

21世纪高等院校创新教材

工程制图

习题课教程

(第二版)

黄丽
祁型虹
王琳
主编



科学出版社

www.sciencep.com

1B23-44

10=2

2006

· 21 世纪高等院校创新教材 ·

工程制图习题课教程

(第二版)

黄 丽 祁型虹 王 琳 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书为《工程制图(第二版)》配套习题课教程,依照高等院校工科工程制图课程教学指导委员会制定的教学基本要求,采用了最新的国家标准。针对学生在工程制图课程学习中基本理论易懂,实践起来困难重重这一实际情况,按照科学出版社《工程制图(第二版)》各章内容展开编写,包括学习目的、基本要求、学习要点和学习方法、例题、习题,总结了每章的重点、难点,精选范例,给予了学习方法的指导。

本书是高等院校近机械类和非机械类各专业工程制图课程的习题课教材,也可作为高职高专、网络学院等院校相关专业教材或参考书。

《工程制图(第二版)》和《工程制图习题课教程(第二版)》一起,配有电子教材。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图习题课教程/黄丽,祁型虹,王琳主编. —2版. —北京:科学出版社,2006

(21世纪高等院校创新教材)

ISBN 7-03-018002-X

I.工… II.①黄…②祁…③王… III.工程制图—高等学校—习题
IV.TB23-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第105728号

责任编辑:王雨舸/责任校对:王望荣

责任印制:高 嵘/封面设计:曹 刚

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

湖北新华印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年9月第 二 版 开本:787×1092 1/16

2006年9月第三次印刷 印张:12

印数:7 801~12 800 字数:292 000

定价:18.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《工程制图习题课教程(第二版)》编委会

主 编	黄 丽	祁型虹	王 琳	
副主编	郑 芳	朱建霞	朱希夫	
编 委	王慧源	姚 勇	余晓琴	吴 飞
	范 林	游险峰	匡 琰	张锦光
	王洪成	杨红涛	万 勇	

第二版前言

《工程制图习题课教程(第二版)》是依据高等学校工科工程制图课程教学指导委员会制订的《工程制图教学基本要求》,在2003年第一版的基础上,总结近几年的教学改革成果和吸收了多本同类教材的精华的基础上改编而成。

本书与《工程制图(第二版)》教材配套使用。其编排顺序与教材体系保持一致,相互配合,使教与学相统一,学与练相促进。在习题的选编上,加强了对基本体、截交体、相贯体和组合体的投影分析和练习,充分培养读者的分析问题能力和空间想象能力。

本书针对学生在学习《工程制图》时普遍存在的理论知识易懂,实际解题困难重重的现象,从引导学生如何学习工程制图入手,通过不同层次的典型实例,运用《工程制图》的基本原理,从简到繁、循序渐进地展示了工程制图的解题思路和基本方法。根据专业培养要求,从学习目的、基本要求、学习方法三方面,引导学生有的放矢地把握学习内容,达到事半功倍的效果。

这次修订,仍保持了第一版的主要特色,并根据教材的修订做了相应的改编,具有如下特色:

1. 总结了每章的重点、难点,精选范例,并给予了学习方法的指导;
2. 选题新颖,符合学生的认识规律,由浅入深、覆盖面广,重点突出;
3. 在题目的数量和难度上面有一定的选择余地,以满足不同学时、不同学生的需要,便于发挥学生的潜能和因材施教;
4. 为便于学生复习,在本书的最后附有模拟试卷;
5. 采用了最新的国家标准;
6. 本书和教材一起配有多媒体电子教材,电子教材用一步步的图解、三维模型、文本、动画等生动地介绍了全部课程的教学内容。本书中的全部习题在光盘中配有解答和立体图,为读者的自学和自我检测提供了方便。

本书由黄丽、祁型虹、王琳主编,郑芳、朱建霞、朱希夫任副主编。参加编写的有:王慧源、姚勇、余晓琴、吴飞、范林、游险峰、匡珑、张锦光、王洪成、杨红涛、万勇。黄丽、祁型虹、王琳、朱建霞负责全书的策划及统稿、定稿。

武汉理工大学机电工程学院工程图学部的老师们在本书的编写过程中提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示感谢。本书参考了一些国内外相关的著作,特向有关作者表示致意。

限于我们的水平,书中不妥之处,诚恳地欢迎读者批评指正。

编 者

2006年8月

目 录

第一章	制图的基本知识和技能	1
第二章	计算机绘图	11
第三章	点、直线和平面的投影	14
第四章	立体的投影	23
第五章	轴测投影图	53
第六章	组合体	59
第七章	机件形状表达方法	95
第八章	常用机件的特殊表示法	127
第九章	零件图	138
第十章	装配图	149
模拟试卷(一)		167
模拟试卷(二)		172
模拟试卷(三)		178

第一章 制图的基本知识和技能

制图基础包括基本作图训练、机件的表示方法和组合体尺寸标注等三个教学单元,这一部分的主要内容是基本作图训练。

一、学习目的

学习有关制图标准的基本规定;学习绘图工具的使用方法以及使用仪器绘图的基本操作方法和技能。

二、基本要求

本章主要要求掌握绘图的基本知识与技能,由开始书写文字到基本图形的绘制,每一步骤都要经过一定的练习才能达到目的。要求:图形正确、布置适当、线型合格、字体工整、尺寸完整、符合国标、连接光滑、图面整洁。在学习的过程中,逐步掌握绘图工具的使用以及使用仪器绘图的基本操作方法和技能(包括布图、打底稿、加深等),为今后画图打下良好的基础。

三、学习要点和学习方法

1. 学习要点

- (1) 熟悉国家标准中规定的图纸幅面代号、比例、字体、图线等。
- (2) 掌握尺寸标注的基本规则,如尺寸线、尺寸界线、箭头的画法以及尺寸数字的注写规则。学习直径尺寸、半径尺寸、角度尺寸及小尺寸的标注方法。
- (3) 学习长仿宋体、拉丁字母、希腊字母、阿拉伯数字的正确书写方法。

2. 学习方法

本章理论性的内容较少,主要是学习绘图的技能 and 练习绘图的操作方法。针对这一特点,首先要了解练习绘图基本功的意义,树立严肃的工作态度,培养严谨的工作作风。

四、画平面图形举例

平面图形常由很多线段连接而成,要画好平面图形,就应对这些图形进行分析:一是分析平面图形的尺寸,二是分析平面图形的线段。

1. 平面图形的尺寸分析

平面图形的尺寸,按其在图中所起的作用分为定形尺寸和定位尺寸两大类。定形尺寸是确定各部分形状大小的尺寸,如直线的长度、圆及圆弧的直径或半径、角度的大小等。定位尺寸是确定图形各部分之间相对位置的尺寸。如图 1.1 所示, $R15$ 、 $R50$ 、 $R10$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 5$ 、15 等为定形尺寸;8、75、 $\phi 30$ 等则为定位尺寸。

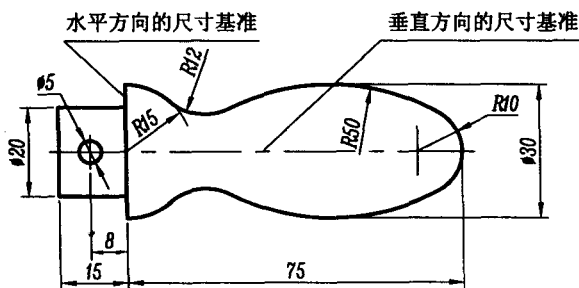


图 1.1 手柄的平面图形

分析尺寸要注意分析尺寸的基准,所谓基准就是标注尺寸的起点。对平面图形来说,一般都有水平和垂直两个方向的基准,图 1.1 所示的手柄是以水平对称轴线作为垂直方向的尺寸基准,以中间的铅垂线作为水平方向的尺寸基准。

2. 平面图形的线段(弧)分析

平面图形中的线段(弧)按所标注尺寸的情况,可以分为三类(图形各线段分析见图 1.2):

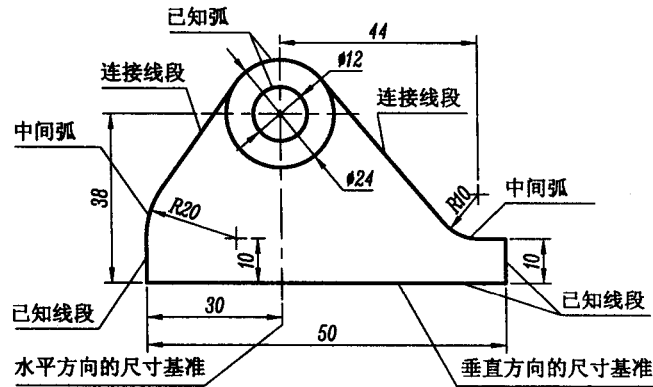


图 1.2 图形线段(弧)分析

(1) 已知线段(弧):根据图形所注的尺寸(一般有两个定位尺寸或隐含的两个定位尺寸),可以独立画出的圆、圆弧或直线。

(2) 中间线段(弧):根据图形中所注的尺寸(一般只有一个定位尺寸或有一个隐含的定位尺寸),还需根据另外一个连接关系才能画出的圆弧或直线。

(3) 连接线段(弧):根据图形中所注的尺寸,因为没有定位尺寸,所以需要根据两个连接关系才能画出的圆弧或直线。

3. 平面图形的线段(弧)画法

平面图形大多是由直线、圆以及圆弧这些基本线段连接而成,图形画的好与不好主要是图线画得是否满足要求;图线与图线在连接的过程中是否准确、光滑。下面就以图线的绘制内容分别进行练习。

- (1) 直线:可用丁字尺和三角板配合画直线,直线有水平线、垂直线和斜线。
- (2) 圆和圆弧:画圆和圆弧要由圆心来定位。
- (3) 直线与圆或圆弧相切,把握直线与圆或圆弧相切的方向。
- (4) 圆弧和圆弧相切,如图 1.3 所示。

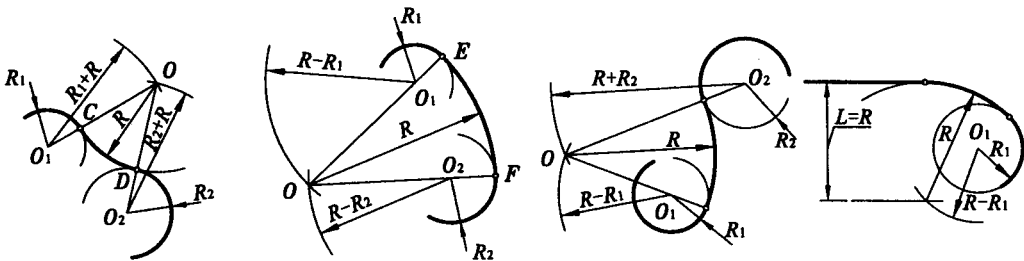


图 1.3 圆弧和圆弧相切

例 1.1 图 1.1 为手柄的平面图形,按图中所标注的尺寸画出该图。

解 根据图 1.1 中的标注分析: $R15$ 、 $R50$ 、 $R10$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 5$ 、15 等为定形尺寸;8 是以中间的铅垂线为基准定 $\phi 5$ 小圆的位置,尺寸 75 是确定 $R10$ 圆弧的中心位置,而 $\phi 30$ 则是以水平对称轴线为基准确定 $R50$ 圆弧的位置,它们为定位尺寸。

作图步骤:

(1) 画水平和垂直基准线,如图 1.4(a)所示。

(2) 画已知线段(弧),如图 1.4(b)中 $\phi 5$ 、 $R10$ 、 $R15$ 为已知弧。根据定位尺寸 8、75 分别确定它们的圆心,画出已知弧;根据 $\phi 20$ 画出左边矩形线框。

(3) 画中间及连接线段(弧),如图 1.4(c)中 $R50$ 为中间弧, $R12$ 为连接弧。根据相切条件和 $\phi 30$ 这个尺寸可求出 $R50$ 这段弧的圆心,画出弧 $R50$;根据 $R12$ 与 $R50$ 和 $R15$ 相切的条件,可求出 $R12$ 的圆心,画出连接弧 $R12$ 。切点分别为 A、B、C、D、E、F。

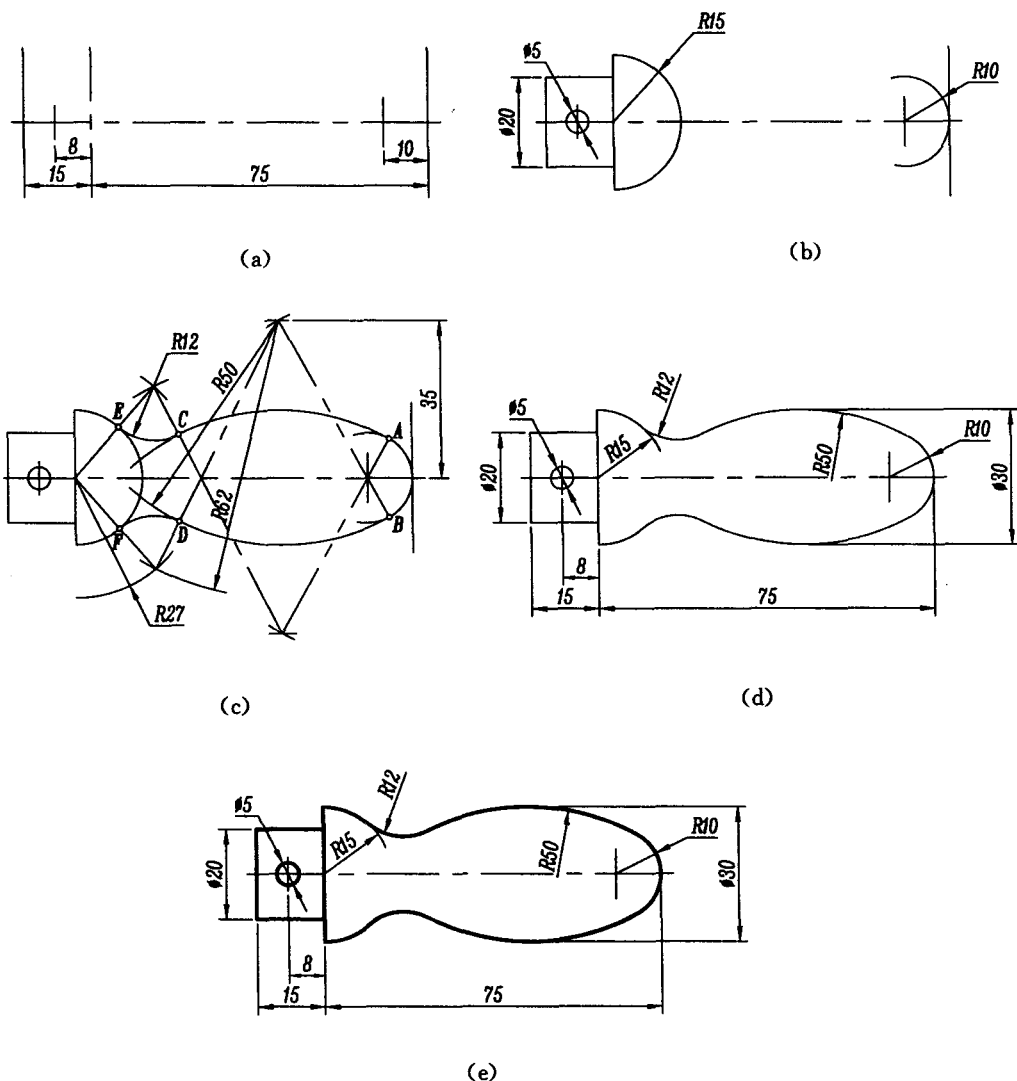


图 1.4 手柄平面图形的作图过程

(4) 检查整理,擦去多余的图线并标注尺寸,如图 1.4(d)所示。

(5) 加粗图形轮廓线,完成全图。如图 1.4(e)所示。

例 1.2 图 1.5 为爪钩的平面图形,根据已知的尺寸画出该图。

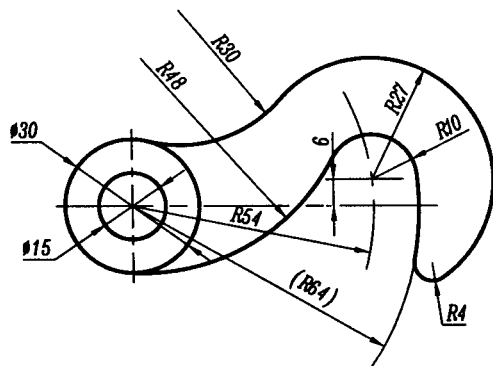


图 1.5 爪钩的平面图形

作图步骤:

(1) 画基准线,根据各个图形的定位尺寸画出定位线,如图 1.6(a)所示。

(2) 画已知线段(弧),如图 1.6(b)所示。图中圆 $\phi 15$ 、 $\phi 30$ 以及 $R10$ 、 $R27$ 、 $R64$ 等即为已知线段。

(3) 画连接线段(弧),图中 $R30$ 、 $R48$ 、 $R4$ 为连接弧,如图 1.6(c)、(d)、(e)所示。

(4) 检查整理、擦去多余线条并标注尺寸,如图 1.6(f)所示。

(5) 加粗图形轮廓线,完成全图,如图 1.6(g)所示。

注意:作图时为了使图线画得准确、光滑,应确定线与线之间的切点,如以上两例图中的 A、B、C……各点,并且每段弧只能从切点画至切点,不能画过切点。

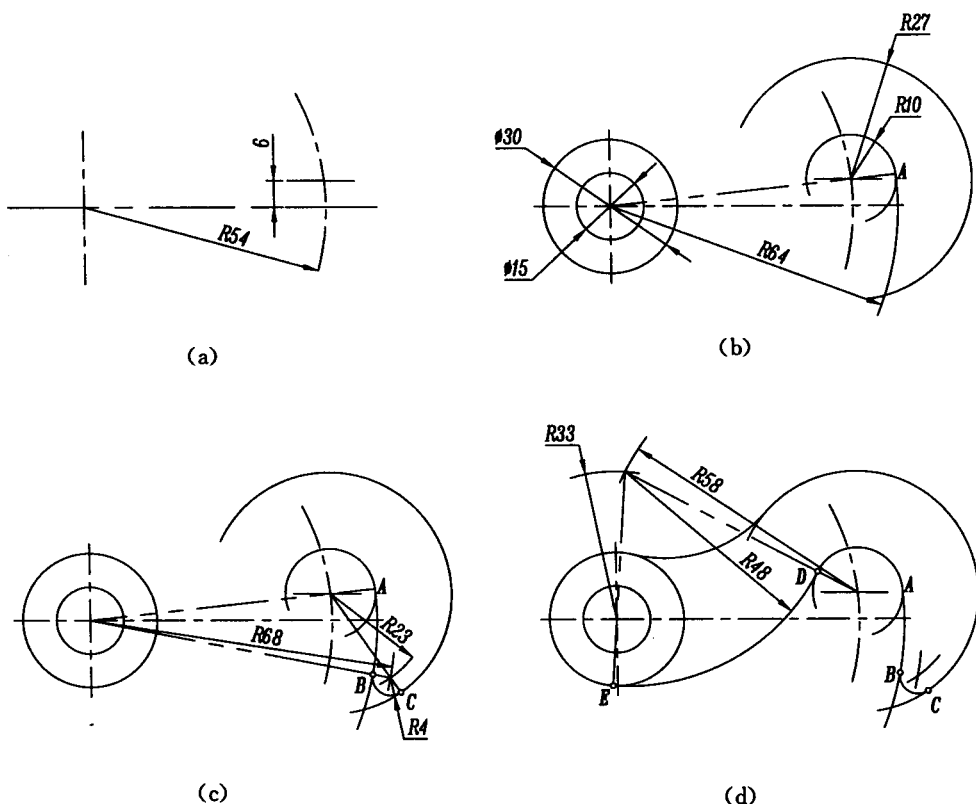
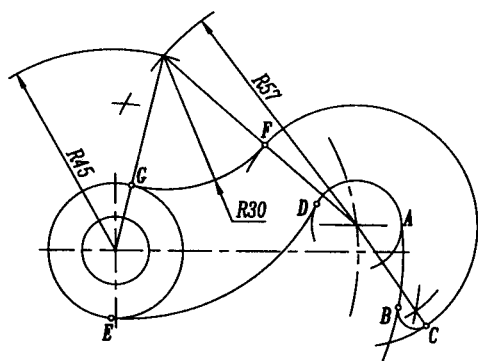
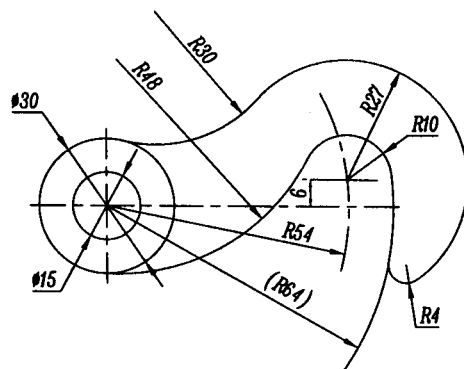


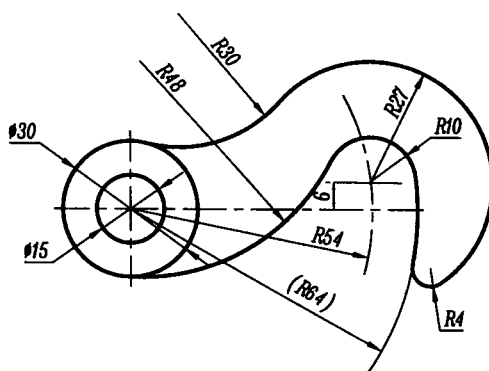
图 1.6 爪钩平面图形的作图过程



(e)



(f)



(g)

图 1.6 爪钩平面图形的作图过程(续)

习 题

1. 字体练习

外 结 构 箱 体 转 子 泵 拨 叉 安 全 阀

号 壁 厚 零 件 密 封 热 处 理 调 质 渗 碳 涂 漆 铸 造 角

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 ϕ R A B C D E F G H I J K L

M N O P Q R S T U V W X Y Z

2. 字体练习

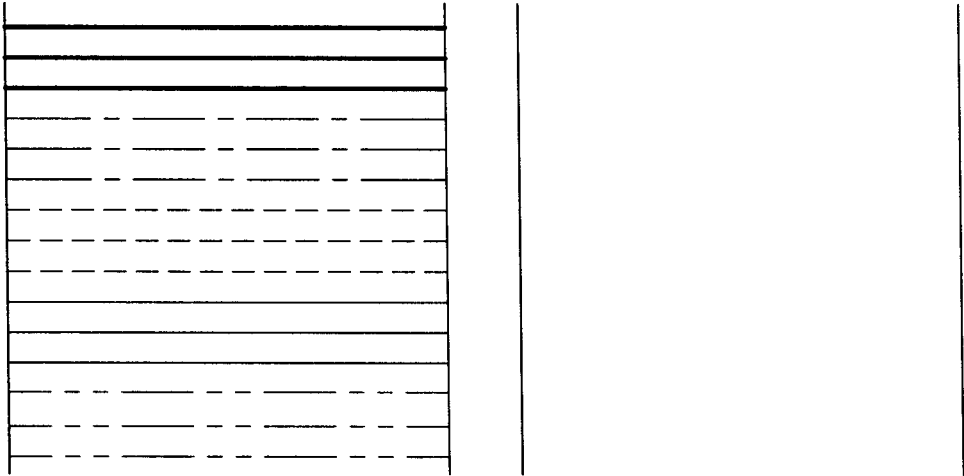
千 斤 顶 齿 轮 油 紧 固 螺 栓 销 键 柱

手 动 检 验 不 能 漏 滞 后 硬 度 杆 架 柄 端 盖 盘 套 松

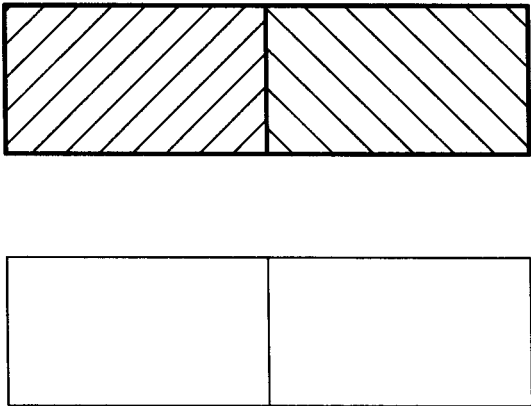
I II III IV V VI VII VIII IX X

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

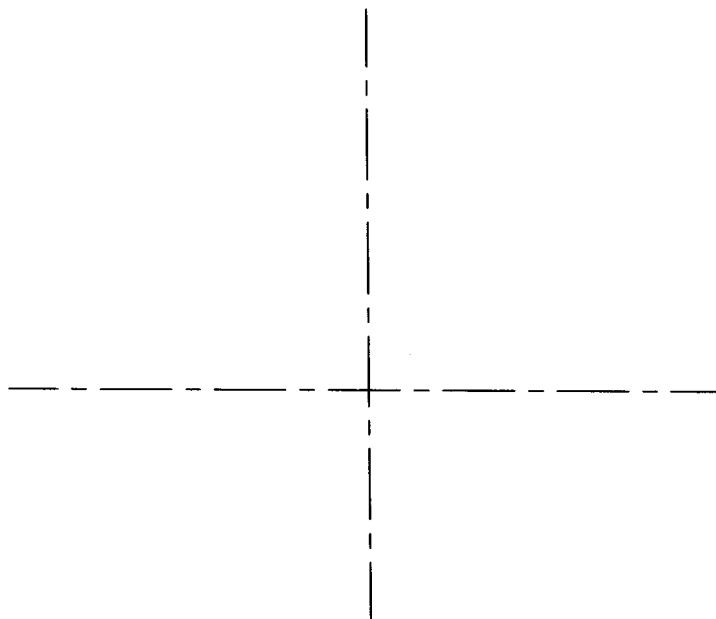
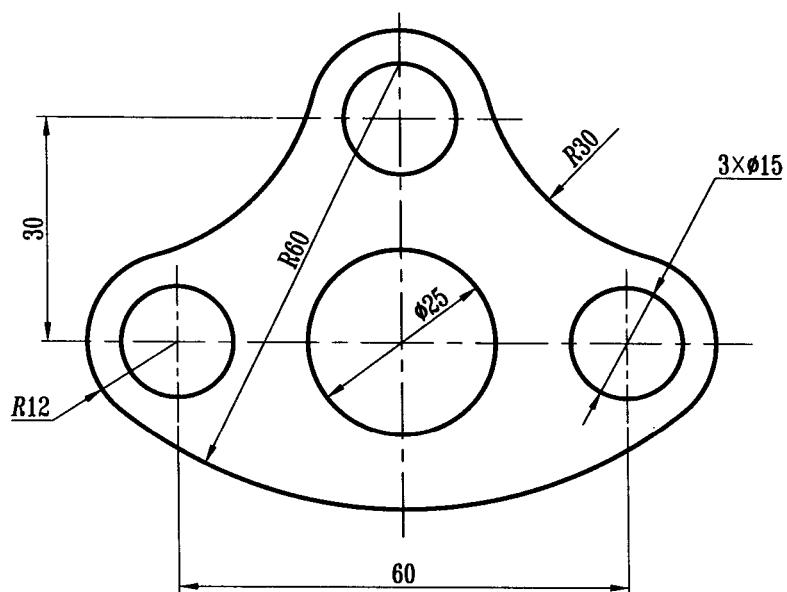
3. 将例图所给图线抄画在指定位置。



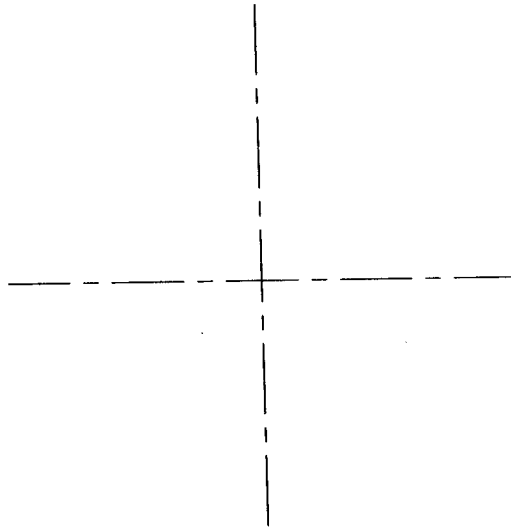
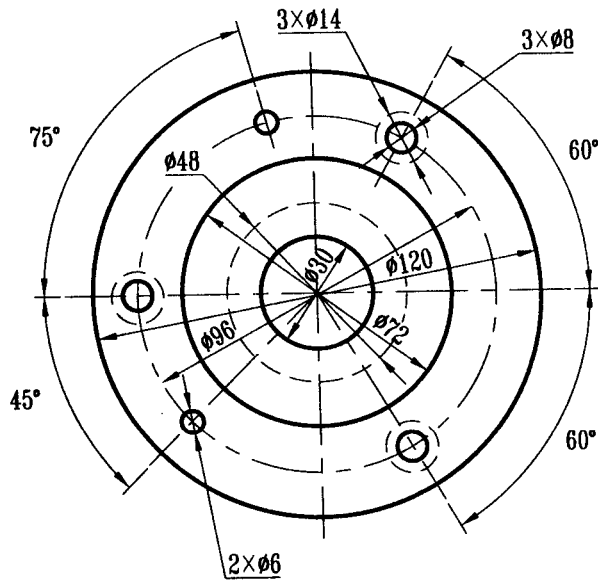
4. 将例图所给图形抄画在指定位置。



5. 将例图所给图形抄画在指定位置,并标注尺寸。



6. 将例图所给图形抄画在指定位置,并标注尺寸。



第二章 计算机绘图

计算机绘图是目前各个行业中应用的主要绘图方式。而 AutoCAD 是应用比较广泛的绘图软件之一,本章主要是练习使用 AutoCAD 2006 版在计算机上绘制二维图形。

一、学习目的

为了日后学习与工作的方便,掌握计算机绘图是一项必不可少的基本技能。本章的学习目的是掌握基本的绘图命令及编辑命令,根据第一章中的知识使用计算机绘图。当掌握了使用计算机绘图的方法以后,将使我们的绘图效率、绘图质量得以提高。

二、基本要求

在练习绘图的过程中,要注意每一条指令的操作方法,特别是在对话框中的参数设置,同时还要总结操作中的技巧。

三、学习要点和学习方法

绘制平面图形时,我们大量用到的图线是直线、圆或圆弧。除了学会用直线、圆和圆弧的命令绘图外,还要注意图层的设置,使绘制的线型有粗实线、点划线、细实线、虚线以及粗、细之分,并且在编辑的同时便于操作。

用 AutoCAD 画平面图形的过程与第一章中介绍的仪器绘图的过程一样,只是在绘图前要先设置好各项参数,如图层的设置里有线型、色彩、线宽等。若设置好了以后再来画图,会得到事半功倍的效果。

例 2.1 用计算机绘制出如图 2.1 中吊钩的平面图形。

作图步骤:

- (1) 设置好图幅的范围、图层中的线型。
- (2) 绘出图幅的范围。
- (3) 画出点划线,如图 2.2(a)所示。
- (4) 画出已知线段(弧),如图 2.2(b)所示。
- (5) 画出中间线段(弧),如图 2.2(c)所示。
- (6) 用倒圆角命名画连接线段(弧),如图 2.2(d)所示。
- (7) 剪切多余部分的线段(弧),如图 2.2(e)所示。

注意:在使用 AutoCAD 绘图的过程中,要经常的使用 Save 命令对当前文件进行存档备份,以防在发生意外时文件丢失。

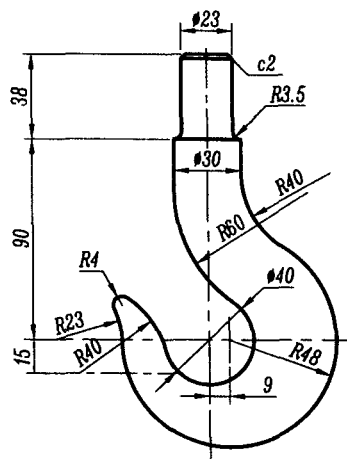


图 2.1 吊钩的平面图形