



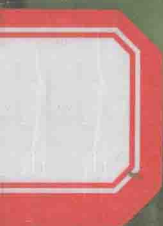
跟技能大师学技术

钳工

操作实用技能全图解

QIANGONG
CAOZUO SHIYONG JINENG QUANTUJIE

许 允 主编



河南科学技术出版社

跟技能大师学技术

钳工操作实用技能全图解

许 允 主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书以实用性、够用性为原则,全面讲解了钳工操作的基本技能。全书共九章,内容包括钳工基本知识,钳工基本操作,孔加工,螺纹加工,光整加工,典型机构装配与调整,导轨的装配,液压系统的装配与调整,机床的拆卸、维修、检验、维护与保养。

本书可供工矿企业广大钳工操作人员使用,也可作为相关职业院校学生的教材,还可作为相关培训机构用书。

图书在版编目(CIP)数据

钳工操作实用技能全图解 / 许允主编. — 郑州:河南科学技术出版社, 2014.6

(跟技能大师学技术)

ISBN 978-7-5349-6575-3

I. ①钳… II. ①许… III. ①钳工—图解 IV. ①TG9-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 217681 号

出版发行:河南科学技术出版社

地址:郑州市经五路 66 号 邮编:450002

电话:(0371) 65737028 65788613

网址:www.hnstp.cn

策划编辑:张 建

责任编辑:张 建

责任校对:柯 姣

封面设计:张 伟

责任印制:张艳芳

印 刷:郑州龙洋印务有限公司

经 销:全国新华书店

幅面尺寸:170mm×230mm 印张:18.75 字数:400 千字

版 次:2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

定 价:34.00

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系并调换。

出版说明

众所周知，“十一五”期间，我国的机械工业无论是行业规模、产业结构、产品水平，还是国际竞争力，都有了大幅度的提升。我国已经成为全球机械制造第一大国，“中国制造”遍及世界各个角落。但从机械工业的现状看，无论是所生产的产品，还是自身的生产过程，都与国民经济的要求相距甚远。目前机械产品的工作效率、钢材利用率和环保性能普遍低于国际先进水平，这种粗放式的发展模式不仅无法支撑国民经济的转型升级，而且也不能适应开放环境下市场竞争的形势，无法保障行业的可持续发展。

面对以上问题，党的十七届五中全会提出，要深入贯彻落实科学发展观，坚持以转变发展方式为主线，实现转型升级为方向，积极推进机械工业产业结构调整和优化。按照“主攻高端、创新驱动、强化基础、两化融合、绿色为先”的总体要求，努力提高发展质量和效益，加快实现全行业由大到强的战略目标。

要实现工业发展的目标，绝不能缺少人才。是否拥有一支高素质的技能人才队伍，直接关系到企业的核心竞争力。目前我国高技能人才的缺口很大，严重制约和影响了各行业的发展。

党和政府一直以来高度重视高技能人才队伍的培养，如各种人才培训基地的建设，推行职业资格证书制度，以及各行业的技能大赛、技能比武等。2011年7月6日，中

央组织部、人力资源和社会保障部发布《高技能人才队伍建设长期规划（2010—2020年）》，规划中明确提出：

（1）统筹社会优质资源，建立示范性高技能人才培训基地。到2020年底前，全国建成1200个高技能人才培训基地，其中2015年底前，建成400个国家级高技能人才培训基地。

（2）进一步推动企业建立和完善现代企业职工培训制度。

（3）改革培养模式，建立健全高技能人才校企合作培养制度。

（4）在有条件的地方建设类型多样、布局合理、运行高效的公共实训基地。

（5）建立和完善高技能人才多元评价制度。

（6）广泛开展各种形式的职业技能竞赛和岗位练兵活动。

（7）依托中华技能大奖得主、全国技术能手和其他有绝技绝活的技能大师建立技能大师工作室。到2020年底前，全国建成1000个左右国家级技能大师工作室。

（8）建立和完善高技能人才统计调查制度和信息系统。

从2010年开始，全国已经陆续开始建立一批技能大师工作室，工作室将为高技能人才开展技术研修、技术攻关、技术技能创新和带徒传技等创造条件，推动技能大师实践经验及技术技能创新成果的加速传承和推广。这些技能大师大都是获得“中华技能大奖”“全国技术能手”“国务院特殊津贴”“省政府特殊津贴”“有突出贡献技师、高级技师”等的优秀高技能人才。

正是在这样的背景下，我们组织出版了《跟技能大师学技术》这套丛书。选择了一些技能大师，将他们多年的工作经验和高超的技术呈现给读者，希望对读者有所帮助。愿我们的这些努力，能使这套丛书成为技术工人们喜爱的图书。

河南科学技术出版社

2012年10月

前言

随着机械制造业的发展,我国企业无论是在生产设备能力和先进技术的应用领域,还是在人才的技术素质与培养方面,还存在差距。企业工人的操作技术水平对保证产品质量、降低制造成本、提高经济效益、增强市场竞争力,具有决定性的作用。企业要想在激烈的市场竞争中立于不败之地,必须有一支技术过硬、技术精湛的工人队伍。

本书以实用性、够用性为原则,讲解了钳工操作的基本技能。层次和要点突出,图文并茂,形象直观,文字简明扼要,通俗易懂,有很强的针对性和实用性,适用于广大青年学习钳工操作技能,是学习者从业和就业的良师益友。

本书由许允主编,张立斌、古东升为副主编。具体的分工如下:张敬民编写第一章,崔四芳编写第二章,杨朝举编写第三章,李万虎编写第四章、第五章,宋慧啟编写第六章第一节、第二节,古东升编写第六章第三节,赵新乐编写第七章,许允编写第八章,李蕊编写第九章第一节、第二节,张立斌编写第九章第三节、第四节。

由于编者水平有限,对于书中的不当之处,敬请读者批评指正。

编者

2014年3月

本书编者名单

主 编 许 允

副主编 张立斌 古东升

编 者 (按姓氏笔画排序)

古东升 许 允 李 蕊 李万虎 杨朝举

宋慧啟 张立斌 张敬民 赵新乐 崔四芳

目 录

第一章 钳工概述

第一节 常用划线工具的名称、用途及使用	1
第二节 基本线条的划法	5
一、划平行线	5
二、划垂直线	6
三、划圆弧线	8
四、圆周等分	9
第三节 划线基准的选择	10
一、以两个相互垂直的平面（或线）为基准	10
二、以两条相互垂直的中心线为基准	10
三、以一个平面和一条中心线为基准	10
四、复杂零件划线基准的选择	10
第四节 划线的找正和借料	11
一、找正	11
二、借料	11
第五节 划线方法	13
一、平面划线实例	13
二、立体划线实例	15
第六节 万能分度头的划线	17
一、万能分度头的结构	17
二、分度方法	18
三、分度叉的调整方法	19
四、分度划线时的注意要点	19
五、万能分度头划线实例	20

第二章 钳工基本操作

第一节 錾削	23
一、錾子和手锤	23
二、錾削方法	25
第二节 锯削	27
一、手锯	28
二、锯削姿势和基本方法	29
三、工件夹持	30
四、各种工件的锯削方法	30
五、锯削时的安全注意要点	32
第三节 锉削	32
一、锉刀	32
二、锉削方法	35
三、锉削时的安全注意要点	38
第四节 刮削	38
一、刮削的特点及方法	38
二、刮削工具、研具、显示剂	39
三、平面刮削	40
四、曲面刮削	42
五、刮削精度的检查	42
六、刮削面缺陷分析和安全注意要点	44
第五节 矫正和弯曲	44
一、矫正	44
二、弯曲	47
第六节 绕弹簧	48
一、弹簧概述	48
二、圆柱螺旋弹簧的结构、材料及选用原则	49
三、弹簧的制造	49
第七节 铆接、黏结、锡焊	51
一、铆接	51
二、黏结	53
三、锡焊	55

第三章 孔加工

第一节 钻孔	57
一、常用钻孔设备及工具	57

二、标准麻花钻的构造、刃磨与修磨	59
三、群钻的结构特点及刃磨	62
四、钻孔切削用量的选择	64
五、钻孔时的冷却与润滑	65
六、钻孔方法	65
七、特殊孔的加工	66
八、钻孔时的安全注意要点	67
第二节 扩孔、铰孔	68
一、扩孔	68
二、铰孔	69
第三节 铰孔	72
一、铰刀及铰孔操作	72
二、铰削余量和切削液	73
三、铰刀的修磨	75
四、铰孔常见缺陷分析	76
五、典型工件的铰孔	77
第四章 螺纹加工	
第一节 螺纹基本知识	79
一、螺纹的作用	79
二、螺纹的种类及应用	79
三、螺纹代号	81
第二节 攻螺纹	81
一、攻螺纹工具	81
二、攻螺纹时底孔直径的确定	83
三、攻螺纹方法	83
四、丝锥的修磨	86
第三节 套螺纹	87
一、套螺纹工具	87
二、套螺纹前圆杆直径的确定	87
三、套螺纹方法	88
第四节 螺纹加工废品分析及刀具损坏原因	89
一、攻丝时产生废品的原因	89
二、刀具损坏原因	90
第五节 丝锥折断后的取出方法	90
一、手工取断丝锥	90

二、其他方法	91
第五章 光整加工	
第一节 研磨	92
一、研磨的特点和形式	92
二、研具材料与研磨剂	93
三、研磨工艺方法	95
四、研磨实例	96
第二节 珩磨	98
一、珩磨应用范围	98
二、珩磨的几种类型	99
三、珩磨技术发展	100
第三节 抛光	101
一、抛光概述	101
二、抛光工具及其应用	101
三、抛光操作要点及应用方法	103
第六章 典型机构的装配与调整	
第一节 装配基础知识	105
一、装配工艺概述	105
二、装配时的连接和配合	108
三、装配零件的清理和清洗	109
四、旋转零件和部件的平衡试验	110
五、零件的密封性试验	111
第二节 装配、拆卸常用工具的使用	112
一、活络扳手	112
二、开口扳手	113
三、套筒扳手	114
四、梅花扳手	114
五、内六角扳手	115
六、螺丝刀	116
七、老虎钳	117
八、卡簧钳	117
九、拔销器	118
第三节 典型传动机构的装配与调整	119
一、螺纹连接装配	119
二、键连接装配	122

三、销连接装配	126
四、过盈连接装配	127
五、带传动机构的装配	129
六、链传动机构的装配	132
七、滑动轴承的装配与调整	135
八、滚动轴承的装配与调整	137
九、齿轮传动机构的装配与调整	145
十、蜗杆传动机构的装配与调整	152
十一、联轴器的装配与调整	154
第七章 导轨的装配	
第一节 概述	158
一、导轨的要求	158
二、导轨的结构	158
第二节 滑动导轨的安装	161
一、平导轨的装配	161
二、燕尾形导轨的装配	163
第三节 滚动导轨的安装	164
一、滚动导轨的特点	164
二、滚动导轨的类型	164
三、直线滚动导轨的校准	167
四、直线滚动导轨副的安装	167
五、直线滚动导轨的润滑	168
第四节 静压导轨的安装	169
一、静压导轨的分类	169
二、静压导轨的装配	169
第五节 注塑、贴塑导轨的安装	171
一、注塑导轨装配	171
二、贴塑导轨的装配	175
第八章 液压系统的装配与调整	
第一节 齿轮泵的装配与调整	178
一、齿轮泵的工作原理	178
二、齿轮泵的拆装	180
三、齿轮泵常见故障的调整	181
第二节 叶片泵的装配与调整	182
一、叶片泵的原理	182

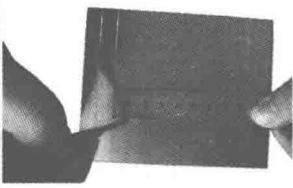
二、叶片泵的拆装	183
第三节 方向控制阀的装配与调整	184
一、单向阀	184
二、换向阀	187
第四节 压力控制阀的装配与调整	193
一、溢流阀	193
二、减压阀	197
三、顺序阀	200
四、压力继电器	202
第五节 液压系统常见故障的分析及排除方法	203
一、液压基本回路常见故障的分析与排除方法	203
二、液压系统常见故障的分析与排除方法	214
第九章 机床的拆卸、维修、检验、维护与保养	
第一节 机床拆卸、零(组)件的维修与更换	222
一、拆卸前的准备	222
二、拆卸时的注意事项	223
三、机床的拆卸方法	223
四、零件的拆卸方法	226
五、典型零部件的拆卸	228
六、零件修复更换原则	230
七、典型零件修复规定与修复技术	232
第二节 普通机床的维修	236
一、铣床	236
二、卧式车床	244
第三节 卧式车床的精度检验	255
一、卧式车床空运转试验和负荷试验	255
二、精度检验	256
第四节 机床的维护与保养	265
一、机床设备的日常维护	265
二、机床设备的定期维护	266
三、机床设备的润滑、密封与治漏	268
四、机床设备的故障诊断	275
五、机床设备常见故障及其排除	279
六、加工工件产生误差的原因与排除方法	280
参考文献	285

第一章 钳工概述

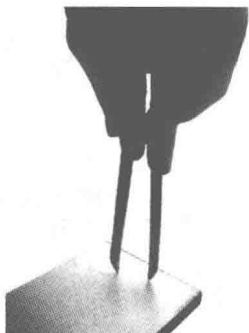
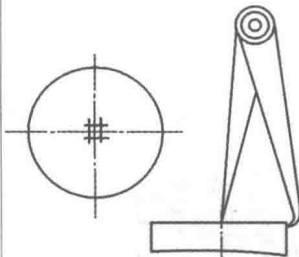
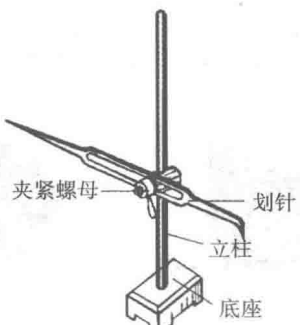
第一节 常用划线工具的名称、用途及使用

常用划线工具的名称、用途及使用如表 1.1.1 所示。

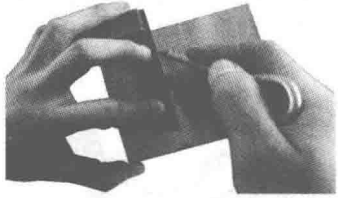
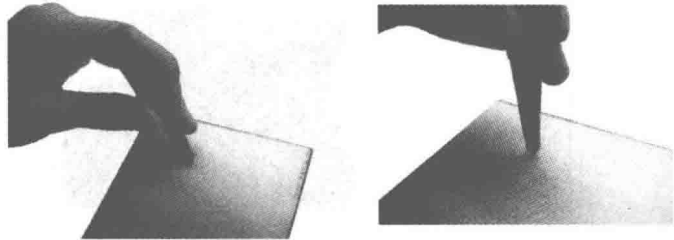
表 1.1.1 划线工具的名称、用途及使用

名称	特点	使用
划线平板	是用铸铁制成的，其表面经精刨或刮削加工，具有较高的精度	表面应经常保持清洁，工具和工件在平板上应轻拿、轻放，避免撞击，更不可在平板上敲击工件。平板使用后要擦拭干净，并涂油防锈
钢板尺	用于量取尺寸，测量工件及划线时导向	测量工件如图 a 所示，作划线时的导向工具如图 b 所示。   图 a 图 b
划针	由工具钢或弹簧钢丝制成，端部磨尖成 $15^\circ \sim 20^\circ$ 夹角，并经热处理淬火使之硬化	使用划针时，划针的轴线应向划线平面倾斜一定角度，一般取 $30^\circ \sim 60^\circ$ 。划线要尽量做到一次划成，使划出的线条既清晰又准确  直尺 直尺

续表

名称	特点	使用
划规	两脚尖端经淬火后磨锐	划规的两脚长短要磨得稍有不同，两脚合拢时脚尖能靠紧划出尺寸较小的圆弧；划规的脚尖应保持尖锐，以保证划出的线条清晰；用划规划圆时，作为旋转中心的一脚施加的压力应大于另一脚，这样可使中心不致滑动，另一脚则以较轻的压力在工件表面上划出圆和圆弧 
单角规	用来找正圆盘形工件的中心	弯角抵住圆盘形工件的外圆母线，直脚在圆盘形的端面划线，分别从四个垂直方向划线，找正圆盘形工件的中心 
划线盘	是安装划针的工具，主要由底座、立柱、划针和夹紧螺母等组成	划针两端分为直头端和弯头端，直头端用来划线，弯头端常用来划正工件的位置。划线时直角端向划线方向倾斜 $30^\circ \sim 60^\circ$ 角，底座在划线平板上均匀平稳拖动，划出所需的高度线 

续表

名称	特点	使用
高度游标卡尺	精密量具, 读数值为 0.02mm, 装有硬质合金划线脚。测量工件的高度, 另外还经常用于测量形状和位置公差尺寸, 有时也用于划线	测量前和使用中注意擦净工件测量表面和高度游标卡尺的主尺、游标、测量爪; 检查测量爪是否磨损; 使用前调整量爪的测量面与基座的底平面位于同一平面, 检查主尺、游标零线是否对齐。测量工件高度时, 应将量爪轻微摆动, 在最大部位读取数值。读数时, 应使视线正对刻线。不能用高度游标卡尺测量锻件、铸件表面与运动工件的表面, 以免损坏卡尺。久不使用的游标卡尺应擦净上油放入盒中保存 
90°角尺		作划平行线或垂直线的导向工具, 也可用来找正工件平面在划线平板上的垂直位置 
样冲	样冲由工具钢制成, 淬火后磨尖, 夹角一般为 45° ~ 60°	在划好的线上冲点, 作为标记; 在圆孔的中心处也要打样冲眼, 钻孔时便于钻头对准中心。先将样冲外倾使尖端对准划线的中心点, 然后将样冲立直冲眼。冲眼距离视线段长度而定, 直线距离可大些, 曲线距离要小些, 线条的交叉处必须冲眼; 粗糙表面要冲深些, 已加工表面冲眼要浅些, 精加工面不冲眼 

续表

名称	特点	使用
V 形铁		用于安装和支承圆柱形和半圆柱形工件 (如轴、套管等) (图 a)。 小型工件划线时, V 形铁可以作为靠铁保证划线工件的垂直 (图 b) 图 a 图 b
方箱	为空心立方体或长方体, 相邻平面相互垂直, 相对平面相互平行	用于安装和支承圆柱形和半圆柱形工件 (如轴、套管等) (图 a)。 小型工件划线时, V 形铁可以作为靠铁保证划线工件的垂直 (图 b) 图 a 图 b