雙盆等。水槽不同材質的一些特點見表 4-18。

表 4-18 水槽不同材質的一些特點

水槽類型	水槽材質	優 勢	缺 點
人造結晶石水槽	石英石與樹脂混合	材質硬度高並具有良好的吸音能力，能夠把洗刷餐具時產生的雜訊減到最低，很強的抗腐蝕性，形狀可塑性強，色彩多樣	安裝難度高，價格昂貴，易吸水吸油，易被染色
不銹鋼水槽	不銹鋼	材料具有良好的弱彈性，堅韌、耐磨、耐高溫、抗生銹，防氧化，不吸油和水，不藏垢和易清洗，安裝方便，密封性強，不易滲水	無顏色選擇，形狀可塑性不強
鑄鐵琺瑯水槽	鑄鐵內芯	堅實，高強度抗壓，多種顏色選擇，造型藝術感強，易于清潔	過於厚實和笨重，材質容易受損，安裝不方便，材質無彈性，器皿易受損

不用石材的一些特點見表 4-19。S/S 鋼的種類型與特點見表 4-20。水槽盆的特點見表 4-21。

表 4-19 不用石材的一些特點

石材類型	分類 (主要成分)	優 勢	缺 點
天然石材	大理石 (碳酸鹽類的岩石)	硬度高，耐磨，材質有天然紋路，耐用年限為 150 年	具有放射性物質，材質滲透性強，耐汗性差易染色，花樣和色澤不夠豐富
天然石材	花崗岩 (長石/石英/雲母)	材質硬度大，耐磨，耐火及耐侵蝕，耐用年限為 200 年	手感冰冷，材質強度低，成型差，具有放射性物質
人造石材	人造複合石材 (不飽和聚脂樹脂)	成本低，耐衝擊性，抗劃痕性要好，形狀可塑性強，色彩可任意調配，吸水率相對較低	易形成表面的氣泡和麻面，材質紋路自然性不足，材質具有滲透性，會染色，溫度變化後易變形
人造石材	花崗岩 (天然石英)	顏色多樣性，光澤佳，色澤鮮豔，不吸水，耐侵蝕和不退色，堅固耐用，易於清洗和保養，質地堅硬，耐磨損，材質不被輕易染色	加工成本高，生產工藝複雜

表 4-20 S/S 鋼的種類型與特點

S/S 鋼種類型	主要成分品質分數		優勢	用途
	鉻	鎳		
普通不銹鋼	12%	6%	耐腐蝕性較好，耐高溫氧化及強度高，易清潔， 不 不吸油	工業用、家用
202	17%	6%	抗磁性優，材質硬度高，耐磨性能好	工業用、家用
304	18%	9%	耐腐蝕性、耐熱性、低溫強度和機械特性、高質密度、 拉伸和彎曲等加工性好	工業用、家用、醫療用品
Franke 304DDQ	18%	9%	深沖性極佳，材質拉伸大，良好的耐腐蝕性、耐熱性，低溫強度和機械特性、衝壓彎曲等熱加工性好，無熱處理硬化現象，光潔度佳	醫用、食用級別

表 4-21 水槽盆的特點

項目	說 明
安裝方式	可以分為槽盆台下盆、臺上盆、1 個大水槽、1 個小水槽、1 個大水槽半個小水槽、台面盆、2 個大水槽半個小水槽、翼板帶溢水孔盆、有翼板盆、無翼板盆、單水槽等
表面處理	可以分為絲光、花崗岩、精密細紋等
槽體種類	可以分為 300×340 (左)/420×380 (右)、420×380/420×380、240×380/480×380、300×380/420×380、280×340/380×340 等
水槽的結構	翼板、面板、下水孔、下水孔、水龍頭孔、盆、溢流孔、擋水邊等
標準附件	下水器 (Waste kit)、水龍頭 (Tap)、皂液器 (Soap dispenser)、排水管 (Drainer kit)、安裝夾 (Clip) 等
製作工藝	可以分為一體拉伸水槽 (一體拉伸)、焊接水槽 (由兩個一體成型的單盆對焊、由兩個一體成型的單盆和一塊面板焊接)

水槽一方面要尺寸足夠，以滿足使用時的需求。同時還要考慮佔據櫥櫃的空間以及在廚房中相對於準備區和烹飪區的位置佈局。水槽外形見表 4-22。

表 4-22 水槽外形

項目	說 明
長方形 配使用	長方形水槽的內部空間能最大限度地被使用，水槽款式豐富，其還容易與可移動的瀝水籃、案板搭配使用
異形水槽	在保證使用功能性的同時，可以更加合理利用空間。異形水槽也分為單槽、雙槽
圓形	圓形水槽是通過線條的變化能夠為廚房增加一份靈動，但是圓形的內部使用空間相對方形水槽來說較小。圓形水槽常見的有單盆、雙盆

水槽盆外形如圖 4-14 所示。

菜盆不銹鋼下水管安裝的主要步驟與要點如下：

- 1) 打開螺母。
- 2) 插入管子，套上密封圈，再插入下水管。
- 3) 擰緊螺母。
- 4) 將排水口插入下水管道。

說明：安裝台盆下水器 32mm 管子通用萬向軟管長度一般是 70cm。



圖 4-14 水槽盆外形

菜盆下水管安裝圖例如圖 4-15 所示。

4.2.7 浴缸

浴缸是衛生間潔具中最大的器件。浴缸形狀多，但是以長方形浴缸為常見。有的浴缸帶裙邊、防滑底、溢水口、帶靠手或扶手，還有按摩健身浴缸具有多個噴嘴自動調節噴出水流和氣泡，使浴缸中浴液成旋流運動狀態，對人體穴位進行水流按摩，達到健身的目的。

一般浴缸都是按照三面靠牆設計，一些現代高檔浴缸有四面不靠牆設計。家居衛生間的浴缸一般至少兩面靠牆。如果居室衛生間放置浴缸的角上有一根鑄鐵或者塑膠排水管，則可以考慮選用缺角浴缸或用亞克力、玻璃鋼等複合材料製成的浴缸，將有鑄鐵或者塑膠排水管位置的角鋸去，這樣可以充分利用空間。

浴缸圖例如圖 4-16 所示。

浴缸，還有一種智慧浴缸與壓克力浴缸。智慧浴缸具有一定的智慧功能，例如有的具有按摩功能、音樂功能、電視功能等。智慧浴缸的分類如下：

- 1) 根據材質可以分為亞克力浴缸、鋼板浴缸、鑄鐵浴缸、木質浴缸等。
- 2) 根據安裝方式可以分為嵌入式浴缸、帶裙邊靠牆浴缸、獨立式浴缸。

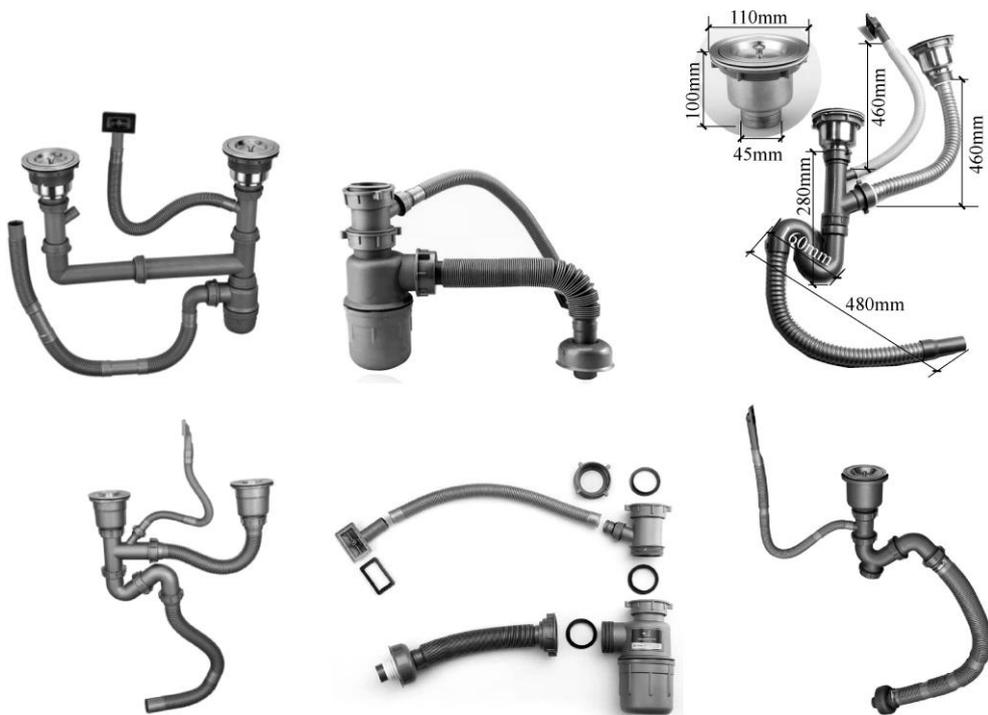


圖 4-15 菜盆下水管安裝圖例



圖 4-16 浴缸圖例

3) 根據功能可以分為普通浴缸、按摩浴缸。

4) 從裙邊上可以分為無裙邊缸、有裙邊缸。

壓克力浴缸，主要是要瞭解什麼是壓克力。壓克力是 Acrylic 諧音，化學名稱為甲基丙

稀酸甲脂。它是一種經久耐用富有彈性的材料，具有表面光滑、色澤美觀、造型多變、保溫性好、清洗方便的特點。

選擇壓克力浴缸需要注意其背面不能有固化不良、毛刺、缺損、分層、浸漬不良等現象；外表面不能有固化不良、裂紋、缺損、小孔、皺紋、氣泡。

不同浴缸的特點見表 4-23。

表 4-23 不同浴缸的特點

名稱	概述	優點	缺點
亞克力浴缸	使用人造有機材料製造	重量輕，搬運安裝方便，加工方便，造型豐富，價格便宜，保溫性好，可以隨時隨地進行拋光翻新	耐高溫能力差，不能經受太大的壓力，不耐碰撞，表面容易被硬物弄花，長時間使用後表面會發黃
鋼板浴缸	由整塊厚度約為 2mm 的浴缸專用鋼板經衝壓成型，表面再經搪瓷處理而成	耐磨、耐熱、耐壓，安裝方便，質地相對輕巧	保溫效果差，注水雜訊大，造型較單調，不能進行後續加工
鑄鐵浴缸	採用鑄鐵製造，表面覆搪瓷	耐磨、耐熱、耐壓、耐用，注水雜訊小，便於清潔	價格高，分量重，安裝與運輸難
木質浴缸	選用木質硬，密度大，防腐性能好的材質（如雲杉、橡木、松木、香柏木等）製作而成。市場上實木浴桶的材質以香柏木的最為常見	充分浸潤身體，保溫性強，缸體較深，容易清洗，不帶靜電，環保天然	價格較高，需保養維護，易變形漏水

選購浴缸的主要步驟如下：

- 1) 測量衛生間的安裝尺寸，確認浴缸的安裝方式以及功能。
- 2) 確認所需購買浴缸的材質與種類。
- 3) 確認產品的厚度與大小。如果浴室面積較小，可以選擇 1200mm、1350mm、1500mm 浴缸或淋浴房；如果浴室面積大，可選擇 1700mm 浴缸；如果浴室面積足夠大，可以安裝高檔按摩浴缸、雙人用浴缸。

4) 檢查產品品質以及是否有異味。

5) 檢查配件以及安裝是否到位。

6) 確認功能與售後情況。

安裝浴缸主體的一些方法與要點如下：

1) 首先要在浴缸缸下地面做防水層，一般是 1:3 的防水水泥砂漿。

2) 在浴缸安放位置處沿浴缸橫向砌兩道磚支座，磚支座上面要根據浴缸底面形狀抹成曲面，使浴缸安上磚支座後能平穩。磚支座的高度應使浴缸安裝好以後的上邊緣至地面距離達到所要的要求。

3) 浴缸放在磚支座上，上緣需要採用水準尺找平。

4) 在浴缸臨時空邊，用磚立砌裙邊（帶裙邊的浴缸則不需要），裙邊外側用 1:0.3:3 水泥石灰砂漿打底，然後用 1:0.3:2 水泥石灰砂漿抹面，然後粘貼表面裝飾材料。

5) 在靠近排水閥處的裙邊上留一個檢修門，檢修門一般不得小於 200mm×160mm。

安裝浴缸排水閥的一些要點如下：

- 1) 排水閥可以採用銅質排水閥或塑膠排水閥，直徑一般選擇為 30~38mm 的。存水彎公稱直徑一般選擇 DN50mm。
- 2) 排水閥安裝時，首先將溢水管、彎頭、三通等進行預裝配，待量好後截取所需各管的長度、類型。
- 3) 將排水閥裝在相應的排水孔上，排水閥下端與浴缸排水的三通相接，排水三通另兩端分別與浴缸溢水口、存水彎相接。存水彎與排水管相接。
- 4) 各管道連接處需要做好密封處理，保證不漏水。

4.3 排水

4.3.1 排水概述

排水系統就是指排水的收集、輸送、水質的處理與排放等設施以一定方式組合成的總體。排水系統，根據所接納的汙廢水類型不同，可以分為生活污水管道系統、工業廢水管道系統、屋面雨水管道系統等。

室內排水系統是將室內人們在日常生活、工業生產中使用過的水分別彙集起來，直接或經過局部處理後，及時排入室外污水管道。為了排除屋面的雨、雪水，有時需要設置室內雨水道，以及把雨水排入室外雨水道或合流制的下水道。

建築室內排水系統主要由衛生器具、排水管道系統、通氣管系統、清通設備等部分組成，它們的特點見表 4-24。另外，排水管道系統，一般由器具排水管、排水橫支管、排水立管、排出管等組成。

表 4-24 室內排水系統的部分組成特點

名稱	特點
排出管	排出管是用來收集一根或幾根立管排出的污水，以及將其排到室外排水管網中去。排出管是室內排水立管與室外排水檢查井間的連接管段，其管徑不得小於其連接的最大立管管徑。
排水橫支管	排水橫支管的作用是用來將器具排水管都送來的污水轉輸到立管中去。排水橫支管需要具有一定的坡度，並且坡向立管。
排水立管	排水立管是用來收集其所接的各橫支管排來的污水，然後再排到排出管。
器具排水管	器具排水管是指連接衛生潔具與排水橫支管間的短管。除了座便器外，其他的器具排水管均應需要設水封裝置。
清通設備	為了疏通排水管道，在室內排水系統中，一般均需設置清掃口、檢查口、檢查井等清通設備。
通氣管系統	通氣管的作用是把管道內產生的有害氣體排到大氣中，以免影響室內的環境衛生，減輕廢水、廢氣對管道的腐蝕，以及在排水時向管內補給空氣，減輕立管內的氣壓變化幅度，防止潔具的水封受到破壞。通氣管系統的管徑不得小於其並排連接的最大立管管徑。
衛生器具	衛生器具又稱為衛生潔具、衛生設備，其是供水，以及接受、排出汙廢水或汙物的容器或裝置。衛生器具是建築內部排水系統的起點，也是用來滿足日常生活、生產過程中各種衛生要求，收集、排除汙廢水的一種設備。

室內排水系統圖例如圖 4-17 所示。室內生活污水排水系統的組成見表 4-25。根據污水的性質、污染程度，結合室外排水系統與汙水處理、綜合利用情況，設置室內排水系統。一般民用建築的室內排水系統的類型如下：

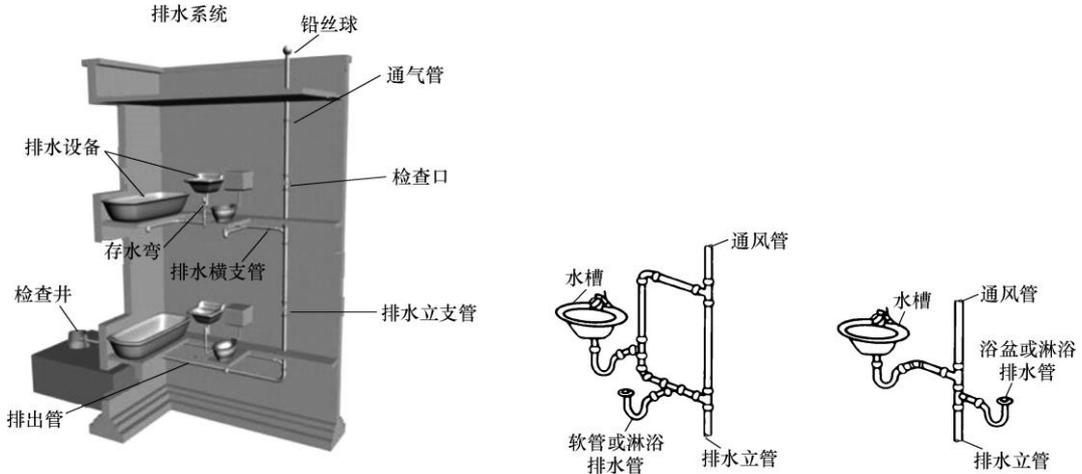


圖 4-17 室內排水系統圖例

表 4-25 室內生活污水排水系統的組成

名稱	說明
衛生器具	衛生器具一般為陶瓷製品。建築物內衛生間設置各種衛生器具數量,需要根據衛生標準、有關的建築設計規範來確定。衛生器具包括便器、面盆等用水設備。要求衛生器具的內表面光滑,不滲水,耐腐蝕,便於清潔衛生。
排水管系統	排水管系統包括排水立管、橫管、支管等。排水管系統主要作用是將污水快速地排出到室外。其中,排水立管的作用是将各層橫管的污水收集並排到排出管,其一般設置在牆角明裝,特殊要求也可以採用管槽、管井暗裝。排水橫管是指連接衛生器具排水管的水平管段,它具有一定的坡度。排水橫管的主要作用是將各排水支管的污水收集後排到排水立管。排水支管是連接衛生器具排出口到排水橫管部分的管段。排出管是指排水立管與室外第一座檢查井間相連接的管段。
通氣裝置	通氣裝置的主要作用是使排水管道與大氣相通,從而將排水管道中的臭氣、有害氣體排放到大氣中,以減小管內氣壓,防止存水彎的水封被破壞,使管道內水流通暢。通氣裝置包括透氣管、排氣管、透氣帽,其中排氣管又稱輔助通氣管,其是設在最高層衛生器具以上並伸出到屋頂的一段立管。
排水管網附件	排水管網附件包括存水彎、地漏等。
清通裝置	清通裝置包括清掃口、檢查口等裝置。它是用來疏通排水管道,保證管路暢通的作用。
檢查井	檢查井的主要作用是接收排水立管或排出管排出的污(廢)水。檢查井一般是用磚砌築或預製成型的一種構築物。

- 1) 合流制——即生活污水與雨水合在一起排除。
- 2) 分流制——即生活污水與雨水分別排除;或糞便污水、洗滌廢水及雨水分別排除。

4.3.2 管材與附件

排水系統常見的管材有 UPVC 管、鑄鐵管、鋼管、陶土管、石棉水泥管、混凝土管、鋼筋混凝土管、硬聚氯乙烯管 (UPVC)、聚乙烯管 (PE)、聚丙烯管 (PP)、聚丁烯管 (PB)、苯乙烯管 (ABS 工程塑料)、玻璃鋼夾砂管等種類。

目前,排水工程中一般禁止使用剛性連接鑄鐵管道,家裝中一般採用硬聚氯乙烯管 (UPVC)。UPVC 是指未加增塑劑的聚氯乙烯管。UPVC 管材和管件的連接方式一般採用承

插口粘接。

常見排水管如圖 4-18 所示。排水管圖例如圖 4-19 所示。

UPVC 管的連接，不但涉及 UPVC 管，也涉及 PPR 管附件。一些排水系統附件見表 4-26。

排水系統一些附件圖例如圖 4-20 所示。



圖 4-18 常見排水管



圖 4-19 排水管圖例

表 4-26 一些排水系統附件

名稱	說明
清掃口	一般裝于橫管，尤其是各層橫支管連接衛生器具較多時，橫管長度超過一定長度時，橫支管起點應裝置清掃口
地漏	通常裝在地面須經常清洗或地面有水需排泄處，地漏水封高度不能低於 50mm
存水彎	存水彎的作用是在其內形成一定高度的水封，通常為 50~100mm，阻止排水系統中的有毒有害氣體、蟲類進入室內，保證室內的環境衛生 為了防止排水管道中的臭氣由衛生器具等的排水口進入室內，在排水口以下或器具構造內設存水彎。即在每次沖洗器具以後，在袋狀彎管記憶體留一部分水，形成一般為深 50mm 的水封，防止臭氣漏出
檢查口	一般裝于立管，供立管或立管與橫支管連接處有異物堵塞時清掏用，多層或高層建築的排水立管上

4.3.3 安裝概述

排水改造、安裝的工序如下：預製加工→管道安裝→固定→通水試驗→管口封堵，主要步驟的特點見表 4-27。

室內排水立管的選擇：

1) 高層公寓轉換層以上的污廢水管道，可以選用硬聚氯乙烯 (UPVC) 內螺旋排水管材，也可以選用柔性介面鑄鐵排水管；轉換層及地下室，一般選用柔性介面鑄鐵排水管。

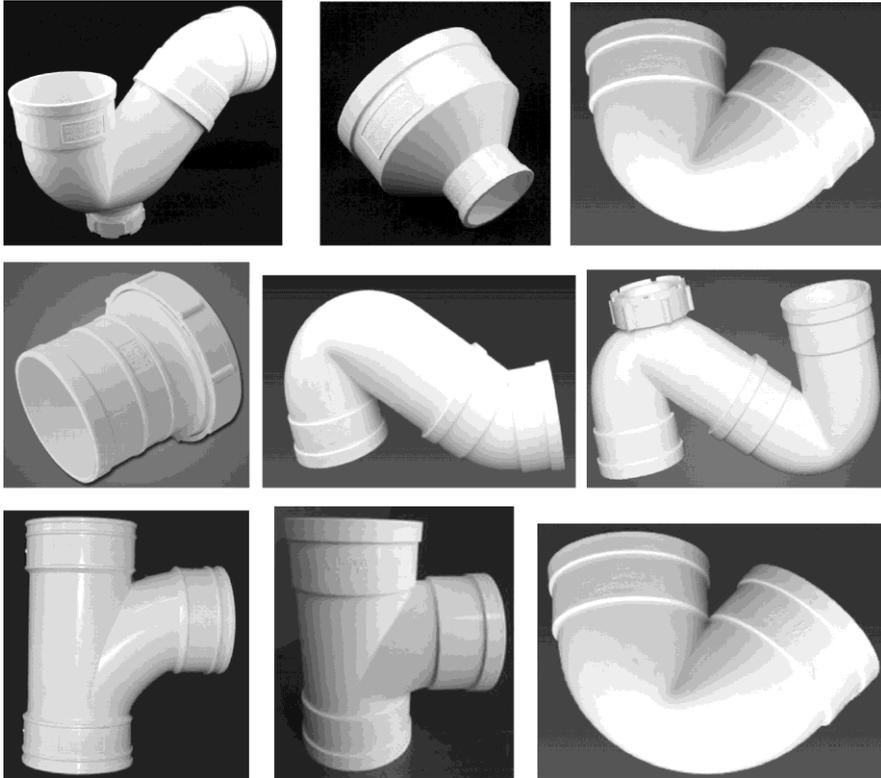


圖 4-20 排水系統附件圖例

表 4-27 主要步驟的特點

項目	說明
預製加工	根據所要安裝的潔具排水要求,以及結合實際情況,量好各管道尺寸,然後進行斷管。斷管的斷口需要平齊,斷口內外的飛刺需要剔除。
管道安裝	如果是整體排水改造,則首先需要做幹管,然後做支管。正式安裝前,需要進行試插,試插合格後,用棉布將插口部位的水分、灰塵擦拭乾淨,再塗膠粘接(即用力垂直插入),插入粘接時,將插口稍作轉動,以有利於粘結劑分佈均勻,待 30~60s 粘接牢固即可。並且在粘牢後立即將溢出的粘結劑擦拭乾淨。
管道固定	如果管道埋在地面,則按坡向坡度開槽,以及用水泥沙漿夯實。如果管道採用托吊安裝時,則按坡向做好吊架安裝。
通水試驗	管道安裝後需要進行通水試驗,以檢測是否存在滲漏現象。
管口封堵	確認都合格後,可以將所有的管口進行“傘”式封閉。

2) 別墅、多層公寓的汙廢水管道一般可以選用硬聚氯乙烯 (UPVC) 平壁排水管材; 對排水雜訊要求較高時, 可以選擇硬聚氯乙烯 (UPVC) 內螺旋或柔性介面鑄鐵排水管材。

3) 雨水立管一般選擇硬聚氯乙烯 (UPVC) 排水管材 (國標), 高層公寓也可以選用高密度聚乙烯 (HDPE) 管和熱鍍鋅鋼管, 暗敷雨水管道一般選用熱鍍鋅鋼管。虹吸式雨水系統一般選用高密度聚乙烯 (HDPE) 管或熱鍍鋅鋼管。

室外埋地排水管道範圍包括室外的汙廢水管道、雨水排水管道。室外埋地排水管道安裝部位, 主要有室外道路、綠化帶等地下埋設等。室外埋地排水管道管材規格涉及到各種規

格。室外埋地排水管道管材要求：具有較好的水力性能，剛性好，抗沉降，抗振耐壓，強度高，耐腐蝕，耐老化，內壁光滑，不易阻塞，流通量大，安裝維護方便等。

室外埋地排水管道為重力流無壓管道，主要是承受泥土等外壓荷載。可以選用的排水管材主要有：

1) 鋼筋混凝土排水管：一般用於管徑 $>500\text{mm}$ 的排水管道。

2) 硬聚氯乙烯 (UPVC) 平壁管：管壁截面是均質實芯的，管壁截面積相等的管材。

該種管材承受內壓外壓的性能都很好，可以用於管徑 $\leq 200\text{mm}$ 的出牆排水管道。

3) 硬聚氯乙烯 (UPVC) 雙壁波紋管、高密度聚乙烯 (HDPE) 雙壁波紋管：管壁截面積為雙壁結構，內壁的表面光滑，外壁為等距排列的空芯環肋結構。該種管材採用橡膠密封圈承插式介面，一般可用於管徑 $\leq 500\text{mm}$ 的排水管道，環剛度不應小於 8kN/m^2 ；綠化帶下敷設的管道也可以選擇環剛度 6kN/m^2 的排水管道。

4) 硬聚氯乙烯 (UPVC) 環肋加筋管：內壁光滑，外壁帶有等距排列的 T 型環肋，該種管材既減薄了管壁厚度，又增大了管材的剛度，提高了管材承受外荷載的能力。該種管材採用橡膠密封圈承插式介面，施工安裝方便。一般可以用於管徑 $\leq 500\text{mm}$ 的排水管道，環剛度不小應於 8kN/m^2 ；綠化帶下敷設的管道也可以選擇環剛度 6kN/m^2 的排水管道。

5) 高密度聚乙烯 (HDPE) 螺旋纏繞管：該材料屬於新一代塑膠管材，由帶有等距排列的 T 型肋的帶材通過螺旋卷管機卷成不同直徑的管材。該種管材的特點是重量輕、剛性好、耐腐蝕，流通能力大，適合於管徑 $>500\text{mm}$ 的排水管道。

PVC 的應用要求如下：

1) 立管每層裝伸縮節一隻，用以補償逆流管的熱脹冷縮。

2) 三通安裝時，需要注意順水方向，便於安裝橫管時自然形成坡度。

3) 立管每層高在 3m 內，需要考慮設管箍一隻。橫管則每隔 0.6m 時裝吊卡一隻。

4) 排水管道敷設需要有一定的坡度。

5) 排水立管需要設伸頂通氣管，並且頂端需要設通氣帽。如果無條件設置通氣管時，需要設置補氣閥。

6) 伸頂通氣管高出不上人屋面（含隔熱層）不得小於 0.3m ，並且大於最大積雪厚度。

7) 在經常有活動的屋面，通氣管伸出屋面不得小於 2m 。

8) 伸頂通氣管管徑不宜小於排水立管管徑。

9) 通氣立管與排水立管需要隔層相連，連接方法應優先採用 H 管。並且 H 管與通氣立管的連接點需要高出衛生器具邊緣 150mm 。

10) 連接多支立管的橫向截流管需要採用彈性密封圈連接管道，採用該連接方法可以不設伸縮節，但是需要將承口牢固固定，以及管路系統折角轉彎處需要設置防推脫支承。

11) 伸縮節承口需要迎水流方向。

12) 立管活動支承當管徑 $dn \leq 50\text{mm}$ 為 1.2m ，管徑 $dn > 75\text{mm}$ 為 2m ，管道每層至少需要設有一管卡。

13) 立管穿樓板處需要做固定支承，其餘管段固定支承距不宜大於 4m 。

14) 立管轉為橫幹管時，需要在轉角部位採用帶支座增強型大彎彎管，立管底部彎頭處需要固定牢固。

15) 管徑大於或等於 110mm 的明裝管道，穿越管道井壁、管窿時，需要在穿越部位安

裝長度不小於 300mm 防火套管或阻火圈。

4.3.4 鑄鐵排水管

鑄鐵排水管的安裝方法與要點見表 4-28。

表 4-28 鑄鐵排水管的安裝方法與要點

名稱	說明
排水橫管安裝	<p>排水橫管一般需要底層在地下埋設 樓板下吊設。排水橫管安裝的要點與一些注意事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 安裝時 先測量要安裝的橫管尺寸 2) 再在地面進行預製 3) 再將吊卡裝在樓板上 並且調整好吊卡高度 4) 再開始吊管。吊裝時要將橫管上的三通口或彎頭的方向及坡度調好 5) 吊卡收緊 打麻 擦口後 將橫管固定于立管上 並把管口堵好 6) 橫管上吊卡間距不得大於 2m 7) 橫管與立管的連接和橫管與橫管的連接 一般採取 45°三通或四通、90°斜三通。一般不採用正四通、90°正三通連接
排水支立管安裝	<p>排水支立管安裝的要點與一些注意事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 安裝前 檢查附件 規格型號 預留孔洞位置 尺寸是否符合要求 2) 配製支管時 需要根據衛生器具的種類 數量 尺寸來進行 3) 地漏一般需要低於地面 5~10mm 坐式大便器落水處的鑄鐵管一般要高出地面 10mm
管道連接	<p>管道連接的要點與一些注意事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 排水鑄鐵承插介面根據實際情況採用石棉水泥 純水泥 瀝青馬蹄脂等作填料 2) 介面做好後需要進行養護 3) 柔性排水鑄鐵管可以採用橡膠膠蓋用螺栓緊固 4) 排水系統安裝後 需要試漏的灌水試驗
排出管安裝	<p>排出管一般埋地或地溝敷設。埋地管道的管溝需要底面平整 無突出的堅硬物。 排出管的埋設深度 坡度需要符合要求</p> <p>排出管與立管相連一般採用兩個 45°彎頭或彎曲半徑不小於 4 倍管徑的 90°彎頭。排出管與橫管及 橫管與立管相連 一般採用 45°三通或 45°四通和 90°斜三通或 90°斜四通</p>
立管安裝	<p>排水立管一般設在最髒 雜質最多的排水點附近。其安裝方式有明敷方式 暗敷方式。 排水立管的安裝需要在固定支架或支承件設置後進行。 一般先將管段吊正 再將管端插口平直插入承口中。 安裝完後把立管固定</p> <p>立管安裝時應一些注意事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 立管底部的彎管處需要設支墩或採取固定措施 2) 鑄鐵管的固定間距不大於 3m 層高小於或等於 4m 時 立管可安設一個固定件 3) 立管上需要設檢查口 每隔一層需要設置一個。在最低層與衛生器具的最高層也必須設置 4) 檢查口中心距地或者樓面距離一般 1m 並高於該層衛生器具上邊緣 150mm 5) 立管安裝時 注意將三通口的方向對準橫管方向 三通口與樓板的間距一般大於 250mm 但不得大於 300mm 6) 檢查口的朝向需要便於檢修 7) 檢查口蓋的墊片一般選用厚度不小於 3mm 的橡膠片 8) 透氣管的安裝不得與風管 煙道相連接 9) 透氣管高出屋面不得小於 300mm 10) 經常上人的平屋面頂上 透氣管需要高出屋面 2m 11) 透氣管出口 4m 內有門窗者 需要高出門窗頂 600mm 或引向無門窗一側 12) 透氣管為了把下水管網中有害氣體排到大氣中 需要保證管網中不產生負壓破壞衛生設備的水 封設置

4.3.5 塑膠排水管的概述

目前，塑膠排水管主要是 PVC、UPVC 等水管，其中 UPVC 排水管施工需要注意的一些問題如下：

- 1) UPVC 螺旋管排水系統為了保證螺旋管水流螺旋狀下落，立管不能與其他立管連通，因此必須採取獨立的單立管排水系統。
- 2) 與螺旋管配套使用的側面進水專用三通或四通管件，屬於螺母擠壓膠圈密封滑動接頭，一般允許伸縮滑動的距離均在常規施工和使用階段的溫差範圍內，根據 UPVC 管線膨脹系統，允許管長為 4m，即無論是立管還是橫支管，只要管段在 4m 以內，均不要再另設伸縮節。
- 3) 排水出戶管的佈置對排水系統的設計流量有影響。立管與排出管連接要用異徑彎頭，出戶管應比立管大一號管徑，出戶管盡可能通暢地將污水排出室外，中間不設彎頭或乙字管。
- 4) 較細的排水出戶管及出戶管上增加的管件會使管內的壓力分佈發生不利的變化，減少允許流量值並且在以後使用過程中易發生坐便器排水不暢的現象。
- 5) 埋地的排出管施工中由於室內地坪以下管道鋪設未在回填土夯實以後進行。造成回填土夯實以後雖在夯實前灌水實驗合格，但使用後管道介面開裂變形滲漏。另外，隱蔽管道時左右側及上部未用砂子覆蓋，造成尖硬物體或石塊等直接碰觸管外壁，導致管壁損傷變形或滲漏。
- 6) 地漏的頂面標高應低於地面 5~10mm，地漏水封深度不得小於 50mm。
- 7) 室內明設 UPVC 螺旋管道安裝需要在土建牆面粉飾完成後連續進行。如果與裝修同步進行，需要在 UPVC 螺旋管安裝後及時用塑膠布纏繞保護，以及加強施工中對 UPVC 螺旋管道的成品保護，嚴禁在管道上攀登、系安全繩、搭腳手板、用作支撐或借作它用。
- 8) 在某些高層建築中，為了加強螺旋管排水系統立管底部的抗水流衝擊能力，轉向彎頭與排出管使用了柔性排水鑄鐵管。施工時，需要將插入鑄鐵管承口的塑膠管的外壁打毛，增加與嵌縫的填料的磨擦力、緊固力。
- 9) UPVC 螺旋管採用螺母擠壓膠圈密封接頭，該種接頭是一種滑動接頭，可以起伸縮的作用，因此需要根據規程考慮管子插入後適當的預留間隙。以免預留間隙過大或過小，隨季節溫度變化，管道變形引起滲漏。
- 10) 伸出屋面的通氣管，因受室內外溫差影響及暴風雨襲擊，經常出現通氣管管周與屋面防水層或隔熱層的結合部產生伸縮裂縫，導致屋面滲漏。防止的方法就是在屋面通氣管周圍做出頂層 150~200mm 的阻水圈。
- 11) 硬質聚氯乙烯塑膠排水橫管固定件的間距見表 4-29。

表 4-29 硬質聚氯乙烯塑膠排水橫管固定件的間距

公稱直徑/mm	50	75	100
支架間距/mm	0.6	0.8	1.0

4.3.6 鋪設 UPVC 管道基礎

鋪設 UPVC 管道基礎的方法如下：

- 1) 為保證管底與基礎緊密接觸並控制管道的軸線高程、坡度，UPVC 管道仍應做墊層基礎。

2) 一般土質常只做一層 0.1m 厚的砂墊層即可。軟土地基，並且當槽底處在地下水位以下時，需要鋪一層砂礫或碎石，厚度不小於 0.15m，碎石粒徑為 5~40mm，上面再鋪一層厚度不小於 0.05m 的砂墊層。

3) 承插口管安裝時需要將插口順水流方向，承口逆水流方向由下游向上游依次安裝。

4) 管材的長短可用手鋸切割，但需要保持斷面垂直平整不得損壞。

5) 小口徑管的安裝可用人力，在管端設木擋板用撬棍使被安裝的管子對準軸線插入承口。

6) 直徑 $DN > 400\text{mm}$ 的管子可用手搬葫蘆等工具，但不得用施工機械強行推頂管子就位。

7) 管道介面以橡膠圈介面居多，但需要注意橡膠圈的斷面型式和密封效果。

8) 圓型膠圈的密封效果欠佳，並且變形阻力小又能防止滾動。異形橡膠圈的密封效果則比較好。

9) 基礎在承插口連接部位需要先留出凹槽便於安放承口，安裝後隨即用砂回填。

10) 管底與基礎相接的腋角，必須用粗砂或中砂填實，緊緊包住管底的部位，形成有效支承。

11) 管道安裝一般均採用人工安裝，槽深大於 3m 或管徑 $DN > 400\text{mm}$ 的管材可用非金屬繩索向槽內吊送管材。

12) 普通的粘接介面僅適用 $DN110\text{mm}$ 以下的管材。

13) 對在坑塘、軟土地帶，為減少管道與檢查井的不均勻沉降，可以用一根不大於 2m 的短管與檢查井連接，下面再與整根長的管子連接，使檢查井與管道的沉降差形成平緩過渡。

14) 溝槽回填柔性管是按管土共同工作來承受荷載，溝槽回填材料和回填的密實程度對管道的變形和承載能力有很大影響。

15) 回填土的變形模量越大，壓實程度越高，則管道的變形越小，承載能力越大。

16) 溝槽回填除應遵照管道工程的要求外，還需要根據 UPVC 管的特點採取相應的必要的措施。

17) 管道安裝完畢應立即回填，不宜久停再回填。

18) 從管底到管頂以上 0.4m 範圍內的重填材料必須嚴格控制。可採用碎石屑、砂礫、中砂粗砂或開挖出的良質土。

19) 管道位於車行道下，並且鋪設後即修築路面時，應考慮溝槽回填沉降對路面結構的影響，管底到管頂 0.4m 範圍內須用中、粗砂或石屑分層回填夯實。回填的壓實係數從管底到管頂範圍應大於或等於 95%；對管頂以上 0.4m 範圍內應大於 80%；其他部位應大於等於 90%。雨季施工還應注意防止溝槽積水，管道漂浮。

20) 肋式捲繞管需要使用生產廠特製的管接頭、粘結劑以確保介面品質。

21) 管道與檢查井的連接一般採用柔性介面，可採用承插管件連接。也可採用預製混凝土套環連接，將混凝土套環砌在檢查井井壁內，套環內壁與管材間用橡膠圈密封，形成柔性連接。

22) 水泥砂漿與 UPVC 的結合性能不好，不宜將管材或管件直接砌築在檢查井壁內。可採用仲介層做法，即在 UPVC 管外表面均勻的塗一層塑膠粘劑，緊接著在上面撒一層幹燥的粗砂，固化 20min 後即形成表面粗糙的仲介層，砌入檢查井內可保證與水泥砂漿的良好

結合。

4.3.7 PVC 的加工、粘接

PVC 的加工、粘接見表 4-30。

表 4-30 PVC 的加工、粘接

項目	說明
管材的加工	當管材的長度量取決定後，可以用手工鋼鋸、圓鋸片、鋸床割鋸等工具來切斷 PVC 管。切斷 PVC 管時，需要兩端切口保持平整，並且用蝴蝶銼除去毛邊以及倒角，注意倒角不能夠過大。
管材、管件的粘接	<p>管材、管件的粘接主要步驟如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 粘接前，需要進行試組裝，並且清洗插入管的管端外表約 50mm 長度與管件承接口內壁。 2) 然後塗有丙酮的棉紗擦洗一次。 3) 再在兩者粘合面上用毛刷均勻地塗上一層粘合劑，不得漏塗。 4) 塗畢即旋轉到理想的組合角度，把管材插入管件的承接口，用木槌敲擊，使管材全部插入承口。 5) 2min 內不能拆開或轉換方向。 6) 及時擦去接合處擠出的粘膠，保持管道清潔。

4.3.8 UPVC 排水管整體安裝

UPVC 排水管整體安裝圖例如圖 4-21 所示。

4.3.9 UPVC 管伸縮節的安裝

UPVC 管伸縮節的安裝圖例如圖 4-22 所示。

4.3.10 UPVC 排水立管簡易消能裝置與清掃口檢查口安裝

UPVC 排水立管清掃口、檢查口的一些安裝要求如下：

- 1) 橫管水流轉角小於 135°時，需要在橫主管上設檢查口或清掃口。
- 2) 公共建築內連接 4 個或 4 個以上大便器的橫管需要設清掃口。
- 3) 排水立管在樓層轉彎處，需要設置檢查口或清掃口。
- 4) 排水立管的底層與最高層需要設立管檢查口，檢查口中心離地大約 1m。
- 5) 立管每隔 6 層需要設檢查口。

UPVC 排水立管簡易消能裝置與清掃口檢查口安裝圖例如圖 4-23 所示。

4.3.11 UPVC 排水管最大支承間距

UPVC 排水管最大支承間距圖例如圖 4-24 所示。

4.3.12 UPVC 防火套管的安裝

UPVC 防火套管的安裝圖例如圖 4-25 所示。

4.3.13 PVC 同層排水系統

同層就是指同一層或本層。住宅排水管道同層佈置就是住宅的污水、排水橫管宜設在本層套內，也就是指衛生間內衛生器具排水管（包括排汗橫管、水支管）均不穿越樓板進入他戶。

國內同層排水技術，根據排水橫管不同、敷設位置、管件不同，可以分為如下類型：

- 1) 牆體隱蔽式同層排水系統——主要特點是座便器的沖洗水箱、給水排水管道，均隱蔽在牆體內。
- 2) 排水集水器同層排水系統——主要特點是在樓板架空層內設置排水集水器，衛生器具排水管均接入排水集水器後集中排放。

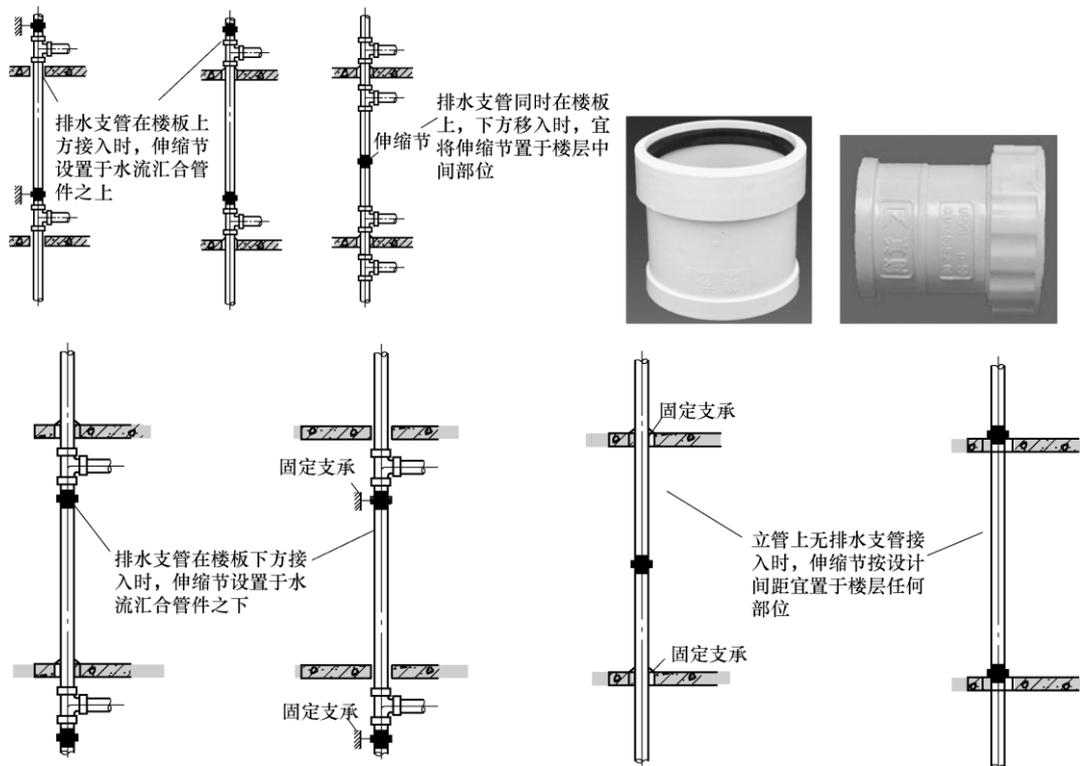


圖 4-22 UPVC 管伸縮節的安裝圖例

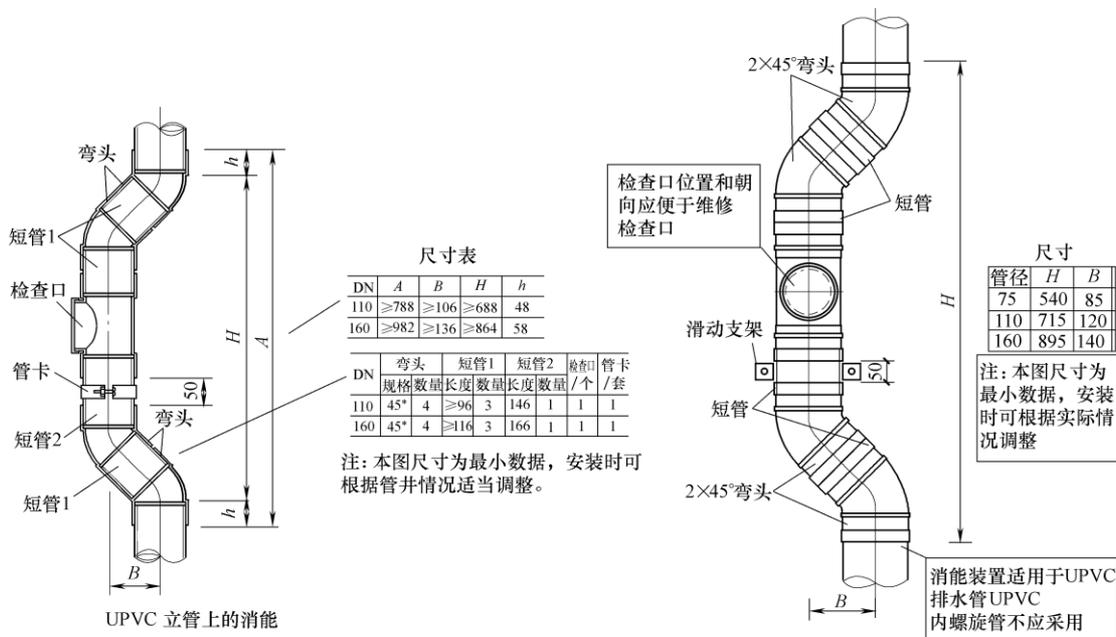
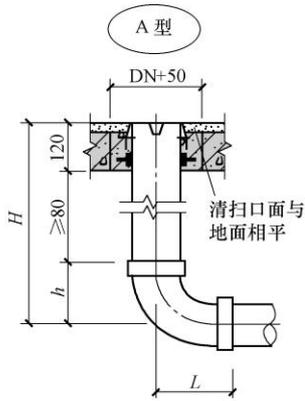
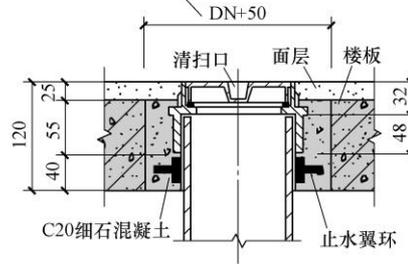


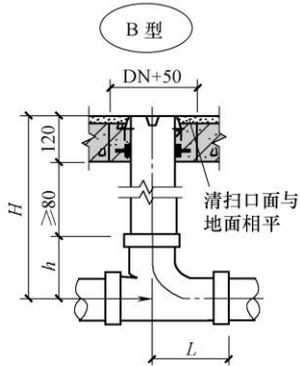
圖 4-23 UPVC 排水立管簡易消能裝置與清掃口檢查口安裝圖例



清扫口安装在楼板上, 应留洞(DN+50),
如安装在地面上, 先安装清扫口后做地面



清扫口大样



清扫口安装尺寸

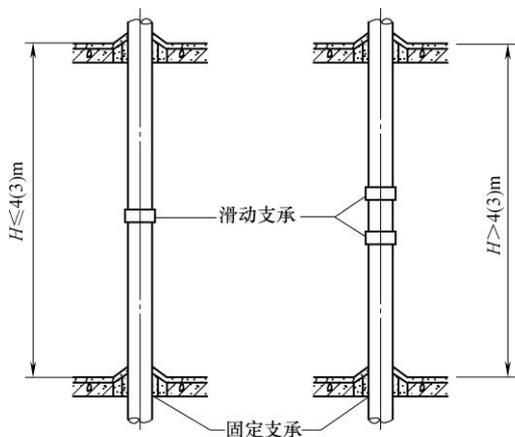
DN	A 型			B 型		
	$H \geq$	h	L	$H \geq$	h	L
50	265	65	65	274	74	66
75	290	90	90	314	114	87
110	320	120	120	320	120	110
160	350	150	150	359	159	140



圖 4-23 UPVC 排水立管簡易消能裝置與清掃口檢查口安裝圖例 (續)

3) 國內常用同層排水系統——同層排水系統分為降板法、衛生間地面局部提高法等類型。

家居同層排水系統圖例如圖 4-26 所示。



管道最大支承间距 (单位:mm)			
DN/mm	立管	悬吊横管	
		干管	支管
40	1500	—	800
50	1500	—	1000
75	2000	—	1500
90	2000	—	1800
110	2000	1100	2000
125	2000	1250	2200
160	2000	1600	2500



UPVC排水管支承间距

UPVC排水管支承间距

圖 4-24 UPVC 排水管最大支承間距圖例

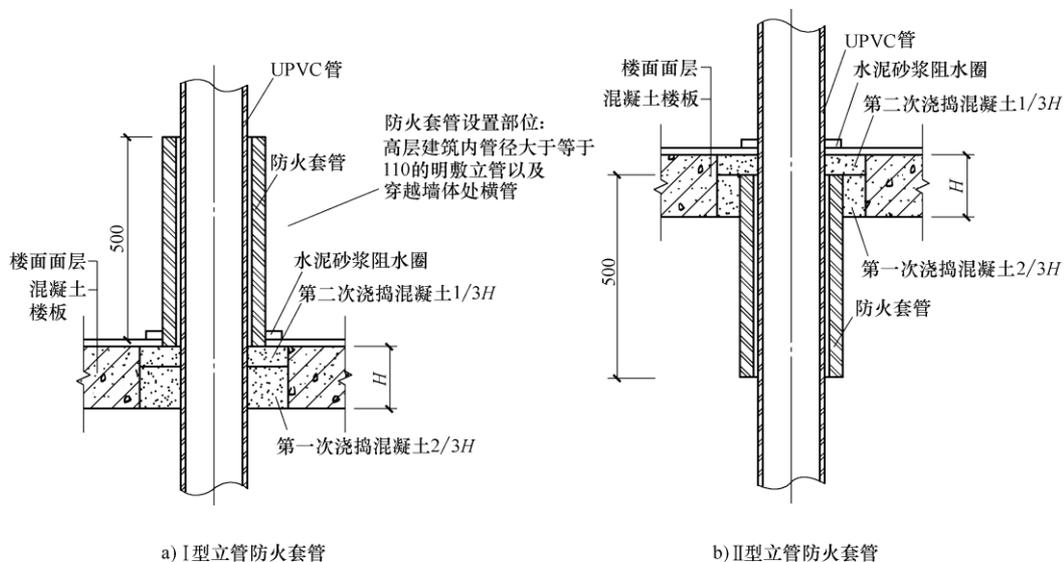
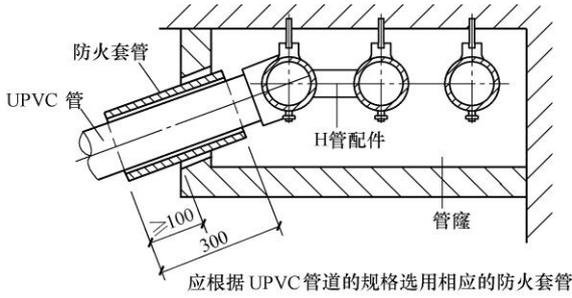


圖 4-25 UPVC 防火套管的安裝圖例



c) 横管防火套管

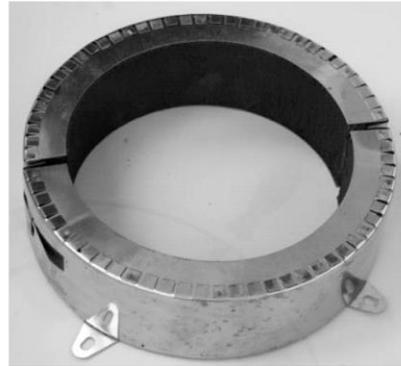


圖 4-25 UPVC 防火套管的安裝圖例 (續)

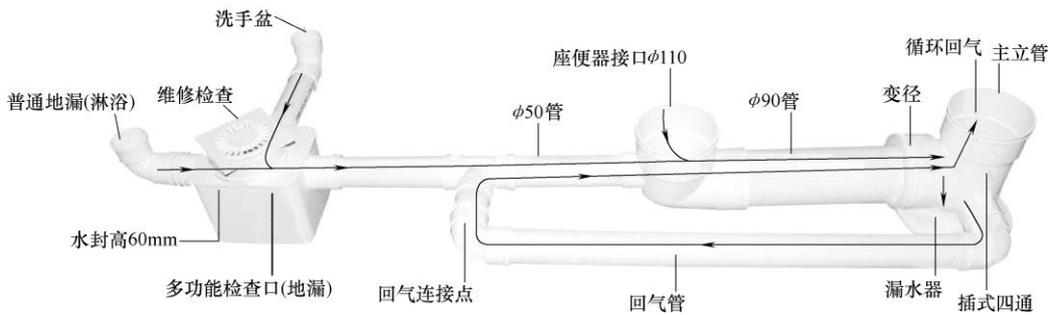
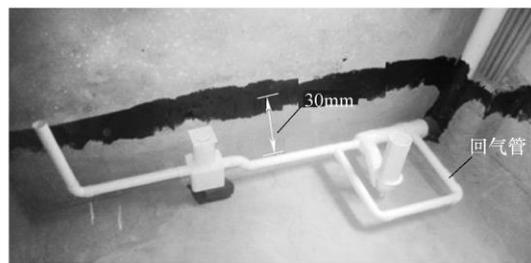


圖 4-26 家居同層排水系統圖例

PVC 同層排水系統的一些類型的特點如下：

- 1) 假牆同層排水系統——假牆同層排水系統的衛生間潔具後方砌一堵假牆，從而形成

一定寬度佈置管道的專用空間，排水支管不穿越樓板，在假牆內敷設、安裝，以及在同一樓層內與主管相連接。牆排水方式一般要求衛生潔具選用懸掛式洗臉盆、後排水式座便器。該方式的特點有：衛生器具的選擇餘地比較小，地漏難設置，穿牆管件多，不好解決衛生間的地表排水，管道維修比較困難，投資大等。

2) 墊層式同層排水系統——墊層式同層排水系統需要墊高衛生間的地面。該方式容易產生“內水外溢”，在老房改造中不得已的情況下偶爾採用，新工程由於其費工費料，增加樓體的承載負荷，影響美觀，一般不採用。

3) 降板式同層排水系統——降板式同層排水系統的衛生間結構樓板(局部)下沉300mm作為管道敷設空間。其特點：P形彎清掃口形同虛設無法檢修，排水管道採用管件管段現場粘接，管道安裝品質無法保證，回填爐渣過程易對安裝的管道造成破壞等。

幾種同層排水系統的圖例比較如圖4-27所示。

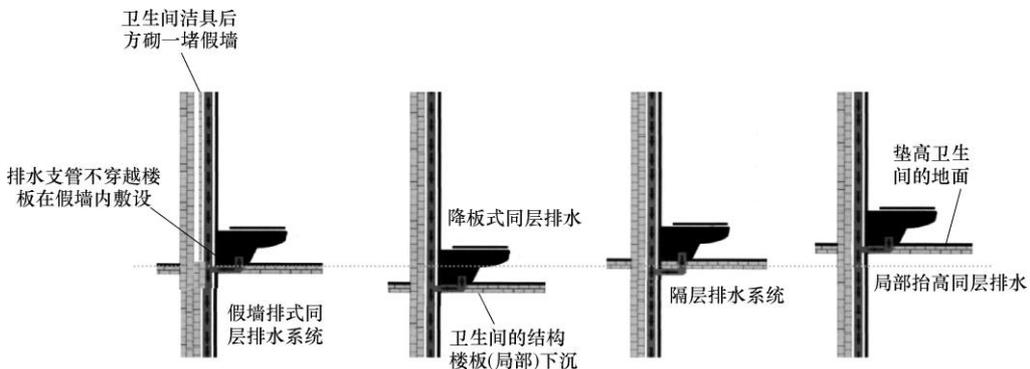


圖 4-27 幾種同層排水系統的圖例比較

4.3.14 模組化同層排水和節水系統

模組化同層排水和節水系統內部由廢水回收、污水分流排放、自動溢流、清洗排空、水質處理 5 個獨立模組組成，5 大模組在自動控制下替代了常規的排水系統，實現了同層排水、智慧節水、自動清洗三大功能。

模組化同層排水和節水系統廣泛適用於新建、改建住宅、賓館、宿舍、學校、辦公樓等具有室內排水功能的建築物。

模組化同層排水即節水系統的節水的分析如圖 4-28 所示。

4.3.15 排水管路的雜訊

排水管路的雜訊的一些特點、排除方法等如下：

- 1) 普通 UPVC 管道的排水雜訊比鑄鐵排水管高約 10dB。
- 2) 不同的 $\Phi 110\text{mm}$ 管材雜訊不同：UPVC 管有 58dB 雜訊；鑄鐵管有 46.5dB 雜訊；超級靜音排水管有 45dB 雜訊。
- 3) 排水立管靠近臥室、客廳，現澆樓板的隔音效果較差，能夠感覺到排水管道的噪聲。因此，衛生器具佈置時要考慮使排水立管遠離客廳、臥室。
- 4) 可以選擇芯層發泡 UPVC 管道、UPVC 螺旋管、超級靜音排水管，它們有明顯降低雜訊的性能。
- 5) 為減輕底層雜訊，在底層立管的抱卡內側還可以墊入一些種子、橡皮墊子以適當收

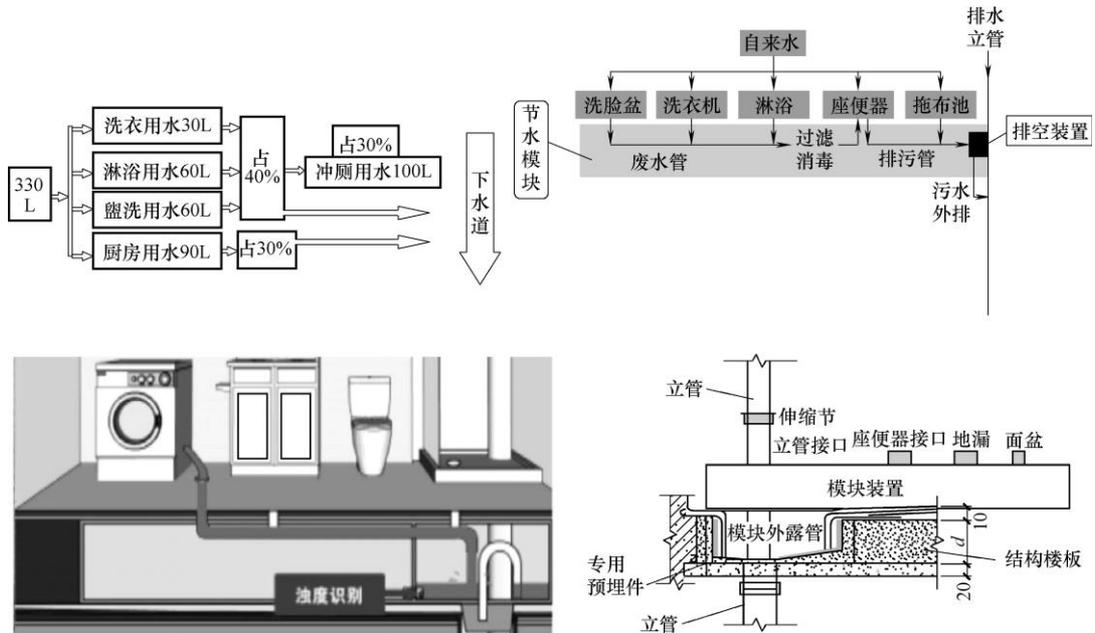


圖 4-28 模組化同層排水即節水系統的節水的分析

緊，這樣可以消除部分管道的空鳴聲。

6) 施工時要注意立管與底層排尿管交接處的要求：彎頭要用兩隻 45°彎頭連接，立管底部需要設支墩以防沉降。塑膠管支墩必須位於立管軸線下端，並且將整個彎頭部分包裹起來，使立管中的水流落在實處。

4.3.16 面盆下水器的安裝

面盆下水器的一些類型如圖 4-29 所示，下面以帶溢水孔的彈跳下水器為例（如圖 4-30 所示）進行介紹，其他下水器的安裝步驟與要點與此類似：

- 1) 把下水器下面的固定件與法蘭拆下。
- 2) 把下水器的法蘭扣緊在盆上。
- 3) 法蘭放緊後，把盆放平在檯面上，下水口對好檯面的口。
- 4) 在下水器適當位置纏繞上生料帶，防止滲水。
- 5) 把下水器對準盆的下水口。



圖 4-29 面盆下水器的一些類型

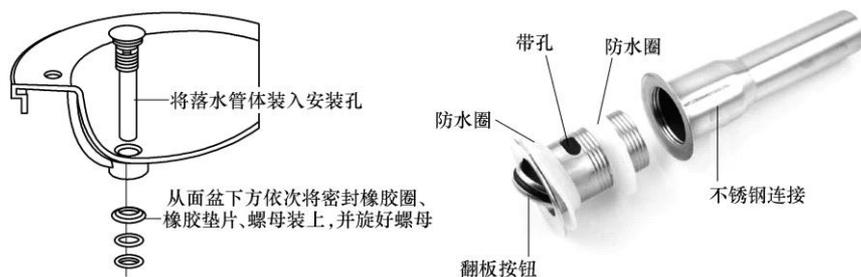


圖 4-30 安裝面盆下水器

- 6) 把下水器對準盆的下水口放進去。
- 7) 把下水器對準盆的下水口，放平整。
- 8) 把下水器的固定器拿出，擰在下水器上。
- 9) 用扳手把下水器固定緊。
- 10) 在盆內放水測試。

4.3.17 不銹鋼下水管防臭安裝

不銹鋼下水管防臭安裝的方法如下：

- 1) 拿出可以彎曲的下水管，然後把下水管用力彎曲（有波紋的地方）。
- 2) 然後把水管彎的方向再彎下，弄出 S 形彎，達到防臭效果。
- 3) 感覺彎成的幅度適合時即可。
- 4) 然後用泡沫片包在管子底上。
- 5) 再用膠水固定泡沫。
- 6) 把下水管的固定口螺紋松掉套在下水器上，然後把下水管套上螺紋固定。
- 7) 再用玻璃膠把下水管與地上的排水管口密封即可。

4.3.18 地漏

地漏是連接排水管道系統與室內地面的重要介面，是地面與排水管道系統連接的排水器具，也是住宅中排水系統的重要部件。

地漏有排水、防臭、防反溢、防堵塞、美觀、防爬蟲、防病菌滋生，易清理以及接手盆下水軟管、洗衣機排水管等功能。

地漏的材質有 PVC、鋅合金、陶瓷、鑄鋁等，一些地漏的材質的特點見表 4-31。

表 4-31 一些地漏的材質的特點

名稱	說明
PVC	具有價格便宜、易受溫度影響發生變形、耐劃傷、衝擊性較差等特點
不銹鋼	具有價格適中、美觀、耐用等特點
工程塑料	具有使用壽命長、高檔、價格較貴等特點
黃銅	具有質重、高檔、表面可做電鍍處理等特點
陶瓷	具有價格便宜、耐腐蝕、不耐衝擊等特點
銅合金	具有價格適中、實用性強等特點
鋅合金	具有價格便宜、極易腐蝕等特點
鑄鋁	具有價格中檔、重量輕、較粗糙等特點
鑄鐵	具有價格便宜、容易生銹、不美觀、不易清理等特點

一些地漏外形如圖 4-31 所示。



圖 4-31 一些地漏外形

家裝需要安裝地漏的地方有淋浴區、浴缸、洗衣機、墩布池、手盆與洗菜盆的下水管等排水用的下水管道。地漏安裝需要平正、牢固，安裝於地面最低處，並低於該處地面 5~10mm。

4.3.19 小便鬥與小便器

小便鬥是男士專用的一種便器，是一種裝在衛生間牆上的固定物。小便鬥，一般是由粘土或其他無機物質經混練、成型、高溫燒制而成。

小便鬥的分類如下：

- 1) 根據結構可以分為——沖落式小便鬥、虹吸式小便鬥。
- 2) 根據排汗方式可以分為——後排式小便鬥、下排式小便鬥。
- 3) 根據沖水方式可以分為——普通型小便鬥（沖水閥與小便鬥是分開的）、連體型小便鬥（感應小便沖水閥已先行安裝在小便鬥內）、無水小便鬥。
- 4) 根據安裝方式可以分為——落地式小便鬥、掛牆式小便鬥。
- 5) 根據進水方式可以分為——上進水型小便鬥、後進水型小便鬥。一些小便鬥的外形如圖 4-32 所示。

選購小便鬥的主要步驟見表 4-32。



圖 4-32 一些小便鬥的外形

表 4-32 選購小便鬥的主要步驟

步驟	說明
第一步	明確小便鬥排水管道是後排汗的還是下排汗的，管道帶不帶存水彎。如果管道帶有存水彎，則不要選擇帶有虹吸功能的小便鬥
第二步	根據進水方式、安裝方式、沖水方式、排汗方式、結構選擇相應的小便鬥
第三步	檢查產品，選擇尺寸適合安裝的小便鬥
第四步	如果選擇的是普通型小便鬥，還需要選購相應的小便沖水閥
第五步	注意選擇售後有保證的產品

常見小便門規格有關資料如下：

- 1) 沖洗閥的小便器進水口中心到完成牆的距離應不小於 60mm。
- 2) 水封深度，所有帶整體存水彎衛生陶瓷的水封深度不得小於 50mm。
- 3) 任何部位的坯體厚度需要不小於 6mm。小便門的安裝方法與要點見表 4-33。

表 4-33 小便門的安裝方法與要點

名稱	安裝方法與要點
壁掛式小便門	<ol style="list-style-type: none"> 1) 壁掛式小便門，可以分為地排水小便門、牆排水小便門 2) 壁掛式小便門的常見配件有螺釘、裝飾帽、膠圈、小便門掛鉤等 3) 地排水的安裝需要注意排水口的高度 4) 牆排水的小便門需要注意排水口的高度，最好是做牆磚前，根據小便門的尺寸來預留進出水口
落地式小便門	<ol style="list-style-type: none"> 1) 落地式小便門一定要在做管道時，先確定排水管到牆磚位置的安裝，精確尺寸 2) 在確認尺寸正確的情況下，先把密封圈套緊下水管道口，防止小便門漏水 3) 用密封膠塗在小便門橡皮圈與密封圈的介面處，並把小便門穩定放在安裝處，通過水準尺確定小便門水準安裝後，在小便門底部和上部及左右側劃上線 4) 然後通過計算，確認小便門的後部的安裝位置，以及打孔且用專用配件固定牢 5) 安裝後部配件後，在小便門與靠牆和靠地的縫隙塗上密封膠 6) 然後安裝好進水管後，再試水

地排汗、牆排汗小便器安裝常用工具有扳手、螺釘旋具、卷尺、衝擊電鑽、錘子、記號筆等。地排汗、牆排汗小便器的安裝常用材料有生料帶、玻璃膠、角閥、軟管、膨脹螺栓等。地排汗、牆排汗小便器的安裝主要步驟如下：

- 1) 首先以小便器排污口中心引垂直線作為中心線。
- 2) 再用卷尺測量出掛式小便器掛槽孔的中心距離。
- 3) 保證小便器便槽的上邊緣離地約 530~600mm 的高度上，在兩側安裝掛片處用鉛筆作好標記。
- 4) 再用衝擊電鑽鑽孔，然後將膨脹螺栓放入孔內卡緊，在把掛片安裝在牆上。
- 5) 安裝小便器以及小便器的進水裝置。
- 6) 將沖洗閥的出水端接入小便器上面的進水孔內。
- 7) 試沖水，看是否正常。

具體一些小便器的安裝方法如下：

1) 牆排汗型小便器 (P 型) ——首先將小便器的去水銅座、膠墊安裝在便器排汗孔上，然後在便器的靠牆面塗上一層玻璃膠，再對準安裝好的掛片，同時調節便器的排污口與下水管道入口對齊，然後輕壓便器的兩側，再用玻璃膠密封便器與牆面的縫隙處。

2) 地排汗型小便器 (S 型) ——首先在小便器的靠牆面塗上一層玻璃膠，再將小便器掛在掛片上，並且調整適當位置，然後輕壓便器的兩側，再將排水管一端接在小便器的排汗口處，另一端接入下水管道內，然後用玻璃膠密封接合處。

安裝地排汗、牆排汗小便器的一些注意事項如下：

- 1) 安裝前，需要完成牆地磚施工，預留進水管、預留排汗管。
- 2) 小便器需要安裝在堅硬平整的牆面上，並且注意排污口與進水端頭的位置要正確。
- 3) 尺寸需要以實物為準。

- 4) 使用時，不要將雜物投入便槽，以免堵塞下水部分。
- 5) 安裝、使用小便器時需要避免猛力撞擊。
- 6) 感應式小便器工作壓力一般 $\geq 0.3\text{MPa}$ 。

4.3.20 蹲便器

蹲便器就是指使用時以人體取蹲式為特點的一種便器。蹲便器根據功用可以分為防臭型、普通型、虹吸式、沖落式，根據進排水沖水方式可以分為後進前出式、後進後出式。根據有無存水彎（結構）可以分為帶存水彎、不帶存水彎。根據有無遮擋，可以分為無遮擋蹲便器、有遮擋蹲便器。

選擇蹲便器的方法如下：

1) 防臭型、普通型的選擇——如果是改造設施，原房屋排水系統排污口沒有相應的防臭設置，則應選擇安裝帶有存水彎的防臭型蹲便器。如果原房屋排水系統在安裝蹲便器的排污口處設置了存水彎，則可以選擇普通型蹲便器。

2) 後進前排型、後進後排型的選擇——如果地面排污口到牆面距離為 35cm 以內，則一般選擇安裝後排型蹲便器。如果地面排污口到牆面距離 65cm 以內，則一般選擇前排型蹲便器。

一些蹲便器的外形如圖 4-33 所示。



圖 4-33 一些蹲便器的外形

安裝蹲便器的一些要點如下：

- 1) 蹲便器的排污口與落水管的預留口均需要塗上粘結劑或者膠泥。
- 2) 蹲便器的排污口與落水管的預留口需要接駁好，並且校正好蹲便器的位置。
- 3) 如果砌磚固定蹲便器，則需要預留填碎石的缺口。
- 4) 與蹲便器相配合安裝的沖水閥分手壓式沖水閥、腳踏式沖水閥。根據選擇的閥種安裝好。
- 5) 與蹲便器相配合安裝的水箱，水箱安裝高度距離便器水圈 1.8m，水壓要求 0.14~0.55MPa 為宜。
- 6) 待粘結劑幹後，才能夠往蹲便器內試沖水。
- 7) 填入碎石土後，用磚封閉缺口。最後在磚外面批水泥砂漿（水泥：砂=1：3），然後貼上瓷磚。
- 8) 蹲便器內試沖水時，需要觀察介面是否漏水。
- 9) 只要試驗合格後，才能夠在地面與蹲便器間填入碎石土。需要注意嚴禁填入水泥混凝土。

蹲便器常見推薦尺寸如下：

- 1) 進水口中心到完成牆的距離，應不小於 60mm。
- 2) 任何部位的坯體厚度，應不小於 6mm。
- 3) 所有帶整體存水彎衛生陶瓷的水封深度，不得小於 50mm。
- 4) 成人型蹲便器推薦尺寸為長 610mm、寬 455mm。
- 5) 幼兒型蹲便器推薦尺寸為長 480mm、寬 400mm。

4.3.21 座便器

座便器，俗稱為馬桶。座便器（馬桶）的種類如下：

1) 座便器根據水箱與底座的連接、結構方式，可以分為連體座便器、分體座便器。連體座便器又可以分為高水箱、低水箱兩種。其中，低水箱連體座便器對用戶家的水壓有比較高的要求，用戶家的水壓不能低於 2kg。

2) 根據排水方式，可以分為橫排（牆排）式座便器、底排（下排）式座便器。

3) 根據排水系統沖水功能，座便器沖水方式可以分為沖落式座便器、虹吸式座便器。其中，虹吸式座便器又分為普通虹吸式座便器、漩渦虹吸式座便器、噴射虹吸式座便器、噴射漩渦虹吸式座便器。沖落式座便器又可以分為後排式座便器、下排式座便器。虹吸式座便器都為下排式座便器。

4) 根據座便器的孔距可以分為 30cm 座便器、40cm 座便器、50cm 座便器。

5) 根據使用功能可以分為普通座便器、智慧型座便器、節水型座便器。節水型座便器根據有關規定，產品每次沖洗週期大便沖洗用水量不大於 6L。當水壓為 0.3Pa 時，大便沖洗用產品一次沖水量為 6L 或 8L，小便沖洗用產品一次沖水量 2~4L（如人為分兩段沖洗，則為第一段與第二段之和），沖洗時間為 3~10s。

6) 根據安裝方式可以分為落地式座便器、掛牆式座便器。

一些座便器的特點見表 4-34。

表 4-34 一些座便器的特點

項目	說明
連體式座便器	連體式座便器是水箱與底座相連，具有造型美觀、堅固、清潔容易、適於較小衛生間使用等特點
分體式座便器	分體式座便器是水箱與底座分開的，具有安裝困難、實用性好、體積比較小、搬運比較方便、生產比較容易、價錢相對便宜等特點
橫排水座便器	橫排水座便器的出水口要與橫排水口的高度相等（或者略高一些），這樣才能夠保證污水的流暢
中下水座便器	下水口的中心到水箱後面牆體的距離為 30cm 的座便器為中下水座便器
後下水座便器	下水口的中心到水箱後面牆體的距離 20~25cm 的座便器為後下水座便器
前下水座便器	下水口中心到水箱後面牆體的距離在 40cm 以上的座便器為前下水座便器
沖落式座便器	沖落式座便器是依靠有效水量以最快速度、最大流量，封蓋汗物並且把汗物排出。如果沒有設置管道水封選擇沖落式座便器則不容易防臭。沖落式用水較多。沖落式的水封比虹吸低，水封的表面積也比較小。沖落式的管道內徑比較大，一般都在 7cm 以上
虹吸座便器	虹吸座便器是指在大氣壓的情況下，迅速形成液體高度差，使液體從受壓力大的高水位流向壓力小的低水位，並且充滿汗管邊，產生虹吸現象，直到液體全部排出。虹吸式用水較少，虹吸的管道內徑國家標準要求 4.1cm 以上 1) 普通虹吸式——當洗淨面的水達到一定量時，產生虹吸現象，將髒物通過管道抽吸出去 2) 噴射虹吸式——其比普通虹吸在水封底部多了一個底輔沖孔，一部分的水將通過噴射管道產生一個推動力，使虹吸效果更好，更省水

(續)

項目	說明
虹吸座便器	<p>3) 漩渦虹吸式——其也叫靜音虹吸，洗淨面一般不對稱，一邊高一邊低，水箱一般都比較矮。沖水的時候，雜訊比較小，但需要的沖水量比較多。</p> <p>4) 噴射漩渦虹吸式——其比漩渦虹吸式多了一個底輔沖孔，該種款式最省水，結構比較複雜，容易出故障。</p>
掛牆式排汗方式座便器	掛牆式排汗方式座便器一般都是後排沖落式結構，並且需要預埋水箱與鐵架，承重能力相對較弱，可以消除衛生死角。

一些座便器的外形如圖 4-34 所示。



圖 4-34 一些座便器的外形

座便器便器蓋、水件的分類如下：

1) 便器蓋根據材質可以分為 PP、脲醛、實木等。根據使用功能可以分為普通型蓋板、緩衝蓋板、智能蓋板。

2) 水件根據按壓方式可以分為正壓式水件、側壓式水件。根據沖水功能可以分為一段式水件、兩段式水件。

帶存水彎的不能選擇虹吸式的座便器。判斷座便器管道帶不帶存水彎的方法如下：

1) 第一種管道外露的，只要看管道的結構就很清楚了。

2) 第二種管道封在水泥裡，可以拿根鐵絲捅一下。如果沒有彎管，鐵絲可以完全捅進去，有存水彎，捅到一定長度鐵絲就會受阻。

選擇座便器的方法見表 4-35。

表 4-35 選擇座便器的方法

項目	說明
瓷質	一般的優質座便器的瓷釉厚度均勻，色澤純正，沒有脫釉現象，沒有較大或較多的針眼，摸起來
坯泥	坯泥的用料，厚度對坐廁的品質，穩固性有十分的重要性
沖水方式	座便器主要是虹吸式的，排水量小。直沖虹吸式座便器有直沖、虹吸兩者的優點。節水型用水量為 6L 以下
看出水口	衛生間的出水口有下排水、橫排水之分。選擇時，需要測量好下水口中心到水箱後面牆體的距離。這是因為每套房子都有不同的座便器安裝孔距
水箱配置	應選擇具有注水雜訊低、堅固耐用、經得起水的長期浸泡而不腐蝕、不起水垢的座便器水箱
下水道	如果座便器的下水道粗糙的話，則以後容易造成遺掛現象
售後	選擇有售後保證的產品
變形大小	將瓷件放在平整的平臺上，各方向活動檢查是否平穩勻稱，安裝面及瓷件表面邊緣是否平正，安裝孔是否均勻圓滑

(續)

項目	說明
手輕輕敲擊座便器	挑選座便器時，可以用手輕輕敲擊座便器。如果敲擊的聲音是沙啞聲，不清脆響亮，則這樣的座便器很可能有內裂或產品沒有燒熟。
吸水率	無裂紋高溫燒制的座便器吸水率低，不容易吸進污水，產生異味。有些中低檔的座便器吸水率高，當吸進污水後易發出難聞氣味，並且很難清洗。時間久了，還會發生龜裂、漏水等現象。
坑距	排污口中心點到牆壁的距離一般分為 200mm、300mm、400mm 等規格。
蓋板	座便蓋板如果是依照人體工程學原理設計的，則舒適安全。如果採用高分子材料的，則強度高，

選購座便器的主要步驟如下：

- 1) 第 1 步——弄清楚家裡的排汙管道是後排汙還是下排汙，管道帶不帶存水彎的。
- 2) 第 2 步——測量坑距。
- 3) 第 3 步——選擇座便器的種類。
- 4) 第 4 步——瞭解座便器便蓋、水件的材質、性能。
- 5) 第 5 步——瞭解座便器的沖水量。
- 6) 第 6 步——檢查產品外觀與配件。

座便器安裝常用工具有扳手、卷尺、衝擊電鑽、水準尺、螺釘旋具、錘子、記號筆等。座便器安裝常用材料有生料帶、軟管、密封圈、玻璃膠、角閥、膨脹螺栓等。

座便器安裝主要步驟如下：

- 1) 將座便器排汙口與下水管道入口對齊擺正好座便器。並且在安裝孔處作好標記，移開座便器在標記處鑽孔放入膨脹螺栓。
- 2) 安裝座便器水箱配件及蓋板。
- 3) 連接水箱、座便器底座。
- 4) 在排汙口連接處及座便器底面邊緣塗抹玻璃膠，將密封圈套在排汙口上。
- 5) 對準排汙口與膨脹螺栓將座便器固定在地上。
- 6) 在裝飾帽內塗抹玻璃膠將之卡在螺栓上。
- 7) 安裝三角閥並放水沖出進水管內的殘渣。
- 8) 用軟水管連接三角閥與座便器進水閥。
- 9) 試沖水，以檢驗是否正常。

安裝座便器的方法如下：

- 1) 首先要明確安裝座便器的孔距是 30cm，還是 40cm、50cm。在沒有貼瓷磚前需要測量出其淨孔距，也就是座便器排水孔中心到原牆的距離減去牆面所貼瓷磚的厚度。如果孔距不理想，則可以選用移位器進行調整。
- 2) 安裝移位器時，移位器周圍敷水泥砂漿後需要作防水塗料處理，並且蓄水觀察，看是否滲漏。如果滲漏，需要處理好。
- 3) 如果排水管突出地面，則需要將其鋸平，再用幹抹布或衛生紙將座便器所在地面、座便器底邊抹乾淨。
- 4) 安裝座便器時，需要小心慎重，輕拿輕放，具體操作步驟如下：
 - ① 首先將水箱蓋取下放好。
 - ② 然後將座便器出水口對準地面排水口並且調整好位置。

③ 確認放好後用鉛筆沿座便器底邊輕畫一圈。

④ 然後將座便器移到乾淨位置，根據劃線在邊緣均勻打上一層玻璃膠。玻璃膠沒有完全變幹前不得沾水以及移動座便器。

⑤ 如果座便器配有密封圈，則將密封圈放於地面排水口，再將座便器對準位置輕放於地面上，將溢出的玻璃膠抹乾淨。然後連接好進水。

⑥ 把水箱蓋放上，並裝好其他配件即可。

座便器安裝的一些注意事項如下：

1) 安裝前，需要完成牆地磚施工，預留進水管，預留排汗管。

2) 安裝尺寸需要以實物為準。

3) 座便器的排污口需要對準下水管道入口，並且在結合處塗抹玻璃膠或油泥，以確保污水不能夠溢出管外。

4) 低水箱座便器工作壓力一般 $\geq 0.4\text{MPa}$ 。

5) 安裝座便器時必須核對預留排汗管距牆的距離是否與所購座便器的排水距相符。

6) 座便器需要安裝在堅硬平整的地面上，並且與座便器連接的排汗管不能夠設置存水彎。

7) 座便器安裝孔需要用膨脹螺栓緊固時，不能夠太緊，以防破損。

8) 嚴禁用水泥砂漿安裝座便器，一般採用玻璃膠。

9) 一般禁止在 0°C 以下的環境中使用。

10) 安裝、使用時避免重力撞擊陶瓷。

11) 使用時，不得向座便器內投入新聞紙等易堵塞的物質。

12) 座便器排污口安裝距如下：下排式座便器排污口安裝距（從下水管中心到毛坯牆牆面的距離）分為 305mm、400mm、200mm。後排式座便器排污口安裝距（從下水管中心到地面距離）分為 100mm、180mm。

4.4 雨水與落水

4.4.1 雨水與落水管

普通建築物的雨水管，一般採用 UPVC 加筋管膠圈介面、PVC 雨水管、PVC 硬塑膠管。建築物室外雨水管可以採用鋼筋混凝土管道承插膠圈介面、採用高密度聚乙烯雙壁波紋管承插膠圈介面。

建築物雨水 UPVC 加筋管管道需要內外表面光滑，無氣泡、無裂紋，管壁厚薄均勻，色澤一致。管件造型需要規矩、光滑，無毛刺。承口需要有梢度，並與插口配套。

屋面雨水排水、空調凝結水排水用硬聚氯乙烯管材選用見表 4-36。

表 4-36 屋面雨水排水、空調凝結水排水用硬聚氯乙烯管材選用

建築類別 建築高度 及管道敷設場所	實壁加厚管 (S11.2)	實壁建築 排水管	雙層軸向 中孔排水管	雨落水管
多層住宅室外敷設	—	√	—	√
50m 以下高層建築室外敷設	—	√	—	√

(續)

建築類別 建築高度 及管道敷設場所	實壁加厚管 (S11.2)	實壁建築 排水管	雙層軸向 中孔掛 水管	雨落水管
50m 以下高層建築室內敷設	√	√	√	—
50m 及 50m 以上高層建築室內敷設	√	—	—	—
工業建築車間懸吊管	√	—	—	—
空調凝結水排水管 (室外敷設)	—	√	—	√

注：外牆敷設雨落水管或其他硬聚氯乙烯管材應具耐候性，生產原材料中應添加抗老化劑。

雨水排水管道的最小坡度見表 4-37。

表 4-37 雨水排水管道的最小坡度參考值

管徑/mm	最小坡度/ (‰)	管徑/mm	最小坡度/ (‰)
50	20	125	6
75	15	150	5
100	8	200~400	4

4.4.2 雨水管的有關安裝專案 雨水管的有關安裝項目見
表 4-38。

表 4-38 雨水管的有關安裝專案

項目	說明
雨水管安裝 工藝流程	<p>雨水管安裝工藝流程如下：找線定位→安裝→固定。雨水管安裝作業的條件如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 屋面找平層施工已經完成，經檢查驗收合格 2) 建築物雨水管處裝飾工程已經完成，具備做雨水管的條件 3) 能夠確保安裝水落口等的操作安全
雨水管的 安裝方法	<p>雨水管的安裝方法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 安裝雨水管，一般隨外沿抹灰架子由上往下進行，每個結頭處安裝一個伸縮節，防止雨水管損壞後維修 2) 雨水管安裝時，可以先在水落口處吊線墜彈出雨水管沿牆的位置線，然後根據雨水管每節長度，預量出固定卡位置。一般間距為 1200mm，設在下面一節管的上端，臥卡子用水泥砂漿固定，一般要求不得打入木塞固定與固定在木塞上
雨水管安裝的 一些注意點	<p>雨水管安裝的一些注意點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 出現雨水管安裝不直，則可能是安裝卡箍時未認真找正。正確的操作，彈好線，側向應控制距牆的距離，目測順直 2) 雨水管高於找平層，造成層面積水，則需要操作正確，以及保證防水層的坡度要求 3) 雨水管變形縫固定不牢，則可能是木塞用圓釘或木螺釘固定造成的。固定點一般嚴禁下木塞。雨水管卡箍一般採用塞水泥砂漿固定，其他安裝可以採用射釘或螺栓
UPVC 管膠 圈介面安裝 注意點	<p>UPVC 管膠圈介面安裝注意點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 介面與膠圈的檢查：介面表面需要光滑、平整，無凹陷、無異常變形。膠圈需要較好的彈性，無嚴重變形 2) 切斷與倒角：當管材需要切斷時，先按需要長度劃線，用細齒鋸切割，並且注意切斷面要平整，以及應與管子的軸線相垂直。然後用中號板鉗均勻倒角。注意膠圈密封介面的表面不需要打毛 3) 清理介面和膠圈：需要清除加工面的碎屑，再用乾淨的幹布擦拭連接表面，徹底清除塵土、水分。表面有油污時，需要蘸丙酮擦拭，以除去油污

(續)

項目	說 明
UPVC 管 膠 圈介面 安裝 注意點	<p>4) 劃線 根據不同管徑 配件承口的深度 在管子插入端用筆劃出插入深度的標記線。 不同管徑的插入深度不同</p> <p>5) 插入 將橡膠圈捋順後 置於承口的溝槽內。在承口端塗布肥皂水 用力插入承口內 直到達到標記線位置</p> <p>6) 採用托吊管安裝時 需要根據設計座標 標高 坡向做好托 吊架。施工條件具備時 將預製 加工好的管段 根據編號運到安裝部位進行安裝</p> <p>7) 安裝立管需裝伸縮節 伸縮節安裝需要符合設計要求</p> <p>8) 管道安裝完後 需要做灌水試驗。灌水高度必須到每根立管上部的雨水鬥。 出口用充氣橡膠堵封閉 達到不滲漏 水位不下降為合格</p>
雨水管品質 與施工要求	<p>雨水管品質與施工要求如下：</p> <p>1) 雨水管存放需要平整 橫 豎分層碼放</p> <p>2) 雨水管安裝前 需要對雨水鬥採取措施 不使雨水鬥的排水澆牆 造成牆面污染</p> <p>3) 雨水管安裝現場 需要嚴格遵守現場安全生產管理制度 嚴禁盲目施工</p> <p>4) 雨水管安裝現場 外腳手架必須確保安全</p> <p>5) 雨水管安裝現場 施工時必須正確使用安全用品 特別是安全帶 必須高掛低用</p> <p>6) 雨水管安裝現場 施工期間嚴禁拋扔工具 垃圾 以確保施工安全</p> <p>7) 雨水管的品質需要符合設計要求 表面無空鼓氣泡現象 顏色一致</p> <p>8) 雨水管的安裝必須牢固 固定方法 間距需要符合規範要求</p> <p>9) 雨水管排水要通暢 不漏水</p> <p>10) 雨水管的連介面需要緊密 承插方向 長度 排水口距散水的高度 正面 側面視為順直 變折角應為鈍角 每節雨水管必須有一個管箍固定</p>

雨水塑膠排水管道的最小管徑和橫管的最小設計坡度見表 4-39。

表 4-39 雨水塑膠排水管道的最小管徑和橫管的最小設計坡度

管道類型	最小管徑 dn/mm	橫管最小設計坡度‰
雨落水管 (圓形或矩形)	75 (75x50)	—
屋面雨水排水立管	110	—
重力流懸吊排水管 埋地排水管	110	10
建築物周圍雨水接戶管	200	3
社區道路下幹管 支管	160	1.5
社區道路 13 號雨水口的連接管	160	10

屋面雨水重力流圓形排水立管的最大泄水量見表 4-40。

表 4-40 屋面雨水重力流圓形排水立管的最大泄水量

公稱外徑 dn/mm	管徑×壁厚/mm	最大泄水量/ (L/s)	管徑×壁厚/mm	最大泄水量/ (L/s)
75	75x2.3	4.5	—	—
110	110x3.2	12.8	—	—
125	125x3.7	18.3	—	—
160	160x4.0	35.5	160x4.7	34.7
200	200x4.9	64.6	200x5.9	62.8
250	250x6.2	117.0	250x7.3	114.1
315	315x7.7	217.0	315x9.2	211.0

雨水鬥的最大泄流量，需要根據雨水鬥的特性，以及結合屋面排水條件等情況來確定，具體根據表 4-41 來選用。

表 4-41 雨水鬥的最大泄流量

雨水鬥規格/mm	50	75	100	125	150
重力流雨水鬥泄流量/ (L/s)	—	5.6	10	—	23
87 型雨水鬥泄流量/ (L/s)	—	6.0	12	—	26

4.4.3 雨水/落水槽的作用

如果沒有雨水槽，則地面上就會因雨滴而形成水溝或積水，影響進出住宅。另外，對建築物周圍基座也會造成損傷，以及飛濺起來的水滴直接沾在建築物的外牆上，也破壞了建築物的美觀。

天溝也叫做挑簷、檐溝、簷槽、落水槽、雨水槽、屋面天溝、落水天溝、成品天溝、屋面排水系統等。天溝是指建築物屋面兩跨間的下凹部分。天溝分為內天溝、外天溝。內天溝是指在外牆以內的天溝，一般有女兒牆。外天溝是挑出外牆的天溝，一般沒女兒牆。

屋面排水分為有組織排水、無組織排水（自由排水）。有組織排水一般是把雨水集到天溝內再由雨水管排下。

選擇時，需要考慮到大斜坡屋面雨水可能會從天溝中沖出，也可以相應增大天溝的尺寸。

天溝尺寸一般是根據屋面匯水面積確定，5in K 型天溝可以供一般家庭房屋使用。6in K 型天溝一般用於大型的建築屋面。5in K 型的天溝一般配用 50mm×80mm 的落水管。半圓的天溝一般要比 K 型的天溝要大 1in，以便保證和 K 型同等的雨水容量。

一些天溝系統圖例如圖 4-35 所示。

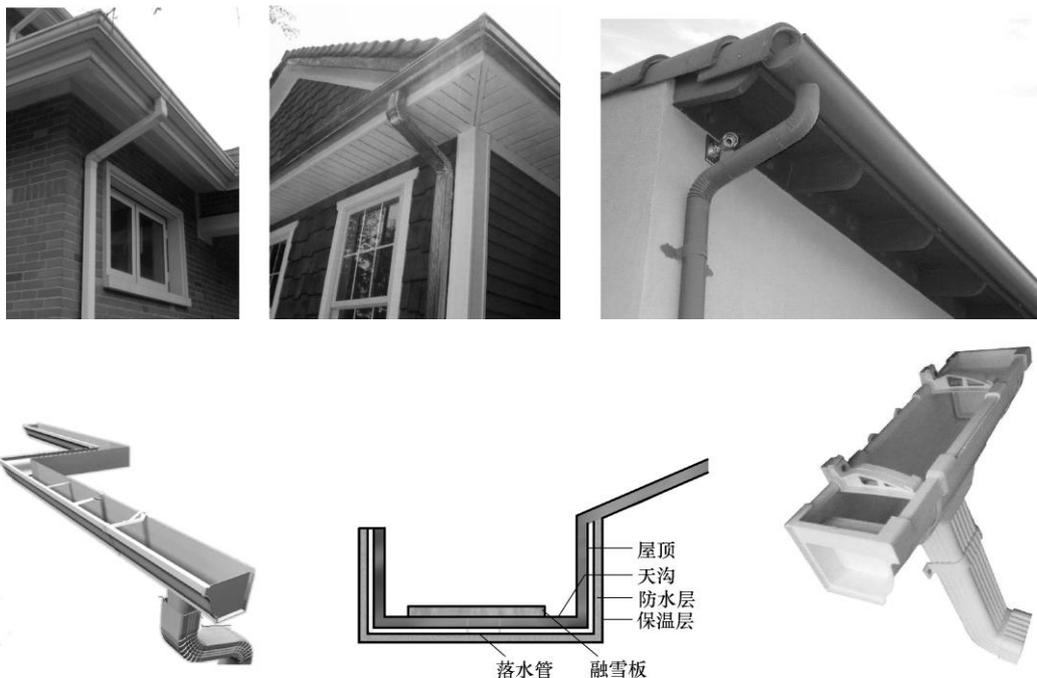


圖 4-35 一些天溝系統圖例

4.5 家裝電工技能

4.5.1 家裝電工技能注意事項

家裝有關電與電設施的一些注意事項如下：

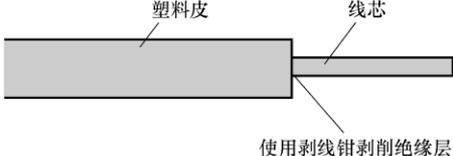
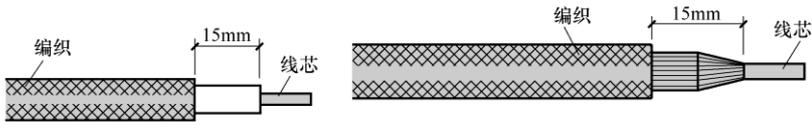
- 1) 燃氣灶上方一定高度要考慮裝燈。
- 2) 買燈具一般選用玻璃、不銹鋼、銅、木制(架子) 的。一般不要買鐵上鍍層的、鐵上漆的，這些易掉色。
- 3) 地面如果裝地板，則地面一般均要重新做水泥層抹平。因此，地面敷設的線管需要根據具體情況來開槽。
- 4) 客廳儘量多裝一些電源插座。
- 5) 客廳的燈光盞數不宜過多，一般以簡潔為好。6) 鞋櫃邊可以留一個插座，用來插烘鞋的電器。7) 切菜的地方可以安一盞小燈。
- 8) 臥室的頂燈最好是雙控的，省得大冬天躺在床上，再起來關燈。
- 9) 插座的位置一定要算好——高度、間隔均要符合要求。
- 10) 只需要在過道拐角處各裝一盞燈，既明亮又有效果即可。
- 11) 裝燈時，如果沒考慮餐桌擺放位置，則會出現燈不在餐桌正中的現象。
- 12) 安裝漏電保護器、斷路器的分線盒不能夠省，而且不要放在室外，要放在室內。
- 13) 線上槽上的水泥表面批膩子之前表面要處理好，對於不結實的表面需要用清潔球處理合適。
- 14) 可以考慮採用安全的金屬地插座，平時與地面齊平，腳一踩就可以把插座彈出來。金屬地插座適合大客廳或者安在飯廳餐桌的下面，為火鍋用的插座。
- 15) 安裝燈帶有人認為不實用，裝修完了只有客人來了開一下，因此有人建議不如不設計。
- 16) 電視背景牆一定多設計幾個插座，以免擺上電器發現插座不夠用。水電改造的一些注意事項如下：
 - 1) 水電改造需要明確電路改造所用的電線、開關、插座、燈具的品牌與具體規格。因為，不同的品牌、規格，成本有差異。
 - 2) 注意新埋線與換線的價格是不一樣的。
 - 3) 煙道的閥門裝回去之前，一定要擦乾淨，以保證閥片能夠開關自如，並且能夠開到最大，否則影響油煙機的排煙效果。
 - 4) 房屋裡的開關、插座的高度基本要處於同一水準位置，特殊的插座例外，例如空調、冰箱及其他特殊要求的。
 - 5) 走線前，一定要想好空調的位置，並且將電源儘量移近空調，以免裝完空調後，還看到一段電源線外露。
 - 6) 電路改造，需要事先確定全屋的燈具裝的地方，以便確定開關、插座的位置。
 - 7) 主要傢俱如沙發、衣櫃、餐桌椅、櫥櫃等最好也要提前確定，以免影響線路的佈局。

- 8) 電路改造中的相線、零線的顏色應儘量一致。
- 9) 插座線可以用 4.0mm² 的多股銅線，照明線用 2.5mm² 的多股銅線。
- 10) 室內照明線路每一單相分支回路的電流一般嚴禁超過 10A。
- 11) 室內照明線路每一單相所接燈頭數不宜超過 25 個，但花燈、彩燈、多管螢光燈除外。
- 12) 照明吊燈內佈線需要用三通、四通接線盒。
- 13) 由接線盒引入燈具的絕緣導線，需要採用黃蠟套管或金屬軟管等保護導線，不應裸露在外。

4.5.2 導線的絕緣剝削

導線的連接，首先要將絕緣導線的絕緣剝削，絕緣導線剝削絕緣的方法見表 4-42。

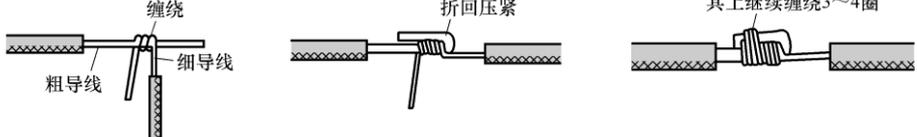
表 4-42 絕緣導線剝削絕緣的方法

名稱	說明
單層剝法	<p>不允許採用電工刀轉圈剝削絕緣層，應使用剝線鉗。圖例如下：</p> 
斜削法	<p>用電工刀以 45° 角傾斜切入絕緣層，當接近線芯時應停止用力，接著使刀面的傾斜角度改為 15° 左右，沿著線心表面向前頭端部推出，再把殘存的絕緣層剝離線心，用刀片插入背部以 45° 角削斷。</p>
分段剝法	<p>分段剝法：即適量剝去多股絕緣導線絕緣層，先用電工刀剝去絕緣層，並留有約 45mm 的絕緣層，</p> 

4.5.3 導線連接

銅芯導線的連接方法見表 4-43。

表 4-43 銅芯導線的連接方法

名稱	說明
不同線徑單股導線的連接方法	<p>不同線徑單股導線的連接方法如下：首先將多股導線的芯線絞合擰緊成單股狀，再將細導線的芯線在粗導線的芯線上緊密纏繞 5~8 圈，然後將粗導線芯線的線頭折回壓緊在纏繞層上，再用細導線芯線在其上繼續纏繞 3~4 圈。</p> 

(續)

名稱	說明
不同線徑單股導線的連接方法	<p>先将多股导线的芯线绞合拧紧成单股状</p> <p>拧紧</p> <p>多股铜导线</p> <p>单股铜导线</p> <p>多股铜导线</p> <p>紧密缠绕在单股的芯线上5~8圈</p> <p>最后将单股芯线折回并压紧在缠绕部分</p>
單股芯線絞接法	<p>單股芯線絞接法是先将已剥除絕緣層並去掉氧化層的兩根線頭呈“×”形相交，然後互相絞合 2~3 圈，再扳直兩個線頭的自由端，然後將每根線自由端在對邊的線芯上緊密纏繞到線芯直徑的 6~8 倍長，然後將多餘的線頭剪去，再修理好切口毛刺即可</p>

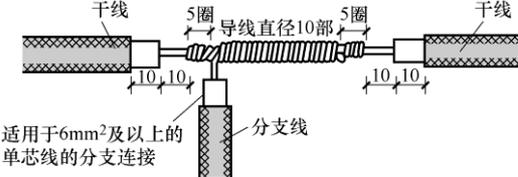
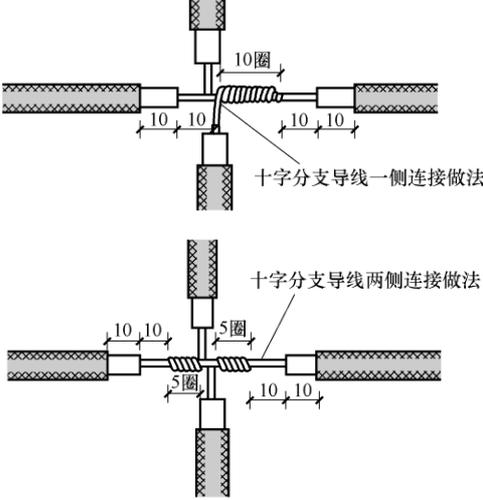
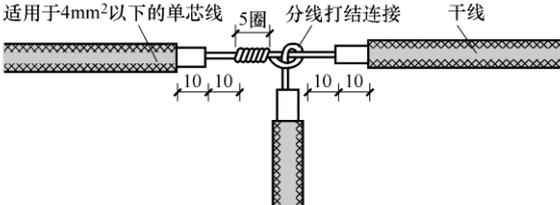
單芯銅導線的直線連接見表 4-44。

表 4-44 單芯銅導線的直線連接

名稱	說明
纏繞卷法	<p>纏繞卷法分加輔助線、不加輔助線兩種。纏繞卷法適用於 6mm^2 及以上的單芯線的直線連接。具體操作如下：將兩線相互併合，加輔助線後用綁線在併合部位向兩端纏繞，其長度為導線直徑 10 倍，再將兩線芯端頭折回，在此向外單獨纏繞 5 圈，並且與輔助線擦絞 2 圈，然後將餘線剪掉，如下圖所示：</p> <p>适用于 6mm^2 及以上的单芯线</p> <p>5圈</p> <p>导线直径10倍</p> <p>5圈</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p>
絞接法	<p>絞接法適用於 4mm^2 及以下的單芯線連接。具體操作方法：將兩線互相交叉，再同時把兩芯互絞兩圈後，將兩</p> <p>單股铜导线的连接</p> <p>15</p> <p>3圈</p> <p>5圈</p> <p>5圈</p> <p>15</p> <p>4mm²及以下的单芯线</p> <p>互相交叉</p> <p>12</p> <p>5圈</p> <p>2圈</p> <p>5圈</p> <p>12</p>

單芯銅線的分支連接的方法見表 4-45。

表 4-45 單芯銅線的分支連接的方法

方法	說明
纏卷法	<p>纏卷法適用於 6mm² 及以上的單芯線的分支連接。具體操作要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 將分支線折成 90°緊靠幹線 2) 公卷的長度為導線直徑的 10 倍，單卷纏繞 5 圈後剪斷餘下線頭即可，見圖所示  <p>适用于6mm²及以上的单芯线的分支连接</p>
十字分支導線連接做法	<p>十字分支導線連接做法見下圖所示</p>  <p>十字分支导线一侧连接做法</p> <p>十字分支导线两侧连接做法</p>
絞接法	<p>絞接法適用於 4mm² 以下的單芯線。絞接法具體操作方法如下：先用分支線路的導線往幹線上交叉，再打好一個圈結以防止脫落，然後再密繞 5 圈。纏繞完後，剪去餘線。分線打結連接的具體作法見圖所示：</p>  <p>适用于4mm²以下的单芯线</p> <p>分线打结连接</p> <p>干线</p> <p>單股銅芯線的 T 形連接，也可以用絞接法。具體操作方法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 先除去絕緣層與氧化層的線頭與幹線剝削處的芯線十字相交，支路芯線根部需要留出 3~5mm 裸線 2) 然後順時針方向將支路芯線在乾路芯線上緊密纏繞 6~8 圈 3) 剪去多餘線頭，再修整好毛刺 <p>截面積較小的單股銅芯線，也可以用 T 形連接。具體操作方法如下</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 先把支路芯線線頭與乾路芯線十字相交，支路芯線根部需要留出 3~5mm 裸線，把支路芯線在幹線上纏繞成結狀 2) 再把支路芯線拉緊扳直並緊密纏繞在乾路芯線上，保證纏繞為芯線直徑的 8~10 倍

(續)

方法	說明
絞接法	<p>小截面分线连接</p> <p>5圈 10 10</p> <p>10 10</p> <p>十字相交</p> <p>顺时针方向将支路芯线在干路芯线上紧密缠绕6~8圈</p>

多芯銅導線分支連接的方法與要點見表 4-46。

表 4-46 多芯銅導線分支連接的方法與要點

名稱	說明
複卷法	<p>複卷法的操作要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 將分支線端破開劈成兩半後與幹線連接處中央相交叉 2) 將分支線向幹線兩側分別緊密纏繞後，餘線按階梯形剪斷，長度為導線直徑的 10 倍，如下圖所示： <p>干线 干线</p> <p>分支线 复卷搭接</p> <p>干线 复卷法 干线</p> <p>双根导线直径10倍</p> <p>15 15 15 15</p> <p>3圈 3圈</p> <p>适用于多芯软导线的连接</p>
纏卷法	<p>纏卷法的操作要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 將分支線折成 90°緊靠幹線 2) 在綁線端部適當處彎成半圓形 3) 將綁線短端彎成與半圓形成 90°角，並與連接線靠緊，用較長的一端纏繞，其長度應為導線結合處直徑 5 倍 4) 再將綁線兩端撚絞 2 圈，剪掉餘線，如下圖所示：

(續)

名稱	說明
纏卷法	
單卷法	<p>單卷法的操作要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 將分支線破開 (或劈開兩半) 2) 根部折成 90°緊靠幹線 3) 用分支線其中的一根在幹線上纏圈 纏繞 3~5 圈後剪斷 4) 再用另一根線芯繼續纏繞 3~5 圈後剪斷 5) 按此方法直至連接到雙根導線直徑的 5 倍時為止，應保證各剪斷處在同一直線上，如下圖所示：

銅導線在接線盒內的連接方法見表 4-47。

表 4-47 銅導線在接線盒內的連接方法

類型	說明
不同直徑導線接頭的連接	<p>不同直徑導線接頭的連接：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 如果是單芯的 (導線截面積小於 2.5mm²) 或多芯軟線時，則需要先進行涮錫處理 2) 再將細線在粗線上距離絕緣層 15mm 處交叉，並將線端部向粗導線 (單芯) 端纏繞 5~7 圈 3) 然後將粗導線端折回壓在細線上，如下圖所示：
單芯線並接頭的連接	<p>單芯線並接頭的連接方法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 把導線絕緣台並齊合攏 2) 在距絕緣台約 12mm 處用其中一根線芯在其連接端纏繞 5~7 圈後剪斷 3) 然後把余頭並齊折回壓在纏繞線上，如下圖所示：

1. 同一方向的導線的連接

同一方向導線的連接的方法與要點如下：

- 1) 單股導線時，可以將一根導線的芯線緊密纏繞另一根導線的芯線上，再接另外一個線頭折回壓緊即可。
- 2) 多股導線時，可將兩根導線的芯線相互交叉，然後絞合擰緊即可。
- 3) 單股導線對多股導線的連接，可將多股導線的芯線緊密纏繞在單股導線的芯線上，然後將單股芯線的線頭折回壓緊即可。連接圖例如圖 4-36 所示。

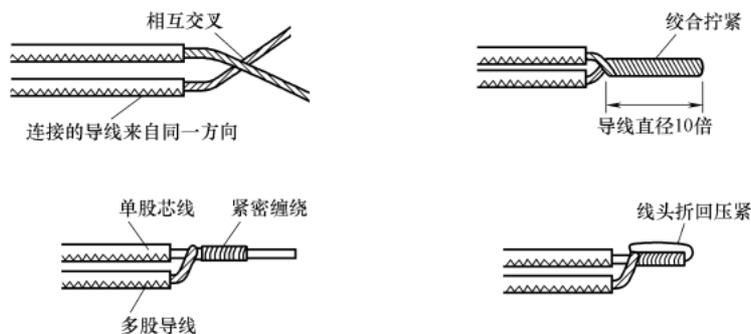


圖 4-36 連接圖例

2. 多芯銅線的直接連接

多芯銅導線直接連接的方法可以採用單卷法，具體操作方法如下：

- 1) 先用細砂布將線芯表面的氧化膜除去。
- 2) 將兩線芯導線的接合處的中心線剪掉 $2/3$ 。
- 3) 將外側線芯做成傘狀張開，相互交錯叉成一體。
- 4) 將已張開的線端合成一體。
- 5) 取任意一側的兩根相鄰的線芯，在接合處中央交叉，用其中的一根線芯做為綁線，在導線上纏繞 5~7 圈。
- 6) 再用另一根線芯與綁線相絞後把原來的綁線壓住上面繼續按上述方法纏繞，其長度為導線直徑的 10 倍。
- 7) 最後纏卷的線端與一條線撚絞 2 圈後剪斷。
- 8) 另一側的導線依次進行。注意應把線芯相絞處排列在一條直線上，如圖 4-37 所示。

4.5.4 接線壓接與端頭

多股導線（銅線或鋁線）可以採用與導線同材質、規格相應的接線端子來壓接，具體的操作方法與要點如下：

- 1) 削去導線的絕緣層時，不要碰傷線芯。
- 2) 清除套管、接線端子孔內的氧化膜。
- 3) 將線芯緊緊地絞在一起。
- 4) 然後將線芯插入，再用壓接鉗壓緊。
- 5) 導線外露部分應小於 1~2mm，如圖 4-38 所示。

單芯導線盤圈壓接的方法與要點如下：

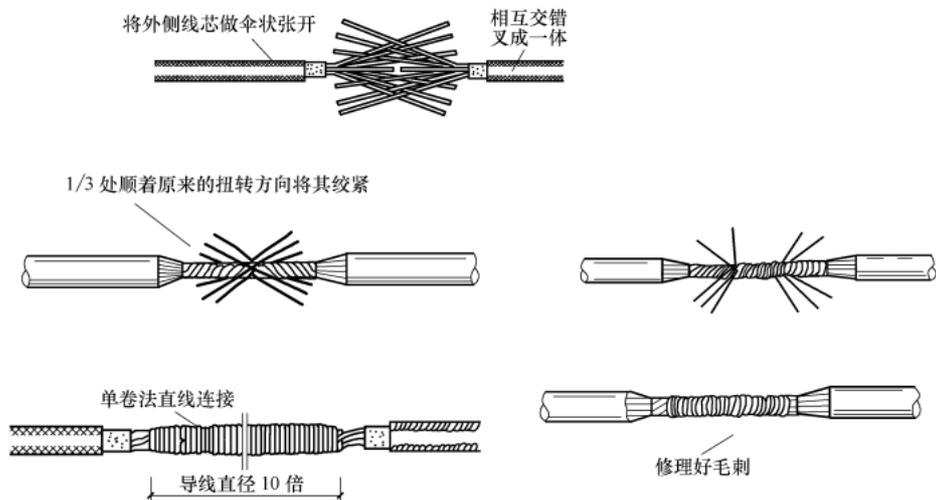


圖 4-37 直接連接多芯銅線

- 1) 用一字或十字螺釘壓接時，導線需要順著螺釘旋進方向緊繞一圈後再緊固。
- 2) 不允許反圈壓接。
- 3) 盤圈開口不宜大於 2mm。
- 4) 壓接後外露線芯的長度不宜超過 1~2mm，如圖 4-39 所示。

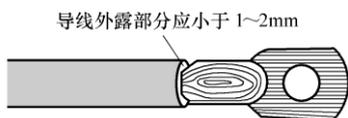


圖 4-38 導線外露部分應小於 1~2mm

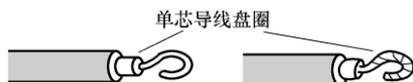


圖 4-39 單芯導線盤圈

多股銅芯軟線用螺釘壓接的方法與要點如下：

1) 多股銅芯軟線用螺釘壓接時，先將軟線芯作成單眼圈狀，然後涮錫，再將其壓平，然後用螺釘加墊緊牢固，如圖 4-40 所示。

2) 壓接後外露線芯的長度不宜超過 1~2mm。

導線與針孔式接線樁連接的方法與要點如下：

- 1) 把要連接的導線的線芯插入接線樁頭針孔內。
- 2) 導線裸露出針孔 1~2mm。
- 3) 針孔大於導線直徑 1 倍時，需要折回頭插入壓接，如圖 4-41 所示。

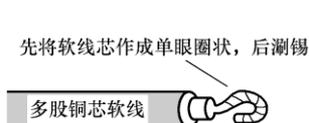


圖 4-40 多股銅芯軟線單眼圈

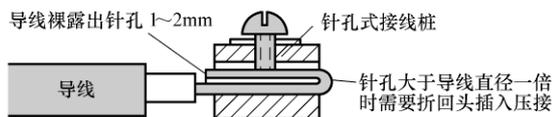


圖 4-41 導線與針孔式接線樁連接

4.5.5 導線的焊接

銅導線的接頭一般要用錫焊牢，其目的是防止接頭銹蝕、鬆動，增加機械強度，提高導

電性能等作用。銅導線的焊接方法

見表 4-48。

表 4-48 銅導線的焊接方法

類型	說明
電烙鐵加焊	電烙鐵加焊就是導線連接處用電烙鐵進行錫焊。電烙鐵加焊適用於線徑較小的導線的連接及用其他工具焊接困難的場所
噴燈加熱 (或用電爐加熱)	噴燈加熱 (或用電爐加熱) 是將焊錫放在錫勺 (或錫鍋) 內, 再用噴燈 (或電爐) 加熱, 等焊錫熔化後即可進行焊接。噴燈加熱 (或用電爐加熱) 在加熱時需要掌握好溫度, 並且焊接完後必須用布將焊接處的焊劑 其他汙物擦淨

導線焊接的圖例如圖 4-42 所示。

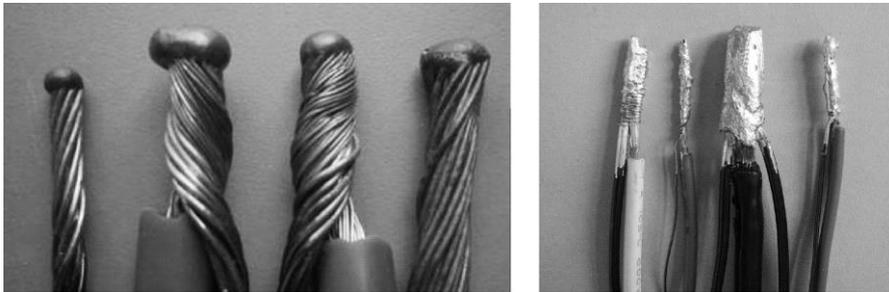


圖 4-42 導線焊接的圖例

4.5.6 導線絕緣的恢復與處理

發現導線絕緣層破損或完成導線連接後, 一定要恢復導線的絕緣, 並且要求恢復後的絕緣強度不應低於原有絕緣層。導線絕緣的恢復與處理所用材料, 通常是黃蠟帶、滌綸薄膜帶、黑膠帶等。

導線絕緣恢復包紮的方法與要點如下:

- 1) 先用橡膠 (或粘塑膠) 絕緣帶從導線接頭處始端的完好絕緣層開始, 纏繞 1 ~2 個絕緣帶幅寬度, 再以半幅寬度重疊進行纏繞。包紮過程中盡可能的收緊絕緣帶。在絕緣層上纏繞 1~2 圈後, 再進行回纏。包紮後應呈棗核形。
- 2) 採用橡膠絕緣帶包紮時, 需要將其拉長 2 倍後再進行纏繞。再用黑膠布包紮, 包紮時要銜接好, 以半幅寬度邊壓邊進行纏繞, 同時在包紮過程中收緊膠布, 導線接頭處兩端應用黑膠布封嚴密, 如圖 4-43 所示。

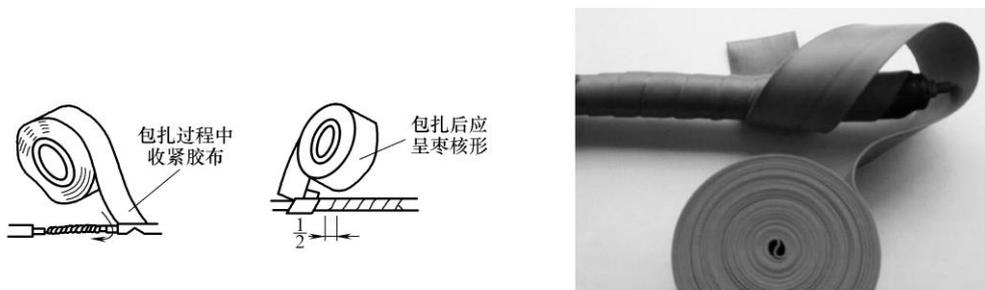


圖 4-43 絕緣帶包紮



圖 4-43 絕緣帶包裝 (續)

T 字分支接頭的絕緣處理方法如下：走一個 T 字形來回，使每根導線上都包纏兩層絕緣膠帶，每根導線都需要包纏到完好絕緣層的兩倍膠帶寬度處。圖例如圖 4-44 所示。十字分支接頭的絕緣處理方法如下：走一個十字形來回，使每根導線上都包纏兩層絕緣膠帶，每根導線都需要包纏到完好絕緣層的兩倍膠帶寬度處。圖例如圖 4-45 所示。

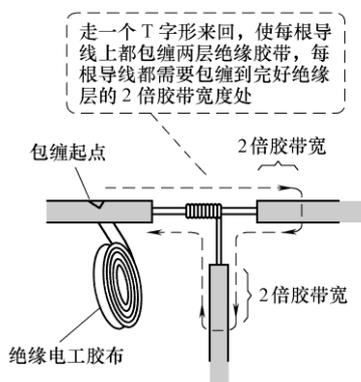


圖 4-44 T 字分支接頭絕緣處理

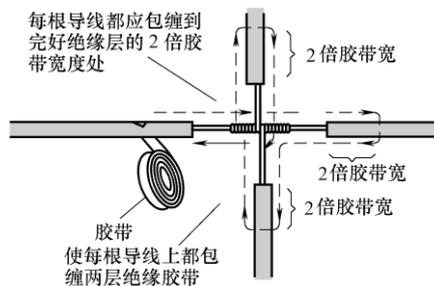


圖 4-45 十字分支接頭絕緣處理

4.5.7 室內配線施工要求

室內配線施工的一些要求如下：

- 1) 總的要求是安全可靠、安裝牢固、便於維護、佈置整齊合理。
- 2) 電線的額定電壓需要大於線路的工作電壓。
- 3) 導線的截面積規格需要滿足供電電流、機械強度等條件。
- 4) 暗管在牆體內嚴禁交叉，嚴禁沒有接線盒跳槽，嚴禁傾斜走。
- 5) 線管轉彎處需要用彎管器將線管冷彎。
- 6) 佈線布管時，同一槽內線管如果超過 2 根，管與管間需要留 $\geq 15\text{mm}$ 的間縫。7) 管內導線的截面積需要小於線管截面積的 40%。
- 8) 單根 PVC 管內走線不得超過 3 根。
- 9) 絕緣導線在空心板內敷設時，導線穿入前，需要將板孔內積水雜物清除乾淨。10) 導線穿入套管時，不得損傷導線的保護層。

- 11) 混凝土上佈線可以用黃蠟套管，其他地方一般不得使用黃蠟套管（除吊頂外）。
- 12) 使用導線的額定電流必須大於線路的工作電流。
- 13) 導線必須分色：藍色為零線，黃綠雙色線為地線，紅色為相線。
- 14) 導線的絕緣需要符合安裝方式、敷設環境。
- 15) 管內的導線不允許出現接頭。
- 16) 配線時儘量減少導線接頭。
- 17) 接頭需要在接線盒內。
- 18) 導線的連接或分支處不應受到機械力的作用。
- 19) 室內配電管線與其他管道、設備應保留足夠的距離。
- 20) 管與器件連接時，插入深度要為 2cm。
- 21) 管與底盒連接時，必須在管口套鎖扣。
- 22) 等離子掛式電視機需要在電視機螢幕後以及下邊底盒間預埋一根 $\phi 75\text{mm}$ 的線管，屏後及下邊底盒出口處各做一個底盒。
- 23) 電話線安裝後，必須用萬用表進行通路試驗以保暢通。
- 24) 所有弱電原有底盒儘量保留。
- 25) 室內網線一般採用放射線接線，並需在總進線點設立接線盒，每個網點需放射線佈線，在離網路總接頭底盒處 500mm 預留電源。
- 26) 導線在單個底盒內留線長度需要大於 150mm，小於 200mm。
- 27) 導線在兩個插座或多個插座並排的地方，不宜開斷，應根據實際長度留線。
- 28) 強電佈線布管後，必須用絕緣電阻表搖測，確認其地對地阻大於 $0.5\text{M}\Omega$ 以上。
- 29) 弱電導線與強電導線嚴禁共槽共管，線槽與線槽間距需要 $\geq 500\text{mm}$ 。
- 30) 室內弱電線路一般採用放射式接線，在弱電箱內或弱電箱旁預留電源。
- 31) 有線電視線在分支處必須用分支器連接。

1. 功能間電路

功能間電路的設計方法與要點見表 4-49。

表 4-49 功能間電路的設計方法與要點

名稱	設計方法與要點
餐廳電路	家裝餐廳電路設計的方法與要點如下： <ol style="list-style-type: none"> 1) 餐廳佈線一般需要 4 支路線：電源線、照明線、空調線、電視線 2) 空調需要根據要求預留介面 3) 餐廳需要預留電視介面、網路介面、音響介面、電話介面 4) 電源線需要預留 2~3 個電源接線口 5) 燈光照明最好選用暖色光源，開關一般選在門內側
廚房電路	家裝廚房電路設計的方法與要點如下： <ol style="list-style-type: none"> 1) 廚房佈線一般需要 4 支路線：電源線、照明線、電話線、背景音樂線 2) 電源線一般需要選用 4mm² 線 3) 根據要求在不同部位預留好電源介面，並且要有富餘的電源介面，供以後增添設備用 4) 電源介面距地不得低於 50cm，以免受潮濕發生短路 5) 照明燈光的開關，一般安裝在廚房門的外側 6) 爐臺側面佈置一組多用插座，以供排氣扇用 7) 切菜臺上方位置一般需要均勻佈置 4 組五孔插座 8) 廚房插座要選用帶開關的防濺保護型插座，容量一般選擇 10A/250V 即可 9) 廚房插座底邊距地一般為 1.2~1.4m

(續)

名稱	設計方法與要點
廚房電路	10) 廚房設計一個電話機,方便使用 11) 廚房的家用電器主要有電冰箱、電飯煲、排氣扇、消毒櫃、電熱水器、電烤箱、微波爐、洗碗機、壁掛式電話機、抽油煙機、食品加工機等設備。並且,要考慮廚房設備的更新 12) 根據廚房佈置大樣圖,確定好污水池、爐臺、切菜台的位置,才有利於廚房電路的設計
客廳電路	家裝客廳電路設計的方法與要點如下: 1) 客廳佈線需要考慮多支路線,具體包括電源線、照明線、空調線、電視線、電話線、電腦線、對講器或閘鈴線、報警線、家庭影院、背景音樂等 2) 客廳各線終端預留分佈包括電視櫃上方預留電源插座、電視插座、電腦線終端插座、空調線終端插座(16A的面板)、照明線開關、音響(音箱、DVD機、功放機)、電暖爐、落地檯燈 3) 客廳其他牆上,需要根據情況來佈置1~2個多用插座,作為備用 4) 客廳的插座容量的選擇要求壁掛式空調機需要用10A三孔插座,櫃式空調機需要用15A三孔插座,其他一般電器可以選擇10A的多用插座 5) 客廳需要考慮家庭影院線 6) 彩電、音響的對面牆如果是沙發、茶几,則該部位需要設一個電話插座,一般是沙發邊沿處需預留電話線口 7) 單頭或吸頂燈,可以採用單聯開關 8) 多頭吊燈,可以在吊燈上安裝燈光分控器,從而可以調節亮度 9) 客廳如果需要擺放水箱、飲水機、加濕器等設備,則需要根據擺放位置預留電源口 10) 客廳弱電插座確定,相應的強電插座就相應確定了
書房電路	家裝書房電路設計的方法與要點如下: 1) 書房佈線一般有8支線路:電源線、照明線、電視線、電話線、電腦線、空調線、報警線、背景音樂線 2) 書房內一般有寫字臺、電腦台,在檯面上方一般要裝電源線、電腦線、電話線、電視終端介面。有的在寫字臺、電腦下方裝電源插口 3) 書房的佈局一般是把書桌擺在窗前,因此,窗前牆一邊需要佈置有線電視插座、寬頻插座、電話插座、電視電源插座以及電源多用插座(供電腦、傳真機、印表機電源用) 4) 窗前的側面牆上需要佈置一個壁掛式空調機插座 5) 多頭照明燈一般需要增加分控器,開關可以安裝在書房門內側 6) 報警線一般在頂部需要預留接線口 7) 書房是學習的地方,也可以兼作健身鍛煉用,享受音樂用。因此,除了主要家用電器如電腦、電話、印表機、傳真機、空調機、檯燈外,還有一些健身器具、音樂設備等
衛生間電路	家裝衛生間電路設計的方法與要點如下: 1) 衛生間佈線一般有5支線路:電源線、照明線、電話線、電視線、背景音樂線 2) 衛生間照明燈光、鏡燈開關,一般放在門外側 3) 排氣扇一般選擇10A多用插座即可 4) 電熱水器一般選擇16A三孔插座即可 5) 插座儘量遠離淋浴器,並且採用防濺型插座 6) 在相對乾燥的地方預留一個電話介面,最好選在座便器左右為宜 7) 電話介面需要注意選擇防水型的 8) 電話機插座底邊距地一般為1.4m 9) 電源線一般選用4mm ² 線 10) 考慮電熱水器、電加熱器等大電流設備,電源線介面最好安裝在不易受到水浸泡的部位。可以設計在電熱水器上側,或在吊頂上側 11) 浴霸開關一般放在室內
臥室電路	家裝臥室電路設計的方法與要點如下: 1) 臥室佈線一般需要8支線路——空調線、電視線、電源線、照明線、電話線、報警線、背景音樂線、視頻共用線 2) 臥室主要的家用電器有:電話、電視、空調機、落地檯燈、床頭檯燈、落地風扇、電熱毯等 3) 考慮臥室插座佈置的關鍵是確定床的位置 4) 臥室需要預留的各線終端: ①梳粧檯上方需要預留電源線介面

(續)

名稱	設計方法與要點
臥室電路	<p>②梳妝鏡上方需要有反射燈光，因此，在電線盒旁另加裝一個開關</p> <p>③床頭櫃的上方需要預留電源線介面、電話線介面</p> <p>④一般雙人床都是擺在房間中央，一頭靠牆。雙人床寬一般是 1.5m、1.8m。雙床頭櫃需要在兩個床頭櫃上方分別預留電源線介面、電話線介面。床頭兩邊需要採用多用電源插座</p> <p>⑤臥室採用地板下遠紅外取暖，電源線與開關調節器必須選擇 6mm² 銅線與所需電壓相匹配的開關</p> <p>⑥臥室地板取暖的溫控調節器不可用普通照明開關控制</p> <p>⑦報警線在頂部位置需要預留線口</p> <p>⑧臥室需要預留視頻共用埠、背景音樂線口</p> <p>⑨普通插座選擇 10A 五孔多用插座即可</p> <p>⑩寫字臺、電腦桌上方或者底下需要安裝電源線、電視線、電腦線、電話線介面</p> <p>⑪照明燈光可以採用單頭燈、吸頂燈</p> <p>⑫照明燈光採用多頭燈，則需要加裝分控器。開關一般需要採用雙控開關，一個安裝在臥室門外側，另一個安裝在床頭櫃上側或床邊易操作的部位</p> <p>⑬空調線終端介面需要預留，空調電源插座底邊距地為 1.8m，一般選擇 10A 三孔插座即可</p>
洗滌間電路	<p>家裝洗滌間電路設計的方法與要點如下：</p> <p>1) 洗滌間是人們洗臉、刷牙、梳頭、洗衣的地方，比較潮濕，因此，插座需要採用防潮濕的</p> <p>2) 插座底邊距地一般 1.4m，容量一般選擇 10A 的即可</p> <p>3) 洗滌間主要家用電器有洗衣機、電吹風等</p> <p>4) 需要根據給排水的設計確定好洗衣機、洗臉盆的位置，然後根據它們的位置各佈置一個多用防濺型插座</p>
陽臺電路	<p>家裝陽臺電路設計的方法與要點如下：</p> <p>1) 陽臺佈線一般需要 4 支線：電源線、照明線、網路線、背景音樂電視線</p> <p>2) 電源線終端需要預留 1~2 個介面</p> <p>3) 預想坐在陽臺上網、聽音樂、看電視，因此，需要考慮網路線、背景音樂電視線的佈設</p> <p>4) 陽臺一般裝 10A 多用插座即可</p> <p>5) 陽臺底邊距地一般 1.4m</p> <p>6) 陽臺照明燈光一般設在不影響晾衣物的牆壁上或暗裝在擋板下方</p> <p>7) 陽臺照明燈光開關一般裝在與陽臺門相連的室內，不應安裝在陽臺內</p> <p>8) 陽臺主要設備是吸塵器，因此，需要安裝供其使用的插座</p>
走廊、門廳電路	<p>家裝走廊、門廳電路設計的方法與要點如下：</p> <p>1) 走廊、門廳佈線一般需要 2 支路線：電源線、照明線</p> <p>2) 走廊、門廳也可以考慮人體感應燈，可以實現人來燈亮、人走燈滅</p> <p>3) 電源終端介面需要預留 1~2 個</p> <p>4) 燈光需要根據走廊長度、面積來定。如果走廊狹窄，只能安裝頂燈、透光玻璃頂。如果走廊較寬可以考慮安裝頂燈、壁燈</p>

2. 開關與插座

(1) 概述

開關是指一個可以使電路開路、使電流中斷或使其流到其他電路的設備。開關的種類很多，家居常用的是牆壁開關。

開關的圖例如圖 4-46 所示。

家居牆壁開關安裝的有關規定如下：

- 1) 安裝在同一建築物、構築物內的開關一般需要採用同一系列的產品。
- 2) 開關的位置需要與燈位元相對應。
- 3) 同一單位的工程所用蹺板開關的開、關方向需要一致。
- 4) 相線需要經開關控制。



圖 4-46 開關的圖例

- 5) 開關安裝的位置需要便於操作，開關邊緣距門框的距離一般為 0.15~0.2m；如果沒有特殊要求，扳把開關下底距地面高度一般為 1.3m。
- 6) 任何場所的窗、鏡箱、吊櫃上方、管道背後，單扇門後均不應裝有控制燈具的開關。
- 7) 家居開關安裝高度一般離地 1.4m，並且處於同一高度，相差不能超過 5mm。
- 8) 暗裝開關時，需要將開關盒根據要求埋在牆內。埋設時，可以用水泥砂漿填充，並且注意埋設平正、盒口面應與牆的粉刷層平面一致。
- 9) 先接線再安裝開關面板。
- 10) 安裝開關面板時需要注意方向與指示。面板上有指示燈的，指示燈一般在上面。
- 11) 開關面板上有產品標記、蹺板上有英文字母的不能裝反。
- 12) 開關明裝，首先需要採用塑膠膨脹螺栓或纏有鐵絲的彈簧螺釘將木台固定在牆上，固定木台用螺釘的長度約為木台厚度的 2~2.5 倍，然後在木臺上安裝開關。木台厚度一般不小於 10 mm。
- 13) 開關明裝，也可以採用塑膠膨脹螺栓直接在牆壁上打孔安裝，不需要木台。
- 14) 相鄰的開關開關柄，其接通與斷開電源的位置需要一致。一般安裝成功後，開關往上扳是電路接通，往下扳是電路切斷。
- 15) 家居門旁邊的開關一般安裝在門右邊，不能在門背後。
- 16) 家居幾個開關並排安裝或多位元開關，需要將控制電器位置與各開關功能件位置相對應，例如最左邊的開關應設計控制相對最左邊的電器。
- 17) 家居靠牆、書桌、床頭櫃上方 0.5m 高度可以安裝必要的開關，便於使用者不用起身也可控制室內電器。
- 18) 家居廚房、衛生間、露臺，開關盡可能不靠近用水區域安裝。如果靠近用水區域，則需要增設開關防濺盒。
- 19) 家居廚房灶臺上方一定位置，不能安裝開關。
- 20) 安裝衛生間浴霸開關，需要多留幾公分的位置，因為該開關一般比燈的開關大一圈。
- 21) 民用住宅嚴禁裝設床頭開關。
- 22) 多塵潮濕場所與戶外需要選用防水瓷質拉線開關或加裝保護箱。
- 23) 易燃易爆場所，開關需要採用防爆型的。
- 24) 開關蹺板上部頂端有壓制條紋或紅色標誌的應朝上安裝。

25) 開關蹺板或面板上無任何標誌的，需要裝成蹺板下部按下時，開關應處在合閘位元置。蹺板上部按下時應處在斷開位置。

插座是指有一個或一個以上電路接線可插入的座，通過它可插入各種接線。插座的種類很多，家居常用的是牆壁插座。

插座的圖例如圖 4-47 所示。



圖 4-47 插座的圖例

(2) 插座安裝

插座安裝的有關規定如下：

- 1) 插座安裝的高度需要符合相關的規定，當沒有規定時，需要符合常規的要求。
- 2) 易燃、易爆氣體及粉塵的場所需要裝設專用插座。
- 3) 電源插座的佈置需要根據室內家用電器與傢俱的規劃位置進行，並且與建築裝修風格配合。
- 4) 家居電源插座需要安裝在不少於兩個對稱牆面上，每個牆面兩個電源插座間水準距離不宜超過 2.5~3m，距端牆的距離不宜超過 0.6m。
- 5) 洗衣機專用插座距地面 1.6m 處安裝，最好帶指示燈與開關的。
- 6) 空調器需要採用專用帶開關電源插座。
- 7) 分體式空調器電源插座需要根據出線管預留洞位置距地面 1.8m 處設置。
- 8) 窗式空調器電源插座需要在視窗旁距地面 1.4m 處設置。
- 9) 櫃式空調器電源插座需要在相應位置距地面 0.3m 處設置。櫃式空調器需要預留

16A 電源插座。

- 10) 暗裝用插座距地面一般不應低於 0.3m。
- 11) 特殊場所暗裝插座一般不應小於 0.15m。
- 12) 兒童活動場所需要採用安全插座。如果採用普通插座時，其安裝高度不應低於 1.8m。
- 13) 插座上方有暖氣管時，其間距應需要大於 0.2m。下方有暖氣管時，其間距應需要大於 0.3m。
- 14) 為避免交流電源對電視信號的干擾，電視饋線線管、插座與交流電源線管、插座間需要有 0.5m 以上的距離。
- 15) 落地插座需要有牢固可靠的保護蓋板。
- 16) 潮濕場所，需要採用密封良好的防水防潮插座。

- 17) 設有有線電視終端盒、電腦插座的房間，在有線電視終端盒、電腦插座旁至少需要設置兩個五孔組合電源插座，並且電源插座距有線電視終端盒、電腦插座的水準距離不少於 0.3m。
- 18) 客廳插座需要根據裝修佈置圖佈置插座，並且保證每個主要牆面都有電源插座。如果牆面長度超過 3.6m，需要增加插座數量，牆面長度小於 3m，電源插座可在牆面中間位置設置。
- 19) 客廳有線電視終端盒、電腦插座旁需要有電源插座，並且也需要空調器電源插座。
- 20) 客廳可以採用帶開關的電源插座。
- 21) 廚房需要根據裝修的佈置，在不同的位置、高度設置多處電源插座，以滿足不同電炊具設備的需要。
 - 22) 廚房抽油煙機插座，一般距地面 1.8~2m。
 - 23) 廚房內設置電冰箱時需要設專用的插座，距地 0.3~1.5m。
 - 24) 陽臺需要設置單相組合電源的插座，一般需要距地面 0.3m。
 - 25) 單人臥室可以只設電腦用電源插座。
 - 26) 書房除放置書櫃的牆面外，需要保證兩個主要牆面均設有組合的電源插座，並且設有空調器電源插座、電腦電源插座。
 - 27) 單相兩孔插座有橫裝、豎裝兩種。
 - 28) 橫裝時，面對插座的右極接相線，左極接零線。
 - 29) 豎裝時，面對插座的上極接相線，下極接零線。
 - 30) 單相三孔及三相四孔的接地或接零線均在上方。
 - 31) 交、直流或不同電壓的插座安裝在同一場所時，需要有明顯的區別，並且其插頭與插座要配套，均不能互相代用。
 - 32) 接線時，先將盒內甩出的導線留出 15~20cm 的維修長度，然後削去絕緣層，再將線芯接到插座的接線柱上。
 - 33) 配電回路中的各種導線連接，均不得在插座的端子處以套接壓線方式連接其他支路。
 - 34) 家居露臺插座距地一般在 1.4m 以上，並且盡可能避開陽光、雨水所及範圍。
 - 35) 暗裝插座時，需要將插座盒根據要求埋在牆內。
 - 36) 先接線再安裝插座面板。
 - 37) 插座明裝，首先需要採用塑膠膨脹螺栓或纏有鐵絲的彈簧螺釘將木台固定在牆上，固定木台用螺釘的長度約為木台厚度的 2~2.5 倍，然後在木臺上安裝開關。木台厚度一般不小於 10mm。
 - 38) 廚房電熱水器需要選用 16A 帶開關三線插座，並且在熱水器右側距地 1.4~1.5m 安裝，注意不要將插座設在電熱器上方。
 - 39) 廚房其他電炊具的電源插座在吊櫃下方或操作臺上方，插座需要採用帶電源指示燈與開關的。
 - 40) 插座明裝，也可以採用塑膠膨脹螺栓直接在牆壁上打孔安裝，不需要木台。
 - 41) 不同電源或電壓的插座應有明顯區別。
 - 42) 衛生間內嚴禁在潮濕處（如淋浴區、澡盆附近）設置電源插座，其他區域設置的

電源插座需要採用防濺式。

43) 衛生間有外窗時，需要在外窗旁預留排氣扇接線盒或插座，由於排氣風道一般在淋浴區或澡盆附近，所以接線盒或插座應距地面 2.2m 以上。

44) 在盥洗台鏡旁設置美容用的剃須用電源插座，距地面 1.5~1.6m 安裝。

45) 臥室床端靠牆時床的兩側需要設置組合的電源插座，並且有空調器電源插座。

46) 臥室有線電視終端盒、電腦插座旁需要設有兩組組合的電源插座。

47) 距淋浴區、澡盆外沿 0.6m 外預留電熱水器插座、潔身器用電源插座。

48) 在盥洗台鏡旁設置美容用的（如剃須）電源插座應選擇帶開關與指示燈的插座。49) 臥室需要保證兩個主要對稱牆面均有組合的電源插座。

(3) 開關插座高度（高差）

家居開關插座常見高度（高差）見表 4-50。

表 4-50 家居開關插座常見高度（高差）

項 目	高 度
拉線開關距地面高度	2~3m
拉線開關距頂板距離（層高小於 3m 時）	不小於 100mm
拉線開關相鄰間距	不小於 20mm
明裝插座離地面安裝高度	1.3~1.5m
洗衣機的插座距地面	120~150cm
一般暗裝插座離地面	0.3m
一般開關距地	1.4m
電視牆插座	1.1m
電源開關離地面	一般在 120~135cm 間
接線開關距門口	150~200mm
開關、插座距門口	15~20cm
開關邊緣距門框邊緣的距離	0.15~0.2m
空調、排氣扇等的插座距地面	190~200cm
歐式脫排位置	一般適宜於縱坐標定在離地 220cm，橫坐標可
視聽設備、檯燈、接線板等的牆上插座	一般距地面 30cm
同一室內的電源、電話、電視等插座面板應在同一水準標高上，高差要求	應小於 5mm
扳把開關距地面的高度	1.4m
扳把開關距門口	150~200mm
廚房功能插座離地高	110cm
電冰箱的插座距地面	150~180cm

(4) 開關安裝方式

開關安裝方式，主要是暗裝與明裝。暗裝時，開關需要選擇暗裝開關。明裝時，開關需要選擇明裝開關。

明裝與暗裝的裝修效果比較如圖 4-48 所示。

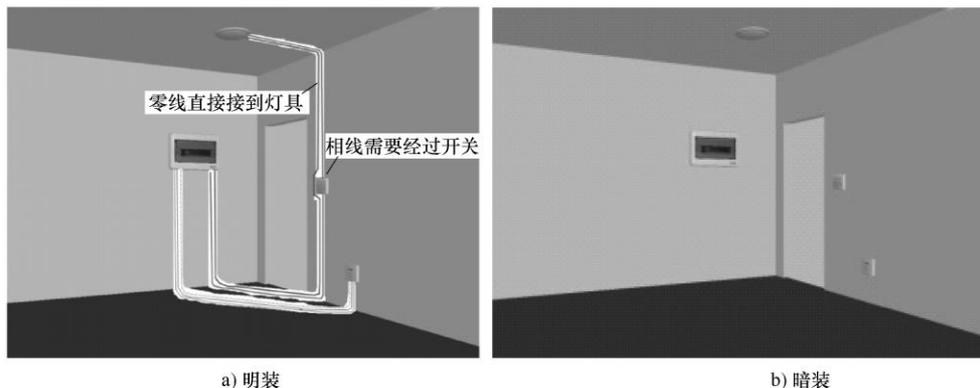


圖 4-48 明裝與暗裝的裝修效果比較

(5) 開關處的穿線與接線

穿線到開關處，一般需要 2 根線：相線入線、相線出線。一般開關的相線入線與配電箱相應照明回路主線是聯通的，也就是說開關的相線入線是連接在配電箱相應照明回路主線的。而開關的相線出線則與需要控制的燈具的相線相連。燈具的所有零線均與配電箱相應照明回路主線中的零線相連，開關處不需要引入引出零線。

開關處的穿線與接線如圖 4-49 所示。

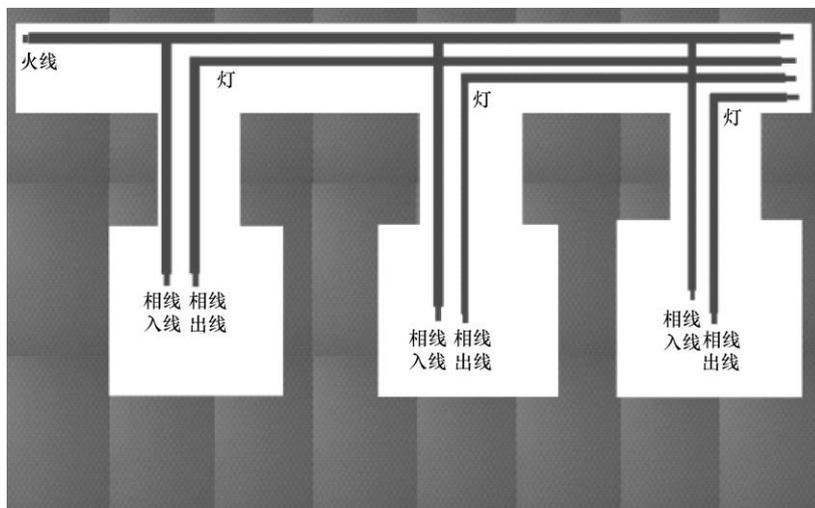


圖 4-49 開關處的穿線與接線

3. 燈具

(1) 概述

燈具是指能夠透光、分配、改變光源光分佈的一種器具。燈具包括除光源外所有用於固定、保護光源所需的全部零部件，以及與電源連接所必需的線路附件。

燈具可以分為室內燈具、室外燈具等種類。室內燈具安裝的一些要求如下：

- 1) 燈具安裝的工藝流程為：定位→打孔或開孔→接線→固定件穩固→裝燈罩。
- 2) 直接裝在頂棚、牆面的燈具，可以確定打孔的具體點，再用鉛筆作記號，然後用電錘打孔。電錘打好孔後，可以將膠塞敲進或將膨脹螺釘固定，並且將固定燈架的固定件穩固裝上。

- 3) 吊鏈式燈具的燈線不受拉力，燈線的長度必須超過吊鏈的長度，燈線與吊鏈可以編結在一起。
 - 4) 同一室內、同一場所成排安裝的燈具，需要先定位，後安裝，中心偏差需要 $\leq 2\text{mm}$ 。
 - 5) 燈具組裝需要合理、牢固。
 - 6) 導線接頭需要牢固、平整。
 - 7) 嵌入式燈具，根據其定位，在相應的位置開孔，再接線、固定。
 - 8) 燈具安裝前，需要檢查驗收燈具。
 - 9) 採用鋼管作燈具吊杆時，鋼管直徑不應小於 10mm ，管壁厚度不應小於 1.5mm 。
 - 10) 嵌入式燈具需要固定在專設的框架上，導線在燈盒內應預留餘地。
 - 11) 嵌入式燈的邊框需要緊貼頂棚面且完全遮蓋燈孔，不得有露光現象。
 - 12) 圓形嵌入式燈具開孔宜用鋸齒型開孔器。
 - 13) 矩形嵌入式燈具的邊框需要與頂棚的裝飾直線平行，其偏差需要 $\leq 2\text{mm}$ 。
 - 14) 螢光燈管組合的開啟式燈具，燈管排列要整齊，其金屬或塑膠的間隔片不應有扭曲與缺陷。
 - 15) 玻璃燈具在固定其玻璃時，接觸玻璃處需要用橡皮墊子，並且螺釘不能擰得過緊。
 - 16) 鏡前燈一般要安裝在距地 1.8m 左右，鏡子旁邊需要預留插座。
 - 17) 當燈具重量大於 2kg 時，需要採用膨脹螺栓固定。
 - 18) 燈帶的剪斷只能以整米斷口。
 - 19) 射燈應配備相應的變壓器，當安裝空間狹窄或用 $\phi 40\text{mm}$ 的燈架時，需要選用迷你型變壓器。
 - 20) 安裝射燈時需要檢查燈杯、燈珠的電壓是否符合要求。
- 一些燈具的圖例如圖 4-50 所示。



圖 4-50 一些燈具的圖例

(2) 螢光燈

螢光燈在真空的玻璃管裡裝有水銀，兩端各有一個燈絲做電極，管的內壁塗有螢光粉。國內螢光燈的長度參考數值見表 4-51。

表 4-51 國內螢光燈的長度參考數值

型號	管外直徑 Φ	管長度/mm	配兩邊燈頭尺寸/mm
T10-2400	30	2396	2398
T10-1800	30	1796	1798
T10-1500	30	1496	1498
T10-1200	30	1196	1198
T10-900	30	892	894
T10-600	30	586 (563 現在長度)	588
T9-1500	26	1494	1498
T9-1200	26	1194	1198
T9-900	26	890	894
T9-600	26	584	588
T8-1500	24	1494	1498
T8-1200	24	1194	1198
T8-900	24	890 (880 現在長度)	894
T8-600	24	584 (574 現在長度)	588
T8-450	24	433	437
T8-350	24	327	331
T6-1500	19	1492	1498
T6-1200	19	1192	1198

日標螢光燈基本尺寸：

T8-0.6 米——578mm±1mm (帶燈頭長度)。

T8-1.2 米——1195mm±1mm (帶燈頭長度)。

歐標螢光燈基本尺寸：

T8-0.6 米——588mm±1mm (帶燈頭長度)。

T8-0.9 米——894mm±1mm (帶燈頭長度)。

T8-1.2 米——1198mm±1mm (帶燈頭長度)。

T8-1.5 米——1498mm±1mm (帶燈頭長度)。

一些螢光燈的圖例如圖 4-51 所示。

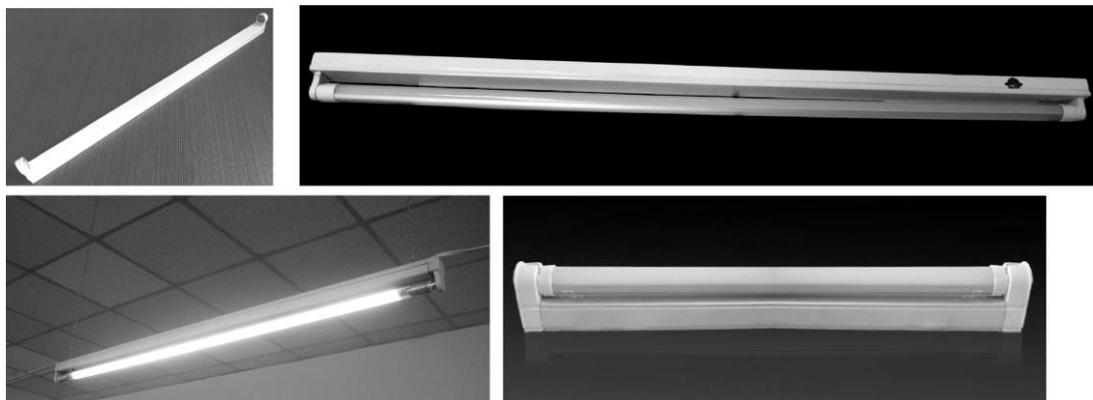


圖 4-51 一些螢光燈的圖例

安裝螢光燈的方法、步驟與要點見表 4-52。

表 4-52 安裝螢光燈的方法、步驟與要點

種類	說 明
吊鏈螢光燈的安裝	<p>吊鏈螢光燈的安裝主要步驟如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根據燈具的安裝高度，將全部吊鏈編好 2) 把吊鏈掛在燈箱掛鉤上，並且在建築物頂棚上安裝好塑膠（木）台 3) 將導線依順序編又在吊鏈內，並引入燈箱 4) 在燈箱的進線孔處應套上軟塑膠管以保護導線，壓入燈箱內的端子板（瓷接頭）內 5) 將燈具導線、燈頭盒中甩出的電源線連接，並用粘塑膠帶、黑膠布分層包紮緊密 6) 理順接頭扣於法蘭盤內，法蘭盤的中心應與塑膠（木）台的中心對正，用木螺釘擰牢固 7) 將燈具的反光板用機螺釘固定在燈箱上，並且調整好燈腳 8) 將燈管裝好即可
吸頂螢光燈的安裝	<p>吸頂螢光燈的安裝主要步驟如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根據要求確定出螢光燈的位置 2) 將螢光燈貼緊建築物表面，螢光燈的燈箱需要完全遮蓋住燈頭盒 3) 對著燈頭盒的位置打好進線孔 4) 然後將電源線甩入燈箱，在進線孔處應套上塑膠管以保護導線 5) 找好燈頭盒螺孔的位置，在燈箱的底板上用電鑽打好孔，用機螺釘擰牢固，在燈箱的另一端，應使用脹管螺栓加以固定 6) 如果螢光燈是安裝在吊頂上的，應該用自攻螺釘將燈箱固定在龍骨上。燈箱固定好後，再將電源線壓入燈箱內的端子板上 7) 把燈具的反光板固定在燈箱上，以及將燈箱調整順直 8) 把螢光燈管裝好即可

4.5.8 暗裝概述

暗裝就是管道敷設在地下、天花板下、吊頂中、牆壁裡，或在管井、管槽、管溝中隱蔽敷設的一種方式。

家裝暗裝圖例如圖 4-52 所示。



圖 4-52 家裝暗裝圖例

1. 用電進戶

家裝強電暗裝施工前，需要首先瞭解用電進戶的具體路徑，也就是首先需要瞭解裝修場地用電進戶線路，才能夠以該進戶點為基礎實現戶內線路的佈局與安裝。用電進戶線路節點一般是在用電錶處，如圖 4-53 所示。一般物業用電錶之前（包括用電錶）是由電力部門負責完成。裝修水電工作線路範圍是從用電錶引出線開始到裝修場地整個線路。

有的房屋，由於建築商在樓盤建設時已經把集中電錶箱與家庭強電配電箱連接到戶。如

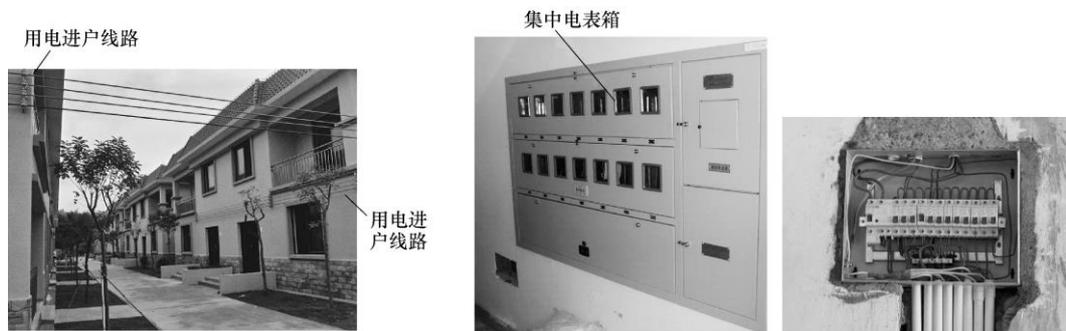


圖 4-53 用電進戶線路節點

果，集中電錶箱與家庭強電配電箱的電線符合需要，則裝修場地的線路就可以以強電配電箱的引進為接點進行線路敷設安裝。

有的房屋，沒有採用集中電錶箱，而是採用單獨電錶箱。如果建築商在房屋建設時已經申請安裝了電錶箱，則裝修水電工工作線路範圍是從用電錶引出線開始到裝修場地整個線路。如果建築商在房屋建設時申請安裝的電錶箱以及相關線路不符合裝修要求，或者沒有安裝電錶箱，則需要向相關電力部門申請解決，裝修水電工不得擅自動手解決。

進戶線是為用戶用電提供電能來源，家庭用電一般由戶外低壓電力網提供，電壓為 220V。從戶外的低壓電網引進室內的進戶線有 3 根或者 2 根，其中有一根在室外就與大地相連，叫零線（N 線，藍色）；另一根叫端線，也就是常稱的相線（L 線，紅色）。還有一根，叫保護接地線（PE 線，黃綠色），它是通過三極插座，與用電裝置的金屬外殼相連接，用以保護人身安全。

進戶三線相線、零線、地線圖例如圖 4-54 所示。

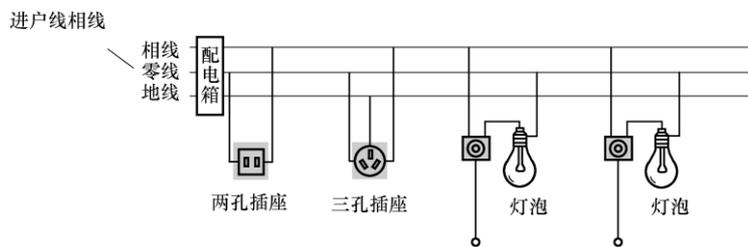


圖 4-54 進戶三線相線、零線、地線圖例

2. 電錶箱到強電配電箱間的連接 家庭用電電錶箱到強電配電箱間的連接一般採用電線連接。如果輸電導線越粗，則允許通過的最大電流就越大。

現在家庭電路中使用的用電器越來越多，意味著總功率 P 也越來越大，而家庭電路中電壓 U 是一定的（即固定為 220V）。因此，根據 $I=P/U$ 可得，總功率 P 越大總電流 I 也就越大。如果電錶箱到強電配電箱間的連接電線太細，則可能會引起火災等事故。銅芯線電流密度一般環境下可取 $4 \sim 5A/mm^2$ 。

有的房屋在建設時，已經把家庭用電電錶箱到強電配電箱間用電線連接好了，如果位置

適合、電線適合，則不需要另外佈線了，採用原線路即可。如果不適合，則需要重新佈線。電錶箱到強電配電箱間的連接圖例如圖 4-55 所示。

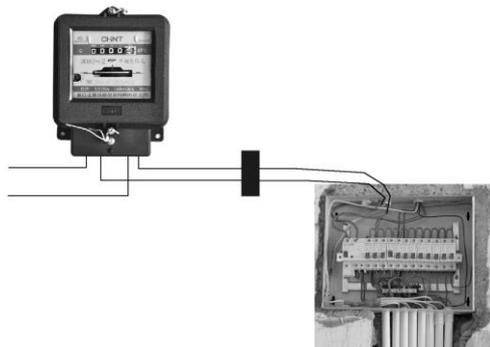


圖 4-55 電錶箱到強電配電箱間的連接圖例

3. 電路改造施工程式

家裝電路改造施工程式一般為：施工人員對照設計圖樣與業主、設計師確定定位點→施工現場成品保護→確定線路走向與彈好線→根據彈線開線管槽→開線盒孔→清理渣土→電管、線盒固定→穿好鋼絲拉線→連接各種強電線線頭與包好線頭→封閉電槽→對強電進行驗收測試。

電線、電纜連線、穿塑膠管暗敷設管內穿絕緣導線的主要程式如圖 4-56 所示。



圖 4-56 電線暗敷的主要程式

電線暗敷的一些主要程式的特點見表 4-53。

表 4-53 電線暗敷的一些主要程式的特點

名稱	說明
清掃管路	在管路中吹入壓縮空氣將殘留的灰土、水分除去
穿鋼絲引線	將頭部彎成封閉的圓圈狀的 $\phi 1.2 \sim 2.0\text{mm}$ 的鋼絲，由管的一端逐漸地送入管中，直到另一端露出頭為止。如果遇到鋼絲滯留在管路中間不能到達管的另一端，則可用手轉動鋼絲
放線及斷線	1) 接線盒、開關盒、插座盒、燈頭盒內的導線的預留長度一般為 15cm 2) 出戶導線的預留長度一般為 1.5m 3) 共用導線在分支處，可不剪斷導線而直接穿過

4. 電路暗線敷設的要求

電路暗線敷設的一些要求如下：

- 1) 暗線敷設需要配管。
- 2) 管內應無毛刺，管口應平整。
- 3) 金屬電線保護管、暗盒外觀不應有折扁、裂縫等異常現象。
- 4) 電源線與插座、電視線與插座的水準間距不應小於 500mm，電線交叉點必須呈 90° 直角，避免斜面干擾。

- 5) 電源線與信號線不得穿入同一根管內。
- 6) 穿入配管導線的接頭需要設在暗盒內，接頭搭接需要牢固，絕緣帶包纏需要均勻緊密。
- 7) 塑膠電線保護管、暗盒必須採用阻燃型產品，外觀不得有破損、變形等異常現象。
- 8) 電線與暖氣、熱水、煤氣管間的平行距離不應小於 300mm，交叉距離不應小於 100mm。
- 9) 導線間、導線對地間電阻必須大於 0.5MΩ。
- 10) 吊頂內不允許有明露的導線。
- 11) 管線長度超過 15m 或有兩個直角彎時，需要增設拉線盒。
- 12) 電源線配線時，所用導線截面積需要滿足用電設備的最大輸出功率。
- 13) 同一回路電線需要穿入同一根管內，但管內總根數不需要超過 8 根，電線總截面積（包括絕緣外皮）不應超過管內截面積的 40%。

5. 暗裝配電箱的固定與連接

配電箱主要用於合理的分配電能，方便對電路的開合操作。安裝配電箱就涉及到配電箱的固定。

固定暗裝配電箱的一些方法與要點如下：

- 1) 根據預留孔洞尺寸，找好箱體的標高、水準安裝尺寸。
- 2) 將箱體固定好。
- 3) 用水泥砂漿填實周邊，並且抹平齊。
- 4) 水泥砂漿凝固後，再安裝盤面等。
- 5) 安裝盤面要求平整，周邊間隙均勻對稱，貼門
 平整不歪斜。

- 6) 配電箱安裝螺釘要垂直，受力均勻。

暗裝配電箱的圖例如圖 4-57 所示。

配電箱的線路連接，需要根據設計的路數來接，也就是每一路就是三線相線、零線、地線，或者二線相線、零線。配電箱的線路連接圖例如圖 4-58 所示。

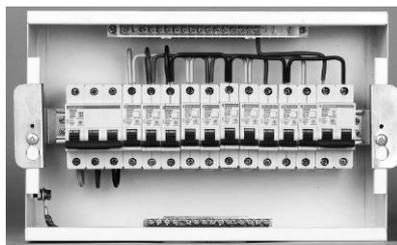


圖 4-57 暗裝配電箱的圖例

6. PVC 塑膠管暗敷

常見的塑膠管暗敷，就是 PVC 塑膠管暗敷。硬質阻燃型塑膠管（PVC）暗敷材料的一些要求見表 4-54。

表 4-54 硬質阻燃型塑膠管（PVC）暗敷材料的一些要求

名稱	說明
阻燃（PVC）塑膠管	所使用的阻燃型（PVC）塑膠管需要材質均能阻燃、耐衝擊，氧指數不應低於 27% 的阻燃指標，並且是合格的管材。阻燃塑膠管外壁應有間距不大於 1m 的連續阻燃標記，管裡外應光滑，沒有凸棱、凹陷、針孔、氣泡，管壁厚度需要均勻一致。
附件	所用阻燃塑膠管附件必須使用配套的阻燃型塑膠製品。阻燃塑膠燈頭盒、開關盒、接線盒需要外觀整齊，開孔齊全，沒有劈裂損壞等異常現象。
輔助材料	鐵絲需要採用鍍鋅鐵絲，粘結劑需要採用專用粘結劑。

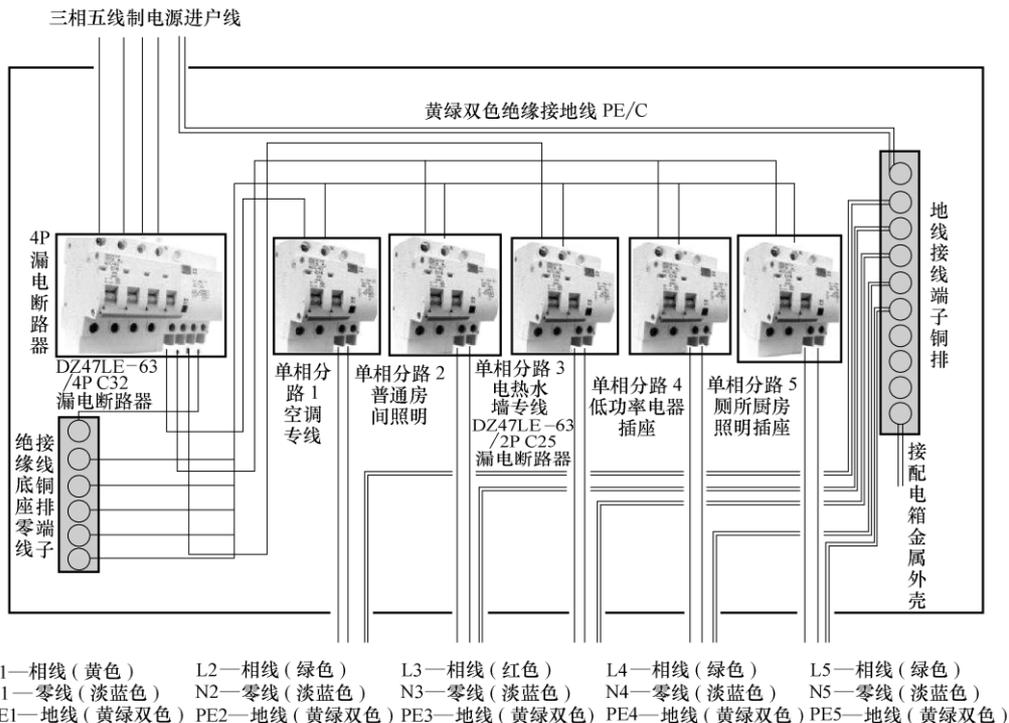


圖 4-58 配电箱的线路连接图例

塑膠管暗敷主要的步驟包括彈線定位、加工管彎、隱埋盒/箱、PVC 暗敷管路連接、掃管穿帶線等，其中，硬質阻燃塑膠管 (PVC) 暗敷彈線定位的方法與要點如下：

- 1) 根據要求確定盒、箱位置，並進行彈線定位。
- 2) 根據彈出的水平線用水準尺測量出盒、箱的準確位置，並且標出尺寸。
- 3) 根據燈位元要求進行測量，並且標注出燈頭盒的準確位置、尺寸。
- 4) 根據要求，在磚牆、石膏孔板牆、泡沫混凝土牆等，需要隱埋開關盒的位置，進行測量，確定開關盒準確位置、尺寸。

硬質阻燃塑膠管 (PVC) 暗敷加工管彎可以採用冷煨法、熱煨法。具體操作要點與方法見表 4-55。

表 4-55 加工管彎

名稱	操作要點與方法
熱煨法	用電爐子、熱風機等加熱均勻，烘烤管子的煨彎處，待管被加熱到可隨意彎曲時，立即將管子放在木板上，固定管子一頭，逐步煨出所需管彎度，然後用濕布抹擦使彎曲部位冷卻定型。注意：煨彎管時不得烤傷 PVC 管，不得使 PVC 管變色，不得使 PVC 管破裂等異常現象。
冷煨法	冷煨法適合管徑在 25mm 及以下的管子。冷煨 PVC 前需要斷管，小管徑可以用剪管器斷管，大管徑可以用鋼鋸斷管，並且斷口需要銼平、銑光。冷煨法可以採用膝蓋煨彎，使用手扳彎管器煨彎，具體操作要點如下： 1) 使用手扳彎管器煨彎——將管子插入配套的彎管器，手扳煨出所需彎度即可 2) 用膝蓋煨彎——將彎管彈簧插入 PVC 管內需要煨彎處，兩手抓牢管子兩頭，頂在膝蓋上，用手扳，逐步煨出所需彎度。然後抽出彎管即可。

硬質阻燃塑膠管 (PVC) 暗敷隱埋盒、箱的有關操作方法與要點如下：

- 1) 盒、箱固定需要平正牢固，灰漿飽滿，收口平整。
- 2) 根據要求、規定確定好盒、箱的預留具體位置。一般要求土建砌體時預留進入盒、箱的管子，並且將管子甩在盒、箱預留孔外，管端頭堵好，等最後一管一孔地進入盒、箱隱埋。
- 3) 也可以剔洞隱埋盒、箱，再接短管。
- 4) 在其他場所隱埋盒、箱的操作方法與要點見表 4-56。

表 4-56 隱埋盒、箱的操作方法與要點

類型	說明
滑範本混凝土牆隱埋盒、箱	<ol style="list-style-type: none"> 1) 預留盒、箱孔洞，採取下盒套、箱套，再等滑範本過後再拆除盒套或箱套，同時隱埋盒或箱體 2) 用螺釘將盒、箱固定在扁鐵上，再將扁鐵焊在鋼筋上，或直接用穿筋盒固定在鋼筋上，並根據牆厚度焊好支撐鋼筋，使盒口平面與牆體平面平齊
頂板隱埋燈頭盒	<ol style="list-style-type: none"> 1) 圓孔板隱埋燈頭盒。根據要求注出燈位元的位置尺寸，再打孔，然後由下向上剔洞，洞口下小上大。然後將盒子配上相應的固定體放入洞中，並且固定好吊板，等配管後用高標號水泥砂漿隱埋牢固 2) 現澆混凝土樓板安裝吊扇、花燈、吊裝燈具超過 3kg 時，需要預埋吊鉤或螺栓
組合鋼範本、大範本混凝土牆隱埋盒、箱	<ol style="list-style-type: none"> 1) 範本上打孔，用螺釘將盒、箱固定在範本上。拆模前及時將固定盒、箱的螺釘拆除 2) 利用穿筋盒，直接固定在鋼筋上，並根據牆體厚度焊好支撐鋼筋，使盒口或箱口與牆體平面平齊

硬質阻燃塑膠管 (PVC) 暗敷管路連接的方法與要點見表 4-57。

表 4-57 PVC 暗敷管路連接的方法與要點

項目	說明
管路垂直或水準敷設	<p>管路垂直或水準敷設時的操作要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 每隔 1m 距離需要安裝一個固定點 2) 彎曲部位主尖以圓弧中心點為始點距兩端 300~500mm 處需要安裝固定點
管進盒、箱	<p>管進盒、箱的操作要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 一管一孔 2) 先接端接頭，然後用內鎖母固定在盒、箱上
管路連接需要使用套箍連接 (包括端接頭接管)	<p>管路連接需要使用套箍連接，具體操作要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 首先用小刷子沾配套的塑膠管粘結劑 2) 然後均勻塗抹在管外壁上 3) 再將管子插入套箍，管口需要到位 4) 粘接劑粘接後 1min 內不能夠移位

硬質阻燃塑膠管 (PVC) 暗敷管路的操作方法與要點見表 4-58。

表 4-58 PVC 暗敷管路的操作方法與要點

項目	說明
現澆混凝土樓板管路暗敷	<p>現澆混凝土樓板管路暗敷操作方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根據建築物內房間四周牆的厚度，彈十字線確定燈頭盒的位置 2) 再將端接頭、內鎖母固定在盒子的管孔上 3) 使用頂帽護口堵好管口，堵好盒口，並且將盒子固定好 4) 管路需要敷設在弓筋的下面底筋的上面 5) 管路每隔 1m 用鍍鋅鐵絲綁紮牢 6) 引向隔斷牆的管子，可使用管帽預留管口，拆模後取出管帽再接管即可

(續)

項目	說明
預製薄型混凝土範本管路暗敷	<p>預製薄型混凝土範本管路暗敷的操作方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 確定好燈頭盒尺寸位置 2) 用電錘在板上面打孔 3) 再在板下面擴孔，孔大小比盒子外口略大一些 4) 安裝、固定好高樁盒 5) 利用內鎖母把管固定在盒子孔處 6) 用水泥砂漿把高樁盒埋好 7) 敷設管路 8) 注意管路保護層不得小於 80mm
預製圓孔板內管路暗敷	<p>預製圓孔板內管路暗敷的操作方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 需要及時配合土建吊裝圓孔板時，敷設管路 2) 吊裝圓孔板時，及時找好燈位位置尺寸，打好燈位盒孔 3) 敷設管路，管子可以從圓孔板板孔內一端穿入到燈頭盒處 4) 將管固定在燈頭盒上 5) 將盒子放好位置，並且用水泥砂漿固定好盒子
灰土層內管路暗敷	<p>灰土層內管路暗敷的操作方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 灰土層夯實後進行挖管路槽 2) 敷設管路 3) 管路上面用混凝土砂漿埋護，厚度不宜小於 80mm
現澆混凝土牆板內管路暗敷	<p>現澆混凝土牆板內管路暗敷操作方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 管路需要敷設在兩層鋼筋中間 2) 管進盒、箱時需要煨成叉彎 3) 管路每隔 1m 處需要用鍍鋅鐵絲綁紮牢，彎曲部位根據要求固定 4) 往上引管不宜過長，以能煨彎為準。向牆外引管可使用管帽預留管口，待拆模後取出管帽再接管
滑升範本敷設管路暗敷	<p>滑升範本暗敷管路操作方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 燈位管可先引到相應牆內 2) 滑模過後支好頂板，再敷設管到燈位

硬質阻燃型塑膠管 (PVC) 暗敷掃管穿帶線的操作方法與要點如下：

- 1) 現澆混凝土結構的牆、樓板暗敷的 PVC 需要及時進行掃管。
- 2) 磚混結構牆體，在抹灰前需要進行掃管。
- 3) 經過掃管，確認管路暢通可以及時穿好帶線。
- 4) 穿好帶線後，需要將管口、盒口、箱口堵好。
- 5) 加強配管保護，防止二次堵塞管路。
7. 塑膠阻燃可撓 (波紋) 管敷設

目前，家居裝飾採用塑膠阻燃可撓 (波紋) 管敷設不多見，一些臨時性裝飾，可以採用。塑膠阻燃可撓 (波紋) 管敷設對材料的一些要求見表 4-59。

表 4-59 塑膠阻燃可撓 (波紋) 管敷設對材料的一些要求

名稱	說明
塑膠盒	開關盒、插座盒、燈頭盒、接線盒等塑膠盒均需要選擇外觀整齊、敲落孔齊全、無劈裂等異常現象
管箍、管卡頭	管箍、管卡頭、護口需要選擇使用配套的阻燃塑膠的製品
鍍鋅材料	扁鋼、圓鋼、木螺釘、機螺釘、鉛絲等需要選擇鍍鋅材料的

(續)

名稱	說明
塑膠阻燃可撓(波紋)管、附件	塑膠阻燃可撓(波紋)管及其附件必須選擇由阻燃處理的材料製成的,其管外壁應有間距不大於1m的連續阻燃標記與合格證。管壁厚度需要均勻,沒有裂縫、孔洞、氣泡、變形等現象
配電箱	一般選擇成套的配電箱,箱殼為鋼板製造的需要有防腐措施

塑膠阻燃可撓(波紋)管管路連接的方法與要點見表4-60。

表4-60 塑膠阻燃可撓(波紋)管管路連接的方法與要點

項目	說明
串接連接	將波紋管直接穿過盒子的兩個管孔,不斷管。待拆除範本,清理盒子後將管切斷,管口處在穿線前裝好護口
管卡頭連接	一般波紋管有配套的管卡頭,可用于管與盒、箱的連接
管與管的連接	一般波紋管有配套的管箍用於管的連接,連接管的對口需要處於管箍的中心

8. 鋼管敷設

目前,家居裝飾採用鋼管敷設不多見,一些公裝,常採用,家裝布管可以參考。鋼管敷設施工材料的一些要求見表4-61。

表4-61 鋼管敷設施工材料的一些要求

名稱	說明
鍍鋅鋼管	鍍鋅鋼管需要壁厚均勻,焊縫均勻,沒有劈裂、砂眼、棱刺、凹扁等異常現象
管箍	管箍可以使用通絲管箍。鍍鋅層完整,沒有剝落,沒有劈裂,兩端光滑沒有毛刺
護口	護口有的用於薄管,有的用於厚管。護口需要完整無損
螺釘、脹管螺栓、螺絲、螺母、墊圈	脹管螺栓、螺母、螺絲、螺釘、墊圈等需要採用鍍鋅件
面板	面板的規格與所用的盒配套,外形完整,顏色均勻一致
鎖緊螺母	鎖緊螺母外形完好,螺扣清晰
鐵制燈頭盒、開關盒、接線盒	鐵制燈頭盒、開關盒、接線盒等的金屬板厚度需要小於1.2mm,鍍鋅層沒有剝落,敲落孔完整無缺,沒有變形開焊,面板安裝孔與地線焊接腳齊全
圓鋼、扁鋼、角鋼	圓鋼、扁鋼、角鋼等材質需要符合有關要求,鍍鋅層完整無損

鋼管敷設施工暗管敷設的一些基本要求如下:

- 1) 敷設於多塵、潮濕場所的電線管路,管口、管子連接處均需要作密封處理。
- 2) 進入落地式配電箱的電線管路,排列需要整齊,管口應高出基礎面不小於50mm。
- 3) 埋入地下的電線管路不宜穿過設備基礎,在穿過建築物基礎時,需要加保護管。
- 4) 暗配的電線管路需要沿最近的路線敷設並應減少彎曲;埋入牆或混凝土內的箱子,離表面的淨距不應小於15mm。

鋼管敷設施工暗管敷設鋼管煨彎可以採用冷煨法、熱煨法,具體操作見表4-62。

表4-62 煨法

名稱	說明
冷煨法	1) 一般管徑為20mm及其以下時,用手扳煨管器,將管子插入煨管器,逐步擺出所需彎度。 2) 管徑為25mm及其以上時,使用液壓煨管器,將管子放入煨具,然後扳動煨管器,煨出所需彎度

(續)

名稱	說明
熱煨法	1) 堵住管子一端 將幹砂子灌入管內 用手錘敲打 直至砂子灌實 2) 再將另一端管口堵住放在火上轉動加熱 燒紅後煨成所需彎度 隨煨彎隨冷卻 3) 要求 彎扁程度不應大於管外徑的 1/10;埋設於地下或混凝土樓板內時不應小於管外徑的 10 倍;暗配管時彎曲半徑不應小於管外徑的 6 倍

鋼管敷設施工暗管敷設管子套螺紋可以採用套螺紋板、套管機進行，具體操作要點如下：

- 1) 根據管外徑選擇相應板牙。
- 2) 將管子用台虎鉗或龍門壓架鉗緊牢固。
- 3) 再把絞板套在管端，均勻用力，隨套隨澆切削液，螺扣應不亂不過長，消除渣屑，螺扣應乾淨清晰。

4) 管徑直徑在 20mm 及其以下時，需要分二極套成。

5) 管徑直徑在 25mm 及其以上時，需要分三板套成。

鋼管敷設施工暗管敷設穩注盒、箱的方法與要點如下：

1) 穩注盒、箱的灰漿要飽滿、平整牢固。

2) 現制混凝土板牆固定盒、箱需要加支鐵固定。盒、箱底距外牆面小於 3cm 時，需要加金屬網固定，然後抹灰，以防空裂。

3) 盒、箱安裝要求見表 4-63 所示。

表 4-63 盒、箱安裝要求

項目	要求	允許偏差/mm
盒子固定	垂直	3
盒子固定	垂直	3
盒、箱口與牆面	平齊	最大凹進深度 10mm
盒、箱水準、垂直位置	正確	10 (磚牆)、30 (大範本)
盒箱 1m 內相鄰標高	一致	2

鋼管敷設施工暗管管與管連接的一些要求如下：

- 1) 連接管口需要銼光滑、平整，接頭需要牢固緊密。
- 2) 管路垂直敷設時，根據導線截面積安裝接線盒距離：
 - ① 50mm² 及以下接線盒距離為 30m。
 - ② 70~95mm² 時接線盒距離為 20m。
 - ③ 120~240mm² 時接線盒距離為 18m。
- 3) 管徑 25mm 及以上鋼管，可以採用管箍連接或套管焊接。
- 4) 管徑 20mm 及以下鋼管與各種管徑電線管，需要用管箍連接。
- 5) 電線管路與其他管道最小距離見表 4-64。
- 6) 管路超過一定長度，需要加裝接線盒：
 - ① 無彎時 45m 加裝接線盒。
 - ② 有一個彎時 30m 加裝接線盒。

表 4-64 電線管路與其他管道最小距離

項目	絕緣導線明配線最小距離/mm	穿管配線最小距離/mm
通風、上下水壓縮空氣管——平行	200	100
蒸汽管——交叉	300	300
蒸汽管——平行	1000 (500)	1000 (500)
暖熱水管——交叉	100	100
暖熱水管——平行	300 (200)	300 (200)
通風、上下水壓縮空氣管——交叉	100	50

注：表內有括弧者為在管道下邊的資料。

③ 有二個彎時 20m 加裝接線盒。

有三個子彎時 12m 加裝接線盒。

9. 劃線開槽

線路暗裝，往往需要劃線開槽。劃線開槽的基礎就是設備點間需要多少根電線、什麼樣的電線，然後把電線放在一根線管裡面，如果放入的電線超過線管 1/4 橫截面，則需要用 2 根或者兩根以上線管來放電線。各線管放入的電線儘量是同組、同回路的。線管裡面的電線數量、種類、去向與來源確定後，就是要確定線管本身怎樣安放才合理合情。

線管安放需要橫平豎直，滿足最短路徑、大弧度、走地等要求。除了考慮線管的開槽外，還要考慮電器設備是否需要開槽開孔。開槽的一些要求如下：

- 1) 開槽前，需要根據施工圖樣、業主設計師的意願、現場的特點與要求，對牆面、地面進行測量，然後劃線，確定走線的具體位置。
 - 2) 常用劃線的工具具有卷尺、直木條鉛筆。
 - 3) 開槽的工具具有電錘、切割機、水電開槽機等。
 - 4) 開槽與預埋管線時，要橫平豎直。
 - 5) 牆壁上儘量不要開橫槽，如必須開，橫槽長度儘量小於 1.5m。
 - 6) 電線開槽時，特別注意轉彎處、連接處要寬一些、深一些，或者槽子整體均以轉彎處、連接處為標準進行施工。
 - 7) 開槽時要注意防塵。
 - 8) 開槽方法有多種。其中，可以在切割機勾勒出需要切除的部分後，再用衝擊鑽或者鑿子進行細鑿，達到容納線管與線盒需要的深度。
 - 9) PVC 管道開槽深度為管下去要 1~1.5 公分^①砂漿保護層。
- 開槽的圖例如圖 4-59 所示。

10. 暗裝布管

布管就是安放 PVC 管，而安放 PVC 管需要根據開的線槽來安放。因此，安放 PVC 管時，涉及到 PVC 管的彎曲、連接、剪斷等操作。

電線管彎曲的常規操作步驟如下：先用一根略小於 PVC 管內徑的電線管專用彎管彈簧插到管裡面，當該彈簧插到需要彎曲的位置時，再慢慢將管折彎到想要折成的角度，然後取出彈簧。

^① 1 公分= 1cm。



圖 4-59 開槽的圖例

PVC 管的連接，一般採用 PVC 膠膠接。PVC 管的剪斷，一般採用 PVC 剪斷鉗來操作。

如果採用先布管，後穿線的活線工藝，則電線管彎曲應採取大弧度大彎為好，這樣有利於穿線。

採用大弧度大彎布管一般是在地面直接敷設、頂上直接敷設，而不需要開槽的情況下應用居多。如果開槽敷設，則需要把握好弧度大彎的範圍與要求。

布管的圖例如圖 4-60 所示。

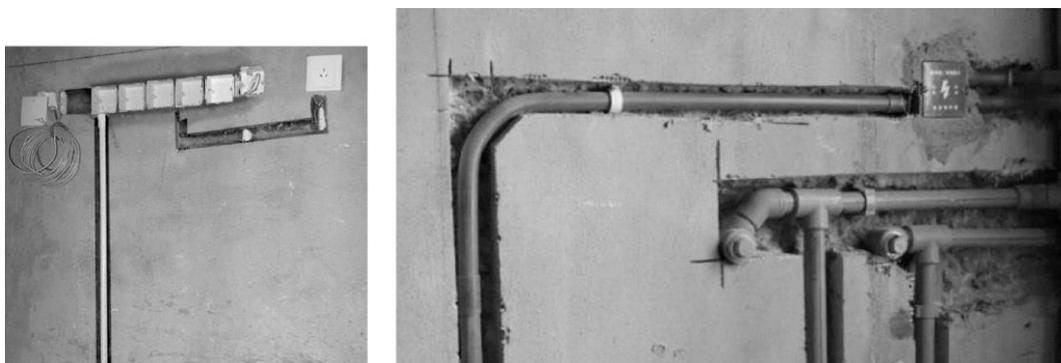


圖 4-60 布管的圖例

11. 暗裝管內穿絕緣導線、穿帶線

管內穿絕緣導線，需要注意有的線不能同穿同一根管，一般是穿同一回路的線。另外，有的工藝要求管內穿帶線，有的沒有這方面的要求。管內穿絕緣導線穿帶線的要求與操作要點如下：

- 1) 穿帶線的目的就是檢查管路是否暢通，管路走向是否符合要求，盒箱的位置是否符合要求。
- 2) 管路較長、轉彎較多時，可以在敷設管路的同時將帶線一併穿好。
- 3) 阻燃塑膠波紋管的管壁呈波紋狀，帶線的端頭需要彎成圓形。
- 4) 帶線一般採用 $\phi 1.2 \sim 2.0\text{mm}$ 的鐵絲，具體操作如下：先將鐵絲的一端彎成不封口的圓圈，然後利用穿線器將帶線穿入管路內，在管路的兩端均應留有 $10 \sim 15\text{cm}$ 的餘量。

管內穿絕緣導線圖例如圖 4-61 所示。

12. 暗盒的概述

底盒是固定開關、插座面板的一種盒子，其主要起到連接電線，各種電器線路的過渡，

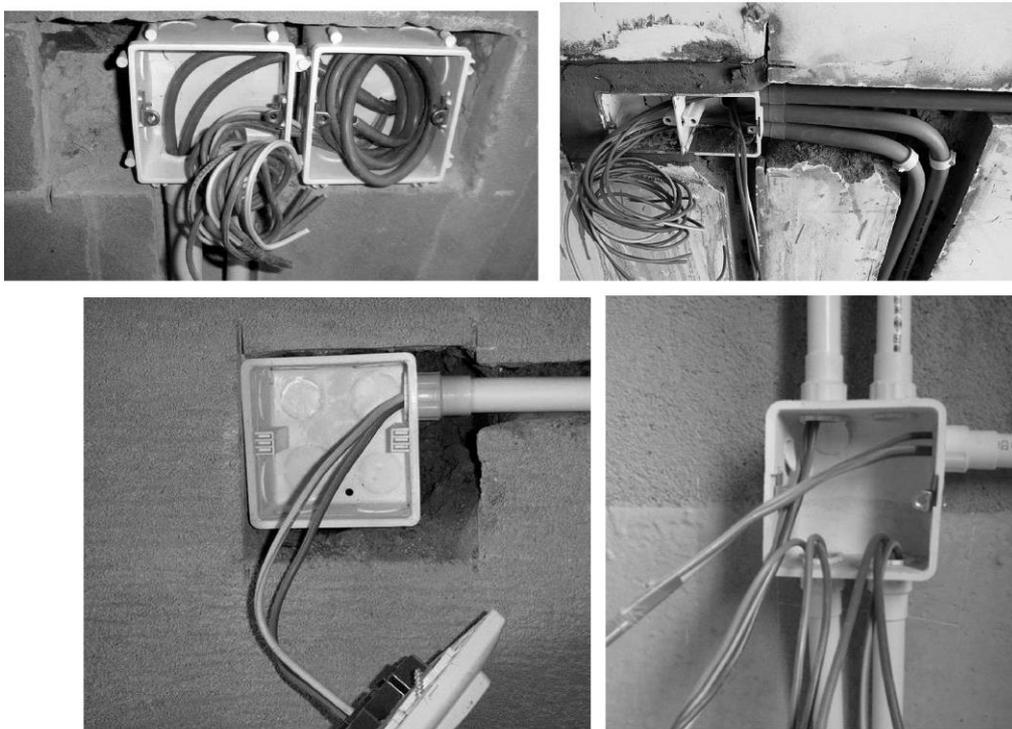


圖 4-61 管內穿絕緣導線圖例

保護線路安全等作用。

暗裝中，底盒就是暗盒，暗盒就是暗埋的盒子。如果底盒上不固定開關、插座面板，而是空白面板，盒子裡只實現電線的連接，則底盒就是接線盒。

明裝中，開關、插座、接線盒需要的盒子，一般是明盒。常用的接線暗盒有 86 型、120 型、八角暗盒，以及其他特殊作用的暗盒。

接線暗盒根據制造材質可以分為金屬材質暗盒、PVC 材質暗盒等。

一些暗盒的特點見表 4-65。

表 4-65 一些暗盒的特點

名稱	說明
八角型暗盒	八角型暗盒通常用於建築燈頭線路的駁接過渡使用。有 8 個“角”，所以叫做八角盒
特殊暗盒	特殊作用暗盒主要用於線路的過渡連接。另外，還有一些生產廠家特製的專用暗盒也屬於特殊暗盒
86 型	86 型暗盒的尺寸約 80mm×80mm，面板尺寸約 86mm×86mm。其是使用的最多的一種接線暗盒，因此暗盒 86 型也叫做通用暗盒。86 型面板還分單盒、多聯盒（由兩個及兩個以上單盒組合）
120 型	120 型接線暗盒分為 120/60 型與 120/120 型。120/60 型暗盒尺寸約為 114mm×54mm，面板尺寸約為 120mm×60mm 120/120 型暗盒尺寸約為 114mm×114mm。面板尺寸約為 120mm×120mm

一些暗盒的外形圖例如圖 4-62 所示。

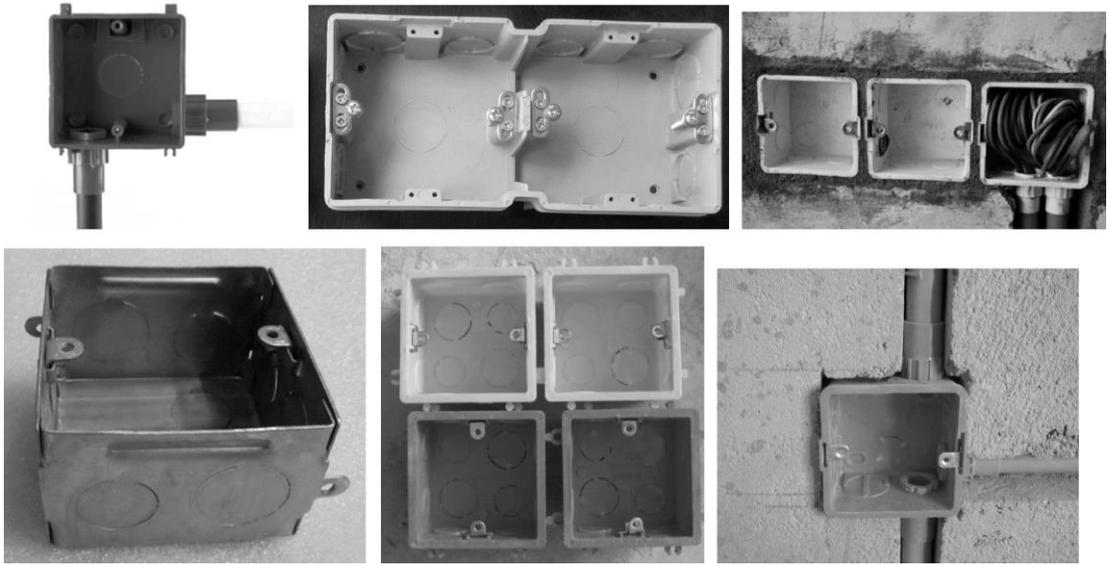


圖 4-62 一些暗盒的外形圖例

13. 暗盒的選擇

選擇暗盒的一些方法與要點如下：

- 1) 選擇暗盒一定要選擇通用的暗盒，這樣可以與大多面板相吻合。如果選擇非通用的，則後面工作可能會遇到一些麻煩。
- 2) 選擇暗盒盡量選擇帶螺釘防堵塞功能的，如果選擇帶螺釘防堵塞功能的，那麼安裝面板時，就會順利一些。因為，沒有帶螺釘防堵塞功能的暗盒，在牆面粉刷時，水泥塊等可能會粘到螺釘孔裡，造成堵塞。
- 3) 選擇暗盒盡量選擇深度深一些的暗盒，因為深度深的暗盒可以預留的線長一些，有利於安裝面板時順利進行，而不會遇到螺釘旋具旋轉沒有空間、螺釘看不到，或者一個開關安裝上幾十分鐘，甚至個把小時等問題。
- 4) 市場上很多暗盒多會比標準的嚴格一些，功能特點周全一些，對於安裝來說有時候尺寸不是完全統一的，因此，可以安裝前確定具體的暗盒，然後根據尺寸開暗盒孔。
- 5) 金屬材質的暗盒具有可以接地，能防火，硬度好等特點。PVC 材質的暗盒具有絕緣性好等特點。因此，需要根據實際情況來選擇暗盒的材質類型。
- 6) 選擇暗盒盡量選擇帶微調面板上下或者左右距離的暗盒，這樣，可以避免尺寸誤差帶來安裝困難或者可以彌補粉刷、瓷磚鋪貼配合的縫隙不對。
- 7) 選擇暗盒盡量選擇四周以及底部具有敲落孔的暗盒，並且至少具有 2 種口徑。這樣安裝暗盒時，就不需要考慮這方面考慮那方面。
- 8) 選擇暗盒盡量選擇具有連接扣的暗盒，這樣可以為連接多個暗盒時達到“拿來就用”，如果，沒有連接扣的暗盒，需要連接多個暗盒時，則必須考慮它們間的距離，這樣面板安裝才會順利進行。

14. 暗盒的安裝與使用、連接

暗盒的安裝與使用見表 4-66。

表 4-66 暗盒的安裝與使用

項目	說明
暗盒的使用	<p>暗盒的使用一些注意點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 不同材質的接線暗盒不宜進行混合使用 2) 暗盒電線需要預留一定的長度，以能夠在暗盒中留 2 圈即可 3) 暗盒需要與選擇的開關、插座面板配套 4) 所有線盒、暗盒（開關、插座、燈具等的暗盒）必須安裝牢固、端正 5) 暗盒的深度只要框的表面與牆壁面平整即可 6) 暗盒上的水泥塊需要清理乾淨，特別是安裝螺釘的孔需要清理乾淨，以免影響面板安裝 7) 暗盒裡的線管穿入口需要裝鎖扣。因此，線管槽的深淺最好要根據暗盒穿入口的高度來考慮，這樣可以避免線管影響面板的安裝 8) 使用中，儘量不破壞暗盒的結構。因為暗盒結構的破壞會容易導致預埋的盒體變形，從而對面板的安裝造成不良影響 9) 同時穿管、穿線施工時，需要注意暗盒的預留孔對電線等造成的損傷 10) 暗盒電線頭袒露，不利於安全，並且帶電的線頭外露有可能造成火災或觸電事故。因此，水電改造時的線盒的線頭需要做好必要的保護
暗盒的安裝	<p>暗盒的安裝的主要步驟：瞭解暗盒安裝的一些要求→選擇好暗盒→定好暗盒的位置→根據暗盒大小開孔→穿好管→調整與固定暗盒</p> <p>根據選擇好的暗盒尺寸+1cm 進行開孔，並且開孔需要與布管的管槽連通，並且管盒連通後能夠穩妥安裝好，這就需要開孔時，把暗盒連管的敲落孔對應好連管的位置，並且考慮鎖口的厚度，對暗盒孔的要求</p> <p>孔開好之後，把暗盒的線管穿好。然後把暗盒放在孔內部。如果發現可以，則把暗盒拿出來，再用礦泉水瓶裝滿水，然後在瓶蓋上打一個小孔，再把瓶蓋對準洞，手擠壓瓶即可有水噴出來澆，濕安裝洞。然後把暗盒放入孔內固定好</p> <p>預埋暗盒的垂直度判斷可以借助繩子、摺住螺釘旋具、扳手等進行判斷</p> <p>預埋暗盒的固定，需要分 2 步進行，即初步固定、完全固定。初步固定就是首先單點固定四周幾點，以便固定後，也能夠調整水平度、垂直度、深度。單點固定可以採用小水泥塊、小鵝卵石、小磚塊等物體卡住暗盒四角位置</p> <p>水平度、垂直度、深度達到要求後，才可以完全固定。暗盒固定後，即可穿線</p>
多個暗盒的連接	<p>多個暗盒的安裝方法與單一暗盒的安裝方法基本一樣，主要差異是由於多個暗盒的連接帶來的一些差異：多個暗盒的安裝需要考慮整體性與協調性</p> <p>多個暗盒同時排列連接使用，需要考慮暗盒間的距離能夠裝得下面板，以及面板間沒有縫隙</p>

多個暗盒的連接圖例如圖 4-63 所示。

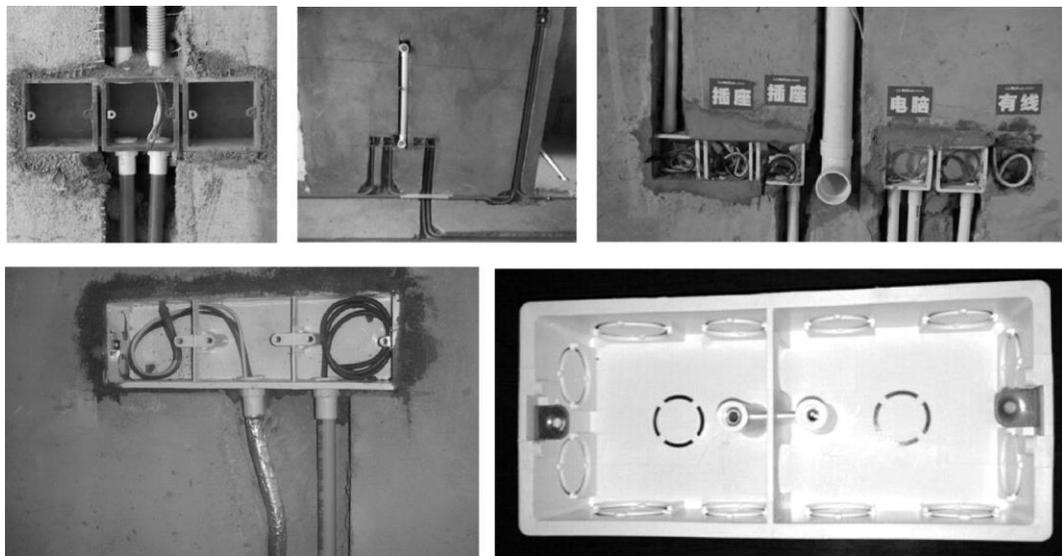


圖 4-63 多個暗盒的連接圖例

15. 暗装浴霸開關與其連線 浴霸是通過特製的防水紅外線熱波管和換氣扇的巧妙組合將浴室的取暖、紅外線理療、

浴室換氣、裝飾等多種功能結合於一體的浴用小家電。浴霸的種類較多，一些浴霸圖例如圖 4-64 所示。



圖 4-64 一些浴霸圖例

家居水電涉及浴霸，主要是涉及浴霸開關的連線與布管，浴霸開關的連線與布管圖例如圖 4-65 所示。

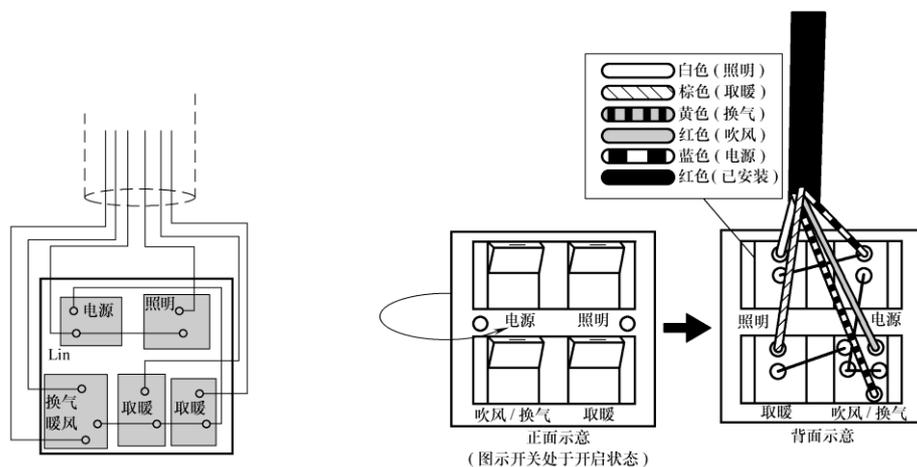


圖 4-65 浴霸開關的連線與布管圖例

浴霸開關的特點：浴霸總開關需要控制相線，因此，需要引 1 根相線到浴霸總開關。照明燈泡的開關控制也是控制相線，因此，無須再從外部接相線，可以直接從浴霸開關的總開關上引接相線，然後從燈泡開關另一端引出一根線到浴霸接線板上。燈暖的控制，其實也是控制相線。燈暖開關一般受到浴霸開關中的總開關控制，因此，燈暖開關的相線引接是從總開關的次端連接的，然後燈暖開關的另一端引出一根線到浴霸接線板上。如果是多盞燈暖，則燈暖開關從總開關的次端引接來的相線可以作為多盞燈暖開關的原端串接線，燈暖開關的另一端引出一根線到浴霸接線板上。

由於浴霸種類多，具體浴霸開關的連接會有所差異，具體情況，還需要針對具體的浴霸來安裝操作。如果沒有具體的浴霸的安裝資料，則可以借鑒其他浴霸的安裝資料，進行變通理解、應用。一些供參考的浴霸開關與連線圖見表 4-67。

(續)

名稱	開關與連線圖
<p>櫻花浴霸 SCB-720G、7551、7552</p>	
<p>櫻花浴霸 SCB-7681</p>	
<p>櫻花浴霸 SCB-7860A</p>	
<p>櫻花浴霸 SCB-7881</p>	

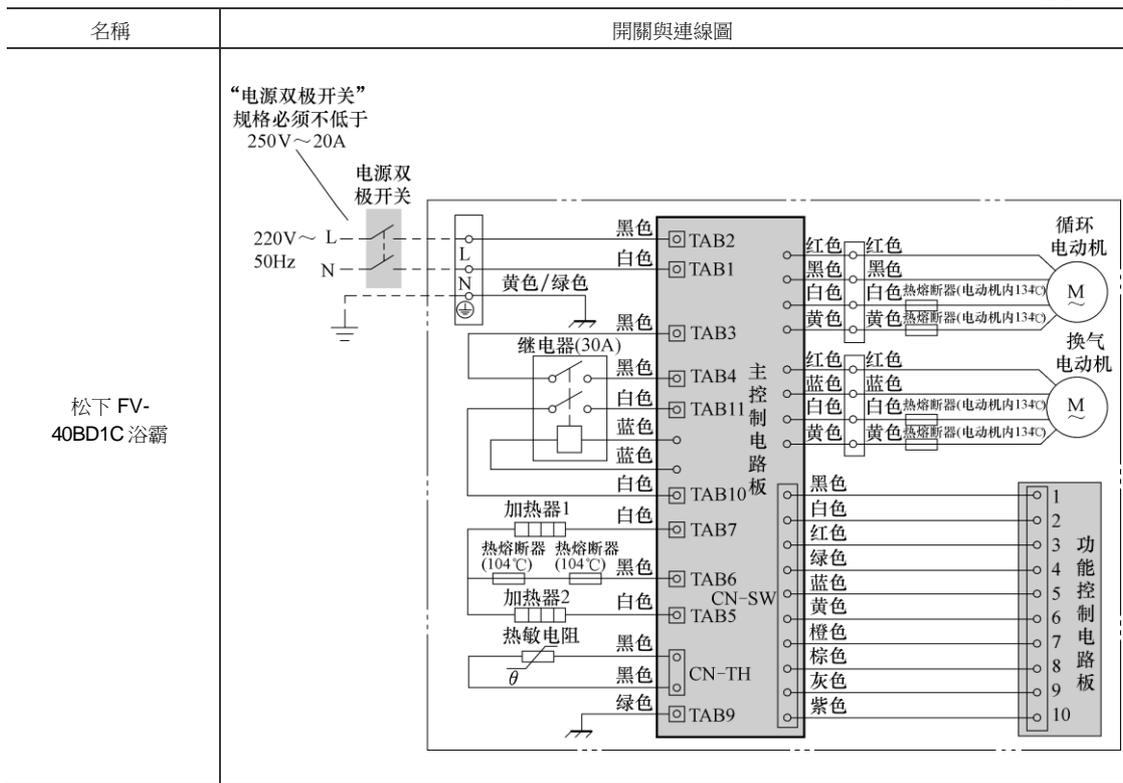
(續)

名稱	開關與連線圖
<p>櫻花浴霸 SCB-708、7501、88B212</p>	
<p>櫻花浴霸 SCB-755</p>	
<p>櫻花浴霸 SCB-763</p>	
<p>櫻花浴霸壁掛式浴霸 SCB-7032、88B703</p>	

(續)

名稱	開關與連線圖
<p>櫻花浴霸壁掛式浴霸 SCB-7132</p>	
<p>櫻花浴霸壁掛式浴霸 SCB-7232</p>	
<p>松下 FV-30BU1C 浴霸</p>	<p>“电源双极开关”规格必须不低于250V~15A</p>

(續)



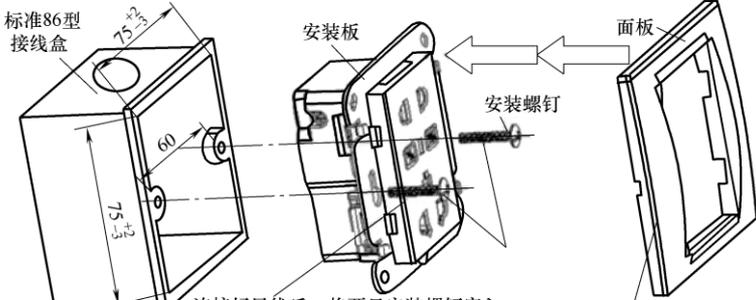
16. 暗装漏電保護插座的安裝

一般漏電保護插座使用標準 86 型接線盒，可直接暗裝。一些漏電保護插座安裝的特點與要求如下：使用標準 86 型接線盒，接線盒深度需在 50mm 以上，漏電保護插座的相關參考尺寸與安裝圖解見表 4-68。

表 4-68 漏電保護插座的相關參考尺寸與安裝圖解

項目	說明
<p>漏電保護插座的尺寸</p>	<p>外形尺寸: 86mm × 86mm</p> <p>86mm</p> <p>86mm</p> <p>86mm</p> <p>安裝螺釘孔距 60mm</p> <p>60mm</p> <p>41.6mm</p> <p>暗裝可以直接安裝, 明裝需要另配防水盒或墊高塊</p>

(續)

項目	說明
漏電保護插座的安裝圖解	 <p>标准86型接线盒</p> <p>75</p> <p>60</p> <p>75</p> <p>安装板</p> <p>安装螺钉</p> <p>面板</p> <p>连接好导线后, 将两只安装螺钉穿入安装板的两只孔内且与埋入墙体的安装盒两只纹孔拧紧</p> <p>安装螺钉以合适安装扭矩0.2~0.4N·m安装</p> <p>面板与安装板配合, 面板四只卡钩与安装板扣孔配合紧密</p>

4.5.9 明裝概述

明裝就是電管道在室內沿牆、梁、柱、天花板下、地板旁暴露敷設的一種方式。明裝圖例如圖 4-66 所示。

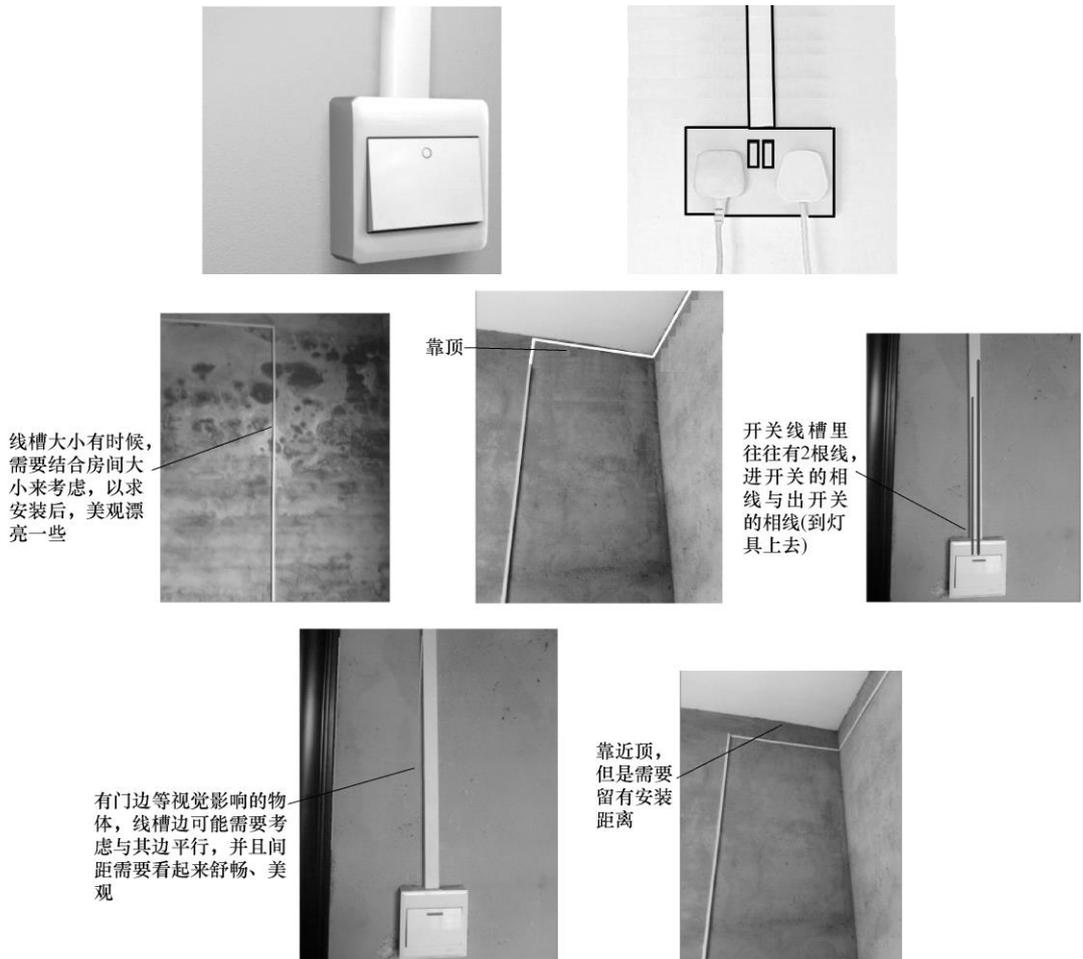


圖 4-66 明裝圖例

室內各種明配線需要垂直與水準敷設，並且要求橫平豎直，其偏差應符合表 4-69 的規定。一般導線水準高度距地不應小於 2.5m，垂直敷設不應低於 1.8m，否則需要加管槽保護。

表 4-69 室內明配線的允許偏差

種類	水準允許偏差/mm	垂直允許偏差/mm
瓷夾配線	5	5
瓷柱或瓷瓶配線	10	5
塑膠護套線配線	5	5
槽板配線	5	5

室內配線工程施工中，電氣線路與管道的最小距離需要符合表 4-70 的規定。

表 4-70 電氣線路與管道間最小距離

名稱	配線方式	穿管配線/mm	絕緣導線明配線/mm
暖氣管、熱水管	平行管道上	300	300
	平行管道下	200	200
	交叉	100	100
通風、給排水及壓縮空氣管	平行	100	200
	交叉	50	100
蒸汽管	平行管道上	1000	1000
	平行管道下	500	500
	交叉	300	300

注：1. 對蒸汽管道，當在管外包隔熱層後，上下平行距離可減到 200mm。

2. 暖氣管、熱水管需要設隔熱層。

1. 塑膠線槽明裝概述

目前，塑膠線槽明裝，主要是指 PVC 線槽的明裝。PVC 線槽的圖例如圖 4-67 所示。

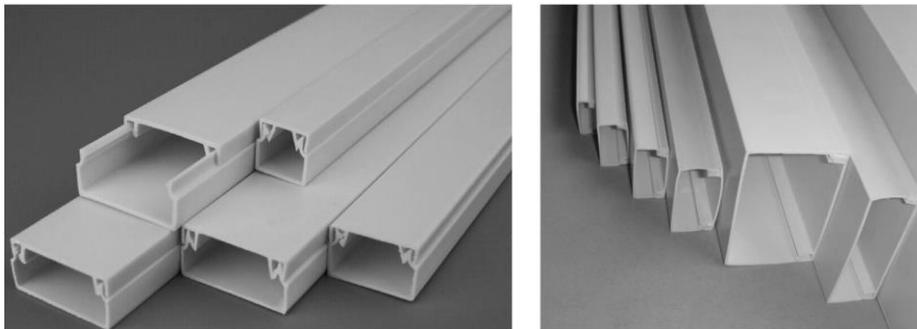


圖 4-67 PVC 線槽的圖例

塑膠線槽配線材料的一些要求見表 4-71。

2. 塑膠線槽明裝流程與流程規定要求 塑膠線槽配線的工藝流程如圖 4-68 所示。

表 4-71 塑膠線槽配線材料的一些要求

名稱	說明
絕緣導線	絕緣導線的型號、規格需要符合設計要求。線槽內敷設導線的線芯最小允許截面積：銅導線為 1.0mm ² 、鋁導線為 2.5mm ²
螺旋接線鈕	螺旋接線鈕需要根據導線截面積與導線根數，選擇相應型號的加強型絕緣鋼殼螺旋接線鈕
木磚	木磚是用木材製成梯形，使用時需要做防腐處理
塑膠線槽	塑膠線槽由槽底、槽蓋、附件組成，它是由難燃型硬聚氯乙烯工程塑料擠壓成型。選用塑膠線槽時，需要根據設計要求選擇型號、規格相應的產品。塑膠線槽內外需要光滑無棱刺，不應有扭曲、翹邊等變形現象。塑膠線槽敷設場所的環境溫度不得低於-15℃，其氧指數不應低於 27%
塑膠脹管	塑膠脹管選用時，其規格需要與被緊固的電氣器具荷重相對應，並且選擇相同型號的圓頭機螺釘與墊圈配合使用
套管	套管可以分為銅套管、鋁套管、銅過渡套管。套管選用時需要採用與導線規格相應的同材質套管
鍍鋅材料	選擇金屬材料時，需要選用經過鍍鋅處理的圓鋼、角鋼、扁鋼、螺栓、螺釘、螺母、墊圈、彈簧墊圈等。非鍍鋅金屬材料需進行除鏽、防腐處理
輔助材料	輔助材料包括鑽頭、焊錫、調合漆、防銹漆、焊劑、電焊條、氧氣、乙炔氣、橡膠絕緣帶、粘塑膠絕緣帶、黑膠布、石膏等
接線端子 (接線鼻子)	接線端子(接線鼻子)選用時需要根據導線的根數、總截面積來選用相應規格的接線端子



圖 4-68 塑膠線槽配線的工藝流程 塑膠

線槽明裝一些流程規定要求見表 4-72。

表 4-72 塑膠線槽明裝一些流程規定要求

項目	說明
塑膠線槽配線彈線定位	<p>塑膠線槽配線彈線定位需要符合的一些規定以下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 線槽配線在穿過樓板、牆壁時，需要用保護管，並且穿樓板處必須用鋼管保護，其保護高度距地面不應低於 1.8m。裝設開關的地方保護管可引到開關的位置 2) 過變形縫時需要做補償處理 3) 彈線時不應弄髒建築物表面 4) 彈線定位的方法如下： <ol style="list-style-type: none"> ①先確定進戶線、盒、箱等電氣器具固定點的位置 ②從始端到終端，先幹線後支線，找好水準、垂直線 ③用粉線袋在線路中心彈線 ④用筆劃出加檔位置 ⑤細查木磚是否齊全，位置是否正確 ⑥在固定點位置進行鑽孔，埋入塑膠脹管或傘形螺栓
塑膠線槽配線在木磚上固定線槽	<p>塑膠線槽配線在木磚上固定線槽的方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 可以配合土建結構施工時預埋的木磚進行 2) 磚牆剔洞後再埋木磚，梯形木磚較大的一面需要朝洞裡，外表面與建築物的表面需要平齊，然後用水泥砂漿抹平，凝固後，再把線槽底板用木螺釘固定在木磚上

(續)

項目	說明
塑膠脹管固定線槽	<p>塑膠脹管固定線槽的方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 混凝土牆、磚牆可以採用塑膠脹管固定塑膠線槽 2) 根據脹管直徑與長度選擇鑽頭，在標出的固定點位置上鑽孔 3) 鑽孔不應歪斜，豁口，需要垂直鑽好孔後，將孔內殘存的雜物清淨，再用木錘把塑膠脹管垂直敲入孔中，與建築物表面平齊即可，然後用石膏將縫隙填實抹平 4) 用半圓頭木螺釘加墊圈將線槽底板固定在塑膠脹管上，緊貼建築物表面 5) 固定槽底板時，需要先固定兩端，再固定中間，同時找正線槽底板，做到橫平豎直以及沿建築物形狀表面進行敷設
傘形螺栓固定線槽	<p>傘形螺栓固定線槽的方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 石膏板牆或其他護板牆上可以用傘形螺栓固定塑膠線槽 2) 根據彈線定位的標記，找好固定點位置，然後把線槽的底板橫平豎直地緊貼建築物的表面，再鑽好孔，再將傘形螺栓的兩傘葉掐緊合攏插入孔中，等合攏傘葉自行張開後，再用螺母緊固即可 3) 露出線槽內的部分需要加套塑膠管 4) 固定線槽時，需要先固定兩端，再固定中間
連接線槽	<p>連接線槽的方法與要點如下。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 線槽分支接頭，線槽附件需要採用相同材質的產品 2) 線槽及附件連接處需要嚴密平整，沒有縫隙 3) 槽底、槽蓋與各種附件相對接時需要固定牢固 4) 槽底與槽蓋直線段對接的要求如下： <ol style="list-style-type: none"> ① 槽底固定點間距需要不小於 500mm ② 蓋板需要不小於 300mm ③ 底板離終點 50mm 及蓋板離終端點 30mm 處均需要固定 ④ 槽底對接縫與槽蓋對接縫需要錯開，並且不小於 100mm ⑤ 三線槽的槽底需要用雙釘固定
線槽各附件的安裝	<p>線槽各附件安裝的一些要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 盒子均需要兩點固定 2) 接線盒、燈頭盒需要採用相應的插口連接 3) 線路分支接頭處需要採用相應的接線箱 4) 各種附件角、轉角、三通等固定點不應少於兩點（卡裝式除外） 5) 線槽的終端需要採用終端頭封堵
塑膠線槽內放線	<p>塑膠線槽內放線的方法與要點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 放線時，需要用布清除槽內的汙物 2) 然後將導線放開，捋順後盤成大圈，置於放線架上，從始端到終端（先幹線後支線）邊放邊整理 3) 放線時導線需要順直，不得有擠壓、背扣、扭線、受損等異常現象 4) 從室外引進室內的導線在進入牆內一段，需要用橡膠絕緣導線 5) 導線穿牆保護管的外側需要有防水的措施 6) 綁紮導線時需要採用尼龍綁紮帶，不允許採用金屬絲進行綁紮 7) 接線盒處的導線需要預留長度不超過 150mm 8) 線槽內不允許出現接頭 9) 導線接頭需要放在接線盒內

3. 明装塑膠線槽各種附件的安裝

塑膠線槽各種附件安裝的一些要求如下：

1) 盒子均需要兩點固定，各種附件角、轉角、三通等固定點不應少於兩點（卡裝式除外）。

2) 在線路分支接頭處需要採用相應接線箱。

3) 接線盒、燈頭盒需要採用相應插口連接。

4) 線槽的終端需要採用終端頭封堵。

塑膠線槽各種附件安裝圖例如圖 4-69 所示。

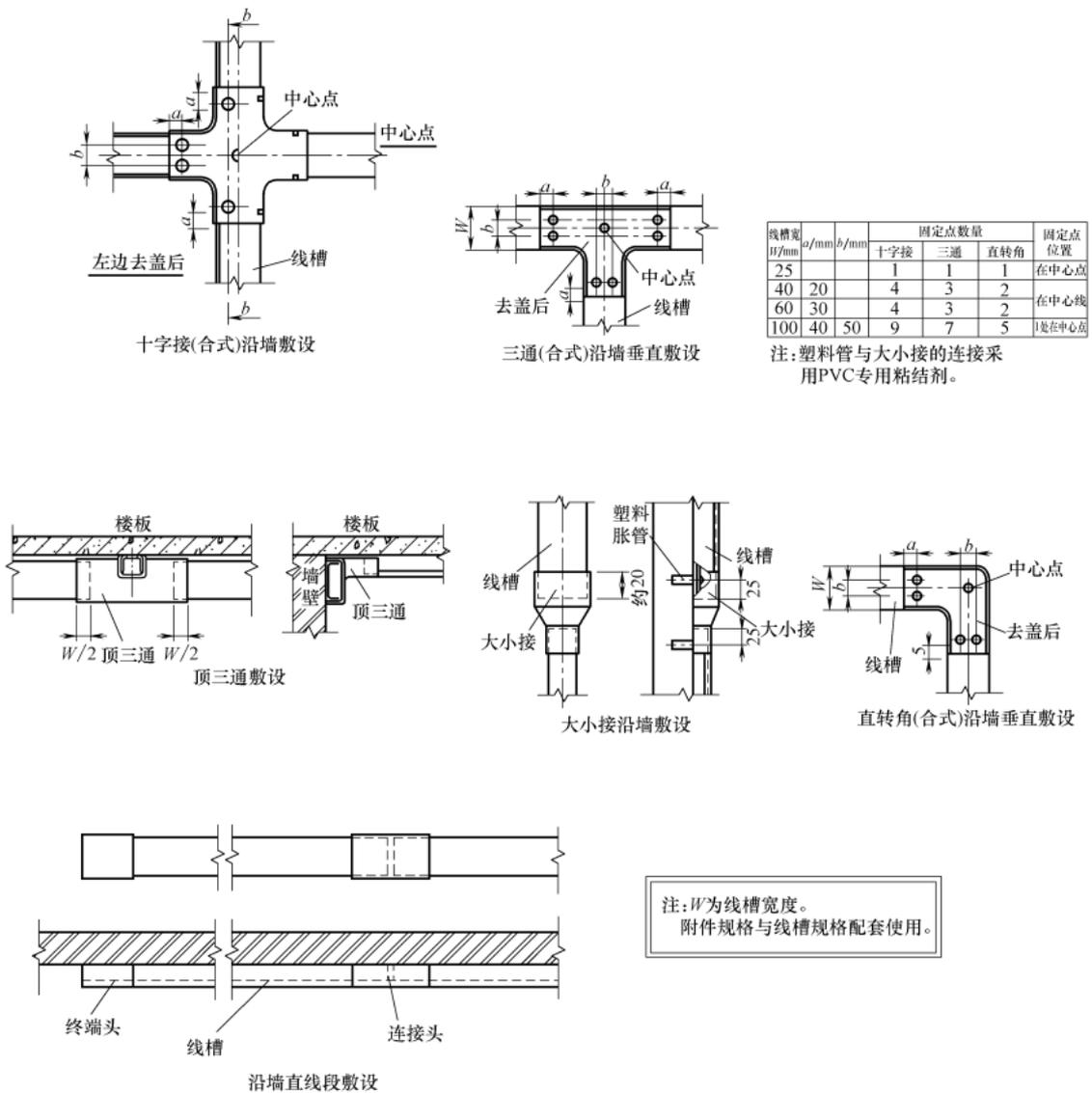


圖 4-69 塑膠線槽各種附件安裝圖例

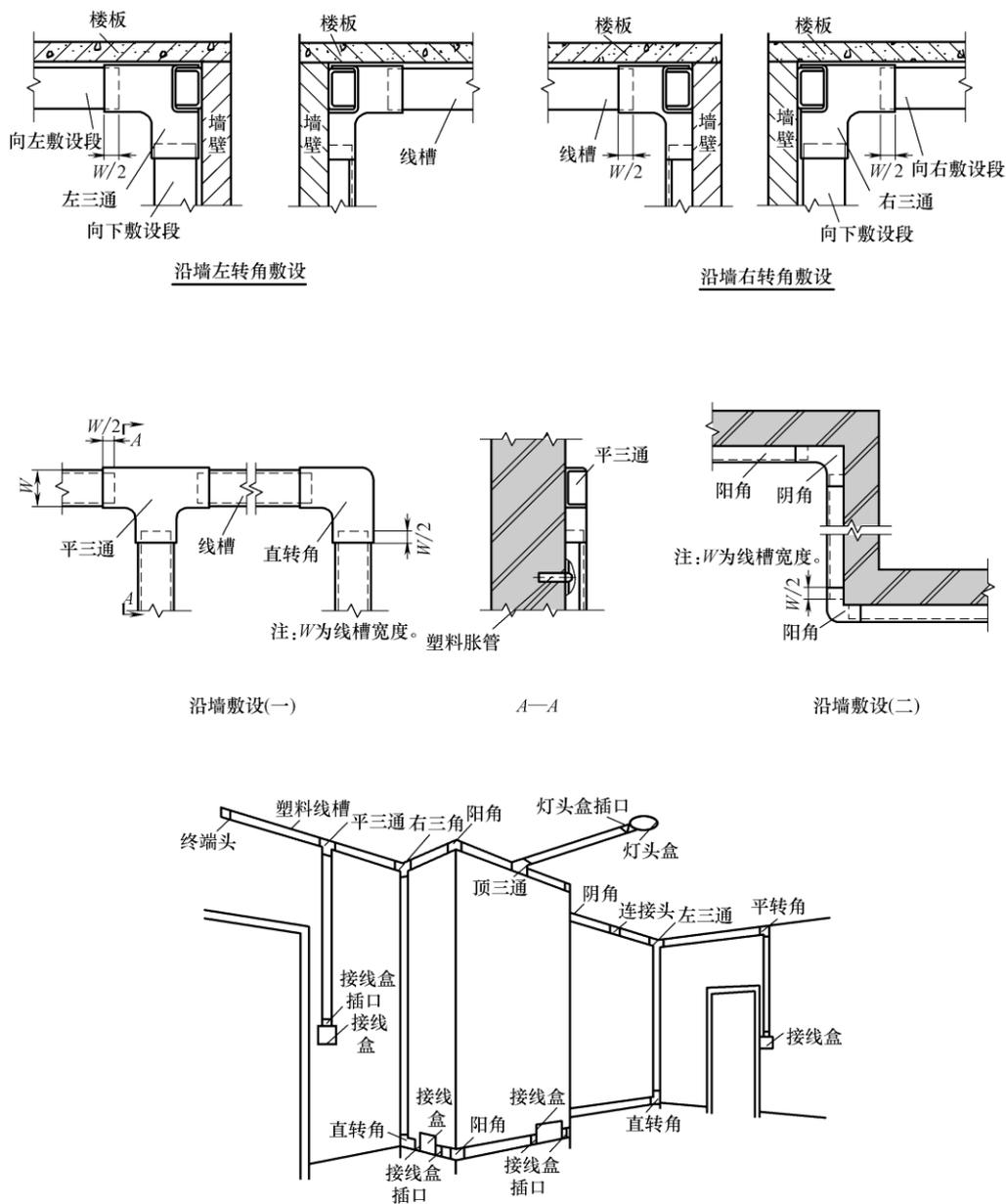


图 4-69 塑膠線槽各種附件安裝圖例 (續)

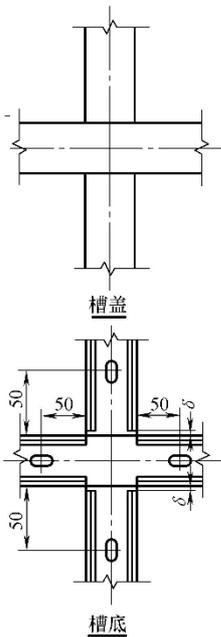
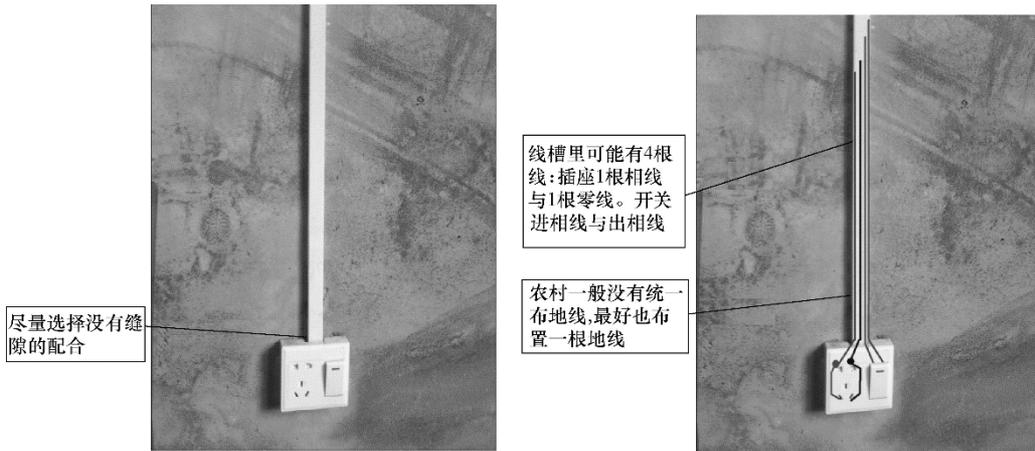
4. 明裝塑膠線槽不帶附件的安裝

塑膠線槽不帶附件的安裝就是避免需要連接、安裝附件帶來的麻煩，通過對塑膠線槽的相關改造，從而也能夠達到連接、安裝附件的功能。

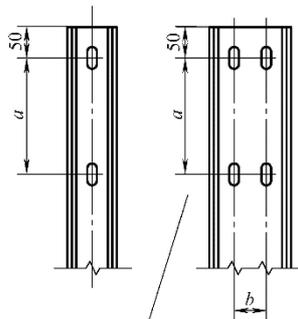
塑膠線槽不帶附件的安裝圖例如圖 4-70 所示。

5. 塑膠管 (PVC) 明敷概述

塑膠管 (PVC) 明敷就是利用 PVC 電工套管明敷的一種方式，PVC 電工套管圖例如圖 4-71 所示。



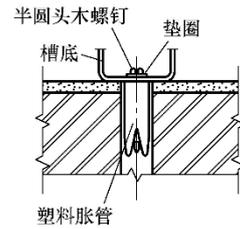
线槽十字交叉敷设



槽宽度 W	a/mm	b/mm
25	500	—
40	800	—
60	1000	30
80,100,120	800	50

线槽底固定点间距

注： $\delta=2\sim 3mm$ 为预留线槽盖侧边插入间隙



线槽底固定点方法



图 4-70 塑膠线槽不带附件的安装图例

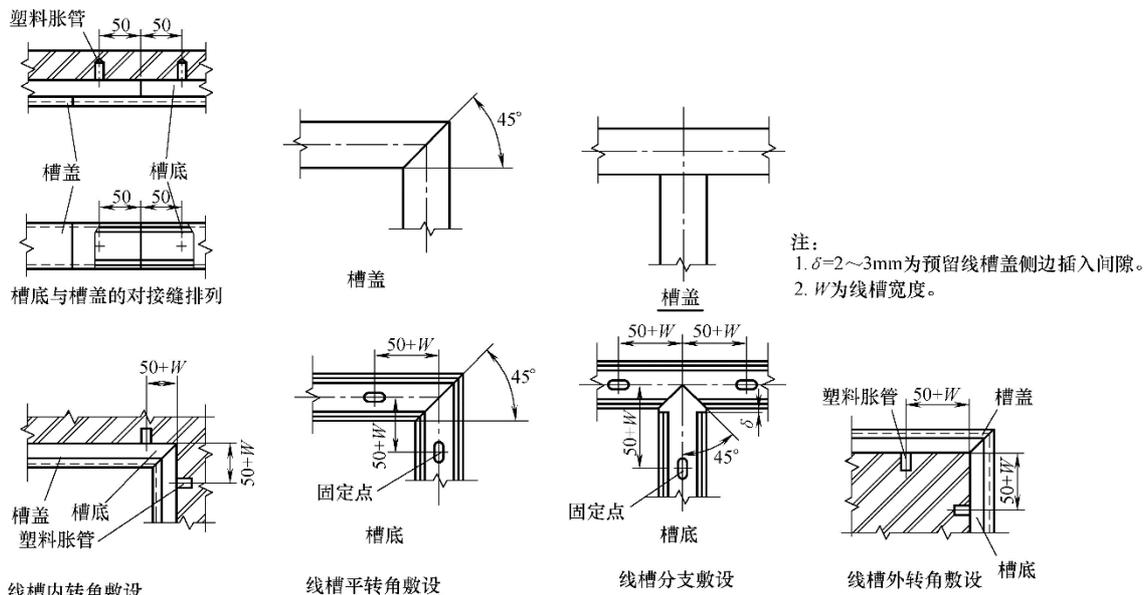


圖 4-70 塑膠線槽不帶附件的安裝圖例 (續)



圖 4-71 PVC 電工套管

明敷設硬質阻燃塑膠管 (PVC) 材料的一些要求見表 4-73。

表 4-73 明敷設硬質阻燃塑膠管 (PVC) 材料的一些要求

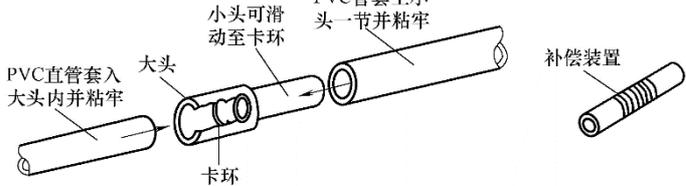
名稱	說明
阻燃型 (PVC) 塑膠管	所使用的阻燃型 (PVC) 塑膠管的材質均應具有阻燃、耐衝擊性能,其氧指數不應低於 27%的阻燃指標。阻燃型塑膠管外壁需要有不間斷、不寬於 1m 的連續阻燃標記。阻燃型塑膠管的管壁外需光滑,沒有凸棱、凹陷、針孔、氣泡等現象。阻燃型塑膠管內外徑尺寸符合相應要求與標準,管壁厚度應均勻一致。
阻燃型塑膠管附件、明配阻燃型塑膠製品	所用阻燃型塑膠管附件、明配阻燃型塑膠製品 (例如各種燈頭盒、開關盒、接線盒、插座盒、管箍等) 需要使用配套的阻燃型塑膠製品。
粘合劑	粘合劑必須使用與阻燃型塑膠管配套的產品,並且粘合劑必須在使用限期內使用,不得使用失效或者過期的粘合劑。

明敷硬質阻燃塑膠管 (PVC) 管路敷設的一些要求如下：

- 1) 配管、支架、吊架需要安裝平直、牢固，排列整齊。
- 2) 彎曲半徑與彎扁度符合相關規範、規定。
- 3) 管子彎曲處，需要沒有明顯折皺、凹扁等異常現象。
- 4) 直管每隔 30m 需要加裝補償裝置，補償裝置接頭的大頭與直管套入，並且粘牢，

PVC 另一端管套上節頭，並且粘牢。

5) PVC 管引出地面一段，可以使用一節鋼管引出，但需制做合適的過渡專用接箍，並把鋼管接箍埋在混凝土中，鋼管外殼做接地或接零保護。



6) 補償裝置安裝示意圖，

如圖 4-72 所示。

圖 4-72 補償裝置安裝示意圖

6. 明裝塑膠管 (PVC) 預製管彎與管路固定

明敷設硬質阻燃塑膠 (PVC) 小管可以使用剪管器斷管。明敷設硬質阻燃塑膠大管徑的 PVC 可以使用鋼鋸鋸斷。小管大管斷口後均需要將管口銼平齊。明敷設硬質阻燃塑膠管 預製管彎可以採用冷煨法、熱煨法，具體見表 4-74。

表 4-74 明敷設硬質阻燃塑膠管預製管彎

名稱	說明
手扳彎管器	使用手扳彎管器煨彎的操作方法如下： 1) 將管子插入配套的彎管器內 2) 手扳一次煨出所需的彎度
彎簧	將彎簧插入 PVC 管內需要煨彎處，然後兩手抓住彎簧兩端頭，再用膝蓋頂在被彎處，然後用手扳 PVC 管，逐步煨出所需彎度。然後抽出彎簧，當彎曲較長管時，可將彎簧用鐵絲或尼龍線拴牢 上一端，待煨完彎後抽出即可
熱煨法	用電爐子、熱風機等加熱均勻，烘烤管子的煨彎處，待管被加熱到可隨意彎曲時，立即將管子放在木板上，固定管子一頭，逐步煨出所需彎度，然後用濕布抹擦使彎曲部位冷卻定型。注意：煨彎管時不得烤傷 PVC 管，不得使 PVC 管變色，不得使 PVC 管破裂等異常現象

明敷設硬質阻燃塑膠管 (PVC) 管路固定的方法見表 4-75。

表 4-75 明敷設硬質阻燃塑膠管 (PVC) 管路固定的方法

名稱	說明
穩注法	隨土建砌磚牆，將支架固定好
預埋鐵件焊接法	隨土建施工，根據測定位置預埋鐵件。拆模後，將支架、吊架焊在預埋鐵件上即可
脹管法	先在牆上打孔，然後將脹管插入孔內，再用螺釘 (栓) 固定
抱箍法	根據測定位置，遇到樑柱時，可以用抱箍將支架、吊架固定好
木磚法	用木螺釘直接固定在預埋木磚上
剔注法	根據測量位置，剔出牆洞，然後用水把洞內澆濕，再將合好的高標號砂漿填入洞內，填滿後，再將管子插入洞內，並且校正其垂直度與平直度，然後，將洞口抹平即可

注：無論採用哪種固定方法，均需要先固定兩端支架、吊架，然後拉直線固定中間的支架、吊架。

明敷設硬質阻燃塑膠管 (PVC) 時，支架、吊架、敷設在牆上的管卡的固定點與盒、箱邊緣的距離為 150~300mm，管路中間的距離見表 4-76 所示。

表 4-76 管路中間固定點間距 (單位：mm)

安裝方式	支架			允許偏差
	間 距			
	管徑 20	管徑 25~40	管徑 50	
垂直	1000	1500	2000	30
水準	800	1200	1500	30

明敷設硬質阻燃塑膠管 (PVC) 配線與管道間最小距離見表 4-77。

表 4-77 明敷設硬質阻燃塑膠管 (PVC) 配線與管道間最小距離

管 道 名 稱	穿管配線最小距離/mm	絕緣導線明配線最小距離/mm
通風、上下水壓縮空氣——平行	100	200
通風、上下水壓縮空氣——交叉	50	100
蒸汽管——平行	100 (500)	100 (500)
蒸汽管——交叉	300	300
暖、熱水管——平行	300 (200)	300 (200)
暖、熱水管——交叉	100	100

注：1. 有括弧的為在管道下邊的資料。

2. 達不到表中距離時，需要採取下列措施：蒸汽管：在管外包隔熱層後，上下平行淨距可減到 200mm。交叉距

離需要考慮便於維修，但管線周圍溫度應經常在 35℃ 以下；暖、熱水管：包隔熱層。明配的導管需要排列整

齊，固定點間距均勻、安裝牢固。終端彎頭中點，櫃檯箱盤等邊

緣的距離 150~500mm 範圍內需要安裝管卡，中間直線段管卡間的最大距離的規定見表 4-78。

表 4-78 中間直線段管卡間的最大距離的規定

方式	導管種類	15~20 導管 直徑/mm	25~32 導 管直徑/mm	32~40 導管 直徑/mm	50~65 導管 直徑/mm	65 以上導 管直徑/mm
沿牆明敷	剛性絕緣導管	1.0m	1.5m	1.5m	2.0m	2.0m

7. 明裝塑膠管 (PVC) 連接要求

明敷設硬質阻燃塑膠管 (PVC) 管路連接的一些要求如下：

- 1) PVC 管口需要平整、光滑，圖例如圖 4-73 所示。
- 2) PVC 管與管間採用套管連接時，套管長度宜為管外徑的 1.5~3 倍；管與管的對口需要位於套管中處對平齊。
- 3) PVC 管與器件連接時，插入深度宜為管外徑的 1.1~1.8 倍。
- 4) PVC 管與管、管與盒 (箱) 等器件需要採用插入法連接，連接處結合面需要塗專用粘劑，介面需要牢固密封。



PVC管口需要平整、光滑

圖 4-73 PVC 管口需要平整、光滑的圖例

8. 明裝 PVC 管與接線盒

明敷設硬質阻燃塑膠管 (PVC) 時，如果管路較長時，需要加接線盒，具體要求如下：1)

管路無彎時，30m 需要加接線盒。

2) 管路有一個彎時，20m 需要加接線盒。

3) 管路有二個彎時，15m 需要加接線盒。

4) 管路有三個彎時，8m 需要加接線盒。

5) 如果無法加裝接線盒時，需要將管直徑加大一號 (級別)。

明敷設硬質阻燃塑膠管 (PVC) 管入盒連接的一些要求如下：

1) PVC 管路入盒、入箱一般需要採用端接頭與內鎖母連接。

2) PVC 管路入盒、入箱連接要求平正、牢固。

3) PVC 向上立管管口可以採用端帽護口，防止異物堵塞管路，圖例如圖 4-74 所示。



圖 4-74 PVC 管路入盒連接

明盒的固定，可以採用塑膠脹管與螺釘來實現，

塑膠脹管與螺釘圖例如圖 4-75

所示。

9. 配電箱 (盤) 的明裝

配電箱 (盤) 是常見的電氣設備，配電箱 (盤) 安裝材料的一些要求見表 4-79。

塑料脹管的規格應與被緊固的電氣器具荷重相對應，並選擇相同型號的圓頭機螺釘與墊圈配合使用

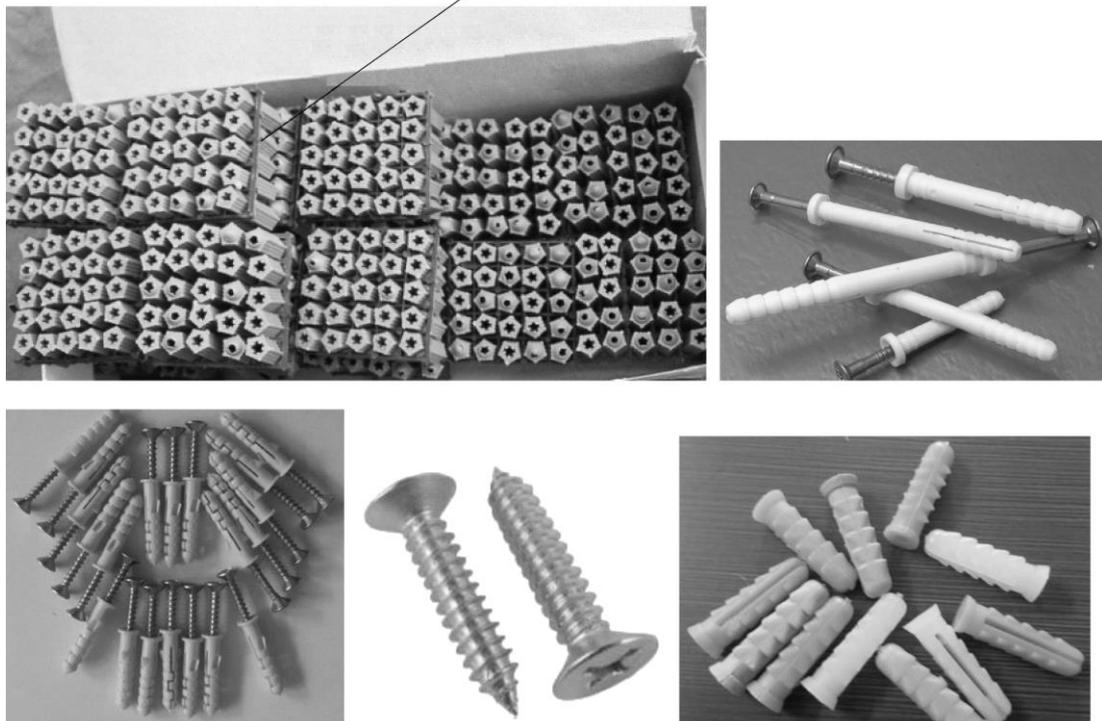


圖 4-75 塑膠脹管與螺釘圖例

表 4-79 配電箱（盤）安裝材料的一些要求

名稱	說明
木制配電箱（盤）	需要刷防腐塗料，刷防火塗料，木制板盤面厚度不應小於 20mm
塑膠配電箱（盤）	箱體需要具有一定的機械強度，周邊平整沒有損傷，塑膠二層底板厚離不應小於 8mm
鐵制配電箱（盤）	箱體需要具有一定的機械強度，周邊平整沒有損傷，油漆沒有脫落等異常現象，箱內各器具安裝牢固，導線排列整齊，壓接牢固。另外，二層底板厚度不小於 1.5mm，並且不得採用阻燃塑膠板做二層底板
角鋼、扁鐵、鐵皮、機螺釘等	角鋼、扁鐵、鐵皮、機螺釘、木螺釘、螺栓、墊圈、圓釘等一般需要採用鍍鋅材料的
絕緣導線	導線的型號規格需要符合要求

配電箱（盤）圖例如圖 4-76 所示。

櫃、屏、台、盤的安裝工藝流程如圖 4-77 所示。固定明裝配電箱（盤）的方法與要點見表 4-80。



圖 4-76 配電箱（盤）圖例

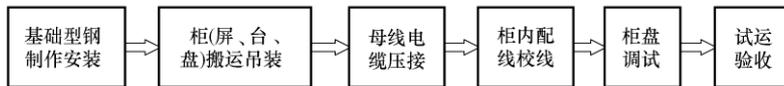


圖 4-77 安裝工藝流程

表 4-80 固定明裝配電箱（盤）的方法與要點

名稱	說明
金屬膨脹螺栓固定配電箱（盤）	<ol style="list-style-type: none"> 1) 採用金屬膨脹螺栓可以在混凝土牆、磚牆上固定配電箱（盤） 2) 安裝時，需要先彈線定位，再用電鑽或衝擊鑽鑽孔，再將金屬膨脹螺栓的脹管部分埋入牆內，然後把配電箱（盤）利用螺栓固定
鐵架固定配電箱（盤）	<ol style="list-style-type: none"> 1) 把角鋼調直，量尺寸，畫鋸口線，鋸斷煨彎，鑽孔位，焊接好 2) 煨彎時需要找正，埋注端需要做成燕尾，並且要除鏽、刷防銹漆 3) 用標高用水泥砂漿將鐵架燕尾端埋注牢固 4) 水泥砂漿凝固後，才能夠進行配電箱（盤）的安裝

固定明裝配電箱（盤）的圖例如圖 4-78 所示。

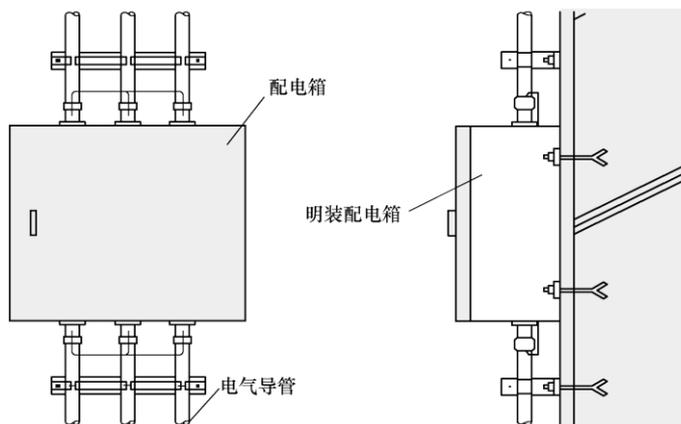


圖 4-78 固定明裝配電箱（盤）的圖例

10. 等電位連接

總等電位連接圖例如圖 4-79 所示。明裝與暗裝的差異就在於等電位連接線是隱蔽，還是外露。

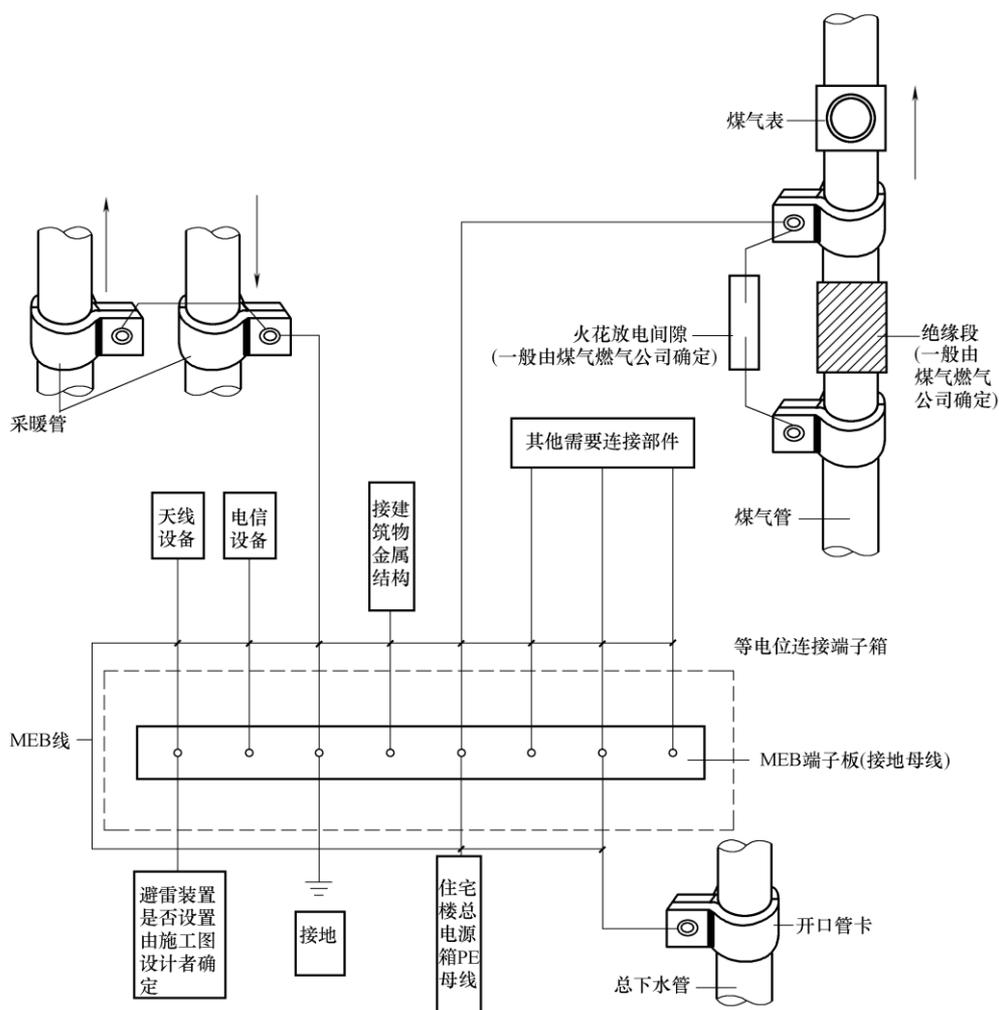


圖 4-79 總等電位連接圖例 明裝等電位連接線圖例如圖

4-80 所示，暗裝等電位連接線圖例如圖 4-81 所示。

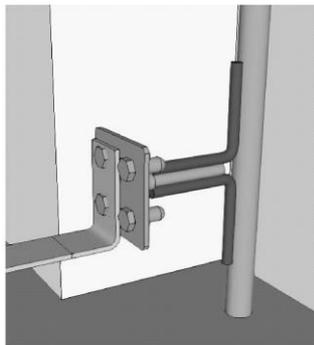


圖 4-80 明裝等電位連接線



圖 4-81 暗裝等電位連接線

第 5 章



公裝一點通

5.1 公裝與家裝水電技能的比較

在公裝與家裝水電技能中，有些通用技能、基礎知識是一樣的，可以互相借鑒。公裝與家裝水電技能中，主要的差異在於公裝涉及的一些水電專案在家裝中沒有採用。這與公裝涉及公共場所、商業場所有關，而家裝主要涉及家居私人空間。

公共場所、商業場所往往人流量大、商業氣息濃，因此，水電規模較大，並且往往需要具備滅火系統、消防系統、監控系統等。

5.2 滅火系統

5.2.1 概述

公裝中，常見的滅火系統為自動噴水滅火系統。自動噴水滅火系統一般是由灑水噴頭、報警閥組、水流報警裝置（水流指示器或壓力開關）、管道、供水設施等組成。自動噴水滅火系統，根據採用的噴頭不同，可以分為採用閉式灑水噴頭的閉式系統、採用開式灑水噴頭的開式系統。

濕式系統一般是由濕式報警閥組、閉式噴頭、水流指示器、控制閥門、末端試水裝置、管道、供水設施等組成。濕式系統的系統管道內充滿有壓水，一旦發生火災，噴頭動作後立即噴水。

幹式系統是准工作狀態時配水管道內充滿用於啟動系統的有壓氣體的閉式系統。開式系統是採用開式灑水噴頭的自動噴水滅火系統，包括雨淋系統、水幕系統等。

自動噴水滅火系統如圖 5-1 所示。自動噴水滅火系統圖例如圖 5-2 所示。

5.2.2 要求

自動噴水滅火系統管網與系統元件安裝，機械三通連接時，需要檢查機械三通與孔洞的間隙，各部位需要均勻，然後緊固到位。機械三通開孔間距不應小於 500mm，機

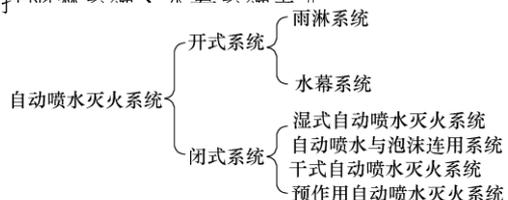


圖 51 自動噴水滅火系統

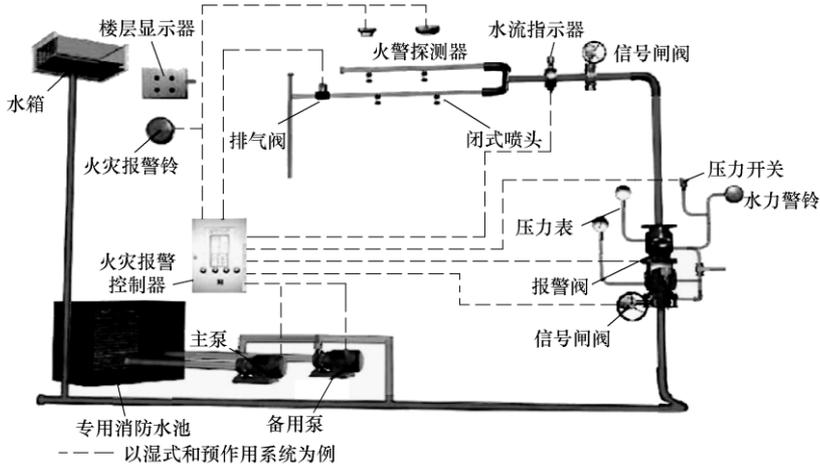


圖 52 自動噴水滅火系統圖例

械四通開孔間距不應小於 1000mm。

自動噴水滅火系統機械三通、機械四通連接時，支管的口徑需要滿足表 5-1 的規定。

表 5-1 採用支管接頭（機械三通、機械四通）時支管的最大允許管徑

主管直徑 DN/mm	50	65	80	100	125	150	200	250
支管直徑 DN——機械三通/mm	25	40	40	65	80	100	100	100
支管直徑 DN——機械四通/mm	—	32	40	50	65	80	100	100

自動噴水滅火系統管道的中心線與梁、柱、樓板的最小距離見表 5-2。

表 5-2 管道的中心線與梁、柱、樓板的最小距離

公稱直徑/mm	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200
距離/mm	40	40	50	60	70	80	100	125	150	200

自動噴水滅火系統管道支架或吊架之間的距離見表 5-3。

表 5-3 管道支架或吊架間的距離

公稱直徑/mm	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
距離/m	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	6.5	7.0	8.0	9.5	11.0	12.0

自動噴水滅火系統噴頭濺水盤高於梁底、通風管道腹面的最大垂直距離（邊牆型噴頭，與障礙物垂直）見表 5-4。

表 5-4 自動噴水滅火系統噴頭濺水盤高於梁底、通風管道腹面的最大垂直距離（邊牆型噴頭，與障礙物垂直）

噴頭與梁、通風管道、排管、橋架的水準距離 a/mm	噴頭濺水盤高於梁底、通風管道、排管、橋架腹面的最大垂直距離 b/mm
a < 1200	不允許
1200 ≤ a < 1500	25

(續)

噴頭與梁、通風管道、排管、橋架的水準距離 a/mm	噴頭濺水盤高於梁底、通風管道、排管、橋架腹面的最大垂直距離 b/mm
$1500 \leq a < 1800$	80
$1800 \leq a < 2100$	150
$2100 \leq a < 2400$	230
$a \geq 2400$	360

自動噴水滅火系統噴頭濺水盤高於梁底、通風管道腹面的最大垂直距離（擴大覆蓋面、直立與下垂噴頭）見表 55。

表 55 自動噴水滅火系統噴頭濺水盤高於梁底、通風管道腹面的最大垂直距離（擴大覆蓋面、直立與下垂噴頭）

噴頭與梁、通風管道、排管、橋架的水準距離 a/mm	噴頭濺水盤高於梁底、通風管道、排管、橋架腹面的最大垂直距離 b/mm
$a < 450$	0
$450 \leq a < 900$	25
$900 \leq a < 1350$	125
$1350 \leq a < 1800$	180
$1800 \leq a < 2250$	280
$a \geq 2250$	360

自動噴水滅火系統噴頭濺水盤高於梁底、通風管道腹面的最大垂直距離見表 56。

表 56 噴頭濺水盤高於梁底、通風管道腹面的最大垂直距離（直立與下垂噴頭）

噴頭與梁、通風管道、排管、橋架的水準距離 a/mm	噴頭濺水盤高於梁底、通風管道、排管、橋架腹面的最大垂直距離 b/mm
$a < 300$	0
$300 \leq a < 600$	90
$600 \leq a < 900$	190
$900 \leq a < 1200$	300
$1200 \leq a < 1500$	420
$a \geq 1500$	460

自動噴水滅火系統噴頭濺水盤高於梁底、通風管道腹面的最大垂直距離（邊牆型噴頭，與障礙物平行）見表 5-7。

表 5-7 自動噴水滅火系統噴頭濺水盤高於梁底、通風管道腹面的最大垂直距離（邊牆型噴頭，與障礙物平行）

噴頭與梁、通風管道、排管、橋架的水準距離 a/mm	噴頭濺水盤高於梁底、通風管道、排管、橋架腹面的最大垂直距離 b/mm
$a < 150$	25
$150 \leq a < 450$	80

(續)

噴頭與梁、通風管道、排管、橋架的水準距離 a/mm	噴頭濺水盤高於梁底、通風管道、排管、橋架腹面的最大垂直距離 b/mm
$450 \leq a < 750$	150
$750 \leq a < 1050$	200
$1050 \leq a < 1350$	250
$1350 \leq a < 1650$	320
$1650 \leq a < 1950$	380
$1950 \leq a < 2250$	440

5.2.3 水滅火系統施工程式

水滅火系統施工程式見表 58。

表 58 水滅火系統施工程式

項 目	施 工 程 序
消防水泵 (或穩壓泵) 施工程式	施工準備→基礎施工→泵體安裝→吸水管路安裝→壓水管路安裝→單機調試
消火栓系統施工程式	施工準備→幹管安裝→支管安裝→箱體穩固→附件安裝→管道調試壓→沖洗→系統調試
自動噴水滅火系統施工程式	施工準備→幹管安裝→報警閥安裝→立管安裝→灑分層幹、支管安裝→噴灑頭支管安裝與調試→管道沖洗→減壓裝置安裝→報警閥配件及其他元件安裝→噴灑頭安裝→系統通水調試

5.3 消防

5.3.1 概述

消防工程系統包括：消防水系統、火災自動報警系統、氣體滅火系統、防排煙系統、應急疏散系統、消防通信系統、消防廣播系統、泡沫滅火系統、防火分隔設施 (防火門、防火捲簾) 等。其中，火災自動報警系統的基本模式見表 59。

表 59 火災自動報警系統的基本模式

名 稱	說 明
集中報警系統	適用於高層的賓館、商務樓、綜合樓等建築使用
控制中心報警系統	適用於大型建築群、超高層建築，可對建築中的消防設備實現聯動控制和手動控制
區域報警系統	適用於小型建築等單獨使用

5.3.2 要求

消防工程施工要求見表 5-10。

消防電氣線路安裝的一些要求如下：

1) 消防廣播線，需要單獨穿管敷設，不能與其他弱電線管共管，並且線路不宜過長，導線不能過細。

表 5-10 消防工程施工要求

名稱	說 明
防煙排煙系統	1) 防排煙系統的柔性短管、密封墊料的製作材料，必須採用不燃材料 2) 防火風管的本體、框架、固定材料，必須為不燃材料，並且耐火等級應符合設計要求 3) 風管系統安裝完成後，需要進行嚴密性檢驗
火災探測器	1) 寬度小於 3m 的內走道頂棚上，設置探測器時，宜居中佈置 2) 感溫探測器的安裝間距不應超過 10m 3) 感煙探測器的安裝間距不應超過 15m 4) 火災探測器到牆壁、梁邊的水準距離不應小於 0.5m 5) 火災探測器周圍 0.5m 內不應有遮擋物 6) 火災探測器到空調送風口邊的水準距離不應小於 1.5m 7) 到多孔送風口的水準距離不應小於 0.5m 8) 探測器宜水準安裝，當必須傾斜安裝時，傾斜角不應大於 45° 9) 在各種帶式輸送裝置上敷設時，需要敷設在裝置的過熱點附近 10) 可燃氣體探測器安裝時，安裝位置需要根據探測氣體密度確定 11) 探測器的確認燈，需要面向便於人員觀察的主要入口方向 12) 纜式線型感溫火災探測器在電纜橋架、變壓器等設備上安裝時，需要採用接觸式佈置
控制設備	控制器的主電源應直接與消防電源連接，嚴禁使用電源插頭
室內消火栓系統	1) 管徑大於 100mm 的鍍鋅鋼管，需要採用法蘭或卡模式專用管件連接 2) 管徑小於或等於 100mm 的鍍鋅鋼管，需要採用螺紋連接 3) 室內消火栓安裝完成後，需要取屋頂試驗消火栓和取首層兩處消火栓做試射試驗，達到有關要求為合格
室外消火栓滅火系統	消防水泵接合器、消火栓的位置標誌需要明顯，栓口的位置需要便於操作

2) 火災自動報警線，需要穿入金屬管內或金屬線槽中，並且嚴禁與動力、照明、交流線、視頻線、廣播線等穿入同一線管內。

3) 從接線盒等處引到探測器底座、控制設備、揚聲器的線路，一般需要採用金屬軟管保護，並且長度不應大於 2m。

4) 消防電氣線路安裝圖例如圖 5-3 所示。

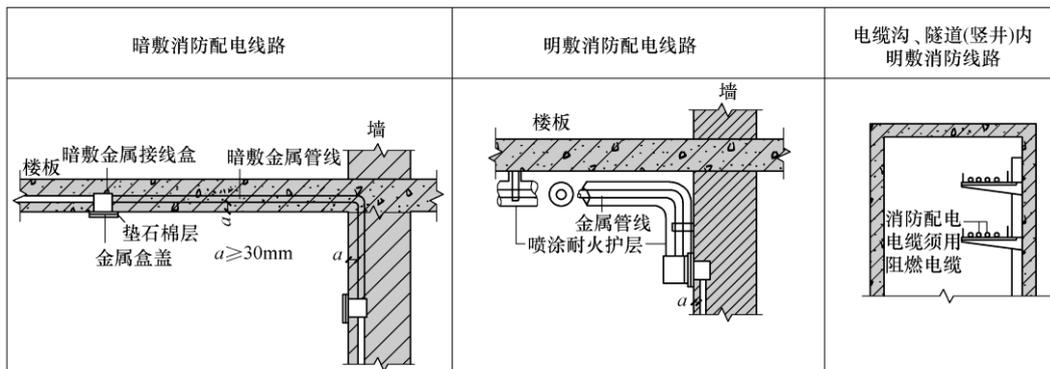


圖 53 消防電氣線路安裝圖例

手動報警按鈕、消防電話插座、緊急啟動停止按鈕、探測器安裝圖例如圖 5-4 所示。

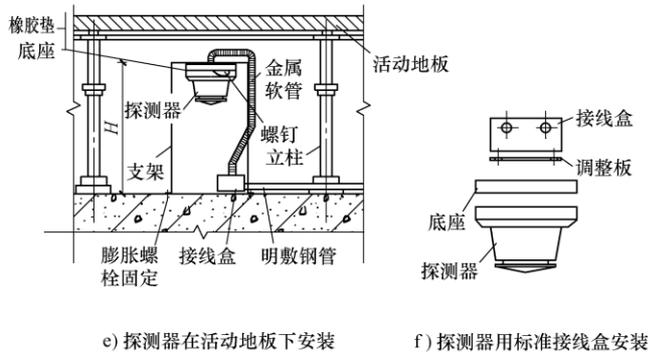
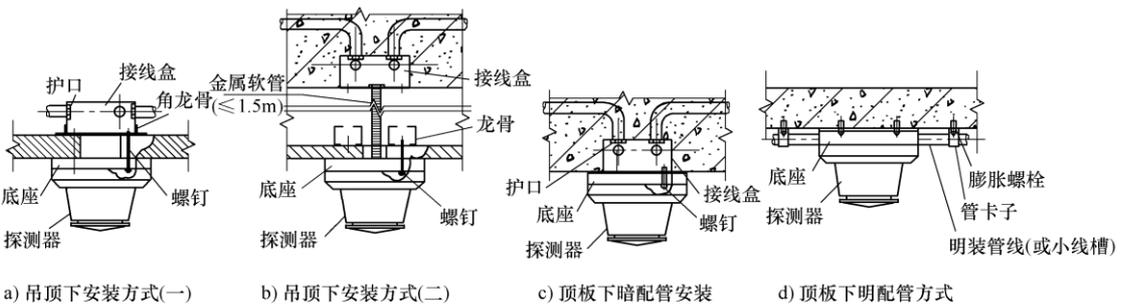
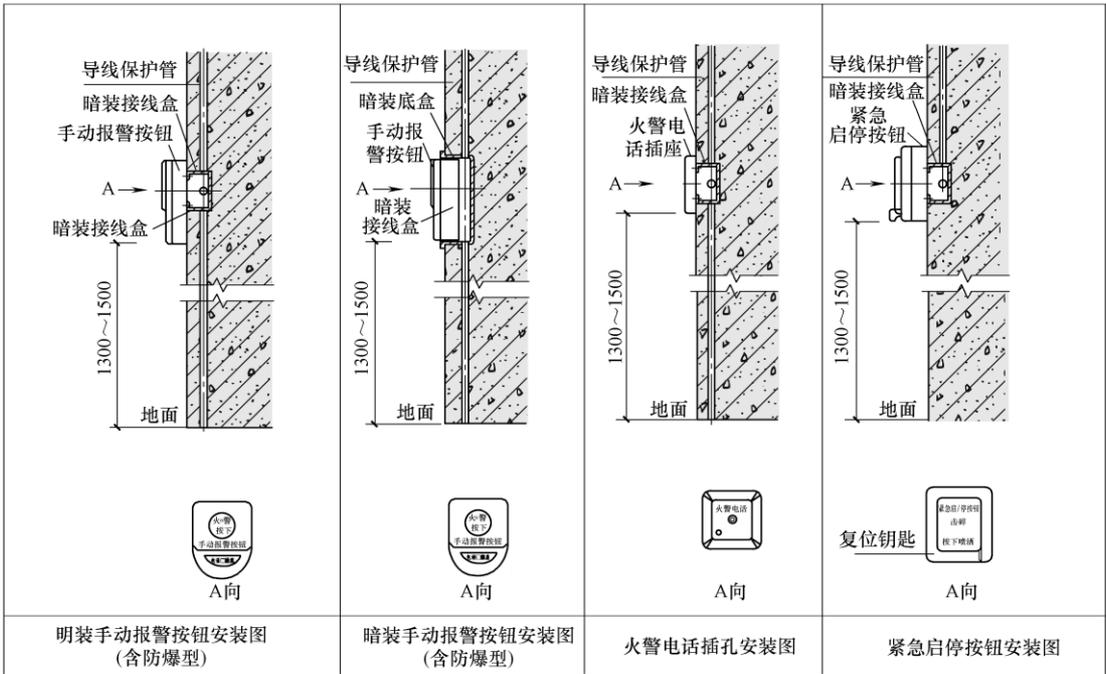


圖 54 手動報警按鈕、消防電話插座、緊急啟動停止按鈕、探測器安裝圖例

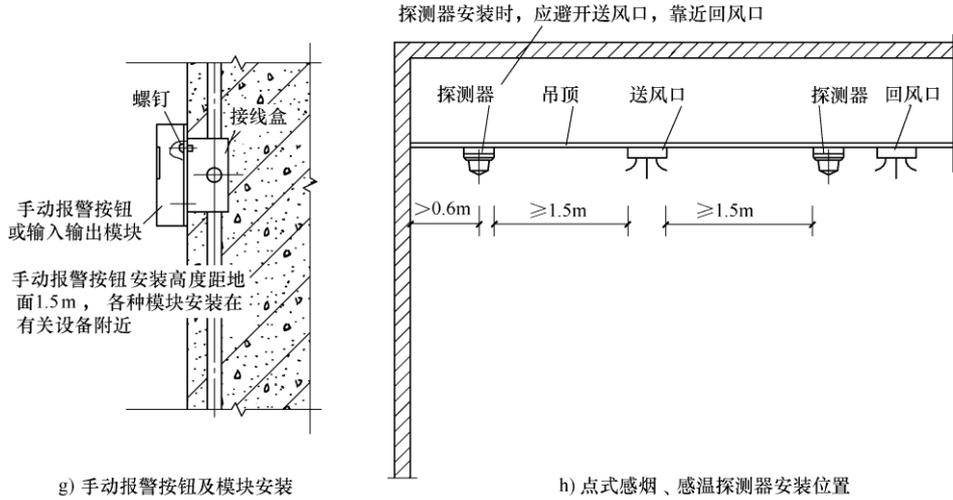


圖 54 手動報警按鈕、消防電話插座、緊急啟動停止按鈕、探測器安裝圖例 (續)

警報器的安裝圖例如圖 5-5 所示。壁掛警報器的安裝圖例如圖 5-6 所示。

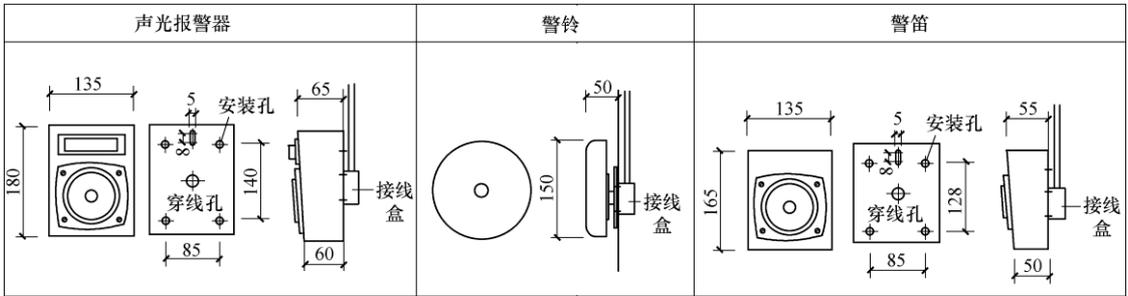


圖 55 警報器的安裝圖例

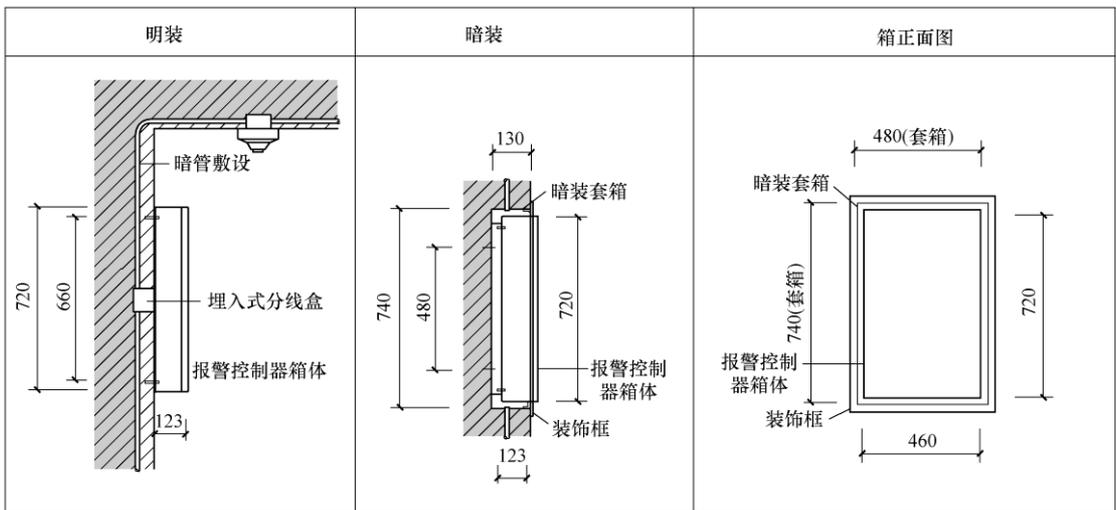


圖 56 壁掛警報器的安裝圖例

消火栓起泵按钮的安装图例如图 5-7 所示。风道与墙内防烟阀控制装置的安装图例如图 5-8 所示。

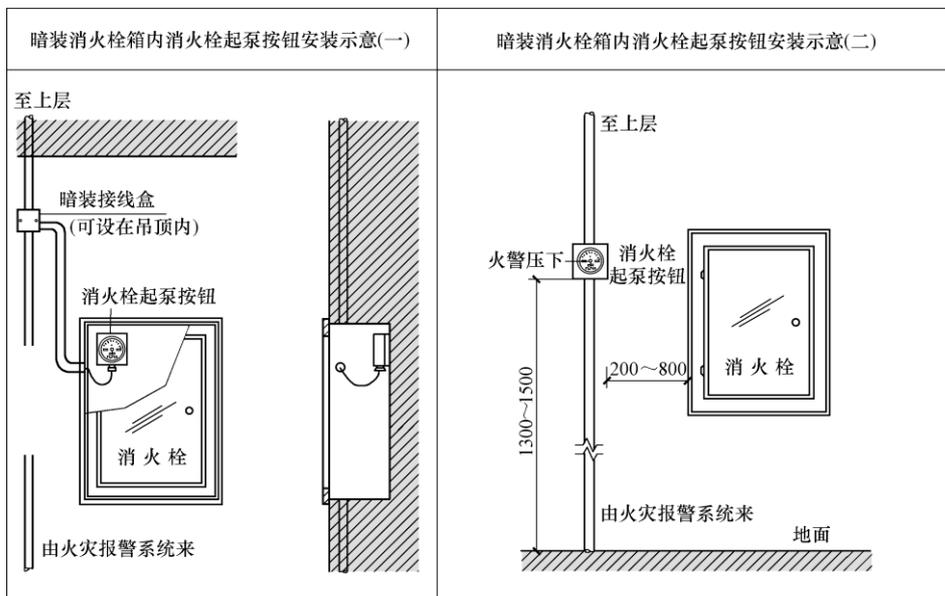


图 57 消火栓起泵按钮的安装图例

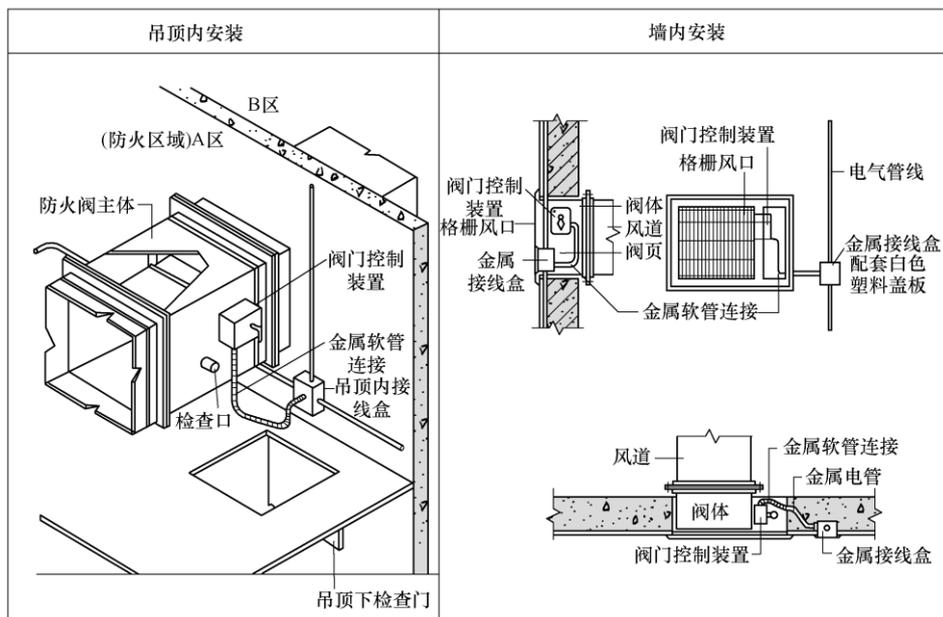


图 58 风道与墙内防烟阀控制装置的安装图例

室外地上式消火栓安装图例如图 5-9 所示。

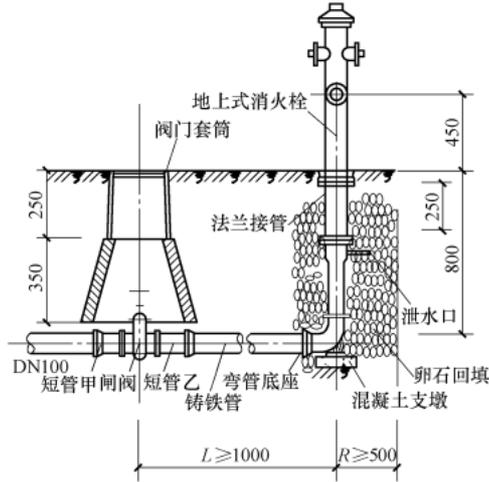


圖 59 室外地上式消火栓安裝圖例

5.4 採暖工程

5.4.1 概述

採暖工程，廣義而言，是指為人們生產、生活及其他活動提供熱能的系統工程。狹義而言，其是指在建築工程內安裝的用於冬季取暖用的管道、設備及熱源設備、設施的統稱。

5.4.2 要求

1. 耐高溫聚乙烯管 (PE-RT) 的規格 (見表 5-11)

表 5-11 耐高溫聚乙烯管的規格

公稱 外徑/mm	允許誤差 /mm	管 系 列					
		S ₁		S ₂		S _{3.2}	
		公稱壁厚/mm					
		基本尺寸	允許偏差	基本尺寸	允許偏差	基本尺寸	允許偏差
12	+0.3	1.3	+0.4	1.4	+0.4	1.8	+0.4
16	+0.3	1.5	+0.4	1.8	+0.4	2.2	+0.4
20	+0.3	1.9	+0.4	2.3	+0.5	2.8	+0.5
25	+0.3	2.3	+0.5	2.8	+0.5	3.5	+0.6
32	+0.3	2.9	+0.5	3.6	+0.6	4.4	+0.7

2. 熱水供應管道、閥門安裝的允許偏差 (見表 5-12)

3. 熱水供應系統管道、設備保溫的允許偏差與方法

熱水供應系統管道需要保溫 (除浴室內明裝管道外)，保溫材料、厚度、保護殼等，需要符合有關規定。保溫層厚度、表面平整度的允許偏差需要符合表 5-13 的規定。

表 5-12 熱水供應管道、閥門安裝的允許偏差

項 目			允許偏差/mm	方法
水準管道縱橫方向彎曲	鋼管	每料全長 25m 以上	1 ≤25	水準尺、直線、拉線、尺量
	塑膠複合管	每料全長 25m 以上	1.5 ≤25	
立管垂直度	鋼管	每料 5m 以上	3 ≤8	吊線、尺量
	塑膠複合管	每料 5m 以上	2 ≤8	
成排管段 成排閥門		在同一平面上間距	3	尺量

表 5-13 保溫層厚度、表面平整度的允許偏差與方法

項 目		允許偏差/mm	方法
厚度		+0.1δ	用鋼針刺入 2m 靠尺、楔型塞尺
表面平整度	卷材	δ/5	
	塗抹	10	

注：δ 為保溫層厚度。

4. 採暖工程組對後的散熱器平直度允許偏差（見表 5-14）

表 5-14 採暖工程組對後的散熱器平直度允許偏差

檢驗方法	散熱器類型	片 數	允許偏差/mm
拉線和尺量	長翼型	2~4	4
		5~7	6
	鑄鐵片式 鋼製片式	3~15	4
		16~25	6

5. 採暖工程散熱器支架與托架的數量（見表 5-15）

表 5-15 採暖工程散熱器支架與托架的數量

檢驗方法	散熱器型式	安裝方式	每組片數	上部托鉤 或卡架數	下部托鉤 或卡架數	合計
現 場 清 點 檢 查	長翼型	掛牆	2~4	1	2	3
			5	2	2	4
			6	2	3	5
			7	2	4	6
	柱型 柱翼型	掛牆	3~8	1	2	3
			9~12	1	3	4
			13~16	2	4	6
			17~20	2	5	7
	柱型 柱翼型	帶足落地	21~25	2	6	8
			3~8	1	—	1
			8~12	1	—	1
			13~16	2	—	2
			17~20	2	—	2
			21~25	2	—	2

6. 採暖工程散熱器安裝允許偏差 (見表 5-16)

表 5-16 採暖工程散熱器安裝允許偏差

項 目	允許偏差/mm	檢驗方法
散熱器背面與牆內表面距離	3	尺量
與窗中心線或設計定位尺寸	20	
散熱器垂直度	3	吊線和尺量

7. 暖衛設備及管道安裝管子螺紋長度尺寸 (見表 5-17)

表 5-17 暖衛設備及管道安裝管子螺紋長度尺寸

公稱直徑		普通絲頭		長絲 (連接備用)		短絲 (連接閥類用)	
/mm	in ^o	長度/mm	螺紋數	長度/mm	螺紋數	長度/mm	螺紋數
15	1/2	14	8	50	28	12.0	6.5
20	3/4	16	9	55	30	13.5	7.5
25	1	18	8	60	26	15.0	6.5
32	1	20	9			17.0	7.5
40	1	22	10			19.0	8.0
50	2	24	11			21.0	9.0
70	2	27	12				
80	3	30	13				
100	4	33	14				

注：螺紋長度均包括螺尾在內。

① 1in=0.0254m。

8. 暖衛設備及管道安裝管鉗適用範圍

根據配裝管件的管徑大小選用適當的管鉗。暖衛設備及管道安裝管鉗適用範圍見表 5-18。

表 5-18 暖衛設備及管道安裝管鉗適用範圍

名 稱	規 格	適用範圍	
		公稱直徑/mm	英制/in
管鉗	12 英寸	15~20	2/1~3/4
	14 英寸	20~25	3/4~1
	18 英寸	32~50	1¼~2
	24 英寸	50~80	2~3
	36 英寸	80~100	3~4

9. 鍋爐及輔助設備基礎的允許偏差與方法 (見表 5-19)

表 5-19 鍋爐及輔助設備基礎的允許偏差與方法

項 目	允許偏差/mm	方 法
基礎座標位置	20	經緯儀·拉線·尺量
基礎各不同平面的標高	0,-20	水準儀·拉線·尺量
基礎平面外形尺寸	20	尺量
凸臺上平面尺寸	0,-20	
凹穴尺寸	+20,0	

(續)

項 目		允許偏差/mm	方 法
基礎上平面水平度	每 米	5	水平儀(水準尺)、 楔形塞尺
	全 長	10	
豎向偏差	每 米	5	經緯儀、吊線、尺量
	全 高	10	
預埋地腳螺栓	標高(頂端)	+20.0	水準儀、拉線、尺量
	中心距(根部)	2	
預留地腳螺栓孔	中心位置	10	尺量
	深 度	-20.0	
	孔壁垂直度	10	吊線、尺量
預埋活動地腳螺栓錨板	中心位置	5	拉線、尺量
	標 高	+20.0	
	水平度(帶槽錨板)	5	水準尺、楔形塞尺
	水平度(帶螺紋孔錨板)	2	

10. 熱水供應輔助設備安裝的允許偏差 (見表 5-20)

表 5-20 熱水供應輔助設備安裝的允許偏差

項 目		允許偏差/mm	方 法	
靜置設備	座標	15	經緯儀、拉線、尺量	
	標高	±5	水準儀、拉線、尺量	
	垂直度(每米)	5	吊線、尺量	
離心式水泵	立式泵體垂直度(每米)	0.1	水準尺、塞尺	
	臥式泵體垂直度(每米)	0.1	水準尺、塞尺	
	聯軸器同心度	軸向傾斜(每米)	0.8	在聯軸器互相垂直的四個位置上用水準儀、百分表、測微螺釘、塞尺檢查
		徑向位移	0.1	

11. 太陽能熱水器安裝的允許偏差 (見表 5-21)

表 5-21 太陽能熱水器安裝的允許偏差

項 目		允許偏差	方 法
板式直管太陽能熱水器	標高	±20°	尺量
	固定安裝朝向	不大於 15°	分度儀

12. 明裝熱水供暖入口裝置 (見圖 5-10)

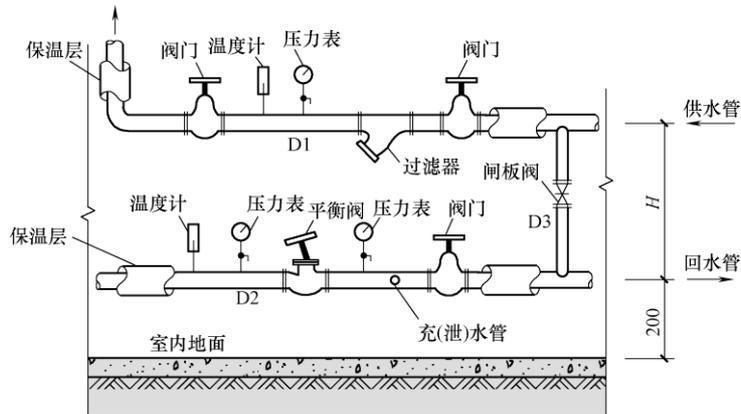


圖 5-10 明裝熱水供暖入口裝置圖例

13. 帶熱計量表熱水供暖入口裝置 (見圖 5-11)

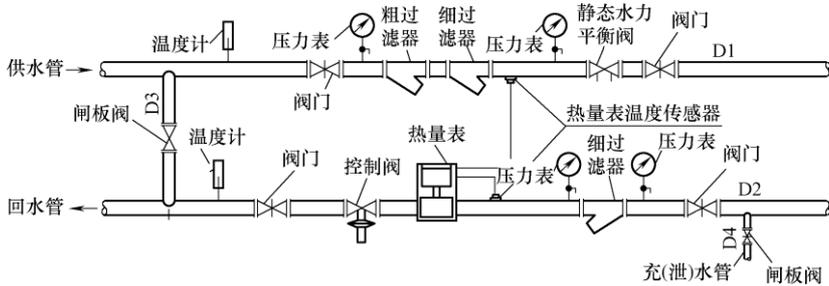


圖 5-11 帶熱計量表熱水供暖入口裝置圖例

14. 蒸汽雙截止閥減壓入口裝置 (見圖 5-12)

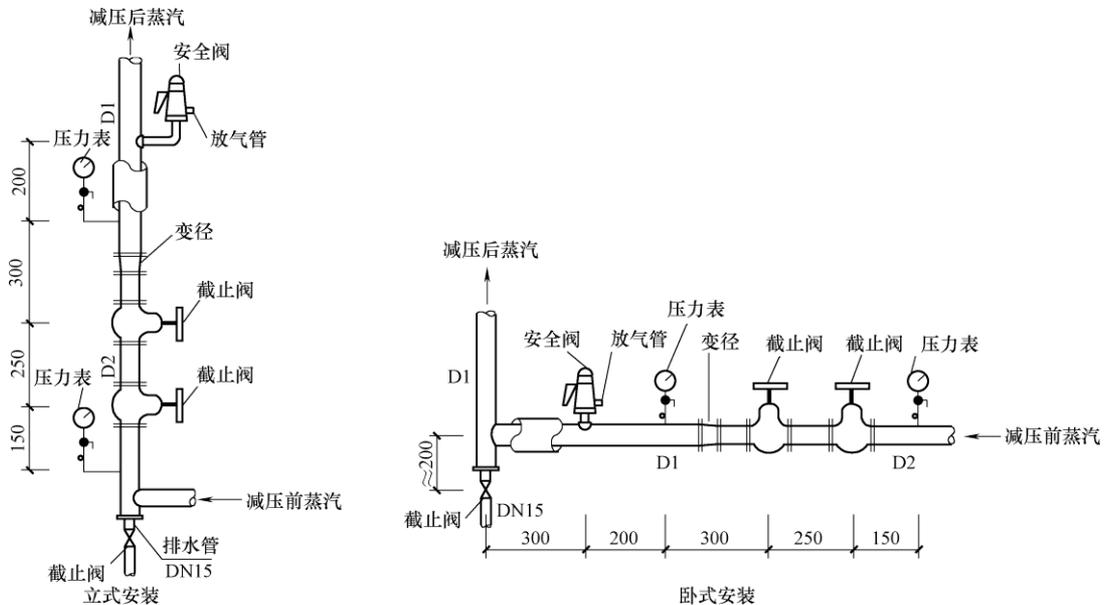


圖 5-12 蒸汽雙截止閥減壓入口裝置圖例

15. 加熱管佈置形式 (見圖 5-13)

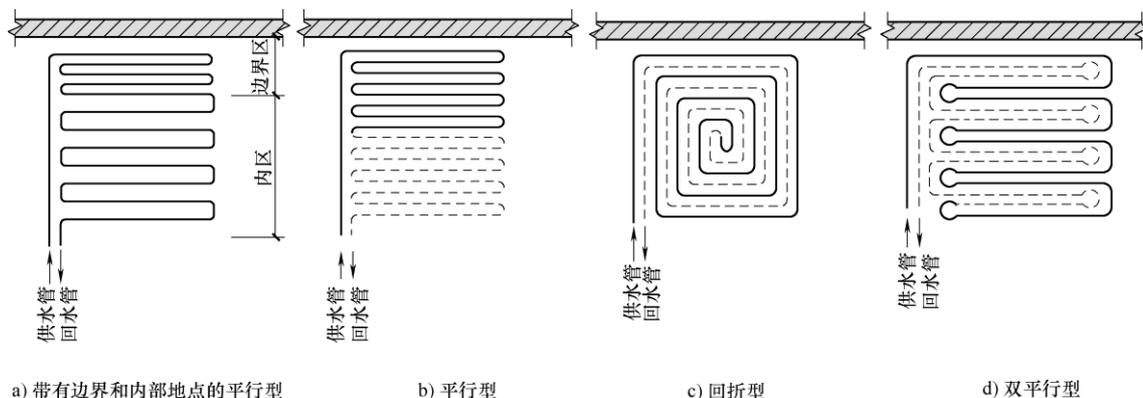


圖 5-13 加熱管佈置形式圖例

16. 溫控方式 (見圖 5-14)

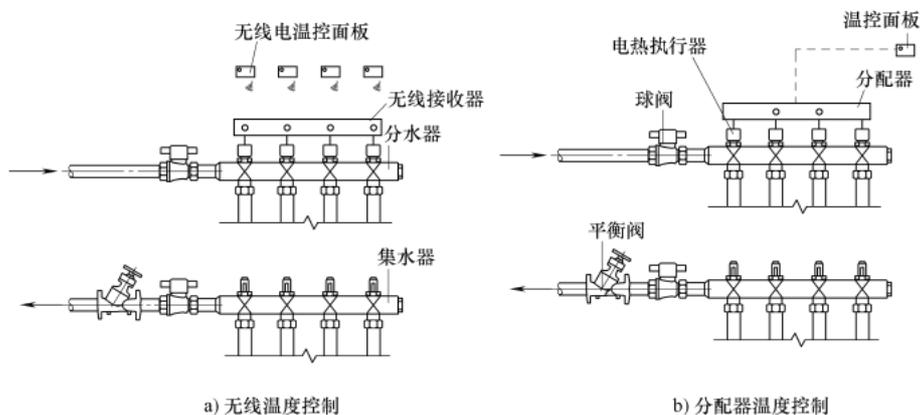


圖 5-14 溫控方式圖例

17. 塑膠管固定方式 (見圖 5-15)

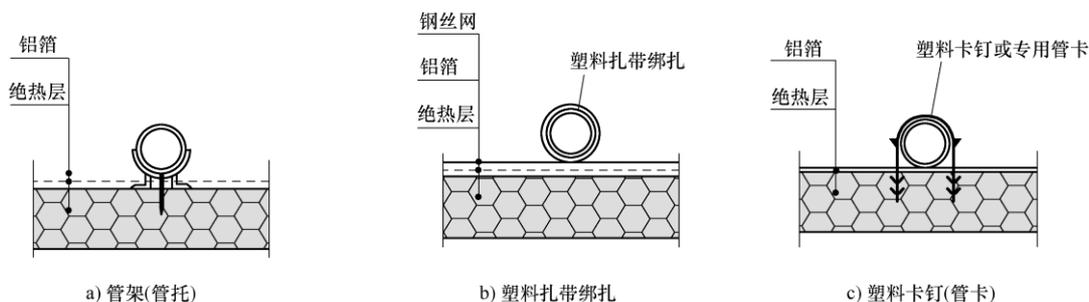


圖 5-15 塑膠管固定方式圖例

5.5 通風與空調工程

5.5.1 概述

通風空調工程包括送排風系統、防塵系統、空調系統、防排煙系統、淨化空氣系統、制冷設備系統、空調水系統等。

根據通風系統的功能和性質，可以分為一般通風、事故通風、消防通風、工業通風、人防通風等。根據通風的範圍，可以分為全面通風、局部通風。根據通風動力，可以分為自然通風、使用機械動力進行有組織的機械通風。

空調系統，根據集中系統處理的空氣來源，可以分為直流式、封閉式、混合式。根據風管中空氣流速，可以分為低速系統、高速系統。根據空氣處理設備的設置，可以分為半集中系統、全分散系統、集中式空調系統。根據室內空調負荷所用的介質，可以分為全空氣、全水、空氣-水、製冷劑系統。

空調系統低速系統與高速系統的判斷如下：

- 1) 低速系統——民用建築主風管風速 $<10\text{m/s}$ ，工業建築主風管風速 $<15\text{m/s}$ 。
- 2) 高速系統——民用建築主風管風速 $>12\text{m/s}$ ，工業建築主風管風速 $>15\text{m/s}$ 。

風管系統，根據工作壓力，可以分為低壓系統、中壓系統、高壓系統。根據形狀，可以分為矩形風管、橢圓形風管、圓形風管等。

風管系統的低壓系統、中壓系統、高壓系統的判斷如下：

- 1) 低壓系統： $P \leq 500\text{Pa}$ 。
- 2) 中壓系統： $500\text{Pa} < P \leq 1500\text{Pa}$ 。
- 3) 高壓系統： $P > 1500\text{Pa}$ 。

5.5.2 要求

1. 通風與空調工程中，低壓系統無機玻璃鋼風管玻璃纖維布厚度與層數（見表 5-22）

表 5-22 通風與空調工程中，低壓系統無機玻璃鋼風管玻璃纖維布厚度與層數

圓形風管直徑 D 或矩形風管長邊 b/mm	風管管體玻璃纖維布厚度/mm		風管法蘭玻璃纖維布厚度/mm	
	0.3	0.4	0.3	0.4
	玻璃布層數			
$D(b) \leq 300$	5	4	8	7
$300 < D(b) \leq 500$	7	5	10	8
$500 < D(b) \leq 1000$	8	6	13	9
$1000 < D(b) \leq 1500$	9	7	14	10
$1500 < D(b) \leq 2000$	12	8	16	14
$D(b) > 2000$	14	9	20	16

2. 通風與空調工程矩形風管的允許漏風量（見表 5-23）

表 5-23 通風與空調工程矩形風管的允許漏風量

項 目	矩形風管的允許漏風量
低壓系統風管	$Q_L \leq 0.1056P^{0.65}$
中壓系統風管	$Q_M \leq 0.0352P^{0.65}$
高壓系統風管	$Q_H \leq 0.0117P^{0.65}$

注： Q 、 Q_L 、 Q_M 、 Q_H ——系統風管在相應工作壓力下，單位面積風管單位時間內的允許漏風量 [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$]；
 P ——風管系統的工作壓力 (Pa)。

3. 通風與空調工程金屬圓形風管法蘭及螺栓規格 (見表 5-24)

表 5-24 通風與空調工程金屬圓形風管法蘭及螺栓規格

風管直徑 D/mm	法蘭材料規格/mm		螺栓規格/mm
	扁 鋼	角 鋼	
D≤140	20×4	—	M6
140<D≤280	25×4	—	M6
280<D≤630	—	25×3	M6
630<D≤1250	—	30×4	M8
1250<D≤2000	—	40×4	M8

4. 通風與空調工程金屬矩形風管法蘭及螺栓規格 (見表 5-25)

表 5-25 通風與空調工程金屬矩形風管法蘭及螺栓規格

風管長邊尺寸 b/mm	法蘭材料規格 (角鋼) /mm	螺栓規格/mm
b≤630	25×3	M6
630<b≤1500	30×3	M8
1500<b≤2500	40×4	M8
2500<b≤4000	50×5	M10

5. 通風與空調工程硬聚氯乙烯圓形風管法蘭規格 (見表 5-26)

表 5-26 通風與空調工程硬聚氯乙烯圓形風管法蘭規格

風管直徑 D /mm	材料規格 /mm	(寬×厚) /mm	連接螺栓、風管直徑 D /mm	材料規格 /mm	(寬×厚) /mm
D≤180	35×6	M6	800<D≤1400	45×12	M10
180<D≤400	35×8	M8	1400<D≤1600	50×15	M10
400<D≤500	35×10	M8	1600<D≤2000	60×15	M10
500<D≤800	40×10	M8	D>2000	根據設計	根據設計

6. 通風與空調工程硬聚氯乙烯矩形風管法蘭規格 (見表 5-27)

表 5-27 通風與空調工程硬聚氯乙烯矩形風管法蘭規格

風管邊長 b /mm	材料規格 /mm	(寬×厚) /mm	連接螺栓、風管邊長 b /mm	材料規格 /mm	(寬×厚) /mm
b≤160	35×6	M6	800<b≤1250	45×12	M10
160<b≤400	35×8	M8	1250<b≤1600	50×15	M10
400<b≤500	35×10	M8	1600<b≤2000	60×18	M10
500<b≤800	40×10	M10	b>2000	根據設計	根據設計

7. 通風與空調工程有機、無機玻璃鋼風管法蘭規格 (見表 5-28)

表 5-28 通風與空調工程有機、無機玻璃鋼風管法蘭規格

風管直徑 D/mm	風管邊長 b/mm	材料規格 (寬×厚)/mm
D (b) ≤400	30×4	M8
400<D (b) ≤1000	40×6	M8
1000<D (b) ≤2000	50×8	M10

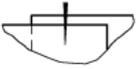
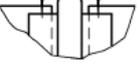
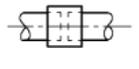
8. 通風與空調工程圓形彎管曲率半徑和最少節數 (見表 5-28)

表 5-29 通風與空調工程圓形彎管曲率半徑和最少節數

彎管直徑 D/mm	曲率半徑 R	彎管角度和最少節數							
		90°		60°		45°		30°	
		中節	端節	中節	端節	中節	端節	中節	端節
80~220	≥1.5D	2	2	1	2	1	2	—	2
220~450	D~1.5D	3	2	2	2	1	2	—	2
450~800	D~1.5D	4	2	2	2	1	2	1	2
800~1400	D	5	2	3	2	2	2	1	2
1400~2000	D	8	2	5	2	3	2	2	2

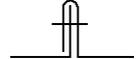
9. 通風與空調工程圓形風管無法蘭連接形式介面要求 (見表 5-30)

表 5-30 通風與空調工程圓形風管無法蘭連接形式介面要求

無法蘭連接形式	附件板厚/mm	介面要求	使用範圍
承插連接 	—	插入深度 ≥ 30mm, 有密封要求	低壓風管直徑 <700mm
帶加強筋承插 	—	插入深度 ≥ 20mm, 有密封要求	中、低壓風管
角鋼加固承插 	—	插入深度 ≥ 20mm, 有密封要求	中、低壓風管
芯管連接 	≥管板厚	插入深度 ≥ 20mm, 有密封要求	中、低壓風管
立筋抱箍連接 	≥管板厚	翻邊與楞筋匹配一致, 緊固嚴密	中、低壓風管
抱箍連接 	≥管板厚	對口儘量靠近不重疊, 抱箍應居中	中、低壓風管寬度 ≥100mm

10. 通風與空調工程矩形風管無法蘭連接形式附件板厚 (見表 5-31)

表 5-31 通風與空調工程矩形風管無法蘭連接形式附件板厚

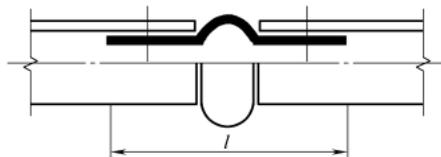
無法蘭連接形式	附件板厚/mm	使用範圍
S形插條	 ≥0.7	低壓風管單獨使用連接處必須有固定措施
C形插條	 ≥0.7	中、低壓風管
立插條	 ≥0.7	中、低壓風管
立咬口	 ≥0.7	中、低壓風管
包邊立咬口	 ≥0.7	中、低壓風管
薄鋼板法蘭插條	 ≥1.0	中、低壓風管
薄鋼板法蘭彈簧夾	 ≥1.0	中、低壓風管
直角形平插條	 ≥0.7	低壓風管
立聯合角形插條	 ≥0.8	低壓風管

注：薄鋼板法蘭風管也可採用鉚接法蘭條連接的方法。

11. 通風與空調工程圓形風管的芯管連接 (表 5-32)

表 5-32 通風與空調工程圓形風管的芯管連接

風管直徑 D/mm	芯管長度 l/mm	自攻螺釘或抽芯 鉚釘數量/個	外徑允許偏差/mm	
			圓管	芯管
120	120	3×2	-1~0	-3~4
300	160	4×2		
400	200	4×2	-2~0	-4~5
700	200	6×2		
900	200	8×2		
1000	200	8×2		



12. 空調電腦控制 (見圖 5-16)

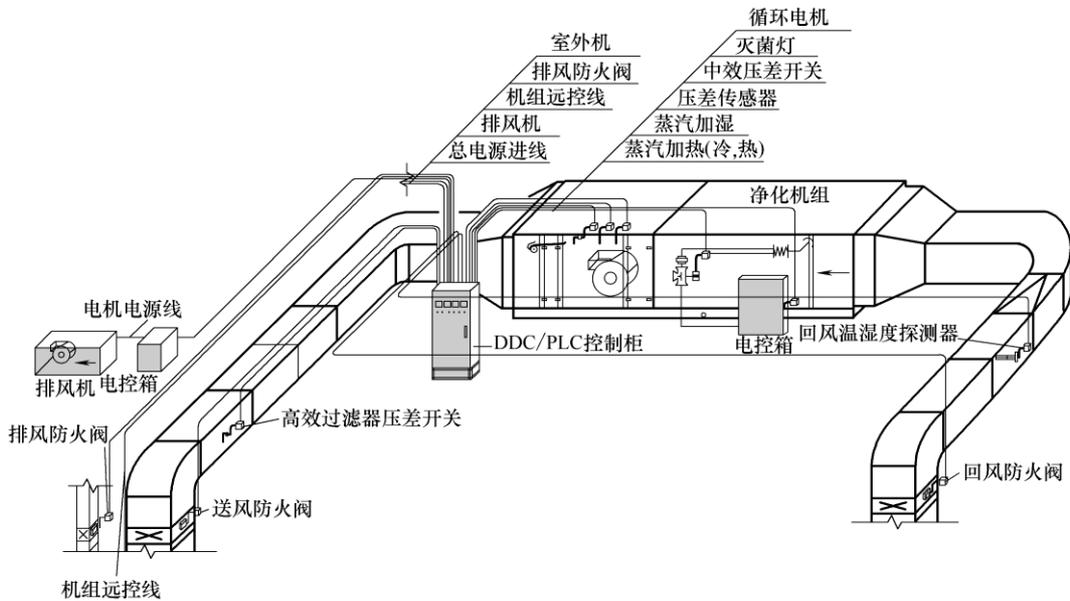


圖 5-16 空調電腦控制圖例

13. 風管、配件、部件的製作與安裝要求 (見表 5-33)

表 5-33 風管、配件、部件的製作與安裝要求

項 目	要 求
風管、配件、部件的製作	<ol style="list-style-type: none"> 1) 金屬風管板材的拼接方式有咬口連接、鉚接、焊接連接等 2) 金屬風管一般板厚為小於等於 1.2mm 的板材，一般採用咬口連接 3) 防排煙系統防火風管的板材厚度，需要根據高壓系統的規定來選擇 4) 風管，需要根據其形狀、斷面尺寸、長度、系統工作壓力等，按規範要求來採取加固措施
風管、配件、部件的安裝	<ol style="list-style-type: none"> 1) 支吊架的型鋼及其開孔，需要採用機械加工，不得採用電氣焊切割 2) 風管安裝，一般先上層後下層，先主管後支管，先立管後水準管 3) 風管穿過需要封閉的防火防爆樓板或牆體時，一般需要的鋼板厚度不小於 1.6mm 的預埋管或防護套管，風管與防護套間需要採用不燃且對人體無害的柔性材料來封堵 4) 風口、風閥、檢查門、自動控制機構處，不宜設置支吊架 5) 風管內嚴禁其他管線穿越 6) 固定室外立管的拉索，嚴禁與避雷針、避雷網相連 7) 風管系統安裝完畢，需要根據系統類別來進行嚴密性試驗，以主幹管為主

14. 空調機組出風口連接方法 (見圖 5-17)

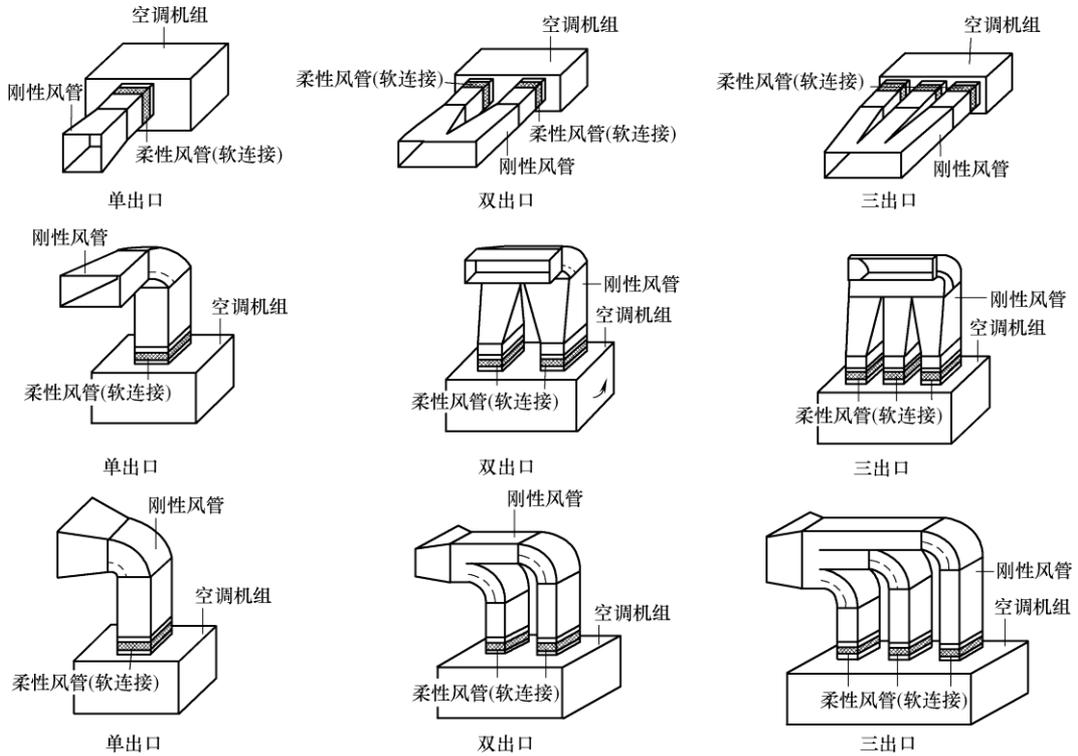


圖 5-17 空調機組出風口連接方法圖例

15. 風機盤管控制原理 (見圖 5-18)

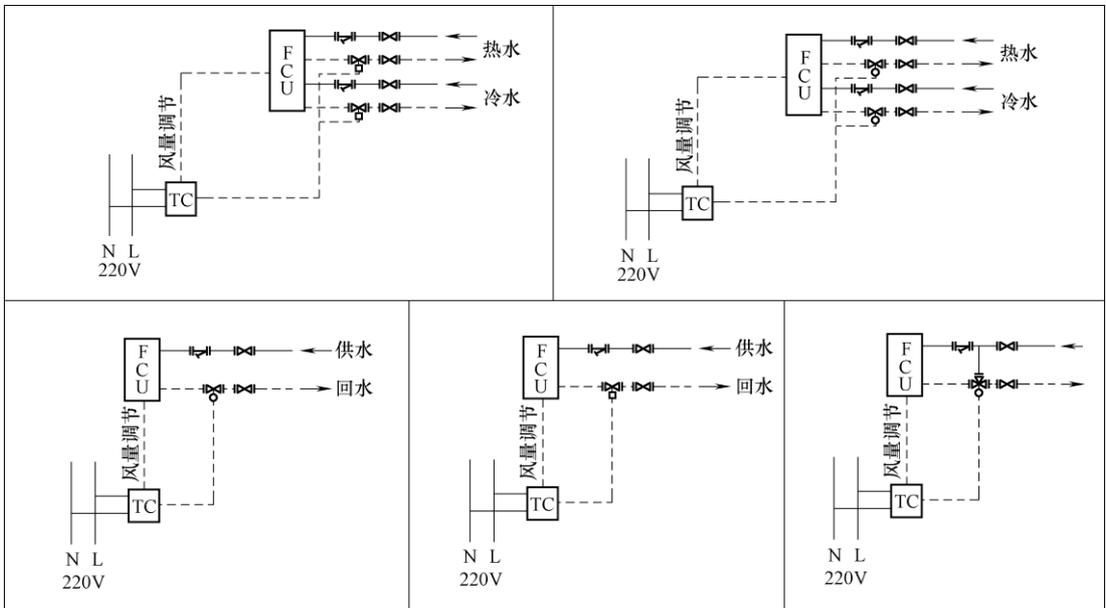


圖 5-18 風機盤管控制原理圖例

5.6 游泳池系統

5.6.1 概述

公裝中，常見的專案之一有游泳池系統。游泳池系統圖例如圖 5-19 所示。游泳池常見的系統有迴圈過濾系統、迴圈過濾模式、加溫恆溫系統、消毒系統等。

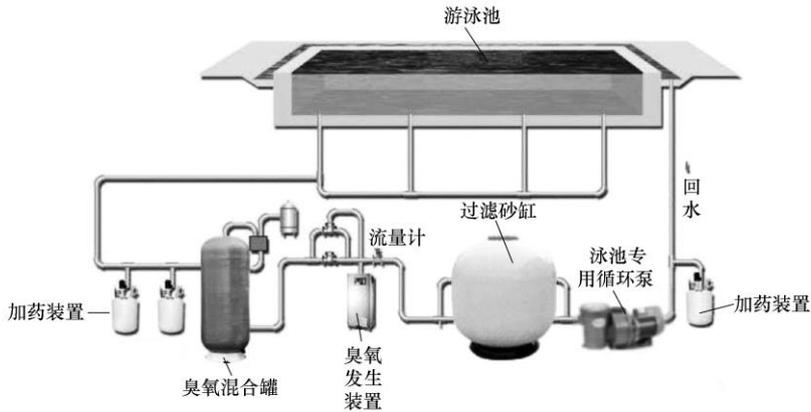


圖 5-19 游泳池系統圖例

游泳池系統，根據使用性質可以分為比賽游泳池、訓練游泳池、跳水游泳池、兒童游泳池、幼兒嬉水池等。一些游泳池的平面尺寸、水深，見表 5-34。

表 5-34 游泳池的平面尺寸、水深

游泳池類別	水深/m		池長度/m	池寬度/m
	最淺端	最深端		
比賽游泳池	1.8~2.0	2.0~2.2	50	21~25
水球游泳池	≥2.0	≥2.0		
花樣游泳池	≥3.0	≥3.0		21~25
跳水游泳池	跳板(台)高度	水深		
	0.5	≥1.8	12	12
	1.0	≥3.0	17	17
	3.0	≥3.5	21	21
	5.0	≥3.8	21	21
	7.5	≥4.5	25	21、25
	10.0	≥5.0	25	21、25
訓練游泳池				
運動員用	1.4~1.6	1.6~1.8	50	21、25
成人用	1.2~1.4	1.4~1.6	50、33.3	21、25
中學生用	≤1.2	≤1.4	50、33.3	21、25
公共游泳池	1.8~2.0	2.0~2.2	50、25	25、21、12.5、10
兒童游泳池	1.6~0.8	1.0~1.2	平面和尺寸視具體情況定	
幼兒嬉水池	0.3~0.4	0.4~0.6		

5.6.2 要求

1. 游泳池系統安裝工藝中管道穿牆、板預留洞槽尺寸 (見表 5-35)

表 5-35 管道穿牆、板預留洞槽尺寸

管徑/mm	預留洞直徑/mm	預留槽寬×深/mm
≤32	100	130×130
40~63	150	150×130
75~110	200	180×180

2. 游泳池系統安裝工藝中設備基礎尺寸和位置允許偏差 (見表 5-36)

表 5-36 設備基礎尺寸和位置允許偏差

項次	允許偏差/mm		檢驗方法
	國標·行標	企標	
座標	±20	±15	水準儀或拉線·尺量
標高	-20	-18	水準儀或拉線·尺量
基礎外形尺寸	±20	±15	尺量
基礎的水平度 每米 全長	5	3	水準尺和塞尺檢查
	10	8	
預埋地腳螺栓孔中心位置·深 度 孔壁鉛垂度	±10	±8	尺量·水準尺和塞尺檢查
	+20	+18	
	10	8	

3. 游泳池系統安裝工藝中箱、罐安裝允許偏差 (見表 5-37)

表 5-37 箱、罐安裝允許偏差

項目	允許偏差
標高	±5mm
水平度或垂直度	1/1000L 或 1/1000H 但不大於 10mm (L:長度·H:高度)
中心線位移	5mm

4. 游泳池系統安裝工藝中加氣管道的試壓要求 (見表 5-38)

表 5-38 加氣管道的試壓要求

管道型式	試壓要求		要求
	壓強/MPa	穩壓時間/h	
輸送氯氣的管道	0.8	24	不得漏氣
輸送液氣的管道	4	24	不得漏氣

5. 游泳池系統安裝工藝中人工游泳池水質衛生標準 (見表 5-39)

表 5-39 人工游泳池水質衛生標準

項目	標準
pH 值	6.5~8.5
渾濁度	<5 度·或站在游泳池兩岸能看清水深 1.5m 處
耗氧量	<6mg/L
尿素	<2.5mg/L

(續)

項 目	標 准
餘氯	游離餘氯 0.4~0.6mg/L; 化合性餘氯大於 1.0mg/L
細菌總數	<1000 個/mL
總大腸菌數	<18 個/L
有害物質	參照《工業企業設計衛生標準》 TJ 36 中地面水水質衛生標準執行

5.7 公 裝 領 域 的 要 求

5.7.1 公 裝 照 明 標 準 值

1. 辦公建築照明標準值 (見表 5-40)

表 5-40 辦公建築照明標準值

房間或場所	參考平面及其高度	照度標準值/lx	UGR	Ra
普通辦公室	0.75m 水平面	300	19	80
高檔辦公室	0.75m 水平面	500	19	80
會議室	0.75m 水平面	300	19	80
接待室、前臺	0.75m 水平面	300	—	80
營業廳	0.75m 水平面	300	22	80
設計室	實際工作面	500	19	80
文件整理、複印、發行室	0.75m 水平面	300	—	80
資料、檔案室	0.75m 水平面	200	—	80

2. 商業建築照明標準值 (見表 5-41)

表 5-41 商業建築照明標準值

房間或場所	參考平面及其高度	照度標準值/lx	UGR	Ra
一般商店營業廳	0.75m 水平面	300	22	80
高檔商店營業廳	0.75m 水平面	500	22	80
一般超市營業廳	0.75m 水平面	300	22	80
高檔超市營業廳	0.75m 水平面	500	22	80
銷售點	檯面	500	—	80

3. 展覽館展廳照明標準值 (見表 5-42)

表 5-42 展覽館展廳照明標準值

房間或場所	參考平面及其高度	照度標準值/lx	UGR	Ra
一般展廳	地 面	200	22	80
高檔展廳	地 面	300	22	80

注：高於 6m 的展廳 Ra 可降低到 60。

4. 其他公用場所照明標準值 (見表 5-43)

表 5-43 公用場所照明標準值

房間或場所	參考平面及其高度	照度標準值/lx	UGR	Ra
門廳 (普通)	地面	100	—	60
門廳 (高檔)	地面	200	—	80
走廊·流動區域 (普通)	地面	50	—	60
走廊·流動區域 (高檔)	地面	100	—	80
樓梯·平臺 (普通)	地面	30	—	60
樓梯·平臺 (高檔)	地面	75	—	80
自動扶梯	地面	150	—	60
廁所·盥洗室·浴室 (普通)	地面	75	—	60
廁所·盥洗室·浴室 (高檔)	地面	150	—	80
電梯前廳 (普通)	地面	75	—	60
電梯前廳 (高檔)	地面	150	—	80
休息室	地面	100	22	80
儲藏室·倉庫	地面	100	—	60
車庫 (停車間)	地面	75	28	60
車庫 (檢修間)	地面	200	25	60

5.7.2 酒店

1. 酒店常見絕緣導線允許穿管根數及相應最小管徑 (見表 5-44)

表 5-44 酒店常見絕緣導線允許穿管根數及相應最小管徑

導線截面積 /mm ²	二根導線			三根導線			四根導線			五根導線			六根導線		
	TC	SC	PC												
2.5	16	15	20	16	15	20	20	15	20	20	15	20	25	20	20
4	20	15	20	20	15	20	20	20	20	20	20	20	25	20	25
6	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	25	25	25	25	25
10	25	20	25	25	25	25	32	25	32	32	32	32	32	32	40
16	32	25	25	32	25	32	40	32	40	40	32	40	40	40	40
25	40	32	32	40	32	40	40	40	40	50	40	50	50	40	50
35	40	32	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	63
50	50	40	40	50	50	50	50	50	63	64	50	63	64	50	63

注：TC 表示電線管；SC 表示水煤氣鋼管；PC 表示硬塑膠管。

2. 酒店 2.5mm² 導線穿管標準 (見表 5-45)表 5-45 酒店 2.5mm² 導線穿管標準

導線 型號 規格	ZRBV-500 2.5mm ² (BV-500 2.5mm ²)	NHBV-500 2.5mm ²
導線根數	2-5	4-6
鍍鋅鋼管	G15	G20
緊定式鍍鋅電線管	JDG20	JDG25
鍍鋅電線管	TC20	TC25
難燃 PVC 電線管	PC20	PC25

備註

超 8 根加管

超 6 根加管

3. 客房照明與燈具的選擇 (見圖 5-20)

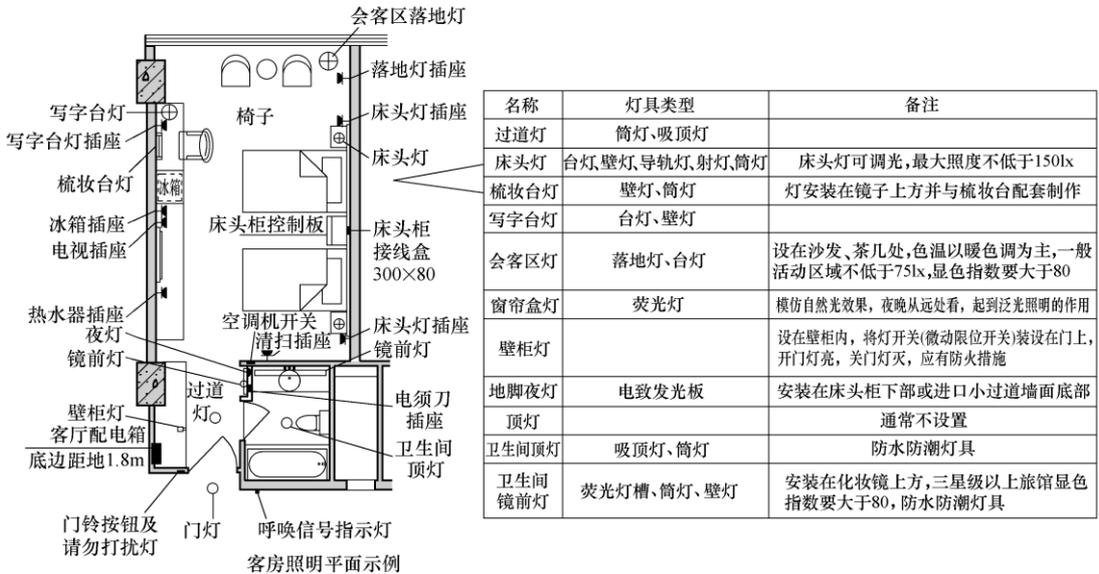


圖 5-20 客房照明與燈具的選擇

5.8 防雷與接地

5.8.1 概述

接地是指電力系統、電氣裝置的中性點、電氣設備的外露導電部分與裝置外導電部分，經由導體與大地相連。接地可以分為工作接地、防雷接地、保護接地，具體的一些特點見表 5-46。

表 5-46 工作接地、防雷接地與保護接地的特點

名稱	說明
保護接地	保護接地是為了防止設備因絕緣損壞帶電，而危及人身安全所設的一種接地。保護接地只是在設備絕緣損壞的情況下才有電流流過，其數值可以在較大範圍內變動。
防雷接地	防雷接地是為了消除過電壓危險而設的一種接地。防雷接地只是在雷電衝擊的作用下才有電流流過，流過防雷接地電極的雷電流幅值可達數十至上百千安培，一般持續時間也很短。
工作接地	工作接地就是由電力系統運行需要而設置的。工作接地在正常情況下，會有只是幾安培到幾十安培的不平衡電流長期流過接地電極。系統發生接地故障時，會有上千安培的工作電流流過接地電極，然而該電流會被繼電保護裝置在 0.05~0.1s 內切除。

防雷接地就是防止因雷擊而造成損害的一種防護措施。防雷接地裝置常見的部分概念見表 5-47。防雷接地圖例如圖 5-21 所示。

表 5-47 防雷接地裝置常見的部分概念

名稱	說明
接地電阻	接地電阻是接地體或自然接地體的對地電阻的總和
接地體(極)	接地體是埋入土中，並且直接與大地接觸的金屬導體

(續)

名稱	說明
接地網	由垂直與水準接地體組成的具有泄流、均壓作用的一種網狀接地裝置
接地線	電氣設備、杆塔的接地端子與接地體或零線連接用的正常情況下不載流的金屬導體
接地裝置	接地裝置是接地線、接地體的總稱
雷電接受裝置	直接或間接受雷電的金屬杆(接閃器),包括避雷針、避雷帶(網)、架空地線、避雷器等
引下線	用於將雷電流從接閃器傳導到接地裝置的導體

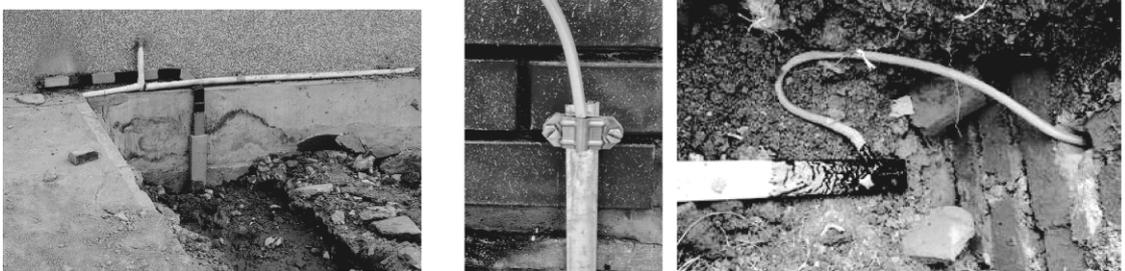
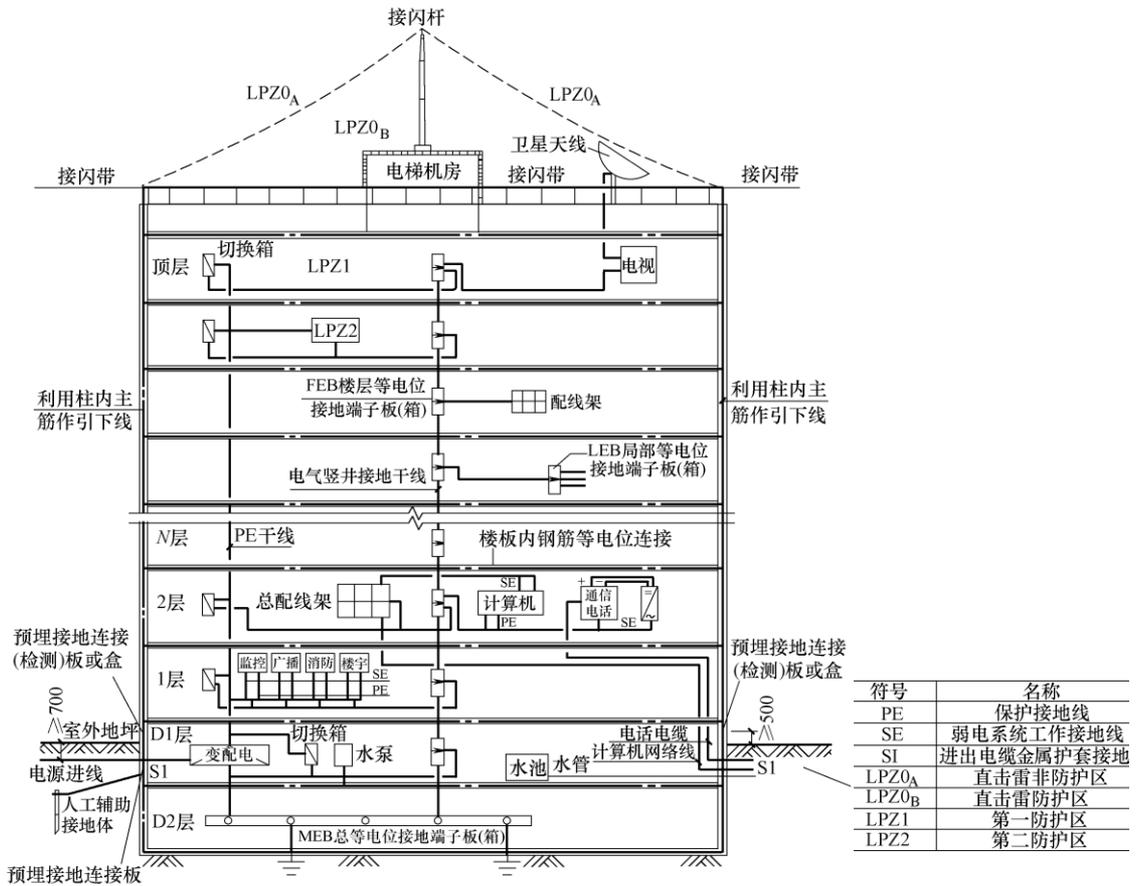


圖 5-21 防雷接地圖例

5.8.2 要求

1. 常用接閃器材料規格 (見表 5-48)

表 5-48 常用接閃器材料規格

接閃器類別	所用材料	所用材料規格
接閃帶 接閃網	圓鋼	截面積 $\geq 50\text{mm}^2$ 直徑 $\geq 8\text{mm}$
	扁鋼	截面積 $\geq 50\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 2.5\text{mm}$
獨立煙囪頂上接閃環	圓鋼	直徑 $\geq 12\text{mm}$
	扁鋼	截面積 $\geq 100\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 4\text{mm}$
架空接閃線 接閃網	熱鍍鋅鋼絞線或銅絞線	截面積 $\geq 50\text{mm}^2$
接閃杆杆長 $< 1\text{m}$	圓鋼	直徑 $\geq 12\text{mm}$
	鋼管	直徑 $\geq 20\text{mm}$
接閃杆杆長 $1\sim 2\text{m}$	圓鋼	直徑 $\geq 16\text{mm}$
	鋼管	直徑 $\geq 25\text{mm}$
獨立煙囪頂上的杆	圓鋼	直徑 $\geq 20\text{mm}$
	鋼管	直徑 $\geq 40\text{mm}$
利用金屬屋面作為接閃器 (除第一類防雷建築物外)	金屬板下麵 無易燃物品	鉛板厚度 $\geq 2\text{mm}$
		不銹鋼 熱鍍鋅鋼 鈦和銅板厚度 $\geq 0.5\text{mm}$
		鋁板厚度 $\geq 0.65\text{mm}$
	金屬板下麵有易燃物品	鋁板厚度 $\geq 0.7\text{mm}$
		不銹鋼 熱鍍鋅鋼 鈦和銅板厚度 $\geq 4\text{mm}$
		銅板厚度 $\geq 5\text{mm}$
		鋁板厚度 $\geq 7\text{mm}$
鋼筋混凝土屋面	鋼筋或圓鋼	當僅為一根時 直徑 $\geq 10\text{mm}$

2. 常見下引線材料規格 (見表 5-49)。

表 5-49 常見下引線材料規格

類別	所用材料	所用材料規格	說明
明敷	圓鋼	截面積 $\geq 50\text{mm}^2$ 直徑 $\geq 8\text{mm}$	採用熱鍍鋅材料 優先採用圓鋼
	扁鋼	截面積 $\geq 50\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 2.5\text{mm}$	
暗敷	圓鋼	直徑 $\geq 10\text{mm}$	採用熱鍍鋅材料
	扁鋼	截面積 $\geq 80\text{mm}^2$	
獨立煙囪上的引下線	圓鋼	直徑 $\geq 12\text{mm}$	採用熱鍍鋅材料
	扁鋼	截面積 $\geq 100\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 4\text{mm}$	
柱子鋼筋做引下線	鋼筋或圓鋼	直徑 $\geq 10\text{mm}$	

3. 常見接地體材料、結構、最小尺寸要求（見表 5-50）

表 5-50 常見接地體材料、結構、最小尺寸要求

材料	結構	最小尺寸			說明
		垂直接地體最小直徑/mm	水準接地體最小截面積或直徑	接地板最小尺寸/mm	
銅	銅絞線	—	50mm ²	—	每股直徑 1.7mm
	單根圓銅	—	50mm ²	—	直徑 8mm
	單根扁銅	—	50mm ²	—	厚度 2mm
	單根圓銅	15	—	—	—
	銅管	20	—	—	壁厚 2mm
	整塊銅板	—	—	500×500	厚度 2mm
	網格銅板	—	—	600×600	各網格邊截面積 25mm×2mm，網格網邊總長度不少於 4.8m
鋼	熱鍍鋅圓鋼	14	78mm ²	—	—
	熱鍍鋅鋼管	20	—	—	壁厚 2mm
	熱鍍鋅扁鋼	—	90mm ²	—	厚度 3mm
	熱鍍鋅鋼板	—	—	500×500	厚度 3mm
	熱鍍鋅網格鋼板	—	—	600×600	各網格邊截面積 30mm×3mm，網格網邊總長度不少於 4.8m
鋼	鍍銅圓鋼	14	—	—	徑向鍍銅層至少 250μm，銅純度 99.9%
	裸圓鋼	14	78mm ²	—	—
	裸扁鋼或熱鍍鋅扁鋼	—	90mm ²	—	厚度 3mm
	熱鍍鋅鋼絞線	—	70mm ²	—	每股直徑 1.7mm
	熱鍍鋅角鋼	50×50×3	—	—	—
	鍍銅圓鋼	—	50mm	—	徑向鍍銅層至少 250μm，銅純度 99.9%
不銹鋼	圓形導體	16	78mm ²	—	—
	扁形導體	—	100mm ²	—	厚度 2mm

注：1. 截面積允許誤差為-3%。

2. 鍍鋅層需要光滑連貫、無焊劑斑點，以及鍍鋅層至少圓鋼鍍層厚度 22.7g/m²，扁鋼 32.4g/m²。
3. 熱鍍鋅前螺紋，應先加工好。
4. 銅需要與鋼結合良好。
5. 不銹鋼中鉻大於等於 16%，鎳大於等於 5%，鉬大於等於 2%，碳小於等於 0.08%。
6. 不同截面的型鋼，其截面積不小於 290mm²，最小厚度 3mm，例如可用 50mm×50mm×3mm 的角鋼做垂直接地體。
7. 銅絞線、單根圓銅、單根扁銅，也可以採用鍍鋅。
8. 裸圓鋼、裸扁鋼、鋼絞線作為接地體時，只有在完全埋在混凝土中時，才允許採用。
9. 裸扁鋼、熱鍍鋅扁鋼、熱鍍鋅鋼絞線，只適用於與建築物內的鋼筋或鋼結構每隔 5m 的連接。

4. 接地體最小允許規格 (見表 5-51)

表 5-51 接地體最小允許規格

所用材料	地下所用材料規格		地上所用材料規格	
	交流電流回路	直流電流回路	室內	室外
圓鋼	直徑 10mm	直徑 12mm	直徑 6mm	直徑 8mm
扁鋼	截面積 100mm ² 厚度 4mm	截面積 100mm ² 厚度 6mm	截面積 60mm ² 厚度 3mm	截面積 100mm ² 厚度 4mm
角鋼	厚度 4mm	厚度 6mm	厚度 2mm	厚度 2.5mm
鋼管	管壁厚 3.5mm	管壁厚 4.5mm	管壁厚 2.5mm	管壁厚 2.5mm

5. 防雷接地項目與接地電阻 (見表 5-52)

表 5-52 防雷接地項目與接地電阻

接地項目名稱	衝擊接地電阻/ Ω	接地項目名稱	衝擊接地電阻/ Ω
第一類防雷建築物的接地裝置	$R \leq 10$	水塔的防雷接地	$R \leq 30$
第二類防雷建築物的接地裝置	$R \leq 10$	煙囪的防雷接地	$R \leq 30$
第三類防雷建築物的接地裝置	$R \leq 30$	微波站、電視臺的天線塔防雷接地	$R \leq 5$
獨立接閃杆、架空接閃線或網接地裝置	$R \leq 10$	微波站、電視臺的機房防雷接地	$R \leq 1$ $R \leq 1$
電湧保護器、電纜金屬外皮、鋼管和絕緣子鐵腳、金具等應連在一起接地	$R \leq 30$	衛星地面站的防雷接地	$R \leq 0.5$
戶外架空金屬管道的防雷接地	$R \leq 30$	廣播發射台天線塔防雷接地裝置 廣播發射台發射機房防雷接地裝置	$R \leq 10$
露天可燃氣體儲氣櫃(罐)的防雷接地	$R \leq 30$	雷達試驗調試場防雷接地	$R \leq 1$
露天油罐的防雷接地	$R \leq 10$	雷達站天線與雷達主機工作接地共用接地體	$R \leq 1$

6. 電氣設備接地專案與接地電阻 (見表 5-53)。

表 5-53 電氣設備接地專案與接地電阻

接地項目名稱	接地電阻/ Ω	接地項目名稱	接地電阻/ Ω
100kVA 及以上變壓器(發電機)	$R \leq 4$	3~10kV 線路在居民區的水泥電杆接地裝置	$R \leq 30$
100kVA 及以上變壓器供電線路的重複接地	$R \leq 10$	低壓電力設備接地裝置	$R \leq 4$
100kVA 及以下變壓器(發電機)	$R \leq 10$	電子設備接地	$R \leq 4$
100kVA 及以下變壓器供電線路的重複接地	$R \leq 30$	電子設備與防雷接地系統共用接地體	$R \leq 1$
高、低壓電氣設備的聯合接地	$R \leq 4$	電子電腦安全接地	$R \leq 4$
電流、電壓互感器二次繞組接地	$R \leq 10$	醫療用電氣設備接地	$R \leq 4$
架空引入線絕緣子鐵腳接地	$R \leq 20$	靜電屏蔽體的接地	$R \leq 4$
裝在變電所與母線連接的避雷器接地	$R \leq 10$	電氣試驗設備接地	$R \leq 4$
配電線路零線每一重複接地裝置	$R \leq 10$	電梯設備專用接地裝置	$R \leq 4$
3~10kV 變配電所高低壓共用接地裝置	$R \leq 4$		

7. 弱電系統接地電阻 (見表 5-54)

表 5-54 弱電系統接地電阻

項目名稱	接地形式	規模或容量	接地電阻/ Ω
調度電話站	專用接地裝置	直流供電	$R < 15$
		交流單相負荷供電： $\leq 0.5\text{kW}$	$R < 10$
		交流單相負荷供電： $> 0.5\text{kW}$	$R < 4$
	共用接地裝置		$R < 1$
程式控制交換機	專用接地裝置		$R < 5$
	共用接地裝置		$R < 1$
綜合佈線 (遮罩)系統	專用接地裝置		$R < 4$
	接地電位差	$< 1\text{V} (\text{ms})$	$R < 1$
	共用接地裝置		$R < 1$
天線系統	專用接地裝置		$R \leq 4$
	共用接地裝置		$R \leq 1$
BAS等系統	專用接地裝置		$R < 4$
	共用接地裝置		$R < 1$
火災自動報警系統	專用接地裝置		$R < 4$
	共用接地裝置		$R < 1$
有線廣播系統	專用接地裝置		$R < 4$
	共用接地裝置		$R < 1$
閉路電視系統	專用接地裝置		$R < 4$
	共用接地裝置		$R < 1$
保安監視系統	專用接地裝置		$R < 4$
	共用接地裝置		$R < 1$
電腦管理系統	專用接地裝置		$R < 4$
	共用接地裝置		$R < 1$
擴聲對講及同聲傳譯	專用接地裝置		$R < 4$
	共用接地裝置		$R < 1$

8. 接地裝置的材料最小允許規格、尺寸 (見表 5-55)

表 5-55 接地裝置的材料最小允許規格、尺寸

種類 規格及單位	敷設位置及使用類別			
	地 上		地 下	
	室內	室外	交流電流回路	直流電流回路
圓鋼直徑/mm	6	8	10	12
扁鋼	截面積/ mm^2	60	100	100
	厚度/mm	3	4	4
角鋼厚度/mm	2	2.5	4	6
鋼管管壁厚度/mm	2.5	2.5	3.5	4.5

5.8.3 安裝

1. 引下線與接地線在混凝土結構上的安裝 (見圖 5-22)

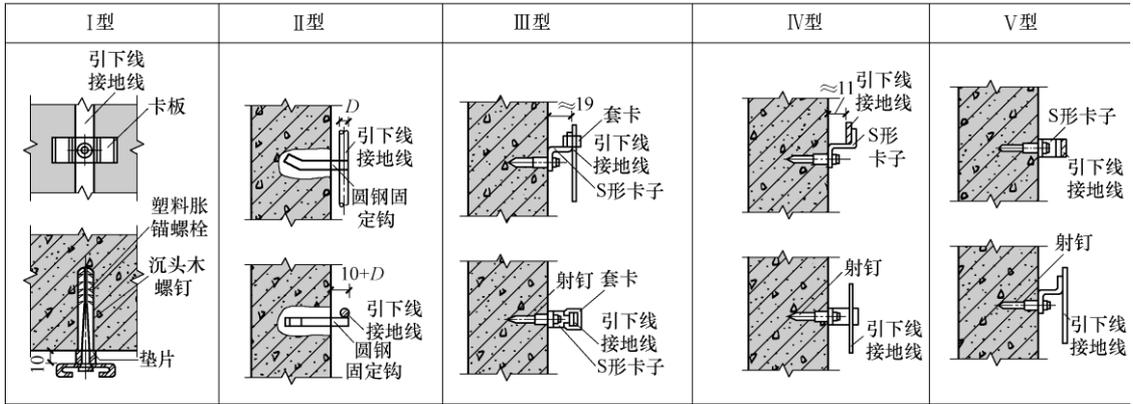


圖 5-22 引下線與接地線在混凝土結構上的安裝 2.

引下線與接地線在磚木結構上的安裝 (見圖 5-23)

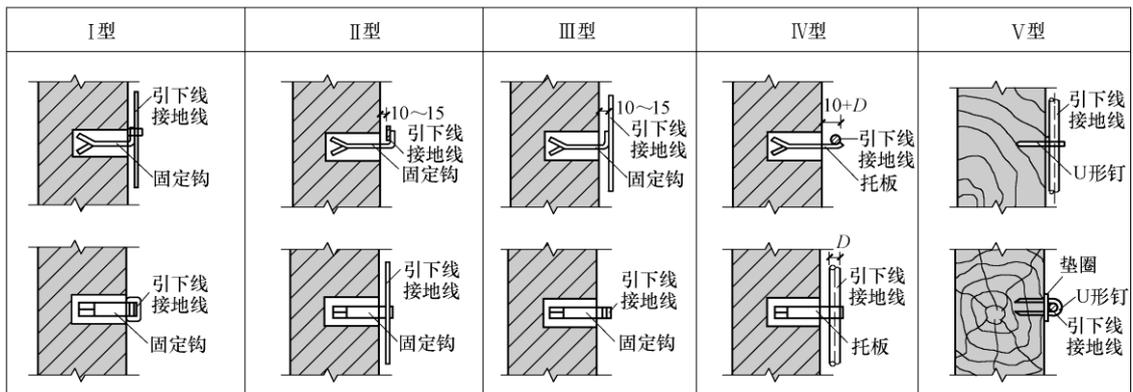


圖 5-23 引下線與接地線在磚木結構上的安裝 3.

引下線與接地線在粉刷層內的安裝 (見圖 5-24)

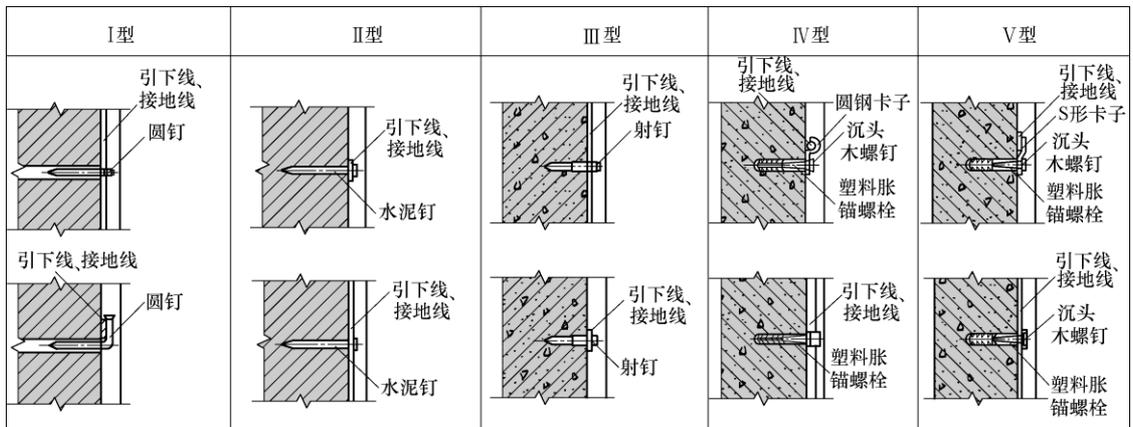


圖 5-24 引下線與接地線在粉刷層內的安裝

4. 接閃帶與引下線的固定安裝 (見圖 5-25)

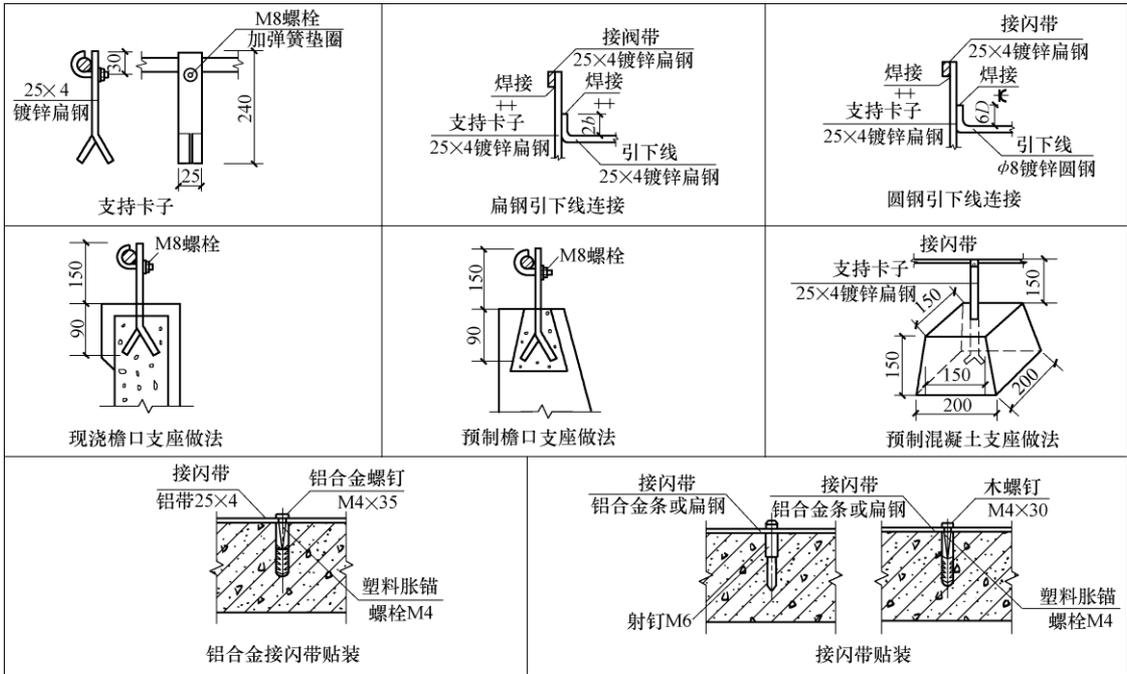


圖 5-25 接閃帶與引下線的固定安裝

5. 接地線連接器的安裝 (見圖 5-26)

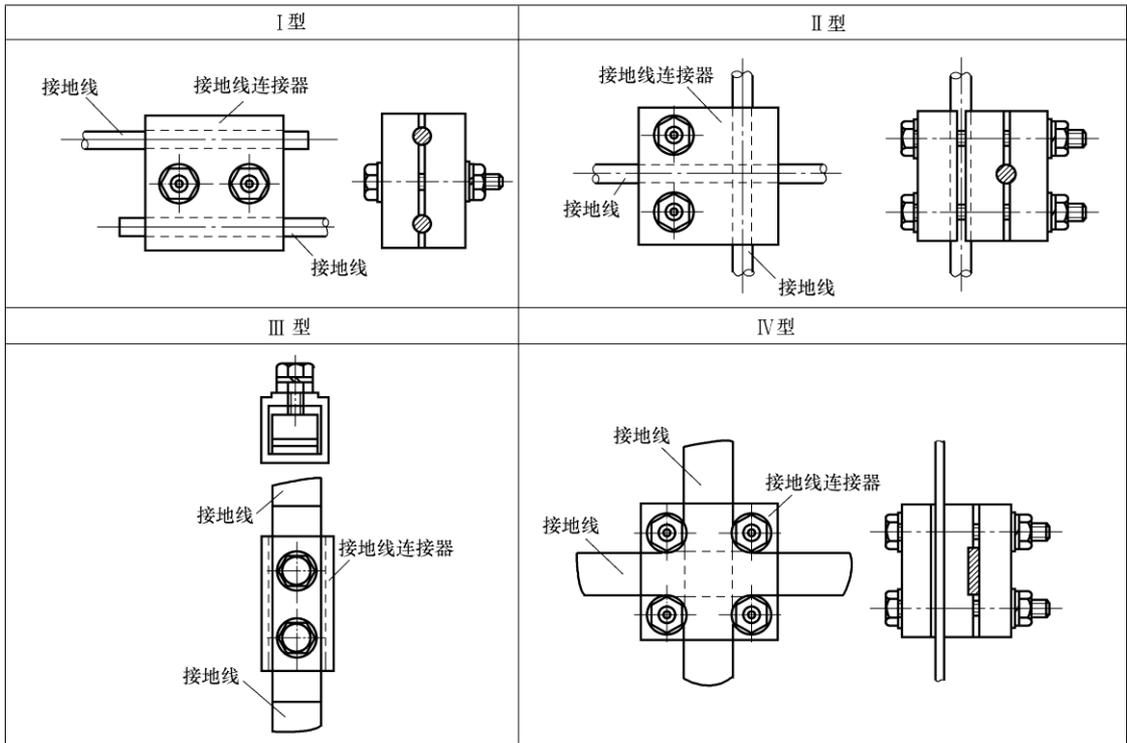


圖 5-26 接地線連接器安裝

6. 接地線在混凝土與鋼筋的安裝 (見圖 5-27)

焊接连接	绑扎连接	用螺栓紧固的卡夹器连接

圖 5-27 接地線在混凝土與鋼筋的安裝

7. 接地線的火泥熔焊連接 (見圖 5-28)

圖 5-28 接地線的火泥熔焊連接圖例

8. 接地線混凝土與鋼筋的連接 (見圖 5-29)

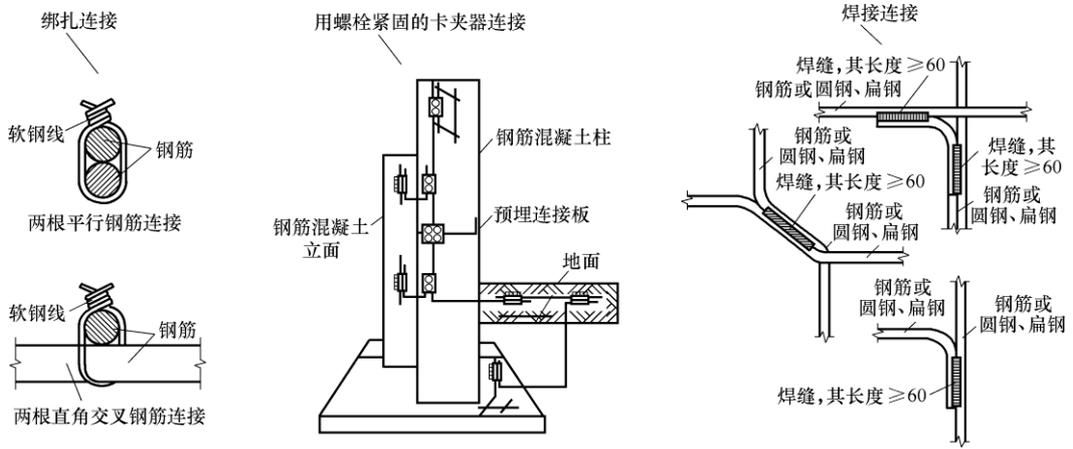


圖 5-29 接地線混凝土與鋼筋的連接圖例

9. 室內接地線與室外接地線的連接 (見圖 5-30)

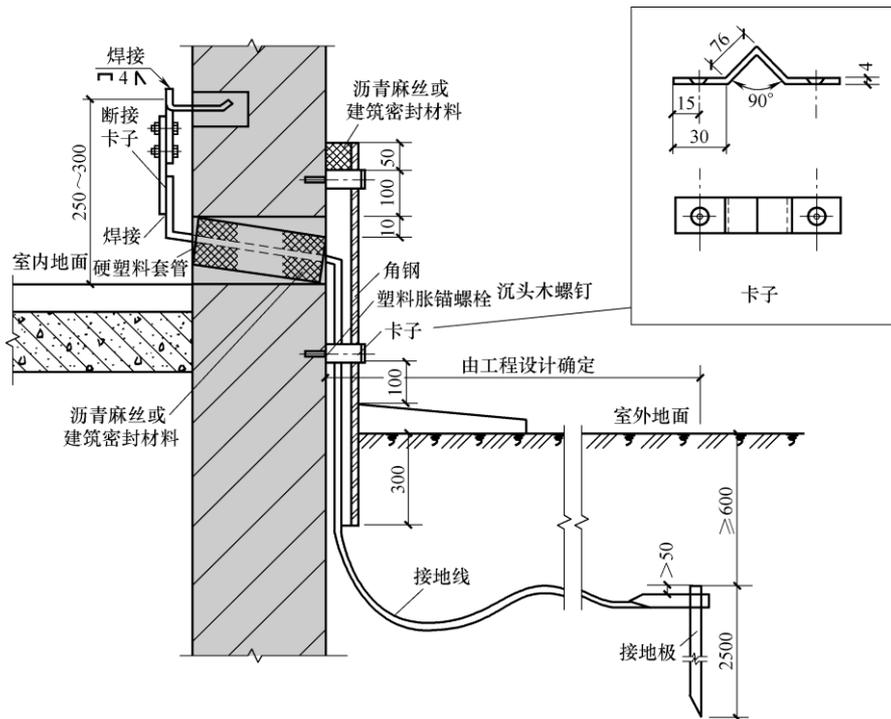


圖 5-30 室內接地線與室外接地線的連接圖例

10. 屋頂透氣管、防雷裝置的安裝 (見圖 5-31)

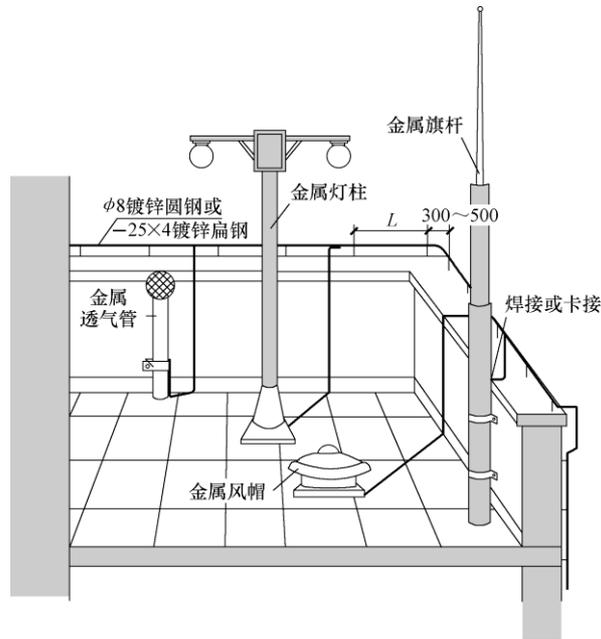


圖 5-31 屋頂透氣管、防雷裝置安裝圖例

11. 金屬燈杆的防雷接地裝置的安裝 (見圖 5-32)

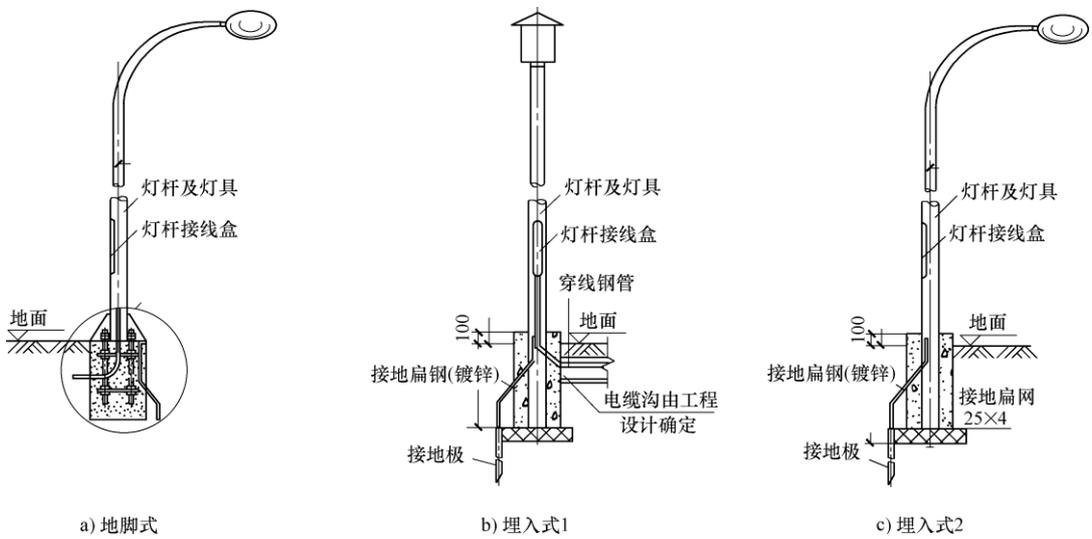


圖 5-32 金屬燈杆的防雷接地裝置安裝圖例

12. 暗装断接卡子盒的安装 (见图 5-33)

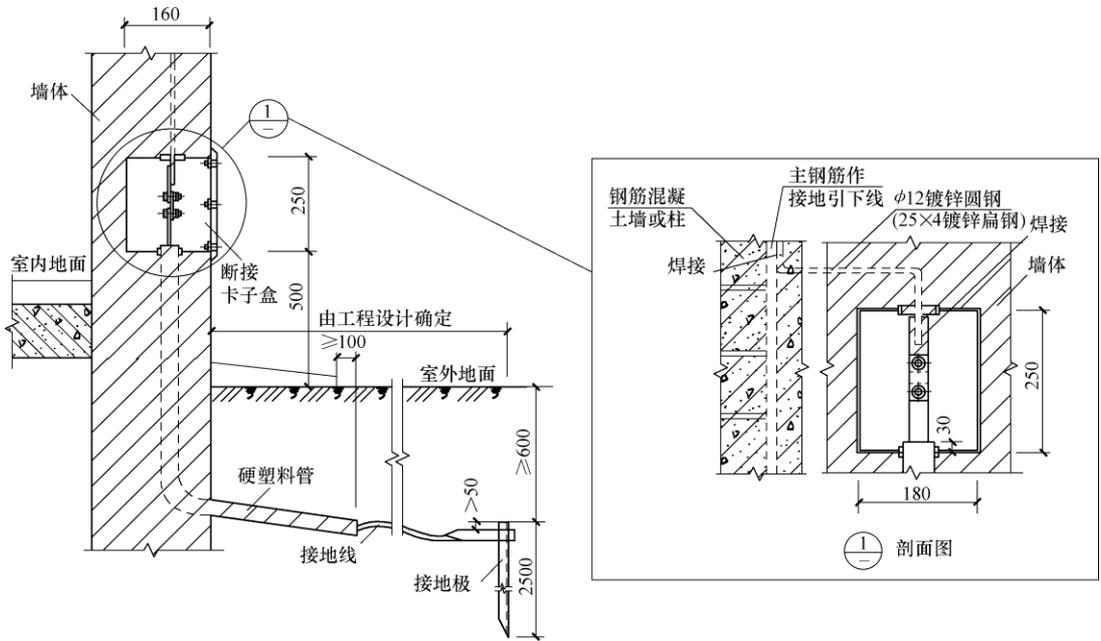


图 5-33 暗装断接卡子盒的安装图例

13. 钢管垂直接地体的埋地安装 (见图 5-34)

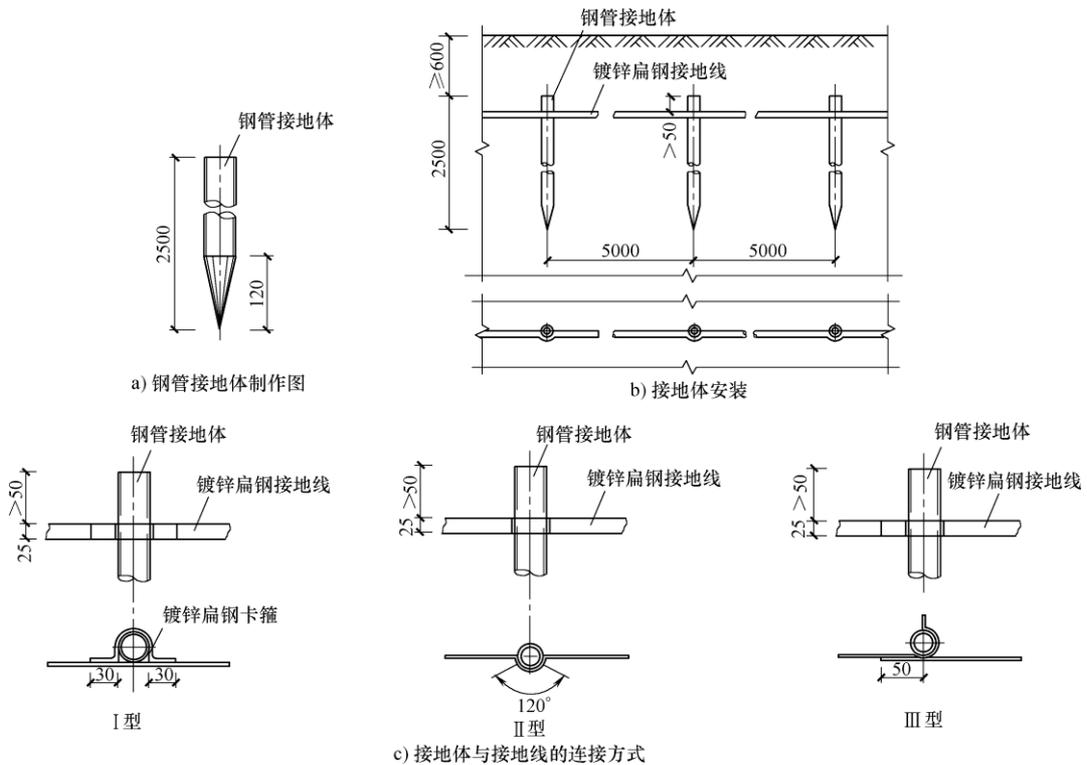


图 5-34 钢管垂直接地体埋地安装图例

14. 角鋼垂直接地體的埋地安裝 (見圖 5-35)

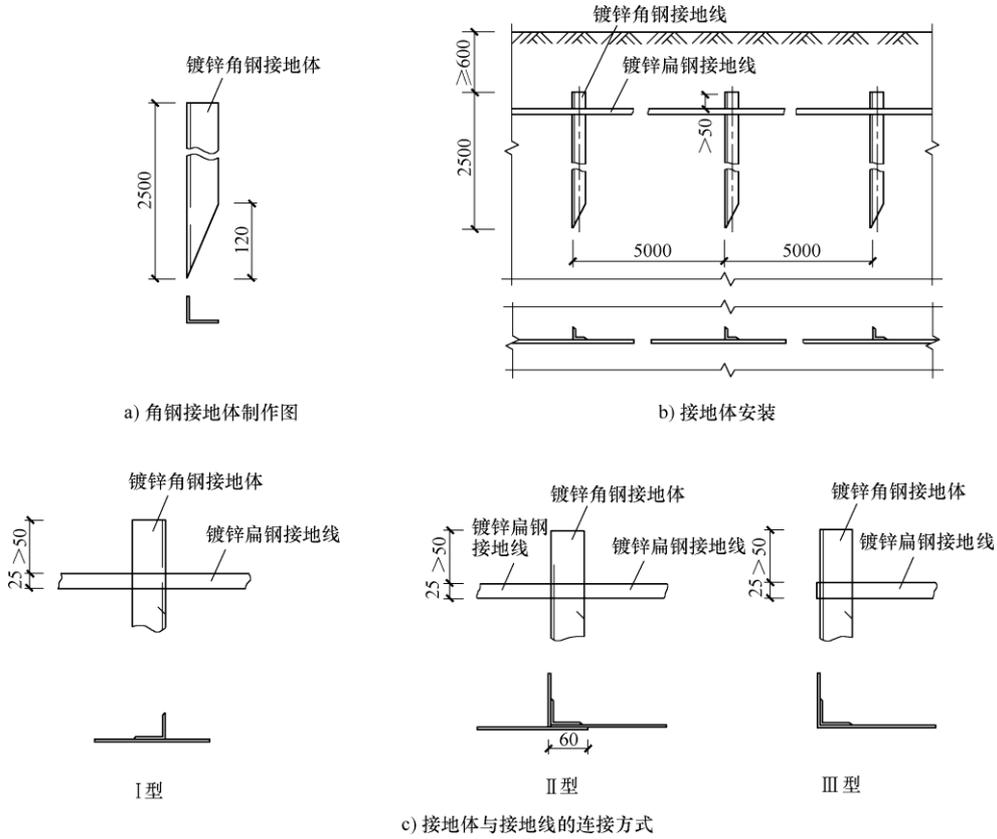


圖 5-35 角鋼垂直接地體埋地安裝圖例

15. 圓鋼垂直接地體的埋地安裝 (見圖 5-36)

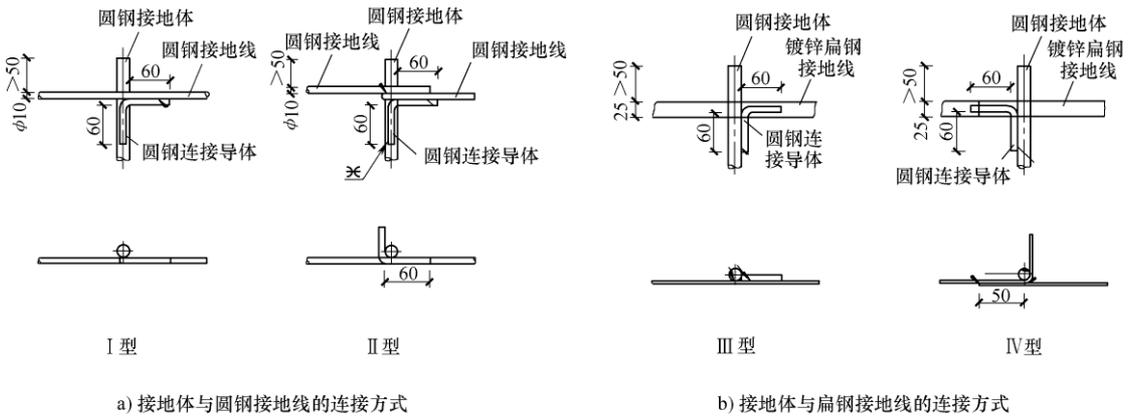


圖 5-36 圓鋼垂直接地體埋地安裝圖例

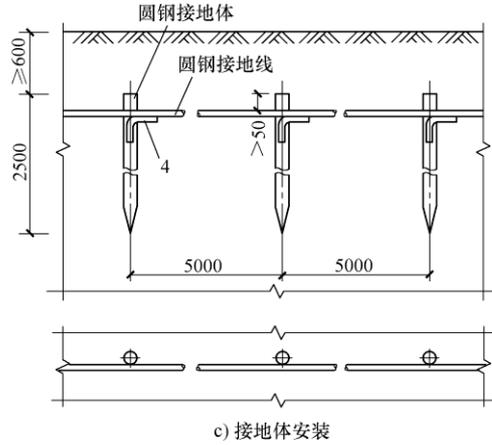


圖 5-36 圓鋼垂直接地體埋地安裝圖例 (續)

16. 帶形水準接地體的埋地安裝 (見圖 5-37)

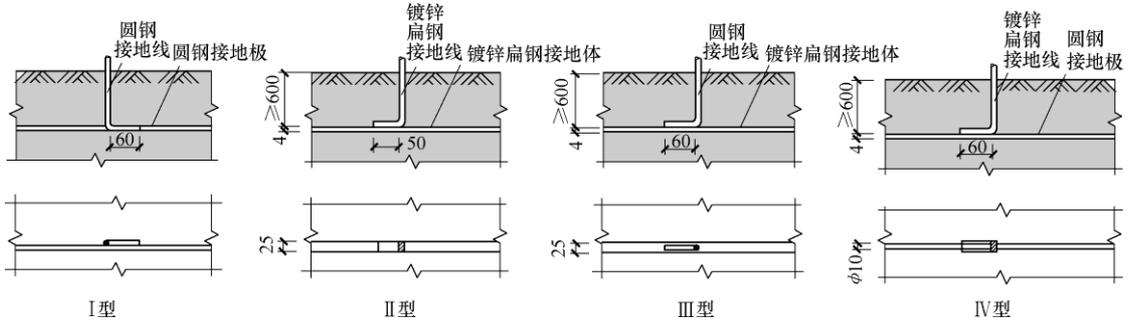


圖 5-37 帶形水準接地體埋地安裝圖例

17. 採用化學降阻劑垂直接地體的埋地安裝 (見圖 5-38)

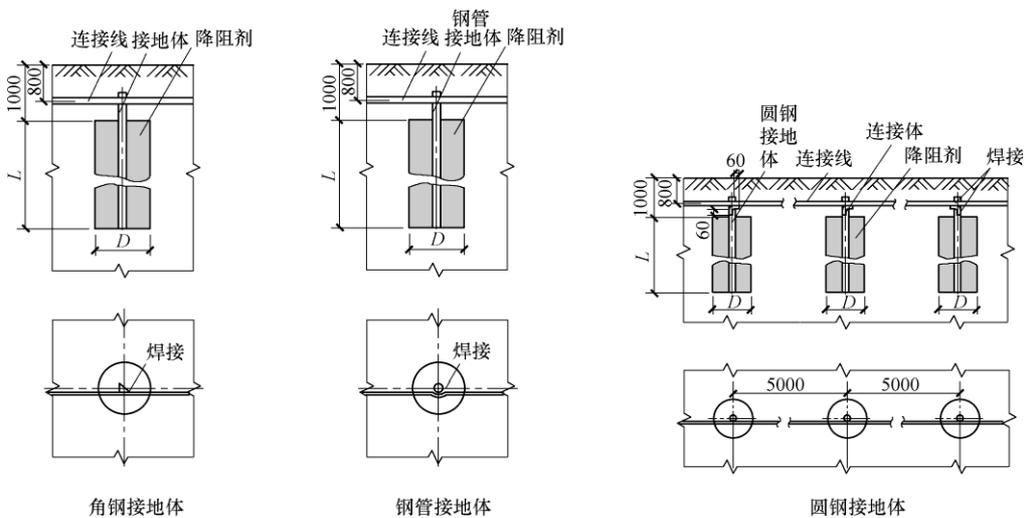


圖 5-38 採用化學降阻劑垂直接地體埋地安裝圖例

18. 採用化學降阻劑水準接地體的埋地安裝 (見圖 5-39)

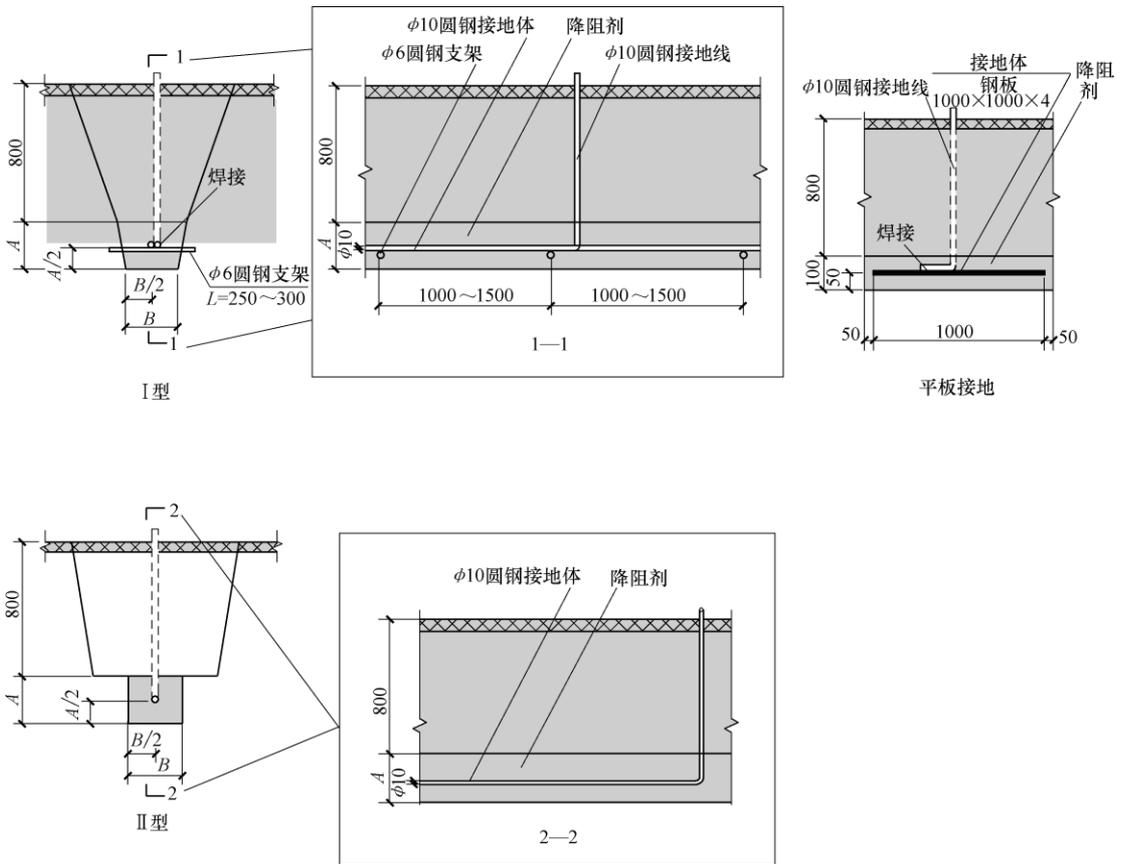


圖 5-39 採用化學降阻劑水準接地體埋地安裝圖例

5.9 橋架

5.9.1 概述

橋架可以分為槽式、託盤式、梯架式、網格式等結構。其一般由支架、托臂、安裝附件等組成。橋架可以獨立架設，也可以附設在各種建(構)築物、管廊支架上。

橋架圖例如圖 5-40 所示。

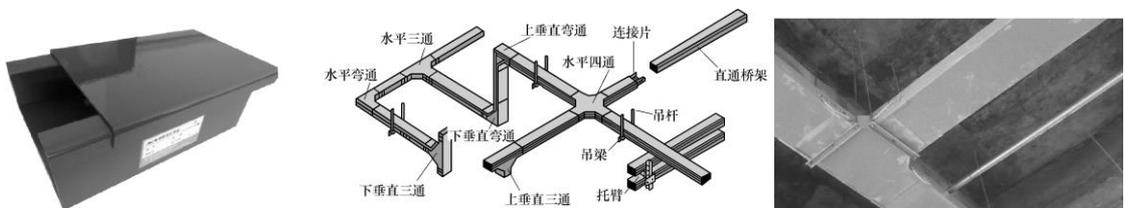


圖 5-40 橋架圖例

選用橋架的主要步驟為：

- 1) 首先確定橋架的寬度、層數、支撐點的型式、間距、電纜在各層橋架上的分佈。

- 2) 然後計算每層電纜的均布荷載，初步確定橋架的型號、規格。
- 3) 然後根據最大的電纜總均布荷載值，來驗算橋架的強度，驗算公式如下：

$$Q_{\text{使用}} = q_1 + q_2$$

式中 q_1 ——電纜的均布荷載 (kN/m^2)，均布荷載是託盤、梯架、電纜槽的荷載；

q_2 ——考慮電纜敷設或檢修時，人的重量等效的均布荷載 (kN/m^2)。人的重量一般根據 90kg 來計算。

- 4) 需要考慮撓度。重負區，需要考慮減小撓度，一般最大撓度與跨距之比 1/250 ~ 1/150 為宜。

5.9.2 要求

1. 電纜橋架安裝與橋架內電纜敷設電纜最小允許彎曲半徑 (見表 5-56)

表 5-56 電纜橋架安裝與橋架內電纜敷設電纜最小允許彎曲半徑

電纜種類	最小允許彎曲半徑	電纜種類	最小允許彎曲半徑
無鉛包鋼鎧護套的橡皮絕緣電力電纜	10D	交聯聚氯乙烯絕緣電力電纜	15D
有鋼鎧護套的橡皮絕緣電力電纜	20D	多芯控制電纜	10D
聚氯乙烯絕緣電力電纜	10D		

注：D 為電纜外徑。

2. 電纜橋架支架的間距 (見表 5-57)

表 5-57 電纜橋架支架的間距

項 目	要 求
水準安裝	1.5~3m
垂直安裝	不大於 2m

3. 電纜橋架敷設與管道的最小淨距 (見表 5-58)

表 5-58 電纜橋架敷設與管道的最小淨距

管道類別	平行淨距/m		交叉淨距/m
	有保溫層	無保溫層	
一般工藝管道	0.4	0.5	0.3
易燃易爆氣體管道	0.5	0.5	0.5
熱力管道	有保溫層	0.5	0.3
	無保溫層	1.0	0.5

4. 電纜橋架安裝和橋架內電纜敷設，電纜固定點的間距 (見表 5-59)

表 5-59 電纜橋架安裝和橋架內電纜敷設電纜固定點的間距

電力電纜	電纜種類	固定點的間距/mm
	全塑型	1000
	除全塑型外的電纜	1500
	控制電纜	1000

5. 電纜溝內和電纜豎井內電纜敷設，電纜支架層間最小允許距離 (見表 5-60)

表 5-60 電纜支架層間最小允許距離

電纜種類	支架層間最小距離/mm
控制電纜	120
10kV 及以下電力電纜	150~200

6. 電纜溝內和電纜豎井內電纜敷設，電纜支持點間距（見表 5-61）

表 5-61 電纜支持點間距

電纜種類		敷設方式/mm	
		水準	垂直
電力電纜	全塑型	400	1000
	除全塑型外的電纜	800	1500
控制電纜		800	1000

5.10 箱體裝置

5.10.1 概述

箱體裝置主要包括配電箱（動力箱、照明箱）、電能計量箱、插座箱等，不同的箱體裝置有不同的安裝要求與方法。有些箱體裝置，屬於落地設備。落地設備地面固定圖例如圖 5-41 所示。

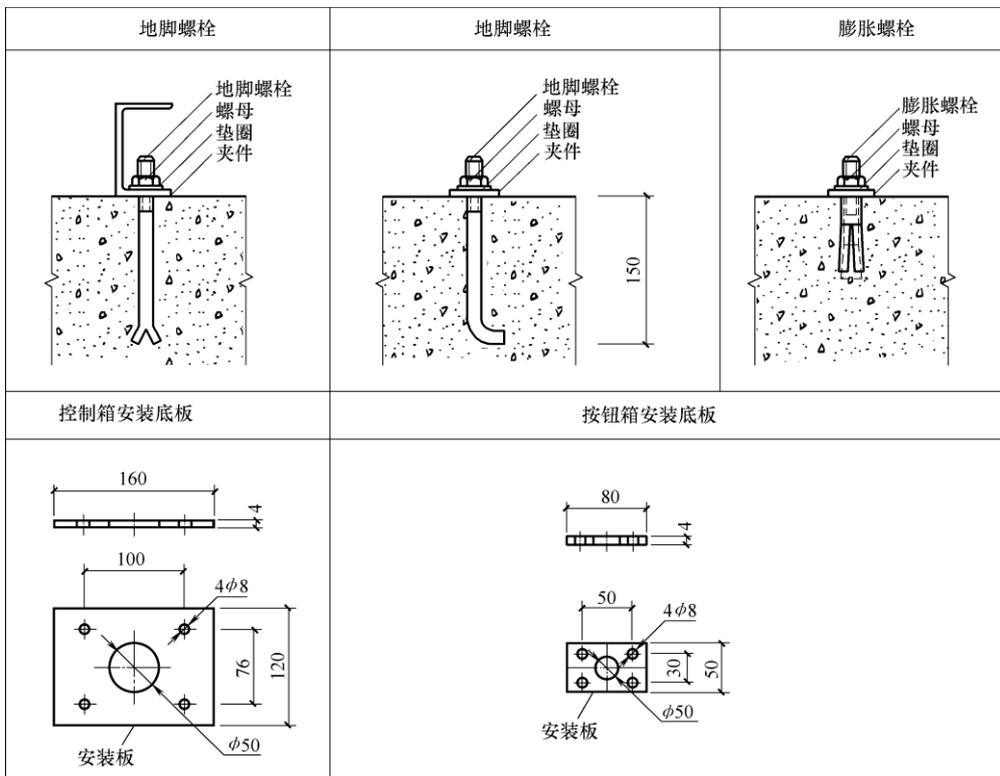


圖 5-41 落地設備地面固定圖例

5.10.2 電能計量箱

電能計量箱的主要特徵是對電進行計量，有的電能計量箱還把斷路器、導電板等均固裝在箱體內。一些電能計量箱的箱體材料見表 5-62。

表 5-62 一些電能計量箱的箱體材料

表箱種類	安裝場所	材料種類	材料厚度/mm
非金屬計量箱	戶內	阻燃 ABS	3.0~4.0
金屬計量箱	戶內	冷軋鋼板	1.5~2.0
		鋁合金板	2.0~2.5
	戶外	不銹鋼板	1.0~2.0
		鋁合金板	2.0~2.5

電能計量箱，可以分為單電錶箱、多位電錶箱。其中，單電錶箱結構與接線如圖 5-42 所示，多位元電錶箱結構與接線如圖 5-43 所示。

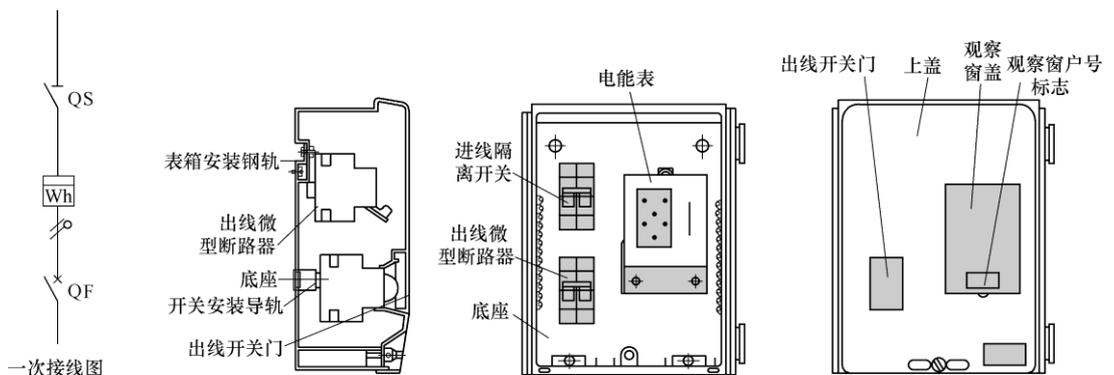
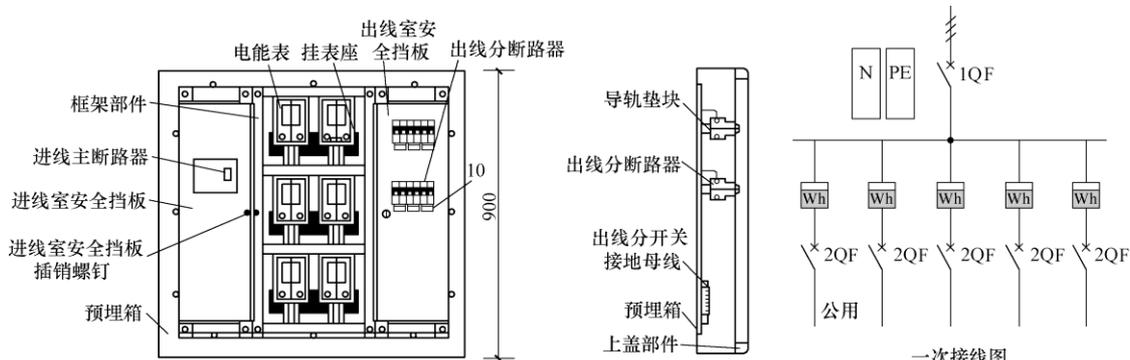
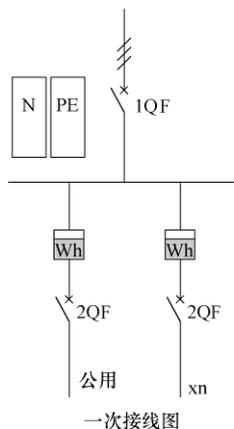


圖 5-42 單電錶箱結構與接線



多位電表箱

一次接線圖



一次接線圖

圖 5-43 多位電錶箱一次接線圖

5.10.3 配电箱

配电箱分为动力配电箱、照明配电箱。动力配电箱是配电箱的一种，是配电系统的末级设备，是按电气接线要求将开关设备、测量仪表、保护电器、辅助设备组装在封闭或半封闭金属柜中或屏幅上，构成配电装置。

1. 动力配电箱

动力配电箱的结构图例如图 5-44 所示。

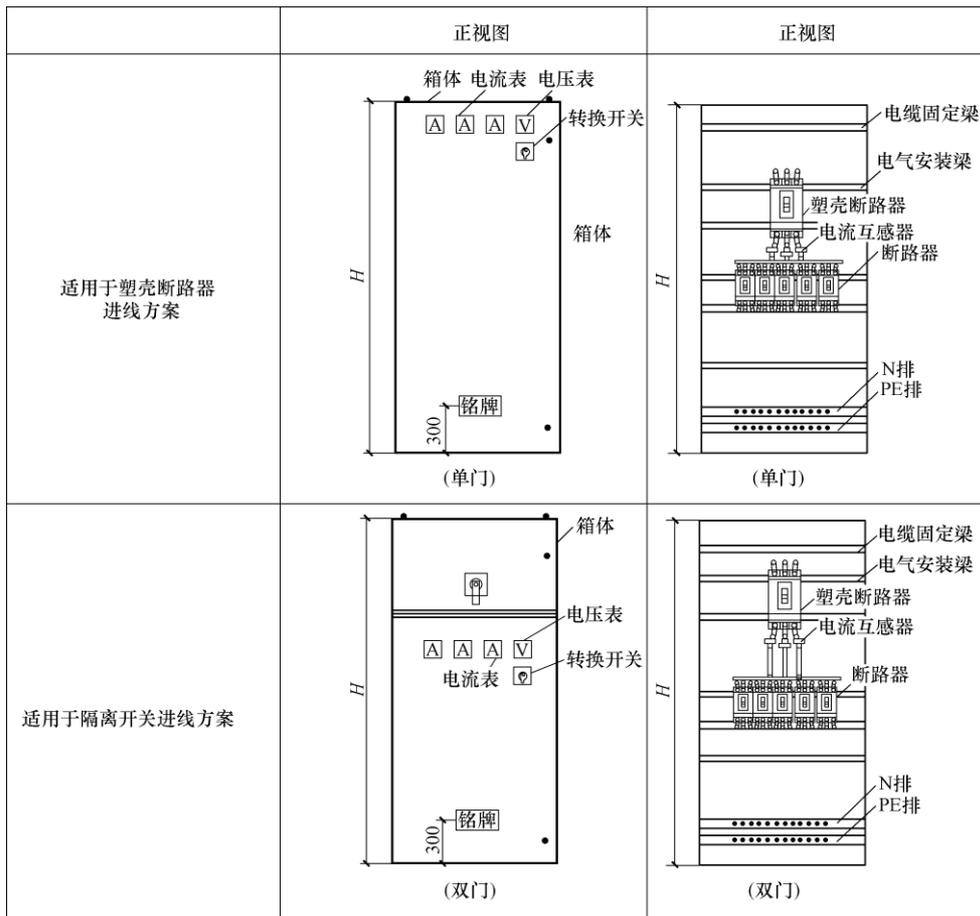


图 5-44 动力配电箱的结构图例

动力配电箱安装要求如下：

- 1) 触电危险性小的生产场所、办公室，可安装开启式的配电板。
- 2) 触电危险性大或作业环境较差的加工车间、锅炉房、木工房等场所，需要安装封闭式箱柜。
- 3) 配电箱需要选择不可燃材料制作。
- 4) 保护线连接需要可靠。
- 5) 柜（箱）以外不得有裸带电体外露。
- 6) 有导电性粉尘或产生易燃易爆气体的危险作业场所，必须安装密闭式或防爆型的电

氣設施。

7) 配電箱各電氣元件、儀錶、開關、線路應排列整齊，安裝牢固，操作方便。

8) 落地安裝的櫃（箱）底面，需要高出地面 50~100mm。操作手柄中心高度一般為 1.2~1.5m；櫃（箱）前方 0.8~1.2m 的範圍內無障礙物。

動力配電箱落地安裝的圖例如圖 5-45 所示。

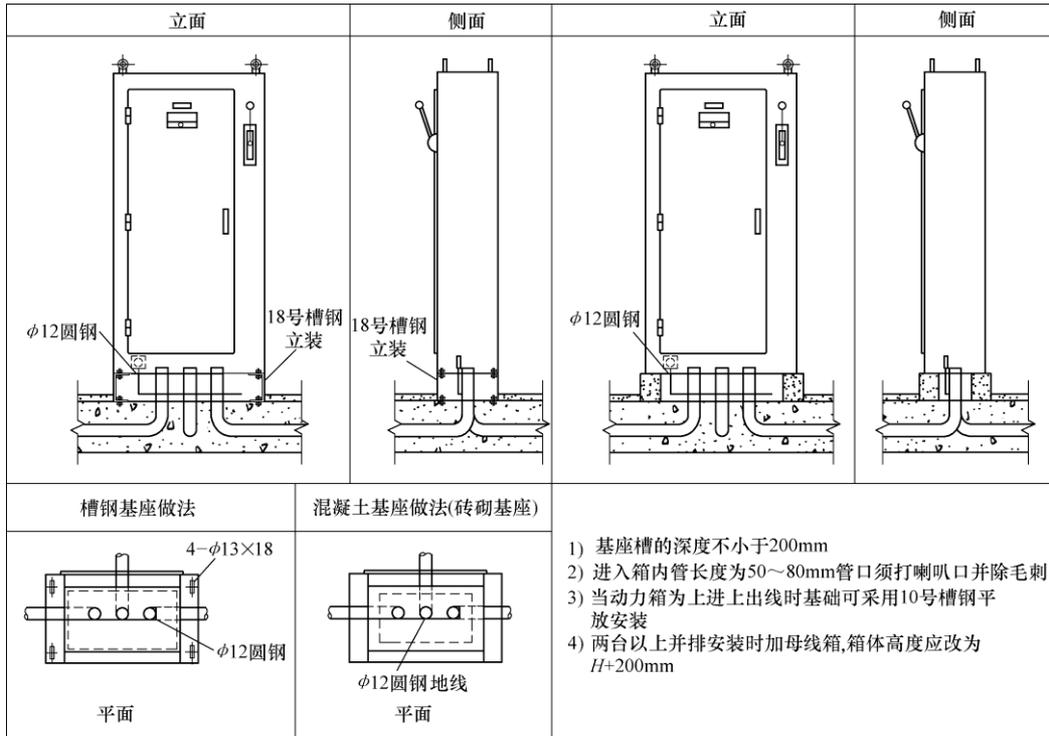


圖 5-45 動力配電箱落地安裝的圖例

配電箱電源母線分相顏色見表 5-63。

相序	色標	母線安裝位置		
		垂直安裝	水準安裝	引下線
L1	黃	上	後(內)	左
L2	綠	中	中	中
L3	紅	下	前(外)	右
N	淡藍	最下	最外	最右
PE	綠/黃			

2. 照明配電箱

照明配電箱設備是在低壓供電系統末端負責完成電能控制、保護、轉換、分配的一種設備。照明配電箱設備主要由電線、隔離開關、斷路器、箱體等組成。照明配電箱設備結構如圖 5-46 所示。應急照明箱接線如圖 5-47 所示。

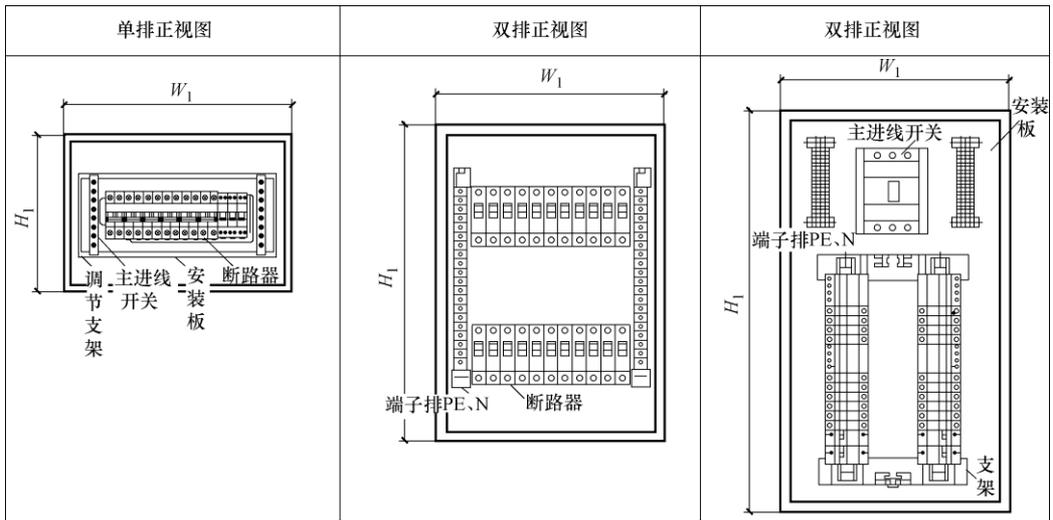


圖 5-46 照明配電箱設備結構

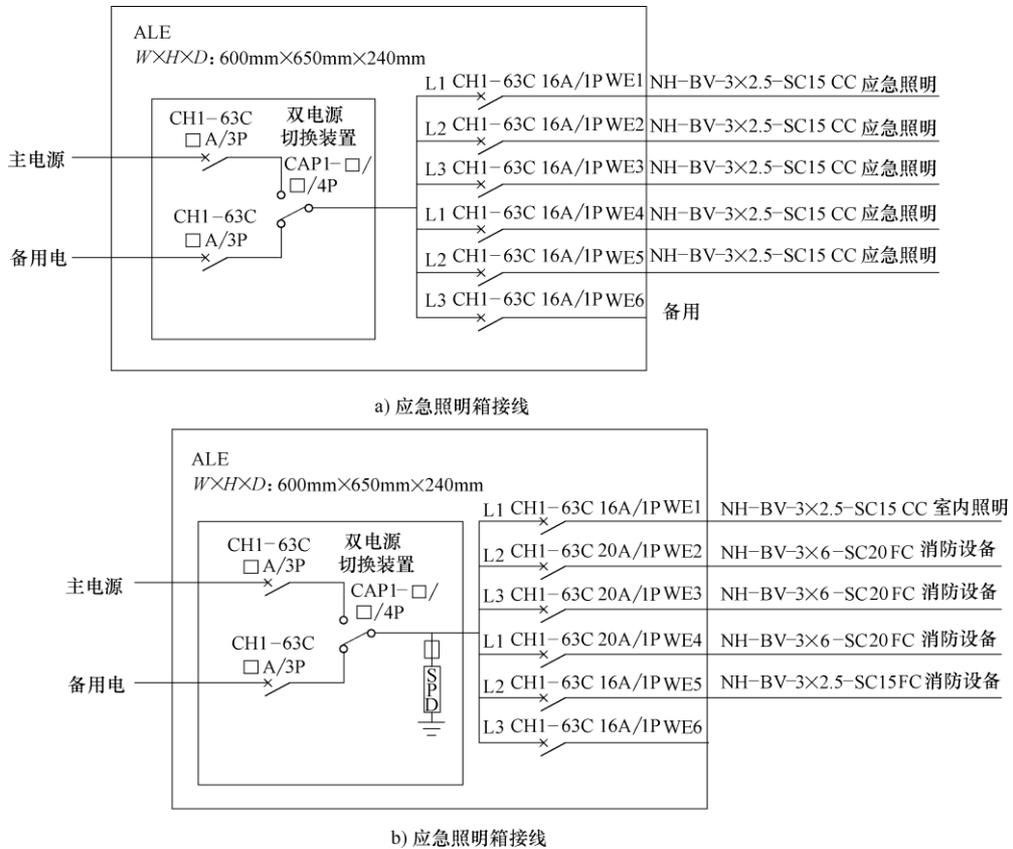


圖 5-47 應急照明箱接線

5.10.4 插座箱

插座箱主要是集成了多個插座，便於電氣的連接。插座箱的結構如圖 5-48 所示。

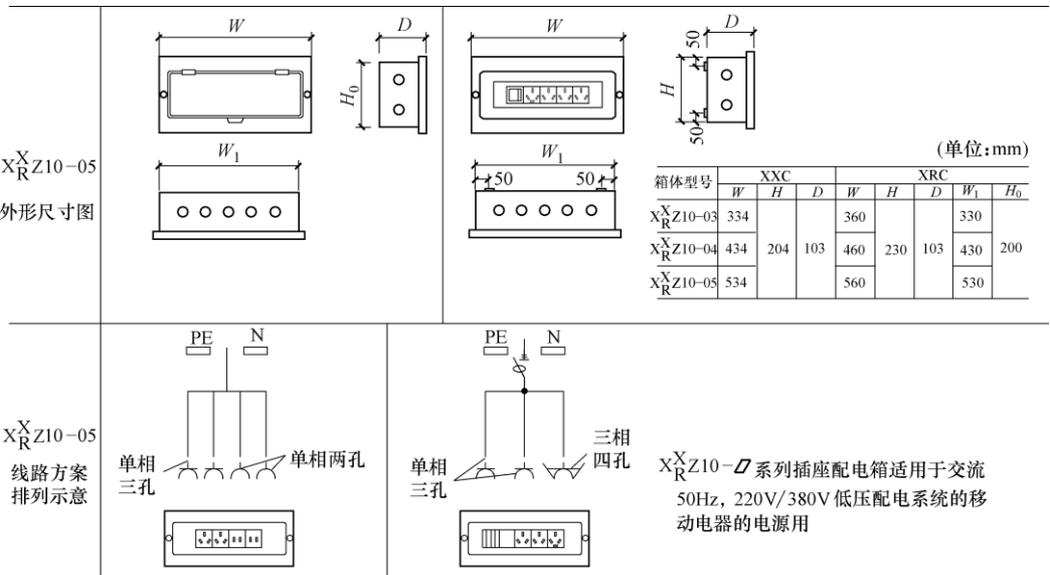


圖 5-48 插座箱的結構

5.10.5 電源分線箱

電源分線箱主要是對電源進行分線，不同的電源分線箱結構與接線有差異，電源分線箱圖例如圖 5-49 所示。

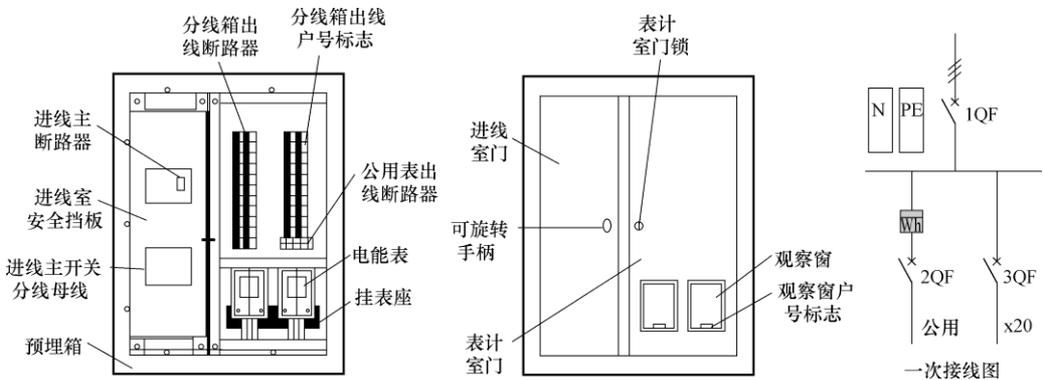


圖 5-49 電源分線箱圖例

5.11 燈具與照明

一些燈具與照明的圖解見表 5-64。

表 5-64 一些燈具與照明的圖解

名稱

圖解

名稱	兩線專用型	三線專用型	三線組合插入型	三線組合插入型
接線				

應急照明燈接線

住宅樓梯間照明定時節能開關接線		樓梯間照明雙控開關接線
每層均可控，消防自動点亮	每層均可控，無消防接線	每層僅能控制本層樓梯燈

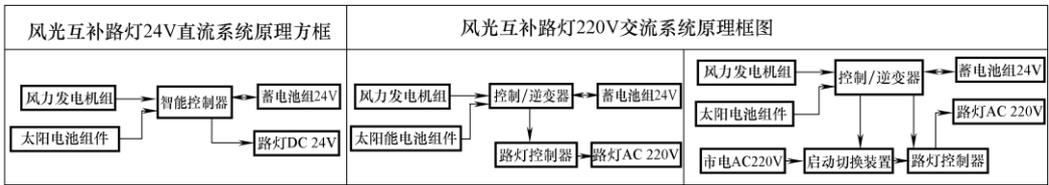
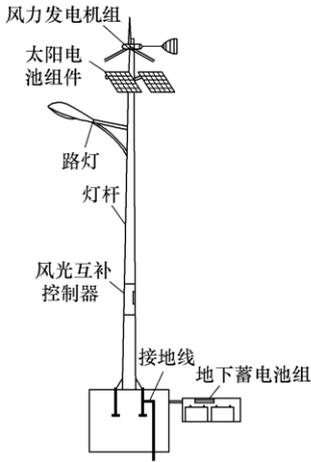
樓梯間照明接線

常見照明控制線

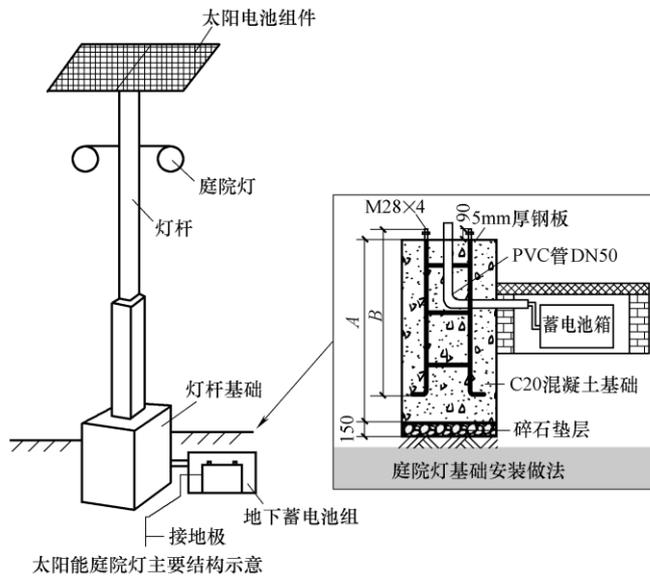
名稱

圖解

風光互補路燈安裝



太陽能庭院燈的安裝

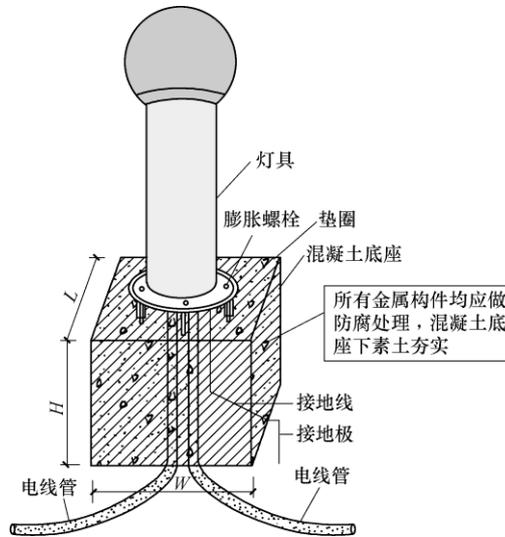


(續)

名稱

圖解

室外草坪燈的安裝



5.12 其他

5.12.1 低壓電器防護等級 (見表 5-65)

表 5-65 低壓電器防護等級

外殼防護等級由表徵字母 IP 和附加在後面的兩個表徵數字組成。第一個數字表示防止固體異物進入殼內或觸及殼內帶電或運動部分的程度；第二個數字表示防止液體進入殼內的程度。

低壓電器外殼防護等級

第一表徵數字及含義		第二表徵數字及含義										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8		
0	無防護	IP00										
1	防護大於 50mm 的固體異物	IP10	IP11	IP12								
2	防護大於 12mm 的固體異物	IP20	IP21	IP22	IP23							
3	防護大於 2.5mm 的固體異物	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34						
4	防護大於 1mm 的固體異物	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44						
5	防塵	IP50				IP54	IP55					
6	塵密	IP60					IP65	IP66	IP67	IP68		

注：如只需單獨標誌一種防護型的等級時，則被略去的數字位置以 X 補充，如 IP3X 或 IP5X。

5.12.2 雙電源轉換裝置類型 (見表 5-66)

表 5-66 雙電源轉換裝置類型

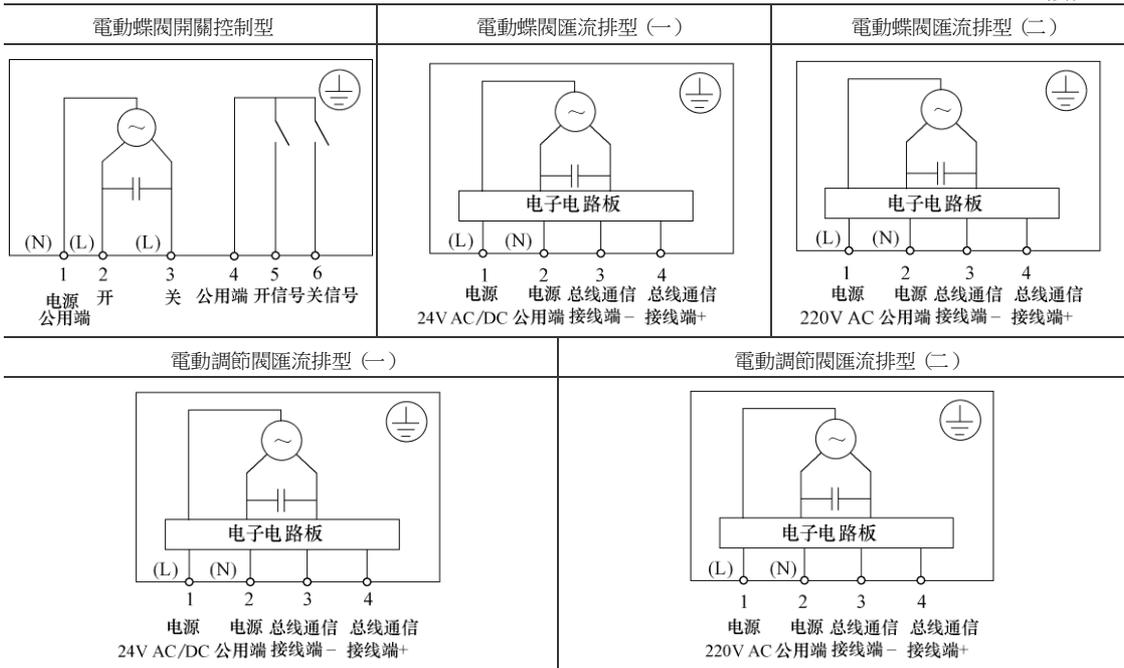
雙電源自動轉換裝置類型	PC 級 不帶超載保護	CB 級 帶短路超載保護
主接線方式		
主執行元件	負荷 (隔離) 開關	斷路器
主要組成元件	負荷 (隔離) 開關及聯鎖裝置、微處理控制器	斷路器及聯鎖裝置、微處理控制器
主要用途	適用於新建、擴建及改建工程中重要負荷的雙電源自動轉換 (例如消防用電設備、應急照明系統等)	
共有功能	雙電源自動轉換開關集開關、邏輯控制於一體,具有對常用電源和備用電源的三相電壓、頻率進行檢測、判斷處理,並將處理結果通過延時後驅動電動操作機構進行電源轉換。兩路電源開關之間設有電氣及機械互鎖,具有啟動、緊急情況下手動等功能	

5.12.3 常見電動水閥執行器接線 (見表 5-67)

表 5-67 常見電動水閥執行器接線

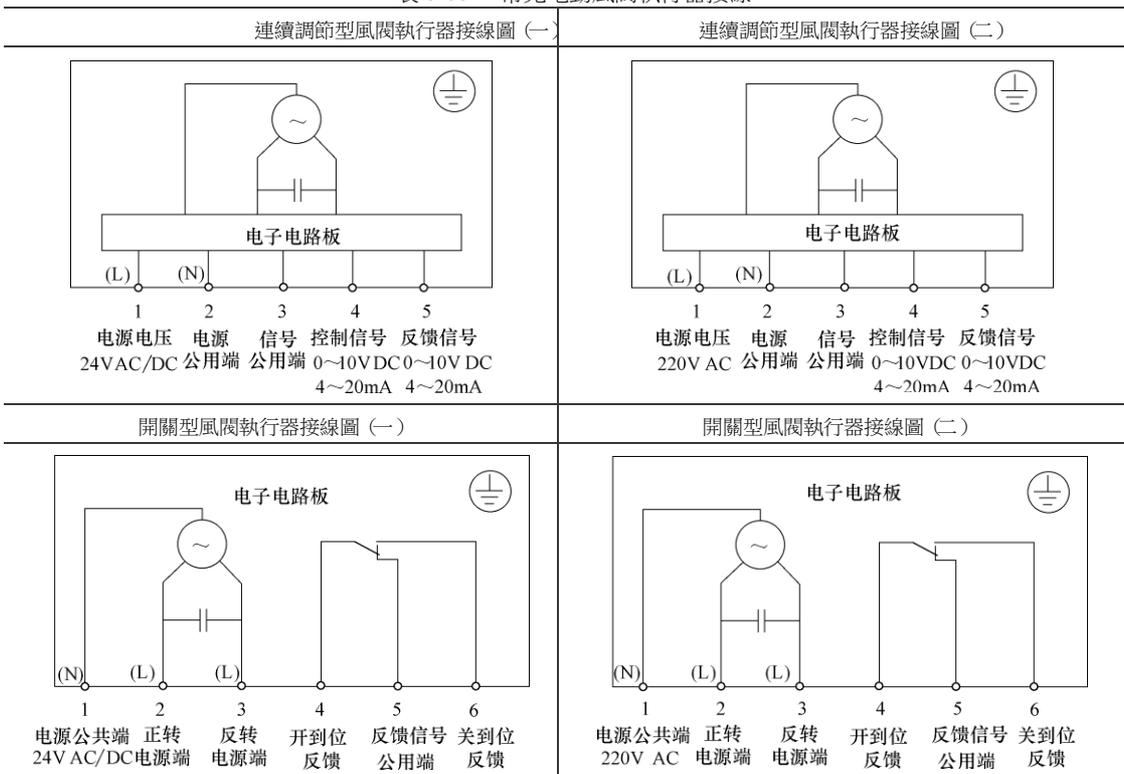
電磁閥	電動調節閥比例調節型 (一)	電動調節閥比例調節型 (二)
	<p>電源 電源 信號 控制信號 反饋信號 24V AC/DC 公用端 公用端 0~10VDC 0~10VDC 0~20mA 0~20mA</p>	<p>電源 電源 信號 控制信號 反饋信號 220V AC 公用端 公用端 0~10VDC 0~10VDC 0~20mA 0~20mA</p>
電動調節閥增量控制型, 有 2kΩ 回饋信號	電動蝶閥調節控制型 (一)	電動蝶閥調節控制型 (二)
<p>電源 開 關 公用端</p>	<p>電源 電源 信號 控制信號 反饋信號 24V AC 公用端 公用端 0~10VDC 0~10VDC 4~20mA 4~20mA</p>	<p>電源 電源 信號 控制信號 反饋信號 220V AC 公用端 公用端 0~10VDC 0~10VDC 4~20mA 4~20mA</p>

(續)



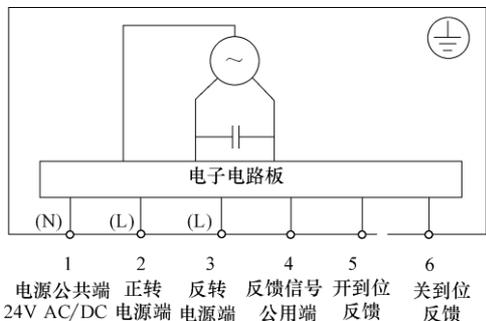
5.12.4 常見電動風閥執行器接線 (見表 5-68)

表 5-68 常見電動風閥執行器接線

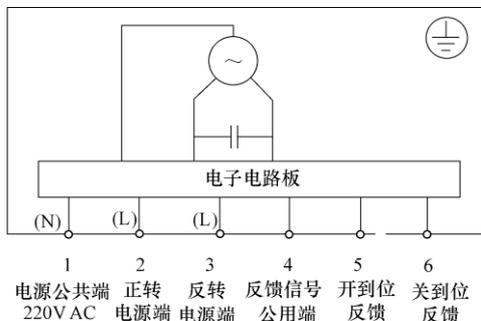


(續)

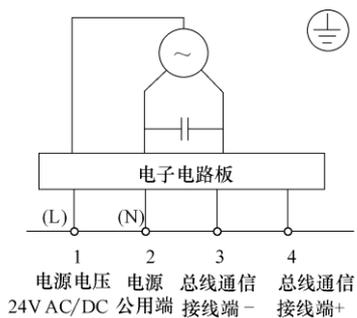
三位浮點型風閥執行器接線圖(一)



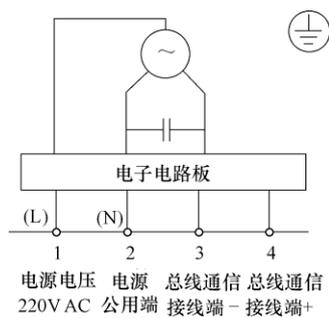
三位浮點型風閥執行器接線圖(二)



智慧匯流排型風閥執行器接線圖(一)



智慧匯流排型風閥執行器接線圖(二)



第 6 章



弱电智能一点通

6.1 家居弱电智能

6.1.1 家装弱电与智能化的概述

1. 要求

家装弱电与智能化的一些要求如下：

- 1) 选择家用弱电综合布线箱时，需要考虑以后的升级。
- 2) 家装弱电施工规范主要步骤：定位（确定线路终端点位元、弱电箱位置） → 确定走线
并开槽 → 布管穿线封槽。
- 3) 装修前，用相应专业仪表测试其他线缆的通断。
- 4) 安装资讯插座前，需要确认所有装修工作完成以及核对资讯口编号是否正确。
- 5) 装修前，用万用表测试有线电视线、音视频线、音响线的通断。
- 6) 装修前，用網路测试仪测试网线、电话线的通断。
- 7) 弱电开槽的原则：路线最短原则，不破坏原有强电原则，不破坏防水原则等。
- 8) 测量出从配线箱到各点位端的长度，以便确定各点位用线长度。
- 9) 弱电开槽深度：如果选择 16mm 的 PVC 管，则开槽深度为 20mm。如果选择 20mm 的 PVC 管，则开槽深度为 25mm。
- 10) 弱电槽外观要求：横平竖直、大小均匀。
- 11) 资讯插座安装在墙体上时，一般距离地面 30cm。
- 12) 如果弱电的墙插的出线位置可以遮挡，则布线时可以多预留一些长度，直接接入设备。这样可以减少信号的损耗。
- 13) 所有资讯插座根据标准要求，可以进行卡接。
- 14) 目前 HDMI 已经成为主流数字高清端子，但是在铺设入墙的视像线缆时，还是需要考虑日后的升级需要。
- 15) 穿线管需要选择内径较大的 PVC 管，弯头部分采用弯管而不是 90°直弯，同时内部提前穿入一根铁丝或钢丝绳，以便换线需要。
- 16) 一般有线电视分频器都没有放大功能。
- 17) 卫星电视的预埋线最好事先询问有关卫星电视公司，以免布线错误。

- 18) 控制箱電視模組：由電視分配器組成，可以分別轉接幾台電視。
- 19) 控制箱 AV 音視頻模組：該模組可將幾路 DVD、電視機上盒、衛星電視解碼器的圖像與聲音分配到每一個有電視的房間以達到共用。每個終端可以自由控制輸入信號。
- 20) 控制箱電話模組：電話進線，可以連接幾個不同的接點。
- 21) 控制箱紅外遙控：該功能可以在家裡的幾個不同的房間實現對客廳的 DVD、機頂盒、衛星電視的遙控。
- 22) 控制箱家用局域網：可以實現多台電腦上網，以及適配網路電視。
- 23) 弱電佈線常見的器材：一分多的 AV 信號分配模組、電話多路分配器、網路交換機、有線電視多路分配器、衛星信號二路分配器、衛星信號放大器、背景音樂切換面板及控制器、紅牙接收、發射面板、紅牙主機等。
- 24) 衛星接收天線解決方法：在陽臺預置衛星天線介面，再通過衛星信號分配器將信號分配到各個房間。如果需要收看衛星電視，則需要在房間設置衛星電視接收器。或者把衛星信號混入房內的有線電視信號裡，然後做有線佈線，即通過有線收看衛星電視。
- 25) 內置式佈線箱位置的確定：根據具體型號確定管線的進入。
- 26) 外置式佈線箱位置的確定：根據具體型號尺寸標注固定孔位置。
- 27) 確定好標籤，以及兩端分別貼上。
- 28) 管內線的橫截面積不得超過管的橫截面積的 80%。
- 29) 前左環繞音箱、前右環繞音箱、中置音箱、超重低音音箱都可以擺放在同一面牆壁前面，則可以不用埋線。要埋線的，一般有後環繞音箱。
- 30) 標準 5.1 聲道，需要使用一對前左前右環繞、一隻中置、一隻超重低音、一對後左後右環繞，共 6 只音箱。因此，採用標準 5.1 聲道時，需要多設一組後環繞的喇叭線，以備升級。
- 31) 超重低音不是擺在聆聽者前面牆的，一般需要埋線。
- 32) 衛星電視信號線最好直接接到接收器上，不要用接線面板，以防信號衰減。
- 33) 有些射頻調製器品質不好，會對其他頻道的有線電視產生干擾。
- 34) 數位電視機上盒共用：共用電視機上盒需要採用 AV 佈線，需要配合能夠紅外控制。
- 35) 二分配器是無源器材，單向傳輸，不會干擾到鄰居。
- 36) 弱電暗盒高度一般與原強電插座一致，背景音樂調音開關的高度需要與原強電開關的高度一致。如果多個暗盒在一起，則暗盒間的距離至少為 10mm。
- 37) 內嵌式佈線箱位置的確定：在所採用弱電佈線箱尺寸上寬、高各增加 10mm，在深度方向上減少 10mm。
- 38) 埋線的引出部分，要預留足夠的長度。
- 39) 沒有用得上的揚聲器線的外露部分，可用安裝白板盒的方式，將線收藏。
- 40) 音訊線纜的鋪設主要為環繞聲道音箱準備。線纜選擇正規品牌入門級線纜也可以。41) 功放一般放在客廳（或者臥室）裡，音訊線需要連接到衛生間、廚房的吸頂音箱上。
- 42) 家裝音箱可以選擇 35~2kHz、50W 汽車音箱替代普通音箱。但是，需要注意汽車音箱的安裝方式與吸頂音箱安裝方式是不同的。

43) 如果對音響要求不高，則音響佈線不複雜，只要確定好電視機與音響的擺位元，然後將環繞音箱的線預先埋在牆裡，兩頭用接線柱接出即可，一路聲道只需用兩個柱，兩個環繞音箱四個即可。主音箱、中置音箱、超重低音一般都是放在正面，不需要埋線。

44) 音箱線一般選擇透明的多股銅芯線，高級發燒線選擇無氧銅的線，一般芯越多越好。

45) 家裝音箱可以都用有源音箱。因此，音訊線需要佈線，以及需要設置帶開關的電源插座。

46) 除了考慮 PC、平板電腦、手機使用網路外，也需要考慮一些家用電器也支援網路功能。例如多數平板電視、AV 功放等具備網路介面。因此，佈置網線時需要考慮給 PC 預留埠，也要考慮為電視機、功放、高清播放機、PS3/XBOX 等設備預留網路埠。

47) 鋪裝音訊線纜時需要注意線纜的方向，以及儘量保證每一根線纜的長度相等。

48) 一般 AV 佈線的分量線可以用三根普通視頻線加上音訊線，一般在 8~10m 內信號傳輸的衰減可以不計。

49) 使用家庭影院時不敢開太大聲音，以免影響周圍鄰居。因此，需要進行隔音處理。

50) AV 線中的視頻線的要求比音響線要高一些。

51) S 端子線材隨距離衰減較為大，因此，長距離傳輸不推薦使用 S 端子線材。

52) 音響線與 AV 線線的結構是不同的，AV 線有遮罩結構，音響線沒有遮罩結構。

2. 家居資訊點的設置

家居資訊點的設置見表 6-1。

表 6-1 家居資訊點的設置

功能間	資訊點的設置
書房	有線電視一個、AV 輸出接口一個、電話一門、寬頻兩門、VGA 口兩個等
衛生間	電話一門、背景音樂一個等
陽臺	寬頻一個、背景音樂一個等
主人房	有線電視一個、液晶電視一個、電話一門、寬頻一門、AV 輸出接口一個、VGA 口一個、紅牙接收一個等
主衛	電話一門、背景音樂一個等
餐廳	寬頻一個、背景音樂一個等
廚房	電話一門、背景音樂一個等
兒童房	有線電視一個、AV 輸出接口一個、電話一門、寬頻一門、紅牙接收一個等
客廳	液晶電視一個、有線電視一門、衛星電視一門、電話一門、寬頻一門、衛星電視寬頻一門、AV 輸入接口一組、環繞音響一對、紅牙發射一個、VGA 口一個等

6.1.2 家庭控制器

1. 家庭控制器的組成

家庭控制器的組成圖例如圖 6-1 所示。

2. 家庭控制器與室內設備的連接方式

家庭控制器與室內設備的連接方式圖例如圖 6-2 所示。

3. 家庭智慧控制器與室內設備的連接方式 家庭智慧控制器與室內設備的連接方式圖例如圖 6-3 所示。

4. 家庭控制器的安裝

家庭控制器的安裝圖例如圖 6-4 所示。

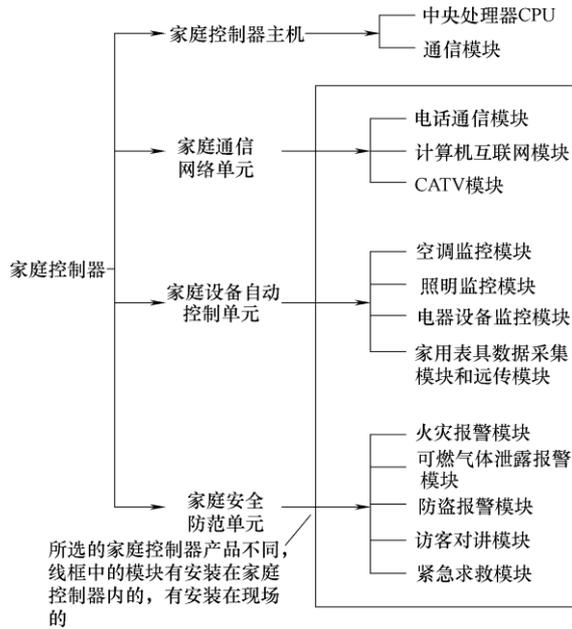


圖 6-1 家庭控制器的組成圖例

5. 保護管進家庭控制器的安裝

保護管進家庭控制器的安裝圖例如圖 6-5 所示。

6. 1. 3 弱配電箱

弱配電箱就是較弱電壓線路的集中箱，一般家居裝修中的網線、電話線、USB 線、電視的 VGA、天線等都可以放置其中。

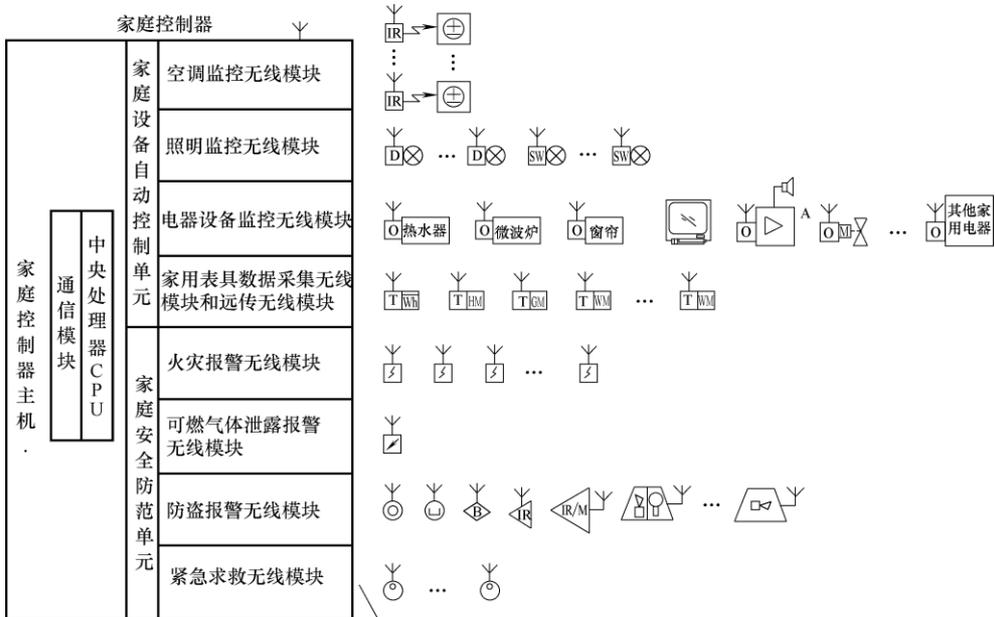


圖 6-2 家庭控制器與室內設備的連接方式

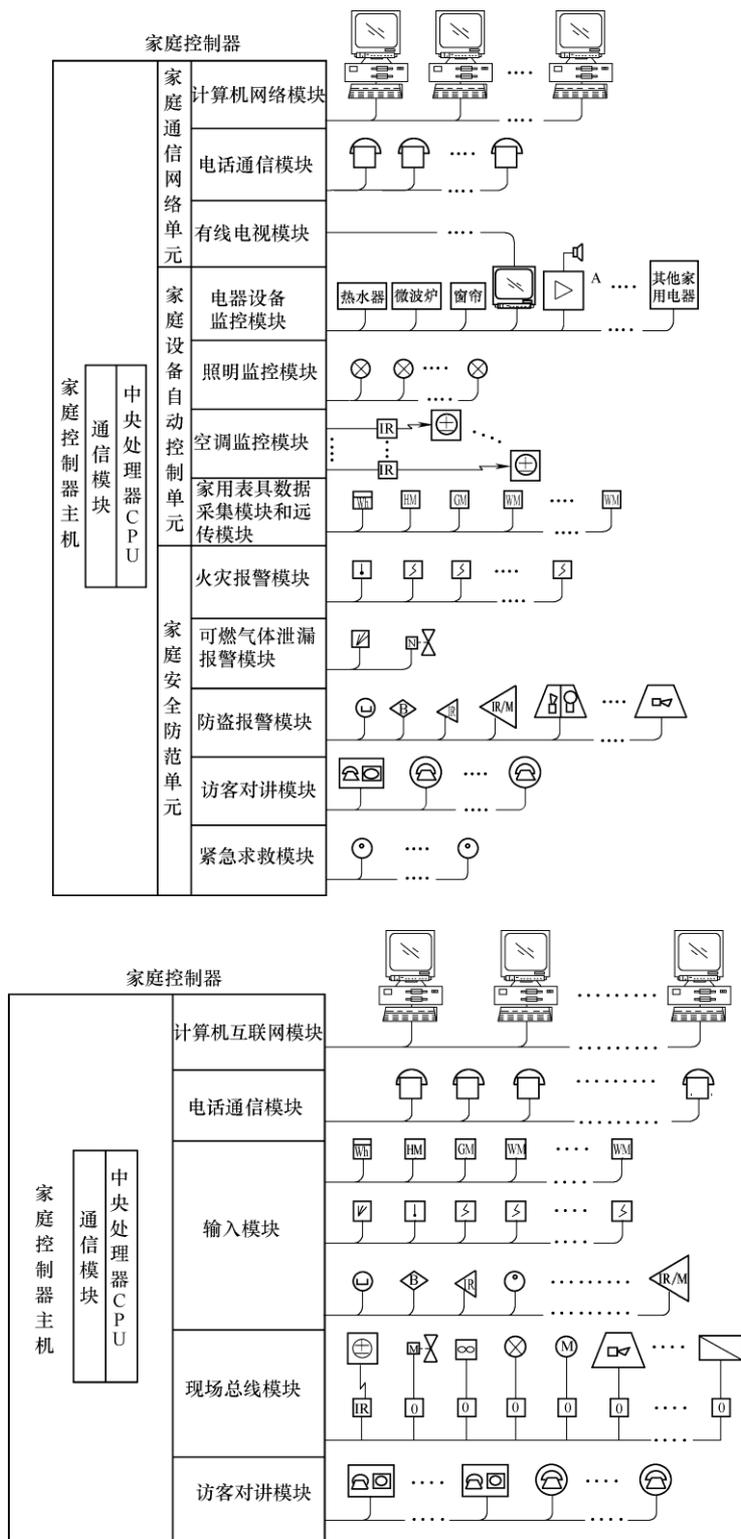


图 6-2 家庭控制器与室内设备的连接方式 (续)

如果沒有設置弱配電箱，則佈局的弱電線會非常亂，顯得不和諧，以及影響清理。瞭解弱配電箱的佈置，有利於從弱電源頭進行弱電改造與後續佈線布管工作的順利進行。目前新建的房子，房屋開發商一般把弱配電箱引入到了室內，圖例如圖 6-6 所示。

6.1.4 電話

以前家居電話的設計，一般是在每個房子裡預留 1 個電話介面即可。隨著行動電話的廣泛使用，家庭使用的座機越來越少，基本上用行動電話代替了有線電話。因此，家居電話線，可以不佈局，但是需要考慮好行動電話的充電插座與放置地方。

另外，目前新建的房子，房屋開發商一般把電話線引入到了室內，圖例如圖 6-7 所示。如果不重新佈局有線電話網，也需要保留該引入的電話盒。因為，可以利用有線電話進行網絡線佈局。當然，有的新建的房子，房屋開發商已經把網路線引入到了室內。

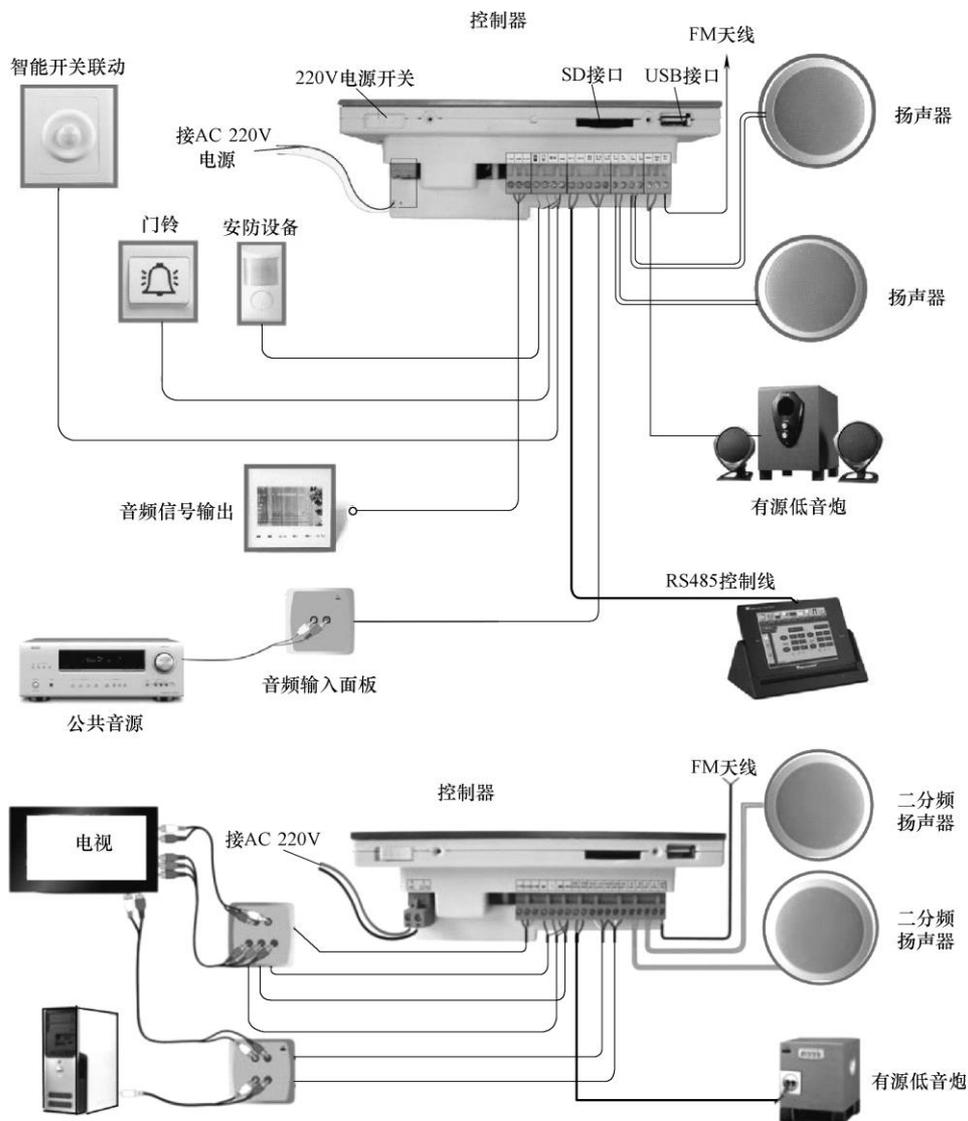


圖 6-3 家庭智慧控制器與室內設備的連接方式圖例

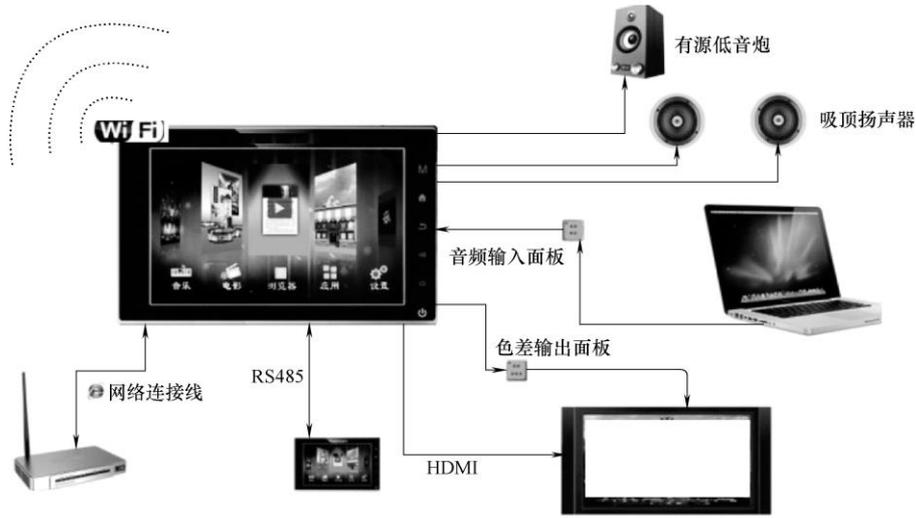
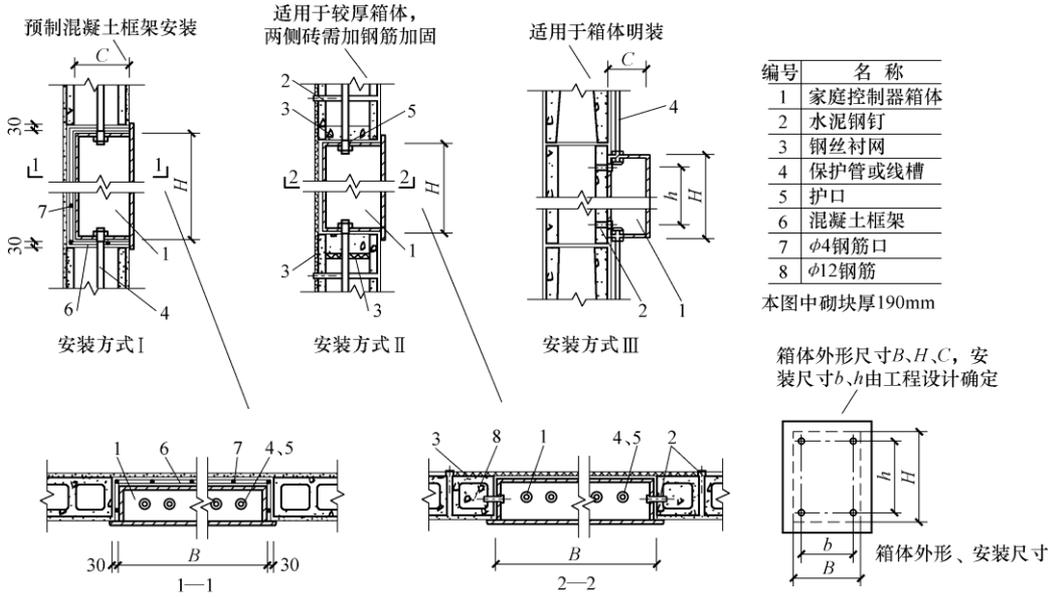
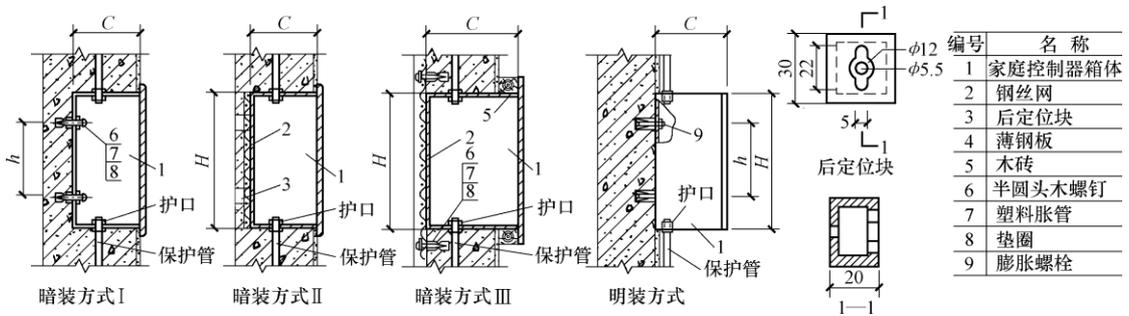


图 6-3 家庭智慧控制器與室內設備的连接方式圖例 (續)



a) 家庭控制器在空心砌块墙上的安装



b) 家庭控制器在钢筋混凝土墙上的安装

图 6-4 家庭控制器的安装图例

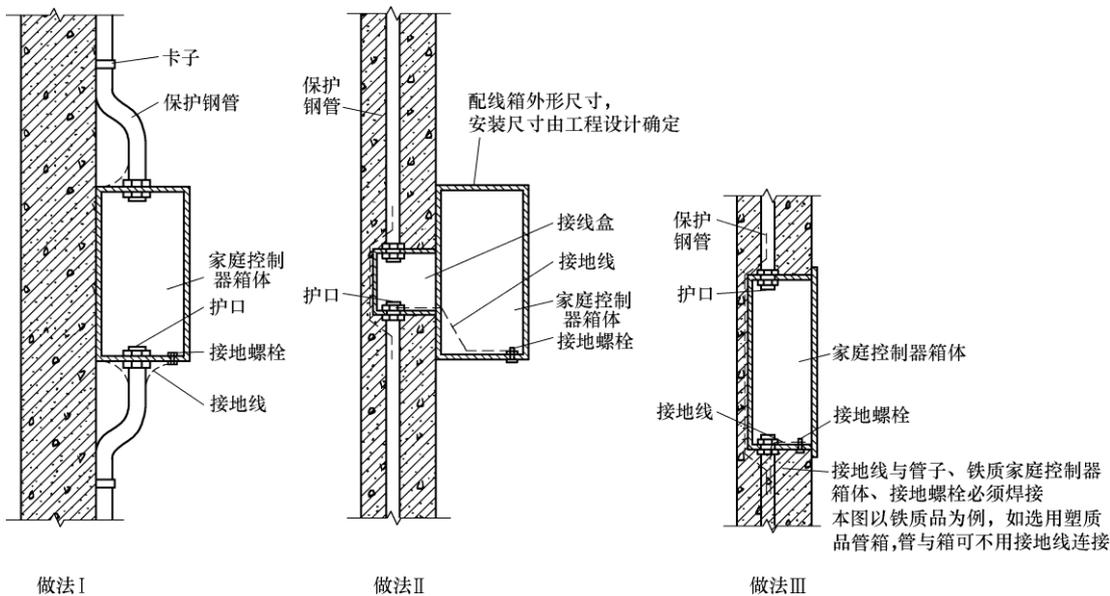


圖 6-5 保護管進家庭控制器的安裝圖例

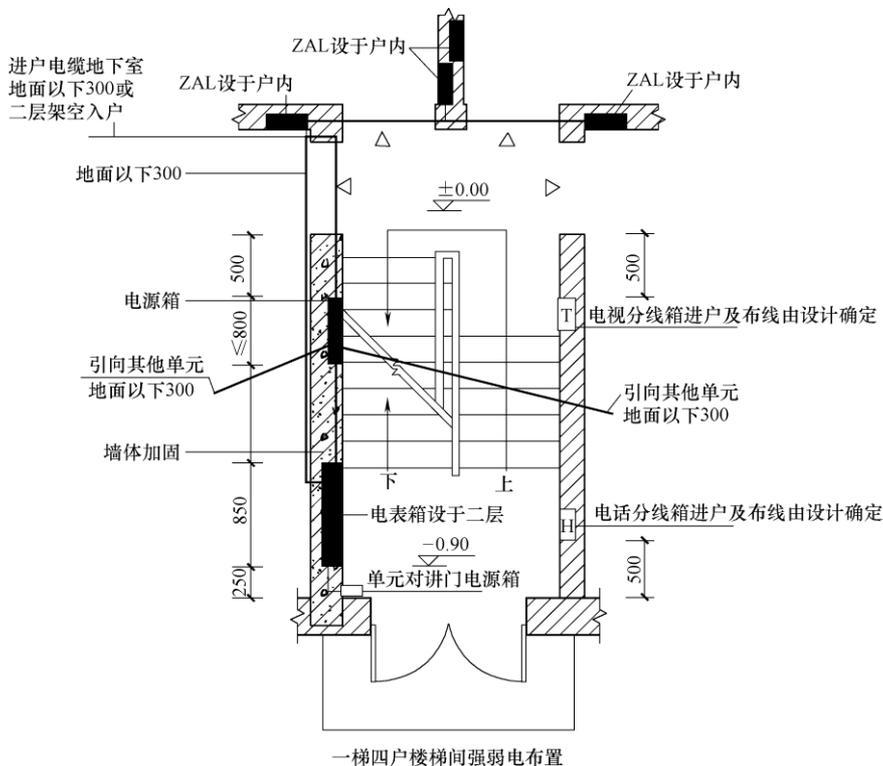
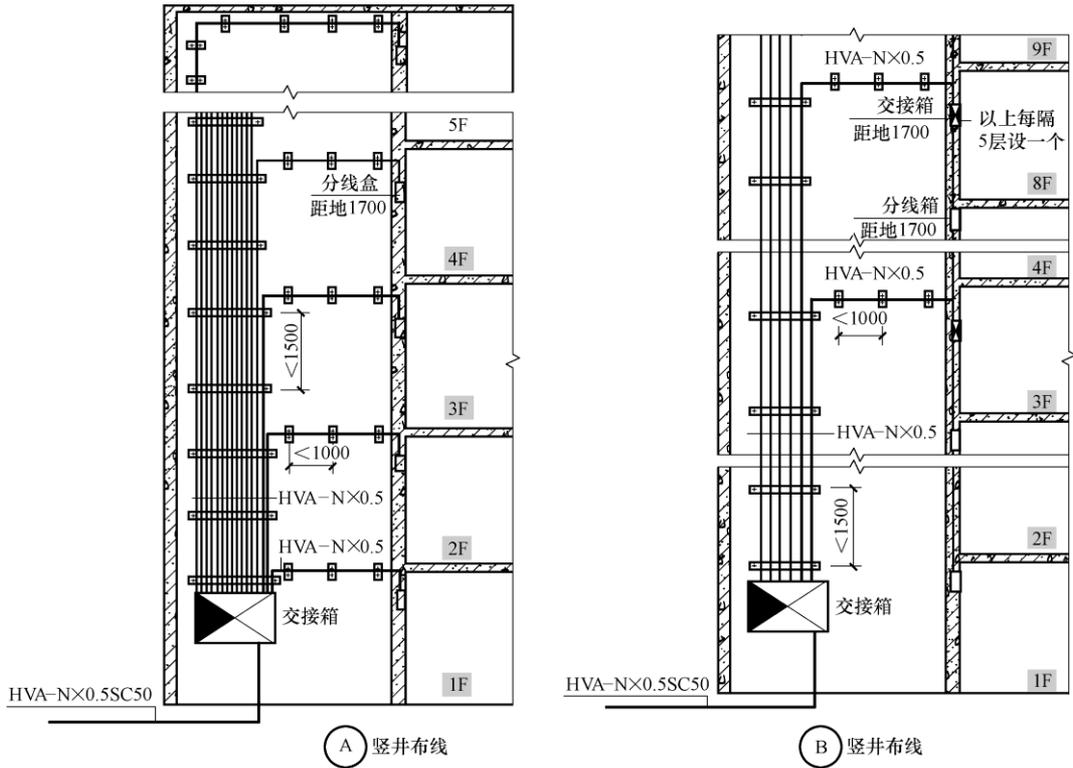
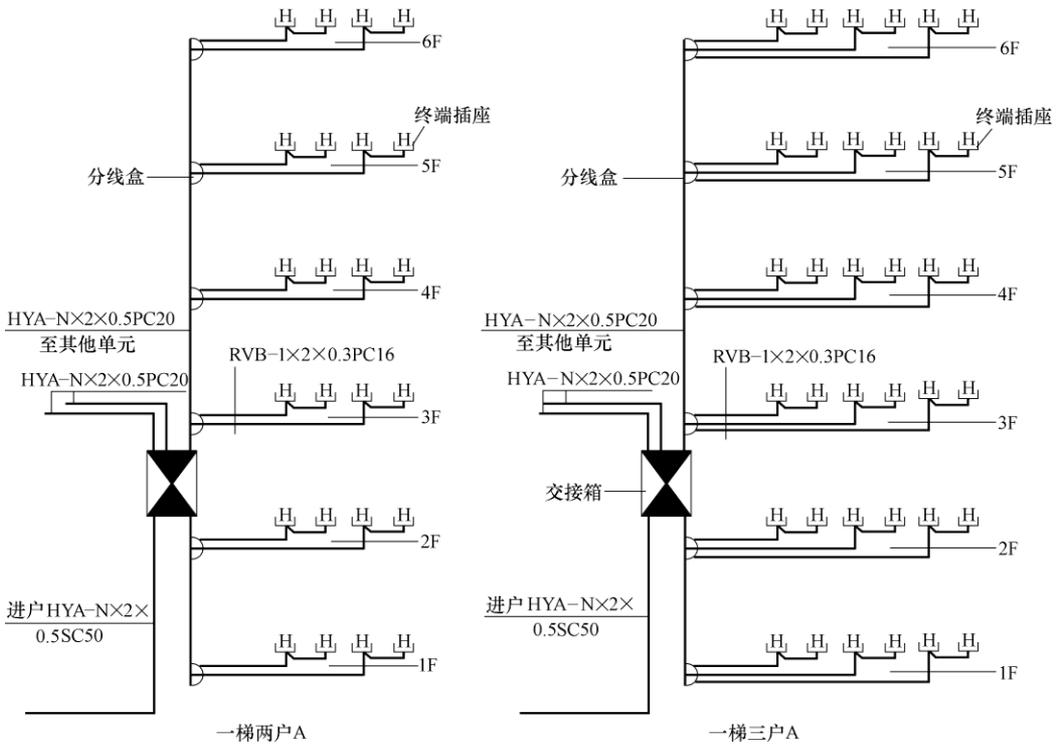


圖 6-6 新建的房子一般把弱配電箱引入到了室內

- 注：1. 本平面適合於一梯四戶帶地下室單元 18 只裝以下的電錶箱的安裝。
 2. 電話、電視箱盒及管線的敷設由設計確定。
 3. 強電進戶可分為地下電纜敷設或架空進戶，具體由設計確定。



高层住宅竖井电话电缆布线



多层住宅电话系统图

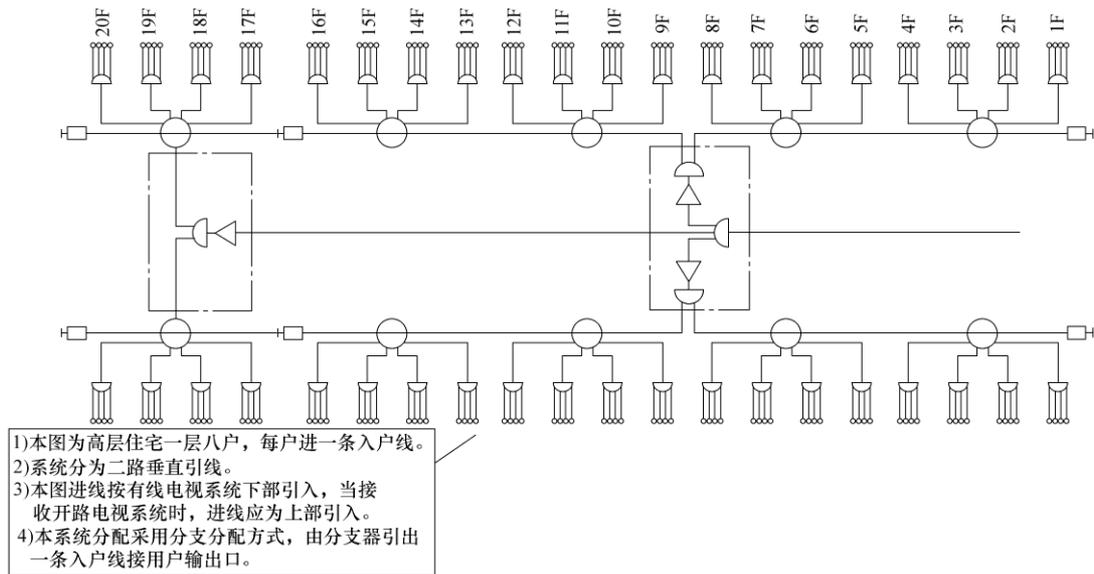
图 6-7 房屋开发商一般把电话线引入到了室内

6.1.5 电视

1. 有线电视分配模式

不同的建筑，其有线电视分配模式不同，对于公装水电工，需要认真了解公装有有线电视的具体分配模式，对于家居水电工，则需要了解家居有线电视的引入点与引入的有线电视线路、信号的特点与要求。

一些有线电视分配模式图例如图 6-8 所示。

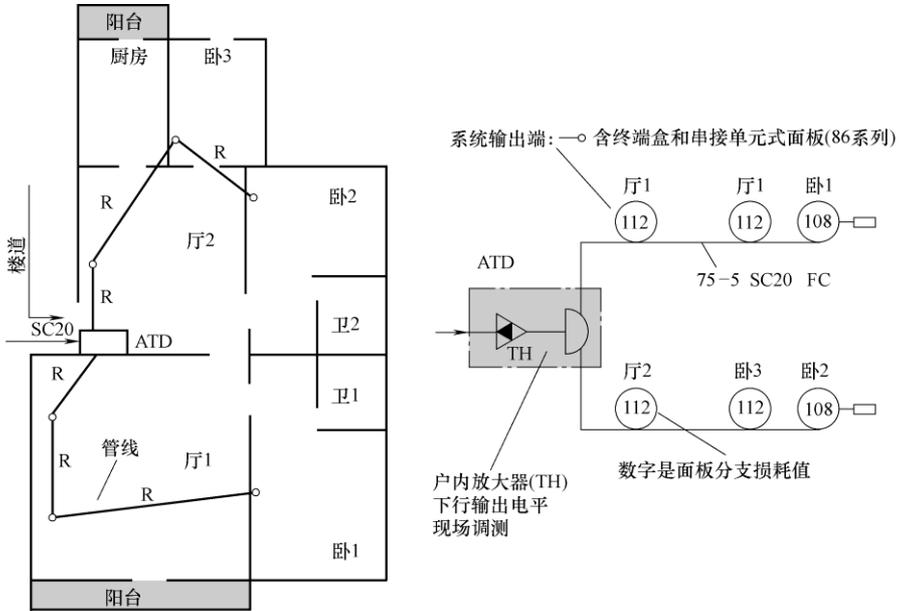


<p>线框内设备装于公共场所，框外设备装于户内</p>					
<p>一梯两户每户一条入户线接两个输出口</p>	<p>一梯三户每户一条入户线接两个输出口</p>	<p>一梯四户每户一条入户线接两个输出口</p>	<p>一梯六户每户一条入户线接两个输出口</p>	<p>一梯八户每户一条入户线接两个输出口</p>	<p>一梯十户每户一条入户线接两个输出口</p>

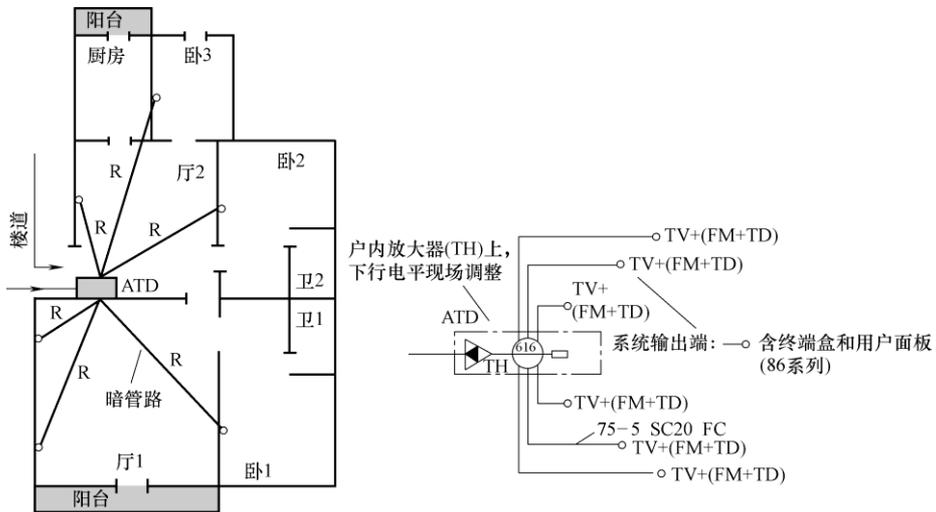
图 6-8 一些有线电视分配模式图例

2. 家居電視網路的佈局

家居電視網路的佈局可以分為樹枝形佈局、星形佈局，具體的特點如圖 6-9 所示。



a) 家居電視網路樹枝形佈局



b) 家居電視網路星形佈局

圖 6-9 家居電視網路的佈局

3. 有线电视使用者终端盒的接线方法 (见图 6-10)

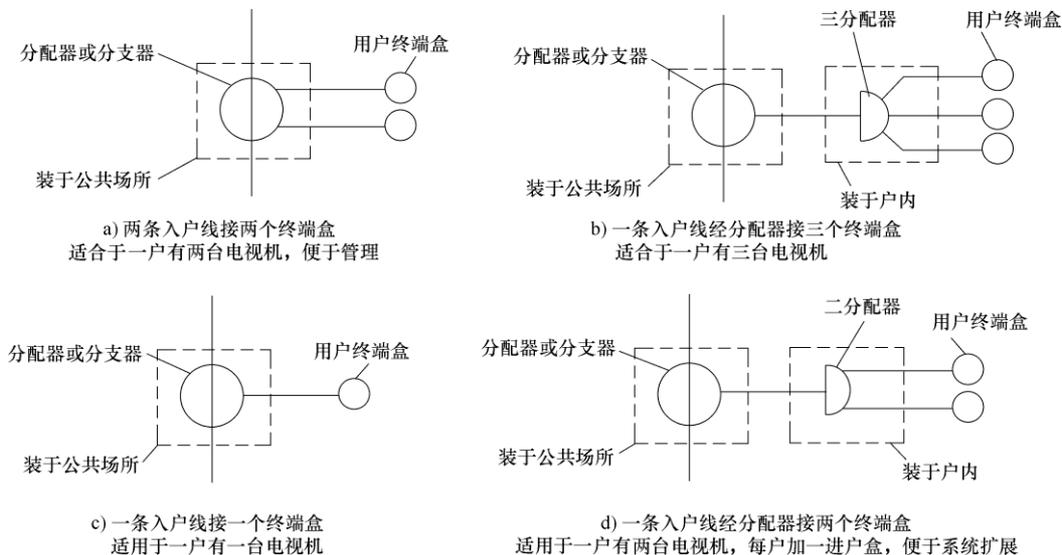


图 6-10 有线电视使用者终端盒的接线方法图例

4. 家居有线电视串接单元结构 (见图 6-11)

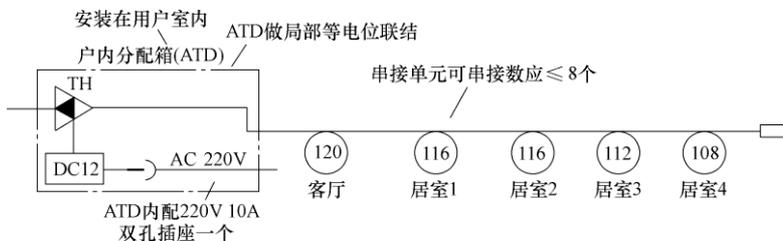


图 6-11 家居有线电视串接单元结构

5. 家居有线电视分支器的结构 (见图 6-12)

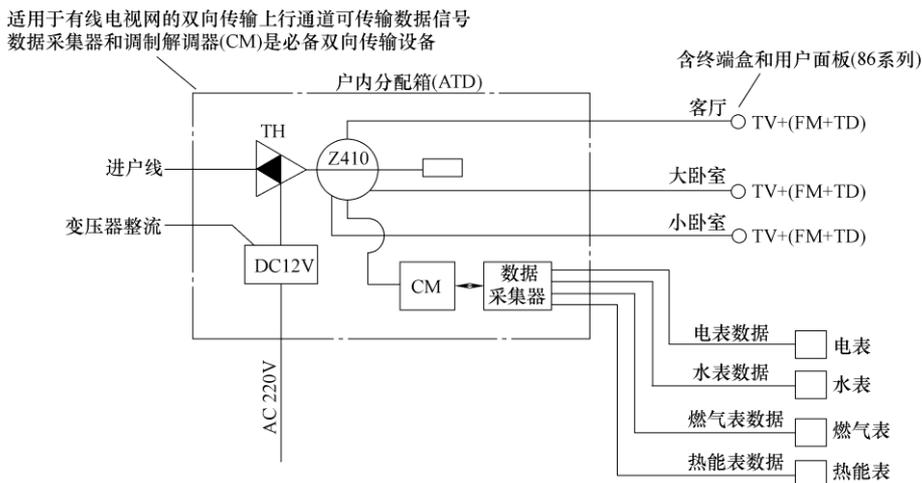


图 6-12 家居有线电视分支器的结构

6. 家居有線電視的布管布槽

家居有線電視的暗裝，一般是布暗管，暗穿電視線。家居有線電視的明裝，一般是布明線槽，槽裡穿電視線。

家居有線電視的安裝有關方法與注意點如下：

- 1) 家居有線電視的安裝時，需要選擇具有入網許可證的正規廠家生產的合格產品。
- 2) 家居有線電視線纜要求外皮光滑，手感飽滿、柔韌。
- 3) 家庭有線電視進戶接入點位置，一般在門廳處設置一綜合配線箱，該接入箱尺寸規格建議不小於 $4\text{cm}\times 30\text{cm}\times 15\text{cm}$ （長 \times 寬 \times 高），以便能容納有線電視分配器、小信號放大器、纜線數據機、交換機或路由器等設備。
- 4) 有線電視資訊插座，一般採用專業的雙隔離終端盒，以及注意終端盒內電纜不能過分彎曲。
- 5) 有線電視電纜兩端，需要標明標識，一一對應，以便安裝、檢修。
- 6) 有線電視電纜佈線完畢後，需要做線路測試，以保證其連通性。
- 7) 家庭有線電視綜合配線箱內必須預留電源插座，以及具備一定的通風散熱條件。
- 8) 有線電視入戶線進入配線箱後，通過分配器輸出多路電視信號。
- 9) 有線電視同軸電纜與寬頻五類線，可以同管敷設，但是管線內不得有任何接頭。
- 10) 配線箱、終端盒內的各種電纜，需要留有一定的餘量，以備調整或重新連接。
- 11) 城市居民住房規格不一，電視信號的電平存在差異。一般普通平房的系統使用者電平相對高一些。樓房的高層用戶電平較低，則可適當提高一些。
- 12) 電視要求的輸入電平與電視機的靈敏度、干擾情況等有關。用戶設計電平，一般在 $68\text{dB}\pm 5\text{dB}$ 範圍內。
- 13) 有線電視進戶線，一般由用戶會客室進入。
- 14) 一個用戶盒要接兩台以上電視機，則需要考慮阻抗匹配，兩台電視機間要有一定的隔離度。
- 15) 如果進行暗線佈設時，沒有使用套管保護，饋線抹在牆內，則會使饋線與牆壁的分佈電容變大，使電視信號損失過多，圖像清晰度降低。
- 16) 有線電視信號是沿著饋線直線傳播的，饋線佈設時對角度要求不能折成 90° ，否則有線電視信號會造成合波反射，不能收看。
- 17) 需要確保使用者盒終端的品質。
- 18) 在需要放置電視機的地方，需要保證有線電視同軸電纜的到達，並配置有線電視插座。
- 19) 室內佈線，可以採用星形集中分配方式，配線箱到客廳、主臥、次臥、書房等各資訊點，需要分別單獨布放有線電視同軸電纜。
- 20) 佈線時，需要注意線纜的完好性，不能夠採用人工對接方式延長線路。
- 21) 室內線纜暗裝，需要穿套 PVC 管保護，並且 PVC 管內徑應不小於電纜直徑的 1.5 倍。
- 22) 佈線時，有線電視電纜切不可與電源線同管敷設，並且需要保持 20cm 以上間距，以免產生電源干擾。
- 23) 明裝家居有線電視時，同一設置，有不同的線槽佈局，但是需要注意線槽佈局的

美觀、性能，圖例如圖 6-13 所示。

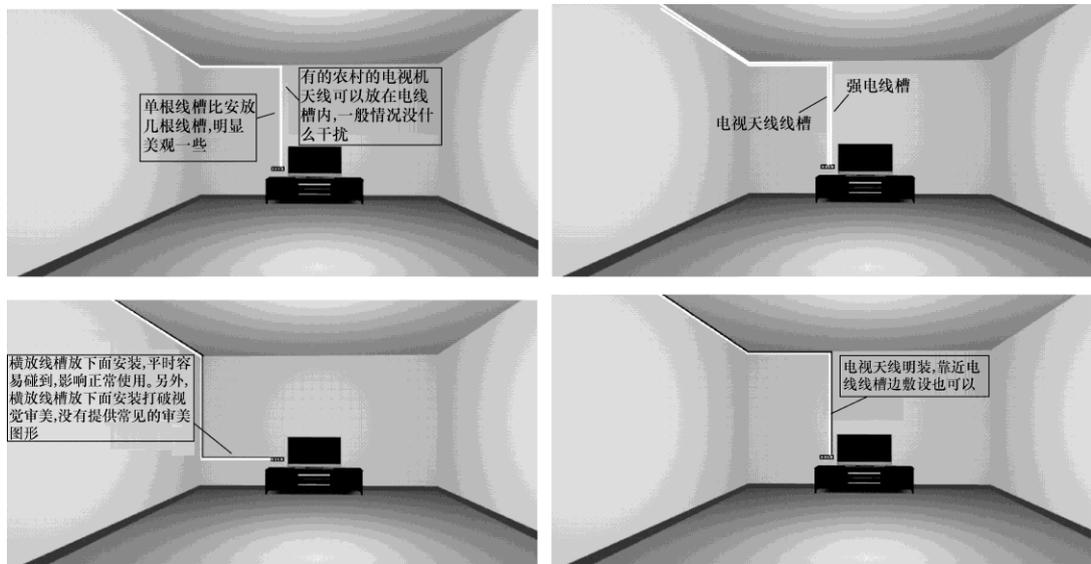


圖 6-13 需要注意線槽佈局的美觀、性能 7.

家居電視終端接線盒在實牆中的安裝 (見圖 6-14)

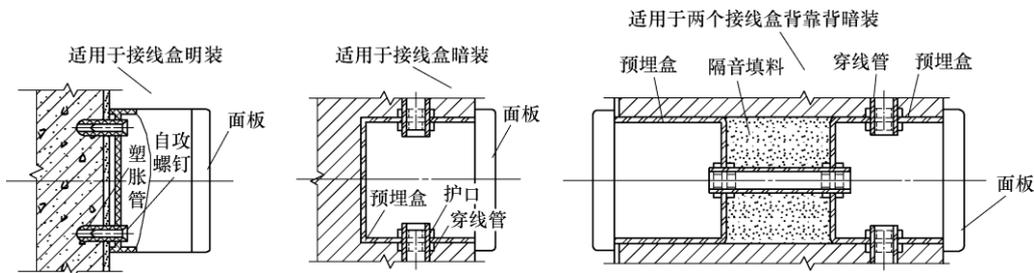


圖 6-14 家居電視終端接線盒在實牆中的安裝

8. 電視常見介面連接

有的進口寬頻電視插座與現在電視連接線不匹配，則需要用轉換器來轉換。選擇電視插座的要點與方法如下：

- 1) 電視插座需要配合正確的電視插頭。電視線有普通電視線、高清電視線。
- 2) 普通電視插座一般是插入式，是用在有線信號的連接。普通電視插座只可接有線電視。
- 3) 網路電視插座是螺旋的，一般用在數位信號，與電視機無關。網路電視插座裡面有轉換接頭。
- 4) 電視插座後座需要選擇同軸連接的端子，即 F 頭寬頻電視插座，以便達到遮罩抗干擾的作用。
- 5) 如果有線電視網沒有特殊要求，則寬頻與普通型插座是通用的。電視常見介面連接圖例如圖 6-15 所示。

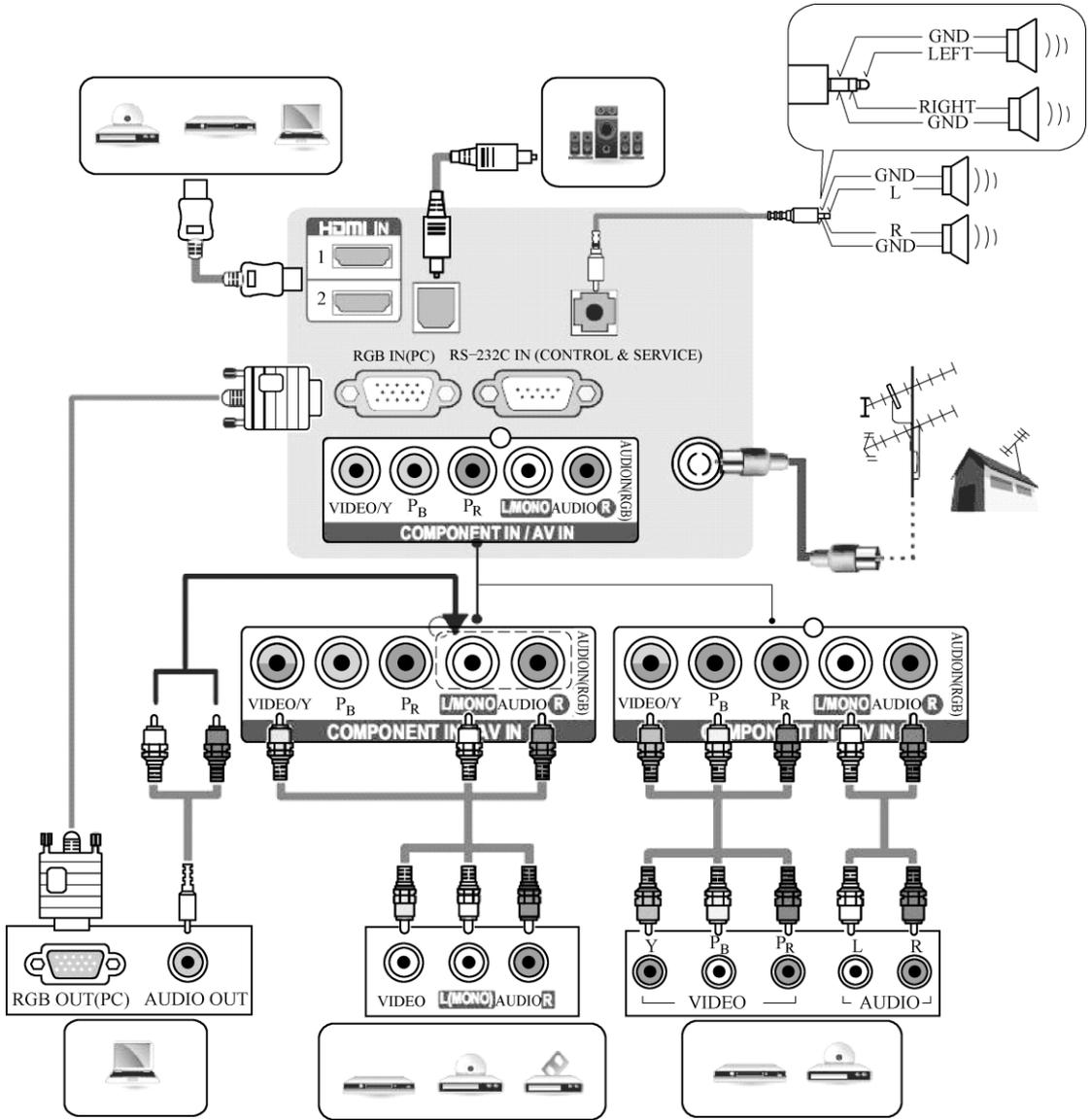
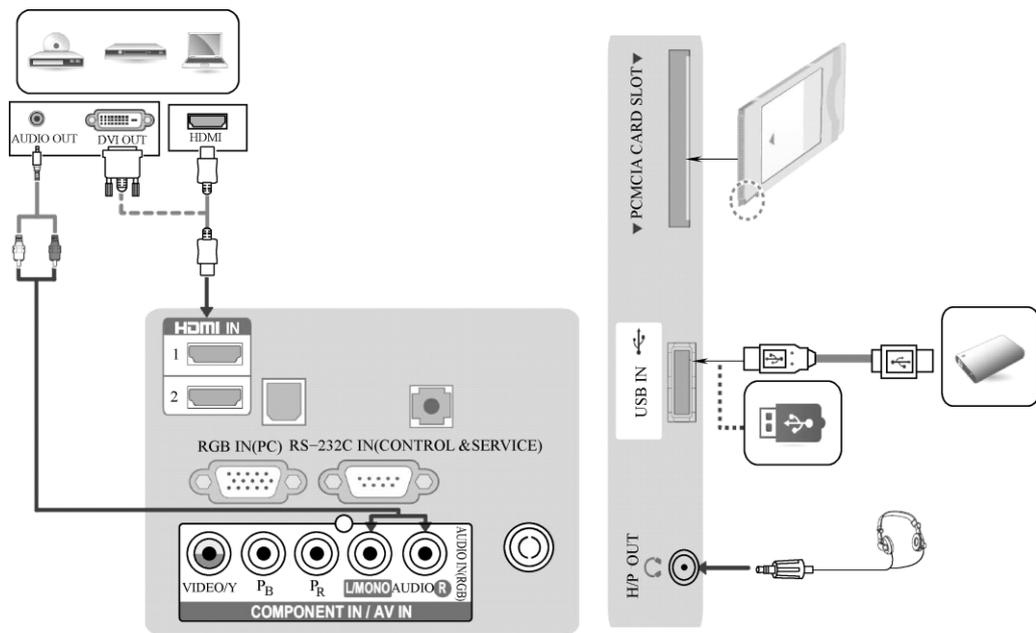
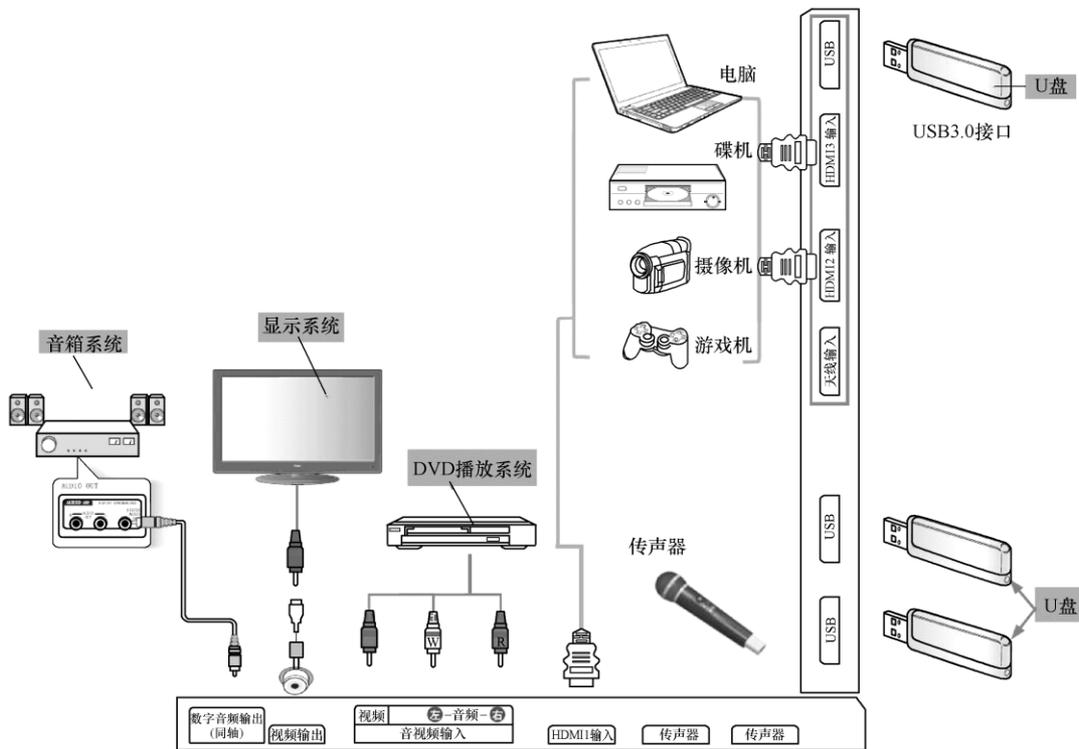


圖 6-15 電視常見介面連接圖例



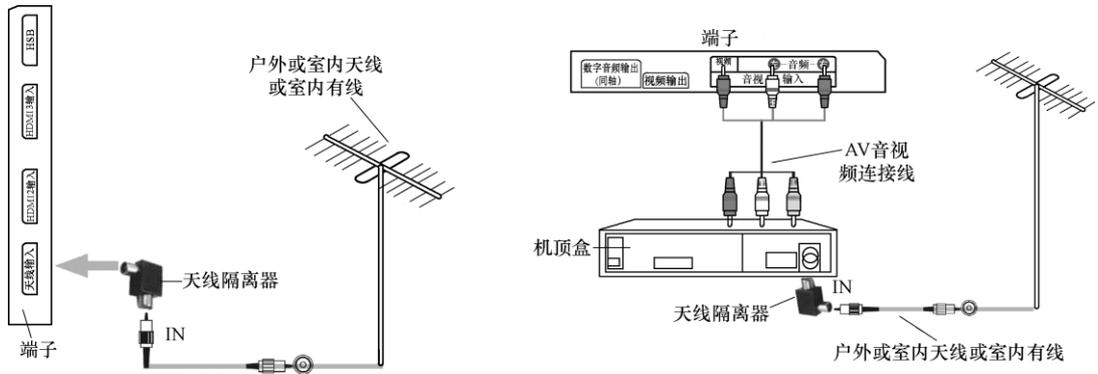
a) 电视1常见接口连接



b) 电视2常见接口连接

图 6-15 电视常见介面连接图例 (續)

9. 電視天線的連接 (見圖 6-16)



10. 網路電視的網路連接 (見圖 6-17)

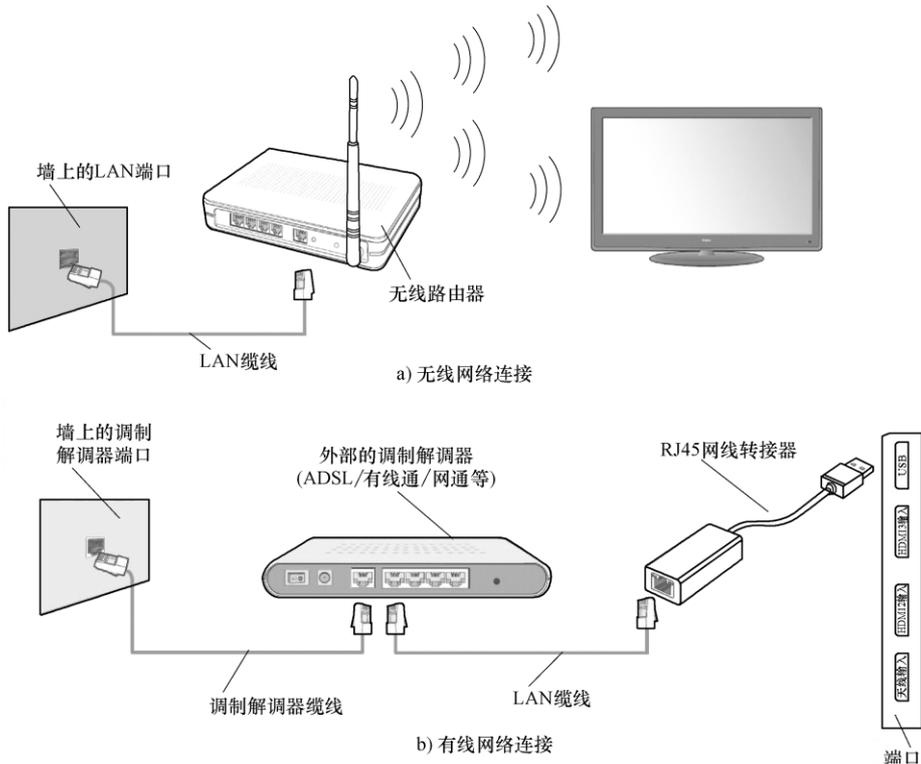


圖 6-17 網路電視的網路連接圖例

6.1.6 網路

1. 家裝網路佈線的要求

1) 裝修前，需要對房屋裝修進行規劃。目前，商品房交付前，一般已經把寬頻網路接口接入房屋內的一個弱電箱中。裝修規劃時，就是需要在各個房間規劃出一個網線介面，然後連接到預留的弱電箱中。一般弱電箱，需要放置至少一個五口路由器、一個數據機、

一個插座，以及連接到弱電箱中的若干個網線接頭。如果商品房交付時的弱電箱不符合裝修要求，則需要重新設計，更換弱電箱。

裝修前，需要對房屋裝修進行規劃圖例如圖 6-18 所示。

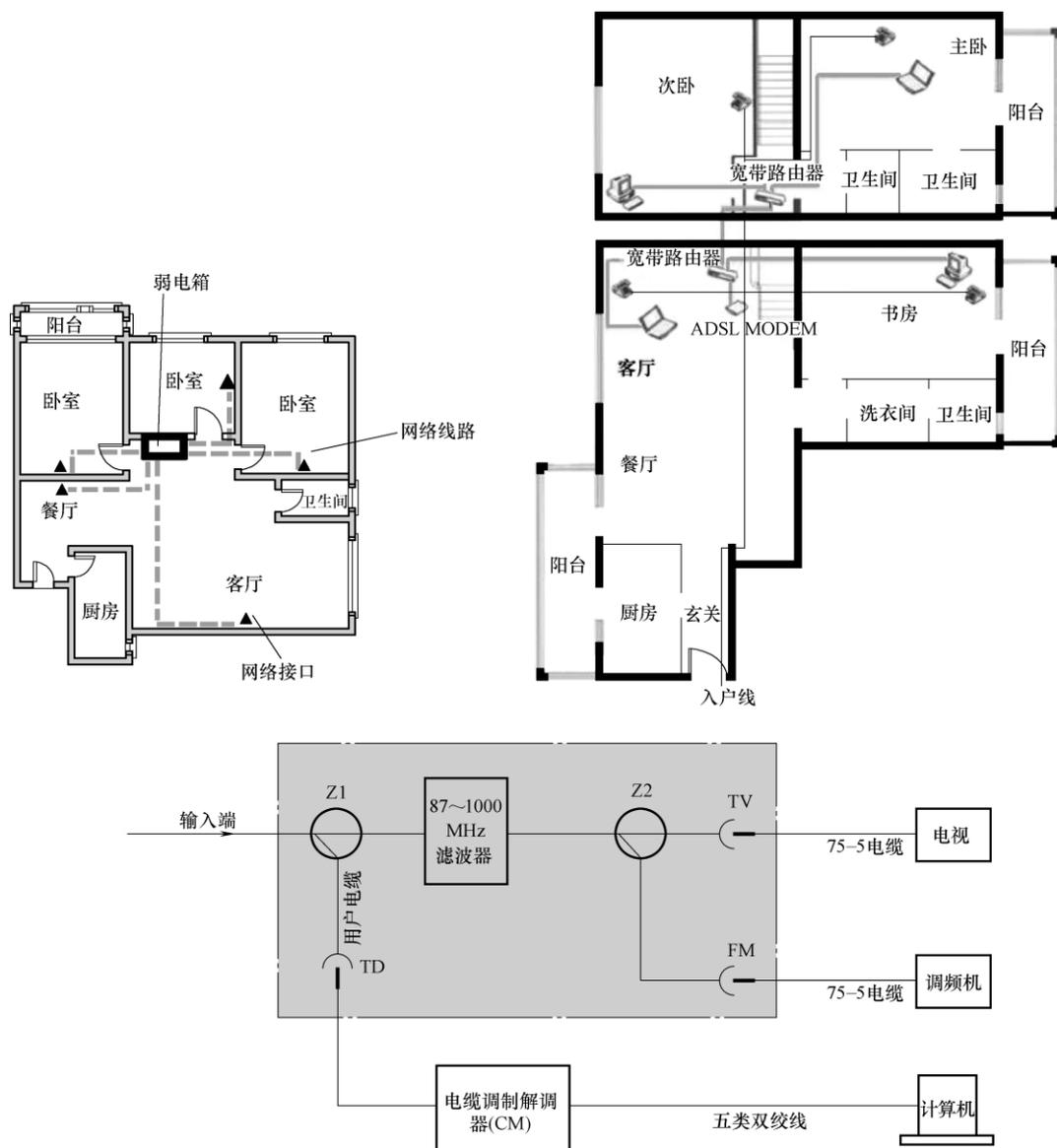


圖 6-18 裝修前，需要對房屋裝修進行規劃圖例

2) 目前，家庭裝修，基本上都會架設一個 WiFi，以便在房屋中的各處都能夠使用無線網路。因此，需要根據房屋的結構，尋找一個基本能夠輻射房屋所有角落的地方增加一個網線介面，作為 WiFi 的架設點。如果房屋比較大，則需要考慮架設多個 WiFi，使得各個 WiFi 的覆蓋範圍相加能夠覆蓋整個房屋。

3) 規劃好各個房間的介面位置後，就可以佈設網線等工作。

4) 網線接入完成後，需要對網路進行調試。

5) 網線安裝時，需要避開強電線。弱電信號屬於低壓電信號，抗干擾性能較差。國家標準規定，電源線及插座與電視線、插座的水準間距不應小於 50cm。

6) 注意網線的防潮措施。

7) 網線插座下邊線距地面 30cm 左右為宜。

8) 一般而言，弱電線常常在房頂、地板下佈線，因此，為了防潮、更換方便，弱電線的外面都需要加上牢固的套管，以及加上套管前，需要檢查線是否存在斷路或短路異常現象。

9) 考慮家庭生活的發展與需要，一般客廳、每個臥室都要預留埋設網路線插孔各 1~2 個，並且要分佈在不同牆面，以便於電器擺設位置的變化。

10) 隨著網路與資訊時代的到來，一個家庭多機上網，是很平常的事。為了保證各種線的對接品質，以及方便維修，最好對家中網路線設計一個集中控制單元。具體根據網路線進室的位置，選擇門廳、過道、書房上方等某個地方。

11) 家裝網路弱電箱需要預留 220V 電源。

12) 電視機下方需要預留網線介面。

13) 戶型中心位置設置網線介面。如果家庭中有房間無信號，則可以用無線路由器橋接或者是數據機來解決問題。

14) 選擇好網線的品質。如果不懂網線的挑選，通常情況同一粗細情況下的網線，越硬品質越好。

15) 實際環境中，不只是強電線才能夠對資料線造成干擾。照明用的螢光燈、電機、能夠產生電場或磁場干擾的相關設備，均可以給網線傳輸資料帶來影響。為此，佈線時，需要確保網線遠離這些干擾源所在的區域。

16) 網線一般採用雙絞線（非遮罩雙絞線）模式。如果非遮罩網線與電線平行，則會出現磁場干擾問題，會導致所傳輸資料中出現大量重複、亂碼類資訊的情況。

17) 開始佈線前，需要確認實現連接的距離、範圍。

18) 使用普通雙絞線進行典型乙太網佈線，在千兆網路中的距離限制為 100m。

19) 需要對網線進行有效管理。

2. 有線網路

有線網路就是需要利用雙絞線連接，才能夠實現通信。有線網路的連接圖例如圖 6-19 所示。

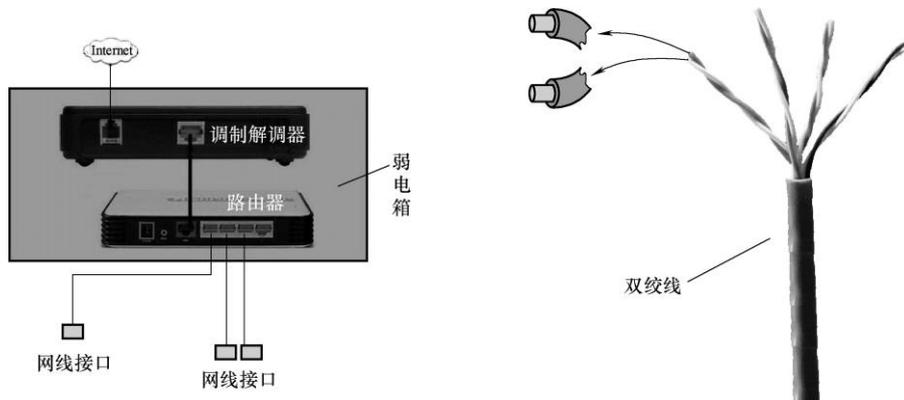


圖 6-19 有線網路的連接圖例

RJ45 接頭的連接圖例如圖 6-20 所示。

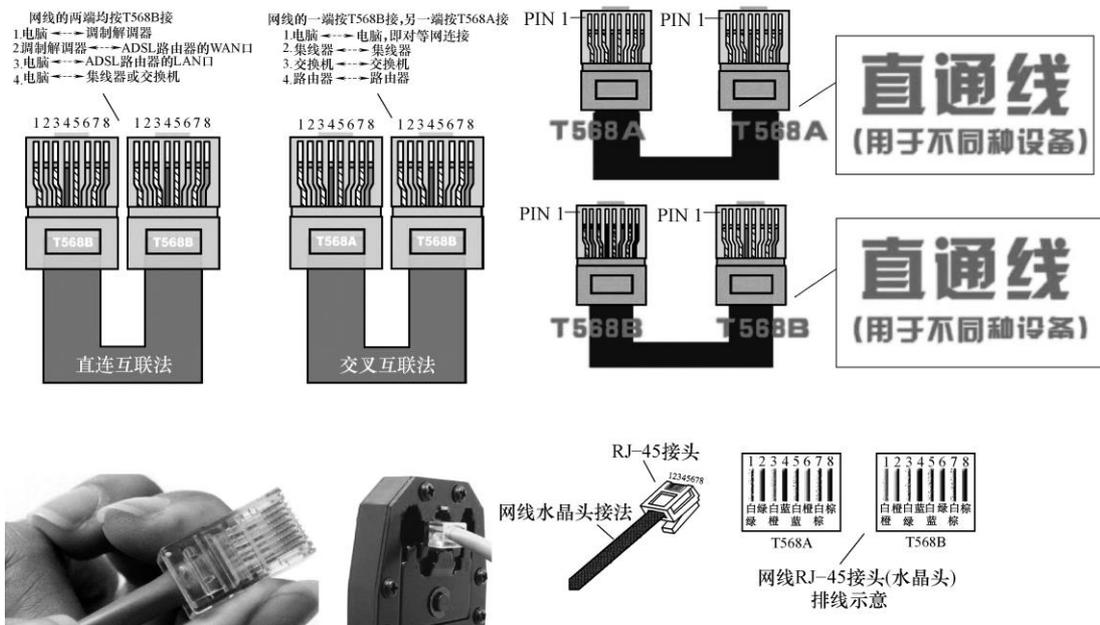


圖 6-20 RJ45 接頭的連接圖例

3. 無線網路

(1) 概述 無線網路是採用無線通訊技術實現的網路。無線網路既包括允許使用者建立遠距離無線連接的全球語音、資料網路，也包括為近距離無線連接進行優化的紅外線技術及射頻技術，與有線網路的用途類似，最大的不同在於傳輸媒介的不同。無線網路是利用無線電技術取代網線。

常見網路標準特點見表 6-2。

表 6-2 常見網路標準特點

名稱	特點
IEEE802. 11a	使用 5GHz 頻段，傳送速率 54Mbit/s，與 802. 11b 不相容
IEEE 802. 11b	使用 2. 4GHz 頻段，傳送速率 11Mbit/s。IEEE802. 11b 標準定義了兩種機制來提供無線 LAN 的存取控制與保密：服務配置識別字 (SSID)、有線等效保密 (WEP)。還有一種加密的機制是通過透明運行在無線 LAN 上的虛擬專網 (VPN) 來進行的
IEEE802. 11g	使用 2. 4GHz 頻段，傳送速率主要有 54Mbit/s、108Mbit/s，可向下相容 802. 11b
IEEE802. 11n 草案	使用 2. 4GHz 頻段，傳送速率可達 300Mbit/s。目前，IEEE802. 11b 最常用，但 IEEE802. 11g 更具下一代標準的實力
SSID	無線 LAN 中經常用到的一個特性是稱為 SSID 的命名編號，其提供了低級別上的存取控制。SSID 通常是無線 LAN 子系統中設備的網路名稱
WEP	IEEE802. 11b 標準規定了一種稱為有線等效保密，或稱為 WEP 的可選加密方案，其提供了確保無線 LAN 資料流程的機制

WiFi 是一種允許電子設備連接到一個無線局域網 (WLAN) 的技術，通常使用 2. 4G UHF 或 5G SHF ISM 射頻頻段。WiFi 連接到無線局域網通常是有密碼保護的，但也可以是開

放的，這樣就允許任何在 WLAN 範圍內的設備可以連接上。

目前，WiFi 是改善基於 IEEE 802.11 標準的無線網路產品間的互通性。家居採用無線網路，主要是把從社區或者樓盤引到戶內的網路線，接上無線寬頻路由器，然後正確設置即可。

一般無線寬頻路由器需要有三孔的電源插座，為此，需要在無線寬頻路由器邊，需要安裝一個 5 孔（2+3 孔）的電源插座。

無線寬頻路由器需要明裝，但是，其有關線路可以隱蔽起來。另外，許多無線寬頻路由器也支持有線連接。為此，家居網路佈線，需要也布一套有線網路。有線網路與無線網路的接駁處可以為無線寬頻路由器。

為了隱蔽無線寬頻路由器等相關的電源線、網路導線，因此，需要設計一個接線箱，以便隱蔽導線。

家居無線網路的實現圖例如圖 6-21 所示。

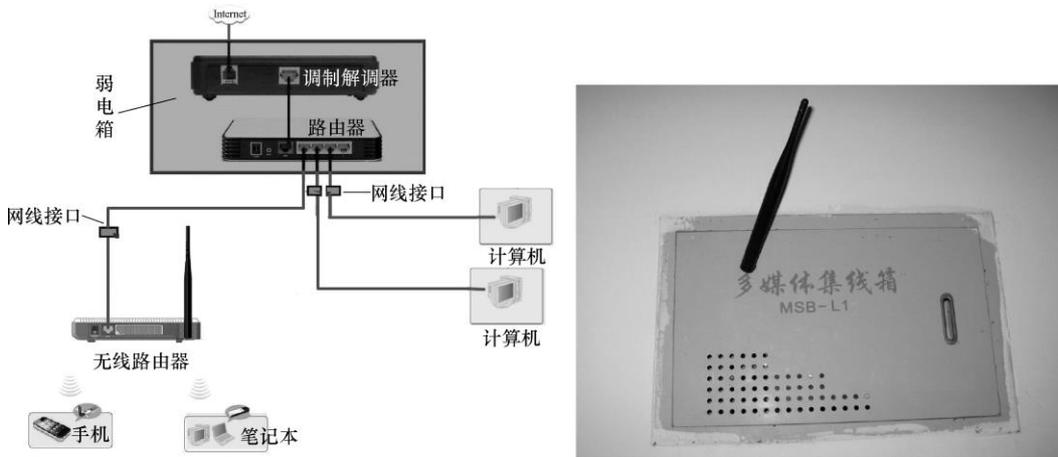


圖 6-21 家居無線網路的實現圖例

(2) 無線寬頻路由器的設置 進行無線連接前，有的無線寬頻路由器需要確保無線網卡已經正確安裝驅動程式，並且能夠正常使用。有的無線寬頻路由器連接步驟如下：連接網路→連接電源→連接設備→檢查指示燈。

無線寬頻路由器的設置見表 6-3。

(3) 無線寬頻路由器的 Web 瀏覽器的配置工具 有的無線連接路由器，提供基於 Web 瀏覽器的配置工具。利用 Web 瀏覽器連接互聯網的舉例見表 6-4。

6.1.7 音響與背景音樂

1. 概述

聲音是用來傳遞資訊最方便的方式之一，它是通過一定介質傳播的一種連續的機械波。物理學上叫做聲波。聲波可用一條隨時間變化的連續曲線表示。聲音的三要素指

的是音調、音強、音色，它們的特點如下：

- 1) 音調——人們感覺到的聲音高低，與聲波的頻率有關。
- 2) 音強——人耳感覺到的聲音大小，與聲波的振幅有關，又叫做響度。

表 6-3 無線寬頻路由器的設置

項目	圖 例
<p>使用電腦設置無線寬帶路由器的舉例</p>	<p>1 打开浏览器</p> <p>输入管理域名tplogin.cn</p> <p>2 创建管理员密码</p> <p>3 以宽带拨号上网为例</p> <p>4 点击“确定”等待配置完成</p>
<p>使用手機設置無線寬帶路由器的舉例</p>	<p>1 选择网络...</p> <p>2 创建管理员密码</p> <p>3 此处以宽带拨号上网为例</p> <p>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>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>

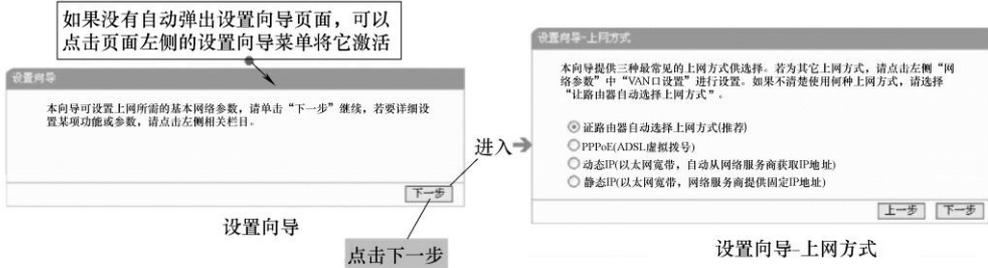
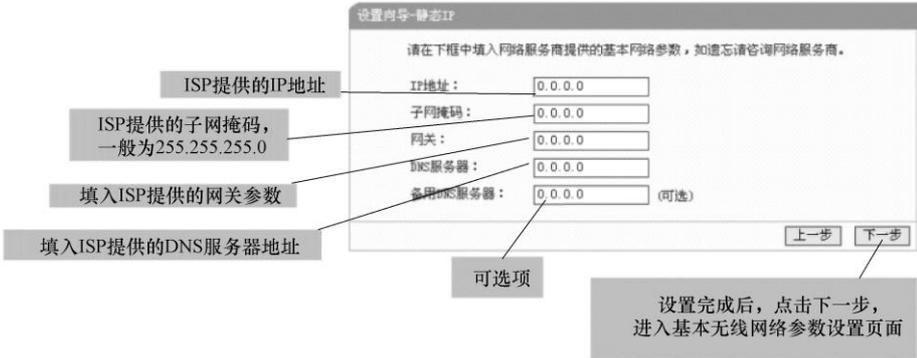
(續)

項目	圖 例
使用手機設置無線寬帶路由器的舉例	

表 6-4 無線寬頻路由器的 Web 瀏覽器的配置工具

項目	說明與圖例
進入登錄界面	<p>打開網頁瀏覽器，在瀏覽器的位址欄中輸入路由器的 IP 位址：192.168.1.1，進入登錄介面（如下圖所示的介面）：</p>

(續)

項目	說明與圖例
<p>設置 向 導 頁 面</p>	<p>登錄介面後按“確認”按鈕後進入設置嚮導頁面 如下圖所示的介面：</p>  <p>如果没有自动弹出设置向导页面,可以 点击页面左侧的设置向导菜单将它激活</p> <p>进入</p> <p>设置向导</p> <p>点击下一步</p> <p>设置向导-上网方式</p> <p>设置向导-上网方式</p>
<p>有 關 項 目 的 特 點</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 讓路由器自動選擇上網方式 (推薦)——選擇該選項後 路由器會自動判斷上網類型 然後跳到相應上網方式的設置頁面。為了保證路由器能夠準確判斷上網類型 需要保證路由器已正確連接 2) PPPoE (ADSL 虛擬撥號)——如果上網方式為 PPPoE, 即 ADSL 虛擬撥號方式, ISP 會提供上網帳號和口令 3) 動態 IP (乙太網寬頻, 自動從網路服務商獲取 IP 位址)——如果上網方式為動態 IP, 則可以自動從網路服務商獲取 IP 位址 點擊下一步轉到進行無線參數的設置 4) 靜態 IP (乙太網寬頻, 網路服務商提供固定 IP 位址)——如果上網方式為靜態 IP, 網路服務商會提供 IP 位址 參數
<p>靜 態 IP 界 面</p>	<p>靜態 IP 介面 如下圖所示的介面：</p>  <p>ISP提供的IP地址</p> <p>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, 点击下一步, 进入基本无线网络参数设置页面</p>

(續)

項目

說明與圖例

靜態 IP 界面

设置任意一个字符串来标识无线网络

路由器无线网络的加密方式，如果选择了该项，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

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

设置完成后，单击下一步，将弹出设置向导完成界面

单击完成使设置生效

啟動路由器 完成对路由器管理页面后，将左侧的路由器的管理页面，可进行相应的功能设置。具體可以根據功能表項目與

啟動和登錄、置菜單界面

3) 音色——人們感覺到的聲音音質，與聲波的波形形狀有關。

聲音根據頻率可分為次聲（低於 20Hz）、超聲（高於 20kHz）、可聽聲（即音訊，頻率範圍是 20Hz~20kHz）。

音訊媒體的分類如下：

1) 根據用途——分為語音、音樂、效果聲。

2) 根據處理的角度——分為波形音訊、MIDI 音訊。

3) 根據聲音的品質——分為數字鐳射唱盤品質（20Hz~20kHz）、調頻無線電廣播品質（20Hz~15kHz）、調幅無線電廣播品質（50Hz~7kHz）、電話品質（200Hz~3400Hz）。

不同頻率對音色的影響見表 6-5。

表 6-5 不同頻率對音色的影響

名 稱	說 明
16~20kHz 頻率	這段頻率範圍對於人耳的聽覺器官來說，已經聽不到了。但是，人可以通過人體、頭骨、顫骨將感受到的 16~20kHz 頻率的聲波傳遞給大腦的聽覺腦區，因而，也感受到這個聲波的存在。該段頻率影響音色的韻味、色彩、感情味。如果這段頻率過強，則給人一種宇宙聲的感覺，一種神秘莫測的感覺，一種不穩定的感覺。這段頻率在音色當中強度很小。如果音響系統的頻率回應範圍達不到這個頻率範圍，那麼音色的韻味將會失落。
12~16kHz 頻率	人耳可以聽到的高頻率聲波，是音色最富於表現力的部分，是一些高音樂器、高音打擊樂器的高頻泛音頻段。例如鑼、鈴、鈴鼓、沙錘、銅刷、三角鐵等打擊樂器的高頻泛音，可給人一種“金光四射”的感覺，強烈地表現了各種樂器的個性。如果這段頻率成分過強，音色會產生“毛刺”般噪聲、刺耳的高頻雜訊。如果該段頻率成分不足，則音色將會失掉色彩，失去個性。
10~12kHz 頻率	該段是高音木管樂器、高音銅管樂器的高頻泛音頻段，例如長笛、雙簧管、小號、短笛等。如果該
8~10kHz 頻率	該段頻率非常明顯，影響音色的清晰度、透明度。如果該段頻率成分過多，音色則變得尖銳。如果該段頻率成分缺少，音色則變得平平淡淡。
6~8kHz 頻率	該段頻率影響音色的明亮度、清晰度，這是人耳聽覺敏感的頻率。如果該段頻率成分過強，則音色顯得齒音嚴重。如果該段頻率成分缺少，則音色會變得暗淡。
5~6kHz 頻率	該段頻率最影響語音的清晰度、可懂度。如果該段頻率成分過強，則音色變得鋒利，易使人產生聽覺上的疲勞感。如果該段頻率成分不足，則音色顯得含糊不清。
4~5kHz 頻率	該段頻率對樂器的表面響度有影響。如果該段頻率成分幅度大了，樂器的響度就會提高。如果該段頻率強度提高了，則會使人感覺樂器與人耳的距離變近了。如果該段頻率強度變小了，會使人聽覺感到這種樂器與人耳的距離變遠了。
3~4kHz 頻率	該段頻率的穿透力很強。如果該段頻率成分過強，則會產生咳聲的感覺。
2~3kHz 頻率	該段頻率是影響聲音明亮度最敏感的頻段。如果該段頻率成分過強，音色就會顯得呆板、發硬、不自然。如果該段頻率成分豐富，則音色的明亮度會增強。如果該段頻率幅度不足，則音色將會變得朦朧朦朧。
1~2kHz 頻率	該段頻率範圍通透感明顯，順暢感強。如果該段頻率過強，音色則有跳躍感。如果該段頻率缺乏，音色則鬆散且音色脫節。
800~1kHz 頻率	該段頻率幅度影響音色的力度。如果該段頻率過多，則會產生喉音感。如果音色中的喉音成分過多，則會失掉語音的個性，失掉音色美感。如果該段頻率豐富，音色會顯得強勁有力。如果該段頻率不足，音色將會顯得鬆弛。
500~800Hz 頻率	該段頻率是人聲的基音頻率區域，是一個重要的頻率範圍。如果該段頻率過強，語音就會產生一種向前凸出的感覺，使語音產生一種提前進入人耳的聽覺感受。如果該段頻率豐富，人聲的輪廓明朗，整體感好。如果該段頻率幅度不足，語音會產生一種收縮感。

(續)

名稱	說明
300~500Hz 頻率	該段頻率是語音的主要音區頻率。如果該段頻率幅度過強，音色會變得單調。這段頻率的幅度豐滿，語音有力。如果這段頻率幅度不足，聲音會顯得空洞、不堅實。
150~300Hz 頻率	該段頻率影響聲音的力度，尤其是男聲聲音的力度。該段頻率是男聲聲音的低頻基音頻率，同時也是樂音中和絃的根音速率。如果該段頻率成分過強，聲音會變得生硬而不自然，且沒有特色。如果該段頻率成分缺乏，音色會顯得發軟、發飄，語音則會變得軟綿綿。
100~150Hz 頻率	該段頻率影響音色的豐滿度。如果該段頻率成分缺乏，音色會變得單薄、蒼白。如果該段頻率成分過強，音色將會顯得渾濁，語音的清晰度變差。如果該段頻率成分增強，就會產生一種房間共鳴的空間感、混厚感。
60~100Hz 頻率	該段頻率影響聲音的混厚感，是低音的基音區。如果該段頻率過強，音色會出現低頻共振聲，有轟鳴聲的感覺。如果該段頻率很豐滿，音色會顯得厚實、混厚感強。如果該段頻率不足，音色會變得無力。
20~60Hz 頻率	該段頻率影響音色的空間感。如果該段頻率過強，會產生一種“嗡嗡”的低頻共振的聲音，嚴重地影響了語音的清晰度、可懂度。該段頻率是房間或廳堂的諧振頻率。如果該段頻率缺乏，音色會變得空虛。如果該段頻率表現的充分，會使人產生一種置身於大廳之中的感受。

另外，聲音的頻譜分成三個頻段，高頻段（7kHz 以上）、中頻段（500Hz ~7kHz）、低頻段（500Hz 以下）。中頻段還可分為中低頻段（500Hz ~4kHz）、中高頻段（2~7kHz）。下面根據該分類方法介紹各個頻段的譜特性對音質的影響，具體見表 6-6。

表 6-6 各個頻段的譜特性對音質的影響

頻段	說明
低頻	<ol style="list-style-type: none"> 1) 聲音的低頻成分多，錄放系統低頻回應（200Hz 以下）有提升——聲音有氣魄、厚實、有力、豐滿 2) 聲音的低頻成分過多，錄放系統的頻率回應的低頻過分提升——聲音渾濁、沉重、有“隆隆”聲 3) 聲音的低頻成分適中，錄放系統的低頻頻率回應平直擴展——聲音豐滿、有氣魄、渾厚、低沉、堅實、有力，可能有“隆隆”聲 4) 聲音的低頻成分少，錄放系統的低頻回應有衰減——聲音可能比較乾淨、單薄無力
中頻	<ol style="list-style-type: none"> 1) 聲音的中頻成分多，錄放系統的中頻回應有提升——聲音清晰、透亮、有力、活躍 2) 聲音的中頻成分少，錄放系統的中頻回應有衰減——聲音圓潤、柔和、鬆散（500~1kHz）、沉重（5kHz）、渾濁（5kHz），動態出下來 3) 聲音的中頻成分過多，錄放系統的中頻回應過分提升——聲音動態出不來，渾濁，有號角聲、鳴聲（500~800Hz）、電話聲（1kHz）。聲音硬（2~4kHz）、刺耳（2~5kHz），有金屬聲（3~5kHz）、“嗡嗡”音（4~7kHz） 4) 聲音的中頻成分適中，錄放系統的中頻回應平直——聲音圓滑、悅耳、自然、中性、和諧，有音樂性但聲音可能無活力
高頻	<ol style="list-style-type: none"> 1) 聲音的高頻成分多，錄放系統高頻響應有提升——聲音清晰、明亮、銳利 2) 聲音的高頻成分少，錄放系統高頻回應有衰減——聲音動態出不來，沉重、渾濁、圓潤、柔和、豐滿。聲音枯燥、受限制、放不開、有遙遠感 3) 聲音的高頻成分過多，錄放系統高頻回應過分提升——聲音刺耳，有“嗡嗡”音，輪廓過分清楚，呆板、缺乏彈性，有弦樂雜訊 4) 聲音的高頻成分適中，錄放系統的高頻回應平直擴展——聲音開闊、活躍、透明、清晰、自然、圓滑，可能細節過分清楚
整個音訊段	<ol style="list-style-type: none"> 1) 錄放系統的頻響有深谷——聲音不協調 2) 整個頻響的頻帶窄——聲音單薄、無力、平淡 3) 在整個音訊範圍內各頻率成分均勻，錄放系統的總體頻率響應平直——聲音自然、清晰、圓滑、透明、和諧、無染色、柔和、有音樂味、清脆 4) 聲音的某些頻率成分多，另一些頻率又少，或錄放系統頻響多峰多穀——聲音粗糙、刺耳、有染色

家居背景音樂點位元見表 6-7。

房間	說明
客廳	一般情況下不打開家庭影院系統，在沙發四周安裝吸頂揚聲器，客廳開關位置安裝控制台
書房	一般在書桌兩側各安裝一個揚聲器，達到最佳身歷聲效果
臥室	一般在床頭兩側各安裝一個揚聲器，達到最佳身歷聲效果，床頭便於控制的牆壁安裝控制台
主衛	一般在衛生間並聯兩個揚聲器，牆壁並聯一個控制台（安裝在防水盒內）
主臥	一般在床頭與床尾兩側各安裝一個揚聲器，達到最佳身歷聲效果，床頭便於控制的牆壁安裝控制面板
餐廳	一般在餐桌四周各安裝一個揚聲器，達到環繞身歷聲音樂效果。控制台一般安裝在餐桌旁邊牆壁，便於控制
茶室	一般在茶桌四周安裝揚聲器，控制台一般安裝在便於控制的位置
車庫	一般兩側各安裝一個揚聲器
過道	一般安裝兩個揚聲器
戶外花園	一般安裝兩個防水揚聲器，控制台一般安裝在門口
健身房	一般在健身器材周圍安裝四個揚聲器

背景音樂點陣圖例如圖 6-22 所示。

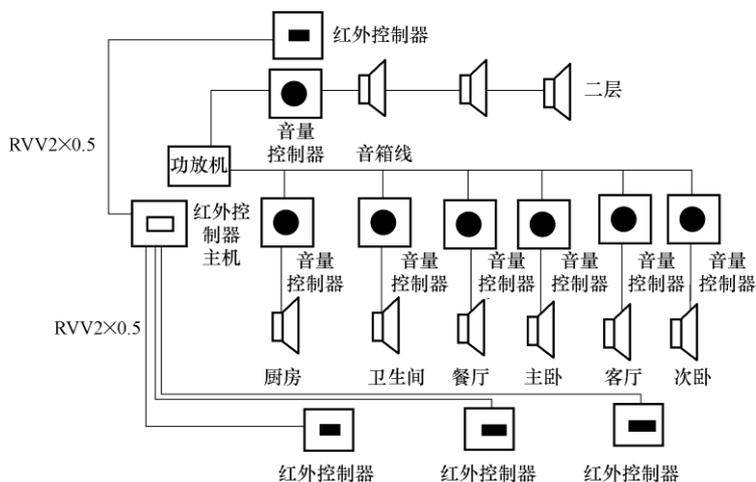


圖 6-22 背景音樂點位元圖例

背景音樂安裝的一些方法與要求如下：

- 1) 背景音樂系統佈線有的採用星形連接，有的採用樹形連接等不同的類型。
- 2) 背景音樂系統的中心是控制主機。
- 3) 背景音樂系統佈線主要包括控制網線、音箱線。
- 4) DVD 與智慧主機儘量擺在一起，紅外控制器與主機間一般不需要佈線。
- 5) 智慧液晶控制台的控制線的接線順序一定要與控制主機的接線順序對應起來。
- 6) 為了保證身歷聲效果，安裝揚聲器時需要考慮人在房間的活動特點。例如，臥室一般將揚聲器安裝在床頭兩側；書房一般將揚聲器安裝在書桌兩側；餐廳考慮將揚聲器安裝在餐桌兩側。
- 7) 一般情況下，揚聲器間的距離保持在層高的 1.5 倍左右就有比較好的身歷聲效果。
- 8) 智慧控制主機需要選擇合適的安裝位置，以保證佈線的方便、美觀。

9) 正確選擇背景音樂系統線。高保真廣播音響系統連接線主要用於功放與音響設備間的音訊信號傳輸佈線，適用於公共廣播、會議室、大廳、背景音樂、舞臺音響、卡拉 OK 系統和家庭多媒體系統等音響工程。高保真廣播音響系統連接線的一些規格見表 6-8。

型號規格	導體絞合芯數/直徑 mm	20°C 時最大導體電阻	70°C 時最小絕緣電阻 / (MΩ·km)	包裝
ETB 2×0.5mm ²	100 芯/0.08	39.0	0.012	100m/卷
ETB 2×0.75 mm ²	150 芯/0.08	26.0	0.011	
ETB 2×1.0 mm ²	200 芯/0.08	19.5	0.010	
ETB 2×1.5 mm ²	300 芯/0.08	13.3	0.009	
ETB 2×2.5 mm ²	500 芯/0.08	7.80	0.008	

2. 家庭背景音樂系統主機的常見介面

家庭背景音樂系統主機的常見介面，具體見表 6-9。

名稱	說明
AM 天線介面	內置音源 FM/AM 設備的 AM 頻段電臺天線介面
Fm 天線介面	內置音源 FM/AM 設備的 FM 頻段電臺天線介面
Ir 介面	配合 AUX 介面，可以實現設備對接入 AUX 接口音源設備的曲目選擇、暫停、播放等功能
RS-232 介面	可以實現有關 RS-232 介面的連接
USB 介面	提供 USB 介面，可以用作接入存儲 MP3 格式的音訊檔、存儲 avi/wmv/wma/mp3 等格式的音/視頻檔
保險座	內置保險管，電流超載，保護設備不受損壞
輔助輸入 (AUX)	該輔助輸入介面可接入其他輔助音源
控制信號線介面 (REMOTE)	控制信號介面可以接入音量控制器，以控制與之對應的輸出 (OUT) 口選擇音源曲目，以及調節相應輸出區域的輸出音量和高低音大小
視頻輸出 (VIDEO)	視訊訊號輸出介面，設備光碟播放機可讀取視訊訊號，並且輸出視訊訊號
音訊信號輸出介面 (OUT)	音訊節目信號 (音樂) 輸出介面，一般有多個，例如 OUT1：2×50W、8Ω；OUT2~OUT8：2×15W、8Ω

3. 材料與設備

(1) 6.35 轉卡農母頭 6.35 轉卡農母頭需要接觸緊密良好，令信號高保真傳輸到設備中。6.35 轉卡農母頭適用於傳聲器、音響器材、調音台、周邊器材連接音訊信號。

6.35 轉卡農母頭有關線材、接頭如圖 6-23 所示。

(2) 音視頻直插模組 音視頻直插模組適用於 DVD 與電視機、投影儀間的連接，也可以根據用途自訂。音視頻直插模組使用範圍為 (左右道) 身歷聲音訊廣播。音視頻直插模組外框，不同的音視頻直插模組搭配不同的外框。

色差直插式模組如圖 6-24 所示。

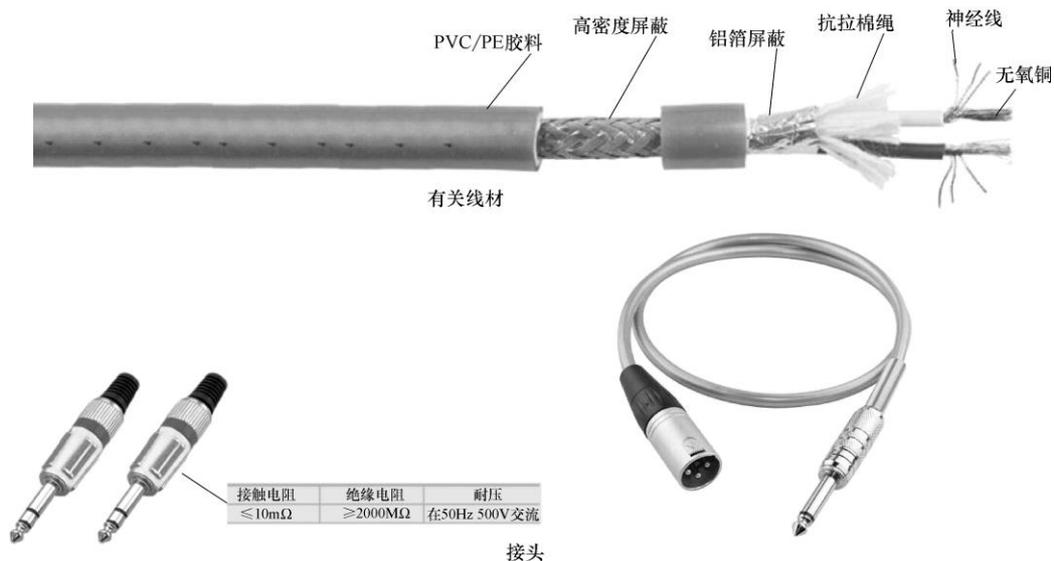


圖 6-23 6.35 轉卡儂母頭有關線材、接頭

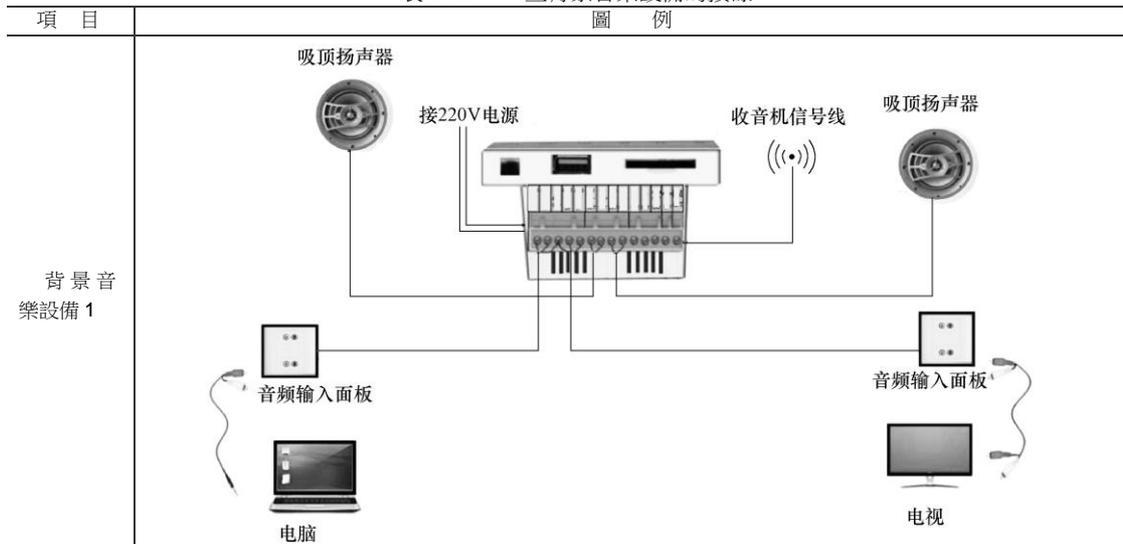


圖 6-24 色差直插式模組

4. 安裝與連接

(1) 背景音樂設備的接線 一些背景音樂設備的接線見表 6-10。

表 6-10 一些背景音樂設備的接線

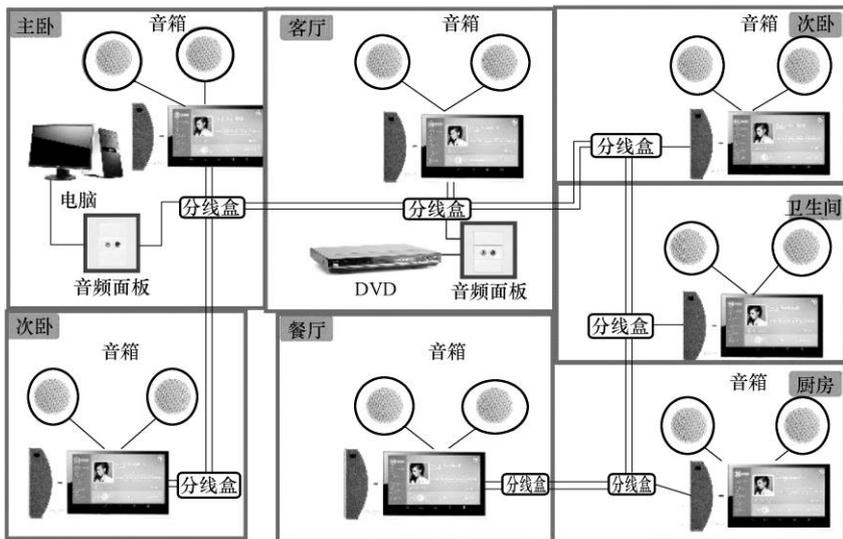


(續)

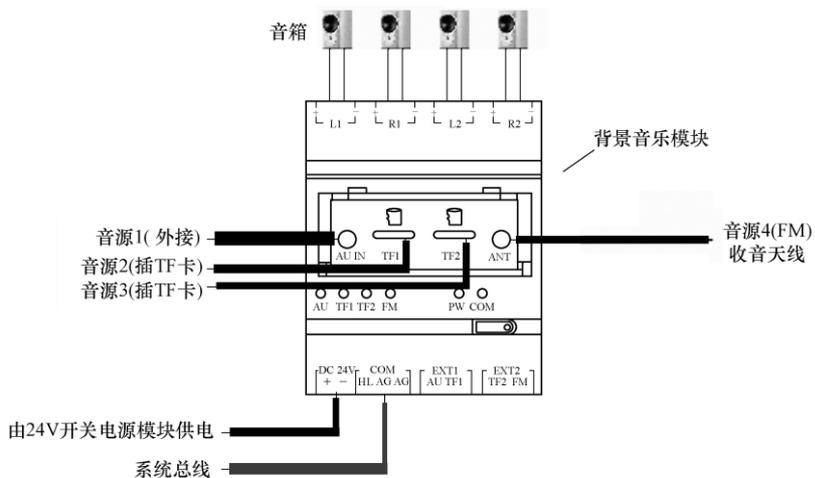
項目

圖例

背景音
樂設備 2



背景音
樂設備 3

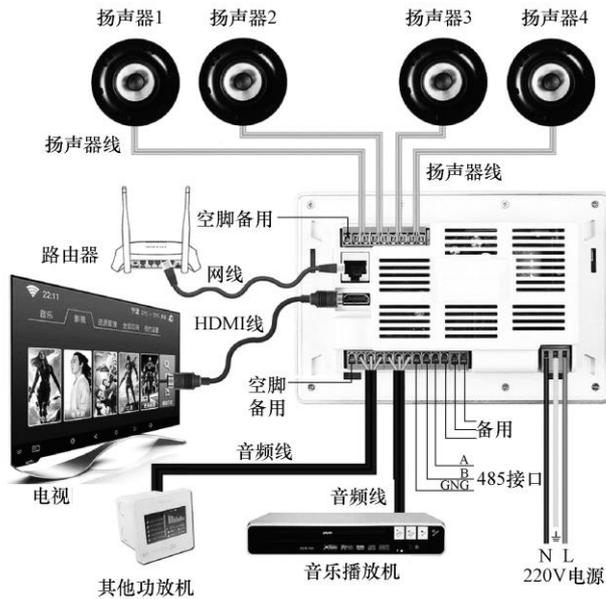


(續)

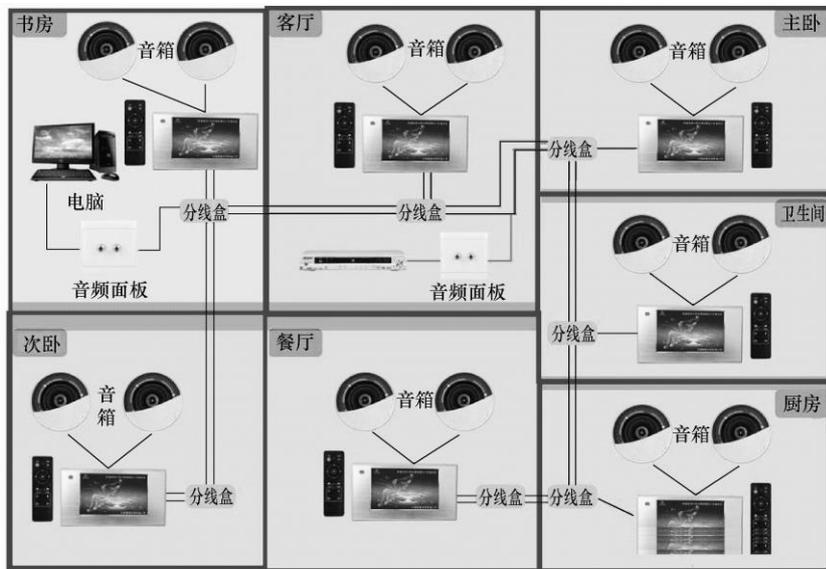
項目

圖例

背景音樂設備 4

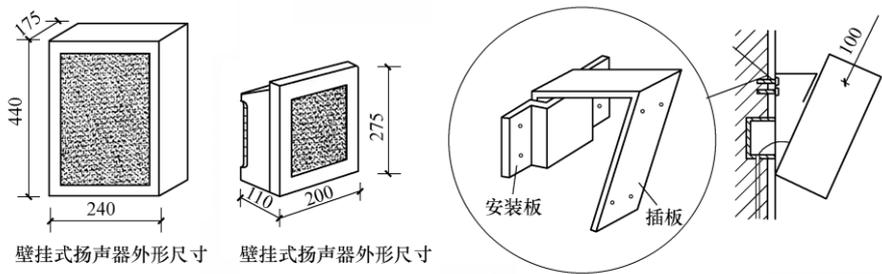
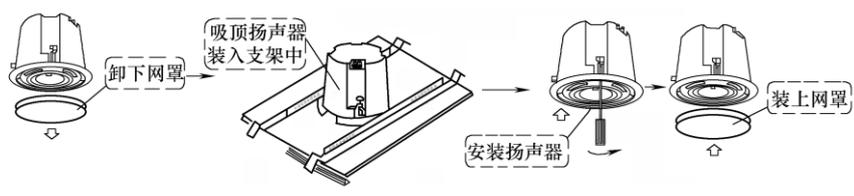
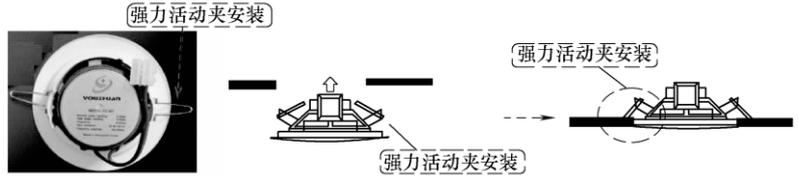
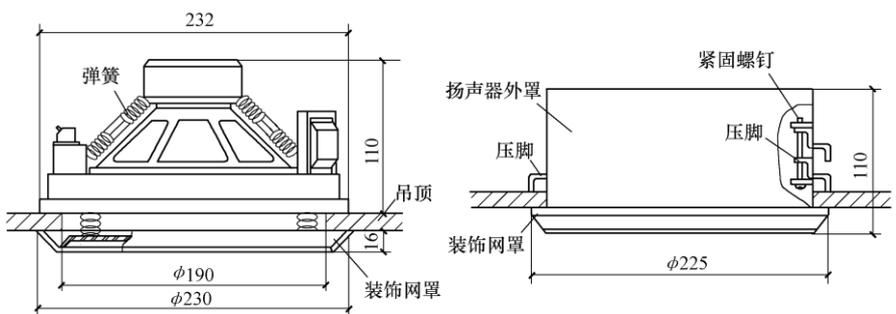


背景音樂設備 5



(2) 揚聲器的安裝 揚聲器的安裝方法與要點見表 6-11。表

6-11 揚聲器的安裝方法與要點

類 型	安裝方法與要點
<p>牆掛揚聲器的安裝</p>	 <p>壁掛式揚聲器外形尺寸 壁掛式揚聲器外形尺寸</p>
<p>吸頂揚聲器的安裝</p>	 <p>卸下網罩 吸頂揚聲器裝入支架中 安裝揚聲器 裝上網罩</p>
<p>吸頂揚聲器的活動夾-彈片夾安裝</p>	 <p>强力活动夹安装 强力活动夹安装 强力活动夹安装</p>
<p>吸頂揚聲器的壓腳安裝</p>	 <p>弹簧 压脚 装饰网罩 紧固螺钉 压脚</p> <p>吊顶 装饰网罩</p> <p>$\phi 190$ $\phi 230$ $\phi 225$</p>

③ 音箱的擺放 音箱的擺放見表 6-12。

表 6-12 音箱的擺放

類 型	音 箱 的 擺 放
前中置 音箱	<div data-bbox="613 348 870 509" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="613 513 912 611" data-label="Text"> <p>中置扬声器可放在电视机的上面，下面或顶部。如放在电视机下面，确保扬声器不以任何方式承受电视机的重量</p> </div> <p data-bbox="277 642 1239 701">前中置音箱能夠加強螢幕中的動作與對白的定位感，從而使聲音聽起來像由畫面中發出。前中置音箱盡可能靠近螢幕的垂直中心線，從而保證對白的精確與可靠重現</p>
超重低 音音箱	<div data-bbox="482 784 1014 1146" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="296 1176 1150 1205">一般而言，將超重低音音箱安裝在圖例所示的前牆角或牆的 1/3 處，這樣可以獲得較好的低音效果</p>
左右前 置音箱	<div data-bbox="473 1313 1043 1636" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="277 1662 1248 1720">左右前置音箱可以放在電視機附近，也就是不會產生畫面干擾的地方。左前與右前音箱的定位需要處於面對聆聽者，並且與耳部高度齊平位置的地方，以及需要與電視機相隔距離一致</p>

(4) 音箱的連接 音箱的連線需要注意極性，也就是正極端子 (+) 只能與正極端子 (+) 連接，負極端子 (-) 只能與負極端子 (-) 連接。如果音箱連接不正確，會出現聲音不同步或聲音失真的現象，以及造成正負極短路，也會對 DVD/AV 接收器造成損害。

音箱的連接圖例如圖 6-25 所示。

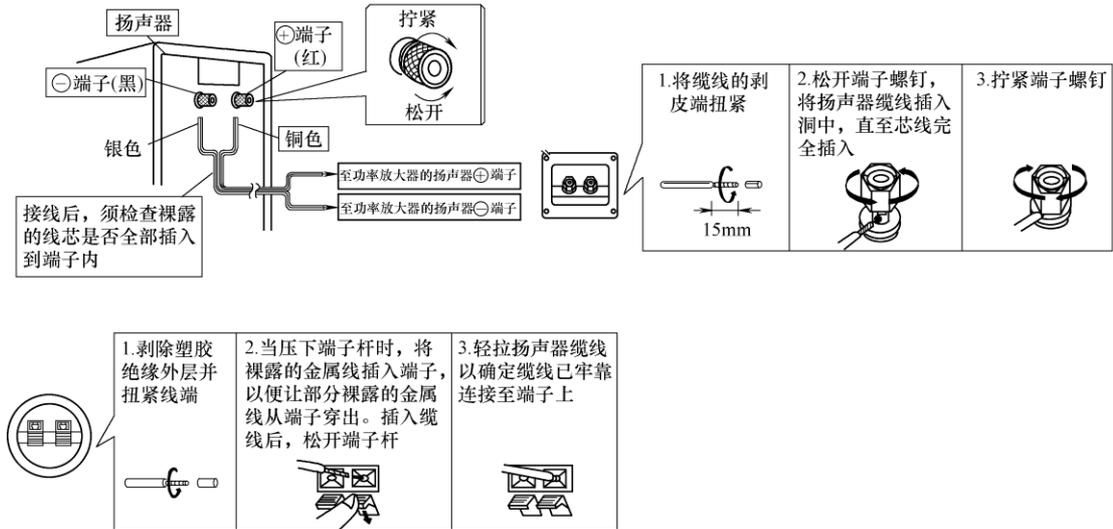


圖 6-25 音箱的連接圖例

6.1.8 智能家居

1. 智慧家居系統與功能間控制

智慧家居系統，又叫做智慧住宅，家庭自動化、電子家庭、數位家園、家用網路、網路家居、智能家庭/建築、數碼家庭、數碼家居等稱法與智慧家居系統基本相近。智慧家居系統是利用先進的電腦技術、網路通信技術、綜合佈線技術、醫療電子技術，根據人體工程學原理，融合個性需求，將與家居生活有關的窗簾控制、煤氣閥控制、信息家電、地板採暖、健康保健、安防、燈光控制、場景聯動、衛生防疫、安防保安等有機地結合在一起，然後通過網路化綜合智慧控制、管理，從而實現以人為本的全新家居生活體驗。

住宅建築智能化系統組態見表 6-13。

表 6-13 住宅建築智能化系統組態

		智慧化系統	非超高層住宅建築	超高層住宅建築
資訊化應用系統	公共服務系統		○	○
	智慧卡應用系統		○	○
	物業管理系統		○	●
智慧化集成系統	智慧化資訊集成(平臺)系統		○	○
	集成資訊應用系統		○	○

(續)

智慧化系統		非超高層住宅建築	超高層住宅建築	
資訊設施系統	資訊接入系統	●	●	
	佈線系統	●	●	
	移動通信室內信號覆蓋系統	●	●	
	無線對講系統	○	○	
	資訊網路系統	●	●	
	有線電視系統	●	●	
	公共廣播系統	○	○	
	資訊導引及發佈系統	○	○	
建築設備管理系統	建築設備監控系統	○	○	
	建築能效監管系統	○	○	
公共安全系統	火災自動報警系統	按國家現行有關標準進行配置		
	安全技術防範系統			入侵報警系統
				視頻安防監控系統
				出入口控制系統
				電子巡查系統
				訪客對講系統
	停車庫(場)管理系統	○	○	
機房工程	資訊接入機房	●	●	
	有線電視前端機房	●	●	
	資訊設施系統總配線機房	●	●	
	智能化總控室	●	●	
	消防控制室	○	●	
	安防監控中心	●	●	
	智慧化設備間(弱電間)	●	●	

注：1. 超高層住宅建築：建築高度為 100m 或 35 層及以上的住宅建築。

2. ●—應配置；○—宜配置；○—可配置。

智慧家居的一些系統特點見表 6-14。

表 6-14 智慧家居的一些系統特點

名稱	說明
家電智能控制系統	傳統電器以個體形式存在，智慧電器控制系統是把所有能控制的電器組成一個管理系統，使用者可用遙控、場景、定時、電話、互聯網遠端、電腦等多種控制方式實現電器的智慧管理與控制。
家庭局域網系統	掌控網路，管理數位住宅，實現客廳、主臥、餐廳、小孩房、陽臺能夠實現同時上網與電腦資源共用。
事件定時管理系統	一個事件管理模組總共可以設置多個事件，可以將每天、每月、一年的各種事件設置進去，充分滿足用戶的實際需求。

(續)

名稱	說明
衛星電視共享系統	全宅衛星電視信號共用，可以在視聽室、吧台、主臥、客廳等處實現衛星電視信號的共用
一鍵情景控制系統	一鍵實現各種情景燈光、電器組合效果。可以用遙控器、智慧開關、電腦等實現“回/離家、會客/影院、就餐、起夜”等多種一鍵式自訂不同數量燈光及電器開關狀態以及不同燈光亮度的組合的場景效果
有線電視共享系統	實現全宅有線電視信號的共用
智能無線遙控系統	一個遙控器可以實現對所有燈光、電器、安防的各種智慧遙控以及一鍵式場景控制
智能照明控制系統	智慧照明控制系統可以實現對燈光遙控開關、調光、一鍵式場景、燈光全開全關等控制，並且可以用遙控、場景、定時、電話、互聯網遠端、電腦等多種控制方式實現控制功能，從而達到智慧照明的節能、環保、舒適、方便的功能
互聯網遠程監控	通過互聯網都可隨時瞭解家裡燈、電器的開關狀態，以及隨時根據需求更改系統組態、定時管理事件、修改報警電話號碼、遠端售後服務等功能
電動窗簾控制系統	對家裡的窗簾進行智慧控制、管理，可以用遙控、定時等多種智慧控制方式實現對全宅窗簾的開關、停止等控制
電話遠程控制系統	無論在哪裡，只要一個電話就可以隨時實現對住宅內所有燈及各種電器的遠端控制，離家時，忘記關燈或電器，打個電話就可實現全關等功能
電腦全宅管理系統	通過功能強大的電腦軟體可以實現對整個數位住宅系統的本地、互聯網遠端配置、監控、操作、維護、系統備份、系統還原等功能，從而實現用電腦對燈光系統、安防系統、電器系統、音視頻共用系統等各大系統的智慧管理、監控
防盜報警門禁系統	對家庭人身、財產等安全進行即時監控。對發生入室盜竊、火災、煤氣洩漏、緊急求助，自動撥打使用者設定的電話
全宅背景音樂系統	每個房間都可以獨立聽音樂，切換音源，調節音量大小而互不干擾，有的音視頻數位交換機內置MP3、FM調頻身歷聲收音機功能
全宅視頻共享系統	音視頻訊號源可以實現多房間共用，實現全宅音視頻電源開關，音視頻播放源切換，音量調節，並且配置了網路監控及可視門鈴，可實現每個房間的電視監控到相應的視頻圖像

智能家居分類的中英文對照見表 6-15。

表 6-15 智能家居分類的中英文對照

中 文	英 文
控制主機 (集中控制器)	Smarthome Control Center
視頻監控	Cameras and Surveillance
防盜報警	Home Alarm System
電鎖門禁	Door Locks & Access Control
智能遮陽 (電動窗簾)	Intelligent Sunshading System/ Electric Curtain
暖通空調系統	Thermostats & HVAC Controls
太陽能與節能設備	Solar & Energy Savers
家用網路	Home Networking
廚衛電視系統	Kitchen TV & Bathroom Built-In TV System
運動與健康監測	Exercise and Health Monitoring
花草自動澆灌	Automatic Watering Circuit
寵物照看與動物管制	Pet Care & Pest Control
智慧照明系統	Intelligent Lighting System (ILS)
電器控制系統	Electrical Apparatus Control System (EACS)
家庭背景音樂	Whole Home Audio (WHA)
家庭影院系統	Speakers · A/V & Home Theater
對講系統	Video Door Phone (VDP)
自動抄表	Automatic Meter Reading System (AMR)
智慧家居軟體	Smarthome Software
家居佈線系統	Cable & Structured Wiring

智慧家居系統圖例如圖 6-26 所示。

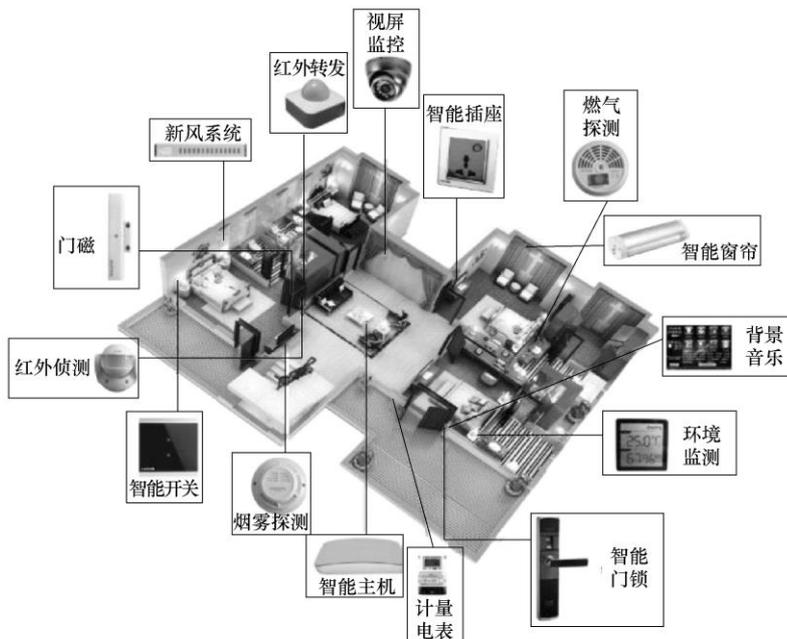


圖 6-26 智慧家居系統圖例

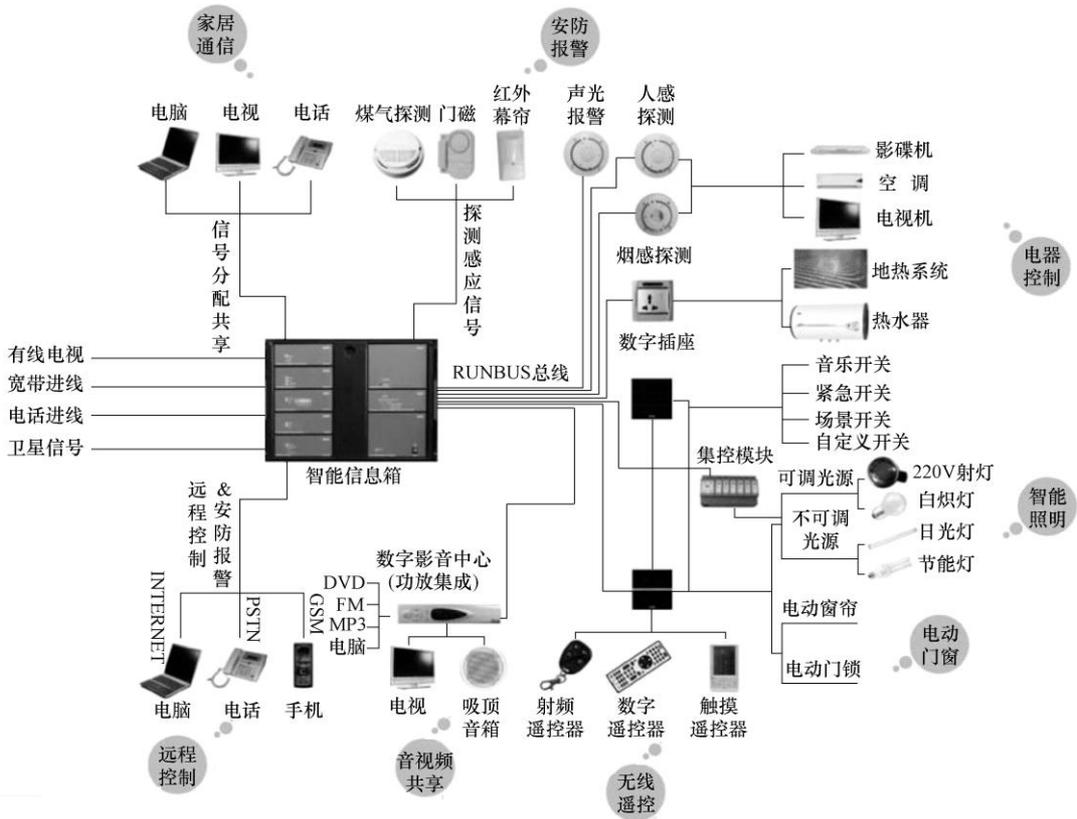


图 6-26 智慧家居系统图例 (续)

2. 智慧家居佈線、設備的安裝與要求

智慧家居佈線、設備的安裝與要求見表 6-16。

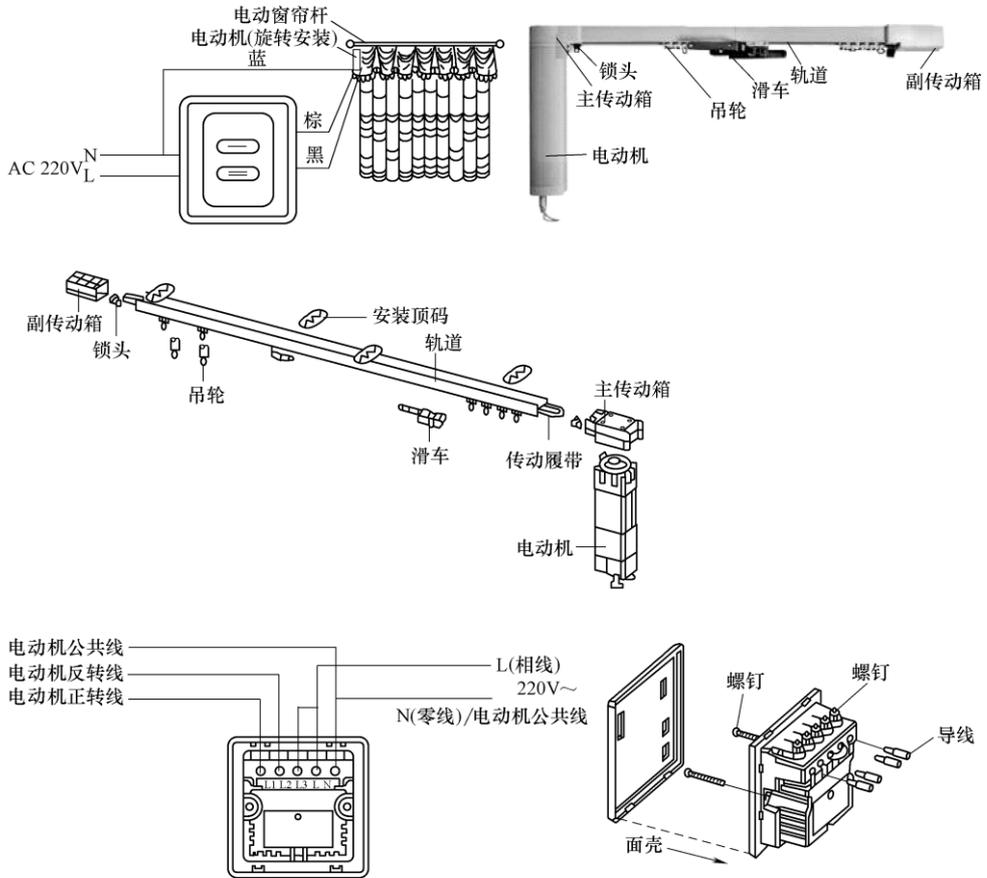
表 6-16 智慧家居佈線、設備的安裝與要求

項 目	說 明																																						
TCP-IP 轉 80485 網 絡 轉 換 器	<p style="text-align: center;">RS-422/485 引脚定义 四位接线端子</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Terminal No(左起)</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS-485</td> <td>485+</td> <td>485-</td> <td>N/C</td> <td>GND</td> <td>GND</td> <td>N/C</td> <td>N/C</td> <td>N/C</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">10/100M以太网的连接</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">UT-681以太网口连接交换机或HUB采用1对1连接线</p> <p style="text-align: center;">Straight-Through Cable</p> <p style="text-align: center;">RJ45 plug pin1</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Cable Wiring</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">UT-681以太网口连接PC网卡采用交叉连接线</p> <p style="text-align: center;">Cross-Over Cable</p> <p style="text-align: center;">RJ45 plug pin1</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Cable Wiring</th> <th>3</th> <th>6</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	Terminal No(左起)	1	2	3	4	5	6	7	8	RS-485	485+	485-	N/C	GND	GND	N/C	N/C	N/C	Cable Wiring	1	2	3	6	1	1	2	3	6	Cable Wiring	3	6	1	2	1	3	6	1	2
Terminal No(左起)	1	2	3	4	5	6	7	8																															
RS-485	485+	485-	N/C	GND	GND	N/C	N/C	N/C																															
Cable Wiring	1	2	3	6																																			
1	1	2	3	6																																			
Cable Wiring	3	6	1	2																																			
1	3	6	1	2																																			
彩信眼	<p style="text-align: center;">有效探测距离: 6m 有效探测角度: 70° 最佳安装位置: 距地面2.2m以上, 与门形成30°以上角度, 避免正对着空调、电暖气等有空气对流强的区域</p> <p style="text-align: center;">彩信眼的固定方式: 首先選擇合適的安裝位置安裝, 然後調整好鏡頭, 使監控區域在鏡頭的拍攝範圍內。安裝時, 需要避免將鏡頭正對強烈光源。另外, 還需要選擇 GSM 網路信號接收良好的位置安裝</p>																																						

(續)

項目	說明
----	----

窗簾
控制

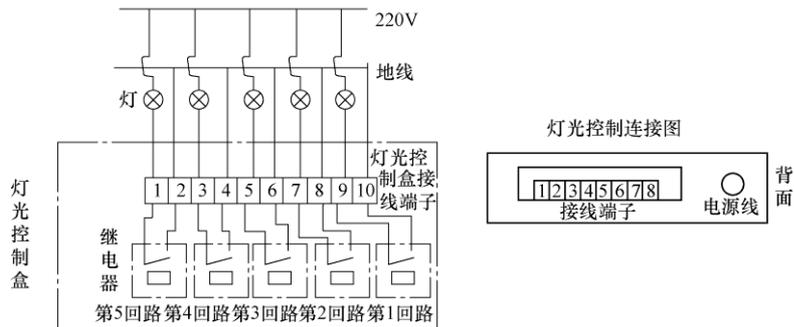


智慧窗簾控制器接線安裝方法

窗簾控制器的固定方式如下：

- 1) 微型窗簾控制器 將微型電動窗簾控制器放在 86 標準暗盒中，再把開關固定在開關盒上
- 2) 水晶面板的控制 打開水晶面板，再用螺釘固定在標準 86 暗盒上，然後安裝上水晶面板即可

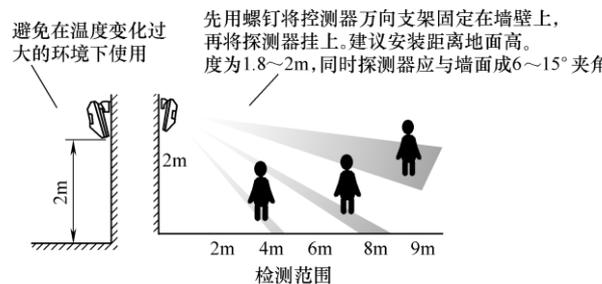
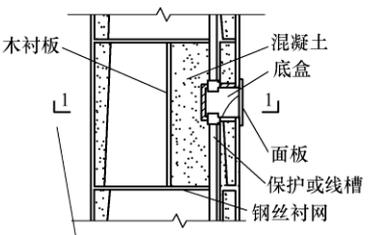
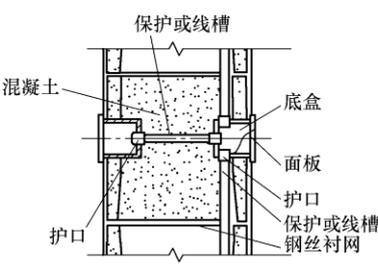
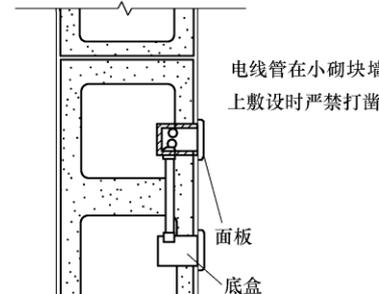
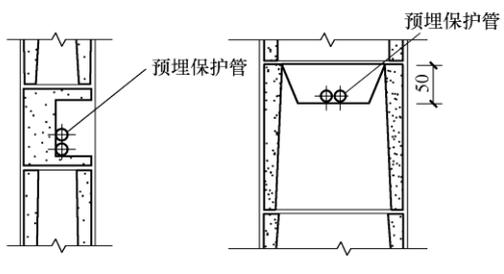
燈光
控制模
塊



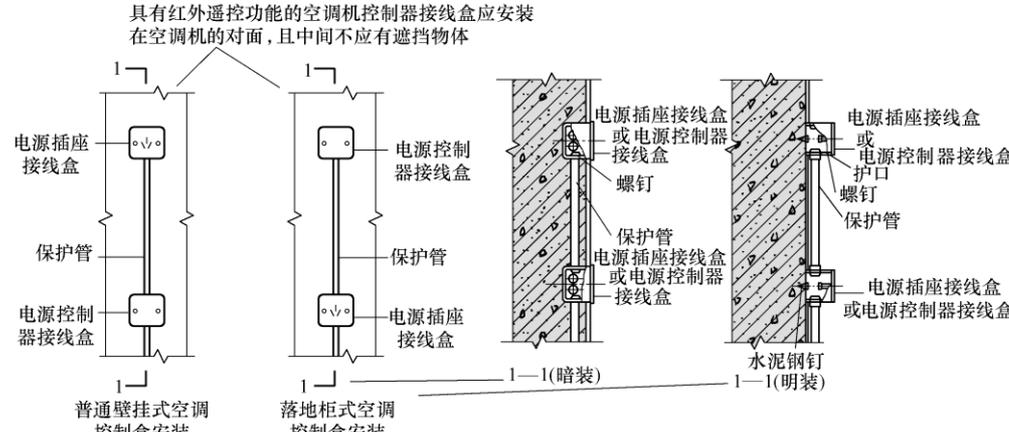
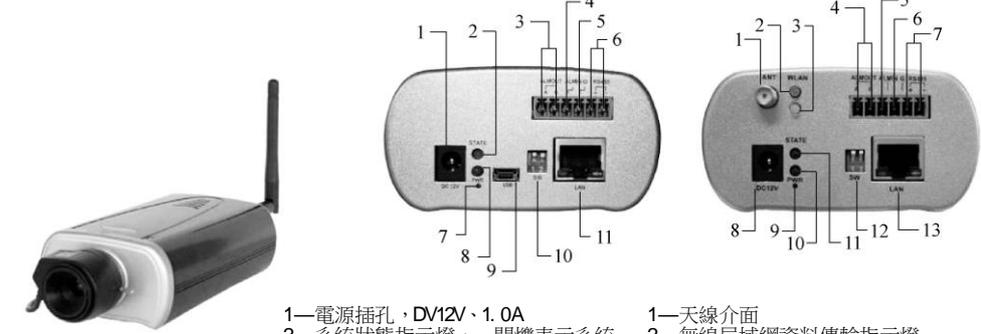
灯光控制盒只起开关作用，提供5路开关，不提供220V电

無線智慧燈光控制模組根據燈光佈線特點分為零線相線佈線、單相佈線等種類。為適應該兩種佈線方式，因此，有兩種無線智慧燈光控制模組，即零相方式無線智慧燈光控制模組（其必須工作在零相佈線系統中）。另外一種是單相方式無線智慧燈光控制模組（其能夠工作在零相或者單相佈線系統中）

(續)

項 目	說 明
光纖 芯線終 端	<ol style="list-style-type: none"> 1) 採用光纖連接盒對光纖芯線接續、保護 2) 光纖連接盒可以分為固定、抽屜兩種方式 3) 連接盒中光纖需要能夠得到足夠的彎曲半徑 4) 連接盒面板需要有標誌 5) 光纖接續損耗值需要符合有關規定、要求 6) 光纖熔接、機械連接處需要加以保護、固定。可以使用連接器以便於光纖的跳接 7) 跳線軟纖的活動連接器在插入適配器前需要清潔、所插位置需要符合要求
紅外 探測器	<div style="text-align: center;">  <p>避免在温度变化过大的环境下使用</p> <p>先用螺钉将探测器万向支架固定在墙壁上，再将探测器挂上。建议安装距离地面高度为1.8~2m，同时探测器应与墙面成6~15°夹角</p> <p>2m 4m 6m 8m 9m 检测范围</p> </div> <p>安裝紅外探測器的一些方法與注意事項如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 一些無線紅外探測器安裝時，無需任何接線工作，在牆壁上固定好基座後再將無線紅外探測器安裝上即可 2) 紅外探測器需要遠離空調、冰箱、火爐等空氣溫度變化敏感的地方 3) 紅外探測器與被探測區域間不能隔傢俱、大型盆景、玻璃等其他物體 4) 紅外線熱釋電感測器對人體的敏感程度、人的運動方向有很大的關係。紅外線熱釋電感測器對於徑向移動反應不靈敏，對於橫切方向移動最為敏感。因此，選擇合適的安裝位置是避免紅外探頭誤報的注意事項之一。
接 線 盒 在 空 心 磚 牆 上 的 暗 裝	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>暗裝方式I</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>暗裝方式II</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>在90mm隔牆上的安裝 管線敷設I</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>在空心砌塊為190mm上的安裝 管線敷設II</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">1—1</p> <p>電線管在小砌塊牆上敷設時嚴禁打齒</p>

(續)

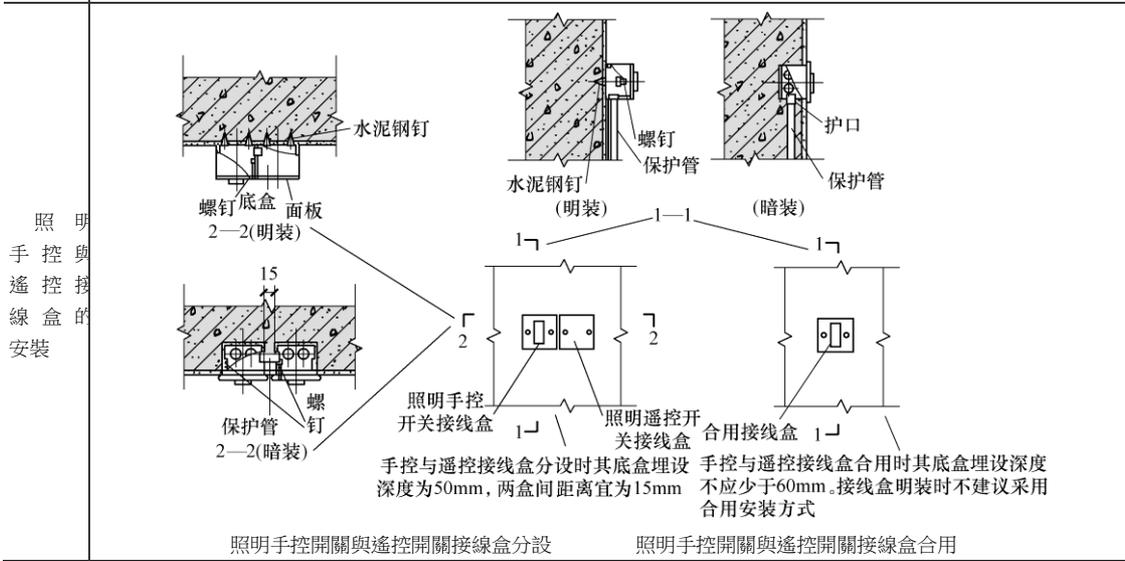
項目	說明
<p>空調器與電源接線的安裝</p>	<p>具有紅外遙控功能的空調機控制器接線盒應安裝在空調機的對面,且中間不應有遮擋物</p>  <p>普通壁掛式空調控制盒安裝 落地櫃式空調控制盒安裝</p> <p>壁掛式空調機電源插座距地 1.8m 櫃式空調機電源插座距在 0.3m</p> <p>壁掛式空調機控制器接線盒距地 1.8m 櫃式空調機控制接線盒距地 1.2~1.4m</p>
<p>纜線終端</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 纜線在終端前,必須檢查標籤顏色、數位含義 2) 剝除護套均不得刮傷絕緣層,需要使用專用工具剝除 3) 纜線中間不得產生接頭現象 4) 對絞電纜與插接件連接需要認準線號、線位色標,不得顛倒、錯接 5) 纜線終端處必須卡接牢固、接觸良好 6) 終端每對對絞線需要儘量保持扭絞狀態,非扭絞長度對於 5 類線不應大於 13mm; 4 類線不大於 25mm 7) 遮罩對絞電纜的遮罩層應與接外掛程式終端處遮罩罩可靠接觸,纜線遮罩層與接外掛程式遮罩罩接觸長度不宜小於 100mm 8) 對絞線在資訊插座 (RJ45) 相連時,必須按色標、線對順序進行卡接 9) 對絞電纜與 RJ45 資訊插座的卡接端子連接時,需要根據先近後遠、先下後上的順序進行卡接 10) 智慧產品有的選擇水晶頭插接的方式與通信匯流排連接,匯流排水晶頭可以根據相同的標準寬頻網線 (568B 方
<p>網絡攝像機</p>	 <ol style="list-style-type: none"> 1—電源插孔, DV12V、1.0A 2—系統狀態指示燈,閃爍表示系統運行正常 3—報警輸出端 A、B 4—報警輸入端 5—報警輸入接地端 6—RS485 介面正、負端 7—復位鍵 8—電源指示燈,常亮表示系統電源正常 9—MINI USB 介面 10—系統開關: SW 1 位不撥下; 正常啟動撥到 ON 位置; 應急啟動 2 位不撥下; 正常啟動 撥到 ON 位置; 系統參數初始化 11—RJ45 網路介面: 黃燈常亮指示網路連接正常,綠燈閃爍指示網路資料狀態 1—天線介面 2—無線局域網資料傳輸指示燈 3—無線局域網連接狀態指示燈 4—報警輸出端 A、B 5—報警輸入端 6—報警輸入接地牆 7—RS485 介面正、負端 8—電源插孔, DC12V、1.0A 9—復位鍵 10—電源指示燈,常亮表示系統電源正常 11—系統狀態指示燈,閃爍表示系統運行正常 ON2—系統開關: SW 1 位不撥下; 正常啟動,撥到 ON 位置; 應急啟動, SW 2 位不撥下; 正常啟動,撥到 ON 位置; 系統參數初始化 13—RJ45 網路介面,黃燈常亮指示網路連接正常,綠燈閃爍指示網路資料狀態 <p>一些網絡攝像機的固定方式: 有的網絡攝像機終端機殼的上面有一個標準的攝像機安裝固定座,因此,選擇好安裝位置後,進行固定安裝即可。如果安裝在室外,需要考慮加裝防水外罩與防雷設備</p>

(續)

項 目	說 明
無線門磁	<div data-bbox="385 323 1099 617" style="text-align: center;"> <p>将门磁开关固定在门窗的固定部分</p> <p>将天线全部拉开</p> <p>撕开门磁开关和磁铁块背面的不干胶粘纸</p> <p>将门磁开关和磁铁块根据需要粘在合适的位置,并确保天线处于垂直方向(向上或向下)</p> <p>磁铁块与门磁开关的间距小于10mm</p> <p>将磁铁块安装在门窗的移动部分</p> </div> <p>無線門磁動點一般安裝固定在門上,發射點一般固定在門框對應的位置即可。但是,需要注意以下一些事項:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 無線發射器與磁塊需要相互對準,相互平行,間距不大於 15mm 2) 如果所安裝的門窗形狀特殊,不便於安裝門磁,則需要製作安裝基架,以滿足安裝要求 3) 安裝的位置要正確 4) 儘量縮短無線發射感測器與主機間的距離,減少與主機間的鋼筋混凝土牆、電器等干擾體 5) 無線發射器安裝的位置需要在避免雨水、潮濕的地方 6) 安裝好後,需要把接收天線拉出 7) 天線的方向儘量向主機的方向
無線煙霧感應器	<div data-bbox="273 1048 1155 1303" style="text-align: center;"> </div> <p>安裝無線煙霧感應器的一些方法與注意事項如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 安裝煙霧感應器時,需要避免在氣流速度大,有大量粉塵、水霧滯留或可能發生無煙火災的場所 2) 選擇合適的安裝區域安裝煙霧感應器 3) 不要把無線煙霧感應報警器安裝在超出 10~50℃ 的溫度,或者比較潮濕的地方 4) 無線煙霧感應器一般距離地面 3m 內安裝,房間較大的情況下考慮分散佈置探頭,保證清潔無塵 5) 煙霧感應器理想的安裝位置有別墅、家居、商鋪、寫字樓、倉庫、車庫等地方 6) 煙霧感應器如果安裝在走廊,走廊與牆的距離不應超過 4m,兩個相鄰探測器不應超過 8m 7) 煙霧感應器如果安裝在牆上,第一個探測器需要與天花板有最小 15cm、最大 30cm 的距離,兩個相鄰探測器最少應相隔 60cm 8) 有的煙霧感應器的安裝可以用兩顆膨脹螺釘將安裝支架的背面固定在牆面 9) 有的煙霧感應器是一種密閉型裝置,不允許打開 10) 避免把煙霧感應器安裝在太接近門口、窗戶、風扇等地方,一般較快的流通氣流可能影響探測器的正常工作

(續)

項目	說明
信息插座安裝	<ol style="list-style-type: none"> 1) 安裝在活動地板·地面上時·需要固定在接線盒內 2) 插座面板有直立和水準等形式·根據實際情況來選擇 3) 接線盒蓋可以開啟·並且需要防水·防塵 4) 接線盒蓋面需要與地面平齊 5) 安裝在牆體上·需要高出地面 300mm。如果地面採用活動地板時·應加上活動地板內淨高尺寸 6) 資訊插座底座的固定方法根據施工現場條件而決定·可以採用擴張螺釘·射釘等方式 7) 固定螺釘需要擰緊·不應產生鬆動等異常現象 8) 資訊插座需要有標籤·以顏色·圖形·文字表示所接終端設備的類型 9) 預埋盒一般是標準 86 底盒·預埋盒有的要求底深為 45mm 10) 預埋盒安裝要求橫平豎直·盒口與牆面齊平·盒口安裝高度要求不得突出牆面 11) 預埋盒線路敷設完成後·需要進行線路校驗·避免線路出現中間斷路或短路現象



6.2 公裝

6.2.1 概述

公裝，也就是公共建築裝飾裝修。公裝與家裝不同，家裝主要是家庭居住空間的裝修，公裝主要是商業場所、公共建築的裝修。公裝很大程度上取決於設計所創造的商業價值，追求的是讓客戶通過設計、裝修美化獲得利潤的最大化。

不同公共建築、商業場所所配置的智慧化系統不同，其中，通用辦公建築智慧化系統配置見表 6-17。

表 6-17 通用辦公建築智慧化系統組態

		智慧化系統	普通辦公建築	商務辦公建築
資訊設施系統	使用者電話交換系統		○	○
	無線對講系統		○	○
	資訊網路系統		●	●

(續)

智慧化系統		普通辦公建築	商務辦公建築	
資訊設施系統	有線電視系統	●	●	
	衛星電視接收系統	○	⊙	
	公共廣播系統	●	●	
	會議系統	●	●	
	資訊導引及發佈系統	●	●	
	時鐘系統	○	⊙	
建築設備管理系統	建築設備監控系統	●	●	
	建築能效監管系統	⊙	⊙	
公共安全系統	火災自動報警系統	按國家現行有關標準進行配置		
	安全技術防範系統			入侵報警系統
				視頻安防監控系統
				出入口控制系統
				電子巡查系統
				訪客對講系統
	停車庫(場)管理系統	⊙	●	
	安全防範綜合管理(平臺)系統	⊙	●	
應急回應系統	○	⊙		
機房工程	資訊接入機房	●	●	
	有線電視前端機房	●	●	
	資訊設施系統總配線機房	●	●	
	智能化總控室	●	●	
資訊化應用系統	公共服務系統	●	●	
	智慧卡應用系統	●	●	
	物業管理系統	●	●	
	資訊設施運行管理系統	⊙	●	
	資訊安全管理系統	⊙	●	
	通用業務系統	基本業務辦公系統	按國家現行有關標準進行配置	
	專業業務系統	專用辦公系統		
智慧化集成系統	智慧化資訊集成(平臺)系統	⊙	●	
	集成資訊應用系統	⊙	●	
資訊設施系統	資訊接入系統	●	●	
	佈線系統	●	●	
	移動通信室內信號覆蓋系統	●	●	
機房工程	資訊網路機房	⊙	●	
	使用者電話交換機房	⊙	⊙	
	消防控制室	●	●	

(續)

智慧化系統		普通辦公建築	商務辦公建築
機房 工程	安防監控中心	●	●
	應急回應中心	○	○
	智慧化設備間 (弱電間)	●	●
	機房安全系統	按國家現行有關標準進行配置	
	機房綜合管理系統	○	○

注：●—應配置；○—宜配置；○—可配置。

商店建築智能化系統組態見表 6-18。

表 6-18 商店建築智能化系統組態

智慧化系統		小型商店	中型商店	大型商店	
資訊化應用系統	公共服務系統	○	●	●	
	智慧卡應用系統	●	●	●	
	物業管理系統	○	●	●	
	資訊設施運行管理系統	○	○	●	
	資訊安全管理系統	○	●	●	
	通用業務系統	基本業務辦公系統			
	專業業務系統	商店經營業務系統			
智慧化集成系統	智慧化資訊集成 (平臺) 系統	○	○	●	
	集成資訊應用系統	○	○	●	
資訊設施系統	資訊接入系統	●	●	●	
	佈線系統	●	●	●	
	移動通信室內信號覆蓋系統	●	●	●	
	使用者電話交換系統	○	●	●	
	無線對講系統	○	●	●	
	資訊網路系統	●	●	●	
	有線電視系統	●	●	●	
資訊設施系統	公共廣播系統	●	●	●	
	會議系統	○	○	●	
	資訊導引及發佈系統	●	●	●	
建築設備管理系統	建築設備監控系統	○	●	●	
	建築能效監管系統	○	○	●	
公共安全系統	火災自動報警系統				
	安全技術防範系統	入侵報警系統	按國家現行有關標準進行配置		
		視頻安防監控系統			
		出入口控制系統			
		電子巡查系統			
	停車庫 (場) 管理系統	○	○	●	
安全防範綜合管理 (平臺) 系統	○	○	●		
應急回應系統	○	○	●		

(續)

智慧化系統		小型商店	中型商店	大型商店
機房工程	資訊接入機房	●	●	●
	有線電視前端機房	●	●	●
	資訊設施系統總配線機房	●	●	●
	智能化總控室	●	●	●
	資訊網路機房	○	●	●
	使用者電話交換機房	○	●	●
	消防控制室	●	●	●
	安防監控中心	●	●	●
	應急回應中心	○	○	●
	智慧化設備間(弱電間)	●	●	●
	機房安全系統	按國家現行有關標準進行配置		
	機房綜合管理系統	○	○	●

注：●—應配置；○—宜配置；○—可配置。

6.2.2 電話通信電纜 有些公裝的室內電話通信電纜安裝與家裝電話通信電纜安裝差不多，只是公裝的往往要

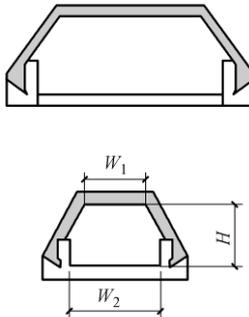
複雜一些。公裝用電話通信電纜見表 6-19。

表 6-19 公裝用電話通信電纜

全塑電話電纜 HYV-2x0.5	對數	5	10	15	20	25	30	40	50	80	100	150	200	300	400
	外徑/mm	9	11	12	13	14	15	17	19	23	25	31	35	41	47
	截面積 /mm ²	64	95	113	133	154	177	227	284	415	491	755	962	1320	1735

有一種電話線槽是採用硬質 PVC (灰色) 料製成，由槽底及槽蓋組成，配附雙面膠。工作溫度為-25~70℃。使用時，首先將地板擦拭乾淨，再將底槽雙面膠撕開，黏貼固定於地板上，隨後裝入電線，蓋上槽蓋即可。

明裝用電話線槽規格如圖 6-27 所示。



型號	內寬 W ₁	內寬 W ₂	內高 H	電線容量 以 0.8mm 計算
TC-1	8	8	5	1 條
TC-2	11	12	7	2 條
TC-3	13	14	8	3~4 條
TC-4	14	17	12	4~7 條
TC-5	12	17	15	7~9 條
TC-6	12	20	17	10~15 條
TC-8	32	37	17	30~40 條

圖 6-27 明裝用電話線槽規格

6.2.3 廣播系統

1. 概述

廣播系統是通信與廣播相融合的新概念多媒體移動廣播服務系統。廣播系統可以分為室外廣播系統、室內廣播系統、公共廣播系統等。

廣播系統圖例如圖 6-28 所示。

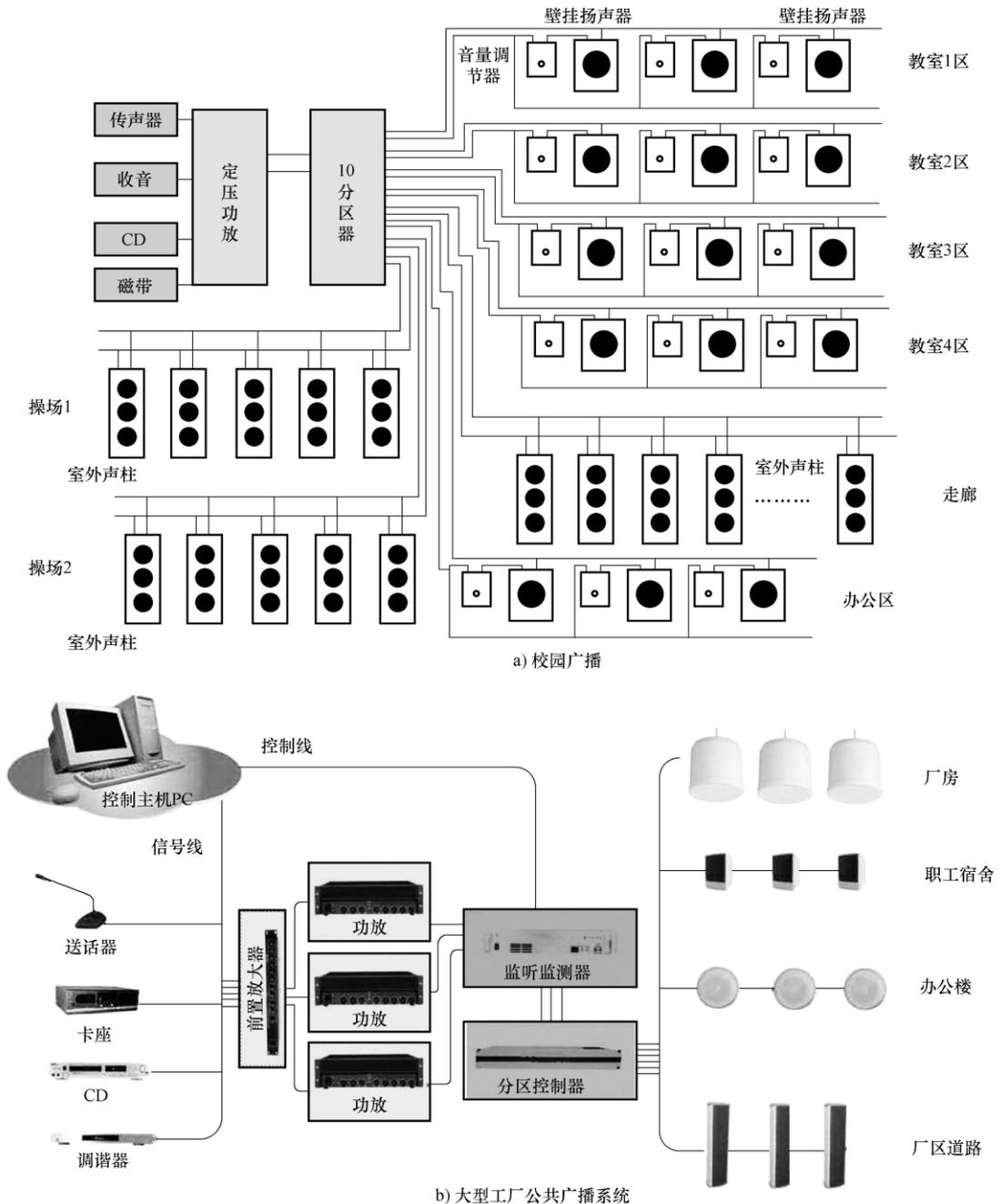
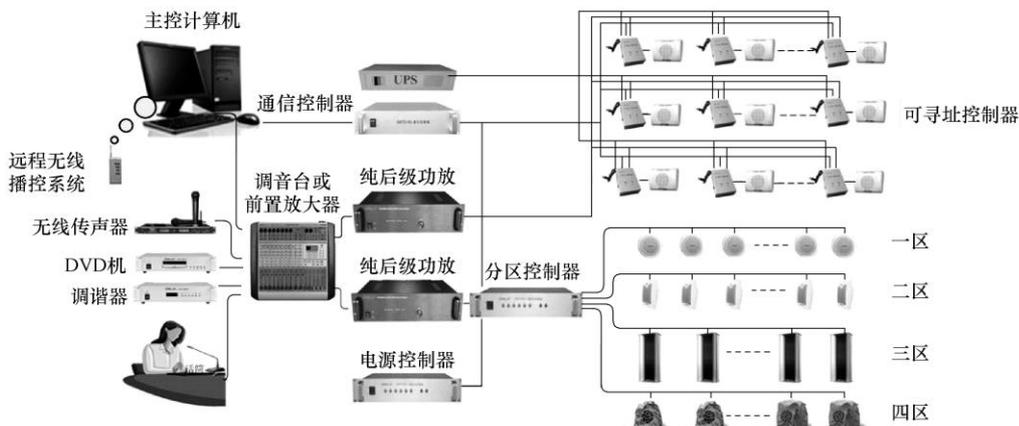
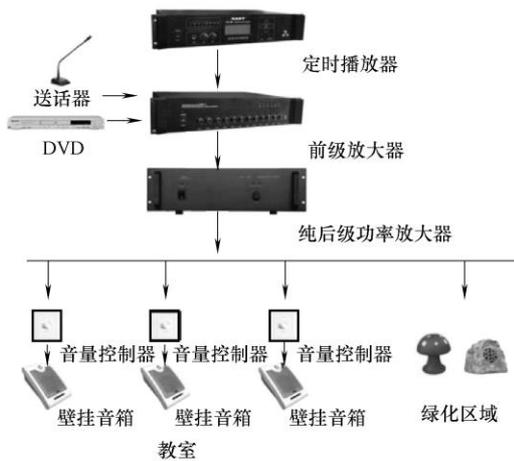


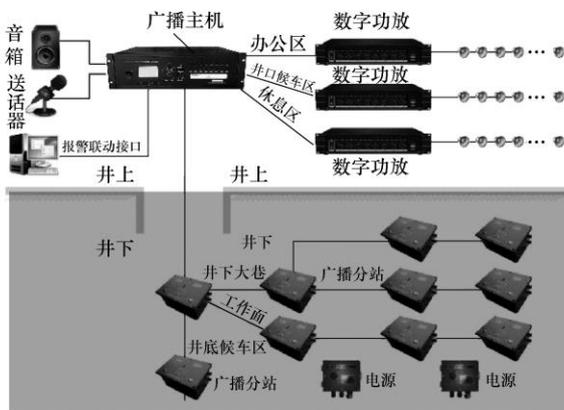
圖 6-28 廣播系統圖例



c) 智能可寻址广播系统



d) 幼儿园广播系统



e) 煤矿安全数字广播系统

圖 6-28 廣播系統圖例 (續)

2. 廣播系統安裝工藝常見的電線電纜的規格

廣播系統安裝工藝常見的電線電纜的規格見表 6-20。

表 6-20 廣播系統安裝工藝常見的電線電纜的規格

導線規格	銅絲股數	導線截面積/mm ²	每根導線每 1000m 的電阻值/Ω
	每股銅絲線徑/mm		
	12/0.15	0.2	7.5
	16/0.15	0.2	6
	23/0.15	0.4	4
	40/0.15	0.7	2.2
	40/0.193	1.14	1.5

3. 廣播系統安裝工藝機櫃安裝允許偏差 廣播系統安裝工藝機櫃安裝允許偏差見表 6-21。

表 6-21 廣播系統安裝工藝機櫃安裝允許偏差

項 目	允許偏差		檢查方法
	國標·行標	企標	
廣播機櫃安裝的垂直偏差	$\leq 1.5\%$	$\leq 1.5\%$	尺量
並列廣播機櫃正面平面的前後偏差	$\leq 2\text{mm}$	$\leq 2\text{mm}$	尺量
兩台機櫃中間縫隙	$\leq 2\text{mm}$	$\leq 2\text{mm}$	尺量

6.2.4 綜合佈線

1. 概述

綜合佈線是一種模組化的、靈活性極高的建築物內或建築群間的資訊傳輸通道。通過綜合佈線，可以使話音設備、資料設備、交換設備、各種控制設備與資訊管理系統連接起來，同時也使這些設備與外部通信網路相連。

綜合佈線還包括建築物外部網路或電信線路的連接點與應用系統設備間的所有線纜及相關的連接部件。

綜合佈線包括傳輸介質、相關連接硬體、電氣保護設備等。這些部件可以用來構建各種子系統。

綜合佈線圖例如圖 6-29 所示。

2. 數位通信用實芯聚烯烴絕緣水準對絞電纜 數位通信用實芯聚烯烴絕緣水準對絞電纜設計相關參考值見表 6-22。

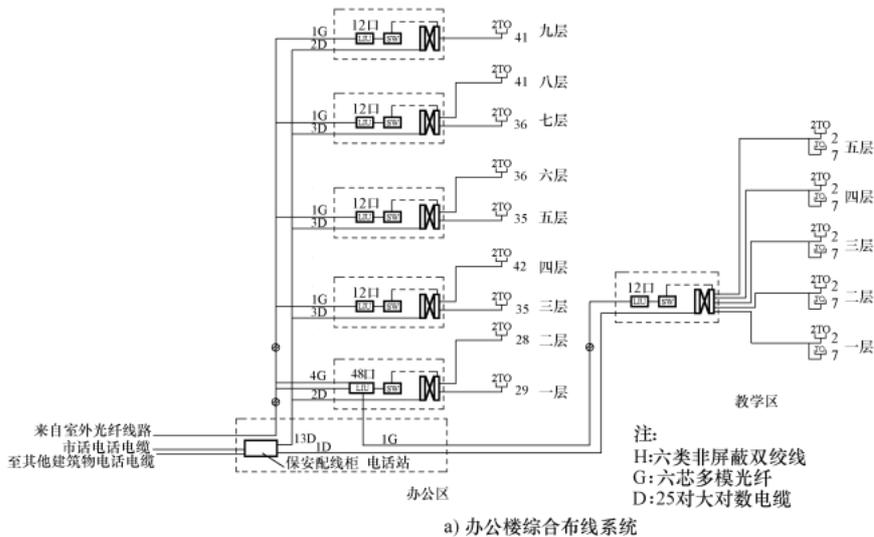


圖 6-29 綜合佈線圖例

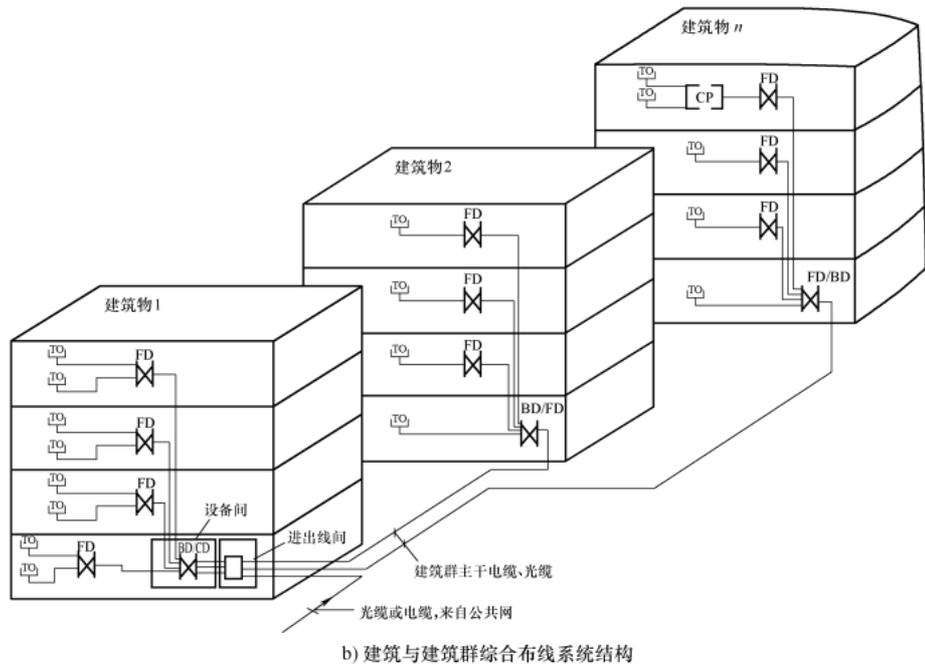


圖 6-29 綜合佈線圖例 (續)

表 6-22 數位通信用實芯聚烯烴絕緣水準對絞電纜設計相關參考值

衰減工程設計用參考值 (20°C) : 100Ω 電纜的衰減

單位 : (dB/100m)

電纜類別	3類	4類	5類	5e類	6類	
導線標稱直徑/mm	0.4 或 0.5	0.5	0.5	0.5	>0.5	
頻率 /MHz	0.064	0.9	0.8	0.8	—	
	0.256	1.3	1.1	1.1	—	
	0.512	1.8	1.5	1.5	—	
	0.772	2.2	1.9	1.8	1.6	
	1	2.6	2.1	2.0	2.0	1.9
	4	5.6	4.3	4.1	4.1	3.7
	10	9.7	6.9	6.5	6.5	5.9
	16	13.1	8.9	8.2	8.2	7.5
	20	—	10.0	9.2	9.2	8.4
	31.25	—	—	11.7	11.7	10.6
	62.5	—	—	17.0	17.0	15.4
	100	—	—	22.0	22.0	19.8
200	—	—	—	—	29.0	
250	—	—	—	—	32.8	

近端串音衰減工程設計用參考值：100Ω 電纜

單位：(dB/100m)

電纜類別		100Ω 電纜的近端串音衰減				
		3類	4類	5類	5e類	6類
頻率 /MHz	0.772	43	58	64	67	76
	1	41	56	62	65	74
	4	32	47	53	56	65
	10	26	41	47	50	59
	16	23	38	44	47	56
	20	—	37	43	46	55
	31.25	—	—	40	43	52
	62.5	—	—	35	38	47
	100	—	—	32	35	44
	200	—	—	—	—	40
	250	—	—	—	—	38

等電平遠端串音衰減工程設計用參考值：100Ω 電纜

單位：(dB/100m)

電纜類別		100Ω 電纜的等電平遠端串音衰減				
		3類	4類	5類	5e類	6類
頻率 /MHz	1	39	55	61	64	68
	4	27	43	49	52	56
	10	19	35	41	44	48
	16	15	31	37	40	44
	20	—	29	35	38	42
	31.25	—	—	31	34	38
	62.5	—	—	25	28	32
	100	—	—	21	24	28
	200	—	—	—	—	22
	250	—	—	—	—	20

3. 要求

(1) 綜合佈線管道與電磁干擾源間的最小參考距離 (見表 6-23)

表 6-23 綜合佈線管道與電磁干擾源間的最小參考距離

干擾源	變壓器及 電動機	無線電發 射設備	日光燈	無遮罩的電力線或電力設備			無遮罩的電力線或電力設備		
				<2kVA	2~5kVA	>5kVA	<2kVA	2~5kVA	>5kVA
最小間距/mm	1000	>1500	300	130	310	610	70	150	150
佈線管道材質	—	—	—	非金屬佈線管道			金屬佈線管道		

(2) 綜合佈線系統施工工藝：直埋光纜的埋深 (見表 6-24)

(3) 綜合佈線系統施工工藝：電纜線槽與室內各種管道平行、交叉的最小淨距 (見表 6-25)

表 6-24 直埋光纜的埋深

光纜敷設的地段或土質	埋設深度/m	備 注
市區、城鎮的一般場地	≥1.2	不包括車行道
街坊內、人行道下	≥1.0	包括綠化地帶
穿越鐵路、道路	≥1.2	距軌底或路面
普通土質(硬土等)	≥1.2	
砂礫土質(半石質土等)	≥1.0	

表 6-25 電纜線槽與室內各種管道平行、交叉的最小淨距

管線種類	平行淨距/mm	垂直交叉淨距/mm
避雷引下線	1000	300
保護地線	50	20
熱力管(不包封)	500	500
熱力管(包封)	300	300
給水管	150	20
煤氣管	300	20
壓縮空氣管	150	50

(4) 綜合佈線系統施工工藝：對絞電纜與電力線路最小淨距(見表 6-26)

表 6-26 對絞電纜與電力線路最小淨距

條件	單位 範圍	最小淨距/mm		
		380V <2kVA	380V 2.5~5kVA	380V >5kVA
對絞電纜與電力電纜平行敷設		130	300	600
有一方在接地的金屬線槽或鋼管中		70	150	300
雙方均在接地的金屬線槽或鋼管中		注	80	150

注：雙方都在接地的金屬線槽或鋼管中，且平行長度小於 10m 時，最小間距可為 10mm，表中對絞電纜如採用遮罩電纜時，最小淨距可適當減小，並符合設計要求。

(5) 綜合佈線系統施工工藝：直埋光纜與其他管線、建築物的最小淨距(見表 6-27)

表 6-27 直埋光纜與其他管線、建築物的最小淨距

其他管線及建築物名稱及其狀況	最小淨距/m		備 注
	平行時	交叉時	
市話通信電纜管道邊緣 (不包括人孔或手孔)	0.75	0.25	—
非同溝敷設的直埋通信電纜	0.50	0.50	—
直埋電力電纜	電壓小於 5kV	0.50	—
	電壓大於 5kV	2.00	
給水管	管徑 < 30cm	0.50	光纜採用鋼管保護時，交叉時的最小淨距可降為 0.15m
	管徑 30~50cm	1.00	
	管徑 > 50cm	1.50	

(續)

其他管線及建築物名稱及其狀況		最小淨距/m		備 注
		平行時	交叉時	
煤氣管	壓力小於 3kg/cm ²	1.00	0.50	同給水管備註
	壓力 3~8kg/cm ²	2.00	0.50	
樹木	灌木	0.75		—
	喬木	2.00		
高壓石油、天然氣管		10.00	0.50	同給水管備註
熱力管或下水管		1.00	0.50	—
排水溝		0.80	0.50	—
建築紅線 (或基礎)		1.0	—	

(6) 綜合佈線系統施工工藝：樓層配線設備至大樓總接地體的距離 每一樓層的配線櫃都應單獨佈線至接地體。接地導線截面積與距離遠近、插座數量、專線條數、工作站數量 (個) 等有關，見表 6-28

表 6-28 樓層配線設備至大樓總接地體的距離

名 稱	樓層配線設備至大樓總接地體的距離	
	≤30m	≤100m
資訊點的數量	≤75	>75, ≤450
工作區的面積/mm ²	≤750	>750, ≤4500
絕緣銅導線的面積/mm ²	6~16	16~50

(7) 綜合佈線系統施工工藝：光纖連接類型 (見表 6-29)

表 6-29 光纖連接類型

連接類別	多模/dB		單模/dB	
	平均值	最大值	平均值	最大值
熔接	0.15	0.3	0.15	0.3

(8) 綜合佈線系統施工工藝：光纜的最大安裝張力與最小安裝半徑 (見表 6-30)

表 6-30 光纜的最大安裝張力與最小安裝半徑

光纖根數	張力/kg	半徑/cm
4	45	5.08
6	56	7.60
12	67.5	7.62

(9) 電纜與設備安裝要求 (見表 6-31)

表 6-31 電纜與設備安裝要求

名 稱	說 明
集線器 (HUB) 的安裝	1) HUB 需要安裝在乾燥、乾淨的房間內 2) 插入 HUB 的電纜線 需要固定在托架或牆上，以防意外脫落 3) HUB 需要安裝在固定的托架上 4) HUB 固定的托架一般距地面 500mm 以上

(續)

名稱	說明
光纖電纜	<ol style="list-style-type: none"> 1) 光纖電纜鋪設不得絞結 2) 光纖電纜彎角時，其曲率半徑應大於 30cm 3) 光纖鋪設需要有脹縮餘量，不可拉得太緊或太松 4) 光纖裸露在室外的部分，需要加保護鋼管 5) 光纖穿在地下管道中時，需要加 PVC 管 6) 光纜室內走線，需要安裝線上槽內
收發器的安裝	<ol style="list-style-type: none"> 1) 選擇好收發器 2) 用收發器安裝專用工具，在粗纜上鑽孔，鑽孔時要鑽在粗纜中間位置，要鑽到底 3) 安裝收發器連接器，收發器連接器上有三根針，其中中間一隻為信號針，信號針兩邊各有一隻接地針。信號針需要垂直接入粗纜上的孔中，上好固定螺栓 4) 用萬用表測信號針、接地針間電阻，電阻值約為 25Ω。如果電阻無窮大，則可能是信號針與粗纜芯沒接觸上，或收發器連接器固定不緊，或鑽孔時沒有鑽到底 5) 安裝好收發器，固定好螺釘 6) 收發器要固定在牆上或托架上，不可懸掛在空中 7) 安裝好收發器電纜
同軸粗纜	<ol style="list-style-type: none"> 1) 粗纜鋪設，不應絞結、扭曲 2) 粗纜彎角半徑應大於 30cm 3) 粗纜接頭安裝要牢靠，以防信號短路 4) 粗纜走線應在電纜槽內，以防電纜損壞 5) 同軸粗纜可安裝在室外，但需要加防護措施 6) 埋入地下，沿牆走線的部分，需要外加鋼管，以防意外損壞 7) 粗纜鋪設拉線時，不可用力過猛，以防扭曲 8) 每一網路段的粗纜應小於 500m，數段粗纜可以用粗纜連接器連接使用，但總長度不可大於 500m，連接器不可太多 9) 每一網路段的粗纜兩端一定要安裝終端器，其中有一個終端器必須接地
同軸細纜	<ol style="list-style-type: none"> 1) 細纜鋪設不應絞結 2) 細纜彎角半徑需要大於 20cm 3) 兩端一定要安裝終端器，每段至少有一個終端器要接地 4) 同軸細纜一般不可安裝在室外，安裝在室外的部分應加裝套管 5) 細纜接頭安裝需要牢靠，以防信號短路 6) 細纜走線需要在電纜槽內，以防電纜損壞 7) 細纜鋪設時，不可用力拉扯，以防拉斷
網卡安裝	<ol style="list-style-type: none"> 1) 網卡安裝，一般不要選電腦最邊上的插槽，因為有的電腦最邊上的插槽有機器框架，會影響網絡電纜的拔插，給調試帶來不便 2) 因網卡有外接線，則網卡一定要用螺釘在電腦的機架上固定好

(10) 綜合佈線系統施工工藝：光纜掛鉤程式按光纜外徑選用 (見表 6-32)

表 6-32 光纜掛鉤程式按光纜外徑選用

光纜外徑/mm	32 以上	25~32	19~24	13~18	12 以下
光纜掛鉤程式	65	55	45	35	25

(11) 綜合佈線系統施工工藝：架空光纜線路與建築物、樹木的最小間距 (見表 6-33)

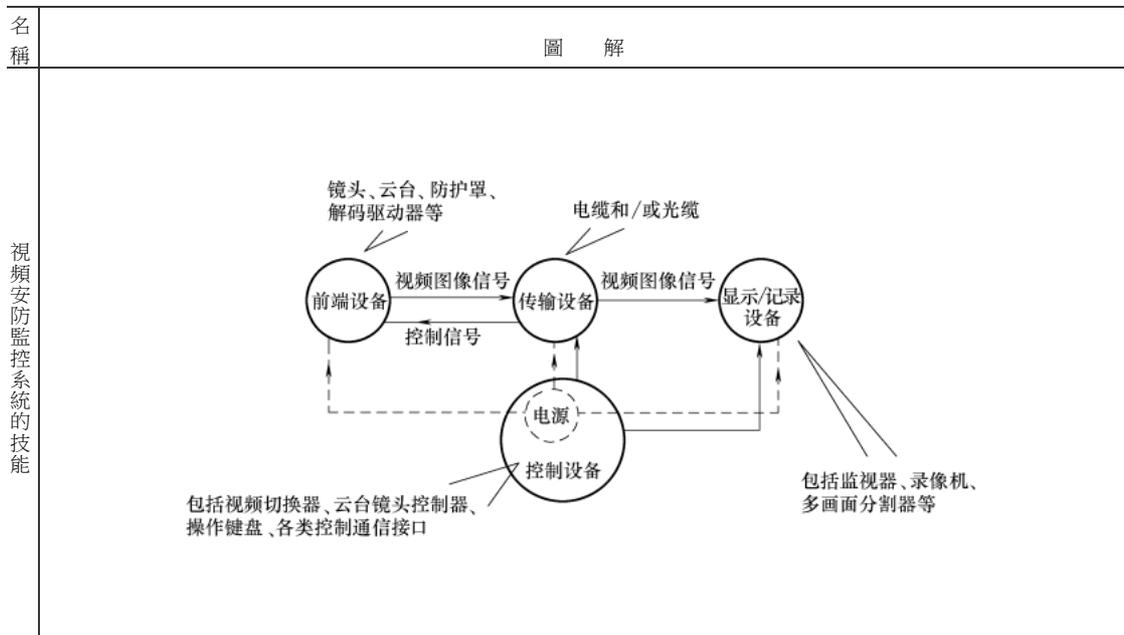
表 6-33 架空光纜線路與建築物、樹木的最小間距

其他建築物、樹木名稱	與架空光纜線路平行時		與架空光纜線路交越時	
	垂直淨距/m	備註	垂直淨距/m	備註
市區街道	4.5	最低纜線到地面	5.5	最低纜線到地面
胡同(街坊中區內道路)	4.0	最低纜線到地面	5.0	最低纜線到地面
鐵路	3.0	最低纜線到地面	7.0	最低纜線到地面
公路	3.0	最低纜線到地面	5.0	最低纜線到地面
土路	3.0	最低纜線到地面	4.5	最低纜線到地面
房屋建築	—	—	距脊 0.5 距頂 1.0	最低纜線距屋脊 最低纜線距平頂
河流	—	—	1.0	最低纜線距最高水位時最高桅杆頂
市區樹木	—	—	1.0	最低纜線到樹枝頂
郊區樹木	—	—	1.0	最低纜線到樹枝頂
架空通信線路	—	—	0.6	一方最低纜線與另一方最高纜線間距

6.3 其他

其他公裝一些特點見表 6-34。

表 6-34 其他公裝一些特點

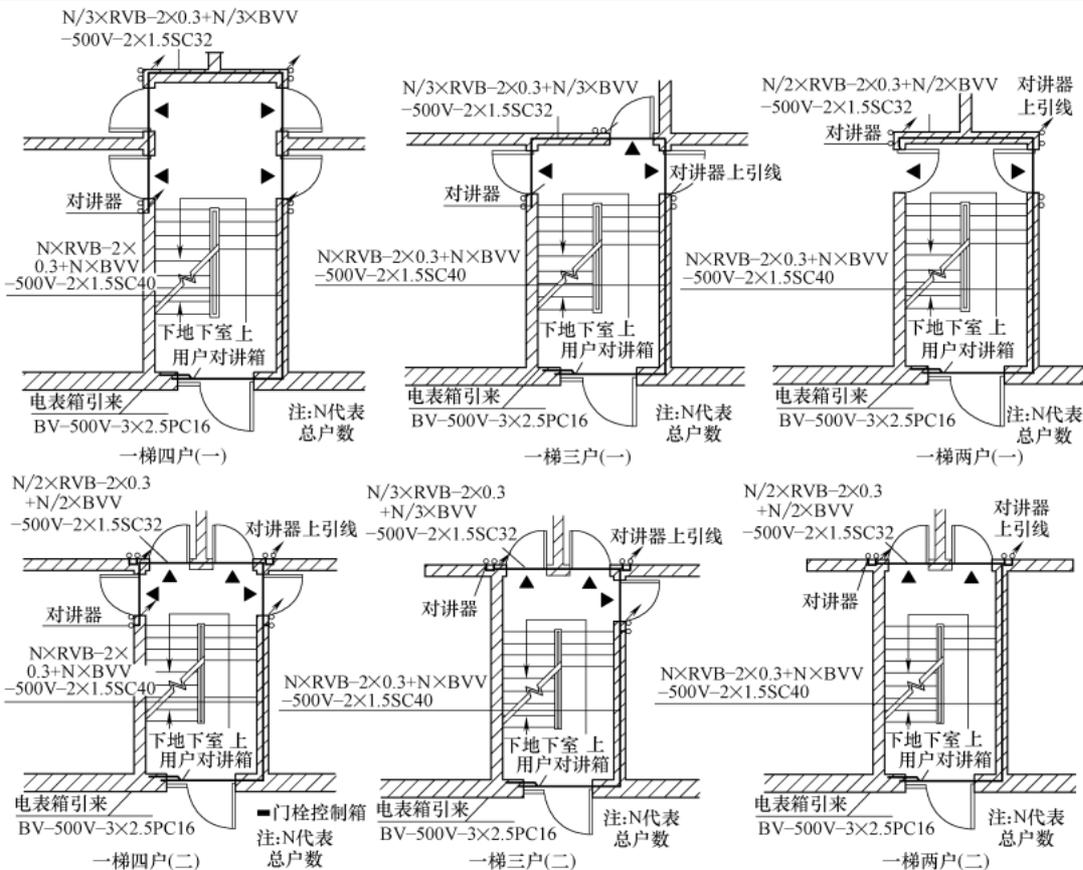


(續)

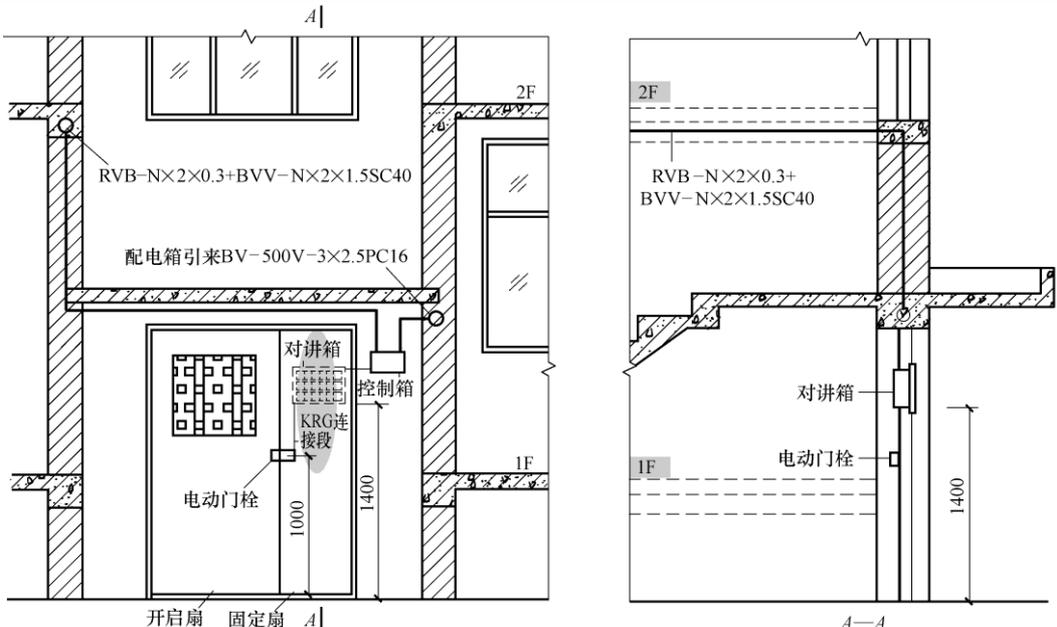
名稱

圖解

單元電子對講門布置



單元電子對講門布置立面

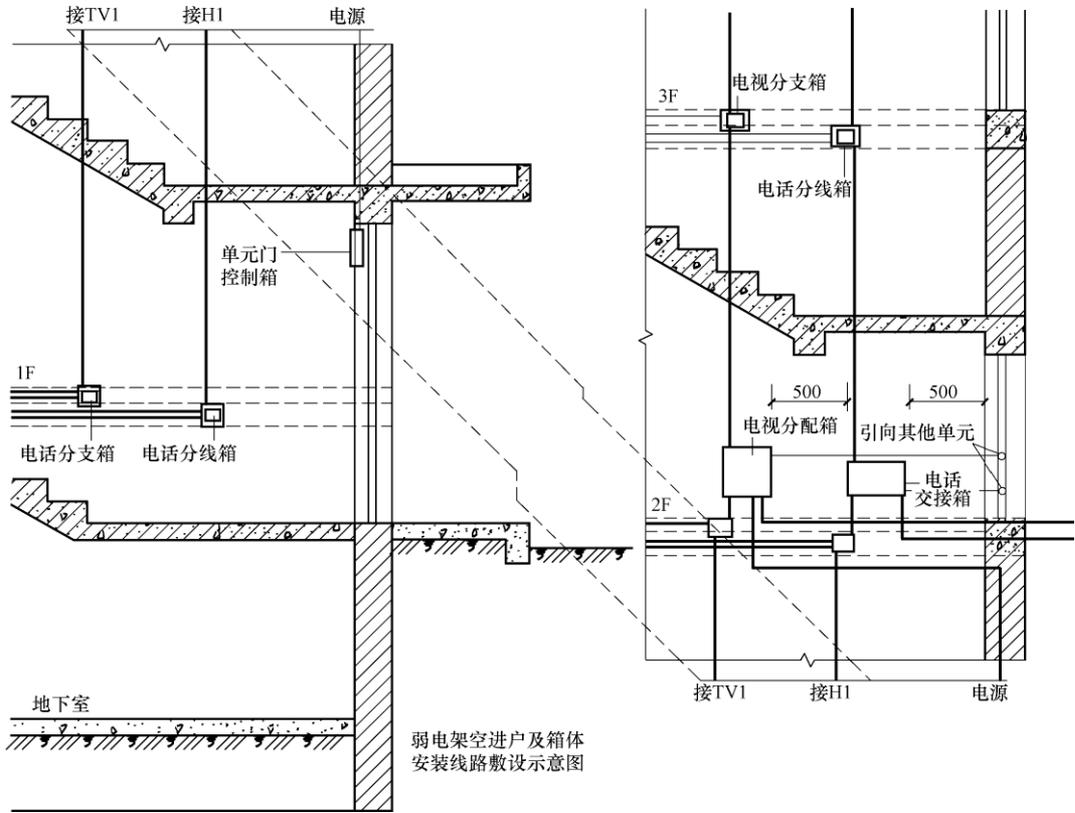


(續)

名稱

圖解

樓梯間弱電與管路敷設情況



附 录



附錄 A 某市建築供水一戶一表、二次供水技術導則（節選）

1.1 總則

1.1.1 本導則適用於 XX 市區行政區域下列新建、改（擴）建及建成建築的“二次供水”和“一戶一表”的設計、施工與驗收。

- 1) 住宅；
- 2) 需要設置水錶計量的公共建築和工業建築。

上述建築的設計、施工及驗收除執行本導則外，尚應符合國家現行有關標準和規範。

1.1.2 基本要求

供水系統的供水水質，應符合現行的國家《生活飲用水衛生標準》的要求。供水設計應符合 XX 市區供水專項規劃及本導則要求。供水設計方案應在規劃設計審批前徵求供水企業意見。供水工程必須與主體工程同步設計、同步施工、同步交付使用。

1.1.3 涉水產品必須符合《生活飲用水輸配水設備及防護材料的安全性評價標準》的有關規定。

1.2 設計總要求

1.2.1 設計資質

供水工程必須由具有相應資質的單位進行設計。

1.2.2 系統設計

1. 當用戶對水壓、水量要求超過市政供水管網的供水能力時，應按《建築給水排水設計規範》等現行國家標準的規定進行設計和建設二次供水設施。

2. 供應生活用水的加壓設備、水箱（池）及管網等二次供水設施應獨立設置，不應與非生活供水的加壓設備、水箱（池）等合建。

3. 新建、擴建、改建的住宅應按照一戶一結算水錶，水錶安裝出戶，供水企業抄表到戶的原則設計。

4. 結算水錶應在建築物的首層或給水管道井（水錶井）內集中設置，如遇公寓式酒店等無法集中設置的，應在戶外鑲嵌設置。

5. 二次供水範圍內，使用性質不同或水費單價不同的用水，應分系統分表計量。
6. 社區樓群高度較高及地形高差較大時，應採用分區加壓的供水方式，宜以 8~10 層為一個區，各壓力分區宜獨立設加壓供水系統。

7. 應以節能、環保、安全為原則，根據實際情況，通過經濟技術比較，合理選擇下列二次加壓供水方式：

方式一：市政供水管網——低位水池——工頻泵——高位水池——使用者。

方式二：市政供水管網——低位水池——變頻泵——用戶。

方式三：市政供水管網——管網疊壓供水設備——使用者。

8. 變頻調速設備應採用高效節能供水設備。
9. 採用市政給水管網直接供水和二次加壓供水設施加壓供水兩種方式聯合供水的，二次供水設施的運行不得影響直供管網供水。
10. 二次供水必須具有穩定、可靠的防倒流等防污染措施。
11. 倒流防止器應選擇符合行業標準《雙止回閥倒流防止器》行業標準的低阻力倒流防止器。
12. 二次供水系統改建的設計須考慮原有構（建）築物的荷載及整體安全性。
13. 二次加壓的系統應採取全自動控制，並備有手動控制模式，必須設有備用水泵。水泵應採用自灌式啟動，變頻加壓系統應加調節水罐。每台水泵的出水管應設閘閥、低雜訊式防水錘止回閥、伸縮器（橡膠接頭）、壓力錶，總出水幹管應設置總閥，每台水泵的吸水管上必須裝設閘閥。水泵與基座間應安裝減振裝置，立式泵應用減振器。
14. 二次供水水質必須符合國家現行標準《生活飲用水衛生標準》的規定。

1.3 二次供水方式

1.3.1 一般規定

1. 二次供水應充分利用市政供水管網壓力，並依據市政供水管網條件，綜合考慮社區或建築物類別、高度、使用標準、材料設備性能、維護管理、節約供水、能耗等因素，經技術經濟比較後合理選擇二次供水方式。

2. 二次供水系統應具備運行遠端監控的功能，通信電纜及介面應埋設至指定位置。

1.3.2 高位水池（箱）供水

1. 當市政管網壓力不能保證高位水池（箱）進水壓力需求時，應設增壓設備。高位水池（箱）設置高度應滿足最不利用水點水壓要求。

2. 高位水池（箱）應符合現行國家標準《建築給水排水設計規範》的規定。

1.3.3 變頻調速供水

1. 變頻調速供水適用於每日用水時間長，用水量變化頻繁的場所。

2. 成套變頻供水設備應具有如下功能：

- (1) 自動調節水泵轉數和軟起動。定壓給水時，設定壓力與實際壓力的壓差不得超過 0.01MPa。
- (2) 水位控制。當水位降至設定停泵水位時，自動停機；當恢復至啟泵水位時，自動起動。
- (3) 控制櫃（箱）面板應有顯示設定壓力、實際壓力、供電頻率、故障等的視窗。
- (4) 故障自檢、報警、自動保護。對可恢復的故障應能自動或手動消警，恢復正常

運行。

1.3.4 疊壓式（無負壓）供水

1. 疊壓式（無負壓）供水設備應符合《無負壓管網增壓穩流給水設備》、《箱式無負壓供水設備》、《穩壓補償式無負壓供水設備》的規定。

2. 疊壓式（無負壓）供水設備的使用條件應符合下列要求：

(1) 市政幹管管徑 $\geq \text{DN}400\text{mm}$ 且壓力 $\geq 0.28\text{MPa}$ ，供水量能夠得到充分滿足；

(2) 進水管直徑應比供水幹管直徑小兩級或兩級以上，且不大於供水幹管過水面積的 $1/3$ ，進水管流速宜 $\leq 1.2\text{m/s}$ ；

(3) 疊壓式（無負壓）供水設備的吸水管應設置低阻力管道倒流防止裝置；

(4) 需征得供水部門同意後方可選擇使用。

1.3.5 下列區域嚴禁採用疊壓式（無負壓）供水設備：

(1) 市政供水管網壓力低於 0.28MPa ；

(2) 由於水量不足導致的經常性停水；

(3) 市政供水幹管的供水總量不能滿足用水需求。

1.3.6 下列用戶嚴禁採用疊壓式（無負壓）供水設備：

(1) 用水時間過於集中，瞬間用水量過大且無有效調儲措施的用戶（如學校集體宿舍、影院、體育場館等）；

(2) 供水保證率要求高，不允許停水的用戶；

(3) 對有毒物質、藥品等危險化學物質進行製造、加工、儲存的工廠、研究單位和倉庫等使用者（含醫院）。

1.3.7 疊壓式（無負壓）供水設備的要求

(1) 疊壓式（無負壓）供水設備的進水管應單獨接自供水幹管，宜從環狀供水幹管接入。

(2) 疊壓式（無負壓）供水設備進水管之間可設旁通管，旁通管應設閥門和止回閥。

(3) 用戶採用無負壓供水方式時應有供水企業或相關管理部門出具的當地供水管網基本參數（管徑、水壓等）資料。

(4) 疊壓式（無負壓）供水設備向管網供水時，應採用變頻調速恒壓運行；向高位水箱供水時，宜採用工頻泵供水。

(5) 當疊壓式（無負壓）供水設備進口處的壓力降至限定壓力時， 30s 內設備應自動停止運行，或減速運行，或轉換至從水箱吸水。

1.3.8 嚴禁直接裝泵抽水

嚴禁在供水管網上直接裝泵抽水。

1.4 泵房及水泵

1.4.1 泵房

1. 泵房宜靠近加壓負荷中心。新建泵房不應設在住宅主體建築內，不宜設置在與居住用房相鄰的樓層，無法滿足上述要求貼近設置時，應增加隔聲減振處理。

2. 水泵機組、管道及其附屬設施，應採取有效減振防雜訊措施。水泵機組的運行雜訊應符合現行的國家《聲環境品質標準》的要求。民用建築物內設置的水泵機組，應設置在吸水池的側面或下方，其運行的雜訊應符合《民用建築隔聲設計規範》的規定。

3. 泵房宜採用獨立結構型式，室內地面宜高於室外地面。因條件限制，不能獨立設置的，可結合主體建築設置，設計應採取防水淹、防振、隔噪的措施。

4. 泵房內不得放置無關設備、物品。與供水無關的排水管渠等不得穿越泵房。

5. 泵房內應預留足夠空間，以滿足水泵機組和相關設備安裝及檢修的要求。泵房室內佈置應符合表附錄 1-1 規定。

表附錄 1-1 泵房室內間距要求

水泵機組外輪廓面與牆面間最小間距	1.0m
相鄰水泵機組外輪廓面之間最小間距	0.6m
泵房主要通道最小寬度	1.2m

6. 泵房必須設置獨立門，門的寬度必須滿足最大設備搬運的出入要求，並設安全防控裝置。

7. 泵房內應設置水池溢流、機組故障、水池人孔及泵房門被打開等異常情況的報警裝置，報警信號自動接入供水調度中心。

8. 泵房設計時應充分考慮通風、採光、排水以及防止外界雨水、廢水、污水等進入的措施。泵房設置在地下室時，每小時換氣次數不少於 4 次。泵房內應設排水設施。

9. 水泵機組的基礎應採用混凝土搗制，且要高出泵房地面不小於 0.1m，並設置防振裝置。

10. 水泵出水管上應安裝可曲撓橡膠接頭、止回閥、閥門等；吸水管上應設可曲撓橡膠接頭和閥門。

11. 壓力感測器應安裝在出水總管的振動小、水壓平穩處。壓力錶量程選擇應為工作壓力的 1.5~2.0 倍。

12. 二次供水設施的配電系統應有可靠電源，宜採用雙電源供電，且應引入到泵房內。必須安裝獨立計量電錶。

13. 供水電控裝置設計應符合國家對低壓電器的規範要求，並應設置防水、防潮措施。14. 二次供水設備必須同時具有自動和手動兩種控制方式，其電機應有超載、短路、過電壓、缺相、欠電壓、過熱等保護功能。

15. 泵房內電氣設備和其他電氣設施的底部應高出泵房地面不小於 0.3m。

16. 泵房內應設具有獨立漏電保護開關和低壓斷路器，且有接地的配電箱一個，內設 380V 和 220V 電源介面各不少於一個。

17. 泵房必須按消防規範的要求配備滅火器等消防設施。

18. 泵房與外界相通的窗及孔洞必須設置防盜及防止小動物進入的網罩。

19. 泵房內必須設置用於存放記錄水泵及其他設備運行情況的不銹鋼記錄箱。

20. 泵房內應設一沖洗龍頭，並配備沖洗軟管。

1.4.2 水泵

1. 系統水泵（組）的設計流量應按現行國家標準《建築給水排水設計規範》的規定。

2. 應選用性能良好、可靠性高，且具有抑制高頻雜訊功能的不銹鋼材質水泵機組（含調節罐）及其控制設備，並應滿足《民用建築節水設計標準》和《公共建築節能設計標準》中有關節水、節能和環保要求。

3. 水泵機組必須採用自灌式起動，水泵（組）的選型和搭配需符合如下要求：

- (1) 應選擇 Q-H 特性曲線無駝峰、比轉數 n_s 適中（約為 100~200）、效率高、配備電機功率相對小的水泵；
- (2) 應根據主泵高效區的流量範圍與設計流量的變化範圍之間的比例關係確定水泵組的數量，水泵組宜設二至四台主泵，並應設一台供水能力不小於最大一台主泵的備用泵；
- (3) 恒壓供水時宜採用同一型號主泵，變壓供水時可採用不同型號的主泵；
- (4) 多台泵組可採用單台變頻，其餘工頻的方式運行，也可採用兩台或多台變頻的方式運行；
- (5) 在設計流量變化範圍內，各台主泵宜工作在高效區；
- (6) 宜配置適用於小流量工況的水泵，其流量可為 1/3~1/2 單台主泵的流量；
- (7) 穩壓罐的容積應按不小於最大時流量 1min 的水量確定，壓力等級與系統工作壓力相匹配。

1.5 水箱（池）及其水質保障

1.5.1 基本要求

1. 水箱（池）應符合國家現行標準《建築給水排水設計規範》、《二次供水設施衛生規範》的有關規定，矩形給水箱參照現行國家標準圖集《矩形給水箱》進行安裝。

2. 水箱（池）容積小於等於 100m³ 應採用不銹鋼水箱，大於 100m³ 時，優先採用不鏽鋼水箱。不銹鋼水箱（池）材質應為 SUS304 或以上等級，焊接材料應與水箱同材質，焊縫應經過酸洗鈍化等抗氧化處理。

3. 環境溫度低於 4℃ 時，水箱（池）應採取保溫措施。

1.5.2 容積

1. 水箱（池）有效容積應根據生活用水調節量和安全貯水量等確定，生活用水調節量應按流入量和供出量的變化曲線經計算確定，安全貯水量應根據供水可靠程度及社區對供水的保證確定，資料不足時可按最高日用水量的 15%~20%；建築物內的生活用水箱（池）有效容積應按進水量和用水量的變化曲線經計算確定，資料不足時可按最高日用水量的 20%~25%。

2. 生活用水高位水箱的容積應符合如下規定：

(1) 由城市給水管網夜間直接進水的高位水箱的生活用水調節容積，宜按照用水人數和最高日用水定額確定；

(2) 由水泵聯動提升進水的水箱的生活用水調節容積，不宜小於最大用水時水量的 50%。

3. 水箱（池）容積大於 30m³ 時，宜分為容積基本相等的兩格，並宜設導流裝置。

1.5.3 尺寸

1. 水箱（池）應設置人孔，圓型人孔直徑不應小於 0.7m，方型人孔每邊長不應小於 0.6m，水箱（池）人孔應設有帶鎖的密封蓋，密封蓋上應有凹槽並加設密封圈，人孔高出水箱（池）外頂不應小於 0.1m。

2. 水箱（池）高度不宜超過 3m。當水箱（池）高度大於 1.5m 時，水箱（池）內外應設置爬梯。水池內爬梯應採用食品級（SUS304）不銹鋼材料，相鄰兩級踏步的間距不得大於 0.3m。

3. 水箱（池）外壁與建築本體結構牆面或其他池壁之間的淨距，應滿足施工或裝配的需要，無管道的側面，淨距不宜小於 0.7m；安裝有管道的側面，淨距不宜小於 1.0m，且管道外壁與建築本體牆面之間的通道寬度不宜小於 0.6m；設有人孔的水箱（池）頂，頂板面與上面建築本體板底的淨空不應小於 0.8m；水箱（池）底部應架空，距地面不宜小於 0.6m。

1.5.4 配管

1. 水箱（池）配管材質應為 SUS304 或以上等級。

2. 水箱（池）宜優先選擇頂部進水。未設置導流裝置的，進水管與出水管應採取相對方向設置。進水管設浮球閥控制時宜安裝 Y 型篩檢程式。

3. 出水管管底距水箱內底不應小於 0.1m。

4. 溢流管管徑應大於進水管管徑 1 ~ 2 級。

5. 泄水管應設在水箱（池）底部，保證能夠排空，並裝設防盜裝置，不得與排水系統直接連接，管徑應不小於 DN50。屋頂水箱的泄水管徑，應考慮屋頂排水系統的排空能力（校核屋頂排水管管徑是否滿足屋頂水箱排空條件）。水箱（池）底部應有不小於 0.01 的坡度，坡向泄水管。

6. 進水管與出水管上應安裝閥門，當利用城市給水管網壓力直接進水時，應設置自動水位控制閥。當供水管道壓力大於等於 0.2MPa 時，地下水池的進入管宜設置減壓閥。當水箱（池）採用水泵加壓進水時，應設置水箱（池）水位自動控制裝置。當水泵供給多個水箱（池）進水時，應在水箱（池）進水管上裝設電信號控制閥，由水位監控設備實現自動控制。電信號控制閥直徑應與進水管管徑相同。

7. 水箱（池）應安裝水位溢流報警裝置。

8. 當採用鋼筋混凝土水箱（池）時，預埋套管應達到特強級內、外防腐標準。

1.5.5 水質保障

1. 生活飲用水箱（池）必須與其他用水的水箱（池）分開設置。

2. 埋地式生活飲用水儲水池周圍 10m 以內，嚴禁有化糞池、污水處理構築物、滲水井、垃圾堆放點等污染源；周圍 2m 以內嚴禁有污水管。

3. 建築物內的鋼筋混凝土生活飲用水水箱（池）體，必須採用獨立結構型式，嚴禁利用建築物的本體結構作為水箱（池）的壁板、底板及頂蓋。水箱（池）材質、襯砌材料和內壁塗料，不得影響水質。生活飲用水水箱（池）與其他用水水箱（池）並列設置時，必須有各自獨立的分隔牆，隔牆與隔牆之間必須有排水措施。

4. 建築物內的生活飲用水水箱（池）應設在專用房間內。

5. 建築物內設置生活飲用水水箱（池）的房間，其上方的房間嚴禁有廁所、浴室、盥洗室、廚房和污水處理間等。

6. 生活飲用水水箱（池）的構造和配管，必須符合現行國家標準《建築給水排水設計規範》的規定。

7. 在二次供水管道設計中，應設計用於管道清洗、放水的閥門和防盜水的保護措施。

8. 當生活飲用水箱（池）的貯水 12h 內得不到更新時，必須採取水消毒處理措施。消毒方法可採用紫外線消毒、含氯消毒劑消毒或臭氧消毒劑等措施。

9. 水箱（池）在投入使用前，必須強制清洗消毒。

1.6 管材及配件

1.6.1 管材及配件的選擇與標準

1. 生活用水給水系統採用的管材、配件應符合現行產品標準的要求。
2. 生活用水給水系統採用的管材、配件應作藍色色標。
3. 高層建築立管不得使用 PP-R、PE、PEX、UPVC 等給水塑膠管。
4. 新建室外埋地給水管道應根據工程地質條件及安裝環境採用符合國家標準的管材及配套管件，不同管徑的管材及配件材料宜按表附錄 1-2 確定。

表附錄 12 不同管徑室外埋地管道的管材及配件材料選用

管徑/mm	選用管材及配件名稱	相關標準
<DN100	★不銹鋼給水管及配件	GB/T 12771—2008
	外鍍鋅內塗(襯)塑給水複合鋼管及配件	CJ/T 120—2008
	內外塗環氧給水複合鋼管及配件	CJ/T 120—2008
	鋼網骨架 PE 複合管及配件	CJ/T 189—2007
100≤DN≤300	不銹鋼給水管及配件	GB/T 12771—2008
	★球墨鑄鐵管及配件	GB/T 13295—2013
	鋼網骨架 PE 複合管及配件	CJ/T 189—2007
300<DN≤1200	★球墨鑄鐵管及配件	GB/T 13295—2013
	螺旋焊或卷制直縫焊鋼管及配件	GB 50268—2008

說明：★標記的產品為該類管徑產品中推薦的首選產品。

5. 給水立管管材及配件材料的選用宜按表附錄 1-3 確定。

表附錄 13 給水立管管材及配件材料的選用

管徑/mm	選用管材及配件名稱	相關標準
15≤DN≤300	★不銹鋼給水管及配件	GB/T 12771—2008
	純鋼管及配件	JG/T 3031—1996
	內外塗環氧給水複合鋼管及配件	CJ/T 120—2008
	外鍍鋅內塗(襯)塑給水複合鋼管及配件	CJ/T 120—2008

說明：★標記的產品為該類管徑產品中推薦的首選產品。

6. 所有管材均須符合現行國家標準。

1.6.2 管道防腐

1. 鋼管應選用環氧系防腐塗料防腐。管外壁採用環氧煤瀝青塗料或環氧玻璃鱗片防腐塗料；管內壁採用水泥砂漿或無毒飲水倉塗料。環氧玻璃鱗片塗料品質指標和無毒飲水倉塗料品質指標參照《給水排水管道工程施工及驗收規範》執行。

2. 鋼管表面處理標準為 Sa2-Sa2.5 級（管內壁採用水泥砂漿襯塗防腐除外）。

3. 防腐等級按鋼管安裝位置選擇：外露及埋地鋼管均應按加強級防腐；過河、過車道鋼管或採用頂管施工的管段按特強級防腐。防腐等級和塗料結構、防腐品質評定標準及鋼管除鏽防腐工藝參照《給水排水管道工程施工及驗收規範》執行。

4. 鋼管焊接口應做好內外防腐。

5. 其他金屬管材防腐應滿足現行國家及行業標準。

1.7 閥門

1.7.1 材質

1. 應選用關閉靈活、耐腐蝕、耐壓、使用壽命長的閥門，可採用銅、不銹鋼或閥體為球墨鑄鐵，閥杆、閥芯為不銹鋼或銅材質的閥門。

2. 浮球閥的浮球、連接杆應為不銹鋼或銅材質。

1.7.2 閥門的設置

1. 閥門的設置應符合現行國家規範要求。

2. 控制閥門設置

(1) 環狀管段分段處；

(2) 從幹管上接出的支管起始端；

(3) 水錶前、後端；

(4) 自動排氣閥、泄壓閥、壓力錶等附件前端，減壓閥與倒流防止器前、後端。

3. 自動排氣閥設置

(1) 間歇式使用的給水管網的末端和最高點；

(2) 管網有明顯起伏管段的峰點；

(3) 採用補氣式氣壓給水設備供水的配水管網最高點；

(4) 減壓閥出口端管道上升坡度的最高點和設有減壓閥的供水系統立管頂端。

4. 減壓閥應根據系統水壓情況，按規範設置。

5. 止回閥適用於水錶前和旁通管上，或二次加壓設備後端，防止水體回流影響水錶計量和加壓設備。

6. 應在倒流防止器前設篩檢程式。

1.7.3 閥門及附件的標準和選擇

1. 所有閥門及附件的品質及使用均應符合現行國家標準。

2. DN50（含）以下的閥門應符合以下規定

(1) 閘閥宜採用黃銅閘閥。入戶水錶前或表後應採用閘閥控制；

(2) 止回閥宜採用黃銅止回閥。宜採用旋啟式或彈簧活塞式止回閥。或選用止回閥與黃銅閘閥一體設計的閥門；

(3) 截止閥宜採用黃銅截止閥；

(4) 機械水錶前應安裝鎖閉型閘閥，宜採用磁性鎖閉式黃銅閘閥；

(5) 球閥可用於入戶水錶的表後控制；

(6) 閘閥、止回閥、截止閥、球閥應符合現行國家標準《鐵制和銅制螺紋連接閥門》的規定；

(7) 電磁閥應與智慧型或集抄型水錶系統配套使用，達到自動或遠端控制閥門啟閉的功能；

(8) 排氣閥用於管道內氣體排放，應符合現行國家標準《農用灌溉設備 灌溉閥 第4部分 進排氣閥》的規定。

3. DN50 以上的閥門應符合以下規定

(1) $80 \leq DN \leq 300$ 的管道控制閥門，應採用彈性軟密封閘閥，球墨鑄鐵材質，並應符合現行國家標準《給排水用軟密封閘閥》的規定。

(2) DN300 以上的管道控制閥門，或高層建築室內管道的部分控制閥門，應採用蝶閥，球墨鑄鐵材質，並應符合現行國家標準《法蘭和對夾連接彈性密封蝶閥》的規定；

(3) 倒流防止器應符合現行行業標準《雙止回閥倒流防止器》及歐標或美標標準，並應選擇水頭損失小的產品。

4. 閥門噴塗應採用環氧樹脂噴塗工藝。

1.7.4 閥門及附屬設施的選用

1. 閥門的選用宜按表附錄 1-4 確定。

表附錄 14 閥門選用及技術要求

閥門直徑/mm	閥門名稱	技術要求
DN<80	★銅(或不銹鋼)閘(球)閥	採用絲扣連接
80≤DN≤300	法蘭式軟密封閘閥	內噴塗防腐
DN>300	法蘭式蝶閥	配備安裝伸縮節或柔性接頭

說明：1. ★標記的產品為該類管徑產品中推薦的首選產品。

2. 不宜採用伸縮節、蝶閥一體的伸縮蝶閥。

3. 不得在飲用水系統中採用 UPVC 材料的閥門。

2. 閥體材料不得採用灰口鑄鐵。

閥杆應採用不銹鋼杆或銅杆。

附錄 B 某市城市供用水管理辦法（節選）

第二條 本辦法所稱城市供水，是指城市公共供水、水利工程供水和自建設施供水。城市公共供水，是指城市供水經營單位以公共供水管道及其附屬設施向單位和居民的生活、生產和其他各項建設提供用水。

水利工程供水，是指城市水庫等水利工程以專用管道及附屬設施向單位和居民的生活、生產和其他各項建設提供用水。

自建設施供水，是指城市的用水單位以其自行建設的供水管道及附屬設施向本單位的生活、生產和其他各項建設提供用水。

供水設施，是指公共供水、水利工程供水和自建設施供水單位所屬的專用水庫、水源井（井群）、輸水管道、管道、取水口、泵站、輸配水管網、淨（配）水廠、公用水站、專用供電及通信線路、消防栓、各類閥門、計量儀錶等配套設施。

第三條 在本市行政區域內從事城市供水工作和使用城市供水，應當遵守本辦法。第四條 城市供水應遵循合理開發水源、優化配置水資源和計畫用水、節約用水相結合的原則。

第七條 環保主管部門應當會同規劃、建設、衛生和水主管部門共同劃定飲用水水源保護區，由有關市、縣人民政府提出劃定方案，報省人民政府批准。飲用水水源保護區內嚴禁修建任何可能危害水源水質的設施，嚴禁設置排污口及其他有礙水源水質的行為。

第八條 城市供水水質應當符合國家《城市供水水質標準》規定，飲用水水質應當達到國家《生活飲用水衛生標準》的相關要求。

第九條 城市供水經營單位和自建供水設施單位應當設置水質檢測機構，建立、健全水質檢測制度，並定期向社會公佈檢測結果。

發生突發性水質污染時，應按規定及時報告市、縣人民政府及環保、衛生和水主管部門，啟動供水安全應急預案。

第十條 城市供水工程（包括二次加壓設施）的新建、改建、擴建應當按照城市供水發展規劃及其年度建設計畫進行，並按有關規定辦理工程建設審批手續。

水源地和水廠的新建、擴建、改建，應當按照有關規定開展水資源論證、環境影響評價等工作。

第十二條 城市供水工程的設計、施工，應當委託持有相應資質證書的單位承擔，並遵守國家有關技術標準和規範。禁止無證或者超越資質證書規定的經營範圍承擔城市供水工程的設計、施工任務。

第十三條 城市供水工程竣工後，建設單位應當按照國家規定組織驗收；未經驗收或者驗收不合格的，不得投入使用。

第十四條 用於城市供水的新設備、新管網使用前或在舊設備、舊管網改造後，應當進行嚴格的清洗消毒，並經具有認證資質的水質檢測機構檢驗合格後，方可投入使用。

第十五條 城市公共供水管網建設應當和城市建設同步，建成區內城市公共供水管網應當覆蓋。

城市公共供水管網覆蓋區域內，實行統一供水，禁止新建自備水源，已建的自備水源要有計劃分期分批予以關閉。

第十六條 城市供水經營單位應當經建設主管部門資質審查合格，並經工商主管部門登記註冊後，方可從事經營活動。

第十七條 城市供水經營單位和自建設施供水單位向居民供應生活用水的，應當取得衛生主管部門頒發的生活飲用水衛生許可證。

直接從事居民生活用水的供、管水人員，應當取得體檢合格證和衛生知識培訓合格證後方可上崗，並每年進行一次健康檢查。

第十八條 城市供水經營單位要保證公共供水達到國家規定的壓力標準，應當按規定在供水輸配水管網上設立供水壓力監測點，做好供水水壓監測工作，確保水壓符合國家標準。

第十九條 公共供水管網水壓在達到國家標準的情況下仍不能滿足用水需要，或在用水高峰期不能滿足用水需要的，應當建設二次加壓設施。

- （一）新建多層住宅建設單位應當同步建設二次加壓設施；
- （二）已建多層住宅應當由業主委員會組織建設二次加壓設施；
- （三）其他用戶應當自行建設二次加壓設施。

第二十條 多層住宅的二次加壓設施建成後移交給城市供水經營單位，由城市供水經營單位負責維護和管理，保證其正常運行和所供水質達到國家標準。二次加壓設施的運行和維護費用計入供水成本。

其他用戶的二次加壓設施自行維護和管理。

第二十一條 二次加壓設施經審核批准後方可開工建設，任何單位或個人不得擅自在公共供水管網上建設二次加壓設施。

第二十二條 二次加壓設施維護單位應當根據水質情況組織對二次加壓設施進行清洗消

毒，每半年不得少於一次。

二次加壓設施清洗消毒完畢，經檢測合格，方可投入使用。檢測結果應當向用戶公佈。

維護單位應當建立二次加壓設施清洗消毒檔案。

第二十三條 城市供水經營單位應當保持不間斷供水。由於工程施工、設備維修等原因確需暫停供水或降壓供水的，應當經建設主管部門批准，並提前二十四小時通知用水單位或個人。因發生災害或緊急事故未能提前通知的，應當在搶修的同時通知用水單位或個人，盡快恢復正常供水，並報告建設主管部門。

第二十四條 城市供水應逐步推行一戶一表、抄表到戶、計量收費。新建居民住宅的水表應在戶外設置。

第二十五條 用水單位或個人應當安裝經質監部門認證合格的水錶。用戶如對水錶計量準確度有異議，可申請質監部門校驗。校驗誤差超過國家規定標準的，校驗、拆裝費由供水經營單位承擔；校驗符合國家規定標準的，校驗、拆裝費由提出申請的用戶承擔。當月水費計算應以水錶計量誤差值折算收費。

第二十六條 用戶因使用不當造成水錶損壞的，應及時通知供水經營單位進行維護或更換，費用由用戶承擔。

第二十七條 水錶發生故障未影響用水或者由於用戶責任造成無法抄表不能準確計量時，按照前三個月平均用水量計收水費。

第二十八條 同一用戶的不同類別用水應分表計量，未分表計量的從高適用水價。第二十九條 城市公用消防栓由消防部門使用。消防部門遇火警開啟使用消防栓後，應當按月將啟用位置、用水時間、用水量進行統計並通知供水經營單位。公用消防水費由當地財政承擔。

用戶專用消防栓平時鉛封，遇火警可直接啟封使用，但事後一周內應通知供水經營單位重新鉛封。

第三十條 用水單位或個人定居、過戶、改變用水性質、變更帳號或終止使用，應當事先到城市供水經營單位辦理有關手續。用戶停水後需恢復供水者，應重新辦理用水手續。

第三十一條 嚴禁用戶擅自轉供公共供水或私自改變批准的用水性質。

第三十二條 制定城市供水價格應遵循補償成本、合理收益、節約用水、公平負擔的原則。對特困戶和特困企業應制定優惠政策，確保低收入家庭的基本生活用水。

第三十三條 城市供水價格由物價主管部門依照法定程式核定。制定城市供水價格，實行聽證會制度和公告制度。

第三十四條 城市供水實行分類水價，根據使用性質可分為居民生活用水、行政事業用水、工業企業用水、商業企業用水、賓館餐飲服務用水、特種行業用水等六類。各類水價之間的比價關係由物價主管部門會同建設主管部門結合本地實際情況確定。

城市供水應逐步實行定額用水、階梯式水價。

第三十五條 公共供水設施的維護、管理責任，以使用者在供水經營單位註冊的定居水錶為界，按下列規定劃分：

- (一) 定居水錶以外（含水錶）的供水設施，由城市供水經營單位負責；
- (二) 定居水錶以內的供水設施由用水單位或個人負責。

第三十六條 建設單位或施工單位在涉及公共供水設施的建設工程開工前，應向城市供

水經營單位查明地下供水管網情況。對影響公共供水設施安全的施工，應與城市供水經營單位商定保護措施，由施工單位負責實施並承擔各項費用。因施工造成供水設施損壞或其他損失的，由施工單位或建設單位予以賠償。

第三十七條 因工程建設確需改裝、拆除、遷移或廢棄公共供水設施的，建設單位應當報經規劃和建設主管部門批准，由建設單位予以補償，或待新建供水設施驗收合格後，由建設單位向供水經營單位無償移交。

第三十八條 城市供水管道附近不准修建任何建築物和構築物：

- (一) 200mm (含本數) 以下口徑供水管道兩側各 1m；
- (二) 200mm 以上口徑供水管道兩側各 3m；
- (三) 水利工程供水管道兩側各 10m。

第三十九條 供水管道及其附屬設施兩側 1.5m 以內，嚴禁堆放物料，種植喬木。在供水管道兩側埋設其他管道和地下設施時，應嚴格按照國家《室外給水設計規範》執行，不得損害供水管道及其附屬設施。

第四十條 城市供水經營單位搶修公共設施，公安等有關部門應當予以協助，緊急情況下可先進入施工場地，然後及時補辦有關手續。

第四十一條 城市供水經營單位應定期檢查、維修供水設施，降低輸水損失，保障其安全運行。

第四十二條 消防栓的建設應當符合規劃和消防主管部門要求。公用消防栓由供水經營單位在供水管網施工時同步建設，專用消防栓由建設單位在建設工程施工時同步建設。

消防主管部門負責消防栓的監管，消防栓的日常維護可委託供水經營單位負責。消防栓的建設費和維護費應當從城市維護建設資金中列支。

第四十三條 綠化、環衛等專用水栓由使用單位建設、維護和管理。

第四十四條 在飲用水水源保護區內設置排污口的，由縣級以上地方人民政府責令限期拆除、恢復原狀；逾期不拆除、不恢復原狀的，強制拆除、恢復原狀，並根據《中華人民共和國水法》予以處罰。

第四十五條 城市供水經營單位或者自建設施供水經營單位有下列行為之一的，由建設主管部門責令改正，並可依據有關規定處以罰款；對負有直接責任的主管人員和其他直接責任人員，其所在單位或者上級機關可以給予行政處分：

- (一) 供水水質、水壓不符合國家規定標準的；
- (二) 擅自停止供水或者未履行停水通知義務的；
- (三) 未按照規定檢修供水設施或者在供水設施發生故障後未及時搶修的。

第四十六條 供水經營單位供應的飲用水不符合國家生活飲用水衛生標準的，由衛生主管部門責令限期改正，並可處以二百元以上五千元以下罰款；情節嚴重，導致或者可能導致傳染病傳播、流行的，沒收違法所得，可以並處五萬元以下罰款，已取得生活飲用水衛生許可證的，原發證部門可以依法暫扣或者吊銷許可證，構成犯罪的，依法追究刑事責任。

第四十七條 違反本辦法規定，有下列行為之一的，由建設主管部門責令停止違法行為，並可依據有關規定處以罰款；對負有直接責任的主管人員和其他直接責任人員，其所在單位或者上級機關可以給予行政處分：

- (一) 無證或者超越資質證書規定的經營範圍進行城市供水工程的設計或者施工的；

(二) 未按國家規定的技術標準和規範進行城市供水工程的設計或者施工的；

(三) 違反城市供水發展規劃及其年度建設計畫興建城市供水工程的。

第四十八條 違反本辦法規定，有下列行為之一的，由建設主管部門責令限期改正，並可依據有關規定處以罰款：

(一) 未按規定繳納水費的；

(二) 盜用或者轉供城市公共供水的；

(三) 在規定的城市公共供水管道及其附屬設施的安全保護範圍內進行危害供水設施安全活動的；

(四) 擅自將自建設施供水管網系統與城市公共供水管網系統連接的；

(五) 產生或者使用有毒有害物質的單位將其生產用水管網系統與城市公共供水管網系統直接連接的；

(六) 在城市公共供水管道上直接裝泵抽水的；

(七) 擅自拆除、改裝或者遷移城市公共供水設施的。

有前款第(一)項、第(二)項、第(四)項、第(五)項、第(六)項、第(七)項所列行為之一，情節嚴重的，依照法定程式，可以在一定時間內停止供水。

第四十九條 建設工程施工危害城市公共供水設施的，由建設主管部門責令停止危害活動；造成損失的，由責任方依法賠償損失；對負有直接責任的主管人員和其他直接責任人員，其所在單位或者上級機關可以給予行政處分。

第五十條 盜竊或損毀公共供水設施的，由公安機關依據《中華人民共和國治安管理處罰法》的規定予以處罰；構成犯罪的，依法追究刑事責任。

第五十四條 城市中水回用管理工作可參照本辦法執行。

參考文獻

- [1] 陽鴻鈞，等. 家裝電工現場通 [M]. 北京：中國電力出版社，2014.
- [2] 陽鴻鈞，等. 水電工技能全程圖解 [M]. 北京：中國電力出版社，2014.
- [3] 陽鴻鈞，等. 裝修水電工看圖學招全能通 [M]. 北京：機械工業出版社，2014.
- [4] 陽鴻鈞，等. 建築電工 1000 個怎麼辦 [M]. 北京：中國電力出版社，2015.
- [5] 陽鴻鈞，等. 裝修水電技能速通速用很簡單 [M]. 北京：機械工業出版社，2016.
- [6] 陽鴻鈞，等. 家裝水電工技能速成一點通 [M]. 北京：機械工業出版社，2016.
- [7] 陽鴻鈞，等. 電工：水·電·暖·氣·安防與智慧化技能全攻略 [M]. 北京：機械工業出版社，2013.
- [8] 陽鴻鈞，等. 輕鬆搞定家裝管工施工 [M]. 北京：中國電力出版社，2016.

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



机械工业出版社微信公众号



E视界

传播电类内容 提升专业知识



科技电眼

关注电类行业动态 聚焦前沿科技

上架指导 工业技术/电工技术

ISBN 978-7-111-57142-1

策划编辑◎付承桂

ISBN 978-7-111-57142-1



9 787111 571421 >

定价：55.00元