

AutoCAD

全套机械设计图纸 绘制技法精讲

贾昕宇 张吉军 王明 编著

✓ 内容全面 讲解细致

从AutoCAD的基本操作到机械图纸绘制的必备知识，再到各类机械图纸的绘制，全面详细讲解AutoCAD在机械设计领域的应用

✓ 实例丰富 技术实用

23个实例深入介绍各类机械设计图纸的绘制流程、方法和技巧

✓ 图解教学 直观高效

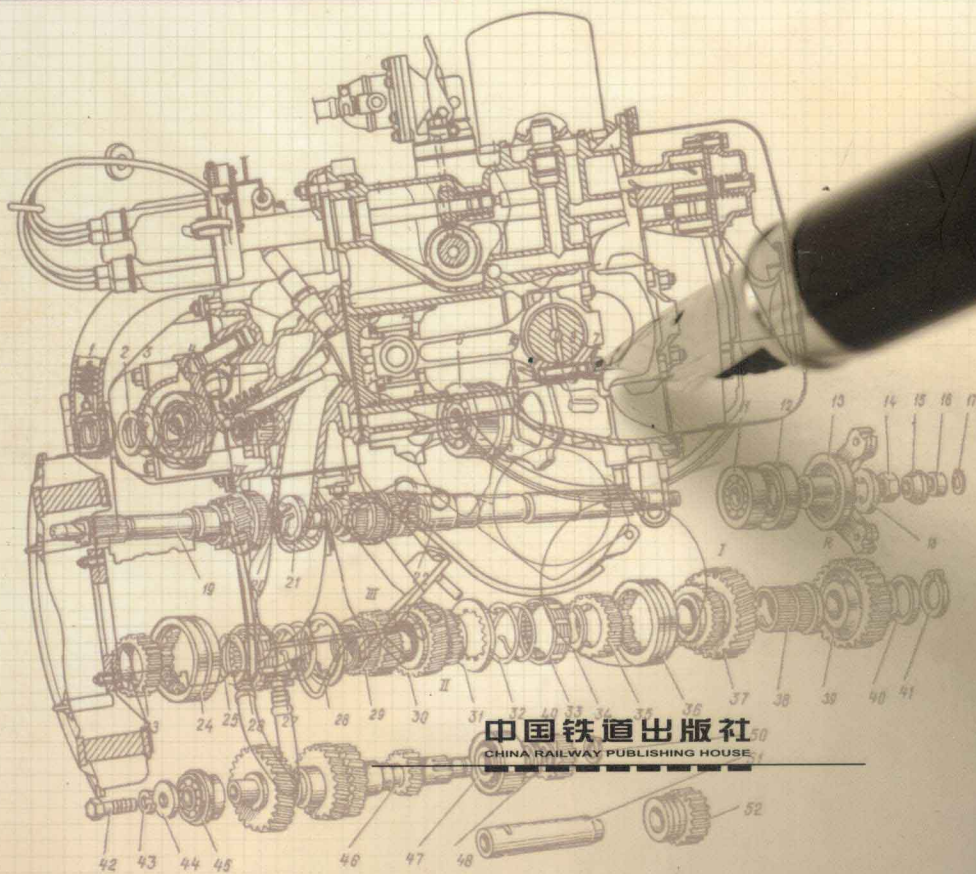
本书操作步骤讲解详细、明了，一步一图，学习更高效

✓ 视频教学 答疑解惑

光盘中提供了书中实例制作的语音视频教学，可帮助读者解决学习中遇到的问题

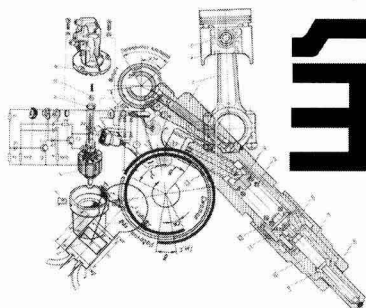
随书附赠  400分钟视频教学

400分钟实例制作的语音视频教学文件
书中实例的源文件和素材文件



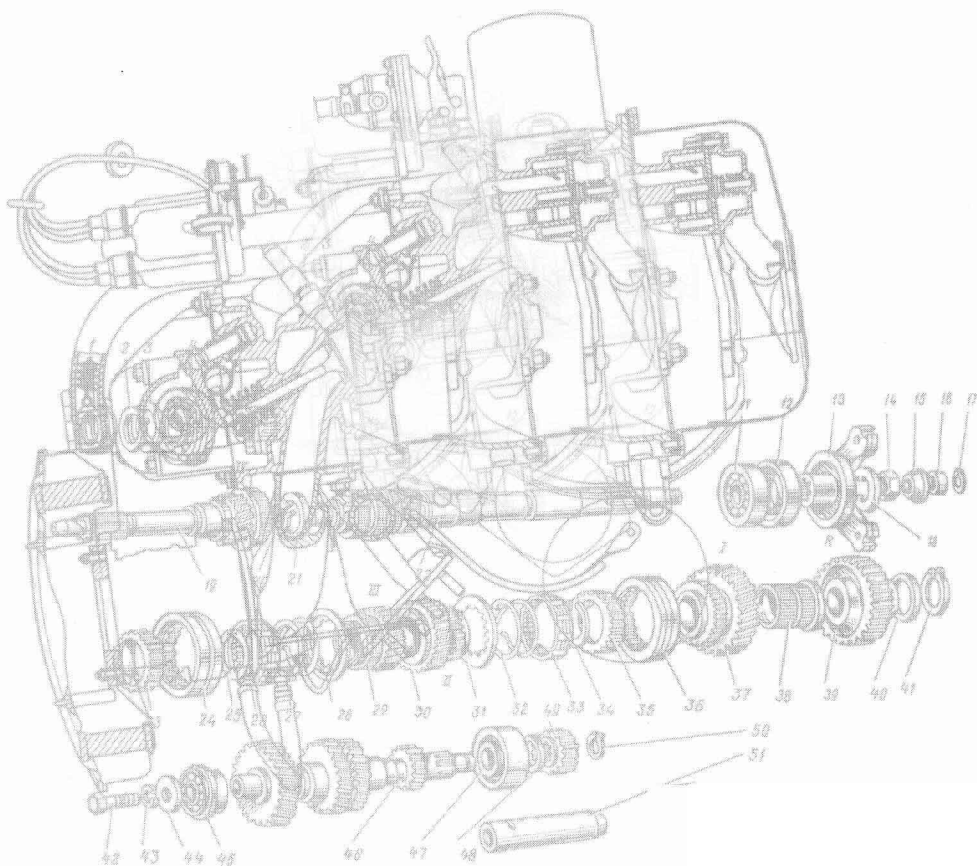
中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

AutoCAD



全套机械设汁图纸 绘制技法精讲

贾昕宇 张吉军 王 明 编 著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以实例形式全面介绍了利用 AutoCAD 2013 软件绘制各类常见机械图纸的流程、方法和技巧。共分为 12 章, 具体内容包括: AutoCAD 2013 绘图基础, 二维图形的绘制与编辑, 管理图形, 二维图形的后处理, 机械制图基础及标准, 轴类零件的设计, 齿轮类零件的设计, 盘盖类零件的设计, 叉架类零件的设计, 螺栓、圆锥销、密封垫、轴套等零件的设计, 装配图设计, 三维零件的设计等。

本书附赠光盘中提供了书中实例的 DWG 文件和实例制作的语音视频教学文件。

以用户的实际需求为出发点, 本书适合作为机械设计初学者和工程设计人员理想的学习用书, 同时也可作为机械设计及其相关专业的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 全套机械设计图纸绘制技法精讲 / 贾昕宇, 张吉军, 王明编著. — 北京: 中国铁道出版社, 2013. 1

ISBN 978-7-113-15375-5

I. ①A… II. ①贾… ②张… ③王… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 224480 号

书 名: AutoCAD 全套机械设计图纸绘制技法精讲

作 者: 贾昕宇 张吉军 王 明 编著

策划编辑: 于先军

读者热线电话: 010-63560056

责任编辑: 吴媛媛

特邀编辑: 赵树刚

责任印制: 赵星辰

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市西城区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

版 次: 2013 年 1 月 第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1 092mm 1/16 印张: 28.25 字数: 669 千

书 号: ISBN 978-7-113-15375-5

定 价: 59.30 元 (附赠 1DVD)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社发行部联系调换。



AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的计算机辅助设计应用软件，也是世界上使用最广泛的计算机辅助设计软件之一，具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点，适合二维及三维图形的绘制、编辑、渲染等操作。它的应用面非常广泛，逐渐成为各个行业的设计师的得力工具。AutoCAD 2013 较之前的版本在功能及界面上都有了一些改进，使得软件功能更加强大，界面更加漂亮。

本书内容

内容知识结构合理，首先简要地介绍了 AutoCAD 在机械设计方面的功能及作用，然后通过大量的机械设计实例系统地阐述了 AutoCAD 的命令及功能。全书共分为 12 章，包括 AutoCAD 2013 绘图基础，二维图形的绘制与编辑，管理图形，二维图形的后处理，机械制图基础及标准，轴类零件的设计，齿轮类零件的设计，盘盖类零件的设计，叉架类零件的设计，螺栓、圆锥销、密封垫、轴套等零件的设计，装配图设计，三维零件的设计等。

本书特点

区别于传统纯文字讲解图书，本书具有如下特点。

- **结构合理**：由浅入深地安排内容，分步骤、按顺序进行编写。
- **通俗易懂**：打破以往纯文字讲解内容的传统形式，采用图文并茂的讲解方式，让读者有种亲自操作的感觉，易于读者学习。
- **实用性强**：最大的特点就是实用性强，可以说近乎通体实例。这些实例非常有针对性，且讲解非常详细。这种讲解也正是在现实中机械设计的步骤，据此操作即可解决现实中遇到的机械设计问题。

配书光盘

本书配送光盘中附带了所有案例的源文件，同时还配有案例的语音教学视频，手把手地把知识讲解给读者。您不仅可以通过图书了解每一个细节，而且还能通过教学视频演示学习到更多实用的绘图技巧。

读者对象

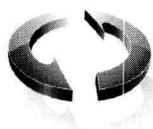
- AutoCAD 机械设计初学者。

- 机械设计及相关专业的在校学生。
- 工程设计人员。

本书主要由八一农垦大学的贾昕宇、张吉军、王明等老师编写及修正。其中贾昕宇老师主要负责本书第 1~8 章内容的编写；张吉军老师主要负责第 9~11 章的编写；王明老师主要负责第 12 章内容的编写。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免出现错误和疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者
2013 年 1 月



第 1 章 AutoCAD 2013 绘图基础知识	1
1.1 AutoCAD 2013 简介	1
1.1.1 AutoCAD 2013 的功能	1
1.1.2 AutoCAD 2013 工作界面	4
1.2 图形文件管理	4
1.2.1 创建新图形文件	4
1.2.2 打开图形文件	6
1.2.3 图形文件后续处理	7
1.3 命令基本操作	8
1.4 设置绘图环境	9
1.4.1 绘图单位的设置	9
1.4.2 绘图区颜色的设置	10
1.4.3 光标的设置	10
1.5 本章小结	11
第 2 章 二维图形的绘制与编辑	12
2.1 点和线的绘制	12
2.1.1 点样式设置及创建	12
2.1.2 定数及定距等分对象	13
2.1.3 直线、射线和构造线的绘制	15
2.2 规则图元的绘制	17
2.2.1 正多边形绘制	17
2.2.2 圆类图形的绘制	19
2.2.3 其他线条的绘制	21
2.3 二维图形大小和位置的编辑	22
2.3.1 图形位置编辑	23
2.3.2 图形大小编辑	24
2.4 删减及复制类编辑	24
2.4.1 删减类编辑	24
2.4.2 复制类编辑	25
2.5 其他常用编辑	27
2.6 本章小结	28

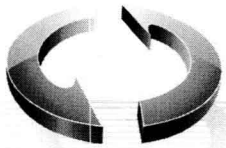
第 3 章 管理图形	29
3.1 图形的定位及捕捉	29
3.1.1 图形的辅助定位	29
3.1.2 对象捕捉及追踪	30
3.2 图层	33
3.2.1 图层的概念	33
3.2.2 图层的管理	35
3.3 图块的应用	36
3.3.1 图块概述	36
3.3.2 图块操作	36
3.4 本章小结	38
第 4 章 二维图形的后处理	39
4.1 图案填充	39
4.1.1 填充信息创建	39
4.1.2 编辑填充图案	42
4.2 文本输入与编辑	42
4.2.1 文本格式设置	42
4.2.2 文本输入与编辑	43
4.2.3 输入特殊符号	44
4.3 表格的创建及编辑	44
4.3.1 表格的创建	45
4.3.2 表格的编辑	47
4.4 尺寸标注	49
4.4.1 标注概述	49
4.4.2 创建与设置标注样式	50
4.4.3 长度类尺寸标注	50
4.4.4 圆类尺寸标注	51
4.4.5 其他标注	52
4.5 本章小结	54
第 5 章 机械制图基础及标准	55
5.1 标准化基础知识	55
5.2 国家标准及动态	55
5.3 制图标准	57
5.3.1 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—1993)	57
5.3.2 比例 (GB/T 14690—1993)	58
5.3.3 字体 (GB/T 14691—1993)	59
5.3.4 图线线型及其应用 (GB/T 4457.4—2002)	59

5.3.5 尺寸标注 (GB/T 4458.4—2003)	62
5.4 图样画法	64
5.4.1 视图 (GB/T 4458.1—2002)	64
5.4.2 剖视图	67
5.4.3 断面图	68
5.5 本章小结	69
第 6 章 轴类零件的设计	70
6.1 轴的概述	70
6.1.1 轴的结构设计	70
6.1.2 轴的性能	71
6.1.3 轴的加工	71
6.2 普通阶梯轴的设计	72
6.2.1 设置图层	74
6.2.2 绘制图形轮廓	76
6.2.3 绘制图形细节	82
6.2.4 绘制截面图	86
6.2.5 绘制局部放大图	89
6.2.6 标注图形	91
6.3 圆柱齿轮轴设计	96
6.3.1 设置图层	97
6.3.2 绘制图形轮廓	99
6.3.3 图形细节绘制	106
6.3.4 截面图绘制	110
6.3.5 图形标注	112
6.4 圆锥齿轮轴设计	116
6.4.1 设置图层	117
6.4.2 绘制图形轮廓	118
6.4.3 图形细节绘制	128
6.4.4 截面图绘制	130
6.4.5 图形标注	133
6.5 本章小结	139
第 7 章 齿轮类零件的设计	140
7.1 齿轮的概述	140
7.1.1 齿轮的结构	140
7.1.2 齿轮的分类	141
7.1.3 齿轮的材料	141
7.1.4 加工方法	142
7.2 圆柱直齿轮设计	142
7.2.1 设置图层	143

7.2.2 绘制左视图	145
7.2.3 绘制主视图	151
7.2.4 标注图形	161
7.3 圆柱斜齿轮设计	168
7.3.1 设置图层	169
7.3.2 绘制图形整体	171
7.3.3 绘制图形局部	176
7.3.4 标注图形	186
7.4 锥齿轮设计	193
7.4.1 设置图层	194
7.4.2 绘制图形整体	196
7.4.3 标注图形	206
7.5 本章小结	212
第 8 章 盘盖类零件的设计	214
8.1 盘盖类零件概述	214
8.2 调节盘的设计	215
8.2.1 设置图层	216
8.2.2 绘制主视图	217
8.2.3 剖视图	222
8.2.4 图形标注	230
8.3 泵盖的设计	237
8.3.1 图层设置	238
8.3.2 主视图绘制	239
8.3.3 剖视图绘制	247
8.3.4 图形标注	254
8.4 法兰盘的设计	260
8.4.1 图层设置	261
8.4.2 绘制主视图	263
8.4.3 绘制剖视图	271
8.4.4 图形标注	277
8.5 本章小结	282
第 9 章 支架类零件的设计	284
9.1 支架类零件概述	284
9.2 连杆的设计	285
9.2.1 设置图层	286
9.2.2 绘制主视图	288
9.2.3 绘制剖视图	295
9.2.4 标注图形	300

9.3 拨叉的设计	306
9.3.1 设置图层	306
9.3.2 绘制主视图	308
9.3.3 绘制俯视图	314
9.3.4 绘制剖面图	318
9.3.5 标注图形	325
9.4 支架的设计	329
9.4.1 设置图层	330
9.4.2 绘制主视图	332
9.4.3 绘制俯视图	333
9.4.4 标注图形	336
9.5 本章小结	338
第 10 章 其他零件设计	340
10.1 六角螺栓的设计	340
10.1.1 绘制图形	340
10.1.2 图形标注	344
10.2 圆锥销设计	345
10.3 轴承设计	347
10.4 密封垫的设计	352
10.5 轴套的设计	354
10.6 拉伸弹簧类零件的设计	357
10.7 本章小结	362
第 11 章 装配图设计	363
11.1 装配图的绘制技巧	363
11.2 齿轮泵的绘制	364
11.2.1 绘制键	364
11.2.2 绘制垫圈	367
11.2.3 绘制齿轮	369
11.2.4 绘制齿轮花键轴	377
11.2.5 绘制前盖	382
11.2.6 绘制后盖	388
11.2.7 绘制泵体	394
11.2.8 轴总成	399
11.2.9 装配	401
11.3 本章小结	405
第 12 章 三维零件的设计	406
12.1 轴的三维设计	406

12.1.1	二维图形创建	406
12.1.2	三维效果的生成	409
12.1.3	图形渲染	412
12.2	端盖的三维设计	413
12.2.1	二维图形创建	413
12.2.2	三维效果的生成	415
12.2.3	图形渲染	417
12.3	圆管接头的三维设计	418
12.3.1	创建三维图形	419
12.3.2	标注尺寸	422
12.4	轴承座的三维设计	424
12.4.1	创建三维图形	424
12.4.2	渲染图形	430
12.5	轴承的三维设计	430
12.5.1	创建二维图形	431
12.5.2	创建三维图形	432
12.6	支座的三维设计	434
12.6.1	创建三维图形	434
12.6.2	渲染三维图形	439
12.7	本章小结	439



第 1 章

AutoCAD 2013 绘图基础知识

AutoCAD 是一个可绘制二维图形和三维图形的制图软件，它是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件包，自 1982 年问世以来已经进行了 10 余次升级，其功能逐渐强大、日趋完善。AutoCAD 具有使用方便、交互式绘图、用户界面友好、体系结构开放等优点，同时具有开放式的结构、强大的二次开发能力和方便可靠的硬件接口，已被广泛应用于机械、电子、建筑、汽车、测绘等各行业，是世界上工程设计领域中应用最广泛的计算机绘图软件之一。

AutoCAD 2013 中文版是 AutoCAD 系列软件中的最新版本，它贯彻了 Autodesk 公司为广大用户考虑的方便性和高效性，完全遵守 Windows 的界面标准，使广大用户易于掌握和学习。同时在功能等方面有了更人性化的升级，更利于操作。

1.1 AutoCAD 2013 简介

AutoCAD 2013 是一个非常强大的制图软件，与以往的 AutoCAD 软件一样，主要应用于工学中各学科的绘图设计。该软件的应用范围非常广泛，大到航空航天、航海、气象，小到机械、建筑、汽车等领域。

该版本软件的优点是：使用方便、简单易行、用户界面友好、体系结构开放等。它主要用于二维绘图，也具备三维建模能力。利用 AutoCAD 2013 的辅助设计功能可以方便地查询绘制好的图形的长度、面积、体积等。该软件提供了在三维空间中的各种绘图和编辑功能，具备三维实体和三维曲面的造型功能，便于用户对设计有直观的了解和认识，是一款可以直观应用于二维和三维图形的软件。

此外，它的一个很人性化的地方在于其提供了外界接口，便于用户进行个性化的定制及开发。

1.1.1 AutoCAD 2013 的功能

基于强大的开发团队，AutoCAD 也有着非常优秀的特点：功能强大、结构体系开放、操作简便，用户不仅可以用它来进行绘制和编辑二维图形，同时还可以进行三维图形的设计。

总的来说, AutoCAD 具有的基本功能有: 绘制工程图、绘制轴测图、标注图形尺寸、渲染图形、控制图形显示、数据库管理、打印输出图形互用、图形审核等。其中最为常用的功能为二维工程图的设计。

1. 绘制与编辑图形

AutoCAD 2013 为用户提供了多种图形绘制功能, 用户可以根据需要绘制出不同类型的图形, 如二维图形、三维图形及轴测图。用户不仅可以利用软件提供的点、直线、构造线、多线、矩形、多边形等二维图形命令进行二维图形的绘制与编辑, 还可以利用长方体、圆柱体、球体等基本三维实体命令进行三维图形的绘制与编辑。

工程中二维图形就是技术语言, 它是所有设计师通用并且遵守的规则。AutoCAD 2013 的绘图命令中包含了大量的绘图工具, 用户可以绘制直线、构造线、多段线、多边形、圆形等基本图形, 还可以使用“修改”工具栏中的修改工具对其进行编辑。图 1-1 (a) 所示为 AutoCAD 绘制的二维图形。

AutoCAD 2013 也提供了三维图形绘制功能, 类似于 UG 等软件的三维制图功能。用户不仅可以通过拉伸等命令将平面图形转换为三维图形, 还可以使用工具栏中的“曲面”命令绘制三维曲面或者使用“实体”命令中的圆柱体、长方体等三维命令进行三维图形的绘制。用户还可以应用工具栏中的一些命令进行图形的编辑, 完成最终的三维示意图的设计及编辑。图 1-1 (b) 所示为某图形的三维效果。

为了增强图形的视觉效果, AutoCAD 2013 提供了轴测图的绘制功能, 它看似三维图形, 但却是二维图形。这在工程上应用比较多, 它有着很强的立体感, 是一种模拟三维对象沿特定视点产生的二维平行投影效果, 但是它的绘制方法与普通的二维图形不同。对于轴测图的绘制, 可以选择将直线与坐标轴成 30° 、 150° 、 90° 等角度。图 1-1 (c) 所示为 AutoCAD 2013 绘制的轴测图。

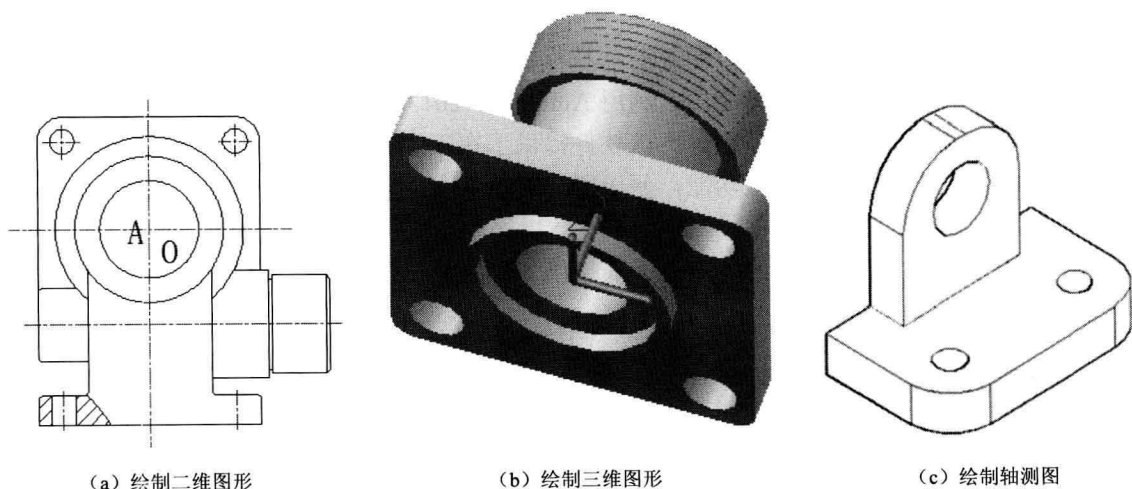


图 1-1 各种不同类型的图形

2. 图形的后处理

前面所示的二维图形的绘制只是工程图的一部分,工程图非常重要的另一部分就是尺寸标注。标注尺寸是绘图过程中的重要环节,它是指标注图形对象的长度、宽度、半径、直径、角点以及对象之间的位置关系,是整个图形绘制过程中不可缺少的一步。AutoCAD“标注”菜单中包含了一套完整的尺寸标注以及编辑命令,用户可以用它们在图形的各个方向上创建各种类型的标注,也可以方便、快速地按照一定的格式创建符合行业或项目标准的标注。在AutoCAD 2013中提供了线性、半径和角度3种基本的标注类型。图1-2所示为图形尺寸标注的效果。

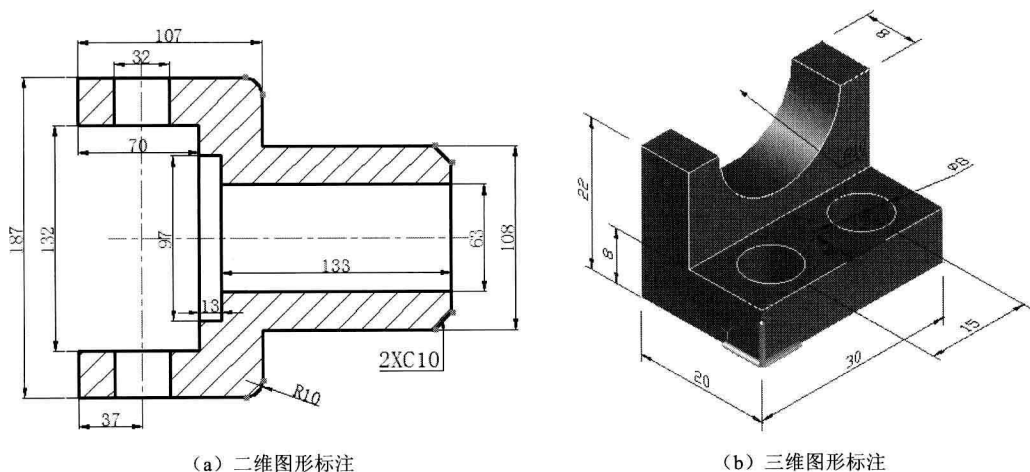


图 1-2 尺寸标注功能

在 AutoCAD 中,针对三维图形,用户可以运用几何图形、光源和材质对模型进行具有真实感觉的渲染。AutoCAD 经过多次升级后,在三维图形绘制方面有了更好的表现,利用其强大的三维绘图功能可以创建各种各样的三维实体模型,对模型进行渲染,可以得到着色逼真、清晰的图形效果。渲染后的实体模型可以清晰地显示出模型的轮廓、材质、光线等效果。图1-3所示为对图形进行渲染后的效果图。

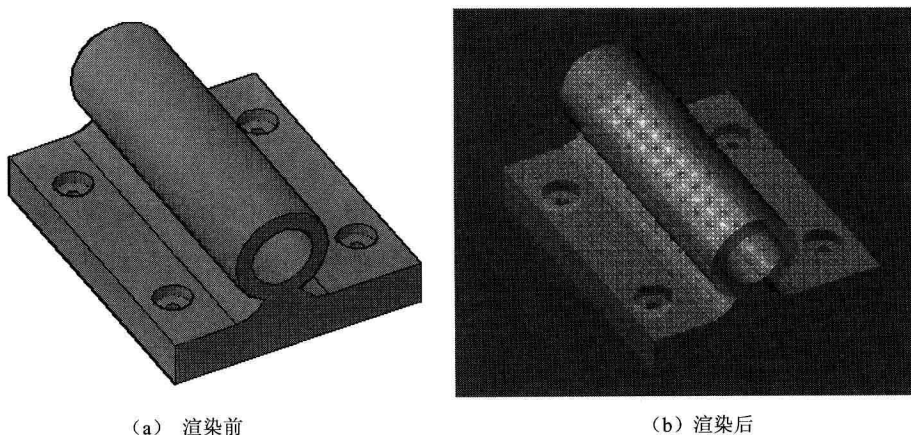


图 1-3 图形渲染后处理

1.1.2 AutoCAD 2013 工作界面

AutoCAD 2013 的工作界面由标题栏、状态栏、绘图窗口、工具栏、命令行与文本窗口、操作面板等部分组成，如图 1-4 所示。启动后，将自动新建一个名为 Drawing1.dwg 的图形文件。

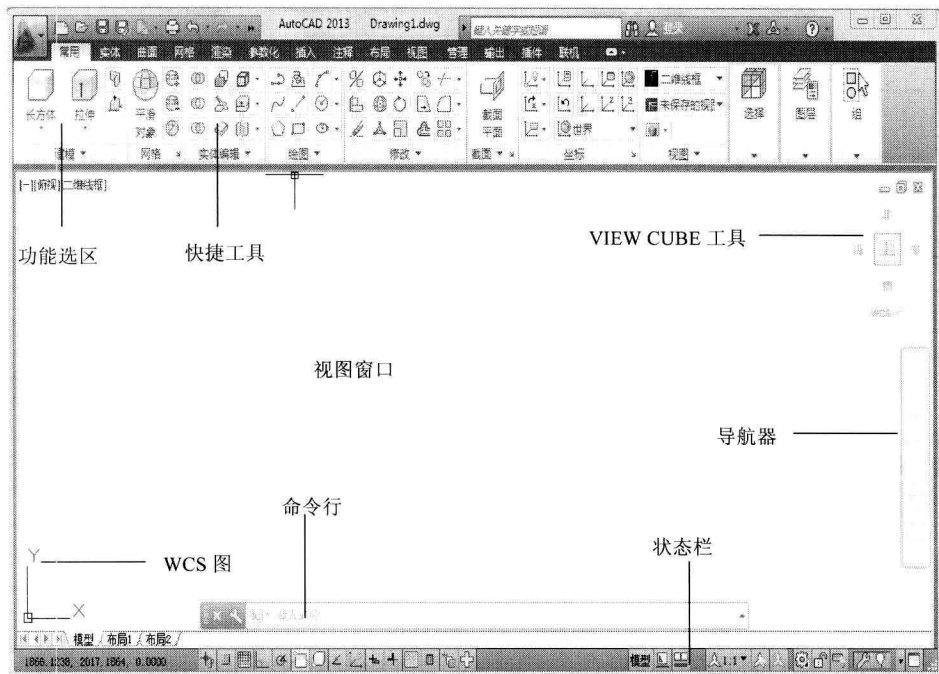


图 1-4 AutoCAD 工作界面

1.2 图形文件管理

类似于 Word 等基本的办公软件，在使用 AutoCAD 绘制图形之前，首先需要熟练操作图形文件，如新建、打开、保存和关闭等。下面分别进行详细的讲解。

1.2.1 创建新图形文件

在进行新图形创建时首先要创建一个新图形对象。AutoCAD 2013 默认新建了一个以 acad.dwt 为样板的 Drawing1 图形文件，为了更好地完成绘图操作，用户可以自行新建图形文件。通常可以按照以下方法中的一种来创建新文件：

- 单击快速访问区中的“新建”按钮.
- 单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中选择“新建”→“图形”命令，如图 1-5 所示。

- 在命令行中执行 NEW 命令。
- 按“Ctrl+N”组合键。

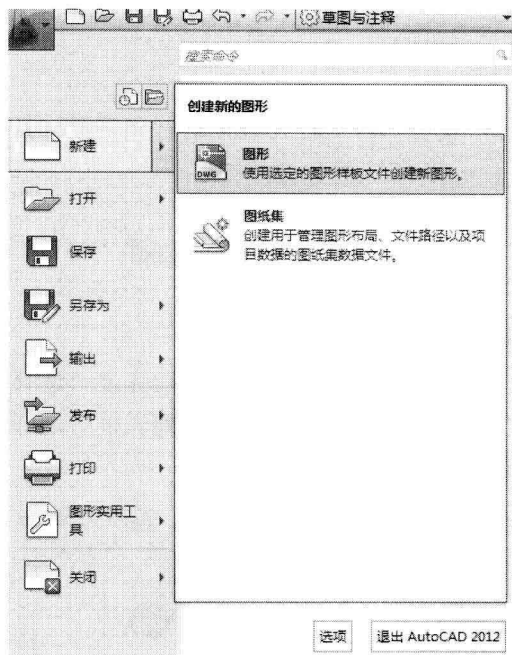


图 1-5 新建图形文件

新建图形对象以后软件会弹出图 1-6 所示的“选择样板”对话框，若要创建基于默认样板的图形文件，单击对话框中的“打开”按钮后面的下拉按钮即可。用户也可以在“名称”列表框中选择其他样板文件。样板文件中通常包含与绘图有关的一些通用设置，如图层、线型、文字样式、尺寸标注样式等。此外还包含一些通用图形对象，如标题栏、图幅框等。利用样板创建新文件，可以避免每次绘制新图形时要进行的有关绘图设置、绘制相同图形对象等重复操作，这样就提高了绘图效率，还可以保证图形的一致性。



图 1-6 “选择样板”对话框

需要指出的是，在选择样板文件时，用户可以根据需要进行预览，选中需要的样板后即可进行打开操作，然后在样板图形上进行图形文件的编辑。

1.2.2 打开图形文件

当需要已存在的图形时，就可以将其打开进行查看和编辑。打开 AutoCAD 图形文件的主要方法如下：

- 单击快速访问区中的“打开”按钮.
- 单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中选择“打开”命令。
- 直接在命令行中输入 OPEN 命令。
- 按“Ctrl+O”组合键。

选择任意一种打开方式打开文件时，系统都将自动弹出“选择文件”对话框，在“查找范围”下拉列表中选择要打开文件的路径，在中间的列表框中选择要打开的文件，单击“打开”按钮即可打开该图形文件，如图 1-7 所示。

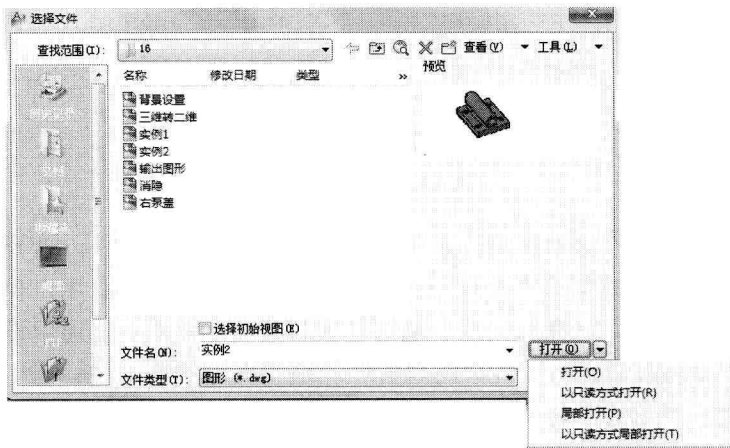


图 1-7 “选择文件”对话框

单击“打开”按钮右侧的按钮，系统将弹出图 1-7 中右下方的下拉菜单，在该菜单中可以选择图形文件的打开方式。

- 打开：选择该命令将直接打开图形文件。
- 以只读方式打开：选择该命令，文件将以只读方式打开，可以对以此方式打开的文件进行编辑操作，但保存时不能覆盖原文件。
- 局部打开：选择该命令，系统将弹出“局部打开”对话框。如果图形中图层较多，可采用“局部打开”方式，只打开其中某些图层。
- 以只读方式局部打开：以只读方式打开图形的部分图层。

当用户需要快速参照其他图形，在图形之间进行复制、粘贴或使用定点设备，右键将所选对象从一个图形拖动到另一个图形中时，可以在单个 AutoCAD 任务中打开多个图形。图 1-8 所示为以垂直平铺的方式打开多个图形。