

教育部实用型信息技术人才培养系列教材

边用边学 AutoCAD

全国“信息技术及应用远程培训”教育工程 组编

系列教材执行主编 薛玉梅

朱清萍 编著

北京邮电大学出版社

内 容 简 介

本书以操作实例为主线,在边用边学的轻松环境中,手拉手地领着读者走进 AutoCAD,感悟 AutoCAD 的乐趣,成为 AutoCAD 的应用高手。

全书共分 7 章,以边用边学的形式,详细介绍了 AutoCAD 软件的功能特点、使用方法、操作技巧。主要内容包括认识 AutoCAD、二维平面图形绘制、图形中的图层线型和颜色、图形中的文字与尺寸、机械图样绘制、三维实体造型、绘图技巧等。全书由题目解析、范例样本、掌握要旨、过程指导四大模块组成,图文并茂,以丰富的应用实例对 AutoCAD 的各项功能做了详尽的阐述。突出实用性,力图尽可能多的反映出当代计算机辅助设计中最新学术思想和成果。

本书最适合从未接触过 AutoCAD 的学生和设计人员使用,既可作为工科类大学计算机绘图、计算机辅助设计、计算机软件基础等相关课程的教材,也可作为工程技术人员自学和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

边用边学 AutoCAD/朱清萍编著.—北京:北京邮电大学出版社,2002

ISBN 7-5635-0592-X

边... 朱... .计算机辅助设计—应用软件,AutoCAD .TP391 .72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 015718 号

书 名:边用边学 AutoCAD

作 者:朱清萍 编著

责任编辑:常丽萍

出 版 者:北京邮电大学出版社(北京市海淀区西土城路 10 号)

邮 编:100876 电 话:62282185 62283578

电子信箱:publish@bupt.edu.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:

印 数:1—5 000 册

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:13.5 字数:345 千字

版 次:2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

前 言

随着计算机与图形设备的日益普及与发展，计算机辅助设计及绘图技术已成为众多计算机应用技术领域的最具活力并发展最快的分支之一。古老的工程图形语言及方法与高科技时代的计算机技术紧密结合在一起，给生产、科研、管理等领域提供了高速度、高效率、高精度的图形设计方法和输出方法。

在高等工科院校，计算机技术及计算机辅助设计已经广泛深入到每个学生的课程设计、毕业设计以及他们正在钻研的工程技术各个领域。

在我国和世界范围内的工程设计中，拥有众多用户的 CAD 软件——AutoCAD 已成为当代工程界的软件“宠儿”。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发、运行于微机平台的计算机辅助设计软件。它以其强大的功能和灵活、快捷、以人为本的用户界面，得到全世界用户的喜爱，AutoCAD 功能强、适用面广、易学实用、便于二次开发，将工程设计者从低效、烦琐和重复的手工设计绘图中解脱出来，成为国际和国内最受欢迎和普及面最广的计算机辅助设计和绘图软件之一。

为使初学者能在较短的时间内掌握 AutoCAD，作者编写了本书。全书由作者独自撰写完成，确保了写书风格的前后一致。

作者在十几年的教学和工程设计实践中，积累了丰富的教学经验和工程设计经验，为本书的著写注入了活力。

由于本人学识、经验有限，书中错误、缺欠在所难免，望专家学者及广大读者指正。

作 者

于北京工商大学 2002 年 3 月

目 录

第 1 章 认识 AutoCAD	1
1.1 什么是 AutoCAD	1
1.1.1 AutoCAD 的应用领域	1
1.1.2 AutoCAD 的绘图效果	2
1.2 AutoCAD 必备知识	4
1.2.1 计算机操作常识	4
1.2.2 视图的投影特性	7
1.3 跟我绘图	8
1.3.1 范例操作 1	8
1.3.2 范例操作 2	17
1.4 本章小结	20
1.5 上机实验指导	21
1.5.1 平面分割练习	21
1.5.2 平面几何图形练习	22
1.6 练习题	23
第 2 章 二维平面图形绘制	25
2.1 范例操作	25
2.1.1 绘制扳手轮廓	25
2.1.2 平面几何图案构成	36
2.1.3 平面形态近似构成练习	44
2.2 本章小结	51
2.3 上机实验指导	51
2.3.1 圆弧连接练习	51
2.3.2 平面几何图案构成练习	54
2.4 练习题	55
第 3 章 图形中的图层、线型和颜色	58
3.1 如何理解图层	58
3.2 怎样命名图层	59
3.2.1 创建图层	59
3.2.2 切换图层	64
3.3 本章小结	68

3.4	上机实验指导	68
3.4.1	图层设置练习	68
3.4.2	直齿圆柱齿轮中的图层应用	72
3.5	练习题	73
第4章	图形中的文字与尺寸	75
4.1	文字的样式与标注	75
4.1.1	创建文字样式	75
4.1.2	注写文字	81
4.2	修改文字和文字属性	82
4.2.1	修改文字内容	82
4.2.2	修改文字属性	84
4.3	尺寸的样式与标注	88
4.3.1	尺寸标注类型	88
4.3.2	尺寸标注范例	89
4.3.3	综合范例	106
4.4	本章小结	112
4.5	上机实验指导	112
4.5.1	绘制螺钉零件图	112
4.5.2	绘制销轴零件图	114
4.6	练习题	115
第5章	机械图样绘制	117
5.1	创建模板文件	118
5.1.1	设置绘图单位	118
5.1.2	设置绘图界限	120
5.1.3	设置图层、颜色和线型	121
5.1.4	设置文字样式	123
5.1.5	设置尺寸标注样式	124
5.1.6	定制绘图模板	126
5.2	绘制图样	128
5.2.1	绘制主视图	128
5.2.2	定义命名视图	134
5.2.3	画左视图	136
5.2.4	画斜视图	137
5.2.5	标注尺寸	137
5.2.6	标注零件表面粗糙度	139
5.2.7	填写标题栏	142
5.3	本章小结	143
5.4	上机实验指导	143

5.4.1	填料压盖零件图	143
5.4.2	转子零件图	145
5.5	练习题	146
第 6 章	三维图形的编辑与操作	148
6.1	创建组合体实体造型	148
6.1.1	创建组合体基本形体	148
6.1.2	生成组合体	156
6.2	三维渲染	164
6.3	实体的着色处理	177
6.4	多视口的图形显示	182
6.5	本章小结	190
6.6	上机实验指导	190
6.6.1	绘制简单相贯体	191
6.6.2	组合体的三维实体造型	192
6.7	练习题	196
第 7 章	绘图技巧	197
7.1	定制工具栏	197
7.1.1	添加工具栏按钮	197
7.1.2	删除工具栏中的工具图标	198
7.1.3	定制工具栏	199
7.2	设置屏幕工作区域颜色	200
7.3	本章小结	201
7.4	练习题	201

出版说明

信息化是当今世界经济和社会发展的趋势,也是我国产业优化升级和实现工业化、现代化的关键环节。应在全社会范围内普及信息技术应用,加强信息资源的开发和利用。当今和未来的国际竞争,说到底人才的竞争,要把培养人才作为一项重大的战略任务。我国目前的信息技术人才远远不能满足经济建设和信息产业发展的需求,信息人才的数量和质量与发达国家相比有很大的差距。信息技术人才的匮乏正在成为制约我国信息产业和国民经济建设的瓶颈,特别是实用型信息技术人才的培养已经成为一个亟待解决的问题,如何利用现代化教育手段让更多的人接受到信息技术培训是摆在我们面前的一项重大课题。

教育部非常重视发展我国现代远程教育事业,启动了“校校通”工程,大力开展远程教育,实现教育资源共享。

教育部教育管理信息中心利用中国教育电视台新开通的中国教育卫星宽带网启动了全国“信息技术及应用远程培训”教育工程(简称IT&AT教育工程)。此项工程的启动得到了教育部有关领导的肯定,也的得到了社会各界人士关心与支持。利用中国教育卫星宽带网,结合地面互联网使培训课程可以迅速传送到全国各地,特别对于西部、边远地区不失为一种经济、方便的培训形式。

“IT&AT教育工程”成立了由清华大学、北京大学、上海交大、信息产业部和中科院软件所等单位的信息技术领域的专家组成的专家组,规划教学大纲,制定实施方案,在全国范围内建立了教学培训机构,开通了工程网站。(www.itat.com.cn)

“IT&AT教育工程”以介绍最新的信息技术为主要内容,以短平快的方式培训信息技术人才,突出先进性和实用性。培训课程设置的思想是求新、求快、求实用、覆盖面广、方式灵活、扩展性强。经工程专家组的多次研究讨论,确定在“IT&AT教育工程”的培训计划中设置十八个技术大类和若干个应用类,涵盖基础的字表处理到高层次的网络编程、网络管理、电子商务及实用性极强的应用类课程等。

“IT&AT教育工程”被专家誉为“有教无类”的平民学校,其培训对象可具有不同知识结构、不同文化层次和不同需求的各类人员。一方面将满足广大公众对信息技术及应用技能的需求作为主要的培训目标,另一方面,也兼顾部分人员对最新的、最先进的信息技术的需求。工程还将根据不同行业对应用信息技术的特殊需求进行专门培训。另外,工程也将面临就业的在校学生作为培训的重点对象,对他们进行就业前的实用技术培训,以使其能够迅速适应社会需求,谋的理想职位。

另外,工程将为大家提供由清华、北大等校著名高校教师和著名IT企业培训教师参与授课的各种基于WEB的流媒体课件,它集视频、图象、图形、动画、声音、文件为一

体。课件中包含多层界面，其交互性比传统课件大大增强，使学生有身临其境的感觉，是一种非常理想的学习辅助手段。

为使工程能够健康、顺利地发展，工程在全国各地建立了承担接收培训课程、组织教学的培训机构。由培训机构具体承担集体培训的工作，包括：组织收看培训课件、上机辅导、代理工程完成考试及发证等工作。通过考试的学员由工程颁发统一证书。获得证书的学员情况将随时在工程网站上公布，以备用人单位挑选。目前，已在中国人民大学、北京理工大学、上海交通大学、南京大学、兰州大学等单位建立了各类培训机构近600家，覆盖全国31个省、市、自治区。

配合工程课件建设，我们组织有关专家编撰了本套系列教材，全套教材与中国卫星宽带网上播出的课件相对应。部分课件的授课教师亲自参与了教材编写。对应用软件的介绍，吸收了国外的先进经验，采用任务驱动法和实例分析法进行讲授，以达到学员边用边学，以用为主，循序渐进地掌握信息技术的目的。本套系列教材由众多具有丰富计算机教学和有培训工作经验的高校教师和专业人士撰写，其内容与体系结构适用于各种教学、培训及自学，亦可用作大中专院校计算机及相关专业必修课及选修课教材。

本套系列教材由清华大学、人民邮电、机械工业等出版社相继出版。根据工程教材出版计划，全套教材将汇集信息技术及应用各方面的知识内容，达八十余种。今后将根据信息技术的发展不断修改、完善、扩充，保持始终追踪信息技术发展的前沿。

全国“IT&AT教育工程”的宗旨是：树立民族IT培训品牌，以良好的服务赢得社会的欢迎，努力使之成为全国规模最大、系统性最强、质量最好、而且最经济实用的国家级信息技术培训工程，培养出千千万万个实用型信息技术人才，为实现我国信息产业的跨越式发展作出贡献。

全国“IT&AT教育工程”负责人
系列教材执行主编 薛玉梅
2002.1.8

第 1 章 认识 AutoCAD

本章将带你走进 AutoCAD。在初步认知 AutoCAD 的前提下，为你打开通往 AutoCAD 的大门，带你浏览 AutoCAD 绘图环境，帮你了解 AutoCAD 的操作流程，在边用边学中轻轻松松绘制出平面图形。

本章的主要内容包括：什么是 AutoCAD；AutoCAD 必备知识；跟我绘图；本章小结；上机实验指导；练习题。

1.1 什么是 AutoCAD

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司研制开发的交互式通用计算机辅助设计与绘图软件，是当今工程设计领域广泛使用的现代化绘图工具。

Autodesk 公司自 1982 年 12 月推出第一代 AutoCAD 产品以来，经过 AutoCAD V1.0、AutoCAD V2.6、AutoCAD R9.0 ~ R14、AutoCAD 2000，直到最新推出的 AutoCAD 2002 等版本，经历十几年十多次版本升级，AutoCAD 已从二维图形为主的绘图软件发展成具备强大三维实体造型功能和世界领先的二次开发技术，集三维设计、渲染显示、数据库管理和 Internet 通讯为一体的通用计算机辅助设计与绘图软件，成为国际上功能最丰富最强大的图形软件之一。

1.1.1 AutoCAD 的应用领域

经历了从 AutoCAD V1.0 到 AutoCAD 2002 的十几次版本升级，AutoCAD 已成为世界上最成功和最有影响力的计算机辅助设计软件之一，其丰富的绘图功能操作方便、绘图准确，其强大的图形编辑功能、诸多的辅助绘图功能使绘图工作更加简单快捷，再加之二维、三维功能和二次开发技术的完善和强大，使其应用领域越加宽广。

AutoCAD 除广泛用于机械设计行业外，还在房屋设计、建筑施工图、建筑 CAD 软件开发等土木建筑行业大显身手，此外在电子行业广泛用于集成电路、印刷电路板设计，以及产品造型、艺术造型等艺术类部门，并逐步应用于服装设计、商标设计、广告、航天、造船、公路、气象等商业、纺织、运输、军事等部门。

AutoCAD 的问世，使数以万计的工程技术人员从繁重的手工绘图中解脱出来，工程设计率先实现了现代化作业。AutoCAD 的倍受青睐源于：

- 完善的图形绘制功能；
- 齐全的图形修改和编辑功能；
- 提高工作效率、节约内存空间的多文档设计环境；
- 共享设计成果的 AutoCAD 设计中心；
- 一体化的绘图输出体系；

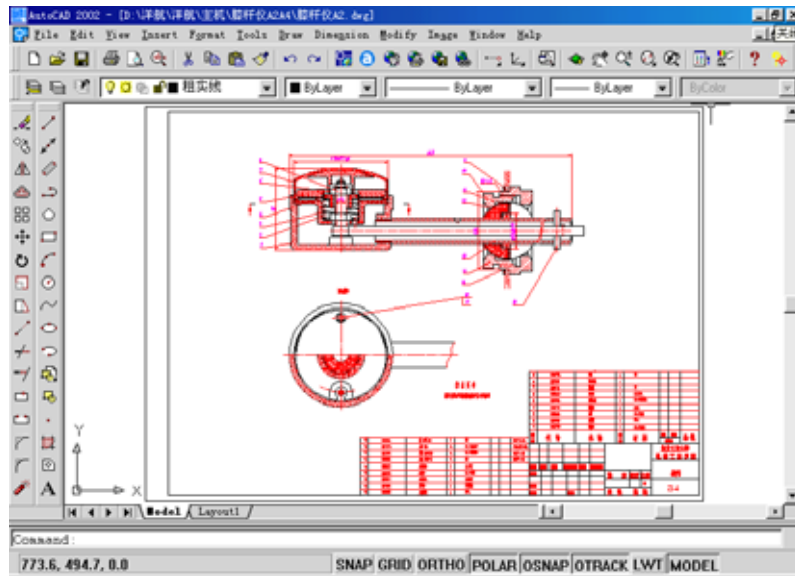


图 1-2 膝杆仪装配图

3. 三维效果图

图 1-3 是运输车三维效果图。绘制运输车使用了三维绘图命令、布尔运算、用户坐标系以及光源、材质、渲染等三维绘图与编辑功能。

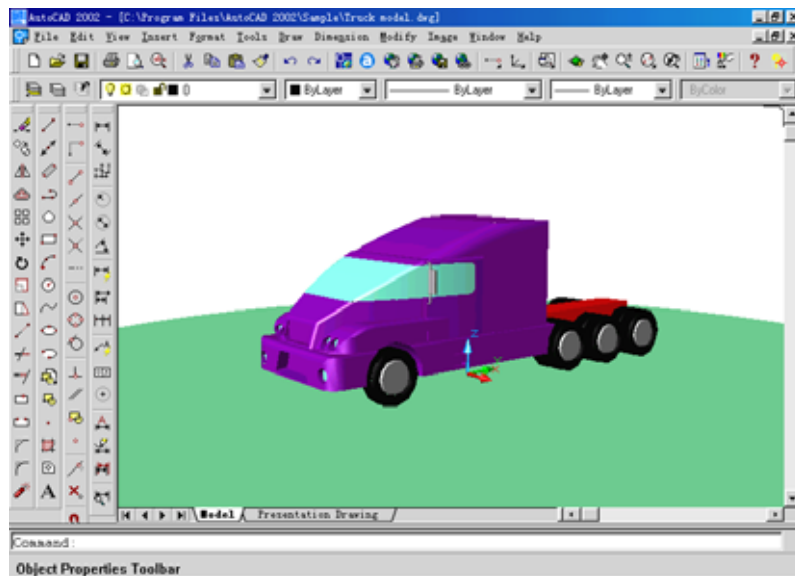


图 1-3 运输车效果图

4. 透视图

图 1-4 是悉尼歌剧院透视图。悉尼歌剧院采用 AutoCAD 的三维实体造型功能绘制。运用了 AutoCAD 最重要的功能之一——布局功能，并在布局中创建和定位了多重视口，从不同的角度透视悉尼歌剧院。

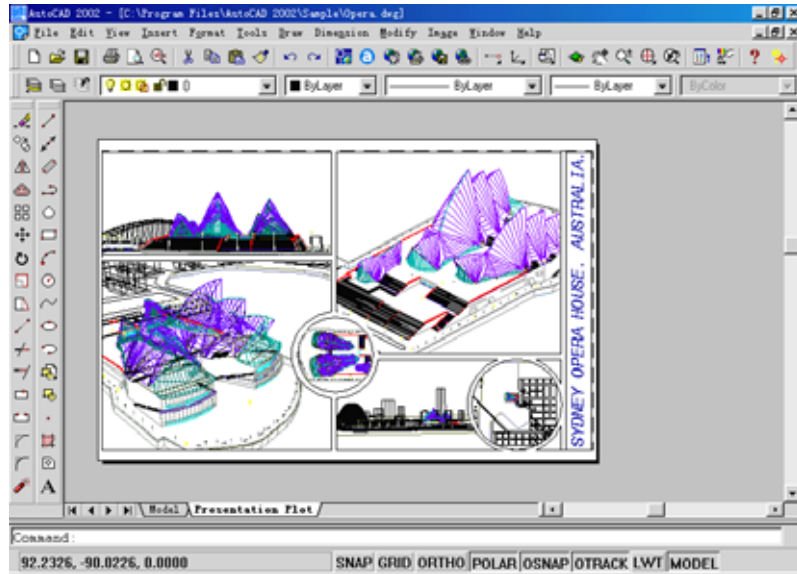


图 1-4 悉尼歌剧院透视图

1.2 AutoCAD 必备知识

AutoCAD 是在 Windows 环境下的计算机辅助设计与绘图软件,在学习 AutoCAD 之前必须了解和掌握 Windows 的基本操作以及工程制图中的“视图”概念,本节简要介绍计算机操作常识和视图的投影特性。

1.2.1 计算机操作常识

1. 建立文件夹

题目解析：为绘制的图形文件的存放建立一个专用文件夹“2002dwg”。路径设在根目录\Program Files\AutoCAD2002\,如图 1-5 所示。

范例样本：在 Windows 资源管理器的指定目录下建立名为“2002dwg”文件夹。

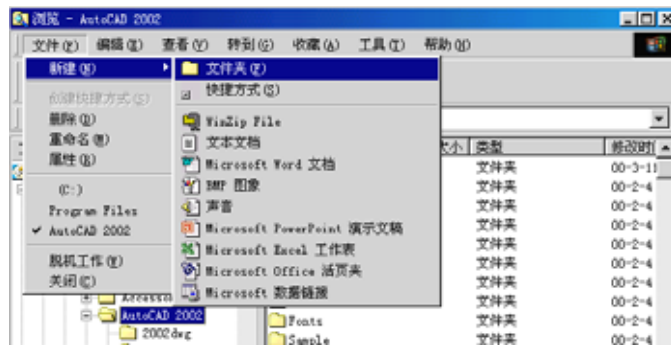


图 1-5 Windows 资源管理器：新建文件夹

过程指导：

- (1) 在 Windows 桌面双击 Windows 资源管理器图标。
- (2) 在 Windows 资源管理器中逐级单击文件夹图标(Program Files\AutoCAD2002)。
- (3) 单击菜单栏“文件”选项。
- (4) 单击下拉菜单中的“新建”/“文件夹”选项，如图 1-6 所示。

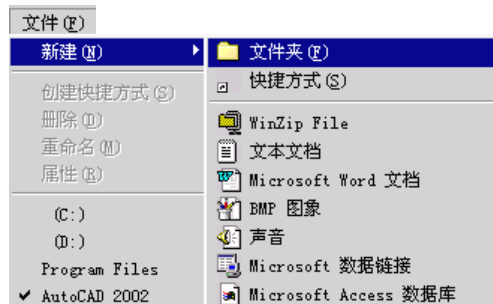


图 1-6 “文件”下拉菜单：新建 / 文件夹

(5) 在文件列表栏内的“新建文件夹”编辑框中输入文件夹名“2002dwg”，回车完成操作，如图 1-7 所示。



图 1-7 文件夹名称编辑框

2. 文件扩展名

在 AutoCAD 中绘制图形经常与哪些类型的文件打交道呢？AutoCAD 文件种类很多，最常用的是以下四类：

- (1) 图形文件：*.dwg

用 AutoCAD 绘制的所有图形在计算机中都以文件形式保存，每个图形文件都有唯一的文件名与之对应，图形文件扩展名为.dwg。

- (2) 模板文件：*.dwt

在 AutoCAD 中，具有代表性的图形可以作为模板文件保存。模板文件主要用来解决重复设置绘图环境问题，用同一模板绘制的图形其风格完全一致，模板文件扩展名为.dwt。

- (3) 图形交换文件：*.dxf

题目解析：AutoCAD 的图形文件可以通过 DXF 文件的输出与输入，在其它绘图软件中打开，作必要的编辑与修改。现将已打开的图形文件“滚轮.dwg”存为“滚轮.dxf”，如图 1-8 所示。

范例样本：图 1-8 所示的零件图是在 AutoCAD 中绘制的图形文件。

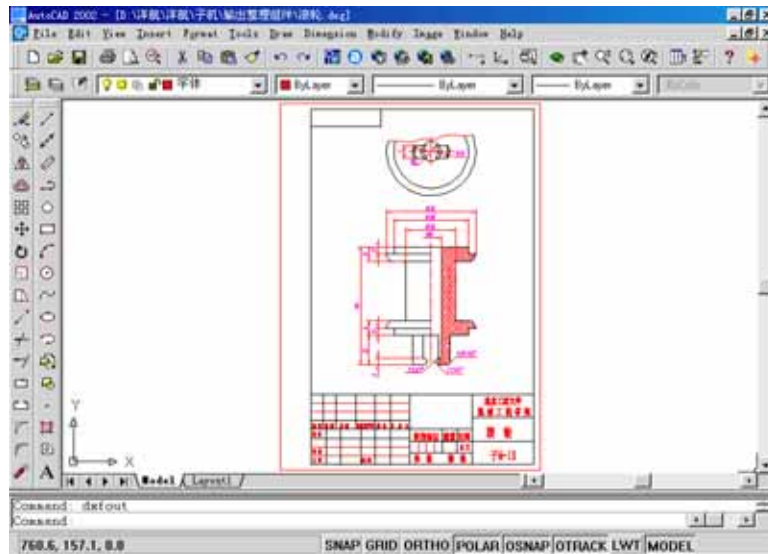


图 1-8 图形文件：滚轮.dwg

掌握要旨：

输出 DXF 文件命令：DXFOUT。AutoCAD 中的图形文件格式输出为图形交换文件格式；

输入 DXF 文件命令：DXFIN。将在其它绘图软件中输出的 DXF 文件转换为 AutoCAD 图形文件。

过程指导：

打开图形文件“滚轮.dwg”。

执行输出图形交换文件命令，其格式为

Command: dxfout

在弹出的“另存为”对话框中的 2002dwg 路径下，输入图形交换文件名“滚轮”，并将文件类型选为*.dxf，单击 Save（保存）按钮完成操作，如图 1-9 所示。

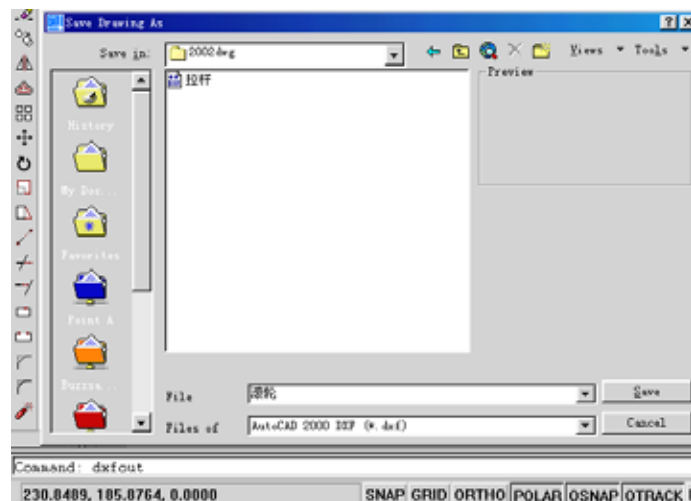


图 1-9 输出图形交换文件：滚轮.dxf

(4) 形文件：*.shx。AutoCAD 的字体由 AutoCAD 形文件定义——SHX 字体。SHX 字体可以理解成是 AutoCAD 专用字库文件，在 AutoCAD 系统文件夹 Fonts 中的大部分文件都是 AutoCAD 专用的字库文件，如图 1-10 所示，形文件的扩展名为.shx。

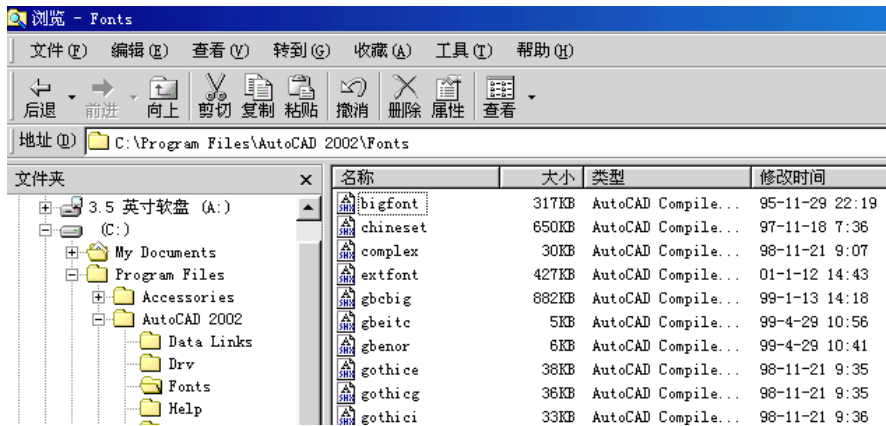


图 1-10 Fonts 文件夹

1.2.2 视图的投影特性

题目解析：用二维图形表达空间的三维形体。

在 AutoCAD 中绘制工程图样，要明确视图的对应关系、掌握视图的投影特性。

如图 1-11 所示，在方盒内放入一个简单形体，分别从简单形体的前后、上下、左右 6 个方向垂直向方盒 6 个面作投影，得到 6 个方向的投影图：主视图、俯视图、左视图、后视图、仰视图和右视图。

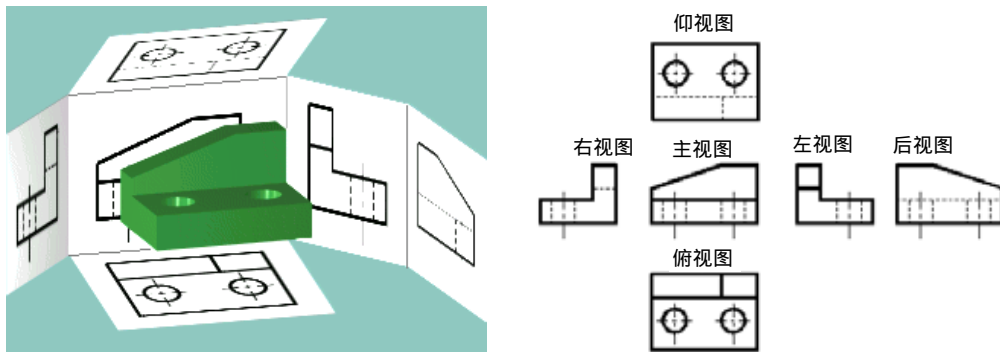


图 1-11 基本视图

范例样本：空间对称斜截的圆柱体，可用 3 个视图表示成二维图，3 个视图的长宽高之间保持一定的联系，视图的投影规律如图 1-12 所示。

掌握要旨：工程制图中主视图、俯视图、左视图之间遵循以下投影特性：

(1) 主视图与俯视图长对正；

- (2) 主视图与左视图高平齐；
- (3) 俯视图与左视图宽相等。

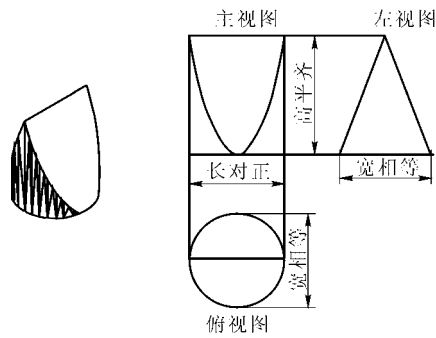


图 1-12 视图的投影特性

1.3 跟我绘图

本节通过两个范例教会你如何开始画一幅图，如何操作 AutoCAD 的绘图和编辑命令以及如何保存图形文件。

1.3.1 范例操作 1

题目解析：根据图 1-13 中 (a) 的尺寸完成 1 个骨骼单位的图形，如图 (b)；并以 B 点为阵列中心，完成环形阵列 4 个骨骼单位图形，如图 (c)；最后完成全图，如图 (d)。

范例样本：在 AutoCAD 中分步完成 (a) ~ (d) 的平面图形。

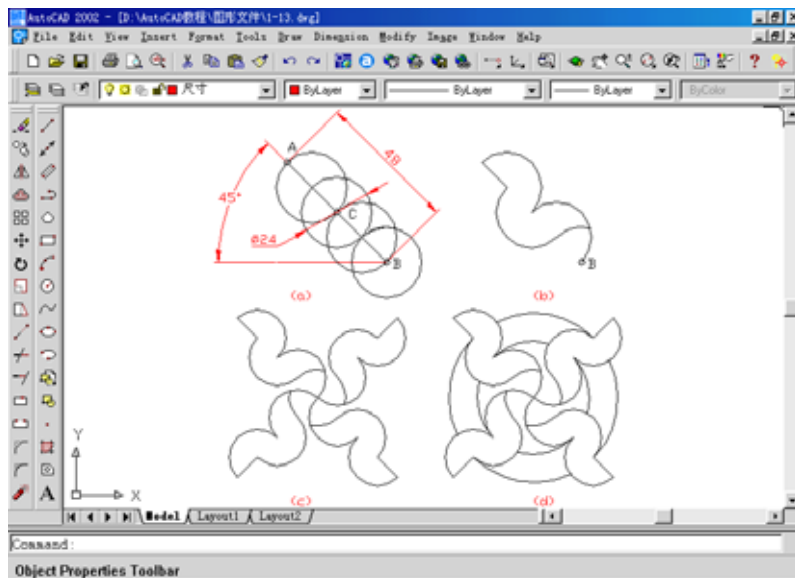


图 1-13 平面图形

掌握要旨：

- (1) AutoCAD 的启动；
- (2) AutoCAD 绘图命令 Line（直线）、Circle（圆）的操作；
- (3) AutoCAD 编辑命令 Trim（剪切）和 Array（阵列）的操作；
- (4) AutoCAD 图形文件的保存。

过程指导：


(1) 启动 AutoCAD。在 Windows 桌面上双击 AutoCAD2002 图标 ，如图 1-14 所示，启动 AutoCAD。



图 1-14 Windows 桌面：AutoCAD2002 图标

(2) 使用 Wizards（向导）进入 AutoCAD 工作界面，其操作步骤如下：

在 Today（今日）窗口的 My Drawings 选项栏内选择 Create Drawings（创建新图）选项卡。

在 Select how to begin（选择如何开始）下拉列表框中选择 Wizards（向导）选项。

在向导方式列表框中选择 Quick Setup（快速设置）向导方式，如图 1-15 所示。

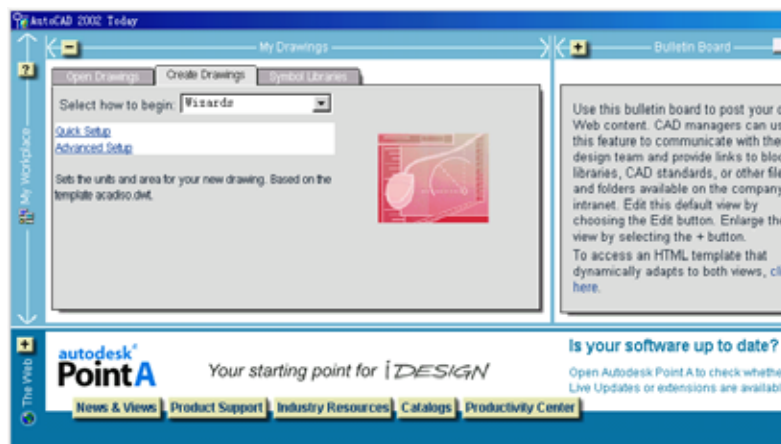


图 1-15 “创建新图”选项卡：快速设置