

模具技术问答

彭建声 秦晓刚 编著

第 3 版



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

模具技术问答

第 3 版

彭建声 秦晓刚 编著



机械工业出版社

本书采用“问答”形式,对模具技术等诸方面的知识。作了全面系统的介绍。

全书共分16章,近629个题目。主要包括模具的基础知识,冲模、锻模、塑料模、压铸模和其他类型特种模具的设计计算基础,模具制造工艺要点,装配、调试及其维护、修理,管理方法等内容。收集和总结了制模的先进经验与工艺,是一本实用性较强的模具技术书籍。

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、制造和管理的人员、技师、高级工学习、使用,尤其便于在设计过程和生产现场使用,也可供相关专业的大、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,秦晓刚编著.—3版.—北京:
机械工业出版社,2009.10
ISBN 978-7-111-28477-2

I. 模… II. ①彭…②秦… III. 模具—问答 IV. TG76-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第181072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:刘彩英 责任编辑:刘彩英 版式设计:霍永明
封面设计:姚毅 责任校对:张莉娟 责任印制:乔宇
北京京丰印刷厂印刷
2010年1月第3版·第1次印刷
169mm×239mm·56.5印张·1264千字
0 001—4 000册
标准书号:ISBN 978-7-111-28477-2
定价:92.00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

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

封面无防伪标均为盗版

读者服务部:(010) 68993821

前 言

模具是现代工业生产的主要工艺装备之一。无论是工业制品的生产，还是新产品的开发都离不开模具。因为利用模具生产制品及零件，具有生产效率与材料利用率高，产品质量与稳定性好，能耗与成本低等一系列优点。因而在电子信息、仪器仪表、交通运输、轻工、家电、航天航空、兵器等行业中得到了广泛应用。一般说来，现代工业的发展和技术水平的提高，很大程度上取决于模具工业的发展水平。许多新技术和新设备的产生与应用往往源于模具工业。从某种意义上讲，模具制造技术代表了一个国家工业制造技术的发展水平。

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，作者经过多年来广泛调研，收集资料，并结合平时的工作实践和体会，经归纳、整理、编写了《模具技术问答》一书，以供从事模具设计与制造、维修与管理的工作人员参考。

本书采用“问与答”的形式，内容由浅入深，以通俗的语言，直观的图表，深入浅出地介绍了模具专业知识，以方便本专业的工作人员使用。该书自第1版、第2版出版发行以来，得到了广大读者及同仁的支持，先后重印了十余次。在出版发行过程中，收到了大量读者的来函、来电，对本书给予了充分肯定，并提出了很多宝贵意见和修改建议，在此表示衷心的感谢！

由于科学技术的不断发展，新工艺、新材料、新技术不断涌现，在机械工业出版社大力支持及协助下，根据广大读者的建议和要求；对本书进行了第3版修订。

这次修订，本着“简明、实用”的原则，对原版进行了修改，并增加了很多近年来出现的实用性较强的先进制造工艺和方法，以便广大读者在生产中应用。在修订过程中，得到了许多大专院校、公司及工厂企业的支持，并提供了丰富的宝贵经验和资料，在此深表谢意！同时，吴成明先生审阅了本书并对本书的修订编写给予了全面的技术指导，杨淑敏同志在编写、制图等方面，付出了辛勤的劳动，在此谨致以诚挚的感谢！

由于编者的技术水平有限，知识及经验不足，在书中难免会出现一些错误，恳请广大读者及同行给予批评指正！

编 者

目 录

前言

第一章 模具与模具生产制造技术概述	1
一、模具与模具的功能	1
1-1 什么是模具？模具在工业生产中有何功能和作用？	1
1-2 利用模具加工制品零件有哪些优点？	1
二、模具的类型与结构组成	2
1-3 在工业生产中，模具大致有哪几种类型？	2
1-4 各类模具的成形过程及特点是什么？	4
1-5 模具的结构组成及动作机理是怎样的？	7
1-6 模具的工作条件及主要技术指标要求是什么？	9
三、模具的生产过程及技术内容	9
1-7 什么是模具生产的全过程？它包含哪些技术内容？	9
1-8 模具设计的基本要素是什么？	10
1-9 模具制造有何特点？	13
1-10 模具加工制造程序是怎样的？在加工中都采用哪些设备？	13
1-11 模具加工工艺方法有哪几种？	14
1-12 模具生产制造工艺有哪些特征？	15
1-13 怎样选择模具的生产方式？	15
1-14 怎样对模具零件进行加工？	16
1-15 模具的装配与调试方法是怎样的？	17
四、模具制造要求及发展趋势	18
1-16 模具生产制造的基本要求是什么？	18
1-17 怎样提高模具制造技术水平？	19
1-18 模具生产制造的发展趋势是什么？	20
第二章 冲模与冲模设计	22
一、冲模的类型及结构构成	22
2-1 在冲压生产中，冲模的作用及要求是什么？	22
2-2 常用的冲模有哪几种类型？	22
2-3 冲模是由哪些基本零件构成的？	23
二、冲模设计技术基础	24
2-4 冲模设计在冲模生产过程中的作用是什么？	24
2-5 冲模设计前应做好哪些技术准备？	24
2-6 冲模的设计程序是怎样的？	25
2-7 冲模设计的基本要求是什么？	27

2-8 怎样对冲模设计进行审核?	28
三、冲裁模结构及设计参数的确定	29
2-9 什么是冲裁模? 其冲裁工艺过程是怎样的?	29
2-10 冲裁模结构特点是什么?	30
2-11 冲裁模设计步骤及要领是怎样的?	34
2-12 什么是冲裁件的工艺性? 在冲模设计时怎样对冲裁件工艺性进行审核?	36
2-13 什么是排样? 设计时怎样对冲件进行合理地排样?	37
2-14 什么是搭边和边距? 在设计时怎样确定搭边与边距的大小?	39
2-15 什么是冲裁间隙? 在设计冲裁模时怎样确定冲裁间隙值?	41
2-16 在设计冲裁模时, 怎样选用凹模结构及凹模刃口结构形式?	45
2-17 怎样确定冲裁凸、凹模工作部位的刃口尺寸?	47
2-18 什么是冲裁工艺力? 在设计冲模时确定冲裁工艺力的意义及方法是怎样的?	52
2-19 什么是冲模压力中心? 在设计冲模时如何确定?	54
2-20 厚板料冲裁模的设计与制造要点是什么?	55
2-21 薄板料冲裁模设计与制造要点是什么?	57
2-22 小孔冲裁模设计制造要点是什么?	59
2-23 细长孔臂冲裁模的设计要点是什么?	62
2-24 非金属冲裁模设计要点是什么?	63
四、弯曲模结构及设计参数的确定	66
2-25 什么是弯曲模? 弯曲模的工作过程是怎样的?	66
2-26 弯曲模的设计程序及设计要点是什么?	66
2-27 弯曲模有哪几种结构类型? 在设计时如何选择?	68
2-28 设计弯曲模时, 怎样对制品零件进行工艺性审核?	74
2-29 怎样确定弯曲件的展开长度?	75
2-30 怎样安排弯曲件的加工工序?	76
2-31 怎样确定弯曲凸、凹模间隙?	77
2-32 怎样确定弯曲凸、凹模结构形状及工作部位尺寸?	78
2-33 怎样计算弯曲模所需压弯力大小?	81
2-34 在设计弯曲模时, 怎样克服回弹对弯曲的影响?	82
2-35 管材、棒材、型材弯曲模设计结构是怎样的?	85
五、拉深模结构及设计参数的确定	89
2-36 什么是拉深模? 拉深模的工作过程是怎样的?	89
2-37 拉深模的设计步骤及设计要点是什么?	89
2-38 拉深模的基本结构是怎样的?	92
2-39 在设计拉深模时, 怎样对拉深件进行工艺性审核?	95
2-40 在拉深模设计时, 怎样展开确定零件的坯料尺寸?	96
2-41 怎样确定拉深件需拉深的次数?	98
2-42 怎样选择拉深凸、凹模结构形式?	101
2-43 怎样确定拉深凸、凹模圆角半径?	103

2-44	怎样确定拉深凸、凹模间隙?	104
2-45	怎样确定拉深凸、凹模工作部位尺寸?	104
2-46	怎样计算拉深时的拉深力与压边力?	107
2-47	怎样选择拉深模的压边装置?	108
2-48	双动拉深模结构及设计要点是怎样的?	110
2-49	变薄拉深模结构及设计要点是什么?	112
2-50	球形拉深模结构及设计要点是什么?	113
2-51	锥形拉深模结构及设计要点是什么?	115
2-52	大型覆盖件拉深成形模结构及设计要点是怎样的?	117
六、成形模结构及设计参数的确定		118
2-53	校形模的结构及设计要点是什么?	118
2-54	缩口模的结构及设计要点是什么?	121
2-55	扩口模的结构及设计要点是什么?	123
2-56	内孔翻边模的结构及设计要点是什么?	124
2-57	小螺纹孔翻边模设计要点是什么?	126
2-58	外缘翻边模的结构及设计要点是什么?	127
2-59	胀形模的结构及设计要点是什么?	130
七、连续模结构及设计要点		133
2-60	什么是连续模? 其基本结构及工作过程是怎样的?	133
2-61	常用连续模有哪几种结构类型?	135
2-62	连续模的设计步骤及要点是什么?	141
2-63	在设计连续模时, 怎样安排制品连续的冲压工序次序?	144
2-64	在设计连续模时, 怎样确定连续模的步距及侧刃凸模的大小?	146
2-65	在设计连续模时, 怎样选择条料定位、定距形式?	146
2-66	在设计连续模时, 怎样确定条料或卷料宽度?	147
2-67	导板模的结构设计要点是什么?	148
八、复合模结构及设计要点		149
2-68	什么是复合模? 复合模结构组成及工作过程是怎样的?	149
2-69	复合模有哪几种结构形式?	150
2-70	复合模设计步骤是怎样的?	153
2-71	怎样设计复合模中的凸凹模?	155
2-72	设计复合模时要注意些什么?	157
九、冲模的总体设计		157
2-73	设计冲模时, 怎样选择冲模结构形式?	157
2-74	怎样设计凸模?	158
2-75	怎样设计凹模?	161
2-76	怎样确定凸、凹模尺寸精度、表面质量及热处理硬度?	164
2-77	怎样选择冲模定位方式?	165
2-78	怎样选择冲模的卸料、顶件机构?	169

2-79 在冲模设计时, 怎样选用模架?	174
2-80 怎样设计冲模的结构零件?	179
2-81 冲模设计时, 怎样选择弹性元件?	180
2-82 设计冲模时, 怎样选用紧固零件?	181
2-83 冲模设计时, 怎样选用压力机?	182
2-84 冲模设计应怎样保证其结构工艺性?	185
第三章 锻模与锻模设计	186
一、锻模的结构类型	186
3-1 什么是锻模? 生产中采用锻模生产制品零件有何优点?	186
3-2 锻模包括哪几种类型? 必须满足哪些性能要求?	186
3-3 锻模的基本结构形式是怎样的?	186
二、锻模设计技术基础	188
3-4 锻模设计过程及要点是什么?	188
3-5 制定锻造工艺方案的基本原则是什么?	189
3-6 模锻件图的作用及绘制方法是怎样的?	190
3-7 怎样选择锻件的分模面位置?	192
3-8 怎样确定锻件的工艺余块、机械加工余量及锻造公差?	193
3-9 怎样确定锻件的出模斜度?	194
3-10 怎样确定锻模的圆角半径?	195
3-11 模锻的冲孔连皮应怎样确定?	195
三、锻模模膛的设计	197
3-12 锻模模膛有哪几种? 各有什么作用?	197
3-13 怎样设计终锻模膛?	199
3-14 怎样设计预锻模膛?	202
3-15 怎样设计制坯模膛?	203
3-16 怎样设计切断模膛?	210
四、锻模结构设计	211
3-17 锤用锻模的结构特点是怎样的?	211
3-18 锤锻模的设计要点是什么?	212
3-19 怎样确定锤锻模的上、下模块尺寸?	216
3-20 什么是锤用胎模? 它包括哪几种类型?	217
3-21 锤用胎模设计要点是什么?	219
3-22 自由锻锤用固定锻模设计要点是怎样的?	224
3-23 螺旋压力机用锻模结构特点是怎样的?	225
3-24 螺旋压力机用锻模设计要点是什么?	227
3-25 热模锻压力机用锻模结构及设计要点是怎样的?	228
3-26 切边锻模的结构及设计要点是怎样的?	230
3-27 冲孔锻模结构及设计要点是怎样的?	232
五、模锻设备的选用	233

3-28	在热模锻生产中,模锻设备的类型及用途是什么?	233
3-29	怎样计算各类锻模所需要的锻压吨位?	236
3-30	选用锻压设备的原则是什么?	237
第四章	塑料压塑模设计	239
一、	压塑模的类型及成形过程	239
4-1	塑料压塑模有哪几种类型?	239
4-2	压缩模成形工艺过程及特征是怎样的?	239
4-3	压注模成形工艺过程及特征是怎样的?	240
4-4	压塑成形的塑件,应具备哪些工艺性?	242
二、	压缩模结构及设计程序	243
4-5	压缩模有哪几种结构形式?	243
4-6	压缩模是由哪些零部件组成的?其作用是什么?	247
4-7	设计压缩模应遵循哪些原则?	248
4-8	压缩模的设计步骤是怎样的?	249
三、	压缩模设计参数确定	249
4-9	怎样确定塑件的加压方向?	249
4-10	怎样选择塑件的分型面?	250
4-11	怎样确定压缩模加料室的形式和尺寸?	251
4-12	怎样确定压缩模成形零件尺寸和精度?	253
4-13	怎样确定塑件螺纹型芯及型环尺寸?	256
4-14	怎样确定压缩模的出模斜度?	258
四、	压缩模结构设计	259
4-15	压缩模成形零件凸、凹模结构、安装配合形式是怎样的?	259
4-16	怎样确定型腔壁厚及模套壁厚尺寸?	262
4-17	压缩模支撑零件结构及技术要求是怎样的?	263
4-18	压缩模导向装置结构及要求是什么?	264
4-19	压缩模脱模方式是怎样的?	266
4-20	压缩模常用的抽芯机构结构是怎样的?	268
4-21	在压缩模中,安置金属嵌件的方法有哪些?	269
4-22	怎样计算压缩模所需的电功率?	270
五、	压注模结构设计	270
4-23	压注模的结构特点是怎样的?	270
4-24	压注模结构组成及设计要点是什么?	272
4-25	怎样确定压注模的加料装置?	273
4-26	怎样确定压注模浇注系统结构?	275
4-27	怎样确定压注模的溢流槽及排气孔?	276
六、	压塑模压力设备的选择	276
4-28	压塑模常用的压力设备有哪几种类型?	276
4-29	怎样计算压塑模所需的压力?	277

4-30 怎样合理选择压力机?	278
第五章 塑料注射模设计	280
一、塑料注射模的类型及结构构成	280
5-1 什么是塑料注射模? 利用塑料注射模成形塑件有何优点?	280
5-2 塑料注射模成形过程是怎样的?	280
5-3 塑料注射模分哪几种类型?	281
5-4 热塑性塑料注射模基本结构及动作机理是怎样的?	281
5-5 热固性塑料注射模结构是怎样的?	282
5-6 塑料注射模是由哪些部件组成的? 其作用是什么?	284
二、注射模设计程序	285
5-7 设计注射模, 设计者应遵循哪些基本原则?	285
5-8 注射模在设计前应做好哪些设计准备工作?	286
5-9 注射模的设计步骤是怎样的?	287
5-10 怎样对注射模设计进行审核?	288
三、注射机的选用	289
5-11 常用塑料注射机有哪几种? 各有什么特点?	289
5-12 注射机主要技术参数及规格有哪些?	290
5-13 在设计注射模时, 选用注射机的方法是什么?	291
5-14 选择注射机的基本原则是怎样的?	291
四、注射模设计基础	293
5-15 在设计注射模时, 怎样选择塑件的分型面?	293
5-16 怎样确定注射模型腔的个数及排列方法?	295
5-17 热塑性塑料注射模浇注系统设计方法是怎样的?	296
5-18 热固性塑料注射模浇注系统有何特殊要求?	300
5-19 注射模浇注系统冷料穴的结构有哪几种形式?	300
五、注射模结构设计	302
5-20 热塑性塑料注射模常用结构形式有哪几种?	302
5-21 怎样确定注射模定模型腔结构和壁厚尺寸?	305
5-22 怎样确定注射模动模型芯结构?	307
5-23 怎样计算成形零件的型腔与型芯的成形尺寸?	309
5-24 怎样确定注射模成形零件的出模斜度?	312
5-25 注射模结构零件设计要点是什么?	312
5-26 注射模定位圈的作用及设计要求是什么?	314
5-27 注射模推出机构的形式及特点是什么?	315
5-28 斜销抽芯机构的斜销长度及脱模距应怎样确定?	317
5-29 怎样设置热塑性塑料注射模的冷却与排气装置?	319
六、无流道及其他类型注射模	321
5-30 无流道塑料模类型及特点是什么?	321
5-31 无流道塑料模结构特点是怎样的?	321

5-32	热流道模具的流道板加热功率怎样确定?	324
5-33	怎样注射成形薄管形塑件?	324
5-34	怎样注射成形矩形深壳体塑件?	325
第六章	压铸模设计	327
一、压铸模的特点及成形过程		327
6-1	什么是压铸模? 用压铸模压铸加工制品零件有何特点?	327
6-2	利用压铸模压铸零件必须具有哪些性能?	327
6-3	压铸模压铸生产过程是怎样的?	328
6-4	为适应压力铸造生产工艺, 铸件应具备哪些工艺性?	330
二、压铸模的结构形式及设计程序		331
6-5	压铸模结构形式及特点是怎样的?	331
6-6	压铸模是由哪些零部件组成的? 其各零件在压铸中的作用是什么?	336
6-7	压铸模的设计程序是怎样的?	338
6-8	压铸模设计依据及技术要求是什么?	340
三、压铸机的选择		341
6-9	压铸机有哪几种类型? 各有什么特点?	341
6-10	压铸机的选用方法是怎样的?	343
6-11	怎样确定锁模力的大小?	344
6-12	怎样确定模具所需压铸机的压室容量?	344
6-13	怎样校核压铸模的开模距?	345
6-14	压铸机的选用原则是什么?	346
四、压铸模设计技术基础		346
6-15	怎样合理选择压铸模的分模面?	346
6-16	压铸模的浇注系统结构及作用是什么?	348
6-17	怎样确定直浇道各部位尺寸?	349
6-18	怎样确定横浇道尺寸?	351
6-19	怎样确定内浇口尺寸?	352
6-20	浇注系统中分流锥的作用是什么? 其结构是怎样的?	353
6-21	压铸模溢流槽的作用及设置方法是怎样的?	353
6-22	压铸模排气的方法是怎样的?	355
五、压铸模结构设计		356
6-23	在进行压铸模结构设计时, 应怎样对压铸模主体结构进行选择?	356
6-24	怎样确定压铸模模板类零件尺寸?	357
6-25	怎样确定压铸模成形零件尺寸?	359
6-26	怎样确定压铸模导向装置结构?	362
6-27	怎样设置压铸模的冷却装置?	363
6-28	怎样设置压铸模推出装置?	364
第七章	模具技术要求及材料选用	366
一、模具材料选用及热处理要求		366

7-1 冲模性能与所使用的材料有什么关系?	366
7-2 冲模所用材料应具备哪些性能?	367
7-3 冲模零件材料选用原则是什么?	368
7-4 怎样选择冲模工作零件材料? 其热处理要求是什么?	369
7-5 怎样选择冲模结构零件材料? 其热处理硬度要求是什么?	370
7-6 冲模材料的选用应注意什么?	371
7-7 锻模所用材料应具备哪些性能要求?	371
7-8 锻模材料选用及热处理要求是怎样的?	372
7-9 合金压铸模零件材料应具备哪些性能要求?	374
7-10 压铸模零件材料选用及热处理硬度要求是怎样的?	374
7-11 塑料模对所使用的材料性能应有哪些要求?	375
7-12 塑料模零件选用材料的原则与方法是怎样的?	376
7-13 怎样选择塑料模工作零件材料? 其热处理要求是怎样的?	376
7-14 怎样选用塑料模结构零件材料? 其热处理硬度要求是怎样的?	377
二、模具精度要求	378
7-15 在设计与制造冲模时, 怎样确定冲模的制造加工精度?	378
7-16 冲模零件精度要求是怎样的?	379
7-17 冲模零件间配合精度要求是怎样的?	380
7-18 塑料模制造精度要求是什么?	381
7-19 塑料模零件制造精度要求是怎样的?	381
7-20 塑料模零部件间配合要求是怎样的?	382
7-21 合金压铸模制造精度要求是怎样的?	383
7-22 压铸模零件形位公差怎样确定?	384
7-23 压铸模零件间配合精度应怎样确定?	384
7-24 锻模制造精度应怎样确定?	385
三、模具零件的表面质量要求	385
7-25 什么是模具零件的表面质量? 零件的表面质量对模具质量有哪些影响?	385
7-26 冷冲模零件表面粗糙度要求是怎样的?	386
7-27 塑料模零件表面粗糙度要求是怎样的?	386
7-28 合金压铸模零件表面粗糙度要求是怎样的?	386
四、紧固及缓冲零件的选用要求	387
7-29 设计模具时, 紧固零件选用的要求是什么?	387
7-30 模具卸料螺钉用孔尺寸有什么要求?	388
7-31 模具弹性元件弹簧选用要求是什么?	389
7-32 模具弹性元件橡皮选用要求是什么?	389
第八章 模具制造过程及工艺规程编制	391
一、模具生产制造工艺过程	391
8-1 什么是模具生产制造工艺过程? 它包括哪些内容?	391
8-2 模具的生产类型及特点是什么?	392

8-3	在制造模具时,应对所设计的模具进行怎样的工艺性审核和分析?	392
8-4	在加工模具零件时,应满足零件的哪些技术要求?	394
8-5	模具零件加工的工艺内容及作用是什么?	395
8-6	模具零件的加工工艺主要有哪几种?怎样进行选择?	395
8-7	怎样安排零件的加工顺序?	396
8-8	怎样确定零件加工时的加工余量?	397
8-9	在加工模具零件时,怎样选择零件加工的定位基准?	397
8-10	怎样确定模具零件加工时各工序尺寸及公差?	398
8-11	模具零件在加工过程中,怎样选择加工所需设备及工艺装备?	399
8-12	模具的装配要求及方法是怎样的?	400
二、	模具零件加工精度的控制	401
8-13	什么是模具零件的加工精度?模具零件的加工精度包括哪些内容?	401
8-14	如何根据模具零件精度等级要求来选择加工设备与方法?	402
8-15	怎样控制模具零件的尺寸加工精度?	403
8-16	怎样控制模具零件间配合尺寸精度?	404
8-17	在模具制造中,实现模具零件高精度加工的具体措施是什么?	405
三、	模具零件表面质量的控制	406
8-18	什么是模具零件的表面质量?它包括哪些内容?	406
8-19	零件的表面粗糙度对模具有何影响?	406
8-20	在模具加工过程中,如何根据粗糙度的要求选择加工设备与方法?	407
8-21	在加工过程中,怎样控制和提高模具零件的表面质量?	408
四、	模具制造工艺规程的编制	409
8-22	什么是模具制造工艺规程?工艺规程在生产中的作用是什么?	409
8-23	编制工艺规程的要求及原则是什么?	410
8-24	怎样编制模具零件制造工艺规程?	411
8-25	怎样编制模具装配工艺规程?	412
8-26	在组织模具生产时,常用的工艺性文件形式及内容是怎样的?	413
第九章	模具零件的机械加工	417
一、	模具零件的坯料制备	417
9-1	模具零件常用坯料有哪几种?各有什么特点?	417
9-2	模具生产中,选择毛坯的原则是什么?	418
9-3	模具零件坯料的制备方法是怎样的?	418
9-4	型材坯料制备有哪几种方法?	419
9-5	铸造毛坯的应用范围及技术要求是什么?	421
9-6	铸造坯料的加工制造要点是怎样的?	422
9-7	铸件坯料热处理的目的及方法是什么?	427
9-8	模具零件毛坯锻造的目的及技术要求是什么?	428
9-9	毛坯的锻造工艺要点是怎样的?	430
9-10	锻造毛坯热处理的目的及方法是什么?	432

二、模具零件的车削加工	433
9-11 怎样用卧式车床对模具零件进行型面车削加工?	433
9-12 模具零件车削加工工艺要点是什么?	434
9-13 怎样车削特殊形状的模具零件?	437
9-14 怎样车削淬硬后的模具零件?	439
三、模具零件的刨削加工	441
9-15 模具零件采用刨削加工有哪几种方法?	441
9-16 怎样用牛头刨床刨削模具零件?	442
9-17 怎样用刨模机加工模具零件?	444
9-18 怎样用插床加工模具零件?	445
四、模具零件的铣削加工	446
9-19 模具零件采用铣削加工的方法及要点是什么?	446
9-20 怎样铣削模具零件的平面?	447
9-21 怎样铣削模具零件的型孔?	448
9-22 怎样用铣床铣削凸模零件?	448
9-23 怎样利用铣床铣削模具型腔与型芯?	449
9-24 怎样用仿形铣床加工模具零件?	450
9-25 怎样用数控铣床加工模具零件?	451
五、模具零件的磨削加工	454
9-26 磨削加工在模具零件加工中的作用及方法是什么?	454
9-27 怎样用平面磨床磨削模具零件平面?	454
9-28 怎样对模具零件进行内、外圆表面磨削?	455
9-29 怎样用普通平面磨床对模具零件进行成形磨削?	456
9-30 采用成形磨削方法加工模具零件时,其磨削顺序是怎样的?	459
9-31 专用成形磨床加工模具零件的特点及方法是什么?	459
9-32 在使用专用成形磨床磨削模具零件时,应注意些什么?	463
六、模具零件的孔及孔系加工	463
9-33 模具零件常用的内孔加工有哪几种形式?	463
9-34 怎样用钻床钻模具零件中特殊形孔?	464
9-35 怎样用钻床精钻模具零件孔?	468
9-36 怎样钻铰直径小于 6mm 的凹模及型腔孔?	469
9-37 怎样钻铰模具零件的圆柱销孔?	470
9-38 怎样用普通钻床钻铰导柱、导套孔?	471
9-39 怎样用摇臂钻床钻铰模板上的导柱、导套孔?	472
9-40 怎样在钻床上进行配钻加工?	473
9-41 镗削加工在模具零件制作中的作用及加工范围是什么?	473
9-42 怎样用双轴专用镗床在模板上加工导柱、导套孔?	474
9-43 在坐标镗床上加工孔系的方法是怎样的?	475
9-44 在模具零件上,加工孔系的方法有哪几种?	477

9-45 怎样用机械方法加工凹模型孔?	479
9-46 怎样在淬硬的钢零件上镗孔?	482
9-47 加工模具零件螺纹孔时,在攻螺纹前钻孔直径应是多少?	482
七、模具零件的钳工整修成形	483
9-48 在模具制造中,模具钳工的职能及作用是什么?	483
9-49 模具零件在加工前,钳工划线的方法是怎样的?	483
9-50 怎样用锉修法锉修模具零件?	486
9-51 在模具制作与加工中,样板的作用及加工方法是怎样的?	488
9-52 在冲模制造中,怎样用压印法对凸、凹模进行成形加工?	490
9-53 怎样对模具零件进行研配加工?	493
八、模具常用零件机械加工过程	493
9-54 模具常用板类零件的加工要求是什么?	493
9-55 怎样加工冲模平板类零件?	495
9-56 怎样加工型腔模模板类零件?	497
9-57 加工模具导向零件的基本要求和方法是什么?	498
9-58 怎样加工模具中的推杆类零件?	499
9-59 怎样加工模具侧抽机构零件?	500
9-60 怎样用机械加工法加工制作模具的成形零件?	501
第十章 模具零件的热处理及表面硬化加工技术	506
一、模具零件的热处理	506
10-1 模具零件热处理的目的及方法是什么?	506
10-2 冲模零件热处理工序安排及工艺规范是怎样的?	509
10-3 怎样对冲裁凸、凹模进行热处理?	510
10-4 怎样对拉深凸、凹模进行热处理?	512
10-5 冷挤压模热处理工艺要点及方法是什么?	514
10-6 怎样对塑料模成形零件进行热处理淬硬?	516
10-7 怎样对锻模零件进行热处理?	518
10-8 怎样对合金压铸模成形零件进行热处理?	520
10-9 模具导向零件的热处理方法是怎样的?	522
10-10 怎样控制零件热处理后的变形?	523
10-11 怎样控制零件在热处理时裂纹的产生?	526
10-12 怎样预防模具零件热处理过烧、硬度不足及软点、斑点等现象出现?	527
10-13 为提高模具热处理质量,应采取哪些工艺措施?	528
二、模具零件表面硬化处理	528
10-14 模具零件表面硬化处理的目的与方法是什么?	528
10-15 化学热处理在模具制造中的用途及方法是什么?	529
10-16 模具表面涂镀技术的方法及功用是什么?	531
10-17 模具表面镀膜技术工艺方法及功用是什么?	533
10-18 模具表面的高能束强化技术的方法及功用是什么?	534

三、模具零件表面光整加工	535
10-19 什么是光整加工？它有哪几种方法？	535
10-20 怎样对零件进行平面研磨加工？	536
10-21 怎样对模具圆柱体轴类零件进行光整加工？	537
10-22 怎样对模具零件内孔进行光整加工？	537
10-23 怎样对模具零件进行抛光？	539
10-24 怎样在模具型腔表面上雕刻花纹、文字图案？	540
第十一章 模具零件的电火花及特种加工技术	542
一、模具零件的电火花成形加工	542
11-1 电火花成形加工模具零件的应用范围及特点是什么？	542
11-2 电火花穿孔的方法及加工工艺过程是怎样的？	543
11-3 在电火花加工过程中，怎样选择电规准和进行电规准的转换？	544
11-4 怎样设计与加工电火花成形用工具电极？	545
11-5 利用电火花成形机床穿孔的工艺操作方法是怎样的？	549
11-6 各类冲模利用电火花成形加工凹模孔有何特点？	551
11-7 利用电火花成形加工型腔的特点及方法是什么？	552
11-8 电火花型腔加工的工艺过程是怎样的？	553
11-9 电火花成形加工常见的故障及解除办法是什么？	554
二、模具零件的电火花线切割加工	555
11-10 电火花线切割加工模具零件的工艺特点是什么？	555
11-11 线切割机床有哪几种类型？各自的切割特点是什么？	556
11-12 电火花线切割加工模具零件的工艺过程是怎样的？	557
11-13 在线切割加工中，怎样对工艺参数进行选择？	557
11-14 数控电火花线切割加工的编程特点及方法是怎样的？	559
11-15 数控线切割加工零件的工艺操作过程是怎样的？	561
三、模具零件的电化学加工	562
11-16 什么是电解成形加工？其加工原理及特点是怎样的？	562
11-17 怎样用电解加工成形法加工模具型腔？	563
11-18 怎样用电解磨削模具零件？	564
11-19 怎样对模具零件进行电解抛光？	567
11-20 什么是电铸成形？电铸成形加工模具零件有何特点？	569
11-21 模具零件的电铸工艺方法是怎样的？	570
四、模具零件的挤压成形加工	572
11-22 什么是挤压成形？挤压成形加工模具零件有何特点？	572
11-23 怎样用挤压法挤压模具零件型腔？	572
11-24 什么是超塑成形？模具超塑成形的过程是怎样的？	574
11-25 超塑成形加工型腔的工艺要点是什么？	574
五、模具零件的浇注与铸造成形加工	575
11-26 什么是浇铸成形？其在模具制造中的功用及特点是什么？	575

11-27	低熔点合金模具浇注工艺方法是怎样的？	576
11-28	锌合金模具浇注工艺方法是怎样的？	577
11-29	铍铜合金模具的制造方法及要点是怎样的？	580
11-30	环氧树脂模制造工艺过程及加工要点是怎样的？	581
11-31	怎样用陶瓷铸造法制造加工模具零件？	582
第十二章 冲模制造工艺要点及装配与调试方法		585
一、冲模制造特点及装配调试要求		585
12-1	冲模的制造特点是什么？	585
12-2	冲模的制造步骤是怎样的？	585
12-3	冲模装配在模具制造中的作用及装配工作组织形式是怎样的？	586
12-4	冲模装配的技术要求是什么？	587
12-5	冲模的装配工艺过程及装配要点是什么？	588
12-6	冲模装配后，为什么要进行试冲与调整？	589
12-7	冲模调试过程中，主要包括哪些调试内容？	590
12-8	冲模调试的要求是什么？	590
二、冲模模架的装配及检验定级		591
12-9	冲模模架的生产工艺特征及过程是怎样的？	591
12-10	冲模模架的装配工艺要求是什么？	592
12-11	怎样用机械固定法装配模架？	594
12-12	怎样用低熔点合金浇注法装配模架？	596
12-13	怎样用粘结法装配模架？	597
12-14	怎样装配滚动导向模架？	599
12-15	怎样对装配后的模架进行检验定级？	601
三、冲模零件的固定装配		602
12-16	装配冲模时，凸、凹模安装与固定方法及要求是什么？	602
12-17	怎样用机械固定法固定凸（凹）模？	602
12-18	怎样用低熔点合金浇注固定凸（凹）模？	604
12-19	怎样用粘结法固定凸（凹）模？	606
12-20	怎样在同一固定板上对多凸模进行固定？	607
12-21	怎样安装镶拼式凹模？	608
四、凸、凹模间隙的控制		609
12-22	在装配冲模时，控制凸、凹模间隙的目的及方法是什么？	609
12-23	怎样用垫片法调整及控制凸、凹模间隙？	610
12-24	怎样用透光法调整间隙？	610
12-25	怎样用工艺定位器调整间隙？	610
12-26	怎样用工艺留量法调整间隙？	611
12-27	怎样用涂层法调整及控制间隙？	611
12-28	怎样用测量及标准样件法来控制凸、凹模间隙？	612
12-29	怎样用试冲法来验证装配后凸、凹模间隙的正确性？	612