

LENGCHONGYA JISHU WENDA

彭建声 编

机械工业出版社

冷冲压技术问答

下
册



全书是一部综合性普及读物,分上、下册出版。上册主要介绍冷冲压有关基本知识、冷冲压用压力机的种类及其动作原理、冷冲压材料、各类冷冲压工序的特点及工艺计算方法,并介绍了几种特种冷冲压工艺方法。下册主要介绍有关冷冲压件的结构工艺性、冷冲压工艺规程的设计方法、冷冲模设计和制造及维修、冲压件质量分析,以及冲压机械化与自动化和安全生产等方面内容。

书中以“问答”这一通俗易懂的表现形式,对冷冲压技术诸方面做了较全面系统地叙述。全书共有七百多个题目。

本书读者对象主要是中小型工厂的冷冲压工人和从事冷冲压工作的有关人员。

冷 冲 压 技 术 问 答

下 册

彭 建 声 编

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)
(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

四 二 二 五 印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32·印张 15 3/8·字数 402 千字
1984 年 1 月北京第一版·1984 年 1 月北京第一次印刷
印数 00,001—31,800·定价 2.30 元

*

统一书号: 15033·5410

前 言

冷冲压技术是近代金属加工领域里的一项重要组成部分, 它能有效地提高材料的机械性能、生产率高、产品尺寸精度好、成本低廉, 易实现机械化与自动化, 故广泛地应用于航空、造船、汽车、拖拉机、无线电、电机电器及日用品等不同的工业部门。

为了普及冷冲压生产技术知识, 进一步提高冷冲压生产技术的工艺水平, 经过较广泛地调查研究和收集了有关资料, 结合平时工作的实践和体会, 归纳、整理成此书, 供从事冷冲压方面工作的同志参考。

全书分上、下册出版, 采用“问答”的形式, 文字叙述力求通俗易懂, 内容由浅入深、深入浅出。

在编写过程中得到全国不少单位及大专院校的大力支持和协助, 并提供了不少宝贵经验和资料。特别是上海交通大学李绍林、丁伟民两位同志详细地审阅初稿并提供了许多宝贵意见, 在此一并表示感谢。

由于编者经验不足, 水平有限, 在内容上还会存在一定的缺点和错误, 希望读者批评指正。

编者

目 录

第十一章 冲压件的设计	1
11-1 什么是冲压件的工艺性? 生产中研究冲压件的工艺性有何意义?	1
11-2 设计冲压件时应遵循哪些原则?	1
11-3 冲裁件的设计应注意些什么?	2
11-4 适用于精密冲裁的精冲件, 在结构设计上有哪些特殊要求?	5
11-5 设计弯曲件时, 对其结构与形状有哪些要求?	7
11-6 弯曲件的定位方式有哪几种?	9
11-7 弯曲件定位为什么要有方向性? 在设计时考虑定向的形式 一般有哪几种?	10
11-8 设计拉深件时应遵循哪些原则?	12
11-9 对冷挤压件, 在形状和结构上应有哪些要求?	15
11-10 设计孔翻边件时应注意些什么?	17
11-11 设计冲裁件时, 应怎样确定冲裁件的尺寸精度和光洁度等级?	18
11-12 怎样选择弯曲件的尺寸精度?	21
11-13 如何确定拉深件的尺寸精度?	23
11-14 设计冷挤压件时, 应怎样确定其尺寸精度?	24
11-15 在图纸上标注冷冲压件尺寸应注意些什么?	25
11-16 选择冷冲压件的公差精度及表面光洁度等级时, 应遵循哪些原则?	27
11-17 在设计冷冲压件时, 应如何选择尺寸基准?	27
第十二章 冷冲压工艺过程设计与工艺操作	30
12-1 什么是冷冲压工艺规程? 在生产中编制冷冲压工艺规程有何意义?	30
12-2 怎样才能编制出合理的冷冲压工艺规程?	30
12-3 合理的冷冲压工艺规程应能满足哪些要求?	31
12-4 编制冷冲压工艺规程应着重解决哪些问题?	31
12-5 在编制冷冲压工艺规程时, 对产品零件应进行怎样的分析?	32
12-6 如何确定冲压件的工序性质?	34
12-7 怎样确定冲压件所需的工序数量?	35
12-8 安排冲压件的工序顺序时应遵循哪些原则?	36
12-9 在编制冷冲压工艺规程时, 应如何确定工序的组合 及选用冲模的形式?	39
12-10 在冲压过程设计时, 如何正确地选用定位方式?	40
12-11 怎样确定冲压工序间半成品形状和尺寸?	42

12-12	什么是工序草图? 工序草图包括哪些内容?	44
12-13	编制冷冲压工艺规程的步骤是什么?	45
12-14	什么是排样? 排样的方式有哪几种?	46
12-15	怎样确定合理的排样方案?	47
12-16	什么是搭边和边距? 搭边和边距大小对冷冲压有何影响?	48
12-17	怎样确定搭边与边距值?	49
12-18	如何确定条料的宽度?	51
12-19	怎样计算材料利用率? 生产中如何提高材料利用率?	52
12-20	冲压时, 对条料有哪些要求?	53
12-21	在冲裁过程中, 有时发现废料或工件回升是怎么回事?	53
12-22	怎样消除冲压工作中的废料或工件堵塞现象?	54
12-23	冲制接近边缘孔时应注意些什么?	55
12-24	冲压时顶出器顶不出料来应怎么办?	56
12-25	冲压时条料送料困难是怎么回事?	57
12-26	压制弯曲件时, 弯曲线与材料轧制的方向有何关系?	58
12-27	冲压加工速度对冲压有何影响?	59
12-28	冲压加工中造成凸、凹模磨损的原因是什么? 如何预防 和减少磨损?	60
12-29	在落料或冲孔时, 凸模容易被折断的原因是什么? 应采取什么措施 预防凸模折断?	61
12-30	怎样避免凸模脱落?	62
12-31	怎样去除冲裁后产生的毛刺?	63
12-32	在冷挤压过程中, 怎样预防凸模的损坏?	64
12-33	怎样预防冷挤压凹模的损坏?	70
12-34	冲压时润滑油应涂抹在什么地方? 成形后又如何去掉润滑油?	70
12-35	冲压生产中, 由于操作者的疏忽常会造成哪些事故?	70
12-36	拉深不锈钢工件时应注意些什么?	71

第十三章 冷冲压用主要工具——冷冲模的结构.....73

13-1	冷冲压生产对冲模结构有哪些要求?	73
13-2	冷冲模包括哪几种类型?	73
13-3	冷冲模的发展趋势是什么?	74
13-4	冷冲模主要由哪几部分组成? 各部分的作用是什么?	74
13-5	什么是单工序冲裁模? 单工序冲裁模有何优缺点?	77
13-6	单工序冲裁模有哪几种类型? 各有什么特点?	77
13-7	什么是连续模? 连续模有何优点?	79
13-8	连续模的结构特点是什么?	80
13-9	什么是复合模? 复合模有哪些优缺点?	83
13-10	复合模的结构特点及作用原理是什么?	84

13-11	生产中常用的弯曲模结构有哪几种形式? 各有什么特点?	86
13-12	在设计弯曲模时,应怎样选择弯曲凹模的结构形式?	94
13-13	通用弯曲模结构有何特点?	96
13-14	什么是正向拉深模? 其结构有何特点?	100
13-15	什么是反向拉深模? 其特点是什么?	102
13-16	落料-拉深复合模的结构特点是什么?	103
13-17	带(卷)料连续拉深模有何特点?	104
✓ 13-18	双动压力机上用的拉深模结构有何特点?	106
13-19	变薄拉深模的结构特点是什么?	107
13-20	多层凹模拉深模有何特点?	109
✓ 13-21	大型覆盖件拉深模有何特点?	109
13-22	孔翻边模的结构是怎样的?	110
13-23	外缘翻边模的结构有何特点?	111
13-24	常用缩口模有哪几种结构形式?	112
13-25	胀形模的形式有哪几种?	113
13-26	搓丝模有何特点?	114
13-27	校平模的结构是怎样的?	115
13-28	卷边模有何特点?	117
13-29	整形模有何特点?	119

第十四章 冲模设计120

14-1	冲模设计时应具备哪些技术资料?	120
14-2	冲模设计大致可分哪几个步骤进行?	121
14-3	冲模设计应与压力机哪些技术参数有关?	121
14-4	什么是冲模的闭合高度? 在设计冲模时应怎样确定冲模的 闭合高度?	122
14-5	什么是冲模的压力中心? 冲模压力中心的选择与冲模设计 有何关系?	123
14-6	怎样用计算的方法确定冲模的压力中心位置?	123
14-7	怎样用作图法求得工件的压力中心位置?	126
14-8	设计冲模时,选择冲模结构的原则是什么?	128
14-9	在什么情况下选用单工序冲模、复合模和连续模?	129
14-10	在什么情况下选用无导向冲模、导柱模及导板模结构?	131
14-11	设计冲模时怎样选择复合模结构形式?	132
14-12	常用冲裁凸模结构形式有哪几种? 在设计冲模时,应怎样选择 凸模形式?	132
14-13	怎样确定凸模的长度?	135
14-14	在设计弯曲凸模时,为什么要设计成带有斜度的形状? 斜度一般 选取多大合适?	136

✓ 14-15	设计拉深凸模时,为什么要使拉深凸模带有通气孔?	136
✓ 14-16	设计凸模时,应怎样核算凸模强度?	137
14-17	常用冲裁凹模结构形式有哪几种? 各有什么特点?	140
14-18	怎样选择冲裁凹模刃口形式?	141
14-19	怎样确定冲裁凹模外形尺寸?	143
14-20	设计凹模时,多孔凹模刃口与刃口之间的距离应选用多大为合适?	144
✓ 14-21	怎样校核凹模的强度?	144
14-22	设计复合模中的凸凹模时,应注意些什么?	145
14-23	冲裁模采用镶拼凹模结构有何优点?	146
✓ 14-24	设计镶拼凸、凹模的分块原则是什么?	147
14-25	镶块的固定方法有哪几种形式?	149
14-26	拉深凸、凹模结构形式有哪几种? 各有什么特点?	151
✓ 14-27	设计凸、凹模时,对各类凸、凹模的表面光洁度及加工精度和配合形式有何要求?	153
✓ 14-28	在设计凸模、凹模及复合模中的凸凹模时,应怎样选择材料?	155
14-29	冲模定位零件在冲模中起何作用? 它有哪些类型?	157
14-30	设计定位零件时应注意些什么?	157
14-31	导料销的作用是什么? 它的结构是怎样的?	158
14-32	常用导料板有哪几种结构形式? 各有什么特点?	158
14-33	常用挡料销有哪几种结构形式?	160
14-34	怎样设计连续模中的定距侧刃?	163
14-35	怎样设计导正销?	166
14-36	怎样设计定位板?	168
14-37	冲模常用卸料方式有哪些类型? 各有什么特点?	169
14-38	怎样设计卸料板?	171
14-39	怎样选择卸料弹簧?	173
14-40	怎样选用卸料橡皮?	175
14-41	常用顶件装置有哪些结构形式? 各有什么特点?	177
14-42	设计顶件装置时应注意哪些事项?	179
14-43	怎样确定顶杆的长度?	181
14-44	拉深模中的压边圈有哪些结构形式?	181
14-45	怎样选用压边弹簧及橡皮?	183
14-46	怎样设计凸模固定板?	184
14-47	凸模垫板在冲模中起何作用?	187
✓ 14-48	在什么情况下可以不加装凸模垫板?	187
14-49	设计垫板时应注意些什么?	188
14-50	冲模导向装置有何作用? 它有哪些形式?	189
14-51	导柱、导套装置的冲模形式有哪些类型? 各有什么特点?	189
14-52	怎样设计导柱、导套?	190

VIII

14-53	滚珠式导柱、导套结构的设计原则是什么?	191
14-54	导板导向形式有哪几种? 各有什么特点?	193
14-55	模架由哪几个零件组成? 它有哪些形式和特点?	194
14-56	设计上、下模板时应注意些什么?	195
14-57	模柄有哪几种结构形式? 在设计模柄时应注意些什么?	196
14-58	设计冲模时, 应怎样选用螺钉及销钉?	198
14-59	什么是冲模的结构工艺性? 为确保冲模的结构工艺性, 设计者在 设计冲模时应注意些什么?	200
14-60	为保证冲模的使用方便, 在设计冲模时应注意些什么?	201
14-61	为便于冲模的维修, 设计冲模时应注意些什么?	202
14-62	设计导板模时应注意些什么?	204
14-63	怎样设计连续模?	205
14-64	设计连续模时应注意些什么?	209
14-65	怎样设计复合模? 设计时应注意些什么?	210
14-66	怎样设计弯曲模? 设计弯曲模时应注意些什么?	211
14-67	怎样设计拉深模? 设计拉深模时应注意些什么?	213
14-68	设计带料拉深连续模时应注意些什么?	215
14-69	在冷冲模设计中, 应如何实现冲模的快速设计?	216
14-70	如何编制冲模快速设计标准化资料?	216
14-71	怎样利用“冲模快速设计标准化资料”来设计冲模?	220

第十五章 简易冲模的设计与制造226

15-1	什么是简易冲模? 生产中发展与研究简易冲模有何意义?	226
15-2	发展和研制简易冲模的途径是什么?	226
15-3	什么是夹板冲模? 它有何特点?	227
15-4	夹板冲模有哪几种结构形式?	228
15-5	设计夹板冲模应注意些什么?	230
15-6	怎样制造和使用夹板冲模?	231
15-7	什么是薄板冲模? 薄板冲模有何特点?	233
15-8	薄板冲模有哪几种结构形式? 各有什么特点?	234
15-9	怎样设计薄板冲模?	238
15-10	薄板冲模常用的定位方式有哪几种形式?	240
15-11	在使用薄板冲模时, 应怎样从冲模中取出工件?	241
15-12	怎样制造薄板冲模?	242
15-13	什么是钢皮冲模? 钢皮冲模有何特点?	245
15-14	钢皮冲模有哪几种类型?	246
15-15	设计钢皮冲模时应注意哪些事项?	248
15-16	钢皮冲模在制造时有何特点?	251
15-17	什么是电磁冲模? 电磁冲模有何特点?	253

15-18	电磁模架的结构是怎样的?	253
15-19	设计和制造电磁冲模时,应注意哪些事项?	255
15-20	什么是电磁薄板冲模? 电磁薄板冲模有何特点?	256
15-21	什么是橡皮冲模? 橡皮冲模有何特点?	257
15-22	橡皮冲模有哪几种结构? 各有什么特点?	258
15-23	设计橡皮冲模时应注意些什么?	259
15-24	什么是聚氨酯橡胶冲模? 这种冲模有何特点?	261
15-25	设计、制造和使用聚氨酯橡胶冲模应注意哪些事项?	262
15-26	什么是组合冲模? 组合冲模有何特点?	263
15-27	组合冲模的结构及作用原理是什么?	264
15-28	在设计组合冲模时,应注意些什么?	267
15-29	怎样正确使用组合冲模?	269
15-30	什么是低熔点合金冲模? 这种冲模有哪些特点?	270
15-31	怎样配制低熔点合金材料?	271
15-32	怎样制造低熔点合金冲模?	272
第十六章 几种特种冲模的设计与制造		275
16-1	常见的小孔冲模有何特点?	275
16-2	在设计和制造小孔冲模时,应注意些什么?	277
16-3	精冲模的结构有何特点?	278
16-4	怎样确定精冲模的凸、凹模工作部分尺寸?	280
16-5	怎样设计精冲模的齿圈压板?	282
16-6	精冲模主要零件应选用哪些类型的材料? 其热处理要求是什么?	283
16-7	在制造和使用精冲模时应注意些什么?	284
16-8	什么是硬质合金冲模? 硬质合金冲模有何优点?	285
16-9	在设计硬质合金冲模时,应注意些什么?	286
16-10	硬质合金与钢体的结合有哪几种方法?	288
16-11	在制造和使用硬质合金冲模时应注意些什么?	291
16-12	冷挤压模有何特点?	292
16-13	设计冷挤压模时,应遵循哪些原则?	293
16-14	怎样确定冷挤压凸、凹模工作部分尺寸?	296
16-15	什么是组合凹模? 冷挤压采用组合凹模有何优点?	302
16-16	怎样选用冷挤压模具材料?	304
16-17	矩形拉深件的浮动切边模结构有何特点?	304
16-18	矩形盒形件浮动切边模的工作原理是什么?	306
16-19	怎样设计盒形件浮动切边模的导向板?	308
16-20	什么是薄板料冲模? 薄板料冲模有何特点?	311
16-21	在设计薄板料冲模时,应注意些什么?	312
16-22	什么是厚板料冲模? 厚板料冲模有何特点?	313

- 16-23 在设计厚板料冲模时应注意些什么?314
- 16-24 非金属材料冲裁模有何特点?316
- 16-25 怎样确定非金属材料冲模的凸、凹模刃口尺寸?318

第十七章 冷冲模的制造、调整、使用与维修320

- 17-1 冷冲模生产有哪些特点?320
- 17-2 制造冷冲模的步骤是怎样的?322
- 17-3 在制造冷冲模时应注意些什么?326
- ✓ 17-4 在制造冷冲模零件时,对冲模零件的铸造毛坯应有哪些技术要求?326
- 17-5 冲模零件的各种形状锻造毛坯应留有多大加工余量?327
- 17-6 加工凸模、凹模及复合模中的凸凹模应符合哪些技术要求?329
- 17-7 怎样用机械加工法加工凸模?331
- 17-8 怎样压印薄壁冲裁件的凸凹模?333
- ✓ 17-9 加工凸模的工艺过程是怎样的?334
- ✓ 17-10 加工凹模的工艺过程是怎样的?335
- 17-11 用机械加工凹模的方法有哪几种?337
- 17-12 制造冲模的常用专用设备有哪些? 在使用这些专用设备时应注意些什么?340
- 17-13 怎样选择凸、凹模精加工顺序?345
- 17-14 冲模零件在磨削前应留有多大的留磨余量?346
- 17-15 加工小于直径 $\phi 6$ 毫米的凹模孔时应注意些什么?347
- 17-16 在加工冲模零件时,各种规格螺孔在攻丝前钻孔的钻头直径应怎样选择?349
- 17-17 怎样加工圆柱销孔?350
- 17-18 在加工冲模零件时,应怎样保证冲模零件的尺寸与配合精度?350
- ✓ 17-19 加工冲模零件时,对各零件表面质量有何要求?352
- ✓ 17-20 怎样对凸、凹模工作部位进行抛光?352
- ✓ 17-21 冲模零件对材料选用和热处理有何要求?354
- 17-22 怎样预防凸、凹模零件的热处理变形和裂纹现象?355
- 17-23 怎样对淬硬工件进行车削加工?357
- 17-24 怎样用普通钻床加工导柱孔?359
- 17-25 怎样用钻床加工较精密的坐标孔?360
- 17-26 怎样用热压法制造凹模孔?362
- 17-27 怎样用冷冲法制造凹模孔?363
- 17-28 怎样用化学腐蚀法制造凸、凹模?364
- 17-29 在装配冲模前,应做好哪些准备?364
- 17-30 冲模装配后应符合哪些技术条件?365
- 17-31 怎样制造模架?365
- 17-32 怎样将凸模固定在凸模固定板上?368

17-33	在装配冲模时,应怎样确定凸、凹模之间的间隙?	373
✱ 17-34	冲裁模装配时应怎样选择装配顺序?	374
✱ 17-35	连续模的制造有何特点?	376
17-36	复合模制造有何特点?	377
17-37	弯曲模制造有何特点?	378
17-38	拉深模制造有何特点?	379
17-39	冲模装配后为什么要进行调整与试冲? 其调整的方法是什么?	379
17-40	在使用冲模时应注意些什么?	382
✓ 17-41	怎样安装冲模?	384
17-42	怎样从压力机上卸下冲模?	386
17-43	怎样维护和保管冲模?	386
17-44	生产中造成冲模修理的原因有哪些?	387
17-45	冲模维修工的职责有哪些?	388
17-46	在维修时应准备哪些易损件?	389
17-47	怎样在压力机上对冲模进行临时修理?	389
17-48	冲模的检修原则与方法是什么?	389
17-49	冲裁模的修理有何特点?	390
17-50	怎样修磨变钝的凸、凹模刃口?	391
17-51	怎样修理间隙变大了的凸、凹模?	393
17-52	怎样修理间隙不均匀的冲模?	393
17-53	怎样更换细小的凸模?	395
17-54	怎样用电焊补焊法来修补损坏了的凸、凹模?	396
17-55	怎样用嵌镶镶块法来修理冲模?	396
17-56	怎样用套箍法来修理有裂纹的凹模?	397
17-57	怎样配制冲裁模工作成形零件?	397
17-58	怎样配制弯曲、拉深及成形等冲模零件?	398
17-59	怎样修理被弯曲了的螺钉及螺栓?	399
17-60	怎样修理螺纹孔?	399
17-61	怎样修理磨损了的圆柱销孔?	400
17-62	什么是冲模的耐用度? 在生产中提高冲模的耐用度有何 实际意义?	401
17-63	冲模的耐用度与哪些因素有关?	401
17-64	提高冲模耐用度途径有哪些?	402
17-65	怎样用表面强化法来提高冲模的耐用度?	403
17-66	怎样用硬质合金堆焊法来提高冲模的耐用度?	404
17-67	怎样用表面镀硬铬的方法提高冲模的耐用度?	405

第十八章 冲压件的质量检验与废品分析407

18-1	冷冲压车间技术检验工作包括哪些内容?	407
------	--------------------------	-----

18-2	冲压产品技术检验人员的职责是什么?	408
18-3	冲压生产中预防废品产生的措施有哪些?	409
18-4	冲裁件产生毛刺的原因是什么? 怎样预防毛刺的产生?	409
18-5	怎样消除冲裁件的翘曲变形?	411
18-6	冲裁件的外缘与内孔不准确是怎么回事?	412
18-7	弯曲件的形状与尺寸不准确是什么原因?	414
18-8	弯曲工件时,在弯曲部位为什么会产生裂纹?	415
18-9	拉深件形状和尺寸不符合图纸要求应怎么办?	415
18-10	拉深件表面产生拉痕是什么原因?	416
18-11	拉深件外形为什么会常常出现不平整?	417
18-12	拉深件底部发生撕裂是怎么回事?	418
18-13	矩形件拉深时,为什么会出现局部开裂现象?	418
18-14	冷挤压件常会出现哪些废品? 怎样消除?	419
18-15	冷挤压件发生裂纹是怎么回事?	420
第十九章 冲压生产机械化与自动化		422
19-1	在冷冲压生产中实现机械化与自动化有何意义?	422
19-2	冷冲压生产如何确定可能实现机械化与自动化的程度?	422
19-3	实现冷冲压生产机械化与自动化的主要途径是什么?	422
19-4	在冲压生产自动化中实现条料或卷料自动送料的装置有哪几种?	424
19-5	单个坯料及坯件送料装置有哪几种结构形式? 各有什么特点?	433
19-6	在冷冲压生产中,怎样实现卷料自动排样送料?	438
19-7	通用式自动送料装置的动作原理是怎样的?	442
19-8	什么是斗槽式送料装置? 它有哪些结构?	446
19-9	什么是多工位冲压? 实现多工位冲压有何优点?	450
19-10	在设计和制造多工位冲模时应注意什么?	451
19-11	多工位自动压力机的结构与工作过程是怎样的?	452
19-12	什么是冲压机械手? 它是由哪些部件组成的?	453
19-13	冲压机械手是怎样工作的?	456
19-14	在冲压生产中,实现自动退料及出件的机构有哪几种形式?	458
19-15	什么是冲压自动线? 生产中实现冲压自动线有何优点?	462
19-16	冲压自动线应有哪些机构组成? 各有什么作用?	462
19-17	在设计冲压自动线时应注意些什么?	463
19-18	冲压自动线生产工艺过程是怎样的?	463
第二十章 冷冲压车间的生产组织与安全技术		466
20-1	在冷冲压生产中,应怎样实现劳动工时的定额管理?	466
20-2	冲模生产图纸管理方法是什么?	466
20-3	冲压生产时,冲压工应注意些什么?	467
20-4	在冷冲压生产中,实现安全生产的途径有哪些?	468

20-5	常用的冲压安全手用工具有哪几种?	468
20-6	冲压生产中常用的“双手结合”安全装置有哪几种形式?	470
20-7	常用的机械式安全保护装置有哪几种?	473
20-8	光电式冲压安全保护装置的動作原理是什么?	475
20-9	为保证安全生产在冲模结构设计上应采取哪些必要的安全措施?	476

第十一章 冲压件的设计

11-1 什么是冲压件的工艺性？生产中研究冲压件的工艺性有何意义？

冲压件的工艺性是指冲压件对冲压工艺的适应性，亦即所设计的冲压件在结构形状、尺寸大小、尺寸公差与尺寸基准等诸方面是否能符合冲压加工的工艺要求。

在生产中，研究冲压件的工艺性有很大的实际意义。这是因为冲压件的工艺性好坏，直接关系到该零件加工的难易程度。一般说来，工艺性良好的冲压件，所需要的工序数目少、容易加工，同时节省材料，所需的模具结构也简单，寿命也长；另外，工艺性良好的冲压件，产品质量稳定，出现的废品少，工艺操作简单，即能在一定的生产批量条件下，可用最少的原材料和劳动量，最经济地制造出零件；并且，工艺性良好的冲压件，还能使技术准备工作及生产管理做到经济合理。假如所设计的冲压件工艺性较差，则生产中材料和工时的消耗及废品率会成倍增加，有时还会生产不出合格的零件来。由此看来，冲压件的工艺性，在冲压生产中占有很重要的地位。这就要求设计者在设计冲压件时，必须要熟知冷冲压工艺本身的特点，熟练掌握冷冲压工艺对所设计零件的特殊要求，而且对冷冲压工艺操作者也必须了解冲压件的技术要求和使用要求，以便设计和制造出优质产品零件来。

11-2 设计冲压件时应遵循哪些原则？

设计者在设计冲压件时，除了使所设计的产品零件能满足产品使用和技术性能以外，还应根据产品工艺性要求，遵循下述设计原则：

1. 有利于简化工序和提高劳动生产率，即用最少和尽量简单的冲压工序来完成全部零件的加工，尽量减少用其他方法加工。

2. 有利于减少废品, 保证产品质量的稳定性。
3. 有利于提高金属材料的利用率, 减少材料的品种和规格, 尽可能地降低材料的消耗。在使用允许的情况下, 应尽量使零件做到无废料和少废料冲裁。
4. 有利于简化模具结构和延长冲模的使用寿命。
5. 有利于冲压操作, 便于组织实现机械化与自动化生产。
6. 有利于产品的通用性和互换性。
7. 有利于尽可能使用现有的设备、工艺装备和工艺流程对其进行加工。

11-3 冲裁件的设计应注意些什么?

在设计冲裁件时, 设计者应注意以下几点:

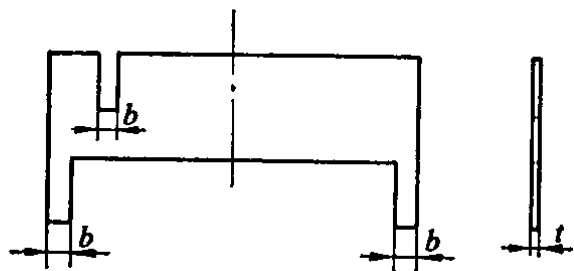


图 11-1 带有悬臂和狭槽的工件

1. 冲裁件的结构形状应力求简单、对称, 即在满足产品性能与要求的情况下, 冲裁件的外形及内孔应尽量设计成圆形、方形和矩形等规则的几何形状, 避免长槽及细长的悬臂,

这样所采用的模具结构简单、制造与维修方便。若必须有悬臂和狭槽, 则悬臂和狭槽的宽度也应大于料厚的 1.0~1.5 倍。如图 11-1 所示的工件, 在设计时应满足下式:

$$b \geq (1.0 \sim 1.5)t$$

式中 b ——悬臂和狭槽的宽度(毫米);

t ——所冲板料的厚度(毫米)。

2. 工件外形及内孔的转角, 一般不要设计成尖角, 均应圆角过渡。其最小圆角半径 R 和 r 应大于或等于 $0.5t$ (t 为板料厚度), 如图 11-2 所示。

工件的圆角半径若设计过小或不带圆角, 则会给模具加工带来困难, 尖角过渡会使凹模热处理时发生淬裂。同时, 在冲压时尖角也容易磨损, 影响制件的加工精度。

3. 冲裁件的孔, 由于受到冲孔凸模强度的限制, 孔径不能过

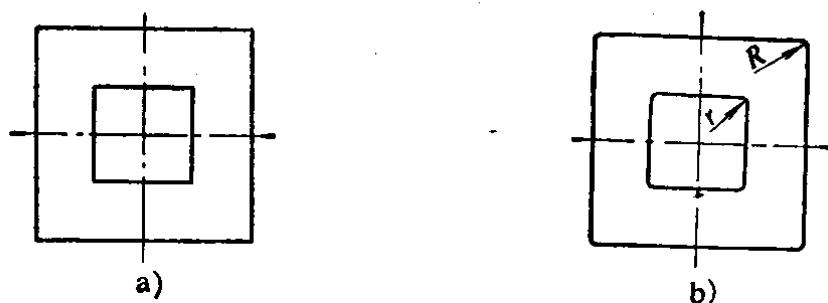


图 11-2 冲裁件的过渡圆角

a) 不正确 b) 正确

小,其最小孔径与孔的形状和材料厚度有关。在设计时,孔的最小直径不应小于表 11-1 所列的数值。

表 11-1 用普通冲模冲孔的最小尺寸

材 料	冲孔的最小直径或边长(毫米)		
	圆孔(直径)	方孔(边长)	矩形孔(最小边长)
硬钢及中硬钢	$1.3t$	$1t$	$1t$
软钢及黄铜	$1t$	$0.7t$	$0.8t$
铝、锌	$0.8t$	$0.6t$	$0.6t$
布质胶木层压板	$0.4t$	$0.35t$	$0.3t$

注: t ——材料厚度。

若对冲孔凸模采取特殊措施,如加装护套,则其最小孔径还可适当缩小。

4. 设计冲裁件内孔时,其孔与孔之间,孔壁与边缘之间的最小距离 a 不应过小,其数值一般为

$$a \geq 2t$$

但需 $a \geq 3 \sim 4$ 毫米,如图 11-3 所示。其中 t 为板料厚度。

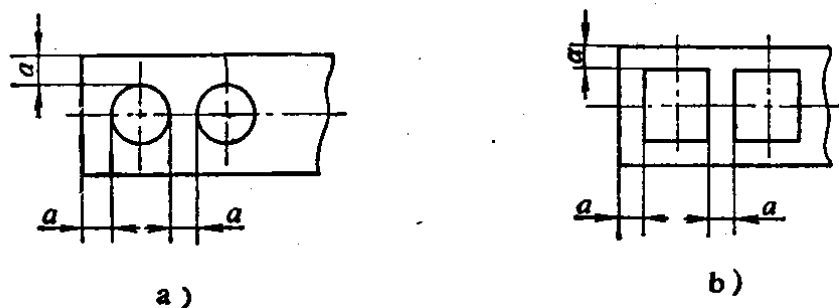


图 11-3 冲裁件内孔之间及孔壁与边缘之间的最小距离

如采用连续冲裁时,冲裁件的精度要求不高,则最小边距 a 可

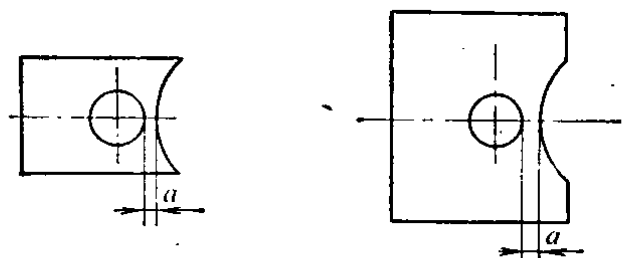


图 11-4 最小边距 a

以适当减少,一般情况下 a 都应大于板料厚度,但有时也可以取小些,如图 11-4 所示的工件, a 一般不小于 $(0.7 \sim 0.8)t$ 。

5. 在弯曲或拉深工件凸缘上冲孔时(图 11-5),其孔壁与工件直壁之间应保持一定的距离,即其距离 a_1 和 a_2 应满足下式要求:

$$a_1 \geq R_1 + 0.5t$$

$$a_2 \geq R_2 + 0.5t$$

式中 R_1 、 R_2 ——圆角半径;

t ——板料厚度。

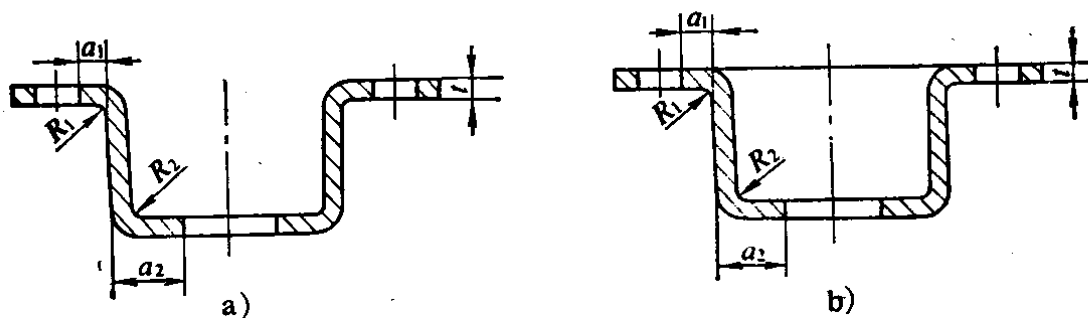


图 11-5 在弯曲或拉深件凸缘上冲孔

a) 弯曲件 b) 拉深件

假如冲孔距离太小时,在冲孔时会使凸模受水平推力而折断。

6. 在产品性能允许的情况下,在设计工件时其外形应尽量符合少废料或无废料排样形式,以提高材料的利用率。少、无废料排样时,工件外形在设计时必须具有如下特征:

(1) 冲裁件的外形,一般应具有两条相互对应并平行的直线边,在材料排样时其直线边可构成条料的侧边。对其某些形状的冲裁件,可以保持一条直线边,如图 11-6 所示。图 11-6a 所示为相互对应的并相互平行的直线边无废料排样零件。图 11-6b 所示为一条直线边的无废料排样零件。