物料吊重機的安全要點

物料吊重機(俗稱「開士機」，簡稱吊重機)用於建築期間把物料運送至不同的樓層。由於吊重機提供簡單而直接的運輸方法，故此廣泛地應用於香港的樓宇建築項目。翻查過往記錄，不難發現本港建造業曾發生多宗與吊重機有關的嚴重意外。本文將簡單分析過往吊重機的意外及提出一些良好的作業方式供業內從業員參考。

物料吊重機的法定要求

基本安全裝置及設備

• 吊重機槽的圍封

吊重機槽應有效地圍封以防止吊重機的活動部分擊中工人或運載中物件從高處掉下。



吊重機槽的圍封



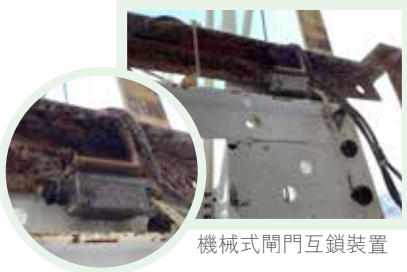
吊重機閘門

• 吊重機閘門

吊重機進出口的部分，如每樓層的上落料位置，均要安裝穩固的閘門。閘門高度在可行的情況下應至少有 2 米高，避免工友接觸到吊重機的活動部分及防止工友從高處墮下。另外，吊重機的閘門應保持關閉。只有在裝卸物料時，才可由使用者開啟。

• 閘門互鎖式安全裝置

吊重機各樓層的閘門必須安裝互鎖式的安全裝置。這個裝置用作確保吊重機不會在任何閘門開啟的情況下運作及移動。只有在所有樓層閘門關閉時，吊重機才可移動。



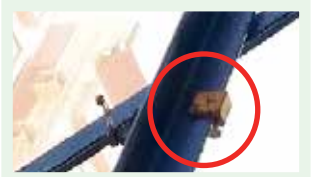
機械式閘門互鎖裝置



電子式閘門互鎖裝置

• 上行限位器

上行限位器是一個自動安全裝置，用以確保吊重機運作時不會升逾設計高度上限。當吊重機上升至觸及上行限位器，限位器便會立刻停止吊重機繼續向上移動。



上行限位器

• 制動裝置

當機械失靈時，裝置能支持吊重機機籠及其負荷，不會墮下到地面上。

• 控制裝置

吊重機的控制桿、手掣等的控制裝置是用來控制吊重機的升降。該等裝置的每一控制桿、開關掣等應設有適當的彈簧或其他鎖緊裝置以防止意外觸碰後令機械啟動。所有的控制裝置亦應有清晰標記以顯示其用途及操作方式。



內置彈簧的按鈕控制裝置

• 物料吊重機的安全檢測*

使用吊重機前，必須根據《建築地盤(安全)規例》規例》由合資格檢驗員進行測試、徹底檢驗及定期檢查，並發出有效法定表格，確保處於安全操作狀態方可使用。

1. 每星期應由駕駛員/操作員或合資格人士進行檢查，並填寫表格一。
2. 當製造吊重機、或吊重機進行重大更改或重大維修時，應安排合資格的檢驗員為吊重機進行測試及檢驗，並發出證明書(即表格二)。
3. 除之前的6個月內取得表格二，每6個月，吊重機都應安排合適的檢驗員徹底檢驗並發出報告(即表格三)。

意外個案分析

香港以往曾發生多宗與吊重機相關的嚴重意外。意外成因大多是與以下情況有關：由未經授權人士操作、欠缺溝通、吊重機閘門被誤開、互鎖式安全裝置被干擾，以及不安全的工作行為如站立於物料吊重機上工作。下文將透過簡略分析兩宗個案的可能意外成因及指出應採取的安全措施，希望從業員能從中汲取教訓。

個案一：從物料吊重機載貨籠頂墮下

意外摘要：

一名工友站在載貨籠頂移除卡在吊重機槽的物料時，載貨籠突然下降並停下。該名工人從載貨籠頂的開口位墮下至載貨籠平台。



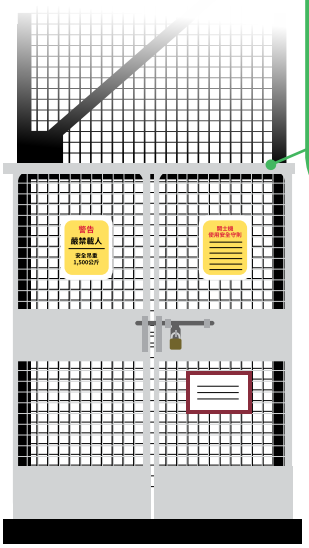
個案分析：

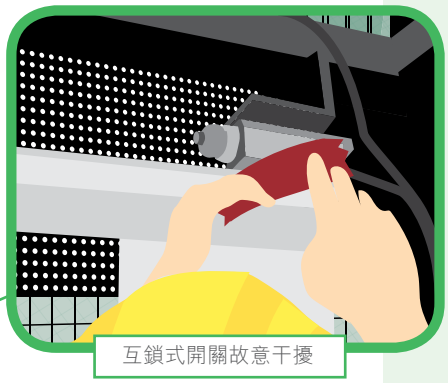
意外可能成因	應採取的安全措施
• 物料未有妥善地穩固及擺放，導致吊重機移動時物料卡於載貨籠及吊重機支架之間。	• 運送物料時（特別是鬆散的物料），應使用合適的盛載器載好物料或把物料穩固紮好，確保運送時，物料不會跌出或伸出於平台外。
• 當發生故障時，吊重機操作員直接進入機槽進行維修工作。	• 吊重機的維修工作應由指定維修人士進行。吊重機的操作員及使用者不可隨意進入吊重機槽內工作。
• 未有通知監督人員及操作員，自行進入吊重機槽進行維修工作。	• 如要進入吊重機槽內工作，應確保吊重機互鎖式系統的操作正常及不會出現不正常的移動。相關人士應與操作員保持良好的溝通，確保吊重機平台已完全停止運作及停留於與工作平台水平的位置，才進入吊重機槽內工作。
• 進行機槽維修工作時，未有採取任何防墮措施下於吊重機支架及吊籠間攀爬	• 進行高空工作時應使用有效的防墮裝置（如使用全身式安全帶並繫於獨立救生繩或繫穩裝置上）。

個案二：從物料吊重機機槽墮下

意外摘要：

工友於建築中的大廈高層負責裝卸由吊重機運送的金屬喉管。工人將吊重機的微型開關卡着以干擾互鎖式安全裝置的功能，使閘門在打開的情況下吊重機仍能運作移動。當吊重機離開後，該名工友在已開啟的閘門附近工作時，從高處跌落機槽底部。





互鎖式開關故意干擾

個案分析：

意外可能成因	應採取的安全措施
• 吊重機的互鎖式系統被故意干擾，使吊重機於閘門在開啟時仍能運作移動。	• 吊重機閘門的互鎖式安全系統，是確保所有閘門未有完全關閉時，吊重機不能操作。因此工人應遵從制定的安全使用程序，管工應加強監督，確保工人正確使用安全設備。
• 吊重機的閘門沒有經常鎖上及容易被隨意打開。	• 改良閘門互鎖系統的設計，例如使用電子鎖，令其不易受個別的不安全行為干擾。

物料吊重機的良好作業

1. 操作權限控制系統



- **無線射頻辨識**：使用無線射頻辨識(Radio Frequency Identification, RFID)技術，設定操作權限，避免未獲授權人士操作吊重機。一般操作權限可分為使用者、管理人員以及維修人員。使用者必須持有由承建商分派的無線射頻辨識卡，並輕觸位於控制箱的讀卡器方能使用吊重機。

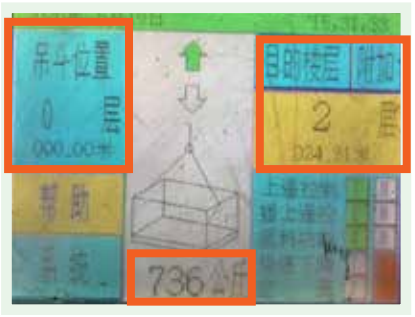


- **人臉識別系統**：只有曾受訓練並經承建商授權的操作員才可操作吊重機，員工需透過人臉識別系統識別其合資格操作員的身份方可操作。

2. 超重保護裝置

吊重機可加裝不同的監察功能，從而提升工作安全和效率。現時的操作系統設置可具備不同的功能，例如：

- **超重保護裝置**：控制箱版面會顯示吊籠的實時位置和樓層；以及吊重機的路徑和目標樓層。同時系統亦會顯示運送中物料的實時重量以及安全操作負荷。當負載超出安全操作負荷，吊重機便會發出警報及停止運行。
- **操作紀錄**：系統會記錄每次操作的資料。如有需要時，管理人員可查閱過往的操作紀錄。



實時顯示吊重機的位置和重量

3. 閘門電子互鎖系統

過往主要的意外成因是由於吊重機的閘門被誤開，導致工人從高處墮下。舊式閘門通常只使用一般金屬鎖，較容易損壞及被破壞，導致閘門不能保持上鎖狀態或長期被開啟。近年，吊重機加裝閘門電子互鎖系統，能有效減少工友破壞鎖頭等不安全行為，從而提升使用吊重機的安全。

只有當吊籠停定於該樓層及訊號燈亮起時，工友才可按下電子互鎖系統開關打開閘門。



舊式機槽閘門閘鎖



閘門電子鎖

4. 全密封式吊籠

為避免吊重機內的物料於吊籠移動時卡住或跌出吊重機支架及吊籠外，影響吊重機的運作及造成意外，有承建商採用了一種全密封式的吊重機載貨籠。這款載貨籠的特點是各邊被完全圍封，縱使物料於運送時意外地跌出或散開，物料都不會跌出或伸出吊籠外。



全密封式吊籠



全密封式載貨籠

5. 採用附有工作平台的物料吊重機

在搭建及拆卸吊重機工序上，採用由滾輪和齒條帶動的吊重機比傳統由絞車帶動的吊重機較為安全。因傳統吊重機欠缺合適的工作平台，當進行搭建或拆卸傳統吊重機的工序時，工友需要於支架/孖士架上進行安裝或拆卸的工作，並需要配戴個人防墮裝置站於支架/孖士架上鋪設的橋板進行工作。由於新型的吊重機的機頂上已加設有高、中護欄及底護板的工作平台，讓工友可以更安全地進行搭建或拆卸吊重機工作。



吊重機按裝於導軌架上



於吊重機支架上鋪設橋板進行搭建及拆卸工作



機頂已設有合適的工作平台

6. 監察系統

為了主動地監察吊重機的操作情況，承建商於吊重機內加裝閉路電視等監察系統。位於控制室的操作員可知道不同樓層使用者的工作情況，避免出現溝通上的誤會。這些監察系統可將畫面傳送到外置的螢幕顯示器，令監察人員可更容易及快捷察覺及糾正工友的不安全行為，從而改善吊重機工作的安全表現。該等監察系統已納入為房委會新工程合約中的合約要求。



控制室的螢幕顯示器



顯示吊籠內實時工作情況



吊籠內的閉路電視

操作物料吊重機安全小貼士

- 不使用吊重機時，閘門經常保持關閉及上鎖
- 妥善穩固及擺放負荷物。如須運載鬆散建築材料或長形物料時，應把物料紮好或盛載好。
- 妥善圍封吊重機槽。避免運送物料時，物料意外跌出機槽以外的位置。
- 安裝適當的閘門及搭建有護欄的上落物料平台，防止使用者或物料從高處墮下。
- 操作員與使用者保持良好及有效的溝通。

- 未獲授權及未經訓練人士不應操作及使用吊重機。
- 吊重機的負載重量不可超出安全操作負荷。
- 吊重機任何時候都不可載人。
- 切勿干擾或破壞閘門互鎖系統。
- 當吊重機發生故障時，不可自行進行維修工作。



關上閘門及上鎖


圍封物料吊重機及出入物料工作台


紮好鬆散的物料

總結

物料吊重機是本港建築地盤其中一種最常見的搬運物料機械。吊重機的安全設備不足或不適當使用都能造成十分嚴重的意外。回顧過往的嚴重意外事故，都是可以預防及避免的。過往我們以現場的督導作為減少工友不安全行為的主要管理方法，指導和監督固然在安全管理制度中不可或缺，但良好的安全設備亦是十分重要。隨著市場中創新產品及科技普及，把成熟的科技應用於建造業的安全管理將會是未來發展的大趨勢，我們於未來應在這一領域作更深入的探討。本文就業界的良好作業分享作開始，希望業內人士能舉一反三，把良好作業的例子於工地中應用並加以改良，從而進一步提升業界的工作安全。

參考資料：

1.建築地盤(安全)規例 — 安全使用吊重機條文簡介：
https://www.labour.gov.hk/tc/public/pdf/os/A/Hoist.pdf
2.物料吊重機的安全使用 — 機槽閘門的互鎖裝置：
https://www.labour.gov.hk/tc/public/pdf/os/D/HoistInterlockingGate.pdf
3.地盤意外個案簡析系列 — 物料吊重機：
https://www.labour.gov.hk/tc/public/pdf/os/D/mh.pdf (Case 2)
4.職安警示 從物料吊重機載貨籠頂墮下：
https://www.labour.gov.hk/tc/osh/WSA_Fall_from_cage_top_of_material_hoist_201810_tc.pdf