

安全使用塔式起重機

工作守則



勞工處
職業安全及健康部

本工作守則由勞工處職業安全及健康部印製

2002年4月初版

2011年10月第2版

本工作守則可以在勞工處職業安全及健康部各辦事處免費索取，亦可於勞工處網站 https://www.labour.gov.hk/tc/public/content2_8.htm 下載。有關各辦事處的地址及電話，可參考勞工處網站 <https://www.labour.gov.hk/tc/tele/osh.htm> 或致電2559 2297查詢。

本工作守則歡迎複印，但作廣告、批核或商業用途者除外。如需複印，請註明錄自勞工處刊物《安全使用塔式起重機工作守則》。

目錄

前言.....	1
1. 範圍.....	2
2. 定義.....	3
3. 起重操作的管理.....	6
3.1 安全工作制度.....	6
3.2 起重操作的控制.....	6
4. 起重操作的策劃.....	7
5. 相關人士的責任/ 應具備的條件.....	8
5.1 擁有人的責任.....	8
5.2 塔式起重機操作員.....	8
5.3 吊索工.....	9
5.4 訊號員.....	9
6. 塔式起重機的揀選.....	10
6.1 一般注意事項.....	10
6.2 塔式起重機的種類.....	10
6.3 操作特性.....	18
7. 識別及文件.....	20
7.1 識別標明.....	20
7.2 安全操作負荷表.....	20
7.3 設備手冊和記錄簿.....	20

8. 塔式起重機的操作特性	21
8.1 安全負荷自動顯示器.....	21
8.2 制動器.....	21
8.3 起重機駕駛室.....	21
8.4 操作控制儀器.....	22
8.5 吊臂止動器.....	22
8.6 護罩及保護性結構.....	22
8.7 電力供應及設備.....	23
8.8 限位制停器.....	24
9. 塔式起重機的架設地點	26
9.1 一般預防措施.....	26
9.2 起重機的豎立或支承情況.....	26
9.3 附近的危險.....	27
10. 架設、拆卸及更改高度	32
10.1 一般預防措施.....	32
10.2 聘任監督工程師.....	34
10.3 聘任合資格專門承辦商.....	34
10.4 架設、拆卸塔式起重機或更改其高度的合資格人士.....	35
10.5 架設、拆卸塔式起重機或更改其高度的合資格工人.....	36
10.6 製造商的指示.....	36
10.7 運送前檢查.....	36
10.8 提供基座、軌道及臨時通路.....	37
10.9 安裝屬底盤結構的起重機底架及初段塔身部分.....	39
10.10 架設塔身.....	40
10.11 裝配及架設平衡吊臂.....	41

10.12	平衡砝碼及壓重物.....	41
10.13	裝配及架設主吊臂.....	41
10.14	連接負荷半徑顯示器及吊臂角度顯示器	42
10.15	完成架設後進行檢查	42
10.16	塔式起重機更改高度	43
10.17	獨立坐立高度及錨碇	45
10.18	拆卸.....	46
10.19	人字吊臂起重機.....	47
11.	操作程序及預防措施.....	48
11.1	無人看管起重機.....	48
11.2	例行檢查	50
11.3	工作許可證制度.....	51
11.4	安全通往塔式起重機的途徑.....	52
12.	安全操作負荷及操作情況.....	53
12.1	安全操作負荷.....	53
12.2	操作及控制方式.....	55
12.3	在有人的地方附近搬運負荷物.....	56
12.4	使用起重機載人.....	56
12.5	訊號系統	56
12.6	天氣情況	57
12.7	特別情況	58
13.	維修.....	59
13.1	法例規定	59
13.2	計劃維修	59

13.3	維修技術員的資格.....	59
13.4	為已架設的塔式起重機進行現場維修/ 更換工作	60
14.	檢查、檢驗及測試	61
15.	起吊前穩置負荷物.....	62
15.1	穩置負荷物.....	62
15.2	起重操作前的安全措施.....	62
15.3	吊索的使用方法 — 應用和限制	63
15.4	安裝吊索時的預防措施.....	68
表1:	建議手號	70
表2:	《起重機械及起重裝置規例》對測試、徹底檢驗及檢查 塔式起重機的次數規定	71
附件一 -	架設、拆卸塔式起重機及更改其高度的風險評估	72
附件二 -	塔式起重機運送前的檢查程序.....	74
附件三 -	人字吊臂起重機運送前的檢查程序.....	77
附件四 -	塔式起重機每月檢查及保養	79
縮略語表	81
參考資料	82

前言

在香港，建築業廣泛使用塔式起重機作起重操作，但根據統計數字，塔式起重機曾導致多宗嚴重的工業意外。如適當使用塔式起重機，應可減少生命及財產的損失。

本工作守則（下稱本守則）由勞工處處長根據《工廠及工業經營條例》（第59章）（下稱《工廠及工業經營條例》）第7A條認許及發出。本守則旨在向業界就如何安全及正確使用塔式起重機提供實務指引，以協助責任履行人防止意外發生。

本守則所載的指引，不應視為已全部包括有關安全法例所涉及的事項，用意也並非免除進行有關工作的人的法定責任。更需注意的是，遵守本守則本身並不賦予任何人在法律責任方面的豁免權。

本守則具有特殊法律地位。雖然不遵從本守則所載的指引本身並不是罪行，但在刑事訴訟中，法庭可接納這種行徑為有關因素，以裁定某人是否觸犯與本守則指引相關的任何規例的規定。

本守則引用英國標準協會有關的安全標準，但一些其他國家/國際的標準或規定倘與上述標準的規格相同，亦會視為可接納的標準。此外，本守則所述或引用的法例條文，均是於2011年8月1日具有效力的條文。

1. 範圍

- 1.1 本工作守則為塔式起重機的安全使用及操作提供指引，以確保在起重機上或起重機旁工作人員的安全。
- 1.2 本工作守則載述塔式起重機起重操作的管理和策劃、對操作員、吊索工及訊號員的要求，以及起重機的安裝地點、架設、拆卸、更改高度、維修及測試等，並載述與在工作地點內使用塔式起重機有關的選擇和安全使用事宜，以及特定的預防措施。
- 1.3 本工作守則亦參考香港的有關法例，特別是《工廠及工業經營條例》第6A及6B條，以及《工廠及工業經營規例》（第59A章）（下稱《工廠及工業經營規例》）、《工廠及工業經營（起重機械及起重裝置）規例》（第59J章）（下稱《起重機械及起重裝置規例》）、《工廠及工業經營（機械的防護及操作）規例》（第59Q章）（下稱《機械的防護及操作規例》）及《建築地盤（安全）規例》（第59I章）（下稱《建築地盤安全規例》）。有關起重機的測試及檢驗的要求及程序，亦請留意《起重機械及起重裝置規例》的規定及英國標準BS 7121。

2. 定義

安全負荷自動顯示器

指安裝於起重機的一種裝置，該裝置能在起重機趨近安全操作負荷時，自動向起重機操作員發出可聽見及可看見的警告訊號，並在起重機超逾安全操作負荷時，自動發出可聽見及可看見的進一步警告訊號（《起重機械及起重裝置規例》第3(1)條）。

已核證的圖則

已核證的圖則包括已由安全監督人員核證的繪圖、詳圖、簡圖、計算資料、結構詳圖、結構計算資料、岩土詳圖及岩土計算資料。

合資格檢驗員

合資格檢驗員，就《起重機械及起重裝置規例》規定須進行的測試與檢驗而言，指符合下述情況的人—

- (a) 由該規例規定須確保該等測試及檢驗得以進行的擁有人所指定；
- (b) 根據《工程師註冊條例》（第409章）註冊的註冊專業工程師，並屬於勞工處處長所指明的有關界別；及
- (c) 因其資格、所受訓練及經驗而有足夠能力進行該等測試及檢驗（《起重機械及起重裝置規例》第3(1)條）。

在訂定本工作守則時，機械工程及輪機暨造船學屬於勞工處處長指明的界別。

合資格的人

合資格的人就《起重機械及起重裝置規例》規定須由該人執行的職責而言，指符合下述情況的人—

- (a) 由擁有人指定，而該規例規定該擁有人須確保該職責由合資格的人執行者；及
- (b) 因其所受的訓練及實際經驗而有足夠能力執行該職責（《起重機械及起重裝置規例》第3(1)條）。

爬升架

這是負載爬升塔式起重機的支架，該支架將起重機負荷轉送至支撐起重機的結構物上。

爬升梯

指垂直式結構架，用於升起某些種類的爬升塔式起重機。

翻倒情況

如起重機所受的傾覆力矩即使增加少許，亦會令其翻側，則起重機可視為處於翻倒情況。

獨立坐立高度

塔式起重機在沒有繫材或牽索束縛的情況下的最高操作高度。

軌距

軌道式起重機鐵軌內面之間的距離。

更改高度

指爬升塔式起重機或從塔式起重機主塔身增加或移除塔節。

重疊區域

重疊區域是最少兩部塔式起重機之間可能被負荷物或其附件或塔式起重機任何部分掠過的重疊空間。

擁有人

就任何起重機而言，包括其承租人或租用人，以及該起重機的任何監工、管工、代理人或主管或控制或管理該起重機的人，以及控制涉及使用該起重機的任何建築工程的進行方式的承辦商；如起重機位於建築地盤，或用於建築地盤的工程方面，則亦包括負責該建築地盤的承建商（《起重機械及起重裝置規例》第3(1)條）。承建商如在任何建築地盤進行建築工程，即為負責該地盤的承建商，凡在任何建築地盤進行建築工程的承建商多於一名，則在該建築地盤進行工程的總承建商即為負責該地盤的承建商（《起重機械及起重裝置規例》第3(2)條）。

項目工程師

項目工程師是指根據《建築物條例》（第123章）（下稱《建築物條例》）第4條被委任的註冊結構工程師；如項目獲建築事務監督豁免遵從根據《建築物條例》第4條有關委任註冊結構工程師的程序及規定，則是指獲委任負責處理註冊結構工程師的職責及職務的適任人士（須事先獲建築事務監督同意）；又或指職能類近的監管人員，負責監督房屋委員會的項目；又或指在香港特別行政區政府部門的工務項目合約中所指定的工程師，而該工程師獲委任代表委託機構監管及管理有關工程；或總承建商應香港特別行政區政府部門的要求，委任獨立稽核工程師以執行類近職責；其所指人士將視屬何種情況而定。

鐵軌繫材

將鐵軌保持在正確距離及抵禦外加的張力及壓縮力的繫材。

註冊專業工程師

註冊專業工程師是指名列根據《工程師註冊條例》(第409章)第7條設置和備存的註冊專業工程師註冊紀錄冊的人。

註冊安全主任

註冊安全主任是指根據《工廠及工業經營(安全主任及安全督導員)規例》(第59Z章)第7條註冊的人。

註冊結構工程師

註冊結構工程師是指當其時名列根據《建築物條例》第3(3)條備存的結構工程師名冊的人。

安全監督人員

就建築工程或街道工程而言，指根據屋宇署所發出的《地盤監督作業守則》，就某些建築工程或街道工程的地盤監督或管理職務，符合相關學歷、專業資格及經驗的要求的「適任技術人員T5級別」的人士；或於香港特別行政區政府部門的工務項目中所訂明的工程安全監督人士；其所指人士將視屬何種情況而定。就其他工業經營而言，則指結構工程界別的註冊專業工程師。

楔子

使塔式起重機的塔架固定於繫材架或爬升架內的工具。

作業空間限制器

用以防止負荷物或塔式起重機的任何部分及附件進入重疊區域的限制裝置。

3. 起重操作的管理

3.1 安全工作制度

3.1.1 擁有人應設立，並以書面訂明一套安全工作制度，而每次進行起重操作，不論是個別吊重或是一系列重複性作業，均應遵循這制度。這套安全工作制度，應由塔式起重機擁有人在徵詢合資格的人、安全主任及其他有關人士的意見後訂立及確認。在地盤進行起重操作或當起重機屬固定設備時（例如架設在工廠或碼頭內），上述原則亦應同樣適用。擁有人應將上述安全工作制度有效地通知各有關人士。

3.1.2 工作安全制度應包括但不限於下列各點：

- (a) 操作計劃；
- (b) 選擇、提供及使用一種合適的塔式起重機及設備；
- (c) 對塔式起重機及設備進行維修、檢驗及測試；
- (d) 設置一本記錄簿，以便合資格檢驗員/ 合資格的人/ 技術人員為塔式起重機進行測試、檢驗、檢查、維修/ 修理後，記錄有關詳情；
- (e) 提供曾受正式訓練及合資格的人，而這些人員已獲告知根據《工廠及工業經營條例》第6A及6B條須負的有關責任；
- (f) 由曾受正式訓練及合資格的人員提供足夠的督導；
- (g) 留意在操作過程中，任何可能發生的不安全情況，例如惡劣的天氣情況；
- (h) 確保所需的測試、檢驗證書及其他文件齊備；
- (i) 在任何時刻均應防止未經授權而移動或使用塔式起重機；
- (j) 其他可能受起重操作影響的人士的安全；及
- (k) 應變計劃，以訂定在緊急情況下所須遵循的程序。

3.1.3 起重操作應包括工作地點內所需的預備工作，以及起重機的架設地點。

3.2 起重操作的控制

3.2.1 為確保實施安全工作制度，應委任一名負責人全盤控制起重操作。這名被委任人士應曾接受足夠的訓練及擁有豐富的經驗，以能夠勝任這些工作。

4. 起重操作的策劃

- 4.1 應策劃所有起重操作，以確保這些工作能夠安全地進行，並已考慮所有可預見的危險。策劃應由經委任的合資格人士進行。如操作屬重複或例行性質，這項策劃工作可能只在最初階段才需要，但須作定期檢討，以確保並無任何的因素改變。
- 4.2 策劃應包括考慮下列各項：
- (a) 負荷物（例如其特徵）及起重方法等；
 - (b) 選擇一種適合操作的塔式起重機，以確保負荷物及起重機身之間保持足夠的間隙；
 - (c) 選擇起重裝置，在評估塔式起重機上的負荷物時，應包括評估該起重裝置的重量；
 - (d) 塔式起重機及負荷物於起重操作前、操作過程中及操作後的位置；
 - (e) 考慮近距離危險、活動空間及地面或地基合適與否，例如地面可承受的重量，以決定操作的地點；
 - (f) 塔式起重機所需的架設、更改及拆卸；
 - (g) 存在或可能發生於操作地點的環境情況，當這些情況不適合進行起重操作時，即須停止操作；及
 - (h) 各有關人員（例如操作員及訊號員之間）的有效溝通。
- 4.3 風險評估
- (a) 由合資格人士進行風險評估是起重操作策劃工作的一部分，應找出與擬進行的起重操作的相關危害。該風險評估應衡量有相關的危害，並提出減輕該等危害所需措施的性質及內容。合資格人士在進行起重操作風險評估時，應一併考慮該工作地點進行整體風險評估時找出的危害。
 - (b) 工作地點的一般風險評估通常都不足以找出所有危害，因為在大部分工作地點有些危害是在某一特定環境下才會出現。因此，應進行工作地點的獨立風險評估找出特定危害。另外，在制定安全施工方法說明時，應參照上述風險評估的結果。
 - (c) 在制定工作地點起重操作詳細安全施工方法說明時，應參照製造商的指示及風險評估的結果。



5. 相關人士的責任/ 應具備的條件

5.1 擁有人人的責任

- 5.1.1 擁有人有責任確保負責準備、架設/ 更改/ 拆卸、操作及使用塔式起重機或在起重機附近工作的人,就有關安全及操作程序方面,都曾接受良好的訓練。
- 5.1.2 擁有人必須確保所有塔式起重機的架設、拆卸及更改高度操作正如以下第10節內所述,均在一位合資格人士督導下由合資格工人進行,並由一位監督工程師在場監控。
- 5.1.3 擁有人必須確保所有塔式起重機均由受過訓練、有經驗、合資格及合格的操作員操作。
- 5.1.4 擁有人及使用塔式起重機的人員亦必須確保指揮、懸掛及處理負荷物的人,已接受過有關操作原理的訓練,能確定重量及判斷距離、高度及間隙,並能挑選適合吊起負荷物的滑車、起重裝置及索具裝配方法,以及能指揮起重機和負荷物如何移動,以確保所有工作人員的安全。
- 5.1.5 擁有人應負責進行關於塔式起重機所有操作程序的風險評估,並制訂一套安全計劃及安全施工方法說明,教導所有相關的工作人員安全操作方法,以及明確分配個人的安全責任。此外,擁有人必須就涉及塔式起重機操作的所有階段進行策劃。
- 5.1.6 擁有人必須確保所有塔式起重機的維修保養均由以下第13節所述的塔式起重機檢查及保養技工負責。
- 5.1.7 擁有人必須確保所有塔式起重機操作的檢查、檢驗及測試均已根據以下第14節的規定進行。

5.2 塔式起重機操作員

- 5.2.1 塔式起重機操作員應根據製造商的指引及安全工作制度的規定,正確地操作起重機。他每次只應遵從一名吊索工/ 訊號員的單一指示,並應能清楚看見該吊索工/ 訊號員。塔式起重機操作員尤應符合下述條件:
- (a) 年齡已屆18歲,並持有由建造業訓練局(在二零零八年一月一日之前)或建造業議會或由勞工處處長指明的其他人所發出的有效證明書(《起重機械及起重裝置規例》第15A(1)條);
 - (b) 在操作他現時所操作的起重機類型方面,曾接受足夠訓練,並對該類型的起重機及其安全設備有足夠的認識;
 - (c) 完全明白吊索工的職責,亦熟悉表1所示的手號,以便安全地執行吊索工或訊號員的指示;及
 - (d) 完全明白有關人士之間無線電通訊的訊號。

5.3 吊索工

- 5.3.1 吊索工應負責將負荷物裝上起重機及將負荷物從起重機卸下，並應根據工作計劃使用正確的起重裝置。吊索工尤應符合下述條件：
- (a) 年齡已屆18歲；
 - (b) 有合適的能力，特別是在視力、聽覺及反應方面；
 - (c) 身手靈活及體格強健，足以處理起重滑車；
 - (d) 曾受有關一般索具使用原理的訓練，並能夠確定重量，以及判斷距離、高度及差距；
 - (e) 有能力揀選適當的滑車、起重裝置及索具裝配方法，以提升負荷物；
 - (f) 明白表1所示的手號，並能夠發出清楚及準確的訊號；
 - (g) 有能力指示起重機及負荷物如何移動，以確保工作人員及設備的安全；及
 - (h) 完全明白有關人士之間無線電通訊的訊號

5.4 訊號員

- 5.4.1 凡當塔式起重機操作員沒有清晰無阻的視野，以看見起重機所運載的負荷物或繫接負荷物之處（當沒有負荷物被運載時），而此視野是安全操作該起重機所需的，便須僱用訊號員將吊索工的指示傳遞給起重機操作員（《起重機械及起重裝置規例》第15B(1)條）。
- 5.4.2 訊號員應負責將吊索工的訊號傳遞給起重機操作員，並負責指示起重機安全移動。他尤應符合下述條件：
- (a) 年齡已屆18歲（《起重機械及起重裝置規例》第15B(2)條）；
 - (b) 有合適的能力，特別是在視力、聽覺及反應方面；
 - (c) 明白表1所示的手號，並能夠清楚地及準確地傳達吊索工的指示；及
 - (d) 使自己容易讓起重機操作員看到（例如穿上「高能見度」的衣服或使用其他方法）。

6. 塔式起重機的揀選

6.1 一般注意事項

6.1.1 每種起重機都具有某種基本特性，一般來說，這些基本特性配合某種特別用途，所以，必須選擇合用途的塔式起重機。若起重機的基本特性不符合工作的要求，便會產生不安全的情況，意外便容易發生。

6.1.2 因此，應參考以下第6.2及6.3小節所介紹不同起重機的種類及其操作特性。

6.1.3 應根據工作要求，選擇起重機的類型。在揀選時，要考慮下列各點：

- (a) 負荷物的重量和體積；
- (b) 吊重高度及負荷物移動的距離/ 範圍；
- (c) 吊重的次數及頻率；
- (d) 須要使用起重機時間的長短；
- (e) 工作地點情況，包括供起重機停放的地面情況，以及供起重機進入、架設、操作及拆卸用的空間；及
- (f) 任何特別的操作條件或施加的限制，包括附近範圍是否有其他起重機。

6.2 塔式起重機的種類

6.2.1 固定式及流動式的塔式起重機種類甚多，塔式起重機的種類及不同結構，按塔身、吊臂及所用起重機底架種類的特定組合而定。

6.2.2 塔身類型 (參閱圖1)

塔式起重機的塔身可分固定式或旋轉式兩種。固定式塔身的轉盤位於塔身頂部或附近，吊臂則圍繞固定塔身的垂直軸心轉動。旋轉式塔身的轉盤則位於塔身底部，整個塔身及吊臂機組與起重機底架相對轉動。塔身可再分為固定塔身、內塔身及外塔身和伸縮塔身。

- (a) **固定塔身** — 吊臂由一單一式塔身支撐，塔身可以是固定的，亦可以是旋轉的，亦可將塔身設計成可伸展型 (參閱圖1a)。
- (b) **內塔身及外塔身** — 這種塔身的特色，是吊臂由一固定或旋轉式內塔身支撐，內塔身則由固定外塔身在頂部支撐。外塔身亦可設計成可伸展的 (參閱圖1b)。
- (c) **伸縮塔身** — 塔身由兩個或更多主要部分組成，各部分可互相套入，使起重機的高度得以改變而不須進行局部拆卸及重新架設。伸縮塔身通常屬旋轉式類型，更常見於軌道式塔式起重機及流動塔式起重機 (參閱圖1c)。



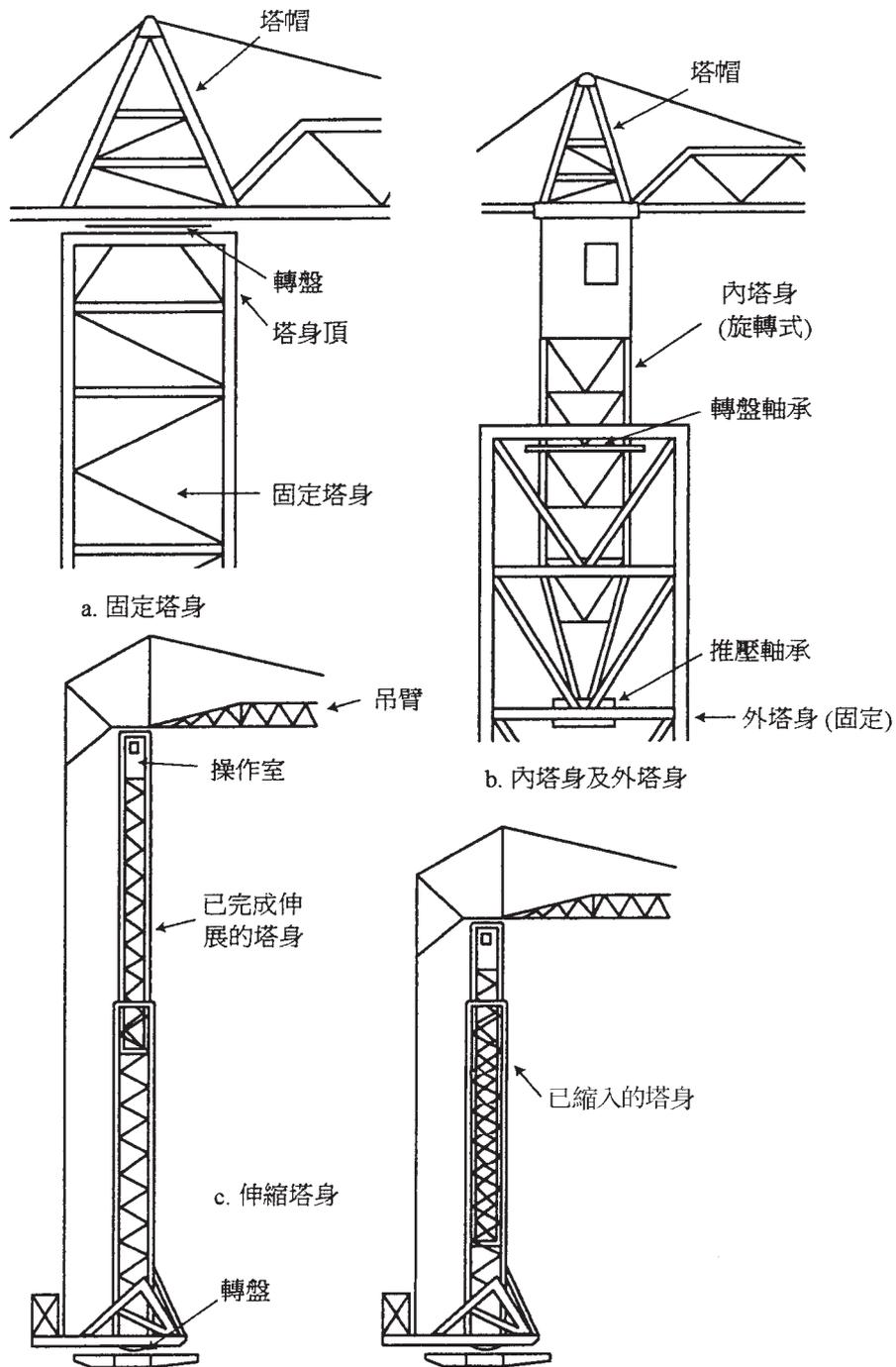


圖1 塔式起重機的塔身種類

6.2.3 吊臂類型 (參閱圖2)

使用於塔式起重機的吊臂的主要種類是水平吊運車式吊臂、仰角變幅式吊臂、固定半徑吊臂、後支點仰角變幅式吊臂及有關節的吊臂。

- (a) *水平吊運車式吊臂 (「A」字型塔帽式)* — 這種吊臂以拉杆或纜索連接到塔頂的「A」字形塔帽，固定在水平或稍微向上位置。吊鉤懸於吊運車，而吊運車則沿吊臂來回運行，以改變吊鉤半徑距離。在計算與隔鄰塔式起重機的安全距離時，應適當地加入這種吊臂的偏度距離 (參閱圖2a)。
- (b) *水平吊運車式吊臂 (平頂式)* — 這種吊臂直接連接到塔式起重機塔身的頂部，無需使用拉杆或纜索連接到「A」字形塔帽，因此能降低起重機的整體高度。吊鉤懸於吊運車，而吊運車則沿吊臂來回運行，以改變吊鉤的工作半徑距離。在計算與隔鄰塔式起重機的安全距離時，應適當地加入這種吊臂的偏度距離 (參閱圖2b)。
- (c) *仰角變幅式吊臂* — 這種吊臂的支點在吊臂末端，以仰角變幅纜支承。支撐負荷的吊索通常在吊臂頂端越過一滑輪上面，並藉著改變吊臂的傾斜角來更改吊鉤半徑距離 (參閱圖2c)。
- (d) *固定仰角式吊臂* — 這種吊臂的支點亦在吊臂末端，但與仰角變幅式起重吊臂不同的地方，是這種吊臂由吊臂繫材於一固定傾斜角位置繫緊。有些吊臂的吊鉤是由吊臂頂端懸吊，而吊鉤半徑不能改變，但有些吊臂的吊鉤則懸於一來回運行於吊臂下的起重架或吊運車 (參閱圖2d)。
- (e) *後支點仰角變幅式吊臂* — 這種吊臂的支點位於頂部及在塔身中線之後，吊鉤由吊索支承，而吊索越過吊臂頂端的滑輪 (參閱圖2e)。
- (f) *有關節的吊臂* — 這種吊臂的支點約位於吊臂的中央部分。有些吊臂是平面仰角變幅式的，即在吊鉤半徑改變時，吊鉤仰角保持不變。吊臂可設置吊運車或裝於固定地點的吊鉤或甚至混凝土泵輸送管。有關節的吊臂安嵌在塔身上，形式與水平吊運車吊臂裝嵌在塔身上相同 (參閱圖2f)。

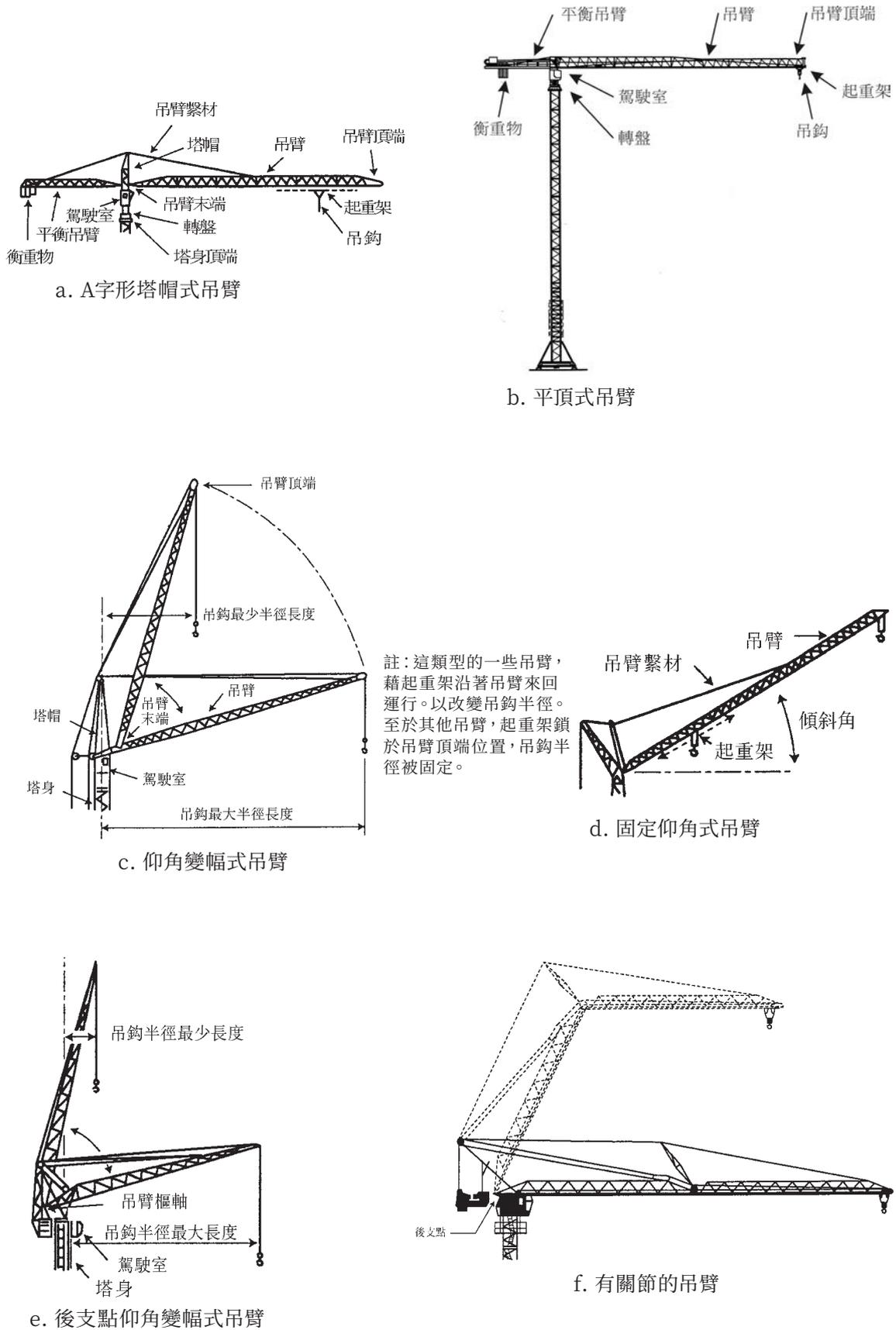


圖2 塔式起重機的吊臂種類

6.2.4 安嵌類型

塔式起重機按其安嵌類型，各具不同特徵，計有固定底架、軌道式機組及流動機組。

- (a) **固定底架** (參閱圖3) — 固定底架分三大類。
 - (i) 原位底架 — 起重機安嵌在藏在混凝土基座內的特別角架、框架或可棄用的支架部分之上。
 - (ii) 本身底架 — 起重機安嵌在座於混泥土地基上的本身底架或底盤，此底架或底盤並無任何輪子及移動齒輪，但有壓重物。
 - (iii) 爬升式底架 — 起重機是以其建築中結構作支承，並用爬升架及楔子附於該結構上。隨著結構的高度增加，起重機的高度亦藉著附於框架的爬升支承物而增加。爬升支承物可以是金屬梯、桿或管。爬升式起重機可先裝嵌於固定的底架上，隨後再轉移至爬升架及爬升支承物上。
- (b) **軌道式機組** — 起重機安嵌在底盤上，而此底盤由軌道輪子支承，軌道輪子通常都是雙緣式。若除去所有輪子，這些塔式起重機可用作固定底架式起重機。(參閱圖4)
- (c) **流動機組** — 此流動類型包括汽車式、輪胎式或履帶式機組。
 - (i) 汽車式塔式起重機 (參閱圖5) — 有些塔式起重機的塔身安嵌於汽車架或卡車底架上。使用這類起重機的要點，是在搬運負荷物時，支重腳撐應伸展及穩固地架設，並調校其液壓筒，以保持平穩。
 - (ii) 輪胎式塔式起重機 (參閱圖6) — 一般來說，這些起重機都不是自行推動的，並可用適當的車輛拖行。它們裝有穩定器或支重腳撐及液壓筒，這些配件應在架設或進行起重操作之前準備妥當 (輪子應除去或升至不會與支承面接觸的高度)。
 - (iii) 履帶式塔式起重機 (參閱圖7) — 這種塔式起重機有兩種主要種類的履帶式底架。一種是雙軌式，這種起重機安嵌在兩條履帶軌上，在吊重時，須將支重腳撐伸出及將液壓筒準備妥當。另一種是跨立式，這種起重機安嵌在四條寬闊地隔開的軌上，每一條都可調校高度。這兩種塔式起重機在搬運本身額定的安全操作負荷時，都應調校至牢固及平穩的情況。一般來說，這種起重機並沒有如履帶式流動起重機一樣的移動自由度。有關這種起重機在什麼情況之下方可架設運行，可參閱起重機規格及徵詢製造商的意見。

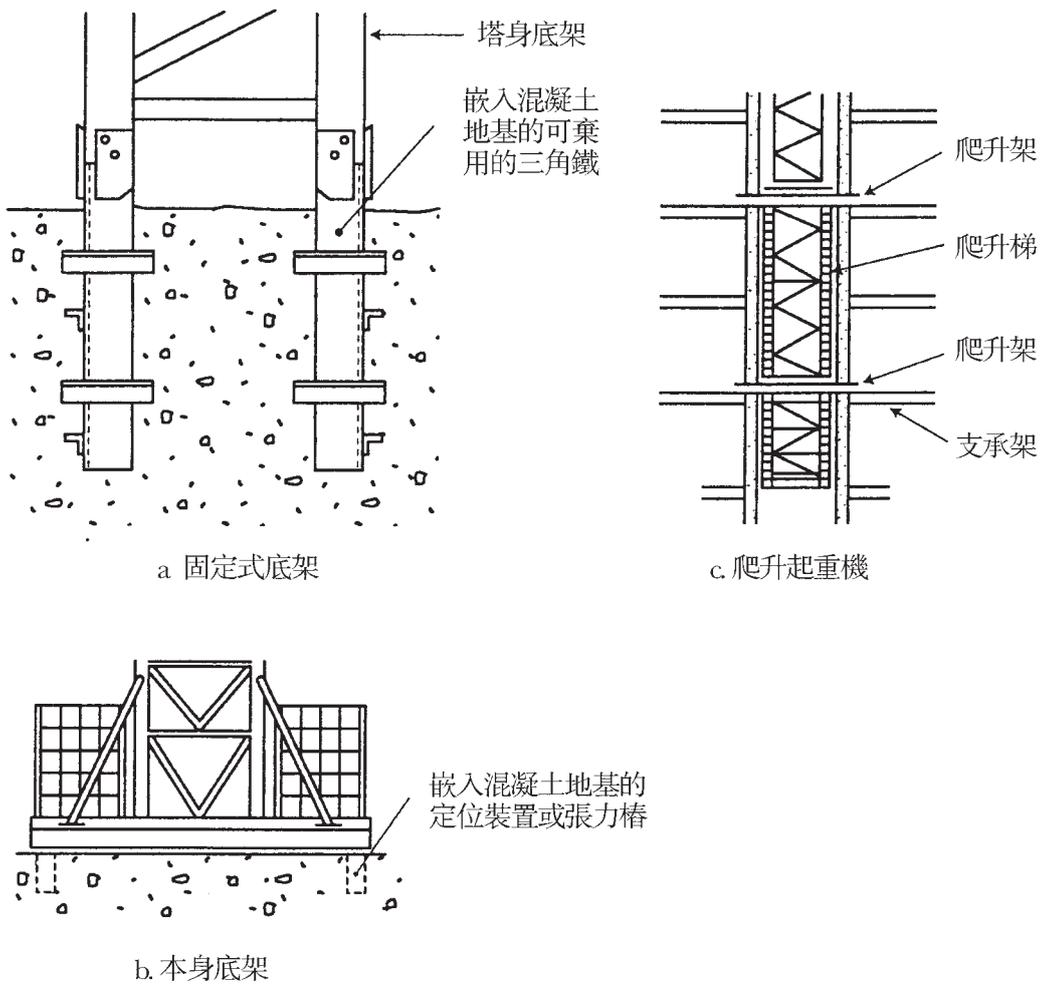


圖3 塔式起重機的固定底架種類

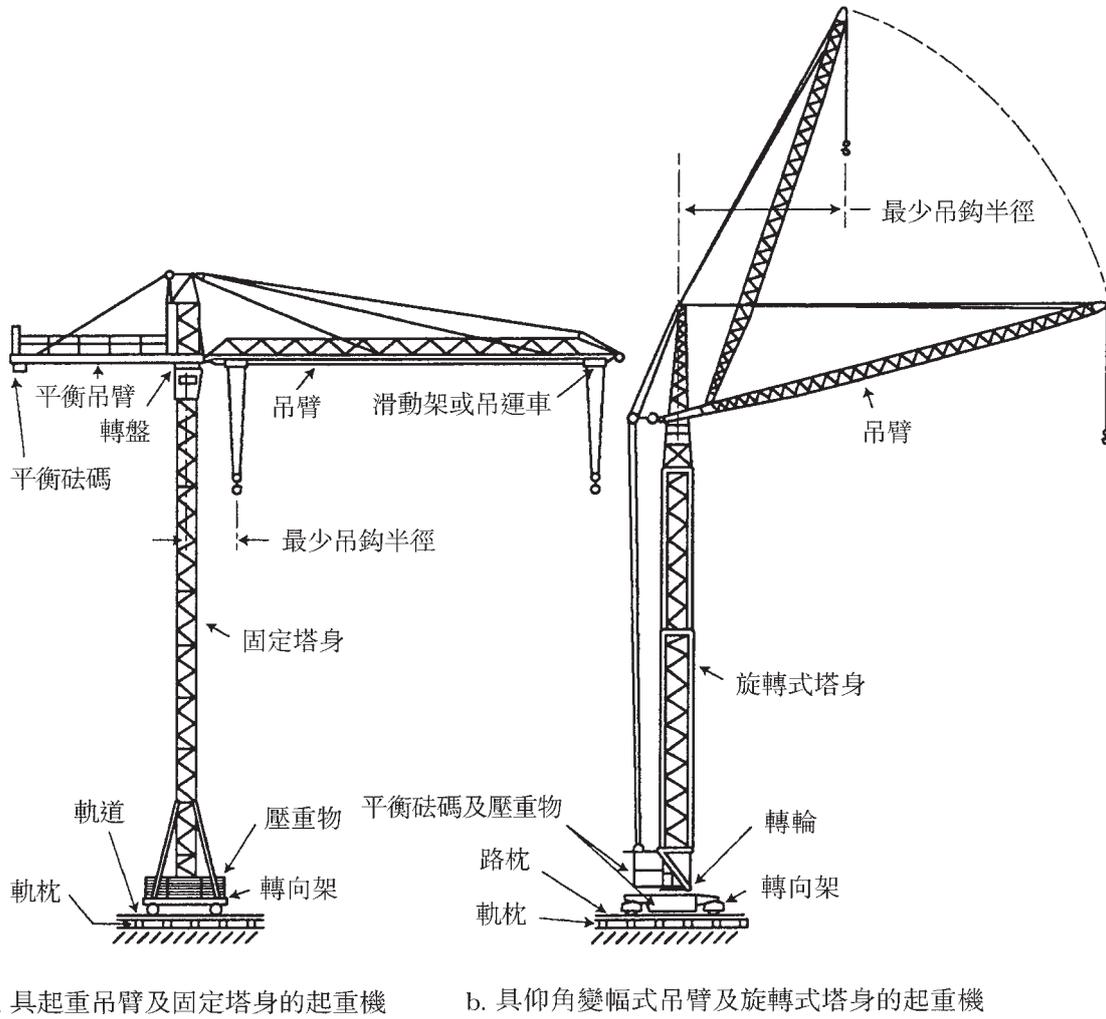


圖4 軌道式塔式起重機

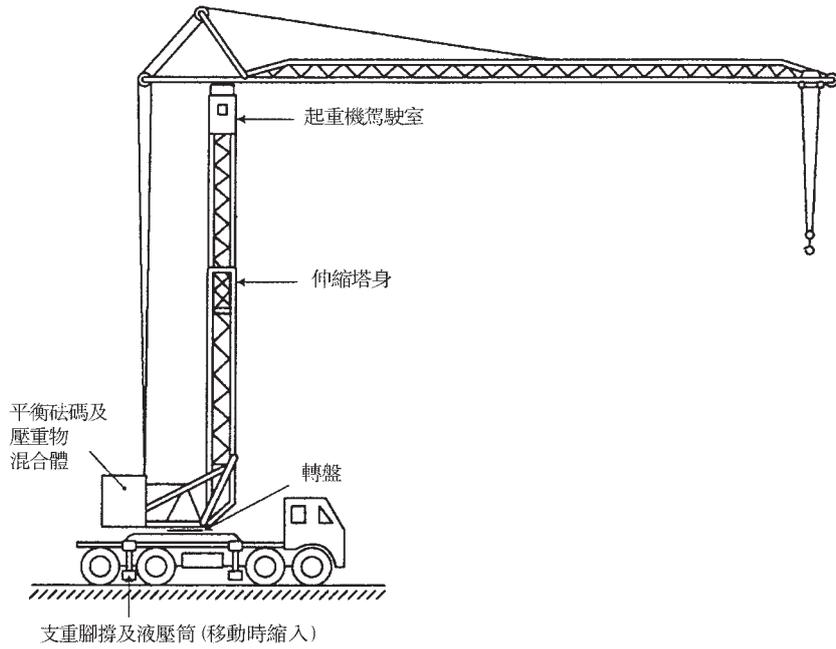


圖5 汽車式塔式起重機

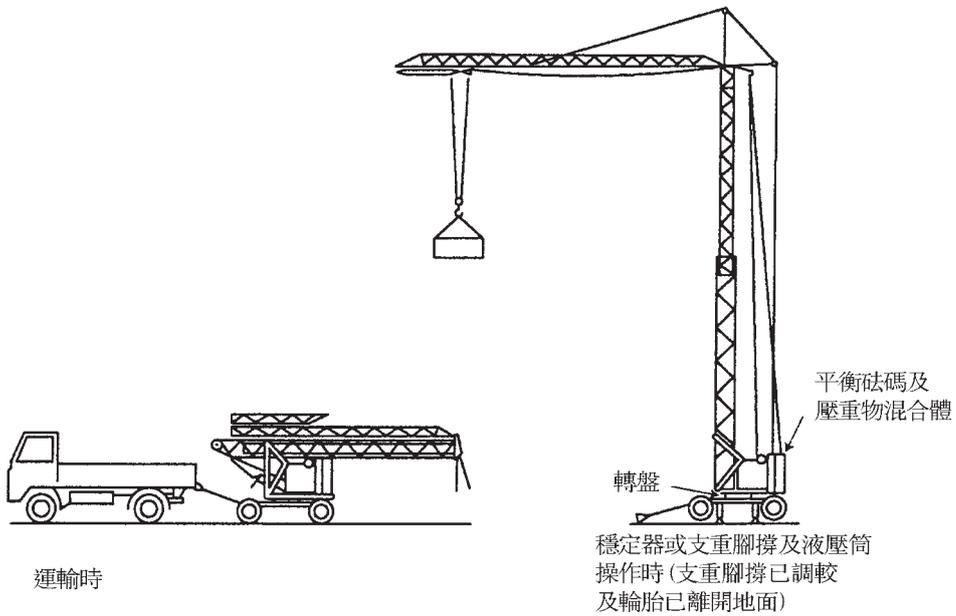


圖6 輪胎式塔式起重機

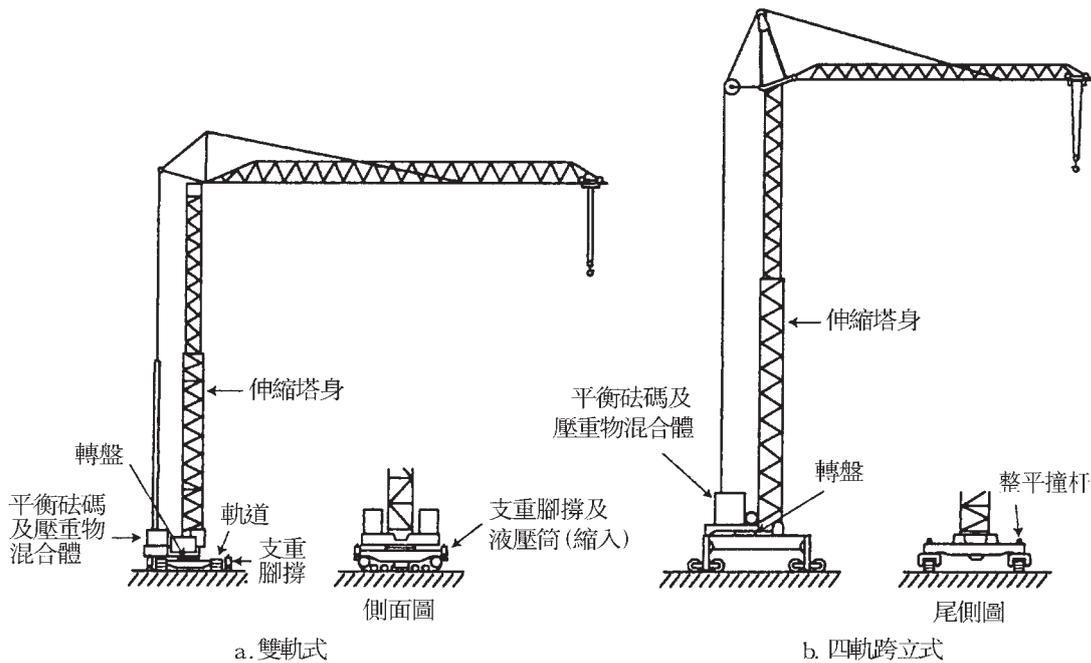


圖7 履帶式塔式起重機

6.3 操作特性

- 6.3.1 塔式起重機的操作特性，大部分以安嵌形式、塔身及吊臂種類來決定。
- 6.3.2 裝在固定架上的塔式起重機，只佔有限地方，但卻可從其固定位置覆蓋最大旋轉半徑範圍內所須處理負荷物的全部地方。塔式起重機可安裝至不同高度，以最高獨立坐立高度為限，但亦可把起重機繫於結構物上，以超越這高度上限。
- 6.3.3 軌道式塔式起重機的操作範圍更大，因為這類起重機可吊著額定負荷沿軌道移動，然而，所需高度不應超過製造商所建議的獨立坐立高度。但每當軌道上或其附近須進行作業時，起重機使用便會受阻。流動塔式起重機的優點，在於不須使用長吊臂而可向內深入伸展；若使用流動式起重機，長吊臂通常須要伸展至跨越結構的頂部。
- 6.3.4 一般來說，汽車式塔式起重機設計完全獨立，可於公路上行駛。安裝和拆卸這類起重機一般都比較快捷，但當完全裝嵌起來後，這類起重機一般都不能夠移動，而且不能夠一邊移動，一邊搬運負荷物。

- 6.3.5 履帶式起重機在公路行走時，須使用矮身的貨車運載，或使用特別道路輪軸來拖動。在工作地點內，這類起重機有些能運載達至其額定負荷某一指定比例的負荷物在堅固、平坦而非傾斜的地面上行走。這類起重機亦可在半安嵌及不吊負荷物的情況下，在未平整的地面上行走，只要地面頗為平坦及壓實便可。
- 6.3.6 水平吊運車式吊臂的吊鉤懸在吊運車上，當半徑改變時，吊鉤向橫移動。除非仰角變幅式起重吊臂裝有水平轉仰角變幅式設備，否則，須同時作起重操作，吊鉤才能在半徑改變時水平地移動。
- 6.3.7 與仰角變幅式起重吊臂比較，水平吊運車式吊臂的最短工作半徑通常較相等的仰角變幅式起重吊臂更短，因此可搬運更接近起重機塔身的負荷物。不過，以同一高度的塔身而言，如使用仰角變幅式起重吊臂，起吊高度可更高，更可將吊臂上升或下降，以避開障礙物。固定仰角變幅式吊臂的優點，在於吊臂末端的額外高度，使吊臂能夠越過可造成阻礙的物體而不似水平吊運車式吊臂會被阻礙。後支點仰角變幅式吊臂的優點，在於吊鉤的最短工作半徑，較普通仰角變幅式吊臂的為短。
- 6.3.8 有些有關節的吊臂，在設計上無需順風擺動。在這情況下，當吊臂縮短至最短的作業半徑時，起重機本身就可以抵禦暴風，不必有360度角暢通無阻的旋轉路線。其中的一種起重機，吊臂上裝有鉸鏈，使吊臂的外邊部分保持水平。當吊臂摺疊時，外邊部分便會向上升起而增加高度，可以越過障礙物。
- 6.3.9 為任何工作選擇起重機之前，應研究清楚一切有關的因素。一般來說，明智的做法是所選擇的起重機，在負荷量及其他預期需要方面，都應留有操作餘度，以應付所需。

7. 識別及文件

7.1 識別標明

- 7.1.1 起重機應有一塊耐用的標記板，上面註明製造商名字、機器型號、編號、製造年份及機組的重量。
- 7.1.2 機上每種主要結構、電氣及機械組件，都應有耐用的標記板或清楚標示，註明製造商的名字、機器型號、編號、製造商最初出售的年份及機組的重量。此外，所有可移動的主要組件及附件（例如衡重物）均應清楚刻上識別號碼，以顯示這些組件屬於該部機器。這些組件只應用於該部機器或同類型號的機器，或製造商特別指定的設備，這點是非常重要的。

7.2 安全操作負荷表

- 7.2.1 起重機應有一張堅固/耐用的安全負荷圖表，該圖表應：
- (a) 展示在起重機內，表上有清晰的中、英文和數字（《起重機械及起重裝置規例》第11(1)條）；及
 - (b) 容易為起重機操作員看見。

7.3 設備手冊和記錄簿

- 7.3.1 每部機器都必須附有一本製造商手冊，載有該型號起重機的所有操作及維修資料。
- 7.3.2 本港廣大勞工界，特別是基層操作工人及中層督導人員，大多使用中文。因此，起重機製造商給予有關安全使用起重機的書面指示、文件及印刷品（例如負荷表等），如非以中文編寫，便應譯成中文，以便工人明白。如工作地點內有工人使用中文及英文以外的語言，便應作出適當安排，加強工作地點內的溝通。
- 7.3.3 如起重機並未設有記錄簿，便應開始在工作地點設置該記錄簿，定期按時把與該機器有關的資料，諸如檢查、測試、修理、維修及操作時數等資料一一記下。所有記錄均應由操作員、修理員及監督人員簽名作實，以及寫上日期。擁有人應確保於該部起重機的整段使用期內，該記錄簿隨該起重機保存，並填上最新資料。（參閱以下第14節）

8. 塔式起重機的操作特性

8.1 安全負荷自動顯示器

8.1.1 所有種類的起重機均須配備安全負荷自動顯示器，惟最高安全操作負荷為1公噸或以下的起重機或用抓斗操作的起重機或用電磁方式操作的起重機除外（《起重機械及起重裝置規例》第7B條）。安全負荷自動顯示器通常連同超重斷流裝置一起使用，這方面事宜將在以下第8.8小節再作討論。安全負荷自動顯示器的規格，應符合英國標準BS7262或同等標準。

8.2 制動器

8.2.1 起重機上每個制動器均須自動保險。每當失去動力（氣壓、液壓或電力）時，制動器便自動生效。除非動力恢復或有人特意鬆開，否則這些制動器必須不能鬆開。

8.2.2 制動器的運作必須對起重鼓輪有直接效應，故此，制動器與鼓輪之間不可以有任何鏈或帶。

8.2.3 若是使用液壓推動的正面直接系統來吊著負荷物，只可使用起重制動器作為緊急保險設備，其使用情況及扭矩，須如製造商建議的一樣。

8.2.4 用於旋轉推動的制動器，必須能夠防止起重機的吊臂在風力下擺動，所抵受的最高風力以製造商所定的最高操作風力為限。制動器在設計上，應能夠鬆開，使吊臂在風速大於製造商所定的風力時，順風而擺。

8.3 起重機駕駛室

8.3.1 附設於起重機機身的操作駕駛室，應符合以下條件：

- (a) 在設計及構造上應足以保護操作員及控制儀器，免受天氣影響（《起重機械及起重裝置規例》第10(1)條）；
- (b) 頂部應夠堅硬，以保障操作員不受高空墜物所傷；
- (c) 當有需要時，設置適當的人工通風；
- (d) 設置在駕駛室地面上或操作員腳下的視窗，可能因其位置而要承受全部或部分操作員的體重，應作出防護，例如加設足夠強度的鐵網，使該視窗可以承受人體的重量；
- (e) 設置在駕駛室牆身的視窗，應受到保護，以避免在撞擊時，引致視窗向外開啟，以防有人從該缺口墜下；
- (f) 每個駕駛室的頂部，如可開啟，應受到保護，以防有人從該處墜下；

- (g) 除非控制機組另有獨立鎖，否則駕駛室應安裝一個鎖，以便於無人看管時，防止他人擅自闖進；
- (h) 駕駛室在構造上應讓操作員的視野清晰無阻，使他能夠安全地操作起重機（《起重機械及起重裝置規例》第10(1)條）；
- (i) 駕駛室的進出地方應安全。進入駕駛室的途徑應確保操作員沒有被困於室內的危險。倘須穿過地板才能進出，駕駛室必須有足夠的空間，使操作員可以站於活板門旁邊，把門舉起而沒有困難；而活板門的大小必須足夠；
- (j) 所有設於外邊及供進出的平台，應設有護欄（參閱《建築地盤安全規例》第38B(1)條、《工廠及工業經營規例》第24條）。若平台太窄，不能設護欄，則平台上適當地方應設扶手、梯級或安全繩等；
- (k) 應安裝扶手及梯級，以便進出駕駛室；
- (l) 應設置適當種類及足夠數量的滅火器於駕駛室內；及
- (m) 所需的顯示器應設置在駕駛室內或其附近。

8.4 操作控制儀器

- 8.4.1 所有控制儀器必須放置於操作員容易接觸的地方，並有足夠空間供他操作。控制儀器應屬能夠自動煞停的一種：即放鬆時，控制設備自動返回空檔。主要動力開關掣，應可上鎖，且位於操作員容易接觸的範圍之內。每個控制儀器必須有清楚標記，以顯示所控制的動作及動作方向。在可行情況下，控制儀器的排列應盡量避免意外移位，確保不經意地接觸控制器亦不會啟動起重機。

8.5 吊臂止動器

- 8.5.1 像流動式起重機一樣，仰角變幅式起重吊臂的塔式起重機，須安裝吊臂止動器，以便有效地防止吊臂翻倒或被向後拉扯而跨越塔身。（參閱圖8）
- 8.5.2 吊臂止動器應有結合功能，當吊臂達到預定的最大角度時，便會鬆開吊臂起重馬達及煞停吊臂。

8.6 護罩及保護性結構

- 8.6.1 起重機的所有外露運行部分，例如齒輪、滑輪、傳動帶、鏈條、軸、飛輪等，如在正常操作的情況下可能構成危害，這些部分須加以有效的防護（《機械的防護及操作規例》第5條）。

8.7 電力供應及設備

8.7.1 連接電力供應的塔式起重機是固定電力裝置，應符合《電力條例》（第406章）和《電力（線路）規例》（第406E章）（下稱《電力（線路）規例》）的規定。並應依照機電工程署制訂的《電力（線路）規例工作守則》所提供的技術指引安裝。此外，亦應注意《工廠及工業經營（電力）規例》（第59W章）及其他相關法例的規定。

8.7.2 塔式起重機的電力供應安裝應符合機電工程署制訂的《電力（線路）規例工作守則》。並應注意下列各項：

(a) 接地及雷擊保護

電力推動的起重機應具備有效的接地。如使用軌道式起重機，最少有一條路軌應在每一個連接點有電力上的接合，並須有效地接地。起重機的車輪不可用作接地。此外，所有塔式起重機應已完全及正確地接地，以作為雷擊保護。應參閱由機電工程署發出的《電力（線路）規例工作守則》，英國歐盟標準BS EN 13135-1、BS EN 62305、英國標準BS7430或其他等同的國家或國際標準。

(b) 供電電壓及電源相位序列

在將塔式起重機連接至電力供應前，應確保電壓供應的特性及電源相位序列和起重設備的特性相吻合。當建築地盤由臨時發電機組提供電力時，應特別留意電壓的轉變（下跌）。

(c) 接合

如可行，行駛中的塔式起重機應經由電纜絞筒或一個正確安裝，絕緣及適當保護的收集系統供電。如使用拖纜，便應有機械性的保護，例如用裝甲線、緊密併合及有接地的線心，並應在拖纜每一端加以適當終接。應該小心，確保拖纜不會在操作或移動起重機時受損。

(d) 斷路裝置

除了在起重機內設置斷路器，以便切斷操作起重機的電源外，亦應在遠離起重機的位置裝設斷路器，以切斷起重機本身的電源。應有規則/程序，以避免不經意地關掉斷路器或引致斷路器失效。

8.7.3 所有電氣配件必須把地線接在起重機的機身結構上，而且後者必須有效地接地。所有電氣設備及連接器必須有防風雨設計。由電纜連接點至起重機塔身連接點，應採用減除剪應力的連接器，以保護這段電纜。分布於起重機塔內的電線，必須每隔一段固定距離便牢牢扣緊。塔式起重機電力裝置的接地應符合機電工程署發出的《電力（線路）規例工作守則》的要求。

8.8 限位制停器

8.8.1 所有塔式起重機，不論任何類型，均須安裝內置式安全設備。操作員一旦犯錯時，該等安全設備便會自動操作，以防機器受到損壞。這些安全設備中，最重要的要算限位制停器，這些儀器一經妥善安裝及調校，便可減除起重機超載或起重機構件超出運作範圍的可能性。(參閱圖9)

8.8.2 每部塔式起重機均須安裝：

- (a) 吊鉤高度限位制停器：每當負荷吊鉤到達預定的高度上限時，制停器便會煞停起重鼓輪；
- (b) 仰角變幅式起重吊臂限位制停器：每當吊臂提升的角度過高或下垂的角度過低，制停器便會煞停吊臂起重鼓輪。調校制停器的方法，應在沒有負荷下，將吊臂慢慢地升起及降低，然後使它觸及控制棒；
- (c) 吊運車移動限位制停器：每當吊運車到達預定的最外或最內位置時，控制器便會使吊運車的活動停止；
- (d) 超重限制制停器：每當所吊起的負荷物超過任何工作半徑或吊臂角度所能承受的最高額定負荷，或傾覆力矩超過額定負荷力矩時，制停器便會煞停起重鼓輪。超重限制制停器應與安全負荷自動顯示器一併安裝；及
- (e) 行走限位制停器(如屬軌道式起重機)：每當起重機接近軌道末端時，制動器便煞停機身。

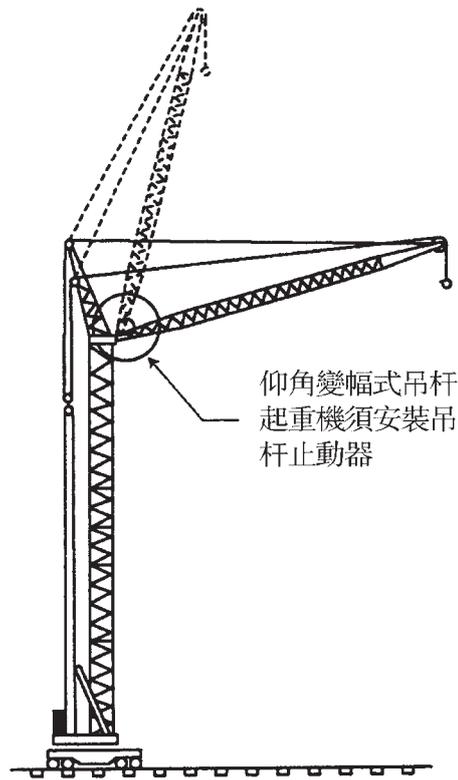


圖8 吊臂(吊杆)止動器

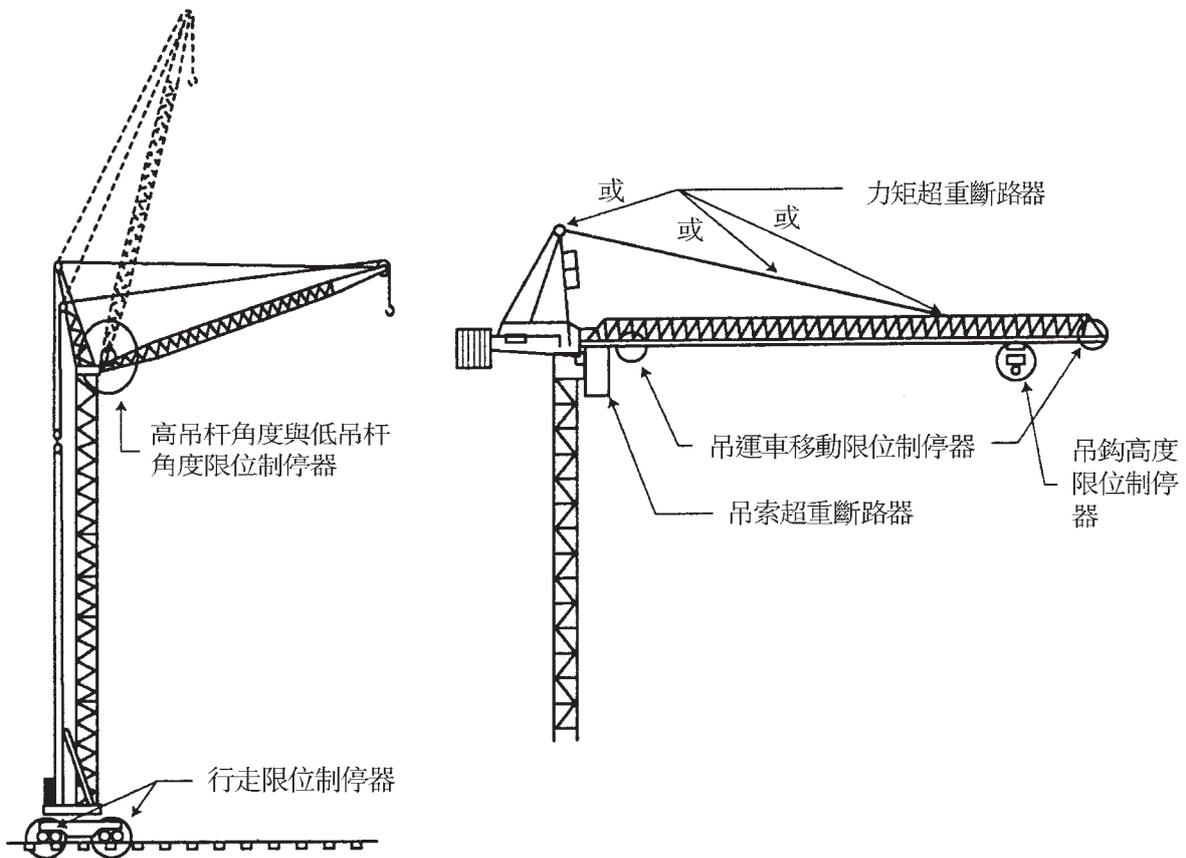


圖9 塔式起重機限位制停器

9. 塔式起重機的架設地點

9.1 一般預防措施

- 9.1.1 在選擇起重機的架設地點時，應特別留意起重機的豎立或支承情況，以及附近是否存在危險。同時應考慮到塔式起重機伸出地盤範圍外的情況，以避免對公眾（包括在私人及公眾地方的人）構成潛在危害。
- 9.1.2 必須清楚知道起重機對地面或其他支撐物及繫架施加的最大壓力或力度。起重機承造商應提供這類資料，或提供計算這些數字的方法及有關數據。
- 9.1.3 必須小心評估風向對操作中及待修起重機的影響。強風對通常放置於高樓大廈附近的塔式起重機是會施加相當大的力度，在這種情況下，由於漏斗（或文丘里管）及疾風效應，應就該地點的風力給予寬鬆的裕度。應小心留意所有支承結構、連接物及錨樁的設計和細節。

9.2 起重機的豎立或支承情況

- 9.2.1 供起重機停放的土地或地基、臨時支承結構、腳墊、填塞物、連接物及錨樁應有足夠強度，可承受起重機操作時或在不操作期間的最高重量。為安全起見，應特別為固定塔式起重機的地面進行適當整理。
- 9.2.2 起重機所豎立的地面必須有足夠的承載力。評估這情況時，應考慮不同季節的變化對地面情況造成的影響。在極度靜止及起重機處於動態起重的情況下，必定不能超過承載力。同樣地，每當起重機靠任何結構支承時，便須考慮結構的強度及穩定性。
- 9.2.3 起重機架設的地點、最高重量的評估、地基的設計、支持結構及附屬物詳情，應由一名安全監督人員核證。應特別謹慎，以確保沒有低估起重機所加諸地面的重量，同時應考慮到所選地點的空曠程度及其他特殊因素，對可能出現的風力作出小心評估。如屬建築地盤，當塔式起重機的架設可能對永久性構築物造成超限應力或超荷載的情況時，則安全監督人員須把已核證的圖則、設計資料及/或施工說明書，提交予項目工程師，並須核證該工程的竣工。
- 9.2.4 有關塔式起重機在抵受風力方面的設計，可參考由屋宇署發出的《香港風力效應守則》。由於在本港使用的塔式起重機大部分由歐洲進口，而該地在計算上須要應付的風速較香港低得多，故此，應根據上述工作守則驗算風力對塔式起重機機身的負荷。同時亦應取得起重機製造商有關起重機的淨重資料及在起重機操作時能夠產生的動力資料，並參考上述守則，以確定風力的最大影響。

- 9.2.5 雖然起重機說明書可能會對操作時的最高風速有所規定，但不能就起重機對個別操作地點的風力強度的適應性提出任何建議。至於高身的起重機，風力對支撐物及基座的力度要求將構成一定的影響，在裝配或加裝任何壓鎮物、路軌夾、臨時連接物或錨樁時，必須十分小心。
- 9.2.6 連結起重機和建築物的連結物，其建造應符合《建築物（建造）規例》（第123B章）。在起重機豎立之前，它的設計應獲由一名安全監督人員核證。有關的結構物及所有起重機錨樁都應有足夠強度，以抵受起重機在極度靜止及於動態起重的情況下所施加的最高負荷。如考慮使用爬升式起重機架，這點尤其重要。如屬建築地盤，當塔式起重機的架設可能對永久性構築物造成超限應力或超荷載的情況時，則安全監督人員須把已核證的圖則、設計資料及/或施工說明書，提交予項目工程師，並須核證該工程的竣工。
- 9.2.7 地下危險
如起重機所處的地方對基座或在地窖的支承結構有危險，例如所處位置有已填妥或未填妥的地洞、臨時支撐物、掘泥坑、築堤、地下導管及幹管等，便不應在該處放置起重機。因應這些地下危險，可能須要提供附加特別基座，以確保起重機的安全。
- 9.2.8 受潮汐或洪水影響的地區
如起重機所處地方受潮汐或季節性漲潮影響，或該處位於高水位，起重機便可能需要加深的基座或特別強化的地面。這種情況下，所有機器及電機儀器的位置，不應處於會因水位上升而發生危險的地方。除非已採取足夠預防措施，否則，如基座、軌道或臨時通道會因地面排水、洪水或水位上升而發生危險，起重機便不應放置在該處。
- 9.2.9 傾斜度
固定塔式起重機的底架及軌道式塔式起重機的軌道應是穩固及平坦的。汽車式及履帶式塔式起重機在斜坡上行駛及操作的能力非常有限。如起重機的使用手冊內沒有註明起重機可往返移動的斜坡度極限，便應徵詢製造商的意見。

9.3 附近的危險

- 9.3.1 塔式起重機所處位置附近應設有空地，以供架設、操作及拆卸起重機之用。應考慮架空電線及導體、電纜、無線電波發射塔、附近的結構物及樓宇、吊重機、堆積物料、其他建築工程、飛機場內的飛行航道、架空纜車，以及其他起重機軌道、公眾可以進入的地方（包括公路及鐵路）等。

9.3.2 在塔式起重機所處的地方，吊臂末端與最接近的障礙物或建築物之間必須最少有3米（10呎）的空間。在某些情況下，塔式起重機的機頂應裝置飛機警告燈號。起重機所處的位置，應盡可能避免於搬運負荷物時會經過使用中的樓宇、公路、架空纜車軌道及其他建築地盤或鐵路。對可能來自地下設施例如煤氣總管道或電纜所產生的危險，亦不容忽視。應採取預防措施，以確保起重機所在地並無任何地下設施。如未能確保這情形，應對這些喉管提供足夠保護，以免喉管受損。

9.3.3 架空電線及電纜

9.3.3.1 起重機某部分與架空電線或電纜接觸可能導致死亡意外，或甚至沒有實際接觸但接近架空電線或電纜亦會發生意外。如塔式起重機有機會接近任何帶電的架空電線或電纜，起重機的擁有人應聯絡架空電線的擁有人，例如電力公司，以便定出安全措施及安全工作計劃。就有關資料，應參閱《供電電纜（保護）規例》（第406H章）及機電工程署印製的《在供電電纜附近工作的實務守則》。

9.3.3.2 所有架空電線或其他電氣設備，除非已經由有關機構證實不帶電和安全，否則應一律視為帶電。

9.3.3.3 任何在供電電纜附近工作的人士，應曾接受適當的訓練及指示，以確保他們有能力執行所需的安全措施及安全工作制度。

9.3.3.4 如工作位置與架空電纜平行，便應在離開電纜一段安全距離的位置架設一串警告標誌。串上警告標誌的繩索應繫緊於相隔不遠的支柱上，而每條柱上應註明下述警告字樣：

‘DANGER! OVERHEAD ELECTRIC LINES!’

「危險！架空電纜！」

9.3.3.5 除非當時有富經驗的吊索工或訊號員在旁指導，否則切勿在架空電纜附近操作起重機。操作起重機時，操作員應經常留意架空電纜，使它們保持在視線之內。用一般觀察方法去估計出電纜的高度或距離的困難，更值得留意。

9.3.4 防止碰撞

9.3.4.1 當兩部或更多塔式起重機同時架設在一處範圍局限的地方時，其作業區域更可能出現重疊而引致起重機碰撞。碰撞可能是各塔式起重機的結構部分

直接觸撞所致，低層塔式起重機的旋轉吊臂也可能與高層塔式起重機的吊纜或懸吊中的負荷物發生碰撞；此外，塔式起重機的吊纜亦可能與另一塔式起重機某部分纏繞一起。從安全及操作流暢的角度來看，最佳的解決辦法，就是盡量消除重疊或互相干擾的區域。

- 9.3.4.2 在制定安全工作制度的過程中（參閱以上第3節），應仔細考慮塔式起重機可能出現互相碰撞的危險。應倍加留意吊臂及負荷物的移動所衍生的影響。這些移動會受吊臂的旋轉速度及其相應的制動作用、負荷物的鐘擺慣性、吊鉤以下的高度、負荷物的大小及風勢等因素影響。
- 9.3.4.3 當兩部或以上塔式起重機同時架設在相同或不同工作地點內而可能出現碰撞或吊纜纏繞的危險時，應採取（但不限於）以下安全措施：
- (a) 應委任一名負責人全面監控單一工作地點內的所有起重操作；
 - (b) 在不同工作地點內的重疊區域進行起重操作時，各工作地點的起重操作負責人應保持良好溝通及協調；
 - (c) 當駕駛塔式起重機時，每名操作員應能在切實可行的範圍內清楚看見所有重疊的區域；
 - (d) 應提供一套專為塔式起重機操作而設的有效溝通系統。此系統應不受其他訊號干擾，以及可以兩位起重機操作員直接溝通；
 - (e) 順風擺動操作模式應保持可運作，並應作出適當的安排，以免任何兩部塔式起重機在順風擺動操作時互相碰撞或直接接觸；
 - (f) 應設有適當的「作業空間限制器」（符合英國歐盟標準BS EN 12077-2或同等標準），以確保在任何時候，最多只有一部塔式起重機能逗留在重疊區域內。另一方法是裝設一套適當的「防止碰撞系統」，讓超過一部塔式起重機在重疊區域內作業而不會發生碰撞。不同工作地點的負責人應加以協調，為不同工作地點的重疊區域內進行操作的塔式起重機安裝適當的「作業空間限制器」或「防止碰撞系統」；
 - (g) 應就上文項目(f)提及的每套作業空間限制器或防止碰撞系統，作適當的安裝及保養；
 - (h) 如果採用防止碰撞系統，應依從製造商指示手冊內列明有關防止碰撞系統的正确安裝、校準、測試、檢查、保養及使用的程序及方法；
 - (i) 除非裝設於塔式起重機的作業空間限制器或防止碰撞系統（視乎適用者而定）已作適當的測試，否則不應使用該塔式起重機。當塔式起重機或工作地點參數有任何修正、調校或改動（如塔式起重機的高度有改變），該塔式起重機須作進一步測試；
 - (j) 測試的記錄應存放在工作地點的辦公室內，並可以隨時讓有關人士查閱；及
 - (k) 如須暫停作業空間限制器或防止碰撞系統的安全功能，以便進行安裝、調校、測試或維修等工作，則所有在重疊區域內的起重操作應由負責人

直接監管，而該負責人應可與工作地點內的所有塔式起重機操作員及起重操作的相關人員直接溝通。如暫停作上述安全功能會影響其他工作地點的塔式起重機操作，不同工作地點的負責人應負責協調重疊區內的起重操作，以防止碰撞。

- 9.3.4.4 就第9.3.4.3(f)項裝設的「作業空間限制器」，在其設計上應符合下列各項：
- (a) 其技術規格應與塔式起重機的設計及安全使用相容。當作業空間限制器啟動後，應不會對塔式起重機的操作產生不良的影響。因此，若可行的話，在安裝作業空間限制器前，應先獲得起重機製造商的允許或批准，此點甚為重要；
 - (b) 應以機械形式或電力機械形式直接啟動；
 - (c) 在被觸動後，應使塔式起重機處於安全的狀態，並禁止起重機轉向危險的方向；
 - (d) 當發生故障或失靈後，會自動使塔式起重機處於安全的狀態；
 - (e) 任何可以使其安全功能暫時失效的開關掣（例如為進行安裝、調校、維修及修理），應置於一個掣箱內。起重機在正常操作時，這個掣箱應上鎖，而鎖匙由負責人保管；
 - (f) 應能抵受由正常使用、架設、改動吊纜、拆卸、運送及保養而產生的震盪力及震動；及
 - (g) 可在檢查或測試時，供核實所有原本設計的安全功能。
- 9.3.4.5 就第9.3.4.3(f)項所要求裝設的「防止碰撞系統」，在其設計上應符合下列各項：
- (a) 其技術規格應與塔式起重機的設計及安全使用相容。當防止碰撞系統啟動後，應不會對塔式起重機的操作產生不良的影響。因此，在安裝防止碰撞系統前，應先獲得起重機製造商的允許或批准，此點甚為重要；
 - (b) 應可準確地追蹤所有於系統控制下的重疊區內各塔式起重機的位置，包括吊臂的轉動、吊運車的移動及吊鈎的移動；
 - (c) 當工作地點存在任何起重機碰撞的風險時，它應可自動干預起重機機械裝置的運作，譬如減慢起重機的移動速度或制停起重機（視乎適用者而定），以確保不會發生碰撞；
 - (d) 當任何移動限制器被觸動後，它應使塔式起重機及其活動處於安全的狀態；
 - (e) 當接近碰撞區域時，可在每所駕駛室內不斷發出聲音及視覺訊號，以提醒操作員減慢起重機的動作；
 - (f) 當出現故障或被暫停操作時，可在每所駕駛室內不斷發出聲音及視覺警號；

- (g) 每所起重機駕駛室外應設置最少一個閃燈警號器，當防止碰撞系統出現故障或被暫停操作時，它會在任何情況下，例如在猛烈的陽光底下，發出可辨別及顯眼的閃燈警號向其他起重機操作員及附近工人示警；
- (h) 每一種警號，應與其他警號有所區別；
- (i) 應提供顯示屏，裝設的位置應可讓起重機操作員清楚地看到屏幕上的指示及警號。顯示屏不應阻礙操作員的視線，以防看不到對負荷物及周圍環境。顯示屏應不反光及發亮，所顯示的資料在任何情況下（包括在強光底下）應可清楚辨識；
- (j) 每個限制器應以機械形式或電力機械形式直接啟動；
- (k) 當發生故障或失靈後，會自動使塔式起重機處於安全的狀態；
- (l) 任何可以使其安全功能暫時失效的開關掣（例如為進行安裝、調校、維修及修理），應置於一個掣箱內。起重機在正常操作時，這個掣箱應上鎖，而鎖匙由負責人保管；
- (m) 應能抵受由正常使用、架設、改動吊纜、拆卸、運送及保養而產生的震盪力及震動；
- (n) 所有可能受天氣影響的組件，須有防風雨設計；及
- (o) 可在檢查或測試時，供核實所有原本設計的安全功能。

10. 架設、拆卸及更改高度

10.1 一般預防措施

10.1.1 在架設、拆卸起重機及更改起重機的高度時，可能因為沒有按照起重機製造商指定的正確程序、使用不正確的配件、錯誤的螺栓尺碼或種類、錯誤組合、組合程序有誤或拆開組件時出錯，因而發生意外。為避免發生危險及付上高昂代價，應遵守下列各點；

- (a) 擁有人應在開始架設、拆卸塔式起重機或更改其高度前，安排進行風險評估，以找出上述操作的潛在危害和鄰近的活動可能導致的危害。風險評估應根據附件一概述的詳情進行；
- (b) 擁有人應制定安全措施，用以避免風險評估所找到的危害發生。倘若無法避免，則應制定措施以減少其發生的可能性或減輕導致的後果。這些措施包括但不限於以下各項：
 - (i) 為高空工作的工人架設防止下墮系統；
 - (ii) 停止在塔式起重機四周限制區內的工作直至操作完成；
 - (iii) 提供個人防護裝備，例如防護手套、聽覺保護器及反光背心；
 - (iv) 安排足夠的休息時間；
 - (v) 為合資格人士和從事架設、拆卸塔式起重機或更改其高度操作的工人提供正確的安全訓練；
 - (vi) 在樓層之間提供足夠照明；及
 - (vii) 確保工作由分別在以下第10.5及10.4小節所述的合資格工人及合資格人士進行；
- (c) 擁有人應擬備一份用中文寫成關於架設、拆卸塔式起重機及更改其高度的安全施工方法說明。在工作地點如有操中文以外語言的人，應作出適當安排，以加強溝通。如聘任以下第10.3小節所述的合資格專門承辦商架設、拆卸塔式起重機或更改其高度，擁有人應與該合資格專門承辦商合作擬備安全施工方法說明。安全施工方法說明應包括但不限於以下各項：
 - (i) 所有用以避免或減輕風險評估所找到危害的安全措施；
 - (ii) 逐一列出每項程序，並輔以圖解說明；
 - (iii) 以「危險」、「警告」或「管制點」等特定警告字眼顯示重要危害及預防措施；
 - (iv) 處理重要部件的「管制點」的程序及指引；
 - (v) 為避免對在塔式起重機附近工作的人士構成危害而採取的步驟；
 - (vi) 清楚說明工作隊伍成員的角色和任務；及
 - (vii) 有效溝通的安排；
- (d) 必須設立管制區域，在該區域內不得有任何不涉及工序的人士逗留及堆積物料等。區域內的面積應足以容許積存及搬運組件，而架設或拆卸起重機時，不會影響或危害工作地點的其他工人。必須預留足夠的地方，以

便使用流動式起重機或其他起重裝置架設/ 拆卸塔式起重機，並須提供良好的進出通道，以便貨車運送或搬走組件。此外，亦應為所有工作地點提供充足的照明；

- (e) 如適用，擁有人應分發風險評估報告（包括安全施工方法說明）予以下第10.3小節內所述的合資格專門承辦商並告知他們預計架設、拆卸塔式起重機或更改其高度操作的所需時間及管制區域的界線；
- (f) 在可行的情況下，應避免在晚上架設、拆卸塔式起重機或更改其高度；
- (g) 大部分製造商均會註明架設、拆卸塔式起重機及更改其高度時的風速限制，而上述操作不應在高風速下進行。如遇疾風，或附近高樓大廈產生屏障及漏斗（文丘里管）效應，應格外小心；
- (h) 應從製造商建議的位置吊起組件。吊起組件的方法，應不會令組件在吊起時搖擺、不穩或受損；
- (i) 如使用混凝土作起重機的基座、壓重物或衡重物，應採用正確的混合比例，並給予充足的硬化時間，以達至足夠強度。在架設、拆卸起重機或更改其高度的每個階段，應根據製造商的指示，小心確保把正確數量的壓重物及/ 或平衡砝碼，放在起重機的適當位置；
- (j) 如起重機可延伸高度，由於增加了鈎下距離，因此必須確保有足夠纜索，可在吊重鼓輪繞上最少兩圈（《起重機械及起重裝置規例》第17條）。如吊鈎須降至地面以下操作，更須特別小心處理；
- (k) 若干架設程序須使用部分或所有電氣裝置。在這種情況下，電力工程應由根據《電力條例》（第406章）向機電工程署註冊的合資格電工進行。該名註冊電工須確保工作涉及的電氣系統已經完全與電源隔離，有足夠的接地裝置，電源電壓與起重機電壓吻合，以及在通電前已先行測試所有電路。雖然有時未必可以在電源關上時調校制停器，但應在可行情況下盡快完成調校，無論如何，也應在使用起重機前完成調校；
- (l) 擁有人應在架設塔式起重機或人字吊臂起重機（如用以裝嵌或拆卸塔式起重機）或更改其高度前，取得下列文件：
 - (i) 組件核實報告；
 - (ii) 運送前檢查報告；
 - (iii) 支撐結構評估報告（如適用）；
 - (iv) 記錄起重機的維修和檢查歷史的保養日誌；
 - (v) 有關起重機架設、拆卸或更改其高度的風險評估報告，包括安全施工方法說明；及
 - (vi) 負責操作的監督工程師和合資格人士的資歷記錄；及
- (m) 擁有人應確保用於架設、拆卸塔式起重機和更改其高度的流動式起重機和人字吊臂起重機已經過測試和檢驗。並且已取得相關測試及檢驗證書並可供查閱。

10.2 聘任監督工程師

- 10.2.1 擁有人應以書面聘任一名在以下第10.2.3小節內所述的監督工程師，在工作地點直接督導塔式起重機的架設、拆卸及更改高度操作。該監督工程師應舉行簡報會，與合資格人士、安全專業人員、起重機操作員及有關的工作隊伍討論整個操作過程，並確保設立有關運作的安全工作制度，其中包括工作程序、清單及時間表等。每當完成任何一項操作程序，監督工程師要負責核證有關程序已經完成。
- 10.2.2 監督工程師的委任書應提述在該工作地點內塔式起重機的型號、識別編號及其位置。委任書只有效於個別工作地點。監督工程師的委任詳情，包括其姓名及聯絡電話應於塔式起重機附近的顯眼位置清楚張貼。
- 10.2.3 聘任的監督工程師應擁有以下學歷、經驗及能力，以控制、監控和督導塔式起重機的架設、拆卸及更改高度操作；
- (a) 具備大學相關學科的工程學位或具有註冊專業工程師/ 香港工程師學會會員資歷或相同資歷的工程師；
 - (b) 有最少4年相關工作經驗（此要求於2013年7月1日起實施）；1年相關工作經驗指在過去12個月內進行1次架設、4次升降及1次拆卸的經驗；
 - (c) 有能力執行由擁有人編訂關於塔式起重機的架設、拆卸及更改高度操作的安全施工方法內註明有關起重機重要部件的重大危害的安全措施；
 - (d) 有能力在整個架設、拆卸及更改高度操作過程中與合資格人士及起重機操作員溝通，並有權在有需要時下令停止有關操作；及
 - (e) 有能力在進行操作前對塔式起重機的部件進行目視檢查，以確保它們都處於良好的工作狀態。

10.3 聘任合資格專門承辦商

- 10.3.1 倘若塔式起重機架設、拆卸或更改高度操作是在一個建築地盤內進行；或在其他工作地點內，塔式起重機的擁有人聘任一位承辦商來從事上述操作的話，擁有人應確保此操作必須由在以下第10.3.2小節內所述的合資格專門承辦商來執行。
- 10.3.2 從事塔式起重機架設、拆卸或更改高度操作的專門承辦商應具備下列資格和經驗：
- (a) 已在建築業議會所管理的非強制性分包商註冊制度之下註冊，其專長為塔式起重機的「架設、拆卸和升降」，負責塔式起重機的操作；
 - (b) 須具備相關經驗和足夠的技術能力，以及直接聘用具有如以下第10.4和10.5小節內所述的合適技能和經驗的合資格人士1名和高級工人3名；及

- (c) 能明白塔式起重機架設、拆卸和更改高度操作的安全施工方法說明，並向其工作人員解釋有關詳情，包括全面解釋因工作程序欠妥而引致的風險，以及安全施工方法說明中警告/ 注意事項部分所述的安全提示和預防措施例如註有「危險」、「警告」或「管制點」的地方。

10.4 架設、拆卸塔式起重機或更改其高度的合資格人士

10.4.1 擁有人應確保塔式起重機的架設、拆卸及更改高度操作在一位合資格人士督導下進行。(《起重機械及起重裝置規例》第7H條)。

10.4.2 擁有人應確保督導塔式起重機的架設、拆卸或更改高度操作的合資格人士應具備下列資格和經驗：

- (a) 根據《建造業工人註冊條例》(第583章)(下稱《建造業工人註冊條例》)就「架設、拆卸及升降塔式起重機,及吊運與上述工作有關的物料、工具及設備」工種註冊的註冊熟練技工(此要求於此工種註冊實施12個月後開始實施);
- (b) 擁有最少10年相關工作經驗;
- (c) 擁有架設、拆卸同類型號塔式起重機及更改其高度的經驗,或已完成同線型號的塔式起重機的熟習培訓課程;
- (d) 完成下列課程:-
 - (i) 建造業議會訓練學院開辦的「建造工友(指定行業)安全訓練課程(銀卡課程) — 塔式起重機組裝工(安裝、拆卸及升降)」(「組裝工課程」);及
 - (ii) 建造業議會訓練學院開辦的「塔式起重機組裝(安裝、拆卸及升降)合資格人士訓練課程」;及
- (e) 若使用人字起重機架設或拆卸塔式起重機,主管的合資格人士應修畢建造業議會訓練學院舉辦的「牽索式人字吊臂起重機操作員證書課程及資歷證明測試」。

10.4.3 該合資格人士應能：

- (a) 按照安全施工方法說明,向工作人員作介紹,並指示他們如何進行有關操作;
- (b) 要求工作人員注意製造商手冊、安全施工方法說明、重要部件核對表及風險評估報告(特別是「危險」、「警告」或「管制點」標示的部份)所載的重要安全警告及預防措施;
- (c) 回應施工隊伍成員所提出的問題,並向他們提供適當的指引;及
- (d) 在進行操作前,對塔式起重機的主要部件進行目視檢查以確定其完整性。

10.5 架設、拆卸塔式起重機或更改其高度的合資格工人

- 10.5.1 擁有人應確保塔式起重機的架設、拆卸及更改高度操作只能由具備以下第10.5.3小節內所述的資格和經驗的合資格工人進行。
- 10.5.2 所有塔式起重機的架設、拆卸及更改高度操作只能由合資格工人進行，而有關操作須在合資格人士督導下及監督工程師監控下方可進行。
- 10.5.3 合資格工人是指具備以下資格和經驗的高級工人或初級工人：
- (a) 高級工人
高級工人即根據《建造業工人註冊條例》就「架設、拆卸及升降塔式起重機，及吊運與上述工作有關的物料、工具及設備」工種註冊的註冊熟練技工（此要求於此工種註冊實施12個月後開始實施），並擁有最少4年相關工作經驗。他須完成建造工友（指定行業）安全訓練課程（銀卡課程）— 工地建材索具工（「索具工課程」），以及組裝工課程。
 - (b) 初級工人
初級工人即根據《建造業工人註冊條例》註冊的註冊普通工人，而他只能在一名高級工人一對一直接指導下工作。初級工人應修畢由建造業議會訓練學院提供的索具工課程。

10.6 製造商的指示

- 10.6.1 應嚴格遵守起重機製造商關於架設、拆卸及更改高度的操作指示。如違反指定程序，可能會對起重機的結構及機械部分造成過量負荷，以致起重機失靈或倒塌。應經常確保—
- (a) 備有製造商說明書，可供架設人員參閱；
 - (b) 使用適用於特定起重機的正确說明書（說明書應註明製造商的機器編號及擁有人的機器號碼）；
 - (c) 監督工程師應舉行簡報會，向合資格人士、安全專業人員、起重機操作員及有關的工作隊伍說明各項規定程序，確保設立安全工作制度，其中包括製造商訂明的工作程序、清單及時間表等，以及以上第10.1.1(c)小節所述的安全施工方法說明；
 - (d) 如不依循規定的程序，須先獲得起重機製造商批准；及
 - (e) 只可使用正确的部件及組件。

10.7 運送前檢查

- 10.7.1 塔式起重機的擁有人應確保起重機運往工作地點之前，已由合資格檢驗員為塔式起重機進行運送前檢查。

- 10.7.2 在架設塔式起重機前，擁有人應確保下列的運送前檢查報告，已由合資格檢驗員作出核證及簽發，以供擁有人作出查核：
- (a) 運送前組件核實報告；及
 - (b) 運送前檢查報告。
- 10.7.3 塔式起重機的運送前檢查報告經合資格檢驗員核證後，其有效期不多於12個月。
- 10.7.4 運送前檢查程序，包括運送前核實組件的程序，已扼要載於附件二內。
- 10.7.5 起重機在更改塔身高度時所使用的額外塔節及伸縮籠的替換摩打，必須在運送前由合資格檢驗員檢查及發出運送前檢查報告。
- 10.7.6 合資格檢驗員須為伸縮籠及其相關用作更改高度操作的液壓系統進行運送前檢查，而有關檢查須考慮使用該伸縮籠的塔式起重機。伸縮籠的運送前檢查報告有效期不多於12個月，伸縮籠存放於工場及轉運至工作地點使用的期間亦包括在內。
- 10.7.7 伸縮籠亦可用於同一工作地點的其他塔式起重機，惟現有伸縮籠的運送前檢查報告必須夾附於其他塔式起重機的運送前檢查報告內。如伸縮籠轉移至另一個工作地點，合資格檢驗員須再次進行運送前檢查及發出伸縮籠運送前檢查報告。

10.8 提供基座、軌道及臨時通路

10.8.1 固定式起重機、可棄用的原地底架

基座的設計及建造應由一名安全監督人員核證。澆注及硬化混凝土時，頂角、框架或可棄用的預製件須準確地裝設於適當位置，並緊置於塔身或適當的機架底部。應經常檢查這些組件的位置，察看是否垂直，同時應規定檢查懸垂形繫材螺栓。此外，亦應提供排水設備，以免起重機基座附近積水。如屬建築地盤，當塔式起重機的架設可能對永久性構築物造成超限應力或超荷載的情況時，則安全監督人員須把已核證的圖則、設計資料及/ 或施工說明書，提交予項目工程師，並須核證該工程的竣工。

10.8.2 安裝於本身底架上的固定式起重機（沒有轉向架或輪胎）

基座的設計及建造應由一名安全監督人員核證。壓緊裝置應準確地設於適當位置，而基座的頂面應該平整。應提供方法檢查壓緊裝置，並防止起重機底架附近積水。

10.8.3 軌道式起重機、軌道

10.8.3.1 軌道對安全操作起重機非常重要。軌道應由擁有相關資格及經驗的專業工程師設計，亦應定期檢查每條軌道。軌道應該平坦，並須緊置於基座或強度足夠的軌枕上，軌道的間距應足以承受最大輪胎的壓力，其設計亦應配合對地面造成的安全容許支承壓力。軌道床及軌道必須按照製造商有關平整、繫材距離及鐵軌重量的規格鋪設。

10.8.3.2 鐵軌的底部應該平坦，軌道的段數亦不應少於製造商建議的數目。應小心裝置軌道，而按曲線移動或非按曲線移動的轉向架應使用正確的曲線半徑。鐵軌毗鄰的末端應緊密地接合。使用鐵軌繫材或連杆，以保持正確軌距。鐵軌繫材或連杆應可抵受壓力及張力。接軌夾板及鐵軌繫材的孔眼，應裝置於枕木之上。

10.8.3.3 軌道應已如以上8.7.2(a)小節所述般有效接地，並無雜物阻塞。起重機的輪胎不可作為起重機的接地。

10.8.3.4 行走限位制停器、沙箱及止動器應向軌道末端方向按次序放置，使遇到起重機超過制停器時，起重機的行走慣性會在駛向止動器前被沙箱大大削弱。止動器應直線排列，與軌道末端保持半個起重機底座的距離，或應採取其他措施，以確保軌道末端地下的承壓力不超過容許地基承壓力。如地質不佳，可使用縱向支承座，以盡量避免鐵軌扭曲。不應使用火焰切割設備切割鐵軌及為螺栓及鐵軌繫材鑿洞，因為會破壞鐵軌的熱處理，並會造成表面局部硬化，以致出現裂痕。

10.8.3.5 所有車架的轉向架均應裝配軌夾，軌夾可緊緊於鐵軌，以便在完成輪值工作及因狂風而關上起重機時，將起重機鎖於所處的位置。如有車輛須橫越或駛過塔式起重機的軌道，軌道應用軌枕及石填料或其他遮蓋物料加以足夠保護。

10.8.4 爬升式起重機、支承結構

10.8.4.1 所有用以傳送起重機負荷物至支承結構的組件，應由安全監督人員設計和核證。該名安全監督人員應檢查如使用特定的固定中心間距及塔高時，支承結構可抵受起重機的最高靜態及動態負荷混合額。如屬建築地盤，當塔式起重機的架設可能對永久性構築物造成超限應力或超荷載的情況時，則安全監督人員須把已核證的圖則、設計資料及/ 或施工說明書，提交予項目工程師，並須核證該工程的竣工。

10.8.4.2 由混凝土製成的結構物在承受起重機的負荷前，應有足夠的養護。此外，必須嚴格遵守製造商就起重機的總高度，以及就支承物上端伸出時所採用的支承中心間距而作出的指示。

- 10.8.4.3 結構物用以放置起重機塔架的樓面開口應夠大，使塔架與爬升架及任何凸出的固定物之間有足夠間隙。
- 10.8.4.4 如起重機初次在固定底架上使用，安裝時應小心確保：塔身獲準確定位；爬升設備正確地放置及連接；支承起重機的承重樑絕對平穩，以確保塔身得以靠兩條承重樑在塔身兩邊支承；以及在連接底架的螺栓被鬆開前，爬升架能穩固地支撐起重機。進行工序時，所有楔塊均應卡緊，以免鬆脫。
- 10.8.4.5 在工字廊、已加混凝土的花籃、河道及海中架設塔式起重機的支架或支座，應盡量使用原本的設計。如必須使用非原本的設計，必須由安全監督人員設計及核證有關圖則，並再次提交予項目工程師核實。

10.8.5 汽車、拖車及履帶式塔式起重機

為這些起重機提供的臨時通路或工作地台，應有適當的地質及承重力，並已適當加固，以及達到規定的平整程度。應嚴格遵守有關在斜坡上使用汽車、拖車及履帶式塔式起重機的限制，並應遵守製造商的指示。這類塔式起重機應裝置水平儀，而水平儀應放在方便使用的位置，並能準確運作，以便能正確地設置起重機。

10.9 安裝屬底盤結構的起重機底架及初段塔身部分

10.9.1 可棄用的原地底架

- 10.9.1.1 大部分爬升式起重機及其他塔式起重機如可向上延伸，或可使用類似以下第10.16及10.18小節所述的方法拆卸時，通常會在起重機塔身部分的若干位置裝設凸緣或其他附著物，方便延伸及拆卸。因此，安裝底架及初段塔身部分時，必須確保正確定位，使在延伸或拆卸時不容許旋轉的吊臂，相對塔邊及四週建築物而言，處於正確的位置。延伸時這不會構成嚴重問題，因為通常有裕餘空間，而且這只涉及吊起附加的塔身部分，將塔身部分安放於塔頂。
- 10.9.1.2 不過，在拆卸過程中，吊臂及平衡吊臂在吊下時，應與樓宇及四周所有建築物的外牆有相當的距離。要達致這目的，就必須在最初時正確地定出塔身的位置。
- 10.9.1.3 如發現邊緣角鐵的位置不正確或不垂直，不應嘗試扭曲或將螺栓孔眼拉長，以糾正這種情況。

10.9.2 本身具底架的起重機（沒有轉向架或輪胎）

起重機底架應在相對於四周建築物及建築工程的正確位置裝配（參閱以上第10.9.1小節）。底架應平坦地安放，有適當的裝填，同時以適當的物料支

承，並灌漿以確保平均分配負荷。壓緊裝置應該上緊，並應檢查整個裝配的位置是否正確及垂直。

10.9.3 軌道式起重機

裝配起重機底架前，應先檢查鐵軌的軌距及水平是否正確。由於類似以上第10.9.1小節所述的原因，起重機底架應在軌道上的正確位置裝配。傳動轉向架及/ 或滑動輪軸應根據製造商的指示，放置在相對於軌道曲線的正確位置。

10.9.4 爬升式起重機

如起重機最初在可棄用的原地底架上使用，或在起重機本身沒有轉向架或輪胎的底架上使用，應採取以上第10.9.1及10.9.2小節所述的預防措施。不論任何情況，安裝時應當小心，確保塔身定位正確，而爬升設備亦放置在正確的位置及接合妥當。

10.9.5 汽車、拖車及履帶式塔式起重機

這些起重機一般按自行搭建程序搭建的。應嚴格遵守製造商的指示，在適用的情況下，應採取本節所述的一般預防措施。

10.10 架設塔身

10.10.1 裝妥底架或底盤後，塔身（可包括旋轉齒輪及塔頂）便隨之架設，並以另一部起重機或按自行搭建程序把塔身連接到底架或底盤上。不論哪一種情況，塔身應置於底架的正確位置。

10.10.2 如在塔身從水平位升至垂直位前，吊臂與塔頂相連，應在吊臂的外側末端下放置木板或夾板等物料，確保在升起塔身時，吊臂可無阻地移經地面。

10.10.3 如使用第二部起重機架設塔身，任何塔身裝配部分的部件數目不應太多，以免在塔身從水平位升至垂直位時，對組件造成過大壓力。在吊臂升起並設置於塔頂前，應先連接吊臂繫材。如塔身部分或裝配部件已置於適當位置，在進行下一階段的架設工序前，應接上所有支撐物及鎖扣裝置等，並收緊螺栓。必須確保任何特別加固的塔身部分均按規定放置於適當的位置。

10.10.4 可能須視乎塔身的獨立坐立高度而使用牽索支撐或支承塔身。拉緊牽索時，必須確保每條牽索的張力均等，而塔身則保持絕對垂直。同時亦須確保在塔身內裝置固定物，以便支承牽索，防止塔身受損。

10.11 裝配及架設平衡吊臂

- 10.11.1 平衡吊臂應在平地或平坦的台架上正確地裝配。如平衡吊臂附有吊運車，而吊運車裏載有衡重物，在搭建吊臂前，吊運車（不連衡重物）及其相關纜索應連接吊臂並且繫緊，使平衡吊臂吊升至適當位置時，吊運車不會鬆脫。
- 10.11.2 如使用第二部起重機架設平衡吊臂，平衡吊臂的懸掛方式應有助把吊臂底部引入塔身的旋轉部分。如使用自行搭建程序，架設纜索應正確地繞圈，並在任何時間，均使用適當的鎖扣裝置。
- 10.11.3 底部栓釘在插進前應先加以潤滑，並鎖住其位置，之後才把連接繫材的末端扣上。應檢查所有栓釘、螺栓及其他鎖扣裝置是否穩妥。

10.12 平衡砝碼及壓重物

- 10.12.1 必須強調，在進行每一階段的架設/ 拆卸工序時，應在起重機的適當位置放置正確數量的壓重物及衡重物。就此而言，應遵守製造商的特定指示，並在安裝主吊臂前，特別注意平衡吊臂及衡重物的旋轉情況。
- 10.12.2 壓重物或平衡砝碼應根據製造商的指示製造。所有壓重物或平衡砝碼均應標明重量。平衡砝碼應有可附加小量定量重物的裝置，以便達至正確重量。如平衡砝碼由若干獨立定量重物組成，應將定量重物縛在一起，以防移動。
- 10.12.3 可滲透物質（例如沙）的重量會受潮濕情況影響，所以，除非能準確確定其重量，並以防風雨的容器盛載在起重機上，或該容器上已清楚標明盛載重量，否則，不應以可滲透物質用作為平衡砝碼或壓重物。
- 10.12.4 應定期檢查壓重物的吊點，確保沒有退化及適宜使用。

10.13 裝配及架設主吊臂

- 10.13.1 裝配主吊臂的工序，應按製造商指示進行，而且最好在地面進行。應小心確保吊臂各部分按正確次序及相對位置裝配。重要的是吊臂在任何時間均須依照製造商的指示得到適當支承，以免在裝配及架設時受到過量壓力。水平吊運車式吊臂須離地放在台架或其他支承上，以便連接吊運車。當吊運車放置於吊臂上時，應鬆開調節鬆緊的裝置，並且拉緊橫向移動的纜索。吊臂吊升至適當位置時，吊運車應暫時繫緊於吊臂上。吊臂仍放於地面時，應檢查滑輪及其他機械裝置是否操作正常，並安裝限位制停器及有關電線裝置。

- 10.13.2 如使用第二部起重機架設主吊臂，應採取類似架設平衡吊臂的預防措施，包括有關吊掛、插入及鎖扣吊臂栓釘等事宜。吊臂應有足夠的穩定繩索，以確保在整個吊升及加縛過程中，吊臂的操作情況受到全面的控制。在綁穩所有支撐物，並上緊所有栓釘前，不應解開穩定繩索。
- 10.13.3 如採行自行搭建程序，吊臂應在塔身的相應適當位置上裝配。同時，正如第10.10.2小節所述，應提供若干方法，確保吊臂的外側末端可無阻地沿著地面移動。如吊臂的內側末端首先連接至塔身的旋轉部分，在吊臂外末端吊升前，應小心確保栓釘放置在適當的位置並上緊，而搭建用纜索已正確地繞圈並再接上。在使用支撐物、俯仰移動的纜索或以其他方式將吊臂穩繫於搭建位置前，不應放鬆架設用的纜索。
- 10.13.4 當使用若干數量的繫材或支撐纜索將吊臂保持於適當的位置時，繫材或支撐纜索應正確地配對、放在適當位置並調節至適當張力。
- 10.13.5 如吊臂靠液壓筒上下搖動，在吊臂升起前，應仔細檢查液壓筒及相關的保險閥是否操作正常。
- 10.13.6 部分起重機的吊臂、平衡吊臂及旋轉組件是在地面裝配，然後按自行搭建程序將這些組件吊升至塔頂。如使用有別於液壓筒的架設用纜索來進行這工序，纜索便可能承受重壓，所以纜索應保持狀態良好，並正確地繞圈。應小心確保所有滑輪均可轉動自如，而纜索的運轉及架設中的組件在任何情況下均不會受阻。

10.14 連接負荷半徑顯示器及吊臂角度顯示器

- 10.14.1 負荷半徑顯示器應連接至主吊臂。任何起重機如有可在垂直面移動的吊臂，應附有吊臂角度顯示器。
- 10.14.2 如水平吊運車式吊臂上沒有標明負荷半徑顯示器的位置，便應從起重機的旋轉中心起準確地量度適當的距離。
- 10.14.3 當校準或檢查仰角變幅式起重吊臂的負荷半徑顯示器時，應從起重機的旋轉中心至負載適當負荷物的吊鉤的中軸線，正確地量度每個安全操作負荷的相應半徑。裝設顯示器的位置，應是從操作位置可看到及正確讀出讀數的地方。

10.15 完成架設後進行檢查

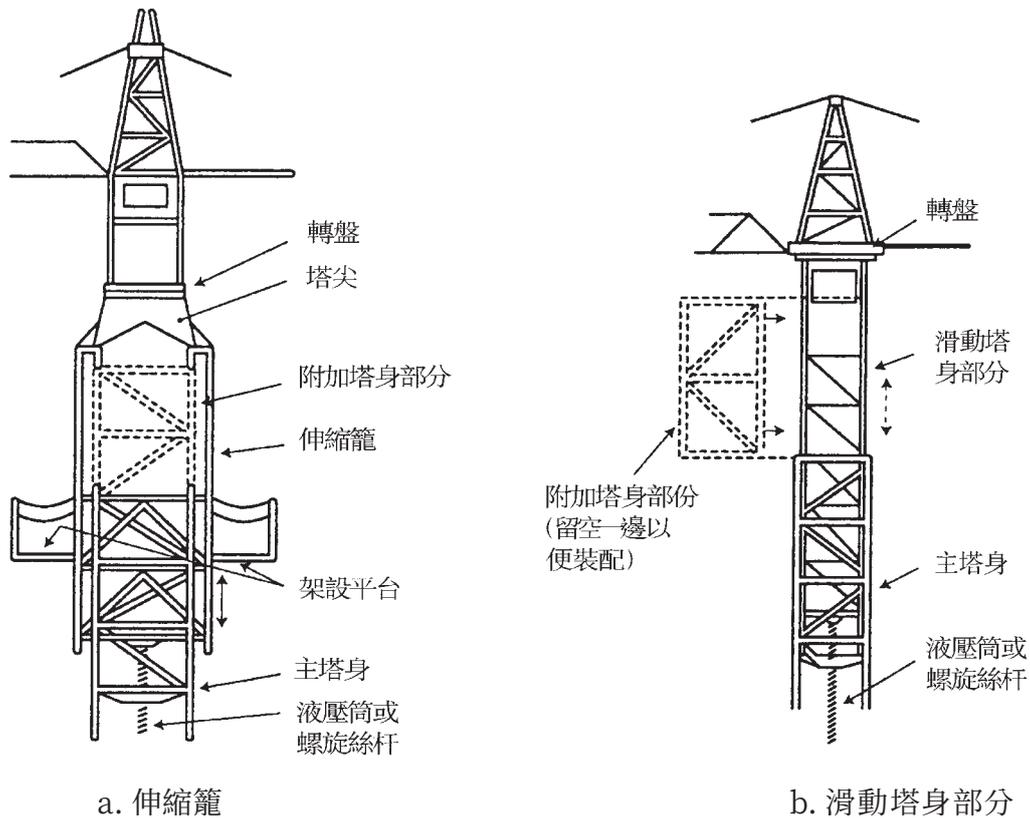
- 10.15.1 完成架設後，在使用前，須由合資格檢驗員根據以下第14節所載的法例規定進行測試及檢驗。進行測試及檢驗前，應先由監督架設的合資格人士對起重機進行目視檢查，然後再檢查起重機的功能。

- 10.15.2 在進行目視檢查時，應特別小心確保下列各項：
- (a) 所有螺栓及鎖扣裝置均已正確地放在適當位置，並已扣緊；
 - (b) 負荷半徑顯示器及安全負荷自動顯示器已正確地裝設；
 - (c) 進出梯架、安全平台及通道均已放在適當位置，並已穩固；及
 - (d) 纜索已正確地繞圈，而所有機械防護裝置均已裝回原位。
- 10.15.3 然後，應在沒有負荷的情況下進行功能檢查，以確保所有動作正常，而限位制停器及制動器亦操作正常。應在起重機上裝負載輕量負荷物，然後再重覆進行這些檢查。
- 10.15.4 如起重機設有變速齒輪裝置，應先在低速齒輪傳動時進行檢查，然後在快速齒輪傳動並載有適當負荷物時，再重覆檢查。
- 10.15.5 根據吊升機械原理，如齒輪變速裝置在低速及高速之間經過空檔變速時，應將吊鉤組件降至地面，或採取其他適當的預防措施，以防組件脫落及吊索從鼓輪鬆開。
- 10.15.6 所有吊纜均應符合英國標準BS 302：Stranded Steel Wire Ropes、英國歐盟標準BS EN 12385：Steel Wire Ropes-Safety或同等的國際標準。
- 10.15.7 無論任何情況，均不應在吊鉤懸著負荷物時操作齒輪變速裝置。在起重機開始運作前，應再檢查所有栓扣物及錨樁。

10.16 塔式起重機更改高度

- 10.16.1 部分塔式起重機只須加上或移除組件，無須拆卸吊臂/ 平衡吊臂/ 塔帽組件或起重機結構的其他部件，便可更改高度。
- 10.16.2 其中一個方法，是使用伸縮籠圍繞塔頂，但留空一邊（參閱圖10）。要加上附加塔身部分時，便使用伸縮籠從塔頂提開吊臂/ 平衡吊臂/ 塔帽組件，然後，便可吊升附加部分，經過籠身留空的一邊，把附加部分連接到塔頂及塔尖。可採用大約相同操作方法移除塔節，以降低起重機高度。擁有人應確保伸縮籠的相關液壓系統根據製造商的建議，在每次使用前妥為測試。
- 10.16.3 另一個方法，是使用在主塔身或外塔身頂部內面的滑動塔身部分，而這部分裝有吊臂/ 平衡吊臂/ 塔帽組件（參閱圖10）。在外塔身或主塔身的頂部連續加上附加部分，然後提升外塔身或主塔身內的滑動塔身部分，便可延伸起重機的高度。

- 10.16.4 每次均使用塔身旁邊的凸緣或其他附著物，以提升伸縮籠或滑動塔身部分。自行拆卸的程序與架設程序的次序相反。一般而言，進行延伸塔身或拆卸工程時，不應旋轉吊臂/ 平衡吊臂/ 塔帽組件。正確地將塔身放於適當位置的重要性，在以上第10.9小節已有討論。



(註：當使用長身的伸縮籠時，應在伸縮籠高處位置加設工作平台)

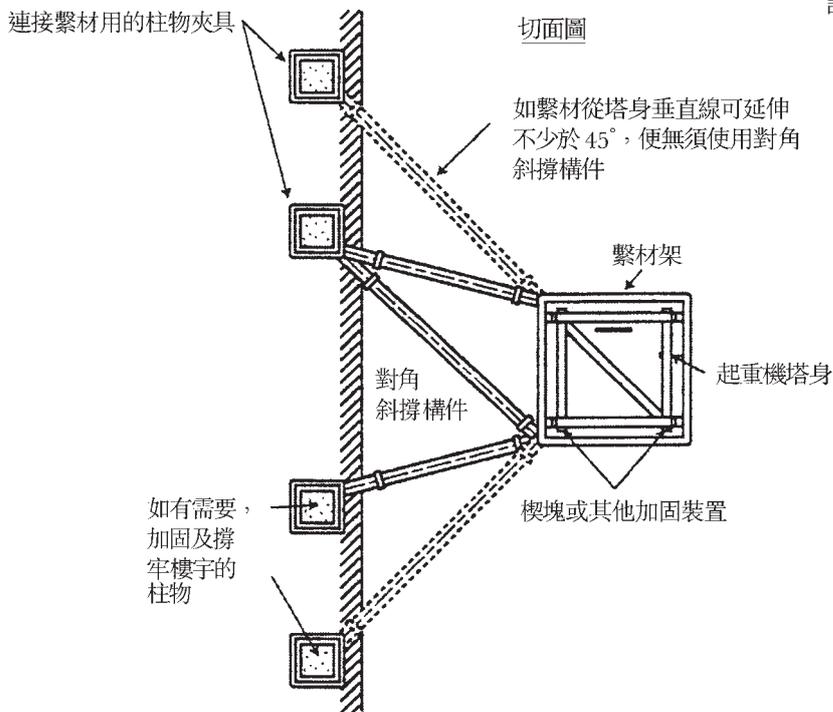
圖10 伸延塔身的設備

- 10.16.5 在進行更改高度前，應先進行檢查，確保以下事項：風速沒有超過為這項工程而訂定的限速；正確數量的壓重物已置於起重機的適當位置；以及最終高度不超過沒有繫材的獨立坐立高度，或製造商指定在最後繫材以上的適當高度（參閱以下第10.17小節）。
- 10.16.6 在更改塔式起重機高度之前或期間，應根據製造商的指示妥為平衡塔式起重機。
- 10.16.7 吊臂應放置在相對於塔身放置的適當位置，如有需要，應將吊臂鎖扣在適當位置，以防吊臂不受控制地旋轉。在鬆開塔身的鎖扣裝置及延伸高度前，應先確保塔身延伸設備已裝置妥當，並操作正常，而起重機亦已穩放。小心慎防伸縮籠或滑動塔身伸延過長，並確保整個操作過程根據製造商的指示而進行。

- 10.16.8 延伸塔身的伸縮籠，其周邊應完全裝上適當的工作平台。當使用長身的伸縮籠時，應為架設人員在伸縮籠高處位置加設工作平台。
- 10.16.9 加插的塔身部分應在地面正確地裝配，並由吊升至適當位置及連接穩固的穩定繩索控制。延伸起重機的高度後，應在適當位置加設進出梯架及安全平台。
- 10.16.10 如爬升式起重機是在構築物或建築物內得以支承並延伸高度，爬升操作應根據製造商的指示程序進行。所有爬升架、梯架、鎖扣裝置及機件均應正確地安裝和調節，並且操作正常。必須在樓層下面設置加固撐，以支撐起重機的重量。完成爬升工序後，使塔身穩固的楔塊須敲進塔身，確保穩固，同時應確保塔身垂直。
- 10.16.11 完成更改高度後，在進行第14節所述的法定測試前，應檢查所有固定裝置及永久鎖扣裝置。

10.17 獨立坐立高度及錨碇

- 10.17.1 固定式及軌道式塔式起重機的設計，可容許獨立坐立高度升至指定高度。如超過這個高度，起重機的塔身應穩固地固定於適當的高度。（參閱圖11）



註：如繫材不可連接柱物，可將繫材連接至樓宇結構上的其他適當地方。如有需要，須加以鞏固。在一些情況下，無須使用繫架，繫材可直連接至起重機的塔身。可以使用單一或交叉式對角斜撐構件。

圖11 錨定塔式起重機

- 10.17.2 在超過本身獨立坐立（移動）高度的指定高度的情況下，部分軌道式塔式起重機可用作固定式機械。如遇這類情況，機輪應固定在鐵軌上某一位置，並截斷移動控制器，以確保在增加高度後，當搬運負荷物時，機輪不會移動。如起重機安嵌在鐵軌上，鐵軌的任何部分或用以支撐這些鐵軌的枕木，均不得用作錨樁，以確保起重機的穩定性。
- 10.17.3 製造商的手冊內應已註明起重機的獨立坐立高度，但仍應經常諮詢製造商有關錨碇塔式起重機的方法，以及起重機在使用中及待修時傳送至繫材、繫材架斜撐構件及接連的構築物的最重大力度。然後，由一名安全監督人員負責核證使用有適當設計及支撐的錨樁，構築物能抵受額外力度，而當起重機增加高度時，繫材及繫架均在適當的高度繫穩。如屬建築地盤，當塔式起重機的架設可能對永久性構築物造成超限應力或超荷載的情況時，則安全監督人員須把已核證的圖則、設計資料及/ 或施工說明書，提交予項目工程師，並須核證該工程的竣工。
- 10.17.4 在連接任何繫材前，應根據製造商的指示保持起重機平衡，確保塔身垂直，而繫材承受的制約最終不會在塔身構成任何過度的壓力。同時亦應遵照製造商有關下述各點的意見：繫架相對塔身接合點的位置；以及如繫材在兩個塔身接合點之間出現，是否須要在塔身使用隔板式支撐物或其他加固物。塔身應在框架內穩固地楔牢，而楔塊應在適當位置鎖穩。連接時，繫材的重量應從起重機的塔身得以支承，以防繫材在塔身末端彎曲。
- 10.17.5 應制定有關檢查所有繫材錨樁的規則/ 程序（參閱以下第14.1小節）。
- 10.17.6 為使起重機可超過正常獨立坐立高度，可能須要連結、增加或更改任何連接塔式起重機至構築物的繫材；為此，應根據法例規定，再測試起重機的結構及/ 或錨樁（《起重機械及起重裝置規例》第5(5)條）。在進行法定測試前，應先進行徹底的目視檢查，以確保所有固定裝置、結構接合點、楔塊及鎖扣裝置均已穩牢。

10.18 拆卸

- 10.18.1 拆卸塔式起重機可能是困難及有潛在危險的，所以，應採取本節所載的有關預防措施，特別是製造商的指示，同時應確保整個工序內的每一階段，均已在適當的位置放置正確數量的壓重物。
- 10.18.2 大部分塔式起重機的拆卸程序與架設程序的次序相反，但拆卸起重機比架設起重機更為複雜，因為使用起重機興建的構築物及附近的建築物會構成

空間限制。因此，在進行工程之初，在選擇使用起重機的種類、大小及位置時，應考慮拆卸及遷移起重機的要求。

- 10.18.3 用以吊下拆卸組件的設備應有足夠的操作負荷，以確保當把拆卸組件吊下地面時，可以與建築物或構築物保持距離。該設備（包括所有起重裝置）應已經由合資格檢驗員進行測試及徹底檢驗，並附有由該合資格檢驗員發出的適當證明書。應使用穩定繩索穩定樓宇外牆吊下的負荷物，而這些繩索須在吊下負荷物前連接妥當。
- 10.18.4 拆卸起重機時，不論採用何種下吊程序及方法，在螺栓或鎖扣裝置鬆開前，將要拆卸及吊下的部分應繫穩於吊下設備的吊鉤或吊運裝置。
- 10.18.5 塔式起重機的轉盤及轉盤環螺栓的問題較為嚴重，在很多情況下，在塔身轉盤環的連接板焊接處均有發現裂痕。螺栓疲勞斷裂會引致嚴重意外。每當搬運起重機至新工作地點時，應分開起重機底架的齒輪環及塔頂環之間的接合處，而使用過的螺栓應予以銷毀。在拆卸後及每次架設前，應檢查塔身轉環是否有焊接裂痕，以及螺栓表面是否平滑。如螺栓頭的接觸面缺乏支承面，遇到交變載荷時，便可能鬆弛無力，導致出現疲勞裂痕的危險。

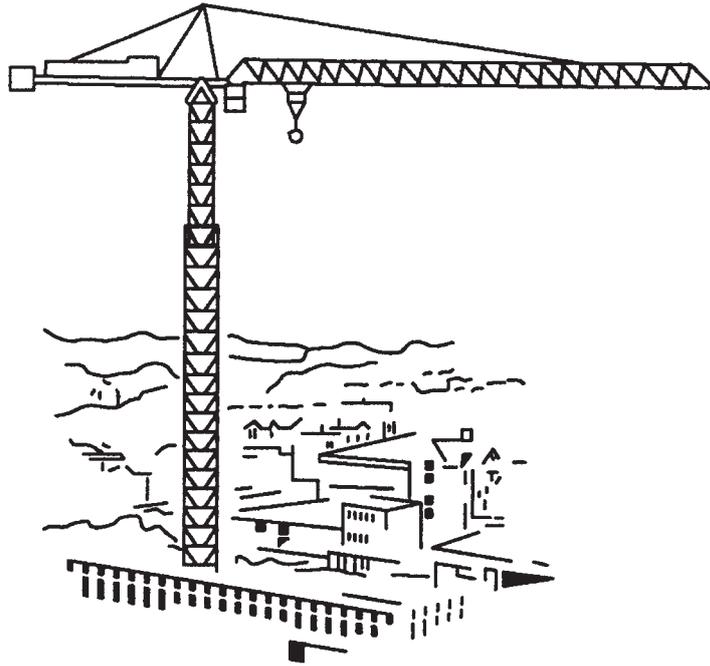
10.19 人字吊臂起重機

- 10.19.1 如使用人字吊臂起重機架設或拆卸塔式起重機，人字吊臂起重機擁有人應確保人字吊臂起重機重要部件，在運送前已由合資格檢驗員根據附件三的程序完成檢查。在架設人字吊臂起重機前，擁有人應確保運送前檢查報告已由合資格檢驗員核證，並已向該擁有人提交此報告。
- 10.19.2 人字吊臂起重機的運送前檢查報告有效期不多於12個月。

11. 操作程序及預防措施

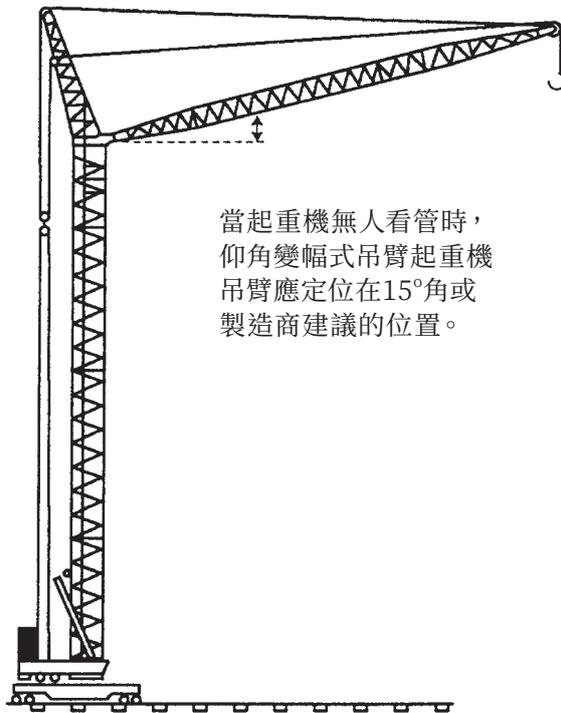
11.1 無人看管起重機

- 11.1.1 除非所有負荷物均已卸離吊鉤，而電源亦已關上；或引擎已停止操作，並已應用適當的制動器及鎖，使起重機處於安全狀態，否則起重機不得無人看管，無論是如何短暫的時間亦不可。當起重機無人看管時，應把吊鉤在適當的半徑內移至最高的工作點，並把起重機的電源關掉。
- 11.1.2 有關個別種類起重機的保護方法詳情，應參閱起重機製造商的說明。
- 11.1.3 如無人看管的時間相對較長或是屬壞機待修的情況時，應執行長期隔離措施，即鎖上開關、截斷燃料供應，以及鎖上通往機械或控制室的門，以防有人未經批准而擅自進入。操作員如離開起重機範圍，應從起重機拿走起動匙及任何其他鑰匙。每當預料會出現惡劣的天氣情況時，應採取適當的停止使用措施，包括把起重機移至一個繫穩點，以及加上軌道夾及/ 或其他穩定裝置。同時，應把主吊臂旋轉至塔架遠離風勢的一邊，然後讓主吊臂自由旋轉；關掉及鎖上電源供應；切斷任何燃料供應；以及關閉和鎖上通往電氣或機械設備的門或控制板。
- 11.1.4 應將水平式吊臂起重機的吊運車放置在接近塔架的最小半徑內，並將吊鉤升至最高位置（參閱圖12）。
- 11.1.5 如起重機在使用時所容許的塔身高度較它在停止使用時所容許的塔身高度為高，應將起重機牽緊或繫穩在樓宇上。
- 11.1.6 若是仰角變幅式吊臂起重機（包括有關節的吊臂起重機），應將吊臂移至15°角或製造商建議的位置，並將吊鉤升至最高位置（參閱圖13）。
- 11.1.7 起重機如有警告訊號燈安裝在塔架的頂部或吊臂上，若起重機整夜無人看管時，便應開著警告訊號燈。
- 11.1.8 長時間離開起重機前，應把沒有連續整圈旋轉的塔式起重機，旋回中間位置（參閱以下第12.2小節）。



當起重機無人看管時，應將吊運車放置在最小的半徑內，並將吊鉤升至最高位置。

圖12 無人看管起重機



當起重機無人看管時，仰角變幅式吊臂起重機吊臂應定位在 15° 角或製造商建議的位置。

圖13 無人看管下仰角變幅式吊臂起重機的吊臂角度

11.2 例行檢查

11.2.1 在每更次或每個工作天開始時，合資格檢查的操作員或合資格的人，應進行下列各項（如適用）的例行檢查：

- (a) 依照製造商指示的要求進行檢查；
- (b) 檢查安全負荷自動顯示器是否已正確地調校妥當及/ 或配以正確的吊臂長度（或吊臂及接臂長度）及吊纜匹數；
- (c) 檢查指示器上是否已配置適用於有關吊臂（或接臂）長度的正確負荷半徑圖表；
- (d) 檢查起重機水平顯示器（如適用）；
- (e) 檢查作業空間限制器/ 防止碰撞系統（如適用）；
- (f) 檢查聲響警號裝置和目視警號裝置；
- (g) 如衡重物或壓重物是可移走的，便須檢查衡重物或壓重物是否穩妥；檢查配置的重物是否與衡重物表上所列某操作中所需衡重物相符。【註：如起重機是靠可移走的定量重物來穩定的，便須在起重機上當眼的地方張貼圖表或告示，說明各定量重物的位置及重量（《起重機械及起重裝置規例》第7F條）。】；
- (h) 檢查油位、燃料油位及潤滑油；
- (i) 檢查吊鉤是否有裂痕及磨損情況；
- (j) 檢查鎖釘、螺栓及螺帽有否鬆開；
- (k) 檢查纜索，以及纜索末端的配件和錨樁是否有明顯損壞及磨損情況；
- (l) 檢查輪胎的情況及充氣壓力（如適用）；
- (m) 檢查是否所有水份已從任何空氣容器中釋出；
- (n) 檢查吊臂結構有否損壞；
- (o) 檢查任何氣動及/ 或液壓系統的操作壓力；
- (p) 檢查有否洩漏制動液及液壓油；
- (q) 檢查起重機所有運作方面的操作情況，特別留意制動器的操作情況，以確保制動器有效運作；
- (r) 檢查所有限位制停器或斷流器的操作情況（如非在操作情況下進行檢查，應特別小心。）；
- (s) 軌道式起重機的機輪及輪軸情況良好，電纜盤能自由旋轉及電纜沒有纏著起重機結構的任何部分；
- (t) 已鬆開所有軌道夾及停機用的錨樁；
- (u) 軌道情況良好及沒有障礙，而在毗鄰兩段鐵軌之間，亦沒有不當的下陷、鬆脫的接合、裂縫及間隙；
- (v) 當所記錄的風速接近製造商的安全操作限度時，應停止使用起重機；起重機如配備風速計，風速計應操作正常；
- (w) 吊臂、平衡吊臂繫材及衡重物吊棒上的開尾鎖釘及鎖扣在正確的位置上；

- (x) 移動警告裝置操作正常；
- (y) 在爬升式的起重機上，所有爬升架及楔塊均是牢固的，以及在需要時，任何塔身繫材或繫材支架上的錨樁及楔塊均鎖定在適當的位置上；及
- (z) 為了安全及防止發生火警的危險，起重機駕駛室應保持整潔，沒有存放多罐潤滑油或其他液體、碎布、工具、鈎環及其他物料，而且在起重機駕駛室的方便位置，備有適用於撲滅電力引致的火警及其他種類火警的滅火筒。

11.2.2 每星期至少須由一合資格的人對起重機進行一次全面檢查。除了每天檢查所包括的項目之外，亦應注意所有錨樁、固定件及結構部件。檢查應包括識別構件和接合位的油漆是否有明顯裂縫和剝落，因這些通常是永久變形和接合鬆脫的徵兆。應檢查螺栓是否緊固及燒焊接合是否有裂縫。檢查塔架內的轉盤、轉盤齒輪及塔身轉盤環連接板是否破裂。起重機的這部分直接承受剎車的扭力荷載及旋轉動作的加速力，而這些構成起重機工作周期的一大部分；再者，負荷屬於轉動性類別，是導致疲勞故障的最壞可能情況。該合資格的人亦應檢查當起重機在開動時，有否發出一些不正常的聲響，因該等不正常的聲響通常是起重機損壞的徵兆。

11.2.3 進行上述例行檢查時，應使用「檢查表」。當合資格的人於每星期檢查時找不到欠妥地方，便須向起重機擁有人提交規定格式的檢驗證明書，述明該塔式起重機處於安全操作狀態。

11.2.4 如檢查人員發現起重機本身或起重機在操作時有任何故障（如電線扭曲、損壞等）或不正常情況，又或起重機意外地損壞，便應立即向負責人員報告，確保起重機安全運作。該起重機應暫停使用，直至出現問題的地方已修妥及負責人員表示許可為止。應使用有足夠填寫空間的「檢查表」，報告發生故障的地方。

11.3 工作許可證制度

11.3.1 在起重機進行任何修理、調校或檢查前，應設立適當的工作許可證制度。推行有關的制度，可確保採取所需的預防措施（例如隔離及關閉電氣設備、拿走發動匙等），使起重機在進行維修或修理等工作時，保持安全，以及通知所有受影響人士不能使用該起重機。

11.3.2 工作許可證是一張特別設計的表格，並只可由負責人員發出，表上註明為在指定期間內以該起重機進行工程而已採取的特別預防措施，以確保工作安全。表上亦註明工程人員應當遵照的額外安全措施。負責人員該是地盤的負責人。

- 11.3.3 大部分的制度均要求進行工程的人員在工作時應持有許可證。如數名人員參與同一項工作，許可證應由職位較高的人員（如管工）持有。在這方面，值得推薦的做法，是將許可證放在特別設計的封套內（例如防風雨透明膠套），並展示在起重機的當眼位置，例如進出門上或起重機駕駛室內，以顯示有人在機上工作。
- 11.3.4 工作完成後，所有許可證應交回發出許可證的人員及確認，起重機才可恢復正常使用。這部分的程序與原先發出許可證同樣重要。在這項程序上，主管應根據以下第14節註明的情況，確保：所有持許可證的工作人員已離開該機或工作範圍；工程所需的任何設備均已移走；起重機上所有防護罩及其他防護裝置已經裝回，以及該機在各方面均可安全地正常使用。

11.4 安全通往塔式起重機的途徑

- 11.4.1 須提供並妥為維修進出塔式起重機的安全途徑。應設置附有安全環的適當固定攀梯，作為駕駛室至地面或塔身最底位置的通道；此外，應於不超過9米的段距設置適當的休息平台，在建築物或構築物與塔身之間，亦應設置適當的通道。當維修固定攀梯時，應特別注意除去攀梯上的油漬、水泥和混凝土。應採取措施，以防止有人從塔架梯進出起重機時，由塔架穿過的地板開口墮下。
- 11.4.2 應提供配有扶手的通道，以便工作人員爬上起重機進行例行維修或檢查。如工作人員須在水平吊運車式吊臂上工作或移動，亦應在起重吊臂上裝配附有滑輪的安全繩，以便繫上安全帶。另一個爬上起重機的方法，是利用繫於起重吊臂的安全平台或附有載人籠的吊運車。平台的移動應由平台所運載的人士控制。
- 11.4.3 只有起重機操作員及經授權的維修人員，為了進入駕駛室或進行如維修或檢查等工作，才應獲准爬上起重機的結構。
- 11.4.4 鑑於有被夾困的危險，任何人士均不准爬上塔架往駕駛室、吊臂、平衡吊臂或塔帽，除非起重機操作員知悉此事，並已清楚顯示這樣做是安全的。

12. 安全操作負荷及操作情況

12.1 安全操作負荷

- 12.1.1 塔式起重機的安全操作負荷，指在某一特定的半徑內，按適當的纜索纏繞及吊臂長度，以及起重機是豎立在堅固、平穩的底架或軌道上的情況下規定的吊鉤負荷。因此，評估有效負荷時，應為用於把負荷物繫穩在吊鉤上的吊索或其他滑車留有裕度，並應考慮包括動力效應，例如振動和衝擊。
- 12.1.2 在《起重機械及起重裝置規例》中，安全操作負荷的定義是指現行有效的測試及徹底檢驗證明書所指明的操作有關起重機的適當安全操作負荷，而該證明書是由合資格檢驗員就該起重機而按認可格式發出的（《起重機械及起重裝置規例》第3(1)條）。換言之，安全操作負荷是指在特定情況下，起重機可使用的最高負荷。
- 12.1.3 安全操作負荷一般是起重機極限負荷的若干百分比。對一些起重機來說，極限負荷是會使起重機翻倒的重量。
- 12.1.4 但對另一些起重機來說，在起重機翻倒前，其結構可能已出現問題；如屬這類情況，極限負荷則與起重機製造商在機器負荷能力的設計有關。
- 12.1.5 安全操作負荷與極限負荷之間的差額是一安全裕度，容許各種力度施加於操作中的起重機上，其中包括風力及由起重機及負荷物在正常操作時所產生的動力。
- 12.1.6 起重機及其相關的起重裝置須註明其安全操作負荷，並應給予識別標明（《起重機械及起重裝置規例》第11(2)條及第18條）。
- 12.1.7 安全操作負荷只適用於凌空懸吊的負荷物。在吊起負荷物之前，應確保吊索垂直。嚴禁的事項，包括使用起重機的吊鉤或旋轉裝置在地上拖行任何負荷物等；同時亦不鼓勵徒手或使用鏈動滑輪或其他同類裝置在負荷物側面推擠或拉拖。不遵守上述各項規定，可能會影響起重機的穩定程度，或將未有預先設計的負荷量（應力）加於吊臂。這樣，縱使裝有安全負荷自動顯示器，在沒有任何警告指示的情況下，起重機的結構也可能出現問題。
- 12.1.8 如果起重機須非垂直地拖行負荷物，應採取合理步驟，以確保起重機的結構或機制的任何部分均不會遭施加過度的應力而危害起重機的穩定性。在此情況下，須由一合資格的人監督（《起重機械及起重裝置規例》第15(1)條）。

- 12.1.9 若要設定一些適用於某類起重機的規限、限制或特別條件，應參考起重機製造商就有關機器發出的規格說明手冊。
- 12.1.10 當仰角變幅式吊杆起重機或有關節的吊臂起重機從地面吊起重型負荷物時，半徑便會增加，因為吊杆/吊臂的吊纜會過度伸張，而且吊杆/吊臂和塔架將向前偏斜。當評估負荷物的工作半徑時，尤其是以裝有長吊杆/吊臂的起重機而言，應考慮此種情況（參閱圖14）。
- 12.1.11 使用塔式起重機時，應避免突然將懸吊著的負荷物抓住、搖動及停止，因為迅速的加速及減速會使結構應力大幅增加。突然移動所產生的力度，可能大大超過起重機吊起的重量。這些力度能導致吊索、吊架、塔架、吊杆/吊臂或其他一些次要的支撐負荷組件失靈。此外，亦應禁止過分拉動絆著或卡在地面的負荷物，因為假如負荷物突然鬆脫，將產生類似上述的情況。尤其是在吊杆/吊臂角度大的情況下操作仰角變幅式吊杆起重機或有關節的吊臂起重機時，使吊杆/吊臂可能會突然向後擺動，從塔架向後倒塌下來（參閱圖15）。
- 12.1.12 在仰角變幅式吊杆起重機或有關節的吊臂起重機上，應注意吊杆/吊臂的「返踢」。切勿以大於安全操作負荷表所示的角度操作吊杆/吊臂，因為突然鬆開荷載，吊杆/吊臂可能會向後倒向塔身上（參閱圖15）。

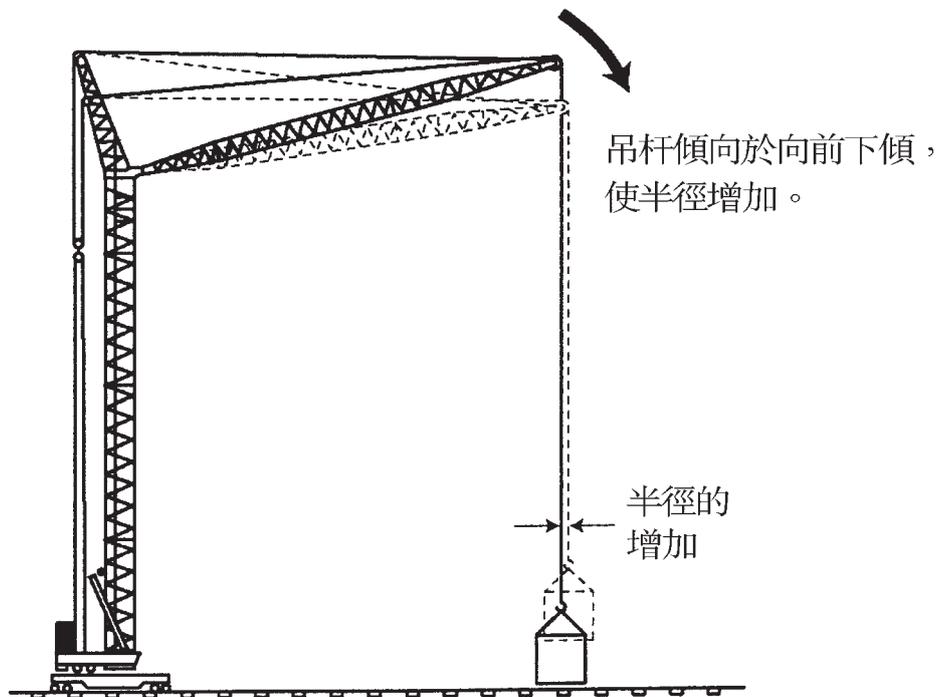
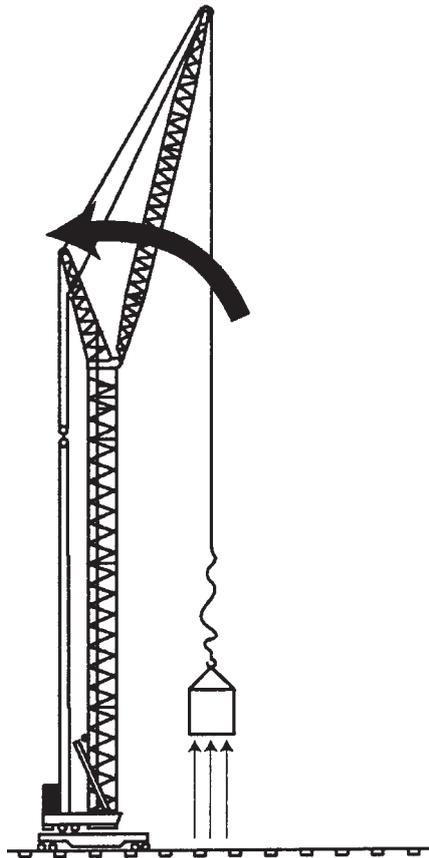


圖14 增加半徑



假如繫著的負荷物突然鬆脫，吊杆將向後猛力地移動，可能會從塔架上倒塌下來。

圖15 荷載突然鬆開

12.2 操作及控制方式

- 12.2.1 所有起重機的控制器均須有清楚標記，顯示其用途及操作方式（《起重機械及起重裝置規例》第16(2)(b)條）。在可行的情況下，起重機的控制器須設置適當的彈簧或其他鎖緊裝置，以防止意外移動或移位（《起重機械及起重裝置規例》第16(2)(a)條）。
- 12.2.2 操作員在使用起重機進行任何起重操作之前，應確保：
- (a) 對於負荷物及操作範圍有清晰無阻的視野；否則須按照處於視野清晰無阻位置的認可訊號員所作的指示行事；
 - (b) 當使用電話或無線電通訊時，傳呼訊號須運作正常，而口述的信息也應清楚聽見；及
 - (c) 所有計量器的讀數均屬正確，而氣動或液壓系統亦達到所需的操作壓力。
- 12.2.3 當搬運的負荷物已接近操作半徑的最高操作負荷時，操作起重機便應極其謹慎。首先應吊起負荷物，使其剛好離開承托面，然後停下來，在檢查過吊索及負荷物平衡等情況後，才繼續餘下的工序。操作員應時刻小心，避免吊臂上的負荷物震盪或傾側。

- 12.2.4 除非有合資格的人在負荷物懸吊期間負責管理起重機，而操作員又留在駕駛位置上，否則不得任由負荷物懸吊於起重機上（《起重機械及起重裝置規例》第12A條）。該起重機應完全操作正常，以便應付任何緊急事故。如果起重機裝有吊機制動鎖、上下活動吊杆安全撐爪及擺動鎖/制動器，應全部使用。不論任何情況，也不應任由負荷物懸吊在起重機上而對起重機不加看管。
- 12.2.5 塔式起重機如設有拖板電線及控制箱作遙遠操作之用，在使用此方法操作起重機時，應特別小心。將拖板電線由一個操作位置移往另一個位置時，應把控制箱隔離。任何繫於控制箱的承載吊帶，均應配備快速釋放裝置。
- 12.2.6 對於沒有連續整圈旋轉的起重機，應小心確保起重機不超過在同一方向內規定的轉動數目。此類起重機應配備附有聲響警號或目視警號，以及可從起重機駕駛室或操作位置讀出的旋轉轉數計。

12.3 在有人的地方附近搬運負荷物

- 12.3.1 如必須在有人的地方附近搬運負荷物，應極其謹慎，並保持足夠的距離。
- 12.3.2 應避免在公路、鐵路或其他公眾人士可以通過的地方上空提升負荷物。

12.4 使用起重機載人

- 12.4.1 只有當使用建築工地升降機或懸吊式棚架載人並不可行時，起重機才可用以載人。若干法定規例已就使用起重機載人的事宜作出規定。有關規定包括提供設計適當的安全椅、吊斗或吊架。應採取適當措施，防止這類安全椅、吊斗或吊架旋轉或傾側，以致危及任何乘坐這類設備的人士。除了用機動動力控制的降下負荷物設備外，不得使用其他設備運載人士從高處降下。乘坐安全椅、吊斗或吊架的人士，均須佩戴緊緊繫於適當繫穩物的安全帶（《起重機械及起重裝置規例》第18B條）。

12.5 訊號系統

- 12.5.1 為工作安全起見，須採用一套標準的手號（參閱表1），應向所有起重機操作員、吊索工及任何其他有關人士派發如表1所示的建議手號。
- 12.5.2 在某些情況下，若涉及特別的吊升，可能在手號外，還須借助其他通訊方式，例如無線電、輕便式對講機或電話，以便溝通。

- 12.5.3 假如無線電或輕便式對講機等無線電通訊設備在多部起重機同時操作的情況下使用，便應作出合適的安排，確保在操作起重機期間，無線電頻度不會因為任何原因受到干擾，以及確保使用這類設備的人士可接收到準確的訊息。

12.6 天氣情況

- 12.6.1 當天氣可能危及起重機的穩定程度時，不得使用起重機。在起重機暴露於可能影響其穩定程度的天氣情況後，須由一位合資格檢驗員檢查起重機的錨樁及壓重物，方可重新使用（《起重機械及起重裝置規例》第7G條）。
- 12.6.2 應嚴格遵守起重機製造商就在什麼情況下應停止使用起重機，以及起重機應置於什麼環境所發出的任何指示。在惡劣天氣情況下，如遇上暴雨和閃電，應採取適當的預防措施，以防使用起重機的有關人員受到危害。
- 12.6.3 一般來說，起重機是設計在風速正常穩定的情況下操作的，當風速超過起重機操作指引的規定時，便不該操作起重機。風勢疾勁時，可能影響安全操作負荷及起重機的穩定程度。就算是在較為微風的情況下，為謹慎起見，縱使負荷物的淨重並沒有超過起重機的正常操作負荷，亦應避免吊運承風力面巨大的負荷物。
- 12.6.4 如負荷物相對於它的重量來說，有較大的表面面積（例如一塊大木板），就起重機的強度或穩定性而論，風力的作用或負荷物的移動可能導致不安全的操作情況。此外，負荷物如未充分繫穩，也會出現搖擺或旋轉，即使風速低於所規定的使用條件時，某些負荷物也可能出現這種情況。在這些情況下，應把負荷物的大小局限於起重機能安全搬運的範圍內，並不應對操作人員造成不安全的情況。
- 12.6.5 未經製造商的明確批准，不應把公司名稱板或其他集風物件，安裝在塔式起重機的吊臂、平衡吊臂或塔架上。
- 12.6.6 應在所有塔式起重機適當的升高位置上，裝設風力計或風速量度裝置。如情況許可，該儀器的顯示屏應安裝在起重機的駕駛室內。應嚴格採取製造商因應不同已量度風速大小下操作起重機時所建議的必要行動。
- 12.6.7 假如操作員的視野或視距因為天氣惡劣而受影響，應嚴格監督起重機的操作。如有需要，應暫時中止起重機操作。

12.7 特別情況

- 12.7.1 在任何情況下，如塔式起重機超出日常起重用途，或以超出日常的起重方式運作，應徵詢製造商的意見。塔式起重機不應用於抓斗、磁力式起重或鐵球拆卸建築物工程、雙機吊升、打樁工程，或任何其他會對起重機結構施加過度及/ 或不明確的負荷的操作。
- 12.7.2 在任何情況下，如起重機操作員不能一覽無遺地看見負荷物，而是依照吊索工或經批准的訊號員的指示行事，應清楚指定起重操作的責任，並確保所有有關人士明白。至於特別困難的起重操作，應則先把仿製的負荷物放在吊鉤上作演習。
- 12.7.3 搬運負荷物時，任何塔式起重機均應豎立在堅固平穩的底架或軌道上，而塔架應保持垂直。至於在其他情況下使用起重機，應先徵詢製造商的意見。
- 12.7.4 如起重機能裝配不同直徑的起重纜索鼓殼，便應就起重機的高度、吊鉤匹數及所涉及的特別用途，向製造商諮詢應使用的直徑。假如起重機超出獨立坐立高度，應徵詢製造商的意見，以決定是否須要減低安全吊重量，使有適當裕度去配合纜索的重量以及吊鉤匹數如何。
- 12.7.5 如履帶式或汽車式或輪胎式塔式起重機在設計上當搬運負荷物時，是部分或全部以支重腳撐及液壓筒作支承，應根據製造商的指示，把這些支重腳撐及液壓筒伸張及安裝。至於配備氣胎的起重機，應確保輪胎情況良好，並且充氣至建議的壓力。

13. 維修

13.1 法例規定

- 13.1.1 應妥善維修起重機（《起重機械及起重裝置規例》第4（b）條）。在大規模維修後，根據《起重機械及起重裝置規例》對起重機進行測試及檢驗的法律規定載列於表2。

13.2 計劃維修

- 13.2.1 為了使塔式起重機可以安全有效地操作，有必要進行預防性維修工作，把因故障而發生意外及停機的風險減至最低。除每星期由一名合資格的人對起重機進行全面檢查外（見以上第11.2.2小節）。擁有人須確保每部塔式起重機每月最少進行一次檢查和保養，及有關工作由持有建造業議會訓練學院頒發的「塔式起重機日常檢查及保養訓練證書」的塔式起重機檢查及保養技工負責。若製造商說明書建議每隔一段指定時間進行特定維修工作，便應跟從其建議步驟。無論修理或更換任何組件，均應按照製造商的建議或規格進行。為了避免停機時間過長，應貯存易磨損的構件，例如纜索、摩擦墊等。
- 13.2.2 擁有人應確保起重機檢查及保養技工已把檢查及保養結果妥為記錄在一份檢查及維修表格內。檢查及維修工作應按照附件四詳載的規定進行。檢查及保養技工如發覺塔式起重機的任何部件須進行即時維修，應立刻通知擁有人。
- 13.2.3 除了任何法例規定，亦應保存所有起重機的記錄或記錄簿，記錄有關纜索的直徑、長度及構造細則、工作時數、調校工作、絕緣測試、部件翻新、徹底檢驗及修理等資料。安排維修及修理工作的計劃應根據所作記錄制定，以便可以操作暢順及安全。

13.3 維修技術員的資格

- 13.3.1 所有維修工人應完全清楚在起重機上工作的危險。維修工人對於要負責維修的機器應有充分認識，並可隨時獲得製造商的有關資料。
- 13.3.2 維修管工應負責指導工人有關工作安全的各方面事宜，包括滑車的使用方法。如須使用特別機器，應透過例如該設備的製造商舉辦的維修、保養及操作課程，給予負責的技術員適當的指引。

13.4 為已架設的塔式起重機進行現場維修/ 更換工作

- 13.4.1 當有需要為已架設的塔式起重機進行主要組件的現場維修或更換工作時，擁有人應確保由合資格人士為此工作進行風險評估及制定安全施工方法說明。安全施工方法說明應包括吊運及索具裝配的安全方法及程序。
- 13.4.2 若任何現場維修或更換工作可能影響塔式起重機或其組件的穩固時，擁有人應確保在進行該項維修/ 更換工作前，已採取措施穩定及牢固每一受影響組件。
- 13.4.3 擁有人應確保所有現場維修或更換工作均由合資格人士進行及監督。

14. 檢查、檢驗及測試

- 14.1 現時已有監管起重機的測試、檢驗及檢查工作的法定規定（《起重機械及起重裝置規例》第5、7A、7B、7E及7G條）。所有測試及檢驗工作均須由合資格檢驗員執行，而每周檢查起重機的工作須由合資格的人執行。表2摘錄了有關測試、徹底檢驗及檢查起重機的法律規定，可作參考。測試起重機應遵從英國標準BS7121或同等的標準，同時亦應參考勞工處印製的《起重機械及起重裝置的檢查、檢驗和測試指南》。
- 14.2 每部塔式起重機在運送到工作地點架設前，應由合資格檢驗員根據以上第10.7小節所述的程序，進行運送前檢查。
- 14.3 應注意下述事項：如塔式起重機是在建築物或構築物內利用起重機的爬升架及梯爬升的，或起重機是透過在塔身加入或移除塔節來更改其高度，又或當連接起重機至構築物的繫材有所更改以超過起重機的正常獨立坐立高度時，這些情況對起重機的錨樁及/或結構會構成改變，因此，須依照法例規定重新測試起重機（《起重機械及起重裝置規例》第5(5)條）。
- 14.4 所有合資格檢驗員或合資格的人進行任何測試、檢查或檢驗工作後，均須隨即在合理的期限內，向擁有人交付有關所作的測試、檢查或檢驗的報告或證明書（《起重機械及起重裝置規例》第21(1)及22(1)條）。
- 14.5 假如進行過測試或徹底檢驗後，顯示起重機處於安全操作狀態，合資格檢驗員須在進行測試或徹底檢驗後28天內，將測試或檢驗證明書交付起重機的擁有人（《起重機械及起重裝置規例》第6A(1)(a)條）。
- 14.6 假如經過測試或徹底檢驗後，發現起重機有若干地方須要修理，否則不能安全使用時，合資格檢驗員須立刻通知起重機擁有人，並在進行測試或徹底檢驗後14天內，將有關報告交付起重機的擁有人，並將報告副本送交勞工處處長（《起重機械及起重裝置規例》第6A(1)(b)條）。
- 14.7 任何合資格檢驗員或合資格的人，不得向擁有人交付他明知有任何要項屬虛假的證明書，或作出他明知有任何要項屬虛假的報告（《起重機械及起重裝置規例》第21(2)及22(2)條）。
- 14.8 所有證明書或證明書副本及有關文件，必須存放於起重機內，或可在起重機的操作地盤內，以供查閱（《起重機械及起重裝置規例》第18C條）。

15.起吊前穩置負荷物

15.1 穩置負荷物

15.1.1 起重機械的擁有人在其起重機械使用前，須確保將被該起重機械升起或降下的負荷物的每一部分均一

(a) 穩固地懸吊著或支持著；及

(b) 充分地穩固著，以防止因負荷物任何部分滑脫或移位而對任何人或財產造成危險。

(《起重機械及起重裝置規例》第7J(1)條)

15.1.2 在制定安全工作制度時(參閱以上第3節)，應仔細考慮因負荷物任何部分滑脫或移位，以致整件負荷物墮下的風險。

15.1.3 應特別留意提供適當的繫固步驟及安全措施。應注意擁有人有責任確保指揮、懸掛及處理負荷物的一組人員，在操作原理方面已受過訓練，能確定重量及判斷距離、高度及間隙，並能挑選適合吊起負荷物的滑車裝置、起重裝置及索具裝配方法，以及能指揮起重機和負荷物的移動，以確保所有工作人員的安全。

15.1.4 當吊運碎散的物料(例如石塊、磚塊、瓦片、石板或其他物體)時，應留意要使用有足夠強度的盛器來吊運。凡有任何盛器與起重機械或起重裝置一同使用，以升起或降下石塊、磚塊、瓦片、石板或其他物體，則起重機械或起重裝置的擁有人須使該盛器圍封起來或有適當的構造或設計，以防上述任何物體意外墮下。

(《起重機械及起重裝置規例》第7J(3)條)

15.2 起重操作前的安全措施

15.2.1 應先確定或適當地評估須處理負荷物的重量。

15.2.2 應預先定立一套合適的索具裝置方法。

15.2.3 應配備合適的起重裝置、設備及滑車。

15.2.4 應為機械裝置由2匹轉換到4匹吊重操作進行使用前功能檢查。

15.2.5 應倍加考慮負荷物在起吊時是否平衡。在合理可行情況下，應提供經設計的起吊位置。若不能提供起吊位置，應先評定中心重力點位置。將承托的吊鉤直接置於中心重力點之上，尤其重要，並應確保所使用的吊索類型和起吊方法不會導致負荷物倒下或滑出。

- 15.2.6 每一部使用的起重裝置、設備及滑車，應符合《起重機械及起重裝置規例》第III部有關構造、安全操作負荷、標記安全操作負荷、測試、檢驗及檢查等方面的法例規定。
- 15.2.7 所使用纜吊索不應有損壞，亦不應對其負荷物造成損壞。若果吊索附於負荷物之上，附著的位置（如吊索線耳和環首螺栓）應為合適的位置和足以承受整件負荷物。
- 15.2.8 應提供及使用適當的襯墊物，以防吊索被負荷物的銳利邊緣破壞。
- 15.2.9 當用三至四條支腳吊索吊起固定形態的負荷物時，其中兩條支腳吊索必須具備有合適大小，使能完全支持負荷物的重量。換言之，當考慮吊索的大小時，在顧及支腳間的角度後，吊索應視為雙支腳吊索使用。如負荷物具彈性，並可屈曲以配合吊索支腳，則可假設每條支腳均能分擔負荷物。
- 15.2.10 當使用多支腳吊索吊起重量集中在一端的負荷物時，選用的吊索應取決於是否適用於負荷最大的支腳，而非負荷物的全部重量。
- 15.2.11 在合理可行範圍內，任何用於眼尾環上的栓針、吊鈎或其他附件，其有效直徑在用於單支腳或雙腳時，應分別不少於纜索直徑的兩倍或四倍。
- 15.2.12 注意向吊運人員說明負荷物的重量、應採用的吊索裝配方法，以及各吊重裝置、設備及滑車的安全操作負荷。

15.3 吊索的使用方法 — 應用和限制

- 15.3.1 處理不同種類的負荷物，有各種不同的索具裝配方法。適用於處理某些負荷物的索具裝配方法，未必適用於其他種類的負荷物。事實上，每種索具裝配方法都有一些限制。本節提出的方法，只是一些具代表性的例子，並不概括所有的方法。
- 15.3.2 應注意的是，雖然這裏用纜吊索加以說明，但在本節列舉的方法亦適用於合適的鏈式吊索。
- 15.3.3 雙式或複式吊索的擁有人須確保在以下情況，不得將其吊索用以升降或作懸吊之用—
- (a) 吊索支腳的上端並非以有足夠強度的鈎環、環圈或鏈環連接；或
 - (b) 由於吊索支腳之間的角度，引致任何吊索支腳的負荷超逾其安全操作負荷。
- （《起重機械及起重裝置規例》第18A條）

15.3.4 單支腳吊索

- (a) 垂直式或挺直式吊運 (圖16) — 垂直式或挺直式吊運只適用於在單點吊起懸掛時，仍能保持穩定的負荷物。
- (b) 籃式索結 (圖17) — 籃式索結只應用於吊索能夠穿過的負荷物，而該負荷物應可在吊索上保持平衡。除非已在吊索兩端用一鉤環連接，否則不應開始吊運工作。兩段吊索間的夾角不應超過90度。
- (c) 單扼索結 (圖18) 及雙扼索結 (圖19) — 這種吊索方法不能完全夾緊負荷物，只應在負荷物可容易被固定或不會從吊索中滑走時使用。
- (d) 單扼雙網索結 (圖20) — 這方法的一般限制與單扼索結方法類同，但使用雙網索結可以把負荷物夾得更緊，更有效地穩置負荷物。

註：單扼索結或單扼雙網索結不應用作處理混合式負荷物，例如鬆散纏綁的管道、條棒或木板，除非該等物件之間的摩擦力足以防止物件滑出吊索之外。在可行情況下，應以鋼絲或有足夠強度的同類裝置先行綁緊該等混合式負荷物的兩端。

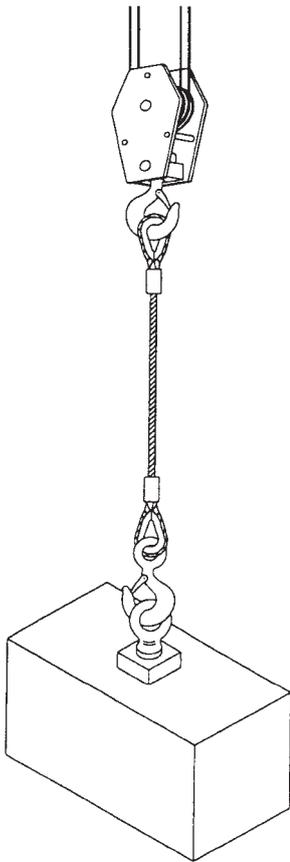


圖16:垂直式或挺直式

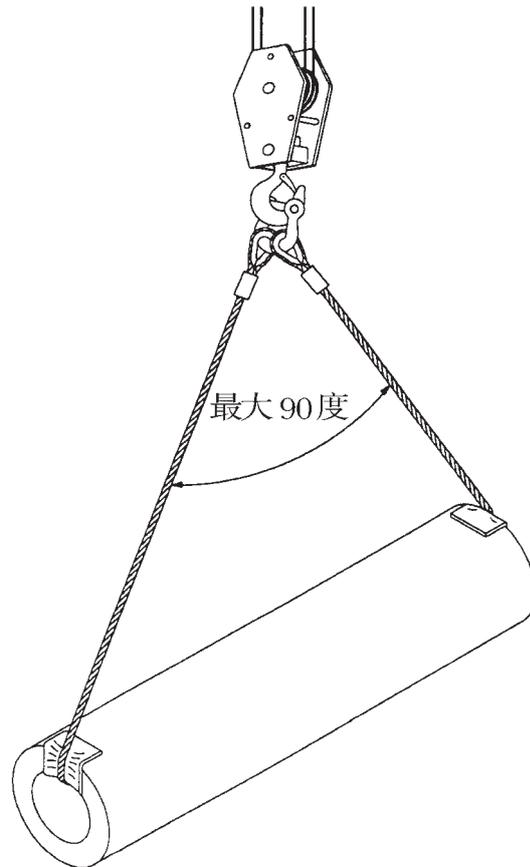


圖17:籃式索結

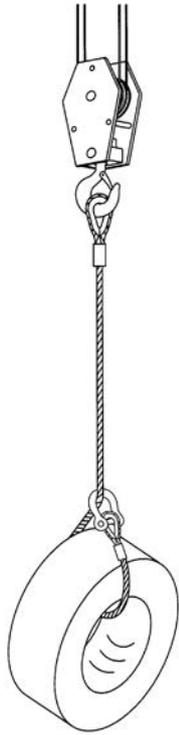


圖18:單扼索結

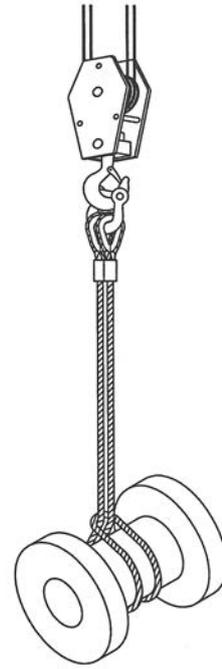


圖19:雙扼索結

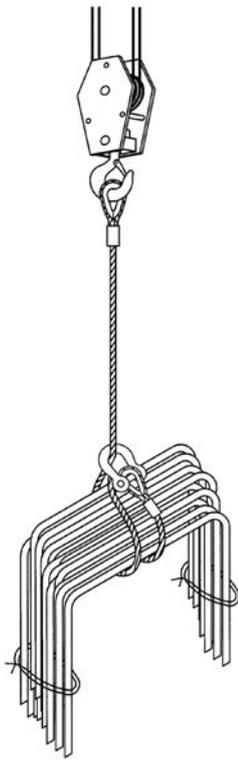


圖20:單扼雙網索結

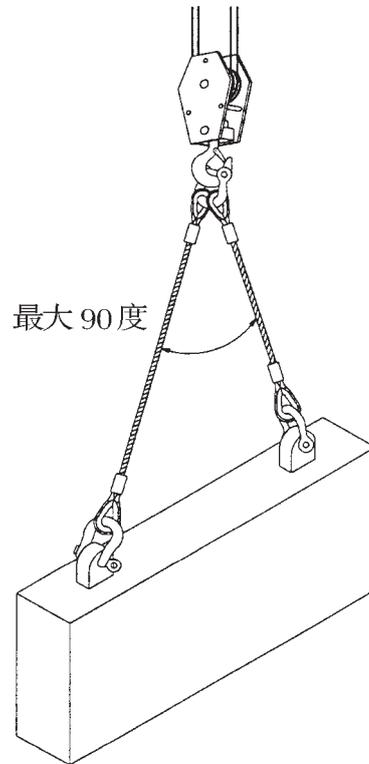


圖21:兩條單支腳吊索以直接掛接法使用

15.3.5 多支腳吊索

15.3.5.1 多支腳吊索可由兩條、三條、四條或更多條支腳組成 (圖21至27)，吊重穩定性較單支腳吊索為高。

15.3.5.2 多支支腳吊索的一般使用方法如下：

- (a) 兩條單支腳吊索以直接掛接法使用 (圖21)；
- (b) 兩條單支腳吊索以扼索結法使用 (圖22)；
- (c) 兩條單支腳吊索以籃式索結法使用 (圖23)；
- (d) 兩條單支腳吊索以雙網扼索結法使用 (圖24)；
- (e) 兩條單支腳吊索以雙網籃式索結法使用 (圖25)；
- (f) 三條單支腳吊索以直接掛接法使用 (圖26)；及
- (g) 四條單支腳吊索以直接掛接法使用 (圖27)

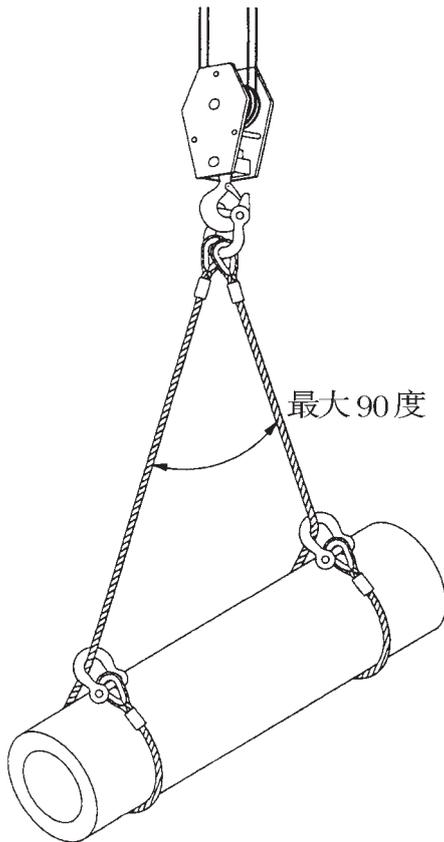


圖22:兩條單支腳吊索以扼索結法使用

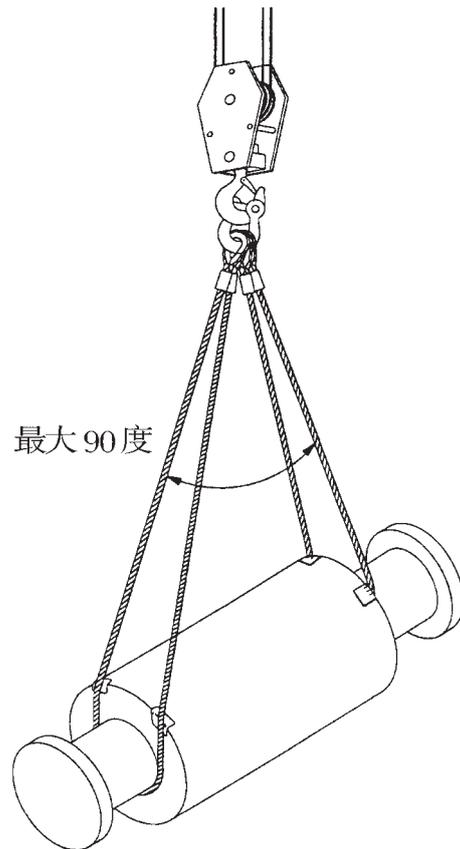


圖23:兩條單支腳吊索以籃式索結法使用

15.3.5.3 使用多支腳吊索時，應小心以確保：

- (a) 吊索是同一長度；
- (b) 若吊索有不同的安全操作負荷等級，則以最低的安全操作負荷為準；及
- (c) 兩條單支腳吊索與負荷物的掛接點應有足夠距離，使在不超逾90度角的情況下保持穩定性（圖21、22及24）。至於使用兩條單支腳吊索或四條單支腳吊索的籃式索結法，除非另有標明，否則任何兩條對角支腳之間的夾角不應超過90度（圖23、25及27）。不論任何情況，夾角都不應超逾120度。而當使用三支腳吊索時，任何支腳與垂直線形成的夾角不應超逾45度。

註：當兩條單支腳吊索以扼索結法、籃式索結法、雙網扼索結法或雙籃式索結法使用時，不應用作處理混合式負荷物，例如鬆散網綁的管道、條棒或木板。除非混合式負荷物之間的摩擦力足以防止物件滑出吊索之外，否則在可行情況下，應以鋼絲或有足夠強度的同類裝置先行綁緊該等混合式負荷物兩端。

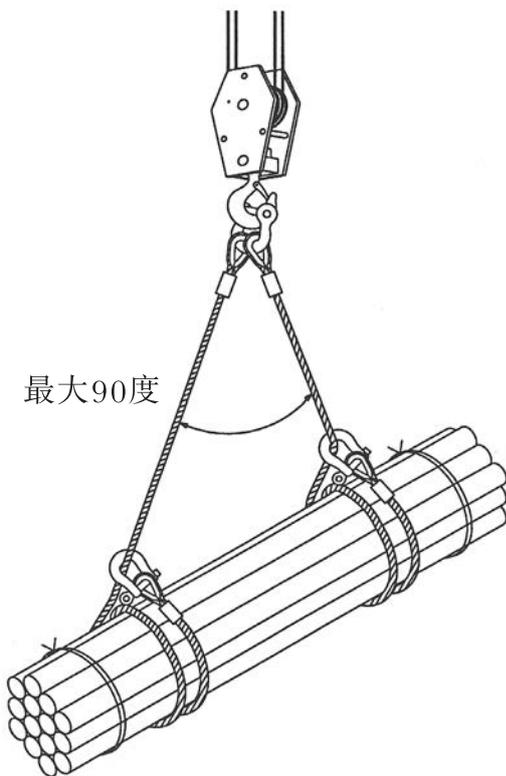


圖24: 兩條單支腳吊索以雙網扼索結法使用

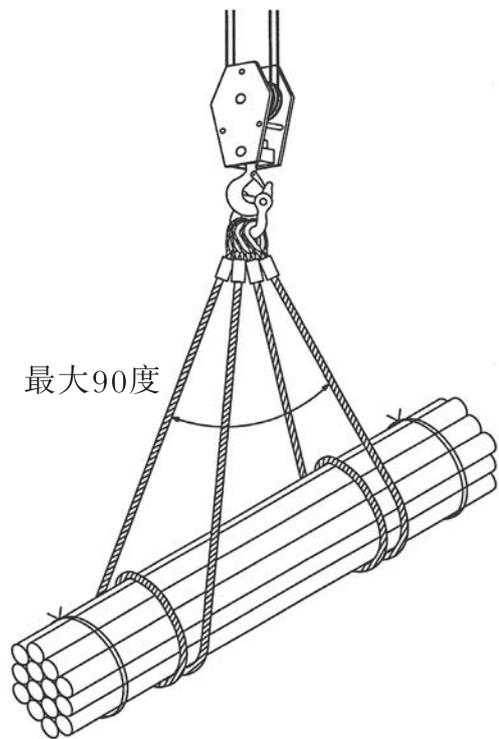


圖25: 兩條單支腳吊索以雙網籃式索結法使用

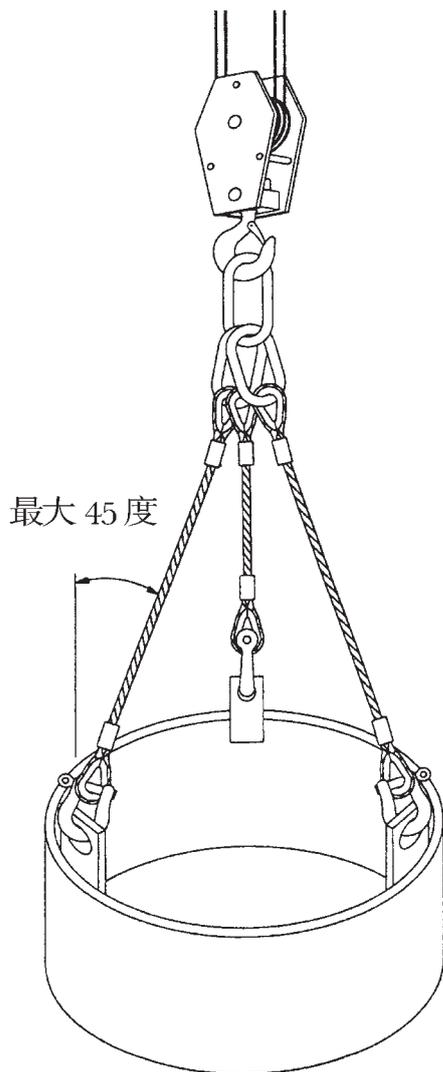


圖26:三條單支腳吊索

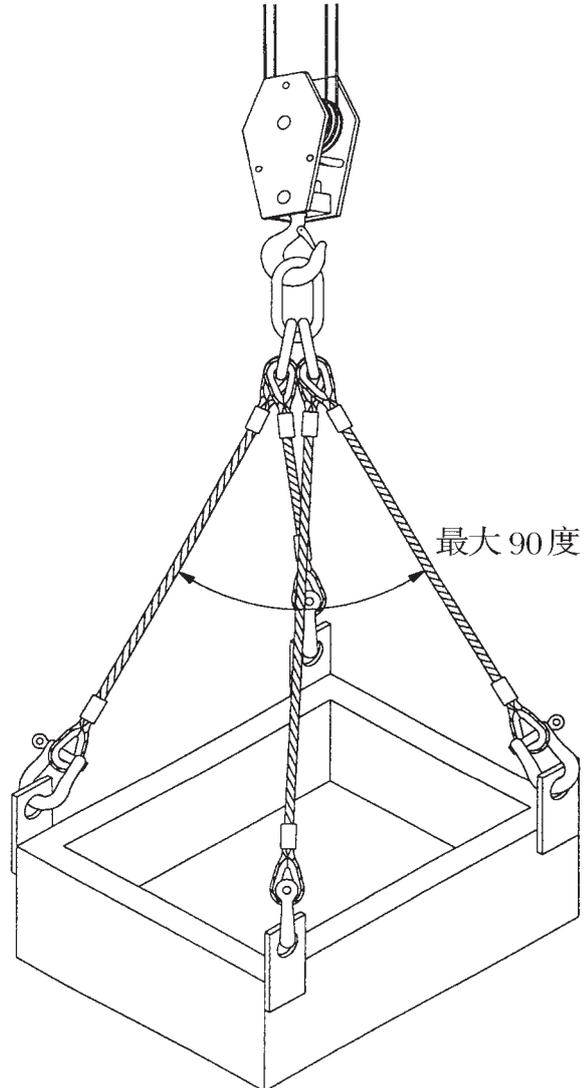


圖27:四條支腳吊索

15.4 安裝吊索時的預防措施

15.4.1 負荷物裝上吊索時，應確保：

- (a) 吊索支腳沒有任何扭結；
- (b) 只有吊索尾眼環或鏈環才可放在吊鉤上；
- (c) 吊索尾環放置穩當，不會擠迫；
- (d) 吊索將負荷物有效地繫緊；
- (e) 吊索支腳之間的夾角不得超逾吊索上標明的限額；
- (f) 吊索不得在角位處屈曲，以致有可能損壞吊索或減低吊索的負荷力。應在需要時加上襯墊物；

- (g) 使用扼索結法時：
 - (i) 扼索結形成的角度須自然產生，而不是受力形成的；
 - (ii) 在切實可行情況下，吊索尾環須加上套圈或夾箍，以減輕對吊索造成的損壞，使吊索尾環及繩纜的主要部分保持耐用；
- (h) 除非採取特別預防措施確保吊索及負荷物不會受損，否則吊索不得用作翻動、轉動或拖曳負荷物；及
- (i) 備有帶鉤繩索或導繩，用來協助控制負荷物的擺動或轉動。

表1: 建議手號

 <p>1. 緊急停止</p>	 <p>2. 停止</p>	 <p>3. 準備驅動機械</p>	 <p>4. 向我驅動</p>	 <p>5. 離我驅動</p>
 <p>6. 短距離慢駛</p>	 <p>7. 機械轉向所示方向</p>	 <p>8. 機械轉向所示方向</p>	 <p>9. 旋轉盤轉向所示方向</p>	 <p>10. 旋轉盤轉向所示方向</p>
 <p>11. 提升吊臂</p>	 <p>12. 緩慢提升吊臂</p>	 <p>13. 降下吊臂</p>	 <p>14. 緩慢降下吊臂</p>	 <p>15. 提升吊臂，降下吊物</p>
 <p>16. 降下吊臂，提升吊物</p>	 <p>17. 吊臂伸出</p>	 <p>18. 吊臂縮入</p>	 <p>19. 使用主吊鉤</p>	 <p>20. 使用副吊鉤</p>
 <p>21. 降下吊鉤</p>	 <p>22. 緩慢降下吊鉤</p>	 <p>23. 提升吊鉤</p>	 <p>24. 緩慢提升吊鉤</p>	 <p>25. 停止所有操作</p>

表 2：《起重機械及起重裝置規例》對測試、徹底檢驗及檢查塔式起重機的次數規定

規例	測試及徹底檢驗	測試	徹底檢驗	檢查	核准表格編號
5(3) 7B	在使用前4年內 (包括測試安全負荷自動顯示器)				3
5(5) 7B	在進行重大修理、重新架設、失靈、翻倒或倒塌後而重新使用前 (包括測試安全負荷自動顯示器)				3
5(1)			在過去12個月內進行最少1次		5
7A 7B				在過去7天內 (包括檢查安全負荷自動顯示器)	1
7E		在架設、移往新位置或調校任何構件後 (所作的移動或調校涉及更改錨定或壓重安排者)	架設起重機前,所有用以錨定或壓重的裝置		2
7G		在暴露於可能已影響起重機穩定性的天氣情況後			2

註1 上表並不包括有關起重裝置的測試/ 檢驗規定。

註2 詳情應參閱《起重機械及起重裝置規例》全文。

註3 修理包括更新、更改或加配工作,而重大修理包括更換鋼纜、更換制動器、更改吊杆長度或吊臂長度、更換吊鉤滑輪,以及任何會影響起重機完整性的鋼材結構修理工作。

附件一 - 架設、拆卸塔式起重機及更改其高度的風險評估

1. 擁有人應確保架設、拆卸塔式起重機及更改其高度的風險評估，是由安全專業人員（例如註冊安全主任）進行，並應就結構和機械穩定性的問題，向具備合適資格和經驗並在相關專業註冊的註冊專業工程師徵詢意見。在進行架設、拆卸起重機及更改其高度操作之前，應立即更新評估，以顧及任何改變的情況。該風險評估報告應有中文本。如工作地點內有工人使用中文以外的語言，便應作出適當安排，加強工作地點內的溝通。

2. 架設、拆卸塔式起重機及更改其高度的風險評估應包括但不限於以下各項：
 - (a) 風險評估

應根據所有相關情況進行風險評估，這些情況包括但不限於下列各項：

 - (i) 準備工作
 - 監督工作隊伍的安排；
 - 各種附件的吊點檢查；
 - 各起重機械及起重裝置的檢查；
 - 對講機的操作頻道；
 - 手工具及防墜繩檢查；
 - 全身式安全帶檢查；
 - 限制區的位置；
 - 個人防護裝備檢查；
 - 物料擺放；
 - 安全訓練；
 - 風速的監察及可允許的最高風速；及
 - 負荷物控制繩 (拉尾繩) 的安排；
 - (ii) 開始工作的程序，應說明所有工作程序的潛在危險和安全措施；
 - (iii) 完成工作的程序，包括測試、檢驗和驗證工作；及
 - (iv) 緊急事故的應變計劃。

 - (b) 施工方法說明

制定施工方法說明時，應徵詢架設、拆卸塔式起重機及更改其高度的合資格人士、註冊安全主任及其他相關人士的意見，並清楚說明每個工作步驟。工作隊伍應獲發施工方法說明，俾有效遵從指定的程序。

施工方法說明應包括：

 - (i) 工作地點及塔式起重機操作相關工程的詳細資料，包括受影響範圍的平面圖；
 - (ii) 工程的一般安全措施；
 - (iii) 施工前計劃（如適用）；
 - (iv) 施工工序，要點輔以簡單圖解；

- (v) 指定安全訓練；
- (vi) 個人安全設備；及
- (vii) 操作的安全措施。

(c) 工作人員的個人資料

風險評估報告內應列出負責制定施工方法說明的人員以及工作隊伍的成員（包括合資格人士、高級工人及初級工人等）的個人資料。他們的個人資料應包括：

- (i) 姓名；
- (ii) 職位；
- (iii) 資歷（包括已接受的訓練和持有按法定條文要求而發出的證書）；及
- (iv) 年資。

(d) 製造商說明書

擁有人應確保風險評估報告內夾付一份製造商說明書的相關部分。

附件二 - 塔式起重機運送前的檢查程序

1. 塔式起重機的擁有人應確保起重機運往工作地點之前，已由合資格檢驗員進行運送前檢查。
2. 在架設塔式起重機前，擁有人應確保下列的運送前檢查報告，已由合資格檢驗員作出核證及簽發，以便擁有人核對：
 - (a) 運送前組件核實報告；及
 - (b) 運送前檢查報告。
3. 塔式起重機的運送前檢查報告經合資格檢驗員核證後，其有效期不多於12個月。
4. 擁有人應向合資格檢驗員提供以下的資料，以進行運送前檢查：
 - (a) 部件和組件原產地的資料 — 提供書面確認書，以證明所有部件及組件均與塔式起重機製造商原廠設備的部件或組件相同或相等；
 - (b) 部件和組件獨有的識別編號 — 為塔式起重機所有主要結構部件、摩打、波箱和制動系統提供獨有的識別編號，以便在檢查和測試報告或維修和改裝的證明書中提到這些組件時使用。若已通過非破壞性測試的栓釘和螺栓與其他的栓釘和螺栓有系統地分開，則可無須為連接主要結構部件所使用的栓釘和螺栓，提供獨有的識別編號。不過，若起重機製造商訂明栓釘和螺栓的用途限制（例如使用期限按使用的次數決定等），則必須為這些栓釘和螺栓提供獨有的識別編號；
 - (c) 核實清單 — 提供有關塔式起重機主要組件的詳情，以核實主要組件符合製造商的規格；
 - (d) 用戶手冊中的有關部分 — 用以證明部件和組件符合製造商的規格；
 - (e) 保養日誌 — 提供最近為下列重要部件進行維修和保養工程的詳情：
 - (i) 主要結構部件；
 - (ii) 摩打；
 - (iii) 波箱；
 - (iv) 制動系統；
 - (v) 轉盤固定螺栓；及
 - (vi) 合資格檢驗員要求提供的其他資料；及
 - (f) 就進口的塔式起重機，如無之前的保養日誌，應向過往的擁有人索取適合使用證明書，以及由合資格檢驗員徹底檢查塔式起重機。
5. 合資格檢驗員應在運送前的組件核實報告中，核證塔式起重機的主要組件及重要部件符合生產商的規格，該塔式起重機的詳情及其生產商的規格應在報告中列明。該報告須包括但不限於以下主要組件及重要部件：

- (a) 錨定/ 固定位；
 - (b) 塔式起重機底架；
 - (c) 塔式起重機支架；
 - (d) 轉盤組件；
 - (e) 塔頂/ A字形塔帽；
 - (f) 平衡吊臂；
 - (g) 吊臂；
 - (h) 衡重物；
 - (i) 滑輪；
 - (j) 纜筒；
 - (k) 鋼纜；
 - (l) 吊鉤；
 - (m) 吊運車；
 - (n) 環套；
 - (o) 伸縮籠；及
 - (p) 更改高度操作的液壓系統。
6. 在塔式起重機運送至工作地點前，合資格檢驗員須適當參照擁有人所提供的資料，對塔式起重機的主要組件及重要部件進行運送前檢查，以確保它們是適宜在工作地點安裝且無不妥之處。應量度接點的栓釘直徑和釘孔直徑，以核對生產商建議的容差。合資格檢驗員應擬備一份核對清單，概述檢查的詳細事項。該合資格檢驗員應把檢查的結果詳述於運送前檢查報告內。
7. 在運送前檢查後，所有已經更換或維修的重要部件在可供使用時，應由合資格檢驗員再次檢查。
8. 合資格檢驗員應在運送前的檢查報告內，覆核塔式起重機擁有人所擬備的維修和保養記錄，而該記錄須包括但不限於為下列重要部件進行的工作詳情：
- (a) 主要結構部件；
 - (b) 摩打；
 - (c) 波箱；
 - (d) 制動系統；及
 - (e) 轉盤固定螺栓。
9. 若塔式起重機操作手冊已列明某些硬件（例如纜索、栓釘、螺栓或螺帽）的規格（例如符合英國標準等），並已在有關硬件上註明這規格；或技術化驗所能證明非原廠製造的硬件亦能達到操作手冊訂明的標準，才可接納使用該等非原廠硬件。反之，若操作手冊沒有提及該等硬件的標準及規格，則不得製造或仿製該硬件。上文只針對塔式起重機的硬件，並不包括任何結構部件。

10. 非破壞性測試

- (a) 應由合資格人士對重要組件及部件包括螺栓、栓釘和焊接點進行非破壞性測試。所有用於連接主要結構部件的螺栓和栓釘須接受非破壞性測試。若發現有裂縫必須予以更換。
- (b) 第一次使用的原廠塔式起重機栓釘、螺栓及螺帽，若附有原廠合格證明，則可由合資格檢驗員自行決定是否須要進行非破壞性測試，惟合資格檢驗員仍要提供運送前檢查報告。建議為使用過的結構部件，例如螺帽，進行目視檢驗或顯影劑測試等非破壞性測試。若支架的嵌板是由螺栓來組裝，則該等螺栓不必進行非破壞性測試。
- (c) 合資格檢驗員可基於對重要部件的目視檢查結果，要求對焊接點進行哪一類非破壞性測試。合資格檢驗員須決定是否需要對新起重機或已使用的起重機進行非破壞性測試。超過15年或不能確定年期的重要部件，最少須檢查其10%的焊接點。如有需要（例如曾經出現裂縫），合資格檢驗員可訂出更高的百分比。
- (d) 若發現組件上有裂縫，便須測試該組件餘下所有焊接點。發現裂縫的組件必須按照製造商的規格更換或維修，然後再由合資格檢驗員進行檢查。
- (e) 所有非破壞性測試的報告應提交合資格檢驗員，以便進行檢討，而檢討的結果須列入在運送前的檢查報告內。

附件三 - 人字吊臂起重機運送前的檢查程序

1. 如使用人字吊臂起重機來架設或拆卸塔式起重機，人字吊臂起重機擁有人應確保由合資格檢驗員為人字吊臂起重機的重要部件進行運送前檢查。在架設人字吊臂起重機前，擁有人應確保運送前檢查報告已由合資格檢驗員核證，並已向該擁有人提交此報告。

2. 人字吊臂起重機的運送前檢查報告有效期不多於12個月。

3. 人字吊臂起重機重要部件運送前的檢查程序

(a) 人字吊臂起重機擁有人須提交的文件

合資格檢驗員為重要部件進行運送前檢查前，人字吊臂起重機擁有人必須向合資格檢驗員提供下列資料，以供查閱：

(i) 識別編號

為人字吊臂起重機所有主要結構部件、摩打、波箱和制動系統提供獨有的識別編號。在檢查和測試報告或維修和改裝的證明書中提到這些部件時，應使用該獨有的識別編號。

(ii) 結構細則

構成人字吊臂起重機主要組件（重要部件）的詳情，以說明其結構。詳情應包括主吊桿和主桅桿的主要尺寸。

(iii) 檢查保養日誌

提供最近為下列重要部件進行維修和保養工作的詳情。如合資格檢驗員提出要求，則必須提供較早前工作的詳情。

- 主要結構部件；
- 摩打；
- 波箱；及
- 制動系統。

(b) 由合資格檢驗員為重要部件進行運送前檢查

查閱結構細則及維修保養日誌後，合資格檢驗員應為人字吊臂起重機的重要部件進行運送前檢查，以確保它們適合安裝。運送前檢查應包括但不限於以下各項：

- (i) 主要結構部件，包括底架、吊桿、主桅桿及支撐；及
- (ii) 重要組件，包括吊運捲揚機、仰角變幅捲揚機、水平擺動捲揚機、吊鉤組件及滑輪組。

- (c) 重要部件的維修及保養工作記錄，包括尚未完成的任何維修和保養工作的更新記錄，應由合資格檢驗員檢查。查閱結果應包括在運送前檢查報告內。記錄應包括但不限於以下的部件及組件：
- (i) 主要結構部件；
 - (ii) 摩打；
 - (iii) 波箱；及
 - (iv) 制動系統。
- (d) 合資格的人對人字吊臂起重機的非破壞性測試
- (i) 螺栓及栓釘
用以連接主要結構部件的重要承重螺栓及栓釘，必須於12個月內最少接受一次由合資格人士進行的非破壞性測試。發現有裂縫的部件須予更換，並由合資格檢驗員作進一步檢查。

合資格檢驗員應確定重要承重螺栓及栓釘的位置。非破壞性測試報告須提交予合資格檢驗員，以便進行檢討。
 - (ii) 焊接點
重要承重結構部件的焊接點，應於12個月內最少接受一次由合資格人士進行的非破壞性測試。發現有裂縫的部件必須維修或更換，並由合資格檢驗員作進一步檢查。

合資格檢驗員須確定重要承重結構部件的位置。非破壞性測試報告須提交予合資格檢驗員，以便進行檢討。
 - (iii) 合資格檢驗員應檢討所有非破壞性測試報告，而檢討結果須納入人字吊臂起重機的運送前檢查報告內。
4. 在架設人字吊臂起重機前，擁有人應委聘一名安全監督人員，負責設計及核證人字吊臂起重機的支承結構。如屋頂支承人字吊臂起重機，更應評估該屋頂結構能否提供足夠的承托力，並須由安全監督人員核證。如屬建築地盤，當人字吊臂起重機的架設可能對永久性構築物造成超限應力或超荷載的情況時，則安全監督人員須把已核證的圖則、設計資料及/ 或施工說明書，提交予項目工程師，並須核證該工程的竣工。
5. 在架設人字吊臂起重機前，錨定應由合資格檢驗員核證。

附件四 - 塔式起重機每月檢查及保養

1. 塔式起重機除每星期由合資格的人進行全面檢查外，應由塔式起重機檢查及保養技工每月最少進行一次檢查及保養。
2. 檢查及保養技工應妥為記錄他們已進行的工作及任何相關發現。
3. 檢查及保養技工須複核該份檢查及保養記錄，並在記錄上簽署確認。
4. 檢查及保養記錄應包括下列各項資料（如適用）：
 - (a) 應記錄基本資料如起重機型號、檢查日期、工作地點地址、起重機擁有人資料、風速、運作時數及電壓等；
 - (b) 應詳細記錄所有檢查、保養及維修工作，並述明已檢查過的部件的狀況及是否已加潤滑油。若須進行或已進行維修，便應在記錄中記述；
 - (c) 應對塔式起重機重要機構進行檢查、保養及維修工作，包括但不限於（如適用）：
 - (I) 升降操作相關組件的檢查、保養及維修工作如下：
 - i. 升降制動系統、輔助油壓制動系統、提升限位器，力矩限制器及超重斷路器的檢查及調整（如需要）；
 - ii. 檢查升降系統電器裝置，檢查波箱潤滑油油位及添加潤滑油，檢查捲揚機和主軸並潤滑和注油；
 - iii. 緊固升降部件機座、減速箱殼體及地腳螺栓；
 - iv. 檢查所有滑輪和吊鈎上的連接件及銷釘；
 - v. 檢查吊纜索的潤滑、磨損情況；
 - vi. 檢查吊臂纜索的轉環/防扭器的情況；及
 - vii. 檢查所有吊鈎的安全扣；
 - (II) 變幅仰角相關組件的檢查、保養及維修工作如下：
 - i. 油壓制動系統，變幅仰角限位器和吊運車限位器的檢查及調整；
 - ii. 變幅仰角電器裝置的檢查；
 - iii. 緊固變幅仰角相關組件機座、銷釘、螺栓和螺帽；
 - iv. 檢查變幅仰角滑輪的潤滑及磨損情況；
 - v. 檢查變幅仰角鋼纜的潤滑及磨損情況；及
 - vi. 防止吊臂傾翻裝置。
 - (III) 迴轉相關組件的檢查、保養及維修工作如下：
 - i. 迴轉限位器的檢查及調整；
 - ii. 迴轉電器裝置的檢查；
 - iii. 檢查迴轉摩打V形轉動帶的穩固；
 - iv. 檢查迴轉波箱油位及添加潤滑油；

- v. 檢查及緊固轉盤軸承螺栓；
- vi. 用油脂潤滑轉盤軸承；
- vii. 用油脂潤滑轉盤；及
- viii. 緊固波箱固定螺栓；

(IV) 鋼鐵結構和主構件的檢查、保養及維修工作如下：

- i. 檢查塔身底架及工字底架；
- ii. 檢查塔身各塔節的連接點，是否配齊開尾銷釘/ 螺栓和螺帽；
- iii. 檢查吊臂和其他鋼鐵構件的連接點，是否配齊開尾銷釘螺栓和螺帽；
- iv. 檢查所有結構組件如塔節，轉盤、拉杆及支座固定位等的焊接部分；
- v. 檢查塔節、吊臂及平衡吊臂（垂直部份和拉杆）是否有扭曲變形；
- vi. 檢查爬升架（或附牆裝置）的連接；
- vii. 檢查壓重物的螺栓和螺帽；及
- viii. 檢查塔身的上落爬梯；及

(V) 檢查吊鉤的情況；及

(d) 應在該記錄中記下「起重機每日檢查記錄表」、「起重機維修日誌」及「檢查及保養日誌」是否齊備可供檢查。

縮略語表

- 1) 工廠及工業經營條例 — 《工廠及工業經營條例》(第59章)
- 2) 工廠及工業經營規例 — 《工廠及工業經營規例》(第59A章)
- 3) 起重機械及起重裝置規例 — 《工廠及工業經營(起重機械及起重裝置)規例》(第59J章)
- 4) 機械的防護及操作規例 — 《工廠及工業經營(機械的防護及操作)規例》(第59Q章)
- 5) 建築地盤安全規例 — 《建築地盤(安全)規例》(第59I章)
- 6) 建築物條例 — 《建築物條例》(第123章)
- 7) 電力線路規例 — 《電力(線路)規例》(第406E章)
- 8) 建造業工人註冊條例 — 《建造業工人註冊條例》(第583章)

參考資料

1. BS CP 3010: British Code of Practice for safe use of cranes - Mobile cranes, tower cranes and derrick cranes
2. BS EN 13414-2: Steel wire rope slings — Safety — Part 2: Specification for information for use and maintenance to be provided by the manufacturer
3. BS 7121: Code of Practice for safe use of cranes — Part 1: General
4. BS 7121: Code of Practice for safe use of cranes — Part 2: Inspection, testing and examination
5. BS 7121: Code of Practice for safe use of cranes — Part 5: Tower cranes
6. BS 7262: British Code of Practice for — Automatic safe load indicators
7. BS EN 12077-2 : Cranes Safety — Requirements for health and safety — Part 2 : Limiting and indicating devices
8. BS EN 14439: Cranes — Safety — Tower Cranes
9. BS EN 13557: Controls and control stations
10. BS EN 13135-1: Cranes — Safety — Design — Requirements for equipment —Part 1: Electrotechnical equipment
11. BS EN 14985: Cranes — Slewing jib cranes
12. BS EN 60204-32: Safety of Machinery — Electrical equipment of machines — Part 32: Requirements for hoisting machines
13. ANSI/ ASME B30.3: Tower Cranes
14. Crane hazards and their prevention - David V. MacCollum, ASSE, USA
15. Cranes and derricks - Howard I. Shapiro, Jay P. Shapiro, Lawrence K. Shapiro, McGraw Hill, Inc., USA

16. Rigging manual - Construction Safety Association of Ontario, Canada
17. Mobile crane manual - Donald E. Dickie, Construction Safety Association of Ontario, Canada
18. Crane handbook - Donald E. Dickie, Construction Safety Association of Ontario, Canada
19. A Safety Handbook for Slings and Crane Operators, RoSPA, UK
20. 建造業議會制定的《塔式起重機安全指引》
21. 屋宇署制定的《地盤監督作業守則》
22. 機電工程署制訂的《電力（線路）規例工作守則》
23. 機電工程署制訂的《有關在供電電纜附近工作的實務守則》

查詢

如你對本工作守則有任何疑問或想查詢其他職業安全及健康事宜，請與勞工處職業安全及健康部聯絡：

電話：2559 2297（辦公時間後設有自動錄音留言服務）

傳真：2915 1410

電子郵件：enquiry@labour.gov.hk

有關勞工處提供的服務及主要勞工法例的資料，可瀏覽勞工處網頁，網址是 www.labour.gov.hk。

投訴

如有任何有關不安全工作地點及工序的投訴，請致電勞工處職安健投訴熱線 2542 2172。所有投訴均絕對保密。



勞工處
職業安全及健康部

勞工處職業安全及健康部出版
政府物流服務署印