

AutoCAD 2016

中文版电气设计

AutoCAD学习进阶系列

实例教程

三维书屋工作室

周晓东 胡仁喜 等编著

学习交流QQ群：379090620

登录QQ群提供本书安装下载地址

学习咨询网站：www.sjzswsw.com



作者权威 经典畅销

■ 由Autodesk中国认证考试首席专家胡仁喜博士领衔执笔，历经多年修订升级，内容不断完善。

讲练结合 案例丰富

■ 充分考虑工程应用软件特点和学习规律，在提纲挈领地理论讲解之余，安排大量实例供读者练习提高。

学以致用 提升能力

■ 除了对软件功能精细讲解，对关键技巧进行悉心点评和提示，还突出专业应用背景，全书贯穿完整工程应用实例。

海量光盘 辅助学习

■ 随书光盘中除了本书实例源文件和操作过程动画外，还配送作者多年积累的操作技巧电子书、额外的实例操作教程等心血之作。独家赠送 AutoCAD 官方“认证”考试大纲及真题样卷。



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



AutoCAD 2016 中文版电气设计实例教程

三维书屋工作室

周晓东 胡仁喜 等编著

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2016 中文版电气设计实例教程 / 周晓东, 胡仁喜 等编著. — 北京:

机械工业出版社, 2016.8

ISBN 978-7-111-29817-8

I. ①A... II. ①周... ②胡... III. ①AutoCAD—软件—教材 IV. ①TM6-39

—AutoCAD 软件—教材 IV. ①TM6-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第133211号

机械工业出版社 北京 2016年8月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-111-29817-8 定价: 49.00元

地址: 北京市西城区百万庄大街24号 100037 电话: (010) 88379600

机械工业出版社

网址: www.mechpress.com.cn 电子邮箱: jcb@mechanical.com.cn

发行部: (010) 88379600 邮购部: (010) 88379600

印刷部: (010) 88379600

全书共两篇,分为基础知识篇和设计实例篇,前者包括 AutoCAD2016 入门,二维绘制命令,编辑命令,文本、表格与尺寸标注,快速绘图工具,电气制图规则 and 表示方法,这一部分为后面的具体设计提供了必要的知识准备,介绍了电气设计的基本知识要点;后者包括机械电气设计,通信工程图设计,电力电气工程图设计,电路图设计,控制电气工程图设计、建筑电气工程图设计和高低压开关柜电气设计综合实例。

本书内容丰富,结构层次清晰,讲解深入细致,范例典型,具有很强的实用性、指导性和操作性,可以作为电气工程技术人员和 AutoCAD 技术人员的参考书,也可以作为高校相关专业师生计算机辅助设计和电气设计课程的参考用书以及社会 AutoCAD 培训班配套教材。

随书配送光盘包含了全书讲解实例、引申源文件以及实例操作过程的录屏讲解,可以帮助读者轻松自如地学习本书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2016 中文版电气设计实例教程/胡仁喜等编著. —北京:
机械工业出版社, 2016.8
ISBN 978-7-111-54917-8

I. ①A… II. ①胡… III. ①电气设备—计算机辅助设计
—AutoCAD软件—教材 IV. ①TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 228521 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:曲彩云

责任印制:常天培

北京中兴印刷有限公司印刷

2016 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm • 25.5 印张 • 633 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-54917-8

ISBN 978-7-89386-051-5 (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

服务咨询热线: 010-88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网: www.golden-book.com

编辑热线: 010-88379782

教育服务网: www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

前言

AutoCAD 2016 是当前最新版本的 AutoCAD 软件,它运行速度快,安装要求比较低,而且具有众多制图、出图的优点。它提供的平面绘图功能能胜任电气工程图中使用的各种电气系统图、框图、电路图、接线图、电气平面图等的绘制。AutoCAD 2016 还提供了三维造型、图形渲染等功能,以及电气设计人员有可能要绘制的一些机械图、建筑图。

电气工程图用来阐述电气工程的构成和功能,描述电气装置的工作原理,提供安装和维护使用的信息,辅助电气工程研究和指导电气工程实践施工等。电气工程的规模不同,其工程的电气图种类和数量也不同。电气工程图的种类与电气工程的规模有关,较大规模的电气工程通常要包含更多种类的电气工程图,以便从不同的侧面表达不同侧重点的工程含义。

电气工程图一方面可以根据功能和使用场合分为不同的类别,另一方面各种类别的电气工程图都有某些联系和共同点。不同类别的电气工程图适用于不同的场合,其表达电气工程含义的侧重点也不尽相同。对于不同专业 and 不同场合,只要是按照同一种用途绘成的电气图,不仅在表达方式与方法上必须是统一的,而且在图的分类与属性上也应该一致。

AutoCAD 电气设计是计算机辅助设计与电气设计结合的交叉学科。虽然在现代电气设计中,应用 AutoCAD 辅助设计是顺理成章的事,但国内专门对利用 AutoCAD 进行电气设计的方法和技巧进行讲解的书很少。本书根据电气设计在各学科和专业中的应用实际,全面具体地对各种电气设计的 AutoCAD 设计方法和技巧进行了深入细致的讲解。

与市面上同类书相比,本书具有以下鲜明的特点:

1. 思路明确,线索清晰

全书分为基础知识篇和设计实例篇两部分,前者包括 AutoCAD2016 入门,二维绘制命令,编辑命令,文本、表格与尺寸标注,快速绘图工具,电气图制图规则和表示方法,这一部分为后面的具体设计提供了必要的知识准备;后者包括机械电气设计,通信工程图设计,电力电气工程图设计,电路图设计,控制电气工程图设计,建筑电气工程图设计和高低压开关柜电气设计综合实例。

2. 及时总结,举一反三

本书所有实例均归类讲解,摆脱了其他书籍为讲解而讲解的樊篱。在利用实例讲解 AutoCAD 知识的同时,通过对实例进行剖析和解释,既训练了读者使用 AutoCAD 软件绘图的能力,又锻炼了读者的工程设计能力。另外,在每个实例绘制完毕后,及时给出了该零件的绘制方法总结,并举一反三地给出相同结构实例,供读者及时练习巩固。

3. 多种手段,立体讲解

本书除利用传统的纸面讲解外,随书还配送了多功能学习光盘。光盘中包含全书讲解实例和引申实例的源文件素材,并制作了所有实例操作过程的录屏讲解。利用编者精心设计的多媒体界面,读者可以随心所欲,像看电影一样轻松愉悦地学习本书。

4. 编者权威,精雕细琢

本书由目前 CAD 图书界资深专家负责策划,参加编写的人员都是电气设计和 CAD 教学与研究方面的专家和技术权威人士,他们都有过多年教学经验,也是 CAD 设计与开发的高

手。他们花费自己多年的心血，融化于字里行间，有很多地方都是他们经过反复研究得出的经验总结。本书所有讲解实例都严格按照电气设计规范进行绘制，包括图纸幅面设置、标题栏填写及尺寸标注等无不严格执行国家标准。这种对细节的把握与雕琢无不体现出编者的工程学术造诣与精益求精的严谨治学态度。

为了配合学校师生利用此书进行教学的需要，随书配赠了多媒体光盘，包含全书实例操作过程 AVI 文件和实例源文件，以及专为老师教学准备的 PowerPoint 多媒体电子教案。另外，为了延伸读者的学习范围，进一步丰富光盘的知识含量，随书光盘中还独家赠送了 AutoCAD 官方认证考试大纲和考试样题、AutoCAD 操作技巧 170 例、实用 AutoCAD 图样 100 套以及长达 1000min 的相应的操作过程录音讲解动画。

本书由三维书屋工作室总策划，主要由军械工程学院的周晓东博士和 Autodesk 中国认证考试中心首席专家胡仁喜博士编写，参加编写的还有闫聪聪、康士廷、王敏、王玮、孟培、王艳池、刘昌丽、王培合、王义发、王玉秋、杨雪静、张日晶、卢园、孙立明、甘勤涛、李兵、路纯红、阳平华、李亚莉、张俊生、李鹏、周冰、董伟、李瑞、王渊峰等。本书的编写和出版得到了很多朋友的大力支持，值此图书出版发行之际，向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促，加上编者水平有限，书中不足之处在所难免，望广大读者登录 www.sjzswsw.com 或联系 win760520@126.com 给予批评指正，编者将不胜感激，也欢迎加入三维书屋图书学习交流群 QQ: 379090620 交流探讨。

编 者

目 录

前言

第1篇 基础知识篇

第1章 AutoCAD 2016入门	2
1.1 操作界面	3
1.1.1 标题栏	3
1.1.2 绘图区	5
1.1.3 坐标系图标	6
1.1.4 菜单栏	7
1.1.5 工具栏	9
1.1.6 命令行窗口	11
1.1.7 布局标签	11
1.1.8 状态栏	12
1.1.9 滚动条	14
1.1.10 快速访问工具栏和交互信息工具栏	15
1.1.11 功能区	15
1.2 基本操作命令	17
1.2.1 命令输入方式	17
1.2.2 命令的重复、撤销、重做	18
1.2.3 按键定义	18
1.2.4 命令执行方式	19
1.2.5 数据的输入方法	19
1.3 文件管理	20
1.3.1 新建文件	20
1.3.2 打开文件	21
1.3.3 保存文件	22
1.3.4 另存为	22
1.4 图层操作	23
1.4.1 建立新图层	23
1.4.2 设置图层	25
1.4.3 控制图层	28
1.5 绘图辅助工具	29
1.5.1 显示控制工具	29
1.5.2 精确定位工具	32
第2章 二维绘图命令	37
2.1 点和直线类命令	38
2.1.1 点	38

2.1.2 直线	38
2.1.3 实例——绘制动断（常闭）触点符号	39
2.1.4 构造线	40
2.2 圆类图形命令	40
2.2.1 圆	40
2.2.2 实例——绘制信号灯	42
2.2.3 圆弧	43
2.2.4 椭圆与椭圆弧	44
2.2.5 实例——电话机符号绘制	45
2.3 平面图形命令	46
2.3.1 矩形	46
2.3.2 实例——绘制电阻器	47
2.3.3 正多边形	48
2.4 点命令	49
2.4.1 等分点	49
2.4.2 测量点	49
2.5 复杂线条命令	50
2.5.1 多线	50
2.5.2 实例——墙体符号绘制	51
2.5.3 多段线	53
2.5.4 实例——绘制单极拉线开关	54
2.5.5 样条曲线	55
2.6 图案填充命令	57
2.6.1 图案填充	57
2.6.2 编辑填充的图案	60
2.6.3 实例——绘制配电箱	60
2.7 综合演练——绘制简单的振荡回路	61
第3章 编辑命令	63
3.1 选择编辑对象	64
3.2 复制类命令	65
3.2.1 复制	65
3.2.2 实例——绘制双绕组变压器	66
3.2.3 镜像	68
3.2.4 实例——绘制单向击穿二极管	68
3.2.5 阵列	70
3.2.6 实例——点火分离器符号绘制	71
3.2.7 偏移	72
3.2.8 实例——绘制防水防尘灯	73
3.3 改变位置类命令	74

3.3.1	移动	74
3.3.2	实例——绘制热继电器动断触点.....	75
3.3.3	旋转	76
3.3.4	实例——熔断式隔离开关符号绘制.....	77
3.4	改变几何特性命令	78
3.4.1	缩放	78
3.4.2	拉伸	79
3.4.3	图形修剪	80
3.4.4	实例——绘制电抗器	81
3.4.5	图形延伸	83
3.4.6	实例——绘制动断按钮	83
3.4.7	打断	85
3.4.8	实例——弯灯符号绘制	85
3.4.9	倒角	86
3.4.10	圆角	88
3.4.11	分解	88
3.4.12	实例——绘制热继电器驱动器件.....	89
3.4.13	删除	90
3.4.14	合并	90
3.5	对象编辑类命令	91
3.5.1	光顺曲线	91
3.5.2	钳夹功能	92
3.5.3	修改对象属性	92
3.5.4	特性匹配	93
3.6	综合演练——绘制耐张铁帽三视图	94
3.6.1	设置绘图环境	95
3.6.2	图样布局	95
3.6.3	绘制主视图	96
3.6.4	绘制左视图	97
3.6.5	绘制俯视图	99
第4章	文本、表格与尺寸标注	101
4.1	文本标注	102
4.1.1	设置文本样式	102
4.1.2	单行文本标注	103
4.1.3	多行文本标注	104
4.1.4	实例——绘制三相笼型感应电动机符号.....	109
4.2	尺寸标注	110
4.2.1	设置尺寸样式	111
4.2.2	尺寸标注	117

4.2.3 实例——耐张铁帽三视图尺寸标注	119
4.3 表格	125
4.4.1 设置表格样式	125
4.4.2 创建表格	127
4.4.3 编辑表格文字	128
4.4 综合演练——绘制电气A3样板图	129
第5章 快速绘图工具	136
5.1 图块及其属性	137
5.1.1 图块定义	137
5.1.2 图块保存	137
5.1.3 实例——绘制PNP半导体管	138
5.1.4 图块插入	141
5.1.5 实例——绘制隔离开关	142
5.1.6 属性定义	143
5.1.7 修改属性定义	144
5.1.8 图块属性编辑	145
5.2 设计中心与工具选项板	145
5.2.1 启动设计中心	145
5.2.2 利用设计中心插入图形	146
5.2.3 打开工具选项板	146
5.2.4 将设计中心内容添加到工具选项板	147
5.2.5 利用工具选项板绘图	147
5.3 综合实例——手动串联电阻起动控制电路图	148
5.3.1 创建电气元件图形	148
5.3.2 创建选项板	149
5.3.3 绘制图形	150
第6章 电气图制图规则和表示方法	153
6.1 电气图分类及特点	154
6.1.1 电气图分类	154
6.1.2 电气图特点	157
6.2 电气图CAD制图规则	158
6.2.1 图纸格式和幅面尺寸	158
6.2.2 图幅分区	160
6.2.3 图线、字体及其他图	160
6.2.4 电气图布局方法	163
6.3 电气图基本表示方法	164
6.3.1 线路表示方法	164
6.3.2 电气元件表示方法	165
6.3.3 元器件触头和工作状态表示方法	166

6.4 电气图中连接线的表示方法	167
6.4.1 连接线一般表示法	167
6.4.2 连接线连续表示法和中断表示法	168
6.5 电气图形符号的构成和分类	169
6.5.1 电气图形符号的构成	169
6.5.2 电气图形符号的分类	170
第2篇 设计实例篇	
第7章 机械电气设计	173
7.1 机械电气简介	174
7.2 KE-Jetronic的电路图	174
7.2.1 设置绘图环境	175
7.2.2 绘制图样结构图	175
7.2.3 绘制各主要电气元件	176
7.2.4 组合图形	181
7.2.5 添加注释	181
7.2.6 小结与引申	182
7.3 三相异步电动机控制电气设计	182
7.3.1 三相异步电动机供电简图	183
7.3.2 三相异步电动机供电系统图	184
7.3.3 三相异步电动机控制电路图	187
7.3.4 小结与引申	191
7.4 铣床电气设计	192
7.4.1 主回路设计	192
7.4.2 控制回路设计	194
7.4.3 照明指示回路设计	196
7.4.4 工作台进给控制回路设计	196
7.4.5 添加文字说明	196
7.4.6 电路原理说明	197
7.4.7 小结与引申	198
第8章 通信工程图设计	199
8.1 通信工程图简介	200
8.2 综合布线系统图	200
8.2.1 设置绘图环境	200
8.2.2 绘制图形符号	201
8.2.3 小结与引申	204
8.3 通信光缆施工图	205
8.3.1 设置绘图环境	205
8.3.2 绘制部件符号	206
8.3.3 绘制主图	207

8.3.4 小结与引申	207
第9章 电力电气工程图设计	209
9.1 电力电气工程图简介	210
9.1.1 变电工程	210
9.1.2 变电工程图	210
9.1.3 输电工程及输电工程图	211
9.2 变电所主接线图的绘制	211
9.2.1 设置绘图环境	213
9.2.2 图样布局	213
9.2.3 绘制图形符号	214
9.2.4 组合图形符号	217
9.2.5 添加注释文字	217
9.2.6 绘制间隔室图	219
9.2.7 绘制图框线层	219
9.2.8 小结与引申	219
9.3 输电工程图	220
9.3.1 设置绘图环境	220
9.3.2 绘制基本图	221
9.3.3 标注图形	228
9.3.4 小结与引申	231
9.4 绝缘端子装配图	231
9.4.1 设置绘图环境	231
9.4.2 绘制绝缘端子	232
9.4.3 绘制剖视图	235
9.4.4 小结与引申	236
第10章 电路图设计	237
10.1 电子电路简介	238
10.1.1 基本概念	238
10.1.2 电子电路图分类	238
10.2 微波炉电路	238
10.2.1 设置绘图环境	238
10.2.2 绘制线路结构图	240
10.2.3 绘制各实体符号	241
10.2.4 将实体符号插入到线路结构图中	246
10.2.5 添加文字和注释	250
10.3 键盘显示器接口电路	251
10.3.1 设置绘图环境	252
10.3.2 绘制连接线	253
10.3.3 绘制各个元器件	255

10.3.4	连接各个元器件	257
10.3.5	添加注释文字	259
10.3.6	小结与引申	261
10.4	停电来电自动告知线路图	261
10.4.1	设置绘图环境	262
10.4.2	绘制线路结构图	262
10.4.3	绘制各图形符号	263
10.4.4	将图形符号插入到结构图中	269
10.4.5	添加注释文字	270
10.4.6	小结与引申	270
第11章	控制电气工程图设计	272
11.1	控制电气简介	273
11.1.1	控制电路简介	273
11.1.2	控制电路图简介	274
11.2	车床主轴传动控制电路	275
11.2.1	设置绘图环境	276
11.2.2	绘制结构图	276
11.2.3	将元器件符号插入到结构图	278
11.2.4	添加注释	282
11.2.5	小结与引申	283
11.3	水位控制电路的绘制	283
11.3.1	设置绘图环境	284
11.3.2	绘制线路结构图	285
11.3.3	绘制实体符号	292
11.3.4	将实体符号插入到线路结构图中	302
11.3.5	添加文字和注释	305
11.3.6	小结与引申	307
11.4	电动机自耦减压起动控制电路	307
11.4.1	设置绘图环境	308
11.4.2	绘制各元器件图形符号	309
11.4.3	绘制结构图	315
11.4.4	将元器件图形符号插入到结构图	316
11.4.5	添加注释	318
11.4.6	小结与引申	318
第12章	建筑电气工程图设计	320
12.1	建筑电气工程图简介	321
12.2	乒乓球馆照明平面图	322
12.2.1	设置绘图环境	322
12.2.2	绘制建筑图	323

12.2.3	安装各元件符号	327
12.2.4	添加文字	333
12.2.5	小结与引申	334
12.3	某建筑物消防安全系统图	335
12.3.1	设置绘图环境	336
12.3.2	图纸布局	337
12.3.3	绘制各元件和设备符号	337
12.3.4	小结与引申	349
第13章	高低压开关柜电气设计综合实例	350
13.1	ZN13-10弹簧机构直流控制原理图	351
13.1.1	绘制样板文件	351
13.1.2	设置绘图环境	353
13.1.3	绘制电路元件符号	353
13.1.4	绘制一次系统图	357
13.1.5	绘制二次系统图元件	359
13.2	ZN13-10弹簧机构直流内部接线图	363
13.2.1	设置绘图环境	364
13.2.2	绘制线路图	364
13.2.3	绘制元件符号	365
13.2.4	添加说明文字	366
13.3	电压测量回路图	368
13.3.1	设置绘图环境	368
13.3.2	绘制一次系统图	369
13.3.3	绘制二次系统图	369
13.4	电度量回路原理图	374
13.4.1	设置绘图环境	374
13.4.2	绘制一次系统图	375
13.4.3	绘制二次系统图	375
13.5	柜内自动控温风机控制原理图	381
13.5.1	设置绘图环境	382
13.5.2	绘制一次系统图	382
13.5.3	绘制二次系统图	383
13.6	开关柜基础安装柜	388
13.6.1	设置绘图环境	388
13.6.2	绘制安装线路	389
13.6.3	布置安装图	390
13.6.4	添加文字标注	393

第 1 篇

基础知识篇

本篇主要介绍了 AutoCAD2016 中文版的一些基础知识，包括 AutoCAD2016 入门，二维绘制命令，编辑命令，文本、表格与尺寸标注，快速绘图工具以及电气图制图规则和表示方法等。

本篇还介绍了 AutoCAD2016 应用于电气设计的一些基本功能，为后面的具体设计提供了必要的准备。

第

1

章

AutoCAD 2016 入门

从本章开始，我们循序渐进地学习 AutoCAD 2016 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。本章主要内容包括绘图环境设置、工作界面、绘图系统配置、文件管理、基本输入操作等。

学

习

要

点

- 操作界面
- 基本操作命令
- 文件管理
- 图层操作

1.1 操作界面

AutoCAD 2016 的操作界面是 AutoCAD 显示、编辑图形的区域, 一个完整的 AutoCAD 中文版的操作界面如图 1-1 所示, 包括标题栏、菜单栏、工具栏、快速访问工具栏、绘图区、功能区、坐标系、命令行、状态栏、布局标签、滚动条。

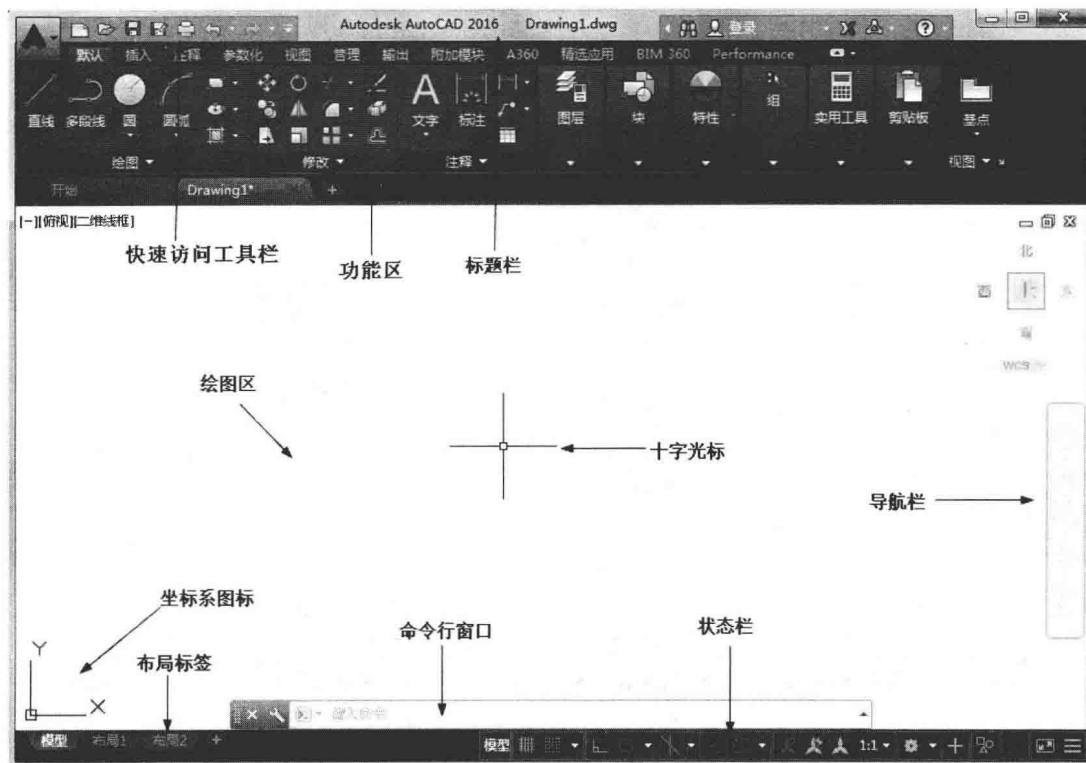


图1-1 AutoCAD 2016中文版的操作界面

注意

工作空间是由分组组织的菜单栏、工具栏、选项板和功能区控制面板组成的集合。如需着手另一任务, 随时都可以通过状态托盘上的工作空间图标  来切换到另一工作空间。

1.1.1 标题栏

在 AutoCAD 2016 中文版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 2016 和用户正在使用的图形文件)。在用户第一次启动 AutoCAD 2016 时, 在 AutoCAD 2016 绘图窗口的标题栏中将显示 AutoCAD 2016 在启动时创建并打开的图形文件的名字 Drawing1.dwg, 如图 1-1 所示。

① 注意

安装 AutoCAD 2016 后, 默认的界面如图 1-1 所示, 在绘图区中右击鼠标, 打开快捷菜单, 如图 1-2 所示, 选择“选项”命令, 打开“选项”对话框, 选择“显示”选项卡, 如图 1-3 所示, 在窗口元素对应的“配色方案”中设置为“明”, 单击“确定”按钮, 退出对话框, 其操作界面如图 1-4 所示。



图1-2 快捷菜单

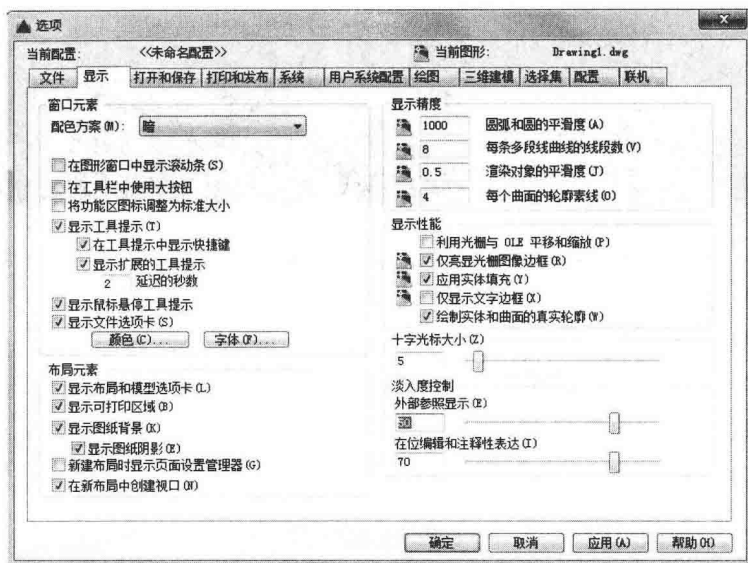


图1-3 “选项”对话框

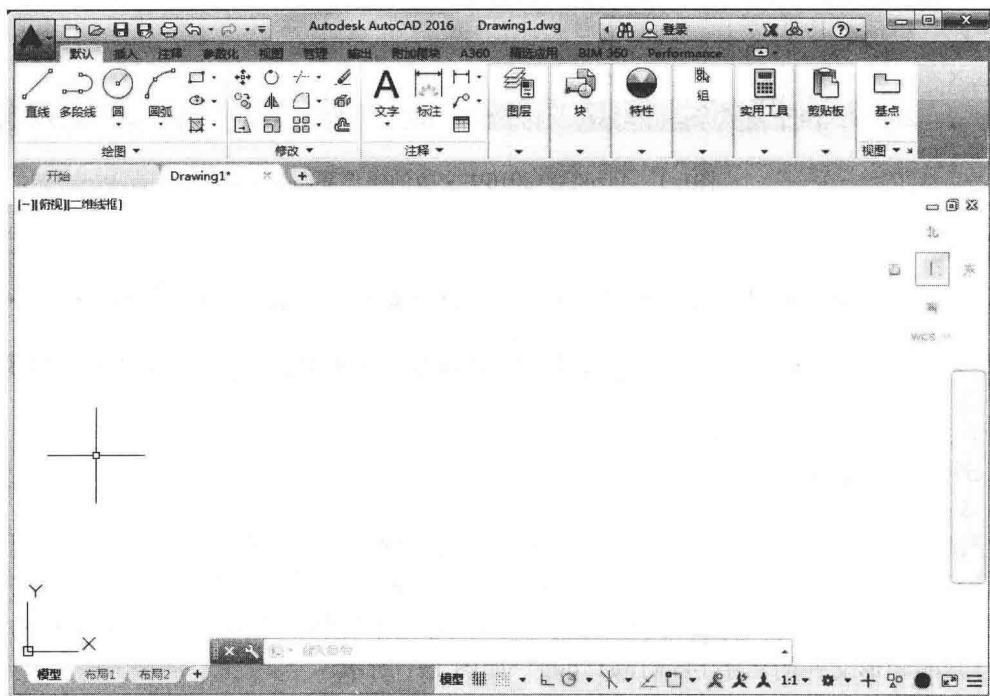


图1-4 AutoCAD 2016中文版的“明”操作界面