

《營建管理與土木施工學》

(包括工程材料)

一、近年來營建工程之發展日愈趨向高層乃至超高層建築，故於施工階段在工地現場設置施工電梯之情況也日益增加，然此一設備若無良善的安全管理，則可能發生極為重大的職災事故。請說明施工電梯組裝與拆除作業之安全準則與營運時之管理事項應有那些？(25分)

試題評析	安全維護近年為工程施工重點項目，要注意檢驗停留點，安全規範等
考點命中	杜老師《營建管理》第三回P89-P92

解：

依據勞動部安全技術資料表資料庫
使用範圍

施工電梯乃設置於工程施工中，依一定升降路之動線進行移動的人員、物料載具。工程施工規模在近年來有日益大型化之趨勢，高、大成為近來工程的目標，然而對於日漸高大化的工程規模，人員、機具、及物料的運送成為一門重要的課題，於是施工過程中，所使用的臨時運送設備之需求亦日形增大，起重機及施工電梯之需求量亦然。

施工電梯多用於工程施工期間垂直方向人員及物料之運送，配合工程進度需求及工程段落進行，施工電梯通常需要進行安裝作業，每一施工階段爬昇作業，及工程完成時的拆除作業，尤其施工電梯大都屬危險性機械，故需依〔危險性機械及設備檢查規則〕及〔起重升降機具安全規則〕進行製造、安裝、檢查、維護及使用，以確保施工電梯之堪用與安全。施工電梯依機箱升降機構之不同可分為齒輪式、鋼索式、油壓式…等。

1.施工電梯組裝及爬昇塔柱注意事項：

- (1) 所有作業人員應戴安全帽，高架作業人員應配戴安全帶。
- (2) 基礎之形式及構築方式應依原廠設計辦理。
- (3) 檢查地面水平調整後固定底座應確實。
- (4) 地面外圍籬之檢修門應備鎖扣，使檢修門在一般狀況下不會開啟。
- (5) 架設，爬昇，組立，及拆除等應依原廠商規定之程序與方法辦理。
- (6) 非領有執照合格之工作人員不得執行裝配相關作業。
- (7) 作業區域內禁止無關人員進入。
- (8) 架設塔柱之固定與建物連結之方式及間距應依原廠設計實施之，並檢查確認各構件、構造無缺陷。
- (9) 積載荷重一公噸以上之施工電梯於送電試車完成後，須申請主管機關檢查，合格核准後方得使用。
- (10) 配合施工架之架設時應分別與建物固定。
- (11) 昇降路二公尺範圍內不得有障礙物，必要時應以垂直護網保護之。
- (12) 施工電梯應有明確之標示，載明載重限制。
- (13) 車廂下方之裝配作業須於作業前採取機廂飛落防止設施，確定機廂不虞墜落後方得進行。
- (14) 爬昇前應先檢查廂頂欄桿。
- (15) 積載荷重一公噸以下施工電梯必須完成荷重試驗後，確認安全後得使用。

2.拆除注意事項：

- (1) 所有人員戴安全帽及必要之安全帶。
- (2) 作業區內禁止進入。

3.營運前注意事項：

- (1) 操作人員應具升降機基本知識，並熟悉機械操作之各項規定。
- (2) 檢查時應檢查廂頂欄桿後再檢查廂頂的裝置。
- (3) 每日開始使用前應對各安全裝置做徹底檢查。

- (4) 機械部份應每月實施保養，並就相關法令之規定項目實施檢查。
 (5) 電氣部份應每六個月實施檢查及保養。

4. 營運中注意事項：

- (1) 操作人員須確認貨物之裝卸妥適，人員站穩及車廂門確實關閉後方得啟動施工電梯。
 (2) 操作人員應對車廂荷重確實管制，不得超過額定載重。
 (3) 人員機具及物料之堆置應平衡放置。
 (4) 遇有安全顧慮時應立即停止使用。
 (5) 遇瞬間風速達每秒三十公尺以上或四級以上地震後應立即徹底檢查，確認安全無慮後方得使用。

5. 營運後注意事項：

- (1) 下班不使用時應降至最底層位置，並切斷電源。
 (2) 施工電梯之保養應由專人負責，並記錄之。

二、(一)請解釋柏拉圖 (Pareto Diagram) 之意義。(10分)

(二)若某年發生職業災害之統計如下表所示，試計算並繪製其柏拉圖與柏拉曲線 (Pareto Curve)。(15分)

災害類型	發生件數
物體飛落	25
物體倒塌	14
被撞	8
感電	40
墜落	92
其他	11

試題評析	QC七大手法考試常考題型，要注意柏拉圖之長條圖與折線圖有互相交及。
考點命中	杜老師《營建管理》第三回P22~P23

解：

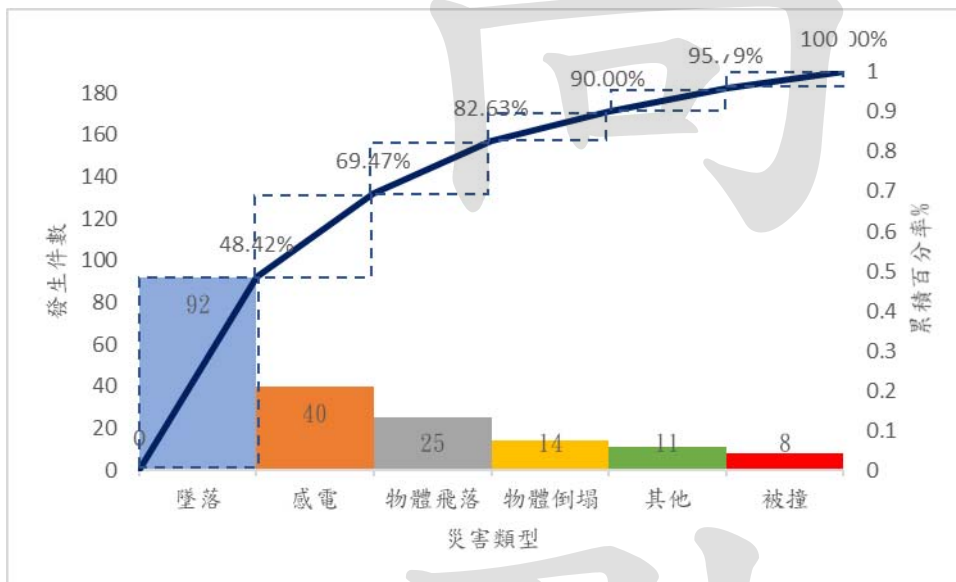
(一)又稱重點管理圖，根據所蒐集的數據，以不同區分標準加以整理、分類，計算出各分類項目所佔的比例而按照大小順序排列，再加上累積值的圖形。

利用重要的少數項目控制不重要的多數項目，在生產現場，柏拉圖分析之應用範圍很廣，特別是涉及因素非常廣的情況，各個因素所佔影響之比例不同，使用柏拉圖找出重點因素，進而針對重點因素加以解決，則問題已解決一大半。

關於做20%的事可以產生整個工作80%的效果的法則——通俗地說，柏拉圖分析的結果得出百分之八十的後果是由佔百分之二十的主要原因造成的，因此又稱80-20原則。

(二)

災害類型	發生件數	百分率%	累積百分率%
墜落	92	48.42%	48.42%
感電	40	21.05%	69.47%
物體飛落	25	13.16%	82.63%
物體倒塌	14	7.37%	90.00%
其他	11	5.79%	95.79%
被撞	8	4.21%	100.00%
總計	190	100.00%	



三、工程專案之施工安全圍籬是假設工程中最重要之工項之一，稍有不慎或疏忽，即可能肇生嚴重之意外事故。請說明設置安全圍籬之目的，以及執行此一作業工項時之安全管理內容有那些？（25分）

試題評析	考假設工程的安全圍籬，為強調施工安全之維護
考點命中	首次命題

解：

舉凡建築物之新建、增建、改建、拆除或道路、橋樑、公園等工程時必要之假設工程。且它在於維護工地安全，預防危險，美化施工場所及促進市容觀瞻。透過圍籬的美化不僅能改善工地的髒亂環境，讓民眾感受到建設的成果而非帶來破壞。

安全圍籬目的如下：

1. 保護工區外圍行人及車輛之安全
2. 保護工區內工作人員之安全
3. 防止閒人進入工區造成意外發生
4. 工區內之設備及材料之保全

安全圍籬安全管理內容：

- 一、材料：施工場所應於基地四週，以厚度一點二公釐以上鋼鐵或金屬板為材料，設置高度二點四公尺以上、四點五公尺以下，定著於基地上之密閉式安全圍籬。但道路轉角二公尺範圍內，得改設透空部分未超過六公分見方之網狀固定式圍籬。施工場所臨接道路長度未達六公尺或面臨四公尺以下道路者，得將圍籬改為透空部分未超過六公分見方，高度在一點五公尺以上之活動式圍籬。
- 二、底座：安全圍籬底部和地表間空隙，須設金屬板或混凝土防溢座，使基地用水不致溢流到基地外。
- 三、工程概要標示板：於各處施工門旁安全圍籬標示，其尺寸、內容、材質、顏色，由都發局另定之。但其他各向安全圍籬長度逾五十公尺者，應於各向加設標示板。申請竣工展期者，應於預定完工日期欄位加註展期後完工日期；如屬公共工程且依工程告示牌及竣工銘牌設置要點辦理者免再設置。
- 四、施工門：車輛出入口應設置鐵捲門或軌道式活動密閉門，其寬度不得大於十公尺。除車輛出入外應隨時封閉，並不得任意遷移。施工門開設位置應視基地及施工出入情況為之，除基地情形特殊經都發局同意外，應距離道路交叉口、轉角、行人穿越道、消防栓在五公尺以上，火警警報器三公呎以上。
- 五、警示標誌：於圍籬突出轉角處及其他必要地點應張貼警示標誌圖樣。
- 六、警示燈：於圍籬突出、轉角、施工大門處及其他必要地點應設立警示燈。

四、請繪圖並分別說明島區式開挖工法 (Island Excavation Method) 與壕溝式開挖工法 (Trench Excavation Method) 之施工程序。(25分)

試題評析	施工法之開挖工法,包括島區式開挖工法與壕溝式開挖工法,同學必須能繪出施工步驟
考點命中	施工法第四章開挖工法

解：

(一) 島式開挖工法

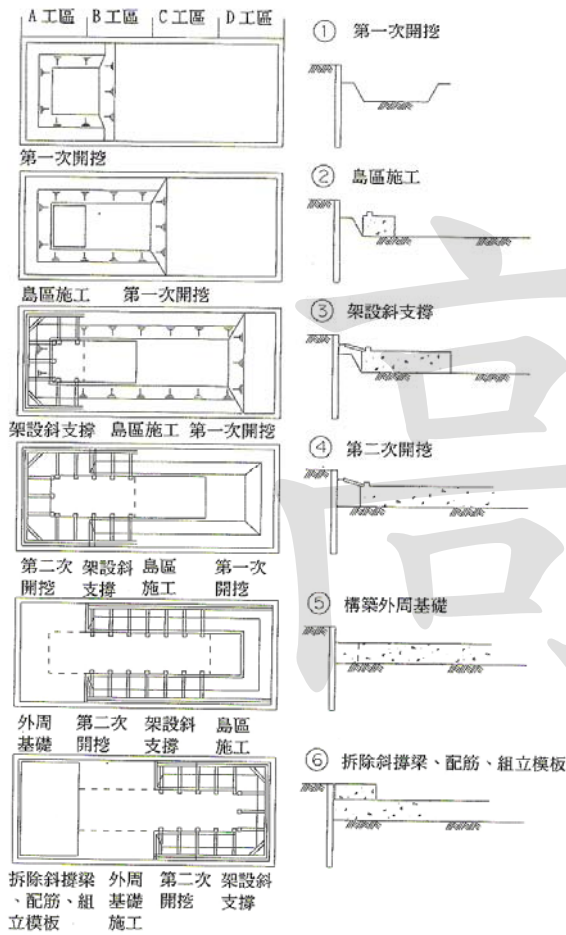
於開挖區四周構築擋土壁後，擋土壁內側以斜坡明塹工法維持邊坡穩定，先進行中央部分的開挖及施築結構體，然後在結構體與擋土壁間架設橫撐，最後再開挖四周邊坡及施築結構體。

1. 特性

- (1) 中央區無須架設支撐，可節省費用。
- (2) 中央區先構築結構體，避免發生開挖區隆起現象
- (3) 適用大面積的開挖，小面積開挖不適用

2. 施工步驟

- (1) 施築擋土壁，第一次開挖，四周以斜坡穩定，中間開挖至基礎位置。
- (2) 島區結構體施工。
- (3) 島區結構體與擋土壁間架設斜撐。
- (4) 第二次開挖，將四周斜坡土壤挖除。
- (5) 構築外周基礎。
- (6) 拆除斜撐樑、配筋、組模，進行基礎施工。



島式開挖支撐系統施工流程圖

(二) 壕溝式開挖工法

壕溝式開挖工法概述

在擬建建造物外圍，一面施以擋土，一面進行壕溝狀開挖，先建造外圍結構體，利用以施工之外圍結構體作為擋土牆，已便支持周圍土壓力，然後逐漸向中央進行開挖。

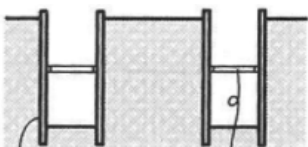
1. 適用性

本工法適用於極軟弱地盤的開挖，在需防止隆起及開挖斷面之滑動破壞等特殊地盤的條件，凡難採用其他工法者，均可採用本工法，惟一般尚屬少見採用。

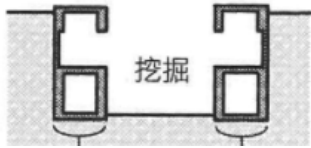
本工法雖可省卻中央部分支撐工材的架構，但因需要雙重的擋土牆及雙重的地下工程作業，故在工程費及工程進度皆屬不易。注意事項為本工法多以軟弱地盤為施工對象，故對擋土牆之變形、地盤沉陷需多加注意，施工期間需進行施工監測。

2. 施工程序

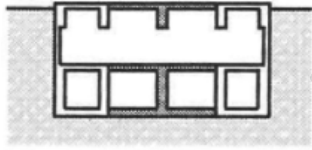
- (1) 結構體外牆之內外側施築擋土牆
- (2) 架設橫撐及開挖
- (3) 施築結構體外牆



- (4) 結構體中央開挖及施築
- (5) 架設橫撐於結構體外牆及拆除內側擋土牆



- (6) 施築結構體內部
- (7) 回填結構體外牆與擋土牆間之空隙及拆除橫撐，最後拔除擋土牆



高點