

模具钳工 速查手册

欧阳永红 主编



化学工业出版社

模具钳工 速查手册

欧阳永红 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

模具钳工速查手册/欧阳永红主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 7

ISBN 978-7-122-03268-3

I. 模… II. 欧… III. 模具-钳工-技术手册
IV. TG76-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 099729 号

责任编辑: 李军亮

文字编辑: 张绪瑞

责任校对: 宋 玮

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京中科印刷有限公司

850mm × 1168mm 1/64 印张 18% 字数 797 千字

2009 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 42.00 元

版权所有 违者必究

内 容 提 要

本书是一本模具钳工工作过程中常用的便携式速查手册，内容简明、实用、准确，易于学习和查阅。本手册收录了模具钳工工作中常用的基础知识、模具材料及热处理、模具设计、模架及连接件选择、模具零件加工方法、模具装配、试模与调整，以及模具的使用与维护等资料。手册中所列的技术资料大多都来自于生产第一线，有较强的实用性和参考价值。手册突出速查的特点，数据资料基本采用表格的形式，检索和查阅非常方便。

本书可供企业中从事模具设计与制造的技术人员查阅和参考。

前言

随着我国工业技术的迅速发展，企业对高技能人才的需求越来越迫切。为使模具行业人员能跟上产业技术迅速发展的步伐，满足企业广大技术人员生产和学习的需要，我们编写了这本手册。

本手册内容针对性和实用性强，而且系统、简明、查阅快捷、携带方便，可以满足模具钳工边工作边查阅的需要。

本书涵盖了模具基础知识，模具材料及热处理，冲压、塑料、压铸、锻模、粉末冶金等模具设计要点，模架及冲模导柱导套的选择，弹性元件及标准件选择，模具零件的加工方法，模具装配、试模与调整，模具的使用与维护等。书中在全面贯彻最新国家标准的同时，部分内容也引用了一些国际标准和其他国家标准。

本书可供从事模具设计与制造的技术人员使用，也可供职业院校相关专业师生参考。

本书由欧阳永红主编，欧阳锸、李鹏副主编，陈萌参加了部分章节的编写。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者给予批评指正。

编者

目 录

第 1 章 模具基础知识	1
1.1 模具基本术语	2
1.2 模具概述	37
1.2.1 模具的概念	37
1.2.2 模具的作用	37
1.2.3 利用模具加工制品的优点	38
1.2.4 模具的类型	38
1.2.5 模具的成形特点	38
1.2.6 模具的结构组成	46
1.2.7 模具的制造特点	56
1.2.8 模具的生产过程	57
1.2.9 模具加工工艺的选择	59
1.2.10 模具制造工艺过程的基本要求	64
1.2.11 模具技术水平的评估	64
1.2.12 模具的基本要求	66
第 2 章 模具材料及热处理	67
2.1 模具材料	68
2.1.1 模具的工作条件及对模具材料的性能要求	68
2.1.2 模具零件的失效分析	69
2.1.3 模具常用材料及热处理要求	73
2.1.4 模具选材原则	78
2.1.5 国内外常用模具材料钢号对照及特点与	

应用	81
2.2 模具零件的热处理	137
2.2.1 模具常用热处理工序	137
2.2.2 常用模具材料热处理规范	138
2.2.3 模具热处理常用设备	143
2.2.4 模具热处理质量分析	144
2.2.5 模具零件的表面处理	150
2.3 常用模具材料的选用实例	154
2.3.1 冷作模具钢选用实例	154
2.3.2 热作模具钢	161
2.3.3 塑料模具钢	164
第3章 模具设计	166
3.1 冲模设计	167
3.1.1 冲压件的工艺性	167
3.1.2 常用公式的确定	181
3.1.3 冲裁模设计要点	245
3.1.4 弯曲模设计要点	269
3.1.5 拉深模设计要点	277
3.1.6 其他冲压成形模具设计要点	288
3.2 塑料模具设计	296
3.2.1 塑料模具设计一般资料	296
3.2.2 塑料制品的结构工艺性	366
3.2.3 注射模设计	380
3.2.4 压制模设计	436
3.2.5 挤出机头设计	459
3.3 压铸模设计	477
3.3.1 压铸模设计原则	477
3.3.2 压铸机的选定	478

3.3.3	压铸模设计要点	480
3.4	锻模设计	503
3.4.1	胎膜设计	503
3.4.2	锤锻模设计	517
3.4.3	压力机用模锻	541
3.5	粉末冶金模设计	544
3.5.1	压坯设计	544
3.5.2	压制压力的计算	553
3.5.3	模具主要零件的设计及计算	562
3.5.4	压机选择	578
第4章	模架的选择	583
4.1	冲压模标准模架	584
4.2	塑料注射模中、小型模架	650
4.3	导柱导套选择	676
4.4	模柄选用	697
第5章	弹性元件及螺钉销钉的选用	713
5.1	弹性元件	714
5.2	螺钉销钉	731
第6章	模具零件的加工方法	735
6.1	模具零件的钳工加工	736
6.1.1	划线	736
6.1.2	孔加工及排废料	776
6.1.3	攻螺纹	790
6.1.4	研磨与抛光	795
6.1.5	钳工修正加工	800
6.1.6	带锯加工	806
6.2	模具零件的毛坯准备	811
6.2.1	型材的加工余量	811

6.2.2	模具用锻件的制造	816
6.2.3	模具用铸件的制造	821
6.3	模具零件的机械加工	829
6.3.1	切削加工的经济精度和表面粗糙度	829
6.3.2	车削加工	833
6.3.3	坐标镗床加工	838
6.3.4	刨削加工	864
6.3.5	铣削加工	869
6.3.6	磨削加工	886
6.4	模具零件的特种加工	908
6.4.1	电火花加工	908
6.4.2	电火花线切割加工	928
6.4.3	超声波加工	935
6.4.4	电解加工	939
6.4.5	电铸加工	944
6.4.6	电解抛光与化学抛光	947
6.4.7	文字、皮纹、花纹加工	951
6.4.8	冷挤压加工	952
6.4.9	锌合金塑料模具的加工	961
6.4.10	陶瓷型铸造	964
6.5	各类模具加工要点	966
6.5.1	冷冲模加工要点	966
6.5.2	塑料成型模加工要点	981
6.5.3	压铸模加工要点	999
6.5.4	锻模加工要点	1001
6.5.5	粉末冶金模加工要点	1010
第7章 模具装配、试模与调整		1013
7.1	冷冲模的装配、试模与调整	1014

7.1.1	冷冲模的装配	1014
7.1.2	冷冲模的试冲与调整	1048
7.2	塑料模的装配、试模与调整	1077
7.2.1	塑料模的装配	1077
7.2.2	塑料模的试模与调整	1097
7.3	压铸模的装配、试模与调整	1109
7.3.1	压铸模的装配	1109
7.3.2	压铸模的试模与调整	1117
7.4	锻模的检验、试模与调整	1120
7.4.1	锻模的检验	1120
7.4.2	锻模的试模与调整	1122
7.5	粉末冶金模的装配、试模与调整	1125
7.5.1	粉末冶金模的装配	1125
7.5.2	粉末冶金模的试模与调整	1128
第8章	模具的使用与维护	1136
8.1	模具的使用	1137
8.1.1	冲模的使用	1137
8.1.2	塑料模的使用	1145
8.1.3	锻模的使用	1149
8.1.4	压铸模的使用	1154
8.1.5	粉末冶金模的使用	1156
8.2	模具的修理	1157
8.2.1	模具修理工作的组织	1157
8.2.2	提高模具寿命的有效途径	1164
参考文献		1173

第1章

模具基础知识

1.1 模具基本术语

表 1-1 冲模术语 (摘自 GB/T 8845—1988)

标准条 目编号	术语	定 义
1	冲模	加压将金属或非金属板料或型材分离、成形或接合而得到制件的工艺装备
(1)	单工序模	在压力机的一次行程中完成一道冲压工序的冲模
(2)	复合模	只有一个工位,并在压力机的一次行程中,同时完成两道或两道以上冲压工序的冲模
(3)	级进模	在条料的送料方向上具有两个以上的工位,并在压力机的一次行程中,在不同的工位上完成两道或两道以上冲压工序的冲模
(4)	无导向模	上、下模之间没有导向装置的冲模
(5)	导板冲模	上、下模之间有导板导向的冲模
(6)	导柱模	上、下模之间有导柱、导套导向的冲模
(7)	通用模	通过整形,在一定范围内可以完成不同制件的同类工序的冲模
(8)	专用模	专门为冲压加工指定的制件而完成某特定工序所用的冲模
(9)	自动模	送料、出件及排除废料完全由自动装置完成的模具
(10)	结合冲模	工作时只为冲制某一制件,但模具上零件拆装后可组成不同冲模,供不同工序或冲制不同制件使用的冲模
(11)	简易模	结构简单、制造周期短、成本低、适用于小批量生产或试制生产的冲模

续表

标准条 目编号	术语	定 义
①	橡胶冲模	工作零件是用橡胶制成的简易模
②	钢带模	用淬硬的钢带制成刃口,嵌入用桦木层压板、低熔点合金或塑料等制成的模体中的简易模
③	低熔点合金模	工作零件是由低熔点合金制成的简易模
④	锌基合金模	工作零件是由锌基合金制成的简易模
⑤	薄板模	凹模、固定板和卸料板均采用薄钢板制成的简易模
(12)	冲裁模	使板料分离,得到所需形状和尺寸的平片毛坯或制件的冲模
①	落料模	沿封闭的轮廓将制件或毛坯与板料分离的冲模
②	冲孔模	在毛坯或板料上,沿封闭的轮廓分离废料得到带孔制件的冲模
③	切边模	切去成形制件多余的边缘材料的冲模
④	切口模	从毛坯或半成品制件的内外边缘上,沿不封闭的轮廓分离出废料的冲模
⑤	切舌模	沿不封闭轮廓将部分板料切开并使其下弯的冲模
⑥	剖切模	沿不封闭轮廓将半成品制件切离为两个或数个制件的冲模
⑦	整修模	沿半成品制件被冲裁的外缘或内孔修切掉一层材料,以提高制件尺寸精度和冲裁截面光洁度的冲模

续表

标准条 目编号	术语	定 义
⑧	精冲模	使板料处于三向受压的状态下进行冲裁,冲制出冲切面无裂纹和撕裂、尺寸精度高的制件的冲模
⑨	切断模	将板料沿不封闭的轮廓分离的冲模
(13)	弯曲模	将毛坯或半成品制件沿弯曲线弯成一定角度和形状的冲模
①	卷边模	把板料端部弯曲成接近封闭圆筒的冲模
②	扭曲模	给毛坯以扭矩,使其扭转成一定角度的制件或半成品制件的冲模
(14)	拉深模	把毛坯拉压成空心体,或者把空心体拉压成外形更小而板厚没有明显变化的空心体的冲模
①	反拉深模	从初拉深所得的空心毛坯的底部反向加压,完成与初拉伸相反方向的再拉伸,使毛坯内表面翻转为外表面,从而形成更深的制件的拉深模
②	弯薄拉深模	凸、凹模之间间隙小于空心毛坯壁厚,把空心毛坯加工成侧壁厚度小于毛坯壁厚的薄壁制件的拉深模
(15)	成形模	使板料发生局部的塑性变形,按凸模与凹模的形状直接复制成形的冲模
①	胀形模	使空心毛坯内部在双向拉应力作用下,产生塑性变形,取得凸肚形制件的冲模
②	整形模	校正制件成准确的形状和尺寸的冲模

续表

标准条 目编号	术语	定 义
③	缩口模	使空心毛坯或管状毛坯端部的径向尺寸缩小的冲模
④	扩口模	使空心毛坯或管状毛坯端部的径向尺寸扩大的冲模
⑤	翻边模	使毛坯的平面部分或曲面部分的边缘沿一定曲线翻起竖立直边的成形模
⑥	翻孔模	在预先制好孔的半成品上或未先制孔的板料上冲制出竖立孔边缘的成形模
(16)	冷挤压模	在室温下,使金属坯料在凸模压力作用下通过凹模产生塑性变形,使金属材料产生体积转移而挤压成形的冲模
①	正挤压模	在挤压成形时,金属流动方向与凸模的运动方向相同的挤压模
②	反挤压模	在挤压成形时,金属流动方向与凸模的运动方向相反的挤压模
③	复合挤压模	在挤压成形时,金属一部分流动方向与凸模的运动方向相同,而另一部分的流动方向则相反的挤压模
④	径向挤压模	在挤压成形时,金属在凸模压力的作用下沿径向流动的挤压模
2	冲模零件	
(1)	模架	上、下模座,导柱、导套的组合体
①	弹压导板模架	上、下模依靠导板导向的模架
②	后导柱模架	两个导柱、导套分别装于上、下模座后侧的模架

续表

标准条 目编号	术语	定 义
③	对角导柱模架	两个导柱、导套分别装于上、下模座对 角中心线上的模架
④	中间导柱模架	两个导柱、导套分别装于上、下模座左 右中心线上的模架
⑤	精冲模架	用于精冲刚性好、导向精度高的模架
⑥	滑动导向模架	上、下模靠导柱与导套相对滑动来导向 的模架
⑦	滚动导向模架	导柱和导套间装沿柱面滚动的钢球(或 滚柱)的模架
⑧	通用模架	通过更换凸、凹模和定位零件,用于冲 压多种制件,完成不同工序的模架
(2)	工作零件	直接对毛坯和板料进行冲压加工的冲 模零件
①	凸模	在冲压过程中,冲模中被制件或废料所 包容的工作零件
②	凹模	在冲压过程中,与凸模配合直接对制件 进行分离或成形的工作零件
③	凸凹模	合模中同时具有凸模和凹模作用的工 作零件
④	镶件	与主体工作零件分离制造,嵌在主体工 作零件上的局部工作零件
⑤	拼块	拼成凹模或凸模的若干分离制造的 零件
⑥	柔性模	用液体、气体、橡胶等柔性物质作为凸 (凹)模的冲模

续表

标准条 目编号	术语	定 义
(3)	定位零件	确定条料或毛坯在冲模中正确位置的零件
①	定位销	挡住条料的侧边、毛坯和半成品的周边,保证其正确定位的销钉
②	定位板	挡住条料侧边、毛坯和半成品的周边,保证其正确定位的板状零件
③	挡料销	限定条料或卷料送进距的定位销件
④	导正销	冲裁中,先进入预制的孔中,导正板料位置,保证孔与外形的相对位置消除送料误差的销件
⑤	导料板	对条料或卷料的侧边进行导向,以保证其正确送进方向的板件
⑥	定距侧刃	在级进模中,为了限定条料的送料进距,在条料的侧边冲切一定形状缺口的凸模
⑦	侧刃挡块	承受条料对定距侧刃的侧压力,并起挡料作用的板块件
⑧	止退键	嵌入模座,支撑冲压力时受侧向力的凸模、凹模或刃口的键
⑨	始用挡料销	级进模中,在条料开始进给时使用的挡料销(块)
⑩	侧压板	将位于两个导料板间的条料压向一侧的导料板,消除导料板与条料之间的间隙,保证条料正确送进的侧面压料板