

21世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

AutoCAD 2014 中文版

工程制图实用教程 第2版



附光盘

- 以工程制图的知识为主线来安排内容，强化AutoCAD的针对性和立竿见影的实用效果。
- 实例的使用和知识同步，进行了逐级推进，并做了相应拆分，对于较复杂的机件或图样，直接提供具有典型性和可操作性的实例供读者练习。

周勇光 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

AutoCAD 2014 中文版工程制图 实用教程

第 2 版

周勇光 编著



机械工业出版社

本书创新性地尝试面向应用、强化 AutoCAD 的针对性,将 AutoCAD 和工程制图真正融合,让初学者能够更快入门,更有效地理解和掌握 AutoCAD。

本书内容包括 AutoCAD 基础知识、AutoCAD 2014 基本操作、平面绘图基础、标准化制图、高级平面绘图,投影及坐标系、组合体、模型操作与视图表达方法、块的应用与常用件绘制、模型操作与零件图表达、图纸管理与装配图绘制。内容编排尽量与工程制图对应,方便读者快速查阅和学以致用。附录中的工程制图模拟卷及 CAD 解答,涵盖各个类别试题,帮助读者明确学习的目标和方向。

本书可作为高等院校、高职高专院校工科类专业的教材,也可作为初、中级 AutoCAD 用户的自学用书。

本书配有电子教案,需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册、审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 2399929378, 电话: 010-88379753)。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2014 中文版工程制图实用教程 / 周勇光编著. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2014.2

21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

ISBN 978-7-111-45511-0

I. ①A… II. ①周… III. ①工程制图—AutoCAD 软件—高等学校—教材
IV. ①TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 012610 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 和庆娣

责任印制: 李 洋

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2014 年 4 月第 2 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·19.75 印张·490 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-45511-0

ISBN 978-7-89405-325-1 (光盘)

定价: 49.00 元 (含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294

机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649

机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前言

便利、快捷、灵巧的设计和绘图能力,使 AutoCAD 迅速影响和改变着人们从事设计和绘图的基本方式,也使其成为应用最广泛的工程技术辅助设计软件。作为通用性的 CAD 软件,与工程制图之间存在着工具性和知识性的联系,脱离工程制图来讲述 AutoCAD,就是无源之水、无本之木。

为了将 AutoCAD 和工程制图有机融合,在编写本书的过程中,编者进行了如下的探索:

1) 以工程制图的知识为主线来安排内容,才能强化 AutoCAD 的针对性和立竿见影的实用效果,使初学者能够快速入门,在获取知识的同时也提升操作能力。

工程制图知识在实际应用中非常灵活、多样,对应 AutoCAD 的各种设置、命令和选项,极其繁杂,操作变化多端,学习中没有必要对繁杂的内容悉数掌握,借助工程制图中的典型应用,就可以直接切入、删繁就简,帮助读者快速建立起对 AutoCAD 准确、完整的认识,切实掌握重要而实用的操作方法。

对图形的认知,要求人们将三维和二维联系在一起考虑。实际上,任何一种 AutoCAD 绘图环境都可绘制平面图形也可三维建模。平面绘图的操作命令,大多也可以在三维建模中使用,定位技术更是通用的辅助命令。

2) 与工程制图相比,AutoCAD 是从属性的辅助工具。但作为全球影响很大的通用性 CAD 软件,其体系庞杂、功能强大、应用广泛,所以也应尊重其独立性。

作为前期准备,读者应尽快熟悉绘图环境,全面掌握平面绘图技术。按绘图能力提高和工程应用需要的层次递进,本书从平面绘图基础、标准化制图和高级平面绘图三部分进行讲述。一般性的操作命令不需要工程制图背景知识,学习时应将计算机绘图和手工绘图的体验相互比较;标准规范化绘图知识综合性强,应从操作的灵活性、多样性和便捷性上理解 AutoCAD 是如何面向工程应用规范 CAD 工作的;最后是面向工程应用和实用性很强的夹点编辑操作等方法的介绍。

尊重 AutoCAD 的独立性,才能确保本书对 AutoCAD 的描述具备完整的体系,才能更好地展现 AutoCAD 强大的功能,才能达到技术手段的延伸和知识拓展的学习效果。例如限于技术条件,工程制图中形体的定义、投影规则和投影种类等内容介绍得比较简单,这些基础性的概念又非常重要,AutoCAD 恰好提供强大的技术手段,支持用户进行生动的演示。

3) AutoCAD 命令种类繁多,以绘图的命令为例,可分为平面绘图命令、三维造型命令以及与二维三维绘图都相关的命令;也可分为绘图及编辑(修改)两类命令。以工程制图内容的展开为依据,本书将这些命令拆分到相关章节中进行讲解,这样,读者不仅容易接受,还能感受到命令的实用性!

实例的使用也和知识同步,进行了逐级推进,并做了相应拆分,对于较复杂的机件或图样,直接提供具有典型性和可操作性的实例供读者练习。

如何激发读者的学习兴趣是编写本书时面临的任务和挑战。本书是在深入研究 AutoCAD 教材市场的基础上而编著的,是部更加新颖、可读性更强的教材。

希望读者在使用本书时注意以下问题:

1) 计算机绘图替代尺规绘图及徒手绘图, 极大提高了图形质量, 节约了各项成本。但很多人对这样的替代, 认识上过于简单, 从而影响了他们精通 AutoCAD 的进程。

回想当年, 编者学习 AutoCAD 2006 的动态输入技术时, 起初也不得要领, 但最终享受到更多绘图的快乐, 并从中领悟到软件透露出的新的思维方式。AutoCAD 2007 进一步为用户提供了多种绘图环境和面板, 并在以后的版本中被进一步改进和完善。与之前的版本相比, AutoCAD 2014 全面支持 Windows 8 操作系统, 其网络协同功能得到前所未有的增强, 操作更加便捷、界面更加友好。可以说, 思维方式制约和影响人们对 AutoCAD 的利用率, 甚至影响着软件自身的发展。建议尽量用新的版本, 本书在内容介绍和操作中, 也力求展现新版本的特色。

2) AutoCAD 可以帮助人们开拓对原有知识的认识, 帮助人们解决工程制图学习中的难点、要点。利用 AutoCAD 提供的强大的技术支持, 很多在“工程制图”课程中受限的内容可以得到淋漓尽致、震撼人心的展示。对三维模型的种种变换操作甚至虚拟现实的零件拆装操作, 对加深理解工程制图相关内容有莫大的好处。在选择实例时, 本书采用工程制图中的典型图例、题例, 留出让读者去“操作”“试验”和“领悟”的空间, 这将极大提高学习的效率和质量。

3) 标准化、程式化地从事各项工程实践活动是工程技术人员的一项基本素质, 也是学好、用好 AutoCAD 的基本要求。初学者很不情愿接受条条框框的限制, 对诸多变量、参数、选项、命令以及超乎想象的灵活多变的操作感到发怵, 但是随着使用和相互交流的深入, 读者会逐渐认识到这些细节的重要性。凡是老手、高手都会很注意这些问题, 以期达到事半功倍的效果。实际上, AutoCAD 在包容全球各种主流标准、软件本土化等问题上, 都做了比较周全的工作, 为用户提供了极大的技术支持。书中讲述了大量实用性的内容以及编者在长期使用中的感悟, 请读者留意。

4) 本书对 AutoCAD 的介绍不但新颖独特, 而且注重知识讲解的完整性和翔实性, 本书在内容编排上不追求面面俱到, 目的是希望读者尽快上手。比如工程制图主要研究三维实体, 因此本书中对三维曲面讲解较少, 而这种构形方法恰恰在建筑效果图中被大量应用。

4) 为了使读者能更清晰地看懂书中的图例, 方便操作、学习, 书中用到的实例都被制作成 dwg 格式的图形文件, 按章节、编码存档。本书中典型的操作练习实例, 提供了相应的视频, 以便读者参考, 学习。读者可以在随书附赠的光盘中获得这些资源。

学好 CAD 软件要精心、细心, 也要有灵性、悟性, 唯靠全身心地投入, 多试多用。“CAD 是将人和计算机混编在解题专业组中, 从而将人和计算机的最佳特性结合起来的一种技术。”这是 1973 年, 国际信息联合会 CAD 的广义上的定义。这样的定义对如何教、学 AutoCAD 相当贴切。多年来, 编者一直在工程制图及 CAD 的教学中探索如何将学生的能动性、工程制图知识基础、AutoCAD 辅助技术最佳匹配, 取得良好的效果。本书集中体现了编者教学改革成功的经验和体会。

由于内容过于繁杂, 难免挂一漏万。限于个人水平, 不妥之处望各位读者和同仁不吝赐教。

编者

目 录

前言

第1章 AutoCAD 基础知识..... 1

1.1 计算机绘图及 CAD 软件简介 1

1.2 AutoCAD 用于工程制图的优势 2

1.3 AutoCAD 2014 的新增功能 4

1.4 AutoCAD 2014 的界面 5

1.4.1 工作空间 5

1.4.2 标题栏 10

1.4.3 选项卡和面板 11

1.4.4 工具栏和工具选项板 14

1.4.5 图形选项卡 17

1.4.6 创建“我的工作空间”实例 18

第2章 AutoCAD 2014 基本操作..... 20

2.1 AutoCAD 2014 的操作方式 20

2.1.1 鼠标功能 20

2.1.2 键盘功能 21

2.1.3 点的输入样式 25

2.1.4 动态输入技术 27

2.2 图形的显示控制 31

2.2.1 缩放 31

2.2.2 平移 35

2.2.3 平铺视口 35

2.2.4 命名视图 38

2.3 图形文件管理 39

2.3.1 创建新图形文件 39

2.3.2 打开图形文件 40

2.3.3 保存图形文件 40

第3章 平面绘图基础..... 42

3.1 基本绘图方法 42

3.1.1 绘制点 43

3.1.2 绘制直线 44

3.1.3 绘制射线 44

3.1.4 绘制构造线 45

3.1.5 绘制矩形 46

3.1.6 绘制正多边形 47

3.1.7 绘制圆 48

3.1.8 绘制圆弧 50

3.1.9 绘制椭圆与椭圆弧 52

3.1.10 绘制圆环 53

3.2 编辑图形方法 53

3.2.1 选择对象 54

3.2.2 删除对象 57

3.2.3 修剪对象 57

3.2.4 延伸对象 58

3.2.5 移动对象 59

3.2.6 旋转对象 60

3.2.7 缩放对象 61

3.2.8 拉伸对象 62

3.2.9 拉长对象 63

3.2.10 复制对象 64

3.2.11 镜像对象 65

3.2.12 偏移对象 66

3.2.13 阵列对象 67

3.2.14 修圆角 68

3.2.15 修倒角 69

3.2.16 打断对象 70

3.2.17 合并对象 71

3.2.18 分解对象 71

3.2.19 光顺曲线 72

3.3 AutoCAD 辅助精确定位技术 73

3.3.1 栅格与捕捉	73	5.2 绘制与编辑样条曲线	130
3.3.2 正交与极轴	76	5.2.1 绘制样条曲线	130
3.3.3 对象捕捉	77	5.2.2 编辑样条曲线	131
3.3.4 对象捕捉追踪	82	5.3 绘制与编辑多线	132
第4章 标准化制图	83	5.3.1 绘制多线	132
4.1 国标的 AutoCAD 实现	83	5.3.2 设置多线样式	133
4.1.1 标准化制图的重要性	83	5.3.3 编辑多线	135
4.1.2 设置工程汉字及字符样式	83	5.4 绘制徒手线、修订云线和创建 Wipeout 对象	136
4.1.3 创建与编辑单行文字	85	5.4.1 绘制徒手线	136
4.1.4 创建与编辑多行文字	86	5.4.2 修订云线	137
4.1.5 创建表格样式和表格	90	5.4.3 创建 Wipeout 对象	138
4.1.6 设置线型	94	5.5 将图形转换为边界或面域	139
4.1.7 设置图线的粗细	96	5.5.1 创建边界	139
4.1.8 设置图线的颜色	97	5.5.2 创建面域	140
4.2 图层的管理	98	5.5.3 对面域进行布尔运算	141
4.2.1 设置图层	99	5.6 使用图案填充	142
4.2.2 “特性”选项板	103	5.6.1 设置图案填充	142
4.2.3 清理图形中未使用的项目	104	5.6.2 设置渐变色填充	145
4.3 尺寸标注	104	5.6.3 编辑图案填充	146
4.3.1 尺寸标注基本概念	105	5.6.4 分解图案填充和修改填充 边界	147
4.3.2 标注样式管理器	108	5.7 夹点编辑操作	147
4.3.3 尺寸标注调整方式	116	5.7.1 控制夹点显示	147
4.4 AutoCAD 设计中心	120	5.7.2 使用夹点模式	148
4.4.1 AutoCAD 设计中心的启动和窗口 组成	120	5.8 平面图形绘制实例	151
4.4.2 利用 AutoCAD 设计中心编辑 图形	121	第6章 投影和坐标系	153
4.5 自定义绘图环境	124	6.1 三维观察	153
4.5.1 建立样板文件	124	6.1.1 使用三维动态观察器	154
4.5.2 选项设置	125	6.1.2 受约束的动态观察和连续动态 观察	155
4.5.3 培养良好的操作习惯	125	6.1.3 SteeringWheels 动态观察	156
第5章 高级平面绘图	127	6.1.4 ViewCube 动态观察	159
5.1 绘制与编辑多段线	127	6.2 投影、预置视图和坐标轴	160
5.1.1 绘制多段线	127	6.2.1 正投影规则	160
5.1.2 编辑多段线	128		

6.2.2	坐标轴和预置视图	161	8.1	剖切实体和抽取实体横 截面	217
6.2.3	管理用户坐标系	162	8.1.1	剖切实体	217
6.2.4	投影、视图和预置视图	164	8.1.2	抽取实体横截面	219
6.2.5	视点	166	8.1.3	创建截面对象	219
6.2.6	模型空间位置和坐标轴	168	8.2	创建和使用布局	220
6.3	QuickCalc 计算器及 CAL 命令	168	8.2.1	模型空间和布局空间	220
6.3.1	“快速计算器”选项板	168	8.2.2	布局的页面设置	221
6.3.2	CAL 命令	172	8.2.3	使用布局向导创建布局	224
6.3.3	CAL 命令使用函数说明	175	8.3	由三维模型自动生成平面 视图	225
6.3.4	CAL 命令求解画法几何问题 实例	175	8.3.1	创建布局视口	227
第 7 章	组合体	178	8.3.2	转换为二维图形	228
7.1	三维造型分类	178	8.3.3	直接转换二维图形	229
7.1.1	线框模型	178	8.4	按剖视图制作截切模型	230
7.1.2	表面模型	179	第 9 章	块的应用与常用零件绘制	234
7.1.3	实体模型	184	9.1	创建和使用块	234
7.1.4	表面模型和实体模型的变换	194	9.1.1	创建块	235
7.2	应用与管理视觉样式	195	9.1.2	创建外部块	236
7.2.1	线框视觉样式	196	9.1.3	插入块	237
7.2.2	真实和概念视觉样式	198	9.1.4	块与图层的关系	238
7.2.3	管理视觉样式	199	9.2	创建和使用带有属性的块	239
7.3	实体的布尔运算	199	9.2.1	定义属性	239
7.3.1	并集运算	199	9.2.2	编辑属性定义	240
7.3.2	差集运算	200	9.2.3	创建带有属性的块	240
7.3.3	交集运算	200	9.2.4	编辑块属性	241
7.3.4	对齐对象组合形体实例	201	9.2.5	管理块属性	242
7.4	组合体的分析	203	9.2.6	属性的提取	243
7.4.1	形体的 CSG 树表示法	204	9.3	创建和使用动态块参照	244
7.4.2	组合形体相邻表面间的关系	205	9.3.1	块编辑器	245
7.5	组合体视图绘制	206	9.3.2	创建动态块步骤	246
7.5.1	绘制支架三视图	206	9.4	使用外部参照	249
7.5.2	绘制支架轴测图	209	9.4.1	附着外部参照	250
7.6	由底座三视图建模实例	213	9.4.2	“外部参照”选项板	251
第 8 章	模型操作与视图表达方法	217	9.4.3	编辑外部参照	252

第 10 章 模型操作与零件图表达..... 254

10.1 模型的渲染..... 254

10.1.1 赋予模型材质..... 254

10.1.2 创建光源..... 256

10.1.3 模拟太阳光..... 259

10.1.4 管理光源..... 261

10.1.5 使用背景..... 262

10.1.6 渲染操作..... 263

10.2 实体编辑的几种工具..... 264

10.2.1 三维倒角..... 265

10.2.2 三维倒圆角..... 265

10.2.3 面的编辑..... 266

10.3 引注注法及形位公差..... 269

第 11 章 图纸管理与装配图绘制..... 272

11.1 组织和管理图形..... 272

11.1.1 使用 CAD 标准工具..... 273

11.1.2 图纸集管理器..... 276

11.2 处理图形的故障和错误..... 282

11.2.1 处理临时文件..... 282

11.2.2 修复损坏文件..... 283

11.2.3 从系统故障中恢复..... 283

11.2.4 不同版本图形的管理..... 284

11.3 零件图拼画装配图..... 284

11.3.1 装配关系的图形表达..... 285

11.3.2 实体模型的装配和变换..... 286

附录 工程制图模拟卷及 CAD 解答..... 288

附录 A 模拟卷一及 CAD 解答..... 288

模拟卷一..... 288

CAD 解答..... 289

附录 B 模拟卷二及 CAD 解答..... 294

模拟卷二..... 294

CAD 解答..... 297

附录 C 模拟卷三及 CAD 解答..... 300

模拟卷三..... 300

CAD 解答..... 304

参考文献..... 308

第1章 AutoCAD 基础知识

本章主要阐述计算机绘图与工程制图之间的内在关系；从 CAD 技术的概念、工作过程及其发展历程和趋势来审视如何学习、掌握计算机绘图技能；从 CAD 商业软件种类、选配方法、用户需求及国内实际应用现状，说明学习 AutoCAD 的重要性；简要介绍了目前最新的 AutoCAD 2014 中文版新增功能；初步了解并设置用户界面。

本章重点

- AutoCAD 2014 的新增功能
- AutoCAD 2014 的界面构成
- 创建“我的工作空间”实例

1.1 计算机绘图及 CAD 软件简介

计算机绘图是指应用绘图软件及计算机主机、图形输入/输出设备，实现图形显示、辅助绘图与设计的一项技术。以前绘制图样用绘图工具，如铅笔、钢笔、三角板、丁字尺等，在图纸上表达设计构思，制成蓝图大量复制。现在可以使用计算机作为绘图工具，但绘制工程图样的基本原理和规则理念仍然保持不变。

计算机辅助设计（Computer—Aided Design, CAD）是用计算机硬件、软件系统辅助工程技术人员进行产品设计或工程设计、修改、显示和输出图样的一门多学科、综合应用性的新技术。人具有图形识别能力，具有学习、联想、思维、决策和创新能力，而计算机具有巨大的信息存储和记忆能力，有丰富灵活的图形和文字处理功能和高速精确的运算能力。人和计算机最佳特性的结合是 CAD 的目的。

如图 1-1 所示，在设计人员初步构思、判断和决策的基础上，由计算机对数据库中的大量设计资料进行检索，根据设计要求进行计算、分析及优化，将初步设计结果显示在图形显示器上，以人机交互方式反复加以修改，经设计人员确认后，在绘图机或打印机上输出设计结果。

CAD 技术已经被广泛应用于设计、生产、制造等各个环节。从 20 世纪 50 年代的平面绘图系统起步到现在，经历了四次重大技术革命，如表 1-1 所示。表中所列技术项目也是衡量 CAD 软件先进性的重要指标。

表 1-1 CAD 技术发展历程

初始阶段	第一次 CAD 革命	第二次 CAD 革命	第三次 CAD 革命	第四次 CAD 革命
CA-Drawing/Drafting 2D 绘图系统 三视图算法	应用贝赛尔（Bézier） 算法 3D 曲面造型	实体造型技术	特征参数化技术 参数化实体造型	变量化设计技术

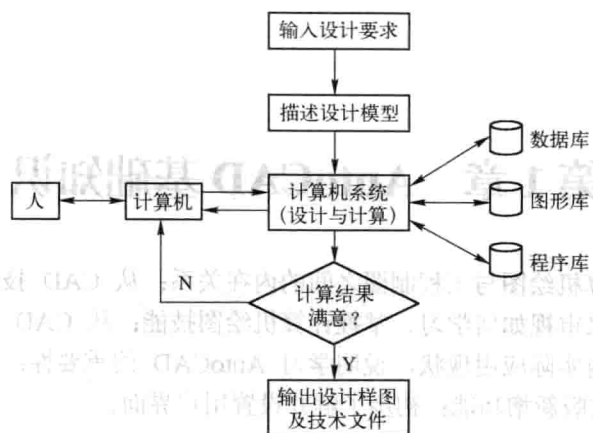


图 1-1 CAD 工作过程

在 CAD/CAM 软件市场中, 可供选择的产品有很多。如 I-DEAS, Pro/ENGINEER 及 Unigraphics 属高端软件; 中端的软件有 CATIA、SolidWorks、SolidEdge、MDT、国产 CAXA 等软件; AutoCAD 是 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件, 属于中低端软件。

在 CAD 实际应用中, “好用、够用”是基本原则, 用户通常采用混合应用模式, 即高端的 CAD 软件专门负责复杂的零件设计、分析与加工编程; 中端软件负责对一般零件的设计; 低档软件负责绘制工程图样; 最后在中、高端 CAD 软件中实现装配、虚拟样机和干涉检查。这种混合型的应用是比较经济实用的。

1.2 AutoCAD 用于工程制图的优势

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件, 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点, 被广泛应用于机械、建筑、电子、化工、冶金、地质、气象、航天、造船、纺织、轻工、商业等领域。

开放式架构思想是 AutoCAD 成功的关键因素。AutoCAD 系统内部提供 Visual LISP 编辑开发环境, 用户可以使用 LISP 查询语言定义新命令, 开发新的应用和解决方案。用户还可以利用 AutoCAD 的一些编辑接口如 Object ARX, 使用 VC 和 VB 语言进行二次开发。

AutoCAD 具有较强的数据交换能力, 可以进行多种图形格式的存储和转换。其图形格式为 DWG™, 该格式是业界使用最广泛的设计数据格式, 可以安全、高效、精确地共享关键设计数据, 实现和后继中、高端 CAD 软件的无缝对接; 其 DXF (图形文件交换) 格式已逐渐为其他软件商所接受, 成为一种标准图形文件交换格式。AutoCAD 支持多种硬件设备, 支持多种操作平台。

1982 年 11 月, Autodesk 公司就推出 AutoCAD 的第一个版本——AutoCAD 1.0 版, 当时仅有三维绘图功能。1983 年 4 月又推出 1.2 版, 增加了尺寸标注功能。此后 Autodesk 公司几乎每年都推出升级的版本: 1988 年推出 10.0 版, 外挂立体模块, 功能趋于完善, 赢得全球大多数用户的信任; 从 R14 版起, Autodesk 公司对 AutoCAD 的每个新版本均推出相

应的简体中文版，为中国用户消除了语言障碍。

AutoCAD 2006 与 AutoCAD 2004 相比，操作风格上有很大的变化，该版本新增了动态输入、QuickCalc 计算器、动态块等功能，让我们体验到 AutoCAD 在照顾老用户操作习惯的同时，试图用计算机绘图自身的规律，来设计更友好、更直观的操作方式。AutoCAD 制图对手工绘图不仅仅是简单的替代，而是方式、手段上根本性的革命，此后版本的 AutoCAD，操作环境和风格进一步向主流高档 CAD 软件看齐。AutoCAD 2014 是目前最新的版本，与之前版本相比，操作更加便捷、功能更加强大，新用户能更快熟悉并使用软件。

由于 AutoCAD 是国内引进较早、影响较广、汉化程度较高的商业软件，大量二次开发的软件和研究应用都基于 AutoCAD 平台。又因为其通用性强、结构清晰、不需要较多的知识背景易学易用，比较适合初学者入门，因此国内几乎所有大专院校的工程制图课程，都选择 AutoCAD 作为计算机绘图软件。

教学实践表明，如果能较好地将 AutoCAD 融入工程制图，那么 AutoCAD 不仅是绘图的强有力工具，更是学习工程制图课程本身很好的辅助工具。这种融合其实是将工程制图和空间解析几何、计算机图形学、计算机绘图等各自带有独立性的知识体系融合在一起，从而提升学习的质量。

由图 1-2 所示平面图形，如果能完整想象出如图 1-3 所示的立体模型，实属不易。反过来，如果能由图 1-3 所示立体模型正确画出图 1-2 所示平面图形，也同样不易！在认知图形的初期，既给出平面图形，又给出立体模型作比照，有利于学生自己在二维和三维的形体表达之间建立良好的交替转换关系，这是训练空间想象力的较好手段。本书在讲述中注重遵循图形的认知规律、照顾读者的实际能力，给出实例背景、知识点背景，方便读者对照和领悟。

完成半剖视的主视图，并求作全剖视的左视图。

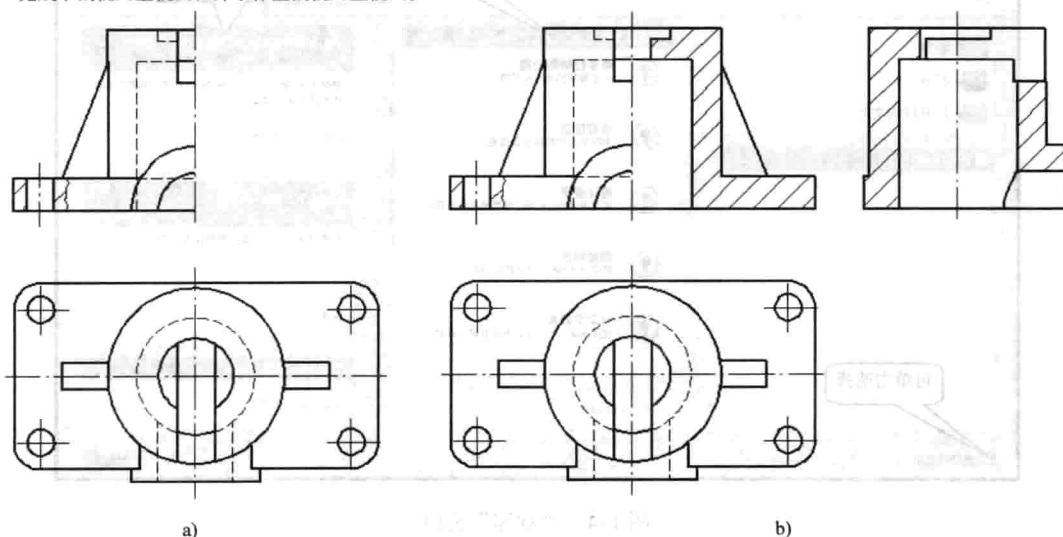


图 1-2 平面图形

a) 问题 b) 问题解答

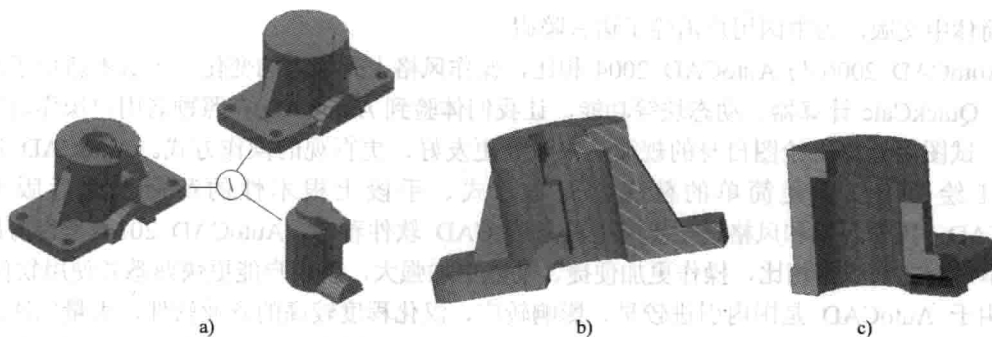


图 1-3 立体模型的结构分析

a) 立体模型的内外结构 b) 主视图对应的模型 c) 左视图对应的模型

1.3 AutoCAD 2014 的新增功能

AutoCAD 2014 全面支持 Windows 8 操作系统，即全面支持触屏操作。启动 AutoCAD 程序，首先出现“欢迎”窗口，如图 1-4 所示。



图 1-4 “欢迎”窗口

新增的 Autodesk 360 云端服务，可将本地 AutoCAD 与 AutoCAD WS 实现密切协同，许多省时增强功能以前所未有的方式加快日常工作流；支持 GPS 等定位方式，将 DWG 图形与实景地图结合在一起。

新增的模块 Autodesk ReCap 可以获取 3D 扫描仪中的点云数据, 支持包括 Faro、Leica 和 Lidar 在内的大多数点云数据格式, 导入到 AutoCAD 作各种操作; 也可直接插入草图大师创建的 SKP 文件, 并继承原有材质等特性, 通过渲染可直接出效果图, 如图 1-5 所示。

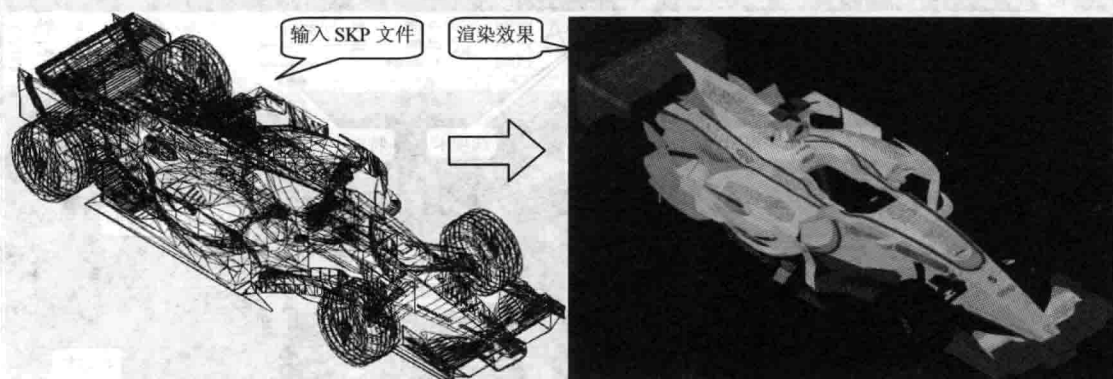


图 1-5 输入 SKP 文件及渲染效果

新增的图形(文件)选项卡, 在打开的图形间切换或创建新图形时非常方便。命令行得到了增强, 提供更智能、更高效访问命令和系统变量的方式, 其窗口颜色和透明度可以随意改变, 同时也做得更小。

此外, 许多原有功能得到增强和优化, 比如图层管理新增图层合并功能, 可以把多个图层上的对象合并到另一个图层上; 利用〈Ctrl〉键, 实现顺时针和逆时针两个方向画圆弧; 改进了多段线的编辑功能等。

1.4 AutoCAD 2014 的界面

AutoCAD 2014 的界面主要包括标题栏、选项卡和面板、工具栏和工具选项板、绘图窗口、命令窗口、状态栏等。

1.4.1 工作空间

AutoCAD 2014 为用户提供 4 种工作空间, 可进行相互切换, 即“草图与注释”“三维基础”“三维建模”和“AutoCAD 经典”。启动 AutoCAD 程序, 默认状态进入“草图与注释”工作空间, 如图 1-6 所示。

用户工作目标决定使用何种工作空间, 工作空间又决定使用哪些种类的命令。繁杂的命令被相当周详地归类, 大致分 3 个层次: 选择不同的“选项卡”就会在面板区域列出不同种类的“面板”; “面板”中显示的是常用命令按钮, 如果找不到, 又可以单击“打开面板命令开关”, 临时打开更多按钮供选用。

【说明】

面板相当于工具栏, 但是在图标命令按钮的布置、空间的利用、操作的便易程度和内容的丰富方面, 比相应的工具栏更为优化。

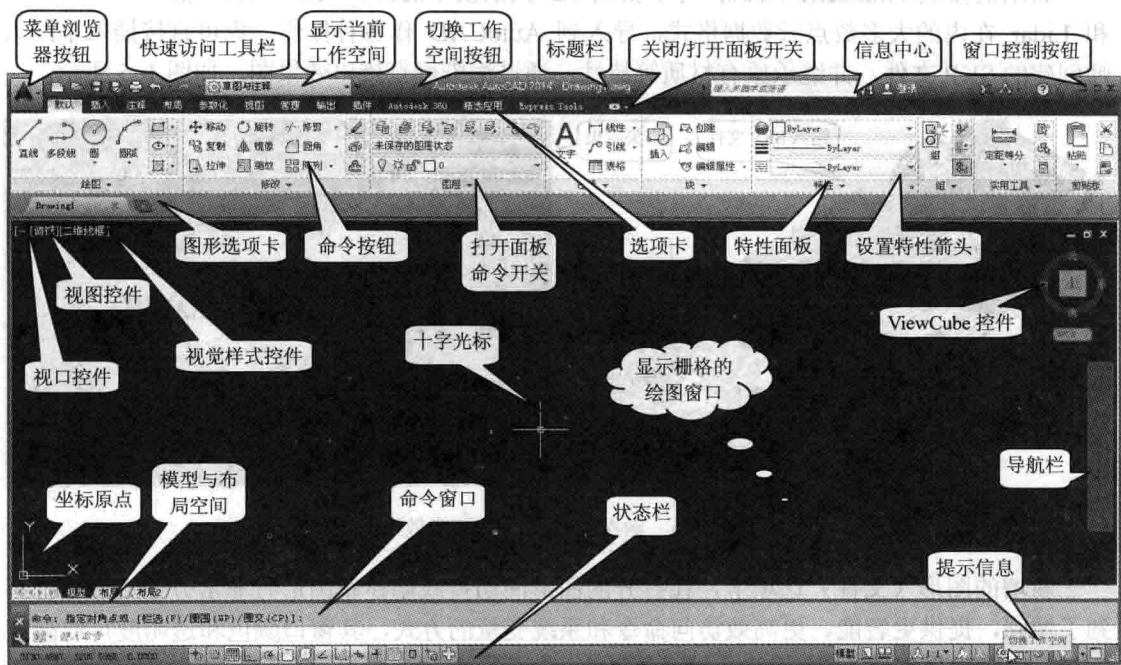


图 1-6 “草图与注释”工作空间

1. 工作空间的切换

将光标移动到状态栏右侧，停留在“切换工作空间”按钮上，系统即时给出提示信息，单击，打开“工作空间设置”下拉列表框，如图 1-7 所示。左侧有“√”标记的为当前使用的工作空间。

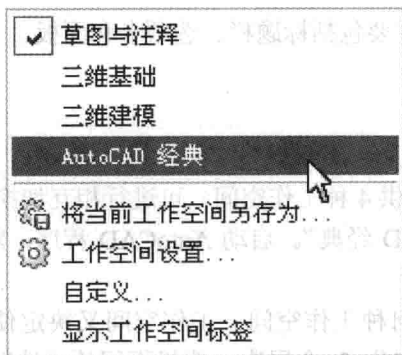


图 1-7 “工作空间设置”下拉列表框

在“模型”空间选项卡绘图是不受二维或三维限制的，故 AutoCAD 2007 以前的版本没有对特定的工作任务区分工作空间，“AutoCAD 经典”保持着一贯的风格。即便 AutoCAD 2007 之后的版本做了区分，但在随意切换工作空间时，图形不受任何影响。

用户可以有多种选择，也可以自由设置界面，然后选择“将当前工作空间另存为”选项，保存设置。

【注意】

为节省篇幅，本书将上述切换到“AutoCAD 经典”空间的操作，简单描述为：单击状态栏“切换工作空间”按钮→“AutoCAD 经典”。

在该窗口，单击“菜单浏览器”按钮，如图 1-8 中①所示，可以临时打开菜单栏，相当于“文件”菜单。光标移动到“输出”选项位置如图 1-8 中②所示，又打开子菜单，且附有相应的帮助信息如图 1-8 中③所示。

如图 1-8 中出现“工具选项板”，如图 1-8 中④所示。“工具选项板”又按不同的行业或工作任务分为各种选项卡，当前显示的是“建模”选项卡。选项板窗口中有多个项目（工具），每个项目可以是某个命令，也可以是某个块或填充图案等，操作方法类似图标按钮。

标题栏下设置的是常规菜单，如图 1-8 中⑤所示，通过使用菜单，可以完成大部分常规的操作；为移动图形方便，提供了滚动条，如图 1-8 中⑥所示；工具栏分布在两侧和上方，也可以浮动在绘图窗口，如图 1-8 中⑦所示；光标移动到工具栏的双线结尾处，会显示该工具栏的名称；单击“×”按钮可关闭工具栏。

2. “AutoCAD 经典”工作空间

在如图 1-7 所示的下拉列表框中选择“AutoCAD 经典”选项，切换到“AutoCAD 经典”工作空间，如图 1-8 所示。



图 1-8 “AutoCAD 经典”工作空间

【说明】

当工具栏或工具选项板窗口在绘图窗口中，即使和图形重叠，也不会影响绘图窗口内的绘图操作。窗口之间有遮挡，但不冲突，称为“浮动”。也可以将这些工具栏拖动到周边，单击结尾处并不松开，即可拖动，这个动作称为“泊坞”。

工具栏的增减，可由用户自行安排。将光标移动到工具栏内的任何位置，右击，打开快捷菜单，如图 1-9 所示。左侧有“√”标记的为当前选中并显示在屏幕上的工具栏。选择某项工具栏即可在屏幕上显示（隐藏）该工具栏。

3. 绘图窗口设置

在绘图窗口中右击，打开快捷菜单，如图 1-10 所示。选择“选项”命令，弹出“选项”对话框，选择“显示”选项卡，如图 1-11 所示。

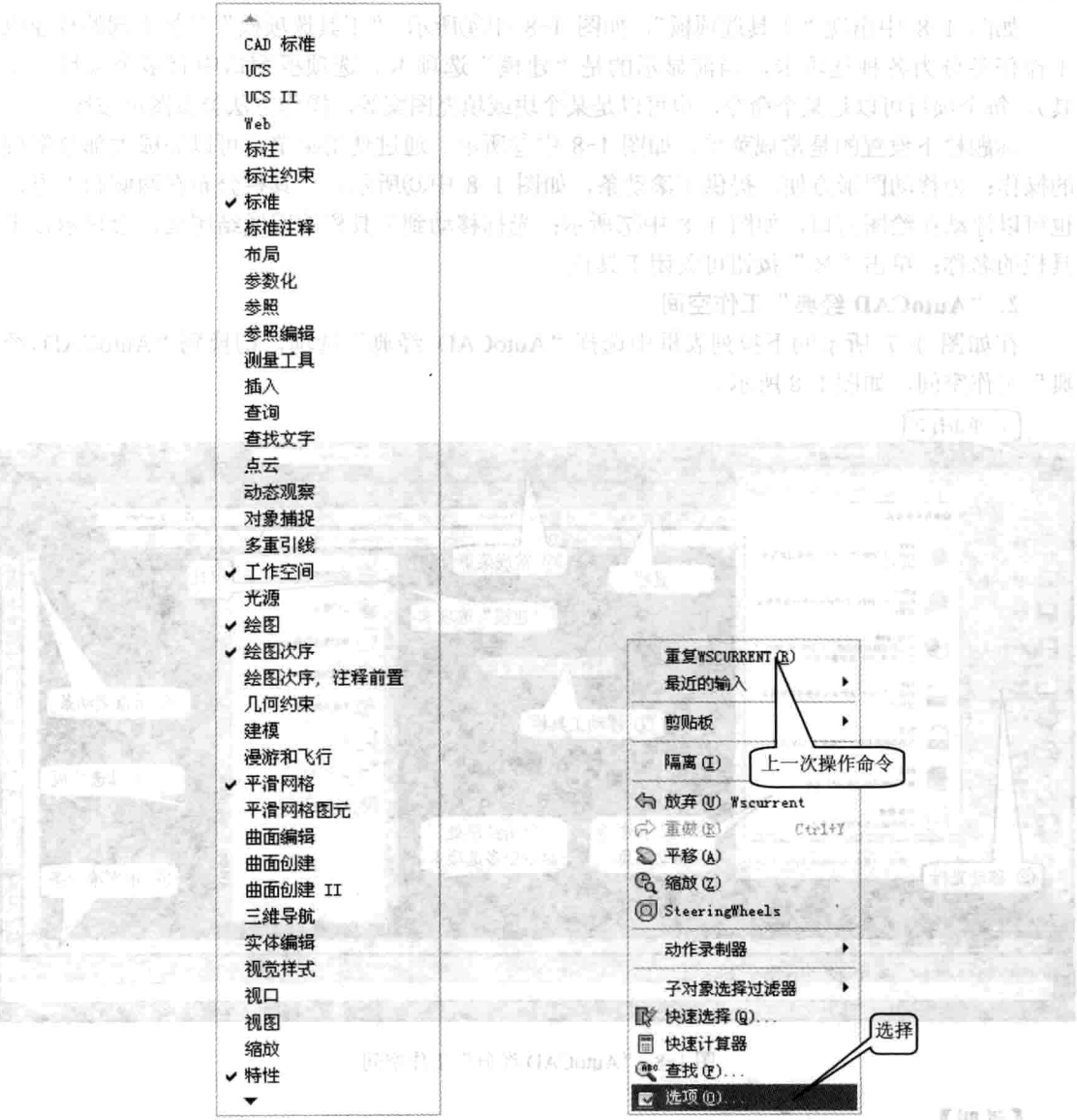


图 1-9 工具栏选项快捷菜单 图 1-10 “绘图窗口”的快捷菜单

“窗口元素”选项区控制屏幕显示方式，如选择“在图形窗口中显示滚动条”复选框，将出现水平及垂直滚动条。