



电脑十大功能丛书

电脑设计

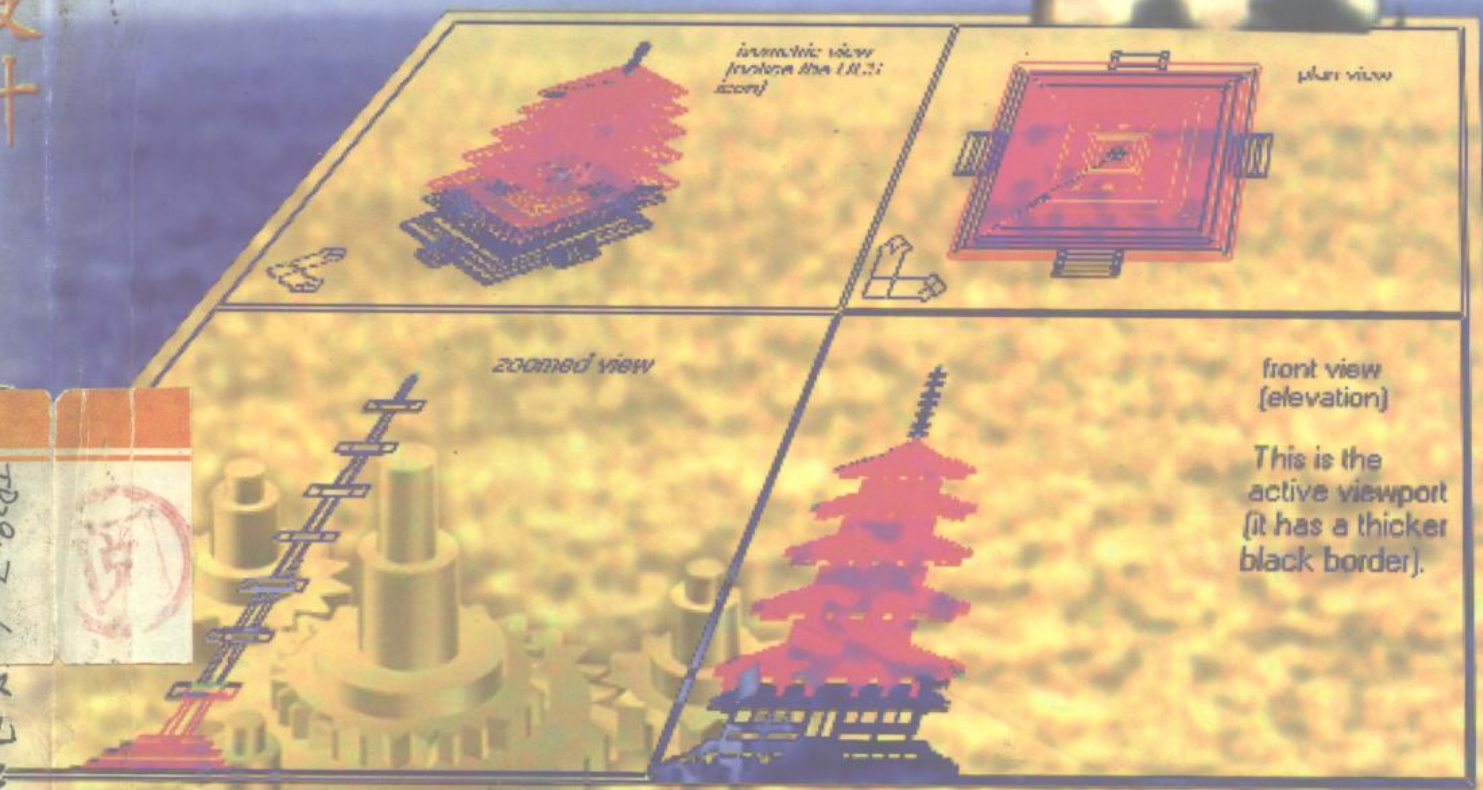
门槛创作室 编著

AutoCAD

AutoCAD
设计



AutoCAD
设计



中国水利水电出版社

电脑十大功能丛书

电 脑 设 计

门槛创作室 编著

中国水利水电出版社

内 容 提 要

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的既能在微机、又能在工作站上运行的 CAD 软件。该软件具有强大的绘图功能、适用面广、易学易用，是一般设计人员比较喜欢使用的 CAD 软件之一，在国内外应用很广。

本书主要是以 AutoCAD R13/R14 版为蓝本，二维部分对 R12 也有参考作用。本书主要以实例的方式，结合 AutoCAD 命令的介绍，由浅入深，讲述如何绘制工程图形，其实例丰富，包括机械、电子和建筑等领域。在图形绘制方面，本书主要讲述如何绘制二维图形、等轴测图和三维图形。学习本书后，不但能够熟悉 AutoCAD 的绘图命令，而且还能够更进一步了解如何绘制和表达各种实体。其中的二维篇详细讲述了如何用二维图形来绘制和表达对象实体；轴测图绘制篇详细讲述了在 AutoCAD 环境下，如何使用轴测模式进行形体的等轴测表达；三维实体图形篇详细讲述了如何用 AutoCAD 进行曲面和实体造型，产生具有真实感的图形实体。

本书适用于机械、电子、建筑等领域的工程技术人员和设计人员。不但对初学 AutoCAD 者非常实用，而且对已经能熟练使用 AutoCAD 者也具有很好的参考价值；本书还可以作为高等院校和职业培训班师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

电脑设计/门槛创作室编著. —北京：中国水利水电出版社，1998.2
(电脑十大功能丛书)
ISBN 7-80124-541-5

I. 电… II. 门… III. 计算机辅助设计 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 27443 号

书 名	电脑十大功能丛书 电脑设计
作 者	门槛创作室 编著
出版、发行	中国水利水电出版社（北京市三里河路 6 号 100044）
经 售	全国各地新华书店
排 版	门槛创作室 WORD 照排部
印 刷	北京市顺义县天竺乡颖华印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 25.25 印张 604 千字
版 次	1998 年 2 月第一版 1998 年 2 月北京第一次印刷
印 数	0001—5060 册
定 价	34.00 元

总 序

如今电脑已不再是天上的月亮，它们已经下凡到人间，走进了千家万户。

电脑究竟能干什么？也许很多人会脱口而出：“电脑可以打字，电脑可以玩游戏。”那么，还有什么呢？没有人能说得清。

现在好了，《电脑十大功能丛书》第一次对电脑的具体作用作出了明确的回答：电脑有十大功能！

电脑有十大功能，就等于说电脑有十大本领。《狮子王》、《玩具总动员》、《侏罗纪公园》等都是电脑动画的杰作。布满在全世界的电脑网络，是电脑这只世界上最大的蜘蛛几乎在一夜之间就做成的事情。电脑有创造财富的本领，区区几年，电脑就为比尔·盖茨创造了巨额财富，使他一举成为全世界首富。

十大功能，分支出十种技能

买回电脑以后，不要把电脑当成摆设，也不要光把它当作打字机来用，更不要只把它充当高级游戏机。那么应该怎样真正把电脑利用起来呢？事实上，电脑十大功能就是十种技能，每掌握一种技能，就等于学会了其中的一项电脑技术知识。

十大功能，开拓出十种行业

电脑对人类的贡献在于开创出许多新的行业，如电脑娱乐业。君不见全世界大小小林林总总的“电脑咖啡屋”、“C&C网络屋”随处可见。事实上，电脑的每一个功能都已经成为当前和下一个世纪最热门的行业。

十大功能，造就十项事业

开拓者的事业是永恒的。有多少人一年寒窗学电脑，一举成名天下知！有多少人播种、耕耘、收获在电脑这个广阔的天地里。电脑的每一个功能，都已经被开拓出一个崭新的事业天地。

十大功能，就是十个机会

电脑改变了多少人的人生之路，成就了一大批有志之士的辉煌事业。十大功能就是十个成功的机会。

《电脑十大功能丛书》全方位地展示了电脑的十大功能，每学习其中的每一本书即可掌握电脑的一种技能，从而为自己增加一种选择的机会。

朋友们，让我们抓住机会，去迎接新的挑战。

门植创作室

ldandxwh@public.bta.net.cn

1998年元月于北京

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的既能在微机又能在工作站上运行的 CAD 软件。从 AutoCAD 第一版诞生到现在已有十几年的时间, 现在已发展到 R13 和 R14 版本。该软件具有强大的绘图功能, 不但能够用来绘制一般的二维工程图形, 而且能够进行三维实体造型, 生成三维真实感的图形; 其线框、曲面和实体造型功能已经非常强大。另外 AutoCAD 不但可以用来绘制图形, 而且还可以在其基础上进行二次资源开发, 形成更广的应用领域。不管如何, 绘制图形是 AutoCAD 的最基本的功能, 由于其适用面广、且易学易用, 所以是一般设计人员喜欢使用的 CAD 软件之一, 在国内外应用非常广泛。

本书主要以 AutoCAD R13/R14 为蓝本, 讲述如何用 AutoCAD 软件绘制各种图形。本书与其他 AutoCAD 的书性质不同, 不是以烦琐的命令介绍为主, 而是以实例的方式讲解如何使用 AutoCAD 绘制图形。只要您一打开本书, 就会有耳目一新之感。在二维图形绘制篇中, 我们主要按照制图的标准及一般制图的过程, 详细讲述形体的表达、视图的布置、尺寸的标注等重要内容; 在轴测图绘制篇中, 我们主要讲述等轴测图的工程表示方法, 并结合实际应用详细讲述如何将一个实体用等轴测图表示出来; 在三维图形篇中, 我们将讲述如何构造物体的线框模型、曲面模型及三维实体; 如何使用有关造型的命令进行效果处理, 生成三维真实感图形。本书还有一个重要的特色, 就是在详细讲述如何利用 AutoCAD 绘制图形后, 几乎每一实例后均有疑难解答, 疑难解答涉及 AutoCAD 命令和如何表达图形等多方面, 帮助读者学习和消化碰到的问题, 这样将可以起到事半功倍的效果。另外在本书的结尾还附有 AutoCAD 的所有命令, 可以供读者参考。

本书适用于机械、电子、建筑等领域工程技术人员和设计人员。不但对初学 AutoCAD 者非常实用, 对已经能熟练使用 AutoCAD 者也具有一些参考价值; 还可以作为高等院校和各种职业培训班师生参考使用。

本书由江思敏、郑巍、吴为执笔, 王定音、姜军、王少如、王刚、史小春、来广文参加了本书的资料搜集和整理工作。

作者/1997. 11

助您精通 AutoCAD

本书的主要目的就是帮助您快速学习如何使用 AutoCAD 进行绘图及设计,通过本书的学习,您将会成为一个真正的 CAD 高手。

如果您是一名电脑设计者或一名工程设计技术人员,您是否常常为如何快速绘制一张工程图纸而犯愁?当然,AutoCAD 能帮助您达到这个目的,但是您在学习如何使用 AutoCAD 进行绘图或进行设计时,您肯定会为找不到一本通俗易懂的参考书而懊丧,因为目前大多数讲述 AutoCAD 的参考书都是以讲述几百个绘图命令为主线的,缺少充足的引导实例,显得非常烦琐,学习起来事倍功半。

本书就是针对上述问题编写的,全书以实例讲解为主要内容,实例几乎涉及所有图形的种类,丰富实用,并且每个实例都结合相应的 AutoCAD 命令进行讲解,学习起来非常容易,对知识点的印象也会更加深刻,将使您快速成为能熟练使用 AutoCAD 绘图和设计者。

本书共分三篇,每一篇的知识点均用实例进行解释,实例是作者教学及学习过程中曾使用过的例子,很有针对性。第一篇为二维绘图篇,这一篇主要是针对学习使用 AutoCAD 进行二维工程图形绘制及设计者而编写的,通过本篇的学习,您将能熟练使用 AutoCAD 进行机械、电子或建筑等方面的二维图形绘制;第二篇为等轴测图篇,因为工程图形常常使用轴测图形来表示,这样便于阅读图形者理解,为了使读者能熟练使用 AutoCAD 进行轴测图绘制,我们选择了两个非常典型的实例,帮您迅速领会等轴测图的绘制方法;第三篇为三维图形篇,本书选择了 10 个典型实例,从多角度、多方位进行讲解,通过学习,您将能熟练使用 AutoCAD 进行三维实体造型、绘制具有真实感的三维图形。

本书助您走向成功之路。

目 录

总 序

前 言

助您精通 AutoCAD

第一篇 二 维 制 图

实例一 软磁盘外形图	2
实例二 小轿车外形图	7
实例三 绘制扳手的二维图形	13
实例四 六角螺母的平面投影图	20
实例五 轴承端盖平面图	27
实例六 减速器机盖的绘制	33
实例七 卫生间平面图	51
实例八 阶梯轴绘制及尺寸标注	67
实例九 图纸原型图的绘制	81
实例十 法兰盘平面视图的绘制	88
实例十一 房屋平面图的绘制	98
实例十二 轴套二维视图的绘制	110
实例十三 绘制拟合曲线	125
实例十四 通过区域造型画链轮	134
实例十五 利用符号库生成电路图	142
实例十六 轴承支座的二维视图	150
实例十七 滑套剖面视图的绘制	168
实例十八 辅助视图的表示方法	180
实例十九 绘制完整齿轮工程图	192
实例二十 幻灯片的创建与播放	211

第二篇 轴 测 图 绘 制

实例一 滑轮座轴测图的绘制	220
实例二 产品分解轴侧图的绘制	228

第三篇 三 维 绘 图

实例一	有厚度环及柱体的绘制	252
实例二	滑道三维线框图的绘制	261
实例三	机架三维线框图的绘制	272
实例四	滑道三维面模型的绘制	294
实例五	轴底座三维实体绘制	310
实例六	三维手柄的绘制及编辑	320
实例七	从三维图中提取二维图	335
实例八	桌子的三维图形的绘制	354
实例九	烟灰缸的绘制及渲染	366
实例十	球阀的三维图形绘制	376
附录	AutoCAD 命令中英文对照	387
《电脑十大功能丛书》简介		

第一篇

二维制图

本篇实例导读

AutoCAD 应用广泛，可以服务所有需要绘图和进行图形设计的各个领域，包括建筑、土木工程、机械工程、水利、电子、室内设计等。AutoCAD 最初是基于二维图形的绘制，因为二维图形是工程技术中使用最普遍的图形方式。AutoCAD 对二维制图提供了强大的功能，它提供了诸如点、直线、圆、圆弧、椭圆等一些基本实体，通过众多的命令调用把它们定位在图中，用来构造复杂的二维图形。本篇将主要以 AutoCAD R13 for Windows 为基础，通过具体的二维图形实例的形式，来一步一步地剖析二维图形绘制的各个命令，通过循序渐进的指导，使读者逐渐地掌握 AutoCAD 二维绘图的主要命令，并且通过本篇实例的讲解，也能初步掌握工程图形绘制的基本方法，能够进行一般工程图形的绘制与设计。本篇图形实例的选择具有一定的代表性，从易到难，既适合初学者，也适合具有一定基础的读者，可以将读者带到更高的层次。

实例一 软磁盘外形图

实 例

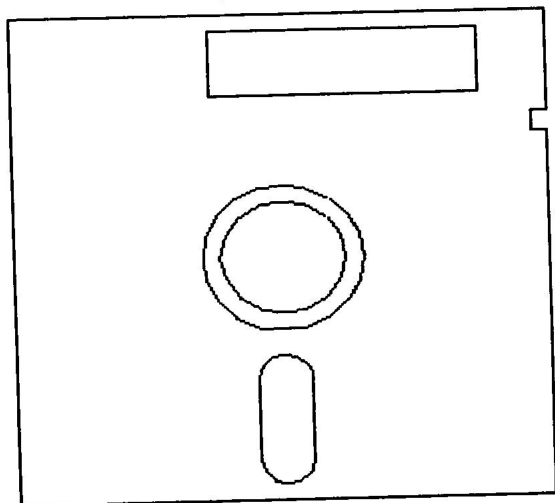


图 1.1.1 软磁盘外形图

知 识 点

此图例（如图 1.1.1 所示）为 5.25 英寸软磁盘的简单外形图，设计此图例的目的是首先让读者熟悉绘图环境，了解绘图命令的选取方法，练习使用绝对坐标和相对坐标模式进行绘图。图例涉及到绘制直线、圆、圆弧等几个最基本的绘图命令，通过本图例的学习，能使读者了解绘制二维图形的基本操作步骤，并能绘制简单的二维实体单一视图，为后面绘制复杂的各种工程图打下基础。

操作步骤

开 盘 首先设置绘图环境。绘图环境的设置包括坐标系，图形单位和图幅等的设置。AutoCAD 的绘图屏幕采用笛卡尔直角坐标系的第一象限，原点位于屏幕的左下角，当前屏幕图幅由屏幕右上角的坐标确定，缺省值为 12,9。本例使用缺省值。AutoCAD 提供的图形单位系统有以下几种：

科学计数法

十进制

工程单位

建筑单位

分数单位

其中, 工程单位模式以英尺和十进制英寸显示, 建筑单位以英尺和分数英寸显示, 分数单位以分数英寸显示。在缺省状态下, 系统把单位设置为十进制, 小数位数设置为四位。大多数情况下, 如没有特殊说明, 本书的图例都取缺省值。

 使用“Line”命令绘制软磁盘的外框图, 起点坐标采用绝对坐标, 其余各点坐标采用相对坐标, 使用相对坐标可以减小工作量, 提高绘图效率, 特别当图形较复杂时, 计算点的绝对坐标很麻烦, 采用相对坐标则是一种快捷和方便的方法。本步操作过程如下:

Command: Line (输入 Line 命令)

From point: 5, 8 (输入起始点坐标)

To point: @6.0, 0 (输入点的相对坐标)

To point: @0, -1.25 (输入点的相对坐标)

To point: @-0.2, 0 (输入点的相对坐标)

To point: @0, -0.25 (输入点的相对坐标)

To point: @0.2, 0 (输入点的相对坐标)

To point: @0, -4.5 (输入点的相对坐标)

To point: @-6.0, 0 (输入点的相对坐标)

To point: @0, 6.0 (输入点的相对坐标)

To point: (按回车键以退出此命令)

这一步完成后的图形如图 1.1.2 所示。

说明

绘制图形时, 需要准确的数值定位, 因此要使用坐标。对于一个点的坐标, 有三种表示方法, 即绝对坐标模式、相对坐标模式和极坐标模式。在绝对坐标模式下, 必须以原点 (0, 0) 作为参考点。而对于复杂的图形, 使用绝对坐标是比较困难的, 此时, 可把前一点的坐标重新定义为原点 (0, 0), 新的点的坐标将相对于这个原点进行计算, 我们称这样的坐标为相对坐标, 表示形式为: @X, Y。还有另

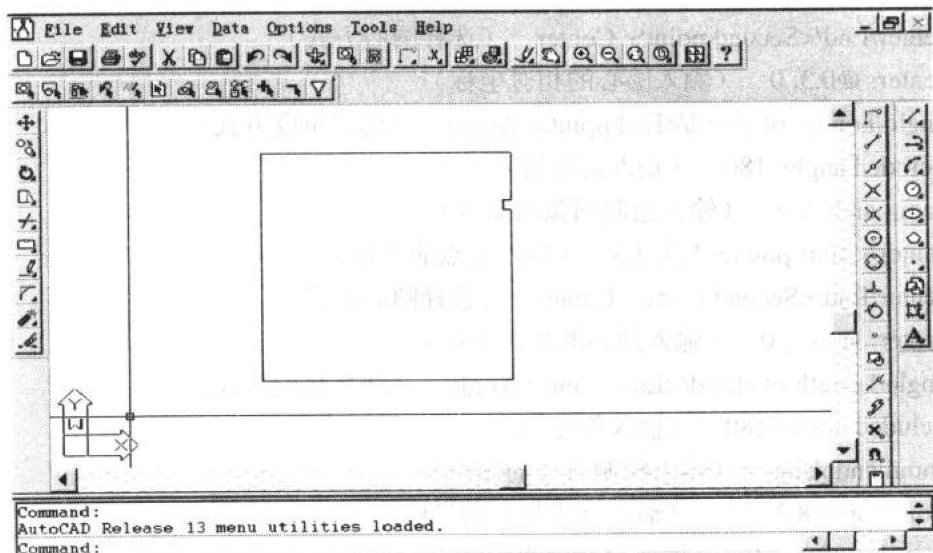


图 1.1.2 软磁盘外框图

一种方法是极坐标模式，表示形式为：@距离<方向，“@”符号指重新设置前一点的坐标为(0, 0)，其后需要给出距离和极坐标的方向。在绘图时，我们可以根据需要混合使用这几种坐标模式。

下一步 使用“Circle”命令完成磁盘外形图内圆的绘制，了解圆的画法。本例中“Circle”命令采用设置圆心并给出半径值来绘制圆。操作过程如下：

Command: Circle (输入绘制圆命令)

3P/2P/TTR/<Center point>: (8, 5) (输入圆心坐标)

Diameter/<Radius>: 0.9 (输入半径值)

Command: Circle (输入绘制圆命令)

3P/2P/TTR/<Center point>: (8, 5) (输入圆心坐标)

Diameter/<Radius>: 0.7 (输入半径值)

这一步完成后的图形如图 1.1.3 所示。

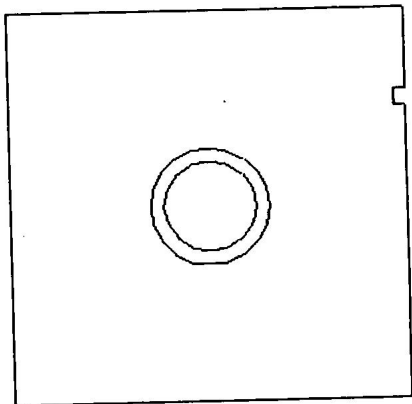


图 1.1.3 软磁盘内圆的绘制

技巧 绘图时，可以不用每一步都输入命令，当绘图命令重复上一步操作时，可直接点击鼠标右键，则自动载入上一步命令，不用重复输入命令。另外，绘制圆时，也可不用从键盘输入，直接从屏幕上的工具条选取即可，如图 1.1.4 所示。

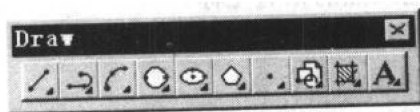


图 1.1.4 绘图工具条

下一步 使用“Arc”和“Line”命令绘制软磁盘内框，了解圆弧的画法，本例中，圆弧采用起点圆心圆心角模式来绘制，操作过程如下：

Command: Arc (输入绘制圆弧的命令)

Center/<Start point>: 7.7, 2.5 (输入起点的坐标)

Center/End/<Second point>: Center (选择圆心方式)

Center: @0.3, 0 (输入圆心的相对坐标)

Angle/Length of chord/<End point>: Angle (选择角度方式)

Included angle: 180 (输入角度值)

Command: Arc (输入绘制圆弧的命令)

Center/<Start point>: 8.3, 3.5 (输入起点的坐标)

Center/End/<Second point>: Center (选择圆心方式)

Center: @-0.3, 0 (输入圆心的相对坐标)

Angle/Length of chord/<End point>: Angle (选择角度方式)

Included angle: 180 (输入角度值)

Command: Line (输入绘制直线的命令)

From point: 8.3, 3.5 (输入直线起点的坐标)

To point: @0, -1.0 (输入直线终点的相对坐标)

To point: (按回车键结束此命令)

Command: Line (输入绘制直线的命令)

From point: 7.7, 2.5 (输入直线起点的坐标)

To point: @0,1.0 (输入直线终点的相对坐标)

To point: (按回车键结束此命令)

这一步完成后的图形如图 1.1.5 所示。

使用“Line”命令绘制软磁盘的标签，完成此图的绘制，这一步的操作如下：

Command: Line (输入绘制直线的命令)

From point: 7.2, 7.8 (输入直线起点的坐标)

To point: @3.0, 0 (输入直线终点的相对坐标)

To point: @0, -0.8 (输入直线终点的相对坐标)

To point: @-3.0, 0 (输入直线终点的相对坐标)

To point: @0, 0.8 (输入直线终点的相对坐标)

To point: (按回车键结束此命令)

完成后的图形如图 1.1.1 所示。

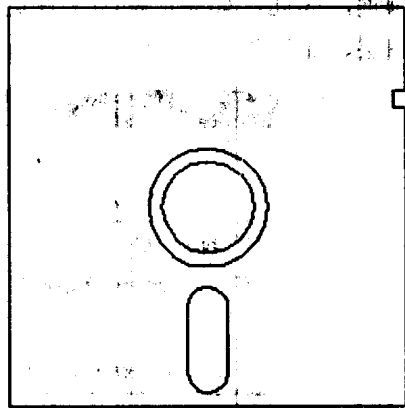


图 1.1.5 软磁盘的内框图

说明 AutoCAD 提供了三种选取绘图命令的方法，第一种是下拉式菜单的形式，将光标移至菜单行的顶部，激活所需的下拉式菜单；第二种是工具条的形式，这种方法在进行简单绘图命令的选取时，特别方便；第三种是通过键盘输入命令，如果对于命令很熟悉，这是最为方便的方法。

问题解答

一、什么是笛卡尔坐标系？

笛卡尔坐标系的坐标由一对有序实数构成，通常成为 X 和 Y，一般绘制在一张图中，图形由两条互相垂直的直角坐标轴组成，其中，水平为 X 轴，垂直为 Y 轴。两条坐标轴的交点称为原点，原点坐标定为 (0, 0)，坐标轴把平面分为四个象限，如图 1.1.6 所示。

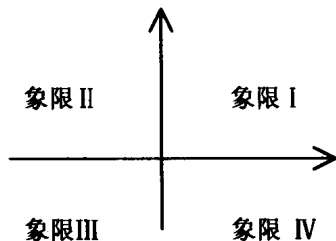


图 1.1.6 笛卡尔直角坐标系

AutoCAD 的绘图屏幕采用笛卡尔坐标系的象限 I，原点位于屏幕的左下角。当前屏幕图幅由屏幕右上角的坐标确定，其缺省坐标为 (12, 9)。

二、如何创建一个新的图形？

在开始绘图时，首先需要创建一个新的图形文件，在“File”下拉菜单中选择“New”

命令，可以打开一个新的图形文件，这时系统将会产生“Creat New Drawing”对话框，该对话框提供了一些信息，允许用户以不同的方式创建新文件，对话框中的“Prototype”选项用于设置新图形文件的原型文件类型。典型的原型文件中，系统已对图幅、栅格、捕捉模式等选项进行了预先设置。当打开新文件时，该文件将参照原型文件进行环境参数的设置。原型图形文件除具有栅格、捕捉模式的设置外，还进行了各种图层和尺寸标注类型的预置，因此，如果从原型文件进行创建新图，那么新图形将具有系统已经设置好的图幅、图层、栅格等各种特性。“Creat New Drawing”对话框如图 1.1.7 所示。

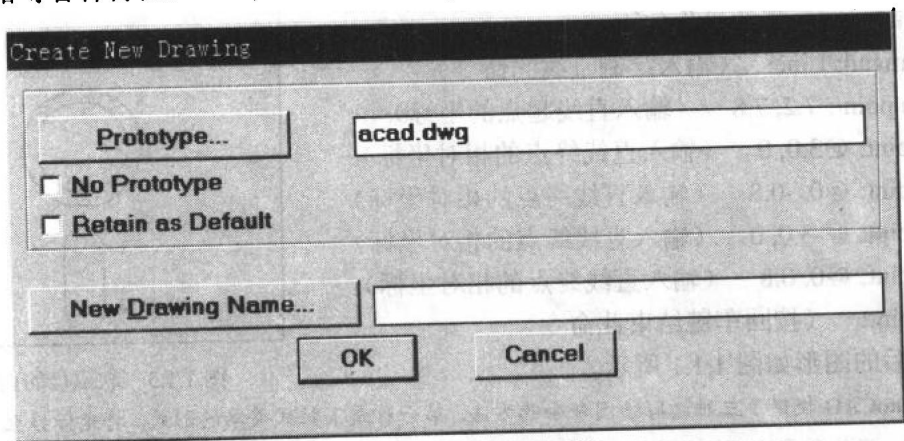


图 1.1.7 创建新图对话框

选取“Prototype”选项可以激活子对话框，框中给出了用户创建新文件时可以选用的原型文件，在缺省状态下，系统将提供“acad.dwg”为原型文件，本书中的实例在不作特殊说明的情况下，都将采用这个缺省的原型文件。

实例二 小轿车外形图

实例

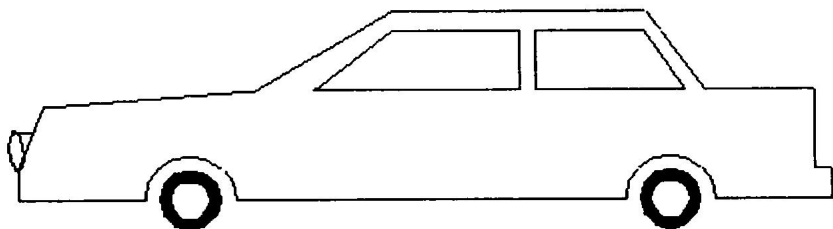


图 1.2.1 小轿车外形图

知识点

本例（如图 1.2.1 所示）为小轿车的简单外形图。通过本例的学习，使读者进一步掌握二维绘图的基本方法，并了解一些绘图技巧，如对象捕捉命令“Osnap”的使用，图形实体选取的方法等，这些都是辅助绘图工具，同时也是必不可少的，只有掌握了这些工具，才能步入 AutoCAD 绘图的大门，为熟悉二维制图打下基础。

操作步骤

开始 → 设置绘图环境，用“Limits”命令改变图幅，其它取系统默认值。

操作步骤如下：

Command: Limits （输入设置图幅命令 Limits）

ON/OFF/<Lower left corner>:<0.0000,0.0000>: （按回车键取默认值）

Upper right corner<12.0000,9.0000>: 24,18 （输入图幅尺寸）

下一步 → 使用 Line 命令绘制小轿车外壳，绘图时可根据具体情况分别采用绝对坐标模式或相对坐标模式输入点的坐标。操作步骤如下：

Command: Line （输入绘制直线命令 Line）

From point: 6, 5 （输入起点坐标）

To point: @0, 0.6 （输入端点坐标）

To point: 6.5, 6.9 （输入端点坐标）

To point: 10.7, 7.2 (输入端点坐标)
 To point: 13.4, 8.8 (输入端点坐标)
 To point: 18.4, 8.8 (输入端点坐标)
 To point: 19.6, 7.2 (输入端点坐标)
 To point: 21.8, 7.2 (输入端点坐标)
 To point: 21.8, 5.6 (输入端点坐标)
 To point: @0.3, 0 (输入端点坐标)
 To point: @0, -0.6 (输入端点坐标)
 To point: 6, 5 (输入端点坐标)
 To point: (按回车键结束此命令)

这步完成后的图形如图 1.2.2 所示。

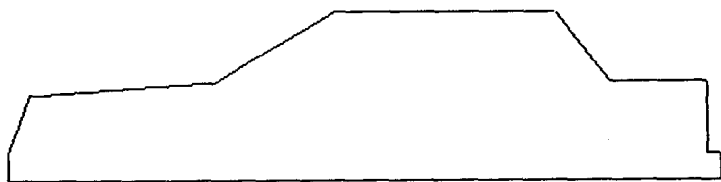


图 1.2.2 小轿车外壳

 使用 “Circle” 命令绘制车轮支承架。

操作步骤如下：

Command: Circle (输入绘制圆命令 Circle)

3P/2P/TTR/<Center point>: 9.4, 5 (输入圆心坐标)

Diameter/<radius>: 0.9 (输入圆半径)

Command: Circle (输入绘制圆命令 Circle)

3P/2P/TTR/<Center point>: 18.9, 5 (输入圆心坐标)

Diameter/<radius>: 0.9 (输入圆半径)

这步完成后的图形如图 1.2.3 所示。

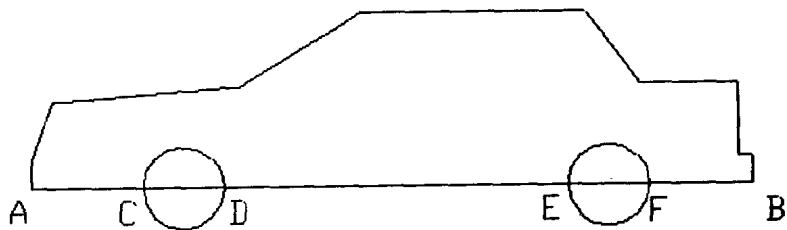


图 1.2.3 未完成的车轮支承架

 使用 “Trim” 命令来修剪车轮的支承架。“Trim” 命令是以选定的一个或多个实体作为剪切边而剪成指定的实体。在下面的操作中，将选取图 1.2.3 所示的直线 AB 和两个圆作为剪切边，修剪多余的实体。

这一步的操作步骤如下：

Command: Trim

(输入修剪命令 Trim)

Select cutting edge (s) ...

Select objects: (选取直线 AB 为剪切边)

Select objects: (选取 CD 处圆为剪切边)

Select objects: (选取 EF 处圆为剪切边)

Select objects: (按回车键消除选取剪切边)

<Select object to trim>/Undo: (选取线段 CD 进行剪切)

<Select object to trim>/Undo: (选取线段 EF 进行剪切)

<Select object to trim>/Undo: (选取下半圆弧 CD 进行剪切)

<Select object to trim>/Undo: (选取下半圆弧 EF 进行剪切)

<Select object to trim>/Undo: (按回车键结束此命令)

这步完成后的图形如图 1.2.4 所示。

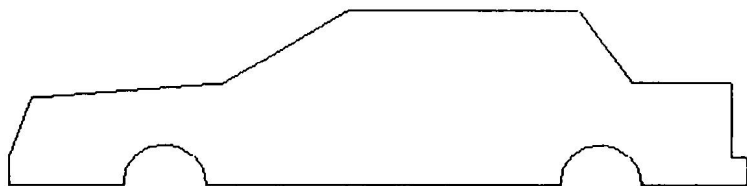


图 1.2.4 车轮支承架

说明

通常为了便于图形的各种编辑,需要用选择集把多个实体组合在一起,选择集创建以后,就可以对其进行平移、剪切和复制等各项操作,图 1.2.5 显示了标准实体选择工具条,可以通过它生成各种选择集。



图 1.2.5 实体选择工具条

下面就介绍几种通常使用的实体选择方法。

单个选取: 当命令区显示“Select Object”时,类似光标的矩形选取盒出现在显示屏幕上,选取时,把选取盒移至需选取的对象处,然后按动鼠标,选中的实体将变为虚线并高亮度显示。

矩形窗口选取: 当需要同时选取多个实体时,可以通过矩形窗口来选取。这种模式需要拾取两点,以定义矩形窗口,只有完全处于窗口之内的实体才被选中。

交叉窗口选取: 同矩形窗口类似,交叉窗口也需要两个点以定义矩形窗,但它与矩形窗口不同的是,实体只要与窗口接触就被选中,并不用全部被包含在窗口中。

 使用“Donut”命令生成圆环对象,完成车轮的绘制。“Donut”命令用于绘制填充的圆和圆环,用户必须提供内径,外径和中心点。

操作过程如下:

Command: Donut (输入绘制圆环命令 Donut)

Inside diameter<0.5000>: 0.4 (输入圆环的内径)

Outside diameter<1.0000>: 0.6 (输入圆环的外径)