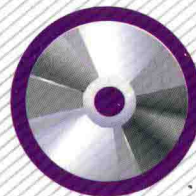
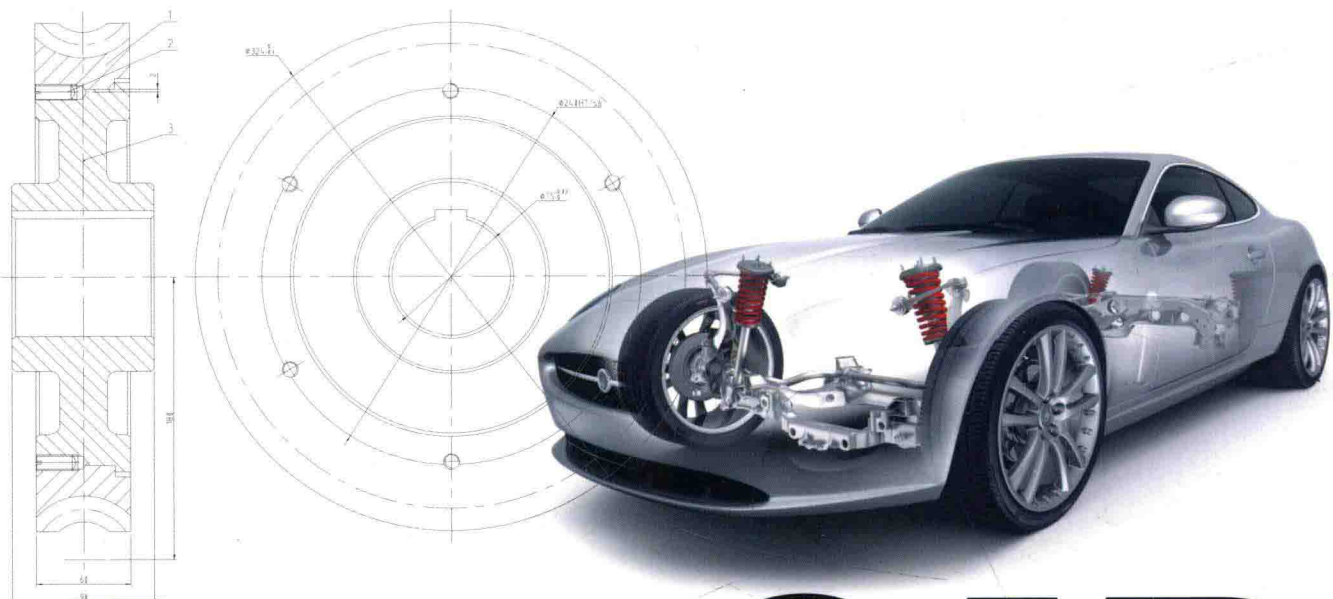


设计师职业培训教程



附赠DVD

多媒体教学系统
+ 范例文件



AutoCAD

2016

中文版

机械设计培训教程

李玉军 张云杰 编著

- 完善的知识体系和教学套路，按照天数和课时合理安排课程
- 行业知识链接与软件功能讲解紧密结合，读者能够即学即用
- 采用阶梯式教学方法深入讲解专业知识、软件构架及应用方向
- 通过大量内训案例对功能模块进行讲解，提高读者的应用水平



清华大学出版社

设计师职业培训教程

AutoCAD 2016

中文版机械设计培训教程

李玉军 张云杰 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

AutoCAD 作为一款优秀的 CAD 图形设计软件,应用程度之广泛已经远远高于其他的软件。本书主要针对目前非常热门的 AutoCAD 辅助设计技术,将机械设计职业知识和 AutoCAD 软件机械专业设计方法相结合,通过分课时的培训方法,以详尽的视频教学讲解 AutoCAD 2016 中文版的机械设计方法。全书分 7 个教学日共 56 个教学课时,主要包括基本操作和绘图、编辑修改图形、层和块操作、文字操作、表格和打印输出,以及进行三维绘图的方法,从实用的角度介绍了 AutoCAD 2016 中文版的机械设计方法,并配备视频多媒体教学光盘。

本书结构严谨、内容翔实,知识全面,写法创新实用,可读性强,设计实例专业性强,步骤明确,主要针对使用 AutoCAD 进行机械设计的广大初、中级用户,并可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材和公司内部的 AutoCAD 设计培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2016 中文版机械设计培训教程/李玉军,张云杰编著. —北京:清华大学出版社,2016
(设计师职业培训教程)

ISBN 978-7-302-42456-7

I. ①A… II. ①李… ②张… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—职业培训—教材
IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 295089 号

责任编辑:张彦青 李玉萍

装帧设计:杨玉兰

责任校对:吴春华

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市吉祥印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:203mm×260mm 印 张:24.75 字 数:603 千字

(附 DVD 1 张)

版 次:2016 年 1 月第 1 版

印 次:2016 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:55.00 元

产品编号:066111-01

前言

本书是“设计师职业培训教程”丛书中的一本，这套丛书拥有完善的知识体系和教学套路，按照教学天数和课时进行安排，采用阶梯式学习方法，对设计专业知识、软件的构架、应用方向以及命令操作都进行了详尽的讲解，循序渐进地提高读者的应用能力。丛书本着服务读者的理念，通过大量的内训用经典实用案例对功能模块进行讲解，提高读者的应用水平。使读者全面地掌握所学知识，更好地投入到相应的工作中去。

本书主要介绍的是 AutoCAD 机械设计，在工程应用中，特别是在机械行业，CAD 得到了广泛的应用。无论是 CAD 的系统用户，还是其他的计算机使用者，都可能因 AutoCAD 的诞生与发展而大为受益。AutoCAD 作为一款优秀的 CAD 图形设计软件，应用程度之广泛已经远远高于其他的软件。目前，AutoCAD 推出了最新的版本——AutoCAD 2016 中文版，它更是集图形处理之大成，代表了当今 CAD 软件的最新潮流和技术巅峰。为了使读者能更好地学习软件，同时尽快熟悉 AutoCAD 2016 中文版的机械设计功能，笔者根据多年在该领域的设计经验，精心编写了本书。本书针对目前非常热门的 AutoCAD 辅助设计技术，将机械设计职业知识和 AutoCAD 软件机械专业设计方法相结合，通过分课时的培训方法，以详尽的视频教学讲解 AutoCAD 2016 中文版的机械设计方法。全书分 7 个教学日共 56 个教学课时，主要内容包括基本操作和绘图、编辑修改图形、层和块操作、文字操作、表格和打印输出，以及进行三维绘图的方法，从实用的角度介绍了 AutoCAD 2016 中文版的机械设计方法。

笔者的 CAX 设计教研室长期从事 AutoCAD 的专业设计和教学，数年来承接了大量的项目，积极参与 AutoCAD 机械设计的教学和培训工作，积累了丰富的实践经验。本书就像一位专业设计师，将设计项目时的思路、流程、方法和技巧、操作步骤面对面地与读者交流，是广大读者快速掌握 AutoCAD 2016 的自学实用指导书，也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材和公司内部的 CAD 设计培训教材。

本书还配备了交互式多媒体教学演示光盘，将案例操作过程制作多媒体视频进行讲解，由从教多年的专业讲师全程多媒体语音视频跟踪教学，以面对面的形式讲解，便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件，以便读者练习使用。关于多媒体教学光盘的使用方法，读者可以阅读光盘根目录下的光盘说明。另外，本书还提供了网络的免费技术支持，欢迎大家登录云杰漫步多媒体科技的网上技术论坛进行交流：<http://www.yunjiework.com/bbs>。论坛分为多个专业的设计板块，可以为读者提供实时的软件技术支持，解答读者问题。

本书由李玉军、张云杰编著，参与编写的人员还有张云静、靳翔、尚蕾、郝利剑、贺安、董闯、

宋志刚、李海霞、贺秀亭、焦淑娟、彭勇、周益斌、薛宝华、郭鹰、李一凡等。书中的设计范例、多媒体和光盘效果均由北京云杰漫步多媒体科技开发有限公司设计制作，同时感谢清华大学出版社的编辑和老师们的全力协助。

由于本书编写时间紧张，编写人员水平有限，因此在编写过程中难免有不足之处，在此，编写人员对广大用户表示歉意，望广大用户不吝赐教，对书中的不足之处给予指正。

编 者



目 录

第 1 教学日..... 1

第 1 课 设计师职业知识——机械设计基础..... 2

1.1.1 图纸国标规定..... 2

1.1.2 设置及调用方法..... 3

第 2 课 AutoCAD 2016 应用概述..... 4

1.2.1 AutoCAD 简介..... 4

1.2.2 AutoCAD 特点..... 5

1.2.3 AutoCAD 发展历程..... 5

1.2.4 AutoCAD 基本功能和用途..... 8

第 3 课 软件工作界面和基本操作..... 9

1.3.1 AutoCAD 2016 的工作界面..... 9

1.3.2 软件基本操作..... 17

课后练习..... 21

第 4 课 视图、坐标系和辅助工具..... 27

1.4.1 视图显示..... 27

1.4.2 坐标系和动态坐标系..... 33

1.4.3 辅助工具..... 36

课后练习..... 46

阶段进阶练习..... 50

第 2 教学日..... 51

第 1 课 设计师职业知识——机械零件草绘..... 52

2.1.1 比例、字体、图线国标规定..... 52

2.1.2 AutoCAD 中的设定方法..... 54

第 2 课 绘制直线、多线和点..... 55

2.2.1 绘制直线..... 55

2.2.2 绘制多线..... 59

2.2.3 绘制点..... 67

课后练习..... 69

第 3 课 绘制矩形与多边形..... 77

2.3.1 绘制矩形..... 77

2.3.2 绘制多边形..... 78

课后练习..... 79

第 4 课 绘制圆、圆弧和圆环..... 85

2.4.1 绘制圆..... 85

2.4.2 绘制圆弧..... 89

2.4.3 绘制圆环..... 94

课后练习..... 95

第 5 课 图案填充、渐变色和云线..... 102

2.5.1 图案填充..... 102

2.5.2 渐变色填充..... 108

2.5.3 修订云线..... 109

课后练习..... 112

阶段进阶练习..... 115

第 3 教学日..... 117

第 1 课 设计师职业知识——生产用图纸..... 118

第 2 课 镜像、偏移与阵列..... 120

3.2.1 镜像图形..... 120

3.2.2 偏移图形..... 121

3.2.3 阵列图形..... 123

课后练习..... 125



第3课 移动、旋转和缩放.....	133	5.2.2 设置标注样式.....	228
3.3.1 移动图形.....	133	课后练习.....	242
3.3.2 旋转图形.....	134	第3课 创建坐标、折弯、基线标注.....	249
3.3.3 缩放图形.....	135	5.3.1 坐标标注.....	249
课后练习.....	136	5.3.2 基线标注.....	250
第4课 拉伸、延伸与修剪.....	149	课后练习.....	251
3.4.1 拉伸图形.....	149	第4课 创建其他标注.....	259
3.4.2 延伸图形.....	151	5.4.1 连续标注.....	259
3.4.3 修剪图形.....	152	5.4.2 圆心标记.....	260
课后练习.....	153	5.4.3 引线标注.....	261
第5课 倒角与倒圆角.....	160	5.4.4 快速标注.....	262
3.5.1 倒角.....	160	课后练习.....	263
3.5.2 圆角.....	161	阶段进阶练习.....	271
课后练习.....	162	第6教学日.....	273
阶段进阶练习.....	172	第1课 设计师职业知识——图层应用基础.....	274
第4教学日.....	173	第2课 管理图层及其属性.....	275
第1课 设计师职业知识——图纸的要素.....	174	6.2.1 管理图层.....	275
第2课 创建文字.....	177	6.2.2 保存、恢复和管理图层状态.....	279
4.2.1 创建单行文字.....	177	6.2.3 改变图层中的属性.....	282
4.2.2 创建多行文字.....	179	课后练习.....	283
课后练习.....	182	第3课 新建图层.....	288
第3课 设置文字样式.....	189	6.3.1 创建图层.....	288
课后练习.....	191	6.3.2 编辑图层.....	289
第4课 创建表格.....	202	课后练习.....	294
4.4.1 新建表格.....	203	第4课 图形块.....	304
4.4.2 编辑表格.....	206	6.4.1 图块操作.....	304
课后练习.....	211	6.4.2 属性块.....	311
阶段进阶练习.....	218	课后练习.....	314
第5教学日.....	219	第5课 外部参照与设计中心.....	318
第1课 设计师职业知识——尺寸标注基础.....	220	6.5.1 外部参照.....	318
第2课 创建普通标注.....	224	6.5.2 AutoCAD 设计中心.....	322
5.2.1 创建标注.....	224	阶段进阶练习.....	325

第7教学日..... 327

第1课 设计师职业知识——三维机械

设计基础..... 328

7.1.1 正投影..... 328

7.1.2 点线面的投影特性..... 329

第2课 三维图形坐标..... 329

7.2.1 UCS 基础..... 330

7.2.2 三维坐标系三维视点设置..... 338

课后练习..... 341

第3课 创建三维图形..... 347

7.3.1 三维曲面..... 347

7.3.2 三维实体..... 353

课后练习..... 358

第4课 编辑三维图形..... 362

7.4.1 三维编辑..... 362

7.4.2 布尔运算..... 367

课后练习..... 369

第5课 三维实体编辑与渲染..... 372

7.5.1 实体编辑..... 372

7.5.2 实体渲染..... 376

课后练习..... 383

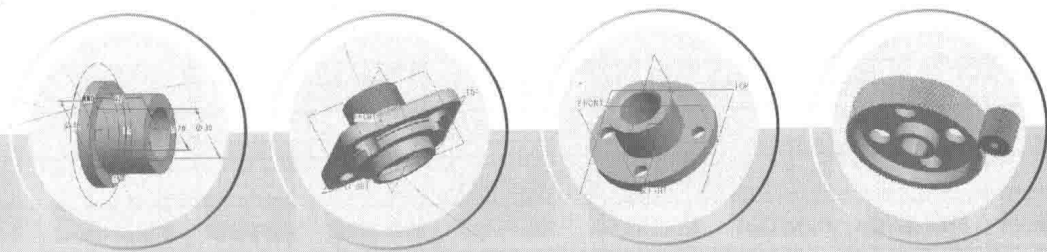
阶段进阶练习..... 386

设计师职业培训教程

第 1 教学日

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初,为微机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包,经过不断完善,现已经成为国际上广为流行的绘图工具。AutoCAD 具有良好的用户界面,通过交互式菜单或命令输入行方式便可以进行各种操作。它的多文档设计环境,让非计算机专业人员也能很快地学会使用,在不断实践的过程中更好地掌握它的各种应用和开发技巧,从而不断提高工作效率。

本教学日主要介绍机械设计中的基本知识,以及 AutoCAD 应用和 AutoCAD 2016 的软件界面及基本操作,最后还讲解了软件的视图、坐标系和辅助工具这些知识。



第 1 课

1 课时 设计师职业知识——机械设计基础

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD), 是指利用计算机的计算功能和高效的图形处理能力, 对产品进行辅助设计分析、修改和优化。它综合了计算机知识和工程设计知识的成果, 能够绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸, 并且随着计算机硬件性能和软件功能的不断提高而逐渐完善。

AutoCAD 是由美国 Autodesk(欧特克)公司开发的通用计算机辅助设计软件包, 它具有易于掌握、使用方便和体系结构开放等优点, 深受广大工程技术人员的欢迎。

自 Autodesk 公司从 1982 年推出 AutoCAD 的第一个版本——AutoCAD 1.0 起不断升级, 使其功能日益增强并日趋完善。如今, AutoCAD 已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工和商业等领域。

AutoCAD 2016 是 Autodesk 公司推出的最新系列, 代表了当今 CAD 软件的最新潮流和未来发展趋势。为了使读者能够更好地理解和应用 AutoCAD 2016, 在本章中主要讲解有关基础知识和基本操作, 为深入学习提供支持。

1.1.1 图纸国标规定

技术制图和机械制图标准规定是最基本的也是最重要的工程技术语言的组成部分, 是发展经济、产品参与国内外竞争和国内外交流的重要工具, 是各国之间、行业之间、相同或不同工作性质的人们之间进行技术交流和经济贸易的统一依据。无论是零部件或元器件, 还是设备、系统, 乃至整个工程, 按照公认的标准进行图纸规范, 可以极大地提高人们在产品全寿命周期内的工作效率。

1. 图纸幅面尺寸

表 1-1 列出了 GB/T 14689—1993 中规定的各种图纸幅面尺寸, 绘图时应优先采用。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸

单位: mm

幅面代号		A0	A1	A2	A3	A4
宽(B)×长(L)		841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
边框	c	10			5	
	a	25				
	e	20		10		

2. 图框表格

无论图样是否装订, 均应在图纸幅面内画出图框, 图框线用粗实线绘制。图 1-1 所示为留有装订边的图纸的图框格式。图 1-2 所示为不留装订边的图纸的图框格式。

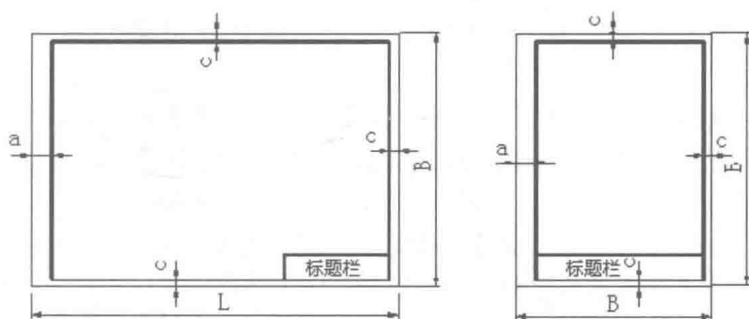


图 1-1 留装订边的图框格式

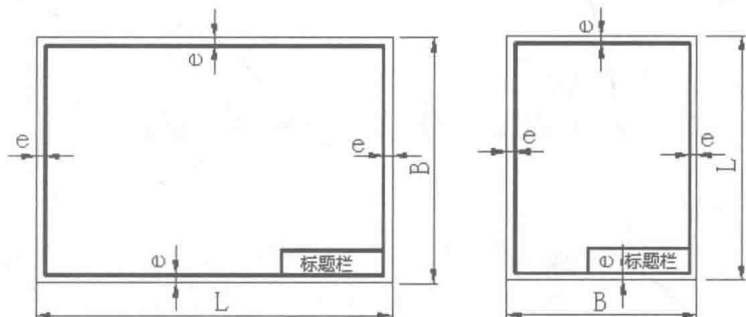


图 1-2 不留装订边的图框格式

3. 标题栏的方位

每张图样都必须有标题栏，标题栏的格式和尺寸应符合 GB/T 0609.1—1989 的规定。标题栏的外边框是粗实线，其右边和底边与图纸边框线重合，其余是细实线绘制。标题栏中的文字方向为看图的方向。

标题栏的长边框置于水平方向，并与图纸的长边框平行时，则构成 X 型图纸。若标题栏的长边框与图纸的长边框垂直时，则构成 Y 型图纸。

1.1.2 设置及调用方法

1. 图纸幅面及标题栏的设置

(1) 按照如图 1-1 和图 1-2 所示的图框格式，以及表 1-1 所列的图纸幅面及图框尺寸，利用绘图工具完成图纸内、外框的绘制。

(2) 按照如图 1-3 所示的标题栏的格式，完成标题栏的绘制，并将其创建成块。

					产品名称或材料标记				单位名称			
											图样名称	
标记		外数	更改文件号		签字		日期					
设计					标准化				图样标记	重量	比例	
审核												
工艺					日期				共	页	第	页

图 1-3 标题栏的格式

(3) 启用块插入工具将标题栏插入到图纸内框的右下角, 完成如图 1-4 所示的空白图纸。

(4) 选择【文件】|【另存为】命令, 系统弹出【图形另存为】对话框, 在【文件类型】下拉列表框中选择【AutoCAD 图形样板(*.dwt)】选项。在【文件名】下拉列表框中输入“GBA4-Y”, 并选择文件保存目录, 单击【保存】按钮即完成了 A4 图纸幅面的设定。重复上述步骤可以将国标中所有的图纸幅面保存为模板文件, 供今后创建新的图纸调用。

绘图工具的操作方法以及块创建、块插入的使用方法, 将分教学日和课时逐步介绍。



图 1-4 A4 图幅样板图

2. 模板图的调用

1) 利用模板图创建一个图形文件

选择【文件】|【新建】命令, 弹出【选择样板】对话框, 从显示的样板文件中选择 GBA4-Y 样板, 就完成了样板图的调用。

2) 插入一个样板布局

使用默认设置先在模型空间完成图纸绘制, 然后切换到布局空间。在布局的图纸空间中, 选择【插入】|【块】命令, 将已经创建成块的样板插入。用户在图纸布局时, 可以利用【插入】对话框完成图纸的位置、标题栏的属性内容等的调整。

第 2 课

1 课时

AutoCAD 2016 应用概述

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司首次于 1982 年生产的自动计算机辅助设计软件, 用于二维绘图、详细绘制、设计文档和基本三维设计, 现已经成为国际上广为流行的绘图工具。“dwg”文件格式成为二维绘图的事实标准格式。

1.2.1 AutoCAD 简介

行业知识链接: AutoCAD 能以多种方式创建直线、圆、椭圆、多边形、样条曲线等基本图形对象, 可以绘制多种机械、建筑、电气等行业图纸。如图 1-5 所示是软件绘制的机械零件。

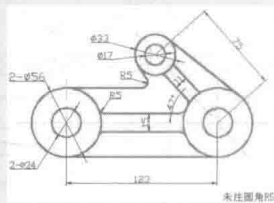


图 1-5 机械零件

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断的完善, 现已成为国际上广为流行的绘图工具。

AutoCAD 具有良好的用户界面, 通过交互式菜单或命令输入行输入方式便可以进行各种操作。

它的多文档设计环境,让非计算机专业人员也能很快地学会使用,在不断实践的过程中更好地掌握它的各种应用和开发技巧,从而不断提高工作效率。

AutoCAD 具有广泛的适应性,它可以在各种操作系统支持的微型计算机和工作站上运行,并支持分辨率由 320×200 到 2048×1024 的各种图形显示设备 40 多种,以及数字仪和鼠标器 30 多种,绘图仪和打印机数十种,这就为 AutoCAD 的普及创造了条件。

现在最新的版本为 AutoCAD 2016。本书介绍的就是 AutoCAD 2016 版本。

1.2.2 AutoCAD 特点

行业知识链接: AutoCAD 绘制平面图纸是十分方便的,有众多的命令可以用于图纸的绘制。如图 1-6 所示是软件绘制的车辆视图。

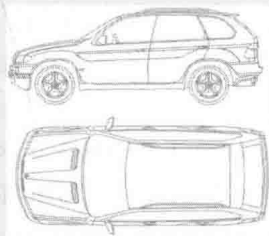


图 1-6 AutoCAD 绘制的车辆视图

AutoCAD 软件具有以下特点。

- (1) 具有完善的图形绘制功能。
- (2) 具有强大的图形编辑功能。
- (3) 可以采用多种方式进行二次开发或用户定制。
- (4) 可以进行多种图形格式的转换,具有较强的数据交换能力。
- (5) 支持多种硬件设备。
- (6) 支持多种操作平台。
- (7) 具有通用性、易用性,适用于各类用户。此外,从 AutoCAD 2000 开始,该软件又增添了许多强大的功能,如 AutoCAD 设计中心(ADC)、多文档设计环境(MDE)、Internet 驱动、新的对象捕捉功能、增强的标注功能以及局部打开和局部加载的功能,从而使 AutoCAD 系统更加完善。

1.2.3 AutoCAD 发展历程

行业知识链接: AutoCAD 2016 具有暗黑色调界面,硬件加速效果相当明显,此外,底部状态栏整体优化更实用便捷。可用于二维绘图、详细绘制、三维设计,具有良好的操作界面,可提高制图效率。如图 1-7 所示是软件开始界面。

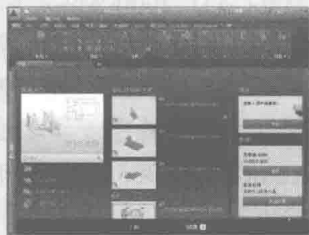


图 1-7 AutoCAD 2016 开始界面

CAD 诞生于 20 世纪 60 年代。美国麻省理工学院提出交互式图形学的研究计划，但由于当时硬件设施的昂贵，只有美国通用汽车公司和美国波音航空公司使用自行开发的交互式绘图系统。

20 世纪 70 年代，小型计算机费用下降，美国工业界才开始广泛使用交互式绘图系统。

20 世纪 80 年代，由于 PC 的应用，CAD 得以迅速发展，出现了专门从事 CAD 系统开发的公司。当时 VersaCAD 是专业的 CAD 制作公司，所开发的 CAD 软件功能强大，但由于其价格昂贵，故不能普遍应用。而当时的 Autodesk 公司是一个仅有几名员工的小公司，其开发的 CAD 系统虽然功能有限，但因其可免费拷贝，故在社会上得以广泛应用。同时，由于该系统的开放性，因此该 CAD 软件升级迅速。

AutoCAD 的发展历程如下。

(1) AutoCAD V(Version)1.0: 1982 年 11 月正式发布，容量为一张 360KB 的软盘，无菜单，命令需要记忆，其执行方式类似 DOS 命令。

(2) AutoCAD V1.2: 1983 年 4 月发布，具备尺寸标注功能。

(3) AutoCAD V1.3: 1983 年 8 月发布，具备文字对齐及颜色定义功能，以及图形输出功能。

(4) AutoCAD V1.4: 1983 年 10 月发布，图形编辑功能加强。

(5) AutoCAD V2.0: 1984 年 10 月发布，图形绘制及编辑功能增加，如：MSLIDE、VSLIDE、DXFIN、DXFOUT、VIEW SCRIPT 等。至此，在美国许多工厂和学校都有 AutoCAD 拷贝。

(6) AutoCAD V2.17~V2.18: 1985 年发布，出现了 Screen Menu，命令不需要记忆，Autolisp 初具雏形，容量为两张 360KB 软盘。

(7) AutoCAD V2.5: 1986 年 7 月发布，Autolisp 有了系统化语法，使用者可改进和推广，出现了第三开发商的新兴行业，容量为 5 张 360KB 软盘。

(8) AutoCAD V2.6: 1986 年 11 月发布，新增 3D 功能，AutoCAD 已成为美国高校的研究课程。

(9) AutoCAD R(Release) 9.0: 1988 年 2 月发布，出现了状态行下拉式菜单。至此，AutoCAD 开始在国外加密销售。

(10) AutoCAD R10.0: 1988 年 10 月发布，进一步完善 R9.0，Autodesk 公司已成为千人企业。

(11) AutoCAD R11.0: 1990 年 8 月发布，增加了 AME(Advanced Modeling Extension)，但与 AutoCAD 分开销售。

(12) AutoCAD R12.0: 1992 年 8 月发布，采用 DOS 与 Windows 两种操作环境，出现了工具条。

(13) AutoCAD R13.0: 1994 年 11 月发布，AME 纳入 AutoCAD 之中。

(14) AutoCAD R14.0: 1997 年 4 月发布，适应 Pentium 机型及 Windows 95/NT 操作环境，实现与 Internet 网络连接，操作更方便，运行更快捷，无所不能的工具条，可以实现中文操作。

(15) AutoCAD 2000(AutoCAD R15.0): 1999 年发布，提供了更开放的二次开发环境，出现了 Vlip 独立编程环境。同时，3D 绘图及编辑变得更方便。

(16) AutoCAD 2005: 2005 年 1 月发布，提供了更为有效的方式来创建和管理包含在最终文档当中的项目信息。其优势在于显著地节省时间、得到更为协调一致的文档并降低了风险。

(17) AutoCAD 2006: 2006 年 1 月发布，推出最新功能，包括创建图形，动态图块的操作；选择多种图形的可见性；使用多个不同的插入点，贴齐到图中的图形；编辑图块几何图形；数据输入和对象选择。

(18) AutoCAD 2007: 2006 年 3 月发布，拥有强大直观的界面，可以轻松而快速地进行外观图形的创作和修改。2007 版致力于提高 3D 设计效率。

(19) AutoCAD 2008: 2007年12月发布, 提供了创建、展示、记录和共享构想所需的所有功能。将惯用的 AutoCAD 命令和熟悉的用户界面与更新的设计环境结合起来, 使用户能够以前所未有的方式实现并探索构想。

(20) AutoCAD 2009: 2008年3月发布, AutoCAD 2009 版本更有成效地帮助用户实现更具竞争力的设计创意, 其在用户界面上也有了重大改进。AutoCAD 2009 软件整合了制图和可视化, 加快了任务的执行, 能够满足个人用户的需求和偏好, 能够更快地执行常见的 CAD 任务, 可以更容易地找到那些不常见的命令。

(21) AutoCAD 2010: 2009年6月发布, AutoCAD 2010 的新增功能包括新的自由形态设计工具, 新的 PDF 导入、下衬及增强的发布功能, 以及基于约束的参数化绘图工具。现在, AutoCAD 2010 还支持三维打印。这些全新的创新功能构筑了更强大的三维设计环境, 帮助用户记录、交流和探索设计创意以及实现定制化设计。最新版 AutoCAD 2010 能够向客户提供强有力的三维设计工具, 更丰富的功能和更显著的灵活性让他们的创造力得以发挥。例如, 在新版的 AutoCAD 软件中增强了 AutoCAD 处理 PDF 文档格式的能力, 并为 AutoCAD LT 添加了新的二维指令。

(22) AutoCAD 2011: 2010 年发布, 具有完善的图形绘制功能、强大的图形编辑功能, 可采用多种方式进行二次开发或用户定制, 可进行多种图形格式的转换, 具有较强的数据交换能力, 同时支持多种硬件设备和操作平台。

(23) AutoCAD 2012: 2011 年 3 月推出正式版本, 该版本能够帮助建筑师、工程师和设计师更充分地实现他们的想法。AutoCAD 2012 系列产品提供多种全新的高效设计工具, 帮助使用者显著提升草图绘制、详细设计和设计修订的速度, 参数化绘图工具能够自定义对象之间的恒定关系(Persistent Relationships), 延伸关联数组功能(Extended Associative Array Functionality)可以支持用户利用同一路径建立一系列对象, 强化的 PDF 发布和导入功能, AutoCAD 2012 中文版则可帮助用户清楚明确地与客户进行沟通。AutoCAD 2012 系列产品还新增了更多强有力的 3D 建模工具, 提升曲面和概念设计功能。

(24) AutoCAD 2013: 2012 年发布, 用户交互命令行增强, 通过交互式菜单或命令行方式便可以进行各种操作。它的多文档设计环境, 让非计算机专业人员也能很快地学会使用。在不断实践的过程中更好地掌握其各种应用和开发技巧, 从而不断提高工作效率。具有广泛的适应性。

(25) AutoCAD 2014: 套装正式版, 在 2013 年 4 月面市, 有标准、高级和旗舰版。

(26) AutoCAD 2015: 2014 年 3 月正式发布, 新版本体积相当庞大, 新增了不少功能, 如 Windows 8 触屏操作、文件格式命令增强、现实场景中建模, 等等。它具有以下方面的改进和更新: 优化的界面、新标签页、功能区库、命令预览、帮助窗口、地理位置、实景计算、Exchange 应用程序、设计提要和线平滑等内容。

(27) AutoCAD 2016: 2015 年 3 月正式发布, 有以下新特征和功能。

① 革新“dim”命令。这个命令非常古老, 以前是个命令组, 有许多子命令, 但 R14.0 以后这个命令几乎就废弃了。2016 版重新设计了它, 可以理解为智能标注, 几乎一个命令就可以搞定日常的标注, 非常实用。

② 可以在不改变当前图层的前提下, 固定某个图层进行标注, 标注时无须切换图层。

③ 新增封闭图形的中点捕捉。这个用途不大, 同时对线条有要求, 必须是连续的封闭图形才可以。

④ 云线功能增强, 可以直接绘制矩形和多边形云线。

⑤ AutoCAD 2015 中的“newtabmode”命令取消, 通过“startmode=0”, 可以取消开始界面。

⑥ 增加系统变量监视器——“SYSVARMONITOR”命令，比如“filedia”和“pickadd”这些变量，该监视器可以监测这些变量的变化，并可以恢复默认状态。

1.2.4 AutoCAD 基本功能和用途

行业知识链接：新版本的 AutoCAD 软件，也可以绘制三维零件模型，不过在易用性上还需要提高。如图 1-8 所示是软件绘制的羽毛球模型。

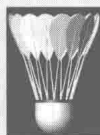


图 1-8 羽毛球模型

1. 基本功能

- (1) 平面绘图。能以多种方式创建直线、圆、椭圆、多边形、样条曲线等基本图形对象。
- (2) 绘图辅助工具。AutoCAD 提供了正交、对象捕捉、极轴追踪、捕捉追踪等绘图辅助工具。正交功能使用户可以很方便地绘制水平、垂直直线；对象捕捉可帮助拾取几何对象上的特殊点；而追踪功能使绘制斜线及沿不同方向定位点变得更加容易。
- (3) 编辑图形。AutoCAD 具有强大的编辑功能，可以移动、复制、旋转、阵列、拉伸、延长、修剪、缩放对象等。
- (4) 标注尺寸。可以创建多种类型尺寸，标注外观可以自行设定。
- (5) 书写文字。能轻易在图形的任何位置、沿任何方向书写文字，可设定文字字体、倾斜角度及宽度缩放比例等属性。
- (6) 图层管理功能。图形对象都位于某一图层上，可设定图层颜色、线型、线宽等特性。
- (7) 三维绘图。可创建 3D 实体及表面模型，能对实体本身进行编辑。
- (8) 网络功能。可将图形在网络上发布，或是通过网络访问 AutoCAD 资源。
- (9) 数据交换。AutoCAD 提供了多种图形图像数据交换格式及相应的命令。
- (10) 二次开发。AutoCAD 允许用户定制菜单和工具栏，并能利用内嵌语言 Autolisp、Visual Lisp、VBA、ADS、ARX 等进行二次开发。

2. 用途

- (1) 工程制图：建筑工程、装饰设计、环境艺术设计、水电工程、土木施工等。
 - (2) 工业制图：精密零件、模具、设备等。
 - (3) 服装加工：服装制版。
 - (4) 电子工业：印制电路板设计。
- 广泛应用于土木建筑、装饰装潢、城市规划、园林设计、电子电路、机械设计、服装鞋帽、航空航天、轻工化工等诸多领域。

3. 分类版本

在不同的行业中，Autodesk 开发了行业专用的版本和插件。

- (1) 在机械设计与制造行业中发行了 AutoCAD Mechanical 版本。

- (2) 在电子电路设计行业中发行了 AutoCAD Electrical 版本。
- (3) 在勘测、土方工程与道路设计行业中发行了 Autodesk Civil 3D 版本。
- (4) 学校教学、培训中所用的一般都是 AutoCAD Simplified 版本。

一般没有特殊要求的服装、机械、电子、建筑行业的公司用的都是 AutoCAD Simplified 版本。所以 AutoCAD Simplified 基本上算是通用版本。

第3课

2课时 软件工作界面和基本操作

1.3.1 AutoCAD 2016 的工作界面

行业知识链接：AutoCAD 每个版本的启动界面都不尽相同，比如 2016 版本的启动界面如图 1-9 所示。

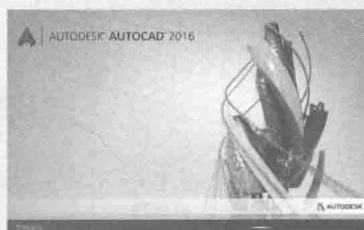


图 1-9 AutoCAD 2016 启动界面

新建文件后，系统默认显示的是 AutoCAD 的经典工作界面。AutoCAD 2016 二维草图与注释操作界面的主要组成元素有：标题栏、菜单栏、工具栏、菜单浏览器、快速访问工具栏、绘图区、选项卡、面板、坐标系、命令行窗口、空间选项卡、工具选项板和状态栏，如图 1-10 所示。

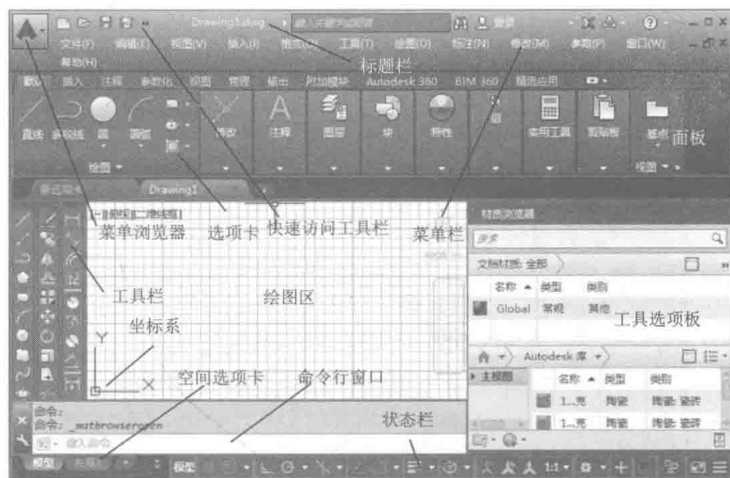


图 1-10 基本操作界面

1. 标题栏

标题栏位于应用程序窗口最上方，用于显示当前正在运行的程序和文件的名称等信息。如果是