

23751

中小型电机电器制造 經驗 汇 編

第 二 集

模 具 制 造 經 驗

第一机械工业部北京电器科学研究院技术报导室編



机 械 工 业 出 版 社

編者的話

在党的正确领导下，全国工农业展开了万馬奔騰轟轟烈烈的大跃进局面。为了确保鋼鐵元帅升帳，和滿足国民經济部門的需要，如何迅速制造大量电机电器，已成为当前急待解决的問題。

一机部第八局在最近召开了一系列电机电器制造方面的現場會議，交流了各地工厂如何迅速組織生产的經驗。这些會議同时也提出了匯集过去各厂已有制造經驗編印成册供各地工厂参考；同时也要求及时将所創造的經驗不断加以匯集整理發表，以便更快地采用和推广，避免独自摸索和重复別人已走的弯路。

这本册子就是根据这种需要編出的。这里所收集的主要是1958年以前“电工技术”这本刊物前身“电器工业”等以及有关电机工厂的报导刊物上所發表的文章。今后还要把各厂新的經驗匯編成册，陸續出版，以供应我国电机制造工业大發展和遍地开花这个形势的需要。

北京电器科学研究院技术报导室

1958年12月

江南大学图书馆



91192763

目 次

級进模与复式冲模.....	3
几个通用工具的介紹.....	21
冲模材料自动止位方法.....	28
冲电动机定子轉子硅鋼片的單式冲模制作法.....	32
并模制造的初步經驗介紹.....	44
學習苏联冲模設計資料的体会.....	51
我們提高定轉子复式冲模質量的几点經驗.....	63
电机生产中的模具設計与制造.....	82

級进模与复式冲模

左大德

一、概 述

金屬冲制所应用的工具——冲模，可以依工作性質和构造方面来分类，今略述如下：

(1) 根据工作性質 金屬冲制主要而簡單可分为冲剪与变形两种工作，如果再細分則冲剪又分为剪割、落料、冲孔、冲多孔、冲缺口、修边等类；变形可細分为拉、弯、挤压三类。

(2) 根据构造 冲模就构造分，似可列为單个式、級进式与复式三种类別。單个式即指这种冲模只可作單一用途，如冲孔就是冲孔，弯就是弯，落料就是落料。这种冲模因制造比較簡單，应用最为广泛；缺点是复杂工件必須經過許多付冲模冲制，才能完成，模子装卸及冲制工时的浪費，再加上模子本身材料之損失，是非常不經濟的。級进式与复式都是一种在結構上比較复杂的冲模，工件的整个制造工序全部或大部可以在一付冲模中完成，或是冲剪，弯在一起，或是落料，拉深在一起。其缺点是制造比較困难，必要时得用一些精密母机；但产品冲制过程的縮短，工时节省，則經濟价值比單个式不知强出若干，并且冲件較單个式亦来得标准。故而級进模与复式冲模之广泛应用及推广，是相当必要的工作，以下即就这方面略为介紹。

二、級进模

級进模又称連續冲模，即工件之各个工序連續进行，材料进

冲模后，經過冲孔、挤压、修光或直接落料或最后由模子出口处落下成品来。这类冲模如果經過工序愈多，則模子本身結構愈复杂，一台很复杂的級进模，就恰如一部自动机器一样，一端进料，一端掉出成品来，而操作簡便輕巧，如果送料自动，則全部过程都可用机械代替人力。在我們国家工业迅速發展的今天，全部冲制工作自动化的希望是指日可待的。

为了比較有系統地来介紹，現就冲制工序的先后和由簡單到复杂的原则下略分几类說明。

(1) 冲孔、落料 这是級进模中最普通的一种，也同时是比較簡單的一类。模子本身包括了两个工序，即冲孔、落料，而一般說来，都是冲孔在先的。这种模子特別要注意的是定位与落料两个問題：(A) 定位——定位是直接影响冲件的精确性的，整个級进模都是如此。冲孔落料模普通定位法是利用定位釘（又称止料釘）与导肖。导肖装于落料冲头上，可以补定位釘精确性之不足。工件冲孔后級进至落料阶段，必先經导肖导正后，然后才冲落下来，而提高了冲件的准确性。除此之外，尚有各式各样的定位与止料方法，如后圖所示。(B) 落料——最普通的是下模有落料孔，冲件被冲头冲断后即由此孔落下；此外尚有靠本身重量掉落于模子之一端者，由以下各圖例可以看出来。

圖 1 是一种最普通式的冲孔落料級进式冲模：1 是冲孔冲头；2 是落料冲头；3 是止料釘；4 是导肖；5 是一次止料肖。工料由箭头方向送进，此时操作者按一次止料肖，使料仅能止于冲孔阶段，这样可使自始迄終不会产生廢料。否則起始即送至止料釘处，第一塊落下之工件，因为沒有冲孔，将被导肖拉凸成廢品，而导肖亦受損失。但如落料孔甚大，操作者熟練，可以察見料之进行，亦可省去此一装置，节省冲模本身制造費用。不过在以后

談到的比較复杂的冲模，甚至有第一、第二、第三次之止料設備，則已成必要之部件，決不可省去，这都是要看具体情况決定。冲床第一次下冲后，則冲孔工序已完，再推料至止料釘处，冲床再次下冲时，則已冲出孔的部分首經导肖导正而后冲落掉下，后边工料又被冲孔冲头冲出孔来，正如工料圖所示形状。如是級进不已，工件即一件件由落料孔落下，廢板料則留于模上。这兒值得注意的是导肖，它关系着冲件之精确性，已如前述，另外要談到的是它的形状及作用。由4所示

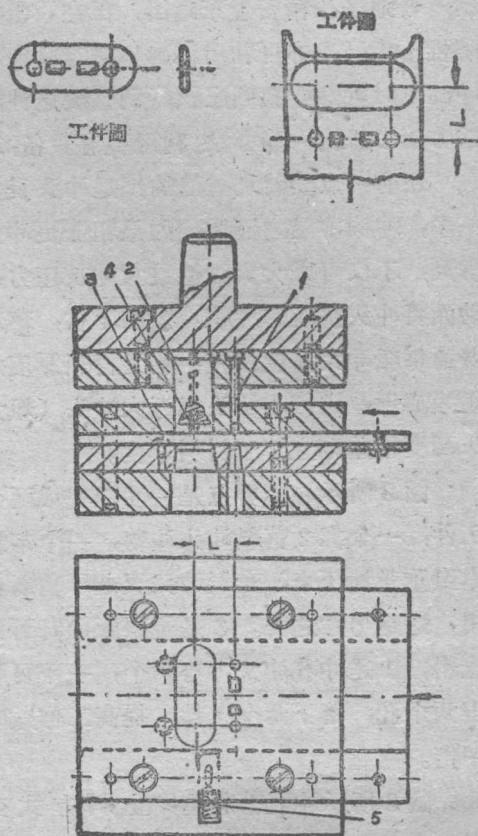


圖 1

示，可看見其下部是一圓頭，上部是直綫。直綫部分不宜过長，至多等于材料厚度即行，圓徑应小于孔徑，不然将在导正时拉凸孔之邊緣。普通，間隙約 0.2 毫米，如孔徑 10 毫米，則导肖直綫部圓徑为 9.8 毫米。圓頭部分宜稍長而光滑，使导正过程不致过激，損伤孔之精确性。这些只是一个大概情形。L 距离必須精

确，普通多用精密镗床镗出，但在设备情况限制下，如果工件精确性不太高，亦可利用精确划线与精密制作来达到目的。为了使冲制工时缩短，我们应该特别强调这种试验的必要，大家应该在这方面多想出一些办法，利用现有设备，尽可能制作级进模。

还有一点要特别提出的，是冲头长短问题。级进模完成工序一多，冲头亦随之而增，如果稍变更冲头长度，作适当之段级状排列，不仅可以大大减低最大冲剪压力，同时可以避免因材料波动而将冲头挤断的弊病。就图 1 言，落料冲头比冲孔冲头短些，普通每级冲头高度相差，约为材料厚度之 0.5 至 0.6 倍，若冲头极为靠近，或细小冲头靠近大冲头（粗大者先冲入）时，每级冲头高度相差则宜等于材料厚度。

图 2 所示冲模异点是一冲程完成两个工件，一个靠 2 落料冲头冲落，一个却靠本身重量掉下来，落料冲头又起了剪断作用，这是巧妙之处。3 是脱料板，却可以止料；1 是冲孔冲头，有两个，一下可冲出两个孔，落下两个工件，提高工作效率一倍。

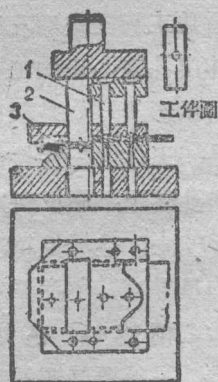


图 2

图 3 所示冲孔落料模，止料方式变了。1、2 两处添置了两个小冲头，将料冲出缺口而利用刮板缺口止料。1 缺口兼有一次与二次止料肖的作用，是一个很好的止料方法，也可以在自动送料情况之下运用，缺点是制造比较困难一些。3 为冲孔冲头，4 为落料冲头，都是两个，而且在下模上可以看出其排列的位置，这样是为了节省材料，由工料图上，可以看出这一点。L 指每次级进之距，亦即等于 1、2 冲头之长，必须做得非常精确。

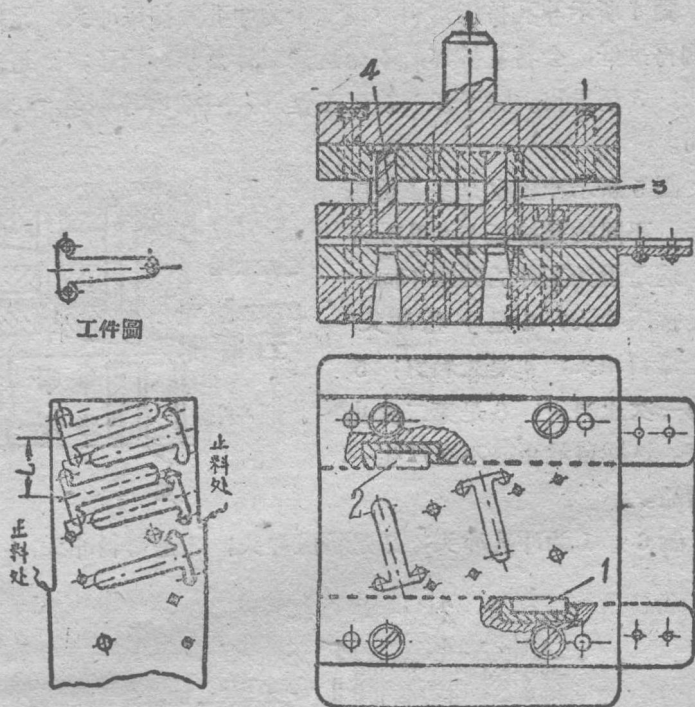


圖 3

以上所举圖例仅說明了冲孔落料模的大概情况，而其他如自动定位法等之应用，形式是各式各样的，由于限于篇幅，这里不再多說。

(2) 冲孔、挤压落料 这类級进模不同处是添了一个变形工作——挤压。在定位与落料方面大致与冲孔落料級进模相同，特别宜注意的是冲床的調整，冲床可动部分达到冲程之最低位置，也就是挤压工件至要求的位置，过高过低都不适合，由下面圖例可以看出。

圖 4 所示冲孔挤压落料冲模：1 为冲孔兼挤压冲头，显然冲床調得过低，会将孔挤坏，不会达到工件要求形状了；2 是落料冲头；3 是导肖。除了多一挤压工作外，一切均与冲孔落料模相同。

圖 5 所示冲模也是多了挤压工序，不同的是挤压与冲孔分开了，这是因为工件的要求不同：

1 是挤压冲头；2 是冲孔冲头；3 是落料冲头；4 是止料釘；5 是第一次止料肖；6 是第二次止料肖。这样自始至終不会产生一件廢品。

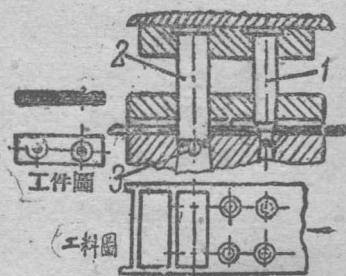


圖 4

圖 6，1 为冲孔冲头；2 是挤压冲头；3 是落料冲头；4 是

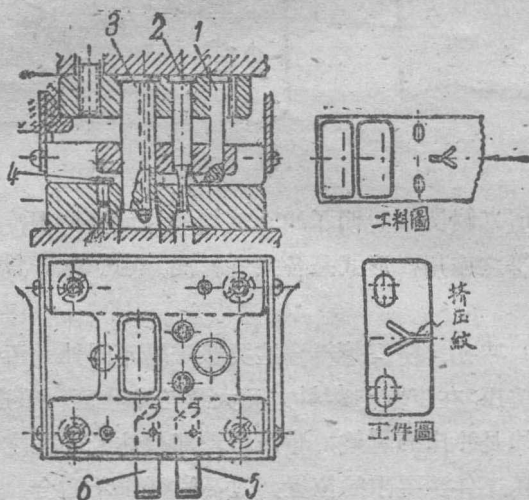


圖 5

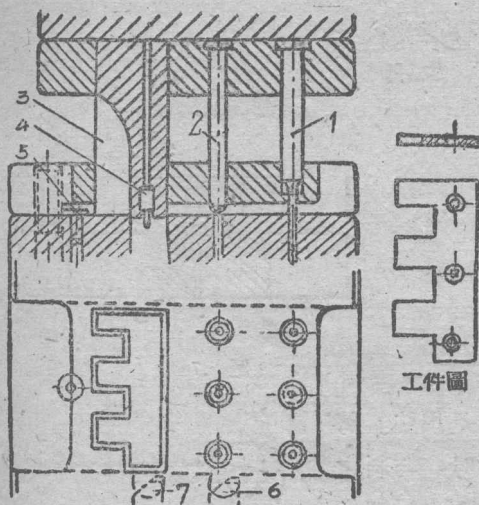


圖 6

4 是

导肖； 5 是止料釘； 6 是第一次止料肖； 7 是第二次止料肖。这兒冲孔与挤压分开了，是与圖 4 不同的地方。

以上所举圖例，挤压变形都是很輕微的，如果变形过大，还要經過修剪工序，冲模本身也比较复杂一些了。

(3) 冲、剪、弯 冲、剪、弯級进式冲模，也是应用得非常广泛的，合冲剪、变形两种工作于一付冲模，定位与取料方式都与前两种有了一些变更。工件在弯的程序中，常易走动，所以要利用一些設備来压住，这是定位法的一个异点，而导肖等定位方法亦可采用，究竟如何为好，还靠設計者視情况来灵活运用。下面举了几个圖例，只是千百种方法中之一、二而已。冲剪弯級进模还有一个通点，就是工件完成后，大部須要人力去取拿，这还算是一个缺点，由下面圖例亦可看出来。

圖 7 是一付非常簡單的冲剪弯冲模： 1 是冲孔冲头； 2 是剪

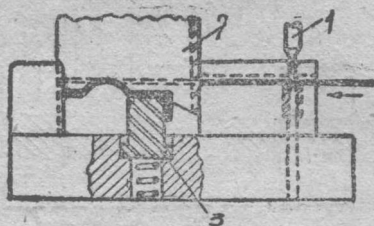


圖 7

弯冲头；3是頂塊。剪弯冲头未下时，与料之底部平，冲下之后即靠其冲弯，而后再靠彈力蹦回原位，完成工件亦被彈起，易于取拿，注意的是工件展开原長必須算准，否則不能达到要求。

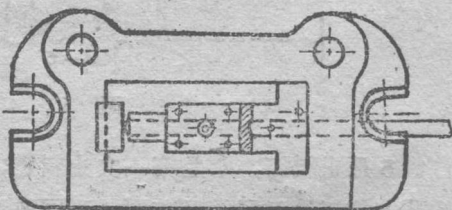


圖8 剪弯冲头分开了，中間要廢掉“【”形状一塊料；1是冲孔冲头；2是剪断冲头；3是弯冲头；4是止料板；5是頂塊，作用为頂起工件，以便取拿。

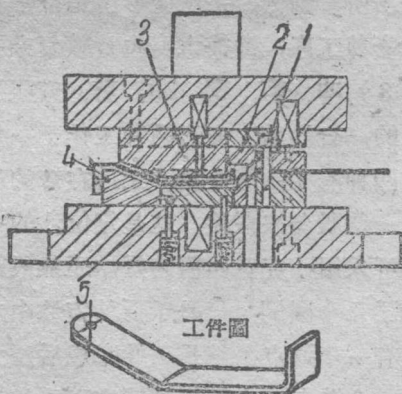


圖 8

圖9 工件是向上下

弯的，定位很重要，所以添設了定位肖1，2是頂塊，能够靠簧力轉动，料冲孔之后，級进至頂端，挂住定位肖，后然剪弯，由圖上可以看得很明白。

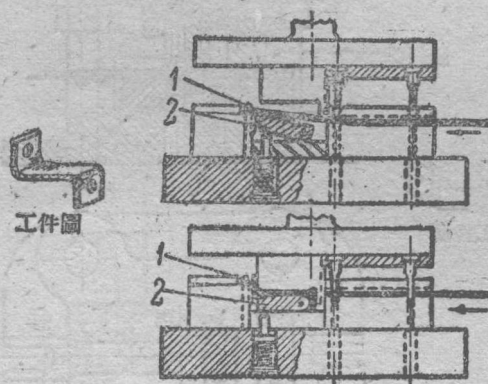


圖 9

圖10工件全向下弯，因为怕工件剪弯后有彈性，附着于剪弯冲头上，所以添加了脫料肖設備，并且有压料作用。

圖11工件很复杂，冲模結構却極簡單，这是一个最大的优点：1是冲缺口冲头，使工件缺口处得以成形；2是冲孔冲头；3是导肖；4是剪弯冲头。弯的工序中，定位全靠导肖来起作用。

級进模是一种复杂的冲制工具，其本身是千变万化的，照以上来概括分类，亦是非常勉强，为了冲制的方便，工序是可以随意顛倒，并无具体規定。以上所講到的只是一个概念而已，至于如何灵活运用，来达到簡化冲制过程，省料省工，坚固耐久的目的，是需要很丰富的工作經驗及对于机械精細加工和热处理的熟練，才可收到良好的效果。

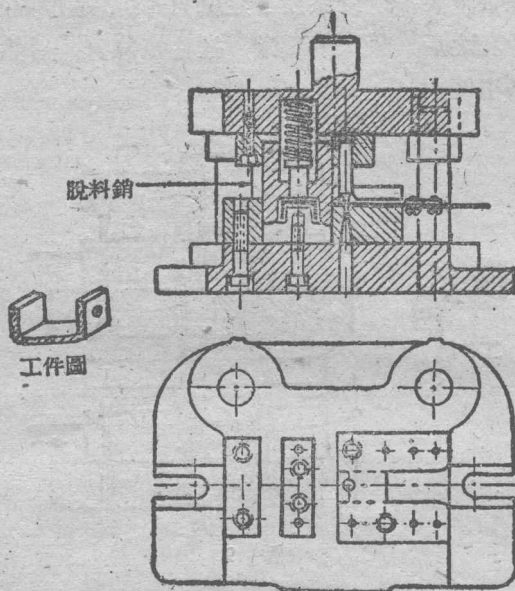


圖 10

三、复式冲模

复式冲模也是一种比較复杂的冲制工具，同一時間可以在冲模內完成各种不同的工序，所不同于級进模的地方，是各个工序并不連續进行完成，而是在一固定位置同时进行，因之机构方面亦有差异之处。在級进模中，不管是复杂，或是最簡單的冲孔落料模，冲头总是附着于上模，阴模总是附着于下模，可是在复式冲模来講，虽然也是分为上下两部，但在上下模中是可以同时附有冲头与阴模的。今为比較有系統地來說明，亦就完成工序方面分类如下：

(1) 冲孔、落料 冲孔落料在級进模中是很普通、应用很

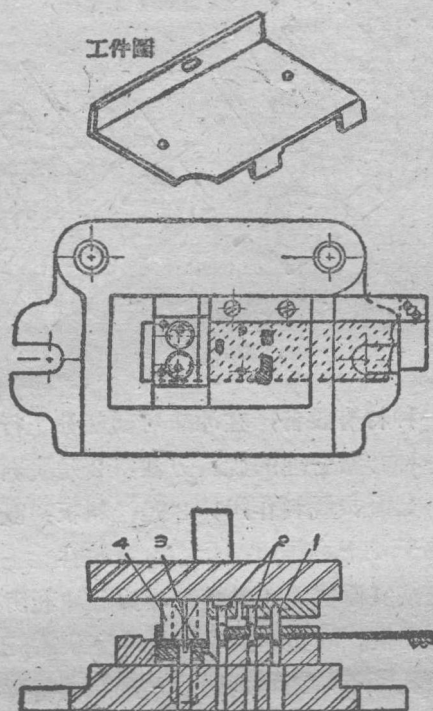


圖 11

广泛的一种，在复式冲模来说亦是如此。许多同类的工作，在级进模中可以制作，同样亦可利用复式冲模完成，而精确性与工件划一性更来得可靠，不过我们得注意产品的要求如何，因为同样的工件，复式冲模制造的成本却要高些。此外落料的方式也有了截然的变更，由下面图例分别加以说明：

图12所示为一冲孔落料复式冲模简单结构图。在左边的是上模正在下冲状态，外径与孔同时冲出来，工件落在上模内去，孔之废料掉下来，这是与级进冲孔落料模大不相同之处：1为敲肖，

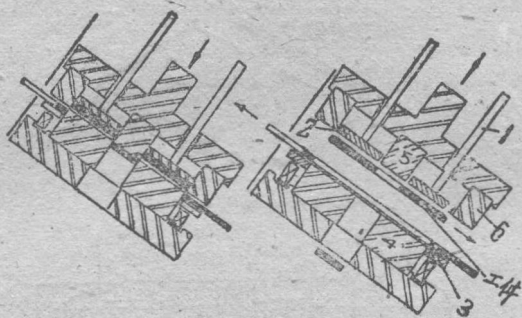


圖 12

是利用冲床一种特有設備，在冲床可动部分上行时敲击而下，是复式冲模中一种非常普遍的脱料方法；2是脱料板，与工件同状，由敲肖支配，起敲击脱料作用；3是托料板，既可托料，又有使废料不致附着于4上之作用，止料釘就装在此上，下由彈簧支持，上模上行馬上恢复原位；4是落料冲头兼冲孔阴模；5是冲孔冲头；6是落料阴模。右边的圖是工件冲完状态，工件被敲击下来，废料由落料孔落下，工件則繼續前进，准备再行冲制。它的缺点是工件敲下后，必須用人力取出，降低工作效率，如圖用斜傾冲床則无此种弊病；优点是冲孔落料同时进行，精度較高，工件一致性較高，此外板料是**先被压平而后冲制，得出工件亦較平坦。

圖13的冲孔落料复式冲模，結構大致与圖12相似，只以孔較多（一方孔，四小圓孔），而稍形复杂：1为方孔冲头（圖中心的空白部分）；2为圓孔冲头；3为落料冲头兼冲孔阴模；4是落料阴模，这样上下模均同时附有冲头与阴模了；5为托料板；6是脱料板，与工件同形，中亦有方孔，圓孔与冲孔冲头滑配；7为敲肖，特別作为交叉形，原因是工件有四个小圓孔。冲头把持处不能空虛，否則将在冲制时，产生冲头內縮弊病，而采用如圖示形状，則

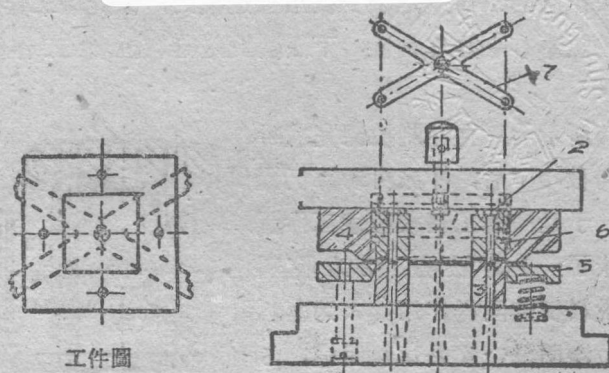


圖 13

可免除像工件圖上虛綫位置，其交叉物上是大敲肖，以螺絲連緊，下有四小敲肖，緊配于其上，合成如圖示形狀。上模上行，大敲肖被沖床特殊設備敲擊而傳達于小敲肖及脫板上，工件被敲擊下來。因為這是一種特殊情況的脫料法，所以不厭其煩地加以詳述，以便於有同類情形時採用。

沖孔落料模在複式沖模中占相當重要地位，其方法也層出不盡，這兒舉兩個圖例，只涉及其概念而已。

(2) 落料、擠壓 沖剪擠壓工作，一般地說來，應用複式沖模，是比較更廣泛與妥當的，以在擠壓過程中，外形正處於陰模中，而不至有變形而需要修剪的弊病，下面舉一簡單圖例略加解釋。圖14工件是類似名牌之類的東西，在沖模內經落料擠壓工序，可以簡便的得出成品：1是敲肖；2為擠壓沖頭兼脫料作用；3為落料陰模；4為托料板，作用如前述；5系落料沖頭。落料擠壓同時進行，所以是一種複式沖模。

(3) 落料、拉深 這種沖模同樣是複式沖模中主要的一種，與沖孔落料複式沖模的重要性與廣泛性是可以相提並論的，

而凡有关拉深的工作，是很少使用级进模的，故此項工作，复式冲模似乎更享有一些專利性，下面圖例是落料拉深工作的普通典型。

圖15所示为正在冲制拉深完成时状态，料被冲下后，冲床可动部仍繼續下降，于是冲落工料被拉成工件圖所示形状了：1为敲肖；2为脱料芯，与脱料板起同样作用；3为落料冲头兼拉深阴模；4是落料阴模；5为拉深冲头；6是頂肖，靠下边彈簧力，有向上推的作用；7为脱料板，

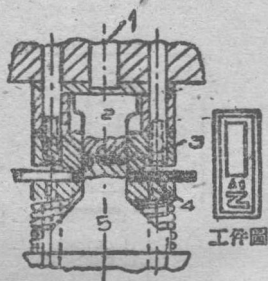


圖 14

与托料板有同样脱除廢料作用，位置改在上模之上，故又有称之为明括板者，在冲模中应用范围甚广，好处是工料进行，可以明晰看清，不易产生弊病，尤便于冲制薄材料时使用；8为頂料芯，由頂肖推动向上，不致使工件附着于拉深冲头上，且有拉深作用中之压料作用；9是止料釘。

(4) 落料、拉深、修边 普通拉深工作，边缘極不易整齐，拉方形固然是最显著，而拉圆形亦有如此现象，故有修边之必要（指精确工件言）。圖16为一拉圆形物兼修边冲模，这时正处于完成冲制工作状态，边已被修剪整齐：1是敲肖；2是落料冲头兼拉深阴模；3为落料阴模；4为拉深冲头；5为修剪冲头，其直径与拉深工件外径相等与2起剪的作用，能将不整齐之工件边缘加以修整，圖上可以看得非常清楚；6是頂料芯；7为頂肖，作用均与圖15所示相同。

(5) 落料、拉深、冲孔 落料拉深之后，如果还需要冲孔，另行采用冲孔模，既费时又費事，不如在落料拉深冲模中另