

[苏联] B. H. 依万诺夫、H. M. 奥索金著

熔模精密铸造 机械化

国防工业出版社

熔模精密鑄造機械化

[苏联] B.H. 依万諾夫 H.M. 奧索金著

高保元譯

國防工業出版社

1964

內 容 簡 介

本書介紹了熔模精密鑄造生產工藝過程的機械化和自動化問題。

書中引述了目前熔模精密鑄造生產中所應用的工夾具和設備，介紹了在熔模精密鑄造生產時的安全技術和勞動保護問題。

書中還專門介紹了各種不同生產能力的熔模精密鑄造車間和工段所應用的設備，及其典型車間和工段的平面布置。

本書可供熔模精密鑄造方面的工程技術人員和設計人員參考，亦可供科研人員、中高等工業學校的有關師生參考。

МЕХАНИЗАЦИЯ ЛИТЬЯ ПО
ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ
〔蘇聯〕В. Н. Иванов, Н. М. Осокин
МАШГИЗ 1959

熔模精密鑄造機械化
高保元譯

國防科學出版社 出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第 074 號

國防工業出版社印刷廠印刷 新華書店北京發行所發行

850×1168¹/₃₂ 印張 6⁹/₁₆ 167千字

1964年6月第一版 1964年6月第一次印刷 印數：0,001—3,550冊

統一書號：15034·721 定價：(科七)1.10 元

目 录

序言	5
第一章 蜡模工部	7
压型	7
蜡膏调制和蜡模制造	20
压注轉台	41
蜡模组装配	47
第二章 型壳材料准备工部	51
粘結溶液配制	58
耐火塗料配制	62
第三章 型壳制造工部	65
蜡模组塗挂塗料	65
切除澆口杯	82
熔除型壳中的蜡模	84
第四章 型壳的造型、焙燒、澆注和鑄件落砂工部	95
砂箱的准备	96
型壳的造型、焙燒及澆注	98
第五章 熔化工部和澆包准备工部	113
无鉄心感应电炉	113
鉄心感应电炉	117
电弧炉	120
第六章 鑄件清理工部	125
鑄件的机械清理法	125
鑄件的化学-热清理法	136
去除鑄件的澆注系統	144
鑄件打磨	151
第七章 鑄件热处理工部	153

无保护气氛的炉子	154
带保护气氛的炉子	157
热处理盐浴炉	162
第八章 起重运输作业的机械化	165
連續運輸	165
間歇運輸	170
風動運輸	170
第九章 通風和調氣	174
机械通風	174
局部机械抽風裝置和局部抽風罩	175
空气調节	177
第十章 安全技术和劳动保护	186
清除空气中灰尘的方法	186
去除空气中的有害气体和蒸汽	187
减少散热的措施	189
降低噪音的措施	189
防止工伤事故的主要措施	190
第十一章 熔模鑄造車間的設備平面布置	191
参考文献	209

序 言

随着精密鑄件需要量的逐年增长，熔模鑄造的产量也有相应地增加。

熔模鑄造方法可以生产形状十分复杂、尺寸高度精确、表面光洁的任何鑄造合金的鑄件。尽管这种方法生产的鑄件质量很高，但是，熔模鑄造的发展仍远远落后于整个机器制造业的发展水平。其原因之一，是由于設計师和工艺师們对其优点尚估計不足，因而未能广泛应用。

由于对采用这种鑄造法的零件选择不当，致使在制造时得不到良好的效果；尤其是在絕大多数工序采用手工操作、且因产量小而不能实现机械化的熔模鑄造工段，这种情况更为突出。因此，那种籠統地认为：不适宜采用这种方法的結論是不正确的。在劳动生产率低和輔助材料昂貴的情况下，熔模鑄造的成本則显得很高。

同时，經对采用了先进工艺和高生产率设备的熔模工段进行的技术-經济效果分析表明：由于机械加工量的减少，其产品成本大大降低，平均降低达40%。

鉴于优质而成本低精密鑄件的需要量日益增加，許多部門，其中有莫斯科李哈契夫汽車厂和波多尔斯克加里宁机器制造厂，与汽車工业工艺科学研究所和拖拉机农业机器制造工艺科学研究所等部門相互配合，在改进熔模鑄造車間及工段的工艺过程，及其机械化、自动化方面，都作了大量工作。

今后熔模鑄造产量增加，有必要建立高度机械化的車間。

关于某些熔模鑄造車間和工段的机械化問題，文献中已有論述。而本书則不局限于总结在熔模鑄造工艺过程中全部作业机械

化方面所累积的经验，而且还指出生产过程进一步机械化的可能性，推荐一些具体的装置、设备、半自动机和自动机。

书中插图主要采用的是设备示意图，以便从原理说明某一工艺过程的机械化问题。

本书共十一章，其中介绍了工具、压型和设备；探讨了安全技术及车间设计问题。书中除了详细地叙述了各工艺过程机械化的办法和改善劳动卫生条件的措施以外，还力图阐述几个不同生产能力的熔模铸造车间的设备平面布置问题。

第一、二、三、六、七、十一章为B. H. 依万诺夫所写，其余各章是由B. H. 依万诺夫和H. M. 奥索金合写的。

第一章

蜡模工部

欲获得优质熔模铸件，必须特别注意蜡模本身的制造过程。这是个十分繁难的过程，铸件的精确程度取决于制造蜡模是否细心。因此在蜡模工部中，无论是为了减少生产过程的劳动量，或是为了能获得优质产品，就有必要对各工序的机械化特别加以重视。

制造蜡模和蜡模组的工部中所采用的设备和工夹具，基本上可归纳为下面五类：

1. 蜡模工具；2. 熔化模料、调制和压注蜡膏[●]的设备；3. 压型的输送和冷却设备，以及装拆压型的设备（如输送器和转台）；4. 装配蜡模组的工夹具；5. 运输设备。

压型

目前用熔模铸造法制出的零件是多种多样的，于是就必须有大量形式不同的压型，它们在制造方法上，所用材料上，以及在制造蜡模的各主要和辅助工序的机械化程度上，彼此不同。

尽管压型的形式不同，但在设计压型时必须遵守下列对各种压型所提出的几点基本要求：

1. 压型的结构应保证使装拆压型，顶出或取出已压好的蜡模，以及压型型腔的清理和涂油完成得既快又可靠。
2. 压型内型腔的工作表面应具有高的精确度和光洁度。
3. 压型结构的工艺性要好。这一术语是指有可能最简便地

● 本书以后统称膏状模料为蜡膏。——译者

制造出压型。

4. 使用寿命长。

根据所制零件的数量及其要求，压型可用鋼、鋁合金、易熔合金、石膏、塑料制造，有时也用橡皮和造型塑料。对大批和大量生产的零件，主要用鋼压型和鋁合金压型，如果制造的蜡模为数不多，对蜡模的尺寸精确度和表面光洁度又无特别高的要求，压型可用上面列举的其余几种材料制造。在制造多模腔压型之前，常利用这类压型来查明收缩的大小。在有关的参考文献中介绍了制造这类压型的方法。

为使制造蜡模的过程完善，以及将蜡模装配成蜡模组，就有必要制造多模腔压型，在该压型中同时做出部分浇注系统。这样的一串蜡模称为蜡模联[●]，它能省掉单个组合的手工操作，从而大大提高装配蜡模组的生产率。

选择压型的形式和结构时，必须考虑：蜡模的形状，要求的生产率，现有的设备，压型的工艺性及其价值。

在上述因素中，对选择压型的结构起主要影响的是，蜡模的形状和蜡模联排列形式。

设计复杂的、机械化的压型，应考虑车间所采用的蜡模压注机。譬如，压注机的压注杆行程一定时，用于转台上的闭合的压型高度也应保持一定。

在确定压型用多模腔和从压型中顶出蜡模的方法时，应考虑到工人取蜡模所施的力。此点对于一些与套筒形的型芯的垂壁具有较大接触面的零件特别有关系。

在使用压型的全部过程中，必须使每一零件达到尽可能低的成本，这样，制造复杂和价昂的压型才显得合理。在多数情况下，加工一个价昂的多模腔压型，要比加工几个低价单模腔压型合理。

● 为避免“секция или звено”与“блок”释义混淆，本书将前者定名为（蜡模）联，后者仍按国内习惯称法，即（蜡模）组。——编者

下面列举的几种压型结构，是莫斯科李哈契夫汽车厂和波多尔斯克加里宁机器制造厂机械化熔模铸造工段所采用的。

图1所示为縫紉机零件用八模腔压型。形成蜡模中垂直孔的圓型芯6，是靠轉动手柄14进行伸縮。手柄14与偏心輪15相連。被偏心輪所移动的中央圓型芯7与平板18相連接，型芯6即固定在此平板上。

按把手11，将装有推杆12的平板13升起，便掀开上盖板5。在卸去盖板之前，需将固紧压型盖板于下阴模上的特型螺帽16擰掉。

繼續上升平板13，它便支頂平板3一起向上移动，平板3上装有管形推杆10和棒形推杆4，这样便頂出蜡模。用手柄9撥开側面的圓型芯，手柄与穿孔圓盘8相連（见图7a）。蜡膏經由模料盖板（见图1A—A断面）挤入压型。平板13的极限位置由滾珠夾紧器17固定。

图2所示为另一种形式的压型。它一次可以压制四个自行車零件，即一个蜡模联。它与第一种压型比較，优点在于結構較簡單。压型有平板10，其中装有一个中央筒形推杆9和4个单独的筒形推杆6[●]。平板10借与手柄21相連的两根杠杆15移动。推杆运动时首先推动带圓型芯7和8的蜡模，然后推出蜡模联。按动手柄20，使齒輪5旋轉，借此推出側面型芯16。齒輪与型芯的齿条直接靠齒軸2連动。按照下面的次序拆开压型：擰开两个固紧螺帽14，用把手12掀开盖板1，然后撥开側面型芯，頂出蜡模。按照相反的次序装配压型。設計压型应考虑到：压型的装拆工序只能按一定的順序进行，以避免压型各部分变形或损坏蜡模。

例如，側面圓型芯只能在掀掉盖板后才能推出。为此在压型的盖板上（见图P—P断面）装有鎖紧銷釘18，它插入可移动的圓型

● 原书誤为16。——編者

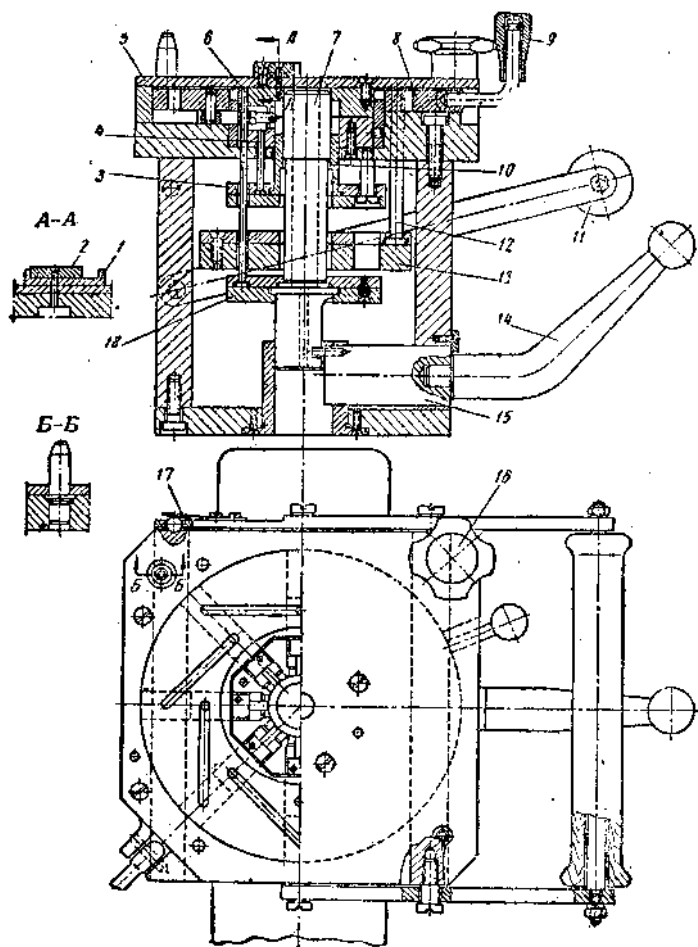
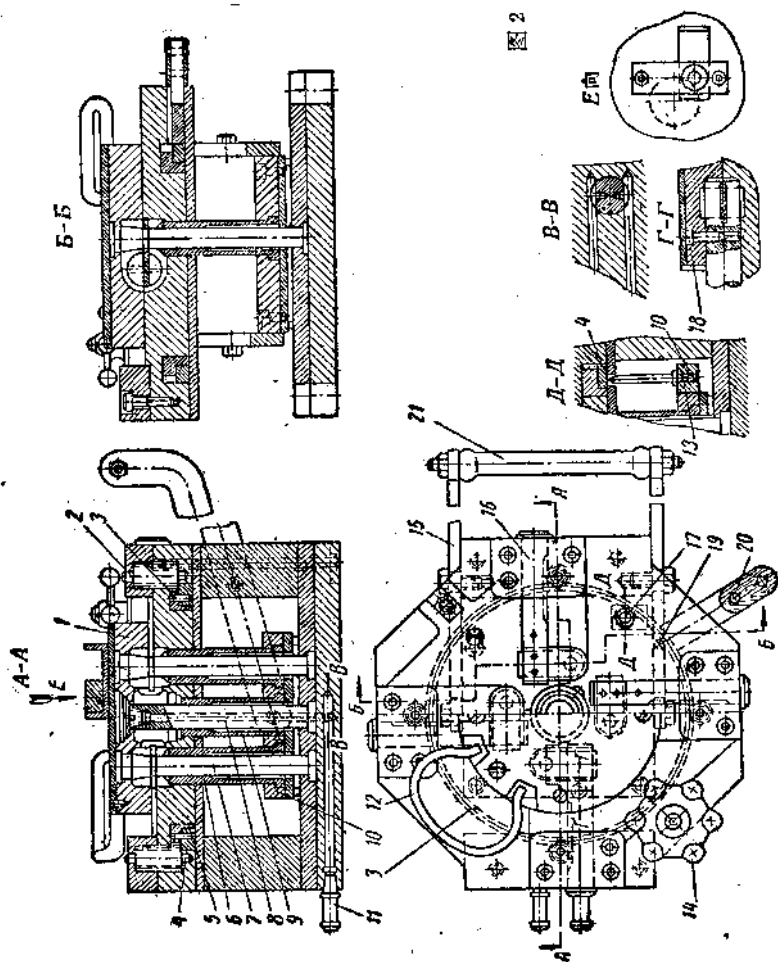


图1 八模腔压型。

图 2 四模腔压型。



芯的孔中。此鎖緊銷釘不但起鎖緊作用，同時還能使型芯固定在一定的位置上。

固定于活動平板 10 上的圓杆 13（見 A—A 剖面），不允許蜡模在未脫開型芯時就被頂出。圓杆的頂端支撐在圓環 4 中，該圓環用銷釘 3 與齒輪 5 相連接。圓環中帶有孔 19，僅在側面型芯推出後的那個位置，孔 19 才與陰模上的孔 17 相重合。只有這樣圓杆 13 才進入配合孔內，便可讓板 10 隨同推杆一起上升。

在所有上述的兩種壓型結構中，蓋板都是可拆卸的。根據需要，將蓋板拆下，放在裝置壓型的同一工作台上，或懸挂在專用支撐架上。這種結構的缺點是，有損傷蓋板工作型腔的危險，因為在拆卸蓋板時，會與金屬工作台或支撐架相碰，以致損壞壓型。此外這樣拆卸蓋板的過程很難實行機械化。

圖 3 所示的壓型，其蓋板 5 是借兩根板條 1 與固定在平板 4 上的支杆 3 鉸鏈連接。拆開壓型時首先鬆開元寶螺母並卸掉固緊螺栓 8，然後利用手柄 9 推出側面圓型芯 6。按動手柄 12 使蓋板上升。這樣拆卸器和支杆 3 便隨同底板升高，上升高度稍超出於從下陰模中突出的蜡模高度。蓋板打開到觸及擋板 2 為止。繼續按動手柄，底板靠到裝有筒形推杆的板 7 上，便頂出蜡模。為使底板在停止按動手柄時不因受本身重量和蓋板重量而下降至原來位置，便在手柄上裝置帶閘輪 10 的定位機構 11。在該壓型中同樣設有鎖緊裝置。

蓋板在一定範圍內動作，使有可能在蓋板中採用水冷。而在拆卸式蓋板中水冷是困難的。這種結構的壓型在李哈契夫汽車廠中獲得了廣泛應用。

圖 4 所示為壓型的一部分，用它所制成的蜡模，其內腔不可能用圓型芯作成。例如縫紉機連杆體（見圖 4 右圖）便屬於這樣的零件。活板 2 造成蜡模的內腔。此板在蜡模內部構成粘合用小槽 3。壓注時在上陰模 1 和下陰模 4 中壓注出一個蜡模的上下兩個部分 5 和 6。待蜡料硬化後，拆去上陰模和活板。這時蜡模的

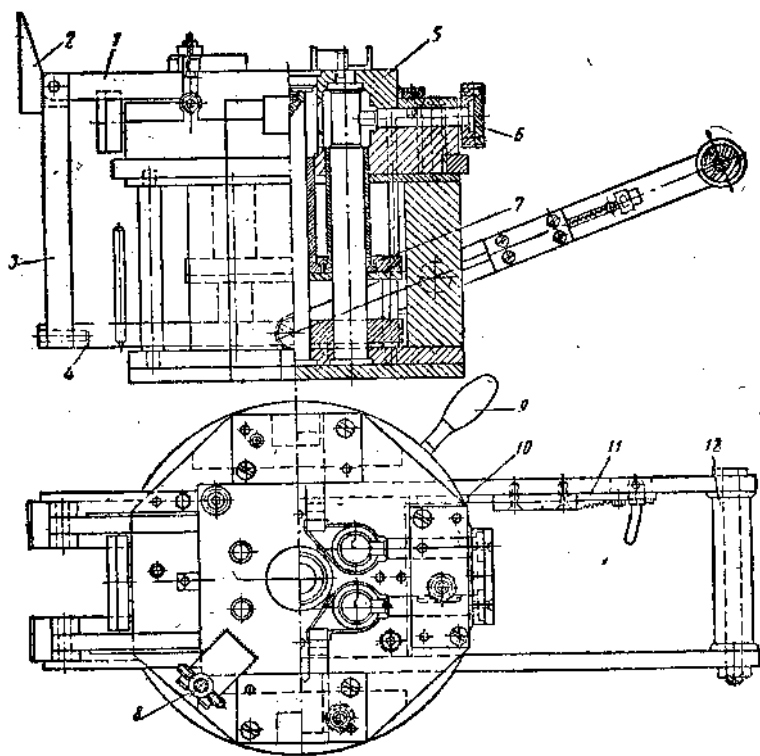


图3 带迴轉式蓋的壓型。

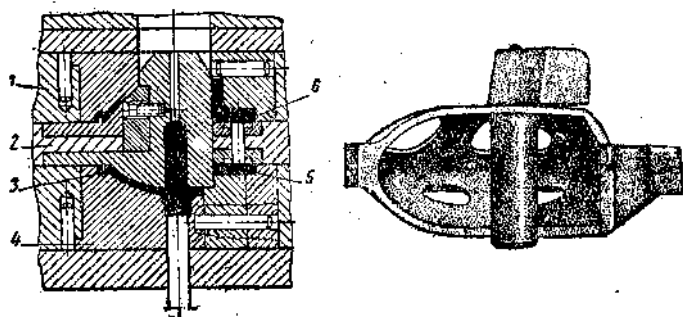


图4 压制粘合蜡模的部分压型。

上下两部分仍分别留在上下阴模中。此后重新装配压型，此时就不加活板3，仅在粘合用小槽中补加蜡膏，这样蜡模的上下两部分就粘合成一个整体蜡模。

目前設計和制造的分型面垂直的压型，用这样的结构，就很容易解决装拆压型和取出已压制成的蜡模联等工序的机械化問題。压型及其构件，其实与水平分型面的压型一样。此时注蜡槽开在分型面中。

通常选择压型的分型面时，应使蜡模的較大部分做在下阴模中。这样大大便于开启上阴模——即压型盖板，而蜡模联留在下阴模内，借推杆顶出。

一个压型設計成多模腔的，結果将使压型尺寸加大，也相应地增加了上下阴模的需磨光的面积。制作压型时需慎重确定分型面的光洁度，以免在蜡模上产生披鋒。为了装配压型輕便起見，压型盖板上或下阴模上最好銑掉多余的金屬，沿型腔周圍应稍留寬度达5毫米的凸緣。借此縮小两个阴模的接触面，并使其相互密合性有所提高。

上下阴模用定位銷和銷套来定位。在装配带拆卸式盖板的压型时，常会遇到定位銷未插入銷套孔的情况。这样会导致分型面上压痕，并且密合也差。为了避免这一現象，可借助于图5所示的模具，在銷子上焊上（图5a）或旋上（图5b）銅銷头。在图5c中，在压型盖板的下部銑掉一段金屬，因此銷孔的高度便小于压型盖板的高度，从而压型盖板的表面不与下阴模表面相接触，并防止盖板变形。

根据所制蜡模的形状，蜡模阴模型腔可做于一整块型中；比較复杂的蜡模阴模可以由几部分拼合而成，这样可以大大減輕型腔的机械加工。

压注蜡膏的压力达6公斤/厘米²时，上下压型的工作型腔均受到相当大的力作用，該作用力有使上下阴模分开的趋势。蜡模面积愈大，这个作用力就愈大，它能达到几百公斤。为了保証所制

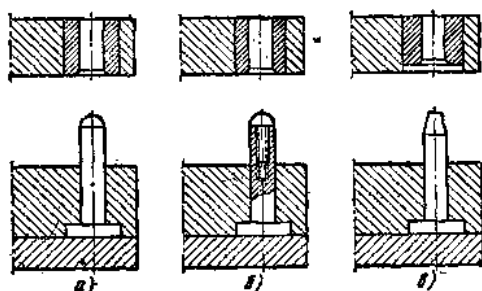


图 5 防止压型上阴模产生压痕的装置。

蜡模的精确度，压型必需装有使上下阴模合密的夹具。这类夹具，即所谓夹紧器，应具有足够的夹紧力，并不应自行松开。

图 6 所示为压型的几种夹紧装置。卡板式夹紧装置（图 6 a）的结构虽简单，但是由于夹具凸耳表面磨损大，结果夹紧程度难于调整。目前应用最广的是上下阴模用特型螺帽（图 6 b）或蝴蝶螺帽（图 6 c）和摆动螺栓的夹紧方法，因其既牢靠又简单。此法的缺点是，在开始旋松螺帽的片刻，要施以很大的力，此外，拧紧和旋松螺帽要耗费较长时间。

具有固定的螺栓和旋臂螺帽的结构（图 6 d）便无此缺点。

最方便的夹紧方法是偏心夹具，其操作见图 6 e。这一快而紧的紧固方法，可使上下阴模夹紧过程达到机械化。

蜡膏在压入压型型腔后是处于压缩状态，在去掉压力后，部分蜡膏将会从压型中被挤出。如果保持压注机对压型旋压直至压型中蜡膏硬固为止，则压注机生产率就会降低。因此在设计压型时，应考虑采用一种所谓模料挡板的装置，它可以使模料注入孔在压入模料后的任何时候封闭。

必须指出，制造大型蜡模时，模料挡板尤其需要。

模料挡板是以下面形式构造的（见图 1）：在压型盖板 5 上装有 II-形板 2，在 II 形板的凹陷部分嵌有活块 1，移动此活块，便启闭模料注入孔。

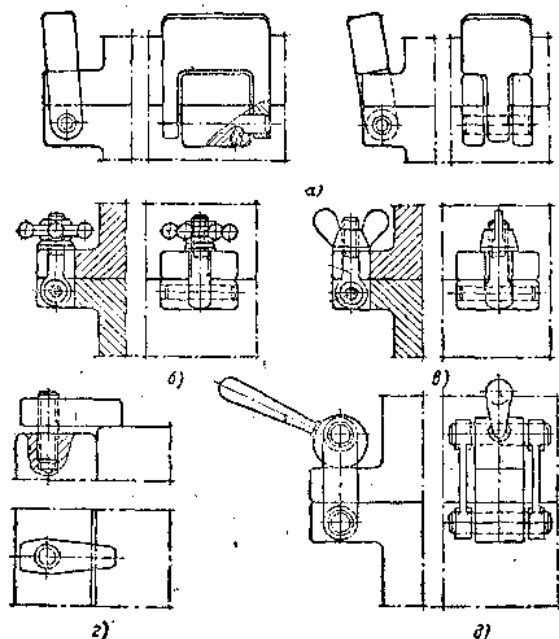


图6 压紧的夹紧装置:

a—卡板式; *б*—带特型螺帽式; *в*—带蝴蝶螺帽式;
г—带旋臂螺帽式; *д*—偏心式。

压型的推杆是用以顶出下阴模中的蜡模，而有时用推杆来拆卸盖板。此时在将盖板顶升至相当高度处，应使其不发生偏斜，以免造成蜡模变形。用手工拆压型时，可能由于盖板稍有偏斜，引起导向杆卡紧在孔内。如将推杆装于同一块板上，便能均匀地且毫不偏斜地顶升盖板。

采用推卸盖板的推杆，如果是根据多模腔压型中蜡模的数量和形状决定，那么采用推杆将蜡模从下阴模中顶出，在任何情况下都是必要的。蜡模围绕中心注蜡（浇口）呈环形分布，由于模料硬固及其收缩，会导致夹紧压型型腔的凸台部分。在这些地方通常设有推杆。此外，在蜡模与压型内腔表面接触面较大的地方，也装有推杆。