



“十二五”普通高等教育规划教材·土木工程

JISUANJI
FUZHU SHEJI HUITU

计算机辅助设计绘图 (AutoCAD2014中文版)

刘继海 郭俊英 主编



国防工业出版社

National Defense Industry Press



“十二五”普通高等教育规划教材·土木建筑工程

计算机辅助设计绘图

(AutoCAD 2014 中文版)

主编 刘继海 郭俊英
编著 刘继海 郭俊英 魏丽
张威 倪皓 郭少龙

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书主要介绍 AutoCAD 2014(中文版)的基本操作,二维和三维图形的绘制、编辑,文字和尺寸标注,块与图案填充,图层与线型、颜色设置等。结合编者多年的教学经验,介绍了土木建筑工程图以及机械图的绘制方法和技巧。

本书可以作为高等学校计算机辅助设计绘图(CAD)课程的教材,也可以作为成人继续教育、CAD 培训班相关课程的教材,亦可以作为工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助设计绘图:AutoCAD2014 中文版/刘继海,
郭俊英主编. —北京:国防工业出版社,2015. 1
ISBN 978 - 7 - 118 - 09856 - 3

I. ①计... II. ①刘...②郭... III. ①AutoCAD 软件 IV. ①TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 008538 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 22¼ 字数 624 千字

2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 45.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

前 言

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)在我国已经广泛应用于土木建筑、机械、航空、电子、造船、纺织、轻工等各部门。社会对掌握 CAD 技术的工程技术人员有着广泛的需求,国内的工科院校也普遍开设了相关课程,为了满足高等院校计算机辅助设计绘图课程教学的需要编写了本书。

高等学校计算机辅助设计课程主要分为理论型和应用型两类,本书是为应用型 CAD 课程编写的。考虑到 AutoCAD 软件是世界上最流行的计算机辅助设计通用软件,在我国应用非常普遍,而且二次开发的软件也很多,以 AutoCAD 为典型 CAD 软件具有普遍适应性,学习了 AutoCAD 对再学习其他 CAD 软件也很有帮助,因此本书以 AutoCAD 为教学平台,结合编者多年的教学经验,系统介绍 AutoCAD 2014 中文版绘图的使用方法和技巧,力求由浅入深、循序渐进,并尽量结合工程图绘制实例,以使读者容易理解掌握,增强本书的实用性。为了便于读者通过练习来掌握软件的使用,还编写了习题供读者上机练习使用。希望本书能对读者学习 CAD 有较大的帮助。

本书由天津城建大学 CAD 与图学教学部组织编写,刘继海、郭俊英主编,各位编者的编写分工是:

刘继海编写第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 11 章、第 13 章、14.1 节、14.2 节及附录;郭俊英编写第 6 章、第 8 章、第 14.3 节;魏丽编写第 4 章、第 5 章、第 9 章;张威编写第 12 章;倪皓编写第 7 章;郭少龙编写第 10 章。

由于编者的水平所限,加之时间仓促,书中的错误和疏漏之处在所难免,恳请读者和专家批评指正,编者将结合教学实践做进一步的修改、完善,更好地为读者和教学服务。

编者

2014 年 10 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 计算机辅助设计的概念	1
1.2 计算机辅助设计的功能和作用	1
1.3 计算机辅助设计系统的组成	2
1.4 计算机辅助设计的发展	2
1.5 关于 AutoCAD 软件	2
1.6 本书的内容和学习应注意的问题	3
第 2 章 绘图基础	4
2.1 AutoCAD 2014 的启动与退出	4
2.1.1 启动 AutoCAD 2014 系统	4
2.1.2 退出 AutoCAD 2014 系统	4
2.2 AutoCAD 2014 工作界面的使用	5
2.2.1 “菜单浏览器”按钮	6
2.2.2 “快速访问”工具栏	7
2.2.3 标题栏	7
2.2.4 菜单栏	7
2.2.5 工具栏	9
2.2.6 绘图窗口	10
2.2.7 十字光标	10
2.2.8 坐标系图标	10
2.2.9 命令提示行	10
2.2.10 状态栏	10
2.2.11 滚动条	11
2.2.12 模型/布局选项卡	11
2.3 AutoCAD 执行命令的方式	11
2.3.1 通过工具栏调用命令	11
2.3.2 通过功能区调用命令	11
2.3.3 通过菜单栏调用命令	11
2.3.4 通过键盘输入调用命令	11
2.3.5 通过键盘快捷键输入调用命令	11

2.3.6	通过鼠标执行命令	12
2.3.7	命令的终止与重复	12
2.3.8	放弃与重做	12
2.4	图形文件管理	12
2.4.1	新建图形文件	12
2.4.2	打开已有的图形文件	13
2.4.3	保存图形文件	15
2.4.4	快速保存图形文件	16
2.5	绘图单位设置	16
2.6	绘图界限设置	18
2.7	坐标系与坐标输入	18
2.7.1	坐标系	18
2.7.2	坐标输入法	18
2.7.3	坐标的显示方式	19
2.8	动态输入显示	19
第3章	绘制图形	21
3.1	画线	21
3.2	画点	23
3.2.1	画单点或多点	23
3.2.2	设置点的样式	23
3.2.3	定数等分	24
3.2.4	定距等分	25
3.3	画构造线	27
3.4	画圆	27
3.5	画圆弧	30
3.6	画多段线	32
3.7	画矩形	35
3.8	画正多边形	38
3.9	画椭圆或椭圆弧	40
3.9.1	画椭圆	40
3.9.2	画椭圆弧	41
3.9.3	说明	41
3.10	画圆环	44
3.11	画多线	45
3.11.1	设置多线样式	45
3.11.2	画多线	48
3.12	画样条曲线	55

3.13 面域	56
第4章 编辑修改图形	58
4.1 选择对象	59
4.1.1 设置对象选择模式	59
4.1.2 选择对象	60
4.2 更改错误	61
4.2.1 删除对象	61
4.2.2 恢复删除对象	62
4.2.3 取消操作	62
4.2.4 重复执行取消的操作	62
4.3 复制对象	63
4.3.1 复制命令	63
4.3.2 使用剪贴板进行复制和粘贴	65
4.3.3 使用鼠标拖动图形的方法进行复制	65
4.4 镜像对象	66
4.5 偏移复制对象	67
4.6 阵列	69
4.7 移动对象	74
4.8 旋转对象	75
4.9 比例缩放	76
4.10 拉伸对象	78
4.11 拉长对象	80
4.12 修剪对象	81
4.13 延伸对象	83
4.14 打断	84
4.15 合并	86
4.16 倒角	87
4.17 倒圆角	91
4.18 光顺曲线	93
4.19 分解对象	94
4.20 编辑多线	94
4.21 编辑多段线	97
4.22 编辑样条曲线	100
4.23 编辑阵列	100
4.24 对象特性管理器	101
4.25 特性匹配	103
4.26 夹(持)点编辑方式	104

4.26.1	夹(持)点的设置	104
4.26.2	夹(持)点的基本操作	104
4.26.3	使用夹(持)点拉伸对象	105
4.26.4	使用夹(持)点移动对象	106
4.26.5	使用夹(持)点旋转对象	107
4.26.6	使用夹(持)点缩放对象	107
4.26.7	使用夹(持)点镜像对象	108
第5章 文字标注		110
5.1	单行文字标注	110
5.1.1	设置文字样式	110
5.1.2	标注单行文字	113
5.2	多行文字标注	118
5.3	编辑文字	122
5.4	插入表格	125
第6章 尺寸标注		129
6.1	概述	129
6.2	尺寸标注常用命令	131
6.2.1	线性标注	131
6.2.2	对齐标注	132
6.2.3	弧长标注	132
6.2.4	坐标标注	133
6.2.5	半径标注	134
6.2.6	直径标注	134
6.2.7	折弯标注	135
6.2.8	角度标注	135
6.2.9	快速标注	136
6.2.10	基线标注	137
6.2.11	连续标注	137
6.2.12	圆心标记标注	138
6.3	尺寸标注样式	139
6.3.1	新建标注样式	139
6.3.2	设置“线”选项卡	140
6.3.3	设置“符号和箭头”选项卡	141
6.3.4	设置“文字”选项卡	142
6.3.5	设置“调整”选项卡	144
6.3.6	设置“主单位”选项卡	145

6.3.7	设置“换算单位”选项卡	146
6.3.8	设置“公差”选项卡	147
6.4	尺寸公差标注	148
6.4.1	零件图上尺寸公差的标注形式	148
6.4.2	用 AutoCAD 标注尺寸公差	149
6.4.3	编辑尺寸公差	151
6.5	几何公差标注	152
6.6	多重引线标注	155
6.6.1	设置多重引线样式	155
6.6.2	创建多重引线标注	157
6.7	尺寸标注的编辑与修改	158
6.7.1	等距标注	158
6.7.2	折断标注	159
6.7.3	编辑标注	160
6.7.4	编辑标注文字	160
6.7.5	检验	161
6.7.6	折弯线性标注	161
6.7.7	标注更新	162
6.8	综合举例	163
第7章	图层	168
7.1	图层的概念	168
7.2	图层的设置与管理	170
7.2.1	图层的设置	170
7.2.2	图层管理	172
7.3	线型、线宽设置	173
7.3.1	线型设置	173
7.3.2	线宽设置	175
7.4	颜色设置	176
7.5	使用工具栏或功能区选项卡修改对象的图层、线型、颜色	176
7.6	绘制建筑工程图设置图层的步骤	178
第8章	图块	180
8.1	图块的概念和应用	180
8.2	创建图块	181
8.3	图块的插入	183
8.4	图块的多重插入	186
8.5	创建及插入外部图块	187

8.5.1	创建外部图块	187
8.5.2	插入外部图块	189
8.6	图块的分解	192
8.7	图块的替换	193
8.8	创建及插入含有属性的图块	194
8.8.1	属性的概念	194
8.8.2	属性的定义	195
8.8.3	定义带属性的图块	196
8.8.4	插入带属性的图块	196
8.8.5	修改属性定义	199
8.9	单元图块	200
8.10	综合举例	201
第 9 章	图案填充	206
9.1	图案填充和渐变色	206
9.2	编辑图案填充	211
第 10 章	绘图辅助工具和显示控制	213
10.1	显示缩放	213
10.2	图纸平移	217
10.3	重画	218
10.4	重新生成	218
10.5	全部重新生成	218
10.6	对象捕捉	218
10.7	自动追踪	224
10.7.1	极轴追踪	224
10.7.2	极轴追踪设置对话框	225
10.8	捕捉和栅格	226
10.8.1	捕捉	226
10.8.2	栅格	227
10.9	正交模式	229
10.10	动态 UCS	230
10.11	动态输入	230
10.12	推断约束	230
10.13	显示线宽	230
第 11 章	查询图形信息	231
11.1	查询点坐标	231

11.2	查询距离	232
11.3	查询半径	234
11.4	查询角度	234
11.5	查询面积	235
11.6	查询体积	237
11.7	对象信息列表	238
11.8	查询状态信息	239
11.9	查询时间	240
11.10	查询面域和三维实体的特性	241
第 12 章 创建三维模型		243
12.1	三维坐标系	243
12.1.1	三维世界坐标	243
12.1.2	建立三维用户坐标系	244
12.1.3	设置 UCS 图标和视口	249
12.1.4	三维视图	249
12.2	创建网格模型	251
12.2.1	创建基本网格图元	252
12.2.2	创建三维面	252
12.2.3	创建三维网格	253
12.2.4	控制三维面边的可见性	254
12.2.5	创建旋转网格	254
12.2.6	创建平移网格	255
12.2.7	创建直纹网格	256
12.2.8	创建边界网格	257
12.2.9	创建平滑网格	258
12.2.10	设置厚度创建三维模型	259
12.3	创建实体模型	259
12.3.1	创建多段体	260
12.3.2	创建长方体	261
12.3.3	创建楔体	262
12.3.4	创建圆锥体	263
12.3.5	创建球体	265
12.3.6	创建圆柱体	265
12.3.7	创建圆环体	266
12.3.8	创建棱锥体	267
12.3.9	创建拉伸实体	268
12.3.10	创建旋转实体	270

12.3.11	扫掠	272
12.3.12	放样	274
12.3.13	创建组合实体	274
12.4	三维图形的显示与处理	278
12.4.1	设置视点	278
12.4.2	设置动态视点	279
12.4.3	设置平面视图	281
12.4.4	三维动态观察器	282
12.4.5	三维自由动态旋转	282
12.4.6	创建和使用多个视口	283
12.4.7	消隐和着色	284
12.5	三维图形编辑	287
12.5.1	倒角	287
12.5.2	圆角	288
12.5.3	剖切实体	290
12.5.4	三维阵列	291
12.5.5	三维镜像	292
12.5.6	三维旋转	292
12.5.7	对齐	293
第 13 章	图形输出	294
13.1	打印输出图形的一般过程	294
13.2	模型空间与图纸空间	294
13.2.1	模型空间	294
13.2.2	图纸空间	295
13.3	模型空间的视图与视口	295
13.3.1	模型空间的视图	295
13.3.2	模型空间的平铺视口	299
13.4	创建布局	301
13.4.1	创建布局(LAYOUT)	301
13.4.2	页面设置	302
13.5	设置打印样式	304
13.6	浮动视口	307
13.6.1	设置多个规则视口	307
13.6.2	设置多边形视口	308
13.6.3	将对象转换为视口	309
13.6.4	设置视口的图形比例	310
13.6.5	裁剪视口	310

13.6.6	隐藏视口边线	310
13.7	打印出图	311
13.7.1	图形打印系统设置	311
13.7.2	打印图形	313
第 14 章	绘制工程图	315
14.1	绘制工程图的一般过程	315
14.2	绘制建筑图	316
14.2.1	图形单位的设置	316
14.2.2	图形界限设置	317
14.2.3	设置图层	317
14.2.4	设置文本及尺寸标注样式	318
14.2.5	绘图	322
14.3	绘制机械工程图	324
14.3.1	绘制零件图	325
14.3.2	绘制装配图	331
附录 A	AutoCAD 2014 常用快捷键	337
附录 B	AutoCAD 2014 常用命令别名(快捷输入)	338

第1章 概 述

近年来，随着我国经济的持续、快速发展，计算机辅助设计技术也得到了迅猛的发展，在工程设计、产品设计与制造及技术文件信息化管理等方面也不断完善发展，应用普及程度迅速提高，在现代化的生产制造和工程建设中起着日益重要的作用。计算机辅助设计已是大学生必须掌握的一种计算机应用技能。

1.1 计算机辅助设计的概念

最早计算机辅助设计(CAD)的含义是计算机辅助绘图(Computer Aided Drafting)。随着CAD技术的不断发展，CAD的含义也发生了多次变化，例如利用计算机进行设计分析计算，在相当一段时期内，CAD技术几乎成为有限元结构分析的代名词。当今的CAD技术已变为计算机辅助设计(Computer Aided Design)，它不再仅是计算机辅助绘图或计算机数值分析计算，而是包含应用计算机进行设计、计算、分析、绘图、技术信息管理以及其他相关内容的广义CAD系统，它是由计算机以及其他外部设备组成，并通过系统软件和应用软件体现CAD诸多功能的集合。

1.2 计算机辅助设计的功能和作用

计算机辅助设计是以计算机为核心协助完成各种产品或工程设计任务，并为产品以后加工制造、工程施工、技术文件管理提供必不可少的图形与其他相关技术信息的一项专门技术。利用它可以在设计过程中对所设计对象的有关数据资源进行检索，对有关数据和公式进行高速计算，并可利用输入设备采用人机交互方式，结合设计人员本身的设计经验，对所设计对象生成各工作阶段的图形文件。这种图形文件可以是二维图形文件，也可以是三维图形文件，还可以是外形效果图形文件。在设计过程中设计人员可以随时在计算机屏幕上对设计方案进行适时修改、综合分析、审定和评价，最后通过输出设备输出设计图形和设计信息资料。由于设计过程中所使用的数据资料、公式图表以及图形文件等都存储在系统的数据库中，所以完成设计以后，设计者可以根据生产实际需要，随时调用它们，然后利用交互装置对所显示的图形文件不断进行人工修改，直到获得满意结果。另外通过网络系统，还可以使数据资源实现多处共享。

利用计算机辅助设计系统不仅可以极大地减轻设计人员重复、繁琐的劳动，缩短设计周期，而且可以提高设计质量和创新能力，降低生产成本和工程造价，满足日益激烈的市场竞争需要，并且便于技术资源的管理和充分利用。

1.3 计算机辅助设计系统的组成

计算机辅助设计系统由硬件和软件两部分组成(图 1-1)。硬件包括主机、输入装置(键盘、图形输入板、数字化仪、电光笔等)、输出装置(如显示器、打印机、绘图仪)及存储装置等。该系统功能的强弱不仅直接影响整个系统是否能正常工作,而且在很大程度上会限制 CAD 技术的充分发挥和灵活运用。软件包括操作系统和 CAD 应用程序。常见的操作系统软件有 UNIX、Windows 等。CAD 软件有通用型软件和专业型软件,通用型可用于各行业;专业型专门用于某个行业,如建筑类行业、机械类行业等。

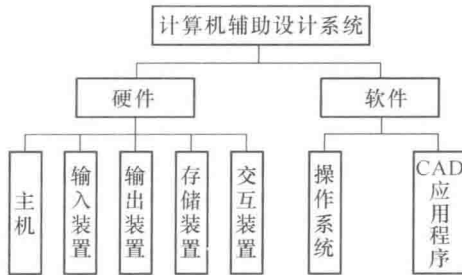


图 1-1

1.4 计算机辅助设计的发展

20 世纪 50 年代初期,美国麻省理工学院研制出世界上第一台图形显示设备,标志着计算机辅助设计的开始。1958 年,美国 CALCOMP 公司研制出滚筒式绘图仪,使输出图纸成为可能。20 世纪 60 年代,商品化 CAD 设备出现,开始应用于汽车产品的设计。1970 年前后,中规模集成电路使计算机系统的性能有了很大的提高,同时,计算机外围设备(包括图形输入输出设备)的性能也越来越好,CAD 软件也日趋完善,开始了广泛应用的阶段。20 世纪 80 年代是 CAD 技术突飞猛进的阶段,软件的功能不断增强,三维真实感图形处理、模拟仿真与可视化等都进入实用阶段。20 世纪 90 年代,CAD 软件向智能化、集成化、标准化发展。未来一段时间内,CAD 将向专家与智能化系统发展,将人工智能和专家系统应用于 CAD 系统中。未来的智能 CAD 专家系统将工作得更加出色,应用范围更加广泛,将发挥更加重要的作用。

1.5 关于 AutoCAD 软件

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司于 1980 年研究设计的计算机辅助设计绘图软件,从 1982 年推出 AutoCAD R 1.0 以来,到现在的 AutoCAD 2014 版,中间经历了十几次版本升级,软件的功能越来越强,越来越完善,深受用户欢迎,是目前影响力最大、普及率最高、应用面最广的 CAD 软件。AutoCAD 具有友好的用户界面,强大的二维和三维图形处理能力,良好的二次开发环境,有众多的二次开发商,许多专业 CAD 软件都是基于 AutoCAD 开发的。因此,对欲学习使用 CAD 的用户,学习 AutoCAD 有很强的适应性,如可以根据用户自己的需要对 AutoCAD 进行简单的二次开发,使其用户化。

1.6 本书的内容和学习应注意的问题

本书根据“计算机辅助绘图”课教学的需要，按照适用、够用的原则，主要介绍 AutoCAD 2014(中文版)二维绘图、编辑、文字标注、尺寸标注、绘图辅助工具、三维绘图与编辑，尽量结合土木建筑工程图和机械图介绍 AutoCAD 的上述功能使用，加强实用性。读者在学习过程中应注意加强上机练习，只有多上机练习，才能深入体会 AutoCAD 各条命令的功能、使用方法和技巧，进而熟练地掌握它们。在学习过程中还要注意不断进行总结，灵活地综合运用各个命令去绘制具体的图，提高应用能力。

第2章 绘图基础

2.1 AutoCAD 2014 的启动与退出

2.1.1 启动 AutoCAD 2014 系统


单击 Windows 桌面“开始”按钮，从程序菜单中选择“AutoCAD 2014”程序项；或者双击桌面上的“AutoCAD 2014”快捷图标，均可以启动 AutoCAD 2014。启动 AutoCAD 2014 后，系统即进入 AutoCAD 2014 的草图与注释绘图工作界面，如图 2-1 所示。



图 2-1 AutoCAD 2014 默认的“草图与注释”工作界面

2.1.2 退出 AutoCAD 2014 系统

可以用下列方法之一退出 AutoCAD 2014:

- (1) 单击 AutoCAD 窗口右上角的“关闭”按钮。
- (2) 从“文件(File)”下拉菜单中选择“退出(Exit)”命令。
- (3) 在命令行输入“EXIT”或“QUIT”命令。
- (4) 单击左上角的“菜单浏览器”按钮, 再选择“关闭”或“退出 Autodesk AutoCAD”。