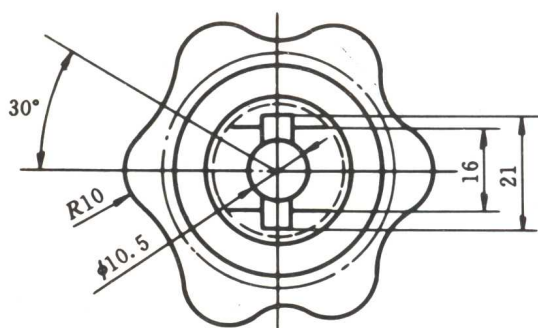


新编模具实用技术 300 例

王德文 主编



科学出版社
龙门书局

新编模具实用技术 300 例

王德文 主编

科 学 出 版 社
龍 門 書 局

1996

(京)新登字 306 号

内 容 简 介

本书是在《模具实用技术 200 例》的基础上,加以修改和增补了 100 例新的技术实例后,重新编写而成的。本书仍以实例的方式介绍我国提高模具寿命的最新经验和科研成果,内容包括:各种冷、热模具的失效形式及原因;各种模具的热处理工艺;各种延长模具寿命的技术措施;模具材料和热处理工艺的基本性能及工艺数据。

本书以实用为主,兼有一定的理论探讨和分析,对提高工矿企业的模具技术将有很大帮助。

本书适用于厂矿、企业中的模具技术人员和技术工人阅读,也可供有关大、中专院校师生及模具科研工作者参考。

新编模具实用技术 300 例

王德文 主编

责任编辑 杨 岭 王兴

科学出版社 出版

龙门书局

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

*

1996 年 4 月第 一 版

开本: 850×1168 1/32

1996 年 4 月第一次印刷

印张: 14 3/4

印数: 1—3 000

字数: 393 000

ISBN 7-80111-078-1/TH·1

定价: 24.00 元

《新编模具实用技术 300 例》编委会

主 编	编 写	王德文		
		王德文	王 晓	朱雅年
		逢守金	王立彪	逢 琪
		隋今玲	王 涛	齐培彪
主 审		王炎鑫	卢华凤	
		王兴垣		

0750

序 言

机电产品中,成形工艺是必不可少的一环。随着工业产品水平的进一步提高,模具在成形工艺中的地位愈加显得重要,制造和提供高质量、高寿命的模具已成为十分迫切的任务。国内外的材料和热处理工作者在这方面已作出了不懈的努力,取得了丰富的经验和成果;发展了诸如 HM1、HM3、RM2、LM1、LM2、LD、65Nb 等新钢种;提出了各种热处理方法及激光强化、化学沉积镍磷镀层、离子注入、物理气相沉积、复合渗处理等表面强化新技术。但这些成果和经验只散见于一些资料和文献中,还没有一本书能系统整理这些科研成果和生产实践经验,因而其推广应用面不广,不能迅速转化为全社会的生产力。

为适应模具制造行业的迫切需要,机械工业部北京机电研究所王德文研究员级高工等主编了本书。该书以实际应用经验和最新成果为主,内容丰富,实用性强。参加本书编写的同志大都有数十年从事模具材料热处理科研与生产的经验,并取得了一定的科研成果,拥有丰富的行业技术资料。书中介绍的技术和经验都是经过实践检验的,因而这是一本很有价值的书。本书的出版将在模具行业中结出应用新技术、新材料的丰硕果实。

朱沅浦

于少奎

前 言

模具是各工业部门中重要的工艺装备,模具的制造水平和使用寿命直接影响到生产效率、产品质量和生产成本。为了不断提高模具的工作性能和使用寿命,我国许多工矿企业、大专院校及研究单位已做了许多工作,积累了丰富的实践经验,对提高我国模具的寿命水平作出了贡献。

本书以实例的方式介绍我国提高模具寿命的经验和科研成果,内容包括:各种冷、热模具的失效形式及原因、各种模具的热处理工艺、各种延长模具寿命的技术措施、一些模具材料和热处理工艺的基本性能及工艺数据,并作了必要的理论探讨和分析。

本书是作者在颇受读者欢迎和好评的《模具实用技术 200 例》的基础上,修改和增补了 100 例后重新编写而成的。

本书由机械工业部突出贡献专家,享受国务院特殊津贴待遇的王德文研究员级高工负责主编,并执笔编写了 240 余例,同时负责对全书的统编和审校工作;朱雅年教授是《模具实用技术 200 例》一书的主要编写者之一。

本书在编写过程中得到了樊东黎研究员级高工、刘迨研究员级高工、王兴垣高工等的帮助和指导,得到了李健副院长的大力支持。金祖祺、林伟魂、杨丽丽、岳俊升、田衍萍等协助做了大量的抄稿、描图工作。在此,谨向在编写此书过程中给予了指导、支持和帮助的同志致以衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

1995 年 8 月于北京

目 录

第 1 章 采用合理的模具设计结构及成形工艺

1 改进冷挤凹模型腔的过渡半径 R	1
2 改进冷挤冲头的端面倾斜角	2
3 采用组合结构的正挤压冲头	2
4 采用合理的冷挤压成形工艺	2
5 采用组合结构冷挤压凹模	5
6 采用预应力套的冷挤压凹模	7
7 合理设计心杆套冷挤凸模大端的尺寸	13
8 采用组合结构的螺栓冷锻凹模	15
9 采用六瓣结构的冷锻螺母六角模	17
10 采用组合结构的冷锻硬质合金凹模	19
11 采用组合结构的冷锻滚子凹模	20
12 采用组合结构的冷锻切料刀口模	20
13 采用空心水冷结构的热穿孔冲头	21
14 采用改进水冷内腔结构的热挤冲模	22
15 采用组合结构的热锻凹模	25
16 合理设计锻模的内、外径比	25
17 合理设计锤锻模的分模面	26
18 合理设计锤锻模的拔模斜度	27
19 合理设计锤锻模的圆角半径 R	28
20 合理设计锤锻模飞边槽桥部尺寸	29
21 合理设计锤锻模的承击面	31
22 合理选用锻模的使用硬度	32
23 合理设计冲件轮廓的圆角半径 r	32
24 合理设计压铸模的圆角半径	32
25 合理开设锻挤模的排气槽	33
26 合理设计锻挤模的飞边尺寸	33

27	采用镶套结构的热切边模	33
28	合理设计锻模的成形工序	34
29	采用加大中心孔和加装顶料杆衬套的螺旋伞齿轮精锻模	34
30	合理设计冲裁模的冲裁间隙	34

第2章 合理选材及采用模具新材料

31	选用 0Cr4NiMoV(LJ)钢制造旋鈕注塑模	41
32	选用 0Cr4NiMoV(LJ)钢制造拨盘注塑模	42
33	选用 0Cr4NiMoV(LJ)钢用冷挤成形法制造电位器外壳冷挤成形凹模	43
34	选用 06Ni6CrMoVTiAl 钢制造高精度塑料模	44
35	选用 25CrNi3MoAl 时效钢制造胶木模	46
36	选用 5CrMnMo 钢制造冷锻模	46
37	选用 5Cr2NiMoVSi 钢制造汽车前轴锻模	47
38	选用 5CrW2Si 钢制造车轮热打字头	49
39	选用 4Cr2Mo2WVMn(TM)钢制造自行车飞轮冲切模	51
40	选用 4Cr3Mo2NiVNB(HD)钢制造热挤冲头	51
41	选用 4Cr5MoSiV 钢制造连杆锻模	54
42	选用 4Cr5MoSiV 钢制造铝合金压铸模	55
43	选用 4Cr5MoSiV1(H13)钢制造汽油机半轴热锻模	57
44	选用 4Cr5MoSiV1 钢制造载重汽车凸轮轴锻模	58
45	选用 4Cr5MoSiV1 钢制造汽车转向前接头热锻模	59
46	选用 4Cr5MoSiV1 钢制造弹体热挤压冲头	60
47	选用 4Cr5MoSiV1 钢制造热拔伸冲头	60
48	选用 Y10 钢制造铝合金压铸模	61
49	选用 Y4 钢制造轴承套圈亚温锻造冲头	63
50	选用 6Cr3VSi 钢制造剪切模	64
51	选用 5Cr4Mo3SiMnVAI 钢制造热作凹模	65
52	选用 3Cr3Mo3W2V 钢制造热挤压-扩孔连线用模具	66
53	选用 3Cr3Mo3W2V 钢制造连杆辊锻成形模	67
54	选用 3Cr3Mo3W2VRE 钢制造角阀体热锻模	69
55	选用 5NiSCa 钢制造精密热塑性塑料模	70
56	选用 5NiSCa 钢制造印刷线路板凹模	72
57	选用 5NiSCa 钢制造精密密封橡胶模	73

58	选用 5CrNiMnSiMoWV(DS)钢制造重载剪切模	74
59	选用 5CrNiMnSiMoWV(DS)钢制造推杆筒下料模	75
60	选用 5CrNiMnSiMoWV(DS)钢制作电位器接触簧片凸模	75
61	选用 5CrNiSiMoWV(DS)钢制造导向筒冷挤模	76
62	选用 6CrNiSiMnMoV(GD)钢制造中厚板冲裁模	76
63	选用 6CrNiSiMnMoV(GD)钢制造异形薄长冷冲凸模	78
64	选用 6CrNiSiMnMoV(GD)钢制造法兰盘冷压模	80
65	选用 6CrNiSiMnMoV(GD)钢制造电位器接触簧片冷冲凸模	81
66	选用 6CrNiSiMnMoV(GD)钢制造通信接插件簧片冷冲凸模	83
67	选用 6CrNiSiMnMoV(GD)钢制造直键开关盖板冲孔凸模	85
68	选用 6CrNiSiMnMoV(GD)钢制造印刷绕组电机电枢片凸模	85
69	选用 6CrNiSiMnMoV(GD)钢制造导向筒冷挤凸模	88
70	采用 6CrNiSiMnMoV(GD)钢制造环氧树脂板冷冲凸模	89
71	选用 5Cr4W5Mo2V 钢制造轴承套圈热锻冲头	89
72	选用 65Nb 钢制造多工位冷锻机用螺栓压角凸凹模	92
73	选用 65Nb 钢制造十字槽螺钉平圆头冲模	92
74	选用 65Nb 钢制造圆环冷冲模	92
75	选用 65Nb 钢制造钢板弹簧冲孔凸模	93
76	选用 65Nb 钢制造冷锻螺栓顶模	94
77	选用 65Nb 钢制造螺栓切边模	94
78	选用 65Nb 钢制造十字槽光冲模	94
79	选用 65Nb 钢制造多工位冷锻机用内六角三序冲头	95
80	选用 W6Mo5Cr4V2Al 钢制造螺钉冷锻模	96
81	选用 Cr5Mo1V 钢制造钢球冷锻模	96
82	选用 CrWMn 钢制造光栏片上冲模	99
83	选用 Cr12MoV 钢制造耐火砖成形模板	101
84	选用 D2 钢制造滚丝轮	101
85	选用 LD 钢制造 GB70 二序冲头	103
86	选用 LD 钢制造光冲模	104
87	选用 LD 钢制造内六角螺钉冷锻三序冲头	105
88	选用 LD 钢制造凹穴六角螺栓二序上冲模	106
89	选用 LD 钢制造 M12 螺母下六角冲头	107
90	选用 7CrSiMnMoV 钢制造轴管冷挤压凸模	109

91	选用 7CrSiMnMoV 钢制造落料冲孔模	111
92	选用 7CrSiMnMoV 钢制造一字槽半圆头螺钉冷镦模	112
93	选用 7CrSiMnMoV 钢制造轴承圈冷拉深模	113
94	选用 Y55CrNiMnMoV(SM1)、Y20CrNi3AlMnMo(SM2)钢制造塑料模	114
95	选用 65Cr5Mo3W2VSiTi(LM2)钢制造定向套筒冷挤凸模	117
96	选用 65Cr5Mo3W2VSiTi(LM2)钢制造重载冷挤压模具	119
97	选用 9Cr6W3Mo2V2(GM)钢制造冷轧钢带高速冲模	121
98	选用 9Cr6W3Mo2V2(GM)钢制造印刷板插座簧片凸模多工位级进模	127
99	选用 9Cr6W3Mo2V2(GM)钢制造高强度螺栓滚丝轮	127
100	选用 9Cr6W3Mo2V2(GM)钢制造汽车用起动机转子片复式冲模	129
101	采用 9Cr6W3Mo2V2(GM)钢制造多工位级进模	131
102	选用 PMS 镜面塑料模具钢制造磁带内盒模	133
103	选用 8Cr4W2Si2MoVNiAlTi 钢制造重载冷冲模	134
104	选用 W12Cr4Mo2VRE 高速钢制造高速冲模	135
105	选用 8Cr2MnWMoVS 易切削钢制造电路印刷板冲裁模	137
106	选用 70Mn15Cr2Al3V2WMo 无磁模具钢制造 60Si2Mn 弹条热成形模	139
107	选用 SMR1-86 型合金铸铁制造玻璃模具	140
108	选用水平连铸灰铁型材制造玻璃模具	141
109	选用稀土蠕铁制造医用盐水瓶模具	142
110	选用球墨铸铁制造钢瓶封头拉深模	143
111	选用 DT 钢结硬质合金制造冲裁模	146
112	选用 DT 钢结硬质合金制造半圆头螺钉冷镦模	147
113	选用 DT 钢结硬质合金制造汽车螺栓正挤压模	148
114	选用 GW50 制造拉延模	148
115	选用硬质合金制造拉链链牙级进模	150
116	选用 YG15 硬质合金制造大直径拉深凹模	150
117	选用 YG20C 硬质合金制造多工位级进模	152
118	选用 YG20C 硬质合金制造冷镦钢球组合模	155
119	选用高熔点合金制造铜合金压铸模	156

120	选用 TZM 合金制造黑色金属压铸模	159
121	选用铍铜合金制造塑料模	160

第 3 章 采用强韧化处理工艺

122	T10 钢制铆钉风窝头的片状珠光体组织预处理	163
123	T10 钢制螺栓冷锻二序冲模的片状珠光体组织预处理	167
124	CrWMn 钢制切槽模的均匀化预处理	169
125	3Cr3Mo3W2V(HM1)钢制热锻模消除链状碳化物的正火处理	170
126	T8 钢铆钉模淬火预处理	171
127	3Cr3Mo3W2V(HM1)钢制大螺栓热锻六角凹模的双重热处理	172
128	5CrMnMo 钢制锻模的正火预处理	172
129	60Si2Mn 钢制冷锻螺母冲模的调质快速球化退火处理	175
130	Cr12 MoV 钢制精密塑料热压模的锻热调质处理	175
131	Cr12MoV 钢制六角拉轮模的锻热调质处理	177
132	Cr12 钢制滤清器壳体拉深模的调质预处理	179
133	3Cr3Mo3VNb(HM3)钢制铝合金压铸模的快速均匀球化退火 组织预处理	180
134	GCr15 钢制冷冲模的双细化处理	181
135	Cr12MoV 钢制多孔塑压模型腔板的稳定化处理	185
136	5CrMnMo 钢制轴承内圈成形模的高温淬火处理	187
137	5CrMnMo 钢制尾翅热锻模的高温淬火处理	187
138	3Cr2W8V 钢制汽车变速箱主轴齿轮胎模的高温淬火处理 ..	188
139	3Cr2W8V 钢制 M16 螺母热冲压模的高温淬火处理	189
140	3Cr2W8V 钢制热冲压冲头的高温淬火处理	191
141	3Cr2W8V 钢制轴承环热锻凹模的高温淬火处理	191
142	3Cr2W8V 钢制 40Cr 销轴热锻模的高温淬火处理	193
143	3Cr2W8V 钢制螺栓热锻模的高温淬火处理	194
144	3Cr2W8V 钢制热穿孔冲头的短时高温加热淬火处理	194
145	3Cr2W8V 钢制尖嘴钳热锻模的控冷淬火处理	195
146	60Si2MnA 钢制冷锻螺帽四序冲模的高温淬火处理	195
147	Cr12Mo 钢制阴阳模的形变热处理加等温淬火处理	195
148	GJWC50 钢结合金渗硼模具的高温淬火处理	200

149	CrWMn 钢制棘爪凸模的低温淬火处理	201
150	CrWMn 钢制活动外桩冷冲凸模的低温淬火处理	201
151	Cr12 钢制衡器刀承冷冲模的低温淬火处理	202
152	W18Cr4V 钢制表壳热冲模的低温淬火处理	203
153	W18Cr4V 钢制滚花轮的低温淬火处理	204
154	W6Mo5Cr4V2 钢制冷镦模的低温淬火处理	204
155	W6Mo5Cr4V2Al 钢制冷镦模的低温淬火处理	206
156	W18Cr4V 钢制冷镦螺母冲头的低温淬火处理	208
157	W6Mo5Cr4V2 钢制螺栓切边模的低温淬火处理	208
158	9CrSi 钢制十字槽冷冲模的等温淬火	209
159	Cr12MoV 钢制滚丝模的贝氏体等温淬火处理	210
160	Cr12MoV 钢制尾翅下料模的贝氏体等温淬火处理	211
161	Cr12MoV 钢制胀阀后支板夹模的贝氏体等温淬火处理	212
162	3Cr2W8V 钢制曲柄热锻模的贝氏体等温淬火处理	213
163	60Si2MnA 钢制六角螺母冷镦下模的贝氏体等温淬火处理	214
164	9CrSi 钢制搓丝模的贝氏体等温淬火处理	216
165	Cr4W2MoV 钢制钢板弹簧孔冲凸模的贝氏体等温淬火处理	216
166	CrWMn 钢制手表镶字表盘字块冲挤凸模的贝氏体等温淬火 处理	217
167	CrWMn 钢制擒纵轮十字凸模的贝氏体等温淬火处理	217
168	W18Cr4V 钢制洗衣机制动轮温锻模的贝氏体等温淬火处理	218
169	60Si2Mn 钢制钢板穿孔冲头的复合强韧化处理	219
170	Cr4W2MoV 钢制冷镦凹模的复合强韧化处理	221
171	3Cr2W8V 钢制螺栓热锻模的复合强韧化处理	223
172	5CrMnMo 钢制连接环热锻模的复合等温淬火处理	225
173	5CrMnMo 钢制齿轮热锻模的复合等温淬火处理	227
174	CrWMn 钢制注塑机料筒的复合热处理	229
175	CrWMn 钢制小型模具的低碳马氏体强韧化处理	229
176	T10 钢制冷镦模的喷射淬火处理	231
177	3Cr2W8V 钢制飞轮热锻模的控温淬火冷却处理	234
178	9CrSi 钢制圆滚模的循环加热淬火处理	235
179	Cr12MoV 钢制铁氧体压制模的循环加热淬火处理	236
180	GCr15 钢制保持架漏盘模的整体加热局部淬火处理	237

181	3Cr3Mo3W2V 钢制齿轮毛坯热冲头的双重强韧化处理	238
182	Cr12 钢制滚动触头冷挤压模的双重热处理	239
183	3Cr2W8V 钢制铝热挤压模的中温回火处理	240
184	Cr12MoV 钢制摆辗模的中温回火处理	240
185	Cr12MoV 钢制汽车钢板弹簧冲孔凸模的中温回火处理	243
186	Cr12MoV 钢制冷冲模线切割成形后的高温回火处理	244
187	Cr12MoV 钢制冷镦凸模的优化回火处理	244
188	ZG4Cr3Mo2WV(ZDM-2)钢铸造锻模的铸态回火处理	245
189	5Cr4W5Mo2V 钢制不锈钢餐刀热辊轧模的中温回火处理	247
190	9CrSi 钢制落料模的中温回火处理	248
191	3Cr2W8V 钢制模具电火花加工后的即时回火处理	249
192	3Cr2W8V 钢制大力钳热锻模的淬火不回火处理	250
193	LM2 钢制 M12 切边模的真空热处理	251
194	LM2 钢制母螺钉(模)的真空热处理	252
195	Cr12MoV 钢制录音机机芯冷冲模的真空热处理	255
196	Cr12MoV 钢制搓丝板的真空热处理	255
197	Cr12MoV 钢制滚丝模的真空热处理	258
198	W9Cr4Mo3V 钢制螺母孔冲模的真空淬火深冷复合处理	261
199	Cr12MoV 钢制冷镦模的深冷处理	262

第 4 章 采用表面强化处理技术

200	20Cr 钢制软管铆接八角模的渗碳处理	265
201	20Cr 钢制方接头打方模的渗碳处理	265
202	W6Mo5Cr4V2 钢制螺母冲头的渗碳处理	266
203	3Cr2W8V 钢制热挤模的高温渗碳处理	266
204	W18Cr4V 高速钢制冲孔冲模的渗碳处理	268
205	65Nb 钢制挑线连杆冷挤压模的真空渗碳处理	269
206	5CrMnMo 钢制热锻模的稀土-碳共渗强韧化复合处理	270
207	3Cr2W8V 钢制压铸模的离子渗氮处理	271
208	LD 钢制螺栓冷镦二序模的固体氮碳共渗处理	271
209	3Cr2W8V 钢制钢管热挤压模的气体氮碳共渗处理	275
210	65Nb 钢制梭子冷挤压凸模的气体氮碳共渗处理	276
211	W6Mo5Cr4V2 钢制活塞销冷挤凸模的氮碳共渗处理	277
212	Cr12MoV 钢制钢板弹簧冲孔凹模的气体氮碳共渗处理	278

213	3Cr2W8V 钢制气门嘴热挤压模的气体氮碳共渗处理	279
214	60Si2Mn 钢制冷镦螺钉冲头的氮碳共渗处理	280
215	45 钢制切边模的碳氮共渗处理	281
216	QT60-2 球铁拉深模的氮碳共渗处理	283
217	3Cr2W8V 钢制压铸模的两段氮碳共渗处理	284
218	3Cr2W8V 钢制铝合金压铸模的加氧渗氮处理	285
219	LM2 钢制六方下冲模的真空氮碳共渗处理	286
220	W9Cr4Mo3V 钢制十字槽冲头的真空氮碳共渗处理	287
221	T8、Cr12 拉深模的渗铬处理	289
222	Cr12MoV 钢制冰箱 F2.1QB-207 凹模的固体渗硼处理	291
223	Cr12MoV 钢制冷镦六角模的粉末渗硼处理	291
224	Cr12MoV 钢制磁性材料成型模的粉末渗硼处理	293
225	T8 钢制阀片压制模的无箱粉末渗硼处理	293
226	GCr15 钢制滚丝模的渗硼处理	294
227	CrWMn 钢制不锈钢压球模的渗硼复合强化处理	294
228	T10 钢制冷镦模的渗硼处理	296
229	45 钢制无缝钢管冷拔模的渗硼处理	296
230	45 钢制硅碳棒成型模的深层膏剂渗硼处理	298
231	45 钢制釉面砖模板的渗硼处理	299
232	45 钢制硅碳棒成型模用以硼酸为供硼源的膏剂渗硼处理	300
233	CrWMn 钢制硬磁材料阻尼凹模的稀土-硼共渗处理	301
234	45 钢制冲压模具的固体渗硼	301
235	T10A 钢制落料冲孔模的固体渗硼	303
236	Cr12MoV 钢制螺母六角套模的盐浴渗硼处理	303
237	V3N 钢制螺母冷挤模的真空渗硼处理	304
238	4Cr5MoV1Si 钢制铝型材挤压模的低温电解渗硼处理	305
239	5CrMnMo 钢制连接环热锻模的渗硼-等温淬火复合处理	306
240	Cr12MoV 钢制冷镦凹模的固体渗硼-等温淬火复合处理	308
241	Cr12MoV 钢制螺母冷镦凹模的硼硫复合渗处理	310
242	GJW50WC 钢结硬质合金制冷镦模的硼硫复合渗处理	313
243	3Cr2W8V 钢制轴承环热冲模的硼氮复合渗处理	314
244	耐火砖成型模具的渗碳与硼氮共渗复合处理	315
245	3Cr2W8V 钢制排气阀热挤压成形模的离子碳氮硼三元共渗	

处理	317
246 4Cr5MoV1Si 钢制铝型材热挤模的硼碳氮共渗处理	318
247 Cr12 钢制照相机后盖板冷冲模的渗硫处理	319
248 3Cr2W8V 钢制缝纫机主轴弯头热锻模的硫氮共渗处理	320
249 3Cr2W8V 钢制铝合金热挤压模的硫碳氮三元共渗处理	320
250 4Cr5MoV1Si 钢制铝合金热挤压模的气体氧硫氮共渗处理	324
251 45 钢制玻璃马赛克模的离子硫碳氮共渗处理	324
252 Cr12MoV 钢制易拉罐冲嘴模的离子复合渗处理	325
253 Cr12MoV 拉延模的盐浴渗钒处理	327
254 热挤压模的铬钒复合镀渗	328
255 气门锁片整形模的渗钛	329
256 3Cr2W8V 钢制不锈钢叶片压铸模的铬铝硅三元共渗	331
257 T10A 钢制板料冲孔冲模的化学沉积镍磷层	333
258 Cr12MoV 钢制圆筒件拉深模的化学镀镍磷合金强化处理	335
259 GCr15 钢制轴承保持架冲孔模的激光强化处理	336
260 YG8 硬质合金拉丝模的氮离子注入处理	337
261 W6Mo5Cr4V2 钢制螺母冲孔头的离子注入处理	339
262 录音机磁头外壳拉深模的物理气相沉积处理	339
263 Cr12MoV 钢制指形触头精冲模的 PVD 处理	341

第 5 章 改进制造工艺, 提高模具制造质量

264 合理选用切削余量	344
265 采用研磨方法改善冲切模的刃面状态	344
266 采用喷丸强化改善线切割落料模变质层的性能	345
267 采用收缩工艺修复磨损的冷镦凹模	346
268 采用拼镶粘接技术快速修复冲模	346
269 采用冷焊电弧焊修补大型荫罩模凹模	347
270 采用电刷镀修复模具型腔局部缺陷	348
271 采用“堆 322”焊条堆焊车轮钢圈轮辐花瓣冲模	352
272 利用废旧轴承圈制造落料模	352
273 合理选用热锻模的抗氧化脱碳涂料	353
274 采用纵向压力淬火改善 Cr12MoV 钢制精密模具的淬火变形	355
275 应用超塑性技术制造模具	356

第6章 选用良好的润滑剂

276	合理选用精冲模的润滑剂	359
277	选用 F-III 润滑油作薄板精冲润滑剂	360
278	采用 F-I 润滑油作中、厚板精冲润滑剂	360
279	合理选用冲切模及冷镦模的润滑剂	360
280	合理选用不锈钢拉深模用润滑剂	361
281	合理选用 MoS_2 蜡笔作波莫合金深拉深模用润滑剂	362
282	合理选用冷挤压模的润滑剂	362
283	合理选用钢冷挤压模用 FM-2 润滑剂	363
284	合理选用压铸模的润滑剂	364

第7章 改进模具的使用和维护条件

285	合理选用压铸模的预热制度	366
286	合理选用压铸模的工作温度	366
287	合理采用铝合金压铸模的除应力处理	366
288	改善压铸模的润滑条件	367
289	合理选用冷冲模用的 DJB-823 保护剂	367
290	合理采用高速镦锻模的冷却条件	368
291	合理采用模具间隙工作时的保温制度	368
292	合理选用拉深模用橡皮垫	368

第8章 采用综合的技术措施

293	改进模具制造质量的综合工艺措施	370
294	提高冷镦模寿命的综合措施	371
295	提高 Cr12MoV 钢制钢钎冷挤模具寿命的技术措施	372
296	提高冷挤压模寿命的综合技术措施	373
297	提高 4Cr5MoV1Si 钢制压铸模寿命的综合技术措施	373
298	提高铝压力锅变薄拉深模寿命的综合技术措施	377
299	提高轴承套圈温锻模寿命的综合技术措施	378
300	提高辊锻热成形模寿命的综合技术措施	379

附 录

一、模具材料	384
1 5CrW2Si 钢	384
2 3Cr2W8V 钢	385

3	3Cr3Mo3W2V(HM1)钢	392
4	3Cr3Mo3VNb(HM3)钢	396
5	5Cr4W5Mo2V(RM2)钢	404
6	6Cr4W3Mo2VNb(65Nb)钢	410
7	6W8Cr4VTi(LM1)及 6Cr5Mo3W2VSiTi(LM2)钢	416
8	Cr4W2MoV 钢	417
9	7Cr7Mo3V2Si(LD)钢	421
10	7CrSiMnMoV 钢	423
11	8Cr2MnWMoVS 钢	429
12	70Mn15Cr2A13V2WMo 钢	435
13	DT 大负荷碳化钨钢结硬质合金	439
二、表面强化处理		441
1	盐浴渗钒	442
2	盐浴渗铌	443
3	硼氮复合渗	445
4	激光表面强化处理	447
5	离子硫碳氮三元共渗	448
三、润滑剂		449
F-I、F-II、F-III 精冲润滑剂		449
参考文献		452