

多工位级进模 实例图解

金龙建○著

DUOGONGWEIJI JINMO SHILI TUJIE



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



多工位级进模实例图解

金龙建 著
陈炎嗣 主审



机械工业出版社

本书结合现代模具企业对模具设计师的工作要求,以先进、实用、通用为目的,共收集了作者设计并在生产中得到成功应用的12幅典型多工位级进模的全套详细图例。书的内容按照制件的工艺分析、排样设计、模具总装图设计、模座设计、模板设计、模具零部件设计及冲压动作原理等的顺序排列。全书共四篇,分别介绍冲裁、冲裁弯曲、冲裁拉深及冲裁成形多工位级进模。根据不同制件的特点,分析确定采用不同的多工位级进模结构,并将这些模具总装配结构实例,按件分解画成工作图,使读者可直观地了解到每个模具零件的形状尺寸、几何公差、表面结构要素及有关技术要求。所介绍的实例各有特点,都具有较好的借鉴和参考价值。

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

图书在版编目(CIP)数据

多工位级进模实例图解/金龙建著. —北京:机械工业出版社,2013.10
ISBN 978-7-111-43181-7

I. ①多… II. ①金… III. ①冲模 IV. ①TG385.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第145896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 蒋有彩 版式设计:霍永明

责任校对:刘志文 封面设计:陈沛 责任印制:李洋

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2014年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·27.25印张·672千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-43181-7

定价:79.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

策划编辑(010)88379782

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

在当今世界上，高度发达的制造业和先进的制造技术，已成为衡量一个国家综合经济实力和科技水平的最重要标志之一，成为一个国家在竞争激烈的国际市场上获胜的关键因素。

模具是重要的生产装备和工艺发展方向。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、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等一系列优点，在汽车、航空航天、仪器仪表、家电、电子、通信、军工、玩具、日用品等产品的生产中得到了广泛的应用。因此，模具在制造业中的地位越来越重要。

多工位级进模是冲压模具中一种先进、高效的冲压模具。它是在单工序冲压模具基础上发展起来的多工序集成模具。对某些形状较为复杂的，具有冲裁、弯曲、成形、拉深等多工序的冲压零件，可在一副多工位级进模上冲制完成。多工位级进模是实现自动化、半自动化的生产装备，是确保冲压加工质量稳定的一种先进模具结构形式。合理的模具结构既要保证生产产品的各项技术指标要求，又要缩短模具制造周期，降低模具制造成本，以满足现代化工业生产对模具高质、高效、低成本的要求。

本书是作者在长期从事冲压工艺及多工位级进模设计、制作、生产的基础上，不断总结实践经验，共收集了作者亲自设计并在生产中得到成功应用的 12 幅典型多工位级进模的全套详细图例。全书共 4 篇：第 1 篇冲裁多工位级进模（3 章）；第 2 篇冲裁弯曲多工位级进模（7 章）；第 3 篇冲裁拉深多工位级进模（1 章）；第 4 篇冲裁成形多工位级进模（1 章）。每一章的内容，除了制件的工艺分析、排样设计、模具总装图设计及冲压动作原理以外，还附有全套详细的模具零件图，着重与生产实践相结合，并对每一副模具作了详细的解说。读者可直观地具体了解到每个模具零件的形状尺寸、几何公差、表面结构要素及有关技术要求，无论对初学模具设计与制造，还是已有一定基础的从事模具技术工作的人员来说，都能达到快速、易读、易懂的效果。

对本书在图例中未表示清楚的部分作如下说明：

1) 图例中非圆形尺寸标注在中心线上，其中心线的中心为穿线孔。有部分的中心线及尺寸也省略了，型孔的配合间隙直接放在加工图上，全部采用 CAD 的数据来加工，这对制造影响不大。在现代化模具制造中，有很多企业逐步把尺寸标注也作了简化。例如：原先采用手工在模板上划线；再用冲头在划线上冲出一个点；接着在小圆点上钻孔加工。现在大部分企业采用 CAD 数据传输到 CNC 或数控铣床上，直接编制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一一地核对数量是否遗漏。对于线切割（快走丝、中走丝及慢走丝）加工的 CAD 数据传输方式也一样。

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, 本书未作详细的剖视及相应尺寸的标注, 机加工时以 3D 数据为准。

3) 图例中卸料板垫板及凹模垫板设计, 一般对于批量小的制件, 卸料板垫板及凹模垫板可以省略不用。本书各章中在卸料板上及凹模板下, 都设置有卸料板垫板及凹模垫板。其作用如下:

① 对于年产量较大而精度要求较高的制件, 设计时在卸料板及凹模板上设置了镶件镶拼结构, 使卸料板垫板及凹模垫板承受各镶件的冲击载荷作用。一般的材料选用 Cr12, 并经过热处理加工, 使镶件在垫板上不会压出塌陷的现象。

② 对于年产量较大而精度要求一般的制件, 开始设计及制造模具时, 卸料板及凹模板是没有设置镶件的。本书的图例中也设置了卸料板垫板及凹模垫板, 是为了冲压到一定的批量后, 卸料板的型孔及凹模刃口逐渐磨损, 间隙变大, 此时卸料板及凹模板以定位销孔为基准, 再将割镶件镶入。这时卸料板垫板及凹模垫板直接与镶入的镶件接触, 不断受到冲击载荷作用。用此方法可以节省模具的成本, 同样可以提高模具的使用寿命。但对于高精密的模具不太适合, 因为二次加工的精度有一定的误差。

4) 每副多工位级进模必须配装有安全检测装置。有部分安全检测装置设置在模具外面的头部及尾部, 也有部分安全检测装置直接设置在模具的内部。因本书的图例中, 安全检测装置都设置在模具外面的头部及尾部, 所以没有作详细的介绍。

5) 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 1 章的第 1.5.2 节凸模固定板(件号 7)里的技术要求中指出: 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、导柱孔及凸模固定孔。

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, 其余的不作详细的解说。

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。

本书由陈炎嗣高级工程师主审。在本书编写过程中, 陈杰红、金龙周、金欢欢等工程师参加了书稿的整理工作, 并得到了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。

书中的大部分级进模实例, 是由台州旭瑞精密模具有限公司担任制作, 在制作和调试过程中提供了宝贵的技术意见, 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。

金龙建
于上海

目 录

前言

第 1 篇 冲裁多工位级进模

第 1 章 过滤网多孔冲级进模 1	2.5.1 凸模固定板垫板	26
1.1 工艺分析	2.5.2 凸模固定板	27
1.2 排样设计	2.5.3 卸料板垫板	28
1.3 模具总装图设计	2.5.4 卸料板	29
1.4 模座设计	2.5.5 凹模固定板	30
1.4.1 上模座	2.5.6 凹模垫板	31
1.4.2 下模座	2.6 模具零部件设计	32
1.5 模板设计	2.6.1 承料板	32
1.5.1 凸模固定板垫板	2.6.2 承料板垫板	32
1.5.2 凸模固定板	2.6.3 导料板	33
1.5.3 卸料板垫板	2.6.4 凸模	35
1.5.4 卸料板	2.6.5 凹模	36
1.5.5 凹模固定板	2.6.6 导正销	38
1.5.6 凹模垫板	2.6.7 套式顶料杆	38
1.6 模具零部件设计	2.6.8 限位柱	38
1.6.1 承料板	2.7 冲压动作原理	39
1.6.2 承料板垫板	第 3 章 模内带自动送料装置的卡片	
1.6.3 导料板	级进模	40
1.6.4 凸模	3.1 工艺分析	40
1.6.5 凹模	3.2 排样设计	40
1.6.6 限位柱	3.3 模具总装图设计	44
1.7 冲压动作原理与使用情况	3.4 模座设计	45
1.7.1 冲压动作原理	3.4.1 上模座	45
1.7.2 模具在使用中遇到的问题及 解决方法	3.4.2 下模座	46
	3.5 模板设计	47
第 2 章 铁链垫片冲孔落料一出二 级进模	3.5.1 凸模固定板垫板	47
	3.5.2 凸模固定板	48
2.1 工艺分析	3.5.3 卸料板垫板	49
2.2 排样设计	3.5.4 卸料板	50
2.3 模具总装图设计	3.5.5 凹模板	51
2.4 模座设计	3.5.6 凹模垫板	52
2.4.1 上模座	3.6 模具零部件设计	53
2.4.2 下模座	3.6.1 承料板	53
2.5 模板设计	3.6.2 承料板垫板	53

3.6.3 导料板	54	3.6.8 套式顶料杆	58
3.6.4 凸模	55	3.6.9 垫圈	59
3.6.5 凹模	57	3.6.10 拉料器组件	59
3.6.6 切断凸模挡板	58	3.6.11 限位柱	62
3.6.7 导正销	58	3.7 冲压动作原理	62

第 2 篇 冲裁、弯曲多工位级进模

第 4 章 厚料小弯角 U 形支架级进模 ... 63

4.1 工艺分析	63
4.2 排样设计	64
4.3 模具总装图设计	64
4.4 模座及托板设计	68
4.4.1 上模座	68
4.4.2 下模座	69
4.4.3 上托板	70
4.4.4 下托板	71
4.5 模板设计	72
4.5.1 凸模固定板垫板	72
4.5.2 凸模固定板	73
4.5.3 卸料板垫板	75
4.5.4 卸料板	77
4.5.5 凹模板	79
4.5.6 弯曲凹模	80
4.5.7 凹模垫板	81
4.6 模具零部件设计	82
4.6.1 承料板	82
4.6.2 承料板垫板	82
4.6.3 导料板	82
4.6.4 凸模	84
4.6.5 凹模	88
4.6.6 凸模固定块	89
4.6.7 卸料板镶件	90
4.6.8 上模挡块	91
4.6.9 下模挡块	92
4.6.10 制件顶板	93
4.6.11 切断凹模挡块	94
4.6.12 导向顶杆	94
4.6.13 导正销	95
4.6.14 等高套筒组件	95
4.6.15 弹簧柱销	96
4.6.16 弹簧顶板	96
4.6.17 弹簧垫圈	97

4.6.18 弹簧顶杆	97
4.6.19 垫脚	97
4.6.20 限位柱	100
4.6.21 模具存放保护块	101
4.7 冲压动作原理	101

第 5 章 65Mn 钢窗帘支架弹片

级进模	102
5.1 工艺分析	102
5.2 排样设计	102
5.3 模具总装图设计	103
5.4 模座设计	108
5.4.1 上模座	108
5.4.2 下模座	109
5.5 模板设计	110
5.5.1 凸模固定板垫板	110
5.5.2 凸模固定板	112
5.5.3 卸料板垫板	114
5.5.4 卸料板	116
5.5.5 凹模固定板	118
5.5.6 凹模垫板	120
5.6 模具零部件设计	122
5.6.1 承料板	122
5.6.2 承料板垫板	122
5.6.3 导料板	123
5.6.4 凸模	124
5.6.5 凹模	129
5.6.6 顶块	132
5.6.7 导正销	134
5.6.8 顶杆	135
5.6.9 导向顶杆	136
5.6.10 弹簧垫圈	136
5.6.11 限位柱	137
5.7 冲压动作原理	137
第 6 章 非对称异形爪件级进模	138
6.1 工艺分析	138

6.2 排样设计	139	7.6.3 承料板垫板	177
6.3 模具总装图设计	139	7.6.4 凸模	178
6.4 模座及托板设计	142	7.6.5 凹模	181
6.4.1 上模座	142	7.6.6 带料挡块	185
6.4.2 下模座	143	7.6.7 顶块	185
6.4.3 下托板	144	7.6.8 导向顶杆	185
6.5 模板设计	145	7.6.9 弹簧顶杆	186
6.5.1 凸模固定板垫板	145	7.6.10 弹簧垫圈	186
6.5.2 凸模固定板	146	7.6.11 导正销	186
6.5.3 卸料板垫板	147	7.6.12 下垫脚	186
6.5.4 卸料板	148	7.6.13 限位柱	187
6.5.5 凹模固定板	149	7.7 冲压动作原理	187
6.5.6 凹模垫板	150	第8章 管子卡箍多工位级进模	188
6.6 模具零部件设计	151	8.1 工艺分析	188
6.6.1 下垫脚	151	8.2 排样设计	189
6.6.2 内导料板	151	8.3 模具总装图设计	191
6.6.3 凸模	152	8.4 模座及托板设计	195
6.6.4 凹模	155	8.4.1 上模座	195
6.6.5 侧刃挡块	159	8.4.2 下模座	196
6.6.6 导正销	160	8.4.3 下托板	197
6.6.7 导向顶杆	160	8.4.4 下垫脚	198
6.6.8 废料切刀	160	8.5 模板设计	199
6.6.9 限位柱	161	8.5.1 凸模固定板垫板	199
6.7 冲压动作原理	161	8.5.2 凸模固定板	202
第7章 冲裁压包多向弯曲扣件		8.5.3 卸料板垫板	205
级进模	162	8.5.4 卸料板	208
7.1 工艺分析	162	8.5.5 凹模固定板	211
7.2 排样设计	163	8.5.6 凹模垫板	214
7.3 模具总装图设计	165	8.6 模具零部件设计	217
7.4 模座及托板设计	167	8.6.1 凹模辅助板	217
7.4.1 上模座	167	8.6.2 导料板	218
7.4.2 下模座	168	8.6.3 承料板	223
7.4.3 下托板	169	8.6.4 承料板垫块	223
7.5 模板设计	170	8.6.5 凸模	224
7.5.1 凸模固定板垫板	170	8.6.6 卸料板镶件	229
7.5.2 凸模固定板	171	8.6.7 凹模	231
7.5.3 卸料板垫板	172	8.6.8 下模浮料块	240
7.5.4 卸料板	173	8.6.9 导正销	240
7.5.5 凹模固定板	174	8.6.10 顶杆	240
7.5.6 凹模垫板	175	8.6.11 等高套筒组件	241
7.6 模具零部件设计	176	8.6.12 套式顶料杆	242
7.6.1 承料板	176	8.6.13 限位柱	242
7.6.2 导料板	176	8.6.14 模具存放保护块	243

8.7 冲压动作原理	243	第 10 章 带自动攻螺纹缝纫机支架	
第 9 章 不锈钢铁链 U 形钩多工位级进模	244	多工位级进模	265
9.1 工艺分析	244	10.1 工艺分析	265
9.2 排样设计	244	10.2 排样设计	266
9.3 模具总装图设计	245	10.3 模具总装图设计	268
9.4 模座设计	247	10.4 模座设计	271
9.4.1 上模座	247	10.4.1 上模座	271
9.4.2 下模座	248	10.4.2 下模座	272
9.5 模板设计	249	10.5 模板设计	273
9.5.1 凸模固定板垫板	249	10.5.1 衬板	273
9.5.2 凸模固定板	250	10.5.2 凸模固定板垫板	274
9.5.3 卸料板垫板	251	10.5.3 凸模固定板	275
9.5.4 卸料板	252	10.5.4 卸料板垫板	276
9.5.5 凹模固定板	253	10.5.5 卸料板	277
9.5.6 凹模垫板	254	10.5.6 凹模板	279
9.6 模具零部件设计	255	10.5.7 凹模垫板	281
9.6.1 承料板	255	10.5.8 攻螺纹组件顶料板	282
9.6.2 承料板垫板	255	10.6 模具零部件设计	282
9.6.3 导料板	256	10.6.1 承料板	282
9.6.4 凸模	257	10.6.2 导料板	283
9.6.5 凹模	260	10.6.3 凸模	286
9.6.6 导正销	262	10.6.4 凹模	289
9.6.7 套式顶料杆	263	10.6.5 斜楔	292
9.6.8 限位柱	263	10.6.6 限位柱	292
9.7 冲压动作原理	264	10.7 冲压动作原理	293

第 3 篇 冲裁拉深多工位级进模

第 11 章 A 侧管连续拉深多工位级进模	294	11.5.6 凹模固定板	323
11.1 工艺分析	294	11.5.7 凹模垫板	327
11.2 排样设计	295	11.6 模具零部件设计	331
11.3 模具总装图设计	296	11.6.1 承料板	331
11.4 模座设计	300	11.6.2 导料板	332
11.4.1 上模座	300	11.6.3 凸模	333
11.4.2 下模座	301	11.6.4 凸模固定块	336
11.5 模板设计	302	11.6.5 滑动块	339
11.5.1 衬板	302	11.6.6 凹模	342
11.5.2 凸模固定板垫板	305	11.6.7 顶块	348
11.5.3 凸模固定板	308	11.6.8 顶杆	349
11.5.4 卸料板垫板	311	11.6.9 定位套	351
11.5.5 卸料板	316	11.6.10 套式顶料杆	351
		11.6.11 导向顶杆	352

11.6.12 调节螺钉	353	11.6.19 调节螺钉固定销	358
11.6.13 内限位销	353	11.6.20 斜楔	358
11.6.14 顶针	353	11.6.21 斜楔连接块	359
11.6.15 等高套筒组件	354	11.6.22 下垫脚	360
11.6.16 微调凸模固定块	354	11.6.23 弹簧底板	363
11.6.17 锁紧压板	356	11.6.24 限位柱	364
11.6.18 调节挡块	357	11.7 冲压动作原理	365

第 4 篇 冲裁、成形多工位级进模

第 12 章 高速列车零件安装板多工位

级进模

12.1 工艺分析

12.2 排样设计

12.3 模具总装图设计

12.4 模座及托板设计

12.4.1 上模座

12.4.2 下模座

12.4.3 上托板

12.4.4 下托板

12.5 模板设计

12.5.1 凸模固定板垫板

12.5.2 凸模固定板

12.5.3 卸料板垫板

12.5.4 卸料板

12.5.5 凹模板

12.5.6 凹模垫板

12.5.7 下浮料板

12.5.8 下浮料板垫板

12.5.9 弹簧顶板

12.6 模具零部件设计

12.6.1 承料板

12.6.2 导料板

12.6.3 承料板垫板

12.6.4 凸模

12.6.5 上垫脚

12.6.6 下垫脚

12.6.7 挡块

12.6.8 弹簧顶杆

12.6.9 导柱压板

12.6.10 下顶块

12.6.11 凸模固定块

12.6.12 卸料板镶件

12.6.13 导正销

12.6.14 套式顶料杆

12.6.15 弹簧垫圈

12.6.16 快卸凸模垫块

12.6.17 导向顶杆

12.6.18 键

12.6.19 限位柱

12.6.20 模具存放保护块

12.6.21 弹簧柱

12.7 冲压动作原理

424

第 1 篇 冲裁多工位级进模

第 1 章 过滤网多孔冲级进模

制件名称：过滤网；材料及板厚：Q195 钢，0.5mm；所用冲压设备：高速精密压力机 J21G-80（800kN）。

1.1 工艺分析

如图 1-1 所示的过滤网，料宽 410mm，每件的长度不小于 800mm（一般冲压出的制件

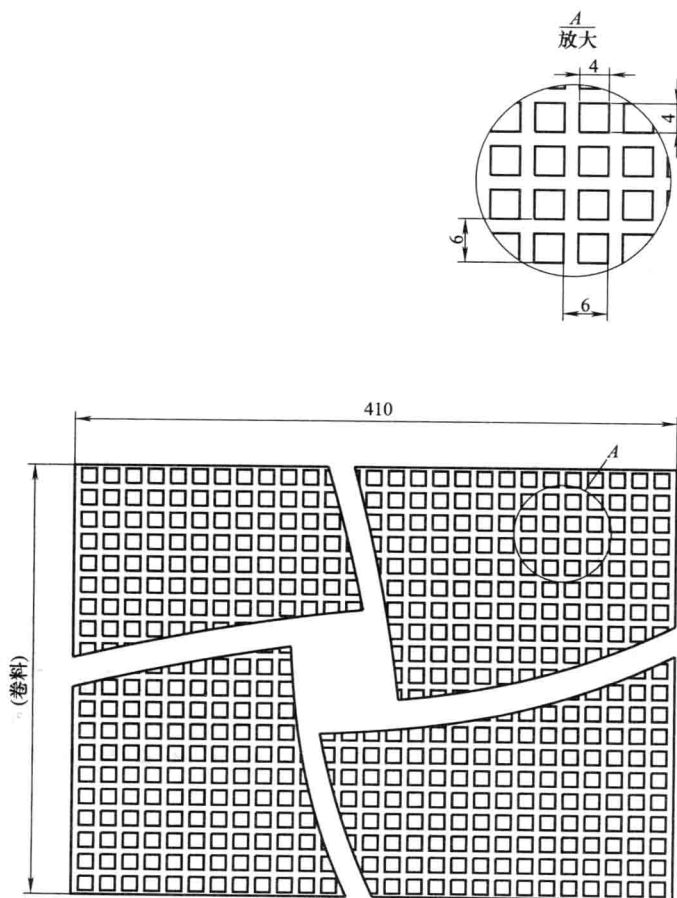


图 1-1 过滤网

为卷料，在使用时再切断)，上面均匀布置方孔 $4\text{mm} \times 4\text{mm}$ 单排计 68 个。它的网孔与网孔的中心位置公差在 $\pm 0.08\text{mm}$ 以内，表面要求平整光洁、不得有飞边。经分析，该制件有以下三种方案。

方案 1：采用单排连续模来生产，凹模刃口强度较单薄，刃口与刃口之间的距离为 2mm ，如果一个凹模刃口损坏就难以修补，必须更换整体凹模，这样凹模刃口寿命低，维修成本高。

方案 2：采用一出一双排叉开排列方式，凹模刃口与刃口之间的距离为 8mm ，虽然凹模强度提高了，但满足不了大批量的生产。

方案 3：采用一出二四排叉开排列方式，成本虽然比方案 2 有所提高，但保证了凹模的强度，生产效率比方案 2 提高了 50% 。

根据以上三种方案的分析，方案 3 的一出二四排叉开排列方式较为合理，能够满足大批量的生产。

网孔冲裁与普通冲裁的主要区别如下：①凸模需要可靠的导向结构；②压料力要大，约为冲裁力的 $13\% \sim 18\%$ ；③冲裁间隙要小，单边约为料厚的 2.5% ；④由于是级进模，模具的卸料精度要高，冲下的废料不得带回凹模表面，以免下次冲裁时方形废料回跳到带料的表面造成制件压伤。

1.2 排样设计

该制件采用一出二四排叉开排列方式，排样图见图 1-2。为了简化模具结构，降低制造和维修成本，在该制件排样时，主要考虑以下因素：①生产能力与生产批量；②送料方式；③冲压力的平衡（压力中心）；④凹模要有足够的强度；⑤空工位的确定等。在充分分析图 1-1 及网孔模的冲裁特点基础上，考虑送料、模具结构及制造成本等要素。具体工位安排如下。

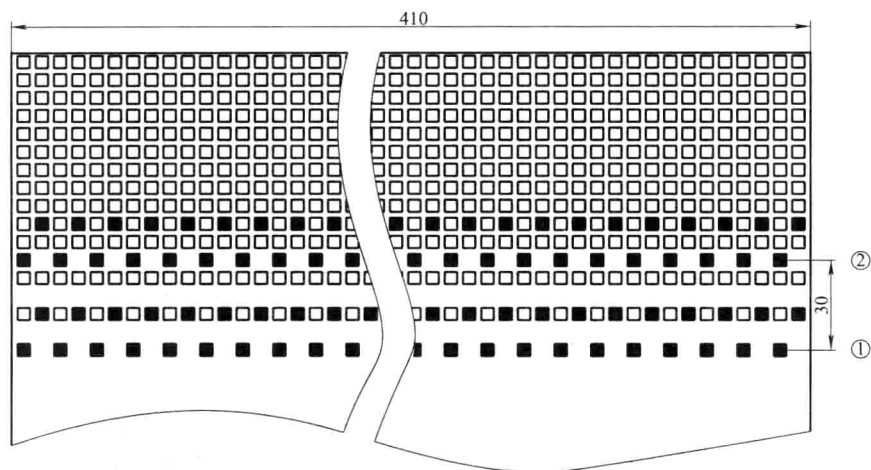


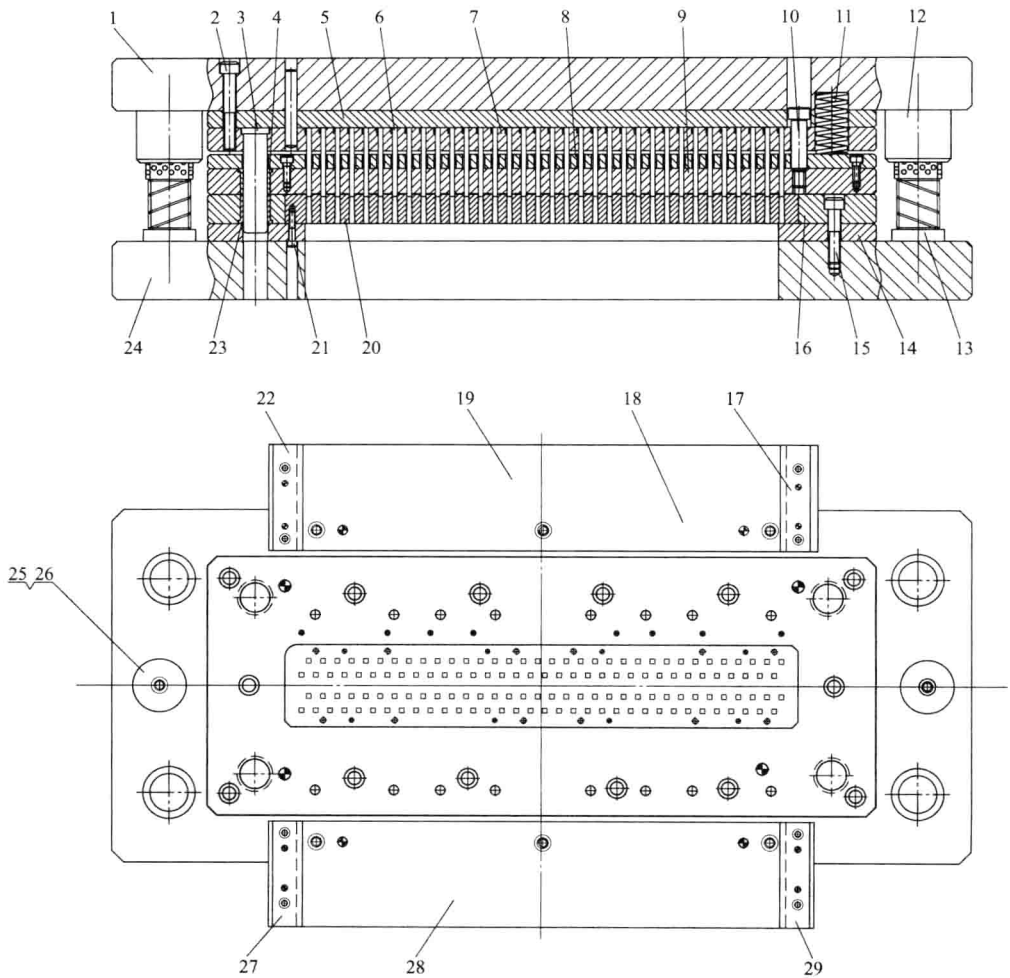
图 1-2 排样图

工位①：冲 68 个 $4\text{mm} \times 4\text{mm}$ 的方孔。

工位②：冲另外 68 个 $4\text{mm} \times 4\text{mm}$ 的方孔。

1.3 模具总装图设计

图 1-3 所示为过滤网多孔冲级进模总装图。为了确保上、下模对准精度及冲压的稳定性，该模具采用四个精密滚珠钢球导柱；为了保证卸料板导向精度，同时保证卸料板与各凸模之间的间隙，在卸料板及凹模固定板上设计了小导套导向。该模具特点如下：



模具总装图

图 1-3 过滤网多孔冲级进模总装图

					15	螺钉 2		14	标准件
29	前导料板 2	Cr12	1		14	凹模垫板	Cr12	1	
28	前承料板	Q235	1		13	导柱		4	标准件
27	前导料板 1	Cr12	1		12	导套		4	标准件
26	下限位柱	45	2		11	弹簧		16	标准件
25	上限位柱	45	2		10	卸料螺钉		8	标准件
24	下模座	45	1		9	卸料板	Cr12MoV	1	
23	小导套 2		4	标准件	8	卸料板垫板	Cr12	1	
22	后导料板 2	Cr12	1		7	凸模固定板	45	1	调质处理
21	螺钉 3		12	标准件	6	凸模	SKD11	136	
20	凹模	SKH51	1		5	凸模固定板垫板	Cr12	1	
19	后承料板	Q235	1		4	小导套 1		4	标准件
18	承料板垫板	Q235	2		3	小导柱		4	标准件
17	后导料板 1	Cr12	1		2	螺钉 1		14	标准件
16	凹模固定板	Cr12MoV	1		1	上模座	45	1	
件号	名称	材料	数量	备注	件号	名称	材料	数量	备注

模具总装图件号名称

图 1-3 过滤网多孔冲级进模总装图 (续)

1) 为提高材料利用率,该模具采用无导正销定位送料。其送料步距精度完全靠送料器保证,因此对送料器的精度要求高。该送料器采用伺服送料装置。为了防止送料时带料窜动严重,在该模具的前后各设计有导料板导料。

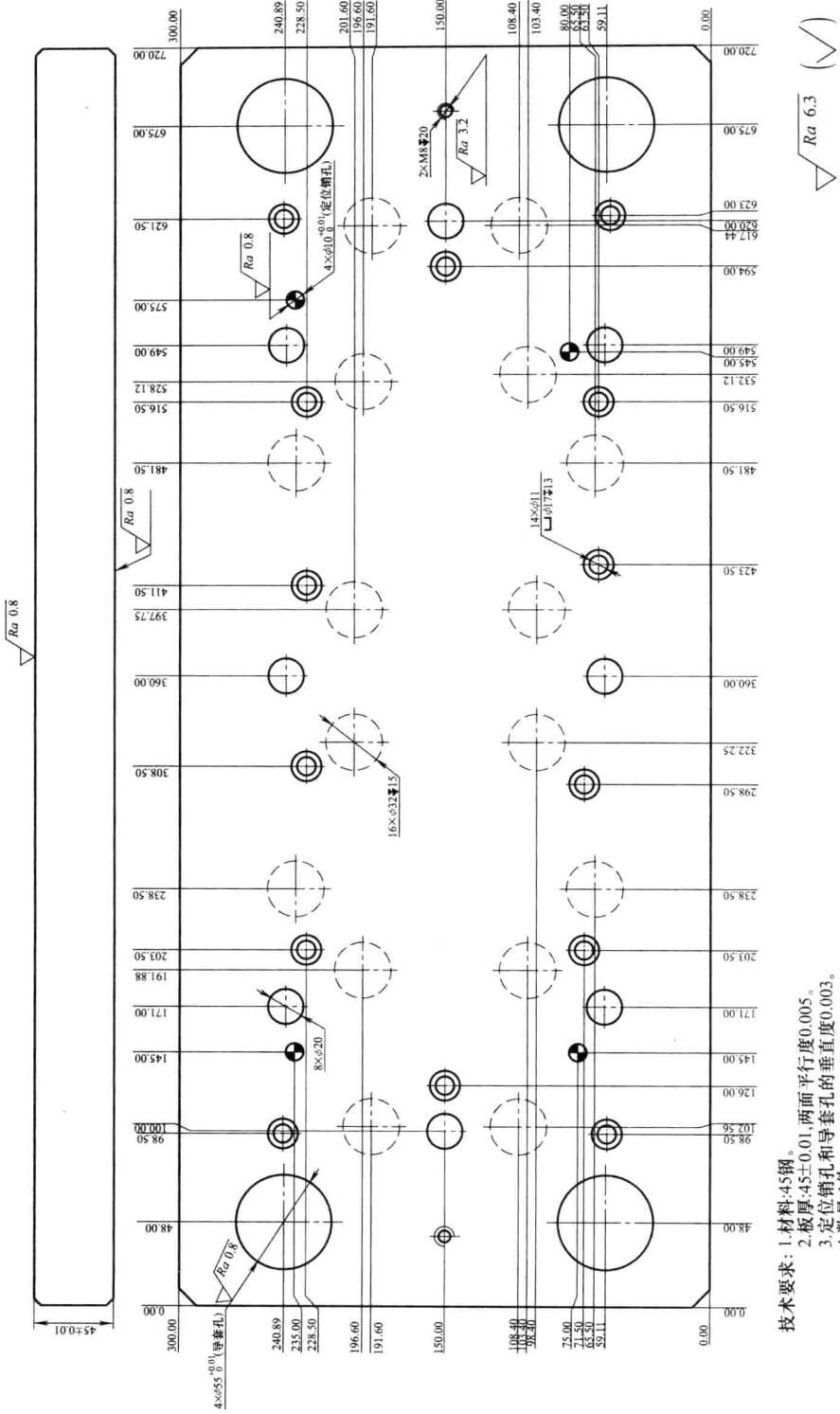
2) 凸模设计。凸模的设计和制造是该模具的关键。该凸模(图 1-3 的件号 6)采用直杆挂台式结构。经过校核,该凸模在冲裁力作用下不会发生抗压失稳。其刃口尺寸为 $4\text{mm} \times 4\text{mm}$,材料采用进口的 SKD11,热处理硬度为 $60 \sim 62\text{HRC}$ 。由于凸模数量较多(136 件),可以到专业模具标准件厂家定做,这样可以降低模具的制造成本。

3) 凹模设计。该制件年产量较大,为了确保冲孔凹模的使用寿命和稳定性,材料选用 SKH51,热处理硬度为 $60 \sim 62\text{HRC}$ 。该凹模采用镶入式,便于制造和维修更换。

4) 模板材料的选用及热处理。该模具结构中的凸模固定板垫板、卸料板垫板及凹模垫板选用 Cr12,热处理硬度为 $53 \sim 55\text{HRC}$;凸模固定板选用 45 钢,调质硬度为 $320 \sim 360\text{HBW}$;卸料板及凹模固定板选用高铬合金钢 Cr12MoV,热处理硬度为 $55 \sim 58\text{HRC}$ 。各模板的加工精度对保证模具的使用寿命尤为重要,主要模板采用慢走丝切割加工。

1.4 模座设计

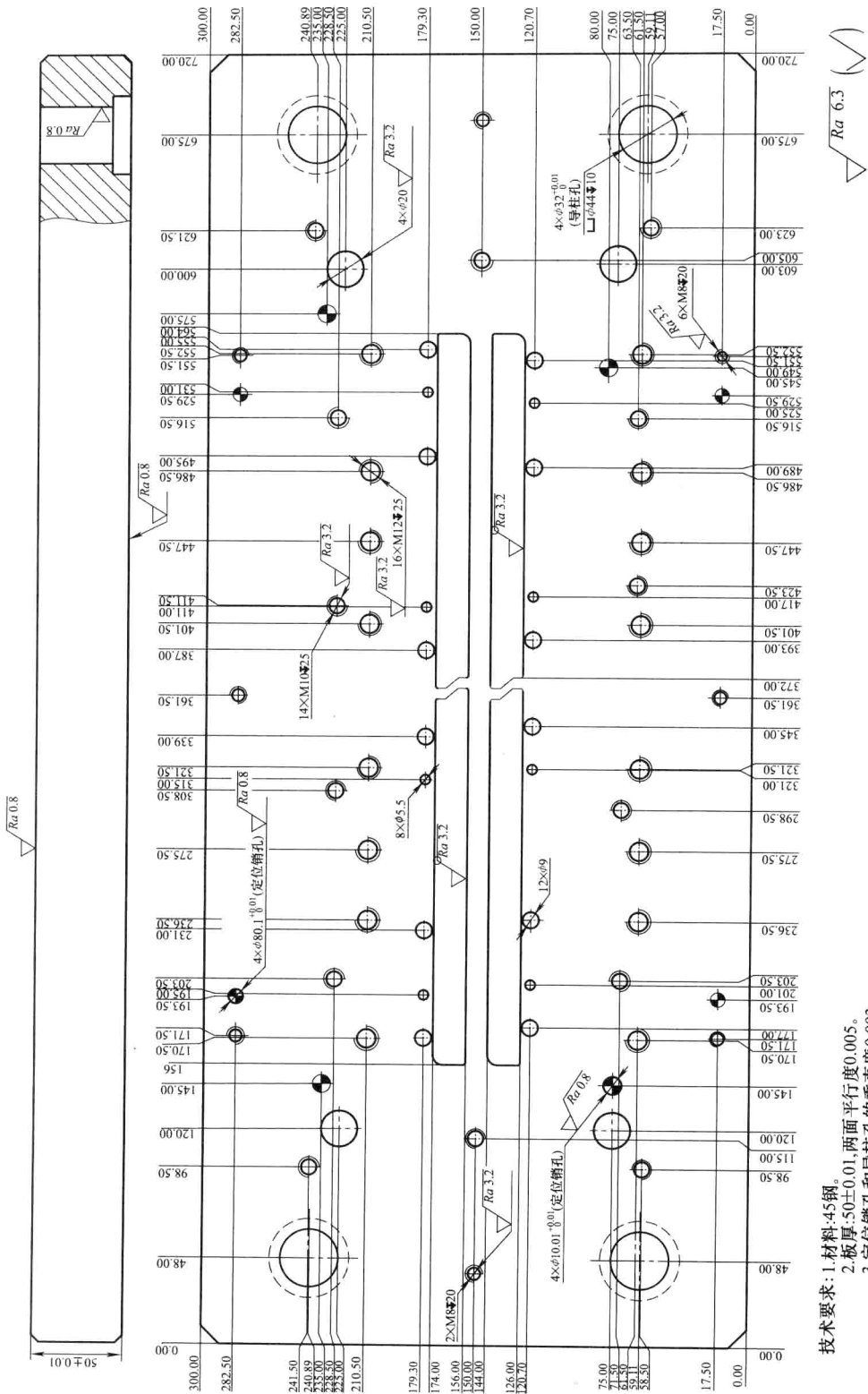
1.4.1 上模座 (图 1-4)



技术要求: 1.材料:45钢。
2.板厚:45±0.01,两面平行度0.005。
3.定位销孔和导套孔的垂直度0.003。
4.数量:1件。

图 1-4 上模座 (图 1-3 的件号 1)

1.4.2 下模座 (图 1-5)

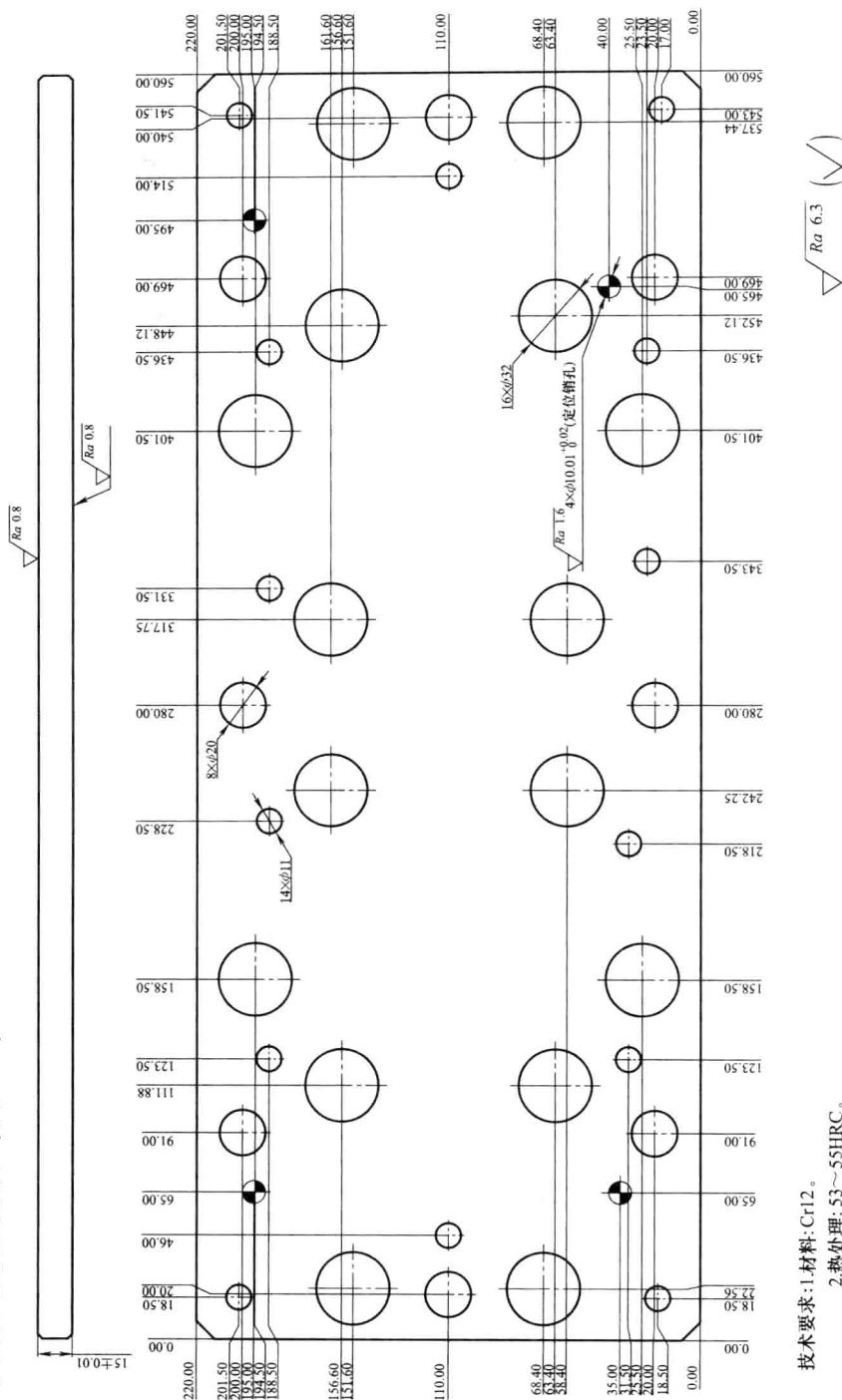


- 技术要求: 1.材料: 45钢
 2.板厚: 50 ± 0.01 , 两面平行度 0.005 。
 3.定位销孔和导柱孔的垂直度 0.003 。
 4.数量: 1件。

图 1-5 下模座 (图 1-3 的件号 24)

1.5 模板设计

1.5.1 凸模固定板垫板 (图 1-6)



技术要求: 1.材料: Cr12。

2.热处理: 53~55HRC。

3.板厚: 15 ± 0.01, 两面平行度 0.005。

4.数量: 1件。

图 1-6 凸模固定板垫板 (图 1-3 的件号 5)