

职业技术教育 培训教材
军地两用人才

铣工技术

上海高级职业技术培训中心主编

上海科学技术出版社

职业技术教育 培训教材
军地两用人才

铣工技术

上海高级职业技术培训中心 主编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 13.375 字数 289,000

1988 年 11 月第 1 版 1988 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1—3,100

ISBN7-5323-0741-7/TG·34

定价: 3.20 元

内 容 提 要

本书是职业技术教育和军地两用人才培训教材之一。内容包括：平面和连接面的铣削，阶台、沟槽的铣削，特形沟槽的铣削，特形表面的铣削，钻孔、铰孔和镗孔，直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮和螺旋槽的铣削。对铣工和有关量具的基本知识，铣床的结构、使用和维护等也作了简要的阐述。结合典型零件，介绍了工艺过程的基础知识。

适用于具有初中文化水平的乡镇企业技工、军地两用人才、工矿企业青工上岗和职业中学培训用书，亦可供青年自学用。

职业技术教育
军地两用人才培训教材编委会

主 任 沈锡灿

副主任 徐福生 周 禹

委 员 李春明 孙鹤鸣 徐荣生

施聘贤 李 远 王广春

本书编写者 倪庆善 周宏喜

本书审阅者 侯慧人

书 目

机械基础

机械识图与制图

机械识图与制图习题集

电工基础(非电类专业用)

车工技术

钳工技术

铣工技术

刨工技术

焊工技术

电工基础(电类专业用)

电工技术

油漆工技术

房屋建筑基础

建筑识图与制图

前 言

根据中央“逐步做到使一切需要进行培训的人员,先经过培训以后再就业”的精神;同时为智力拥军、军地共育两用人才,配合解放军实行军事训练、政治教育、科学文化教育、民用技术训练一体化,培养军地两用人才的需要,我们组编了这套培训教材。

由于我们第一次编写这种性质的教材,故先以通用性较强的专业着手,作些探索,积累经验,通过教学实践后再修订教材的内容和体系,使之逐步提高。当然,职业教育的专业技术门类是极为广泛的,今后视需要和可能再行扩展,并延伸出版中、高级层次的技术培训教材。

教材的内容,是以部颁初级技术等级标准为依据,并考虑了上岗必需具备的技术基础要求。计划先行出版的有:车工技术、钳工技术、刨工技术、铣工技术、电工技术、油漆工技术、机械基础、机械识图与制图、房屋建筑基础、电工基础等十四种。适合于具有初中以上文化程度的城镇青年工人、职业中学学生、军队培养两用人才短期培训使用。使用这套教材的受训人员,通过技术理论和生产实习,在应知应会上达到初级工水平。

我们按照党的教育方针,本着改革的精神,这套教材在内容上,力求理论与实际相结合,由浅入深;从打好基础入手,突出各工种生产实习教学的特点;密切联系工业生产实际,系统地掌握专业技术理论和一定操作技能,为今后进一步提高打下基础,试图与现行的同类教材相比有所特色。

我们在组编这套培训教材时,虽然尽量注意了军队学习民用技术的特点,力求内容适合一体化训练安排,兼能掌握地方有关部门规定的应知应会项目,但也望教员在贯彻教学大纲、保证人才质量的基础上,依照实际情况,因材施教,灵活使用教材。

如前所述,由于我们第一次组编这种性质的教材,缺点和错误在所难免,希望使用本教材的同志提出批评和改进意见,以便再版时修正。

编 委 会

目 录

绪 论

第一章 铣工基础知识..... 5

§ 1-1 铣床的基本知识..... 5

一、铣床的种类 5

二、铣床的基本部件 12

三、铣床型号的编制方法 14

四、铣床的维护和保养 21

§ 1-2 铣刀..... 23

一、铣刀切削部分的材料 23

二、铣刀的种类和用途 25

三、铣刀的主要几何角度 25

四、铣刀的安装 34

§ 1-3 铣削用量..... 38

一、铣削用量的组成 38

二、铣削用量选用方法 40

§ 1-4 切削热..... 44

一、切削热的产生和热源区域 44

二、切削热的分布和影响 45

三、限制切削热的方法 46

§ 1-5 切削液..... 47

一、切削液的种类和用途 47

二、切削液的作用 48

三、切削液的选用 49

§ 1-6 铣刀的磨损..... 50

一、铣刀磨损的原因 50

二、铣刀磨损的部位	51
三、铣刀磨损的规律	51
四、铣刀磨损限度的判断	52
§ 1-7 安全生产和文明生产	53
一、安全生产	53
二、文明生产	54
习题	55
第二章 量具	57
§ 2-1 游标卡尺	57
一、游标卡尺的结构形状	57
二、游标卡尺刻线原理	59
三、游标卡尺的测量范围、精度和使用方法	61
四、游标卡尺的保养	63
五、其他游标卡尺	64
§ 2-2 百分尺	65
一、百分尺的结构	65
二、百分尺的刻线原理及读法	66
三、百分尺的测量范围和精度	67
四、百分尺的使用方法和注意事项	67
五、其他百分尺	68
§ 2-3 百分表	71
一、百分表的结构	71
二、百分表的刻线原理	72
三、百分表的测量范围和精度	74
四、百分表的使用方法	74
五、其他百分表	75
§ 2-4 样板平尺	76
§ 2-5 量角器	78
一、直角尺	78
二、万能角尺	79

三、游标量角器	80
四、万能游标量角器	82
习题	83
第三章 平面和连接面的铣削	84
§ 3-1 工作台移动及尺寸控制	84
一、丝杠与螺母传动的间隙	84
二、移动工作台尺寸的控制	85
§ 3-2 顺铣和逆铣的比较	87
一、圆周刀铣削法	87
二、端面刀铣削法	89
§ 3-3 铣刀的安装	90
一、刀轴的安装	90
二、铣刀的选用和安装	91
§ 3-4 工件的安装	93
一、机用虎钳装夹工件	93
二、用压板和专用夹具装夹工件	94
§ 3-5 平面的铣削	93
一、圆柱铣刀铣平面	96
二、用端铣刀铣平面	99
三、铣平面的质量分析	101
四、铣削平面时产生废品的原因及防止方法	102
§ 3-6 连接面的铣削	102
一、垂直面的铣削	104
二、平行面的铣削	108
三、矩形工件的铣削	110
四、工件的质量检验与分析	115
§ 3-7 斜面的铣削	116
一、把工件转成所需角度铣斜面	117
二、把铣刀转成所需要的角度铣斜面	120
三、用角度铣刀铣斜面	122

四、斜面的检验与质量分析	125
习题	125
第四章 阶台、沟槽的铣削	127
§ 4-1 阶台和沟槽的工艺要求	127
§ 4-2 阶台的铣削	128
一、用一把三面刃铣刀加工阶台	129
二、用组合铣刀铣阶台	132
三、铣床主轴与工作台不垂直对铣阶台的影响	132
§ 4-3 直角沟槽的铣削	133
一、直角沟槽的种类和铣削方法	133
二、在压板上铣封闭槽	134
三、直角沟槽的检验和质量分析	133
§ 4-4 键槽的铣削	138
一、键槽的工艺要求	138
二、键槽铣刀的特点	138
三、键槽的铣削方法	139
四、键槽的检验与质量分析	144
§ 4-5 切断	147
一、工件的装夹方法	147
二、切断铣刀	148
三、切断工作步骤	149
四、锯片铣刀的折断原因和预防措施	151
§ 4-6 铣窄槽	152
一、工件的装夹	153
二、铣削用量的确定	154
习题	154
第五章 特形沟槽的铣削	155
§ 5-1 V形槽的铣削	155
一、V形槽的工艺要求	155
二、V形槽的加工方法	156

§ 5-2 T形槽的铣削	159
一、T形槽的工艺要求	159
二、T形槽的铣削方法	159
§ 5-3 燕尾槽的铣削	161
一、燕尾槽的工艺要求	161
二、燕尾槽铣刀	162
三、燕尾槽的铣削方法	162
四、燕尾槽的检验	163
§ 5-4 月牙键槽的铣削	164
一、月牙键槽铣刀	164
二、键槽的铣削方法	165
三、月牙键槽的检验	165
习题	166
第六章 特形表面的铣削	167
§ 6-1 在回转台上铣曲线外形	167
一、回转工作台	167
二、在圆转台上铣曲线外形	169
三、在圆转台上铣削时注意事项	170
§ 6-2 按划线用手动进给加工曲线外形	172
一、工件的安装和校正	172
二、铣刀的选择	172
三、确定铣削用量	173
四、铣削方法	173
§ 6-3 在靠模上加工曲线外形	174
一、按靠模样板在圆转台上铣削	174
二、利用靠模附件设备铣削	175
三、用靠模附件加工时的注意事项	176
§ 6-4 特形面的铣削	176
一、特形铣刀	176
二、使用特形铣刀时的注意事项	177

习题	178
第七章 钻孔、铰孔和镗孔	179
§ 7-1 孔的工艺要求与种类	179
一、圆柱孔的精度	179
二、孔的种类	180
§ 7-2 钻孔	181
一、麻花钻	181
二、麻花钻的刃磨与修磨	184
三、在铣床上钻孔	186
§ 7-3 铰孔	190
一、铰刀的种类和结构特点	190
二、在铣床上铰孔	192
§ 7-4 镗孔	193
一、镗床	194
二、镗圆柱孔的工艺要求	199
三、镗孔的几种基本形式	199
四、镗刀和镗杆的结构	204
五、孔的镗削	213
六、镗孔质量分析	218
习题	218
第八章 分度头	222
§ 8-1 万能分度头	222
一、万能分度头型号	222
二、万能分度头的结构	223
三、万能分度头附件	224
四、分度头及附件装夹工件的方法	230
五、分度头的维护保养	232
§ 8-2 简单分度法	232
§ 8-3 角度分度法	233
§ 8-4 差动分度法	252

一、齿轮简单传动计算	252
二、差动分度原理	256
三、差动分度的计算	258
§ 8-5 直线移距分度法	262
一、主轴挂轮法	263
二、侧轴挂轮法	265
§ 8-6 花键轴的铣削	266
一、花键种类及工艺要求	267
二、单刀铣花键	268
三、组合铣刀铣花键	276
四、花键的检验与质量分析	278
习题	280
第九章 直齿圆柱齿轮的铣削	283
§ 9-1 直齿圆柱齿轮的基本尺寸计算	284
一、渐开线齿形曲线	284
二、各部名称、代号、公式及定义	286
§ 9-2 齿轮盘铣刀及其选择	289
§ 9-3 直齿圆柱齿轮的测量	291
一、公法线长度测量	291
二、分度圆弦齿厚的测量	295
三、固定弦齿厚的测量	298
§ 9-4 直齿圆柱齿轮的铣削	300
一、铣削前的准备工作	301
二、铣削方法	304
三、铣直齿圆柱齿轮的质量分析	305
§ 9-5 直齿条的铣削	306
一、齿条各部名称和计算	307
二、齿条铣削方法	308
习题	313
第十章 螺旋槽和斜齿圆柱齿轮的铣削	315

§ 10-1 螺旋槽的铣削	315
一、螺旋线的基本概念	315
二、螺旋槽的铣削	318
§ 10-2 斜齿圆柱齿轮的铣削	337
一、斜齿圆柱齿轮的各部名称、代号、公式和定义	339
二、选择铣刀与当量齿数	341
三、斜齿圆柱齿数的测量	345
四、斜齿圆柱齿轮的铣削	347
习题	350
第十一章 铣床	252
§ 11-1 X 62W 型卧式万能升降台铣床	352
一、主要技术规格	353
二、主要构造特点及操纵机构	354
三、传动系统与操纵机构	360
四、主要机构的调整 (X 62W 型)	367
§ 11-2 X 52K 型立式升降台铣床	370
一、机床性能	370
二、X 52K 型立式铣床的传动系统	371
三、立铣头的结构	371
§ 11-3 铣床的合理使用和保养	374
一、看懂机床说明书	374
二、新机床的试车和铣床的合理使用	375
三、铣床的一级保养	376
四、铣床的润滑系统	378
§ 11-4 铣床一般故障的排除	379
习题	382
第十二章 工艺过程的基本知识	384
§ 12-1 工艺文件的格式和内容	385
一、过程卡片	385
二、工艺卡片	387

§ 12-2 定位基准的选择	390
一、基准、基面	391
二、定位基面的选择	393
§ 12-3 合理安排零件各表面的加工顺序	396
一、加工阶段的划分	396
二、确定加工顺序先后的原则	397
三、毛坯余量和工序余量的确定	399
四、典型零件工艺规程举例	401
§ 12-4 影响切削加工质量的一般因素	407
习题	410

绪 论

在现代化工业生产中,汽车、拖拉机、机床、飞机以及兵器等,它们都是由机械制造厂生产的。铣削加工是机械制造厂里重要的工艺手段之一,因为铣削加工范围广,内容多,工效高,因而铣削加工在机器制造业中的地位就显得十分重要。

铣削加工是使用多刃刀具——铣刀,在铣床上利用铣刀的旋转运动和工件的等速直线运动或工件在等速直线运动的同时还作等速旋转运动来改变毛坯的形状和尺寸,把工件加工成符合图样要求的零件,铣削加工范围甚广,就其基本内容而言,可铣削平面、V形槽、沟槽、阶台、切断、特形面、凸轮、花键轴、齿轮、螺旋线等,如图 0-1 所示。

铣削理论是广大工人和科技工作者在生产实践中不断总结,长期积累起来的理论知识。为了提高劳动生产率,加快实现四个现代化,必须提高操作工人的技术水平。因而,作为一个铣工,要高产优质地完成生产任务,首先应学好基础理论,掌握基本操作技能。

学完铣工技术理论后,应达到如下要求:

(1) 懂得常用铣床的结构、传动原理、操作方法,维护保养和安全技术知识。

(2) 比较合理地选择和使用刀具,量具和夹具,并了解其结构,性能和维护保养知识。

(3) 懂得在铣床上对一般零件的加工方法,掌握有关的技术理论知识和计算技能。