

作業點的安全防護-操作點護圍

介紹

1. 使用範圍

操作點護圍是安全防護裝置的一種，大多是在機械設備的危險區域邊界，以物理性障礙物將危險源限制在內，並切斷危害能量的傳遞路徑，一般性機械設備皆可以使用固定式護圍，做為安全防護裝置，但由於其安裝後缺乏調整的彈性，因此大多使用於具有自動進退料裝置或不須經常調整的機械設備。

2. 名詞解釋

- (1) 連鎖：兩個或兩個以上的裝置或零組件，相互之間有直接或間接的關連性。當其中一個作動時，會引發另一個作動。
- (2) 護圍：一種物理性障礙物，可以將危險區域封閉，並可以阻斷危害能量或物體的傳遞。

3. 構造、形式種類、優點

固定式護圍是使用剛性材料將危險區域封閉住的一種安全防護裝置，其構造材料大多為鋼、鐵、金屬、壓克力、木材或這些材料的混合運用。護圍的形狀，依據所需防護的區域和機械設備的操作型態不同而改變，以切合實際的需要。

- (1) 型式種類：護圍可分為固定式護圍、可調式護圍及互鎖式護圍，詳見本安全資料表內容部份。
- (2) 優點：一般護圍的強度高，又可將危險完全封閉住，具有很高的安全防護能力。但其拆裝，調整不易，又容易引起操作的不便，是其主要缺點。

4. 使用場所(作業)、行業、職種、相關作業環境

固定式護圍是常見的安全防護裝置，因此在一般工作場所都可以看見其存在，例如：金屬加工業，木竹加工業，機械製造業等。

危害

1. 潛在危害、災害類型、災害防止對策(安全設施)

- (1) 潛在危險：護圍的功能在於危險區域的安全防護，因此其潛在危害為失去安全防護的功能；設計或安裝不當，造成機械干涉；人員碰撞；強度不足，造成二次危害等。
- (2) 災害類型：災害類型以切、割、夾、捲、碰撞、物體飛射為主。
- (3) 災害防止對策：確實依據機械設備及其操作型態的需求，設計、製造和安裝護圍。應注意避免造成機械干涉，及引發二次危害。同時應定期檢查與測試，以確定護圍安全防護功能正常。

2. 安全裝置之構造、作動、功用等原理

護圍本身即為安全防護裝置，各類型護圍的構造、作動及其功能說明，詳見本安全資料表內容部份。

3. 相關作業環境之危害

護圍所使用的場所為一般作業場所，因此作業環境的危害與一般作業環境相同。但需注意的是電子互鎖式護圍應注意避免因電磁干擾，而導致之失效。

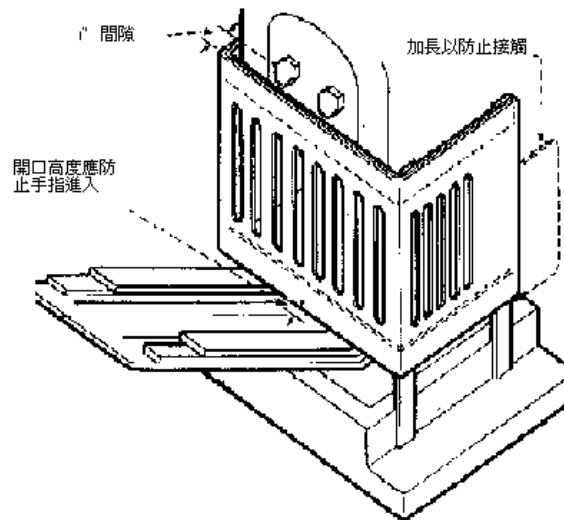


圖 1 固定式護圍

使用

1. 操作點護圍可分為固定式護圍、可調式護圍及互鎖式護圍。
2. 固定式護圍通常能提供操作者最佳的安全防護，因為固定式護圍不但將操作點的危害隔離，並且固定式護圍永遠固定在機器上，已成為機器的一部份。因此在操作時能隨時將危害與操作者隔離。
3. 固定式護圍可以固定在機器的機架上或是加工具上，使操作者無法從護圍的上、下、側邊，或者穿過護圍表面，進入危險的操作點。同時必須注意固定式護圍的設計，不會造成操作者其他的傷害。
4. 固定式護圍的設計變化性很大，但是其設計的主要考量因素為加工具的大小、機器的行程、加工件的尺寸和形狀、進退料的便利性、維修保養和機器調整的便利性等。
5. 固定式護圍的設計與製作，應避免尖角、銳角等，以防止人員機械性傷害。若是固定在加工具上的護圍，則應注意機器的行程與作業的型態，以防止造成人員的夾傷和撞傷。固定式護圍的固定方式必須牢固，且必須使用工具才能拆除，以防止人員隨意將護圍拆除，造成危險。
6. 製作和安裝固定式護圍時，應與機器或加工具之間，保持足夠的空間（至少 1 公

分以上），以避免造成機械干涉，導致機器損壞或造成人員危險。但是此間隙不可過大，以避免人員自此間隙進入危險的操作點或造成夾切點，或是其他物品自此間隙掉落，進入操作點。

7. 固定式護圍必須提供良好的進料、退料和殘料排除的方式，同時必須具有良好的可視性。
8. 固定式護圍可用各種的材料製作，但需具備足夠的強度，以防止加工件或殘料飛射的危害。固定式護圍可以用整片的鐵板，並在鐵板上開槽，以增加其可視度（槽寬及間距必須使得人員身體的任何一部份，不會進入操作點。）。也可以用金屬框架，再將鐵桿焊接或固定在框架上。甚至可以用透明的壓克力或塑膠材料，以增加其可視性。（但必須具備足夠的強度，同時需注意避免在護圍上造成刮痕或污漬，而影響護圍的可視度。）同時金屬框架必須牢固的固定在機器上。
9. 固定式護圍表面開槽或使用鐵桿的方向，必須與機器的行程方向平行，以避免造成操作人員的視覺壓力。
10. 可調式護圍與固定式護圍都是永久的固定在機器的機架上，必須使用工具才能將護圍拆除。二者最大的差別在於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。
11. 可調式護圍的防護面多使用鐵桿或打孔的板件製作，以方便防護面的調整。通常上、下、頂、側端的防護面都是獨立製作，各自調整，以適合操作的需要。
12. 若是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會調整一個開口，以方便作業。此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如下表。

可接受的安全開口與危險距離關係表

開口到危險操作點的距離英吋（公分）	開口最大寬度 英吋（公分）
1/2 ~ 1 1/2(1.27 ~ 3.81)	1/4(0.64)
1 1/2 ~ 2 1/2(3.81 ~ 6.35)	3/8(0.95)
2 1/2 ~ 3 1/2(6.35 ~ 8.89)	1/2(1.27)
3 1/2 ~ 5 1/2(8.89 ~ 13.97)	5/8(1.59)
5 1/2 ~ 6 1/2(13.97 ~ 16.51)	3/4(1.91)
6 1/2 ~ 7 1/2(16.51 ~ 19.05)	7/8(2.22)
7 1/2 ~ 12 1/2(19.05 ~ 31.75)	1 1/4(3.18)
12 1/2 ~ 15 1/2(31.75 ~ 39.37)	1 1/2(3.81)
15 1/2 ~ 17 1/2(39.37 ~ 44.45)	1 7/8(4.78)
17 1/2 ~ 31 1/2(44.45 ~ 80.01)	2 1/8(5.41)

13. 可調式護圍在調整後，必須將防護面的各元件固定，不可鬆脫，也不可造成機械干涉，導致機器損壞。
14. 可調式護圍的構造材料，必須有足夠的強度，以防止加工件或是殘料飛射的危險，其設計、製作要避免尖角與銳角，以免造成人員的傷害。
15. 可調式護圍的調整，應在監督下使用工具進行，絕對禁止未受過訓練或不合格的人員任意調整開口的尺寸。
16. 護圍的互鎖型式可分為機械式、電子電路式、氣壓式、液壓式和上述各種型式的相互組合。當互鎖裝置啟動時，應立即停止機器的運轉。當互鎖裝置復歸時，不可以直接啟動機器運轉，一定要由操作人員經過正常的操作程序，才可以使機器運轉。
17. 若是因為作業需要，必須頻繁的進出操作點，則護圍的全部或一部份，可以用設計、製作的方式，加以移除。甚至可以將護圍的防護面，以鉸接方式製作，以方便開啟防護面，進出操作點。但是若將護圍移除或是將防護面開啟時，應經由互鎖裝置的動作將機器停止。
18. 若發生機器故障需加以排除時，除了啟動互鎖裝置之外，還需要採取其他的安全防護措施，如關閉電源，使用手工具等，以避免機器意外啟動，造成人員危害。
19. 互鎖裝置所使用的按鈕或是插座和插頭，其安裝的位置，應使得故意或是不注意啟動互鎖裝置的可能性，降至最低。
20. 互鎖式護圍的設計與製作，應使得護圍被移除或是開啟，或是護圍已不足以保障操作人員的安全時，互鎖裝置應立即停止機器運轉。並且在將不安全的狀態或因素排除之前，無法啟動機器。
21. 互鎖裝置必須為失效安全設計。

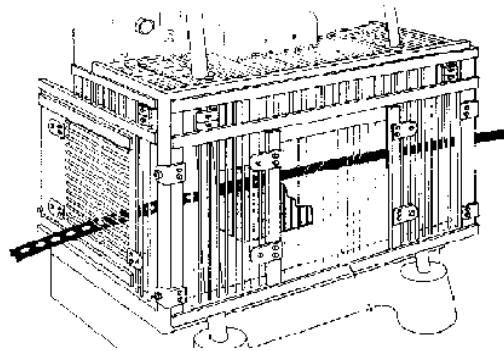


圖 2 可調式護圍

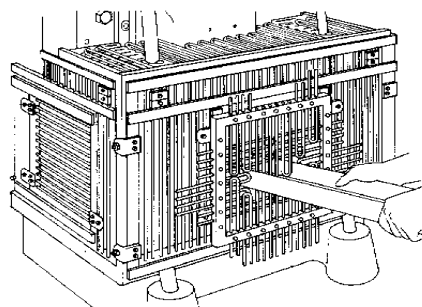


圖 3 互鎖式護圍

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。
3. 勞工安全衛生設施規則第五十八條
雇主對於左列機械部分，其作業有危害勞工之虞者，應設置護罩、護圍等：
 - (1) 紙、布、鋼纜或其他具有捲入點危險之捲洞作業機械。
 - (2) 磨床或龍門鉋床之鉋盤、牛頭鉋床之滑板等之衝程部分。
 - (3) 直立車床、多角車床等之突出旋轉中加工物部分。
 - (4) 帶鋸(木材加工用帶鋸除外)之鋸切所需鋸齒以外部分之鋸齒及帶輪。
4. 機械器具防護標準第十一條
安全護圍等之性能，應符合左列規定：
 - (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八公厘以下。
 - (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。

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. 行政院勞工委員會，民國 81 年，台北，機械器具防護標準。
5. National Safety Council, USA, Industrial Safety Data Sheets I-715, 1986, "Power Press Point-of-Operation Safeguarding: Point-of-Operation Guards"。