

钳 工 实 践

湖南省长沙市革命委员会工交办公室

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书是湖南省长沙市革命委员会工交办公室组织干部、有经验的钳床工人和技术人员集体编写的。内容包括:划线;钻孔;铰孔;攻丝和套丝;刮削;研磨;装配;机修;机床液压系统的调整和维修;模具;粘结技术;常用材料及其经验鉴别法等。

本书主要读者对象为广大钳工和技术员,专业学校师生亦可参考,并可用作青工培训教材。

钳 工 实 践

湖南省长沙市革命委员会工交办公室

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 上海新华印刷厂印

开本 850×1156 1/32 印张 29.125 插页 4 字数 718,000

1978年9月第1版 1978年9月第1次印刷

印数 1—100,000

书号: 15119·1942 定价: 3.90 元

前 言

在全国人民贯彻英明领袖华主席、党中央提出的新时期的总任务,向科学技术现代化奋勇进军声中,《钳工实践》一书胜利出版了。

《钳工实践》一书是在长沙市委的直接领导下,在各有关部门的大力支持下,组织干部、工人和技术人员集体编写的。这本书力求把钳工的实践经验系统地加以总结,并上升到一定的理论高度,旨在交流技术,指导生产,培养技工,希望为促进机械工业的发展,加速实现我国四个现代化的进程,贡献一分力量。

回溯《钳工实践》编写之日,正处于“四人帮”横行猖獗之时。“四人帮”为了篡党夺权的目的,疯狂反对抓革命、促生产,反对学习技术,反对科学实验,反对技术交流,破坏编写工作,无所不用其极。编写组的同志,怀着对伟大领袖和导师毛主席的深厚无产阶级感情,同“四人帮”进行坚决斗争,不怕鬼,不信邪,排除了种种干扰;树雄心,立壮志,坚持为革命写书,经过实践、认识、再实践、再认识,终于胜利完成了这本书的编写任务。

伟大领袖毛主席教导我们:“客观现实世界的变化运动永远没有完结,人们在实践中对于真理的认识也就永远没有完结。”随着科学技术的迅速发展和限于我们的现有水平,本书难免会有许多不足之处,敬希广大读者给予批评指正。

本书参加编写单位有:长沙工学院、长沙一四四八研究所、湖南省动力机厂、长沙机床厂、长沙汽车机修工具厂、长沙市标准计量管理处、长沙第二机床厂、长沙汽车发动机厂、长沙汽车电器厂、

长沙矿山通用机器厂、湖南省机电局线材厂、长沙汽车底盘厂。参加编写组的同志有：张明、张凤冈、钟祖荫、何文慧、冯庆云、邱国荃、张仲林、陈子纯、万炳初、江芳春、黄钧、湛英武、湛维珍、刘建麓等。

在编写过程中，承有关领导部门和各地兄弟单位的大力支持 and 帮助，表示衷心感谢。

编写组的同志一致表示，今后一定要继续高举毛主席的伟大旗帜，在以华主席为首的党中央领导下，进行新的长征，努力为“提高整个中华民族的科学文化水平”作出新贡献。

湖南省长沙市革命委员会工交办公室

一九七八年五月

目 录

第一章 划线	1
第一节 划线前的准备	1
一、毛坯工件的清理	1
二、毛坯工件的检查	2
三、毛坯工件划线表面的涂色	2
第二节 划线基准的选择	3
一、尺寸基准的选择	3
二、放置基准的选择	5
三、校正基准的选择	7
四、按划线次数选择划线基准	12
第三节 仿划线、配划线和样板划线	13
一、仿划线	14
二、配划线	14
三、样板划线	17
第四节 在圆形工件上划线	20
一、划轴中心线	21
二、划孔中心线	26
三、在圆柱面上划线	28
四、划圆周等分线	30
第五节 箱体划线	34
一、箱体划线的方法	34
二、箱体划线实例	36
第六节 凸轮划线	47
一、凸轮的类型和轮廓曲线	47
二、凸轮划线的基本方法	50
三、典型凸轮划线实例	61

第七节	大件划线	76
一、	大件划线的方法	77
二、	大件划线实例	80
第二章	钻孔	90
第一节	钻削过程	90
一、	钻削运动	91
二、	钻削过程中产生的问题	93
第二节	钻削中采取的基本技术措施	96
一、	正确选择钻头的切削角度	96
二、	合理选择钻削用量	102
三、	冷却与润滑	104
第三节	钻床的辅助工具	105
一、	钻夹头的改进	106
二、	自动夹紧钻夹头	107
三、	弹性钻头套	109
四、	快换钻夹头	110
五、	自动退卸钻头装置	112
第四节	钻模夹具	112
一、	使用钻模夹具的优越性	113
二、	工件的定位	113
三、	夹紧机构	119
四、	钻套	120
五、	钻模夹具的设计要求	122
六、	可调钻模夹具	124
七、	快速夹紧小钻模夹具	131
八、	使用钻模夹具的注意事项	134
第五节	一般的钻孔方法	135
一、	钻孔的一般注意事项	135
二、	钻精孔	137
三、	钻小孔	141
四、	钻斜孔	145
五、	钻半圆孔	147
六、	钻二联孔	148

七、在组合件之间钻孔	149
八、配钻孔	150
九、在坚硬的金属材料上钻孔	152
十、铰孔及平面	155
十一、钻方孔	160
第六节 钻床的扩大使用	165
一、车削孔口端面	165
二、在轴类工件上铣键槽	166
三、在工件孔内铣键槽	167
四、在工件孔内加工环槽	169
五、在板料和管壁上切割孔	172
六、非金属垫圈的切割	177
七、绕制弹簧	178
八、研磨顶针孔	179
九、镗孔	180
第七节 钻床精度对钻孔质量的影响及消除精度超差的方法	182
一、底座工作面或工作台面的不平度	182
二、主轴锥孔中心线的径向跳动	183
三、摇臂钻床夹紧立柱和主轴箱时主轴中心线的位移量	184
四、主轴中心线对底座工作面或工作台面的不垂直度	185
五、主轴移动对底座或工作台的不垂直度	186
六、立式钻床的立柱导轨对工作台面的不垂直度	187
七、在负荷作用下,主轴对底座或工作台面的相对变形	188
八、摇臂钻床各夹紧部位松紧程度的要求	189
第三章 铰孔	191
第一节 标准圆柱铰刀及其存在问题	191
一、标准圆柱铰刀的结构和几何参数	191
二、标准铰刀的分析	196
第二节 铰刀类型和几何参数的选择	197
一、铰刀类型的选择	198
二、铰刀几何参数的选择	198
三、介绍几种新型的机用铰刀	200
四、铰刀质量情况的检查	206

五、铰刀在使用中的研磨	206
第三节 铰削用量和冷却润滑油	210
一、铰削用量的选择	210
二、冷却润滑油	213
第四节 手工铰孔	214
一、手工铰孔的一般注意事项	214
二、铰削非标准孔	216
三、铰削定位销孔	218
四、怎样提高手工铰孔的光洁度	222
第五节 机动铰孔	224
一、机动铰孔的一般注意事项	224
二、铰刀的装夹	225
三、装夹工件的浮动夹具	227
四、铰孔实例	229
第六节 铰孔中出现问题的分析	240
一、铰孔的光洁度达不到要求	241
二、铰孔的孔径扩大	241
三、铰孔的孔径缩小	242
四、铰孔中心不直	242
五、铰孔出现多棱形	243
六、铰孔出现喇叭口	243
七、铰刀过早的磨损和崩刃	243
第四章 攻丝和套丝	245
第一节 三角螺纹及螺纹底孔的加工	245
一、三角螺纹的种类、精度、标记及用途	245
二、三角螺纹的基本结构	246
三、螺纹底孔的加工	259
第二节 丝锥的选择和修磨	262
一、丝锥种类的选择	263
二、丝锥几何参数和结构的选择	264
三、丝锥质量的检查	269
四、丝锥的修磨	270
五、丝锥的标记	273

第三节 手攻丝	274
一、手攻丝的注意事项	275
二、手攻丝的工具	276
三、手攻丝实例	281
第四节 机器攻丝	282
一、机器攻丝的注意事项	282
二、机器攻丝安全夹头	283
三、手提双头攻丝机	287
四、机攻小直径螺纹孔的方法和丝锥的革新实例	290
第五节 套丝	293
一、板牙	294
二、套丝的方法和注意事项	297
三、使用其他工具和方法进行套丝	299
第六节 攻丝、套丝过程中出现问题的分析和处理	304
一、螺纹牙型烂扣和歪斜	304
二、螺纹直径扩大或缩小及产生锥度	304
三、螺纹牙型表面粗糙	305
四、丝锥、板牙过早地损坏	305
五、取出断在螺纹孔中的丝锥的方法	306
第五章 刮削	308
第一节 概述	308
一、刮削原理和一般刮削过程	309
二、刮削余量	311
三、刮刀种类	312
四、刮刀的几何角度和刮削时角度的变化及其影响	315
五、刮削的显点	316
六、刮削用辅助工具	318
第二节 刮削中直线性误差的测量方法	322
一、直线性误差	322
二、导轨直线性误差的测量方法	323
三、方框水平仪测量直线性误差	324
四、光学合象水平仪测量直线性误差	329
五、光学平直仪测量直线性误差	330

第三节 基准平板的刮削	334
一、三块轮换刮削法	334
二、分析、鉴别刮削法	335
第四节 曲面的刮削	337
一、刮刀与刮削的关系	337
二、曲面的刮削方法	338
三、轴瓦的深刮	343
四、机械精刮	345
第五节 导轨的刮削	348
一、导轨的种类	348
二、刮削导轨的一般原则	348
三、双平面导轨的刮削	350
四、V形导轨与平面导轨副的刮削	351
五、环形导轨的刮削	353
六、两组导轨间垂直度的检查方法	354
第六节 孔中心对导轨、端面垂直的刮削	357
一、导轨与主轴孔不垂直的分段刮削	357
二、工件组合后,主孔与床台垂直度的刮削	358
三、支架孔对滑座导轨平行的刮削	359
第七节 相配工件的刮削	360
一、分析精度要求,确定刮削方案	361
二、主要部件的刮削	362
第八节 曲轴轴颈的刮削	364
一、工具设计原理	365
二、工具结构	366
三、工具的使用方法	366
四、工具主要零件的技术要求	367
第九节 拉削代替刮削	367
一、拉削代替刮削的传动方式	368
二、拉削 55° 燕尾导轨	368
三、台阶面工件的拉削	370
第六章 研磨	375
第一节 研磨的一般知识	375

一、研磨的基本原理	375
二、研磨加工的特点	376
三、研磨加工余量	378
四、研磨运动及其轨迹	378
五、研磨压力和速度	380
六、研磨场地应具备的条件	380
第二节 磨料、研具、润滑液和常用研磨剂的配比	382
一、磨料	382
二、研具	385
三、润滑剂	391
四、常用研磨剂的配比	392
第三节 平直面和平行面的研磨	395
一、平直面的研磨	395
二、工件两平面平行度的研磨	399
三、工件两平面垂直度的研磨	405
第四节 圆柱和圆锥形工件的研磨	409
一、圆柱体工件的研磨及检验	409
二、圆柱孔工件的研磨及检验	417
三、圆锥件的研磨及检验	423
第五节 V形槽、圆弧面和钢球的研磨	428
一、V形槽的研磨	428
二、圆弧面的研磨	431
三、钢球的研磨	432
第六节 螺母和丝杆的研磨	433
一、螺纹环规的研磨	434
二、螺纹塞规或丝杆的研磨	436
第七节 研磨铰刀和宽刃刨刀	439
一、铰刀的研磨	439
二、宽刃刨刀的研磨	442
第八节 研磨特殊材料工件	444
一、软质材料的研磨	444
二、硬脆材料的研磨	445
第九节 超精研磨和抛光	445

一、超精研磨	446
二、抛光	450
第七章 装配	451
第一节 装配的基本概念	451
一、装配工作及其重要性	451
二、装配工序的划分	452
三、装配尺寸链	453
四、装配的几种方法	454
第二节 装配车间的设备	457
一、机床设备	457
二、清洗设备	457
三、吊运设备	460
四、工艺装备	461
第三节 装配前零件的补充加工	463
一、铣削油槽	463
二、密封零件的耐压漏泄试验	467
三、旋转零件的平衡试验	469
第四节 空箱定位装配	472
一、空箱定位的应用实例	473
二、空箱定位零件对机械加工的要求	484
三、对定位辅具的要求	485
四、空箱定位的优越性	486
第五节 红套装配	487
一、红套的加热方法	488
二、红套装配的过盈量	490
三、红套装配实例	492
四、工作要求	495
第六节 组件装配	496
一、推力球轴承组件	496
二、单列圆锥滚动轴承组件	498
三、超越离合器组件	499
四、圆锥齿轮副的装配和调整	501
五、蜗轮副的装配和调整	503

六、联轴器轴线的校正方法	504
第七节 部件装配	506
一、零件的清洗和整形	507
二、零件配划、钻孔、攻螺纹	507
三、零件的预装	507
四、划分组件	510
五、部件总成及调整	510
第八节 总装配	515
一、总装配的任务	515
二、总装配的组织形式	515
三、总装配对基础的要求	516
四、总装配与电气装配的关系	519
五、总装配后机床设备的调试	519
六、总装配后机床设备的空转试验	520
七、总装配后机床设备的载荷试验	521
八、总装配后的整理工作	522
第九节 总装配实例	522
一、调整床身导轨水平位置	522
二、校正油缸部件在床身上的装配位置	523
三、校正尾座部件与床身的装配位置	525
四、油箱部件与床身合装	527
第八章 机修	530
第一节 修理前的准备工作	530
第二节 机床的拆卸	532
一、拆卸的常用工具	533
二、机床拆卸的一般步骤	533
三、部件拆卸	535
四、零件拆卸	539
第三节 机床导轨面修理与调整	549
一、概述	549
二、滑动导轨的修理	550
三、滚动导轨的修理	559
四、静压导轨的原理及调整	564

五、导轨、楔条、压板的配刮与调整	567
六、导轨修理后的常见疵病及其消除	570
第四节 主轴机构的修理与调整	573
一、主轴机构的精度	573
二、检查主轴机构精度的方法	575
三、主轴机构的精度对加工精度的影响	579
四、典型主轴机构的修理与调整	579
第五节 修理工作中的部件拼装	601
一、部件拼装的一般技术要求	601
二、部件拼装的一般原则	602
三、部件拼装实例	603
第六节 机床的精度检查	614
一、等高度的检查	615
二、同心度的检查	615
三、部件间不平行度的检查	617
四、机床工作台不平直度的检查	617
五、部件间不垂直度的检查	617
六、径向跳动和轴向窜动的检查	618
七、轴线相交度的检查	620
第九章 机床液压系统的调整与维修	621
第一节 液压传动的基本概念	621
一、液压传动的 basic 工作原理	622
二、液体传力的特性	624
三、液压传动的简单计算	626
第二节 液压油的选择	628
一、对液压油的一般要求	628
二、液压油的基本性质	628
三、常用液压油的种类与性能	631
四、液压油的选择原则	634
第三节 油泵	635
一、齿轮泵	636
二、叶片泵	643
第四节 油缸	654

一、活塞式油缸	654
二、柱塞式油缸	661
三、摆动油缸	663
四、油缸常见故障及其排除方法	664
五、油缸机构的修复	665
六、油缸的密封装置	671
第五节 液压控制元件	676
一、压力阀	676
二、流量阀	688
三、方向阀	700
第六节 液压系统的调整与维修	709
一、M131 外圆磨床的控制原理及调整与维修	709
二、B690 型液压牛头刨床液压系统的调整与维修	732
第十章 模具	739
第一节 概述	739
第二节 冲裁间隙与冲裁力	741
一、剪切过程与间隙	741
二、冲裁及冲孔力的决定	750
三、退料力与顶件力	754
四、计算实例	757
第三节 模架	758
一、模架的分类	759
二、模架的技术要求	763
三、模架的制造	764
第四节 冲裁模的制造	777
一、准备与检查	777
二、专用量具、工具及其应用	778
三、冲裁模的几种制造方法	782
四、凸模、凹模和固定板的加工	787
第五节 冲裁模的装配与调试	798
一、装配工具	799
二、装配方法	801
三、装配实例	803

四、冲裁模的调试	805
第六节 无间隙冲裁模	809
一、无间隙冲裁模的技术要求	809
二、无间隙冲裁模的几种制造方法	813
三、无间隙冲裁模在装配和调试方面的一些特点	817
四、无间隙冲裁模的制造实例	819
第十一章 粘结技术	831
第一节 概述	831
一、粘结技术的意义	831
二、粘结剂的类型	831
三、粘结面的应力	832
第二节 无机粘结技术	833
一、无机粘结剂的成分	834
二、粘结工艺	836
三、氧化铜粘结剂的物理、机械、化学性能	840
四、氧化铜粘结剂的机理	841
第三节 无机粘结技术在钳工工作中的应用	842
一、刀具、量具上的应用	842
二、设备修理方面的应用	842
三、定位粘结法	845
四、在冷冲裁模具上的应用	847
第四节 有机粘结技术	847
一、有机粘结剂的组成	847
二、有机粘结剂的使用工艺	849
三、有机粘结剂的主要品种	852
第五节 有机粘结技术在钳工工作中的应用	853
一、量具上的应用	853
二、非金属材料上的应用	858
三、冷冲模具上的应用	859
四、设备维修上的应用	867
第十二章 常用材料及其经验鉴别法	869
第一节 常用材料	869