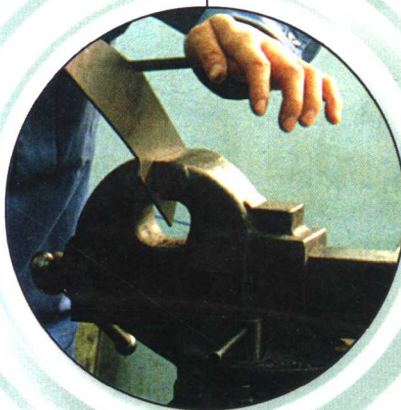


钳工

操作技能手册

第2版

陈宏钧 主 编
马素敏 副主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



钳工操作技能手册

第 2 版

陈宏钧 主 编
马素敏 副主编



机械工业出版社

“操作技能手册丛书”第2版在遵循原书“实用性、科学性、先进性”相结合为宗旨,以提高操作技术工人综合素质及技能素质为目的的基础上,对全书总体结构和内容设置作了适当的调整和增补,更进一步充实和完善了操作技能内容。

“钳工操作技能手册”全书共分七章,主要内容包括:划线、錾削、锯削、锉削、刮削、矫正和弯形等基础技能操作;常用钻床型号及主要技术参数,钻床辅具,钻头、铰刀类型规格尺寸,钻削方法,铰削方法,攻螺纹、套螺纹;研磨、珩磨、抛光的光整加工;典型零件的装配与调整;常用技术资料等。

本书主要供从事机械加工操作技术工人及技术人员使用,也可供技工学校师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

钳工操作技能手册/陈宏钧主编. —2版. —北京:机械工业出版社, 2004. 3

ISBN 7-111-06457 7

I. 钳... II. 陈... III. 钳工—技术手册 IV. TG9-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第008979号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:刘彩英 版式设计:张世琴 责任校对:李秋荣

封面设计:姚毅 责任印制:李妍

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004年4月第2版·第1次印刷

850mm×1168mm^{1/32}·18.875印张·506千字

14 501—19 500册

定价:38.00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

“操作技能手册丛书”第1版自1998年出版发行以来，受到广大读者的厚爱和支持。随着我国机械工业不断发展，技术标准也在不断的更新和完善，为了使广大读者及时的掌握现行基础标准的内容和应用，因此，我们决定对该套手册进行一次较全面的修订。

这次修订工作是在遵循原书“实用性、科学性、先进性相结合为宗旨”的基础上，以提高操作技术工人综合素质及技能素质为目的，对全书总体结构和内容设置作了适当的调整和增补，更进一步充实和完善了操作技能内容。

第2版“操作技能手册丛书”力求结构更合理，层次清楚，语言简炼，技术难度适当，并采用现行国家标准，更便于广大读者学习使用。

“钳工操作技能手册”全书共分七章，主要内容包括：划线，錾削，锯削，锉削，刮削，矫正和弯形等基础技能操作；常用钻床型号及主要技术参数，钻床辅具，钻头，铰刀类型规格尺寸及钻削、铰削方法；攻螺纹、套螺纹工具及方法；研磨、珩磨及抛光的光整加工；典型零件的装配与调整；一般零件的拆卸方法及修配技术；常用技术资料备有可查用的法定计量单位及其换算；极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度；常用零件结构要素及常用计量工具等。

本手册由陈宏钧主编，马素敏副主编，洪寿兰主审，参加编审的人员有单立红、张洪、洪寿春、王顺来、陈翔宇、王学汉、李凤友、洪二芹、陈环宇等。

由于我们水平有限，在编写中难免有不妥和错误之处，真诚希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 钳工加工	1
第一节 划线	1
一、常用划线工具名称及用途	2
二、常用基本划线方法	7
三、划线基准的选择	11
1. 划线基准选择原则	12
2. 常用划线基准类型	12
四、划线时的校正和借料	14
1. 校正的目的和原则	14
2. 借料	15
五、划线程序	18
1. 划线前的准备工作	18
2. 划线	18
3. 检查、打样冲眼	19
六、应用分度头划线	19
1. 分度头的结构及传动系统	19
2. 分度头的主要附件	21
3. 分度方法	22
七、典型零件划线举例	26
1. 立体划线	26
2. 几种典型钣金展开图	29
3. 标准齿轮齿形画法	36
第二节 錾削	38
一、錾子的种类及用途	39
二、錾子的切削部分及几何角度	39
1. 錾子的切削部分	39

2. 銼子的几何角度	39
三、銼子的刃磨与淬火方法	40
1. 銼子的刃磨方法	40
2. 銼子的淬火与回火方法	41
四、銼削方法	42
1. 銼切板料的方法	42
2. 銼削平面的方法	43
3. 銼削油槽的方法	45
第三节 锯削	45
一、锯削的应用	45
二、锯削工具	46
1. 锯架	46
2. 锯条	46
三、锯削方法	49
1. 锯条的安装	49
2. 起锯	50
3. 棒料的锯削	50
4. 管子的锯削	50
5. 薄板料的锯削	51
6. 深缝的锯削	52
第四节 锉削	53
一、锉刀的各部分名称	53
二、锉刀的分类及基本参数	53
1. 锉刀编号规则	53
2. 锉刀的类别和型式代号	54
3. 其他代号	56
4. 锉纹参数	56
三、常用锉刀型式及尺寸	57
1. 钳工锉	57
2. 整形锉	62
3. 异形锉	68
四、锉削方法	71
1. 锉刀的选用	71

2. 锉削的几种方法	73
3. 确定锉削顺序的一般原则	75
第五节 刮削	75
一、常见刮削的应用及刮削面种类	76
1. 常见刮削应用举例	76
2. 刮削面种类	76
二、刮削工具	77
1. 通用刮研工具	77
2. 刮刀	80
3. 刮削用显示剂的种类及应用	86
三、刮削余量	87
1. 平面刮削余量	87
2. 内孔刮削余量	88
四、刮削精度要求	88
1. 平面刮点要求	88
2. 滑动轴承刮点要求	88
3. 金属切削机床刮点要求	89
五、刮削方法	89
1. 平面的刮削方法	89
2. 平行面的刮削方法	93
3. 垂直面的刮削方法	93
4. 曲面的刮削方法	93
六、刮削面缺陷的分析	95
第六节 矫正和弯形	95
一、矫正	95
1. 常用手工矫正方法	96
2. 常用机械矫正方法	101
二、弯形	102
(一) 弯形件展开长度计算方法	103
1. 工件弯形前毛坯长度的计算	103
2. 常用曲线展开长度计算公式	104
3. 不同弯形件展开长度计算	105
(二) 弯形方法	106

1. 板料弯形	106
2. 角钢弯形	113
3. 管子弯形	115
4. 手工盘绕圆柱形钢丝弹簧	120
第二章 钻削、铰削	122
第一节 钻削	122
一、常用钻床的型式及主要技术参数	122
1. 台式钻床的型号与技术参数	122
2. 立式钻床的型号与技术参数	122
3. 摇臂钻床的型号与技术参数	122
4. 深孔钻床的型号与技术参数	122
二、钻床辅具	131
1. 过渡套、接长套、夹紧套	131
2. 接杆	137
3. 刀杆	137
4. 夹头	153
5. 扁尾锥柄用楔	159
三、钻头	159
(一) 麻花钻	159
1. 标准麻花钻头的切削角度	159
2. 高速钢麻花钻类型、规格范围及标准代号	162
(二) 群钻	164
1. 基本型群钻切削部分的几何参数	164
2. 加工铸铁用群钻切削部分几何参数	164
3. 加工纯铜用群钻切削部分几何参数	164
4. 加工黄铜用群钻切削部分几何参数	164
5. 加工薄板用群钻切削部分几何参数	173
6. 毛坯扩孔用群钻切削部分几何参数	174
(三) 硬质合金麻花钻	174
1. 整体硬质合金麻花钻的类型和用途	175
2. 镶片硬质合金麻花钻	176
3. 镶齿冠硬质合金麻花钻	176
(四) 几种典型钻头举例	176

1. 分屑钻头	176
2. 综合钻头	178
3. 钻不锈钢钻头	179
4. 钻铝合金钻头	179
5. 钻高锰钢用硬质合金钻头	179
6. 精钻孔钻头	180
7. 钻软橡胶钻头	181
8. 钻塑料、硬橡胶钻头	181
(五) 扩孔钻类型、规格范围及标准代号	181
(六) 铤钻类型、规格范围及标准代号	181
四、钻孔、扩孔及铤孔方法	181
(一) 钻孔	181
1. 标准麻花钻的刃磨及修磨	181
2. 群钻的手工刃磨方法	191
3. 工件的装夹方法	194
4. 钻削不同孔距精度所用的加工方法	199
5. 切削液的选用	199
6. 常用钻孔方法	200
7. 特殊孔的钻削方法	200
8. 麻花钻钻孔中常见问题产生原因和解决方法	203
9. 钻削加工切削用量的选择	206
(二) 扩孔	216
1. 扩孔方法	216
2. 扩孔钻扩孔中常见问题产生原因和解决方法	216
3. 扩孔钻的切削用量	217
(三) 铤孔	220
1. 用麻花钻改制铤钻	220
2. 铤端面	222
3. 铤孔中常见问题产生原因和解决方法	223
4. 高速钢及硬质合金铤钻加工的切削用量	223
第二节 铰削	224
一、铰刀	224
1. 铰刀的主要几何参数	224

2. 常用铰刀类型、规格范围、精度等级及标准代号	224
3. 米制锥螺纹锥孔铰刀	224
4. 硬质合金可调节浮动铰刀	224
5. 莫氏圆锥和米制圆锥铰刀	224
二、铰削方法	242
1. 铰刀直径的确定及铰刀的研磨	242
2. 铰刀在使用中的修磨	244
3. 铰削余量的选择	245
4. 铰削时切削液的选用	245
5. 手工铰孔应注意的事项	245
6. 机动铰孔应注意的事项	246
7. 圆锥孔的铰削	248
三、多刃铰刀铰孔中常见问题产生原因和解决方法	248
四、铰削加工切削用量的选择	252
1. 铰刀磨钝标准及耐用度	252
2. 铰削用量的选择	253
第三章 攻螺纹与套螺纹	256
第一节 攻螺纹	256
一、攻螺纹用丝锥及工具	256
1. 丝锥的结构	256
2. 丝锥切削部分的几何参数	258
3. 常用丝锥规格范围及标准代号	259
4. 绞杠	259
5. 丝锥夹头	268
二、攻螺纹方法	268
1. 攻螺纹操作要点	268
2. 攻螺纹切削液选择	270
3. 攻螺纹前底孔直径的确定	270
三、攻螺纹中常见问题	276
1. 攻螺纹常见问题及防止方法	276
2. 丝锥损坏原因及防止方法	277
第二节 套螺纹	278
一、套螺纹用板牙及工具	278

1. 板牙的类型和使用范围	278
2. 圆板牙的结构和几何参数	280
3. 管螺纹板牙的结构	284
4. 常用板牙规格范围及标准代号	286
5. 圆板牙架型式和尺寸	286
二、套螺纹方法	286
1. 套螺纹操作要点	286
2. 工件圆杆直径的确定	286
三、套螺纹常见问题及防止方法	288
第四章 光整加工	289
第一节 研磨	289
一、研磨的分类及适用范围	289
二、研磨剂	290
1. 常用磨料及适用范围	290
2. 磨料粒度的选择	291
3. 研磨液	293
4. 研磨剂配制	293
三、研具	295
1. 研具材料	295
2. 通用研具	296
四、研磨方法	301
1. 常用研磨运动轨迹	301
2. 研具的压砂	303
3. 研磨工艺参数的选择	304
4. 典型面研磨方法举例	305
五、研磨常见问题	309
1. 平板压砂常见问题及产生原因	309
2. 研磨时常见弊病形式及产生原因	309
第二节 珩磨	310
一、珩磨头结构及联接方式	311
1. 常用珩磨头结构形式	311
2. 珩磨头的联接方式	316
二、珩磨用夹具	318

1. 珩磨加工常用夹具结构形式	318
2. 珩磨加工中的对中	320
三、珩磨油石的选择	321
1. 珩磨油石磨料的选择	321
2. 珩磨油石磨料粒度的选择	322
3. 珩磨油石硬度的选择	322
4. 结合剂的选择	323
5. 组织和含量的选择	324
6. 珩磨油石长度的选择	324
7. 珩磨油石数量和宽度的选择	324
四、珩磨工艺参数的选择	325
1. 珩磨速度和珩磨交叉角	325
2. 珩磨油石工作压力	326
3. 珩磨油石的行程	327
4. 珩磨余量的选择	327
5. 珩磨液的选择	327
6. 对工件在珩磨前的要求	329
五、珩磨缺陷产生原因及解决方法	329
第三节 抛光	335
一、抛光轮材料的选用	335
二、磨料和抛光剂	335
1. 软磨料的种类和特性	335
2. 固体抛光剂的种类与用途	336
三、抛光工艺参数	337
第五章 装配与调整	338
第一节 装配工艺基础	338
一、装配工艺方法的选择	338
1. 装配的工艺配合方法	338
2. 各种装配的组织形式	339
3. 装配工艺规程制订的基本原则	341
二、清洗	341
1. 常用清洗方法	341
2. 清洗液的选用	343

三、平衡	346
1. 转子分类和平衡方法	346
2. 不平衡量校正方法	347
3. 静平衡方法及平衡装置	347
4. 动平衡机类型及用途	347
四、校准	354
1. 常见校准方法	354
2. 校准实例	356
第二节 典型部件装配方法举例	359
一、螺纹联接	359
1. 螺钉(螺栓)联接的几种形式	359
2. 螺纹联接的装配要求	360
3. 有规定预紧力螺纹联接装配方法	361
4. 螺纹联接的防松方法	362
二、键联接	365
1. 松键联接装配	365
2. 紧键联接装配	366
3. 花键联接装配	366
三、销联接	367
1. 销的类型	368
2. 销联接的装配	371
四、过盈联接	372
1. 压入法	373
2. 温差法	373
3. 圆锥面过盈联接装配方法	376
五、铆接	377
1. 铆接型式	378
2. 铆接工具	378
3. 铆钉	379
4. 铆钉孔直径和铆钉长度的确定	381
5. 铆接方法	382
6. 单面铆接	384
7. 铆接常见缺陷产生原因及防止措施	385

六、滑动轴承的装配	387
1. 滑动轴承的分类	387
2. 滑动轴承的装配	389
七、滚动轴承的装配	392
1. 滚动轴承的预紧和调整	392
2. 一般滚动轴承的装配	398
第六章 修配技术	401
一、一般零件的拆卸方法	401
1. 键联接的拆卸方法	401
2. 销的拆卸方法	402
3. 滚动轴承的拆卸方法	403
4. 衬套的拆卸方法	405
二、粘接工艺技术	405
1. 常用粘结剂的牌号(或名称)固化条件及用途	405
2. 粘接工艺	414
三、电喷涂工艺技术	422
1. 电喷涂修复方法的优缺点	423
2. 电喷涂修复工艺	423
四、电刷镀工艺技术	425
1. 刷镀的一般工艺过程	426
2. 灰铸铁件刷镀工艺	427
3. 球墨铸铁件刷镀	428
五、浇铸巴氏合金及补焊巴氏合金工艺技术	428
1. 浇铸巴氏合金	428
2. 补焊巴氏合金	429
第七章 常用技术资料	431
一、法定计量单位及其换算	431
1. 国际单位制	431
2. 常用法定计量单位与非法定计量单位的换算	434
3. 单位换算	441
二、极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度	445
(一) 极限与配合	445
1. 术语和定义	445

2. 基本规定	451
3. 孔、轴的极限偏差与配合	470
4. 一般公差	490
(二) 形状和位置公差	492
1. 形状和位置公差符号	492
2. 形状公差标注方法	493
3. 图样上注出公差值的规定	493
4. 公差值表	499
5. 形状和位置公差未注公差值	503
(三) 表面粗糙度	505
1. 表面粗糙度的评定参数	505
2. 表面粗糙度代(符)号	507
3. 各级表面粗糙度的表面特征、经济加工方法及应用举例	508
三、常用零件结构要素	510
(一) 中心孔	510
(二) 各类槽	514
(三) 零件倒圆与倒角	527
(四) 球面半径	528
(五) 螺纹零件	528
四、常用计量工具	552
(一) 游标类量具规格及示值误差	552
(二) 螺旋测微量具规格及示值误差	554
(三) 机械式测微仪规格及示值误差	561
(四) 角度量具	564
(五) 量块及量规	565

第一章 钳工加工

第一节 划 线

根据图样要求，准确地在毛坯或半成品上划出加工界线的操作称划线。

划线的作用是给加工以明确的标志和依据，便于工件在加工时的找正和定位；检查毛坯或半成品尺寸，并通过划线借料得到补救，合理分配加工余量。

划线分平面划线和立体划线两种。平面划线是指在工件的一个表面（即工件的二坐标体系内）上划线就能表示出加工界线的划线（图 1-1），例如在板料上划线，在盘状工件端面上划线等。而立体划线是指在工件的几个不同表面（即工件的三坐标体系内）上划线才能明确表示出加工界线的划线（图 1-2），例如在支架、箱体、曲轴等工件上划线。

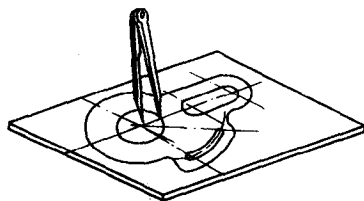


图 1-1 平面划线

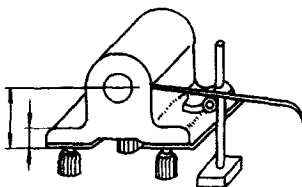
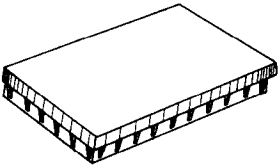
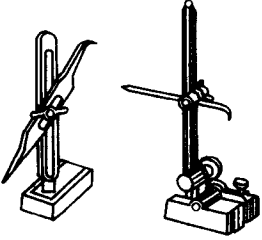
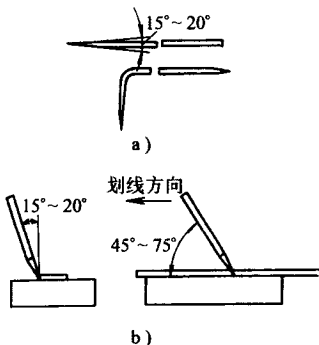


图 1-2 立体划线

一、常用划线工具名称及用途 (表 1-1)

表 1-1 常用划线工具名称及用途

工具名称	型 式	用 途
平板		用铸铁制成, 表面经过精刨或刮削加工。它的工作表面是划线及检测的基准
划线盘		划线盘是用来在工件上划线或找正工件位置常用的工具。划针的直头一端(焊有高速钢或硬质合金)用来划线, 而弯头一端常用来找正工件位置。 划线时划针应尽量处于水平位置, 不要倾斜太大, 划针伸出部分应尽量短些, 并要牢固地夹紧。操作时划针应与被划线工件表面之间保持 $40^\circ \sim 60^\circ$ 夹角(沿划线方向)
划针	 a) b)	划针是划线用的基本工具。常用的划针是用 $\phi 3 \sim \phi 6$ 弹簧钢丝或高速钢制成, 尖端磨成 $15^\circ \sim 20^\circ$ 的尖角(图 a), 并经过热处理, 硬度可达 $55 \sim 60\text{HRC}$。有的划针在尖端部位焊有硬质合金, 使针尖能保持长期锋利。 划线时针尖要靠紧导向工具的边缘, 上部向外侧倾斜 $15^\circ \sim 20^\circ$, 向划线方向倾斜 $45^\circ \sim 75^\circ$(图 b)。划线要做到一次划成, 不要重复地划同一根线条。力度适当, 才能使划出的线条既清晰又准确, 否则线条变粗, 反而模糊不清。