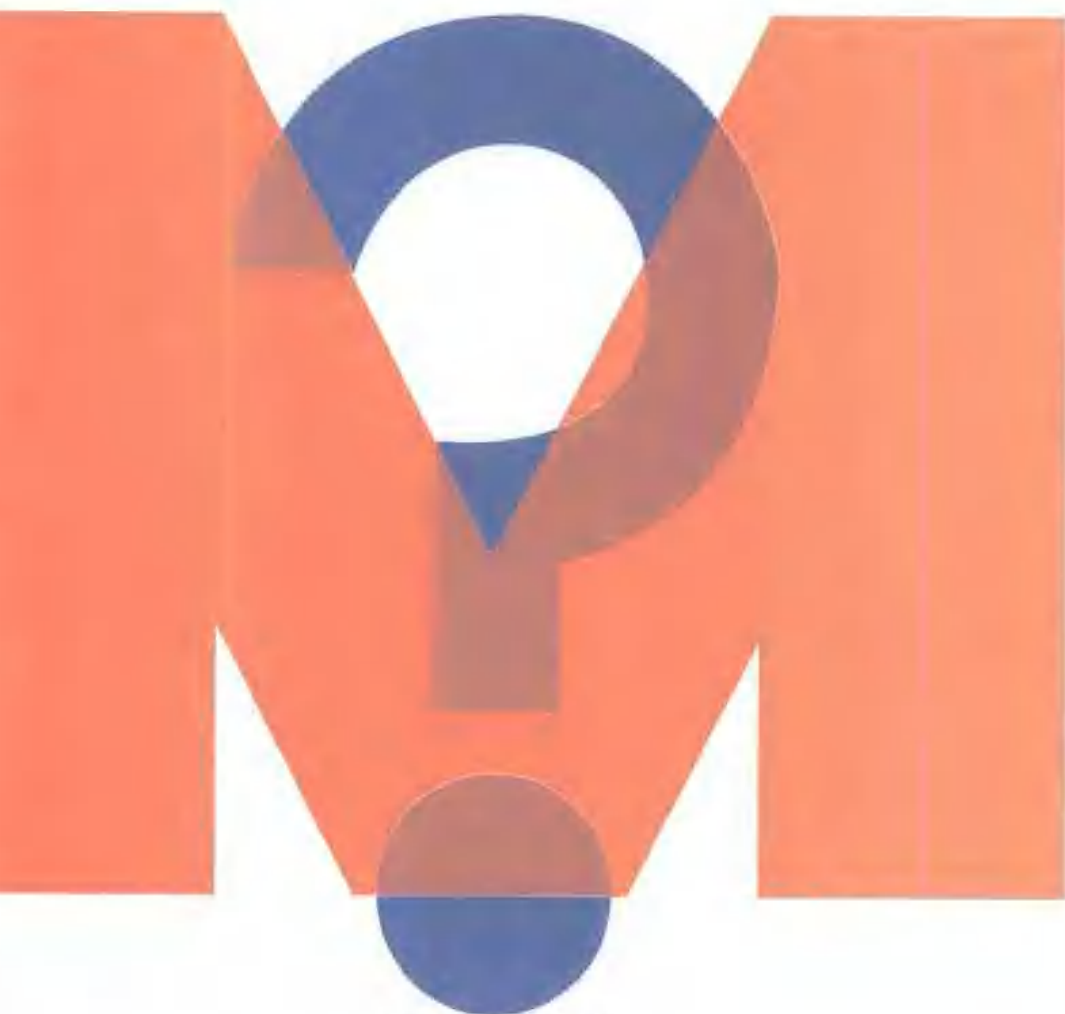


模具技术问答

彭建声 秦晓刚 编著



机械工业出版社

模具技术问答

彭建声 秦晓刚 编著



机械工业出版社

本书采用“问答”方式，对模具技术诸方面知识，做了全面系统的叙述。

全书共分 15 章, 千余个题目。内容包括模具的基础知识、冷冲模、合金压铸模、锻模、塑料压模及注射模和其他类型模具的设计计算基础、模具制造工艺要点、装配调整以及维护方法等方面内容, 并收集和总结了制模的先进方法和经验, 是一本实用性很强的综合性模具技术书籍。

本书内容丰富, 简明实用, 语言通俗易懂, 图文并茂。可供从事模具设计、制造和管理人员学习、使用, 尤其便于在设计过程和生产现场中使用; 也可供大中专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

模具技术问答/彭建声等编著. —北京:机械工业出版社, 1996
ISBN 7-111-05041-X

I. 模... II. 彭... III. 模具-工艺-问答 IV.
TG76-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 22566 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:李会武 范兴国 版式设计:冉晓华 责任校对:肖新民

封面设计:姚毅 责任印制:路琳

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年5月第1版第6次印刷

850mm×1168mm^{1/32}·23,125 印张·605 千字

18 501—21 500 冊

定价: 35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

前 言

模具是工业生产中使用极为广泛的重要工艺装备。采用模具生产制品及零部件，具有生产效率高、节约原材料、成本低廉、保证质量等一系列优点，是现代工业生产的重要手段和主要发展方向。

为了普及模具生产技术知识，进一步提高模具生产技术的工艺水平，经过广泛调查，收集有关资料，并结合平时的工作实践和体会加以研究整理，最后归纳成《模具技术问答》一书，供从事模具设计与制造方面的工作人员参考。

本书采用“问与答”的表现形式，内容由浅入深，以通俗的语言、直观的图表，深入浅出地叙述专业问题，方便本专业的工作人员使用。

在本书的编写过程中，得到许多公司、工厂及大专院校的支持和帮助，并提供了大量的技术资料、先进经验和工艺方法，在此表示衷心的感谢！

由于编者技术水平有限，经验不足，本书无论从内容和实用上，还存在着很多缺点和错误，希望读者给予批评指正，并多提宝贵意见，使之不断修订、完善。

编 者

目 录

前言

第1章 模具基础知识	1
1-1 什么是模具, 模具在工业生产中有何作用?	1
1-2 利用模具加工制品有何优点?	1
1-3 模具有哪几种类型?	2
1-4 各类模具的成形特点是什么?	3
1-5 模具生产有哪些特点?	6
1-6 什么是模具生产的全过程, 它包括哪些内容?	7
1-7 模具加工工艺方法有哪几种?	9
1-8 模具制造工艺过程的基本要求是什么?	10
1-9 如何评价模具的技术水平高低?	11
1-10 提高模具技术水平的措施是什么?	12
第2章 冷冲模结构	13
2-1 什么是冷冲模, 冷冲模有哪几种类型?	13
2-2 冲模大致由哪几部分组成?	14
2-3 什么是冲裁模, 冲裁模的种类及作用是什么?	15
2-4 冲裁模的工作过程及工作原理是什么?	16
2-5 单工序冲裁模的结构特点是什么?	17
2-6 连续模的结构特点及工作过程是怎样的?	18
2-7 复合冲裁模的结构特点及工作过程是怎样的?	21
2-8 什么是冲裁模的合理间隙, 冲裁间隙对冲裁工艺有何影响?	24
2-9 怎样确定冲裁模的合理间隙?	25
2-10 在设计及制造冲裁模具时, 凸、凹模间隙应取在什么方向上?	28
2-11 怎样确定冲裁模凸模与凹模工作部分尺寸及公差?	29

2-12	什么是薄板料冲裁模, 设计与制造薄板料冲裁模 应注意些什么?	35
2-13	什么是厚板料冲裁模, 在设计和制造厚板料冲裁模时 应注意些什么?	37
2-14	什么是小孔冲模, 在设计与制造小孔冲模时应注意 些什么?	42
2-15	怎样冲裁细长孔及细长臂零件?	46
2-16	什么是弯曲模, 弯曲模的工作过程及工作原理是怎样 的?	48
2-17	常用的弯曲模有哪几种结构形式, 各有什么特点?	50
2-18	常用弯曲模凹模结构有哪几种?	57
2-19	怎样确定弯曲模凸、凹模工作部位尺寸?	61
2-20	什么是回弹, 怎样从冲模结构上克服回弹现象?	67
2-21	怎样用模具弯曲管形零件?	71
2-22	怎样用模具弯曲型材零件?	72
2-23	什么是拉深模, 拉深模有哪几种类型?	74
2-24	拉深模的工作过程及工作原理是什么?	76
2-25	直壁圆筒形零件拉深模结构特点是什么?	77
2-26	怎样确定圆筒形零件所需拉深次数?	81
2-27	怎样确定直壁圆筒形零件拉深模的凸、凹模工作部分 尺寸及公差?	83
2-28	怎样确定拉深模凸、凹模间隙值?	85
2-29	怎样确定拉深凸、凹模的圆角半径?	87
2-30	带凸缘的拉深模结构特点是什么?	88
2-31	怎样确定带凸缘圆筒形零件的拉深次数及拉深系数?	89
2-32	怎样确定带凸缘拉深零件的各次拉深高度及凸、凹模 圆角半径?	91
2-33	非旋转体直壁零件拉深模结构特点是什么?	93
2-34	怎样确定矩形盒零件的拉深次数?	94
2-35	怎样确定矩形盒零件拉深时凸、凹模尺寸与间隙大小?	94
2-36	变薄拉深模有何特点?	97
2-37	半球形制品零件拉深模结构特点是什么?	98
2-38	锥形件拉深模有何特点?	100

2-39	带(卷)料连续拉深模有何特点?	102
2-40	双动拉深模结构特点是什么?	105
2-41	大型覆盖件拉深模有何特点?	107
2-42	什么是成形模,成形模包括哪几种类型?	108
2-43	什么是校平模,校平模有何特点?	108
2-44	弯曲零件校形模有哪几种结构形式?	110
2-45	拉深件校形模有哪几种结构形式?	111
2-46	什么是缩口模,缩口模有哪些特点?	113
2-47	内孔翻边模的结构特点是什么?	115
2-48	外缘翻边模有何特点?	119
2-49	小螺纹孔翻边模结构有什么特点?	120
2-50	什么是胀形模,胀形模有何特点?	122
第3章	冷冲模设计要点	124
3-1	模具设计程序是怎样的?	124
3-2	什么是冲裁件的工艺性,冲裁件的工艺性主要包括哪几方面?	128
3-3	在设计冲模时,怎样保证材料的经济性?	129
3-4	在设计冲裁模时,怎样选择冲模结构?	131
3-5	怎样设计冲裁模的卸料机构?	132
3-6	凸、凹模的结构设计方法是什么?	136
3-7	定位装置的设计方法是什么?	144
3-8	冲模导向装置的设计方法是怎样的?	149
3-9	怎样设计冲裁模结构零件?	150
3-10	紧固零件的选用原则是什么?	153
3-11	冲裁模的设计要点是什么?	154
3-12	弯曲件应具有哪些工艺性?	156
3-13	弯曲模设计要点是什么?	158
3-14	拉深件应具备哪些工艺性?	159
3-15	拉深模的设计要点是什么?	161
3-16	怎样设计连续模,设计连续模的要点是什么?	163
3-17	设计连续模时应注意些什么?	167
3-18	复合模的设计方法与要点是怎样的?	168
3-19	设计复合模时应注意些什么?	169

3-20	什么是冲模设计的结构工艺性,在设计冲模时应怎样保证结构工艺性?	170
3-21	为保证冲模使用方便,在设计冲模时应注意些什么?	170
3-22	为便于冲模的维修,在设计冲模时应注意些什么?	171
第4章	合金压铸模	172
4-1	什么是合金压铸模,合金压铸模加工制品零件有何特点?	172
4-2	合金压铸模的基本结构及动作原理是什么?	172
4-3	什么是压铸模的分模面,怎样确定分模面的位置?	175
4-4	怎样计算压铸模型腔尺寸?	176
4-5	什么是出模斜度,怎样确定出模斜度的大小?	178
4-6	压铸模为什么要设有排气机构,其排气的方法有哪儿种?	179
4-7	压铸模的浇口形式有哪一种?	182
4-8	压铸模的冷却水道作用是什么?	183
4-9	压铸模的导向装置有何特点?	185
4-10	压铸模反推杆的作用是什么?	186
4-11	压铸模的卸料装置是怎样的?	187
4-12	支架压铸模的结构特点是什么?	188
4-13	油杯压铸模的结构特点是什么?	190
4-14	带有斜导柱的合金压铸模结构特点是什么?	192
4-15	压铸模的设计要点是什么?	192
第5章	热固性塑料模	197
5-1	热固性塑料模有哪几种类型?	197
5-2	什么是压缩模,压缩模的成形特点是什么?	197
5-3	移动式压缩模结构特点是什么?	198
5-4	半固定式压缩模具的结构特点是什么?	199
5-5	固定式压缩模结构是怎样的?	200
5-6	什么是垂直分型面压缩模,结构特点是什么?	201
5-7	带有抽芯机构的压缩模结构是怎样的?	202
5-8	压缩模的闭合形式有哪一种,各有什么特征?	204
5-9	压缩模加料室形式有哪一种?	206
5-10	怎样确定型腔加料室的尺寸?	206

5-11	怎样确定塑件的加压方向?	209
5-12	怎样确定塑件的分型面位置?	210
5-13	压缩模的凹、凸模组合形式及各组成部分的作用是什么?	212
5-14	怎样确定压缩模的出模斜度?	214
5-15	怎样确定成形零件尺寸及精度?	215
5-16	怎样确定螺纹型芯及型环尺寸?	219
5-17	怎样确定型腔壁厚及模套壁厚尺寸?	222
5-18	怎样计算固定式压缩模所需的电功率?	224
5-19	在压缩模中,安置金属嵌件的方法是什么?	224
5-20	什么是挤出模?挤出模加工制品有什么优点?	226
5-21	挤出成形的工艺原理及特点是什么?	226
5-22	移动式挤出模结构特点是什么?	227
5-23	固定式挤出模结构是怎样的?	229
5-24	怎样确定加料室的结构和尺寸?	230
5-25	怎样确定柱塞尺寸?	232
5-26	浇注系统的结构特点与设计要点是什么?	233
5-27	怎样确定挤出模的溢料槽及排气槽?	235
5-28	什么是热固性塑料注射模,其结构有何特点?	236
5-29	设计压缩模时,应遵循哪些原则?	238
5-30	压缩模的设计要点是什么?	238
第6章	热塑性塑料注射模	240
6-1	什么是塑料注射模,利用注射模成型塑件有何优点?	240
6-2	热塑性塑料注射成型过程及原理是什么?	241
6-3	注射模的基本结构有哪几种,各有什么特点?	242
6-4	注射模由哪几部分组成,各部分作用是什么?	247
6-5	热塑性塑料注射模选择分型面的原则是什么?	250
6-6	怎样计算成型零件的型腔与型芯尺寸?	251
6-7	怎样计算螺纹型芯及型环尺寸?	254
6-8	怎样确定注射模成型零件的脱模斜度?	256
6-9	注射模定模型腔有哪几种结构形式?	256
6-10	怎样确定型腔的壁厚尺寸?	258
6-11	浇注系统是由哪几部分组成的?	259

6-12	怎样确定主流道形状和尺寸?	260
6-13	怎样确定分流道尺寸?	261
6-14	常用进料口有哪几种结构形式,各有什么特点?	262
6-15	什么是热流道注射模,它的结构特点是什么?	264
6-16	注射模推出机构的形式及特点是什么?	266
6-17	注射模侧抽芯机构有哪几种类型,其抽芯动作原理是怎样的?	270
6-18	怎样计算斜销抽芯机构的斜销长度及脱模距大小?	272
6-19	塑料注射模的气动顶出脱模结构特点是什么?	275
6-20	怎样注射成型薄壁管形塑件?	275
6-21	怎样注射成型矩形深壳体塑件?	277
6-22	注射模设计的原则是什么?	279
6-23	塑料注射模的设计程序及要点是怎样的?	279
第7章	锻模	282
7-1	什么是锻模?锻模有哪几种类型?	282
7-2	锻模基本结构与各部分名称是什么?	283
7-3	金属在锻模模膛内变形过程及成形原理是什么?	284
7-4	什么是开式锻模?开式锻模有何特点?	284
7-5	什么是闭式锻模?闭式锻模有何特点?	285
7-6	锻模模膛有哪几种?各有什么作用?	285
7-7	怎样选择锻模的分模面位置?	288
7-8	怎样确定锻件的工艺余块、机械加工余量及锻造公差?	290
7-9	怎样确定出模斜度?	292
7-10	怎样确定圆角半径?	292
7-11	什么是冲孔连皮,怎样确定冲孔连皮尺寸?	293
7-12	什么是锻件图?它的绘制方法是什么?	295
7-13	怎样确定终锻模膛型腔尺寸?	296
7-14	终锻模膛飞边槽的作用是什么?怎样确定其结构和尺寸?	298
7-15	终锻模膛钳口作用是什么?怎样确定其尺寸?	300
7-16	预锻模膛的作用及设计要点是什么?	301
7-17	锤锻模的结构特点是什么?	302

7-18	怎样确定锻模的上、下模块尺寸？	307
7-19	镶块锻模的结构特点是什么？	310
7-20	棒模（棒子）的结构特点是什么？	311
7-21	垫模的结构特点是什么？	313
7-22	套模的结构特点是什么？	316
7-23	合模的结构特点是什么？	317
7-24	扣模的结构特点是什么？	320
7-25	漏模的结构特点是什么？	321
7-26	摩擦压力机锻模结构特点是怎样的？	323
7-27	切边模的结构特点是什么？	326
7-28	冲孔锻模的结构特点是什么？	329
7-29	自由锻锤上固定锻模结构有何特点？	330
7-30	锻模的设计要点是什么？	331
第8章	模具与其所使用设备的关系	336
8-1	冲模常用设备有哪些类型？其规格型号是怎样确定的？	336
8-2	曲柄压力机的结构及动作原理是怎样的？	339
8-3	压力机的技术参数有哪些？	341
8-4	什么是冲模工艺力，计算冲模工艺力有何意义？	343
8-5	怎样确定冲裁模的工艺力？	343
8-6	怎样计算弯曲模的压弯力？	345
8-7	怎样计算拉深模的拉深力及压边力？	347
8-8	怎样计算成形模的成形力？	349
8-9	什么是冲模的压力中心，冲模压力中心与选择压力机有什么关系，怎样确定冲模的压力中心？	351
8-10	什么是冲模的闭合高度？冲模的闭合高度与压力机的装模高度有什么关系？	353
8-11	冲压设备的选用原则是什么？	354
8-12	常用模锻设备有哪几种，其动作原理及功用是什么？	355
8-13	常用模锻设备具有哪些工作及工艺性能？	359
8-14	怎样计算模锻锤所需的吨位？	361
8-15	怎样确定所需自由锻锤的吨位？	362

8-16	怎样确定摩擦压力机的吨位?	362
8-17	怎样确定切边压力机吨位?	362
8-18	选用模锻设备的原则是什么?	363
8-19	常用压铸机有哪几种结构形式,各有什么特点?	364
8-20	什么是压铸机的锁模力? 确定锁模力与选用压铸机有何关系?	364
8-21	模具型腔偏离压铸机的压力中心时,怎样计算锁模力大小?	368
8-22	什么是压室容量,压室容量与压机有何关系?	369
8-23	什么是压铸机的最小合模距和最大开模距,它与模具有什么关系?	369
8-24	怎样合理选择压铸机?	370
8-25	热固性塑料模常用的液压机有哪几种类型,其性能与特点是什么?	371
8-26	什么是成形压力,怎样确定模具的成形压力?	372
8-27	怎样计算塑料模的开模力及脱模力?	373
8-28	怎样合理选择液压机?	373
8-29	常用塑料注射机有哪几种,其特点是什么?	375
8-30	选择注射机的原则是什么?	376
第9章	模具零件的加工	379
9-1	什么是模具零件的工艺性,零件的工艺性对其加工有何影响?	379
9-2	模具零件加工工序有哪几种?	379
9-3	模具的成形零件加工工艺是怎样的?	380
9-4	模具哪些零件是由铸造毛坯加工成形的,对铸造毛坯有什么技术要求?	381
9-5	铸造铸件的工艺要点是什么?	383
9-6	铸件的缺陷修补办法是怎样的?	384
9-7	模具零件毛坯锻造的目的是什么?	385
9-8	模具零件毛坯锻造有哪些技术要求?	386
9-9	锻造毛坯的工艺要点是什么?	388
9-10	模具坯料锻造过程中应注意些什么?	390
9-11	怎样利用车床车削模具零件?	391

9-12	模具零件成形车削的方法是什么？	391
9-13	怎样车削淬硬了的模具零件？	393
9-14	怎样车削特殊形状的模具零件？	395
9-15	采用牛头刨床加工模具零件的要点是什么？	397
9-16	怎样利用仿形刨床加工模具零件？	398
9-17	在龙门刨床上加工模具零件有何特点？	400
9-18	怎样用插床加工模具零件？	400
9-19	利用铣床加工模具零件的要点是什么？	401
9-20	怎样铣削冲裁模的凸模零件？	402
9-21	怎样铣削模具零件的型腔？	403
9-22	怎样铣削模具零件的平面？	405
9-23	仿形铣床的加工要点是什么？	406
9-24	怎样用平面磨床磨削模具零件平面？	407
9-25	怎样磨削厚度较薄的薄片零件？	408
9-26	怎样磨削轴类零件？	409
9-27	怎样磨削模具零件的内孔？	409
9-28	成形磨削的原理和方法是什么？	410
9-29	采用成形磨削的磨削顺序是什么？	413
9-30	在模具零件上加工内孔的特点是什么？	413
9-31	常用的内孔加工方法有哪几种，各有什么加工特点？	414
9-32	怎样在模具零件上镗孔？	416
9-33	怎样保证套筒类零件内孔与外圆相互位置和加工精度？	419
9-34	加工薄壁套筒类零件应注意些什么？	419
9-35	深孔加工有什么特点，对刀具有什么要求？	420
9-36	怎样在淬硬的钢零件上进行镗孔？	421
9-37	怎样用精孔钻精镗小直径孔？	422
9-38	加工特殊形孔的计算方法是什么？	423
9-39	加工模具零件螺纹孔时，在攻螺纹前钻孔直径应多大？	425
9-40	电火花加工模具零件有何特点？	426
9-41	利用电火花可以加工哪些模具零件，其优点是什么？	427
9-42	电火花穿孔的工艺方法是什么？	428

9-43	电火花穿孔加工工艺过程是怎样的？	430
9-44	怎样设计与制造电极？	431
9-45	各类冲裁模利用电火花加工凹模孔有何特点？	436
9-46	利用电火花加工型腔的特点及方法是什么？	438
9-47	电火花型腔加工的工艺过程是怎样的？	440
9-48	电火花线切割加工模具零件的原理和特点是什么？	441
9-49	采用电火花线切割可以加工哪些零件？	443
9-50	线切割机床有哪几种类型，各自的切割特点是什么？	443
9-51	电火花线切割加工模具零件的工艺过程是怎样的？	444
9-52	什么是电解加工，电解加工的特点是什么？	445
9-53	怎样用电解加工法加工模具型腔？	447
9-54	什么是电解磨削，利用电解磨削可以加工哪些模具零件？	448
9-55	电解磨削的方法是什么？	449
9-56	什么是电解抛光，电解抛光有哪些优点？	453
9-57	电解抛光的方法是怎样的？	454
9-58	电解抛光常见故障与处理方法是什么？	455
9-59	什么是电铸成形，电铸成形加工模具零件有何特点？	456
9-60	电铸成形设备及电铸材料应具备哪些性能？	457
9-61	电铸的工艺方法是怎样的？	458
9-62	什么是型腔冷挤压，冷挤压加工模具零件有何特点？	460
9-63	型腔冷挤压的方法是怎样的？	461
9-64	什么是合金堆焊模具，利用合金堆焊模具优点是什么？	463
9-65	怎样在冲裁模刃口上堆焊合金钢？	464
9-66	数控机床在模具加工中应用范围及特点是什么？	464
第10章	模架的结构与制造方法	467
10-1	什么是标准模架，生产中采用标准模架有何实际意义？	467
10-2	冷冲模模架有哪几种结构形式，各有什么特点？	467
10-3	滑动导向模架由哪些零件组成的？各零件起何作用？	470
10-4	冲压模架生产工艺过程是怎样的？	471

10-5	怎样加工模架的上、下模板?	471
10-6	怎样加工导柱?	476
10-7	怎样加工导套?	479
10-8	怎样配制导柱、导套研磨剂?	481
10-9	怎样用挤压法加工导套孔?	482
10-10	怎样用压入法装配模架?	482
10-11	怎样用粘结法装配模架?	484
10-12	怎样用浇注法装配模架?	486
10-13	滚动导向模架制造方法是什么?	487
10-14	冲压模架的检验方法是怎样的?	489
10-15	冲压模架的分级标准是什么?	491
10-16	塑料注射模标准模架的结构是怎样的?	492
10-17	塑料注射模标准模架的技术要求是什么?	493
10-18	塑料注射模模架导向机构结构及加工要求是什么?	494
10-19	压塑模固定式通用模架结构是怎样的?	494
10-20	压塑模导向机构有哪几种结构形式?	495
10-21	合金压铸模通用模架结构是怎样的?	496
10-22	压铸模模架导向机构的加工要求是什么?	497
10-23	怎样加工型腔模的推杆类零件?	498
10-24	怎样加工型腔模的板类零件?	498
10-25	型腔类模架的加工流程是怎样的?	499
10-26	怎样装配型腔模模架?	499

第 11 章 模具的制造特点与装配方法 503

11-1	冷冲模的制造特点是什么?	503
11-2	制造冷冲模的步骤是怎样的?	504
11-3	冷冲模装配的技术要求是什么?	505
11-4	装配模具前,应做好哪些准备工作?	506
11-5	模具的装配方法有哪几种?	507
11-6	冲裁模的加工与制造要点是什么?	508
11-7	怎样用机械固定法将凸(凹)模固定在固定板上?	510
11-8	怎样用低熔点合金浇注法固定凸模?	512
11-9	怎样用粘结法固定凸模?	514
11-10	在装配冲模时,怎样控制凸、凹模间隙	516

11-11	冷冲模装配要点是什么?	519
11-12	怎样确定冲模的装配顺序?	520
11-13	怎样装配单工序冲裁模?	521
11-14	连续模的制造与装配要点是什么?	524
11-15	复合模的制造与装配要点是什么?	527
11-16	弯曲模的制造与装配特点是什么?	530
11-17	拉深模的制造与装配特点是什么?	531
11-18	型腔模装配后, 应符合哪些技术要求?	532
11-19	型腔模制造与装配有何特点?	534
11-20	型腔凹模和型芯与模板的装配方法是怎样的?	534
11-21	装配型腔凹模及型芯时, 应注意些什么?	537
11-22	怎样装配过盈配合件?	538
11-23	怎样装配型腔模的推杆?	539
11-24	怎样装配推件(卸料)板?	541
11-25	怎样装配斜销抽芯机构?	543
11-26	型腔模在装配过程中的修磨方法是什么?	545
11-27	锻模的加工与制造的要点是什么?	547
11-28	压铸模加工与制造要点是什么?	550
11-29	热固性塑料压缩模制造与装配的要点是什么?	555
11-30	热塑性塑料注射模制造装配要点是什么?	558
第 12 章	特种类型模具的设计与制造方法	562
12-1	什么是精冲模, 利用精冲模加工零件有何特点?	562
12-2	精冲模的结构是怎样的?	563
12-3	设计精冲模时应遵循哪些原则?	565
12-4	怎样制造精冲模?	567
12-5	什么是冷挤压模, 采用冷挤压模加工零件有何优点?	568
12-6	冷挤压模的结构是怎样的?	568
12-7	冷挤压模具设计要点是什么?	573
12-8	冷挤压冲模的制造特点是什么?	575
12-9	什么是橡胶成形模, 橡胶成形模有哪几种类型?	576
12-10	橡胶成形模的设计与制造要点是什么?	578
12-11	什么是低熔点合金冲模, 低熔点合金模制造特点是 什么?	581

12-12	低熔点合金模具的结构是怎样的？	582
12-13	制造凸、凹模的低熔点合金化学成分及机械性能是 怎样的？	582
12-14	低熔点合金模的浇注方法是怎样的？	583
12-15	什么是粉末冶金模具？	584
12-16	粉末冶金模具的结构是怎样的？	585
12-17	粉末冶金模的设计与制造要点是什么？	587
12-18	什么是聚氨酯橡胶冲模，利用聚氨酯橡胶制做模具 有何优点？	591
12-19	聚氨酯橡胶冲模结构是怎样的？	592
12-20	聚氨酯橡胶模的设计加工要点是什么？	597
12-21	什么是硬质合金模具，在制造模具时，采用硬质合金 做为模具工作零件材料有何优点？	601
12-22	硬质合金冲模的结构特点是什么？	603
12-23	硬质合金冲模加工制造要点是什么？	604
12-24	什么是钢带冲模，钢带冲模有何优点？	606
12-25	钢带冲模结构是怎样的？	606
12-26	钢带冲模设计制造要点是什么？	608
12-27	什么是薄板冲模，它有何特点？	612
12-28	薄板冲模的结构是怎样的？	612
12-29	薄板冲模的设计及制造要点是什么？	613
第13章	模具的调试	616
13-1	模具装配后为什么要进行试模与调整？	616
13-2	模具调试包括哪些内容？	617
13-3	模具在调试过程中应注意些什么？	617
13-4	冷冲模调试的技术要求是什么？	618
13-5	冲裁模调试的要点是什么？	618
13-6	冲裁模试冲时常会出现哪些弊病，怎样对其进行 调整？	619
13-7	弯曲模的调整要点是什么？	623
13-8	弯曲模试模过程中常见的弊病及调整方法是怎样的？	624
13-9	拉深模试模与调整要点是什么？	627
13-10	拉深模调试中的缺陷及调整方法是什么？	628