

★ 服务热线: 400-615-1233
★ 配套精品教学资料包
★ www.huatengedu.com.cn

AutoCAD 建筑制图实用教程

AutoCAD JIANZHU ZHITU SHIYONG JIAOCHENG
(AutoCAD 2010)

策划编辑: 刘建
责任编辑: 边丽新
助理编辑: 贺兰晚
封面设计: 刘文东



定价: 48.00元

AutoCAD 建筑制图实用教程

高等职业教育土建系列创新教材

北京邮电大学出版社



X-B

高等职业教育土建系列创新教材
“互联网+”新形态教材

(AutoCAD 2010)

AutoCAD JIANZHU ZHITU SHIYONG JIAOCHENG

AutoCAD 建筑制图实用教程

AR (增强现实)

主编 高恒聚 马巧娥

赠慕课

赠送慕课, 在线学习

为使用本书的读者**免费赠送慕课**,
可登录智学客云平台<http://cloud.zxkedu.com>**学习和使用**。
平台提供新的**教学模式**, 解放教师和学生, 使教与学打破课堂的限制。

 北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

高等职业教育土建系列创新教材
“互联网+”新形态教材

AutoCAD建筑制图实用教程

- 主 编 高恒聚 马巧娥
- 副 主 编 魏子明 张 琰 陈 欣
刘光程 王雅玲
- 企业顾问 张 伏



北京邮电大学出版社
[www. buptpress. com](http://www.buptpress.com)

内 容 简 介

本书以 AutoCAD 2010 中文版为基础,以建筑应用为核心,系统介绍了 AutoCAD 的基本知识及如何使用 AutoCAD 绘制建筑工程施工图。全书共分 11 个模块,主要内容包括 AutoCAD 建筑设计基础、AutoCAD 2010 的基本操作、建筑图形的绘制、建筑图形的编辑、文字与表格、建筑图形的尺寸标注、图块、建筑施工图的绘制、结构施工图的绘制、三维建模基础、三维建模方法与应用。

本书可作为高职高专院校土建类相关专业的教材,也可作为土建类工程技术人员的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 建筑制图实用教程 / 高恒聚,马巧娥主编. -- 北京:北京邮电大学出版社,2013.12(2025.1重印)

ISBN 978-7-5635-3794-5

I. ①A… II. ①高… ②马… III. ①建筑制图—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 296107 号

策划编辑:刘 建 责任编辑:边丽新 封面设计:刘文东

出版发行:北京邮电大学出版社

社 址:北京市海淀区西土城路 10 号

邮政编码:100876

发 行 部:电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:三河市龙大印装有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:17.25

字 数:420 千字

版 次:2013 年 12 月第 1 版

印 次:2025 年 1 月第 12 次印刷

ISBN 978-7-5635-3794-5

定 价:48.00 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

服务电话:400-615-1233

随着计算机技术的日新月异和突飞猛进,高等职业教育作为我国职业教育重要的组成部分,已经进入一个新的改革阶段。“以学生为中心、以能力为本位、以就业为导向、教学内容与时俱进”的先进思想已成为目前职业教育的主要理念,并更好地促进了高等职业教育培养综合职业能力强,在生产、服务、技术和管理第一线工作的高素质劳动者和中高级专门人才,满足了社会经济发展和劳动力人才市场的需求。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发研制的计算机辅助设计软件,它在世界工程设计行业使用相当广泛,如建筑、机械、电子、服装、气象、地理等领域。自 1982 年推出第一个版本以来,随着 AutoCAD 软件的不不断推陈出新,其功能逐渐变得强大而丰富,越来越容易与各个行业的实际情况相适应。AutoCAD 是我国建筑设计领域接受最早、应用最广泛的 CAD 软件,它几乎成为建筑绘图的默认软件,在国内拥有广大的用户群体。因此,AutoCAD 的教学也是高校建筑专业教学的重要组成部分。

本书主要以 AutoCAD 2010 中文版的经典界面为操作对象,介绍 AutoCAD 在建筑工程设计中的主要功能及其应用。全书共分三大部分 11 个模块,第一部分为基础篇,分别为 AutoCAD 建筑设计基础、AutoCAD 2010 的基本操作建筑图形的绘制、建筑图形的编辑、文字与表格、建筑图形的尺寸标注、图块;第二部分为房屋施工篇,分别是建筑施工图和结构施工图的绘制;第三部分为三维篇,分别为三维建模基础和三维建模方法与应用。全书主要内容及学时安排见下表。

序 号	内 容	学 时
1	AutoCAD 建筑设计基础	2
2	AutoCAD 2010 的基本操作	2
3	建筑图形的绘制	4
4	建筑图形的编辑	6

续表

序 号	内 容	学 时
5	文字与表格	2
6	建筑图形的尺寸标注	4
7	图块	2
8	建筑施工图的绘制	4
9	结构施工图的绘制	4
10	三维建模基础	4
11	三维建模方法与应用	2
总计		36

本书主要特色如下。

(1) 围绕工作和就业,把职业能力培养作为目标,由浅入深、循序渐进,以提高学生学习兴趣为突破口,整合课程内容,所选图样绝大部分来自施工一线,使教学内容的可行性与前瞻性有机结合,进而提高学生的学习兴趣。

(2) AutoCAD 教学强调学生的专业实践能力,学生在校期间必须完成上岗前的实践训练,加强对专业图绘制能力的培养,提高学生的技术应用能力和综合运用所学理论知识解决实际问题的能力。为方便教学及扩大知识面,除模块 1 以外,每个模块后面都附有实训。

(3) 本书的编写人员都有着多年从事 AutoCAD 绘图软件的教学与实践经验,能够准确地把握学生的学习心理和绘制工程图的实际需要,精心地策划本书的结构、内容及实例,并把多年来教授 AutoCAD 的经验与体会融入进去。

在编写本书的过程中,我们对本书中的每一个实例、实训等细节进行精心设计,力争做到准确、通俗和实用。

本书由石家庄铁道大学四方学院高恒聚、杨凌职业技术学院马巧娥任主编,石家庄铁道大学四方学院魏子明、张琰,长江职业技术学院陈欣,淮南职业技术学院刘光程,宁夏理工学院王雅玲任副主编,参加本书编写的还有石家庄铁道大学四方学院张淑媛,南车石家庄车辆有限公司温学春,四川中天建筑工程有限公司李建全,中国铁建电气化局第二工程有限公司莫青、霍晓东,石家庄市第二建筑设计院刘银龙,宁夏理工学院李圆圆,本书中大量图片的整理工作由高航、魏素霞完成。本书由中国电子科技集团公司第五十四研究所张伏任企业顾问。

由于编者水平有限,本书还有许多需要完善之处,我们将以虚心和诚恳的态度听取广大读者的批评指正,以便再版时修正。

编 者

模块 1 AutoCAD 建筑设计基础 1

学习目标	1
1.1 建筑的组成及作用	1
1.2 建筑设计概述	3
1.2.1 建筑设计的流程	3
1.2.2 建筑设计的规范	4
1.2.3 建筑设计的方法	5
1.3 房屋施工图的分类	5
1.4 AutoCAD 与建筑设计	9
1.5 利用 AutoCAD 绘制建筑图样的原则和方法	10
1.5.1 利用 AutoCAD 绘制建筑图样的原则	11
1.5.2 利用 AutoCAD 绘制建筑图样的方法	11

模块 2 AutoCAD 2010 的基本操作 12

学习目标	12
2.1 AutoCAD 2010 的工作空间和操作界面	12
2.1.1 AutoCAD 2010 的工作空间	12
2.1.2 AutoCAD 2010 的操作界面	14
2.1.3 AutoCAD 2010 软件的功能	17
2.2 文件管理	20

2.2.1 新建和打开图形文件	20
2.2.2 保存和输出图形文件	21
2.3 AutoCAD 2010 命令的类型和启用	23
2.3.1 命令的类型	23
2.3.2 命令的启用方法	24
2.4 建筑制图环境设置	24
2.4.1 参数设置	24
2.4.2 图形单位设置	26
2.5 使用图层	27
2.5.1 图层特性管理器	28
2.5.2 设置和控制图层	29
2.6 图形对象的选择	31
2.6.1 选择集的设置	31
2.6.2 选择对象的方法	32
2.7 AutoCAD 2010 的坐标系统	33
2.7.1 世界坐标系与用户坐标系	34
2.7.2 坐标的表示方法	34
2.7.3 综合举例	35
2.8 精确绘图的辅助工具	36
2.8.1 栅格和捕捉	36
2.8.2 正交功能	37
2.8.3 对象捕捉	37
2.8.4 自动追踪	39
2.8.5 动态输入	41
项目实训	43

模块 3 建筑图形的绘制 46

学习目标 46

3.1 绘制直线、矩形 46

 3.1.1 “直线”和“矩形”命令 46

 3.1.2 绘制 A3 横式图框 47

3.2 绘制多段线 51

 3.2.1 “多段线”命令 51

 3.2.2 绘制窗 52

3.3 绘制多线 54

 3.3.1 “多线”命令 54

 3.3.2 设置多线样式 55

 3.3.3 绘制墙线 56

3.4 绘制圆与圆弧 57

 3.4.1 “圆”和“圆弧”命令 57

 3.4.2 绘制平面图形 58

3.5 绘制多边形 59

 3.5.1 “正多边形”命令 59

 3.5.2 利用内接于圆和外切于圆
 绘制正多边形 59

 3.5.3 绘制五角星 60

3.6 绘制点、样条曲线、圆环 62

 3.6.1 “点”“样条曲线”和“圆环”
 命令 62

 3.6.2 绘制钢筋断面图 63

3.7 绘制构造线、射线 65

 3.7.1 “构造线”和“射线”命令 65

 3.7.2 用构造线绘制作图
 辅助线 65

3.8 绘制椭圆、椭圆弧 66

 3.8.1 “椭圆”和“椭圆弧”命令 66

 3.8.2 绘制门立面图 67

3.9 图案填充与编辑 70

 3.9.1 图案填充 70

 3.9.2 选择图案样式 70

 3.9.3 孤岛的控制 71

 3.9.4 选择图案的角度与比例 72

 3.9.5 绘制植物并填充图案 73

3.10 利用“捕捉自”命令作图 75

 3.10.1 “捕捉自”命令 75

 3.10.2 绘制基础详图 76

项目实训 79

模块 4 建筑图形的编辑 83

学习目标 83

4.1 图形的复制方法 83

 4.1.1 复制 83

 4.1.2 镜像 84

 4.1.3 偏移 85

 4.1.4 阵列 86

4.2 图形位置的改变 88

 4.2.1 移动 88

 4.2.2 旋转 89

4.3 图形的修改 90

 4.3.1 缩放 90

 4.3.2 修剪 91

 4.3.3 延伸 92

 4.3.4 拉伸 92

 4.3.5 拉长 93

 4.3.6 打断 94

 4.3.7 倒角和圆角 94

 4.3.8 合并和分解 95

 4.3.9 编辑多段线 96

 4.3.10 编辑多线 98

4.4 图形的显示控制 98

 4.4.1 视图缩放 98

 4.4.2 视图平移 99

 4.4.3 鸟瞰视图 100

 4.4.4 重画和重生成 101

 4.4.5 显示控制参数 102

4.5 查询图形信息 102

 4.5.1 时间查询 103

 4.5.2 距离查询 104

 4.5.3 坐标查询 104

4.5.4	面积查询	104	6.2.6	“主单位”选项卡	144
4.5.5	质量特性查询	105	6.3	尺寸标注	146
4.6	二维图形综合举例	106	6.3.1	长度型尺寸标注	146
4.6.1	绘制三视图	106	6.3.2	半径标注	148
4.6.2	绘制轴网图	107	6.3.3	直径标注	149
项目实训		109	6.3.4	角度标注	149
			6.3.5	弧长标注	150
			6.3.6	坐标标注	150
			6.3.7	多重引线标注	151
模块 5	文字与表格	117	6.4	尺寸标注的编辑	152
学习目标		117	6.4.1	编辑标注	152
5.1	文字样式	117	6.4.2	编辑标注文字的位置	152
5.1.1	设置文字样式	117	6.4.3	编辑标注文字的精度	152
5.1.2	文字样式设置举例	119	6.4.4	替代标注	153
5.2	多行文字	119	6.4.5	尺寸关联	153
5.2.1	创建多行文字	119	项目实训		154
5.2.2	编辑多行文字	122	模块 7	图块	157
5.3	单行文字	122	学习目标		157
5.3.1	创建单行文字	122	7.1	图块的创建和插入	157
5.3.2	编辑单行文字	124	7.1.1	图块的概念	157
5.4	表格	124	7.1.2	图块的特点	157
5.4.1	创建表格样式	124	7.1.3	图块的创建	158
5.4.2	插入表格	126	7.1.4	写块	159
5.4.3	编辑表格	126	7.1.5	图块的插入	160
项目实训		129	7.2	图块的属性	161
			7.2.1	定义属性	161
			7.2.2	编辑属性	162
			7.3	应用实例	165
			项目实训		167
模块 6	建筑图形的尺寸标注	132	模块 8	建筑施工图的绘制	169
学习目标		132	学习目标		169
6.1	尺寸标注的基本概念	132	8.1	建筑总平面图的绘制	169
6.1.1	尺寸标注的组成	132	8.1.1	总平面图的形成和用途	169
6.1.2	尺寸标注的步骤	133	8.1.2	总平面图的绘制内容及 要求	169
6.1.3	尺寸标注的规则	133			
6.1.4	尺寸标注的类型	134			
6.2	创建尺寸标注样式	135			
6.2.1	尺寸标注样式	135			
6.2.2	“线”选项卡	137			
6.2.3	“符号和箭头”选项卡	138			
6.2.4	“文字”选项卡	140			
6.2.5	“调整”选项卡	142			

8.1.3	总平面图的绘制步骤	170
8.2	建筑平面图的绘制	177
8.2.1	平面图的形成和用途	177
8.2.2	平面图的绘制内容及 要求	177
8.2.3	平面图的绘制步骤	179
8.3	建筑立面图的绘制	184
8.3.1	立面图的形成	184
8.3.2	立面图的绘制内容及 要求	185
8.3.3	立面图的绘制步骤	186
8.4	建筑剖面图的绘制	189
8.4.1	剖面图的形成	189
8.4.2	剖面图的绘制内容及 要求	190
8.4.3	剖面图的绘制步骤	191
	项目实训	195

模块 9 结构施工图的绘制 203

	学习目标	203
9.1	基础平面图	203
9.1.1	基础平面图的绘制 内容	203
9.1.2	基础平面图的绘制 步骤	203
9.2	结构平面图	206
9.2.1	结构平面图的绘制 内容	206
9.2.2	结构平面图的绘制 步骤	207
9.3	钢筋混凝土结构图	209
	项目实训	212

模块 10 三维建模基础 217

	学习目标	217
--	------	-----

10.1	三维几何模型与用户坐 标系	217
10.1.1	三维几何模型	217
10.1.2	用户坐标系的建立	219
10.2	三维视图的显示	221
10.2.1	三维视图的显示 方法	221
10.2.2	与三维视图显示相关的 变量	222
10.3	面域与布尔运算	224
10.3.1	创建面域	224
10.3.2	布尔运算	224
10.4	三维实体的绘制	224
10.5	三维实体的编辑	228
10.6	三维模型的后期处理	234
	项目实训	236

模块 11 三维建模方法与应用 241

	学习目标	241
11.1	三维实体建模方法	241
11.1.1	拉伸法建模	241
11.1.2	布尔运算法建模	242
11.1.3	旋转法建模	244
11.1.4	标高法建模	244
11.1.5	镜像法建模	246
11.1.6	阵列法建模	246
11.1.7	厚度法建模	247
11.1.8	三维放样建模	248
11.1.9	三维扫掠建模	249
11.2	独立基础的绘制	250
11.3	房屋立体图的绘制	253
	项目实训	257

**附录 AutoCAD 2010 常用命令
 快捷键** 264

参考文献 268

项目实训导读

实训 2-1	熟悉 AutoCAD 2010 的操作界面	43
实训 2-2	设置个性化绘图界面	43
实训 2-3	设置图层	43
实训 2-4	利用绝对直角坐标、相对直角坐标和对象追踪功能绘制图形	44
实训 2-5	利用极轴追踪功能绘制图形	45
实训 3-1	利用“直线”命令绘制平面图形	79
实训 3-2	利用“正多边形”和“定数等分”等命令绘制平面图形	80
实训 3-3	绘制图框	81
实训 3-4	绘制双扇门	81
实训 4-1	绘制标题栏	109
实训 4-2	绘制房屋立面图	110
实训 4-3	绘制平面图形	111
实训 4-4	绘制值班室平面图	112
实训 4-5	绘制楼梯平面图	115
实训 5-1	标注文字	129
实训 5-2	绘制标题栏并填写文字	130
实训 6-1	创建符合建筑制图标准的尺寸标注样式	154
实训 6-2	绘制平面图形并标注尺寸	154
实训 6-3	绘制基础详图并标注尺寸	155
实训 7-1	绘制房屋平面图的门和窗	167
实训 7-2	利用图块命令绘制卫生间的浴盆	168
实训 8-1	绘制建筑总平面图	195
实训 8-2	绘制建筑平面图	196
实训 8-3	绘制楼房立面图	199
实训 8-4	绘制建筑剖面图	200
实训 8-5	绘制楼梯踏步剖面详图	201
实训 9-1	绘制基础平面图	212
实训 9-2	绘制基础断面详图	214
实训 9-3	绘制钢筋混凝土梁的配筋图	215
实训 10-1	绘制台阶	236
实训 10-2	绘制茶几	237
实训 10-3	绘制长椅	238
实训 10-4	绘制红砖墙	240
实训 11-1	绘制旗台模型	257
实训 11-2	绘制三维楼体模型	259
实训 11-3	室内建筑三维造型	261

模块 1 AutoCAD 建筑设计基础

学习目标

知识目标 熟悉建筑的组成。熟悉建筑设计的几个阶段。了解我国建筑设计的常用规范。

技能目标 熟悉建筑施工图的分类及组成。掌握建筑绘图的原则和方法。

建筑设计是指在建造建筑物之前,设计者按照设计任务,将施工过程和使用过程中存在的或可能发生的问题,事先做好通盘的设想,拟定好解决这些问题的方案与方法,并用图样和文件的形式将其表达出来。

本模块主要介绍建筑设计的一些基本理论,包括建筑的基本组成、建筑设计的特点和规范、房屋施工图的分类等,最后总结一些利用 AutoCAD 进行建筑绘图的原则与方法,为后面学习相关建筑工程图的绘制方法打下坚实的理论基础。

1.1 建筑的组成及作用

在学习用 AutoCAD 绘制建筑图之前,首先应该对建筑的组成和作用有所了解,本节以民用建筑为例介绍建筑的一般组成及作用。如图 1-1 所示,一栋建筑基本包括以下几个主要部分。

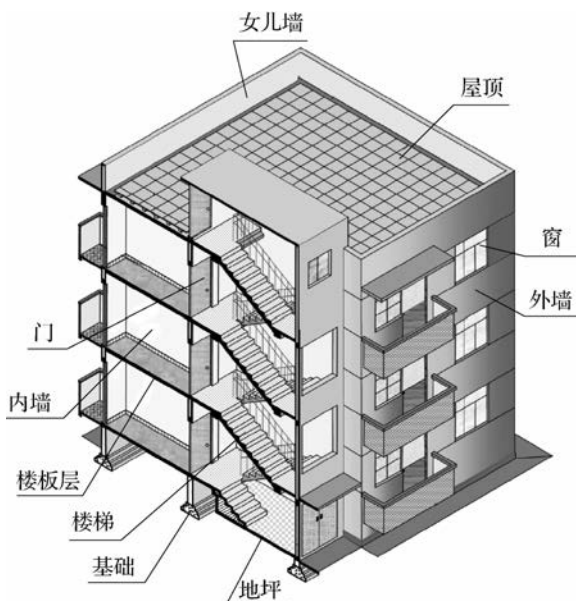


图 1-1 建筑的基本组成

1. 基础

基础是位于房屋最下部的承重构件,埋在自然地面以下,是建筑墙或柱的扩大部分,承受着建筑上部的所有荷载并将其传给地基。因此,基础应具有足够的强度和耐久性,并能承受地下各种因素的影响。

基础的常用形式有条形基础、独立基础、筏板基础、箱形基础、桩基础等,使用的材料有砖、石、混凝土、钢筋混凝土等。

2. 墙(或柱)

墙在建筑中起着承重、围护和分隔作用,分为内墙和外墙。墙体根据功能的不同应分别具有足够的强度、稳定性、保温、隔热、隔声、防水、防潮等能力,并具有一定的经济性和耐久性。

柱子在建筑中的主要作用是承受其上梁、板的荷载,以及附加在其上的其他荷载。柱子应具有足够的强度、稳定性和耐久性。

3. 楼板层

楼板层是楼房建筑水平方向的承重构件,按房间层高将整幢建筑沿水平方向分为若干部分,充分利用了建筑的空间,大大增加了建筑的使用面积。

楼板层应具有足够的强度、刚度和隔声能力,并具有防潮、防水、防火的能力。常用的楼板层为钢筋混凝土楼板层。

楼板层还应包括地坪。地坪是底层房间与土层相接的部分,承受底层房间的荷载,因此应具有耐磨、防潮、防水、防火、保温等能力。

4. 楼梯

楼梯是二层及二层以上建筑的垂直交通设施,供人们上下楼层和紧急情况下疏散之用。因此,要求楼梯不仅要有足够的强度和刚度,而且还要有足够的通行能力、防火能力。此外,楼梯表面应具有防滑能力。常用的楼梯有钢筋混凝土楼梯和钢楼梯。

5. 屋顶

屋顶是房屋顶部的承重和围护构件,其主要作用是承重、保温、隔热和防水。作为承重构件,屋顶应有足够的强度,以支撑其上的围护层、防水层和上面的附属物;作为围护构件,屋顶主要起着防水、排水、保温、隔热的作用。

屋顶应具有美化作用,屋顶不同的造型代表着不同的建筑风格,反映着不同的民族文化,是建筑造型设计的一个主要内容。

6. 门窗

门和窗均属非承重的建筑配件。门的主要作用是交通和分隔房间,有时兼有采光和通风的作用。窗的主要作用是采光和通风,同时还具有分隔和围护的作用。对某些具有特殊功能的房间,有时还要求门窗具有保温、隔热、隔声等功能。目前常用的门窗有木门窗、钢门窗、铝合金门窗、塑钢门窗等。

7. 女儿墙

女儿墙是外墙延续到屋顶以上的部分,可以保护人员的安全,并对建筑立面起装饰作用,也称为压檐墙。

1.2 建筑设计概述

建筑设计与人们的日常生活息息相关,从住宅到商业大楼,从办公楼到酒店,从教学楼到体育馆,都与建筑设计紧密联系。在设计房屋施工图的过程中,为获得理想的建筑图形效果,需要经历一系列的设计阶段,并且在绘制建筑施工图时应遵循国家规定的建筑制图要求。

1.2.1 建筑设计的流程

根据建筑设计的流程,通常可以分为 4 个阶段,即设计准备阶段、方案设计阶段、施工图设计阶段和实施阶段。

1. 设计准备阶段

设计准备阶段主要是接受委托任务书,签订合同,或者根据标书要求参加投标等;明确设计任务和要求,如建筑的使用性质、功能特点、设计规模、等级标准、总造价等,以及根据建筑的使用性质创造所需的建筑室内外空间环境氛围、文化内涵或艺术风格等。

2. 方案设计阶段

方案设计阶段是指在设计准备阶段的基础上,进一步收集、分析、运用与设计任务有关的资料与信息,构思立意,进行初步方案设计;进而深入设计,并进行方案的分析与比较,最终确定初步设计方案,提供设计文件(如平面图、立面图、透视效果图等)。图 1-2 为某别墅建筑设计方案效果图。



图 1-2 某别墅建筑设计方案效果图

3. 施工图设计阶段

施工图设计阶段是指根据设计意图与施工规范利用相关软件绘制出有关平面、立面、构造节点、大样以及设备管线等的施工图,以满足施工的需要。该阶段是将建筑从设计理念转化至实物的关键阶段。图 1-3 为某别墅建筑平面施工图。

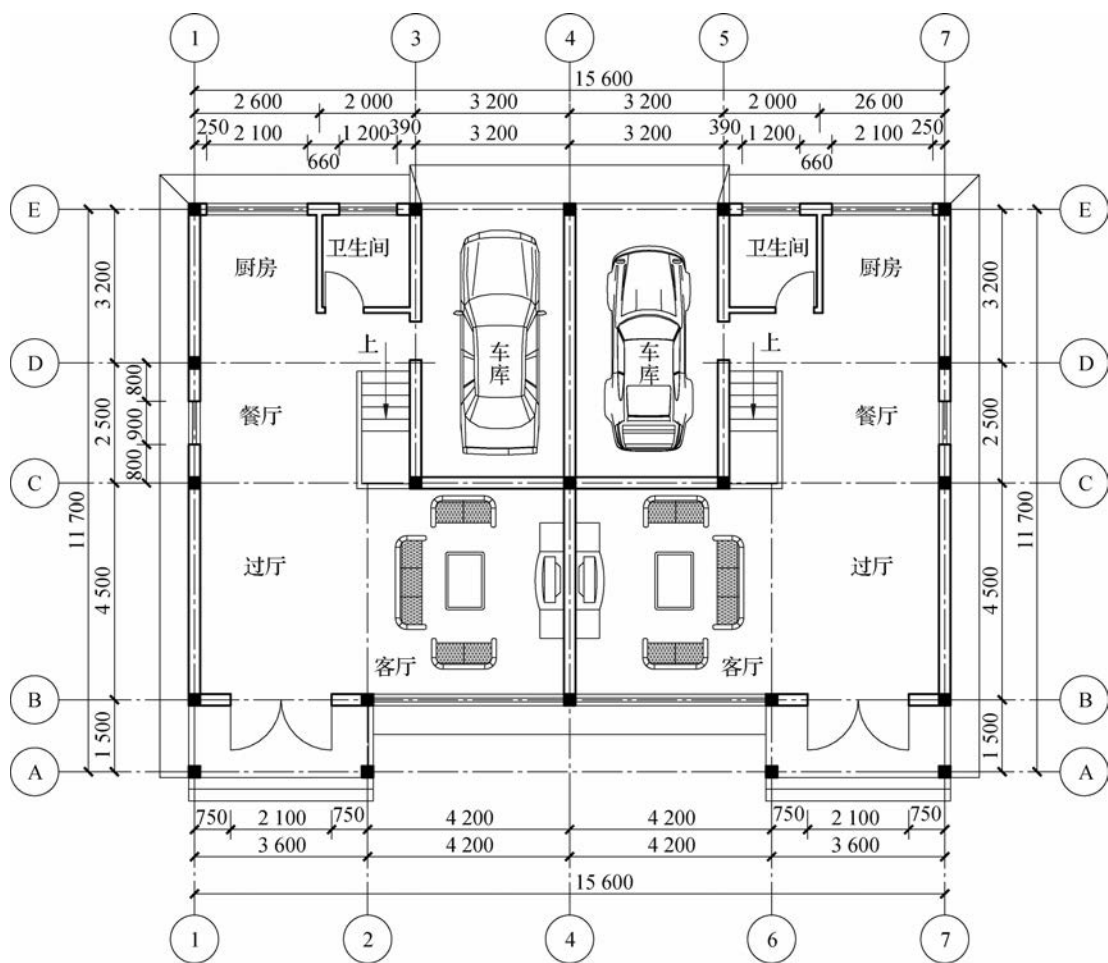


图 1-3 某别墅建筑平面施工图

4. 实施阶段

实施阶段也就是工程的施工阶段。建筑工程在施工前,设计人员应向施工单位进行设计意图说明及图样的技术交底;在工程施工期间,需要根据图样要求核对施工实况,有时还需要根据现场实况提出对图样的局部修改或补充;施工结束后,会同质检部门和建设单位进行工程验收。

为了使设计取得预期效果,建筑设计人员必须抓好设计各阶段的环节,充分重视设计、施工、材料、设备等方面,协调好与建设单位和施工单位之间的关系,在设计意图和构思方面进行沟通并达成共识。

1.2.2 建筑设计的规范

在建筑设计的过程中,应该按照国家规范及标准进行,以确保建筑的安全、经济、使用等。必须遵守的国家建筑设计相关规范主要如下。

(1)《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)。

- (2)《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)。
- (3)《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)。
- (4)《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222—1995)。
- (5)《高层民用建筑设计防火规范(2005年版)》(GB 50045—1995)。
- (6)《建筑照明设计标准》(GB 50034—2004)。
- (7)《建筑工程建筑面积计算规范》(GB/T 50353—2005)。
- (8)《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)。
- (9)《建筑采光设计标准》(GB 50033—2013)。
- (10)《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB 50067—1997)。
- (11)《自动喷水灭火系统设计规范(2005年版)》(GB 50084—2001)。
- (12)《公共建筑节能设计标准》(GB 50189—2005)等。

建筑设计规范中除应遵守国家标准(GB)外,还必须遵守行业规范、地方标准等。

1.2.3 建筑设计的方法

建筑设计是根据建筑物的使用性质、所处环境和相应标准,运用物质技术手段和建筑美学原理,创造功能合理、舒适优美、满足人们物质和精神生活需要的室内外空间环境。设计构思时,需要运用物质技术手段,如各类装饰材料和设施设备等;需要遵循建筑美学原理,综合考虑建筑物的使用功能、结构设施、材料设备、造价标准等多种因素。

从设计者的角度分析建筑设计的方法,主要有以下 3 点。

1. 总体推敲与细处着手

总体推敲是指设计者需要有一个设计的全局观念。细处着手是指具体进行设计时,必须根据建筑的使用性质,深入调查和收集信息,掌握必要的资料和数据,从最基本的人体尺度、人流动线、活动范围和特点、家具与设备的尺寸以及使用所必需的空间等着手。

2. 里外、局部与整体协调统一

建筑室内空间环境需要与建筑整体的性质、标准、风格以及空间环境协调统一,它们之间有着相互依存的关系,设计需要从里到外、从外到里从局部到总体多次、反复协调,从而使其更趋向完美、合理。

3. 构思与表达

设计的构思、立意至关重要,可以说,一项设计没有立意就等于没有“灵魂”,设计的难点也往往在于是否有一个好的构思。一个较为成熟的构思的形成往往需要足够的信息量,有商讨和思考的时间,在设计前期和出方案的过程中使立意、构思逐步明确。

1.3 房屋施工图的分类

房屋施工图是工程技术的“语言”,能够准确地表达建筑物的外形轮廓和尺寸大小、结构造型、装修做法、材料用法以及设备管线等信息。

房屋施工图根据内容和工种的不同可分为以下几种类型。



1. 建筑施工图

建筑施工图(简称“建施图”)主要是指表示建筑物的总体布局、外部造型、内部布置、细部构造、内外装饰和施工要求的图样。建筑施工图是施工定位放线、进行内外装饰的依据;同时也是绘制结构、水、电、暖通施工图的依据。

建筑施工图包括建施图首页、总平面图、各层平面图、立面图、剖面图及详图。

1) 建施图首页

建施图首页包括工程名称、实际说明、图样目录、经济技术指标、门窗统计表以及本套建施图所选用的标准图集名称列表等。

图样目录一般包括整套图样的目录,应有建筑施工图目录、结构施工图目录、给水排水施工图目录、采暖通风设施图目录和建筑电气施工图目录等。

2) 建筑总平面图

将新建工程四周一定范围内的新建、拟建、原有和拆除的建筑物、构筑物连同其周围的地形、地物状况用水平投影方法和相应的图例画出,所得图样即为总平面图。图 1-4 为某学校建筑的总平面设计图。

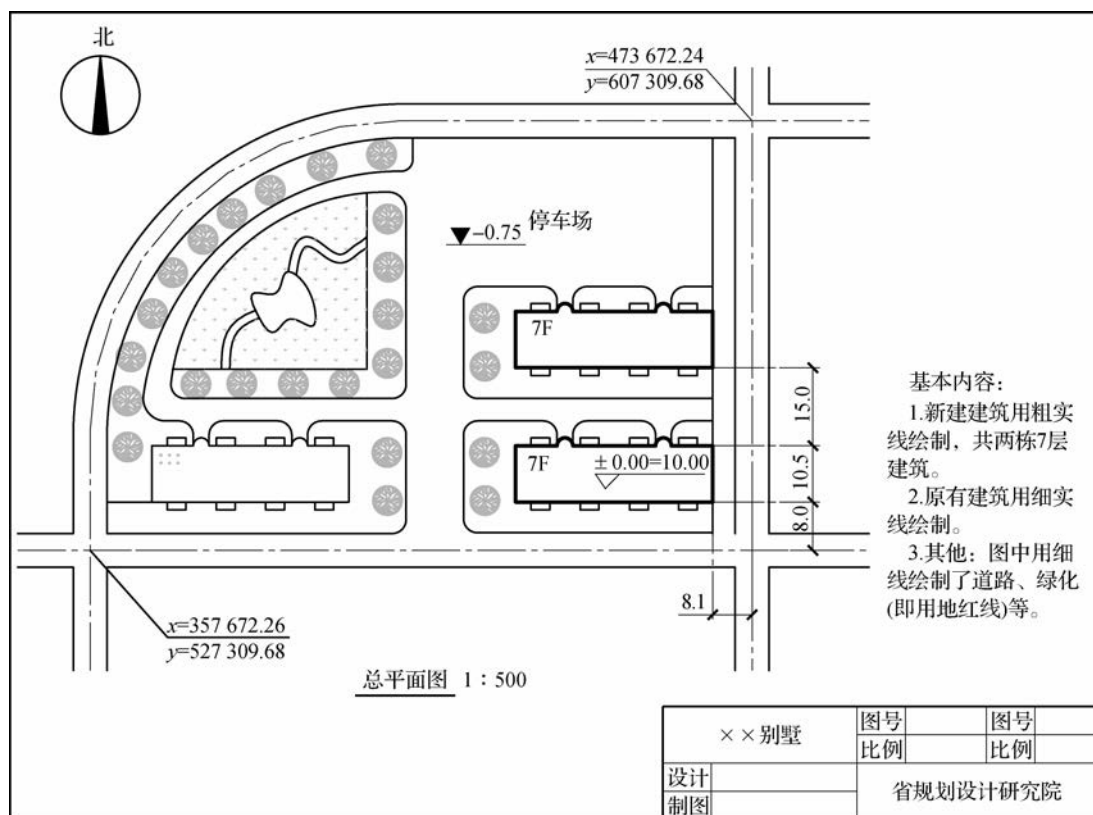


图 1-4 某学校建筑总平面设计图

通过建筑总平面图可以看到新建房屋的位置、朝向、与原有建筑的关系,以及周围道路、

绿化、给水、排水、供电条件等方面的情况,可以将其作为新建房屋施工定位、土方施工、设备管网平面布置,以及安排在施工时进入现场的材料和构件、配件堆放场地,构件预制的场地以及运输道路的依据。

3) 建筑平面图

建筑平面图是指假想用—个水平剖切平面从建筑窗台以上剖切建筑,移去上面的部分,向下所作的正投影图。建筑平面反映了建筑物的平面形状和大小,内部布置,墙的位置、厚度,门窗的位置和类型以及交通等情况,可作为建筑施工定位、放线、砌墙、安装门窗、室内装饰、编制预算的依据。

—般—栋建筑物有首层平面图、标准层平面图、顶层平面图等,在平面图下方应注明相应的图名及比例。由于平面图是剖切掉窗台以上部分向下投影生成的,因此被剖切平面剖切到的墙、柱等轮廓线用粗实线表示,未被剖切到的部分如室外台阶、散水、楼梯及尺寸线等用细实线表示,门的开启线用中粗实线表示。图 1-5 为某宿舍楼首层平面图。

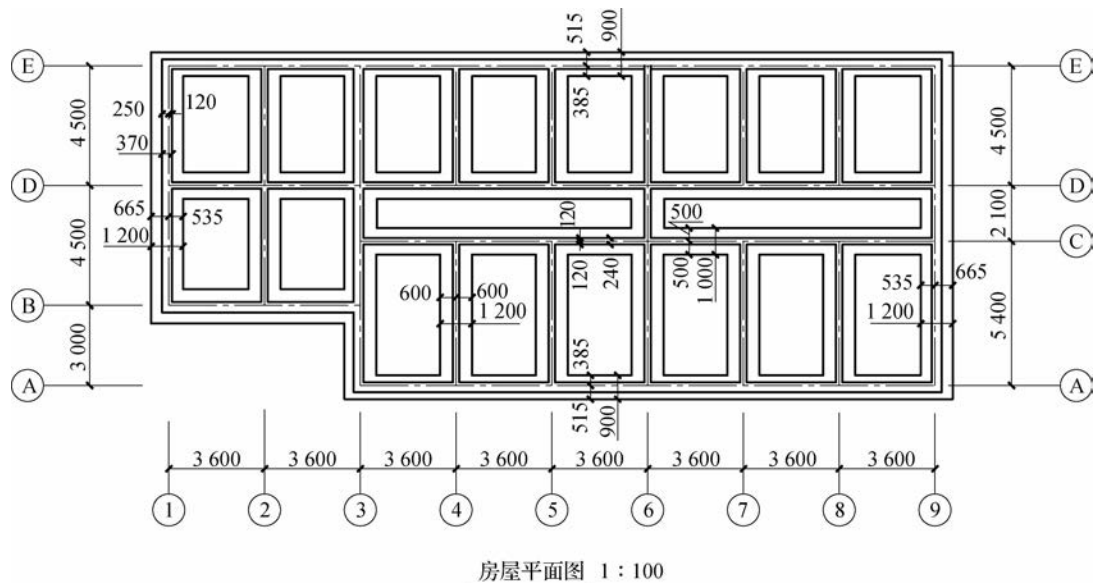


图 1-5 某宿舍楼首层平面图

4) 建筑立面图

在与建筑立面平行的铅垂投影面上所作的正投影图称为建筑立面图,简称立面图。立面图是按照—定比例绘制的建筑物正面、背面和侧面形状图,它表示的是建筑物的外部形式,说明建筑物长、宽、高的尺寸,反映建筑物的地面标高,表现建筑物屋顶的形式,阳台的位置和形式,门、窗、洞口的的位置和形式,外墙装饰的设计形式,材料及施工方法等。图 1-6 为某别墅的立面图。

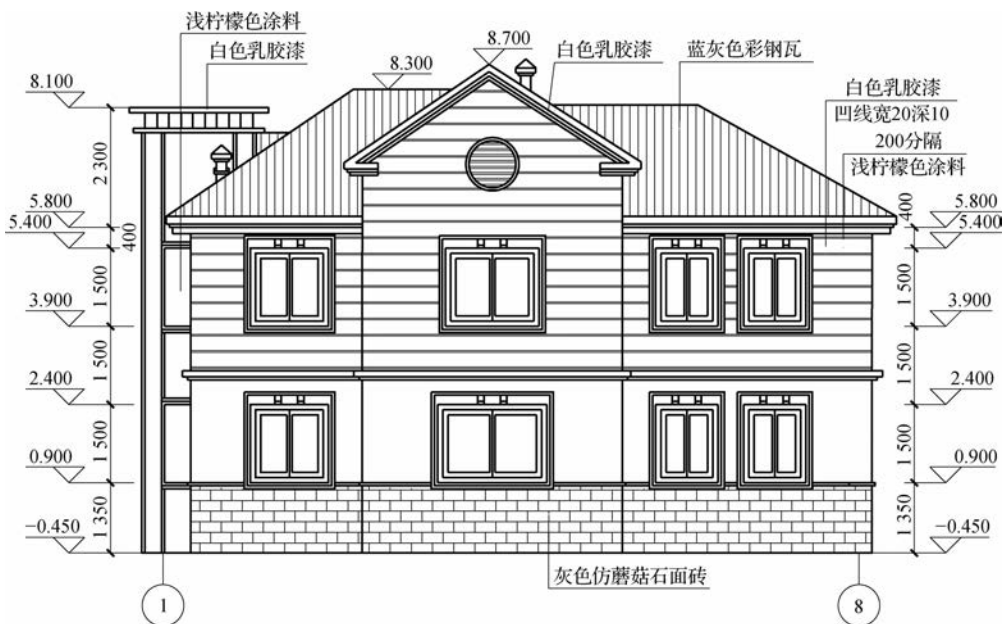


图 1-6 某别墅立面图

5) 建筑剖面图

建筑剖面图是假想用 一个或一个以上垂直于外墙轴线的铅垂剖切平面剖切建筑,按一定比例绘制的建筑垂直方向的剖切前视图。它反映了建筑内部的空间高度、室内立面布置、结构和构造等情况。在绘制剖面图时,应包括各层楼面的标高、窗台、窗上口、室内净尺寸等,楼梯分段与分级数量;建筑主要承重构件的相互联系,房屋从屋面到地面的内部构造特征,如楼板构造、隔墙构造、内门高度、各层梁和板的位置、屋顶的结构形式与用量等;装修方法,楼板、地面等的做法,所有材料的说明,屋面的做法及构造;各层的层高与标高,各部分的高度尺寸等。图 1-7 为某别墅的剖面图。

6) 建筑详图

建筑详图主要用来表示建筑物的细部构造、节点的连接形式,以及构件、配件的形状大小、材料、做法等。详图要用较大的比例进行绘制(如 1:20 等),尺寸标注要准确齐全,文字说明要详细。图 1-8 为某楼梯详图。

除上述类型的图形外,在实际工程实践中根据客户需要还会绘制图 1-9 所示的三维效果图。建筑透视图不是施工图所要求的,但是它表示的是建筑物内部空间或外部形体与实际所能看到的建筑本身相类似的主体图像,具有强烈的三维空间透视感,从中可以非常直观地看出建筑的造型、空间布置、色彩和外部环境等多方面的内容。

2. 结构施工图

结构施工图(简称“结施图”)主要用来表示建筑物承重结构的结构类型、结构布置、构件种类、数量、大小及做法等。结构施工图是编制施工放线、挖槽、支模板、绑扎钢筋、浇筑混凝土、安装梁板柱等编制预决算和施工组织设计的依据,是监理单位进行工程质量检查与验收的依据。

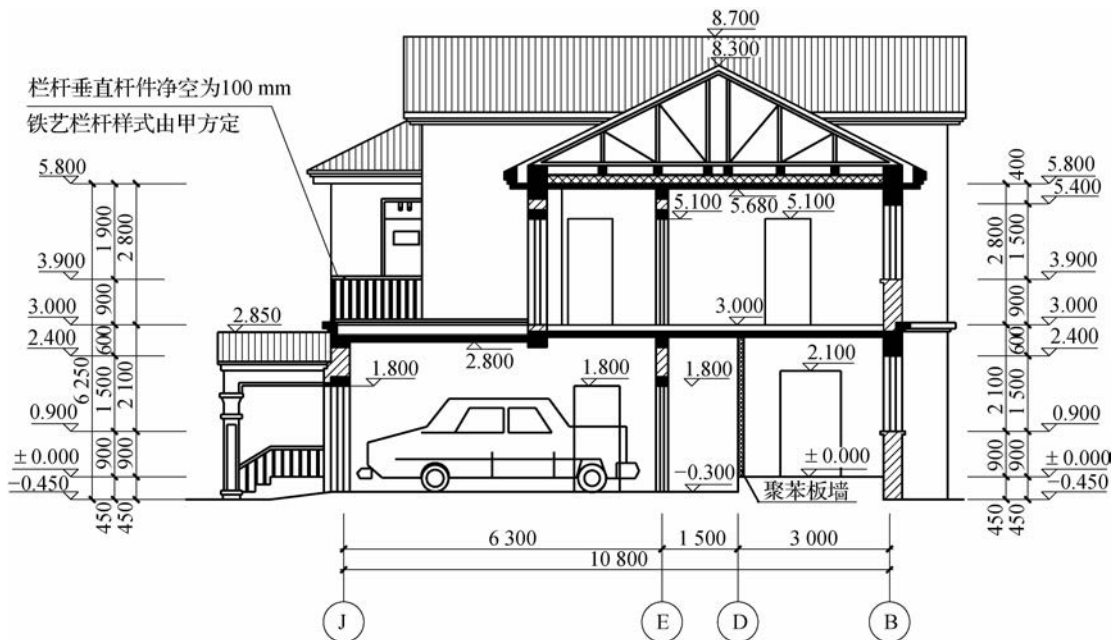


图 1-7 某别墅剖面图

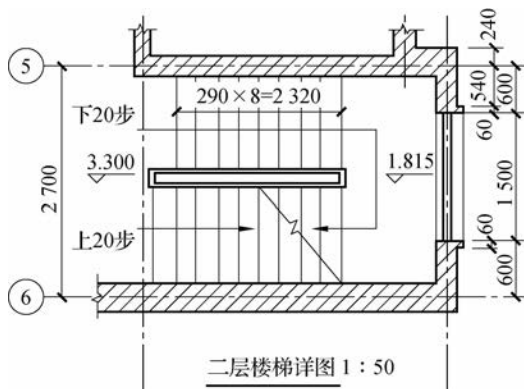


图 1-8 某楼梯详图

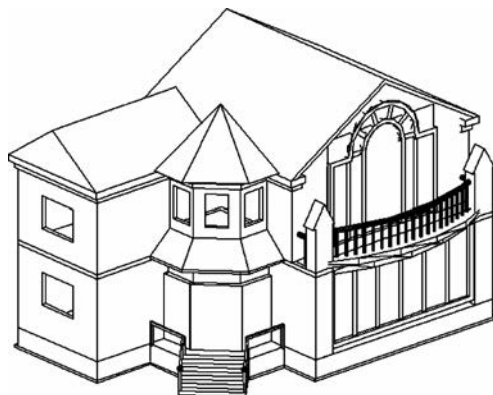


图 1-9 别墅三维效果图

结构施工图包括结构设计说明、结构平面布置图及构件详图等。

3. 设备施工图

设备施工图(简称“设施图”)主要用来表达建筑物的给水排水、暖气通风、供电照明、燃气等设备的布置和施工要求等。设备施工图主要包括各种设备的平面布置图、系统图和详图等内容。

1.4 AutoCAD 与建筑设计

计算机辅助设计(computer aided design, CAD)是指人利用计算机为一个问题求解,二者紧密配合,发挥各自所长,从而使其工作优于每一方,并为应用多学科方法的综合性协作

提供了可能。CAD 是工程技术人员以计算机为工具,对产品和工程进行设计、绘图、分析和编写技术文档等设计活动的总称。

图与数在客观上存在相互对应的关系。把数字化了的图形信息通过计算机存储、处理,并通过输出设备将图形显示或者打印出来,这个过程称为“计算机绘图”;而研究计算机绘图领域中各种理论与实际问题的学科称为“计算机图形学”。计算机绘图是 20 世纪 60 年代发展起来的新型学科,是随着计算机图形学理论及其技术的发展而产生的。随着计算机硬件功能的不断提高、系统软件的不断完善,计算机绘图已广泛应用于众多领域。

CAD 技术在建筑设计等行业中应用广泛,已成为人们熟悉的并能推动社会发展的新技术。作为已经确定的行业标准,Autodesk 系列软件在 CAD 技术领域毫无疑问是可拔头筹的。而 AutoCAD 绘图软件则是其中的旗舰,自诞生以来,其市场占有率随着微型计算机的迅猛发展在同类软件中独领风骚。

1. AutoCAD 在建筑设计中的突出特点

AutoCAD 软件经过不断地更新,在建筑设计等领域的应用也更为广泛,主要有以下突出特点。

(1)缩短了设计周期,提高了图样的质量和设计效率,降低了设计费用,可以较好地适应市场瞬息多变的需求。

(2)能产生直观生动的建筑空间效果。AutoCAD 在建筑设计上“最出风头”的功能是三维模型、建筑渲染图、建筑动画和虚拟现实等视觉模拟工具。

(3)促进了新型设计模式的产生。虽然在设计工作中人是最主要的因素,但 AutoCAD 技术的出现和发展势必会影响人的设计思维和方法。现在,这方面的工作还不是很成熟,但许多建筑师已开始运用 AutoCAD 技术进行这方面的尝试。

2. AutoCAD 在建筑设计中的应用

AutoCAD 绘图软件虽然不是建筑设计的专业软件,但其强大的图形功能和日益趋向标准化发展的进程,已逐步影响着建筑设计人员的工作方法和设计理念。作为学习建筑 CAD 应用技术软件的基础,AutoCAD 在建筑设计中的应用主要体现在以下 3 个方面。

(1)运用 AutoCAD 强大的绘图、编辑、自动标注等功能可以完成各阶段图样的绘制、管理、打印输出、存档和信息共享等工作。

(2)运用 AutoCAD 强大的三维模型创建和编辑功能,以真正的空间概念进行设计,能够全面真实地反映建筑物的立体形象。

(3)二次开发适用于建筑设计的专业程序和专业软件。运用 AutoCAD 的外部扩展接口技术与外部程序和数据库相连接,可以进行诸如建筑物理、经济等方面的数据处理和研究,为建筑设计的合理性、经济性提供可优化参照的有效数据。

1.5 利用 AutoCAD 绘制建筑图样的原则和方法

利用 AutoCAD 绘制建筑图样有一定的原则和方法,熟练掌握这些原则和方法,有利于绘制规范的图形并提高工作效率。

1.5.1 利用 AutoCAD 绘制建筑图样的原则

用户在进行工程设计时,不论是什么专业、处于什么阶段,实际上都是将某些设计思想或设计内容反映到设计图样上。而图样是一种直观、准确、醒目、易于交流的表达形式,绘图者所完成的成果,即图样一定要能够很好地体现设计者的设计思想和设计内容。利用 AutoCAD 绘制建筑图样的原则如下。

1. 清晰

图样要表达的内容必须清晰。好的图样要一目了然,一眼看上去就能分得清哪里是墙、哪里是窗、哪里是预留洞、哪里是管线、哪里是设备,尺寸标注、文字说明等应清清楚楚、互不重叠。图样除了打印出来要很清晰以外,在显示器上的显示也必须是清晰的。

2. 准确

建筑图是工程施工的依据。制图准确不仅是为了美观,更重要的是可以直观反映一些图面问题,以方便工程施工。此外,准确制图对于提高绘图速度也有重要的影响,特别是在图样修改时。

3. 高效

在绘图过程中,图面不仅要“清晰”“准确”,还要“高效”。能够高效绘图,才能成为一名优秀的设计绘图人员。

清晰、准确、高效是使用 AutoCAD 软件的三个重要原则。在 AutoCAD 软件中,除了一些最基本的绘图命令外,其他各种编辑命令、各种设置的定义,可以说都是围绕清晰、准确、高效这三个原则进行编排的。

1.5.2 利用 AutoCAD 绘制建筑图样的方法

AutoCAD 提供了非常多的命令,如何才能快速地掌握和记住这些命令,并且能够合理运用呢?在 AutoCAD 中,要绘制或者编辑某一个图元,一般来说都有好几种方法,但用户应该合理运用最为恰当的方法,以提高工作效率。

AutoCAD 中的命令可以分为四类,一是绘图类,二是编辑类,三是设置类,四是其他类,包括标注、视图等。

为了提高绘图的准确率和速度,下面对绘图类和编辑类命令进行如下说明。

(1)一般来说,在绘制图形的过程中,能用编辑命令完成的就不用绘图命令完成。在 AutoCAD 软件的使用过程中,虽然一直说是画图,但实际上大部分都是在编辑图元。因为编辑图元可以在很大程度上减少绘制不准确图元的几率,并且可以在一定程度上提高效率。

(2)在使用绘图命令时,一定要设置对象捕捉(使用 F3 键切换),达到准确制图的目的。

(3)由于建筑图的特点,在使用绘图和编辑命令时经常要采用“正交”模型(使用 F8 键切换),以精确绘制出水平和垂直的直线。

(4)在 AutoCAD 中,基本上每一个绘图和编辑命令都有快捷键。设置方法一般为取该命令所用英文单词的前 1~2 个字母,有的是 3 个,这样就简化了命令的输入。熟练掌握快捷键的使用方法,可以大幅度提高工作效率。在本书的附录中列出了 AutoCAD 常用的命令快捷键,供读者参考。

模块 2 AutoCAD 2010 的基本操作

学习目标

知识目标 熟悉 AutoCAD 2010 的工作环境。掌握图形文件的管理方法。掌握设置和控制图层的方法。掌握坐标的输入方法。掌握精确绘图的辅助工具。

技能目标 能够使用 AutoCAD 2010 进行基本的操作。能够在 AutoCAD 2010 中设置建筑制图的环境。

通过模块 1 的学习可以发现:在 AutoCAD 中不仅可以绘制二维图形,还可以绘制三维模型。在学习绘制图形之前,先了解 AutoCAD 的相关知识,以便为后面的学习打下坚实的基础。本模块将具体讲解 AutoCAD 2010 的工作环境、图形文件的管理方法、命令的调用方法、精确绘图辅助工具的使用等。绘图前的这些准备工作是非常重要的,只有做好了相关的准备工作,才能提高设计速度。

2.1 AutoCAD 2010 的工作空间和操作界面

AutoCAD 2010 中文版为用户提供了“AutoCAD 经典”“二维草图与注释”和“三维建模”3 种工作空间模式,并可根据需要初始设置任何一个工作空间。每个工作空间都由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、文本窗口与命令行、状态栏等元素组成。

2.1.1 AutoCAD 2010 的工作空间

AutoCAD 的工作空间是由分组的菜单、工具栏、选项板和功能区控制面板组成的集合,它使设计人员可以在专门的、面向任务的绘图环境中进行设计工作。设计人员可以根据设计情况选用所需要的工作空间。例如,在创建三维模型时使用“三维建模”工作空间,该工作空间仅包含与三维相关的工具栏、菜单和工具选项板,而三维建模不需要的界面选项会被隐藏起来。这样使得用户的工作屏幕区域最大化,有利于进行三维设计工作。

1. 切换工作空间

在 AutoCAD 2010 中常用的切换工作空间的方法有两种,分别是利用工具栏和状态栏进行工作空间的切换。

1) 利用工具栏切换工作空间

选择“工具”→“工具栏”→AutoCAD→“工作空间”命令,将显示“工作空间”工具栏,可通过该工具栏快速地切换到所需的工作空间,如图 2-1 所示。



图 2-1 “工作空间”工具栏


在“工作空间”工具栏中单击“工作空间设置”按钮,将打开“工作空间设置”对话框,如图 2-2 所示。利用该对话框可以控制工作空间的菜单显示、顺序和保存设置。



图 2-2 “工作空间设置”对话框

2) 利用状态栏切换工作空间

在状态栏中单击“切换工作空间”按钮,并在弹出的菜单中选择相应的选项即可,如图 2-3 所示。

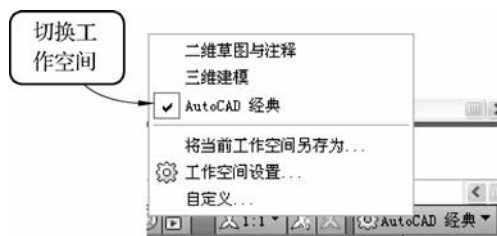


图 2-3 “切换工作空间”菜单

2. 工作空间的设计功能特点

AutoCAD 2010 的 3 个工作空间所对应的设计功能特点如下所述。

1) “二维草图与注释”工作空间

默认状态下,AutoCAD 打开“二维草图与注释”工作。该工作空间空间主要用来绘制建筑施工图。其界面主要由“菜单浏览器”按钮、“功能区”选项板、快速访问工具栏、绘图窗口与命令行提示区、状态栏等元素组成。在该空间中可以使用绘图、修改、图层、注释、块、特性等选项卡快速、准确地绘制二维图形。

2)“三维建模”工作空间

使用“三维建模”工作空间可以更加方便地在三维空间中创建三维建筑模型,并且可进行动态观察和模型渲染。在该空间中将各种三维操作工具分布在功能区的各个选项卡中。例如,在“常用”选项卡中集成了建模、网格和实体编辑等面板,这样的设置为操作提供了非常便利的环境。

3)“AutoCAD 经典”工作空间

对于习惯使用 AutoCAD 传统界面的用户来说,可以使用“AutoCAD 经典”工作空间。其界面主要由“菜单浏览器”按钮、快速访问工具栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口与命令行、状态栏等元素组成。

2.1.2 AutoCAD 2010 的操作界面

启动 AutoCAD 2010 后,便可切换工作空间辅助绘图。以“AutoCAD 经典”工作空间为例,其操作界面如图 2-4 所示。该工作空间的操作界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、状态栏、命令行提示区、功能区和坐标系等组成。

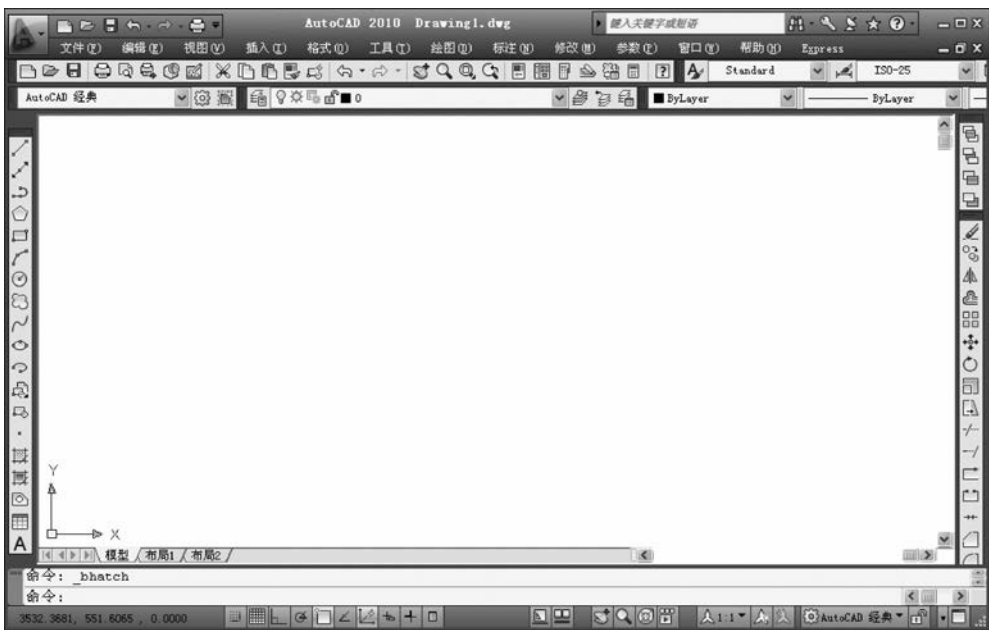














图 2-4 AutoCAD 2010 操作界面的组成

1. 标题栏

在标题栏中可以看到当前图形文件的名称,以及“最小化”按钮、“最大化(还原)”按钮和“关闭”按钮。标题栏还增加了“菜单浏览器”按钮、快速访问工具栏以及信息中心。菜单浏览器将所有可用的菜单命令都显示在一个位置,用户可以在其中选择可用的菜单命令。快速访问工具栏中放置了常用命令的按钮,默认状态下,系统提供了“新建”按钮、“打开”按钮、“保存”按钮、“打印”按钮、“放弃”按钮和“重做”按钮。信息中心可以帮助用户同

时搜索多个源项目(如帮助、新功能专题研习、网址和指定的文件),也可以搜索单个文件或位置。

2. 菜单栏

菜单栏位于界面的标题栏之下,如图 2-5 所示。除了扩展功能,共有 12 个菜单项。选择其中任意一个菜单项,用户可从中选择相应的命令进行操作。则会弹出一个下拉菜单,这些菜单几乎包括了 AutoCAD 的所有命令。



图 2-5 菜单栏

3. 工具栏

工具栏是各类操作命令形象直观的显示形式,是由一些图标组成的工具按钮长条。单击工具栏中的相应按钮即可启动命令。工具栏上的命令在菜单栏中都能找到,工具栏中只显示最常用的一些命令。图 2-6 显示了“AutoCAD 经典”工作空间常见的工具栏。




图 2-6 “AutoCAD 经典”工作空间常见工具栏

若用户想打开其他工具栏,可以选择“工具”→“工具栏”→AutoCAD 命令,在弹出的子菜单中选择相应的工具栏即可。另外,用户也可以在任意工具栏上右击,在弹出的快捷菜单中选择相应的命令调出所需工具栏。

工具栏可以自由移动,移动的方法是在工具栏中非按钮部位的某一点按住鼠标左键进行拖动。一般将常用工具栏置于绘图窗口的顶部或四周。

4. 绘图窗口

绘图窗口是屏幕上的一大片空白区域,是用户进行绘图的区域。用户所进行的绘图操作过程,以及绘制完成的图形都会直观地反映在绘图窗口中。AutoCAD 2010 起始界面的绘图窗口是黑色的,这不太符合一般人的习惯,可选择“工具”→“选项”命令,在弹出的“选项”对话框中选择“显示”选项卡,单击“颜色”按钮,弹出“图形窗口颜色”对话框,在“颜色”下拉列表框中选择“白”选项,如图 2-7 所示;单击“应用并关闭”按钮,返回到“选项”对话框,单击“确定”按钮,即可将绘图窗口的颜色变为白色。

每个 AutoCAD 文件都有且只有一个绘图窗口,单击菜单栏右边的“恢复窗口大小”按钮,即可清楚地看到绘图窗口缩小为一个文件窗口。因此,AutoCAD 可以同时打开多个文件。

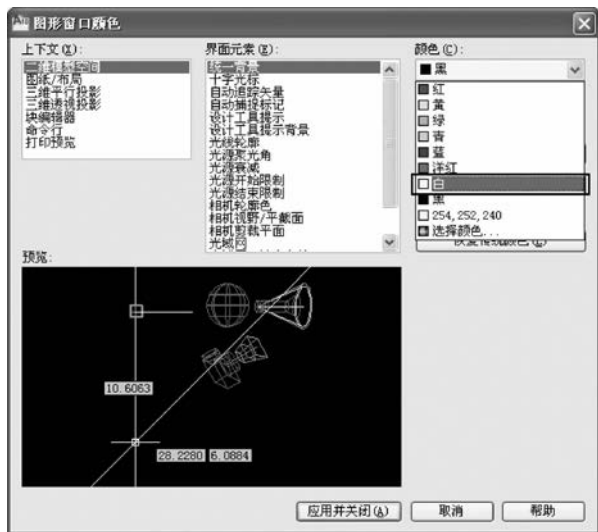


图 2-7 设置绘图窗口颜色

5. 十字光标

十字光标用于定位点、选择和绘制对象，由定点设备(如鼠标和光笔等)控制，如图 2-8 所示。当移动定点设备时，十字光标的位置会作相应的移动，就像手工绘图中的笔一样方便。十字光标线的方向分别与当前用户坐标系的 X 轴、Y 轴方向平行，十字光标的大小默认为屏幕大小的 5%。

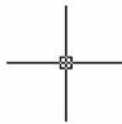


图 2-8 十字光标

6. 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 2010 操作界面的底部，如图 2-9 所示。状态栏左侧显示十字光标当前的坐标位置，中间显示辅助绘图的几个功能按钮，右侧显示常用的一些工具按钮。辅助绘图的几个功能按钮都是复选按钮，即单击这些按钮时，按钮会呈现淡蓝色，表示开启了该按钮功能；再次单击该按钮，则其颜色会变灰，表示关闭了该按钮功能。合理运用这些辅助按钮可以提高绘图效率。



图 2-9 状态栏

状态栏上最左边显示的是十字光标当前位置的坐标值，3 个数值分别为 X、Y、Z 轴的数据。Z 轴数据为 0.0000，说明当前绘图区为二维平面。

7. 命令行提示区

命令行提示区是用于接受用户命令以及显示各种提示信息的地方,默认情况下,命令行提示区在窗口的下方,由输入行和提示行组成,如图 2-10 所示。用户通过输入行输入命令,命令不区分大小写;提示区提示用户输入的命令以及相关信息。用户通过菜单或者工具栏执行命令的过程也将在命令行提示区中显示。



图 2-10 命令行提示区

8. 功能区

功能区是 AutoCAD 2010 新增加的功能,是“二维绘图与注释”工作空间的默认界面元素,可以通过选择“工具”→“选项板”→“功能区”命令打开。功能区如图 2-11 所示,其由选项卡组成,不同的选项卡下又集成了多个面板,不同的面板上放置了大量的某一类型的工具按钮。



图 2-11 功能区

2.1.3 AutoCAD 2010 软件的功能

与 AutoCAD 以前版本的软件相比,AutoCAD 2010 继承了以前版本强大的设计功能,并在操作界面、细节功能、运行速度、数据共享和软件管理等方面有较大的改进和增强,便于设计者更方便、快捷、准确地完成设计任务。与其他绘图软件相比,AutoCAD 具有功能强大、易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点,能够绘制平面图形与三维图形、标注图形尺寸、渲染图形以及打印输出图纸等,深受广大工程技术人员喜爱。

1. 二维绘图和三维建模

更新的草图设计环境使实体和曲面的创建、编辑和导航变得简单且直观,因为所有的工具都集中在一个位置,用户可以方便地将构想转化为设计。

此外,文字、表格和尺寸标注也是绘制建筑施工图的主要环节,使用它们不仅可在图形的各个方向上创建各种类型的标注,而且可以方便、快捷地以一定的格式创建符合行业或项目标准的标注,如图 2-12 所示。

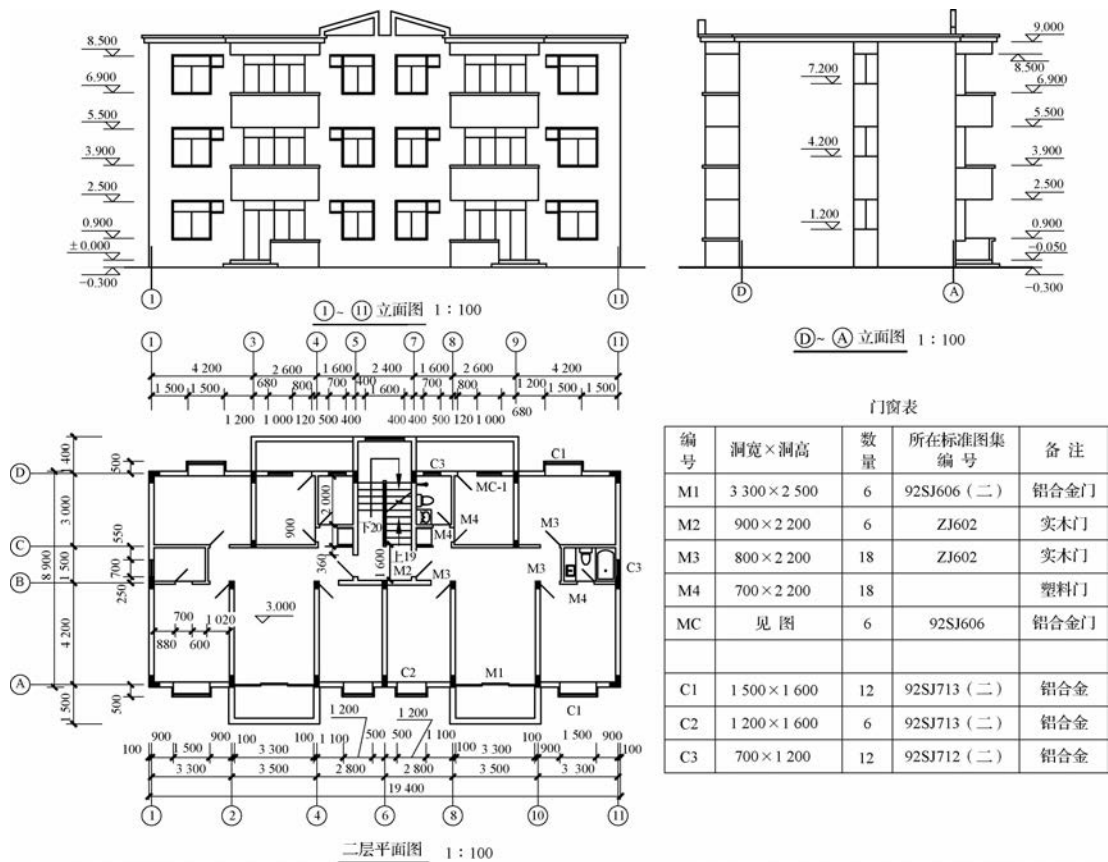


图 2-12 绘制的建筑施工图

2. 动态观察和渲染建筑模型

在 AutoCAD 中,为创建建筑模型各部分的结构特征,可调整模型的方位和显示方式,以及设置动态观察方式、场景和制作动画;并且为了获得更加逼真的建筑效果,还可在软件中对模型设置材质,以及对建筑环境添加光源和渲染预设。图 2-13 所示为使用 AutoCAD 软件调整模型方位进行渲染获得的逼真建筑效果。



图 2-13 使用 AutoCAD 渲染图形

3. 输出与导入图形

AutoCAD 不仅允许将所绘图形以不同样式通过绘图仪或打印机输出,还能够将不同格式的图形导入 AutoCAD 或输出为其他格式的文件。

4. PDF 格式支持

在 AutoCAD 2010 中,可直接从 AutoCAD 工程图发布 PDF 文件,并将其作为底图进行附着和捕捉,这将使 AutoCAD 分享和重复使用设计变得极为便利。图 2-14 所示的操作为将 PDF 文件附着到当前图形环境。



图 2-14 PDF 附着

5. 三维打印

使用三维打印功能,设计者可以通过网络将三维 AutoCAD 图形发送到支持 STL 的打印机。借助三维打印机或通过相关服务提供商,将可以很容易地生产有形的三维模型和物理原型。连接到三维打印服务或个人的 3D 打印机,设计者可以立即将设计创意变为现实。

在“三维建模”工作空间中,利用“输出”选项卡中的“发送到三维打印服务”工具可以进行三维打印操作。首先选定三维打印的模型对象,然后选择“发送到三维打印服务”选项,弹出“发送到三维打印服务”对话框,如图 2-15 所示,在该对话框中可查看打印效果。单击“确定”按钮,即可将三维模型对象打印出来。



图 2-15 “发送到三维打印服务”对话框

2.2 文件管理

图形文件的操作是进行高效绘图的基础,它包括创建新的图形文件、打开已有的图形文件、保存图形文件和输出图形文件。在 AutoCAD 2010 的“文件”菜单和快捷工具栏中提供了管理图形文件所必需的操作工具。要想提高设计的效率,首先应当熟悉这些图形文件的管理方法。

2.2.1 新建和打开图形文件

在 AutoCAD 中,新建图形文件和打开现有文件进行编辑是最常用的管理图形文件的方法。其中,通过新建图形,可以创建多种类型的图形文件;而通过“打开”命令不仅可以打开多种类型的文件,而且图形文件不受时间和版本的限制。

1. 新建图形文件

当启动 AutoCAD 2010 后,系统将默认创建一个图形文件,并自动命名为 Drawing1. dwg;如果继续创建一个图形文件,则其默认名称为 Drawing2. dwg,依次类推。这在很大程度上方便了用户的操作,即只要打开 AutoCAD 2010,即可进入工作模式。此外,用户也可以自定义创建新的图形文件。



要创建新的图形文件,可单击快速访问工具栏中的“新建”按钮,打开“选择样板”对话框,如图 2-16 所示。



图 2-16 “选择样板”对话框

在该对话框中可以选择一个模板作为模型来创建新的图形。通常情况下,绘制建筑图形最常用的样板为 acad 和 acadiso。当选择了一个样板后,单击“打开”按钮,系统将打开一个基于该样板的新文件。

此外,在创建样板时,用户可以不选择任何样板,从空白开始创建。即单击“打开”按钮右侧的按钮,在展开的下拉列表中选择“无样板打开-英制”选项或“无样板打开-公制”选项来创建文件。

2. 打开图形文件

在建筑图形的设计过程中,并非每个构件的 AutoCAD 图形都必须绘制,可根据设计需要将一个已经保存在本地存储设备上的文件调出进行编辑,或者执行其他操作。


要打开现有图形文件,可直接单击快速访问工具栏中的“打开”按钮,打开“选择文件”对话框,如图 2-17 所示。



图 2-17 “选择文件”对话框

在该对话框中展开“打开”按钮旁边的下拉菜单,将显示以下 4 种打开方式供选择。

(1) 打开。直接打开图形文件是最常用的打开方式,即在打开的“选择文件”对话框中双击所需图形文件,或先选择图形文件,然后单击“打开”按钮。

(2) 以只读方式打开。以这种打开方式打开的图形文件可进行编辑操作,但编辑后不能直接以原文件名存盘,须另存为其他名称的图形文件。

(3) 局部打开。选择该打开方式仅打开图形的指定图层。如果图形中除了轮廓线、中心线外,还有尺寸、文字等内容分别属于不同的图层,则采用该方式可选择其中的某些图层打开图样。该打开方式适合图形文件较大的情况,可提高软件的执行效率。

(4) 以只读方式局部打开。该打开方式与局部打开文件一样需要选择图层打开,可对当前图形进行编辑操作,但无法以原文件名进行保存,须另存为其他名称的图形文件。

2.2.2 保存和输出图形文件

无论是新建的图形文件还是打开原有的图形文件,一般都需要进行保存图形文件的操作。也可将图形输出为其他格式的图形文件,以实现资源共享。

1. 保存文件

绘图过程中或绘图结束时都要保存或另存图形文件,以免出现意外情况时丢失当前所做的重要工作。保存图形文件的命令主要有“保存”和“另存为”两种。

1) 常规保存方法


第一次保存新建的图形文件时,可在快速访问工具栏中单击“保存”按钮,将打开“图形另存为”对话框,如图 2-18 所示。此时在“文件名”下拉列表文本框中输入文件名,并在“文件类型”下拉列表框中选择所需要的一种文件类型选项,然后单击“保存”按钮即可。



图 2-18 “图形另存为”对话框

经验之谈

AutoCAD 2010 默认保存的文件类型是“AutoCAD 2010 图形 (*.dwg)”。此外,还可以将图形文件保存为如“*.dws”“*.dwt”和“*.dxf”等其他文件类型。为了让低版本的 AutoCAD 软件能够打开高版本的图形文件,可以将图形保存为图形格式 (*.dwg) 或图形交换格式 (*.dxf) 的早期版本。

2) 间隔保存图形

前一种方法需要在操作过程中及时执行保存操作,如果在设计过程中忘记保存,或因发生意外情况导致文件丢失,都会给整个设计工作带来不必要的麻烦。因此,应采用设定间隔时间的方法让计算机自动保存图形。

选择“工具”→“选项”命令,打开“选项”对话框,切换至“打开和保存”选项卡,然后在“文件安全措施”选项组中设置自动保存间隔时间即可。

2. 输出文件

要将 AutoCAD 图形对象保存为其他文件格式以供其他软件调用时,只需将对象以指定的文件格式输出即可。

选择“文件”→“输出”命令,打开“输出数据”对话框。在该对话框中确定输出文件的名称和文件类型后,单击“保存”按钮,即可将 AutoCAD 图形对象保存为需要的文件格式和文件名,如图 2-19 所示。

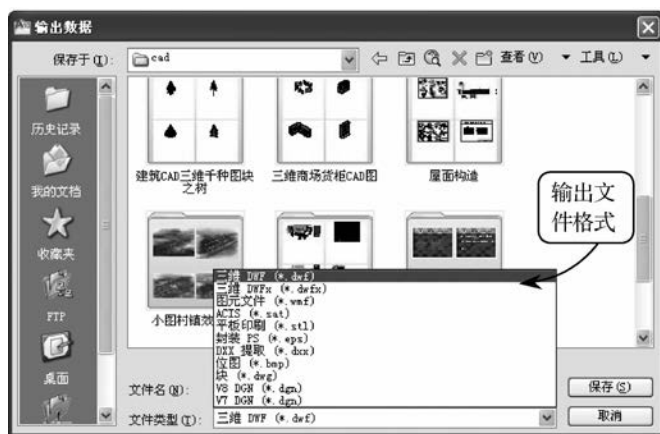


图 2-19 “输出数据”对话框


2.3 AutoCAD 2010 命令的类型和启用

命令是 AutoCAD 绘制与编辑图形的核心,执行每一个操作都需要启用相应的命令。因此,在学习该软件之前应该了解命令的类型与启用方法。


2.3.1 命令的类型

AutoCAD 2010 中的命令可分为两类:一类是普通命令,另一类是透明命令。

1. 普通命令

普通命令只能单独作用。AutoCAD 2010 的大部分命令均为普通命令,如撤销、重复与取消命令就属于普通命令。在 AutoCAD 2010 中,欲终止某个命令时,可以按 Esc 键撤销当前正在执行的命令。当需要重复执行某个命令时,可以按 Enter 键或 Space 键,也可以在绘图窗口内右击,在弹出的快捷菜单中选择“重复选项”命令。如果执行了一些错误的命令,需要取消前面执行的一个或多个操作时有 3 种方法:选择“编辑”→“放弃”命令;单击“标准”工具栏中的“放弃”按钮 ;输入命令 UNDO。

经验之谈

在 AutoCAD 2010 中可以无限次地进行取消操作,这样可以观察整个绘图过程。当取消一个或多个操作后,又想重做这些操作时,可以使用“标准”工具栏中的“重做”按钮 。

2. 透明命令

透明命令是指在运行其他命令的过程中可以输入要执行的命令,即系统收到透明命令后,将自动终止当前正在执行的命令而先执行透明命令。透明命令的执行方式是在当前命令提示上输入“”+透明命令。

在命令行中,系统在透明命令的提示信息前用两个大于号(>>)表示正处于透明执行状态。当透明命令执行完毕之后,系统会自动恢复被终止的命令。

2.3.2 命令的启用方法

在 AutoCAD 2010 工作界面中,当选择菜单中的某个命令或单击工具栏中的某个按钮时,其实质就是在启用某一个命令,从而达到进行某个操作的目的。通常情况下,在 AutoCAD 2010 工作界面中启用命令有以下 4 种方法。

(1)菜单命令方式。在菜单栏中选择菜单中的命令选项。

(2)工具按钮方式。直接单击工具栏中的工具按钮。

(3)命令行提示区的命令行方式。在命令行提示区中输入某个命令的名称,然后按 Enter 键。

(4)快捷菜单方式。在绘图窗口中右击,从弹出的快捷菜单中选择合适的命令完成相应的操作。



经验之谈

前 3 种打开命令的方式是经常采用的方式。为了减少单击的次数、减少用户的工作量,应尽量采用单击工具按钮的方式启用命令。使用命令行方式时,对于常用命令可以直接输入命令的缩写。例如,进行直线操作时使用的命令是 LINE,可直接输入其缩写 L,可以提高工作效率。



注意 AutoCAD 2010 中的命令不区分大小写。

2.4 建筑制图环境设置



AutoCAD 2010 的默认设置往往不完全符合建筑制图行业的绘图习惯,因此在绘图之前进行环境设置是非常必要的。环境设置包括绘图环境设置和辅助功能设置。

2.4.1 参数设置

微课
建筑制图环境
设置

在绘图前进行参数设置是一项很重要的工作,设置一个合理且适合设计者需要的参数,才能提高绘图的速度和质量。

对于大部分绘图环境的设置,最直接的方法是在“选项”对话框中设置图形显示、打开、打印和发布等参数。

选择“工具”→“选项”命令,打开“选项”对话框,如图 2-20 所示。该对话框包含了 10 个选项卡,各选项卡具体的设置内容介绍如下。

1)“文件”选项卡

该选项卡用于确定 AutoCAD 2010 搜索支持文件、驱动程序文件、菜单文件和其他文件的路径等参数,以及一些自定义的设置。

2)“显示”选项卡

该选项卡用于设置窗口元素、显示精度、布局元素、显示性能、十字光标大小和淡入度控制等。例如,单击“颜色”按钮,打开“图形窗口颜色”对话框,如图 2-21 所示,可以在此设置窗口的背景颜色。



图 2-20 “选项”对话框

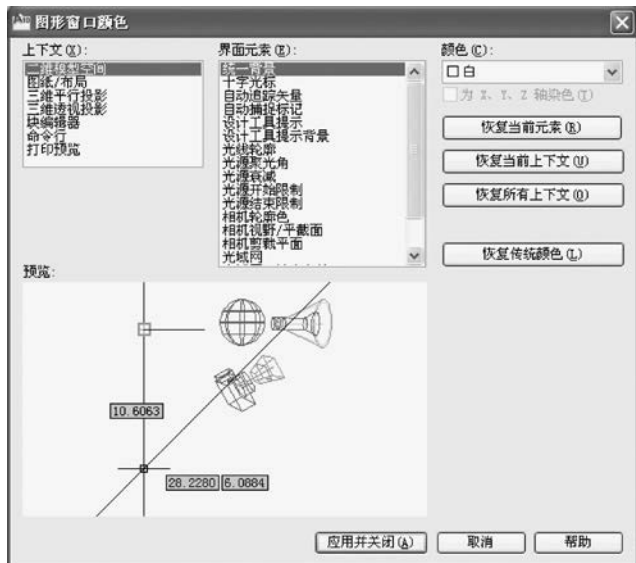


图 2-21 “图形窗口颜色”对话框

经验之谈

如果使用的是较大屏幕的显示器，可将分辨率设得更高以容纳更多的内容。当进入 AutoCAD 2010 界面后，绘图窗口显示为黑色，为了使图形显示更清晰，可将绘图窗口颜色设置为白色。

3) “打开和保存”选项卡

该选项卡用于设置是否自动保存文件、自动保存文件的时间间隔和是否保持日志，以及是否加载外部参照等参数。

4) “打印和发布”选项卡

该选项卡用于设置 AutoCAD 2010 的输出设备。默认情况下，输出设备为 Windows 打

印机。但在多数情况下,为了输出较大幅面的图形,常使用专门的绘图仪。

5)“系统”选项卡

该选项卡用来设置三维图形的显示特性、设置定点设备和 OLE 特性对话框的显示控制,以及警告信息的显示控制、网络链接检查、启动对话框的显示控制等参数。

6)“用户系统配置”选项卡

该选项卡用于设置是否使用快捷菜单和对象的排序方式,以及进行坐标数据输入的优先级设置。为了提高绘图的速度,避免重复使用相同命令,通常单击“自定义右键单击”按钮,在打开的“自定义右键单击”对话框中自定义右键单击方式。

7)“草图”选项卡

该选项卡用于设置自动捕捉、自动追踪、对象捕捉标记的颜色和大小,以及靶框的大小。这些选项的具体设置需要配合状态栏功能的操作情况而定。

8)“三维建模”选项卡

该选项卡用于对三维绘图模式下的三维十字光标、UCS 光标、动态输入、三维对象和三维导航等选项进行设置。

9)“选择集”选项卡

该选项卡用于设置选择集模式、拾取框大小及夹点大小等。这些操作在夹点选择对象时才能显示设置效果,可单击“视觉效果设置”按钮,在打开的“视觉效果设置”对话框中设置区分其他图线的显示效果,如图 2-22 所示。

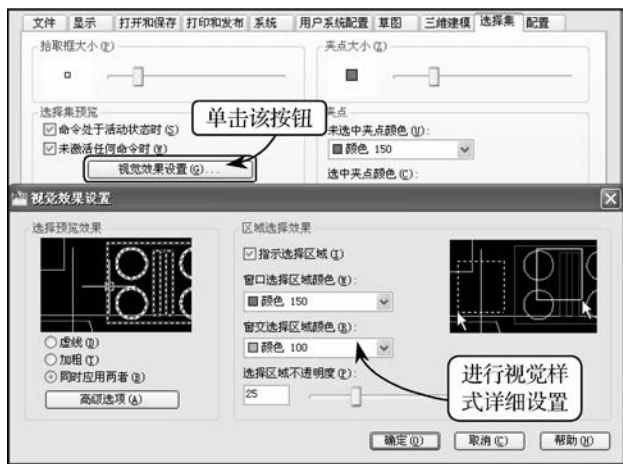


图 2-22 “选择集”选项卡

10)“配置”选项卡

该选项卡用于实现新建系统配置文件、重命名系统配置文件,以及执行删除系统配置文件等操作。

2.4.2 图形单位设置

图形的单位和格式是建筑施工图的读图标准,是保证准确绘图的前提。图形单位设置就是确定绘图时的长度单位、角度单位及其精度和方向。

在 AutoCAD 2010 的绘图过程中,所有创建的对象都是根据图形单位进行测量的。在

屏幕的左下角将显示光标当前所在的坐标值 2607.3502, 806.6202, 0.0000。用户可以通过单击它开启或关闭光标坐标值的显示,也可以右击它,并在弹出的快捷菜单中选择所需要的显示类型。图形单位可分为长度单位和角度单位,其设置方法分别如下。

1. 设置长度单位的格式

在绘制图形时,要基于绘制图形的大小确定一个图形单位代表的实际大小,然后据此创建图形。在 AutoCAD 2010 中可以使用二维坐标的输入格式输入三维坐标,包括科学、小数、工程、建筑或分数标记法等。

要更改一个长度单位,可以选择“格式”→“单位”命令,打开“图形单位”对话框,如图 2-23 所示。




图 2-23 “图形单位”对话框

在该对话框中可以设置长度的类型和精度等参数。通常使用毫米作为绘图单位,在绘图时只能以图形单位计算绘图尺寸。

2. 设置角度单位的格式

在 AutoCAD 2010 中,角度单位的设置也是在“图形单位”对话框中完成的。这里重点说明角度的方向设置。角度方向控制测量角度的起点和测量方向,图形单位的起始角度可根据设计的需要进行调整。

单击“图形单位”对话框中的“方向”按钮,在打开的“方向控制”对话框中确定基准角度。默认起点基准角度为 0,方向为“东”。如果选中“其他”单选按钮,则可以单击“拾取角度”按钮,切换到绘图窗口中,通过拾取两个点来确定基准角度的 0°方向。

2.5 使用图层

在 AutoCAD 2010 中,图层的作用类似于在图样绘制时使用透明重叠图纸,是绘制图形的重要组织工具。利用该功能可以更加高效地绘制、查看和管理建筑设计图样。

图层的功能是可以将一张图分成若干层,将表示不同性质的图形分门别类地绘制在不

同的图层上,给各个图层分别赋予不同的颜色和线型。通过打开和关闭、冻结和解冻、加锁和解锁某些图层来辅助绘图,以便于图形的管理、编辑和检查。

对图层的设置通常是在图层特性管理器中进行的。

2.5.1 图层特性管理器









展开“常用”选项卡,并在“图层”选项板中单击“图层特性”按钮,打开“图层特性管理器”对话框,如图 2-24 所示。



图 2-24 “图层特性管理器”对话框

该对话框左侧为树过滤器窗口,右侧为列表窗口。该对话框中包含了多个按钮和选项,其含义及设置方法可参照表 2-1。

表 2-1 “图层特性管理器”对话框中各按钮和选项的含义及设置方法

按钮和选项	含义及设置方法
“新建图层”按钮 	单击该按钮,可以在图层列表窗口中新建一个图层。在建筑绘图时,可新建辅助线、轮廓线、墙体、标注等图层
“在所有视口中都被冻结的新图层视口”按钮 	单击该按钮,可以创建在所有视口中都被冻结的新图层
“置于当前”按钮 	单击该按钮,可以将选中的图层切换为当前活动图层
“新建特性过滤器”按钮 	单击该按钮,可以打开“图层过滤器特性”对话框。在该对话框中通过定义图层的特性来选择所有符合特性的图层,而过滤掉所有不符合条件的图层。即可以通过图层的特性快速地选择所需的图层
“新建组过滤器”按钮 	单击该按钮,可以在树过滤器窗口中添加“组过滤器”文件夹。用户可以选择图层并拖到该文件夹中,以对图层列表中的图层进行分组,达到过滤图层的目的
“图层状态管理器”按钮 	单击该按钮,将打开“图层状态管理器”对话框。通过此对话框可以管理图层的状态
“反转过滤器”复选框	选中该复选框,在对图层进行过滤时,可以在图层列表窗口中显示所有不符合条件的图层
“设置”按钮 	单击该按钮,打开“图层设置”对话框。通过对该对话框中参数的设置,可以控制何时发出新图层通知,以及是否将图层过滤器应用到“图层”工具栏;还可以控制“图层特性管理器”中视口替代的背景色

2.5.2 设置和控制图层

一个复杂的图形可看作是由若干图层上的图形对象叠加而成的,并且每个图层都具有各自的特性,如线型、线宽、颜色、打开/关闭和冻结/解冻等。运用图层绘制出来的图样便于区分和控制图层中的图形对象,进而可以对其进行相应的编辑等操作,提高绘图效率。

1. 设置线型

线型是图形基本元素中线条的组成和显示方式,如虚线和实线等。通过设置线型可以从视觉上很轻松地地区分不同的绘图元素,以便于查看和修改图形。此外,还可以自定义线型,以满足实际的需要。

要设置图层的线型,需要在“图层特性管理器”中对应的图层下单击“线型”列的线型对象,然后在打开的“选择线型”对话框中选择对应的线型。如果当前对话框中没有所需图层,可单击“加载”按钮,在打开的“加载或重载线型”对话框中选择对应的线型,如图 2-25 所示。



图 2-25 替换线型

此外,还可以选择“格式”→“线型”命令,在打开的“线型管理器”对话框的“线型”列表框中选择一种线型,用该线型替换原对象线型,如图 2-26 所示。



图 2-26 “线型管理器”对话框

经验之谈

在绘制图形的过程中,经常会遇到点画线过细、虚线间距太小或太大的情况,此时可采用修改线型比例的方法改变其外观。方法是在“线型管理器”对话框中单击“显示细节”按钮,对话框会增加“详细信息”选项组,在其中即可设置线型的全局比例因子和当前对象的缩放比例。

另外,初学者在学习过程中,如遇有不明白的操作,可使用系统的帮助信息进行学习。

2. 设置线宽

线宽是指用宽度表现对象的大小或类型,通过控制图形显示和打印中的线宽,进一步区分图形中的对象。另外,使用线宽(粗线或细线)可以清楚地表现出部件的截面、边线、尺寸线和标记等。

要设置图层的线宽,需要在“图层特性管理器”中对应的图层下单击“线宽”列下的线宽对象,在打开的“线宽”对话框中选择对应的线宽即可。此外也可以先选取对象,然后在“特性”选项板中展开“线宽”下拉列表框,选择对应的线宽,如图 2-27 所示。

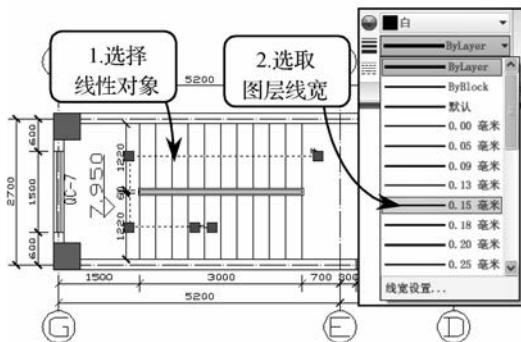


图 2-27 设置线宽

如果需要进行更详细的设置,则可以选择“格式”→“线宽”命令,在打开的“线宽设置”对话框中调整线宽的比例,使图形线宽更宽或更窄。

3. 设置颜色

通过指定图形对象的颜色可以直观地将图形对象编组,以便于区分图形中相似的元素。特别是通过对图层指定颜色可以在图形中轻易地识别每个图层,为绘制和查看图形提供极大的方便。

与设置线型和线宽一样,可以在“图层特性管理器”中新图层的“颜色”列下单击色块,打开“选择颜色”对话框,在该对话框中选择对应的颜色即可。

在 AutoCAD 2010 中增强了颜色功能,能更方便地设置图层颜色和从“AutoCAD 颜色索引”中换取颜色,即在“特性”选项板的“对象颜色”下拉列表框中选择“选择颜色”选项,如图 2-28 所示;或单击“图层”选项板中的“图层”下拉列表框中的“图层颜色”色块直接访问“选择颜色”对话框。



图 2-28 选择颜色

4. 打开、锁定和冻结图层

在绘制复杂图形时,过多的线条会干扰设计者的工作,因此需要将指定的图层暂时隐藏,这时就需要用到“打开或关闭整个图形中的图层”的命令。如果选择“冻结”图层,则不会遮盖其他对象,但会比打开或关闭图层需要更多的时间。而通过锁定图层可防止指定图层上的对象被选中和修改。

以关闭图层为例,在“图层特性管理器”列表窗口中选择一个图层,然后单击“开”列中对应的小灯泡图标 ☹ ,该灯泡的颜色由黄色变为蓝色,则该图层对应的图形对象将不能显示,如图 2-29 所示。使用相同的方法设置打开图层,以及单击太阳图标 ☀ 冻结或解冻图层,单击小锁图标 🔒 锁定或解锁图层。

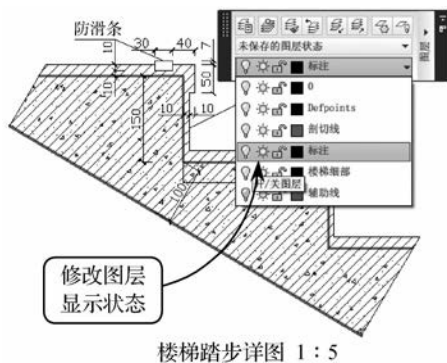


图 2-29 修改图层的显示状态

2.6 图形对象的选择

2.6.1 选择集的设置

在进行绘图设计时,免不了要进行对象选择操作,包括选择单个对象和选择多个对象。可根据设计情况设置所需要的选择模式,一般采用系统默认的选择模式即可。

设置选择模式的方法是:选择“工具”→“选项”命令,打开“选项”对话框,选择“选择集”选项卡,从中设置相关的选择集模式,如图 2-30 所示。默认状态下,“选择集模式”选项组中的“先选择后执行”“隐含选择窗口中的对象”和“对象编组”复选框处于选中状态。

在绘图设计中,一般应先选择对象,再执行修改操作。在这种情况下选择的对象以虚线形式显示,并且在对象的特定位置会显示“夹点”,如图 2-31 所示。还有另外一种情况是先执行操作,再选择对象,即在执行某些命令(如编辑命令)后才选择所需的对象,此时选择的对象以虚线显示,但不显示“夹点”,如图 2-32 所示。



微课
图形对象的选择

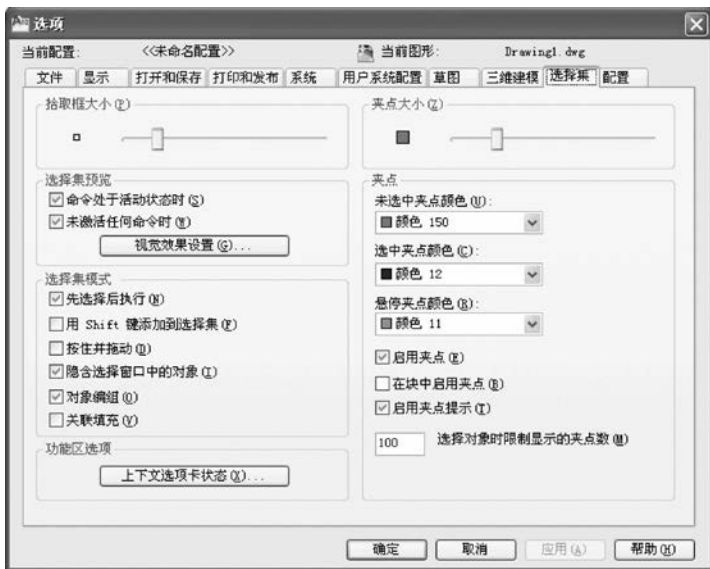


图 2-30 选择集的设置

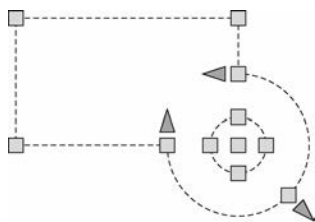


图 2-31 显示“夹点”



图 2-32 不显示“夹点”

2.6.2 选择对象的方法

在 AutoCAD 2010 中,在图形对象上单击可以选择单个独立的对象,多次单击可以选择更多的对象。这里详细介绍另外两种选择对象的方法。

(1)通过指定矩形区域选择对象。矩形区域是由对角点定义的,光标从第一点向对角点拖动的方向不同,确定的选择对象也不同,具体有下面两种情况。

①窗口选择。从左向右拖动光标,选择完全位于矩形区域中的对象,如图 2-33 所示。

②交叉选择。从右向左拖动光标,选择矩形区域包围的对象以及相交的对象,如图 2-34 所示。

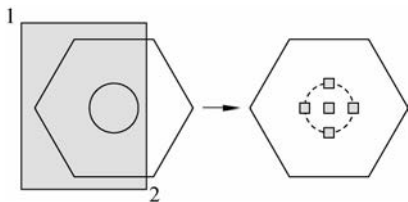


图 2-33 窗口选择

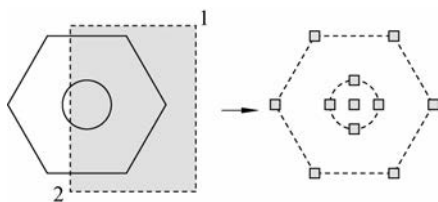


图 2-34 交叉选择

经验之谈

使用“窗口选择”方法选择对象时,如果视口中含有的非连续(虚线)线型对象仅部分可见,且此线型的所有可见矢量封闭在选择窗口内,则选定整个对象。

(2)通过“窗口多边形选择”选择完全封闭在选择区域中的对象,通过“交叉多边形选择”选择完全包含于以及经过选择区域的对象。

①窗口多边形选择。例如,执行某命令(如在绘图窗口空白处右击,从弹出的快捷菜单中选择“复制”命令)后出现“选择对象”的提示,然后在命令行输入 WPOLYGON 或 WP 命令并按 Enter 键,指定若干点创建一个实线多边形区域,在最后一点处右击,在弹出的快捷菜单中选择“确认”命令,则完全处于实线多边形区域中的图形对象被选择,如图 2-35 所示。

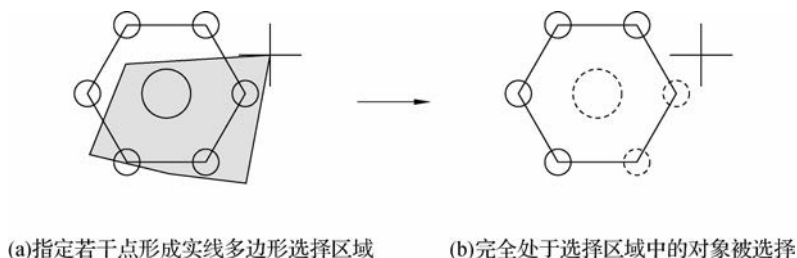


图 2-35 窗口多边形选择

②交叉多边形选择。与上面的操作相似,执行某命令后出现“选择对象”的提示,在命令行输入 CPOLYGON 或 CP 命令并按 Enter 键,指定若干点创建一个虚线多边形区域,在最后一点处右击,在弹出的快捷菜单中选择“确认”命令,则完全被围住的以及与虚线多边形区域相交的图形对象被选择,如图 2-36 所示。

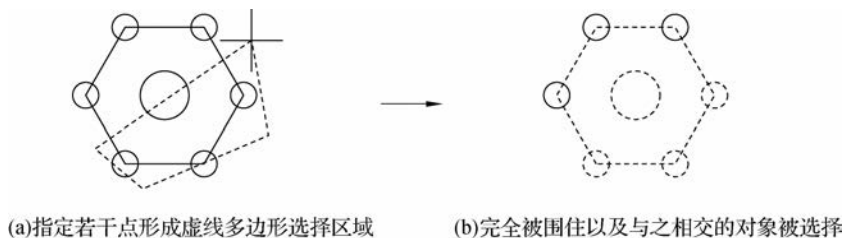


图 2-36 交叉多边形选择

在“选择对象”提示下输入符号“?”并按 Enter 键,可以看到所有选择选项,可以根据需要选择其中一个、多个或全部选择选项。例如,要选择所有对象,可在此命令行中输入 ALL 并按 Enter 键。

2.7 AutoCAD 2010 的坐标系统

在绘图过程中,要精确定位某个对象时,必须以某个坐标系为参照,以便精确拾取点的位置。通过 AutoCAD 2010 的坐标系,可以按照非常高的精度标准准确地设计并绘制图形。

坐标 (x, y) 是表示点的最基本方法。在 AutoCAD 2010 中,坐标系分为世界坐标系(world coordinate system, WCS)和用户坐标系(user coordinate system, UCS)。在两种坐标系下都可以通过坐标 (x, y) 精确定位点。

2.7.1 世界坐标系与用户坐标系

世界坐标系又称通用坐标系。AutoCAD 2010 默认的世界坐标系 X 轴正向水平向右, Y 轴正向垂直向上, Z 轴与屏幕垂直,正向由屏幕向外。

用户坐标系是一种相对坐标系。与世界坐标系不同,在用户坐标系中可选取任意一点为坐标原点,也可以任意方向为 X 轴正方向。用户坐标系可根据绘图需要建立和调用,将在后续模块中做详细介绍。

在绘图过程中,AutoCAD 2010 通过坐标系图标显示当前坐标系,如图 2-37 所示。

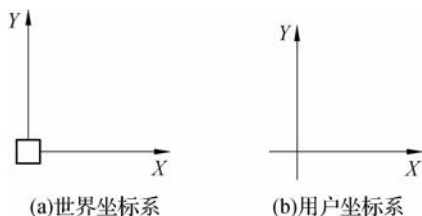


图 2-37 AutoCAD 2010 坐标系图标

2.7.2 坐标的表示方法

在 AutoCAD 2010 中,点的坐标可以使用绝对直角坐标、绝对极坐标、相对直角坐标和相对极坐标 4 种表示方法。在二维绘图中,可暂不考虑点的 Z 坐标。

1. 绝对直角坐标

绝对直角坐标指当前点相对坐标原点的坐标值。如图 2-38 所示, A 点的绝对直角坐标为 $(17.2, 24.6)$ 。

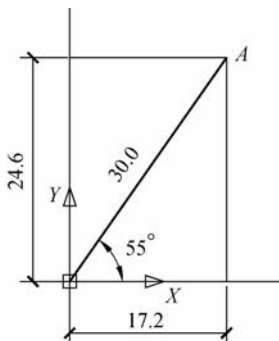


图 2-38 用绝对直角坐标和绝对极坐标表示点

2. 绝对极坐标

绝对极坐标用“距离<角度”表示,其中,距离为当前点相对坐标原点的距离,角度表示

当前点和坐标原点连线与 X 轴正向的夹角。在图 2-38 中, A 点的绝对极坐标可表示为“30.0<55”。

3. 相对直角坐标

相对直角坐标是指当前点相对于某一点坐标的增量。相对直角坐标前加一个@符号。例如, A 点的绝对直角坐标为(10,15), B 点相对 A 点的相对直角坐标为(@5, -2), 则 B 点的绝对直角坐标为(15,13)。

4. 相对极坐标

相对极坐标用“@距离<角度”表示。例如, (@4.5<30)表示当前点到下一点的距离为 4.5, 当前点与下一点连线与 X 轴正向的夹角为 30°。

2.7.3 综合举例

使用上述 4 种坐标表示法创建图 2-39 所示的三角形 ABC。

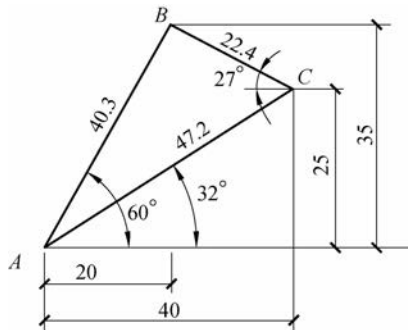


图 2-39 用 4 种坐标表示法绘制三角形

1. 使用绝对直角坐标

命令: line

指定第一点: 0,0

(指定第一点为坐标原点)

指定下一点或[放弃(U)]: 20,35

(输入 B 点的绝对直角坐标)

指定下一点或[放弃(U)]: 40,25

(输入 C 点的绝对直角坐标)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: c

(闭合三角形)

2. 使用绝对极坐标

命令: line

指定第一点: 0,0

(指定第一点为坐标原点)

指定下一点或[放弃(U)]: 40.3<60

(输入 B 点的绝对极坐标)

指定下一点或[放弃(U)]: 47.2<32

(输入 C 点的绝对极坐标)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: c

(闭合三角形)

3. 使用相对直角坐标

命令:line

指定第一点:0,0 (指定第一点为坐标原点)
 指定下一点或[放弃(U)]:@20,35 (输入 B 点的相对直角坐标)
 指定下一点或[放弃(U)]:@20,-10 (输入 C 点的相对直角坐标)
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:c (闭合三角形)

4. 使用相对极坐标

命令:line

指定第一点:0,0 (指定第一点为坐标原点)
 指定下一点或[放弃(U)]:@40.3<60 (输入 B 点的相对极坐标)
 指定下一点或[放弃(U)]:@22.4<-27 (输入 C 点的相对极坐标)
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:c (闭合三角形)

2.8 精确绘图的辅助工具



在绘制图形时,尽管可以通过移动光标来指定点的位置,但这样确定的点的位置往往不够精确。要想精确定位,必须使用坐标或捕捉功能。本节主要介绍如何使用系统提供的栅格、捕捉、正交、追踪等功能。

2.8.1 栅格和捕捉

在 AutoCAD 2010 中使用栅格和捕捉功能可以提高绘图效率。

栅格是在绘图窗口中显示的一片规则排列的点阵。在显示栅格的区域中绘图,就如同在坐标纸上绘图一样,有助于作图的参考定位。栅格只能在用 limits 命令设置的有效绘图区域内显示。栅格只是辅助工具,不是图形的一部分,所以不会被打印输出。

栅格用于设定光标移动的固定步长,从而使光标在绘图区域内沿 X 轴或 Y 轴方向上以固定步长的整数倍移动。当栅格捕捉功能打开时,移动光标时呈跳跃式移动。当栅格捕捉的步长与栅格间距相同时,光标总是准确地落在栅格点上。

选择“工具”→“草图设置”命令,或在状态栏的“对象捕捉”或“栅格显示”开关按钮上右击,从弹出的快捷菜单中选择“设置”命令,都可以打开“草图设置”对话框,如图 2-40 所示。在“捕捉和栅格”选项卡中可对栅格捕捉与栅格显示的参数进行设置。


“捕捉和栅格”选项卡中的“启用捕捉”和“启用栅格”复选框分别用于启用捕捉和栅格功能;“捕捉间距”和“栅格间距”选项组分别用于设置捕捉间距和栅格间距。



图 2-40 “草图设置”对话框

2.8.2 正交功能

实际绘图时,有时需要在相互垂直的方向上画线。这时,使用正交模式比较方便,它可以有效地提高绘图速度。在正交模式下,无论光标移动到什么位置,在绘图区域中都只能绘出平行于 X 轴或 Y 轴的直线。

要想打开正交模式,可单击状态栏中的“正交模式”按钮,若再次单击该按钮,则可关闭正交绘图模式。按 F8 键也可以打开或关闭正交模式。

启用正交模式后,当光标在线段的终点方向时,只需键入线段的长度即可精确绘图。

2.8.3 对象捕捉

对象捕捉实际是 AutoCAD 2010 提供的一个用于拾取图形几何点的过滤器,它使光标能精确地定位在对象的一个几何特征点上,如圆心、端点、中点、切点、交点、垂足等。利用“对象捕捉”命令可以帮助用户将光标快速、准确地定位在特殊或特定位置上,从而提高绘图效率。


根据捕捉方式的不同,对象捕捉分为临时对象捕捉和自动对象捕捉两种。临时对象捕捉方式的设置只能对当前进行的绘制操作起作用;而设置了自动对象捕捉方式后,绘图时可以一直保持这种捕捉状态,如果要取消这种捕捉方式,可在设置对象捕捉时取消选择这种捕捉方式。

对象捕捉工具都在“对象捕捉”工具栏中。右击任一个已打开的工具栏,在弹出的快捷菜单中选择“对象捕捉”命令,即可弹出“对象捕捉”工具栏,如图 2-41 所示。






图 2-41 “对象捕捉”工具栏



“对象捕捉”工具栏中各按钮的含义如下。



(1)“临时追踪点”按钮。用于设置临时追踪点,使系统按照正交或者极轴的方式进



行追踪。



(2)“捕捉自”按钮。选择一点,以所选的点为基准点,再输入另一点相对于此点的相对坐标值,从而确定另一点的捕捉方法。



(3)“捕捉到端点”按钮。用于捕捉线段、矩形、圆弧等线段图形对象的端点,光标显示为形状。



(4)“捕捉到中点”按钮。用于捕捉线段、弧线、矩形的边线等图形对象的线段中点,光标显示为形状。



(5)“捕捉到交点”按钮。用于捕捉图形对象间相交或延伸相交的点,光标显示为形状。



(6)“捕捉到外观交点”按钮。在二维空间中,与“捕捉到交点”按钮的功能相同,可以捕捉到两个对象的视图交点。但是该捕捉方式还可以在三维空间中捕捉两个对象的视图交点,此时光标显示为形状。


(7)“捕捉到延长线”按钮。使光标从图形的端点处开始移动,沿图形一边以虚线表示此边的延长线,光标旁边显示对于捕捉点的相对坐标值,光标显示为形状。



(8)“捕捉到圆心”按钮。用于捕捉圆形、椭圆形等图形的圆心位置,光标显示为形状。



(9)“捕捉到象限点”按钮。用于捕捉圆形、椭圆形等图形上象限点的位置,如 0° 、 90° 、 180° 、 270° 位置处的点,光标显示为形状。



(10)“捕捉到切点”按钮。用于捕捉圆形、圆弧、椭圆图形与其他图形相切的切点位置,光标显示为形状。


(11)“捕捉到垂足”按钮。用于绘制垂线,即捕捉图形的垂足,光标显示为形状。


(12)“捕捉到平行线”按钮。以一条线段为参照,绘制另一条与之平行的直线。在指定直线起始点后,单击“捕捉到平行线”按钮,移动光标到参照线段上,出现平行符号//表示参照线段被选中。移动光标,与参照线平行的方向会出现一条虚线表示轴线,输入线段的长度值即可绘制出与参照线平行的一条直线段。

(13)“捕捉到插入点”按钮。用于捕捉属性、块或文字的插入点,光标显示为形状。

(14)“捕捉到节点”按钮。用于捕捉使用“点”命令创建的点的对象,光标显示为形状。

(15)“捕捉到最近点”按钮。用于捕捉图形中的任一点,光标显示为形状。

(16)“无捕捉”按钮。用于取消当前所选的临时捕捉方式。

(17)“对象捕捉设置”按钮。单击此按钮,弹出“草图设置”对话框,在该对话框中可以启用自动捕捉方式,并对捕捉方式进行设置。

在 AutoCAD 2010 中,使用最方便的捕捉方式就是自动捕捉方式。设置了自动捕捉方式后,当光标移动到符合设置条件的点时会自动显示相应的标记和提示,实现自动捕捉。这样就不用再输入命令或单击工具按钮了,从而大大提高绘图效率。

设置自动捕捉的方法是:使用前面介绍的任何一种方法打开“草图设置”对话框,切换到“对象捕捉”选项卡,选中“启用对象捕捉”复选框,在“对象捕捉模式”选项组中选择需要捕捉的项,如图 2-42 所示。设置完后单击“确定”按钮。

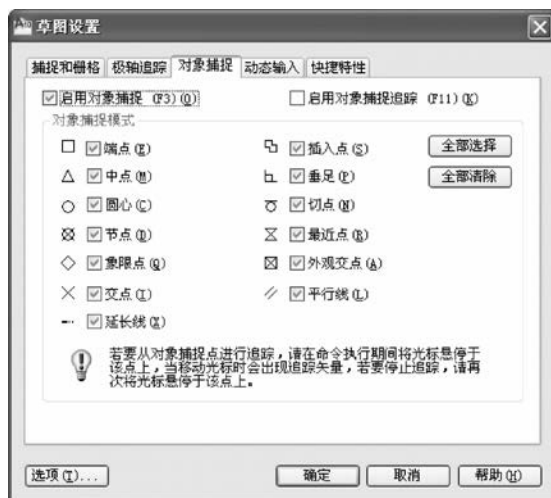


图 2-42 设置自动捕捉方式

经验之谈

一般在选择常用的对象捕捉模式时不宜设置过多的捕捉项, 否则在使用时会相互干扰。尤其是“最近点”捕捉模式, 应慎重选取, 以免影响图形的精度。

2.8.4 自动追踪

在 AutoCAD 2010 中, 可以按某个指定的角度或利用点与其他实体对象之间特定的关系确定所要创建的点的方向, 称为自动追踪。自动追踪分为极轴追踪和对象捕捉追踪两种。极轴追踪是利用指定角度的方式设置点的追踪方向, 对象捕捉追踪是利用点与其他实体对象之间特定的关系来确定追踪方向。

1. 极轴追踪

所谓极轴追踪, 是指当 AutoCAD 2010 提示指定点的位置时(如指定直线的另一端点), 拖动光标使光标接近预先设定的方向(即极轴追踪方向), 而系统会自动将“橡皮筋线”吸附到该方向, 同时沿该方向显示出极轴追踪矢量, 并浮出一个小标签, 说明当前光标位置相对于前一点的极坐标, 如图 2-43 所示。

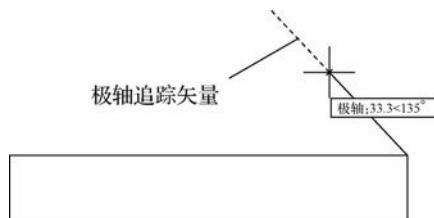


图 2-43 极轴追踪

从图 2-43 可以看出, 当前光标位置相对于前一点的极坐标为 $(33.3 < 135^\circ)$, 即两点之间的距离为 33.3 mm, 极轴追踪矢量与 X 轴正方向的夹角为 135° 。如果此时单击, 则系统会

将该点作为绘图所需点;如果直接输入一个数值(如 50),则系统会沿极轴追踪矢量方向按此长度值确定点的位置;如果沿极轴追踪矢量方向拖动十字光标,则系统会通过浮出的小标签动态显示与指定位置对应的极轴追踪矢量的值(即显示“距离<角度”)。


选择“工具”→“草图设置”命令,或在状态栏的“极轴追踪”开关按钮上右击,从弹出的快捷菜单选择“设置”命令,打开“草图设置”对话框,切换到“极轴追踪”选项卡,在其中可以设置是否启用极轴追踪功能以及极轴追踪方向等参数,如图 2-44 所示。



图 2-44 极轴追踪参数的设置

经验之谈

“正交模式”和“极轴追踪”不能同时打开,打开“极轴追踪”,将自动关闭“正交模式”。同样地,“极轴捕捉”和“栅格捕捉”也不能同时打开,打开“极轴捕捉”,将自动关闭“栅格捕捉”。“极轴追踪”往往与“自动捕捉”配合使用。

2. 对象捕捉追踪

对象捕捉追踪是对象捕捉与极轴追踪的综合应用。例如,已知图 2-45 中有一个圆和一条直线,当执行 LINE 命令确定直线的起始点时,利用对象捕捉追踪可以找到一些特殊点,如图 2-46 和图 2-47 所示。

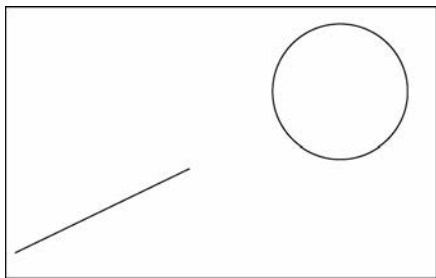


图 2-45 已知的圆和直线

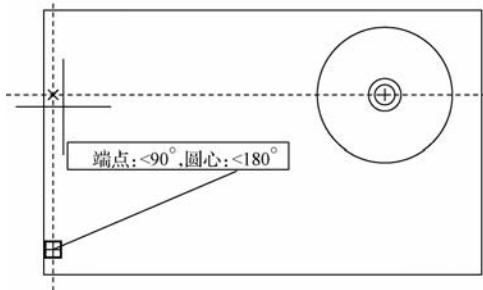


图 2-46 对象捕捉追踪 1

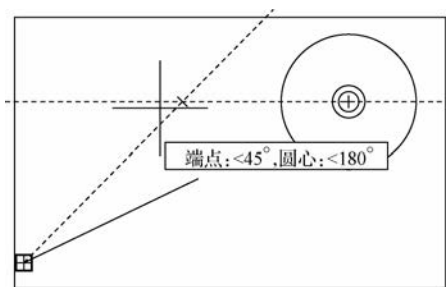


图 2-47 对象捕捉追踪 2

图 2-46 中捕捉到的点的 X、Y 坐标分别与已有直线端点的 X 坐标和圆心的 Y 坐标相同；图 2-47 中捕捉到的点的 Y 坐标与圆心的 Y 坐标相同，且位于相对于已有直线端点的 45° 方向。如果单击，就会得到对应的点。

2.8.5 动态输入

动态输入是 AutoCAD 2010 的重要功能之一，它可以在光标位置显示标注输入和命令提示等，极大地方便了绘图。

1. 启用指针输入

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中选中“启用指针输入”复选框可以启用指针输入功能，如图 2-48 所示。单击“指针输入”选项组中的“设置”按钮，弹出“指针输入设置”对话框，如图 2-49 所示，在其中可以设置指针输入的格式和可见性。

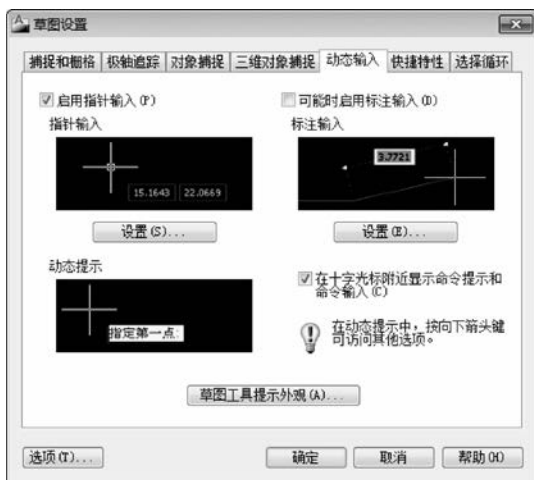


图 2-48 启用指针输入

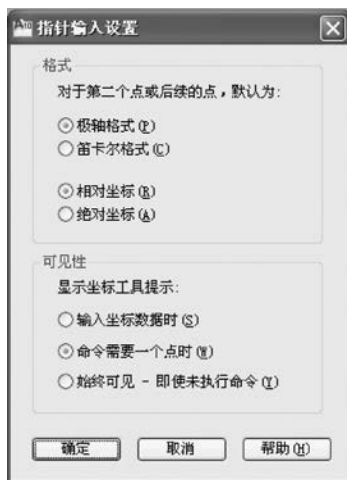


图 2-49 “指针输入设置”对话框

2. 启用标注输入

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中选中“可能时启用标注输入”复选框可以启用标注输入功能。单击“标注输入”选项组中的“设置”按钮，弹出“标注输入的设置”对话框，如图 2-50 所示，在其中可设置标注的可见性。

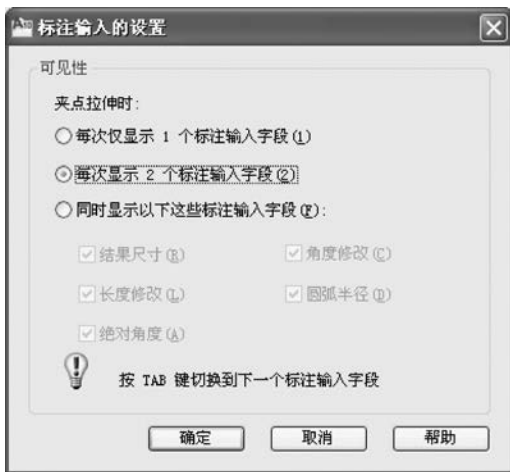


图 2-50 “标注输入的设置”对话框

3. 显示动态提示

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中选中“动态提示”选项组中的“在十字光标附近显示命令提示和命令输入”复选框时,可在光标附近显示命令提示。



经验技巧

使用 AutoCAD 2010 绘图前做准备工作时的注意事项

本模块主要介绍了使用 AutoCAD 2010 绘图前需要做的准备工作,但并不是在绘制所有图形时都需要做这些准备工作,通常情况下做好重要的准备工作后就可以开始绘制图形了。这里总结以下几点注意事项供读者参考和探究。

(1)在设置图形界限输入坐标时,X 坐标和 Y 坐标之间用英文的逗号隔开,如“13,58”,如果直接按 Enter 键,则默认使用命令行提示中尖括号<>中的坐标。

(2)许多初学者在输入坐标时经常用中文的逗号或小数点分隔 X 和 Y 坐标,如将“3,8”作为左下角坐标输入,这时命令行中会出现提示,要求用户重新指定坐标。

(3)显示栅格是为了清晰地显示图形界限,但如果栅格太密,则会影响显示速度,如果太稀,又不能清晰地显示图形界限区域,所以应当适中。

(4)不管是什么专业、什么阶段的图样,其上所有的图元都可以用一定的规律来组织整理。例如,建筑专业的图样可以分为柱、墙、轴线、尺寸标注、门窗、家具等,在绘图时应分辨清楚图形对象是属于哪个类别的,以便将其放到相应的图层中去。0 图层上尽量不要绘制图形,通常该图层用来定义图块。用户一定要重视图层的使用。许多初学者虽建了图层,但不能正确使用,而将大量图形放置在 0 图层上,这是错误的,将影响以后的图形的编辑和打印操作等。



实训 2-1 熟悉 AutoCAD 2010 的操作界面

一、实训内容

AutoCAD 2010 的操作界面是绘制图形的平台,熟悉它有助于用户方便、快速地绘制图形。本实训要求读者了解操作界面各部分的功能,能够熟练打开、关闭和移动工具栏。

二、操作提示

- (1)启动 AutoCAD 2010,进入操作界面。
- (2)将“标注”工具栏打开并移动,最后关闭。
- (3)尝试使用“直线”命令,分别使用命令行、下拉菜单、工具栏方式绘制一条直线。

实训 2-2 设置个性化绘图界面

一、实训内容

熟悉 AutoCAD 2010 的操作界面,新建文件,并将绘图窗口的背景色设置为白色,将圆弧和圆的平滑度设置为 20 000,将文件的保存方式设置为每隔 5 min 自动保存一次。

二、操作提示

- (1)启动 AutoCAD 2010,进入操作界面。
- (2)选择“工具”→“选项”命令,打开“选项”对话框,切换至“显示”选项卡,在“窗口元素”选项组中单击“颜色”按钮,在弹出的“图形窗口颜色”对话框中设置绘图窗口的背景色为白色;在“显示精度”选项组中设置圆弧和圆的平滑度为 20 000。然后切换至“打开和保存”选项卡,在“文件安全措施”选项组中选“自动保存”复选框,并设置保存间隔为 5 min。

实训 2-3 设置图层

一、实训内容

按照表 2-2 的要求设置图层。

表 2-2 图层设置

图层名	颜色	线型	线宽
粗实线	白色	Continuous	0.7 mm
中实线	白色	Continuous	0.35 mm
细实线	白色	Continuous	默认
虚线	红色	ACAD_ISO02W100	默认
点画线	蓝色	ACAD_ISO04W100	默认
文字	绿色	Continuous	默认
标注	红色	Continuous	默认

设置好图层后,进行以下练习。

- (1)在不同的图层上画图形,图形自选。
- (2)将某一个图层上的图形转移到另一个图层上。
- (3)调整线型比例,观察虚线、点画线的变化情况。
- (4)选择其中的某一个图层,将其状态设置为“关闭”,或“锁定”,或“冻结”,然后对其上的图形进行编辑,观察命令的执行情况。

二、操作提示

- (1)使用图层特性管理器创建表 2-2 中的图层。
- (2)利用绘图命令在不同的图层上绘制图形。
- (3)利用 LTSCALE 和 CELTSCALE 命令或“特性”对话框调整非连续线型的比例。

实训 2-4 利用绝对直角坐标、相对直角坐标和对象追踪功能绘制图形

一、实训内容

利用绝对直角坐标和相对直角坐标及对象追踪功能绘制图 2-51 所示的某房屋的立面外轮廓图。其轮廓线角点的位置可以通过二维坐标的输入和长度数值准确确定。

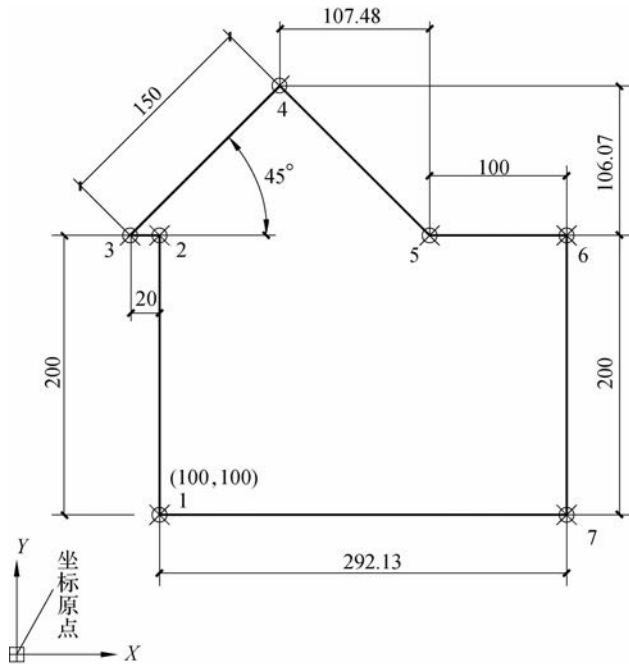


图 2-51 实训 2-4 用示例图形

二、操作提示

- (1)通过输入绝对直角坐标确定点 1。
- (2)打开状态栏中的“正交模式”,光标指向上,输入长度数值确定点 2。
- (3)光标指向左,输入长度数值确定点 3。
- (4)关闭“正交模式”,光标指向右上 45° ,输入长度数值确定点 4。

- (5) 光标指向右下 45° , 输入长度数值确定点 5。
- (6) 通过输入相对直角坐标确定点 6, 输入点 6 相对点 5 的坐标。
- (7) 打开状态栏中的“极轴追踪”“对象捕捉”和“对象捕捉追踪”, 由点 1 和点 6 追踪确定点 7。
- (8) 选择“闭合”选项, 系统自动将点 7 与点 1 连接, 将图形闭合。

实训 2-5 利用极轴追踪功能绘制图形

一、实训内容

利用极轴追踪功能绘制图 2-52 所示的图形。

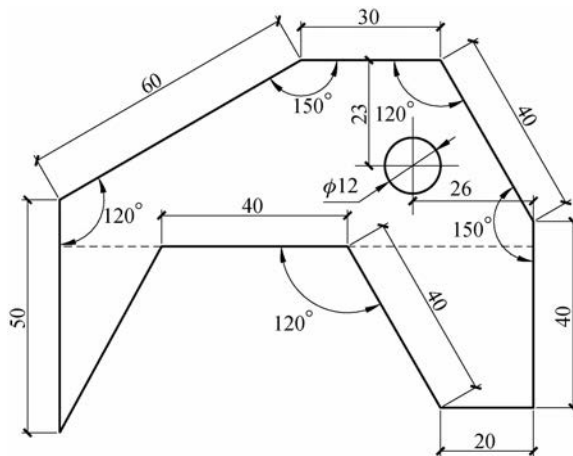


图 2-52 实训 2-5 用示例图形

二、操作提示

- (1) 启用“极轴追踪”功能。
- (2) 设置角增量为 30° 。
- (3) 利用 LINE 命令绘图。



微课
利用极轴追踪
功能绘制图形

模块 3 建筑图形的绘制

学习目标

知识目标 掌握各种绘制二维图形的命令。理解图案填充与编辑。熟练掌握“捕捉自”命令的使用。

技能目标 能够绘制各种简单的建筑工程图。掌握基本绘图命令的使用和各种技巧。能够养成良好的绘图习惯,提高绘图效率。

本模块是 AutoCAD 2010 绘图的基础部分,是这门课程的重点之一。绘制和编辑图形是 AutoCAD 2010 软件的两大基本功能。要想灵活、准确、高效地绘制图形,必须熟练掌握绘制和编辑图形的方法、技巧。本模块主要介绍在 AutoCAD 2010 中绘制基本建筑工程图形的方法。

在建筑工程中,无论多么复杂的图形都是由基本图形构成的。在 AutoCAD 2010 中绘制二维图形主要用到直线类命令、曲线类命令、多边形命令等。本模块将具体讲解在 AutoCAD 2010 中绘制点、直线、构造线、多段线、矩形、圆、圆弧、圆环、样条曲线、图案填充等对象的方法。

3.1 绘制直线、矩形



在建筑图形中,直线是构成图形最简单的几何元素。在绘制建筑外轮廓线和建筑图中的柱体时,矩形命令使用得较多,该命令是最基本,也是最重要的命令之一。


3.1.1 “直线”和“矩形”命令

微课

绘制直线、矩形

1. “直线”命令

直线是各种图形中最基本的图形元素,是 AutoCAD 2010 中最常见的图形元素之一。在 AutoCAD 2010 中启用“直线”命令有以下 4 种方法。

- (1)选择“绘图”→“直线”命令。
- (2)单击“绘图”工具栏中的“直线”按钮.
- (3)在“常用”选项卡中单击“绘图”选项板中的“直线”按钮。
- (4)输入命令:L(LINE)。

用户可根据实际情况选择任何一种方法绘制直线。

例如,绘制饮水机中水桶所缺的直线,启用“直线”命令后,命令行提示如下。

命令: _line 指定第一点: (捕捉图 3-1a 左上角点)

指定下一点或 [放弃(U)]: (捕捉图 3-1a 右上角点)
 指定下一点或 [放弃(U)]: (重复执行该命令 6 次)
 绘制结果如图 3-1(b)所示。

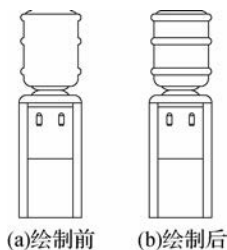



图 3-1 绘制水桶所缺的直线

2. “矩形”命令

矩形在建筑与土木工程图形中使用得较多,也是 AutoCAD 2010 中最常见的图形元素之一。用户可通过定义两个对角点绘制矩形,同时也可以设定其宽度、圆角和倒角等。

在 AutoCAD 2010 中提供了以下 4 种启用“矩形”命令的方法。

- (1)选择“绘图”→“矩形”命令。
- (2)单击“绘图”工具栏中的“矩形”按钮.
- (3)在“常用”选项卡中单击“绘图”选项板中的“矩形”按钮。
- (4)输入命令:REC(RECTANG)。

启用“矩形”命令后,命令行提示如下。

指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:

根据命令行提示绘制矩形,如图 3-2 所示。

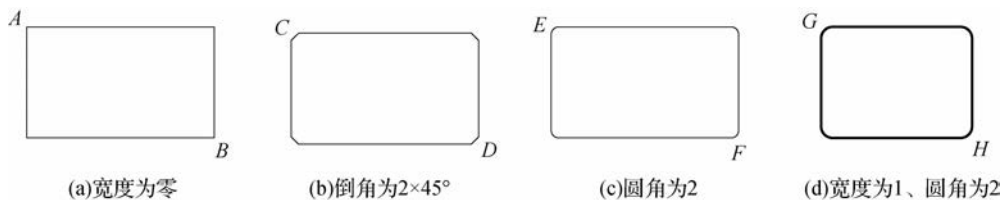


图 3-2 绘制的矩形图例

3.1.2 绘制 A3 横式图框

绘制图 3-3 所示的 A3 横式图框线时,可以先用“矩形”命令(RECTANG)绘制 A3 幅面线,再用“偏移”命令(OFFSET)画出图框线,最后加粗即可。绘制图框有许多种方法,这里只讲其中一种。

命令行提示如下。

命令: rectang

(执行绘制矩形操作)

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:

(指定第一个角点)

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: @420,297 (输入对角点相对坐标)

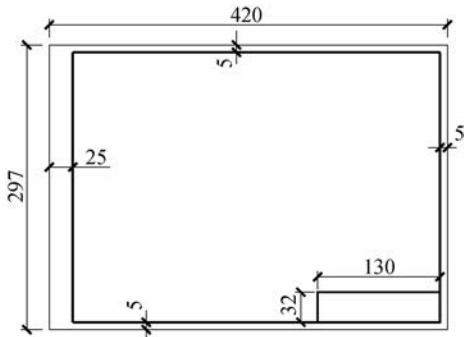


图 3-3 A3 图框

绘制结果如图 3-4 所示。

命令: explode

选择对象: 找到 1 个

(分解矩形)

命令: offset

(执行“偏移”命令)

当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <通过>: 25 (输入偏移距离)

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

(选择要偏移的对象幅面线)

指定要偏移的那一侧上的点,或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:

(在图形内任选一点)

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

命令: offset

(执行偏移命令)

当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <25.0000>: 5 (输入偏移距离)

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

(选择要偏移的对象幅面线)

指定要偏移的那一侧上的点,或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:

(在图形内任选一点)

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

(选择要偏移的对象幅面线)

指定要偏移的那一侧上的点,或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:

(在图形内任选一点)

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

(选择要偏移的对象幅面线)

指定要偏移的那一侧上的点,或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:
 (在图形内任选一点)
 选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: *取消*
 绘制结果如图 3-5 所示。



图 3-4 绘制 A3 幅面线



图 3-5 绘制 A3 图框线

命令: trim (执行“修剪”命令)
 当前设置:投影=UCS,边=无 选择剪切边...
 选择对象或 <全部选择>: 指定对角点: 找到 8 个 (选择要修剪的对象图框)
 选择对象:选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或
 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]: (修剪图框线)
 选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或
 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]: (修剪图框线)
 选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或
 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]: (修剪图框线)
 选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或
 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]: (修剪图框线)
 命令: rectang (执行“矩形”命令绘制标题栏外框线)
 指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:
 (捕捉图框线右下角点)
 指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: @-130,32
 (输入对角点相对坐标)

绘制结果如图 3-6 所示。

命令: pe (执行 PE 命令)
 PEDIT 选择多段线或 [多条(M)]: m
 选择对象: 找到 1 个
 选择对象: 找到 1 个,总计 2 个
 选择对象: 找到 1 个,总计 3 个
 选择对象: 找到 1 个,总计 4 个 (选择要加粗的对象图框线)
 选择对象:
 是否将直线、圆弧和样条曲线转换为多段线? [是(Y)/否(N)]? <Y>
 输入选项 [闭合(C)/打开(O)/合并(J)/宽度(W)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化

(D)/线型生成(L)/反转(R)/放弃(U)]: w (选择线宽选项)
指定所有线段的新宽度: 1 (输入宽度数值 1)
命令: pe (执行 PE 命令)
PEDIT 选择多段线或 [多条(M)]: m
选择对象: 找到 1 个 (选择要加粗的对象标题栏外框线)
选择对象:
输入选项 [闭合(C)/打开(O)/合并(J)/宽度(W)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化
(D)/线型生成(L)/反转(R)/放弃(U)]: w (选择线宽选项)
指定所有线段的新宽度: 0.7 (输入宽度数值 0.7)
命令执行后即可得到图 3-7 所示的效果图,在图中标注数字的方法将在模块 6 中介绍,这里不做介绍。

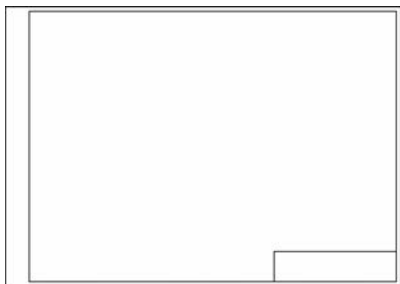


图 3-6 修剪图框线和绘制标题栏外框线

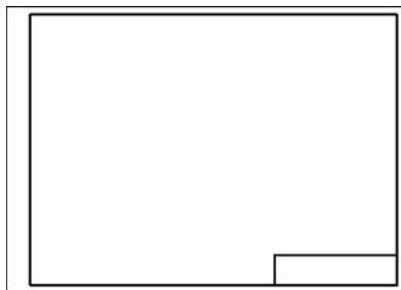


图 3-7 加粗图框线和标题栏外框线

按 F2 键可打开“AutoCAD 文本窗口”窗口,在其中可观察命令的执行情况。再次按 F2 键可关闭该窗口。

经验之谈

(1)使用正交功能绘制水平与垂直线。“正交模式”命令(位于状态栏)是绘制水平与垂直线的一种辅助工具,是 AutoCAD 2010 中最常用的工具之一。绘制水平与垂直线时,先执行“直线”命令,再单击“正交模式”按钮,即可启用正交功能。此时在绘图窗口内光标只能沿水平或垂直方向移动,只输入线段的长度值,即可绘制水平或垂直方向的线段(即不用输入坐标值)。

(2)利用“矩形”命令绘制的矩形是一个整体,编辑时必须通过“分解”命令将其分解成单个的线段,同时该矩形也失去了线宽性质。

(3)建筑工程图形中使用矩形较多。例如,图 3-8 所示的房屋立面图和图 3-9 所示的门窗图均使用了较多矩形。



图 3-8 房屋立面图

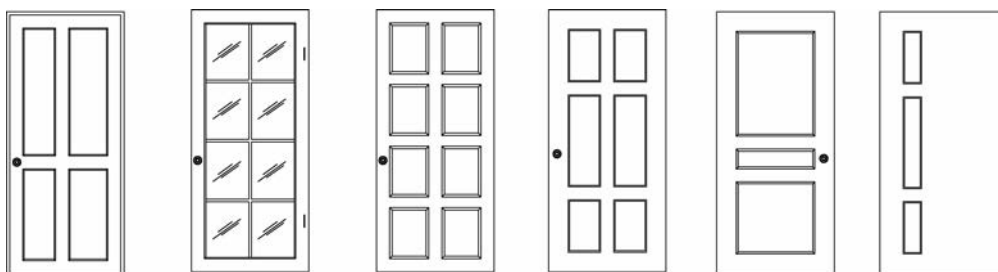


图 3-9 门窗图


3.2 绘制多段线

在 AutoCAD 2010 中创建多段线的方法有多种,如利用点、直线等;也可利用由基本元素组合而成的图形来创建,如多段线等。但使用的命令不同,绘图的速度是不一样的。尤其是绘制直线和弧相连的线段时,使用“多段线”命令比较方便,可以提高绘图速度。

使用“多段线”命令可以绘制由若干直线和圆弧连接而成的不同宽度的曲线或折线,并且无论该多段线中含有多少条直线或圆弧,它们都是一个实体。在绘制过程中,可以随意设置线宽,可以用多段线编辑命令对多段线进行编辑。

3.2.1 “多段线”命令

在 AutoCAD 2010 中提供了 4 种启用“多段线”命令的方法。

- (1)选择“绘图”→“多段线”命令。
- (2)单击“绘图”工具栏中的“多段线”按钮.
- (3)在“常用”选项卡中的“绘图”选项板中单击“多段线”按钮。
- (4)输入命令:PL(PLINE)。

启用绘制“多段线”命令后,命令行提示如下。

命令:pline

指定起点:

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:

其中的参数说明如下。

- “指定下一个点”选项。该选项为默认选项,指定多段线的下一点,生成一段直线。根据命令行提示可以继续输入下一点,连续不断地重复操作,直到按 Enter 键结束命令。
- “圆弧(A)”选项。用于绘制圆弧并添加到多段线中。绘制的圆弧与上一线段相切。
- “半宽(H)”选项。用于指定从有宽度的多段线线段的中心到其一边的宽度。起点半宽将成为默认的端点半宽,端点半宽在再次修改半宽之前将作为所有后续线段的统一半宽。宽线线段的起点和端点位于宽线线段的中心。
- “长度(L)”选项。在与前一段相同的角度方向上绘制指定长度的直线段。如果前一



微课
绘制多段线

线段为圆弧,则系统将绘制与该弧线段相切的新线段。

- “放弃(U)”选项。删除最近一次添加到多段线上的弧线段或直线段。
- “宽度(W)”选项。用于指定下一条直线段或弧线段的宽度,与半宽的设置方法相同,可以分别设置起始点与终止点的宽度。此外,使用该选项还可以绘制箭头图形或者其他变化宽度的多段线。

3.2.2 绘制窗

绘制图 3-10 所示的窗。其绘制过程如图 3-11 所示。

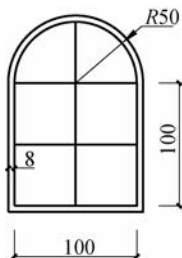


图 3-10 窗

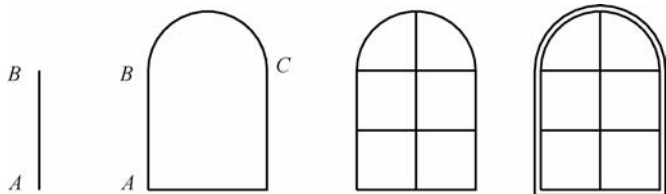


图 3-11 窗的绘图过程

命令行提示如下。

- 命令: `_pline` (执行“多段线”命令)
 指定起点: (在屏幕中拾点 A, 指定第一点)
 指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: `100`
 (指明方向, 输入长度, 确定端点 B)
 指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: `a`
 (绘制圆弧)
 指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]: `100` (指明方向, 输入长度, 确定端点 C)
 指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]: `l` (绘制直线)
 指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: `100`
 (指明方向, 输入长度)
 指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:
 (捕捉点 A)
 指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:
 (按 Enter 键结束命令)
 命令: (按 Enter 键执行上一次命令)
 命令: `_pline` (执行“多段线”命令)
 指定起点: (在屏幕中拾点 B, 指定第一点)
 指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:
 (拾点 C, 指定端点)

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:

(按 Enter 键)

命令:

(按 Enter 键执行上一次命令)

命令:_pline

(执行“多段线”命令)

指定起点:

(设置对象捕捉,拾线段 AB 中点,指定第一点)

指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: (指定端点)

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:

(按 Enter 键)

命令:

(按 Enter 键执行上一次命令)

命令:_pline

(执行“多段线”命令)

指定起点:

(拾弧 BC 中点,指定第一点)

指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: (指定端点)

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:

(按 Enter 键)

命令:_offset

(执行偏移操作)

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<10.0000>:8

选择要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>: (选择窗的外轮廓线)

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:

(在图形外任选一点)

选择要偏移的对象或<退出>:

(按 Enter 键结束命令)



经验之谈

(1)绘制图 3-10 尽量使用“多段线”命令。如果使用“直线”“矩形”和“圆”命令进行绘制,则在使用“偏移”命令时会得到图 3-12 中最右侧的图,其画图过程如图 3-12 所示。因此,绘制后还需要配合使用“修剪”和其他命令才能完成图形。

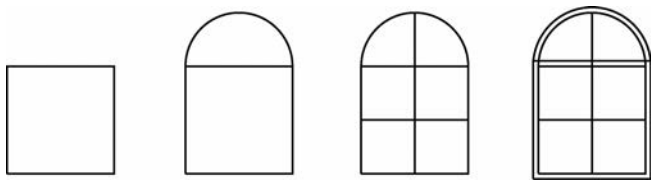


图 3-12 使用“直线”“矩形”和“圆”命令绘制窗的过程

(2)绘制线段是最基本的操作,也是最重要、用得最多的操作,并且多和捕捉、修剪、延长、缩放等辅助工具配合使用。

(3)使用“分解”命令可将多段线分解为一段一段的直线和圆弧。如果分解具有一定宽度的多段线,则分解后其宽度信息会消失。使用多段线编辑命令可把连在一起的直线转化为多段线,从而可以改变其宽度。

(4)当系统变量 FILLMODE=0 或 FILL 命令关闭时,绘制的具有一定宽度的多段线将不会被填充,如图 3-13 所示。

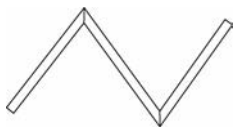


图 3-13 未被填充的多段线

(5) 多段线在建筑和土木工程图形中使用较多,尤其是直线和弧相连的线段,如图 3-14 所示的钢筋的弯钩、浴缸、伞的图标、树枝、箭头等。

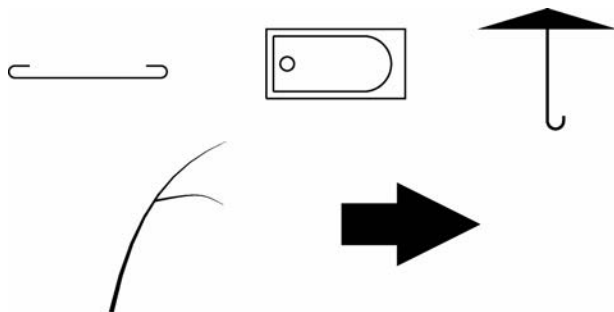


图 3-14 使用多段线绘制的图例

3.3 绘制多线

多线是指多条相互平行的直线,在绘图过程中可以调整和编辑平行直线间的距离、直线的数量、线条的颜色和线型等属性。例如,建筑平面图中表示墙体的双线就可以用“多线”命令绘制。

3.3.1 “多线”命令

启用“多线”命令有以下两种方法。

- (1) 选择“绘图”→“多线”命令。
- (2) 输入命令 ML,并按 Enter 键。

启用“多线”命令后,命令行提示如下。

命令: `_mline`

当前设置:对正 = 上,比例 = 20.00,样式 = STANDARD

指定起点或[对正(J)/比例(S)/样式(ST)]:

其中相关选项的含义如下。

- “当前设置”选项。显示当前多线的设置属性。
- “对正(J)”选项。用于设置多线的对正方式。多线的对正方式有 3 种:上对正、无对正和下对正。其中,“上对正”是指多线顶端的直线将随着光标移动,其对正点位于多线顶端直线的端点上;“无对正”是指绘制多线时,多线中间的直线将随着光标移动,其对正点位于多线的中间;“下对正”是指绘制多线时,多线最底端直线将随着光标移动,其对正点位于多线底端直线的端点上。

- “比例(S)”选项。用于设置多线的比例,即指定多线宽度相对于定义宽度的比例因子。该比例不影响线型的外观。
- “样式(ST)”选项。用于选择和定义多线的样式。系统默认的样式为 STANDARD。

经验之谈

在绘制多线的过程中,两线的实际宽度为多线比例与多线偏移量的乘积,而不是多线的偏移量。

3.3.2 设置多线样式

多线样式决定了多线中线条的数量、颜色、线型及直线间的距离等,还能确定多线封口的形式。

启用“多线样式”命令有以下两种方法。

- (1)选择“格式”→“多线样式”命令。
- (2)输入命令 MLSTYLE,并按 Enter 键。

执行上述任何一种操作后,都会弹出“多线样式”对话框,如图 3-15 所示。



图 3-15 “多线样式”对话框

单击该对话框的“新建”按钮,弹出“创建新的多线样式”对话框,如图 3-16 所示,通过该对话框可以新建多线样式。在“新样式名”文本框中输入新多线样式的名称,如 S240,单击“继续”按钮,系统将弹出“新建多线样式: S240”对话框,如图 3-17 所示,在该对话框中可对新多线样式进行设置。



图 3-16 “创建新的多线样式”对话框



图 3-17 “新建多线样式:S240”对话框

3.3.3 绘制墙线

下面以某住宅楼平面图(如图 3-18 所示)为例说明用“多线”命令绘制墙线的过程。主要步骤简述如下。

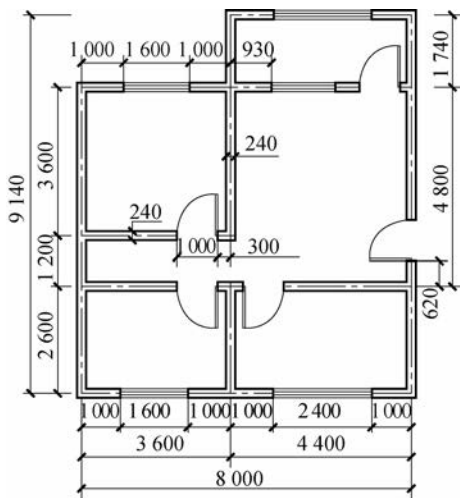


图 3-18 房屋平面图

- (1) 绘制轴线网。选择“轴线”图层,绘制轴线网,如图 3-19 所示。
- (2) 设置多线样式。选择“墙线”图层。选择“格式”→“多线样式”命令,弹出“多线样式”对话框,单击“重命名”按钮把样式名称改为 240,再单击“修改”按钮,把“偏移”0.5 改为 120,“偏移”-0.5 改为 -120。
- (3) 绘制墙线。选择“绘图”→“多线”命令,按命令提示行把“对正”选项改为“无(Z)”,“比例”改为 1,然后绘图,结果如图 3-20 所示。
- (4) 编辑墙线。选择“墙线”图层,然后选择“修改”→“对象”→“多线”命令,打开“多线编辑工具”对话框(此部分内容见 4.3.10)。选择“T 型合并”等工具编辑多线,分解多线,结果

如图 3-21 所示。绘制门窗和尺寸标注将在以后模块中讲解。

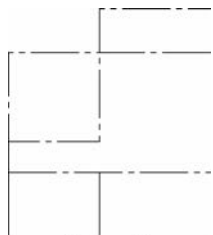


图 3-19 绘制轴线网

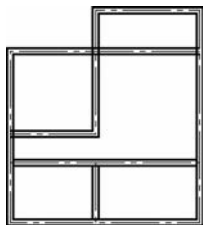


图 3-20 绘制墙线

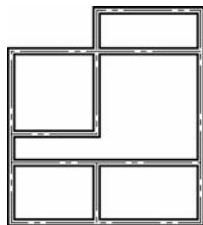



图 3-21 编辑墙线

3.4 绘制圆与圆弧

在绘制建筑图形时,不仅包括直线、矩形这些规则的线性对象,还包括圆、圆弧等不规则的曲线对象。这些曲线对象经常用于绘制门窗的装饰图案或者一些小的建筑构件。

3.4.1 “圆”和“圆弧”命令

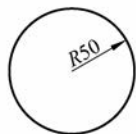
在 AutoCAD 2010 中提供了以下 3 种启用“圆”命令的方法。

- (1) 选择“绘图”→“圆”命令,在弹出的子菜单中选择相应的命令绘制圆。
- (2) 单击“绘图”工具栏中的“圆”按钮.
- (3) 在“常用”选项卡中的“绘图”选项板中单击“圆心,半径”按钮。

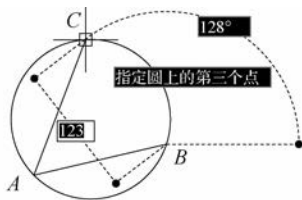
启用“圆”命令后,命令行提示如下。

命令: `_circle` 指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

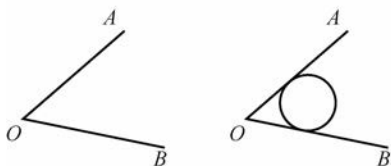
常用的圆的画法如图 3-22 所示。



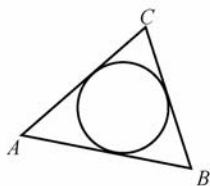
(a) 圆心, 半径画圆



(b) 三点法画圆



(c) 相切、相切、半径画圆



(d) 相切、相切、相切画圆

图 3-22 常用的圆的画法

AutoCAD 2010 提供了 10 种绘制圆弧的方法。选择“绘图”→“圆弧”命令,系统会弹出“圆弧”子菜单,如图 3-23 所示,在子菜单中显示了 10 种绘制圆弧的方法。默认状态下是通过确定三点来绘制圆弧的,也可根据需要选择相应的选项来绘制。



图 3-23 “圆弧”子菜单

3.4.2 绘制平面图形

绘制图 3-24 所示的平面图。

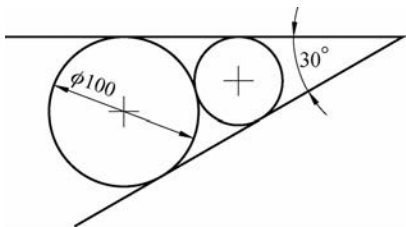


图 3-24 平面图

操作提示如下。

- (1) 绘制水平线段。
- (2) 将“极轴追踪”设为打开状态,并设置极轴角增量为 30° ,绘制斜线,或用相对极坐标绘制斜线。
- (3) 用“相切、相切、半径(T)”方式绘制 $\phi 100$ 的圆。
- (4) 用“相切、相切、相切(A)”方式绘制小圆。

经验之谈

(1) 绘制圆弧时,若需要输入圆弧的角度,当角度为正值时,按逆时针方向画圆弧,当角度为负值时,按顺时针方向画圆弧;若需要输入弦长和半径,当二者为正值时,绘制 180° 范围内的圆弧,当二者为负值时,绘制大于 180° 的圆弧。

(2) 在建筑图形中圆弧使用得较少,如隧道洞门的衬砌是三心圆弧,房屋平面图中的门使用的是圆弧,如图 3-25 所示。

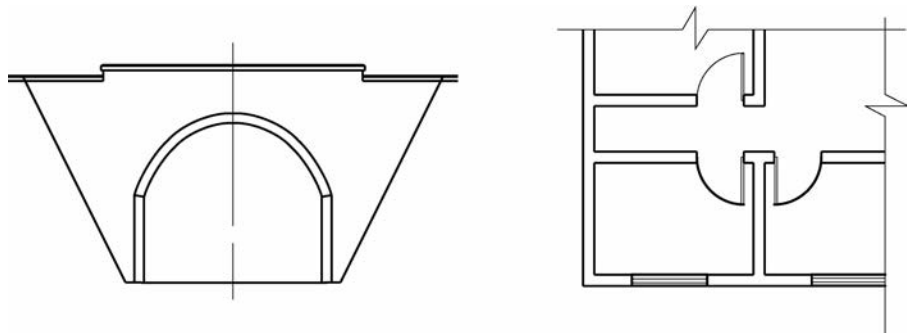


图 3-25 圆弧的使用

(3)圆、圆弧多用于一些艺术图案中,如图 3-26 所示。

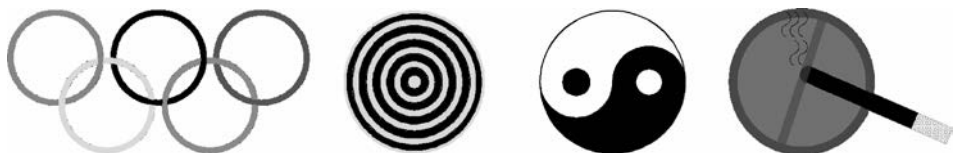


图 3-26 圆和圆弧的使用


3.5 绘制多边形

在建筑工程图形中正多边形使用得较少,绘制一些艺术装饰图案时常使用“正多边形”命令。

3.5.1 “正多边形”命令

在 AutoCAD 2010 中,正多边形是具有等边长的封闭图形,其边数为 3~1 024。在绘制正多边形时,既可以通过与假想圆的内接或外切绘制,也可以通过指定正多边形某边的端点绘制。

启用“正多边形”命令有以下 4 种方法。

- (1)选择“绘图”→“正多边形”命令。
- (2)单击“绘图”工具栏中的“正多边形”按钮.
- (3)在“常用”选项卡的“绘图”选项板中单击“正多边形”按钮。
- (4)输入命令:POL(POLYGON)。

启用“正多边形”命令后,命令行提示如下。

命令: _polygon 输入边的数目<4>:5

指定正多边形的中心点或[边(E)]:

输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)]<I>:

3.5.2 利用内接于圆和外切于圆绘制正多边形

在绘制正多边形前,首先认识“内接于圆”和“外切于圆”。如图 3-27 所示,图中绘制的



微课
绘制多边形

两个正六边形都与假想圆的半径有关系,内接于圆的正六边形,从六边形中心到两边交点的连线等于圆的半径;而外切于圆的正六边形的中心到边的垂直距离等于圆的半径。在绘制正多边形时应弄清正多边形与圆的关系。

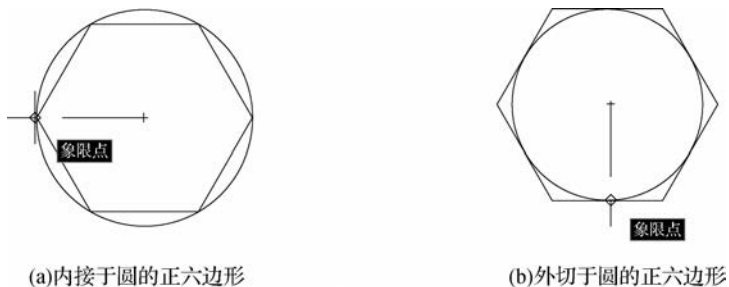


图 3-27 正多边形与圆的关系

经验之谈

“正多边形”命令多用于一些艺术图案中,如图 3-28 所示。其中,青蛙图案是先使用正三角形画轮廓,然后用“圆角”命令加工而成的。

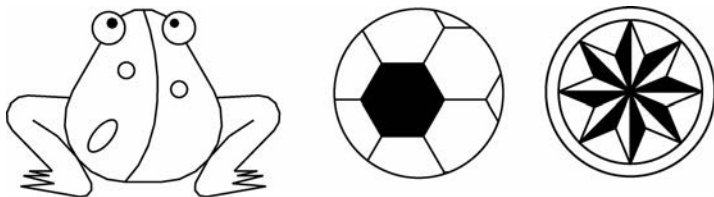


图 3-28 正多边形的使用

3.5.3 绘制五角星

绘制图 3-29(a)所示的五角星形。该五角星形的外接正五边形边长为 15(数值的单位为系统默认的单位,这里不再列出,后文不再赘述)。图 3-22(b)、图 3-22(c)、图 3-22(d)所示分别为不同颜色的填充效果。

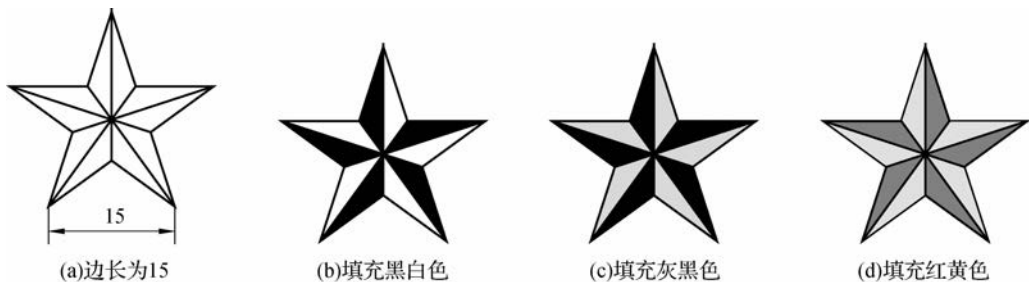


图 3-29 五角星形

1. 分析组成

五角星形外接正五边形的边长为 15,正五边形的顶点是五角星形的角点。

2. 绘制步骤

(1)新建文件并命名为“五角星形”。

(2)绘制边长为 15 的正五边形。

命令提示如下。

命令: `_polygon` (执行“正多边形”命令)

输入边的数目<4>:5 (输入多边形边的数目)

指定正多边形的中心点或[边(E)]:e (选“边 E”项)

指定边的第一个端点:0,0 (指定起始点)

指定边的第二个端点:15,0 (指定另一点)

(3)依次间隔连接正五边形各交点。

命令: `_line` (执行“直线”命令)

指定第一点: (<对象捕捉 开>,指定 A 点)

指定下一点或[放弃(U)]: (依次指定 B、C、D、E、A 点)

绘制结果如图 3-30(a)所示。

(4)删除正五边形。

命令: `_erase` (执行“删除”命令)

选择对象:找到 1 个 (拾取正五边形,如图 3-24b 所示)

选择对象: (按 Enter 键结束命令)

删除结果如图 3-30(c)所示。

(5)修剪对象。

命令: `_trim` (执行“修剪”命令)

当前设置:投影=UCS,边=无

选择剪切边...

选择对象: (依次选择直线 AB、BC、CD、DE、EA 的中间部分,然后按 Enter 键)

修剪结果如图 3-30(d)所示。

(6)连线。

命令: `_line` (执行“直线”命令)

指定第一点: (指定 A 点)

指定下一点或[放弃(U)]: (指定 F 点)

指定下一点或[放弃(U)]: (按 Enter 键结束绘线)

命令: (按 Enter 键重复“直线”命令)

指定第一点: (指定 B 点)


指定下一点或[放弃(U)]: (指定 G 点)

指定下一点或[放弃(U)]: (按 Enter 键结束命令)

依次连接 CH、DI、EJ,结果如图 3-30(e)所示。

(7)图案填充。

命令: `hatch`

执行“图案填充”命令,弹出“图案填充和渐变色”对话框,在“边界”选项组中单击“拾取一个内部点”按钮,即可在图形中拾取内部点,拾取后的图形如图 3-30(f)所示。

此时,命令行显示如下。

拾取内部点或[选择对象(S)/删除边界(B)]: 正在选择所有对象...

正在选择所有可见对象...

正在分析所选数据...

正在分析内部孤岛...

拾取内部点或[选择对象(S)/删除边界(B)]: (按 Enter 键)

然后再次弹出“图案填充和渐变色”对话框,在“类型和图案”选项组中单击“图案”下拉列表框右侧的按钮,弹出“填充图案选项板”对话框,选择 SOLID 选项,单击“确定”按钮,再次单击“确定”按钮,则填充效果如图 3-30(g)所示。

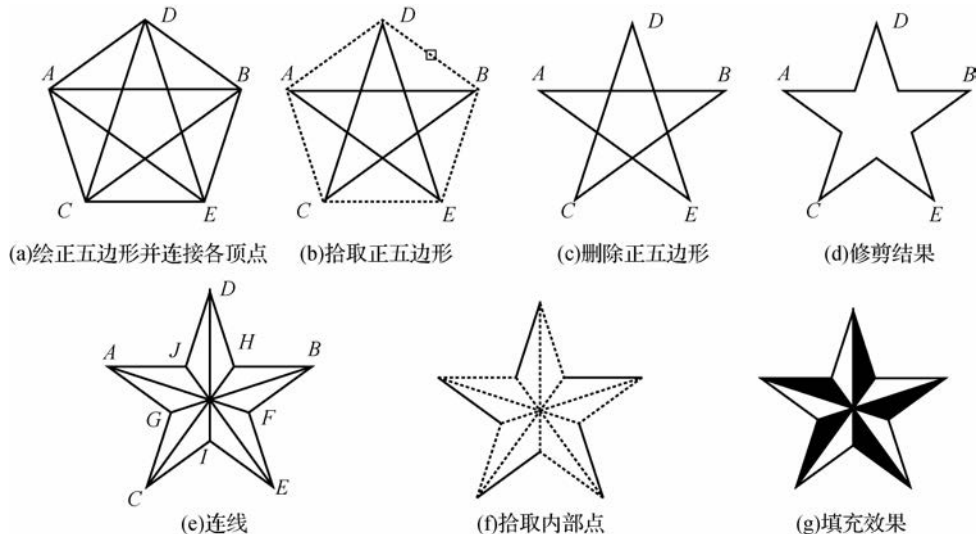


图 3-30 五角星形的绘制步骤

3. 说明

- (1)绘制之前应建立新文件并保存。在绘制过程中应实时存盘。
- (2)绘制的正五边形的底边应水平。
- (3)结合“对象捕捉”功能灵活掌握“直线”命令。
- (4)绘制完毕后用“缩放”命令检查对象,删除不需要的对象。

3.6 绘制点、样条曲线、圆环



微课
绘制点、样条
曲线、圆环

在 AutoCAD 2010 中绘图时,经常需要先指定对象的端点或中心点,以此作为绘图的辅助点或参照点。样条曲线通常用于建筑图中的地形、地貌的绘制,在局部剖面图中使用也较多。钢筋的断面用小黑圆点表示,使用“圆环”命令绘制最简单。


3.6.1 “点”“样条曲线”和“圆环”命令

1. 启用“点”命令并设置点样式

点是图样中最基本的元素,在 AutoCAD 2010 中可以绘制单独的点对象作为绘图的

参考点。

启用“点”命令有以下4种方法。

- (1) 选择“绘图”→“点”命令。
- (2) 单击“绘图”工具栏中的“点”按钮。
- (3) 在“常用”选项卡中的“绘图”选项板中单击“多点”按钮。
- (4) 输入命令:POINT。

一般在绘制点时要设置点的样式,方法是:选择“格式”→“点样式”命令,弹出“点样式”对话框,在该对话框中进行设置。


2. 绘制定数等分点

在 AutoCAD 2010 中绘图时经常需要对直线或一个对象进行定数等分,这就要用点的定数等分来完成。例如,在一条直线上画定数等分点的方法是:先绘制一条直线,然后选择“绘图”→“点”→“定数等分”命令,这时光标变成小方框,移动光标拾取直线,然后输入线段数目(如5),按 Enter 键即可。

3. 样条曲线

样条曲线是由多条线段平滑过渡而形成的曲线。其形状是由数据点、拟合点和控制点控制的,其中,数据点是在绘制样条曲线时由用户确定的,拟合点和控制点是由系统自动产生的用于样条曲线的编辑。


启用“样条曲线”命令有以下4种方法。

- (1) 选择“绘图”→“样条曲线”命令。
- (2) 单击“绘图”工具栏中的“样条曲线”按钮。
- (3) 在“常用”选项卡中的“绘图”选项板中单击“样条曲线”按钮。
- (4) 输入命令:SPLINE。

4. 圆环

圆环是一种可以填充的同心圆,其内径可以是0,也可以和外径相等。在绘图过程中应指定圆环的内径、外径以及中心点。

启用“圆环”命令有以下3种方法。

- (1) 选择“绘图”→“圆环”命令。
- (2) 在“常用”选项卡中的“绘图”选项板中单击“圆环”按钮。
- (3) 输入命令:DONUT。

3.6.2 绘制钢筋断面图

在钢筋布置图中,为了突出构件中钢筋的位置,规定将构件的外形轮廓线用细实线画出,钢筋用粗实线画出,钢筋的断面用小黑圆点表示。设圆环的内径为0,则绘制的圆环为实心圆,可用来表示钢筋的断面,如图3-31所示。现浇水泥圆柱也可用小黑圆点表示,如图3-32所示。如果采用先画圆再填充的方法绘制,则还要使用“复制”命令才能完成绘图。

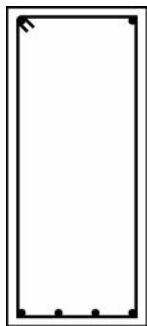


图 3-31 钢筋的断面

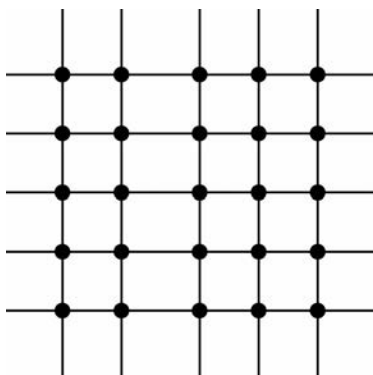


图 3-32 现浇水泥圆柱

经验之谈

(1)有规律的图形首先考虑使用图案填充。如果使用图案填充解决不了问题,则可考虑点的“定距等分”或“定数等分”命令,并配合图块命令综合使用(图块的相关操作将在模块7中详细讲解)。

(2)绘制圆环时,如果内径与外径不相等,则绘制的圆环为部分填充的圆环;如果内径为0,则绘制的圆环为实心圆;如果内径等于外径,则绘制的圆环为一个圆,如图3-33所示。在指定了圆环的内径、外径、中心点后,连续单击中心点,便可以绘制多个相同的圆环。



图 3-33 圆环与内径的关系

(3)样条曲线会用在如图3-34所示的独立基础、阳台、地形图中,但在建筑工程图中使用得不多。

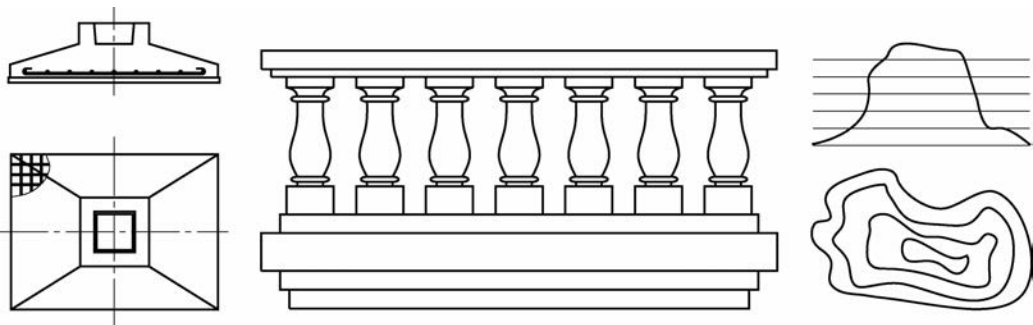


图 3-34 样条曲线在建筑图形中的应用

(4)样条曲线多用于一些艺术图案中,如图3-35所示。

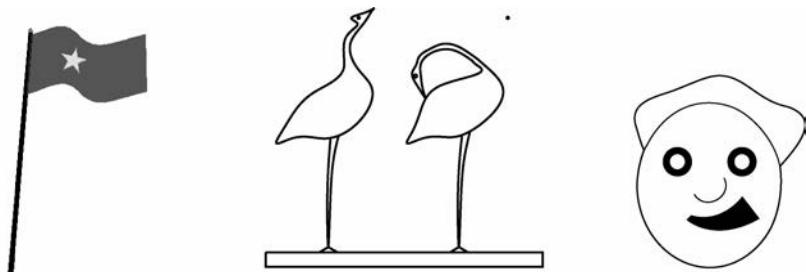


图 3-35 样条曲线在艺术图案中的应用

3.7 绘制构造线、射线

在建筑设计中,构造线与射线主要用于绘制辅助参考线,以方便绘图,如在绘制房屋三视图中要求“长对正、宽相等、高平齐”。

3.7.1 “构造线”和“射线”命令

构造线是指通过某两点并确定了方向向两个方向无限延伸的直线,一般也用作辅助线。选择“绘图”→“构造线”命令,按命令行提示区的提示进行绘制。

射线是一条只有起点、通过另一点或指定某方向无限延伸的直线,一般用作辅助线。选择“绘图”→“射线”命令,按命令行提示区的提示进行绘制。

3.7.2 用构造线绘制作图辅助线

为保证物体三视图之间“长对正、宽相等、高平齐”的对应关系,应使用“构造线”和“射线”命令绘制若干辅助线,并放在某一图层上,然后用“修剪”命令剪去多余的部分。

使用“构造线”命令作辅助线,以确定窗的位置,效果如图 3-36 所示。

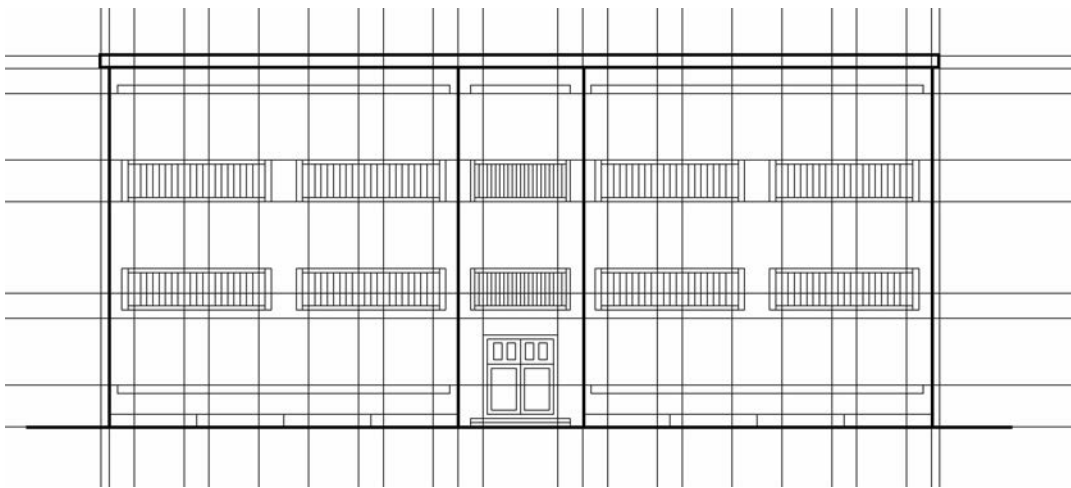


图 3-36 作辅助线确定窗的位置

当构造线仅用于作绘图辅助线时,图形绘制完成后,应将构造线删除或将该图层关闭,

以免影响图形的效果,同时构造线也不会输出到图纸上,如图 3-37 所示。



图 3-37 关闭辅助线图层

使用“构造线”命令绘制的辅助线可以用修剪等命令进行编辑。使用“构造线”命令也可以绘制角平分线,如图 3-38 所示。

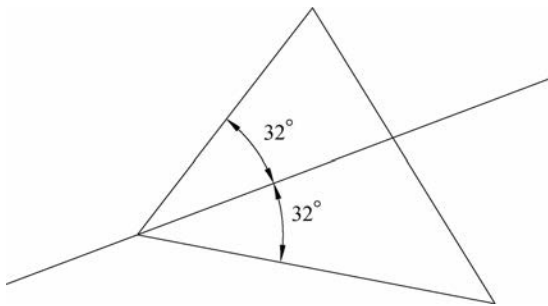


图 3-38 绘制角平分线

3.8 绘制椭圆、椭圆弧




微课
绘制椭圆、椭圆弧

椭圆与椭圆弧在建筑工程图样中是很少见的曲线。在 AutoCAD 2010 中绘制椭圆与椭圆弧比较简单,和正多边形一样,系统会自动计算数据。

3.8.1 “椭圆”和“椭圆弧”命令

1. 绘制椭圆

椭圆是一种非常重要的图形,其与圆的差别在于:椭圆圆周上的点到中心的距离是变化的。在 AutoCAD 2010 中,椭圆的形状主要用中心、长轴和短轴 3 个参数描述。绘制椭圆的默认方法是指定椭圆的第一根轴线的两个端点及另一半轴的长度。选择“绘图”→“椭圆”命令或单击“绘图”工具栏中的“椭圆”按钮,然后根据命令行提示绘制椭圆。

2. 绘制椭圆弧

绘制椭圆弧的方法与绘制椭圆的方法相似,首先确定椭圆的长轴和短轴,然后输入椭圆弧的起始角和终止角即可。选择“绘图”→“椭圆”→“圆弧”命令或单击“绘图”工具栏中的

“椭圆弧”按钮,根据命令行提示即可绘制椭圆弧。

3.8.2 绘制门立面图

下面详细讲解使用“矩形”和“椭圆”命令绘制门立面图的方法。

绘制该图形的基本方法是:首先添加“中心线”图层,然后利用“矩形”命令绘制门框架,再利用“椭圆”命令绘制门造型,最终效果如图 3-39 所示。

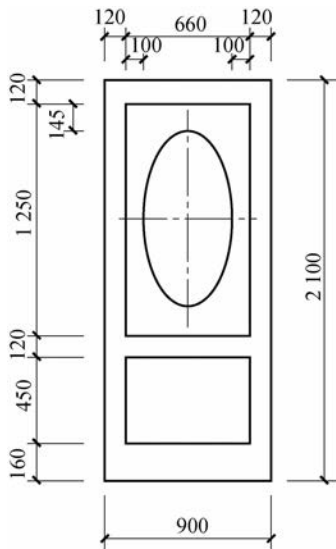


图 3-39 门立面图

具体操作步骤如下。

(1)选择“文件”→“新建”命令,新建一个文件,然后选择“文件”→“保存”命令,将文件命名为“门立面图”进行保存。

(2)选择“格式”→“图层”命令,在弹出的“图层特性管理器”对话框中单击“新建图层”按钮,新建“图层 1”,将其更名为“中心线”;然后单击“中心线”图层中的 Continuous 图标,在弹出的“选择线型”对话框中单击“加载”按钮,再在弹出的“加载或重载线型”对话框中选择 CENTER 线型,如图 3-40 所示。



图 3-40 选择 CENTER 线型

提示 每一个图层都应当指定一种线型,以使绘制在该图层上的所有图形都使用该线型。如果不设置新图层的线型、颜色和线宽等属性,则系统将按默认方式设置。

(3)单击“确定”按钮,返回“选择线型”对话框,此时 CENTER 线型即被添加到当前的线型库中,如图 3-41 所示。在该对话框中选择 CENTER 线型,单击“确定”按钮返回“图层特性管理器”对话框,此时“中心线”图层的线型设置为 CENTER。在该对话框中单击“置为当前”按钮,将“中心线”图层设置为当前图层,如图 3-42 所示。



图 3-41 添加 CENTER 线型

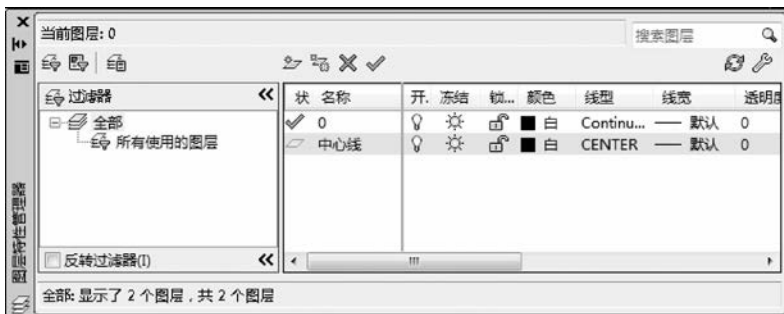


图 3-42 将“中心线”图层设置为当前图层

(4)选择“工具”→“草图设置”命令,在弹出的“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡中设置捕捉模式为“端点”“中点”“交点”。

(5)选择“绘图”→“直线”命令,在适当位置绘制两条互相垂直的中心线。

(6)将图层“0”设置为当前图层。

(7)选择“绘图”→“椭圆”→“圆心”命令,命令行提示如下。

命令: _ellipse

指定椭圆的轴端点或[圆弧(A)/中心点(C)]: _C

指定椭圆的中心点: (捕捉两条中心线的交点)

指定轴的端点: 480

指定另一条半轴长度或[旋转(R)]: 230

结果如图 3-43 所示。

(8)选择“绘图”→“矩形”命令,按照图 3-44 所示绘制 3 个矩形。

(9)选择“修改”→“移动”命令,命令行提示如下。

命令: `_move`

选择对象:

(选择图 3-43 中的椭圆与中心线)

选择对象:

指定基点或[位移(D)]<位移>:

(捕捉中心线的交点)

指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(捕捉图 3-44 中矩形 B 下边线段的中点)

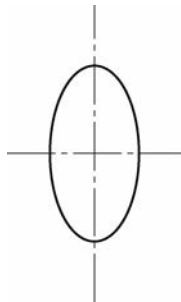


图 3-43 绘制中心线及椭圆

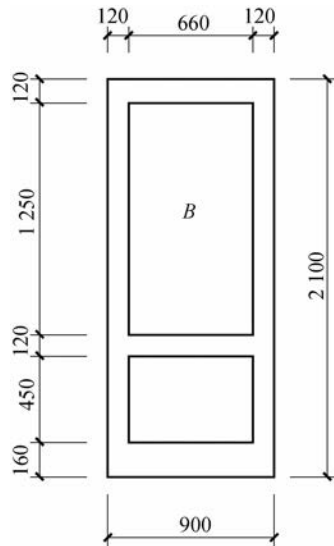


图 3-44 绘制矩形

重复执行“移动”命令,将移动后的椭圆与中心线向上追踪 625 mm,效果如图 3-45 所示。

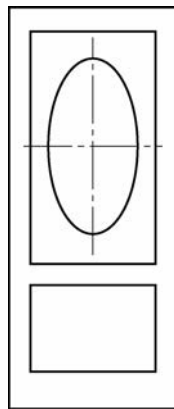


图 3-45 移动椭圆与中心线到指定位置

(10)选择“标注”→“线性”命令,对需要标注长度的线段进行标注。标注完毕,即完成门立面图的绘制。

3.9 图案填充与编辑

图案填充是指用某种图案充满图形中的指定封闭区域。在大量的建筑图样中,需要在剖面图或断面图上绘制填充图案;在其他设计图中,也常需要在某一区域内填充某种图案。用 AutoCAD 2010 实现图案填充非常方便,而且灵活。

3.9.1 图案填充


选择“绘图”→“图案填充”命令或单击“绘图”工具栏中的“图案填充”按钮,弹出“图案填充和渐变色”对话框,如图 3-46 所示。在该对话框右侧排列的相关选项用于选择图案填充的区域,它们的位置是固定的,即无论选择哪个选项卡它们都会存在,可根据实际图形选择并进行填充。



图 3-46 “图案填充和渐变色”对话框

3.9.2 选择图案样式

在“图案填充和渐变色”对话框的“图案填充”选项卡中,使用“类型和图案”选项组可以选择要填充图案的样式。在“图案”下拉列表框中列出了图案的样式,如图 3-47 所示,可以通过滚动条选取所需要的图案样式。所选择的图案样式将在下面的“样例”显示框中显示。


单击“图案”下拉列表框右侧的按钮或单击“样例”显示框,会弹出“填充图案选项板”对话框,如图 3-48 所示,其中列出了所有预定义图案的预览图像。



图 3-47 图案样式

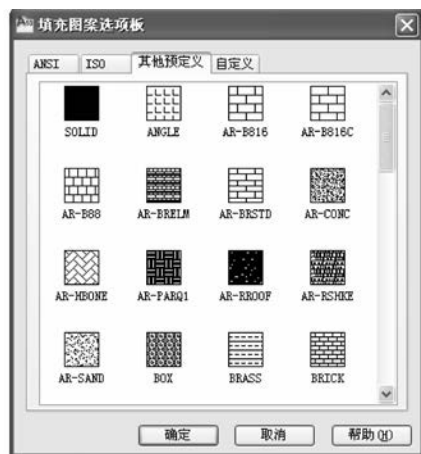


图 3-48 “填充图案选项板”对话框

3.9.3 孤岛的控制


在“图案填充和渐变色”对话框中单击“更多选项”按钮,可以展开该对话框的其他选项,如图 3-49 所示,在其中可以控制“孤岛”的样式。



图 3-49 显示孤岛控制的相关选项

3.9.4 选择图案的角度与比例

在“图案填充和渐变色”对话框的“图案填充”选项卡中，“角度和比例”选项组用于定义图案填充的角度和比例。“角度”选项用于预定义填充图案的角度，也可以在该组合框中输入角度值。不同填充角度的效果如图 3-50 所示，屋顶填充角度为 45°的填充效果如图 3-51 所示。

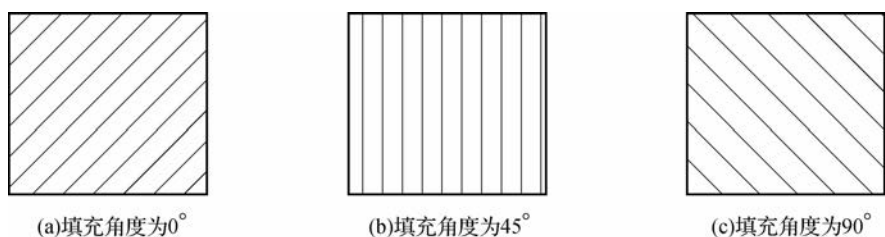


图 3-50 不同填充角度的效果

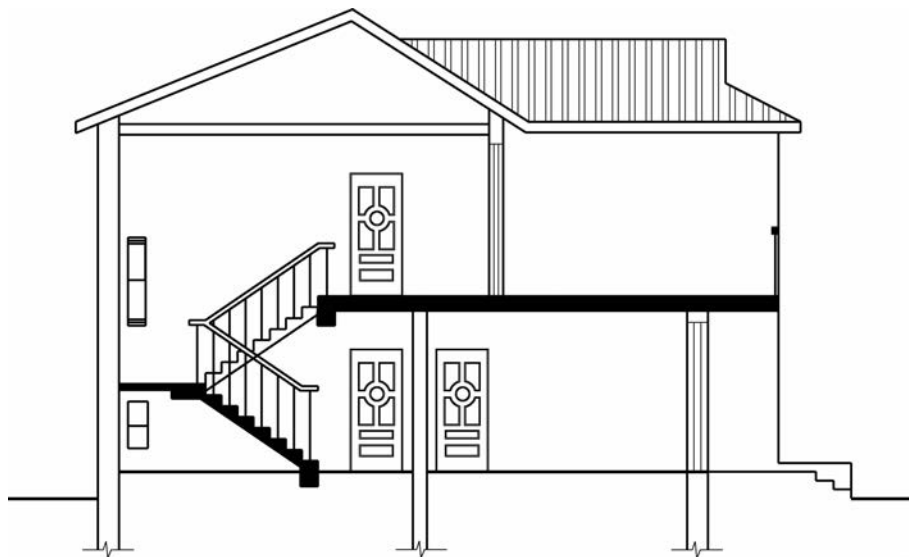


图 3-51 屋顶填充角度为 45°的填充效果

“比例”选项用于放大或缩小预定义或自定义的图案，也可以在该组合框中输入缩放比例值。不同比例设置的预览效果如图 3-52 所示。

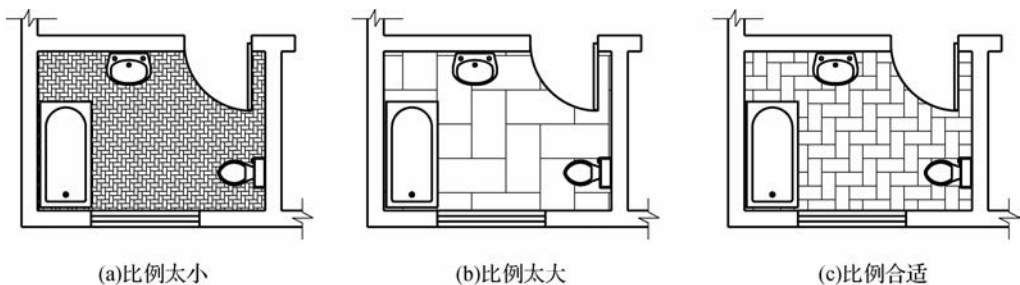
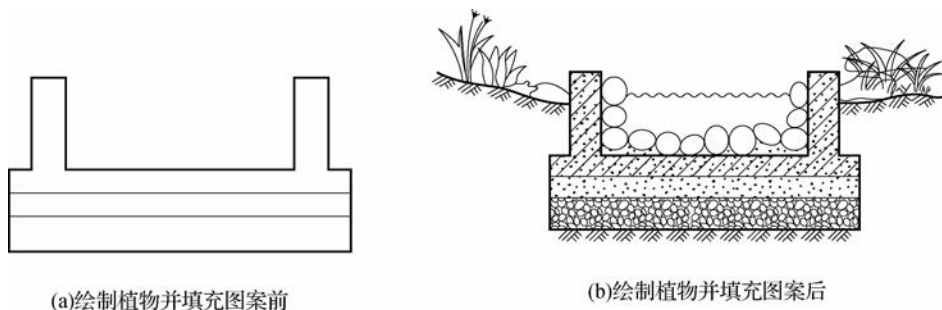


图 3-52 不同比例设置的预览效果

3.9.5 绘制植物并填充图案

如图 3-53 所示,使用“多段线”“样条曲线”及“图案填充”等命令将图 3-53(a)修改为图 3-53(b)。



微课
绘制植物并填充图案

图 3-53 绘制植物并填充图案

(1)先用“多段线”“样条曲线”及“SKETCH(徒手绘制)”命令绘制植物及石块;再用“REVCLOUD(修订云线)”命令绘制云状线,云状线的弧长为 100,该线代表水平面。效果如图 3-54 所示。

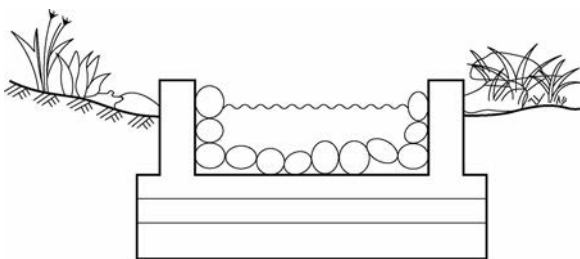


图 3-54 绘制植物、石块及云状线

(2)用“多段线”命令绘制辅助线 A、B 和 C,然后填充剖面图案,结果如图 3-55 所示。

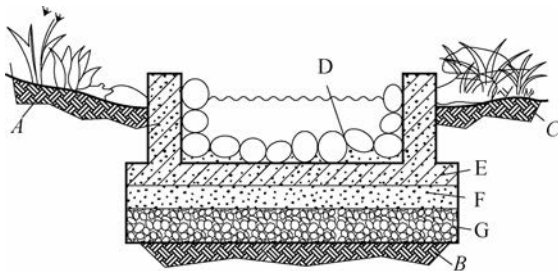


图 3-55 填充图案 1

区域 D 中的图案为 AR-SAND,角度为 0° ,填充比例为 0.5。

区域 E 中有两种图案,分别为 ANSI31 和 AR-CONC,角度都为 0° ,填充比例分别为 16 和 1。

区域 F 中的图案为 AR-CONC,角度为 0° ,填充比例为 1。

区域 G 中的图案为 GRAVEL,角度为 0° ,填充比例为 8。

其余图案为 EARTH, 角度为 45° , 填充比例为 12。

(3) 删除辅助线 A、B 和 C, 结果见图 3-53(b)。

经验之谈

(1) 工程图中的剖面图案一般总是绘制在一个对象或几个对象围成的封闭区域中, 简单的如一个圆或一个矩形等, 较复杂的可能是由几条线或圆弧围成的形状多样的区域, 如图 3-56 所示。在绘制剖面图案时, 首先要指定填充边界。一般可通过两种方法设定图案填充边界: 一种是在闭合的区域中选择一点, 系统会自动搜索闭合的边界, 另一种是通过选择对象来定义边界。系统提供了许多标准的填充图案, 用户也可自定义图案。此外, 填充图案时还能控制剖面图案的疏密及图案的倾角。

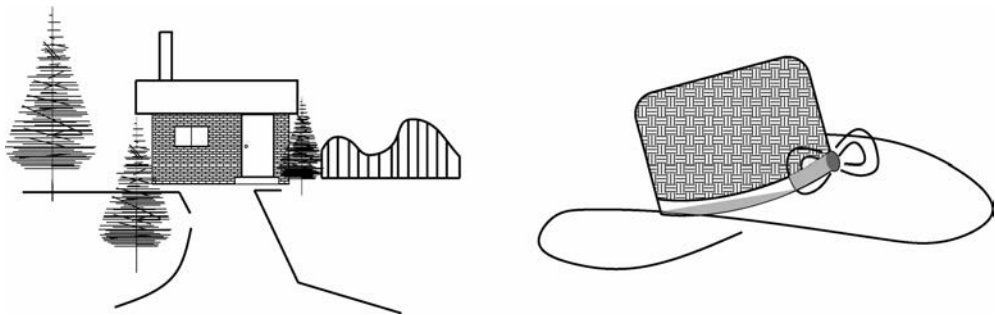


图 3-56 填充图案 2

(2) 创建无完整边界的填充图案。在建筑图中有些断面图案没有完整的填充边界, 如图 3-57 所示。创建此类图案的方法如下。

先在封闭的区域中填充图案; 然后删除部分或全部边界对象, 将不需要的边界对象修改到其他图层上, 关闭或冻结此图层, 使边界对象不可见, 在断面图案内绘制一条辅助线, 以此线作为剪切边修剪图案; 最后删除辅助线。

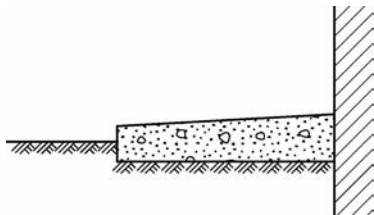


图 3-57 无完整边界的填充图案

(3) 在室内装饰设计中, 可以用图案填充来表示施工中所用的材料, 如图 3-58 和图 3-59 所示。

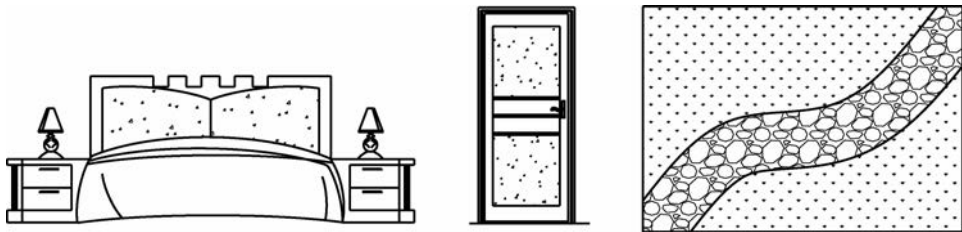


图 3-58 填充材料的选择

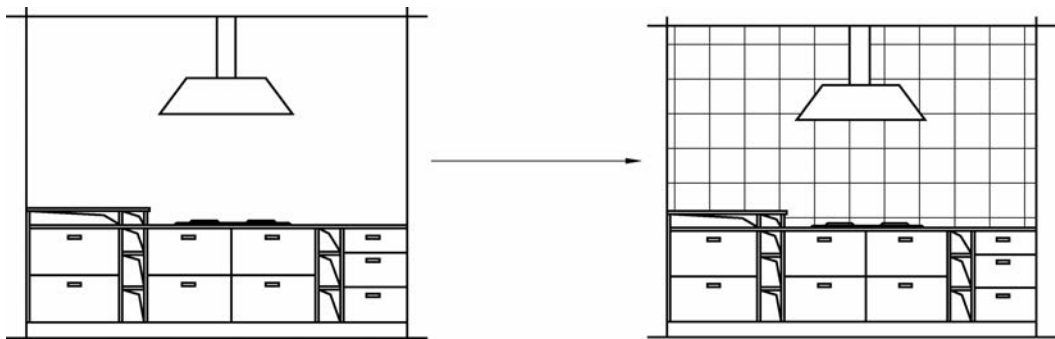



图 3-59 厨房墙壁瓷砖的填充

3.10 利用“捕捉自”命令作图

在建筑工程绘图中“捕捉自”命令应用较多。“捕捉自”命令是一个很重要的命令,应该熟练掌握其使用方法。

3.10.1 “捕捉自”命令

右击任一已打开的工具栏,在弹出的快捷菜单中选择“对象捕捉”命令,弹出“对象捕捉”工具栏,“捕捉自”按钮就位于该工具栏中。

使用“捕捉自”命令时,先选择一点,以所选的点为基准点,再输入另一点相对于此点的相对坐标值,从而可以确定另一点。

下面以图形的尺寸标注为例说明使用“捕捉自”命令的情况。

投影图只能表达物体的形状,它的大小和各部分的相对位置需由标注的尺寸来确定。根据形体分析,任何一个工程物体的尺寸标注都分成两大类:定形尺寸和定位尺寸。

(1)定形尺寸。是指确定物体各组成部分形状大小的尺寸。任何物体都有长、宽、高 3 个方向的大小,确定基本几何体的定形尺寸应按这 3 个方向来标注。

(2)定位尺寸。是指确定各基本形体之间相对位置的尺寸。如图 3-60 中的 9 和 6,图 3-61 中的 15 和 10,分别确定了长方体和圆柱左右和前后方向的定位。

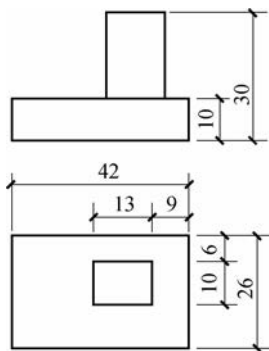


图 3-60 长方体的定位

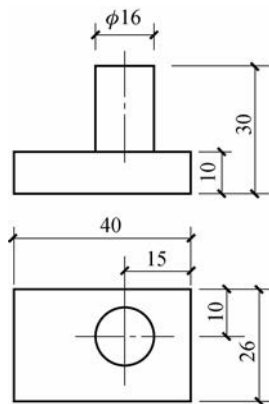


图 3-61 圆柱体的定位

在绘图过程中所有的定位尺寸都可以用“捕捉自”命令作图,非常方便。

3.10.2 绘制基础详图

下面将绘制图 3-62 所示的基础详图。

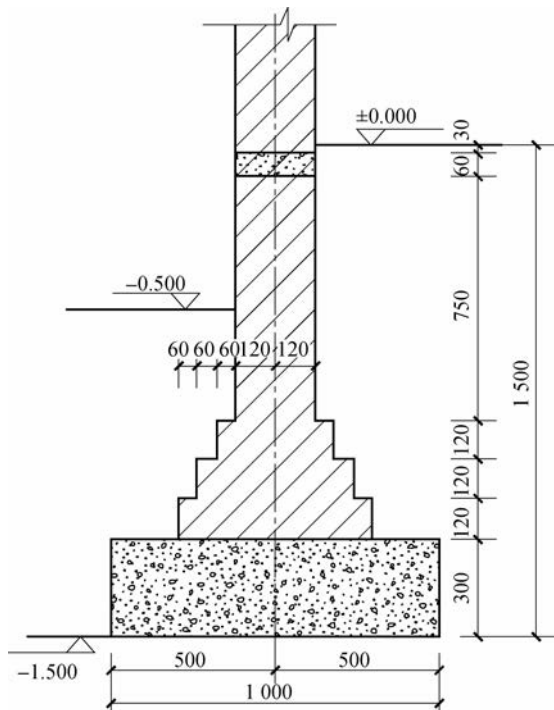


图 3-62 基础详图

在绘制基础详图前作以下说明。

房屋主要是由基础、墙、柱、梁、楼板和屋面板(屋盖)等组成。基础是房屋的地下承重部分,常见的形式有条形基础和独立基础。

图 3-62 所示的基础详图,因为其外轮廓线是对称的,所以可先画出一边的轮廓线,然后用“镜像”命令绘出另一边即可。绘制时,先绘制下方的矩形、中心线,再绘制左边的轮廓线,镜像出右边的轮廓线,然后绘制上部夹层、标高线和最上面的折断线,最后进行填充和标注。

虽然绘图的顺序是非常灵活的,但其在很大程度上却影响着绘图效率,因此应该根据图形中各部分的相对位置和已知的尺寸来确定具体的绘图顺序。为了定位方便,一般应按照先大后小、先整体后局部的原则安排绘图顺序。

无论绘制何种图,绘制前都应先设置图层颜色、线宽等属性,这里按照图 3-63 所示设置图层。

为了方便起见,先以 1 : 10 的比例绘图,图绘好后再根据需要改变比例。



图 3-63 图层设置

操作步骤如下。

(1)选择“文件”→“新建”命令,新建一个文件,然后选择“文件”→“保存”命令,将文件命名为“基础详图”进行保存。

(2)单击“格式”→“图层”命令,在弹出的“图层特性管理器”对话框中单击“新建”按钮,新建“图层 1”,将其更名为“中心线”。然后单击“中心线”图层中的 Continuous 图标,在弹出的“选择线型”对话框中单击“加载”按钮,在弹出的“加载或重载线型”对话框中选择 CENTER 线型。

(3)单击“确定”按钮,返回“选择线型”对话框,此时 CENTER 线型即添加到当前的线型库中。在该对话框中选择 CENTER 线型,单击“确定”按钮返回“图层特性管理器”对话框,此时“中心线”图层的线型就被设置成了 CENTER,单击“置为当前”按钮,将“中心线”图层设置为当前图层。

提示 在绘制建筑工程图时中心线常使用点画线。点画线是由长线段和短线段组成的,而不是由长线段和点组成的。如果绘图时不能显示出点画线的效果,则是因为其线型比例不合适,解决的方法是在“线型管理器”对话框中单击“显示细节”按钮打开“全局比例因子”进行修改,如图 3-64 所示。

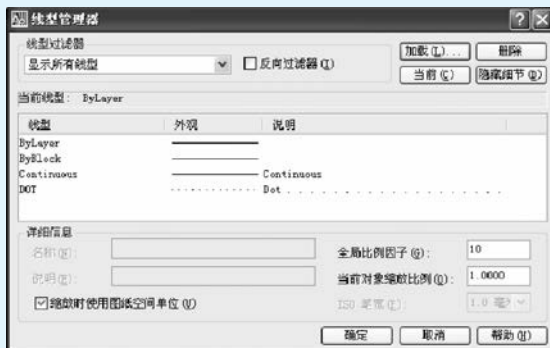


图 3-64 修改线型比例

注意:单击“隐藏细节”按钮,该按钮将转变为“显示细节”按钮,同时“详细信息”选项组被隐藏。单击“显示细节”按钮,该按钮将转变为“隐藏细节”按钮,同时显示“详细信息”选项组。

(4)其他图层的建立按图 3-63 中所示的进行。

(5)选择“粗实线”图层,用“矩形”命令绘制长为 1 000 mm、宽为 300 mm 的矩形;然后选择“中心线”图层,在矩形中点下方适当位置找到起点,向上绘制中心线;用“捕捉自”命令确定 A 点,用“直线”命令绘制轮廓线左半部分,镜像后得到轮廓线右半部分,以 B 点为参考点用“捕捉自”命令绘制线段 CD,然后偏移 500 mm,再镜像得 FE。选择“细实线”图层,绘制折断线。绘图过程如图 3-65 所示。

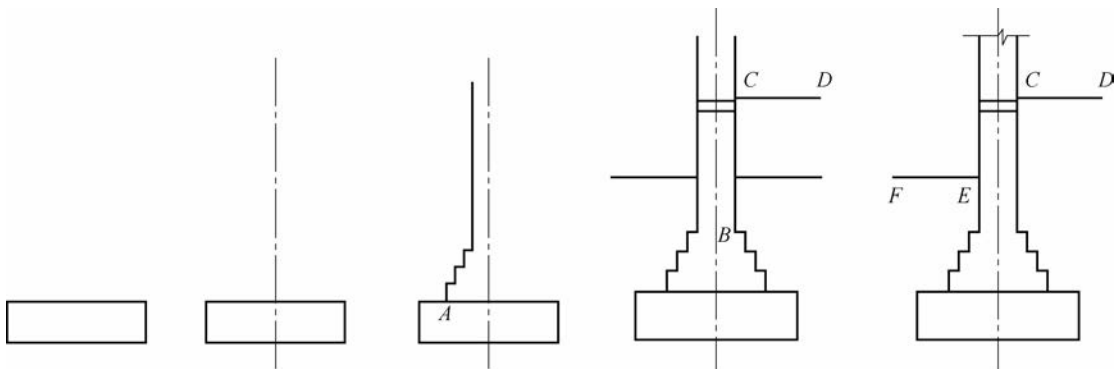


图 3-65 基础详图的绘图过程

(6)新建“图案填充”图层或在“细实线”图层填充图例。填充分别选用 ANSI31 和 AR-CONC 两种图案。此处比例设置非常重要,设置得过大看不到填充效果,设置得过小效果也不好,应反复试验,直到合适为止。此处使用的角度分别是 15°和 10°,填充比例分别为 20 和 0.5,效果如图 3-66 所示。

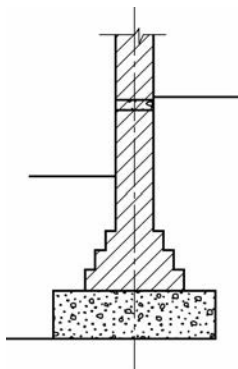


图 3-66 填充后的图例

(7)选择“文字注释”图层和“尺寸标注”图层,分别书写文字和标注尺寸和标高。这部分内容将在以后的模块中讲解,这里不做详细介绍。

 **经验技巧**

AutoCAD 中基本的二维绘图命令

AutoCAD 2010 提供了丰富的创建二维图形的工具。本模块主要介绍 AutoCAD 2010 中基本的二维绘图命令,其中使用频率较高的二维绘图命令有多段线、矩形、圆、图

案填充等。AutoCAD 2010 是一种实践性很强的制图软件,在具体操作过程中,尽管有多种途径能够达到同样的目的,但如果命令选用得当,则会明显减少操作步骤,提高绘图效率。只有多加练习、反复操作,理解每一个参数的意义,才能达到熟练运用的目的。

在建筑工程绘图中“捕捉自”命令应用较多。它是一个很重要的命令,在绘图过程中所有的定位尺寸都可以用它来完成,非常方便。因此,应该熟练掌握该命令的使用方法。

在使用工具选项板填充图形时,设置填充图案比例的方法是:在填充图案上右击,在弹出的快捷菜单中选择“特性”命令,打开“工具特性”对话框,然后在“图案”栏的“比例”文本框中设置比例,再单击“确定”按钮关闭“工具特性”对话框,最后移动十字光标在要填充图案的图形区域中单击即可。

项目实训

实训 3-1 利用“直线”命令绘制平面图形

一、实训内容

绘制图 3-67 所示的平面图形,不标注尺寸。本实训设计的图形主要使用“直线”命令。通过本实训,要求熟练掌握“直线”命令的使用方法,灵活掌握在正交状态和非正交状态下用点的相对坐标或直接输入直线的长度等绘制平面图形的方法。

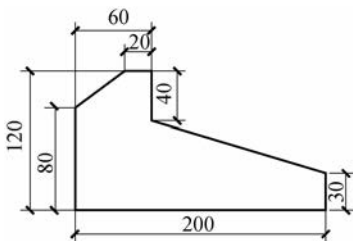


图 3-67 实训 3-1 用示例图形

二、操作步骤

- (1)新建图形文件。
- (2)新建“粗实线”图层。
- (3)依次绘制各段直线和斜线。水平和垂直线段通过直接输入线段的长度的方法绘制,如图 3-68(a)所示。斜线通过输入点的相对坐标来绘制,如图 3-68(b)所示。
- (4)绘制最后一段直线。用对象捕捉端点封闭图形或输入“C”闭合平面图形,如图 3-68(c)所示。

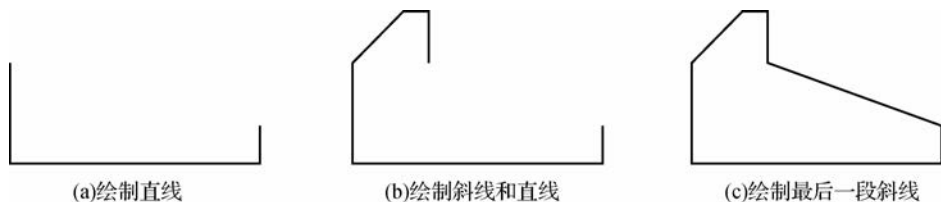


图 3-68 平面图形绘的图过程

实训 3-2 利用“正多边形”和“定数等分”等命令绘制平面图形

一、实训内容

绘制图 3-69 所示的平面图形,不标注尺寸。本实训绘制的图形主要使用“正多边形”“圆弧”和“定数等分”等命令。通过本实训,要求灵活使用“正多边形”“圆弧”和“定数等分”等命令绘制平面图形。

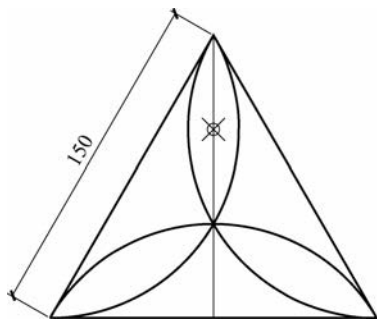


图 3-69 实训 3-2 用示例图形

二、操作步骤

- (1)新建图形文件。
- (2)新建“粗实线”和“细实线”图层。
- (3)用“正多边形”命令绘制三角形,如图 3-70 所示。
- (4)过三角形顶点作垂线,如图 3-71 所示。

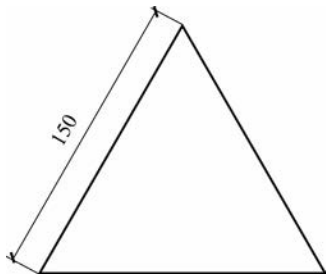


图 3-70 绘制正三角形

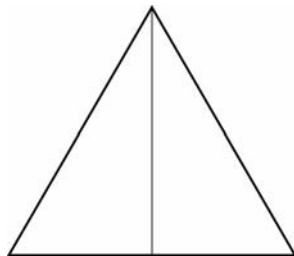


图 3-71 绘制垂线

- (5)用“定数等分”命令将辅助垂线三等分,如图 3-72 所示。

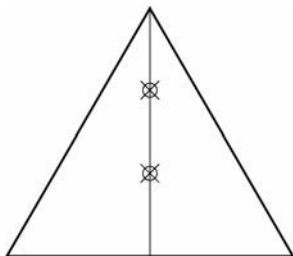


图 3-72 三等分垂线

- (6)用“圆弧”命令中的“三点”方式画 3 个圆弧,完成效果如图 3-69 所示。

实训 3-3 绘制图框



微课
绘制图框

一、实训内容

绘制图 3-73 所示 A3 图纸的图框线,不标注尺寸。本实训设计的图形主要练习“捕捉自”命令。在绘图过程中所有的定位尺寸都可以使用“捕捉自”命令,非常方便。“捕捉自”命令是一个很重要的命令,应熟练掌握其使用方法。

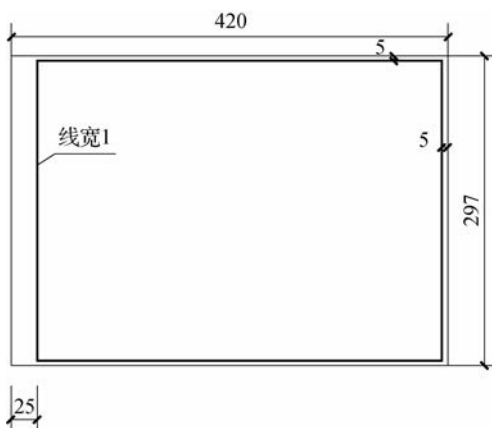


图 3-73 实训 3-3 用示例图形

二、操作步骤

- (1)新建图形文件。
- (2)新建“粗实线”和“细实线”图层。

(3)在“细实线”图层,用“矩形”命令绘制 A3 图纸幅面线,如图 3-74 所示。然后在“粗实线”图层上画图框线,方法是选择“捕捉自”命令,选择基点为 A,偏移“@25,5”,得到点 C;仍用“捕捉自”命令绘制对角点时,选择基点为 B,偏移“@-5,-5”,得到点 D,结果如图 3-75 所示。请读者比较采用这种画图方法与 3.1.2 所述方法绘图速度的异同。

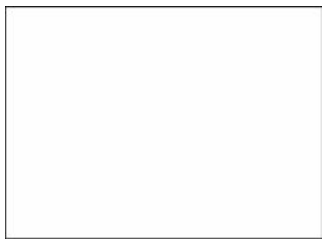


图 3-74 绘制幅面线

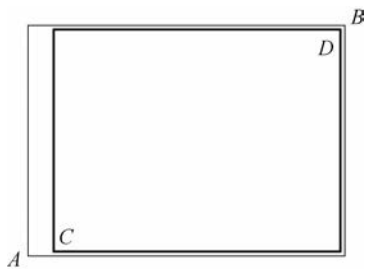


图 3-75 绘制图框线

实训 3-4 绘制双扇门

一、实训内容

绘制图 3-76 所示的双扇门。本实训设计的图形主要练习“捕捉自”命令,在绘图过程中所有的定位尺寸都可以使用“捕捉自”命令,非常方便。



微课
绘制双扇门

二、操作步骤

(1) 新建图形文件。

(2) 新建“粗实线”和“细实线”图层。

(3) 在“粗实线”图层, 首先绘制矩形 $600 \times 2\,000$, 执行“捕捉自”命令, 选择点 A 作基点, 偏移“@100, 200”; 确定点 B , 然后输入相对坐标“@400, 600”得到 400×600 小矩形。同样道理绘制 400×800 小矩形, 并用“直线”命令画 DE 、 DF 两条直线, 然后镜像单扇门得双扇门。其绘制过程如图 3-77 所示。

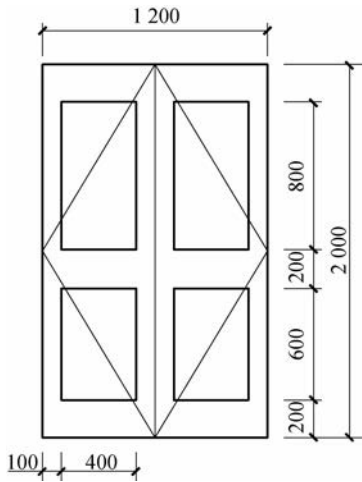


图 3-76 实训 3-4 用示例图形

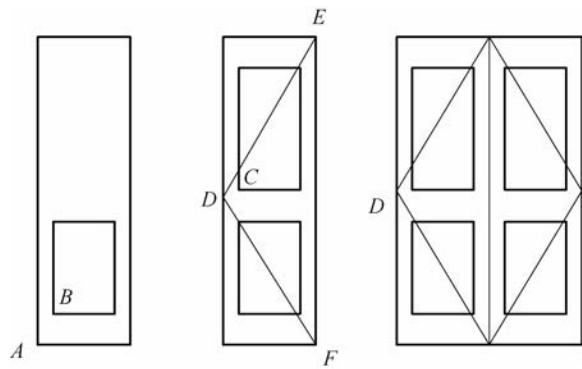


图 3-77 双扇门的绘制过程