

介紹

1. 使用範圍

散裝貨物用輸送帶（BELT CONVEYORS FOR BULK MATERIALS）是利用在兩端的滑輪之間架設循環皮帶，前進部份用前進滾子（CARRIER），退回部份用退回（RETURN）滾子支持，皮帶上載運貨物而輸送物料的裝置。此種輸送裝置，可用於處理任何只要能載於皮帶上的物料搬運工作。

2. 構造、形式種類、優點:輸送帶的構造包括

組成移動或搬運面的皮帶、支撐皮帶移動的滾子、維持皮帶張力及提供皮帶移動動力的滑輪、帶動滑輪的驅動裝置及維持滾子或滑輪位置固定的架構。此種輸送裝置已經有超過 150 年的使用歷史，由於其具有相當好的經濟性及效率，因此在工業界中，使用的相當普遍。其形式種類可以依照所使用的皮帶材質劃分成布皮帶、繩式皮帶及鋼繩皮帶。輸送帶能處理大部分的物質搬運工作同時具有可執行大容量、長距離且連續定量輸送物料的優點。

3. 使用場所(作業)、行業、職種、相關作業環境

輸送帶被廣泛的使用於製造業、營造業或礦業及土石採取業中。

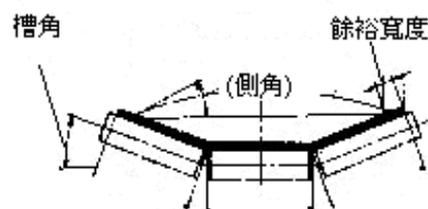


圖 1 輸送皮帶角度

危害

1. 潛在危害、災害類型、災害防止對策（安全設施）

輸送帶的潛在危害主要來自於操作及維修不當所造成，災害的類型以夾捲、墜落的傷害及火災爆炸為主。傷害發生的直接原因有：

- (1) 被機器咬合的部分夾傷或捲入。

- (2) 被墜落的物料擊中。
- (3) 移動輸送帶時，人員被固定物體擠壓而受傷。
- (4) 人員伸入運轉滑輪的護圍內，而被運轉中的滑輪捲入。
- (5) 維修運轉中的輸送皮帶而被捲入。
- (6) 人員嘗試越過未加跨橋的輸送帶，因跌倒而受傷。
- (7) 因物料移動，摩擦皮帶產生靜電火花、電線走火或過熱而引起火災。
- (8) 搬運爆炸性物質，未留意產生塵爆。
- (9) 因粉塵所造成健康或視力的傷害。
- (10) 機器未接地而造成觸電的傷害。

為防止災害的發生，輸送帶所採用的災害防止對策為加裝適當的護圍或護罩，同時要求員工遵守操作程序。

2. 安全裝置之構造、作動、功用等原理

主要的安全裝置為護圍或護罩，其基本功用為將員工與危險點隔離。

3. 相關作業環境之危害

由於所輸送的物料可能為粉狀物質，因此作業環境中，粉塵的危害或異臭發生的現象非常普遍。

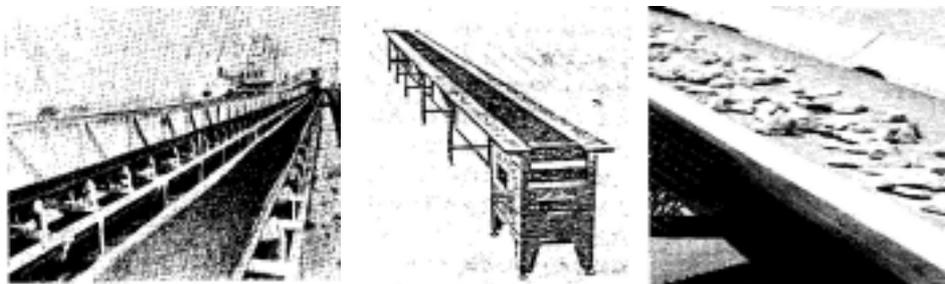


圖 2 輸送帶

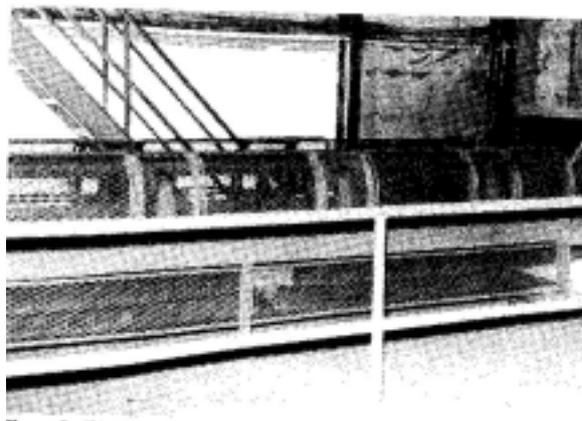


圖 3 輸送帶安全欄杆與護圍

使用

1. 使用程序(包括使用前安裝、試車、使用中、使用後停機)之安全事項、配合機具、工具、防護具、及相關人員之資格條件
 - (1) 由於輸送帶移動時，相當緩慢、平順及無聲，操作員很容易疏忽應採取的安全措施，因此操作員必須受過安全作業程序的訓練，方可從事輸送帶作業。
 - (2) 操作員工作時應穿戴安全帽、安全鞋及安全眼鏡等必要之個人防護裝置。
 - (3) 安全作業程序應強調人員應與輸送帶保持安全距離，避免機器捲入或夾傷，機器的所有咬合點應加上護罩，加以保護。
 - (4) 輸送帶的意外事故，常肇因於員工工作時不注意，手被機器夾傷，但是有時候也可能因為員工所使用的工具或工件被捲入機器，員工嘗試拉取工具或工件，未能及時鬆開而被捲入機器。此種因所持物體突然被扯開而產生想立即抓回該物體的行為是一種自然的反應。即使是受過訓練的人員，以稍微穩定的方式抓住工具，依然需要 3/10 到 3/4 秒的時間才能完全鬆開工具。一般工人通常不了解此種現象而會高估自己的反應能力而造成傷害。
 - (5) 嚴禁員工以手抓取或移動在輸送帶上或底部的工件或工具。如果工作時無法避免此種操作時，應有適當的防護措施。例如在作業區附近操作員能接觸的地方裝設緊急停止開關。
 - (6) 物料取樣、分類或檢驗的區域應設在設有護圍或護罩的地方。
 - (7) 嚴禁操作員穿寬鬆的衣服、手套、手錶或任何容易被捲入的服飾。
 - (8) 錯誤的上料動作也會造成傷害，因此工作人員應特別注意由於上料不當所落下的物料。
 - (9) 禁止跨越無跨橋之輸送裝置。
 - (10) 禁止搭乘輸送帶。
 - (11) 禁止在滑輪上塗上護膜。
 - (12) 禁止清除運轉中滑輪上的殘渣。
 - (13) 所有操作輸送帶的人員，於操作機器之前，應接受教育訓練，充分了解其安全操作的方法，在未能完全遵循安全操作程序前應有監督人員在場時，方可進行操作。
 - (14) 嚴禁不安全的操作方式，應持續的教育員工安全操作的重要性。
 - (15) 所有操作員應熟悉安全裝置的操作方法及功用。啟動緊急開關的人

員，應負責檢查輸送帶及重新啓動的工作。

- (16) 輸送帶應設有監督人員，隨時檢視輸送帶各項安全裝置的正常性，以及其經過的區域是否保持暢通？會不會造成人員的跌倒？會不會有物料墜落的危險？
- (17) 輸送帶附近的作業區域，不可以堆積物料或貨品而造成空間不足的現象發生。所有接觸輸送帶控制部分、加油或潤滑孔的通道應保持足夠的空間並保持暢通。附近應設有廢料放置的容器，以便於處理過多的垃圾及溢出的物料等。
- (18) 所有溢出的物料應立即清除，以免造成危險。
- (19) 定期清掃輸送帶為保障輸送帶作業安全的主要工作。原則上，清掃的工作應在輸送帶停止時進行，若是執行上有困難時，應採取下列安全措施：當視線不好時不可清潔機器移動部分，應立即通知監督人員，並按其指示展開清掃作業；當從事以鏟子將物料放置在輸送帶的作業時，人員應穿戴眼鏡保護裝置，同時面向輸送帶移動的方向工作，鏟子應在身體前方作業，特別注意鏟子不可碰觸到輸送帶；若工具或工件被皮帶夾住，應立即鬆開並採取緊急停止輸送帶的措施。
- (20) 錯誤的清掃方式，常會造成災害，例如如果背向輸送帶移動方向工作，很容易因鏟子鉤到而將作業員拉倒而跌到輸送帶上，而造成傷害。
- (21) 清潔架空式輸送帶的走道或工作平台時或從事維修工作時，若有物體墜落的現象，應將其底下工作區域以繩子圍起來，並標示其危險性。同時於地面應設置監督人員，提醒其他人員勿靠近。
- (22) 當輸送帶運轉時，嚴禁工作人員攀登輸送帶機架，尤其是嚴禁搭乘輸送帶，除非該機器被設計成具有此功能，例如某些礦坑內的輸送帶，可以搭載人員。
- (23) 除非電源開關確實被切斷並上鎖，嚴禁人員於皮帶上行走。
- (24) 跨越輸送帶時，不可以採取捷徑直接跨過，應走跨橋或繞道而行。
- (25) 輸送帶的火災，有時乃因為物料必須加熱而加熱過程失控所造成，因此必須設有專人監督加熱的作業。
- (26) 輸送帶作業場所應設置適當的警告標示，標示的內容包括：嚴禁跨越輸送帶、嚴禁攀爬輸送帶機架、嚴禁搭乘輸送帶、嚴禁維修移動中的輸送帶及當輸送帶啓動警報聲響起時應與輸送帶保持足夠的距離等。



圖 4 輸送帶安全標示

2. 維修、保養之安全事項、配合機具、工具、防護具及人員資格條件
 - (1) 輸送帶應有接受過合格訓練的專人負責維修保養工作，維修保養人員應依照工作情形及製造商建議，排定維修保養日程及工作內容，確實執行。尤其對於各項安全裝置應定期檢視其功能是否正常。
 - (2) 除非進行上帶或其他必須皮帶移動方能進行工作之作業以外，嚴禁在輸送帶移動時，進行皮帶維修或保養工作。
 - (3) 停止機器時應遵照以下步驟：在打開電源開關箱前先按住停止開關直到確認皮帶完全靜止為止、切斷電源開關並上鎖、上鎖以後按下啟動開關確認機器無法啟動、掛上維修警示牌後方可進行維修作業。
 - (4) 使用多重啟動開關時，應建立確認掛牌日期、人員及時間等資訊的作業程序。若有多組人員同時從事維修工作時，每一組維修人員應個別掛上維修警告牌。最好的方法，應該每一位維修人員能有自己的鎖，便於從事上鎖作業。
 - (5) 唯有掛牌及上鎖本人，始有權限移開鎖及掛牌。在移開鎖及掛牌之前，應確認所有護圍或護罩應確實裝回原來位置、啟動警告訊號並確認所有人員離開輸送帶危險區域。
 - (6) 從事維修保養作業時，應採取必要之安全措施，例如掛牌上鎖作業應確實執行及使用防滑樓梯等。
 - (7) 輸送帶操作員應接受故障排除訓練，了解當機器運行不順暢時，應採

取何種措施，何種情況之下應停止機器，應如何檢視機器及通知維修保養人員。

- (8) 皮帶應安裝在穩固且經校正的架構上，當輸送帶經過的路徑有掉落的殘渣時，表示皮帶的導軌需加以校正檢查。
- (9) 皮帶或其他附件有損壞時，應立即加以更換或維修，以減少更大的損失或危害。
- (10) 更改輸送帶設計或操作方式時應遵守一定的步驟，通知操作員。同時所有操作員應重新受訓，熟悉新的操作程序。
- (11) 所有維修保養及檢驗工作應設計成檢查表格加以紀錄，以便於預防保養作業的進行。
- (12) 維修人員從事工作時，應特別注意火災爆炸的防範，應先做好防護措施並取得動火許可以後，在人員監督之下，方可施工。
- (13) 保養皮帶的清潔液，應注意其是否會對人體產生危害或是容易產生火災 爆炸現象，使用前，應詳細閱讀物質安全資料表。低閃火點的清潔液應禁止使用。使用時應注意附近是否有明火作業，若有則不可使用易燃的清潔液。
- (14) 輸送帶的附近應設有急救設備，每一班作業至少應設置一名受過急救訓練的操作員。

相關法令、標準

1. 勞工安全衛生法第五條第一項第一款
雇主應有防止機械、器具、設備等引起之危害之必要且符合標準之安全衛生設備。
2. 勞工安全衛生法第五條第一項第三款
雇主應有防止電、熱及其他之能所引起之危害之必要且符合標準之安全衛生設備。
3. 勞工安全衛生法第二十條第一項第六款
雇主不得使童工從事運轉中機器或動力傳導裝置危險部分之掃除、上油、檢查、修理或上卸皮帶、繩索等工作。
4. 勞工安全衛生設施規則第四十三條
雇主對於機械之原動機、轉軸、齒輪、帶輪、飛輪、傳動輪、傳動帶等有危害勞工之虞之部分，應有護罩、護圍、套洞、跨橋等設備。
5. 勞工安全衛生設施規則第四十九條

雇主對於傳動應依下列規定裝設防護物：

- (1) 離地二公尺以內之傳動帶或附近有勞工工作或通行而有接觸危險者，應裝置適當之圍柵或護網。
 - (2) 幅寬二十公分以上，速度每分鐘五百五十公尺以上，兩軸間距離三公
尺以上之架空傳動帶週邊下方，有勞工工作或通行之各段，應裝設堅
固適當之圍柵或護網。
 - (3) 穿過樓層之傳動帶，於穿過之洞口應設適當之圍柵或護網。
6. 勞工安全衛生設施規則第五十三條
- 雇主對於傳動帶，除應指定在不用時應掛於適當之支架外，並應規定不用
時不得掛於動力傳動裝置之轉軸。

參考資料

1. 行政院勞工委員會，民國 80 年，台北，勞工安全衛生法。
2. 行政院勞工委員會，民國 80 年，台北，勞工安全衛生法施行細則。
3. 行政院勞工委員會，民國 83 年，台北，勞工安全衛生設施規則。
4. National Safety Council，USA，Industrial Safety Data Sheets I-570,
1982, "Belt Conveyors for Bulk Material-Operation"。