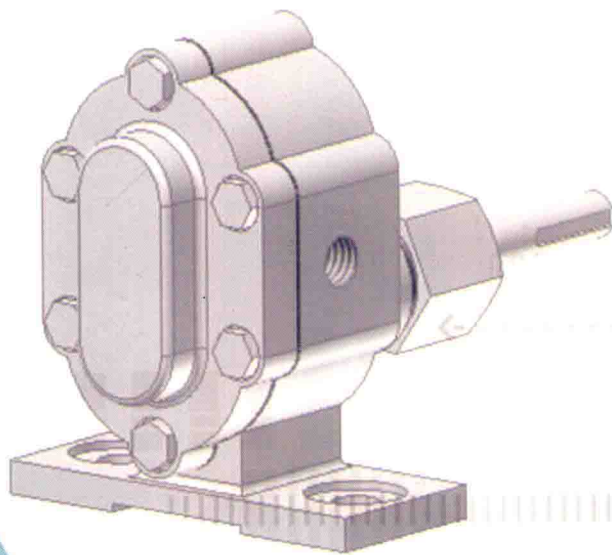




石油高等教育“十二五”规划教材

计算机绘图辅导书

主编 蔡萍 李杰



中国石油大学出版社





石油高等教育“十二五”规划教材

计算机绘图辅导书

主 编 蔡 萍 李 杰

副主编 孔松涛

主 审 陈家能

参 编 裴苹汀 马 霞 吴桂华 陈华江

陈 洁 刘 娟 王 堃 冯 霞

刘 敏 高月华

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图辅导书 / 蔡萍, 李杰主编. — 东营:

中国石油大学出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-5636-4064-5

I. ①计… II. ①蔡… ②李… III. ①

AutoCAD 软件—高等学校—教材 IV. ① TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 159072 号

书 名: 计算机绘图辅导书

主 编: 蔡 萍 李 杰

副 主 编: 孔松涛

责任编辑: 秦晓霞(电话 0532—86983567)

封面设计: 青岛友一广告传媒有限公司

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: shiyoujiaoyu@126.com

印 刷 者: 东营石大博雅印务有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0532—86981532, 86983437)

开 本: 185 mm × 260 mm 印张: 7 字数: 159 千字

版 次: 2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 14.00 元

内容摘要

本书包括二维 CAD 和三维 CAD 两部分。二维 CAD 以安全阀为典型实例,介绍了从安全阀零件绘制到装配图绘制的完整绘图步骤,为学生二维 CAD 学习、上机提供了指导;三维 CAD 以齿轮泵为典型实例,详细介绍了从齿轮泵各零件实体成型、装配成部件、在位创建零件到生成表达视图、二维工程图的完整绘图步骤,为学生三维 CAD 学习、上机提供了指导。本书直观易懂,可作为高等院校工科各专业学生学习 CAD 软件 and 上机操作的教材。



前言

Preface

本书以具体实例为主线,以二维绘图软件 AutoCAD 2006 版及三维造型软件 Inventor 2012 版为基础,介绍了二维 CAD 和三维 CAD 的操作方法与步骤,浅显易懂,为学生进行系统、详细的学习和上机提供了指导。本教材的主要特点如下:

1. 本教材系统介绍了二维 CAD 的知识要点,并配有相关知识要点提示,可以帮助学生了解二维 CAD 的应用概况,掌握二维 CAD 绘图和编辑命令的使用方法、绘制零件图的方法以及绘制装配图的方法。为学生学习二维 CAD 提供了指导,便于学生归纳、总结知识要点。

2. 本教材系统介绍了三维 CAD 的知识要点,并配有相关知识要点提示,可以帮助学生了解三维建模软件的应用概况,掌握三维 CAD 草图绘制的基本方法、实体成型及特征生成的基本方法、部件装配的基本方法、在位创建零件的方法以及生成表达视图与二维工程图的方法。为学生学习三维 CAD 提供了指导,并便于学生归纳、总结知识要点。

3. 本教材详细介绍了二维 CAD 典型实例的绘图步骤,并以工程界典型实例安全阀为例详细介绍了从安全阀零件绘制到装配图绘制的完整绘图步骤,为学生上机学习提供了指导,可以帮助学生达到熟练操作二维 CAD 软件的目的。

4. 本教材详细介绍了三维 CAD 典型曲面造型的绘图步骤,并以工程界典型实例齿轮泵为例详细介绍了从齿轮泵的零件实体成型、装配成部件、在位创建零件到生成表达视图、二维工程图的完整绘图步骤,为学生上机学习提供了指导,可以帮助学生达到熟练操作三维 CAD 软件的目的。

参加本书编写工作的有重庆科技学院的蔡萍、李杰、孔松涛、裴苹汀、马霞、吴桂华、陈华江、陈洁、刘娟、王堃、冯霞、刘敏、高月华。全书由蔡萍、李杰任主编,孔松涛任副主编。

本书获得了石油高等教育教材出版基金资助,由重庆科技学院陈家能教授主审,孔松涛博士对本书提出了许多修改意见和建议,对提高本书的质量起了重要的作用。在此,向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,错误之处在所难免,希望广大读者批评指正。

编者

2013 年 4 月

目 录

Contents

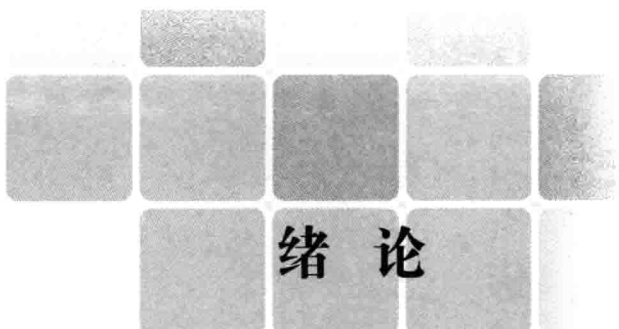
绪 论	1
-----	---

► 上篇 二维 CAD 绘图 ◀

第一章 总体要求	5
第二章 AutoCAD 绘图初始环境的设置	7
第三章 绘图命令和编辑命令	14
第四章 块与属性、文本和尺寸标注	19
第五章 安全阀零件图的绘制	29
第六章 安全阀装配图的绘制	34

► 下篇 三维 CAD 绘图 ◀

第七章 总体要求	39
第八章 零件的实体造型	41
第九章 曲面造型	70
第十章 装配成装配体及生成表达视图	78
第十一章 生成二维工程图	93



绪 论



计算机绘图(CG)、计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助制造(CAM)是工程技术领域中发展最迅速、产生经济效益和社会效益最显著的高新技术。计算机绘图技术是 CAD 和 CAM 的基础,它是利用计算机高速而精确的计算能力、大容量存储和很高的数据处理能力,并充分发挥设计者的创造力,精确、灵活、快速地表达设计思想的一种先进技术。计算机绘图提高了工程图的质量和工作效率,方便图样管理和修改,增强了产品的竞争力。

随着信息技术的迅猛发展,以三维参数化实体设计为标志的现代设计、制造技术被广泛应用。三维 CAD 的应用成为许多企业提高产品开发能力、缩短产品开发周期、增强市场竞争能力的迫切需要。为适应时代发展的要求,更好地挖掘学生的潜能,建立基于三维 CAD 为主线的工程制图教学模式,培养学生利用三维 CAD 进行设计和表达的能力以及空间想象力和创新能力,将是工程制图课程教学改革的必然趋势。

我国大部分中小型企业仍然是采用二维 CAD 软件来绘制工程图,因此我们既要以三维 CAD 实体造型设计为主线,又要学习传统的工程制图内容和二维 CAD 软件,这样培养出来的学生才能既满足当前工程设计的要求,又适应 21 世纪科学技术突飞猛进发展的需要。

为了使学生快速掌握计算机绘图的方法及流程,本书以安全阀和齿轮泵为具体实例,分别介绍了计算机二维绘图的思路与操作方法,以及三维建模的方法,直观易懂,便于学生上机操作时参考。

学生在学习过程中要学会归纳总结,掌握软件使用以及命令使用的特点,培养计算机绘图技能,以满足时代对工程技术人员的要求。



上 篇

二维 CAD 绘图

第一章

总体要求

一、目的要求

1. 了解 AutoCAD 软件应用概况。
2. 掌握 AutoCAD 软件的使用方法。
3. 掌握 AutoCAD 软件绘图和编辑命令的使用方法。
4. 掌握 AutoCAD 软件绘制零件图的方法。
5. 掌握 AutoCAD 软件绘制装配图的方法。

二、任 务

1. 按要求完成图 2-1、图 2-11、图 3-1 的基本练习。
2. 完成安全阀 8 个非标准零件的零件图。
3. 完成安全阀的装配图。

三、安全阀的用途及工作原理

安全阀是装在供油管路中的一个部件,正常工作时,油从下端进口进入,从右端正常出口流出。当油压超过允许压力时,阀门被抬起,过量油从超压出口流回油箱,起到了卸压保安全的作用。当油压恢复正常时,弹簧将阀门压下,油又从正常出口流出。弹簧压力的大小由螺杆进行调节。垫片起密封作用,防止漏油。

四、安全阀示意图

安全阀由 13 种零件组成。其中标准件 5 种,非标准件 8 种,其装配示意图如图 1-1 所示。

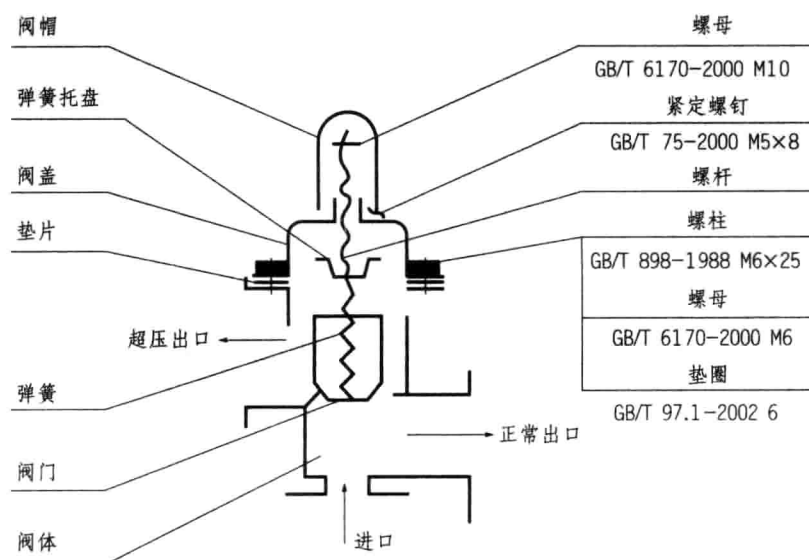


图 1-1 安全阀装配示意图

第二章

AutoCAD 绘图初始环境的设置

一、题目

创建一张 A3 电子图纸, 绘制如图 2-1 所示的平面图形。

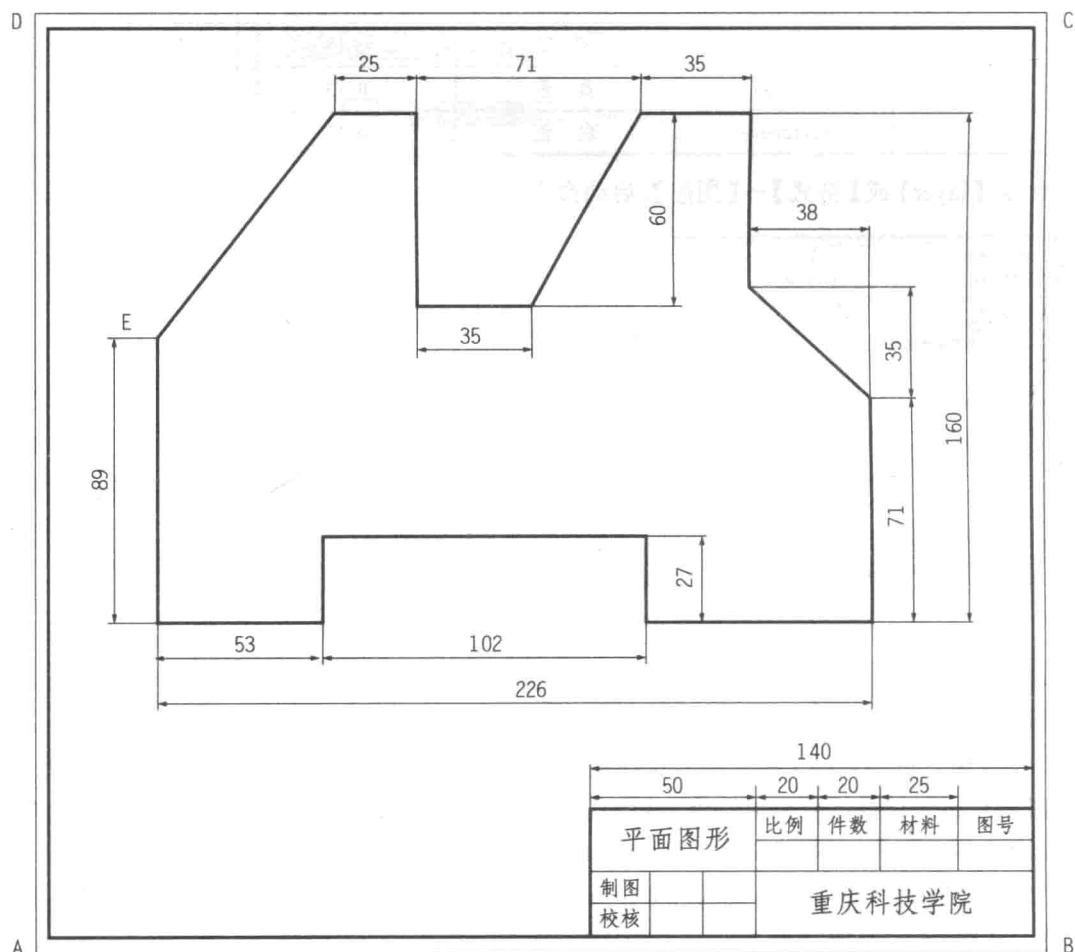


图 2-1 平面图形

二、目的及基本要求

1. 掌握图层的概念及创建方法。
2. 熟悉并掌握 AutoCAD 绘图软件的命令和数据的输入方法。
3. 掌握精确绘图的方法。
4. 掌握基本的绘图命令(直线、矩形等)和编辑命令(删除等)。
5. 掌握图形文件的存取方法。

三、操作要点

1. 创建图层。

创建 5 个最基本的图层,如表 2-1 所示。

表 2-1 5 个基本图层

图层名	线 型	颜 色	线 宽	层状态
粗实线	continuous	绿 色	3.5 或 0.4	开、解冻、解锁
细实线	continuous	白 色	0.13	开、解冻、解锁
中心线	center	红 色	0.13	开、解冻、解锁
虚 线	dashed	黄 色	0.13	开、解冻、解锁
尺 寸	continuous	白 色	0.13	开、解冻、解锁

命令:【layer】或【格式】→【图层】,启动命令后出现如图 2-2 所示的图层特性管理器。

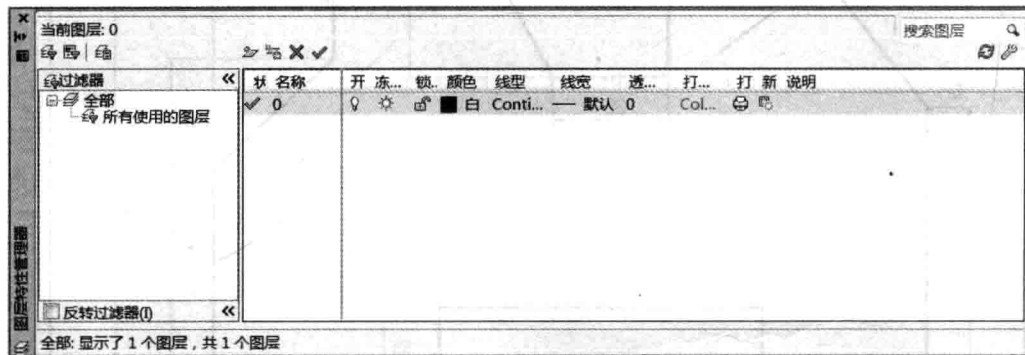


图 2-2 图层特性管理器

【新建图层】: 点击 

创建图层名为【粗实线】的新图层,如图 2-3 所示。

(1) 先输入图层名称【粗实线】,将图层状态【开】【冻结】【锁定】设置为【开】【解冻】【解锁】的状态。根据需要也可设置为【关闭】【冻结】【锁定】的状态,其方法是将鼠标放在相应项目上单击鼠标左键,即可实现开和关的转换。

(2) 设置图层颜色。将鼠标放在【颜色】项目上单击左键,出现如图 2-4 所示的【选择颜色】对话框。

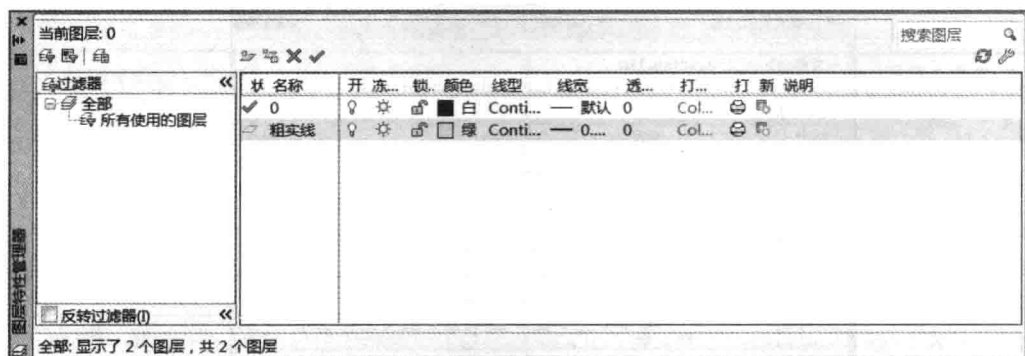


图 2-3 新建图层



图 2-4 选择颜色对话框

(3) 设置图层线型。将鼠标放在【线型】项目上单击左键,出现如图 2-5 所示的【选择线型】对话框。初始状态下,线型只有【continuous】一种,当需要其他线型时,选择【加载(L)】,添加新线型或重载线型,如图 2-6 所示。按住【Ctrl】键,一次可选择多种线型。

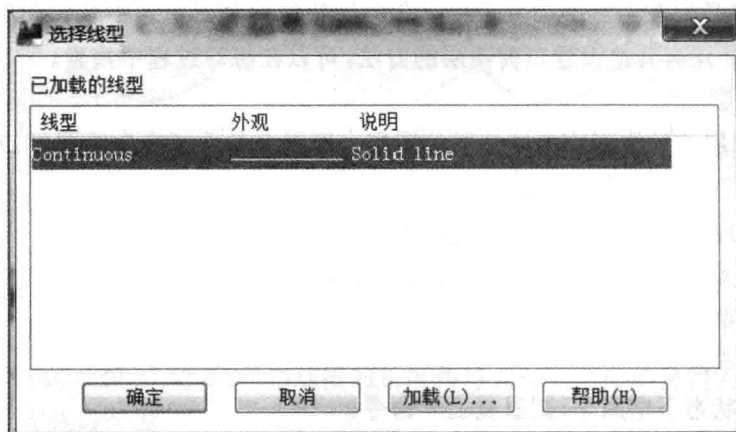


图 2-5 选择线型对话框

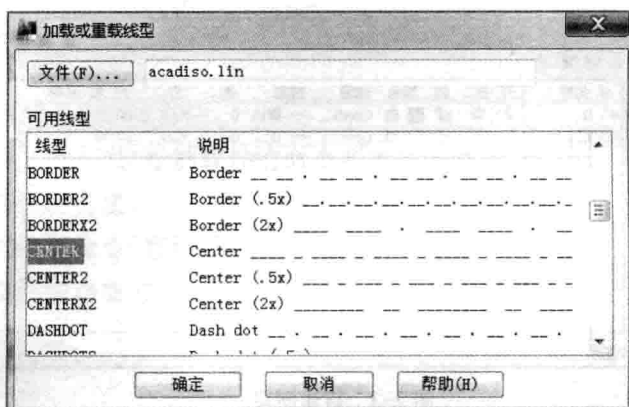


图 2-6 加载或重载线型

(4) 设置图层线宽。将鼠标放在【线宽】项目上单击左键,出现如图 2-7 所示的【线宽】对话框,选择所需图线的宽度。

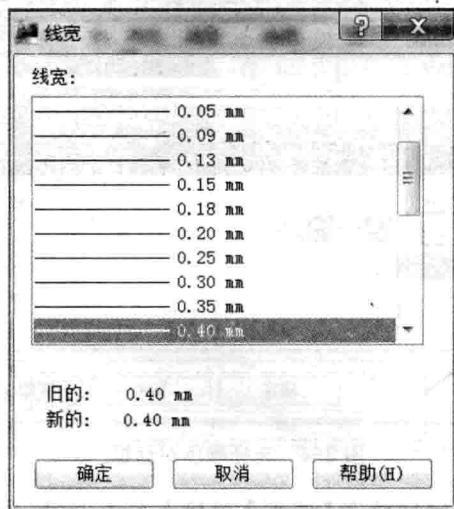


图 2-7 选择图层线宽

(5) 设置当前图层。

绘制图形时必须要在当前图层上进行。在图层特性管理器中选中某一图层,双击鼠标左键或点击【✓】。还有其他设置当前图层的方法,可以在练习过程中摸索。

(6) 删除图层。

删除选定图层。只能删除未被使用的图层。图层 0 和系统产生的图层 DEFPOINTS 不能被删除。

2. AutoCAD 绘图软件命令的输入方法有:

- (1) 键盘输入,在 AutoCAD 软件中很多命令有快捷输入名,见表 2-2;
- (2) 下拉菜单点取;
- (3) 工具条点取;
- (4) 在命令状态下空回车,则重复上一命令。

表 2-2 常用的快捷命令

命令名	快捷命令名	命令名	快捷命令名
直线	L	多段线	PL
圆	C	延伸	EX
圆弧	A	旋转	RO
缩放	Z	比例	SC
移动	M	倒角	CHA
复制	CO	分解	X
阵列	AR	多行文字	T
删除	E	图案填充(剖面线)	H
偏移	O	尺寸样式	D
镜像	MI	写块	W
修剪	TR	插入块	I

例如：画圆命令【Circle】

(1) 输入命令【Circle】，回车后出现如下提示：

指定圆的圆心或 [三点(3P) / 两点(2P) / 切点、切点、半径(T)]：

给定圆心坐标：50, 50

指定圆的半径或 [直径(D)]：给定半径 25

完成半径为 25 的圆，如图 2-8 所示。

(2) 如果是三点画圆的方式画圆，操作方法如下：

输入命令【Circle】，回车后出现如下提示：

指定圆的圆心或 [三点(3P) / 两点(2P) / 切点、切点、半径(T)]：3P

给定画圆的三个点，如图 2-9 所示。

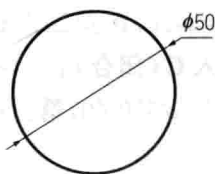


图 2-8 圆

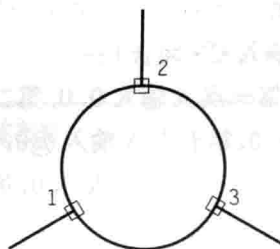


图 2-9 给定画圆的三个点

3. AutoCAD 软件精确绘图方法有：

(1) 坐标输入法：

绝对坐标： x, y

相对坐标： $@\Delta x, \Delta y$ （后一点相对于前一点的坐标变化量）

相对极坐标： $@ \text{长度} < \text{角度}$ （已知线段的长度和与 X 轴正方向的夹角）

(2) 直接给定线段长度：

(3) 利用绘图辅助工具：为了方便操作，AutoCAD 在屏幕底部的状态条中列出了有关