

職業安全衛生管理員

機械安全防護

大綱

壹、機械安全簡介

貳、常見機械安全防護

➤ 術科重點評量 & 考題

課程相關法規

1. 職業安全衛生法及其施行細則(職安法+細則)
2. 職業安全設施規則(設施規則)
3. 機械設備器具安全標準(安全標準)

一般責任 (職安法5-1)

雇主預防職災之一般責任

職安法第5條第1項

雇主使勞工從事工作，應在合理可行範圍內，採取必要之預防設備或措施，使勞工免於發生職業災害。

一般責任於實務上之考量要件為

- (1) 危害確實存在
- (2) 該危害可經確認
- (3) 該危害會導致或可能導致勞工嚴重之傷害或死亡
- (4) 此種危害情況可改善，或是可以合理達到危害預防目的。

其合理可行作為：例如安全作業指引及業界實務規範等

一般責任2 (職安法5-2)

設計、製造、輸入或施工者預防職災之一般責任

職安法第5條第2項

機械、設備、器具、原料、材料等物件之設計、製造或輸入者，及工程之設計或施工者，應於設計、製造、輸入或施工規劃階段實施風險評估，致力防止此等物件於使用或工程施工時，發生職業災害。

雇主應有必要之安衛設施 (職安法6-1)

(職安法6-1)

雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：

一、防止機械、設備或器具等引起之危害。

.....

.....

十四、.....。

機械、設備或器具源頭管理(職安法7)

職安法 第七條第一項

製造者、輸入者、供應者或雇主，對於中央主管機關指定之機械、設備或器具，其構造、性能及防護**非符合安全標準**者，不得**產製運出廠場、輸入、租賃、供應或設置**。

罰則(第44條第2項/第5項)

- ◇違反第七條第一項者**(非符合安全標準者)**，處新臺幣二十萬元以上二百萬元以下罰鍰，並得限期停止輸入、產製、製造或供應；屆期不停止者，並**得按次**處罰。
- ◇違反第七條第一項規定之產品**(非符合安全標準者)**，**得沒入、銷燬**或採取其他必要措施，其執行所需之費用，由行為人負擔。

機械、設備或器具源頭管理(職安法7)

職安法第七條第三項(自我宣告符合標準→網站登錄→供選購)

製造者或輸入者對於第一項指定之機械、設備或器具，符合前項安全標準者，應於中央主管機關指定之資訊申報網站登錄，並於其產製或輸入之產品明顯處張貼安全標示，以供識別。但屬於公告列入型式驗證之產品，應依第八條及第九條規定辦。

罰則(第44條第1項/第3項/第4項)



- ◇未依第七條第三項規定登錄，處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰；經通知限期改善，屆期未改善者，並得按次處罰。
- ◇未依第七條第三項規定標示者，處新臺幣三萬元以上三十萬元以下罰鍰，並得令限期回收或改正。
- ◇未依前項規定限期回收或改正者，處新臺幣十萬元以上一百萬元以下罰鍰，並得按次處罰。

中央主管機關指定之機械、設備或器具

職安細則12/設施規則41

應符合『機械設備器具安全標準』者：(設則41)

1. 動力衝剪機械(型式檢定)
2. 手推刨床(型式檢定)
3. 木材加工用圓盤鋸(型式檢定)
4. 動力堆高機(型式檢定)
5. 研磨機(型式檢定)
6. 研磨輪(型式檢定)
7. 防爆電氣設備(型式檢定)
8. 動力衝剪機械之光電式安全裝置
9. 手推刨床之刃部接觸預防裝置。
10. 木材加工用圓盤鋸之反撥預防裝置
及鋸齒接觸預防裝置。
11. 其他經中央主管機關指定公告者。

製造者
輸入者



符合安全標準
申報網站登錄
張貼安全標示

源頭管理

(職安法7-1/7-3)

防爆電氣設備僅限：防爆燈具、防爆電動機、防爆開關箱

中央主管機關指定之機械、設備或器具

職安細則12/設施規則41



1. 動力衝剪機械



2. 手推刨床



3. 木材加工用圓盤鋸



4. 動力堆高機

中央主管機關指定之機械、設備或器具

職安細則12/設施規則41



5. 研磨機



6. 研磨輪



7.1 防爆電動機



7.2 防爆照明



7.3 防爆開關盒

7. 防爆電氣設備

自我宣告符合安全標準

- ◆**宣告其產品符合安全標準**，應採下列方式之一佐證，以網路傳輸相關測試合格文件，並自行妥為保存備查：
 - 一、實施型式檢定合格。
 - 二、委託經國內外認證組織認證之產品驗證機構審驗合格。
 - 三、製造者完成自主檢測，確認符合安全標準。

- ◆**防爆燈具、防爆電動機、防爆開關箱及經商品檢驗主管機關公告列入商品檢驗品目者**，以前項第一款規定為限。

應型式檢定之機械設備器具

中央主管機關指定之機械、設備或器具公告列入商品檢驗品目者

1. 動力衝剪機械
2. 手推刨床
3. 木材加工用圓盤鋸
4. 動力堆高機
5. 研磨機
6. 研磨輪
7. 防爆型電氣設備

型式檢定

源頭管理

機械設備器具型式驗證(職安8)

◇職安法第八條第一項 (尚未公告)

製造者或輸入者對於中央主管機關公告列入型式驗證之機械、設備或器具，非經中央主管機關認可之驗證機構實施型式驗證合格及張貼合格標章，不得產製運出廠場或輸入。

◇罰則(44)

- 違反第八條第一項規定者，處新臺幣二十萬元以上二百萬元以下罰鍰，並得限期停止輸入、產製、製造或供應；屆期不停止者，並得按次處罰。
- 違反第八條第一項之產品，得沒入、銷燬或採取其他必要措施，其執行所需之費用，由行為人負擔。

機械設備器具型式驗證之免除(職安法8)

◇職安法第八條 第二項(型式驗證之免除)

前項應實施型式驗證之機械、設備或器具，有下列情形之一者，得免驗證，不受前項規定之限制：

- 一、依第16條或其他法律規定實施檢查、檢驗、驗證或認可。
(危險性機械設備)
- 二、供國防軍事用途使用，並有國防部或其直屬機關出具證明。
- 三、限量製造或輸入僅供科技研發、測試用途之專用機型，並經中央主管機關核准。
- 四、非供實際使用或作業用途之商業樣品或展覽品，並經中央主管機關核准。
- 五、其他特殊情形，有免驗證之必要，並經中央主管機關核准。

機械設備器具型式驗證(8)

◇第八條 第三項(驗證有困難者)

第一項之驗證，因產品構造規格特殊致驗證有困難者，報驗義務人得檢附產品安全評估報告，向中央主管機關申請核准採用適當檢驗方式為之。

◇第八條 第四項(先行放行 於設置地點驗證)

輸入者對於第一項之驗證，因驗證之需求，得向中央主管機關申請先行放行，經核准後，於產品之設置地點實施驗證。

驗證合格標章管理(9)

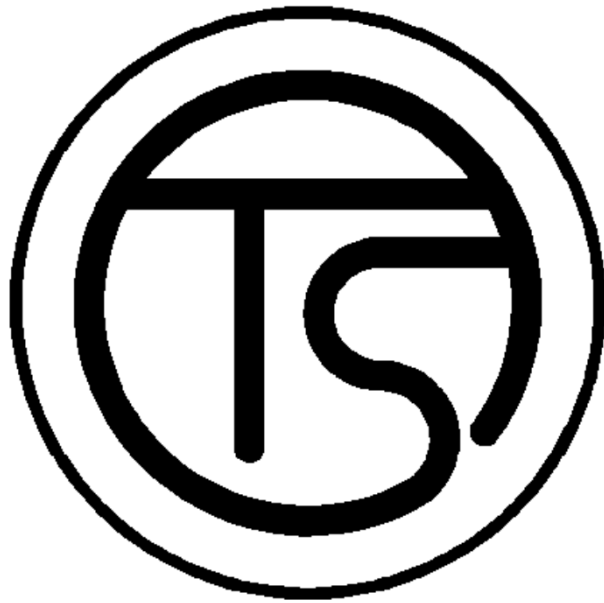
◇(9-1)製造者、輸入者、供應者或雇主，對於未經型式驗證合格之產品或型式驗證逾期者，不得使用**驗證合格標章**或易生混淆之類似標章揭示於產品。

罰則

- 違反第九條第一項之規定者(**驗證合格標章**)，處新臺幣三萬元以上三十萬元以下**罰鍰**，並得令限期**回收或改正**。
- 未依前項規定限期回收或改正者，處新臺幣十萬元以上一百萬元以下**罰鍰**，並得按次處罰。
- 違反第九條第一項規定之產品，**得沒入、銷燬**或採取其他必要措施，其執行所需之費用，由行為人負擔。

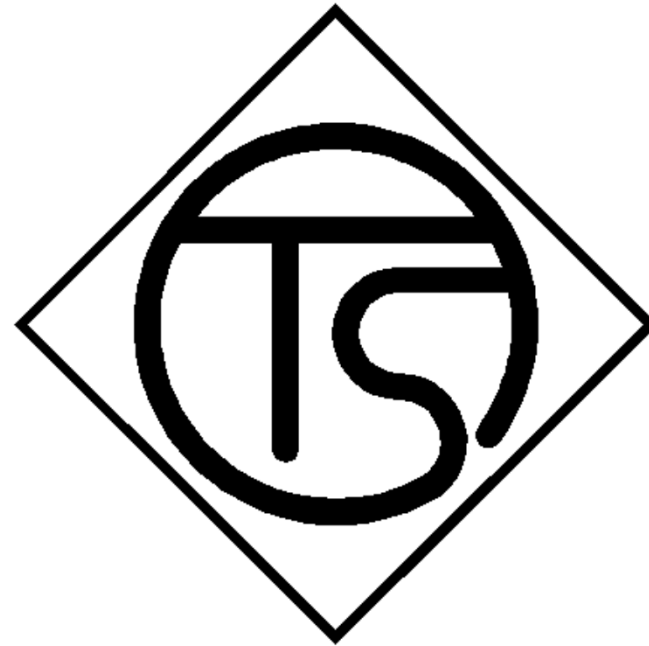
◇(9-2)中央主管機關或勞動檢查機構，得對公告列入應實施型式驗證之產品，**進行抽驗及市場查驗**，業者不得**規避、妨礙或拒絕**。(處3萬-30萬**罰鍰**)

安全標示與驗證合格標章



TD00000

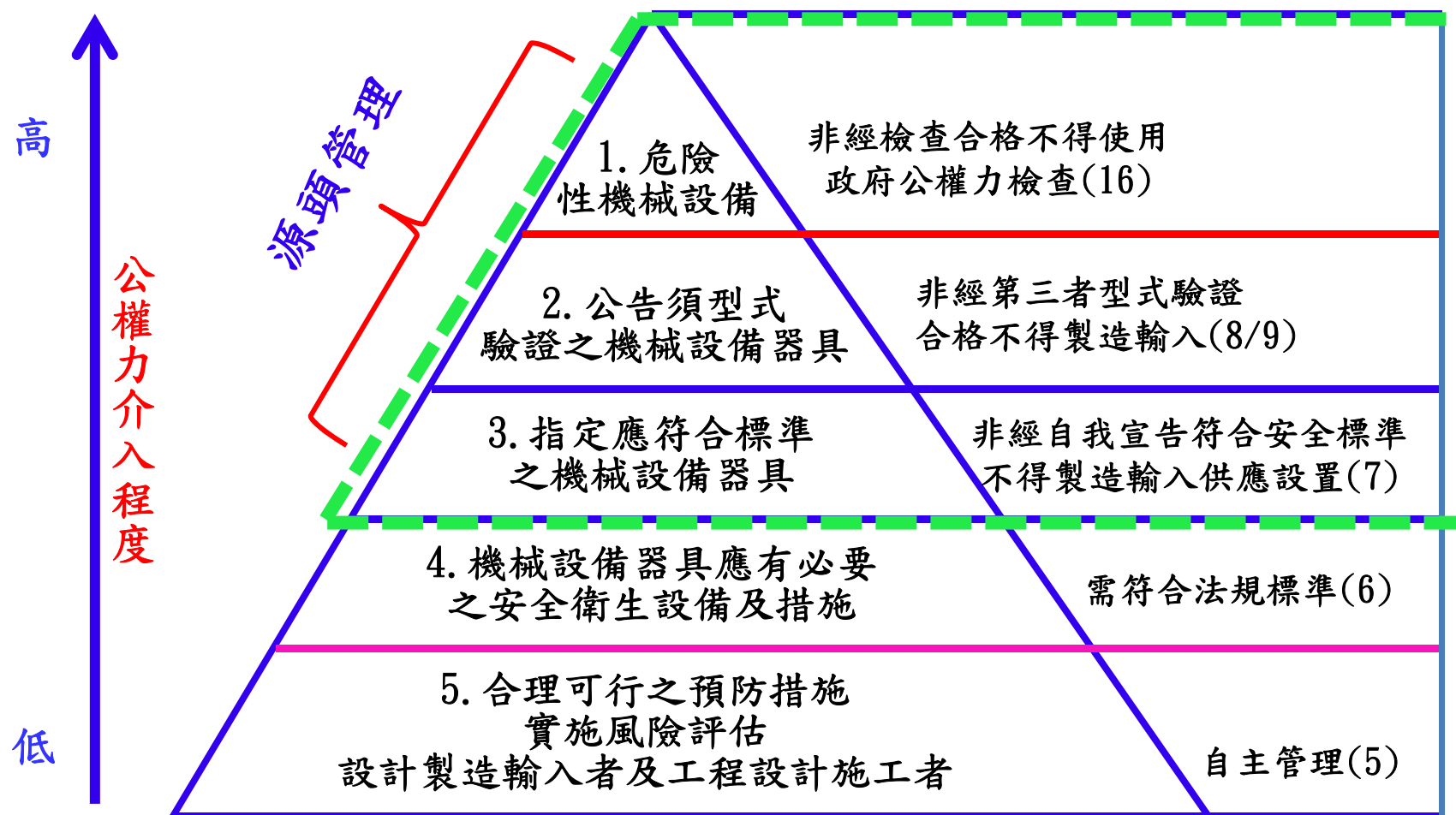
安全標示(職安7)



TC00000

驗證合格標章(職安8)

◎機械設備器具風險分級管理



(101-1勞安員)第九題題目：

某家金屬加工廠為確保作業安全，欲採購一批已通過型式檢定的動力衝剪機械及研磨輪，請問：

(一)何謂型式檢定？(5 分)

(二)採購人員應如何辨別該等機械、器具已通過型式檢定？(5 分)

何謂：

1. 型式檢定
2. 型式驗證
3. 型式檢查

(101-3安師)第三題題目：

(三) 動力衝剪機械於本體明顯處貼有(TS mark)，係表示何種標章？(1分)，其代表意義為何？(2 分)

動力遮斷裝置

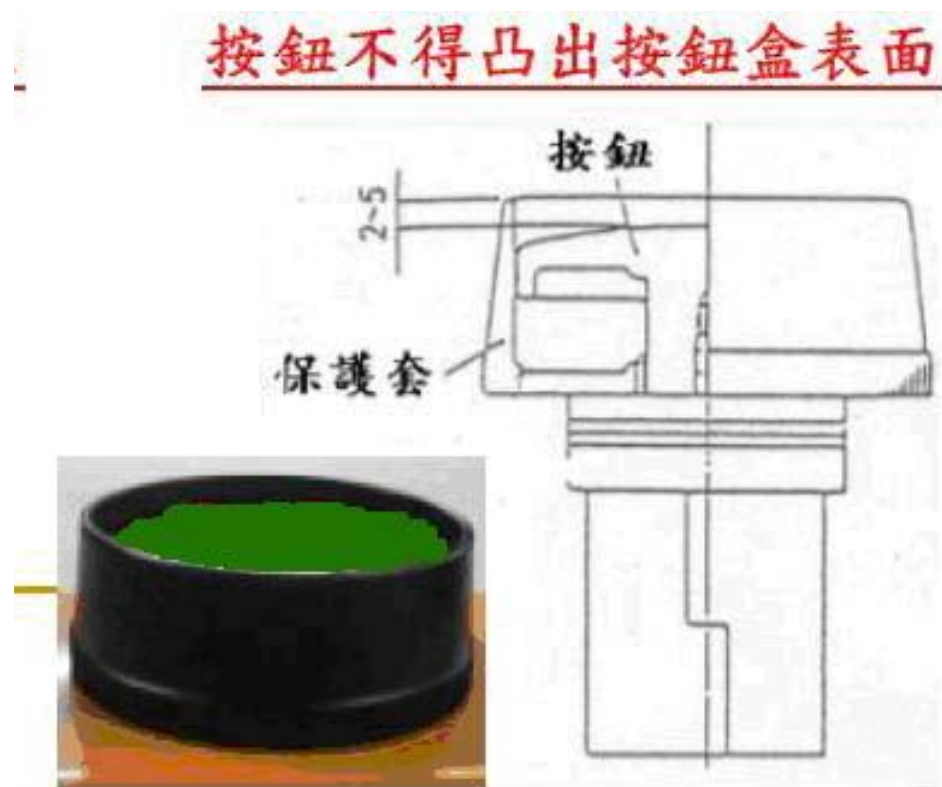
設則44

◆動力遮斷裝置 (開關、離合器、移帶裝置)

1. 每一具機械，應**分開設置**開關、離合器、移帶裝置等動力遮斷裝置。
2. 切斷、引伸、壓縮、打穿、彎曲、扭絞等加工用機械者、雇主應將動力遮斷裝置，置於從事作業之勞工無須離開其工作崗位即可操作之場所。
3. 應有易於操作，且不因意外原因(接觸、振動)致使**機械驟然開動**之性能。

動力遮斷裝置之性能(設則44)

動力遮斷裝置應有易於操作，且不因意外原因(接觸、振動)致使機械驟然開動之性能



緊急制動裝置 (設則45/48)

◆緊急制動裝置(設則45/48)

-防止災害擴大

-原動機、動力轉動機械、動力傳動裝置，其具有顯著危險者，應有明顯標誌之緊急制動裝置。

-應設於適當位置，以便災害發生之際，可立即使用，停止機械運轉。(各作業面)

-具制動功能

-有明顯標示



緊急停止裝置

安全標準21

衝壓機械**緊急停止裝置**之動作用按鈕，應符合下列規定：

- 一、**紅色**且為**凸出**型。
- 二、設置於各操作區。
- 三、有側壁之直臂式衝壓機械及其他類似機型，分別設置於該側壁之正面及背面處。

-明顯標示

-具制動功能

標準-機械設備器具安全標準

傳動帶防護裝置 (設則49)

◆傳動帶防護裝置（圍柵或護網）（設則49）

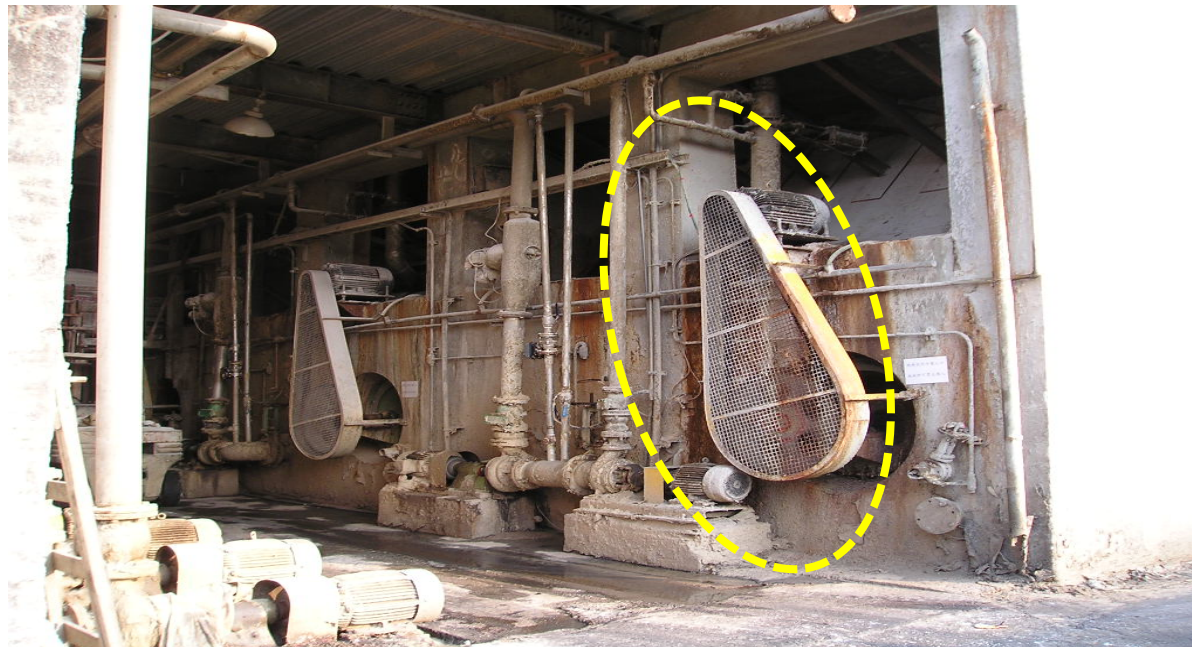
- 離地2公尺以內之傳動帶，應裝圍柵或護網。
- 幅寬20公分以上，速度550m/min以上，兩軸間距3公尺以上之架空傳動帶週邊下方，有勞工工作或通行之各段，應裝置堅固適當之圍柵或護網。
- 穿過樓層之傳動帶，於穿過之洞口應設適當之圍柵或護網。

動力傳動軸防護裝置 (設則50)

◆動力傳動轉軸防護裝置(圍柵或護網/跨橋)

- 離地二公尺以內之轉軸，應有適當圍柵、護蓋、護網或套管。
- 勞工於通行時必須跨越轉軸者，應於跨越部分裝置適當之跨橋或掩蓋。

-離地二公尺以內之轉軸，應有適當圍柵、護蓋、護網或套管。



上鎖、標示

設施規則57

上鎖、標示:(設57)

- 對於機械之**掃除、上油、檢查、修理或調整**有導致危害勞工之虞者，應**停止**相關機械**運轉**及送料。
- 為**防止**他人**誤起動**或誤送料，應採**上鎖**或設置**標示**等措施，並設置防止落下物導致危害勞工之安全設施。

(101-3安師)第三題題目：

(一)依勞工安全衛生設施規則規定，機械於檢查或修理時，有導致危害勞工之虞者，應停止機械運轉，為防止他人操作該機械之起動等裝置，應採取那2項措施？(2分)

(102-3員)

(二)前項作業後，小陳要清掃研磨機上之鐵屑，除停機外，為防止他人誤啟動，雇主應採取合措施？

機械之掃除、上油、修理或調整

(設施規則57)

- ◆機械之掃除、上油、檢查、修理或調整有導致危害勞工之虞者，應**停止**相關機械**運轉**及送料。
- ◆機械停止運轉時，有彈簧等彈性元件、液壓、氣壓或真空蓄能等**殘壓**引起之危險者，應採釋壓、關斷或阻隔等適當設備或措施。
- ◆必須在運轉狀態下施行掃除等者：
應設置護罩、護圍等安全設施或使用足夠長度之作業用具。
- ◆停機有困難，且無法設置護罩或護圍者：
應設置具有安全機能設計之裝置，或採取必要安全**措施**及**書面確認作業方式**之安全性，並指派現場主管在場**監督**。

必須在運轉狀態下施行掃除等者，應設置護罩、護圍等安全設施或使用不致危及勞工身體之足夠長度之作業用具。



對停機有困難，且無法設置護罩或護圍者：

- 設置具有安全機能設計之裝置
- 採取必要安全措施
- 書面確認作業方式之安全性
- 現場主管監督。

掛牌

- 將一標籤或明顯的警告標誌緊附於設備上，以表明不能對電源隔離設備及處於控制下的設備進行操作。
- 該標籤應有鎖定該裝置的人員姓名

機械安全防護概念

機械安全防護概念

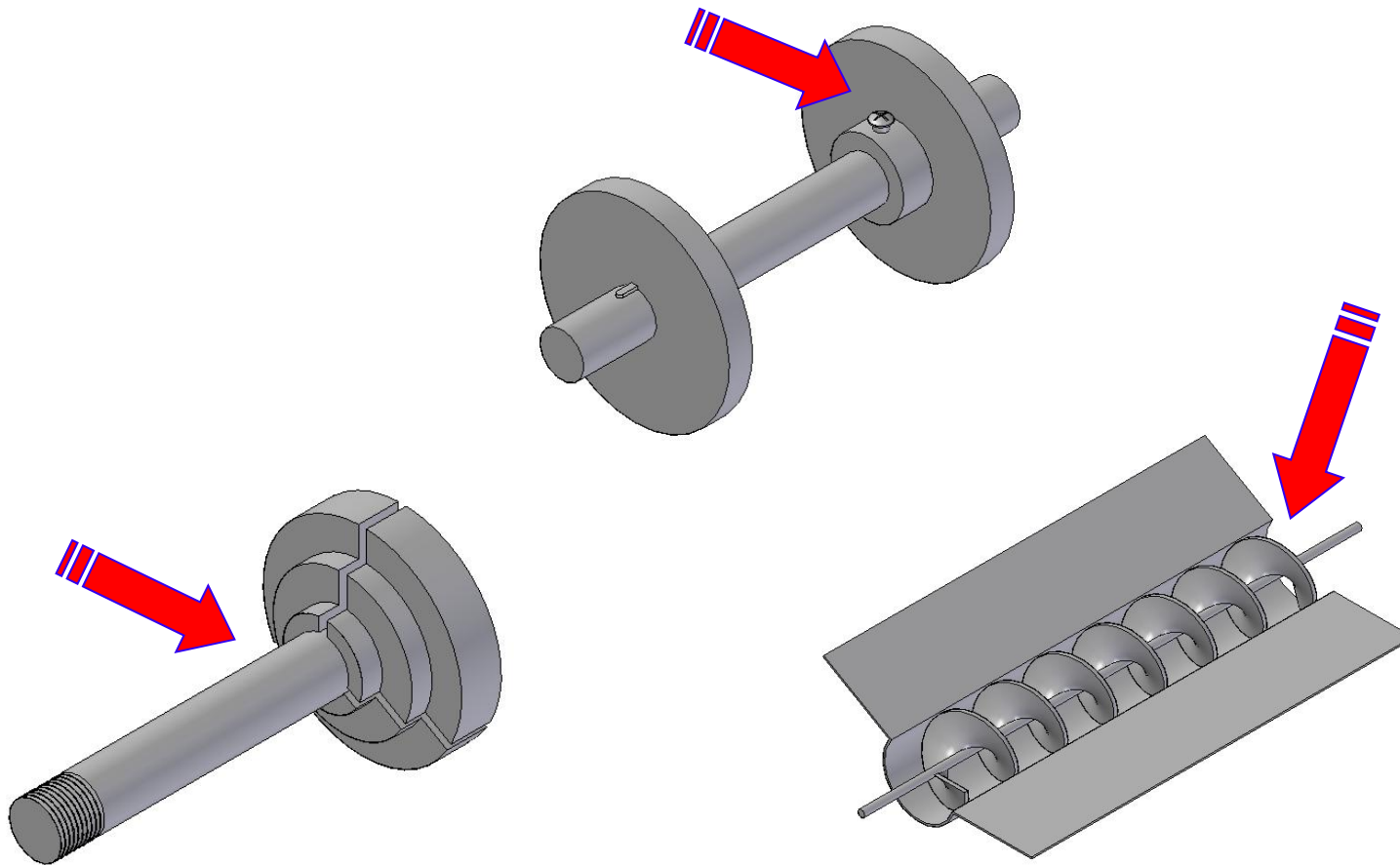
◎常見機械運動及動作種類

- 一、轉動、直線(含往復)運動(基本運動)
- 二、動作捲入點
- 三、切割動作
- 四、擠夾、衝擊
- 五、衝、截、彎等動作
- 六、高速迴轉體引起之飛擊動作

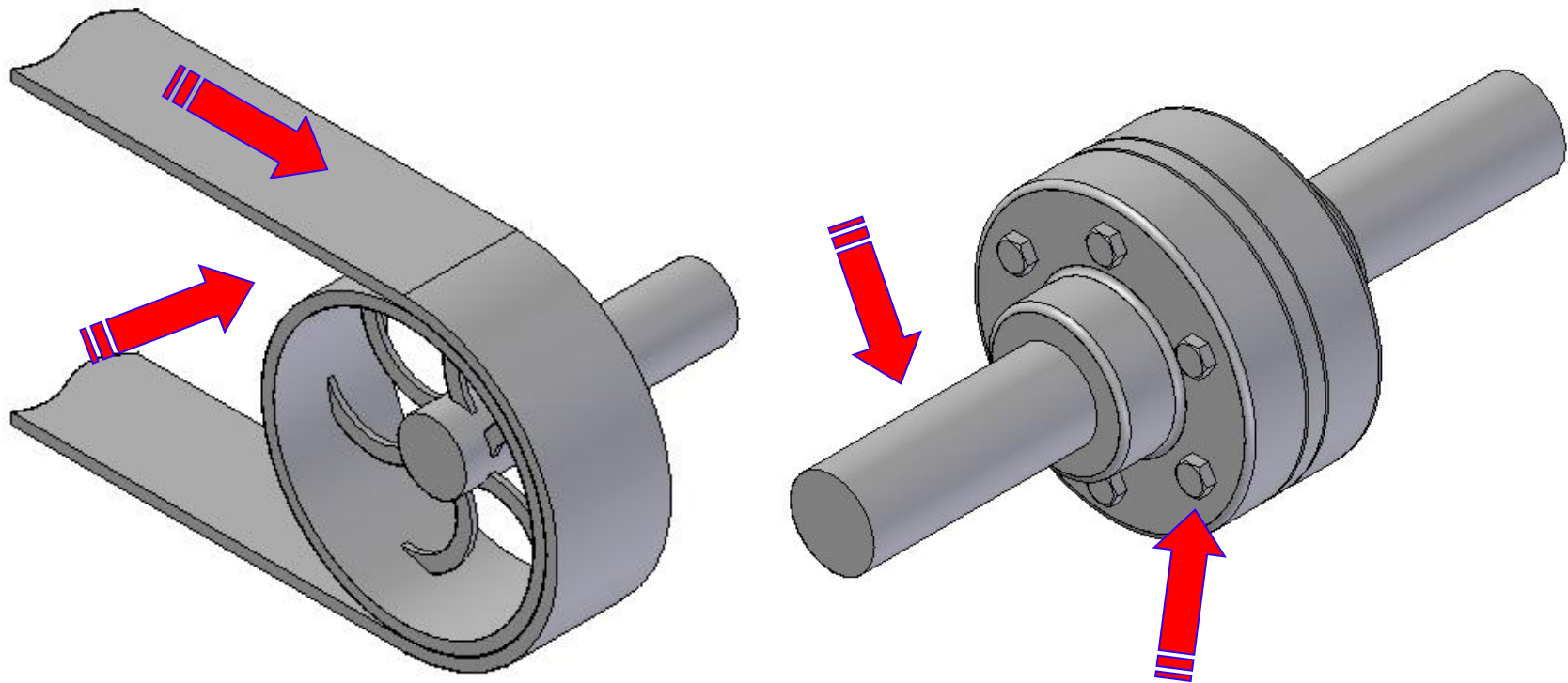
一、轉動、往復及直線運動

- 聯軸器、擋圈、凸輪、飛輪、軸及轉動的棒、棍、螺桿等轉動機件，而其上如果有螺帽、鍵、或其他突出物也在轉動，則更增加危險。
- 直線、前後或上下的往復動作，能使工作者遭受撞擊擠壓，如梭、鉋床、皮帶、鍊條等。

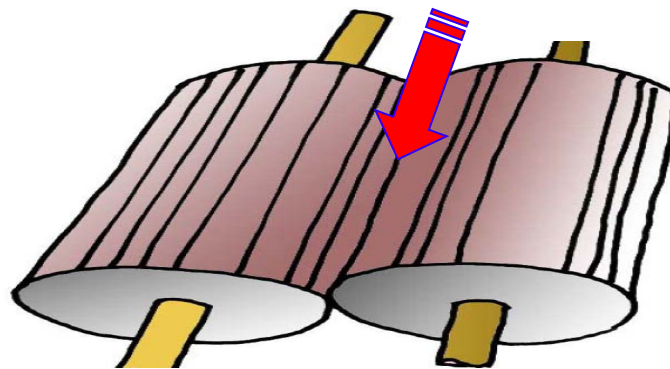
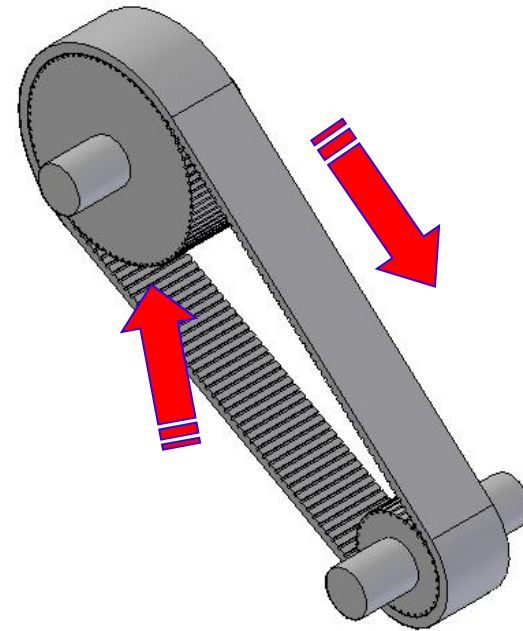
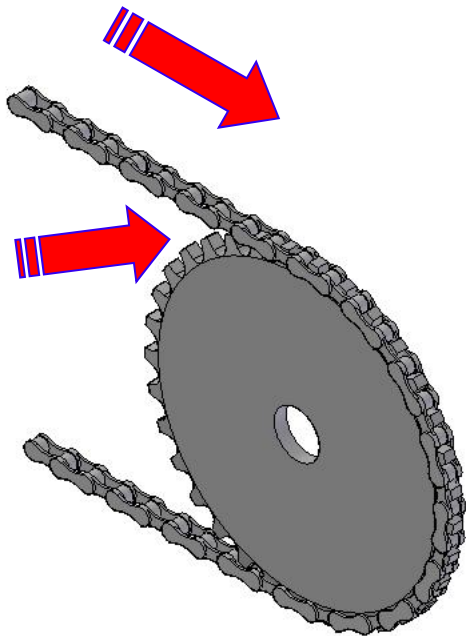
一、轉動、往復及直線運動



一、轉動、往復及直線運動



二、動作捲入點



機械運動分為移動和轉動二者。請說明移動與轉動所分別帶來的危害為何?(5分)

移動所帶來的危害為：

撞擊、擠壓、刺戮、切割、拖帶、提升等身體危害。

轉動所帶來的危害為：

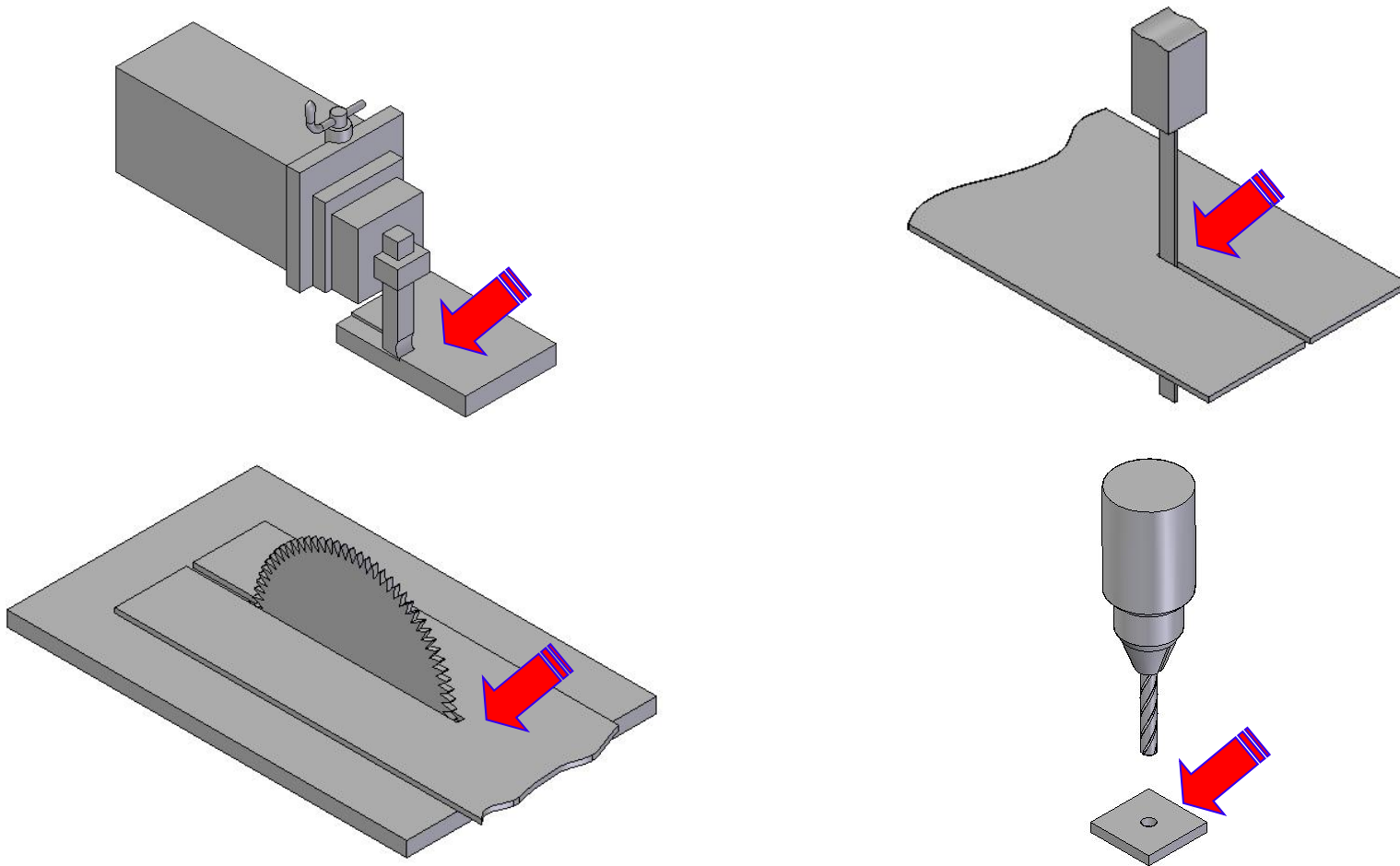
捲入、切割、擠夾、飛擊(破裂碎片)等形式的危害。

三、切割動作

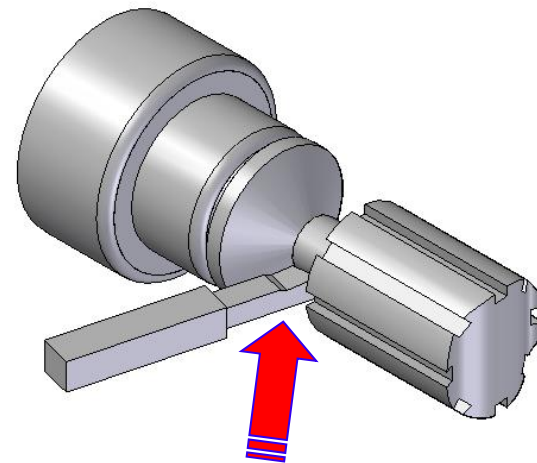
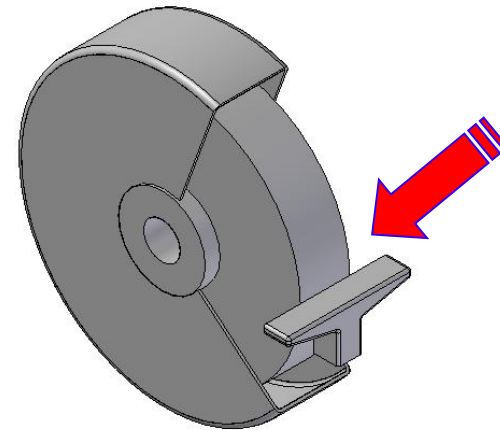
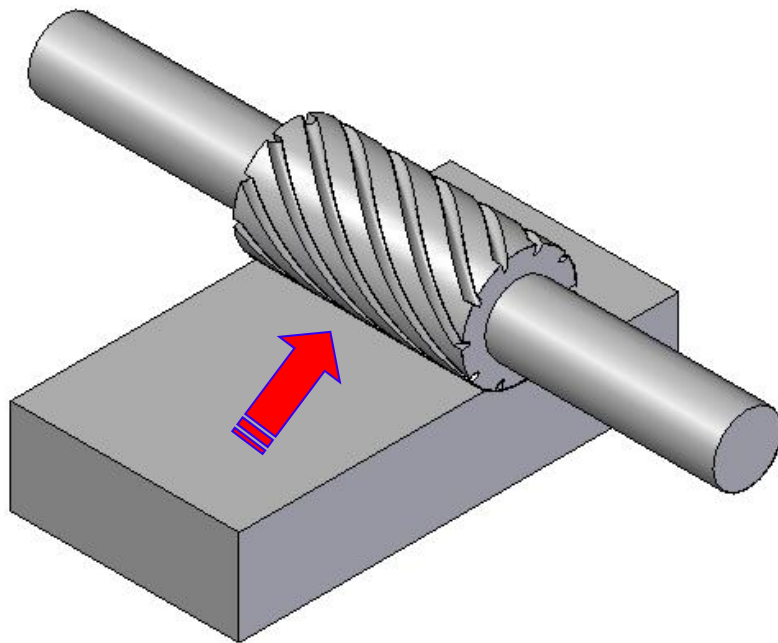
- 切割動作係由於機器的**直線及轉動**等動作去掉物料所產生，此項動作的危害多在切割時的「工作點」而發生。



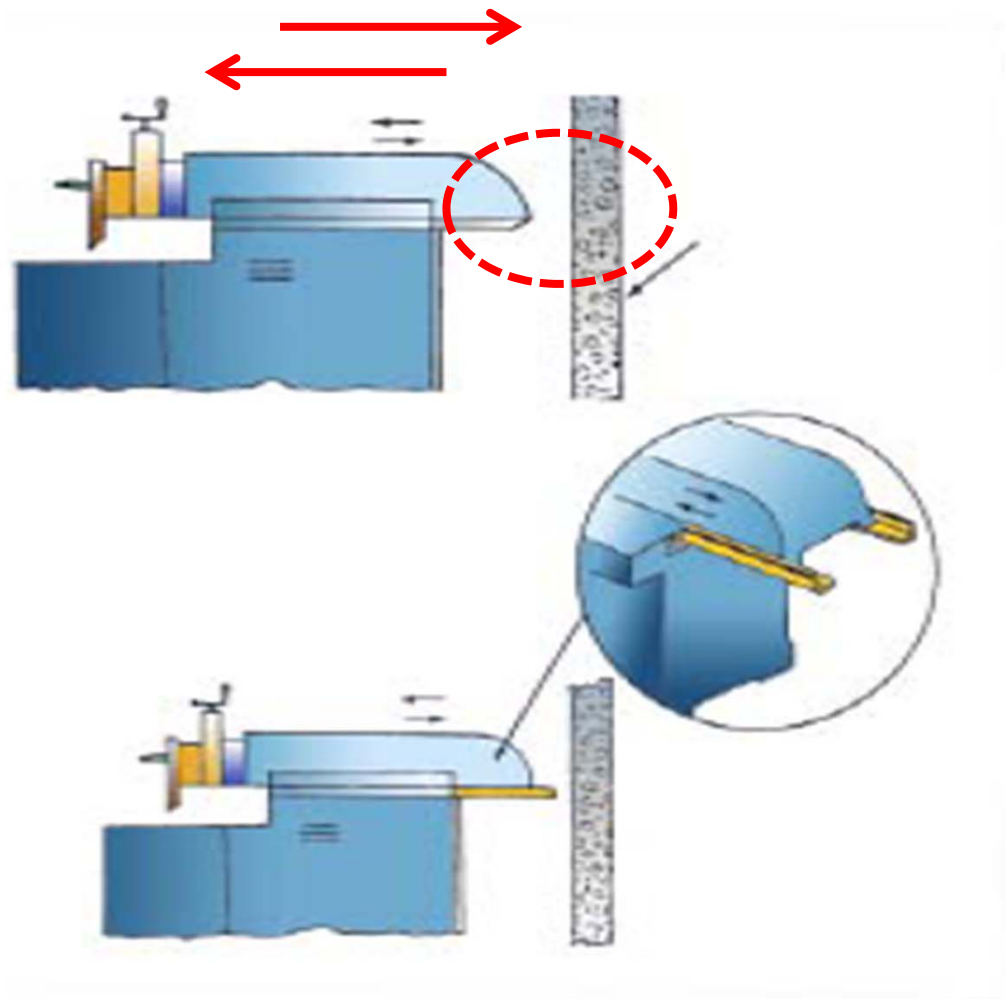
三、切割動作



三、切割動作



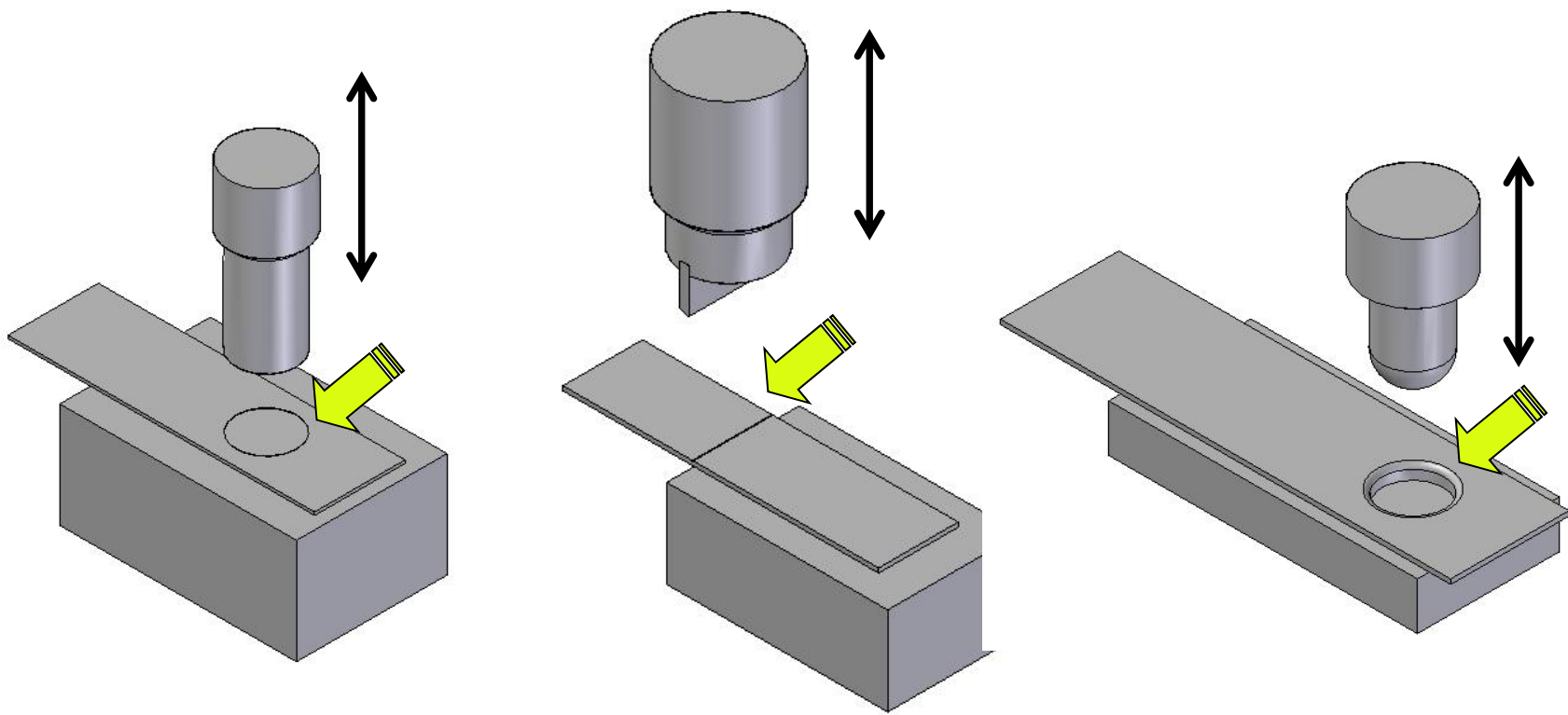
四、擠夾、衝擊直線來回運動



五、衝、截、彎等動作

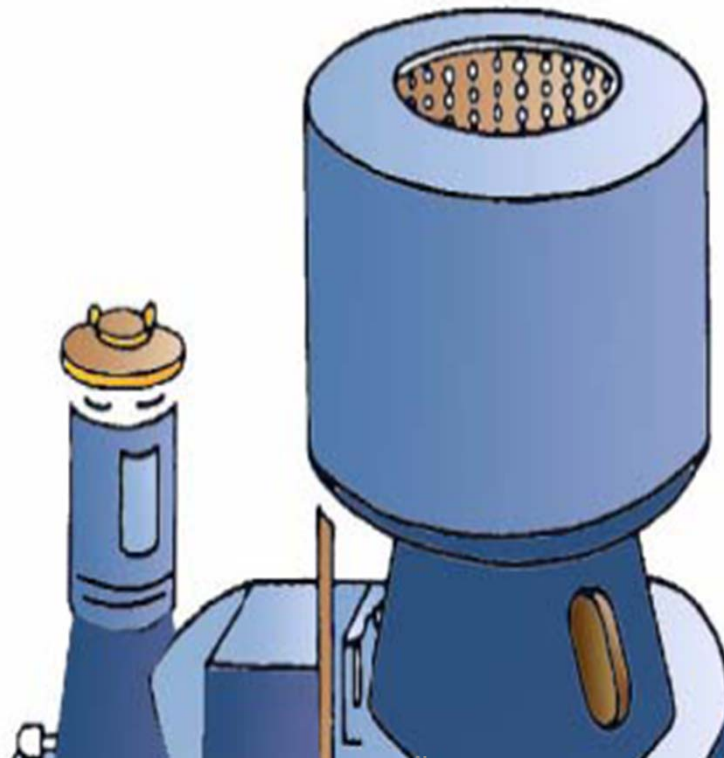
- 此項動作係由於動力操作的撞鎚、柱棒，或刀片而形成，其危險在當物料進入、進行或退出「工作點」時發生。

五、衝、截、彎等動作



六、高速迴轉體

高速迴轉體由於高速離心力作用導致本體碎裂形成飛擊而發生災害



離心機械之防護

設施規則73

雇主對於離心機械，應裝置覆蓋及連鎖裝置。



各種危險點的防護設施規則

- ◇機械之原動機、轉軸、齒輪、帶輪、傳動輪、傳動帶、鋼纜之捲筒作業、直立式車床、多角車床等突出、旋轉部分應設護罩、護圍、套胴、跨橋等設備。
(設43)
- ◇鑽孔機、截角機等旋轉刀具作業應明確告知並標示勞工不得使用手套。(設56)
- ◇加工用之圓盤鋸，應設置鋸齒接觸預防裝置。(設61)
(另需設反撥預防裝置)(標準)

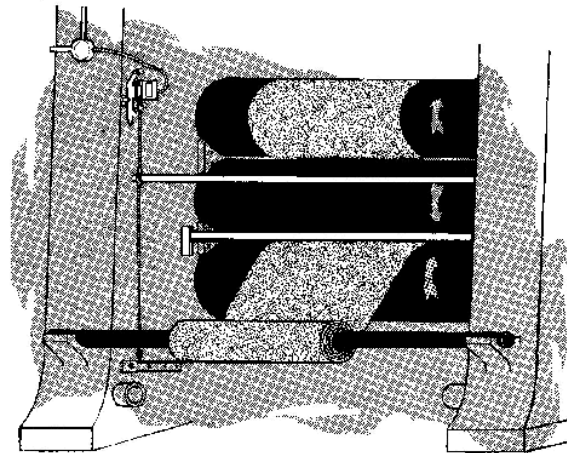
危險點防護

◇具有捲入點之滾軋機、滾輥機：

-紙、布、金屬箔之滾軋機：護圍、導輪(設78)

-橡膠之滾輥機：緊急制動裝置(設79)

◇射出成型機、鑄鋼造形機、打模機應設置安全門、雙手操作式起動裝置或其他安全裝置。(設82)

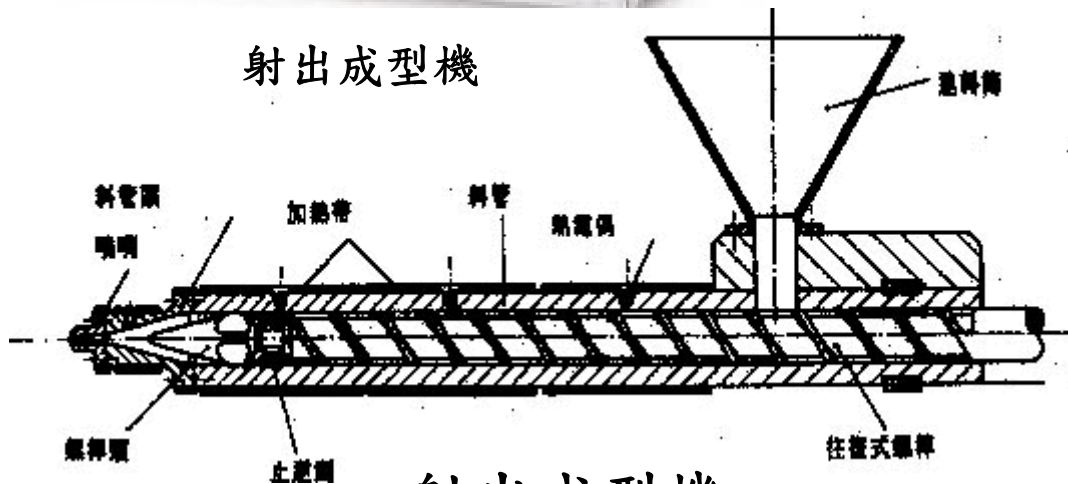


危險點防護

◇射出成型機、鑄鋼造形機、打模機應設置安全門、雙手操作式起動裝置或其他安全裝置。(設82)



射出成型機



射出成型機

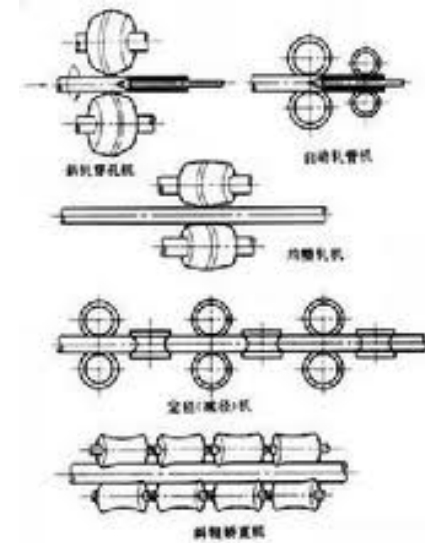
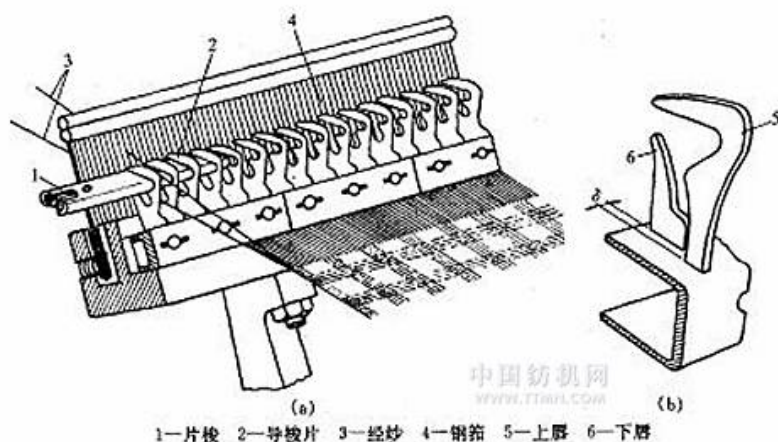


图 7 无缝钢管热轧机座

軋延造形機

危險點防護

- ◇ 置有紗梭之**織機**，應裝置**導梭**。(設80)
- ◇ 引線機之**引線滑車**或撚線機之**籠車**，應設**護罩**、**護圍**等設備。(設81)
- ◇ **棉紡機**之高速迴轉部應設護罩、護蓋或護圍(設63)
- ◇ **粉碎機**及混合機之**開口部分**應有**覆蓋**、**護圍**、高度在90公分以上之**圍柵**等。(設76)



wenjinn



Q:依勞工安全衛生設施規則規定，下列機械各應分別裝設(置)何種安全防護裝置？(10分) (一) 離心機械 (二) 射出成型機 (三) 滾輥橡膠之滾輥機 (四) 具有捲入點滾輥紙之滾輥機 (五) 棉紡機之高速迴轉部分、研磨機之研磨輪。

答：

- 一、離心機械：覆蓋及連鎖裝置。(設73)
- 二、射出成型機：安全門、雙手啟動式安全裝置等。(設82)
- 三、滾輥橡膠之滾輥機：緊急制動裝置。(設79)
- 四、具有捲入點之滾輥機：對於滾輥紙、布、金屬箔等或其他具有捲入點之滾輥機，有危害勞工之虞時，應設護圍、導輪等設備。(設78)
- 五、棉紡機之高速迴轉部分：對於棉紡機之高速迴轉部、研磨機之研磨輪部分，應裝置覆蓋、護罩裝置。(設63)

(102-1勞安員)第五題題目

(一)某工廠所使用之機械設備包括：

1. 具有捲入點之滾軋機
2. 研磨機
3. 離心機械

依勞工安全衛生設施規則規定，其各應裝設何種安全防護裝置？(6 分)

(二)雇主對於滾軋橡膠之滾軋機，應設置何種裝置，當災害發生時，使被害者能自行易於操縱，以降低災害程度？
(4分)

Q: 易造成傷害之機械基本動作有哪幾種，請舉例說明之。
(技師/高考)

一、轉動、直線及往復運動

(1) 傳動軸的轉動

(2) 刨床的往復運動

(3) 輸送帶的直線運動

二、動作捲入點: 捲胴、滾輪、傳動軸

三、切割動作: 鋸床

四、擠夾、衝擊: 刨床

五、衝、截、彎等動作

(1) 衝床 (2) 剪床 (3) 摺床、彎板機

六、高速迴轉體引起之飛擊動作: 離心機械

機械安全防護方法

一、護罩、護圍

二、安全裝置

三、自動法

四、改善進料與出料之方法

一、護圍護罩

◆ 固定式

◆ 移動式/閘門

◆ 可調式/自行調整式

一、護圍護罩

以障礙物（剛性材料）限制（隔離）危險源：

將四周圍危害源完全阻隔、封閉、限制

—優點：

簡單、強度高，封閉危險區，防護力高

—缺點：

拆裝調整不易，容易引起操作上的不便

一、護圍護罩

◇將危害源完全阻隔、封閉、限制(切斷能量之傳遞路徑)

◇衝剪機械應具有安全護圍(標準4)

- 設置安全護圍等有困難者，應至少設有安全裝置一種以上。
- 衝剪機械之原動機、齒輪、轉軸、傳動輪、傳動帶，有引起危害之虞者，應設置護罩、護圍、套洞、圍柵、護網、遮板或其他防止接觸危險點之適當防護物。

◇衝剪機械之安全護圍包括:(標準5)

- 護圍
- 安全模
- 特定用途之專用衝剪機械
- 自動衝剪機械

*標準:機械設備器具安全標準

衝剪機械之安全護圍標準5

安全護圍應具防止身體之一部介入滑塊等動作範圍之危險界限之性能，並符合下列規定：

1. 安全護圍：

具有使手指不致通過該護圍或自外側觸及危險界限之構造

2. 安全模：構件間之間隙應在8mm以下

- 上死點之上模與下模之間
- 上死點之上模與下模脫料板之間
- 導柱與軸襯之間

3. 專用衝剪機械：具不致使身體介入危險界限之構造

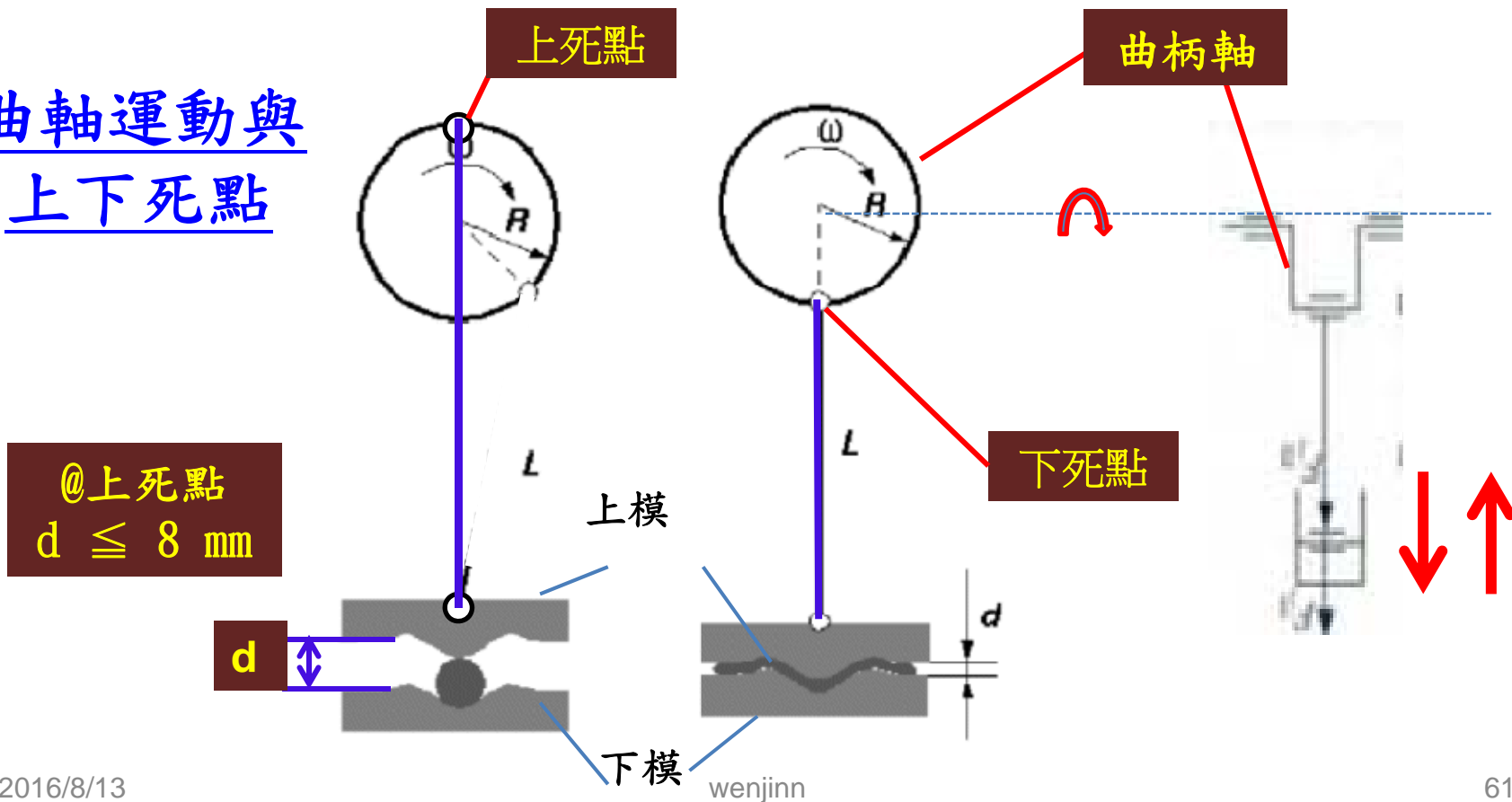
4. 自動衝剪機械：

具自動送料、加工及排出成品之構造。

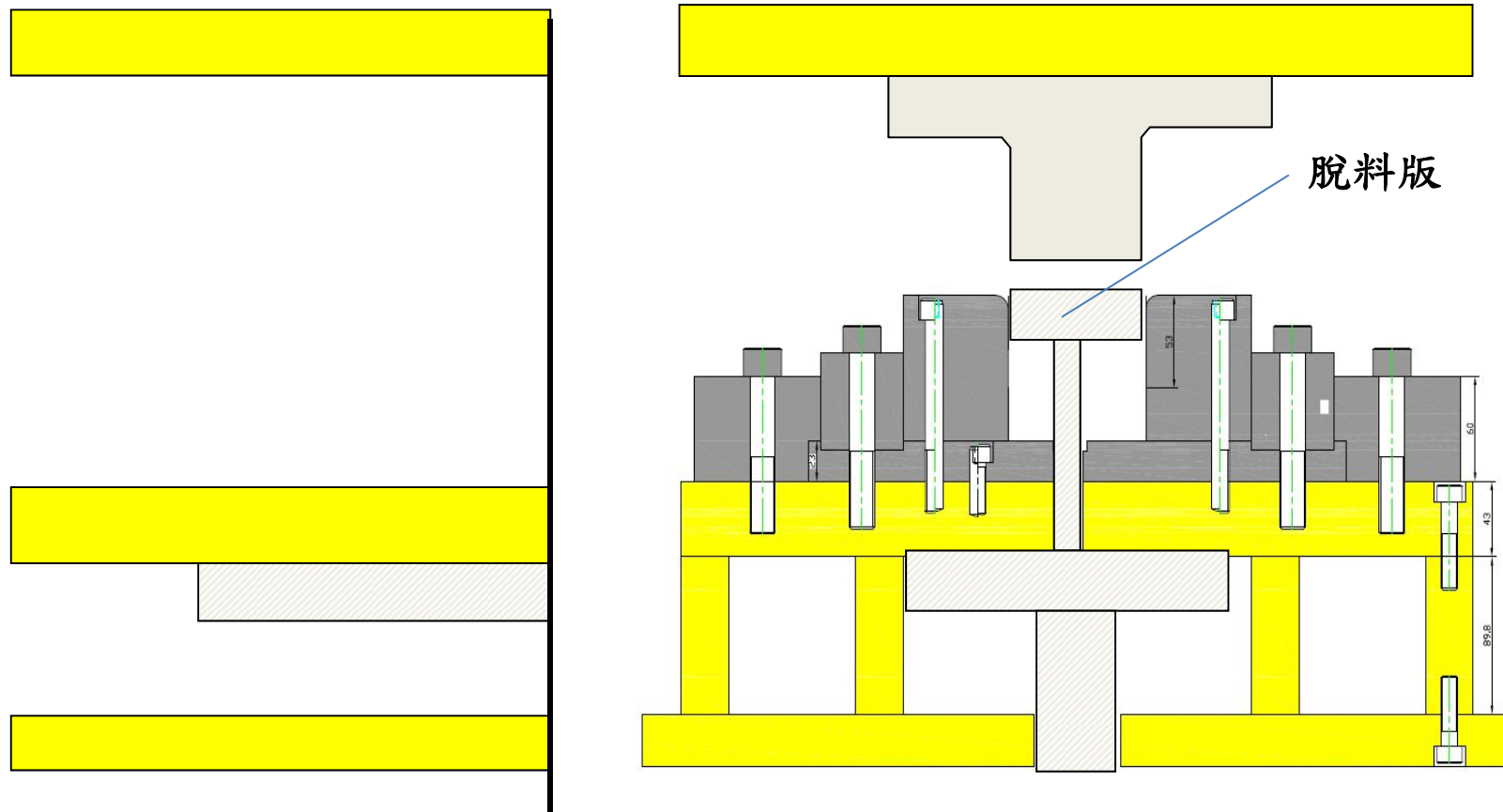
安全模標準5

安全模：構件間之間隙(d)應在8mm以下
-上死點之上模與下模之間

曲軸運動與 上下死點



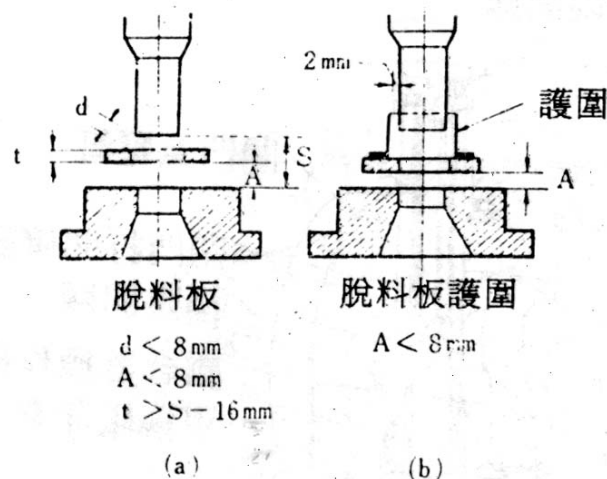
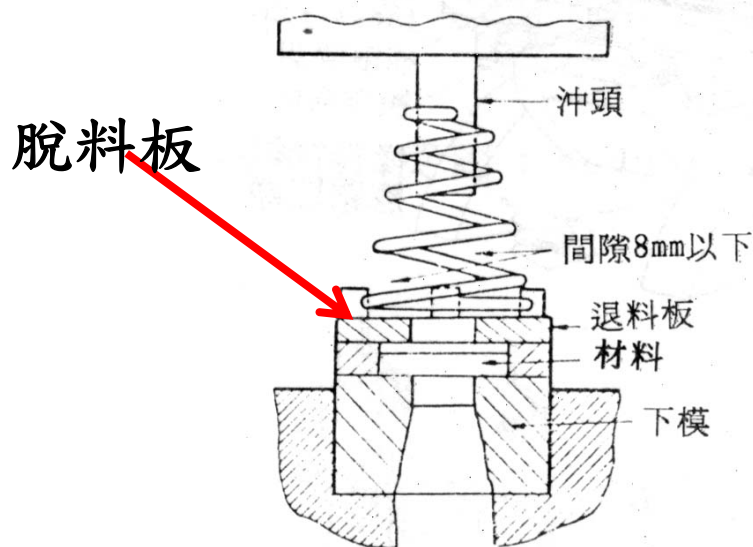
上模與下模脫料版



衝剪機械之安全護圍標準5

安全模：構件間之間隙應在8mm以下

- 上死點之上模與下模之間
- 上死點之上模與下模脫料板之間
- 導柱與軸襯之間



專用衝剪機械

特定用途之專用衝剪機械：具有不致使身體介入危險界限之構造。



衝剪機械之安全護圍防護標準5

自動衝剪機械：

具有可自動輸送材料、加工及排出成品之構造



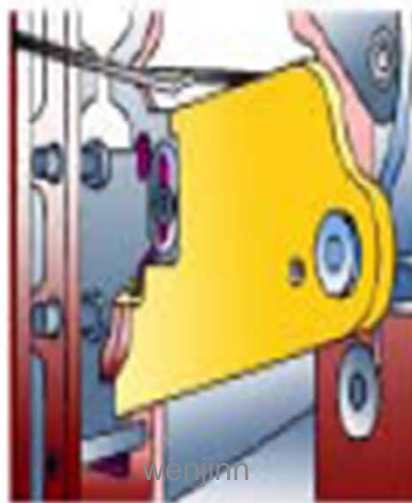
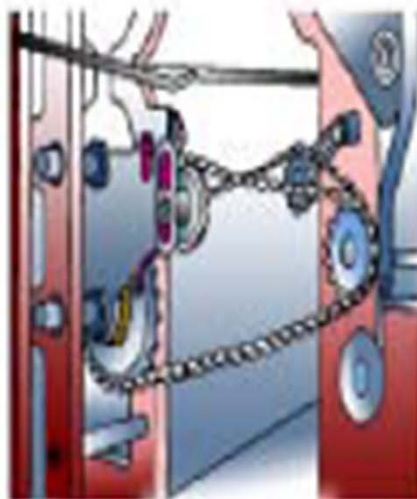
一、護圍護罩

固定式護圍

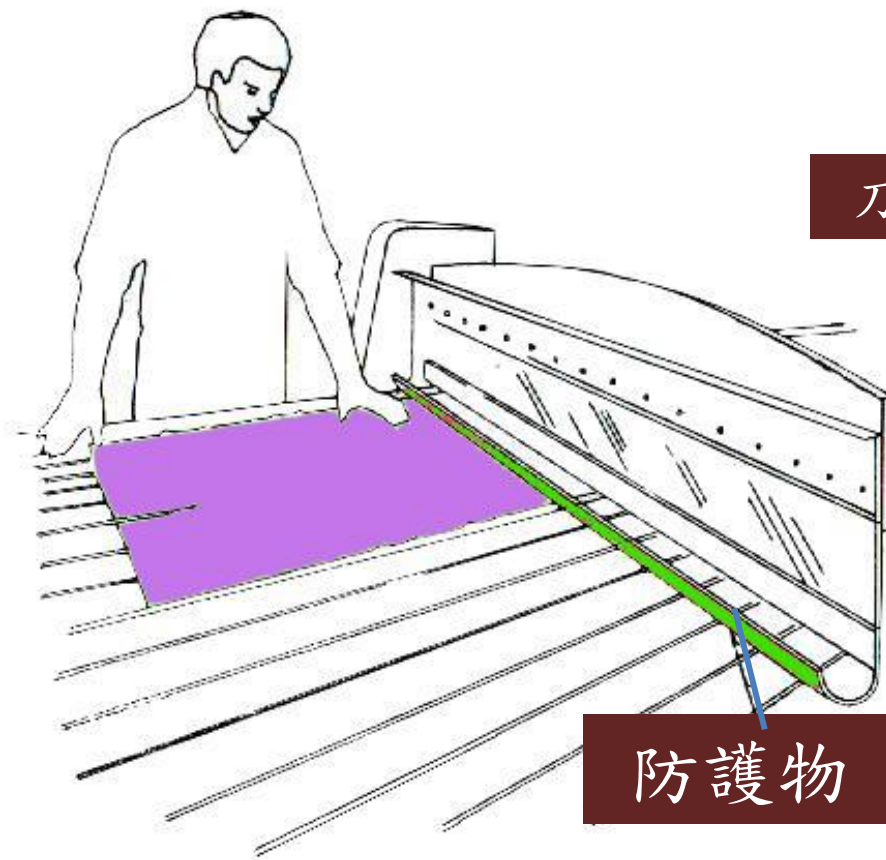
- ◆護圍設計應簡單、耐用
- ◆用金屬板、網、木板、塑膠或其他耐撞擊材
- ◆安全護圍等之性能，應符合能使勞工之手指不致通過該護圍或自外側觸及危險界限者
- ◆避免：尖角、銳角、人員的夾傷和撞傷、人員隨意將護圍拆除造成危險



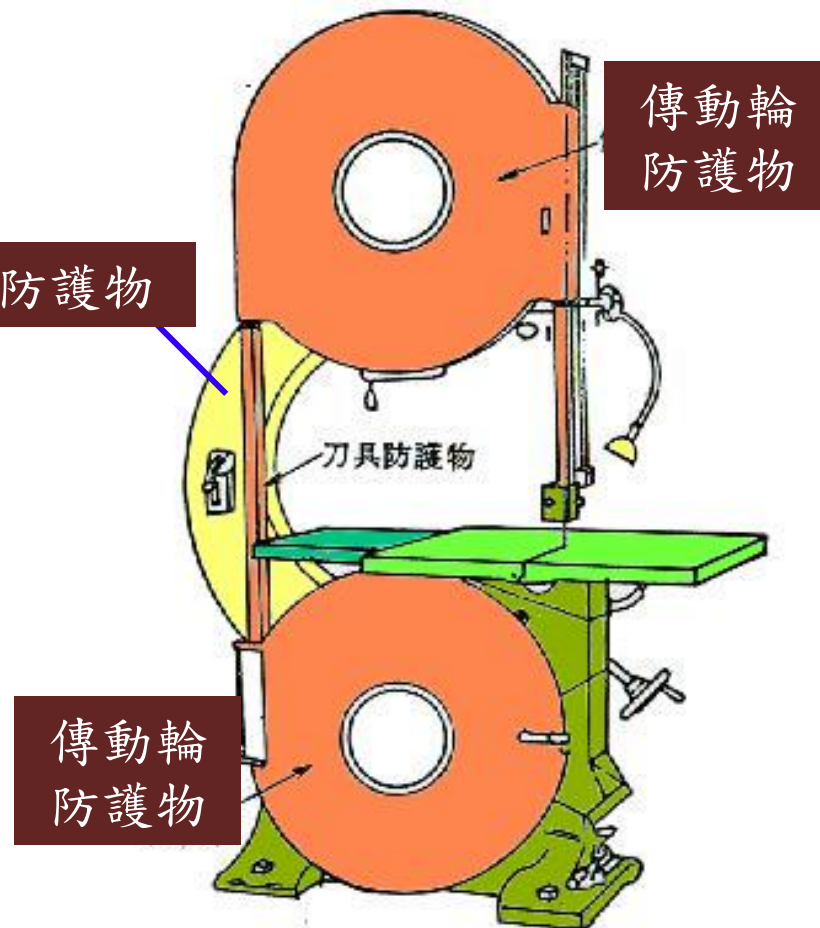
固定式護罩



固定式防護



剪床之防護



鋸木機之防護

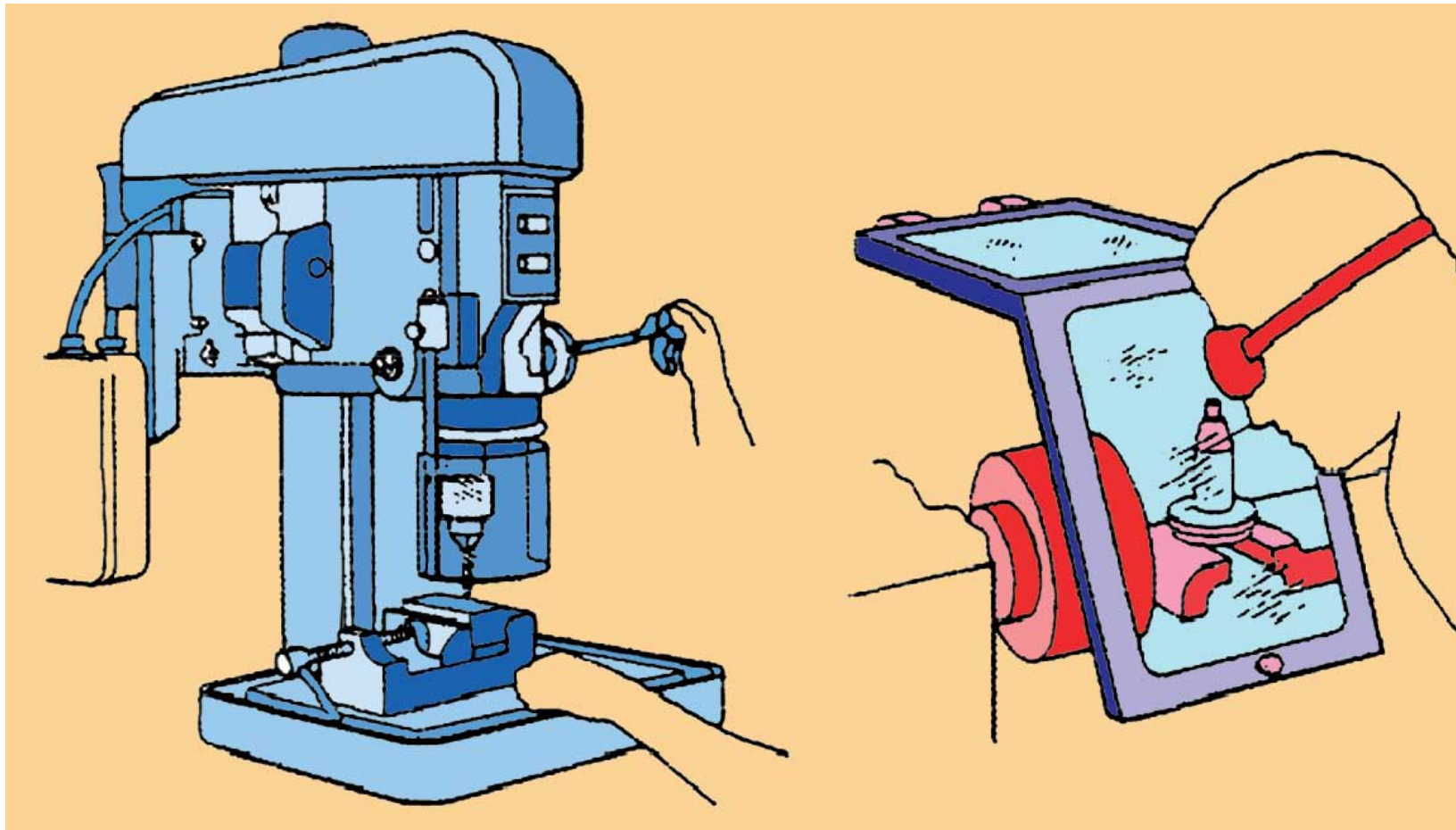
一、護圍護罩

◆固定式

◆移動式/開門

◆可調式/自行調整式

移動式護罩



一、護圍護罩

◆固定式

◆移動式/閘門

◆可調式/自行調整式

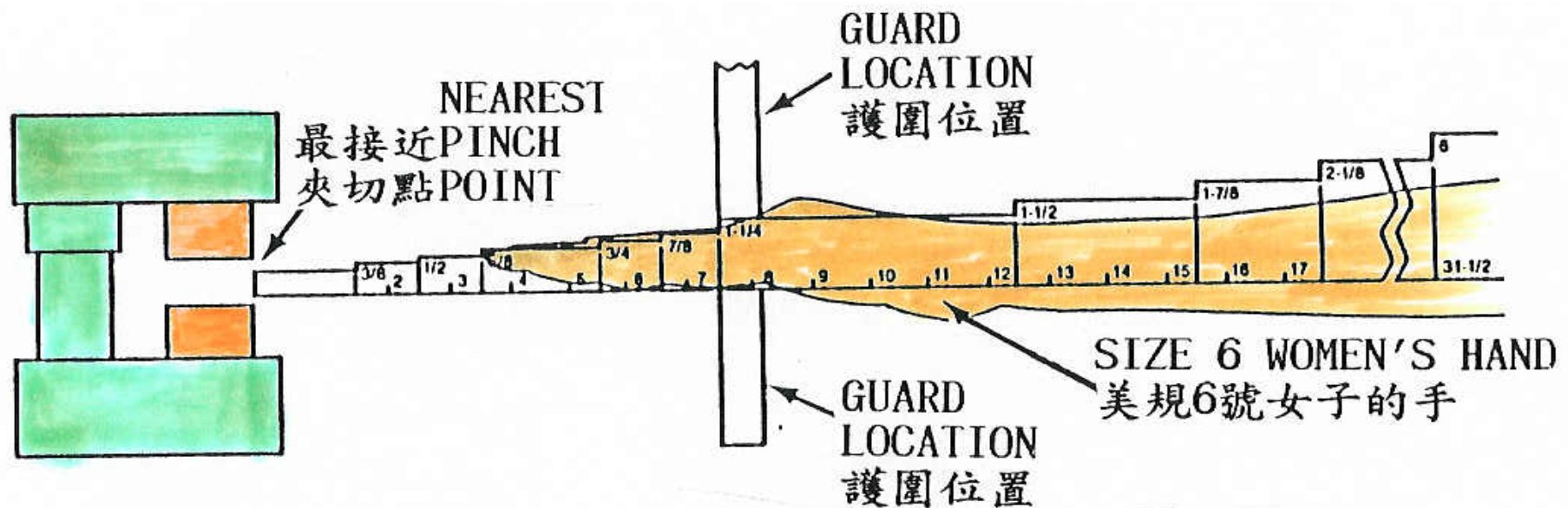
可調式護圍

- ◇可調式護圍與固定式護圍都是永久的固定在機架上，必須使用工具才能將護圍拆除。可調式護圍的防護面可以在一定的範圍內任意調整，以方便操作時的進退料及殘料排除。
- ◇手動進退料或殘料排除（包括使用手工具）的作業，在進退料的防護面上通常會調整一個開口，以方便作業。
- ◇開口的尺寸與可調式護圍到危險操作點之間的距離直接相關。由於人的手指及手掌並非均勻的形狀，且指尖較小而手掌較大且較厚。依據這些參數可得開口尺寸與護圍到危險點之間距離的關係。

安全護圍

開口大小與安裝距離之關係

利用柵欄護圍將危險區域包住，使作業人員之手在滑塊動作時無法伸入危險區域，達到隔離危險之功能。



可用捲尺或O. S. H. A. 護圍開口量尺量測

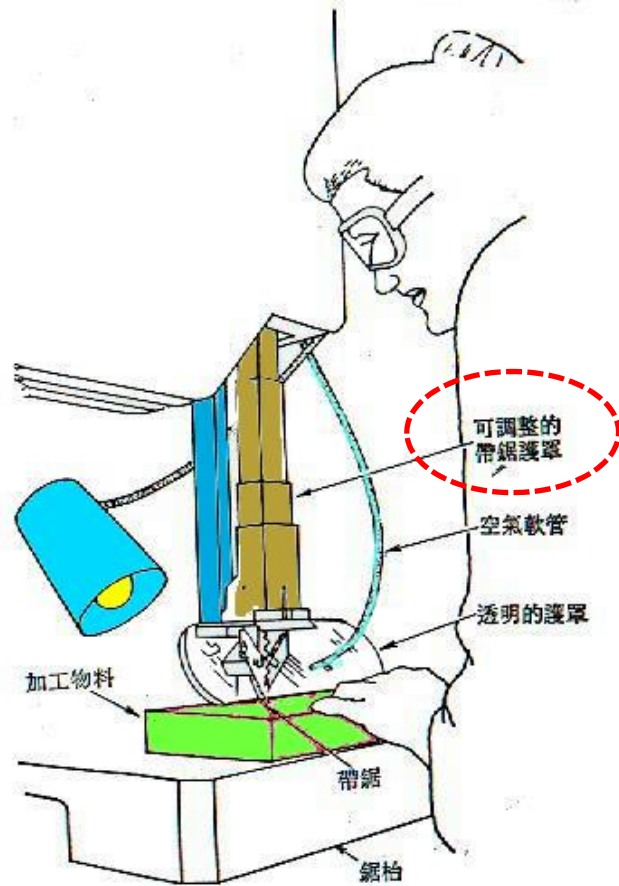
安全護圍開口大小與安裝距離

開口至切點(pinch point) 之距離(mm)	開口之最大寬度(mm)
0至38	6
超過38至64	9.5
超過64至90	13
超過90至140	16
超過140至165	19
超過165至190	22
超過190至220	32

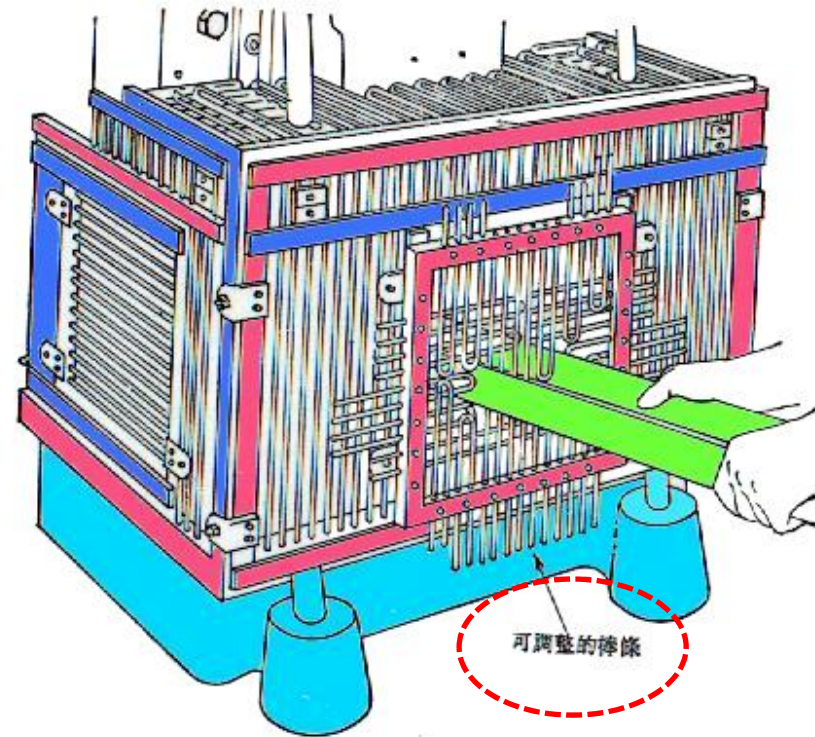
使用注意事項

- (1) 柵欄護圍應能防止操作人員手部由任何方向進入操作點。
- (2) 柵欄護圍一般使用板材開孔板鐵絲網等製成，如需從外面觀察之部份可採用透明材料。

可調式護圍

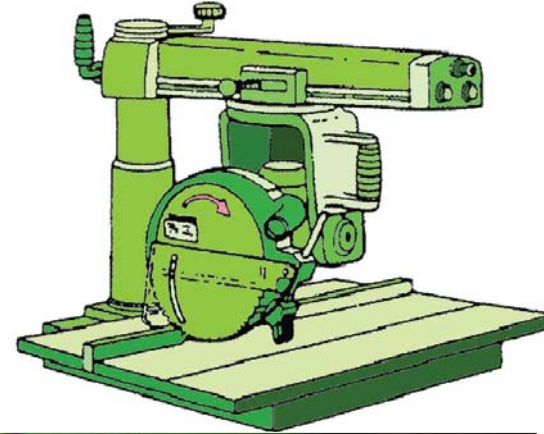
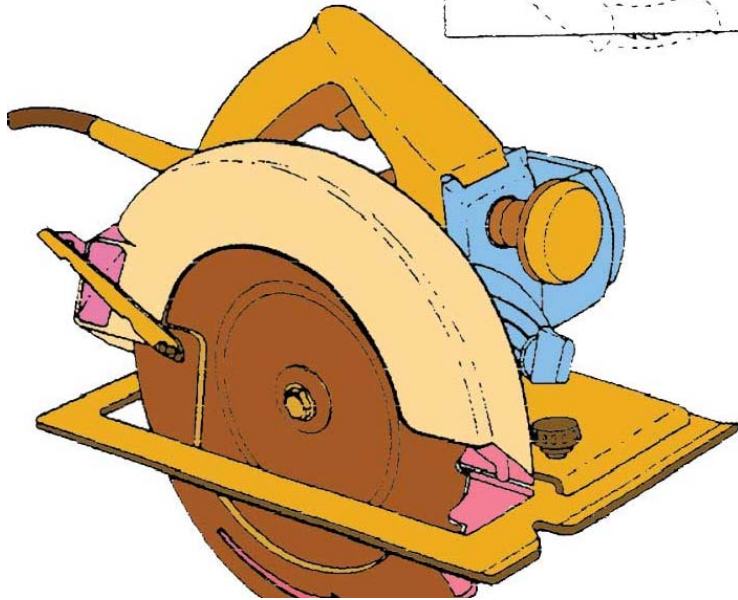
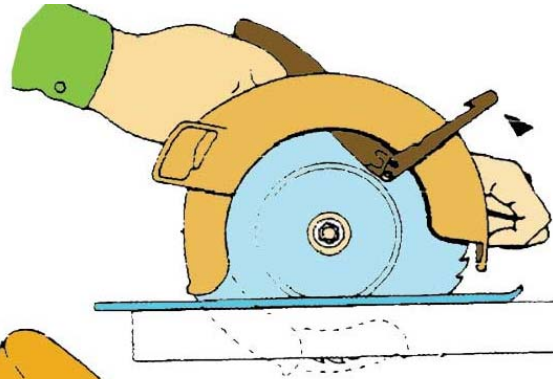


帶鋸機之防護



衝床之防護

自行調整式護圍



機械安全防護方法

一、安全護圍(護罩)

二、安全裝置 (標準6)

◆連鎖防護式安全裝置:

◆雙手操作式(安一/起動)

◆感應式

◆自動法(掃除式/拉開式)

三、改善進料與出料之方法

二、安全裝置標準4/6

因作業性質致設置前項安全護圍等有困難者，應至少設下列所定安全裝置一種以上。(標準4)

衝剪機械安全裝置(標準6)

- ◆連鎖防護式安全裝置(Interlock guard)
- ◆雙手操作式(安一/起動)
- ◆感應式
- ◆自動法(掃除式/拉開式)

連鎖防護式安全裝置(標準6)

連鎖防護式安全裝置(Interlock guard)

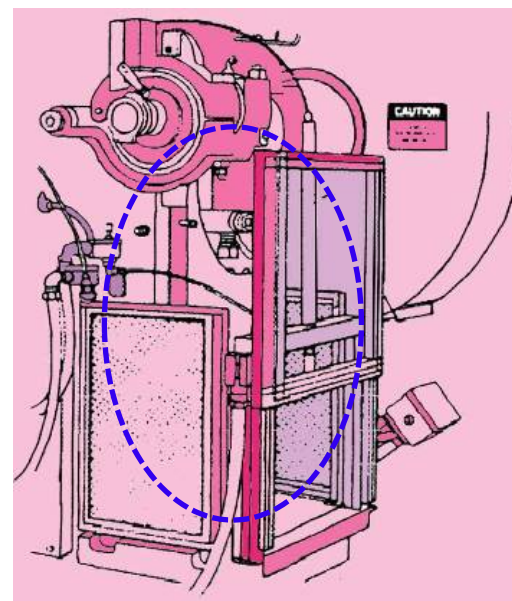
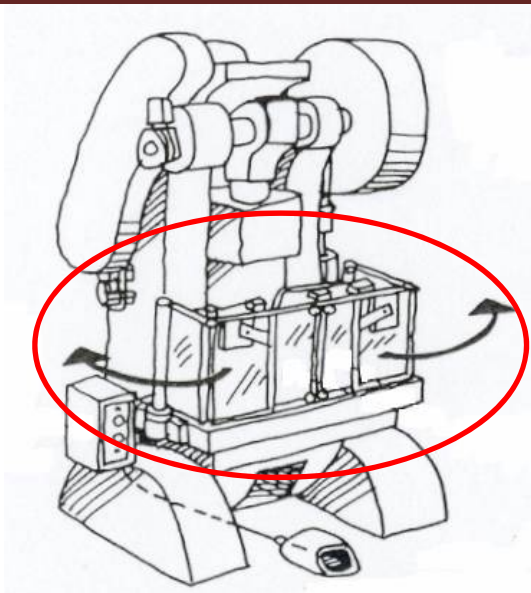
滑塊等在閉合動作中，能使身體之一部不致介入危險界限之虞。

- 用於CNC機械、自動化機械
- 常配合安全護圍使用
- 具安全連鎖功能

連鎖防護式安全裝置之機能標準9

連鎖防護式(Interlock guard)安全裝置應符合下列規定：

- 一、除寸動時外，具有防護裝置**未閉合前**，滑塊等**無法動作**之構造及於滑塊等**閉合動作中**，防護裝置**無法開啟**之構造。
- 二、滑塊等之**動作用極限開關**，具有**防止**身體、材料及其他防護裝置以外物件**接觸**之措置。



二、安全裝置

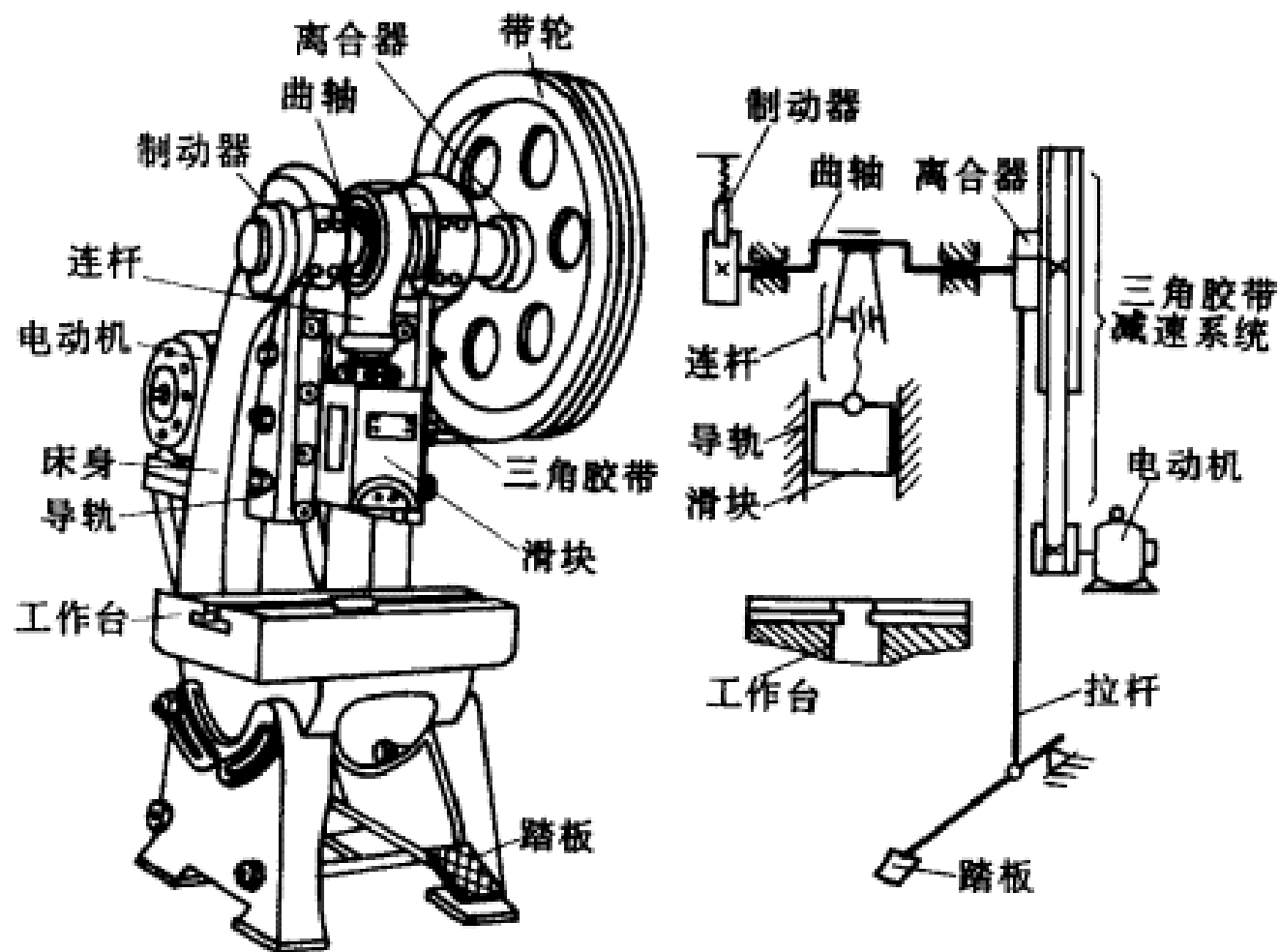
◆ 連鎖防護式安全裝置：安全門

◆ 雙手操作式(起動/安一)

◆ 感應式

◆ 自動法(掃除式/拉開式)

動力衝剪機械



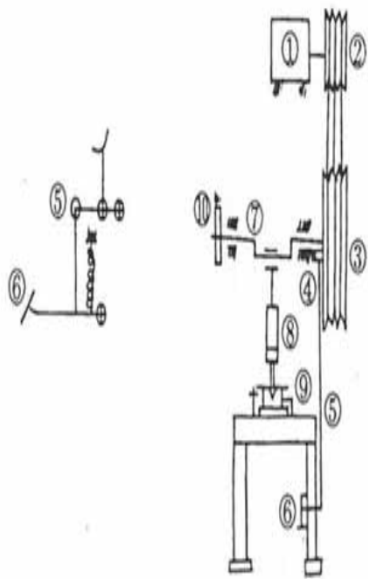
衝壓機械之分類

1. 全轉式衝壓機械(FULL REVOLUTION PRESS)：

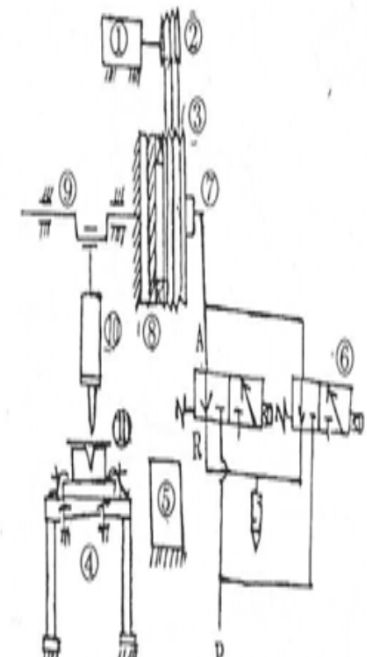
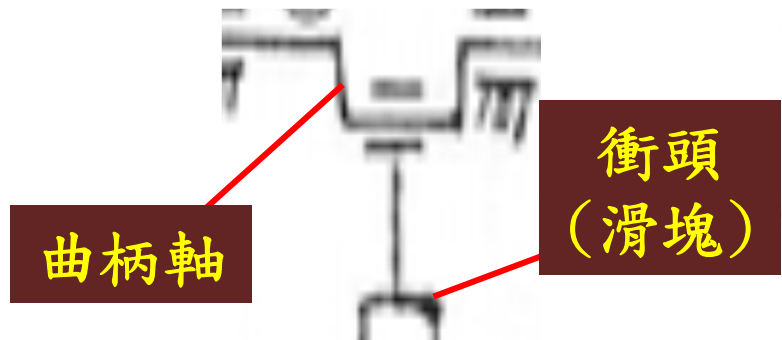
離合器一經嚙合，須待曲柄軸再回到上死點離合器才能脫離。

2. 非全轉式衝壓機械(PART REVOLUTION PRESS)：

大多以氣壓剎車／離合器衝壓機械為主，其離合器脫離與剎車是同時動作，且於一行程中，離合器可隨時脫離且剎車。



全轉式



非全轉式

雙手操作式安全裝置標準6/8

雙手操作式安全裝置

1. 雙手起動式 安全裝置

2. 安全一行程 安全裝置

雙手起動式安全裝置標準6

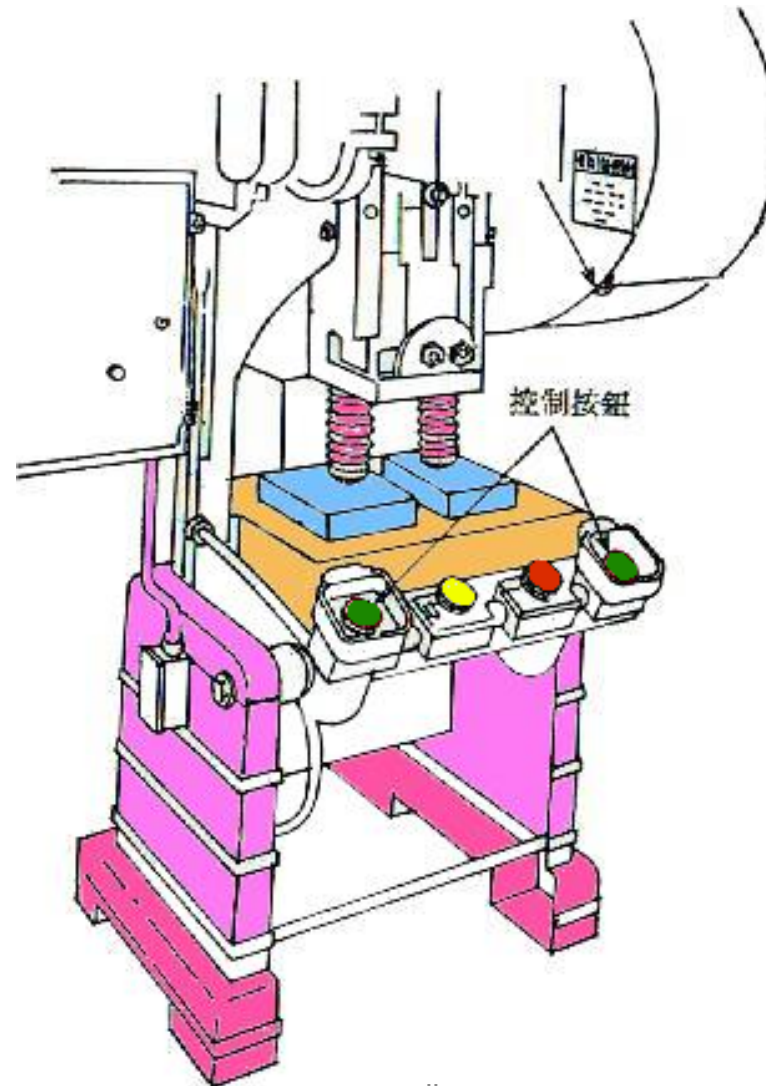
- 以雙手作動**操作部**，於滑塊等**閉合動作中**，手離開操作部時使手**無法達到**危險界限。
(滑塊到達下死點**前**，手無法**(來不及)**達到危險界限)
- 常用於雙手有必要進出危險區域
- 不能在行程的任何位置停止(適用**全轉式**衝壓機械)
- 不適用於連續循環的行程



Tips

以安全距離**延長**手抵達之時間→手無法於模具抵達下死點之前到達危險區域→只能在上死點停止(全轉式沖床)

雙手起動安全裝置



雙手起動式安全裝置

- ◇需要具備防止意外起動的防護
(按鈕不得凸出按鈕盒表面)
- ◇必須使用雙手才能啟動，身體其他部位都無法啟動機械。(同時性)(相差0.5sec以內)
- ◇兩按鈕外側距離至少應在30公分以上
- ◇應用在多操作站的機器時，每個操作者都應有獨立的雙手操作機構
- ◇不適用於連續循環的行程

雙手操作式安全裝置



2016/8/13

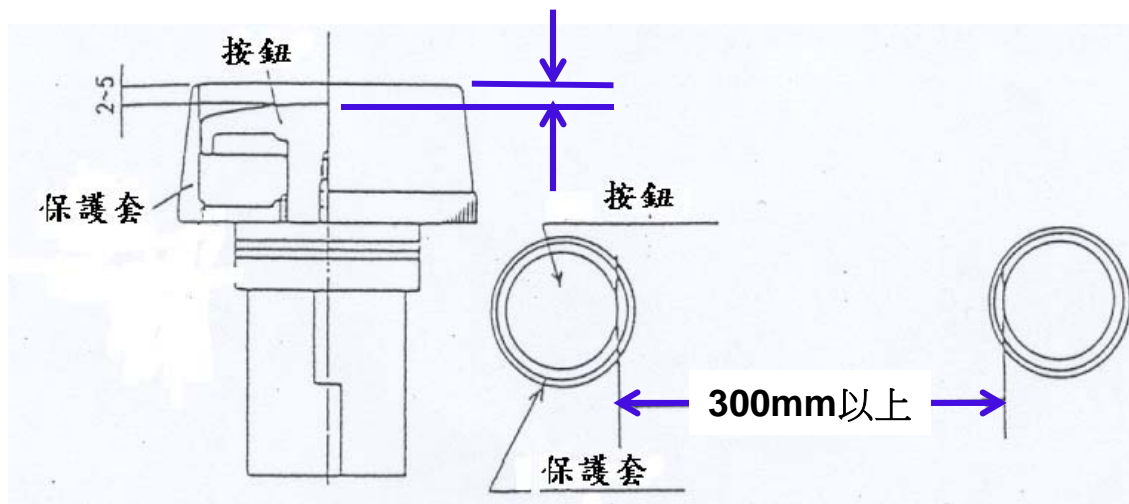


wenjinn

88

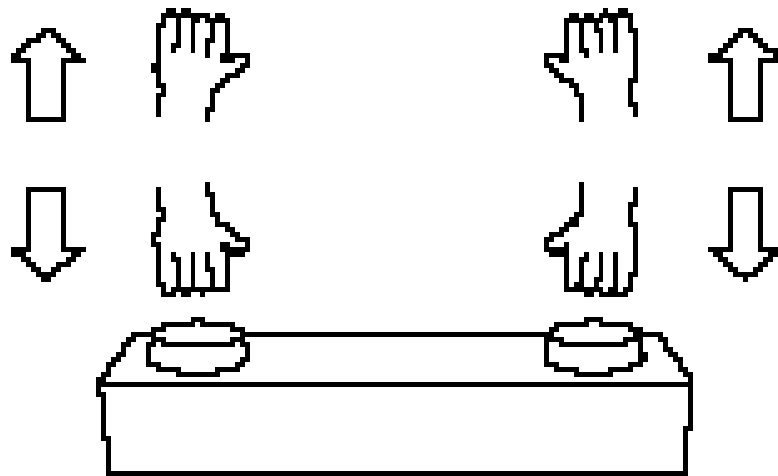
按鈕距離 標準10-6

- 其一按鈕之外側與其他按鈕等之外側，至少距離**300公厘**以上
- 按鈕不得凸出**按鈕盒**表面



衝剪機械操作同時性標準10-4

- 具有雙手不同時操作按鈕等時滑塊等無法動作之構造(0.5s內)



用詞定義

標準3

1. 快速停止機構：（用於非全轉式）

指衝剪機械檢出危險或異常時，能自動停止滑塊、刀具或撞錘（以下簡稱滑塊等）動作之機構。

2. 緊急停止裝置：

指衝剪機械發生危險或異常時，以人為操作而使滑塊等動作緊急停止之裝置。

3. 可動式接觸預防裝置：

指手推刨床之覆蓋可隨加工材之進給而自動開閉之刃部接觸預防裝置。

Q: 快速停止機構與緊急停止裝置有何不同？

快速停止機構：（用於非全轉式）

指衝剪機械**檢出**危險或異常時，**能自動停止**滑塊、刀具或撞錘（以下簡稱滑塊等）動作之機構。

緊急停止裝置：

指衝剪機械**發生危險**或異常時，以**人為操作**而使滑塊等動作緊急停止之裝置。

雙手操作式安全裝置

雙手操作式安全裝置

1. 雙手起動式 安全裝置

2. 安全一行程 安全裝置

二、安全裝置標準6

◆連鎖防護式安全裝置(具連鎖之護圍)

◆雙手操作式(起動/安一)

◆感應式

◆自動法(掃除式/拉開式)

雙手操作式安全裝置(安一行程)標準6

安全一行程安全裝置

滑塊抵達下死點前即先脫手

- 在手指按下起動按鈕、操作控制桿或操作其他控制裝置(以下簡稱**操作部**)，脫手後至該手達到危險界限前，能使滑塊等停止動作。(自動起動快速停止機構)
 - 適用於雙手需進出危險區域之場合
 - 雙手控制**：可在滑塊行程的**任何位置**停止
(適用非全轉式衝壓機械)
 - 不適用於連續循環的行程

安全一行程

◇任一隻手離開起動機構，在到達危險界限前，機械行程必須停止。

-正常狀況: 模具通過下死點雙手才離開按鈕

-異常狀況: 模具抵達下死點前雙手即先行離開按鈕
→ 起動快速停等機構

◇任一隻手離開啟動機構，使得機械行程停止後，操作者必須將雙手都離開啟動機構，再將雙手同時起動，才能使機械行程重新開始。

雙手操作式安全裝置之機能標準10

雙手操作式安全裝置應符合下列規定：

- 一、具有安全一行程式安全裝置。但具有一行程一停止機構之衝剪機械，使用雙手起動式安全裝置者，不在此限。
- 二、安全一行程式安全裝置在滑塊等閉合動作中，當手離開操作部，有達到危險界限之虞時，具有使滑塊等停止動作之構造。(快速停止機構→自動停止動作)
- 三、雙手起動式安全裝置在手指自離開該安全裝置之操作部時至該手抵達危險界限前，具有該滑塊等可達下死點之構造。(手來不及達到危險界限)
- 四、以雙手操控作動滑塊等之操作部，具有其左右手之動作時間差非在0.5秒以內，滑塊等無法動作之構造。(同時性)
- 五、具有雙手未離開一行程操作部時，備有無法再起動操作之構造。(restart)
- 六、按鈕之外側與其他按鈕之外側，至少距離300mm以上。
- 七、按鈕採用按鈕盒者，該按鈕不得凸出按鈕盒表面。
- 八、按鈕內建於衝剪機械本體者，該按鈕不得凸出衝剪機械表面。

HOMEWORK

1. 何謂動力衝剪機械之雙手操作式安全裝置？
2. 試論述雙手操作式安全裝置應具備何機能？

二、安全裝置

◆防護式安全裝置：安全門

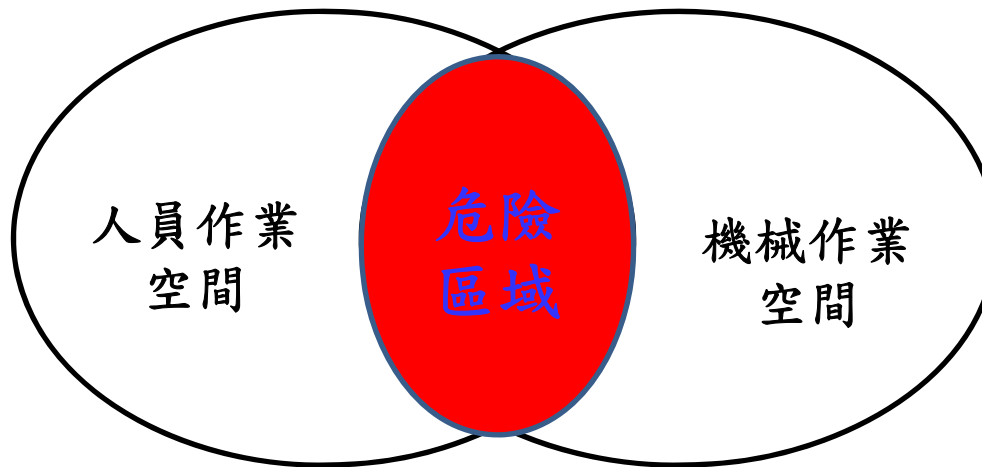
◆雙手操作式(起動/安一)

◆感應式

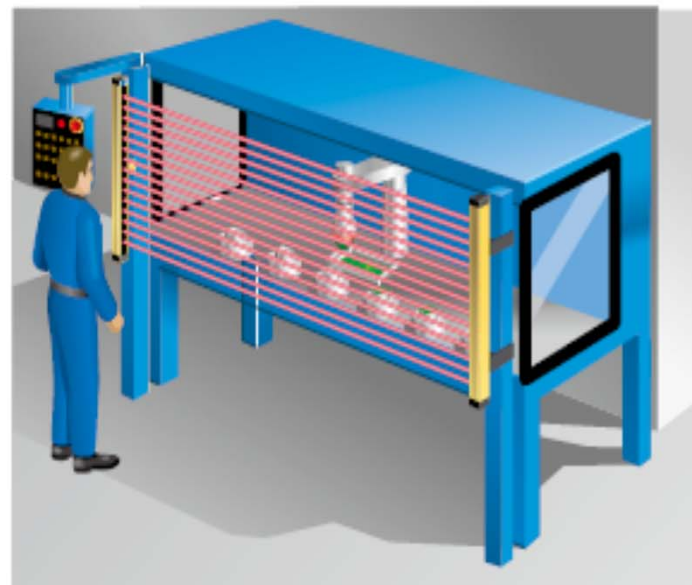
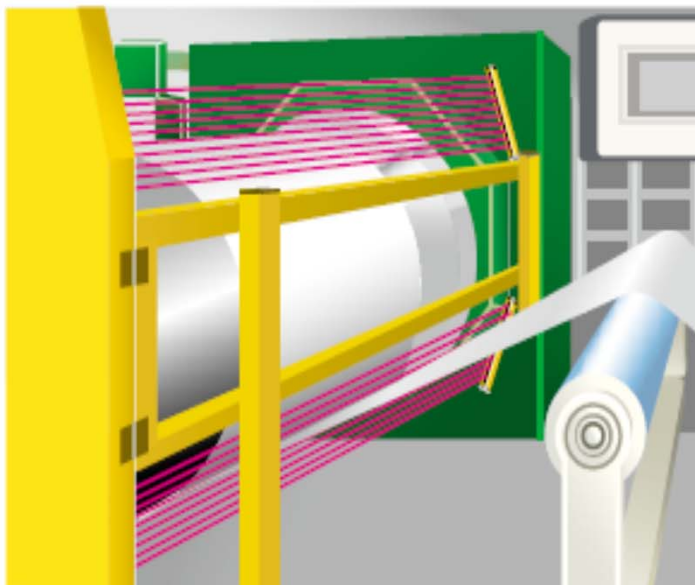
◆自動法(掃除式/拉開式)

危險區域

- ◇是指在機器作業空間(機器運轉輸出)與人員作業空間之重疊區域。
- ◇為確保作業人員的安全，當作業人員的身體、手臂進入危險區域時，**光電式安全保護裝置**可用來中斷或是停止機器的危險動作。



感應式安全裝置



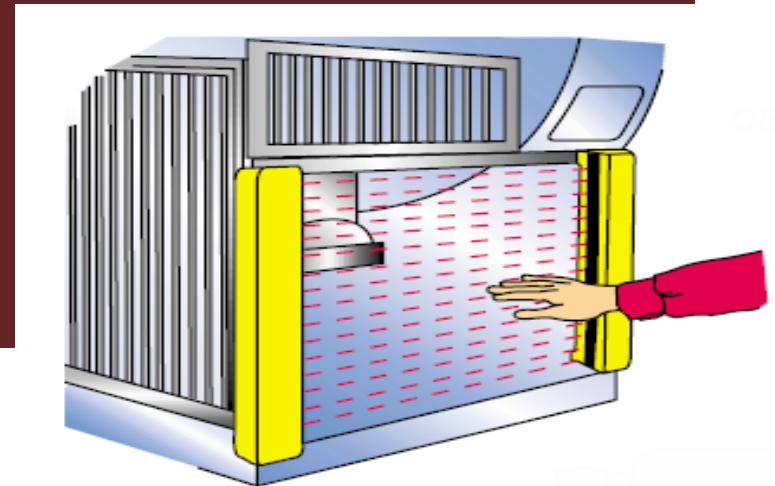
感應式安全裝置 標準11

感應式安全裝置之分類

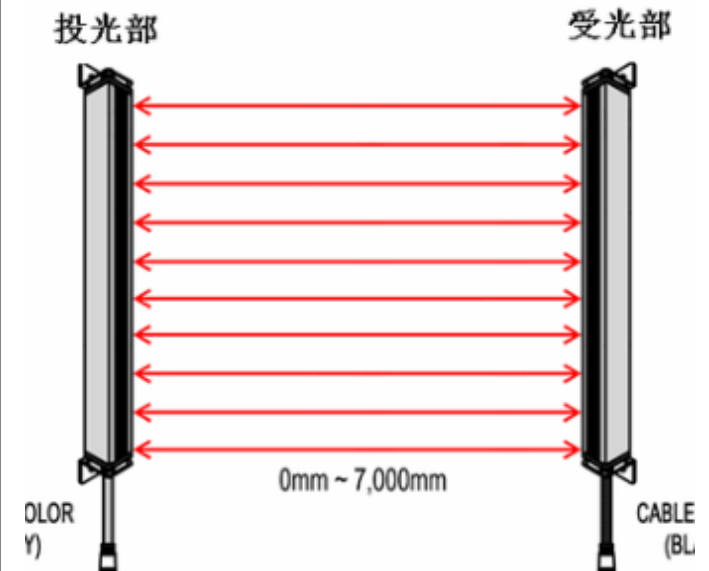
1. 光電式安全裝置(一般光電式)(標準12)
2. 具起動控制功能之光電式安全裝置(PSDI光電式)(標準12之3)
3. 雷射感應式安全裝置(大型摺床用)(標準12之4)
4. 其他

感應式安全裝置標準6

- 滑塊等在閉合動作中，遇身體之一部接近危險界限時，能使滑塊等停止動作。
- 安裝於危險區域的邊界(危險預警)
- 作動後啟動後續的安全防護措施（如停機，警報，警示燈號等）
- 大多是光電式，以紅外光為主
- 優點：
 - 反應速度快
 - 安裝容易
 - 防護區域的可調整性高



感應式安全裝置



感應式安全裝置

- 使用場合(非全轉式)
 - 能用在閉合動作行程中能夠隨時停止的機械上
 - 不受環境（如光線，溫度變化）的影響
 - 可承受動力衝床所伴隨的振動和衝擊
- 應具失效安全設計、有運轉指示燈、失效指示燈

感應式安全裝置

- ◆安全連鎖防護未裝上，機器無法開動。
- ◆當操作人員的手或身體任何部份進入機器的危險區域時，則機器即不能轉動。

安全一行程安全距離 安全標準8

安全距離(安一行程)

$$D = 1.6(T_1 + T_s) \quad \text{【手移動速度 } V=1.6 \text{ (mm/ms)}=1.6\text{(m/s)}\text{】}$$

D：安全距離

作動滑塊之操作部與危險界限間之距離(mm)

T_1 ：延遲煞車時間(作動前) (lag time)

手指離開安全一行程雙手操作式安全裝置之操作部
至快速停止機構開始動作之時間(ms，毫秒)

T_s ：煞車時間(作動後) (stop time)

快速停止機構開始動作時至滑塊等停止時之時間(ms)

感應式安全距離防護標準8

安全距離(感應式) 【手移動速度 $V=1.6 \text{ (mm/ms)(m/s)}$ 】

$$D = 1.6 (T_1 + T_s) + C$$

D：安全距離

感應式安全裝置之感應域與危險界限間之距離。(mm)

T_1 ：延遲煞車時間(作動前)

手指介入感應式安全裝置之感應域至快速停止機構開始動作之時間。(ms，毫秒)

T_s ：煞車時間(作動後)

快速停止機構開始動作時至滑塊等停止時之時間(ms)

C：追加距離(與連續遮光幅有關)

連續遮光幅與追加距離 安全標準8

連續遮光幅：(12-3款)

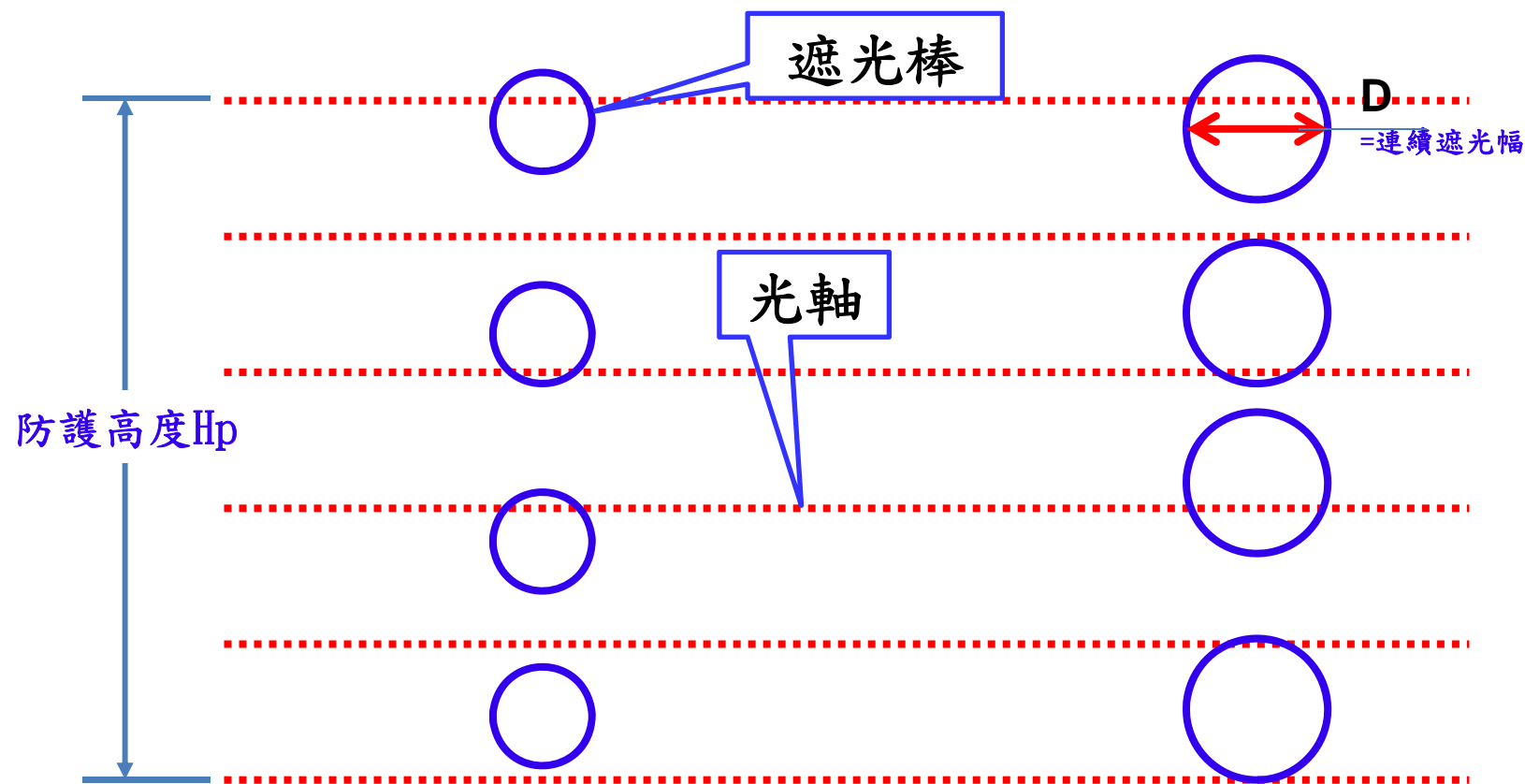
指光電安全裝置在投光器與受光器之間的有效距離範圍內的任意位置上，以一定直徑之遮光棒由上而下或由下而上移動時，在有效防護高度之間恆有一光軸被遮斷時的**遮光棒最小直徑**，亦即為光電安全裝置之解析度。

連續遮光幅(mm)	追加距離C(mm)
30 以下	0
超過30，35 以下	200
超過35，45 以下	300
超過45，50 以下	400

連續遮光幅 標準12-3款

連續遮光幅：

指將遮光棒放在防護高度範圍內之任意位置時，檢出機構能感應遮光棒之最小直徑。



雙手起動式安全距離_{防護標準8}

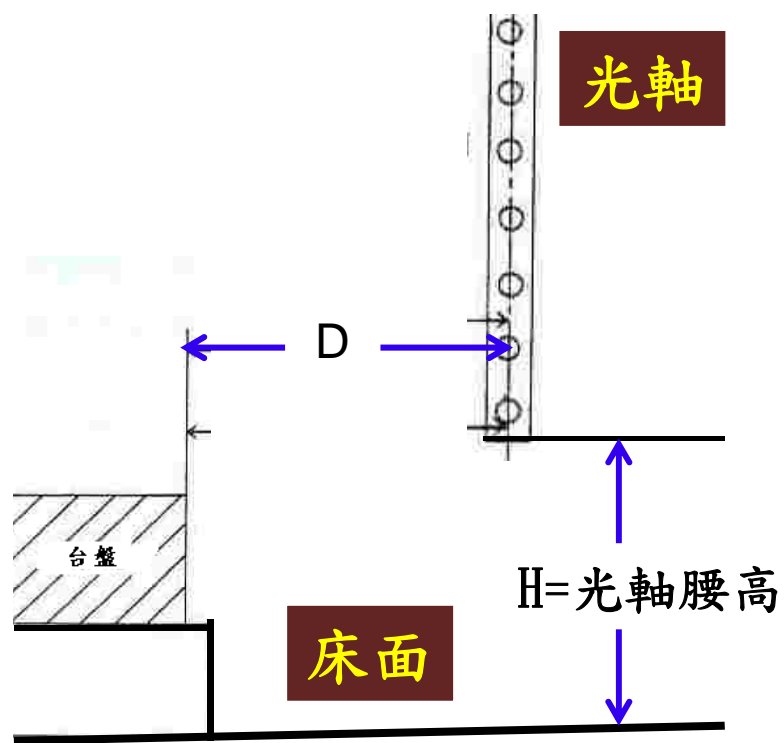
安全距離 $D = 1.6T_m$

D: 雙手起動式安全裝置自操作部至危險界限間之距離(mm)

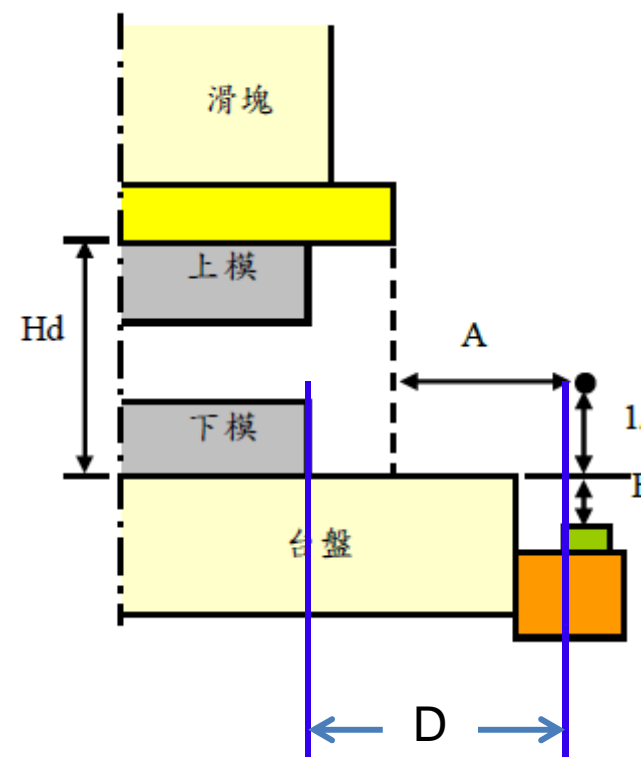
T_m : 手指離開操作部至滑塊等抵達下死點時之最大時間(ms)

$$T_m = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{\text{離合器之嚙合處之數目}} \right) \times \text{曲柄軸旋轉一周所需時間}$$

安全距離

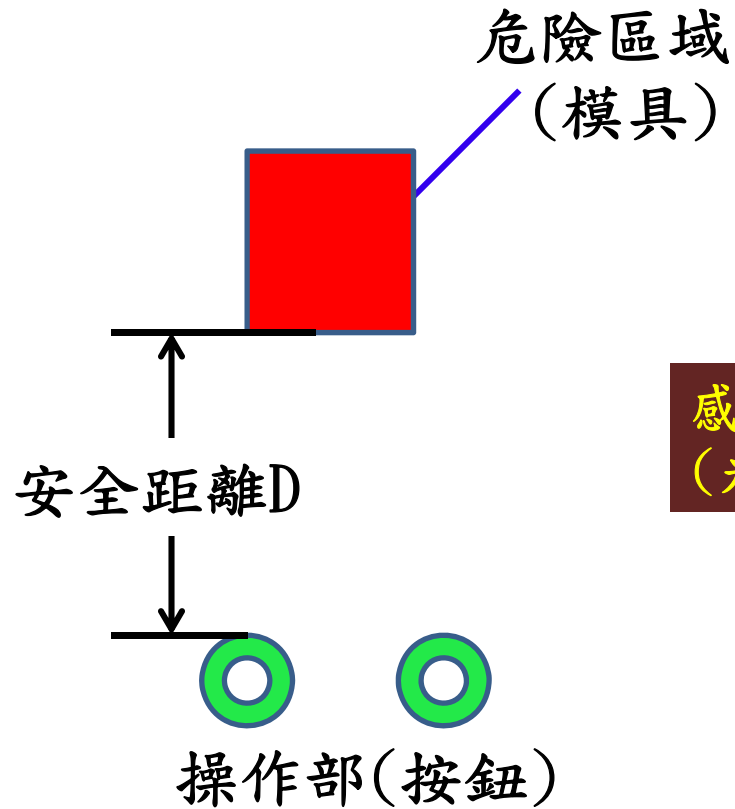


感應式

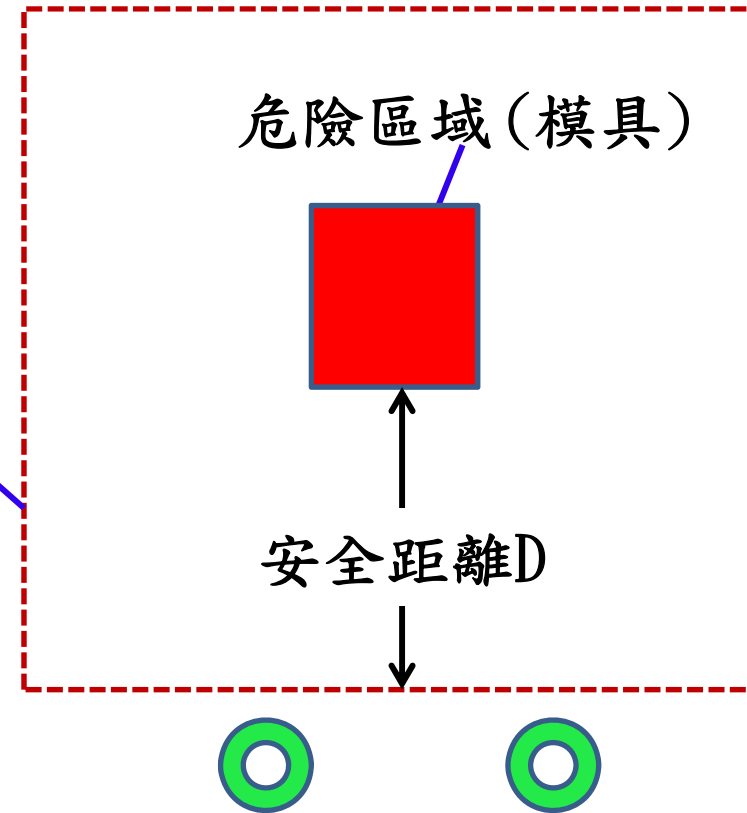


雙手操作式

安全距離



安全一行程式 $D = 1.6 (T_1 + T_s)$
雙手起動式 $D = 1.6 T_m$



感應式
 $D = 1.6 (T_1 + T_s) + C$

牛刀小試

依「機械器具防護標準」之規定，試回答下列問題：

- (一) 雙手操作式安全裝置中，安全一行程式安全裝置應具有之機能為何？（2分）
- (二) 雙手起動式安全裝置應具有之機能為何？（2分）
- (三) 安全一行程式安全裝置，其按鈕與危險界限間之距離如何計算？（3 分）
- (四) 雙手起動式安全裝置之按鈕與危險界限間之距離如何計算？（3分）

某一全轉式動力衝剪機械之離合器嚙合齒處目有2個，且其曲柄軸旋轉一週所需時間為0.5sec，若設置雙手起動式安全裝置，則其按鈕與危險界限間之距離至少為多少公分？

安全距離

$$D = 1.6T_m$$

$$T_m = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{\text{離合器之嚙合處之數目}} \right) \times \text{曲柄軸旋轉一周所需時間}$$

某一全轉式動力衝剪機械之離合器嚙合齒處目有2個，且其曲柄軸旋轉一週所需時間為0.5sec，若設置雙手起動式安全裝置，則其按鈕與危險界限間之距離至少為多少公分？

解：

使用雙手起動裝置做為操作點安全防護裝置時，最小安全距離的計算方式如下：

$$D_m = 1.6 T_m \quad \text{式中}$$

D_m 為最小安全距離。(1.6 m/sec 為人的平均手動速度)

T_m 為機械危險行程的最大可能時間，也就是機械停止機構啟動後到機械確實停止所需的最大可能時間。

$$T_m = (1/2 + 1/\text{離合器嚙合處數目}) \times \text{曲柄軸旋轉一週所需時間}$$

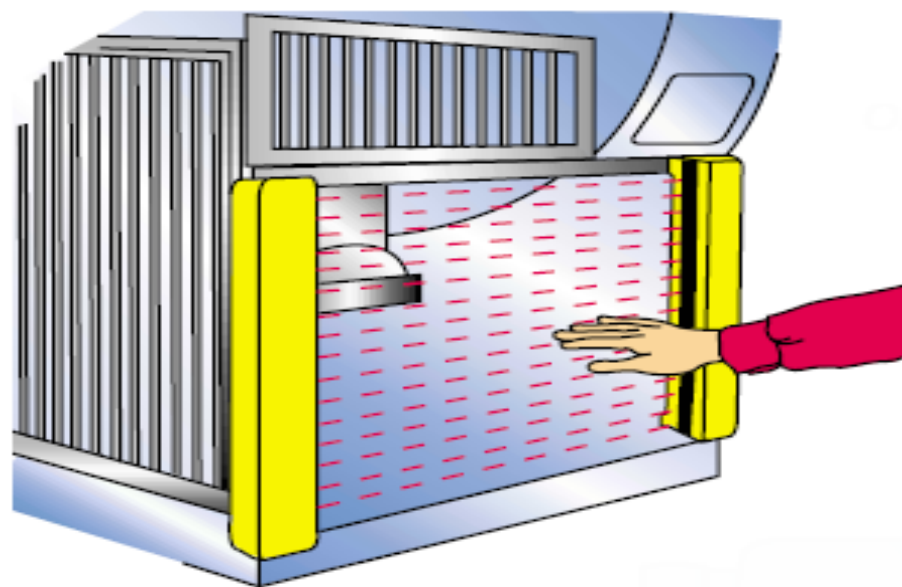
$$T_m = (1/2 + 1/2) \times 0.5 \text{sec} = 0.5 \text{sec}$$

$$\text{最小安全距離 } D_m = 1.6 \text{ m/sec} \times 0.5 \text{sec} = 0.8 \text{m} = 80 \text{cm}$$

光電式安全裝置之性能標準12-1款

(1) 具有快速停止機構

衝剪機械之光電式安全裝置之應具有身體之一部將光線遮斷時能檢出，並使滑塊等停止動作之構造。

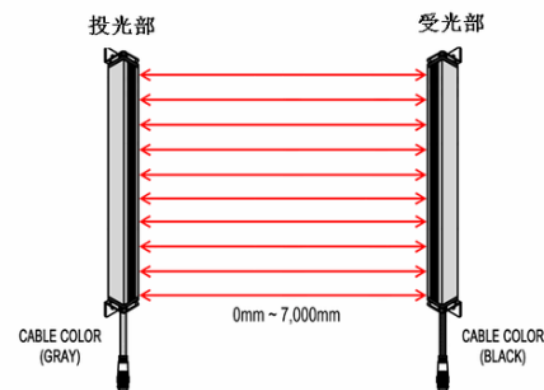
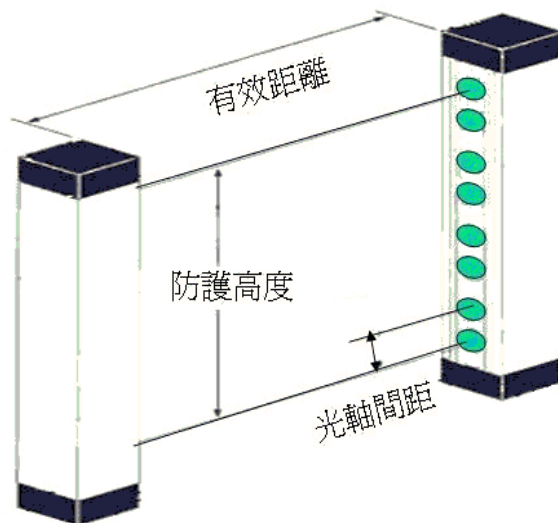


光電式安全裝置之性能標準12-2款

(2)防護高度(Hp) (修正)

$$H_p \geq \text{行程長度} + \text{滑塊調節量}$$

衝壓機械之光電式安全裝置，其投光器及受光器須能跨越在滑塊等調節量及行程長度之合計長度(簡稱防護高度)中有效動作。



光電式安全裝置之性能

安全標準12-3款

(3) 光軸數與連續遮光幅

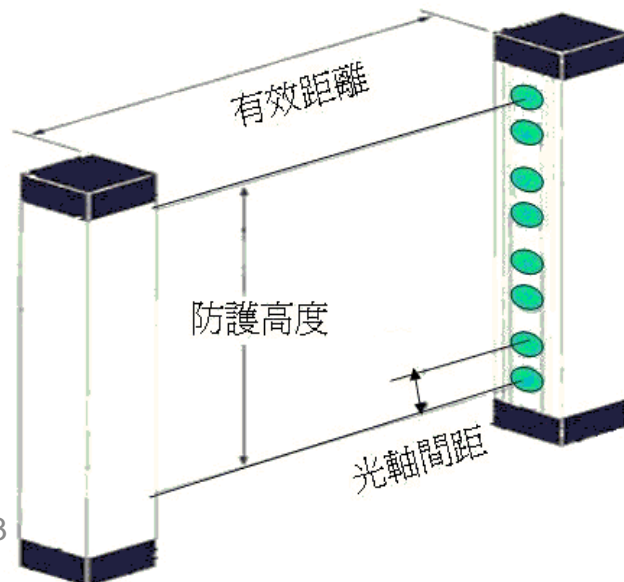
- 光軸數須在二個以上
- 連續遮光幅 d

一般

$$d \leq 50\text{mm}$$

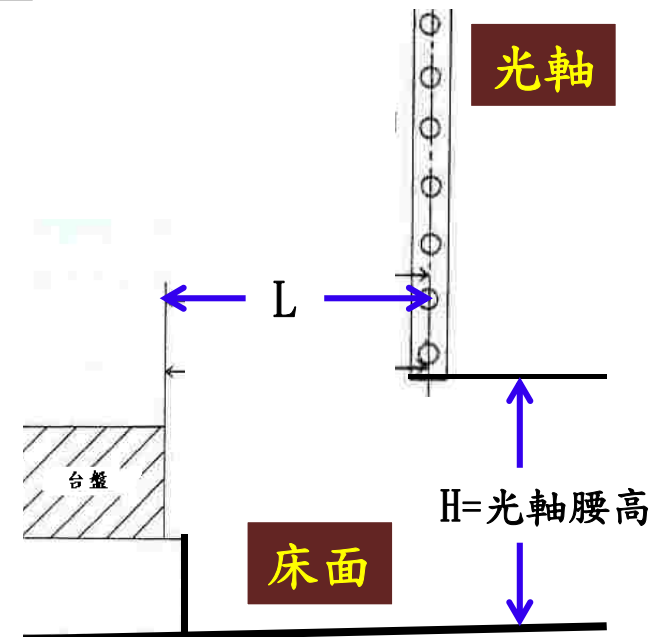
具啟動控制功能者

$$d \leq 30\text{mm}$$



2016/8/13

wenjinn



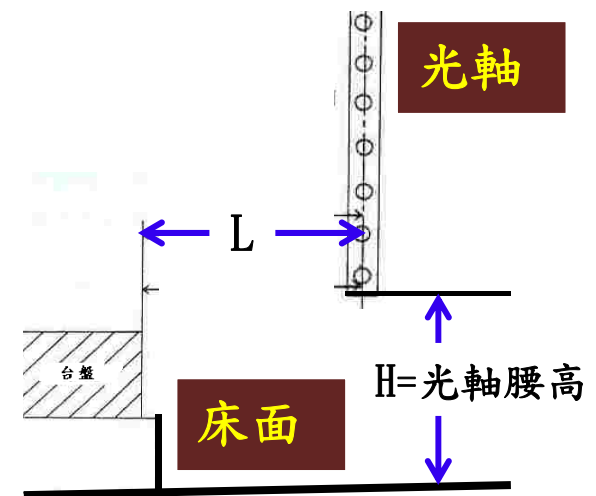
119

光電式安全裝置之性能 防護標準12-4款

(4) 光軸腰高 (H) ($L \leq 270$ mm 時)

剪斷機械之光電式安全裝置，其投光器及受光器之光軸，從剪斷機械之桌面起算之高度，應為該光軸所含鉛直面與危險界限之水平距離之0.67倍以下。但其值超過180mm時，視為180mm。

$$H < 0.67 L \leq 180 \text{ mm}$$



H=從剪斷機械之桌面起算至最低光軸之高度

L=光軸所含鉛直面與危險界限之水平距離

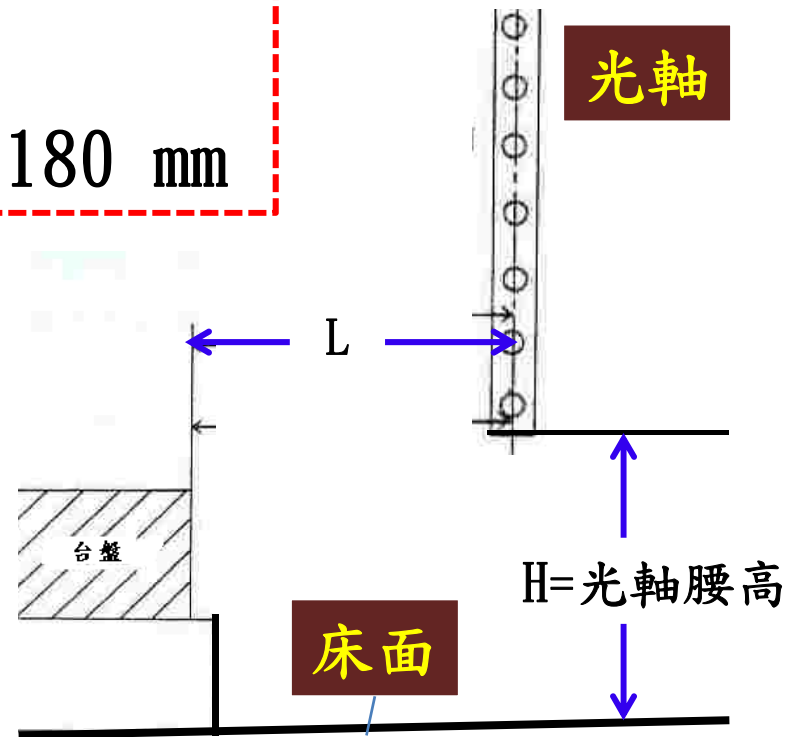
光電式安全裝置之性能

安全標準12-4款

光軸腰高H及水平距離L之限制

$$L \leq 270 \text{ mm}$$

$$\text{光軸腰高 } H < 0.67 L \leq 180 \text{ mm}$$



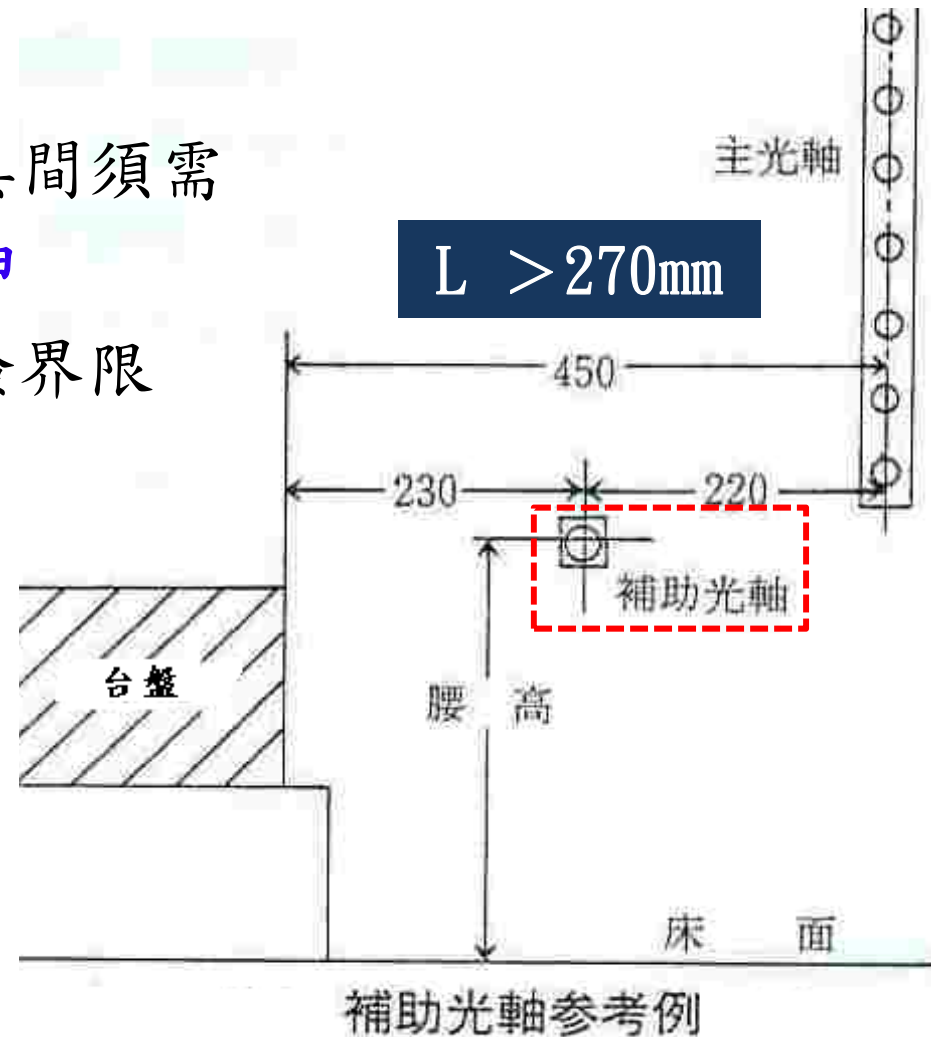
光電式安全裝置之性能

安全標準12-5款

(5)輔助光軸(第三光軸)

$L > 270\text{mm}$ 時，光軸及刀具間須需
曾設一個以上之**輔助光軸**

L =光軸所含鉛直面與危險界限
之水平距離



光電式安全裝置之性能

防護標準12-6款

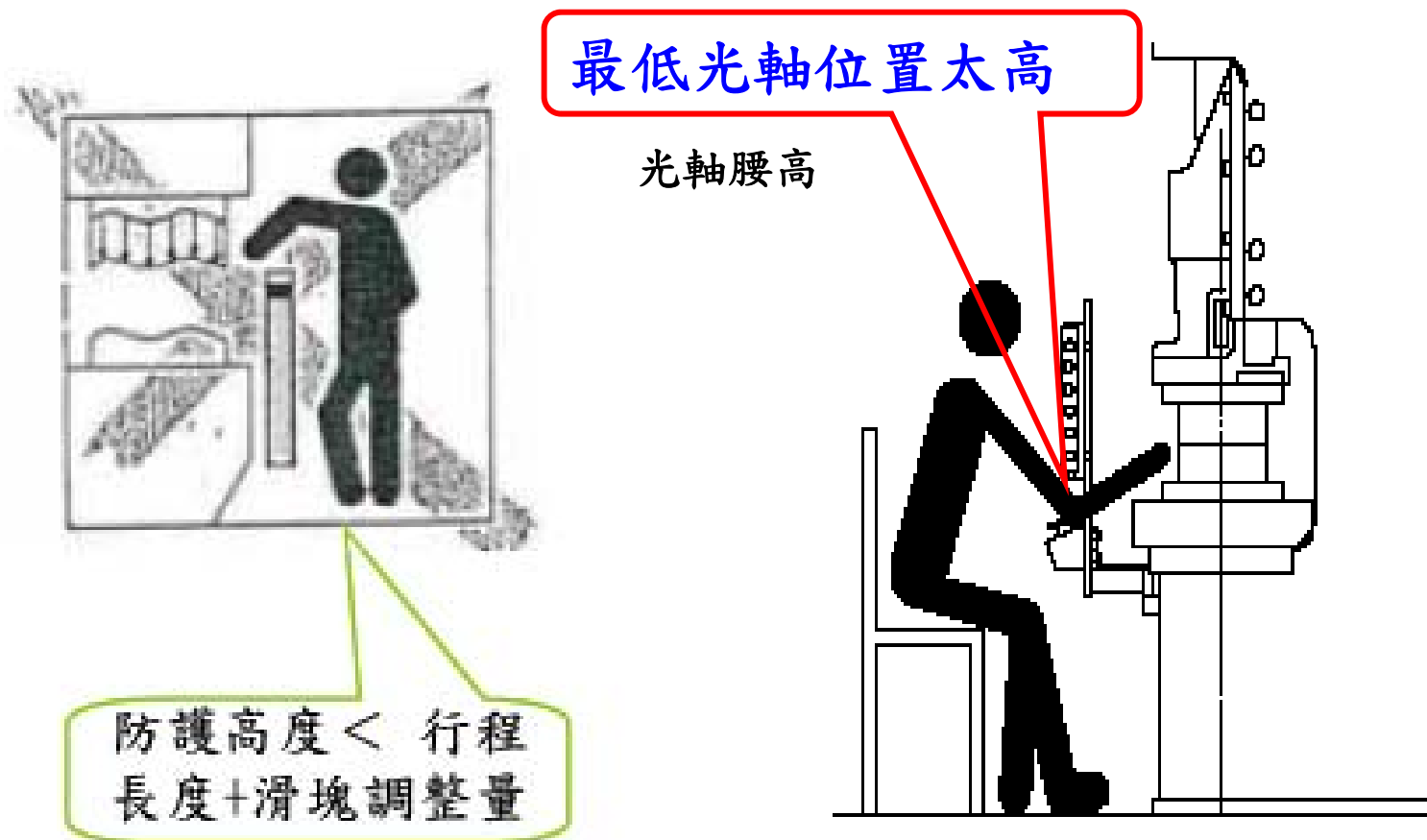
(6)不受其他光源干擾(修正)

衝剪機械之光電式安全裝置之構造，自投光器照射之光線，僅能達到其對應之受光器或反射器，且受光器不受其對應之投光器或反射器以外之其他光線感應。

光電式安全裝置常見缺失

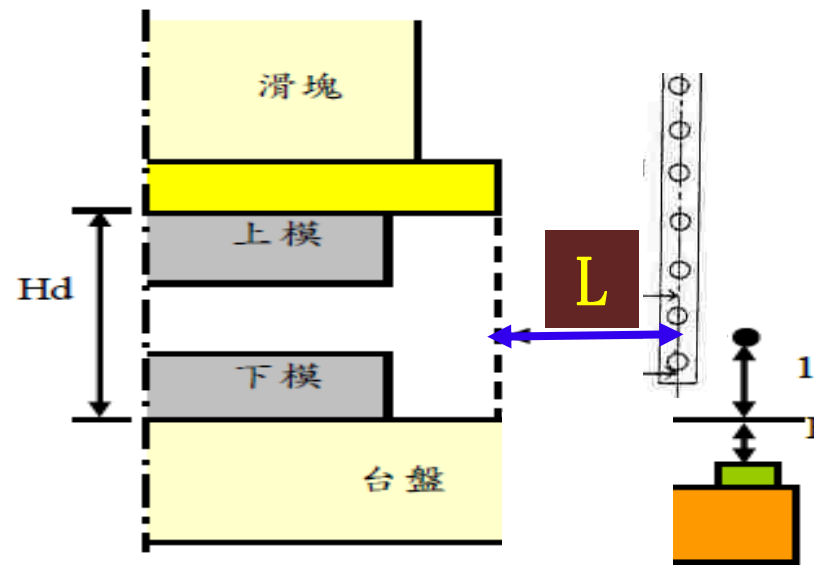
- (1)防護高度不足
- (2)最低光軸位置太高(H)
- (3)安全距離不足
- (4)置於『關』時，具有腳踏操作模式或連動行程
- (5)未標示機台系統煞車延遲時間(T_1)
- (6)未標示系統煞車時間(T_s)
- (7)未標示安全距離(D)
- (8)未標示衝壓機械種類、衝壓能力、行程長度及金屬模之大小範圍

光電式安全裝置常見缺失



光電式安全裝置之安全圍柵標準12之1

- ◇具有光電式安全裝置之衝剪機械，其檢出機構之光軸與台盤前端之距離(L)，有足使身體之一部侵入之虞者，應設置防止侵入之安全圍柵或中間光軸等設施。



檢知機能無效化構造標準12之2

◇適用機種：

置有材料送給裝置之衝壓機械其光電式安全裝置之投光器及受光器符合下列各款規定者，得具使該送料裝置之檢知機能無效化之構造(不受第12條第2款規定之限制)：

◇檢知機能無效化構造之機能：

- 一、檢知機能無效化之切換，須使用鑰匙或軟體等其他方式，且設定於每一光軸。
- 二、送料裝置變更時，具有非再操作前款檢知機能無效化之設定，滑塊等無法動作之構造。
- 三、使檢知機能無效化之送料裝置拆除時，具有立即恢復投光器及受光器在防止滑塊等作動致生危險所必要長度範圍內有效作動之構造。

具起動控制功能之光電式安全裝置

◇具起動控制功能之光電式安全裝置(PSDI):

(Presence Sensing Device Initiation, PSDI)

具有當身體之一部將光線遮斷時，能檢出異常而使滑塊停止動作，惟當身體離開危險界限時，不須再操作按鈕即能恢復衝剪機械運轉之機能者。

◇優點:

當身體離開危險界限時，不須操作按鈕即能恢復運轉，可提升效率，並可解決重複性作業所生疲勞，防止手經常按壓按鈕而造成肌腱炎。

◇衍生風險:

非基於操作者意思即能恢復衝剪機械運轉所產生之風險。

具起動控制功能之光電式安全裝置 (標準12之3)

◇具起動控制功能之光電式安全裝置，應具有身體之一部將光線遮斷時能檢出，並使滑塊等停止動作之構造。

(當身體離開危險界限時，不須操作按鈕即能恢復運轉)

◇衝剪機械使用具起動控制功能之光電式安全裝置者，應符合下列規定：(針對衝剪機械)(原則：小型化)

一、台盤之水平面須距離地面750mm以上。但台盤面至投光器及受光器下端間設有安全圍柵者，不在此限。

二、台盤深度須在1000mm以下。

三、衝程在600mm以下。但衝剪機械已設安全圍柵等，且投光器及受光器之防護高度在600mm以下者，不在此限。

四、曲軸衝床之過定點停止監視裝置之停止點設定，須在15度以內。(當來令片磨損後會超過上死點(定點)始會停住，當超過15° 即會鎖住)

具起動控制功能之光電式機能標準12-3

- ◇具起動控制功能之光電式安全裝置，其投光器及受光器，應具不易拆卸或變更安裝位置之構造。(針對安全裝置)
- ◇使用具起動控制功能之光電式安全裝置，應能防止滑塊等意外動作，且應符合下列規定：(針對安全裝置)
 - 一、具起動控制功能之光電式安全裝置之構造，須使用鑰匙選擇其危險防止之機能。
 - 二、使滑塊等作動前，須具起動準備必要操作之構造。
 - 三、在三十秒內未完成滑塊等作動者，須具重新執行前款所定起動之準備作業之構造。

安全距離

(具起動控制功能之光電式) 標準12之3

$$\text{安全距離 } D = 1.6 (T_1 + T_s) + C$$

D：安全距離：感應域與危險界限間之距離。(mm)

T_1 ：延遲煞車時間(作動前)：手指介入感應域至快速停止機構開始動作之時間

T_s ：煞車時間(作動後)：快速停止機構開始動作時至滑塊等停止時之時間(ms)

C：追加距離(依連續遮光幅取值)

連續遮光幅(mm)	追加距離C(mm)
14 以下	0
超過14，20以下	80
超過20，30以下	130
超過30，35 以下	200
超過35，45 以下	300
超過45，50 以下	400

雷射感應式安全裝置

標準12之4

◇摺床須以手扶持大型工具來作業，難以適用光電式安全裝置，需在極低閉合速度下作業以為因應。

◇摺床用雷射感應式安全裝置，應具有下列性能：

- 一、具有檢出機構，且於身體有被夾之虞者，遇身體之一部將光線遮斷時能檢出，並使滑塊等停止作動之構造。(一般性)
- 二、滑塊在閉合動作中，檢知身體之一部或加工物遮斷光線，或滑塊等到達設定位置仍須使滑塊等繼續動作者，具有能將滑塊之移動速度降為10mm/s以下(以下簡稱低閉合速度)之構造。

◇雷射感應式安全裝置，適用於符合下列規定之摺床：

- 一、滑塊等在閉合動作時，具有可將滑塊等之速度調至低閉合速度之構造。
- 二、使滑塊等在低閉合速度動作時，具有非在操作部操控，無法作動滑塊等之構造。

雷射感應式安全裝置

安全標準12之4

◇摺床用雷射感應式安全裝置之檢出機構，應具有下列性能：

- 一、投光器及受光器須設置在能檢知身體之一部可能受滑塊等夾壓之位置；摺床採滑塊等下降動作者，其檢出機構具有與滑塊等動作連動之構造。
- 二、滑塊等在閉合動作中，且在低閉合速度時，具有得使檢知機能無效化之構造。

機械安全防護方法

一、護罩、護圍

二、安全裝置

三、改善進料與出料之方法

二、安全裝置

- ◆防護式安全裝置:安全門
- ◆雙手操作式(起動/安一)
- ◆感應式
- ◆自動法(掃除式/拉開式)

自動法

自動法的原則是當機器操作，如兩手尚在機器危險區域內，則機器同時有一種自動動作，將手**推開或拉開**。

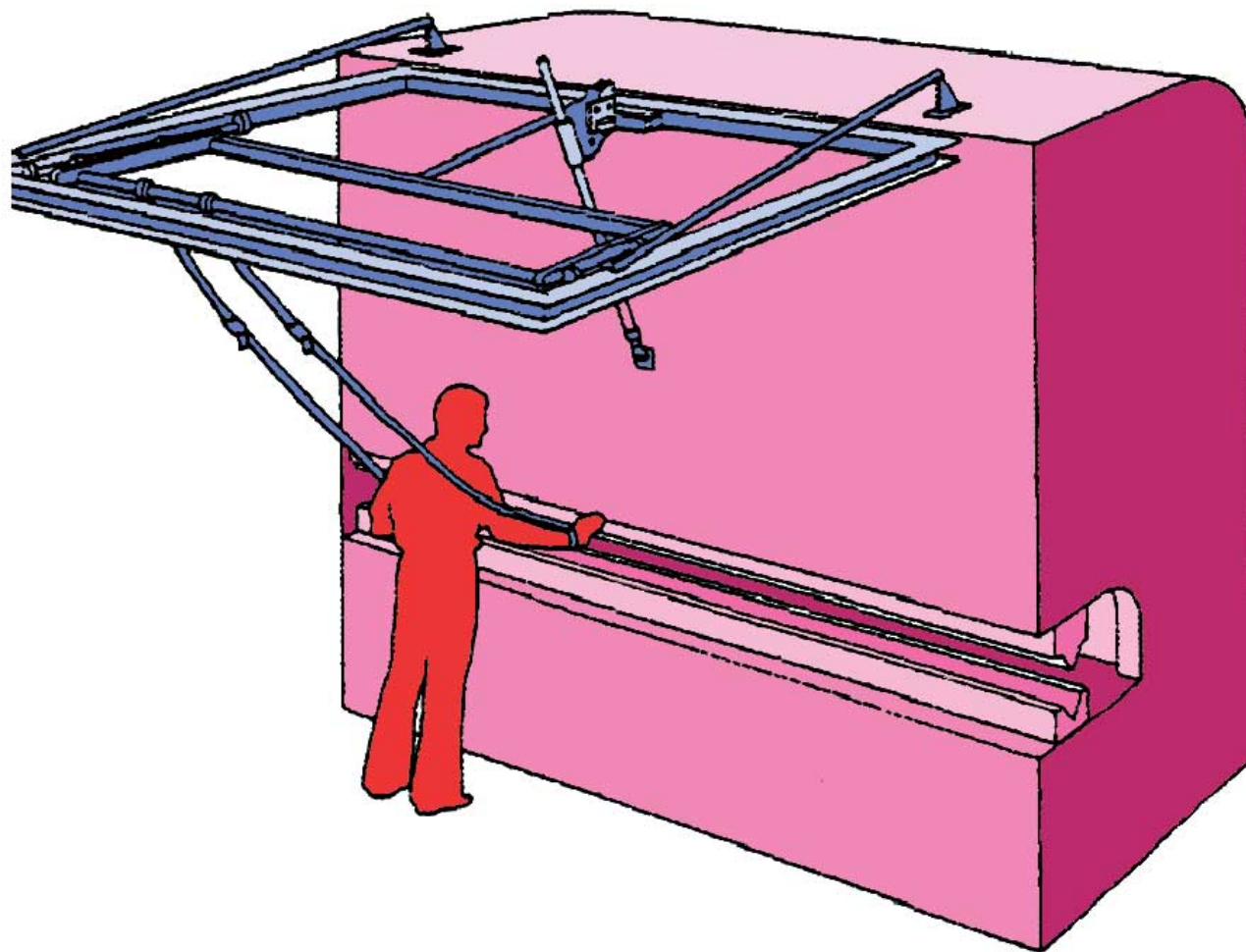
自動拉開式防護

拉開方式(Pull Away)，係將操作人員的手或臂與機器的機件如撞鎚、頂針等相連接。當此等機件下壓接近「工作物」時，則自動將人員手臂拉離危險區域。

自動拉開式防護

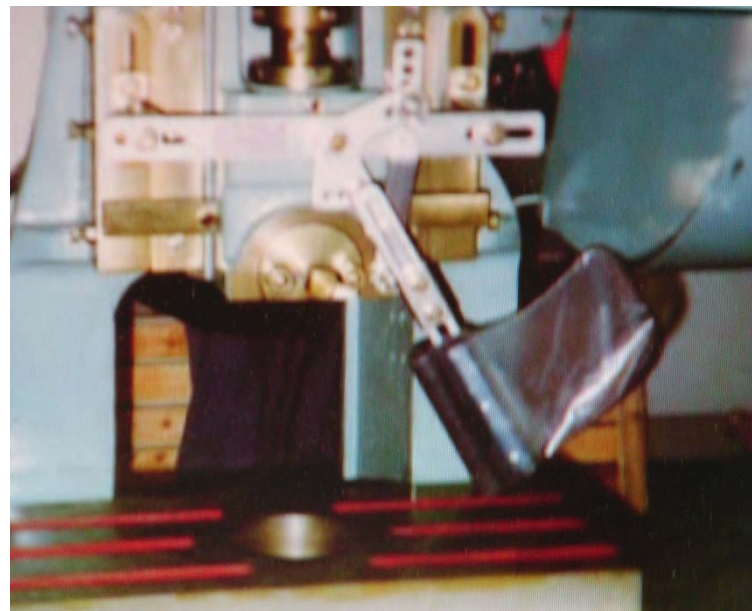
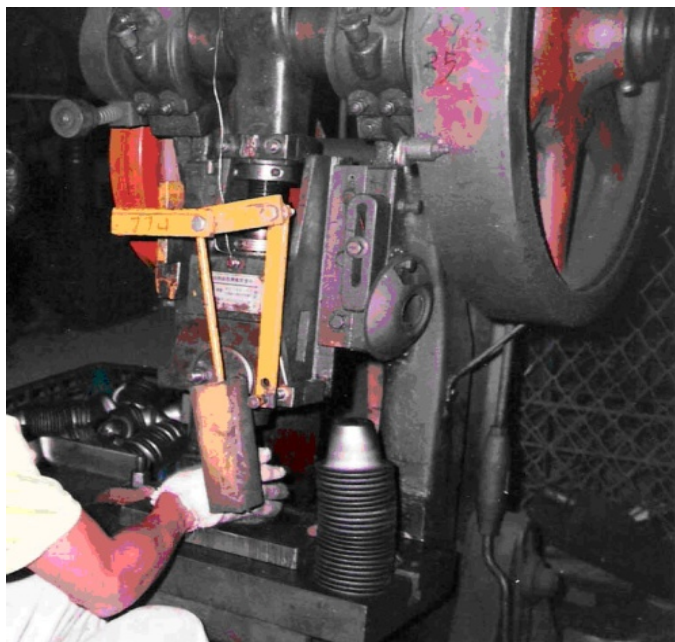
- 當機器處於危險行程時，將操作人員的手部自危險區域中移開
- 與其他方式比較，風險較高，是防護措施中優先順序較低的方式

自動拉開式防護

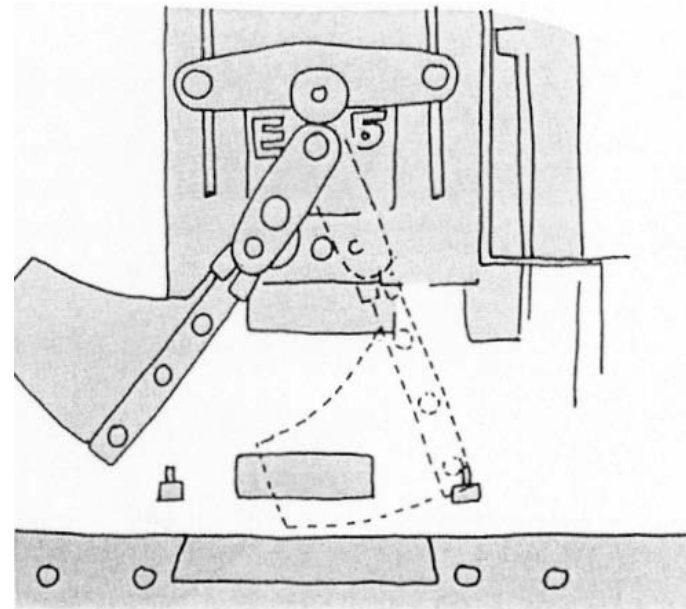
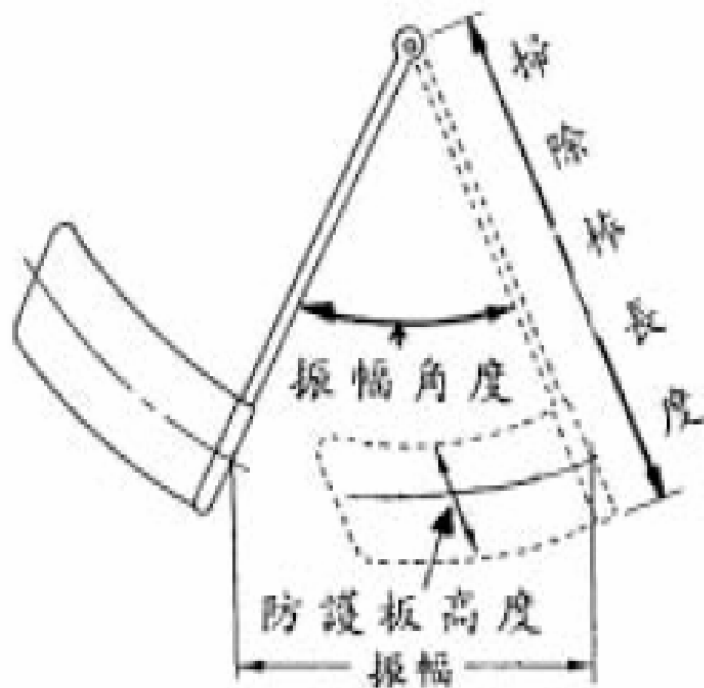


掃除式安全裝置

遇身體之一部介入危險界限時，能隨滑塊等之動作使其脫離危險界限。



掃除式安全裝置標準14



1. 設置可調整之掃臂長度與振幅之構造
2. 設置可確保手部安全之防護板

◎掃除式安全裝置性能標準14

1. 具有掃臂長度及振幅可調節之構造。
2. 掃臂設置當滑塊等動作中能確保手部安全之防護板
3. 掃臂及防護板具有與手部或人體其他部位接觸時能緩和衝擊之性能。
4. 防護板之尺寸

掃除式安全裝置性能標準14

(4)防護板之尺寸：

◆寬度：

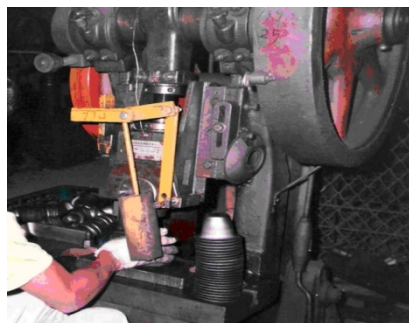
- 在金屬模寬度1/2以上
- 金屬模寬度 $< 200\text{mm}$ ，防護板寬度為 100mm

◆高度：

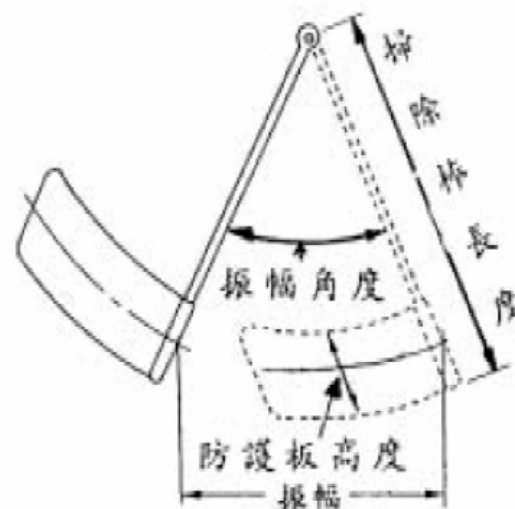
- 在行程長度以上。
- 行程長度 $> 300\text{mm}$ 者，防護板高度 $= 300\text{mm}$ 。

◆掃臂振幅：

- 在金屬模寬度以上。

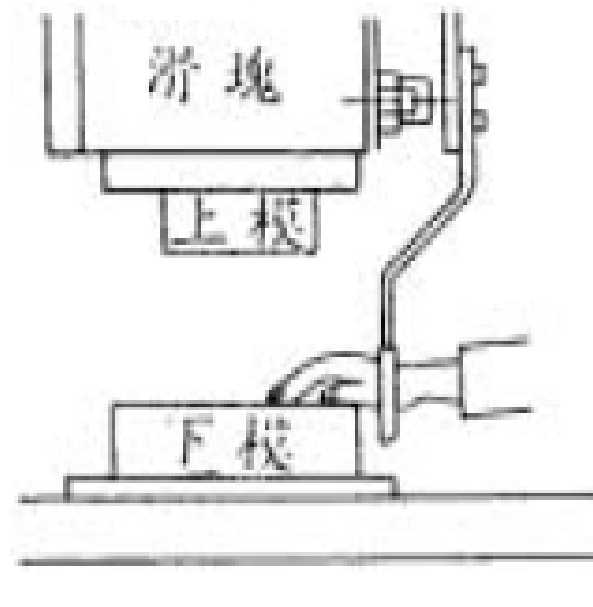
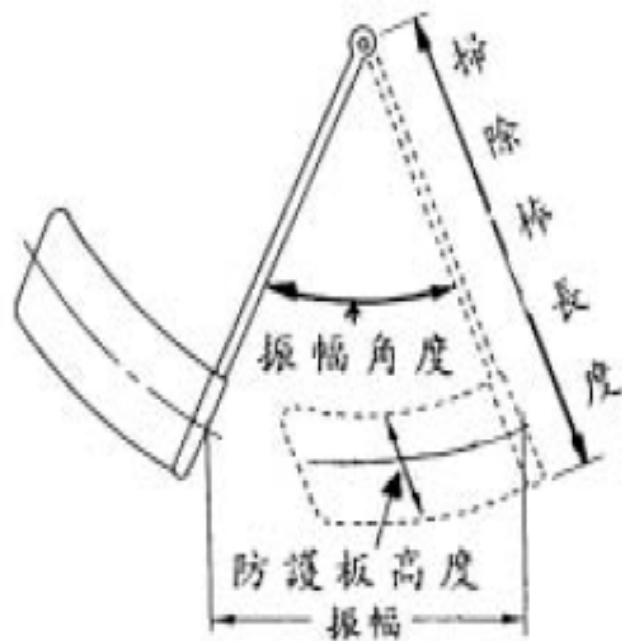


enjinn



掃除式安全裝置標準14

- 具有掃臂長度及振幅可調節之構造。
- 掃臂及防護板須具有與手部等接觸時能緩和衝擊措施。



掃除式安全裝置之限制標準14-1

◇衝壓機械非符合下列規格者，不得設置掃除式安全裝置：

- 一、構造屬使用**確動式離合器**者，且操作滑塊等起動之操作部，須用**雙手**為之。
- 二、行程長度須在四十毫米以上，且在防護板寬度以下。
- 三、每分鐘行程數須在一百二十以下。

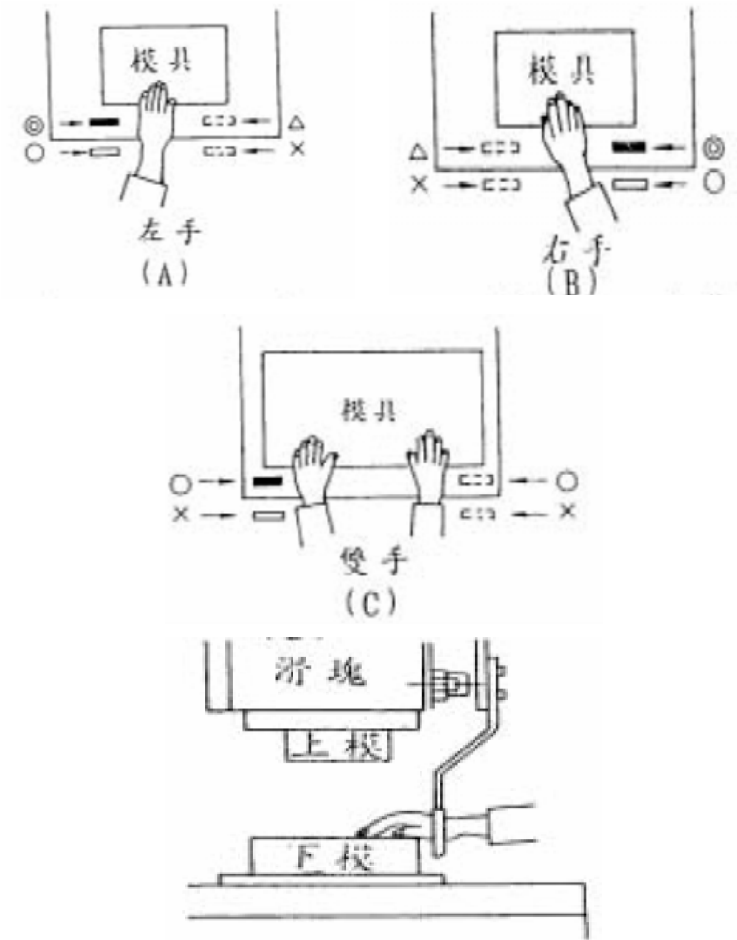
◇衝壓機械採腳踏式快速停止機構者，不得使用掃除式安全裝置。但併用第六條第一款至第三款所定安全裝置之一者，不在此限。

掃除式安全裝置使用注意事項

1. 安裝時須注意其水平度及左、右鋼索的平衡；若安裝歪斜，則無法得到正確適當的振幅。
2. 有時須因使用模具而變更防護板。
3. 關於撥手位置、模具形狀、振幅方向等必須詳加考慮，避免手被夾於模具與撥手棒之間
4. 調整使模具閉合前將手撥離危險區，而非於下死點時調整。

掃除式安全裝置使用注意事項

5. 與雙手操作安全裝置併用。
6. 若使用於低速衝壓機械時，因掃除動作緩慢，必須特別注意勿再將手伸入危險區。
7. 須注意勿使手夾於模座導柱或長的鎖定螺絲之間。



機手柄位置(◎優、○佳、△可、×禁)

緊急停止裝置 標準21

衝壓機械緊急停止裝置之操作部，應符合下列規定：

- 一、紅色之凸出型按鈕或其他簡易操作、可明顯辨識及迅速有效之人為操作裝置。
- 二、設置於各操作區。
- 三、有側壁之直壁式衝壓機械及其他類似機型，其台身兩側之最大距離超過1800mm者，分別設置於該側壁之正面及背面處。



其他防護設施

安全標準23

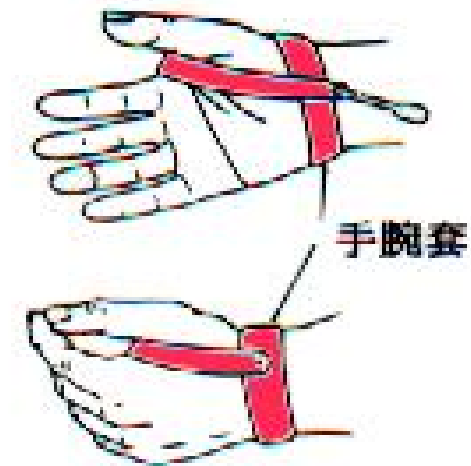
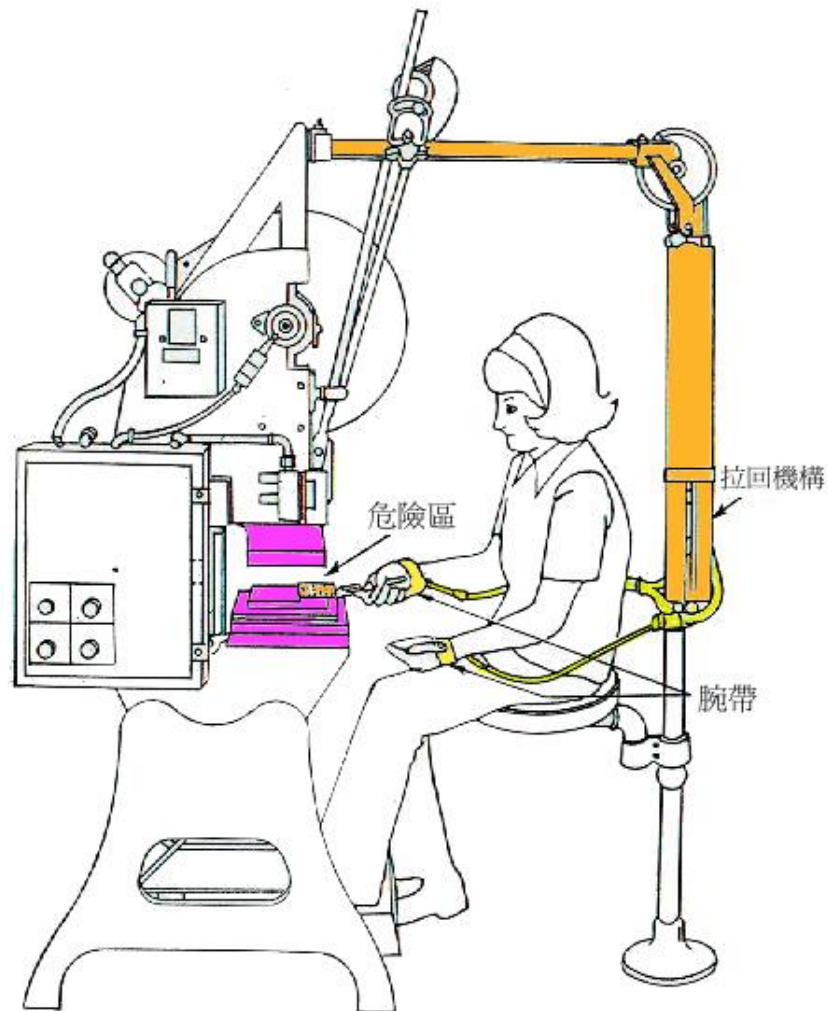
衝壓機械應具有防止滑塊等意外下降之**安全擋塊**，且備有在使用安全擋塊時，滑塊等無法動作之**連鎖機構**。但下列衝壓機械使用安全擋塊有困難者，得使用**安全插栓**、**安全鎖**或其他具有同等安全功能之裝置：

- 一、機械式摺床。
- 二、機械式摺床以外之機械衝床，其台盤各邊長度未滿一千五百毫米或模高未滿七百毫米。

前項但書規定之安全插栓及安全鎖，應符合下列規定：

- 一、安全插栓配置於衝壓機械之每一操作區。
- 二、安全鎖具有能遮斷衝壓機械主電動機電源之性能。

其他安全防護(限制式)



機械安全防護方法

- 一、護罩、護圍
- 二、安全裝置
- 三、改善進料與出料之方法

機械安全防護方法

改善進料與出料之方法

在機器操作時，常常因為人手或臂伸入機器的工作點而受傷。除了使用機械防護之外，改善進料及出料，亦可以防止傷害事故的發生。

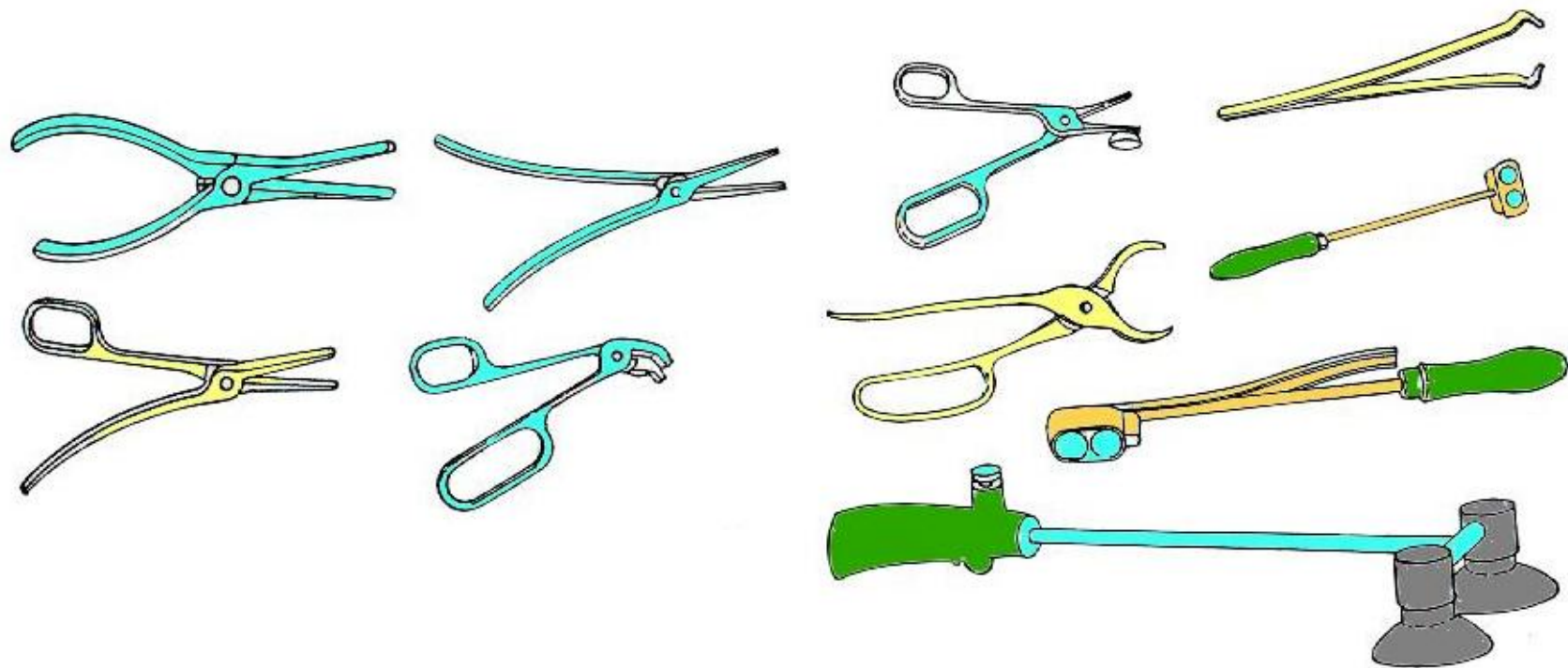
機械安全防護方法

改善進料與出料之方法

1.工具代替手進料

即以鉗、鋏、吸嘴等工具代替手直接進料，通常此等工具均為軟質物料所製成，如銅、錫、木、竹、橡皮等製成，以防損傷機構。

工具代替手進料



Point-of-Operation Devices Protect Hands

Ram Down - Die is Closed



機械安全防護方法

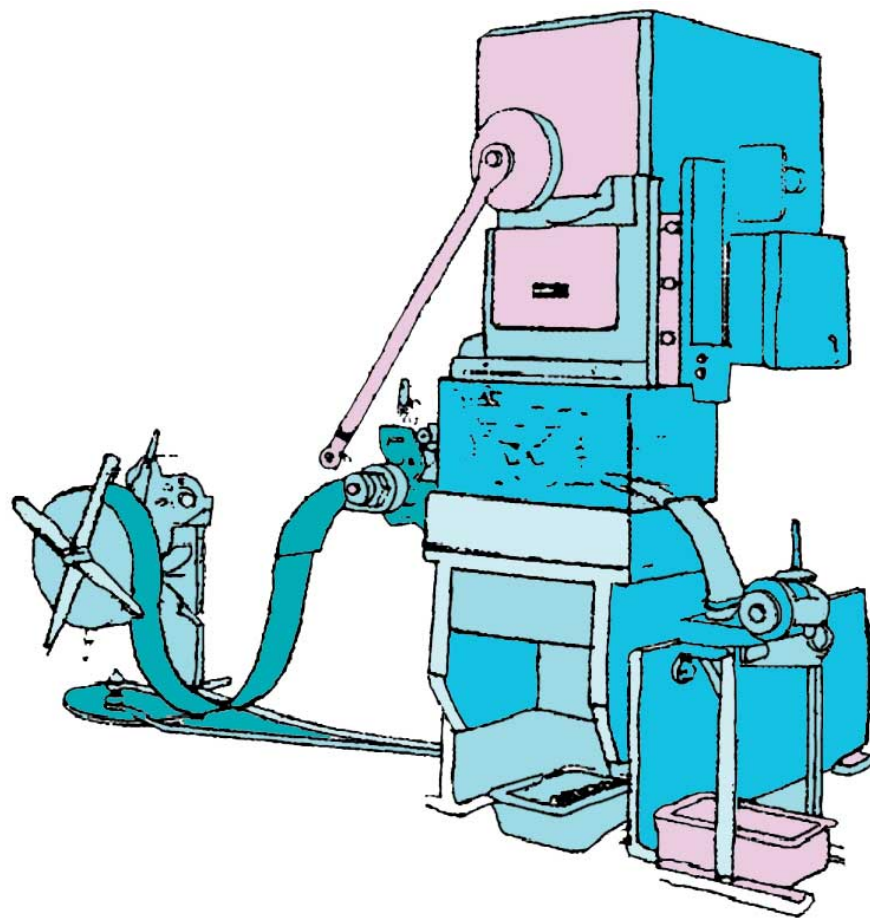
改善進料與出料之方法

2.全自動進料

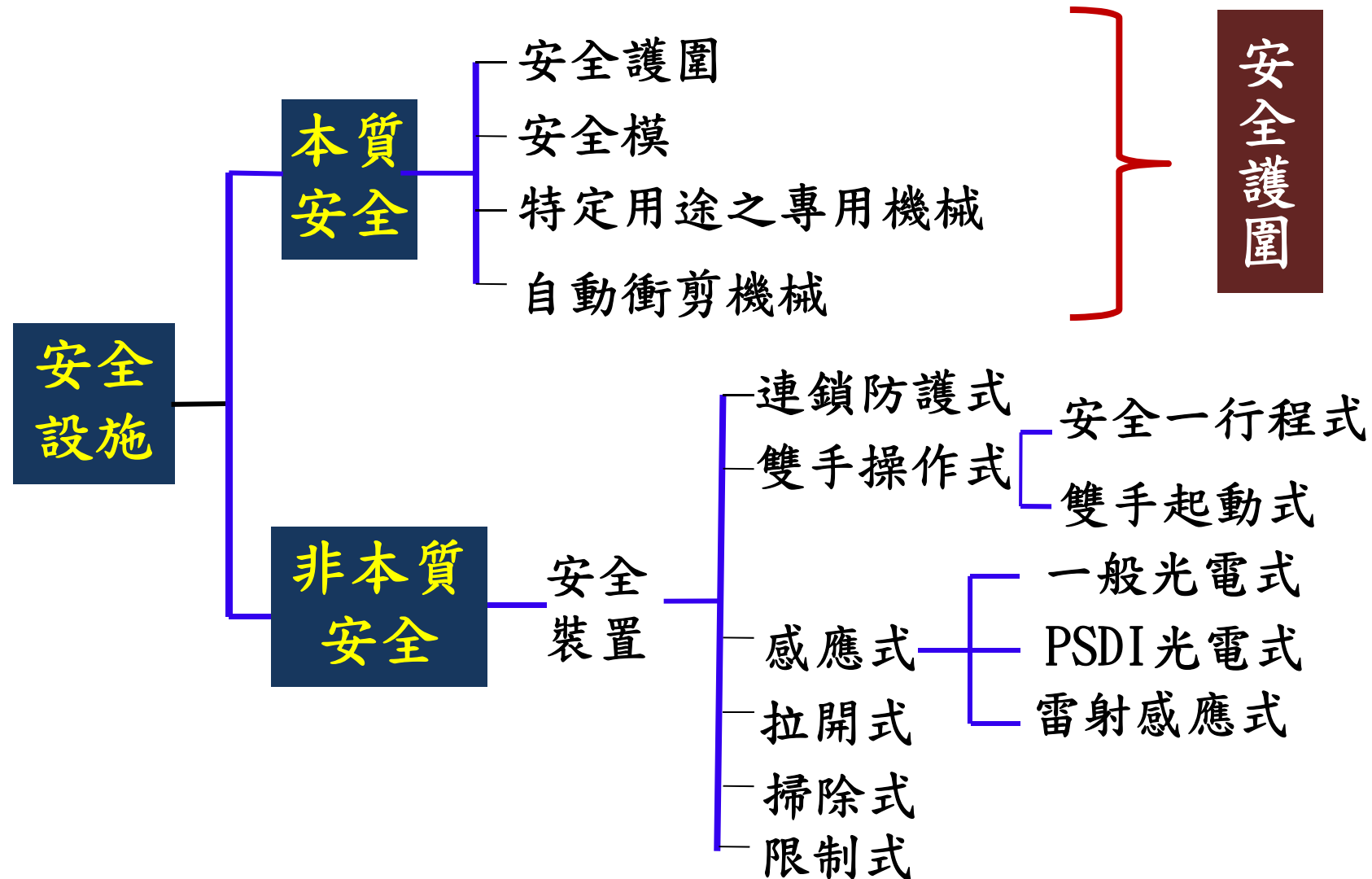
全自動進料中，操作工人完全與「工作點」離開，只是在旁監督機器的操作，最能保護操作者的安全。

- (1)專用衝剪機械
- (2)自動衝剪機械

全自動進料



衝剪機械之安全設施



雙手操作式及光電式安全裝置標示項目 (112)

- (一) 安一行程式：當手離開操作部至快速停止機構開始動作之時間(T_1) (ms)。
- (二) 雙手起動式：自手離開操作部至適用之衝壓機械之滑塊等達到下死點時之最長時間(T_m) (ms)。
- (三) 光電式安全裝置：當手將光線遮斷時至快速停止機構開始動作時之時間 (T_1) (ms)。
- (四) 適用之衝壓機械之停止時間：指快速停止機構開始動作時至滑塊等停止時之時間 (T_s) (ms)。但已標示最大停止時間 (T_1+T_s) 者，得免分別標示 T_1 及 T_s 。
- (五) 安全一行程式安全裝置及光電式安全裝置依前款之停止時間；雙手起動式安全裝置依第二目規定之最長時間，分別對應之安全距離D。雙手操作式安全裝置為按鈕等與危險界限之距離(mm)；光電式安全裝置為光軸與危險界限之距離(mm)。

光電式安全裝置，除前款之標示外，應另標示下列事項：

- (一) 有效距離：指投光器與受光器之機能可有效作用之距離限度(mm)。
- (二) 適用之衝壓機械之防護高度(mm)

(101-3安師) 第三題題目：

(一)依勞工安全衛生設施規則規定，機械於檢查或修理時，有導致危害勞工之虞者，應停止機械運轉，為防止他人操作該機械之起動等裝置，應採取那2項措施？(2分)

(二)請敘明下列衝剪機械安全裝置之機能：(15分)

1. 安全護圍
2. 安全一行程式安全裝置
3. 感應式安全裝置
4. 拉開式安全裝置
5. 雙手起動式安全裝置

(三)動力衝剪機械於本體明顯處貼有(TS mark)，係表示何種標章？(1分)，其代表意義為何？(2分)

牛刀小試

(101年勞安員)

動力衝剪機械之防護為不使勞工身體之一部分介入滑塊或刃物動作範圍，除可採設置安全護圍防護外，請列出其他可採之**安全裝置之種類**，並說明其機能？（10分）

在機械安全的防護方法中，連鎖法的防護具須具備哪三項要點？（6分）依使用原理（2分）及裝置之形狀（2分）各可分為哪些種類？

（防護式安全裝置）

（一）連鎖法的防護具具備三項要點（機能）

- 1、能**阻隔**肢體進入危險區域。
- 2、除非危險部位停下來，否則防護具永遠不能打開。
- 3、連鎖裝置一旦**失效**，機器即**無法操作**。

（二）連鎖法的防護具依使用原理分為電氣式、機械式、油壓或氣壓式等。

（三）連鎖法的防護具依種類可分為護罩式、護圍及安全門等連鎖方式。

- (一)試舉出三種機械上，為防止人員或其身體之一部分進入危險區域所裝設之防護罩，並簡單說明之（10分）。
- (二)這些防護罩應具有何種一般性之功能？（10分）

(一)機械上，為防止人員或其身體之一部分進入危險區域所裝設之防護罩可分為下列：

- 1、固定式防護罩:固定式防護罩可以固定在機器的機架上或是加工具上，使操作者無法，進入危險區域。如圖1。
- 2、可調式防護罩:可調式與固定式防護罩都是永久的固定在機器的機架上。但可調式防護罩的防護面可以在一定的範圍內任意調整，以利進退料及殘料排除。如圖2。
- 3、連鎖式防護罩:可分為機械式、電子電路式、氣壓式、液壓式和上述各種型式的相互組合。當連鎖裝置啟動時，能立即停止機器的運轉。當連鎖裝置復歸時，不可以直接啟動機器運轉，必須經過正常的啟動操作程序，始能使機器恢復運轉。如圖3。

(參考)

(二)安全護圍等之性能，應符合左列規定：(防護標準5)

- 1、安全護圍能使勞工之手指不致通過該護圍或自外側觸及危險界限者。
- 2、安全模，在上死點之上模與下模(使用拖料板者，係指在上死點之上模與下模脫料板)之間隙及導柱與軸襯之間隙在8mm以下。
- 3、特定用途之專用衝剪機械，具有不致使勞工之身體介入危險界限之構造。
- 4、自動衝剪機械，具有可自動輸送料材料，加工及排出成品之構造。

在機械安全的防護方法中，連鎖法的防護具須具備哪三項要點？依使用原理及裝置之形狀各可分為哪些種類？

(一)連鎖法的防護具具備三項要點(機能)如下：

1. 防護裝置未閉合前，無法動作之構造。
2. 動運轉中防護裝置無法開啟之構造。
3. 連鎖裝置一旦失效，機器即不能操作。

(二)連鎖法的防護具依使用原理分為電氣式、機械式、油壓或氣壓式及相互組合式。

(三)連鎖法的防護具依種類可分為罩式、門式及障礙式等連鎖方式。

◎機械安全防護原則

- 消除危險--本質安全、自動進退料、專用機
- 隔離危險--護圍、護罩
- 危險預警--光電感應式、近接感應式、壓力感應式
- 避開危險--拉開式、掃除式
- 遠離危險--使用夾具、冶具或手工具
- 失效安全--正向設計、壓縮彈簧
- 避免擴大--緊急遮斷(制動)裝置
- 避免受傷--防護器具
- 降低受傷程度--急救/緊急應變措施

手推刨床之防護(標準50)

刃部接觸預防裝置

攜帶用以外之手推刨床，應具有符合下列規定之刃部接觸預防裝置。但經檢查機構認可具有同等以上性能者，得免適用其之一部或全部：

- 一、覆蓋應遮蓋刨削工材以外部分。
- 二、具有不致產生撓曲、扭曲等變形之強度。
- 三、可動式接觸預防裝置之鉸鏈部分，其螺栓、插銷等，具有防止鬆脫之性能。
- 四、除將多數加工材料固定其刨削寬度從事刨削者外，所使用之刃部接觸預防裝置，應使用可動式接觸預防裝置。

手推刨床之刃部接觸預防裝置，其覆蓋之安裝，應使覆蓋下方與加工材之進給側平台面間之間隙在八毫米以下。

手推刨床之防護(標準51/53)

制動裝置與動力遮斷裝置

- ◇手推刨床應設置遮斷動力時，可使旋轉中刀軸停止之制動裝置。但遮斷動力時，可使其於十秒內停止刀軸旋轉者，或使用單相線繞轉子型串激電動機之攜帶用手推刨床，不在此限。
- ◇手推刨床應設置不離開作業位置即可操作之。
前項動力遮斷裝置應易於操作，且具有不因意外接觸、振動等，致手推刨床有意外起動之虞之構造。
- ◇手推刨床應設可固定刀軸之裝置。

手推刨床之防護(標準54/55)

刃部前端間隙/旋轉部分覆蓋

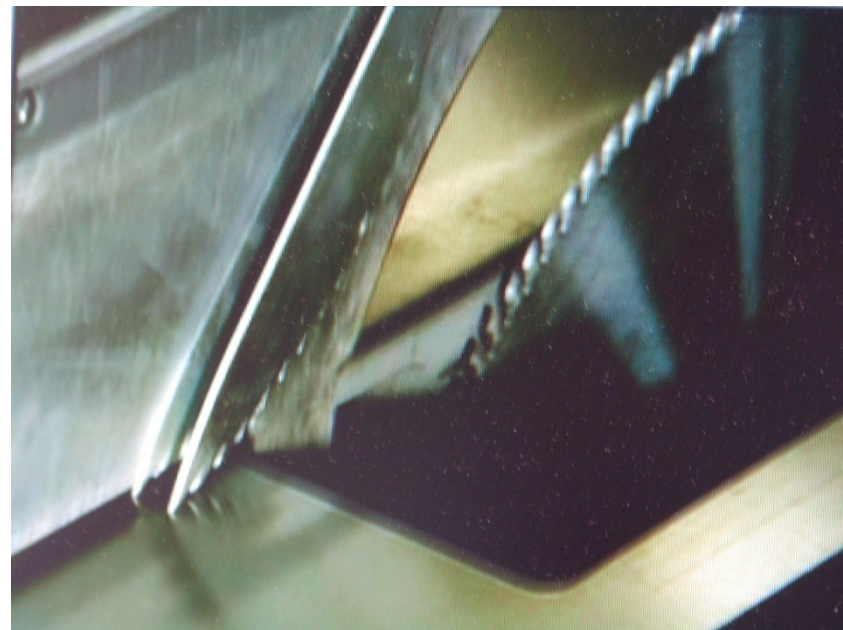
- ◇攜帶用以外之手推刨床，其加工材進給側平台，應具有可調整與刃部前端之間隙在三毫米以下之構造。(54)
- ◇手推刨床之刀軸，其帶輪、皮帶及其他旋轉部分，於旋轉中有接觸致生危險之虞者，應設置覆蓋。但刀軸為刨削所必要之部分者，不在此限。(55)

木材加工用圓盤鋸



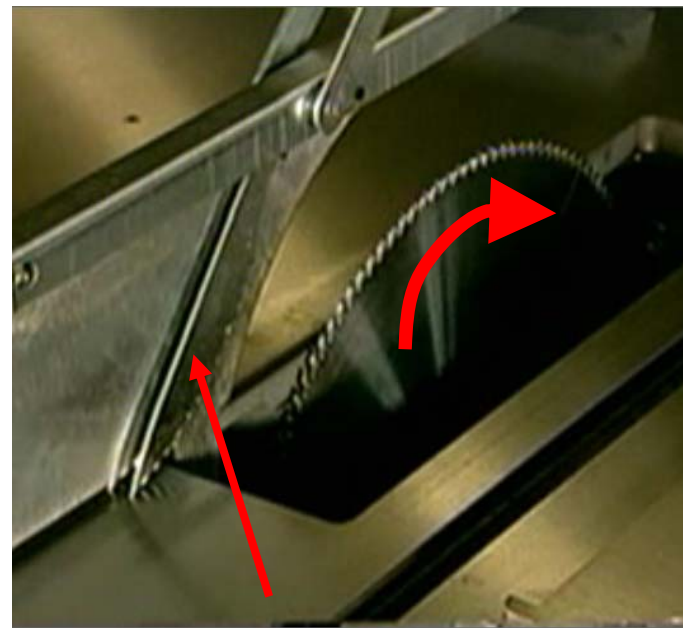
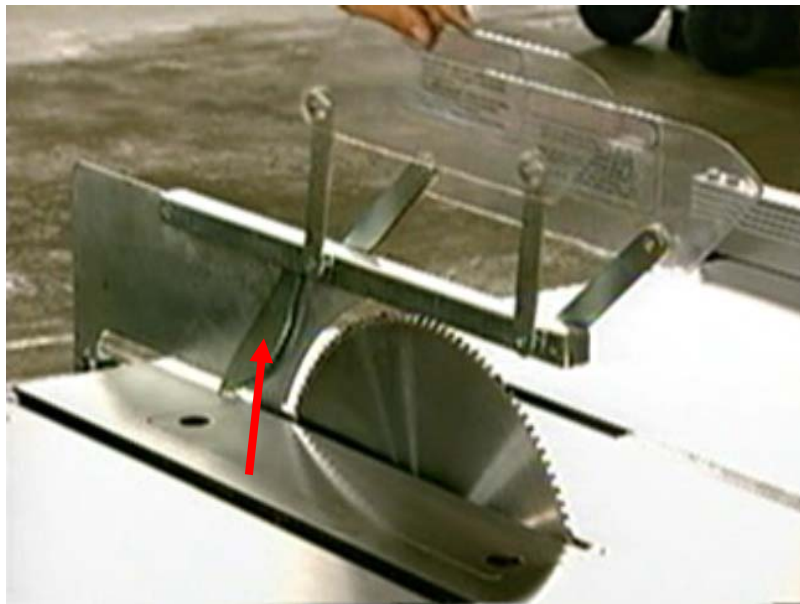
圓盤鋸之安全裝置標準60

- 設置鋸齒接觸預防裝置
- 設置反撥預防裝置



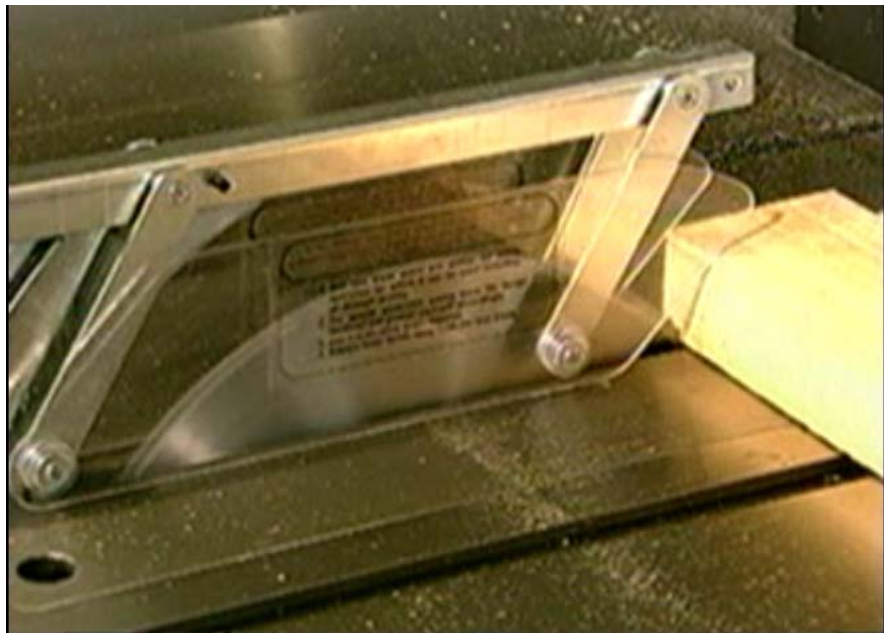
反撥預防裝置 標準60-1

圓盤鋸應設置圓盤鋸之反撥預防裝置。但橫鋸用圓盤鋸或因反撥不致引起危害者，不在此限。



鋸齒接觸預防裝置標準60-2

圓盤鋸應設置圓盤鋸之鋸齒接觸預防裝置。但製材用圓盤鋸及設有自動輸送裝置者，不在此限。

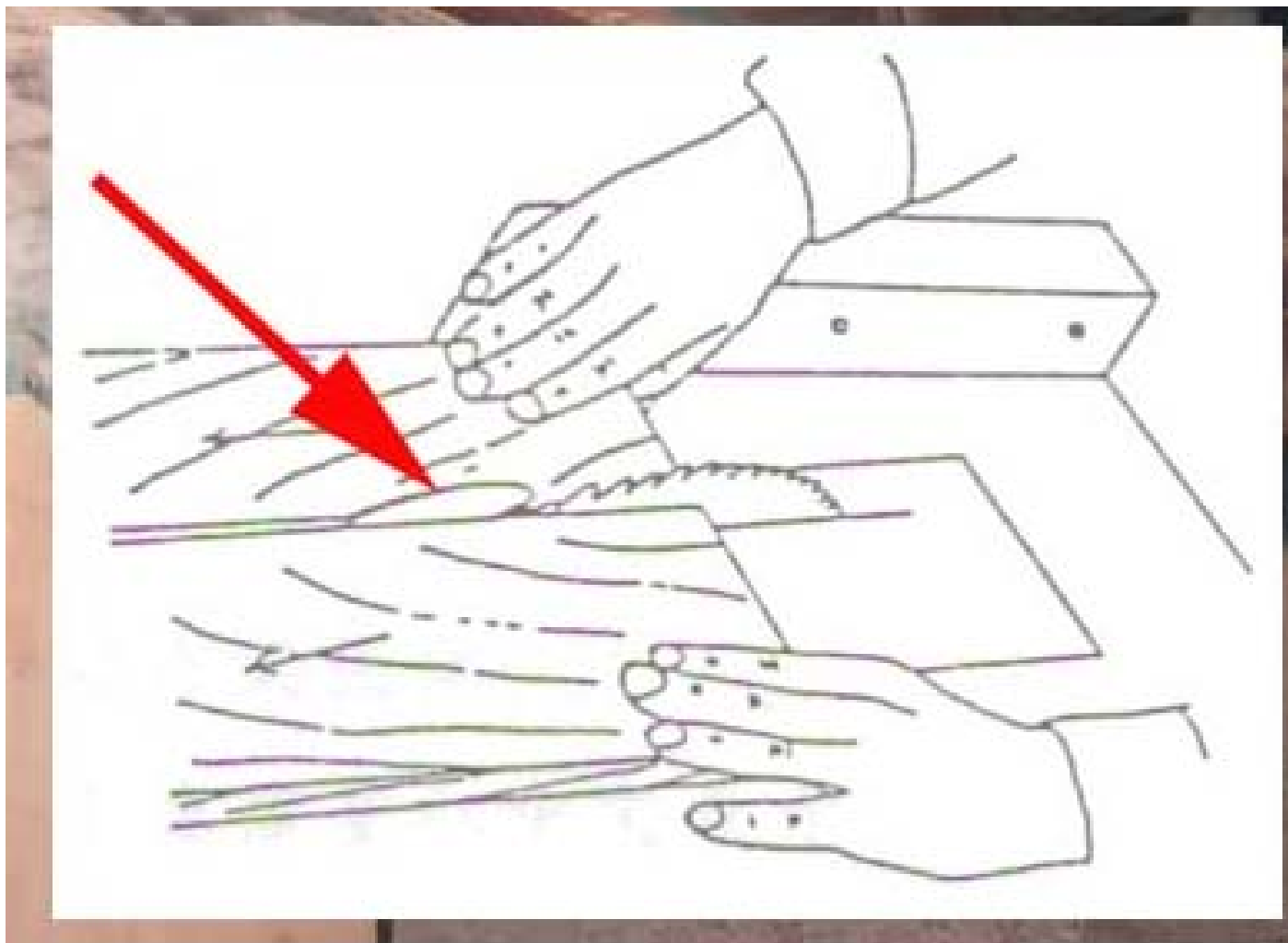


鋸齒接觸預防裝置標準60-2

圓盤鋸應設置圓盤鋸之鋸齒接觸預防裝置。但製材用圓盤鋸及設有自動輸送裝置者，不在此限。

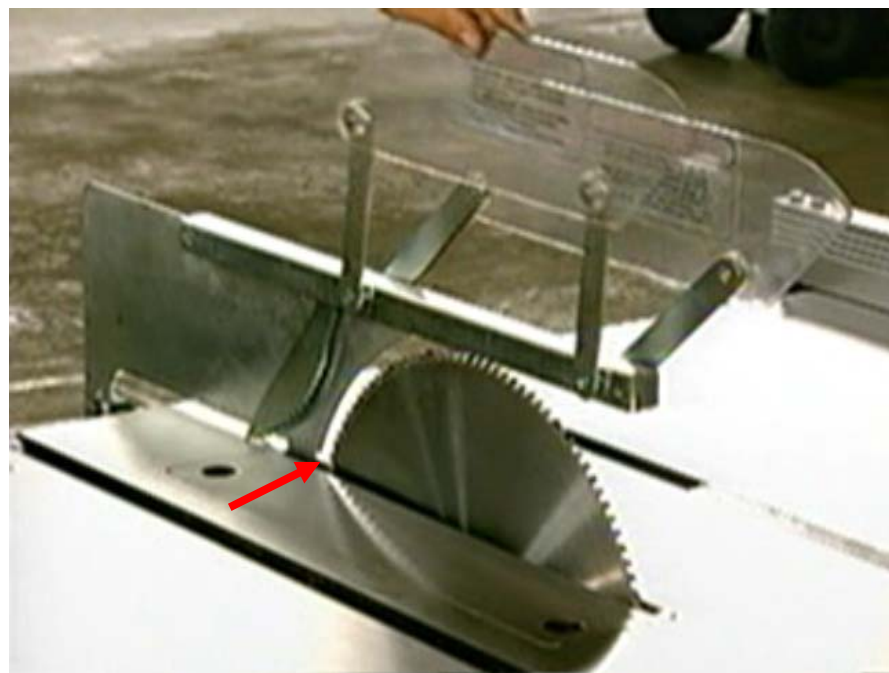


圓盤鋸撐縫片

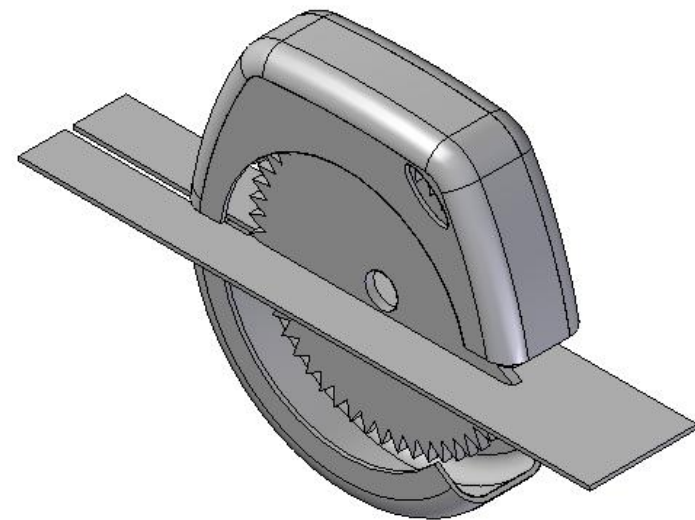
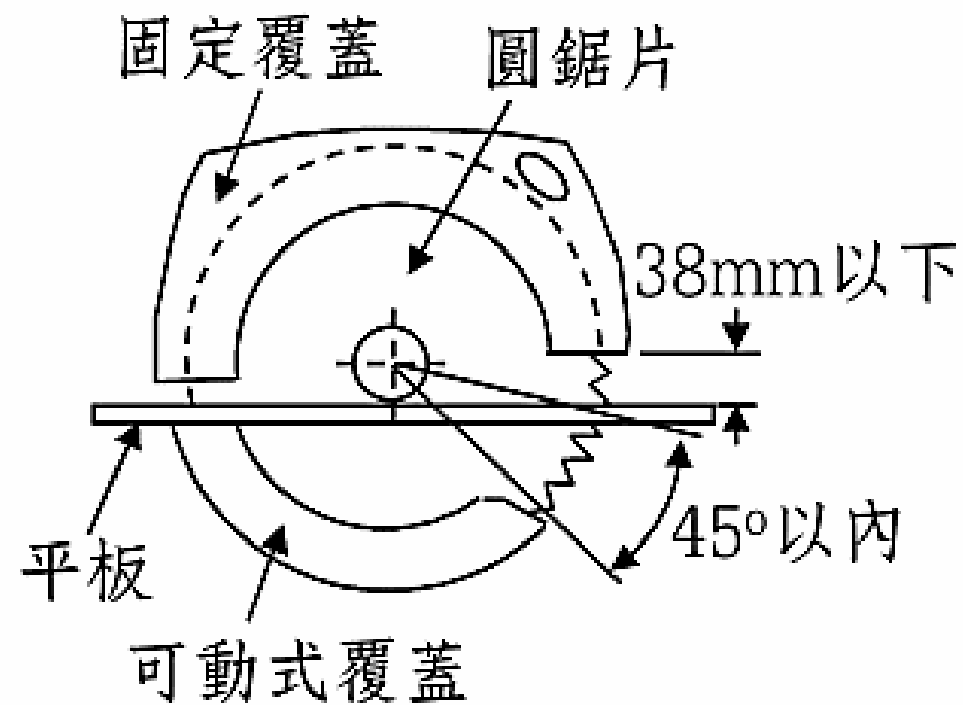


鋸齒接觸預防裝置與撐縫片之機能標準61

二. 反撥預防裝置之撐縫片與其面對之圓鋸片鋸齒前端之間隙應在12mm以下。



圓盤鋸機之覆蓋：可充分將鋸齒鋸切所需部分以外之部分圍護之構造。鋸齒於鋸切所需部分之尺寸，應將平板調整至圓鋸片最大切入深度之位置，圓鋸片與平板所成角度置於九十度時，其值在左圖所示數值以下。



圓盤鋸撐縫片

撐縫片所標示之標準鋸台位置，沿圓鋸片斜齒三分之二以上部分，撐縫片與圓鋸片鋸齒前端之間隙在12mm以內之形狀。

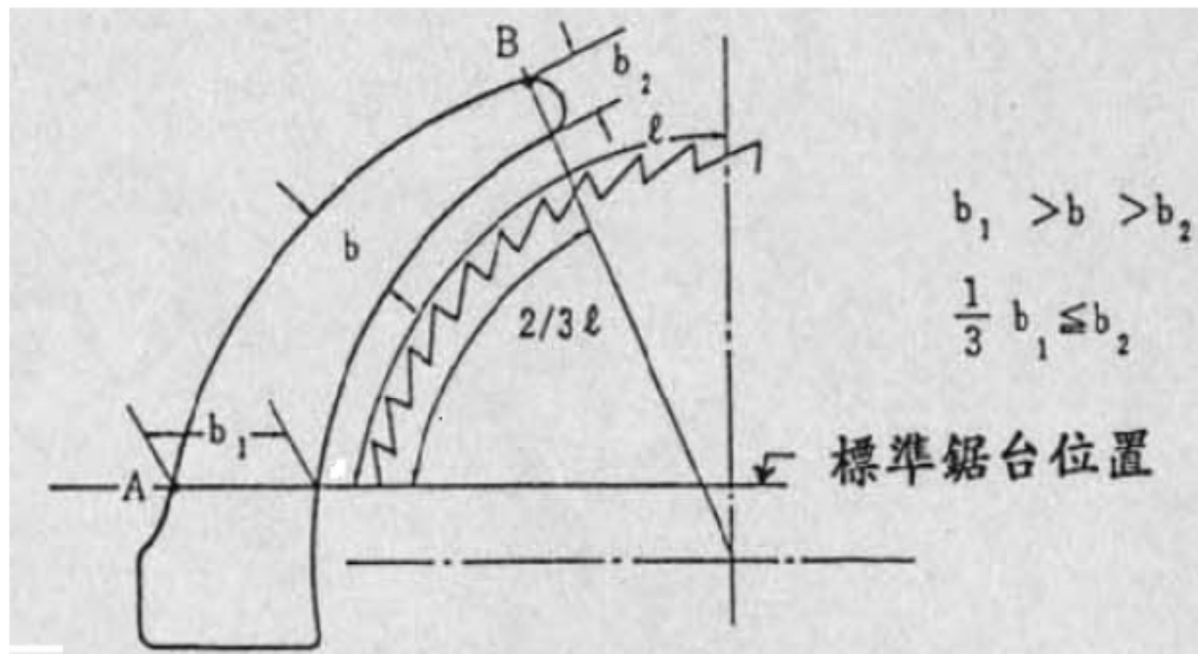


圖1 撐縫片之寬度
wenjin

圓盤鋸撐縫片 標準61/68

1. 撐縫片及鋸齒接觸預防裝置經常使包含其縱斷面之縱向中心線而和其側面平行之面，與包含圓鋸片縱斷面之縱向中心線而和其側面平行之面，位於同一平面上。
2. 撐縫片所標示之標準鋸台位置，沿圓鋸片斜齒三分之二以上部分，撐縫片與圓鋸片鋸齒前端之間隙在12毫米以內之形狀。
3. 撐縫片厚度為圓鋸片厚度之1.1倍以上。(68)
4. 撐縫片安裝部具有可調整圓鋸片鋸齒與撐縫片間之間隙之構造。(68)

圓盤鋸撐縫片

5. 圓鋸片直徑超過六一〇毫米者，該圓盤鋸所使用之撐縫片為懸垂式者。

6. 木材加工用圓盤鋸，使撐縫片與其面對之圓鋸片鋸齒前端之間隙在十二毫米以下。

7. 圓盤鋸應設置可固定圓鋸軸之裝置，以防止更換圓鋸片時，因圓鋸軸之旋轉引起之危害。

8. 圓盤鋸之動力遮斷裝置，設置於操作者不離開作業位置即可操作之處。須易於操作，且具有不因意外接觸、振動等致圓盤鋸有意外起動之虞之構造。

9. 圓盤鋸之圓鋸片、齒輪、帶輪、皮帶及其他旋轉部分，於旋轉中有接觸致生危險之虞者，應設置覆蓋。

研磨機之危害

研磨機的切削工具是砂輪，一旦碎裂，碎片將沿著切線方向飛射，破壞力甚強。

- 裝配應力

- 離心力

- 衝擊力

研磨機的危害預防

1. 裝置護罩

以避免破片四散。應注意護罩的強度，應能兼顧工作中外力的衝撞。

2. 新研磨輪搬運或儲放時，勿使受到撞擊、擠壓而造成裂痕。

3. 試運轉：

研磨輪起動時，應站在側面(安全方位)，新換者至少試轉三分鐘，每日例行試轉至少一分鐘。

研磨機的危害預防

4. 嚴禁側面研磨：尤其是平薄型，可能致其碎裂。
5. 研磨輪上記載之速率試驗，應大於最高使用周速度之50%，且應明白標示。
(實際轉速 $V = \pi dN < \text{最高使用周速度}$)
6. 研磨輪上應裝透明窗，或戴安全眼鏡。

研磨機/研磨輪應標示事項

標準118/119

◇研磨機應於明顯易見處標示下列事項：

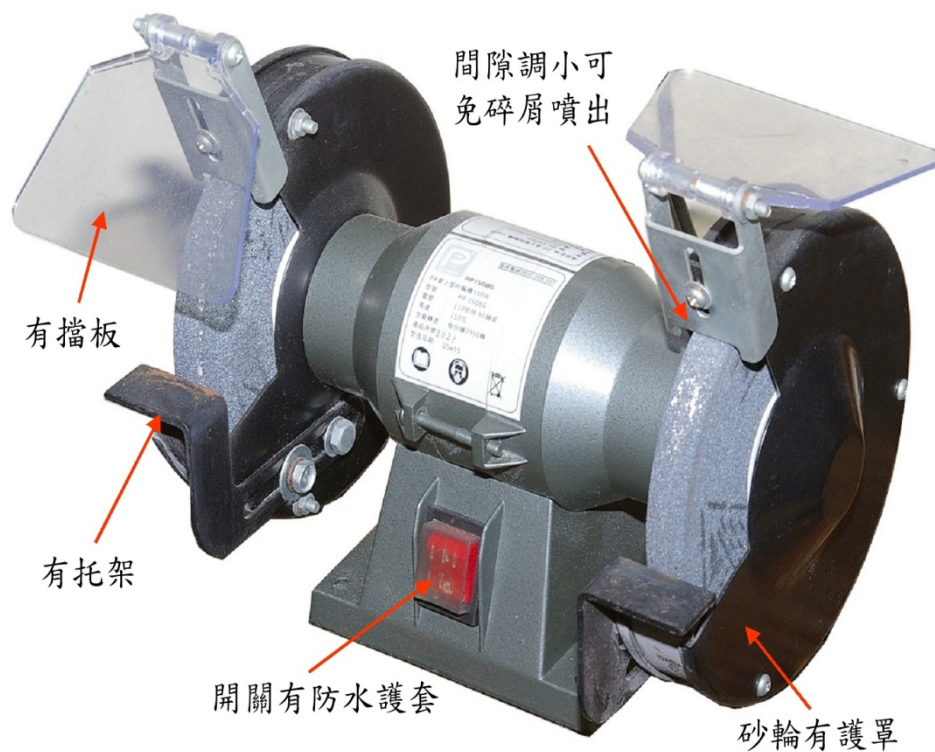
- 一、製造者名稱。
- 二、製造年月。
- 三、額定電壓。
- 四、無負荷回轉速率。
- 五、適用之研磨輪之直徑、厚度及孔徑。
- 六、研磨輪之回轉方向。
- 七、護罩標示適用之研磨輪之最高使用周速度、厚度、直徑。

◇研磨輪應標示下列事項：

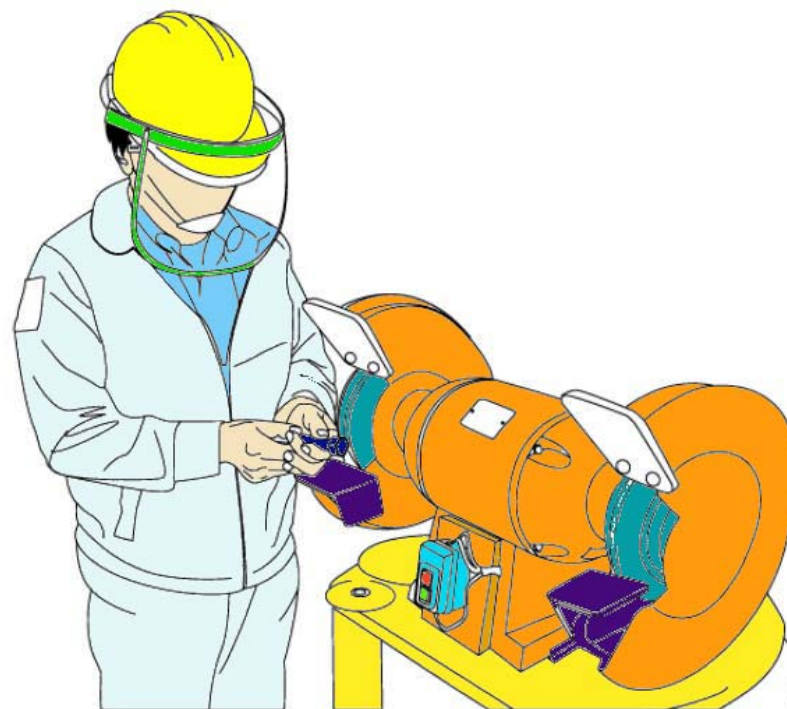
- 一、製造者名稱。
- 二、結合劑之種類。
- 三、最高使用周速度，並得加註旋轉速率。

砂輪機防護

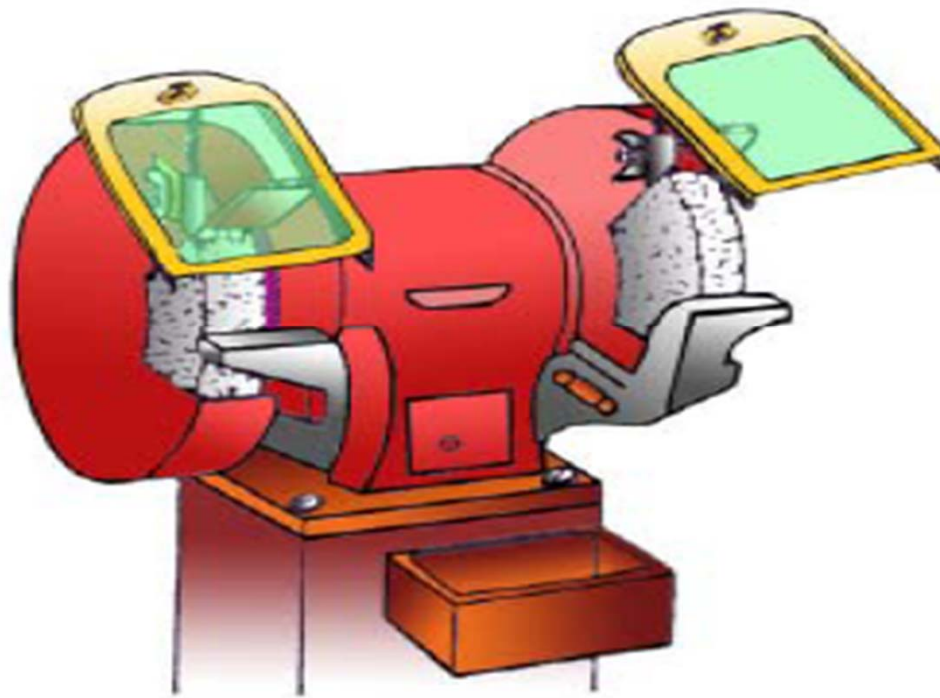
符合型式檢定



砂輪機安全作業方式



砂輪機防護



研磨輪透明窗

(102-3員)

(一)小陳使用**研磨機**研磨車刀，依勞工安全衛生設施規則規定，對研磨機之使用，雇主應遵守哪些規定？

(二)前項作業後，小陳要清掃研磨機上之鐵屑，除停機外，為防止他人誤啟動，雇主應採取合措施？

(102-3安師)

- (一)為防止機械捲夾危害，近來勞委會與經濟部標準檢驗局合作，將機械器具安全防護標準所列之部分機械列為商品檢驗項目，除研磨機外，尚包括哪二種機械？(4分)
- (二)依機械器具安全防護標準規定，研磨機應設置不需離開工作位置即可操作之動力遮斷裝置，該裝置之性能為何？(3分)
- (三)依機械器具安全防護標準規定，請列出研磨機於明顯易見處，應標示之事項。(7分)
- (四)若研磨機使用之研磨輪之最高速度為2800公尺/分，研磨輪之直徑為200公厘，當轉速為3000轉/分，試問該研磨輪之速度(公尺/分)為何？(4分) 此一研磨輪之速度是否符合安全要求？(2分)

(一)於民國102年01月12日止『標準』規範之「動力衝剪機械」、「木材加工用圓盤鋸」及「研磨機」經濟部標準檢驗局已納入應施檢驗品目

(二)動力遮斷裝置（第一百零五條）

- ◇研磨機應設置不離開作業位置即可操作之動力遮斷裝置。
- ◇動力遮斷裝置，應易於操作，且具有不致因接觸、振動等而使研磨機有意外起動之虞之構造。

(三)研磨機應於明顯易見處標示下列事項：

- 一、製造者名稱。
- 二、製造年月。
- 三、額定電壓。
- 四、無負荷回轉速率。
- 五、適用之研磨輪之直徑、厚度及孔徑。
- 六、研磨輪之回轉方向。
- 七、護罩標示適用之研磨輪之最高使用周速度、厚度、直徑。

(四)研磨輪之速度

$$\begin{aligned} V &= \pi \times d \times N = 3.1416 \times 0.2 \times 3000 \\ &= 1885 \quad (\text{公尺/分}) < 2800 \quad (\text{公尺/分}) \quad \text{OK} \end{aligned}$$

研磨機

- 1. 研磨機使用上應注意之安全事項為何？如該研磨機之研磨最高使用速率為2500公尺/分；其直徑為250公厘，研磨輪之每分鐘轉速為3600轉，此研磨輪轉速是否合乎安全要求？試計算之。
(82/12/19) (83/10/16)
- 2. 研磨機常發生危害災害，勞工在使用上應注意那些事項？(88年12月5日)
- 3. 一研磨機之最高使用速率(週速度)為2500公尺/分，直徑250公釐，研磨機每分鐘轉速為1800轉，請問此研磨機是否合乎安全要求？(83/02/27) (89/8/26)
- 4. 研磨機使用上應注意之安全事項為何？如該研磨機之研磨最高使用速率為3600公尺/分；其半徑為125公厘，研磨輪之每分鐘轉速為3600轉，此研磨輪轉速是否合乎安全要求？(86/2/23)

研磨機使用上應注意之安全事項

- 1. 研磨輪應採用經速率試驗合格且有明確記載最高使用周速度者。
- 2. 規定研磨機之使用不得超過規定最高使用周速度。
- 3. 規定研磨輪使用，除該研磨輪為側用外，不得使用側面。
- 4. 規定研磨輪使用，應於每日作業開始前試轉一分鐘以上，研磨輪更換時應先檢驗有無裂痕，並在防護罩下試轉三分鐘以上。

如該研磨機之研磨最高使用速率為2500公尺/分；其直徑為250公厘，研磨輪之每分鐘轉速為3600轉，此研磨輪轉速是否合乎安全要求？試計算之。（82/12/19）（83/10/16）

sol：

$$\begin{aligned} V &= \pi DN \\ &= 3.14 \times 0.25 \times 3600 \\ &= 2826 \text{ (公尺/分)} > 2500 \text{ (公尺/分)} \end{aligned}$$

不合乎要求

研磨輪型式檢定規範

1. 研磨輪

項目	說明
最高周速度	<p>1. 平直研磨輪、切割研磨輪、盤形研磨輪之最高周速度以研磨輪之破壞旋轉試驗定之</p> <p>2. 破壞旋轉試驗應以三個以上之研磨輪樣品為之</p> <p>3. 各該破壞旋轉周速度值中最低之值為該研磨輪樣品之破壞旋轉周速度值</p> <p>4. 最高周速度＝破壞旋轉周速度值/2</p> <p>5. 供機械研磨使用者，普通周速度＝破壞旋轉周速度值/1.8</p>
旋轉試驗	直徑 100 mm 以上之研磨輪應實施最高周速度值乘以 1.5 倍之旋轉試驗
定期破壞旋轉試驗	研磨輪應於一定期間實施定期破壞旋轉試驗，定期破壞旋轉試驗合格之研磨輪得免除旋轉試驗
衝擊試驗	盤形研磨輪應實行衝擊試驗，衝擊試驗係就二個以上之研磨輪向相對兩處施以十公斤公尺之衝擊

什麼是動力堆高機

◆動力堆高機係指 以動力驅動、行駛之堆高機。（&71）

◆是一種裝有貨叉或柱棒等積載裝置，經由桅桿將貨物上舉或下放，並能夠舉著貨物前後自由走動之搬運車。



機械設備器具安全標準

◆堆高機應設**警報裝置(&77)**

◆堆高機應裝置**前照燈及後照燈(&78)**

◆堆高機應於其左右各設一個**方向指示器(&76)**

但最高時速未達20公里之堆高機，其操控方向盤之中心至堆高機最外側未達65公分，且機內無駕駛座者，得免設方向指示器。

(102-1安師)

(三)依機械器具安全防護標準規定，堆高機應於其左右各設一個方向指示器，但在何種情況下得免設方向指示器？(3 分)

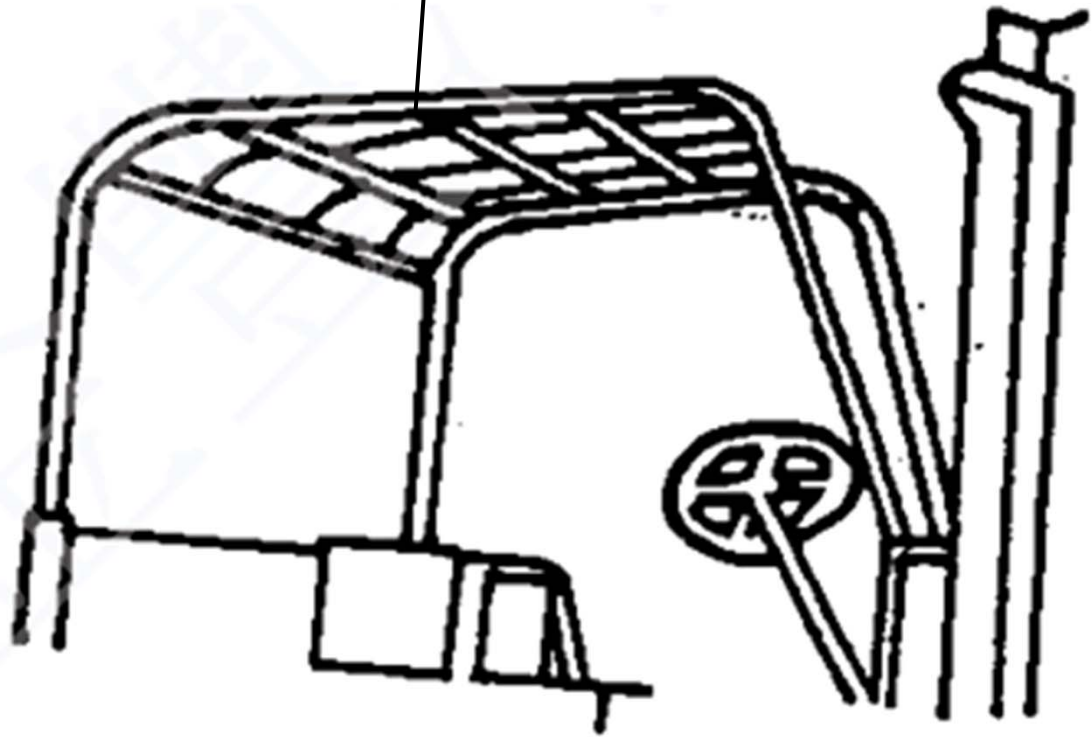
堆高機之頂蓬(標準79)

- 其強度足以承受堆高機之最大荷重之二倍之值（其值逾四公噸者為四公噸）之等分布靜荷重者
- 上框各開口之寬度或長度應未滿16公分者
- 對駕駛者以座式操作之堆高機，自駕駛座上面至頂蓬之下端之距離應在95cm以上
- 對駕駛者以立式操作之堆高機，自駕駛座底板至頂蓬框下端之距離應在1.8m以上

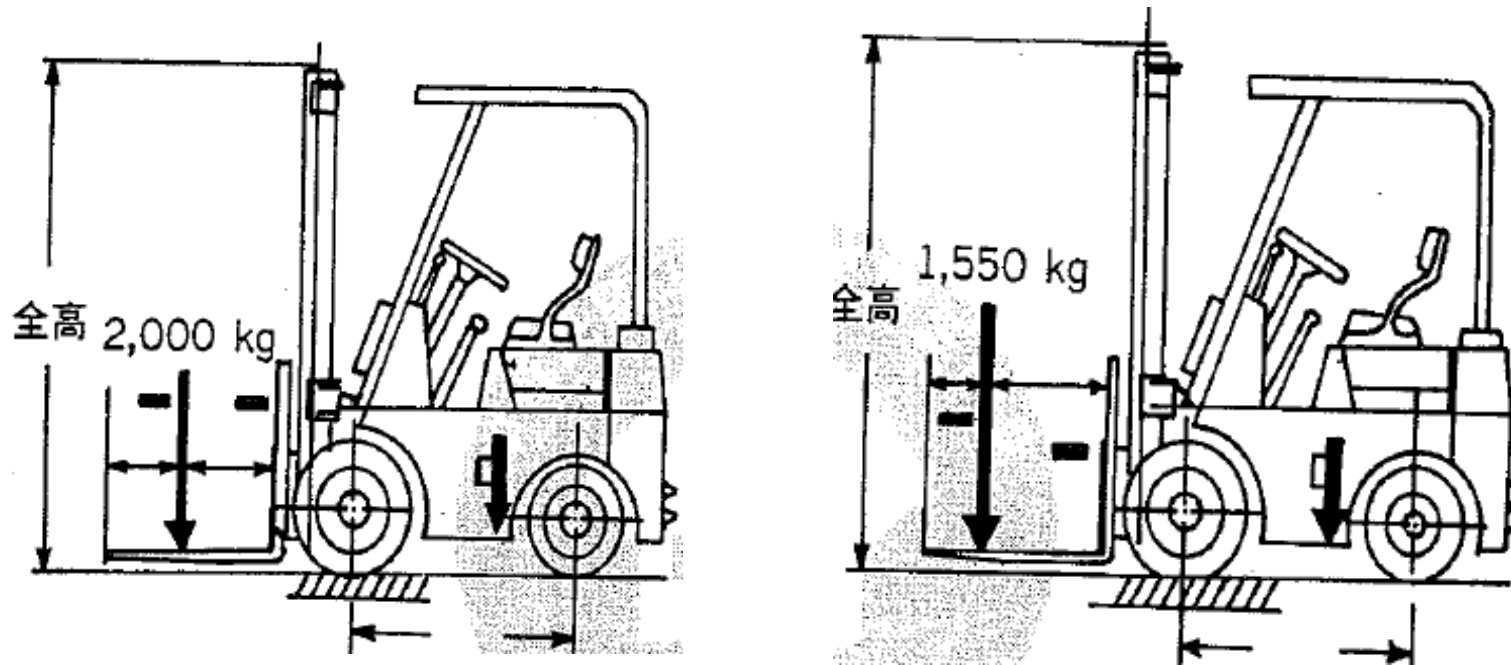
頂蓬

上框各開口之寬度或長度 < 16cm

倉庫內貨物堆積很高，當貨物落下時，駕駛人員有危害之虞



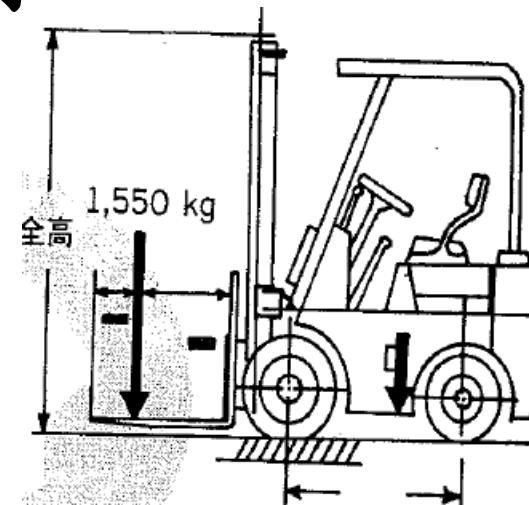
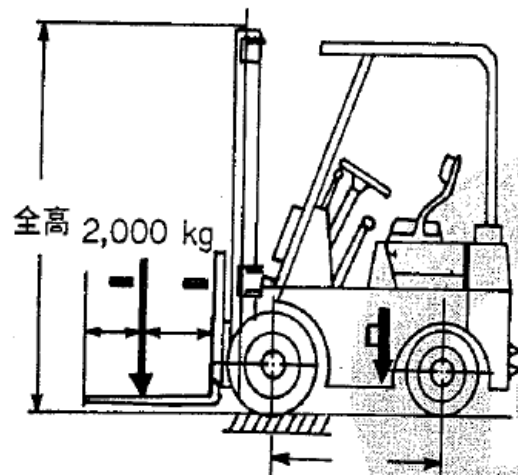
負荷曲線



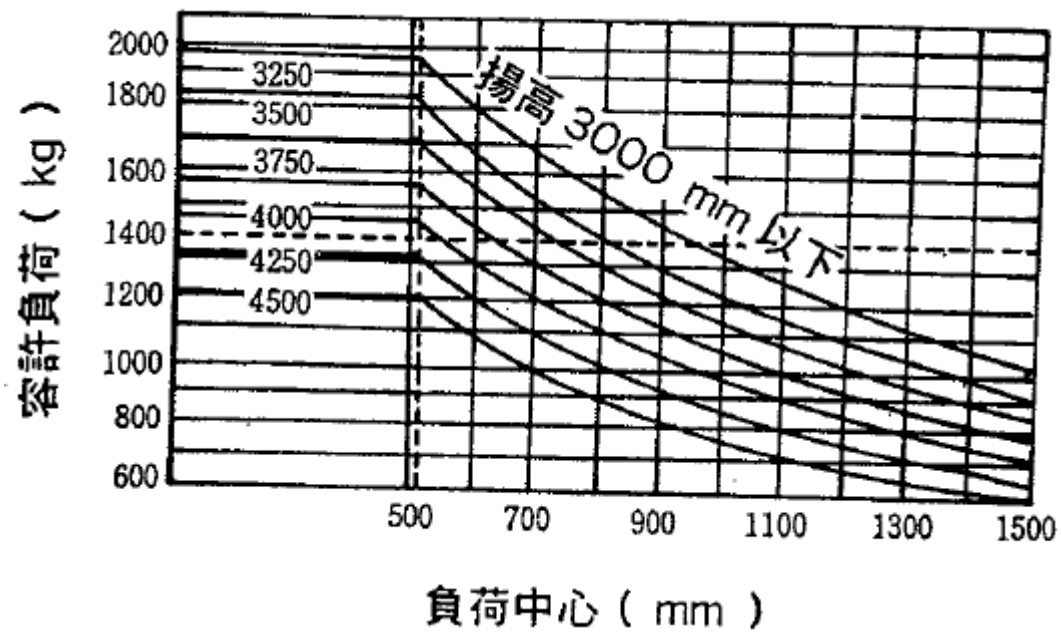
負荷中心：

貨叉積載負荷之重心位置與貨叉之垂直面間之距離稱之。

負荷曲線



荷重曲線表



堆高機

◆堆高機應裝置後扶架。但堆高機已註明限使用於將桅桿後傾之際貨物掉落時無危害勞工之虞之場合者，不在此限。（&80）

◆堆高機之油壓裝置，應設有防止油壓過度升高之安全閥（&81）

後扶架

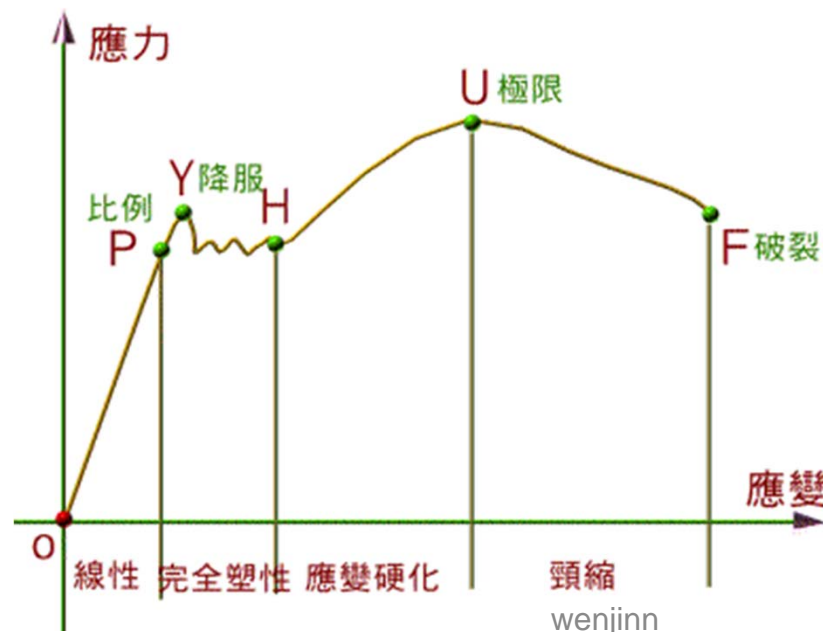


堆高機

◆貨叉 (& 82)

- 材料為鋼材，無顯著損傷、變形、腐蝕
- (安全係數)**

在貨叉之**基準承重中心**加以最大荷重之重物時貨叉所生應力值應在該貨叉鋼材降伏強度值之三分之一以下



堆高機鏈條

◆鏈條 (& 83)

$$\text{安全係數 } FS = \frac{\text{鏈條之標稱斷裂荷重}}{\text{鏈條所承載之最大荷重}}$$

◇鏈條之安全係數

$$FS \geq 5$$



堆高機

◆升降方式駕駛座之堆高機，應於駕駛座置備有扶手及防止墜落危險之設備。（&84）

◆座式操作之堆高機，其駕駛座應使用緩衝材料，使之在運行時，不致加諸駕駛人員身體顯著振動之構造。（&84）

堆高機應標示事項(117)

堆高機應於明顯易見處標示下列事項：

- 一、製造者名稱。
- 二、製造年份。
- 三、製造號碼。
- 四、最大荷重。
- 五、容許荷重：指依堆高機之構造、材質及貨叉等裝載貨物之重心位置，決定其足以承受之最大荷重。

術科重點評量 & 考題

有關動力衝剪機械的安全防護，除安全護圍外，請列舉 5 種安全裝置。(10 分)

103.07.20

- (一)防護式安全裝置。
- (二)雙手操作式安全裝置。
- (三)光電式(感應式)安全裝置。
- (四)拉開式安全裝置。
- (五)掃除式安全裝置。
- (六)使用手工具送料、退料安全裝置。
- (七)自動進出料裝置。
- (八)使用安全模。
- (九)緊急停止裝置。

依機械器具安全防護標準規定，動力衝剪機械應具有安全護圍或安全裝置，其中安全裝置包括那 5 種型式？(10 分)

102.07.21

依「機械器具安全防護標準」第6條規定，衝剪機械之安全裝置，應具有下列機能：

- (一)防護式安全裝置。
- (二)雙手操作式安全裝置。
- (三)感應式（光電式）安全裝置。
- (四)拉開式或掃除式安全裝置。

敬請指教

