

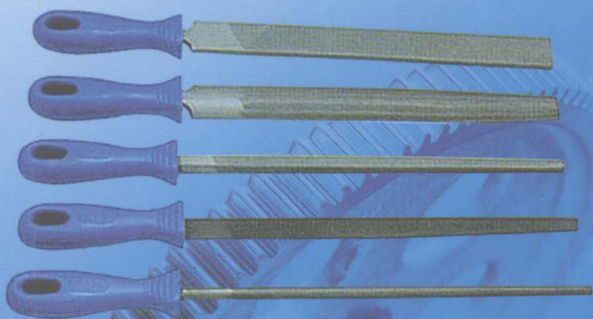
刘 森 主编

钳

QIANGONG
JISHUSHOUCE

工

技术手册



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

中国标准出版社

中国国家标准
GB 15707-2013

技术手册

智

之



中国标准出版社

钳工技术手册

主 编 刘 森
副主编 张 浩 吴复宇
编 著 陈继荣 陈英年 居永梅
李春华 栾庭森 赵怀志
张京华
主 审 耿玉岐

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本手册由4部分组成。第1部分为资料篇,包括基础资料,工程材料,工程图样,极限、配合和表面粗糙度,技术测量;第2部分为钳工基础篇,包括钳工的基础操作,通用装配技术;第3部分为实用钳工工艺篇,包括装配钳工工艺,机修钳工工艺,工具钳工工艺;第4部分为相关资料篇,包括机械加工基础,电工常识,液压与气动基础。

本手册主要读者对象是初、中级钳工和相关技术人员。

图书在版编目(CIP)数据

钳工技术手册/刘森主编. —北京:金盾出版社,2007.5
ISBN 978-7-5082-4560-7

I. 钳… II. 刘… III. 钳工—技术手册 IV. TG9-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第044115号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京2207工厂

正文印刷:北京金盾印刷厂

装订:兴浩装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:15.75 字数:486千字

2007年5月第1版第1次印刷

印数:1—11000册 定价:26.00元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

在机械制造和机械维修行业中,钳工是技术性、工艺性很强的工种。钳工所从事的业务范围非常广泛,为适应就业市场的需要,国家劳动和社会保障部颁布的职业标准中,将钳工划分为装配钳工、机修钳工和工具钳工三个工种,以便于岗位培训和就业选择。

为便于读者查阅有关钳工的相关资料,本手册按4个部分编写:第1部分为基础资料篇,收录了钳工所必须的通用技术资料;第2部分为钳工基础篇,收录了上述三个钳工工种共同的工艺要求和基本操作方法;第3部分为实用钳工工艺篇,分别收录了装配钳工、机修钳工和工具钳工所侧重的工艺技术知识,供不同工作范围的人员查阅;第4部分为钳工的相关工艺资料篇。

本手册主要阅读对象为初、中级钳工,对其他技术人员的工作也有很好的参考价值。

鉴于作者水平的局限,书中出现某些不足或错误在所难免,诚请读者不吝赐教。

作 者
2006年12月

目 录

第 1 部分 资料篇

1 基础资料	1
1.1 常用字符	1
1.1.1 汉语拼音字母及英语字母	1
1.1.2 俄语字母	1
1.1.3 希腊字母	2
1.1.4 罗马数字	2
1.1.5 化学元素符号	3
1.2 常用数学公式	4
1.2.1 常用数学符号	4
1.2.2 常用数学公式	5
1.2.3 常用几何图形的面积	6
1.2.4 常用几何体的表面积和体积	9
1.2.5 圆内接、圆外接正多边形几何尺寸	11
1.2.6 弓形几何尺寸	12
1.2.7 锥度与锥角系列	13
1.3 国内外部分标准代号	14
1.3.1 我国国家标准和行业标准代号	14
1.3.2 部分国际标准及外国标准代号	15
1.4 我国法定计量单位及换算	16
1.4.1 我国法定计量单位	16
1.4.1.1 我国法定计量单位的构成	16
1.4.1.2 国际单位制(SI)的基本单位	17
1.4.1.3 国际单位制(SI)的辅助单位	17
1.4.1.4 国际单位制(SI)中具有专门名称的导出单位	17

1.4.1.5	可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位	18
1.4.2	常用单位换算	18
2	工程材料	20
2.1	材料的物理常数	20
2.1.1	常用材料的密度	20
2.1.2	常用金属材料的弹性模量的泊松比	21
2.1.3	常用材料之间滑动摩擦系数	21
2.1.3.1	常用材料之间滑动摩擦系数	21
2.1.3.2	轴承的摩擦系数	22
2.1.4	常用材料的滚动摩擦系数	22
2.1.5	常用金属材料的线膨胀系数	23
2.2	金属材料	23
2.2.1	金属材料的力学性能	23
2.2.1.1	金属材料的力学性能	23
2.2.1.2	金属材料的表面硬度	24
2.2.2	钢	25
2.2.2.1	钢按化学成分分类	25
2.2.2.2	常用钢材的牌号	27
2.2.2.3	优质碳素结构钢力学性能及应用	28
2.2.2.4	合金结构钢力学性能及应用	30
2.2.2.5	工具钢的应用	31
2.2.3	铸铁	33
2.2.4	铜和铜合金	33
2.2.4.1	铸造铜合金的力学性能及应用	33
2.2.4.2	黄铜及其合金的力学性能及应用	34
2.2.4.3	青铜及其合金的力学性能及应用	36
2.2.5	铝和铝合金的力学性能及应用	38
2.2.6	铸造轴承合金的力学性能及应用	39
2.3	钢的热处理	40
2.3.1	常用热处理工艺	40
2.3.2	常用钢材的热处理工艺规范	41

2.4 常用钢材	43
2.4.1 常用型钢	43
2.4.1.1 热轧等边角钢	43
2.4.1.2 热轧工字钢	45
2.4.1.3 热轧槽钢	47
2.4.2 常用钢管	48
2.4.2.1 热轧无缝钢管	48
2.4.2.2 冷拔钢管	48
2.4.3 圆钢、方钢、六角钢	49
2.4.4 钢板	49
2.4.4.1 热轧钢板	49
2.4.4.2 冷轧钢板	50
2.4.4.3 镀锌板	50
2.4.5 钢丝	50
2.5 非金属材料	51
2.5.1 橡胶制品	51
2.5.1.1 工业用橡胶板	51
2.5.1.2 钢丝编织液压胶管	52
2.5.1.3 夹布压力胶管	53
2.5.2 常用工程塑料	53
2.5.3 毛毡和纸板	56
2.5.3.1 平面毡	56
2.5.3.2 纸板	56
3 工程图样	57
3.1 视图	57
3.1.1 基本视图	57
3.1.2 斜视图	58
3.1.3 局部视图	58
3.1.4 剖视图	59
3.1.5 断面图	60
3.1.6 局部放大图	61
3.1.7 剖面符号	61

3.2	机件的表达	62
3.2.1	图样的简化画法	62
3.2.1.1	规定简化画法	62
3.2.1.2	省略画法	63
3.2.1.3	简化投影	64
3.2.2	零件上常见的结构	64
3.2.2.1	铸造工艺结构	64
3.2.2.2	加工工艺结构	66
3.2.3	通用机械零件的规定画法	67
3.2.3.1	螺纹的规定画法	67
3.2.3.2	平键联接的规定画法	68
3.2.3.3	齿轮、齿条、链轮、蜗轮的规定画法	69
3.2.3.4	弹簧的规定画法	71
3.2.3.5	滚动轴承的规定画法	73
3.3	零件图的识读	73
3.4	装配图的识读	75
4	极限、配合和表面粗糙度	78
4.1	尺寸公差	78
4.1.1	主要术语	78
4.1.2	标准公差等级	78
4.1.3	基本偏差	80
4.1.3.1	基本偏差代号	80
4.1.3.2	孔的基本偏差	80
4.1.3.3	轴的基本偏差	80
4.1.4	尺寸公差的标注	80
4.2	配合	89
4.2.1	配合的种类	89
4.2.2	基准制	90
4.2.3	配合的标注	90
4.2.4	优先选用的孔和轴公差带	90
4.3	形状和位置公差	92
4.3.1	形位公差的符号	92

4.3.1.1	形位公差特征项目符号	92
4.3.1.2	被测要素、基准要素的标注要求及其他 附加符号	93
4.3.2	形位公差的标注	93
4.3.2.1	形位公差框格的标注规定	93
4.3.2.2	被测要素的标注	94
4.3.2.3	形位公差带的标注	95
4.3.2.4	基准的标注	96
4.3.2.5	局部限制的标注	98
4.3.2.6	形位公差其他要求的标注	99
4.3.3	形位公差值	100
4.3.3.1	圆度和圆柱度公差值	100
4.3.3.2	直线度和平面度公差值	100
4.3.3.3	平行度、垂直度和倾斜度公差值	101
4.3.3.4	同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差值	101
4.4	表面粗糙度	102
4.4.1	表面粗糙度的高度特性评定参数	102
4.4.1.1	轮廓算术平均偏差 R_a	102
4.4.1.2	微观不平度十点高度 R_z 、轮廓最大高度 R_y	102
4.4.2	表面粗糙度的附加评定参数	103
4.4.2.1	轮廓微观不平度的平均间距 S_m 、轮廓的单峰 平均间距 S	103
4.4.2.2	轮廓支承长度率 t_p	103
4.4.3	取样长度 l 与评定长度 l_n	104
4.4.3.1	R_a 的取样长度 l 与评定长度 l_n	104
4.4.3.2	R_z 、 R_y 的取样长度 l 与评定长度 l_n	104
4.4.4	表面粗糙度的标注	104
4.4.4.1	表面粗糙度的符号	104
4.4.4.2	表面粗糙度高度评定参数标注法	105
4.4.4.3	其他相关要求的标注	106
5	技术测量	107
5.1	常用量具	107

5.1.1	常用量具的规格和应用	107
5.1.2	常用量具的结构和使用	111
5.1.2.1	各种游标卡尺的结构和使用	111
5.1.2.2	各种千分尺的结构和使用	117
5.1.2.3	百分表的结构和使用	122
5.1.2.4	游标万能角度尺的结构和使用	125
5.1.3	量块	126
5.1.3.1	量块的组成	126
5.1.3.2	成套量块的组合尺寸	126
5.1.3.3	量块的研合	127
5.1.4	正弦规	127
5.1.4.1	正弦规测量装置和应用	127
5.1.4.2	用正弦规测量莫氏锥度时量块的高度值	129
5.1.5	塞尺	129
5.1.5.1	塞尺的组成和应用	129
5.1.5.2	成组塞尺的规格	130
5.2	常用检测技术	131
5.2.1	形位误差的检测	131
5.2.1.1	形状误差的检测	131
5.2.1.2	位置误差的检测	135
5.2.1.3	跳动量的检测	140
5.2.2	表面粗糙度的检测	141
5.2.3	螺纹中径的检测	141
5.2.3.1	常用螺纹中径测量方法	141
5.2.3.2	量针型号及直径的选择	142
5.2.4	角度的检测	143
5.2.5	圆锥的测量	144
5.3	装配精度的检测	145

第 2 部分 钳工基础篇

6	钳工的基础操作	148
---	---------------	-----

6.1 钳工常用工具	148
6.1.1 扳手	148
6.1.2 螺钉旋具	151
6.1.3 钳子	152
6.1.4 虎钳	153
6.1.5 圆头锤	154
6.1.6 拆卸工具	155
6.2 划线	157
6.2.1 划线工具	157
6.2.2 划线步骤	158
6.2.3 平面划线	159
6.2.4 空间划线	160
6.3 锯割和錾削	162
6.3.1 锯割	162
6.3.1.1 锯弓	162
6.3.1.2 钢锯条	163
6.3.1.3 锯割方法	163
6.3.1.4 锯割工艺	163
6.3.2 錾削	164
6.3.2.1 錾子的种类和用途	164
6.3.2.2 常见的錾削工艺	165
6.4 锉削	166
6.4.1 钳工锉	166
6.4.2 锉削方法	166
6.5 钻孔与铰孔	168
6.5.1 钻孔	168
6.5.1.1 钻头	168
6.5.1.2 锥度套筒	169
6.5.1.3 钻孔时的装夹方法	170
6.5.1.4 钻孔工艺	172
6.5.1.5 钻孔时的切削液	173
6.5.1.6 钻孔时钻头损坏的原因和预防方法	173

6.5.1.7	钻孔时产生废品的原因和预防方法	174
6.5.2	铰孔	174
6.5.2.1	铰刀	175
6.5.2.2	铰削余量的选择	176
6.5.2.3	机铰切削用量的选择	177
6.5.2.4	铰削时切削液的选择	177
6.5.2.5	铰制圆锥内孔的检验	177
6.5.2.6	铰孔时产生废品的原因和预防方法	178
6.5.2.7	铰刀损坏的原因和预防方法	179
6.6	攻螺纹和套螺纹	179
6.6.1	常用螺纹的标注方法	179
6.6.2	攻螺纹	180
6.6.2.1	丝锥的结构	180
6.6.2.2	常用丝锥的种类和用途	181
6.6.2.3	普通螺纹攻螺纹前底孔直径	182
6.6.2.4	英制螺纹、圆柱管螺纹攻螺纹前底孔直径	183
6.6.2.5	圆锥管螺纹攻螺纹前底孔直径	183
6.6.2.6	攻螺纹的步骤	184
6.6.2.7	攻螺纹时产生废品的原因与预防方法	186
6.6.2.8	丝锥折断的原因及预防方法	187
6.6.2.9	攻螺纹时丝锥折断的取出方法	188
6.6.3	套螺纹	189
6.6.3.1	板牙	189
6.6.3.2	套螺纹时圆杆直径	190
6.6.3.3	套螺纹方法	190
6.6.3.4	套螺纹时产生废品的原因及预防方法	191
6.7	刮削	192
6.7.1	刮削检验工具	192
6.7.1.1	刮削检验工具种类及用途	192
6.7.1.2	标准平板的规格及精度等级	193
6.7.1.3	平尺工作面的精度	193
6.7.2	刮削刀具	194

6.7.3	显示剂	194
6.7.3.1	显示剂的种类	194
6.7.3.2	显示剂的使用	195
6.7.3.3	不同类型工件研点注意事项	195
6.7.4	平面刮削工艺要点	196
6.7.4.1	刮削方法	196
6.7.4.2	平面刮削方法	197
6.7.4.3	平面刮削步骤	198
6.7.4.4	平面刮削的参考余量	199
6.7.4.5	平面刮削精度检查	199
6.7.5	曲面刮削	200
6.7.5.1	内曲面刮削的研点方法	200
6.7.5.2	内曲面刮削方法	200
6.7.5.3	孔的刮削余量	201
6.7.5.4	各种滑动轴承的接触点数	201
6.7.6	刮削面常见的缺陷	202
6.8	研磨	202
6.8.1	研磨余量	203
6.8.1.1	平面研磨的加工余量	203
6.8.1.2	圆柱面研磨的加工余量	203
6.8.1.3	内孔研磨的加工余量	203
6.8.2	研具	203
6.8.3	研磨剂	205
6.8.3.1	常用研磨料的代号、特性和用途	205
6.8.3.2	磨料粒度的选用	205
6.8.3.3	常用研磨剂的配比	205
6.8.4	常用研磨工艺	206
7	通用装配技术	208
7.1	螺纹联接的装配	208
7.1.1	普通螺纹联接的基本类型	208
7.1.2	双头螺柱联接的装配	209
7.1.3	螺钉(栓)、螺母的装配	210

7.1.4	螺纹联接的防松方法	211
7.1.5	螺栓取出器	213
7.2	键联接的装配	214
7.2.1	键联接的类型	214
7.2.2	平键联接的装配	215
7.2.3	楔键联接的装配	215
7.2.4	矩形花键的装配	216
7.2.4.1	矩形花键的基本尺寸	216
7.2.4.2	矩形花键基本尺寸系列	217
7.2.4.3	矩形花键联接的标记代号	217
7.2.4.4	花键的装配	218
7.3	销联接的装配	218
7.3.1	销联接的类型	218
7.3.2	常用销的种类	219
7.3.3	圆柱销和圆锥销联接的装配	220
7.4	过盈连接的装配	222
7.5	滚动轴承的装配	224
7.5.1	滚动轴承的代号	224
7.5.1.1	滚动轴承基本代号	224
7.5.1.2	滚动轴承的前置代号	228
7.5.1.3	滚动轴承的后置代号	229
7.5.1.4	常用滚动轴承代号	231
7.5.2	滚动轴承的配合	232
7.5.2.1	滚动轴承配合的公差带	232
7.5.2.2	向心轴承/P0级公差轴承与轴颈和壳体孔的 配合	233
7.5.3	滚动轴承的装配	234
7.5.3.1	深沟球轴承的装配	235
7.5.3.2	圆锥滚子轴承的装配	237
7.5.3.3	角接触球轴承的装配	239
7.5.4	滚动轴承运转产生异常现象的原因	242
7.5.5	滚动轴承常见的损坏形式	242

7.6 滑动轴承的装配	243
7.6.1 整体式轴套的装配	243
7.6.2 剖分式滑动轴承的装配	245
7.7 铆接与粘接	247
7.7.1 铆接	247
7.7.1.1 铆钉直径的选择	247
7.7.1.2 铆钉孔直径的选择	247
7.7.1.3 铆钉长度的选择	247
7.7.1.4 铆接废品的原因及预防方法	248
7.7.2 粘接	249
7.7.2.1 胶接工艺过程	249
7.7.2.2 常用材料胶接表面的处理方法	250
7.7.2.3 常用胶粘剂及用途	251
7.7.2.4 拆胶方法	254

第3部分 实用钳工工艺篇

8 装配钳工工艺	255
8.1 概述	255
8.1.1 装配生产的类型和生产组织形式	255
8.1.1.1 装配生产的类型	255
8.1.1.2 装配生产的组织形式	255
8.1.2 装配精度	256
8.1.3 装配尺寸链	257
8.1.3.1 装配尺寸链的概念	257
8.1.3.2 装配尺寸链的建立	257
8.1.3.3 装配尺寸链的应用	258
8.1.4 装配方法的种类	258
8.1.5 机器装配工作内容	260
8.1.6 装配工艺过程	261
8.1.6.1 装配工艺过程	261
8.1.6.2 装配工艺流程图	261

8.1.7 确定装配顺序的原则	261
8.2 典型部件的装配	262
8.2.1 带传动的装配	262
8.2.1.1 带传动的类型及特点	262
8.2.1.2 带轮的装配	263
8.2.1.3 装带	263
8.2.1.4 带传动的张紧装置	264
8.2.1.5 带传动装配的要求	265
8.2.2 链传动的装配	265
8.2.2.1 链传动装配的技术要求	265
8.2.2.2 链条的接合	266
8.2.2.3 链条下垂度的检查	266
8.2.3 圆柱齿轮传动机构的装配	267
8.2.3.1 圆柱直齿轮各部分名称及计算	267
8.2.3.2 圆柱直齿轮评定指标	268
8.2.3.3 齿轮评定指标的检测方法	269
8.2.3.4 齿轮传动机构装配的技术要求	269
8.2.3.5 圆柱直齿轮传动的装配	270
8.2.3.6 圆柱直齿轮接触斑点的调整	271
8.2.4 圆锥直齿轮传动的装配	273
8.2.4.1 齿轮箱体两安装孔轴线的检查	273
8.2.4.2 锥齿轮传动轴向位置的调整	273
8.2.4.3 接触斑点的调整	273
8.2.5 蜗杆传动机构的装配	276
8.2.5.1 蜗杆传动机构装配的技术要求	276
8.2.5.2 蜗杆传动机构的装配	276
8.2.5.3 蜗轮齿面接触斑点的调整	277
8.2.6 联轴器的装配	279
8.2.6.1 联轴器的典型结构	279
8.2.6.2 联轴器的装配	279
8.2.7 牙嵌式离合器的装配	280
8.2.8 传动丝杠螺母的装配	281