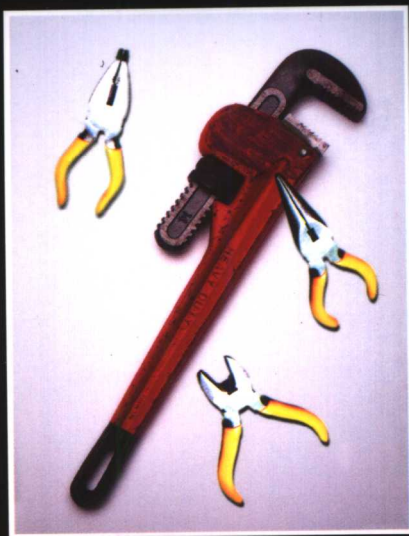


工人小手册系列丛书

钳工小手册



杨宁
编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

为了提高广大钳工技术人员的技术水平，我们组织编写了这本《钳工小手册》。该书涵盖了钳工操作中常见的工件加工、装配方法和操作要点。内容包括钳工常用设备、工具及量具、划线、錾削、锉削、锯割、刮削、钻孔、铰孔与铰孔、攻螺纹与套螺纹以及装配等。

本书语言简洁明了，图文并茂，并以表格的形式汇总了重点内容，便于读者阅读及记忆。本书适合于施工现场的一线操作人员及技术指导人员使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

钳工小手册/杨宁编. —北京：中国电力出版社，2006
(工人小手册系列丛书)

ISBN 7-5083-4483-9

I. 钳… II. 杨… III. 钳工-技术手册 IV. TG9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 062487 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑：周娟华 责任印制：陈焊彬 责任校对：刘振英

北京丰源印刷厂印刷·各地新华书店经售

2006 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/32 6.625 印张 136 千字

定价：19.8 元

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

本社购书热线电话 (010-88386685)



前 言

机械制造业是技术密集型的行业，而钳工又是机械制造业中重要的工种之一。钳工是有着悠久历史的机械技术工种，它以采用手工方法并常在台虎钳上进行操作而得名。随着加工制造业的迅猛发展，我国逐渐成为制造业大国。为了适应机械化生产的快节奏，广大钳工必须通过学习与培训来不断提高自身的技术水平，只有这样才能在竞争日益激烈的现代化生产中不被淘汰。

鉴于上述原因，我们组织编写了这本《钳工小手册》。本书共9章，主要内容包括：

第1章钳工常用设备、工具及量具介绍了钳工操作中经常使用的设备和工、量具的使用方法；

第2章划线介绍了钳工正式钻削等机械加工前必须做的准备工作，即要在要加工的工件上划出加工的尺寸范围，以便在后面的加工中保证加工质量；

第3章~第6章分别介绍了钳工操作中切断及平整工件的方法，有錾削、锉削、锯割和刮削等；

第7章钻孔、铰孔与铰孔介绍了在工件上打孔的常用方法及其操作要点；

第8章攻螺纹与套螺纹介绍了钳工加工中经常要进行

的攻螺纹与套螺纹的方法及其操作要点；

第9章装配介绍了常见工件和装置的装配方法及注意事项。

本书语言简洁明了，图文并茂，并以表格的形式汇总了重点内容，便于读者阅读及记忆。本书适合施工现场的一线操作人员及技术指导人员使用。

限于作者水平，书中难免有遗漏和不妥之处，望请读者不吝指正。

编者



钳工小手册

qiangongxiaoshouce

目 录

前言

第1章 钳工常用设备、工具及量具	1
1.1 钳工常用设备	1
1.1.1 钻床	1
1.1.2 台虎钳	20
1.1.3 砂轮机	22
1.2 钳工常用工具	23
1.2.1 手工工具	23
1.2.2 电动工具	25
1.3 钳工常用量具	26
1.3.1 钢直尺	26
1.3.2 游标类卡尺	29
1.3.3 千分尺	32
1.3.4 角尺	33
1.3.5 塞尺	36
1.3.6 游标高度尺	36
1.3.7 百分表	37
1.3.8 卡钳	39

第 2 章 划线	45
2.1 划线的作用、分类及要求	45
2.1.1 划线的作用	45
2.1.2 划线的分类	45
2.1.3 对划线的要求	45
2.2 常用划线工具及其使用	47
2.3 划线方法	50
2.3.1 基本线条的划法	50
2.3.2 大型工件的划线	55
2.4 划线举例	60
2.4.1 平面划线	60
2.4.2 立体划线	62

第 3 章 錾削	65
3.1 錾削工具	65
3.1.1 錾子	65
3.1.2 手锤	67
3.2 錾子的刃磨与淬火	68
3.2.1 錾子的刃磨	68
3.2.2 錾子的淬火与回火方法	70
3.3 錾削操作	71
3.3.1 手锤的使用	71
3.3.2 錾子的使用	75
3.3.3 錾削的姿势	76
3.3.4 錾削步骤	76
3.4 常见形状的錾削方法	77
3.4.1 錾削平面	77

3.4.2	銼削直槽	80
3.4.3	銼削油槽	80
3.4.4	銼切板料	81
3.4.5	銼削时的安全注意事项	82

第4章 銼削

4.1	銼削工具	83
4.1.1	銼刀的組成	83
4.1.2	銼刀的截面形狀	84
4.1.3	銼刀的分類、代號	85
4.1.4	銼刀的規格及用途	87
4.1.5	銼刀的選擇	88
4.2	銼刀的使用	91
4.2.1	銼刀柄及其裝卸方法	91
4.2.2	銼刀的握法	92
4.2.3	銼削的姿勢	94
4.2.4	銼削的動作	95
4.2.5	銼刀的合理使用和保養	96
4.3	常見形狀的銼削	96
4.3.1	工件的夾持	96
4.3.2	平面的銼法	97
4.3.3	曲面的銼法	97

第5章 鋸割

5.1	鋸割工具	101
5.1.1	鋸弓	101
5.1.2	鋸條	101

5.1.3	锯路	102
5.2	锯割工具的使用	102
5.2.1	锯条的安装	102
5.2.2	手锯的握法	103
5.2.3	锯割的操作要领	103
5.3	常见材料的锯割	107
5.3.1	棒料的锯割	107
5.3.2	管子的锯割	107
5.3.3	扁钢的锯割	108
5.3.4	槽钢的锯割	108
5.3.5	薄板料锯割	110
5.3.6	深缝锯割	110

第6章 刮削

6.1	刮削的常识	111
6.1.1	刮削的概念和种类	111
6.1.2	刮削的原理和作用	112
6.1.3	刮削余量	112
6.2	刮削工具	113
6.2.1	基准工具	113
6.2.2	辅助工具	114
6.2.3	刮刀	115
6.3	平面刮削	119
6.3.1	刮削姿势	119
6.3.2	刮削步骤	120
6.3.3	原始平板的刮削	122
6.3.4	注意事项	124

6.3.5	刮削质量的检查	125
6.3.6	刮削的缺陷分析	127
6.4	曲面刮削	127
6.4.1	内曲面刮削	127
6.4.2	轴承的刮削	128

第7章 钻孔、铰孔与铰孔

7.1	钻孔	129
7.1.1	钻孔及其应用	129
7.1.2	钻头	129
7.1.3	钻孔机具	134
7.1.4	钻孔操作	135
7.1.5	钻孔质量的保证措施	141
7.2	铰孔	141
7.2.1	铰孔形式	141
7.2.2	铰钻方法	142
7.2.3	铰孔操作要点	144
7.3	铰孔	145
7.3.1	铰孔及其精度要求	145
7.3.2	铰刀种类	145
7.3.2	铰孔方法	147

第8章 攻螺纹与套螺纹

8.1	攻螺纹	151
8.1.1	常用螺纹的名称及用途	151
8.1.2	攻螺纹常用工具	153
8.1.3	螺纹底孔直径的确定	157

8.1.4	不通孔螺纹钻孔深度的确定	160
8.1.5	攻螺纹方法	161
8.1.6	攻螺纹的注意事项	162
8.2	套螺纹	164
8.2.1	套螺纹的工具	164
8.2.2	工件圆杆直径的确定	164
8.2.3	套螺纹操作要点	167
8.2.4	预防套螺纹出现废品的办法	168

第9章	装配	170
9.1	装配基础知识	170
9.1.1	概念	170
9.1.2	装配工艺过程	170
9.2	零件的清理	171
9.2.1	装配前对零件的清理工作	171
9.2.2	常用的清洗液	171
9.2.3	清洗零件时的注意事项	171
9.3	螺纹联接件的装配	172
9.3.1	螺纹联接的种类	172
9.3.2	螺纹联接的装卸工具	174
9.3.3	螺纹联接的装配要点	177
9.4	键联接的装配	178
9.5	销联接的装配	181
9.5.1	销联接的作用	181
9.5.2	销联接的装配	181
9.6	轴承装配	183
9.6.1	整体式滑动轴承的装配	183

9.6.2	剖分式滑动轴承的装配	186
9.6.3	圆柱孔滚动轴承的装配	188
9.6.4	推力球轴承的装配	188
9.7	传动装配	189
9.7.1	带传动机构的装配	189
9.7.2	链传动装配	191
9.7.3	圆柱齿轮传动机构的装配	192
<hr/>		
附录 A	砂轮机安全操作规程	195
附录 B	钻床安全操作规程	196
<hr/>		
参考文献	197



钳工常用设备、工具及量具

1.1 钳工常用设备

1.1.1 钻床

1. 钻床的种类

钻床是一种常用的孔加工机床。在钻床上可装夹钻头、扩孔钻、铰钻、铰刀、镗刀、丝锥等刀具，用来进行钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、镗孔以及攻螺纹等工作。因此，钻床是钳工所需要的主要设备。

钻床根据其结构和适用范围不同，可分为台式钻床（简称台钻）、立式钻床（简称立钻）、摇臂钻床和深孔钻床四种，见表 1-1-1。

表 1-1-1 钻床的分类及使用注意事项

序号	分类	使用注意事项
1	台式钻床	<p>台式钻床是一种可放在台子上使用的小型钻床。其最大钻孔直径一般为 12mm 以下。台钻主轴转速很快，常用三角皮带传动，由多级皮带轮来变换转速。但有些台钻也采用机械式的无级变速机构，或采用装入式电动机，电动机转子直接装在主轴上</p> <p>台式钻床主轴的进给一般只有手动进给，而且一般都具有控制钻孔深度的装置，如刻度盘、刻度尺、定程装置等。钻孔后，主轴能在涡卷弹簧的作用下自动复位</p>

续表

序号	分类	使用注意事项
1	台式钻床	Z512 是钳工常用的一种台式钻床,其结构与外形如图 1-1-1 所示
		常见台式钻床的型号及主要参数见表 1-1-2
		台式钻床的保养见表 1-1-3
2	立式钻床	立式钻床最大钻孔直径有 25mm、35mm、40mm 和 50mm 等几种,一般用来加工中型工件。立式钻床可以自动进给。由于它的功率大及机构强度较高,因此,加工时允许采用较大的切削用量
		立式钻床主要机构的使用调整: (1)主轴变速箱固定在床身的顶部,参照机床的变速标牌调整两个变速手柄的位置,使主轴获得不同的转速 (2)进给变速箱位于主轴变速箱与工作台之间,装在床身导轨上,可沿导轨作上下移动。按变速标牌调整两个变速手柄,可获得不同的机动进给速度 (3)进给机构是指进给手柄连同箱内的进给装置,通过手柄可选择机动进给、手动进给、超越进给或攻丝进给等不同操作方式 (4)工作台装在床身导轨下方,可沿导轨作上下移动,以适应不同高度工件的加工 (5)冷却泵装在底座上,底座内贮存切削液,加工时可对工件进行冷却、润滑
		Z525 是钳工常用的一种立式钻床,如图 1-1-2 所示,它主要由底座 1、床身 2、电动机 3、主轴变速箱 4、进给变速箱 5、主轴 6 和工作台 7 等零部件组成
		常见立式钻床的型号及主要参数见表 1-1-4
		立式钻床的保养见表 1-1-5 和表 1-1-6
3	摇臂钻床	摇臂钻床适用于单件、小批和中批生产的中等件和大件以及多孔件进行各种孔的加工,如钻孔、扩孔、铰孔、镗平面及攻螺纹等。由于它是靠移动主轴来对准工件上的中心的,所以使用时比立式钻床方便

续表

序号	分类	使用注意事项
3	摇臂钻床	<p>摇臂钻床的主轴变速箱能在摇臂上作较大范围的移动,摇臂能绕立柱中心作 360° 回转,并可沿立柱上下移动,所以,摇臂钻床能在很大范围内工作。摇臂钻床的主轴转速范围和走刀量范围都很广,因此,工作时可获得较高的生产效率和加工精度</p>
		<p>目前,我国生产的摇臂钻床规格较多。其中,Z3040 摇臂钻床是在制造业中应用比较广泛的一种,最大钻孔直径为 40mm,其结构和外形如图 1-1-3 所示</p>
		<p>常见摇臂钻床的型号及主要参数见表 1-1-7</p>
4	深孔钻床	深孔钻床的技术参数见表 1-1-8

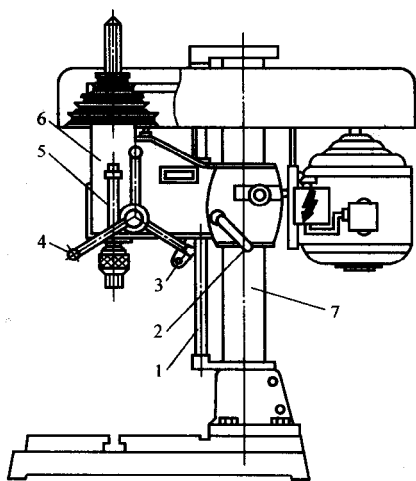


图 1-1-1 台式钻床

- 1—丝杠; 2—紧固手柄; 3—升降手柄; 4—进给手柄;
5—标尺杆; 6—头架; 7—立柱

表 1-1-2 常见台式钻床的型号及主要参数

型号	最大钻孔直径/mm	主轴转速		主轴最大行程/mm	电机功率/kW
		范围/(r/min)	级数		
Z4002	φ2	3000~8700	3	20	0.1
Z406	φ6	1450~5800	3	60	0.25
Z512	φ12	480~4100	5	100	0.6
Z512-2	φ12	480~4100	5	100	0.6
ZQ4015	φ15	480~4100	5	100	0.6

表 1-1-3 台式钻床的保养

序号	保养方法
1	在使用过程中,工作台面要保持清洁
2	变速时应先停车再变速
3	钻通孔时,必须使钻头通过工作台的让刀孔,或在工件底下垫上垫铁以免钻坏工作台面
4	下班时,必须将外露滑动面及工作台面擦净,并对各滑动面及各油孔注油润滑

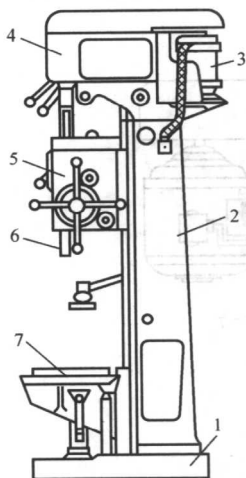


图 1-1-2 立式钻床
1—底座; 2—床身;
3—电动机; 4—主轴
变速箱; 5—进给变速箱;
6—主轴; 7—工作台

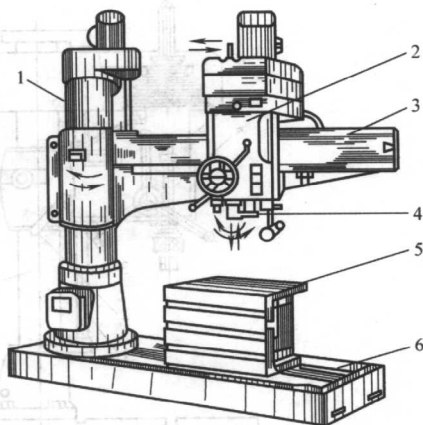


图 1-1-3 摇臂钻床
1—立柱; 2—主轴箱; 3—摇臂;
4—主轴; 5—工作台; 6—机座

表 1-1-4 常见立式钻床的型号及主要参数

型号	最大钻孔 直径/mm	主轴转速		主轴最大 行程/mm	电机功率/kW
		范围/(r/min)	级数		
H5-3	φ25	125~1440	8	110	0.75/1.00
Z525	φ25	97~1360	9	175	2.8
Z525B	φ25	85~1500	6	220	2.2
Z535	φ35	68~1100	9	225	4.5
Z550	φ50	32~1400	12	300	7.5

表 1-1-5 立式钻床的一级保养

序号	保养部位	保养内容和要求
1	外保养	(1)外表清洁,无锈蚀,无油水渗漏痕迹 (2)检查补齐螺钉、手球、手柄 (3)清洗工作台丝杆、齿条、锥齿轮
2	润滑	(1)油路畅通、清洁、无铁屑 (2)清洗油管、油孔、油线、油毡 (3)检查油质。保持良好、明亮的油表、油位、油窗
3	冷却	(1)清洗水泵和过滤器 (2)清洗全部切削液槽 (3)根据情况调换切削液
4	电器	(1)清扫电器箱、电动机 (2)电器装置固定整齐

表 1-1-6 立式钻床的二级保养

序号	保养部位	保养内容和要求
1	传动	检查各部齿轮、轴、轴承,根据磨损情况换新或修复
2	精度	检查调整精度(必要时进行刮研)达到加工产品工艺要求
3	电器	检修电器箱,清洗电动机,根据情况调换零件

常见摇臂钻床的型号及主要参数

表 1-1-7

产品名称	型号	技术参数				主轴行程/mm	电动机功率/kW		重量/t	外形尺寸/mm (长×宽×高)	备注
		最大钻孔直径/mm	主轴端至底座面距离/mm	主轴轴线至立柱表面距离/mm	主轴转速/(r/min)		主电动机	总容量			
摇臂钻床	Z3025×10/1	25	250~1020	300~1000	16	32~2500	1.5	2.71	1.6	1760×800×2050	
	Z3032×10	32	280~980	300~1000	12	45~2050	2.2	3.21	1.7	1735×800×2014	
	Z3035B×13	35	350~1250	350~1300	12	50~2240	2.4/3		2.52	2290×900×2570	
	ZQ3040×10/2	40	450~1250	200~1000	16	32~2500	3		1.7	1760×600×2250	
	Z3050×16/2	50	350~1250	350~1000	16	25~2000	4		3.5	2500×1060×2655	
	Z3063×20/1	63	400~1600	450~2000	16	20~1690	5.5	8.54	7	3080×1250×3210	
	Z3080×25	80	550~2000	500~2500	16	16~1250	7.5	11.39	11	3730×1400×3825	
	Z30100×31	100	750~2500	570~3150	22	8~1000	15	19.84	22	4650×1630×4525	
	Z30125×40	125	750~2500	600~4000	22	6.3~800	18.5	23.375	28.5	5130×2000×5120	
	Z3125A	25	20~680	700	8	24~2400	1.1/1.5		0.8	1610×690×1860	
Z3125A	25	680	730	8	35~2000	1.5	2.05	0.8	1618×800×1883		
Z3132×6	32	20~670	345~700	8	75~1420	2.4/2	3	1	1610×580×1910		
Z3140A	40	25~1250	850~1600	16	16~1250	3	7.98	4.2	3058×1240×2620		