



工业和信息化部高职高专“十二五”规划教材立项项目



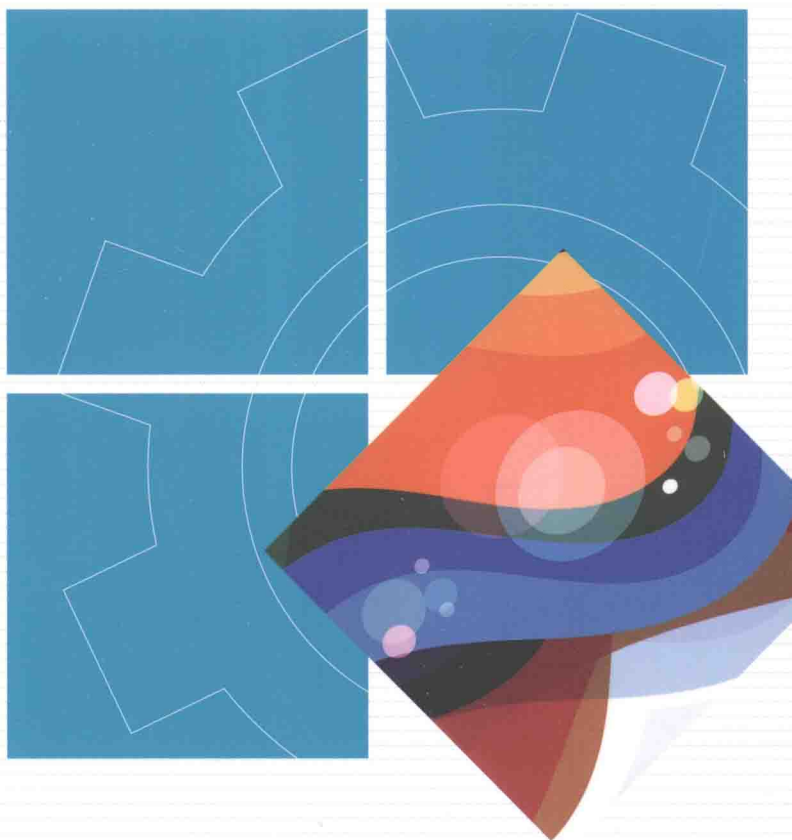
21 世纪高职高专机电工程类规划教材

21 SHIJI GAOZHIGAOZHUAN JDIANGONGCHENGLEI GUIHUA JIAOCAI

计算机辅助绘图 综合实训

J isuanji Fuzhu Huitu
Zonghe Shixun

■ 张淑梅 主编
刘小惠 副主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化部“十三五”规划教材立项项目

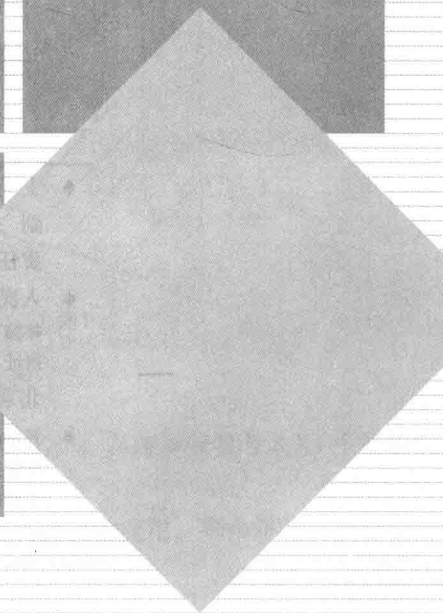
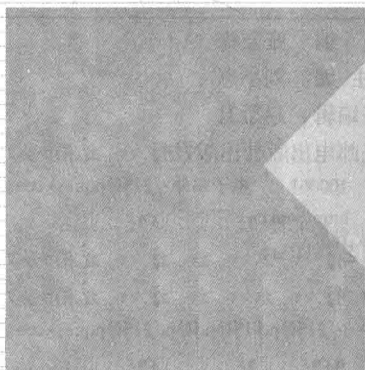
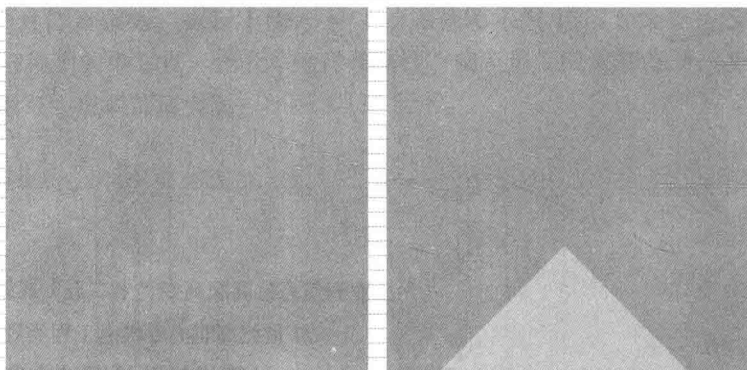


21 世纪高职高专机电工程类规划教材

21 SHIJI GAOZHIGAOZHUAN JDIANGONGCHENGLEI GUIHUA JIAOCAI

计算机辅助绘图 综合实训

■ 张淑梅 主编
刘小惠 副主编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机辅助绘图综合实训 / 张淑梅主编. — 北京 : 人民邮电出版社, 2011. 9

21世纪高职高专机电工程类规划教材 工业和信息化
高职高专“十二五”规划教材立项项目

ISBN 978-7-115-25898-4

I. ①计… II. ①张… III. ①计算机辅助设计—高等
职业教育—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第153915号

内 容 提 要

本书包含 3 篇共 8 章内容, 第 1 篇第 1 章和第 2 章介绍机器的拆装测绘, 第 2 篇第 3 章~第 5 章介绍二维图形的绘制, 第 3 篇第 6 章~第 8 章介绍三维实体的成型。本书实例典型、针对性强, 并注重体现实例的综合性。

本书可作为高职高专机械类专业的教材, 也可供相关专业人员参考使用。

工业和信息化高职高专“十二五”规划教材立项项目

21 世纪高职高专机电工程类规划教材

计算机辅助绘图综合实训

◆ 主 编 张淑梅

副 主 编 刘小惠

责任编辑 赵慧君

◆ 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 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京艺辉印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 13.5

2011 年 9 月第 1 版

字数: 337 千字

2011 年 9 月北京第 1 次印刷

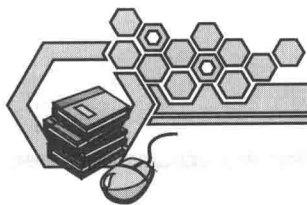
ISBN 978-7-115-25898-4

定价: 29.80 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

总 序



为适应教学改革的需要,切实加强内涵建设,增强应用型人才培养的针对性,确保使用的教材符合学生实际。学校决定启动“名书”工程,由具有高级职称、从事教学工作多年、有丰富教学经验、教学效果好的教师担任主编,出版一批自编教材,从而带动学校的教材建设,进一步提高教育教学质量。

该教材具有如下特点:一是教材定位创新。定位目标“新颖、实用、全面、精确”。主要以学习知识为基础,创新人才培养新模式为前提,培养能力为目的,提高综合素质为保证。二是教材内容创新。教材内容注重紧密结合社会需求实际,重点突出技能、技巧和方法的练习,突出内容的创新性及实践指导性。三是教材体系创新。打破传统教材的老模式,建立理论与实践相结合的新体系:“一条主线”(基本素质和应用能力培养)、“两个重点”(理论体系和实践体系)、“三大结构”(知识、能力和素质)。

该教材符合学校教学改革的总体精神,反映和体现了学校在教学改革中取得的最新成果,具有较强的教学实用性,按照培养应用型人才的要求合理取材,简明易懂,深入浅出,有启发性,学生能够比较轻松地掌握较深的专业理论知识。在夯实学生理论基础的同时,注重培养学生的创新思维,有意识地培养学生分析问题和解决问题的能力。

敬请广大读者提出宝贵意见!

烟台南山学院
二〇一一年五月

前言

随着计算机软件与硬件技术的不断发展,计算机辅助设计已被广泛应用于机械、建筑、电子、航天和水利等工程领域,极大地提高了设计效率和工作质量。目前,计算机辅助设计软件的运用水平已成为取得工程设计执业资格的基本条件。鉴于此,对于每一个理工科的学生,在其毕业以后从事的工程设计工作中,传统的图版、丁字尺、三角板和一支铅笔的绘图方法,已不能适应当今以及今后科技发展的需要。应用计算机绘图技术成为今后工程技术人员必须面对的现实。因此,许多理工科院校普遍开设了 CAD/CAM 系列课程,并将其贯穿于工程绘图、课程设计、毕业设计等教学环节。

为了适应 21 世纪工程设计领域对人才的要求和需要,以培养学生专业能力为主线,以学生就业所需的专业知识和操作技能为着眼点,力求提高学生的实际运用能力,使学生更好地适应社会需求,我们编写了本书。

本书的参考学时为 16 学时,其中实践环节为 13 学时,各章的参考学时参见下面的学时分配表。

章 节	课 程 内 容	学 时 分 配	
		讲 授	实 训
第 1 章	测绘概述	1	
第 2 章	千斤顶和减速箱的拆装测绘		1
第 3 章	AutoCAD 概述	1	
第 4 章	使用 AutoCAD 绘制千斤顶的零件图和装配图		2
第 5 章	使用 AutoCAD 绘制减速箱的零件图和装配图		4
第 6 章	Pro/E 概述	1	
第 7 章	使用 Pro/E 绘制千斤顶的零件图、装配图和工程图		2
第 8 章	使用 Pro/E 绘制减速器的零件图、装配图和工程图		4
课时总计		3	13

本书由张淑梅任主编,刘小惠任副主编。第 1 篇由林春梅、马永涛编写,第 2 篇由张淑梅编写,第 3 篇由刘小惠编写。

由于时间仓促,加之我们水平有限,书中难免存在错误和不妥指出,敬请广大读者批评指正。

编 者
2011 年 6 月

第 1 篇 减速箱和千斤顶的拆装测绘

第 1 章 测绘概述..... 2

- 1.1 实验目的..... 2
 - 1.1.1 测绘的方法和步骤..... 2
 - 1.1.2 常用的测量工具的使用及各种尺寸的测量..... 4

- 1.2 实验要求..... 10
- 1.3 实验任务..... 10

第 2 章 千斤顶和减速箱的拆装测绘..... 11

- 2.1 千斤顶的拆装测绘..... 11
 - 2.1.1 测绘大作业的内容..... 11
 - 2.1.2 测绘计划..... 12
 - 2.1.3 测绘指导..... 12
- 2.2 减速器的拆装测绘..... 18
 - 2.2.1 减速器的工作原理及拆卸、装配顺序..... 18
 - 2.2.2 零件草图的画法..... 19
 - 2.2.3 画减速器装配图..... 20

第 2 篇 使用 AutoCAD 绘制零件图和装配图

第 3 章 AutoCAD 概述..... 25

- 3.1 实验目的..... 25
- 3.2 实验要求..... 25
- 3.3 实验任务..... 26

第 4 章 使用 AutoCAD 绘制千斤顶的零件图和装配图..... 27

- 4.1 千斤顶零件图的绘制..... 27

- 4.1.1 创建零件图图形样板文件..... 27
- 4.1.2 螺套零件图的绘制..... 50
- 4.1.3 底座零件图的绘制..... 79
- 4.1.4 螺旋杆零件图的绘制..... 90
- 4.1.5 顶垫零件图和绞杠零件图的绘制..... 99
- 4.1.6 规格为 M8×12 和 M10×12 两个螺钉零件图的绘制..... 101

- 4.2 千斤顶装配图的绘制..... 102
 - 4.2.1 装配顺序分析及表达方案的确定..... 102
 - 4.2.2 千斤顶装配图的装配步骤..... 102

第 5 章 使用 AutoCAD 绘制减速箱的零件图和装配图..... 110

- 5.1 减速箱零件图的绘制..... 110
 - 5.1.1 创建减速箱零件图图形样板文件..... 111
 - 5.1.2 箱盖零件图的绘制..... 112
 - 5.1.3 箱体零件图的绘制..... 125
 - 5.1.4 齿轮轴零件图的绘制..... 131
 - 5.1.5 齿轮、透盖和螺塞等零件图的绘制..... 133
 - 5.1.6 轴承、螺钉和螺栓等标准件的绘制..... 136
- 5.2 减速箱装配图的绘制..... 138
 - 5.2.1 装配顺序分析及表达方案的确定..... 138
 - 5.2.2 减速箱装配图的拼装步骤..... 138

第 3 篇 使用 Pro/E 绘制三维零件图、三维装配图和工程图

第 6 章 Pro/E 概述	149
6.1 Pro/E 软件的概述	149
6.1.1 Pro/E 软件的特点和优势	149
6.1.2 Pro/E 软件机械设计模块的简介	150
6.1.3 Pro/E 产品开发的一般过程	151
6.2 实验目的	151
6.3 实验要求	152
6.4 实验任务	152
第 7 章 使用 Pro/E 绘制千斤顶的零件图、装配图和工程图	153
7.1 千斤顶零件图的绘制	153
7.1.1 底座的绘制	153
7.1.2 顶垫的绘制	156
7.1.3 螺旋杆的绘制	158
7.1.4 绞杠的绘制	161
7.1.5 螺套的绘制	161
7.1.6 M8×12 紧固螺钉的绘制	164
7.2 千斤顶组件的装配	165
7.2.1 组件的设置	165
7.2.2 底座的装配	166
7.2.3 螺套的装配	167
7.2.4 螺旋杆的装配	168
7.2.5 顶垫的装配	169
7.2.6 绞杠的装配	169
7.2.7 螺钉 M8×12 的装配	170

7.2.8 螺钉 M10×12 的装配	170
7.2.9 对装配图进行分解视图操作	171
7.3 典型零件工程图的绘制	171
7.3.1 直接绘制螺套的工程图	171
7.3.2 套用“格式”绘制螺套的工程图	175
第 8 章 使用 Pro/E 绘制减速器的零件图、装配图和工程图	180
8.1 减速器典型零件的绘制	180
8.1.1 渐开线直齿齿轮的建模过程	180
8.1.2 台阶轴的画法	183
8.1.3 减速器箱体的绘制	185
8.1.4 上箱盖的绘制	192
8.1.5 下箱体的绘制	193
8.1.6 M8 螺栓的绘制	195
8.1.7 螺母的绘制	197
8.1.8 通气塞的绘制	198
8.1.9 轴承零件的绘制	199
8.2 减速器装配图的绘制	201
8.2.1 轴承的装配	201
8.2.2 大齿轮轴的装配	202
8.2.3 减速器的装配	203
8.3 减速器典型零件的工程图绘制	208
8.3.1 台阶轴工程图的绘制	208
8.3.2 透盖工程图的绘制	209
参考文献	210

第 1 篇

减速箱和千斤顶的拆装测绘

减速箱的拆装测绘

减速箱是一种常见的机械传动装置，广泛应用于各种机械中。其主要作用是降低转速、增大扭矩，并实现运动的传递和分配。在拆装测绘过程中，需要仔细观察其内部结构，记录各零件的名称、数量、规格和装配关系。

在拆装过程中，应严格按照操作规程进行，确保安全。同时，要做好记录，包括零件的名称、数量、规格、材料、热处理、表面处理、公差配合、形位公差、表面粗糙度、检测方法和检测结果等。

在测绘过程中，应使用适当的测量工具和方法，确保数据的准确性和可靠性。同时，要注意零件的变形和磨损情况，并在记录中予以说明。

在装配过程中，应严格按照装配图的要求进行，确保各零件的正确装配和正常运转。同时，要注意装配质量和精度，并进行必要的调整和调试。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

在测绘过程中，应使用适当的测量工具和方法，确保数据的准确性和可靠性。同时，要注意零件的变形和磨损情况，并在记录中予以说明。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

在测绘过程中，应使用适当的测量工具和方法，确保数据的准确性和可靠性。同时，要注意零件的变形和磨损情况，并在记录中予以说明。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

在拆卸过程中，应先将减速箱固定在稳固的支架上，然后按照拆卸顺序逐步拆卸。在拆卸过程中，要注意保护零件，避免损坏。

第1章

测绘概述

1.1

实验目的

测绘是对现有的机器或部件进行实物测量，绘出全部非标准件的草图，然后根据这些草图绘制出装配图和零件图的过程。测绘在对现有设备的改造、维修、仿制和先进技术的引进等方面有着重要的意义，因此，它是工程技术人员应该具备的基本技能。

1.1.1 测绘的方法和步骤

1. 测绘前的准备工作

- ① 由指导教师布置测绘任务。
- ② 强调测绘过程中的注意事项。
- ③ 领取部件、量具和工具等。
- ④ 准备绘图工具、图纸，并做好测绘场地的清洁工作。

2. 了解部件

仔细阅读有关资料，全面分析并了解测绘对象的用途、性能、工作原理、结构特点以及装配关系等。

3. 绘制装配示意图，拆卸零件

装配示意图是在机器或部件拆卸的过程中所画的记录图样，是绘制装配图和重新进行装配的依据。它所表达的内容主要是各零件之间的相互位置、装配与连接关系以及传动路线等。

装配示意图的画法没有严格的规定，通常用简单的线条画出零件的大致轮廓，有些零件可参考有关资料的机构运动简图符号画出。装配示意图是把装配体看作透明体画出的，既要画出外部轮廓，又要画出内部构造。对各零件的表达一般不受前后层次的限制，其顺序可从主要零件着手，按装配顺序依次把其他零件画出。装配示意图一般只画一两个视图，而且两个接触面

之间要留有间隙,以便区分不同零件。

装配示意图上应按顺序编写零件序号,并在图样的适当位置上按序号写出零件的名称及数量,也可直接将名称写在指引线水平线上。

拆卸部件时应注意以下几点。

① 拆卸前应先测量一些必要的尺寸数据,如部件的外廓尺寸、运动件极限位置尺寸以及某些零件间的相对位置尺寸等,这些将作为绘制装配图和校核尺寸的依据。

② 要周密地考虑拆卸顺序,划分部件的组成部分,合理选用工具和拆卸方法。按一定顺序拆卸,严防乱敲打、硬撬拉,避免损伤零件。

③ 对精度较高的配合部位或过盈配合,在不影响画图、确定尺寸和技术要求的前提下,应尽量少拆或不拆,以免降低精度或损坏零件。

④ 对拆下的零件要分类、分组,并对零件进行编号、登记,列出零件明细表(注明零件序号、名称、类别、数量、材料,如系标准件,应定标记并注明国标号)。

⑤ 应记下拆卸顺序,以便以相反顺序正确重新组装。拆下的零件用后应按类有序放置,妥善保管,防止碰伤、变形、生锈或丢失。

⑥ 拆卸过程中要认真研究每个零件的作用、结构特点及零件间的装配关系,正确判断配合性质、尺寸精度和加工要求,为画零件图和装配图创造前提。

4. 绘制零件草图

除标准件外,装配体中的每一个零件都应根据零件的内、外结构特点,选择合适的表达方案画出零件草图。由于测绘工作一般在机器所在的现场进行,因此经常采用目测的方法徒手绘制零件草图。

画草图的步骤与画零件图的步骤相同,不同之处在于,绘制草图时目测零件各部分的比例关系,不用绘图仪器,徒手画出各视图。为了便于徒手绘图和提高工效,草图也可画在方格纸上。

5. 量注尺寸

选择尺寸基准,画出应标注尺寸的尺寸界线、尺寸线及箭头。最后测量零件尺寸,将其尺寸数字填入零件草图中。应特别注意尺寸测量的正确性、尺寸标注的完整性及相关零件之间的配合尺寸或关联尺寸间的协调一致。

标注尺寸时应注意以下问题。

① 两个零件的配合尺寸一般只在一个零件上测量。例如,有配合要求的孔与轴的直径及相互旋合的内、外螺纹的大径等。

② 对于一些重要尺寸,仅靠测量还不行,还需通过计算来校验,如一对啮合齿轮的中心距。有的数据不仅需要计算,还需要取标准上规定的数值,如模数。对于不重要的尺寸可取整数。

③ 对于零件上的标准结构尺寸,如倒角、圆角、键槽与退刀槽等结构和螺纹的大径等尺寸,要查阅相关标准来确定。零件上与标准零件、部件(如挡圈、滚动轴承等)相配合的轴与孔的尺寸,可通过标准零部件的型号查表确定。

6. 确定并标注有关技术要求

① 根据设计要求和各尺寸的作用,注写尺寸公差。

② 标注表面粗糙度时,应首先判别零件的加工面与非加工面,对于加工面,应观察

零件各表面的纹理,并根据零件各表面的作用和加工情况及尺寸公差等级要求,标注表面粗糙度。

- ③ 形位公差由使用要求决定。
- ④ 其他技术要求用符号或文字说明。

7. 绘制装配图

(1) 画装配图

根据装配示意图和零件草图绘制装配图,这是测绘的主要任务。装配图不仅要求表达出机器的工作原理和装配关系以及主要零件的结构形状,还要检查零件草图上的尺寸是否协调合理。在绘制装配图的过程中,若发现零件草图上的形状或尺寸有错,应及时更改,然后继续画装配图。

(2) 填写技术要求

画好装配图后必须注明该机器或部件的规格、性能以及装配、检验和安装时的尺寸,还必须用文字说明或采用符号标注的形式指明机器(或部件)在装配调试、安装使用中必需的技术条件。

(3) 零件编号、明细表和标题栏

按规定的要求填写零件序号和明细表、标题栏的各项内容。

8. 绘制零件图

根据装配图和零件草图绘制零件图,每个零件的表达方法要合适,尺寸应正确、完整、合理。在零件图中可以采用类比法注写技术要求,也可参照指导教师的规定标注。最后应按规定的要求填写标题栏的各项内容。

在完成以上测绘任务后,应对图样进行全面的检查和整理。

1.1.2 常用的测量工具的使用及各种尺寸的测量

1. 装配体测绘时常用的拆卸工具

常用的拆卸工具有扳手(见图1-1)、手锤(见图1-2)、手钳(见图1-3)及螺丝刀(见图1-4)。

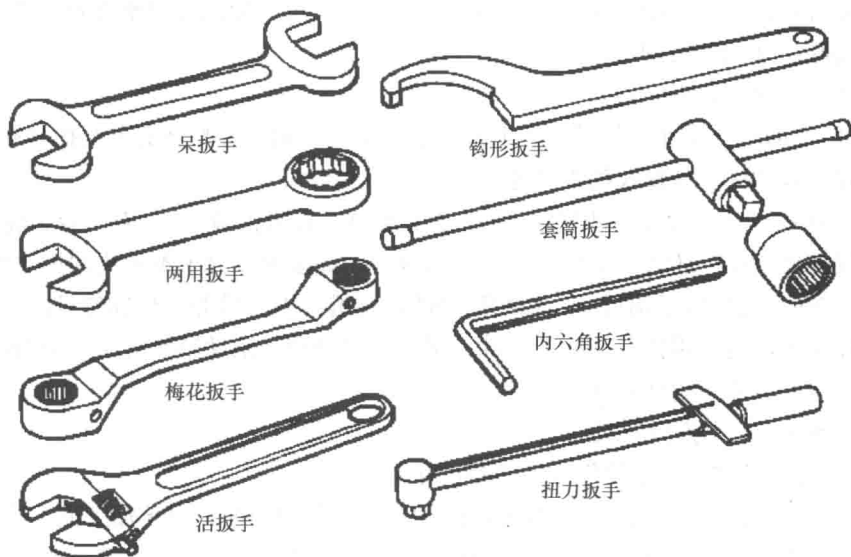


图 1-1 各种扳手

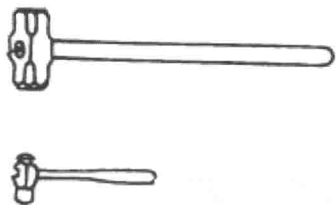


图 1-2 手锤



图 1-3 各种手钳



图 1-4 各种螺丝刀

2. 测量零件尺寸时常用的测量工具

测量尺寸时常用的量具有钢板尺（见图 1-5）、内卡钳（见图 1-6）、外卡钳（见图 1-7）、游标卡尺（见图 1-8）、千分尺（见图 1-9）、螺纹规（见图 1-10）、圆角规（见图 1-11）。

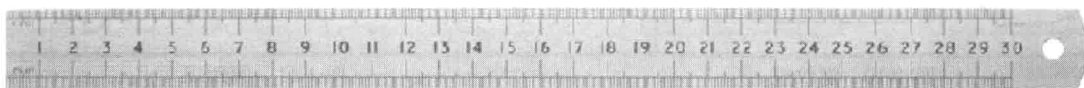


图 1-5 钢板尺

此外，还有量块、塞尺和万能角度尺等。



图 1-6 内卡钳



图 1-7 外卡钳

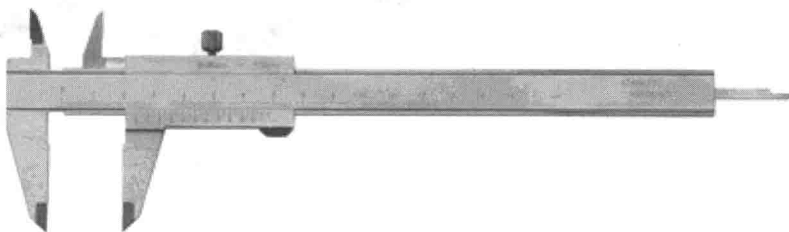


图 1-8 游标卡尺



图 1-9 千分尺

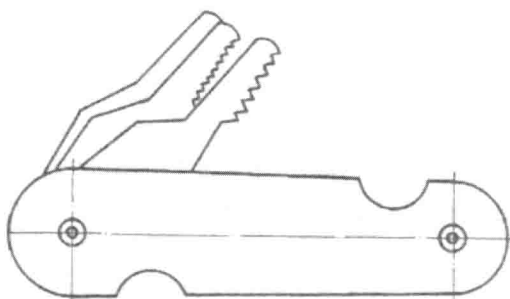


图 1-10 螺纹规

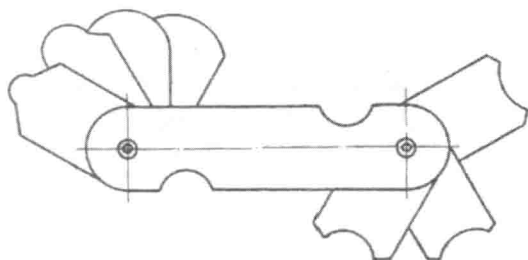


图 1-11 圆角规

3. 测量工具的使用及各类尺寸的测量方法

(1) 测量长度的方法

一般可用钢板尺或游标卡尺直接测量,如图 1-12 所示。

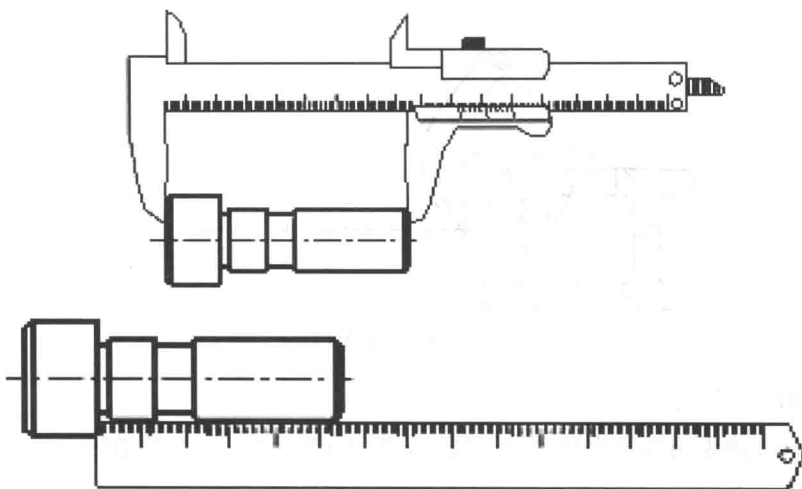


图 1-12 长度的测量

(2) 测量直径的方法

用内卡钳测量内径，用外卡钳测量外径。测量时，要把内、外卡钳上下、前后移动，测得的最大值为其直径的尺寸，测量值要在钢板尺上读出。遇到精确的表面时，可用游标卡尺测量，方法与用内、外卡钳的方法相同，如图 1-13 所示。

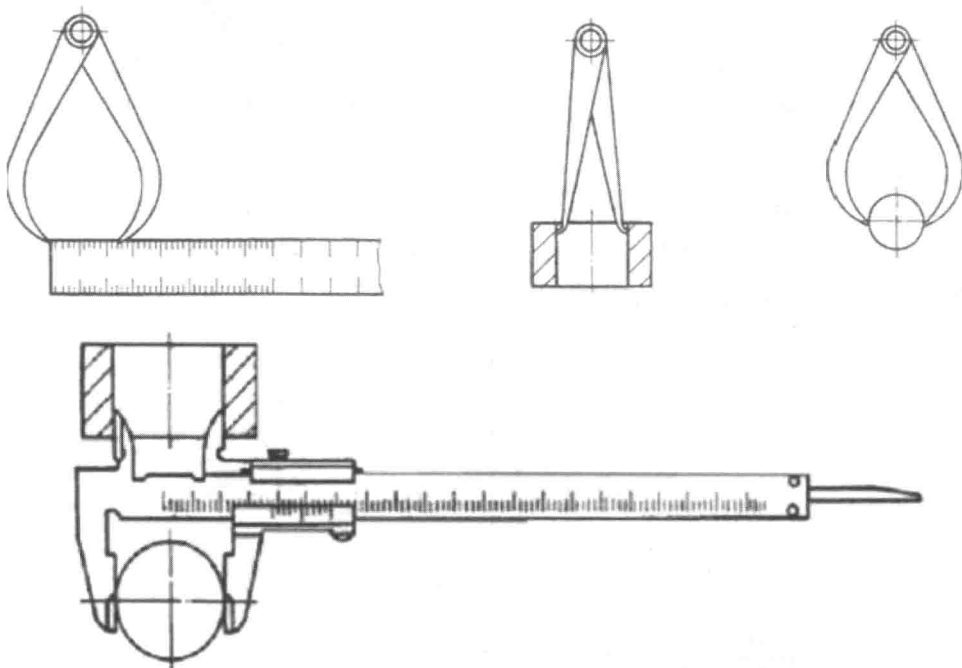


图 1-13 直径的测量

(3) 测量壁厚

一般可用钢板尺直接测量，若不能直接测出，那么可用外卡钳与钢板尺组合，间接测出壁

厚,如图 1-14 所示。

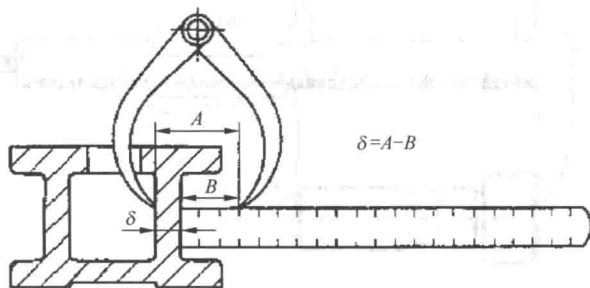


图 1-14 测量壁厚

(4) 测量中心高

利用钢板尺和内卡钳可测出孔的中心高,如图 1-15 所示。也可用游标卡尺测量中心高。

(5) 测量孔中心距

可用内卡钳、外卡钳或游标卡尺测量孔中心距,如图 1-16 所示。

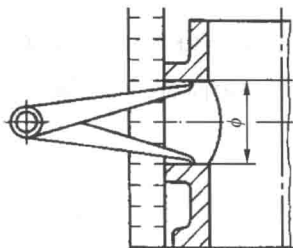


图 1-15 测量中心高

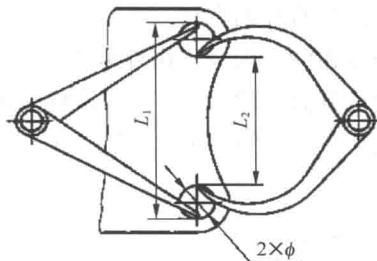


图 1-16 测量孔中心距 (中心距 $A = L_1 - \phi = L_2 + \phi$)

(6) 测量圆角

一般可用圆角规测量,每组圆角规有很多片,一半用于测量外圆角,一半用于测量内圆角,每一片标着圆角半径的数值。测量时,只要在圆角规中找到与零件被测部分的形状完全吻合的一片,就可以从片上得知圆角半径的大小,如图 1-17 所示。

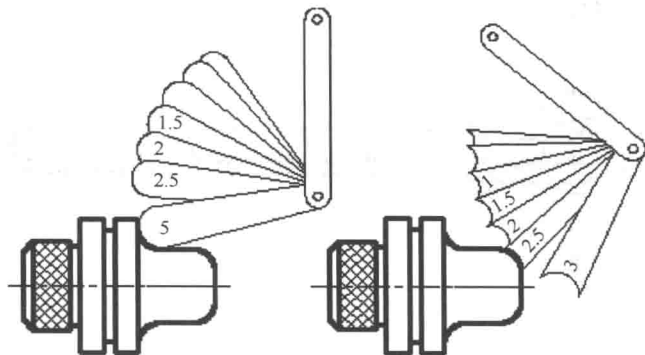


图 1-17 测量圆角

(7) 测量螺纹

测量螺纹需要测出螺纹的直径和螺距,螺纹的旋向和线数可直接观察。对于外螺纹,可测

量外径和螺距，对于内螺纹，可测量内径和螺距。螺距可用螺纹规测量，螺纹规是由一组带牙的钢片组成的，如图 1-10 所示。每片的螺距都标有数值，只要在螺纹规上找到与被测螺纹的牙型完全吻合的一片，就可从该片上得知被测螺纹的螺距。然后把测得的螺距和内、外径的数值与螺纹标准核对，选取与其相近的标准值。

(8) 间隙的测量

两个平面之间的间隙通常用塞尺进行测量，它通常有非常多的不同厚度的钢片，厚度值都标记在钢片上面，如图 1-18 所示。测量时，将不同钢片的组合插入间隙，来回拉动塞尺，感觉到有阻滞时，说明此时厚度正好，如果想再加一个厚度，则基本不容易办到。组合的钢片厚度和就是间隙的大小。

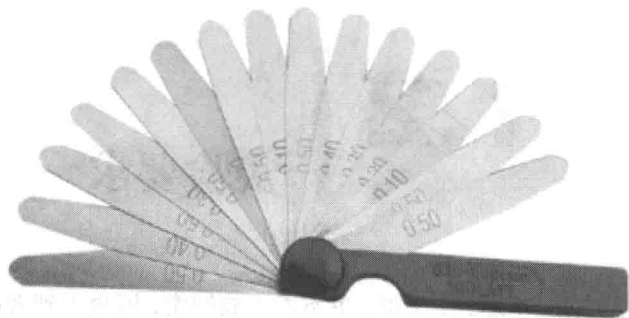


图 1-18 塞尺

(9) 角度的测量

角度通常用万能角度尺进行测量，如图 1-19 所示。测量时应先校准零位，当角尺与直尺均装上，而角尺的底边及基尺与直尺无间隙地接触时，主尺与游标的“0”线对准。调整好零位后，通过改变基尺、角尺和直尺的相互位置可测试 $0 \sim 320^\circ$ 范围内的任意角。

游标万能角度尺有 I 型和 II 型两种，其测量范围分别为 $0^\circ \sim 320^\circ$ 和 $0^\circ \sim 360^\circ$ ，图 1-19 所示为 I 型游标万能角度尺的测量方法。

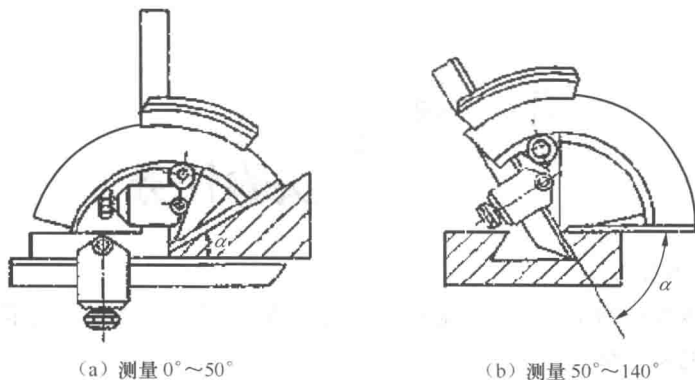


图 1-19 角度尺的测量方法

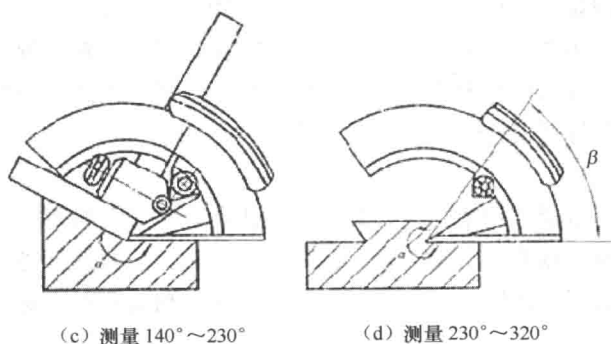


图 1-19 角度尺的测量方法 (续)

1.2

实验要求

1. 测绘纪律

- ① 严格遵守作息時間，不遲到、早退，更不能無故缺席，因故不到者必須經指導老師同意。
- ② 測繪過程中一定要愛護設備，不能損壞、丟失零件和測繪工具及量具，更不要發生事故。
- ③ 測繪應獨立完成，凡是抄襲他人作業者，一律按不及格處理。

2. 測繪成績的考核辦法

測繪總成績的評定採用優、良、中、及格、不及格五級計分制，由以下幾部分成績組成。

- ① 拆卸和裝配裝配體的成績。
- ② 繪制裝配示意圖的成績。
- ③ 繪制零件草圖的成績。
- ④ 繪制裝配草圖的成績。
- ⑤ 繪制裝配圖的成績。
- ⑥ 繪制零件圖的成績。

1.3

实验任务

測繪實驗的任務如下。

- ① 掌握機器或部件的工作原理，能拆卸、裝配部件。繪制出裝配示意圖。
- ② 繪制部件的零件草圖。
- ③ 繪制裝配草圖。