

SHIYONG XIXIAO CAOZUO JIQIAO

— 雒运强 主编 —

实用铣削操作技巧

450 例



化学工业出版社

SHIYONG XIXIAO CAOZUO JIQIAO

— 锥运强 主编 —

实用铣削操作技巧

450

例



111016128 河南工业大学



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是集广大机械加工技术人员、技师、工人和教师等集体智慧的实用性参考书,重点介绍铣削操作经验和技巧,紧紧围绕铣工所需要的最直接的技术,如铣刀与对刀、铣各种机械零部件(键槽与花键、齿条与齿轮、蜗杆与蜗轮、凸轮、曲面、螺旋面等)、铣削夹具等。本书内容丰富,每一例都结合实际,有针对性,简明扼要,短小精悍,易读易懂,是广大工人提高技术水平、开阔思路的得力助手,也对一线工程技术人员有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

实用铣削操作技巧 450 例/雒运强主编. —北京:

化学工业出版社, 2007. 6

ISBN 978-7-122-00204-4

I. 实… II. 雒… III. 铣削-基本知识 IV. TG54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 046489 号

责任编辑: 张兴辉

文字编辑: 陈 洁

责任校对: 周梦华

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市延风装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 16 1/2 字数 438 千字

2007 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

前 言

作为制造业大国，我国需要大批的具有高素质和高技能的高级技术工人，党中央、国务院及各级主管部门非常重视新一代高级技术工人的培养。为适应这一形势，编者结合自己多年的生产和教学实践，在查阅大量铣削加工相关资料的基础上编写了此书。在编写过程中，编者力求使书中的内容简明扼要，通俗易懂，重点突出，以便机械制造业中的广大中、高级技术工人、技师和工艺工程技术人员以及大、中专和技工学校的师生阅读，并能按书中所述付诸实践。

本书实例内容丰富、翔实，600多个图例和数据表格使本书更具有实用价值。本书共7章，分别介绍了先进铣刀及槽、花键轴、离合器、齿条、齿轮、链轮、蜗杆、蜗轮、圆弧面、曲面、螺旋面等的铣削加工操作技巧，也介绍了一些铣床夹具和铣床的改造方法，这些内容全部来自生产实践。

本书的第1、2、3、7章由雒运强编写，第4、5、6章由李保章编写。感谢王冀淑、吴永洪老师、王骥迁高级工程师和王洛男同志的参与和帮助，同时感谢为本书提供素材的工人师傅、技师、工程师和教师等。

由于编者水平所限，编写时间仓促，书中难免存在不妥之处，敬请读者指正。

编 者

目 录

第 1 章 铣刀	1
1-1 一种快速装卸铣刀的夹头	1
1-2 一种简易的立铣刀卸刀器	3
1-3 一种多装刀孔可调铣夹头	4
1-4 在铣床上镗孔用的铣夹头与精镗刀	5
1-5 一种可转位开口半斜槽铣刀的设计	6
1-6 一种适于龙门铣床铣削机架类零件的刀杆	8
1-7 一种铣床对刀棒的结构与应用	9
1-8 一种铣大尺寸 T 形槽的镶齿三面刃铣刀及刀杆	11
1-9 输送螺杆大螺旋槽的可调圆柱铣刀	12
1-10 凸轮轴半圆键槽的铣削特点与铣刀设计	13
1-11 一种槽面组合铣刀的结构和应用	15
1-12 对 T 形槽铣刀的改进经验	16
1-13 一种用于平面加工的交错齿复合端铣刀	17
1-14 改造卧铣床给大螺旋角铣刀开刃	18
1-15 一种连接式卧铣刀杆	20
1-16 不铲磨镶嵌式硬质合金成形铣刀	21
1-17 一种自制的铣刀对刀装置	23
1-18 一种可调式机夹可转位铣刀	24
1-19 自制高效 T 形槽铣刀	25
1-20 切割不锈钢板条的锯片铣刀	26
1-21 铣削平面用的陶瓷刀具	27
1-22 一种可调直径的小型硬质合金机夹铣刀	29
1-23 单刃机夹陶瓷端铣刀	30
1-24 机磨铣刀装置的制作与使用	31
1-25 一种阶梯齿高效机夹端铣刀	32

1-26	自制锥齿轮开齿用成形铣刀	33
1-27	一种错齿交叉可转位成形铣刀	35
1-28	一种铣四方盲孔的铣刀及其使用方法	36
1-29	流线型前刀面端铣刀	38
1-30	同时铣两端面的机夹硬质合金对铣刀	39
1-31	一种导套式强力端面铣刀	40
1-32	渐开线花键轴用铣刀角度的分析与计算	42
1-33	铣箱体类零件端面的铣刀选择	43
1-34	一种铣床专用快换夹头	46
1-35	一种新型快换刀铣刀盘	47
1-36	一种多功能立铣刀	47
1-37	一种带冷却孔的多功能立铣刀	49
1-38	简易机夹单刀片立铣刀	51
1-39	密齿铣刀的去齿改进	51
1-40	一种实用的可转位陶瓷圆弧刃端铣刀	52
1-41	三角形可转位铣刀片的重磨技巧	53
1-42	一种铣大余量端面铣刀	55
1-43	利用开口垫板提高薄片铣刀的刚度	56
1-44	一大直径飞刀	56
1-45	可实现粗精铣削的双刀头飞刀	57
1-46	立铣刀的两种小改进	58
1-47	倒铣孔后端面的铣刀	59
1-48	铣削镁金属用铣刀几何角度和切削用量	59
1-49	一种简易直柄铣刀夹头	60
1-50	铣刀杆调刀位置的开口套	61
1-51	立铣刀轴中心对准样冲眼的方法	62
1-52	在铣夹头和立铣刀上安装千分表的方法	63
1-53	一种铣刀高度校准座	64
1-54	双铣刀间距的快速精密调整法	65
1-55	支承立铣刀轴的方法	65
1-56	镶齿端面铣刀的前角选择及特点	66
1-57	一种带飞轮的端面铣刀	67
1-58	一种可自动去毛刺的铣键槽刀具	68

1-59	使台虎钳中心对正立铣主轴的方法	69
1-60	使立铣刀对准工件边缘的方法	70
1-61	一种无障碍装刀轴	70
1-62	用磁座千分表对正铣刀	71
1-63	用顶尖支承立铣床装刀轴	72
1-64	铣型腔内圆角的装刀法	73
1-65	三角形硬质合金车刀片改做小铣刀	73
1-66	可在中心压紧工件的端铣刀	74
1-67	形成铣刀后角的新方法	75
1-68	一种粗、精铣同时进行的飞刀	76
1-69	两种特殊刀头的飞刀	76
1-70	一种简易对刀棒	77
1-71	铣床夹具的典型对刀块的形式	78
1-72	一种硬质合金可转位螺旋立铣刀	79
1-73	巧用顶尖提高长带柄立铣刀的刚度	79
1-74	使铣、镗床主轴对准工件侧面的方法	80
1-75	圆柱面直齿铣刀的开齿方法	81
1-76	直齿刀具端面齿开齿的方法	85
1-77	角度铣刀锥面开齿的方法	86
1-78	圆柱面螺旋齿刀具的开齿方法	87
1-79	麻花钻的开槽铣削	89
1-80	一种新型铣刀夹具	90
第2章	铣槽、花键轴和离合器	92
2-1	铣长轴两端同向键槽的定位套	92
2-2	一种孔壁轴向槽的铣削法	93
2-3	一铣花键轴的简易夹具	94
2-4	在立铣床上铣键槽时的找正方法	96
2-5	保证大直径轴双键槽对称度的方法	97
2-6	巧装圆堵头铣分型模具内的槽	98
2-7	在卧式铣床上滚花键的方法和计算	99
2-8	在小块板料上铣双槽的夹具	101
2-9	铣削矩形长花键轴的设备与铣削方法	103
2-10	用内径千分尺找正键槽铣刀	104

2-11	巧用两立铣床铣超长轴两端键槽	105
2-12	利用对称加工法铣键槽	108
2-13	一种保证键槽对称度的夹具制造和装配法	109
2-14	用硬质合金尖齿盘状成形铣刀铣花键	110
2-15	自制简易分度器铣花键轴	111
2-16	铣圆周槽成组夹具	112
2-17	铣端面圆弧槽成组夹具	113
2-18	圆柱体端槽多件铣夹具	114
2-19	在立铣上铣溜板立面油槽的方法	115
2-20	铣离合器自动分度机构	116
2-21	铣弹性夹头槽专用芯轴	118
2-22	平分内孔之深槽的铣削夹具	119
2-23	快速多用铣叉口夹具	121
2-24	高精度垂直凹槽的铣夹具	122
2-25	一种八字槽铣削夹具	124
2-26	键槽刀具的切痕对中法	126
2-27	在球体上铣槽的三种夹具结构	127
2-28	小螺钉铣槽变形后的整形方法	129
2-29	铣花键轴用加长顶尖	131
2-30	铣环形件缺口的通用夹具	132
2-31	轴瓦油槽切向收尾铣削法	133
2-32	铣削矩形奇数齿离合器的方法	134
2-33	铣削矩形偶数齿离合器的方法	136
2-34	铣削尖齿离合器的方法	137
2-35	铣削梯形收缩齿和锯齿形离合器的方法	138
2-36	铣削梯形等高齿离合器的方法	139
2-37	特制铣刀轴铣位置特殊的窄槽	140
2-38	保证铣槽方向一致性的简易装置	141
2-39	在小轴套上铣均布六槽的简易方法	142
2-40	连续高效铣螺钉头一字槽装置	143
2-41	铣斜向双槽的夹具	143
2-42	在立铣上铣孔内多种油槽的装置	144
2-43	一种简易的铣键槽对刀装置	146

2-44	一种铣键槽对刀尺	147
2-45	直角式铣键槽对刀装置	148
2-46	在旧铣床上铣多个同侧键槽的方法	148
2-47	改造游标卡尺使铣槽刀对正轴中心	149
2-48	用简易靠模铣外圆柱面上的油槽	150
2-49	在小长方体上铣斜槽的手动装置	150
2-50	槽间距可调的铣槽装刀方法	151
2-51	铣螺钉头一字槽半自动机	152
2-52	在分度头上铣螺钉头槽的装夹法	153
2-53	摆动式半自动铣螺钉槽装置	153
2-54	一种轴上铣槽对刀装置	154
2-55	保证长轴两端键槽方向一致的装置	155
2-56	铣半圆键等的半自动装置	156
2-57	在短套或轴上连续铣槽的装置	156
2-58	粗精铣轴上键槽的方法	157
2-59	孔底环槽的铣削装置	158
2-60	平行板条式铣键槽对刀装置	159
2-61	双偏心轮控制铣键槽深度的装置	159
2-62	铣槽尺寸指示板的制作和应用	160
2-63	长轴铣槽时的滚轮支承	161
2-64	铣键槽校正铣刀的工具	162
2-65	双刀铣面铣槽法保证槽深精度	163
2-66	双刀铣双轴上的槽的装置	163
2-67	两种铣键槽方式优缺点的比较	164
2-68	一种铣长轴上槽的定位夹紧法	165
2-69	铣不同直径小轴端头一字槽的台钳改造	166
2-70	窄深槽的三次铣削法	167
2-71	改造车床铣螺钉头槽	168
2-72	用平面规和千分表找正键槽铣刀	169
2-73	用水准仪找正 V 形块铣长轴多个键槽	170
2-74	用铅垂法铣长轴同向多个键槽	170
2-75	同时铣出小轴键槽和端槽的方法	171
2-76	在球头上铣环油槽的装置	172

2-77	在孔内铣直油槽的装置	173
2-78	铣槽对刀规	173
2-79	铣对称键槽用 V 形块装置	174
2-80	一种在管头铣槽的夹具	175
2-81	在板件上铣槽并压窝的简易夹具	176
2-82	成批铣削螺钉头一字槽夹具	176
2-83	连杆十字槽铣夹具	177
2-84	小直径内孔封闭油槽铣削动力头	179
2-85	轴套类零件键槽铣夹具	180
2-86	一种简单的径向进给切槽刀杆	181
2-87	一种简单的键槽铣削夹具	181
2-88	用 V 形块快速对刀铣键槽	182
2-89	用单铣刀铣削矩形齿花键轴的方法	183
2-90	用组合铣刀铣削矩形齿花键轴	186
2-91	用硬质合金组合刀盘精铣花键	186
2-92	铣花键轴时误差产生的原因及解决方法	187
第 3 章 铣齿条、齿轮和链轮		188
3-1	在立铣上用通用刀具加工低速传动链轮	188
3-2	铣齿胀紧芯轴的应用	189
3-3	在卧式铣床上用飞刀铣齿轮	191
3-4	利用双分度头铣削质数斜齿轮	192
3-5	用镶错齿三面刃铣刀铣大模数齿条	194
3-6	在立铣床上铣摆线齿廓的传动机构	196
3-7	在普通卧铣床上用分度机构铣长齿条	198
3-8	在立铣床上铣特种卡盘卡爪上的弧形齿	200
3-9	自制铣齿条专用铣头	202
3-10	组合使用分度头和回转工作台铣大直径齿轮	203
3-11	双分度头组合使用铣大螺旋角斜齿轮	204
3-12	铣齿条时的精密分齿法	206
3-13	花键轴铣床铣削螺旋齿轮时的快速回刀法	208
3-14	用差动分度法铣削直齿锥齿轮	209
3-15	在卧铣上铣齿条的刀架与铣削方法	211
3-16	偏铣直齿锥齿轮分度头孔距的简易计算	212

3-17	变速齿轮齿端倒角及齿厚收缩的加工	213
3-18	大螺旋角斜齿轮的铣削	215
3-19	在铣床上用滚刀精加工铣齿齿轮	217
3-20	少齿大螺旋角斜齿轮的铣削	219
3-21	在立铣床上用立铣刀铣链轮	220
3-22	用锯片铣刀铣大齿轮毛坯	221
3-23	铣齿轮的简易准确分度法	222
3-24	改善铣齿轮效果的方法	222
3-25	在万能铣上铣弧形齿轮夹具	223
3-26	自制铣弧齿锥齿轮的土设备和夹具	224
第4章	铣蜗杆和蜗轮	228
4-1	组合铣刀铣多头蜗杆的方法	228
4-2	铣削非标准多头蜗杆的方法	229
4-3	用盘形齿轮铣刀粗铣蜗轮的方法	232
4-4	用滚刀精铣蜗轮的方法	234
4-5	采用侧挂轮法铣削多头蜗杆	235
4-6	一种装配式蜗轮飞刀刀杆	238
第5章	铣圆弧面、曲面和螺旋面	240
5-1	在立铣床上铣锪椭圆孔的原理和方法	240
5-2	圆柱凸轮槽的靠模铣削装置	241
5-3	在卧铣床上用平转盘和内链传动铣圆柱凸轮槽	242
5-4	在立铣床上铣削大直径弧面	245
5-5	改制摆动铣削装置铣限位圆弧面	247
5-6	一种内螺旋槽的铣削夹具	248
5-7	一种铣内腔圆弧面的动力头及刀具	250
5-8	用立铣刀在卧铣上巧铣大螺旋角螺旋槽	251
5-9	铣削塑料挤出机捏合块圆弧面的夹具	253
5-10	大直径轴套 8 字形油槽铣削装置	255
5-11	在立式铣床上铣弧面齿槽	257
5-12	一种简易的螺旋槽铣夹具	260
5-13	利用双分度头铣削小导程螺旋槽	262
5-14	装在回转台上的简易铣曲面夹具	264
5-15	一种铣小轴螺旋槽的夹具	265

5-16	小导程螺旋面凸轮的简易铣削法	266
5-17	带有传动装置的凸轮铣夹具	267
5-18	用靠模法铣渐开线凸轮	268
5-19	铣削等速圆柱凸轮的方法	270
5-20	内置靠模铣凸轮装置	272
5-21	自制铣圆弧简易装置	272
5-22	改装回转台铣大圆弧	273
5-23	用链轮链条连接工件和丝杠铣大螺距	274
5-24	针棒仿形铣削曲面简易法	274
5-25	在立铣上铣小工件大圆弧的夹具	275
5-26	由凸轮控制铣削成形面	276
5-27	一种铣圆弧专用装置	277
5-28	利用弹性变形铣大弧面的方法	278
5-29	在立铣床上铣大弧面的装置	279
5-30	转动台钳铣弧面	280
5-31	用二维样板铣三维轴对称工件	280
5-32	改造铣床铣大半径圆弧	281
5-33	改装回转台铣大半径工件	282
5-34	一种圆周进给仿形铣夹具	282
5-35	一种铣削螺旋面的简易方法	283
5-36	复合圆弧槽的近似铣削法	285
5-37	球面的铣削方法	286
第 6 章 其他铣床加工方法		288
6-1	在卧铣上给外圆表面压印的方法	288
6-2	用分度夹具铣角板的两相互垂直面	290
6-3	在普通立铣床上加工高精度孔距的孔组(1)	292
6-4	在普通立铣床上加工高精度孔距的孔组(2)	294
6-5	改进铣床回转工作台以找正工件圆弧中心	295
6-6	用成组可调夹具铣汽车前轴主销孔两端面	297
6-7	万能铣床工作台精确扳转角度法	299
6-8	铣钢字模的简易夹具	300
6-9	机夹重磨铣刀铣汽轮机叶片	301
6-10	一种节省材料的冲孔凸模铣削法	302

6-11	铰开薄圆片的方法	303
6-12	一特种 V 形块的铰削装置	304
6-13	用标准铰刀铰出方孔的方法	305
6-14	一种保证铰台深度的方法	305
6-15	用棒料铰出规则多边形的简易小夹具	306
6-16	用平口钳铰大板件的方法	307
6-17	多工位高效复合铰削装置	308
6-18	用简易靠模铰削工件外廓	308
6-19	针轮铰削法	309
6-20	一种铰削薄板件的夹紧方法	310
6-21	把三爪自定心卡盘作为铰夹具使用	310
6-22	普通标准三角板在铰削中的应用	311
6-23	一种铰斜面的调角器	312
6-24	铰长方体四面专用垫铁	312
6-25	铰床工作台纵向位置记录条带的使用	313
6-26	铰轴端方头的简易方法	314
6-27	改造台钳铰工件的垂直边	314
6-28	在圆柱形工件上铰斜截面	315
6-29	铰六方的简易方法	316
6-30	在 V 形块上铰多方杆	316
6-31	焊接三通孔内管头的铰平方法	317
6-32	大回转件的分段铰削法	318
6-33	在台钳上铰四方锥体的方法	319
6-34	在卧铰床上加工连杆孔	319
6-35	卧铰床长刀杆的木块支承法	320
6-36	固定块与台钳改装活钳口合夹大平板	321
6-37	用圆环控制铰削深度的方法	321
6-38	调整立铰头刀轴垂直工作台面的方法	322
6-39	把长圆棒铰成六方棒的方法	323
6-40	用装在铰刀轴上的滚轮压薄工件	323
6-41	巧用车床刀架铰四方	324
6-42	自制铰床工作台用直角尺	325
6-43	在圆轴上铰、钻均布面、孔的简易分度法	326

6-44	用台钳夹紧工件保证垂直度的方法	327
6-45	三次进给铣出六个六方的方法	327
6-46	在铣床上截断管子的装置	328
6-47	一种简易的铣床工作台高度指针	329
6-48	用钢球中心找正交点位置进行加工和测量	330
6-49	空间相交面的转位铣削法及夹具	331
第7章	铣床夹具和铣床改造	333
7-1	铣床上长工件的机外支承装置	333
7-2	缸套端面均布圆弧的铣削夹具与刀具	334
7-3	多件圆柱体快装铣夹具	336
7-4	夹紧小圆柱体的高效铣夹具	337
7-5	巧妙定位夹紧球形工件的铣削夹具	338
7-6	一种铣加工镶条的通用夹具	339
7-7	一种齿轮分度多件铣夹具的结构及应用	340
7-8	一种虎钳均力夹紧装置	342
7-9	在小回转体上铣斜槽(面)的通用夹具	343
7-10	长度系列化的组合式压紧螺栓	345
7-11	一种推杆式气动夹具夹紧失效的原因和改进	346
7-12	X62W 万能铣床电磁离合器的改进	347
7-13	可夹紧倾斜面工件的平口虎钳钳口	348
7-14	X3016 型圆台铣床传动系统的改进	349
7-15	用分度盘改装回转工作台	351
7-16	联轴器十字轴四个端面的铣削分度夹具	352
7-17	一种专用铣边机的设计与使用	354
7-18	改装卧铣床铣高精度方孔	355
7-19	用立体三向虎钳铣空间角度平面	357
7-20	一种偏心分度铣床夹具	358
7-21	薄壁壳体零件的端面铣削夹具	360
7-22	工作台横向移动控制式自夹紧铣床夹具	362
7-23	阀门阀杆通用铣扁夹具	364
7-24	简易多件装夹铣六方夹具	365
7-25	用 PLC 改造键槽铣床	366
7-26	铣床工作台机械传动改为液压传动	368

7-27	简易快速斜铁式夹紧装置	370
7-28	旋风铣削螺纹工具	371
7-29	平钳口改为摆动钳口夹斜面	372
7-30	可调 V 形钳口和多用钳口	373
7-31	一种通用自动定心钳	374
7-32	可实现快速分度的端齿离合分度头	376
7-33	一种快速准确的可调定位装置	377
7-34	铣床工作台纵向移动精度的维修保证	379
7-35	多件平面铣削夹具	380
7-36	转盘立铣分配阀在气动铣夹具上的应用	381
7-37	一种铣扁螺杆式快速压板机构	383
7-38	铣四拐曲轴工艺面的可调夹具	383
7-39	一种简易通用铣方夹具	385
7-40	小件高效联动铣夹具	386
7-41	一种旋转式压板偏心夹紧机构	388
7-42	一种压板自动进退式偏心夹紧机构	389
7-43	一种压板自动偏转式凸轮夹紧机构	390
7-44	简易的偏心柱夹紧机构	391
7-45	对范氏万能夹紧台钳的性能改进	392
7-46	一种简易的铣六角分度夹具	393
7-47	铣床工作台纵向精确移动装置	394
7-48	在外圆上铣面的高效夹具	395
7-49	一种拨叉的多面铣削夹具	396
7-50	铣床电路故障快速查找法	397
7-51	简易的双偏心轮夹紧夹具	399
7-52	一种偏心驱动斜向压紧铣夹具	399
7-53	浮动夹紧铣夹具	400
7-54	一种简易的滑块式夹紧装置	401
7-55	铣锥螺塞方头的多工位夹具	402
7-56	小轴高效铣扁夹具	404
7-57	一细长轴轴头铣方夹具	405
7-58	立铣床的简易数控改造	407
7-59	滑动轴承均布油窝的分度铣削夹具	408

7-60	多件圆柱体快速夹紧夹具	410
7-61	一种高效实用的分度铣夹具	410
7-62	汽车前悬置支座用气动铣夹具	412
7-63	可装夹扁尾和方尾的铣削夹具	413
7-64	多件平行联动夹紧台钳	414
7-65	一种防切屑的小轴多件铣夹具	415
7-66	在立铣床上高效铣削连杆窝座的专用装置	417
7-67	一种铣镗自动线固定夹具	419
7-68	改平口钳为多件轴铣槽装置	421
7-69	一种简单的分度方法	421
7-70	加长铣床工作台的方法	422
7-71	用于立铣床的简易靠模铣装置	423
7-72	靠重力拉紧的靠模铣装置	423
7-73	在平口钳内夹紧斜端面管的方法	424
7-74	在棒料端头铣出双斜面的多件夹具	425
7-75	在平口钳上自制弹性夹具	425
7-76	装于 T 形槽内的夹紧座	426
7-77	铣管口斜面的夹具	427
7-78	带摆块和 V 形槽的钳口	428
7-79	斜面柱销式自调整夹紧钳口	429
7-80	铣床工作台用侧向定位方柱和定位板	429
7-81	平口台钳夹紧大尺寸工件用定位块	430
7-82	一种铣床多用途工具板	431
7-83	薄定位板在 T 形槽内的安装	431
7-84	一种开槽头螺栓辅助支承	432
7-85	成形铣削薄钢板用挡板	433
7-86	膨胀盒在铣夹具和铣床上的应用	434
7-87	台钳用工件定位装置	435
7-88	简易冷却液防溅注入法	436
7-89	一种铣床切削液收集盘	436
7-90	铣削细长件的夹板	437
7-91	铣小工件斜面的简易夹具	438
7-92	铣床工作台用定位扁销	439

7-93	一种高度可调的压板结构	439
7-94	一种稳固的辅助支承	440
7-95	一种自制快速夹紧钳	441
7-96	一种卧铣用靠模铣装置	442
7-97	弹簧导柱式手动靠模铣装置	443
7-98	一种联动夹紧铣夹具	444
7-99	多件铣六方联动装置	444
7-100	铣床钳口小改两例	445
7-101	自制两种特形钳口附件	446
7-102	铣床台钳用弹性夹头	447
7-103	一种偏心杠杆联动铣夹具	447
7-104	铰接双压板联动夹紧铣轴夹具	448
7-105	液塑传力多件夹紧铣夹具	449
7-106	偏心轮驱动并列板式多件夹紧铣夹具	450
7-107	利用工作台 T 形槽定位两例	451
7-108	给铣床工作台加宽的方法	452
7-109	在自制滑移台上完成靠模铣削	452
7-110	双刀一次铣出燕尾的夹具	453
7-111	在小轴头铣扁的装置	454
7-112	连杆双面铣夹具	455
7-113	涨紧工件内孔的铣平面夹具	455
7-114	在工作台上巧压工件	456
7-115	铣轴上四方的定位与简易分度装置	457
7-116	轴端三均布面的加工装置	458
7-117	组合式气动夹紧装置	458
7-118	巧改钳口夹薄工件	459
7-119	给台钳加装可调定长杆	460
7-120	在台钳上安装定位螺柱	461
7-121	铣床工作台专用定位销装置	461
7-122	一种小型辅助铣削工作台	462
7-123	双轴铣面夹具	463
7-124	改装台钳为专用铣夹具	464
7-125	多轴件自适应夹紧钳口两例	464