

## 介紹

### 1. 使用範圍：

電梯的施工方法大概可區分為二種：其一為傳統的有架式施工法，此種方式必須先行搭設施工架及工作平台，再利用此等設備進行每一樓層的相關作業；其次為較具安全性的無架式施工法，此法基本上施作流程皆與有架施工方式相同，但因工作人員可利用自動升降平台或吊籠上下組裝導軌等相關作業，有效提高工作效率及電梯安裝之品質，目前已逐漸普遍的使用於高層建築中。電梯的驅動方式又可分為牽引式與油壓式，而目前的電梯大部份都是採用捲揚機之槽輪和鋼索之間的磨擦來做驅動的牽引，故本節主要係針對電梯之無架施工方法施作牽引驅動方式之電梯進行說明。

### 2. 解釋名詞

(1) 電梯無架作業：係指電梯施作前不另行搭架，而直接採用電梯主體平台(機箱)(參考圖1)或吊籠(參考圖2)等作為工作平台，以藉其上下運轉進行組裝相關作業。

(2) 電梯有架作業：指電梯施作前先行搭設施工架及工作平台，再利用此等設備進行每一樓層的相關作業之方法。

(3) 搭乘口各重要部份：

A. 乘場門：乘場門是以吊門器吊在門的導軌上，下面是受門檻的溝之引導做開閉動作。乘場門裡面有安裝和車廂門連動裝置，可與車廂門一起連動。

B. 門框(JAMB)：指搭乘口的出入口框，由上部和兩側的三方所構成的，在上部裡面有安裝乘場門用的導軌

(4) 升降路各重要部份：

A. 配重：車廂和配重以鋼索作吊掛式連結，對於升降行程高者，為補正鋼索之重量不均衡，亦有安裝平衡鋼索或平衡鏈條情形。

B. 鋼索：吊起車廂和配重的主鋼索及連結調速機和車廂的調速機鋼索等都受到採用，分別依靠鋼索承套固定住。

C. 導軌：為引導車廂及配重升降的導軌，被分別裝在升降路壁

上，堅固的固定住。

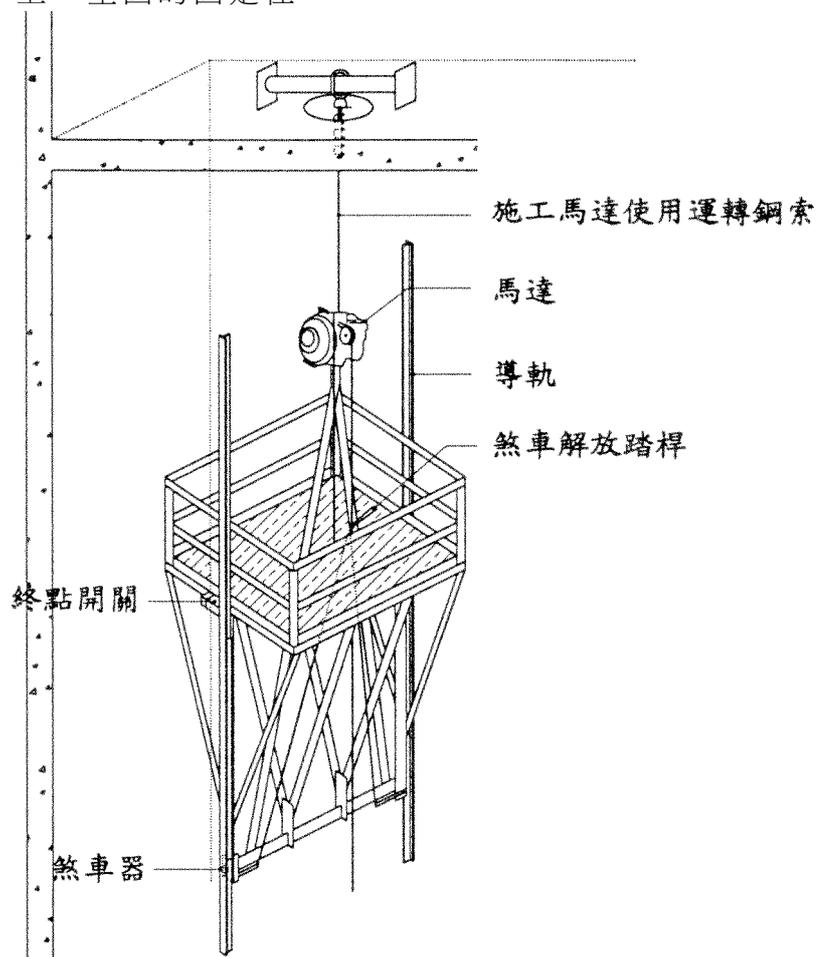


圖1 平台式無架施工作業圖(資料來源：台北市政府勞工局勞動檢查處)

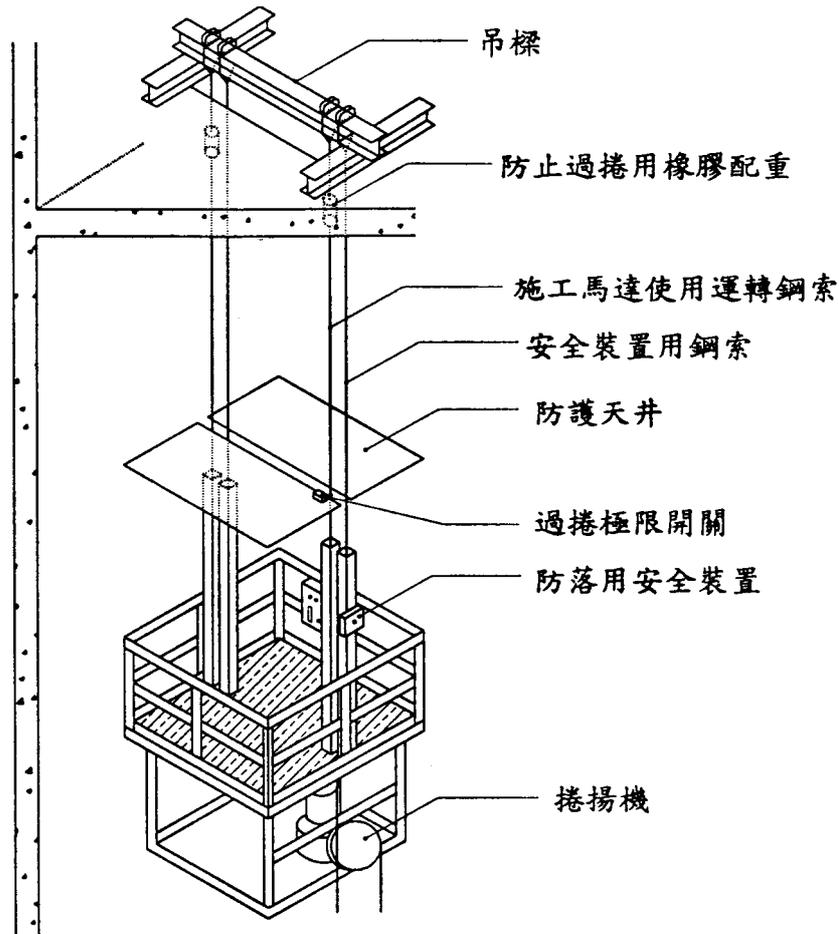


圖2 吊籠式無架施工作業圖(資料來源：台北市政府勞工局勞動檢查處)

## 危害

### 1. 潛在危害，災害類型，災害防止對策：

本作業之潛在危害有(1)墜落(2)物體飛落(3)感電

(1) 墜落：因電梯開口未予以安全護欄及警示標語，或升降工作台不完善，造成人員墜落。

防止對策：

A. 各樓層每一電梯井出入口、開門孔及其他開口必須加以防護並緊閉、且須設立明顯之警告標語(詳圖3)；若有部份防護措施脫落或損毀，必須立即修復。

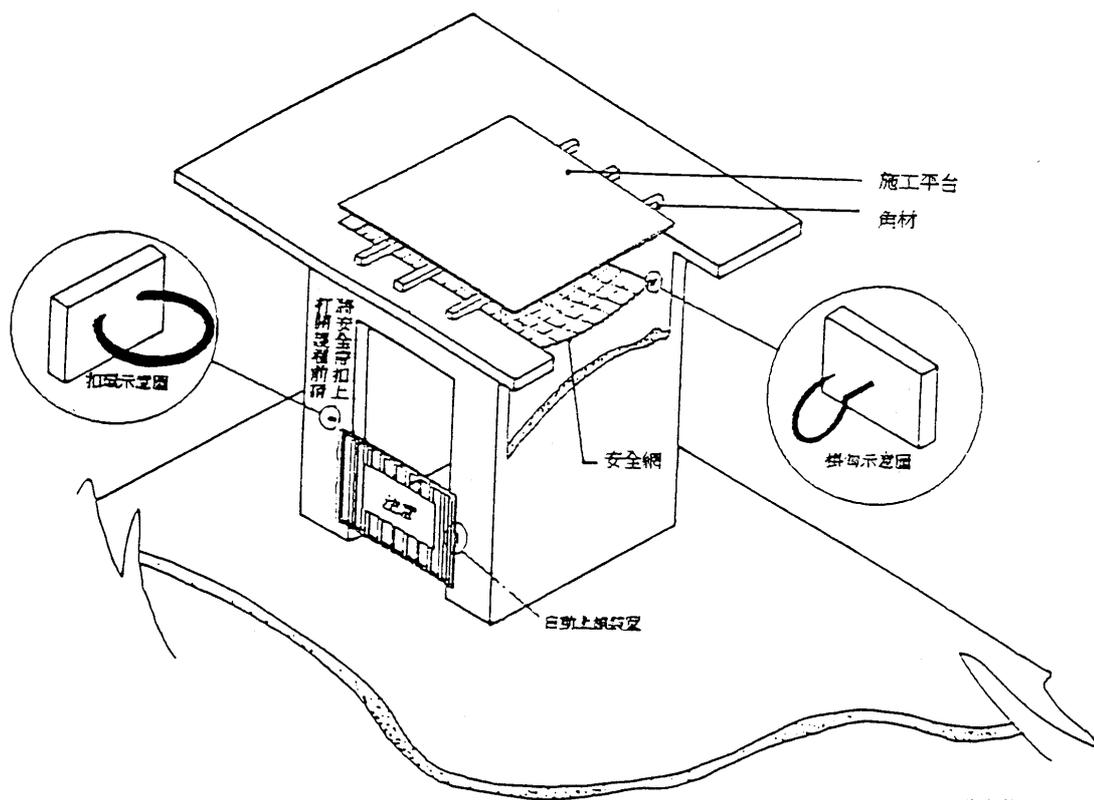


圖3 電梯開口護欄及安全帶扣環詳圖(資料來源：台北市政府勞工局勞動檢查處)

- B. 電梯開口護欄打開進行物料搬運等作業時，嚴格規定作業人員使用安全帶，且安全帶應確實鉤掛裝置上(詳圖4)，另作業人員站立於升降工作台上時應將安全帶確實扣掛於垂直母索。
- C. 嚴格執行升降工作台安裝時之所有安全程序，並作好保養及檢查之工作。



圖4 電梯開口進行物料搬運作業

(資料來源：台北市政府勞工局勞動檢查處)

- (2) 物體飛落：因作業時使用之零件不慎掉落，或鋼軌、電梯組件吊運時，由於吊環(鉤)鬆脫等原因，或搬運時滑脫造成設備或構件飛落擊傷人員。

防止對策：

- A. 應規定所有作業人員攜帶工具袋，將所需零件及工具置放於袋中。
- B. 確實檢查鉤環之尺寸及吊索之尺寸、型號，並檢查是否有龜裂。
- C. 吊運、搬運範圍四周應設警示區域，並派專人管制，嚴禁非作業人員進入。
- D. 禁止物料吊越人員上方。

- (3) 感電：因使用之機具設備發生漏電致使作業人員有感電之虞。

防止對策：

- A. 機具應設接地線，如使用電銲機應加裝自動電擊防止裝置。  
(有關電氣設備接地方面可參考安全資料表SDS-P-0100058之「電氣設備接地」)
- B. 機具應具絕緣性與耐熱性。
- C. 使用之電纜線應架高，勿隨意放於地面上。

D. 電源端裝設感電防止漏電斷路器。

作業程序(流程圖詳圖7)

作業前：

1. 清理梯井：將梯井內堆積之雜物及積水予以清除，並檢查井坑內有無地下水洩入情況，如有則應予檢修。
2. 檢查各樓門口是否有易飛落物品，以防止物品飛落擊傷人員。
3. 作業前準備：包括導軌拖架準備、機械室電源確認等，此外必須訂定卸貨注意事項(零件之搬入，須事先與建築物業主或結構體承包單位協調，確定搬入路線、方法及存放場所)及吊運安全作業標準，並確實辦理作業人員教育訓練、確保個人防護用具之使用及確認起重機具是否具備有效合格證、操作人員及吊掛人員是否訓練合格。
4. 安全防護措施：此步驟主要係指安裝各樓層電梯開口處之安全防護措施。其中包括裝置供安全帶鉤掛之掛鉤裝置及防墜落之安全護欄。作業人員於開口部作業時必須使用安全帶，並注意臨時電源開關是否裝有漏電斷路器，各電器設備使用是否符合國家標準規格，以避免因一時疏忽造成墜落或感電等意外災害。

作業中：

1. 芯板設定及導軌托架測量製作：含機房定芯、坑底定芯及托架測量。首先必須先清除升降路鋼琴線行經路線之障礙物，其次量出乘場芯線位置後放基準線，逐樓量測各相關尺寸，並調整之。此階段必須注意：
  - (1) 各電梯開口部使用安全護欄及警告標示。
  - (2) 採取電氣災害防止措施。
    - A. 電線不可破損，且必須架高不可浸水。
    - B. 電燈須有防護罩。
    - C. 所有電線須經漏電斷路器。
    - D. 確實使用安全帽、安全帶等個人防護具。
2. 車廂運入工地及主機等吊入機房：此階段必須注意事項說明如下：
  - (1) 起重設備、操作人員及吊掛人員皆須有合格證。
  - (2) 作業時設置警示區，管制非作業人員進入。
  - (3) 鉤環之檢查。

- (4) 吊掛確實牢固。
  - (5) 吊索規格、龜裂、扭曲、變形之檢查。
  - (6) 採用三角形平衡吊法。
  - (7) 離地30公分再予以確認。
  - (8) 吊索須平衡受力。
  - (9) 吊件拉挽應使用控索。
  - (10) 吊舉物禁止吊越人員上方。
  - (11) 與高壓電阻絕物保持適當距離。
3. 第一導軌組立：其主要工作流程為
- (1) 坑底搭設門型架。
  - (2) 托架位置鑽孔，基礎螺絲固定。
  - (3) 導軌調整並燒銲固定。
- 應注意事項如下：
- (1) 使用安全帽、安全帶及其他必要個人防護具。
  - (2) 材料搬運，由工作台或公共樓梯搬到電梯口，樓梯要有安全護欄及照明。
  - (3) 採取電氣災害防止措施。
  - (4) 作業主管須在現場指揮督導。
  - (5) 注意防止工具之掉落。
4. 工作台組立：組立之主要流程為
- (1) 用立柱之瞬間煞車器將立柱固定於導軌上。
  - (2) 組立下樑並調整水平。
  - (3) 組立其餘構架及架板。
  - (4) 由中間取得電源，並以電纜接至工作台連接施工馬達及照明設備。
  - (5) 運轉鋼索由機房放下，並固定於承重鋼管。
  - (6) 鋼索連結施工馬達並與床台接板結合。
  - (7) 試運轉並測試各安全設施，確定無誤。
  - (8) 確定錨定垂直安全母索，母索之條數應以在升降工作台之作業人數每人一條為準。
- 工作台之護欄可參考圖5。其注意事項為：

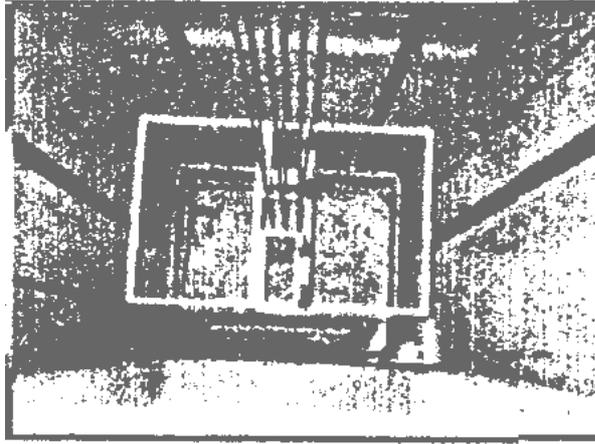


圖5 施工平台一(資料來源：永大電機)

- (1) 使用安全帽、安全帶及其他必要個人防護具，安全帶鉤扣於垂直安全母索。
  - (2) 材料搬運，由工作台或公共樓梯搬到電梯口，樓梯要有安全護欄及照明。
  - (3) 採取電氣災害防止措施。
  - (4) 作業主管須在現場指揮督導。
  - (5) 注意防止工具掉落。
5. 導軌組立：導軌之組立必須注意之事項同第一導軌組立。
  6. 乘場組立：包括踏板、門框、門頂箱、門板及調整、固定零件等之組立。作業人員必須配戴安全帶及個人防護用具；注意工具之掉落。銲接時必須採取電氣災害防止措施，安全帶確實鉤掛。
  7. 機房機具組立：作業要項如下
    - (1) 機房各機具設備之相關尺寸放樣。
    - (2) 工字鐵組立時須水平。
    - (3) 使用梯子須一人扶持，以防傾倒。
    - (4) 主機(詳圖6)吊離地面10公分確認吊掛之牢固情形。
    - (5) 控制盤組立須垂直。
    - (6) 線槽要密接，主機電管距接線盒約10公分。
    - (7) 配線要整齊、端子要鎖緊，連接器要扣緊。
    - (8) 正確使用各項工具。
    - (9) 作業中作業人員必須確實使用個人防護用具。
    - (10) 檢查吊鉤用具是否有防滑舌片。
    - (11) 若使用電銲機，則必須檢查電銲機是否裝有自動防止電擊裝置，

且工作人員必須配戴電銲用防護面罩及手套。

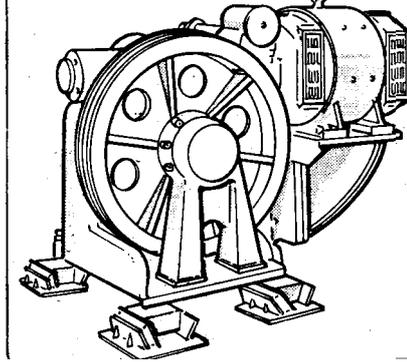


圖6 主機示意圖(資料來源：石開朗-電梯安裝技術)

8. 配線：

- (1) 升降路配線必須注意接線盒須固定於升降路牆壁；指示器要有U型配線防止進水；頂樓接線盒距踏板約100公分，中間樓約於門頂廂下50公分，底樓須高於門頂廂約50公分。
- (2) 車廂配線位置應避免位於走道；端子要鎖緊；連接器要扣緊；配線要整齊。
- (3) 作業主管須親自指揮、監督，並使作業人員著用個人安全護具。
- (4) 工作台照明要充足。
- (5) 安全護欄隨時保持關閉。

9. 配重框架組立。

10. 車廂組立

11. 活動纜繩吊掛、工作台拆除：須注意事項如同3第一導軌組立作業後：

1. 試車運轉：測試電梯之各安全裝置功能、電流變化及停車位置。
2. 竣工檢查及交車使用。

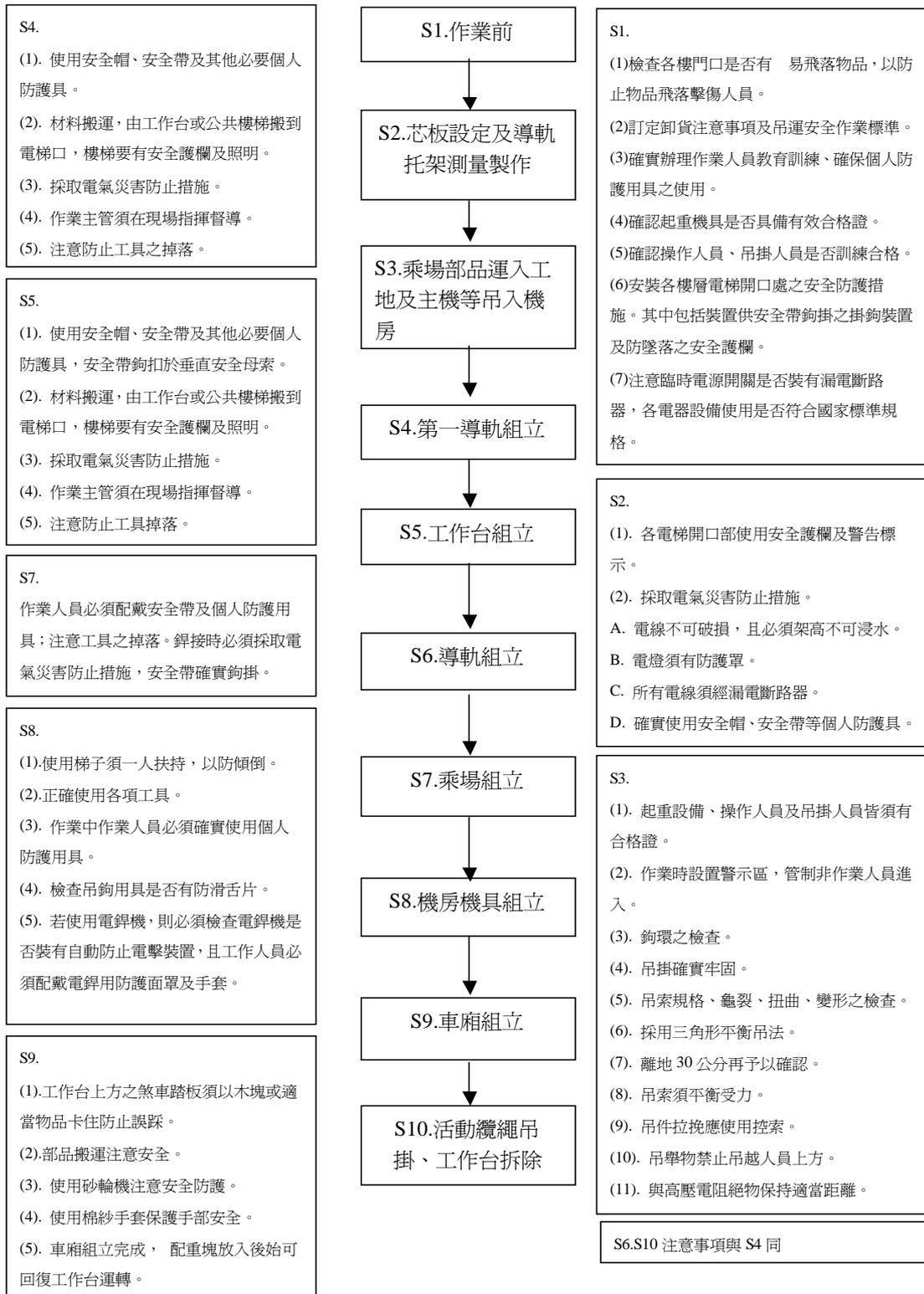


圖 7 電梯無架施工作業流程圖

## 相關法令標準

### 1. 勞工安全衛生設施規則：

- (1) 第八十七~八十九條：有關起重升降機具設備作業之安全設施與規定。
- (2) 第九十~九十一條：有關起重機具之吊鉤或吊具之安全設施與規定。
- (3) 第九十二條：有關起重機具設備作業之安全設施與規定。
- (4) 第九十六條：有關升降機具設備作業之安全設施與規定。
- (5) 第九十七~一百零二條：有關起重機具之吊鉤、鉤環及吊掛用具等之安全設施與規定。

### 2. 起重升降機具安全規則：

- (1) 第八十八條：對於升降機之安全裝置，如終點極限開關、緊急停止裝置及其他安全裝置，應維持其性能。
- (2) 第八十九條：對於升降機之使用，應不得超過積載荷重。
- (3) 第九十條：對於設計上專供載貨用之升降機，應不得搭載人員。
- (4) 第九十二條：對於設置於室外之升降機，如瞬間風速有超過每秒三十公尺之虞時，應增設拉索以防止升降機之倒塌。
- (5) 第九十三條：有關從事室外升降機之升降路塔或導軌支持塔之檢修、調整、組配、拆卸等之規定。
- (6) 第九十五條：有關升降機之升降路出入口周圍之牆壁或其圍護物之相關安全之規定。
- (7) 第九十七~九十九條：有關升降機之升降路或導軌支持塔之相關安全之規定。
- (8) 第一百條：對於升降機之密閉型升降路上下兩端，應設置通風管。
- (9) 第一百零二條：對於升降機之搬器之結構部分，應以不燃性材料構造或以不燃性材料圍護。
- (10) 第一百零三條：對連接於升降機搬器上之可撓性電線，應具有抗火性及防濕性。
- (11) 第一百零四條：對於升降機之電動機、牽引機、控制裝置等與牆或柱之間隔，應留有三十公分以上之保養空間。
- (12) 第一百零八條：有關升降機安全裝置之規定。
- (13) 第一百零九條：對於升降機之終點極限開關，應具有能自動遮斷

動力，並引發制動之機能。

- (14) 第一百一十條：對於升降機，應設停電或其他緊急狀況發生時，能自搬器內對外連絡之裝置。
- (15) 第一百十二條：對於升降機之運轉用回路與緊急信號用回路或電話用回路，不得併集於同一電纜。
- (16) 第一百十三條：對於升降機之螺栓、螺帽、螺釘、鍵、栓鍵及銷等，應有防止其鬆脫之措施。
- (17) 第一百十五條：對於升降機之機器、配件、槽輪等，應有效支承及固定，其任何機件均不得鬆弛或移位；支承樑應為鋼樑或鋼筋混凝土樑；樓地板應有足夠強度。

### 災害案例一

#### 1. 災害發生經過：

某水電行承攬某集合住宅新建工程之工程。八十三年四月十九日上午十一時許，勞工甲、乙二人在工地吊升消防管，當消防管吊到六樓時被外牆施工架卡住，甲在七樓頂呼叫在地面上之乙上至六樓將其推開，而後再將消防管吊至頂樓並等候乙從六樓上來一起將其拉入頂樓內，約等五分鐘不見乙上來，後來水電行老闆來到頂樓，詢問之下獲知不見乙蹤影，而沿樓梯逐層樓尋找，結果在地下室一樓升降機坑底發現乙，經送醫急救無效死亡。

#### 2. 災害發生原因：

- (1) 罹災者登上六樓將卡在施工架之消防管推開後，欲從電梯升降路口旁之樓梯再上樓時，可能誤將升降路口當做上、下樓梯口，不慎踏空墜落地下一樓機坑底。
- (2) 電梯開口所設置護欄簡陋，不具防護功能。
- (3) 對勞工未實施安全衛生訓練，勞工對工地現場之危害認知不足。

#### 3 災害防止對策：

- (1) 對於勞工於二公尺以上高度之開口部份等場所作業，應於該處設置護欄，其高度應在七十五公分以上。
- (2) 對勞工應實施從事工作所必要之安全衛生教育、訓練，並將本案例列入訓練教材，提高勞工安全衛生知識，防止類似災害發生。