

钳工技能实训



王曦 王德洪 金米玲 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

世纪英才模块式技能实训·中职系列教材（机电类专业）

钳工技能实训

王 曦 王德洪 金米玲 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

钳工技能实训 / 王曦, 王德洪, 金米玲编著. —北京:
人民邮电出版社, 2009. 3
(世纪英才模块式技能实训中职系列教材. 机电类专业)
ISBN 978-7-115-19320-9

I. 钳… II. ①王…②王…③金… III. 钳工—专业学校—
教材 IV. TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第191143号

内 容 提 要

本书是中职机电类专业用的钳工技能实训教材, 书中内容以钳工操作步骤和方法为重点, 突出钳工职业能力, 以图表为主要编写形式, 大量采用立体实物图进行实例剖析, 文字简明扼要, 便于教学和实训。本书所包含的主要实训内容有: 钳工测量、锯削、划线、钻孔、铰孔、铰孔、攻丝、套丝、錾削、锉削、刮削、铆接、连接件的拆装、车床主轴箱的拆装、六角形体的锉配和榔头的制作。

本书可供中职机电一体化、机械制造、数控技术、模具制造、机电设备维修、汽车维修和制造等专业作为钳工实训教材使用, 也可供中等职业学校相关专业及钳工上岗培训使用。

世纪英才模块式技能实训·中职系列教材(机电类专业)

钳工技能实训

-
- ◆ 编 著 王 曦 王德洪 金米玲
责任编辑 刘 朋
执行编辑 穆丽丽
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京顺义振华印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 8.5
字数: 206千字 2009年3月第1版
印数: 1-3000册 2009年3月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-19320-9/TN

定价: 17.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

世纪英才模块式技能实训·中职系列教材（机电类专业）

编 委 会

主 任：王德洪 杨承毅

编 委：罗文彩 余宏生 张国俭 吴忠良
张贵社 严义章 胡楚银 张珍明
周志文 周四六 吕 海

策 划：丁金炎

丛书前言

《国务院关于大力发展职业教育的决定》指出“职业院校要根据市场和社会需要，不断更新教学内容，合理调整专业结构，大力发展新兴产业和现代服务业的专业，大力推进精品专业、精品课程和教材建设”，这不仅给职业院校的办学，同时也为我们开发职业教育教材指明了前进的方向。

我们以为，从知识本位到能力本位是中职教育发展的趋势，“以能力为本位”的教学目标必然促使传统教材改革与其不相适应的部分。本系列教材是我们立足国内实际，借鉴国外“以能力为本位”、“基于工作过程”等开发教材的先进理念的一次实践。

新编教材忠实贯彻了“以就业为导向”的指导思想，克服了“过多强调学科性”及“盲目攀高升格”的倾向，重视知识、技能传授的宏观设计及整体效果，改变了中职教材在原学科体系基础上加加减减的编写方法。

与当今市面上的同类教材相比，本系列教材的主要特点如下。

- (1) 教材结构“模块化”。一个模块一个知识点，重点突出，主题鲜明。
- (2) 教材内容“弹性化”。适应“生源”水平的差异和订单式职业教育的不同需求。
- (3) 教学内容“本体化”。教材内容不刻意向其他学科扩展，追求系列教材的组合效应。
- (4) 合理控制教学成本。针对中职教育投资不足的现状，本系列教材要求作者对每一个技能实训的成本做出估算，以控制教学成本。
- (5) 针对目前中职学生的认知特点，本系列教材强调图文并茂、直观明了、便于自学，充分体现“以学生为本”的教学思想。

总之，本系列教材的出版价值不仅在于它贯彻了国家教育部对于中等职业教育的改革思想，而且与当前就业单位“招聘的人能立即上岗”的要求合拍，并为学生毕业后在机电类专业间转岗奠定了最基本的知识和技能基础。同时其新（新思想、新技术、新面貌）、实（贴近实际、体现应用）、简（文字简洁、风格明快）的编写风格令人耳目一新。

如果您对这个系列的教材有什么意见和建议，或者您也愿意参与到这个系列教材中其他专业课教材的编写，可以发邮件至 wuhan@ptpress.com.cn 与我们联系，也可以进入本系列教材的服务网站 www.ycbook.com.cn 留言。

编委会

前 言

钳工技能是中职机电一体化、机械制造、数控技术、模具制造、机电设备维修、汽车维修和制造等专业学生必备的技能。

本书以钳工操作步骤和方法为重点，突出钳工职业能力，以图表为主要编写形式，大量采用立体实物图进行实例剖析，文字简明扼要，便于教学和实训。本书共有 16 个钳工实训模块，任课教师可根据具体情况安排教学的顺序和课时数。

本书由武汉仪表电子学校王曦、武汉铁路职业技术学院王德洪和武汉仪表电子学校金米玲编著，具体编写工作如下：技能训练一至技能训练八由王德洪编写，技能训练九至技能训练十由金米玲编写，技能训练十一至技能训练十四由邢月先编写，技能训练十五至技能训练十六由王曦编写。本书在编写过程中，得到了武汉铁路职业技术学院杨承毅老师的大力帮助，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中不足之处，敬请读者和专家指正。

另附教学建议学时表，如下。

序 号	内 容	建议学时	序 号	内 容	建议学时
技能训练一	钳工测量	2	技能训练九	錾削	4
技能训练二	锯削	4	技能训练十	锉削	4
技能训练三	划线	4	技能训练十一	刮削	4
技能训练四	钻孔	6	技能训练十二	铆接	2
技能训练五	铰孔	2	技能训练十三	连接件的拆装	4
技能训练六	铰孔	2	技能训练十四	车床主轴箱的拆装	10
技能训练七	攻丝	2	技能训练十五	六角形体的锉配	12
技能训练八	套丝	2	技能训练十六	榔头的制作	28
小计		24	小计		68
总计			92		

编 者

目 录

技能训练一	钳工测量	1
技能训练二	锯削	8
技能训练三	划线	16
技能训练四	钻孔	29
技能训练五	铰孔	41
技能训练六	铰孔	46
技能训练七	攻丝	52
技能训练八	套丝	60
技能训练九	整削	66
技能训练十	锉削	75
技能训练十一	刮削	83
技能训练十二	铆接	91
技能训练十三	连接件的拆装	100
技能训练十四	车床主轴箱的拆装	113
技能训练十五	六角形体的锉配	119
技能训练十六	榔头的制作	125

技能训练一 钳工测量

钳工测量是用各种量具测量和检验工件形状、尺寸及表面质量的方法。它是钳工最基本的操作方法之一。

第一部分 教学组织

一、目的要求

- ① 掌握钳工测量的方法。
- ② 熟悉钢与铸铁的牌号意义。
- ③ 通过练习提高钳工测量技能。

二、工具器材

工 具	项 目	数 量	估 价
个人小工具	钢直尺、游标卡尺、千分尺等	1套	
集体工具	钳桌		

三、教学节奏与方式

项 目		时 间 安 排	教 学 方 式
1	阅读教材	课余	阅读钢与铸铁的牌号意义，钢直尺、游标卡尺和千分尺测量工件的步骤及方法
2	教师讲授	1课时	边讲授边演示钢直尺、游标卡尺和千分尺测量工件的步骤及方法
3	学生实作	1课时	学生进行钢直尺、游标卡尺和千分尺测量工件的训练，教师指导

四、成绩评定

技能训练成绩		教师签名	
--------	--	------	--

第二部分 教 学 内 容

一、钢与铸铁的牌号意义 (见表 1-1)

表 1-1 钢与铸铁的牌号意义

材 料	用 途	常 用 型 号	牌 号 意 义 实 例
普通碳素结构钢	一般用于受力不大、不重要零件的制造,如一般的螺钉、螺母的制造等	Q195、Q215、Q235、Q255、Q275 等	例如 Q235 钢,表示该钢的屈服强度为 235MPa
优质碳素结构钢	一般用于受力较大、较重要零件的制造	20 号、45 号和 65 号等	例如 45 号钢,表示该钢的含碳量为 0.45%左右
碳素工具钢	用于制造各种工具、量具、模具等	T7、T8、T10、T12 等	例如 T12 钢,表示该钢的含碳量为 1.2%
合金结构钢	用来制造各种重要的机械零件	60Si2Mn、40Cr 等	例如 60Si2Mn 钢,60 表示含碳量为 0.6%,Si2 表示含硅量为 2%,含 Mn 量不多于 1.5%
合金工具钢	用于制造各种刀具、模具和量具等	W18Cr4V、3Cr2W8V 等	例如 W18Cr4V 钢,18 表示含 W 量为 1.8%,4 表示含 Cr 量为 4%,且含碳量在 0.7%~0.8%,含 V 量不多于 1.5%
灰铸铁	常用于各种一般固定零件的制造	HT200、HT250、HT300 等	例如 HT200 铸铁,HT 表示灰铸铁,200 表示抗拉强度
球墨铸铁	常用于各种要求较高零件的制造	QT450-10、QT600-3 等	例如 QT450-10 球墨铸铁,QT 表示球墨铸铁,450 表示抗拉强度,10 表示最低伸长率


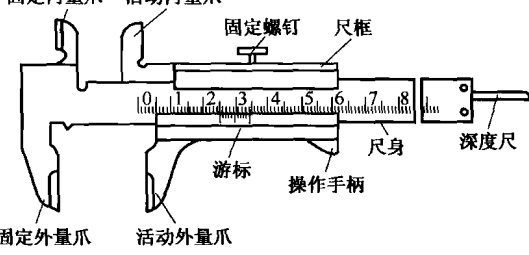
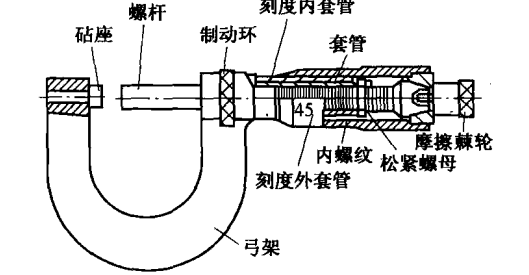
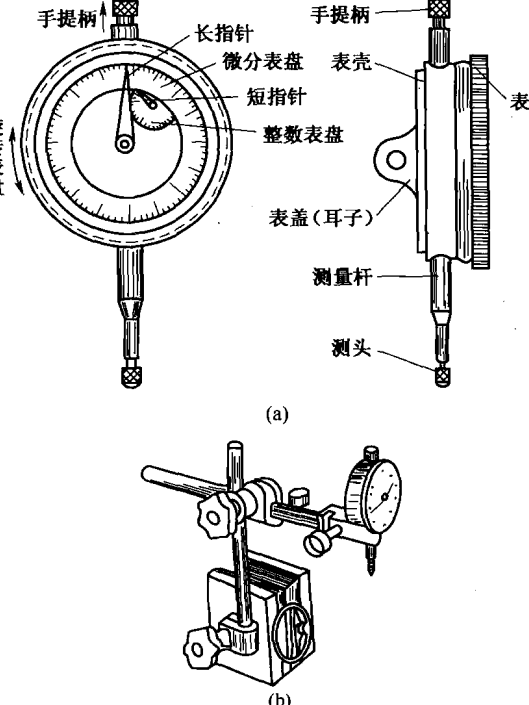
二、钳工的基本操作 (见表 1-2)

表 1-2 钳工的基本操作

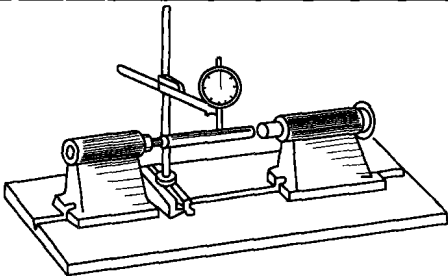
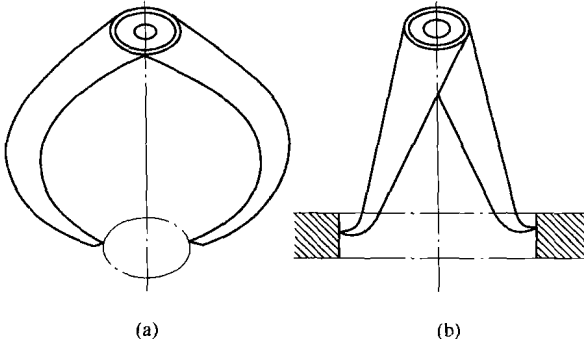
钳工的基本操作	内 容
辅助性操作	辅助性操作主要是划线,它是根据需要加工图样的要求,在毛坯或半成品表面上准确地划出加工界线的一种钳工操作
切削性操作	切削性操作有錾削、锯削、锉削、攻丝(或称攻螺纹)、套丝(或称套螺纹)、钻孔(扩孔、铰孔)、刮削等
装配性操作	装配性操作即装配,是将零件或部件按图样技术要求组装成机器的操作
维修性操作	维修性操作即维修,是对正在使用的机械和设备进行维修、检查、修理的操作

三、常用的钳工测量工具 (见表 1-3)

表 1-3 常用的钳工测量工具

序号	名称	图 示	说 明
1	钢直尺	 <p style="text-align: center;">图 1-1</p>	用于较准确的测量, 由不锈钢制成, 分为 150mm、300mm、500mm 和 1000mm 四种规格
2	游标卡尺	 <p style="text-align: center;">图 1-2</p>	(1) 用于直接测量零件的外径、内径、长度、宽度、深度和孔距等。 (2) 常用的游标卡尺的测量范围有 0~125mm、0~200mm 和 0~300mm 三种规格。 (3) 有 0.1mm、0.05mm 和 0.02mm 三种精度等级
3	千分尺	 <p style="text-align: center;">图 1-3</p>	用于精密测量外径, 准确度可达 0.01mm
4	百分表	 <p style="text-align: center;">(a)</p> <p style="text-align: center;">(b)</p>	(1) 用于在零件加工或机器装配、修理时检验尺寸精度和形状精度。 (2) 使用时可装在表架上或磁性表架上, 如图 1-4 (b)、图 1-4 (c) 所示, 表架上的接头和伸缩杆可以调节百分表的上下、前后及左右位置, 表架放在平板上或某一平整位置上。 (3) 使用时应注意: ① 百分表装在表架上后, 一般转动表盘, 使指针置于零位。 ② 测量平面或圆柱工件时, 百分表的测量头与平面垂直或与圆柱形工件中心线垂直

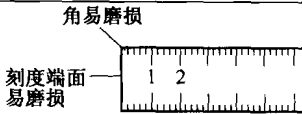
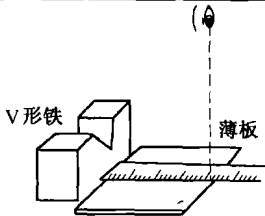
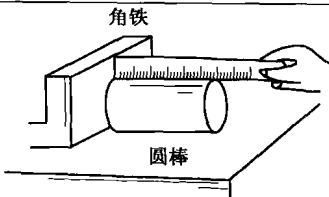
续表

序号	名称	图示	说明
4	百分表	 <p>(c) 图 1-4</p>	③ 齿杆的升降范围不宜太大
5	外、内卡钳	 <p>(a) (b) 图 1-5</p>	<p>(1) 外卡钳用来测量外圆, 如图 1-5 (a) 所示。</p> <p>(2) 内卡钳用来测量内圆, 如图 1-5 (b) 所示</p>

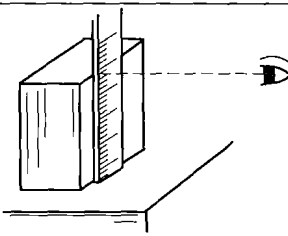
四、用钢直尺测量工件的步骤和方法 (见表 1-4)

表 1-4

用钢直尺测量工件的步骤和方法

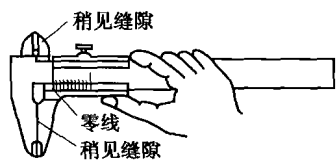
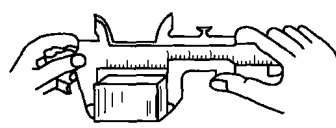
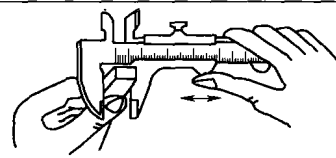
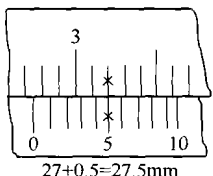
序号	项目	图示	说明
1	检查钢尺	 <p>图 1-6</p>	检查刻度、端面、刻度侧面有无缺陷及弯曲, 并用棉纱把钢尺擦干净
2	安放钢尺	 <p>图 1-7</p>	(1) 将 V 形铁或角铁的平面与工件端面靠紧
		 <p>图 1-8</p>	<p>(2) 测量圆棒长度时, 钢尺要与工件轴线平行。</p> <p>(3) 测量高度时, 将钢尺垂直于平台或平面</p>

续表

序号	项目	图示	说明
3	读数	 <p>图 1-9</p>	从刻度线的正面正视刻度读出

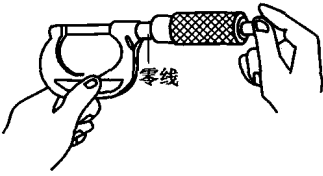
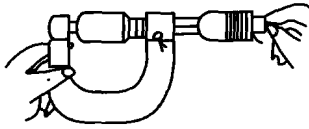
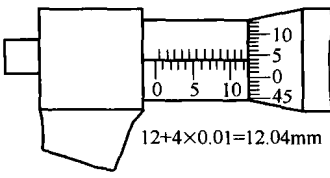
五、用游标卡尺测量工件的步骤和方法 (见表 1-5)

表 1-5 用游标卡尺测量工件的步骤和方法

序号	项目	图示	说明
1	检查游标尺	 <p>图 1-10</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 松开固定螺钉。 (2) 用棉纱将移动面与测量面擦干净, 并检查有无缺陷。 (3) 将两卡爪合拢, 透光检查两测量面间有无缝隙。 (4) 将两卡爪合拢后, 检查两零刻度线是否对齐
2	夹住工件	 <p>图 1-11</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 将工件置于稳定状态。 (2) 左手拿主尺的卡爪, 右手的大拇指、食指拿副尺卡爪。 (3) 移动副尺卡爪, 把两测量面张开至比被测量工件的尺寸稍大。 (4) 主尺的测量面靠上被测工件, 右手的大拇指推动副尺卡爪, 使两测量面与被测工件贴合
		 <p>图 1-12</p>	<ol style="list-style-type: none"> (5) 对于小型工件, 可以用左手拿着工件, 右手操作副尺卡爪
3	读数	 <p>图 1-13</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 夹住被测工件, 从刻度线的正面正视刻度读取数值。 (2) 如正视位置读数不便, 可旋紧固定螺钉后, 将卡尺从工件上轻轻取下, 再读取刻度值。 (3) 读数方法: 先读出尺身上的整数尺寸, 图示为 27mm; 再读出副尺上与主尺上对齐刻线处的小数, 图示数为 0.5mm; 最后将 27mm 与 0.5mm 相加得 27.5mm

六、用千分尺测量工件的步骤和方法 (见表 1-6)

表 1-6 用千分尺测量工件的步骤和方法

序号	项目	图 示	说 明
1	检查千分尺	 <p>图 1-14</p>	<p>(1) 松开止动锁。</p> <p>(2) 用棉纱将测量面及移动面擦干净, 并检查有无缺陷。</p> <p>(3) 将棘轮转动, 检查测量杆转动的情况是否正常。</p> <p>(4) 棘轮转至打滑为止, 使两测量面贴合, 检查零线位置</p>
2	夹住工件	 <p>图 1-15</p>	<p>(1) 将工件置于稳定状态。</p> <p>(2) 左手拿住尺架, 右手转动微分筒, 使开度比被测量工件的尺寸稍大。</p> <p>(3) 将工件置于两测量面之间, 使其与被测工件贴合。</p> <p>(4) 棘轮转至打滑为止</p>
3	读数	 <p>图 1-16</p>	<p>(1) 夹住被测工件, 从刻度线的正面正视刻度读取数值。</p> <p>(2) 如不能直接读数, 可固定止动锁使测量杆固定后, 再轻轻取下, 然后读取刻度值。</p> <p>(3) 读数方法: 先读出微分筒边缘在固定套管的多少尺寸后面, 图示为 12mm; 再看微分筒上哪一格与固定套管上基准线对齐, 图示为 0.04mm; 最后把两个读数相加即得到实测尺寸为 12.04mm</p>

第三部分 技能训练

(1) 训练注意事项。

- ① 不可敲击量具。
- ② 尽量不要用手指接触量具的量面。
- ③ 不要把量具和加工工具混放在一起。
- ④ 测量完毕后, 要将量具擦干净。

- (2) 用钢直尺测量工件训练 (参见表 1-4)。
- (3) 用游标卡尺测量工件训练 (参见表 1-5)。
- (4) 用千分尺测量工件训练 (参见表 1-6)。
- (5) 测量训练作业。

- ① 用游标卡尺测量如图 1-17 所示工件的长、宽和高。

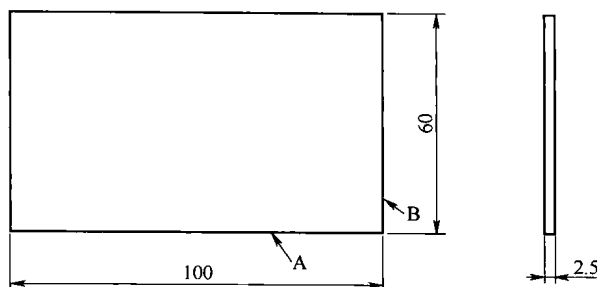


图 1-17

② 测量方法和步骤指导（参见表 1-5）。

③ 评分标准及评分记录表。

序号	考核内容	考核要求	配分	评分标准	检测结果	得分
1	实训态度	(1) 不迟到，不早退； (2) 实训态度应端正	10	(1) 迟到一次扣 1 分； (2) 旷到一次扣 5 分； (3) 实训态度不端正扣 5 分		
2	安全文明生产	(1) 正确执行安全技术操作规程； (2) 工作场地应保持整洁； (3) 工件、工具摆放应保持整齐	6	(1) 造成重大事故，按 0 分处理； (2) 其余违规，每违反一项扣 2 分		
3	设备、工具、量具的使用	各种设备、工具、量具的使用应符合有关规定	4	(1) 造成重大事故，按 0 分处理； (2) 其余违规，每违反一项扣 1 分		
4	操作方法和步骤	操作方法和步骤必须符合要求	30	每违反一项扣 1~5 分		
5	技术要求	符合图纸要求	50	每违反一项扣 2 分		
6	合 计					

第四部分 思考与练习

- (1) 根据结构形式不同，游标卡尺可分几种形式？
- (2) 画出读数值为 0.02mm 游标卡尺表示的下列尺寸：4.3mm；11.26mm；23.18mm。
- (3) 试述外径千分尺的工作原理和读数方法。
- (4) 如何正确使用外径千分尺？
- (5) 试述百分表的特点和适用范围。百分表能否直接测量零件尺寸？
- (6) 试述游标万能角度卡尺的读数方法。

技能训练二 锯 削

锯削是利用手锯对较小材料或工件进行切断或切槽等处理的加工方法。它具有方便、简单和灵活的特点，在单件小批量生产、临时工地以及切割异形工件、开槽、修整等场合应用较广。因此，手工锯削是钳工需要掌握的基本操作之一。

第一部分 教学组织

一、目的要求

- ① 掌握锯削基本方法。
- ② 熟悉锯削工具的使用方法。
- ③ 通过练习提高锯削技能。

二、工具器材

工 具	项 目	数 量	估 价
个人小工具	锯弓、锯条等	1 套	
集体工具	台虎钳		
	钳桌		
	划线涂料		
	划针		

三、教学节奏与方式

项 目		时 间 安 排	教 学 方 式
1	阅读教材	课余	阅读锯削的步骤及方法
2	教师讲授	1 课时	边讲授边演示锯削工具、锯削的步骤及方法
3	学生实作	3 课时	学生进行锯削训练，教师指导

四、成绩评定

技能训练成绩		教师签名	
--------	--	------	--

第二部分 教 学 内 容

一、常用的锯削工具（见表 2-1）

表 2-1 常用的锯削工具

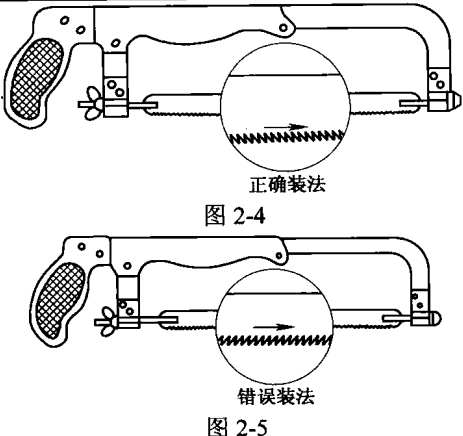
序号	名称	图 示	说 明
1	台虎钳	<p style="text-align: center;">图 2-1</p>	<p>(1) 它安装在钳桌边缘上，用来夹持工件。</p> <p>(2) 夹紧工件时，只允许依靠手的力量来扳动手柄，不能用锤子敲击手柄或套上长管子来扳动手柄，以免丝杠、螺母或钳身等受到损坏。</p> <p>(3) 不允许在活动钳身的光滑平面上进行敲击作业。</p> <p>(4) 丝杠、螺母和其他活动表面上要经常加油并保持清洁</p>
2	手锯	<p style="text-align: center;">图 2-2</p>	用来进行锯削加工

二、锯条的选用和安装（见表 2-2）

表 2-2 锯条的选用和安装

序号	名称	图 示	说 明										
1	锯条的结构	<p style="text-align: center;">图 2-3</p>	一般用渗碳软钢冷轧而成（也有用碳素工具钢或合金钢制成的），经淬火处理										
2	锯条的规格		锯条的规格以锯条两端安装孔间的距离来表示。常用的锯条规格为长 300mm、宽 12mm、厚 0.64mm										
3	锯齿的粗细		<p style="text-align: center;">表 2-3 锯齿的粗细</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">锯条</td> <td style="border: none;">粗 齿</td> <td style="border: none;">中 齿</td> <td style="border: none;">细 齿</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">齿数</td> <td style="border: 1px solid black;">齿数</td> <td style="border: 1px solid black;">14~18</td> <td style="border: 1px solid black;">18~24</td> <td style="border: 1px solid black;">32</td> </tr> </table>		锯条	粗 齿	中 齿	细 齿	齿数	齿数	14~18	18~24	32
	锯条	粗 齿	中 齿	细 齿									
齿数	齿数	14~18	18~24	32									

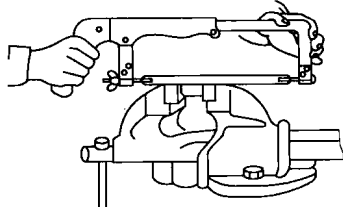
续表

序号	名称	图 示	说 明																
4	锯条的选用		<p>表 2-4 不同材料锯条粗细的选用</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>锯条材料 \ 齿</th> <th>粗齿</th> <th>中齿</th> <th>细齿</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>软材料</td> <td>选用</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>硬材料</td> <td></td> <td>选用</td> <td></td> </tr> <tr> <td>中等硬度材料</td> <td></td> <td></td> <td>选用</td> </tr> </tbody> </table>	锯条材料 \ 齿	粗齿	中齿	细齿	软材料	选用			硬材料		选用		中等硬度材料			选用
锯条材料 \ 齿	粗齿	中齿	细齿																
软材料	选用																		
硬材料		选用																	
中等硬度材料			选用																
5	锯条的安装	 <p>正确装法 图 2-4</p> <p>错误装法 图 2-5</p>	<p>(1) 锯齿尖要向前, 如图 2-4 所示。因为手锯在向前推进时才切削工件。</p> <p>(2) 锯条松紧要适当。如果锯条装得太紧, 锯条受力大, 失去弹性, 锯削时稍有阻滞就容易折断; 如果锯条装得太松, 锯条不但容易发生扭曲造成折断, 而且锯缝容易歪斜</p>																

三、锯削的步骤和方法

1. 锯削前的准备工作 (见表 2-5)

表 2-5 锯削前的准备工作

序号	项 目	图 示	说 明
1	划线		清理工件并划好线
2	夹持好工件		<p>(1) 工件的夹持要牢固, 不可有抖动, 以防锯削时工件移动而使锯条折断。同时也要防止夹坏已加工表面和工件变形。</p> <p>(2) 工件尽可能夹持在台虎钳的左面, 以方便操作; 锯削线应与钳口垂直, 以防锯斜; 锯削线离钳口不应太远 (一般取 5~10mm), 以防锯削时产生抖动</p>
3	装锯条		根据所锯材料, 选择并安装好锯条, 如图 2-4 所示
4	握锯方法	 <p>图 2-6</p>	常见的握锯方法是右手满握锯柄, 左手轻扶在锯弓前端