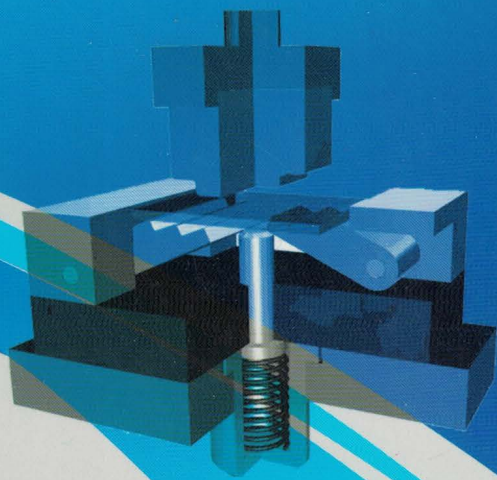


# 冲压模具 设计实例图解

金龙建 陈杰红 编著



 **机械工业出版社**  
CHINA MACHINE PRESS

# 冲压模具设计实例图解

金龙建 陈杰红 编著

机械工业出版社

本书作者长期从事模具设计工作，全书收集了由作者设计并在生产中  
得到成功应用的 14 幅典型冲压模具详细图例。图例按照制件的工艺分析、  
工序图或排样设计（部分章节有介绍）、模具总装图设计、模座设计、模  
板设计、模具零部件设计等顺序排列，可对冲压模具设计者在快速确定模  
具结构起到参考和借鉴的作用。

全书共五篇，分别介绍冲裁模、弯曲模、拉深模、成形模及多工位级  
进模。根据不同制件的特点，分析确定采用不同的模具结构，并将这些模  
具总装配结构实例，按件逐一分解画成工作图，读者可直观地了解到每个  
模具零件的形状尺寸、几何公差、表面结构等要素及有关技术要求等。本  
书所介绍的实例，角度不同，各有特点，都具有较高的借鉴和参考价值。

本书可供从事冲压模具设计及制造的工程技术人员使用，也可供大中  
专院校相关专业的师生学习参考。

## 图书在版编目（CIP）数据

冲压模具设计实例图解/金龙建，陈杰红编著. —3 版. —北京：机械工  
业出版社，2017.10

ISBN 978-7-111-58677-7

I. ①冲… II. ①金… ②陈… III. ①冲模-设计-图解 IV. ①  
TG385.2-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 302341 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 责任校对：肖琳

封面设计：陈沛 责任印制：张博

三河市宏达印刷有限公司印刷

2018 年 2 月第 3 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.5 印张·495 千字

0001-3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-58677-7

定价：69.00 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

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网：[www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)

机工官博：[weibo.com/cmp1952](http://weibo.com/cmp1952)

金书网：[www.golden-book.com](http://www.golden-book.com)

教育服务网：[www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)

# 前 言

随着我国科学技术的飞速发展和产业结构的不断调整，模具已成为现代制造业中重要的工艺装备。而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。冲压是一种先进的少、无切屑加工方法，具有生产率高、加工成本低、材料利用率高、制件尺寸精度稳定等优点，易于达到产品结构轻量化、操作简单、容易实现机械化与自动化。

《多工位级进模实例图解》自 2014 年 1 月出版以来，受到了读者广泛的关注与好评，为满足广大读者的需要，作者精选了以往设计并在生产中得到成功应用的实例，编写了本书，以期作为冲压模具设计者在快速确定模具结构时提供参考、借鉴和模仿的助推器。

本书共有 14 幅典型的冲压模具详细图例。所选的模具图例既注重典型模具结构，又反映富有创新意义的设计，内容选择从一般到特殊、从简单到复杂、从单工序到多工序，文字叙述通俗易懂。全书共 5 篇：第 1 篇，冲裁模（共 3 章）；第 2 篇，弯曲模（共 3 章）；第 3 篇，拉深模（共 2 章）；第 4 篇，成形模（共 4 章）；第 5 篇，多工位级进模（共 2 章）。

在各章节中，对于形状简单的单工序模具提供了制件图、模具总装图及全套详细的模具零件图；对于形状复杂的单工序模具提供了制件图、工序图、模具总装图及全套详细的模具零件图；对于多工位级进模提供了制件图、排样图、模具总装图及全套详细的模具零件图等。全书注重与生产实践相结合，并对每副模具给出了详细的解说，读者可直观地了解到每个模具零件的形状尺寸、几何公差、表面结构等要素及有关技术要求等，无论初学模具设计与制造者还是有一定基础的从事模具的技术人员都能快速读懂。

本书在图例中未表示清楚的做如下解释：

1) 图例中异形孔尺寸标注在中心线上，标有“ ”形的图标，其中心为穿线孔，部分中心线及尺寸省略。模具零件图中的型孔配合间隙直接放在加工图上，全部采用 CAD 的数据加工，对制造影响不大。现代化模具制造中，有很多企业逐步把尺寸标注也做了简化。例如，原先采用手工在模板上划线，再用冲头冲上一个小圆点，接着在小圆点上钻孔加工。在现代化科技不断发展的背景下，大部分企业采用 CAD 数据传输到 CNC 或数控铣床上直接编程序点孔或加工型面（尺寸在零件图上不标注也可加工），其精度及公差主要是靠机床来保证的，当加工完毕时，再用受控的图样进行逐一核对，避免遗漏。线切割（快走丝、中走丝及慢走丝）加工的 CAD 数据传输方式与前述相同。

2) 图例中部分型面较复杂的零件图，不能用平面图表示出来的，本书未做详细的剖视及相应尺寸的标注，如 13.6.4 节的成形凸模 1（件号 64），机械加工时以三维数据为准。

3) 本书技术要求中的主要型孔是指定位销孔、导柱孔、导套孔、凸模固定孔、凸模过孔、与凸模配合孔、各镶件配合固定孔、刃口及冲切废料过孔等。如第 2 章中的 2.6.4 节卸料板 18 技术要求中的第 4 点。主要型孔采用慢走丝加工，垂直度 0.002mm。其主要型孔是指定位销孔、导套孔及凸模过孔。

本书图例中的零件加工方法有多种，在技术要求里说明了其中常用的一种，其余的不做详细的说明。

本书可供从事冲压模具设计及制造的工程技术人员使用，也可供大中专院校相关专业的师生学习参考。

本书由金龙建、陈杰红编著，在编写过程中得到了陈炎嗣高级工程师和上海交通大学洪慎章教授的热情帮助和指导，在此表示衷心的感谢！

由于作者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大专家和读者批评指正，联系方式 jinlongjian2010@163.com。

金龙建

# 目 录

## 前 言

## 第 1 篇 冲 裁 模

第 1 章 连接板冲孔、切角模 .....	1	2.6.4 卸料板 .....	23
1.1 工艺分析 .....	1	2.6.5 凹模板 .....	24
1.2 冲压力的计算 .....	1	2.6.6 凹模垫板 .....	25
1.3 模具设计要注意的相关问题 .....	3	2.7 模具零部件设计 .....	26
1.4 模具总装图设计 .....	3	2.7.1 凸模 .....	26
1.5 模座设计 .....	5	2.7.2 挡料销 .....	26
1.5.1 上模座 .....	5	2.7.3 模柄 .....	27
1.5.2 下模座 .....	5	第 3 章 取付支架冲孔、落料倒装	
1.6 模板设计 .....	7	复合模 .....	28
1.6.1 凸模固定板垫板 .....	7	3.1 工艺分析 .....	28
1.6.2 凸模固定板 .....	8	3.2 模具设计方案确定 .....	28
1.6.3 卸料板垫板 .....	9	3.3 模具总装图设计 .....	28
1.6.4 卸料板 .....	10	3.4 模座设计 .....	30
1.6.5 凹模板 .....	11	3.4.1 上模座 .....	30
1.6.6 凹模垫板 .....	12	3.4.2 下模座 .....	31
1.7 模具零部件设计 .....	13	3.5 模板设计 .....	32
1.7.1 凸模 .....	13	3.5.1 上垫板 .....	32
1.7.2 凹模 .....	13	3.5.2 上固定板 .....	33
1.7.3 模柄 .....	14	3.5.3 凹模板 .....	34
第 2 章 垫片落料模 .....	15	3.5.4 卸料板 .....	35
2.1 工艺分析 .....	15	3.5.5 下固定板 .....	36
2.2 工序排样图设计 .....	15	3.5.6 下垫板 .....	37
2.3 冲压力的计算 .....	16	3.6 模具零部件设计 .....	38
2.4 模具总装图设计 .....	16	3.6.1 下垫脚 1 .....	38
2.5 模座设计 .....	18	3.6.2 下垫脚 2 .....	38
2.5.1 上模座 .....	18	3.6.3 凸凹模 .....	39
2.5.2 下模座 .....	19	3.6.4 推板 .....	39
2.6 模板设计 .....	20	3.6.5 浮动挡料销 .....	40
2.6.1 凸模固定板垫板 .....	20	3.6.6 模柄 .....	40
2.6.2 凸模固定板 .....	21	3.6.7 推杆 .....	41
2.6.3 卸料板垫板 .....	22	3.6.8 限位柱 .....	41

## 第 2 篇 弯 曲 模

第 4 章 取付支架 V 形弯曲模 .....	42	4.2 弯曲力的计算 .....	42
4.1 工艺分析 .....	42	4.3 模具总装图设计 .....	43

4.4 模座及托板设计	45	6.1 工艺分析	62
4.4.1 上模座	45	6.2 工序图设计	62
4.4.2 下模座	46	6.3 模具设计要注意的相关问题	64
4.4.3 下托板	47	6.4 第1道工序, 弯曲	64
4.5 模板设计	47	6.4.1 模具总装图设计	64
4.5.1 凸模固定板垫板	47	6.4.2 模座及托板设计	66
4.5.2 凸模固定板	48	6.4.3 模板设计	67
4.5.3 弯曲凹模	48	6.4.4 模具零部件设计	68
4.6 模具零部件设计	49	6.5 第2道工序, 弯曲	71
4.6.1 凸模	49	6.5.1 模具总装图设计	71
4.6.2 弯曲凹模镶件	49	6.5.2 模座及托板设计	71
4.6.3 下垫脚	50	6.5.3 模板设计	73
4.6.4 挡料块	50	6.5.4 模具零部件设计	74
4.6.5 限位柱	51	6.6 第3道工序, 头部卷圆	78
4.6.6 模柄	51	6.6.1 模具总装图设计	78
<b>第5章 LED 钢片弯曲模</b>	<b>52</b>	6.6.2 模座及托板设计	79
5.1 工艺分析	52	6.6.3 模板设计	81
5.2 弯曲力和顶件力的计算	52	6.6.4 模具零部件设计	83
5.3 模具总装图设计	53	6.7 第4道工序, 波浪形弯曲	85
5.4 模座设计	55	6.7.1 模具总装图设计	85
5.4.1 上模座	55	6.7.2 模座及托板设计	87
5.4.2 下模座	56	6.7.3 模板设计	90
5.5 模具零部件设计	57	6.7.4 模具零部件设计	92
5.5.1 上模挡块	57	6.8 第5道工序, 卷圆弯曲	97
5.5.2 上弯曲凹模	58	6.8.1 模具总装图设计	98
5.5.3 下弯曲凹模	59	6.8.2 模座设计	99
5.5.4 上垫块	59	6.8.3 模具零部件设计	101
5.5.5 上模带压料弯曲凸模	59	6.9 第6道工序, 整形	104
5.5.6 下模带压料弯曲凸模	60	6.9.1 模具总装图设计	104
5.5.7 导正销固定块	60	6.9.2 模座及模板设计	106
5.5.8 下模挡块	60	6.9.3 模具零部件设计	109
<b>第6章 箍圈弯曲模</b>	<b>62</b>		

### 第3篇 拉深模

<b>第7章 基板保护罩拉深模</b>	<b>114</b>	7.5.3 下托板	119
7.1 工艺分析	114	7.6 模板设计	120
7.2 毛坯展开计算	114	7.6.1 凹模垫板	120
7.3 模具设计要注意的相关问题	115	7.6.2 凹模板	121
7.4 模具总装图设计	115	7.6.3 压料板	122
7.5 模座及托板设计	117	7.6.4 凸模固定板	123
7.5.1 上模座	117	7.6.5 顶板	124
7.5.2 下模座	118	7.7 模具零部件设计	125

7.7.1 内卸料板 .....	125	8.6.4 模具零部件设计 .....	149
7.7.2 凸模 .....	126	8.7 第三次拉深 .....	152
7.7.3 下垫脚 .....	127	8.7.1 模具总装图设计 .....	152
7.7.4 垫圈 .....	128	8.7.2 模座及托板设计 .....	153
7.7.5 挡料销 .....	129	8.7.3 模板设计 .....	155
7.7.6 顶板限位柱 .....	129	8.7.4 模具零部件设计 .....	157
7.7.7 顶杆 .....	129	8.8 第四次拉深 .....	161
7.7.8 限位柱 .....	129	8.8.1 模具总装图设计 .....	161
<b>第 8 章 家用电器管壳拉深模</b> .....	<b>130</b>	8.8.2 模座及托板设计 .....	162
8.1 工艺分析 .....	130	8.8.3 模板设计 .....	164
8.2 工艺计算 .....	130	8.8.4 模具零部件设计 .....	166
8.2.1 毛坯计算 .....	130	8.9 第五次拉深 .....	170
8.2.2 拉深系数及拉深直径计算 .....	131	8.9.1 模具总装图设计 .....	170
8.2.3 各工序拉深高度及凸、凹模圆角 半径的计算 .....	132	8.9.2 模座及托板设计 .....	171
8.3 工序图设计 .....	133	8.9.3 模板设计 .....	173
8.4 模具工作部分尺寸的确定 .....	134	8.9.4 模具零部件设计 .....	175
8.5 首次拉深 .....	135	8.10 第六次拉深及凸缘整形 .....	179
8.5.1 模具总装图设计 .....	135	8.10.1 模具总装图设计 .....	179
8.5.2 模座及托板设计 .....	137	8.10.2 模座及托板设计 .....	181
8.5.3 模板设计 .....	139	8.10.3 模板设计 .....	183
8.5.4 模具零部件设计 .....	142	8.10.4 模具零部件设计 .....	186
8.6 第二次拉深 .....	144	8.11 制件落料 .....	190
8.6.1 模具总装图设计 .....	144	8.11.1 模具总装图设计 .....	190
8.6.2 模座及托板设计 .....	145	8.11.2 模座设计 .....	192
8.6.3 模板设计 .....	147	8.11.3 模板设计 .....	193
		8.11.4 模具零部件设计 .....	196

## 第 4 篇 成 形 模

<b>第 9 章 壳体底部翻孔模</b> .....	<b>198</b>	9.6.3 翻孔凹模 .....	205
9.1 工艺分析 .....	198	9.6.4 凹模垫板 .....	205
9.2 翻孔凸模的选用 .....	199	9.7 模具零部件设计 .....	206
9.3 预制孔直径及翻孔力的计算 .....	200	9.7.1 翻孔凸模 .....	206
9.3.1 预制孔直径计算 .....	200	9.7.2 顶杆 .....	206
9.3.2 翻孔系数的计算 .....	200	9.7.3 模柄 .....	206
9.3.3 翻孔力的计算 .....	201	<b>第 10 章 后板 A 翻边模</b> .....	<b>207</b>
9.4 模具总装图设计 .....	201	10.1 工艺分析 .....	207
9.5 模座设计 .....	203	10.2 翻边毛坯尺寸的计算 .....	208
9.5.1 上模座 .....	203	10.3 模具总装图设计 .....	208
9.5.2 下模座 .....	203	10.4 模座及托板设计 .....	210
9.6 模板设计 .....	204	10.4.1 上模座 .....	210
9.6.1 凸模固定板 .....	204	10.4.2 下模座 .....	211
9.6.2 卸料板 .....	204	10.4.3 下托板 .....	212

10.5 模板设计	213	11.6.4 下垫板	226
10.5.1 凹模垫板	213	11.7 模具零部件设计	226
10.5.2 内卸料板	214	11.7.1 成形凸模	226
10.5.3 定位板	214	11.7.2 活动导正销	226
10.5.4 翻边凸模	215	11.7.3 垫圈	227
10.5.5 顶板	216	11.7.4 顶出器	227
10.6 模具零部件设计	216	11.7.5 弹簧顶杆	227
10.6.1 翻边凹模-1	216	11.7.6 模板	227
10.6.2 翻边凹模-2	216	11.7.7 推杆	228
10.6.3 翻边凹模-3	217	11.7.8 下垫脚	228
10.6.4 燕尾连接扣	217	11.8 实际生产验证	228
10.6.5 导正销	217	<b>第12章 气瓶缩口模</b>	229
10.6.6 挡块	217	12.1 工艺分析	229
10.6.7 限位柱	218	12.2 缩口工艺计算	229
10.6.8 下垫脚	218	12.2.1 缩口系数的计算	229
<b>第11章 外壳胀形、镦压及口部成形模</b>	219	12.2.2 缩口前毛坯高度计算	230
11.1 工艺分析	219	12.3 工序设计	230
11.2 胀形工艺计算	219	12.4 缩口模具总装图设计	231
11.2.1 胀形系数的计算	220	12.4.1 模具结构特点	231
11.2.2 胀形前制件原始长度 $L_0$ 计算	220	12.4.2 模具工作过程	232
11.3 工序设计	220	12.5 模座设计	233
11.4 胀形、镦压及口部成形模具总装图设计	221	12.5.1 上模座	233
11.4.1 模具结构特点	221	12.5.2 下模座	234
11.4.2 模具工作过程	222	12.6 模板设计	234
11.5 模座及托板设计	223	12.6.1 上垫板	234
11.5.1 上模座	223	12.6.2 缩口凹模	235
11.5.2 下模座	224	12.6.3 外支承套	235
11.5.3 下托板	224	12.6.4 垫柱	236
11.6 模板设计	225	12.6.5 顶板、底板	236
11.6.1 上垫板	225	12.7 模具零部件设计	237
11.6.2 上凹模	225	12.7.1 螺杆	237
11.6.3 下凹模	226	12.7.2 推杆	237
		12.7.3 带内芯子顶出器	237
		12.7.4 模柄	237

## 第5篇 多工位级进模

<b>第13章 高速列车零件安装板多工位级进模</b>	238	13.4 模座及托板设计	245
13.1 工艺分析	238	13.4.1 上模座	245
13.2 排样设计	239	13.4.2 下模座	246
13.3 模具总装图设计	240	13.4.3 上托板	247
		13.4.4 下托板	248

13.5 模板设计 .....	249	13.7 试冲压后的结果 .....	287
13.5.1 凸模固定板垫板 .....	249	13.8 冲压动作原理 .....	287
13.5.2 凸模固定板 .....	252	<b>第 14 章 65Mn 钢窗帘支架弹片</b>	
13.5.3 卸料板垫板 .....	255	<b>级进模</b> .....	288
13.5.4 卸料板 .....	258	14.1 工艺分析 .....	288
13.5.5 凹模板 .....	261	14.2 排样设计 .....	288
13.5.6 凹模垫板 .....	266	14.3 模具总装图设计 .....	289
13.5.7 下浮料板 .....	268	14.4 模座设计 .....	293
13.5.8 下浮料板垫板 .....	269	14.4.1 上模座 .....	293
13.5.9 弹簧顶板 .....	269	14.4.2 下模座 .....	294
13.6 模具零部件设计 .....	271	14.5 模板设计 .....	295
13.6.1 承料板 .....	271	14.5.1 凸模固定板垫板 .....	295
13.6.2 导料板 .....	271	14.5.2 凸模固定板 .....	297
13.6.3 承料板垫板 .....	273	14.5.3 卸料板垫板 .....	299
13.6.4 凸模 .....	274	14.5.4 卸料板 .....	301
13.6.5 上垫脚 .....	278	14.5.5 凹模固定板 .....	303
13.6.6 下垫脚 .....	281	14.5.6 凹模垫板 .....	305
13.6.7 挡块 .....	282	14.6 模具零部件设计 .....	307
13.6.8 弹簧顶杆 .....	283	14.6.1 承料板 .....	307
13.6.9 导柱压板 .....	284	14.6.2 承料板垫板 .....	307
13.6.10 下顶块 .....	284	14.6.3 导料板 .....	307
13.6.11 凸模固定块 .....	284	14.6.4 凸模 .....	308
13.6.12 卸料板镶件 .....	284	14.6.5 凹模 .....	310
13.6.13 导正销 .....	285	14.6.6 顶块 .....	312
13.6.14 套式顶料杆 .....	285	14.6.7 导正销 .....	313
13.6.15 弹簧柱销 .....	285	14.6.8 顶杆 .....	314
13.6.16 快拆凸模垫块 .....	285	14.6.9 导向顶杆 .....	315
13.6.17 导向顶杆 .....	286	14.6.10 弹簧垫圈 .....	315
13.6.18 键 .....	286	14.6.11 限位柱 .....	315
13.6.19 限位柱 .....	286	14.7 冲压动作原理 .....	316
13.6.20 模具存放保护块 .....	287	<b>参考文献</b> .....	317
13.6.21 弹簧柱 .....	287		



# 第 1 篇 冲 裁 模

## 第 1 章 连接板冲孔、切角模

制件名称：连接板。

材料及板厚：H68 黄铜（半硬），1.0 mm。

所用冲压设备：100kN 开式压力机。

### 1.1 工艺分析

图 1-1 所示为连接板。制件形状简单，尺寸要求不高，周边无毛刺方向的要求，3 个圆孔毛刺高度控制在 0.02mm 以内，制件最大外形尺寸，长为 120mm、宽为 50mm，从图中可以看出，制件的四角冲切有 10mm×10mm 的缺口，内孔由 3 个  $\phi 10^{+0.1}_0$  mm 的圆孔组成。

该制件外形未标注公差，因此尺寸要求并不高。为提高材料利用率，降低模具成本，该制件的外形四边不冲切。经分析，设计一副冲切 4 个缺口及 3 个  $\phi 10^{+0.1}_0$  mm 圆孔的单工序模即可。

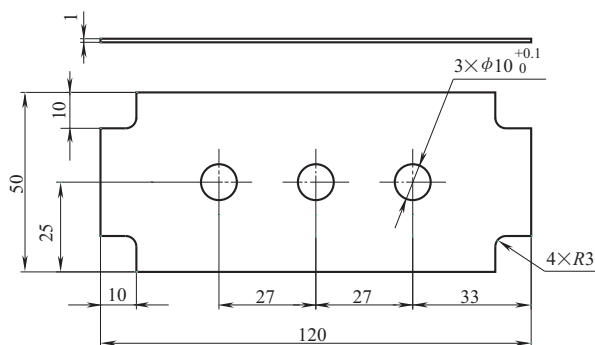


图 1-1 连接板

### 1.2 冲压力的计算

(1) 冲裁力 因该制件外形小，凸模采用平刃口冲裁，冲裁力可以按式 (1-1) 计算：

$$F = Lt\tau \quad (1-1)$$

式中  $F$ ——冲裁力 (N)；

$L$ ——冲裁件周边长度 (mm)；

$t$ ——材料厚度 (mm)；

$\tau$ ——材料抗剪强度 (MPa)，查表得 H68 黄铜（半硬）的抗剪强度为 280MPa。

1) 外形四角冲裁力计算。代入式 (1-1) 得

$$F_1 = \left[ 7+7+\frac{3.14 \times 6}{4} \right] \times 1 \times 280\text{N}$$

$$= 5238.8\text{N} \approx 5.24\text{kN}$$

因外形有 4 个角, 得

$$5.24\text{kN} \times 4 = 20.96\text{kN}$$

2) 内形三个圆孔冲裁力计算。代入式 (1-1) 得

$$F_2 = 3.14 \times 10 \times 1 \times 280\text{N}$$

$$= 879.2\text{N} \approx 8.79\text{kN}$$

因内形有 3 个  $\phi 10\text{mm}$  的圆孔, 得

$$8.79\text{kN} \times 3 = 26.37\text{kN}$$

该制件总的冲裁力

$$F = F_1 + F_2$$

$$= 20.96\text{kN} + 26.37\text{kN} = 47.33\text{kN}$$

(2) 卸料力 卸料力可以按下式计算:

$$F_{卸} = k_{卸} F \quad (1-2)$$

式中  $F_{卸}$ ——卸料力 (N);

$k_{卸}$ ——卸料力系数, 取 0.02~0.06, 半硬的黄铜可取 0.04。

代入式 (1-2) 得

$$F_{卸} = 0.04 \times 47.33\text{kN} = 1.8932\text{kN} \approx 1.89\text{kN}$$

(3) 推料力计算 计算公式为

$$F_{推} = nk_{推} F \quad (1-3)$$

式中  $F_{推}$ ——推料力 (N);

$k_{推}$ ——推料力系数, 取 0.03~0.09, 半硬的黄铜可取 0.06;

$n$ ——凹模孔内存件的个数,  $n=h/t$  ( $h$  为凹模刃口直壁高度,  $t$  为制件厚度)。

代入式 (1-3) 得

$$F_{推} = \frac{5}{1} \times 0.06 \times 47.33\text{kN} = 14.199\text{kN} \approx 14.2\text{kN}$$

(4) 冲压设备的选择 如冲压过程中同时存在卸料力和推料力时, 总冲压  $F_{总} = F + F_{卸} + F_{推}$ , 这时所选压力机的吨位需大于  $F_{总}$  30% 左右。

因此  $F_{总} = (47.33 + 1.89 + 14.2)\text{kN} \times 1.3 = 82.45\text{kN}$

根据所计算的总压力及装模空间, 选用 100kN 开式压力机。

### 1.3 模具设计要注意的相关问题

1) 冲裁时,通常落料以凹模为设计基准,间隙取在凸模上;冲孔以凸模为设计基准,间隙取在凹模上。

2) 从图 1-1 中可以看出,制件的四角上冲切出  $10\text{mm}\times 10\text{mm}$  的缺口,那么靠近制件这一面凸模与凹模为冲裁间隙配合,而另外一面基本是过渡配合的。如该凸模采用无导向冲裁,当凸模进入凹模冲裁时造成一定的侧向力,力的方向全部集中在外侧的一面,而凸模在卸料板的间隙导向下向外侧的一面倾斜,导致凸模与凹模相碰撞(俗称“啃模”),影响模具的使用寿命。本模具中的凸模采用防倾侧结构,可以解决上述的问题,从而提高模具的使用寿命。当上模下行时,凸模 1 的导向部分 5 先导入凹模 4,然后冲切制件 3 即可,如图 1-2 所示。

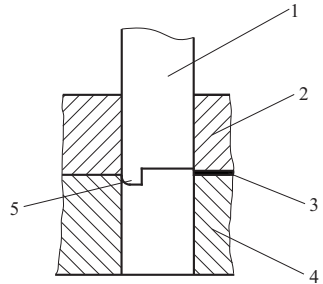


图 1-2 防倾侧结构  
1—凸模 2—卸料板 3—制件  
4—凹模 5—凸模导向部分

### 1.4 模具总装图设计

连接板冲孔、切角模如图 1-3 所示。它由上模和下模两部分组成,上模由上模座 1、凸模固定板垫板 2、凸模固定板 8、卸料板垫板 21、卸料板 20、冲孔凸模 5 和切角凸模 4 等组成;下模由凹模板 18、凹模垫板 16、下模座 14 和冲孔凹模 17 等组成。

1) 因该制件的圆孔毛刺高度要求较高,为保证精度,该模具在模座上设计滚珠导柱、导套导向;同时,在模板上设计有滑动小导柱、小导套导向。

2) 设计时,凸、凹模间隙对制件质量、冲裁压力及模具寿命都有直接的影响。因此一定要选择一个合理的间隙。因该制件材料为半硬的 H68 黄铜,查表得凸模与凹模间的单面间隙取  $0.05\text{mm}$ 。

3) 以凸模为基准,凸模与凸模固定板间的单面间隙为  $0.005\text{mm}$ ;凸模与卸料板垫板间的单面间隙为  $1.0\text{mm}$ ;凸模与卸料板间的单面间隙为  $0.01\text{mm}$ 。

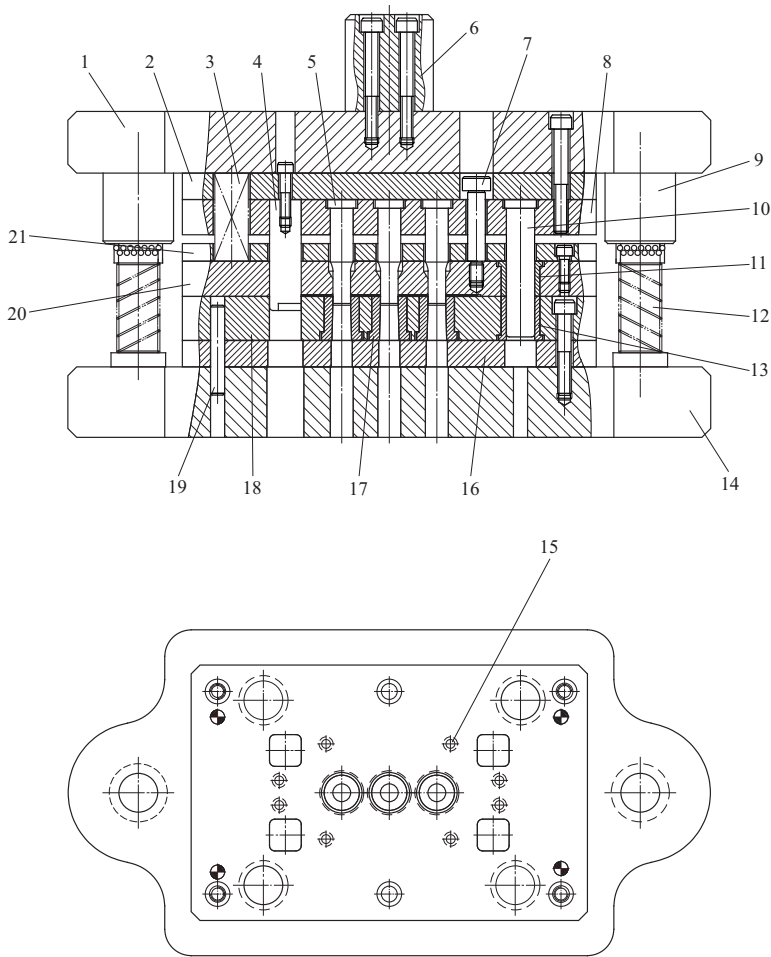
4) 为防止上模与下模安装错位,在设计小导柱时,其中有一套小导柱位置设计为非对称。

#### 技巧

- 该凸模比平刃凸模多出了导向部分的台阶,可以很好地克服冲裁时所产生的侧向力。

#### 经验

- 当料厚为  $3\text{mm}$  以下时,凸模导向部分高度的接触一般不低于  $2t$ ,通常在设计时,导向部分高度的接触面一般取  $t+5\text{mm}$ 。

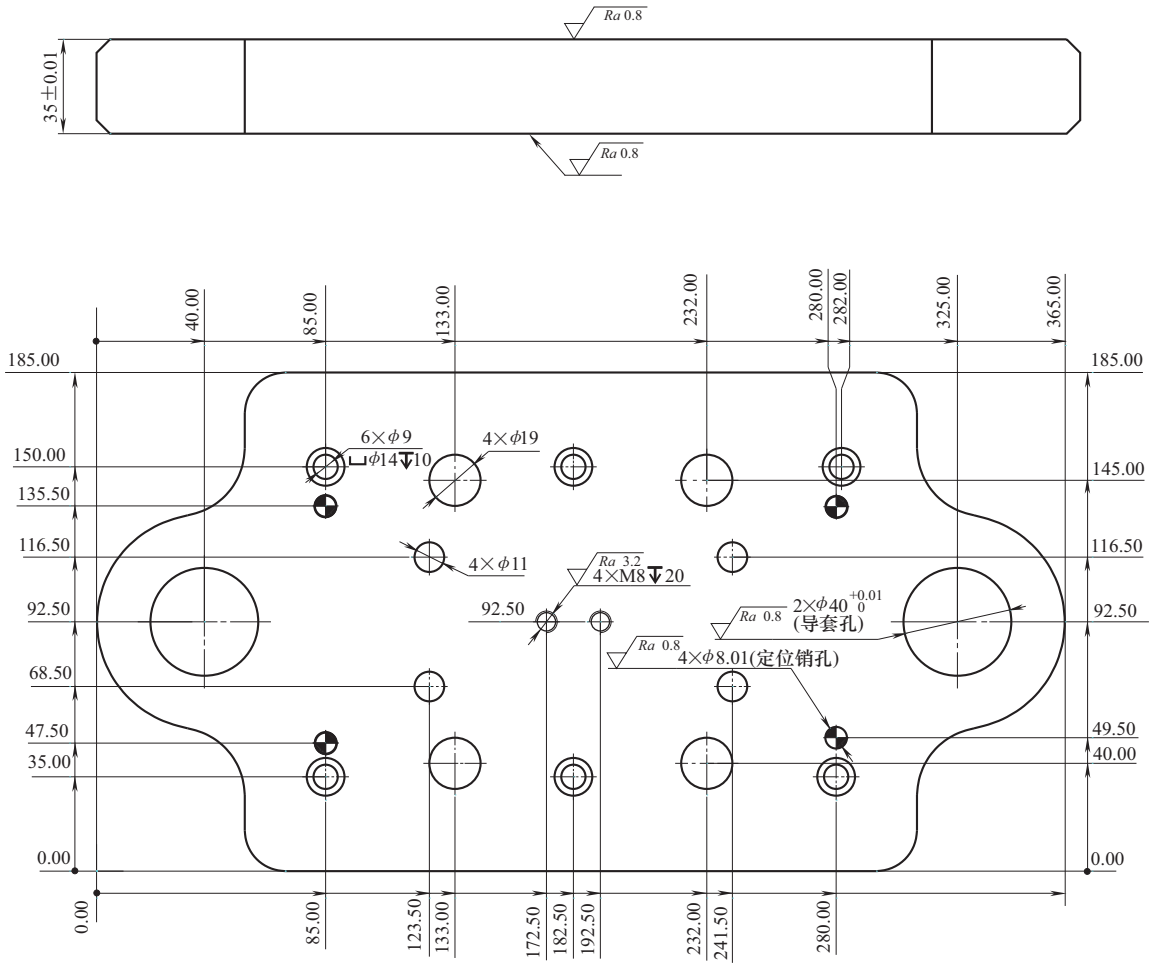


					11	小导套 1		4	标准件
21	卸料板垫板	45 钢	1		10	小导柱		4	标准件
20	卸料板	Cr12MoV	1		9	导套		2	标准件
19	圆柱销		8	标准件	8	凸模固定板	45 钢	1	
18	凹模板	Cr12MoV	1		7	卸料螺钉		4	标准件
17	冲孔凹模	SKD11	3		6	模柄	45 钢	1	
16	凹模垫板	45 钢	1		5	冲孔凸模	SKD11	3	
15	挡料销	CrWMn	8		4	切角凸模	SKD11 (日本牌号)	4	
14	下模座	45 钢	1		3	弹簧		8	标准件
13	小导套 2		4	标准件	2	凸模固定板垫板	45 钢	1	
12	导柱		2	标准件	1	上模座	45 钢	1	
件号	名称	材料	数量	备注	件号	名称	材料	数量	备注

图 1-3 连接板冲孔、切角模

## 1.5 模座设计

### 1.5.1 上模座 (见图 1-4)



技术要求:

1. 材料: 45钢。
2. 板厚为 $(35 \pm 0.01)$ mm, 两面平行度为 $0.005$ mm。
3. 定位销孔和导套孔对底面的垂直度为 $0.003$ mm。
4. 数量: 1件。

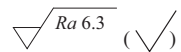
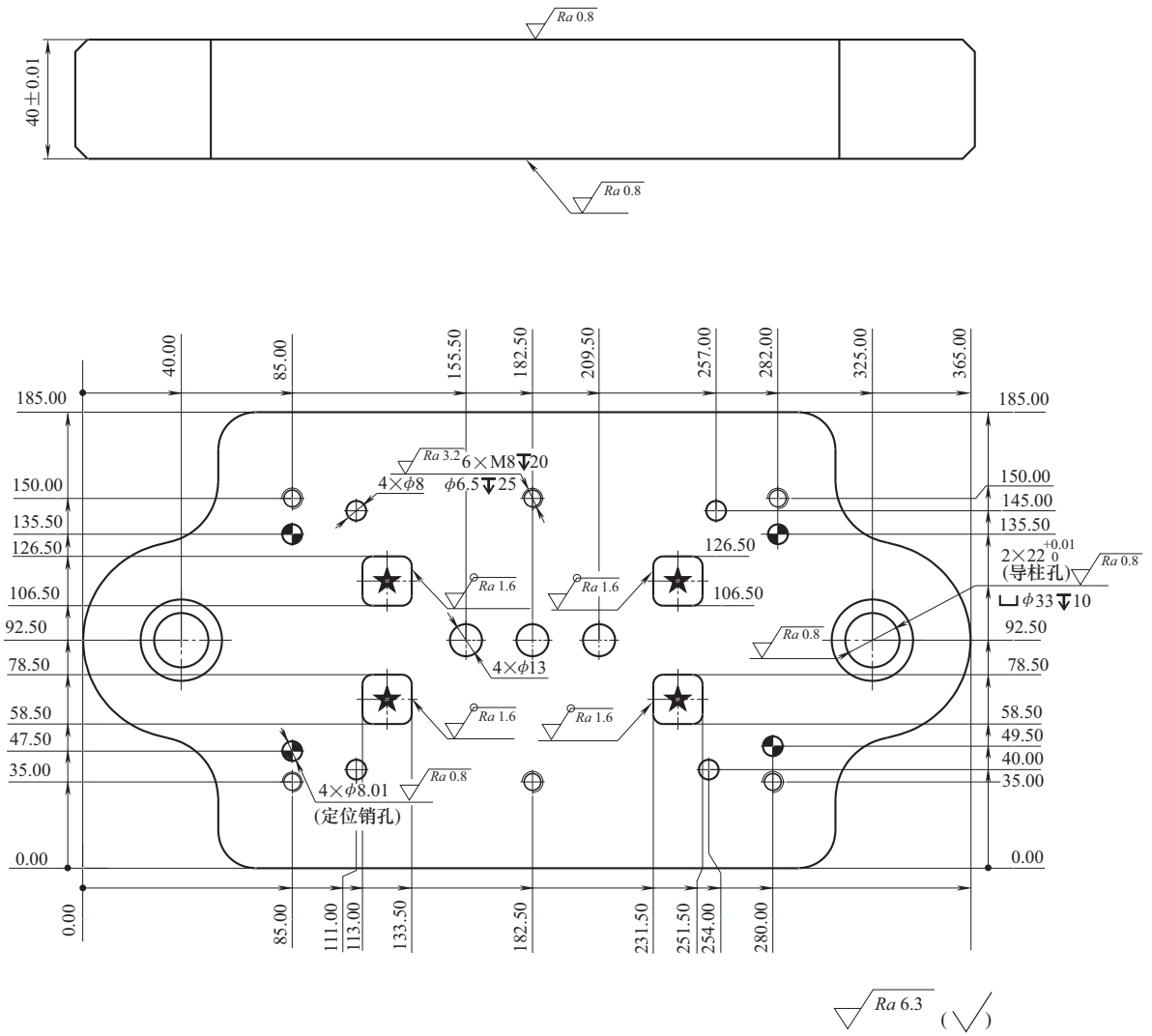


图 1-4 上模座 (图 1-3 的件 1)

### 1.5.2 下模座 (见图 1-5)



技术要求:

1. 材料: 45钢。
2. 板厚为  $(40 \pm 0.01)$  mm, 两面平行度为  $0.005$  mm。
3. 定位销孔和导柱孔对底面的垂直度为  $0.003$  mm。
4. 图中标有“ $\star$ ”为穿丝孔。
5. 数量: 1件。

图 1-5 下模座 (图 1-3 的件 14)