



AutoCAD学习进阶系列



AutoCAD

2013中文版

机械设计实例教程

三维书屋工作室

胡仁喜 孙立明 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

AutoCAD 2013 中文版机械设计实例教程

三维书屋工作室

胡仁喜 孙立明 等编著



机械工业出版社

本书介绍使用 AutoCAD 2013 中文版进行机械设计的原理和方法。根据机械零件的结构特点,以各种常见的机械零件为主要的具体实例模型,详细介绍了 AutoCAD 2013 绘图基础知识,二维零件图绘制,二维装配图绘制,三维零件设计,轴测图的设计,三维图转化为二维图等知识。通过全书的学习,读者可以掌握机械设计的理论与方法,以及 AutoCAD 2013 二维绘图与三维绘图的技巧。已经是业内的读者,也可以在本书中感受到不同的零件设计的思路、风格、技巧。书中每个零件实例都介绍了设计过程使用的命令和数据,提供了真实的设计效果图片。

本书既可以作为 AutoCAD 机械设计培训教材,也可以作为工业造型设计人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2013 中文版机械设计实例教程/胡仁喜等编著. —2 版.

—北京:机械工业出版社,2012.8

ISBN 978-7-111-39693-2

I. ①A… II. ①胡… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 213163 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:曲彩云 责任编辑:曲彩云

责任印制:张楠

北京中兴印刷有限公司印刷

2013 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·29.5 印张·730 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-39693-2

ISBN 978-7-89433-220-2 (光盘)

定价:69.00 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

AutoCAD 是世界范围内最早开发也是用户群最庞大的 CAD 软件。经过多年的发展，其功能不断完善，现已覆盖机械、建筑、服装、电子、气象、地理等各个学科，在全球建立了牢固的用户网络。目前，在中国范围内，各种 CAD 软件不断从世界各国引进，这些后起之秀虽然在不同的方面有很多优秀而卓越的功能，但是 AutoCAD 毕竟历经市场风雨考验，以其开放性的平台和简单易行的操作方法早已成为工程设计人员心目中的一座丰碑。

机械行业作为一门古老而成熟的学科，在其发展长河中走过了很多具有里程碑意义的转折点，今天的机械设计从理论到应用都发展得非常完善。但是，随着以计算机为代表的信息技术以迅雷不及掩耳之势飞速发展，机械设计这门古老的学科又焕发了青春。这就是计算机辅助设计（CAD）技术在机械设计中的应用。最早进行系统开发，目前在世界范围内应用最广泛的 CAD 软件就是 AutoCAD。

本书系统介绍了利用 AutoCAD 2013 进行机械设计的思路与具体方法。全书以实例讲解为核心以各种常见的机械零件为主要的具体实例模型，详细介绍了 AutoCAD 2013 绘图基础知识，二维零件图绘制，二维装配图绘制，三维零件设计，轴测图的设计，三维图转化为二维图等知识。通过全书的学习，读者可以掌握机械设计的方法，以及 AutoCAD 2013 二维绘图与三维绘图的技巧。这样的实例安排方法可以使读者在学习时作到有的放矢，既避免了空洞的机械设计理论说教，又不至于盲目地学习 AutoCAD 2013 的各项功能。

为了方便广大读者更加形象直观地学习此书，随书配赠多媒体光盘，包含全书实例操作过程录屏讲解 AVI 文件和实例源文件以及 AutoCAD 操作技巧集锦和 AutoCAD 建筑设计、室内设计、电气设计的相关操作实例的录屏讲解 AVI 电子教材，总教学时长达 3000 分钟。

本书由三维书屋工作室总策划，军械工程学院的胡仁喜、孙立明和军事交通工程学院的王晓燕三位老师主要编写。他们根据多年的教学和工程设计经验，编写了本书，全书实例具有很好的实践操作性。考虑到机械设计理论的复杂性，所以对书中的理论讲解和实例引导都作了一些适当的简化处理，尽量做到深入浅出，抛砖引玉。本书既适合做中高等院校的 CAD 或机械设计课程设计教材，也适合于读者自学或作为机械设计专业人员的参考工具书。其中王晓燕执笔编写了第 1~5 章；孙立明执笔编写了第 6~9 章；胡仁喜执笔编写了第 10、11 章。全书由 Autodesk 中国认证考试中心技术总监胡仁喜博士审校，另外刘昌丽、康士廷、董荣荣、张俊生、周广芬、李鹏、周冰、董伟、李瑞、王玮、王敏、王兵学、李广荣、王培合、郑长松、王艳池、孟清华、王玉秋、夏德伟等为本书的顺利出版提供大量详实的资料。由于时间仓促、作者水平有限，书中错误、纰漏之处在所难免，欢迎广大读者、同仁登录网站 www.sjzsanweishuwu.com 或联系 win760520@126.com 批评斧正，编者将不胜感激。

编 者

目 录

前言

第 1 章 AutoCAD 2013 基础.....	1
1.1 操作界面	2
1.1.1 标题栏	2
1.1.2 绘图区	2
1.1.3 坐标系图标	5
1.1.4 菜单栏	6
1.1.5 工具栏	7
1.1.6 命令行窗口	8
1.1.7 布局标签	9
1.1.8 状态栏	9
1.1.9 滚动条	10
1.1.10 状态托盘	10
1.1.11 快速访问工具栏和交互信息工具栏.....	11
1.1.12 功能区	11
1.2 设置绘图环境	12
1.2.1 图形单位设置	12
1.2.2 图形边界设置	12
1.2.3 工作空间	13
1.3 文件管理	14
1.3.1 新建文件	14
1.3.2 打开文件	14
1.3.3 保存文件	15
1.3.4 另存为	16
1.3.5 退出	16
1.3.6 图形修复	17
1.4 基本输入操作	17
1.4.1 命令输入方式	17
1.4.2 命令执行方式	18
1.4.3 命令的重复、撤消、重做	18
1.4.4 坐标系统与数据的输入方法	19
1.4.5 实例——绘制直线	21
1.4.6 透明命令	22
1.4.7 按键定义	22
第 2 章 绘制二维图形	23
2.1 绘制直线类对象	24

2.1.1	直线段	24
2.1.2	实例——五角星	25
2.1.3	射线	26
2.1.4	实例——射线簇	26
2.1.5	构造线	27
2.2	绘制圆弧类对象	28
2.2.1	圆	28
2.2.2	实例——连接杆	29
2.2.3	圆弧	30
2.2.4	实例——梅花	31
2.2.5	圆环	32
2.2.6	椭圆和椭圆弧	33
2.2.7	实例——脸盆	34
2.3	绘制多边形和点	36
2.3.1	矩形	36
2.3.2	实例——方头平键	37
2.3.3	正多边形	39
2.3.4	实例——螺母	40
2.3.5	点	41
2.3.6	定数等分	42
2.3.7	定距等分	42
2.3.8	实例——棘轮	43
2.4	多段线	43
2.4.1	绘制多段线	44
2.4.2	编辑多段线	44
2.4.3	实例——轴承座	46
2.5	样条曲线	48
2.5.1	绘制样条曲线	48
2.5.2	编辑样条曲线	49
2.5.3	实例——螺钉旋具	49
2.6	图案填充	51
2.6.1	基本概念	51
2.6.2	图案填充的操作	52
2.6.3	编辑填充的图案	57
2.6.4	实例——滚花零件	58
2.7	综合实例——汽车	59
第3章	基本绘图工具	62
3.1	设置图层	63
3.1.1	利用对话框设置图层	63

3.1.2	利用工具栏设置图层	65
3.2	设置颜色	66
3.3	图层的线型	67
3.3.1	在“图层特性管理器”对话框中设置线型	67
3.3.2	直接设置线型	67
3.3.3	实例——泵轴零件图	68
3.4	精确定位工具	72
3.4.1	正交模式	72
3.4.2	栅格工具	73
3.4.3	捕捉工具	73
3.5	对象捕捉	74
3.5.1	特殊位置点捕捉	74
3.5.2	实例——绘制线段	75
3.5.3	实例——绘制圆的公切线	76
3.5.4	设置对象捕捉	77
3.5.5	实例——盘盖	78
3.5.6	基点捕捉	80
3.5.7	实例——绘制线段	80
3.5.8	点过滤器捕捉	81
3.5.9	实例——绘制线段	81
3.6	对象追踪	81
3.6.1	自动追踪	81
3.6.2	实例——利用对象捕捉追踪功能	82
3.6.3	实例——极轴追踪功能	83
3.6.4	临时追踪	84
3.6.5	实例——绘制线段	84
3.7	显示控制	85
3.7.1	图形的缩放	85
3.7.2	平移	87
3.8	综合实例——三环旗	88
第4章	二维图形的编辑	94
4.1	构造选择集及快速选择对象	95
4.1.1	构造选择集	95
4.1.2	快速选择对象	98
4.1.3	实例——快速选择中心线	99
4.2	删除与恢复	99
4.2.1	删除命令	100
4.2.2	实例——删除中心线	101
4.2.3	恢复命令	101

4.2.4 清除命令	101
4.3 图形的复制、镜像和修剪	102
4.3.1 复制图形	102
4.3.2 实例——支座	103
4.3.3 镜像图形	104
4.3.4 实例——压盖	104
4.3.5 修剪图形	106
4.3.6 实例——端盖	107
4.4 图形的阵列和偏移	110
4.4.1 阵列图形	110
4.4.2 实例——锁紧螺母	111
4.4.3 偏移图形	114
4.4.4 实例——多孔板	115
4.5 图形的移动和旋转	117
4.5.1 移动图形	117
4.5.2 实例——轴承座	118
4.5.3 旋转图形	118
4.5.4 实例——曲柄	120
4.6 图形的比例和对齐	122
4.6.1 比例缩放图形	122
4.6.2 对齐图形	123
4.6.3 实例——管道接头	123
4.7 图形的打断和延伸	124
4.7.1 打断图形	124
4.7.2 实例——删除过长中心线	125
4.7.3 延伸图形	126
4.7.4 实例——螺钉	127
4.8 圆角和倒角	129
4.8.1 圆角操作	129
4.8.2 实例——手柄	131
4.8.3 倒角操作	133
4.8.4 实例——油杯	134
4.9 图形的拉长和拉伸	138
4.9.1 拉长图形	138
4.9.2 拉伸图形	138
4.9.3 实例——螺栓	139
4.10 分解和合并图形	141
4.10.1 分解图形	141
4.10.2 合并图形	142
4.11 夹点编辑	142

4.11.1	对象夹点	142
4.11.2	设置夹点	143
4.11.3	夹点编辑	144
4.11.4	实例——夹点状态下的拉伸	145
4.12	面域	145
4.12.1	创建面域	145
4.12.2	面域的布尔运算	146
4.12.3	面域的数据提取	146
4.12.4	实例——法兰盘	147
4.13	特性与特性匹配	149
4.13.1	修改对象属性	150
4.13.2	特性匹配	150
4.13.3	实例——特性匹配	150
4.14	综合实例	151
4.14.1	实例——旋钮	151
4.14.2	实例——弹簧	155
第5章	文字、表格和尺寸标注	161
5.1	文字样式	161
5.1.1	文字样式	161
5.1.2	设置文字样式	161
5.2	创建文字	162
5.2.1	创建单行文字	163
5.2.2	创建多行文字	163
5.2.3	实例——插入符号	166
5.3	编辑文字	167
5.3.1	用 DDEDIT 命令编辑文字	167
5.3.2	用 DDMODIFY 命令编辑文字	168
5.4	表格	168
5.4.1	创建表格	168
5.4.2	编辑表格	170
5.4.3	实例——绘制明细表	171
5.5	尺寸标注	173
5.5.1	设置尺寸标注样式	174
5.5.2	标注长度尺寸	181
5.5.3	实例——标注螺栓尺寸	182
5.5.4	标注角度尺寸	183
5.5.5	实例——标注曲柄尺寸	183
5.5.6	标注直径、半径和圆心	187
5.5.7	连续标注	189

5.5.8	实例——标注挂轮架尺寸	189
5.5.9	引线标注	191
5.5.10	实例——标注齿轮轴套尺寸	193
5.5.11	坐标标注	197
5.5.12	形位公差	198
5.5.13	实例——阀盖尺寸标注	199
5.6	尺寸标注的编辑	204
5.6.1	修改尺寸标注样式	204
5.6.2	修改尺寸标注	205
5.7	综合实例——制作机械图样模板	206
5.7.1	设置单位与边界	206
5.7.2	设置字体	207
5.7.3	设置图层	208
5.7.4	设置尺寸标注样式	210
5.7.5	绘制图框和标题栏	211
5.7.6	模板的保存与使用	215
第 6 章	图形设计辅助工具	217
6.1	图块操作	218
6.1.1	定义图块	218
6.1.2	实例——创建螺栓图块	219
6.1.3	图块的存盘	220
6.1.4	图块的插入	220
6.1.5	实例——标注阀盖表面粗糙度	222
6.1.6	动态块	225
6.1.7	实例——动态块功能标注阀盖表面粗糙度	229
6.2	图块的属性	230
6.2.1	定义图块属性	230
6.2.2	修改属性的定义	232
6.2.3	编辑图块属性	232
6.2.4	实例——属性功能标注阀盖表面粗糙度	234
6.3	设计中心	235
6.3.1	启动设计中心	236
6.3.2	插入图块	236
6.3.3	图形复制	237
6.4	工具选项板	237
6.4.1	打开工具选项板	237
6.4.2	工具选项板的显示控制	238
6.4.3	新建工具选项板	238
6.4.4	向工具选项板添加内容	239
6.5	对象查询	240

6.5.1	查询距离	240
6.5.2	查询对象状态	241
6.6	综合实例——滚珠轴承	242
第7章	机械图形二维表达方式	243
7.1	多视图	244
7.1.1	辅助线法绘制多视图	245
7.1.2	实例——支座1	245
7.1.3	坐标定位法绘制多视图	248
7.1.4	实例——支座2	249
7.1.5	利用对象捕捉跟踪功能	254
7.1.6	实例——轴承座	254
7.2	剖视图与断面图	263
7.2.1	全剖视图	264
7.2.2	实例——阀盖	264
7.2.3	半剖视图	270
7.2.4	实例——阀体	271
7.2.5	局部剖视图	280
7.2.6	实例——底座	280
7.2.7	旋转剖视图	283
7.2.8	实例——曲柄	283
7.2.9	阶梯剖视图	287
7.2.10	实例——架体	288
7.2.11	断面图	291
7.2.12	实例——传动轴	292
7.3	轴测图	297
7.3.1	轴测图基本知识	297
7.3.2	轴测图的一般绘制方法	298
7.3.3	实例——轴承座的正等测	299
7.3.4	实例——端盖的斜二测	303
7.4	局部放大图	307
第8章	零件图的绘制	308
8.1	零件图简介	309
8.2	零件图绘制的一般过程	309
8.3	零件图的绘制方法及绘图实例	310
8.3.1	止动垫圈设计	310
8.3.2	连接盘设计	322
8.3.3	齿轮花键轴设计	330
8.3.4	圆柱齿轮设计	341
第9章	装配图的绘制	351

9.1 装配图简介	352
9.1.1 装配图的内容	352
9.1.2 装配图的特殊表达方法	353
9.1.3 装配图中零、部件序号的编写	353
9.2 装配图的一般绘制过程与方法	354
9.2.1 装配图的一般绘制过程	354
9.2.2 装配图的绘制方法	354
9.3 球阀装配图实例	355
9.3.1 配置绘图环境	356
9.3.2 组装装配图	356
9.3.3 标注球阀装配平面图	363
9.3.4 填写标题栏	364
9.4 图形输出	364
9.4.1 打印设备参数设置	365
9.4.2 打印设置	366
第 10 章 三维机械图形绘制	369
10.1 三维坐标系统	370
10.1.1 坐标系建立	370
10.1.2 动态 UCS	371
10.2 动态观察	372
10.3 绘制三维网格曲面	374
10.3.1 创建三维面	374
10.3.2 平移网格	374
10.3.3 直纹网格	375
10.3.4 旋转网格	375
10.3.5 实例——圆柱滚子轴承	376
10.4 绘制基本三维网格	378
10.4.1 绘制网格长方体	379
10.4.2 绘制网格圆锥体	379
10.5 绘制基本三维实体	380
10.5.1 绘制长方体	380
10.5.2 圆柱体	381
10.6 编辑三维图形	382
10.6.1 拉伸	382
10.6.2 旋转	383
10.6.3 剖面图	384
10.6.4 布尔运算	384
10.6.5 实例——密封圈	386
10.6.6 三维倒角	387

10.6.7	三维圆角	387
10.6.8	实例——平键	387
10.6.9	三维旋转	389
10.6.10	实例——阀杆	390
10.6.11	三维镜像	392
10.6.12	实例——阀芯	393
10.6.13	三维阵列	394
10.6.14	实例——压紧套	395
10.6.15	三维移动	397
10.6.16	实例——阀盖	398
10.7	显示形式	401
10.7.1	渲染	401
10.7.2	消隐	402
10.7.3	视觉样式	402
10.7.4	视觉样式管理器	402
10.7.5	实例——圆柱大齿轮立体图	403
10.8	编辑实体	408
10.8.1	拉伸面	408
10.8.2	移动面	409
10.8.3	偏移面	410
10.8.4	删除面	410
10.8.5	旋转面	411
10.8.6	倾斜面	411
10.8.7	复制边	412
10.8.8	实例——扳手立体图	413
10.8.9	着色边	415
10.8.10	压印边	415
10.8.11	抽壳	416
10.8.12	夹点编辑	416
10.8.13	实例——镶块	417
10.8.14	实例——阀体设计	419
10.9	综合实例——球阀装配立体图	423
10.9.1	配置绘图环境	424
10.9.2	绘制球阀装配立体图	424
第 11 章	由三维实体生成二维视图	434
11.1	由三维实体生成三视图	435
11.1.1	创建实体视图命令 SOLVIEW	435
11.1.2	实例——轴承座实体模型	435
11.1.3	创建实体图形命令 SOLDRAW	441

11.1.4	实例——创建泵盖视图	441
11.1.5	创建实体轮廓线命令 SOLPROF	444
11.1.6	实例——创建泵轴视图	444
11.2	创建视图	447
11.2.1	基础视图	447
11.2.2	投影视图	449
11.2.3	截面视图	449
11.2.4	局部视图	451
11.3	修改视图	453
11.3.1	编辑视图	453
11.3.2	编辑部件	454
11.3.3	符号草图	455
11.4	实例——创建手压阀阀体视图	455

第 1 章

AutoCAD 2013 基础

AutoCAD 2013 是美国 Autodesk 公司于 2012 年推出的最新版本，这个版本与 2012 版的 DWG 文件及应用程序兼容，拥有很好的整合性。

在本章中，我们开始循序渐进地学习 AutoCAD 2013 绘图的有关基本知识。了解如何设置图形的系统参数、样板图，熟悉建立新的图形文件、打开已有文件的方法等。



知识点

- ❑ 操作界面
- ❑ 设置绘图环境
- ❑ 文件管理
- ❑ 基本输入操作

1.1 操作界面

AutoCAD 的操作界面是 AutoCAD 显示、编辑图形的区域，一个完整的 AutoCAD 的操作界面如图 1-1 所示，一个完整的 AutoCAD 经典操作界面包括标题栏、绘图区、十字光标、菜单栏、工具栏、坐标系图标、命令行窗口、状态栏、布局标签和滚动条等。

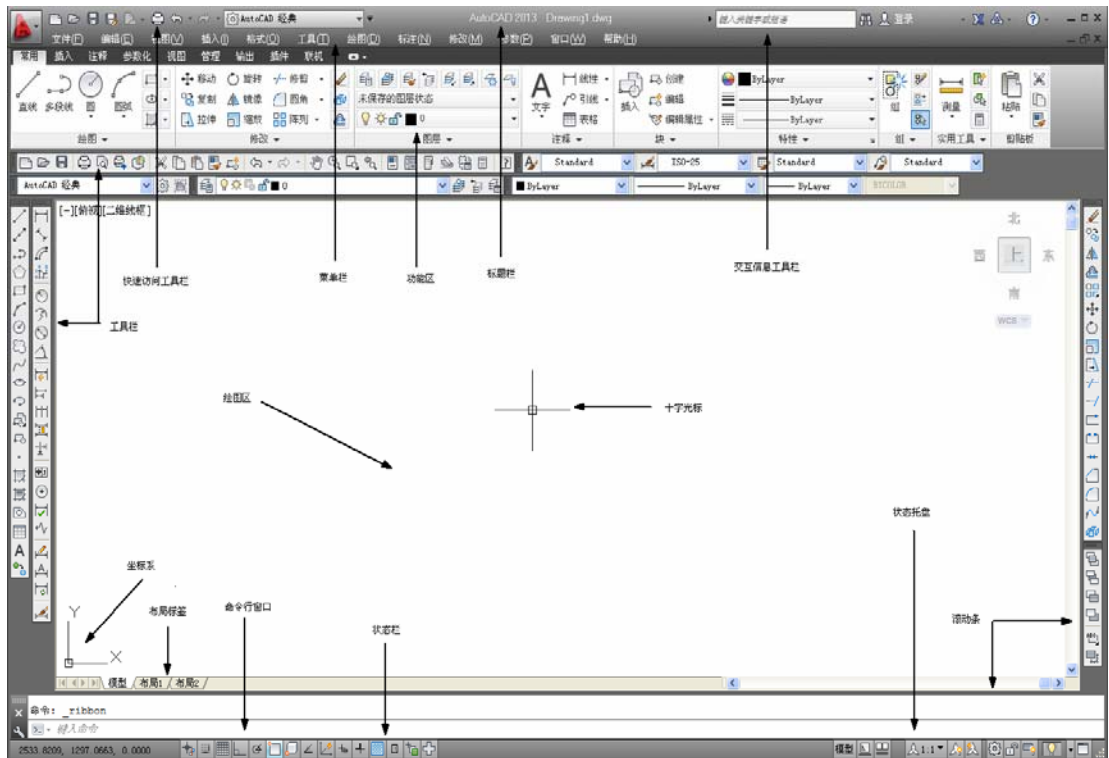


图 1-1 AutoCAD 2013 中文版的操作界面

1.1.1 标题栏

在 AutoCAD 2013 绘图窗口的最上端是标题栏。在标题栏中显示了系统当前正在运行的应用程序 (AutoCAD 2013) 和用户正在使用的图形文件。在第一次启动 AutoCAD 时，在绘图窗口的标题栏中将显示 AutoCAD 2013 在启动时创建并打开的图形文件的名称 Drawing1.dwg，如图 1-1 所示。

1.1.2 绘图区

绘图区是指在标题栏下方的大片空白区域，绘图区域是用户使用 AutoCAD 绘制图形的区域，用户完成一幅设计图形的主要工作都是在绘图区域中完成的。

在绘图区域中，还有一个作用类似光标的十字线，其交点反映了光标在当前坐标系中的位置。在 AutoCAD 中，将该十字线称为光标，AutoCAD 通过光标显示当前点的位置。十字线的方向与当前用户坐标系的 X 轴、Y 轴方向平行，十字线的长度系统预设为屏幕