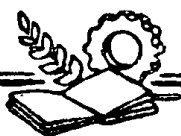


2339
中等专业学校试用教科书



模 具 制 造

株州航空工业专科学校編

中国工业出版社

本书内容包括緒言及冷冲、热鍛两篇。主要阐述模具一般制造过程和
各种先进工艺，亦簡要的介绍了冲压工艺和模具结构。可供中等专业学校
工具制造专业作为模具教材。

模 具 制 造

株州航空工业专科学校編

*

中国工业出版社出版（北京佟麟閣路丙10号）

（北京市书刊出版事业許可証出字第110号）

机工印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印張 $9 \frac{1}{8}$ · 字数 207,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

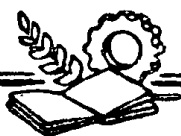
印数 0001—3533 · 定价 (9-4) 0.89 元

統一书号: 15165 · 579 (一机-97)

目次

緒論.....	5	§3 圓弧半徑的決定.....	92
第一篇 冷沖模製造		§4 壓彎模的結構分析及其裝配.....	93
第一章 冷沖壓加工及冷沖模的概念.....	7	§5 壓彎模的試沖及調整.....	96
§1 冷沖壓加工的概念.....	7	第六章 壓延工藝及壓延模的製造.....	98
§2 冷沖模的組成部分及其零件.....	10	§1 壓延過程及材料的變形.....	98
§3 冷沖模零件的材料.....	12	§2 連續壓延的概念, 壓延系數及壓延次數的決定.....	100
§4 冷沖模的技術條件.....	13	§3 凸模和凹模的圓角半徑與間隙的確定.....	104
§5 製造冷沖模的特點.....	14	§4 壓延模零件的製造及裝配.....	103
第二章 沖裁工藝和沖裁模的構造.....	15	§5 壓延模的試壓和調整.....	106
§1 沖裁工作中材料的分離過程.....	15	第七章 冷沖壓模的修理.....	106
§2 沖裁模工作部分之間的間隙.....	16	§1 冷沖壓模的臨時修理.....	107
§3 沖裁工作的排樣法.....	18	§2 冷沖壓模的大修理.....	107
§4 沖裁模各個部件及主要零件的結構和標準化.....	20	§3 備用零件的製造.....	108
§5 沖裁模的分類及構造.....	33	第二篇 熱鍛模製造	
第三章 沖裁模主要零件的製造.....	35	第八章 模鍛工藝及鍛模.....	109
§1 概述.....	35	§1 模鍛加工的概念.....	109
§2 凸模和凹模的製造.....	35	§2 模鍛設備.....	111
§3 上下模板的製造.....	66	§3 鍛模的構造.....	112
§4 凸模固定板的製造.....	70	§4 切邊模的構造.....	119
§5 導柱和導套的製造.....	74	第九章 模鍛鍛模的製造.....	120
§6 導板和頂件器的製造.....	78	§1 一般概念.....	120
§7 冷沖模的先進製造方法.....	78	§2 鍛模製造中的主要工序.....	124
第四章 沖裁模的裝配、試驗和調整.....	81	§3 用熱壓法製造整體鍛模.....	129
§1 沖裁模的裝配過程.....	81	§4 用冷壓法製造整體鍛模.....	130
§2 複合模的裝配.....	85	§5 鑲塊鍛模的製造.....	131
§3 連續模的裝配.....	86	§6 鍛模製造的其他方法.....	131
§4 複雜沖裁模澆注易熔合金裝配法.....	87	§7 舉例·連杆鍛模的結構和製造工藝.....	132
§5 沖裁模的試沖及調整.....	89	第十章 鍛模的修理.....	143
第五章 壓彎工藝與壓彎模裝配.....	91	§1 鍛模產生毛病的原因.....	143
§1 壓彎過程中材料的變形.....	91	§2 鍛模的臨時修理.....	144
§2 壓彎時的圓彈角.....	91	§3 鍛模的大修理.....	144

2339
中等专业学校试用教科书



模 具 制 造

株州航空工业专科学校編

中国工业出版社

本书内容包括緒言及冷冲、热鍛两篇。主要阐述模具一般制造过程和
各种先进工艺，亦簡要的介绍了冲压工艺和模具结构。可供中等专业学校
工具制造专业作为模具教材。

模 具 制 造

株州航空工业专科学校編

*

中国工业出版社出版（北京佟麟閣路丙10号）

（北京市书刊出版事业許可証出字第110号）

机工印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印張 $9 \frac{1}{8}$ · 字数 207,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印数 0001—3533 · 定价 (9-4) 0.89 元

統一书号: 15165 · 579 (一机-97)

目次

結論.....	5	§3 圓弧半徑的決定.....	92
第一篇 冷沖模製造		§4 壓彎模的結構分析及其裝配.....	93
第一章 冷沖壓加工及冷沖模的概念.....	7	§5 壓彎模的試沖及調整.....	96
§1 冷沖壓加工的概念.....	7	第六章 壓延工藝及壓延模的製造.....	98
§2 冷沖模的組成部分及其零件.....	10	§1 壓延過程及材料的變形.....	98
§3 冷沖模零件的材料.....	12	§2 連續壓延的概念，壓延系數及壓延次數的決定.....	100
§4 冷沖模的技術條件.....	13	§3 凸模和凹模的圓角半徑與間隙的確定.....	101
§5 製造冷沖模的特點.....	14	§4 壓延模零件的製造及裝配.....	103
第二章 沖裁工藝和沖裁模的構造.....	15	§5 壓延模的試壓和調整.....	106
§1 沖裁工作中材料的分離過程.....	15	第七章 冷沖壓模的修理.....	106
§2 沖裁模工作部分之間的間隙.....	16	§1 冷沖壓模的臨時修理.....	107
§3 沖裁工作的排樣法.....	18	§2 冷沖壓模的大修理.....	107
§4 沖裁模各個部件及主要零件的結構和標準化.....	20	§3 備用零件的製造.....	108
§5 沖裁模的分類及構造.....	33	第二篇 熱鍛模製造	
第三章 沖裁模主要零件的製造.....	35	第八章 模鍛工藝及鍛模.....	109
§1 概述.....	35	§1 模鍛加工的概念.....	109
§2 凸模和凹模的製造.....	35	§2 模鍛設備.....	111
§3 上下模板的製造.....	66	§3 鍛模的構造.....	112
§4 凸模固定板的製造.....	70	§4 切邊模的構造.....	119
§5 導柱和導套的製造.....	74	第九章 模鍛鍛模的製造.....	120
§6 導板和頂件器的製造.....	78	§1 一般概念.....	120
§7 冷沖模的先進製造方法.....	78	§2 鍛模製造中的主要工序.....	124
第四章 沖裁模的裝配、試驗和調整.....	81	§3 用熱壓法製造整體鍛模.....	129
§1 沖裁模的裝配過程.....	81	§4 用冷壓法製造整體鍛模.....	130
§2 複合模的裝配.....	85	§5 鑲塊鍛模的製造.....	131
§3 連續模的裝配.....	86	§6 鍛模製造的其他方法.....	131
§4 複雜沖裁模澆注易熔合金裝配法.....	87	§7 舉例 連杆鍛模的結構和製造工藝.....	132
§5 沖裁模的試沖及調整.....	89	第十章 鍛模的修理.....	143
第五章 壓彎工藝與壓彎模裝配.....	91	§1 鍛模產生毛病的原因.....	143
§1 壓彎過程中材料的變形.....	91	§2 鍛模的臨時修理.....	144
§2 壓彎時的回彈角.....	91	§3 鍛模的大修理.....	144

緒 論

在現代金屬加工工業中，壓力加工是製造機器零件和其他金屬零件的主要加工方法之一。對成批生產的零件進行壓力加工的方法一般採用冷沖壓和熱模鍛兩種（以下簡稱冷沖和模鍛）。

冷沖和熱鍛加工，在我國現代各項機械製造業中已被廣泛地採用，而且實踐證明冷沖和模鍛加工是一種較先進的加工方法。如汽車、拖拉機、機車、農業機械、儀器、無線電、日用品等製造工業已大量採用；從重為百分之幾克的手表秒針至數百公斤的機器零件都可以用冷沖或模鍛的方法加工。

冷沖和模鍛加工的主要任務是在提高產品質量、提高勞動生產率、降低產品成本和改善工人勞動條件的前提下，廣泛地採用自動化、機械化和先進的工藝，使零件在形狀上、尺寸上及表面質量上最大限度地與產品零件相接近，並逐步代替和減少切削加工。因此隨着冷沖和模鍛工藝和設備的不斷改進。作為加工工具的模具，在設計與製造技術上亦必須不斷提高與改進，以滿足生產上的要求。

由於冷沖、模鍛加工時，模具是在沖擊或強壓下經常承受撞擊載荷，所以對模具的結構、材料的選擇與使用壽命等都有較高的技術要求，這就使模具的設計和製造成為一種複雜的工作。模具生產一般是單件或少量生產，在機器製造工廠中通常都有從事模具設計和製造的工作部門。解放後，在黨的英明領導下，我國各項機器製造工業從小到大的迅速發展起來，尤其是一九五八年大躍進以來，在黨的社會主義建設總路線的光輝照耀下，各項工業各個工廠都開展了群眾性的技術革新和技術革命運動，在模具的設計、製造方面亦湧現了許多先進技術和先進經驗。

隨着各項工業的發展、對模具的製造精度、生產質量及數量和使用壽命不斷地提出新的要求，現在模具在工具生產中已占有相當重要的比重，有些工廠的工具車間已成立了模具工段生產模具。

如何使模具具有高的耐用度、合理的選用材料、降低製造成本、縮短生產周期等都是模具製造中的主要問題。許多先進工廠都採用了一些專用設備和新的加工工藝以達到以上要求。如電氣靠模銑床、成型磨床、座標磨床等專用設備的採用，用電火花、超聲波、冷擠、熱壓法等先進工藝來加工模具的工作部分。在材料的使用方面，有鑲嵌結構；堆焊硬質合金或高級合金鋼，有效的節約了貴重金屬的使用，提高了模具的耐用度。對模具工作部分的最後修磨、研磨和拋光，直接影響到制件的质量和模子的壽命，有效地採用拋光機械和先進工藝亦可以大大地減少鉗工工作量和提高表面光潔度；如軟軸機床的機械拋光，金剛砂、ГОИ膏等研磨劑的應用，成型砂輪的磨光等。在模具熱處理方面，不斷提高熱處理技術，減少模具因熱處理而發生的變形，改進質量，亦是模具製造中的關鍵。此外，模具部件零件的標準化及標準套的採用，不單可以大大地縮短模具的設計和製造周期、降低製造成本，並且使應用冷沖、模鍛先進工藝於小量小批零件的製造成為可能，這就給模具的廣泛應用开辟了廣闊的前途。

本书着重介绍模具制造中的各种工艺，收集了一些工厂的先进工艺和技术成就。内容主要分为三个部分：1) 冷冲压、热模锻加工工艺介绍。2) 各种模具的结构及其特点。3) 模具制造工艺。

“模具制造工艺学”是中等专业学校工具制造专业的学生应学的一门课程。本教材首先简要的介绍冷冲和热模锻工艺和模具的一般结构，这主要是为学习模具制造提供最基本的知识，使学生对模具作一般了解，然后着重讲述各种模具的制造过程、加工方法，以达到通过学习，能够根据不同的模具类型和结构，确定合理的加工程序，编制制造工艺过程和装配过程，并能根据要求和工厂的现有条件，选取各种加工方法制造模具。

第一篇 冷冲模制造

第一章 冷冲压加工及冷冲模的概念

§1 冷冲压加工的概念

一、冷冲压加工的特点 冷冲压加工，是在常温下利用专用工具(模具)，对被加工板材或型材施以压力使其发生塑性变形或剪切而达到预定加工要求的一种方法。这种方法是金属零件加工中先进的方法之一，从技术方面和经济方面来看，它具有如下的优点：

- 1) 可以加工出用其它方法难以制造的形状复杂的制件；
- 2) 经冲压的制件，由于改善了金属纤维组织而具有较高的强度，因此对于一些要求强度高、重量轻的制件来说，采用冷冲压加工是极为适宜的；
- 3) 制件的精度较高（可达2~3级精度）而具有互换性，并且质量的稳定性较好；
- 4) 生产率很高；
- 5) 材料消耗及造成的废料较少；
- 6) 工人的技术水平可以较低。

由于以上的优点，所以冷冲压加工在工业生产中占有重要的地位。特别是在汽车、航空、电气和仪器等制造业中，由于制件的要求大多数是强度高、重量轻，而冷冲压加工出来的成品就能符合这一特点，因此冷冲压在这些生产部门已日益获得广泛的应用和发展。

二、冷冲压加工的种类 冷冲压按加工性质可分为两大类：

1. 材料分离类——这类冷冲压是坯料受到冲裁，因而坯料的一部分与另一部分发生分离。剪断、落料、冲孔、修边等工作属于这一类。这类冷冲压工作通常统称为冲裁工作。

2. 材料变形类——这类冷冲压是坯料的一部分对于另一部分发生位移（塑性变形）而不破裂。弯曲、压延、变薄压延、成形、压印、冲挤等工作属于这一类。

加工制件时，有时是上述冲压工作中其中某个单一工作的工序，有时是同时包括多种不同工作的复合工序，例如：剪切兼压弯；落料兼压延等等。

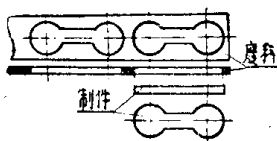
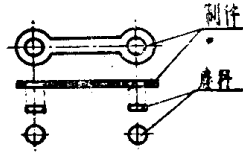
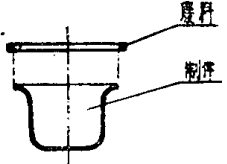
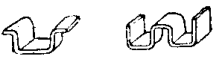
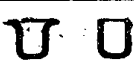
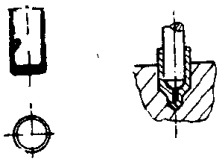
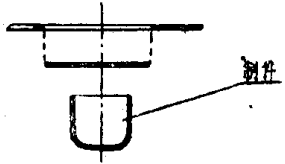
表1-1中列举了各种冷冲压工作的例子，并分别说明了其工作性质和所用冲模的名称。

三、冷冲压用的设备

用于冷冲压的设备种类很多，常用的有摩擦式冲床，偏心式冲床，曲轴式冲床。

摩擦式冲床如图1-1所示，包括机身1，它同工作台2是铸在一块的。在床身的上部固定着带螺帽4的横梁3，在螺帽内装着往复螺杆5。螺杆的一端同冲床的导滑6相连，导滑在冲床的导轨上运动，螺杆的另一端装着摩擦盘（飞轮）7，在飞轮的边上蒙着皮革或铁纱帆布。在飞轮的上面即装有轴承的支臂8内，装着传动机构，包括轴9和在

表1-1 各种冷冲压的工作性质

类 别	工 作 名 称	图 例	工 作 性 质	冲 模 名 称
材 料 分 离 类	剪 断		将毛坯切断与原料分离	剪切模
	落 料		用冲模裁断制件的全部周边以使其完全分离, 冲掉的部分是制件	落料模
	冲 孔		将坯件内面的部分材料冲掉(裁断全部周边), 冲掉的部分是废料	冲孔模
	修 边		切去零件边缘多余的金属	修边模
材 料 变 形 类	弯 曲		将毛坯压弯	压弯模
	压 延		将板料变成空心件(厚度不变)	压延模
	变薄压延		用减小直径与壁厚的方式来改变实心或空心料的尺寸	深延模
	成 形		使工件得到特种形状	成形模
	压 印		将零件表面压出凹凸的浮型	压印模
	冲 挤		将实心的或空心的料用凸模在凹模内冲击, 使挤成薄壁的空心件	冲挤模
材 料 分 离 与 材 料 变 形 的 组 合	剪切兼弯形		制件由裁料与弯形两种操作制成	冲裁弯曲模
	落料兼压延		制件由落料与压延两种操作制成	冲裁压延模

其上面紧安着的两个摩擦盘 10 和 11 及皮带轮 12。

摩擦盘 10 和 11 之间的距离，略较飞轮 7 的直径为大。当操作手柄 15 时可使操纵杆 13 作向上或向下的移动，通过杠杆 14 的作用，拉动轴 9 和两个摩擦盘一起沿轴向左右移动。因此当一个转动的摩擦盘（10 或 11）与飞轮接触时，另一个就和飞轮有一段距离，由于两个摩擦盘能交换的与飞轮接触，所以螺杆 5 可以向左或向右旋转使冲床的导滑下降或上升。

摩擦式冲床是借运动部分的惯性力而进行工作的，导滑的下降速度是随着下降的程度而增加，由于导滑在其行程的终了有很大的速度，因而获得了发生冲压作用的冲击力。这一特性使它适合于用来完成弯曲和校正工作。

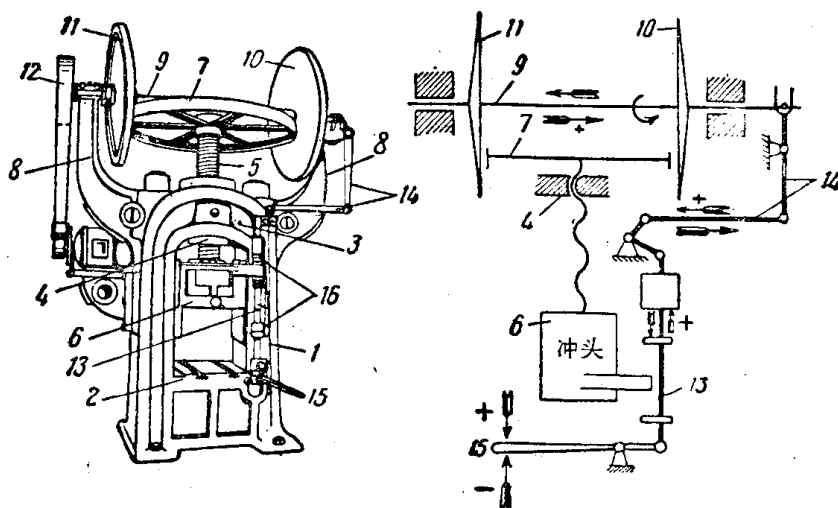


图1-1 摩擦冲床的总图及传动系统图。

当冲压工作需压力平稳时（如压延、落料等），则常采用各种结构的偏心冲床及曲轴冲床。

在曲轴冲床上导滑的运动是由于曲轴的作用，在偏心冲床上是由于带偏心的轴的作用。

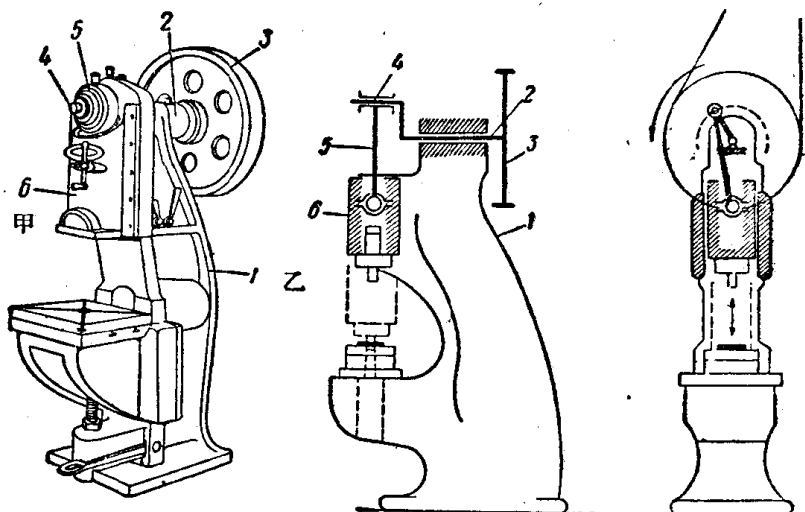


图1-2 偏心冲床：

甲—冲床全图；乙—冲床传动系统图。

图 1-2 所示的是偏心冲床的原理图及结构图。冲床包括床身 1 和工作轴 2，在

其后端装着飞轮 3，在前端有套着连杆 5 的偏心杆 4，连杆 5 的一端同导滑 6 铰接。当偏心轴转动时，就能通过连杆带动导滑作上下移动。导滑的行程等于偏心半径的二倍。转动偏心套可以调节导滑的行程。

偏心冲床的导滑行程长度一般是不大的，因此当需用大行程时，可采用曲轴冲床（图 1-3）。曲轴冲床的工作原理与偏心冲床相仿，其差别仅在于曲轴冲床以曲轴半径代替了偏心半径（图 1-4），而且行程不能调节。

冲床工作性能的主要数据如下：

- 1) 冲床能够发挥的压力，以吨表示。——决定了冲床的冲压能力；
- 2) 冲床每分钟的转数。——决定了冲床的生产率；
- 3) 冲床台面的尺寸。——决定了在冲压时能通过它落下来的制件或废料的尺寸；

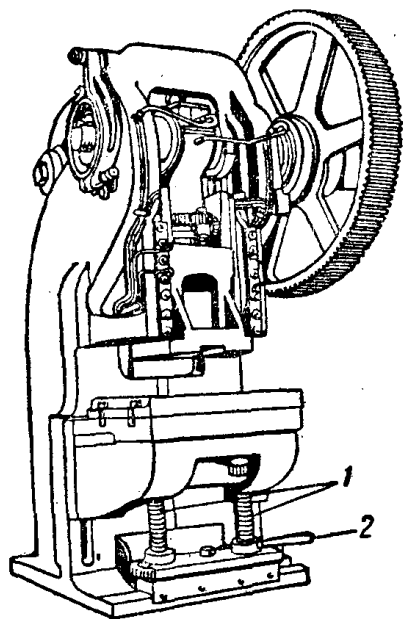


图1-3 曲軸沖床。

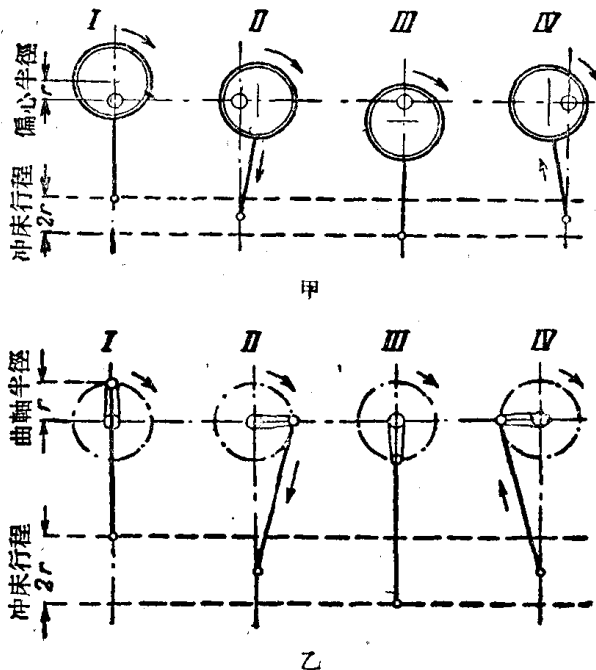


图1-4 偏心沖床及曲軸沖床的工作原理图:

甲—偏心沖床工作原理；乙—曲軸沖床的工作原理。

4) 冲床的探距——导滑中心到床身的距离——决定了沿冲床左右方向送料时的条料宽度；

5) 閉合高度——在行程最大及連杆最短的情况下，冲床台面与导滑之間的距离；这时导滑处于下极点的位置，这确定了所能安装的最大模具閉合高度(所謂模具的閉合高度，乃指模具工作状态时上下模板外表面間的最小距离)；

6) 冲床行程——冲床由上极点到下极点的距离(见图 1-4)。

§2 冷冲模的組成部分及其零件

冷冲压加工制件时所使用的专用工具称为冷冲模。各种冷冲模無論其工作性质如何，組成模具的零件(或部件)都大同小异，通常由如下几个部分组成：

工作部分(成形件)——包括凸模、凹模和凸凹模，是直接参加冲压工作的部分。

材料定位部分——包括側面压料装置、定料銷、擋料銷等零件，是控制板料在冲压时定位用的。

退料部分——是使每冲压一次完成后用来退出工件或廢料用的。通常用卸料器或頂件器，前者将材料从凸模上卸下，后者将制件从凹模內頂出。

模架——它是如下零件的总称：

1) 导向用零件：包括导柱、导套、导板等，是控制凸模、凹模正确位置用的。

2) 安装及固定用零件：包括上模板、下模板、凸模固定板(凸模座)、凹模固定板(凹模座)、模柄、垫板、螺釘及銷釘等。

現举图 1-5 所示的冲模为例，它的組成：工作部分包括凸模 10、凹模 8 和凸凹模 12；板料定位部分包括擋料銷 21、彈簧 22 和銷釘 23；卸料部分包括卸料板 11、彈簧 19、定向螺絲 20、頂出块 4、頂出銷 5、頂出筒 9 和頂杆 2 等零件；模架中导向用零件包括导

柱 18 和导套 17，安装及固定用零件包括上模板 6，下模板 13、凸模固定板 7、模柄 1 及螺絲 3 等零件。

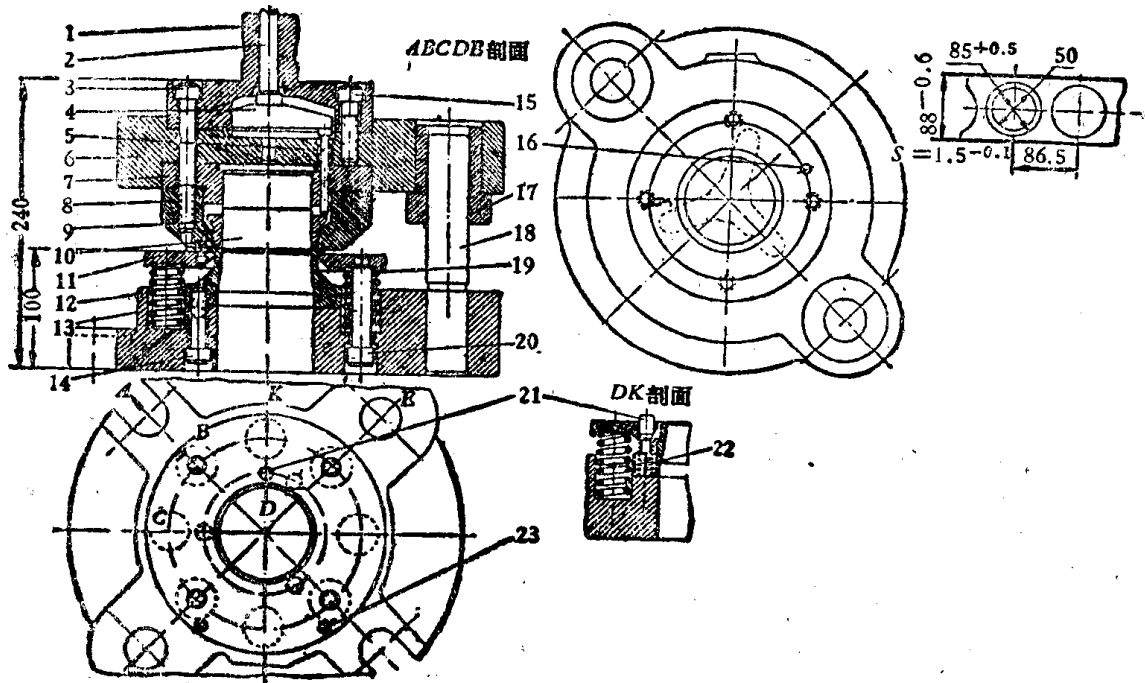


图1-5 典型复合冲裁模。

表1-2 图 1-5 复合冲裁模零件的細表

序 号	名 称	件 数	材 料 牌 号	附 注
1	模 柄	1	40	
2	頂 杆	1	40	調质 $R_C=40\sim45$
3	螺 絲	4	Ст. 3	M14×100
4	頂出块	1	40	調质
5	頂出銷	3	40	調质, $R_C=40\sim45$
6	上模板	1	СЧ 24-44	烟火 $H_B=143\sim179$
7	凸模固定板	1	40	調质
8	凹 模	1	ШХ15	淬火 $R_C=56\sim58$
9	頂出筒	1	45	—
10	凸 模	1	Y10	淬火 $R_C=56\sim58$
11	卸料板	1	45	—
12	凸凹模	1	ШХ15	淬火 $R_C=56\sim58$
13	下模板	1	СЧ 24-44	烟火 $H_B=143\sim179$
14	螺 絲	3	Ст. 3	M12×50
15	螺 絲	2	Ст. 3	M14×50
16	銷 釘	1	45	$\phi 8\times 50, R_C=40\sim45$
17	导 套	2	15	表面渗碳, 淬火 $R_C=58\sim62$
18	导 柱	2	15	表面渗碳, 淬火 $R_C=58\sim62$
19	彈 簧	8	鋼絲II	$\phi 1.5\times 30\times 58$
20	定向螺絲	4	Ст. 5	
21	擋料銷	1	Y8A	淬火 $R_C50\sim55$
22	彈 簧	1	鋼絲II	$\phi 1.5\times 12\times 32$
23	銷 釘	2	45	$\phi 8\times 32$

§ 3 冷冲模零件的材料

冲模最重要的部分是凸模和凹模，用来制造凸模和凹模的材料，应当满足下列几个基本要求： 1) 能够承受强大的剪切力、压力、冲击力和摩擦力，因此表面需要有很高的硬度、耐磨和耐疲劳的能力及足够的韧性； 2) 热处理后整个工作表面层具有同样的机械性能； 3) 热处理后的变形应尽量小，特别是形状复杂的模具更要求如此。

表 1-3 列出了在一般情况下用来制造凸模和凹模的材料和热处理要求。

表1-3 制造凸模和凹模所推荐的材料

冲模类别	工作情况及冲模零件	钢 材 牌 号		需要的淬火硬度 (R_C)
		主要采用的	可代用的	
冲裁类	形状比较简单的、工作时不承受很大的负荷，但需要一定耐磨能力的凹模和凸模	Y8A, Y10A	Y10, 7X3, HX15	凸模: 52~53 凹模: 53~54
	几何形状比较复杂(包括: 细、小或有薄壁的); 尺寸要求精确; 工作时需要承受较大负荷的; 大量生产的; 热处理时的变化微小和耐磨性强的凹模、凸模和凸凹模	X12, X12M X12Φ, X12TΦ	5XB2C, 6XB 2CXΓ, 9XBΓ, 9XC, HX15	凸模: 54~55 凹模: 55~56
弯曲类	形状简单的凸模和凹模，工作时不承受很大的负荷，需要一定的耐磨能力时	Y8A	Y8	58~60
	形状较复杂的凸模和凹模，工作时需承受较大的负荷，和有较强的耐磨性能时	Y10, 9XC, XBΓ, X12M	X12, HX15	56~58
压延成形类	形状简单的凸模和凹模，当在负荷较轻用着大量生产时	Y8A, Y10A, X12, BK8	X12M, BK15	58~62
	几何形状比较复杂(如细长或有薄壁的)的凸模、凹模和凸凹模。尺寸要求精确，热处理时变形很小，工作时需要承受较大的负荷和经受摩擦	9XC, XBΓ, X12M	X12TΦ, HX15	55~59

对于中型和大型的压弯模和压延模，其凸模和凹模可以用抗磨能力强的特种铸铁来制造。目前某些工厂采用的特种合金铸铁的主要化学成分如下： C——2.9~3.2%； Si——1.0~1.5%； Ni——2.5~4.0%； Cr——0.6~1.0%； Mn——0.5~1.0%。

由于制造凸模和凹模的材料一般都很贵重，因此应尽力设法节约这些材料，目前节约贵重钢材的主要有以下几种： 1) 对凸模和凹模的基体用便宜的碳钢制造，而用焊接或用螺丝和销钉固定或用胶胶合的方法复盖上优质钢制成的刃口部分，这样不仅节约了贵重钢材，而且工作部分磨损后也容易更换。 2) 用镶块或镶套的方法(图1-6)。 3) 在碳钢制成的基体上堆焊合金钢材或索尔麦特硬质合金。 4) 采用代用钢材。

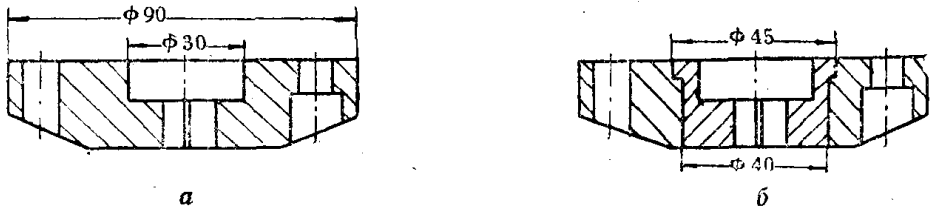


图1-6 用镶套法节约贵重钢材：
a—原来的形状； b—镶套后形状。

除了冲模工作部分（凸模、凹模）以外的零件，大多用比较便宜的钢或铸铁来制造，

可詳見表 1-4。

表1-4 制造冷冲压模其他零件所采用的材料

零 件 名 称	鋼 号	代 用 品	热 处 理
上下模板	25号鑄鋼	CH 24—44	焗火 $H_B=143\sim179$
导套	特种鑄鉄	—	—
	青銅	—	—
导柱	15	—	渗碳深 0.8~1 毫米
	15	—	淬火 $R_C=58\sim62$
模柄	40	—	—
切断廢料用冲鑿	Y10A	X12TΦ	淬火 $R_C=58\sim60$
擋料銷, 定位板	Y8A	—	淬火 $R_C=50\sim55$
側压裝置用压板	40	—	調质
定料銷	Y10A	—	淬火 $R_C=56\sim58$
卸料板, 頂出筒	45	—	—
压边圈	大型用 Cr. 7	—	—
	5XHM	5XHT	淬火 $R_C=45\sim54$
凸模固定板和凹模	Y8A, Y10A	—	—
固定板	40或20	—	調质
緩冲器与頂杆	40	—	調质, $R_C=40\sim45$

§ 4 冷冲模的技术条件

对冷冲模的基本要求, 就是工作中的耐用度和精度。

冷冲模在工作中的耐用度, 是由更換或刃磨已磨損了的凸模和凹模以前, 用冲模所制造的制件数量来衡量。耐用度的大小和下列因素有关: 制造凸模和凹模的材料、工作表面加工质量和热处理质量、冲模零件的制造精度和装配的质量 (特别是凸模和凹模之間的間隙)、冲模的安装和調整以及遵守冲模使用規則的情况等。在这些因素中, 工作表面的加工质量是一个很重要的因素, 如果工作表面精加工的质量愈好, 冲模和制件間的摩擦就愈小, 冲模的磨損也愈小。

冷冲模的制造精度, 与被加工制件的精度和冲模的工作条件有关。影响精度最重要的因素是凸模和凹模的工作尺寸、工作表面的硬度以及它們之間的間隙。

为了保証上述基本要求的实现, 对冷冲模規定了如下的技术条件:

1) 模具的主要尺寸 (閉合和敞开高度、上下模板的尺寸、凹模孔尺寸、模柄尺寸等) 应符合装配图与冲床的数据。

2) 上模板的上平面与下模板的底面的不平行度誤差, 在300毫米以內不超过0.08毫米。

3) 模柄的圓柱形部分必需与上模板的上平面垂直。

4) 模具所有在工作时要活动的部分 (如頂件器、卸料器、活动擋料銷等), 在試冲时不应该有故障发生。

5) 导柱和导套要能順利的运动, 不可有梗塞和歪斜的現象。

6) 与模具基本零件同时制成的模具备件, 两者需具有互换性。

7) 不許用敲击凸、凹模固定板、上、下模板的方法来使凸模与凹模及导柱与导套对正中心。

8) 凹模的硬度应在 $R_c56\sim60$ 之間; 凸模在 $R_c54\sim58$ 之間, 如果凸模与固定板須鑄接的話, 可采用局部淬火, 使工作端向支承端逐漸減低硬度。

9) 裁切和冲孔的模具, 在凹模孔內卡塞的制件或廢料不可超过 3~6 个。

10) 凹模和凸模的刃边 (对冲裁模來說) 應該銳利, 并保持正确的几何形状。

11) 压延模用的凹模和凸模的工作部分, 必須經過很好的拋光。

12) 模具应在生产的条件下进行一次試驗, 冲压出的制品, 应完全符合規定的尺寸、形状和技术条件。

§ 5 制造冷冲模的特点

各种机械制造工厂所用的冷冲模, 是在工具車間或在单独制造模具的模具車間內制造的。

由于模具的构造随不同零件而异, 并且模具系生产率极高、使用期限較长的貴重而复杂的工具, 因此, 每种成套模具制造的数量是不大的, 时常只制造 1~2 套, 由于这些原因, 在大多数情况下, 模具制造是屬於单件生产, 有时也有小批生产。通常制造模具的生产工地包括了各式各样的工序, 設備和使用的工具是通用性的, 手工劳动和其中需要熟练技巧的劳动 (鉗工装配工作和修理工作) 所占的比重較高。

有些冲模在制造規定数量零件的同时, 有时还加制一些备件 (主要是凸模和凹模), 这些备件准备在模具損坏以后很快更換。

冷冲模的制造过程与制造夾具相仿, 包括零件的加工和鉗工装配。主要不同的是在于冷冲模在装配完以后必須送到冲压車間在实际的生产条件下进行試驗; 根据冲出来的制件的质量好坏, 工具鉗工 (或冲模調整工) 还要对冲模进行調整, 以消除冲模的一切缺陷, 直到制件完全合格为止。冲模的制造过程可分为四个阶段:

1. 粗加工阶段——将冲模零件的坯料 (鑄件或鍛件) 之平面刨去或銑去粗糙外皮, 而后再磨光需要为精加工划綫的平面。对于旋轉体零件則可进行車削加工。

2. 精加工和热处理阶段——精加工和热处理很难絕對地分开那个先后, 有些零件热处理以前要精加工, 有些零件热处理后进行精加工, 它們往往在生产中是交錯相錯地进行的。已經划好綫的半成品, 按其工序性质和可能送往銑床、鏜床、刨床、插床上加工, 并由鉗工修去毛刺, 进行必要的鉗孔、攻螺紋。热处理后一般都要磨削消除变形和保証精度光度, 磨削在外圓磨床、平面磨床、內圓磨床或用風动砂輪进行。

3. 装配阶段——装配是由鉗工将一套冲模的全部零件按图紙要求装配为成品。装配阶段中也可能要进行一些机械加工, 因为有些尺寸和技术要求只有在装配后才便于加工和达到要求的。

4. 試驗和調整阶段——装配好的冲模在冲床上試冲, 試冲后如发现机件运行有缺陷或冲出的制件不符合图紙要求时, 便需立刻分析原因找出缺陷并加以修正, 以使冲模能正常工作并得出合格的制件。

冲模制造是单件生产, 在生产中應該注意其成套性, 否則由于生产的工艺工作組織得不正确, 将会造成工序間无人負責、丢失零件或装配中发生装配不攏等情况。因此, 在制造冲模时, 首先是冲模各零件毛坯成套供应至中間倉庫, 然后分到机工工段 (或机工組)