



全国中等职业技术学校机械类通用教材

QUANGUO ZHONGDENG ZHIYE JISHU XUEXIAO JIXIELEI TONGYONG JIAOCAI

钳工 技能训练

(第五版)

全国中等职业技术学校机械类通用教材

钳工技能训练

(第五版)

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

简介

本书主要内容有：钳工操作常识，钳工常用测量器具，划线，錾削，锯削，锉削，孔加工，螺纹加工，矫正、弯形、连接，刮削，研磨，固定连接的装配，传动机构的装配，轴承和轴组的装配，卧式车床的结构与总装配，以及五个综合技能训练课题。

本书由戴国东主编，徐建锋、奚伟、郑丁梅、邓敏参加编写；朱礼程主审，李书伟参加审稿。

图书在版编目(CIP)数据

钳工技能训练/戴国东主编. —5 版. —北京：中国劳动社会保障出版社，2014

全国中等职业技术学校机械类通用教材

ISBN 978 - 7 - 5167 - 0915 - 3

I. ①钳… II. ①戴… III. ①钳工-中等专业学校-教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 043198 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.75 印张 320 千字

2014 年 3 月第 5 版 2014 年 3 月第 1 次印刷

定价：25.00 元

读者服务部电话：(010) 64929211/64921644/84643933

发行部电话：(010) 64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错，请与本社联系调换：(010) 80497374

本书封面轧有我社社标和英文缩写的暗纹，否则即为盗版。

我社将与版权执法机关配合，大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动，敬请广大读者协助举报，经查实将给予举报者奖励。

举报电话：(010) 64954652

前言

为了更好地适应全国中等职业技术学校机械类专业的教学要求，全面提升教学质量，人力资源和社会保障部教材办公室组织有关学校的骨干教师和行业、企业专家，在充分调研企业生产和学校教学情况、广泛听取教师对现有教材使用情况的反馈意见的基础上，吸收和借鉴各地职业技术学院教学改革的成功经验，对现有全国中等职业技术学校机械类通用教材中所包含的车工、钳工、机修钳工、铣工、焊工、冷作工、机床加工等工艺学、技能训练教材进行了修订。

本次教材修订工作的重点主要体现在以下几个方面：

第一，合理定位工艺学和技能训练两种教材的配合关系。

根据学校实际教学开展情况，进一步梳理了各工种对应工艺学和技能训练教材的配合关系，在教学内容设计上力求同步，充分发挥工艺教学对技能训练的支撑作用，使工艺学和技能训练两种教材既可单独使用，也可配套使用，从而适应不同学校理实相分或理实相合教学模式的需要。

第二，及时更新教材内容。

根据企业岗位的需要和教学实际情况的变化，确定学生应具备的能力与知识结构，对部分教材内容及其深度、难度做了适当调整；根据相关专业领域的最新发展，在教材中充实新知识、新技术、新设备、新材料等方面的内容，体现教材的先进性；采用最新的国家技术标准，使教材更加科学和规范。

第三，做好与职业技能鉴定要求的衔接。

教材编写以 2009 年修订的车工、机修钳工、装配钳工、工具钳工、铣工、焊工、冷作钣金工等国家职业技能标准为依据，涵盖国家职业技能标准（中级）的知识和技能要求，并在与教材配套的习题册中增加了针对相关职业技能鉴定考试的练习题。

第四，精心设计教材形式。

在教材内容的呈现形式上，尽可能使用图片、实物照片和表格等形式将知识点生动地展示出来，力求让学生更直观地理解和掌握所学内容。尤其是在教材插图的制作中采用了立体造型技术，同时部分教材在印刷工艺上采用了四色印刷，增强了教材的表现力。

第五，提供全方位教学服务。

本套教材除配有习题册、教学参考书外，还配有方便教师上课使用的电子课件，电子课件和习题册答案可通过中国人力资源和社会保障出版集团网站（<http://www.class.com.cn>）下载。

本次教材的修订工作得到了辽宁、江苏、浙江、山东、河南、陕西等省人力资源和社会保障厅及有关学校的大力支持，在此我们表示诚挚的谢意。

人力资源和社会保障部教材办公室

2014年3月

目 录

课题一	钳工操作常识·····	(1)
课题二	钳工常用测量器具·····	(8)
课题三	划线·····	(15)
课题四	錾削·····	(25)
课题五	锯削·····	(35)
课题六	锉削·····	(42)
课题七	综合技能训练 (一) ·····	(54)
课题八	孔加工·····	(63)
课题九	螺纹加工·····	(74)
课题十	综合技能训练 (二) ·····	(83)
课题十一	矫正、弯形、连接·····	(92)
课题十二	刮削·····	(104)
课题十三	研磨·····	(113)
课题十四	综合技能训练 (三) ·····	(117)
课题十五	固定连接的装配·····	(133)
课题十六	传动机构的装配·····	(142)
课题十七	轴承和轴组的装配·····	(156)
课题十八	卧式车床的结构与总装配·····	(165)
课题十九	综合技能训练 (四) ·····	(196)
课题二十	综合技能训练 (五) ——初、中级技能考核训练 ·····	(205)

钳工操作常识

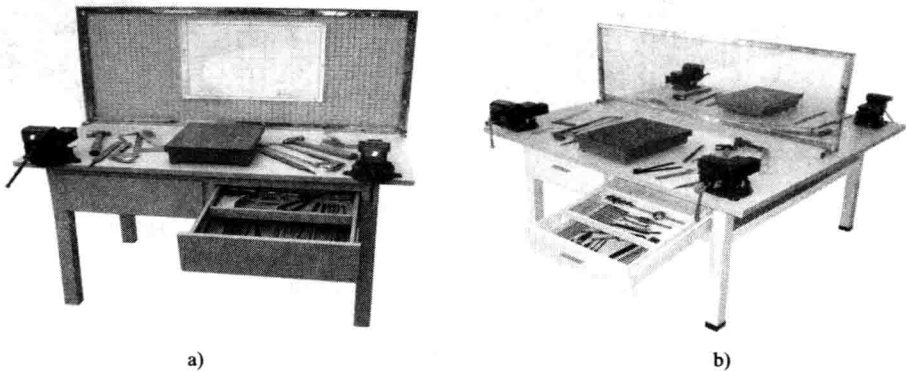
一、教学要求

1. 熟悉钳工工作场地。
2. 能对钳工常用设备进行基本操作、保养。
3. 熟悉钳工操作安全文明生产要求。
4. 能严格遵守“6S”管理内容要求。

二、技能训练内容

名称	知识要点及图解
钳工工作场地简介	钳工工作场地（图 1—1）是指钳工的固定工作地点。钳工工作场地实训设备主要有钳台、台虎钳、砂轮机、各种钻床等。钳工大多是在钳台上用手工工具操作为主，对工件进行加工。手工操作的特点是技术性强，加工质量的好坏主要取决于操作者技术水平的高低，它的工作范围较广，具有多面性和灵活性的特点，且不受设备、场地等条件的限制，因此，凡是采用机械加工方法不太适宜或难以进行机械加工的场合，通常由钳工来完成，尤其是机械产品的装配、调试、安装和维修等更需要钳工，所以说钳工是机械制造工厂中应用最广泛的工种之一。 图 1—1 钳工工作场地

名称	知识要点及图解			
钳工工作场地简介	钳工工作场地工量具配置（单人）见表 1—1。			
	表 1—1 钳工工作场地工量具配置			
	序号	名称	规格	单位 数量
	1	钳工工作台（钢木结构）	1 500 mm × 750 mm × 800 mm	张 1
	2	台虎钳	125 mm 或 150 mm	只 1
	3	游标卡尺	0 ~ 200 mm	把 1
	4	千分尺	0 ~ 25 mm、25 ~ 50 mm、50 ~ 70 mm	把 各 1
	5	划线平板		台 1
	6	手锤		把 1
	7	划规		把 1
	8	角尺	100 mm × 63 mm	把 1
	9	钢皮尺	0 ~ 150 mm	把 1
	10	划针	长 120 mm	支 1
	11	内外卡钳		套 1
	12	圆锉刀	φ8 mm、φ10 mm	把 各 1
	13	半圆锉刀	200 mm、300 mm	把 各 1
	14	方锉刀	8 mm × 8 mm、12 mm × 12 mm	把 1
	15	扁锉刀	150 mm、200 mm、250 mm、300 mm	把 各 1
	16	三角锉刀	200 mm、300 mm	把 各 1
	17	什锦锉		套 1
	18	锯弓	300 mm	把 1
	19	钢锯条	300 mm	根 10
	20	三角刮刀		把 1
	21	平面刮刀	350 mm	把 2
	22	油石		块 1
	23	丝锥	M6、M8、M10、M12	支 各 1 套
	24	板牙	M6、M8、M10	只 各 1
	25	镊子		套 1
	26	手虎钳		台 1
	27	活络扳手	200 mm、250 mm、300 mm	把 各 1
	28	钢丝钳		把 1
	29	一字螺钉旋具	150 mm、200 mm、250 mm、300 mm	把 各 1
	30	十字螺钉旋具	150 mm、200 mm、250 mm、300 mm	把 各 1
	31	呆扳手		套 1
	32	铁皮剪刀		把 1
	33	铰杠		把 1
	34	圆板牙架		把 1
	35	尖嘴钳		把 1
	36	毛 刷		把 1
	37	钢丝刷		把 1

名称	操作要点及图解
钳工工作场地的合理组织	合理组织和安排好钳工工作场地，是保证产品质量和安全生产的一项重要措施。 (1) 合理布局主要设备 钳工工作台应安放在光线适宜、工作方便的地方。面对面使用钳工工作台时，应在两个工作台中间安置安全网。砂轮机、钻床应设置在场地的边缘，尤其是砂轮机一定要安装在安全、可靠的位置。 (2) 正确摆放毛坯和工件 毛坯和工件要分别摆放整齐，并尽量放在工件搁架上，以免磕碰。 (3) 合理摆放工具、夹具和量具 常用工具、夹具和量具应放在工作位置附近，取用方便，不应任意堆放，以免损坏。工具、夹具和量具用后应及时清理、维护和保养，并且妥善放置，如图 1—2 所示。  图 1—2 工具和量具的合理放置 (4) 工作场地应保持清洁 训练后应按要求对设备进行清理、润滑，并把工作场地打扫干净。
安全文明生产	执行安全操作规程、遵守劳动纪律、严格按工艺要求操作是保证产品质量的重要前提。安全保证生产，生产必须安全。 (1) 安全文明生产一般要求 1) 工作前按要求穿戴好防护用品。 2) 不准擅自使用不熟悉的机床、工具和量具。 3) 右手取用的工具放在右边，左手取用的工具放在左边，严禁乱堆乱放。 4) 毛坯、半成品应按规定堆放整齐，并随时清除油污、异物等。 5) 清除切屑要用刷子，不要直接用手清除或用嘴吹。 6) 使用电动工具时，要有绝缘防护和安全接地措施。 (2) 常用设备安全要求

1) 钳工工作台安全要求

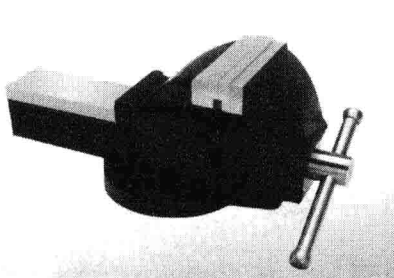
①操作者站在钳工工作台的一面工作，对面不允许有人。钳工工作台周围除操作者站的一面外，其余三面必须设置密度适当的安全网。钳工台必须安装牢固，不允许被用作铁砧。

②钳工台上使用的照明电压不得超过 36 V。

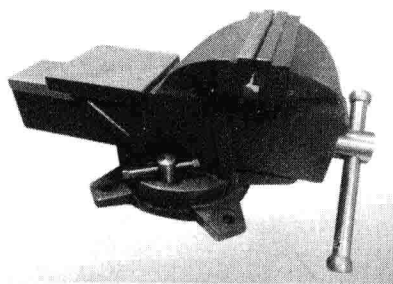
③钳工台上的杂物要及时清理，工具、量具和刀具分开放置，以免混放损坏。

④摆放工具时，不能让工具伸出钳工台边缘，以免其被碰落而砸伤人脚。

2) 台虎钳使用的安全要求 台虎钳有固定式和回转式两种，如图 1—3 所示。



固定式



回转式

图 1—3 台虎钳

①夹紧工件时要松紧适当，只能用手扳紧手柄，不得借助其他工具加力。

②强力作业时，应尽量使力朝向固定钳身。

③不许在活动钳身和光滑平面上敲击作业。

④对丝杠、螺母等活动表面应经常清洗、润滑，以防生锈。

⑤钳工台装上台虎钳后，钳口高度应以与弯曲的手肘等齐为宜（见图 1—4）。

3) 钻床使用的安全要求 钳工常用的钻床有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床（见图 1—5）。

①工作前，对所用钻床和工具、夹具和量具要进行全面检查，确认无误后方可操作。

②工件装夹必须牢固可靠，工作中严禁戴手套。

③手动进给时，一般按照逐渐增压和减压原则进行，用力不可过猛，以免造成事故。

④钻头上绕有长铁屑时，要停下钻床，然后用刷子或铁钩将铁屑清除。

⑤不准在旋转的刀具下翻转、夹压或测量工件，手不准触摸旋转的刀具。

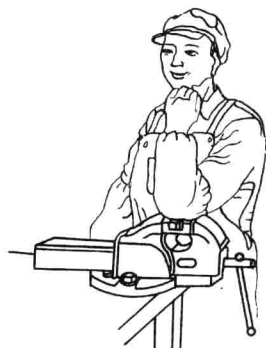
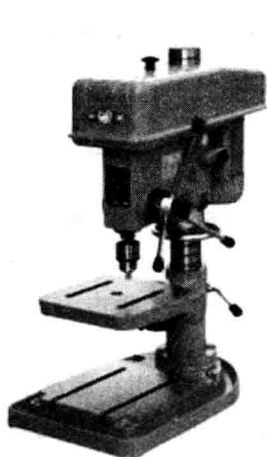


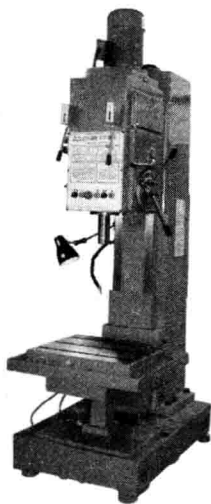
图 1—4 台虎钳在钳工工作台上的高度

名称

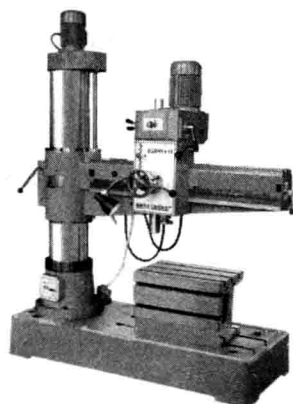
操作要点及图解



台式钻床



立式钻床



摇臂钻床

图 1—5 钻床

⑥摇臂钻的横臂回转范围内不准有障碍物，工作前横臂必须夹紧。

⑦横臂和工作台上不准存放物件。

⑧工作结束后，将横臂降低到最低位置，主轴箱靠近立柱，并且要夹紧。

4) 砂轮机使用的安全要求 砂轮机主要由砂轮、电动机和机体组成（见图 1—6）。

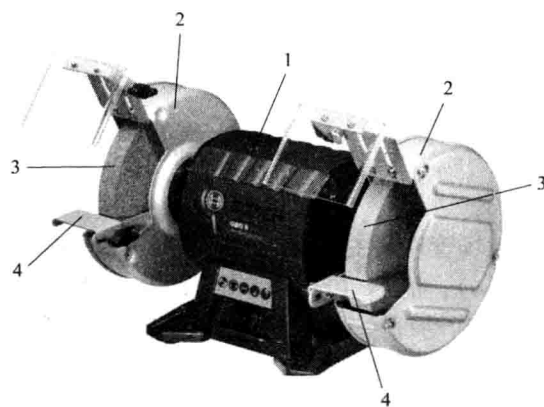


图 1—6 砂轮机

1—机体（内有电动机） 2—砂轮护罩 3—砂轮 4—工件托架

①砂轮机启动后应运转平稳，若跳动明显应及时停机调整。

②砂轮机旋转方向要正确，磨屑只能向下飞离砂轮。

安全文明生产

名称	操作要点及图解
安全文明生产	③砂轮机托架和砂轮之间距离应保持在 3 mm 以内，以防工件扎入造成事故。 ④操作者应站在砂轮机侧面，磨削时不能用力过大。
台虎钳的操作与保养	(1) 台虎钳的操作 1) 台虎钳的夹紧和松开 当顺时针转动手柄时，通过丝杠、螺母带动活动钳身将工件夹紧；当逆时针转动手柄时，将工件松开。注意：工件将要夹紧时，应给手柄一个顿击力，以便夹牢；松开工件时，也应先给手柄一个顿击力，以便松开工件。 2) 台虎钳的转位与固定 松开左右两个锁紧螺钉，台虎钳在底盘上即可转位，以便在不同方向上夹持工件；拧紧左右两个锁紧螺钉，台虎钳即可固定在底盘上。 (2) 台虎钳的保养 1) 台虎钳必须牢固地固定在钳台上，两个锁紧螺栓必须扳紧，使工作时钳身没有松动现象。否则容易损坏台虎钳和影响工件的加工质量。 2) 夹紧工件时只许依靠手的力量来转动手柄，决不能用手锤敲击手柄或随意套上长管子来扳动手柄，以免丝杠、螺母或钳身损坏。 3) 在进行强力作业时，应尽量使力量朝向固定钳身，否则将额外增加丝杠和螺母的受力，导致螺纹损坏。 4) 不要在活动钳身的光滑平面上进行敲击作业，否则会损坏或缩短寿命，降低它与固定钳身的配合性能。 5) 丝杠、螺母和其他活动表面上都要经常加油并保持清洁，以利于润滑和防止生锈。
知识链接 “6S” 管理 1. “6S” 管理的含义 “6S” 管理是优化现场管理的主要方法之一。“6S” 管理是生产现场整理（Seiri）、整顿（Seiton）、清扫（Seiso），清洁（Seiketsu）、素养（Shitsuke）、安全（Security）六项活动的统称，由于这六项活动每一个词的第一个字母都是“S”，所以简称“6S”。 “6S” 管理相当于我国工厂里开展的文明生产活动。其含义之一是生产文明化或科学化，其对立面是手工式生产，不讲科学，单凭经验组织生产；其含义之二是指在生产现场的管理中，要使生产现场保持良好的生产环境和生产秩序，其对立面是不文明生产，生产现场“脏、乱、差”，管道到处“跑、冒、滴、漏”等。 2. “6S” 管理的内容 整理——将工作场所的任何物品区分为有必要的和没有必要的，除了有必要的留下来，其他的都清除掉。目的是腾出空间，使空间活用，防止误用，塑造清爽的工作场所。	

整顿——把留下来的必需用的物品依规定位置摆放，并放置整齐加以标识。目的是使工作场所一目了然，消除寻找物品的时间，整理工作环境，清除过多的积压物品。

清扫——将工作场所内看得见与看不见的地方清扫干净，保持工作场所干净的环境。目的是稳定产品品质，减少工业伤害。

清洁——将整理、整顿、清扫进行到底，并且制度化，经常保持环境处在美观的状态。目的是创造明朗现场，维持上面的 3S 成果。

素养——每位成员养成良好的习惯，并遵守规则做事，培养积极主动的精神。目的是培养拥有良好习惯、遵守规则的员工，营造团队精神。

安全——重视成员安全教育，每时每刻都有“安全第一”的观念，防范于未然。目的是建立起安全生产的环境，所有的工作应建立在安全的前提下。

三、思考与练习

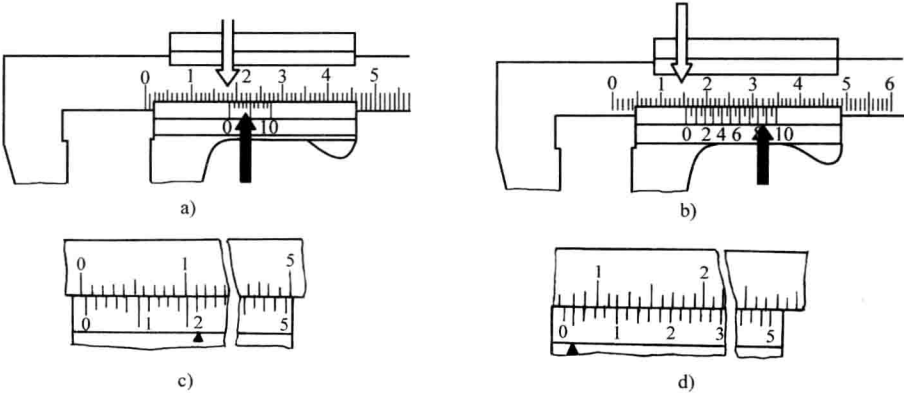
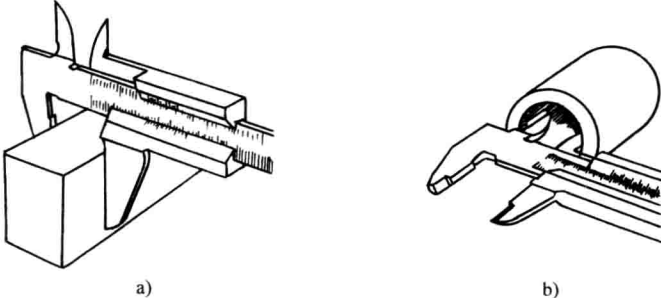
1. 对钳工工作场地的要求是什么？
2. 钳工操作安全文明生产包括哪些内容？
3. 简述台虎钳的操作。
4. 简述钻床使用的安全要求。

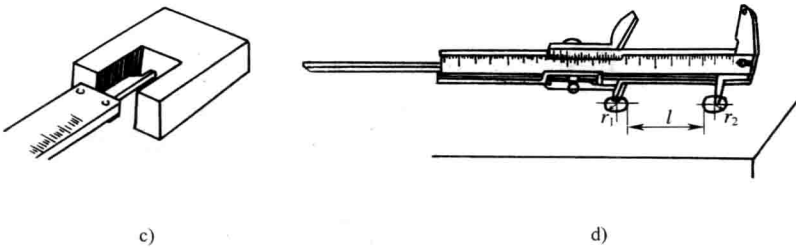
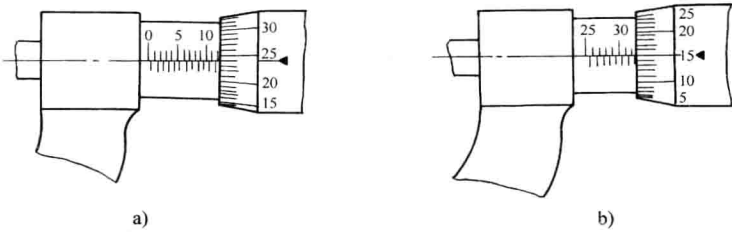
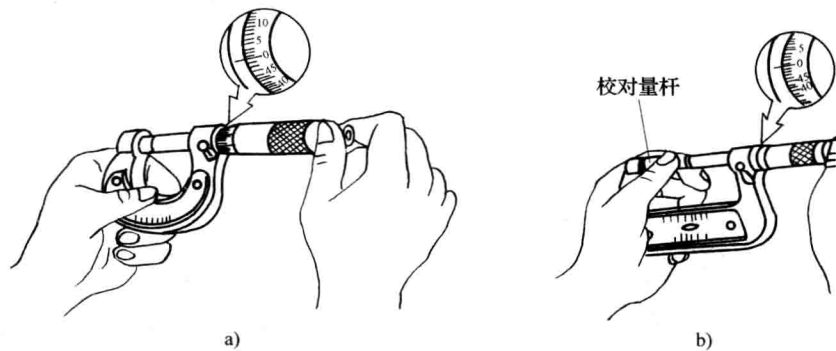
课题二

钳工常用测量器具

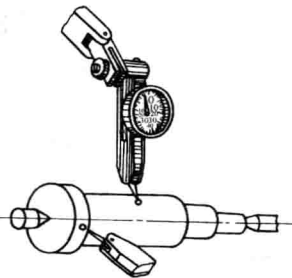
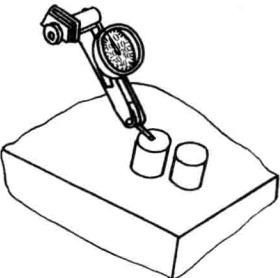
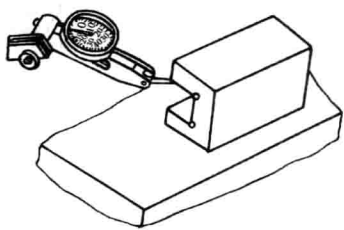
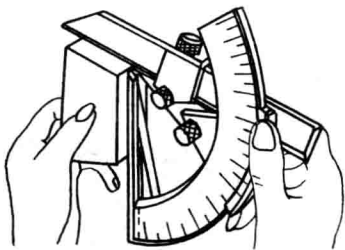
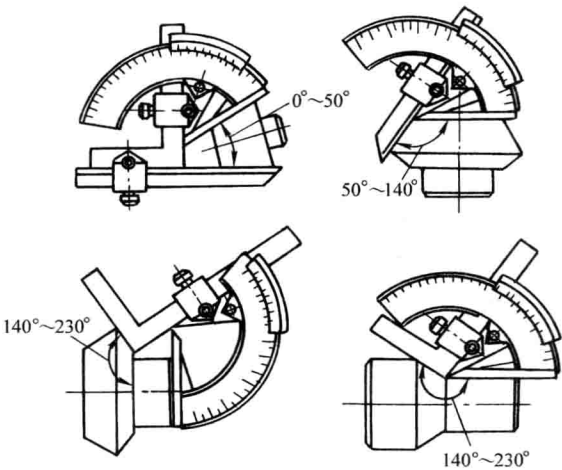
- 一、教学要求
- 1. 掌握游标卡尺、千分尺、百分表、水平仪的读数方法。
 - 2. 能正确使用常用量具完成常规测量。
 - 3. 能正确对量具进行日常维护与保养。

二、钳工常用量具的使用

名称	操作要点及图解
游 标 卡 尺	(1) 游标卡尺识读实例 (见图 2—1)  图 2—1 游标卡尺的读数方法 a) 测量精度为 0.1 mm 读数为 18.4 mm b) 测量精度为 0.05 mm 读数为 15.85 mm c) 测量精度为 0.02 mm 读数为 0.22 mm d) 测量精度为 0.02 mm 读数为 7.02 mm
	(2) 游标卡尺测量方法 (见图 2—2) 

名称	操作要点及图解
游标卡尺	 图 2—2 游标卡尺的测量方法 a) 测量外部尺寸 b) 测量内部尺寸 c) 测量深度 d) 测量中心距 $\left(l + \frac{r_1 + r_2}{2}\right)$
千分尺	(1) 千分尺识读实例 (见图 2—3a、b)  图 2—3 千分尺的读数方法 a) $12 + 0.24 = 12.24 \text{ mm}$ b) $32.5 + 0.15 = 32.65 \text{ mm}$ (2) 千分尺零位校正 以 0~25 mm 和 25~50 mm 千分尺为例 (见图 2—4a、b)。  图 2—4 调整千分尺的零位 a) 0~25 mm b) 25~50 mm
百分表	(1) 百分表安装方法 1) 在磁性表座上安装百分表 (见图 2—5a)。 2) 在游标高度尺上安装百分表 (见图 2—5b)。 3) 在专用表座上安装百分表 (见图 2—5c)。

名称	操作要点及图解
百分表	a) b) c) 图2—5 百分表的安装方法 a) 在磁性表座上安装百分表 b) 在游标高度尺上安装百分表 c) 在专用表座上安装百分表 1、2—握手螺母 3、5—滚花螺母 4—百分表 6—磁性开关 (2) 百分表测量方法 1) 调整百分表的零位 (见图2—6)。 2) 测量轴的径向圆跳动量 (见图2—7)。 图2—6 调整百分表的零位 图2—7 测量轴的径向圆跳动量 3) 测量工件径向和端面圆跳动量 (见图2—8)。 4) 测量工件的等高尺寸 (见图2—9)。 5) 测量工件内部的上平面 (见图2—10)。

名称	操作要点及图解
百分表	 图 2—8 测量工件径向和端面圆跳动量  图 2—9 测量工件的等高尺寸  图 2—10 测量工件内部的上平面
万能角度尺	万能角度尺测量方法： (1) 测量工件角度的方法（见图 2—11a）。 (2) 测量不同范围角度的方法（见图 2—11b）。  a)  b) 图 2—11 安置角度尺的方法 a) 测量工件角度的方法 b) 测量不同范围角度的方法
量块	研合量块方法： (1) 研合较薄量块（见图 2—12a、b、c）。 (2) 研合较厚量块（见图 2—12d）。 (3) 研合较多量块（见图 2—12e）。