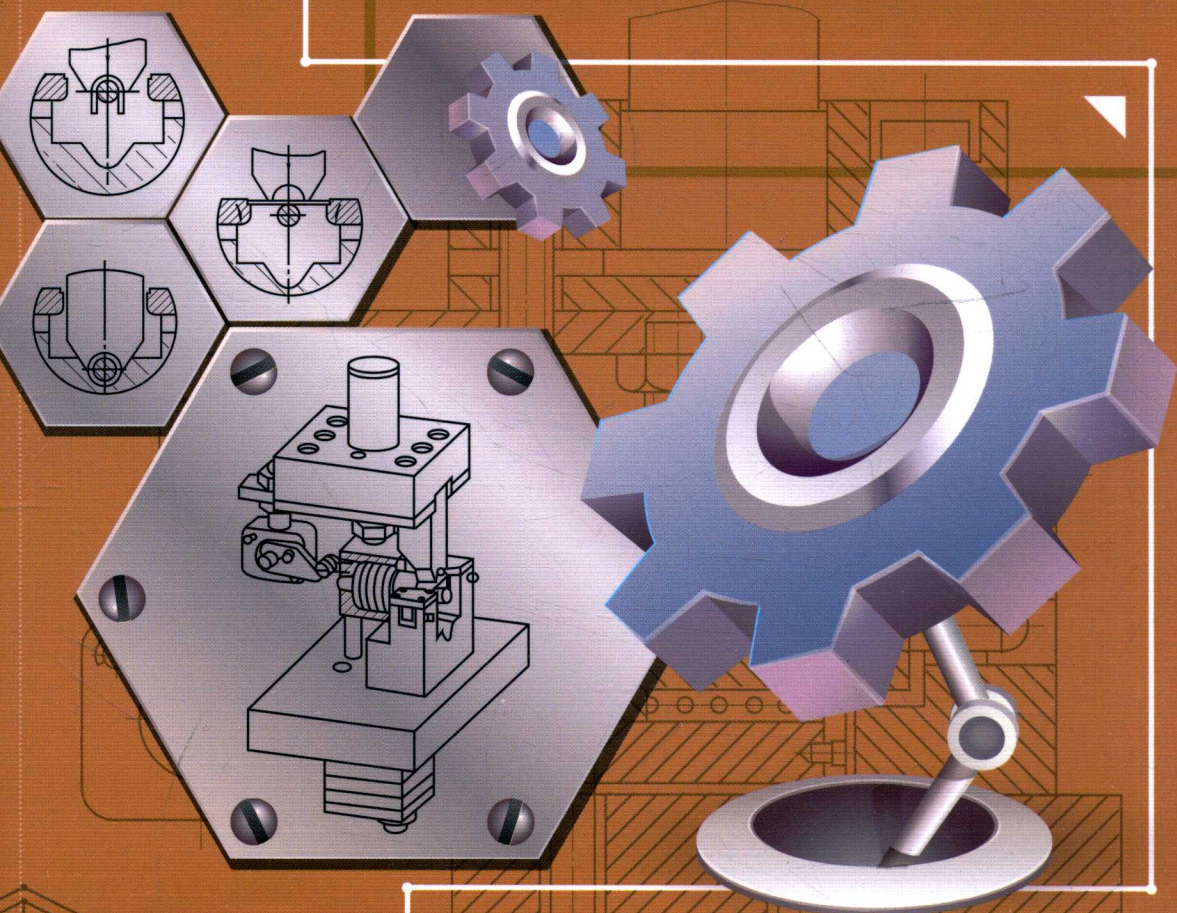


金龙建 编著

# 冲压模具 结构设计技巧

CHONGYA MUJU JIEGOU SHEJI JIQIAO

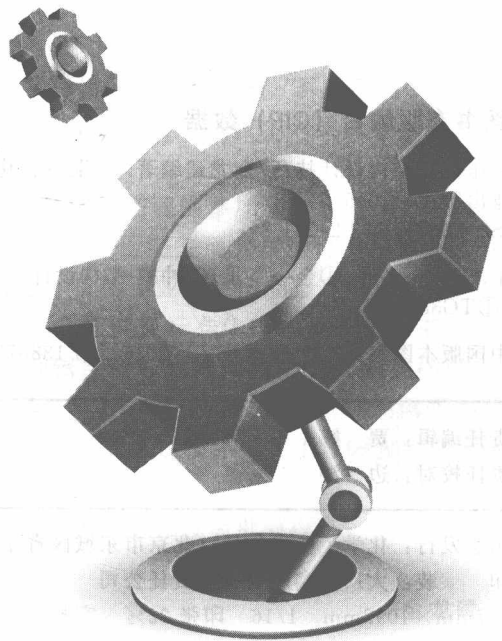


化学工业出版社

金龙建 编著

# 冲压模具 结构设计技巧

CHONGYA MUJU JIEGOU SHEJI JIQIAO



化学工业出版社

· 北京 ·

### 图书在版编目 (CIP) 数据

冲压模具结构设计技巧/金龙建编著. —北京: 化学工业出版社, 2015. 8  
ISBN 978-7-122-24381-2

I. ①冲… II. ①金… III. ①冲模-结构设计  
IV. ①TG385. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 138875 号

---

责任编辑: 贾 娜  
责任校对: 边 涛

文字编辑: 张绪瑞  
装帧设计: 史利平

---

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: 大厂聚鑫印刷有限责任公司  
787mm×1092mm 1/16 印张 22½ 字数 537 千字 2015 年 10 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: 89.00 元

版权所有 违者必究

# 前言

FOREWORD

冲压模具是冲压加工所用的工艺装备。在冲压零件的生产中，合理的冲压成形工艺、先进的冲压模具和高效的冲压设备是必不可少的。而冲压模具结构又是冲压模具的灵魂。它不仅决定了模具的功能，同时也决定了模具的成本和制造周期。一副实用的模具结构，往往凝聚着很多人的心血和汗水。

本书是笔者在长期从事冲压工艺研究及模具设计、制作、生产的基础上，不断总结实践经验，广泛吸收国内外冲压模具的先进工艺和典型结构编写而成。全书分6章，共选编典型冲压模具238例，主要涉及冲裁模、弯曲模、拉深模、成形模、复合模及多工位级进模等。

本书所选模具既注重典型模具结构，又反映富有创新意义的设计，如在多工位级进模中设置模内自动攻螺纹装置，可实现冲压与攻螺纹一体化，解决了长期以来在模具外面攻螺纹的常规操作，降低了冲压件的成本，提高了生产效率。

本书内容的选择从一般到特殊、从简单到复杂、从单工序到多工序，文字叙述通俗易懂。每副模具都做了简要的说明，大部分模具不但提供了制件图、模具结构图，还单独列出了模具的设计技巧及经验知识供读者参考。特别对于多工位级进模，不但提供了制件图、制件展开图、排样图及模具结构图，还对每个制件的工艺分析、排样设计及模具结构设计都作了详细解说。

本书所有图例均在生产实际中应用，涉及汽车、航空航天、仪器仪表、家用电器、电子、通信、军工、玩具、日用品等各类产品。本书可供生产一线的冲压工程技术人员、工人在现场使用，也可供高校相关专业师生学习参考。

本书由金龙建编著，陈杰红、金龙周、金欢欢、聂兰启等工程师参加了搜集资料与书稿的整理工作。在本书编写过程中，还得到了陈炎嗣高级工程师，上海交通大学塑性成形技术与装备研究院洪慎章教授，中国模具工业协会人才培训部主任、机械工业职业技能鉴定模具行业分中心主任、国机集团桂林电器科学研究院行业工作部主任、全国模具标准化技术委员会秘书长、《模具工业》编辑部主编王冲高级工程师和《模具工业》编辑部蒋红超编辑热情的帮助和指导。同时还得到了上海模具行业协会刘德普秘书长的大力支持。书中部分实例由台州旭瑞精密模具有限公司和临海市欧中汽车模具有限公司担任制作，在制作和调试过程中相关工程师提供了宝贵的技术意见，在此一并表示衷心的感谢！

由于笔者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大专家和读者批评指正。

金龙建

# 目录

CONTENTS

## 第1章 冲裁模结构

1

1.1 切断模 .....	1
1.1.1 单刃口切断模(一) .....	1
1.1.2 单刃口切断模(二) .....	2
1.1.3 双刃口切断模 .....	2
1.1.4 棒料切断模(一) .....	3
1.1.5 棒料切断模(二) .....	3
1.1.6 棒料切断模(三) .....	4
1.1.7 棒料自动切断模 .....	5
1.2 冲孔模 .....	7
1.2.1 角铁冲孔模 .....	7
1.2.2 圆筒件底部冲孔模 .....	7
1.2.3 阶梯冲孔模 .....	8
1.2.4 在斜面上冲孔模 .....	9
1.2.5 盒形件侧壁悬臂式单向冲孔模 .....	9
1.2.6 盒形件侧壁悬臂式双向冲孔模 .....	10
1.2.7 球面悬臂式冲孔模 .....	11
1.2.8 筒形件悬臂式圆周分度冲孔模 .....	12
1.2.9 筒形件悬臂式圆冲孔模 .....	12
1.2.10 筒形件侧向冲孔模 .....	13
1.2.11 双斜楔侧向冲孔模 .....	14
1.3 冲槽模 .....	14
1.3.1 圆形周边冲槽模 .....	14
1.3.2 管子冲槽模 .....	15
1.3.3 筒形件悬臂式冲槽模 .....	15
1.4 切边模 .....	17
1.4.1 分段冲切模 .....	17
1.4.2 平板件双面冲切模 .....	21
1.4.3 无凸缘筒形件带压料垂直切边模 .....	22
1.4.4 无凸缘筒形件带废料切刀垂直切边模 .....	23
1.4.5 无凸缘筒形件拉深挤边模 .....	24

1.4.6	小凸缘筒形件无压料垂直切边模	26
1.4.7	无凸缘盒形件简易切边模	28
1.4.8	带凸缘盒形件切边模	28
1.4.9	薄壁筒形件横向切边模	30
1.4.10	矩形件涨切式水平切边模	32
1.4.11	浮动式水平切边模	33
1.5	落料模	40
1.5.1	垫片落料模	40
1.5.2	圆形带顶出落料模	42
1.6	切舌模	43
1.6.1	负角切舌模	43
1.6.2	电机盖底部切舌模	44
1.6.3	圆筒形侧壁切舌模	47
1.6.4	梭形杠杆倒冲切舌模	47
1.6.5	半圆形状摆块式杠杆倒冲切舌模	48

## 第2章 弯曲模结构

50

2.1	V形弯曲模	50
2.1.1	普通V形弯曲模	50
2.1.2	通用V形弯曲模	51
2.1.3	翻板式V形弯曲模	52
2.1.4	两个不同角度的V形件同时弯曲模	54
2.2	L形弯曲模	56
2.2.1	普通L形弯曲模	56
2.2.2	带滚针L形支架弯曲模	57
2.2.3	摆动式L形弯曲模	59
2.2.4	L形转轴式弯曲模	60
2.3	U形弯曲模	61
2.3.1	普通U形弯曲模	61
2.3.2	墩压U形弯曲模	61
2.3.3	带R角凸模U形弯曲模	62
2.3.4	大圆弧U形弯曲模	65
2.3.5	厚料带滚针U形弯曲模	67
2.3.6	长侧边U形摇杆模	69
2.3.7	可旋转凹模大圆角U形弯曲模	69
2.3.8	双向U形弯曲模	71
2.3.9	棒料U形弯曲模	72
2.4	Z形件弯曲模	73
2.4.1	Z形件弯曲模(一)	73
2.4.2	Z形件弯曲模(二)	74
2.4.3	Z形转轴式弯曲模	75

2.5	卷圆模	76
2.5.1	简易卷圆模(一)	76
2.5.2	简易卷圆模(二)	77
2.5.3	简易卷圆模(三)	77
2.5.4	一次卷圆模(一)	78
2.5.5	一次卷圆模(二)	79
2.5.6	一次卷圆模(三)	80
2.5.7	一次自动卸料卷圆模	81
2.5.8	两次弯曲、卷圆模	82
2.5.9	管夹滑板式卷圆模	83
2.5.10	箍圈卷圆模	85
2.6	铰链卷边模	93
2.6.1	简易铰链卷圆模	93
2.6.2	对称铰链卷圆模(一)	93
2.6.3	对称铰链卷圆模(二)	94
2.6.4	A型铰链一次预弯与卷圆模	95
2.6.5	B型铰链一次预弯与卷圆模	97
2.6.6	B型铰链两次预弯与卷圆模	97
2.7	C形弯曲模	99
2.7.1	C形弯曲模(一)	99
2.7.2	C形弯曲模(二)	100
2.7.3	C形转轴式弯曲模(一)	101
2.7.4	C形转轴式弯曲模(二)	101
2.7.5	摆动式C形件弯曲模(一)	101
2.7.6	摆动式C形件弯曲模(二)	104
2.8	折叠模	104
2.8.1	简易折叠模(一)	104
2.8.2	简易折叠模(二)	105
2.8.3	靠块式折叠模	105
2.8.4	摆动式折叠模(一)	106
2.8.5	摆动式折叠模(二)	107
2.8.6	斜楔折叠模	108
2.8.7	工字形折叠模	109
2.9	其他弯曲模	111
2.9.1	多方向弯曲模	111
2.9.2	封闭式多方向弯曲模	112
2.9.3	双向四段弯曲模	113
2.9.4	斜楔、反墩弯曲模	114
2.9.5	转轴式多向弯曲模	116
2.9.6	夹形件摆动式弯曲模	117
2.9.7	部分形状摆动弯曲模	119
2.9.8	滑轮式弯曲模	120

2.9.9	滚轴多向弯曲模 .....	120
2.9.10	升降式多向弯曲模 .....	121
2.9.11	匙形锁扣模 .....	124
2.9.12	方形封闭式锁扣模 .....	124
2.9.13	长圆形封闭式锁扣模 .....	124
2.10	折弯机上的弯曲模 .....	126

### 第3章 拉深模结构

132

3.1	圆筒形拉深模 .....	132
3.1.1	无压边正向首次拉深模 .....	132
3.1.2	无压边带顶出装置正向首次拉深模 .....	133
3.1.3	无压边正向以后各次拉深模 .....	133
3.1.4	无压边带推杆正向以后各次拉深模 .....	135
3.1.5	带压边正向首次拉深模 .....	137
3.1.6	带压边和顶出装置正向首次拉深模 .....	137
3.1.7	带定位套和顶出装置正向以后各次拉深模 .....	138
3.1.8	带固定压边拉深模 .....	140
3.1.9	带压边和推杆反向拉深模 .....	141
3.1.10	带压边和推杆装置反向以后各次拉深模 .....	143
3.1.11	锥形压边圈首次拉深模 .....	143
3.1.12	无压边反拉深模 .....	143
3.1.13	带压边反拉深模 .....	145
3.1.14	带压边和推杆装置反拉深模 .....	146
3.1.15	管壳多工序反向带推杆深拉深模 .....	147
3.2	盒形拉深模 .....	157
3.2.1	上盖板盒形拉深模 .....	157
3.2.2	后板 A 带凸缘盒形拉深模 .....	158
3.2.3	外屏蔽罩盒形拉深模 .....	160
3.3	锥形拉深模 .....	162
3.3.1	带凸缘锥形件反拉深模 .....	162
3.3.2	带凸缘锥形件拉深模 .....	163
3.3.3	后板锥形拉深模 .....	163
3.4	阶梯拉深模 .....	166
3.4.1	浅圆筒形阶梯拉深模 .....	166
3.4.2	以后各次圆筒形阶梯拉深模 .....	167
3.5	双动拉深模 .....	168
3.5.1	圆筒形双动落料、拉深模 .....	168
3.5.2	圆筒形双动以后各次拉深模 .....	169
3.5.3	圆筒形双动反拉深模 .....	169
3.5.4	汽车零件双动拉深模 .....	169
3.5.5	大型复杂盒形件双动拉深模 .....	170



3.6 变薄拉深模 .....	173
3.6.1 变薄拉深凸、凹模结构 .....	173
3.6.2 弹壳变薄拉深 .....	174
3.6.3 变薄拉深墩底模 .....	174
3.6.4 双层凹模变薄拉深模 .....	176
3.6.5 三层凹模变薄拉深模 .....	178
3.7 其他拉深模 .....	178
3.7.1 灯具反射器拉深模 .....	178
3.7.2 球形件拉深模(一) .....	179
3.7.3 球形件拉深模(二) .....	180
3.7.4 专用设备上的无凸缘半自动拉深模 .....	180

## 第4章 成形模结构

182

4.1 翻孔模 .....	182
4.1.1 翻孔凸模和凹模的结构 .....	182
4.1.2 浅拉深件底孔翻孔模 .....	183
4.1.3 变薄翻孔模 .....	185
4.1.4 衬套变薄翻孔模 .....	185
4.1.5 半圆形状摆块式杠杆倒冲翻孔模 .....	186
4.1.6 两段斜滑块翻孔模 .....	187
4.2 翻边模 .....	189
4.2.1 长板件翻边模 .....	189
4.2.2 凸缘筒形件翻边模 .....	190
4.2.3 端头翻边模 .....	190
4.2.4 后板A翻边模 .....	193
4.3 胀形模 .....	194
4.3.1 圆筒形件中部胀形模 .....	194
4.3.2 杯形件侧壁压窝模 .....	195
4.3.3 胀形墩压模 .....	196
4.3.4 罩壳胀缩成形模 .....	197
4.3.5 简易固体软凸模(聚氨酯橡胶)胀形模 .....	198
4.3.6 圆管形件凸肚胀形模 .....	199
4.3.7 拉深件凸肚胀形模 .....	200
4.3.8 轧辊形薄壁件胀形模 .....	200
4.3.9 罩胀形模 .....	202
4.3.10 烟缸胀形模 .....	203
4.3.11 蘑菇形顶盖胀形模 .....	204
4.3.12 浅筒形件局部胀形模 .....	206
4.3.13 锅盖顶部胀形模 .....	207
4.3.14 深筒形件底部胀形模 .....	208
4.3.15 复杂件的胀形模 .....	208

4.3.16	葫芦形件的胀形模	209
4.3.17	对开凹模波纹管成形工艺与通用成形模	210
4.3.18	自行车六通胀形模	211
4.3.19	风扇传动带盘胀形模	213
4.3.20	液压胀形模	214
4.4	缩口模	216
4.4.1	压力气瓶缩口模	216
4.4.2	管子口部缩口模	217
4.4.3	带夹紧的缩口模(一)	217
4.4.4	带夹紧的缩口模(二)	219
4.4.5	管子缩径缩口模	220
4.5	扩口模	221
4.5.1	碗形件扩口模	221
4.5.2	扩口模(反向扩口)	223
4.5.3	管件冲孔扩口模	223
4.5.4	圆管扩、缩口模(一)	223
4.5.5	圆管扩、缩口模(二)	225
4.6	卷边模	227
4.6.1	筒形件卷边模	227
4.6.2	锥形件内卷边模	227
4.6.3	双重卷边模	229
4.7	其他成形模	230
4.7.1	齿形校平模	230
4.7.3	尾管压筋模	231
4.7.4	外壳底部 45° 倒冲切口成形模	234
4.7.5	管子侧壁压凸点模	235
4.7.6	镢头模	236
4.7.7	锅盖叠边模	238
4.7.8	碗形件与碗形件锁扣模	238

## 第5章 复合模结构

240

5.1	冲裁复合孔模	240
5.1.1	取付支架冲孔、落料倒装复合模	240
5.1.2	连接板正装式冲孔、落料复合模	241
5.1.3	过渡板冲孔、落料倒装复合模	243
5.1.4	止动片冲孔、落料复合模	244
5.1.5	三种垫圈冲孔、落料复合模	247
5.2	冲裁、弯曲复合模	247
5.2.1	切断、L形弯曲复合模	247
5.2.2	仪表芯座落料、弯曲复合模	249
5.2.3	芯轴落料、弯曲、翻孔复合模	250

5.2.4	仪表芯簧片落料、弯曲复合模 .....	252
5.3	冲裁、拉深复合模 .....	254
5.3.1	表壳落料、拉深复合模 .....	254
5.3.2	筒形件落料、拉深、冲孔复合模 .....	255
5.3.3	带凸缘筒形件落料、拉深、冲孔、翻孔复合模 .....	256
5.3.4	喇叭拉深、落料、冲孔整形复合模 .....	257
5.3.5	外罩落料、拉深、翻孔复合模 .....	259
5.3.6	灯头五工序复合模 .....	260
5.4	冲裁、成形复合模 .....	261
5.4.1	垫片冲孔、翻孔复合模 .....	261
5.4.2	圆盖翻孔、翻边复合模 .....	262

## 第6章 多工位级进模结构

265

6.1	冲裁多工位级进模结构 .....	265
6.1.1	过滤网多工位级进模 .....	265
6.1.2	模内带自动送料装置的卡片多工位级进模 .....	267
6.2	冲裁、弯曲多工位级进模结构 .....	271
6.2.1	小电机风叶多工位级进模 .....	271
6.2.2	铰链多工位级进模 .....	274
6.2.3	65Mn 钢窗帘支架弹片多工位级进模 .....	277
6.2.4	扣件多工位级进模 .....	283
6.2.5	管子卡箍多工位级进模 .....	287
6.2.6	不锈钢铁链 U 形钩多工位级进模 .....	291
6.2.7	带自动攻螺纹缝纫机支架多工位级进模 .....	294
6.3	冲裁、拉深多工位级进模结构 .....	298
6.3.1	集装箱封条锁下盖连续拉深模 .....	298
6.3.2	长圆筒形件连续拉深模 .....	301
6.3.3	天线外壳连续拉深模 .....	304
6.3.4	电机端盖连续拉深模 .....	308
6.3.5	凸缘正方盒连续拉深模 .....	310
6.3.6	阶梯圆筒形连续拉深模 .....	317
6.3.7	石英晶体振荡器管帽连续拉深模 .....	320
6.3.8	A 侧管连续拉深模 .....	324
6.3.9	不锈钢管帽连续拉深模 .....	329
6.3.10	等离子电视连接支架连续拉深、自动攻螺纹多工位级进模 .....	332
6.4	冲裁、成形多工位级进模结构 .....	336
6.4.1	通孔凸缘级进模 .....	336
6.4.2	接地板多工位级进模 .....	338
6.4.3	高速列车安装板多工位级进模 .....	340

参考文献 .....	346
------------	-----

# 第①章

## 冲裁模结构

### 1.1 切断模

#### 1.1.1 单刃口切断模（一）

如图 1-1 所示为一卷边后的切断模具。冲压动作为：将制件放入下压料板 4 上，制件的内孔对准下压料板 4 上的导正销。上模下行，上、下压料板首先压住制件，再进行切断工作。

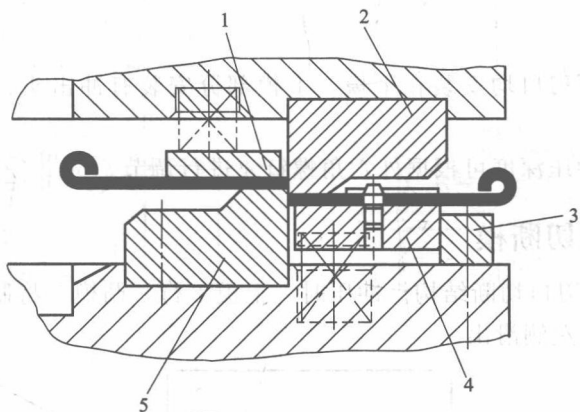


图 1-1 单刃口切断模（一）

1—上压料板；2—上模刃口；3—挡块；4—下压料板；5—下模刃口

#### 技巧 ▶▶

▶ 为保证下压料板 4 上导正销的准确性，该结构在下压料板 4 的右面安装挡块 3，使下压料板 4 在挡块 3 及下模刃口内上下滑动。

#### 经验 ▶▶

▶ 为提高上、下模刃口的寿命，冲压时，行程调至上模刃口与下模刃口刚接触后，再往下调 1.5~2.0mm 即可。

▶ 上模刃口或下模刃口修磨后，压机的行程适当往下调即可，无需在底平面加垫片。

### 1.1.2 单刃口切断模（二）

如图 1-2 所示是将条料切成不同长度的矩形件及切除边角余料的通用装置。

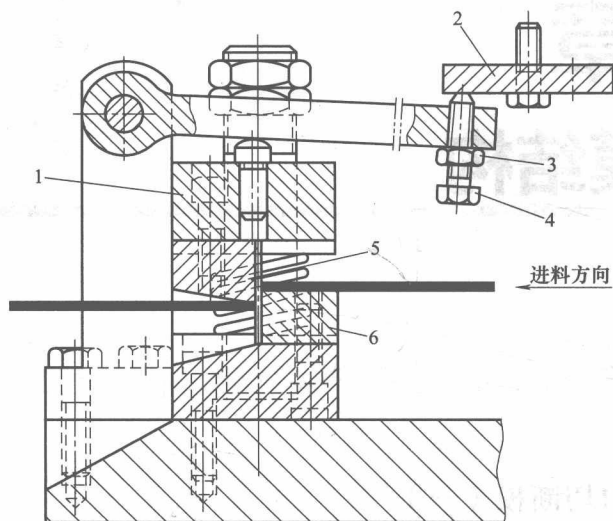


图 1-2 单刃口切断模（二）

1—滑块；2—压头；3—螺母；4—外六角螺钉；5—上刃口；6—下刃口

#### 技巧 ▶▶

▶ 该结构的上、下刃口均安装在下模，上模部分安装有冲击头，因此对压机的精度要求不高。

▶ 上、下刃口的冲压深度可根据外六角螺钉 4 进行调节。

### 1.1.3 双刃口切断模

如图 1-3 所示为双刃口切断结构。冲压时，上模下行，凸模 5 将制件 4 从模具内部冲切下，而制件 3 从模具的左侧滑出。

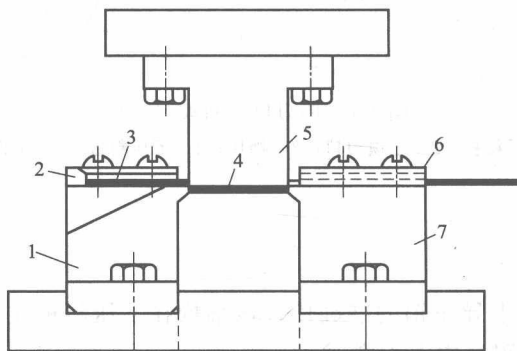


图 1-3 双刃口切断模

1,7—凹模；2—挡料块；3,4—制件；5—凸模；6—导料板

#### 技巧 ▶▶

▶ 该结构生产效率高，压力机在一次行程中同时能冲压出两个制件。

经验 ▶▶

▶ 对于冲压小型或板料较薄的制件，通常把凹模 1 和凹模 7 合并成一体，那么凹模无需埋入下模座内。

### 1.1.4 棒料切断模（一）

如图 1-4 所示为常见的棒料切断模（一）。工作时，模具安装在压力机的工作台上，经压力机滑块的上下运动，通过压头 3 的冲击，压迫滑动切刀 1 与固定切刀 4 共同作用将圆钢切断。

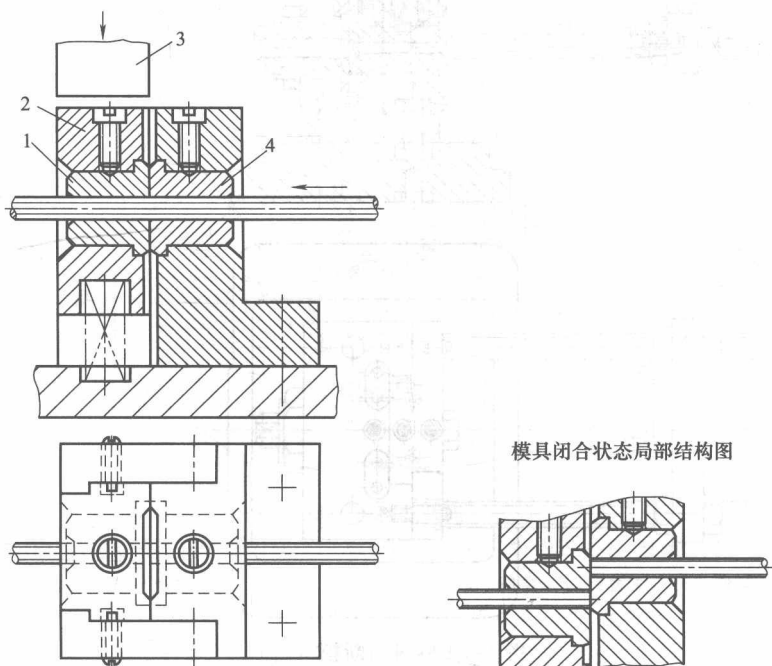


图 1-4 棒料切断模（一）

1—滑动切刀；2—滑动块；3—压头；4—固定切刀

技巧 ▶▶

▶ 为方便制作，该模具中的滑动切刀 1 与固定切刀 4 均为套筒式结构。材料一般选用 Cr12MoV，热处理硬度为 58~62HRC。

经验 ▶▶

- ▶ 该结构一般用于直径  $\phi 30\text{mm}$  以下的棒料。
- ▶ 滑动切刀 1 与固定切刀 4 的内孔直径按棒料的名义直径加 0.5mm 设计。
- ▶ 滑动切刀 1 与固定切刀 4 间的切断间隙一般取棒料直径  $d$  的 2%~5%，冲切较硬的材料时，间隙取小的数值；冲切较软的材料，间隙取大的数值。

### 1.1.5 棒料切断模（二）

如图 1-5 所示为棒料切断模（二）。挡料器 5 在水平垂直两个方向可动，能连续进料、

冲压，操作安全，效率高。

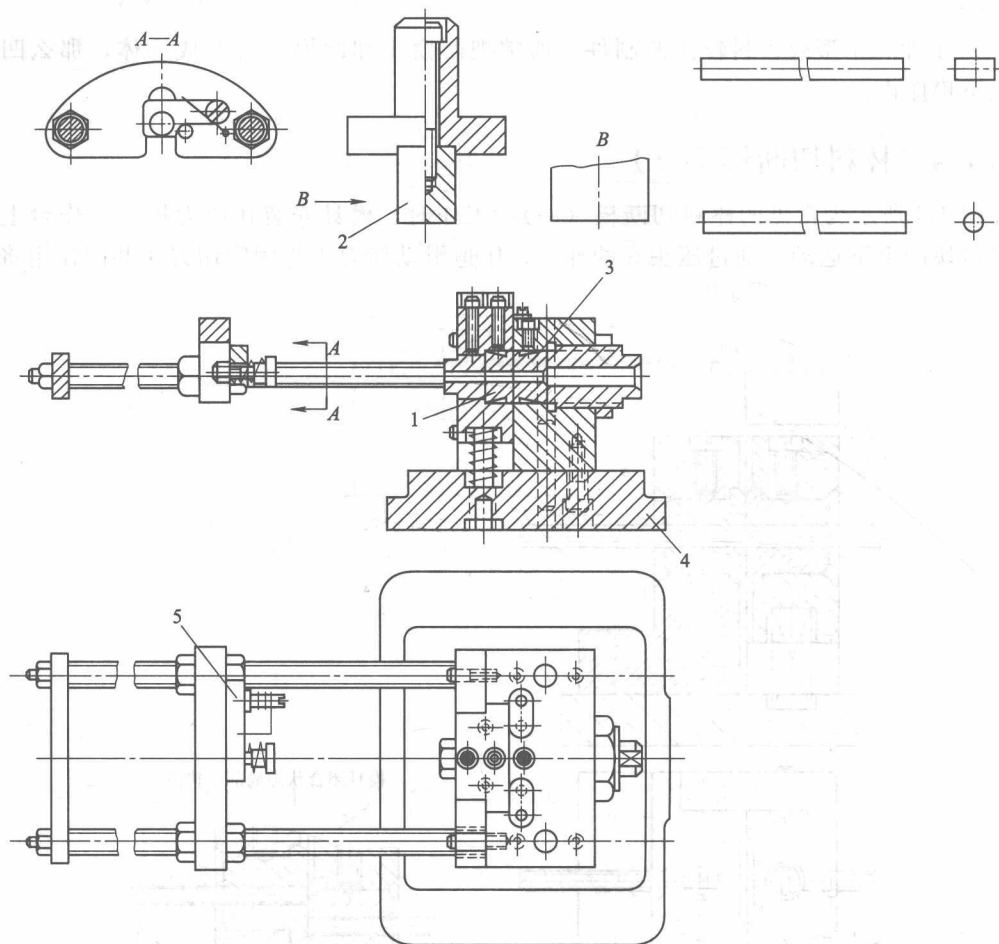


图 1-5 棒料切断模（二）

1—滑动切刀；2—压头；3—固定切刀；4—下模座；5—挡料器

### 技巧 ▶▶

▶ 该结构允许在一定的范围内更换凹模，便于通用挡料装置可调整在一定范围内适应各制件的长度。

▶ 凹模刃磨后，间隙调整方便，刃口有效部分能充分利用。

### 经验 ▶▶

▶ 本结构适用于圆形或方形棒料。

▶ 圆形或方形棒料切口四周被凹模包围，剪断面变形较小。

## 1.1.6 棒料切断模（三）

如图 1-6 所示为棒料切断模（三），适宜于切断较短的棒料，固定切刀 18 紧固在固定座 19 上，并由调整送料管 20 调整其左右位置，以达到合理的剪切间隙。滑动切刀 7 紧固在滑动块 16 内，滑动块可以沿固定座上下滑动，平时由卸料螺钉 17、支承板、螺杆 26、弹簧、

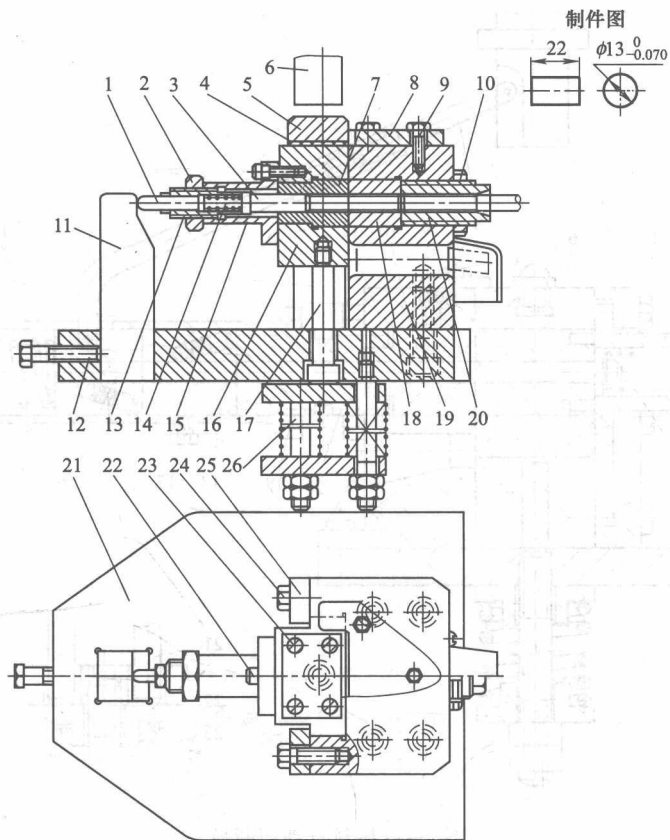


图 1-6 棒料切断模 (三)

- 1—推杆；2,10—螺母；3—顶料杆；4—橡胶；5—垫板；6—压头；7—滑动切刀；8—盖板；  
9,12,22~24—螺钉；11—斜楔；13—调整套；14—弹簧；15—套管；16—滑动块；  
17—卸料螺钉；18—固定切刀；19—固定座；20—送料管；  
21—下模座；25—压板；26—螺杆

螺母组成的弹顶器顶起，使两凹模对齐。棒料送入，靠顶料杆 3 挡料，上模下行时压住滑动块下行即进行切料，同时推杆 1 与斜楔 11 的斜面接触，弹簧 14 被压缩。当滑块被压至滑动凹模洞口与支架下面通孔对齐时，弹簧 14 通过顶料杆 3 便把切断的棒料顶出。随后滑动块由弹顶器复位。

### 技巧 ▶▶

- ▶ 刃磨切刀后，由调整送料管 20 调整其左右位置，以达到合理的剪切间隙。
- ▶ 切断后的棒料在推杆 1 与斜楔 11 的斜面接触，使弹簧 14 被压缩，通过顶料杆 3 便把切断的棒料从固定座的出料口顶出。

### 1.1.7 棒料自动切断模

如图 1-7 所示为棒料自动切断结构。该模具用在通用的压力机上，能够实现自动送料和自动出件的功能。切断前，滑动块 7 在弹簧 23 和限位板 9 的作用下，处于上极限位置。被送入滑动切刀 6 内待切的棒料将顶料杆 26 顶至其左极限位置，即限定了切断长度，此时弹簧 3 被压缩。压头 5 下行，施力于滑动块 7，使滑动块 7 和挡料座 2 下移，将棒料切断，弹



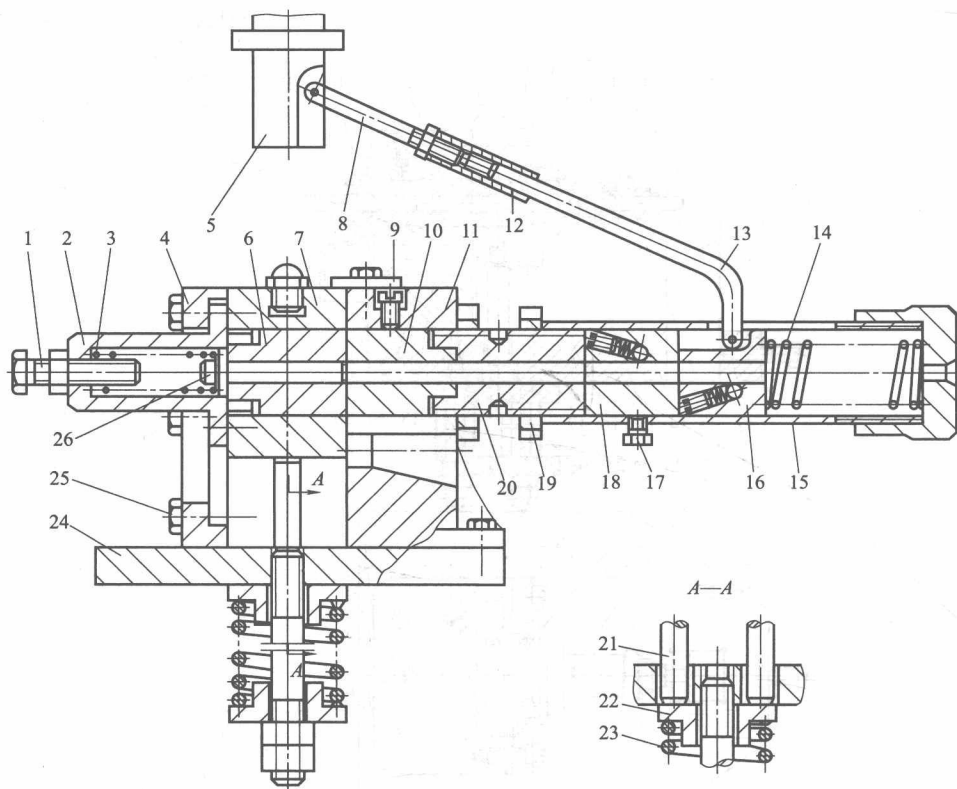


图 1-7 棒料自动切断模

- 1,17,25—螺钉；2—挡料座；3,14,23—弹簧；4—挡块；5—压头；6—滑动切刀；7—滑动块；  
8—螺杆；9—限位板；10—固定切刀；11—固定座；12—连接套筒；13—连接杆；15—套筒；  
16—送料块；18—止退块；19—螺母；20—调节块；21—顶杆；  
22—弹簧座；24—下模座；26—顶料杆

簧 23 被压缩。当滑动切刀 6 的孔对准固定座 11 上的出料口时，在弹簧 3 的张力作用下，顶料杆 26 将切下的制件从滑动切刀 6 中顶出。在压头 5 下行的过程中，压头 5 通过螺杆 8、连接套筒 12 和连接杆 13 推动送料块 16 右移，弹簧 14 被压缩。压头 5 回程时，弹簧 23 通过两个顶杆 21 将滑动块 7 顶回至上极限位置，此时滑动切刀 6 与固定切刀 10 的孔对正，送料块 16 在弹簧 14 压力作用下（因连接套筒 12 和连接杆 13 间隙配合，压头 5 回程时，压头 5 对送料块既无推力也无拉力）向左移动，实现自动送料，然后进行下一次切断。

### 技巧 ▶▶

- ▶ 该结构的送料块 16 和止退块 18 是整套模具实现自动送料的关键装置。
- ▶ 止退块 18 的结构与送料块 16 原理相似，区别仅在于两者弹簧倾斜方向不同，即两者对棒料的自锁方向相反。
- ▶ 止退块 18 由螺钉 17 固定在套筒 15 内，而送料块 16 则可沿套筒 15 左右滑动。因此送料块 16 左移时，通过弹簧和钢珠的自锁作用，夹持棒料送进。而此时止退块 18 不自锁（棒料推动钢珠使弹簧压缩而自由通过）。当送料块 16 右移时，送料块不自锁（不夹棒料），而止退块 18 则自锁，夹持棒料使棒料固定不动，不随着送料块右移。
- ▶ 滑动的送料块 16 和固定的止退块 18 联合作用使棒料只能送进，不能后退，具有单