



一般電器產品線路安裝宣導教材

(111年版)



台灣綜合研究院 編



民國111年 10月修訂

壹 「用戶用電設備裝置規則」安裝重點....9

- 一、 導線選擇：材質、過電流保護、安培容量.....10
- 二、 導線配管(金屬管、非金屬管)與注意事項.....36
- 三、 設備非帶電金屬部分之接地.....86
- 四、 漏電斷路器使用之場所(潮濕場所).....92
- 五、 電壓降之檢討.....98
- 六、 低壓開關與配電箱.....101

貳 電燈設備之實例介紹.....110

- 一、 設計案例：日光燈.....111
- 二、 設計案例：燈用軌道.....117
- 附、 電燈設備相關規定.....123

目錄

參 電力設備之實例介紹.....141

- 一、 設計案例：低壓揚水幫浦.....142
- 二、 設計案例：冷藏櫃.....149
- 三、 設計案例：氣冷式冷氣.....155
- 附、 電力設備相關規定.....160

肆 電熱設備之實例介紹.....177

- 一、 設計案例：電熱水器.....178
- 二、 設計案例：電磁爐.....185
- 附、 電熱設備相關規定.....190

伍 漏電斷路器安裝注意事項.....195

111年度修正重點

- 配合「用戶用電設備裝置規則」110年3月17日公告部分條文修正草案(經能字第11004600510號令)，修正本教材內之相關條文與用詞。
- 111年度更新部份解說內容及圖例，助讀者更易理解。
- 以適合自修方式編排教材，目錄內各主題及階層詳細羅列，並標註相關頁碼，讓讀者可以較為容易掌握重點，亦可作為一般電器產品線路安裝法規之工具書。



一般電器線路安裝宣導教材 概要

用戶用電設備裝置規則

總則
電燈及家庭用電器具
低壓電動機、電熱及其他電力工程
低壓配線方法及器材
特殊場所
特殊設備及設施
高壓受電設備、高壓配線及高壓電機器具
低壓接戶線、進屋線及電度表工程
屋內配線設計圖符號
附則

一般電器產品線路安裝 宣導教材

- 「用戶用電設備裝置規則」安裝重點
- 電燈設備：日光燈、燈用軌道
- 電力設備：揚水幫浦、冷藏櫃、
氣冷式冷氣
- 電熱設備：電熱水器、電磁爐
- 漏電斷路器安裝注意事項

本宣導教材係依據現行「用戶用電設備裝置規則」為基礎編製而成，宣導教材架構分為5個部分，第1部分為線路安裝之基本規範、第2~5部分則以電燈、電力、電熱設備，以及漏電斷路器為主題，並提供線路安裝設計範例，而相關一般電器產品線路安裝，亦可參考本教材提供之範例。



一般電器線路安裝宣導教材 概要

- 「用戶用電設備裝置規則」重點說明：
 - 導線選擇：材質、過電流保護、安培容量
 - 導線之配管(金屬管、金屬可撓導線管、非金屬管)與注意事項
 - 設備非帶電金屬部分之接地
 - 漏電斷路器使用之場所(潮濕場所)
- 本宣導教材主要包含電燈設備、電力設備及電熱設備線路安裝之實例介紹，如照明燈具、空調、冷凍設備、小型電動機及熱水器。

電燈設備	日光燈、燈用軌道
電力設備	揚水幫浦、冷藏櫃、氣冷式冷氣
電熱設備	電熱水器、電磁爐

未依「用戶用電設備裝置規則」規定施工造成之影響

說明

- **未安裝漏電斷路器**或**漏電啟斷裝置**：當設備未帶電金屬部分漏電，人員不慎觸及而感電，此時電源側仍無法隔離，造成傷害。安裝合適且經中央政府或其認可之檢驗機構依有關標準試驗合格之**漏電斷路器**或**漏電啟斷裝置**及時隔離漏電，避免感電事故發生。
- **未安裝接地線**：當設備未帶電金屬部分漏電，漏電未形成迴路，**漏電斷路器**或**漏電啟斷裝置**不會作動，待人員觸及感電，電源才隔離。若接地系統之電阻不良，仍會對人員造成傷害。
- **未依安培容量選擇導線線徑**：安培容量不足會造成導線過載，溫度上升，絕緣層熔解，形成相間短路起火燃燒。
- **屋外用電設備未採用防水型**：水氣造成絕緣降低，減低設備壽命。
- **電壓降過大**：造成負載側電壓過低，馬達可能無法正常啟動，線圈容易燒壞；電磁開關或因吸力不足而跳電。

未依「用戶用電設備裝置規則」規定施工造成之影響

說明

- 「電業法」第32條第1項規定「……輸配電業或再生能源發電業對用戶已裝置之用電設備，應定期檢驗，並記載其結果，如不合規定，應通知用戶限期改善；用戶拒絕接受檢驗或在指定期間未改善者，輸配電業或再生能源發電業得停止供電。」
- 上開規定授權輸配電業或再生能源發電業針對不符合「用戶用電設備裝置規則」規定之用戶，應通知用戶限期改善，倘用戶在指定期間未改善者，輸配電業或再生能源發電業得對用戶停止供電。
- 例如：
 - 配電箱未依「用戶用電設備裝置規則」第101條之16規定標示額定電壓、額定電流及單線圖等資訊。
 - 住宅場所陽台之插座及離廚房水槽1.8公尺以內之插座分路、公共場所飲水機之分路等規定情形，未依第59條及第62-1條規定於該設備之適當場所裝設漏電斷路器或漏電啟斷裝置。

壹、「用戶用電設備裝置規則」安裝重點

一、導線選擇：材質、過電流保護、安培容量10

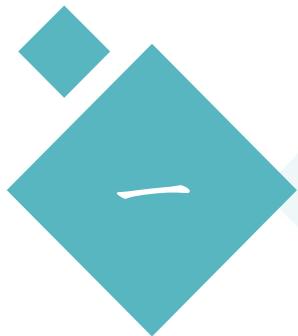
二、導線配管(金屬管、金屬可撓導線管、非金屬管)與注意事項36

三、設備非帶電金屬部分之接地86

四、漏電斷路器使用之場所(潮濕場所)92

五、電壓、電壓降之檢討98

六、低壓開關與配電箱101



導線選擇：
材質、安培容量、過電流保護

第一章總則 第五節導線

電燈設備

電力設備

電熱設備

第10條

屋內配線導線依下列規定辦理：

- 一、除匯流排及另有規定外，用於承載電流導體之材質應為**銅質者**。
- 二、導體材質採非銅質者，其尺寸應配合安培容量調整。
- 三、除本規則另有規定外，低壓配線應具有適用於**六〇〇伏**之絕緣等級。
- 四、**絕緣軟銅線**適用於屋內配線，**絕緣硬銅線**適用於屋外配線。
- 五、可撓軟線之使用依第二章第二節規定辦理。

說明

- ✓ **導電率**：CNS10913電工用銅材電阻係數及導電率。
IACS標準銅導電率為100%，導電率大小影響導線之電阻值。
- ✓ 軟銅線導線率約為純銅99~100%，耐張強度較差，適合於屋內配線；
硬銅線導線率約為純銅97~99%，耐張強度較高，適用於屋外配線。

第一章總則 第五節導線

電燈設備

電力設備

電熱設備

第12條

一般配線之導線之**最小線徑**依下列規定辦理：

- 一、電燈、插座及電熱工程選擇**分路導線**之線徑，應以該導線之**安培容量**足以承載**負載電流**，且**不超過電壓降**限制為準；其最小線徑除特別低壓設施另有規定外，單線直徑不得小於**2.0公厘**，絞線截面積不得小於**3.5平方公厘**。
- 二、電力工程選擇分路導線之線徑，除應能承受電動機額定電流之**1.25倍**外，單線直徑不得小於**2.0公厘**，絞線截面積不得小於**3.5平方公厘**。
- 三、導線線徑在三·二公厘以上者，應用絞線。
- 四、高壓電力電纜之最小線徑如表一二。

說明

- ✓ **電燈及電熱工程**，負載變動低，以負載電流及電壓降選擇線徑。
- ✓ **電力工程**，負載變動較大，以**1.25倍**額定電流及電壓降選擇線徑。
- ✓ 為使導線有足夠之機械強度(短路電流承受力)，有最低線徑之規定。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第13條之1

導線除符合第二項規定或本規則另有規定外，不得使用於下列情況或場所。但經設計者確認適用者，不在此限：

- 一、濕氣場所或潮濕場所。
- 二、暴露於對導線或電纜有劣化影響之氣體、煙、蒸汽、液體等場所。
- 三、暴露於超過導線或電纜所能承受溫度之場所。

導線符合下列情形者，依其規定辦理：

- 一、電纜具有濕氣不能滲透之被覆層，或絕緣導線經設計者確認有濕氣不能滲透之非金屬導線管、PF管保護者，得適用於潮濕場所。
- 二、絕緣導線或電纜具耐日照材質，或有耐日照之膠帶、套管等絕緣材質包覆者，得暴露於陽光直接照射之場所。

第一章總則 第五節導線

電燈設備

電力設備

電熱設備

第13條之2

導線之絕緣與遮蔽及接地依下列規定辦理：

- 一、工業廠區僅由合格人員維修及管理監督者，得使用無金屬遮蔽、絕緣體、最大相間電壓為五〇〇〇伏之裝甲電纜。若其絕緣體為橡膠者，應能耐臭氣。
- 二、除前款規定外，導線運轉電壓超過二〇〇〇伏者，應有遮蔽層及絕緣體。若其絕緣體為橡膠者，應能耐臭氣。
- 三、所有金屬絕緣遮蔽層應連接至接地電極導線、接地匯流排、設備接地導線或接地電極。

電纜直埋應採用可供直埋者；其額定電壓超過二〇〇〇伏者，應有遮蔽層。

第一章總則 第五節導線

電燈設備

電力設備

電熱設備

第14條

導線之並聯依下列規定辦理：

- 一、導線之線徑五〇平方公厘以上者，得並聯使用，惟包含設備接地導線之所有並聯導線長度、導體材質、截面積及絕緣材質等均需相同，且使用相同之裝設方法。
- 二、並聯導線佈設於分開之電纜或管槽者，該電纜或管槽應具有相同之導線條數，且有相同之電氣特性。每一電纜或管槽之接地導線線徑不得低於表二六～二規定，且不得因並聯而降低接地導線線徑。
- 三、導線管槽或電纜架中並聯導線安培容量應依表一六～三、表一六～四、表一六～六及表一六～七規定。
- 四、並聯導線裝設於同一金屬管槽內時，應以符合表二六～二規定之導線做搭接。

第一章總則 第五節導線

說明

- ✓ 集膚效應使大線徑導線單位截面積之安培容量小於較小線徑導線。
例如：以導線管槽配PVC電線(表16-3)，同一導線管內之導線數4時，
50mm²安培容量110A；100mm²安培容量170A；200mm²安培容量270A。
- ✓ 導線並聯使用時，須注意各迴路之電阻必須相同，確保電流均等分配於各並聯導線中，避免部分導線有過載之虞。
- ✓ 小線徑之導線，由於安培容量級距較小，因長度或製造因素影響並聯導線之電阻差異，提高了導線過載之風險，不得並聯使用。

第一章總則 第五節導線

電燈設備

電力設備

電熱設備

第14條之1

電氣連接依下列規定辦理：

- 一、採用**壓力接頭或熔銲接頭**等電氣連接裝置，若使用不同金屬材質者，應確認適用於其導線材質，並依製造廠家技術文件安裝與使用。
- 二、**銅及鋁之異質導體不得**在同一端子或接續接頭**相互混接**。但該連接裝置使用銅鋁合金壓接套管者，不在此限。
- 三、**連接超過一條導線之接頭**，及連接鋁導體之接頭，**應做識別**。
- 四、與導線安培容量有關聯之溫度額定，應選擇與協調不超過其所連接終端、導線或裝置溫度額定中最低者。

第一章總則 第五節導線

電燈設備

電力設備

電熱設備

第15條(節錄)

導線之連接及處理依下列規定辦理：

一、導線應儘量避免連接。

三、導線之連接：

四、導線之連接若不採用前款規定者，應按下列方式連接，且該連接部分應加焊錫：

六、可撓軟線與他種導線連接時，若為實心線，依實心線之連接法；若為絞線，依絞線之連接法處理。

七、連接處之絕緣：

八、裝設截面積八平方公厘以上之絞線於開關時，應將線頭焊接於銅接頭中或用銅接頭壓接。但開關附有銅接頭者，不在此限。

九、導線在導線管內不得連接。

第一章總則 第五節導線

說明

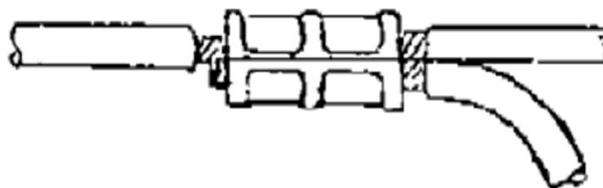
- ✓ 導線連接時，於連接部位之電阻會增加，導線耐張強度會降低。
- ✓ 如採用套管連接時，須按照規定之施工法施作。
- ✓ 連接完畢，應使用具有相當絕緣效力之絕緣膠帶纏繞，使接續部位與原導線之絕緣效力相同。
- ✓ 導線連接若處理不當，遇大電流通過時，導線溫度上升，久而久之，破壞導線絕緣，甚或釀成事故災害，故**導線應儘量避免連接**。

圖15-1

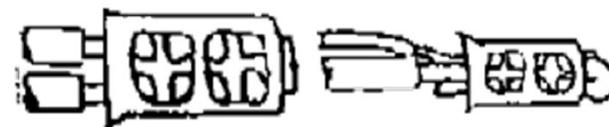
直線連接



分岐連接



終端連接



電燈設備

電力設備

電熱設備

第15條之1

帶電組件之防護依下列規定辦理：

一、除另有規定外，運轉電壓在五〇伏以上用電設備之帶電組件，應使用下列方式之一防護：

(一)設置於僅合格人員可觸及之房間、配電室或類似之封閉箱體內。

(二)設置有耐久、穩固之隔間或防護網，且僅合格人員可觸及帶電組件之空間。此隔間或防護網上任何開口之尺寸與位置應使人員或所攜帶之導電性物體不致於與帶電組件意外碰觸。

(三)高置於陽台、迴廊或平台，以排除非合格人員接近。

(四)裝設於高出地板或其他工作面二·五公尺以上之場所。

(續次頁)

第一章總則 第五節導線

電燈設備

電力設備

電熱設備

第15條之1 (續前頁)

- 二、用電設備可能暴露於受外力損傷之場所，其封閉箱體或防護體之位置及強度應能避免外力損傷。
- 三、具有**暴露帶電組件**之房間或其他防護場所之**入口**，應**標示禁止非合格人員進入之明顯警告標識**。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第15條之2

未使用之比流器，應予**短路**。

說明

- ✓ 比流器開路時會產生高壓。

第一章總則 第六節安培容量

電燈設備

電力設備

電熱設備

第16條(節錄)

低壓絕緣導線、單芯及多芯絕緣電纜之安培容量應符合下列規定：

- 二、**金屬導線管**配線者，其安培容量依表一六～三、表一六～四及表一六～六規定選用。金屬可撓導線管配線之安培容量亦同。
- 三、**PVC管**配線之安培容量依表一六～七規定選用。**HDPE管**配線及非金屬可撓導線管配線之安培容量亦同。
- 四、同一導線管內**裝設十條以上**載流導線，或**十芯以上**載流導線之絕緣電纜，其安培容量應乘以表一六～八之修正係數。
- 五、絕緣導線不包括中性線、接地導線、控制線及信號線。但單相三線式或三相四線式**電路中性線有諧波電流存在者**，應視為載流導線，並予以計入。
- 六、絕緣導線裝於**周溫高於攝氏三五度**之場所，其安培容量應乘以表一六～九所列之修正係數。

第一章總則 第六節安培容量

電燈設備

電力設備

電熱設備

第17條

絕緣電纜之安培容量依下列規定辦理：

一、高壓交連**PE**電力電纜及**EP**橡膠電力電纜，其各種裝置法之安培容量如下：

(一)依**地下管路**敷設者，其安培容量依表一七～一至表一七～三規定。

(二)依**直埋**敷設者，其安培容量依表一七～四至表一七～六規定。

(三)依**空中架設**者，其安培容量依表一七～七規定。

(四)依**暗渠**敷設者，其安培容量依表一七～八規定。

二、高壓電力電纜裝設時如土壤溫度超過攝氏二〇度或空中周溫超過或低於四〇度，其安培容量應分別乘以表一七～九所列之修正係數。

第一章總則 第六節安培容量

表16-1：低壓絕緣電線之最高容許溫度表

絕緣電線之種類	絕緣物之種類	絕緣物容許溫度°C	備註
1. PVC電線	1. 聚氯乙炔 (PVC)	60	
2. RB電線	2. 橡膠(Rubber)		
3. 耐熱PVC電線	3. 耐熱聚氯乙炔	75	
4. PE電線 (POLYETHYLENE)	4. 聚乙烯 (Polyethylene, PE)橡膠		
5. SBR電線 (STYRENE BUTADIENE RUBBER)	5. 苯乙烯丁二烯橡膠 (Styrene Butadiene)橡膠		
6. 聚氯丁二烯橡膠絕緣電線	6. 聚氯丁二烯 (Polychloroprene)橡膠		
7. EP橡膠電線 (ETHYLENE PROPYLENE RUBBER)	7. 乙丙烯 (Ethylene Propylene)橡膠	90	
8. 交連PE電線 (CROSSLINKED POLYETHYLENE)	8. 交連聚乙烯 XLPE (Crosslinked Polyethylene, XLPE)		
9. 氯磺化聚乙烯橡膠絕緣電線	9. 氯磺化聚乙烯橡膠 (Chlorosulfumated Polyethylene)橡膠		

第一章總則 第六節安培容量

表16-3：導線管槽配線(導線絕緣物溫度60°C者)安培容量表(周溫35°C以下)

線別	銅導線		同一導線管內之導線數						
	公稱截面積 (平方公厘)	根數/直徑 (公厘)	3以下	4	5~6	7~15	16~40	41~60	61以上
			安培容量(安培)						
單線		1.6	15	15	14	12	11	10	8
		2.0	20	20	17	15	13	12	11
		2.6	30	27	24	21	19	17	15
絞線	3.5	7/0.8	20	20	17	15	13	12	11
	5.5	7/1.0	30	28	25	22	19	17	14
	8	7/1.2	40	35	30	27	24	22	19
	14	7/1.6	55	50	45	40	35	30	25
	22	7/2.0	70	65	60	50	45	40	35
	30	7/2.3	90	80	70	60	55	50	45
	38	7/2.6	100	90	80	70	65	55	50
	(以下略)								

註：一、本表適用於金屬管配線、電纜、可撓管配線及金屬線槽配線。
 二、本表所稱導線數不包括中性線、接地線、控制線及訊號線。但單相三相式或三相四線式電路供應放電燈管者，因中性線有第三諧波電流存在，仍應計入。

第一章總則 第六節安培容量

表16-6：導線管槽配線(導線絕緣物溫度90°C者)安培容量表 (周溫35°C以下)

線別	銅導線		同一導線管內之導線數						
	公稱截面積 (平方公厘)	根數/直徑 (公厘)	3以下	4	5~6	7~15	16~40	41~60	61以上
			安培容量(安培)						
單線		1.6	26	23	20	18	16	15	12
		2.0	32	30	26	23	20	19	16
		2.6	45	41	38	31	28	26	23
絞線	3.5	7/0.8	32	30	26	23	20	19	16
	5.5	7/1.0	46	42	36	32	28	26	22
	8	7/1.2	55	48	43	38	34	31	27
	14	7/1.6	75	70	60	55	45	40	35
	22	7/2.0	100	90	80	70	60	55	50
	30	7/2.3	125	110	100	85	75	70	60
	38	7/2.6	145	130	115	100	90	80	70
	(以下略)								

註：一、本表適用於金屬管配線、電纜、可撓管配線及金屬線槽配線。
 二、本表所稱導線數不包括中性線、接地線、控制線及訊號線。但單相三相式或三相四線式電路供應放電燈管者，因中性線有第三諧波電流存在，仍應計入。

第一章總則 第六節安培容量

表16-7：PVC管配線(導線絕緣物溫度60°C者)安培容量表 (周溫35°C以下)

線別	銅導線		同一導線管內之導線數						
	公稱截面積 (平方公厘)	根數/直徑 (公厘)	3以下	4	5~6	7~15			
			安培容量(安培)						
單線		1.6	15	13	10	9			
		2.0	19	16	14	12			
		2.6	26	22	20	16			
絞線	3.5	7/0.8	19	16	14	12			
	5.5	7/1.0	25	23	20	17			
	8	7/1.2	33	30	25	20			
	14	7/1.6	50	40	35	30			
	22	7/2.0	60	55	50	40			
	30	7/2.3	75	65	55	50			
	38	7/2.6	85	75	65	55			
	(以下略)								

註：本表所稱導線數不包括中性線、接地線、控制線及訊號線。但單相三相式或三相四線式電路供應放電燈管者，因中性線有第三諧波電流存在，仍應計入。

第一章總則 第六節安培容量

表16-8：絕緣導線於周溫超過35°C時之修正係數

周圍溫度 (°C)	絕緣物最高容許溫度			
	60°C	75°C	80°C	90°C
40	0.90	0.94	0.94	0.96
45	0.78	0.87	0.87	0.90
50	0.64	0.79	0.80	0.85
55	0.45	0.71	0.74	0.80
60		0.62	0.67	0.74
65		0.50	0.58	0.67
70		0.36	0.48	0.61
75			0.34	0.53
80				0.43
85				0.30

第一章總則 第六節安培容量

說明

- ✓ 導線尚未通電時，導體溫度等同周溫。當導線通電後，因線路損失 $I^2 \times R$ 產生熱能，使導體溫度上升，如溫昇超過絕緣物容許溫度時，將破壞導線致事故發生。
- ✓ 表16-2到表16-7為依據前述 $I^2 \times R$ 熱能，計算周溫 35°C 以下，各種導線在不同裝置法下所能承受之安培容量。
- ✓ 相同線徑，相同裝置法下，絕緣物容許溫度越高，安培容量越高。
- ✓ 相同線徑，相同絕緣物之導線，按金屬導線管槽配線時之安培容量最高，按PVC管配線時次之。當周溫高時，如在鍋爐房環境，前述與絕緣物容許溫度之溫差減少，安培容量隨之降低，故安培容量應乘上表16-8之修正係數。
- ✓ 前述修正係數與導線絕緣物容許溫度之關係式為
 $F = a \cdot \sqrt{[(T-t)/35]}$ (F 為修正係數、 T 為絕緣物容許溫度、 t 為周溫)
 $a=1.19$ (當 $T=60$)、 $a=0.94$ (當 $T=75$)、 $a=0.88$ (當 $T=80$)、 $a=0.8$ (當 $T=90$)

第一章總則 第十節過電流保護

電燈設備

電力設備

電熱設備

第50條

斷路器應符合下列規定：

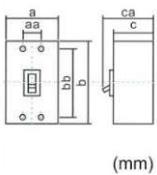
- 一、熔線及斷路器裝設之位置或防護，應避免人員於操作時被灼傷或受其他傷害。斷路器之把手或操作桿，可能因瞬間動作致使人員受傷者，應予防護或隔離。
- 二、斷路器應能指示啟斷(OFF)或閉合(ON)電路之位置。
- 三、斷路器應有耐久而明顯之標識，標示其額定電壓、額定電流、短路啟斷容量，及廠家名稱或型號。



第一章總則 第十節過電流保護

說明

- ✓ 最常見之低壓斷路器為無熔線斷路器 **CNS 14816-2 (Molded Case Circuit Breakers)**。
- ✓ 框架容量(frame size)：表示某一系列斷路器的用語，其外部物理尺寸對幾個額定電流值者相同。框架容量是以該系列斷路器內最高電流額定值的安培數來表示。在一框架容量中，寬度可依極數而有不同。
- ✓ 主要規格：極數(P)、框架容量(AF)、額定電流(AT)、**短路啟斷容量(Icu/Ics)**。

額定電流 In (A)(AT) 基準周圍溫度40°C		3,5,10,15,20 30			10,15,20,30,40 50			10,15,20,30,40, 50,60,75 100			10,15,20,30,40, 50,60,75 100			
極數 (P)		2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	
額定絕緣電壓 Ui (V)	AC	690			690			690			690			
	DC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
外型及安裝尺寸  (mm)	a	50	75	100	50	75	100	50	75	100	50	75	100	
	b	130			130			130			130			
	c	68			68			68			68			
	ca	86			86			86			86			
	bb	111			111			111			111			
	aa	0	25	25	0	25	25	0	25	25	0	25	25	
製品重量 (kg)		0.45	0.65	0.85	0.45	0.65	0.85	0.45	0.65	0.85	0.45	0.65	0.85	
額定啟斷容量 (kA)	IEC 60947-2 EN 60947-2 CNS 14816-2	*550V *600V	1.5/0.8			1.5/0.8			5/2.5			7.5/3.8		
		440V *480V	2.5/1.3			2.5/1.3			7.5/3.8			10/5		
	Icu/Ics AC	380V *400V	2.5/1.3			2.5/1.3			7.5/3.8			15/7.5		
		220V *230V	5/2.5			5/2.5			10/5			25/13		
	CNS 14816-2 JIS C8201-2 asym/sym AC	*550V *600V	1.5			1.5			5			7.5		
		440V *480V	2.5			2.5			7.5			10		
		380V *400V	2.5			2.5			7.5			18/15		
		220V *240V	5			5			10			30/25		
IEC 60947-1 EN 60947-2 Icu DC	250V	—			—			—			—			
	125V	—			—			—			—			

第一章總則 第十節過電流保護

電燈設備

電力設備

電熱設備

第57條

過電流保護裝置除其構造已有足夠之保護外，應裝置於封閉箱體內，打開箱門時不得露出帶電部分。

過電流保護裝置若裝於潮濕處所，其封閉箱體應屬**防水型**者。

說明

- ✓ 過電流保護裝置原則上應有密封之外箱保護。
- ✓ 於潮濕處所採用**防水型開關箱**，可避免濕氣侵入箱內，造成漏電或過電流保護裝置因潮濕而使絕緣劣化。
- ✓ 防水型保護箱，箱頂一般以**斜屋頂式**(利於排水)及特殊設計之箱門開口四周施以防水墊片，以防水氣自門縫滲入。

第一章總則 第十節過電流保護

電燈設備

電力設備

電熱設備

第58條

過電流保護裝置之額定與協調依下列規定辦理：

- 一、過電流保護裝置之額定電壓不得低於電路電壓。
- 二、過電流保護裝置之短路啟斷容量(IC)應能安全啟斷裝置點可能發生之最大短路電流。採用低壓斷路器者，額定極限短路啟斷容量(Icu)不得低於裝置點之最大短路電流，其額定使用短路啟斷容量(Ics)值應由設計者選定，並於設計圖標示Icu及Ics值。
- 三、過電流保護得採用斷路器或熔線，但其保護應能互相協調。
- 四、低壓用戶按表五八選用過電流保護裝置者，得免計算其短路故障電流。

第一章總則 第十節過電流保護

說明

- ✓ 過電流保護裝置之額定電壓不得低於電路電壓。
- ✓ 過電流保護裝置之短路啟斷容量(I_C)應能安全啟斷裝置點可能發生之最大短路電流。
- ✓ 採用低壓斷路器者，其額定極限短路啟斷容量(I_{cu})不得低於裝置點之最大短路電流。
- ✓ 且其額定使用短路啟斷容量(I_{cs})值應由設計者選定，並標示於設計圖。
- ✓ 過電流保護如採用斷路器或熔線時，應能互相協調。



低壓斷路器I_{cu}與I_{cs}值之產品標示例

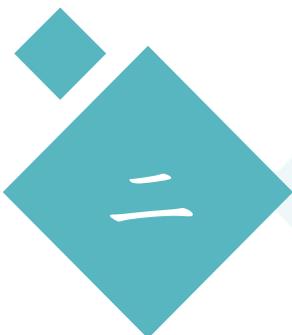
第一章總則 第十節過電流保護

表58 低壓用戶過電流保護裝置之額定極限短路啟斷容量表

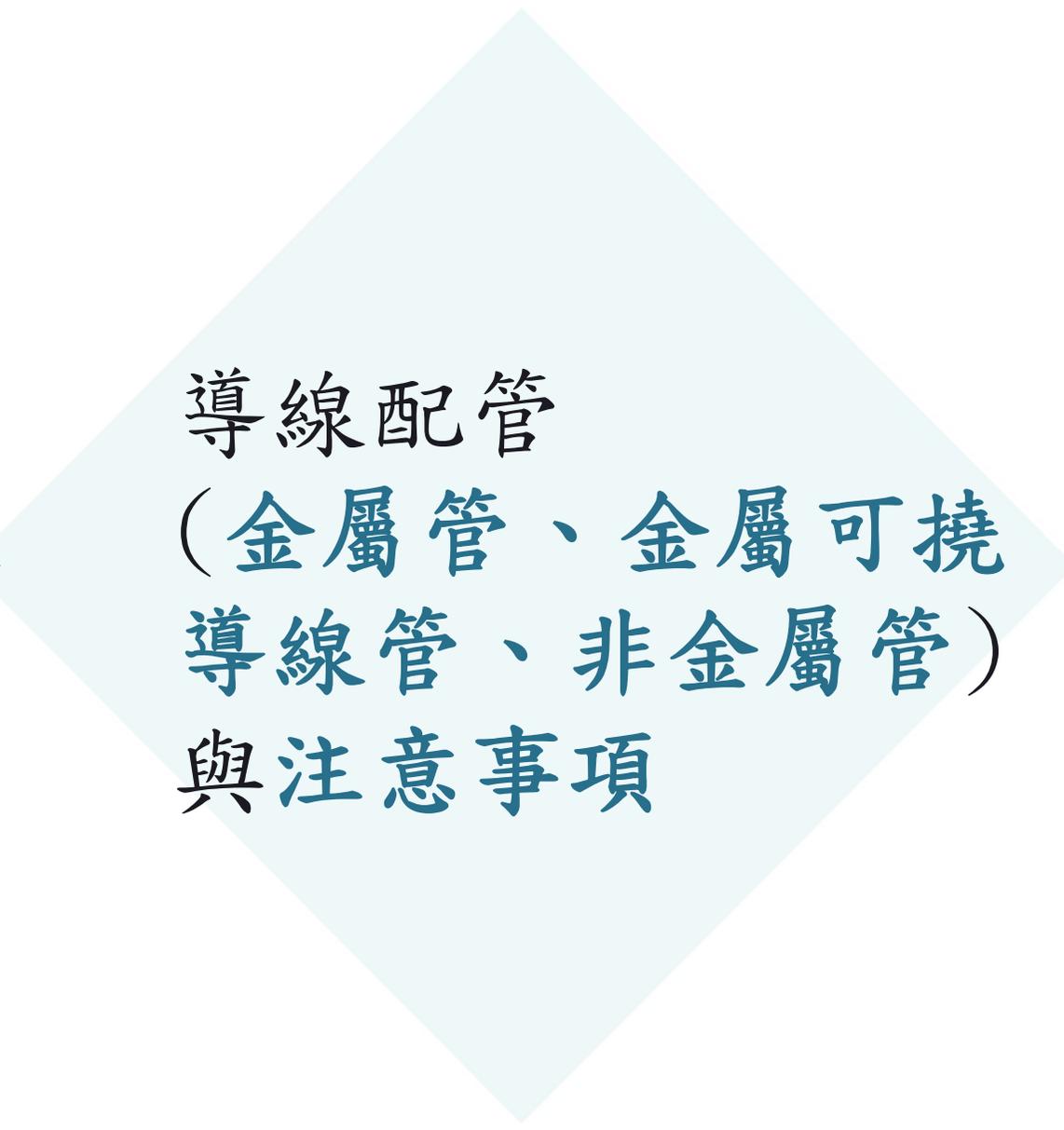
主過電流保護 裝置之 額定電流	單相110V、 220V用戶			三相220V用戶			三相380V用戶		
	75A 以下	100A 以下	超過 100A	75A 以下	200A 以下	超過 200A	75A 以下	200A 以下	超過 200A
最低額定極限 短路啟斷容量(Icu)									
受電箱	35kA	35kA	35kA	35kA	35kA	35kA	35kA	35kA	35kA
集中(單獨)表箱	20kA	20kA	25kA	20kA	20kA	25kA	25kA	25kA	30kA
用戶總開關箱	10kA	15kA	20kA	10kA	15kA	20kA	15kA	20kA	25kA

註：

- 1.本表啟斷容量亦得依短路故障電流計算結果選用適當之額定極限短路啟斷容量(Icu)。
- 2.額定使用短路啟斷容量(Ics)值應由設計者選定，且為額定極限短路啟斷容量(Icu)之50%以上。



二



導線配管
(金屬管、金屬可撓
導線管、非金屬管)
與注意事項

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第186條

除本規則另有規定外，所有低壓配線裝置之配線方法，依本章規定辦理。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第186條之1

線路佈設依下列規定辦理：

- 一、線路應佈設於不易觸及且不易受外力損傷之處所。
 - 二、在有震動及可能發生危險之地點，不得佈設線路。
 - 三、絕緣導線除電纜另有規定外，不得與敷設面直接接觸，亦不得嵌置壁內。
 - 四、線路貫穿建築物或金屬物時，應有防護導線擦傷之裝置。
- 用電設備裝在建築物之表面時，應予固定。
- 若在圓木、屋椽上裝設平底型之吊線盒、插座、手捺開關等應附設木座。

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

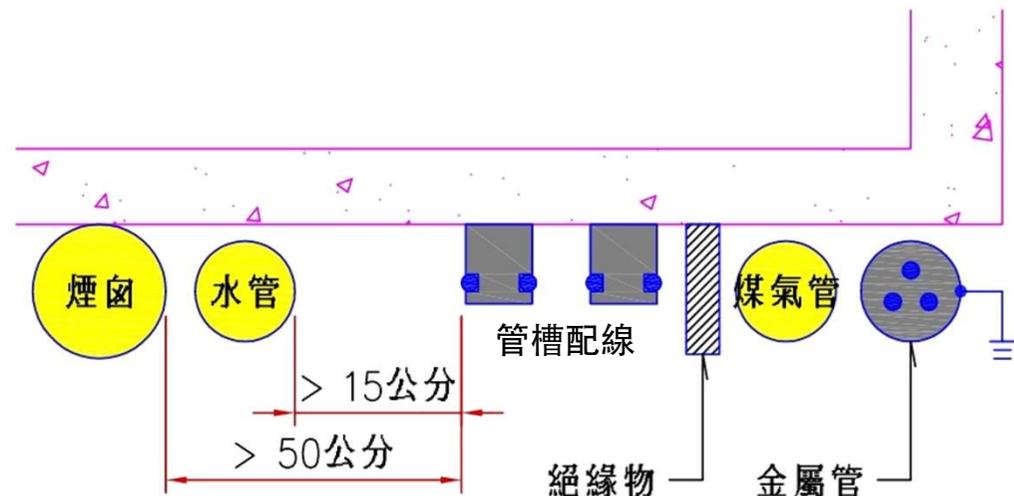
第186條之2

屋內線路與其他管路、發熱構造物之容許間隔依下列規定辦理：

- 一、屋內線路與**電信線路、水管、煤氣管及其他金屬物**間，應保持一五〇公厘以上之間隔。若無法保持前述規定間隔，其間應加裝絕緣物隔離，或採用**金屬導線管、電纜**等配線方法。
- 二、屋內線路與**煙囪、熱水管或其他發散熱氣之物體**，應保持五〇〇公厘以上之間隔。但其間有隔離設備者，不在此限。
- 三、若與其他地下管路交叉時，電纜以埋入該管路之下方為原則。

說明

- ✓ 屋內線路為避免干擾電訊訊號、造成漏電、或氣爆，需與其他管路保持安全距離。
- ✓ 屋內線路為防止周溫上升，降低安培容量，需與熱源保持距離。



第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條

導線分歧之施工應避免有張力。

說明

- ✓ 導線分歧，在分歧點附近之導線應保持些許鬆弛，避免長期受張力。

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之1(節錄)

交流電路應考量電磁平衡，同一電路之所有導線及設備接地導線，應佈設於同一管槽、電纜架或電纜內。

前項同一電路之所有導線指單相二線式電路中之二線、單相三線式及三相三線式電路中之三線及三相四線式電路中之四線。

不同系統之導線配線依下列規定辦理：

說明

- ✓ 若同一金屬管槽內，各導線內電流向量和不等於零，所產生之磁通將在管槽上產生渦流，致使金屬管槽溫度升高。
- ✓ 為使金屬管槽內，各導線內電流向量和為零，相同迴路之非接地導線及被接地導線均應穿在同一管槽內。

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之2 (節錄)

管槽、電纜架、電纜之鎧裝、電纜被覆、線盒、配電箱、配電盤、肘型彎管、管子接頭、配件及支撐等器材，依下列規定辦理：

一、鐵磁性金屬器材：

二、非金屬器材：

三、潮濕場所暴露之全部配線系統包含線盒、配件、管槽及電纜架，與牆壁或支持物表面間之間隔，應保持**六公厘**以上。但非金屬管槽、線盒及配件裝設於混凝土、瓷磚或類似表面者，不在此限。

四、線盒及連接配件等不得受濕氣侵入，否則應採用**防水型**。

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之3

雨線外之配管依下列規定辦理：

- 一、使用有螺紋之管子接頭將金屬導線管相互接續應予防水處理，其配件亦應使用**防水型**，必要時加裝橡皮墊圈。
- 二、在潮濕場所施工時，管路應避免造成U型之低處。
- 三、在配管中較低處位置應設**排水孔**。
- 四、在垂直配管之上端應使用**防水接頭**。
- 五、在水平配管之終端應使用**終端接頭**或**防水接頭**。

說明

- ✓ **雨線**：自屋簷外端線，向建築物之鉛垂面作形成四十五度夾角之斜面；此斜面與屋簷及建築物外牆三者相圍部分屬雨線內，其他部分為雨線外。

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之4

管槽、電纜組件、出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、配電箱及配件等之固定及支撐，依下列規定辦理：

- 一、應以獨立且牢固之支撐固定，不得以天花板支架或其他配管作為支撐。
- 二、管槽之線盒或管盒依第一百九十六條之六規定裝設，並經設計者確認適用者，管槽得作為其他管槽、電纜或非電氣設備之支撐。
- 三、電纜不得作為其他電纜、管槽或設備之支撐。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之5

電氣導線之管槽或電纜架，不得再佈設蒸汽管、水管、空調管、瓦斯管、排水管或非電氣之設施。

弱電電線不得與**電氣導線**置於同一**導線管**內。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之6

導線之金屬管槽、電纜之鎧裝及其他金屬封閉箱體，應作金屬連接形成連續之電氣導體，且連接至所有線盒、配電箱及配件，提供有效之電氣連續性。但符合下列規定之一者，不在此限：

- 一、由分路供電之設備封閉箱體，為減少接地電路電磁雜訊干擾，得與供電至該設備電路之管槽隔離，此隔離係採用一個以上經設計者確認之非金屬管槽配件，附裝於管槽與設備封閉箱體之連接點處。
- 二、金屬管槽內部附加一條具絕緣之設備**接地導線**，將設備封閉箱體接地。

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之7

金屬或非金屬管槽、電纜之鎧裝及被覆，於配電箱、線盒、配件或其他封閉箱體或出線口之間，應有機械連續性。但符合下列規定之一者，不在此限：

- 一、使用短節管槽支撐，或保護電纜組件避免受外力損傷者。
- 二、管槽及電纜裝置進入開關盤、電動機控制中心或亭置式變壓器等設備底部開口者。

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之8

導線之機械連續性及電氣連續性依下列規定辦理：

- 一、管槽內之導線，於出線口、線盒及配線裝置等之間，應有**機械連續性**。
- 二、多線式分路被接地導線之配置應有**電氣連續性**。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之9

導線除不需作中間接續或終端處理外，於每一出線口、接線盒及開關點，應預留未來連接照明燈具、配線裝置所需接線長度。

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

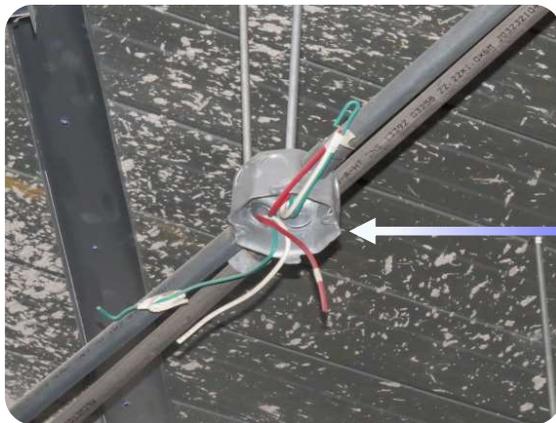
電熱設備

第187條之10(節錄)

導線管、非金屬被覆電纜、MI 電纜、裝甲電纜或其他電纜等配線方法，於**每一條導線接續點、進出點、開關點、連接點、終端點或拉線點**，應使用**出線盒、拉線盒、接線盒或導管盒**等。但符合下列情形者，不在此限：

- 一、導線槽附有可拆卸式蓋板，且蓋板裝設於可觸及處者。
- 二、屬於整套型設備之接線盒或配線箱得以替代線盒者。
- 三、**電纜進出之導線管已提供電纜支撐或保護**，且於導線管終端使用避免電纜受損之配件者。

說明



圖例導線管配線，
導線連接點處應裝設**接線盒**。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之11(節錄)

管槽之裝設依下列規定辦理：

- 一、除匯流排槽，或具有鉸連、可打開蓋子之暴露式管槽外，於導線穿入管槽前，管槽應配裝完妥。
- 二、除有特別設計或另有規定外，**金屬管槽不得以焊接方式支撐、固定或連接。**
- 三、在鋼筋混凝土內配管時，以不減損建築物之強度為原則，並符合下列規定：

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之12

垂直導線管內導線之支撐依下列規定辦理：

- 一、導線垂直佈設之支撐間隔不得超過表一八七之一二規定。若有需超過者，垂直導線管內之導線應增加中間支撐。
- 二、導線、電纜於垂直導線管之頂端或靠近頂端處，應予支撐。
- 三、使用下列方式之一支撐：
 - (一) 導線管終端使用夾型裝置，或採用絕緣楔子。
 - (二) 在不超過第一款規定之間隔設置支撐之線盒，並以能承受導線重量之方式予以支撐，且該線盒須有蓋板。
 - (三) 在線盒內，使電纜彎曲不小於九〇度，平放電纜之距離不小於電纜直徑之二倍，並以二個以上絕緣物支撐。若有需要，得再以紮線綁住。電纜於線盒前後上述方式之支撐間隔不超過表一八七之一二所示值之百分之二〇。

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之13(節錄)

鐵磁性金屬封閉箱體或金屬管槽之感應電流依下列規定處理：

- 一、交流電路之導線佈設於鐵磁性金屬封閉箱體或金屬管槽內，應將**同一回路之相導線**、被接地導線及設備接地導線**網綁成束**，以保持電磁平衡。
- 二、交流電路之單芯導線，穿過鐵磁性金屬板時，應依下列方式之一：
 - (一) 個別導線穿過金屬板時，其開孔與開孔間切一溝槽。
 - (二) 提供絕緣壁，面積足夠容納電路所有導線穿過。

第四章低壓配線方法及器材 第一節通則

電燈設備

電力設備

電熱設備

第187條之14(節錄)

用戶配線系統中分路及幹線之非被接地導線識

別依下列規定辦理：

- 一、用戶配線系統若有超過一個以上標稱電壓者，其分路及幹線之非被接地導線所有終端、連接點及接續點，應標示其相電壓或線電壓及系統標稱電壓。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第196條之3

線盒、導管盒及配件裝設於濕氣場所或潮濕場所者，其放置及配裝應能防止水份進入或滯留於盒內；裝設於潮濕場所者，應為適用於潮濕場所者。

第四章 低壓配線方法及器材

第二節之一 出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、手孔及配件

電燈設備

電力設備

電熱設備

第196條之4

導線進入出線盒、接線盒、接線盒、導管盒或配件應有防止遭受磨損之保護，並依下列規定辦理：

一、導線進入線盒之開孔空隙應予封閉。

二、金屬線盒或管盒：

(一)採用吊線支撐配線者，導線進入金屬線盒或管盒應以絕緣護套保護，其內部配線應牢固於線盒或管盒。

(二)管槽或電纜以金屬線盒或管盒裝設者，應予固定於盒上。

三、二二平方公厘以上之導線進入、引出線盒或管盒者，應以圓滑絕緣表面之配件防護，或以固定之絕緣材質與該配件隔開。

第四章 低壓配線方法及器材

第二節之一 出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、手孔及配件

電燈設備

電力設備

電熱設備

第196條之6(節錄)

出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、手孔及配件之封閉箱體支撐依下列一種以上之方式辦理：

- 一、封閉箱體設置於建築物或其他表面者，應牢固於裝設位置。
- 二、封閉箱體應直接以建築物結構構件或地面作支撐，或以支架支撐於建築物結構構件或地面，並符合下列規定：
- 四、封閉箱體設置於懸吊式天花板之結構或支持物者，箱體容積不得超過一六五〇立方公分，並依下列方式之一予以牢固：
- 五、以管槽支撐封閉箱體：
- 六、封閉箱體埋入混凝土或磚石作支撐者，應具有防腐蝕性，且牢固埋入混凝土或磚石。
- 七、懸吊式線盒或管盒依下列規定之一辦理：

第四章 低壓配線方法及器材

第二節之一 出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、手孔及配件

電燈設備

電力設備

電熱設備

第196條之7(節錄)

出線盒、拉線盒、接線盒及導管盒及電氣裝置之封閉箱體應有符合下列規定之深度，以妥適容納所裝設備，並應有足夠之強度，使其配裝在混凝土內或其他場所時，不致造成變形或傷及箱盒內之導線。

- 一、箱盒內未裝有電氣裝置或用電設備者，內部深度至少有一二·五公厘，並加裝蓋子。
- 二、箱盒裝有電氣裝置或用電設備者，內部至少有下列規定之深度，且其最小深度能容納設備後部突出部分及供電至該設備之導線。

第四章 低壓配線方法及器材

第二節之一 出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、手孔及配件

電燈設備

電力設備

電熱設備

第196條之9(節錄)

出線盒之使用依下列規定辦理：

- 一、在照明燈具及插座等裝設位置應使用出線盒。但明管配線之末端或類似之情況得使用木台。
- 二、出線盒之設計可供支撐，且裝設符合第一百九十六條之六規定者，得作為照明燈具、燈座或用电設備之支撐，並依下列規定辦理：
- 三、以出線盒或出線盒系統作為天花板懸吊式電扇唯一支撐者，應為製造廠標示適合此用途者，且吊扇重量不得超過三二公斤。若出線盒或出線盒系統設計可支撐超過一六公斤者，應標示其可支撐之最大重量。
- 四、出線盒供地板內插座使用者，應為經設計者確認適用於地板者。

第四章 低壓配線方法及器材

第二節之一 出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、手孔及配件

電燈設備

電力設備

電熱設備

第196條之10

拉線盒、接線盒及導管盒之使用依下列規定辦理：

一、二二平方公厘以上導線之導線管或電纜佈設時，其線盒及管盒最小容積

依下列規定辦理：

(一) 直線拉線：線盒或管盒之長度不得小於導線管中最大標稱管徑之八倍。

(二) 轉彎、U 型拉線或接續：

1. 導線管進入側轉彎至另一側之線盒或管盒距離，不得小於導線管最大標稱管徑之六倍。有其他導線管進入時，其距離應再增加同一側同一排所有導線管直徑之總和。

2. 每一排導線管應個別計算，再取其中一排算出之最大距離者為基準。

(接續下頁)

第四章 低壓配線方法及器材

第二節之一 出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、手孔及配件

電燈設備

電力設備

電熱設備

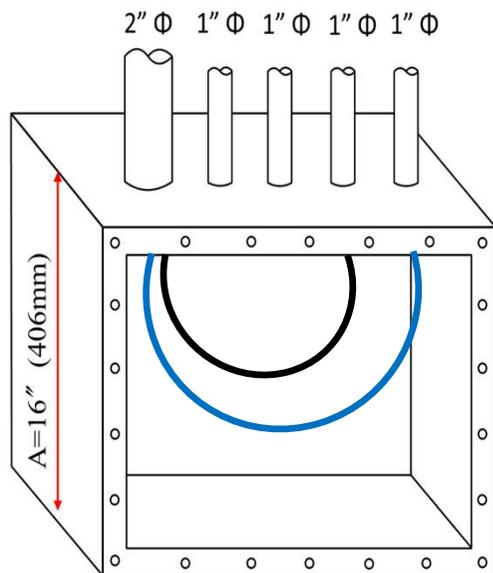
第196條之10(接續前頁)

- 二、線盒之長度、寬度或高度若超過一·八公尺者，盒內所有導線應予綁住或放在支架上。
- 三、所有線盒及管盒應有蓋板，其材質應與線盒或管盒具相容性，且適合其使用條件。若為金屬材質者，應予**接地**。
- 四、若盒內裝有耐久隔板加以區隔者，每一區間應視為個別線盒或管盒。
- 五、線盒或管盒容積大於一六五〇立方公分，且依下列規定裝設者，其內部得裝設配線端子板供導體接續用：
 - (一) 配線端子板尺寸不小於其裝用說明書規定。
 - (二) 配線端子板於盒內不會暴露任何未絕緣帶電組件。

第四章 低壓配線方法及器材

第二節之一 出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、手孔及配件

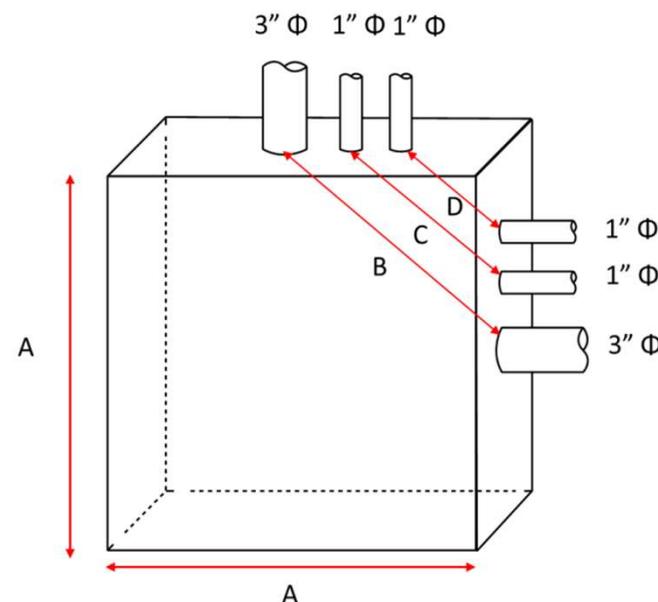
說明



導線管2吋x 1、1吋x 4吋之

U型拉線盒最小長度：

$$A = \underline{2''} \times \underline{6} + \underline{1''} \times \underline{4} = 16''$$



導線管3吋x 1、1吋x 2吋之

轉彎拉線盒最小長度：

$$A = \underline{3''} \times \underline{6} + \underline{1''} \times \underline{2} = 20''$$

電纜路徑不得小於下列長度：

$$B = 3'' \times 6 = 18''$$

$$C = 1'' \times 6 = 6''$$

$$D = 1'' \times 6 = 6''$$

圖例、範例來源：

本院研究團隊工作小組參考NEC Handbook 2017, EXHIBIT 314.10, 314.11繪製。

第四章 低壓配線方法及器材

第二節之一 出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、手孔及配件

電燈設備

電力設備

電熱設備

第196條之12

金屬材質出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒及管槽配件之選用依下列規定辦理：

- 一、應為耐腐蝕性者，或內外面鍍鋅、上釉或使用其他防腐蝕處理。
- 二、應有足以承受所裝設備或導線之強度及硬度。
- 三、每一具金屬製線盒或管盒應有可供連接設備接地導線用之設施；該設施得採用螺紋孔或同等方式。

第四章 低壓配線方法及器材

第二節之一 出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、手孔及配件

電燈設備

電力設備

電熱設備

第196條之15

金屬導線管、金屬可撓導線管、非金屬導線管及非金屬可撓導線管彎曲依下列規定辦理：

- 一、彎曲時不得使導線管遭受損傷，且其管內直徑不得因彎曲而減少。
- 二、於兩線盒或管盒間，金屬導線管、金屬可撓導線管、非金屬導線管轉彎不得超過四個，非金屬可撓導線管轉彎不得超過三個；其每一內彎角不得小於九〇度。
- 三、彎曲處內側半徑不得小於導線管內徑之六倍。
- 四、液密型金屬可撓導線管裝設於暴露場所或能夠點檢之隱蔽場所而可將導線管卸下者，其彎曲處內側半徑不得小於導線管內徑之三倍。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第218條之1

金屬導線管配線及其相關配件之使用及裝設，依本節規定辦理。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第218條之2

金屬導線管為鐵、鋼、銅、鋁及合金等製成品。常用導線管按其形式及管壁厚度如下：

- 一、厚金屬導線管、薄金屬導線管：指有螺紋、圓形鋼製之金屬管，按管壁厚度而有厚薄之分。
- 二、無螺紋金屬導線管（**Electric Metallic Tubing, EMT**）：指無螺紋、薄壁之圓形金屬管。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第218條之3

金屬導線管不得使用於下列情形或場所：

- 一、有發散**腐蝕性物質**之場所。
- 二、含有**酸性**或腐蝕性之泥土中。
- 三、**潮濕場所**。但所有支撐物、螺栓、護管帶、螺絲等配件具耐腐蝕材質，或另有耐腐蝕材質保護者，不在此限。

薄金屬導線管及**無螺紋金屬導線管**亦不得使用於下列情形或場所：

- 一、第二百九十四條第一款至第五款規定之場所。但另有規定者，不在此限。
- 二、有**重機械碰傷**場所。
- 三、**六〇〇伏以上**之高壓配管工程。

無螺紋金屬導線管亦不得使用於照明燈具或其他設備之支撐。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第220條之1

不同材質金屬導線管之間應避免互相接觸，以免可能之電蝕效應產生。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第221條(節錄)

金屬導線管之選用依下列規定辦理：

二、金屬導線管內外表面應鍍鋅。但施設於乾燥之室內及埋設於不受潮濕之建築物或構造物內者，其內外表面得塗有其他防鏽之物質。

說明

- ✓ CNS 2606 C4060：電線電纜用鍍鋅鋼製導線管。含厚鍍鋅鋼管、薄鍍鋅鋼管及無螺紋鍍鋅鋼管。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第222條

金屬導線管徑之選定依下列規定辦理：

- 一、線徑相同之導線穿在同一管內時，管徑之選定應依表二二二～一至表二二二～三規定。
- 二、管長六公尺以下且無顯著彎曲及導線容易更換者，若穿在同一管內之線徑相同且在八平方公厘以下應依表二二二～四選定，其餘得依絞線與絕緣皮截面積總和不大於表二二二～五或表二二二～六導線管截面積之百分之六○選定。
- 三、線徑不同之導線穿在同一管內時，得依絞線與絕緣皮截面積總和不大於表二二二～五或表二二二～六導線管截面積之百分之四○選定。
- 四、除依前三款選定外，單芯電纜、多芯電纜或其他絕緣導線之管徑選用得依表二二二～七選定。

說明

- ✓ 線徑相同時，所有導線(完成外徑)截面積總和不得超過導線管內淨截面積之60%。
- ✓ 線徑不同時，則不得超過導線管內淨截面積之40%。

第四章低壓配線方法及器材 第五節金屬導線管配線

表222-2：薄金屬導線管、無螺紋金屬導線管之選定

線徑		導線數									
單線 (mm)	絞線 (mm ²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		導線管最小管徑 (mm)									
1.6		15	15	15	25	25	25	25	31	31	31
2.0	3.5	15	19	19	25	25	25	31	31	31	31
2.6	5.5	15	25	25	25	31	31	31	31	39	39
	8	15	25	25	31	31	39	39	39	51	51
	14	15	25	31	31	39	39	51	51	51	51
	22	19	31	31	39	51	51	51	51	63	63
	(以下略)										

說明

- ✓ 8mm²橡膠絕緣電線，完成外徑7.4mm(CNS 675)，截面積=43mm²。
- ✓ 31mm薄金屬導線管，外徑31.8mm，管厚1.6mm，內徑約28.6mm，管內淨截面積642mm²。
- ✓ 導線管內淨截面積之60%=385.5mm²，除以43=8.9條；
導線管內淨截面積之40%=264.2mm²，除以43=5.9條。

第四章低壓配線方法及器材 第五節金屬導線管配線

表222-5：厚金屬導線管
截面積之40%及60%

管徑 (mm)	截面積 之40% (mm ²)	截面積 之60% (mm ²)
16	84	126
22	150	225
28	251	376
36	427	640
42	574	862
54	919	1373
70	1520	2281
82	2126	3190
92	2756	4135
104	3554	5331

橡膠絕緣電線截面積
(CNS 675)

導線線徑 (mm)	完成外徑 (mm)	截面積 (mm ²)
1.6	5.0	19.6
2.0	5.4	22.9
3.5	5.8	26.4
5.5	6.4	32.2
8	7.4	43.0
14	8.6	58.1
22	10.6	88.2
30	11.5	103.9
38	12.5	122.7
(以下略)		

說明

- ✓ 3條22mm²橡膠絕緣電線+1條8mm²，總截面積3*88.2+43=307.6mm²。
- ✓ 以導線管40%截面積，應選用36mm管徑之厚導線管。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第225條

金屬導線管以明管敷設時之固定及支撐依下列規定辦理：

一、固定：

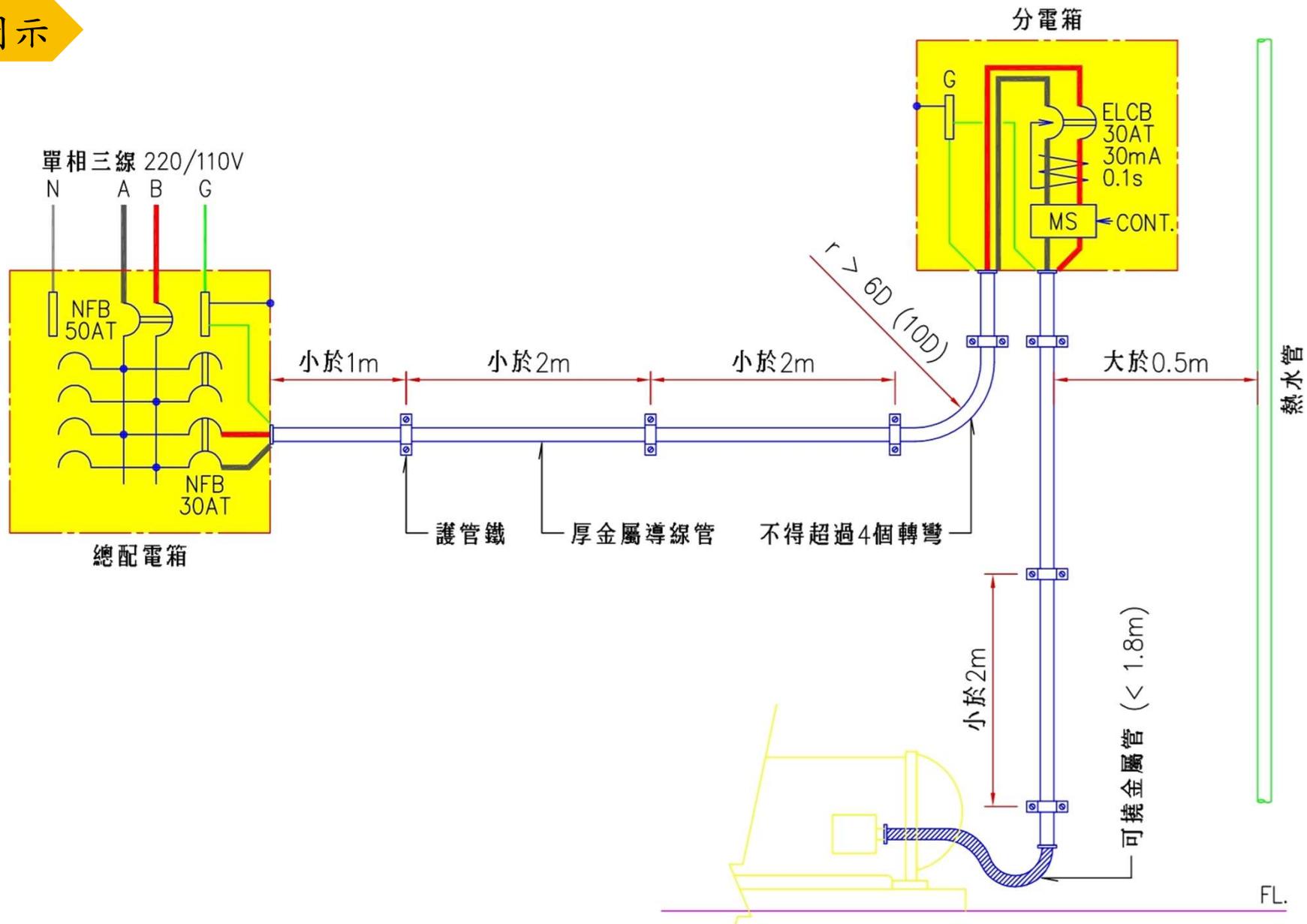
- (一) 於每一個出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、配電箱或其他導線管終端九〇〇公厘內，應以護管鐵固定。
- (二) 若結構構件不易固定於九〇〇公厘以內時，得於一·五公尺以內處固定。

二、支撐：

- (一) 金屬導線管每隔二公尺內，應以護管鐵或其他有效方法支撐。
- (二) 從工業機器或固定式設備延伸之暴露垂直導線管，若中間為絞牙連接，導線管最頂端及底端有支撐及固定，且無其他有效之中間支撐方法者，得每隔六公尺以內作支撐。

第四章低壓配線方法及器材 第五節金屬導線管配線

圖示



電燈設備

電力設備

電熱設備

第229條

金屬導線管之連接依下列規定辦理：

- 一、金屬導線管間以管子接頭連接時，其絞牙應充分絞合。
- 二、金屬導線管與其配件之連接，其配件之兩側應用**制止螺絲圈銜接**或以其他方式妥為連接。
- 三、金屬導線管與其配件應與建築物確實固定。
- 四、金屬導線管進入線盒、配件或其他封閉箱體，管口應有**護圈或護套**，以防止導線損傷。但線盒、配件或封閉箱體之設計有此保護者，不在此限。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第238條之3(節錄)

金屬可撓導線管不得使用於下列情形或場所：

- 一、易受外力損傷之場所。但有防護裝置者，不在此限。
 - 二、升降機之升降路。但配線終端至各機器間之可撓導線管配線，不在此限。
 - 三、第二百九十四條第一款至第五款規定之場所。但另有規定者，不在此限。
 - 四、直埋地下或混凝土中。但液密型金屬可撓導線管經設計者確認適用並有標示者，得直埋地下。
 - 五、**長度超過一·八公尺者**。
 - 六、周溫及導線運轉溫度超過導線管耐受溫度之場所。
- 一般金屬可撓導線管**除用於連接發電機、電動機等旋轉機具有可撓必要之接線部分外**，亦**不得使用於下列情形或場所**：

電燈設備

電力設備

電熱設備

第238條之4

金屬可撓導線管厚度應在○·八公厘以上。

金屬可撓導線管、接線盒等管與管相互連接及導線管終端連接，應選用適當材質之配件，並維持其電氣連續性。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第238條之5(節錄)

金屬可撓導線管徑之選定依下列規定辦理：

- 一、線徑相同之絕緣導線穿在同一一般型金屬可撓導線管之管徑，應依第五節金屬管配線之厚金屬導線管表二二二～一選定。
- 二、線徑相同之絕緣導線穿在同一液密型金屬可撓導線管內時，其管徑應依下列規定選定：
- 三、金屬可撓導線管若彎曲不多，導線容易穿入及更換者，得免按第一款規定選用。若線徑相同且在八平方公厘以下者，得按表二三八之五～三選定。其餘得按表二三八之五～四、表二三八之五～五，及參考表二三八之五～六由導線與絕緣及被覆截面積總和不大於導線管內截面積之百分之四八選定。
- 四、線徑不同之絕緣導線穿在同一金屬可撓管內時，得按表二三八之五～四、表二三八之五～五及表二三八之五～六導體與絕緣被覆總截面積總和不大於導線管內截面積之百分之三二選定。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第238條之6

金屬可撓導線管及附屬配件之**所有管口**，應予整修或去除粗糙邊緣，使導線出入口平滑，不得有損傷導線被覆之虞。但其具螺紋之配件可以旋轉進入導線管內者，不在此限。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第238條之7

金屬可撓導線管以明管敷設時，於每一個出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、配電箱或導線管終端**三〇〇公厘**內，應以護管鐵固定，且每隔**一·五公尺**以內，應以護管鐵支撐。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第238條之8

金屬可撓導線管及附屬配件之連接依下列規定辦理：

- 一、導線管及附屬配件之連接應有良好之機械性及電氣連續性，並確實固定。
- 二、導線管相互連接時，應以連接接頭妥為接續。
- 三、導線管與接線盒或配電箱連接時，應以終端接頭接續。
- 四、與金屬導線管配線、金屬導線槽配線等相互連接時，應使用連接接頭或終端接頭互相連接，並使其具機械性及電氣連續性。
- 五、轉彎接頭不得裝設於隱蔽處所。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第238條之9

金屬可撓導線管與設備之連接，其接地應依第一章第八節規定辦理。

金屬可撓導線管應採用線徑一·六公厘以上裸軟銅線或截面積二平方公厘以上裸軟絞線作為接地導線，且此添加之裸軟銅線或裸軟絞線應與金屬可撓導線管兩端有電氣連續性。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第241條(節錄)

非金屬導線管不得使用於下列情形或場所：

- 一、第二百九十四條第一款至第五款規定之場所。但另有規定者，不在此限。
- 二、周溫**超過攝氏五〇度**之場所。但經設計者確認適用者，不在此限。
- 三、導線及電纜絕緣物之額定耐受溫度高於導線管。但實際運轉溫度不超過導線管之額定耐受溫度，且符合表一六～七安培容量規定者，不在此限。

PVC 管亦不得使用於下列情形或場所：

HDPE 管亦不得使用於下列情形或場所：

說明

- ✓ **CNS 1302 K3006**：硬質聚氯乙炔電線導管。
- ✓ 優點：絕緣不帶電、施工簡易、耐水、耐油、耐腐蝕、耐酸鹼。
- ✓ 缺點：不耐高溫、熱膨脹率高、機械強度差。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第244條

非金屬導線管徑之選定依下列規定辦理：

- 一、線徑相同之導線穿在同一管內時，管徑之選定應依表二四四～一及表二四四～二規定。
- 二、管長六公尺以下且無顯著彎曲及導線容易更換者，若穿在同一管內之線徑相同且在八平方公厘以下應依表二四四～三選定，其餘得依絞線與絕緣皮截面積總和不大於表二四四～四中導線管截面積之百分之六〇選定。
- 三、線徑不同之導線穿在同一管內時，得依絞線與絕緣皮截面積總和不大於表二四四～四導線管截面積之百分之四〇選定。
- 四、除依前三款選定外，單芯電纜、多芯電纜或其他絕緣導線之管徑選用得依表二二二～七選定。

說明

- ✓ 線徑相同時，所有導線(完成外徑)截面積總和不得超過導線管內淨截面積之60%。
- ✓ 線徑不同時，則不得超過導線管內淨截面積之40%。

第四章低壓配線方法及器材 第六節 非金屬導線管配線

表244-1：非金屬導線管徑之選定

線徑		導線數									
單線 (mm)	絞線 (mm ²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		導線管最小管徑 (mm)									
1.6		12	12	12	16	16	20	20	28	28	28
2.0	3.5	12	12	16	16	20	20	28	28	28	28
2.6	5.5	12	16	16	20	28	28	28	35	35	35
	8	12	20	20	28	28	35	35	35	41	41
	14	12	20	28	28	35	35	41	41	41	52
	22	16	28	35	35	41	41	52	52	52	65
	(以下略)										

說明

- ✓ 8mm²橡膠絕緣電線，完成外徑7.4mm(CNS 675)，截面積=43mm²。
- ✓ 28mm PVC管，近似內徑28mm，管內淨截面積616mm²。
- ✓ 導線管內淨截面積之**60%**=369.5mm²，除以43=8.6條；
導線管內淨截面積之**40%**=246.3mm²，除以43=**5.7**條。

表244-4：非金屬導線管
截面積之40%及60%

管徑 (mm)	截面積 之40% (mm ²)	截面積 之60% (mm ²)
12	61	91
16	101	152
20	152	228
28	246	369
35	384	577
41	502	753
52	816	1225
65	1410	2115
80	1892	2808

橡膠絕緣電線截面積
(CNS 675)

導線線徑 (mm) (mm ²)	完成外徑 (mm)	截面積 (mm ²)
1.6	5.0	19.6
2.0	5.4	22.9
3.5	5.8	26.4
5.5	6.4	32.2
8	7.4	43.0
14	8.6	58.1
22	10.6	88.2
30	11.5	103.9
38	12.5	122.7
(以下略)		

說明

- ✓ 3條22mm²橡膠絕緣電線+1條8mm²，總截面積3*88.2+43=307.6mm²。
- ✓ 以導線管40%截面積，應選用35mm管徑之PVC導線管。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第245條(節錄)

非金屬導線管之配管依下列規定辦理：

- 一、導線管之所有管口內外應予整修或去除粗糙邊緣，使導線出入口平滑，不得有損傷導線被覆之虞。
- 二、導線管互相連接，或與接線盒連接，應考慮溫度變化，在連接處裝設**伸縮配件**。

說明

- ✓ 當配管距離太長，應加裝**伸縮接頭**，以免氣溫變化，因管路彎折變形或損壞建築物。
- ✓ 配管彎曲時，應避免管子變形影響穿線或轉彎太多使得穿線困難。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第246條

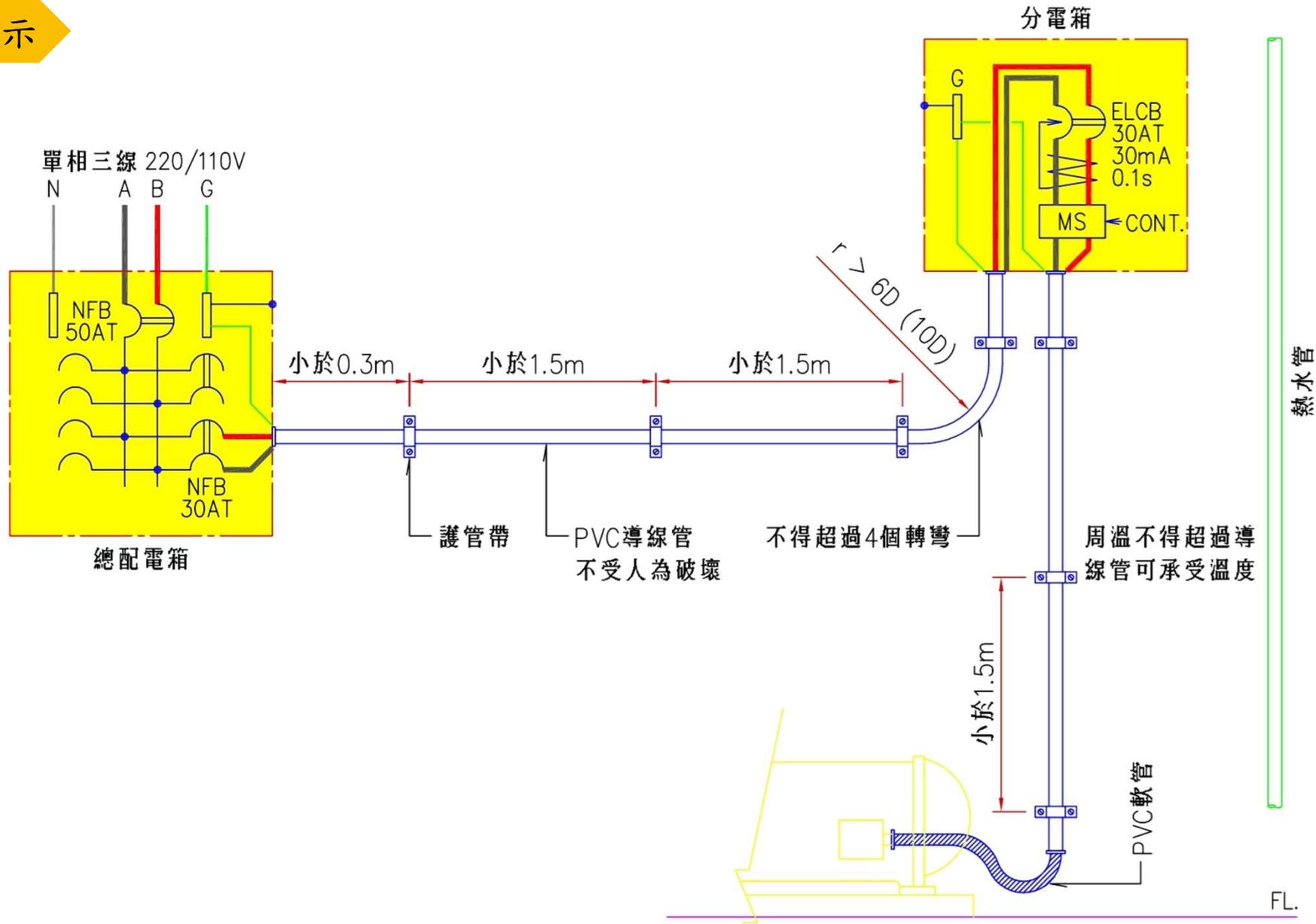
PVC管明管敷設時，應依表二四六規定值予以支撐，且距下列位置**三**

〇〇公厘內，裝設護管帶固定。：

- 一、配管之兩端。
- 二、管與配件連接處。
- 三、管與管相互間連接處。

PVC管相互間及管與配件相接之長度，應為管徑之**一·二倍**以上，且其連接處應牢固。若使用粘劑者，相接長度得降低至管徑之**〇·八倍**。

圖示



電燈設備

電力設備

電熱設備

第254條(節錄)

非金屬被覆電纜佈設依下列規定辦理：

- 一、暴露裝設時，除有獨立且牢固之支撐固定，且非以天花板支架或其他配管作為支撐者外，依下列規定：
- 二、不得直接埋設於地板、牆壁、天花板、梁柱等。但符合下列規定者，不在此限：
- 三、保護用之金屬導線管、PCV管等管口有處理光滑，以防止穿設時損傷電纜。
- 四、電纜穿入金屬接線盒時，應使用橡皮套圈等防止損傷電纜。
- 五、電纜引入用戶之裝有電力設備場所範圍內時，應以管路引入方式施工。但門燈、庭園燈及儲倉間等之配線，不受重物壓力者，得在電纜上面覆蓋保護板，且無受損傷之慮者，得埋入土質厚度三〇〇公厘以上。
- 六、易燃性之PE電纜不可暴露裝設。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第255條

非金屬被覆電纜之固定及支撐依下列規定辦理：

- 一、應採用騎馬釘、電纜繫帶、護管帶、吊架或類似之配件予以固定及支撐。裝設於管槽內之部分，得免固定。
- 二、於每一個出線盒、拉線盒、接線盒、配電箱、配件或電纜終端**三〇〇公厘**內，及每隔**一·五公尺**內，應予**固定及支撐**。若水平敷設時，穿過孔洞或缺口且在一·**五公尺**內，亦視為已有固定及支撐。
- 三、在暴露場所，沿建築物佈設導線線徑**八平方公厘以下**之電纜，其支撐間隔依表二五五規定。
- 四、電纜在隱蔽處所配線時，若電纜不受張力時，得免固定。
- 五、電纜用線架裝設時，該線架應予牢固且能承受電纜重量；其線架之間隔以電纜不易移動並加以適當支撐。
- 六、若電纜不沿建築物施工，而建築物間隔**二公尺**以上者，應以木板等物將電纜固定或用吊線架設。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第256條

非金屬被覆電纜於彎曲時，不得損傷其絕緣，其彎曲處內側半徑應為電纜外徑之六倍以上。但製造廠家另有規定者，不在此限。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第258條

電纜與絕緣導線連接時，應依絕緣導線相互連接規定施工，在兩線外，應將電纜末端向下彎曲，避免雨水侵入。



三



設備非帶電金屬 部分之接地

第一章總則 第八節接地及搭接

電燈設備

電力設備

電熱設備

第26條(節錄)

接地及搭接導線之大小應符合下列規定之一辦理：

四、第三種接地：(低壓用電設備接地)

(三)用電設備單獨接地之接地線或用電設備與內線系統共同接地之連接線按表26-2規定。

說明

- ✓ 接地線線徑：依據過電流保護裝置之額定，如NFB跳脫值(AT)選擇。
 - 20A以下，採用1.6mm或2mm²、
 - 30A以下，採用2.0mm或3.5mm²、
 - 60A以下，採用5.5mm²、
 - 100A以下，採用8mm²、
 - 200A以下，採用14mm²。
 - 以下省略，參考表26-2。



第一章總則 第八節接地及搭接

電燈設備

電力設備

電熱設備

第27條(節錄)

接地系統應依下列規定施工：

六、接地導線應使用銅導體，包括裸線、被覆線、絕緣線或匯流排。個別被覆或絕緣之設備接地導線，其外觀應為綠色或綠色加一條以上之黃色條紋者。

九、低壓用電器具及其配線應加接地者如下：

(一)低壓電動機之外殼。

(二)金屬導線管及其連接之金屬箱。

(三)非金屬管連接之金屬配件如配線對地電壓超過150伏或配置於金屬建築物上或人可觸及之潮濕處所者。

(六)對地電壓超過150伏之其他固定式用電器具。

(七)對地電壓在150伏以下之潮濕危險處所之其他固定式用電器具。

第一章總則 第八節接地及搭接

說明

- ✓ 接地線線徑：依據**過電流保護裝置**之額定，如**NFB跳脫值(AT)**選擇。
20A以下，採用1.6mm或2mm²、
30A以下，採用2.0mm或3.5mm²、
60A以下，採用5.5mm²、
100A以下，採用8mm²、
200A以下，採用14mm²。
以下省略，參考表26-2。
- ✓ 接地線(設備接地)外觀為**綠色或綠色加一條以上之黃色條紋**；
被接地導線(中性線)之絕緣皮應使用**白色或灰色**。
- ✓ 常見應加接地之設備：**(非帶電金屬部分)**
低壓電動機之外殼、
金屬管、分電箱、
人可觸及潮濕處所之用電器具、
對地電壓超過150伏之其他固定式用電器具，如冷氣機、電熱水器。
對地電壓在150伏以下之潮濕危險處所固定式用電器具，如洗衣機、
電熱水器。

第一章總則 第八節接地及搭接

電燈設備

電力設備

電熱設備

第28條(節錄)

用電器具及其配線應符合下列規定之一接地：

一、金屬盒、金屬箱或其他**固定式用電器具**之**非帶電金屬部分**，依下列之一施行接地：

(一)妥接於被接地金屬導線管上。

(二)在導線管內或電纜內**多置一條接地導線**與電路導線共同配裝，以供接地。該接地導線絕緣或被覆，應為**綠色或綠色加一條以上之黃色條紋**者。

(三)個別裝設接地導線。

(四)固定式用電器具牢固裝置於接地之建築物金屬構架上，且金屬構架之接地電阻符合要求，並且保持良好之接觸者。

二、**移動式用電器具**之設備接地依下列方法接地：

(一)採用**接地型插座**，且該插座之固定接地極應予接地。

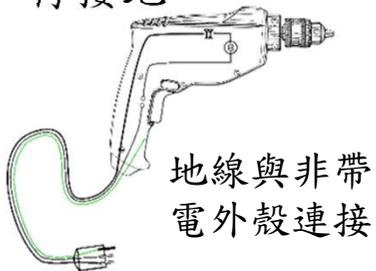
(二)移動式用電器具之引接線中**多置一條接地導線**，其一端接於接地插頭之接地極，另一端接於用電器具之**非帶電金屬部分**。

第一章總則 第八節接地及搭接

說明

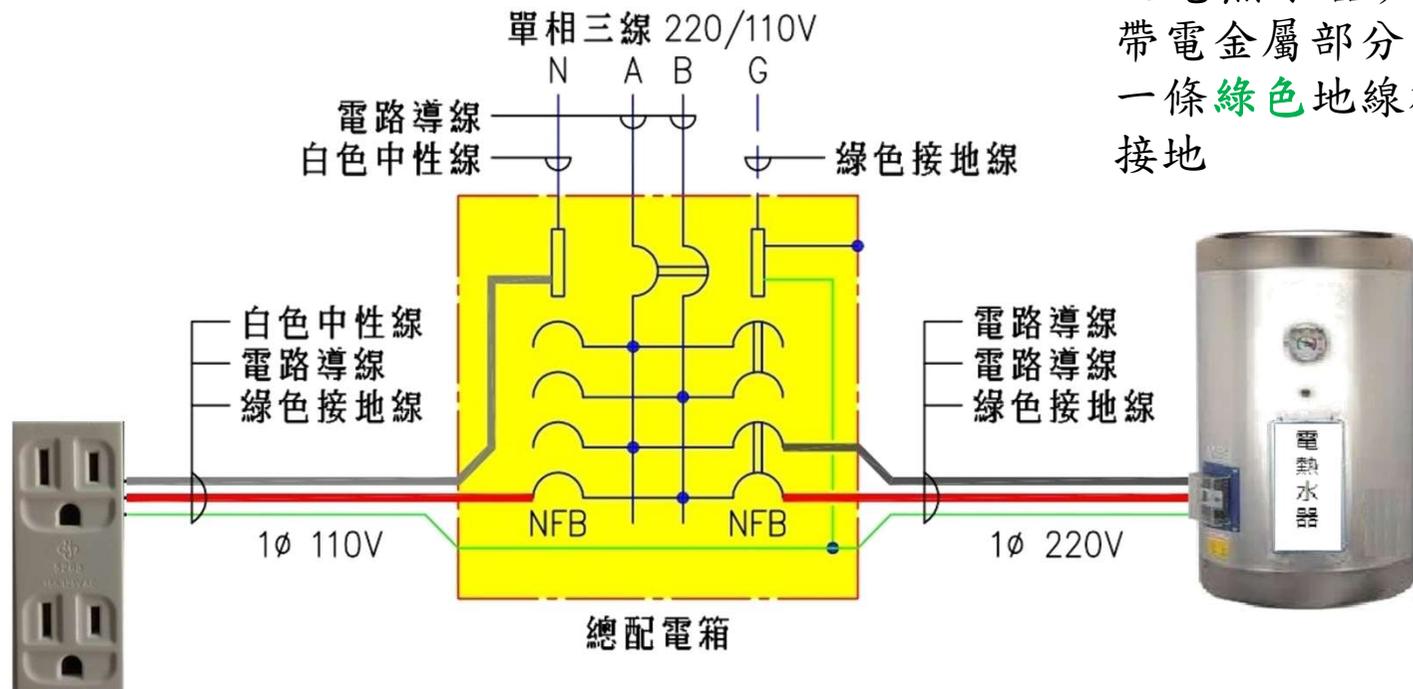
- ✓ 固定式用電設備，如配電箱、電熱水器及抽水馬達的非帶電金屬部分之接地，以外接一條接地線最為常見及有效。
- ✓ 移動式用電器具，如冰箱、洗衣機及冷氣機的非帶電金屬部分之接地，以接妥接地線之接地型插座供用電器具之三孔插頭引接。

移動式用電器具（電鑽）之非帶電金屬部分，利用三孔插頭與接妥綠色地線之接地型插座施行接地



地線與非帶電外殼連接

三孔插頭





四



漏電斷路器
使用之場所(潮濕場所)

第一章總則 第十一節漏電斷路器之裝置

電燈設備

電力設備

電熱設備

第59條(節錄)

漏電斷路器以裝設於分路為原則。裝設不具過電流保護功能之漏電斷路器(RCCB)者，應加裝具有足夠啟斷短路容量之無熔線斷路器或熔線作為後衛保護。

下列各款用電設備或線路，應在電路上或該等設備之適當處所裝設漏電斷路器：

三、公共浴室等場所之過濾或給水電動機分路。

五、辦公處所、學校和公共場所之飲水機分路。

六、住宅、旅館及公共浴室之電熱水器及浴室插座分路。

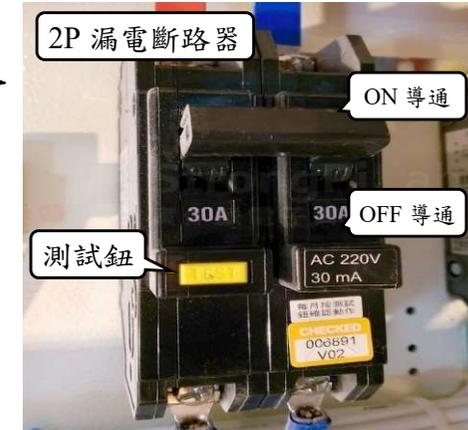
七、住宅場所陽台之插座及離廚房水槽1.8公尺以內之插座分路

八、住宅、辦公處所、商場之沉水式用電器具。

十二、由屋內引至屋外裝設之插座分路。

十四、非消防用之電動門及電動鐵捲門之分路。

十五、公共廁所之插座分路。



說明

有關必須裝設漏電斷路器場所，為正面表列。某些場合雖未列入，但考量在潮濕場所、有人員接近觸碰之虞者，均應考慮裝設。裝設漏電斷路器，最重要還需依規定施行接地，以防止人員感電事故發生。

第一章總則 第十一節漏電斷路器之裝置

電燈設備

電力設備

電熱設備

第62條之1(節錄)

插座裝設於下列場所，應裝設額定靈敏度電流為一五毫安以下，且動作時間〇·一秒以內之漏電啟動裝置。但該插座之分路已裝有漏電斷路器者，不在此限：

一、住宅場所之單相額定電壓一五〇伏以下、額定電流一五安及二〇安之插座：

(一)浴室。

(二)安裝插座供流理台上面用電器具使用者及位於水槽外緣一·八公尺以內者。

(三)位於廚房以外之水槽，其裝設插座位於水槽外緣一·八公尺以內者。

(四)陽台。

(五)屋外。

二、非住宅場所之單相額定電壓一五〇伏以下、額定電流五〇安以下之插座：

(一)公共浴室。

(二)商用專業廚房。

(三)插座裝設於水槽外緣一·八公尺以內者。但符合下列情形者，不在此限：

1.插座裝設於工業實驗室內，供電之插座會因斷電而導致更大危險。

2.插座裝設於醫療照護設施內之緊急照護區或一般照護區病床處，非浴室內之水槽。

(四)有淋浴設備之更衣室。

(五)室內潮濕場所。

(六)陽台或屋外場所。

第一章總則 第十一節漏電斷路器之裝置

說明

- ✓ 為保障潮濕場所插座之使用安全，以降低人員感電之風險，本條規定插座裝設於下列場所，應裝設額定靈敏度電流為15mA以下，且動作時間0.1秒以內之漏電啟斷裝置。
- ✓ 但如果該插座之分路已裝有漏電斷路器時，該插座可以不必採用附有漏電啟斷裝置之插座。



人員保護用之漏電啟斷裝置(GFCI)型插座

第五章特殊場所 第七節潮濕場所

電燈設備

電力設備

電熱設備

第335條

在潮濕場所設施線路時，不得按**磁夾板**及**木槽板**裝置法施工。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第337條

潮濕場所，得按**金屬管**，**非金屬管**及**電纜**裝置法施工。

電燈設備

第340條

浴室內若裝設插座時，應按**第59條**之規定辦理，其位置應**遠離浴盆**，使人處於浴盆不能接觸該插座。

第五章特殊場所 第七節潮濕場所

電燈設備

第341條

浴室內裝用之燈具應能防水及防銹，且控制開關之位置應遠離浴盆，使人處於浴盆不能接觸該開關。

電力設備

第342條

在潮濕場所使用之電動機以及其他電機器具應有防濕、或防水型者。

電燈設備

電力設備

電熱設備

第343條

裝置於潮濕場所之電路，應按第59條之規定裝置漏電斷路器保護。



五



電壓降之檢討

第一章總則 第四節電壓降

電燈設備

電力設備

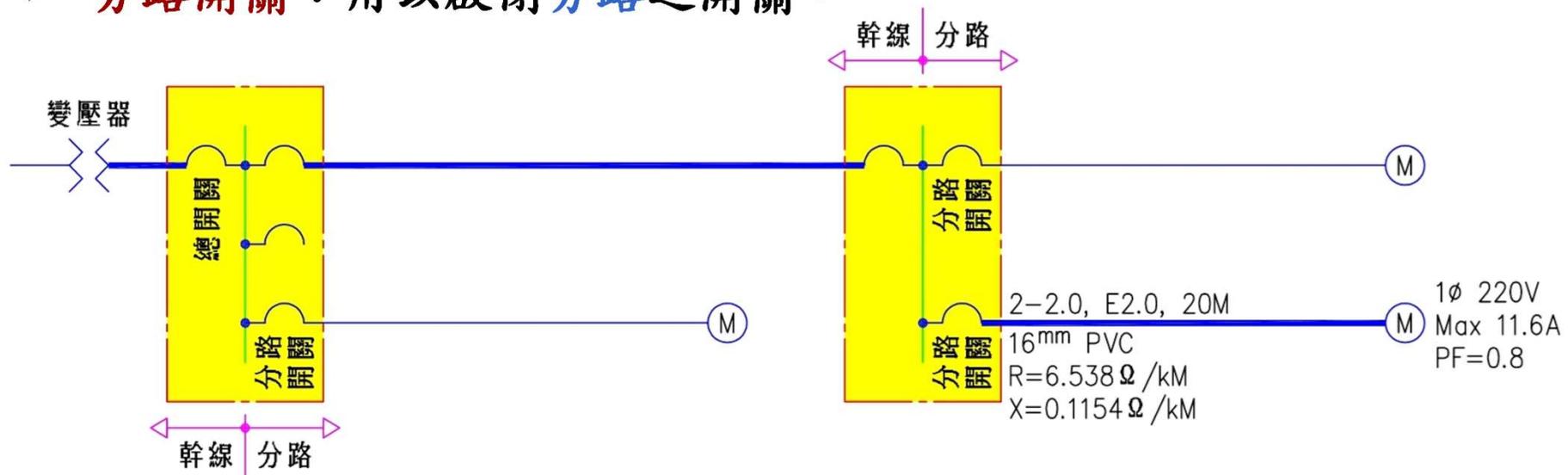
電熱設備

第9條

供應電燈、電力、電熱或該等混合負載之低壓幹線及其分路，其電壓降均不得超過標稱電壓**百分之3**，兩者合計不得超過**百分之5**。

說明

- ✓ **幹線**：由總開關接至分路開關之線路。
- ✓ **分路**：係指最後一個過電流保護裝置與導線出線口間之線路。
- ✓ **分路開關**：用以啟閉**分路**之開關。



第一章總則 第四節電壓降

說明

電壓降V%之計算

單相二線	$V\% = 2 * I * L * (R * \cos\theta + X * \sin\theta) / V_L * 100$
三相四線	$V\% = I * L * (R * \cos\theta + X * \sin\theta) / (V_L / \sqrt{3}) * 100$
三相三線	$V\% = \sqrt{3} * I * L * (R * \cos\theta + X * \sin\theta) / V_L * 100$

式中 V_L : 線電壓(V)
I : 滿載電流(A)
L : 導線長度(kM)
R : 導線電阻(Ω /kM)
X : 導線電抗(Ω /kM)
 θ : 功率因數角

✓ 範例：

某單相220V用電設備，額定最大電流11.6A，功率因數0.8，
以2.0 PVC電線穿於PVC管中，拉設20公尺，試算其電壓降：

$$V\% = 2 * 11.6 * 0.02 * (6.538 * 0.8 + 0.1154 * 0.6) / 220 * 100 = 1.12\% < 3\%$$



六



低壓開關 與配電箱

第二章電燈及家庭用電器具 第二節之一 低壓開關

電燈設備

電力設備

電熱設備

第101條之8

開關或斷路器裝設於**濕氣**或**潮濕場所**者，依下列規定辦理：

- 一、露出型裝設之開關或斷路器應包封於**耐候型封閉箱體**或**配電箱**內。
- 二、嵌入型裝設之開關或斷路器應裝設**耐候型覆蓋**。
- 三、開關不得裝設於浴缸或淋浴空間內。但開關係組裝成浴缸或淋浴設備組件之一部分，且經設計者確認者，不在此限。

說明

- ✓ **電熱水器**或**加壓馬達**若設置潮濕場所或戶外時，採用**耐候型開關箱**，可避免雨水侵入箱內，造成漏電或斷路器因潮濕而使絕緣劣化。

第二章電燈及家庭用電器具 第二節之一 低壓開關

電燈設備

電力設備

電熱設備

第101條之10

開關及作為開關使用之斷路器之裝設依下列規定辦理：

- 一、附有突出柄或把手以供操作之斷路器，若其極數適合要求者，可作為開關使用。
- 二、所有開關應裝設於可輕易觸及並方便操作之處，且操作開關(如手捺開關)應儘量將數個集中一處。
- 三、開關之裝設應使其操作最高位置離地面或工作平台不得超過二公尺。但符合下列規定者，不在此限：
 - (一)附熔線開關及斷路器裝設於匯流排槽，且可從地面操作開關之把手等裝置者，得與匯流排槽相同之高度。
 - (二)可用操作桿操作之隔離開關得裝設在較高之高度。
- 四、一般用多極手捺開關不可由二個以上之分路引接供電。

說明

操作開關集中，方便維護管理並節省開銷。開關若裝在潮濕場所，需外加耐候型開關箱。

第二章電燈及家庭用電器具 第二節之一 低壓開關

電燈設備

電力設備

電熱設備

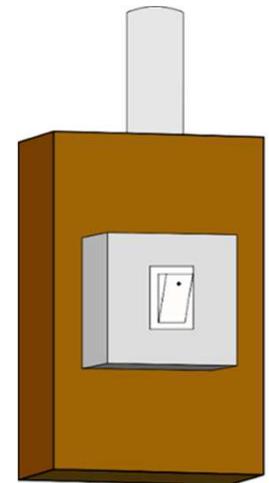
第101條之11

手捺開關之裝設依下列規定辦理：

- 一、手捺開關全部露出於敷設面者，應裝於厚度至少**一三公厘**之絕緣物上。
- 二、嵌入型手捺開關裝設在牆壁線盒時，線盒前緣與牆壁表面齊平。
- 三、嵌入型手捺開關，如裝於不加接地之金屬開關盒內，且該處之地板係屬能導電者，該開關之**蓋板**應使用**不導電及耐熱**者。

說明

- ✓ 使手捺開關內如有帶電部位，不會與敷設面接觸，避免漏電。
- ✓ 手捺開關安裝時，通常表示ON的黑點在上方。
- ✓ 有連接小馬達帶動之**電感性**負載(如電扇)時，負載電流應低於手捺開關**額定電流之80%**，可延長開關接點壽命。



第二章電燈及家庭用電器具 第二節之一 低壓開關

電燈設備

電力設備

電熱設備

第101條之12

開關、斷路器及無熔線開關應明確指示其**啟斷**（OFF）或**閉合**（ON）之位置。若垂直裝置於配電盤或配電箱上，其**操作鍵向上**時，應**表示閉合**之位置。但有下列情形之一者，不在此限：

- 一、垂直之雙投開關操作把手得向上或向下者，皆表示閉合位置。
- 二、匯流排槽裝設分接開關者，其操作把手得向上或向下，表示啟斷或閉合。開關啟斷或閉合應明白標示，並可從地面或操作點清楚視及。
單切手捺開關之裝置應使電路閉合或啟斷時有**明顯之標誌**。

說明

- ✓ 明確規定斷路器**操作鍵朝上**，表示**閉合位置**。水平裝置時不受限制。

第二章電燈及家庭用電器具 第二節之一 低壓開關

電燈設備

電力設備

電熱設備

第101條之13

裝設開關或斷路器之**金屬封閉箱體**，應依第一章第八節規定連接至**設備接地導線**。

供裝設開關或斷路器之**金屬封閉箱體**作為進屋導線端用電設備使用時，應依第一章第八節規定搭接。

金屬管槽或裝甲電纜與非金屬封閉箱體配裝時，應保持其**電氣連續性**。

說明

- ✓ 第27條之3第七款規定，對地電壓在150伏以下之**潮濕場所**之固定式設備，應予接地。**金屬配電箱**均建議加接地。

第二章電燈及家庭用電器具 第二節之一 低壓開關

電燈設備

電力設備

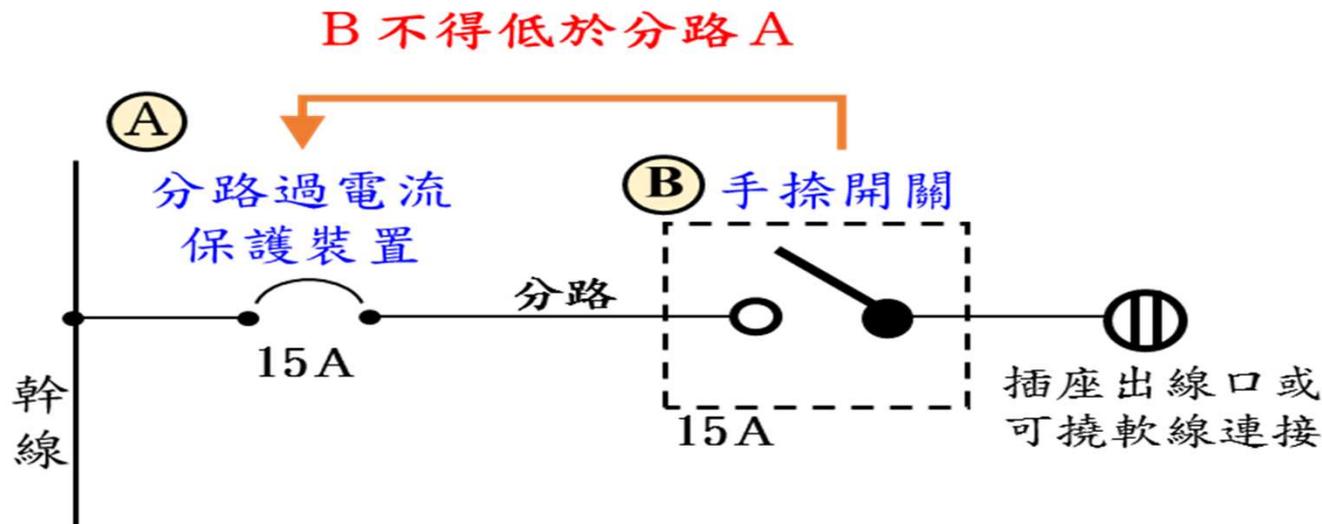
電熱設備

第101條之15

一般用手捺開關之使用依下列規定辦理：

- 一、**電阻性**負載不得超過開關電壓範圍內之安培額定。
- 二、**電動機及電感性**負載，包括放電管燈，不得超過手捺開關安培額定值之**百分之八〇**。
- 三、一般用分路上，以手捺開關控制附插頭可撓軟線連接用電器具者，每一手捺開關控制插座出線口或可撓軟線連接器，其額定**不得低於**分路**過電流保護裝置最大容許安培額定**或標置。

說明



第二章電燈及家庭用電器具第二節之二 配電盤及配電箱

電燈設備

電力設備

電熱設備

第7條(節錄)

六十四、**配電箱**：指具有框架、中隔板及門板，且裝有匯流排、過電流保護或其他裝置之單一封閉箱體，該箱體**嵌入或附掛於牆上**或其他支撐物，並僅由正面可觸及。

六十五、**配電盤**：指具有框架、中隔板及門板，且裝有匯流排、過電流保護裝置等之封閉盤體，可於其盤面或背後裝上儀表、指示燈或操作開關等裝置，該盤體**自立裝設於地板上**。

說明

- ✓ 配電箱或配電盤是電路的中繼站，裝有開關、過電流保護設備、匯流排或儀表等設備。將開關及過電流保護器集中管理，一方面顧及用電安全及用電控制，另一方面讓維修人員更明確瞭解用電情況。

第二章電燈及家庭用電器具第二節之二 配電盤及配電箱

電燈設備

電力設備

電熱設備

第101條之16

配電箱之**額定容量**不得低於第一章第八節之一規定計得之**最小幹線之容量**，且應標示額定電壓、額定電流、相數、單線圖、製造及承裝廠商名稱。

說明

- ✓ 為日後維修與追蹤管理，配電箱應標示額定電壓、額定電流、相數、單線圖、製造及承裝廠商名稱等資訊。

貳、電燈設備之實例介紹

一、設計案例：日光燈

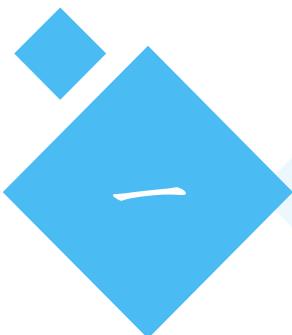
.....103

二、設計案例：燈用軌道

.....109

附、電燈設備相關規定

.....115



設計案例：
日光燈

設計案例：日光燈

➤ 日光燈安裝配管、配線與「用戶用電設備裝置規則」規定

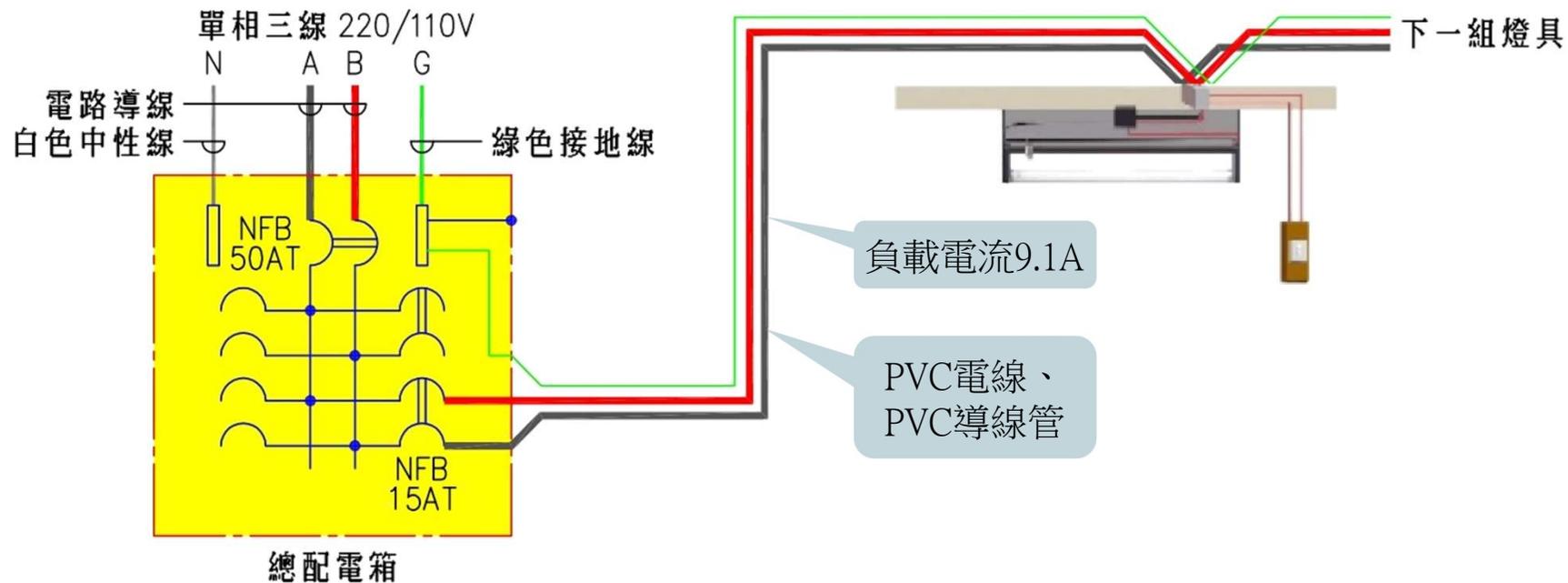
提示：

- 一、燈具額定電壓、消耗功率(VA)。
- 二、燈具安裝位置：室內或戶外。
- 三、配管、配線裝置法。



設計案例：日光燈

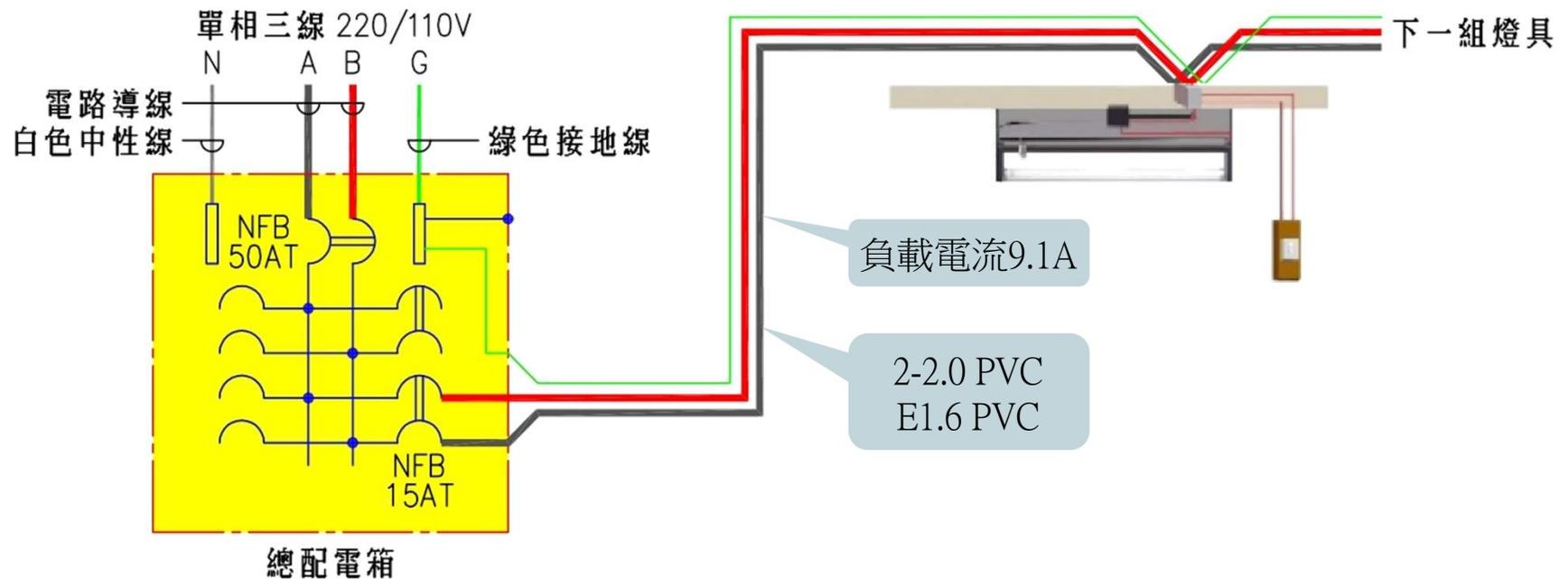
圖示



日光燈具安裝設計案例：

- 單相220V、每組燈具消耗功率50VA共40組，總負載電流9.1A。
- 燈具安裝於室內。
- 配線採用PVC電線，配管採用PVC非金屬導線管。
- 開關採用手捺開關。

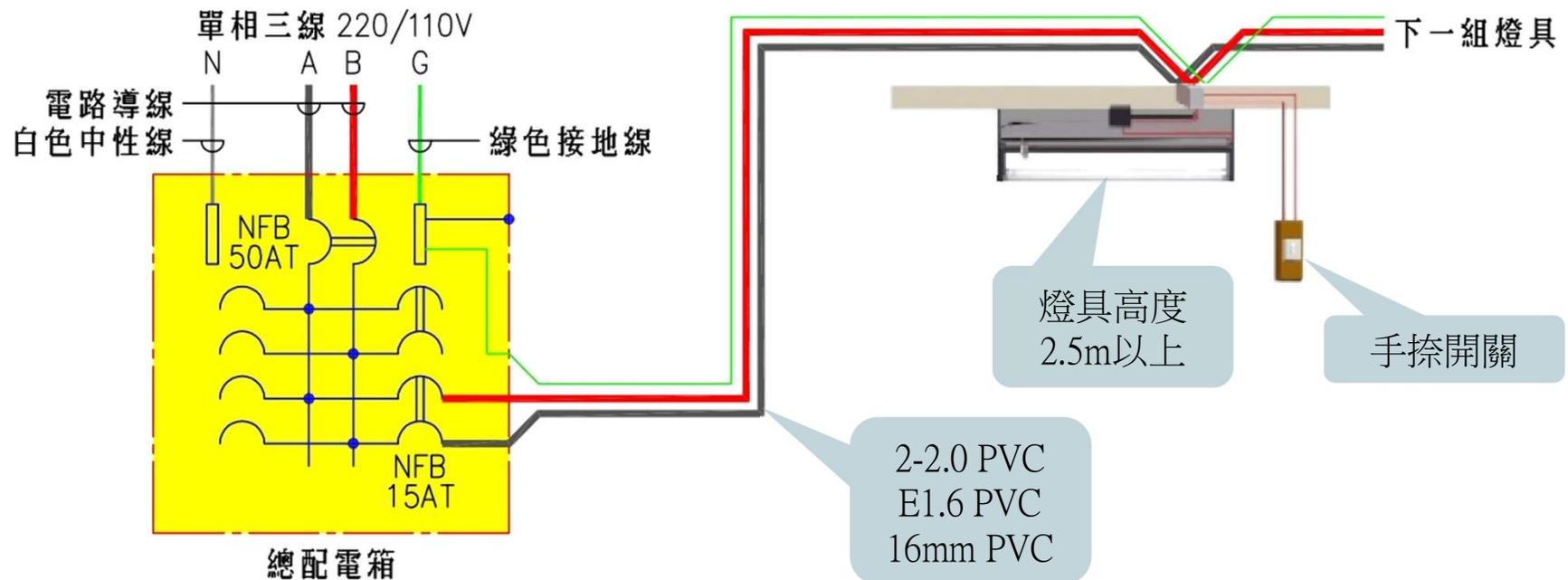
設計案例：日光燈



說明

- NFB採用 $9.1/0.8=11.4\text{A}$ 以上額定電流者，採用**15AT**。(第29條之11)
- 分路負載電流**9.1A**，總配電箱至電燈間導線安培容量需大於**15A**，採用**PVC 2.0mm** (19A，表16-7)。
- 綠色接地線依據**15AT NFB**採用**1.6mm** (表26-2)。

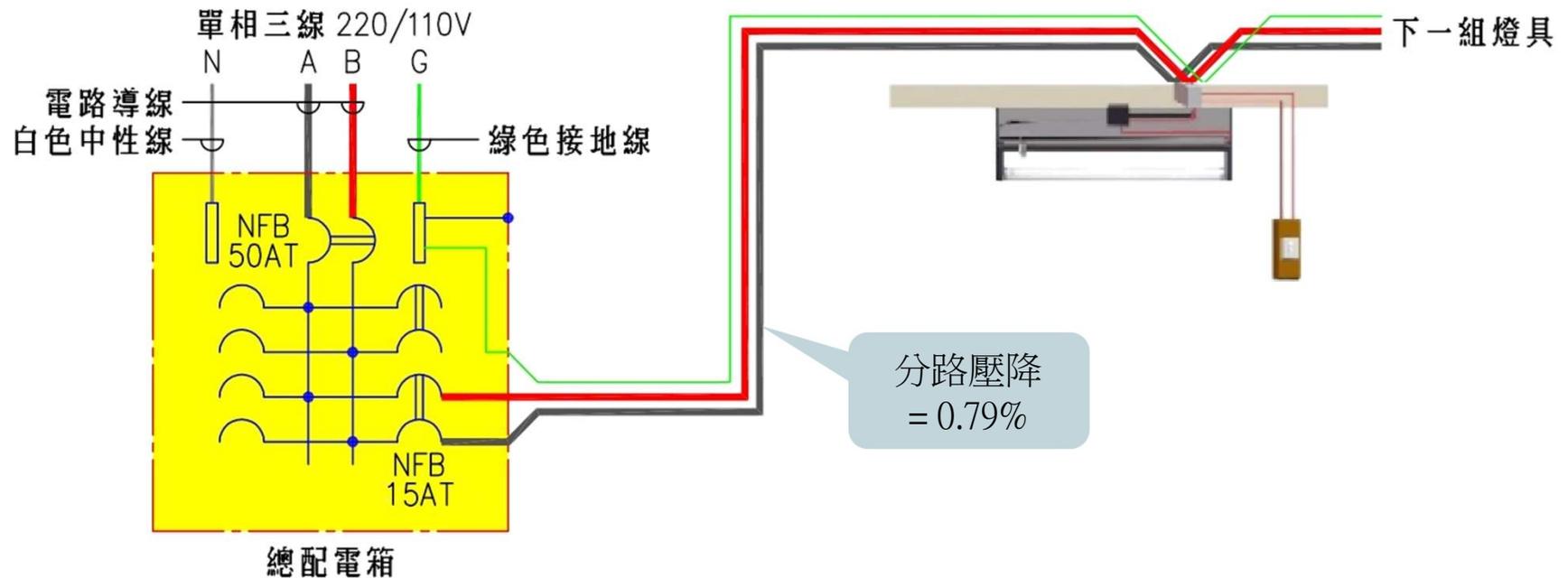
設計案例：日光燈



說明

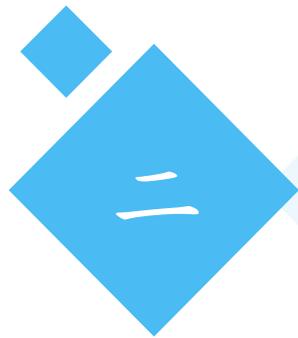
- 2-2.0mm PVC, E1.6mm PVC，配管採用16mm PVC管。(表244-1)。
- 電燈對地電壓超過150V，燈具與地面距離應不小於2.5公尺、且安定器應永久固定於燈具內。(第29條之8)
- 手捺開關全部露出於敷設面者，應裝於厚度至少13公厘之絕緣物上、日光燈的電流不可超過手捺開關額定電流之百分之80。(第101條之11&第101條之15)

設計案例：日光燈



說明

- 總配電箱至燈具(最中間盞)距離16公尺，分路壓降
 $= 2 * 9.1 * 0.016 * (6.538 * 0.9 + 0.1154 * 0.436) / 220 * 100$
 $= 0.79\% < 3\%$
- 安裝於易燃物附近之燈具，不得使易燃物超過攝氏90度。
(第101條之34與日光燈相關規定) ←



設計案例： 燈用軌道

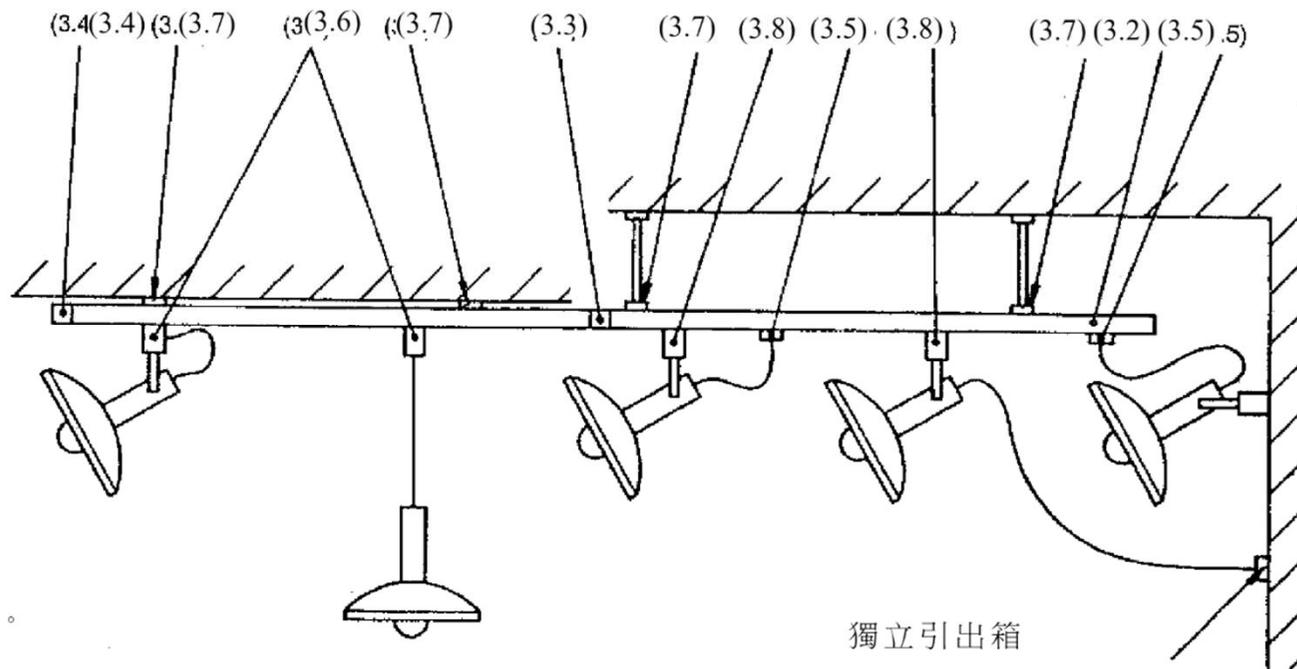
設計案例：燈用軌道

➤ 燈用軌道安裝配管、配線與「用戶用電設備裝置規則」規定提示：

- 一、燈具額定電壓、消耗功率(VA)。
- 二、燈具安裝位置：室內。
- 三、配管、配線裝置法。

CNS 15944:2016

- 3.2 導軌
 - 3.3 耦合器
 - 3.4 導軌電源連接器－對導軌供電
 - 3.5 燈具電源連接器－僅由導軌供電
 - 3.6 轉接器－對導軌提供機械性及電性連接
 - 3.7 導軌懸吊裝置(至天花板或懸吊桿)
 - 3.8 燈具懸吊裝置－僅對導軌提供機械性連接
- 備考：此圖僅提供指導，並非設計特性之規定。

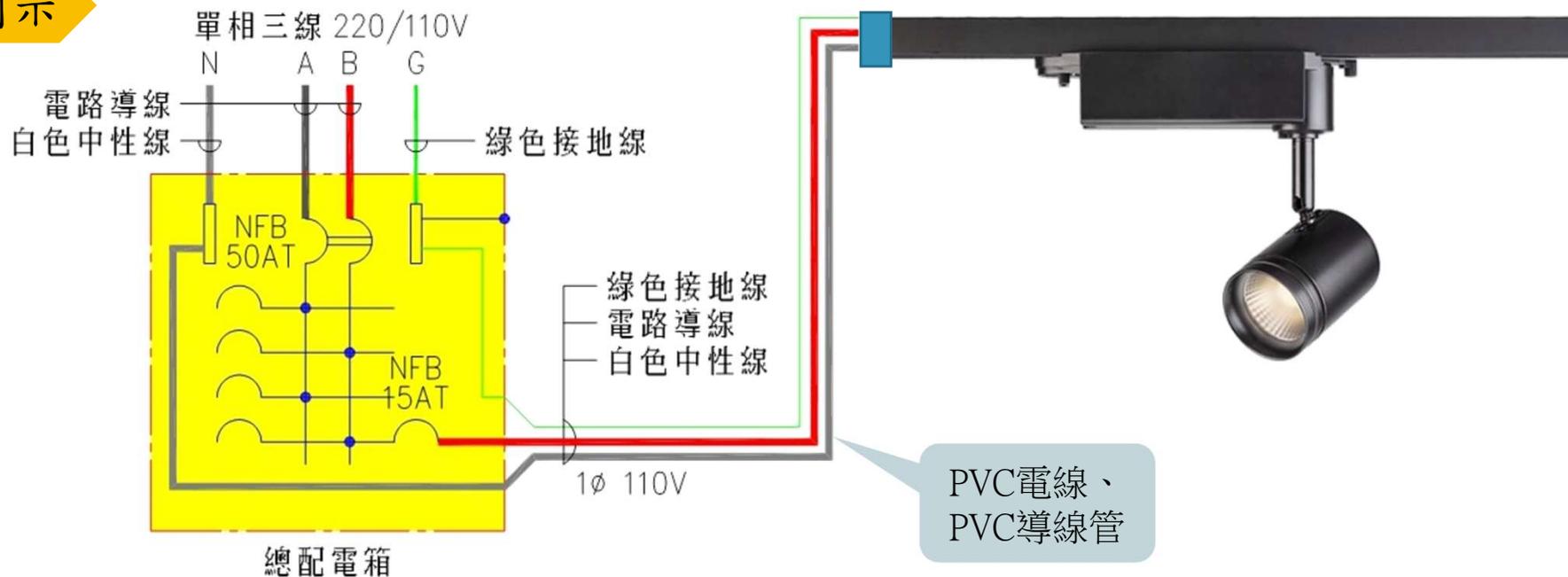


獨立引出箱

(independent outlet box)

設計案例：燈用軌道

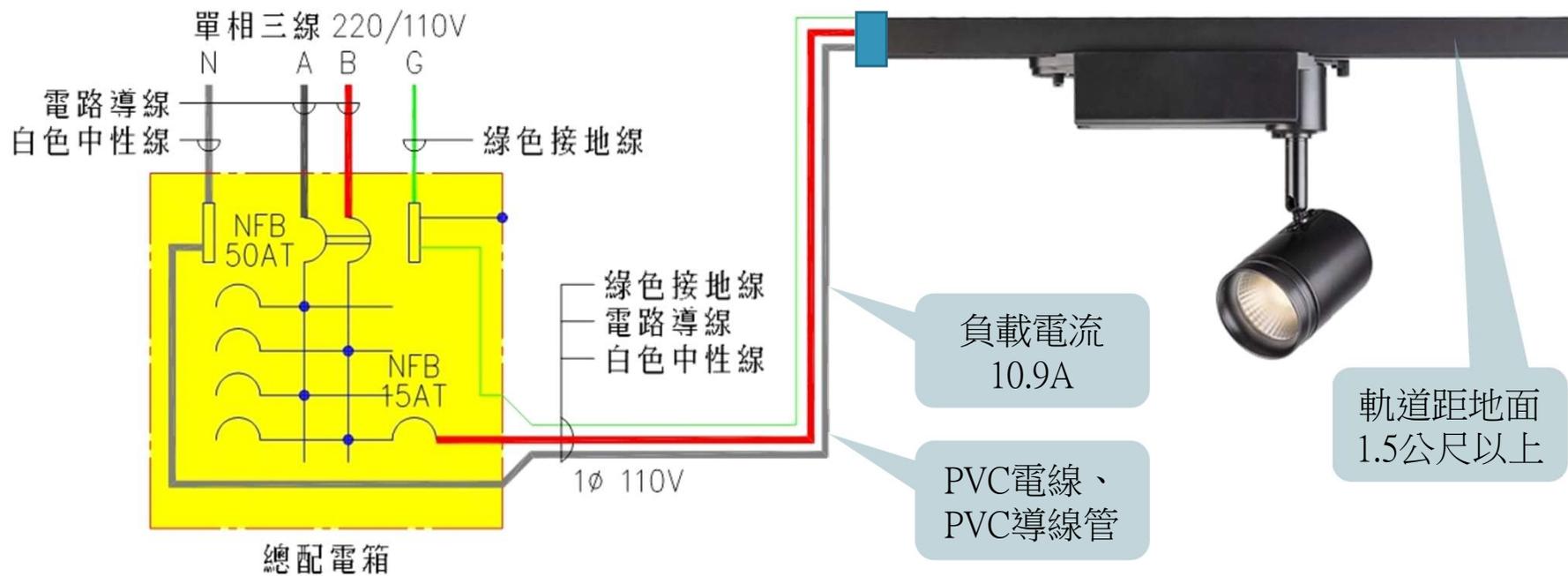
圖示



軌道燈具安裝設計案例：

- 單相110V、預計安裝軌道長度400公分。
- 燈具安裝於室內。
- 配線採用PVC電線，配管採用PVC非金屬導線管。

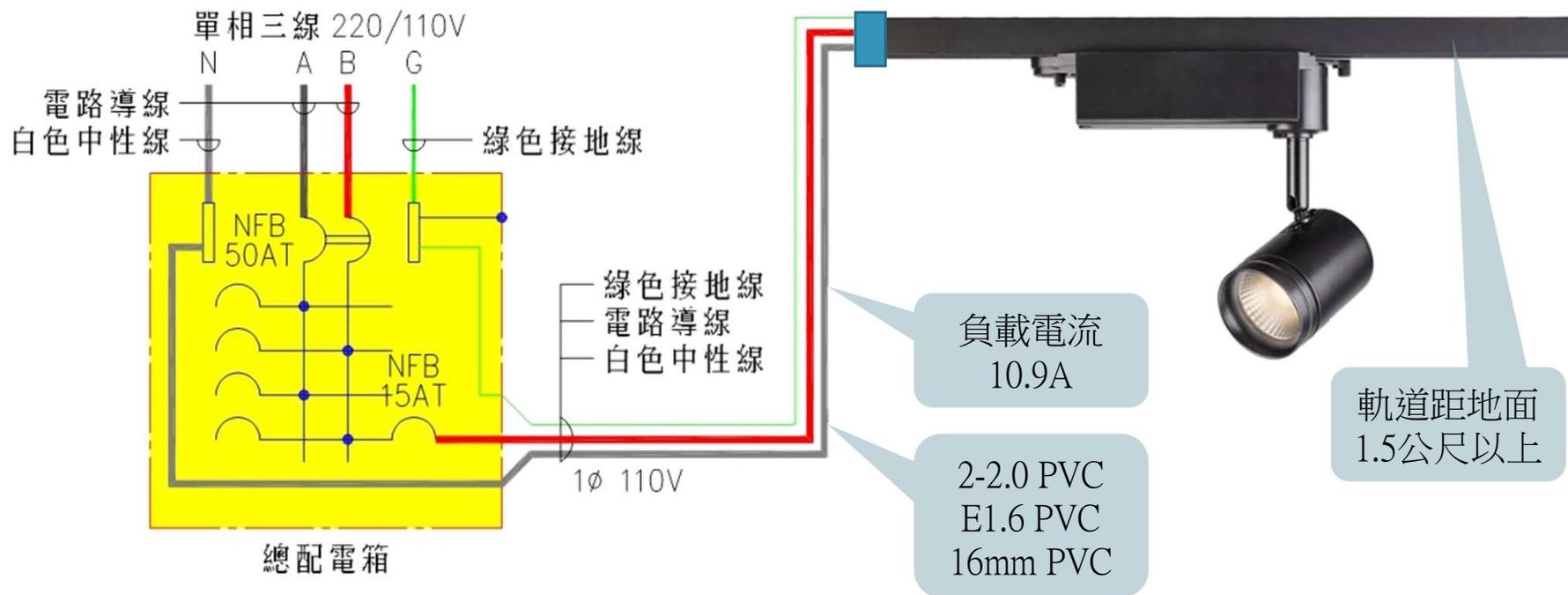
設計案例：燈用軌道



說明

- 負載=400cm*90VA/30cm=1200VA，負載電流=10.9A。(第292-6條)
- 採用燈用軌道額定電流16A > 10.9A。(第292-3條)
- NFB分路額定不超過燈用軌道額定電流(16A)，採用15AT。(第292-3條)
- 燈用軌道距地面1.5公尺以上。(第292-4條)

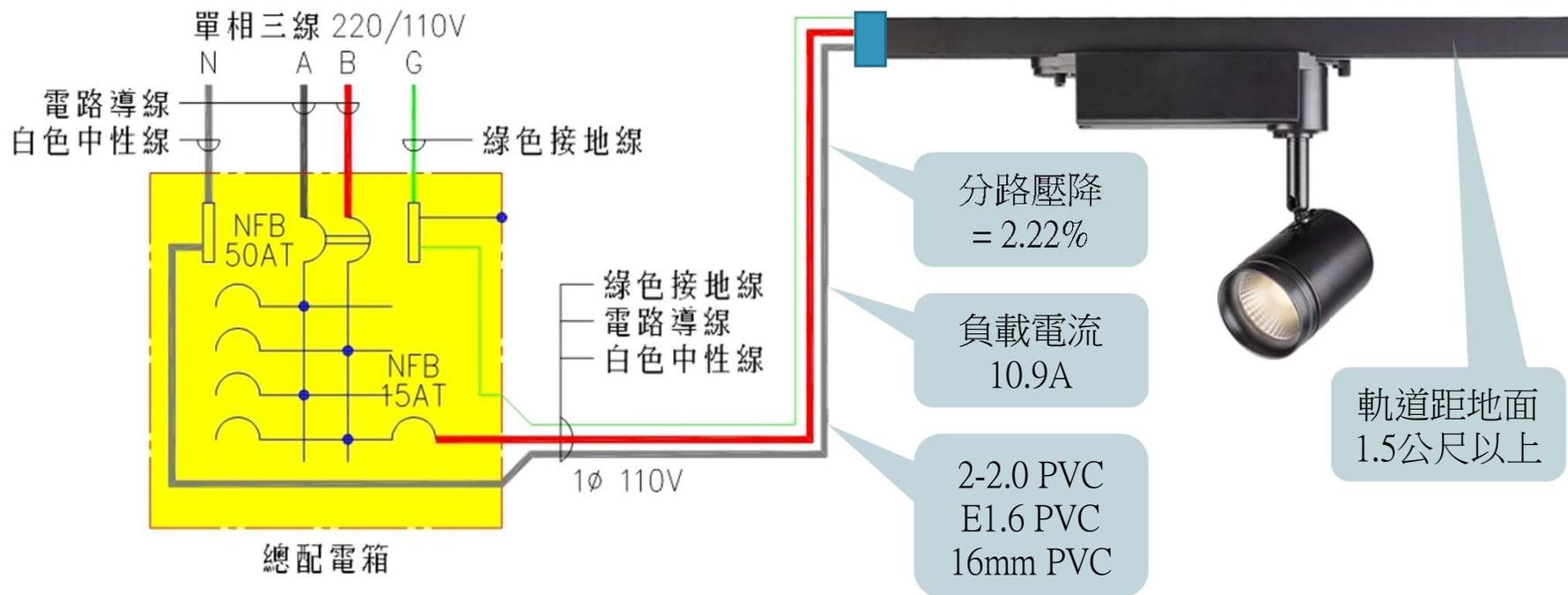
設計案例：燈用軌道



說明

- NFB 15AT，總配電箱至燈用軌道間導線安培容量需大於15A，採用PVC 2.0mm (18A，[表16-7](#))。
- 綠色接地線依據15AT NFB採用1.6mm ([表26-2](#))。
- 2-2.0mm PVC, E1.6mm PVC，配管採用16mm PVC管。[\(表244-1\)](#)

設計案例：燈用軌道



說明

- 總配電箱至軌道接線盒距離20公尺，燈具功因0.8，壓降
 $= 2 * 10.9 * 0.02 * (6.538 * 0.8 + 0.1154 * 0.6) / 110 * 100 = 2.1\%$
- 燈用軌道內部採用5.5mm²銅導體，等效長度4公尺/2，壓降
 $= 2 * 10.9 * 0.002 * (3.853 * 0.8 + 0.115 * 0.6) / 110 * 100 = 0.12\%$
- 總分路壓降 = 2.22% < 3% ←



附



電燈設備相關規定

第二章電燈及家庭用電器具 第一節通則

電燈設備

第99條之3

插座出線口於分路中之位置應符合第一章第八節之一分路與幹線規定。

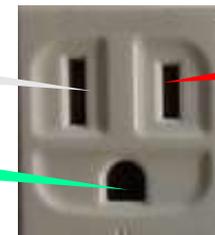
插座之裝設型式及接地方式依下列規定選用：

- 一、**接地型**：15A及20A低壓分路之插座應採用接地型，且僅能裝設於符合其額定電壓及額定電流之電路。但符合第29條之22規定者，不在此限。
- 二、**被接地**：插座及可撓軟線連接器具有設備接地導線之接點者，其接點應予連接至設備接地導線。
- 三、**接地方式**：插座及可撓軟線連接接頭之接地接點，應連接至其電源電路之設備接地導線。分路配線應有設備接地導線連接至插座或可撓軟線連接接頭之設備接地接點。

中性線(被接地導線)

設備接地導線

非接地導線



說明

- ✓ **設備接地導線**與**中性線(被接地導線)**不得錯接。
- ✓ **中性線**應接到配電箱內**N銅排**，**接地插孔**應接至配電箱內**E(G)銅排**。

第二章電燈及家庭用電器具 第一節通則

電燈設備

第101條之34

裝設於可燃物附近之照明燈具，應具防護裝置，使可燃物遭受之溫度不超過攝氏90度。

說明

- ✓ 燈具採用白熾燈或鹵素燈等溫度甚高之燈泡時，注意需與四周易燃物保持適當距離。

第二章電燈及家庭用電器具 第一節通則

電燈設備

第101條之38

照明燈具之配線應使用適合於**環境條件**、**電流**、**電壓**及**溫度**之絕緣導線。

說明

- ✓ 部分埋入型燈具出線盒溫度可能超過60°C，若選用PVC電線會引發危險。

第二章電燈及家庭用電器具 第一節通則

電燈設備

第101條之44

照明燈具之支撐依下列規定辦理：

- 一、照明燈具及燈座應確實固定，但照明燈具重量**超過3公斤**或尺寸**超過400公厘**之燈具，**不得利用燈座支撐**。
- 二、以金屬或非金屬燈桿支撐照明燈具，且當作供電導線之管槽者，依下列規定辦理：
 - (一)於燈桿或**燈桿基座**，應有面積**不小於50公厘**乘以**100公厘**之手孔及防雨罩，以作為燈桿或燈桿基座內導線之終端處理。
 - (二)金屬燈桿應具有接地端子。
 - (三)金屬管槽應予以接地。
 - (四)作為管槽用之垂直燈桿內之導線，其固定應依第187條之12規定辦理。

說明

- ✓ 太重或太長之燈具，應另加托架或角鐵補強固定與支撐，以免日久有掉落之虞。

第一章總則 第八節之一 分路與幹線

電燈設備

電力設備

電熱設備

第29條之13

分路之設置規定如下：

- 一、分路額定應依過電流保護裝置所容許之最大安培額定或設定值決定。若使用具較高安培容量之導線者，其分路額定仍應由過電流保護裝置之安培額定或設定值決定。
- 二、供應移動性負載插座分路，其導線之安培容量不得小於分路額定。
- 三、分路額定**50A以下**採用金屬導線管配線時，應按表29-13選用；若採非金屬導線管配線或分路額定大於50A者，其最小分路導線線徑，應依第16條規定選用。

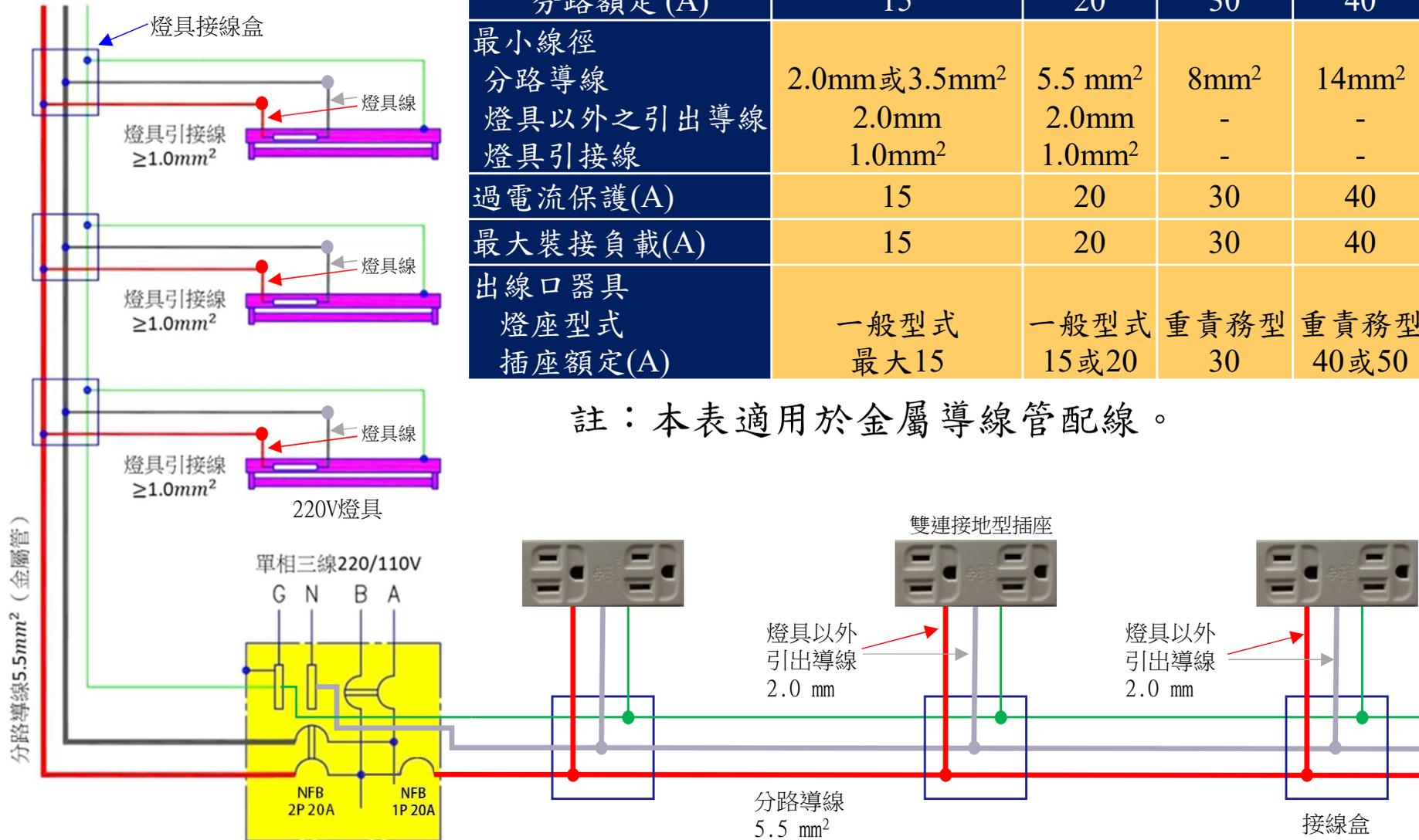
說明

- ✓ 已知固定負載，依最大負載電流選用分路導線(電動機負載除外)；移動性負載，依分路保護額定電流選用分路導線。

表29-13：分路之設置

分路額定 (A)	15	20	30	40	50
最小線徑					
分路導線	2.0mm或3.5mm ²	5.5 mm ²	8mm ²	14mm ²	14mm ²
燈具以外之引出導線	2.0mm	2.0mm	-	-	-
燈具引接線	1.0mm ²	1.0mm ²	-	-	-
過電流保護(A)	15	20	30	40	50
最大裝接負載(A)	15	20	30	40	50
出線口器具					
燈座型式	一般型式	一般型式	重責務型	重責務型	重責務型
插座額定(A)	最大15	15或20	30	40或50	50

註：本表適用於金屬導線管配線。



第一章總則 第八節之一 分路與幹線

電燈設備

電力設備

電熱設備

第29條之11

分路所供應之負載**不得超過分路額定容量**及下列規定之最大負載：

- 一、分路同時供應**1/8馬力以上**之固定電動機驅動設備及其他負載，其負載計算應以**1.25倍**最大電動機負載加其他負載之總和計算。
- 二、分路供應有安定器、變壓器或自耦變壓器之**電感性照明負載**，其負載計算應以**各負載額定電流之總和計算**，而不以照明燈具之總瓦數計算。
- 三、電爐負載依表29-29規定，選用需量因數計算。
- 四、分路供應連續使用**3小時以上**之長時間負載，不得超過分路額定之**百分之80**。

第一章總則 第八節之一 分路與幹線

說明

- ✓ 連接於分路之總負載，不得超過該分路之額定容量，否則會過載跳脫。但供應會連續使用**超過3小時**之負載，總負載不得超過該分路額定容量之**80%**，以免導線過熱。
- ✓ 分路有**1/8馬力以上**之馬達性負載時，除加總所有負載之外，需再加上最大馬力負載之**1/4**，以為該分路的總負載。
- ✓ 例如：分路連接有750VA洗碗機、500W烤箱、200VA排風機及120VA燈具，總負載為： $1.25*750+500+200+120=1758\text{VA} \sim 16\text{A} @ 110\text{V}$
- ✓ **電感性照明**之負載，除**燈泡瓦特**數以外，尚須加上**安定器**或**變壓器**之電力損耗。

第二章電燈及家庭用電器具 第四節放電燈管

電燈設備

第7條第78款

放電管燈：

指**日光燈**、**水銀燈**及**霓虹燈**等利用電能在管中放電，作為照明等使用。

電燈設備

第125條(節錄)

開路電壓1000V以下放電管燈照明系統依下列規定辦理：

二、附屬變壓器**不得使用油浸型**。

第四章低壓配線方法 第十三節燈用軌道

電燈設備

第292條之1

燈用軌道係同時作為**供電**及**支持照明燈具**之裝置；其長度可由增減軌道節數改變。

說明

Philips Smart Track

<http://www.lighting.philips.com/main/prof/indoor-luminaires/light-line-systems/basic-light-line-system/smart-track>



第四章低壓配線方法 第十三節燈用軌道

電燈設備

第292條之2

燈用軌道應屬**固定**裝置，並妥善連接於分路。

燈用軌道應裝用其**專用照明燈具**，使用一般插座之照明燈具不得裝用。

圖示

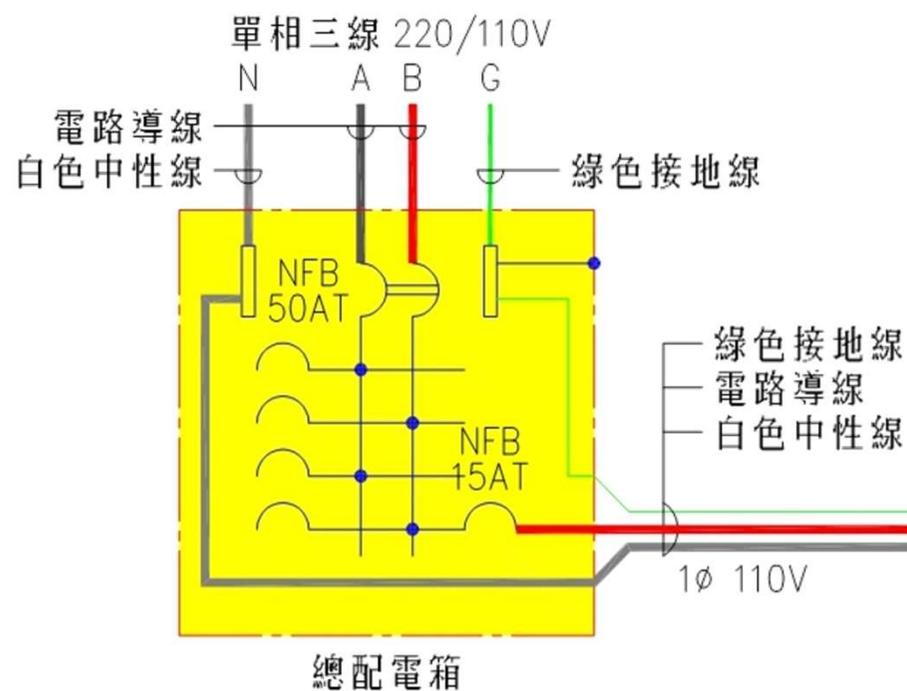


電燈設備

第292條之3

燈用軌道連接之負載不得超過**軌道額定容量**；其供電分路保護額定容量不得超過燈用軌道額定容量。

圖示



軌道額定容量16A

燈具總負載 < 12A

電燈設備

第292條之4

燈用軌道不得使用於下列情形或場所：

- 一、易受外力損傷之場所。
- 二、潮濕場所或濕氣場所。
- 三、發散腐蝕性物質場所。
- 四、存放電池場所。
- 五、第294條第1款至第5款規定之場所。
- 六、隱蔽場所。
- 七、穿過牆壁。
- 八、距地面**1.5公尺以下**。但有保護使其不受外力損傷者，不在此限。

說明

- ✓ **避免**燈用軌道裝置的環境不良，使軌道**受撞擊損壞**、**受潮漏電**、**受腐蝕**破壞絕緣或產生火花引起爆炸。
- ✓ 考慮日後維修及易於拆裝。
- ✓ **避免高度太低**，人員碰觸造成感電事故。

第四章低壓配線方法 第十三節燈用軌道

電燈設備

第292條之5

燈用軌道**專用照明燈具**應直接以**相極**及被**接地電極**分別妥為連接在燈用軌道上。

電燈設備

第292-6條

燈用軌道分路負載依**每300公厘**軌道長度以**90VA**計算。

說明

- ✓ 燈用軌道額定電流16A、電壓110V。
- ✓ 分路NFB採用15AT，燈具負載取80% = 12A。
- ✓ 每一分路燈用軌道設計最大長度 = $12A * 110V / 90VA * 30cm = 4.4m$

電燈設備

第292條之7

分路額定**超過20A**之燈用軌道；其照明燈具**應有個別之過電流保護**。

電燈設備

第292-8條

燈用軌道**應予固定**，使每一固定點均能支持其所可能裝設之照明燈具最大重量。

燈用軌道單節**1.2公尺以下者**，**應有兩處支撐**。燈用軌道之延長部分，每一單節**未超過1.2公尺者**，應**增加一處支撐**。

第四章低壓配線方法 第十三節燈用軌道

電燈設備

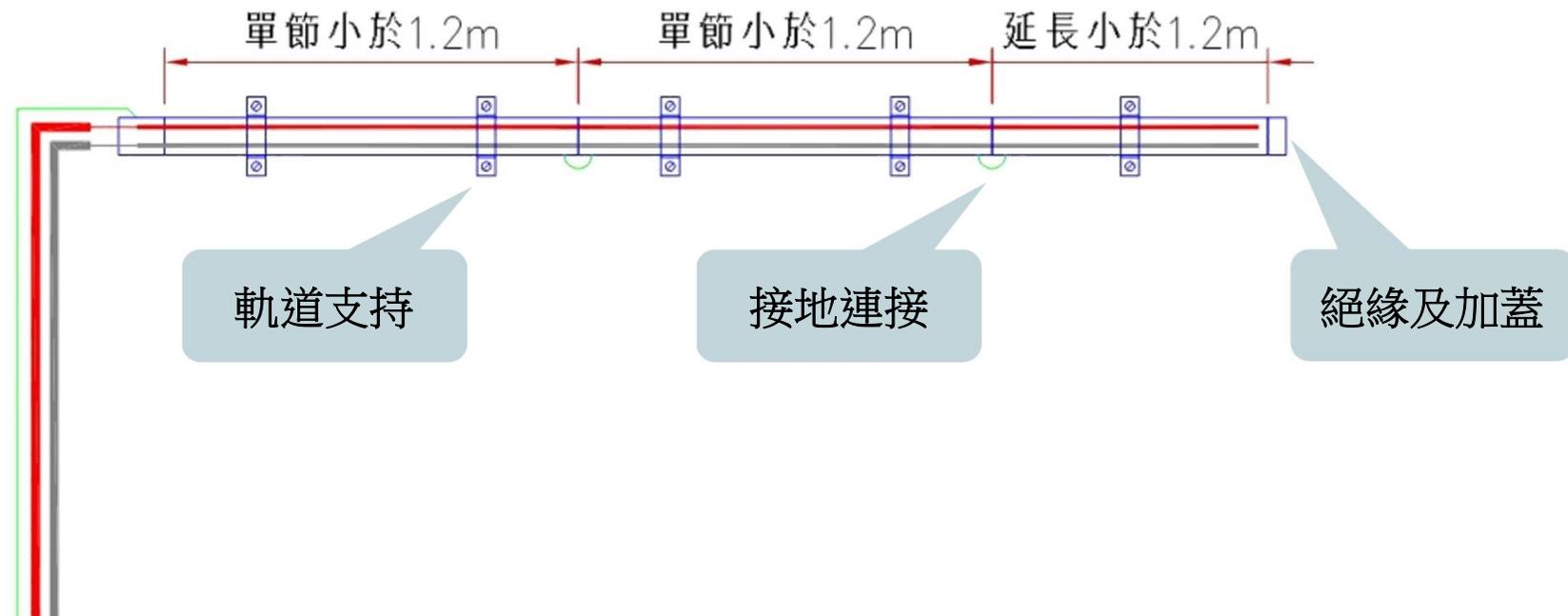
第292條之9

燈用軌道應有堅固之軌槽。軌槽內應可裝設**導體**及**插接照明燈具**，並須考慮防止外物填塞及意外碰觸帶電部分之設計。

不同電壓之燈用軌道器材**不得互用**。

燈用軌道之銅導體應採用**5.5平方公厘以上**，軌道**末端**應有**絕緣及加蓋**。

圖示



電燈設備

第292條之10

燈用軌道應依第26條及第27條規定接地，軌節應**連接**以維持**電氣連續性**。

說明

- ✓ 第26條 接地及搭接導線之大小應符合左列規定之一辦理：
 - 四、第三種接地：
 - (三)用電設備單獨接地之接地線或用電設備與內線系統共同接地連接線按**表26-2**規定。
- ✓ 第27條 接地系統應符合左列規定施工：
 - 六、接地導線應使用**銅導體**，包括**裸線**、**被覆線**、**絕緣線**或**匯流排**。個別被覆或絕緣之設備接地導線，其外觀應為**綠色**或**綠色加一條以上之黃色條紋**者。

參、電力設備之實例介紹

一、設計案例：低壓揚水幫浦

.....132

二、設計案例：冷藏櫃

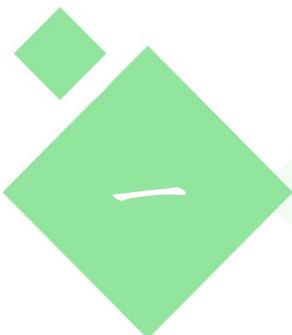
.....139

三、設計案例：氣冷式冷氣

.....145

附、電力設備相關規定

.....150



設計案例：
低壓揚水幫浦

設計案例：低壓揚水幫浦

➤ 低壓揚水幫浦安裝配管、配線與「用戶用電設備裝置規則」

規定提示：

- 一、幫浦額定電壓、消耗功率(額定電流)。
- 二、幫浦安裝位置：屋內或戶外。
- 三、配管、配線裝置法。
- 四、控制迴路。

設計案例：低壓揚水幫浦



揚水幫浦設計案例：

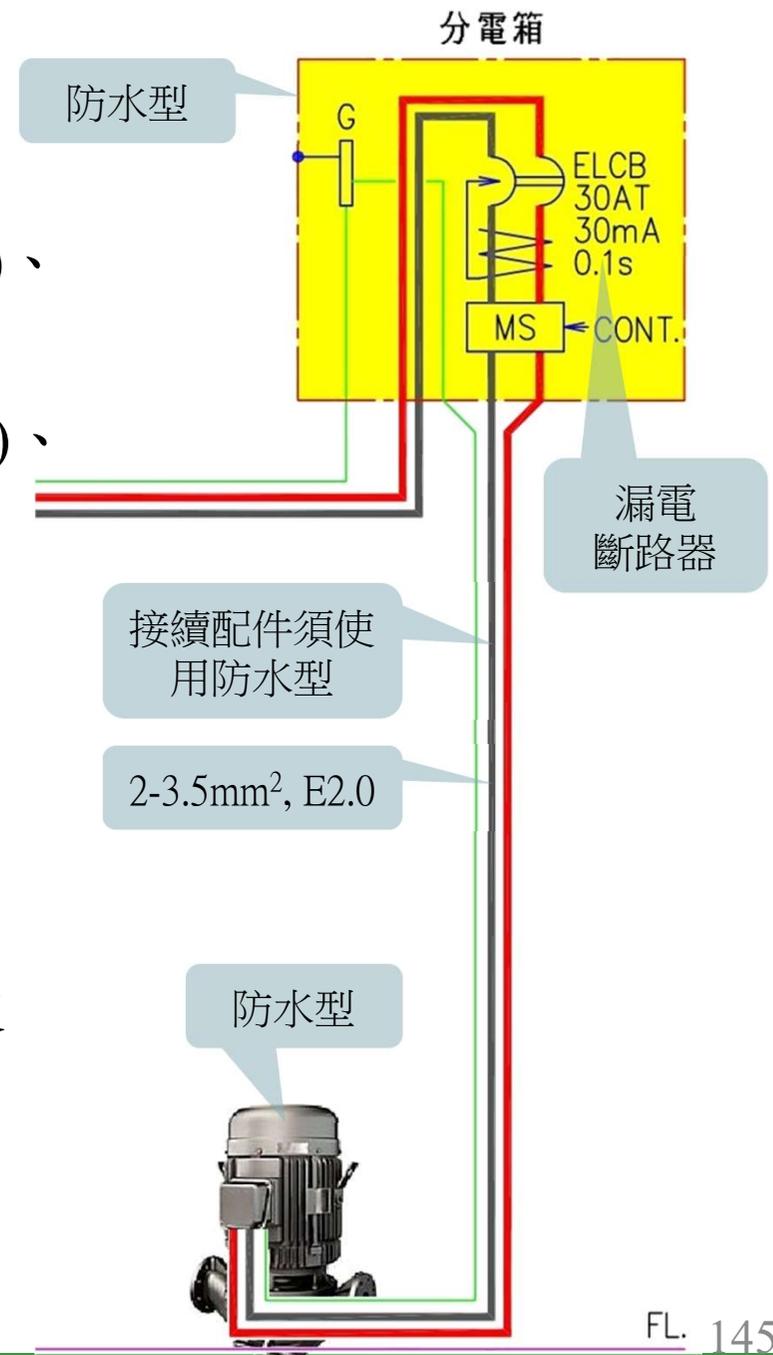
- 單相220V、2HP揚水幫浦、額定電流12A，功因0.8。
- 分電箱及幫浦設於戶外。
- 配線採用PVC電線，配管採用EMT金屬管。
- 幫浦啟動、停止採用蓄水池與屋頂水箱水位控制電極棒控制。



設計案例：低壓揚水幫浦

說明

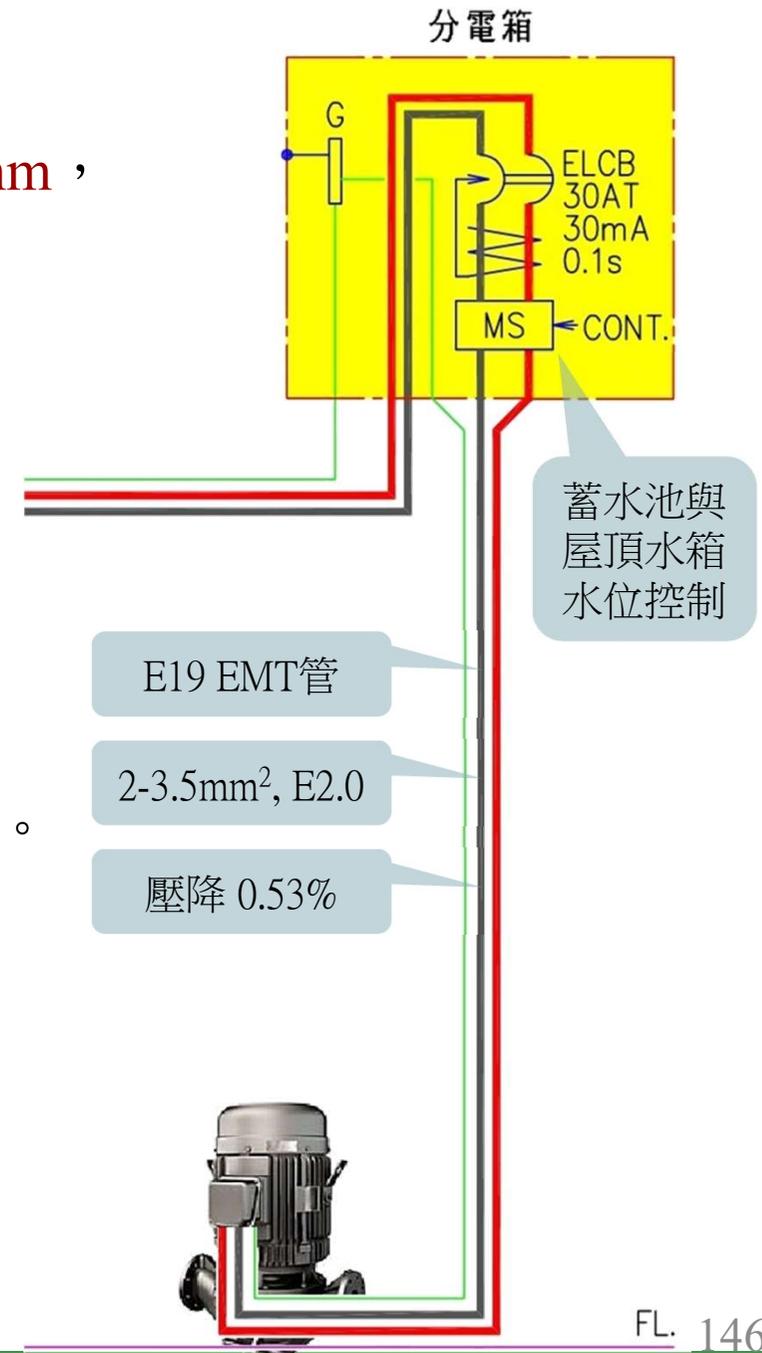
- 分電箱及幫浦設於戶外，
分電箱須採用防水型者(第101-8條、第57條)、
幫浦須採用防濕或防水型者(第342條)、
EMT配管接續配件須使用防水型(第187-3條)、
分路開關採用漏電斷路器(第59條)。
- 單相220V、2HP揚水幫浦、額定電流12A，
分電箱至幫浦間導線安培容量需大於
 $1.25 * 12 = 15A$ (第12條、第157條)，
採用PVC 3.5mm²(19A，表16-3)。
- 考慮幫浦起動電流，ELCB採用2倍以上額定電流者，選用30AT,30mA,0.1s漏電斷路器。
- 綠色接地線依據30AT ELCB採用2.0mm。
(表26-2)



設計案例：低壓揚水幫浦

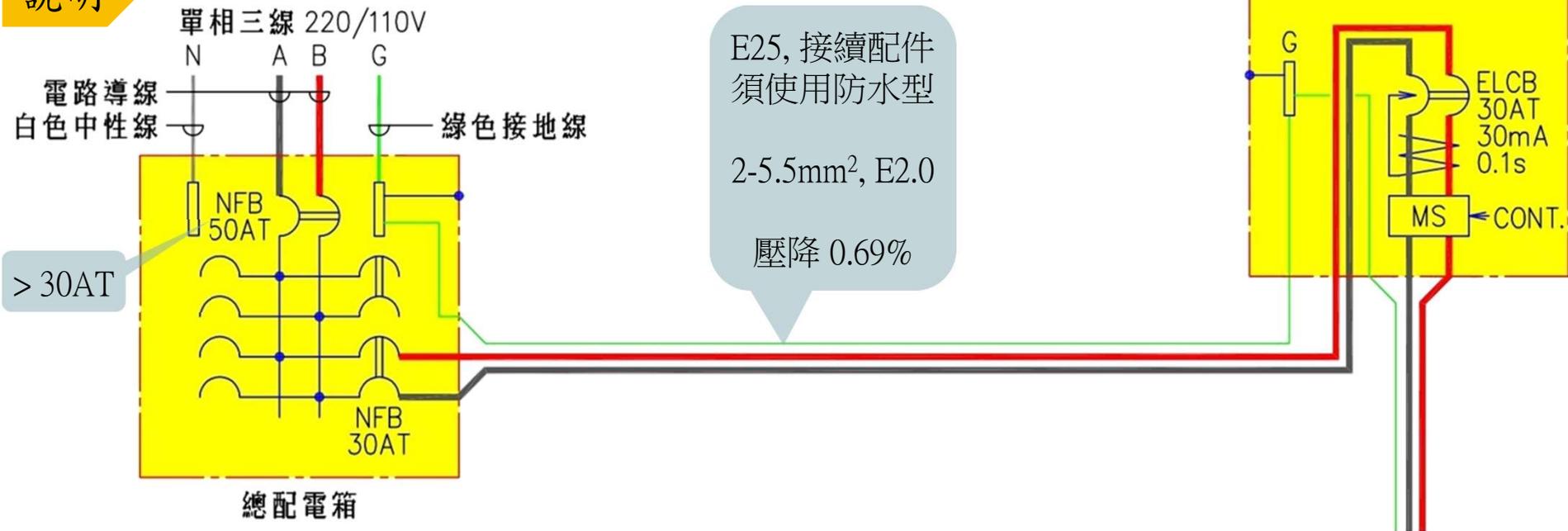
說明

- 分電箱至幫浦間有2條3.5mm² PVC, 1條E2.0mm，配管採用E19 EMT管。(表222-2)
- 分電箱至幫浦間距離10公尺，分路壓降
 $= 2 * 12 * 0.01 * (6.017 * 0.8 + 0.1437 * 0.6) / 220 * 100$
 $= 0.53\% < 3\%$
- 幫浦啟動、停止自動控制：
啟動條件：
當蓄水池非在低水位且屋頂水箱在低水位時。
停止條件：
當蓄水池在低水位或屋頂水箱在高水位時。
- 分電箱至幫浦間如右圖示。



設計案例：低壓揚水幫浦

說明



- 總配電箱分路開關，配合分電箱**30AT**漏電斷路器採用**30AT NFB**。此時總開關應大於30AT，以符合NFB上下游協調。若原有總開關容量不足30AT而需放大時，應連同進屋線一併依照管線安培容量更換。
- 綠色接地線依據**30AT NFB**採用**2.0mm**(表26-2)。

設計案例：低壓揚水幫浦

說明

- 如果分電箱僅供電給揚水幫浦，視為**固定設備**，幹線額定電流**12A**，總配電箱至分電箱間導線安培容量需大於 $1.25*12=15A$ (第12條、第157條)，採用**PVC 3.5mm²**(19A，表16-3)。
- 如果分電箱可能再連接其他用電設備，視為**移動設備**，以分路保護額定選用總配電箱至分電箱間導線，安培容量需大於**30A**(第29-13條)，採用**PVC 5.5mm²**(28A，表16-3)。
- 總配電箱至分電箱間有**2條5.5mm² PVC**,**1條E2.0mm**，配管採用**E25 EMT管**。(表222-2)
- 總配電箱至分電箱間距離20公尺，
幹線壓降= $2*12*0.02*(3.853*0.8+0.1437*0.6)/220*100=0.69% < 3%$
總壓降= $0.53%+0.69%=1.22% < 5%$ ←



二



設計案例：
冷藏櫃

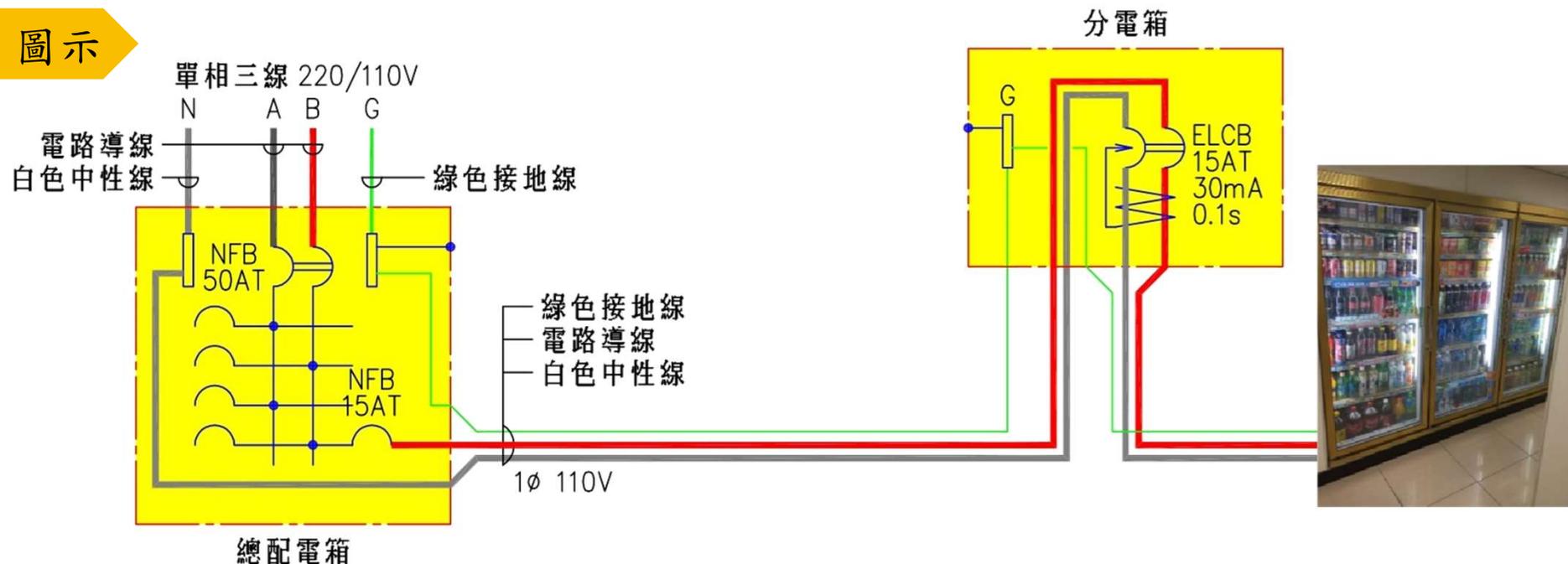
設計案例：冷藏櫃

- 冷藏櫃安裝配管、配線與「用戶用電設備裝置規則」規定提示：
- 一、冷藏櫃額定電壓、消耗功率(額定電流)。
 - 二、冷藏櫃安裝位置。
 - 三、配管、配線裝置法。



設計案例：冷藏櫃

圖示



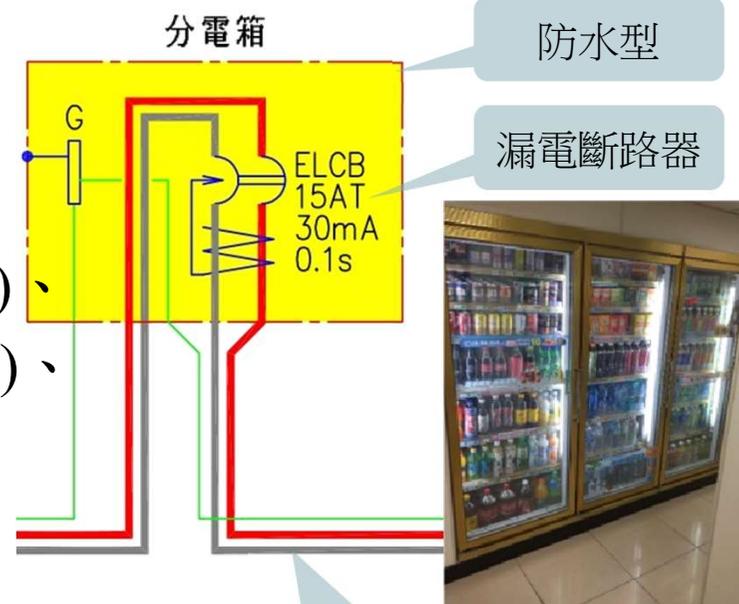
冷藏櫃設計案例：

- 單相110V冷藏櫃、額定電流3.6A，功因0.8。
- 分電箱及冷藏櫃設於室內潮濕場所。
- 配線採用PVC電線，配管採用EMT金屬管。

設計案例：冷藏櫃

說明

- 分電箱及冷藏櫃設於**室內潮濕場所**，
分電箱採用**防水型**者(第101-8條、第57條)、
EMT配管接續配件使用**防水型**(第187-3條)、
分路開關採用**漏電斷路器**(第59條)。
- **單相110V**冷藏櫃、額定電流**3.6A**，
分電箱至冷藏櫃間導線安培容量需大於
 $1.25 * 3.6 = 4.5A$ (第12條、第157條)，
採用**PVC 2.0mm**(18A，表16-3)。
- 考慮啟動電流，ELCB採用**2倍以上**額定電
流者，選用**15AT, 30mA, 0.1s**漏電斷路器。
- 綠色接地線依據**15AT ELCB**採用**1.6mm**。(表26-2)
- 分電箱至冷藏櫃間有**2條2.0mm PVC**及**1條E1.6mm**，配管採用**E19 EMT管**(表222-2)。
- 分電箱至冷藏櫃間距離**6公尺**，分路壓降



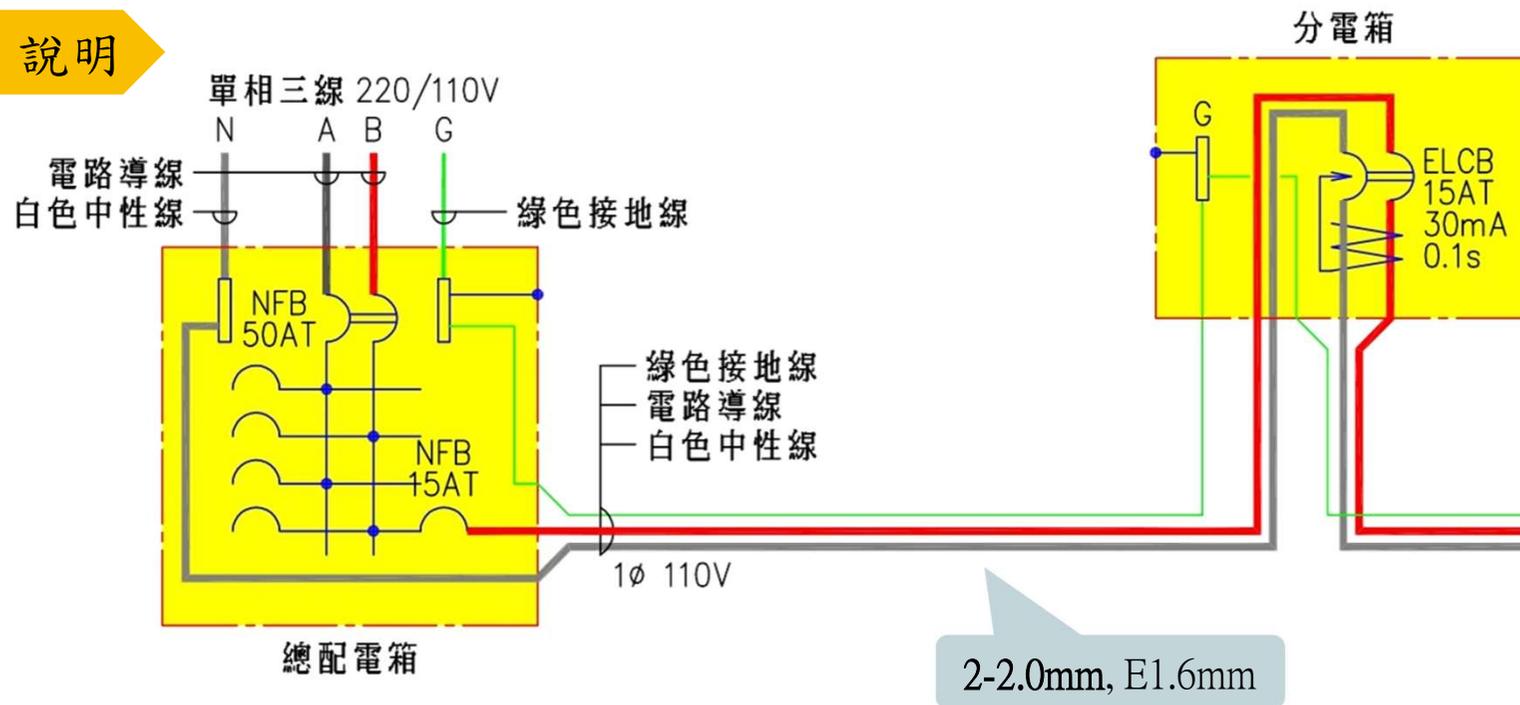
E19, 接續配件
使用防水型

2-2.0mm, E1.6mm

壓降0.21%

設計案例：冷藏櫃

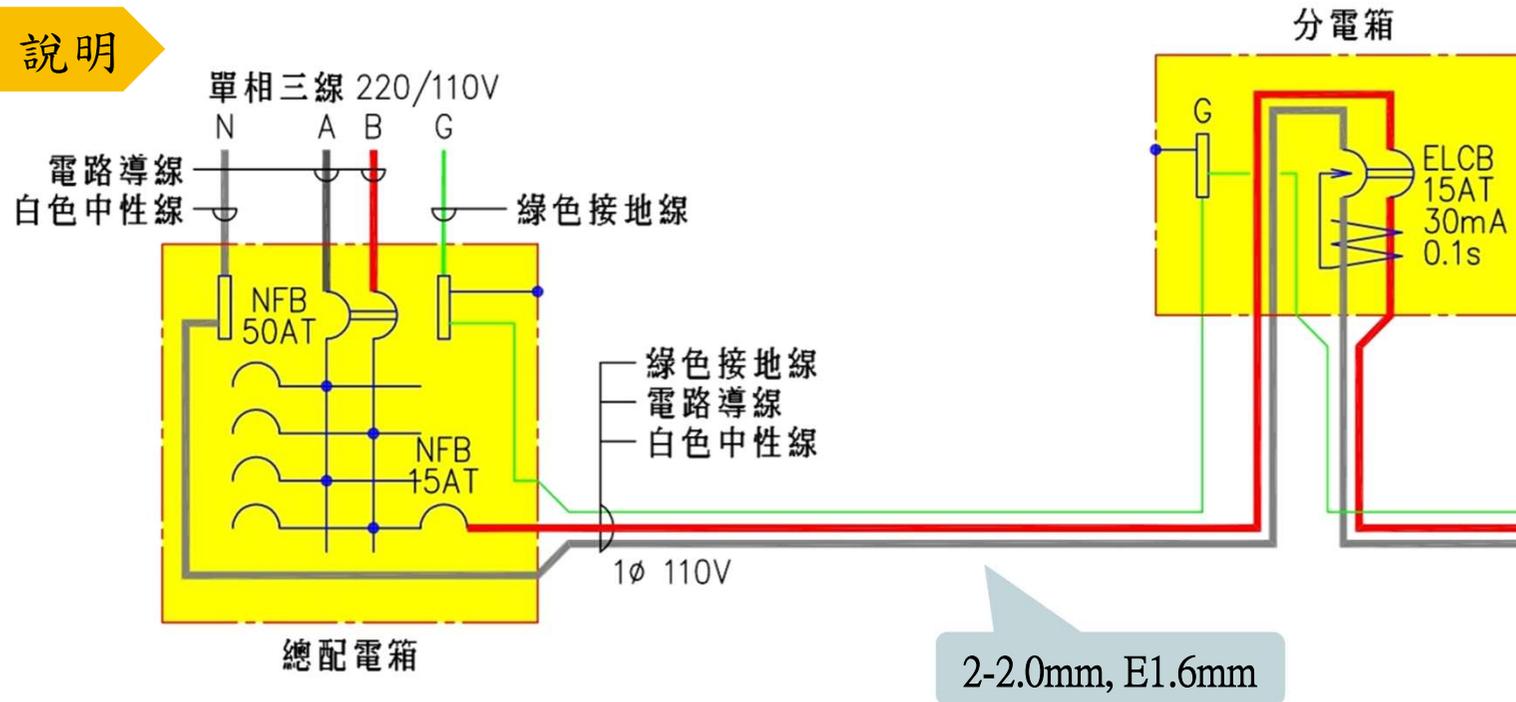
說明



- 總配電箱分路開關，配合分電箱**15AT**漏電斷路器採用**15AT NFB**。此時總開關應大於15AT，以符合NFB上下游協調。
- 綠色接地線依據**15AT NFB**採用**2.0mm**([表26-2](#))。
- 分電箱視為固定設備，**幹線**額定電流**3.6A**，總配電箱至分電箱間導線安培容量需大於 $1.25 \times 3.6 = 4.5A$ ([第12條](#)、[第157條](#))，採用**PVC 2.0mm**(18A，[表16-3](#))。

設計案例：冷藏櫃

說明



- 分電箱至幫浦間有2條2.0mm PVC及1條1.6mm接地線，配管採用E19 EMT管。(表222-2)
- 總配電箱至分電箱間距離15公尺，幹線壓降
 $= 2 * 3.6 * 0.015 * (6.538 * 0.8 + 0.1443 * 0.6) / 110 * 100 = 0.52\% < 3\%$
 總壓降 = $0.52\% + 0.21\% = 0.73\% < 5\%$ ←



三



設計案例：
氣冷式冷氣

設計案例：氣冷式冷氣

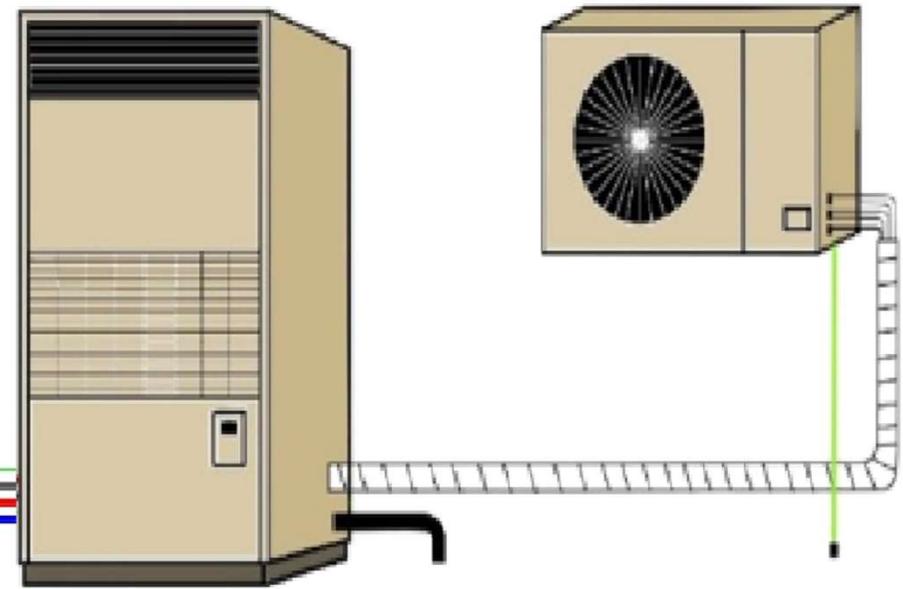
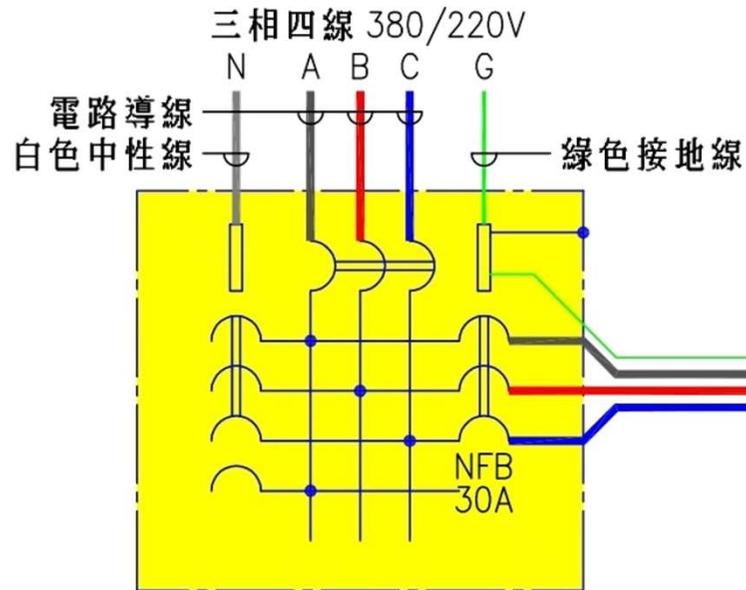
➤ 氣冷式冷氣安裝配管、配線與「用戶用電裝置規則」規定提示：

- 一、冷氣額定電壓、冷房能力、消耗功率(額定電流)。
- 二、冷氣安裝位置。
- 三、配管、配線裝置法。



設計案例：氣冷式冷氣

圖示

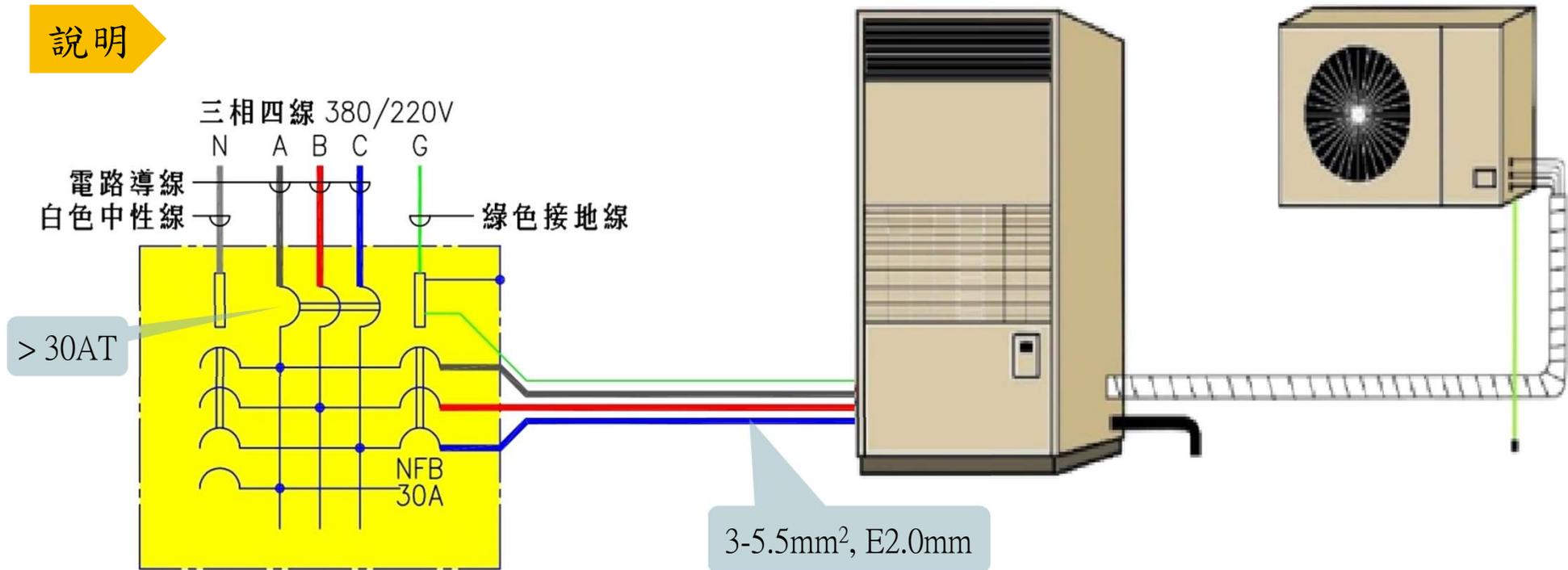


氣冷式冷氣設計案例：

- 3相380V、冷房能力32kW、消耗功率8.9kW、功因0.8，額定電流16.9A。
- 總配電箱及室內機設於室內；室外機設於屋外。
- 配線採用PVC電線，配管採用EMT金屬管。
室內機接室外機配線採用銅線，並用PVC絕緣帶包覆。

設計案例：氣冷式冷氣

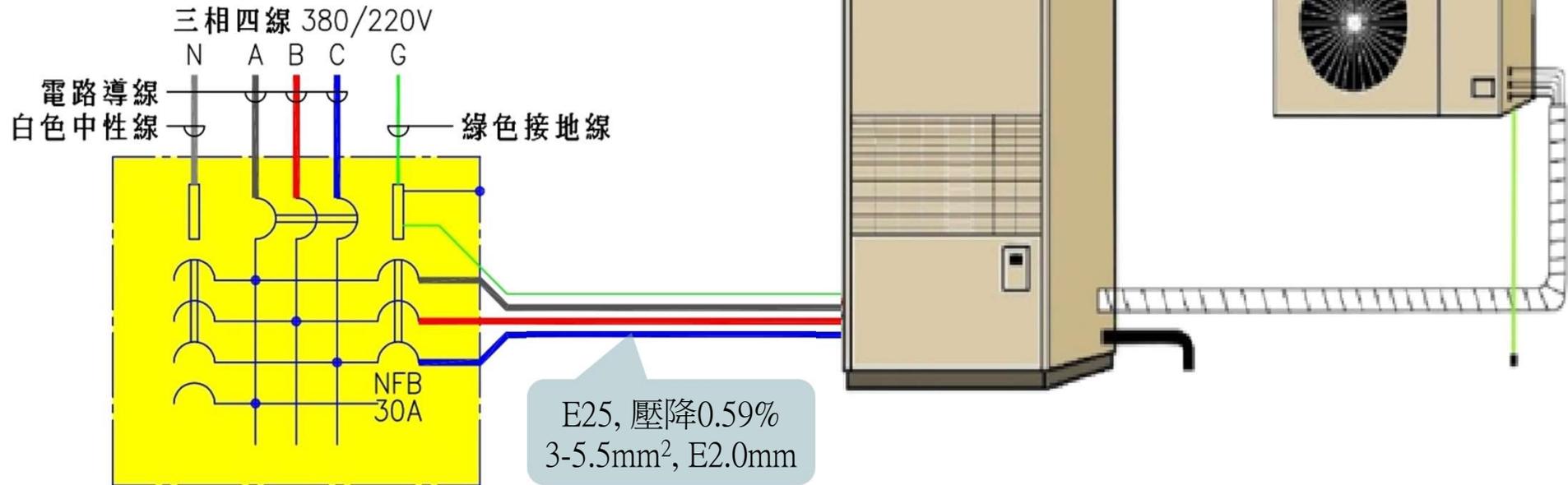
說明



- 3相380V冷氣機、額定電流**16.9A**，總配電箱至室內機間導線安培容量需大於 $1.25 * 16.9 = 21.1A$ (第12條、第157條)，採用**PVC 5.5mm²** (28A，表16-3)。
- 考慮啟動電流，分路NFB採用約2倍額定電流者，**30AT**。此時總開關應大於30AT，以符合NFB上下游協調。若原有總開關容量不足30AT而需放大時，應連同進屋線一併依照管線安培容量更換。

設計案例：氣冷式冷氣

說明



- 綠色接地線依據30AT NFB採用2.0mm。(表26-2)
- 總配電箱至室內機間有3條5.5mm² PVC, 1條2.0mm PVC, 配管採用E25 EMT管(表222-2)。
- 總配電箱至室內機間距離24公尺，分路壓降
 $=\sqrt{3} * 16.9 * 0.024 * (3.853 * 0.8 + 0.1437 * 0.6) / 380 * 100 = 0.59\% < 3\%$ ←



附



電力設備相關規定

第三章低壓電動機、電熱及其他 第一節通則

電力設備

電熱設備

第150條之1

電動機及其分路與幹線之故障保護、過載保護、控制線路、操作器及電動機控制中心之裝置，依本節規定辦理。

第165條之7

工業用電熱裝置依其功能定義如下：

- 一、**電熱裝置**：指製造、加工或修理用之**電熱器**、**感應電爐**、**紅外線燈**或**高週波加熱裝置**等。
- 二、**感應電爐**：利用電磁感應方式加熱金屬之電爐，依其頻率可分為下列三種：
 - (一)**低週波**感應電爐：使用**商用頻率**者。
 - (二)**中頻**感應電爐：使用超過商用頻率，且在**10千赫以下**者。
 - (三)**高週波**感應電爐：頻率**超過10千赫**者。

說明

- ✓ 本節所謂**工業用電熱裝置**，未含一般家用電熱水器，但部分規定可以參考。

第151條

電動機工程應按金屬導線管、非金屬導線管、導線槽、匯流排及電纜等配線方法。

電動機、電動機操作器或其他工廠組裝之操作器等整套型設備之配線，不適用第一章第八節、第二章第二節及第二節之一規定。

說明

- ✓ 電動機工程應按金屬導線管、非金屬導線管、導線槽、匯流排及電纜等配線方法。

第152條之1

電動機及相關設備所使用供電之導線線徑，應依第16條規定選用，並符合下列規定。但使用可撓軟線者，其安培容量應依表九四選定：.....。

說明

- ✓ 負載電流是決定分路開關額定、導線線徑及配管管徑之基礎。
- ✓ 如已購置之電動機，負載電流以名牌額定電流計；設計階段未確定設備，可以國家標準當作其負載電流。
- ✓ 特殊用途電動機，如內含多種設備之組合，無個別明細資料，僅有整組設備在額定電壓、頻率下之耗電流，可將此電流視為負載電流。

第153條

標準電動機分路應包括下列各部分(如圖153所示)：

- 一、幹線分接線路(W1)：自幹線分接點至分路過電流保護裝置之配線與保護。
- 二、分路配線(W2)：自分路過電流保護裝置至電動機之線路裝置。

(接續下頁)

第153條(續前頁)

三、**電動機控制線路(W3)**：該控制線路應有適當過電流保護裝置。

四、**二次線(W4)**：繞線型電動機自轉子至二次操作器間之二次線配線。

其載流量應不低於二次全載電流之1.25倍。但非連續性負載，得以溫升限制為條件，選擇較小導線。

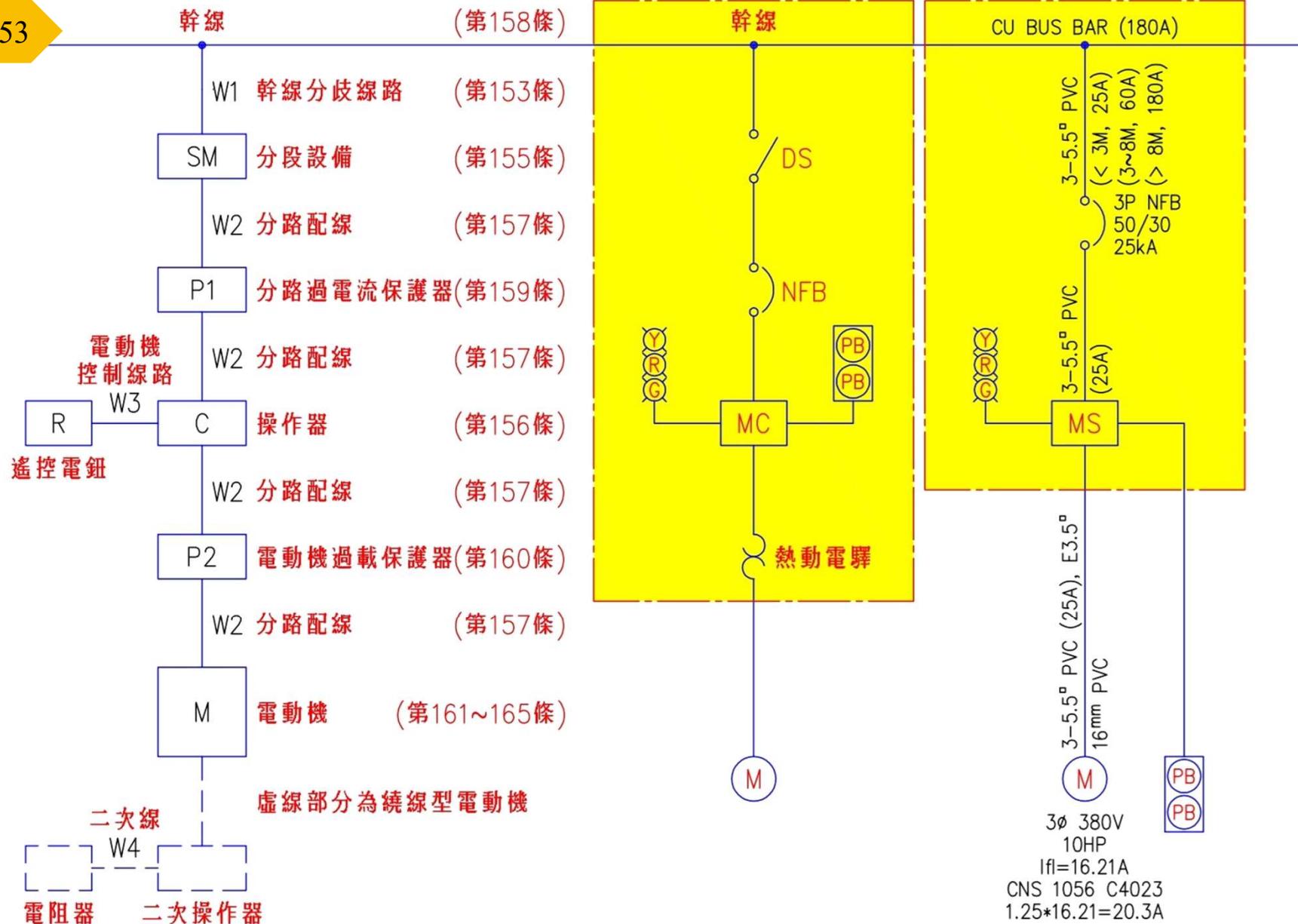
(接續下頁)

第153條(續前頁)

- 五、**分路過電流保護裝置(P1)**：該保護器用以保護分路配線、操作器及電動機之過電流、短路及接地故障。
- 六、**隔離設備(SM)**：其主要用途係當電動機或操作器檢修時，用以隔離電路。
- 七、**電動機過載保護器(P2)**：用以保護電動機及分路導線，避免因電動機過載而燒損。
- 八、**操作器(C)**：用以控制電動機之起動、停止、反向或變速，宜裝於鄰近電動機，俾操作者能視及電動機之運轉。

第三章低壓電動機、電熱及其他 第二節低壓電動機

圖 153



第159條之1(節錄)

二具以上電動機，或一具以上電動機與其他負載，連接於同一分路者，應符合第四款規定及第一款至第三款規定之一。分路保護裝置應採用熔線或反時限斷路器。

說明

- ✓ 每一分路以**連接一台電動機**為原則。
- ✓ 額定**小於1馬力**之電動機，在**規定情況**下，可以多台電動機接於同一分路。又如此電動機由手動操作時，可由分路保護開關兼作過載保護，免再個別裝設過載保護。
- ✓ 額定**大於1馬力**之電動機，在**規定情況**下，可以多台電動機接於同一分路。

第157條

連續責務之單具電動機分路導線(W2)安培容量，不得小於表一六三之七～一至表一六三之七～三電動機滿載電流額定之1.25倍或下列規定值：.....。

說明

- ✓ 電動機負載電流或因機械負載增加而增大，或因電壓降低而使負載電流增大。故電動機分路導線安培容量加大25%的裕度，避免過載。
- ✓ 電動機若為供應短期性、間歇性、週期性或變動負載時，在暫停運轉期間，導線得以有時間冷卻，故其安培容量可以導線的溫升限制為條件來做適當選擇。參考NEC標準，視電動機性質及使用場合，約為電動機額定電流的85%至200%之間。

第三章低壓電動機、電熱及其他 第二節低壓電動機

說明

- ✓ 電動機屬於電感性負載，有無效功率(var)存在，增加了額定電流。並聯電容器，可以抵消此無效功率，提高功率因數並降低額定電流。導線安培容量可以改善後之額定電流來選擇，但會有電容器失效(故障)使額定電流提高之風險。
- ✓ 例如：某3相380V快速原型機，耗電量7.2kW、功率因數0.8，
視在功率=7.2/0.8=9.0kVA
額定電流=9.0/0.38/sqrt(3)=13.67A (改善前)
無效功率=9.0*sqrt(1²-0.8²)=5.4kVAR
此時若並聯一組3.6kVAR電容器，則無效功率=5.4-3.6=1.8kVAR
視在功率=sqrt(7.2²+1.8²)=7.42kVAR
功率因數=7.2/7.42=0.97
額定電流=7.42/0.38/sqrt(3)=11.37A (改善後)

第158條(節錄)

供應多具電動機或電動機與其他負載之導線(W1)，其安培容量不得小於下列負載之總和：

- 一、最大電動機額定滿載電流之**1.25倍**。
- 二、所有同組之其他電動機額定滿載電流之總和。
- 三、除電動機外之非連續性負載之額定滿載電流。
- 四、除電動機外之連續性負載額定滿載電流之**1.25倍**。

說明

- ✓ 某分電箱負載包含電動機**15A**二台、**22A**一台、**7.5A**一台；照明迴路**15A**一迴；電熱**30A**一台。
- ✓ 則幹線安培容量應選用大於 $(22*1.25)+2*15+7.5+15+30 = 110A$

第159條

電動機之分路過電流保護裝置(P1)，應具有承載電動機起動電流之能力。

除轉矩電動機外，電路之額定或標置依下列規定辦理：

- 一、電動機電路保護裝置之額定或標置，其計算值不得超過表一五九規定值。但有下列情形者，不在此限：.....。
- 二、依原製造廠家之過載電驛表搭配電動機操作器或用電器具上標示值選用之最大分路過電流保護裝置額定，不得超過前款之容許值。
- 三、瞬時跳脫斷路器僅可調式及經設計者確認之電動機操作器組合方得使用，其與動電機過載、過電流保護應可協調，且標置不得超過表一五九規定值。但符合下列規定者，不在此限：.....。

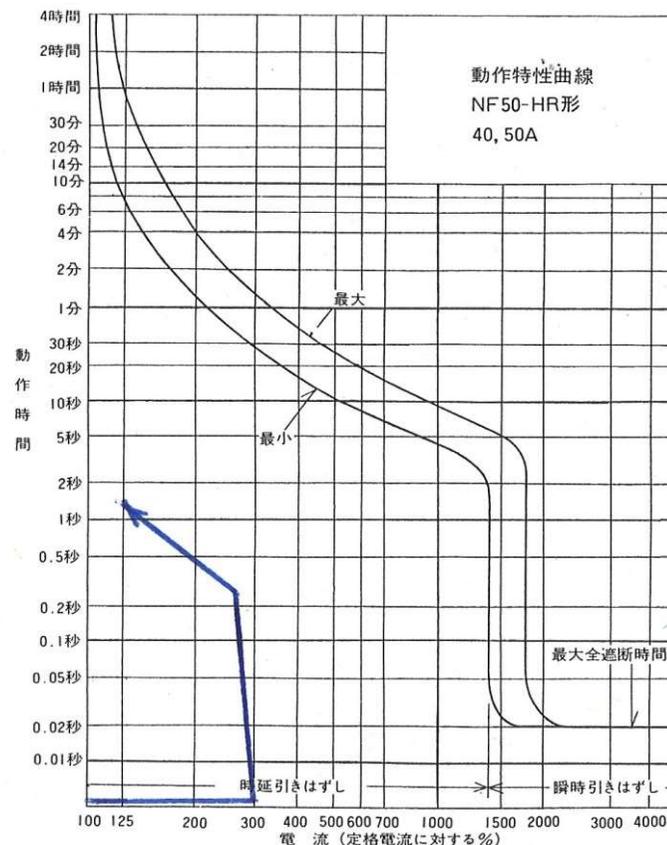
說明

- ✓ 分路過電流保護參考製造廠家建議值，可獲得更佳保護效果。

第三章低壓電動機、電熱及其他 第二節低壓電動機

說明

- ✓ 右圖為一般無熔線斷路器跳脫特性曲線。
- ✓ 藍色為典型電動機啟動特性曲線，啟動電流約為額定電流**6倍**左右。
- ✓ 無熔線斷路器須能通過電動機啟動電流而不跳脫，亦做為電動機之**短路保護**。
- ✓ 電動機之過載保護則由**過載保護器**(如電磁開關)負責。



電動機啟動
特性曲線

注. AC用とDC用の特性は同じですが品物は異なります。

第153條之3

電動機裝設位置依下列規定辦理：

- 一、電動機裝設場所應通風良好並易於軸承潤滑或電刷更換等之維修。
但沉水式電動機或無需通風者，不在此限。
- 二、附有整流子或集電環之開放型電動機，應有防範措施使所發生之火花達不到附近可燃性物質。
- 三、裝置於有危險性物質、多粉塵及飛絮等特殊場所，應按第五章有關規定辦理。

說明

- ✓ 通風良好的環境，有助於電動機散熱，運轉溫度不致持續升高。
- ✓ 四周預留維護空間，有利於電動機維護保養及故障時搶修。

第162條(節錄)

三相電動機起動電流不得超過下列之限制，否則應使用降壓型操作器。

- 一、**220V**供電，每具容量不超過**15馬力**者，不加限制。
- 二、**380V**供電，每具容量不超過**50馬力**者，不加限制。
- 三、低壓供電每具容量超過前二款之限制者，不超過該電動機額定電流之**3.5倍**。
- 四、高壓供電之低壓電動機，每台容量不超過**200馬力**者，不加限制。超過此限者，應不超過該電動機額定電流之**3.5倍**。

說明

- ✓ 電動機啟動時，啟動電流約為額定電流**6倍**。此瞬間大電流除對電動機及配電設備有不良影響外，亦會造成**線路壓降**，影響其他負載之正常用電。
- ✓ 故若電動機馬力過大時，應加裝**降壓啟動器**，如Y- Δ 啟動器、變頻器等，以限制啟動電流在**3.5倍以下**。

肆、電熱設備之實例介紹

一、設計案例：電熱水器

.....167

二、設計案例：電磁爐

.....174

附、電熱設備相關規定

.....179



設計案例：
電熱水器

設計案例：電熱水器

➤ 電熱水器安裝配管、配線與「用戶用電設備裝置規則」規定

提示：

一、電熱水器額定電壓、消耗功率(額定電流)。

二、電熱水器安裝位置。

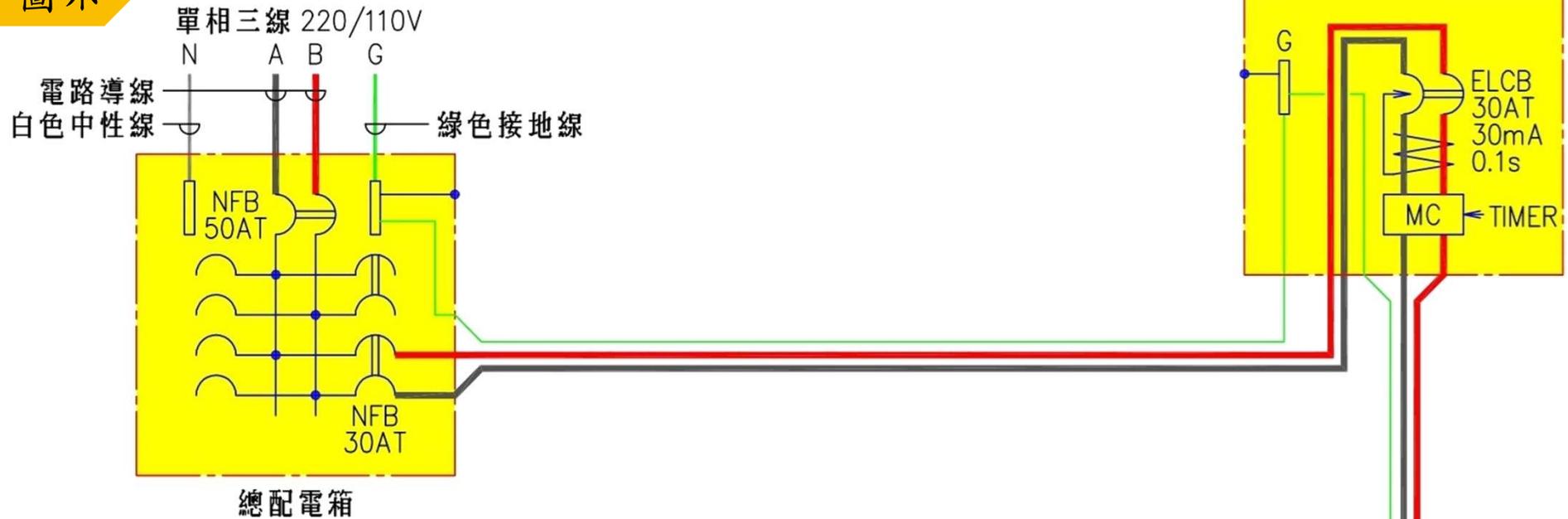
三、配管、配線裝置法。

四、控制迴路。

五、電熱水器安裝提醒。

設計案例：電熱水器

圖示



儲水式電熱水器設計案例：

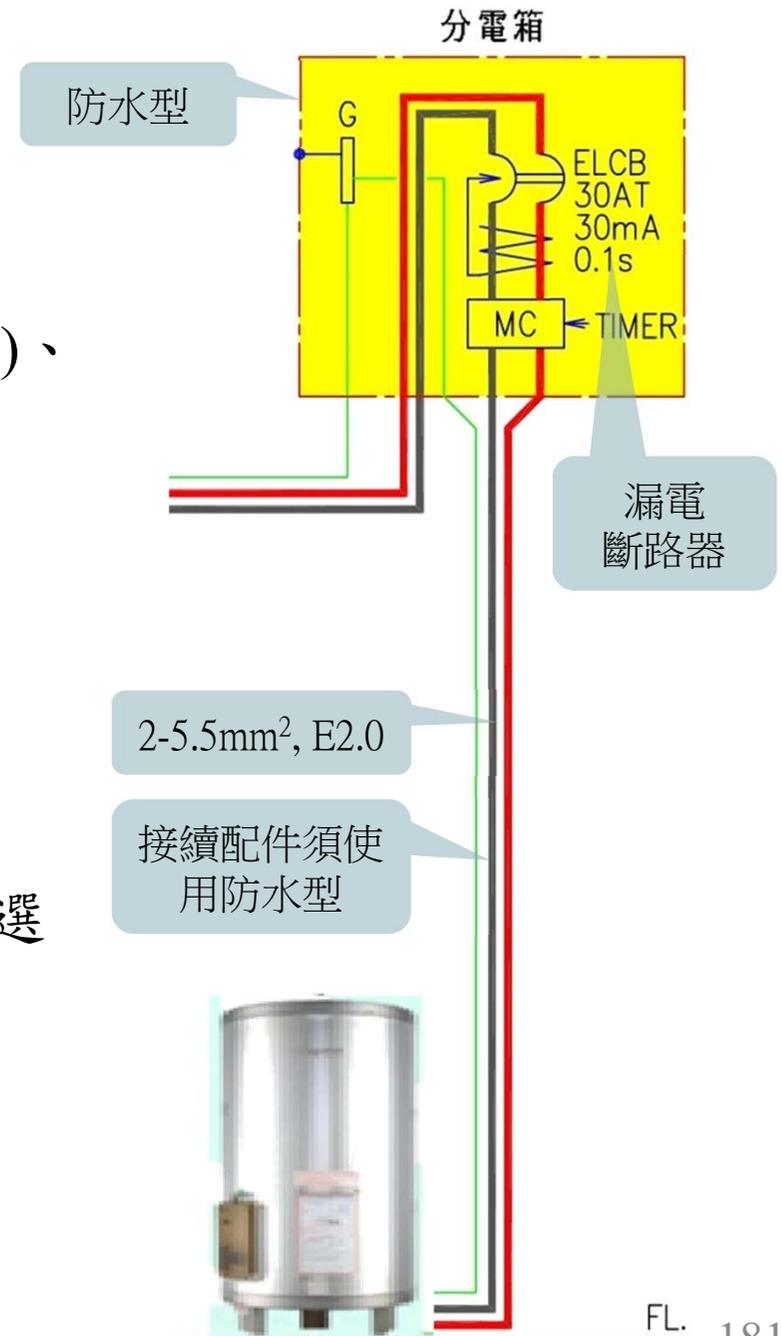
- 單相220V電熱水器、消耗功率5kW，額定電流22.7A。
- 分電箱及電熱水器設於屋外陽台。
- 配線採用PVC電線，配管採用EMT金屬管。
- 電熱水器啟動、停止，除內部溫度控制外，另加計時器控制。



設計案例：電熱水器

說明

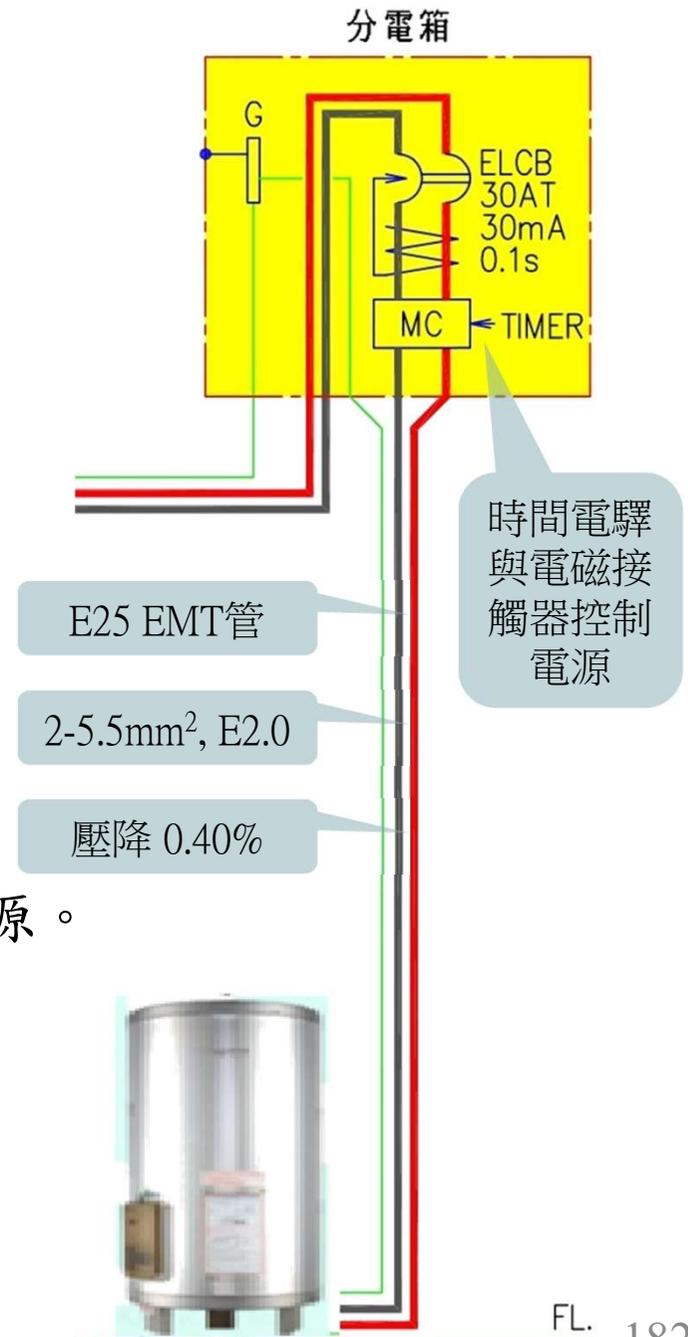
- 分電箱及電熱水器設於戶外，
分電箱須採用防水型者(第37條、第57條)、
EMT配管接續配件須使用防水型(第187-3條)、
分路開關採用漏電斷路器(第59條)。
- 單相220V電熱水器、額定電流22.7A，
分電箱至電熱水器間導線安培容量需大於
22.7A(第12條)，
採用PVC 5.5mm²(28A，表16-3)。
- ELCB採用較電熱水器額定電流高一級者，選
用30AT,30mA,0.1s漏電斷路器。
- 綠色接地線依據30AT ELCB採用2.0mm。
(表26-2)



設計案例：電熱水器

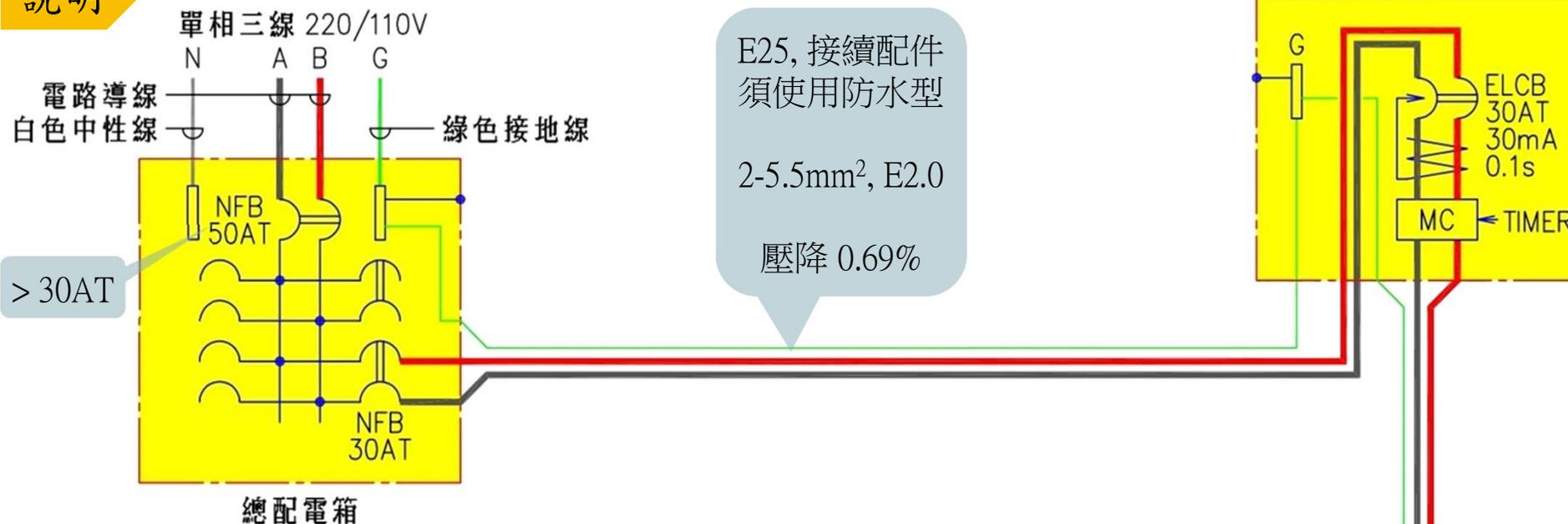
說明

- 分電箱至電熱水器間有2條5.5mm² PVC, 1條E2.0mm, 配管採用E25 EMT管。(表222-2)
- 分電箱至電熱水器間距離5公尺, 分路壓降
 $= 2 * 22.7 * 0.005 * (3.853 * 1.0 + 0.1437 * 0.0) / 220 * 100$
 $= 0.40\% < 3\%$
- 電熱水器啟動、停止自動控制：
啟動條件：當電熱水器水溫低於設定溫度時。
停止條件：當電熱水器水溫達到設定溫度時。
另以時間電驛與電磁接觸器自動投入或切斷電源。
- 分電箱至電熱水器間如右圖示。



設計案例：電熱水器

說明



- 總配電箱分路開關，配合分電箱**30AT**漏電斷路器採用**30AT NFB**。此時總開關應大於30AT，以符合NFB上下游協調。若原有總開關容量不足30AT而需放大時，應連同進屋線一併依照管線安培容量更換。
- 綠色接地線依據**30AT NFB**採用**2.0mm**([表26-2](#))。

設計案例：電熱水器

說明

- 分電箱視為**固定設備**，**幹線額定電流22.7A**，總配電箱至分電箱間導線安培容量需大於**22.7A**(第12條)，採用**PVC 5.5mm²**(28A，表16-3)。
- 總配電箱至分電箱間有**2條5.5mm² PVC**,**1條E2.0mm**，配管採用**E25 EMT管**。(表222-2)
- 總配電箱至分電箱間距離18公尺，幹線壓降
 $=2*22.7*0.018*(3.853*1.0+0.1437*0.0)/220*100=1.43% < 3%$
總壓降= $0.40%+1.43%=1.83% < 5%$ ←



二

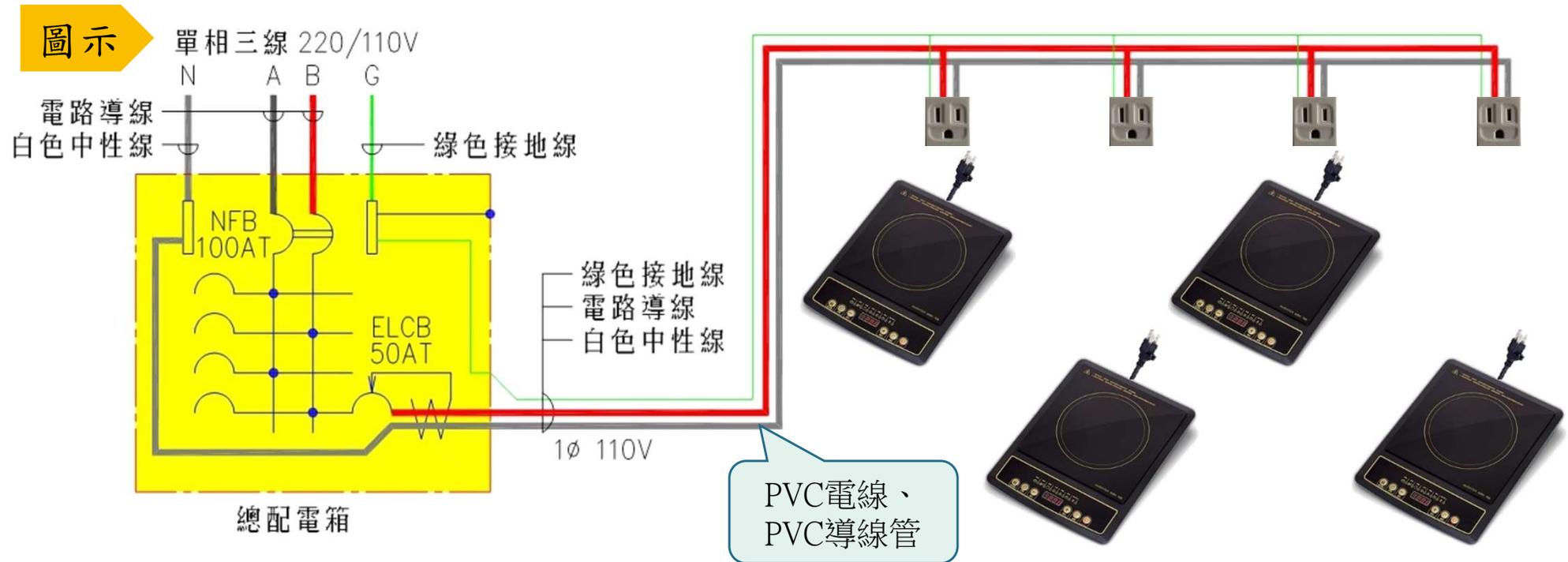


設計案例：
電磁爐

設計案例：電磁爐（小火鍋店）

- 電磁爐安裝配管、配線與「用戶用電設備裝置規則」規定提示：
 - 一、電磁爐額定電壓、消耗功率(VA)。
 - 二、電磁爐安裝位置：室內。
 - 三、配管、配線裝置法。

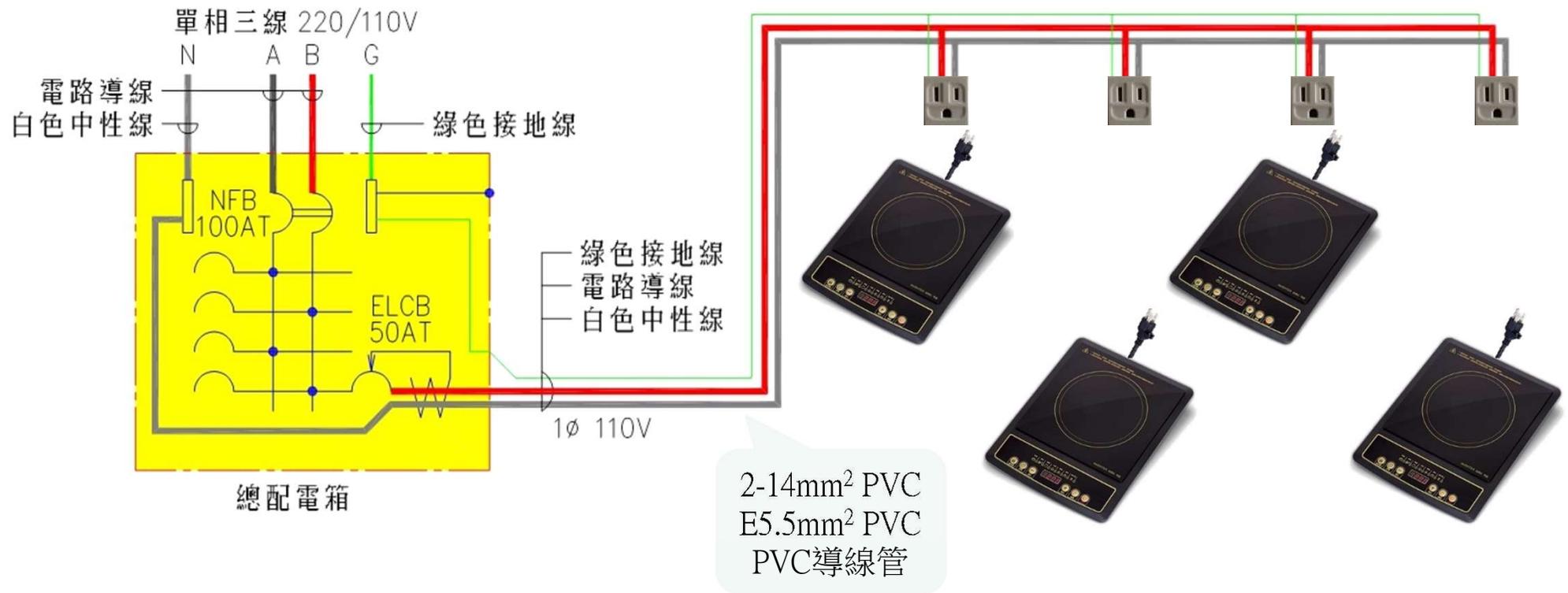
設計案例：電磁爐（小火鍋店）



小火鍋店電磁爐安裝設計案例：

- 單相110V、每一迴路供應一桌四台電磁爐。
- 電磁爐最大消耗功率：1200W。
- 電磁爐安裝於室內。
- 因與人體有接觸機會，分路開關採用漏電斷路器。
- 配線採用PVC電線，配管採用PVC非金屬導線管。

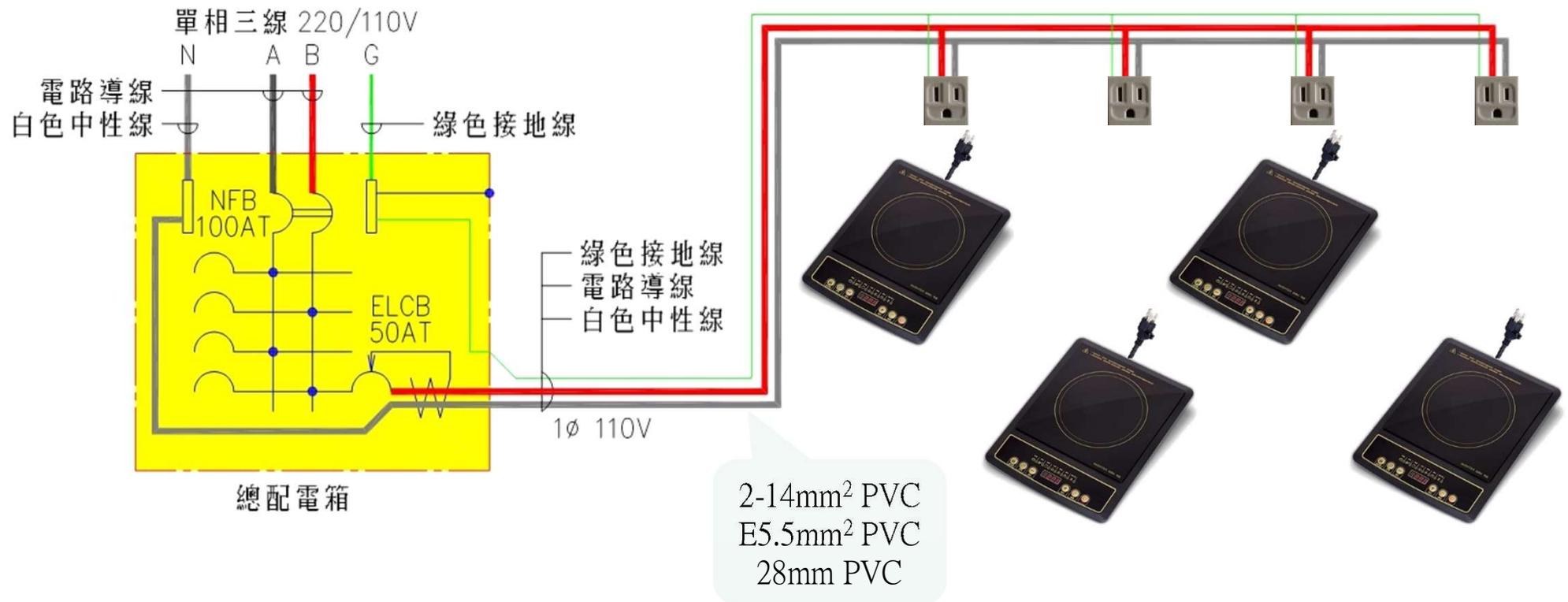
設計案例：電磁爐（小火鍋店）



說明

- 負載=4*1200W=4800VA，負載電流=43.6A。
- ELCB分路額定採用50AT。
- 電磁爐採接地型專用插座,3P-15A-125V。
- 總配電箱至專用插座間導線採用PVC 14mm² (50A，[表16-7](#))。

設計案例：電磁爐（小火鍋店）



說明

- 綠色接地線依據50AT NFB採用5.5mm² (表26-2)。
- 2-14mm² PVC, E5.5mm² PVC，配管採用28mm PVC管。(表244-1)。
- 總配電箱至專用插座間距離15公尺，功因1.0，壓降
 $= 2 * 43.6 * 0.015 * (1.504 * 1.0 + 0.111 * 0.0) / 110 * 100 = 1.79\% < 3\%$ ←



附



電熱設備相關規定

第166條

電熱裝置之分路及幹線依下列規定辦理：

一、電熱裝置分路：

(一)供應額定電流為**50A以下**電熱裝置，其過電流保護裝置之額定電流在**50A以下**者，導線線徑應按第29-13條規定施設。

(二)供應額定電流超過**50A**單具電熱裝置，其過電流保護裝置之額定電流**不得超過電熱裝置之額定電流**。但其額定電流不能配合時，得使用**高一級**之額定值，其導線安培容量應超過電熱裝置及**過電流保護裝置**之額定電流以上，並**不得連接其他負載**。

(接續下頁)

電熱設備

第166條(接續前頁)

二、電熱裝置幹線：

- (一) 導線安培容量應大於所接**電熱裝置額定電流之合計**。若已知需量因數及功率因數，得按**實際計算負載電流**選擇適當導線，並使用安培容量不低於實際計算負載電流之導線。
- (二) 幹線之**過電流保護裝置額定電流不得大於幹線之安培容量**。

電熱設備

第167條

電熱裝置應按金屬導線管、非金屬導線管、導線槽、匯流排槽、電纜架及電纜等裝置法施工。

說明

- ✓ 電熱裝置應按金屬導線管、非金屬導線管、導線槽、匯流排槽、電纜架及電纜等裝置法施工。

第168條

電熱裝置依下列規定辦理：

- 一、電熱裝置額定電流**超過12A**者，除第二款之情形外，應設置專用分路。
- 二、小容量電熱裝置符合下列規定者，可與大容量電熱裝置共用分路：
 - (一)最大電熱裝置容量**20A以上**，其他電熱裝置合計容量在**15A以下**，並為最大電熱裝置容量之**1/2以下**。
 - (二)分路容量應視合計負載容量而定，且須為**30A以上**。
 - (三)各分歧點裝設過電流保護裝置。

(接續下頁)

第168條(接續前頁)

三、**電熱操作器**應裝於可觸及處。但符合下列規定之一者，不在此限：

(一)附有開關之電熱器由插座接用。

(二)**1.5瓩以下**之電熱器由插座接用。

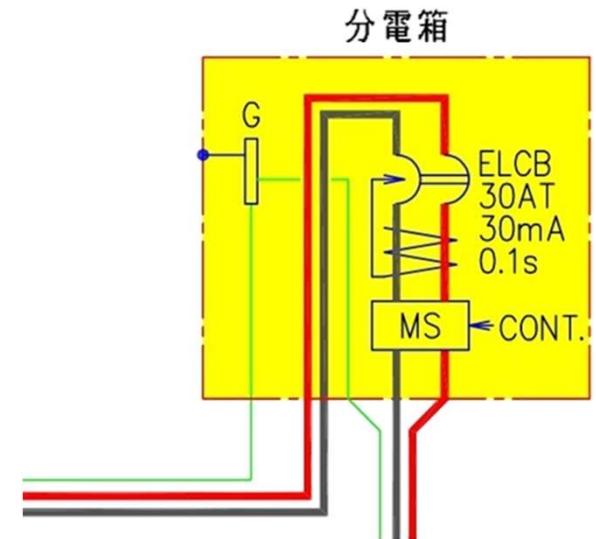
(三)分路開關兼作電熱操作器。

四、固定式電熱裝置與可燃性物質或受熱而變色、變形之物體間應有充分之間隔，或有隔熱裝置。

伍、漏電斷路器安裝注意事項

說明

- **電流動作形**漏電斷路器動作原理：
當負載有漏電使電路電流不平衡，零相比流器(ZCT)二次側檢出電流超過額定感度電流，隨即驅使開關動作，切斷電流。
- 為防止感電事故，應採用**高感度**(3,15,30mA)**高速形**(0.1s以內)漏電斷路器，且設備之非帶電金屬部分需施行接地。
- 漏電斷路器應包含所有**相線**及**中性線**；不得與其它迴路共用，不得包含**接地線**。
- 三相三線系統，採用**3P**漏電斷路器；
三相四線系統，採用**4P**漏電斷路器；
單相三線系統，採用**3P**漏電斷路器；
單相二線系統，採用**2P**漏電斷路器。

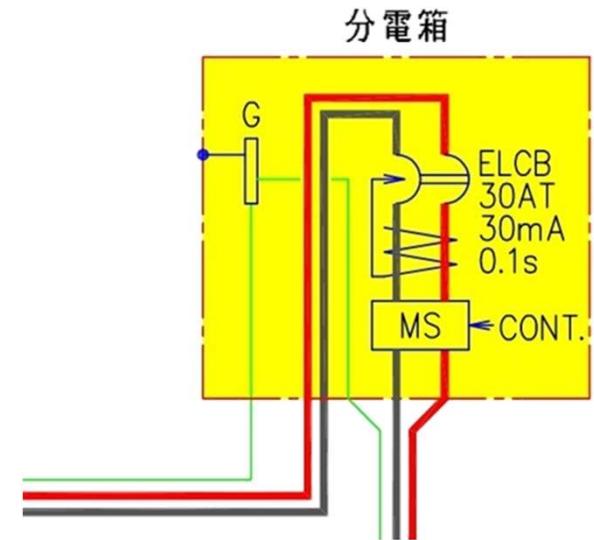


伍、漏電斷路器安裝注意事項

說明

漏電斷路器錯誤選用情形：

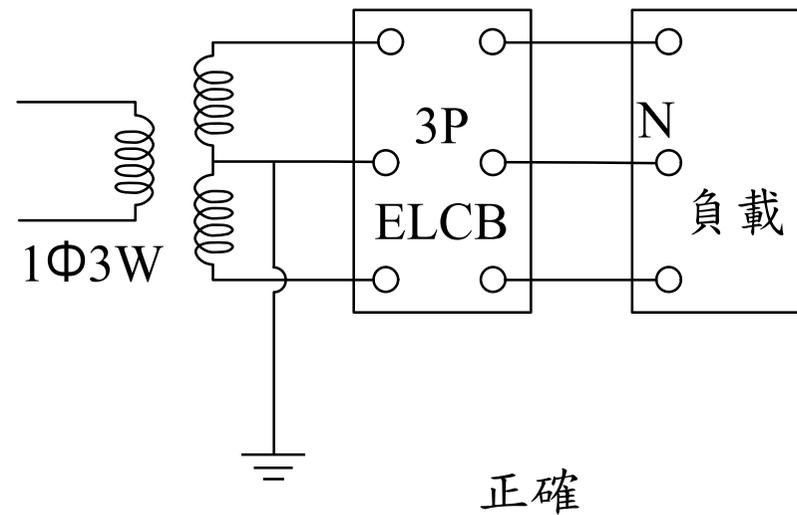
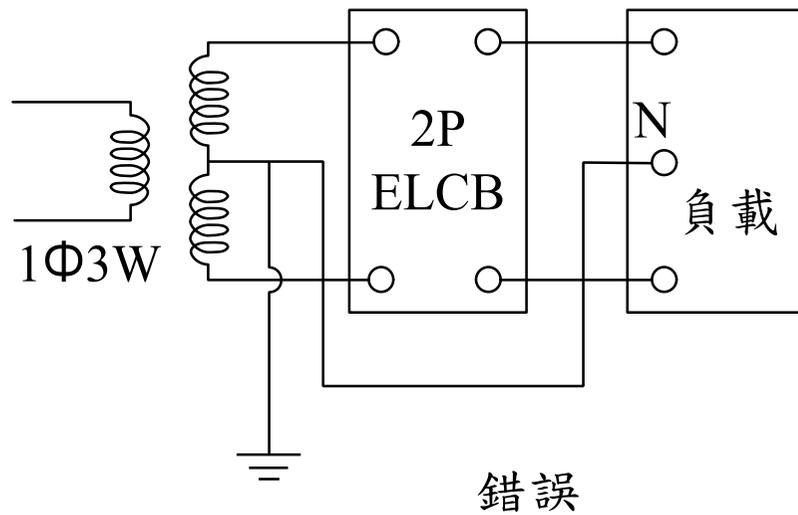
- 單相三線系統，如採用**2P**漏電斷路器，因N相未接入，當中性線有正常電流時會誤跳脫，故**不能選用2P**。
- 三相四線系統，採用**3P**漏電斷路器，因N相未接入，當有單相負載，中性線有正常電流時會誤跳脫，故**不能選用3P**。
- 30A負載，用兩只15A漏電斷路器並聯供電。
- 漏電斷路器一、二次側電路交錯將會造成干擾。
- **接地線**接進漏電斷路器，有漏電時不會作動。



伍、漏電斷路器安裝注意事項

說明

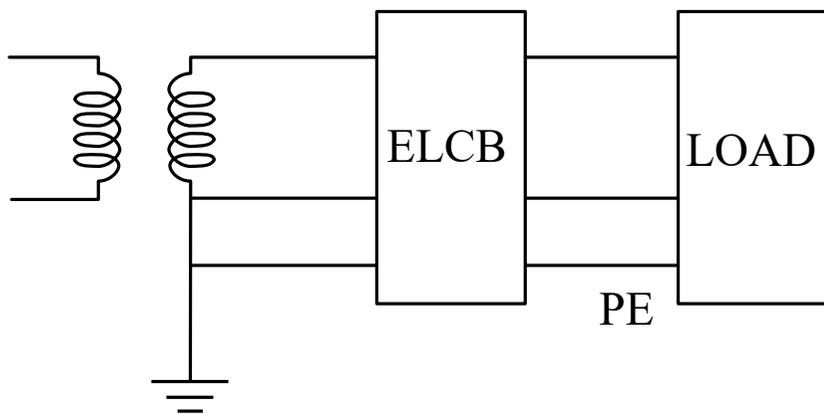
漏電斷路器之極數選擇應等於或大於所連接負載的線數。



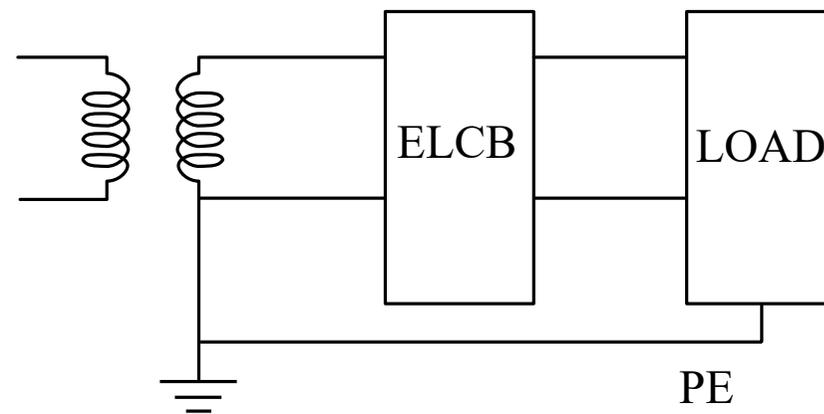
伍、漏電斷路器安裝注意事項

說明

保護接地線通過漏電斷路器造成不動作。



錯誤

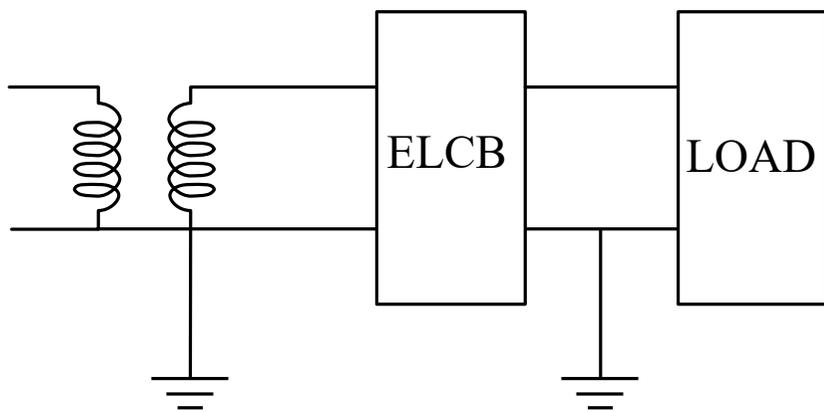


正確

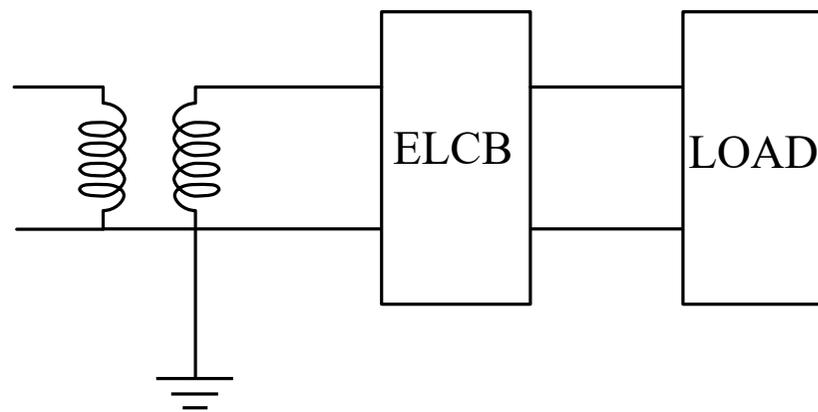
伍、漏電斷路器安裝注意事項

說明

漏電斷路器負載側之線路“再接地”造成不動作。



錯誤

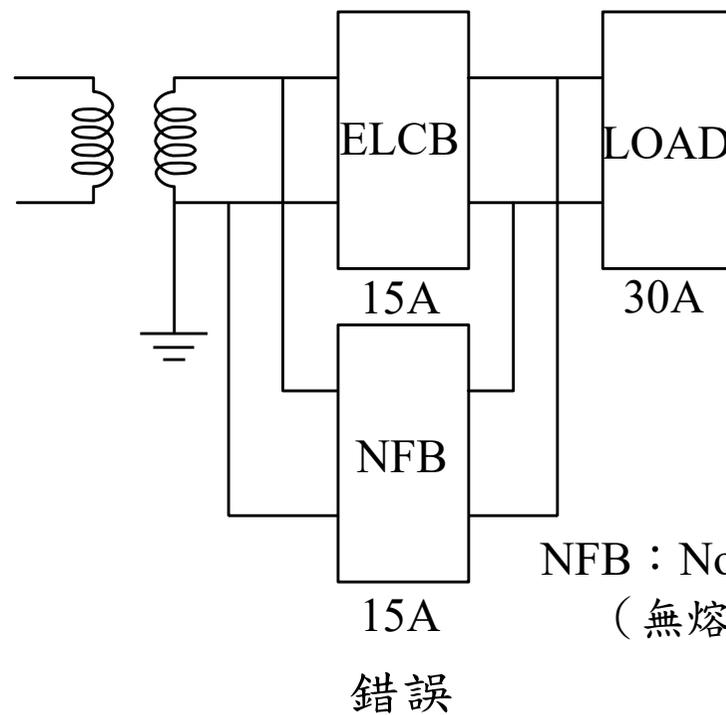
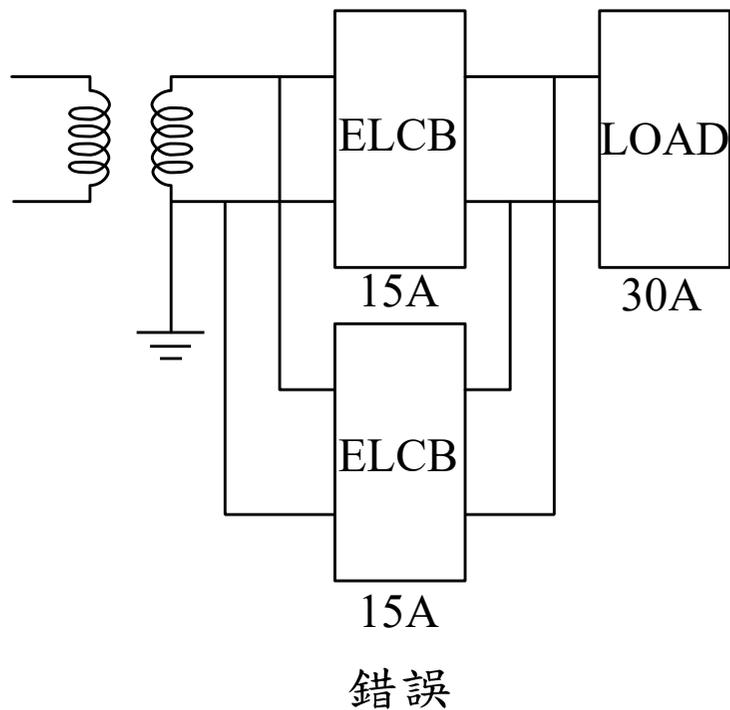


正確

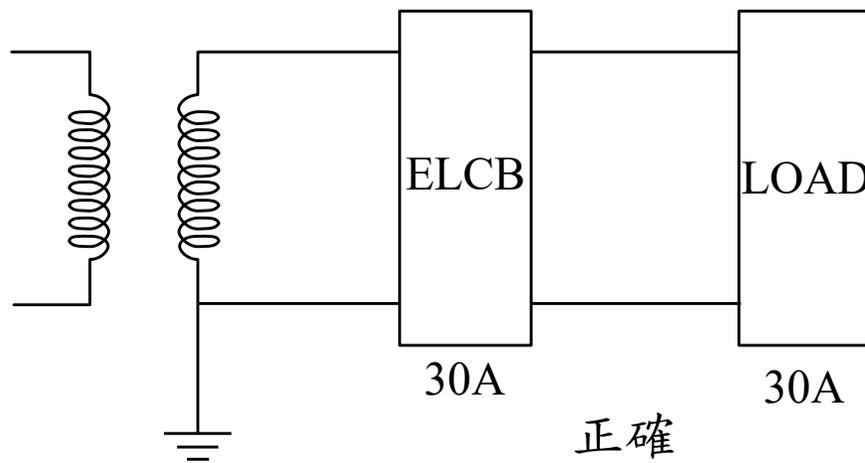
伍、漏電斷路器安裝注意事項

說明

漏電斷路器並聯使用造成誤動作。



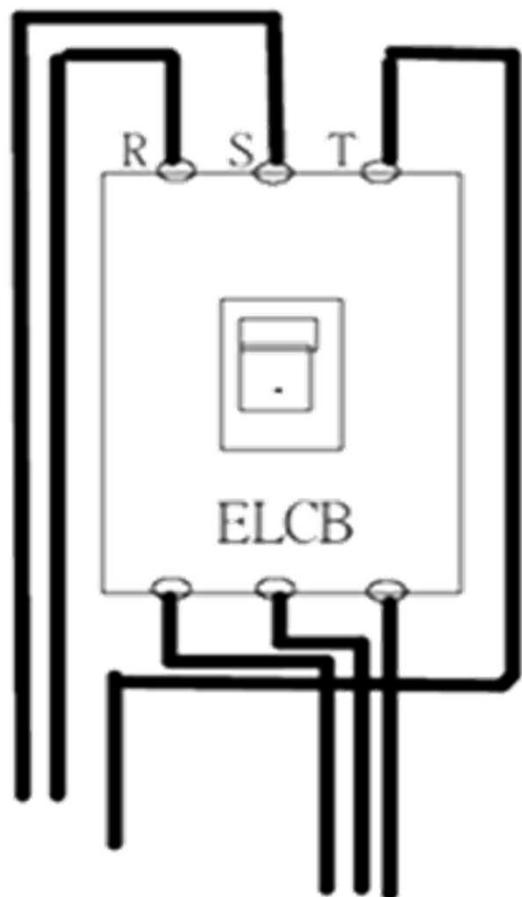
NFB : No-Fuse Breaker
(無熔絲斷路器)



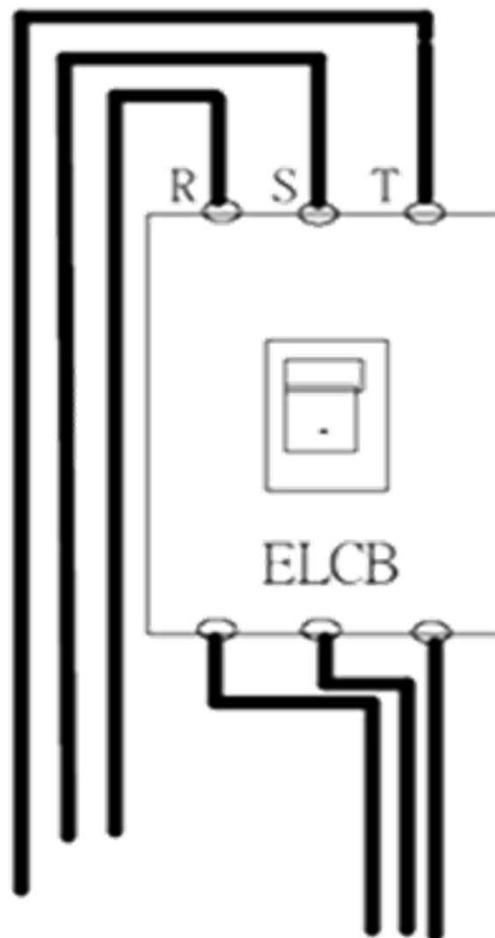
伍、漏電斷路器安裝注意事項

說明

漏電斷路器因配線方式引起磁場干擾造成誤動作。



錯誤

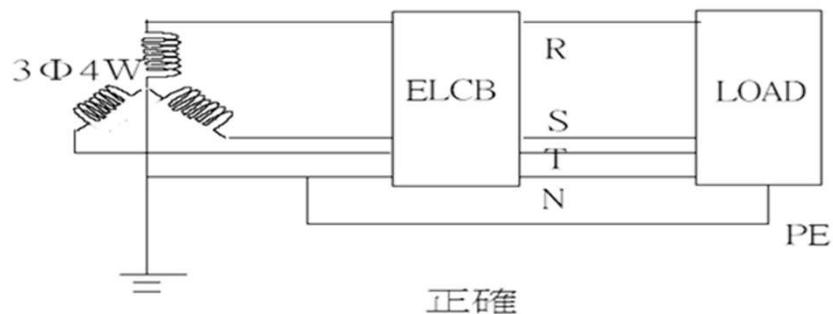
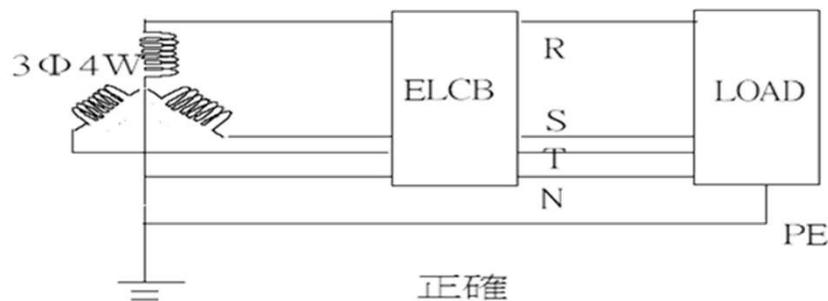
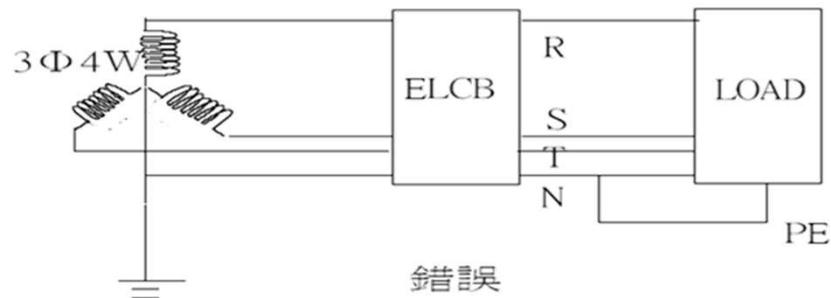


正確

伍、漏電斷路器安裝注意事項

說明

漏電斷路器負載側之中性線與保護接地線兼用造成不動作。



如有任何建議，還請不吝指正
台綜院意見信箱：
Tri-power@tri.org.tw

