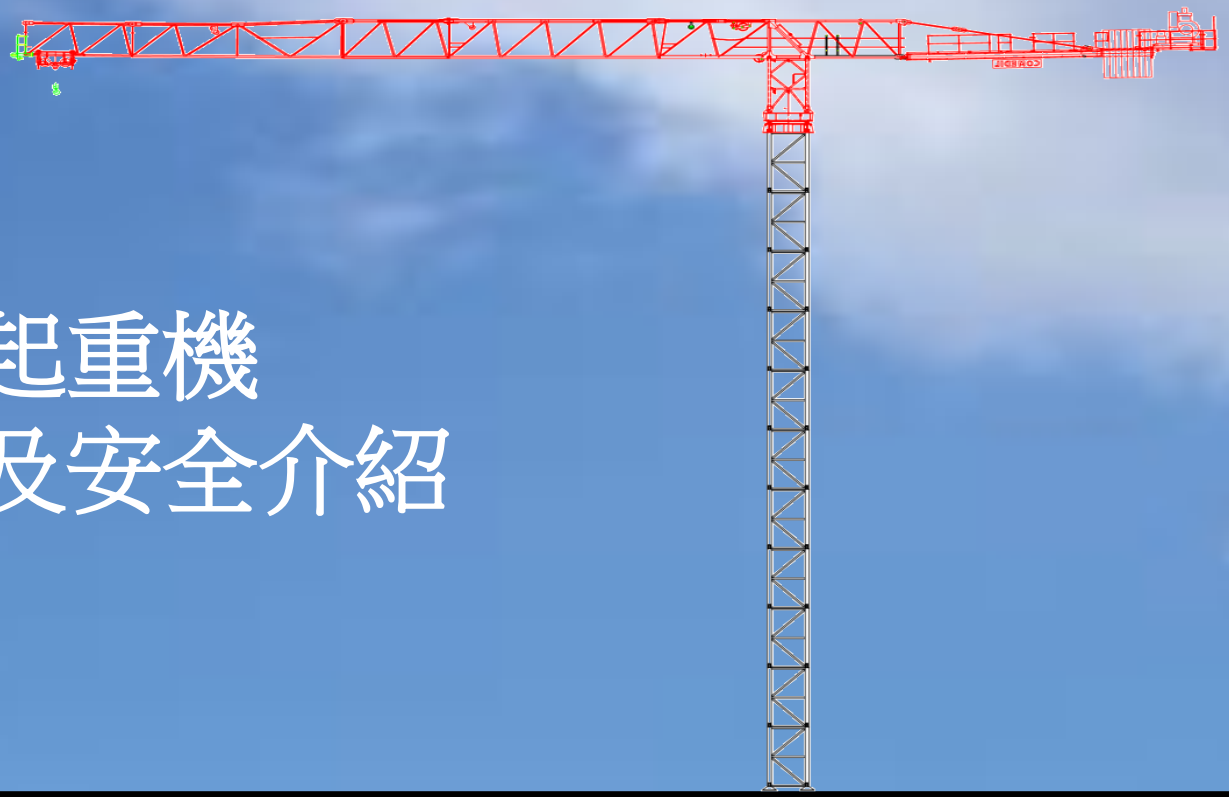
香港塔吊聯會有限公司
Hong Kong Tower Crane Association Limited





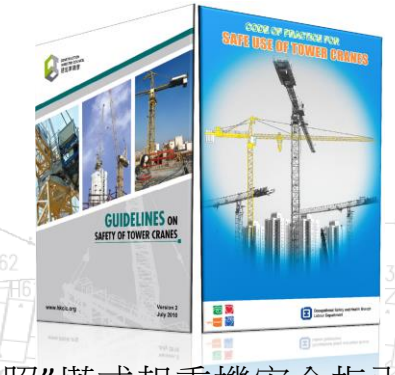
塔式起重機
施工流程及安全介紹

裝嵌前預備工作

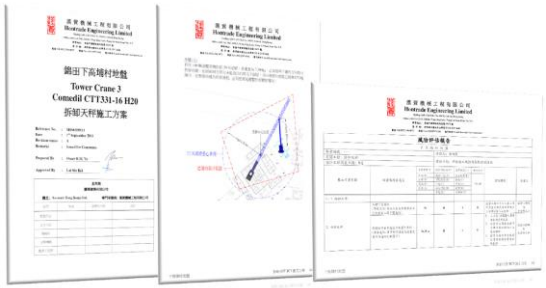
安裝天秤前，先由地盤工程師計劃好分佈圖，結構工程師計數承受力，T5複核所有工序(地基結構)，施工前提供安全程序，意識給前線工人，確保他們清晰明白每一工序。

香港塔吊聯會有限公司
Hong Kong Tower Crane Association Limited

裝嵌前預備工作



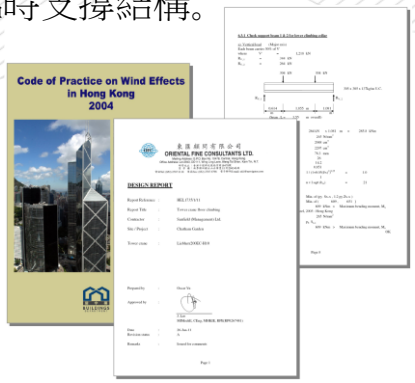
1. 按照”塔式起重機安全指引”及”安全使用塔式起重機工作守則”之要求, 預備運送前有關文件及檢測項目。



4. 施工方案 – 說明有關施工程序、圍封範圍及風險評估等。

裝嵌前預備工作

2. 力學計算書 – 計算有關塔式起重機之預期應力及臨時支撐結構。



3. 運送前檢查 – 由合資格機械工程師進行塔式起重機部件檢查。



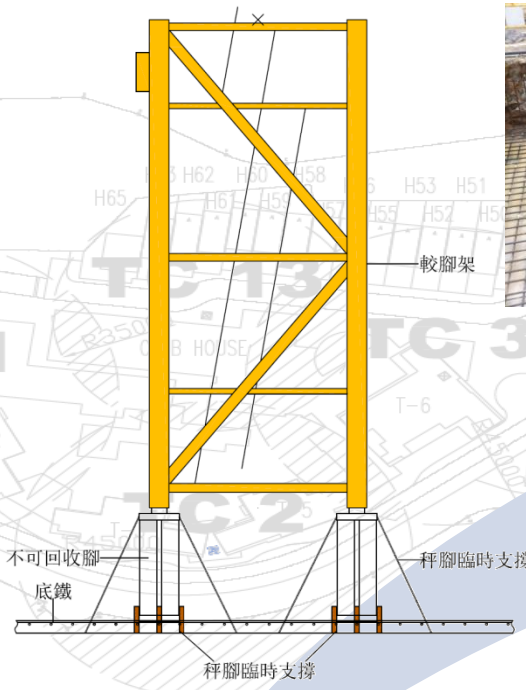
安裝塔式起重機
支撐(秤腳)



香港塔吊聯會有限公司
Hong Kong Tower Crane Association Limited

安裝塔式起重機支撐(秤腳)

安裝不可回收腳



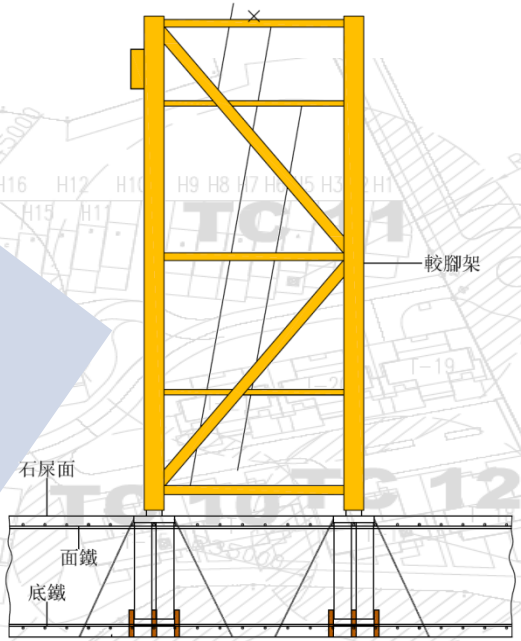
地盤鋪設底鐵後，將秤腳及較腳架吊往指定位置作安裝。



調較及量度秤腳平水後，利用臨時支撐把秤腳牢固。



待地盤鋪設面鐵及澆灌混凝土後，便完成有關工序。

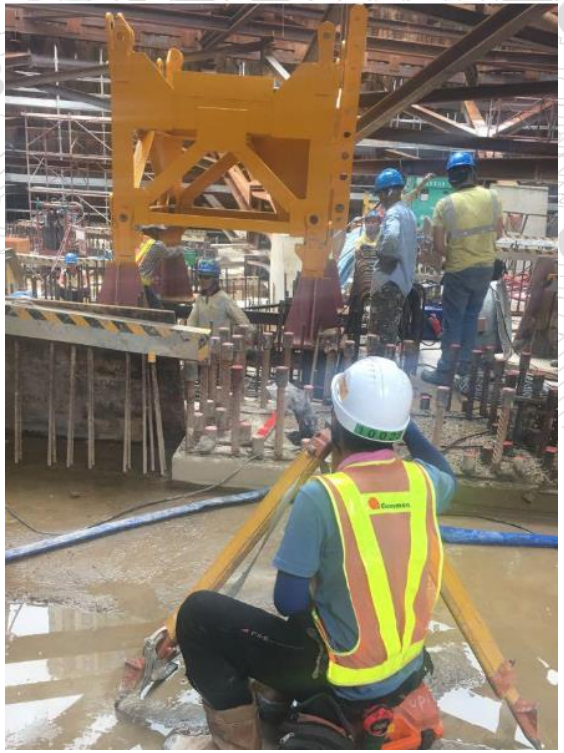


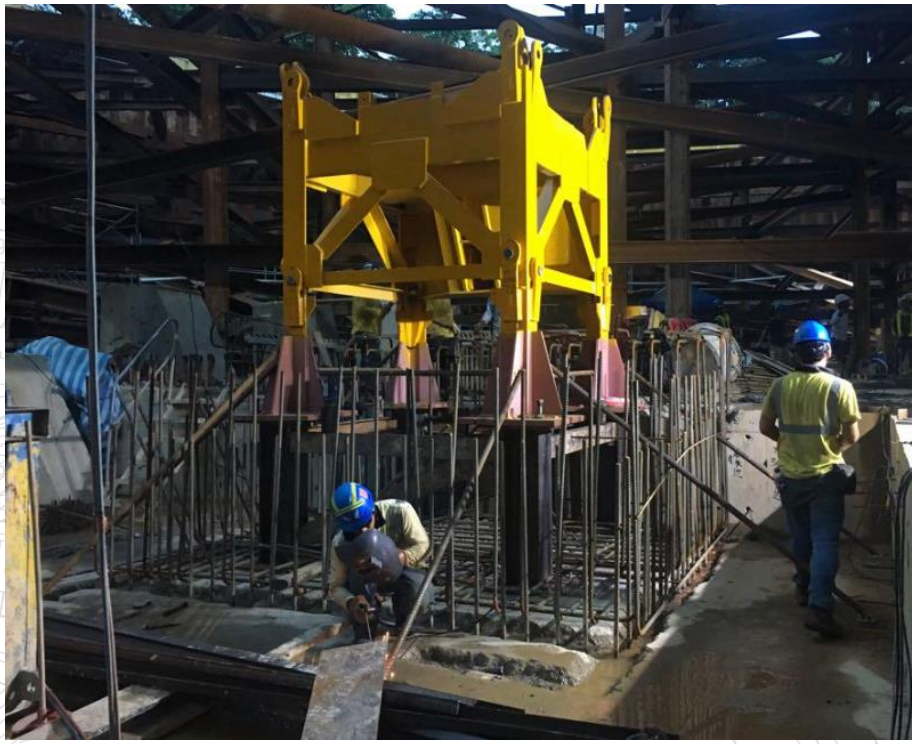
(T5級別工程師進行現場檢查並發出 T5 報告)

安裝塔式起重機支撐(秤腳)

安裝不可回收腳







安裝塔式起重機支撐(秤腳)

安裝可回收腳- 非固定式 (Cast-in)



地盤鋪設面鐵後，將秤腳螺絲及較腳架預留在指定位置

待地盤澆灌混凝土後，將秤腳及較腳架吊往指定位置作安裝

利用金屬墊片用以調較秤腳平水

其後利用五星泥將秤腳底與混凝土間之縫隙填滿





(T5級別工程師進行現場檢查並發出 T5 報告)

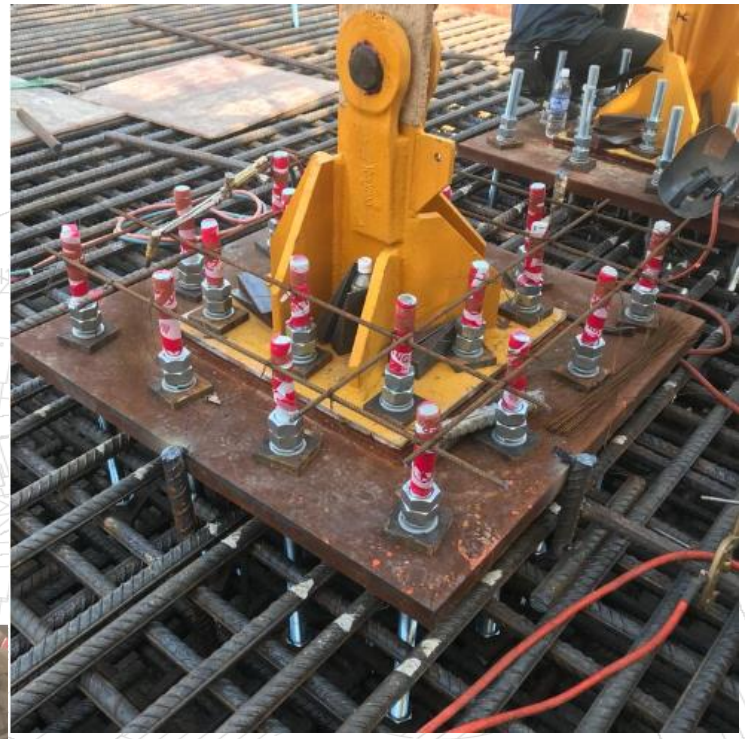
安裝塔式起重機支撐(秤腳)

安裝可回收腳









標記已收緊的螺栓

安裝塔式起重機支撐(秤腳)

安裝在工字結構上- 非固定式 (鋼結構焊接)

由於需要配合不同地盤環境施工需要，會考慮採用工字鐵廊結構作為天秤底座.



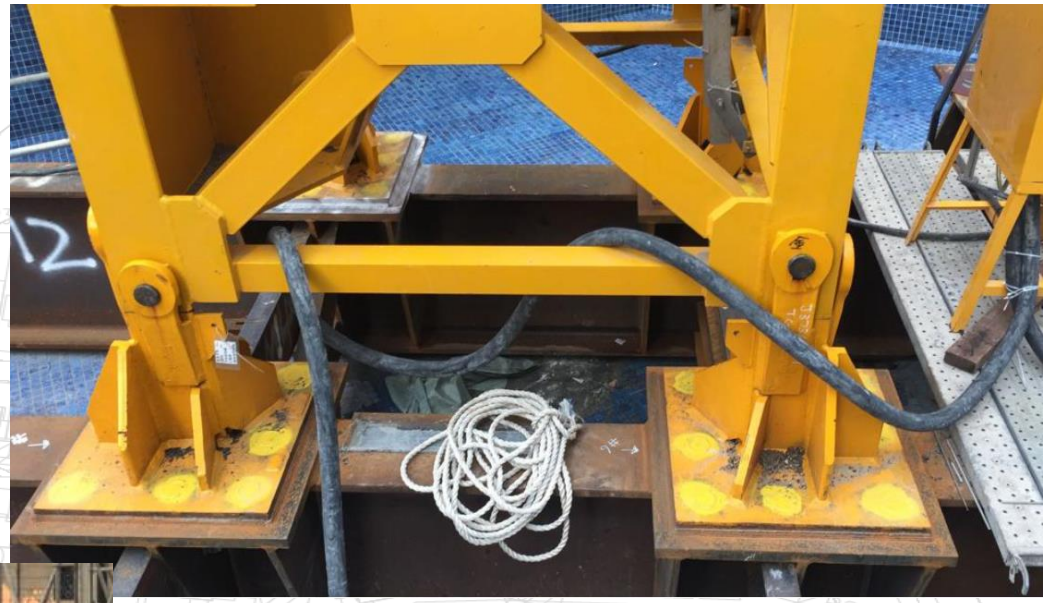


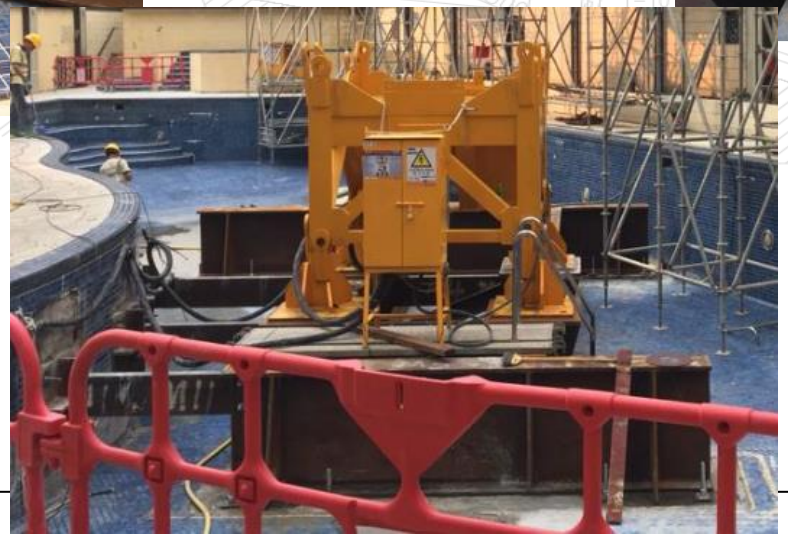
秤腳安裝在工字結構上
(T5級別工程師進行現場檢查並發出 T5 報告)

安裝塔式起重機支撐(秤腳)

安裝在工字結構上

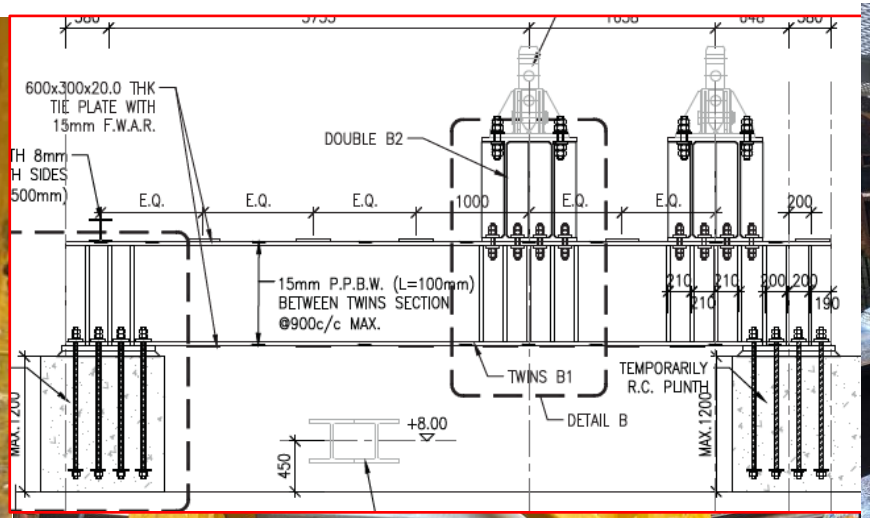


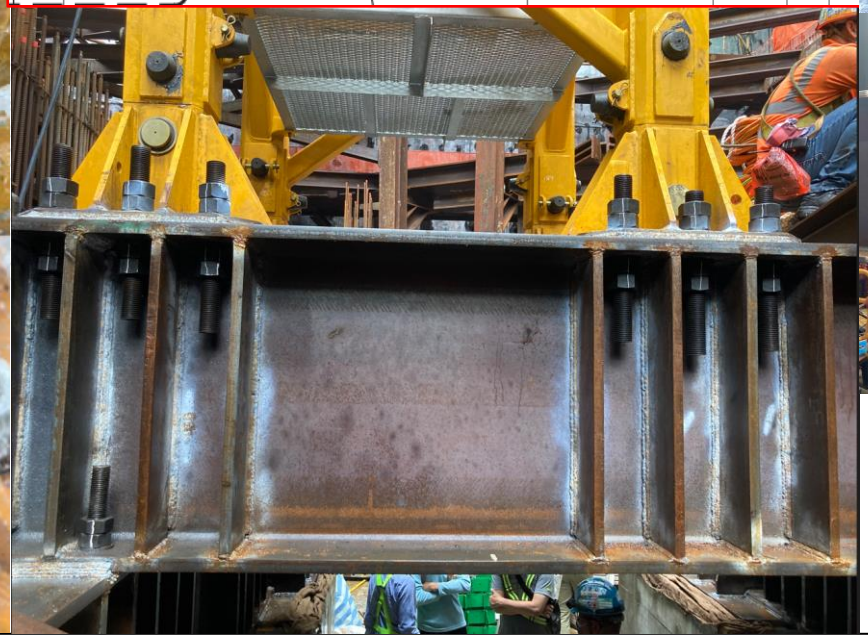


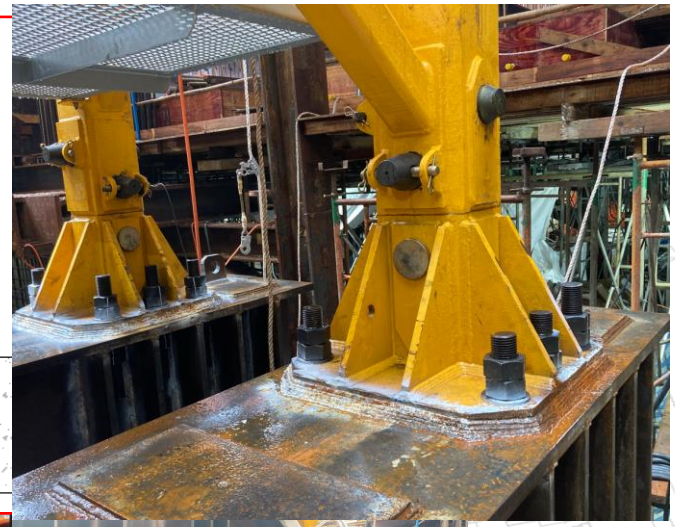


安裝塔式起重機支撐(秤腳)













安裝塔式起重機支撐(秤腳)

非固定式 (Chemical Anchors-藥水螺栓)





事故分享





事故分享

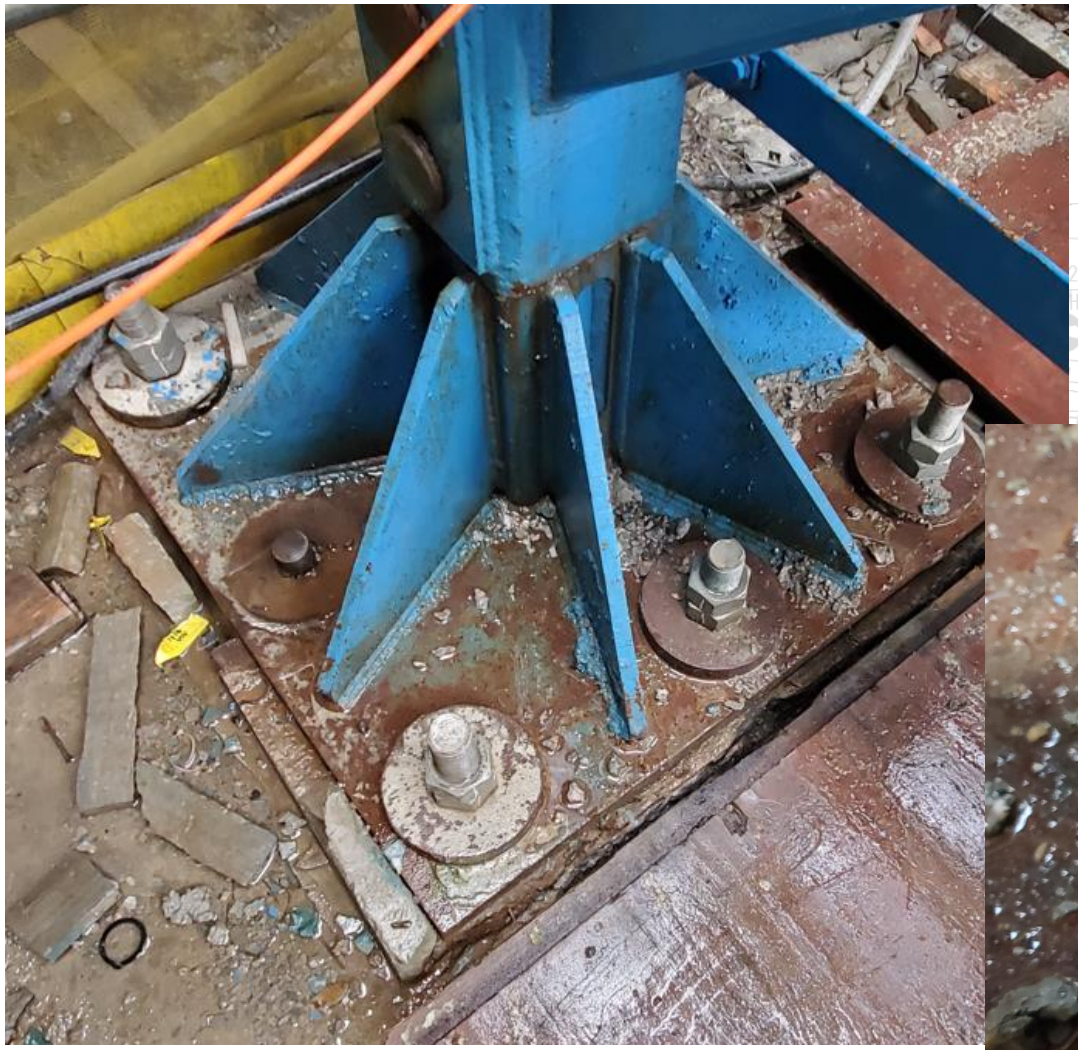








事故分享







事故分享



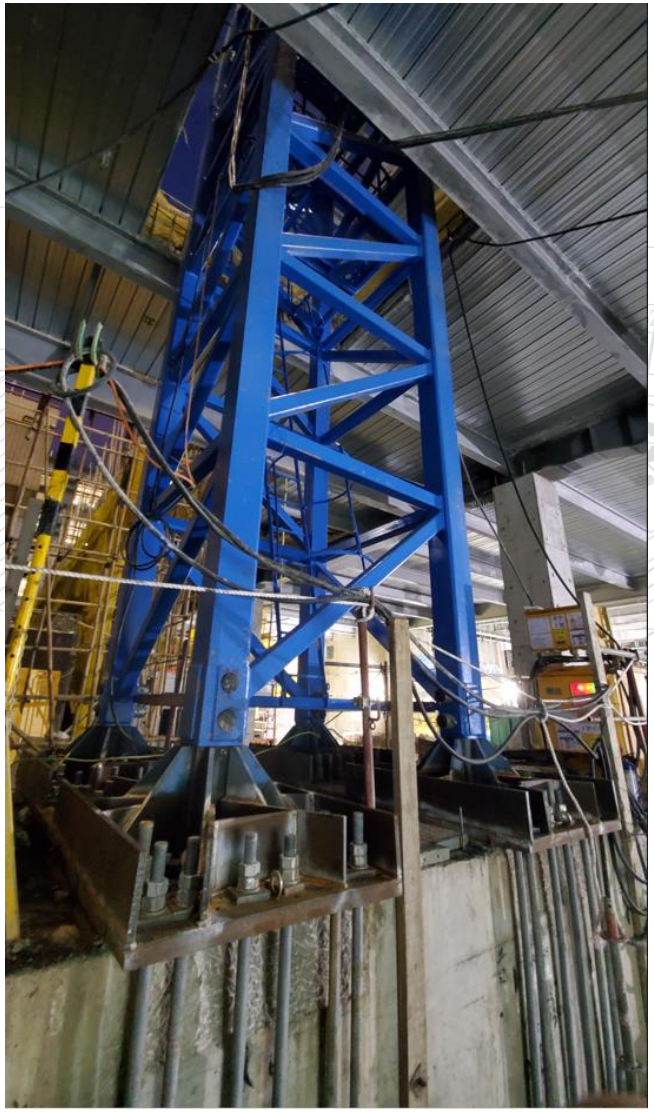








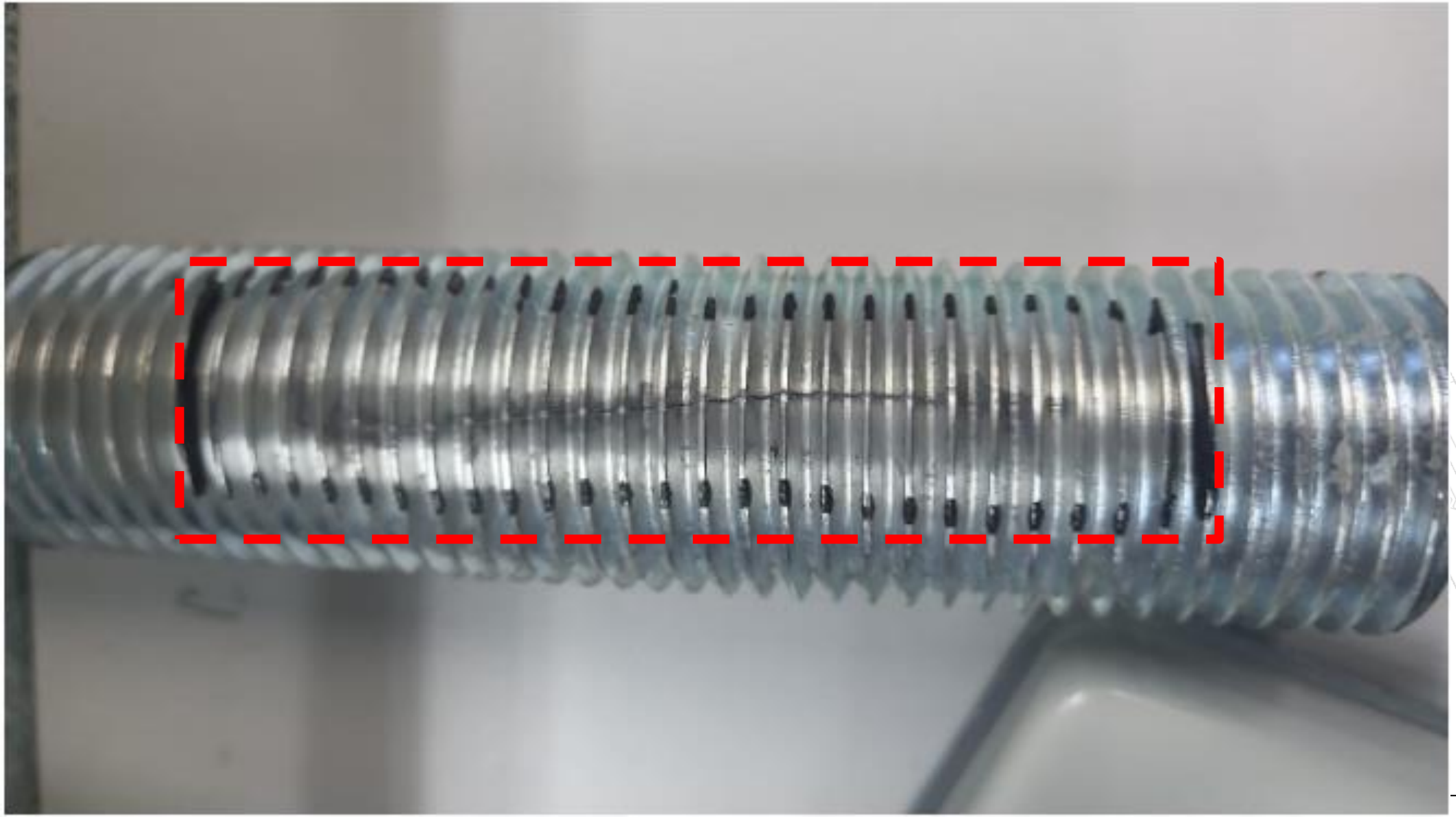
事故分享







事故分享



安裝塔式起重機
(注意事項)



香港塔吊聯會有限公司
Hong Kong Tower Crane Association Limited

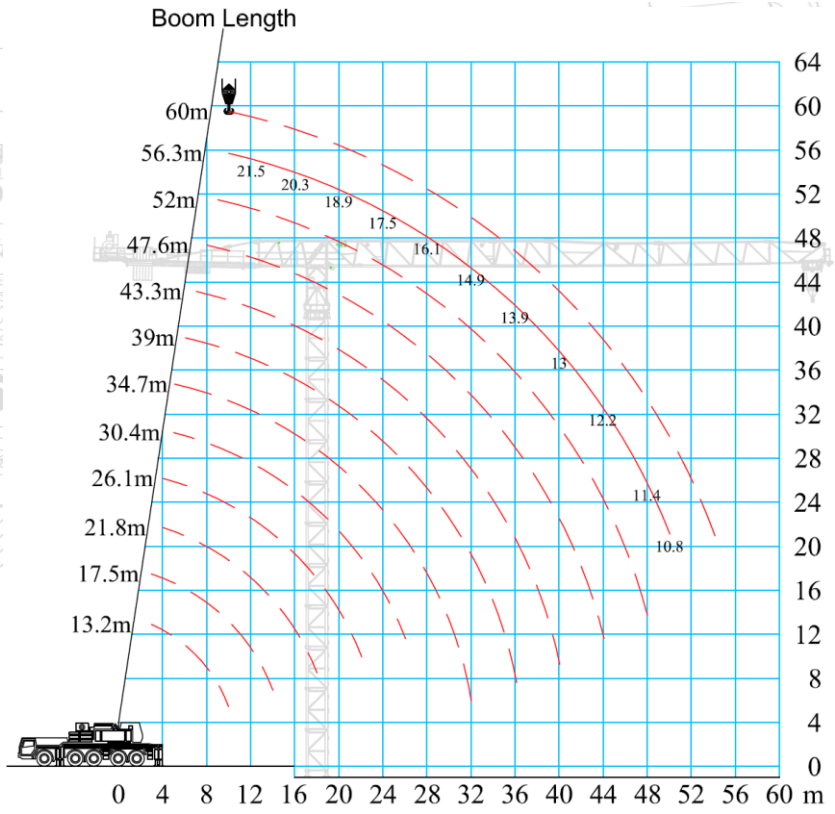
安裝塔式起重機

注意事項 1: 選擇合適之油壓吊機

從以下條件選取合適之油壓吊機

1. 油壓吊機與天秤中心距離
2. 油壓吊機所使用之吊臂長度





LTM 1160 / 2
(160tons mobile crane)

安裝塔式起重機

注意事項 2: 油壓吊機機腳應力支撐

由於油壓吊機在吊運期間將會產生相當大之機腳應力, 因此必須考慮以下情況:



1. 油壓吊機架設在泥地或,具備硬地施工條件.
2. 在裝嵌期間, 油壓吊機將會產生多少機腳應力數值?
3. 地面是否有足夠強度能承托機腳相關應力?
4. 如何增加地面之承托力, 確保油壓吊機不會因地面承托力不足出現塌機情況?
5. 安裝天秤時留意風速 (根據天秤說明資料)

WORK ENVIRONMENT

- *Working temperature:* ***- 25 °C ⇒ 40 °C***

The crane operator is responsible for use of the crane at a temperature lower than the minimum expected, despite the warning appearing on the display.

- *Maximum relative humidity:* ***90%***

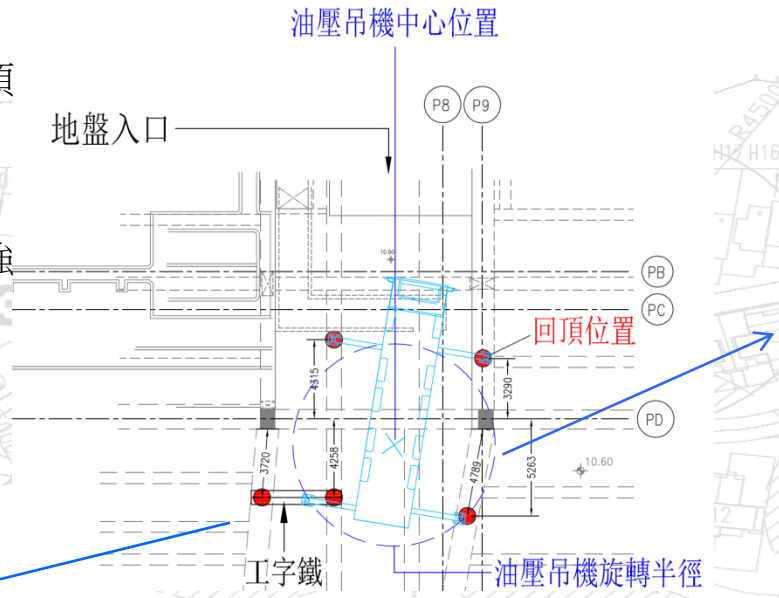
- *Maximum wind speed:*	***during assembly***	***14***	***m/s***	***(~50 km/h)***
	in service	***20***	***m/s***	***(~72 km/h)***
	out of service	***42***	***m/s***	***(~150 km/h)***

安裝塔式起重機

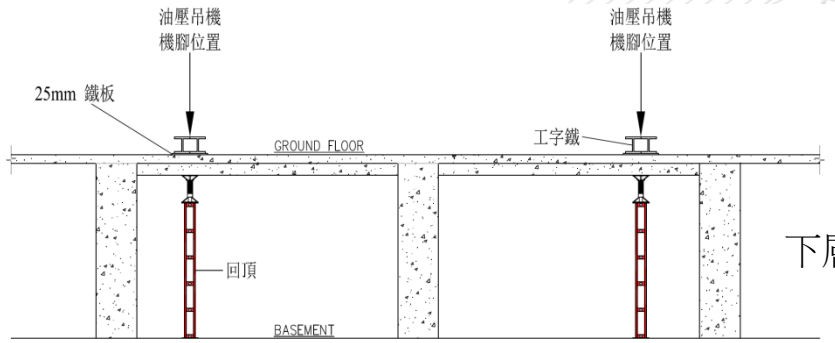
注意事項 2: 油壓吊機機腳應力支撐
(架設在地下層之地面上)

- 在架設油壓吊機前，必須計劃機腳設置在橫梁上
- 在地下層加裝回頂，加強地面承托力









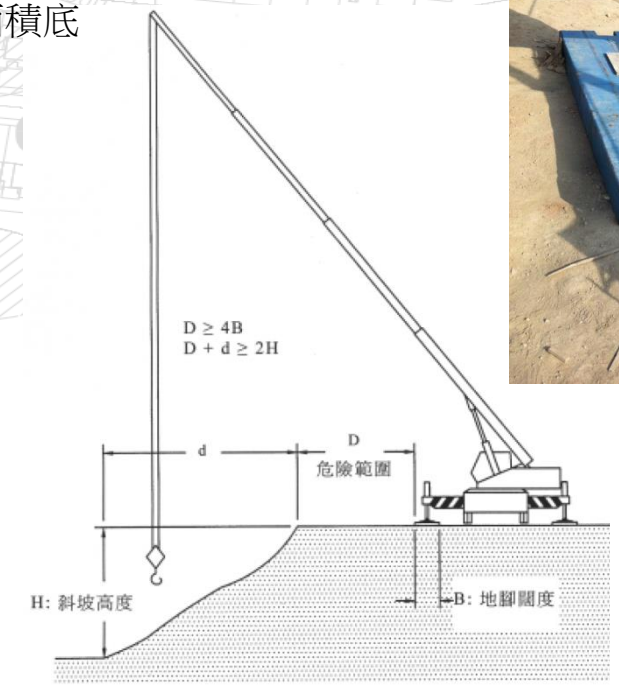
下層回頂

安裝塔式起重機

注意事項 2: 油壓吊機機腳應力支撐
(架設在泥面上)

- 根據勞工處發出"安全使用流動式起重機工作守則"之指引, 底墊或墊腳面積最少應較浮盤面積大三倍
- 如泥面比較鬆散, 便需要考慮使用較大面積底墊以分散油壓吊機機腳應力
- 同時亦要保持機腳與泥土斜坡邊緣距離





安裝塔式起重機

安裝天秤程序

步驟一:

1. 按照施工方案，架設油壓吊機於指定位置
2. 按照施工方案，圍封受影響之範圍

圍封範圍的大小取決於以下考慮因素:

- 天秤組件擺放位置
- 預計油壓吊機裝嵌天秤時之覆蓋範圍
- 裝嵌天秤前臂及平衡臂時之方向



安裝塔式起重機

安裝天秤程序

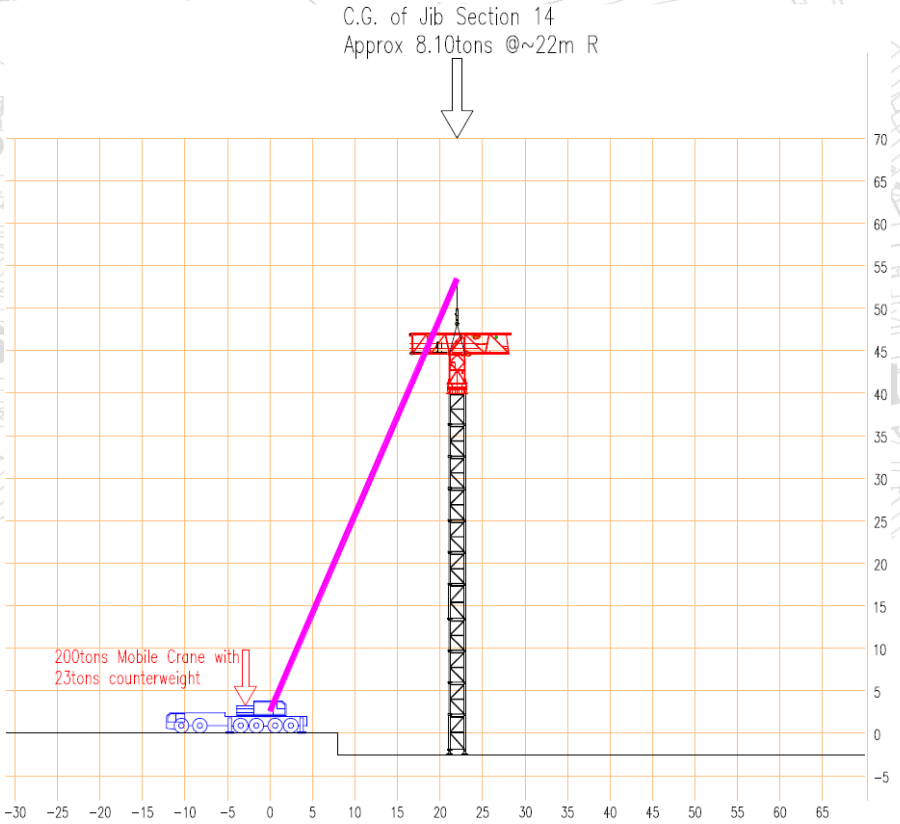
步驟二:

安裝架身、轉盤及駕駛室節

注意事項:

1. 天秤架身升機耳方向
2. 天秤加力架位置
3. 注意每件部件留尾繩





安裝塔式起重機

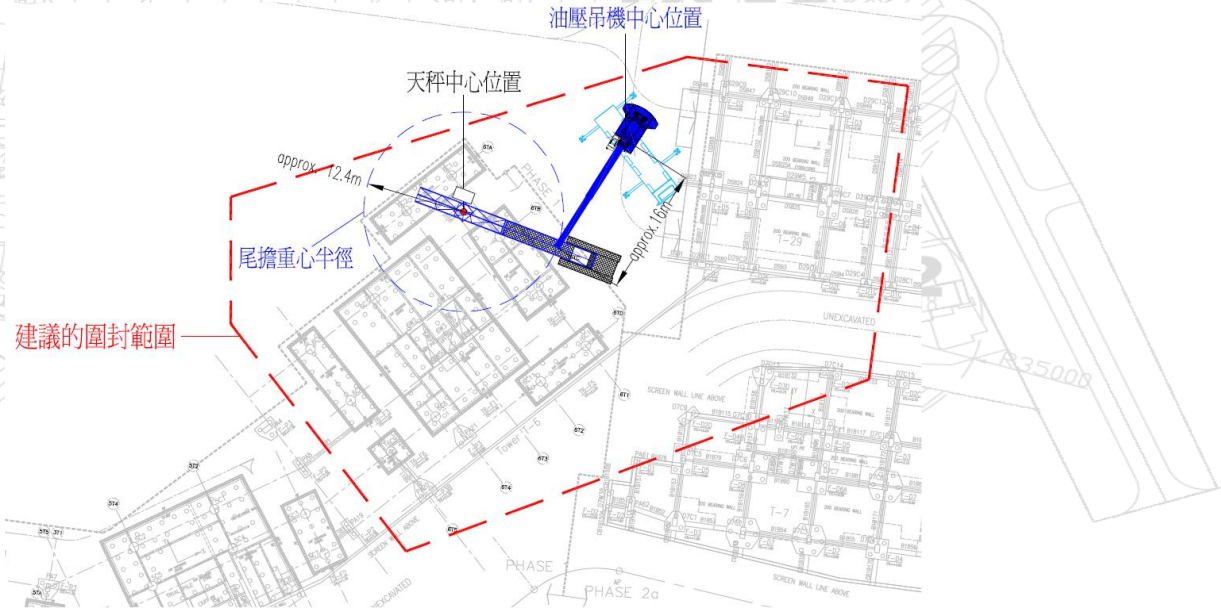
安裝天秤程序

步驟三:

安裝平衡臂

注意事項:

1. 平衡臂吊點中心位置
2. 必須按照原先定出的計劃,
   於指定方向安裝平衡臂



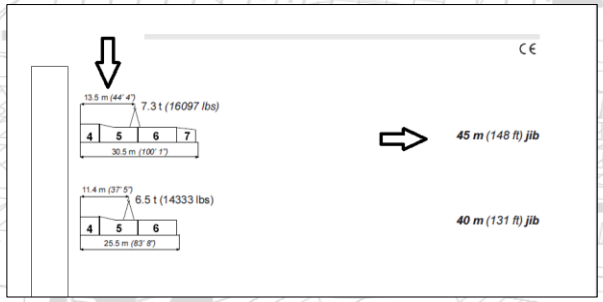
安裝塔式起重機

步驟四:

安裝天秤前臂

注意事項:

1. 前臂吊點中心位置

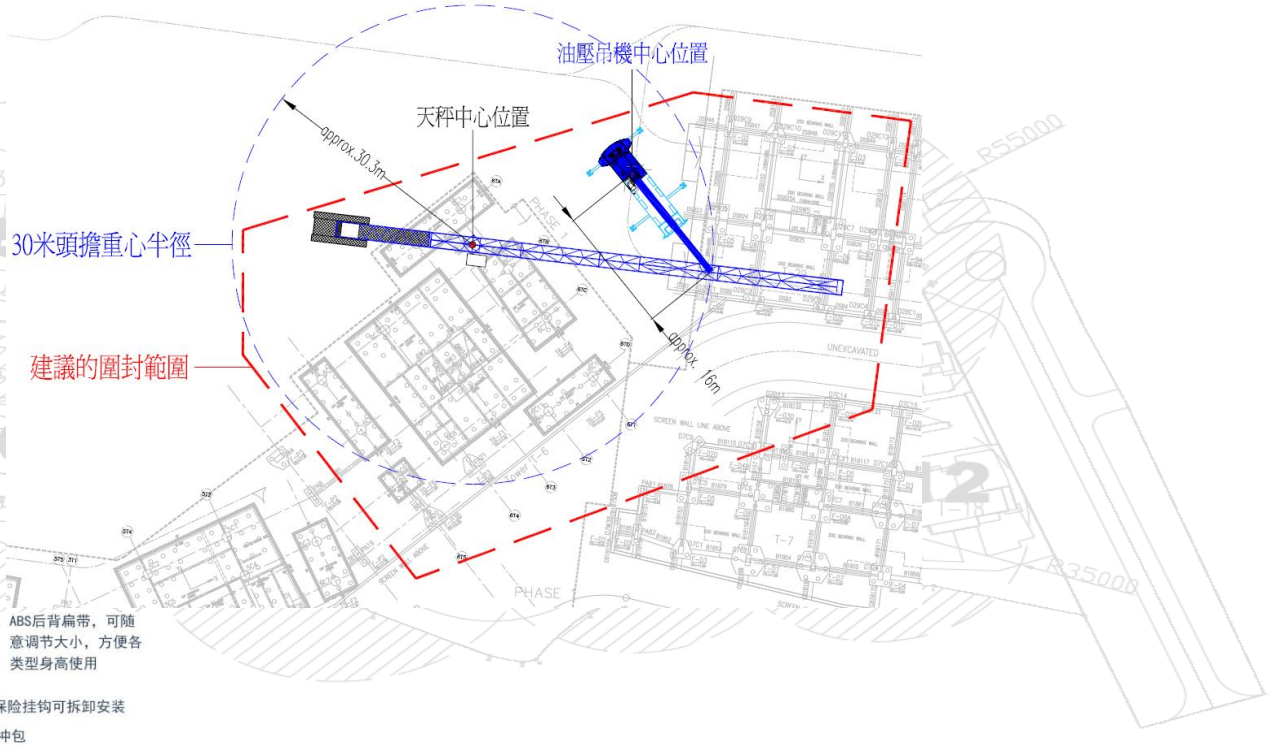


2. 必須按照原先定出的計劃, 於指定方向安裝前臂

3. 技工於前臂工作時，配帶降傘式雙尾繩安全帶



安裝天秤程序



安裝塔式起重機

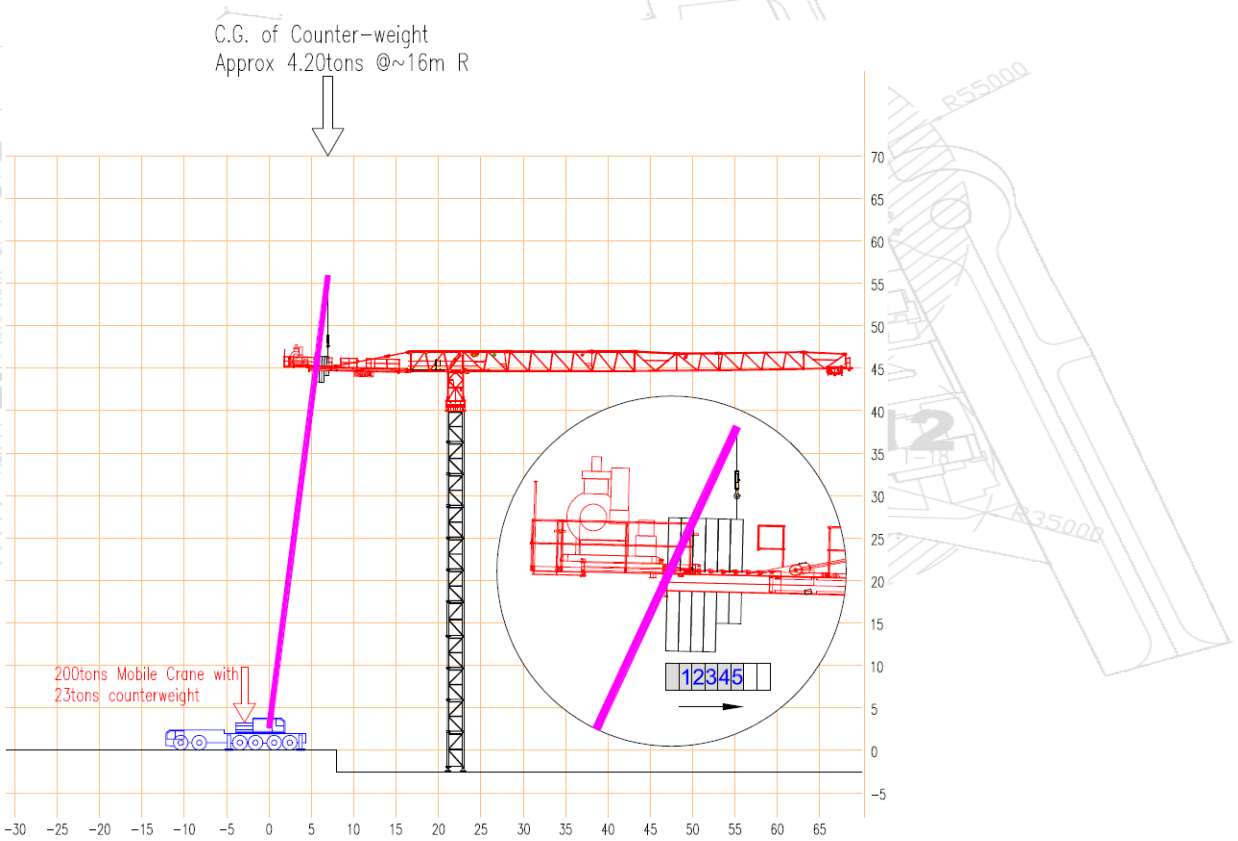
安裝天秤程序

步驟五:

安裝天秤配重

注意事項:

1. 天秤配重大小及擺放位置
2. 天秤配重安裝次序



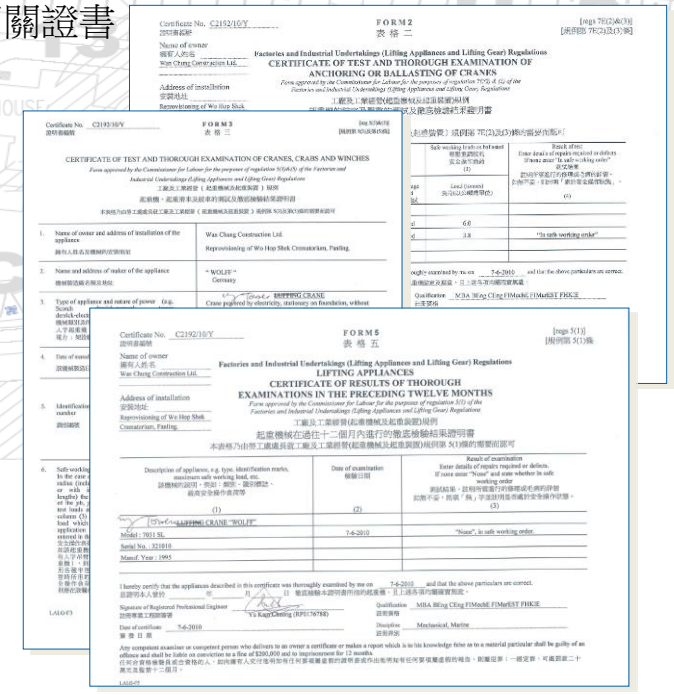
安裝塔式起重機

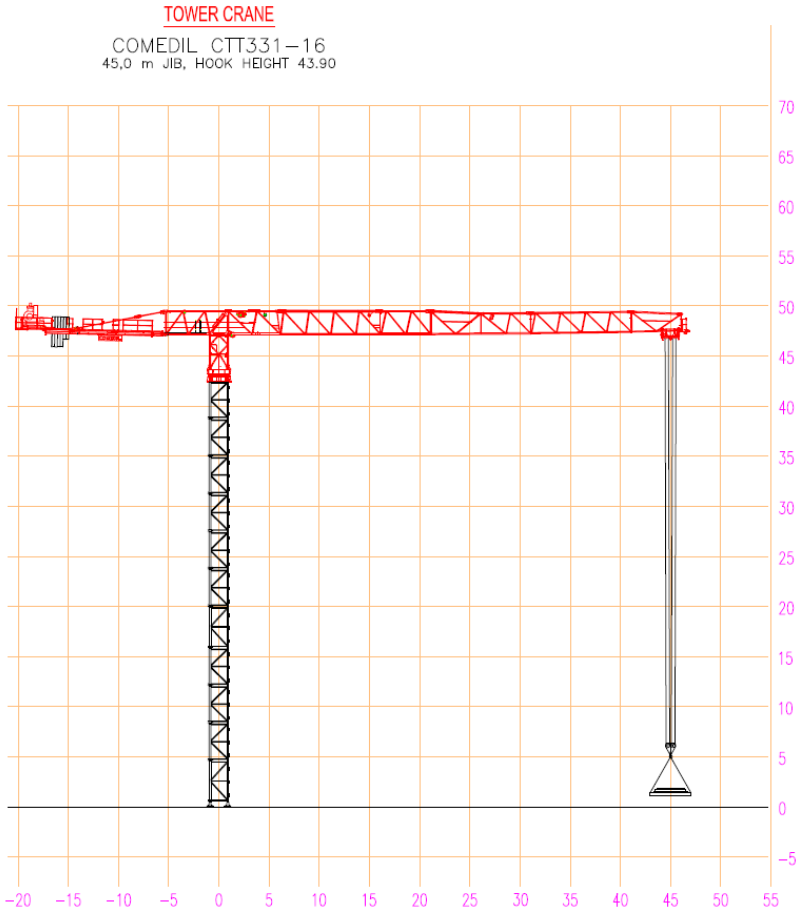
安裝天秤程序

步驟六:

穿威也及由合資格機械工程師進行吊重測試

並發出相關證書





爬升塔式起重機
(內爬式)

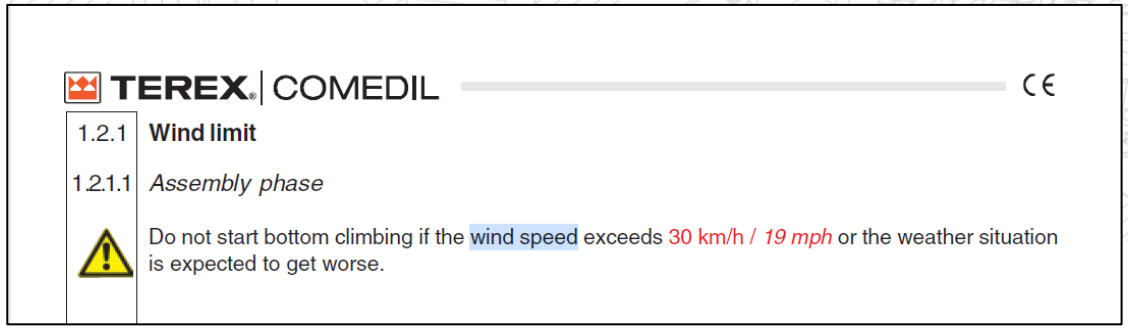


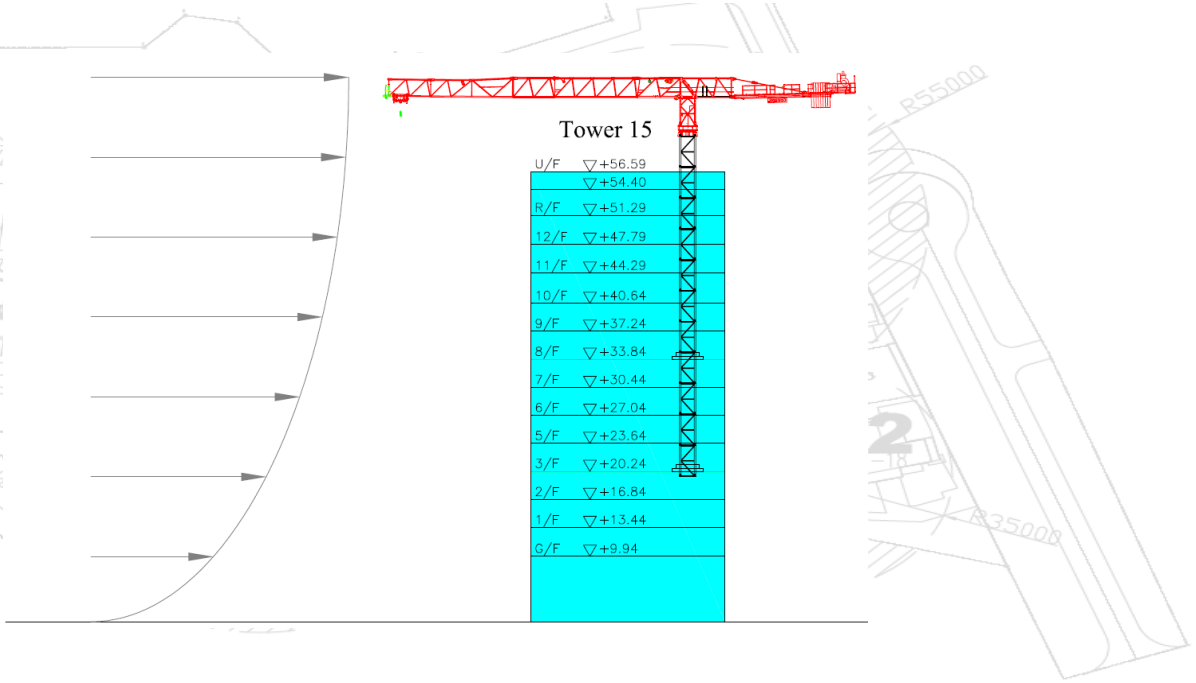
香港塔吊聯會有限公司
Hong Kong Tower Crane Association Limited

內爬升塔式起重機

注意事項 2: 天氣狀況

天秤跟隨大樓高度逐漸提升，而高空之風速與地面相比可能出現較大變化。同時，高地之陣風亦可能影響爬升天秤時之天秤平衡





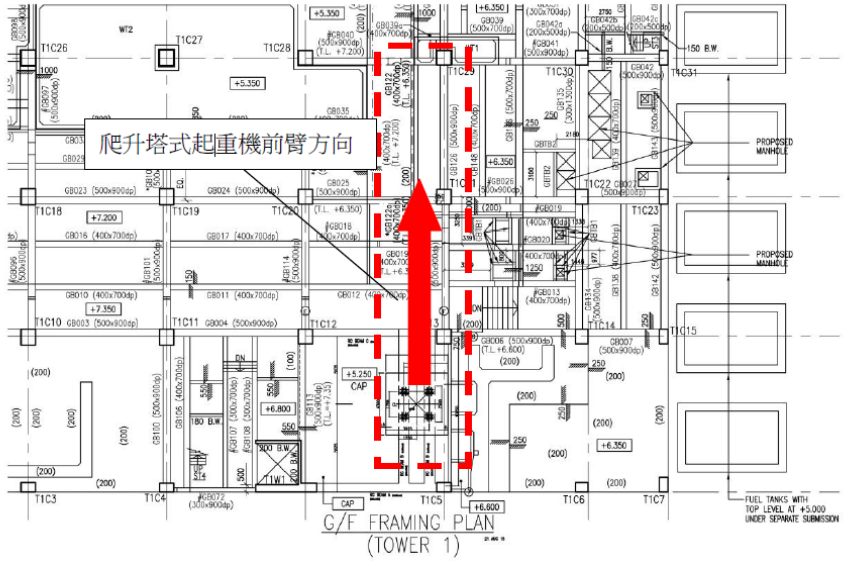




- 工作前必須留意天氣狀況
- 定時測度，確保有關工序在安全風速情況下進行

內爬升塔式起重機

注意事項 1 & 2: 內爬升塔式起重機



- 有效的圍封範圍可減少不必要的傷亡
- 轉盤必須鎖緊

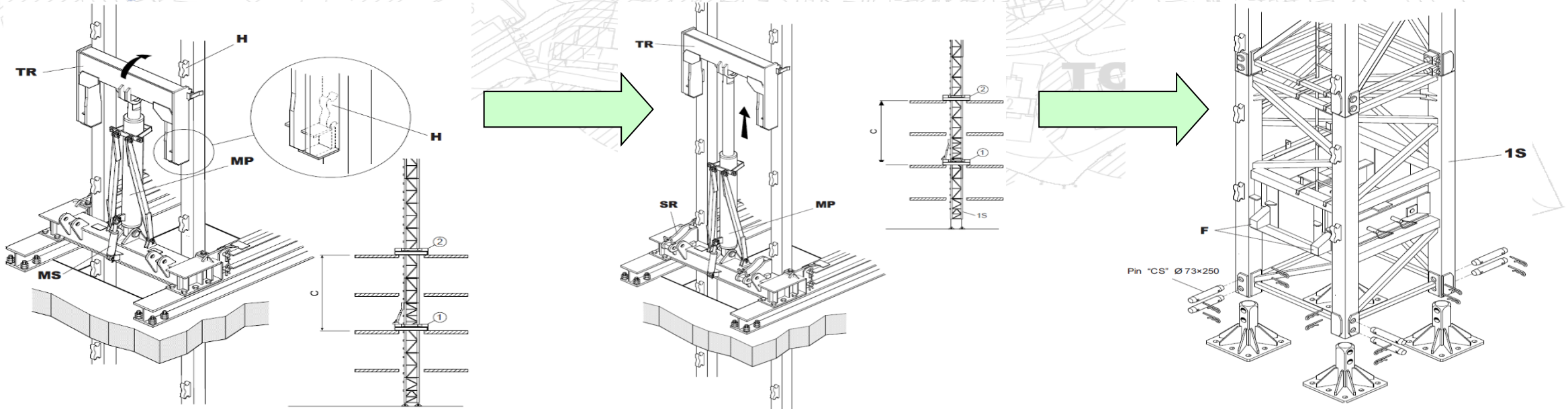


註: 在爬升塔式起重機前，必須確保座機及頂層爬升架樓層的井口通天位置，以及樓面的所有範圍經已被圍封，不准其他行業的工人進入該範圍。

爬升塔式起重機

爬升天秤程序
(單邊油唧頂升)

1. 根據天秤說明指示, 於指定半徑距離吊起平衡磚, 平衡天秤
2. 操作油壓系統之控制桿把活塞桿推出，使蝴蝶牌(TR) 扣在升機耳(H)
3. 將活塞桿伸出少許，並將秤腳與架身連接之鐵芯打出
4. 其後，將活塞桿伸出至最長行程，使塔身可離開秤腳



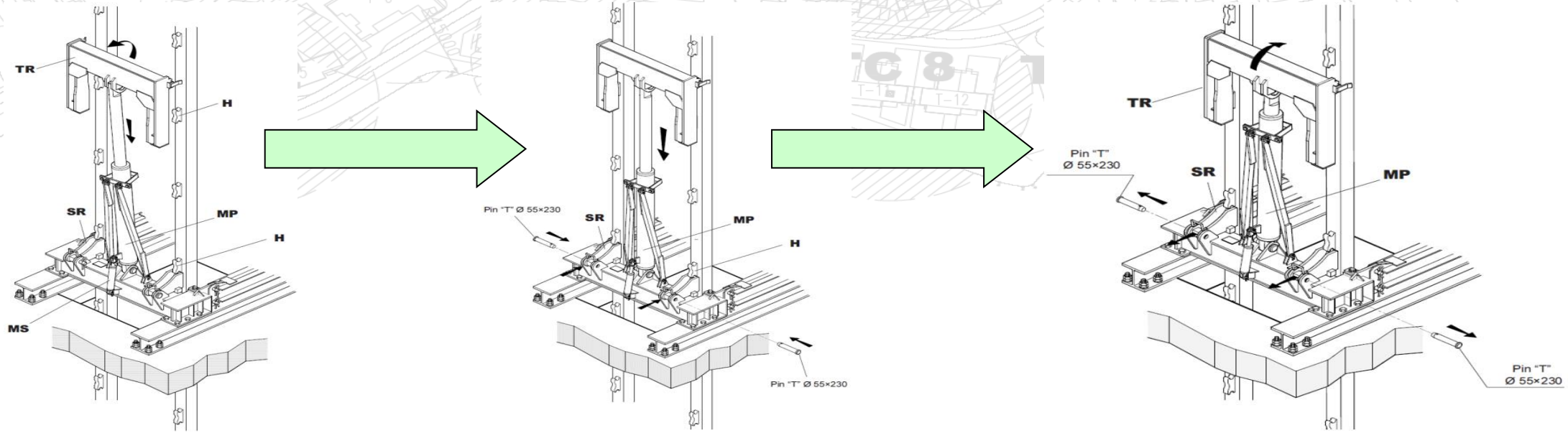
爬升塔式起重機

爬升天秤程序
(單邊油唧頂升)

5. 將2個天秤(臨時)支撐 “**SR**”(底部豆腐架)靠近升機耳。利用油壓系統之控制桿把活塞桿縮回直至天秤(臨時)支撐 “**SR**”的托架完全扣在升機耳

6. 將蝴蝶牌 “**TR**”拉出及利用活塞手柄把活塞離開架身。利用油壓系統之控制桿把活塞桿縮回

7. 將活塞桿推出把蝴蝶牌 “**TR**”靠近塔身，直至2個天秤(臨時)支撐 “**SR**”離開升機耳。重複以上操作直至天秤底架到達第一個豆腐架



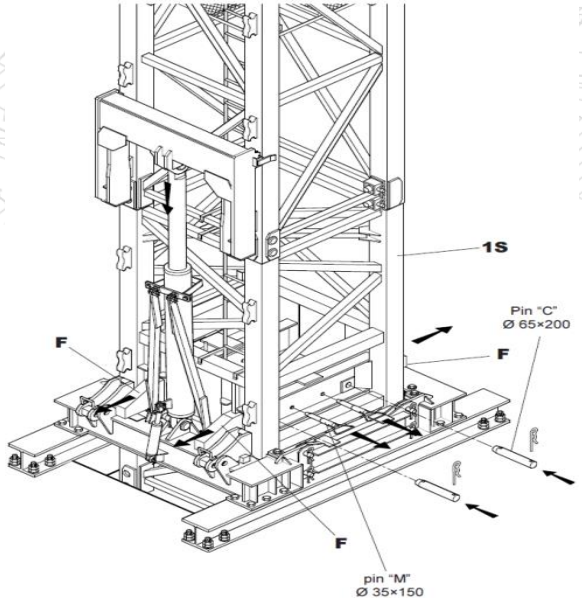
爬升塔式起重機

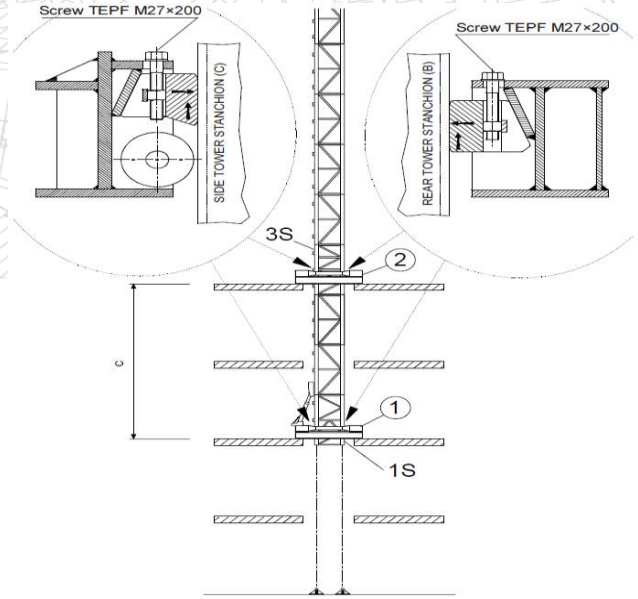
爬升天秤程序
(單邊油唧頂升)

8. 當天秤底架到達第一個豆腐架，將4個天秤支撐 “**F**”從天秤底架拉出，其後把活塞桿縮回，直至天秤支撐 “**F**”完全降至豆腐架上，並利用鐵芯將天秤支撐 “**F**”牢固

9. 最後，將上下豆腐架之斜尖牢固把天秤緊固

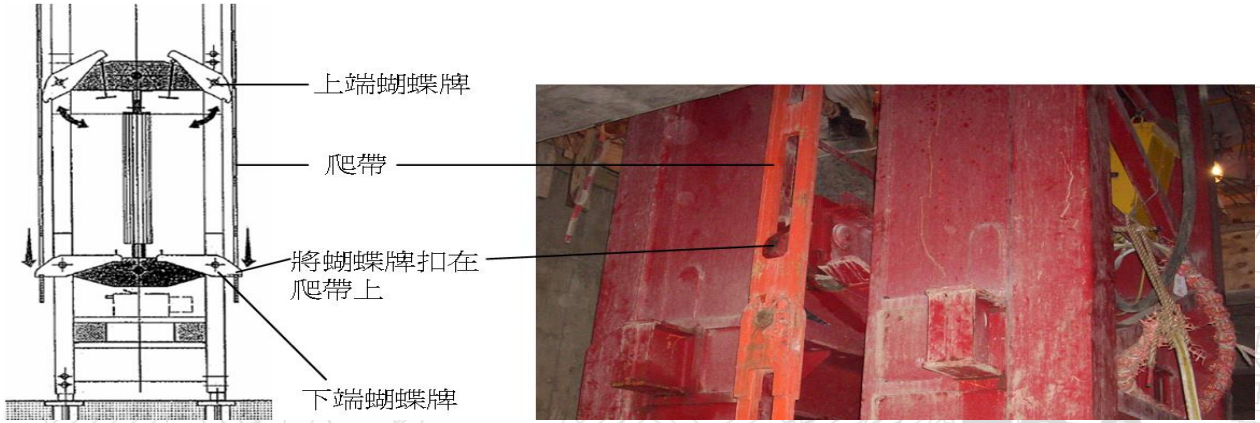
10. 待RPE完成檢驗後完成升秤工序





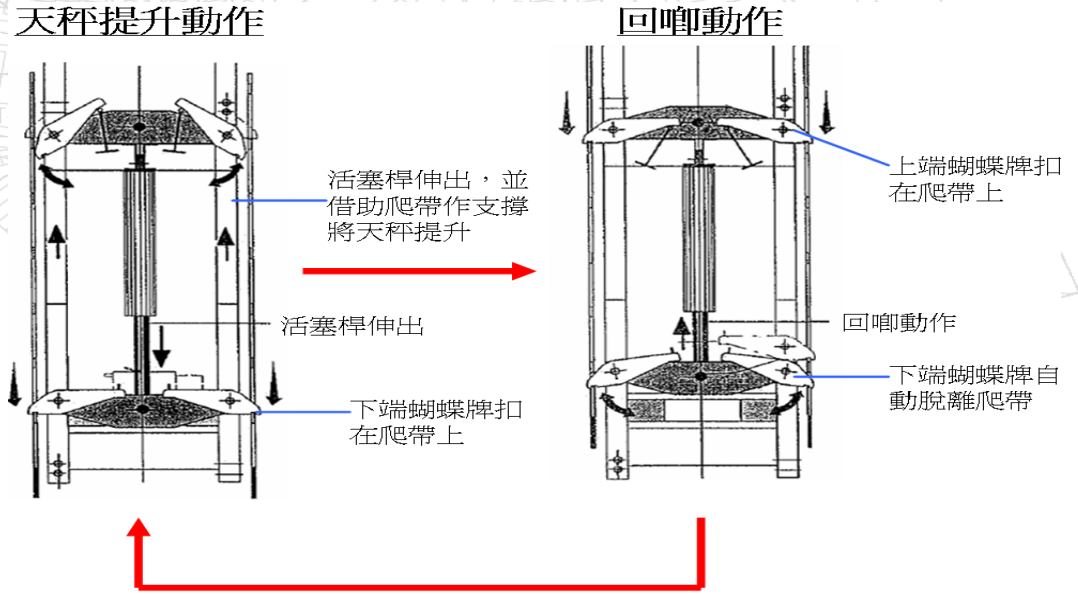
爬升塔式起重機

爬升天秤程序
(爬帶式頂升)



- 爬帶式頂升是將兩條爬帶掛在頂層豆腐架(靠在架身兩側)
- 將下端蝴蝶牌(裝設在天秤底架)扣在爬帶上，把活塞桿推出並借助爬帶的支撐將天秤提升

- 但由於活塞桿的長度不足以一次性將天秤提升至指定高度，因此“天秤提升動作”及“回唧動作”將會循環地進行，以達至指定高度



加裝外牆箍及
加高塔式起重機



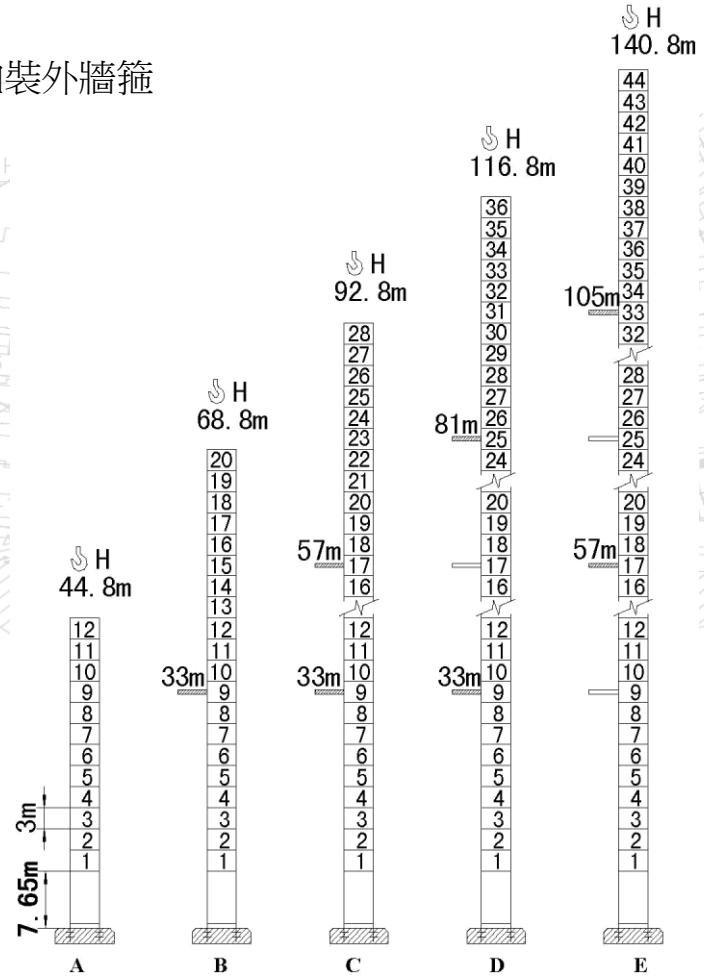
香港塔吊聯會有限公司
Hong Kong Tower Crane Association Limited

加裝外牆箍及加高塔式起重機

加裝外牆箍

當天秤高度須要超過其自由高度時，便需要於天秤架身加裝外牆箍

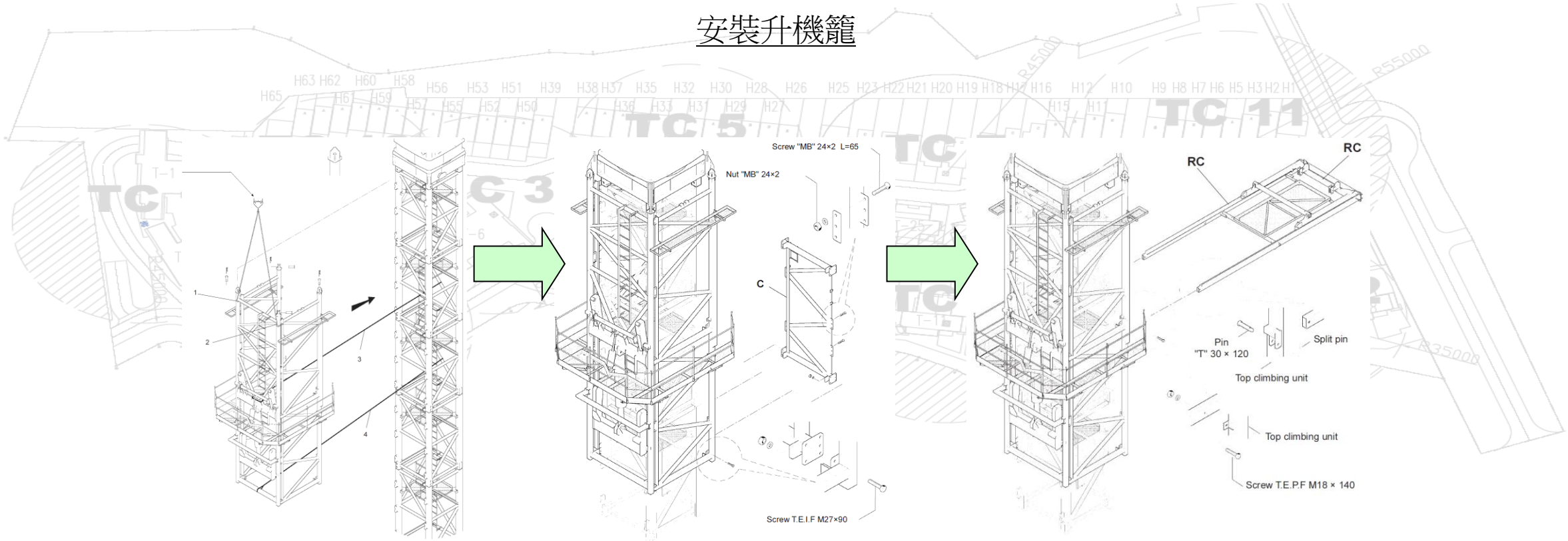




加裝外牆箍及加高塔式起重機

加高塔式起重機
(利用升機籠)

安裝升機籠



安裝背架　　安裝面架　　安裝托盤

加裝外牆箍及加高塔式起重機

注意事項 1 - 5: 加高塔式起重機

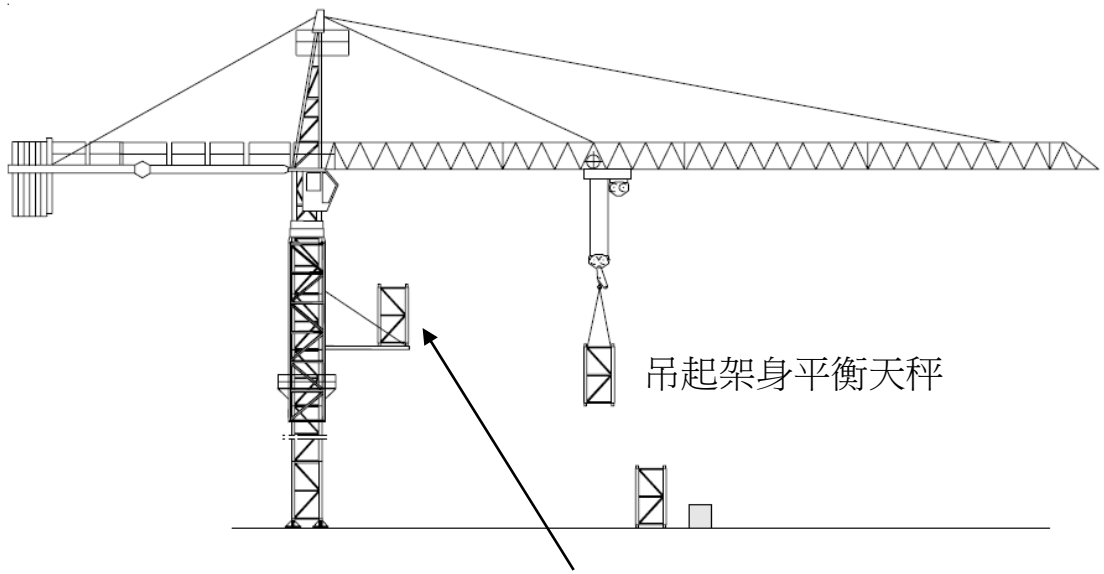


- 升機籠加高天秤屬於極高風險工序
- 如發生意外，天秤有可能完全傾倒
- 有效的圍封範圍可減少不必要的傷亡
- 而地盤其餘天秤亦要限制駛近正在加高之天秤範圍
- 轉盤必須鎖緊

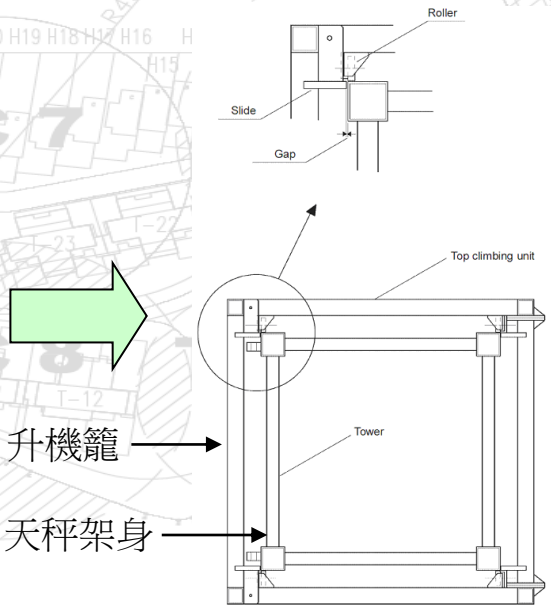
個案分析:
左圖矮秤正在吊起平衡磚加高天秤，地盤因趕工而容許高秤駛近矮秤頭擔附近吊運。同時，部份工人仍在矮秤頭擔下工作。如高秤在吊運期間觸碰矮秤導致失去平衡而傾倒，將會引致嚴重傷亡後果。

加裝外牆箍及加高塔式起重機

加高塔式起重機程序
(利用升機籠)



將一個架身吊往托盤

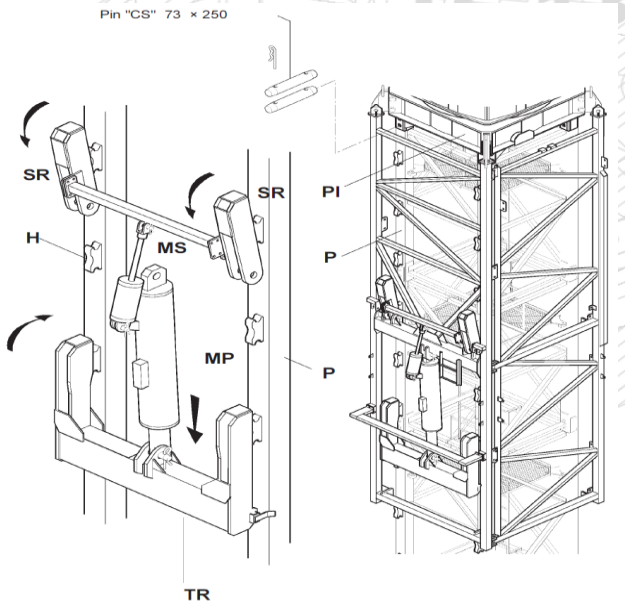


可觀察架身(四邊角)與升機籠之空隙，檢查天秤是否處於平衡狀態

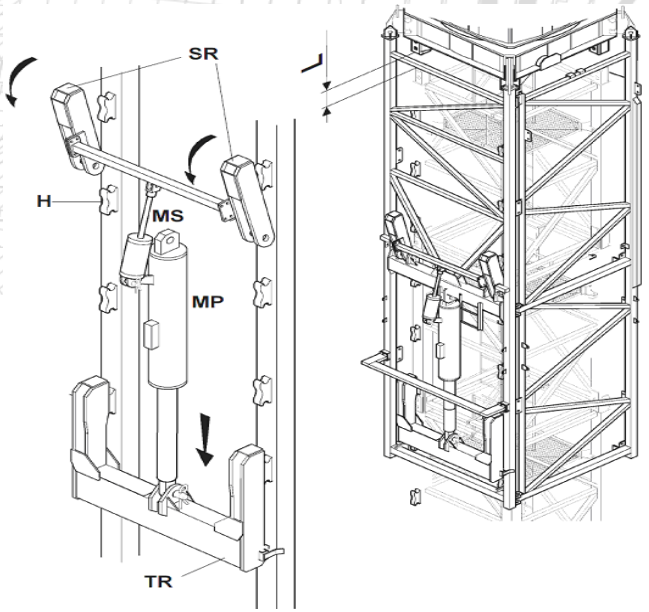
加裝外牆箍及加高塔式起重機

加高塔式起重機程序
(利用升機籠)

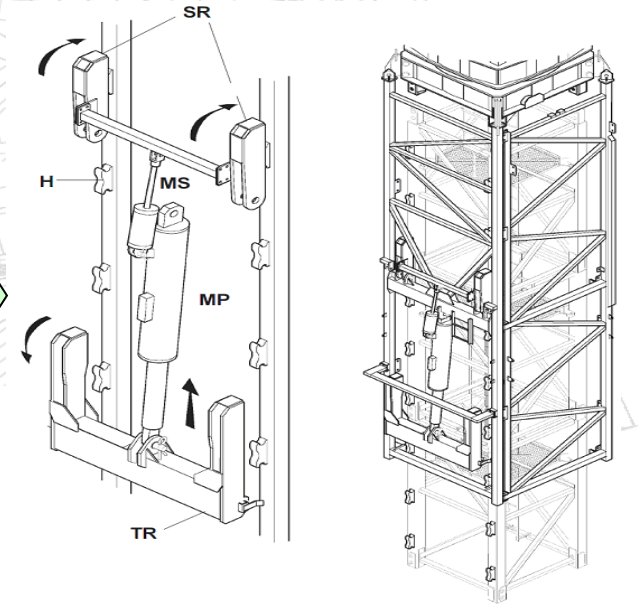
1. 將蝴蝶牌扣在升機耳上
2. 打出磨盤與架身之鐵花



3. 活塞桿推出將天秤(頂端部份)提升



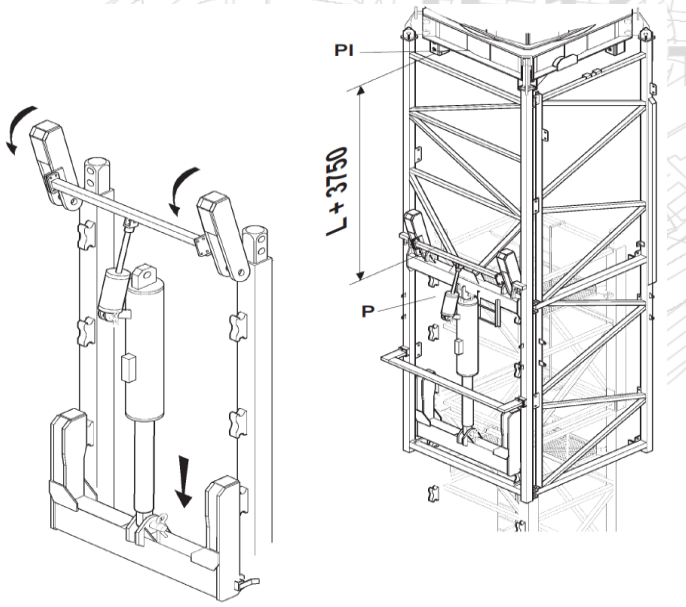
4. 活塞桿推出後，將支撐扣在升機耳上，其後將活塞桿縮回



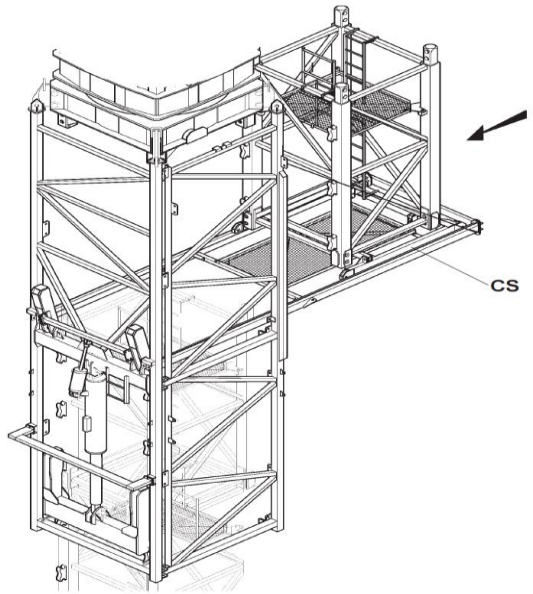
加裝外牆箍及加高塔式起重機

加高塔式起重機程序
(利用升機籠)

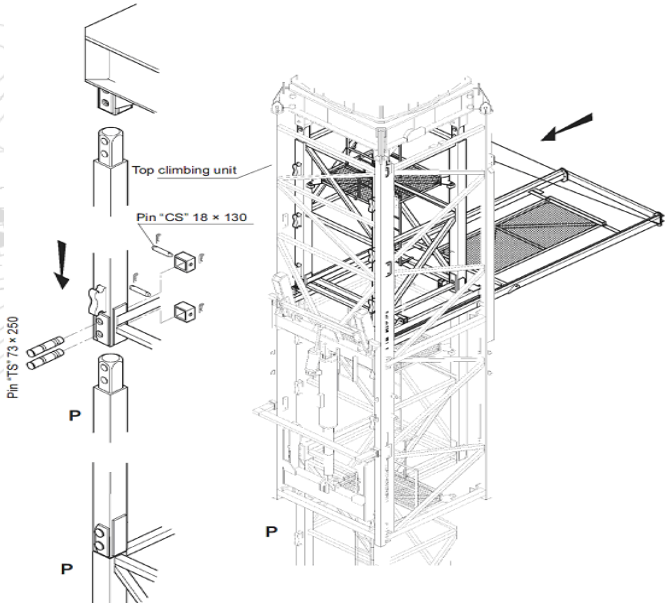
5. 重複以上程序，直至能將架身推入升機籠



6. 將架身推入升機籠



7. 將天秤降下並利用鐵芯將架身及磨盤牢固

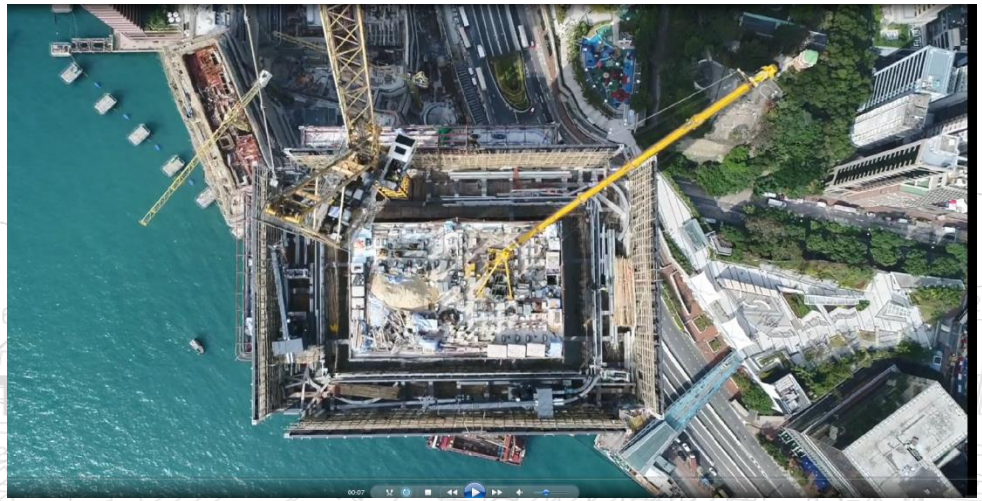


人字吊臂拆卸塔式起重機



香港塔吊聯會有限公司
Hong Kong Tower Crane Association Limited

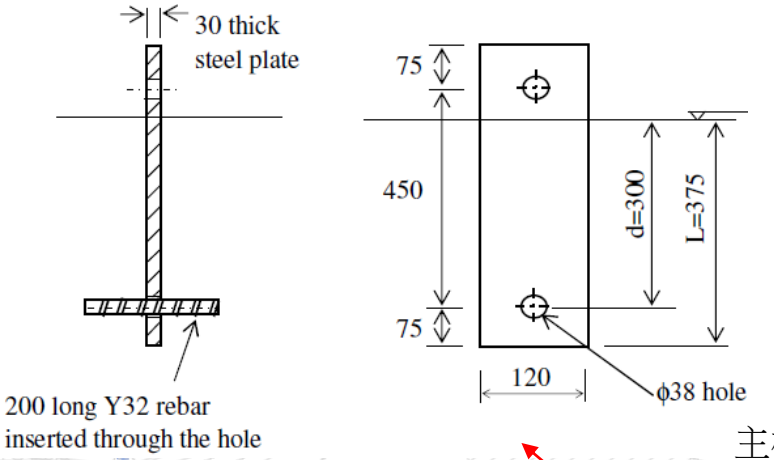
人字吊臂拆卸塔式起重機



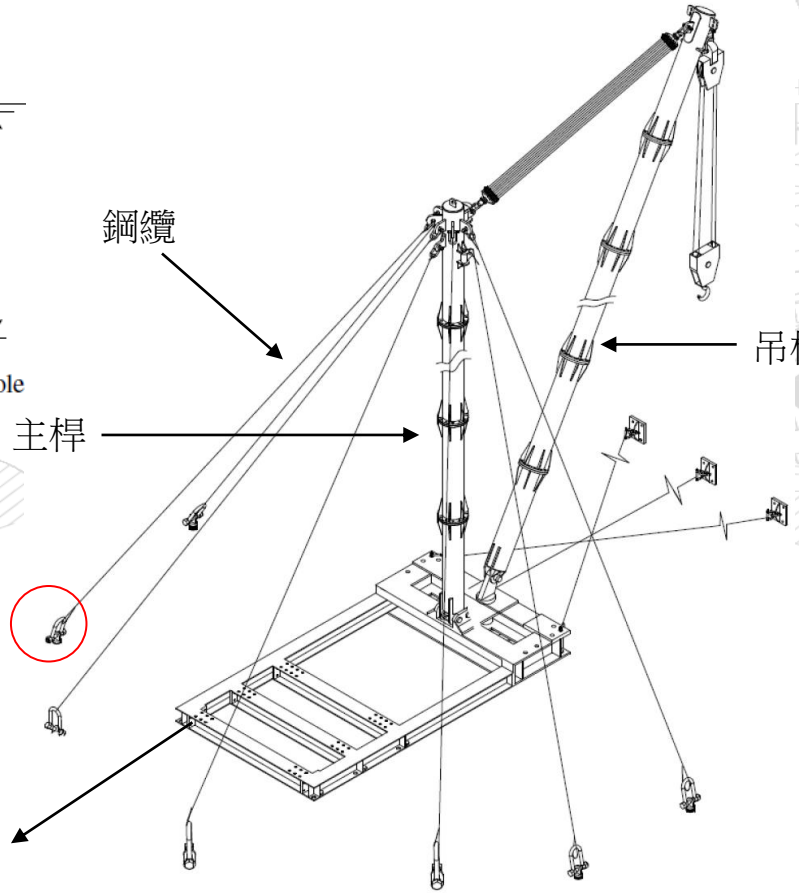


人字吊臂拆卸塔式起重機

人字吊臂結構



鋼纜錨固預埋在混凝土，由於拆卸天秤時大部份物件是重物，所以建議地盤相關位置防水需後做



人字吊臂拆卸塔式起重機

拆卸天秤計劃

考慮要素1:

天秤組件卸下區域

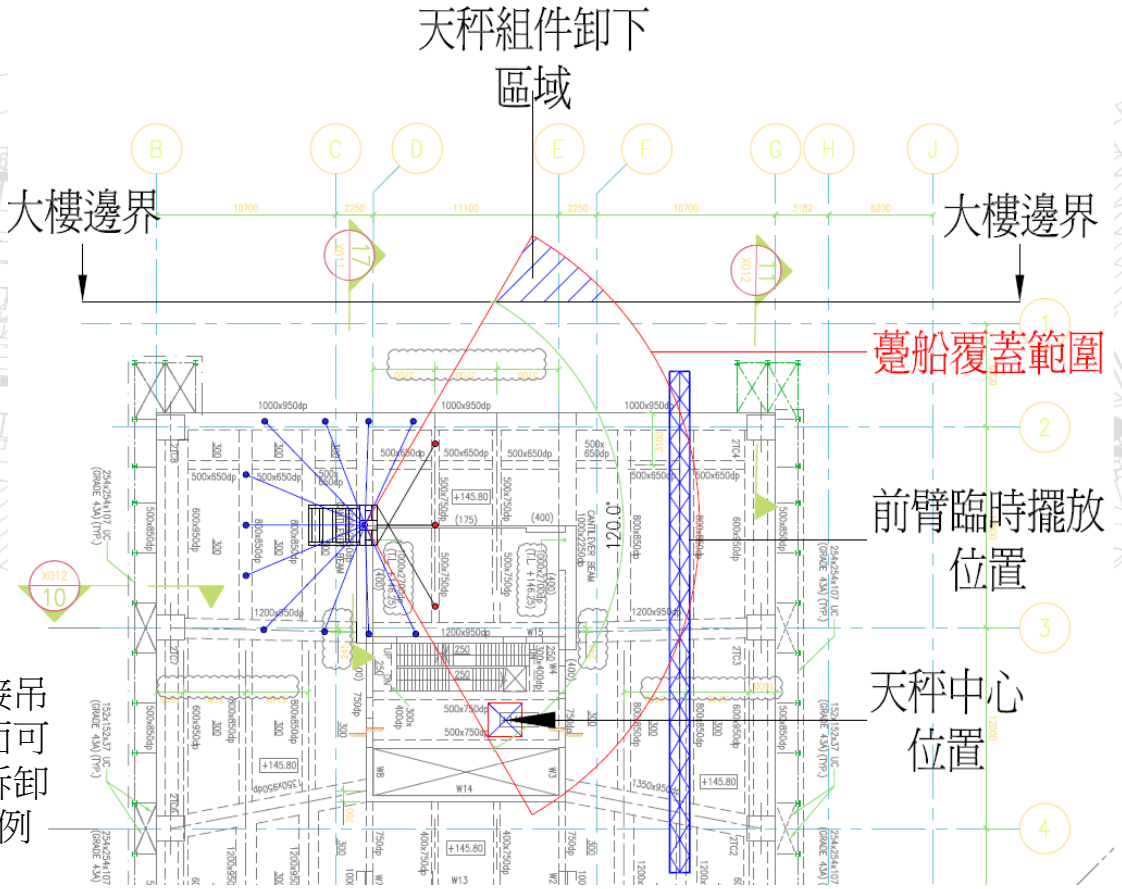
及

天秤中心位置

↓

(定出)

躉船位置及吊桿長度



考慮要素2:

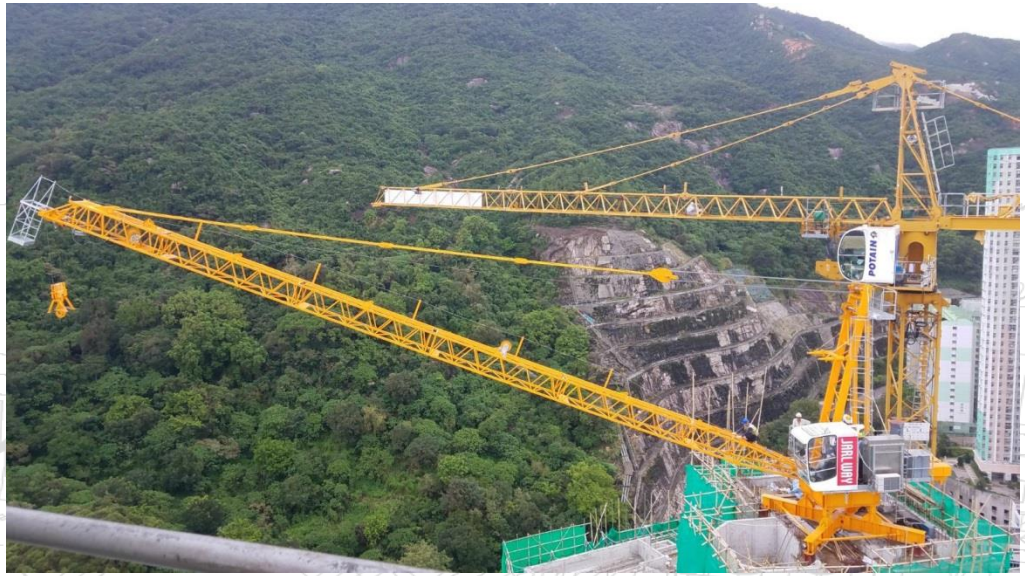
由於天秤前臂有一定的長度或未能直接吊往有限的卸下區域，因此亦要考慮樓面可擺放位置，並且某些天面建築物需在拆卸天秤後才能安裝，以免阻礙拆秤工作 (例如 Features、玻璃欄河等等)

屋面吊拆卸塔式起重機



香港塔吊聯會有限公司
Hong Kong Tower Crane Association Limited

屋面吊拆卸塔式起重機





屋面吊拆卸塔式起重機

優點:

- ✓ 屋面吊比傳統式人字吊臂安裝及操作更為方便，大大使前線技工容易掌握
- ✓ 屋面吊底架比傳統式人字吊臂拉威也覆蓋範圍細
- ✓ 不需要使用超巨型人字吊臂拆卸塔式起重機；屋面吊拆卸時，只需要小型人字吊臂拆卸，容易掌握及方便





注意事項
安裝屋面吊前臂前，留意風速，尤其遇上颱風季節，
於塔式起重機與屋面吊距離很近，一旦遇上颱風期間，
兩部起重機便不能自由轉動

總結及建議



香港塔吊聯會有限公司
Hong Kong Tower Crane Association Limited

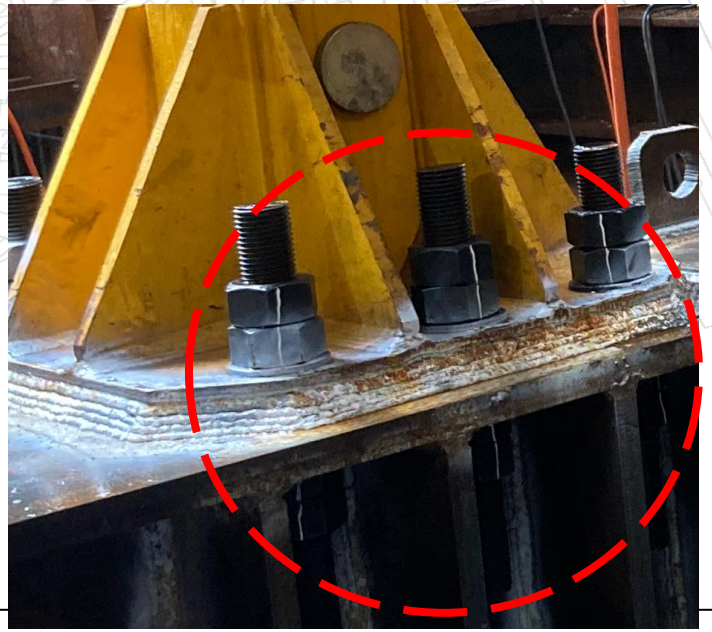
總結及建議

- 天秤基礎必須由 **適合結構工程師**計算及 **T5** 檢查;
- 預留螺栓要**垂直;**
- 基礎螺栓**使用前**送實驗室測試;
- 天秤基礎**平水**必須檢查及符合廠方標準;
  - 安裝天秤基礎後;
  - 天秤基礎落石矢前;
  - 天秤基礎落石矢後。
- Chemical Anchors (藥水螺栓) 必須進行**拉力測試**;
- 無收縮灌漿料(Non shrink grout)必須跟製造商指示混合**足夠**及**平均**;

總結及建議

塔吊基礎螺栓需要**收緊**:

- 架設塔吊前
- 架設塔吊後(再次翻收打實)
- 塔吊投入使用兩個星期後(再次翻收打實)
- 螺栓**劃線**紀錄收實狀態
- **不應**有積水、砂泥及雜物等掩蓋，以便檢查員可以目睹螺栓狀況

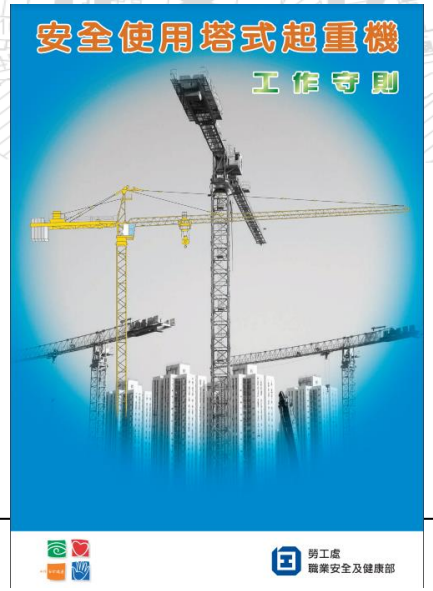


總結及建議

- 所有天秤工程需**合符**“塔式起重機安全指引”及“安全使用塔式起重機工作守則”

- 只要大家**確實執行**以上指引及守則相信意外不會發生。





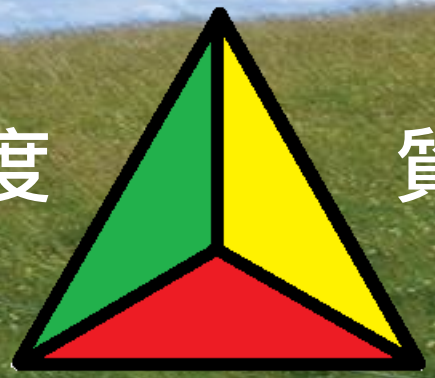
總結及建議

- 天秤操作員(秤手)需要留意吊運過程，可以的話需目睹被吊物上落程序，不可全靠CCTV，需垂直吊之，不能橫拉，留意有沒有雜聲發出，有問題需通知管理人或修理技工檢查，在未上天秤前最好目測地腳螺栓(如有)，有否鬆脫，沿途往上爬時最好目測孖士架有沒有問題。吊運上升到某一高度需用慢速目到吊鉤不沖頂。

安全建基於合理資源

合理時間

小心謹慎施工



香港塔吊聯會有限公司
Hong Kong Tower Crane Association Limited