

介紹

1. 使用範圍

塔式起重機（TOWER CRANE）因其形狀如塔型而得名。其駕駛台裝置於各種型鋼所焊製之高架上，係使用機械之動力，吊升重且高大之貨物，為代替人力所無法勝任撥搬為目的之機械裝置。

2. 名詞解釋

- (1) 爬昇式塔式起重機：可以隨著建築物新樓層的完成，利用本身的爬昇架及液壓爬昇機構逐步爬升到新樓層的起重機。
- (2) 固定式起重機：單獨獨立或依附建築物之上的塔式起重機，其升高的能力來自於本身伸縮自如的機構。
- (3) 移動式起重機：塔式起重機的基礎為軌道式或履帶式的基座，可以提供更大的工作範圍。

3. 構造、形式種類、優點

塔式起重機因設計廠商及使用目的的不同，可以分為固定於小範圍空間或電梯間可以爬升的固定式塔式起重機或固定於軌道車或履帶車上可移動的移動式塔式起重機。塔式起重機的頂端，設有可旋轉的桁樑或伸臂。駕駛台位於旋轉台上。塔式起重機的旋轉、吊升及移動的動力來自於電力、液壓或柴油機械。常見的塔式起重機形式可分為三類：爬昇式、固定式及移動式塔式起重機。

4. 使用場所（作業）、行業、職種、相關作業環境

塔式起重機廣泛用於建築業及營造業。由於它的使用，改變許多城市的景觀。由於其運作方式於吊升貨物後，在必要時，尚需做水平、橫行、迴轉、起伏及引進等各種單元或混合之運作，因其在負荷終極各種不同型態下作業，動作極為危險，因此在勞工安全衛生法中，明文規定其為危險性機械。



圖 1 固定式塔式起重機

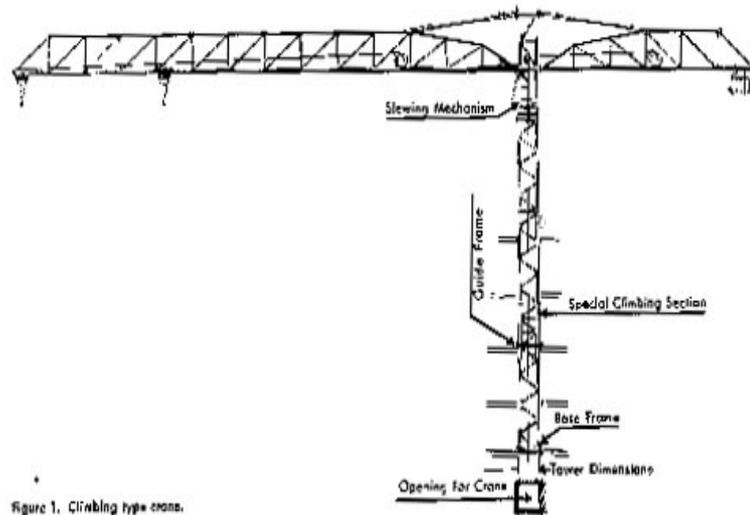


Figure 1. Climbing type crans.

圖 2 爬昇式塔式起重機

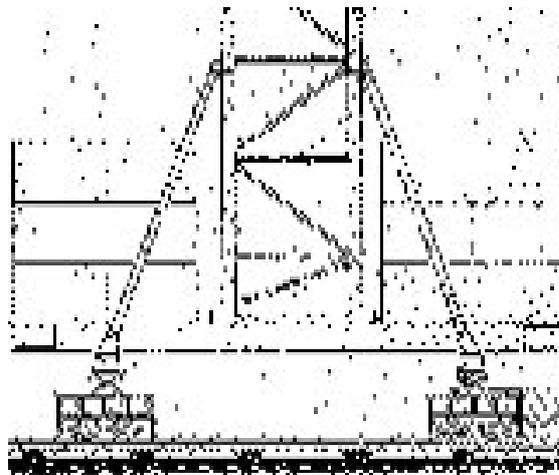


圖 3 移動式塔式起重機

危害

1. 潛在危害、災害類型、災害防止對策（安全設施）

塔式起重機的主要危害來自於人爲過失及操作不當、保養維修不良、機械故障及裝配不妥、設計材質不良、天候及不可抗拒之意外其他事故的影響。造成災害的直接原因爲不適當的昇舉起重機、吊掛的方式及負荷不對、固定起重機的基礎強度或支撐強度不足、支撐起重機的方法不對、操作員的知識或訓練不足、安全裝置或極限開關的干擾、未能提供易於了解的使用說明書及在強風的情況下操作機械。災害類型主要爲墜落災害。災害防止對策爲依規定實施各項檢查作業及確實遵守操作程序。

2. 安全裝置之構造、作動、功用等原理

塔式起重機的安全裝置有過捲預防裝置及過捲警報裝置、過負荷防止裝置及安全閘或逆止閘。其功用爲確保在起重機運轉超過能力範圍以上時，能自動限制使用或發出警報。過捲預防裝置，一般大都使用極限開關，而過負荷防止裝置有使用機械式、油壓式、電氣式或電子式等。

3. 相關作業環境之危害

由於使用塔式起重機的作業場所以建築業及營造業爲主，除墜落的災害以外，亦存在感電的危害。

使用

1. 使用程序（包括使用前安裝、試車、使用中、使用後停機）之安全事項、配合機具、工具、防護具、及相關人員之資格條件

- (1) 塔式起重機與傳統的固定式起重機或移動式起重機有相當大的差異，因此在安全方面需特別注意。
- (2) 塔式起重機於設計之初，需經製造商研討擬定其使用年限、最大吊重、吊臂長度、架設最大高度、最大使用極限及頻率、天候衝擊、使用中之穩定性、安全係數之裁定及製造成本經濟效益等因素，這些因素決定塔式起重機的安全性。因此選用合格製造廠商所製造的塔式起重機，爲安全的第一步。製造商應提供完整的操作手冊供使用者使用。
- (3) 塔式起重機的安全來自結構鋼材的選擇與製造品質。因此在組裝塔式起重機時，應由合格之專業人員，依照廠商所提供之作業程序，進行組裝。
- (4) 雖然塔式起重機主要由角鋼、鋼管或型鋼所組成，但是依然會有相當

的面積承受風所造成的壓力。因此在使用上需注意天氣的變化，當風力太強時，不可操作、維修或組裝機器。

- (5) 由於駕駛台位於塔頂，因此其觀察吊掛卸貨的視野會因距離而造成無法判定的現象，因此有必要設定專責之指揮人員協助機械之操作。
- (6) 每一台塔式起重機，應具有完整的使用說明書，內容包括設計特性、安裝準備事項、升高步驟、操作技巧、維修及保養建議以及一般和特殊的安全注意事項等。使用說明書應以員工能了解之文字及圖形撰寫，並置放於員工易於取得之處。
- (7) 塔式起重機的各项機構，應依照其負荷能力加以設計及組裝。所有的機構應具有承擔最大負荷的能力。設計及組裝時，應採用主管機關所規定之安全係數。
- (8) 塔式起重機的附件，例如平衡物、安全索、安全桿或安全鏈應加以固定。
- (9) 固定繩索的捲筒，其安全係數應超過繩索的最大工作負荷能力。
- (10) 繩索捲筒的輪緣，應超過整筒繩索的最高高度。
- (11) 塔式起重機上所有的轉動或移動部位，應加裝護圍或護罩加以防護。
- (12) 塔式起重機的駕駛台，應以防火材質所組成，窗戶應設計成易於清洗的形式，玻璃應為安全玻璃，駕駛台內部應有足夠的空間、適當的照明及良好的通風系統，以便於操作員於內部執行其工作。若在熱工作環境中操作時，駕駛台內應有溫度調節裝置。
- (13) 駕駛台內應備有滅火器，以備不時之需。
- (14) 升高塔式起重機時，必須做好相關的準備工作，包括：固定起重機的方法、防止起重機倒塌穩住起重機底部的平衡物、確認支持起重機基礎的強度及確認支持結構的強度是否足夠等工作。相關準備工作的注意事項應由製造商提供，操作者應確實遵守操作手冊中的注意事項，未經製造商同意，嚴禁自行更改手冊內容。
- (15) 唯有通過合格訓練並取得許可的專業人員，方可執行起重機的升高、維修或操作作業。
- (16) 昇舉起重機時，必須考慮天候因素，唯有在適當的天氣，方可執行此項工作。
- (17) 起重機的組裝程序，應依照製造商所提供的作業程序進行。完成升高作業後，應立即進行安全檢查及性能測試工作，確認無誤後，方可使用該機器。

- (18) 塔式起重機的基礎強度，必須足以支持起重機倒塌所造成的衝擊力，安裝時，應遵守製造廠商或結構專業人員的建議。
- (19) 不論是操作、維修或是停工期間，維持塔式起重機固定的所有結構或是基礎應確實檢查其固定性。若是移動式塔式起重機，亦應有足以支撐強風阻力的煞車或固定裝置。支持起重機的部分，不可有震動的現象發生。
- (20) 平衡物的規格應符合製造商之建議，並以鋼纜或是適當之方式加以固定，每一次組裝起重機之前，應確實檢查平衡物的重量。標示平衡物重量及位置的銘牌，應貼在容易為相關人員見到的地方。
- (21) 塔式起重機組裝完成後，應立即進行安全檢查，操作手冊所提到的檢查事項，皆完成以後，方可進行性能測試工作。測試工作完成以後，應依製造商建議，設定過負荷裝置。
- (22) 駕駛台內嚴禁放置易燃或具爆炸特性的物質。
- (23) 每一次交班時，應確實檢查各項警報及安全裝置。
- (24) 當塔式起重機的操作，由駕駛台內的操作人員負責時，應設有吊掛指揮人員，以手勢指揮，不可以無線通訊工具取代。駕駛員應完全聽從指揮人員的指示。
- (25) 各種指揮手勢及警告訊息所代表的意思，應張貼在駕駛台內。
- (26) 從事吊掛時，應遵守吊掛的安全注意事項，若是兩台以上起重機合力吊掛物體時，應特別注意協調性。
- (27) 塔式起重機的主要用途為昇舉物體，不可用來拖車或拆除建築物。
- (28) 吊掛人員操作機器時，應確認吊掛物之重量，超過負荷時，應禁止從事吊掛作業。
- (29) 吊鉤的最大負荷應明顯的標示。吊鉤應裝設防滑片。操作前應確認吊鉤的完整性。
- (30) 從事塔式起重機操作時，應注意週遭的作業環境，若有電線時，應採取必要之防範措施，若附近另一部塔式起重機時，應定出操作之優先權，以防止碰撞的現象發生。
- (31) 過負荷或防過捲之極限開關，並非停止開關，不可以用來作為停止機械的控制機關。

- (32) 塔式起重機停止操作時，負載應完全卸下。除非在特殊情況之下，一般而言，當起重機處於無人看顧時，其懸臂應保持自由旋轉的狀態，而吊鉤應升至最高的位置並加以固定。
 - (33) 操作員離開駕駛台之前，應切斷電源，並鎖門。
 - (34) 當起重機運轉時，操作員不可站立或攀附在駕駛台外。
 - (35) 非必要時，禁止攀爬懸臂。攀爬時，應穿戴安全索及必要之個人防護器材。
2. 維修、保養之安全事項、配合機具、工具、防護具及人員資格條件
- (1) 塔式起重機乃是經由螺絲及螺帽組裝而成，其組裝作業必須定期由合格之人員進行檢查，以確保安全。
 - (2) 各部分結構強度，需採用特殊的檢驗方法，因此需由合格人員採用正確之方法，加以檢驗。
 - (3) 所有測試及檢驗的結果應詳加紀錄，並應置於工作現場。
 - (4) 每日的檢查工作應包括：無負載情況下的煞車情形、過負荷或過捲揚裝置的運作情形、護圍及護罩是否定位及動力來源及電氣部分的接地性等。
 - (5) 每週檢查工作應包括：吊纜及捲筒、支撐索、電線、懸臂及平衡臂的支撐索、基礎及螺絲等。
 - (6) 唯有合格人員方可進行塔式起重機的維修工作。進行維修作業時，維修員應穿戴安全索及必要之個人防護具。維修的作業包括潤滑、調整、結構檢查以及一般操作維修工作。
 - (7) 所有維修及保養工作，應加以紀錄。進行維修工作時，應停止機器操作。維修時，若要使機器運轉，應有專人監督，方可進行。
 - (8) 拆卸塔式起重機前，應由合格之人員先進行檢查，確認安全性後，方可進行。

相關法令、標準

1. 勞工安全衛生法第八條

雇主對於經中央主管機關指定具有危險性之機械或設備，非經檢查機構或中央主管機關指定之代行檢查機構檢查合格，不得使用；其超過使用規定期間者，非經再檢查合格，不得繼續使用。

2. 勞工安全衛生法第十五條

經中央主管機關指定具有危險性機械或設備之操作人員，雇主應僱用經中

央主管機關認可之訓練或經技能檢定之合格人員充任之。

3. 勞工安全衛生法第二十條第一項第十二款
雇主不得使童工從事起重機之運轉工作。
4. 勞工安全衛生法第二十二條第一項第二款
雇主不得使妊娠中或產後未滿一年之女工從事起重機之運轉工作。
5. 勞工安全衛生法施行細則第三十三條第一項第一款
雇主應與承攬商協調劃一的起重機操作信號。

參考資料

1. 行政院勞工委員會，民國 80 年，台北，勞工安全衛生法。
2. 行政院勞工委員會，民國 80 年，台北，勞工安全衛生法施行細則。
3. 行政院勞工委員會，民國 83 年，台北，勞工安全衛生設施規則。
4. 行政院勞工委員會，民國 84 年，台北，危險性機械及設備安全檢查規則。
5. 行政院勞工委員會，民國 85 年，台北，起重升降機具安全規則。
6. 行政院勞工委員會，民國 78 年，台北，起重機與安全檢查。
7. National Safety Council, USA, Industrial Safety Data Sheets I-630, 1983, "Tower Cranes"。