



高等教育
机械类课程规划教材

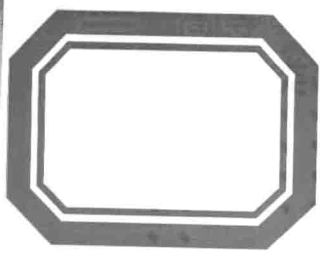
新世纪

制图测绘与AutoCAD 综合训练指导

主 编 刘雪玲 黄 艳
主 审 唐克生 石 宁



大连理工大学出版社

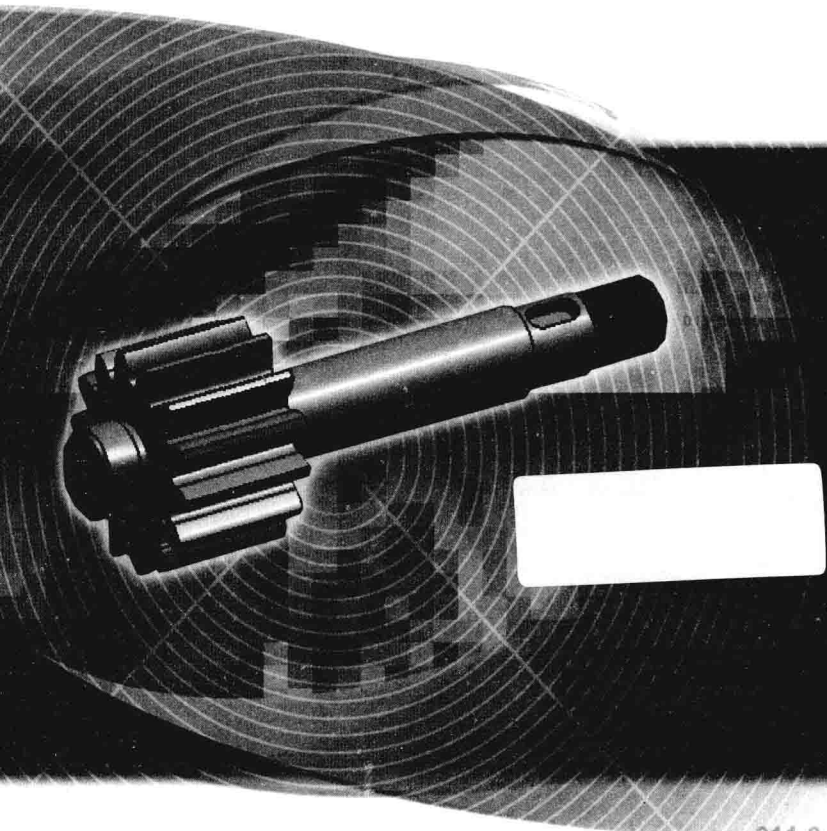


育
果程规划教材.

01 01 01
01 010 00
011 0 100 1 10100 10100010
0110 01 101 10 0 10
010 0101 010
0101100 01
011 01 01
01 010 00
010 0 010
100 0 00 101
1001101010
010 0101 010
0110 01 101 10 0 10

制图测绘与AutoCAD 综合训练指导

● 主 编 刘雪玲 黄 艳
主 审 唐克生 石 宁
参 编 张作平 唐克生
王 红 李 新



大连理工大学出版社

0101101010 1 01 1
011 0 100 1 10100 10100010
0110 01 101 10 0 10
011 01 0
01 010 0
010 0 010

图书在版编目(CIP)数据

制图测绘与 AutoCAD 综合训练指导 / 刘雪玲, 黄艳主编. — 大连: 大连理工大学出版社, 2013. 10
ISBN 978-7-5611-8012-9

I. ①制… II. ①刘… ②黄… III. ①机械制图—AutoCAD 软件—高等学校—教材 ②机械元件—测绘—AutoCAD 软件—高等学校—教材 IV. ①TH126 ②TH13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 144591 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市软件园路 80 号 邮政编码: 116023

发行: 0411-84708842 邮购: 0411-84703636 传真: 0411-84701466

E-mail: dutp@dutp.cn URL: <http://www.dutp.cn>

大连力佳印务有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm×260mm 印张: 8.75 字数: 210 千字
印数: 1~2050

2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷

责任编辑: 孔泳滔

责任校对: 丁长虹

封面设计: 张莹

ISBN 978-7-5611-8012-9

定 价: 25.00 元

前 言

制图零部件测绘是学习工程制图课程的一个综合性的实践教学环节,是学生对工程制图课程基本知识、原理和方法的综合应用与全面训练,是进一步提高学生绘图技能的重要手段。

计算机绘图综合训练是学习计算机绘图课程的一个综合性的实践教学环节,是学生对相关计算机绘图软件的功能、操作方法和技巧的全面训练,是进一步提高学生计算机绘图水平的重要手段。

《制图测绘与 AutoCAD 综合训练指导》包括制图测绘和计算机绘图综合训练两个模块,分别与机械制图课程和计算机绘图课程对接,可以作为高等工科院校机械制图和计算机绘图课程实践教学环节的补充教材。

在制图测绘模块中,有零部件测绘概论、零部件测绘基础、齿轮油泵的测绘、机用虎钳的测绘和球阀的测绘五个部分,前两个部分是测绘的公共基础部分,对测绘的方法、目的与要求、任务与考核、测量工具与测量方法、技术要求、材料选择等知识进行了图文并茂的介绍;后三个部分则针对应用广泛的三种装配体的测绘给予了详尽的具体指导;同时,教材还收录了常用的国家标准,方便学生测绘时查阅。

在计算机绘图综合训练模块中,有 AutoCAD 综合训练概述和综合训练题两个部分,概述部分对 AutoCAD 综合训练的方式、目的与要求、任务与考核等方面进行了简述;综合训练题部分给出了多个不同类型的装配体,每个装配体中,零件数量、种类、结构各有特点,为学生提供了较大的选择空间。

本教材由刘雪玲、黄艳主编,唐克生、石宁主审,刘雪玲、张作平、唐克生、王红、黄艳、李新参与了教材编写工作。

本教材有待于实践的检验,欢迎使用本教材的师生提出宝贵的意见和建议,以便及时调整改进。

编 者

2013 年 10 月



第 1 章 零部件测绘概论	1
1.1 测绘的作用和意义	1
1.2 测绘的任务和要求	1
1.3 测绘的方法和步骤	2
1.4 测绘进程和成绩考核	8
第 2 章 零部件测绘基础	9
2.1 徒手绘图的方法	9
2.2 常用工具的使用和各种结构要素尺寸的测量方法.....	12
2.3 技术要求确定的一般原则.....	18
2.4 零件材料的确认.....	24
第 3 章 齿轮油泵的测绘	29
3.1 齿轮油泵的组成和工作原理.....	29
3.2 齿轮油泵的拆卸和装配示意图的绘制.....	30
3.3 零件草图的绘制.....	31
3.4 装配图的绘制.....	35
3.5 零件图的绘制.....	37
第 4 章 机用虎钳的测绘	41
4.1 机用虎钳的组成和工作原理.....	41
4.2 机用虎钳的拆卸和装配示意图的绘制.....	42
4.3 零件草图的绘制.....	42
4.4 装配图的绘制.....	47
4.5 零件图的绘制.....	49

第 5 章 球阀的测绘	52
5.1 球阀的组成和工作原理	52
5.2 球阀的拆卸和装配示意图的绘制	53
5.3 零件草图的绘制	54
5.4 球阀装配图的绘制	56
5.5 零件图的绘制	59
第 6 章 计算机绘图综合训练	62
6.1 AutoCAD 综合训练概述	62
6.2 AutoCAD 综合训练进程和成绩考核	62
6.3 AutoCAD 综合训练题目	64
附 录	99
参考文献	132

第1章

零部件测绘概论

1.1 测绘的作用和意义

1.1.1 什么是“测绘”

测绘就是对已有的产品零部件进行实物测量,并绘制出装配图和零件图的过程。

1.1.2 测绘的作用和意义

1. 测绘的作用

在实际生产中,设计新产品或仿制时,需测绘同类产品的零件作为参考;当维修机器或设备时,在无备件、无图纸的情况下,需测绘损坏的零件,画出零件图以满足修配之需要。

测绘技术是工程技术人员必须掌握的一项重要的基本技能。学生通过零部件测绘的训练,可以提高综合应用能力和动手能力。

2. 测绘的意义

通过零部件测绘,复习和巩固已学知识,进一步提高学生的绘图能力;掌握零部件测绘的基本方法和步骤,培养初步的测绘能力,为学习后续课程奠定基础。

1.2 测绘的任务和要求

1.2.1 测绘的任务

- (1) 拆卸、装配部件或设备
- (2) 绘制装配示意图
- (3) 绘制零件草图
- (4) 绘制装配图
- (5) 绘制零件图

1.2.2 测绘的要求

- (1)认真学习本教材相关内容,明确零部件测绘的目的、要求、方法和步骤。
- (2)认真复习有关零件图和装配图的知识,如视图表达方法、尺寸测量及标注、国家标准的相关规定。
- (3)仔细绘图,做到正确、完整、清晰、美观。
- (4)掌握各种工具的使用方法以及资料或手册的查阅方法。
- (5)优质按时完成任务。

1.3 测绘的方法和步骤

1.3.1 测绘的方法

- (1)对精密或重要的零件,应避免重击或硬拆。
- (2)对不可拆卸零件(焊接、镶嵌或过盈配合等),不应拆卸。
- (3)对于精度要求较高的过渡配合或不拆卸也可以测量的零件,尽量不拆卸,以免降低设备精度或损坏零件。
- (4)对标准部件(如滚动轴承、油杯等),不能拆卸,可以查阅相关国家标准。
- (5)对部件中的一些重要尺寸(如相对位置尺寸、装配间隙、运动件的极限位置尺寸等),应先测量后拆卸,以便装配时复原。
- (6)对较复杂的设备,拆卸时应边拆卸、边编号、边记录,并按顺序摆放零件,附上号签,妥善保管,以免丢失和损坏。

1.3.2 测绘的步骤

1. 概括了解拆卸对象,确定合理可行的拆卸方法和拆卸顺序

仔细观察拆卸对象,阅读相关资料,了解其用途、性能、工作原理、结构特点、装配关系等。

2. 绘制装配示意图

装配示意图是指在机器或部件拆卸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,主要表达各零件间的相对位置、装配关系、连接方式等,如图 1-1 所示。

装配示意图是将被测机器或部件假想成透明体,用简单的线条画出机器或部件的外形轮廓、零件的大致轮廓及零件间的装配关系。为区分不同零件,接触面之间应留出间隙;有规定符号的零件应使用规定符号绘制,无规定符号的零件用单线条画出大致轮廓特征;对零件依次编号并注明名称、数量、材料、序号等内容。

3. 绘制零件草图

零件草图通常是指在测绘现场,目测实物大小,不借助任何绘图工具,徒手绘制的图样,如图 1-2 所示。

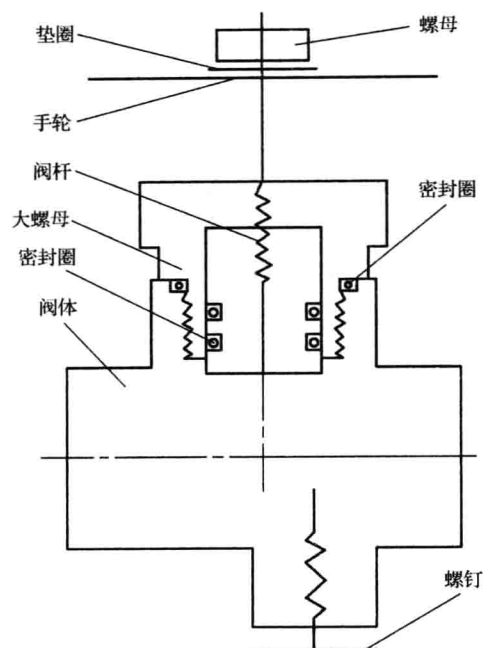


图 1-1 装配示意图

零件草图是绘制装配图和零件图的重要依据,必须认真仔细。

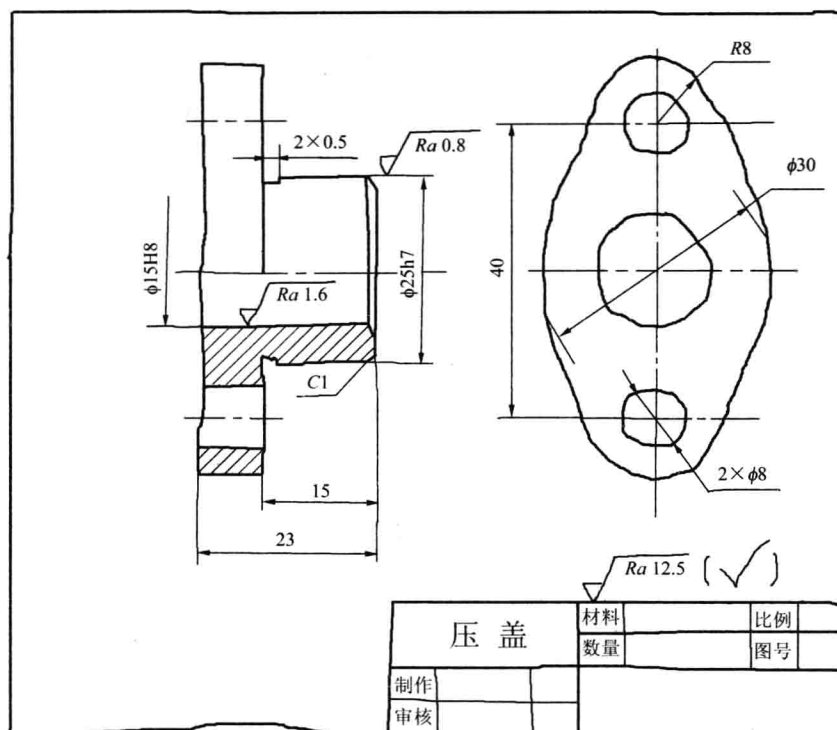


图 1-2 零件草图

(1) 零件草图的要求

① 目测徒手

绘制零件草图时不使用绘图工具,只凭目测实际零件形状、大小和大致比例关系,用铅笔徒手画出图形,然后集中测量、标注尺寸和技术要求,切不可边画、边测、边标注。

零件草图与零件图的不同点仅在于零件草图是徒手画的,而零件图是用仪器画的。

② 内容俱全

零件草图是画零件图的重要依据。有时也直接用于加工零件,因此,零件草图应具有零件图的全部内容(一组图形、完整的尺寸、技术要求和标题栏)。

③ 图形不草

草图绝不是“潦草之图”,零件草图也应做到:图形正确,比例匀称,表达清楚,尺寸完整清晰,线型分明,字体工整。可以使用坐标纸,以提高绘图品质和速度。

(2) 零件草图的绘制步骤

① 了解零件,分析零件,确定表达方案。

② 根据零件的大小及比例确定图幅规格,绘制图框和标题栏。

③ 布置图形,绘制图形定位线,注意留出尺寸标注的空间。

④ 画底稿,先主要轮廓后细节,注意保持视图间的投影关系,检查、校核、加粗及加深。

⑤ 测量并标注尺寸,注意协调零件间的联系尺寸。

⑥ 标注或填写技术要求。

⑦ 填写标题栏。

4. 绘制装配图

装配图是表达机器或部件的工作原理、装配关系及主要零件结构形状的图样,如图 1-3 所示。

装配图的绘制依据是装配示意图和零件草图,绘制时要注意核对零件结构的合理性与关联尺寸的协调。

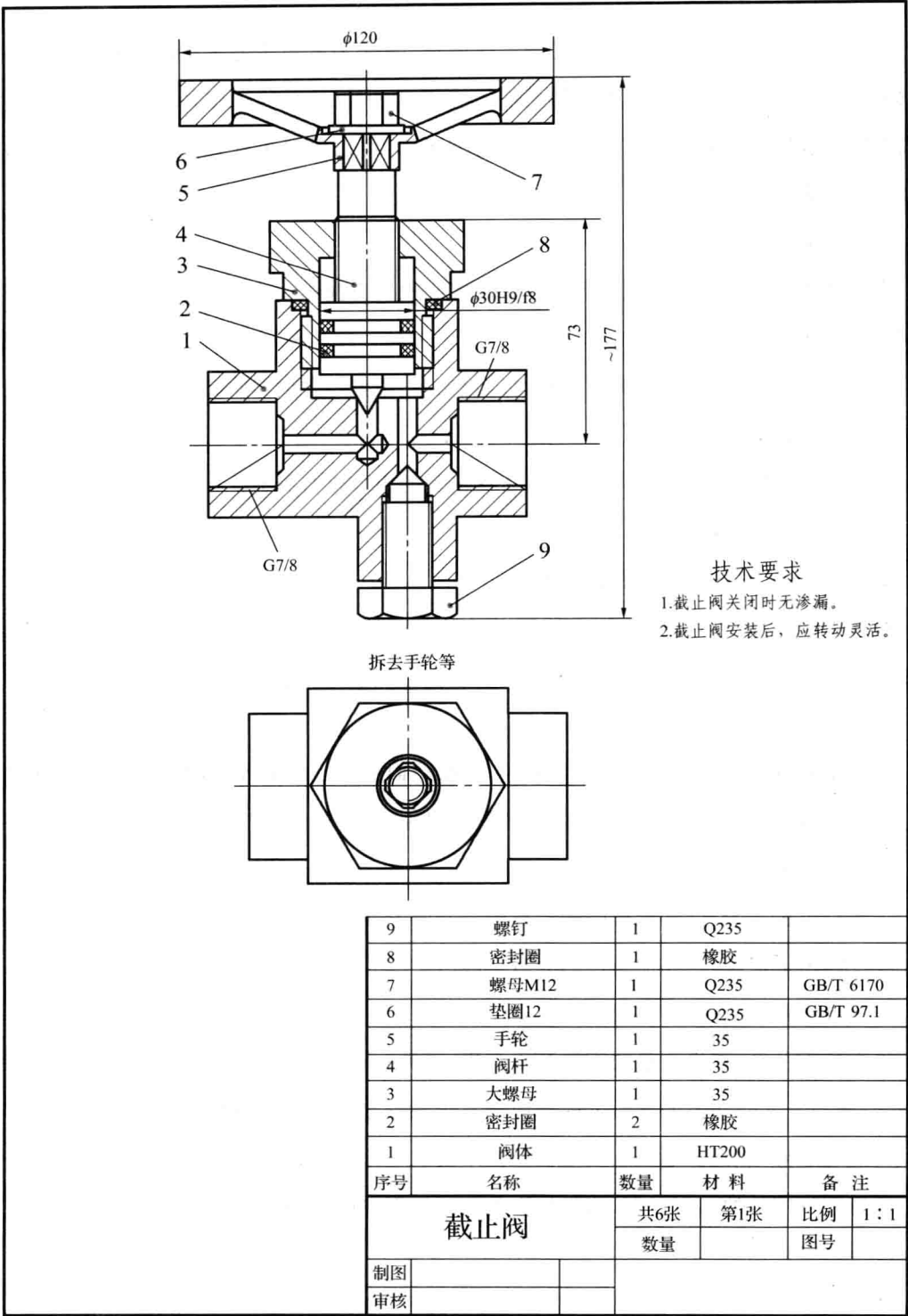


图 1-3 装配图

(1) 拟订表达方案

装配图的作用是表达机器或部件的工作原理、装配关系和主要零件的结构形状。表达方案的确定包括主视图的选择和其他视图的选择,要求以最少的视图,完整、清晰地表达机器或部件的装配关系和工作原理。拟订表达方案时,可以设置多套方案,通过分析、比较确定合理的方案。

① 选择主视图

主视图的选择包括机器或部件的放置位置和投射方向两个方面。通常按“工作位置”原则摆放机器或部件,按“形状特征”原则确定投射方向。在主视图上要较多地表达机器或部件的工作原理、零件间的装配关系和相对位置关系、主要零件的结构形状。

② 选择其他视图

其他视图的选择应针对主视图上未表达清楚的内容进行补充。

(2) 画装配图的步骤

① 根据表达方案确定比例,选择图幅

根据机器或部件的大小和表达方案,确定比例(尽可能采用 1:1 的比例,便于确定机器或部件的真实大小),选择图幅。根据所选图幅,确定装订格式,画好图框、标题栏和明细栏。

② 合理布局,绘制图形定位线

合理布置各个图形的位置,使图幅的有效绘图面积利用率最大化;画出各个图形的主要中心线或图形定位线,并留出尺寸标注、零件序号编写的空间。

③ 绘制底稿,先主后次

一般以主视图为主,其他视图配合着画。先画主体零件的主要轮廓,确定主要装配线上主要零件的图形定位线,其他零件相应对位画出。

④ 检查加粗、加深图线,标注尺寸

检查装配关系、连接关系的表达是否合理、清晰;不同零件剖面线的方向或间隔是否符合规定;同一个零件在不同图形上的剖面线是否保持方向和间隔一致。

⑤ 编写序号,填写标题栏和明细栏及技术要求

注意零件序号的编写顺序,明细栏中的序号与零件序号的关系。

5. 绘制零件图

零件图是表示零件结构、大小、质量要求的图样,如图 1-4 所示。

零件图的绘制依据是装配图和零件草图,绘制时要再次核对零件结构的合理性与尺寸间的协调,而不是简单的重复。

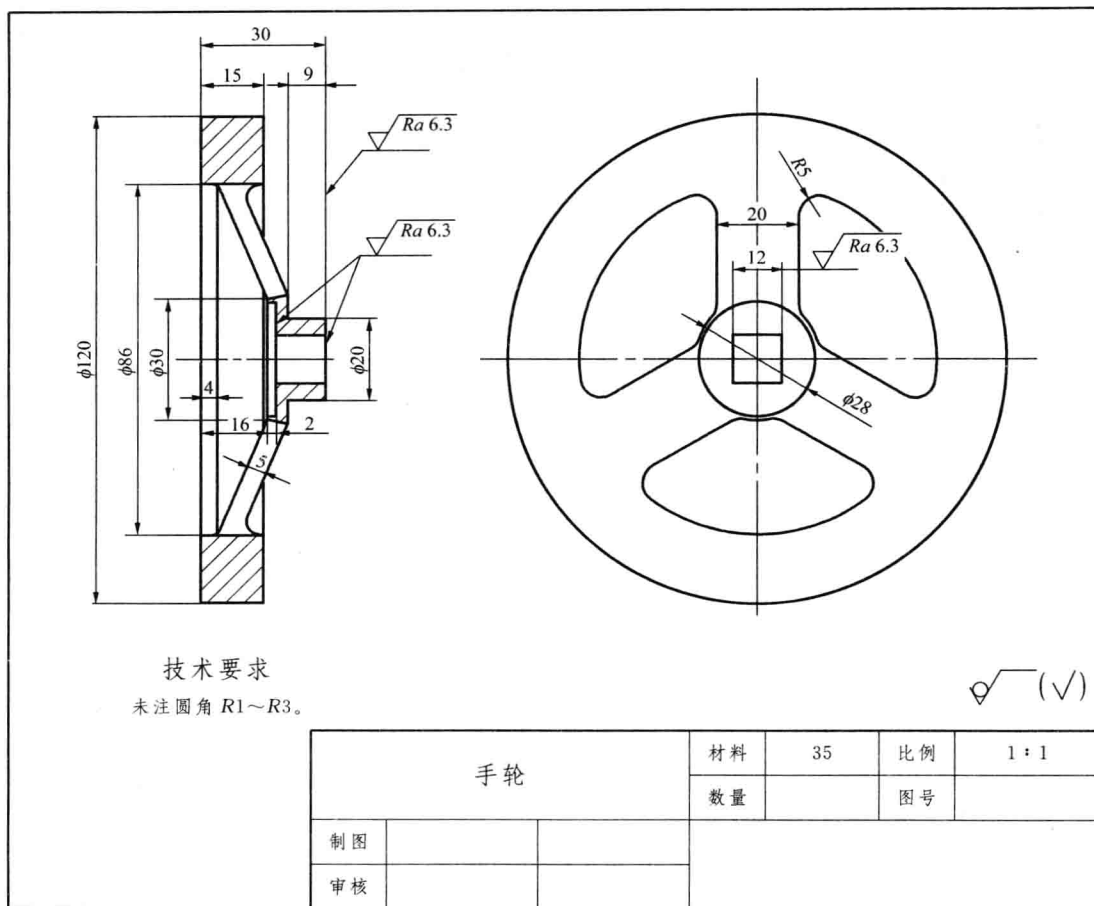


图 1-4 零件图

(1) 校核零件草图

- ① 表达方案是否正确、完整、清晰、简明。
- ② 尺寸标注是否正确、完整、清晰、合理。
- ③ 技术要求是否可行、合理,可补充修改。

(2) 绘制零件图的步骤

- ① 根据零件的结构、形状和大小,确定比例和图幅。
- ② 选择装订格式,画图框和标题栏。
- ③ 根据表达方案,确定图纸布局。
- ④ 画图形定位线,画图形(以主视图为中心,几个图形相互配合着画)。
- ⑤ 检查加粗、加深,标注尺寸。
- ⑥ 注写技术要求,填写标题栏。

6. 校核图样,复原装配体

主要校核零件间的装配关系、零件数量、重要尺寸等,将零件装配复原,测绘工作完成。

1.4 测绘进程和成绩考核

各专业的制图测绘时间通常都是 1 周,实际工作日只有 5 天,必须精心策划,有序安排,才能保证按时完成任务。

1.4.1 测绘的时间安排(表 1-1)

表 1-1 测绘的时间安排

时 间		测 绘 内 容
第 1 天	上午	分组,领装配体和工具,准备绘图用品,熟悉装配体结构
	下午	阅读测绘指导书,拆卸装配体,画装配示意图
第 2 天	上午	绘制所有非标准件的零件草图
	下午	
第 3 天	上午	绘制装配图
	下午	
第 4 天	上午	绘制装配图
	下午	绘制零件图
第 5 天	上午	绘制零件图
	下午	装订测绘图册,撰写测绘报告

1.4.2 测绘的纪律要求

- (1)严格作息时间,不迟到,不早退,更不能无故缺席。
- (2)有事须先请假,批准后方可离开,病假要有医生证明。
- (3)无故缺席 3 次按“不及格”处理,请假超过 3 天者,不评定其成绩。
- (4)请人代做或抄袭他人作业,均以“不及格”处理。
- (5)爱护测绘工具和装配体,丢失或损坏照价赔偿。
- (6)注意安全,保持教室干净整洁。

1.4.3 测绘的成绩评定

1. 考核方式

根据测绘图册质量、测绘报告、答辩情况、动手能力、团队协作能力、出勤情况等综合评定。

2. 成绩构成

成绩按百分制评定:测绘操作(70%)+测绘报告(30%)

(1)测绘操作部分

拆卸与装配(10%)+装配示意图(10%)+零件草图(15%)+装配图(25%)+零件图(15%)+答辩(20%)+考勤(5%)

(2)测绘报告部分

基本要求(15%)+装配体构成和工作原理(15%)+主要操作方法和步骤(50%)+总结与体会(20%)

第2章

零部件测绘基础

2.1 徒手绘图的方法

徒手图亦称草图,是指不借助绘图仪器和工具,目测物体大小,徒手绘制的图样。

徒手绘图是测绘机器或部件、技术交流或创意构思时常用的方法,也是工程技术人员必备的基本技能。

初学者可以在坐标纸上进行练习,以便控制图线的平直和图形的大小,需要通过一定的训练来逐步掌握基本的绘图方法和技巧,进而做到图形清晰、线型分明、线条流畅、比例匀称。

2.1.1 等分目测

1. 等分线段

(1) 二四八等分

先将目测线段二等分,再将每一段二等分即四等分,继续将每一段二等分即八等分,如图 2-1 所示。

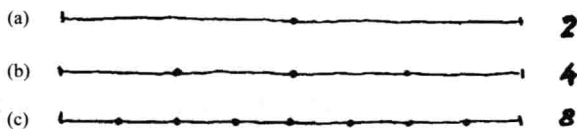


图 2-1 等分线段(1)

(2) 三六等分

先将目测线段三等分,再将每一段二等分即六等分,如图 2-2 所示。



图 2-2 等分线段(2)

(3) 五等分

先将目测线段按 2:3 分成不相等的两段,再将短的一段二等分,长的一段三等分,如图 2-3 所示。



图 2-3 等分线段(3)

2. 等分矩形

通过不同区域对角线和边的等分点的组合,可以将矩形分成二等分、四等分、三等分、六等分和九等分等,如图 2-4 所示。

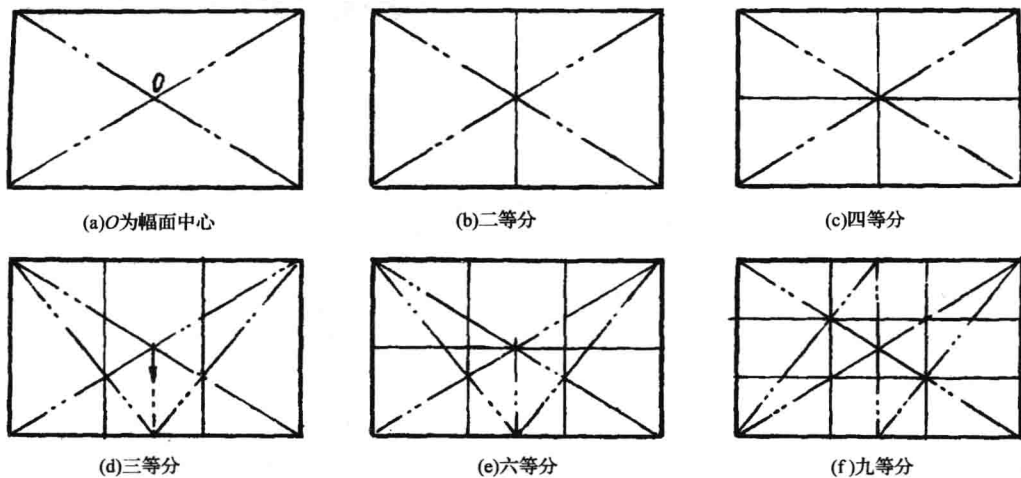


图 2-4 等分矩形

3. 等分圆周

(1) 三等分

二等分半径 OA ,过中点作 OA 的垂线,交圆周于 2、3 两点,连接 1、2、3,可得圆内接正三角形,如图 2-5 所示。

(2) 六等分

二等分半径 $O1$ 和 $O4$,过中点作 $O1$ 和 $O4$ 的垂线,分别交圆周于 2、6 和 3、5 两点,依次连接 1 至 6 点,可得圆内接正六边形,如图 2-6 所示。

(3) 五等分(近似)

将半径 $O1$ 三等分并标注 M 点,将半径 OA 五等分并标注 M_1 点,过 M 和 M_1 点作 $O1$ 和 OA 的垂线,分别交圆周于 2、5 和 3、4 两点,依次连接 1 至 5 点,可得圆内接正五边形,如图 2-7 所示。

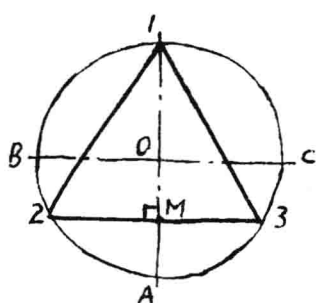


图 2-5 三等分圆周

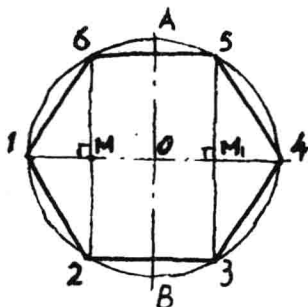


图 2-6 六等分圆周

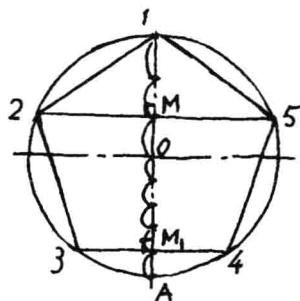


图 2-7 五等分圆周

2.1.2 徒手绘图

1. 画直线

执笔要稳,眼睛看着直线的终点,均匀用力,匀速运笔。画水平线时,自左向右画线;画垂直线时,自上向下画线;画倾斜线时,可根据两直角边的比例关系,定出两端点,连接两端点即可,如图 2-8 所示。为了画图更顺手,可以将图纸沿运笔方向稍微倾斜一点。

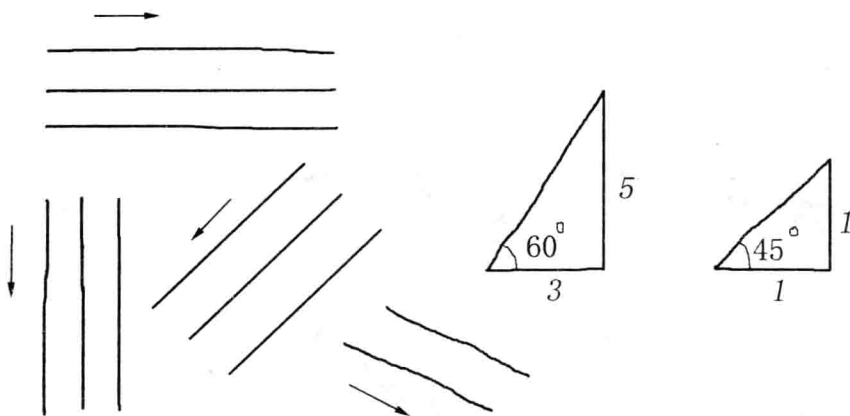


图 2-8 徒手画直线

2. 画圆

画圆时,先画出两条相互垂直的中心线,交点即圆心。画小圆时,可在两条中心线上按半径画出四点,用圆弧连接四点成圆;画大圆时,可增加两条直径线,用圆弧连接八点成圆,如图 2-9 所示。

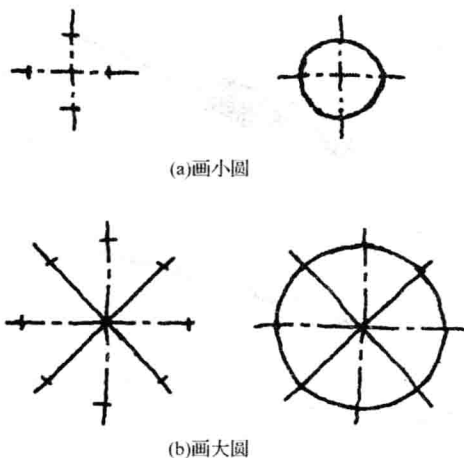


图 2-9 徒手画圆