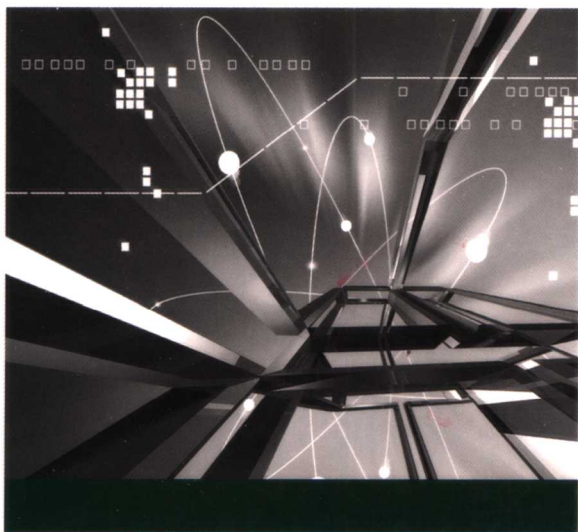


职业技能鉴定培训读本

初级工

钳 工

黄志远 编



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

职业技能鉴定培训读本（初级工）

钳 工

黄志远 编



化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

钳工/黄志远编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 9

职业技能鉴定培训读本(初级工)

ISBN 7-5025-6132-3

I. 钳… II. 黄… III. 钳工-职业技能鉴定-教材
IV. TG947

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 094955 号

职业技能鉴定培训读本 (初级工)

钳 工

黄志远 编

责任编辑: 周国庆 刘 哲

文字编辑: 张燕文

责任校对: 陶燕华

封面设计: 于 兵

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行

工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

http: www.cip.com.cn

*

新华书店北京发行所经销

北京红光印刷厂印刷

北京红光印刷厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 12 字数 319 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6132-3 TH·238

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

随着社会经济的发展,企业对从业人员的要求在发生变化,求职人员的结构也在发生变化,特别是近几年农村劳动力的转移引起了国家高度重视。劳动者需要掌握一技之长,才能谋到合适的工作,为今后的职业生涯打下好的基础。目前国家正在大力推行职业资格证书制度,它是国家劳动就业制度的重要组成部分,对于促进劳动者素质提高,提高就业率有着重要的意义。劳动者通过职业技能鉴定考试,取得国家职业资格证书,一方面,企业录用劳动者的时候,可以根据他们持有的证书判断他们的技术水平;另一方面,在国家职业标准的指导下,劳动者可以根据职业的需要去学习掌握相关的知识和技能,干什么,考什么,学什么,用宝贵的时间学到真正有用的东西。

技术技能型操作人员职业资格等级分为五级,从低到高依次为五级(初级工)、四级(中级工)、三级(高级工)、二级(技师)、一级(高级技师)。本套丛书是为技术技能型操作人员编写的初级职业技能鉴定读本,根据国家职业标准的要求编写,旨在满足农村劳动力进城就业和社会上广大新工人学习和掌握各专业工种的基础理论知识和基本操作技能的需要,尽快提高各类操作人员的技术素质,从而增强企业的竞争力,促进新生劳动力、转岗再就业人员和农村转移劳动力实现就业。

本套丛书包括《机械基础》、《机械制图》、《电工识图》、《电工基础》、《电子技术基础》、《安全技术基础》、《钳工》、《管工》、《铆工》、《焊工》、《锅炉工》、《木工》、《瓦工》、《油漆工》,共14本。

本套丛书力求具有以下特点。

1. 针对性强。本套丛书理论起点低,知识阐述简明扼要,语言通俗易懂,特别适合文化基础偏低的人员学习阅读。

2. 实践性强。本套丛书从企业生产实际和培训新工人的需要出发，突出介绍了各专业工种的基本技术知识和基本操作技能、操作方法。

3. 在编写过程中充分考虑到企业生产发展和技术更新的需要，介绍了一些新知识、新技术、新工艺、新规范和生产操作案例，为广大技术工人知识更新和技术提高奠定基础。

本书是《钳工》。钳工是企业不可缺少的一个工种。本书主要讲解了与检修钳工相关的知识与技能，内容翔实，语言通俗易懂，主要包括钳工基本概念，常用量具与测量方法，划线、锯削、凿削、锉削、钻孔、扩孔和铰孔、铰削、攻丝与套丝、刮削、研磨、矫正与弯曲、铆接、锡焊等操作技能，装配基础知识，机器设备检修技术等，特别适合初学者阅读。

本书由黄志远、杨州编写，王宏伟、安春德、杨存吉和张明喜审核。

由于编者水平所限，难免有不妥之处，恳请读者批评指正，不吝赐教。

编者

2004年9月

目 录

第 1 章 钳工基本概念	1
1.1 钳工工作的主要内容	1
1.2 钳工的工作场地要求	2
1.3 钳工工艺守则	4
第 2 章 常用量具与测量方法	7
2.1 基本概念	7
2.1.1 量具与测量的常用术语及其定义	7
2.1.2 选择量具的基本原则	7
2.2 常用量具	7
2.3 专用量具	17
2.4 量具的维护与保养	23
2.5 量具的正确使用与测量方法	24
第 3 章 划线	32
3.1 划线的概念	32
3.2 划线工具的种类与使用方法	32
3.3 基本几何划线方法	40
3.4 划线常识	46
3.5 划线基准的选择	48
3.6 划线时的找正与借料	50
3.7 划线方法与实例	52
3.7.1 平面划线	52
3.7.2 立体划线	55
第 4 章 锯削	60
4.1 锯削及其应用	60
4.2 锯削工具	60
4.3 锯削方法与操作实例	61
第 5 章 凿削	66

5.1	凿削概念	66
5.2	凿削工具	66
5.3	凿削的操作方法	71
5.4	凿子的淬火方法	77
5.5	凿削产生废品的原因与防止方法	78
5.6	凿削安全技术	78
第 6 章	锉削	80
6.1	钳工锉	80
6.2	锉刀的选用	83
6.3	锉削方法与锉削质量检测	84
6.4	锉削实例	93
6.5	锉削要领分析	97
第 7 章	钻孔、扩孔和铰孔	100
7.1	钻孔	100
7.1.1	标准麻花钻	100
7.1.2	钻孔机具	108
7.1.3	钻孔夹具	110
7.1.4	钻孔的切削用量	113
7.1.5	钻孔时冷却液的选用	117
7.1.6	常用钻孔方法	118
7.1.7	钻孔时产生废品与钻头折断、损坏的原因和预防	122
7.2	扩孔	123
7.3	铰孔	126
第 8 章	铰削	129
8.1	铰刀的种类和用途	129
8.2	铰削用量与切削液的选择	134
8.3	铰削方法	136
8.4	铰刀装夹工具	138
8.5	铰削中出现的问题与处理方法	139
第 9 章	攻丝与套丝	141
9.1	螺纹的基本知识	141
9.2	攻螺纹	145
9.3	套螺纹	158

第 10 章 刮削	162
10.1 刮刀	162
10.2 刮削的校准工具	169
10.3 刮削用量、刮削精度与显示剂	171
10.4 平面刮削	174
10.5 曲面刮削	179
10.6 刮削常见疵病原因与消除方法	182
第 11 章 研磨	184
11.1 研磨的概念	184
11.2 研磨工具和研具材料	185
11.3 研磨剂	189
11.4 研磨方法	195
11.5 研磨常见缺陷的分析	207
第 12 章 矫正与弯曲	209
12.1 矫正	209
12.1.1 冷矫正	209
12.1.2 火焰矫正	216
12.1.3 机械矫正	219
12.2 弯曲	219
12.2.1 材料弯曲前毛坯长度的计算	220
12.2.2 常用弯曲方法	224
12.2.3 盘弹簧	228
第 13 章 铆接	232
13.1 铆接及其应用	232
13.2 铆钉与铆钉直径和长度的确定	234
13.3 手工铆接工具	237
13.4 铆接和拆卸方法	237
13.5 铆接废品产生的原因和防止方法	241
第 14 章 锡焊	243
14.1 锡焊工具	243
14.2 锡焊的焊料与焊剂	244
14.3 锡焊的操作方法与要求	245
第 15 章 装配基础知识	251
15.1 装配工艺概述	251

15.1.1	装配工作的重要性	251
15.1.2	装配工艺过程	251
15.1.3	装配尺寸链	252
15.1.4	装配方法	254
15.1.5	装配时旋转零件和部件的平衡	255
15.1.6	零件的试压	259
15.2	固定连接的装配	260
15.2.1	螺纹连接的装配	260
15.2.2	键连接的装配	268
15.2.3	销连接的装配	272
15.2.4	过盈连接及其装配工艺	273
15.3	轴承的装配	278
15.3.1	滚动轴承的装配	278
15.3.2	滑动轴承的装配	284
15.3.3	轴承的润滑	288
15.4	联轴器的装配	290

第 16 章 机器设备的检修技术

16.1	机器设备检修基础知识	293
16.1.1	机器设备检修的内容	293
16.1.2	机器设备检修过程中零件的修换原则与确定	294
16.1.3	机器设备检修常用的拆卸工具	296
16.1.4	听声法判断检查机器设备的故障	298
16.1.5	机器设备检修的程序	299
16.1.6	零件拆卸的一般方法	300
16.2	固定连接的检修	302
16.2.1	螺纹连接的检修方法	302
16.2.2	键连接的检修方法	304
16.2.3	销连接的检修方法	306
16.3	轴类件的检修方法	308
16.4	轴承的检修方法	310
16.5	带传动的装配与检修方法	314
16.5.1	V 带传动	314
16.5.2	平带传动	317
16.5.3	带传动机构的检修	318

16.6	链传动机构的检修	319
16.7	齿轮传动机构的检修	322
16.8	常用离心泵的检修	329
第 17 章	公差配合与表面粗糙度	334
17.1	公差与配合	334
17.1.1	基本术语及其定义	334
17.1.2	配合的定义与种类	336
17.1.3	标准公差系列	339
17.2	形状和位置公差	342
17.2.1	常用的名词术语及其定义	342
17.2.2	形状和位置公差的符号及其辅助符号	344
17.2.3	形状和位置公差的标注方法	345
17.3	表面粗糙度	346
17.3.1	表面粗糙度常用名词及其定义	347
17.3.2	表面粗糙度的符号及其标注方法	348
第 18 章	钢铁材料常识	351
18.1	金属的性能	351
18.2	碳素钢	353
18.2.1	碳素结构钢	353
18.2.2	碳素工具钢	356
18.2.3	工程用钢(铸钢)	357
18.3	合金钢	359
18.3.1	合金钢的分类与编号	359
18.3.2	合金结构钢	360
18.3.3	合金工具钢	361
18.3.4	合金模具钢与合金量具钢	361
18.3.5	特殊合金钢	362
18.4	铸铁	362
18.4.1	铸铁的性能	363
18.4.2	灰铸铁	363
18.4.3	可锻铸铁	364
18.4.4	球墨铸铁	365
18.4.5	合金铸铁简介	366

第 1 章 钳工基本概念

1.1 钳工工作的主要内容

机械制造的全部生产过程，是按照一定的顺序进行的。从原料的准备开始，直至最后装成完整的产品。它具体包括：生产的准备工作，设计出图纸，完成加工工艺和制定生产计划，毛坯制造（铸造、锻造、焊接），零件加工，热处理，产品装配，以及油漆、包装等各个方面。

机械制造厂为了完成整个生产过程，非机械制造厂为了保证机械的正常运行，随着工作性质和任务的不同，一般都设有车工、钳工、检修（机修）钳工、铣工、磨工、电焊工等许多工种。

钳工是机械制造厂和非机械制造厂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。随着生产的日益发展，现在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，要完成本职工作，首先应掌握好钳工的各项基本操作。它包括划线、鑿削（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、研磨等操作技术以及其他专业理论知识。

1.2 钳工的工作场地要求

钳工的工作场地是一人或多人工作的固定地点。在工作场地内常用的设备有钳台、台虎钳、砂轮机、台钻和立钻、摇臂钻等。

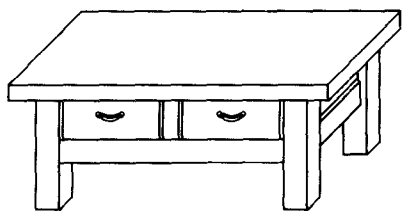


图 1-1 钳台

(1) 钳台 也称钳桌，如图 1-1 所示，上面装有台虎钳，它是钳工工作的主要设备。钳台由木材或钢材制成，其高度为 800~900mm，长度和宽度可随工作需要而定，有的钳台上对面放上 6 台台

虎钳。钳台下面一般设有工具柜，用来收藏工具。

(2) 台虎钳 装在钳台上，用来夹持工件，其规格以钳口的宽度来表示，常用的有 100mm (4in)，125mm (5in) 和 150mm (6in) 等。

台虎钳有固定式和回转式两种，由于回转式台虎钳使用方便，故应用较广，固定式台虎钳已逐渐被淘汰了。如图 1-2 所示，回转式台虎钳构造如下。

固定钳身 1、活动钳身 2、夹紧盘 12 和转盘座 6 都是由铸铁制成。转盘座上有三个螺栓孔，用来与钳台固定。固定钳身可在转盘座上绕轴线转动，当转到要求的方向时，扳动手柄 8 使其夹紧螺钉旋紧，便可在夹紧盘的作用下把固定钳身紧固。螺母 7 与固定钳身固定，丝杠 4 穿入活动钳身与螺母配合。摇动手柄 5 使丝杠旋转，就可带动活动钳身移动，起夹紧或放松工件的作用。弹簧 10 靠挡圈 11 固定在丝杠上，其作用是当放松丝杠时，可使活动钳身能及时平稳地退出。固定钳身和活动钳身上各装有钢质钳口 3，并用螺钉 9 固定。钳口经过淬硬，以延长使用寿命。在与工件相接触的工作表面上制有斜纹，使工件夹紧后不易产生松动。

台虎钳的正确使用与维护方法如下。

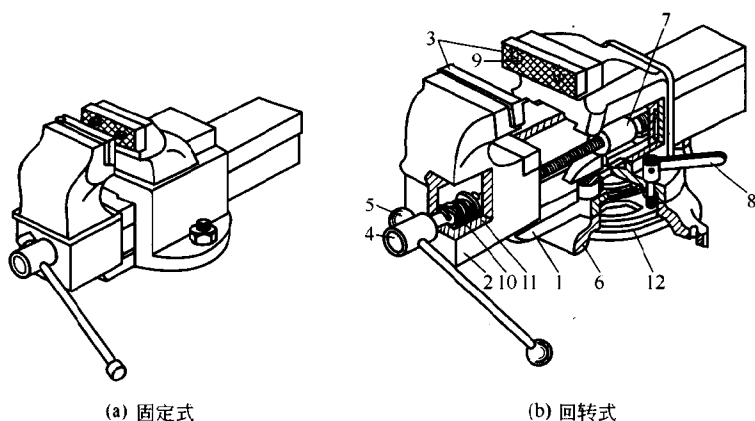


图 1-2 台虎钳

① 台虎钳安装在钳台上时，必须使固定钳身的钳口工作面处于钳台边缘之外，以便在夹紧长条工件时，工件的下端不受钳台边缘的阻碍。

③ 磨削时要防止刀具或工件对砂轮产生剧烈的撞击或施加过大的压力。砂轮表面跳动严重时，应及时用修整器修理。

④ 砂轮机的搁架与砂轮间的距离，一般应保持在 3mm 以内，否则容易造成磨削件被轧入的事故。

⑤ 操作者尽量不要站立在砂轮对面，而应站在侧面或斜侧位置，与砂轮平面形成一定的角度。

砂轮机用来刃磨刀具，如铰子、钻头和刮刀等刀具或其他工具，也可用来磨去工件或材料的毛边、锐边、余量等。

(4) 台钻、立钻、摇臂钻 是钳工用来对工件进行钻孔的机械设备。台钻一般安放在钳台上或专用的架子上。立钻安放在钳工工作场地的边缘方便操作之处。摇臂钻则需要安放在具有较大活动空间的地方，应考虑摇臂钻摇臂旋转半径满足钻大型工件的需要，并且还要考虑与工作场地的起重设备相结合，以备工件的起吊运输和工件钻孔时自身翻转的需要。

1.3 钳工工艺守则

钳工操作应遵守一些最基本的原则。有通用性的、也有企业根据需要自己制定的标准守则。下面介绍的是一些最基本的通用性守则。

(1) 操作要求

① 工作前应检查虎钳的紧固性，如装卡面为已加工表面时，钳口部位须加铜质或铝质等软质垫板（也称钳口），以保护工件及钳口。

② 用虎钳夹紧工件时，只允许转动丝杠的手柄，不允许在手柄上加套管或用锤头敲击夹紧。

③ 工作后，虎钳必须擦拭干净，加润滑油，并把钳口松开 5~10mm。

④ 工作时锤头与铰子头部不应有油。手上汗应擦净，防止因滑动而失去控制而发生事故。

⑤ 根据工件表面粗糙度要求, 选择不同锉齿的锉刀进行锉削, 细锉不可用做粗锉。使用新锉刀时常有飞翅, 最好先锉削较软金属, 然后再锉削较硬金属, 以免锉齿碎裂。

⑥ 保持锉刀齿面清洁, 经常用锉刀刷清理。如锉刀有油渍, 可在煤油或清洗剂中清洗刷净。

⑦ 锯割时, 应根据工件的硬度、尺寸和外形, 选择锯齿的粗细。工件宽、硬, 则选用粗齿锯条, 反之则选用细齿锯条。

⑧ 攻螺纹或套螺纹时, 应根据不同材质的工件, 合理地选用润滑油。

⑨ 绞孔时要用力平稳, 压力不宜太大。应根据工件的材料和表面粗糙度要求, 合理地选用铰削量和润滑剂。

⑩ 平面刮刀的刃磨在刀口部两侧端前部应有少许圆角, 进行刮削工作时, 以避免刮研对工件表面造成划伤。

⑪ 对孔进行研磨时, 应根据工艺文件要求, 检查研磨前孔的尺寸精度、形状误差、表面粗糙度, 根据检查结果选择合适的研磨棒。研磨棒的直径应比孔径小 $0.01 \sim 0.025\text{mm}$ 。

⑫ 操作前, 应熟悉图样、工艺文件及有关技术要求, 严格按照规定加工。

⑬ 拆卸无图样的机器设备时, 必须按拆卸的顺序, 在拆下的零件上做出顺序标记, 以便以后的组装。

(2) 工具和安全操作

① 工作前对所需用的各种工具必须检查一遍, 避免发生意外危险。

② 正确地掌握所使用的量具、刀具的使用方法与维护方法。保证量具、刀具的精度与测量的准确性。

③ 零件放在钳台上应用橡胶板、木板或塑料板垫好, 避免碰撞划伤现象。

④ 使用手工电动工具时, 应遵守安全操作规程。戴上绝缘手套。

⑤ 锉削过程中, 锉屑不得用嘴吹。锉过的表面不得用手摸。

⑥ 钻削时，严禁戴手套接近旋转体。

⑦ 錾削工件时应戴上防护眼镜，并在钳台上用护具进行防护，以防伤人。不得錾削淬火的工作物。錾子尾部严禁淬火，禁止使用缺口錾子。一般情况下禁止使用高速钢材料作錾子。

⑧ 抡锤前应注意周围是否有人，要选好方向，以免锤头或手锤脱出伤人。

第2章 常用量具与测量方法

2.1 基本概念

2.1.1 量具与测量的常用术语及其定义

- ① 测量：是把一个被测量值与单位量值进行比较的过程。
- ② 量具：能直接表示出长度的单位、界限以及简单的计量用具。
- ③ 刻线间距：刻度尺上相邻两刻线的距离。
- ④ 刻度值：刻度尺上每个刻度间所代表的长度单位数值。
- ⑤ 示值范围：量具刻度尺上指示的最大范围。
- ⑥ 测量范围：量具能测量的尺寸范围。
- ⑦ 读数精度：在量具上读数时所能达到的精确度。
- ⑧ 示值误差：量具的示值与被测尺寸实际数值的差值。
- ⑨ 测量力：量具的测量面与被测件接触时所产生的力。

2.1.2 选择量具的基本原则

- ① 根据量具的极限误差选择量具。
- ② 在保证测量精度的前提下，应选择比较经济的量具。
- ③ 根据被测件的大小、形状、公差、质量、硬度、刚性和表面粗糙度等选择相应的量具。
- ④ 根据被测件所处的状态及其测量条件，选择相应的量具。
- ⑤ 根据工件的加工方法，批量和数量选择相应的量具。

2.2 常用量具

在生产过程中，用来测量各种工件的尺寸、角度和形状的工具