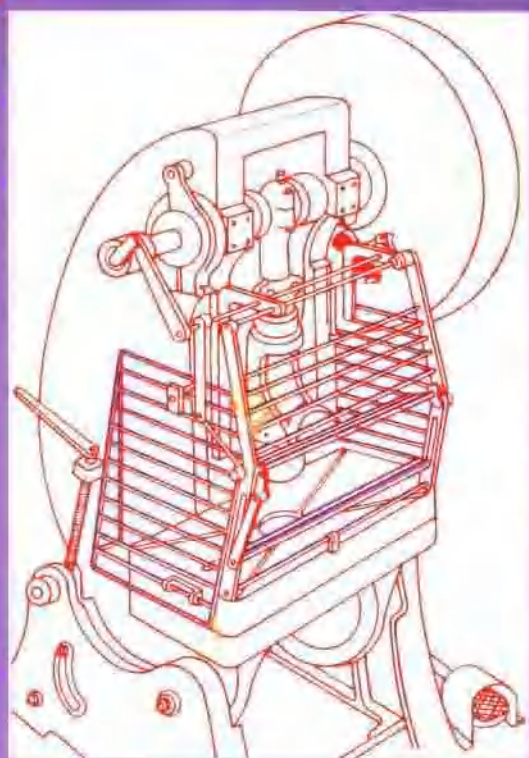


機器護罩 及操作手冊



機器護罩及操作手冊

(註：本手冊應與工廠及工業經營條例(第6A及6B條)指南同時閱讀。該條例規定東主及受僱人上須在維持工業經營內工作健康及安全方面負起一般性責任。)

第一・二版

香港勞工處

一九九六年



簡介

工廠及工業經營（機器護罩及操作）規例指定工廠東主必須在每部利用機械推動之機器及生產設備之危險部份安裝妥善護罩。本手冊向東主及機器與生產設備製造商提供所需資料，使能依照此等新規例所訂之標準裝置機器護罩。妥善之護罩如在設計機器時一併包括在內，會比較廉宜，且機器一經製成及使用後再進行改革，技術上可能會有困難，或甚至於不可能實施，此點實需注意。東主在向機器製造商或供應商訂購新機器時，最好能指定護罩之規格。如果在此階段稍為費神及多花少許費用，日後在加裝護罩方面可省回大量金錢及不少麻煩。

機器之各危險部份已列於此等規例之第一附表內。雖然此等危險部份有數類是與發動機或傳動機械有關，但根據機器所造成之意外統計數字，意外事件中只有百分之七涉及發動機或傳動機械。此外，在機器開動時，工人無須接觸發動機或傳動機械，而此等機件亦很少需要調整。但另一方面，工人難免要經常接觸機器之操作點。故此，裝在操作點護罩之設計、構造、安裝及保養等事宜，實應特別留意。機器所造成之意外受傷，多屬嚴重性的，並可能導致傷者之手指、手掌或臂部截斷，以致傷者蒙受永久性殘廢。然而，沒有護罩或防護不足之機器，即使經長期操作仍未遭遇到任何意外事件，亦不足以證明其活動部份並不危險。若倚賴操作者所受之訓練、技巧或小心操作來代替完善之護罩，則實屬危險之舉，因為人之性情難以推測，而且並非固定不變。即使最可靠、謹慎之操作者，亦會有時出錯，尤其是從事彼所熟習之工作為然。此外，安全措施對謹慎之操作者固然重要，對粗心大意之操作者更是必需的。妥善之護罩不論何時均可確保操作安全，給與操作者信心。妥為設計、安裝及保養之護罩可使機器之產量增加。所以，安裝完善之護罩以消除機器之危險性，對工業實有莫大裨益。

機器護罩及操作——一般原理

一、此等規例規定凡機器之危險部份應裝上妥善護罩，安裝時可採用下列任何一種或同時採用數種方法：

- (甲) 固定式護罩
- (乙) 互鎖式護罩
- (丙) 自動式護罩
- (丁) 觸覺式護罩
- (戊) 兩手控制設備

固定式護罩

一、固定式護罩在設計與構造上可防止工人接觸到機器之危險部份。此種護罩並無活動部份與所裝之機器相連或須受該機器控制。此種護罩很可靠，不大需要保養，然而，其適用範圍只局限於防護發動機、傳動機械及備有機械或特設之輸送設備，自動送入工件及取出製成品之機器操作點。但倘需人手送入工件及取出製成品時，固定式護罩之開口尺碼應有一定限制，並須與機器操作點之距離成比例。下列規格必需遵守。

開口與操作點之最短距離

40 毫米 ($1\frac{1}{2}$ 吋)

10 毫米 ($\frac{3}{8}$ 吋)

65 毫米 ($2\frac{1}{2}$ 吋)

12 毫米 ($\frac{1}{2}$ 吋)

90 毫米 ($3\frac{1}{2}$ 吋)

15 毫米 ($\frac{5}{8}$ 吋)

140 毫米 ($5\frac{1}{2}$ 吋)

20 毫米 ($\frac{3}{4}$ 吋)

開口之最大尺碼

開口與操作點之最短距離

開口之最大尺碼

165 毫米 (6 $\frac{1}{2}$ 吋)

22 毫米 (7 $\frac{8}{16}$ 吋)

190 毫米 (7 $\frac{1}{2}$ 吋)

30 毫米 (1 $\frac{1}{4}$ 吋)

320 毫米 (12 $\frac{1}{2}$ 吋)

40 毫米 (1 $\frac{1}{2}$ 吋)

400 毫米 (15 $\frac{1}{2}$ 吋)

50 毫米 (1 $\frac{7}{8}$ 吋)

450 毫米 (17 $\frac{1}{2}$ 吋)

55 毫米 (2 $\frac{1}{8}$ 吋)

800 毫米 (32 吋)

150 毫米 (6 吋)

互鎖式護罩

三、互鎖式護罩在設計上可使裝有此等護罩之機器在護罩閉門未關閉時不能開動，及在機器未停定時，護罩閉門不能開啟，或護罩閉門一旦被打開時，機器便會立刻停止運行。互鎖性能通常是由一組電氣互鎖以控制機器之操作程序及機械互鎖以控制護罩閉門之開關。互鎖式護罩最適宜用於防護在每個操作週期都用人手送入工件及取出製成品之操作點，以及防護須要經常接觸之機器沉重轉動部份。互鎖設備在構造上及安裝之位置以不易遭受干擾及弄壞為主。倘互鎖系統內任何一配件失靈，機器便應不能開動。若干微型電掣很易因電鈕被按下而失靈。不可靠之互鎖裝置在損壞時會導致危險，而可靠之互鎖裝置則在損壞時仍能確保安全。互鎖式護罩需要高度保養及需有可靠之定期試驗及檢查制度。

自動式護罩

四、自動式護罩在設計上可使操作者或其手部在未為操作點所傷之前，移離機器之危險區。護罩之活動部份應受機器危險部份之運行所推動，其動作方式可在操作點前由一邊撥至另一邊，或從機器之一邊向外及向上推出，或一種拉手式動作，將操作者之手拉離危險區。自動式護罩適用於在操作週期中需人力送入工件之機器，例如啤機及鍛錘。此乃依靠一種機械連繫，使自動式護罩之動作受操作點運行所控制，同樣又可令其速度增加，以超越操作點之速度。自動式護罩之機件須根據危險部份之運行及其本身特徵予以調整，並應經常檢驗，以確保該安全護罩妥為保養及使用適當。若干運行快速之機器並不適宜採用此種護罩，因為護罩之速度亦因而過高，致令護罩本身具有危險性。

觸覺式護罩

五、機械觸覺式護罩之主要部份為裝有一可轉動之柵或框架與一機械裝置相連，該裝置能令離合器分開或使皮帶脫離轉動位置，同時使用剎掣令機器停止運行。該框架安裝在機器操作點之前面，故此在操作點開始運動時，倘手或手臂之任何部份進入危險區，便會撞及框架，使機器停止開動。

六、另外一種觸覺式護罩為光電幕（電眼）。一條或多條光線在操作者與機器危險部份之空間處形成屏幕。此光電設備經特別設計，當光線受阻撓時，繼電器便生效，隨而令機械裝置產生作用，阻止操作點之開動或繼續運行。

七、觸覺式護罩最適宜用於一般不斷開動之機器，而間中須將手（或身體之其他部份）放入機器危險部份所經之地方，或在輸入原料或工件時，會被纏繞之地點。觸覺式護罩之效能是否良好，主要須視乎機器之制定效能，能否在一定之範圍內令機停止。因此，效果良好之制動器為不可缺乏者。機械觸覺式護罩在設計上，應使機器在護罩未重新裝妥前不能再度開動。

兩手控制設備

八、兩手控制設備在設計上，必須要操作者雙手不斷分別按着控制開機裝置，操作週期方可完成。倘操作者單手或雙手離開該裝置時，機器須立即停止運行。兩手控制系統可分為氣動、油壓推動、電動或機械推動者。為預防某些操作者自作聰明，在兩手控制設備內安裝定時器為十分重要，此種裝置可使操作週期在兩個控制裝置同時被按下時才能發動。作此用途之定時器在市面上很易獲得，其時間差額不超過若干毫秒。

護罩之構造

九、護罩必須堅固，構造須妥善，而材料應為不易燃燒者。在可能範圍內，護罩應盡量選用堅實材料，因其比多孔或網形之結構為佳。倘採用鋼片，其最低厚度應為S.W.G.18號（1.2毫米或0.048吋）。如採用網形防護方法，其網孔應小至手指不能由該處伸入機器危險部份為準。護罩之各部份應用螺栓或鉚釘旋緊。蝶形螺帽或類似之連接配件，在這方面不大適合，此法很容易使護罩之各部份被拆離。

護罩之保養

十、護罩應緊緊在固定位置上，並須經常檢查，以確保其保養妥善，位置正確。甚多機器之防護裝置是採取封閉方式而設有可開啟之部份或活動門。此等部份應裝有可靠之緊鎖裝置，且應有適當措施以確保在機器開動時能使其保持在關閉及鎖緊之位置。如經常要打開護罩之某部份以便工人能接近機件時，則該部份護罩應與操作之控制互鎖在一起。

十一、由調查機器意外事件所得，證實所有互鎖式護罩、自動式護罩、觸覺式護罩及兩手控制設備皆需有定期檢查及試驗。有關人士實應指派一名負責人按期檢查及試驗此等護罩，並應保存一份有關檢驗及已採取何種行動之紀錄。

下列各頁所載之舉例及圖解為工廠暨工業經營（機器護罩及操作）規例所定明之十七類機器之危險部份及其有效之防護方法。

第一類：轉軸、聯結器（噫輪）、小軸、心軸、圓棒及飛輪

（繪圖載於第十四頁至第十六頁）

轉軸表面有平滑，有粗糙，轉動速度有慢有快，而直徑亦有大有小，在轉動時，除非加以遮攔，否則具有危險。外表看似平滑之轉軸，能將衣服或頭髮纏繞，因而釀成嚴重意外。固定式護罩可將轉軸、聯結器（噫輪）、小軸、心軸及圓棒等加以有效遮攔。

第二類：一對轉輪間之轉入夾口

（繪圖載於第十七頁至第十九頁）

一對轉輪，例如轉軸或滾輥，沿相反方向轉動時，即呈現、處轉入夾口。該對轉輪轉動之際，因互相緊密接觸或距離極近，以致在兩輪間出現、處危險夾口。此類轉入夾口於輾鋼機、PVC滾輥、橡膠、造紙及印刷業之滾筒及滾輥均可發現。

固定式護罩可將齒輪及摩擦輪加以有效遮攔，而多類滾筒，不論其接觸面是否緊密，亦可裝上特別設計之夾口遮攔，予以有效遮攔。請參閱繪圖。

第三類：皮帶與皮帶輪之轉入夾口

（繪圖載於第二十頁至第廿二頁）

在皮帶與皮帶輪間，齒輪與鍊間等處之接觸點，即有夾口。轉入夾口之危險性，舉例而言，可將操作者之

手部或手指曳入機內予以壓碎。手掌或手指一旦被捲入，欲要抽回，雖非不可能，亦絕不容易。

以金屬片或鐵網製成之固定式護罩可將皮帶與轆間之轉入夾口部份，加以有效遮攔。請參閱繪圖。

第四類：旋轉物體上之凸出部份

（繪圖載於第廿三頁）

此類之典型例子為轉動軸或圓棒上之聯結螺絲及定位螺絲，其潛伏之危險程度，尤大於第一類所列之轉軸，圓棒等。有效之防護方法為安裝固定式護罩，至於定位螺絲，則可將之埋入轉軸或圓棒之鑽孔內。

第五類：有空隙之旋轉部份

（繪圖載於第廿四頁至第廿五頁）

呈現空隙之旋轉部份，例如輻輪、風扇葉、幅枝飛輪等均具有危險性。此等部份能將手掌或手臂捲入機內，加以扭折或扯裂，同時又能將衣物纏繞。此等部份當僅接觸到皮膚表面時，即可將手臂或手掌捲入危險區而造成嚴重傷害。

以金屬片或粗鐵網製成之固定式護罩可予以有效遮攔。

第六類：旋轉打臂，有釘滾筒及滾筒

（繪圖載於第廿六頁）

旋轉打臂，有釘滾筒及滾筒俱有高度危險性。在旋轉打臂及有釘滾筒而言，該等機器內之轉動部份，因同時進行轉動與割切作用故造成危險。此等危險部份每每引致嚴重之斷肢事件。滾筒由於轉動部份體積大，速度

高，故亦具危險性。

此類危險部份可加設固定式護罩予以有效之防護。

第七類：攪拌機內暴露之攪臂

（繪圖載於第廿七頁）

攪拌機攪臂因有轉動與攪拌作用，故具危險性。倘手掌或手臂被轉動中之攪臂捲着，可釀成極嚴重之意外。攪臂又可能將寬鬆之衣物纏繞，繼而將操作之工人拖入危險區內。

第廿七頁圖解所舉列之防護方法，乃使用互鎖式護罩。此法可確保當護罩蓋未關閉前，機器不能開動，而當護罩蓋打開時，機器即停止轉動。

第八類：暴露之旋轉蝸杆及螺旋

（繪圖載於第廿八頁至第廿九頁）

螺旋或蝸杆機械，在運轉時因螺旋與機器固定部份間產生剪制作用，故存有危險性。運轉之螺旋能將手掌或手臂捲曳，軋斷及壓碎。此種意外可能導致嚴重斷肢事件，第廿八頁繪圖顯示使用長頸漏斗或倒鐘式護罩可將碎肉機加以遮攔，在該兩種情況下，手指不能穿入螺旋空隙內。第廿九頁圖解說明使用安全漏斗可將塑膠擠出機之蝸杆加以遮攔。

第九類：高速旋轉機暴露之轉筒

（繪圖載於第三十頁）

高速旋轉機因產生離心力，故極為危險，倘旋轉筒載量過重或負重不均勻時，情況尤其嚴重。旋轉筒容易

爆裂，特別是保養不善時為然。操作者之寬鬆衣物與旋轉滾筒接觸時，可能被纏繞因而造成嚴重意外。第三十頁圖解顯示一部裝有互鎖式護罩之脫水機。

第十類：旋轉切刀

（繪圖載於第三十一頁至第三十三頁）

割切圓刀，圓碟等均為此類機器之實例，割切工具之切口為割切動作之危險區，容易傳至嚴重之斷肢意外。

第三十一至第三十三頁圖解顯示如何使用固定式護罩將銑刀加以穩固遮攔及「易於拆卸」之頸機罩，或設有旋轉入料器之入料斗以遮攔塑膠碎料機之旋轉切口。

第十一類：往復運動之切刀

（繪圖載於第三十四頁至第三十六頁）

軋刀於無遮攔情況下使用，具有相當危險性，尤以利用電力推動之切刀，危險性更大。操作者在瞬間不留神，亦足以引致嚴重意外。操作者不謹慎，及缺少適當訓練，亦為造成意外之原因。

此類機器之圖解顯示如何使用一個可調節之透明固定式護罩或電眼安全設備將紙軋加以遮攔，及裝置固定式金屬護罩以遮攔鐵片軋。

第十二類：往復運動之啤機公模

（繪圖載於第三十七頁至第三十八頁）

以五金啤機、油壓機及風壓機公模進行割切，成型與屈摺工作曾釀成為數甚多之手部及手指嚴重損傷事

件。此等機器公認為有危險性，因其引起極多嚴重問題。此等問題不但關乎如何防止意外，且關乎如何設計與發展可靠而健全之機械方法，將此類機器之公模，加以安全遮攔。

啤機有效護罩之裝置及保養為一項技術性工作，必須對該機器具備豐富知識及熟悉各類啤機意外之成因，方能確保操作安全。有等啤機雖已裝上適當護罩，惟因對護罩調整不正確或保養不善，意外仍有發生。

第十三類：往復運動之車針

（繪圖載於第二十九頁）

進行往復運動之針類典型實例為衣車之車針。在製衣業內此等車針造成無數手指損傷事件，尤以大量生產衣物而須使用極高速之電動衣車時為甚。快速之縫紉，加以車工之手指在極近危險區操作，均構成多宗縫針意外事件之成因。此等損傷性質雖不至嚴重，惟身受者亦苦不堪言。

第三十九頁圖解顯示如何將衣車之車針加以適當遮攔。

第十四類：壓板在相合時之夾口

（繪圖載於第四十頁）

在塑膠壓注機兩模相合時存在之夾口，曾造成多宗嚴重意外，引致手掌或手臂夾斷。意外之發生通常是由於工人試行用手清除阻梗在工模上之塑膠工件時，意外觸動控制模板關閉之光電裝置，或當模板關閉時，試行伸手觸摸工模區。開啟之模板，常因機器上之微型電掣發生故障而突然關閉，倘該操作工人未能及時將手抽回，手部則受重傷。其他機器例子為「照鏡」印刷機，啤盒機及鑄鋁機。

第十五類：高速轉動帶與凸起之接駁扣

（繪圖載於第四十一頁）

當轉動帶與凸起之接駁扣與人體任何部份接觸時，可造成擦傷。此等接駁扣亦能將寬鬆衣物鉤着，因而將

該工人拖住及繞過轉動帶之滑輪與轉軸。高速轉動帶亦同樣有潛伏之危險，可造成嚴重意外與損傷，固定式護罩可加以有效遮欄，此亦即上述第三類內遮欄機器危險部份之單件護罩。

第十六類：連桿與轉輪曲軸臂間之夾口

（繪圖載於第四十二頁）

各款拉桿或連桿間之空隙均為危險區，可造成嚴重傷害。此等部份應安裝固定式護罩加以有效遮欄。護罩可設有互鎖式開啟部份，使機器在停頓後，操作員始能接觸經常須要潤滑之機器部位。

第十七類：自動操作機往復運動部份所成之夾口

（繪圖載於第四十二頁）

在計劃安放機器時，最重要者應使自動操作機之往復運動部份與固定物體間（例如牆壁及柱等）不致形成一危險區域。當機器之運行部份移近一固定物體（例如柱）時，即出現一危險區。在計劃或重行部署安放機器時，須經常注意避免此類危險區之形成。倘于事後發覺有危險空隙存在，應加設護欄（或安全導板）使人不致進入因往復運動部份移近固定物體所形成之空間。

本手冊由勞工處印製，市民可在工廠督察科各辦事處免費索閱。本處職員亦提供免費解答有關工業安全問題的服務。有關工廠督察科各辦事處的詳細地址和電話，請參閱由本處印製的「勞工處為你提供各項服務」小冊子。

詢問處

任何人如需要建議、協助或其他有關服務，可聯絡以下辦事處：

地址

電話

一、工廠督察科（總部）

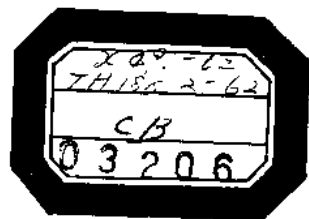
香港中環統一碼頭道三十八號
海港政府大樓十五字樓

二八二五
二五四二
〇六七八（辦公時間以外，將會自動錄音的熱線）
二一七二

二、工業安全訓練中心

香港中環統一碼頭道三十八號
海港政府大樓十三字樓

二八五二
二八五二
二八五二
二八五二
二八五二
三五六二
三五六三
三五六四
三五六五



Handbook on Guarding and Operation of Machinery

NOTE: This Handbook should be read in conjunction with the guide to the Factories and Industrial Undertakings Ordinance (Sections 6A & 6B) which imposes general duties on proprietors and persons employed with regard to the health and safety at work in industrial undertakings.

version 1.2

Labour Department
Hong Kong
1996

