
建築工地升降機

設計及建造

實務守則

機電工程署擬備
1996

目錄

| 部 | | 頁數 |
|---|--------------------|----|
| 0 | 引言 | 2 |
| 1 | 範圍 | 3 |
| 2 | 定義 | 4 |
| 3 | 技術規定 | 6 |
| | 節 | |
| A | 結構設計 | 7 |
| B | 物料和製造 | 14 |
| C | 升降機吊籠 | 16 |
| D | 底座、主支架及導軌、牆壁錨定裝置 | 21 |
| E | 緩衝器、越程距離、對重裝置、起重設備 | 23 |
| F | 升降通道外籠及層站閘門 | 26 |
| G | 驅動機 | 32 |
| H | 驅動機制動器 | 41 |
| I | 安全鉗 | 43 |
| J | 超載感應裝置 | 46 |
| K | 電氣裝置及設備 | 50 |
| L | 緊急操作 | 63 |
| 4 | 使用者資料 | 65 |
| 5 | 型號檢驗證明書 | 69 |
| 6 | 合資格的操作員 | 70 |

附件 I： 參考資料

附件 II： 圖

第 0 部：引言

本守則是根據建築工地升降機及塔式工作平台(安全)條例(「條例」)第 11 條的規定而發出。除非機電工程署署長(「署長」)另有規定外,本守則適用於任何在建築工程中使用的建築工地升降機。

由於每個工地的運作環境不同,而建築工地升降機又頻繁地進行架設、更改移動高度及拆卸,因此安全使用建築工地升降機的守則是根據下列規定而訂定,即建築工地升降機：

- (a) 只可由合資格的操作員操作。
- (b) 須由註冊承建商保養,並定期進行檢查、清潔、添加機油及調校。
- (c) 每天開始操作前,須由合資格的操作員檢查。
- (d) 須由註冊檢驗員根據條例的安全規定進行檢驗及測試。

建築工地升降機是用於建築工地或現有建築物的建築工程,用來運送建築工人及物料往不同層站。

建築工地升降機的升降機吊籠受一條或多於一條導軌限定位置,以免橫向移位,並沿支承支架移動,而在大部分的情況下,支承支架是以牆壁錨定裝置固定於毗鄰的建築物或構築物。

附註：此中文譯本於 1998 年定稿

第 1 部：範圍

本守則詳列建築工地內用作運載建築工人及物料的建築工地升降機的安全規定。本守則適用於條例所界定的建築工地升降機。

本守則不適用於：

- 升降機及自動梯(安全)條例(第 327 章)所界定的升降機；
- 建築地盤(安全)規例(第 59 章)所界定運送物料的吊重機；
- 工廠及工業經營(吊船)規例(第 59 章)所界定的吊船；
- 並無主支架的可移動升降工作台；
- 條例所界定的塔式工作平台。

本守則旨在提高建築工地升降機的可靠性及安全程度,並不會對建築工地升降機的一般設計、建造及安裝作出過度限制。

第 2 部：定義

除條例第 2 條所載釋義外,下列定義清楚闡釋本守則中所用術語的意義。有關所提供的詞語,請參考附件 II 圖 1。

底座(Base Frame)

底座是結構部分,用以支承在其上架設的主支架、升降機吊籠及其他元件。

緩衝器(Buffer)

位於行程終端的彈性止動器,包括採用液體、彈簧或彈性體的制動裝置或類似裝置。

對重裝置通道(Counterweight Way)

建築工地升降機的對重裝置在其內移動的總空間。

圍欄(Fence)

防止任何人從高處墮下的固定欄杆。

導軌(Guides)

為升降機吊籠(以及如有安裝的對重裝置)移動方向提供導引的堅固元件。

工作狀態(In Service Condition)

指操作狀態,在此狀態下,載重或空載升降機吊籠可以是正在升降通道中任何位置內移動或停留。

層站(Landing)

在建築物或構築物指定停留的樓層,包括用以裝卸升降機吊籠內負重物的空間。

升降通道(Liftway)

升降機吊籠在其內移動的總空間。

主支架(Mast)

用以支承及導引升降機吊籠(以及如有安裝的對重裝置)的構築物。

主支架部件(Mast Section)

組合而成主支架的個別部件。

非工作狀態(Out of Service Condition)

指非操作狀態,在此狀態下,空載升降機吊籠所在位置所受到的風力影響是最小的。這個位置通常是底座外籠或最低層站。

限速器(Overspeed Governor)

當升降機吊籠的上升或下降速度達到預定速度時,即令升降機吊籠停止,以及必要時可使安全鉗啟動的一種裝置。

齒節圓(Pitch Circle)

與配對齒輪的齒節圓一同轉動而沒有滑脫的假設圓圈。

直接驅動(Positive Drive)

以直接連接至驅動機的方法驅動升降機吊籠,即非摩擦方式驅動。

額定負載(Rated Load)

建築工地升降機按其設計在使用時的最高載重量。

額定速度(Rated Speed)

升降機吊籠按其設計在操作時的正常速度。

註冊專業工程師(Registered Professional Engineer)

根據工程師註冊條例(第 409 章)規定註冊的人士。

安全鉗(Safety Gear)

當升降機吊籠(或如有安裝的對重裝置)下行超速時,將升降機吊籠(或對重裝置)停止並夾緊在導軌上的機械裝置。

齒輪模數(Tooth Module)

相等於齒節圓直徑除以齒數目所得之數。

曳引驅動(Traction Drive)

靠驅動機驅動輪坑槽產生摩擦力去驅動鋼絲繩來提升的升降機吊籠。

牆壁錨定裝置(Wall Anchorage)

連接主支架及鄰近建築物或其他構築物的結構組件,用以防止主支架橫向移位。

附註：在此中文譯本內,開關(Switch)等同於條例釋義中的「掣」

第 3 部：技術規定

A 節：結構設計

1 一般設計考慮因素

設計及穩定性計算須符合應用力學及材料力學的定律及原理。所有元件及結構組件均須經適當設計,並使用無瑕疵、具足夠強度及特定品質的堅固材料製造。設備(整體或部分)的建造和可靠程度均須適合擬供使用的用途、操作環境及設計使用期。製造建築工地升降機所用物料須不會助燃,且在燃燒時不會發出有毒氣體及火焰。

在主支架及鄰近構築物或建築物之間的牆壁錨定裝置,屬於建築工地升降機結構的一部分。支承底座的結構支架及混凝土基座,並不屬本守則的涵蓋範圍。而這類支架及基座應由從事結構工程或其他有關工程的註冊專業工程師設計及檢查。附件 II 圖 1 所示的,是利用牆壁錨定裝置將主支架連接鄰近建築物的建築工地升降機的其中一種常見設計。

2 力度及負載組合的考慮因素

2.1 總則

建築工地升降機整體結構的設計、計算及建造方式,必須確保在任何情況下,包括:正常操作、安全鉗動作時、升降機吊籠撞擊緩衝器時、安裝及拆卸,以及在惡劣天氣的情況下,均具足夠強度。

2.2 設計時須考慮的力度及負載組合

設計建築工地升降機的結構時,必須考慮下列力度及負載的任何一種可能組合。

2.2.1 靜態負載

靜態負載包括主支架、牆壁錨定裝置及其他附屬部分的重量,但不包括升降機吊籠、額定負載及連同升降機吊籠一起移動的部件。

2.2.2 動態負載

動態負載包括由於移動元件而造成的負載,例如空載升降機吊籠、額定負載、隨動電纜,以及連同升降機吊籠一起移動的機器的淨重。

動態負載的計算方法是移動負載乘以動態系數。這個系數應為

$(1.1+0.264V)$,而 V 是額定速度,單位為米/秒。其他系數如能透過計算、量度或測試而得到確定,亦可予以考慮。

2.2.3 升降機吊籠的額定負載

升降機吊籠每一單位地板面積的額定負載不得少於 3.3 千牛頓/平方米。由於升降機吊籠地板的額定負載,作用於升降機吊籠及主支架的力度計算應如下：

- i. 如升降機吊籠每一單位地板面積的額定負載超過或相等於 3.3 千牛頓/平方米,但少於 4.0 千牛頓/平方米,額定負載須分佈在相等於升降機吊籠總佔地面積 75%的縮細範圍內。這縮細範圍的形狀和所處位置須對主支架及升降機吊籠造成最不利的應力。這類負載的範例載錄於附件 II 圖 2。
- ii. 如升降機吊籠每一單位地板面積的額定負載超過或相等於 4.0 千牛頓/平方米,額定負載須平均分佈於升降機吊籠的地板上。

備註：不論升降機吊籠每一單位地板面積的額定負載是多少,升降機吊籠須能承受以最少 4.0 千牛頓/平方米之平均分佈於升降機吊籠地板的靜態負重,負重分佈情況載於附件 II 圖 3。

2.2.4 風力負載

就大部分完整部件及構築物,以及建築工地升降機的個別組件而言,風力負載的計算方式如下：

$$F = A \times q \times C_f \quad \text{式中}$$

F 是風力負載,單位為牛頓
 q 是動態風壓,單位為牛頓/平方米
 A 是有效迎風面積,單位為平方米
 C_f 是風力系數

風壓的計算方式：

$$q = V^2/1.6 \quad \text{式中}$$

V 是設計風速,單位為米/秒

升降機吊籠的風力系數須為 1.2。

為確定風力系數的數值,可參考〈風力影響實務守則(香港 1983 年)〉。

計算建築工地升降機的風力負載時,須考慮下列三種風力狀態：

(a) 工作狀態

在工作狀態下的最低風壓數值及相應的風速須如表 1 所示：

表 1：

| 裝置 | 風速(米/秒) | 風壓(牛頓/平方米) |
|-----------------------------|---------|------------|
| 處於自立狀態或主支架受牆壁錨定裝置固定的建築工地升降機 | 20.0 | 250 |

(b) 非工作狀態

在非工作狀態下的風壓須視乎離地高度及建築工地升降機安裝的位置而定。

表 2 節錄自風力影響實務守則(香港 1983 年),按不同高度提供最低設計風壓。

表 2：

| 離地高度 | 風壓(牛頓/平方米) | |
|-----------|------------|-------|
| | 一般地域 | 已建設區 |
| 0-10 米 | 1,200 | 1,200 |
| 10-30 米 | 2,200 | 1,200 |
| 30-50 米 | 2,500 | 1,900 |
| 50-100 米 | 3,000 | 2,400 |
| 100-150 米 | 3,500 | 3,000 |
| 150-200 米 | 3,800 | 3,400 |
| 200-250 米 | 4,100 | 3,700 |
| 250-300 米 | 4,300 | 4,000 |
| 300 米以上 | 4,300 | 4,300 |

(c) 架設及拆卸時的風壓

架設或拆卸時的最低設計風壓須為 100 牛頓/平方米,相應風速為 12.5 米/秒。

2.2.5 裝載或卸載時所引致的力

升降機吊籠及主支架結構,須能承受升降機吊籠裝卸負重物時對升降機吊籠施加的力,這包括作用於地坎組件的橫向力和垂直力,受力點與左邊或右邊門柱的距離是升降機吊籠閘門開口闊度的三分之一處。橫向力及垂直力的量值如下:

- i. 橫向力 = 額定負載的一半或 500 千克,兩者以較大者為準;
- ii. 垂直力 = 額定負載的五分之一,但不超過 250 千克。

除此之外,額定負載的餘額,即額定負載減去第(ii)項所述垂直力所得數額,須在升降機吊籠地板中央垂直施加重量。

上述力的方向及位置以能產生對升降機吊籠及主支架結構構成最不利的應力為準。

2.2.6 由於安全鉗運作而產生的力

安全鉗於達到動作速度下而產生的力,應為總移動質量乘以不少於 2.5 的動力系數。如可測試證實在任何情況下,負載量最高為額定負載的 1.5 倍,則可使用較低系數,但不得少於 1.5。

2.3 其他考慮因素

建築工地升降機的設計,須容許在架設主支架時出現最少 0.5°的垂直偏移。層站閘門及層站平台的負載亦須予以考慮。

2.4 安全系數

受應力作用鋼組件的容許應力計算方式:

$$\sigma_0 = \sigma_y / S_y$$

式中 σ_0 是容許應力
 σ_y 是物料的屈服強度
 S_y 是對應於鋼屈服強度的安全系數

S_y 在正常負載情況下,不得少於 1.50;在其他負載情況下,則不得少於 1.25。

2.5 負載的組合及力

建築工地升降機的整體結構及個別部分,包括牆壁錨定裝置及層站

閘門的設計,必須顧及根據下列情況下的負載組合而計算所得的力:

- 工作狀態
- 非工作狀態
- 架設
- 拆卸
- 更改移動高度
- 在超速時啓動安全鉗
- 撞擊緩衝器
- 在脈動應力下,結構部件的疲勞負載,其中包括齒輪及齒條
- 在測試及檢驗時
- 建築工地升降機可能遇到的其他情況

2.6 建築工地升降機的穩定性

當建築工地升降機在架設、拆卸、操作中或非工作情況下是處於自立狀態,則建築工地升降機的穩定性便須予以考慮。

2.6.1 須就最不利的傾側線計算最大傾覆力矩和相應穩定力矩。

2.6.2 須以建築工地升降機處於最不利的位,及根據由製造商界定底座的最大允許傾斜度而作出計算。至於所有能同時起作用的負載及力,亦須以最不利的組合而予以考慮。架設建築工地升降機時所容許出現的 0.5° 誤差,須加於底座最高可容許傾斜度上一同計算。

2.6.3 計算時須考慮下列影響因素:

- i. 由於製造元件時出現誤差而引致的變形;
- ii. 構築物接駁位出現間隙;及
- iii. 由於各種力的影響而引致的彈性偏轉。

2.6.4 計算建築工地升降機的穩定性時,傾覆力矩的總和乘以有關的傾覆系數,須少於穩定力矩的總和。傾覆系數載錄於表 3:

表 3:

| 由下列負載造成的傾覆力矩 | 傾覆系數 |
|--------------|------|
| 靜態負載 | 1.1 |
| 動態負載 | 1.5 |
| 風力負載 | 1.2 |

2.7 鋼結構的設計細節

設計鋼結構時須進行一般應力分析,包括壓曲應力及折曲應力的分析,以及疲勞應力分析。如結構元件使用鋼以外的材料製造,例如鋁合金或其他材料,有關設計須符合認可的國際標準。

2.8 疲勞計算

所有部件的設計,必須能避免應力集中而引致組件或接駁位的疲勞強度過度降低。必須小心避免組件或部分組件形狀過急改變,特別是在受抗張應力高或局部次力矩的位置。為方便計算,構築物所有組件的應力周期須定為 5×10^5 。

2.9 建築工地升降機的支承情況

建築工地升降機的地基或基座、臨時支承構築物及固定裝置須有足夠強度,承受在工作及非工作狀態時加諸其上的最高負載量,而不會發生故障或沉降或偏移,以致影響機器的穩定或安全程度。建築工地升降機的臨時支架、最高負載量的評估,以及基座、支承構築物及輔助部件的設計,必須由從事結構工程或其他相關工程的註冊專業工程師負責。必須特別小心,以確保沒有低估所承受的負載量,並須考慮工地的方位角度及任何其他特別因素,從而小心評估可能承受的風壓。必須向製造商取得有關建築工地升降機的自重及建築工地升降機操作時可能出現的動態力度的數據。

在工作狀態下,施加於建築工地升降機支架的負載量是由下列各種效應組合而成:

- i. 建築工地升降機的自重
- ii. 負載物的自重
- iii. 操作時升降機吊籠、對重裝置、鋼絲繩、電纜及負載物移動而造成的動態力; 及
- iv. 由於在工作狀態許可的最高風速中操作所引致,而在任何方向作用於建築工地升降機及負載的風力負荷。

非工作時,建築工地升降機的機架或支架的負荷,來自建築工地升降機的自重加上在任何方向起作用的風力負荷,而該風力負荷是由於如〈風力影響實務守則(香港 1983 年)〉所註明有關工地預計會承受的最高風壓或更高風壓所造成。必須特別小心估計操作時的負載量,為此必須從建築工地升降機取得有關數據。必須預留安全寬容度,以顧及不可預見的影響。

必須仔細檢查建築工地升降機的整體穩定及安全程度,尤其當建築工地升降機必須靠近坑道或築堤,或在橋面,或在部分建成的建築物構架或其他結構支架上操作。

建築工地升降機加諸其支架的力度分析是十分重要的,必須由從事結構工程或其他相關工程的註冊專業工程師覆核。加諸建築工地升降機的垂直及橫向力度並不是平均分佈的,這兩種力度的量值,可能遠超造成這兩種力度的負載,並會因升降機吊籠的移動及風向和風速不同而有所改變。

就高身建築工地升降機而言,風力對支架和基座的強度要求便會構成相當程度的影響,因此在架設及裝配任何定位裝置、臨時接駁位或錨定裝置時,必須非常小心。

B 節：物料和製造

1 物料

結構部件所用物料(除不屬結構計算範圍的其他物料外)及機械部件,須使用 B1.1 節所列鋼材或具有同等或更佳機械性能的鋼材製造。導軌須使用鋼製造,而且必須堅固。鋼絲繩或鏈條不得用作導軌。

- 1.1 結構用鋼材必須屬 BS 7613、BS 7668、BS EN 10029、BS EN 10113：第 1 至 3 部、BS EN 10155 及 BS EN 10210-1 所訂定的第 43 級、第 50 級或第 55 級,或符合其他同等國際標準的鋼材。其他結構用鋼材如符合國際標準,亦可予以使用。
- 1.2 焊接結構用鋼材的電焊條必須符合 BS EN 499 或同等標準的規定。
- 1.3 螺栓和螺母必須符合國際標準。高摩擦力夾緊螺栓須符合 BS 4395：第 1 及第 2 部的規定,而其使用方法須符合 BS 4604：第 1 及第 2 部的規定。普通墊圈必須用鋼材製造。符合其他國際標準的高摩擦力夾緊螺栓,亦可予以使用。

2 製造

結構用部件必須以焊接方式或螺栓接合方式製造。

2.1 焊接

- 2.1.1 所有焊接受力部件的工作,必須根據 BS 5135 或其他同等標準而進行。焊接強度須按下列方式計算：
 - (a) 對接焊縫的強度須視作相等於焊縫喉部等厚母材的強度(如屬某種對接焊縫,其焊縫的強度則相等於減少的焊縫喉部等厚母材的強度),應力則不得超過母材的許可應力。
 - (b) 如使用適合較低拉力級鋼材的電焊條,以焊接較高拉力級鋼材的部件,須應用較低拉力級鋼材的許可應力。
 - (c) 如焊縫受到由不同應力組合而成的應力,其應力量值為組合應力量值。這組合應力的數值,不得超過母材的許可應力。
- 2.1.2 焊接接頭不得有會影響結構特性表現的缺陷。有關可接受的規定,包括表面及裏層的缺陷,須以 BS 5135 表 18 及 19 的規定為準。必須留

意的是,如焊接接頭將面對疲勞負載,便會要求較高的可接受標準。所有焊縫均須按照 BS 5289 的規定進行目視檢查。在主要組件的對接焊縫處,則須使用放射或超聲波檢查的方法,以進行非破壞性測試。製造商考慮過焊接點及建成結構所需要求後,須訂定進行這些測試的範圍。

2.1.3 經目視檢查的焊縫,如符合下列條件可予以接受：

- (a) 焊縫沒有裂縫
- (b) 母材和焊縫之間已完全熔合
- (c) 所有焊口已填密
- (d) 焊縫符合規定的尺寸及型面
- (e) 焊縫沒有過度咬邊及/或重疊

建議使用下列非破壞性測試方法及標準：

放射綫檢查須根據 BS 2600：第 1 及第 2 部的規定進行。接受放射檢查的焊縫必須沒有裂縫和熔合虧損。如進行超聲波測試,所採用的校準、靈敏度及掃描技術均須按情況符合 BS 3923：第 1 或第 2 部的規定。如為焊縫進行磁粉測試,須按照 BS 6072 的規定進行。如進行染料滲透測試,則須按照 BS 6443 的規定進行。

2.1.4 製造商須提供有關就建築工地升降機,包括主支架、升降機吊籠、牆壁錨定裝置、層站閘門、底座架等,進行對接焊縫及角焊縫非破壞性測試的報告。

2.2 螺栓接合

螺栓孔口須由鑽孔器鑽開,並且沒有毛邊。精密螺栓須經車削或冷加工精整,然後裝進鉸孔或鑽孔。不屬於摩擦夾緊螺栓的粗製螺栓,不得用於抗剪的主要組件、承受應力組件的接合點或容易疲勞的接合點等。如螺母由於震動或應力改變而有鬆脫的危險,便須加以穩鎖。預加應力的螺栓須屬第 8.8 級或第 10.9 級。這類螺栓必須以受控方式上緊。

3 鋼製件的表面處理

所有須加上保護塗層的表面,須作表面預加工,而其標準須與採用的保護系統配合。

C 節：升降機吊籠

1 基本規定

每部升降機吊籠基本上須包括一個框架,並完全由壁板、地板及頂板所圍封。許可的開口只有：

- (a) 供乘客正常進出的升降機吊籠閘門
- (b) 緊急活板門或緊急門

整個升降機吊籠的組合須能承受在正常操作情況下,撞擊緩衝器時及緊急啓動安全鉗時產生的力度。除非製造商特別設計,否則不得在升降機吊籠上設置可移動的延伸物。

- 1.1 每名乘客的重量均以 80 千克計算。升降機吊籠容許的最高載客量,不得超過額定負載(以千克計)除以 80 千克所得數目。升降機吊籠容許的最高載客量須包括合資格的操作員在內。
- 1.2 升降機吊籠的設計,須考慮到負載物可能不對稱或不平均分佈於升降機吊籠地板上。升降機吊籠的結構須根據 A.2 節的規定作計算。
- 1.3 升降機吊籠須予以導引。升降機吊籠移動時,須提供下列設備,以防止脫軌或在導軌上被卡住：
 - 有效的裝置,在導靴、導塊或導向輪發生故障時,可確保升降機吊籠仍然留在導軌之上。
 - 有效的機械設備,以防止升降機吊籠在操作、架設及拆卸時脫離導軌。
- 1.4 升降機吊籠的內籠淨高不得少於 2,000 毫米。
- 1.5 兩部升降機吊籠如由同一主支架支承,須作兩部獨立的建築工地升降機論。
- 1.6 升降機吊籠垂直移動的額定速度不得超過 2.0 米/秒。

2 升降機吊籠的地板

- 2.1 升降機吊籠的地板須防滑,並設有去水裝置。

- 2.2 升降機吊籠地板的設計,必須能承受以 150 千克的靜態負載或額定負載的 25%(兩者以數目較大者為準),施加於最不利位置的 0.01 平方米方格,而不會出現永久偏斜。
- 2.3 載有額定負載時,升降機吊籠的地板不得有超過 3 毫米變形。

3 升降機吊籠壁板

- 3.1 升降機吊籠四面均須設有壁板,由地板延伸至頂板。如使用多孔壁板,須符合表 4 所載規定。

表 4：與間距相關的孔眼或開口尺寸

| 孔眼或開口*的最大尺寸 (以毫米計) | 與鄰近運動部件的最少間距 (以毫米計) |
|-----------------------|------------------------|
| ≤10 | 22 |
| > 10, ≤13 | 50 |
| > 13, ≤25 | 100 |

* 如開口是長方形孔,而開口的闊度不超過上表所列最大數值,長方形孔的長度可高於上述最大數值。

- 3.2 升降機吊籠每塊壁板均須有足夠強度。升降機吊籠壁板的強度設計,必須足以承受垂直作用於壁板的任何位置且均勻分佈在 500 平方毫米圓形或方形截面的 30 千克推力,而不會永久變形。壁板具有的結構強度,亦須足以承受垂直作用於壁板框架頂部任何一點的 100 千克力度,而不會永久變形。
- 3.3 如屬多孔壁板,不得在壁板上附上任何物件,從而增加升降機吊籠的自重。

4 升降機吊籠頂部

- 4.1 每部升降機吊籠須設有實心頂部。不得在頂部設置開口,用以運送長物料。
- 4.2 升降機吊籠頂部如用作工作平台,以便進行架設、拆卸、維修、檢查等工作,或設有緊急活板門供乘客離開升降機吊籠,則須有防滑性,並設有具足夠強度且尺寸適中的圍欄作保護。

圍欄的上欄杆須距離升降機吊籠頂板 1,000 毫米至 1,150 毫米,並在中間位置設置中間欄杆,以及提供高度不少於 200 毫米的腳部擋板。圍欄的位置不得距離升降機吊籠頂部邊沿(橫向)超過 100 毫米。

- 4.3 升降機吊籠頂部須具足夠強度,並可承受集中在 0.01 平方米之方格內的 120 千克重量。升降機吊籠頂部亦須能承受在任何 1.0 平方米面積上放置最少 300 千克/平方米的負載,而不會產生永久變形。如升降機吊籠頂部設有儲存筒,儲存剩餘的鋼絲繩,作日後更改移動高度用,升降機吊籠頂部的強度,必須足以承受相等於儲存筒自重,加上可繞在儲存筒上鋼絲繩的重量總和的 125%重量,而不會塑性變形。
- 4.4 除指定用途,例如由獲授權人士進行檢查、維修、架設、拆卸或保養建築工地升降機的工作,或作緊急逃離升降機吊籠的用途外,在任何情況,不得使用升降機吊籠頂部作工作平台或用以運載或承載人。
- 4.5 除儲存用以懸吊升降機吊籠或對重裝置的剩餘鋼絲繩外,升降機吊籠頂部不得用作儲存或運送物料。剩餘的鋼絲繩必須繞在設置於升降機吊籠頂部的儲存筒上。這些鋼絲繩只可用作更改建築工地升降機移動高度之用。
- 4.6 如升降機吊籠頂部設有儲存筒,以便儲存剩餘的鋼絲繩,儲存筒必須穩固地固定在其位置。必須考慮由於鋼絲繩筒和繞在儲存筒上的剩餘鋼絲繩的自重,而對升降機吊籠造成的負載。除繞在儲存筒上的剩餘鋼絲繩外,不可將其他剩餘的鋼絲繩放置在升降機吊籠頂部。

5 升降機吊籠閘門

- 5.1 升降機吊籠閘門和框架須妥為設計,並須使用堅固物料製造,以確保長時間使用不會變形。只有觀察窗才可用玻璃(甚至是強化玻璃)或透明聚合物材料製造。如使用多孔閘門板,這類門板必須符合表 4 所載規定。
- 5.2 升降機吊籠閘門開口的淨高不得少於 2.0 米,淨闊則不得少於 0.6 米。升降機吊籠閘門必須能覆蓋整個開口。
- 5.3 如升降機吊籠使用實心閘門,便須設有使用具足夠強度透明材料製造的觀察窗。觀察窗須在視線高度裝設,面積最少為 250 平方厘米,並須使用防碎材料製造。

- 5.4 升降機吊籠閘門須設置電力及機械操作的上鎖裝置。除非所有升降機吊籠閘門均已關上,否則升降機吊籠不能啓動或運行。如升降機吊籠設有多過一個閘門,每個閘門須設有獨立的電力及機械操作的上鎖裝置。
- 5.5 升降機吊籠閘門的強度,必須按 F4 節所載規定而設計。
- 5.6 在升降機吊籠停於某一層站進行貨物裝卸時,升降機吊籠地坎與層站地坎之間的橫向距離,不得超過 50 毫米。
- 5.7 升降機吊籠閘門的電力及機械操作的上鎖裝置,必須加以適當保護,以免有人作未經批准的操作。
- 5.8 地坎組件必須能夠承受裝卸時的力度。

這類力度包括從門柱任何一邊對升降機吊籠閘門開口闊度的三分之一位置作用的橫向力及垂直力。橫向力及垂直力的量值如下：

- i. 橫向力 = 額定負載的一半或 500 千克,兩者以較大者為準；
- ii. 垂直力 = 額定負載的五分之一,但不超過 250 千克。

上述力度的方向和落點應考慮能對地坎組件造成最不利的應力。

- 5.9 如屬電動操作式橫向滑動吊籠閘門,必須符合機電工程署所發出升降機及自動梯的設計及建造實務守則第 4.6.2 項或第 4.6.3 項的規定。
- 5.10 如屬電動操作式垂直滑動吊籠閘門,必須符合機電工程署所發出升降機及自動梯的設計及建造實務守則第 4.6.4 項的規定。
- 5.11 如升降機吊籠閘門的底邊裝有鉸式接縫,升降機吊籠閘門不得用作乘客進出及/或裝卸物料的跳板。
- 5.12 如升降機吊籠使用滑動閘門,必須符合 F2.2 節的規定。
- 5.13 每一升降機吊籠閘門四邊的淨空,或升降機吊籠閘門各部分之間的淨空,必須符合 BS EN 294 : 1992 年表 4 所載規定,惟閘門底則除外,該處淨空不得超過 20 毫米。

6 緊急出口

- 6.1 如遇緊急情況,乘客及合資格的操作員必須能夠逃離升降機吊籠。如升降機吊籠設有緊急用開口,形式是在升降機吊籠壁板門或升降機吊籠頂部的活板門,可符合這項規定。
- 6.2 升降機吊籠壁板的緊急門,闊度不得少於 400 毫米,高度則不得少於 1,800 毫米。緊急門必須向升降機吊籠內開啓或屬滑動類型。
- 6.3 升降機吊籠頂部的緊急活板門,闊度不得少於 400 毫米,長度則不得少於 600 毫米。緊急活板門不可向內開啓,而開啓活板門後,門板不可超越升降機吊籠邊沿,如升降機吊籠設有緊急活板門,必須在吊籠內提供扶梯,以供爬上緊急活板門。
- 6.4 必須設有安全開關,在緊急門或活板門沒有關妥及鎖好時,中斷控制電路及阻止升降機吊籠移動。不可以在升降機吊籠內刪除這安全開關的功用。只有經特意重鎖緊急活板門及緊急門,才能使建築工地升降機吊籠恢復運作。

備註：如進行檢查及架設時,將升降機吊籠內的控制器轉到升降機吊籠頂部,則可另設裝置使此開關短路。為安全起見,這裝置不得用作方便運送長形物件。

- 6.5 緊急活板門及緊急門必須裝置人手上鎖的設備。緊急活板門及緊急門必須可從升降機吊籠外不用鎖匙而可以開啓,以及在升降機吊籠內利用可拔去的鎖匙開啓。合資格的操作員在操作建築工地升降機時,在任何時間均須備存有關的鎖匙。

7 升降機吊籠內照明設備

升降機吊籠內必須設置電燈,足以在吊籠地板及控制器處提供最少 50 勒克司的光度。升降機吊籠內須設置開關,以便開關電燈。

D 節：底座、主支架及導軌、牆壁錨定裝置

1 底座

- 1.1 底座必須能夠承受在正常操作、架設、拆卸時及在非工作狀態下的任何負載。底座必須有效地將負載傳遞到支架或基座。不得使用彈弓、彈性材料、充氣或半實心輪胎,將負載傳遞往支架或基座。
- 1.2 如使用可調校的設備傳遞負載入地面,支腳必須在所有與水平線成最少 15 度角的平面上可旋轉自如,以免對結構造成彎曲應力。如支腳不能旋轉,便須考慮到出現最壞的彎曲應力情況。
- 1.3 必須使用適當的襯墊、墊料或其他裝置,以調校主支架的垂直度。底座必須調校至水平位置。
- 1.4 必須預留寬容度,使基座或支架所施加的地面壓力不會超過允許應力。在基座或支架上的負載,必須由從事結構工程或其他相關工程的註冊專業工程師核實。

2 主支架及導軌

- 2.1 升降機吊籠及對重裝置(如有安裝),均須分別由最少兩條堅固的導軌在整個行程中加以導引。導軌可以是主支架的一部分。不得使用彈性構件,例如鋼絲繩或鏈條,作為導軌。導軌、其附著裝置及接頭須有足夠強度,可抵受安全鉗操作時的力及由於升降機吊籠負載不均所引起的彎曲變形。
- 2.2 升降機吊籠在使用狀態時,升降機吊籠及主支架的任何部分相對於層站不得偏轉超過 ± 50 毫米。
- 2.3 導軌或主支架的設計必須足以承受所有負載。計算導軌及其扣件的側向剛度時,必須計及對導軌橫向施加的水平力。個別主支架部件及導軌部件之間的接頭,必須能夠有效傳遞負載、保持準直及防止鬆脫。
- 2.4 主支架部件必須設有以資識別的記認,以防止在安裝時,使用不適當的主支架部件。

- 2.5 必須採取保護措施,以預防主支架部件的結構組件,特別是內側面,受到過度侵蝕。製造商必須提供主支架結構組件的最低容許厚度數字。
- 2.6 驅動元件(例如:齒條)連接到導軌/主支架上時,必須確保驅動元件保持於正確的位置,以便指定的負載能傳遞到主支架上,並確保其固定裝置不會鬆脫。

3 牆壁錨定裝置

- 3.1 牆壁錨定裝置必須能夠承受在正常操作、架設、拆卸、增加主支架部件時及在非工作狀態下造成的任何負荷。
- 3.2 牆壁錨定裝置必須能夠調節長度,以便配合主支架及鄰近建築物或構築物的距離變動。
- 3.3 製造商必須提供有關牆壁錨定裝置對鄰近構築物或建築物施加的負荷值。在建築物上的固定螺栓、插座及承載裝置,其強度必須由從事結構工程或其他相關工程的註冊專業工程師核實。
- 3.4 製造商必須提供有關兩個連續牆壁錨定裝置之間的最大及最小距離的資料。此外,製造商亦須提供在最高的牆壁錨定裝置以上主支架可伸出的長度。
- 3.5 如主支架及鄰近建築物之間的距離非常大,從鄰近建築物建設用以連接牆壁錨定裝置的任何延伸物或懸臂架,必須由從事結構工程或其他相關工程的註冊專業工程師設計及核實。不得將延伸物或懸臂架直接連接主支架,惟透過適當設計的牆壁錨定裝置連接則除外。

E 節：緩衝器、越程距離、對重裝置、起重設備

1 緩衝器

- 1.1 緩衝器須設於升降機吊籠及對重裝置(如有安裝)行程的下限位置。
- 1.2 緩衝器的設計須確保當升降機吊籠載有額定負載,並以相等於額定速度加 0.2 米/秒的速度運行時,升降機吊籠在緩衝器作用期間的平均減速度不得超過 1g(g 指重力加速度,相等於 9.81 米/平方秒),而 2.5g 以上的高峰減速度時間不會超過 0.04 秒。
- 1.3 如緩衝器隨升降機吊籠或對重裝置(如有安裝)運行,該等緩衝器必須在行程末端撞擊一個最少 0.5 米高的支座。
- 1.4 如屬曳引驅動的建築工地升降機,具緩衝復位動作的蓄能式緩衝器,只可在額定速度不超過 1.0 米/秒的升降機吊籠使用;不具緩衝復位動作的蓄能式緩衝器,則只可在額定速度不超過 1.6 米/秒的升降機吊籠使用。耗能式緩衝器可在任何額定速度的升降機吊籠使用。
- 1.5 液壓緩衝器的構造,須使液位檢查易於進行。必須提供電氣安全開關,以便檢查緩衝器於操作後是否回復到延伸位置。待緩衝器完全延伸,升降機吊籠才能以正常操作方法驅動。
- 1.6 計算緩衝力度時,須考慮所使用緩衝器的特性。

2 越程距離

- 2.1 最後限位開關須在建築工地升降機撞擊緩衝器前起作用。
- 2.2 在任何情況下,最低層站與底部最後限位開關的最短距離須確保在這個距離下,底部最後限位開關在正常操作時並不會發生效用。
- 2.3 在主支架或升降通道頂端的升降機吊籠越程距離,即在啓動最後限位開關後及在正常運行時碰到任何障礙物前,或在上導向輪抵達導軌末端前,升降機吊籠可運行的垂直距離：
 - (a) 如升降機吊籠屬齒輪齒條驅動升降機吊籠,不得少於 0.15 米;
 - (b) 如升降機吊籠屬曳引驅動升降機吊籠,不得少於 0.5 米。

如升降機吊籠運行的額定速度(V)超過 0.85 米/秒,上述的越程距離便須增加 $0.1V^2$ 米,而 V 是米/秒。

3 對重裝置

如升降機吊籠設有對重裝置,便須符合下列規定：

- 3.1 升降機吊籠不得作為對重裝置,以平衡另一部升降機吊籠。
- 3.2 如對重裝置使用填料重塊,必須採取下列措施,防止填料移位：
 - (a) 將填料盛載於堅固的框架內,而承器內的填料須性質相同,並須加以適當保養及保護,以免受到損壞及跌出;或
 - (b) 如升降機吊籠的額定速度不超過 1 米/秒,金屬填料必須以最少兩條繫杆加以固定。
- 3.3 為避免對重裝置從導軌移位,除導向輪和導靴外,導軌亦須裝設永久防鬆脫裝置。

對重裝置須最少在對重裝置框架的頂部和底部部件加以導引。

- 3.4 必須展示擦不掉的告示,註明所需對重裝置的重量,以及在每個填料上標明本身重量。
- 3.5 在對重裝置通道下如有可通達的空間,對重裝置便須裝置安全鉗。
- 3.6 在對重裝置通道頂端必須預留越程距離。

4 起重設備

- 4.1 任何起重設備如與建築工地升降機結合,其設計及建造方式須不會對不是設計作此用途的建築工地升降機結構加以負荷。

如起重設備是機動的,並設計作從地面吊起主支架部件之用,便須採取措施,確保升降機吊籠不可與起重設備同時操作。

- 4.2 起重設備只可用作安裝或吊起主支架,以便更改建築工地升降機的

移動高度。

- 4.3 每部起重設備的吊重能力不得超過 300 千克,而每部升降機吊籠只可有一部起重設備。
- 4.4 起重設備投入使用前,須由註冊檢驗員進行徹底測試和檢查。如進行大規模修理或更改工程,或每隔不超過 6 個月,起重設備須再進行測試。
- 4.5 測試及檢查起重設備時,必須檢驗及徹底檢查起重設備的結構及機電部件。超重測試須使用相等於起重設備額定負載的 125% 的重物進行測試。起重鋼絲繩的安全操作負載,不得超過鋼絲繩最小斷裂強度的 20%。
- 4.6 起重設備及起重裝置必須以中、英文清楚註明其安全操作負載,並且不得超載,惟註冊檢驗員令起重設備及起重裝置超載,以便進行測試則除外。
- 4.7 操作起重設備的人必須年滿 18 歲及曾接受訓練,並有能力操作起重設備。
- 4.8 每次進行起重設備的例行維修相隔時間不得超過 7 天。此外,亦須進行有系統的維修、修理及更換新設備,並須加以記錄。
- 4.9 除與建築工地升降機結合,並專門用作架設、拆卸有關建築工地升降機或吊起主支架(會對建築工地升降機造成負荷)的起重設備外,任何其他起重器械都不得附於建築工地升降機的任何部分,除非該等起重器械是設計作此用途。
- 4.10 起重設備,包括不予使用時的吊鉤及鋼絲繩,必須妥為存放。

F 節：升降通道外籠及層站閘門

1 升降通道外籠

每部建築工地升降機均須設有底座外籠及升降通道外籠。乘客進出及/或物料裝卸的每個地點,均須設置層站閘門。這些設備可防止人或物件被正在開動的升降機吊籠、對重裝置及其附件的任何部分撞擊,以及跌進升降通道內。

1.1 底座外籠

1.1.1 底座外籠須四邊設有壁板,壁板高度最少 2.0 米。如使用多孔壁板,則須符合表 4 的規定。壁板須妥為建造和加以保護,以便壁板能承受所處位置的環境影響。

1.1.2 如底座外籠的閘門用作層站閘門,以及維修人員進入底座外籠內的通道,該閘門必須能從底座外籠內開啓。

如設有特別閘門,供維修人員進入底座外籠內進行維修工作,該閘門須裝置由鎖匙開關的鎖。如閘門鎖上,亦必須能無需使用鎖匙而可從內開啓。閘門必須設有電氣安全開關,如閘門並未關妥及鎖上,電氣安全開關可阻止升降機吊籠移動。閘門的強度必須根據 F4 節的規定而設計。閉鎖裝置必須根據 F6 節的規定而設計。

1.1.3 如須在底座外籠內進行升降機工程,而升降機吊籠停在高處,其間淨空最少有 1.8 米高。必須裝置設備以支承升降機吊籠(金屬支架或相類設備)。有關設備須能承受指定負載,以及具不少於 4 的安全系數。該設備須設有電力聯鎖裝置,以便在使用該設備時,升降機吊籠不能移動。淨空須伸延至升降機吊籠的整個地板面積底下。必須可以無需任何人在升降機吊籠下工作而能架設及拆除該設備。

1.1.4 底座外籠必須設有地板,而其強度足以承受工作人員在底座外籠內工作。地板必須清潔、整齊、防滑及設有排水道,以防積水。

1.2 在各層的升降通道外籠

1.2.1 任何可通往升降通道的通道開口(除層站閘門開口外),如與鄰近的建築工地升降機的移動部件分隔的安全距離不足 1.0 米,便須設置升降

通道外籠,高度最少為 2.0 米,如不能達 2.0 米,則從層站地板延伸至天花板。

- 1.2.2 如安全分隔距離是 1.0 米或以上,須設置最少高 1.5 米的固定外籠。
- 1.2.3 此外,必須設置升降通道外籠,以保護在架設於接近升降通道的建築物外牆或上蓋的棚架上的工作平台上工作的工人,免被移動中升降機吊籠的任何部分撞擊。
- 1.2.4 升降通道的孔眼尺寸必須符合表 4 的規定。必須使用鐵絲網、網形鐵板或其他具足夠強度的材料建造外籠。

1.3 升降通道外籠的強度(包括底座外籠)
升降通道的外籠壁板及框架,必須符合 C3.2 節的規定。

1.4 層站平台
建築物及升降通道之間的空位通常架設層站平台,以供乘客通往層站之用。這類層站平台的設計及構造,必須符合下列規定：

- 1.4.1 必須構造良好,有足夠強度,且無明顯欠妥善的地方。
- 1.4.2 平台必須以夾板,木板或金屬板鋪密,或是由有間隙的金屬網件製成,而每一間隙面積不得超過 38 平方厘米。
- 1.4.3 層站平台的闊度必須超過層站閘門的闊度,而在任何情況下,層站平台的闊度不得少於 650 毫米。
- 1.4.4 層站平台所用的夾板或木板,在顧及支架之間的距離下,其厚度必須能夠提供足夠的安全保障,不得少於 25 毫米,而闊度不得少於 200 毫米,如夾板或木板厚度超過 50 毫米,其闊度則不得少於 150 毫米。
- 1.4.5 如有人可能從層站平台的任何一邊墮下超過 2 米,平台須設置具足夠強度的適當圍欄,其高度在 1,000 毫米與 1,150 毫米間,並在頂欄杆高度一半設置中間欄杆,及設置高度不少於 200 毫米的腳部擋板。

2 層站閘門

- 2.1 升降機吊籠的每處通道,均須設置層站閘門。層站閘門必須堅固,且不

可向升降通道方向開啓。

2.2 滑動閘門

如使用滑動閘門,其設計必須確保正常運作時,不會在行程終端脫軌、卡住或移位,並須符合下列規定:

2.2.1 橫向滑動閘門必須在頂部及底部由導軌導引。垂直滑動閘門必須在兩邊以導軌導引。

2.2.2 垂直滑動閘門的門板必須由最少兩條獨立鋼絲繩/鏈條懸掛。

鋼絲繩/鏈條所受的力對比於其最小斷裂強度其安全系數不得少於 8。鋼絲繩/鏈條必須保持在滑輪/鏈輪內。

2.2.3 滑動閘門所用滑輪/鏈輪的直徑,不得少於鋼絲繩標稱直徑的 15 倍。鋼絲繩的末端必須是澆鑄或冷鍛而成或以楔形夾加以固定其位置。不得使用鋼絲繩夾。

2.3 層站閘門不得由升降機吊籠移動而操作的機械裝置控制開關。

2.4 層站閘門的地坎必須根據 C5.8 節所載規定而設計。

2.5 實心層站閘門必須設置具足夠強度的觀察窗。觀察窗的位置必須可讓在層站一邊的乘客,能確定升降機吊籠是否在層站位置。觀察窗必須符合 C5.3 節的規定。

2.6 電動橫向及垂直滑動閘門必須根據機電工程署所發出升降機及自動梯的設計及建造實務守則 E 節第一部分第 3.5.2 及第 3.5.4 項的規定而設計及建造。

2.7 層站閘門必須穩固地裝置,不得無故移位。

2.8 如遇緊急情況,每一層站閘門的鎖必須能從層站內使用特別工具(如開鎖三角鎖匙)開啓。有關工具必須在地盤內妥為保存,並在合資格人員需要時,可隨時使用。

3 層站閘門的尺寸及間隙

- 3.1 層站閘門開口的淨高不得少於 2.0 米,如層站樓層高度不足此數,層站開口必須延伸至整個高度,並在任何情況下,均不得少於 1.8 米。如使用多孔門板,孔眼的尺寸須符合表 4 的規定。
- 3.2 如升降機吊籠的闊度少於層站閘門門口闊度,因而形成的空隙不得超過 100 毫米。
- 3.3 關上層站閘門後,必須能夠完成封閉升降通道開口。
- 3.4 每一層站閘門四邊的間隙,或層站閘門各部分之間的間隙,必須符合 BS EN 294 表 4 的規定,惟在閘門下的間隙則除外,該處的間隙不得超過 20 毫米。

4 層站閘門的強度

層站閘門門板及框架的強度設計,必須足以承受垂直作用於門板的任何位置且均勻分佈在 500 平方毫米圓截面或方截面上的 30 千克推力,而不會永久變形。

門板及其框架的結構強度,亦須足以承受垂直作用於框架頂部任何一點的 100 千克力度,而不會永久變形。層站門經受此負載後,必須仍能運作良好。

5 閘門聯鎖

所有供正常進出的層站閘門和升降機吊籠閘門均須設有電力及機械操作的上鎖裝置。上鎖裝置的設計須符合 F6 節的規定。有關電力及機械操作的上鎖裝置必須備存型號測試及檢驗證明書。

- 5.1 除非升降機吊籠在某層站之上或之下 150 毫米之內,否則層站閘門不能從層站處開啓,升降機吊籠閘門亦不能從升降機吊籠內開啓。
- 5.2 除非所有閘門(包括升降機吊籠閘門和層站閘門)均在關閉位置 20 毫米之內,否則在正常運作的情況下,升降機吊籠不能啓動或繼續運行。
- 5.3 如有超過一個升降機吊籠閘門,當升降機吊籠地板在層站之上或之下 150 毫米以內時,只有面向層站處的升降機吊籠閘門可以開啓。

6 閉鎖裝置

- 6.1 所有閉鎖裝置必須牢固扣緊,而緊固件必須防止出現鬆脫情況。
- 6.2 如屬舌瓣式鎖,舌瓣須重疊於閘門門扉整個闊度,重疊程度必須足以防止閘門開啓。鎖的舌瓣在閘門門扉並非在關閉位置時必須不可能下降至關閉位置。
- 6.3 閘門閉鎖裝置的電氣接點必須以直接方式打開,以及並不受重力影響。電氣接點必須由鎖的關啓觸動。
- 6.4 所有閘門閉鎖裝置和任何相連的開動機件及電氣接點須安裝於適當位置,或設有保護,以確保層站處的人在正常情況下不能接觸到。這些裝置的設計亦須能確保未經授權的人不能干擾有關機件而令裝置失效。
- 6.5 閉鎖裝置必須能承受以開門方向及在閘門鎖高度施於其上的 100 千克之力。
- 6.6 閘門閉鎖裝置的設計必須可容許進行維修。電力機械鎖必須有外殼保護。對水、有害的塵埃及其他污染物敏感的部分,必須裝置於密封的殼內。閉鎖裝置必須符合不低於 BS EN 60529 的 IP4X 保護規定。
- 6.7 閉鎖元件必須由彈簧或重塊維持在閉鎖位置。彈簧須在壓縮狀況下作用及有足夠支承。倘彈簧失效,亦不得導致閉鎖裝置不安全。
- 6.8 閘門閉鎖裝置的電氣開關必須為安全開關。
- 6.9 任何可除去的封蓋在移走時不得干擾閉鎖機構或線路。所有可除去的封蓋必須用繫留緊固件固定。
- 6.10 除非所有閉鎖元件嚙合不少於 7 毫米,否則升降機吊籠必須不能保持移動。閉鎖元件必須在閉鎖部分移動方向直角嚙合不少於 10 毫米。

7 召喚升降機服務

各層站必須設有召喚按鈕,供乘客在需要升降機服務時觸發裝於特定位置(通常在底座外籠或主出入口)的電鐘。

- 7.1 召喚按鈕必須為恒壓式。
- 7.2 電鐘發出的聲響必須和緊急警號及超載感應裝置發出的聲響有所不同。
- 7.3 召喚按鈕必須具備不低於 BS EN 60529 的 IP54 保護。

8 照明

各層站必須設有在樓層面可提供至少 50 勒克司光度的電力照明。必須設置開關掣以開關照明。

9 層站閘門入口

在層站處層站閘門前必須有至少 2,000 毫米高的空間讓乘客或貨物出入。如層站入口存在的空間高度不足,入口空間必須伸延至所能達到的高度,並在任何情況下,不得少於 1.8 米。層站處層站門前必須設置遮蓋板,以保護乘客免受下墮物件擊傷。

G 節：驅動機

1 基本規定

- 1.1 每部建築工地升降機必須本身裝設至少一台驅動機。每台驅動機必須裝有驅動機制動器,該制動器在建築工地升降機的操作電路或安全電路斷開時可立即把升降機吊籠抓住。
- 1.2 如使用兩台或以上的機械獨立式驅動機,每台驅動機本身必須裝有獨立的制動器。
- 1.3 驅動馬達必須根據 G1.13 節的規定以直接方式和驅動輪或驅動齒輪連接,從而確保彼此不會鬆開。
- 1.4 升降機吊籠在正常運作的情況下必須由動力驅動向上及向下。在正常運作的情況下,不得以交替啓動及釋放驅動機制動器或交替開關節流閥而利用重力降下升降機吊籠。
- 1.5 在正常運作情況下,空載的升降機吊籠的上升速度和有額定負載的升降機吊籠的下降速度不得超過額定速度的 115%。
- 1.6 驅動機及其相連的活動部件必須安裝在適當位置或加以防護,以免有人受傷及防止下墮物件造成損壞。齒輪、鏈輪、鏈條、轉軸、飛輪、導輪、聯接器及類似的轉動元件,必須設有有效的防護設施。這些活動部件的設計必須容許容易進行例行檢查及維修工作。多孔防護板必須具備符合表 5 規定的孔口。金屬防護板的厚度不得少於 1.2 毫米。任何機器外罩的門或閘均須有鎖。

表 5：

| 孔口及運作點間的最少距離(毫米) | 孔口最大尺寸(毫米) |
|------------------|------------|
| 40 | 10 |
| 65 | 12 |
| 90 | 15 |
| 140 | 20 |

孔口尺寸即孔口的最大長度或闊度。孔口的最大尺寸不得超過 20 毫米。

- 1.7 如屬曳引驅動式,必須有適當的保護,防止雨水、砂漿、混凝土、塵埃及任何其他有害物質滲入驅動機制動器,特別是曳引輪。
- 1.8 不得使用傳動帶。
- 1.9 鏈條及鏈輪必須符合 BS 228 或其他相等標準的規定。鏈輪必須以鑄鐵或鋼製造,並須至少有 25 只機械切削齒及至少有 6 只與鏈條嚙合。須提供辦法,防止鏈條離開鏈輪而騎在輪齒上。
- 1.10 轉軸及輪軸的軸肩須有足夠內圓角,以盡量減少應力集中。滑輪或鏈輪及其轉軸必須獲得承托及固定,以防止移位。
- 1.11 所有的鍵都必須有效固定,以防移動。
- 1.12 制動器、馬達、齒輪箱及任何軸承的安裝及裝配方式,必須能確保這些部件在任何情況下均維持正確的準直。
- 1.13 任何個別曳引輪、正齒輪、蝸輪或制動鼓必須以下列任何一項直接方法固定於其轉軸或其他驅動裝置：
 - (a) 槽鍵;
 - (b) 花鍵或細花鍵;
 - (c) 以加工定位螺栓固定於與轉軸或驅動裝置構成一體的法蘭盤。

2 齒輪齒條驅動

2.1 一般

- 2.1.1 所有齒輪及齒條必須按照 BS 436 第 2 部或其他相等標準的尺寸規定製造。
- 2.1.2 齒輪及齒條齒模數：
 - (a) 在反作用滾輪(或其他方式)和齒條之間的力直接相互作用而並無任何其他主支架的元件在其間時,不得少於 4;
 - (b) 在反作用滾輪(或其他方式)和齒條之間的力間接相互作用並有其他主支架的元件在其間時,不得少於 6。

備註：反作用滾輪是用以平衡嚙合齒輪齒條所產生的分離力。

2.1.3 當有超過 1 個驅動齒輪和齒條嚙合,必須以有效的自行調整方法均分每個驅動齒輪的負載,或驅動系統的設計必須適應各齒輪之間所有負載分配情況。

2.1.4 限速器齒輪的位置必須低於驅動齒輪。

2.1.5 必須可以在不移走齒輪或不進行主要拆卸情況下對齒輪進行目視檢驗。

2.2 齒輪

2.2.1 與齒條嚙合的驅動齒輪、限速器齒輪及其他齒輪必須以耐磨材料製造,並有不少於 6 的安全系數。安全系數相等於齒輪材料的最大抗拉應力除以施加於齒輪的最大應力。施加於齒輪齒的應力必須能承受包括升降機吊籠重量、額定負載、懸掛式隨動電纜、升降機吊籠頂部的剩餘鋼絲繩以及如有的儲存筒的總吊載。

2.2.2 輪齒根部須避免切削。

2.2.3 齒輪必須以直接的方式固定於輸出軸。不得採用利用摩擦力和夾緊的方式。

2.2.4 在架設及拆卸期間,對材料的極限抗拉應力方面而言,齒輪的安全系數至少須達 4。這個安全系數不得因有對重裝置的效益而被降低。

2.3 齒條

2.3.1 用以製造齒條的材料在耐磨及抗擊強度方面,必須具備和齒輪相等的特性,並須有相同的安全系數。

2.3.2 齒條必須牢固地附於主支架,特別是其兩端。齒條接縫必須準確定位以免嚙合不當或損壞輪齒。

2.3.3 齒輪加於齒條上的負載不得令齒條永久變形。

2.4 齒輪與齒條嚙合

- 2.4.1 必須有一裝置能使齒條和所有驅動齒輪及任何安全鉗在任何負載情況下均能保持嚙合。而該等裝置不得完全依賴升降機吊籠的導向輪或導靴。正確的嚙合是當齒輪的齒節圓直徑必須和齒條節線互相重疊或距離齒條節線不超過齒模數的三分之一。詳情見附件 II 圖 4(a)。
- 2.4.2 須要有其他裝置,以確保一旦 G2.4.1 節所述裝置失效時,齒輪的齒節圓直徑與齒條節線的距離並不會大於齒模數的三分之二。詳情見附件 II 圖 4(b)。
- 2.4.3 必須設法限制驅動齒輪與齒條的分離,以確保在滾輪或導靴失效的情況下,齒條齒至少有 90%的闊度保持和驅動齒輪嚙合。最大的分離見附件 II 圖 4(c)。
- 2.4.4 齒條齒及齒輪齒在所有平面內互成直角,可容許 $\pm 0.5^\circ$ 的偏差。詳情見附件 II 圖 4(d)。
- 2.5 防護
為防任何可能損壞齒輪或齒條的物件進入,必須採取充足的防護措施。

3 液壓系統

如升降機吊籠是由液壓泵及液壓馬達驅動,液壓系統必須符合下列的規定：

- 3.1 每一液壓泵或泵組必須裝設有壓力安全閥以限制液壓系統的最大壓力。
- 3.2 不得設有裝置把壓力安全閥與液壓系統隔離。
- 3.3 壓力安全閥的壓力必須設定在不大於液壓系統的最大工作壓力的 125%。
- 3.4 壓力安全閥的額定流量必須足以讓泵的最大流量通過而不會令液壓系統內產生過高壓力。
- 3.5 壓力安全閥在設定後必須能夠防止未經許可的調校。

- 3.6 如使用液壓傳動控制馬達的速度和旋轉方向,當控制器處於無作用或關閉位置時,必須提供辦法停止變排量泵供應液體。
- 3.7 必須提供有效辦法冷卻液壓油。
- 3.8 液壓閥不得用作停止及抓住升降機吊籠的唯一辦法。還須設置電力機械或液壓機械制動器。
- 3.9 喉管及導管必須適當地固定及掩蓋,以防止損壞,其設計並須能抵受相等於全負載壓力 4 倍的壓力。軟管必須防止受到損壞,特別是機械造成的損壞。導管的裝設方式,必須避免出現銳彎或遭機器的活動部分磨損。
- 3.10 喉管必須得到支承,以消除駁口、彎位和接頭處過大的應力,特別是系統裏任何受到振動的部分。
- 3.11 須設足夠的壓力表及/或測量接嘴,以便檢查所有液動循環管路的壓力。
- 3.12 液壓系統的設計必須容許截留的空氣經排氣孔排出和容許液壓油經泄口排出。與大氣相通的液壓箱必須設有空氣入口過濾器。液壓油箱須設有濾油器。
- 3.13 必須設有溫度感應器以量度液壓油的溫度。該感應器必須可在液壓油的溫度超過預設值時停止驅動機以及保持驅動機處於停止狀態。
- 3.14 每具液壓箱必須裝有用以顯示液壓油水平的液位指示器及標示最高和最低水平。所用油的類別須由製造商指定。
- 3.15 須設有裝置以防止升降機吊籠因液壓油泄漏、軟管或硬喉破裂及液壓部件或馬達內泄漏而移動。
- 3.16 制動器必須維持在制動位置直至達到正常的操作壓力和升降機吊籠開始移動為止。
- 3.17 引導操作式液壓閥在引導信號失效時,液壓閥必須回復至無作用的位置。

3.18 制動系統不得以壓縮空氣操作。

4 升降機吊籠和對重裝置的鋼絲繩懸吊

4.1 鋼絲繩必須為鋼製鋼絲繩。鋼絲繩必須符合 BS 302 或其他相等標準的規定。

4.2 須設有不少於兩條獨立的鋼絲繩以供懸吊和提升。須設有裝置以確保負載在鋼絲繩間平均分布。

4.3 鋼絲繩的標稱直徑不得少於 8 毫米。鋼絲繩的抗拉強度必須界乎 1,570 牛頓/平方毫米和 1,960 牛頓/平方毫米之間。個別鋼絲數目不得少於 144 條。鋼絲繩的其他特性必須符合 BS 302：第 4 部或其他相等標準的規定。

鋼絲繩須由製造商提供證書。

懸吊鋼絲繩的安全系數在：

- 以 2 條鋼絲繩曳引驅動時不得少於 16；
- 以 3 條或更多鋼絲繩曳引驅動時不得少於 12；
- 懸吊對重裝置時為 6,如該對重裝置是獨立於升降機吊籠懸吊系統。

安全系數為一條鋼絲繩的最小斷裂強度與加於該鋼絲繩的最大靜止力度的比率。

鋼絲繩的最少斷裂強度是鋼絲繩標稱直徑平方、鋼絲繩抗拉強度和根據國際標準為該類鋼絲繩構造所訂的系數的乘積。

4.4 如採用回繞法,須考慮的是鋼絲繩的數目而非其懸垂數目。引致鋼絲繩反向彎曲的安排必須避免。

4.5 在任何一條鋼絲繩有不正常的相對伸展、鬆弛或破斷時,必須有一電氣安全裝置以開啓安全電路,令升降機吊籠停止。該電氣安全裝置須屬非自動復位類型。

4.6 鋼絲繩的終端接法

4.6.1 鋼絲繩終端接法的強度不得低於鋼絲繩最小斷裂負載的 80%。

4.6.2 鋼絲繩的端部須以下列其中一種方法端接：

- 金屬或樹脂填充的繩套；
- 附有環扣扣緊終端的套環；
- 附有環扣的模壓或壓製終端；
- 楔塊及繩套固定器；
- 附有套環的環接繩眼。

手編絞接及 U 型螺栓夾固定方法不得採用。

4.6.3 鋼絲繩終端必須可以在不移走鋼絲繩或不進行主要拆散時進行目視檢驗。

4.7 鋼絲繩必須有防腐蝕鍍層或潤滑劑作保護,以防腐蝕或磨損。在腐蝕環境中,建築採用鍍鋅或抗腐蝕的鋼絲繩。

4.8 鋼絲繩的檢查及報廢準則必須符合 BS 6570 的規定。

4.9 鋼絲繩的儲存

在升降機吊籠頂部儲存剩餘的鋼絲繩以供其後更改移動高度之用者,必須符合下列的規定：

- (a) 如鋼絲繩固定在終端點的部分其後會成為懸吊系統的一部分,任何用以固定該部分的鋼絲繩接頭或裝置,皆不得對該鋼絲繩固定部分造成損壞。
- (b) 儲存筒節徑與鋼絲繩標稱直徑的比例不得少於 15。
- (c) 在張力下儲存的剩餘鋼絲繩必須固定及儲存於有螺線槽的儲存筒。螺線槽儲存筒的坑槽深度不得少於鋼絲繩標稱直徑的 1/3,而坑槽與坑槽之間的距離必須足夠讓儲存筒上鋼絲繩毗鄰旋圈間留有空位。
- (d) 若採用沒有槽的卷筒,所儲存的鋼絲繩不得處於張力下。須提供辦法紓緩所儲存鋼絲繩的張力。鋼絲繩的彎曲直徑不得少於鋼絲繩直徑的 15 倍。
- (e) 儲存筒兩端必須有法蘭盤。當鋼絲繩完全繞在儲存筒上,法蘭盤必須突出於鋼絲繩上層外至少為鋼絲繩直徑兩倍。該突出部分不得少於 25 毫米。
- (f) 鋼絲繩固定支座必須以儲存筒上不少於 3 個死繩圈作保護。固定支座的設計必須在不計及任何死繩圈的影響下抵受鋼絲繩

的最大工作負載。

- (g) 必須提供辦法在過多的剩餘鋼絲繩繞在儲存筒上時,防止升降機吊籠超載。

4.10 滑輪及曳引輪

4.10.1 滑輪及曳引輪的直徑在坑槽底部量度不得少於 $30d$ 。d 是鋼絲繩的標稱直徑。

4.10.2 所有坑槽均須作光面修整,而邊緣亦須修圓。坑槽的周線須為在一個不少於 120° 的弧形上的圓形,半徑不得大於鋼絲繩標稱直徑一半之外的 7.5% 或少於 5% 。

4.10.3 坑槽深度不得少於鋼絲繩正常直徑的 1.5 倍。槽邊的夾角度必須為 52° 。

4.10.4 有上露鋼絲繩的滑輪必須設有保護以防外物進入。須設有效辦法以免鋼絲繩脫離繩槽。

4.10.5 鋼絲繩與垂直於滑輪軸心的平面的偏斜角不得超過 2.5° 。

5 曳引驅動裝置

5.1 懸掛系統/曳引驅動裝置的設計必須符合機電工程署所發出升降機及自動梯的設計及建造實務守則 E 節第 1 部分第 5 項有關曳引驅動裝置的規定以及下列的額外規定：

- 在對重裝置停於緩衝器而升降機吊籠的控制桿或按鈕處於上升方向時,驅動機必須不可能提升升降機吊籠。
- 除了在計算 T1 與 T2 間的比例時,必須考慮額定負載的 150% 外,必須符合第 5.6 項註 1 及註 2 的要求。

5.2 若是 V 型或凹型驅動曳引輪,直徑至少須為槽內鋼絲繩節圓直徑的 $31d$ 。d 為鋼絲繩的標稱直徑。

5.3 曳引輪內鋼絲繩槽必須屬以下其中一種：

- (a) 成弧形的圓槽,而弧形的半徑不得較鋼絲繩標稱直徑一半大 5% ,深度不得少於鋼絲繩標稱直徑的 $1/3$ 。
- (b) 坑槽與(a)相同,但凹型屬圓凹型。

(c) 直邊弦對弧夾角為 $37.5 \pm 2.5^\circ$ 的 V 型槽。

5.4 導線不得偏移垂直於曳引輪槽軸心的平面超過 2.5° 。

6 卷筒驅動裝置

不得採用卷筒驅動升降機吊籠。

H 節：驅動機制動器

- 1 建築工地升降機須裝有能在下列情況自動操作的驅動機制動器：
 - (a) 電源供應中斷；
 - (b) 控制電路供電中斷。
- 2 驅動機制動系統須裝有至少一組電力機械制動器或液壓機械制動器,但亦可採用額外的方式制動或停止驅動機。制動器須為摩擦式。
- 3 不得使用帶式制動器。
- 4 建築工地升降機的驅動機制動器必須能在升降機吊籠載有額定負載的 150%,及以額定速度向下移動時把升降機吊籠停住,並令升降機吊籠維持靜止。(雖然建築工地升降機及塔式工作平台(安全)條例規定以額定負載的 125%進行測試,但額定負載 150%的設計可提供安全裕度)。在任何情況下,升降機吊籠的減速度不得超過 1g。此外,驅動機制動器在單獨使用時,必須能把在額定負載下及以限速器的動作速度運行的升降機吊籠停住。
- 5 不得使用跳動式開關或直接式閉鎖裝置妨礙制動器操作。
- 6 如只有一具驅動機制動器,制動鼓輪或圓盤必須設有至少兩塊制動片、襯墊或制動臂。對驅動機產生制動作用的一切驅動機制動器機械部件,必須設計成在任何部分失效時,載有額定負載的升降機吊籠仍會被抓住。
- 7 除非有連續不斷的電力/液壓力施於驅動馬達,否則在正常操作時,驅動機制動器不得鬆開。

如屬電力/液壓操作制動器,必須有最少兩個獨立電力裝置/液壓閥始能中斷電力/液壓供應,不論該等裝置是否與截斷馬達及制動器電力/液壓供應的裝置連成一體。
- 8 升降機吊籠靜止不動時,如其中一個裝置(即電力裝置或液壓閥)並無截斷驅動機制動器的動力供應,則最遲在下次改變移動方向時必須能防止進一步的移動。
- 9 如屬電力/液壓操作制動器,若馬達可作發電機/泵用,馬達必須不能為

操作制動器用的電力/液壓裝置供應動力。

- 10 必須用壓縮彈簧啓動制動器。彈簧必須有足夠的支持,而所受應力不得超過材料抗扭彈性極限的 80%。如壓縮彈簧失效會產生不良影響,便須考慮計算彈簧直至金屬疲勞時的壽命。
- 11 制動器襯墊須採用不含石棉及不能燃燒的材料,並須加以適當固定,以防正常磨損損害其用以固定的構件。制動鼓輪或圓盤的磨損面必須機械加工,並須光滑而無缺損。
- 12 在制動器的動力供應被截斷後,制動必須立即生效(使用二極管或電容器直接連於制動器的綫圈的電極上,並不算是延遲裝置)。
- 13 當馬達的電力供應中斷時,任何接地故障、電路失靈或剩磁均不得妨礙制動的應用。
- 14 與制動器運作相關的驅動機組件須以直接方式聯接於曳引輪或驅動齒輪。不得採用皮帶或摩擦離合器聯接馬達和制動器運作組件。
- 15 制動器必須有應付摩擦面磨損的調節辦法。制動器必須儘可能為自動補償式。
- 16 每具裝於升降機吊籠頂部的驅動機制動器必須能以手動方式放鬆,並須持續用力方能令制動器維持開啓。一旦該力鬆開,制動器便須再發生作用。
- 17 制動器的設計必須以蓋板或封閉式箱體的辦法來防止潤滑劑、水、有害的塵埃或其他污染物進入。

I 節：安全鉗

- 1 每個升降機吊籠必須設有附於升降機吊籠架的安全鉗。安全鉗須由限速器啓動。
- 2 安全鉗須經測試及具有證明書,並須有永久性標籤,註明下列資料：
 - i. 製造商名稱及地址;
 - ii. 型號;
 - iii. 機身編號;
 - iv. 動作速度;
 - v. 准許負載;
 - vi. 停止距離;
 - vii. 製造年份。

備註：停止距離為載有額定負載的靜止升降機吊籠,自釋放點起至抓停點之間所下降的距離。

- 3 曳引驅動升降機吊籠對重裝置亦須設有由限速器操作的安全鉗。
- 4 在架設或拆卸時,當工人在升降機吊籠頂部進行升降機工程,安全鉗必須一直處於正常運作狀態,除非升降機吊籠是由一個工具(如支架)支撐,此工具須有不少於 4 的安全系數以防失效。
- 5 安全鉗的設計必須能把在安全鉗動作速度下墜及載有額定負載 150%的升降機吊籠停止及抓住。如升降機吊籠有任何負載達至最高額定負載,其安全鉗必須符合下列的減速度規定：
 - i. 如為曳引驅動升降機吊籠,界乎 0.2g 和 1.0g 之間;
 - ii. 如為齒輪齒條驅動升降機吊籠,不得大於 1g;

此外,兩種系統的減速度峰值超過 2.5g 的時間則不得多於 0.04 秒。

- 6 一旦安全鉗啓動,任何以正常方式控制的升降機吊籠的移動均須自動由非自動復位類型的電氣安全裝置阻止。馬達控制及制動器控制電路必須自動打開。
- 7 當安全鉗動作後,應不能以正常控制方式提升升降機吊籠以放鬆或復位安全鉗。在安全鉗動作後,必須由合資格人員把安全鉗復位,並把升降機吊籠恢復正常運作。在操作放鬆安全鉗的地方須設有有關的

簡明扼要指示。

- 8 安全鉗性能測試只能在遠離升降機吊籠處以遙遠控制器進行。在測試安全鉗期間,升降機吊籠內、升降機吊籠下或升降機吊籠頂部均不得有人。
- 9 用以支承限速器鋼絲繩的滑輪必須和任何支承懸吊鋼絲繩滑輪的轉軸分開安裝。
- 10 如抓緊面與制動面之間可有相對的移動,這兩個面在升降機吊籠正常操作時須互相不接觸。
- 11 設計用以抓緊多於一條導軌的安全鉗必須同時在所有導軌上操作。
- 12 安全鉗不得用以停住上升中的升降機吊籠。如上升中的升降機吊籠因超速而需要停止,便須在對重裝置上裝上安全鉗以達至此目的。

備註： 在向上超速的情況下,可使用限速器令馬達控制器及制動器電路截斷。
- 13 須有適當的辦法和保護,以防止安全鉗因外來物料積聚或環境因素而失效。
- 14 如升降機吊籠或對重裝置所裝的為抓緊式的安全鉗,則安全鉗的任何組件均不得用於導引或制動。
- 15 在正常操作情況下,安全鉗的夾緊爪、滑塊或齒輪均不得用作導引升降機吊籠。
- 16 對於利用螺旋彈簧以達至制動動作的安全鉗,盤繞彈簧必須為壓縮彈簧、受導引、維持在非負載情況下及線圈節距須較鋼絲繩標稱直徑的兩倍為少。
- 17 當安全鉗操作時,假設負載(如有)分佈均勻,升降機吊籠地板不得較正常位置傾斜超過 5%,並在測試完成後無變形地回復原位。
- 18 限速器的動作速度不得較升降機吊籠的額定速度多出超過 0.4 米/秒。

- 19 如一個升降機吊籠有多於一個限速器,便須屬同一設計,並須於同一時間啓動。
- 20 設定限速器動作速度的裝置所在的位置,必須能儘量防止未經授權的改動,並須加以適當封密。
- 21 限速器的鋼絲繩及鋼絲繩附件等的尺寸和設計必須符合 G4 節的規定。限速器鋼絲繩標稱直徑不得少於 8 毫米。在正常服務中閑置的滑輪的鋼絲繩受彎時,圓弧直徑至少須為鋼絲繩標稱直徑的 30 倍。只在安全鉗操作時轉動的滑輪及鼓輪的直徑必須最少為鋼絲繩標稱直徑的 20 倍。

在組裝建築工地升降機期間,限速器的鋼絲繩必須直接由主支架支承。

限速器啓動時,在限速器鋼絲繩所產生的張力,不得少於 300 牛頓或令安全鉗動作所需的兩倍,兩者取其較大者。

- 22 以鋼絲繩驅動的限速器,其與安全鉗操作相應的旋轉方向必須在限速器上標明。
- 23 限速器的啓動不得由任何以電力、液壓或氣壓操作的裝置觸發。
- 24 如對重裝置下有通道,對重裝置必須設有安全鉗,而該安全鉗必須在對重裝置在向下方向超速時運作。

J 節：超載感應裝置

每部建築工地升降機必須裝設超載感應裝置,以便在超載和超力矩時在升降機吊籠內發出能清楚看到及能清楚聽到的訊號。超載感應裝置必須量度包括升降機吊籠內的乘客及材料各升降機吊籠頂部的任何材料在內的負載。

1 超載警報系統

每部建築工地升降機必須依條例裝設超載警報系統,該系統須符合下列規定：

- (a) 超載警報系統的超載設定值必須大於建築工地升降機的額定負載,但少於額定負載的 110%。
- (b) 當負載超出超載設定值時,超載警報系統須持續發出可聽到及可看到(紅燈)的警報。同時,須截斷控制電路,以防止升降機吊籠移動。當負載減至超載設定值以下,警報必須中止。
- (c) 可以安裝在超載設定值以下觸發的額外預先警報器,,惟該預先警報必須和超載設定值的可聽到及可看到的警報有區別。不過,預先警報不得在建築工地升降機額定負載 90%以下的設定值觸發。如設有任何可聽到的預先警報,則該警報須在升降機吊籠移動時截斷。

2 可聽到的警報必須和傳呼機、無線電話、可聽到的緊急警報以及召喚升降機的鐘所發出的聲音有區別。可看到的警報在任何情況下均須清楚區別。

3 在所有可看到的警報、資料顯示、開關及控制裝置上面或旁邊必須有清楚的標記,以符號或中文及英文文字說明其功能和操作的模式。

4 超載感應裝置如有任何故障或異常,升降機吊籠須停止移動,超載警報系統亦須觸發。

5 超載感應裝置必須設計成可在 -20°C 和 $+60^{\circ}\text{C}$ 之間的環境溫度下操作。有關設計應顧及在上述環境下,外殼內的溫度可能達到 $+60^{\circ}\text{C}$ 以上。

6 超載感應裝置必須加以保護,以防受雨水、霧水、霜、雪、污垢、塵埃、凝結水或其他有害情況的影響。保護的程度至少須達 BS EN 60529 的 IP55。

- 7 超載感應裝置不得受電磁干擾而發出錯誤警報。
- 8 如負載所引起的力矩已在計算穩定度及應力時考慮在內及裝設有超載感應裝置覆蓋,則未必需要安裝超力矩感應裝置。
- 9 即使負載不平均和不對稱地分佈,超載感應裝置亦須能正確量度負載。超載感應裝置的設計和建造必須顧及使用組件特性和參數上的不準確和偏差。在負載不對稱地分佈及使用組件不準確的情況下,超載警報仍須能在升降機吊籠內的負載達到額定負載的 100%至 110%之間時觸發。
- 10 超載感應裝置在裝載或卸載時均必須能測定負載。
- 11 如超載感應裝置可調校適應多於一項額定負載,超載感應裝置便須設有指示燈或可看到的顯示,以說明選用的額定負載,並只可由合資格人員進行調校。未經授權人士不得對超載感應裝置進行調校。
- 12 如動力供應中斷,超載感應裝置的數據、資料、選用額定負載和校準必須保持不變。
- 13 不得有任何方法讓未經授權人士在負載超過超載設定值時取消超載警報。
- 14 超載感應裝置的設計和建造必須顧及在不須要作出重大拆卸情況下仍能測試系統的需要。超載感應裝置的性能不得因測試而受到影響。超載感應裝置必須可以承受升降機吊籠內不超過額定負載 125%的負載。
- 15 超載感應裝置必須可承受碰撞和振動所帶來的負載,在運輸、架設、操作、拆卸及維修時遇到的負載以及風雨等的環境影響。
- 16 必須以下列辦法保證超載感應裝置系統安全的完整性：
 - (a) 令超載感應裝置在所有外部線路和裝置斷路、短路或發生接地故障時自動保持在安全狀態。
 - (b) 定時進行性能檢查,以確定警報器和顯示器運作正確。

備註：製造商應使用符合 BS 9000 或其他提供相等完整性的標準規

定的部件。部件的額定值應有裕量,以達至較高的平均故障間隔時間。

- 17 超載感應裝置電力供應的標稱電壓,若為交流電,不得超過 50 伏特,若為直流電,則不得超過 120 伏特。

備註： 供電電壓應在合理切實可行範圍內儘量維持在低水平。

- 18 超載感應裝置的設計必須能在供電電壓為標稱電壓+20%至-15%的範圍內正確運作。如供電電壓在此範圍以外,超載感應裝置必須持續正確運作或自動保持在安全的狀態。在電壓從最低值恢復時,裝置必須正確運作。電壓變動、驟增和供電電壓相反(直流電)的防護設施必須提供。

- 19 超載感應裝置的設計必須可在下列的供電頻率變動幅度(交流電)下正確運作：

- (a) $\pm 2\%$ - 如為電源電力供應;
- (b) $\pm 5\%$ - 如為發動機驅動發電機電力供應。

備註： 系統的電力供應的安排,必須確保在升降機吊籠可以移動前,超載感應裝置先行通電。

- 20 超載感應組件之間傳送的所有訊號和電力供應必須以獨立的絕緣導體進行。建築工地升降機的構件不得用作傳輸電力、訊號或功能訊號回路。

- 21 觸發持續可聽到和可看到警報的電力訊號,必須和用以驅動可看到顯示(如有安裝)和其他電路的訊號分開,以盡量減少相同故障。

- 22 變換器、相連的導體和接駁必須不斷加以監察,以防出現超出正常範圍的情況。如發生故障,超載感應裝置必須能自動保持在安全的狀態。

- 23 每具超載感應裝置必須附有明確的中文或英文手冊。這份手冊可以是建築工地升降機的說明書的一部分;若是這樣的話,便須小心確保有關指示確與建築工地升降機所裝設的超載感應裝置配合。

說明書必須載有所有有關如何正確安裝、校準、測試、檢查、維修

及使用超載感應裝置的資料,其中並須包括任何有關建築工地升降機的架設、拆卸、維修、清潔、修理和超載測試的特別程序的資料。

K 節：電氣裝置及設備

1 電氣設計及構造

1.1 總則

電氣裝置及設備必須符合機電工程署所發出電力(線路)規例工作守則內的規定。至於電子部件,必須顧及與使用溫度有關的事宜。

1.2 電氣故障保護

1.2.1 總則

在 K1.2.2(i)節所預計的任何一種建築工地升降機電氣裝置故障,在單獨發生時必須不會導致建築工地升降機發生危險故障。

1.2.2 電氣故障

- (i) 建築工地升降機的電氣裝置預計有下列故障情況：
- (a) 沒有電壓；
 - (b) 電壓下降；
 - (c) 金屬部分或接地的絕緣失靈；
 - (d) 電氣組件,例如電阻器、電容器、半導體、電燈,發生短路、斷路或參數改變；
 - (e) 接觸器或繼電器的動鐵不吸合或不完成吸合；
 - (f) 接觸器或繼電器的動鐵不斷開；
 - (g) 觸點不斷開；
 - (h) 觸點不閉合。
- (ii) 在安全接觸點符合 K1.2.6 節規定的情況下,K1.2.2(i)g 段的接觸點不斷開情況可以不理。

1.2.3 相位反轉及故障

- (a) 連接多相交流電源的建築工地升降機,必須設有防止在相位反轉時通電至馬達的措施。
- (b) 在發生相位故障時,驅動機不得開動,若升降機吊籠正在運行中則立即停止。若供電至方向控制裝置的其中一個相位失靈,驅動機須停止運作。

如任何其中一相位發生故障,升降機吊籠最多可繼續前往下一個再起動點,惟驅動機必須如 H4 節所規定,有足夠的驅動力驅

動有額定負載的升降機吊籠,並須有足夠的制動力抓住升降機吊籠。驅動機馬達線圈須裝設熱度保護裝置以防止馬達過熱。

1.2.4 接地保護

如在 K1.2.2(i)c 節的情況下,附有符合 K1.2.5 節規定的電氣安全裝置的電路,如果接地短路,便須:

- (a) 使驅動機立即停下;或
- (b) 在第一次正常停頓後防止驅動機再開動。

除非由合資格人員進行,否則不能恢復行駛。

1.2.5 電氣安全裝置

在表 6 所列的其中一個電氣安全裝置運作時,須如 K1.2.8 節所述防止驅動機運作,或使其立即停下。電氣安全裝置須包括:

- (a) 一個或多個符合 K1.2.6 節規定的安全觸點,直接切斷對 K3 節所述接觸器或其繼電器或電氣裝置的供電;或
- (b) 符合 K1.2.7 節規定的安全電路,包括:
 - i. 一個或多個符合 K1.2.6 節規定的安全觸點,不直接切斷對 K3 節所述接觸器或其繼電器的供電;或
 - ii. 不符合 K1.2.6 節規定的觸點。

除本守則許可的特殊情況外,任何電氣設備不得以並聯方式與電氣安全裝置連接一起。

1.2.6 安全觸點

(a) 觸點以直接方式分離

安全觸點的操作須靠斷路裝置的直接分離而達致。即使觸點焊接在一起,斷路裝置亦須能分離。

當所有使觸點斷開的元件在斷開位置,及當在大部分行程中,活動觸點與觸動力所施加的觸動部分之間沒有回彈部件(如彈簧),便可達致斷開。

有關設計須盡可能減低因組件失效而導致的短路風險。

(b) 安全觸點的種類

安全觸點須符合 K1.2.2(ii)節的規定,並最少有 250 伏特的額定

絕緣電壓。

按 BS EN 60947-5-1 或其他適用國際標準的定義,安全觸點須屬於以下類別:

- i. AC-15 作為交流電路中的安全觸點。
- ii. DC-13 作為直流電路中的安全觸點。

間隙至少須為 3 毫米,蠕動距離須為 4 毫米,而斷路觸點在分離後距離至少須為 4 毫米。

如屬多斷路情況,觸點之間在分離後的距離至少須為 2 毫米。

導電物質的磨損,須不致令觸點短路。

1.2.7 安全電路

安全電路須符合 K1.2.1 節關於出現故障的情況。此外,安全電路的設計須具以下效用:

- (a) 如一項故障加上第二項故障可導致危險情況發生,建築工地升降機最遲須在首項故障發生的下一個操作順序開始前被止動。假如此故障仍然存在,建築工地升降機須不可能作任何進一步操作。

第二項故障在第一項故障出現後,但在建築工地升降機被上述操作順序停動前發生的可能性不必考慮。

- (b) 如危險情況只可在數項故障同時出現才發生,建築工地升降機最遲須在其中一項加上已存在的故障將導致危險情況的故障可能出現前被停動,並保持在停動位置。
- (c) 在停電後恢復電力供應,建築工地升降機毋須保持在停動位置,惟在下一個操作順序中,升降機須能在上述(a)及(b)段所涵蓋的情況下重新被停動。
- (d) 在冗餘型電路中,須採取適當措施,盡可能局限單一原因引致超過一個電路同時發生毛病的風險。

1.2.8 電氣安全裝置的運作

當電氣安全觸點為確保安全而運作時,須防止驅動機起動,或立即令其停動。同樣地,制動器的電力供應須予中斷。

電氣安全觸點須按 K3 節的規定,直接作用於驅動機的供電控制設備上。

如因為輸送電力的緣故而使用繼電器控制驅動機,繼電器須視為直接控制供電予驅動機作啓動及止動的設備。

1.2.9 電氣安全裝置的控制

控制電氣安全開關的組件的結構,須能夠在持續正常操作所引致的機械應力下正常運作。

控制電氣安全裝置的裝置,如因安裝的關係而可為人觸及,則其結構必須令此等電氣安全裝置不會因簡單方法而導致失效。用磁石或適當設計的電橋並不算簡單方法。

1.2.10 安全開關

所有開門的開關、停動開關、最後限位開關、防止鋼絲繩鬆弛開關、超速安全裝置開關等,必須為安全開關。這些開關必須設有符合 K1.2.6 節規定的安全觸點。在表 6 所列的其中一種電氣安全開關運作期間,必須防止升降機吊籠移動,或令其立即停動。

1.3 主分隔開關

1.3.1 每部建築工地升降機必須裝有一個能分隔供電網絡各電極的手動主分隔開關或斷路器。該開關或斷路器必須能截斷驅動馬達的起動電流,並必須具備穩態開關位置。

1.3.2 主分隔開關必須設於容易觸及的位置。如開關置於箱內,則操作手柄必須可在箱外接觸到。手柄必須以直接方式令觸點斷開,而手柄必須能鎖定於關閉位置。

開關的「開」和「關」位置必須以中、英文清楚標明。

1.3.3 主分隔開關必須設於供電處附近的底座外籠。

1.4 電纜及線路

- 1.4.1 供應給建築工地升降機使用的所有電纜的尺碼,其額定值必須在所有運行操作的情況下,包括在起動時,必須有足夠額定值傳送最大電流量。
- 1.4.2 連接建築工地升降機和供電網絡的主電纜的額定值和尺碼,必須符合 K1.4.1 節的規定。
- 1.4.3 建築工地升降機所有電纜及線路和位置和裝設,均須有保護以防建築工地升降機使用時可能造成的機械損壞。
- 1.4.4 端點須有足夠的屏蔽,而進線電源端點必須遮蓋及以中、英文標明「帶電端點」。

電源及控制電路均須分組,如有需要,以絕緣套分隔,並須按電路的名稱加以標示。

- 1.4.5 在安放電纜時,必須顧及機械動作可能對電纜造成的應力。當電纜引入馬達、器具、接線箱等時,須以適合每類電纜的方式進行,並保護電纜免遭應力影響。
- 1.4.6 隨動電纜和軟電纜必須設有保護,以防磨損、破裂或撕裂。電纜的外皮必須引入及牢固地固定在引入點,以免對芯線造成有害張力或在連接處造成扭轉。包括妥當的正常密封蓋並不視為符合紓緩拉力及扭轉的方法。
- 1.4.7 電纜必須以永久固定密封接線盒或專用堅固連接器連接及分接。寬鬆夾具或其他以非專用裝置連接電纜(例如軟電纜)的方式均不得採用。
- 1.4.8 必須特別注意懸吊於升降機吊籠的電纜的強度以及氣候的影響。必須小心確保隨動電纜在升降機吊籠整個行程範圍內得以自由和安全移動。
- 1.4.9 控制箱必須附有有助維修和檢驗故障的圖則或資料,例如電路圖及接線圖。

1.5 接觸器、繼電器、安全電路組件

1.5.1 各主要接觸器(即 K3 節所需用以停止驅動機者)必須屬於下列 BS EN 60947-4-1 或其他適用標準所界定的種類：

- (a) AC-3 作為交流電馬達的接觸器；
- (b) DC-3 作為直流電馬達的接觸器。

此外,此等接觸器須容許有 10%的啓動操作,以供進行微調之用。

1.5.2 如主接觸器由於其所帶的電力必須用繼電器加以操作,則該等繼電器必須屬下列 BS EN 60947-5-1 或其他適用國際標準所界定的種類：

- (a) AC-15 作為交流電磁的控制；
- (b) DC-13 作為直流電磁的控制。

1.5.3 對 K1.5.1 節所指的主接觸器及 K1.5.2 節所指的繼電器兩者而言,在採取措施以符合 K1.2.2 節的規定時,可假設下列事項：

- (a) 如其中一個斷開接點(常閉者)閉合,則所有的閉合接點均斷開；
- (b) 如其中一個閉合接點(常開者)閉合,則所有的斷開接點均斷開。

1.5.4 安全電路組件

- (a) 當根據 K1.5.2 節規定裝設的裝置在安全電路中用作繼電器時,則 K1.5.3 節的假設亦適用。
- (b) 如使用繼電器的情況是斷開接點與閉合接點在動鐵的任何位置上永不會同時閉合,則動鐵出現不完全吸合的可能性(參閱 K1.2.2i(e)節)可無須理會。
- (c) 在電氣安全裝置後連接的裝置(如有的話),在蠕動距離及空隙(不是分隔距離)方面必須符合 K1.2.6(b)節的規定。

此項規定並不適用於在 K1.5.1 節、K1.5.2 節和 K1.5.4(a)節所提及的裝置,該等裝置本身已符合 BS EN 60947-5-1、BS EN 60947-4-1 或其他適用國際標準。

1.6 控制電路

控制電路的設計指引載於 BS 5304 或其他相等的標準內。

1.6.1 建築工地升降機控制及操作電路的電壓對地而言不得超過 130 伏特,並須經由附有獨立初級及次級線圈的分隔變壓器和交流電網絡連接,同時初級線圈須加上接地屏蔽。

次級線圈的其中一個電極,或如接上整流器時其中一個直流電極,須直接接地。

1.6.2 控制電路的安排,須能確保任何故障均會接地,斷路故障除外。任何故障,或任何電路組件的放電或失靈,均不得造成不安全的情況,例如升降機吊籠在任何安全觸點已斷開或正在斷開時起動或繼續移動。

1.6.3 所有安全電路的設計均須防止發生電路間的故障。

1.6.4 控制電路須有熔斷器或相等保護裝置,並須獨立於主電路的保護裝置。如建築工地升降機控制電路發生接地故障,電路須在熔斷器或類似保護裝置斷開後遭截斷。

1.6.5 開關不得連接於接地和控制電路操作線圈之間。

1.7 電氣控制板及箱

1.7.1 電氣設備的控制板必須設於移動部分的危險區外。

1.7.2 為防止在升降機吊籠正常使用期間有人在未經許可情況下進入,供維修和檢查用的門或蓋必須以需要用板手、鎖匙或特別工具開啓或鬆開的裝置加以關緊。如使用螺絲緊固件,必須採用繫留型。

1.8 控制設備、繼電器及觸點

1.8.1 控制板或其支架必須以不會助燃的材料建造。

1.8.2 主要或輔助電阻器必須有充足的支承及通風。

1.8.3 有需要的地方須設置聯鎖,以確保繼電器和接觸器按適當的順序運作。

1.8.4 逆轉移動方向的接觸器必須以機械和電氣方式聯鎖。

1.8.5 每台電動馬達均須設有保護,以免受超載電流影響。

1.9 防止受外來因素影響

所有電氣設備,除裝於控制設備箱內,均須設有保護,預防外來因素產生有害或危險的影響,如能配合設計,須安放於可防雨水、砂漿、混凝土、灰塵及其他污物的地方,即具備至少相等於 BS EN 60529 的 IP54 所規定的保護程度。

1.10 接地

主支架結構、驅動機框架、控制器框架、限速器框架、電氣安全裝置外殼及帶有電氣裝備的建築工地升降機的其他類似外露金屬部分,包括導軌等,都必須以輔助接合的方式,透過保護性導體,與主分隔開關的主接地端接合。

表 6：電氣開關的使用條件

| | |
|--------------------|------------|
| 層站閘門的關閉狀況 | 自動復位的安全開關 |
| 層站閘門的閉鎖裝置的鎖閉狀況 | 自動復位的安全開關 |
| 升降機吊籠閘門的關閉狀況 | 自動復位的安全開關 |
| 活板門的關閉狀況 | |
| - 在檢查控制下 | 自動復位的安全開關 |
| - 在正常操作下 | 在安全電路的安全開關 |
| 安全鉗的操作 | 在安全電路的安全開關 |
| 在驅動機的鋼絲繩有不正常的相對性伸展 | 在安全電路的安全開關 |
| 終站限位開關,終站減速開關 | 沒有任何條件 |
| 緩衝器開關 | 在安全電路的安全開關 |
| 最後限位開關 | 在安全電路的安全開關 |
| 驅動機的防止鋼絲繩鬆弛開關 | 在安全電路的安全開關 |
| 對重裝置吊架的防止鋼絲繩鬆弛開關 | 在安全電路的安全開關 |
| 緊急停動裝置 | 非自動復位的安全開關 |
| 檢查開關 | 非自動復位的安全開關 |
| 停動裝置 | 自動復位的安全開關 |
| 緊急電氣操作裝置 | 非自動復位的安全開關 |

2 控制裝置

2.1 行程限位開關

許可的行程限位開關組合,須符合表 7 所載規定：

表 7：

| 類別 | | 曳引驅動 | 齒輪齒條驅動 |
|------------|----|------|--------|
| 終站 限位開關 | 頂部 | 必要 | 必要 |
| | 底部 | 必要 | 必要 |
| 最後 限位開關 | 頂部 | 必要 | 必要 |
| | 底部 | 必要 | 必要 |
| 終站 減速開關 | 頂部 | 非必要 | 非必要 |
| | 底部 | 非必要 | 非必要 |

2.1.1 終站限位開關

每一升降通道或升降機吊籠,必須設有終站限位開關,而終站限位開關須屬直接操作及可自動復位類型。終站限位開關的配置方式必須確保這些開關動作時,升降機吊籠在觸及最後限位開關前,會從額定速度自動停於最高或最低層站。

2.1.2 終站減速開關

如建築工地升降機屬於有多種速度或可變速度的類型,須在終站裝置一組減速開關。這組開關須有自動復位的功能,而配置方式須使升降機吊籠在到達終站限位開關前,將速度減至最低。這項功能須獨立操作,而不受升降機吊籠內控制器的位置所影響。

2.1.3 最後限位開關

(a) 頂部最後限位開關

須設置一個屬直接操作,以及非自動復位類型的頂部最後限位開關,以便在接觸任何機械止動裝置(例如：緩衝器)前,中斷馬達及制動器所有相位的電力供應。若沒有緩衝器,最後限位開關的位置,須能使升降機吊籠在到達升降通道的末端前停止移動。啓動頂部最後限位開關後,建築工地升降機的一切移動,都

須加以防止,並須由合資格人員重新復位。

(b) 底部最後限位開關

須設置一個屬直接操作,以及非自動復位類型的底部最後限位開關,中斷馬達及制動器所有相位的電力供應,以免升降機吊籠撞向緩衝器。啓動底部最後限位開關後,建築工地升降機的一切移動,都須加以防止,並須由合資格人員重新復位。

頂部及底部最後限位開關不得由與終站限位開關相同的操作元件啓動,這類開關須直接由升降機吊籠或其有關部件的移動操作。

2.2 電力及機械操作的上鎖裝置

若安全開關屬升降通道層站閘門及升降機吊籠閘門電力及機械聯鎖裝置的一部分,便須以機械形式連接,使安全開關在閘門開啓時不能接通電路。聯鎖裝置須符合 F5 節的規定。

2.3 緊急出口安全開關

C6.4 節所述安全開關必須配置得宜,確保在建築工地升降機正常操作的情況下,任何開啓緊急門或活板門的動作,都會中斷升降機吊籠的控制電路。

備註：可特地為進行檢查及架設而裝設短路裝置,惟須將控制地點轉移到升降機吊籠頂部時,方可以此裝置使此開關短路。為安全起見,這裝置不得用作方便運送長形物料。

2.4 防止鋼絲繩鬆弛裝置

懸吊曳引驅動式建築工地升降機的鋼絲繩和對重裝置的鋼絲繩,須設有非自動復位類型的防止鋼絲繩鬆弛裝置。這個開關須裝置得宜,確保在鋼絲繩折斷或鬆弛的情況下,可中斷控制裝備的控制電路。觸動防止鋼絲繩鬆弛開關後,升降機吊籠的一切移動均須能防止,直至由合資格人員復位裝置為止。

2.5 停動裝置

停動裝置須包括符合 K1.2.5 節規定的電氣安全裝置。這類裝置必須是雙穩態,不會因不隨意動作而回復正常運作,並且處於下列的停動裝置能使建築工地升降機,包括任何動力操作閘門,停止工作和維持非工作狀態：

- (a) 在底座外籠;

- (b) 在滑輪房內(如有的話);
- (c) 在升降機吊籠頂部(如擬供人到達的話);
- (d) 在升降機吊籠內;
- (e) 在服務/檢查控制裝置上。

(c)、(d)、(e)項所述的停動裝置,必須是緊急停動裝置。上述所有開關,都必須加以清楚標示。

3 停止驅動機的操作

- 3.1 使用符合 K1.2.5 節規定的電氣安全裝置停止驅動機的操作,必須以下列方式中斷馬達及制動器的電力供應而達致:
- i. 用安全開關本身達致或
 - ii. 由兩個獨立接觸器啓動,而接觸點須在供應電路中串聯。

使用接觸器以外的裝置,並不屬本標準的涵蓋範圍,但如其他裝置亦能保證具同等的安全程度,則可予以使用。

- 3.2 升降機吊籠靜止不動時,如其中一個接觸器沒有斷開主觸點,則最遲在下次改變移動方向時,必須能防止升降機吊籠作進一步移動。

4 控制方式

4.1 正常操作

- 4.1.1 升降機吊籠內的控制盤,最少須設有「上」、「落」和「緊急停動」等控制器。在控制器旁,必須顯眼地展示以中、英文刻上的「上」、「落」和「緊急停動」等字樣,而所刻字樣必須是持久耐磨的。控制器所安放的位置必須:

- (a) 使合資格的操作員有足夠的操作空間,並能清楚看到層站的情況;及
- (b) 不能在關閉的層站閘門外以手觸及。

- 4.1.2 在正常操作下,建築工地升降機必須可在升降機吊籠內控制,「升」、「降」控制器須屬安全式自動制動類型。那就是說,當放鬆在啓動位置的控制杆或開關後,而「上」、「落」控制器回到無作用或關閉的位置時,吊籠便會停止移動。

- 4.1.3 在所有其他控制盤上,必須有一個「停動」控制器。
- 4.1.4 除「緊急停動」控制器外,所有控制器都須避免意外啓動。開啓電源或電力故障後恢復供電時,若沒有啓動控制器,升降機吊籠不得移動。
- 4.1.5 必須設有裝置,使升降機吊籠在層站閘門前停定後,最少要等兩秒鐘,升降機吊籠才可移動。
- 4.1.6 在正常操作下,除在升降機吊籠內控制外,不得由其他控制盤控制升降機吊籠。
- 4.1.7 升降機吊籠控制器的配置,必須能使控制器在任何時間,均祇可在一個地點予以操作。
- 4.1.8 在升降機吊籠內,必須裝置一個可令控制電路失效的開關,以免有人未經授權而操作建築工地升降機。必須插入鎖匙才能將開關轉到「開」的位置,轉動鎖匙後,鎖匙會被卡著,不能拔出,直至再轉到「關」的位置爲止。

4.2 檢查及架設操作

- 4.2.1 在架設、拆卸及維修時,升降機吊籠祇可在升降機吊籠內或升降機吊籠頂部操作。若拆除吊籠部分壁板,留下超過 1.0 米高的開口,以方便在吊籠裏進行架設、拆卸和維修工作,便須設置電氣安全裝置,用以檢查那些部分已重新裝妥,然後才可恢復建築工地升降機的正常操作。
- 4.2.2 進行架設、拆卸及維修工作時,升降機吊籠的最高移動速度不得超過 40 米/分,所有控制升降機吊籠移動的安全裝置,亦須維持操作。
- 4.2.3 在運作過程中,若升降機吊籠的操作受升降機吊籠本身的部件(例如:升降機吊籠頂部的起重設備)阻礙,必須防止升降機吊籠移動。
- 4.2.4 進行架設、拆卸及維修工作時,「緊急停動」開關不得予以跨接。
- 4.2.5 爲進行架設、拆卸、檢查和維修工作,必須裝置設有「正常」及「檢查」狀態的選擇開關。在「檢查」狀態下,須符合下列規定:
 - (a) 此開關須是電氣安全裝置。同時,亦必須是雙穩態,並可以上鎖。此選擇開關必須可超馳控制其他控制訊號,惟「檢查」控

制盤的訊號則除外。祇有轉回「正常」的模式,建築工地升降機才可正常地操作。

- (b) 控制器須使用恒壓式「上」、「下」按鈕,並必須加以保護,以防失誤操作。升降機吊籠移動的方向,必須在按鈕上或按鈕旁加以清楚顯示。
- (c) 必須按 K2.5 節的規定,設有「緊急停動」開關。

4.2.6 當頂部最後限位開關及終站限位開關並沒有安裝或已失效時,必須備有其他方法,以防止升降機吊籠在導軌的頂端脫軌。

4.2.7 遙遠控制器祇可在測試建築工地升降機時使用。

L 節：緊急操作

1 有聲緊急警報器

升降機吊籠內必須設置有聲緊急警報裝置,以便向外求助,而這個裝置必須是合資格的操作員容易辨認和容易觸及的。有聲緊急警報裝置必須是設於升降機吊籠內的電鐘或類似裝置,且在升降機吊籠發生電力故障後,仍能維持正常操作最少 60 分鐘。

若因為距離過遠,有聲緊急警報器未能引起救援人員注意,升降機吊籠內便須設置額外裝置,如內線電話、對講機或通訊系統,以便合資格的操作員可與在建築工地駐守的救援人員聯絡。

啓動有聲緊急警報器的按鈕或開關,須以中、英文清楚地標明為「升降機警報器」。如裝有超過一部建築工地升降機,必須能從求救呼號辨別出是從那個升降機吊籠發出。

2 緊急下降操作

如遇電力故障或控制器失靈,必須有方法可以將升降機吊籠移動至一個層站,讓乘客和合資格的操作員可安全離開升降機吊籠。這項操作須在升降機吊籠頂部或升降通道外以手動或電動方式操控。

2.1 手動緊急下降

若建築工地升降機設有手動緊急下降裝置,以便在緊急情況下,將升降機吊籠移動至層站,必須符合下列規定：

- 正常的馬達制動器,必須可以用人手以不超過 400 牛頓的恆力予以放鬆。
- 若以裝置設於升降機吊籠內,必須加以保護,免被錯誤使用。
- 若有超過一部驅動機,在緊急下降時,必須採取預防措施。由於部分制動器功能會被致使失效(例如:加楔以放鬆制動器),以便緊急下降,餘下用以執行緊急下降的有效制動器,必須具備 H4 節所述功能,足以制停升降機吊籠。
- 此裝置必須由合資格人員操作。

2.2 電動緊急下降

2.2.1 若設有電動緊急下降系統,便須提供符合 K1.2.5 節規定的緊急電動

操作裝置。祇有合資格人員才能接觸此裝置,除由此裝置操控而移動外,升降機吊籠的一切移動須予以防止。電力供應須來自正常供電總線或由後備發電機提供。

- 2.2.2 緊急電動操作裝置的操作,應容許使用設於緊急操作開關旁的恒壓式按鈕,以控制升降機吊籠的移動。「上」、「落」按鈕須以中、英文清楚註明,並須加以保護,以防止有人未經授權而操作此裝置。
- 2.2.3 在緊急電動操作裝置啓動後,除由此裝置操控而移動外,升降機吊籠的一切移動須予以防止。緊急操作開關可藉本身或經由下列其中一個電氣安全裝置,使之失效:
 - i. 安全鉗
 - ii. 限速器
 - iii. 緩衝器
 - iv. 最後限位開關
 - v. 升降機吊籠上升時在電路的防止鋼絲繩鬆弛開關
- 2.2.4 緊急操作開關及其按鈕,應安裝在使用時可容易觀察升降機吊籠移動的位置。
- 2.2.5 升降機吊籠的運行速度,必須自動控制,並不可超越限速器的動作速度。升降機吊籠緊急下降速度,最高不可超過 0.63 米/秒。

第 4 部：使用者資料

1 使用手冊

每部建築工地升降機都須附有一份以中文或英文寫成的使用手冊,載述有關建築工地升降機的技術資料。使用手冊必須妥為保存。使用手冊須提供以下各項有關建築工地升降機的技術說明和資料：

- 製造商名稱及地址
- 類型及型號
- 升降機吊籠的載重量,須列明包括合資格的操作員的乘客人數、額定負載(以千克計)和允許裝載負重物的位置。
- 升降機吊籠的額定速度(以米/秒計)
- 升降機吊籠的內部尺寸(以米計的闊度、長度及高度)
- 噪音水平(以分貝計)
- 不設牆壁錨定裝置的最高移動高度(以米計)
- 設有牆壁錨定裝置的最高移動高度(以米計)
- 兩個連續牆壁錨定裝置之間的最大距離(以米計)
- 主支架在頂端牆壁錨定裝置上可外伸的長度(以米計)
- 主支架在最高層站之上的最低高度(以米計)
- 在工作狀態下的最高風速(以米/秒計)
- 驅動機的說明必須包括：
 - (a) 以千瓦計的功率
 - (b) 電力供應(以伏特計的電壓、以赫茲計的頻率、相位)
 - (c) 滿載電流(以安培計)
 - (d) 起動電流(以安培計)
 - (e) 制動器的類型
 - (f) 驅動機的操作資料
- 控制盤的類型和所處位置
- 層站開門的類型(例如：上升的或向外開啓的)
- 若升降機吊籠是由鋼絲繩懸吊,便須說明鋼絲繩及/或對重裝置鋼絲繩的詳細資料
 - i. 鋼絲繩的數量
 - ii. 鋼絲繩的構造
 - iii. 標稱直徑(以毫米計)
 - iv. 最小抗斷強度(以千牛頓計)
 - v. 繞數
 - vi. 鋼絲繩的安全系數

- 終站限位開關及最後限位開關的詳細資料
- 操作和維修安全鉗的完備資料,包括評估磨損的方法
- 有關建築工地升降機的安裝、測試、操作、更改移動高度、維修、拆卸,以及救援步驟和緊急操作的完備資料
- 為設計基座及牆壁錨定裝置配件提供完備資料
- 裝配構架用螺栓的規格說明
- 操作、校準、測試及檢驗超載感應裝置的詳細資料
- 電氣及液壓線路圖以顯示電氣及液壓元件的操作資料
- 有聲緊急警報器及其他通訊系統的操作資料
- 起重設備的操作及其載重量資料(以千克計)
- 有關建築工地升降機元件或機組的尺寸和重量的詳細資料

2 標記

標記必須清楚易讀,且須以永久性方式附在建築工地升降機上。

2.1 額定牌

- 製造商名稱及地址
- 製造年份
- 類型或型號
- 編號或製造商號碼
- 額定負載及最高載客人數(以千克計)
- 最高移動高度(以米計)
- 鋼絲繩資料
- 額定速度(米/秒)

2.2 主支架部件的識別

主支架的每個獨立部件,都須以記號標示或編上編號,以便確定該主支架部件的製造年份。

2.3 安全鉗

- 製造商名稱及地址
- 型號
- 製造年份
- 編號
- 動作速度(米/秒)
- 允許負載(以千克計)
- 停止距離(以米計)

2.4 驅動馬達

- 製造商名稱
- 類型或型號
- 製造年份
- 操作速度(轉數/分)
- 額定輸出功率(以千牛頓米計)
- 編號
- 絕緣級別
- 電力供應(以伏特、赫茲及相位數目計)

2.5 液壓泵及馬達

- 製造商名稱
- 類型或型號
- 編號
- 製造年份
- 操作速度(轉數/分)
- 額定輸出功率(以千牛頓米計)
- 操作壓力(以巴計)
- 額定流率(以升/秒計)

2.6 超載感應裝置

- 製造商名稱
- 類型或型號
- 編號
- 製造年份
- 額定值(以伏特、安培計)
- 超載警報的設定(以千克計或以額定負載的百分比計)
- 準確程度(以千克計或以額定負載的百分比計)

3 告示

3.1 升降機吊籠的告示

字體高度不少於 30 毫米,並列明下列事項的中、英文告示,必須持久並顯眼地展示於升降機吊籠內:

MAXIMUM NUMBER OF PERSONS INCLUDING OPERATOR :

最高可裝人數包括操作員：

MAXIMUM WEIGHT :

最高載重：

WARNING :

警告：

THIS MACHINE SHALL BE OPERATED BY A COMPETENT OPERATOR ONLY

本裝置祇能由合資格的操作員操作

無論何時,該告示均須保持可清楚閱讀。

此外,若建築工地升降機的安全操作負重須視重物放置在升降機吊籠地板的位置而定,則必須以附圖展示重物位置及集中點的限制。

3.2 底座外籠的告示

字體高度不少於 50 毫米,並列明下列事項的中、英文告示,必須持久並顯眼地展示於底座外籠：

ACCESS BY AUTHORIZED PERSONNEL ONLY

非工作人員請勿內進

3.3 每個層站的告示

字體高度不少於 30 毫米,並列明下列事項的中、英文告示,必須持久並顯眼地展示於每個層站及底座外籠：

MAXIMUM NUMBER OF PERSONS INCLUDING OPERATOR :

最高可裝人數包括操作員：

MAXIMUM WEIGHT :

最高載重：

第 5 部：型號檢驗證明書

必須由與製造商全無關係的認可測試機構簽發型號檢驗證明書。型號檢驗必須包括下列各項：

- 驅動機制動器
- 限速器
- 安全鉗
- 齒輪齒條式懸掛系統

第 6 部：合資格的操作員

1 合資格的操作員的資格

操作建築工地升降機的合資格的操作員必須：

- i. 年齡超過 18 歲；
- ii. 體格良好,特別是視力、聽力及反應能力三方面,均須符合標準；
- iii. 在建築工地升降機的操作和運作原理方面,曾接受足夠訓練；
- iv. 獲擁有人授權操作建築工地升降機；
- v. 對建築工地升降機的運作有足夠認識,從而能對升降機進行每日檢查。

2 有關訓練的規定

合資格的操作員的訓練,必須包括下列各方面：

2.1 基本構造和運作原理,包括：

- i. 開門的電力及機械操作的上鎖裝置
- ii. 超載感應裝置

2.2 操作方面的訓練,包括：

- i. 允許吊重量和許可的載客人數
- ii. 操作裝設在升降機吊籠內的控制桿和開關
- iii. 使用有聲緊急警報器和其他通訊系統

備註：緊急下降裝置須由合資格人員操作,而不可由合資格的操作員操作。

2.3 每日檢查包括：

- i. 對建築工地升降機作一般目視檢查,察看是否有異常情況
- ii. 檢查升降通道,察看是否有障礙物會對升降機吊籠的操作構成危險
- iii. 檢查升降機吊籠開門和層站開門的電力及機械操作的上鎖裝置

附件 I：參考資料

- (a) BS 4465：吊籠乘客及物料用電動吊重機的設計及建造
BS 4465 : Design and Construction of Electric Hoists for Both
Passengers and Materials
- (b) 機電工程署升降機及自動梯的設計及建造實務守則
Code of Practice on the Design and Construction of Lifts and
Escalators by Electrical and Mechanical Services Department
- (c) 建築拓展署風力影響實務守則(香港 1983 年)
Code of Practice on Wind Effects Hong Kong - 1983 by Building
Development Department
- (d) 機電工程署電力(線路)規例工作守則
Code of Practice for the Electricity (Wiring) Regulations by Electrical
and Mechanical Services Department
- (e) 香港法例第 59 章建築地盤(安全)規例
Construction Sites (Safety) Regulations, Chapter 59
- (f) 香港法例第 59 章工廠及工業經營(起重機械及起重裝置)規例
Factories and Industrial Undertakings (Lifting Appliances and Lifting
Gear) Regulations, Chapter 59
- (g) 香港法例第 327 章升降機及自動梯(安全)條例
Lifts and Escalators (Safety) Ordinance, Chapter 327
- (h) 香港法例第 406 章電力條例
Electricity Ordinance, Chapter 406

附件 II :

**圖 1、2、3、
4(a)、4(b)、4(c)及 4(d)**

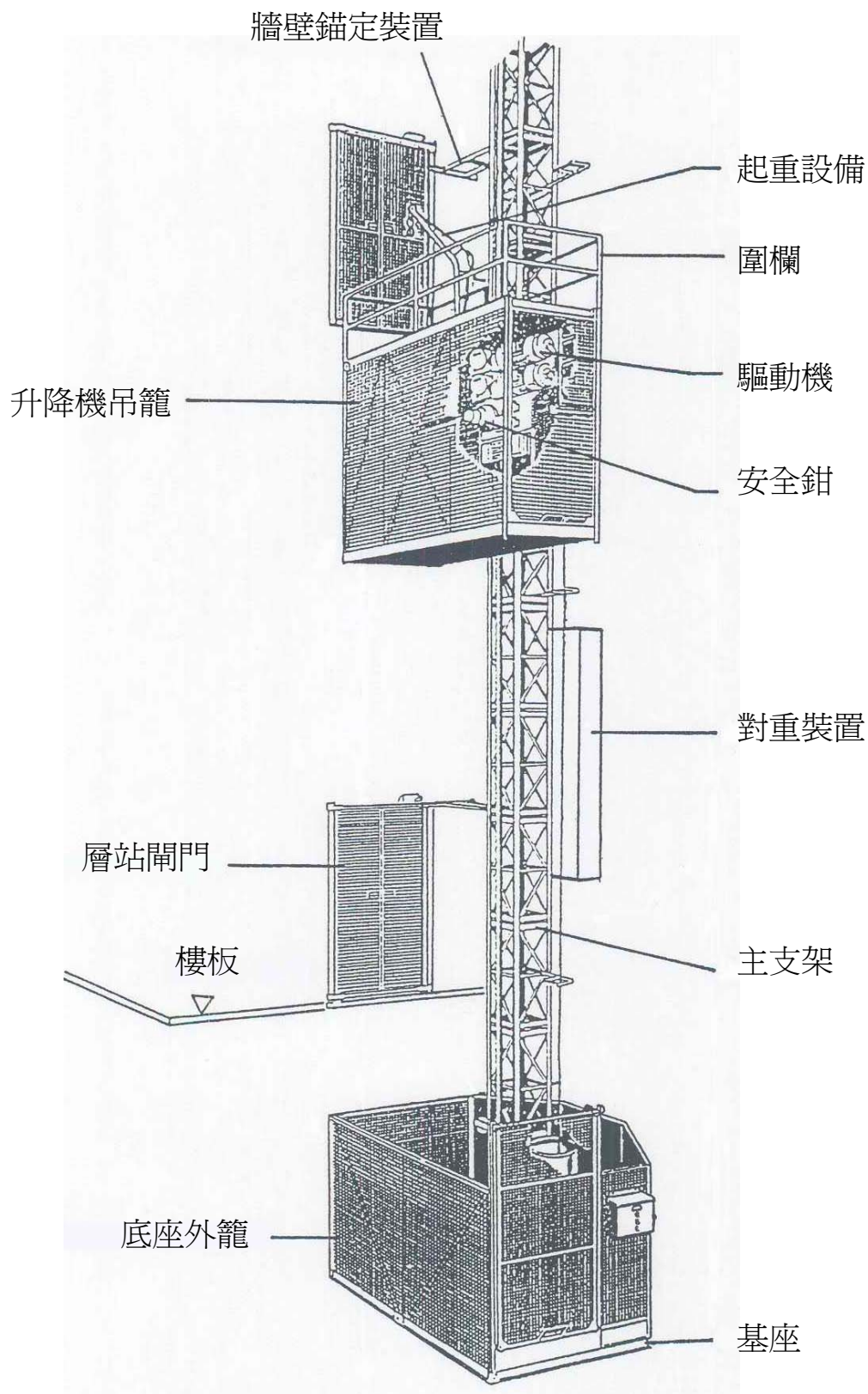


圖1：建築工地升降機的其中一款佈置



圖2：額定負載的分佈佔升降機吊籠地板面積超過75%

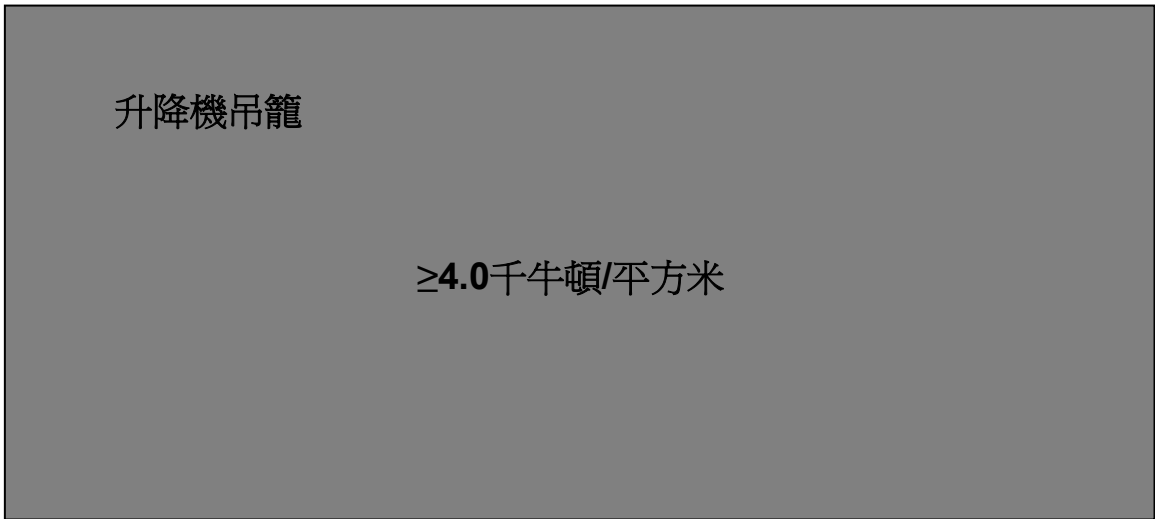
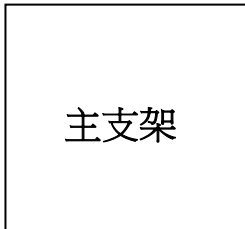


圖3：一件最少為4.0千牛頓/平方米的負載物, 必須平均分佈在升降機吊籠的地板上

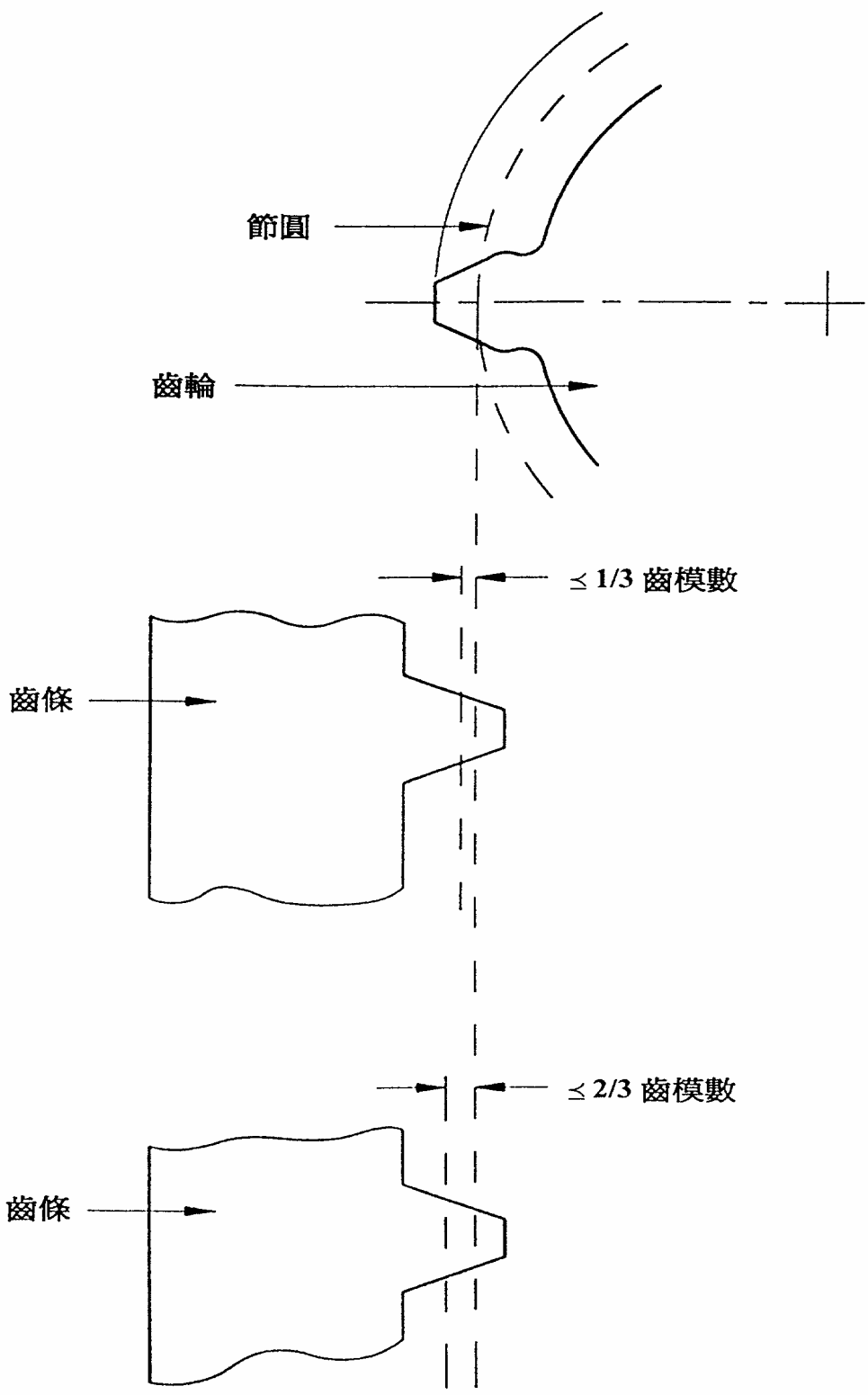


圖 4(a)

圖 4(b)

圖4(a)及4(b)：齒輪與齒條間的分隔

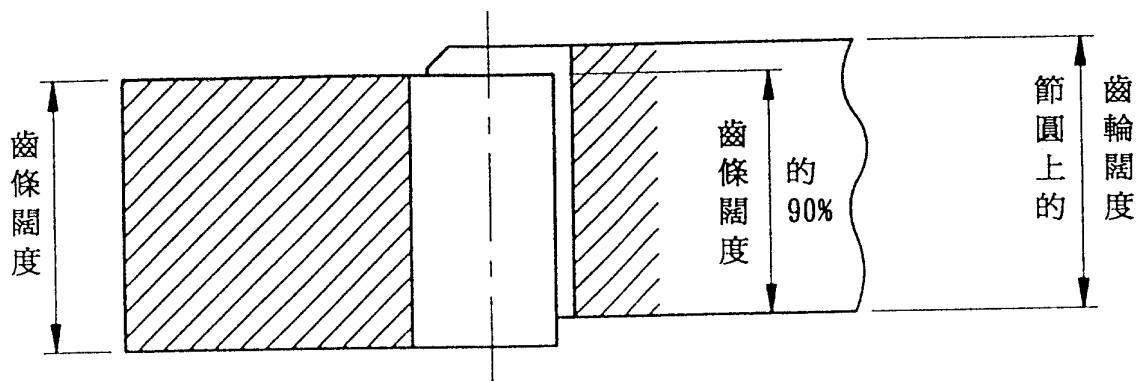


圖4(c)：齒條/齒輪的嚙合

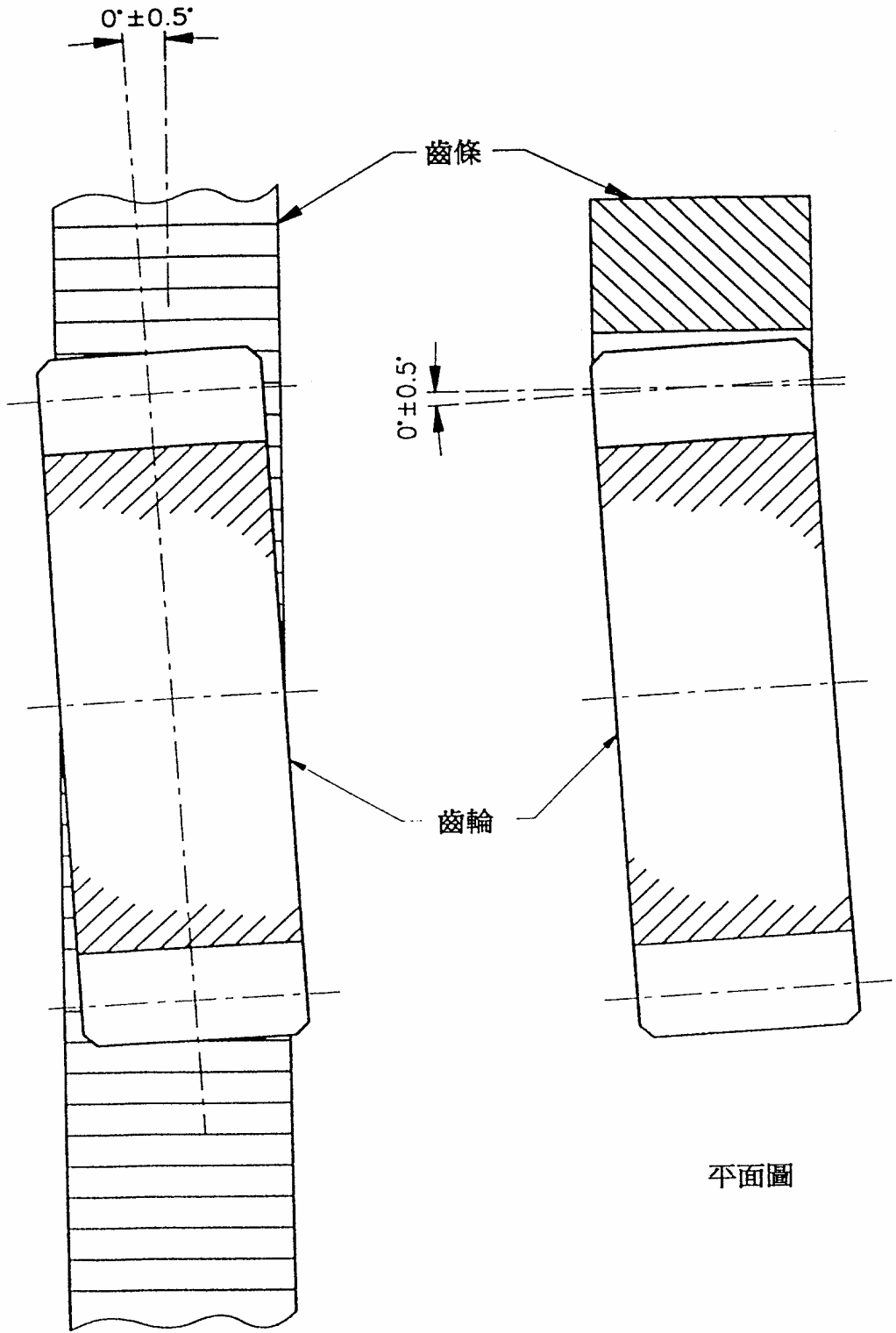


圖4(d)：齒條/齒輪的嚙合