



AutoCAD学习进阶系列



AutoCAD 2014

中文版电气设计

实例教程

三维书屋工作室
解璞 胡仁喜 等编著

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 and 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。



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

AutoCAD 2014 中文版电气设计实例教程

三维书屋工作室

解璞 胡仁喜 等编著



机械工业出版社

全书分为基础知识篇和设计实例篇,前者包括 AutoCAD 基础知识、二维绘制与编辑命令、快速绘图工具、常用电气元件的绘制以及电气制图规则和表示方法,这一部分为后面的具体设计进行必要的知识准备,交代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、控制电气图设计和建筑电气工程图设计。

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参考用书以及社会 AutoCAD 培训班配套教材。

随书配送光盘包含全书讲解实例和引申源文件以及实例操作过程配音讲解动画 AVI 文件,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 2014 中文版电气设计实例教程/解璞等著.—2 版.—北京:
机械工业出版社, 2013.12
ISBN 978-7-111-47737-2

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 191713 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 责任印制:刘 岚

北京中兴印刷有限公司印刷

2014 年 10 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·24.5 印张·607 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-47737-2

ISBN 978-7-89405-198-1 (光盘)

定价:58.00 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) 6832629

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 2014 是当前最新版的 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 2014 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,作为电气设计的辅助工作。

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,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。对于不同专业和在不同场合下,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深入细致的讲解。

与市面上同类书比较,本书具有以下鲜明特点:

1. 思路明确,线索清晰

全书分为基础知识和设计实例两部分,前者包括电气制图规则和制图方法、AutoCAD 基础知识、二维绘制与编辑命令、快速绘图工具、常用电气元件的绘制以及电气图制图规则和表示方法,这一部分为后面的具体设计进行必要的知识准备;后者包括机械电气设计、电力电气工程图设计、电路图设计、控制电气工程图设计、通信工程图设计、建筑电气工程图设计。

2. 及时总结,举一反三

本书所有实例归类讲解,摆脱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,对实例进行剖析和解释。这样既训练了读者的 AutoCAD 绘图能力,又锻炼了读者的工程设计能力。在每个实例绘制完毕后,及时给出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配音讲解 AVI 文件。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与 CAD 教学与研究方面的专家和技术权威，都有过多年教学经验，也是 CAD 设计与开发的高手。他们集中自己多年的心血，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编者的工程学术造诣与精益求精的严谨治学态度。

本书由三维书屋工作室总策划，主要由解璞、胡仁喜编写，参加编写的还有杨雪静、卢园、万金环、康士廷、孟培、周广芬、周冰、董伟、李瑞、王玉秋、袁涛、王培合、李鹏、王义发、王兵学、路纯红、王敏、郑长松、王文平、王渊峰、王艳池等。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，望广大读者登录网站 www.sjzsanweishuwu.com 或发送邮件到 win760520@126.com 批评指正，编者将不胜感激。

编者

目 录

前言	1
第 1 篇 基础知识篇	1
第 1 章 AutoCAD 2014 入门	2
1.1 操作界面	3
1.1.1 标题栏	3
1.1.2 绘图区	3
1.1.3 坐标系图标	4
1.1.4 菜单栏	5
1.1.5 工具栏	6
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 基本操作命令	11
1.2.1 命令输入方式	11
1.2.2 命令的重复、撤销、重做	12
1.2.3 按键定义	13
1.2.4 命令执行方式	13
1.2.5 数据的输入方法	13
1.3 文件管理	14
1.3.1 新建文件	14
1.3.2 打开文件	15
1.3.3 保存文件	16
1.3.4 另存为	17
1.4 图层操作	17
1.4.1 建立新图层	18
1.4.2 设置图层	19
1.4.3 控制图层	22
1.5 绘图辅助工具	23
1.5.1 显示控制工具	23
1.5.2 精确定位工具	25
第 2 章 二维绘图与编辑命令	30
2.1 二维绘图命令	31

2.1.1	基本二维绘图命令	31
2.1.2	实例——绘制动断（常闭）触点符号	38
2.1.3	实例——绘制电阻器	39
2.1.4	实例——绘制信号灯	40
2.1.5	复杂二维绘图命令	40
2.1.6	实例——绘制配电箱	48
2.1.7	实例——绘制双极开关	49
2.1.8	实例——绘制单极拉线开关	49
2.2	二维编辑命令	50
2.2.1	选择编辑对象	50
2.2.2	基本二维编辑命令	52
2.2.3	实例——绘制防水防尘灯	59
2.2.4	实例——绘制热继电器动断触点	60
2.2.5	实例——绘制单向击穿二极管	61
2.2.6	复杂二维编辑命令	63
2.2.7	实例——绘制电抗器	68
2.2.8	实例——绘制双绕组变压器	69
2.2.9	实例——绘制热继电器驱动器件	71
2.2.10	实例——绘制动断按钮	72
2.2.11	对象编辑	74
2.3	综合演练——绘制耐张铁帽三视图	75
2.3.1	设置绘图环境	75
2.3.2	图样布局	76
2.3.3	绘制主视图	78
2.3.4	绘制左视图	79
2.3.5	绘制俯视图	81
第3章	文本、表格与尺寸标注	84
3.1	文本标注	85
3.1.1	设置文本样式	85
3.1.2	单行文本标注	85
3.1.3	多行文本标注	87
3.1.4	多行文本编辑	89
3.1.5	实例——绘制三相笼型感应电动机符号	91
3.2	尺寸标注	92
3.2.1	设置尺寸样式	92
3.2.2	尺寸标注	97
3.2.3	实例——耐张铁帽三视图尺寸标注	99
3.3	表格	104
3.3.1	设置表格样式	104

3.3.2	创建表格	106
3.3.3	编辑表格文字	107
3.4	综合演练——绘制电气A3样板图	107
第4章	快速绘图工具	114
4.1	图块及其属性	115
4.1.1	图块操作	115
4.1.2	图块的属性	117
4.1.3	实例——绘制隔离开关	119
4.1.4	实例——绘制PNP半导体管	120
4.2	设计中心与工具选项板	123
4.2.1	设计中心	123
4.2.2	工具选项板	124
4.3	综合实例——手动串联电阻起动控制电路图	126
4.3.1	创建电气元件图形	127
4.3.2	创建选项板	127
4.3.3	绘制图形	128
第5章	电气图制图规则和表示方法	131
5.1	电气图分类及特点	132
5.1.1	电气图分类	132
5.1.2	电气图特点	135
5.2	电气图CAD制图规则	136
5.2.1	图纸格式和幅面尺寸	136
5.2.2	图幅分区	138
5.2.3	图线、字体及其他图	138
5.2.4	电气图布局方法	142
5.3	电气图基本表示方法	143
5.3.1	线路表示方法	143
5.3.2	电气元件表示方法	143
5.3.3	元器件触头和工作状态表示方法	145
5.4	电气图中连接线的表示方法	145
5.4.1	连接线一般表示法	145
5.4.2	连接线连续表示法和中断表示法	147
5.5	电气图形符号的构成和分类	147
5.5.1	电气图形符号的构成	148
5.5.2	电气图形符号的分类	149
第2篇	设计实训篇	
第6章	机械电气设计	151
6.1	机械电气简介	152
6.2	KE-Jetronic的电路图	152

6.2.1	设置绘图环境	153
6.2.2	绘制图样结构图	153
6.2.3	绘制各主要电气元件	154
6.2.4	组合图形	159
6.2.5	添加注释	160
6.2.6	小结与引申	161
6.3	三相异步电动机控制电气设计	161
6.3.1	三相异步电动机供电简图	161
6.3.2	三相异步电动机供电系统图	163
6.3.3	三相异步电动机控制电路图	166
6.3.4	小结与引申	170
6.4	铣床电气设计	171
6.4.1	主回路设计	171
6.4.2	控制回路设计	174
6.4.3	照明指示回路设计	176
6.4.4	工作台进给控制回路设计	176
6.4.5	添加文字说明	176
6.4.6	电路原理说明	177
6.4.7	小结与引申	178
第7章	通信工程图设计	179
7.1	通信工程图简介	180
7.2	综合布线系统图	180
7.2.1	设置绘图环境	180
7.2.2	绘制图形符号	181
7.2.3	小结与引申	185
7.3	通信光缆施工图	185
7.3.1	设置绘图环境	186
7.3.2	绘制部件符号	186
7.3.3	绘制主图	187
7.3.4	小结与引申	187
第8章	电力电气工程图设计	189
8.1	电力电气工程图简介	190
8.1.1	变电工程	190
8.1.2	变电工程图	190
8.1.3	输电工程及输电工程图	190
8.2	变电所主接线图的绘制	191
8.2.1	设置绘图环境	193
8.2.2	图样布局	193
8.2.3	绘制图形符号	194

8.2.4	组合图形符号	197
8.2.5	添加注释文字	197
8.2.6	绘制间隔室图	199
8.2.7	绘制图框线层	199
8.2.8	小结与引申	199
8.3	输电工程图	200
8.3.1	设置绘图环境	200
8.3.2	绘制基本图	201
8.3.3	标注图形	209
8.3.4	小结与引申	212
8.4	绝缘端子装配图	212
8.4.1	设置绘图环境	212
8.4.2	绘制绝缘端子	213
8.4.3	绘制剖视图	217
8.4.4	小结与引申	217
第9章	电路图的设计	218
9.1	电子电路简介	219
9.1.1	基本概念	219
9.1.2	电子电路图分类	219
9.2	微波炉电路	219
9.2.1	设置绘图环境	219
9.2.2	绘制线路结构图	221
9.2.3	绘制各实体符号	222
9.2.4	将实体符号插入到线路结构图中	227
9.2.5	添加文字和注释	231
9.3	键盘显示器接口电路	232
9.3.1	设置绘图环境	233
9.3.2	绘制连接线	233
9.3.3	绘制各个元器件	235
9.3.4	连接各个元器件	239
9.3.5	添加注释文字	239
9.3.6	小结与引申	242
9.4	停电来电自动告知线路图	242
9.4.1	设置绘图环境	243
9.4.2	绘制线路结构图	243
9.4.3	绘制各图形符号	244
9.4.4	将图形符号插入到结构图中	250
9.4.5	添加注释文字	250
9.4.6	小结与引申	251

第10章 控制电气工程图的设计	252
10.1 控制电气简介	253
10.1.1 控制电路简介	253
10.1.2 控制电路图简介	254
10.2 车床主轴传动控制电路	255
10.2.1 设置绘图环境	256
10.2.2 绘制结构图	256
10.2.3 将元器件符号插入到结构图	258
10.2.4 添加注释	262
10.2.5 小结与引申	263
10.3 水位控制电路的绘制	263
10.3.1 设置绘图环境	263
10.3.2 绘制线路结构图	265
10.3.3 绘制实体符号	272
10.3.4 将实体符号插入到线路结构图中	283
10.3.5 添加文字和注释	287
10.3.6 小结与引申	288
10.4 电动机自耦减压启动控制电路	288
10.4.1 设置绘图环境	289
10.4.2 绘制各元器件图形符号	290
10.4.3 绘制结构图	296
10.4.4 将元器件图形符号插入到结构图	297
10.4.5 添加注释	299
10.4.6 小结与引申	300
第11章 建筑电气工程图设计	301
11.1 建筑电气工程图简介	302
11.2 乒乓球馆照明平面图	303
11.2.1 设置绘图环境	303
11.2.2 绘制建筑图	304
11.2.3 安装各元件符号	308
11.2.4 添加文字	314
11.2.5 小结与引申	316
11.3 某建筑物消防安全系统图	317
11.3.1 设置绘图环境	318
11.3.2 图纸布局	318
11.3.3 绘制各元件和设备符号	319
11.3.4 小结与引申	331
第12章 高低压开关柜电气设计综合实例	332
12.1 ZN12-10弹簧机构直流控制原理图	333

12.1.1	绘制样板文件	333
12.1.2	设置绘图环境	334
12.1.3	绘制电路元件符号	334
12.1.4	绘制一次系统图	339
12.1.5	绘制二次系统图元件	341
12.2	ZN12-10弹簧机构直流内部接线图	346
12.2.1	设置绘图环境	346
12.2.2	绘制线路图	347
12.2.3	绘制元件符号	347
12.2.4	添加说明文字	349
12.3	电压测量回路图	351
12.3.1	设置绘图环境	351
12.3.2	绘制一次系统图	352
12.3.3	绘制二次系统图	353
12.4	电度计量回路原理图	357
12.4.1	设置绘图环境	358
12.4.2	绘制一次系统图	358
12.4.3	绘制二次系统图	358
12.5	柜内自动控温风机控制原理图	364
12.5.1	设置绘图环境	365
12.5.2	绘制一次系统图	365
12.5.3	绘制二次系统图	365
12.6	开关柜基础安装柜	372
12.6.1	设置绘图环境	373
12.6.2	绘制安装线路	373
12.6.3	布置安装图	374
12.6.4	添加文字标注	377

第 1 篇

基础知识篇

本篇主要介绍 AutoCAD2014 中文版的一些基础知识，包括电气制图规则和制图方法、AutoCAD 基础、二维绘制与编辑命令、快速绘图工具、常用电气元件的绘制以及电气图制图规则和表示方法等知识。

本篇交代了 AutoCAD 应用于电气设计的一些基本功能，为后面的具体设计做准备。

第 1 章

AutoCAD 2014 入门

在本章中，我们开始循序渐进地学习 AutoCAD 2014 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 2014 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，其中包括标题栏、绘图区、十字光标、菜单栏、工具栏、坐标系、状态栏和滚动条等。

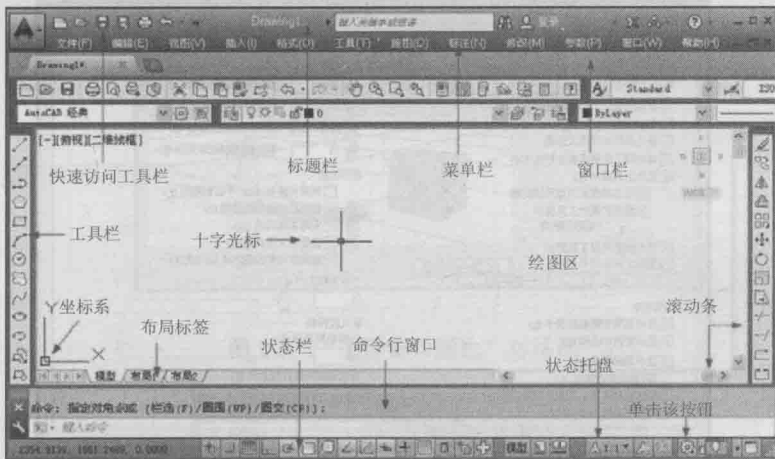


图 1-1 AutoCAD 2014 中文版的操作界面



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 2014 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 2014 和用户正在使用的图形文件）。在用户第一次启动 AutoCAD 时，在 AutoCAD 2014 绘图窗口的标题栏中，将显示 AutoCAD 2014 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。

1.1.2 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 2014 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 2014 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大小的 5%，如图 1-2 所示。

1. 修改图形窗口中十字光标的大小

可以根据绘图的实际需要更改其大小。改变光标大小的方法为：

- 1) 在绘图窗口中选择工具菜单中的选项命令。屏幕上将弹出系统配置对话框。打开显示选项卡，在“十字光标大小”区域的编辑框中直接输入数值，或者拖动编辑框后的滑块，即可以对十字光标的大小进行调整，如图 1-2 所示。

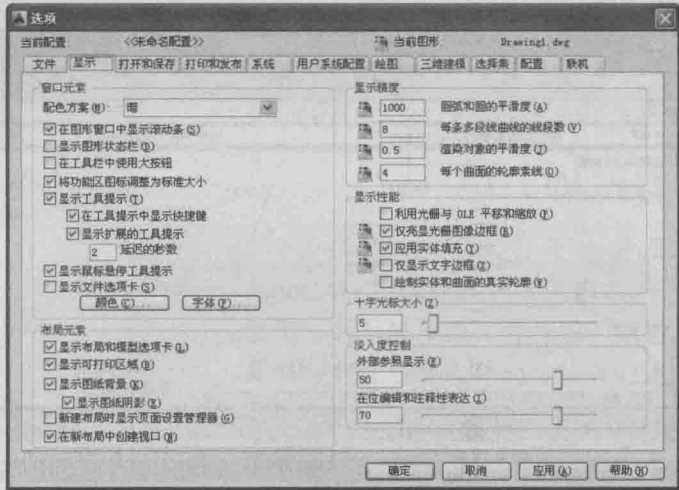


图 1-2 “选项”对话框中的“显示”选项卡

- 2) 还可以通过设置系统变量 CURSORSIZE 的值，实现对其大小的更改。方法是在命令行输入：

命令: CURSORSIZE↵
输入 CURSORSIZE 的新值 <5>:
在提示下输入新值即可。默认值为 5%。

2. 修改绘图窗口的颜色

在默认情况下，AutoCAD 2014 的绘图窗口是黑色背景、白色线条，这不符合绝大多数用户的习惯，因此修改绘图窗口颜色是大多数用户都需要进行的操作。

修改绘图窗口颜色的步骤为：

- (1) 在图 1-2 所示的选项卡中单击“窗口元素”区域中的“颜色”按钮，将打开图 1-3 所示的“图形窗口颜色”对话框。
- (2) 单击“图形窗口颜色”对话框中“颜色”字样下边的下拉箭头，在打开的下拉列表中，选择需要的窗口颜色，然后单击“应用并关闭”按钮，此时 AutoCAD 2014 的绘图窗口变成了窗口背景色，通常按视觉习惯选择白色为窗口颜色。

1.1.3 坐标系图标

在绘图区域的左下角，有一个箭头指向图标，称之为坐标系图标，表示用户绘图时正使用的坐标系形式，如图 1-1 所示。坐标系图标的作用是为点的坐标确定一个参照系。根据工

作需要，用户可以选择将其关闭。方法是选择菜单命令：视图→显示→UCS 图标→√开，如图 1-4 所示。

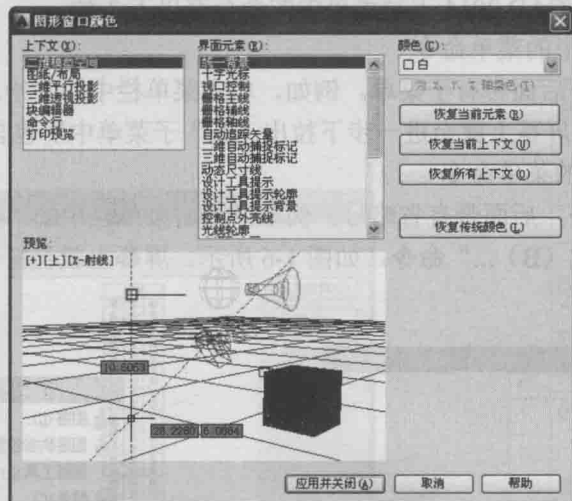


图 1-3 “图形窗口颜色”对话框

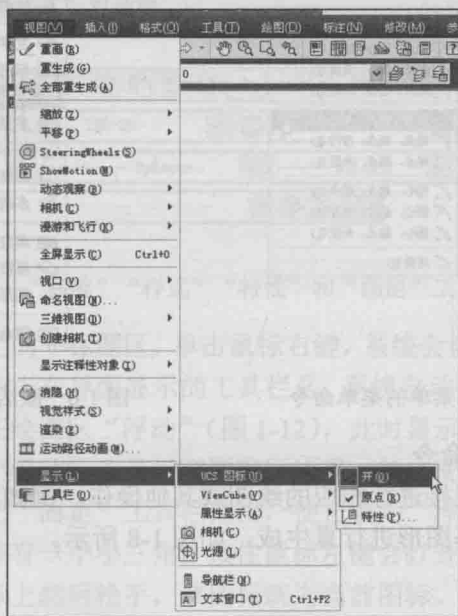


图 1-4 “视图”菜单

1.1.4 菜单栏

在 AutoCAD 2014 绘图窗口标题栏的下方，是 AutoCAD 2014 的菜单栏。同其他 Windows 程序一样，AutoCAD 2014 的菜单也是下拉形式的，并在菜单栏中包含子菜单。AutoCAD 2014 的菜单栏中包含 12 个菜单：“文件”“编辑”“视图”“插入”“格式”“工具”“绘图”“标注”