

474979

模 鑄 壓

上 冊

工具機手冊 第二冊



金屬工業發展中心 編譯



模 鑄 壓

上 冊

工具機手冊 第二冊

王 大 倫
張 元 敏 全譯

版 權 所 有
不 准 翻 印

中華民國七十年元月出版

工 具 機 手 冊 之 (二)

壓 鑄 模

上 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

將討論壓鑄模設計之各種要點以及依壓鑄法所製各種機件並列舉一些標準鑄模作相當之敘述。除將一般設計規格之指示外，對形狀比較複雜而生產量很大之機件鑄模其特別共有問題，為解決這些問題都對此類工作具有經驗的設計者竭盡所有以成功方法提供參考。本冊所提供之實例，多以Madison-Kipp Corporation (Wm. Coulthord & Co., Ltd.)習用之代表性鑄為代表。所敘述之鑄模對小量及大量之產品在半自動及全自動機器上皆可適合而且相信所採用之芯模移動法都是專利。其中一章是對互換夾套式模在模具結構中應用上之專論。此種夾套式模具在某些情形下很可降低生產成本，在最後一章中討論撓性鑄模及電積鑄模之各方面。

目 錄

(上 冊)

第 一 章

頁次

小構件用模具及混合注射.....	1
------------------	---

第 二 章

螺紋鑄件用壓鑄模.....	13
---------------	----

第 三 章

芯模安排實例.....	23
-------------	----

第 四 章

壓鑄之續例.....	30
------------	----

第 五 章

互換夾套式鑄模之應用；薄壁零件壓鑄模.....	36
-------------------------	----

第 六 章

撓性模及電積模.....	50
--------------	----

第一章

小構件用壓鑄模及混合注射

爲儘量發揮壓鑄方法的優點起見最要在於如何減少操作者之工作並儘量使之簡化。壓鑄特別適宜於形狀複雜、而又須正確尺寸之機件生產。是類機件常需使用許多活動可抽出的芯模。但如必須用手工完成時不但使操作者倍覺辛苦且使生產額亦因此減少，更有導致工作物有被收縮應力所損害之危險。因此絕大多數的壓鑄機皆爲半自動或全自動者。一般情形下爲壓鑄某種工件以挑選適用之壓鑄機多依工作之形狀及用途而取決，但其鑄模之設計實爲成功與否重要決定因素，自然在操作上也很重要。

在本章內要敘述幾種利用半自動壓鑄機及大型壓鑄機壓鑄較小工件所用壓鑄模。其中一例在同一鑄模中同時鑄製三種不同大小的工件而可益見壓鑄法之優點所在。

小套筒用壓鑄模

生產一性質相似而附有小槽及螺紋的套筒如圖 1.1 所示，若用壓鑄方法以外之其他方法則皆需要昂貴的工具如複雜的自動車床夾具及銑槽機器並且需用大直徑之材料至少達成品之兩倍以上。

機動車用錶板組件中一控制油路塞柱用之套筒如圖 1.2 示其構造及在儀錶板上之裝配。可顯示塞柱心棒外端備有圓形電木鈕柄，一釘銷插於另一端孔中使可在套殼之分枝槽內滑動。對着彈簧力拉出圓柄並向左向右旋轉帶動指示器，可有三個不同的油量控制位置。套筒頭部之外與柄之形狀相似並相配作關閉位置。而頭部後面製有螺紋及凹槽使頭部密合錶板面而用螺帽鎖緊。

本件採用壓鑄法生產時並無困難，在模板內模穴數量及佈置乃依所用機器之容積及型式而定。金屬加壓室容積及模板面積皆與工件之大小與數量發生關係，須一次射鑄完成。一小型對合澆口式模板面的機器可容置二件，而較大的機器，例如 Madison-Kipp 級者，每次

可鑄成四件至六件。此時雖然爲一整豎鑄口式及較大之模板容積，但經試驗後所決定最佳之模穴佈置及芯棒與澆口之安排如圖1.3至圖1.5所示。

由圖 1.1 得知在工作中心孔之端需有一內倒角（斜面），且在裝好之後其頭部爲唯一可見之部份，該處實需有精緻之表面，如將模穴方向相反安排，即以其頭部位中央爲毗鄰，並藉以減少澆道之長度，

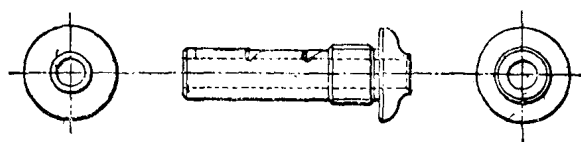


圖1.1 用於圖 1.2 裝配中之零件，壓鑄套筒

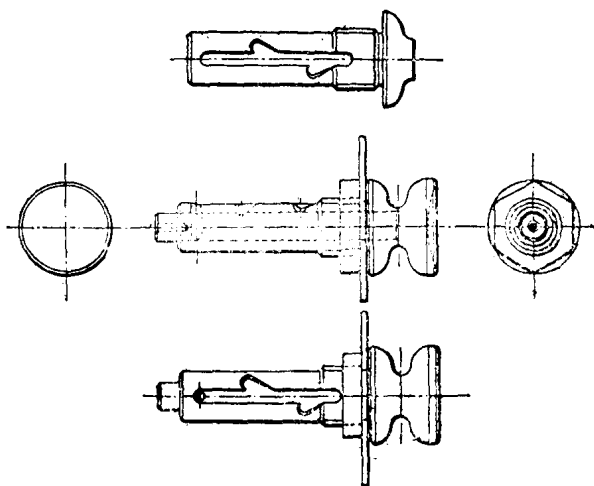


圖1.2 用於機動車儀錶板上之油量控制塞柱裝置

則此內斜面需由機械加工完成之。在金屬進口之附近雖有良好之水冷却，仍有一過熱之危險，嚴重影響其模穴之表面與產品之美觀。使金屬進口點與頭部相隔若干距離，祇將澆口導向頭部，則以上困擾自可避免。其他有關模穴佈置之因素，乃爲其芯棒之長度，在此例中芯棒需要一相當長之拔出動程；因之若澆口導向模穴之小端時則芯棒實無法在其內端保持平衡而引起彎曲，且頭部亦難保持表面光潔。因工件之螺紋部份須配用一般之螺帽故保持有限定之精度，頭部亦須表面完美，而其幹體自須爲準確圓柱形。

因模穴均須在車床上加工搪出。此項加工不能直接在模板上完成，而須使用模穴鑲塊嵌入模板之內。爲便於模穴之加工，此項兩半分開之鑲塊，更沿如圖1.3中×線所示分段。每套鑲塊安置模穴兩枚。

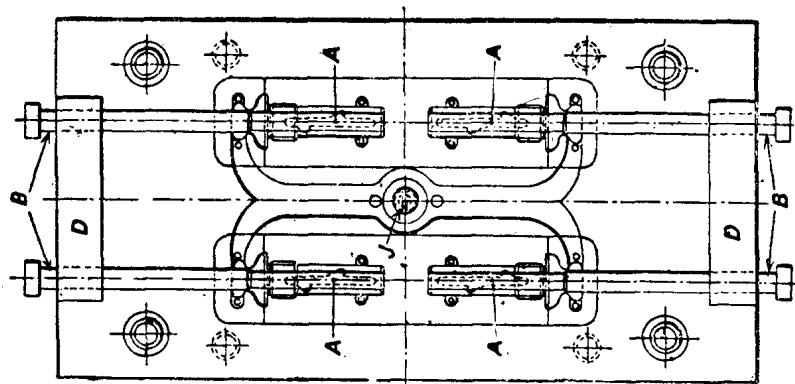


圖1.5 [右] 動模推出器平面圖

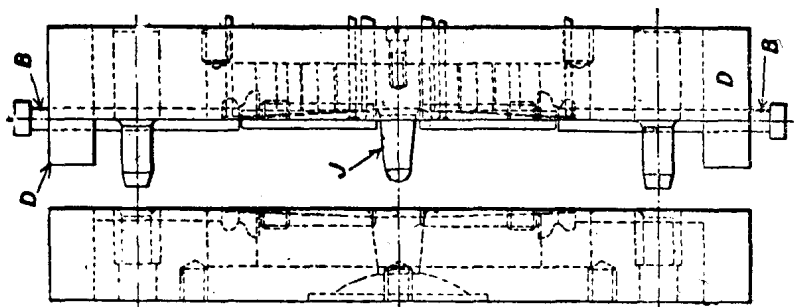


圖1.4 [中] 兩模側面圖

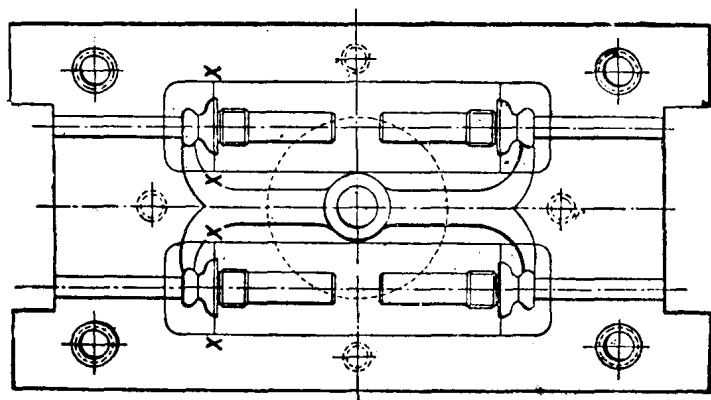


圖1.3 [左] 套筒壓鑄用定模平面圖

鑄塊及模板必須研磨方正，並須精巧配合，隨後作整體性加工處理。

圖中為清簡計未示固定螺釘定位銷或孔，自應加註於加工圖中，並慎予選定位置及精確加工。模穴加工時全靠該等定位銷孔之精度。一經配合應不使再予移動或受損傷。

圖1.4及圖1.5示兩模板之側面圖及平面圖，芯模A為工件上分枝槽用，被置於動模板之一面。該槽等之芯模加工與配合皆需最大的技巧與小心。必須在模穴內緊密配合，然後在背面上鋸合。不容楔銷或螺釘留在穴模表面，其配合及加工必須優良並在模穴中不使存有任何妨碍工件脫模之突出部份。芯模配合完成後，模板要再裝配並在車床上搪孔或修刮光滑以證實芯模A之投影邊緣皆確實與模軸線平行而主要中心之芯棒B須與其確切緊靠。

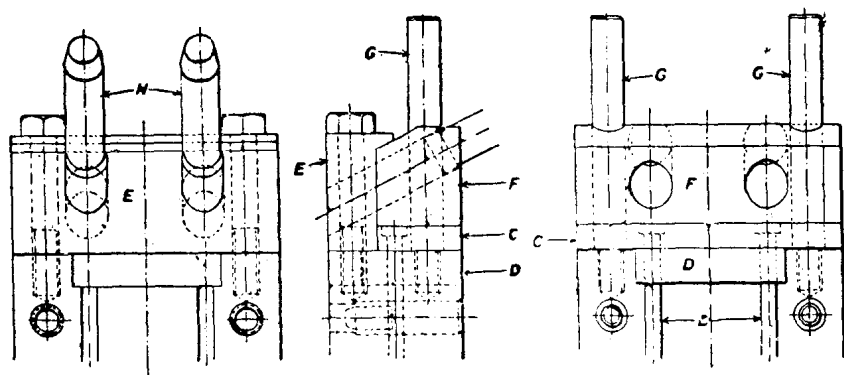


圖1.6 芯棒抽出機構在閉合之位置

若模穴加工適當，則壓鑄件在定模內當無固持之理，但在槽芯模及主芯棒上微小之收縮及澆口梢或澆道槽以及進料口之附着，當模板開啓時，使工件留在動模邊之模穴內。芯棒B之抽出須有相當長之行程，以採用傾斜面之運動打開為有利。二芯棒在模板外端之頭部用堅固的鋼板C軛合在一起如圖1.6及1.7所示。並在橋板D上設有導孔，橋板則用螺釘鎖固於動模上，其突面使與定模之凹口相配。圖7示此一芯棒抽出機構在啓開鑄模時之情況。鐵塊E在定模上及鐵塊F在動模上依圖加工與模板同寬。鐵塊E用螺釘鎖固於定模兩端。鐵塊F則

與芯棒軛C相結合由導柱G與模面可平行滑動，G柱本身乃為固着於動模之兩端者。從圖 1.6 得知定模兩端E上另各有二支光滑桿H與模面成一斜角。由之可使芯棒B從鑄件中抽出而使鑄件能離模穴，鐵塊E與鐵塊F亦為一滑合。H桿在根部之直徑為稍大，外部稍小使有滑動空隙藉以在起動之後減少所需動力。H桿與F塊間及部份在鐵塊E間之配合可保證芯棒在鑄製時無鬆出之危險。圖 1.6 之中央清楚的表示模及芯棒完全鎖閉可行鑄造之情況。

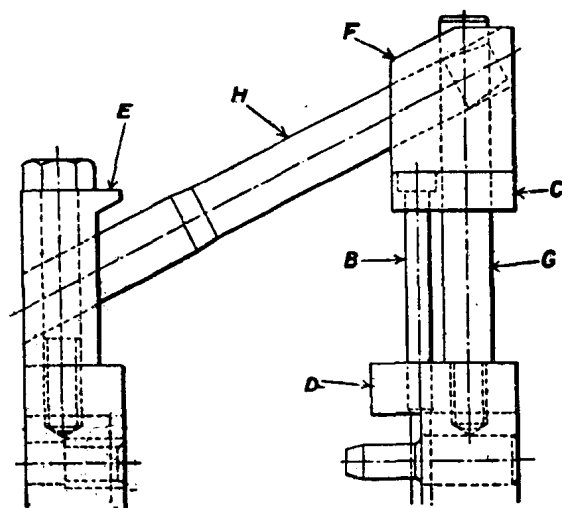


圖1.7 芯棒抽出機構在抽出之情況

上述向兩端抽出芯棒方法當壓鑄模在開啓過程中產品自無從動模脫出之可能，直至完全開放後芯棒始完全與鑄件脫離。故可使用含有一短程的推出機構之標準模座，此可用手操作經一齒桿而完成。在工件上實際並無推出銷接觸如圖1.4及1.5所示，而可分佈於圓弧形澆口兩側以及鑄件桿體之側面，而二較大者可安排於分流銷丁之鑄口上。推出銷應圍繞鑄件均衡配置，務使能將之從模穴內完全推脫。如有幾點黏着者大都出現在頭部背面平面上，此可由拋光該處模穴而解決，根據經驗應無困難。當鑄模作試驗鑄造時，應將壓力減少直至獲得一

完整鑄件而止。由之可確定金屬之流向及對已有澆鑄口作必要之修改；任何透氣孔或溢流潭之需要以及冷却水管之佈置等可予決定。

蓄電池套筒用多穴壓鑄模

如圖 1.8 所示之蓄電池沿套筒，其外徑約為 $\frac{7}{8}$ 吋，長度亦為 $\frac{7}{8}$ 吋，常為大量鑄製品，所用之壓鑄模有如圖 1.9 所示。一次可鑄出八件，平均每分鐘為四次。如以每小時工作 50 分鐘估算，其產量可為 1600 件。

該項產品以往為用人工操作之重力模鑄。如今採用壓鑄法不但產量大增，不合格品亦已消除。

由圖 1.9 左方可見列有模穴八枚，為其可移動之部份。兩模板之分割線成階梯形，其途徑如右視圖 X 所示。套筒之半邊模穴在固定部份而其餘則在移動部份。熔化的金屬通過澆道 A，流至每穴之兩處澆口。各有寬度 $\frac{7}{64}$ 吋，深度 $\frac{1}{8}$ 吋，由此兩處金屬進入每個模穴。

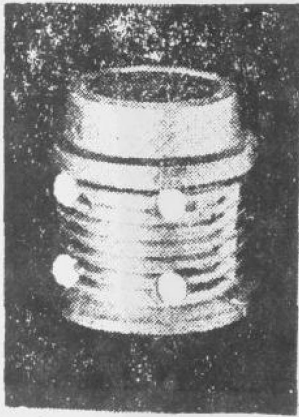


圖 1.8 鉛套筒壓鑄速度為每小時
1600 件

鉛套筒之 $\frac{9}{16}$ 吋直徑內孔是用芯棒 B 成形。當移動模與固定模分離時在動作之末段芯棒能自動自鑄件中拉出。芯棒 B 之拉動乃由小輓 C，附於臂桿 D，在動模移開時隨着定模上的曲線軌道 Y 所完成。

臂桿 D 之另一端係固裝在 E 軸上，其大部份圓週附有小齒輪配合滑板 F 背部上的齒桿而使芯棒 B 對滑板相聯。當臂桿 D 擺動時，即使 E 軸在其軸線上旋轉連使芯棒 B 在垂直於開啓動模之方向內抽出。臂桿 D 作 90 度擺動時可使芯棒移動 $\frac{3}{16}$ 吋。P 銷八枚裝在定模上使滑板 F 及芯棒 B 在動模關閉位置時能確實固定不移。

該模之另一特點為滑板 G 能從每一工件上將澆口切斷，而省去分割修邊之工作。滑板 G 關閉每穴端之一半，並設有淺槽，熔解之金屬由之擠流穴內。

滑板G在動模面上用二枚淬硬的嵌條保持。靠近滑板右端有一斜孔與在定模上固定之H斜銷配合，當動模從定模上拉開時，滑板由於斜向的H銷而有 $\frac{1}{4}$ 吋的側向移動。此側向移動可將每個穴的澆口剪斷。滑板G上鑲有硬化細齒切刀，可使切口光潔。

四支爲鑄件推出用之J銷較爲細長，尚有四支推出澆口金屬之L銷，間接由K銷傳動。L銷與K銷需要分開乃因爲前者裝於G上，必須隨刀作橫向移動。當動模與定模對合關閉而備作鑄造時，K及L銷爲上下不相對，如左圖所示，但當澆口刀已移向右，則該銷等皆對齊可供作推出之用。

所有推出銷皆隨由M板而動作。當動模移程之末段觸及固定之N

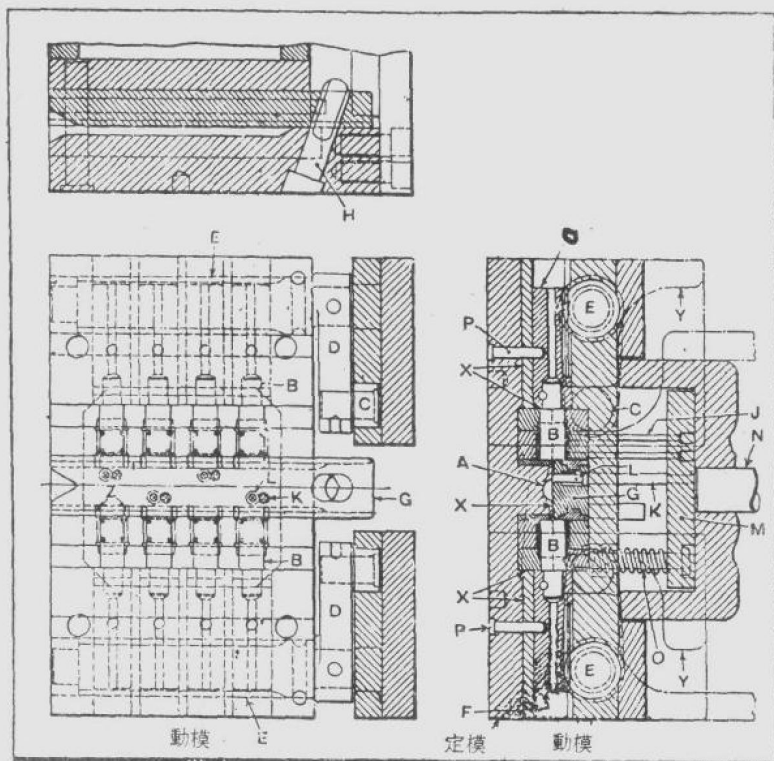


圖1.9 圖1.8鉛套筒之壓鑄模設計圖

桿，其最後之 $\frac{1}{2}$ 吋行程使推出銷發生作用。

M板是由彈簧及六支O導銷附裝於動模上，常使其上之推出銷保持在如圖所示之原位，此乃為動模與定模相合之情形。在定模上尚有四支導銷進入動模面之小孔保證正確之運轉。

空氣壓力80至100磅/平方吋，直接由氣缸強迫鵝頸塞柱進入熔化的金屬。由此在熔解金屬上產生大約300磅之壓力，進入各穴模。熔罐之溫度使保持在750°F。本模之各種零件皆採用鎳鉻鋼製造。可使用很久，一套新壓鑄模可繼續使用五年以上。

萬向球形接頭用壓鑄模

圖1.10中央部份之球件乃由二個相同之半面所成，兩個半體各有相對高起的耳兩枚，頂上分別為圓形舌及相配合之缺口。兩半體以舌配缺口組成球體。

左邊所示為在機器上之定模，右邊者可用手作拉開移動。鑄口佈置於定模面上，除耳部外，其模穴完全安置於定模一邊。所有的芯模則置於動模上。

當動模在作業完成而拉開時，鑄件留在芯模A上（圖1.11），直至B板碰上一個定桿C為止。附裝於B板的六支細長推出銷口，由於B板之被阻而推出鑄件。當動模返回關閉此銷等又再恢復與穴底齊平。此時四支E銷亦到達定模面相觸使B板定位。此項鑄模平均每分鐘完成三次。產品為鋅合金，最大直徑可達3英寸。一套鑄模可能有生產500,000件的壽命。

三種不同零件同在一模之壓鑄模

圖1.13所示之壓鑄模同時容納一碗形接頭，左邊的接頭蓋及右邊的翼形螺釘為用一鋼製品嵌入完成。圖1.12示該模之斷面，當兩模未合時，鋼螺釘置於動模面之槽內，用彈簧夾A與一小鐵塊同時固定於動模上。翼形模穴部份則各半分置於定模及動模上。

圖1.12中之上圖示蓋模之構造。直徑 $\frac{1}{16}$ 吋小孔乃由芯模B產生，而B又裝在定模上較大的芯模C內者。蓋之內面為由動模上之芯模D

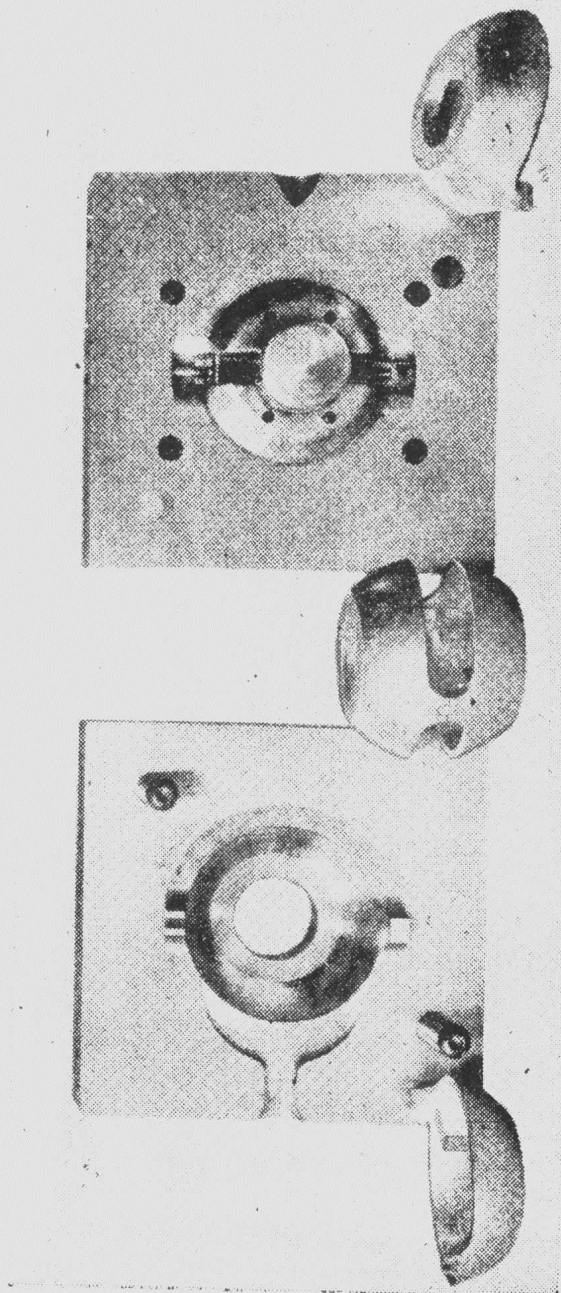
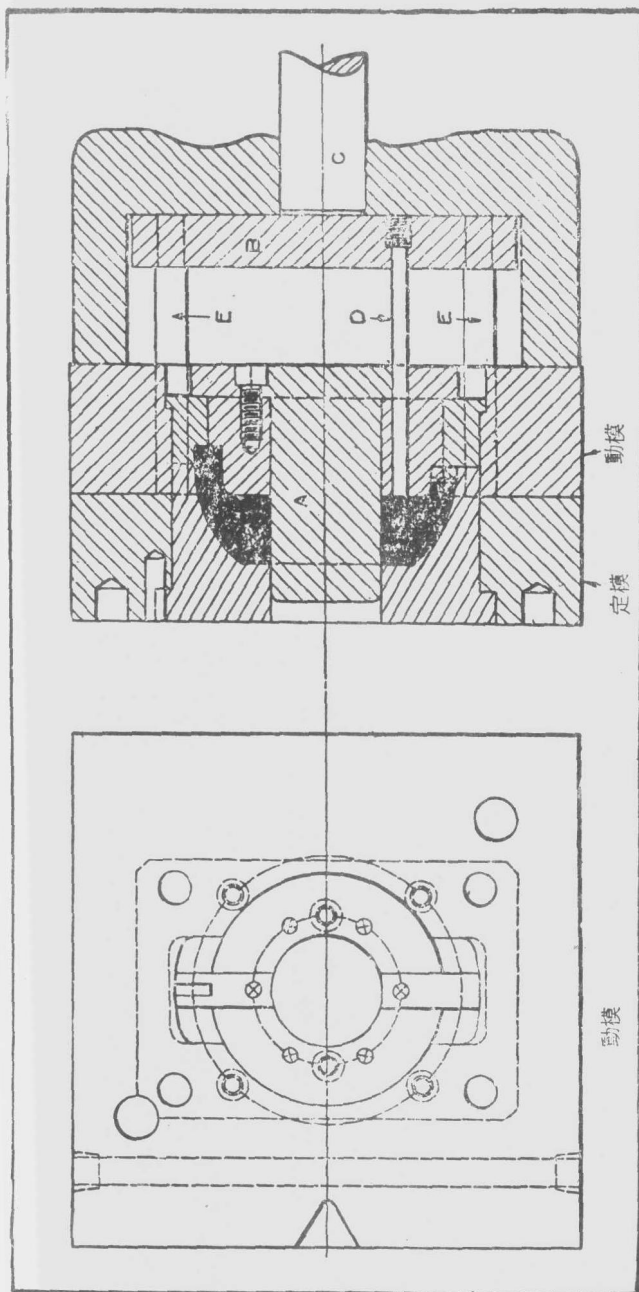


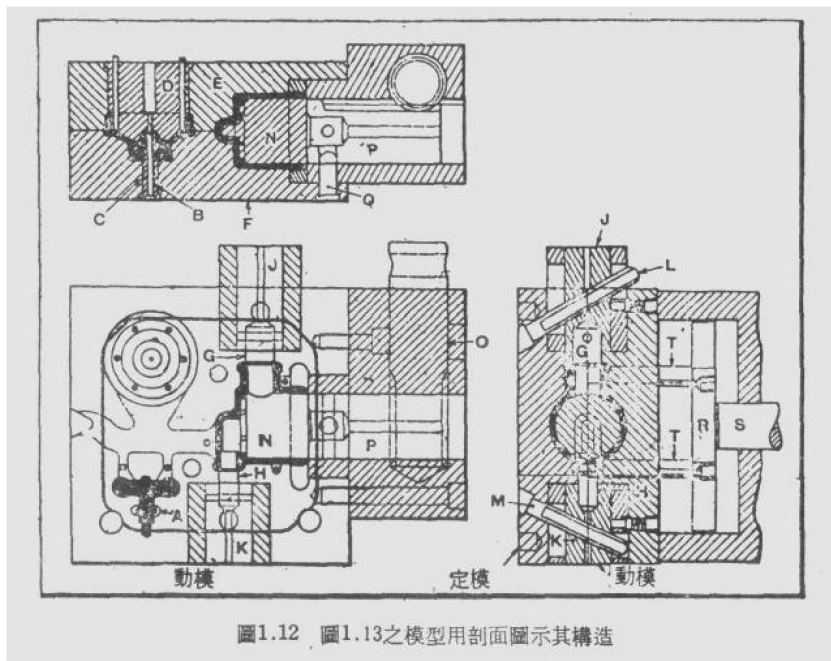
圖1.10 鑄造萬向球形接頭零件用壓模



圖F.11 圖1.10所示壓鑄模之構造要點

所成。而外面分別由動模及定模之E及F二者所成。須注意者為芯模B延伸進入芯模D內孔為密配，如此可使 $\frac{1}{4}$ 吋孔面為光潔。

圖1.13可見蓋上之螺紋為機器切削完成者。



此種碗形接頭本身需要三個活動的芯模。當動模自定模拉開，由於芯模支座J及K在置成斜角之固定銷L及M上滑動可使圖1.12中之芯模G及H自動被拉向上及向下。上項支座均為裝在動模上者。其確實之位置為由彈簧銷釘所保持。

鑄物內部之主要芯模N乃由一轉軸O用手柄在軸端孔內旋轉，再由軸上小輪齒與芯模座P上齒桿傳動而拉出。圖1.13當模在關閉時，定模上的Q銷進入支座P內之定位孔中以抵抗熔解金屬壓入模穴內時之壓力，如圖1.12上圖所示。在拉開的動程中當R板碰着S桿時，其所置之11支推出銷可將鑄件自動模上推脫。當動模與定模對合時，T銷與定模相碰可使R板進入如圖所示原來位置。鑄件為鋅合金每小時同時可得三種零件約100套。