

介紹

1. 使用範圍

本安全資料表的主要目的在於說明與護圍相關的鎖裝置的設計與選用原則，及互鎖裝置的作動原理。同時也包括了啓動互鎖裝置的護圍，電子式互鎖裝置的特殊需求。

2. 名詞解釋

- (1) 互鎖裝置：機械、電子、或其他類型的裝置，其目的在於特殊狀態下(即危險狀態下)禁止機械元件的操作。
- (2) 互鎖式護圍：具備互鎖裝置的護圍，使得
 - A. 護圍所防護的機械危害性功能，在護圍未關閉時無法操作；
 - B. 如果機械正在執行具危害性的功能，而護圍在開啓的狀態時，會產生停機的指令；
 - C. 當護圍關閉時機械可以執行具危害性的功能，但是護圍關閉的動作無法啓動機械危害性的功能。
- (3) 可鎖式互鎖護圍：具有互鎖裝置和護圍鎖住裝置的護圍，使得：
 - A. 護圍所防護的機械危害性功能，在護圍未關閉且鎖住時無法操作；
 - B. 在足以產生傷害風險的機械危害性功能結束之前，護圍保持關閉及鎖住；
 - C. 當護圍關閉及鎖住時機械可以執行具危害性的功能，但是護圍關閉及鎖住的動作無法啓動機械危害性的功能。
- (4) 護圍鎖住裝置：將護圍在關閉的位置鎖住，並連接到控制系統的裝置，使得護圍未關閉及鎖住之前，機械無法操作；同時在機械危害的風險尚未消除之前，護圍保持鎖住的狀態。
- (5) 自動監視：機械零組件或元件無法發揮正常的功能，或是製程條件改變而產生危害狀況時，確定安全防護措施已啓動的一種備份安全防護功能。自動監視的型式有瞬時自動監視(當危害發生時安全防護措施立即啓動)和非瞬時自動監視(當危害發生時安全防護措施在機械的下一個行程才啓動)。
- (6) 正向模式作動：當一個機械的元件作動時，不論是直接接觸或是

透過剛體動作，無可避免的帶動另一個機械元件一定形式的作動，則從動元件即稱為受主動元件的正向模式作動。

- (7) 接點正向模式開啓作動：開關啓動器非彈性元件(非彈簧等元件)一定的動作，直接導致接點的脫離。
- (8) 停止時間：互鎖裝置啓動停止指令到機械危害功能結束之間的時間，亦即危害消除時間。
- (9) 危險時間：互鎖裝置發出停止指令之後，人體的任一部位到達機械危險部位所需的時間，此時間與人體任一部位運動的速度相關。

3. 構造、形式種類、優點

與護圍相關的互鎖裝置種類很多，其構造、型式、種類、和特性說明如下：

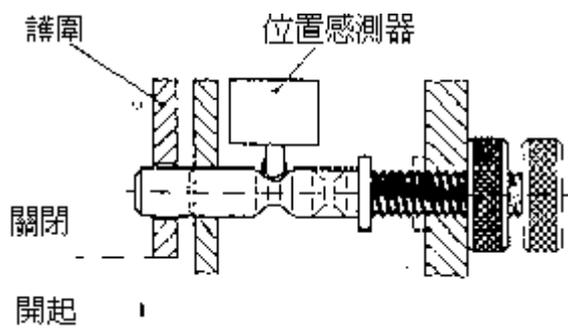


圖1 護圍閉鎖之互鎖裝置(附手動調整時間延遲裝置)

此裝置的螺桿可以用手動方式調整，改變位置感測器的位置。此時可決定開關打開和護圍開啓之間的時間，可將此時間設定為大於危害發生所需的時間，以避免危害的發生。此裝置的優點為構造簡單，可靠度高。

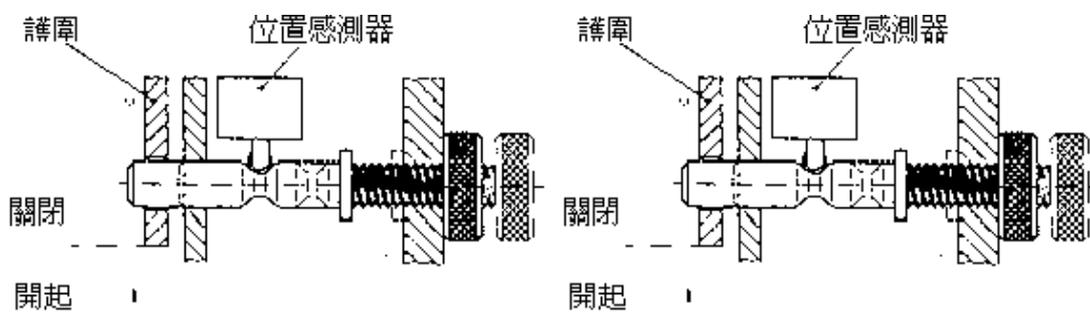


圖2 護圍驅動之互鎖裝置(附單凸輪驅動之位置感測器)

以單一正向模式啓動的偵測器，監視護圍的位置。其優點為作用在位置感測器(C)上之啓動器(B)的凸輪(A)為正向式機械動作，無法在不使位置感測器或凸輪作動的狀況下，以手動方式操作啓動器，而破壞互鎖裝置。其缺點為當啓動器因磨損或破裂等因素失效時，或是位置感測器和凸輪之間的調整不當時，會發生危險。同時若僅拆除護圍本體時，此裝置仍可正常操作，但無法偵測護圍已拆除。

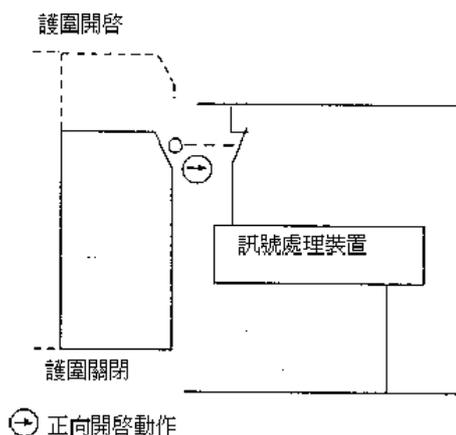


圖3 單凸輪驅動開關的電子互鎖裝置

此裝置的優點為開關啓動時，護圍為正向的機械作動，開關斷路器之接點為正向開啓動作；其缺點為護圍及開關之間的機械連結發生故障，或將開關以電路接線跳過時，此互鎖裝置失效，而有發生危害之虞。

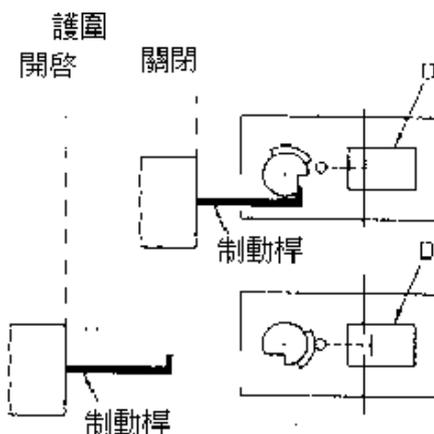


圖4 制動桿驅動開關的護圍驅動互鎖裝置

此互鎖裝置包含：電路斷路元件(D)，和機械作動的機構。當此機構作動時，會連動電路斷路元件的關閉或開路(注意：此電路元件必須為正向開啓設計)。其中特殊形狀的零件(制動桿)以鉚接的方式固定在護圍上，以確保其牢固性；電路斷路元件的功能在於確定當制動桿

伸入感測器時，電路能保持通路。當制動桿退出感測器時，此機構以正向模式使得斷路裝置形成開路，並將護圍開啓。其優點為護圍僅需要小量的位移，就足以使感測器改變狀態。此互鎖裝置特別適用於護圍或門的邊或角上；不需要工具即可移除拆卸的護圍上；和不使用鉸接或導軌與機器連接的護圍。其缺點為當制動桿與護圍脫離時，此互鎖裝置即失效。

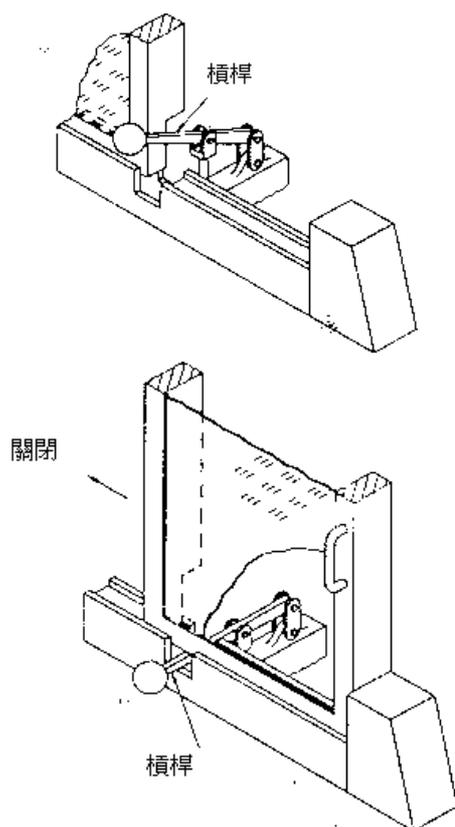


圖5 手動啓動/停止控制器與護圍間之直接機械式互鎖裝置

作動原理：當手動啓動/停止控制器(如槓桿)在升起的位置時，此裝置禁止護圍開啓。當降下槓桿時，即以正向模式將動力源形成斷路(如此裝置為動力源的一部份則切斷動力源；如此裝置為控制系統的一部份則產生停止的指令。)。當降下槓桿時，可將護圍開啓；當槓桿升起時，護圍無法開啓。

優點：構造簡單，可靠度高，尤其是與動力源互鎖時功能性更能發揮。須注意槓桿的強度應足以承受外力的影響，同時不易被拆卸。護圍行程的頂端，應裝設機械擋塊，以防止護圍超出行程範圍之外。

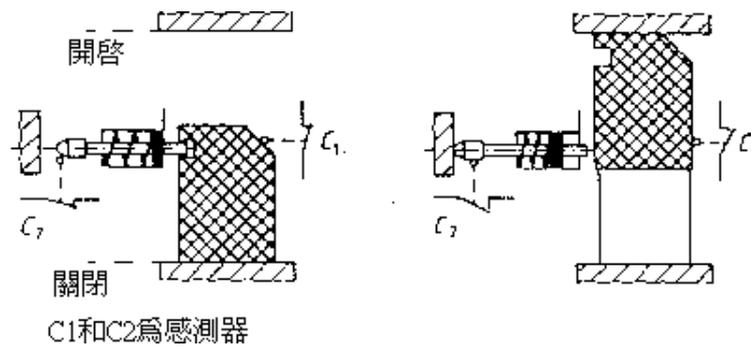


圖6 彈簧作用/動力脫離型護圍閉鎖裝置的互鎖裝置(A型)

作動原理：兩個感測器分別偵測護圍和互鎖的位置，以確保互鎖功能的達成。如C1偵測護圍的位置；C2偵測鎖的位置。當時間延遲裝置(如計時器)或停機偵測裝置偵測到危害已經消失時，鎖即可打開。

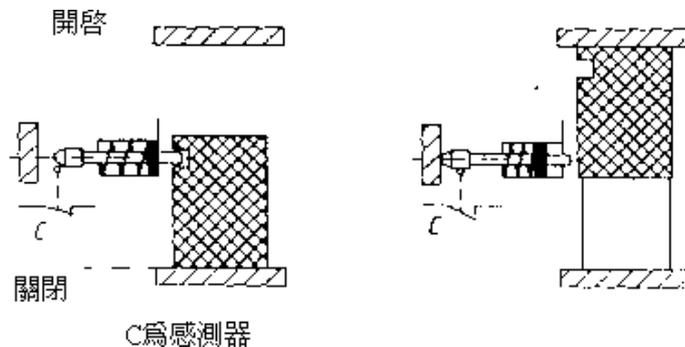


圖7 彈簧作用/動力脫離型護圍閉鎖裝置的互鎖裝置(B型)

作動原理：僅由感測鎖的位置啓動互鎖裝置。然而藉由良好的設計及安裝，此單一感測器仍然可以達到偵測護圍位置功能的目的。即設計感測器時，使得護圍未關閉時，感測器的控制接點即形成開路，即可以感測器的接點作為護圍位置的偵測。但此作法須注意接點的失效安全設計及其可靠度。當時間延遲裝置(如計時器)或停機偵測裝置偵測到危害已經消失時，鎖即可打開。注意不論使用何種裝置(如電動、磁動、液壓、或氣壓等)打開關閉護圍的鎖，這些裝置必須為失效安全的設計；即動力源(電能或液/氣壓力等)失效時，應將護圍關閉並鎖住。

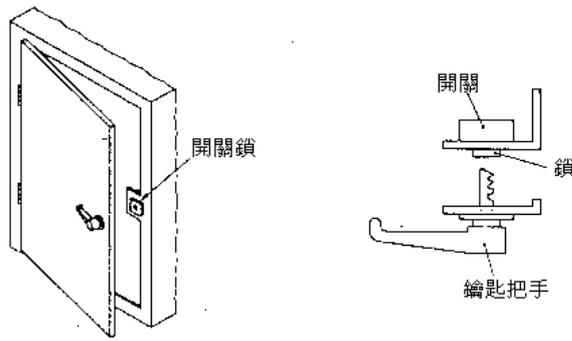


圖8 鑰匙結合式互鎖裝置

作動原理：開關和鎖的組合固定在機械上，鑰匙開啓位置在護圍的可移動部位。其作動程序為：(1)當插入鑰匙時，旋轉把手將動力源關閉，此時送出停機指令；(2)繼續轉動把手將護圍鎖打開；(3)拉開護圍，此時鑰匙(及把手)無法取下。此裝置特別適用於鉸接的護圍，或護圍可以全部拆卸的場所。

優點：確保護圍開啓之前電路斷路元件形成開路狀態。此裝置亦可與時間延遲裝置結合，使得此互鎖裝置具備時間延遲的效果。同時亦可在護圍及鑰匙上裝設插銷孔及插銷，以方便鑰匙和鎖的對準。

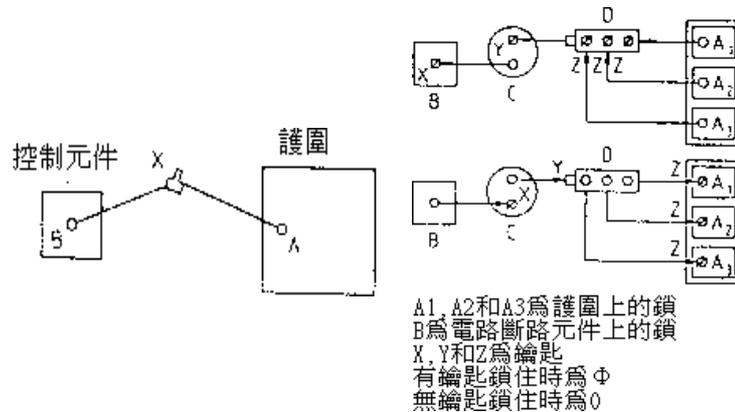


圖9 鑰匙連結式互鎖裝置

作動原理：鑰匙連結式互鎖裝置與鑰匙結合式互鎖裝置不同的是鑰匙連結式互鎖裝置的護圍和開關元件更自具有獨立的鎖，而鑰匙結合式互鎖裝置的護圍和開關元件的鎖是結合成一體的。

此互鎖裝置的鑰匙為可移動式，其位置可保持在護圍鎖或開關鎖上。護圍鎖的安裝使得護圍關閉且鎖住時，鑰匙才可以取下；此時即可將鑰匙移動至開關鎖上。當開關鎖關閉時，應使得開關在開啓位置時鑰匙無法取下。

當機器具有多個動力源(即必須啓動多個電路斷路元件)時，則需裝設鑰匙轉換箱，使得鑰匙在從開關鎖轉換到護圍鎖之前，所有的開關鎖

都必須鎖住。當機器具有多個護圍時，鑰匙轉換箱必須具備對應數量的鑰匙。當為了製程或安全上的需要，操作程序必須經過一定的步驟，則可將鎖和鑰匙轉換箱整合，使得在每一步驟時，鑰匙先行鎖住後再轉換到下一個步驟。

優點：(1)不會因為護圍和控制系統之間的距離降低互鎖裝置的整合性；(2)各護圍不需要安裝電子線路；(3)護圍可安裝於惡劣的環境下使用；(4)可應用於護圍可完全拆卸的情況；(5)當機器具有多個或多種不同的動力源且需要動力源互鎖時，特別適用此類型的互鎖裝置；(6)當人員必須進入危險區域時，可以使用個人攜帶型的鑰匙，以安全的進入作業區域執行作業。

缺點：需要快速的轉換時，此裝置的作動及反應時間太慢而不適用。需注意電路斷路元件的開路和護圍開啓之間的延遲時間，僅為鑰匙轉換時間，必要時應加裝時間延遲裝置。

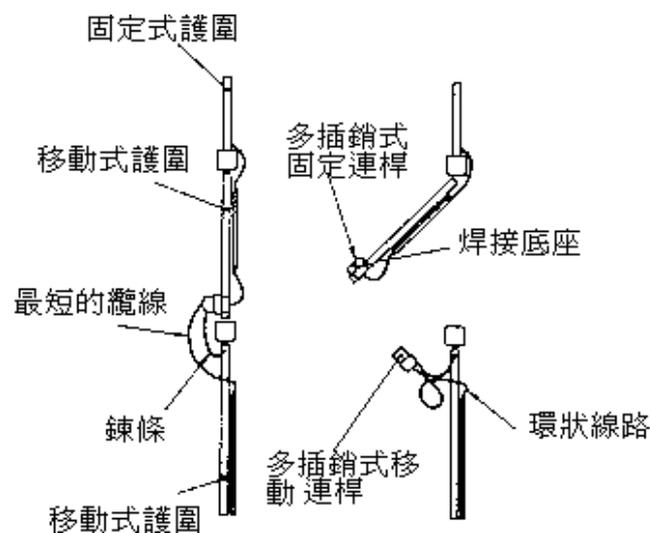
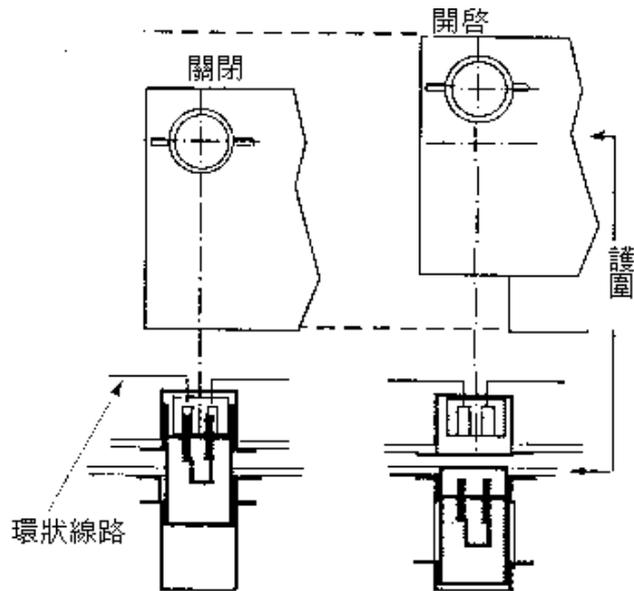


圖 10 鉸接式護圍

當插銷自套筒中移開時，插銷及套筒皆很容易的接觸，此時可以很容易的以導線連結插銷和套筒，將此互鎖裝置破壞。為避免此種破壞行為，可採用多插銷式的設計，此時電路的部份較為複雜，當護圍開啓時，較不易用導線連接的方式，破壞互鎖裝置。



側向滑動護圍

圖 11 插銷/套筒結合式互鎖裝置

兩支插銷串聯以確保當護圍關閉時插銷確實與套筒接觸，控制迴路形成閉路狀態，當護圍開啓時，插銷仍固定在護圍上，而護圍將套筒蓋住，人員無法以導線連接的方式，將控制迴路連接成通路。

作動原理：以插銷和套筒組合成互鎖裝置，插銷(或套筒)固定在機器上，另一部份則固定在護圍上，當兩部份脫離時，即造成迴路斷路。

優點：結構簡單，可靠度高。

缺點：不適用於需要時常進出的場所。

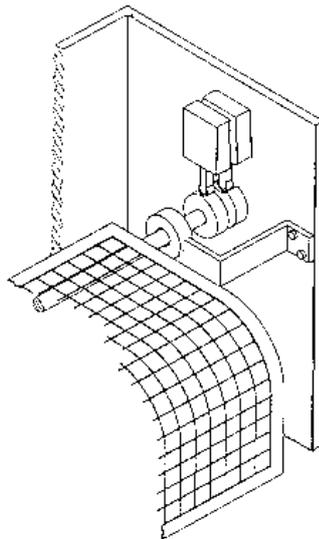
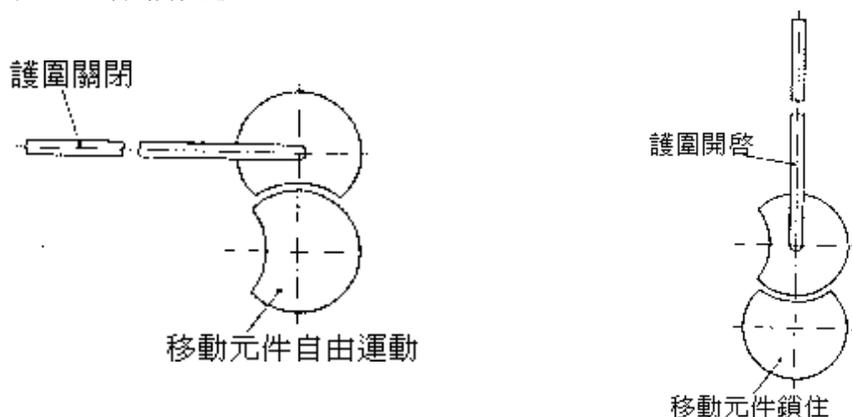


圖 12 雙凸輪驅動活塞感測器之護圍驅動互鎖裝置

作動原理：配置雙感測器，一個以正向模式作動，另一個以非正向模

式作動。

優點：(1)雙感測器可避免一個感測器失效時，即發生危險。(2)備份感測器可避免一般故障的風險。(3)護圍拆除時可由非正向模式作動的感測器偵測。需注意當一個感測器失效而未立即更換時，另一個感測器失效時就會引發立即的危害，因此當任一感測器失效時，應立即顯示，並停機更換。



只要移動件為非靜止狀態，護圍即在關閉位置鎖住。

只要護圍不在關閉位置，移動件即被限制動作。

圖 13 護圍與移動元件之間的機械互鎖裝置

作動原理：護圍與具危害性的移動件之間直接的機械性互鎖，並由可鎖式互鎖護圍確保互鎖的功能。需注意此類型的互鎖裝置僅適用於非常簡單的機構，同時可能需要以手動方式確定移動件的位置，才能開啓護圍。

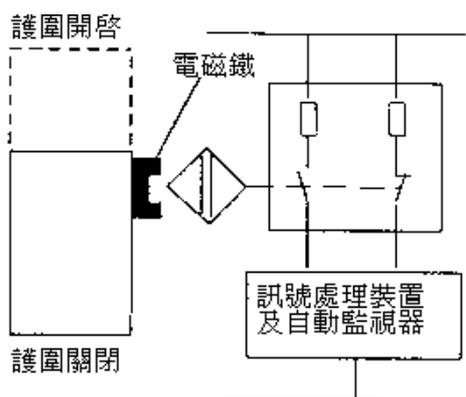


圖 14 磁動開關的電子互鎖裝置

作動原理：以符合護圍的電磁鐵啓動一個常開/常閉型開關。

優點：(1)體積小，且不需要外在的移動件。(2)防水及防塵性強。(3)容易保持整潔。

缺點：(1)對電磁干擾非常敏感，易造成誤動作。(2)接點脫離為非正

向模式。(3)當發生過電流時，易造成接點熔著。因此需注意在每一個開關周期，磁動開關都需要自動進行檢查，並需裝設過電流保護器。

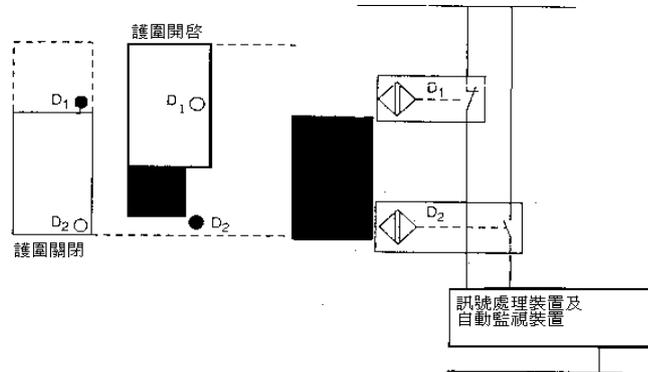
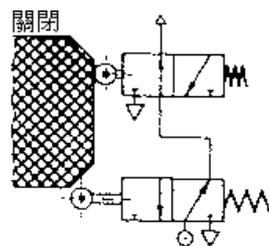


圖 15 雙近接感測器的電子式互鎖裝置

作動原理：以 D1 和 D2 兩個近接開關，偵測金屬(護圍)的位置。只要護圍在開啓狀態，則護圍將 D1 包覆，以防止此感測器被破壞。同時互鎖裝置內的兩個感測器最好採用不同技術不同類型的特性，因此單一物理現象不可能同時影響兩個感測器。(此即為多重性備份裝置，以防止一般故障所引起的系統整體失效。)

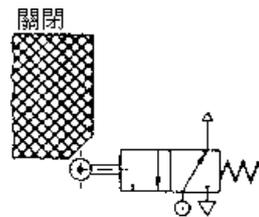
優點：(1)不需要移動件。(2)防水防塵性強。(3)容易保持整潔。(4)體積小。

缺點：(1)對電磁干擾非常敏感，易發生誤動作。(2)接點開啓動作非正向模式。(3)當發生過電流時，易造成接點熔著。



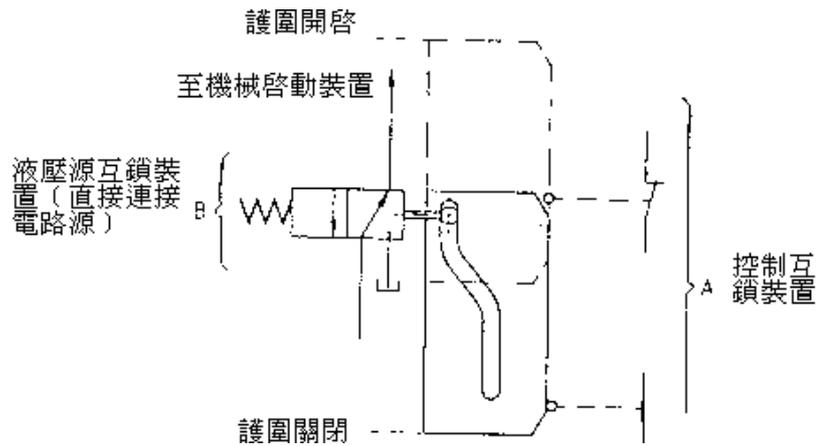
開啓

護圍驅動正向作動模式之
單電路斷路元件



開啓

護圍驅動正向作動模式
之雙電路斷路元件



此裝置包含兩組獨立的互鎖裝置A和B。A作用於電子控制迴路，並具有自動監視功能；B作用於液壓迴路，為動力源互鎖裝置，能直接切斷動力源的供應迴路。此裝置為電子與液壓混合型互鎖裝置。

圖16 液壓/氣壓系統互鎖裝置

注意：在非常惡劣的環境下使用時，應特別使用混合型互鎖裝置，以避免一般故障造成系統整體失效的情形(即同一原因造成多個感測器同時失效)，如機械在高溫的環境下工作，造成導體的絕緣層溶化，或多個近接開關因電子或電磁干擾而同時失效。

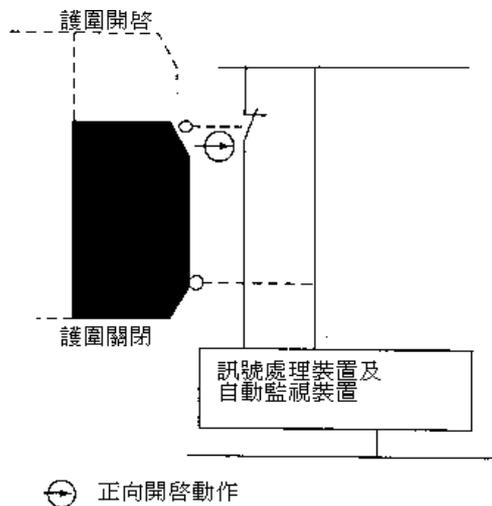


圖17 雙凸輪驅動開關之電子式互鎖裝置

作動原理：配置雙感測器，一個以正向模式作動，另一個以非正向模式作動。

優點：(1)雙感測器可避免一個感測器失效時，即發生危險。(2)備份感測器可避免一般故障的風險。(3)護圍拆除時可由非正向模式作動的感測器偵測。需注意當一個感測器失效而未立即更換時，另一個感測器偵測。

測器失效時就會引發立即的危害，因此當任一感測器失效時，應立即顯示，並停機更換。

4. 使用場所(作業)、行業、職種、相關作業環境

互鎖裝置的使用場所非常廣泛，只要機械有危害之虞的時候(不論是機械性、電氣性、或其他任何類型的危害)，都可以使用互鎖裝置。因此各種製造行業和職種都可使用互鎖裝置，而互鎖裝置也相對的適用於各種不同的作業環境。

危害

1. 潛在危害、災害類型、災害防止對策略。
2. 安全裝置之構造、作動、功用等原理略。
3. 相關作業環境之危害略。

互鎖裝置的作動原理

1. 互鎖裝置向控制系統發出停止指令，使得控制系統切斷供應機械能量的能源，或是將機械的移動件做機械性的脫離(如圖 18 中的 A 級和 B 級)，稱為控制式互鎖。

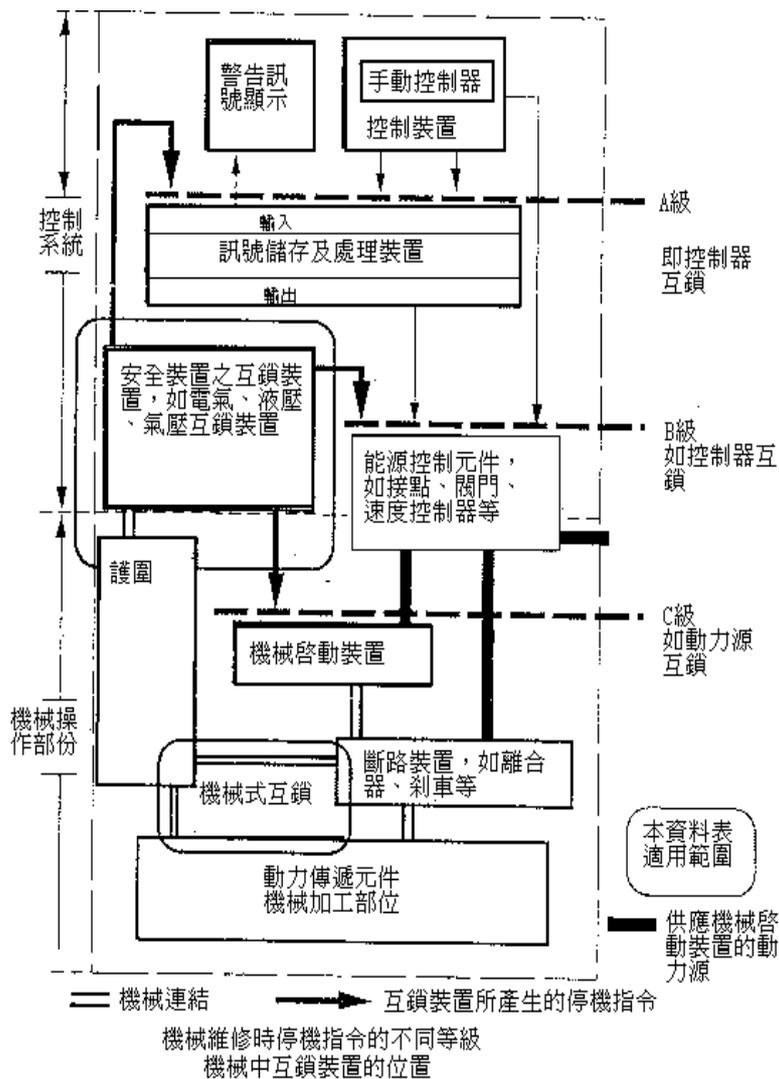


圖 18 機械停止指令的等級

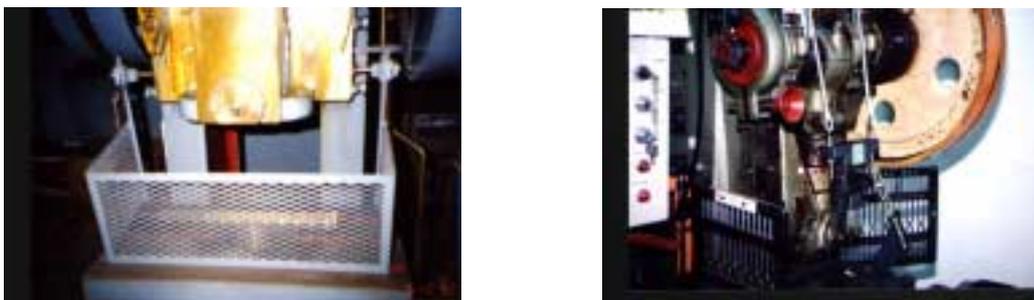


圖 19 互鎖裝置

- 互鎖裝置的停止指令直接切斷供應機械能量的能源，或是將機械的移動件做機械式的脫離(如圖 18 中的 C 級)，稱為動力式互鎖。動力式互鎖直接停止機械作動，而非透過其他系統的作用使機械停止作動，如控制式互鎖透過控制系統的作用停止機械的作動。

3. 護圍的互鎖裝置有非可鎖住式護圍的互鎖裝置和可鎖住式護圍的互鎖裝置兩種。
4. 非可鎖住式護圍的互鎖裝置可以在任何時候將護圍打開，然而當護圍開啓時互鎖裝置產生停止指令。因為有可能在機械操作時將護圍打開，因此互鎖裝置必須使得護圍開啓時立即將機械停止(如圖2、3、4、10、11等所示)。
5. 可鎖住式護圍的互鎖裝置可以利用護圍鎖住裝置將護圍在關閉位置鎖住，其型式有兩種，即：任何情形下可由操作人員將護圍鎖打開(無條件開鎖)和只有在危害狀況結束時才能打開護圍鎖(有條件開鎖)兩種。而護圍鎖住裝置可以是互鎖裝置整體的一部份，或是獨立的一個系統(如圖1、5、6、8、9、12等所示)。在護圍鎖住裝置中，用以鎖住護圍的部份可以是手動作動/手動脫離(如圖1所示)；彈簧作動/動力脫離；動力作動/彈簧脫離；或是動力作動/動力脫離(如圖19所示)等四種狀況。

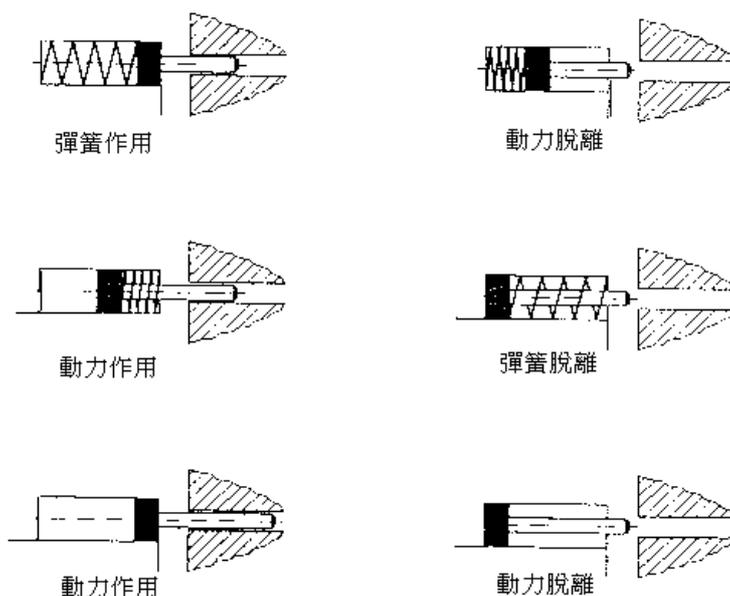


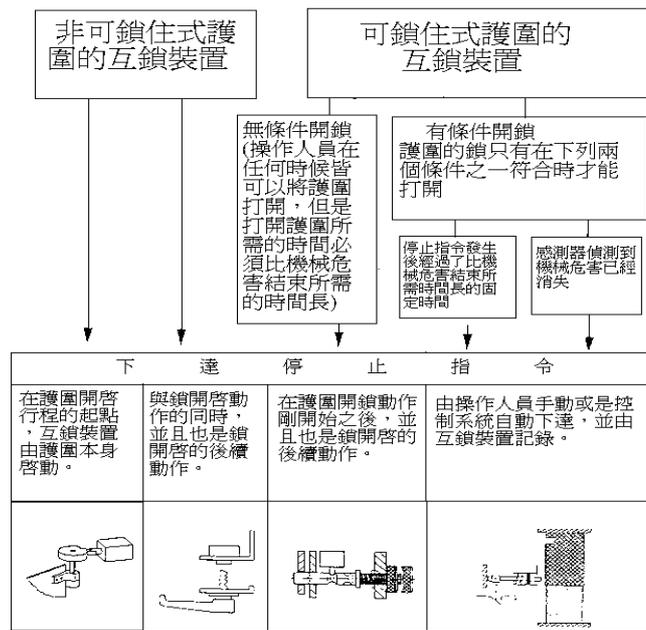
圖20 鎖住/打開護圍的方式

6. 互鎖裝置可使用多種不同的技術，如機械、電子、液壓、氣壓、控制等，但設計互鎖裝置時，應盡量利用物質與材料的物理特性，並盡量設計成失效安全型及正向模式作動的互鎖裝置(如圖20所示)。
7. 常見應用於互鎖裝置的技術有機械驅動偵測器(如凸輪驅動、制動桿驅動等)的互鎖裝置；非機械驅動偵測器(如電磁驅動開關、電子近接開關等)的互鎖裝置；鑰匙結合系統；插銷/套筒系統；護圍與移動件

間的機械式互鎖等(如圖1~17所示)。

互鎖裝置設計的原則

8. 當只使用單一的機械式啓動之位置感測器產生停止指令時，此感測器必須爲正向作動模式(如圖21所示)。非正向模式的感測器只允許結合正向模式的



圖十九 非可鎖住式及可鎖住式互鎖裝置的種類及原理

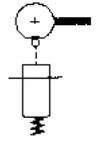
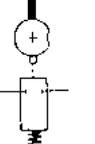
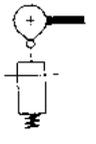
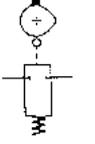
正向模式和非正向模式的位置感測器之啟動			
啟動模式	護圍關閉	護圍開啟	作動方式
正向模式			當護圍關閉時，凸輪的作用使得感測器的底部（即啟動器）保持壓制狀態。 當護圍關閉時，由於回復彈簧的作用，使得感測器狀態改變。
非正向模式			當護圍關閉時，凸輪的作用使得感測器的底部（即啟動器）保持壓制狀態。 當護圍關閉時，由於回復彈簧的作用，使得感測器狀態改變。

圖 21 正向模式與非正向模式

感測器使用，以避免一般故障造成的危害。設計感測器的啟動裝置時應以儘量簡單為原則，以避免複雜機構所可能增加的故障機率。

9. 位置感測器的安裝為防止其位置改變應具有足夠的保護措施，因此位置感測器的固定裝置應具備足夠的可靠度，且必須使用特定的工具才能進行調整；安裝位置應儘量避免溝槽式安裝；更換感測器時應不需要調整位置。
10. 位置感測器及其啟動裝置應：
 - (1) 不會自行鬆脫或輕易的被破壞；
 - (2) 位置感測器的支撐應具備足夠的剛性；
 - (3) 感測器改變狀態前護圍的位移量不可以太大，造成護圍失去保護功能；
 - (4) 位置感測器不可以當做機械性擋塊使用；
 - (5) 位置感測器應加以保護，以防止可預見的外力及外在因素可能造成的損壞；
 - (6) 位置感測器的安裝位置應容易的接近，以方便維修及檢查其作動的正確性。
11. 凸輪的安裝和固定應：
 - (1) 不會自行鬆脫或輕易的被破壞，且需使用特定工具才能將固定裝置鬆開；
 - (2) 適當的加以保護，以防止可預見的外力及外在因素可能造成的損壞；
 - (3) 不會破壞位置感測器或影響其耐用性。
12. 互鎖裝置應儘量減少其發生一般故障導致失效的可能性(裝設備份元

件)。

13. 機械啓動式位置感測器常見的故障模式爲：
 - (1) 啓動裝置過度磨損(插銷或滾珠/滾柱型)；
 - (2) 凸輪與護圍接觸；
 - (3) 啓動裝置卡住(尤其是插銷型)，使得彈簧啓動裝置無法作動。
14. 同時使用正向和非正向模式的啓動裝置以避免一般故障造成的危害，如圖二十一中，D1爲正向模式啓動的感測器，而D2爲非正向模式啓動的感測器。當D1在狀況a時會發生危害，在狀況b時則不會。相反的D2在狀況a時不會發生危害，但是在裝置b則會。因此當D1或D2任何一個感測器發生故障時，可以由另一個感測器將迴路切斷。

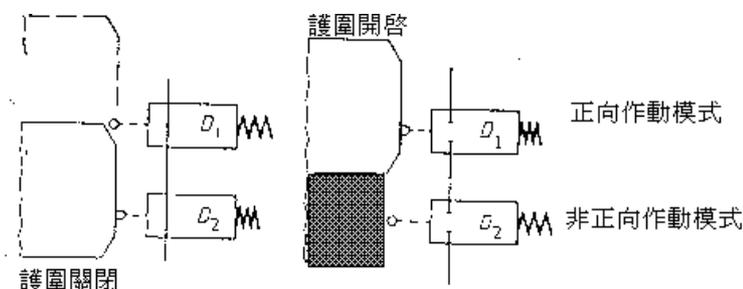


圖22 同時使用正向和非正向模式啓動裝置的感測器

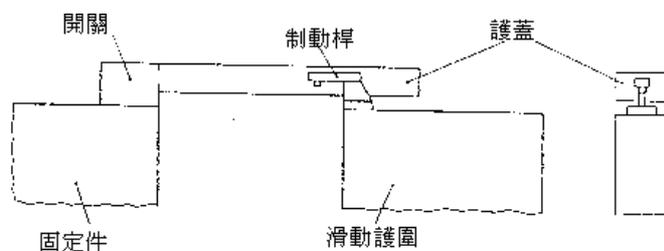
15. 爲了將動力供應源的一般故障的因素降低，通常在護圍上使用兩個獨立的互鎖裝置，每一個互鎖裝置連接並可切斷不同的能量供應源。
16. 護圍鎖住裝置包括兩個剛體的相互作用，其中鎖住護圍的部份必須爲"彈簧作動/動力脫離"的方式，若在特殊的情況之下採用圖19中的其他系統時，必須確保其具備至少同等級的安全性。
17. 使用"彈簧作動/動力脫離"系統時，若操作人員必須以手動方式護圍打開，則一定要使用特殊的工具，才能將其打開。
18. 鎖住護圍的部份必須以正向模式的偵測器加以監視，以確定護圍完全鎖住之後機械才能夠開始作動。
19. 護圍的鎖住裝置必須能夠承受正常操作護圍時可預見的所有外力，而不會損壞，同時鎖住裝置所能夠承受的最大外力必須在其上或說明書中詳細的標示。
20. 當互鎖裝置使用時間延遲裝置(如計時器)時，此裝置故障時不得縮短延遲時間。

避免將互鎖裝置拆除的設計方式

21. 互鎖裝置的設計應使得在操作、安裝、維修等作業中，很不容易將互

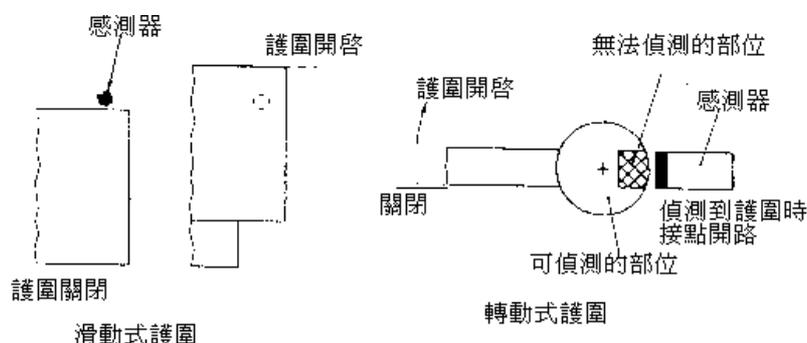
鎖裝置拆除。除了第10項所說明的方式之外，還可以在護圍開啓時，使得互鎖裝置具備物理性障礙物或遮蔽物(如圖10、23和24所示)。

22. 若使用單一個凸輪驅動的位置感測器，則一定要使用正向作動模式的感測器，因為與其他系統比較起來，此系統較不易被拆卸。若是能夠將凸輪和感測器安裝在同樣的密閉防護箱中，則其不被拆卸的保護性更強。
23. 由於制動桿驅動的開關作動完成依賴制動桿及機構的設計，因此開關部份因與系統結合，使其無法利用簡單的工具就將其拆除。除此之外，利用物理性障礙物或遮蔽物保護啓動裝置(如圖二十二所示)，或將制動桿與護圍以永久的方式固定(如焊接、鉚接)，以防止制動桿被拆除，都可以增加其保護性。



圖二十二 防止制動桿驅動開關被破壞的保護裝置範例

24. 近接式和電磁式開關的啓動完全依賴被偵測物質的位置和電磁性，因此很容易被破壞。安裝此類型的互鎖裝置時應特別注意其保護措施，若是互鎖裝置有被破壞或跳過的風險時，應在其機械的機構上裝設物理性障礙物(如圖二十三所示)，以加強其保護性。



圖二十三 防止近接開關或磁動開關被破壞的保護裝置範例

25. 插銷/套筒互鎖裝置的設計應使用多插銷/套筒系統，並將其套筒的線路隱藏，或是使得護圍開啓時將套筒遮蔽，而無法接近(如圖10所示)，或是使用特殊的插銷和套筒使其無法取得備用品和代用品，以

增加其保護性。

26. 設計及選用互鎖裝置及其附屬零件時，應將其操作環境納入考量，以避免環境因素造成互鎖裝置及其零件的誤動作。

電子式互鎖裝置的特殊安全需求

27. 電子式互鎖裝置除了上述的需求之外，若與單一的機械驅動位置開關結合使用時，此位置開關必須是正向啓動型，同時位置開關的接點跳開動作，必須是正向開啓作動。
28. 電子式互鎖裝置若與雙機械驅動位置開關結合使用時，其位置感測器應以相反的模式作動，即一個接點爲常閉式(接點打開)並由護圍的正向模式啓動；另一個接點爲常開式(接點閉合)並由護圍的非正向模式啓動。
29. 近接開關和電磁開關等應不受外在環境和因素的影響，導致互鎖裝置失效，同時應具備防止電磁干擾或相互之間干擾的功能。
30. 互鎖裝置所使用的近接開關和電磁開關應具備暫態過電壓、過電流、電壓顫振不穩定等的保護措施，以防止互鎖裝置誤動作。
31. 電磁開關若無其他補強措施如過電流保護或備份保護、自動監視等，不得使用於互鎖裝置，因爲其失效即會產生危險。
32. 電磁開關應具備防止振動引起誤動作或失效的保護措施。

互鎖裝置的選用

33. 選用互鎖裝置時，應考量互鎖裝置生命週期內所有的層面。選用的參考原則包括：
 - (1) 機械的適用範圍與使用的環境；
 - (2) 機械可能產生的危害；
 - (3) 若發生危害時，可能的嚴重和傷害程度；
 - (4) 互鎖裝置失效或故障的機率；
 - (5) 所考量的停止時間和危險時間；
 - (6) 進出危險區域的頻率；
 - (7) 人員曝露於危害下的時間；
 - (8) 互鎖功能的考量。
34. 若是危險時間大於停止時間，則必須使用可鎖住式護圍的互鎖裝置。
35. 若是機械正常操作時，人員必須經常進出危險區域(如每一個機械行程皆必須進退料，與必須的維修、檢查、和調整不同)，則所選用的互鎖裝置應對操作人員造成最小的妨礙。

36. 控制器的互鎖裝置為機械控制系統的重要安全相關零組件，因此互鎖裝置必須與控制系統相容，以確保其安全功能的發揮。若使用動力供應源互鎖裝置時，其使用的所有元件必須具備足夠的斷路容量，包括過負載、過電壓、和過電流等所有可預見的狀況。

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. 勞工安全衛生法第五條第一項第八款
雇主應有防止輻射線、高溫、低溫、超音波、噪音、振動、異常氣壓等所引起之危害之必要且符合標準之安全衛生設備。
4. 勞工安全衛生法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. 勞工安全衛生法設施規則第五十六條
雇主對於鑽孔機、截角機等旋轉刀具作業，勞工有觸及之虞者，應明確告知並標示勞工不得使用手套。

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. EN292-1:1991 "Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 1: Basic terminology, methodology"
5. EN292-2:1991 "Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 2: Technical principles and specifications"
6. EN294:1992 "Safety of machinery - Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs"

7. EN953 "Safety of machinery - General requirements for the design and construction of guards (fixed, movable)"
8. EN954-1 "Safety of machinery - Safety-related parts of control system - Part 1: General principles for design"
9. PrEN999 "Safety of machinery - The positioning of protective equipment in respect of approach speed of parts of the human body"
10. EN1037 "Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up"
11. EN1050 "Safety of machinery - Principles for risk assessment"
12. EN60204-1:1992 "Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements"
13. EN60947-5-1:1991 "Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5: Control circuit devices and switching elements - Section 1: Electromechanical control circuit devices"