

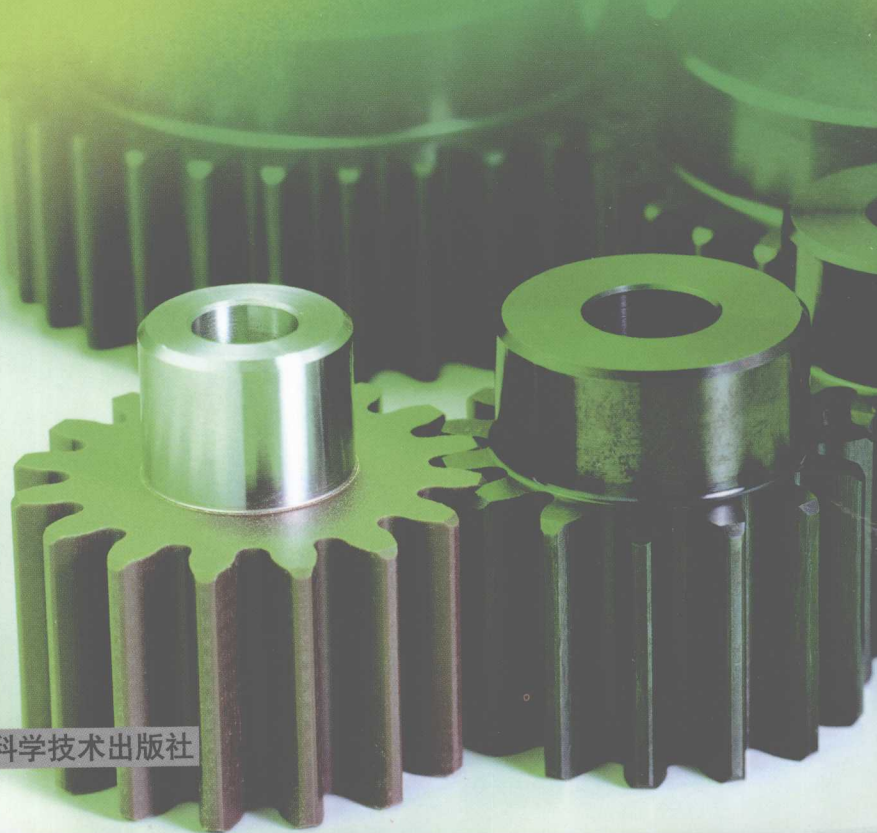
本书按《国家职业技能鉴定规范》要求，糅合初、中、高三级钳工应知应会知识，以有问即答形式编写。尽量采用图表形式，直观、易查；列举许多现场技术实例，提高钳工操作技能。

SHIYONG QIANGONG JISHU

实用

编著 邹守敏 张崇高 杨海东

钳工技术



技工快车道丛书

实用钳工技术

编著 邹守敏 张崇高

杨海东

审校 丁 平 单 岭

 安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用钳工技术/邹守敏,张崇高,杨海东编著. —合肥:
安徽科学技术出版社,2008.1

(技工快车道丛书)

ISBN 978-7-5337-3790-0

I. 实… II. ①邹…②张…③杨… III. 钳工-问
答 IV. TG9-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 070509 号

实用钳工技术

邹守敏 张崇高 杨海东 编著

出 版 人: 朱智润

责任编辑: 翟巧燕 文字编辑: 叶兆恺

封面设计: 王 艳

出版发行: 安徽科学技术出版社(合肥市政务文化新区圣泉路 1118 号
出版传媒广场, 邮编: 230071)

电 话: (0551)3533330

网 址: www.ahstp.com.cn

E - mail: yougoubu@sina.com

经 销: 新华书店

排 版: 安徽事达科技贸易有限公司

印 刷: 合肥星光印务有限责任公司

开 本: 850×1168 1/32

印 张: 7.5

字 数: 188 千

版 次: 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5 000

定 价: 13.00 元

(本书如有印装质量问题,影响阅读,请向本社市场营销部调换)

前言

社会产品的获得,特别是机械产品的获得,需要有两个基本条件:一是要有先进的机器设备,二是要有能够熟练操作这些设备的劳动者。劳动者技能的高低,将直接影响产品的质量和成本。因此,许多企业都要求自己的员工,尤其是处在生产一线的设备操作者,具有较高的技术水平。作为技术工人或者是求职者,应当努力学习技术,不断提高自己的职业技能,为深造或就业创造条件。《国家职业技能鉴定规范》(考试大纲)也对机械工业部分首批确定了车工、铣工、钳工等 13 个工种的技能鉴定要求。从这一实际情况出发,我们组织编写了一套旨在提高机械行业劳动者技术水平和操作技能的《技工快车道丛书》。

丛书贯彻实用性、先进性和科学性原则,内容密切联系生产实际,既能满足一线生产人员对提高自己操作技能的需要,又紧密结合国家对相关专业制定的职业技能考核内容,帮助申报技能鉴定者提高应试能力。书中所涉及的新技术、新工艺以及实践经验和操作技巧更能帮助学习者提高分析和解决实际问题的能力。本丛书按一定系统以问答形式编写相关内容,这种有问即答的编写方式,方便检索,使读者能快速找到所需的知识,答疑解惑。

丛书编写力求做到:(1)简明实用,书中内容尽量采用图表形式,直观、易查,文字说明通俗易懂;(2)取材先进,书中所用标准、符号、术语和计量单位都是国家最新法定的;(3)按《国家职业技能鉴定规范》要求,把初、中、高三级技工的应知应会知识,糅合在相关章节中,衔接合理,系统连贯;(4)突出操作技能,书中列举许多现场技术实例,既有操作步骤,又有简明的理论叙述。

本书由邹守敏副教授(第四章、第六章、第七章和第八章)、张崇高教授(第五章、第九章和第十章)、杨海东(第一章、第二章和第三

目 录

第一章 钳工基础知识

1.1 机械制图知识	1
1.1.1 零件的形状在图纸上如何表达?	1
1.1.2 什么是正投影? 基本视图的形成及其投影规律是什么?	2
1.1.3 何谓局部视图、斜视图、旋转视图?	4
1.1.4 何谓剖视图、剖面图? 如何区别?	4
1.1.5 绘图时主视图的选择原则是什么?	5
1.1.6 零件图上的技术要求有哪些?	7
1.1.7 怎样识读装配图?	7
1.2 公差配合知识	9
1.2.1 什么是基本尺寸、极限尺寸和实际尺寸?	9
1.2.2 什么是尺寸偏差、公差、公差带图及公差等级?	9
1.2.3 配合有哪些种类? 如何用公差带表示?	10
1.2.4 什么是基准制、基轴制和基孔制? 其作用与选择原则是什么?	11
1.2.5 怎样解释形位误差和公差?	12
1.2.6 如何用符号表示形位公差?	12
1.2.7 如何解释 $\phi 12H8$ 、 $\phi 12f7$ 和 $\phi 12H8/f7$?	12
1.2.8 什么是表面粗糙度?	12
1.3 金属材料及热处理知识	14
1.3.1 金属材料有哪些物理、力学性能?	14
1.3.2 什么是金属材料的可切削加工性? 影响因素有哪些?	14
1.3.3 常用金属材料有哪些?	15

1.3.4	常用硬质合金有哪些?	16
1.3.5	常用钢的热处理方法有哪些?	17
1.3.6	热处理工艺分类代号及表示方法如何?	18
1.4	专业数学计算知识	19
1.4.1	几何量的基本单位是什么?	19
1.4.2	怎样把英制长度尺寸换算成公制尺寸?	19
1.4.3	什么叫勾股定理?	19
1.4.4	如何计算弓形几何尺寸?	19
1.4.5	怎样计算螺旋线的螺旋升角?	20
1.4.6	如何计算锥度与锥角?	20
1.4.7	常见几何体的周长、面积、表面积及体积如何计算?	20
1.4.8	如何测量锥度与斜度?	21
1.4.9	如何测量V型槽角度?	23
1.4.10	怎样测量燕尾槽尺寸?	24
1.5	机床电气控制知识	24
1.5.1	触电如何急救?	24
1.5.2	钳工常用移动式电器具有哪些?	25
1.5.3	机床上有哪些常用的电器装置?	25
1.5.4	如何实现车床的电气控制?	29
1.5.5	相关工种加工工艺方法有哪些?	30

第二章 量具及技术测量

2.1	量具	32
2.1.1	常用量具按其使用特点可分哪几类?	32
2.1.2	选择量具应考虑哪些问题?	32
2.1.3	长度游标量具有哪几种?如何使用和读数?	33
2.1.4	如何使用2'万能角度尺?	33
2.1.5	如何使用千分尺?	34
2.1.6	如何使用百分表?	35
2.1.7	水平仪的原理是什么?如何调零?	36

2.1.8	量块有哪些用途?	37
2.1.9	怎样使用正弦规?	38
2.1.10	如何使用光学合像水平仪?	39
2.1.11	扭簧比较仪、杠杆千分表、杠杆齿轮比较仪的结构 和使用原理是什么?	39
2.2	技术测量	41
2.2.1	如何测量螺纹?	41
2.2.2	如何用齿轮游标卡尺测量齿轮或蜗杆的弦齿厚?	42
2.2.3	在装配中如何测量直线度、平面度、垂直度、平行度和 同轴度?	43

第三章 机械传动及液压传动

3.1	机械传动知识	44
3.1.1	常用平带传动有哪些形式? 如何计算传动比?	44
3.1.2	链传动有什么特点? 如何计算传动比?	44
3.1.3	V带的特性是什么? 型号有哪些?	45
3.1.4	齿轮传动有什么特点? 如何计算传动比?	45
3.1.5	渐开线齿轮及其啮合有什么特点?	46
3.1.6	蜗杆传动有什么特点? 如何计算传动比?	46
3.1.7	螺旋传动的特点是什么? 怎样计算?	47
3.2	常用机构	47
3.2.1	铰链约束指的是什么?	47
3.2.2	何谓平面连杆机构?	48
3.2.3	凸轮有哪些种类? 从动杆的运动规律是什么?	48
3.2.4	轮系及轮系的传动比如何计算?	49
3.2.5	蜗轮与蜗杆的基本尺寸如何计算?	50
3.3	常用机械零件的结构及应用	51
3.3.1	螺纹有哪些种类?	51
3.3.2	轴的种类、结构特点和应用范围是什么	51
3.3.3	键的种类、作用和连接形式有哪些?	53
3.3.4	联轴器与离合器有什么作用和区别?	54

3.3.5	滚动轴承的代号含义是什么?	54
3.3.6	弹簧的分类及弹簧的材料有多少?	56
3.4	液压传动知识	57
3.4.1	液压传动的工作原理及其优缺点是什么?	57
3.4.2	液压元件有哪些?其职能符号是什么?	58
3.4.3	如何看液压系统图?	60
3.4.4	液压系统常见故障及如何排除方法是什么?	61

第四章 金属切削及刀具知识

4.1	刀具材料	63
4.1.1	对刀具材料有哪些具体要求?	63
4.1.2	常用刀具材料有哪些种类?	63
4.1.3	高速钢 W18Cr4V 和 W6Mo5Cr4V2 各有 什么用途?	63
4.1.4	硬质合金的常用牌号有哪些?如何选用?	64
4.2	切削运动和切屑形成	64
4.2.1	什么是切削运动?分几类?	64
4.2.2	切削加工过程中,工件上有哪几个表面?	64
4.2.3	什么是切削层?它有哪些参数?	65
4.2.4	切削用量指哪些参数?选择切削用量应满足哪些要求?	66
4.2.5	切屑是怎样形成的?常见切屑有哪些类型?	67
4.2.6	什么是切削力?切削合力可分解为哪几个切削分力?	68
4.2.7	什么是切削热?它对切削过程有何影响?	69
4.2.8	切削液有什么作用?常用切削液有哪几种?	69
4.3	刀具几何参数及刀具磨损	70
4.3.1	车刀刀头由哪些刀面和刀刃组成?	70
4.3.2	刀具辅助平面有哪几个?	70
4.3.3	怎样定义车刀各标注角度?	71

4.3.4	γ_0 、 α_0 和 λ_s 的正负是怎样规定的?	72
4.3.5	刀具磨损形态有几种?	73
4.3.6	什么是刀具寿命?	73
4.3.7	刃磨刀具时有哪些基本要求?	74

第五章 机械制造工艺基础

5.1	机械加工工艺规程	76
5.1.1	什么是机械加工工艺过程? 其基本单元是什么?	76
5.1.2	什么是机械加工工艺规程?	76
5.1.3	什么是基准? 机械加工时定位基准的选择有哪些原则?	77
5.1.4	选择机械加工方法与哪些因素有关?	77
5.1.5	机械加工工艺过程中加工顺序是如何安排的?	78
5.1.6	如何选择毛坯? 确定加工余量的方法有哪些?	79
5.1.7	如何计算工序尺寸?	79
5.1.8	提高机械加工生产率的工艺措施有哪些?	83
5.2	工件的安装	86
5.2.1	什么是工件的安装? 安装有几种方式?	86
5.2.2	夹具有哪些种类? 由哪些部分组成?	87
5.2.3	什么是六点定位原理? 如何运用?	88
5.2.4	常用定位方法和定位元件有哪些?	90
5.2.5	工件夹紧时的基本要求是什么? 常用夹紧机构有哪些?	96
5.3	机械加工质量	99
5.3.1	机械加工质量包含哪些内容?	99
5.3.2	获得尺寸、形状、位置加工精度的方法有哪些?	100
5.3.3	产生加工误差的原因有哪些? 如何消减?	101
5.3.4	影响加工表面粗糙度的因素有哪些? 加工硬化的指标是什么?	106

第六章 钳工的常用设备

6.1 钳工工作范围及工作场地安排	108
6.1.1 什么是钳工?	108
6.1.2 钳工怎样合理安排工作场地?	108
6.2 钳工常用设备	109
6.2.1 何谓钳台?	109
6.2.2 台虎钳有哪几种?	109
6.2.3 砂轮机有哪几种?	110
6.2.4 分度头有哪几种?	111
6.2.5 如何用万能分度头进行简单分度?	113
6.2.6 如何用差动分度法进行分度?	113
6.3 钻床	114
6.3.1 钳工常用到的钻床有哪几种?	114
6.3.2 常用台钻有哪些型号?	115
6.3.3 怎样维护与保养台钻?	116
6.3.4 怎样使用、维护、保养立钻?	116
6.3.5 手电钻有哪些?	116

第七章 钳工手工基本操作

7.1 划线	118
7.1.1 划线的作用是什么?	118
7.1.2 什么叫划线借料?	118
7.1.3 什么叫划线基准?	118
7.1.4 划线需要哪些工具?	119
7.1.5 划线用的涂料有哪几种?	119
7.1.6 怎样要打样冲眼?	119
7.1.7 怎样划线?	119
7.1.8 如何平面划线?	120
7.1.9 如何立体划线?	122
7.1.10 怎样划平行线和垂直线?	123
7.2 錾削	124

7.2.1	什么叫鏨削?	124
7.2.2	鏨子有哪几种?	124
7.2.3	鏨子的刃磨要求是什么?	125
7.2.4	鏨子怎样热处理?	126
7.2.5	怎样鏨削平面?	126
7.2.6	鏨削需要注意哪些事项?	127
7.3	锉削	127
7.3.1	什么叫锉削?	127
7.3.2	锉刀有哪些种类?	128
7.3.3	如何正确选择锉刀?	129
7.3.4	为什么锉刀的主锉纹斜角与辅锉纹斜角制成不等角?	129
7.3.5	平面锉削有哪几种方法?	129
7.3.6	怎样锉削内圆弧面?	130
7.3.7	怎样检验锉后平面的平直度和直角?	130
7.3.8	锉削平面时为什么会产生中凸?	131
7.4	锯削	131
7.4.1	什么叫锯削?	131
7.4.2	如何选择锯条?	131
7.4.3	怎样正确安装锯条?	132
7.4.4	什么叫锯路?	132
7.4.5	起锯方法有哪几种?	133
7.4.6	怎样锯削?	133
7.4.7	造成锯条折断的原因有哪些?	134
7.5	刮削	134
7.5.1	什么叫刮削?	134
7.5.2	工件在什么要求下才进行刮削?	135
7.5.3	刮刀分哪几种?	135
7.5.4	刮刀应怎样刃磨?	136
7.5.5	什么是校准工具?	137

7.5.6	刮研用的显示剂有哪几种?	137
7.5.7	如何确定刮削余量?	138
7.5.8	平面刮削一般分哪几个步骤?	138
7.5.9	刮花的目的是什么?	139
7.5.10	刮削导轨面时,一般应遵循什么原则?	140
7.5.11	怎样检查刮削表面质量?	140
7.6	研磨	141
7.6.1	什么叫研磨?	141
7.6.2	研磨加工的基本原理是什么?	142
7.6.3	研具材料有哪几种?	142
7.6.4	研具有哪些类型?	143
7.6.5	怎样配制研磨剂?	143
7.6.6	怎样研磨一般平面?	145
7.6.7	怎样研磨圆柱面?	146
7.7	铆接、矫正与弯曲	146
7.7.1	什么叫做铆接?	146
7.7.2	铆接分哪几类?	147
7.7.3	铆钉有哪些种类?	147
7.7.4	怎样确定铆钉的直径和长度?	148
7.7.5	怎样用半圆头铆钉铆接工件?	148
7.7.6	什么叫矫正?	149
7.7.7	怎样用手工矫正板材?	149
7.7.8	怎样矫正型钢?	150
7.7.9	怎样弯管子?	151
7.7.10	什么叫弯曲工件的中性层?	152
7.7.11	怎样计算工件在弯曲前的实际尺寸?	153
7.7.12	怎样求零件的展开长度?	153
7.7.13	怎样计算弯管的展开长度?	154
7.7.14	冷弯油管时应注意什么?	154
7.8	攻螺纹与套螺纹	155

7.8.1 常用螺纹有哪些种类?	155
7.8.2 丝锥由哪些部分组成?	156
7.8.3 如何确定螺纹的底孔尺寸?	157
7.8.4 攻螺纹有哪些操作要点?	157
7.8.5 圆板牙的结构是怎样的?	157
7.8.6 如何确定套丝前的圆杆直径?	158
7.8.7 套螺纹有哪些操作要点?	158

第八章 孔 加 工

8.1 麻花钻	160
8.1.1 麻花钻由哪几部分组成?	160
8.1.2 麻花钻有哪些切削角度?	160
8.1.3 怎样刃磨麻花钻?	162
8.1.4 怎样改进麻花钻存在的缺点?	163
8.2 钻孔方法	164
8.2.1 钻孔前需要做好哪些准备工作?	164
8.2.2 怎样选择钻削用量?	165
8.2.3 用手进给钻孔怎样操作?	167
8.2.4 怎样钻削孔距有精度要求的平行孔?	167
8.2.5 怎样在圆柱工件上钻孔?	168
8.2.6 怎样在斜面上钻孔?	169
8.2.7 怎样钻削骑缝孔?	169
8.2.8 怎样在工件上钻半圆孔?	169
8.2.9 如何预防钻头折断?	170
8.3 扩孔、铰孔和铰孔	171
8.3.1 什么是扩孔?	171
8.3.2 扩孔钻的结构有什么特点?	171
8.3.3 扩孔钻有哪些结构形式?	172
8.3.4 什么是铰孔? 常用铰钻有哪些?	172
8.3.5 铰孔时应注意哪些事项?	173
8.3.6 什么是铰孔? 常用铰刀有哪几种?	173

8.3.7	如何确定铰削时的切削用量?	175
8.3.8	铰削时如何选用切削液?	176
8.3.9	铰孔时应注意哪些问题?	176
8.3.10	铰孔时孔径扩大的原因是什么?	177

第九章 装配与设备维修

9.1	装配	178
9.1.1	装配工艺过程包含哪些内容?	178
9.1.2	装配的组织形式有哪几种?	180
9.1.3	装配工艺规程设计包含哪些内容?	181
9.1.4	装配精度与零件加工精度有什么关系? 如何建立装配尺寸链?	183
9.1.5	保证装配精度的方法有哪些?	184
9.2	设备维修	190
9.2.1	机械设备需要维修的标准是什么? 修复失效零件的方法有哪些?	190
9.2.2	机械设备维修操作中,应注意哪些安全技术问题?	192
9.2.3	机械设备维修时,常用的拆卸方法有哪些?	193
9.2.4	如何确定机床主轴和传动齿轮需要修复或更换?	196
9.2.5	修复机床导轨面有哪些方法?	197
9.2.6	细长轴弯曲和磨损如何修复?	198
9.3	轴承的装配与调整	200
9.3.1	常用轴承分为哪几类?	200
9.3.2	滚动轴承配合的选择原则是什么? 预紧和游隙调整的方法有哪些?	201
9.3.3	滚动轴承常用的装配方法有哪几种?	203
9.3.4	滑动轴承获得动压润滑必须满足哪些条件? 如何修刮和调整单油楔动压轴承?	204
9.3.5	什么叫液体静压滑动轴承?	205
9.3.6	滑动轴承轴承衬的材料有哪些要求? 常用的有哪	

几种?	206
9.3.7 润滑剂有什么作用和要求?	208
9.3.8 常用的润滑剂有哪几类?	208
9.3.9 轴承的密封装置有哪些类型?	209

第十章 机床精度与检验

10.1	机床精度的内容	210
10.1.1	机床精度包括哪几项?	210
10.1.2	机床各项精度对被加工零件的加工精度有什么影响?	210
10.1.3	机床主轴的回转精度包含哪些内容? 影响的因素有哪些?	211
10.1.4	机床导轨的作用是什么? 影响导轨精度的因素有哪些? 机床导轨的制造精度包括哪些主要内容?	211
10.1.5	制定机床精度各项指标时应考虑哪些因素?	212
10.1.6	机床振动的振源有哪些? 对加工精度有何影响?	213
10.2	机床精度检验	214
10.2.1	机床精度检验在什么条件下进行? 怎样检验?	214
10.2.2	如何检验主轴锥孔轴线径向跳动误差?	214
10.2.3	如何检验主轴锥孔的径向圆跳动误差?	215
10.2.4	如何检验车床主轴端面的圆跳动和轴向窜动量?	215
10.2.5	如何用水平仪检验车床导轨的直线度误差?	216
10.2.6	如何用水平仪检验车床溜板移动时在水平面和垂直面内的直线度以及倾斜度?	217
10.3	提高机床精度的措施	220
10.3.1	在工艺上应采取哪些措施来减小机床主轴锥孔的径向圆跳动?	220
10.3.2	装配时可采取哪些措施提高主轴的回转精度?	220

10.3.3 装配时可采取哪些措施来减小机床内振源引起的振动?	221
10.3.4 可采取哪些措施减小机床热变形对机床工作精度的影响?	222