

模 鑄 壓

下 冊

工具機手冊 第四冊

金屬工業發展中心 編譯

73

模 鑄 壓

下 冊

工具機手冊 第四冊

王 大 倫 譯

版 權 所 有
不 准 翻 印

中華民國六十八年十月出版

工 具 機 手 冊 之 (四)

壓 鑄 模

下 冊

(全三冊)

編 譯 者 金 屬 工 業 發 展 中 心
發 行 者 經 濟 部 國 際 貿 易 局
印 刷 富 進 印 書 有 限 公 司

前 言

我國工具機製造，近年來各機種不論在產量和品質上，都有長足的進步，與國外各廠產品，已可媲美，且已大量出口。經濟部國際貿易局鑑於唯有改進產品品質，始可保持已有的市場和進一步拓展外銷，乃于民國六十七年十二月委託本中心編撰工具機手冊約四十冊，內容包括切削加工工具機的製造技術、沖壓模具、塑膠模具、壓鑄技術、鑄造技術、熱處理、表面處理、控制系統等，提供有關本業工廠技術員工參考，希冀由本手冊的刊行，能解答工廠中一部份所遭遇的問題；至於有關工具機書籍已刊載的內容，在本手冊中不再贅述，謹於篇首，簡介如上，至於編撰時間倉促，容有不週，尚祈不吝指正！

序 言

壓鑄方法應用之成功，主要在於備有適用之模具及其附屬推出與芯機構模操作，但對操作之安全方面，實亦不容忽視之，蓋不然對模具，芯模及推出等方面之遭受損害，以及操作人員本身之安全，亦將無法保證。本冊乃為前出上中兩冊之補充，將對安全裝置予以舉例說明。此外有關芯模之操作機構與分塊式芯模之應用，亦將加以介紹。

目 錄

(下 冊)

第 一 章	頁次
保證兩模閉合正確之安全裝置.....	1
第 二 章	
壓鑄時防止金屬射出之安全裝置.....	13
第 三 章	
芯模之安全裝置與操作機構.....	27
第 四 章	
分塊式芯模舉例.....	40

第 一 章

保證兩模閉合正確之安全裝置

爲確保由壓鑄法生產之鑄件經常保持於高品質之水準，自需在整個操作週期中對各種重要之變化因素控制在相當狹小之範圍內。例如操作速度之變化，則將影響其鑄件之表面品級而顯出不相同之光澤。改變其注射之壓力，將導致鑄件比重之增減。最後鑄件尺寸上能否保持一致，則有賴於機械操作上對各活動組件之位置，確切而固定不變。以上三者實亦相互有關，蓋操作速度之變化，金屬溫度之高低與注射壓力之增減，均將對鑄件之尺寸有影響，此乃由於模具之溫度，與鑄件推出時之溫度及芯模上所受之壓力等自有相關，而若干次要工具及機械上之缺點，則可能影響操作之速度，減慢其生產而已。

新時代之商用壓鑄機，一般上均能對生產上之變化因素給予有限度之控制與調整。如熔爐上裝用自動溫度控制以控制金屬溫度，已屬普遍而當然之事，若干工廠在對使用之金屬壓力亦能依不同之鑄件情況而控制於最有利之操作壓力範圍。目前壓鑄機上之顯著不同，主要在於操作者所能變化其生產速度之範圍，或在已選定之週期時間內，對各段順序操作時間之變化，如爲合模，注射凝固開模與推出等，組合成爲一完全之週期者。

壓鑄機之控制型式

大約可分爲三種不同之控制型式，在第一種控制中，操作者祇能變化其綜合之週期時間，其分段時間則祇依其原預定週期內安排之時間作比例增減，大部份中小型商用壓鑄機，其能量在每次六或八磅以下之鋅合金範圍內者均屬之。在第二種控制中操作者可以選定某一操作速度之範圍，但其每一分段之比例時間尙可由預先調整之曲線或凸輪控制，但操作者仍無法予以改變之。在一次決定其分配之後例如其凝固時間，亦將因總週期時間之變化而隨之變更。此仍與總時間成比例而非爲固定者。在第三種控制中，則可完全自動化而不但其總時間

可以選定，其分段時間亦可在相當大之範圍內利用電氣計時器之控制電路為助，而行各別之控制，有如圖1.1 所示。此種壓鑄機自為屬於重大之類型適為大型鑄件生產者，一經試出最有利分配後，即可連續生產。

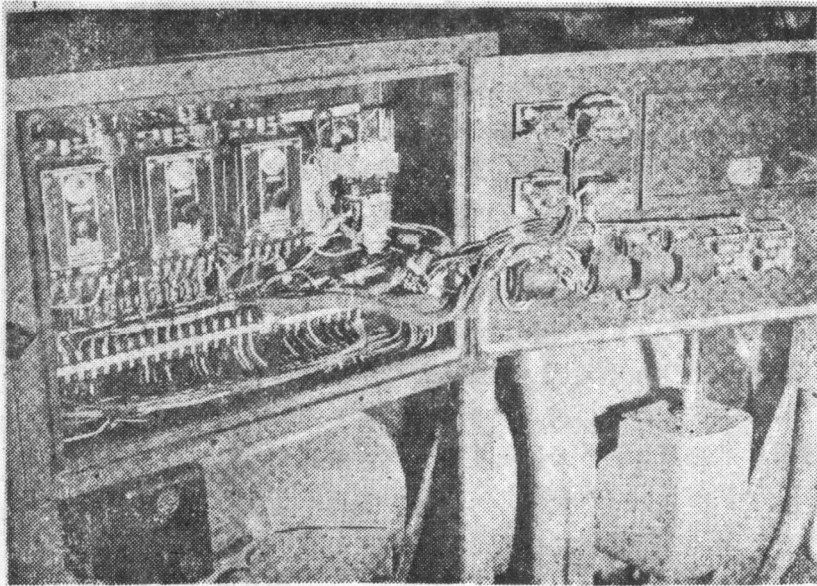


圖1.1 Lester壓鑄機控制盤上預定時間部份。

上述之設備及控制方法，對壓鑄操作之條件均能保持在最有利之情況，亦可使產品品質保持良好不變，自需高水準之設計及製造方克完成。特別在自動化之安全等方面，亦須考慮週詳，在需要時操作者祇需按下停止電鈕，全部動作即可歸於靜止，故在機械構造上必須為堅固正確，安全上必須設置防止一切不正常之現象發生，在最後一點上無論其設備為半自動或為全自動，均已視為必要之部份，在老舊之鑄機上有經驗之操作者常可由情況感覺其機器之正常與否，如為某一部份推出器之咬着或芯模之動作受阻等，自需及早為之發現而清除其障礙。

在較新式之鑄機上此種次要之弊病，已可不復顯出，蓋由於製造

上加工之精確，品質水準常之提高，即有遭遇不正常之情況，亦能及早顯出警告之指示，而可予以檢查修復，在全自動機器上其警告系統更與全機之停車控制線路相聯，一有不正常之情況即自動予以停止。

安全裝置之種類

全部安全裝置可分別有六大系統如下：

1. 防止動模前進閉合。
2. 防止金屬之加壓注射。
3. 防止動模在壓鑄進行期內移動分離。
4. 防止動模在若干應先完成之動作（如抽出定模上之芯模）尚未完成之前移動分離。
5. 防止鑄件之未在正確時間上推出。
6. 防止在準備工作未完全完成前開動機器，（如為金屬之溫度未到規定範圍以內，或液壓系統供給壓力之前等）

以上各項在現代化之全自動式設備上，均已提供而為必需，即使在半自動式設備上亦都置備其重要之部份，至於若干種機械性之安全措施，自為各機種所共同採用。

推出桿方面之安全裝置

至少在四種情況下應防止動模前進閉合，此為：

1. 推出桿尚未返回其備鑄位置上（桿端位置應平模穴表面）
2. 芯模尚未安置在適當位置。
3. 芯模之動作尚未依應有之順序完成準備。
4. 如有鑄入嵌件時，尚未落座固定，或尚漏置。

第一種情況在簡單之兩件式壓鑄模上當無問題存在，蓋一般均將其推回桿在推出板出調準位置而使固定，此種推回由動模隨帶前進（圖 1.2）至其前端與定模面相碰而止，其調準之長度適足使推出桿端停於備鑄位置上。在另一方面裝用止動桿於動模上，使該桿後端緊靠推出板，不容在推出桿前端受金屬壓力時後退。在鑄模之有芯模滑塊者則常有需使推出桿安置於活動芯模之後方者，如欲在此種情況而得

自動操作之效果，（指隨動模之啓閉動作而聯動者）則常有推出桿端被前進之芯模切之斷危險，除非使推出桿及早退回，避免相碰，此可由安置一壓回之彈簧以爲助。但此亦無法獲致絕對可靠，蓋常因彈力不足而不能完成其最後一小段之回程。

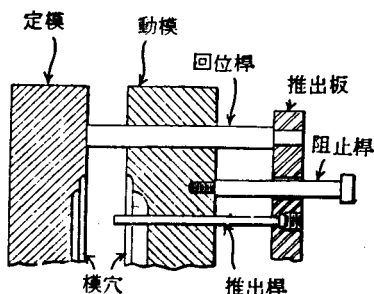


圖1.2 標準推出板組合附回位桿。

上述之缺點可由在芯模滑塊之背面加銑一斜槽而解決，使推出器之頂桿隨斜面獲得確切之動作。芯模在一般之情況下抽出，然後推出鑄件，此時推出桿之動程，在頂桿抵達芯模斜槽之底部而止，有如圖

1.3所示。推出板上亦置有一般用之壓回彈簧，但如在發生滑動阻力增高時，芯模背面之斜槽即可將推出板由頂桿頂回至最後應駐在之位置。上項設計特別適合於裝有斜向導桿之模具上使用，斜槽之角度可配推出桿之動程而定，或祇利用芯模動程之一部份爲已足。

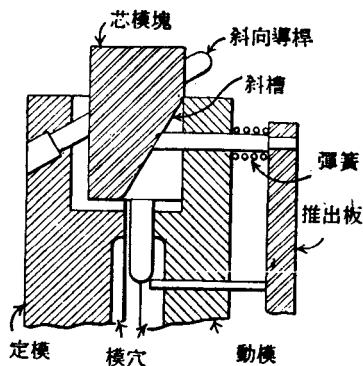


圖1.3 彈簧回位推出板保證位置正確之設計。

在某種全自動式之鑄機上，推出板由特備之輔助液壓缸帶動，在將該板用螺釘固裝於活塞頂端時，自可完成推出桿之前進後退，推出

桿之被截自可由正確之時序安排而完全避免。在另一種鑄機上推出作用在正常情況下由推出板與機架所安置之擋桿相碰而完成，如此則需將動模閉合之行動予以中間暫停，以等待其彈簧壓力完成推出板最後之一段回程。此可由在其一個頂回桿上車出淺溝，並配裝小型彈簧頂銷於模塊上端，使一曲線導軌依之昇降。其控制動作爲當推出板完成退程時，頂銷落入淺溝而使導軌降落，如圖 1.4，但如推出板尚未到達其應有之位置，則導軌上升約 $\frac{1}{8}$ 吋。此時對由裝在機架上之微動開關，使其相連接之控制電路切開，而停止動模之前進，通常此一安全裝置不會發生作用，蓋其壓回推出板之彈簧在無阻擋時，可使推出板完成全部動程，一旦發生較大阻力或咬着時，則此安全裝置將發生警告，並作緊急停車之控制。

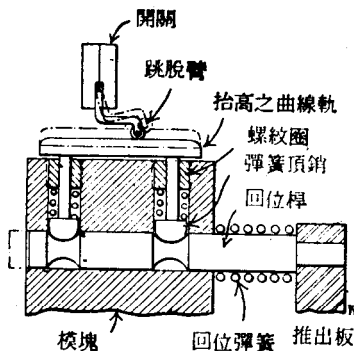


圖1.4 推出板未返終點時之停車機構。

芯模操作方面之安全裝置

芯模如由固裝於定模上之斜向導桿帶動者，在進入該項導程之後，自能正確進入備鑄之位置。但模具之利用此種設計者，由於芯模之前進受阻，或未能被導桿帶起，而仍可能遭受重大之損害。模塊面間或導軌上如存有金屬屑粒，至少增加導桿之受力而可能變形。故在自動化之模具上，最好在芯模滑座之後方裝置空氣吹管，以保持滑面之清潔。此應在一般設在模面上吹管每次壓鑄吹空氣一次之外，另外加裝之。如圖 1.5所示自模塊邊上鑽進 $\frac{3}{8}$ 吋之長孔，在芯模塊座底後

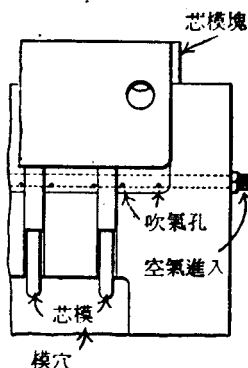


圖1.5 防止芯模座積聚油污用之吹氣管。

面與座底平行之約 $\frac{1}{2}$ 吋處，即在底面稍離之上面再加鑽若干 $\frac{1}{8}$ 吋之小孔與 $\frac{3}{8}$ 吋孔相貫通，使吹出之空氣流射向芯模塊之底面。 $\frac{3}{8}$ 吋孔之入口加工擴大並加攻螺紋，配上 Schrader 式之快速管接頭，接至一空氣總管路之節省閥（圖 1.6）。該閥之操作臂使與動模之動作相聯，在每次壓鑄過程中吹氣兩次，一次在推出桿到達終點位置之前，再一次則在動模開始閉合之際施行。

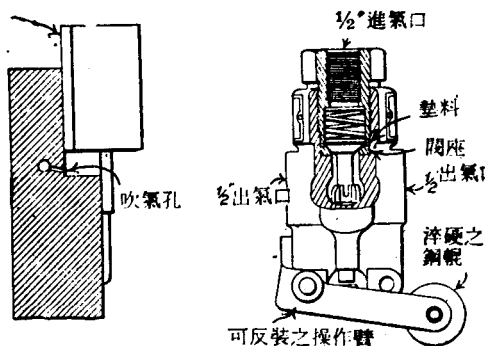


圖1.6 間斷作業之Palmer-Shile空氣閥。

如斜向之導桿因故未能帶起芯模滑塊時，則在動模繼續前進閉合之行動中，必將該桿擠剪折斷。因之使芯模在退出之終點位置上保持固定，實為重要，一則必須在其確切之動作位置上，再則對其芯模塊之重量須有足夠之支承力。實際上使用之方法自依芯模塊在動模上配置之情況而異。如該芯模塊之動作為由上下向退落，則其重量可使安

定於退落之位置，祇需如圖 1.7所示加置一頂端螺釘於背面之溝槽內

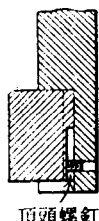


圖1.7 向下抽出芯模塊之駐位方法。

，並使其停於頂點之位置即可。如芯模塊之動作爲水平向者，其重量可使其隨處停止，但亦常由操作者在取出鑄件或清潔模穴時無意之間移位。故須對該芯模塊動程之範圍內加置防護罩並在滑動面上加裝彈簧駐位銷以確定其位置。在另一方法中如地位足夠，可如圖 1.8所示在芯模塊外端加裝護板，使用壓彈簧及螺釘。如是則雖有無意間之移動亦能自動復位。所裝之彈簧長度自需依滑動行程而定，故此法祇適合於動程較短之芯模塊上應用。

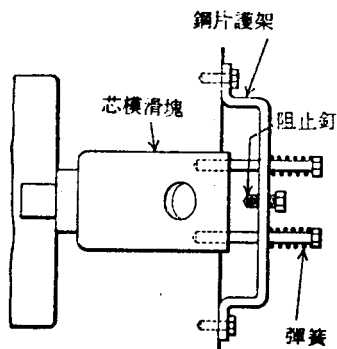


圖1.8 橫向芯模用鋼片護架及彈簧。

芯模塊之向上抽出者實佔有最常遇見之例，而爲較難解決情況。在手動式機種上如芯模塊較小時，則可使用一大頭彈簧頂銷即可成功，但在各型機種上較大之芯模塊，應採用可靠之安全門爲尙。最簡單而有效之形式可如圖 1.9的示之 Z 形鎖門裝置，在芯模塊外面凹槽內可依銷軸擺動。鎖門之下端可向斜向之導孔邊侵入而擋住導桿孔之一小部份。鎖門之彈簧常使其上端外擺而掛在動模之滑道壁上，不使芯

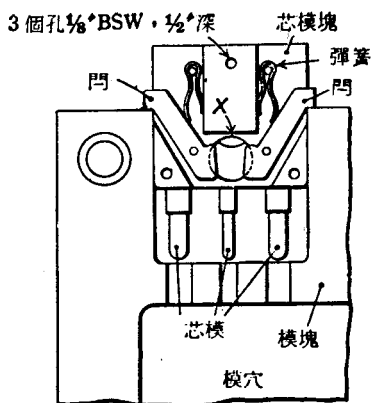
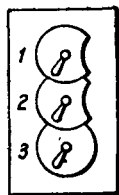


圖1.9 重芯模用彈簧門駐位。(可型用鐵片護蓋保護)。

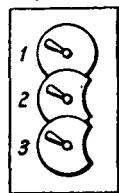
模塊下落。斜孔之上邊×處可稍予修切而使斜向導桿易於進入約 $\frac{1}{4}$ 吋，由之即可開始帶動該芯模塊。此時導桿前端適可觸及鎖門之入侵孔內部份，使其外退，鎖門隨之擺動而使另一端脫離滑道壁，並使芯模塊成為自由滑動，在全自動式機上應以能調整各順序之時間者為尚。此外尚可裝置一微動開關使在芯模塊動程過半時產生可以正常繼續運轉之控制，但如芯模塊未能到達該處則可在動模前進中停止繼續閉合動作。其裝置亦可採用如圖 1.4所示者。

生產複雜之鑄件，有時需要若干個別之芯模抽出動作，且因互相間之關係而需要依一定之順序進行，在全自動式之機種上，此項需要之條件自可輕易由順序控制之方法以達目的，蓋亦為其主要週期時間控制之一部份。但在半自動式機種上其每一液壓缸由個別控制閥控制時，需要之順序控制乃由操作者自己擔任執行。一種使用頗為有效之方法為如圖1.10所示，每一閥之控制鈕均以扭旋四分之一轉完成，可在每一旋軸上安置一開有缺口之圓盤，因其中心距離較圓盤之直徑為小，故相互影響而產生聯鎖之作用。圖中可見2及3祇能在1先轉動之後方能進行，而在壓鑄完成後芯模抽出時，則其順序為相反。

如相互聯鎖之芯模完全為手動操作時，如為齒桿與小齒輪之聯動，其順序上之錯誤可立即顯出而不致導致嚴重之損害。在此項工具上最常見之故障為應用斜向導桿之抽出芯模機構，在動模閉合時自動操作，而聯合用人工抽出芯模者。此種設計對順序之遵守，極為重要，



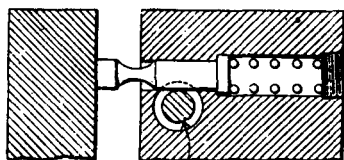
順序：1-2-3



順序：3-2-1

圖1.10 油閥把置手之聯鎖裝。

此時應安置若干安全裝置以防止其手動式芯模之動作錯誤，除非其自動操作之芯模已達預定之位置，如為抽出到底或推進入座，或則在其中間適當之位置。通常應使手動式芯模之推進，安排在動模閉合及自動芯模落座之後完成之，欲防止其他芯模之移動，可採用如圖1.11所示之方法，安置一車有凹頸之彈簧栓釘，使頸槽之位置適能與手動芯模柄相配，即可完成聯鎖之作用。圖示除非兩模閉合則手柄無法移動。反之除非先由手動抽出手柄則兩模無法開啓。



芯模桿車出淺溝

圖1.11 防止芯模移動之方法。

圖1.12示相似之方法，但其作用則不同，祇有在右方芯模柄到達一定位置之後，自動芯模方能啓動前進，此處一彈簧銷安置於定模內，外端插入動模之孔，如手動式芯模之位置正確，則在兩模閉合後由於彈簧銷之插入而防止其抽出，直至動模再行推開後為止。但如其手動芯模位置不合，則彈簧銷無法深入該孔，祇能將彈簧緊壓而後退。此一動作可使一微動開關切斷電源而停止操作。為補償行動件之動能

關係，應保持該銷在斷電之後仍有約 $\frac{1}{2}$ 吋之動程。以上方法自可於手動式芯模塊上應用之，不論其裝於定模或動模上者，均可適用。

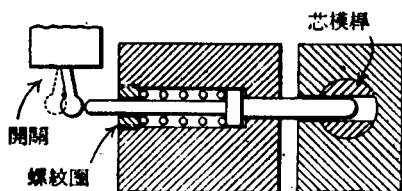


圖1.12 防止芯模移動，利用一脫裝置及安全開關。

鑄入嵌件之安全裝置

有時漏放一嵌件於模穴內，足使模具受損，至少將遭遇停止生產而需清理費時。甚或使操作者受災，因之在設計模具時，必須十分謹慎以避免錯誤之發生。模內漏放嵌件為最常見之錯誤，而使金屬由開孔處漏出。此乃由稍加思索而避免之。最為簡單之方法如嵌件位於分割面上者，如為車門之把手之類，可加裝一彈簧門於模內，使在插入嵌件時可向一邊退讓，即使在漏放嵌件時亦能堵塞通路阻止金屬之漏出。如圖1.13所示亦能防止嵌件側倒，使在動模閉合時損及模面。但亦不可視之為有效之嵌件定位方法，而應賴以增加一份安全之用。

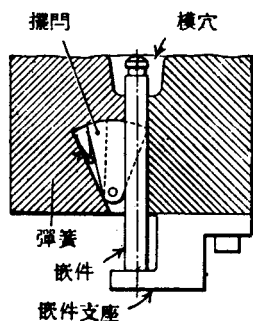


圖1.13 固定嵌件用之擺門。

在嵌件之位置為與動模移動之方向平行者，則一般可利用推出桿作為其支承或另置塞座。此時雖在漏放嵌件亦不使金屬漏出，此種設計上常遇之困難為當動模閉合時嵌件發生撞擊之運動而前進。此常可使模穴受損，蓋如嵌件座孔有直徑變化之肩口時，嵌件自不易獲得平

整入座而顯示傾斜。此項缺點常因嵌件不易獲得確切之定位而難於避免。

在大多數情況則可安置各種抵壓裝置，至少可防止其在合模時之軸向上移位，合模時應避免急驟之撞擊。光圓柱形嵌件如伸入模穴不過長者可用錐端形彈簧駐位銷以抵壓定位，（圖1.14）。此法自不適為螺紋嵌件之用，因經淬硬之銷端可使螺紋受損。可能補救之法為在安置嵌件時先將抵銷拉起，而後在壓鑄之前放鬆。在此須將抵銷之主幹車小並加製螺紋，穿過一扁條使安置嵌件時由凸輪或曲線軌道將抵銷提起約 $\frac{1}{4}$ 吋。抵銷之幹端穿過扁條祇以螺帽作扣受拉力，而非固裝於扁條者，因之在放鬆凸輪之後，抵銷能由彈簧壓抵嵌件。

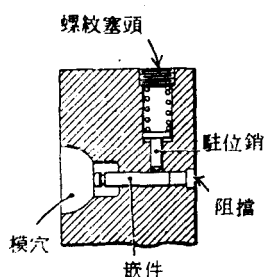


圖1.14 簡單之嵌件駐位用銷。

此項固定嵌件方法之推廣可使在漏放嵌件時，使壓鑄動作自動停止。此時其彈簧祇為輕型而駐銷之下端製成斜形，使嵌件更易定位。銷之上端則加置薄螺帽仍下旋至肩處。在定模或機架上加裝可擺之薄鐵板一塊（圖1.16），下邊開有缺口之配合銷端之螺帽，使在各嵌件

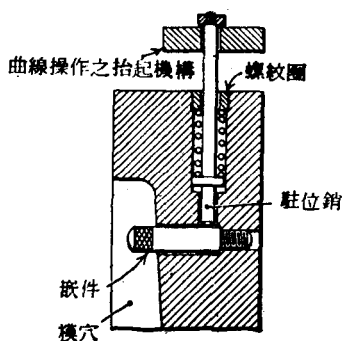


圖1.15 將駐位銷抬起以防螺紋受損。