

视频学习：每个实例均有视频教学，配套素材及源文件，扫码轻松学

专业实用：案例的画法符合机械制图标准，附赠标准图库和国标文件

内容全面：从基础操作到软件高级功能，由浅入深，更好理解和掌握

实战演练：除丰富的案例外，更有实战篇——减速器设计，学以致用

中文版

AutoCAD 2019

机械制图 从入门到精通

• 苏会人 吴比 姚红媛 编著

156个高清视频

329个素材文件

28大标准图库

17个国标资源



化学工业出版社

中文版
AutoCAD 2019

机械制图 **从入门到精通**

• 苏会人 吴比 姚红媛 编著



 化学工业出版社

· 北京 ·

本书是中文版 AutoCAD2019 机械制图从入门到提高的完全自学教程,通过一个个典型的绘图案例,由浅入深、从易到难,对每章的知识点结合实际操作案例详细讲解,帮助读者加深理解并扎实掌握 AutoCAD 机械标准图样的绘制方法和技巧,专业性和实用性强。全书将 AutoCAD 绘图知识和机械制图国家标准紧密结合,所有案例均是符号国家标准图样要求的 CAD 图例,并附赠标准 CAD 图文件和图库;配有完整的教学视频文件,手机扫码即可学习。

全书共 21 章,主要内容包括机械制图基础、AutoCAD 界面介绍、绘图辅助工具的使用、创建和编辑二维机械图形、使用 AutoCAD 在机械图中添加文字和尺寸标注、AutoCAD 三维模型的创建与修改,最后以减速器作为综合案例进行设计讲解。

本书适合于从事机械设计、机械工程、CAD 绘图的工程技术人员学习和参考,也可供高等院校、职业院校机械专业师生进行 CAD 制图参考。

图书在版编目(CIP)数据

中文版 AutoCAD2019 机械制图从入门到精通 / 苏会人, 吴比, 姚红媛编著. —北京: 化学工业出版社, 2019.3

ISBN 978-7-122-33768-9

I. ①中… II. ①苏… ②吴… ③姚… III. ①机械制图-AutoCAD 软件 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 011942 号

责任编辑: 金林茹 张兴辉

文字编辑: 陈 喆

责任校对: 王 静

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 三河市航远印刷有限公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 34 字数 1083 千字 2019 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 89.80 元

版权所有 违者必究

PREFACE

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的专门用于计算机绘图和设计工作的软件。自 20 世纪 80 年代 AutoCAD 公司推出 AutoCAD R1.0 以来,由于其具有简便易学、精确高效等优点,一直深受广大工程设计人员的青睐。迄今为止,AutoCAD 历经了十余次的扩充与完善,最新的 AutoCAD2019 中文版极大地提高了二维制图功能的易用性和三维建模功能。

本书较为全面地介绍了中文版 AutoCAD2019 的使用方法,并通过案例紧密联系机械工程制图实例,具有较强的专业性和实用性。为了让读者更好地理解与掌握本书的知识,在编写时对本书采取了疏导分流措施,将内容划分为 5 篇共 21 章。第 1 篇为入门篇(第 1 章~第 5 章),主要介绍机械行业的基本知识与制图规范以及 AutoCAD 软件的简单操作,包括软件入门、文件管理、设置绘图环境、图形坐标系、图形的绘制与编辑等。第 2 篇为精通篇(第 6 章~第 11 章),内容包括图形标注、文字与表格、图层、图块、图形信息查询、打印设置等 AutoCAD 高级功能。第 3 篇为机械制图篇(第 12 章~第 15 章),主要通过标准件、轴、盘盖、箱体四大类机械图形的详细讲解来帮助读者了解机械制图。第 4 篇为综合实战篇——减速器设计(第 16 章~第 18 章),主要讲解减速器这一个经典机械设计实例,从零开始进行设计,并最终完成其主要的零件图与装配图的绘制,让读者完整地体验机械设计制图过程。第 5 篇为三维篇(第 19 章~第 21 章),本篇需要在素材中浏览对应的 PDF 电子文档,主要讲解了如何使用 AutoCAD 进行三维建模的方法,最后介绍了减速器的三维建模与装配。

本书具有以下几大特色。

① 软件与行业标准相结合:本书内容采用新版的 AutoCAD2019 进行编写,每个重要的知识点都有实例配合讲解,案例画法符合机械制图标准图样的画法,读者可以边学边练,将制图知识与软件学习结合起来。

② 案例丰富并配有教学视频:本书采用机械制图实例介绍机械制图及 AutoCAD2019 的操作过程,全书案例均提供配套素材和高清教学视频,可以通过扫描二维码随时随地学习,让读者学习更加轻松。

③ 附赠标准图库与制图标准:随书附赠标准图库以及和机械制图有关的 17 份制图国标文件,让读者的图纸更加规范。

本书由沈阳化工大学苏会人、吴比、姚红媛编著,其中第 1~8 章由苏会人编写,第 9~15 章由吴比编写,第 16~21 章由姚红媛编写。参与资料收集与整理工作的其他人员还有陈志民、江凡、张洁、马梅桂、戴京京、骆天、胡丹、陈运炳、申玉秀、李红萍、李红艺、李红术、陈云香、陈文香、陈军云、彭斌全、林小群、刘清平、钟睦、刘里锋、

朱海涛、廖博等。

由于水平有限，书中疏漏之处在所难免。感谢您选择本书，同时也希望您能够把对本书的意见和建议告诉我们。

读者服务邮箱：lushanbook@qq.com

编者



*扫码下载配套素材文件

CONTENTS

第1篇 入门篇

第1章 • 机械制图的基本知识 •

1.1 认识机械制图	2
1.1.1 认识机械制图标准	2
1.1.2 认识国家制图标准	2
1.2 认识机械工程图	3
1.2.1 机械工程图概述	4
1.2.2 绘制机械工程图的程序	4
1.3 机械制图的表达方式	5
1.3.1 装配图	5
1.3.2 零件图	9
1.4 了解机械图纸各要素	11
1.4.1 了解机械图纸的幅面	11
1.4.2 了解机械图纸的图框格式及图纸幅面	12
1.4.3 了解机械图纸的字体	13
1.4.4 了解机械图纸的比例	13
1.4.5 了解机械图纸的图线线型	14
1.5 机械制图的图样画法	15
1.5.1 三视图	15
1.5.2 向视图	16
1.5.3 局部视图	16
1.5.4 斜视图	17
1.5.5 剖视图	18
1.5.6 断面图	19
1.5.7 局部放大图	20
1.5.8 简化画法	20

第2章 • AutoCAD2019 入门 •

2.1 AutoCAD 的启动与退出	21
2.2 AutoCAD2019 操作界面	23
2.2.1 应用程序按钮	24
2.2.2 快速访问工具栏	25
2.2.3 菜单栏	26
2.2.4 标题栏	27
2.2.5 交互信息工具栏	27
2.2.6 功能区	28
2.2.7 标签栏	33
2.2.8 绘图区	34
2.2.9 命令窗口与文本窗口	34
2.2.10 状态栏	35
2.3 AutoCAD2019 执行命令的方式	37
2.3.1 命令调用的5种方式	37
2.3.2 命令的重复、放弃与重做	39
2.4 AutoCAD 视图的控制	44
2.4.1 视图缩放	44
2.4.2 视图平移	45
2.4.3 使用导航栏	46
2.4.4 重画与重生成视图	46
2.5 AutoCAD2019 工作空间	47
2.5.1 【草图与注释】工作空间	47
2.5.2 【三维基础】工作空间	48
2.5.3 【三维建模】工作空间	48
2.5.4 切换工作空间	49
2.5.5 工作空间设置	49
2.6 AutoCAD 文件的基本操作	53
2.6.1 新建文件	53
2.6.2 打开文件	54
2.6.3 保存文件	57
2.6.4 保存为样板文件	59
2.6.5 不同图形文件之间的比较	61

第3章 • 绘图基本工具 •

3.1 AutoCAD 的坐标系	64
3.1.1 认识坐标系	64
3.1.2 坐标的4种表示方法	64

3.1.3	坐标值的显示	67
3.2	辅助绘图工具	68
3.2.1	动态输入	68
3.2.2	栅格	70
3.2.3	捕捉	71
3.2.4	正交	72
3.2.5	极轴追踪	74
3.3	对象捕捉	78
3.3.1	对象捕捉概述	78
3.3.2	设置对象捕捉点	78
3.3.3	对象捕捉追踪	80
3.4	临时捕捉	81
3.4.1	临时捕捉概述	81
3.4.2	临时捕捉的类型	83
3.5	选择图形	88
3.5.1	点选	89
3.5.2	窗口选择	89
3.5.3	窗交选择	90
3.5.4	栏选	90
3.5.5	圈围	90
3.5.6	圈交	91
3.5.7	快速选择图形对象	92
3.6	设置图形单位与界限	94
3.6.1	设置图形单位	94
3.6.2	设置角度的类型	95
3.6.3	设置角度的测量方法与方向	95
3.6.4	设置图形界限	96
3.7	自定义快捷键与操作界面	97
3.7.1	自定义快捷键	98
3.7.2	自定义操作界面	98

第4章 • 二维机械图形绘制 •

4.1	绘制点	101
4.1.1	点样式	101
4.1.2	单点和多点	103
4.1.3	定数等分	104
4.1.4	定距等分	107
4.2	绘制直线类图形	109
4.2.1	直线	109

4.2.2	射线	111
4.2.3	构造线	112
4.3	绘制圆、圆弧类图形	115
4.3.1	圆	115
4.3.2	圆弧	117
4.3.3	椭圆	120
4.3.4	椭圆弧	121
4.4	多段线	124
4.4.1	多段线概述	124
4.4.2	多段线——直线	125
4.4.3	多段线——圆弧	127
4.5	多线	130
4.5.1	多线概述	130
4.5.2	设置多线样式	130
4.5.3	绘制多线	131
4.5.4	编辑多线	134
4.6	矩形与多边形	135
4.6.1	矩形	135
4.6.2	多边形	137
4.7	样条曲线	140
4.7.1	绘制样条曲线	140
4.7.2	编辑样条曲线	144
4.8	图案填充与渐变色填充	145
4.8.1	图案填充	145
4.8.2	无法进行填充的解决方案	149
4.8.3	渐变色填充	151
4.8.4	编辑填充的图案	152

第5章 • 二维机械图形编辑 •

5.1	图形修剪类	155
5.1.1	修剪	155
5.1.2	延伸	159
5.1.3	删除	159
5.2	图形变化类	161
5.2.1	移动	161
5.2.2	旋转	163
5.2.3	缩放	165
5.2.4	拉伸	167
5.2.5	拉长	169

5.3 图形复制类	170
5.3.1 复制	171
5.3.2 偏移	173
5.3.3 镜像	174
5.4 图形阵列类	178
5.4.1 矩形阵列	178
5.4.2 路径阵列	181
5.4.3 环形阵列	184
5.5 辅助绘图类	188
5.5.1 圆角	188
5.5.2 倒角	191
5.5.3 对齐	194
5.5.4 分解	197
5.5.5 打断	198
5.5.6 合并	201
5.6 通过夹点编辑图形	202
5.6.1 夹点模式概述	202
5.6.2 利用夹点拉伸对象	203
5.6.3 利用夹点移动对象	203
5.6.4 利用夹点旋转对象	204
5.6.5 利用夹点缩放对象	204
5.6.6 利用夹点镜像对象	205
5.6.7 利用夹点复制对象	205

第2篇 精通篇

第6章 · 创建图形标注 ·

6.1 图形标注的国家标准	209
6.2 尺寸标注的组成与原则	213
6.2.1 尺寸标注的组成	213
6.2.2 尺寸标注的原则	214
6.3 尺寸标注样式	214
6.3.1 新建标注样式	214
6.3.2 设置标注样式	215
6.4 标注的创建	226
6.4.1 智能标注	226
6.4.2 线性标注	228
6.4.3 对齐标注	231

6.4.4	角度标注	232
6.4.5	半径标注	234
6.4.6	直径标注	236
6.4.7	折弯标注	237
6.4.8	连续标注	239
6.4.9	基线标注	241
6.4.10	多重引线标注	244
6.5	几何公差标注	248
6.5.1	机械行业中的几何公差	248
6.5.2	标注几何公差	250
6.6	形位公差标注	252
6.6.1	机械行业中的形位公差	252
6.6.2	形位公差的结构	252
6.7	标注的编辑	255
6.7.1	标注打断	255
6.7.2	调整标注间距	257
6.7.3	折弯线性标注	259
6.7.4	翻转箭头	260
6.7.5	编辑多重引线	260

第7章 • 文字和表格 •

7.1	文字、表格的国家标准	266
7.1.1	文字的国家标准	267
7.1.2	表格的国家标准	267
7.2	创建文字	270
7.2.1	文字样式	270
7.2.2	创建单行文字	272
7.2.3	创建多行文字	275
7.2.4	插入特殊符号	276
7.2.5	创建堆叠文字	277
7.2.6	编辑文字	277
7.3	创建表格	280
7.3.1	创建表格样式	280
7.3.2	插入表格	281
7.3.3	编辑表格	281

8.1 图线的国家标准	286
8.2 图层的基本概念	288
8.3 图层的创建与设置	289
8.3.1 新建并命名图层	289
8.3.2 设置图层颜色	290
8.3.3 设置图层线型	290
8.3.4 设置图层线宽	292
8.4 图层的其他操作	295
8.4.1 打开与关闭图层	295
8.4.2 冻结与解冻图层	297
8.4.3 锁定与解锁图层	299
8.4.4 设置当前图层	299
8.4.5 转换图形所在图层	300
8.4.6 删除多余图层	301
8.4.7 清理图层和线型	304
8.5 图形特性设置	305
8.5.1 查看并修改图形特性	305
8.5.2 匹配图形属性	307

9.1 块	309
9.1.1 创建内部块	309
9.1.2 控制图块颜色和线型	311
9.1.3 插入块	311
9.1.4 创建外部块	312
9.1.5 分解图块	314
9.1.6 块属性	314
9.1.7 创建动态图块	317
9.2 外部参照	322
9.2.1 了解外部参照	322
9.2.2 附着外部参照	322
9.2.3 拆离外部参照	324
9.2.4 管理外部参照	325
9.3 设计中心	326
9.3.1 打开设计中心	326

9.3.2 设计中心窗体	326
9.3.3 设计中心查找功能	328
9.3.4 设计中心管理资源	328

第10章 • 图形约束 •

10.1 几何约束	333
10.1.1 重合约束	333
10.1.2 共线约束	333
10.1.3 同心约束	334
10.1.4 固定约束	334
10.1.5 平行约束	334
10.1.6 垂直约束	335
10.1.7 水平约束	335
10.1.8 竖直约束	335
10.1.9 相切约束	336
10.1.10 平滑约束	336
10.1.11 对称约束	337
10.1.12 相等约束	337
10.2 尺寸约束	339
10.2.1 水平约束	339
10.2.2 竖直约束	340
10.2.3 对齐约束	340
10.2.4 半径约束	340
10.2.5 直径约束	341
10.2.6 角度约束	341
10.3 编辑约束	343
10.3.1 编辑几何约束	343
10.3.2 编辑尺寸约束	344

第11章 • 图形的打印与输出 •

11.1 模型空间与布局空间	348
11.1.1 模型空间	348
11.1.2 布局空间	348
11.1.3 空间管理	349
11.2 布局图样	352
11.2.1 创建布局	352

11.2.2	调整布局	355
11.3	打印出图	355
11.3.1	指定打印设备	357
11.3.2	设定图纸尺寸	357
11.3.3	设置打印区域	358
11.3.4	设置打印偏移	360
11.3.5	设置打印比例	360
11.3.6	指定打印样式表	361
11.3.7	设置打印方向	361
11.3.8	最终打印	361
11.4	文件的输出	363
11.4.1	输出为 dxf 文件	363
11.4.2	输出为 stl 文件	364
11.4.3	输出为 PDF 文件	366
11.4.4	图纸的批量输出与打印	368

第3篇 机械制图篇

第12章

• 标准件和常用件的绘制 •

12.1	标准件和常用件概述	372
12.1.1	标准件	372
12.1.2	常用件	372
12.2	螺纹紧固件	373
12.2.1	螺纹的绘图方法	373
12.2.2	绘制六角螺母	375
12.2.3	绘制内六角圆柱头螺钉	377
12.3	销钉类零件	379
12.3.1	销钉的分类与设计要点	379
12.3.2	绘制螺纹圆柱销	380
12.3.3	绘制螺尾锥销	381
12.4	键	382
12.4.1	键的简介与种类	382
12.4.2	绘制钩头楔键	383
12.4.3	绘制花键	385
12.5	弹簧	387
12.5.1	弹簧的简介与分类	387
12.5.2	绘制拉伸弹簧	388
12.6	齿轮类零件及其啮合	391

12.6.1 齿轮的简介与种类及加工方法	391
12.6.2 齿轮的绘图方法	395
12.6.3 绘制直齿圆柱齿轮	396

第13章 • 轴类零件图的绘制 •

13.1 轴类零件概述	399
13.1.1 轴类零件简介	399
13.1.2 轴类零件的特点	399
13.1.3 轴类零件图的绘图规则	400
13.1.4 轴类零件图的绘制步骤	401
13.2 普通阶梯轴设计	401
13.2.1 阶梯轴的设计要点	401
13.2.2 绘制减速器传动轴	402
13.3 圆柱齿轮轴的绘制	406
13.3.1 齿轮轴的设计要点	406
13.3.2 绘制圆柱齿轮轴	407
13.4 圆锥齿轮轴的绘制	410
13.4.1 圆锥齿轮轴的设计要点	410
13.4.2 绘制圆锥齿轮轴	411

第14章 • 盘盖类零件图的绘制 •

14.1 盘盖类零件概述	415
14.1.1 盘盖类零件的结构特点	415
14.1.2 盘盖类零件图的绘图技巧	416
14.2 调节盘	416
14.2.1 调节盘的设计要点	417
14.2.2 绘制调节盘	417
14.3 法兰盘	421
14.3.1 法兰盘的设计要点	421
14.3.2 绘制法兰盘	421

第15章 • 箱体类零件图的绘制 •

15.1 箱体类零件概述	426
15.1.1 箱体类零件简介	426

15.1.2	箱体类零件的结构特点	426
15.1.3	箱体类零件图的绘图技巧	427
15.2	轴承底座的绘制	427
15.2.1	轴承底座设计要点	427
15.2.2	绘制轴承底座	428
15.3	蜗轮箱的绘制	434
15.3.1	蜗轮箱设计要点	435
15.3.2	绘制蜗轮箱	435

第4篇 综合实战篇——减速器设计

第16章

• 减速器的参数计算与传动零件的绘制 •

16.1	减速器设计概述	442
16.1.1	减速器设计的步骤	442
16.1.2	减速器的设计任务	443
16.1.3	减速器设计的图纸要求	443
16.2	电动机的选择与计算	444
16.3	传动装置的总体设计	445
16.3.1	传动装置总传动比的确定及各级传动比的分配	445
16.3.2	传动装置运动和动力参数的计算	447
16.4	V带的设计与计算	448
16.5	齿轮传动的设计	450
16.5.1	选择齿轮的材料与热处理方式	450
16.5.2	计算许用应力	450
16.5.3	确定齿轮的主要参数	450
16.5.4	选定齿轮的形式与尺寸	451
16.6	绘制大齿轮零件图	452
16.6.1	绘制图形	452
16.6.2	标注图形	458
16.6.3	创建齿轮参数表与技术要求	465
16.7	轴的设计	466
16.7.1	选择轴的材料与热处理方式	466
16.7.2	确定轴的各段轴径与长度	466
16.8	绘制低速轴零件图	468
16.8.1	绘制图形	468
16.8.2	标注图形	472
16.8.3	填写技术要求	476

第17章 • 绘制减速器的装配图并拆画零件图 •

17.1 减速器装配图概述	478
17.1.1 估算减速器的视图尺寸	478
17.1.2 确定减速器装配图中心线的位置	479
17.2 绘制减速器装配图	479
17.2.1 绘制装配图的俯视图	479
17.2.2 绘制装配图的主视图	485
17.2.3 绘制装配图的左视图	490
17.3 标注装配图	494
17.3.1 标注尺寸	494
17.3.2 添加序列号	496
17.3.3 绘制并填写明细表	498
17.3.4 添加技术要求	499

第18章 • 由装配图拆画箱体零件图 •

18.1 拆画零件图概述	501
18.2 拆画箱座零件图	502
18.2.1 由装配图的主视图拆画箱座零件的主视图	502
18.2.2 由装配图的俯视图拆画箱座零件的俯视图	505
18.2.3 由装配图的左视图拆画箱座零件的左视图	506
18.2.4 标注箱座零件图	507
18.3 拆画箱盖零件图	511
18.3.1 由装配图的主视图拆画箱盖零件的主视图	511
18.3.2 由装配图的俯视图拆画箱盖零件的俯视图	514
18.3.3 由装配图的左视图拆画箱盖零件的左视图	517
18.3.4 标注箱盖零件图	517

第5篇 三维篇

第19章 • 三维实体的创建和编辑 •

19.1 三维模型的分类	523
19.1.1 线框模型	523
19.1.2 曲面模型	523