



计算机辅助设计案例课堂



STEP 01

适合自学

精选由浅入深、从易到难的案例，全面讲解软件操作、应用技巧以及行业技术。



STEP 02

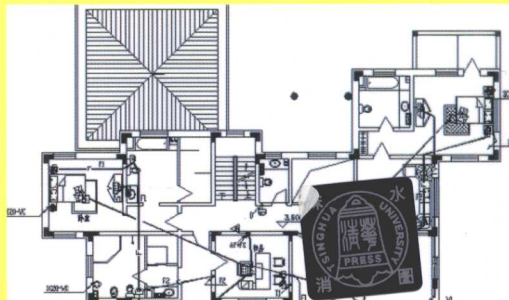
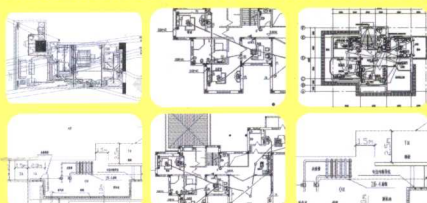
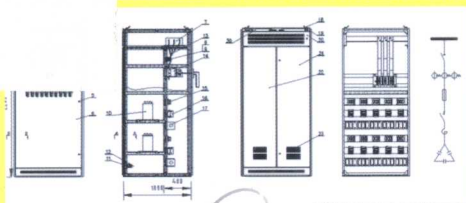
轻松学习

每个案例都配备了全程同步的多媒体语音教学视频，让读者学习无障碍。

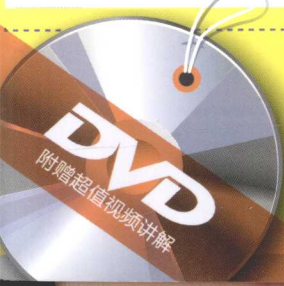
AutoCAD 2014 中文版电气设计

案例课堂

张云杰 郝利剑 编著



书中案例的视频
讲解和素材源文件



清华大学出版社

计算机辅助设计案例课堂

AutoCAD 2014 中文版电气设计案例课堂

张云杰 郝利剑 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

AutoCAD 作为一种电气图纸设计工具,以其拥有的方便快捷而被广泛使用。本书从实用的角度介绍了 AutoCAD 2014 进行电气设计和绘图的方法,把 AutoCAD 和电气制图结合起来,使读者将 AutoCAD 电气制图作为一个整体看待。全书共分为 9 章,除了介绍使用 AutoCAD 2014 绘制电气图纸的基本操作方法外,还通过多个绘制电气图的综合范例,分别从不同的电气设计应用领域入手,使读者能够掌握实际的 AutoCAD 电气设计技能。另外,本书还配备了交互式多媒体教学光盘,将案例的实现过程制作为多媒体视频进行讲解,便于读者学习使用。

本书多媒体教学主要针对使用 AutoCAD 2014 进行电气设计和绘图的大年初、中级用户,是广大读者快速掌握 AutoCAD 电气设计的自学实用指导书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2014 中文版电气设计案例课堂/张云杰,郝利剑编著. —北京:清华大学出版社,2015
(计算机辅助设计案例课堂)

ISBN 978-7-302-40220-6

I. ①A… II. ①张… ②郝… 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(2015)第 101264 号

责任编辑:张彦青

装帧设计:杨玉兰

责任校对:马素伟

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm 印 张:28.25 字 数:685 千字

(附 DVD 1 张)

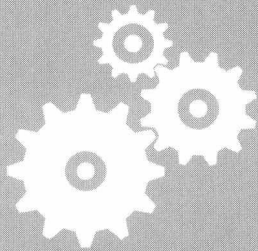
版 次:2015 年 6 月第 1 版

印 次:2015 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:59.00 元

产品编号:058383-01



前言

随着科学技术的迅猛发展以及计算机技术的广泛应用,设计领域也在进行不断变革,各种新的设计制图工具不断涌现,使设计更为科学化、系统化。AutoCAD 作为一种电路图的设计工具,以其拥有的方便快捷而被广泛使用。经过近些年的发展,AutoCAD 系列软件在电气设计行业取得了很大的发展空间。AutoCAD 2014 相对于以前版本的 AutoCAD 软件,有更加强大的功能以及更友好的设计界面。

为了使广大用户能尽快掌握运用 AutoCAD 2014 进行电气设计和绘图的方法,快速优质地设计、绘制电路图,笔者编写了本书。本书把 AutoCAD 和电气制图结合起来,将 AutoCAD 电气制图作为一个整体看待,使读者既可了解 AutoCAD 2014 的制图特点,又可以掌握电气制图原理以及应用方面的基本知识。全书共分为 9 章,分别从不同的电气设计应用领域入手,讲解实际的电路图纸绘制方法,使全书更加实用和专业。

笔者的 CAX 设计教研室拥有多年使用 AutoCAD 进行电气设计的经验,在编写本书时,力求遵循“完整、准确、全面”的编写方针,在实例的选择上,注重实战性和教学相结合,同时融合多年设计的经验技巧,相信读者能从中学到不少有用的设计知识。总体来说,不论是学习使用 AutoCAD 的制图人员,还是有一定经验的电气设计人员,都能从本书中受益。

本书还配备了交互式多媒体教学光盘,将案例的实现过程制作为多媒体视频进行讲解,讲解形式活泼,方便实用,便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件,按章节放置,以便读者练习使用。关于多媒体教学光盘的使用方法,读者可以参看光盘根目录下的光盘说明。另外,本书还提供了网络的免费技术支持,欢迎大家登录云杰漫步多媒体科技的网上技术论坛进行交流:<http://www.yunjiework.com/bbs>。

本书由张云杰、郝利剑编著,参加编写工作的人员主要有张云杰、郝利剑、杨飞、尚蕾、张云静、刁晓永、靳翔、祁兵、宋志刚、李海霞、贺秀亭、杨晓晋、龚堰珏、林建龙、刘斌、刘玉德、朱慧等。书中的设计实例均由云杰漫步多媒体科技公司 CAX 设计教研室设计制作。这里要感谢云杰漫步多媒体科技公司在多媒体光盘技术上的支持,同时也要感谢出版社的编辑和老师们的全力协助。

由于编写人员的水平有限,因此在编写过程中难免有不足之处,在此,望广大用户不吝赐教,对书中的不足之处给予指正。

编 者

第 1 章 绘制平面图形1

1.1 坐标系.....2

1.1.1 坐标系的分类.....2

1.1.2 坐标系的调用方法.....2

1.1.3 坐标系的表示方法.....2

利用坐标系绘图案例 1——

绘制二极管符号.....4

利用坐标系绘图案例 2——

利用绝对极坐标绘制三角形.....5

利用坐标系绘图案例 3——利用相对

直角坐标绘制三角形.....5

利用坐标系绘图案例 4——

绘制五角星.....5

1.2 辅助绘图工具.....6

1.2.1 栅格和捕捉.....6

1.2.2 对象捕捉.....7

1.2.3 极轴追踪.....8

辅助绘图工具案例 1——

绘制传声器符号.....9

辅助绘图工具案例 2——

绘制电源符号.....10

辅助绘图工具案例 3——

绘制长圆形外壳符号.....12

1.3 绘制平面图形.....12

1.3.1 绘制点.....13

1.3.2 绘制线.....14

1.3.3 绘制矩形.....15

1.3.4 绘制正多边形.....15

1.3.5 绘制圆、圆弧、圆环、椭圆.....15

1.3.6 绘制样条曲线.....16

1.3.7 绘制多线.....17

1.3.8 绘制多段线.....17

1.3.9 图案填充.....17

1.3.10 创建面域.....18

绘制平面图形案例 1——

绘制双绕组变压器符号.....20

绘制平面图形案例 2——

绘制自耦变压器符号.....20

绘制平面图形案例 3——

绘制电话机符号.....21

绘制平面图形案例 4——

绘制电缆密封终端符号.....22

绘制平面图形案例 5——

绘制避雷器符号.....23

绘制平面图形案例 6——

绘制整流器框形符号.....23

绘制平面图形案例 7——

绘制线圈符号.....24

绘制平面图形案例 8——

绘制运行的移动变电站符号.....25

绘制平面图形案例 9——

绘制电感微分电路.....26

绘制平面图形案例 10——

绘制绝缘子.....29

1.4 本章小结.....31

第 2 章 二维图形的高效绘制与编辑33

2.1 改变几何特性类命令.....34

2.1.1 【修剪】命令.....34

2.1.2 【延伸】命令.....34

2.1.3 【打断】命令.....34

2.1.4 【打断于点】命令.....35

2.1.5 【合并】命令.....35

2.1.6 【拉长】命令.....35

2.1.7 【拉伸】命令.....35

2.1.8 【倒角】命令.....35

2.1.9 【圆角】命令.....36

2.1.10 【分解】命令.....	36	复制类编辑命令绘图案例 3——	
改变几何特性类编辑命令案例 1——		绘制电容符号.....	51
绘制三相笼型电机符号.....	36	复制类编辑命令绘图案例 4——	
改变几何特性类编辑命令案例 2——		绘制曲线五角星.....	51
绘制扼流圈符号.....	37	复制类编辑命令绘图案例 5——	
改变几何特性类编辑命令案例 3——		绘制电桥.....	53
绘制局部照明灯符号.....	38	2.4 选择图形.....	54
改变几何特性类编辑命令案例 4——		2.4.1 选择对象的方法.....	54
绘制端子.....	40	2.4.2 过滤选择图形.....	55
改变几何特性类编辑命令案例 5——		2.4.3 快速选择图形.....	56
拉长曲线五角星.....	40	2.4.4 使用编组.....	57
改变几何特性类编辑命令案例 6——		2.5 删除和恢复图形.....	57
绘制熔断电阻器符号.....	41	2.5.1 删除图形.....	57
改变几何特性类编辑命令案例 7——		2.5.2 恢复图形.....	58
绘制多线型电缆接线盒符号.....	41	2.6 放弃和重做.....	58
改变几何特性类编辑命令案例 8——		2.6.1 【放弃】命令.....	58
绘制电感器符号.....	42	2.6.2 【重做】命令.....	58
2.2 改变位置类命令.....	43	2.7 图形的高效绘制和编辑综合案例.....	59
2.2.1 【旋转】命令.....	43	图形高效绘制和编辑案例 1——	
2.2.2 【移动】命令.....	44	绘制按钮开关.....	59
2.2.3 【缩放】命令.....	44	图形高效绘制和编辑案例 2——	
改变位置类编辑命令案例 1——		绘制三相变压器符号.....	61
绘制信号灯符号.....	44	图形高效绘制和编辑案例 3——	
改变位置类编辑命令案例 2——		绘制简单电路图.....	62
绘制三相线绕转子电机.....	45	2.8 本章小结.....	64
改变位置类编辑命令案例 3——		第 3 章 图形的管理、共享与组合.....	65
对齐三角形.....	47	3.1 新建图层.....	66
2.3 复制类命令.....	48	3.1.1 创建图层.....	66
2.3.1 【复制】命令.....	48	3.1.2 图层颜色.....	67
2.3.2 【偏移】命令.....	48	3.1.3 图层线型.....	68
2.3.3 【镜像】命令.....	48	3.1.4 图层线宽.....	70
2.3.4 【阵列】命令.....	48	3.2 编辑图层.....	71
复制类编辑命令绘图案例 1——		3.2.1 命名图层过滤器.....	71
绘制变压器符号.....	49	3.2.2 删除图层.....	72
复制类编辑命令绘图案例 2——		3.2.3 设置当前图层.....	73
绘制配电中心符号.....	50	3.2.4 显示图层细节.....	73

3.2.5 图层状态和特性.....	75	3.7 本章小结.....	116
3.2.6 保存、恢复、管理图层状态.....	76	第4章 尺寸标注、文字的	
图层操作案例——更改线路图图层.....	80	创建与编辑.....	117
3.3 图块操作.....	83	4.1 尺寸标注样式.....	118
3.3.1 创建块.....	83	4.1.1 标注样式的管理.....	118
3.3.2 将块保存为文件.....	84	4.1.2 创建新标注样式.....	118
3.3.3 插入块.....	85	4.2 创建尺寸标注.....	119
3.3.4 设置基点.....	86	4.2.1 线性尺寸标注.....	119
3.4 属性块.....	86	4.2.2 对齐尺寸标注.....	119
3.4.1 创建块属性.....	86	4.2.3 半径尺寸标注.....	120
3.4.2 定义块属性.....	87	4.2.4 直径尺寸标注.....	120
3.4.3 编辑块属性.....	87	4.2.5 角度尺寸标注.....	121
图块操作案例1——		4.2.6 基线尺寸标注.....	121
创建三极管符号图块.....	88	4.2.7 连续尺寸标注.....	122
图块操作案例2——		4.2.8 圆心标记.....	122
编组星三角启动电路图.....	89	4.2.9 引线尺寸标注.....	123
图块操作案例3——绘制积分电路.....	91	4.2.10 坐标尺寸标注.....	123
图块操作案例4——		4.2.11 快速尺寸标注.....	124
给电线杆添加序号.....	94	尺寸标注案例1——	
3.5 外部参照.....	97	标注电阻元件.....	124
3.5.1 外部参照概述.....	97	尺寸标注案例2——	
3.5.2 使用外部参照.....	97	标注三角形斜边与高.....	127
使用外部参照案例——		尺寸标注案例3——定位板标注.....	127
创建外部资源块.....	98	尺寸标注案例4——	
3.6 图形设计辅助工具——		标注照明施工图.....	128
AutoCAD 设计中心.....	100	尺寸标注案例5——	
3.6.1 利用设计中心打开图形.....	100	标注二极管符号.....	130
3.6.2 使用设计中心插入块.....	101	尺寸标注案例6——	
3.6.3 设计中心的拖放功能.....	102	支架零件标注.....	130
3.6.4 利用设计中心引用		4.3 形位公差标注.....	131
外部参照.....	103	4.3.1 形位公差的样式.....	131
利用图形设计辅助工具编辑图形		4.3.2 标注形位公差.....	132
案例1——绘制数字		形位公差标注案例——	
电路图.....	104	为电器冲压力零件标注	
利用图形设计辅助工具编辑图形		厚度.....	133
案例2——编辑 PLC		4.4 尺寸标注的编辑.....	133
系统图.....	112		



目录

Contents

4.4.1 编辑尺寸标注.....	134	表格的创建与编辑案例 2——	
4.4.2 编辑标注文字.....	134	绘制空白标题栏.....	162
4.4.3 替代.....	134	表格的创建与编辑案例 3——	
4.4.4 重新关联标注.....	135	填写楼层综合布线平面	
编辑尺寸标注案例 1——		图标题栏.....	165
标注电线杆组装图.....	135	表格的创建与编辑案例 4——	
编辑尺寸标注案例 2——		绘制设备元件表.....	167
修改电线杆组装图标注.....	136	5.2 创建绘图空间.....	169
4.5 文字标注.....	138	5.2.1 模型空间和图纸空间.....	170
4.5.1 创建单行文字.....	139	5.2.2 在图纸空间中创建布局.....	171
4.5.2 创建多行文字.....	140	5.3 图形输出.....	175
文字标注案例 1——		5.4 页面设置.....	176
逐行撰写继电器		5.5 打印设置.....	183
名称与符号.....	140	5.5.1 打印预览.....	183
文字标注案例 2——		5.5.2 打印图形.....	184
撰写电气施工说明.....	142	5.5.3 设置绘图设备.....	185
文字标注案例 3——		图纸的打印与输出案例 1——	
输入电气元件明细.....	144	打印电机控制原理图.....	191
文字标注案例 4——		图纸的打印与输出案例 2——	
查找并替换电气元件参数.....	145	打印实验室照明平面图.....	193
文字标注案例 5——		5.6 本章小结.....	200
编辑外电总平面图.....	147	第 6 章 绘制常用电子电气元件.....	201
4.6 文本编辑.....	150	6.1 绘制常用电子元件.....	202
4.6.1 编辑单行文字.....	150	6.1.1 电阻器.....	202
4.6.2 编辑多行文字.....	150	6.1.2 电容器.....	203
文字编辑案例——		6.1.3 电感器.....	205
修改一段照明施工说明.....	150	6.1.4 变压器.....	205
4.7 本章小结.....	153	6.1.5 半导体.....	205
第 5 章 创建表格及图形的输出打印.....	155	6.1.6 电桥.....	207
5.1 表格的创建与编辑.....	156	电子元件绘制案例 1——	
5.1.1 新建表格样式.....	156	绘制电阻符号.....	208
5.1.2 插入表格.....	156	电子元件绘制案例 2——	
5.1.3 编辑表格.....	157	绘制电位器符号.....	208
表格的创建与编辑案例 1——		电子元件绘制案例 3——	
绘制线路配线方式符号表.....	158	绘制敏感电阻器符号.....	209



电子元件绘制案例 4—— 绘制半可变电容器符号	210	电气元件绘制案例 5—— 绘制延时继电器线圈符号	231
电子元件绘制案例 5—— 绘制可变电容器符号	210	电气元件绘制案例 6—— 绘制断线检测继电器符号	232
电子元件绘制案例 6—— 绘制差动电容器符号	211	电气元件绘制案例 7—— 绘制容性接近传感器	233
电子元件绘制案例 7—— 绘制带磁芯的电感器符号	212	电气元件绘制案例 8—— 绘制直流电动机符号	235
电子元件绘制案例 8—— 绘制可变电感器符号	212	电气元件绘制案例 9—— 绘制直流并励电动机符号	235
电子元件绘制案例 9—— 绘制常见变压器符号	213	电气元件绘制案例 10—— 绘制三相串励电动机符号	237
电子元件绘制案例 10—— 绘制星形-三角形连接的 三相变压器符号	215	电气元件绘制案例 11—— 绘制单相同步发电机符号	238
电子元件绘制案例 11—— 绘制双向击穿二极管符号	217	电气元件绘制案例 12—— 绘制三相星形连接的 感应电动机符号	239
电子元件绘制案例 12—— 绘制双向二极管符号	218	电气元件绘制案例 13—— 绘制直流旋转变流机符号	241
电子元件绘制案例 13—— 绘制光电耦合器符号	219	电气元件绘制案例 14—— 绘制单相推斥电动机符号	242
电子元件绘制案例 14—— 绘制直流电桥	220	6.3 本章小结	244
6.2 绘制常用电气元件	221	第 7 章 电气工程图绘制基础	245
6.2.1 开关	221	7.1 电气工程图的种类及特点	246
6.2.2 接触器	223	7.1.1 电气工程图的种类	246
6.2.3 继电器	224	7.1.2 电气工程图简介	248
6.2.4 三相异步电动机	225	7.2 电气工程 CAD 制图的规范	250
电气元件绘制案例 1—— 绘制行程开关符号	225	7.3 电气图形符号的构成和分类	253
电气元件绘制案例 2—— 绘制接近开关符号	226	7.3.1 电气图形符号的构成	253
电气元件绘制案例 3—— 绘制延时开关符号	228	7.3.2 电气图形符号的分类	254
电气元件绘制案例 4—— 绘制接触器符号	229	7.4 电气工程图绘制案例	255
		电气工程图绘制案例 1—— 绘制单线电动机供 电线路图	255
		电气工程图绘制案例 2—— 绘制三线电动机系统图	258



目录

Contents

电气工程图绘制案例 3—— 绘制电动机控制电路图.....	260	8.3.8 三维旋转.....	318
电气工程图绘制案例 4—— 绘制电动机控制接线图.....	267	8.3.9 三维镜像.....	319
电气工程图绘制案例 5—— 绘制小车间电气平面图.....	272	8.4 编辑三维实体.....	321
电气工程图绘制案例 6—— 绘制外电总平面图.....	275	8.4.1 布尔运算.....	321
电气工程图绘制案例 7—— 绘制单相桥式整流电路图.....	283	8.4.2 拉伸面.....	323
电气工程图绘制案例 8—— 绘制浴霸风扇换气线路图.....	287	8.4.3 移动面.....	324
电气工程图绘制案例 9—— 绘制并联电路图.....	289	8.4.4 旋转面.....	325
电气工程图绘制案例 10—— 绘制单个电动机的 启动/停止控制原理图.....	291	8.4.5 倾斜面.....	325
7.5 本章小结.....	299	8.4.6 抽壳.....	326
第 8 章 绘制三维电气元件.....	301	8.5 三维电气元件绘制案例.....	326
8.1 三维界面和坐标系.....	302	三维电气元件绘制案例 1—— 绘制高压瓷瓶模型.....	326
8.1.1 三维建模界面介绍.....	302	三维电气元件绘制案例 2—— 绘制低压绝缘子造型.....	330
8.1.2 用户坐标系介绍.....	303	三维电气元件绘制案例 3—— 绘制拉线开关座模型.....	335
8.1.3 新建 UCS.....	304	三维电气元件绘制案例 4—— 绘制冲压接线片模型.....	348
8.1.4 命名 UCS.....	309	三维电气元件绘制案例 5—— 绘制风扇叶片模型.....	351
8.2 设置三维视点.....	311	三维电气元件绘制案例 6—— 创建螺丝刀柄模型.....	353
8.2.1 设置三维视点的命令.....	311	三维电气元件绘制案例 7—— 创建玩具赛车车轮模型.....	356
8.2.2 其他特殊视图.....	313	8.6 本章小结.....	358
8.2.3 三维动态观察器.....	313	第 9 章 电气设计综合范例.....	359
8.3 三维操作.....	313	9.1 变电和输电工程.....	360
8.3.1 拉伸生成实体.....	313	9.1.1 电的输送和分配.....	360
8.3.2 旋转生成实体.....	314	9.1.2 输变电系统的组成.....	361
8.3.3 扫掠生成实体.....	315	9.1.3 输电线路.....	364
8.3.4 放样生成实体.....	315	9.1.4 配电线路.....	365
8.3.5 剖切实体.....	316	9.1.5 特高压输电.....	365
8.3.6 加厚实体.....	317	变电和输电工程设计案例 1—— 绘制 10kV 主干线路图.....	366
8.3.7 三维阵列.....	317	变电和输电工程设计案例 2—— 绘制 10kV 支线线路图.....	368



变电和输电工程设计案例 3——	工厂电气设计案例 2——
10kV 变电所系统图.....371	绘制车间动力平面布置图.....411
变电和输电工程设计案例 4——	工厂电气设计案例 3——
低压配电系统图.....373	绘制配电箱配电系统图.....414
9.2 民用建筑电气设计.....385	9.4 机械电气设计.....422
民用建筑电气设计——	9.4.1 机械设备电气自动控制的
绘制实验室照明平面图.....387	目的和任务.....423
9.3 工厂电气设计.....400	9.4.2 机械设备电气自动控制的
9.3.1 工厂供电的意义和要求.....400	分类.....423
9.3.2 工厂供电设计的一般原则.....401	9.4.3 电气逻辑控制系统分析.....424
9.3.3 设计内容及步骤.....401	9.4.4 电气控制系统设计及
9.3.4 主结线方案的选择.....403	模拟调试.....424
9.3.5 高、低压设备的选择.....404	9.4.5 数控系统的组成及功能.....426
9.3.6 二次回路操作电源和	机械电气设计案例——
中央信号装置.....404	绘制摇臂钻床电气图.....427
9.3.7 电测量仪表及其配置.....405	9.5 本章小结.....438
9.3.8 防雷与接地.....406	
工厂电气设计案例 1——	
绘制车间配电干线图.....407	



第 1 章

绘制平面图形

图形是由一些基本的元素组成的，如圆、直线和多边形等，绘制这些图形是绘制复杂图形的基础。本章的目标就是使读者学会如何绘制一些基本图形与掌握一些基本的绘图技巧，为以后进一步的绘图打下坚实的基础。

1.1 坐标系

为了说明质点的位置运动的快慢、方向等，必须选取参照系。在参照系中，为确定空间中一点的位置，按规定方法选取的有次序的一组数据，就叫作“坐标”。

1.1.1 坐标系的分类

AutoCAD 中的坐标系按定制对象的不同，可分为世界坐标系(WCS)和用户坐标系(UCS)。

1. 世界坐标系

根据笛卡儿坐标系的习惯，沿 X 轴正方向向右为水平距离增加的方向；沿 Y 轴正方向向上为竖直距离增加的方向；垂直于 XY 平面，沿 Z 轴正方向从所视方向向外为距离增加的方向。这一套坐标轴确定了世界坐标系，简称 WCS。该坐标系的特点是：它总是存在于一个设计图形之中，并且不可更改。

2. 用户坐标系

相对于世界坐标系，可以创建无限多的坐标系，这些坐标系通常称为用户坐标系(UCS)，并且可以通过调用 UCS 命令去创建用户坐标系。尽管世界坐标系是固定不变的，但从任意角度、任意方向来观察或旋转世界坐标系，而不用改变其他坐标系。AutoCAD 提供的坐标系图标，可以在同一图纸不同坐标系中保持同样的视觉效果。这种图标将通过指定 X、Y 轴的正方向来显示当前 UCS 的方位。

1.1.2 坐标系的调用方法

调用用户坐标首先需要执行用户坐标命令，其方法有以下几种。

- (1) 在菜单栏中选择【工具】|【新建 UCS】|【三点】命令，执行用户坐标命令。
- (2) 调出 UCS 工具栏，单击其中的【三点】按钮 ，执行用户坐标命令。
- (3) 在命令行中输入 UCS 命令，执行用户坐标命令。

1.1.3 坐标系的表示方法

在使用 AutoCAD 进行绘图过程中，绘图区中的任何一个图形都有属于自己的坐标位置。当用户在绘图过程中需要指定点位置时，便需使用指定点的坐标位置来确定点，从而精确、有效地完成绘图。

常用的坐标表示方法有：绝对直角坐标、相对直角坐标、绝对极坐标和相对极坐标。

1. 绝对直角坐标

绝对直角坐标是以坐标原点(0,0,0)为基点定位所有的点。用户可以通过输入(X,Y,Z)坐标的方式来定义一个点的位置。

如图 1-1 所示, O 点的绝对坐标为(0,0,0), A 点的绝对坐标为(4,4,0), B 点的绝对坐标为(12,4,0), C 点的绝对坐标为(12,12,0)。

如果 Z 方向坐标为 0, 则可省略, 则 A 点的绝对坐标为(4,4), B 点的绝对坐标为(12,4), C 点的绝对坐标为(12,12)。

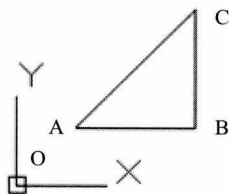


图 1-1 绝对直角坐标

2. 相对直角坐标

相对直角坐标是以某点相对于另一特定点的相对位置定义一个点的位置。相对特定坐标点(X,Y,Z)增量为($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$)的坐标点的输入格式为“@ $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ ”。“@”字符的使用相当于输入一个相对坐标值“@0,0”或极坐标“@0<任意角度”, 它指定与前一个点的偏移量为 0。

在图 1-1 所示的绝对直角坐标图形中, O 点的绝对坐标为(0,0,0), A 点相对于 O 点的相对坐标为“@4,4”, B 点相对于 O 点的相对坐标为“@12,4”, B 点相对于 A 点的相对坐标为“@8,0”, C 点相对于 O 点的相对坐标为“@12,12”, C 点相对于 A 点的相对坐标为“@8,8”, C 点相对于 B 点的相对坐标为“@0,8”。

3. 绝对极坐标

绝对极坐标是以坐标原点(0,0,0)为极点定位所有的点, 通过输入相对于极点的距离和角度的方式来定义一个点的位置。AutoCAD 的默认角度正方向是逆时针方向。起始 0 为 X 正向, 用户输入距极点的距离再加一个角度即可指明一个点的位置。其使用格式为“距离<角度”, 如要指定相对于原点距离为 100, 角度为 45° 的点, 输入“100<45”即可。

其中, 角度按逆时针方向增大, 按顺时针方向减小。如果要向顺时针方向移动, 应输入负的角度值, 如输入“10<-70”等价于输入“10<290”。

4. 相对极坐标

相对极坐标是以某一特定参考点为参考极点, 输入相对于极点的距离和角度来定义一个点的位置。其使用格式为“@距离<角度”。如要指定相对于前一点距离为 60, 角度为 45° 的点, 输入“@60<45”即可。在绘图过程中, 多种坐标输入方式配合使用会使绘图更灵活, 再配合目标捕捉、夹点编辑等方式, 则会使绘图更快捷。

利用坐标系绘图案例 1——绘制二极管符号



案例文件: ywj/01/1-1-1.dwg。



视频文件: 光盘→视频课堂→第 1 章→1.1.1。

案例操作步骤如下。

step 01 选择【绘图】|【直线】命令，在绘图界面单击确定直线起点，输入(@0,5)定位第二点，绘制的直线如图 1-2 所示。

step 02 继续执行【直线】命令，绘制起点在垂直直线中点，长度为 5 的水平直线，如图 1-3 所示。



图 1-2 利用直角坐标值绘制的直线

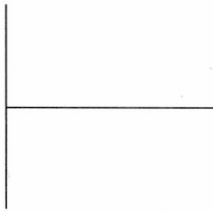


图 1-3 绘制的水平直线

step 03 单击【绘图】面板中的【直线】按钮，绘制垂直直线上下端点和水平直线右端点连线，如图 1-4 所示。

step 04 继续执行【直线】命令，绘制中点在水平直线右端点，长度为 5 的垂直直线，如图 1-5 所示。

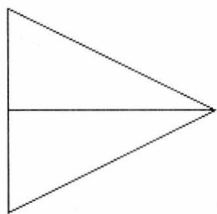


图 1-4 绘制的斜线

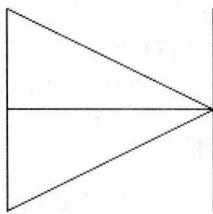


图 1-5 绘制的垂直直线

step 05 继续执行【直线】命令，分别绘制起点在水平直线左右端点，长度为 2.5 的水平直线。至此，二极管符号绘制完成。完成的二极管符号如图 1-6 所示。

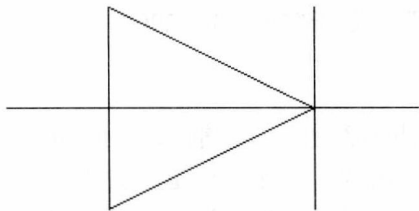


图 1-6 二极管符号



利用坐标系绘图案例 2——利用绝对极坐标绘制三角形



案例文件: ywj/01/1-1-2.dwg。



视频文件: 光盘→视频课堂→第1章→1.1.2。

案例操作步骤如下。

step 01 选择【绘图】|【直线】命令,指定坐标原点为直线第一点,输入绝对极坐标(20<0)定位直线第二点,如图 1-7 所示。

step 02 输入(10<90)定位第三点,输入(C)闭合图形,绘制完成的三角形如图 1-8 所示。

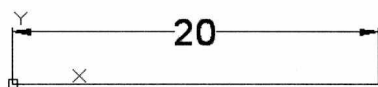


图 1-7 利用绝对极坐标绘制的直线

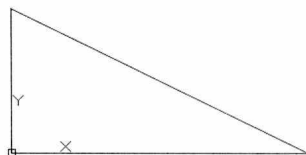


图 1-8 利用绝对极坐标绘制的三角形

利用坐标系绘图案例 3——利用相对直角坐标绘制三角形



案例文件: ywj/01/1-1-3.dwg。



视频文件: 光盘→视频课堂→第1章→1.1.3。

案例操作步骤如下。

step 01 选择【绘图】|【直线】命令,指定坐标原点为直线第一点,输入(@0,30)定位直线第二点,绘制的直线如图 1-9 所示。

step 02 输入(@40,0)定位第三点,输入(C)闭合图形,绘制完成的三角形如图 1-10 所示。

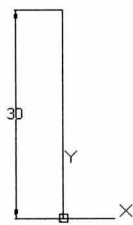


图 1-9 利用相对直角坐标绘制的直线

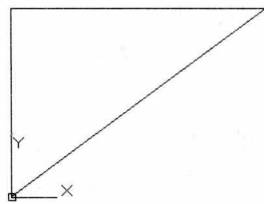


图 1-10 利用相对直角坐标绘制的三角形

利用坐标系绘图案例 4——绘制五角星



案例文件: ywj/01/1-1-4.dwg。



视频文件: 光盘→视频课堂→第1章→1.1.4。

案例操作步骤如下。

step 01 选择【文件】|【新建】命令,新建一个空白文件。

step 02 单击【绘图】面板中的【直线】按钮,绘制五角星,如图 1-11 所示。命令行

提示如下:

命令: <code>_line</code>	\\使用直线命令
指定第一个点: <code>120,120</code>	\\输入起点坐标
指定下一点或 [放弃 (U)]: <code>@80<252</code>	\\输入第二点坐标
指定下一点或 [放弃 (U)]: <code>159.091,90.870</code>	\\输入第三点坐标
指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]: <code>@80,0</code>	\\输入第四点坐标
指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]: <code>u</code>	\\选择放弃命令
指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]: <code>@-80,0</code>	\\输入第五点坐标
指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]: <code>144.721,43.196</code>	\\输入第六点坐标
指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]: <code>c</code>	\\选择闭合命令

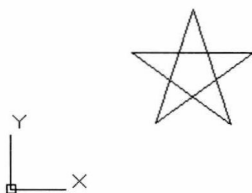


图 1-11 绘制的五角星

1.2 辅助绘图工具

本节将对设置捕捉和栅格、自动捕捉和极轴等辅助绘图工具进行简单讲解。



在绘图过程中, 用户仍然可以根据需要对图形单位、线型、图层等内容进行重新设置, 避免因设置不合理而影响绘图效率。

1.2.1 栅格和捕捉

要提高绘图的速度和效率, 可以显示并捕捉栅格点的矩阵, 还可以控制其间距、角度和对齐。【捕捉模式】和【栅格显示】开关按钮位于主窗口底部的应用程序状态栏, 如图 1-12 所示。

栅格是点的矩阵, 遍布指定为图形栅格界限的整个区域。使用栅格类似于在图形下放置一张坐标纸, 可以对齐对象并直观显示对象之间的距离, 但打印时不打印栅格。如果放大或缩小图形, 可能需要调整栅格间距, 使其更适合新的放大比例。如图 1-13 所示为打开栅格绘图区的效果。



图 1-12 【捕捉模式】和【栅格显示】开关按钮

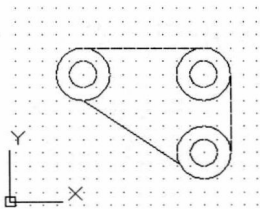


图 1-13 打开栅格绘图区的效果