



堆高機行駛裝置之構造 及操作方法

邱 忠 本

中華民國職業安全衛生協會 技師 講師
台灣惟端有限公司 總經理
台達電子工業（股）公司 工安顧問
華梵大學工業工程系 兼任講師

☎:(02)2796-2537 <http://www.twd.org.tw>

堆高機(Fork Lift trucks)定義

- ❖ 是裝有貨叉(Fork)或柱棒等積載裝置，經由配備之桅桿(Mast)與傾斜油壓缸(Tilt Cylinder)將貨物上舉、下放、前傾、後仰來進行貨物堆疊工作，並能夠舉著貨物前後自由走動之搬運器具，在國家標準(CNS9250)又稱叉舉車。

堆高機特性1/2

- ❖ 1. 貨叉的昇降：可將貨物上舉或下放範圍於2.5~12公尺。(一般所稱標準型為3公尺)
- ❖ 2. 一般常用之配重平衡式堆高機 (Counter balance Lift Truck) 動力傳動方式為前輪驅動後輪控制方向_(學)。如果是桅桿伸縮型堆高機 (Reach Lift Truck；俗稱立式堆高機) 為後輪驅動及控制方向_(學)。

堆高機特性2/2

- ❖ 3.堆高機之行駛最高速率空車約為20Km/Hr，載貨時約為10Km/Hr，一般宜以6～8 Km/Hr行駛。
- ❖ 4.堆高機載貨的重心於前方，因此堆高機配重係裝置於後部(學)。
- ❖ 5.可依工作場所空間大小來選用不同迴轉半徑之不同種類堆高機。

堆高機的種類

❖ 依機能分類

- 1. 配重平衡式堆高機
- 2. 側舉型堆高機
- 3. 檢提型堆高機
- 4. 桅桿伸縮型堆高機
- 5. 跨舉型堆高機
- 6. 伸臂型堆高機
- 7. 越野型堆高機
- 8. 桅桿轉動型堆高機
- 9. 動力托板車
- 10. 大型堆高機

堆高機的種類

- ❖ 1.配重平衡式堆高機（Counter balance Lift Truck）
- ❖ 2.側舉型堆高機（Side Loading Lift Truck）
- ❖ 3.檢提型堆高機（Turret Lift Truck / Order pickers Lift Truck）
- ❖ 4.桅桿伸縮型堆高機（Reach Lift Truck）俗稱立式堆高機
- ❖ 5.跨舉型堆高機（Straddle Lift Truck）
- ❖ 6.伸臂型堆高機（Telescopic Materials Handler）
- ❖ 7.越野型堆高機（Rough Terrain Lift Truck）
- ❖ 8.桅桿轉動型堆高機（Swing Mast Truck）
- ❖ 9.動力托板車（Pedestrian Controlled Lift Truck / Low Lift Pallet Truck）
- ❖ 10.大型堆高機（Large Lift Truck）

堆高機的種類

❖ 依動力源分類

➤ 1. 引擎式(內燃機式)

➤ 依使用燃料種類不同分為下列四種

✓ (1) 柴油引擎式：記號FD

✓ (2) 汽油引擎式：記號FG

✓ (3) 液化石油氣(LPG)引擎式：記號FL

➤ 2. 蓄電池式(Battery type forklift)：記號FB

堆高機的種類

❖ 依轉向結構不同分

- 1. 配重平衡式堆高機：後輪雙輪操控轉向
- 2. 桅桿伸縮型堆高機：單輪操控轉向

❖ 最大額定荷重分類

堆高機主要規格尺寸

- ❖ 一、車全長(Overall Length)：從貨叉尖端到車體後端之總長度。
- ❖ 二、車全寬(Overall Width)：指車體兩側的最大寬度，一般是指兩前輪外側寬度。
- ❖ 三、車全高(Overall Height)：桅桿於垂直時，將貨叉平放於地面時，車體最上端的高度。但是如堆高機裝配頂護架(頂棚；Over Head Guard)之高度超出桅桿上端時，其頂護架上端為最高高度。

堆高機主要規格尺寸

- ❖ 四、軸距(Wheel Base)：指前後輪軸之中心距離，軸距越長車輛行走時越穩固，但是迴轉半徑增大使車輛操作起來感覺笨重。
- ❖ 五、輪距(Tread)：指前輪軸或後輪軸，左右往輪胎之中心距離。

堆高機主要規格尺寸

❖ 六、基準承重中心(Load Center)：貨物置於貨叉時，貨物重心與貨叉面的垂直距離。

➤ 基準負載中心如下表：

額定荷重	未滿 1 噸	1 噸以上 未滿 5 噸	5 噸以上
基準承重中心	400 mm	500mm	600 mm

堆高機主要規格尺寸

- ❖ 七、貨叉長度：貨叉尖端至貨叉垂直面間的距離。
- ❖ 八、額定荷重(Rated Capacity load)：於基準荷重中心內，堆高機可平穩舉升的最大重量。
- ❖ 九、荷重曲線(Load Chart)：堆高機隨荷重中心與舉升高度變化，容許負荷隨之變化之曲線。

堆高機主要規格尺寸

- ❖ 十、桅桿傾斜角 (Mast Tilt Angle)：桅桿自垂直位置向前傾向後仰之角度。
- ❖ 十一、最大揚升高度 (Max. Lifting Height)：貨叉最大的升程高度；一般標準型為3公尺高。
- ❖ 十二、最小迴轉半徑 (Minimum Turning Radius)：指堆高機前內側輪時之輪面中心之半徑。

堆高機之性能

❖ 一、行駛速度：

- ▶ 除大型堆高機外，一般小型堆高機的行駛速度，大多分為高低二速之手動排檔車；近年來使用扭力變換器(自動排檔)的堆高機已日漸增多。當堆高機有負載時，宜以6~8 Km/Hr之低速行駛，無負載時，依環境及路況可以15~20 Km/Hr之高速行駛。

堆高機之性能

❖ 二、停車距離：

- 堆高機一般都使用鼓式剎車(Drum Break)；目前新式的堆高機大多使用碟式(Disc Break)剎車；依照國家型式檢定規範標準，在平坦乾燥的路面行駛，車輪剎車制動時，其停車距離：

◦	制動初速度◦	停止距離◦
運行時之基準 無負荷狀態◦	20 km/hr(最高速度未達 20 km/hr 之堆高機者，爲其最高速度)◦	<u>5m</u> 以下◦
運行時之基準 負荷狀態◦	10 km/hr(最高速度未達 10 km/hr 之堆高機者，爲其最高速度)◦	<u>2.5m</u> 以下◦
備註：運行時之基準無負荷狀態、運行時之基準負荷狀態係對 應堆高機種類 <u>配衡型堆高機</u> 、 <u>側式型堆高機</u> 、 <u>伸臂式堆</u> <u>高機</u> 之運行時之基準無負荷狀態、運行時之基準負荷狀 態◦		

堆高機之性能

❖ 三、升降速度：

- ▶ 貨叉之上升、下降速度，對裝卸作業之效率影響很大，因此有高速比的傾向引擎式堆高機在1960年代，大致為20公分/秒，最近一般為40~50公分/秒。有一種叫微調控制(Fine Control)，在積載時大部分可微調在1公分左右之高度。下降時，特別是負荷積載時，由於載重關係，操作閥全開，下降速度急遽，不僅造成堆高機不穩定，還會傷及貨物。為防止油壓回路有破損事故時，造成貨叉急降之危險，一般都設有安全閥以限制下降速度。

堆高機之性能

❖ 四、自由升程與全自由升程（自由揚升高度）（Free Lift）：

- 自由升程是桅桿未上升前，貨叉與升降架自地面升起之高度，一般標準型堆高機自由升程僅10~40公分。全自由升程堆高機又稱貨櫃型堆高機，其自由升程可達140~160公分，適合於低天花板之建築物內或貨櫃內使用。

堆高機之性能

❖ 五、視線：

- ▶ 因為堆高機前方桅桿(Mast)之原因，一般視線都不太好。如果裝卸之貨物很大，其前方視線更無法看得清楚，在這種情況下，必須用後退方式來搬運貨物，或輔助以人員來指揮前行及裝卸貨物

堆高機型式檢定合格證

- ❖ 依據「**機械器具防護標準**」之規定，為使工廠內使用的機械設備皆是安全的，從規劃設計階段即確認防護設施是否安全，經檢定確認符合機械器具防護標準規定者，依型式類別發給型式檢定合格證明書，經型式檢定合格者才可製造。



型式檢定合格堆工第***號

行車相關裝置-原動機

❖ 一、內燃機(引擎)

➤ 1. 柴油引擎

➤ 2. 汽油引擎

❖ 二、電動機(馬達)

柴油引擎

❖ 柴油引擎是一種直接壓縮空氣，然後將柴油經高壓噴射進入與高溫壓縮空氣接觸燃燒而爆發產生動力的引擎裝置

柴油引擎動作原理

❖ 曲柄軸在2迴轉中完成進氣、壓縮、爆炸及排氣等四個動作謂之四行程引擎或四循環引擎；另外也有二行程引擎，即曲柄軸在迴轉中完成進氣壓縮、爆炸排氣等動作

汽油引擎

❖ 汽油引擎室將汽油與空氣之混和氣體加以壓縮，並以電氣點火引爆，爆炸燃燒之爆炸力變為迴轉能量之裝置，與柴油引擎相同必須經過進氣、壓縮、爆炸、排氣四個行程

汽油引擎動作原理

- ❖ 當進氣行程時，空氣與汽油經由化油器裝置所產生霧狀油氣，吸入活塞上部，然後經由壓縮行程活塞到上死點時，火星塞產生電氣火花，點燃混合氣產生爆炸，利用此爆炸壓力將活塞壓下，產生迴轉動能，然後活塞向上產生排氣行程

電動機堆高機

❖ 以鉛酸蓄電池作為動力來源，共有3個動作功能須藉由電動機馬達驅動

- 1.行走馬達：前進、後退、行駛之動力，以往使用直流串激式馬達，新機型改用三相交流誘導式馬達。
- 2.油壓馬達：荷重上升、下降、前傾、後仰等操作所須之油壓動力，以往使用直流串激式馬達，新機型改用三相交流誘導式馬達。
- 3.轉向油壓馬達：車輛轉向操作所須之全油壓轉向，以往使用直流串激或複激式馬達，新機型改用油壓馬達共用，但前進與後退比率，汽車是9：1、堆高機是6：4。因為堆高機在廠場內堆積貨物，受限於場地常須使用後退行駛

動力傳動裝置

- ❖ 堆高機之動力傳動裝置與汽車類似，前進與後退的使用上也相同。
- ❖ 一、離合器式變速動力傳動機構
 - 離合器是手排系統內的動力接續裝置，以機構方式利用離合器片的摩擦力，達成動力接續的目的。
 - 差速器與汽車相同，當轉變轉彎時外側輪胎的轉速比內側輪胎快，為滿足這些機能，裝有差速器裝置

動力傳動裝置

❖ 二、扭力變換器變速動力傳動機構

- ▶ 扭力變換器取代了傳統的機械式離合器，被裝置在引擎與自排變速箱之間，能夠將引擎的動力平順的傳送到自排變速箱。
- ▶ 但伸展式堆高機因為後輪一輪驅動，所以不需要差速齒輪裝置。

行駛裝置

- ❖ 一、前輪軸：與普通汽車不同，配衡式堆高機中其前車軸為傳動力之驅動車軸，為支撐負荷並可回轉之支持輪。沒有懸架彈簧，而直接以螺絲固定於車盤。
- ❖ 二、後輪軸：後車軸為轉向輪軸，輪胎之轉向角度與汽車不同(汽車約35度)，其角度約為75~80度，使用後輪轉向，轉向角度大、旋轉半徑小、較為靈活。

行駛裝置

❖ 三、輪胎：堆高機車輪之採用依機型或工作環境來選用

- 1. 充氣式輪胎(Pneumatic type)：輪胎內氣壓約為700Kpa(約7Kg/cm²)；適用於屋外路面不良之場所
- 2. 灌膠輪胎(Pneumatic tires cushion shape)：外觀與充氣式輪胎相同，但無內胎，空氣部分改以灌入軟質橡膠而成之輪胎，其優點為無爆胎之虞

行駛裝置

➤3.實心輪胎：

- ✓標準實心式輪胎(Solid Tire)：一般用於前伸式(Reach)堆高機
- ✓彈性實心胎(Elastic Cushion)：整條輪胎由橡膠製成，不會有補胎問題；一般國內製造的實心胎較無彈性，進口品則較有彈性

➤4.特殊輪胎：外觀與充氣式輪胎相同，空氣部分改以灌入特殊化學藥劑，來增加輪胎之穩定性與耐用度

轉向操作裝置

❖ 一、二輪轉向堆高機的操作

➤ 配重平衡式堆高機屬於前輪驅動後輪轉向

❖ 二、一輪轉向堆高機的操作

➤ 此堆高機操作屬驅動輪兼轉向輪，可180度轉向(日製)與360度轉向(歐規)。

剎車裝置

❖ 剎車是利用摩擦力使輪胎停止的裝置。一般配重平衡式堆高機因為速度小的關係使用前輪剎車。伸臂式堆高機使用後輪驅動因此也使用後輪剎車

➤ 一、油壓式腳剎車：

➤ 二、輔助裝置剎車：

附屬裝置

- ❖ 一、堆高機之附屬裝置與汽車大約相同，僅部分是特別依照堆高機之功能需求裝配。
- ❖ 二、儀表板上有引擎機油壓力指示燈、充電指示燈、燃油量錶、冷卻水溫錶、工作時數錶等等