

冲模设计手册

模具手册之四

《冲模设计手册》编写组编著

冲模设计手册

模具手册之四

《冲模设计手册》编写组 编著



机械工业出版社

为了总结和推广我国在模具设计和制造方面的先进经验和先进技术，在机械工业部的领导下，由桂林电器科学研究所组织有关工厂、院校和科研单位编写了这套《模具手册》。

这套《模具手册》按下述六个专题手册分别出版：

粉末冶金模具设计手册；塑料模设计手册；压铸模设计手册；冲模设计手册；锻模设计手册；模具制造手册。

本手册较全面、系统地介绍了冲裁、弯曲、拉深、成形等冲压工艺和工艺参数，单工序模、复合模、连续模、硬质合金模、组合冲模、汽车覆盖件冲模和其他冲模的典型与先进结构，也介绍了各类冲模零件的设计和计算。

本手册还专章介绍了冲压工艺有关的名词术语、冲压件的工艺性以及冲模的安装使用和安全技术。

本手册主要供从事冲模设计和冲压工艺的技术人员、工人使用，也可供大专院校师生参考。

冲模设计手册

模具手册之四

《冲模设计手册》编写组 编著

*

责任编辑：刘彩英

封面设计：王 伦

责任印制：路 琳

*

机械工业出版社出版(北京市百万庄大街22号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本787×1092¹/₁₆·印张52·插页2·字数1276千字

1998年6月第1版第7次印刷

印数 66 501—69 500·定价：88.00元

*

ISBN 7-111-00558-9/TG 143

前 言

冲压工艺在机电产品制造中获得广泛的应用，而冲模是推行冲压工艺必不可缺的装备。我国从事冲模设计和冲压工艺的广大科技人员和工人，在长期的生产和科研实践中，对冲模设计积累了丰富的经验。为总结这些经验，我们编写了这本手册。

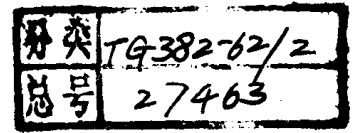
本手册着重反映了我国有关工厂、科研单位和高等院校在冲模设计方面的实践和科研成果，同时适量吸取符合我国国情的国外资料，内容力求精确实用，表达力求简炼通畅，多用图表以便查阅。

本手册由上海星火模具总厂张鼎承主编，长春第一汽车制造厂王镜秋副主编。参加编写的尚有：上海星火模具总厂邓石城、朱瑞录，上海华通开关厂陶德尧、庄义程，上海电焊机厂王序云，桂林电器科学研究所金海明，西安仪表厂唐明励。

在编写过程中，得到有关工厂、科研单位、高等院校的大力支持，提供宝贵资料，在此表示衷心感谢。

由于我们水平有限，经验不足，手册中难免存在缺点和错误，恳切希望读者批评指正。

《冲模设计手册》编写组



目 录

前言		三、间隙的其他影响	42
第一章 冲压名词术语	1	(一) 冲裁力和卸料力	42
第一节 冲压工序	1	(二) 工件尺寸	42
第二节 模具及模具零件	6	(三) 寿命	43
第三节 冲压工艺用词	17	(四) 间隙对冲裁的综合影响	43
第二章 冲压件的工艺性	24	四、间隙值的选择	43
第一节 冲裁件的工艺性	24	五、选择间隙方向的基本原则	46
一、冲裁件结构工艺性	24	六、棒材剪切的间隙	46
二、冲裁件的精度和毛刺	25	第三节 凹、凸模尺寸计算	47
(一) 精度	25	一、尺寸分类	47
(二) 毛刺	27	(一) 外形尺寸	47
第二节 弯曲件的工艺性	27	(二) 内形尺寸	48
一、弯曲件结构工艺性	27	(三) 中心距尺寸, L类	48
二、弯曲件的精度	28	二、尺寸计算	49
第三节 拉深件、成形件的工艺性	29	第四节 冲裁力	61
一、拉深件、成形件结构工艺性	29	第五节 降低冲裁力的方法	62
二、拉深件、成形件的精度	30	第六节 卸料力、推料力和顶料力的计算	63
三、拉深件、成形件的尺寸标注	30	第七节 排样和搭边	64
第四节 精冲件的工艺性	31	一、排样	64
一、精冲件结构工艺性	31	二、搭边	67
二、精冲件的精度	33	第八节 无废料、少废料冲裁	68
(一) 精度和公差	33	一、无废料排样的理论——和合几何	68
(二) 断面粗糙度	34	二、无废料、少废料排样	72
(三) 塌角	36	三、无废料、少废料冲裁的特点	75
(四) 毛刺	36	(一) 优缺点	75
第五节 更改设计、变换工艺、扩大冲压应用面	36	(二) 工件质量和精度	75
一、改用冲压工艺的主要途径	37	四、无废料、少废料冲裁模	77
(一) 更改产品零件设计	37	(一) 模具结构的基本原则	77
(二) 采用先进的冲压工艺	38	(二) 单排排样的模具结构	78
二、改善冲压件设计	38	(三) 双排排样的模具结构	83
第三章 冲裁	39	(四) 多排排样的模具结构	86
第一节 变形特点	39	第九节 非金属材料的冲裁	86
第二节 间隙	40	一、品种	86
一、间隙的含义	40	二、冲裁特点	87
二、间隙对冲裁表面质量的影响	40	三、加热冲裁凹、凸模尺寸计算	89
		第十节 整修	95
		一、外形整修	95

二、内形整修	96
第十一节 光洁冲裁	111
第十二节 深孔冲裁	114
一、模具结构	114
(一) 全长导向结构	114
(二) 缩短式结构	115
(三) 弹性保护套结构	115
(四) 简化结构	115
(五) 多孔结构	117
(六) 长方孔结构	117
二、冲裁特点	118
三、尺寸计算	119
(一) 冲裁间隙	119
(二) 公差配合	119
(三) 弹性保护套的设计	119
第十三节 精冲	120
一、精冲过程	120
二、精冲模的类型	121
三、齿圈	124
(一) 齿圈的作用	124
(二) 齿形参数	124
(三) 齿圈的分布	125
(四) 齿圈保护	126
四、精冲力	127
(一) 力的计算	127
(二) 力和工件质量	128
五、间隙	128
六、凹、凸模尺寸计算	128
七、搭边	130
八、模具零部件结构	131
(一) 凸模(凸凹模)固定方式	131
(二) 凹模固定方式	132
(三) 预应力公盈值	132
(四) 顶杆	133
(五) 顶板	134
(六) 弹簧顶料销	134
(七) 通气结构	137
(八) 润滑结构	138
(九) 零件配合	138
九、精冲用材料	138
(一) 有色金属	138
(二) 黑色金属	139

第四章 弯曲	141
第一节 变形特点	141
一、弯曲过程	141
二、弯曲变形分析	142
第二节 弯曲件展开长度的确定	142
一、中性层半径	142
二、展开长度	145
(一) 计算法	145
(二) 查表法	145
(三) 铰链卷圆的展开长度计算	145
(四) 圆杆弯曲件的展开长度计算	150
三、展开尺寸计算可靠性的判定	150
(一) 判定原理	150
(二) 直角形弯曲件展开尺寸可靠性的判定	151
第三节 弯曲力	157
第四节 弯曲模工作部分参数	160
一、V形和U形弯曲模	160
(一) 凸模、凹模结构参数	160
(二) U形弯曲模的间隙	161
(三) U形弯曲模工作部分尺寸计算	163
(四) 钝角U形弯曲模的尺寸差	163
二、铰链卷圆模	163
三、圆管和夹箍件弯模	167
(一) 工序安排	167
(二) 预弯模结构参数	168
第五节 回弹	169
一、影响回弹的因素	169
二、回弹的计算	170
三、回弹的经验数据	172
四、克服回弹的方法	175
(一) 补偿法	175
(二) 校正法	175
五、弯曲件的质量分析	176
第五章 拉深	177
第一节 变形特点	177
一、拉深变形过程	177
二、拉深变形过程中的起皱现象及厚度变化	178
三、拉深与材料性能	178
第二节 压料	180
一、压料的应用范围	180

二、压料力	181	三、拉深工艺	213
三、压料限位装置	182	(一) 无凸缘矩(方)形件的拉深	213
四、锥形压料圈	182	(二) 带凸缘矩(方)形件的拉深	217
第三节 拉深力	184	第九节 连续拉深	219
第四节 拉深模工作部分参数	185	一、整体带料的连续拉深	219
一、圆角半径	185	(一) 展开尺寸	219
二、间隙	187	(二) 料宽和步距	220
三、工作部分尺寸计算	188	(三) 拉深工艺	220
第五节 圆筒形工件的拉深	188	(四) 计算举例	221
一、展开尺寸	188	二、有切口(槽)带料的连续拉深	226
二、修边余量	190	(一) 展开尺寸	226
三、变形量计算	191	(二) 切口(槽)的主要形式	226
(一) 变形量表示法	191	(三) 拉深工艺	228
(二) 变形值与有关因素	191	(四) 计算举例	228
(三) 拉深次数的决定	191	第十节 变薄拉深	231
(四) 工序件高度	192	一、变薄拉深特点	231
第六节 带凸缘筒形工件的拉深	193	二、坯料计算	232
一、展开尺寸	193	三、变薄拉深工艺计算	232
二、修边余量	194	四、变薄拉深的模具	233
三、拉深工艺	194	(一) 凹模的结构	233
(一) 拉深系数	194	(二) 凸模的结构	234
(二) 多道拉深	194	第十一节 其他拉深	234
(三) 工序件高度 h	195	一、椭圆形件的拉深	234
(四) 狭边凸缘深筒形件的拉深工艺	196	(一) 展开图形	234
第七节 复杂旋转体曲面工件的拉深	196	(二) 拉深工艺	235
一、展开尺寸	196	二、三角锥形件的拉深	236
(一) 解析法	197	(一) 工件特点	236
(二) 形心法	201	(二) 展开图形	236
二、阶梯形工件的拉深	204	(三) 模具结构	237
(一) 拉深次数	204	三、反拉深	238
(二) 工序安排	205	(一) 反拉深特点	238
三、锥形件的拉深	205	(二) 反拉深应用举例	238
(一) 浅的锥形件	205	第十二节 润滑	239
(二) 中等高度的锥形件	205	一、润滑的作用	239
(三) 深沟锥形件	206	二、拉深时采用的润滑剂	239
四、球形和抛物线形工件的拉深	207	第十三节 退火与酸洗	241
第八节 矩形件的拉深	208	一、退火	241
一、展开图形	208	二、酸洗	242
(一) 无凸缘的矩(方)形件	208	第十四节 拉深废品分析	243
(二) 带狭边凸缘的矩(方)形拉深 件	211	第六章 成形	245
二、修边余量	213	第一节 拉延	245
		第二节 起伏成形	246

一、变形限值	247	十、浮动式拉深件切边模	283
二、加强筋的形式和尺寸	247	十一、切边模	287
三、加强窝	248	十二、外壳切边模	289
四、起伏成形的压力计算	249	十三、全链罩切开模	289
第三节 翻孔和翻边	249	十四、剖切模	291
一、翻孔	250	十五、切管模	292
(一) 翻孔形式	250	十六、型材切断模	294
(二) 翻孔系数	250	十七、带钩式退料的修边模	294
(三) 预孔尺寸计算	252	十八、轮片冲中心孔模	296
(四) 翻孔力的计算	252	十九、光洁冲裁模	297
(五) 翻孔时凸模与凹模之间的间隙	252	二十、小孔整修模	297
(六) 翻孔凸模和凹模结构要点	253	二十一、前夹板孔整修模	300
(七) 异形翻孔	254	二十二、圆轴切扁模	300
(八) 变薄翻孔	254	第三节 弯曲模设计结构提示	302
二、翻边	261	第四节 弯曲模典型结构	303
(一) 翻边形式	261	一、油孔夹环弯曲模	303
(二) 翻边变形程度	261	二、放大器安装板弯曲模	305
(三) 外凸翻边的防皱措施	262	三、屏风板侧边弯曲模	306
(四) 翻边力的计算	262	四、弹簧片弯曲模	308
第四节 胀形	263	五、导向板弯曲模	308
一、胀形的变形程度	263	六、环形弯模	309
二、毛坯尺寸计算	263	七、风扇花挡网罩弯形模	311
三、胀形力的计算	264	八、铰链卷边模	315
第五节 缩口	264	九、卷圆模	317
一、缩口变形程度	264	十、 Π 形件弯形与校正模	318
二、毛坯尺寸计算	265	十一、波纹片压弯模	318
三、缩口与扩口复合工序	266	十二、弯模	320
第六节 校平	267	十三、C形件弯模	321
一、校平模类型	267	十四、支架弯曲模	323
二、校平力的计算	267	十五、弯曲模	323
第七章 单工序模	268	十六、轴承保持器径向弯曲模	324
第一节 冲裁模设计结构提示	268	十七、链环弯曲模	325
第二节 冲裁模典型结构	268	十八、屏蔽器盖弯曲模	326
一、落料模	268	十九、漏斗式半自动送料弯曲模	327
二、冲孔模	269	二十、轿车空调器翅片自动弯曲模	327
三、小孔冲模	270	二十一、折板机上的弯曲模	329
四、表壳冲孔模	272	第五节 拉深模设计结构提示	337
五、带自动移出定位器的冲孔模	272	第六节 拉深模典型结构	338
六、圆锥保持器冲窗孔模	274	一、矩形罩壳拉深模	338
七、冲槽模	274	二、外屏蔽罩拉深模	338
八、滚轮式切边模	279	三、单工序多道拉深模	343
九、矩形件涨切式切边模	280	四、上盖板拉深模	345

五、圆形罩拉深模	347
六、变薄拉深模	347
七、口杯一次正反拉深模	348
八、外壳转盘半自动拉深模	350
第七节 成形模典型结构	352
一、后接头翻孔模	352
二、面板翻边模	353
三、线圈骨架胀形模	354
四、胀形模	355
五、电子管罩胀形模	355
六、鞍管罩圆缩径模	356
七、缩口墩头模	357
八、扩口模	357
九、切齿校平模	358
十、翻边模	359
十一、卷边模	360
十二、冲凸模	361
十三、弹簧圆锥端成形模	363
十四、平板百叶窗切口模	364
十五、皮带轮液压胀形模	365
十六、半自动通用校平模	367
十七、筒形件沟槽成形模	368
第八章 复合模	369
第一节 复合模特点	369
第二节 最小壁厚	369
第三节 复合模正装和倒装的比较	369
第四节 出件机构	371
第五节 典型结构	374
一、指示计落料、拉深复合模	374
二、带浮动模柄的复合模	375
三、成形、冲孔、切断复合模	375
四、落料、拉深、翻边复合模	376
五、落料、压印复合模	377
六、落料、拉深复合模	378
七、切断、弯曲、扭弯复合模	379
八、多垫圈复合模	380
九、“片”复合模	380
十、落料、拉深、压筋、成形复合模	381
十一、落料、修正复合模	384
十二、中心轮片落料、冲幅复合模	384
十三、落料、拉深、成形、冲孔复合模	385
十四、外引线复合模	386

第九章 连续模	389
第一节 特点	389
第二节 工序和排样	389
一、工序件携带方式	389
(一) 弯曲件的携带方式	389
(二) 拉深件携带方式	390
二、工序安排	390
三、排样布局	391
第三节 挡料和导正	392
一、挡料	392
(一) 始用挡料销	392
(二) 侧刃和挡块	392
(三) 钩式活动挡料销	395
(四) 切断挡料	396
二、导正	396
第四节 零件设计提示	397
一、凸模	397
二、凹模	398
三、卸料装置	399
四、顶料装置	402
(一) 位于模具工作区域以内的 顶料销	402
(二) 位于模具工作区域以外的顶料 装置	405
第五节 典型结构	405
一、接线头连续模	405
二、卡板连续模	408
三、连续模	410
四、动片连续模	411
五、游丝支片连续模	413
六、定、转子片复合连续模	415
七、悬架连续模	418
八、钢字自动连续模	418
九、弹簧支持连续模	419
十、硬联结连续模	424
十一、接触板连续模	424
十二、带自动挡料销冲孔落料模	428
十三、接触点落料弯曲模	429
十四、灭弧罩脚连续模	430
十五、带自动定心装置的连续模	430
十六、固定引出片连续模	430
十七、筒连续拉深模	430

十八、钩式自动送料连续拉深模	435	(一) 模具的结构形式	470
十九、无工艺切口的连续拉深模	435	(二) 间隙	470
二十、锁扣连续模	435	(三) 压料和卸料装置	471
二十一、触桥连续模	441	三、积木式组合冲模设计	471
二十二、垫圈连续模	442	第三节 组合冲模典型结构	474
第十章 硬质合金冲模	445	一、剪切模	474
第一节 模架	445	二、直边冲裁模	475
一、上、下模座	445	三、外圆弧冲模	476
二、导向装置	445	四、矩形冲槽、落料模	477
(一) 设计要求	446	五、组合冲孔模	479
(二) 结构形式	448	六、矩形冲孔、落料模	481
三、模柄	448	七、L形弯曲模	482
第二节 压力机要求	448	八、通用弯曲模	482
一、刚性	448	九、翻边拉深模	484
二、精度	448	十、通用定位装置	485
三、其他	449	第四节 冲压工艺与方法	487
第三节 模具零件	449	一、冲压工艺规程的编制	487
第四节 材料选用	450	二、冲压用坯料和定位面的选择	489
第五节 固定方式	450	三、冲件加工的基本原则	490
一、机械固定	450	四、常用的冲压加工方法	490
二、热压固定	450	五、冲件的弯曲成形	496
三、粘结固定	451	第十二章 汽车覆盖件冲模	497
四、焊接固定	451	第一节 汽车覆盖件特点与要求	497
第六节 典型结构	451	一、汽车覆盖件的特点	497
一、塞尖簧片弯曲模	451	二、对覆盖件的要求	497
二、硬质合金弯曲模	453	(一) 表面质量	497
三、双孔空心铆钉连续拉深模	456	(二) 尺寸和形状应符合覆盖件图和汽 车主模型	497
四、硬质合金变薄拉深模	457	(三) 刚性	497
五、轴套弯圆整形模	457	(四) 工艺性	498
六、硅片横条切开模	458	三、覆盖件的工艺分类	498
七、“ π ”复合模	459	第二节 拉延件的确定	498
八、“片”连续模	459	一、确定拉延方向	498
九、弹簧垫圈连续模	459	(一) 保证凸模能够进入凹模	498
十、支件连续模	462	(二) 凸模开始拉延时与拉延毛坯的接 触状态	499
十一、硬质合金连续模	462	(三) 压料面各部位进料阻力要均匀	500
第十一章 组合冲模	465	二、工艺补充部分	501
第一节 组合冲模的工作原理及品种	465	三、压料面形状的确定	503
一、组合冲模的工作原理	466	(一) 降低拉延深度	504
二、成套组合冲模的品种	466	(二) 凸模对拉延毛坯一定要有拉延 作用	505
第二节 组合冲模设计	469		
一、结构设计的一般提示	469		
二、主要零部件的设计	470		

四、工艺孔和工艺切口	506	(二) 模具外形尺寸	567
五、拉延件与修边件、翻边件的关系	507	(三) 导柱位置与形状	567
(一) 覆盖件的展开	507	(四) 易损部件的固定方法	567
(二) 拉延件在修边中和修边以后的 定位	508	(五) 斜楔与滑块	567
(三) 各工序件在冲模中的位置应尽量 一致	508	(六) 定位装置	567
六、拉延件图的投影画法	508	(七) 卸料装置	568
第三节 拉延模	510	(八) 卡爪	568
一、拉延模的典型结构	510	(九) 翻转装置	568
二、结构尺寸参数	514	三、典型结构	570
三、凹模结构	515	(一) 落料模	570
(一) 活动顶出器闭口式凹模结构	515	(二) 首次拉深模	570
(二) 闭口式凹模结构	515	(三) 二次拉深模	570
(三) 通口式凹模结构	515	(四) 整形模	570
四、导向	517	(五) 切边模	571
(一) 压料圈和凹模的导向	517	(六) 变薄拉深模	571
(二) 凸模和压料圈的导向	519	(七) 成套冲模	572
五、压料筋和压料槛	520	(八) 在普通压力机上使用的多 工位冲模	573
六、空气孔	523	第二节 弯曲机冲模	578
七、穿、冲工艺孔结构	523	一、弯曲机简介	578
第四节 修边模	526	二、弯曲机冲模结构	579
一、修边模的分类	526	第三节 转盘冲模	585
二、修边镶块	526	一、回转换模压力机简介	585
三、斜楔、滑块及其结构尺寸	529	二、冲压工艺	587
四、斜楔滑块中的滑块返回行程和返楔	531	三、冲模典型结构	589
五、修边凹模镶块的交接	533	第四节 钢皮冲模	590
六、修边模结构图	535	一、结构类型	590
第五节 翻边模	540	二、设计要点	590
一、翻边模的分类	540	(一) 凸、凹模尺寸及其间隙	590
二、翻边凸模的扩张结构	540	(二) 刃口高度及导柱、导套的配合	591
三、凹模镶块的交接	548	(三) 卸料	591
四、翻边模结构图	552	三、通用模架	592
第十三章 其他冲模	565	四、典型结构	593
第一节 多工位压力机冲模	565	第五节 薄板冲模	596
一、多工位压力机简介	565	第六节 低熔点合金模	598
(一) 滑块	565	一、合金	598
(二) 送料装置	565	二、典型结构	598
(三) 上件装置	565	第七节 锌基合金模具	599
(四) 夹板式进给装置	566	一、锌基合金材料和性能	599
二、设计提示	566	二、结构类型	600
(一) 行程与闭合高度	566	(一) 整体式结构	600
		(二) 锌合金镶钢结构	600

(三) 组合式结构	601	一、导板结构形式	651
(四) 其他	602	二、尺寸计算	654
三、典型结构	602	第五节 压料装置	655
(一) 支架落料模	602	一、压料装置的结构形式	655
(二) 里程表外壳拉深模	602	二、压料装置的尺寸计算	657
第八节 聚氨酯橡胶冲模	604	第六节 导料和承料装置	658
一、聚氨酯橡胶弯曲模	604	一、导料板外形尺寸	658
二、聚氨酯橡胶成形模	605	(一) 导料板长度	658
第九节 装配模	607	(二) 导料板宽度	658
一、跳扣冲铆模	607	(三) 导料板厚度	658
二、转盘式自动装配模	607	(四) 导料板端部	658
第十节 精冲模	610	二、导料板内侧位置及料宽	659
一、简易精冲模	610	三、承料板	661
二、用于改装压力机的精冲模	610	四、侧压装置形式	662
三、复合精冲模	613	第七节 顶料装置	664
四、连续精冲模	613	第八节 挡料和导正装置	664
第十四章 冲模零件的设计与计算	618	一、挡料装置的结构形式	664
第一节 凸模	618	二、导正销的结构形式	666
一、计算	618	三、数据和计算	669
(一) 圆凸模	618	(一) 导正销工作端直径	669
(二) 异形凸模	621	(二) 导正销工作高度	670
二、结构形式	622	(三) 侧刃的长度	671
(一) 固定形式	622	第九节 定位装置	671
(二) 结构组成	626	一、定位装置形式	671
(三) 拼合方式	626	二、定位装置设计	673
第二节 凹模	629	第十节 出件装置	674
一、计算	629	一、结构形式	674
(一) 凹模壁厚	629	二、弹簧	677
(二) 凹模厚度	630	(一) 圆柱形螺旋压缩弹簧	677
(三) 刃壁高度	630	(二) 碟形弹簧	684
二、结构形式	632	三、橡胶	686
(一) 冲裁凹模的刃壁形式	632	(一) 高度计算	686
(二) 圆凹模	633	(二) 受力计算	686
(三) 镶拼凹模	635	第十一节 其他冲模零件	688
第三节 卸料板	644	一、斜楔和滑块	688
一、卸料板结构形式	644	(一) 运动方式	688
二、卸料板尺寸	648	(二) 斜楔、滑块之间的行程关系	688
(一) 固定卸料板	648	(三) 斜楔、滑块的尺寸设计	690
(二) 弹压卸料板	648	(四) 复位机构	693
三、卸料螺钉结构形式	648	二、模具起重结构	695
四、卸料螺钉尺寸	650	三、废料切刀	698
第四节 导板	651	四、垫板	698

第十二节 压力中心的确定	699	三、安装顺序	723
一、冲裁模的压力中心	699	第三节 冲压安全技术	724
二、各种冲压力的压力中心	700	一、人身安全技术	724
第十三节 冲模零件的粗糙度和配合要求	701	二、装备安全技术	739
第十四节 螺钉孔和销钉孔	707	(一) 自动保护装置	739
一、孔的结构和尺寸	707	(二) 典型线路	747
(一) 螺钉孔	707	附录	749
(二) 螺纹盲孔	707	一、拉深工序示例	749
(三) 销钉孔	707	二、拉深数据和计算方法	777
二、开孔位置	709	(一) 无凸缘筒形件的拉深	777
(一) 孔边距	709	(二) 带凸缘筒形件的拉深	779
(二) 孔间距	710	(三) 方形件的多道拉深	779
第十五节 冲模零件用材料	710	(四) 矩形件的多道拉深	782
第十五章 冲模的安装使用和安全		(五) 带凸缘矩形件的拉深	786
技术	713	(六) 连续拉深	786
第一节 冲模与压力机的配合关系	713	三、常用压力机规格	787
一、冲模与压力机形式的配合关系	713	(一) 压力机型号规格表示方法	787
二、冲模与压力机力和功的配合关系	713	(二) 常用压力机规格表	787
(一) 力和功配合关系总要求	713	四、冲压用主要材料的规格和机械性能	794
(二) 压力机许用负荷	714	(一) 冲压用主要材料的规格	794
(三) 压力机功的计算	715	(二) 冲压用主要材料的机械性能	807
(四) 举例	716	(三) 各种硬度值对照及部分钢号	
三、冲模与压力机尺寸的配合关系	718	对照	811
(一) 平面尺寸的配合关系	718	五、公差	815
(二) 高度尺寸的配合关系	718	(一) 标准公差数值	815
四、冲模与压力机刚度的配合关系	719	(二) 新国标与旧国标公差等级对	
第二节 冲模的安装	720	照表	815
一、上模固定方法	720	(三) 新国标与旧国标基孔制配合	
二、下模固定方法	721	的轴公差对照表	815
(一) 螺钉固定	721	参考文献	816
(二) 压板固定	721		

第一章 冲压名词术语[⊖]

第一节 冲压工序

切开

切开是将材料沿敞开轮廓局部而不是完全分离的一种冲压工序。被切开而分离的材料位于或基本位于分离前所处的平面上（图 1-1）。

切边

切边是利用冲模修切成形工序件的边缘，使之具有一定直径、一定高度或一定形状的一种冲压工序（图 1-2）。

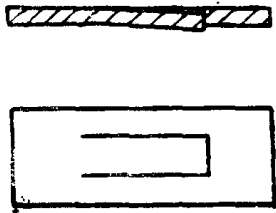


图1-1 切开

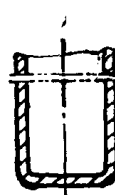


图1-2 切边

切舌

切舌是将材料沿敞开轮廓局部而不是完全分离的一种冲压工序。被局部分离的材料，具有工件所要求的一定位置，不再位于分离前所处的平面上（图 1-3）。

切断

切断是将材料沿敞开轮廓分离的一种冲压工序，被分离的材料成为工件或工序件（图 1-4）。

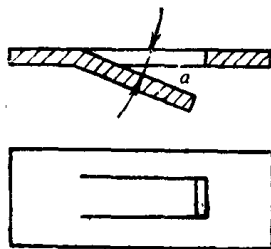


图1-3 切舌



图1-4 切断

反拉深

反拉深是把空心工序件内壁外翻的一种拉深工序（图 1-5）。

扩口

⊖ 名词术语排列以笔划为序。

扩口是将空心件或管状件敞开口向外扩张的一种冲压工序(图 1-6)。

冲孔

冲孔是将废料沿封闭轮廓从材料或工序件上分离的一种冲压工序(图 1-7)，在材料或工序件上获得需要的孔。

冲缺

冲缺是将废料沿敞口轮廓从材料或工序件上分离的一种冲压工序，敞口轮廓形成缺口，其深度不超过宽度(图 1-8)。

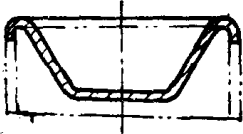


图 1-5 反拉深

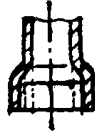


图 1-6 扩口

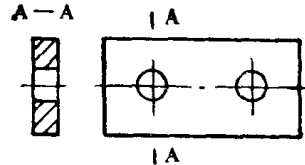


图 1-7 冲孔

冲裁

冲裁是利用冲模使部分材料或工序件与另一部分材料、工(序)件或废料分离的一种冲压工序。

冲裁是切断、落料、冲孔、冲缺、冲槽、剖切、凿切、切边、切舌、切开、整修等分离工序的总称。

冲槽

冲槽是将废料沿敞口轮廓从材料或工序件上分离的一种冲压工序，敞口轮廓呈槽形，其深度超过宽度(图 1-9)。

冲中心孔

冲中心孔是在工序件表面形成浅凹中心孔的一种冲压工序，背面材料并无相应凸起(图 1-10)。

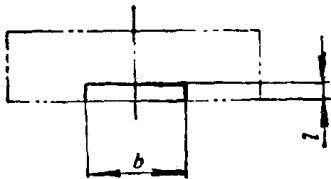


图 1-8 冲缺



图 1-9 冲槽

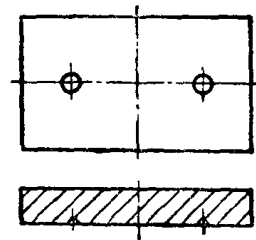


图 1-10 冲中心孔

压凸

压凸是用凸模挤入工序件一面，迫使材料流入对面凹坑以形成凸起的一种冲压工序(图 1-11)。

压花

压花是强行局部排挤材料，在工序件表面形成浅凹花纹，图案、文字或符号的一种冲压

工序。被压花表面的背面并无对应于浅凹的凸起（图 1-12）。

压筋

压筋是起伏成形的一种。当局部起伏以筋形式出现时，相应的起伏成形工序称为压筋（图 1-13）。



图1-11 压凸

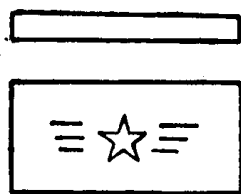


图1-12 压花

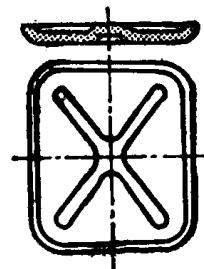


图1-13 压筋

成形

成形是依靠材料流动而不依靠材料分离使工序件改变形状和尺寸的冲压工序的统称。

光洁冲裁

光洁冲裁是不经整修直接获得整个断面全部或基本全部光洁的冲裁工序（图 1-14）。

扭弯

扭弯是将平直或局部平直工序件的一部分相对另一部分扭转一定角度的冲压工序（图 1-15）。

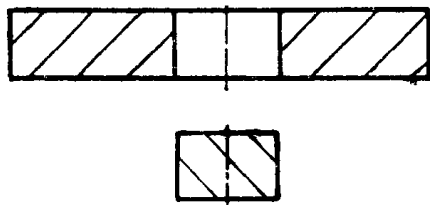


图1-14 光洁冲裁

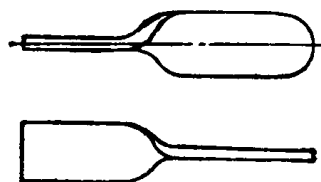


图1-15 扭弯

连续拉深

连续拉深是在条料（卷料）上，用同一副模具（连续拉深模）通过多次拉深逐步形成所需形状和尺寸的一种冲压方法（图 1-16）。

卷边

卷边是将工序件边缘卷成接近封闭圆形的一种冲压工序。卷边圆形的轴线呈直线形（图 1-17）。

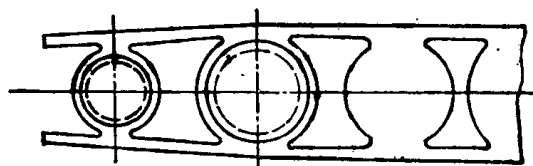


图1-16 连续拉深

卷缘

卷缘是将空心件上口边缘卷成接近封闭圆形的一种冲压工序（图 1-18）。

拉延

拉延是把平直毛料或工序件变为曲面形的一种冲压工序，曲面主要依靠位于凸模底部材料的延伸形成（图 1-19）。

拉弯

拉弯是在拉力与弯矩共同作用下实现弯曲变形，使整个弯曲横断面全部受拉伸应力的一

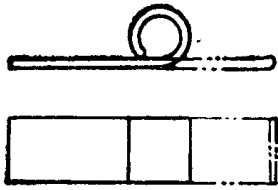


图1-17 卷边



图1-18 卷缘



图1-19 拉延

种冲压工序（图 1-20）。

拉深

拉深是把平直毛料或工序件变为空心件，或者把空心件进一步改变形状和尺寸的一种冲压工序。拉深时空心件主要依靠位于凸模底部以外的材料流入凹模而形成（图 1-21）。

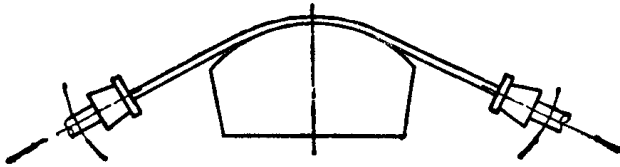


图1-20 拉弯

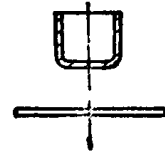


图1-21 拉深

变薄拉深

变薄拉深是把空心工序件进一步改变形状和尺寸，意图性地把侧壁减薄的一种拉深工序（图 1-22）。

胀形

胀形是将空心件或管状件沿径向往外扩张的一种冲压工序（图 1-23）。

剖切

剖切是将成形工序件一分为二的一种冲压工序（图 1-24）。

校平

校平是提高局部或整体平面型零件平直度的一种冲压工序（图 1-25）。

弯曲

弯曲是利用压力使材料产生塑性变形，从而被弯成有一定曲率、一定角度的形状（图 1-26）的一种冲压工序。

起伏成形

起伏成形是依靠材料的延伸使工序件形成局部凹陷或凸起的冲压工序。起伏成形中材料厚度的改变为非意图性的，即厚度的少量改变是变形过程中自然形成的，不是设计指定的要求（图 1-27）。

差温拉深

差温拉深是利用加热、冷却手段，使待变形部分材料的温度远高于已变形部分材料的温

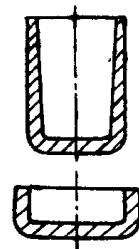


图1-22 变薄拉深

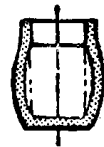


图1-23 胀形