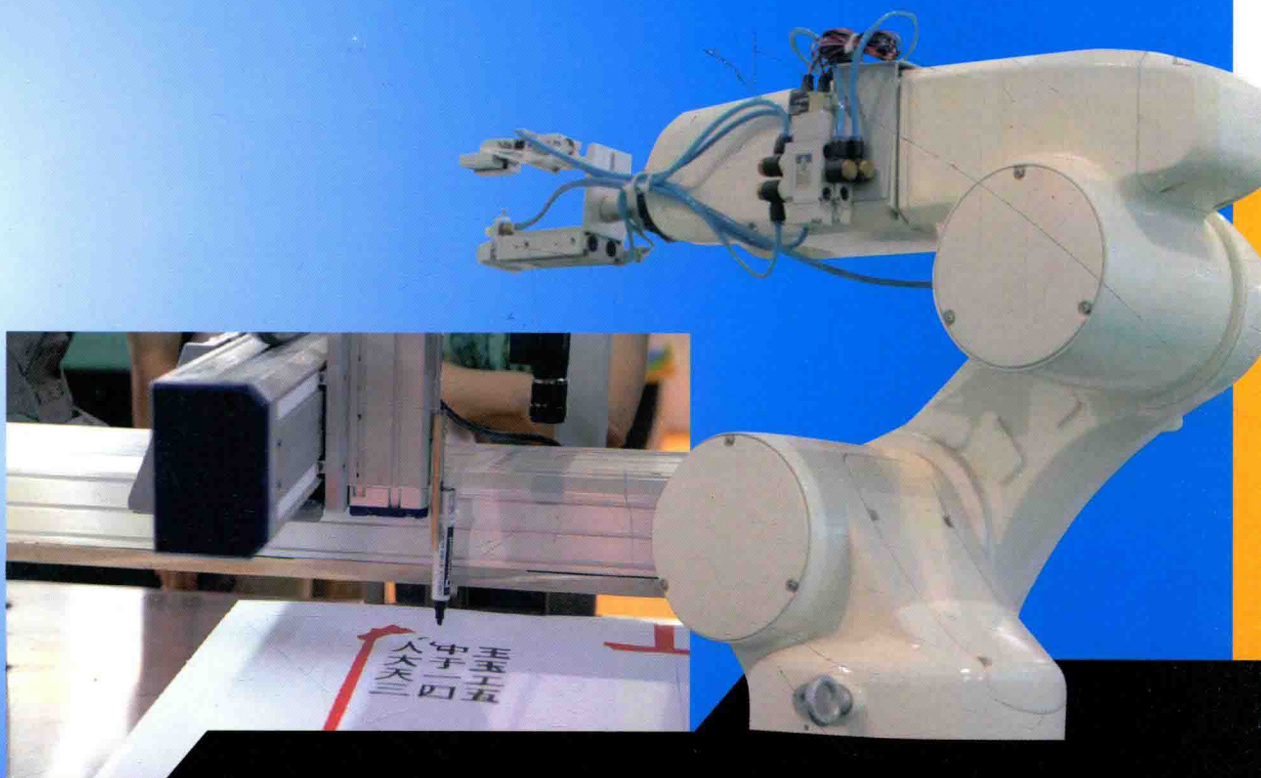


中等职业教育 **机电技术应用** 专业课程改革成果系列教材



机电设备装调技术基础

夏宇平 主编 徐刚 副主编



清华大学出版社

中等职业教育 **机电技术应用** 专业课程改革成果系列教材

常州大学图书馆
藏书章

机电设备装调技术基础

夏宇平 主编 徐刚 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书结合当前中职课程改革新形势,以“工学结合、校企合作”作为人才培养模式,综合考虑学生发展需要而编写。

全书由理论篇与实践篇两部分构成。理论篇由机电设备装调基础理论,设备装调基本常识及规范要求,机电设备简介,常见零件及部件的装调,常见机构的装调,数控机床的安装、调试与维护,液压与气动装置,电工基础与PLC可编程控制器等内容组成。实践篇采用项目化教学,由精密平口钳的拆装、二级齿减速器的拆装和车床主轴箱的拆装三个项目组成。

本书适合中等职业学校机电类专业学生使用,也可作为企业职工岗前培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

机电设备装调技术基础/夏宇平主编.--北京:清华大学出版社,2015

中等职业教育机电技术应用专业课程改革成果系列教材

ISBN 978-7-302-36835-9

I. ①机… II. ①夏… III. ①机电设备—设备安装—中等专业学校—教材 ②机电设备—调试方法—中等专业学校—教材 IV. ①TH17

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 128409 号

责任编辑:帅志清

封面设计:傅瑞学

责任校对:袁 芳

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印 装 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:13.25 字 数:296 千字

版 次:2015 年 1 月第 1 版 印 次:2015 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:29.00 元

产品编号:060009-01

编委会名单

编委会主任：张 萍

编委会副主任：严国华 林如军

编委会委员：(按姓氏笔画排序)

卫燕萍	方志平	刘 芳	刘 剑	孙 华	庄明华
朱王何	朱国平	严国华	吴海琪	张国军	李建英
李晓男	杨效春	陈 文	陈 冰	周迅阳	林如军
范次猛	范家柱	查维康	赵 莉	赵焰平	夏宇平
徐 刚	徐自远	徐志军	徐勇田	徐益清	郭 茜
顾国洪	彭金华	谢华林	潘玉山		

职业教育是通过课程这座桥梁来实现其教育目的和人才培养目标的,任何一种教育教学的改革最终必定会落实到具体的课程上。课程改革与建设是中等职业教育专业改革与建设的核心,而教材承载着职业教育的办学思想和内涵、课程的实施目标和内容,高质量的教材是中等职业教育培养高质量人才的基础。

随着科技的不断进步和新技术、新材料、新工艺的不断涌现,我国的机械制造、汽车制造、电子信息、建材等行业的快速发展为机电技术应用提供了广阔的市场。同时,机电行业的快速发展对从业人员的要求也越来越高。现代企业既需要从事机电技术应用开发设计的高端人才,也需要大量从事机电设备加工、装配、检测、调试和维护保养的高技能机电技术人才。企业不惜重金聘请有经验的高技能机电技术人才已成为当今职业院校机电技术专业毕业生高质量就业的热点。经济社会的发展对高技能机电技术人才的需求定会长盛不衰。

《中等职业教育机电技术应用专业课程改革成果系列教材》是由江苏、浙江两省多年从事职业教育的骨干教师合作开发和编写的。本套教材如同职业教育改革浪潮中迸发出来的一朵绚丽浪花,体现了“以就业为导向、以能力为本位”的现代职教思想,践行了“工学结合、校企合作”的技能型人才培养模式,为实现“在做中学、在评价中学”的先进教学方法提供了有效的操作平台,展现了专业基础理论课程综合化、技术类课程理实一体化、技能训练类课程项目化的课程改革经验与成果。本套教材的问世,充分反映了近几年职教师资职业能力的提升和师资队伍建设工作丰硕成果。

职业教育战线上的广大专业教师是职业教育改革的主力军,我们期待着有更多学有所长、实践经验丰富、有思想、善研究的一线专业教师积极投身到专业建设、课程改革的大潮中来,为切实提高职业教育教学质量,办人民满意的职业教育,编写出更多、更好的实用专业教材,为职业教育更美好的明天作出贡献。

张 萍

前



F O R E W O R D

本书是在中职课程与教学改革形势下,以“工学结合、校企合作”作为人才培养模式,综合考虑学生发展需要,结合人才市场和企业岗位需求,以人才需求调查为依据,在切实提高学生的职业素养和职业能力,进一步促进职业教育理念、模式的改革与创新的要求下编写的。在选取教学内容时,努力做到紧扣教学基本要求,尽量降低知识的难度;在表述上,力求深入浅出、简明扼要、通俗易懂。

本书由理论篇与实践篇两部分构成。遵循理论指导实践,实践检验理论并加深理论理解的原则,内容选取既相互独立,又相互渗透。理论篇由机电设备装调基础理论,设备装调基本常识及规范要求,机电设备简介,常见零件及部件的装调,常见机构的装调,数控机床的安装、调试与维护,液压与气动装置,电工基础与 PLC 可编程控制器等内容组成。实践篇采用项目化教学,由精密平口钳的拆装、二级齿减速器的拆装和车床主轴箱的拆装三个项目组成。通过本课程的学习,使学生既能掌握一定的机电设备装调理论知识,又能掌握正确使用工量具拆装与调试典型机电设备的操作技能,为进一步学好机电专业其他课程打好基础。

本书适合中等职业学校机电类专业学生使用,也可作为企业职工岗前培训教材。

本书由江苏省靖江中等专业学校夏宇平担任主编,江苏省靖江中等专业学校徐刚担任副主编,参加编写的还有盐城机电高等职业技术学校张国军、张朦,江苏省靖江中等专业学校孙强、刘锋、朱小明等。全书由江苏常州机电高等职业技术学校王猛副教授担任主审,主审在本书编写、审稿过程中提出了许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 9 月

目



CONTENTS

第一部分 理论篇

第1章 机电设备装调基础理论	3
1.1 常见工具、量具的使用	3
1.2 公差与配合基本知识	18
1.3 尺寸链	26
本章小结	30
本章习题	30
第2章 设备装调基本常识及规范要求	31
2.1 装配的基本知识	31
2.2 设备的布局与安装规范	35
2.3 机电设备装调安全操作规范	37
本章小结	41
本章习题	41
第3章 机电设备简介	42
3.1 普通类机电设备	42
3.2 数控类机电设备	51
3.3 大型机电设备与专用设备	54
本章小结	58
本章习题	58
第4章 常见零件及部件的装调	59
4.1 螺纹连接与螺纹防松	59
4.2 键的连接与装配技术	65

4.3 销的连接与装配技术	70
4.4 联轴器、离合器和制动器	72
4.5 轴承的装配	83
本章小结	93
本章习题	93
第5章 常见机构的装调	94
5.1 带传动与链传动	94
5.2 齿轮机构的装配	101
5.3 蜗轮、蜗杆机构装调	113
本章小结	119
本章习题	120
第6章 数控机床的安装、调试与维护	121
6.1 数控机床的组成	121
6.2 基本数控机床功能部件简介	122
6.3 机床的安装连接	125
6.4 数控机床的调试与验收	128
6.5 数控机床的维护与保养	130
本章小结	133
本章习题	133
第7章 液压与气动装置	134
7.1 液压技术概况	134
7.2 液压传动系统	137
7.3 气压技术概况	139
7.4 气压传动系统	140
本章小结	142
本章习题	142
第8章 电工基础与 PLC 可编程控制器	144
8.1 常用电工仪表基本知识	144
8.2 数字万用表的使用	147
8.3 PLC 的产生和发展历史	149
8.4 PLC 的结构与工作原理	151
8.5 PLC 的编程语言	154
8.6 电气装配规范要求	160
本章小结	162

本章习题.....	162
-----------	-----

第二部分 实 践 篇

项目 1 精密平口钳的拆装	167
习题与思考	174
项目 2 二级齿减速器的拆装	175
习题与思考	181
项目 3 车床主轴箱的拆装	182
习题与思考	197
参考文献	198

第一部分

理 论 篇

机电设备装调基础理论

本章主要阐述机电设备装调技术中涉及的工具与量具的正确使用、公差与配合基本知识,以及装调过程中用到的尺寸链的建立及计算等内容,为学好该项技术做好理论铺垫。

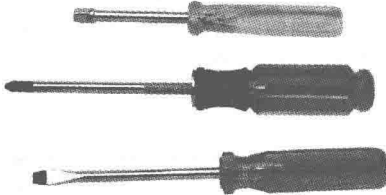
1.1 常见工具、量具的使用

在机电设备装调操作中,零件间的连接和配合往往需要借助必要的工具和量具来完成。根据使用场合和对象的不同,可选用不同类别的工具和量具。

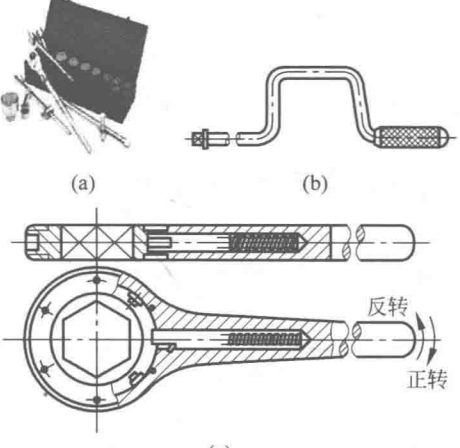
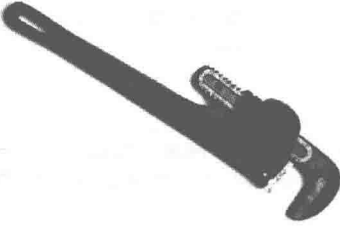
一、常用拆装工具简介

常用拆装工具及图示如表 1-1-1 所示。

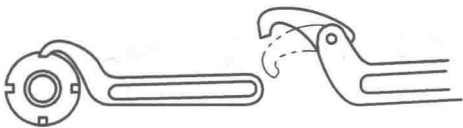
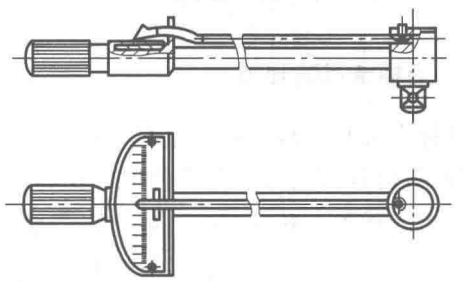
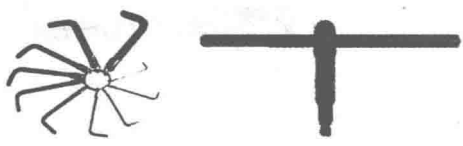
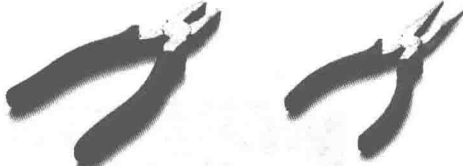
表 1-1-1 常用拆装工具

工具名称及说明	图 示
手锤：手锤是用来敲击的工具,有金属手锤和非金属手锤两种。常用金属锤有钢锤和铜锤两种,常用非金属锤有塑胶锤、橡胶锤、木锤等。手锤的规格是以锤头的重量来表示的,如 0.5 磅、1 磅等	
螺丝起子：主要作用是旋紧或松退螺丝。常见的螺丝起子有“一”字形螺丝起子、“十”字形螺丝起子和双弯头形螺丝起子三种	

续表

工具名称及说明	图 示
固定扳手：主要用于旋紧或松退固定尺寸的螺栓或螺帽。常见的固定扳手有单口扳手、梅花扳手、梅花开口扳手及开口扳手等。固定扳手的规格是以钳口开口的宽度标识的	
梅花扳手：梅花扳手的内孔为 12 边形，它只要转过 30°，就能调换方向，在狭窄的地方使用比较方便	
活动扳手：活动扳手钳口的尺寸在一定范围内可自由调整，用来旋紧或松退螺栓、螺帽。活动扳手的规格是以扳手全长尺寸标识的。在松开或拧紧螺母时，应该注意正确的操作要领	 正确 错误
套筒扳手：套筒扳手由一套尺寸不等的梅花套筒及扳手柄组成，如图(a)所示。在成套套筒扳手中，使用如图(b)所示的弓形手柄，可连续转动手柄，加快扳转速度。使用如图(c)所示的棘轮扳手，在正转手柄时，可使螺母被扳紧；而在反转手柄时，由于棘轮在斜面的作用下，从套筒的缺口内退出打滑，因而不会使螺母随着反转。旋松螺母时，只要将扳手反转使用即可	 (a) (b) (c)
管扳手：管扳手钳口有条状齿，常用于旋紧或松退圆管、磨损的螺帽或螺栓。管扳手的规格是以扳手全长尺寸标识的	

续表

工具名称及说明	图 示
内六角扳手：内六角扳手用于旋紧内六角螺钉，由一套不同规格的扳手组成，使用时根据螺纹规格采用不同规格的内六角扳手	
锁紧扳手：锁紧扳手主要用来装拆圆螺母	
指针式力矩扳手：对于要求严格控制拧紧力矩的重要螺纹连接，可采用指针式扭力扳手	
特殊扳手：为了某种目的而设计的扳手称为特殊扳手。常见的特殊扳手有六角扳手、“T”形夹头扳手、面扳手及扭力扳手等	
夹持用手钳：夹持用手钳的主要作用是夹持材料或工件	
夹持剪断用手钳：常见的夹持剪断用手钳有侧剪钳和尖嘴钳。夹持剪断用手钳的主要作用除可夹持材料或工件外，还可用来剪断小型物件，如钢丝、电线等	
拆装扣环用卡环手钳：拆装扣环用卡环手钳有直轴用卡环手钳和套筒用卡环手钳。拆装扣环用卡环手钳的主要作用是装拆扣环，即可将扣环张开套入或移出环状凹槽	

续表

工具名称及说明	图 示
特殊手钳：常用的特殊手钳有剪切薄板、钢丝、电线的斜口钳；剥除电线外皮的剥皮钳；夹持扁物的扁嘴钳；夹持大型筒件的链管钳等	

二、常用量具简介

（一）游标卡尺的使用

1. 游标卡尺的种类

游标卡尺是一种常用的量具，具有结构简单、使用方便、精度中等和测量的尺寸范围大等特点，可以用它来测量零件的外径、内径、长度、宽度、厚度、深度和孔距等，应用范围很广。根据读数方法不同，主要分为普通卡尺、数显卡尺、带表卡尺等几类，如图 1-1-1 所示。

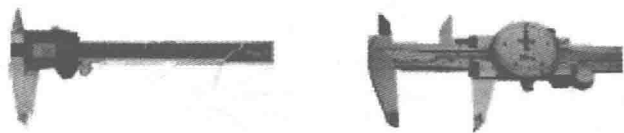


图 1-1-1 游标卡尺

2. 外观结构

游标卡尺的外观结构如图 1-1-2 所示。

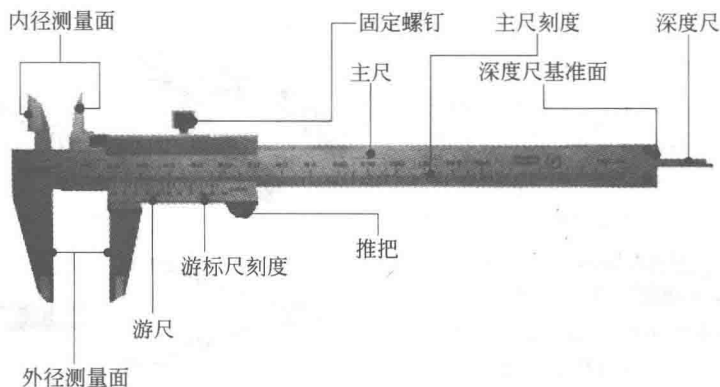


图 1-1-2 游标卡尺的外观结构

3. 刻度原理与精度等级

1) 刻度原理

当主尺 $(N-1)$ 格的长度正好等于游标 N 格时,游标的分度值 I 为主尺每格的宽度与游标尺每格的宽度之差,即 $I=a-b$,如图1-1-3所示。

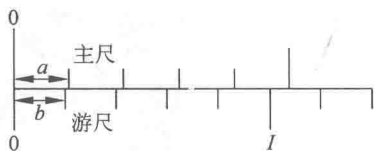


图 1-1-3 刻度原理

2) 精度等级

游标卡尺的精度等级如表 1-1-2 所示。

表 1-1-2 游标卡尺的精度等级

主尺 刻度间隔(a)/mm	游尺 刻度间隔(b)/mm	分度值 $I=(a-b)/\text{mm}$	特 点
1	0.9	0.1	把 10mm 分成 9 等份=0.9mm
1	0.95	0.05	把 19mm 分成 20 等份=0.95mm
1	0.98	0.02	把 49mm 分成 50 等份=0.98mm

4. 游标卡尺读数方法

以游标读数值为 0.02mm 的游标卡尺为例:先读取游尺“0”刻度线左边对应的主尺整数刻度值(即主尺刻度值);再找到游尺和主尺刻度重合的刻度线,数刻度线左边的游尺刻度格数,用格数乘以卡尺的分度值,即为游尺刻度值;最后将主尺刻度值加上游尺刻度值,即为测量值。如图 1-1-4 所示,主尺刻度值 6.0mm,游尺刻度值 17 格 $\times 0.02\text{mm}/\text{格}=0.34\text{mm}$,即测量值为 6.34mm。

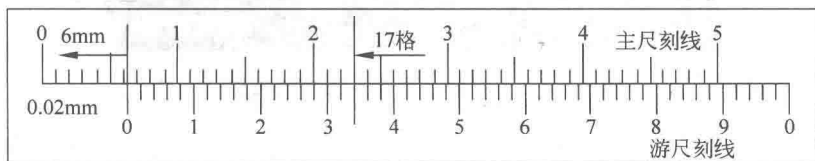


图 1-1-4 游标卡尺的读数

5. 游标卡尺的使用

量具使用得是否合理,不但影响量具本身的精度,而且直接影响零件尺寸的测量精度。使用游标卡尺测量零件尺寸时,必须注意下列几点。

(1) 测量前应把卡尺揩干净,检查卡尺的两个测量面和测量刃口是否平直无损。把两个量爪紧密贴合时,应无明显的间隙,同时游尺和主尺的零位刻线要对准。这个过程称为校对游标卡尺的零位。

(2) 移动尺框时,活动要自如,不应过松或过紧,更不能有晃动现象。用固定螺钉固定尺框时,卡尺的读数不应有所改变。在移动尺框时,不要忘记松开固定螺钉,但不宜过松,以免掉落。

(3) 当测量零件的外尺寸时,卡尺的两个测量面的连线应垂直于被测量表面,不能歪斜。测量时,可以轻轻摇动卡尺,放正垂直位置,如图 1-1-5 所示。

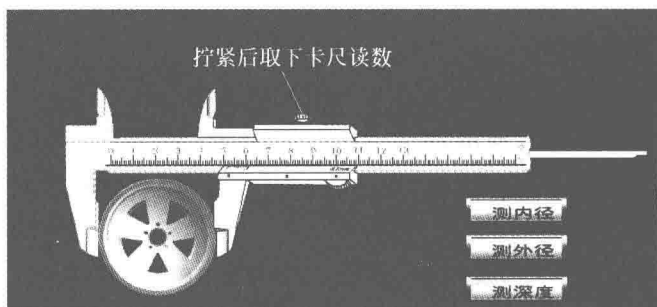


图 1-1-5 用游标卡尺测量零件的外尺寸

(4) 当测量零件的内尺寸时,如图 1-1-6 所示,要使量爪分开的距离小于所测内尺寸。进入零件内孔后,慢慢张开并轻轻接触零件内表面。用螺钉固定尺框后,轻轻取出卡尺来读数。取出量爪时,用力要均匀,并使卡尺沿着孔的中心线方向滑出,不可歪斜,以免量爪扭伤、变形或受到不必要的磨损,同时避免尺框走动,影响测量精度。

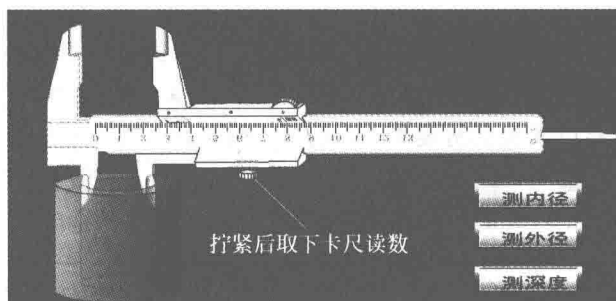
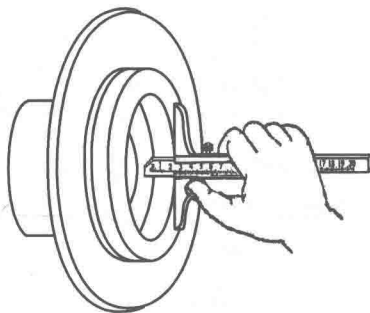


图 1-1-6 用游标卡尺测量零件的内尺寸

(5) 测量深度尺寸时,可采用如下方法:第一种方法是采用普通游标卡尺的深度尺进行测量,如图 1-1-7(a)所示。第二种方法是用深度游标卡尺进行测量,如图 1-1-7(b)所示。测量时,把测量基座轻轻压在工件的基准面上,两个端面必须接触工件的基准面。



(a)



(b)

图 1-1-7 用游标卡尺测量零件的深度