

高职高专系列教材

零

Lingbujian Ceshui Shixun

部件测绘实训

■ 王子媛 贺爱东 林海雄 编
■ 李勤伟 主审

华南理工大学出版社

高职高专系列教材

零部件测绘实训

王子媛 贺爱东 林海雄 编
李勤伟 主审

华南理工大学出版社

· 广州 ·

内 容 简 介

本书以零部件测绘流程为主线介绍零部件测绘的基础知识,并以实例形式介绍标准件、零件以及部件的测绘方法和过程。

本书的特点是实用性强,通过实例讲解零部件的测绘方法,通俗易懂。书中配有大量图例和附表便于测绘中查阅参考。

本书可作为高职高专、中职中专学校机械类或近机类专业的工程制图教学的测绘实训教材,也可作为课程设计和毕业设计的教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

零部件测绘实训/王子媛,贺爱东,林海雄编. —广州:华南理工大学出版社, 2009. 4

(高职高专系列教材)

ISBN 978-7-5623-3172-8

I. 零… II. ①王… ②贺… ③林… III. 机械元件-测绘-高等学校:技术学校-教材 IV. TH13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 050858 号

总 发 行: 华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

营销部电话: 020-87113487 87110964 87111048 (传真)

E-mail: z2cb@scut.edu.cn

http: //www. scutpress. com. cn

策划编辑: 赖淑华

责任编辑: 张树元

印 刷 者: 佛山市浩文彩色印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 7.5 字数: 188 千

版 次: 2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1~3 000 册

定 价: 14.50 元

版权所有 盗版必究

前 言

本书是针对高等职业教育中工程制图教学的制图测绘实践性环节而编写的实训教材。制图测绘实际上是对机械零部件进行测绘，因此也可称为零部件测绘。本书在编写过程中，始终贯彻“基础理论教学以必需和够用为度，以培养技能为教学重点”的原则，反映“高职高专”特色。

本书在内容上分为三大部分：

第一部分包括第1章和第2章。主要讲述零部件测绘的基础知识。这一部分是测绘工作中的共性内容，如测绘的步骤和流程、测绘的工具种类及其使用方法、草图的绘制技法、零件技术要求的初步确定等，这些内容可在零部件测绘过程中作为测绘资料供学生学习和参考。

第二部分包括第3章和第4章，主要讲述标准件和零件的测定。该部分以实例形式讲述标准件和零件的测定方法。虽然标准件在测绘过程中不用画草图和工作图，但在实际测绘中，学生对如何确定标准件的规格代号，以及在装配图中如何表达标准件感到困难，因此本书特别设立章节讲述这部分内容。另外针对需要绘制草图和零件图的一般零件，我们把零件分为轴套类、轮盘类、叉架类和箱体类四种类型，分别讲述这些不同类型零件的测绘方法和步骤，从而为部件测绘打下基础。

第三部分是第5章，主要讲述部件测绘的方法和步骤。该部分以典型的齿轮油泵测绘和减速器的测绘为实例，讲述部件测绘的测绘过程。由于第二部分对零件的测绘作了详尽介绍，所以该部分重点是对部件测绘的方法步骤以及对部件的装配图画法作详细介绍。

本书可作为各院校制图课程实训教学环节的补充教材，也可作为课程设计和毕业设计的教学参考用书。

参加本书编写工作的有广东轻工职业技术学院王子媛（第3、4章及附表的制表）、贺爱东（第2、5章）、林海雄（第1章）。全书由王子媛主编并统稿。

本书由广东轻工职业技术学院李勤伟副教授主审，钟飞、蔡珍、刘先湛等为本书的编写提供了宝贵建议及协助绘制书中的部分插图，在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限，书中难免有缺点和错误，敬请读者指出，以便修订时更正并改进。

编 者

2008年12月

目 录

1 零部件测绘概述	(1)
1.1 零部件测绘的应用	(1)
1.2 零部件测绘步骤及流程图	(2)
1.2.1 零件测绘的步骤	(2)
1.2.2 部件测绘的步骤	(2)
1.2.3 零部件测绘流程图	(3)
1.3 零部件测绘的学时安排	(3)
1.3.1 测绘总学时	(3)
1.3.2 测绘内容及学时分配	(3)
1.4 零部件测绘的实训任务书	(4)
2 零部件测绘基础	(6)
2.1 如何了解和分析测绘对象	(6)
2.2 常用拆卸工具	(6)
2.3 草图绘制基础	(8)
2.3.1 直线画法	(8)
2.3.2 圆的画法	(9)
2.3.3 常用角度的画法	(9)
2.3.4 椭圆的画法	(10)
2.4 装配示意图的绘制方法	(10)
2.5 零件草图及零件工作图的绘制	(11)
2.5.1 零件草图	(11)
2.5.2 零件工作图的绘制	(11)
2.6 由零件草图拼画装配图的方法和步骤	(12)
2.7 测量工具及测量方法	(12)
2.7.1 测量工具及使用方法	(13)
2.7.2 零件尺寸的测量方法	(19)
2.7.3 尺寸测量中的注意事项	(21)
2.8 尺寸的圆整	(21)
2.8.1 常规设计(即标准化设计)尺寸圆整	(21)
2.8.2 非常规设计(即非标准化设计)尺寸圆整	(21)
2.8.3 一般尺寸的圆整	(21)
2.9 技术要求的确定	(22)
2.9.1 尺寸公差的确定	(22)
2.9.2 形位公差的确定	(23)
2.9.3 表面粗糙度的表示法及选用	(23)

2.10 零件材料的确定	(26)
3 标准件及常用件的测定	(29)
3.1 测绘中标准件或标准部件的处理方法	(29)
3.2 螺纹紧固件的标记测定	(29)
3.3 键的规定标记的测定	(31)
3.4 弹簧的测定	(32)
3.5 滚动轴承的测定	(33)
3.6 齿轮的测绘	(35)
3.7 常用结构的测定	(37)
3.7.1 中心孔	(37)
3.7.2 倒角与倒圆	(39)
3.7.3 退刀槽和砂轮越程槽	(40)
3.7.4 键槽	(40)
3.7.5 铸件上的起模斜度	(40)
3.7.6 轴伸	(41)
4 零件测绘	(42)
4.1 轴套类零件的测绘	(42)
4.2 轮盘类零件测绘	(48)
4.3 叉架类零件测绘	(51)
4.4 箱体类零件测绘	(54)
5 部件测绘实训	(59)
5.1 测绘实训项目一 齿轮油泵	(59)
5.1.1 分析和了解齿轮油泵	(60)
5.1.2 拆卸齿轮油泵	(60)
5.1.3 画装配示意图	(61)
5.1.4 测绘齿轮油泵各零件	(61)
5.1.5 绘制齿轮油泵装配图	(62)
5.1.6 绘制零件图	(68)
5.2 测绘实训项目二 一级圆柱齿轮减速器	(70)
5.2.1 分析和了解减速器	(70)
5.2.2 拆卸减速器	(71)
5.2.3 绘制减速器装配示意图	(71)
5.2.4 测绘减速器的零件	(72)
5.2.5 绘制减速器装配图	(73)
5.2.6 测绘说明	(80)
5.2.7 减速器的部分结构画法说明	(81)
5.2.8 绘制零件工作图	(83)
附录	(86)
参考文献	(113)

1 零部件测绘概述

借助测量工具（或仪器）对机械零件或部件进行测量，并绘出其工作图的全过程称为零部件测绘。

零部件测绘的对象通常是单个或多个机械零件、机器或部件，因此根据测绘对象不同，零部件测绘分为零件测绘和部件测绘。零部件测绘也可简称为“测绘”。

零件测绘是指对已有零件进行分析，确定其表达方案，绘制零件草图，测量尺寸，最后整理出零件工作图（简称零件图）的过程。

部件测绘是指对已有的机器或部件进行拆卸与分析，绘制出机器或部件的装配示意图，并对其所属零件进行零件测绘，确定装配图的表达方案，最终整理出机器或部件的装配图及其所属零件的零件图的过程。

1.1 零部件测绘的应用

（1）修复零件与改造已有设备

在维修机器或设备时，如果其某一零件损坏，在无备件与图样的情况下，就需要对损坏的零件进行测绘，画出图样以满足该零件再加工的需要；有时为了发挥已有设备的潜力，对已有设备进行改造，也需要对部分零件进行测绘后，进行结构上的改进而配制新的零件或机构，以改变机器设备的性能，提高机器设备的效率。

（2）设计新产品

在设计新机械产品时，有一种途径是对已有实物产品进行测绘，通过对测绘对象的工作原理、结构特点、零部件加工工艺、安装维护等方面进行分析，取人之长、补己之短，从而设计出比同类产品性能更优的新产品。

（3）仿制产品

对于一些引进的新机械或设备（无专利保护），因其性能良好而具有一定的推广应用价值，由于缺乏技术资料和图纸，通常可通过测绘机器设备的所有零部件，获得生产这种新机械或设备的有关技术资料，以便组织生产。这种仿制速度快，经济成本低。

（4）“机械制图”实训教学

零部件测绘是各类工科院校、高职院校“机械制图”教学中的一个十分重要的实践性教学环节。其目的是加强对学生实践技能的训练，培养学生的工程意识和创新能力。同时也是对“机械制图”课程内容进行综合运用的全面训练，有效锻炼和培养学生的动手能力、理论运用于实践的能力以及与人合作的精神。

1.2 零部件测绘步骤及流程图

1.2.1 零件测绘的步骤

零件的测绘步骤可按以下几方面进行。

(1) 了解和分析零件

了解零件的名称、材料、用途、结构形状、大致加工方法。

(2) 画零件草图

根据分析情况，确定零件的表达方案，徒手目测比例画出零件草图，并标注尺寸界线和尺寸线。

(3) 测量尺寸并填写尺寸数值

集中测量草图上所需要的各类尺寸，填写尺寸数字、技术要求和标题栏。

(4) 根据零件草图，整理画出零件工作图。

1.2.2 部件测绘的步骤

部件测绘的步骤一般按以下几方面进行。

(1) 分析和了解测绘对象

测绘前的主要工作就是分析和了解测绘对象，包括：全面细致地了解测绘对象的用途、工作性能、工作原理、结构特点以及装配关系等，了解测绘内容和任务，做好人员分工，准备有关参考资料、拆卸工具、测量工具和绘图工具等。

(2) 拆卸部件

要了解部件中各零件的装配关系，必须对其进行拆卸。拆卸过程一般按零件组装的 reverse 顺序逐个拆卸，对拆下的零件进行编号、分类、登记，弄清各零件的名称、作用等。

(3) 绘制装配示意图

采用简单的线条和机构运动的常用图例符号绘制出部件大致轮廓的装配图样，以表达各零件之间的相对位置、装配与连接关系、传动路线及工作原理等，它是绘制装配工作图的重要依据。

(4) 绘制零件草图

根据拆卸的零件，按照大致的比例，用目测的方法徒手画出具有完整零件图内容的图样，即零件草图。标准件可不画零件草图。

(5) 测量零件尺寸

对拆卸的零件进行测量，将所测的尺寸和相关数据标注在零件草图上。

(6) 绘制装配图

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。

(7) 绘制零件工作图

根据零件草图和装配图，并结合有关零部件的图纸资料（零件的标准结构还必须查阅有关手册），整理并绘制零件工作图。

如果是测绘实践教学，则最后增加“测绘总结与答辩”环节，把在零部件测绘过程

中所学到的测绘知识与技能，以及学习体会和收获用书面形式写出总结报告，并参加答辩。

1.2.3 零部件测绘流程图

把零件和部件的测绘步骤综合起来，归纳其测绘步骤的流程图如图 1-1 所示。

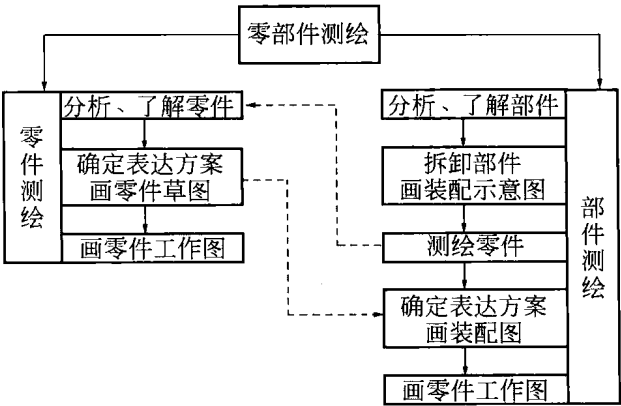


图 1-1 零部件测绘流程图

1.3 零部件测绘的学时安排

1.3.1 测绘总学时

按照“机械制图”教学实践环节的基本要求，部件测绘学时数应根据所学专业的要求和测绘部件的零件数量及复杂程度，集中安排 1～2 周时间进行。

1.3.2 测绘内容及学时分配

见表 1-1。

表 1-1 部件测绘内容及学时分配参考表

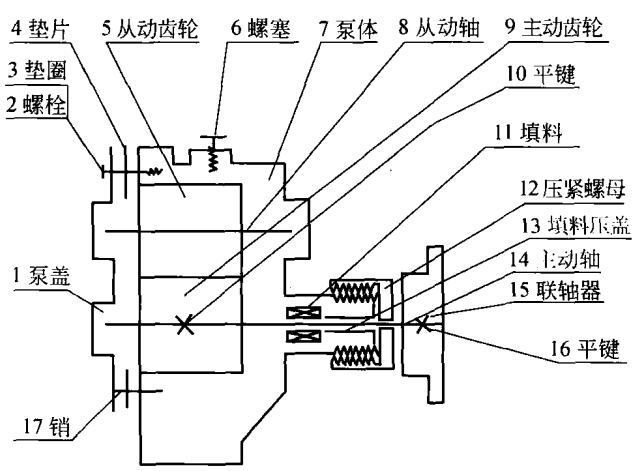
序号	测绘内容	学时分配	
		两周测绘（天）	一周测绘（天）
1	组织分工、讲课	1	0.5
2	拆卸部件，绘制装配示意图	0.5	0.5
3	绘制零件草图，测量尺寸	2	1
4	绘制装配图	2	1.5
5	绘制零件工作图	1.5	1
6	审查校核	0.5	0.5
7	写测绘报告书	0.5	
8	答辩	1	另安排时间
9	机动	1	

1.4 零部件测绘的实训任务书

为了明确测绘目的，机械制图零部件测绘实训要下达任务书。在任务书里应提出测绘题目、测绘内容、图形比例和图幅大小及其他要求，并绘有部件装配示意图和工作原理说明以及测绘总学时，测绘人姓名、班级、指导教师等内容。

下面列出一些常见零部件测绘任务书的实例，供参考。

(1) 齿轮油泵测绘任务书。

学年/学期	专业班级	姓名
测绘题目	齿轮油泵	
装配示意图		
工作原理	齿轮油泵是机器中用于输送润滑油的一个部件。当一对齿轮在泵体内作高速啮合运动时，啮合区内吸油腔的轮齿逐渐分离，空间压力降低而产生局部真空，油在大气压的作用下进入油泵的吸油口，随着齿轮的转动，齿槽间的油不断地被带到左边的出油口将油压出。齿轮油泵的动力是通过联轴器经主动齿轮轴传递给主动齿轮的	
测绘内容	1. 齿轮油泵装配图 1 张 (2 号图纸) 2. 齿轮油泵各零件草图 (标准件不用画) 3. 齿轮油泵各主要零件工作图 (3 号或 4 号图纸)	
测绘学时	1 周	
		完成日期:
		指导教师 (签名):

(2) 一级圆柱齿轮减速器测绘任务书。

学年/学期	专业班级	姓名
测绘题目	一级圆柱齿轮减速器的测绘	
装配示意图		
工作原理	齿轮减速器是安装在电动机和工作机械之间用于降低转速的部件。电动机的动力通过齿轮轴输入，由轴上的小齿轮将动力传递给大齿轮及所在的输出轴，便可将减速后的动力输出到工作机械。大小两个齿轮的齿数比即为减速器的传动比	
测绘内容	1. 齿轮减速器装配图 1 张（1 号图纸） 2. 齿轮减速器各零件草图（标准件不用画） 3. 齿轮减速器各主要零件工作图（2 号或 4 号图纸）	
测绘学时	1 周	
		完成日期： 指导教师（签名）：

2 零部件测绘基础

2.1 如何了解和分析测绘对象

根据测绘流程图可知,测绘前首先要了解和分析测绘对象。如果测绘对象是零件,就要对该零件的内、外形状和结构进行观察分析,了解零件的工作情况,弄清它在机器或部件中的功用以及与其他零件间的装配连接关系,为确定其正确的表达方案、技术要求作准备。具体做法如下:

- (1) 了解该零件的名称、用途和材料;
- (2) 对零件的结构形状进行分析。必要时,还应弄清它们在部件中的功用以及与其他零件间的装配连接关系;
- (3) 分析该零件的加工工艺。因为不同的加工顺序或加工方法对零件结构形状的表达、基准选择和尺寸标注都会有影响。

如果测绘的对象是一部机器或部件,应先对被测绘机器或部件外形仔细观察和分析,了解其外形结构特点。收集并参阅测绘对象的相关资料,如产品说明书(内容包括产品名称、型号、性能、使用说明)、产品样本(其中有产品的外形照片、结构简图等)、产品合格证(一般标有该产品的主要技术要求)、产品维修手册(一般有产品的结构拆卸图),以便概括了解该部件的性能、用途、工作原理、功能结构等特点以及各零件的装配关系。

2.2 常用拆卸工具

为进一步了解机器或部件内部各零件的装配情况以满足测绘的需要,必须要拆卸机器或部件。拆卸工作要借助工具来完成,常用的拆卸工具有以下几种。

(1) 扳手类

扳手的种类很多,包括呆扳手、梅花扳手、活扳手、套筒扳手和内六角扳手等,如图2-1所示。其中呆扳手、梅花扳手、活扳手、套筒扳手用于紧固和拆卸一定尺寸范围内的六角头或方头螺栓、螺母。内六角扳手则专门用于紧固和拆卸内六角螺钉。

(2) 钳子类

钳子类包括钢丝钳、尖嘴钳、挡圈钳和管子钳等,如图2-2所示。其中钢丝钳和尖嘴钳常用于夹持、剪断或弯曲金属薄片、细圆柱形件等;尖嘴钳则适合于狭小工作空间夹持小零件和切断或扭曲细金属丝;挡圈钳常用于安装和拆卸挡圈;管子钳用于紧固和拆卸圆形管状工件。

(3) 螺钉旋具类

螺钉旋具俗称螺丝刀或起子,包括一字槽旋具和十字槽旋具,如图2-3所示。前者

常用于拆卸或紧固各种标准的一字槽螺钉，后者用于拆卸或紧固各种标准的十字槽螺钉。

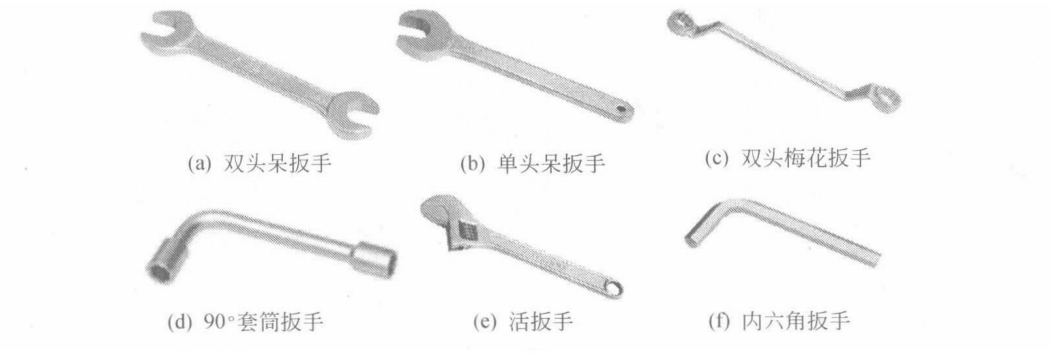


图 2-1 扳手类工具

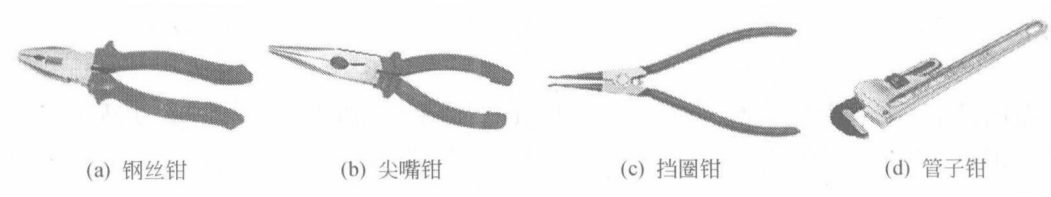


图 2-2 钳类工具

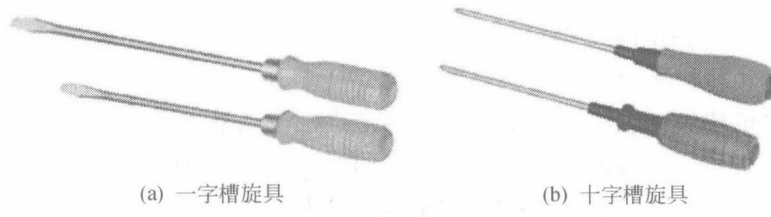


图 2-3 旋具类工具

(4) 拉拔器

常见的拉拔器有三爪拉拔器和两爪拉拔器，如图 2-4 所示。常用于轴系零件如轮、盘或轴承等零件的拆卸，如图 2-5 所示。

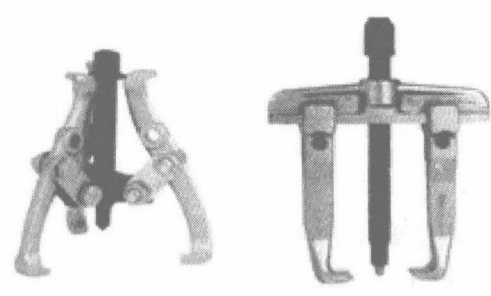


图 2-4 三爪拉拔器和两爪拉拔器

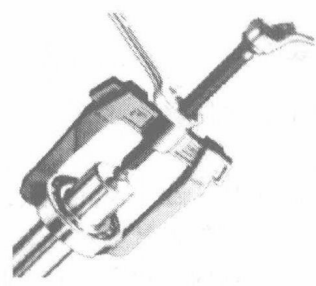


图 2-5 拉拔器拆卸轴承

(5) 锤类及冲子

锤类包括钳工锤和铜锤。钳工锤和铜锤常用于装拆时敲击工件，如图 2-6a、b 所示。冲子用于拆卸圆柱销或圆锥销，如图 2-6c 所示。

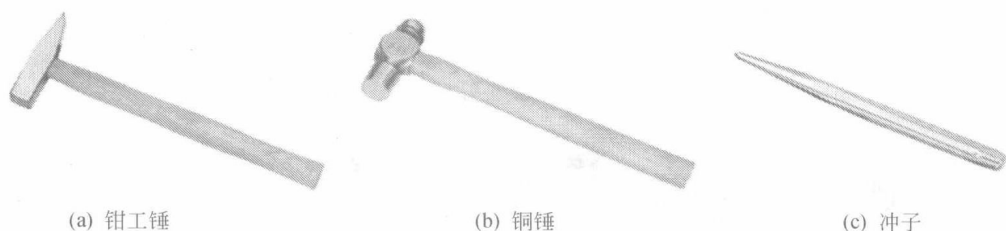


图 2-6 锤类及冲子

2.3 草图绘制基础

草图是指不使用绘图工具和仪器，以目测比例徒手绘制的图样。草图是工程人员进行交流、记录、构思、创作和测绘的有力工具，也是工程技术人员和工科学生必须掌握的基本技能之一。

(1) 画草图的基本要求

- ①画线要稳，图线要清晰；
- ②目测实物各部分比例要均匀；
- ③绘图速度要快，中途不要频繁停顿。
- ④绘制草图的铅笔要软些（用 B 或 2B），笔尖削成圆锥形。

图形是由各种不同的线段（直线、圆弧、曲线）组成，练习徒手绘图的技能，必须从直线或圆弧的基本笔法开始，循序渐进，通过多练习逐步掌握。

(2) 握笔的方法

画草图时，手握笔要比平时写字的位置高并放松，这样运笔时比较灵活且稳定。笔杆与纸面成 $45^\circ \sim 60^\circ$ ，握笔稳而有力。正确握笔的姿势如图 2-7 所示。

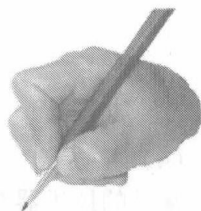


图 2-7 正确握笔的姿势

2.3.1 直线画法

画直线时，手腕轻靠纸面，沿着画线方向移动，尽量保证图线的平直，如图 2-8 所示。

徒手画直线时应做到以下几点：

- (1) 画线时视线略超前一些，不宜盯着笔尖，眼睛要注意终点方向；
- (2) 画水平线时宜自左向右、画垂直线时宜自上而下运笔；
- (3) 画斜线的运笔方向以顺手为原则。若与水平线相近，自左向右，若与垂直线相近，则自上向下运笔。画短线时常以手腕运笔，画长线时则以手臂带动手腕运笔；
- (4) 为了便于控制图形大小比例和各图形间的关系，可利用方格纸画草图。



图 2-8 直线画法

2.3.2 圆的画法

徒手画圆时，先画出两条互相垂直的中心线，交点即为圆心，再根据半径的大小，用目测比例在中心线上截取四点作为圆的四分点，然后画四段四分之一圆弧完成整圆，如图 2-9a 所示。当画大圆时，可过圆心增加两条对角线，按半径目测出各点，连接成圆，如图 2-9b 所示。

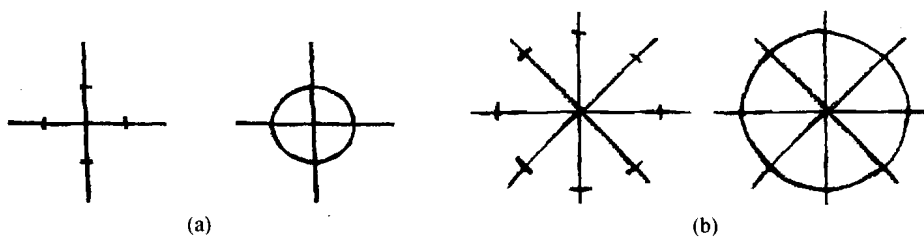


图 2-9 圆的画法

2.3.3 常用角度的画法

按特殊角度的两直角边的比例关系，定出终点，然后连接起点和终点即为所求的角度线。具体画法如下。

(1) 45° 角

由已知点画水平线，在水平线上任取一个长度点，然后以该点为垂足作垂线，在垂线上取与水平线同长的一个长度点，将该点和起点连线即为 45° 角，如图 2-10a 所示。

(2) 30° 角

从已知点先画水平线，目测取任意五个等分点，以第五个等分点为垂足作垂线，在垂线上取等分点长度与水平线的等分点长度相同的三个等分点，将最后等分点与起点连线即为 30° 角，如图 2-10b 所示。

(3) 60° 角

画法与 30° 角类似，如图 2-10c 所示。

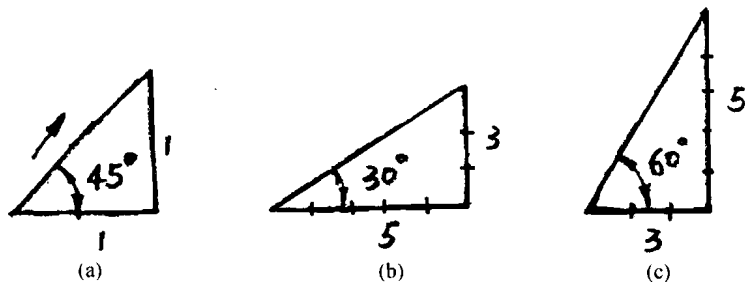


图 2-10 常用角度的画法

2.3.4 椭圆的画法

已知长短轴作椭圆。先画出椭圆的长短轴，过长短轴端点作长短轴的平行线，作一矩形，然后徒手作椭圆与矩形四边相切，如图 2-11 所示。

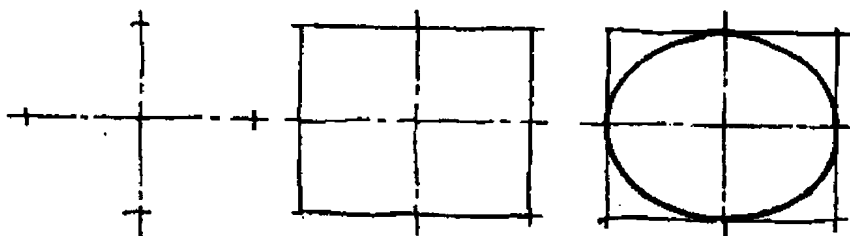


图 2-11 已知长短轴作椭圆

2.4 装配示意图的绘制方法

装配示意图是在机器或部件拆卸过程中按投影方向所画的记录图样，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有各零件之间的相对位置、装配与连接关系、传动路线和工作情况等。在全面了解部件后，可以先画出部分装配示意图。只有在拆卸之后才能显示出零件间的装配关系，因此应该一边拆卸，一边补充，完成装配示意图。装配示意图可以先绘制成草图，然后再进一步整理。

画装配示意图时需注意以下几点：

- (1) 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；
- (2) 有些零件（如轴、轴承、齿轮、弹簧等）应参照国家标准 GB/T 4460—1984 中的规定符号表示（见附表 1），若无规定符号则该零件用单线条画出其大致轮廓，以显示其形体的基本特征；
- (3) 画装配示意图时，对零件的表达一般不受前后层次的限制，其顺序可以从主要零件着手，依此按装配顺序把其他零件逐个画出；
- (4) 对于一些箱壳类零件，可假想为透明体，既画出外形轮廓，又画出其外部及内部与其他零件间的装配关系；
- (5) 相邻两零件的接触面之间最好留出空隙，以便区分零件。零件中的通孔可画成开口，以便清楚表达装配关系；
- (6) 装配示意图画好后，对各零件编序号并列表登记。应注意示意图、零件明细表、零件标签上的序号、名称要一致。

1.4 节的测绘任务书中的装配示意图，可供参考。

2.5 零件草图及零件工作图的绘制

2.5.1 零件草图

零件草图是指在测绘现场绘制,不需借助尺规等专用绘图工具,以目测实物的大致比例徒手画出的零件图样。

画零件草图的要求是:图不潦草、图形正确、线条清晰、尺寸齐全,并注写包括技术要求的有关内容。

(1) 零件草图绘制的一般方法和步骤

- ①了解和分析零件,分析内容和方法见 1.2 节;
- ②拟定零件的表达方案;
- ③画零件草图。

具体实例参照第 4 章零件测绘。

(2) 绘制零件草图的注意事项

①一般标准件(如螺栓、螺母、垫圈、键和销等)不必画零件草图,只要测出几个主要尺寸,根据相应的标准确定其规格和标记,然后将这些标准件的名称、数量和标记记录即可。具体方法可参阅第 3 章。标准件以外的其他零件都必须画出草图。

②零件的制造缺陷如缩孔、砂眼、刀痕及磨损部位不要画出。

③零件的细小结构不要忽略,如倒角、圆角、退刀槽、砂轮越程槽、中心孔等。采用简化画法时要标注其尺寸。

④对已损坏的零件要按原形修正绘出。

⑤对相邻零件有配合功能要求的尺寸,基本尺寸只需测量一个。如果测得的非配合尺寸为小数时,应尽量圆整为整数。

⑥测量尺寸时应在画好视图、注全尺寸界线和尺寸线后集中填写尺寸数字。

2.5.2 零件工作图的绘制

画零件工作图,不是简单地对零件草图照抄,而是以零件草图为基础,根据装配图,适当地调整表达方案来绘制零件工作图。

对画好的零件草图进行复核、修改、补充后,由零件草图绘制零件图,具体方法和步骤如下:

①确定比例。根据零件的实际尺寸和表达方案的复杂程度确定作图比例(尽量采用原形比例)。

②选择图幅。根据草图的表达方案及留出注写尺寸和技术要求的位置来确定图幅大小,尽量采用基本图幅。

③画底稿。在图纸上用绘图工具先画出图框和标题栏,根据布局画出各视图的基准线和定位线,按图形绘制基本方法及基本要求绘制零件图形,然后画尺寸界线和尺寸线。

④检查并加深图线。