



技術規範

NCEM C14-100

2022年6月

**建築物電氣裝置低壓供電
一般技術規範**

目錄

1	引言	4
2	概述	4
2.1	目標	4
2.2	應用領域	4
2.3	定義	5
2.3.1	低壓電氣裝置.....	5
2.3.2	配電網.....	5
2.3.3	線頭箱.....	5
2.3.4	支線.....	5
2.3.5	電網連接點.....	5
2.3.6	公共電氣裝置.....	5
2.3.7	低壓總制櫃.....	5
2.3.8	公共線段.....	5
2.3.9	上升線總掣板.....	5
2.3.10	上升線	5
2.3.11	上升線旁路.....	6
2.3.12	上升線分線箱	6
2.3.13	引入線	6
2.3.14	電錶箱	6
2.3.15	電錶板	6
2.3.16	電流互感器箱	6
2.3.17	電流互感器隔間	6
2.3.18	引入線斷路器	6
2.3.19	低壓電氣裝置的受電點.....	6
2.3.20	電氣裝置	6
2.3.21	特殊電氣裝置	6
2.3.22	應急裝置	6
2.3.23	所需功率	6
3	一般原則	7
3.1	供電	7
3.2	電氣裝置的安裝	7
3.3	電氣裝置的維護	7
3.4	電氣裝置的操作	7

4	供電原則	8
4.1	概述	8
4.2	電網連接點	8
4.3	所需功率的計算	8
4.4	公共電氣裝置	13
4.5	來自公共電氣裝置的引入線	15
4.6	電錶	15
5	電線尺寸	16
5.1	電線類型	16
5.1.1	絕緣導體和線纜	17
5.1.2	套管	17
5.1.3	管道	18
5.2	上升線路尺寸	19
5.3	獨立上升線路	21
5.4	保護導體	21
5.5	上升線的連續性	22
5.6	電壓降	22
5.7	防過流保護	22
5.8	防過載保護	23
5.9	防短路保護	23
6	電氣符號	24
	附件 1	25
	附件 2	26
	附件 3	27
	附件 4	32
	附件 5	39
	附件 6	45
	附件 7	47
	附件 8	52
	附件 9	54
	附件 10	56
	附件 11	62
	附件 12	63

1 引言

1. 8月21日第79/85/M號法令批准的《都市建築總規章》中規定了管制澳門民用建築項目施工的評估和批准程序，尤其是規定了：

- 所有新建築物應安裝的電力設施，包括為公共服務設備、引入線和集體設施供電的電氣裝置；
- 建築准照申請應附帶電力安裝項目，該准照的批准取決於電力安裝項目的批准；
- 建築項目准照審批流程中應包括澳電的意見。

2. 對於電力安裝項目審批流程的實施，以下項目由澳門特別行政區土地工務局與澳電雙方所訂立：

- 澳電發佈技術建議，並監督建築物公共部分的供電和配電建設，直至並包括電錶部分；
- 對於建築物公共部分以外的裝置，則由土地工務局發佈技術建議，並從安全角度監督相關裝置的安裝；
- 電氣裝置的建立應遵守澳門現行法規。如果澳門法規沒有規範，則遵守國際電子電機委員會(IEC)和歐洲電工標準化委員會(CENELEC)的適用標準；
- 維持使用澳電電力規範標準(NCEM)，並在必要時對其進行擴展，作為NCEM補充法規和批准的材料和設備詳細規範。

3. 隨著採取了決定性的步驟，澳門在不斷城市化發展的影響下需要一個嶄新和遠大的做法以便利電氣裝置的設計和安裝，這不僅限於安全和技術方面，還要考慮社會經濟方面。

4. 因此，考慮到以下兩點，目前發佈的規範性文件旨在顯示澳電根據8月21日第79/85/M號法令第6條對建築物低壓電氣裝置發出意見：

- 從澳電獲得的電氣裝置的知識和經驗，人員安全，操作和服務質量是不可或缺的。
- 減少在將來任何的維修工作或電網擴展對大眾造成的不便。

2 概述

2.1 目標

本文件旨在制定由澳電供電的建築物電氣裝置設計中遵守的一般技術規範。

2.2 應用領域

本文件適用於由澳電配電網或客戶變電房供電予新集合電氣裝置和建築物引入線，以及對現有電氣裝置的更新和改造。

在有充分理由下，如果在具體應用時不適用，可以放棄本文件條款。替代解決方案應提交澳電作事先審批。

2.3 定義

2.3.1 低壓電氣裝置

有效或恒常額定電壓不超過以下值的裝置：

- 交流電：1000 伏
- 直流電：1500 伏

2.3.2 配電網

用於從客戶變電房或發電站傳輸電力的中壓及低壓電氣裝置，包括主線和支線。

2.3.3 線頭箱

作為支線終端的電箱，一般來說，包含連接下游的集體設施或引入線的開關裝置和過流保護裝置。

2.3.4 支線

無任何延伸的電纜線，是客戶變電房電箱、發電站掣櫃或配電箱的一部分，終端連接在線頭箱、低壓總掣櫃、上升線總掣板或電氣裝置的引入線斷路器。

2.3.5 電網連接點

電網連接點的定義為連接建築物與澳電配電網的介面，對應：

- 線頭箱過流保護裝置(或開關)的出線連接器。
- 建築物的上升線總掣板或低壓總掣櫃引入線斷路器的入線連接器，由配電網或客戶變電房直接供電。
- 電氣裝置引入線斷路器的入線連接器，由配電網或客戶變電房直接供電。

2.3.6 公共電氣裝置

一般來說，指在建築物內建立的、為不同實體提供服務的電氣裝置，包括公共線段、低壓總掣櫃、上升總掣板、公共上升線和上升線分線箱。公共電氣裝置的供電點來自線頭箱、上升總掣板或低壓總掣櫃，終端連接在客戶裝置引入線。

2.3.7 低壓總掣櫃

低壓總掣櫃包括上升總掣箱、集體設施和引入線的電線過流保護裝置，通常連接到客戶變電房。

2.3.8 公共線段

由線頭箱供電、終端連接在上升線總掣板的集體設施的電線。

2.3.9 上升線總掣板

上升線總掣板配備有過載保護器於上升線出線位置或來電總掣位置，可以由線頭箱供電(由上升線總掣板接連至線頭箱的電纜屬於上升線總掣板的一部分)，低壓網絡或支線供電，或客戶總掣櫃供電(由上升線總掣板接連至客戶總掣櫃的電纜屬於上升線總掣板的一部分)。

2.3.10 公共上升線

集體設施的線路，供電點來自低壓總掣櫃、上升線總掣板或上升線分線箱，

終端連接在上升線分線箱。

2.3.11 上升線旁路

集體設施的線路，供電點來自另外的上升線分線箱。

2.3.12 上升線分線箱(CCL)

上升線線路上的電箱，用於連接引入線或其它上升線路，帶有或不帶過流保護裝置。

2.3.13 引入線

以下設備的低壓電線：

- 上升線分線箱與電氣裝置受電點之間
- 上升線總掣板與電氣裝置受電點之間
- 作為線頭箱與電氣裝置受電點之間的接駁
- 低壓總掣櫃與電氣裝置受電點之間。
- 於客戶變電房與電氣裝置受電點之間

2.3.14 電錶箱

引入線上的面板箱，用於安裝電能計量裝置。

2.3.15 電錶板

帶支撐結構的面板，安裝在引入線線路上，用於安裝電能計量裝置。

2.3.16 電流互感器箱

安裝在引入線線路上的箱，用於安裝連接到電錶的低壓電流互感器。

2.3.17 電流互感器隔間

總供電箱中的隔間，用於安裝連接到電錶的低壓計量電流互感器。

2.3.18 引入線斷路器

安裝在引入線線路中的切斷與保護裝置，安裝在計量設備的下游側，旨在限制電氣裝置的使用功率。

2.3.19 低壓電氣裝置的受電點

低壓電氣裝置受電的連接點，對應引入線斷路器的出線連接器。

2.3.20 電氣裝置

透過轉換為其它能量形式，使用戶能夠使用電能的低壓電氣裝置。

2.3.21 特殊電氣裝置

與獨立引入線沒有任何連接的電氣裝置。

2.3.22 應急裝置

當停電可能導致危險情況或人身和物品損害時，用於支持已建立設施的裝置。

2.3.23 所需功率

上游電網需提供的電氣裝置功率值。

3 一般原則

3.1 供電

低壓建築物電氣裝置供電的實現方式有：

- 所需功率不高於 70 千伏安，則由低壓配電網供電。
- 所需功率超過 70 千伏安，澳電可要求在建築物中安裝客戶變電房供電。
- 如果所需功率超過 70 千伏安但不超過 350 千伏安，澳電有權從現有低壓配電網供電。
- 所需功率達到或超過 350 千伏安，該建築物內必須安裝客戶變電房，由中壓電網供電。

低壓電網供電電壓應為 230/400 伏，容差+5%和-10%，上述結果在電氣裝置供電點測量。

若建築物只有一個電氣裝置，由一實體所操作，應由引入線、支線直接連至澳電電網供電。

由不同實體運行的、涉及建築物內獨立單位的電氣裝置，通常由來自建築物的公共電氣裝置的引入線供電。

附件 5 提供了從澳電電網向建築物內電氣裝置供電的典型示例，並指出了它們的特點和應用範圍。

3.2 電氣裝置的安裝

澳電負責建築物電氣裝置的供電，由電網連接點至上游，即：

- 在建築物內由工程所有人提供的合適位置供應和安裝客戶變電房設備。
- 接駁線頭箱支線、上升線總掣板或大廈低壓總掣櫃。
- 供應和安裝電錶及其相關配件。

建築物工程所有人需負責提供電網連接點上下游側的建築物電氣裝置，即：

- 根據澳電提供的設計建造客戶變電房土木建築(上游)。
- 安裝供電點，線頭箱會由澳電提供(上游)。
- 提供和安裝由建築物低壓供電點(包括：總掣櫃或線頭箱或上升線總掣板)至各個住宅、商業、泊車位及公用部分供電的電線，以及建築物集體設施，引入線相關的所有裝置，與器材(下游)。

3.3 電氣裝置的維護

連接點上游側電氣裝置的維護與更新由澳電負責。

建築物業主負責連接點下游所有電氣裝置的維護、維修和保養。

3.4 電氣裝置的操作

澳電有權操作電網連接點下游側的建築物電氣裝置直至電氣裝置受電點，包括公共電氣裝置與引入線，以便：

- 避免對配電網操作或其它裝置出現干擾。

- 確保人員和財產安全。
- 防止非法用電或欺詐用電。

4 供電原則

4.1 概述

澳電與建築項目設計師應合作設計建築物的最佳供電方案，並應考慮以下因素：

- 建築物的供電與其他裝置的整合。
- 適用標準及其如何滿足電氣裝置的條件。
- 使用標準部件和裝置，便於設計和保證電氣裝置的有效運行。
- 在建築物內選擇適當的安裝空間，確保電氣裝置的安全、靈活性和持續性。
- 用電設備必須符合防浸設計，如同附件 12 中所示。

4.2 電網連接點

連接澳電配電網的連接點特性應取決於所需功率。電網連接點可視為個別的或公共的、或不同的電氣裝置。對於低壓配電網供電的建築物，通常應為每棟建築物提供單一電網連接點。對於設置有客戶變電房供電的建築物，提供的電網連接點數目通常相當於建築物中安裝在客戶變電房的變壓器的數目。

4.3 所需功率的計算

應根據電氣裝置地點的總面積計算每單位面積功率值（千伏安/平方米），並按照表 1.1 調整所需功率值。

根據最低許可功率設計的電氣裝置，應符合表 1.2 中的標準化訂定功率水平。

計算任何電網連接點的總功率時，應參考電氣裝置總功率和表 1.3 的各自同時系數 K_s 。

表 1.1 – 按照場所類型的最低設計負荷

場所類型	最低目標負荷
住宅場所	
1.1 公寓/單元房[**]	
≤60 平方米	20.7 千伏安
>60-100 平方米	34.5 千伏安
>100-125 平方米	41.4 (34.5) 千伏安 [*]
>125-188 平方米	55.2 (34.5) 千伏安 [*]
>188-210 平方米	69 千伏安
>210 平方米	0.330 千伏安/平方米
商用場所	
2.1 直接面向公共道路的商業單位用途作為餐廳等類似設施	
≤60 平方米	20.7 千伏安
>60-105 平方米	34.5 千伏安
>105-125 平方米	41.4 (69) 千伏安 [*]
>125-165 平方米	55.2 (69) 千伏安 [*]
>165-200 平方米	69 千伏安
>200 平方米	0.330 千伏安/平方米
2.2 建築物內無中央空調的辦公室或其他作為商業用途的設施(如商場)	
≤65 平方米	13.8 千伏安
>65-95 平方米	20.7 千伏安
>95-160 平方米	34.5 千伏安
>160-195 平方米	41.4 (69) 千伏安 [*]
>195-25,000 平方米	0.210 千伏安/平方米
>25,000 平方米	0.160 千伏安/平方米

2.3 建築物內帶中央空調的辦公室或其他作為商業用途設施(如商場)	
≤65 平方米	11.5 千伏安
>65-85 平方米	13.8 千伏安
>85-125 平方米	20.7 千伏安
>125-210 平方米	34.5 千伏安
>210-25,000 平方米	0.160 千伏安/平方米
>25,000 平方米	0.120 千伏安/平方米
2.4 社會設施	0.160 千伏安/平方米
2.5 建築物公共設施	
有電梯	34.5 千伏安/電梯
沒有電梯	3.4 千伏安
2.6 建築物停車場	
	0.008 千伏安/平方米，不包括通風系統及電動車充電
輕型電動車充電位[***]	6.9 千伏安/停車位
工業場所	
3.1 工廠	0.200 千伏安/平方米

[*] 新的標準化訂定功率級別 41.4 千伏安和 55.2 千伏安以行政條例第 11/2005 號修訂版為依據，在修訂前應使用括號內的功率級別。

[**] 經濟房屋及社會房屋單位的最低設計功率由相關政府部門決定，但不論面積大小，都必須符合以下要求：i) 公共電氣裝置的設計滿足 20.7 kVA 的需求；ii) 引入線的尺寸最小為 VD40 + 3x16 平方毫米。

[***] 對於新住宅和商用發展項目，停車場內全數停車位必須配備電動車充電基礎設施（包括電纜托架，電箱和電錶計量）及預留電量。

表 1.2 - 標準化訂定功率水平

標準化訂定功率水平 (千伏安)	相數	供電電壓 (伏特)	引入線斷路器額定值 (安培)
3.4	單相	230	16
6.9	單相	230	32
11.5	單相	230	50
13.8	三相	230/400	3x20
20.7	三相	230/400	3x32
34.5	三相	230/400	3x50
41.4 (*)	三相	230/400	3x60
55.2 (*)	三相	230/400	3x80
69	三相	230/400	3x100
100	三相	230/400	3x150/160
130	三相	230/400	3x200
170 (*)	三相	230/400	3x250
200	三相	230/400	3x300/320
270	三相	230/400	3x400
340	三相	230/400	3x500
410	三相	230/400	3x600/630
550	三相	230/400	3x800
690	三相	230/400	3x1000
860 (*)	三相	230/400	3x1250
1030	三相	230/400	3x1500/1600
1380	三相	230/400	3x2000
1600	三相	230/400	3x2500

(*) 新的標準化訂定功率級別以行政條例第 11/2005 號修訂版為依據。

表 1.3 — 住宅、商用和工業場所的同時系數

下游場所數目	同時系數 (Ks)
住宅場所	
1.1 公寓/單元房	
≤4	1.00
5 到 9	0.69
10 到 14	0.50
15 到 19	0.38
20 到 24	0.34
25 到 29	0.31
30 到 34	0.29
35 到 39	0.27
40 到 49	0.26
≥50	0.25
商用場所	
2.1 直接面向公共道路的商業單位，用途作為餐廳或其他類似設施	1.00
2.2 建築物內的辦公室或其他作為商業用途的設施	
≤14	1.00
15 到 30	0.87
31 到 40	0.78
41 到 50	0.70
>50	0.63
2.3 社會設施	1.00
2.4 建築物公共設施	1.00
2.5 建築物停車場公共用電	1.00
工業場所	
3.1 工廠	1.00
停車場	
4.1 輕型電動車充電位數量	
≤10	1.0
11 到 40	0.8
41 到 150	0.5
151 到 1000	0.4
>1000	0.3

4.4 公共電氣裝置

一般來說，同一建築物的所有個別引入線均應由總掣板或低壓總掣櫃的供電。

如建築物內的電氣裝置由不同實體運行，應當配備公共電氣裝置為該等裝置供電。

一般情況下，建築物的公共電氣裝置應安裝在公共用電使用空間（入口大堂、樓梯、台階、走廊、為此建造的技術走廊、停車場），需考慮，作為建築物公用服務電氣裝置的供電點，和土木建築造成的限制及存在的其它裝置（供水、下水道、供氣、污水處理、電梯等），並應始終確保各樓層公共電氣裝置的無障礙性。

建築物電氣裝置低壓主供電連接點下游側公共電氣裝置的電網配置應：

- 保證操作可行性、供電安全和減少輸電過程中的損耗。
- 保證為建築物供電內若干客戶變電房有效運行，客戶變電房數目根據負載的規模、數目和位置而定，以及盡可能靠近最大集中負載。

由低壓配電網供電的建築物，應從上升總掣板延伸出集體設施，並安裝在建築內的適當位置，盡可能靠近正常入口和連接點（如有線頭箱）。

由建築內客戶變電房供電但功率不超過 690 千伏安的建築物，其集體設施的供電點應來自低壓總掣板，並安裝在建築物內的適當位置，盡可能靠近正常入口和客戶變電房。

由建築內客戶變電房供電但功率超過 690 千伏安的建築物，集體設施的供電點應來自低壓總掣櫃，並安裝在建築物內低壓掣房的適當位置，盡可能靠近正常入口和客戶變電房。

含有大型平面面積，由群樓和若干棟大樓構成且所需功率超過 3,200 千伏安的建築物，公共電氣裝置的供電應來自一個以上的低壓總掣櫃，以實現建築物供電去集中化。

對輔助性功能場所的供電，如停車場、商店、咖啡館、餐廳、車間等，其供電點應來自獨立的公共線路，或直接來自上升總掣板或低壓總掣櫃。

超過 130 千伏安的大樓應設有由低壓總掣櫃供電的上升總掣板，並安裝在適當位置，盡可能靠近集中負荷。

不超過 1,250 安，帶斷路器的低壓總掣櫃或總供電箱可由以下組成：

- 嵌入或半嵌入式掣櫃安裝在牆壁。
- 安裝在牆壁的掣箱，如果安裝在壁龕、垂直管道或帶門的隔間，則為表面安裝。

超過 1,250 安，帶斷路器的低壓總掣櫃，應為模組式制櫃內安裝的面板組成，面板以地面為支撐，並應妥善接入澳電的正常供電和應急發電機的應急供電。

通向掣櫃內部進行器材連接、維護和調整作業的入口必須安裝門或蓋板，並配備讓澳電進行上鎖的裝置。

低壓總掣櫃的設計和安裝位置應保證足夠寬的服務空間和操作通道，不得小於圖 1.1、1.2 和 1.3 中提到的數據。

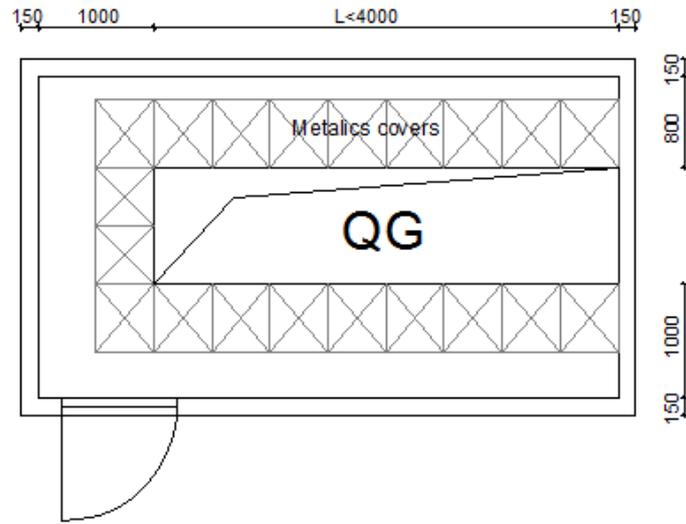


圖 1.1 - 低壓總掣櫃 (QG) 的最小尺寸, 背面接駁帶保護裝置, 長度<4 米的公共電氣裝置。

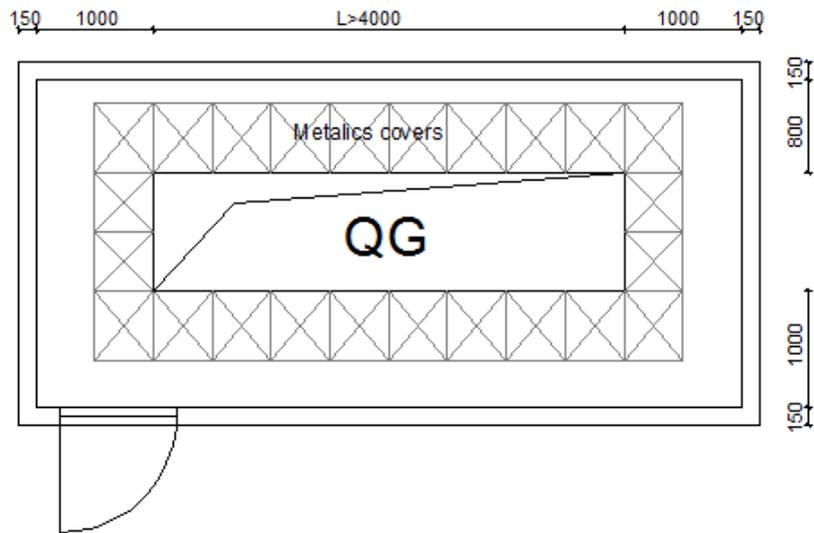


圖 1.2 - 低壓總掣櫃 (QG) 的最小尺寸, 背面接駁帶保護裝置, 長度>4 米的公共電氣裝置。

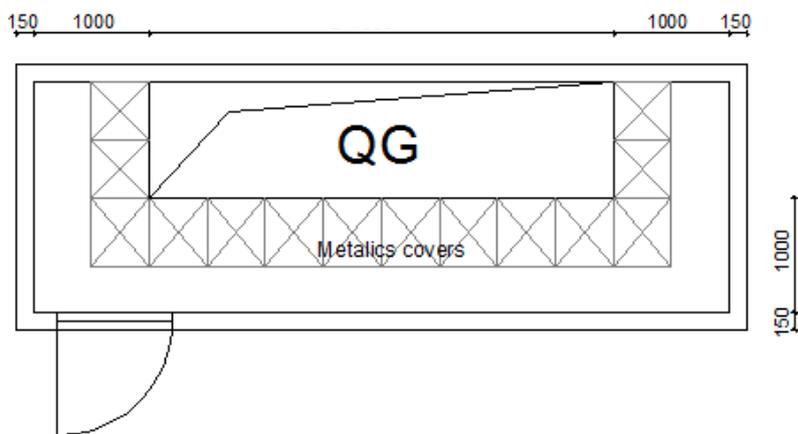


圖 1.3 - 低壓總掣櫃 (QG) 的最小尺寸, 正面接駁帶保護裝置的公共電氣裝置。

由於空間限制，僅當低壓總掣櫃室的佈置不允許實施先前的解決方案時，才應使用圖 1.3 中所示的配置。在這種情況下，必須在電力設計計劃書中說明供電電纜的連接詳細。

同時為住宅和商用建築供電的公共電氣裝置，就出線數目和電力需求而言，必須為商用場所設計 50%備用電量。

建築物公共電氣裝置的通常安排，以及與澳電電網的連接情況見附件 3、4、5。

為了簡化配電網，優化電網運行和維護，新建築物的電力設計必須盡可能符合每棟建築一個供電點的原則（第 4.2 節中的定義）。在這方面，需限制使用線頭箱為新建築物的商用場所供電。附件 11 描述了商用場所的供電方案。

4.5 來自公共電氣裝置的引入線

所需功率達至 55.2 千伏安的引入線可透過安裝在同一樓層的上升線分線箱內的上升線作為供電點供電，或直接由上升線總掣板或低壓總掣櫃供電。

所需功率超過 55.2 千伏安的進戶線可直接由上升線總掣板或低壓總掣櫃供電。

用於引入線的電線和相關裝置應安裝在建築物公共區域內。

與電氣裝置的供電有關的電線，自供電點起至沿著供電線路均應安裝在易於操作和維護的區域，並由客戶負責。

引入線應符合下列線纜尺寸：

約定需求	線纜尺寸
3.4 千伏安 (1x16 安)	3x6 平方毫米
6.9 千伏安 (1x32 安)	3x10 平方毫米
11.5 千伏安 (1x50 安)	3x16 平方毫米
13.8 千伏安 (3x20 安)	5x16 平方毫米
20.7 千伏安 (3x32 安)	5x16 平方毫米
34.5 千伏安 (3x50 安)	5x16 平方毫米
41.4 千伏安 (3x60 安)	5x25 平方毫米
55.2 千伏安 (3x80 安)	5x25 平方毫米

如果所要求功率高於 55.2 千伏安，則計量系統應用間接連接，需要一個 NCEM C62-315 和 NCEM C62-316 所定義的電流互感器室及箱。

4.6 電錶

所需功率 55.2 千伏安或以下的電氣裝置應設有電能電錶。控制訂定功率由澳電提供並安裝的斷路器控制。

所需功率超過 55.2 千伏安的電氣裝置應設有電流互感器及電能電錶。連接電流互感器電箱及電錶之間的電線類型應為 2VD32+VV10x6mm²，且線路長度不應超於 10 米。控制訂定功率由業主提供並安裝的斷路器控制。

任何電氣裝置的計量裝置應安裝在易於接近的適當位置，靠近電氣裝置供電點或引入線供電點。

任何接駁至澳電電網的電氣裝置的計量設備應安裝在獨立的電錶箱中，並可採用下列其中一種方案：

- 電氣裝置箱內的引入線隔離開關、電錶和電流互感器，應盡可能安放於可正常進出的地方和在相應的集體設施或引入線旁邊。
- 電錶安裝在相應的集體設施或引入線的外牆或物業間隔牆，電氣裝置的隔離器一般嵌入引入線掣箱內。
- 電錶安裝在相應的集體設施或引入線的外牆或物業間隔牆，電氣裝置的隔離器、引入線及低壓電流互感器一般在電錶旁的電氣裝置櫃內。

建議將電錶安裝在澳電可隨時接近而無需第三方協助的位置。

與集體設施連接的電錶，如所需功率為 55.2 千伏安或以下，通常應安裝在獨立的電錶板上，並可採用下列其中一種方案：

- 在專用於建築物公共區域的空間中，同一上升線供電的各樓層或各組引入線上的電氣裝置相應的電錶板。
- 在專用於建築物公共區域的空間中，毗鄰建築物的正常通道，前提是該建築物的所有電錶都集中在一個地方。

與上升線連接的電錶裝置，如所需功率超過 55.2 千伏安，應安裝在建築物公共區域專用空間的一個獨立電錶箱內，毗鄰與各樓層或各組引入線上相應的電氣裝置。

獨立的電錶箱/板或集中式電錶板箱，須符合以下規定：

- 裝有門的壁龕，用於安裝電錶。
- 裝有門的房間、技術走廊或垂直管道，用於安裝上升線、上升線分線箱和電錶。

附件 10 規定了對電錶面板和電錶房的要求。

5 電線尺寸

在確定集體設施和引入線的電線尺寸時，應考慮下列因素：

- 電線類型
- 電線最小橫截面積
- 電氣裝置最小功率
- 電路上的最小壓降
- 電線過流

為避免中性導體超載，所使用的最小橫截面可等於相導體的橫截面。

5.1 電線類型

上升線路是用於懸垂或嵌入式安裝的電線（見附件 6），由以下幾種類型組成：

- 額定電壓 450/750 伏的絕緣導體，由套管保護。
- 額定電壓 0.6/1 千伏的剛性線纜，由套管保護。
- 額定電壓 0.6/1 千伏的 2 個護套或 1 個強化護套的剛性線纜。
- 額定電壓 0.6/1 千伏的線纜。
- 額定電壓 450/750 伏的絕緣導體，由套管保護並安裝在管道中。
- 額定電壓 0.6/1 千伏的剛性線纜，安裝在管道中。
- 預製導管。

5.1.1 絕緣導體和線纜

電氣導體和電纜應符合 IEC 60227、IEC 60228 的電壓為 450/750 伏和 IEC 60502 的電壓為 0.6/1 千伏的絕緣標準，以及導體的顏色代碼按照 IEC 60446 標準。

電極	單相系統	三相系統
L1	棕色	棕色
L2		黑色
L3		灰色
中性	藍色	藍色
接地保護	黃綠色	黃綠色

絕緣電纜和電纜應按照 CENELEC HD 361 國際體系（附件 9）指定。

5.1.2 套管

套管應由抗燃性材料製成，防潮防腐，並適用於-5°C 至 40°C 之間的環境溫度。

同一導線內的套管應是連續的，不得有鐵磁化材料的介入。在上升線上，套管的直徑應便於絕緣導體或電纜的安裝和拆卸。

不得在安裝上升線路的套管內壁上有任何凸出物、障礙物或裂痕。

對於由額定電壓 450/750 伏絕緣導體和聚氯乙烯套管組成的上升線路，其額定直徑不得小於表 1.4 所示直徑。

表 1.4 - 聚氯乙烯套管的額定直徑，取決於第一次安裝的上升線路的導體橫截面和數目。

導體的額定 橫截面 (毫米)	套管的額定直徑 (毫米)				
	導體數量				
	1	2	3	4	5
10	32	32	32	40	40
16	32	32	40	40	50
25	32	40	50	50	63
35	32	50	63	63	63
50	40	50	63	75	75
70	40	63	75	75	90
95	50	63	90	90	90
120	50	75	90	110	110
150	63	90	110	110	110
185	63	90	110	110	-
240	75	110	-	-	-
300	75	110	-	-	-
400	90	-	-	-	-
500	110	-	-	-	-

如果用電纜或其他絕緣導體和不同的套管作為上升線，則應確定套管的直橫截面直徑，絕緣電纜或導體的最大平均外徑相對應的橫截面總和不得超過套管內橫截面的 20%。

當用電需求增加，需要增加上升線導體的額定橫截面時，可允許佔用率達到套管內部直橫截面的 40%。在第二次安裝（增加用電需求）的情況下，由額定電壓 450/750 伏的絕緣導體和聚氯乙烯套管組成的集成線路，其額定直徑不得小於表 1.5 所示直徑。

表 1.5 - 聚氯乙烯套管的額定直徑，取決於第二次安裝的集成線路的導體橫截面和數目。

導體的額定 橫截面 (毫米)	套管的額定直徑 (毫米)				
	導體數量				
	1	2	3	4	5
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	90
185	50	63	75	90	90
240	50	75	90	90	110
300	63	75	110	110	110
400	63	90	110	110	-
500	75	110	-	-	-

5.1.3 管道

非電線管道，如天然氣、水、暖氣、空調和通風管道，應與集體設施和引入線分開，不論在什麼情況下，不得在有爆炸危險的地方安裝或穿過管道。

除該規則外，允許水平穿過集體設施管道和引入線管道，前提是非電力線路必須以剛性防水導管保護且至少外表面是絕緣材料。非電氣裝置應距離電氣導管至少 30 毫米。

必要時，應確保集體設施和引入線的熱絕緣性，例如就供暖裝置的安裝而言，應確保管道的環境溫度不得超過 30°C。

在集體設施和引入線管道中，只允許用於建築物公共服務的其他裝置通過，且應具有以下特性：

- 用磚石或混凝土建造的連續防水牆不得在安裝上升線路的沿壁上有任何凸出物或障礙物。
- 建築材料必須是不可燃的，其阻燃等級不得低於其安裝地點建築物的設定。
- 樓層水平上的自由通道應由一整塊堅固的防火材料板填充，該板不可燃，能夠承受一個成人重量，並符合防火安全規章的規定。開口側應有 50 至 100（毫米）的上升台階，將管道的外部 and 內部分隔開。
- 為了服務建築物的所有樓層，盡可能地在其安裝地點留有直線通道，且沒有任何方向性變動。
- 可從建築物和安裝地點的台階、走廊或其他公共區域進入，沒有和建築物外部直接連通。
- 為了接近或進入管道而設置的開口數目和尺寸應根據所安裝的裝置、裝置的維護和操作來確定。

5.2 上升線路尺寸

上升線路的額定橫截面積應根據表 1.1 和表 1.2 中所要求的電氣裝置功率計算，應用表 1.3 的同時系數 K_s ，最大允許壓降，電線的最大允許電流和保護的選擇性。

上升線路或支線的電線應為三相（3P + N + PE），橫截面不小於 16 平方毫米。一般情況下，導體應具有相同的數量和額定橫截面。

在設計電線的橫截面及其過流保護裝置時，應考慮公共集體設施或引入線的安裝方式（附件 6），電線的允許電流（附件 7），同時滿足導體和保護之間的兩者協調條件。

下表顯示了通常用於保護保險絲等級 $32 \text{ (安培)} \leq I_n \leq 200 \text{ (安培)}$ 的上升線路尺寸 - 表 1.6 用於表面安裝的圓導管（套管）中絕緣的銅導體，以及表 1.7 中用支架固定在牆壁或天花板上的單芯或多芯銅線纜。

表 1.6 - 表面安裝圓導管（套管）中的聚氯乙烯絕緣銅導體。

(1) 導體橫截面面積（平方毫米）			壓降套管 直徑	(3) 保險絲額 定電流 （安培）	(1) 電線的允許電 流 （安培）	(4) 視在功率 （千伏安）	
相 L1/L2/L3	中性 N	保護 PE				額定	最高
16	16	16	40	32 (T0)	62	21	29
16	16	16	50	50 (T0)	62	33	41
25	16	16	63	63 (T0)	84	41	55
35	16	16	63	80 (T0)	106	53	70
50	25	25	75	100 (T1)	123	66	81
70	35	35	90	125 (T1)	163	82	107
95	50	50	90	160 (T1)	198	105	130
120	70	70	110	200 (T1)	233	132	153

(1) 環境溫度 30°C
(2) 按 IEC 60446 識別的導體（L1=棕色；L2=黑色；L3=灰色；N=藍色；PE=黃綠色。
(3) 高剪切保險絲 gG，尺寸在括弧內表示。
(4) 額定值根據保護額定電流，最大值根據電線的允許電流。

表 1.7 - 用支架固定在牆壁或天花板上的聚氯乙烯絕緣單芯或多芯銅線纜。

(2) 導體橫截面面積（平方毫米）			壓降套管 直徑	(3) 保險絲額定電 流（安培）	(1) 電線的允許電 流 （安培）	(4) 視在功率（千伏安）	
相 L1/L2/L3	中性 N	保護 PE				額定	最高
16	16	16	-	32 (T0)	79	21	37
16	16	16	-	50 (T0)	79	33	52
25	16	16	-	63 (T0)	97	41	64
35	16	16	-	80 (T0)	114	53	75
50	25	25	-	100 (T1)	132	66	87
70	35	35	-	125 (T1)	173	82	113
95	50	50	-	160 (T1)	207	105	136
120	70	70	-	200 (T1)	238	132	157

(1) 環境溫度 30°C
(2) 按 IEC 60446 識別的導體（L1=棕色；L2=黑色；L3=灰色；N=藍色；PE=黃綠色。
(3) 高剪切保險絲 gG，尺寸在括弧內表示。
(4) 額定值根據保護額定電流，最大值根據電線的允許電流。

當供電予非線性且產生高諧波含量電流的負載時，為避免中性線導體過載，應考慮中性線導體的載流能力不少於相導體。

5.3 獨立上升線路

在建築物內用於公共設施的電氣裝置，或其他的電氣裝置有可能影響建築物內的其他設施。因此，它們應直接由上升線總掣板或建築物低壓總掣櫃直接供電。

如果建築物內公共電氣裝置只為照明和低功率插座供電，它們的電力可以從其安裝在相應電箱樓層的上升線分線箱中提供。

5.4 保護導體

上升線路應配有保護導體以保護線路，按照澳門特別行政區現行標準和條例設置，且額定橫截面不小於 16 平方毫米。

部分裝置因功能性或其他原因而用於裝置接地的導體，亦稱作保護導體。但由於該導體未具有任何安全性功能，不應使用黃綠色雙重用色識別。

用於部分裝置功能性或抗干擾（無雜訊接地），而用於裝置接地的保護導體，與安全理由無關，不得以黃綠色雙重用色識別，以避免出於安全目的對其中一條導體進行接地，而這可能導致危險的情況或干擾連接到這些導體的裝置。

用於安全功能和其他不確保安全功能目的的保護導體應按照下表加以標記：

表 1.8 - 保護導體的標記

保護導體	識別	終端標記
A – 確保安全功能		
1. 透過自動斷電將導電部分與接地電極連接起來，作為防止間接接觸的保護方法。	黃綠色	E
2. 隔離變壓器的二次側供電的裝置導電部分之間的連接。	黃綠色	E
3. 確保等電位連接： <ul style="list-style-type: none"> □ 主保護導體 □ 主等電位導體 □ 輔助等電位導體 □ 就地保護性導體，非接地連接 	黃綠色	E
B – 不確保安全功能並接地到裝置的導電部分		
1. 出於功能原因	(1) (2)	TE
2. 出於干擾理由	(1) (3)	TE
<p>(1) 不得使用黃綠色雙重用色。沒有定義顏色，但彩色編碼終端必須用表中所示的符號標記。</p> <p>(2) 或者，終端可以包括  符號（等電位連接）。</p> <p>(3) 或者，終端可以包括  符號（無雜訊接地）。</p>		

5.5 上升線的連續性

對於在同一額定橫截面上的上升線的延伸，不應沿其路徑切割導體，只允許在上升線分線箱中切割絕緣層，以便導出旁路。

當上升線導體額定橫截面積減小時應考慮在上升線分線箱內旁路的起始點安裝過電流保護裝置。

由預製電線（匯流排）組成的上升線，只要保證完美的電氣連續性，並避免意外中斷，可以有接駁口。旁路導體應該用獨立及專屬的連接器鉗來製備。

5.6 電壓降

裝置供電點與任何使用點之間的電壓降（以裝置額定電壓的函數表示）不得大於下表所示的值：

表 1.9 - 最大允許電壓降

應用	照明	其他應用
A. 由低壓配電網路直接供電的裝置。	3%	5%
B. 由中壓/低壓供電的裝置 客戶變電房（1）	6%	8%
（1）在可能的情況下，終接電路的電壓降不得超過情況 A 所示的數值。電壓降應由相應同時系數的裝置吸收功率確定，或在不存在這些資訊的情況下，應根據每個電路的服務電流來確定。		

5.7 防過流保護

帶電導體應透過一個或多個自動切斷裝置防止其超載和短路，過載保護應與短路保護協調。

保護裝置必須是斷路器、保險絲斷路器、gG 或 aM 型保險絲。這些保護裝置應能中斷任何不少於其安裝點的預期短路電流。

僅提供短路保護的保護裝置（如果超載保護由其他裝置提供或超載保護可以免除）應能中斷任何不少於預期短路電流。這些保護裝置可以斷開最大短路電流的斷路器、gG 或 aM 型保險絲。

針對上升線分線箱，引入線的過流保護應由高斷流容量的 aM 保險絲盒組成，且適用於下表所示額定電流的相導體。

表 1.10 - 上升線分線箱中過流保護裝置的額定電流

澳電提供的引入線斷路器	In (安)			
	16	20	32	50
aM 保險絲盒	32	32	32	50

5.8 防過載保護

應當提供保護裝置，在過載電流可能對電線絕緣材料、端子或附近的元件造成過熱危害前中斷。

在導體和保護裝置之間進行協調時，應同時滿足下列兩個條件：

- a) $I_B \leq I_n \leq I_Z$
- b) $I_2 \leq 1,45 I_Z$

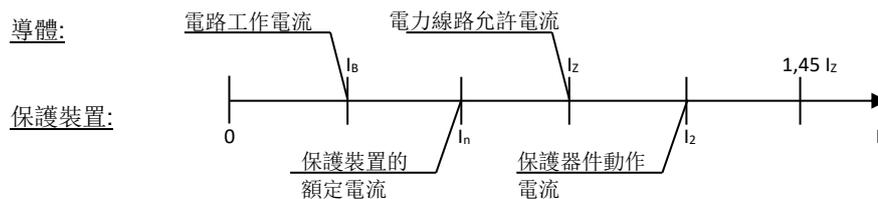
其中：

- I_B 是以安培為單位的電路工作電流；
- I_Z 是以安培為單位的電力線路允許電流（附件 7）；
- I_n 是以安培為單位的保護裝置的額定電流；
- I_2 是保護器件動作電流，以安培為單位；

保護設備的常規動作電流 I_2 ，等於：

- 斷路器在常規時間內的動作電流
- 對於 gG 型號的保險絲，保險電流在常規時間內

以下的原理圖顯示所描述的概念及條件：



對於並聯導體， I_Z 的值被認為是不同導體中允許電流的總和，條件是每個導體所通過的電流基本相同。

5.9 防短路保護

應設置保護裝置，在短路電流可能會對導體和連接產生熱和機械影響前中斷。

預期短路電流應由所有必要安裝點的計算來確定。

斷流功率不得小於裝置安裝點處的預期短路電流，除非上游側有具有適當斷流功率的裝置。在這種情況下，兩個裝置的特性應該協調一致，使上游裝置允許通過的電量不高於下游裝置和保護電線所能承受的電量。

因電路中任何一點發生短路而造成的斷電時間，不得超過將導體的溫度提高到其允許上限所需的時間。

對於持續時間不超過 5 秒的短路，短路電流將導體的溫度從正常服務的最高允許溫度提高到上限所需的時間可用下列公式計算：

$$\sqrt{t} = k \frac{S}{I_{cc}}$$

其中：

t 為時間（秒）；

S 為導體橫截面面積（平方毫米）；

I_{cc} 為電路最遠點驗證的微弱短路電流（安）；

k 為假定為下列值的常數：

- 115；用於 PVC 絕緣材質的銅導體；
- 134；用於一般用途的橡膠或丁基橡膠絕緣材質的銅導體；
- 143；用於聚乙烯或丙烯絕緣材質的銅導體；
- 76；用於用 PVC 絕緣材質的鋁導體；
- 89；用於一般用途的橡膠或丁基橡膠絕緣材質的鋁導體；
- 94；用於聚乙烯或丙烯絕緣材質的鋁導體；
- 115；用於銅導體中的錫焊連接器（相當於 160°C 的溫度）

短路保護裝置的斷電時間 t_c 應滿足 $t_c < t$ 的條件。

6 電氣符號

在實踐中，為了設計和實施電氣裝置，必須採用一系列象徵性地代表電路的各種電器、機器或其他部分的圖形符號。

為了標準化，打算使用 IEC 60617 中的圖形符號作為一種盡可能標準化的方法，電氣符號用於設備圖紙、電氣圖或構成建築物集體設施和引入線的圖紙。

除了 IEC 60617 的圖形符號外，附件 2 還列出了澳電在配電網路圖中使用的一些圖形符號。

附件 1

適用標準

(法律、條例和標準)

1 - 澳門法律

第 79/85/M 號法令，8 月 3 日 – 《都市建築總規章》。

第 1/2015 號法律 – 《都市建築及城市規劃範疇的資格制度》。

第 43/91/M 號法令，7 月 15 日- 《核准關於供應低中壓電力之合約模式》。

第 53/98/M 號法令，11 月 16 日 – 《修改經七月十五日核准之有關低、中壓電力供應之合同範本》。

2010 年 11 月 3 日 – 《延長澳門特別行政區供電公共服務批給合同》。

第 11/2005 號行政法規 – 《核准〈電網接駁分擔費用規章〉》。

第 26/2004 號行政法規 – 《核准電力分站、變壓站及隔離分站安全規章》。

第 35/2011 號行政法規 – 《電力裝置使用准照的發出程序》。

2 - 葡萄牙條例和標準

第 90/84 號法令，12 月 26 日 – Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão。

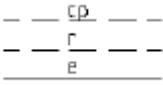
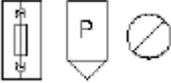
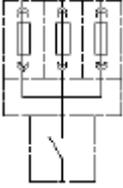
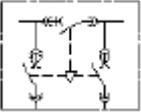
第 226/2005 號法令，12 月 28 日 – Estabelece os procedimentos de aprovação das regras técnicas das instalações eléctricas de baixa tensão。

第 949-A/2006 號訓令，9 月 11 日 – Aprova as Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão。

第 252-A/2015 號訓令，8 月 19 日 – Proceda à alteração da Portaria n.º 949-A/2006。

附件 2

電氣符號

	電力變壓器 (11/0.4 千伏)
	低壓配電網路 - 主線 (3P+N) 低壓配電網路 - 支線 (3P+N) 進戶線 (1P+N+PE) 或 (3P+N+PE)
	澳電線頭箱
	電網連接點
	低壓掣櫃 (QC - 上升線總掣板) (QG - 低壓總供電箱)
	機櫃或箱或隔間
	上升線總掣板
	總掣櫃 (配置有可抽出的四極服務斷路器, 開啟位置設有機械閉鎖裝置), 開啟位置有掛鎖式機械閉鎖裝置。
	總掣櫃 (配置有可抽出的四極服務斷路器和母線間, 服務斷路器的開啟位置設有機械閉鎖裝置, 服務斷路器與其中的母線間之間設有鑰匙開啟的機械閉鎖裝置, 服務斷路器與母線間之間有鑰匙控制的機械閉鎖裝置。
	引入線路斷路器
	電流互感器
	計量裝置
	電氣裝置受電點

附件 3

配電網公共電氣裝置實例

應用領域

建築物內的電氣裝置由不同實體運行的，應配備公共電氣裝置以供應相應的電氣裝置。

一般使用條件

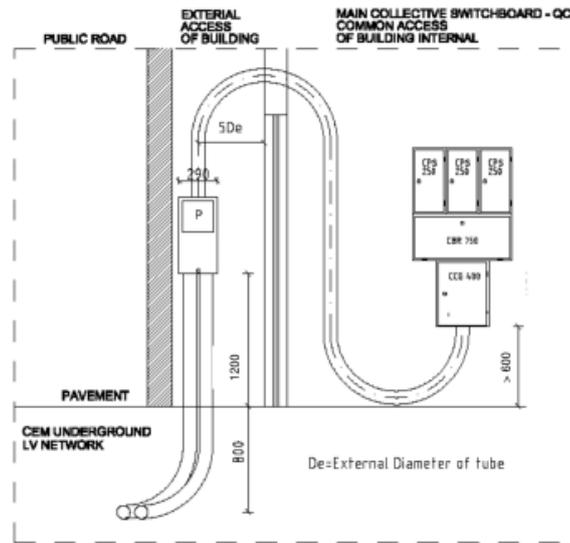
可實現建築物低壓電氣裝置的供電：

- 所需功率不高於 70 千伏安，則由低壓配電網供電。
- 所需功率超過 70 千伏安，澳電可要求在建築物中安裝的客戶變電房供電。
- 如果所需功率超過 70 千伏安但不超過 350 千伏安，澳電有權從現有低壓配電網供電。
- 所需功率達到或超過 350 千伏安，該建築物內必須安裝客戶變電房，由中壓電網供電。

PH 和 CCL 之間或 PH 與 QC 之間的管道和線纜必須設計成最大尺寸：
VD110+V3x120+120+T70 平方毫米，以避免未來的改造工程。

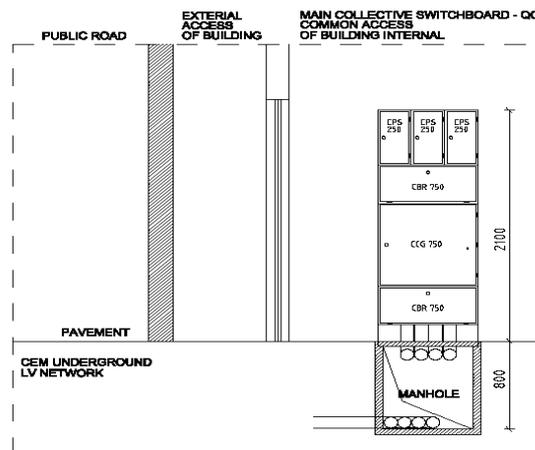
示例列表

附件 3.1 – APC 172.5 型。由公共低壓電網（公共連接點）供電，所需功率可達 172.5 千伏安。



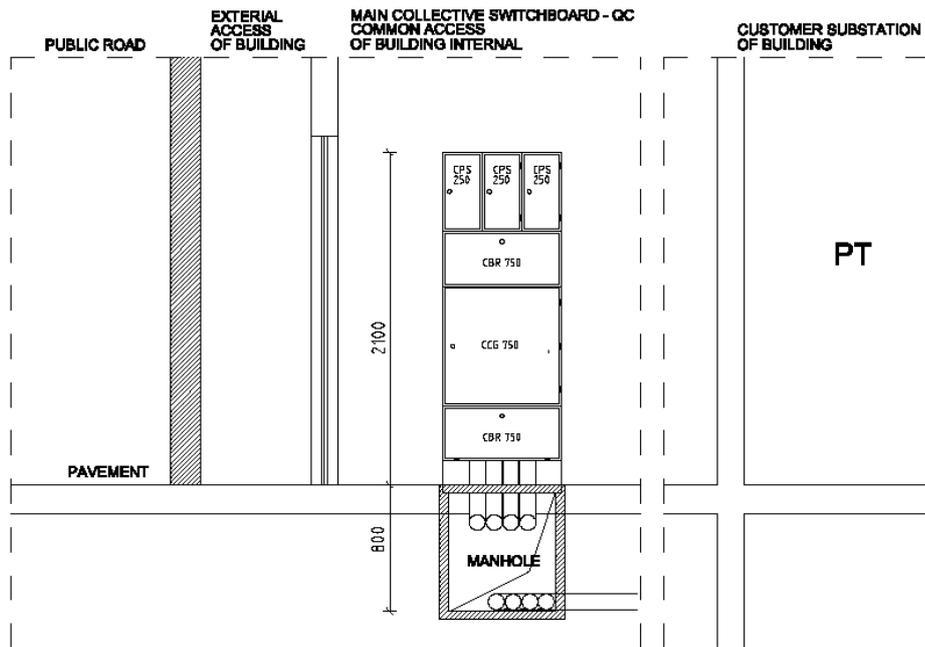
PUBLIC ROAD	公共道路
EXTERIOR ACCESS OF BUILDING	樓宇外部進入
MAIN COLLECTIVE SWITCHBOARD – QC. COMMON ACCESS OF BUILDING INTERNAL	總供電箱 - 樓宇內部的 QC 公共接入
PAVEMENT	人行道
CEM UNDERGROUND LV NETWORK	澳電地下低壓網路
De=External Diameter of tube	De=套管外徑

附件 3.2 – APC 340 型。從公共低壓電網（公共連接點）供電，用於直接連接到總供電箱，所需功率超過 172.5 千伏安至 340 千伏安。



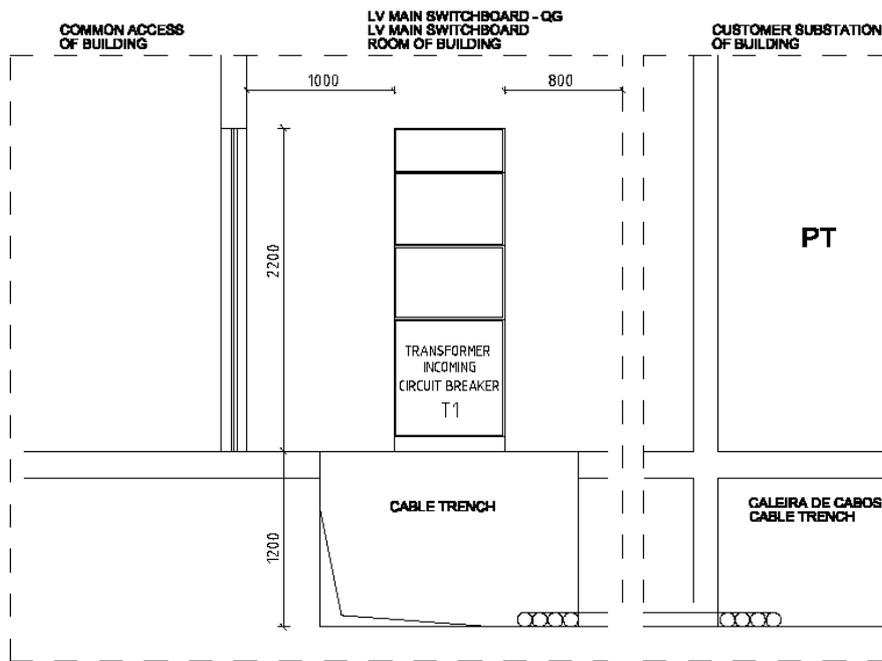
manhole	沙井
---------	----

附件 3.3 – APC 690 型。從客戶變電房（公共連接點）供電，所需功率超過 70 千伏安，可達 690 千伏安。



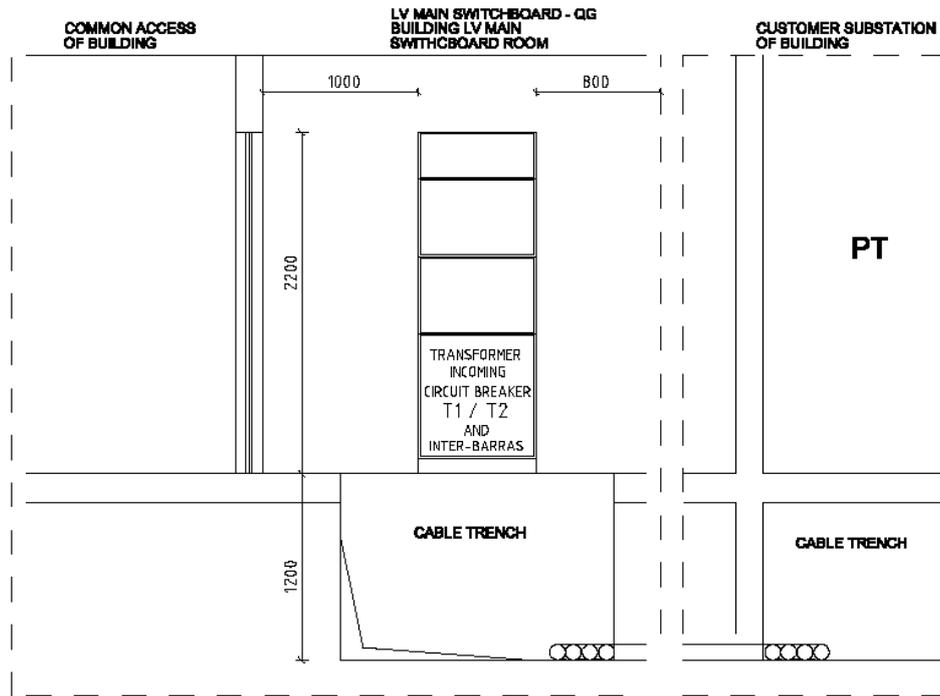
PUBLIC ROAD	公共道路
EXTERIOR ACCESS OF BUILDING	樓宇外部進入
MAIN COLLECTIVE SWITCHBOARD - QC COMMON ACCESS OF BUILDING INTERNAL	總供電箱 - 樓宇內部的 QC 公共接入
CUSTOMER SUBSTATION OF BUILDING	樓宇客戶變電房
PAVEMENT	人行道
PT	變電房
manhole	沙井

附件 3.4 – APC 1600 型。從客戶變電房（公共連接點）供電，所需功率超過 690 千伏安，可達 1600 千伏安。



COMMON ACCESS OF BUILDING	樓宇的公共出入口
LV MAIN SWITCHBOARD-QG LV MAIN SWITCHBOARD ROOM OF BUILDING	低壓總掣櫃- QG 樓宇低壓總掣櫃房
CUSTOMER SUBSTATION OF BUILDING	樓宇客戶變電房
TRANSFORMER INCOMING CIRCUIT BREAKER T1	變壓器輸入電路斷路器 T1
CABLE TRENCH	線纜槽
PT	變電房
CALEIRA DE CABOS CABLE TRENCH	線纜槽

附件 3.5 – APC 3200 型。從用戶變電站（公共連接點）供電，所需功率超過 1600 千伏安，可達 3200 千伏安。



COMMON ACCESS OF BUILDING	樓宇的公共接入
LV MAIN SWITCHBOARD-QG BUILDING LV MAIN SWITCHBOARD ROOM	低壓總掣櫃- QG 樓宇低壓總掣櫃房
CUSTOMER SUBSTATION OF BUILDING	樓宇客戶變電房
TRANSFORMER INCOMING CIRCUIT BREAKER T1/T2	變壓器輸入電路斷路器 T1/T2
PT	變電房
CABLE TRENCH	線纜槽
CALEIRA DE CABOS CABLE TRENCH	線纜槽

附件 4

建築安裝實例，由進戶線或澳電電網支線供電。

應用領域

只有一個電氣裝置（用電），由一個實體操作的建築物。

建築物的獨立單元，可從外部正常進入，且不可能由建築物的公共電氣裝置為其電氣裝置供電，並有正當理由且經過澳電認可。

一般使用條件

低壓建築物電氣裝置供電的實現方式有：

- 所需功率不高於 70 千伏安，則由低壓配電網供電。
- 所需功率超過 70 千伏安，澳電可要求在建築物中安裝的客戶變電房供電。
- 如果所需功率超過 70 千伏安但不超過 350 千伏安，澳電有權從現有低壓配電網供電。
- 所需功率達到或超過 350 千伏安，該建築物內必須安裝客戶變電房，由中壓電網供電。

下列示例中，電錶安裝的位置及環境另需符合附件 10.2 的要求。

示例列表

4.1 由公共配電網路低壓供電。

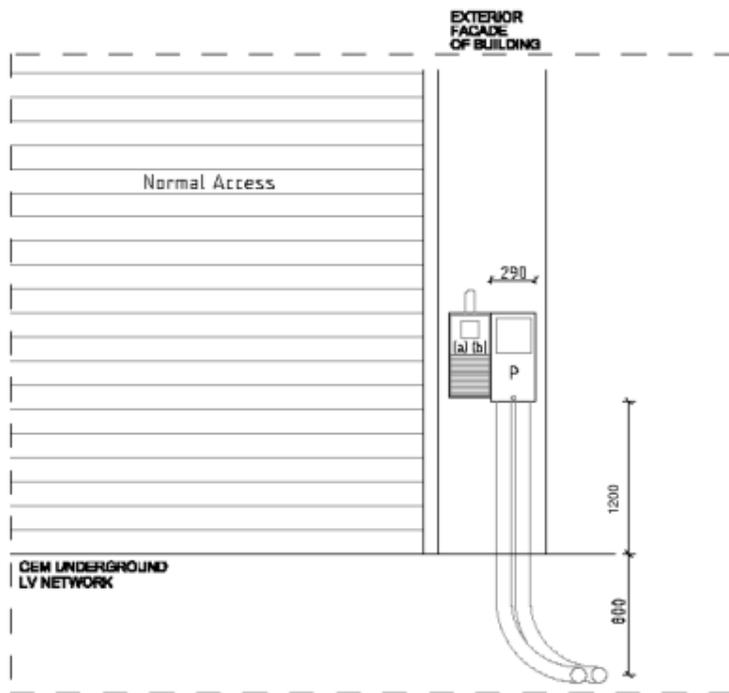
附件 4.1 - API 55.2 型。由公共低壓電網（個別連接點）供電，所需功率可達 55.2 千伏安*

裝置特性

透過地下低壓電網的一個單獨連接點，使用安裝在緊鄰公共通路的建築外牆或物業圍牆上的線頭箱供電。

澳電建議的方案：

- (a) 電錶箱安裝在線頭箱旁邊，其保護程度不低於 IP43/IK10。
- (b) 斷路器安裝在電錶箱內。



EXTERIOR FACADE OF BUILDING	樓宇外牆
Normal Access	正常進入
CEM UNDERGROUND LV NETWORK	澳電地下低壓網路

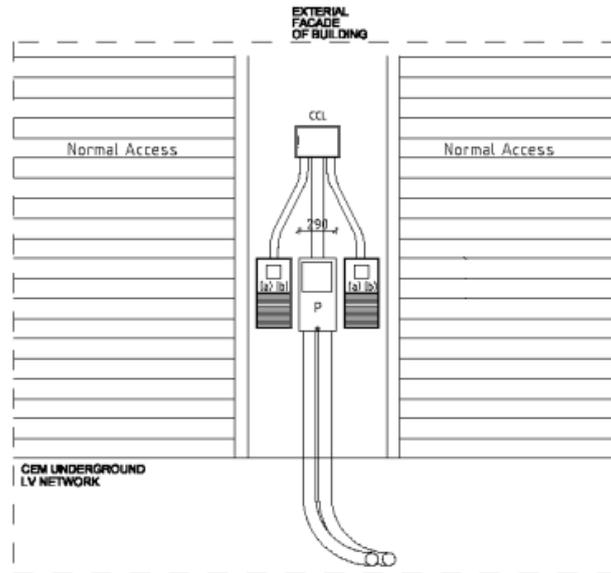
附件 4.2 - APC 69 型。由公共低壓電網（公共連接點）供電，所需功率可達每個電錶為 55.2 千伏安*。

裝置特性

透過地下低壓電網的一個單獨連接點，使用安裝在緊鄰公共通路的建築外牆或物業圍牆上的線頭箱供電。

澳電建議的方案：

- (a) 電錶箱安裝在線頭箱旁邊，其保護程度不低於 IP43/IK10。
- (b) 斷路器安裝在電錶箱內或用電場所內。

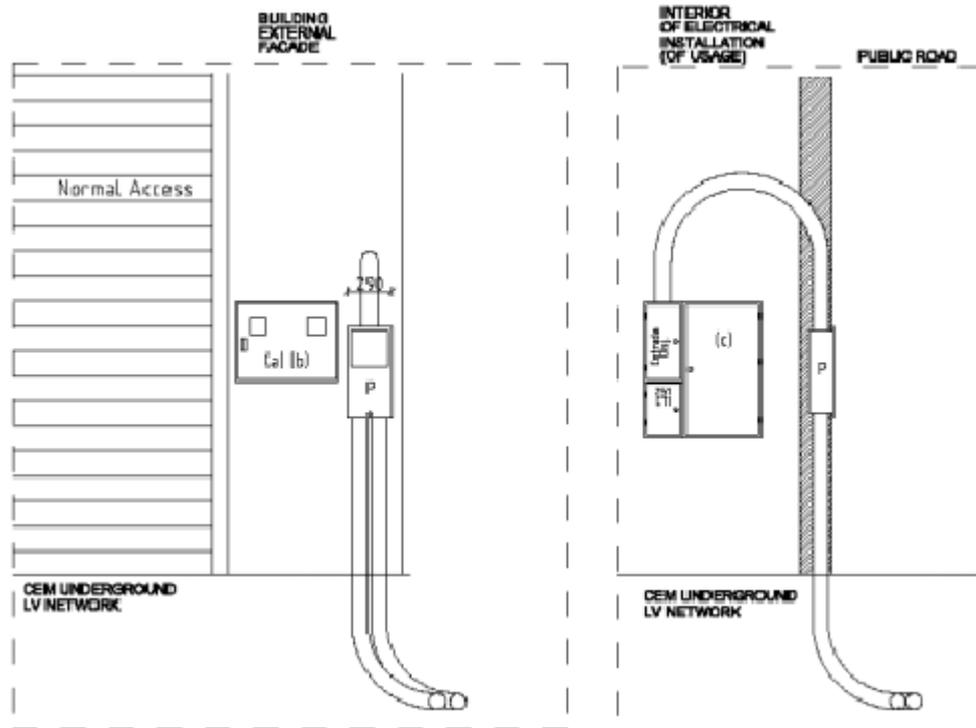


EXTERNAL FACADE OF BUILDING	樓宇外牆
Normal Access	正常進入
CEM UNDERGROUND LV NETWORK	澳電地下 低壓網路

附件 4.3 - API 130 型。由公共低壓電網（個別連接點）供電，所需功率超過 55.2 千伏安，可達 130 千伏安。

澳電建議的方案：

- (a) 電錶箱安裝在線頭箱旁邊，其保護程度不低於 IP43/IK10。
- (b) 斷路器及電流互感器箱應安裝在用電場所近門口(2 米以內)位置。



BUILDING EXTERNAL FACADE	樓宇外牆
INTERIOR OF ELECTRICAL. INSTALLATION (OF USAGE)	電氣裝置內部（使用）
PUBLIC ROAD	公共道路
Normal Access	正常進入
CEM UNDERGROUND LV NETWORK	澳電地下低壓網路

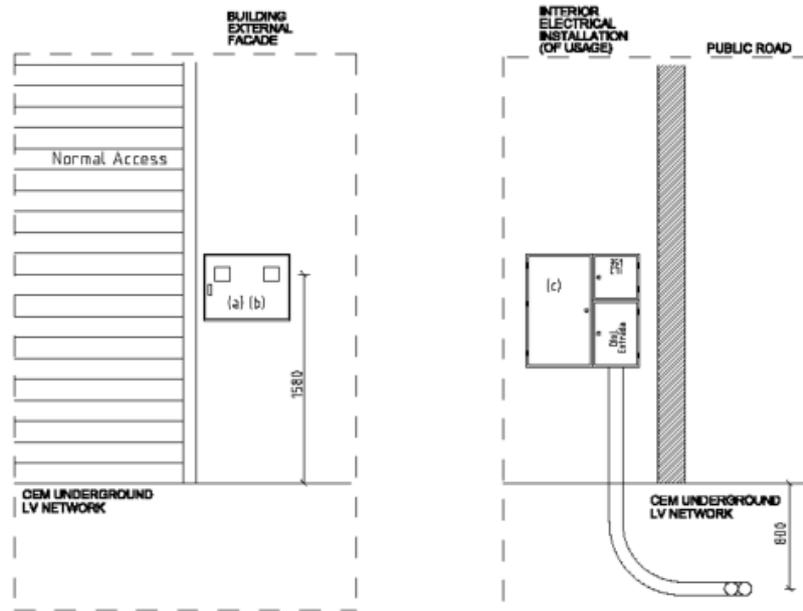
附件 4.4 - API 340 型。由公共低壓電網（個別連接點）供電，所需功率超過 130 千伏安，可達 350 千伏安。

安裝特性

透過地下低壓電網的一個單獨連接點，直接連接到引入線斷路器供電。

澳電建議的解決辦法：

- 電錶箱安裝位置面朝公共道路，其保護程度不低於 IP43/IK10。
- 斷路器和電流互感器箱一併安裝在用電場所近門口(2 米以內)或其所在建築物內的公共電氣裝置旁。。



BUILDING EXTERNAL FACADE	樓宇外牆
INTERIOR OF ELECTRICAL. INSTALLATION (OF USAGE)	電氣裝置（用電）內部
PUBLIC ROAD	公共道路
Normal Access	正常進入
CEM UNDERGROUND LV NETWORK	澳電地下低壓網路

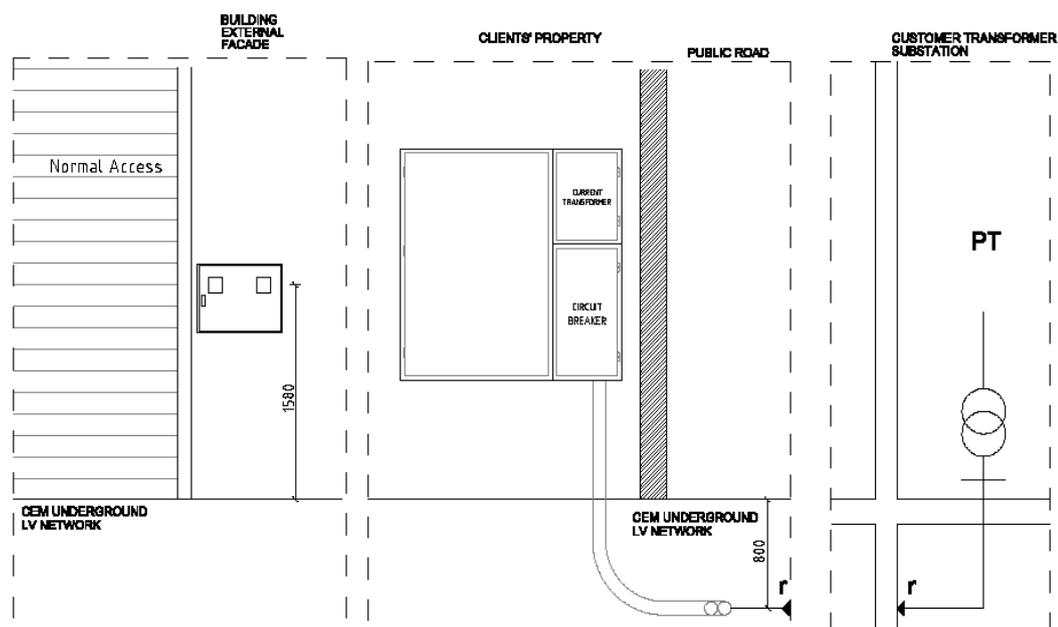
附件 4.5 - API 690 型。從客戶變電房（個別連接點）供電，所需功率超過 69 千伏安，可達 690 千伏安。

裝置特性

從建築物內的客戶變電房透過一個單獨的連接點與引入線斷路器的直接連接供電。

澳電建議的方案

- 電錶箱安裝位置面朝公共道路，其保護程度不低於 IP43/IK10。
- 斷路器和電流互感器箱一併安裝在用電場所近門口(2 米以內)或其所在建築物內的公共電氣裝置旁。



BUILDING EXTERNAL FACADE	樓宇外牆
CLIENT PROPERTY	客戶物業
PUBLIC ROAD	公共道路
CUSTOMER TRANSFORMER SUBSTATION	客戶變電房
Normal Access	正常進入
CURRENT TRANSFORMER	電流互感器
CIRCUIT BREAKER	斷路器
PT	變電房
CEM UNDERGROUND LV NETWORK	澳電地下低壓網路

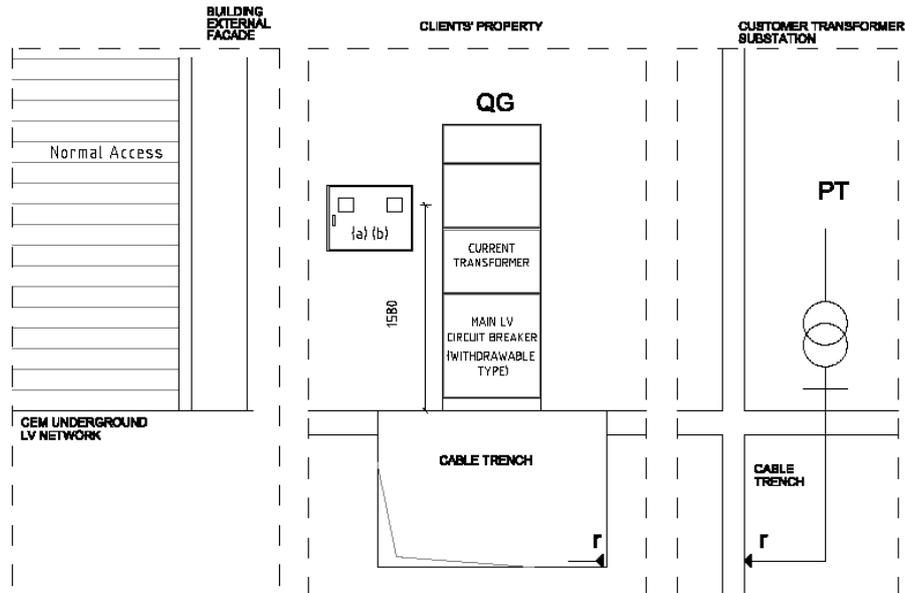
附件 4.6 - API 1600 型。從客戶變電房（個別連接點）供電，所需功率超過 690 千伏安，可達 1600 千伏安。

裝置特性

從建築物內的客戶變電房透過一個單獨的連接點與引入線斷路器的直接連接供電。

澳電建議的方案：

- (a) 引入線斷路器、電錶和電流互感器箱安裝在客戶低壓制櫃 QG 房內，鄰近正常通路。



BUILDING EXTERNAL FACADE	樓宇外牆
CLIENT PROPERTY	客戶物業
PUBLIC ROAD	公共道路
CUSTOMER TRANSFORMER SUBSTATION	客戶變電房
Normal Access	正常進入
CURRENT TRANSFORMER	電流互感器
MAIN LV CIRCUIT BREAKER (WITHDRAWABLE TYPE)	主低壓斷路器（可抽出型）
PT	變電房
CEM UNDERGROUND LV NETWORK	澳電低壓網路
CABLE TRENCH	線纜槽

附件 5

配電電網供電的公共電氣裝置和引入線線路的典型佈置

應用領域

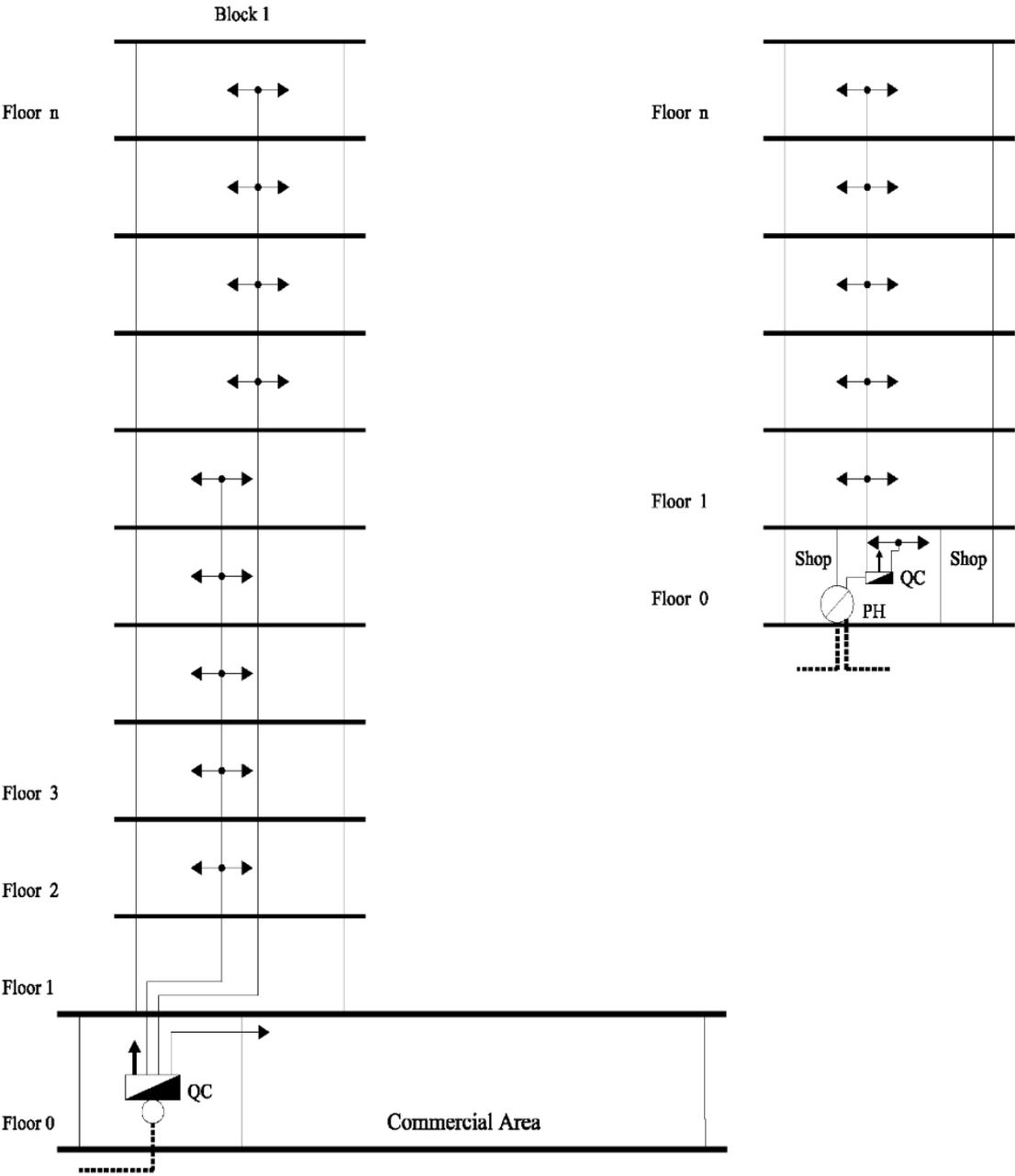
建築物內的電氣裝置由不同實體運行。

電錶應集中在適當的分電箱或電錶房，而不是分佈在每個商店，以避免安裝橫向上升線。

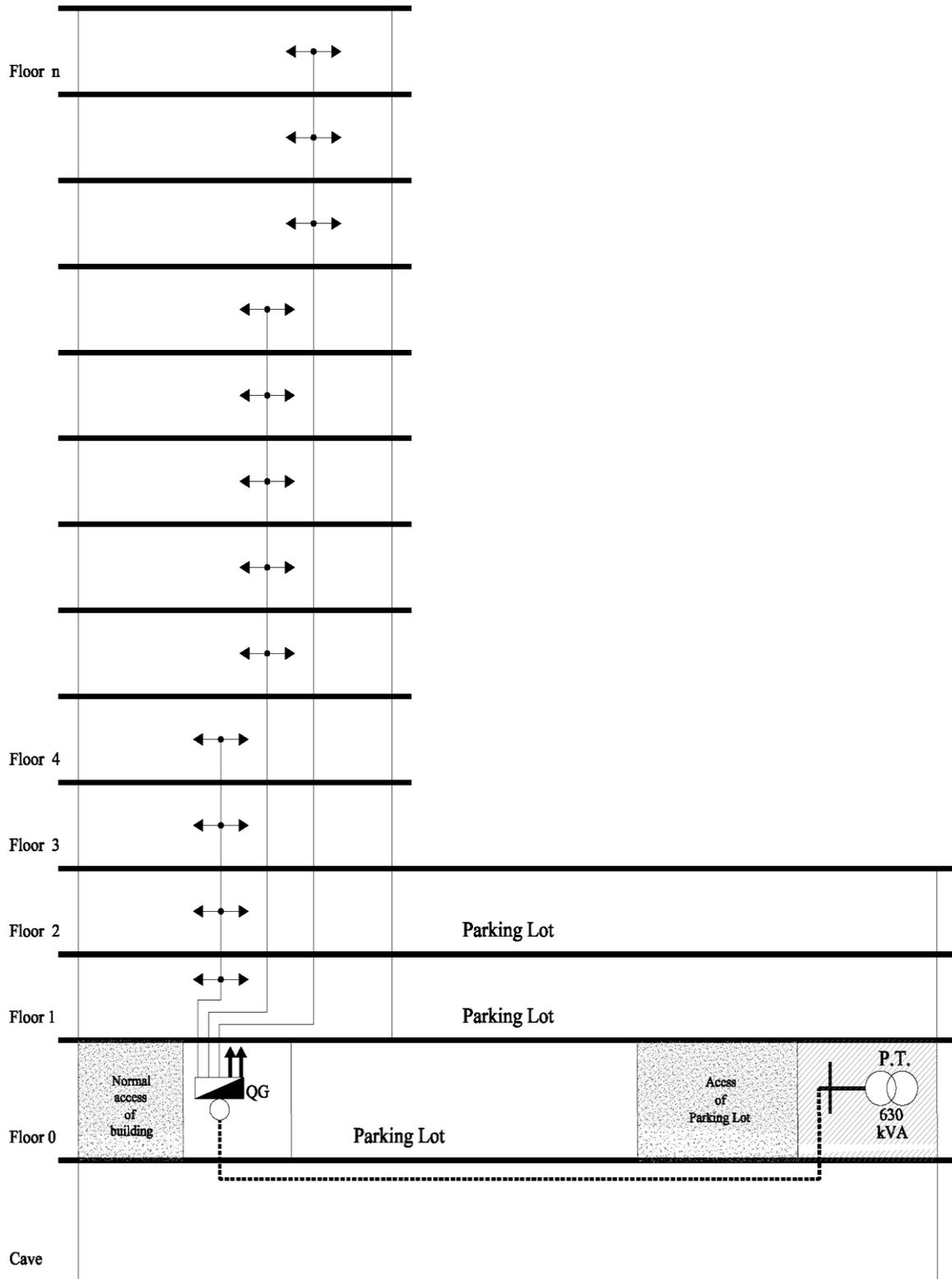
示例列表

- 附件 5.1 - 低壓配電網路供電的建築物公共電氣裝置實例。
- 附件 5.2 - 由建築物內一個客戶變電房供電的建築物公共電氣裝置實例。
- 附件 5.3 - 由建築物內一個客戶變電房供電的建築物公共電氣裝置實例。
- 附件 5.4 - 由建築物內一個客戶變電房供電的建築物公共電氣裝置實例。
- 附件 5.5 - 由建築物內兩個客戶變電房供電的建築物公共電氣裝置實例。

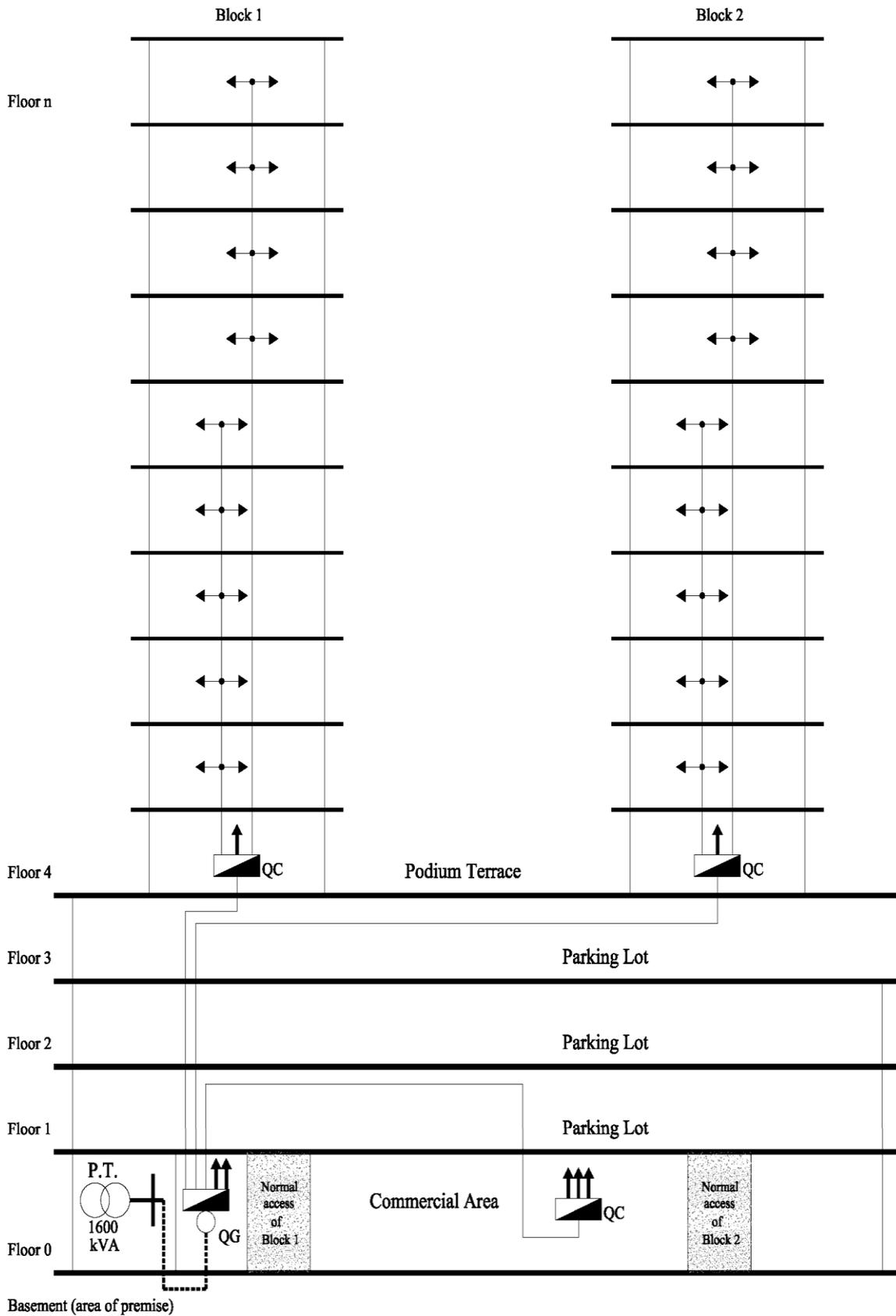
附件 5.1



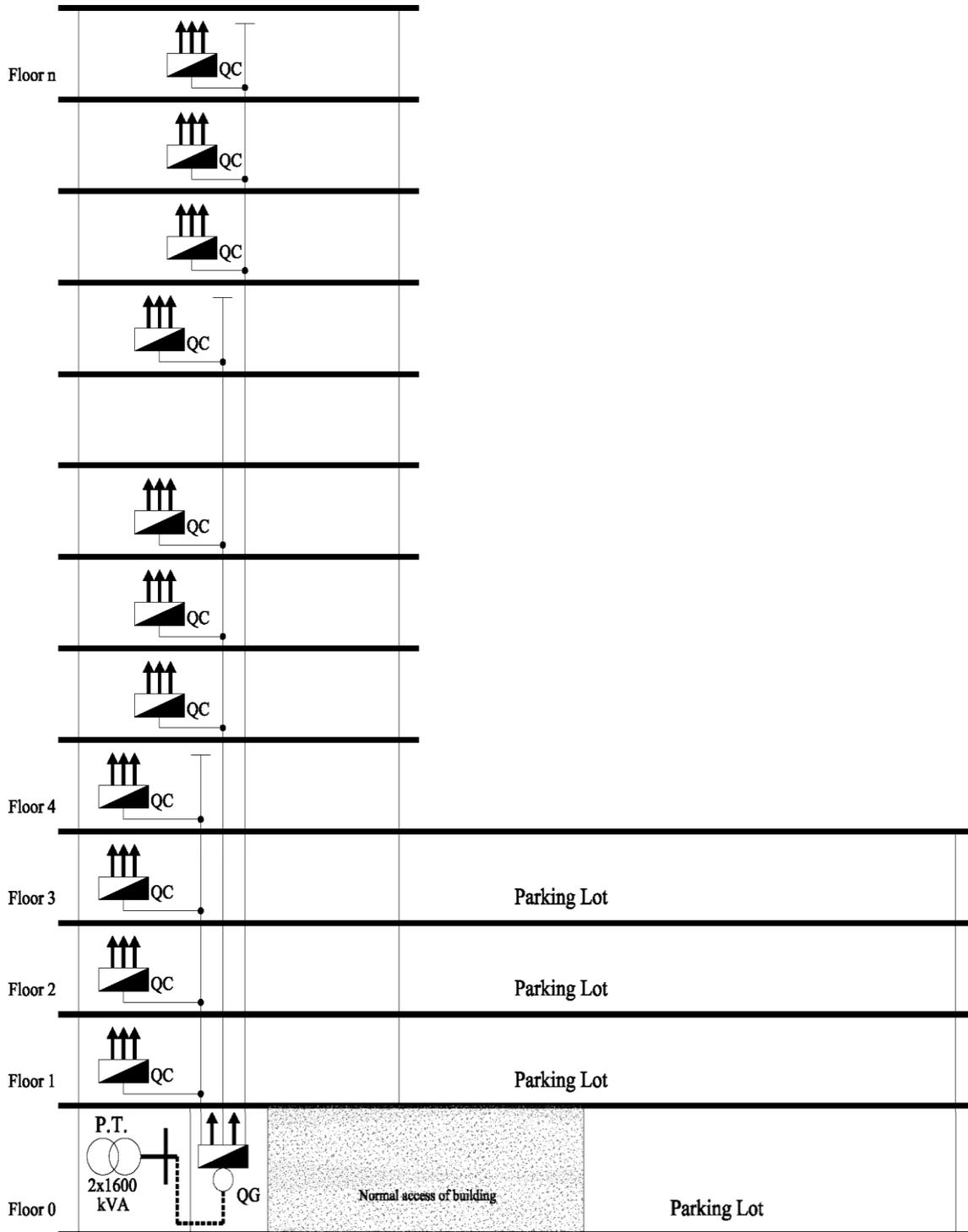
附件 5.2



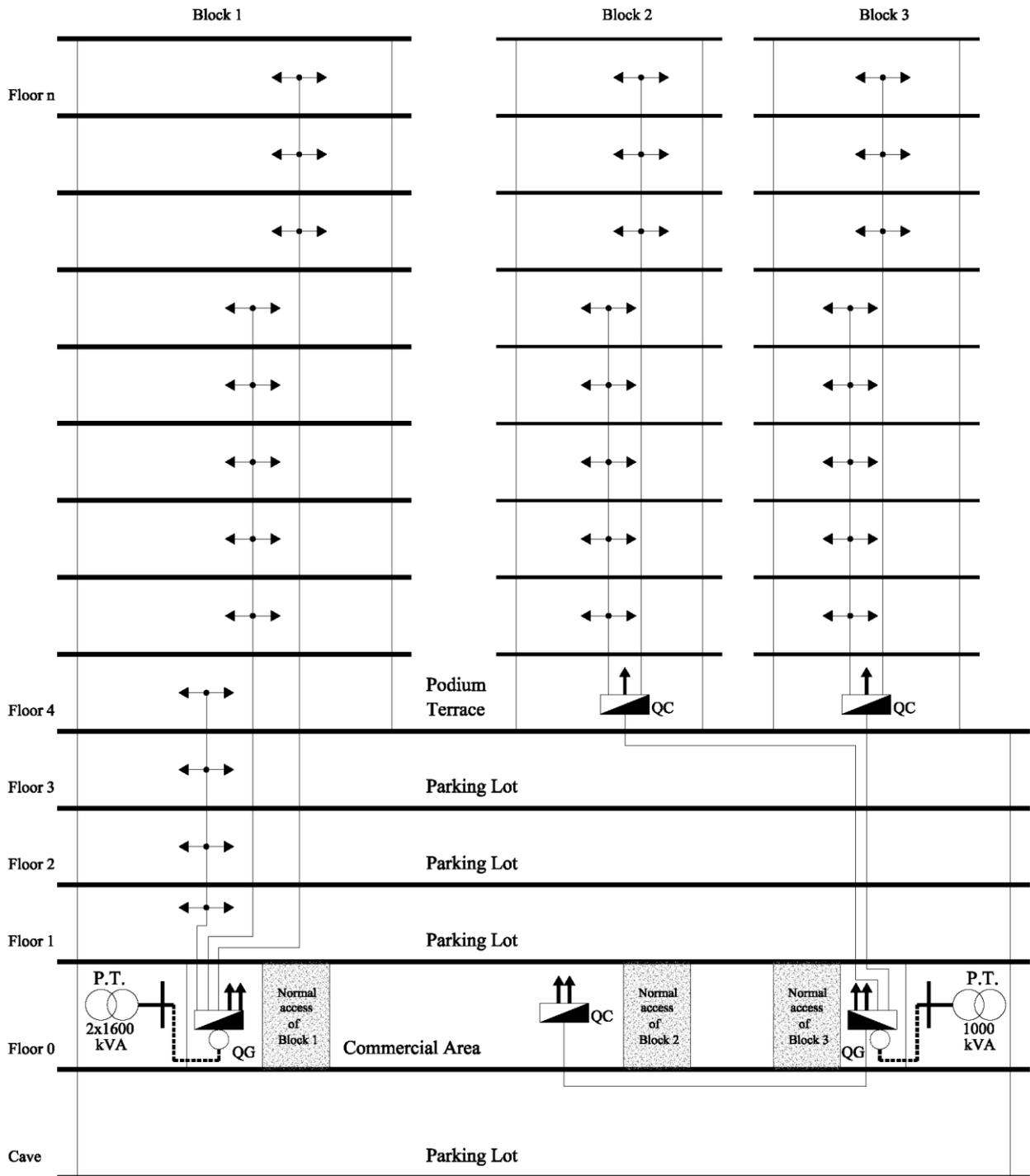
附件 5.3



附件 5.4

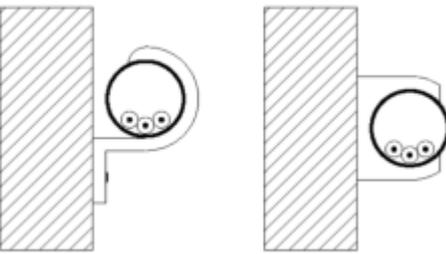
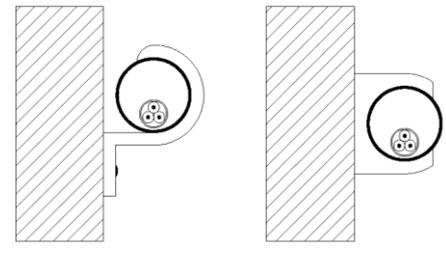
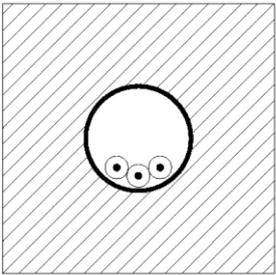
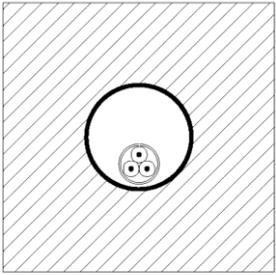
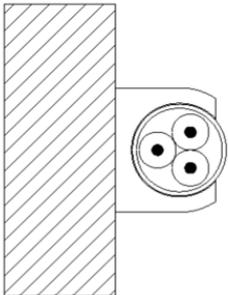


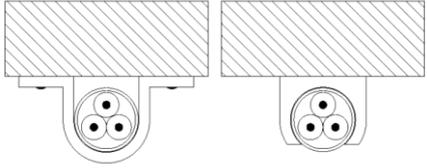
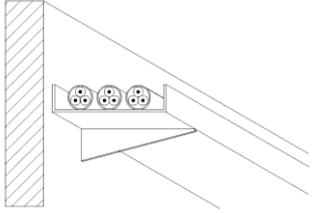
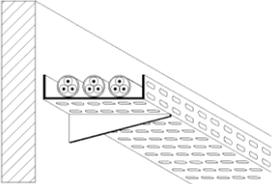
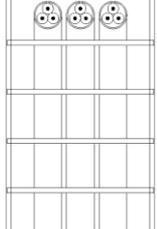
附件 5.5



附件 6

線纜安裝方法實例

方法	說明	參考表 (1)
	圓導管（套管）內的絕緣導體，表面安裝。	B
	圓導管（套管）內的單芯或多芯導體，表面安裝。	B
	嵌在混凝土中的圓導管（套管）內的絕緣導體。	B
	嵌在混凝土的圓導管（套管）內的單芯或多芯導體	B
	固定在牆上的單芯或多芯線纜（無論是否有護套）	C

	<p>固定在天花板上的單芯或多芯線纜（無論是否有護套）</p>	<p>C (3)</p>
	<p>無孔線槽上的單芯或多芯線纜（無論是否有護套）</p>	<p>C (2) (3)</p>
	<p>有孔橋架上的單芯或多芯線纜（無論是否有護套）</p>	<p>E 或 F (3)</p>
	<p>梯架上的單芯或多芯線纜（無論是否有護套）</p>	<p>E 或 F 或 G (2) (3)</p>
<p>(1) 見附件 7。 (2) 針對 E 和 F 方法部分應用，可能更適宜使用具體的校正係數。 (3) 當通風條件能限制上部溫度變得很高，允許電流值也可用於垂直通道。</p>		

附件 7

電線容許電流

附件 7.1 – 聚氯乙烯 (PVC) 絕緣導體的允許電流，以安培為單位，用於：

- 銅導體
- 導體工作溫度：70 °C
- 環境溫度：30 °C

導體橫截面 (平方毫米)	參考方法			
	B 3 或 4 條電纜， 三相交流電	B 1 條三芯電纜 (有或無保護 導體)，或 1 條四芯電 纜，三相交流電	C (*) 3 或 4 條電纜，三相交流電 扁平放置及彼此緊貼，或 三角放置	C (*) 1 條三芯電纜 (有或無保護 導體)，或 1 條四芯電纜， 三相交流電
1	12	11.5	14	13.5
1.5	15.5	15	18	17.5
2.5	21	20	25	24
4	28	27	33	32
6	36	34	43	41
10	50	46	59	57
16	68	62	79	76
25	89	80	104	96
35	110	99	129	119
50	134	118	167	144
70	171	149	214	184
95	207	179	261	223
120	239	206	303	259
150	262	225	349	299
185	296	255	400	341
240	346	297	472	403
300	394	339	545	464
400	467	402	634	557
500	533	–	723	–
630	611	–	826	–
800	–	–	943	–
1000	–	–	1058	–
注釋	* 對於尺寸 $S \leq 16$ 平方毫米的，假定為圓導體，而對於 $S > 16$ 平方毫米的，則假定為扇形導體（圓導體也適用）			

附件 7.2 – 交聯聚乙烯 (XLPE) 或丙烯 (EPR) 絕緣導體的允許電流，以安培為單位，用於：

- 銅導體
- 導體工作溫度：90 °C
- 環境溫度：30 °C

導體橫截面 (平方毫米)	參考方法			
	B 3 或 4 條電纜， 三相交流電	B 1 條三芯電纜 (有或無保 護導體)，或 1 條四芯電 纜，三相交流電	C (*) 3 或 4 條電纜，三相交流電 扁平放置及彼此緊貼，或 三角放置	C (*) 1 條三芯電纜 (有或無保護 導體)，或 1 條四芯電纜， 三相交流電
1	15	15	17.5	17
1.5	20	19.5	23	22
2.5	28	26	31	30
4	37	35	41	40
6	48	44	54	52
10	66	60	74	71
16	88	80	99	96
25	117	105	130	119
35	144	128	161	147
50	175	154	209	179
70	222	194	268	229
95	269	233	326	278
120	312	268	379	322
150	342	300	436	371
185	384	340	500	424
240	450	398	590	500
300	514	455	681	576
400	584	536	793	667
500	666	–	904	–
630	764	–	1033	–
800	–	–	1179	–
1000	–	–	1323	–
注釋	* 對於尺寸 $S \leq 16$ 平方毫米的，假定為圓導體，而對於 $S > 16$ 平方毫米的，則假定為扇形導體（圓導體也適用）			

附件 7.3 – 聚氯乙烯 (PVC) 絕緣導體的允許電流，以安培為單位，用於：

- 銅導體
- 導體工作溫度：70 °C
- 環境溫度：30 °C

導體橫截面 面積 (平方 毫米)	多芯電纜	單芯電纜			
	多芯電纜，三相 交流電 (1)	彼此緊貼		彼此間有一個直徑的距離 (2)	
		3 條電纜， 三相交流電 扁平放置	3 條電纜， 三相交流電 三角放置	3 條電纜， 三相交流電扁平放置	
參考方法	E	F	F	F	F
1	14.5	-	-	-	-
1.5	18.5	-	-	-	-
2.5	25	-	-	-	-
4	34	-	-	-	-
6	43	-	-	-	-
10	60	-	-	-	-
16	80	-	-	-	-
25	101	114	110	146	130
35	126	143	137	181	162
50	153	174	167	291	197
70	196	225	216	281	254
95	238	275	264	341	311
120	276	321	308	396	362
150	319	372	356	456	419
185	364	427	409	521	480
240	430	507	485	615	569
300	497	587	561	709	659
400	597	689	656	852	795
500	-	789	749	982	920
630	-	905	855	1138	1070
800	-	1020	971	1265	1188
1000	-	1149	1079	1420	1337
注釋	(1) 對於尺寸 $S \leq 16$ 平方毫米的，假定為圓導體，而對於 $S > 16$ 平方毫米的， 則假定為扇形導體（圓導體也適用） (2) 距離不小於單芯電纜 (De) 的外直徑。				

附件 7.4 – 交聯聚乙烯 (XLPE) 或丙烯 (EPR) 絕緣導體的允許電流，以安培為單位，用於：

- 銅導體
- 導體工作溫度：90 °C
- 環境溫度：30 °C

導體橫截面面積 (平方毫米)	多芯電纜		單芯電纜		
	多芯電纜，三相 交流電 (1)	彼此緊貼		彼此間有一個直徑的距離 (2)	
		3 條電纜， 三相交流電 扁平放置	3 條電纜， 三相交流電 三角放置	3 條電纜， 三相交流電扁平放置	
				水平	垂直
參考方法	E	F	F	G	G
1	18	-	-	-	-
1.5	23	-	-	-	-
2.5	32	-	-	-	-
4	42	-	-	-	-
6	54	-	-	-	-
10	75	-	-	-	-
16	100	-	-	-	-
25	127	141	135	182	161
35	158	176	169	226	201
50	192	216	207	275	246
70	246	279	268	353	318
95	298	342	328	430	389
120	346	400	383	500	454
150	399	464	444	577	527
185	456	533	510	661	605
240	538	634	607	781	719
300	621	736	703	902	833
400	741	868	823	1085	1008
500	-	998	946	1253	1169
630	-	1151	1088	1454	1362
800	-	1275	1214	1581	1485
1000	-	1436	1349	1775	1671
注釋	(1) 對於尺寸 $S \leq 16$ 平方毫米的，假定為圓導體，而對於 $S > 16$ 平方毫米的，則假定為扇形導體（圓導體也適用） (2) 距離不小於單芯線纜 (De) 的外直徑。				

附件 7.5 - 鋁導體及匯流排使用：

在相同截面積下鋁導體的載流量比銅導體為低，需使用較大截面積(一般上調一至兩級)的鋁導體才能獲得與銅導體相同的載流量。

而在鋁-銅導體對接口必須經過適當處理或使用製造商指定的配件進行對接。

使用銅匯流排作為上升線時，其厚度不應少於 5mm^2 ，載流量需按製造商技術數據 (電流密度(A/mm²)) 進行設計。

附件 8

電線的校正係數

附件 8.1 – 取決於裸露安裝電線的環境溫度的校正係數

環境溫度 (攝氏度)	絕緣	
	聚氯乙烯	交聯聚乙烯/丙烯
30	1.00	1.00
35	0.94	0.96
40	0.87	0.91
45	0.79	0.87
50	0.71	0.82
55	0.61	0.76
60	0.50	0.71
65	-	0.65
70	-	0.58
75	-	0.50
80	-	0.41

附件 8.2 – 裸露安裝、一側安裝、單層敷設的數條電路或多芯線纜組成的分組線纜的校正係數

參考號	線纜佈置	校正係數											線纜容許電流	
		電路或多芯線纜的數量												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	插入或嵌入建築構件	1.00	0.80	0.70	0.65	0.6	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	1A, 1B 2A, 2B 3A, 3B
2	牆面上, 地面上, 或無孔線纜通道上	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	校正係數最低為 9 條線纜			1A,1B
3	天花板上	0.5	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				
4	在水準或垂直線纜管中	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				校正係數最低為 9 條線纜
5	在樓梯(線纜)上, 控制台上, 等等	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

附件 9

依照 CENELEC HD361 的導體和絕緣線纜型號

示例 ⁽¹⁾			H	05	V		V			-F	3	G	2.5		
			符號												
標準化	類型	協調標準	H												
		公認國家標準	A												
		非公認國家標準	PT-Z												
額定電壓		<100/100 (伏)	00												
		≥ 100/100; < 300/300 (伏)	01-												
		300/300 (伏)	03												
		300/500 (伏)	05												
		450/750 (伏)	07												
		0,6/1 (千伏)	1												
材料	絕緣	丙烯橡膠	B												
		乙烯醋酸乙烯酯	G												
		橡膠	R												
		矽膠	S												
		多氯乙烯	V												
		交聯聚乙烯	×												
	金屬鍍層或鍍裝	鋁片, 擠壓型或 焊接型	A2												
		鋁同心導體	A												
		鋁制外殼	A7												
		鋼帶鍍裝, 有或無鍍鋅	Z4												
	護套	乙烯醋酸乙烯酯	G												
		玻璃纖維編織物	J												
		聚氯丁烯	N												
		橡膠	R												
		紡織物													
		聚氯乙烯	V												

結構	形狀	圓形線纜							
		扁平線纜 - 可分導體 - 不可分導體	H H 2						
	性質	銅							
		鋁	-						
	彈性	軟導體, 5 級	-F						
		軟導體, 6 級	-H						
		軟導體, 或 固定安裝線纜	-K						
		絞合圓形硬導體	-R						
		扇形硬導體	-S						
		圓形實心硬導體	-U						
絞合扇形硬導體		-W							
箔線		-							
組成 ⁽²⁾	導體數量								
	無接地導體	×							
	有接地導體	G							
	導體橫截面面積 (平方毫米)								
	按顏色區分								
	按數字區分	N							
<p>(1) 協調線纜, 300/500 (伏) 絕緣電壓, 有聚氯乙烯絕緣層。5 級銅質軟導體, 由三條 2.5 平方毫米的導體組成, 其中一條是保護導體 (H05VV-F3G2.5)。</p> <p>(2) 當中性導體和保護導體的橫截面面積與相導體的不同時, 例如一條 35 平方毫米相導體, 以及 16 平方毫米中性和保護導體組成的線纜應以 3x35 -2G16 表示。</p>									

附件 10

電錶板和電錶房

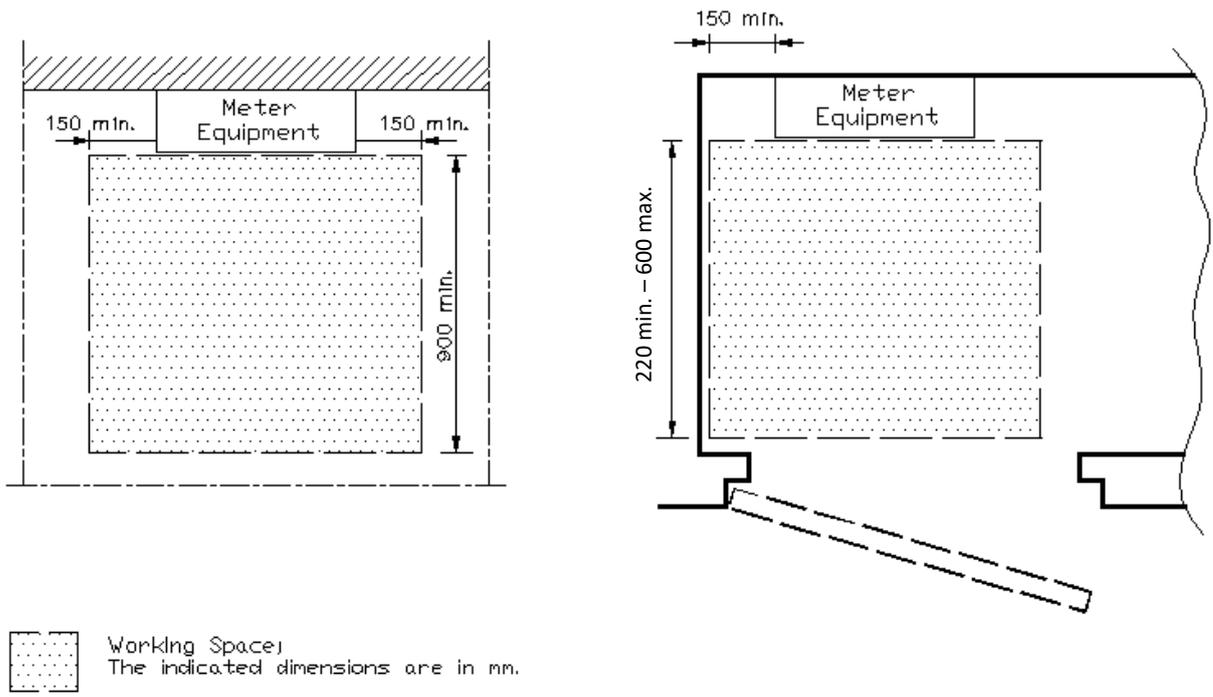
10.1 電氣連接

- 為了減少客戶申請提高功率時的改造作業，所有目標負荷為 69 千伏安以下之安裝線纜應符合 NCEM C14-100 中第 4.5 節之要求。
- 為方便電錶安裝及更換工作，所有電錶板上的線纜(即斷路器和電錶的所有出入線)需穿過電錶板最少 150 毫米外。
- 目前小型電力用戶的電錶可直接連接在電源和客戶之間。額定電流為 80 安培（或以下）的單相或三相四線制應安裝直接接入式電錶。
- 電流透過電流互感器的間接接入式電錶用於更大的載荷，因此電錶的安裝位置無須與引入線保持一致。額定電流為 80 安以上的三相四線制應安裝間接接入式電錶。
- 其需要適當用力收緊所有螺栓，且不得為每個端子板連接多條導體。
- 電錶板應鎖上，因此螺栓應有小孔以供澳電上鎖。

10.2 計量設備佈置

以下項目是與電錶安裝相關的問題：

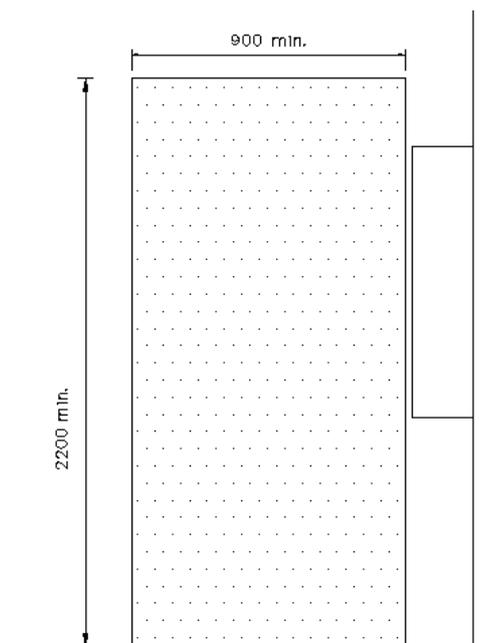
- 電錶安裝在清潔乾燥，隔絕天氣，極端溫度或機械損傷等等，並且方便維護的位置，亦應盡量靠近客戶設施的供電點。
- 安裝電錶的位置地方內須設有適當及充足照明
- 電錶房及計量設備(包括電錶、斷路器及電流互感器箱)位置必須於任何時間都能容易從公眾通道進入而無需通過個別的單位範圍。進入電錶房的通道及出入口，闊度最少為 0.6 米。
- 電錶房地板上所有穿過樓層的孔穴和線坑均須妥善密封或覆蓋，以防止有從高處墜下的危險。
- 電錶板的最小尺寸應符合 NCEM C62-322 的要求。
- 保留可接觸計量裝置的充足空間，並為抄讀電錶提供安全條件。
- 應確保計量裝置的位置沒有任何障礙，電錶前有充足工作空間（如圖 10.1 尺寸要求及其他詳細資訊所示）。



(a)

(b)

150 min	最小 150
Meter Equipment	計量設備
150 min	最小 150
900 min	最小 900
220 min-600 max	最小 220-最大 600
150 min	最小 150
Working Space The indicated dimensions are in mm	工作空間 所示尺寸單位為毫米



(c)

表 10.1 安裝在 (a) 一般區域； (b) 電線管道中的電錶； (c) 工作空間側視圖

備註：管道是容納管線的封閉空間，人在其中無法移動，但安裝的管線可通過其中。

- 每個電錶位置應貼上一個清晰易讀、持久耐用的位址標籤。公寓編號應按照從左到右，從上到下的昇冪（見圖 10.2）

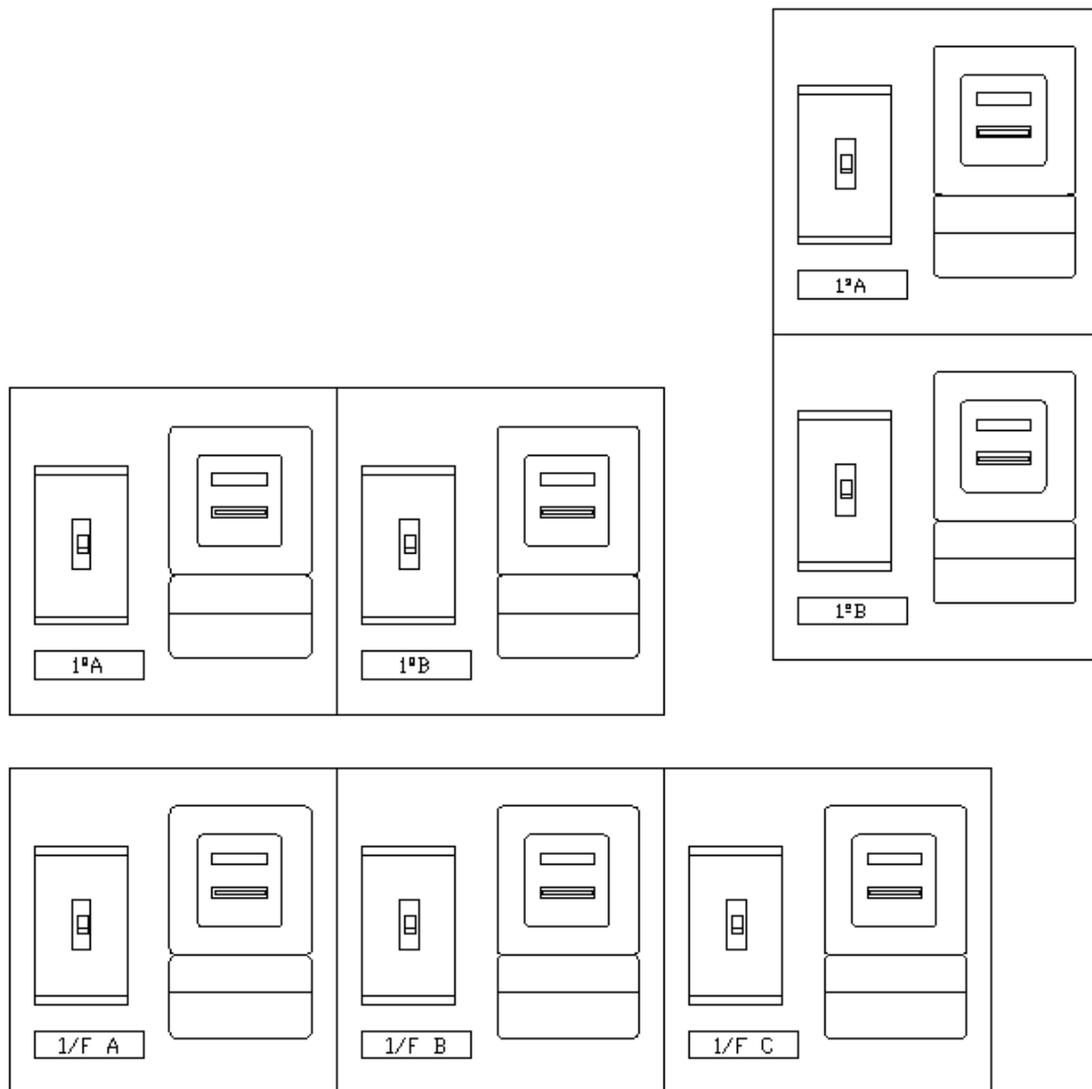


圖 10.2 一般電錶板佈置

- 電錶設備附近的電纜終端應貼上一個清晰易讀、持久耐用的位址標籤，以根據電源和電路編號識別線纜（見圖 10.3）。

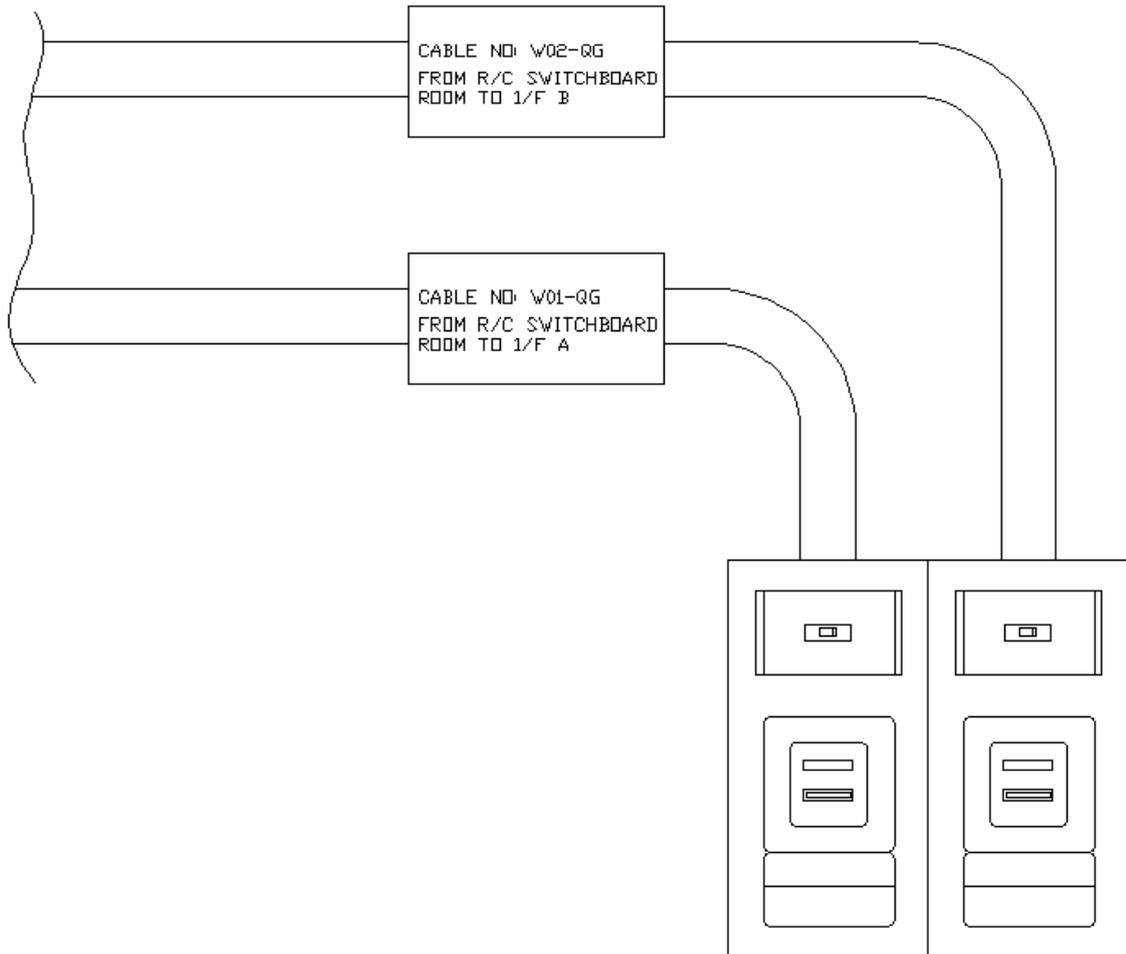
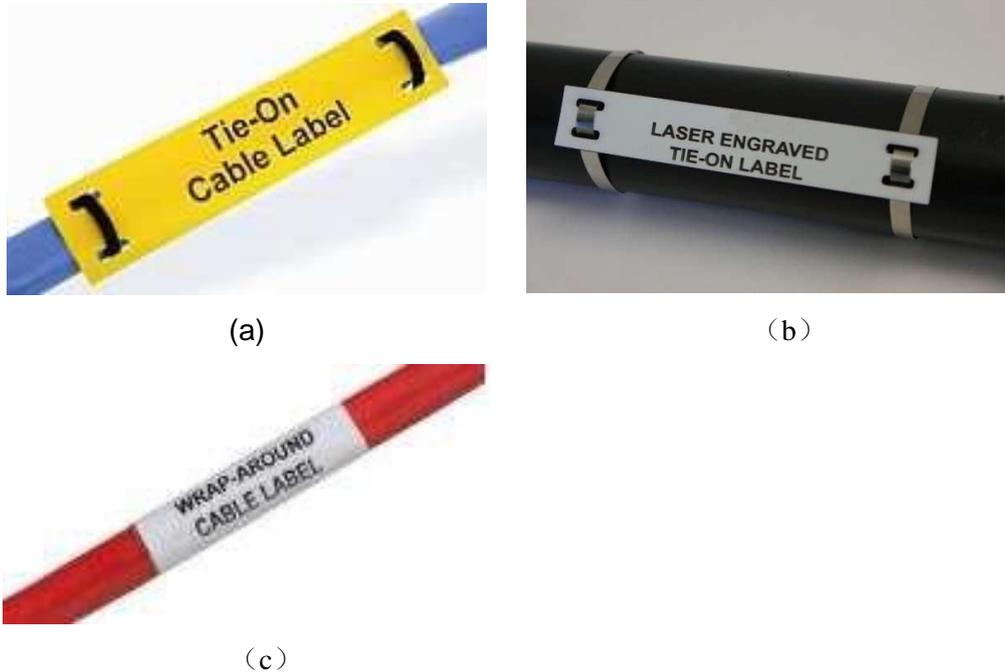


圖 10.3 一般線纜標籤

<p>CABLE NO W02-QG FROM R/C SWITCHBOARD ROOM TD 1/F B</p>	<p>線纜編號 W02-QG 從 R/C 總制房至 2 樓 B</p>
<p>CABLE NO W01-QG FROM R/C SWITCHBOARD ROOM TD 1/F A</p>	<p>線纜編號 W01-QG 從 R/C 總制房至 2 樓 A</p>

- 也可以用合適顏色的識別帶或套綁在電纜終端上（例如白底黑字）。此外，如果安裝的是阻燃電纜或低煙無鹵電纜，則電纜標籤、識別帶或套應匹配電纜的材料。
- 也可以使用雕刻標籤，以及帶透明硬塑膠板，綁在或固定在電纜上的紙質標籤（見圖 10.4）。



Tie-On Cable Label	捆綁式電纜標籤
LASER ENGRAVED TIE-ON LABEL	鐳射雕刻捆綁式電纜標籤
WRAP-AROUND CABLE LABEL	纏繞式電纜標籤

圖 10.4 (a) 捆綁式電纜標籤； (b) 雕刻式電纜標籤 (c) 纏繞式電纜標籤

- 下列電力裝置的電錶應連接在斷路器的下游位置：
 - a) 以電流互感器作計量的電力裝置
 - b) 直接由澳電電網接駁的電力裝置(即電力裝置上游無任何由客戶安裝或屬建築物公共部分的保護裝置)

除上述情況之外，電錶應連接在斷路器的上游位置。

- 電錶應緊靠電氣裝置的供電點或供電點。
- 電錶的顯示應安裝在地面以上 1.0 米到 1.70 米的位置。
- 如建築物位於水浸風險較高的地區，而地面層以外並無合適位置，可考慮將計量設備(包括電錶、斷路器及電流互感器箱)安裝於較高位置，但需事先經由澳電審批。在此情況下，為方便電錶抄讀，電錶應安裝在電錶板上。

附件 11

以下是以線頭箱為新建築物商用場所供電的三種替代供電方法：

1. 通過建築物公用區域為商店供電

供電電纜應安裝在建築物公用區域/通道（根據澳門土地工務局的定義）。因此公用通道應當可以連接商店周圍，以便安裝供電電纜。

2. 通過建築物表面導管為商店供電

在施工期間，將澆灌在混凝土中的 VD110 導管貼附在建築物表面，以供電纜通過。電纜過路箱讓電纜通過並連接商店配電箱。但是這種方法存在局限性，僅適用於 R/C 樓層不低於 4.2 米的建築物。

3. 通過店面內嵌導管為商店供電

施工期間嵌入 VD110 導管以供電纜通過，電纜過路箱讓電纜通過並連接商店配電箱。

附件 12

防洪設計要求

建築物的電氣裝置必須符合以下防洪設計要求，以盡量降低水浸風險及對電氣裝置和建築物內部設施帶來的損害。

1. 線頭箱（如有）的最低安裝高度必須高於水浸水位，水浸水位取決於建築物的位置。一般而言，最低的安裝高度應為竣工標高 1.5 米。
2. 客戶變電房、QG、QC、公共電氣裝置、電錶板及電錶箱等**必須位於由土地工務局定義的防洪高程以上**，同時不得影響操作和違反澳電及行政法規內所規定的安全要求，每個個案都需要獨立審批。
3. 如 QG、QC 設置在地面層但安裝在無法進行操作的高度，需要在建築物地面層入口處附近或保安室內增設一防水遙控裝置並安裝在可操作的高度 (1.5 米~1.7 米) 以便在緊急情況下中斷電力。遙控裝置應安裝在有透明蓋保護的盒子內以防止誤觸動，並配有以下標示：
· 緊急操作裝置—中斷電力 Emergency Button — Power Interruption · 。
4. 在沒有線頭箱或客戶變電房供電的建築物內，如果按照第 2 點中定義的安裝高度將 QG 或 QC 安裝在地面層以上，則需要在建築物主入口旁增設一個額外的主斷路器，同時 QG、QC 和電錶也需要安裝在隔室內。該附加的斷路器與 QG 或 QC 之間的電纜由客戶負責安裝及維護。
5. 如第 4 點中提到的附加主斷路器位於不可操作的高度，則需須增設第 3 點中定義的防水遙控器。
6. 應急照明必須配備電池或連接到應急發電機。