

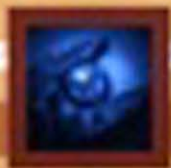


技术工人上岗必读

钳工

JISHUGONGREN
SHANGGANGBIDU
QIANGONG

卢庆生 主编



辽宁科学技术出版社

技术工人上岗必读

钳 工

卢庆生 主编

辽宁科学技术出版社

沈 阳

图书在版编目(CIP)数据

钳工 / 卢庆生主编. —沈阳: 辽宁科学技术出版社,
2012.4

(技术工人上岗必读)

ISBN 978-7-5381-7354-3

I. ①钳… II. ①卢… III. ①钳工—技术培训—教材
IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 019464 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳市北陵印刷厂有限公司

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 140mm×203mm

印 张: 12.75

字 数: 318 千字

印 数: 1~4000

出版时间: 2012 年 4 月第 1 版

印刷时间: 2012 年 4 月第 1 次印刷

责任编辑: 韩延本

封面设计: 杜 江

版式设计: 于 浪

责任校对: 栗 勇

书 号: ISBN 978-7-5381-7354-3

定 价: 26.00 元

联系电话: 024-23284360

邮购热线: 024-23284502

E-mail: lnkj@126.com

http://www.lnkj.com.cn

本书网址: www.lnkj.cn/uri.sh/7354

出版说明

机械制造业是技术密集型的行业，企业对技术工人的素质要求越来越高，企业有了技术过硬的操作技能人才，才能确保产品的加工质量，才能有较高的劳动生产率、较低的材料消耗，使企业获得较好的经济效益。因此，对广大技术工人进行比较系统的技术培训和学习，提高他们的理论知识和技能水平是当务之急，使他们不但能操作、会操作，而且知道为什么这样操作，从而能更好地挖掘他们的潜力，发挥他们的主观能动作用，不断提高他们的技术水平。所以，我们编辑出版了“技术工人上岗必读”系列丛书，首批出版的是《车工》、《铣工》、《模具工》、《磨工》、《钳工》和《焊工》，计6种。

本套“丛书”的写作宗旨是力求实用好用、通俗易懂，指导初学者快速入门、步步提高，逐渐成为机械加工行业的骨干。在写作时，既考虑初学者的“入门”，又将照顾一般机械加工人员的“提高”。因此，指导性和实用性成为“丛书”的两大特征。

现在图书市场上有关指导技术工人的书籍已经很多，但本套丛书将体现以下特点。

特点一：理论与实践紧密结合。对机械加工人员而言，不讲理论是提高不了的，但关键是所讲理论知识要能看得懂、用得上。因此，本丛书在介绍理论时特别注重与实践相结合，不讲过深、过繁、过多的抽象理论。

特点二：注重典型实例与技能操作。机械加工各工种都是操作和技能性比较强的工作，本丛书所介绍的内容是从业人员应该掌握的基本知识和基本操作技能，书中的典型实例都是成熟的操作工艺，便于读者模仿和借鉴，减少了学习的弯路，能更好地运用到实际生产中去，其中有不少实例是作者们多年实践总结出来的“看家本领”。

特点三：图文并茂，好读易用。丛书在写作风格上力求简单明了。以图解的形式配以简明的文字说明具体的操作过程和操作工艺，读者可大大提高阅读效率，容易理解、吸收。

本丛书的读者对象是在机械加工岗位的一线技术工人，也适合技工学校、职业院校和各种短训班作为专业课教材，亦可作为企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、下岗再就业和农民工培训机构的理想教材。

编 者

前 言

机械制造业是技术密集型的行业，历来高度重视技术人员的素质，在各工种中，钳工技能又是主要的技能之一，钳工的任务是对工件进行加工、修整、检验、装配和对设备进行维修，涉及的知识面非常宽，为了更好地解决生产中的技术问题，我们编写了本书。

本书介绍的内容是中小型企业技术工人应该掌握的通用基础知识和基本操作技能，以实用、够用为原则，精选出在实际工作中常见的、经过实践验证确实可靠的技术内容，对所选的资料和有关文献进行了反复核对，精心加工。本书图文并茂，一目了然，内容翔实，通俗易懂。本书共分九章，主要包括：钳工基础知识，划线，锯削、錾削和锉削，钻孔、扩孔、铰孔、铰孔，锡焊、钎接、矫正与弯曲，螺纹加工，刮削和研磨，装配，修理等内容。

本书由卢庆生主编，参加编写的人员还有陈伟、邓杨、孙南羊、王石昊、唐艳玲、唐雄辉、沈飞、吴亮、王荣、章奇、陈锡春、张茂龙、刘瑞、周小渔、王春林、张能武等。在编写过程中，参考了相关图书出版物，并得到了江南大学机械工程学院、江苏省机械工程学会及有关企业给予的大力支持和帮助，在此表示感谢。

由于时间仓促，编者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 钳工基础知识

第一节 钳工基本概念	1
一、钳工工作的主要内容	1
二、钳工常用设备和量具	1
三、安全文明生产的基本要求	4
第二节 公差配合与表面粗糙度	5
一、极限与配合的基本知识	5
二、极限与配合制	20
三、表面粗糙度	23
四、表面形状和位置公差	25
第三节 金属材料常识	29
一、金属材料的分类	29
二、金属材料牌号表示方法	34

第二章 划 线

第一节 划线工具及其使用	46
第二节 划线基准	53
一、找正工件基准的方法	53
二、平面划线基准	54
三、立体划线基准	56
四、划线前的准备工作	58
五、安全文明生产要点	58
第三节 划线时的找正与借料	58

一、找正的目的和原则	58
二、借料	59
第四节 划线方法与实例	62
一、划线方法	62
二、操作实例	69

第三章 锯削、錾削和锉削

第一节 锯削	74
一、手锯	74
二、锯削方法	76
三、操作实例	78
第二节 錾削	81
一、基本知识	81
二、钳工常用的錾削方法	87
三、錾削产生废品的原因与防止方法	91
四、錾削作业安全技术	91
五、錾削操作实例	92
第三节 锉削	94
一、钳工锉刀	94
二、锉刀的选用和保养	98
三、锉削方法	99
四、锉削质量检测	105
五、操作实例	107

第四章 钻孔、扩孔、铰孔、铰孔

第一节 钻孔	116
一、钻孔机具	116

二、钻孔夹具	118
三、麻花钻	120
四、钻孔的切削用量	129
五、钻孔时冷却液的选用	134
六、常用钻孔方法	135
七、钻孔时产生废品与钻头折断、损坏的原因和预防	139
第二节 扩孔	141
一、扩孔钻	141
二、扩孔钻的切削用量	142
三、扩孔方法	145
四、扩孔钻扩孔中常见问题产生原因和解决方法	146
第三节 铰孔	147
一、铰孔钻	147
二、铰孔工作要点	150
三、高速钢及硬质合金铰钻加工的切削用量	150
四、铰孔中常见问题产生原因和解决方法	151
第四节 铰孔	151
一、铰刀的种类和特点	151
二、常用铰刀的形式、标准代号及规格范围	155
三、铰孔方法	160
四、铰孔产生废品的原因分析	166

第五章 锡焊、钎接、矫正与弯曲

第一节 锡焊	168
一、锡焊工具	168
二、锡焊的焊料与焊剂	168
三、锡焊的操作方法与要求	170

第二节 铆接	175
一、铆接种类	176
二、铆接形式	177
三、铆接工具	178
四、铆钉长度的确定	179
五、铆钉的铆接及拆卸方法	181
六、铆接废品产生的原因和防止方法	185
第三节 矫正与弯曲	186
一、矫正	186
二、弯曲	192

第六章 螺纹加工

第一节 螺纹的基本知识	208
一、螺纹的种类	208
二、普通螺纹各部分尺寸关系	209
三、螺纹的组成要素	209
四、螺纹的分类、代号及用途	212
五、螺纹的测量	213
第二节 攻螺纹	214
一、攻螺纹工具	214
二、攻螺纹前底孔直径的确定	216
三、攻螺纹方法	221
四、取出折断在螺孔中的丝锥的方法	222
第三节 套螺纹	224
一、套螺纹工具	224
二、套螺纹方法	225

第七章 刮削和研磨

第一节 刮削	228
一、刮削及其应用	228
二、刮刀	228
三、刮削余量	231
四、刮削精度及其检查方法	231
五、刮削方法	234
六、刮削实例	243
第二节 研磨	251
一、研磨方式及要求与作用	251
二、研磨特点与应用范围	252
三、研磨压力与研磨速度	253
四、研具、磨料、润滑剂和研磨剂	253
五、研磨方法	259
六、研磨质量的检查	265
七、研磨实例	267

第八章 装 配

第一节 装配基本知识	275
一、装配工艺过程	275
二、装配方法及组织形式	277
三、清洗及洗涤剂	279
四、常用的装配工具	284
五、装配尺寸链	284
六、装配时旋转零件和部件的平衡	285
七、零件的试压	290
第二节 螺纹连接件的装配	292

一、螺纹连接的种类	292
二、螺纹连接的装拆工具	293
三、螺纹连接件的装配	297
第三节 销、键连接的装配	302
一、销连接的装配	302
二、键连接的装配	304
第四节 滑动轴承的装配	308
一、整体式轴套的装配	308
二、剖分式滑动轴承的装配	310
三、整体式滑动轴承的装配	311
第五节 滚动轴承的装配	312
一、滚动轴承的预紧和调整	312
二、一般滚动轴承的装配	318
第六节 蜗杆传动的装配	320
一、装配要求	320
二、装配方法	321
三、接触斑点（部位）的调整	321
四、蜗轮、蜗杆装配时的齿侧隙检验	322
第七节 常用管接头的装配	324
一、球形和锥面管接头	324
二、扩口薄板接头	324
三、卡套管接头	325
四、高压胶管接头	326
第八节 减速器的装配	327
一、减速器的结构	327
二、减速器的装配技术要求	328
三、减速器的组件装配工艺	328
四、减速器的装配与调整	331

第九节 圆柱齿轮传动机构的装配	334
一、齿轮传动机构的装配要求	334
二、圆柱齿轮传动的装配	334
三、装配质量的检验和调整	336
四、修研齿面	339

第九章 修 理

第一节 一般零件的拆卸方法	341
一、衬套的拆卸方法	341
二、滚动轴承的拆卸方法	341
三、销的拆卸方法	343
四、键连接的拆卸方法	344
第二节 固定连接的检修	345
一、螺纹连接件损坏及维修	345
二、键连接件的检修	346
第三节 旋转运动机构的检修	347
一、轴类零件的检修	347
二、滚动轴承的检修	350
三、滑动轴承的检修	353
四、螺旋传动机构的检修	355
五、丝杠副的检修	355
第四节 传动机构的检修	356
一、带传动的失效原因与检修方法	356
二、链传动损坏特征的检修	357
三、齿轮传动的检修	357
第五节 导轨的检修	358
一、导轨面检修的一般程序	358
二、导轨检修方法	359

三、导轨检修中常见问题及消除	360
四、提高导轨耐磨性的措施	360
第六节 普通机床常见故障及排除	361
一、卧式车床常见故障及排除方法	361
二、卧式万能升降台铣床常见故障及排除方法	365
三、万能外圆磨床的常见故障及排除方法	368
第七节 数控机床常见故障诊断及排除	373
一、数控机床机械故障诊断	373
二、数控系统故障诊断	383
参考文献	392

第一章 钳工基础知识

第一节 钳工基本概念

一、钳工工作的主要内容

钳工是机械制造中不可缺少的一个工种，它的工作范围很广。因为任何机械设备的制造，总是要经过装配才能完成；任何机械设备发生故障或运行一定的周期后，需进行检修，而这些工作正是钳工的主要任务之一。钳工大多是用手工方法，并经常要在台虎钳上进行操作的工种。目前采用机械方法不太适宜或不能解决的某些工作，常由钳工来完成。随着生产的发展，钳工工种已有了专业分工，有装配钳工（制造钳工）、检修钳工（机修钳工）、划线钳工、模具钳工、化工检修钳工等。现代化的生产，也使钳工的工作性质发生了很大的变化。例如，装配生产线上的装配钳工，只负责一种或几种零件、部件的装配工作。

无论哪一种钳工，要完成本职任务，首先应掌握好钳工的基本操作，包括划线、錾削（凿削）、锯割、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝和套丝、矫正和弯曲、铆接、刮削、研磨等操作技术及其他专业理论知识。

二、钳工常用设备和量具

1. 钳桌

钳桌用来安装台虎钳、放置工具和工件等，其高度为 800~900mm，装上台虎钳后，多以钳口高度恰好与肘齐平为宜，钳桌

的长度和宽度则随工作需要而定,如图 1-1 所示。

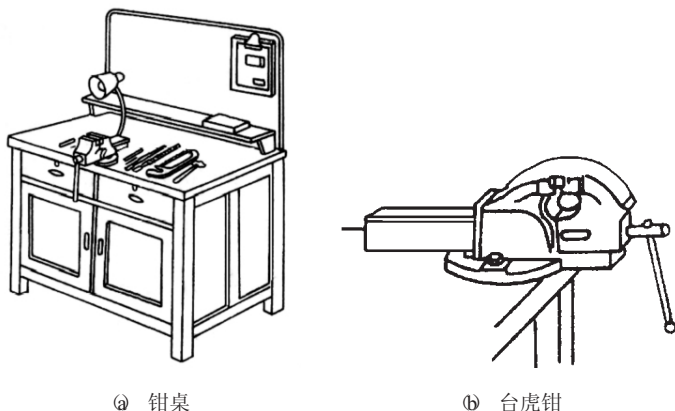


图 1-1 钳桌及台虎钳的适宜高度

2. 台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的通用夹具,如图 1-2 所示。有固定式和回转式两种类型。回转式台虎钳使用较方便,被广泛采用,其结构和工作原理如下。

台虎钳的主体部分用铸铁制造,它由固定钳身和活动钳身组成。活动钳身通过方形导轨与固定钳身的方孔导轨配合,可作前后滑动。丝杆装在活动钳身上,可以旋转,但不能作轴向移动,并与安装在固定钳身内的螺母配合。当摇动手柄使丝杆旋转,便可带动活动钳身相对于固定钳身作进退移动,起夹紧或放松工件的作用。弹簧靠挡圈和销固定在丝杆上,其作用是当放松丝杆时,能使活动钳身及时退出。在固定钳身和活动钳身上,各装有钢质钳口,并用螺钉固定,钳口工作面上制有交叉的网纹,使工件夹紧后不易产生滑动,且钳口经过热处理淬硬,具有较好的耐磨性。当夹持工件的精加工表面时,为了避免夹伤工件表面,可用护口片(用纯铜片或铝片制成)盖在钢钳口上,再夹紧工件。固定钳身装在转座上,并能绕转座轴心线转动,当转到所需位置

时,扳动手柄使夹紧螺钉旋紧,便可在夹紧盘的作用下把固定钳身紧固。转座上有三个螺栓孔,用以通过螺栓与钳台固定。

台虎钳的规格以钳口的宽度表示,有 100mm、125mm、150mm 等。台虎钳安装在钳台上时,必须使固定钳身的钳口处于钳台边缘以外,以保证垂直夹持长条形工件。

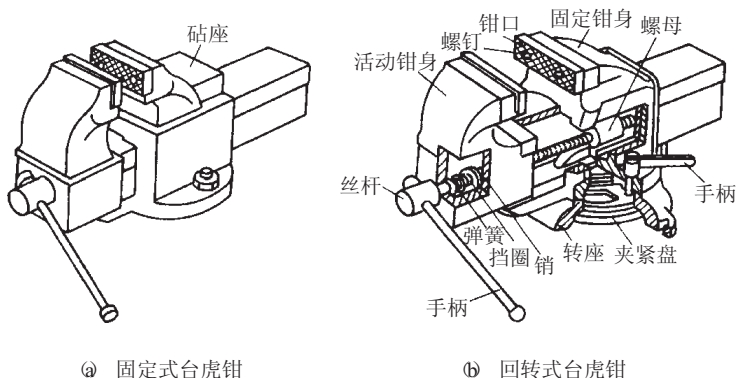


图 1-2 台虎钳

3. 砂轮机

砂轮机用来刃磨錾子、钻头和刮刀等刀具或其他工具,也可用来磨去工件或材料上的毛刺、锐边、氧化皮等。砂轮机主要由砂轮、电动机和机体组成,如图 1-3 所示。

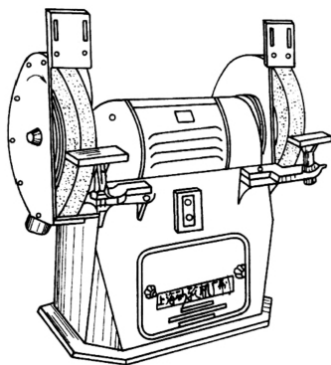


图 1-3 砂轮机