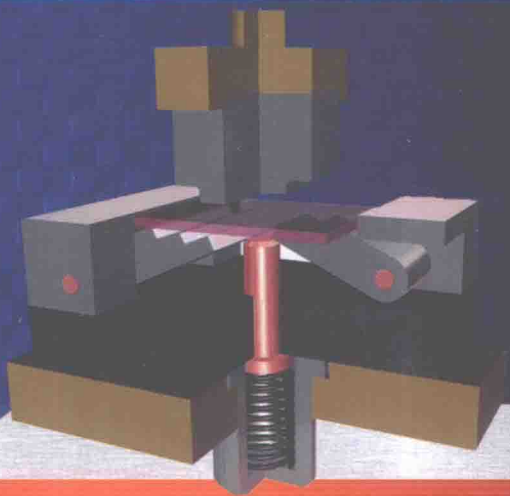


冲压模具 实用结构图册

第2版

陈炎嗣 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

冲压模具实用结构图册

第 2 版

陈炎嗣 主编

机械工业出版社

本书共8章,第1章为冲模结构形式与合理选用,针对冲模结构因“件”而变、因“件”而异的特点,提出合理选用模具结构的基本原则。第2章至第8章,分别就各种冲裁模、弯曲模、拉深模、成形模、立体成形(体积冲压)模、复合模、多工位级进模和多工位传递模,采用图例结构表达为主、文字叙述为辅,多层次、多品种,由简到繁,由少到多(指工序),量大面广地介绍了各种实用模具结构700多个。通过对每幅实用图例中的制件工艺分析和对模具结构原理、特点、动作过程以及设计要点的剖析,帮助和提示读者从中学到什么、用什么及怎样用。

图例中有一些奇特、精小、复杂的模具结构,例如薄料(厚度0.02mm)落料模、小孔($\phi 0.4\text{mm}$)冲模、小间隙冲压、硬质合金模具、聚氨酯橡胶模具和带自动攻螺纹装置的多工位级进模等,可供借鉴。

本书可供从事模具设计与制造的技术人员和相关人员使用,也可供专业院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

冲压模具实用结构图册/陈炎嗣主编. —2版. —北京:机械工业出版社, 2016.10

ISBN 978-7-111-54097-7

I. ①冲… II. ①陈… III. ①冲模-结构设计-图集
IV. ①TG385.2-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第142648号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:曲彩云

责任编辑:曲彩云 版式设计:霍永明

责任校对:陈延翔 张晓蓉 封面设计:陈 沛 责任印制:常天培

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2016年10月第2版第1次印刷

184mm×260mm·51.75印张·3插页·1345千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-54097-7

定价:139.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294 机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

前言

本图册自2009年9月首次出版以来,受到了读者广泛的关注与好评,为冲模设计快速确定模具结构起到了参考、借鉴、仿照的助推器作用。

为了满足广大读者的需求,对本图册进行修订、完善和再版。修订的主要内容有:

1. 第2版是以第1版内容为基础,删除、修改、补充、调整了部分图例,内容更全面、实用、先进、有创新。第2版新增图例9个,附录1个。

2. 复合模、级进模、多工位传递模、自动弯曲机模具是冲压生产中的高效模具,本图册选用较多的典型图例,其内容从一般到特殊、简单到复杂、单工序到多工序等,均是生产中实际应用范例。冲模设计者可从不同需要出发,参考借鉴,找到适合自己需要的类似图例,为快速确定模具结构带来方便。

3. 多工位级进模和多工位传递模是当代“高效率、高精度、长寿命”先进模具的代表,利用这种模具在冲压生产中可以完成复杂零件的一次性加工。如在多工位级进模中设置模内自动攻螺纹装置,实现冲压与攻螺纹一体化,解决了长期以来在模外攻螺纹的常规操作。为便于应用,在本书的附录中,将模内攻牙机型号、规格与挤压螺纹底孔尺寸等有关资料介绍给读者,供选用。

本图册第2版由陈炎嗣主编,沈永娣、卓昌明、陈鹤皋、王德华、董华宁、朱汝道、陈炎裔、崔熙珉、袁人瑞、陈贯一、汪义尧、孙敬、俞爱娣、唐激扬、金龙建、聂兰启、姜沁、袁咪咪、陈麒元、申敏、陈利一、吴宝洋、陈文字、乔晓健参加了修订工作。编者对为本书提供资料和帮助过的有关人员再次表示感谢!

由于编者水平有限,错误之处难免,恳请批评指正。

陈炎嗣

第1版前言

模具作为现代制造业中的特殊工艺装备,越来越广泛地被应用到各领域。

冲压模具又是各类模具中所占比例最高、应用最为广泛的一种。

冲压模具结构因冲件的不同,结构形式多种多样。冲压模具结构形式的确定,是冲模设计结果的具体表现,也是冲模设计师将理论和实践相结合并具体应用的结果。

冲压模具结构的好坏,直接影响到模具的制造周期、成本、生产效率和使用寿命等各个方面,因此,合理确定模具结构是一件十分重要和十分细致的工作。每一位模具设计师都体会到,确定模具结构,在模具设计过程中是最费心的一件事。模具结构设计最难,花费时间最长,是动脑筋最多的地方。模具结构确定之后,零部件设计便轻松多了。因此,如何又快、又好地确定好模具结构,希望能够从有一定指导意义、并有一定量的结构实例中得到启发,找到答案。能仿照的仿照、能借用的借用,争取时间,做到继承和创新相结合,继承中求创新。安全、实用、先进、可靠、为我所用,少走弯路,是我们模具行业共同关注的话题。

基于上述理由,我们受机械工业出版社委托,请了长期在工厂从事模具工作的一些高级工程师当作者,并在许多同行的大力支持、鼓励和帮助下,经过坚持不懈的努力,广泛搜集资料、包括每个人的实践成果,通过整理、筛选、编辑,付出了大量心血,编写成了本书,以求为冲压模具结构快速确定提供帮助和指导。

本书内容共8章。除第1章重点介绍优化冲模结构选用原则外,其余各章围绕冲裁模、弯曲模、拉深模、成形模、立体成形(体积冲压)模、复合模和级进模,从一般到特殊、简单到复杂、单工序到多工序、传统到现代、国内的和国外的,共选入了700多个实用图例。突出图形结构,文字叙述为辅,较为系统、详细地介绍了制件的工艺分析、模具结构原理和特点,并进行了对模具动作过程和应用场合的点评。个别模具还将结构设计要点作了较为详细的陈述。这些对初学者或广大从事模具设计的工作者,都能从中受到启发和帮助。

此外,将冲压模具中代表先进复杂模具的复合模、多工位级进模作为重点,用了较多图例进行介绍,供读者参考。

本图册由陈炎嗣任主编,卓昌明、王德华任副主编。朱汝道、董华宁、陈鹤皋、陈炎裔、袁人瑞、沈永娣、崔熙珉、陈贯一、俞爱娣、唐激扬、李长华、孙敬、汪义尧、李洁等参加了搜集资料与编写等工作。

本图册在编写过程中还得到了北京模具行业协会秘书长单嘉祥高级工程师、中国—德国电器模具培训中心杨玲华校长、四川旭光电子管厂原总工程师吴幼一高级工程师的鼎力支持与鼓励,以及有关专家的指导和帮助;同时引用和借鉴了部分专业文献和杂志上的图例,除在本书末的参考文献中已有说明外,难免有遗漏之处,在此一并向为本书的玉成作出贡献的有关人士表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,错漏之处在所难免,恳请批评指正。

主 编

2008. 11. 25. 于北京

目 录

前言

第1版前言

第1章 冲模结构形式与优化选用 1

- 1.1 冲模与冲模零件的分类及其特征 1
- 1.2 冲模结构形式的优化选用 10
- 1.3 冲压件一般能达到的尺寸精度 17

第2章 冲裁模 19

- 2.1 切断模 19
 - 2.1.1 薄料、窄料通用切断模 19
 - 2.1.2 通用切断模 20
 - 2.1.3 厚板料敞开式简易剪切模 21
 - 2.1.4 半敞开式棒料切断模 21
 - 2.1.5 封闭式棒料切断模（一） 22
 - 2.1.6 封闭式棒料切断模（二） 24
 - 2.1.7 复合导向式棒料切断模 24
 - 2.1.8 圆棒件自动切断模（一） 25
 - 2.1.9 圆棒件自动切断模（二） 26
 - 2.1.10 三角刃口管子切断模 27
 - 2.1.11 曲线形刃口管子直切断模 28
 - 2.1.12 管子斜切断模 29
 - 2.1.13 方形管切断模（一） 30
 - 2.1.14 方形管切断模（二） 31
 - 2.1.15 角钢切断模 32
 - 2.1.16 槽钢切断模 33
 - 2.1.17 非规则型材切断模（一） 33
 - 2.1.18 非规则型材切断模（二） 34
 - 2.1.19 非规则型材切断模（三） 35
 - 2.1.20 角钢端头冲切模 38
- 2.2 落料模 38
 - 2.2.1 敞开式简易落料模（适用中小件） 38
 - 2.2.2 敞开式落料模 38
 - 2.2.3 敞开式落料模（适用大件） 38
 - 2.2.4 敞开式落料模（适用薄板件） 39
 - 2.2.5 导板导向落料模（一） 39
 - 2.2.6 导板导向落料模（二） 40
 - 2.2.7 导柱式正装弹压卸料落料模 40
 - 2.2.8 开口垫圈一模三件落料模 42

- 2.2.9 下顶出件落料模 42
- 2.2.10 镶拼凹模下顶出件落料模 43
- 2.2.11 导柱式正装固定卸料落料模 44
- 2.2.12 导柱式倒装弹压卸料落料模 44
- 2.2.13 0.02mm 厚焊料片落料模 45
- 2.2.14 镶拼结构倒装弹压卸料落料模 46
- 2.3 冲孔模 48
 - 2.3.1 大型盒盖侧边冲孔模 48
 - 2.3.2 有橡皮平衡力矩冲孔模 49
 - 2.3.3 圆盖侧边孔双向对冲式冲孔模 50
 - 2.3.4 盒形件侧壁悬臂式双向冲孔模 50
 - 2.3.5 筒形件悬臂式圆周分度冲孔模 51
 - 2.3.6 管基套侧壁孔分度冲孔模 52
 - 2.3.7 拉深件直壁多孔一次冲出模 53
 - 2.3.8 自动分度径向冲孔模 53
 - 2.3.9 斜楔式冲孔模——双斜面斜楔冲孔模 53
 - 2.3.10 斜楔式冲孔模——斜楔滑杆冲孔模 55
 - 2.3.11 斜楔式冲孔模——阶梯斜楔冲孔模 55
 - 2.3.12 深筒形件冲孔模 56
 - 2.3.13 聚酰亚胺覆盖膜 $\phi 0.4\text{mm}$ 多小孔冲模 57
 - 2.3.14 薄料密集小孔冲模（一） 59
 - 2.3.15 薄料密集小孔冲模（二） 60
 - 2.3.16 金属网板多小孔自动冲模 61
 - 2.3.17 棘爪齿条式半自动多小孔冲模 61
 - 2.3.18 菱形件冲孔模 61
 - 2.3.19 中厚钢板多孔冲模 61
 - 2.3.20 厚料冲小孔模 63
 - 2.3.21 小凸模护套结构形式 66
 - 2.3.22 短凸模精密冲孔模（一） 69
 - 2.3.23 短凸模精密冲孔模（二） 69
 - 2.3.24 短凸模中厚料冲孔模 71
 - 2.3.25 叶轮辐板多孔冲模 72
 - 2.3.26 印制板冲孔模 73
 - 2.3.27 管子冲孔模（一） 75

2.3.28	管子冲孔模 (二)	75	2.10.3	推落式挤薄切边模	113
2.3.29	沙滩椅管子对向冲孔模	76	2.10.4	圆形拉深件倒装垂直切边模 (一)	115
2.3.30	方管双面冲孔模	77	2.10.5	圆形拉深件倒装垂直切边模 (二)	115
2.3.31	管子冲长圆孔模	77	2.10.6	矩形拉深件倒装垂直切边模	116
2.3.32	圆管长方孔冲模	79	2.10.7	高圆筒形件凸缘切边模	116
2.3.33	长圆管多孔冲模	79	2.10.8	矩形拉深件凸缘切边模	117
2.3.34	长 L 形件多孔冲模	82	2.10.9	圆帽形件浮动式水平切边模	117
2.3.35	可换排孔通用冲孔模	83	2.10.10	圆形拉深件浮动式水平切边模	121
2.3.36	锥形管冲孔模	83	2.10.11	方形拉深件浮动式水平切边模	123
2.4	切角模	85	2.10.12	胀开式水平切边模	125
2.4.1	可调式切角模	85	2.10.13	矩形锂电池铝合金外壳切边模	129
2.4.2	90°通用切角模	86	2.10.14	旋转切边模	130
2.4.3	90°外圆弧通用切角模	86	2.10.15	大型件切边模	132
2.4.4	切圆角模	87	2.10.16	薄壁筒形拉深件横向切边模	134
2.5	切口模	88	2.10.17	矩形拉深件对角切边模	135
2.5.1	盒形件冲缺口模	88	2.11	整修模	136
2.5.2	不锈钢管切口模	88	2.11.1	外形整修模	136
2.5.3	型材冲缺口模	90	2.11.2	内孔整修模	136
2.6	冲槽模	92	2.11.3	轴承板冲孔整修模	136
2.6.1	多槽冲槽模	92	2.11.4	钢板多孔冲孔挤光模	136
2.6.2	花动片冲槽模	93	2.12	精冲模	142
2.6.3	盖形件直壁冲槽模	93	2.12.1	正装简易精冲落料模 (一)	142
2.6.4	管件切槽模	93	2.12.2	正装简易精冲落料模 (二)	143
2.6.5	圆管双向冲缺口模	96	2.12.3	倒装简易精冲落料模	144
2.6.6	薄壁套筒悬式多面冲开口槽模具	97	2.12.4	倒装简易垫圈精冲模	146
2.6.7	护帽插花模	100	2.12.5	专用液压精冲模	146
2.7	切舌模	101	2.12.6	普通压力机用液压精冲模	146
2.7.1	单个凸模简单切舌模	101	2.12.7	普通液压机用扇形板精冲模	148
2.7.2	隔离片切舌模	101	2.12.8	碟簧式小齿轮精冲模	148
2.8	百叶窗冲切模	103	2.12.9	对向凹模精冲模	149
2.8.1	百叶单窗冲切模 (一)	103	2.13	光洁冲裁模	151
2.8.2	百叶单窗冲切模 (二)	103	2.13.1	花轮小间隙光洁冲裁模	151
2.8.3	百叶多窗冲切模	103	2.13.2	铝毛坯小间隙光洁冲裁模	153
2.8.4	百叶窗盖冲模	105	2.13.3	负间隙光洁冲裁模	153
2.8.5	百叶窗孔组合冲模	105	第3章	弯曲模	155
2.8.6	风轮百叶窗冲模	109	3.1	V 形弯曲模	155
2.9	剖切模	110	3.1.1	简易 V 形弯曲模 (一)	155
2.9.1	矩形拉深件一切两剖切模	110	3.1.2	简易 V 形弯曲模 (二)	156
2.9.2	矩形拉深件一切四剖切模	111	3.1.3	通用 V 形弯曲模 (一)	157
2.9.3	带吊楔结构一切四剖切模	111			
2.9.4	无废料剖切模	112			
2.10	切边模	113			
2.10.1	废料切刀卸料正装垂直切边模	113			
2.10.2	弹压卸料正装垂直切边模	113			

3.1.4 通用 V 形弯曲模 (二)	158	3.6.11 带压肋 Z 形支架弯曲模	191
3.1.5 通用 V 形弯曲模 (三)	158	3.7 匚形件弯曲模	193
3.1.6 翻板式 V 形弯曲模 (一)	160	3.7.1 匚形件一次弯曲模 (一)	193
3.1.7 翻板式 V 形弯曲模 (二)	161	3.7.2 匚形件一次弯曲模 (二)	194
3.1.8 近似 V 形件弯曲模	162	3.7.3 匚形件复合弯曲模	195
3.2 L 形弯曲模	163	3.7.4 匚形件摆块弯曲模 (一)	195
3.2.1 L 形弯曲模 (一)	163	3.7.5 匚形件摆块弯曲模 (二)	195
3.2.2 L 形弯曲模 (二)	164	3.7.6 匚形件摆块弯曲模 (三)	195
3.2.3 L 形弯曲模 (三)	164	3.7.7 匚形件斜楔滑块弯曲模	196
3.2.4 L 形弯曲模 (四)	165	3.8 圆形件弯模	199
3.3 U 形弯曲模	165	3.8.1 小圆形件两次弯圆模	199
3.3.1 U 形弯曲模 (一)	165	3.8.2 焊片预弯模	199
3.3.2 U 形弯曲模 (二)	165	3.8.3 焊片弯圆模	199
3.3.3 U 形弯曲模 (三)	166	3.8.4 较大圆形件两次弯曲模	199
3.3.4 U 形弯曲、整形模 (一)	166	3.8.5 管夹预弯模 (一)	203
3.3.5 U 形弯曲、整形模 (二)	166	3.8.6 管夹弯圆模 (一)	203
3.3.6 可转动凹模的 U 形弯曲模	166	3.8.7 管夹预弯模 (二)	204
3.3.7 长侧边 U 形件斜向弯曲模	171	3.8.8 管夹弯圆模 (二)	204
3.3.8 带肋 U 形件弯曲模	171	3.8.9 圆环一次弯成模	206
3.3.9 圆杆件 U 形弯曲模	172	3.8.10 摆块式一次弯圆模 (一)	206
3.3.10 U 形把手弯曲校正模	172	3.8.11 摆块式一次弯圆模 (二)	208
3.3.11 U 形螺杆弯曲校正模	172	3.8.12 摆块式一次弯圆模 (三)	208
3.3.12 齿轮式 U 形杆弯曲模	177	3.8.13 摆块式一次弯圆模 (四)	210
3.4 C 形件与厶形件弯曲模	178	3.8.14 滑板式一次弯圆模 (一)	211
3.4.1 转动轴 C 形件弯曲模 (一)	178	3.8.15 滑板式一次弯圆模 (二)	211
3.4.2 转动轴 C 形件弯曲模 (二)	179	3.8.16 多动作弯圆整形模	212
3.4.3 斜楔滑块厶形弯曲模	180	3.8.17 浮动芯轴管子弯圆模	215
3.4.4 摆块厶形弯曲模	181	3.8.18 手动卷绕弯圆模	216
3.5 环形件弯曲模	181	3.9 带芯模的卷圆模	217
3.5.1 环形件摇板弯曲模	181	3.10 铰链卷边模	219
3.5.2 环形件转轴凹模弯曲模	182	3.10.1 A 型铰链预弯模与卷边模	219
3.5.3 环形件摆动凹模弯曲模	183	3.10.2 B 型铰链预弯模与卷边模	220
3.5.4 双斜楔弯曲模	184	3.10.3 B 型铰链两次预弯模及卷边模	220
3.6 Z 形件弯曲模	184	3.10.4 铰链立式卷边模 (一)	220
3.6.1 Z 形件简单弯曲模	184	3.10.5 铰链立式卷边模 (二)	223
3.6.2 摆动块式 Z 形件弯曲模	185	3.10.6 铰链立式卷边模 (三)	223
3.6.3 杠杆式 Z 形弯曲模	185	3.10.7 铰链立式卷边模 (四)	224
3.6.4 Z 形件双向弯曲模 (一)	186	3.10.8 铰链卧式卷边模 (一)	224
3.6.5 Z 形件双向弯曲模 (二)	187	3.10.9 铰链卧式卷边模 (二)	226
3.6.6 Z 形件双向弯曲模 (三)	187	3.10.10 成对铰链卧式卷边切断模	227
3.6.7 边较长的 Z 形件弯曲校正模	188	3.11 扭弯模	228
3.6.8 带回转凹模的 Z 形件弯曲模	188	3.11.1 扭弯模 (一)	228
3.6.9 双锐角 Z 形件弯曲模	191	3.11.2 扭弯模 (二)	230
3.6.10 浅 Z 形件弯曲模	191	3.11.3 扭弯模 (三)	231

3.12 螺旋弯曲模	232	4.1.2 锥形凹模无压边不锈钢件 拉深模	278
3.12.1 螺旋弯曲工作原理及 C 形件 螺旋弯曲模	232	4.1.3 硬质合金凹模无压边正向 拉深模	279
3.12.2 P 形件螺旋弯曲模 (一)	234	4.2 敞开式有压边的正向拉深模	279
3.12.3 P 形件螺旋弯曲模 (二)	234	4.2.1 带压边圈的正向拉深模	279
3.12.4 S 形件螺旋弯曲模	236	4.2.2 带压边和推件器的正向拉深模	280
3.12.5 圆弧扣环螺旋弯曲模	237	4.3 敞开式有压边的反向拉深模	281
3.13 管子弯曲模	238	4.3.1 无凸缘圆筒形件首次反向 拉深模	281
3.13.1 薄壁管弯头推弯模	238	4.3.2 硬质合金凹模反向拉深模	281
3.13.2 圆管拉伸弯曲模	239	4.3.3 带锥形压边圈反向拉深模	281
3.14 其他弯曲模	240	4.3.4 护罩首次反向拉深模	283
3.14.1 压线卡双件弯曲模	240	4.3.5 护罩第二次反向拉深模	284
3.14.2 滑轮式摆动凸模弯曲模	241	4.4 落料拉深模	285
3.14.3 滚轴式弯曲模	242	4.4.1 有压边敞开式圆筒形件落料 拉深模	285
3.14.4 下双斜楔弯曲模	243	4.4.2 恒压力力敞开式圆筒形件落料 拉深模	285
3.14.5 内斜楔弯曲模 (一)	244	4.4.3 有压边带导向模架圆筒形件落料 拉深模 (一)	287
3.14.6 内斜楔弯曲模 (二)	245	4.4.4 有压边带导向模架圆筒形件落料 拉深模 (二)	288
3.14.7 簧片外斜楔弯曲模	246	4.4.5 有压边带导向模架圆筒形件落料 拉深模 (三)	289
3.14.8 弹性夹外斜楔弯曲模	246	4.4.6 矩形件落料拉深模	290
3.14.9 开口销外斜楔挤弯模	247	4.4.7 落料拉深半自动模	291
3.14.10 支架双向弯曲模	248	4.5 以后各次 (中间工序) 拉深模	292
3.14.11 支架多向弯曲模	249	4.5.1 有压边倒装敞开式圆形件以后 各次拉深模	292
3.14.12 齿轮滚动式扁口一次弯曲模	250	4.5.2 恒压力力敞开式矩形件末次 拉深模	293
3.14.13 腰圆开口环一次弯曲模	250	4.5.3 带导向模架倒装式以后各次 拉深模	294
3.14.14 卷圆弯曲一次成形模	252	4.6 低盖 (盒、矩形) 件拉深模	295
3.14.15 提手双作用四斜楔弯曲模	253	4.6.1 浅圆形盖拉深模	295
3.14.16 钢丝弹簧圈弯模	254	4.6.2 低矩形件拉深模	295
3.14.17 钢丝夹摆动弯曲模	254	4.7 反拉深模	296
3.14.18 钢丝弹性卡弯模	254	4.7.1 帽形件反向拉深模	296
3.14.19 卡簧弯模	257	4.7.2 半球形件正反拉深模	297
3.14.20 六角形隔离罩弯曲模	258	4.7.3 筒形件正反拉深模	298
3.14.21 灯具后罩多边一次弯曲模	259	4.7.4 落料与正反拉深模	299
3.14.22 凸、凹模浮动式弯曲模	261	4.8 推拉式移动凹模正向拉深模	300
3.14.23 可调式摆块弯曲模	262	4.8.1 圆形件移动凹模再拉深模	300
3.14.24 自动出件弯曲模	264		
3.14.25 半卷圆弯曲自动卸件模	266		
3.14.26 接线头切断、弯曲自动模	267		
3.14.27 支持环切断、成形、弯曲自动 卸件模	270		
3.15 弯板机上的弯曲模	271		
第 4 章 拉深模	277		
4.1 敞开式无压边的正向首次拉深模	277		
4.1.1 圆柱形凹模无压边的正向首次 拉深模	277		

4.8.2 矩形件移动凹模再拉深模	301	4.14 变薄拉深模	334
4.9 长行程拉深模	302	4.14.1 变薄拉深模的典型结构	334
4.9.1 无压边长行程拉深模	302	4.14.2 弹壳变薄拉深模	335
4.9.2 有压边长行程拉深模	303	4.14.3 变薄拉深镦底模	335
4.10 锥形件拉深模	303	4.14.4 双层凹模变薄拉深模	336
4.10.1 无凸缘浅锥形件拉深模	303	4.14.5 三层凹模变薄拉深模	338
4.10.2 窄凸缘浅锥形件落料拉深模	304	4.14.6 旋转变薄拉深模	338
4.10.3 带凸缘中锥形件首次后 拉深模(一)	304	4.15 其他拉深模	340
4.10.4 带凸缘中锥形件首次后 拉深模(二)	305	4.15.1 双阶梯件拉深模	340
4.10.5 深锥形件拉深方法及拉深模	306	4.15.2 三阶梯件拉深模	341
4.11 球形和曲面形件拉深模	308	4.15.3 悬空式反向拉深模	341
4.11.1 半球形件拉深方法与拉深模	308	4.15.4 复杂矩形件拉深模	343
4.11.2 半球形件有压边的落料拉深模	310	4.15.5 铝箔快餐盒拉深成形模	344
4.11.3 带拉深筋的灯罩拉深模	311	4.15.6 包箱角拉深模	345
4.11.4 带凸缘半球形件首次后拉深模	312	4.15.7 阶梯件8道工序拉深模	345
4.11.5 球形件落料拉深切边复合模	312	4.15.8 矩形盒拉深模	349
4.11.6 抛物线形零件拉深模	313	4.15.9 不锈钢件三道工序的拉深模	350
4.12 双动拉深模	315	4.15.10 开口前端盖拉深模	351
4.12.1 直筒形件双动落料 拉深模(一)	315	第5章 成形模	353
4.12.2 直筒形件双动落料 拉深模(二)	316	5.1 压筋模	353
4.12.3 带凸缘件双动落料拉深模	317	5.1.1 弧面压筋模	353
4.12.4 帽盖双动落料拉深模	318	5.1.2 波纹片落料成形模(钢模结构)	354
4.12.5 双动拉深模	319	5.1.3 波纹片落料成形模(钢-聚氨酯 橡胶结构)	355
4.12.6 圆筒双动拉深模	320	5.1.4 起伏成形模	356
4.12.7 带有球面压边圈的双动拉深模	321	5.1.5 客车中墙板压筋模	357
4.12.8 半球形件应用有底凹模的双动 拉深模	322	5.1.6 车窗板压筋模	358
4.12.9 低锥形锅盖件双动拉深模	322	5.2 翻边模	358
4.12.10 非旋转体曲面形件双动 拉深模	323	5.2.1 外缘翻边模	358
4.12.11 大矩形盒件双动拉深模	325	5.2.2 凸缘筒形件翻边模	360
4.12.12 油箱上体双动拉深模	325	5.2.3 凸缘筒形件卷边模	360
4.12.13 浴缸双动拉深模	326	5.2.4 孔翻边模	361
4.12.14 大型非对称盒形件双动 拉深模	327	5.2.5 孔翻边成形模	362
4.12.15 汽车前围外板双动拉深模	328	5.2.6 端头翻边模	363
4.12.16 汽车顶盖双动拉深模	330	5.2.7 面板内外翻边模	364
4.13 多层凹模拉深模	332	5.2.8 圆盖内外缘翻边模	365
4.13.1 同一轴线多层凹模拉深模	332	5.2.9 变薄翻边(孔)模	366
4.13.2 阶梯式多层凸、凹模拉深模	333	5.2.10 在双动压力机上用的变薄 翻边模	366
		5.3 缩口与扩口模	367
		5.3.1 缩口模	367
		5.3.2 气瓶缩口模	367
		5.3.3 带夹紧的缩口模(一)	369
		5.3.4 带夹紧的缩口模(二)	370

5.3.5	管子缩径缩口模	371	5.7.3	沿径向向内挤压压装模	409
5.3.6	扩口模	371	5.7.4	齿轮与轴压装模	410
5.3.7	扩口模(反向扩口)	372	5.7.5	小轴与盘压装模	410
5.3.8	管件冲孔扩口模	372	5.7.6	铁心片铆接压装模	411
5.3.9	圆管扩、缩口模	375	5.7.7	微电动机定子铁心压铆模	412
5.3.10	管子双头成形模	376	5.7.8	E形铁心浮动压铆模	413
5.4	胀形模	377	5.7.9	管子与拉深件胀形压紧装配模	414
5.4.1	简易刚体凸模胀形模	377	5.7.10	带侧冲的卷边装配模	416
5.4.2	圆筒形件中部胀形模	378	5.7.11	阳极铆接模	416
5.4.3	电子管金属罩胀形模	378	5.7.12	阳极铆合压平模	418
5.4.4	杯形件侧壁压窝模	379	5.7.13	球形把手包装蒙皮模具	419
5.4.5	胀形镦压模	380	5.7.14	密封圈包装模	419
5.4.6	罩壳胀缩成形模	381	5.7.15	冷压焊模	420
5.4.7	简易固体软凸模(聚氨酯橡胶)		5.8	压印、压花纹模	421
	胀形模	382	5.8.1	圆管内壁压印模	421
5.4.8	圆管形件凸肚胀形模	383	5.8.2	单个毛坯压印模	421
5.4.9	拉深件凸肚胀形模	384	5.8.3	落料、压印模	423
5.4.10	轧辊形薄壁件胀形模	384	5.8.4	表盘压字模	423
5.4.11	罩胀形模	386	5.8.5	咖啡壶底部压纹模	424
5.4.12	烟缸胀形模	387	5.8.6	咖啡壶壶体上水平标记压纹模	424
5.4.13	蘑菇形顶盖胀形模	387	5.8.7	壶体上部有卷边咖啡壶的	
5.4.14	浅筒形件局部胀形模	389		压纹模	426
5.4.15	锅盖胀形、叠边模	389	5.8.8	活动悬臂式壶壁压花模	426
5.4.16	深筒形件底部胀形模	390	5.9	旋压(赶形)模	427
5.4.17	复杂件的胀形模	391	5.9.1	旋压缩口模	427
5.4.18	葫芦形件的胀形模	392	5.9.2	封头旋压成形模	428
5.4.19	对开凹模波纹管成形工艺与		5.10	其他成形模	429
	通用成形模	393	5.10.1	双重卷边模	429
5.4.20	自行车六通胀形模	394	5.10.2	非圆形铝饭盒卷边模	430
5.4.21	液压胀形模	396	5.10.3	矩形盘卷边模	430
5.5	整形模	397	5.10.4	搭扣成形模	431
5.5.1	弯曲件圆角与平面整形模	397	5.10.5	U形挂钩头部打扁模	431
5.5.2	拉深件整形模	398	5.10.6	圆筒形件压包模	433
5.5.3	组合件整形模	398	5.10.7	V带轮叠边成形模	434
5.5.4	带斜楔的整形模	399	5.10.8	缩口叠边模	435
5.6	校平模	400	第6章	立体成形(体积冲压)模	437
5.6.1	平板光面与齿形面校平模	400	6.1	正挤压模	437
5.6.2	浮动式校平模	402	6.1.1	铝管正挤压模	437
5.6.3	基板压窝与校平模	402	6.1.2	自行车前钢碗正挤压模	437
5.6.4	带自动弹出器的通用校平模	403	6.1.3	带法兰的圆管正挤压模	438
5.6.5	级进模校平工位可调整平模	404	6.1.4	带凸缘铝管有导柱模架的正挤压	
5.7	冷压与装配模	405		通用模	439
5.7.1	冷压连接固定的示例	405	6.1.5	不锈钢外壳有导柱模架的正	
5.7.2	凿缝压装模	408		挤压模	440

6.1.6 转子正挤压模	441	冷压模	479
6.1.7 多层环状电容器挤压模	442	第7章 复合模	481
6.1.8 导筒式导向薄壁铝管挤压模	443	7.1 冲孔落料复合模	481
6.1.9 触臂径向冷挤压模	444	7.1.1 焊片顺装复合模	481
6.1.10 机械压力机上正挤压通用模架	445	7.1.2 端盖顺装复合模	482
6.2 反挤压模	446	7.1.3 山形片顺装复合模	483
6.2.1 铝环状帽反挤压模	446	7.1.4 仪表盘顺装复合模	483
6.2.2 磁板芯反挤压模	447	7.1.5 山形垫片顺装复合模	484
6.2.3 管壳反挤压模	447	7.1.6 信号用数字顺装复合模	486
6.2.4 铝件反挤压可调式模具	448	7.1.7 多槽圆板套筒镶拼式顺装 复合模	487
6.2.5 厚凸缘帽形件反挤压模	449	7.1.8 集成电路引线框复合模	487
6.2.6 打火机壳反挤压模	450	7.1.9 中型镶拼式顺装复合模	488
6.2.7 纯铜罩壳反挤压模	451	7.1.10 转子冲孔冲槽复合模	490
6.2.8 小矩形件外壳反挤压模	452	7.1.11 垫片倒装复合模	491
6.2.9 铝隔离罩反挤压模	452	7.1.12 菱形件倒装复合模	492
6.2.10 多层方形罩壳反挤压模	452	7.1.13 一冲三圆垫圈倒装复合模	493
6.2.11 旋帽反挤压模	455	7.1.14 E形硅钢片倒装复合模	493
6.2.12 花键套反挤压模	456	7.1.15 栅板倒装复合模	494
6.2.13 黑色金属可调式反挤压模	457	7.1.16 花轮倒装复合模	495
6.2.14 导筒式导向反挤压模	458	7.1.17 转子片倒装镶拼结构复合模	496
6.3 复合挤压模	459	7.1.18 转子片倒装复合模	496
6.3.1 复合挤压通用模	459	7.1.19 大转子片倒装复合模	498
6.3.2 外屏蔽冷挤压模	460	7.1.20 磁极片复合模	500
6.3.3 纯铜接点复合挤压模	462	7.1.21 定子片倒装复合模	501
6.3.4 火花塞壳复合挤压模	463	7.1.22 电刷倒装复合模	502
6.3.5 晶体管底座冷挤压模	464	7.1.23 进气簧片倒装复合模	502
6.3.6 自行车花盘冷挤压模	464	7.1.24 日字形硅钢片冲孔切缝落料 复合模	504
6.3.7 带凸缘壳体复合挤压模	465	7.1.25 山形硅钢片硬质合金 复合模(一)	505
6.3.8 气门护套工序件复合挤压模	466	7.1.26 山形硅钢片硬质合金 复合模(二)	506
6.3.9 铝铆钉落料、挤压模	466	7.1.27 带浮动模柄弹压推料的倒装 复合模	507
6.4 温热挤压(红冲)模	467	7.1.28 无模柄带弹簧模架的倒装 复合模	508
6.4.1 敞开式简易温热挤压模	467	7.1.29 不锈钢薄刀片复合模	508
6.4.2 二通接头温热挤压模	469	7.1.30 非金属材料冲孔落料模	510
6.4.3 喷射器温热挤压模	469	7.1.31 印制板冲孔落料复合模	511
6.4.4 管道螺母接头温热挤压模	470	7.2 超薄料冲孔落料复合模	512
6.4.5 弯管接头带抽芯挤压模	472	7.2.1 0.05mm厚聚酰亚胺底板复合模	512
6.4.6 三通管接头抽芯温热挤压模	472	7.2.2 聚氯乙烯薄膜片复合模	514
6.4.7 23齿自锁铆螺母温热挤压模	473	7.2.3 游轮复合模	515
6.4.8 摩托车棘轮温热挤压模	475		
6.5 其他挤压模	476		
6.5.1 搓丝模	476		
6.5.2 轴销搓纹模	477		
6.5.3 销钉镦头模	478		
6.5.4 微小异形断面杆件(直通式小凸模)			

7.3 薄料(膜)聚氨酯橡胶冲裁复合模	516	7.9.4 落料、冲孔、切口、压筋 复合模	544
7.3.1 不锈钢薄片齿轮容框上装式 复合模	516	7.9.5 压凸点、切口压弯、落料 复合模	545
7.3.2 铝垫圈容框下装式复合模	517	7.9.6 仪表芯座落料、冲孔、切弯 复合模	546
7.3.3 谐振窗复合模	518	7.9.7 托架切断、压弯、切舌、 压筋模	547
7.3.4 双件套裁式复合模	519	7.9.8 外套落料、拉深、冲孔、翻边 复合模	547
7.3.5 一模出三件复合模	519	7.9.9 弹簧座上座拉深、变薄拉深、冲孔、 压沉割槽复合模	549
7.3.6 厚 0.03 ~ 0.07mm 铝箔片一模出 四件复合模	519	7.9.10 传爆管落料、拉深、压形 复合模	550
7.3.7 弧形条片复合模	522	7.9.11 过线夹板落料、拉深、冲孔、 压凹复合模	550
7.4 聚氨酯橡胶冲裁成形复合模	522	7.9.12 灯头落料、冲孔、拉深、成形、 翻边复合模	552
7.4.1 薄料球面罩落料冲孔成形 复合模	522	7.9.13 托盘落料、拉深、冲孔、翻边、 切边模	552
7.4.2 振膜拉深冲孔落料复合模	522	7.9.14 调速器罩落料、拉深、冲孔、 翻边复合模	553
7.5 一模出多件的冲裁复合模	524	7.9.15 轴盖落料、拉深、冲孔、翻边复 合模	554
7.5.1 定、转子复合模	524	7.9.16 消声器隔板落料、拉深、冲孔、 内外翻边复合模	556
7.5.2 硅钢片套裁复合模	525	7.9.17 喇叭罩拉深、落料、冲孔、整形 复合模	556
7.5.3 钢纸板圆垫圈套裁复合模	526	7.9.18 油漆桶衬圈落料、拉深、冲孔、 成形复合模	557
7.5.4 一模三件垫圈复合模	527	7.9.19 内直外锥碗形件落料、正反拉深、 冲孔、压形复合模	559
7.5.5 一模四件垫圈复合模	528	7.9.20 锅盖落料、拉深、冲孔、切边 复合模	560
7.5.6 一模三件套筒式复合模	528	7.9.21 盖落料、拉深、压花、成形 复合模	561
7.6 云母片复合冲裁模	529	7.9.22 落料、拉深、侧冲孔复合模	562
7.6.1 顺装式云母片复合冲裁模	529	7.9.23 鞍形件弯曲、翻边模	563
7.6.2 电子管云母片复合模	531	7.9.24 阶梯式剪切、弯曲、冲孔模	563
7.7 冲孔翻边复合模	534	第 8 章 多工位级进模	566
7.7.1 保温瓶底冲孔、翻边模	534	8.1 冲裁多工位级进模	566
7.7.2 杯形件底部圆角处冲孔翻边模	535	8.1.1 铁心无废料混合排样级进模	566
7.7.3 宽凸缘件落料冲孔翻边模	536	8.1.2 六角螺母无废料冲孔、落料 级进模	567
7.7.4 挡油盘冲孔翻边落料复合模	536		
7.8 拉深切边复合模	537		
7.8.1 矩形盒拉深、切边复合模	537		
7.8.2 腰圆盖拉深、冲孔、切边 复合模	539		
7.8.3 浅匣形件拉深、冲孔、切边 复合模	540		
7.8.4 万向节座圈落料、拉深、冲孔、 翻边、切边复合模	540		
7.9 多工序集合复合模	541		
7.9.1 拉深、挤边、压筋、冲孔 复合模	541		
7.9.2 锁前板压形、冲孔、落料 复合模	542		
7.9.3 S 形簧片落料、冲孔、压弯 复合模	543		

8.1.3	角板少废料敞开式级进模	567	8.2.6	电子表离合杆级进模	608
8.1.4	方垫片少废料冲孔、落料 级进模	567	8.2.7	齿夹级进模	609
8.1.5	变压器铁心少无废料混合排样 级进模	569	8.2.8	压板级进模	611
8.1.6	冲裁搭边级进模	570	8.2.9	支撑板级进模	613
8.1.7	冲孔、落料级进模	571	8.2.10	充电器接线负极片级进模	615
8.1.8	菱形件固定卸料冲孔、落料 级进模	571	8.2.11	接触夹级进模	617
8.1.9	转子片级进模	572	8.2.12	弹性插座级进模	620
8.1.10	带双始用挡料装置、固定挡料钉 的级进模	574	8.2.13	隔离片级进模	620
8.1.11	带始用挡料装置、固定挡料钉的 扣板对排级进模	574	8.2.14	自停摆板级进模	622
8.1.12	带始用挡料装置和自动挡料销的 级进模	575	8.2.15	侧弯支座级进模	624
8.1.13	带始用挡料、侧压装置和尖角侧刃 的锁片级进模	577	8.2.16	滚珠卡板级进模	626
8.1.14	冲孔、复合冲裁级进模	577	8.2.17	摇臂件级进模	628
8.1.15	多孔小孔壁底板级进模	578	8.2.18	电器支架级进模	630
8.1.16	带小孔引线框级进模	580	8.2.19	快进键级进模	632
8.1.17	铁心片混合排样级进模	581	8.2.20	弹簧钩级进模	635
8.1.18	双桥钢芯级进模	583	8.2.21	显示管引出簧片级进模	637
8.1.19	14脚引线框级进模	585	8.2.22	接触端子多工位级进模	639
8.1.20	冲孔、分段冲切级进模	585	8.3	冲裁、成形、弯曲多工位级进模	643
8.1.21	带间歇切断装置的冲裁级进模 ..	585	8.3.1	弯角冲裁、弯曲级进模	643
8.1.22	拉钩式自动送料接触簧片冲孔、 落料级进模	591	8.3.2	隔离片压包、冲孔、切弯、落料 级进模	643
8.1.23	带夹持式自动送料装置的冲孔、 落料级进模	591	8.3.3	阳极冲孔、冲废料、成形、落料 级进模	646
8.1.24	电动机定、转子片 级进模（一）	592	8.3.4	接触簧片冲孔压包、冲切压弯 一模三件级进模	648
8.1.25	电动机定、转子片 级进模（二）	594	8.3.5	弯角冲孔、倒角、切断压弯一模 三件级进模	650
8.1.26	E形铁心硬质合金级进模	596	8.3.6	簧片冲孔压筋、切断压弯一模 四件级进模	651
8.1.27	定子、转子片硬质合金级进模 ..	597	8.3.7	导电片10工位级进模	651
8.1.28	双列8脚集成电路（IC）引线 框架级进模	597	8.3.8	接触片级进模	654
8.2	冲裁、弯曲多工位级进模	602	8.3.9	膜盒开关转盘级进模	655
8.2.1	挡板冲孔、落料压弯级进模	602	8.3.10	吊轮级进模	657
8.2.2	角板多弯角级进模	602	8.3.11	动触片级进模（一）	659
8.2.3	固定支架级进模	603	8.3.12	动触片级进模（二）	660
8.2.4	侧弯支架冲裁、弯曲级进模	606	8.3.13	插片浮动凹模级进模	661
8.2.5	二轮压簧级进模	607	8.3.14	U形安装座级进模	663
			8.3.15	支架级进模	665
			8.3.16	微型L状接线片级进模	668
			8.3.17	拔簧片级进模	672
			8.3.18	冷凝器侧板级进模	674
			8.3.19	侧板冲孔、压凸、弯曲成形 级进模	676
			8.3.20	丝架压筋、冲裁、弯曲、整形、	

切断分离级进模	678	8.5.17 双孔焊片连续拉深模	760
8.3.21 支架压筋、冲孔、弯曲、落料 级进模	682	8.5.18 电位器外壳自动送料连续 拉深模	762
8.3.22 接地安装板级进模	684	8.5.19 管壳整带料自动送料连续 拉深模	763
8.3.23 推板级进模	686	8.5.20 多用途管座自动送料连续 拉深模	765
8.3.24 接线片级进模	691	8.5.21 端盖级进模	765
8.3.25 轭铁级进模	694	8.5.22 钩式自动送料倒装连续拉深模	768
8.3.26 导向件硬质合金级进模	697	8.5.23 接线片冲裁、拉深、弯曲 级进模	770
8.3.27 常闭触头级进模	698	8.5.24 管座与管壳套料连续拉深及 自动攻螺纹级进模	774
8.3.28 动触座级进模	702	8.6 多工位传递模	776
8.3.29 小支架级进模	702	8.6.1 磁头屏蔽罩多工位传递模	776
8.3.30 定接触片级进模	707	8.6.2 不锈钢座多工位传递模	778
8.3.31 25 工位导电片级进模	710	8.6.3 汽车散热器加水口多工位 传递模	778
8.3.32 汽车熔断器铜导条级进模	713	8.7 空调机翅片多工位级进模	782
8.3.33 39 工位接线端子级进模	718	8.8 自动弯曲机模具	790
8.3.34 汽车滑轨安装座级进模	721	8.8.1 自动弯曲机制造的部分零件与 工作原理	790
8.3.35 微型弹簧片级进模	723	8.8.2 支杆弯曲机模具与工作周期	794
8.4 多个制件混合排样多工位级进模	726	8.8.3 焊料圈成形模	796
8.4.1 冲两个不同垫圈级进模	726	8.8.4 灯丝连接带模具	796
8.4.2 裤别扣级进模	726	8.8.5 冂形件模具	796
8.4.3 双拨叉级进模	728	8.8.6 二极管阳极模具	798
8.4.4 5 种零件混排冲级进模	731	8.8.7 弹簧支架模具	798
8.5 冲裁、拉深多工位级进模	733	8.8.8 隔离罩模具	799
8.5.1 带法兰锥形件级进模	733	8.8.9 半阳极模具	801
8.5.2 自行车脚踏内板级进模	734	8.8.10 阳极模具	802
8.5.3 隔离罩级进模	736	8.8.11 圆形带筋开口件模具	804
8.5.4 钮扣盖一模出二件级进模	738	8.8.12 铆接阳极模具	804
8.5.5 不锈钢连接扣级进模	740	8.8.13 搭接阳极模具	805
8.5.6 晶体外壳连续拉深模	741		
8.5.7 管帽带切缝料连续拉深模	744		
8.5.8 撕拉盖级进模	747		
8.5.9 压簧垫圈级进模	749		
8.5.10 限位杆级进模	751		
8.5.11 方形焊片连续拉深模 (一)	752		
8.5.12 方形焊片连续拉深模 (二)	752		
8.5.13 对排焊片连续拉深模	755		
8.5.14 消声罩级进模	756		
8.5.15 止动帽连续拉深模	758		
8.5.16 内六角帽形件连续拉深模	758		

附录 模内攻牙机型号、规格与挤压 螺纹底孔尺寸	807
参考文献	811

第1章 冲模结构形式与优化选用

1.1 冲模与冲模零件的分类及其特征

冲模是个统称，具体到一副模具，往往有很多叫法。冲模按不同特征所作的分类见表1-1。

表 1-1 冲模按不同特征的分类

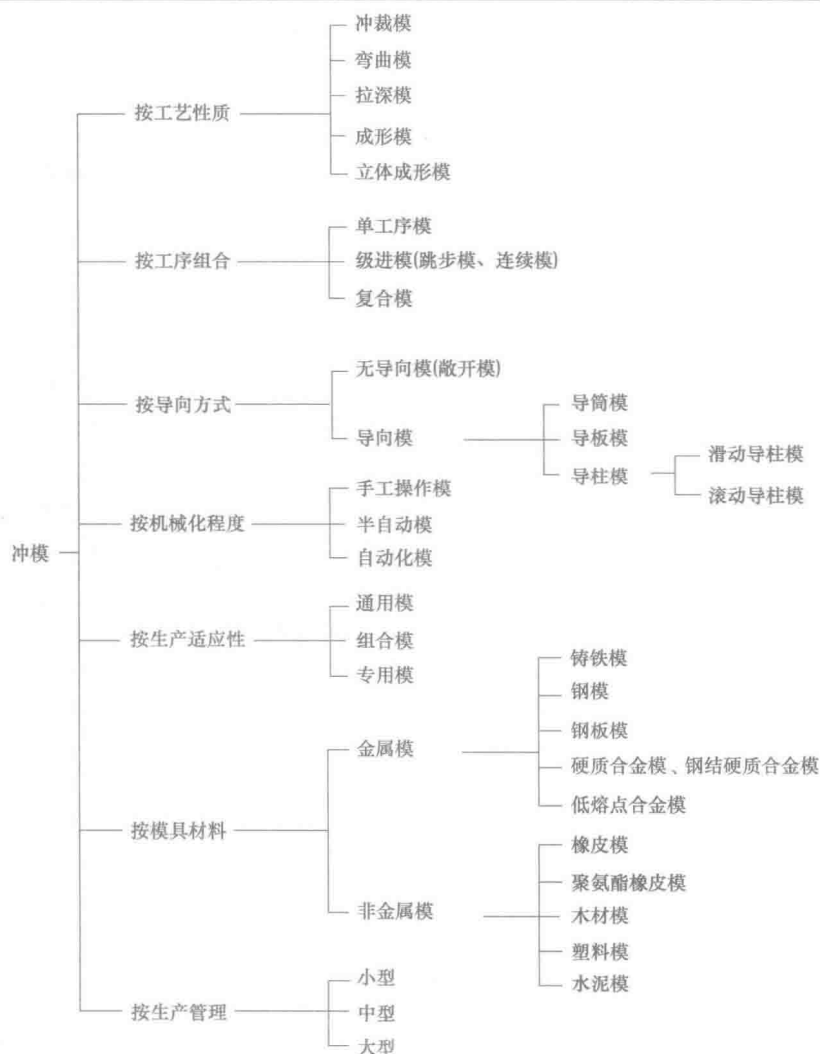


表 1-2 为冲模按冲压工艺性质分类。

表 1-2 冲模按冲压工艺性质分类

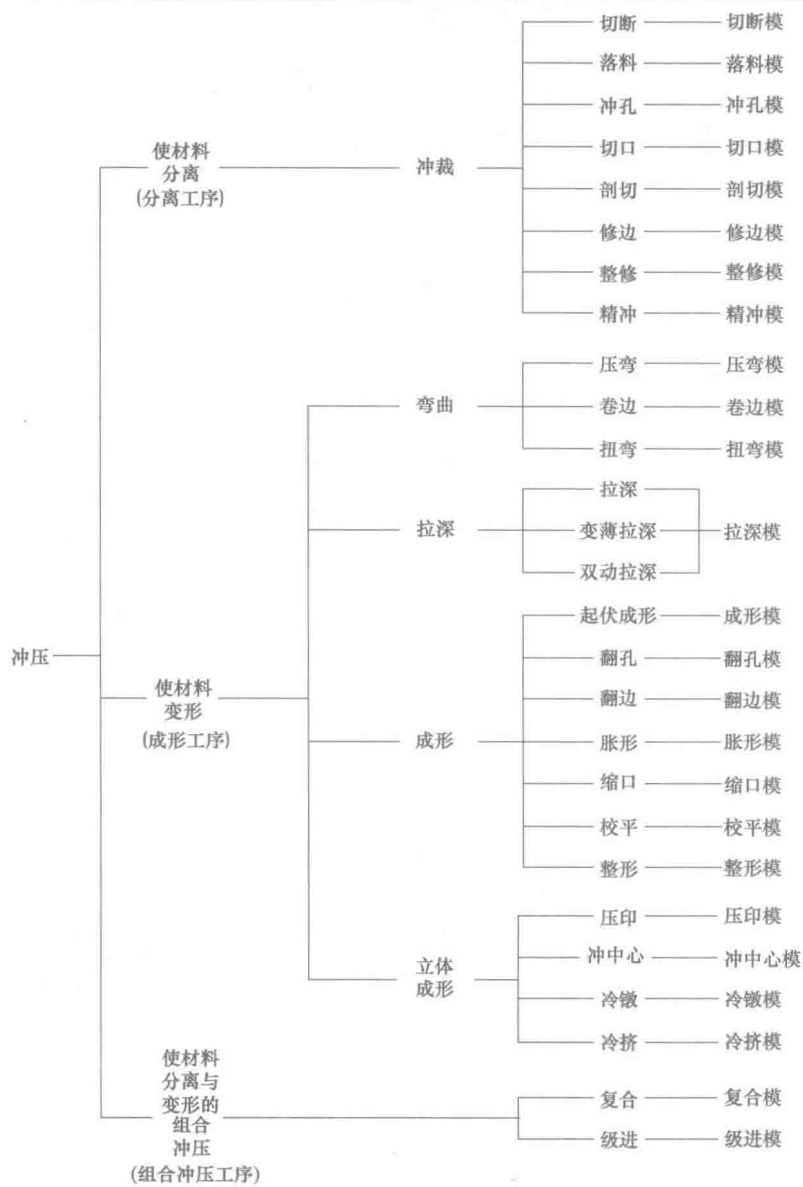
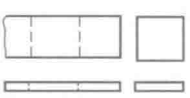


表 1-3 所示为冷冲压基本工序的分类、特征及所用的模具。

表 1-3 冷冲压基本工序的分类、特征及所用的模具

工序	序号	组别	变形方式	变形过程简图	工作性质与特征	所用模具名称	模具结构简图
I 分离 工序	1	剪切	剪切		用剪刀或模具,切断条料或板料,使其沿不封闭周边分离	剪刀切断模、剪切模	