

彭建声 秦晓刚 编著

模具技术问答

第2版



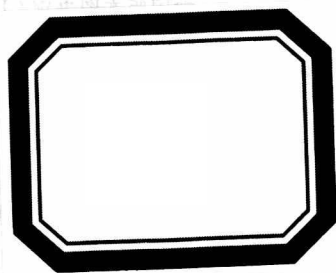
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

模具

技术问答

(第2版)

彭建声 秦晓刚 编著



机械工业出版社

本书采用“问答”方式,对模具技术等诸方面的知识,作了全面系统的介绍。

全书共分 20 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、塑料模、锻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、调试及其维护与修理、管理方法等方面内容,并收集和总结了制模的先进经验与工艺,是一本实用性很强的综合性模具技术书籍。

本书的内容丰富,简明实用,语言通俗易懂,图文并茂。可供从事模具设计、制造和管理的人员学习、使用,尤其便于在设计过程和生产现场使用,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,秦晓刚编著. —2 版. —北京:机械工业出版社,2003.4

ISBN 7-111-11702-6

I. 模… II. ①彭…②秦… III. 模具-问答 N TG76-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 010647 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:白刚 版式设计:张世琴 责任校对:魏俊云

封面设计:姚毅 责任印制:闫焱

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 4 月第 2 版·第 1 次印刷

850mm×1168mm^{1/32}·37.125 印张·995 千字

21 501—25 500 册

定价:68.00 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、88379646

封面无防伪标均为盗版

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，收集资料，并结合平时的工作实践和体会，经归纳、整理，编写成《模具技术问答》一书，供从事模具设计与制造的工作人员参考。

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。该书第1版出版以后，得到了广大读者的支持，先后重印了六次。在出版发行过程中，收到了很多读者的来信、来函，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、新技术、新材料不断涌现，在出版社大力支持及协助下，根据广大读者的建议和要求，对本书进行了重新修订。

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新工艺、新内容，以便于广大读者在生产中应用。在修订过程中，许多大专院校、公司、工厂提供了丰富宝贵的经验和资料，在这里深表谢意。

由于作者技术水平有限，经验不足，本书肯定会存在一些缺点和错误，恳请广大读者批评指正。

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 在工业生产中，模具大致有 哪几种类型？	2
1-4 各类模具的成形特点是什么？	2
1-5 什么是模具生产的全过程？它包 括哪些内容？	6
1-6 模具加工工艺方法有哪几种？	7
1-7 模具生产的工艺特征是什么？	8
1-8 模具加工需用哪几种工序？	8
1-9 模具制造工艺过程的基本要求是什么？	9
1-10 模具生产有哪些特点？	10
1-11 怎样选择模具的生产方式？	10
1-12 如何评价模具的技术水平高低？	11
1-13 怎样提高模具生产的技术水平？	12
1-14 实现模具高精度加工的措施是什么？	13
1-15 模具的发展趋势是什么？	14
第 2 章 冲模与冲模零件的设计	15
2-1 什么是冲模？在冲压生产中，对冲模 有哪些要求？	15

2-2 冲模大致由哪几部分组成?	15
2-3 冲模的工作部分零件必须具备哪些性能?	17
2-4 凸模包括哪几种类型?	17
2-5 凸模有哪几种结构形式?	18
2-6 凸模的固定方法有哪几种?	19
2-7 怎样确定凸模的长度?	21
2-8 怎样校核凸模的压应力?	22
2-9 凹模有哪几种结构形式?	23
2-10 凹模刃口形式有哪几种?	24
2-11 怎样确定凹模结构尺寸?	25
2-12 怎样确定凹模型孔的最小间距?	27
2-13 怎样确定冲裁模凸模与凹模工作部分尺寸 及公差?	27
2-14 什么是冲裁模的合理间隙? 冲裁间隙 对冲裁工艺有何影响?	34
2-15 怎样确定冲裁模间隙值?	34
2-16 选用冲裁间隙的依据有哪些?	38
2-17 在设计与制造冲模时, 凸、凹模间隙 应取在什么方向上?	38
2-18 怎样确定弯曲模凸、凹模工作部位尺寸?	39
2-19 怎样确定弯曲凸、凹模的间隙?	44
2-20 什么是弯曲回弹? 怎样从冲模结构上 克服弯曲回弹现象?	46
2-21 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?	49
2-22 怎样确定拉深模凸、凹模间隙值?	51
2-23 怎样确定拉深模凸、凹模的圆角半径?	53
2-24 冲模定位机构设计原则是什么?	54
2-25 常用定位装置的设计方法是什么?	55
2-26 怎样设计冲模的卸料机构?	60

2-27	冲模导向装置的选用方法是什么?	64
2-28	怎样设计冲模的结构零件?	65
2-29	模具设计时怎样选用弹性元件?	68
2-30	冲模设计时,怎样选用紧固零件?	68
第3章 冲模结构与设计基础		70
3-1	常用冲模有哪几种结构类型?	70
3-2	冲模设计程序是怎样的?	70
3-3	什么是冲模的工艺力?设计冲模前计算	
	冲模的工艺力有何意义?	74
3-4	怎样确定冲裁模的工艺力?	75
3-5	怎样计算弯曲模的压弯力?	77
3-6	怎样计算拉深模的拉深力及压边力?	78
3-7	怎样计算成形模的成形力?	81
3-8	什么是冲模的压力中心?确定冲模的压力中心	
	在冲模设计中有何意义?	82
3-9	设计冲模时,怎样确定冲模的压力中心?	83
3-10	什么是冲模的闭合高度?在设计冲模时,为什么	
	要首先确定冲模的闭合高度?	84
3-11	在设计冲模时,怎样选择冲模结构?	85
3-12	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?	88
3-13	什么是排样?排样的方式有哪几种类型?	90
3-14	怎样确定合理的排样方案?	91
3-15	什么是搭边和边距?	91
3-16	怎样确定搭边及边距值?	92
3-17	怎样确定条料的宽度?	94
3-18	什么是冲裁模?冲裁模的种类	
	及作用是什么?	95
3-19	冲裁模的工作过程及工作原理是什么?	96

3-20	冲裁模的设计要点是什么?	97
3-21	什么是敞开式冲裁模? 敞开模的结构特点 及适用范围有哪些?	99
3-22	什么是导板式冲裁模? 其结构 特点是怎样的?	100
3-23	导柱式冲裁模结构特点是什么?	101
3-24	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?	102
3-25	什么是薄板料冲裁模? 设计与制造薄板料冲裁 模时应注意些什么?	106
3-26	什么是小孔冲裁模? 在设计与制造小孔冲 裁模时应注意些什么?	108
3-27	什么是细长孔冲裁模? 在设计与制造细长孔 冲裁模时应注意些什么?	111
3-28	弯曲件应具有哪些工艺特性?	113
3-29	什么是弯曲模? 弯曲模的工作过程及工作 原理是怎样的?	115
3-30	弯曲模的设计要点是什么?	116
3-31	设计弯曲模的步骤是怎样的?	117
3-32	常用弯曲模有哪几种结构? 各有 什么特点?	118
3-33	怎样用模具弯曲管形零件?	124
3-34	怎样用模具弯曲型材零件?	125
3-35	拉深件应具备哪些工艺性?	128
3-36	什么是拉深模? 拉深模有哪几种类型?	129
3-37	拉深模的工作过程及工作原理是什么?	130
3-38	拉深模的设计程序是怎样的?	130
3-39	拉深模设计要点及要求是什么?	131
3-40	直壁圆筒形零件拉深模的结构 特点是什么?	132

3-41	怎样确定圆筒形零件所需的拉深次数?	135
3-42	带凸缘的拉深模结构特点是什么?	137
3-43	怎样确定带凸缘圆筒形零件的拉深 次数及拉深系数?	138
3-44	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?	140
3-45	非旋转体直壁零件拉深模结构 特点是什么?	141
3-46	怎样确定矩形盒零件的拉深次数?	142
3-47	怎样确定矩形盒零件拉深时的凸、凹模尺寸 与间隙大小?	144
3-48	变薄拉深模有何特点?	145
3-49	半球形制品零件拉深模的结构 特点是怎样的?	147
3-50	锥形拉深模有何特点?	149
3-51	双动拉深模的结构特点是什么?	151
3-52	大型覆盖件拉深模有何特点?	152
3-53	什么是成形模? 成形模包括 哪几种类型?	154
3-54	什么是校平模? 校平模有何特点?	154
3-55	弯曲零件校形模有哪几种结构形式?	156
3-56	拉深件校形模有哪几种结构形式?	157
3-57	什么是缩口模? 缩口模有哪些特点?	158
3-58	内孔翻边模的结构特点是什么?	160
3-59	外缘翻边模有何特点?	164
3-60	小螺纹孔翻边模结构有什么特点?	165
3-61	什么是胀形模? 胀形模有何特点?	168
3-62	什么是连续模? 连续模的结构特点及工作 过程是怎样的?	169
3-63	怎样设计连续模? 设计连续模的	

要点是什么?	172
3-64 设计连续模时, 设计者应注意些什么?	175
3-65 落料-压弯连续模结构特点是什么?	177
3-66 带(卷)料连续拉深模有何特点?	180
3-67 什么是复合模? 复合模的结构特点及工作 过程是怎样的?	182
3-68 复合模有哪几种类型? 各有什么特点?	184
3-69 复合模的设计方法与要点是什么?	186
3-70 设计复合模应注意些什么?	186
3-71 复合式弯曲模的特点是什么?	187
3-72 复合式拉深模结构特点是什么?	190
3-73 什么是冲模的结构工艺性? 在设计冲模时, 怎样保证冲模的结构工艺性?	191
3-74 为保证冲模使用方便, 在设计冲模时 应注意些什么?	191
3-75 为便于冲模的维修, 在设计冲模时 应注意些什么?	193
第 4 章 合金压铸模	194
4-1 什么是合金压铸模? 合金压铸模加工 零件制品有何特点?	194
4-2 压铸模有哪几种结构类型?	195
4-3 合金压铸件应具备哪些工艺性?	197
4-4 合金压铸模由哪几部分组成? 其作 用是什么?	199
4-5 压铸模与压铸机有哪些对应关系?	202
4-6 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?	202
4-7 模具型腔偏离压铸机压力中心时, 怎样 计算锁模力大小?	204

4-32 带有斜导柱的合金压铸模结构	
特点是什么?	239
4-33 合金压铸模应具备哪些技术要求?	242
第5章 热固性塑料模	244
5-1 热固性塑料模有哪几种类型?	244
5-2 热固性塑料件应具备哪些结构工艺性?	244
5-3 什么是压缩模? 压缩模的成形条件及工艺	
过程是怎样的?	246
5-4 采用压缩模压制制品零件有何特点? 压缩模有	
哪几种结构形式?	247
5-5 移动式压缩模结构特点是什么?	248
5-6 半固定式压缩模结构特点是什么?	249
5-7 固定式压缩模结构特点是怎样的?	250
5-8 敞开式压缩模结构特点是什么?	251
5-9 半封闭式压缩模结构有什么特点?	252
5-10 封闭式压缩模结构特点是什么?	252
5-11 什么是垂直分型面压缩模? 结构	
特点是什么?	253
5-12 带有抽芯机构的压缩模结构是怎样的?	255
5-13 压缩模由哪几部分组成?	257
5-14 设计压缩模时所遵循的原则有哪些?	258
5-15 压缩模的设计要点是什么?	259
5-16 什么是成形压力? 怎样确定模具的	
成形压力?	260
5-17 怎样计算塑料压缩模的开模力及脱模力?	260
5-18 压缩模加料室的形式有哪几种?	261
5-19 怎样确定型腔加料室尺寸?	262
5-20 怎样确定塑件的加压方向?	264
5-21 怎样确定塑件的分型面位置?	266

5-22 压缩模的凸、凹模主要由哪几部分组成? 各部分作用是什么?	267
5-23 压缩模凸、凹模配合形式有哪几种? 各有 什么特点?	270
5-24 怎样确定压缩模成形零件尺寸和精度?	272
5-25 怎样确定螺纹型芯及型环尺寸?	277
5-26 怎样确定压缩模的出模斜度?	279
5-27 怎样确定型腔壁厚及模套壁厚尺寸?	280
5-28 压缩模导向装置的结构特点是什么?	283
5-29 压缩模支承零件的作用及结构 特点是什么?	284
5-30 移动式压缩模脱模方式是怎样的?	285
5-31 固定式压缩模的脱模方式是怎样的?	287
5-32 压缩模常用的抽芯机构有哪几种 结构形式?	288
5-33 在压缩模中, 安置金属嵌件的 方法有哪些?	289
5-34 怎样计算固定式压缩模所需的电功率?	291
5-35 什么是挤出模? 用挤出模加工制品零件 有什么优点?	291
5-36 挤出模的成形过程及特点是什么?	292
5-37 移动式挤出模结构特点是什么?	294
5-38 固定式挤出模结构是怎样的?	295
5-39 怎样确定挤出模加料室结构和尺寸?	297
5-40 怎样确定柱塞尺寸?	298
5-41 挤出模浇注系统的结构特点及设计 要点是什么?	300
5-42 怎样确定挤出模的溢流槽 及排气槽?	302
5-43 什么是热固性塑料注射模? 其结构	302

特点是什么?	302
5-44 热固性塑料注射模锁模力应 如何计算?	304
5-45 对热固性塑料注射模的推出机构应有 哪些特殊要求?	304
5-46 对热固性塑料注射模的浇注系统有 哪些要求?	305
第 6 章 热塑性塑料注射模	307
6-1 什么是塑料注射模? 利用注射模成形 塑件有何优点?	307
6-2 塑料注射模成形过程是怎样的?	307
6-3 热塑性塑料注射模有哪几种类型?	309
6-4 热塑性塑料注射模基本结构形式 是怎样的?	309
6-5 侧浇口注射模结构有何特点?	311
6-6 点浇口注射模结构有何特点?	312
6-7 垂直分型面注射模结构是怎样的?	313
6-8 侧向分型抽芯注射模结构特点是什么?	314
6-9 定模带顶出装置的注射模结构有何特点?	314
6-10 角式注射机用注射模结构特点是什么?	315
6-11 注射模由哪几部分组成? 各部分 作用是什么?	316
6-12 注射模设计的原则是什么?	318
6-13 塑料注射模的设计程序及要点是怎样的?	319
6-14 设计注射模时应如何校核注射量?	320
6-15 设计注射模时, 应如何校核注射力?	321
6-16 在设计注射模时, 如何校核锁模力?	321
6-17 怎样确定模具型腔的个数?	322
6-18 设计模具时, 注射模的轮廓尺寸与注射机的	

装模空间应保持怎样的关系？	322
6-19 设计注射模时，怎样选择模具的分型面？	323
6-20 注射模定模型腔有哪几种结构形式？	327
6-21 怎样确定型腔的壁厚尺寸？	328
6-22 设计型芯时应注意什么？	330
6-23 怎样计算成形零件的型腔与型芯尺寸？	332
6-24 怎样计算螺纹型芯及螺纹型环的尺寸？	335
6-25 怎样确定注射模成形零件的脱模斜度？	336
6-26 设计注射模的支承零件时应注意什么？	337
6-27 注射模的浇注系统是由哪几部分组成的？	338
6-28 怎样确定主流道形状和尺寸？	339
6-29 怎样确定分流道尺寸？	339
6-30 常用进料口有哪几种结构形式？各有什么特点？	340
6-31 注射模的导向机构设计原则是什么？	342
6-32 注射模定位圈的作用是什么？对其有何要求？	344
6-33 注射模推出机构的形式及特点是什么？	345
6-34 注射模中的拉料杆的作用是什么？	348
6-35 注射模侧抽芯机构有哪几种类型？其抽芯的动作原理是怎样的？	350
6-36 怎样计算斜销抽芯机构的斜销长度及脱模距大小？	352
6-37 塑料注射模气动顶出脱模机构特点是什么？	354
6-38 塑料注射模排气系统的作用及设计方法是什么？	354
6-39 什么是热流道注射模？它的结构特点是什么？	355
6-40 怎样注射成形薄壁管形塑件？	359

6-41 怎样注射成形矩形深壳体塑件?	360
第7章 锻模	363
7-1 什么是锻模? 锻模必须满足哪些性能要求?	363
7-2 锻模有哪几种结构类型?	363
7-3 采用锻模生产锻件有哪些优点?	364
7-4 锻模的基本结构与各部分名称是什么?	365
7-5 金属在锻模模膛内变形过程及成形原理是怎样的?	366
7-6 什么是开式锻模? 开式锻模有何特点?	367
7-7 什么是闭式锻模? 闭式锻模有何特点?	367
7-8 锻模的设计程序是怎样的?	368
7-9 锻造工艺方案的制定, 应如何考虑其技术经济性的原则?	368
7-10 什么是锻件图? 锻件图的绘制方法是怎样的?	369
7-11 怎样选择锻模的分模面位置?	370
7-12 怎样确定锻件的工艺余块、机械加工余量及锻造公差?	371
7-13 怎样确定出模斜度?	373
7-14 怎样确定锻模的圆角半径?	373
7-15 什么是冲孔连皮? 怎样确定冲孔连皮尺寸?	374
7-16 什么是热锻件图? 热锻件图作用是什么?	376
7-17 锻模模膛有哪几种? 各有什么作用?	377
7-18 怎样确定终锻模膛型腔尺寸?	380
7-19 终锻模膛飞边槽的作用是什么? 怎样确定其结构和尺寸?	382
7-20 终锻模膛钳口作用是什么? 怎样	384

确定其尺寸?	384
7-21 预锻模膛的作用及设计要点是什么?	385
7-22 镦粗台的位置和尺寸应怎样确定?	386
7-23 怎样确定压扁面的尺寸?	387
7-24 怎样确定辊压模膛尺寸?	387
7-25 怎样确定拔长模膛的尺寸?	391
7-26 怎样确定弯曲模膛的尺寸?	393
7-27 设计成形模膛时应注意什么?	394
7-28 切断模膛所用的切刀有哪几种?	395
7-29 怎样计算模锻锤所需的吨位?	396
7-30 锤锻模结构特点是什么?	399
7-31 设计锤锻模应注意什么?	401
7-32 怎样确定锻模的上、下模块尺寸?	404
7-33 模膛的布排原则是什么?	406
7-34 锁扣的作用和设置原则是什么?	407
7-35 镶块锻模的结构特点是什么?	408
7-36 摔模(摔子)的结构特点是什么?	410
7-37 垫模的结构特点是什么?	413
7-38 套模的结构特点是什么?	415
7-39 合模的结构特点是什么?	417
7-40 扣模的结构特点是什么?	419
7-41 漏模的结构特点是什么?	421
7-42 摩擦压力机锻模结构特点是怎样的?	422
7-43 切边模的结构特点是什么?	425
7-44 冲孔锻模的结构特点是什么?	428
7-45 自由锻锤上固定锻模结构有何特点?	430
7-46 什么是精密锻模? 精密锻模在使用 时有何要求?	431
7-47 多向模锻的特点是什么?	431
7-48 什么是液态模锻? 其工艺特点是什么?	432

7-49 锻模的设计要点是什么?	432
------------------------	-----

第 8 章 模具零件材料的选用及坯件制备 435

8-1 冷冲模的性能与使用材料有什么关系?	435
-----------------------------	-----

8-2 钢材的力学性能包括哪些内容?	436
--------------------------	-----

8-3 常用冷冲模钢材有哪几种? 其化学成分 及用途是什么?	437
---	-----

8-4 冷冲模零件材料选用原则是什么?	438
---------------------------	-----

8-5 怎样选择冲裁模工作零件所使用的材料?	439
------------------------------	-----

8-6 怎样选择弯曲模工作零件材料?	440
--------------------------	-----

8-7 怎样选择拉深模工作零件材料?	441
--------------------------	-----

8-8 怎样选择冲模辅助零件材料?	441
-------------------------	-----

8-9 怎样选择冷挤压模材料?	442
-----------------------	-----

8-10 怎样选择冷锻模材料?	443
-----------------------	-----

8-11 合金压铸模零件材料应具备 哪些性能要求?	444
------------------------------------	-----

8-12 怎样选用压铸模零件所用材料?	445
---------------------------	-----

8-13 对锻模所用材料有哪些要求?	445
--------------------------	-----

8-14 怎样选用锻模所使用的材料?	446
--------------------------	-----

8-15 怎样选择粉末冶金模材料?	448
-------------------------	-----

8-16 塑料模成形零件所需材料应具备 哪些性能要求?	449
--------------------------------------	-----

8-17 怎样选择塑料模工作零件材料?	449
---------------------------	-----

8-18 怎样选择塑料模辅助零件材料?	450
---------------------------	-----

8-19 模具材料进厂检验内容是什么?	451
---------------------------	-----

8-20 模具零件常用的毛坯有哪几种? 各 有什么特点?	452
---------------------------------------	-----

8-21 模具生产中, 选择毛坯的原则是什么?	454
-------------------------------	-----

8-22 模具零件坯料制备方法是怎样的?	454
----------------------------	-----

8-23 模具哪些零件是由铸造毛坯加工成形的?	456
-------------------------------	-----