

全国技工学校机械类通用教材

机修钳工技能训练

('96新版)



中国劳动出版社

图书在版编目(CIP)数据

机修钳工技能训练/李春江编. —北京: 中国劳动出版社, 1997.6

ISBN 7-5045-1995-2

I. 机… II. 李… III. 机修钳工-工艺-技工学校-教材 IV. TG947

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第09515 号

机修钳工技能训练

('96 新版)

劳动部教材办公室组织编写

责任编辑 薛连通

中国劳动出版社出版

(100029 北京市惠新东街1号)

世界知识印刷厂印刷 新华书店总店北京发行所发行

1997年6月第1版 1997年6月北京第1次印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21.25

字数: 527 千字 印数: 31000 册

定价: 18.50 元

内 容 简 介

本书是由劳动部教材办公室组织编写的全国技工学校机械类通用工种机修钳工技能训练教材。

本书围绕中级机修钳工应具备的操作技能,由浅入深、由简单到复杂、由局部到综合编排。内容包括:常用量具、划线、钳工加工及刀具、刮削与研磨、机修钳工常用工具与设备、设备装修的基本知识、机床固定连接件的装配、常见传动机构的装配与修理、机床导轨的检测与修理、轴承和轴组的装配与修理、卧式车床结构与调整、卧式车床修理工艺、M120W 外圆磨床部分修理工艺、内燃机修理等。

本书也适用于机械专业职业学校教学、在职职工培训考核及自学。

本书由李春江、耳晋湘(编写1~4单元)、冯文进(编写5~9单元、14单元)、孙金发(编写10~13单元)、李声遏、谭诗璋编写,李春江主编,耳晋湘副主编;李治茂主审、王德祥参审。

'96 新版教材说明

为适应我国社会主义市场经济发展的新形势，贯彻党中央提出的科教兴国、全面提高劳动者素质的战略方针，我们按照劳动部新颁发的技工学校专业目录，对劳动部原培训司组织编写的机械类通用教材进行了修订。为了便于区别不同版本的教材，凡按新标准修订的教材，一律称为 '96 新版教材。

新版教材以劳动部、机械工业部 1995 年联合颁发的《机械工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》为依据，广泛听取有关省、市、自治区劳动厅(局)教学管理部门及技工学校的意见，注意反映科技进步和文化发展的新成果，进一步突出专业操作技能，促进理论与实践的紧密结合，增强教材的实用性与适应性。

这次修订工作得到了北京、上海、天津、辽宁、湖南、湖北、广东、广西、河南、河北、陕西、四川等省、市、自治区劳动厅(局)的大力支持和协助，对此我们表示衷心的感谢。

欢迎广大师生和读者对新版教材提出意见。

劳动部教材办公室

1996 年 1 月

目 录

第一单元 常用量具	(1)
课题一 游标卡尺.....	(2)
课题二 千分尺.....	(7)
课题三 内径千分尺	(10)
课题四 深度千分尺	(12)
课题五 螺纹千分尺	(14)
课题六 公法线千分尺	(16)
课题七 百分表	(18)
课题八 内径百分表	(22)
课题九 万能角度尺	(24)
课题十 量块	(27)
课题十一 塞尺	(29)
课题十二 水平仪	(31)
第二单元 划线	(34)
课题一 划线工具	(35)
课题二 基本线条的划法	(47)
课题三 等分圆周划法	(49)
课题四 借料	(55)
课题五 平面划线	(56)
课题六 立体划线	(58)
课题七 凸轮划线	(60)
第三单元 钳工加工及刀具	(62)
课题一 整削工具	(63)
课题二 整削操作	(68)
课题三 整削平面	(73)
课题四 整削钢件	(79)
课题五 整削油槽	(80)
课题六 锯削	(81)
课题七 锯削实例	(86)
课题八 锉削	(87)

课题九	钻孔	(97)
课题十	攻螺纹	(104)
课题十一	套螺纹	(109)
课题十二	铰孔	(111)
第四单元	刮削与研磨	(115)
课题一	刮削	(116)
课题二	平行面刮削	(126)
课题三	垂直面刮削	(128)
课题四	曲面刮削	(130)
课题五	研磨	(134)
第五单元	机修钳工常用工具与设备	(138)
课题一	螺纹连接工具	(139)
课题二	机修钳工常用拆卸工具	(144)
课题三	钻床	(147)
课题四	电动工具	(152)
第六单元	设备装修的基本知识	(153)
课题一	零件装配前的准备	(154)
课题二	设备部件、零件的拆卸	(157)
课题三	零件的常用修复方法	(163)
第七单元	机床固定连接件的装配	(173)
课题一	螺纹连接件的装配修理	(174)
课题二	设备部件、零件的拆卸	(180)
课题三	销连接的装配修理	(186)
课题四	过盈连接的装配	(188)
课题五	管道连接的装配	(190)
第八单元	常见传动机构的装配与修理	(192)
课题一	带传动机构的装配与修理	(193)
课题二	链传动机构的装配与修理	(198)
课题三	圆柱齿轮机构的装配与修理	(201)
课题四	圆锥齿轮传动机构的装配与修理	(208)
课题五	蜗杆蜗轮传动机构的装配与修理	(212)
课题六	螺旋传动机构的装配与修理	(214)
课题七	联轴器和离合器的装配与修理	(218)
课题八	液压传动系统的装配与修理	(221)

第九单元	机床导轨的检测与修理	(225)
课题一	导轨间隙的调整	(226)
课题二	机床导轨精度的检测	(228)
课题三	机床导轨的修复方法	(232)
课题四	静压导轨的维护与调整	(235)
第十单元	轴承和轴组的装配与修理	(237)
课题一	滑动轴承的装配与修理	(238)
课题二	滚动轴承的装配与修理	(245)
课题三	C630 车床主轴轴组装配	(251)
第十一单元	卧式车床结构与调整	(256)
课题一	CA6140 型卧式车床主轴箱结构及调整	(257)
课题二	CA6140 型卧式车床进给箱结构及调整	(262)
课题三	CA6140 型卧式车床溜板箱结构及调整	(264)
第十二单元	卧式车床修理工艺	(268)
课题一	床身的修理	(269)
课题二	床鞍部件的修理	(272)
课题三	床身与床鞍的拼装	(276)
课题四	刀架部件的修理	(278)
课题五	主轴箱部件的修理	(281)
课题六	尾座部件的修理	(285)
课题七	溜板箱部件的修理	(287)
课题八	进给箱部件的修理	(289)
课题九	总装配	(290)
课题十	卧式车床几何精度的检验	(295)
第十三单元	M120W 外圆磨床部分修理工艺	(301)
课题一	床身、床鞍座与床鞍的修理	(302)
课题二	下工作台的修理	(304)
课题三	上工作台的修理	(306)
课题四	砂轮架主轴及轴瓦修理	(308)
第十四单元	内燃机的修理	(312)
课题一	内燃机的拆卸	(313)
课题二	机体组的检修	(318)
课题三	活塞连杆机构的修理	(322)
课题四	配气机构的检修	(327)

第一单元 常用量具

一、教学目的和要求

1. 掌握游标卡尺、千分尺、内径百分尺和百分表的正确使用方法，并要求逐步达到熟练使用。

2. 了解其他一般量具的正确使用。

二、教学内容

1. 游标卡尺的使用方法及注意事项。

2. 千分尺的使用方法及注意事项。

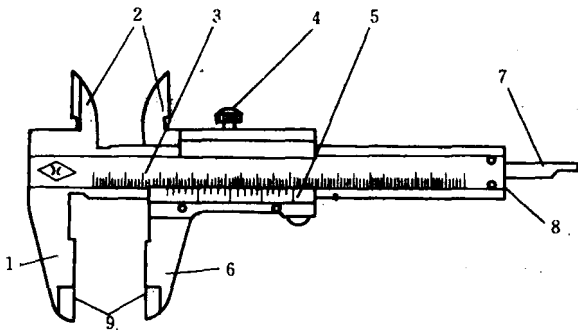
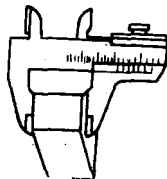
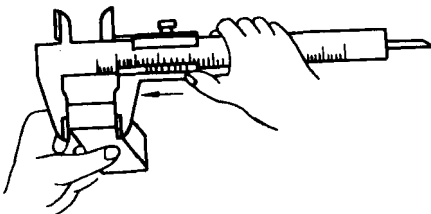
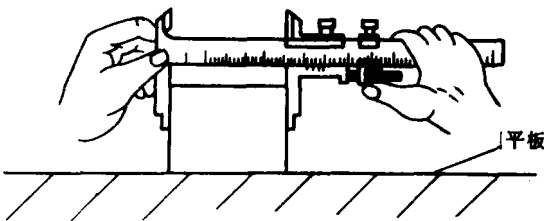
3. 百分表的使用方法及注意事项。

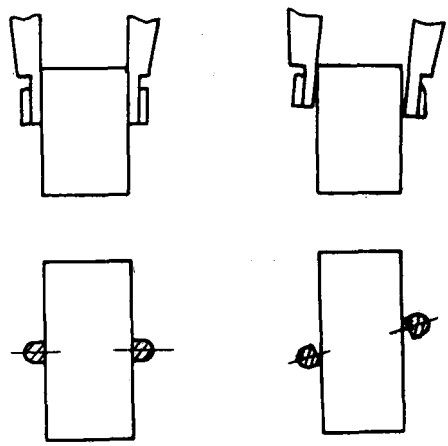
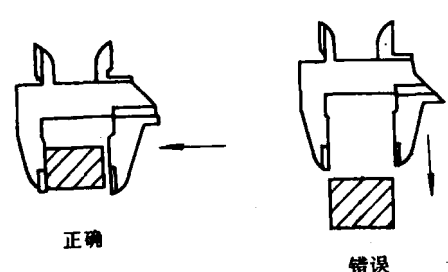
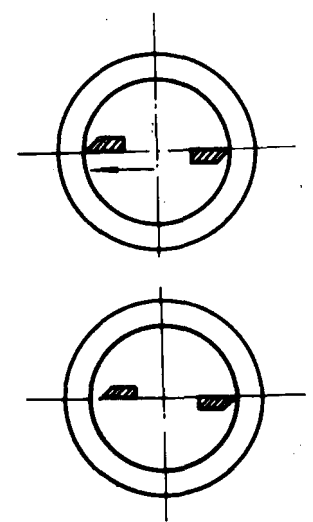
4. 千分尺、深度千分尺、内径千分尺、公法线千分尺、万能角度尺、量块及塞尺、水平仪的正确使用及注意事项。

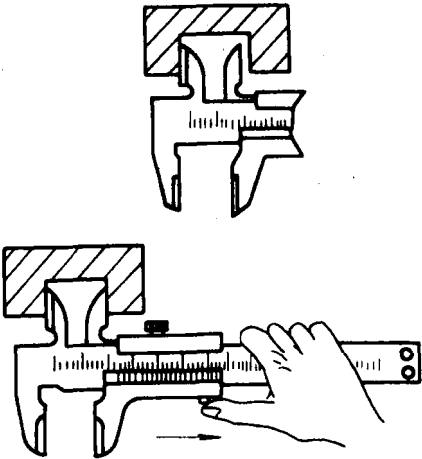
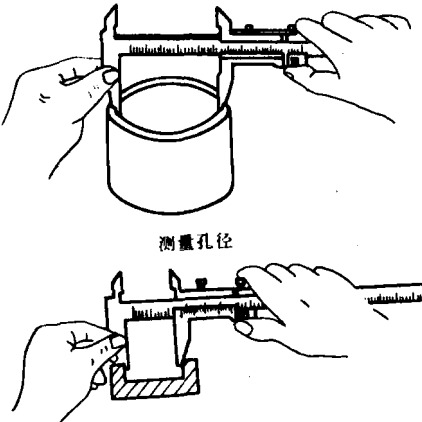
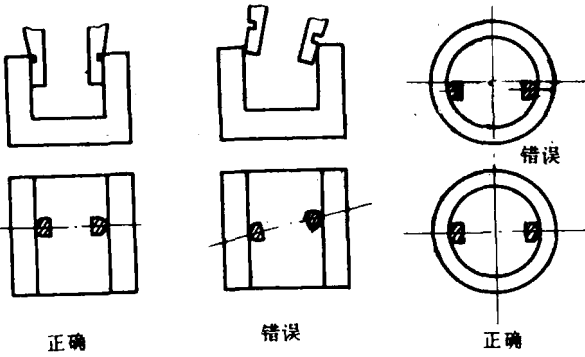
三、教学建议

对于最常用的游标卡尺、千分尺、内径千分尺、百分表等量具，应在讲解基本原理的基础上教会学生如何正确使用这些量具，建议教师将熟练使用和准确测量作为教学重点，并逐个考查学生的熟练使用程度。

课题一 游标卡尺

作业名称		游标卡尺的使用		作业要点 1. 掌握游标卡尺的使用方法 2. 使用游标卡尺的注意事项 工艺装备 1. 游标卡尺 2. 测量外形尺寸零件 3. 测量槽宽和孔径尺寸的工件 相关理论 1. 了解游标卡尺的基本构造与各部名称 2. 了解游标卡尺的刻线原理
 图 1-1-1 游标卡尺 1-主尺量爪 2-内量爪 3-主尺 4-紧固螺钉 5-游标 6-游标量爪 7-深度尺 8-测量基准面 9-外测量面				
序号	操作 步 骤		图 示	
1	测量外形尺寸 (1)测量外形尺寸小的工件时,左手拿工件,右手握尺,量爪张开尺寸略大于被测工件尺寸(见图 1-1-2) (2)用右手拇指慢慢推动游标,使两量爪轻轻地与被测零件表面接触,读出尺寸数值(见图 1-1-3) (3)测量外形尺寸大的工件时,将工件放在平板或工作台上,两手操作卡尺,左手握住尺身,右手握住尺身并推动辅助游标靠近被测零件表面(尺身与被测零件表面垂直)。旋紧紧固螺钉,右手拇指转动微动螺母,使两量爪与被测零件表面接触,读出数值(见图 1-1-4)		 图 1-1-2  图 1-1-3  图 1-1-4	

序号	操 作 步 骤	图 示
2	测量外形尺寸应注意的问题 (1)用游标卡尺测量外形尺寸时,应避免尺体歪斜,以免影响测量数值的准确度(见图 1-1-5) (2)用游标卡尺测量外形尺寸时,不允许把尺寸固定后进行测量,以免损坏量爪(见图 1-1-6)	 图 1-1-5  图 1-1-6
3	测量槽宽和孔径 (1)测量槽宽和孔径尺寸小的工件时,量爪张开应略小于被测量工件尺寸,然后用右手拇指慢慢拉动游标,使两个量爪轻轻地与被测表面接触,读出尺寸。测量孔时,量爪应处于孔的中心部位(见图 1-1-7)。 测量沟槽宽度的方法见图 1-1-8	 图 1-1-7

序号	操作步骤	图 示
3	(2)测量槽宽和孔径尺寸较大的工件时,将工件放在平板或工作台上,双手操作卡尺,用卡尺的下量爪测量,测量后的读数应加上量爪10mm的宽度尺寸(见图1-1-9)。测量时,注意尺体应垂直于被测表面,用右手拉动游标,接近工件被测表面,旋紧紧固螺钉,右手拇指转动微动螺母,使量爪和被测表面接触,轻轻摆动一下尺体(前后方向),使量爪处于槽的宽度和孔的直径部位,读出数值	 图 1-1-8
4	测量槽宽和孔径时应注意的事项 (1)测量槽宽时,应避免尺体歪斜,防止测量数值不准确 (2)测量孔径时,除避免尺体歪斜外,还应注意量爪在孔径的直径上的位置(见图1-1-10)	 图 1-1-9  图 1-1-10

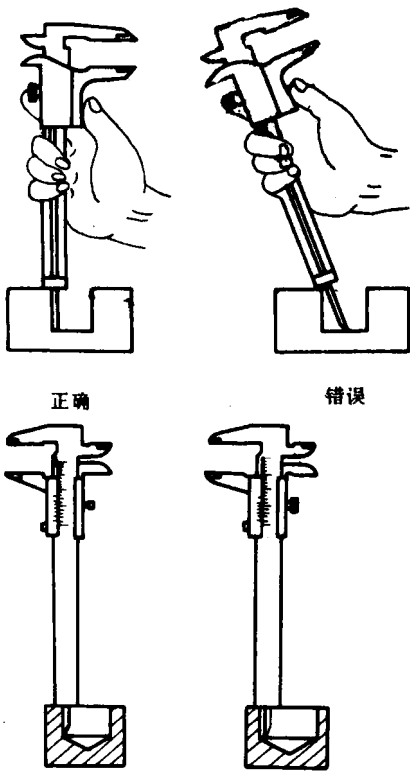
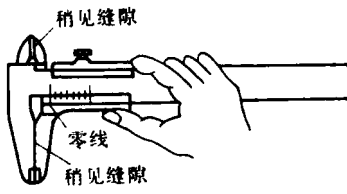
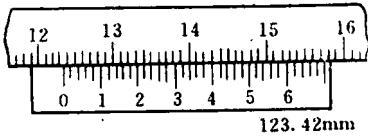
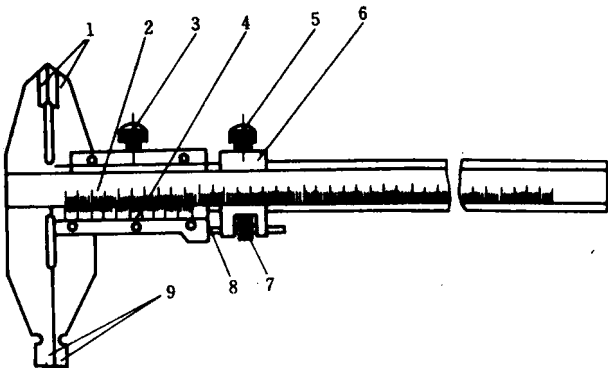
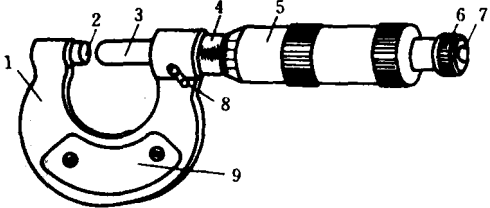
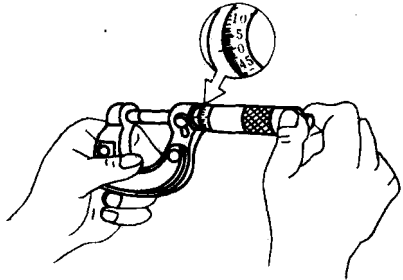
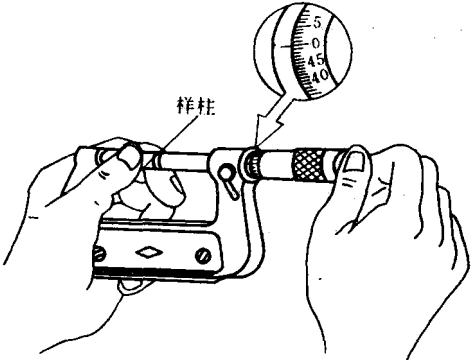
序号	操 作 步 骤	图 示
5	测量深度 测量孔深和槽深时,尺体应垂直于被测部位,不可前后、左右倾斜,尺体端部靠在基准面上,用手拉动游标(见图1-1-11),带动深度尺测出尺寸	 正确 错误 正确 错误
6	游标卡尺测量工件前的检查步骤 (1)放松固定螺钉 (2)擦净测量面及移动面,并检查有无缺陷 (3)合拢量爪,透光检查两测量面间有无间隙 (4)在合拢量爪的情况下,检查刻线的零线是否对齐,零线不对齐的游标卡尺是不允许使用的(见图1-1-12)	 稍见缝隙 零线 稍见缝隙

图 1-1-11

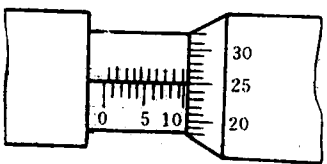
图 1-1-12

序号	操 作 步 骤	图 示
7	读数方法(读数精度 0.02mm) (1)由游标零线左面的第一条尺身刻线读出被测部位的整数尺寸 123mm(见图 1-1-13) (2)主尺刻度线与游标刻度线对正位置时的刻度值即为被测部位的小数尺寸 0.42mm(见图 1-1-13) (3)以上二数加在一起,就是被测部位的尺寸,即 $123 + 0.42 = 123.42\text{mm}$	 图 1-1-13
备注	测量内、外尺寸较大的游标卡尺简介(300mm 游标卡尺,见图 1-1-14)	 图 1-1-14 1-上量爪 2-尺身 3-紧固螺钉 4-游标 5-紧固螺钉 6-辅助游标 7-微动螺母 8-小螺杆 9-下量爪

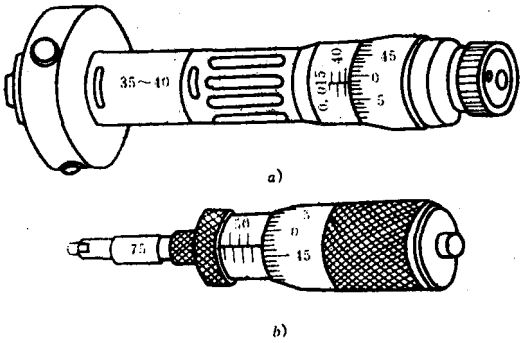
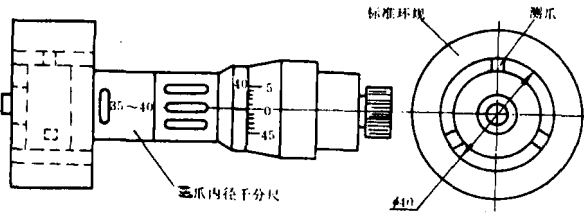
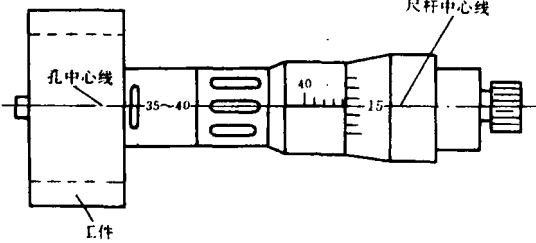
课题二 千分尺

作业名称		千分尺的使用	
 图 1-2-1 千分尺 1-尺架 2-砧座 3-测微螺杆 4-固定套管 5-微分筒 6-棘轮 7-螺钉 8-手柄 9-隔热砧		作业要点	1. 掌握千分尺的使用 2. 千分尺使用中应注意事项
		工艺装备	1. 千分尺 2. 测量用的矩形、圆柱形工件
		相关理论	1. 了解千分尺的结构及各部分名称 2. 了解千分尺的刻线原理及读数方法
序号	操作 步 骤	图 示	
1	千分尺的零位检查方法 (1)使用前,应先擦净砧座和测微螺杆端面,校正尺子零位的正确性。0~25mm的千分尺,可转动棘轮,使砧端面和测微螺杆端面贴平,当棘轮发出响声后,停止转动棘轮,观察微分筒上的零线和固定套管上的基准线是否对正,而决定尺子零位是否正确(见图 1-2-2) (2)25~50mm,50~75mm,75~100mm的千分尺可通过标准样柱进行检测(见图 1-2-3)	 图 1-2-2  图 1-2-3	

序号	操作步骤	图 示
2	使用方法 (1) 选用与零件尺寸相适应的千分尺,如被测零件的基本尺寸是 50mm,则应选用 50~75mm 的千分尺 (2) 测量工件时,擦净工件的被测表面和尺子的两测量面,左手握尺架,右手转动微分筒,使测杆端面和被测工件表面接近(见图 1-2-4) (3) 再用右手转动棘轮,使测微螺杆端面和工件被测表面接触,直到棘轮打滑,发出响声为止,读出数值(见图 1-2-5) (4) 测量外径时,测微螺杆轴线应通过工件中心(见图 1-2-6) (5) 测量尺寸较大的平面时,为了保证测量的准确度,应多测几个部位(见图 1-2-7) (6) 测量小型工件时,用左手握工件,右手单独操作(见图 1-2-8) (7) 退出尺子时,应反向转动微分筒,使测微螺杆端面离开被测表面后,再将尺子退出(见图 1-2-9) (8) 不允许使用千分尺测量工件粗糙表面(见图 1-2-10)	图 1-2-4 图 1-2-5 图 1-2-6 图 1-2-7 图 1-2-8 图 1-2-9 表面粗糙 不许测量 工件 图 1-2-10

序号	操 作 步 骤	图 示
3	千分尺读数方法 (1)测量时,由微分筒边缘的左边,在固定套管上读出 0.5mm 以上的尺寸如数值 10mm (2)再看微分筒的哪一格刻线和固定套管上的基准线对齐,读出 0.5mm 以下的小数尺寸如 0.25mm (3)将以上两个数值加在一起就是被测部位的尺寸,即 $10 + 0.25 = 10.25\text{mm}$(见图 1-2-11)	 10.25mm 图 1-2-11

课题三 内径千分尺

作业名称	内径千分尺的使用	作业要点	
 图 1-3-1 内径千分尺 a) 三爪式内径千分尺 b) 量杆式内径千分尺			掌握内径千分尺的使用方法
			1. 三爪内径千分尺 2. 量杆式内径千分尺 3. 测量用工件
			了解三爪内径千分尺及量杆式内径千分尺的结构
序号	操作步骤	图 示	
1	三爪式内径千分尺校尺方法(以测量范围为 35~40mm 的三爪式内径千分尺为例) (1) 选用 $\phi 40\text{mm}$ 内径的标准环规 (2) 将三爪式内径千分尺的三个爪调整到小于 $\phi 40\text{mm}$ 的尺寸 (3) 将三爪式内径千分尺放入标准环规内。左手握住环规,右手转动微分筒,当三爪顶部快接近 $\phi 40\text{mm}$ 内径的孔壁时,转动棘轮。听到响声时,观察微分筒上的零线是否和固定套管上的基准线对齐,如对齐了,说明尺子合格(见图 1-3-2)	 图 1-3-2	
2	三爪式内径千分尺测量方法 三爪式内径千分尺结构原理与千分尺相同,但刻度标尺递增方向与千分尺相反。规格为 $\phi 6\sim\phi 300\text{mm}$ (1) 将内径千分尺的三个测量爪伸进被测工件孔内,尺杆与工件中心在同一轴线上(见图 1-3-3) (2) 转动棘轮,当测量脚接触孔壁后,棘轮发出响声,这时,千分尺测出的数值就是孔的实际尺寸(见图 1-3-3)	 图 1-3-3	