

AutoCAD 2010 中文版从入门到精通

龙马工作室 编著



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

AutoCAD 2010中文版从入门到精通 / 龙马工作室编
著. — 北京: 人民邮电出版社, 2010.5
ISBN 978-7-115-22603-7

I. ①A… II. ①龙… III. ①计算机辅助设计—应用
软件, AutoCAD 2010 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第054607号

内 容 提 要

本书是指导初学者学习 AutoCAD 2010 中文版的入门书籍。书中详细地介绍了初学者必须掌握的基础知识、操作方法和使用技巧,并对初学者在使用 AutoCAD 2010 中文版时经常遇到的问题进行了专家级的指导,以免初学者在起步的过程中走弯路。本书首先对 AutoCAD 2010 中文版进行了简单的介绍,包括其性能、安装、配置和使用的基础知识;然后重点介绍了有关 AutoCAD 2010 中文版绘图的内容,包括基本绘图命令、图形编辑命令、尺寸标注、文本注释、图块、三维造型和图像处理等;接下来介绍了 AutoCAD 的辅助功能、其他高级技术;最后通过实际应用,让读者在掌握绘图技术的基础上,学会绘制装饰平面图和建筑平面图的一般方法和技巧。

本书充分考虑了初学者的实际需要,在介绍 AutoCAD 2010 中文版使用的同时,通过精讲实例以加深读者对知识的理解,着重提高读者的自学能力。

本书配套光盘内容包括 17 个小时的与本书内容同步的教学录像,赠送工艺品设计类、机械模具设计类、家具设计类、家用电器设计类和室内装饰设计类 5 大类设计源文件,电子电气图类、建筑设计类、机械设计类、图案类、图表类和园林类等 100 套行业图纸,240 页精选案例电子书,并提供了所有案例的素材文件和结果文件,以便更好地帮助读者快速掌握 AutoCAD 2010 中文版的使用方法。

本书既适合 AutoCAD 初中级读者阅读,又可供已经掌握了 AutoCAD 2010 以前版本并想进一步学习使用新版本的读者和相关的从业人员学习使用;本书还可以作为大中专院校、职业学校以及电脑培训班的教学参考书和教材,更可作为广大设计爱好者的自学参考用书。

AutoCAD 2010 中文版从入门到精通

编 著 龙马工作室

责任编辑 马雪伶

人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

三河市海波印务有限公司印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 22

字数: 535 千字

2010 年 5 月第 1 版

印数: 1—4 000 册

2010 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-22603-7

定价: 39.80 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

前言

AutoCAD 2010 很神秘吗?

不神秘!

学习 AutoCAD 2010 难吗?

不难!

阅读本书能掌握 AutoCAD 2010 的使用方法吗?

能!

为什么要阅读本书

目前, AutoCAD 已经广泛地应用于建筑、机械、电子、服装、地质、航天、造船、石油化工、冶金, 以及园林规划等设计领域, 渗透到了很多行业, 人才需求非常旺盛。在大型招聘会上最频繁使用的字眼之一就是 AutoCAD! 因此, 如何才能轻松地掌握 AutoCAD 的使用方法, 已经成为广大用户迫切需要面对的问题。

本书的特色是什么

- 全面介绍 AutoCAD 2010 的各项功能, 并配以图文并茂的人性化讲解方式, 使本书如画册般一目了然, 易于读者学习。
- 每章均安排有“综合实例”环节。实例经典, 专业示范, 使读者在学习的过程中可以举一反三。
- 光盘内容包括与本书内容同步的 17 个小时的教学录像, 让你学会 AutoCAD 的每个功能; 另外赠送工艺品设计类、机械模具设计类、家具设计类、家用电器设计类和室内装饰设计类 5 大类设计源文件, 电子电气图类、建筑设计类、机械设计类、图案类、图表类和园林类等 100 套行业图纸, 24 页精选案例电子书, 助你快速步入 AutoCAD 行业应用的各个领域。
- 为了便于读者有重点地学习, 我们将重点章节在目录中以 **重点** 标识, 将需要着重掌握的知识点在正文中用 ▲ 标识, 以便读者学习。

本书由龙马工作室组织编写。参加编写及整理工作的人员还有陈小杰、王果、李震、胡芬、刘增杰、王金林等。

本书作者长期从事 AutoCAD 的应用和开发, 在实际工作中积累了丰富的经验, 在写作中注意基础知识与应用技巧相结合, 力求使读者能够学以致用。

在编写本书时, 我们尽所能及努力做到最好, 但书中难免有疏漏和不妥之处, 恳请广大读者不吝批评指正。若您在阅读过程中遇到困难或疑问, 可以给我们写信, 我们的 E-mail 是 march98@163.com。也可以登录我们的论坛网站, 网址是 <http://www.51pcbook.com>。

本书责任编辑的联系信箱: maxueling@ptpress.com.cn。

编者



目 录

第 1 篇 入门篇

第1章 AutoCAD 2010入门2

 视频教学录像: 0.8 个小时

1.1 AutoCAD 2010的安装、启动与退出3	
1.1.1 安装AutoCAD 20103	
1.1.2 启动AutoCAD 2010.....4	
1.1.3 退出AutoCAD 2010.....5	
1.2 AutoCAD 2010的新增功能 新增6	
1.2.1 初始设置6	
1.2.2 工作空间6	
1.2.3 快速访问工具栏6	
1.2.4 参数化绘图.....7	
1.2.5 增强的动态块功能7	
1.2.6 增强的3D建模功能8	
1.2.7 3D打印8	
1.2.8 PDF的输出和附着8	
1.3 初识AutoCAD 2010.....9	
1.3.1 【应用程序】菜单9	
1.3.2 标题栏10	
1.3.3 快速访问工具栏10	
1.3.4 【功能区】选项板11	
1.3.5 菜单栏和工具栏11	
1.3.6 绘图窗口12	
1.3.7 命令行12	
1.3.8 状态栏13	
1.3.9 光标13	
1.4 初识AutoCAD图形文件.....14	
1.4.1 创建新图形文件.....14	
1.4.2 打开已有图形.....14	
1.4.3 保存图形15	
1.4.4 加密保护绘图数据15	
1.4.5 关闭图形文件.....16	
1.5 本章小结16	


第2章 AutoCAD 2010基本操作.....17

 视频教学录像: 1.4 个小时

2.1 选择图中的部件 18	
2.1.1 直接拾取法 18	
2.1.2 矩形窗口选择与交叉窗口选择法 18	
2.1.3 不规则窗口选择法..... 19	
2.1.4 栏选方法..... 20	
2.1.5 快速选取法 20	
2.2 坐标系与坐标 重点 21	
2.2.1 世界坐标系 21	
2.2.2 用户坐标系 22	
2.2.3 坐标的输入 23	
2.3 数据的输入方法 24	
2.3.1 数值 24	
2.3.2 点 24	
2.3.3 距离 25	
2.3.4 角度 26	
2.3.5 位移量 26	
2.4 AutoCAD命令的基本调用方法 26	
2.4.1 输入命令 26	
2.4.2 命令提示 27	
2.4.3 退出命令 27	
2.4.4 透明命令 27	
2.4.5 重复执行命令 29	
2.4.6 AutoCAD文本窗口 30	
2.5 图形查看设置 30	
2.5.1 图形显示缩放 30	
2.5.2 图形显示平移 34	
2.5.3 使用鸟瞰视图 35	
2.6 图形界限和单位 重点 36	
2.6.1 设置绘图界限 37	
2.6.2 设置图形单位 37	
2.7 辅助功能 39	
2.7.1 捕捉与栅格 39	
2.7.2 对象捕捉 40	
2.7.3 对象追踪 42	
2.7.4 动态输入 43	
2.8 在模型空间与图纸空间之间切换 .. 44	


- 2.8.1 模型空间和图纸空间的概念.....44
- 2.8.2 模型空间和图纸空间的切换.....45
- 2.9 综合实例——绘制窗户立面图.....46
- 2.10 本章小结.....47

第3章 开始二维图形的绘制.....48

 视频教学录像: 1.9个小时


- 3.1 AutoCAD基本绘图命令.....49
- 3.2 坐标点的输入方法**重点**.....49
- 3.3 绘制直线和射线.....50
 - 3.3.1 绘制直线.....50
 - 3.3.2 直线命令的命令行提示.....51
 - 3.3.3 绘制构造线和射线.....52
- 3.4 绘制矩形.....53
- 3.5 绘制正多边形.....54
- 3.6 绘制圆.....55
- 3.7 绘制圆弧.....57
- 3.8 绘制圆环.....60
- 3.9 绘制椭圆和椭圆弧.....61
- 3.10 绘制与编辑多线.....62
 - 3.10.1 绘制多线.....62
 - 3.10.2 设置多线样式.....63
 - 3.10.3 编辑多线.....66
- 3.11 绘制与编辑多段线.....67
 - 3.11.1 绘制多段线.....67
 - 3.11.2 多段线绘制要点.....67
 - 3.11.3 编辑多段线.....69
- 3.12 绘制与编辑样条曲线.....71
 - 3.12.1 平滑多段线与样条曲线的区别 71
 - 3.12.2 创建样条曲线.....71
- 3.13 创建与编辑面域.....73
 - 3.13.1 创建面域的方法.....73
 - 3.13.2 面域操作.....74
 - 3.13.3 从面域中获取数据.....75
- 3.14 创建与编辑图案填充.....76
 - 3.14.1 创建图案填充.....76
 - 3.14.2 编辑图案填充.....78
- 3.15 综合实例——绘制并填充机械零部件.....79
- 3.16 本章小结.....82

第4章 编辑图形对象.....83

 视频教学录像: 1.5个小时

- 4.1 复制图形对象.....84
 - 4.1.1 复制对象.....84
 - 4.1.2 镜像对象.....86
 - 4.1.3 阵列对象.....87
 - 4.1.4 偏移对象.....89
- 4.2 移动对象.....91
 - 4.2.1 移动对象的位置.....91
 - 4.2.2 旋转对象.....92
- 4.3 截取图形对象.....94
 - 4.3.1 删除对象.....94
 - 4.3.2 打断对象.....96
 - 4.3.3 合并对象.....97
 - 4.3.4 修剪对象.....98
 - 4.3.5 分解对象.....100
- 4.4 调整图形对象大小.....100
 - 4.4.1 缩放对象.....100
 - 4.4.2 拉伸对象.....101
 - 4.4.3 延伸对象.....102
- 4.5 倒角与圆角.....103
 - 4.5.1 倒角.....103
 - 4.5.2 圆角.....104
- 4.6 夹点编辑的使用**重点**.....105
 - 4.6.1 拉伸对象.....107
 - 4.6.2 移动对象.....107
 - 4.6.3 旋转对象.....108
 - 4.6.4 缩放对象.....108
 - 4.6.5 镜像对象.....109
 - 4.6.6 AutoCAD对特征点的规定.....109
- 4.7 使用【特性】选项板编辑对象.....110
- 4.8 综合实例——修改多层建筑平面图.....111
- 4.9 本章小结.....114

第5章 创建与编辑文字和表格.....115


 视频教学录像: 0.9个小时

- 5.1 创建文字样式**重点**.....116
- 5.2 创建与编辑单行文字.....117
 - 5.2.1 创建单行文字.....117
 - 5.2.2 设置单行文字的对齐方式.....118
 - 5.2.3 编辑单行文字.....119

5.3 创建与编辑多行文字	120
5.3.1 创建多行文字	120
5.3.2 编辑多行文字	122
5.4 创建表格 重点	122
5.4.1 修改表格	123
5.4.2 使用表格样式	124
5.4.3 向表格中添加内容	125
5.5 综合实例——创建施工图目录	125
5.6 本章小结	126

第 2 篇 提高篇

第6章 图层应用

 视频教学录像: 0.8 个小时

6.1 创建图层	129
6.1.1 创建新图层	129
6.1.2 设置图层颜色	130
6.1.3 设置图层线型	130
6.1.4 设置图层线宽	131
6.1.5 设置图层状态	132
6.2 管理图层	134
6.2.1 切换当前层	134
6.2.2 显示图层组	135
6.2.3 保存与恢复图层状态	136
6.2.4 重命名图层	137
6.2.5 删除图层	138
6.2.6 改变图形对象所在图层	138
6.3 设置线型比例	138
6.4 控制如何显示重叠的对象	139
6.5 综合实例——利用对象特性绘制按钮元件	139
6.6 本章小结	141


第7章 尺寸标注

 视频教学录像: 1.3 个小时

7.1 尺寸标注组成和标注规则	144
7.1.1 尺寸标注的规则	144
7.1.2 尺寸的组成	144
7.1.3 创建尺寸标注的步骤	145
7.2 尺寸标注样式设定	145
7.2.1 新建标注样式	145

7.2.2 设置线和箭头	146
7.2.3 设置文字	148
7.2.4 设置调整	151
7.2.5 设置主单位	152
7.2.6 设置单位换算	153
7.2.7 设置公差	154
7.3 尺寸标注 重点	154
7.3.1 线性标注	155
7.3.2 角度标注	158
7.3.3 直径标注	160
7.3.4 半径标注	160
7.3.5 绘制圆心标记	162
7.3.6 引线标注	162
7.3.7 坐标标注	164
7.3.8 快速标注	165
7.4 标注形位公差	167
7.4.1 形位公差的符号表示	167
7.4.2 使用对话框标注形位公差	168
7.5 尺寸标注的编辑	170
7.5.1 使用【DIMEDIT】命令编辑尺寸标注	170
7.5.2 替代	170
7.5.3 更新	171
7.6 综合实例一——标注密封垫尺寸	172
7.7 综合实例二——标注园林景观设施	174
7.8 本章小结	174

第8章 属性、图块与外部参照

 视频教学录像: 1.2 个小时

8.1 属性的概念与运用	176
8.2 属性操作的基本步骤	176
8.2.1 创建属性定义	176
8.2.2 将属性附着到块上	178
8.2.3 在图中插入带属性的图块	179
8.2.4 编辑未附加到图块中的属性	180
8.2.5 编辑已附加到图块中的属性	181
8.2.6 重定义块属性	182
8.3 属性相关命令	183
8.4 属性相关系统变量	183
8.5 动态块	184
8.5.1 动态块概述	184
8.5.2 创建动态块	185

8.5.3 在动态块中使用参数	187
8.5.4 在动态块中使用动作	188
8.6 外部参照的意义与优点	189
8.7 引用外部参照	189
8.8 更新外部参照	191
8.9 编辑外部参照	192
8.10 剪裁外部参照或图块	193
8.11 综合实例——四端液位开关块的插入	194
8.12 本章小结	195

第9章 绘制基本三维对象 196

视频教学录像: 0.6 个小时

9.1 绘制基本曲面 重点	197
9.1.1 绘制长方体表面	200
9.1.2 绘制楔体表面	201
9.1.3 绘制棱锥体	202
9.1.4 绘制圆锥面	202
9.1.5 绘制球面	203
9.1.6 绘制上半球面	204
9.1.7 绘制下半球面	205
9.1.8 绘制圆环面	205
9.2 使用【3DFACE】命令绘制三维面	206
9.3 绘制旋转曲面	207
9.4 绘制平移曲面	208
9.5 绘制直纹曲面	208
9.6 绘制边界曲面	209
9.7 综合实例——绘制花瓶模型	210
9.8 本章小结	211

第10章 绘制基本三维实体 212

视频教学录像: 0.9 个小时

10.1 绘制基本实体对象 重点	213
10.1.1 绘制长方体	213
10.1.2 绘制楔体	214
10.1.3 绘制球体	215
10.1.4 绘制圆柱体	216
10.1.5 绘制圆锥体	217
10.1.6 绘制圆环体	217

10.2 布尔运算 重点	218
10.2.1 并集运算	218
10.2.2 差集运算	219
10.2.3 交集运算	220
10.2.4 干涉运算	221
10.3 编辑三维实体	222
10.3.1 修倒角	222
10.3.2 修圆角	223
10.3.3 分解实体	224
10.3.4 剖切实体	225
10.3.5 创建截面	226
10.3.6 标注三维对象的尺寸	226
10.4 综合实例——绘制鼠笼转子	228
10.5 本章小结	230

第11章 着色与渲染 231

视频教学录像: 0.6 个小时

11.1 着色与渲染基础 重点	232
11.1.1 着色	232
11.1.2 渲染	233
11.2 设置光源	234
11.3 设置材质	235
11.4 设置贴图	237
11.5 渲染环境	238
11.6 三维动态观察器	239
11.7 综合实例一——渲染齿轮模型	240
11.8 综合实例二——使用三维动态观察器观察模型	243
11.9 本章小结	244

第12章 使用辅助工具 245

视频教学录像: 0.8 个小时

12.1 AutoCAD设计中心	246
12.1.1 快捷菜单	246
12.1.2 拖放	247
12.1.3 搜索	247
12.2 工具选项面板	248
12.3 查询命令	250
12.3.1 时间	250

12.3.2	状态	251
12.3.3	定数等分	251
12.3.4	定距等分	252
12.3.5	对象列表	254
12.3.6	距离	254
12.3.7	面积	255
12.3.8	质量特性	255
12.3.9	参数设置	256
12.4	辅助功能	256
12.4.1	计算器	256
12.4.2	清除图形中的不用对象	258
12.4.3	重命名	259
12.4.4	核查	260
12.4.5	修复	260
12.5	综合实例一——查询衣柜尺寸	261
12.6	综合实例二——查询游泳场所	262
12.7	综合实例三——查询齿轮模型	263
12.8	本章小结	264
第13章 光栅图像		265

 视频教学录像: 0.4 个小时

13.1	加载与卸载	266
13.1.1	加载图像	266
13.1.2	卸载图像	267
13.2	光栅图像的调整	268
13.2.1	亮度、对比度和淡入度	268
13.2.2	图像显示质量	269
13.2.3	透明度	269
13.3	剪裁边界与轮廓显示	269
13.4	显示次序的调整	270
13.5	综合实例——加载并调整光栅图像的次序	271
13.6	本章小结	274


第14章 AutoCAD与Internet的链接275

 视频教学录像: 0.6 个小时

14.1	通过Internet打开图形文件	276
14.2	电子传递	276
14.3	超级链接	280

14.4	电子格式输出	281
14.5	创建Web页	283
14.6	发布图形	286
14.7	本章小结	287

第15章 图纸的打印和输出288

 视频教学录像: 0.6 个小时

15.1	添加打印机	289
15.2	配置打印机	289
15.3	打印图形	291
15.4	图形输出为其他格式	292
15.5	创建和管理布局	292
15.5.1	使用向导创建布局	292
15.5.2	管理布局	294
15.6	发布DWF文件	295
15.6.1	输出DWF文件	295
15.6.2	在外部浏览器中浏览DWF文件	296
15.7	输出为PDF文件	296
15.8	3D打印	298
15.9	本章小结	298

第 3 篇 行业案例篇

第16章 装饰平面图设计300

 视频教学录像: 0.8 个小时

16.1	绘制装饰平面图	301
16.1.1	绘制客餐厅平面	302
16.1.2	偏移墙体轮廓线	303
16.1.3	修改墙体轮廓线	304
16.1.4	偏移其他房间	305
16.1.5	封闭墙体	306
16.1.6	修改墙体	308
16.2	添加门窗	308
16.2.1	绘制门洞和窗洞	309
16.2.2	添加门	312
16.2.3	添加窗户	314
16.3	添加文字	315
16.4	绘制平面图通用法则	316

第17章 建筑平面图设计317

视频教学录像: 1.4 个小时

17.1	设置绘图环境	318
17.2	绘制建筑平面图	319
17.2.1	设置图层	319
17.2.2	绘制中轴线	321
17.2.3	设置多线样式	322
17.2.4	绘制多线	322
17.2.5	编辑多线	324
17.2.6	分解多线	325
17.2.7	绘制楼梯台阶	326
17.2.8	绘制楼梯扶手	326
17.3	绘制门窗	329
17.3.1	开门洞和窗洞	330
17.3.2	绘制门窗	335
17.4	添加文字说明	337
17.5	填充地面材料	338
17.6	添加标注	339
17.6.1	设置标注样式	339
17.6.2	添加标注	340
17.7	绘制平面图通用法则	342
——以下内容在光盘——		

赠送精选案例电子书

01	辅助操作实例	343
1.1	设置机械图绘图对象	344
1.2	隐藏家具图层	346
1.3	锁定已有图层	349
1.4	将对象复制到新图层	352
1.5	标注客房平面图尺寸	355
1.6	标注衣柜立面图尺寸	358
1.7	使用多重引线标注材料	361
1.8	标注摇杆主视图	364
1.9	标注斜板倾斜角度	367
1.10	标注园林景观设施	371
1.11	提取属性	374
1.12	查询衣柜尺寸	376
1.13	查询标准间的面积	378

02	二维图形实例	381
2.1	绘制灯具平面图	382
2.2	绘制三角形内切圆	384
2.3	绘制螺母平面图	387
2.4	绘制二极管	389
2.5	绘制电容阻件	392
2.6	绘制装饰窗格	396
2.7	绘制鼓风机平面图	400
2.8	绘制信号灯平面图	404
03	三维图形实例	408
3.1	绘制齿轮模型	409
3.2	绘制螺丝钉	413
3.3	绘制机械扳手模型	419
3.4	绘制机械零部件模型	423
3.5	绘制发动机零部件模型	428
3.6	绘制建筑模型	434
3.7	绘制散热板模型	438
3.8	绘制安装座模型	442
3.9	绘制沙发模型	445
3.10	绘制带轮模型	454
3.11	绘制锥形轴承模型	457
3.12	渲染机械零件图	462
3.13	对沙发模型进行观察	474
04	机械设计案例	477
4.1	设计思路	478
4.2	绘图环境设置	478
4.3	绘制步骤	480
4.4	举一反三	535
4.5	技术探讨	535
05	电子与电气设计案例	537
5.1	设计思路	538
5.2	绘图环境设置	538
5.3	绘图步骤	540
5.4	举一反三	591
5.5	技术探讨	593

第 1 篇 入门篇

入门篇主要介绍 AutoCAD 2010 的安装、启动与退出、二维图形绘制、编辑图形对象以及创建与编辑文字和表格等知识。初学者在学完本篇后，将能掌握 AutoCAD 2010 的各种绘图命令，以及对各种对象的编辑操作。

第 1 章 AutoCAD 2010 入门

第 2 章 AutoCAD 2010 基本操作

第 3 章 开始二维图形的绘制

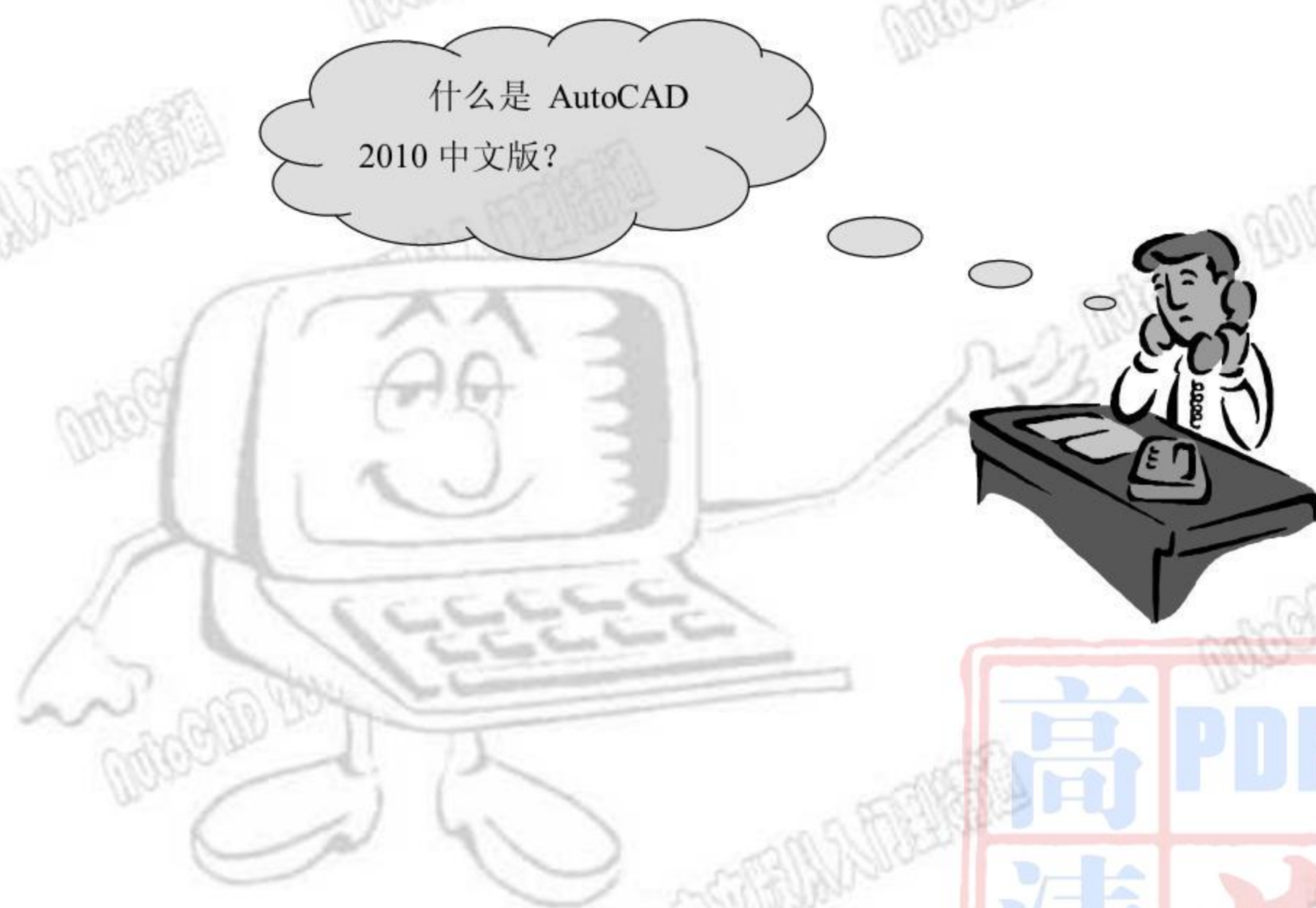
第 4 章 编辑图形对象

第 5 章 创建与编辑文字和表格




第 1 章 AutoCAD 2010 入门

AutoCAD 自 1982 年问世以来，其每一次升级，在功能上都得到了增强，且日趋完善。目前，它已成为工程设计领域中应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件之一。与传统的手工绘图相比，具有绘图速度快、精度高等特点，广泛应用于航空航天、电子、建筑和机械等众多领域。



本章主要介绍 AutoCAD 2010 的安装、启动与退出、新增功能、经典界面组成和文件管理命令操作等，并详细介绍图形文件的创建、打开、保存、加密和关闭等方法，意在为以后的学习打下基础。


1.1 AutoCAD 2010 的安装、启动与退出

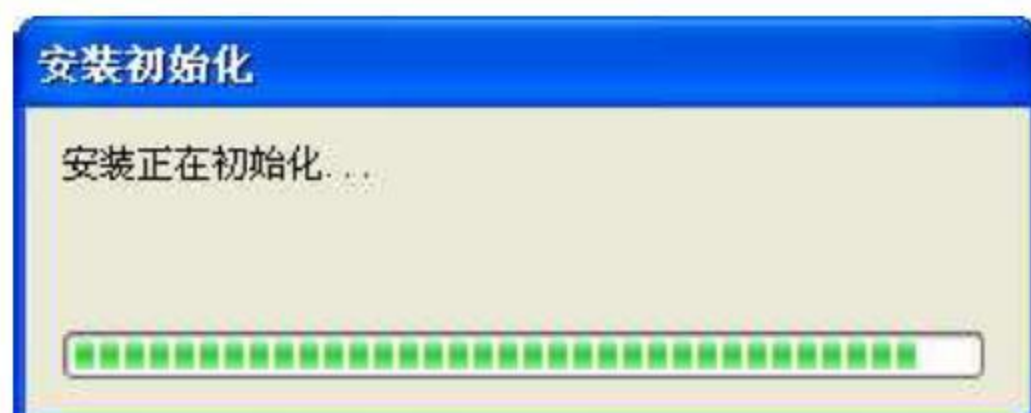
 本节视频教学录像: 21 分钟

本节介绍如何安装、启动和退出 AutoCAD 2010。

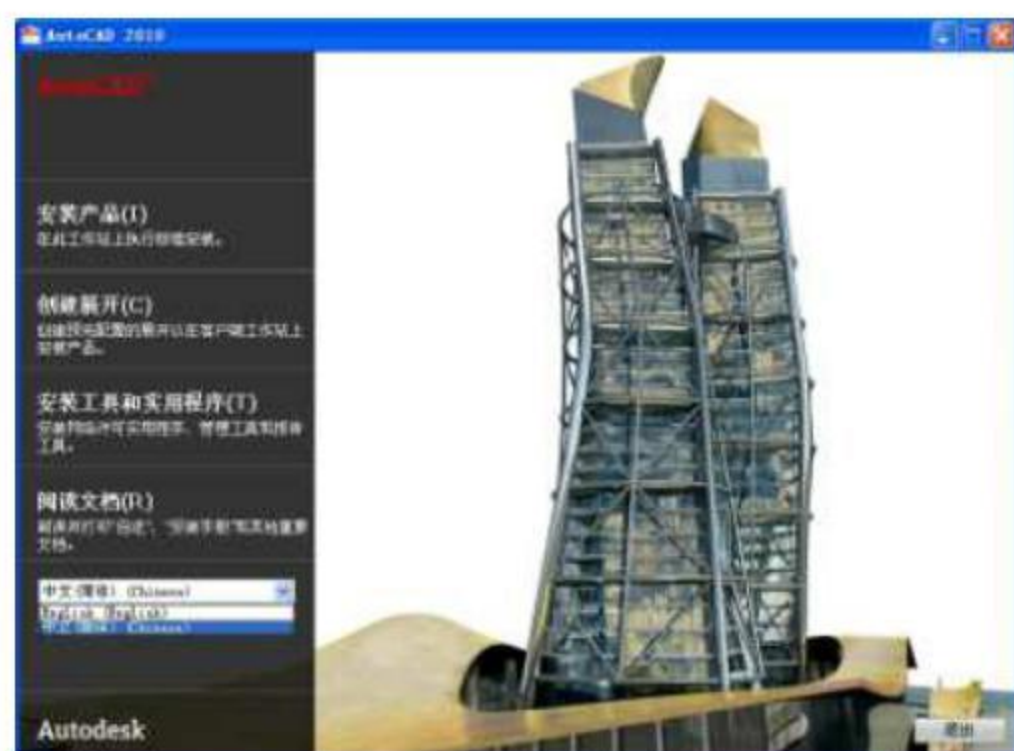
1.1.1 安装 AutoCAD 2010

本节以 32 位 AutoCAD 2010 的安装为例来介绍 AutoCAD 2010 的安装。

- ① 将 AutoCAD 2010 安装光盘放入光驱中，系统会自动弹出【安装初始化】进度窗口。如果没有自动弹出，双击【我的电脑】中的光盘图标  即可，或者双击安装光盘内的安装文件 SETUP.EXE。



- ② 安装初始化完成后，系统会弹出安装向导主界面，选择安装语言。



- ③ 单击【安装产品】选项，AutoCAD 进入安装向导界面。在【选择要安装的产品】中选择需要安装的产品，单击【下一步】按钮确定。



提示：在安装时可以选中【Autodesk Design Review 2010】选项，以便以后查看.dwf 文件。

- ④ 在【接受许可协议】中选择【我接受】选项，单击【下一步】按钮确定。



- ⑤ 在【产品和用户信息】中分别输入序列号、姓氏、名字和组织，单击【下一步】按钮确定。



- ⑥ 单击【配置】按钮，分别对许可类型、安装类型及安装位置进行设置，设置完成后，单击【配置完成】按钮。



- ⑦ 配置设置成功后，单击【安装】按钮，开始对 AutoCAD 2010 的各组件进行安装。



提示：对各组件进行安装的过程中，向右的绿色粗箭头表示正在对该组件进行安装，安装完成的组件则以绿色的对号显示。

- ⑧ AutoCAD 2010 安装完成后，单击【完成】按钮，退出安装向导界面。



提示：成功安装 AutoCAD 2010 后，还应进行产品注册。

1.1.2 启动 AutoCAD 2010

成功安装 AutoCAD 2010 软件后，接下来就可以启动该软件，启动的方法有以下两种。

- (1) 在【开始】菜单中选择【所有程序】→【Autodesk】→【AutoCAD 2010-Simplified Chinese】→【AutoCAD 2010】菜单命令，启动 AutoCAD 软件。



- (2) 双击桌面上的快捷图标 ，启动 AutoCAD 软件。

AutoCAD 2010 第一次启动时，会弹出【初始设置】对话框，在该对话框的首页上，选择最能描述用户从事工作的所属行业。它有助于识别相关的合作伙伴产品和服务。



单击【下一页】按钮，进入初始设置的第二个页面，在此页面中可以选择除标准二维设计工具外还希望使用的基于任务的其他工具。

基于任务的工具包括处理三维对象时使用的工具，以及管理和发布图形集时使用的工具等。每种工具均可控制默认工作空间中功能区选项卡和选项板的显示。

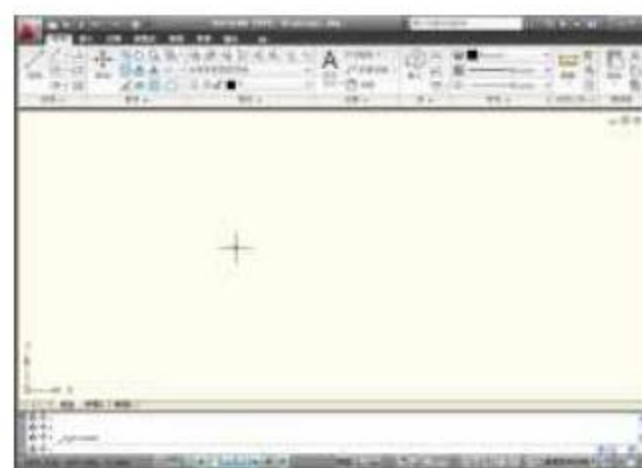


单击【下一页】按钮，进入初始设置的最后一个页面，在该页面中可以指定创建新图形时要使用的图形模板（DWT）文件。

可以选择使用默认的图形样板（即基于用户所选行业的图形样板），也可以选择使用在早期版本中创建的现有图形样板。




设置完毕后单击【完成】按钮，即可完成初始设置。然后在启动 AutoCAD 2010 时，还会弹出【新功能专题研习】对话框。如果不需要立即查看新功能专题研习，可以从对话框中的后两个单选钮中选择一个，单击【确定】按钮，即可进入 AutoCAD 2010 工作界面。




1.1.3 退出 AutoCAD 2010

退出 AutoCAD 2010 的方法有以下 4 种。

- (1) 在命令行中输入“QUIT”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 单击【应用程序】菜单按钮，在弹出的菜单中单击【退出 AutoCAD】按钮。
- (3) 单击标题栏中的【关闭】按钮 ，或在标题栏空白位置处右击，在弹出的下拉菜单中选择【关闭】选项。
- (4) 使用快捷键【Alt+F4】也可以退出 AutoCAD 2010。

提示：退出 AutoCAD 2010 前应注意保存绘制好的图形文件。

1.2 AutoCAD 2010 的新增功能

 本节视频教学录像: 7 分钟

AutoCAD 由最早的 V1.0 版到目前的 2010 版已经更新了数十次, 经过二十几年的发展与改进, 它不仅具有强大的绘图、编辑、图案填充、尺寸标注、三维造型、渲染和出图等功能, 而且还为用户提供了 AutoLISP (VisualLISP)、VBA、ObjectARX 等二次开发手段, 使设计者在 AutoCAD 的基础上可以根据任务需求“量身”定制特定的 CAD 系统。在设计制图的过程中, AutoCAD 2010 可以提供包括创建、展示、记录和共享构想等需要的所有功能。AutoCAD 2010 主要的新增功能集中在工作空间界面以及操作细节功能方面的改变。使用该新版软件可以帮助设计者更快地创建设计数据, 更轻松共享设计数据, 更有效地管理软件。接下来简单地介绍一下 AutoCAD 2010 中的几个新功能。

1.2.1 初始设置

在第一次启动 AutoCAD 2010 时, 会弹出一个【初始设置】对话框, 该设置在 AutoCAD 安装完成后可以执行 AutoCAD 的某些基本自定义和配置。

如果需要更改初始设置, 可以选择菜单栏中的【工具】→【选项】菜单命令, 在弹出的【选项】对话框中选择【用户系统配置】选项卡, 单击【初始设置】按钮即可打开【初始设置】对话框, 在该对话框中对其进行相应的设置即可。

1.2.2 工作空间

当指定初始化安装选项后, AutoCAD 将基于用户选定的项目自动创建一个新的工作空间并将其置为当前。当前工作空间的名称显示在状态栏的工作空间切换开关图标处, 用户可以通过选择它来访问工作空间菜单。



1.2.3 快速访问工具栏

快速访问工具栏已经增强, 它带有更多的功能并与其他 Windows 应用程序保持一致性。放弃和重做工具包括了历史支持, 右键菜单包括了新的选项, 利用这些选项可以轻易地从工具栏中移除工具、在工具间添加分隔条, 以及将快速访问工具栏显示在功能区的上面或下面。



快速访问工具栏的右键菜单

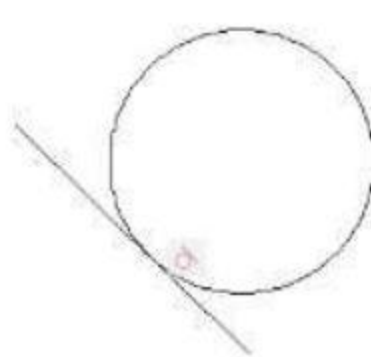
除了右键菜单外，快速访问工具栏还包含了一个新的弹出菜单，用于显示常用工具列表，用户可选定并置于快速访问工具栏内。弹出菜单提供了轻松访问额外工具的方法，它使用了 CUI 编辑器中的命令列表面板。其他选项用来显示菜单栏或在功能区下面显示快速访问工具栏。



1.2.4 参数化绘图

通过参数化图形，用户可以为二维几何图形添加约束。约束是一种规则，可决定对象彼此间的放置位置及其标注。通常在工程的设计阶段使用约束。对一个对象所做的更改可能会影响其他对象。

例如，如果一条直线被约束为与圆弧相切，更改该圆弧的位置时将自动保留切线，这称为几何约束。另外，还可以约束距离、直径和角度，这称为标注约束。



几何约束



标注约束

此类功能使用户可以在保留指定关系和距离的情况下尝试各种创意，高效率地对设计进行修改。

1.2.5 增强的动态块功能

在动态块定义中使用几何约束和标注约束可以简化动态块的创建。另外，动态块编辑器中还增强了动态参数管理和块属性表格。在块编辑器中，可以直接测试块属性的效果而不需要退出块外部。

AutoCAD 2010 中文版从入门到精通

3D 打印是在几小时（而非几天或几周）内创建三维模型的真实且准确的原型的过程。与其他方法相比，通过此方法创建或修改原型能够节约时间和成本。

- (2) 通过移动、缩放或旋转面、边或顶点进行编辑。

1.2.7 3D 打印

也可以根据使用的 3D 打印机的功能从各种材质创建原型。3D 打印机可以根据三维模型的设计创建开放原型或无间隙原型。

1.2.8 PDF 的输出和附着


PDF 的输出为 AutoCAD 2010 提供了更为灵活的、高质量的输出。把 TrueType 字体输出为文本而不是图片，定义包括层信息在内的混合选项，并可以自动预览输出的 PDF。

AutoCAD 2010 中的附着功能可以通过与附加其他的外部参照如 DWG、DWF、DGN 及图形文件一样的方式, 在 AutoCAD 图形中附加一个 PDF 文件。甚至还可以利用熟悉的对象捕捉来捕捉 PDF 文件中几何体的关键点。

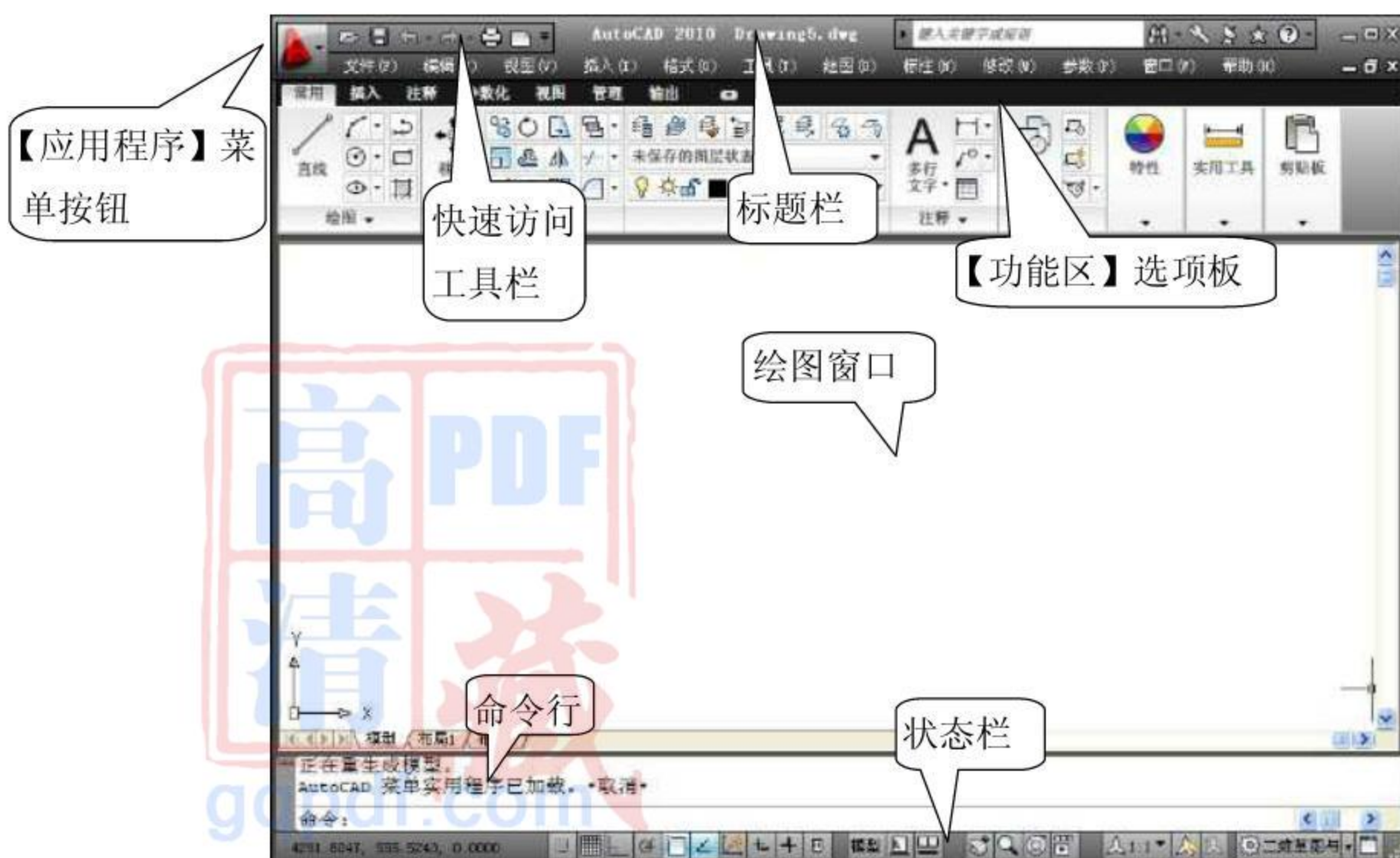



除此之外, AutoCAD 2010 在图案填充、视口、动作录制器、测量及外部参照淡入方面的功能也增强了不少, 这些内容将在以后具体的应用中重点介绍, 此处不再赘述。

1.3 初识 AutoCAD 2010

 本节视频教学录像: 11 分钟

AutoCAD 2010 提供有【二维草图与注释】、【三维建模】和【AutoCAD 经典】3 种工作空间模式。此处选择【二维草图与注释】工作空间，可以看到其界面主要由【应用程序】菜单、标题栏、快速访问工具栏、【功能区】选项板、绘图窗口、命令行和状态栏等元素组成。在该空间中，可以使用【绘图】、【修改】、【图层】、【标注】、【文字】、【表格】等面板方便地绘制二维图形。



提示: 要在 3 种工作空间模式中进行切换, 可以单击状态栏中的【切换工作空间】按钮 , 在弹出的菜单中选择相应的命令即可。

1.3.1 【应用程序】菜单




【应用程序】菜单是 AutoCAD 2010 新增的一个菜单, 位于 AutoCAD 界面的左上角。单击【应用程序】菜单按钮可以创建、打开、保存、打印和发布 AutoCAD 文件, 将当前图形作为电子邮件附件发送, 以及制作电子传送集。此外, 还可以执行图形维护, 例如核查和清理, 并关闭图形。

在【应用程序】菜单中还有一个搜索工具, 可以帮助用户查询快速访问工具、【应用程序】菜单以及当前加载的功能区, 以定位命令、功能区面板名称和其他功能区控件。

通过【应用程序】菜单中的按钮, 可以轻松访问最近或打开的文档。在最近文档列表中新增了选项, 文档除了可按大小、类型和规则列表排序外, 还可按照日期排序, 用户只需选择相应的选项即可执行相应的操作。

1.3.2 标题栏

标题栏位于应用程序窗口的最上面，用于显示当前正在运行的程序名及文件名等信息。如果是 AutoCAD 默认的图形文件，其名称为 DrawingN.dwg (N 为 1、2、3……)。

标题栏中的信息中心提供了多种信息来源。在文本框中输入需要帮助的问题，然后单击【搜索】按钮，就可以获取相关的帮助；单击【通讯中心】按钮，可以获取最新的软件更新、产品支持通告和其他服务的直接连接；单击【收藏夹】按钮，可以保存一些重要的信息。






单击标题栏右端的按钮，可以最小化、最大化或关闭应用程序窗口。



若在标题栏空白位置处右击，或使用【Alt+Space】组合键，会弹出一个 AutoCAD 窗口控制下拉菜单，可以执行最小化或最大化窗口、恢复窗口、移动窗口和关闭 AutoCAD 等操作。



1.3.3 快速访问工具栏

AutoCAD 2010 的快速访问工具栏中包含最常用的操作的快捷按钮，方便用户使用。在默认状态下，快速访问工具栏中包含 6 个快捷按钮，分别为【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.




如果想在快速访问工具栏中添加或删除其他按钮，可以右击快速访问工具栏，在弹出的快捷菜单中选择【自定义快速访问工具栏】命令，在弹出的【自定义用户界面】对话框中进行相应的设置即可。




1.3.4 【功能区】选项板

【功能区】选项板是一种特殊的选项板，位于绘图窗口的上方，是菜单和工具栏的主要替代工具，用于显示与基于任务的工作空间关联的按钮和控件。默认状态下，在【二维草图 and 注释】空间中，【功能区】选项板中包含【常用】、【插入】、【注释】、【参数化】、【视图】、【管理】和【输出】等6个选项卡。每个选项卡中又包含若干个面板，每个面板又包含许多由图标表示的命令按钮。





提示：如果需要扩大绘图区域，可以单击选项卡右侧的倒三角按钮，使各面板最小化为面板标题；也可以继续单击该按钮，使【功能区】选项板最小化为选项卡。再次单击该按钮，可以显示完整的功能区。

1.3.5 菜单栏和工具栏

在默认状态下，AutoCAD 的工作空间中不显示菜单栏和工具栏。如果要显示菜单栏，可以单击快速访问工具栏右侧的黑三角按钮，在弹出的快捷菜单中选择【显示菜单栏】命令，此时菜单栏便可以显示在标题栏的下方。菜单栏中的菜单命令几乎包括了 AutoCAD 中全部的功能和命令。




此外，可以通过选择【工具】【工具栏】【AutoCAD】菜单命令，在弹出的子菜单中可以选择相应的命令，以使 AutoCAD 2010 各工具栏显示在绘图窗口中。如下图所示，选择【绘图】命令后，【绘图】工具栏显示在绘图窗口中。

提示：AutoCAD 的工具栏是浮动的，用户可以将各工具栏拖放到工作界面的任意位置。绘图时，应根据需要只打开那些当前使用或常用的工具栏，并将其放到绘图窗口的适当位置。



1.3.6 绘图窗口

在 AutoCAD 中，绘图窗口是绘图工作区域，所有的绘图结果都反映在这个窗口中。可以根据需要缩放【功能区】选项板，以增大绘图空间。如果图纸比较大，需要查看未显示部分时，可以单击状态栏上的【全屏显示】按钮，以增大空间。用户还可以按住鼠标中键，此时十字光标会变成手形，然后拖曳鼠标指针即可移动图纸。

绘图窗口的默认背景颜色为浅黄色。用户可以根据自己的喜好更改绘图窗口的颜色，如改成白色（RGB: 255,255,255）等。具体的操作方法如下。

- ① 右击绘图窗口中的任意位置，选择【选项】菜单命令，在弹出的【选项】对话框的【显示】选项卡中，单击【窗口元素】栏中的【颜色】按钮。



提示：在 AutoCAD 2010 中可将鼠标指针悬停在按钮上面，通过出现的提示信息了解各个按钮的功能。显示工具提示的具体设置的方法是：在【选项】对话框的【显示】选项卡中，选择【窗口元素】栏中的【显示工具提示】选项。

- ② 弹出【图形窗口颜色】对话框，在【颜色】下拉列表表中为【界面元素】中的各个选项设置相应的颜色，然后单击【应用并关闭】按钮即可。



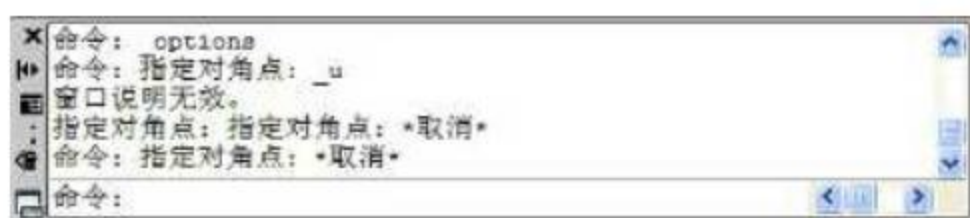
1.3.7 命令行

【命令行】窗口位于绘图窗口的底部，用于输入命令，并显示 AutoCAD 提示的信息。



默认设置下，AutoCAD 在【命令行】窗口中显示所执行的命令或提示信息。可以通过拖动窗口边框的方式改变【命令行】窗口的大小，使其显示不同行数的信息。

在 AutoCAD 2010 中,可以通过单击并拖曳【命令行】窗口边框使其变为浮动窗口。处于浮动状态的【命令行】窗口随拖放位置的不同,其标题显示的方向也不同,下图(左)所示为【命令行】窗口靠近绘图窗口左边时的显示情况。如果将【命令行】窗口拖放到绘图窗口的右边,这时【命令行】窗口的标题栏将位于右边,如下图(右)所示。



另外,用户还可以隐藏【命令行】窗口。方法为:选择【工具】☰【命令行】菜单命令(或直接单击命令行边框上的【关闭】按钮),弹出【命令行 - 关闭窗口】对话框。



单击【是】按钮,即可隐藏【命令行】窗口。【命令行】窗口隐藏后,可以通过再次选择【工具】☰【命令行】菜单命令,显示出【命令行】窗口。

提示: 利用【Ctrl+9】组合键,可以快速实现隐藏或显示【命令行】窗口的切换。

1.3.8 状态栏

状态栏用来显示 AutoCAD 当前的状态,如当前十字光标的坐标、命令和按钮的说明等,其位于 AutoCAD 界面的底部。



位于状态栏最左边的一组数字反映了当前十字光标的坐标,紧挨坐标的按钮从左到右分别表示当前是否启动了捕捉、栅格、正交、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、允许/禁止动态 UCS 和动态输入、显示/隐藏线宽及快捷特性等功能。其余按钮也均可通过将鼠标指针悬停在按钮上面,通过出现的“气球提示”了解到各个按钮的功能。单击某一按钮即可实现启动或关闭对应功能的切换,按钮弹起即为关闭该功能。

可以通过在【功能区】选项板中选择【视图】选项卡,在【窗口】面板中单击【状态栏】命令按钮的倒三角按钮,在弹出的下拉列表中选择相应的选项使其显示在状态栏中。

1.3.9 光标

AutoCAD 的光标用于绘图、选择对象等操作。当光标位于 AutoCAD 的绘图窗口时为十字形状,故又将 AutoCAD 光标称为十字光标。在十字光标中,十字线的交点为光标的当前位置。当十字光标在绘图区内移动时,状态栏的最左边将显示出十字光标的当前坐标值。

3333.7651, 999.3082, 0.0000

1.4 初识 AutoCAD 图形文件

本节视频教学录像: 9 分钟

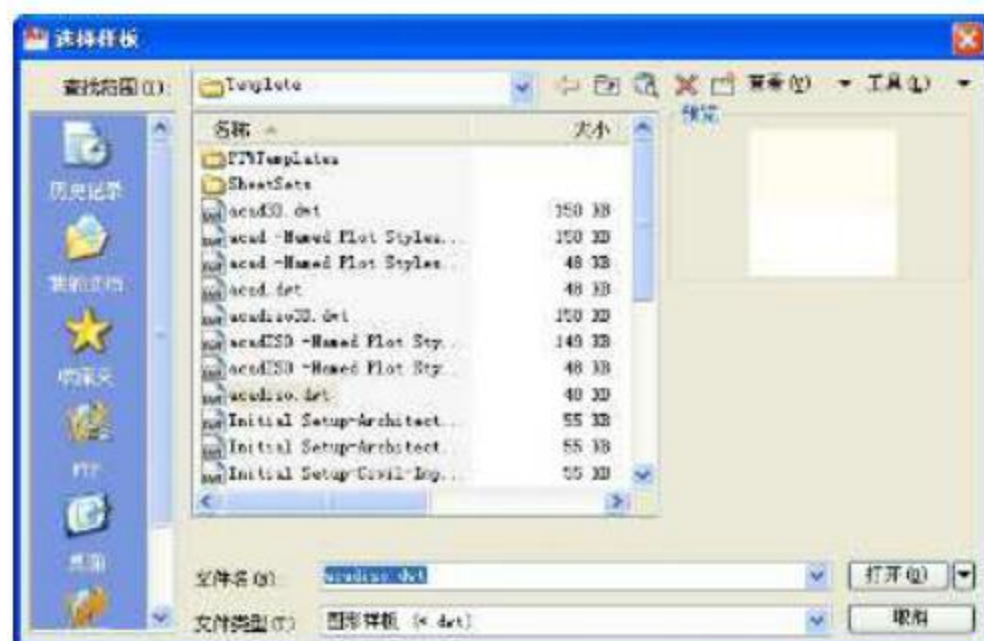
在 AutoCAD 中, AutoCAD 图形文件的扩展名为“.dwg”。图形文件管理一般包括创建新文件、打开已有的图形文件、保存文件、加密文件以及关闭图形文件等。以下分别介绍各种图形文件的管理操作。

1.4.1 创建新图形文件

在 AutoCAD 2010 中, 创建新图形文件的方法有以下 4 种。

- (1) 在命令行中输入“NEW”或“QNEW”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 单击【应用程序】菜单按钮, 在弹出的菜单中选择【新建】【图形】菜单命令。
- (3) 单击快速访问工具栏中的【新建】按钮.
- (4) 选择菜单栏中的【文件】【新建】菜单命令。

执行【新建】命令后, 会弹出【选择样板】对话框。






选择对应的样板后(初学者一般选择样板文件 acadiso.dwt 即可), 单击【打开】按钮, 就会以对应的样板为模板建立新图形。

提示: 样板文件是扩展名为“.dwt”的 AutoCAD 文件, 通常包含一些通用设置以及一些常用的图形对象。

1.4.2 打开已有图形

在 AutoCAD 2010 中, 打开已有图形文件的方法有以下 5 种。

- (1) 在命令行中输入“OPEN”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 单击【应用程序】菜单按钮, 在弹出的菜单中选择【打开】【图形】菜单命令。
- (3) 单击快速访问工具栏中的【打开】按钮.
- (4) 选择菜单栏中的【文件】【打开】菜单命令。
- (5) 使用快捷键【Ctrl+O】。



执行【打开】命令后, 会弹出【选择文件】对话框。



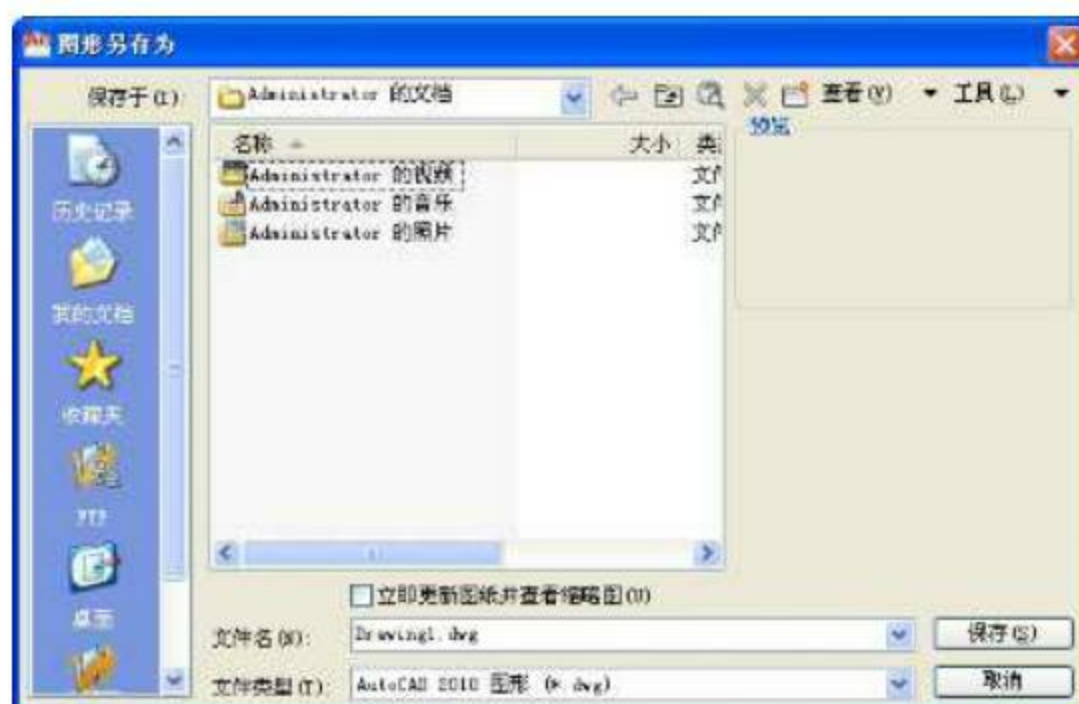
从中选择要打开的图形文件，然后单击【打开】按钮即可打开该图形文件。

1.4.3 保存图形

在 AutoCAD 2010 中，将所绘图形以文件形式存入磁盘的方法有以下 6 种。

- (1) 在命令行中输入“QSAVE”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 单击【应用程序】菜单按钮，在弹出的菜单中选择【保存】选项。
- (3) 单击【应用程序】菜单按钮，在弹出的菜单中选择【另存为】选项（将当前图形以新的名称保存）。
- (4) 单击快速访问工具栏中的【保存】按钮 .
- (5) 选择菜单栏中的【文件】 【保存】菜单命令。
- (6) 使用快捷键【Ctrl+S】。



执行【另存为】命令后，会弹出【图形另存为】对话框，需要用户确定文件的保存位置及文件名。



提示：使用【另存为】命令可以将已命名保存的图形（即已有图形文件）换名保存。

1.4.4 加密保护绘图数据

在 AutoCAD 2010 中，保存文件时可以使用密码保护功能，对文件进行加密保存。

选择菜单栏中的【文件】 【保存】或【文件】 【另存为】菜单命令后，会弹出【图形

另存为】对话框。在该对话框中单击【工具】按钮，在弹出的菜单中选择【安全选项】命令，弹出【安全选项】对话框，在该对话框中输入密码或短语即可。



注意：一旦将图形文件加密后，下次打开该文件时就需要输入密码，因此用户需要牢记密码。除非关键性的图形文件，一般情况下不建议设置密码。

1.4.5 关闭图形文件

绘图结束后，需要退出 AutoCAD 2010 时，可以使用以下几种方法。

- (1) 在命令行中输入“CLOSE”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【文件】→【关闭】菜单命令。
- (3) 单击标题栏右侧的【关闭】按钮.
- (4) 在绘图窗口中单击【关闭】按钮.

执行【关闭】命令后，如果当前图形没有保存，系统将弹出 AutoCAD 警告对话框，询问是否保存文件。此时，单击【是】按钮或直接按【Enter】键，可以保存当前图形文件并将其关闭；单击【否】按钮，可以关闭当前图形文件但不保存；单击【取消】按钮，取消关闭当前图形文件操作，即不保存也不关闭。



提示：用户绘制图形时，一定要养成随时存盘的好习惯。在退出 AutoCAD 之前，应确保已经对图形文件进行了保存，否则将前功尽弃。

1.5 本章小结

本章介绍了 AutoCAD 2010 的安装、启动与退出、AutoCAD 2010 的新增功能和工作界面以及文件管理命令操作等内容，这些都是在学习具体的绘图方法之前需要首先了解的，以便为今后的学习打下基础。

第2章 AutoCAD 2010 基本操作

本章主要介绍 AutoCAD 2010 的一些基本操作知识,如选择图中部件的方法、图层和坐标等;另外还介绍了 AutoCAD 2010 中绘图所需要的环境参数设置,绘图环境参数包括绘图界限、模型、图纸空间以及绘图单位等。掌握坐标、图层、命令、系统变量、数据输入、绘图界限和单位等基本概念,熟悉绘图环境和绘图知识,有利于用户准确快速地完成图形的绘制和编辑操作。

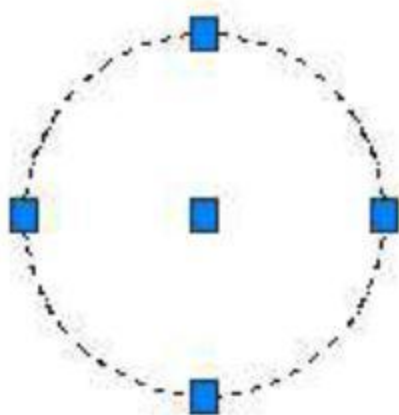


基本概念和基本操作是初学者要过的第一道门槛,过了这一关就会感受到计算机辅助设计软件带给我们的便利和它的强大功能。

2.1 选择图中的部件

本节视频教学录像: 13 分钟

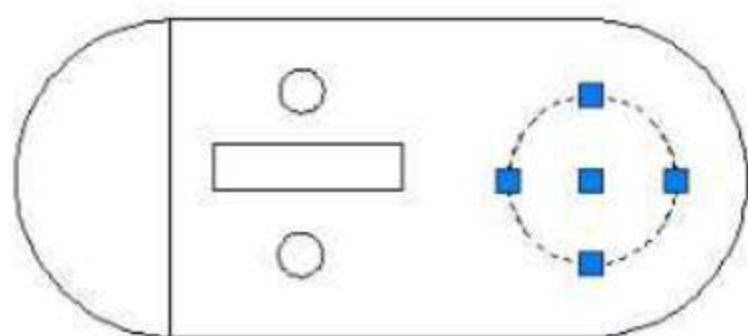
使用计算机辅助绘图时, 进行任何一项编辑操作都需要先指定具体的对象, 即选中该对象, 这样所进行的编辑操作才会有效。在 AutoCAD 中, 选择对象的方法有很多, 如通过单击对象选择、利用矩形窗口或交叉窗口选择以及使用选择栏选择等。选择对象时, 在被选中的对象上会出现一些蓝色方块 (夹点), 表明该对象已被选中, 如下图所示, 圆上及圆心处出现夹点。



2.1.1 直接拾取法

直接拾取是 AutoCAD 绘图中最常见的一种选取方法, 也是默认的对象选择方法。选择对象时, 将十字光标移动到某个图形对象上, 然后单击拾取键 (一般为鼠标左键), 即可选择与十字光标有公共点的图形对象, 被选中的对象呈虚线显示, 表示该对象已被选中。如果需要选取多个图形对象, 只需逐个选取这些对象即可。

下图为通过直接拾取法选取的“素材\ch02\选取图形.dwg”文件对象。



2.1.2 矩形窗口选择与交叉窗口选择法

窗口选择是一种确定选取图形对象范围的选取方法。窗口选择主要是指指定矩形选择区域, 通过指定对角点可以定义矩形区域。选中的区域的背景颜色将更改。从第一点向对角点拖动光标的方向将确定选择的对象。当需要选择的对象较多时, 可以使用该选择方式。这种选择方式与 Windows 的窗口选择类似。

窗口选择法主要包括矩形窗口选择和交叉窗口选择两种, 其操作方法及含义如下所示。

(1) 矩形窗口选择。从左向右拖动十字光标, 以选择完全位于矩形区域中的对象。

❶ 在图形左上方单击并将十字光标沿右下方拖动 (或在图形左下方单击并将十字光标沿右上

方拖动), 将所选取的图形框在一个矩形框内。

- ② 再次单击, 形成选择框, 这时所有出现在矩形框内的对象都将被选取, 该矩形框称为选择窗口。

选择框呈实线显示, 被选择框完全包容的对象将被选择, 而位于窗口外以及与窗口边界相交的对象则不会被选中。



- (2) 交叉窗口选择。从右向左拖动十字光标, 以选择矩形窗口包围的或相交的对象。

交叉窗口选择与窗口选择的操作方式类似, 所不同的是鼠标指针的移动方向不同, 从右下方开始向左上方或从右上方开始向左下方移动形成选择框, 选择框呈虚线, 此时只要与交叉窗口相交或者被交叉窗口包容的对象都将被选中。



提示: 窗口选择时, 选择窗呈蓝色实矩形框; 交叉窗口选择时, 选择窗呈绿色虚矩形框。

2.1.3 不规则窗口选择法

如果要在不规则形状区域内选择对象, 可以使用一个不规则的多边形选择窗口, 该窗口只选择其完全包含的对象。和交叉窗口选择法相似, 当使用交叉多边形选择窗口时可以同时选中包含在内部的对象和与其相交的对象。


- (1) 使用多边形选择窗口选择对象的方法如下。

- ① 单击【功能区】选项板中的【常用】选项卡中的【修改】面板中的【移动】命令按钮。
- ② 在命令行中输入“WP”后按【Enter】键, 此时依次在要选择的对象周围单击, 确定要选取的范围。
- ③ 按【Enter】键闭合多边形, 该多边形即为不规则选择窗口, 由此完成对象的选择。

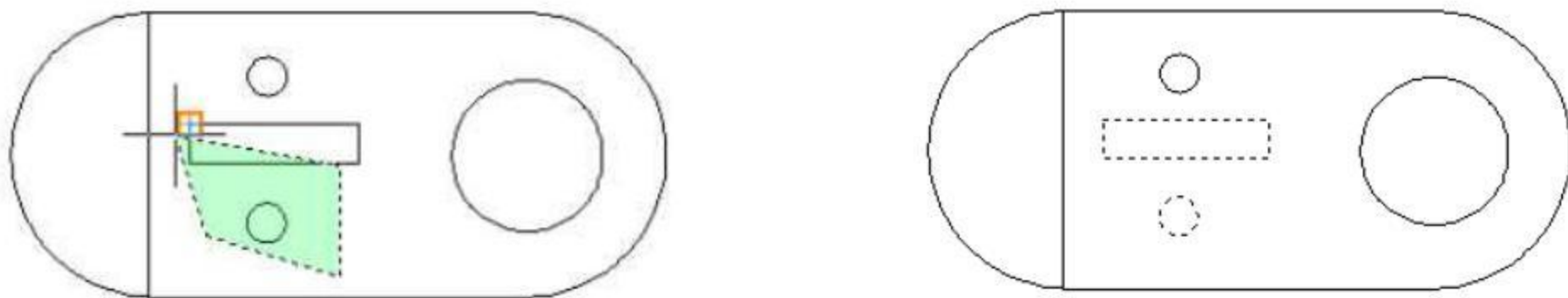
下图所示为通过一个不规则多边形选择图中的圆对象。



(2) 交叉多边形的选择方法和多边形选择方法类似，具体操作如下。

- ❶ 单击【功能区】选项板中的【常用】选项卡中的【修改】面板中的【移动】命令按钮.
- ❷ 在命令行中输入“CP”后按【Enter】键，此时依次在要选择的对象周围单击，确定要选取的范围。
- ❸ 按【Enter】键闭合多边形，由此完成对象的选择。


此时只要与交叉窗口相交或者被交叉窗口包容的对象，都将被选中，如下图所示，矩形和矩形下方的圆均被选中。



提示：可以通过在绘图区域右击，在弹出的快捷菜单中单击【选项】选项；在弹出的【选项】对话框的【显示】选项卡中的【窗口元素】栏中，选中【显示工具提示】选项来显示移动到某处的光标及其扩展提示。

2.1.4 栏选方法

在复杂图形中，可以使用选择栏。选择栏的外观类似于多段线，它穿过的所有对象均被选中。使用该方法可以很容易地从复杂的图形中选择相邻的对象。使用选择栏的具体步骤如下。

- ❶ 单击【功能区】选项板中的【常用】选项卡中的【修改】面板中的【移动】命令按钮.
- ❷ 在命令行中输入“F”，按【Enter】键确认。
- ❸ 将十字光标移动到要选择的对象上单击并拖曳出一条直线，使其穿过要选择的对象，然后按【Enter】键，此时直线穿过的所有对象均被选中。

如下图所示，图中的下边线、上边线、矩形以及矩形上方的圆均与选择栏相交，即均被选中。



2.1.5 快速选取法

在 AutoCAD 中，当需要选择具有某些共同特性的对象时，可以利用【快速选择】对话框，根据对象的图层、线型、颜色及图案填充等特性和类型，创建选择集。使用该方法选取对象的具体步骤如下。

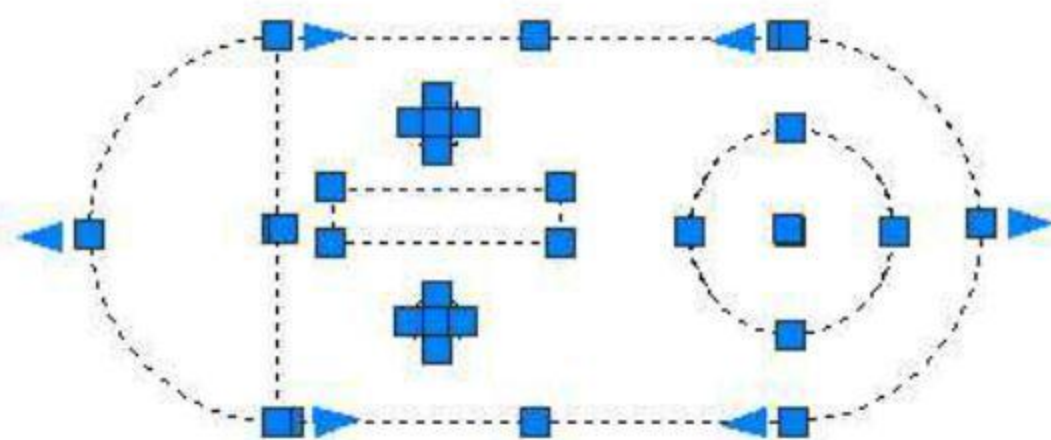
- ① 选择菜单栏中的【工具】→【快速选择】菜单命令。



- ② 弹出【快速选择】对话框。在该对话框中设置相应的参数值，然后单击【确定】按钮即可选取当前整个图形中所有的等于该参数的图形。



下图所示为使用快速选取法选取的图形。



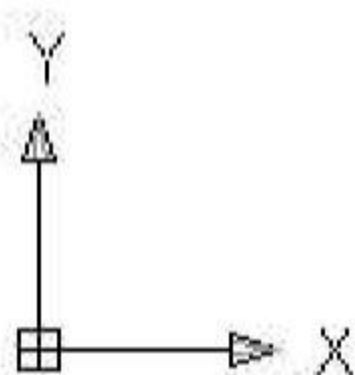
2.2 坐标系与坐标

本节视频教学录像：8 分钟

在绘图的过程中，如果要精确定位某个对象的位置，则应以某个坐标系作为参照。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）。在这两种坐标系下都可以通过坐标（ x, y ）来精确定位点。掌握各种坐标系对于精确绘图十分重要。

2.2.1 世界坐标系

当开始绘制一幅新图时，AutoCAD 会自动地将当前坐标系设置为世界坐标系（WCS）。它包括 x 轴和 y 轴，如果在 3D 空间工作则还有一个 z 轴。WCS 坐标轴的交汇处显示一个“田”形标记，其原点位于图形窗口的左下角，所有的位移都是相对于该原点计算的，并且沿 x 轴向右及沿 y 轴向上的位移被规定为正向。AutoCAD 2010 工作界面内的图标就是世界坐标系的图标，如下图所示。




2.2.2 用户坐标系

在 AutoCAD 中，为了能够更好地辅助绘图，用户经常需要修改坐标系的原点和方向，这时世界坐标系将变为用户坐标系，即 UCS。

UCS 的 x 、 y 、 z 轴以及原点方向都可以移动或旋转，甚至可以依赖于图形中某个特定的对象。尽管用户坐标系中 3 个轴之间仍然互相垂直，但是在方向及位置上却都有更大的灵活性。另外，UCS 没有“田”形标记。

AutoCAD 2010 提供的 UCS 命令可以帮助用户定制自己需要的用户坐标系。启动 UCS 命令的方法有以下几种。

- (1) 在命令行中输入“UCS”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】 \rightarrow 【新建 UCS】 \rightarrow 【三点】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【视图】选项卡，在【坐标】面板中单击相应的命令按钮即可。
- (4) 单击【UCS】工具栏中的按钮，如下图所示。



用上述任意一种方法输入 UCS 命令后 AutoCAD 会提示：

当前 UCS 名称：*世界*

指定 UCS 的原点或 [面(F)/命名(NA)/对象(OB)/上一个(P)/视图(V)/世界(W)/X/Y/Z/Z 轴(ZA)] <世界>:

该提示行中各个选项的含义如下。

- l 指定 UCS 的原点：使用一点、两点或三点定义一个新的 UCS。如果指定单个点，当前 UCS 的原点将会移动而不会更改 x 、 y 和 z 轴的方向。
- l 面：将 UCS 与三维实体的选定面对齐。要选择一个面，在此面的边界内或面的边上单击，被选中的面将亮显，UCS 的 x 轴将与找到的第一个面上的最近的边对齐。
- l 命名：按名称保存并恢复通常使用的 UCS 方向。
- l 对象：根据选定三维对象定义新的坐标系。新建 UCS 的拉伸方向（ z 轴正方向）与选定对象的拉伸方向相同。
- l 上一个：恢复上一个 UCS。程序会保留在图纸空间中创建的最后 10 个坐标系和在模型空间中创建的最后 10 个坐标系。重复该选项将逐步返回一个集或其他集，这取决于哪一空间是当前空间。
- l 视图：以垂直于观察方向（平行于屏幕）的平面为 xy 平面，建立新的坐标系。UCS 原点保持不变。

- l 世界：将当前用户坐标系设置为世界坐标系。WCS 是所有用户坐标系的基准，不能被重新定义。
- l x、y、z：绕指定轴旋转当前 UCS。
- l z 轴：用指定的 z 轴正半轴定义 UCS。

提示：根据以上启动 UCS 命令的方法单击【世界】命令按钮，或在命令行提示中输入“w”选择【世界】选项，即可实现将用户坐标系（UCS）切换为世界坐标系（WCS）。

2.2.3 坐标的输入

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 种方法表示。在输入点的坐标时要注意以下几点。

- l 绝对直角坐标是相对于当前坐标系原点（0，0）或（0，0，0）的坐标。可以使用分数、小数或科学记数等形式表示点的 x、y、z 坐标值，坐标间用逗号隔开，如（6.0，5.4）、（6.3，2.0，3.4）等。
- l 绝对极坐标也是从点（0，0）或（0，0，0）出发的位移，但它给定的是距离和角度。其中距离和角度用“<”分开，且规定 x 轴正向为 0，y 轴正向为 90，如（8.03<64）、（6<30）等。
- l 相对直角坐标和相对极坐标是指相对于某一点的 x 轴和 y 轴位移，或距离和角度。它的表示方法是在绝对坐标表达式的前面加“@”号，如（@2，3）和（@6<30）。其中，相对极坐标中的角度是新点和上一点连线与 x 轴的夹角。

在 AutoCAD 中，坐标的显示方式有以下 3 种，它取决于所选择的方式和程序中运行的命令。

- l 关。显示上一个拾取点的绝对坐标。只有在一个新的点被拾取时显示才会更新。但是从键盘输入一个点并不会改变该显示方式。

1892.4212, 461.3122, 0.0000

- l 绝对坐标。显示光标的绝对坐标。其值是持续更新的。该方式下的坐标显示是打开的，为默认方式。

2952.0136, 1092.5330, 0.0000

提示：使坐标显示为<动态 UCS 关> 或 <动态 UCS 开>，可以直接按【F6】键、【Ctrl+D】组合键或在状态栏左边的坐标上直接单击。


- l 相对极坐标。当选择该方式时，如果当前处在拾取点状态，系统将显示光标所在位置相对于上一个点的距离和角度。当离开拾取点状态时，系统将恢复到绝对坐标。该方式显示的是一个相对极坐标。

842.9417< 301, 0.0000

为什么可切换的模式时多时少？

- v 当选择关时，坐标显示呈现灰色，表示坐标显示是关闭的，但是上一个拾取点的坐标仍然是可读的。在一个空的“命令：”提示符或一个不接收距离及角度输入的提示符下，用户只能在绝对坐标和相对极坐标之间切换。在一个接收距离及角度输入的提示符下，用户可以在所有的模式之间循环切换。

2.3 数据的输入方法

 本节视频教学录像：10 分钟

在 AutoCAD 2010 中，每当输入一条命令后，通常还需要为该命令的执行提供必要的附加信息。如输入“Line”（直线）命令后，就要输入指定下一点的坐标值。

AutoCAD 在需要输入附加信息时会给出各种提示，告诉用户需要提供信息的内容（如点的坐标、角度或距离等）和相应的方法。

如果用户输入的数据与命令所要求的数据类型不匹配，就会出现错误信息，这时多数命令会重新提示用户，直到输入正确的数据为止。但有时当前命令及输入的所有信息会被取消，而重新返回到命令输入状态。

下面介绍可供选择的各种数据输入方法。

2.3.1 数值

AutoCAD 的许多命令提示要求用户输入表示点和距离的数值，这些数值可以从键盘上使用下列键输入：+、-、0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、E、.（小数点）和 /。


输入的数值可以是实数或整数。实数可以使用科学计数法的指数形式，也可以是分数，但分子和分母必须是整数且分母要大于零。整数后面紧跟分数要以短划线“-”分隔，且其间不能有空格。分子大于分母的假分数（如 5/2）只能在不带整数的情况下出现。正数的标志“+”可以省略。相应行、列的数值必须输入整数。

2.3.2 点


在 AutoCAD 2010 中，可以用多种方法输入一个命令，可以通过键盘、工具栏、下拉菜单、屏幕菜单、对话框、快捷菜单和数字化仪等输入。

在“命令：”提示下，可以通过键盘输入命令名，并按下【Enter】键或空格键予以确认。

如果在“命令：”下要重复执行刚执行过的命令，可以直接按下【Enter】键或空格键，也可以右击定点设备。之后，在绘图屏幕上将显示一个快捷菜单，在这个快捷菜单中可以选择需要重复执行（上一个命令）的命令。另外，还可以使用键盘的向上或向下箭头键显示并选择以前输入过的命令。使用向上箭头键可以在命令历史区显示上一个命令行，使用向下箭头键可以在命令历史区显示下一个命令行。根据内存的大小，AutoCAD 可以存储当前进程中的所有通过键盘输入的信息。

 02-1 用4种不同的输入方法绘制一条直线，绘制的结果如下图所示。



- ❶ 在命令行中输入“line”命令，按【Enter】键确定，绘制第1条直线。
- ❷ 选择菜单栏中的【绘图】 【直线】菜单命令，绘制第2条直线。
- ❸ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮，绘制第3条直线。
- ❹ 按【Enter】键（或空格键）重复【直线】命令，绘制第4条直线。

使用以上4种方法绘制直线时命令行的提示如下。

命令：line

指定第一点：在绘图区域适当位置单击以指定直线的起点。

指定下一点或 [放弃(U)]：将十字光标移动至起点的右上方处并单击。 //指定直线的第二点或结束点

指定下一点或 [放弃(U)]：按【Enter】键确认。


- ❺ 将绘制结果保存为“结果\ch02\直线.dwg”文件。

提示：使用快捷键方式绘制直线时必须保证上一步使用的也是【直线】命令才可以完成。其他的命令同样可以使用这种快捷方式。

√ 使用不同的输入方法会产生不同的绘制结果吗？

√ 使用不同的输入方法，其命令行里的提示是一样的，因而绘制的图形也一样。

2.3.3 距离

AutoCAD 的许多命令提示要求用户输入某个距离的数值，这些提示有高、宽、半径、直径、列距和行距等。AutoCAD 不使用预定义的测量单位系统（例如米或英寸）。例如，一个单位的距离可能代表实际单位的一厘米、一英尺或一英里。所以开始绘图之前，需要决定一个单位代表多大距离，然后使用该惯例创建图形。要设置距离的单位，可以在菜单栏中选择【格式】 【单位】菜单命令，在弹出的【图形单位】对话框中进行相应的设置。绘制其他的图形时如果也采用相同的单位，输出打印时按比例缩放即可。输入的数值要按照数值输入的规定选择，但距离不能是一个负数。

当 AutoCAD 要求输入某个距离时，用户可以先指定一个点的位置，AutoCAD 随即会自动地计算出某个明显的基点到指定点的距离。比如输入绘制圆命令（circle）时，命令行提示输入圆心；当输入圆心后，AutoCAD 会接着要求输入半径。如果指定一点，那么 AutoCAD 会认为用户想使用从圆心到这个点的距离作为半径，这时 AutoCAD 会绘制出一个使用用户指定的点在圆周上的圆。如果使用这种方法定义距离，AutoCAD 会显示出一条从基点到十字光标所在点的橡皮线，这样可以看到测得的距离，以便判断确定。

2.3.4 角度

当 AutoCAD 要求用户输入角度时,也就是要输入角度的大小。AutoCAD 的角度一般以度为单位,但用户可以改变角度的单位。AutoCAD 角度的设置规则如下。


- l 角度的增加是以逆时针方向计算的。
- l 零度直接指向右边的起始点。
- l 和世界坐标系的 x 轴重合。

角度也可以像数值一样用键盘或鼠标输入(如 30),接着按下【Enter】键或空格键;也可以在数值的前面加上“<”表示角度,如<30。另外,用户也可以沿着所需的方向,指定一条线的起点和终点来表示角度。需要注意的是:角度的大小和输入点的顺序有关。通常第一个点为起点,第二个点为终点,角度值是指从起点到终点的连线与 x 轴正方向的夹角。

2.3.5 位移量

位移量是指一个点或图形从一个位置移动到另一个位置的平移量。位移量的输入方法有两种:一种是使用鼠标给出位移量,为此用户只需给出起点和终点即可,AutoCAD 会用一根线连接用户指定的第 1 个点和第 2 个点,使用户能够看清位移量;另一种是使用键盘输入两个点的坐标,这两个点之间的距离便是用户输入的距离。

2.4 AutoCAD 命令的基本调用方法

 本节视频教学录像: 11 分钟

AutoCAD 命令的调用方法有多种,用户可以根据实际应用的需要调用。AutoCAD 将对命令做出响应,并在命令提示行显示执行状态,或给出执行命令需要进一步选择的选项。

2.4.1 输入命令

在 AutoCAD 中输入命令的方式有很多种,用户可以使用【功能区】选项板、菜单栏、工具栏、右键快捷菜单、命令行或快捷键来启动命令。有些命令只有一种输入方式。

AutoCAD 还提供了常用命令的简写形式,在命令行中输入这些简写命令后,然后按下【Enter】键或者空格键就可以启动相应的常规命令。这种方法也适用于命令窗口和文本窗口。下表列出几个常用命令的简写形式。

命令全名	简写	对应操作	命令全名	简写	对应操作
Arc	A	绘制圆弧	Move	M	移动对象
Block	B	定义块	Offset	O	偏移
Circle	C	绘制圆	Pan	P	视图平移
Dimstyle	D	标注样式	Redraw	R	重画
Erase	E	删除对象	Stretch	S	拉伸

续表

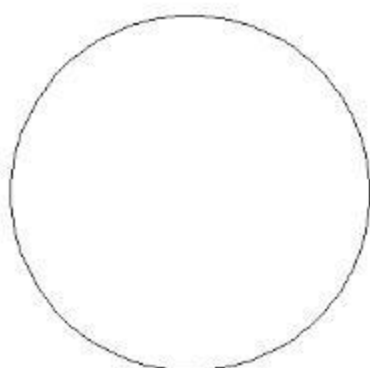
命令全名	简写	对应操作	命令全名	简写	对应操作
Fillet	F	倒圆角	Mtext	T	创建多行文字
Group	G	编组	Undo	U	撤消上一次操作
Bhatch	H	快速填充	View	V	视图
Insert	I	块插入	Wblock	W	块写入
Line	L	绘制直线	Zoom	Z	缩放视图

2.4.2 命令提示

无论以哪一种方法启动命令，AutoCAD 都会以同样的方式执行命令。执行命令后，AutoCAD 一般是在命令行中显示提示，或者显示一个对话框。

输入命令后，命令行中会相应地出现命令提示，以帮助完成这个命令。

例 02-2 使用【圆】命令，根据命令提示绘制一个圆，绘制结果如下图所示。



- ① 选择菜单栏中的【绘图】→【圆】菜单命令的【圆心、半径】命令（或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【圆】命令按钮  绘制一个圆，具体的命令行操作如下。

命令: _circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 在绘图区域适当位置处单击以指定圆心。

指定圆的半径或 [直径(D)]: 输入“500”，按【Enter】键确认。 //指定圆的半径

输入“circle”命令后，命令行中会提示指定圆心、圆的半径或直径等。

- ② 将绘制结果保存为“结果\ch02\圆.dwg”文件。

2.4.3 退出命令

有的命令在输入后会自动地回到命令后的无命令状态，等待用户输入下一个命令；而有的命令则要求用户进行退出操作才能返回到等待输入下一个命令的状态，否则就会一直响应用户的操作。

退出命令的方法有两种：一种是绘制完成时按下【Enter】键，有的按下【Esc】键也可以；另一种是右击，然后在弹出的快捷菜单中选择【确认】命令即可。

2.4.4 透明命令

很多命令可以“透明”使用，即在运行其他命令的过程中在命令行中输入并执行该命令。

透明命令多为修改图形设置的命令，或是打开绘图辅助工具的命令，例如 Snap（捕捉）、Grid（栅格）或 Zoom（窗口缩放）等。

以透明方式使用命令，应在输入命令之前输入单引号“'”。在命令行中，透明命令的提示前有一个双折号“>>”。执行完透明命令后将继续执行原命令。例如画线时，要打开栅格并将其间隔设为某个数值，则可以输入以下的命令。

命令: _line

指定第一点: 'grid (输入 grid 命令，执行透明命令)

>>指定栅格间距(X) 或 [开(ON)/关(OFF)/捕捉(S)/主(M)/自适应(D)/界限(L)/跟随(F)/纵横向间距(A)]
<10.0000>: 输入“10”，按【Enter】键确认。 //指定栅格的间距

正在恢复执行 LINE 命令

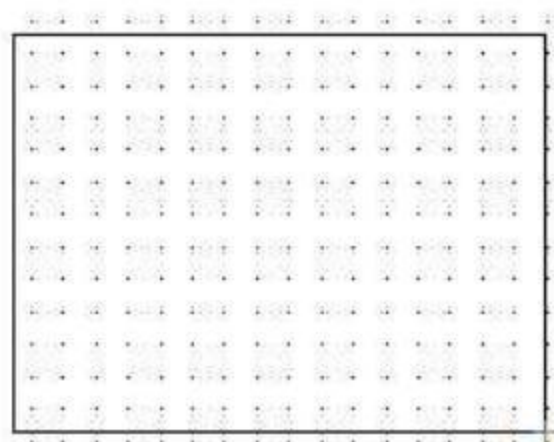
指定第一点: 单击指定直线的第一点。



一般不是用来选择对象、创建新对象、导致重新生成或结束绘图任务的命令可以使用透明命令。在执行完被透明命令中断的命令之前，在执行透明命令打开的对话框中所做的改变不能生效。同样，透明重置系统变量时，新值在下一命令开始时才能生效。但需要注意的是：当命令处于活动状态时，执行【取消】（Undo）命令可以取消该命令及其任何已执行的透明命令。用户也可以不用透明方式使用透明命令，而直接使用该命令。

~ 可以在透明命令中使用透明命令吗？

v 一个命令在透明使用的过程中不可以再使用其他的透明命令，也就是说透明命令不可以嵌套使用。

 02-3 在绘制矩形的过程中使用【栅格】（Grid）命令，绘制结果如下图所示。



- ① 选择菜单栏中的【绘图】 【矩形】菜单命令（或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【矩形】命令按钮）绘制一个矩形，在绘制的过程中使用【Grid】命令来设置栅格，具体的命令行操作如下。

命令: _rectang

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 在绘图区域适当位置处单击以指定矩形的第一个角点。

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: 'grid (输入 grid 命令，执行透明命令)

>>指定栅格间距(X) 或 [开(ON)/关(OFF)/捕捉(S)/主(M)/自适应(D)/界限(L)/跟随(F)/纵横向间距(A)]
<10.0000>: 输入“10”，按【Enter】键确认。 //指定栅格的间距

正在恢复执行 RECTANG 命令。

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: 平移十字光标到另一点处单击。 //完成矩形的绘制

- ② 将绘制的结果保存为“结果\ch02\矩形.dwg”文件。

提示：对栅格的设置可以通过在状态栏上的【栅格显示】按钮上右击，在弹出的菜单中选择【设置】选项，然后在弹出的【草图设置】对话框中进行设置。

2.4.5 重复执行命令

如果用户要重复执行上一个命令，可以按【Enter】键或空格键实现；或者在绘图区域中右击，然后在弹出的快捷菜单中选择【重复】命令。



要重复执行最近的 6 个命令之一，则可在命令行窗口中右击，从随后弹出的快捷菜单中选择相应的命令，然后选择最近使用过的 6 个命令之一即可。



要多次重复执行同一个命令，可以在命令行中输入“Multiple”，然后在下一个提示的后面输入要重复执行的命令，AutoCAD 将重复执行这一命令直到用户按【Esc】键退出为止。下面是重复执行 circle 命令的例子。

命令：Multiple

输入要重复的命令名：circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:

指定圆的半径或 [直径(D)]:

CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:

指定圆的半径或 [直径(D)] <305.3916>:

CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:

指定圆的半径或 [直径(D)] <198.4919>:

CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: *取消*

2.4.6 AutoCAD 文本窗口


AutoCAD 文本窗口是一个浮动窗口，按【F2】键可以显示或关闭 AutoCAD 文本窗口。用户可以在文本窗口中输入命令、查看命令提示和消息。在文本窗口中可以很方便地查看当前 AutoCAD 任务的命令历史，另外还可以使用文本窗口查看较长的输出结果。



用户可以在文本窗口中查看当前图形的全部历史命令。要浏览命令文字，可以使用窗口滚动条或命令行窗口浏览键（例如【Page Up】、【Page Down】、【Home】和【End】等）实现。

文本窗口中的内容是只读的，但是可以将命令窗口中的文字（或其他来源的文字）复制并粘贴到命令行中，这样也可以重复前面的操作或重新输入前面输入过的值。此外，在文本窗口的底部也有一个命令行，可以输入命令。

2.5 图形查看设置

 本节视频教学录像：17 分钟

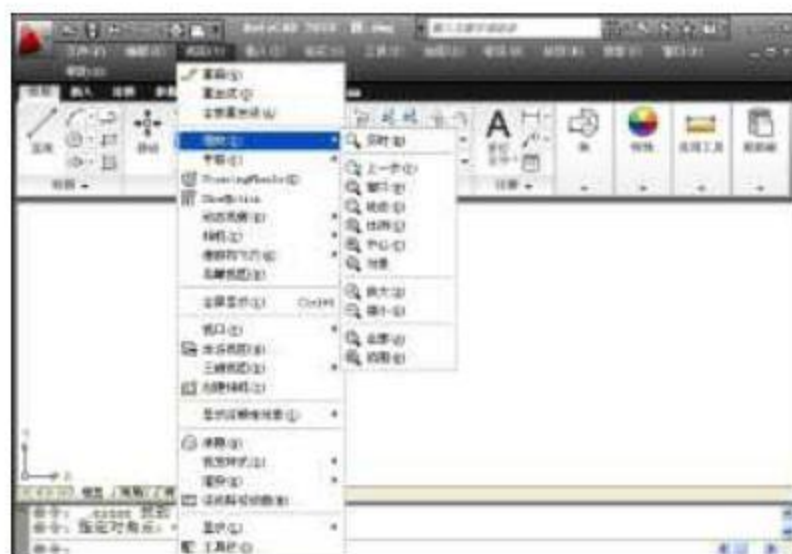
在绘图的过程中，有时我们希望查看整个图形，有时希望查看更小的细微之处。AutoCAD 2010 可以自由控制视图的显示比例，需要对图形进行细微观察时，可适当放大视图比例以显示图形中的细节部分；需要观察全部图形时，可缩小视图的显示比例。

2.5.1 图形显示缩放

按一定比例、观察位置和角度显示的图形称为视图。在 AutoCAD 中，可以通过缩放视图来观察图形对象。图形显示缩放只是将屏幕上的对象放大或缩小其视觉尺寸，就像照相机的镜头一样，放大对象时，就好像靠近物体进行观察，从而可以放大图形的局部细节；缩小对象时，就好像远离物体进行观察，以观察整个图形的全貌。执行显示缩放后，对象的实际尺寸仍保持不变。

1. 【缩放】菜单和【缩放】工具栏

在 AutoCAD 2010 中，选择菜单栏中的【视图】→【缩放】菜单命令中的子命令，或单击【缩放】工具栏中的相应按钮，就可以缩放视图。



【缩放】子菜单中包含 11 个菜单命令，在具体使用中常用到【实时】、【窗口】、【动态】及【圆心】等几个菜单命令。

【缩放】工具栏基本与【缩放】菜单相对应。

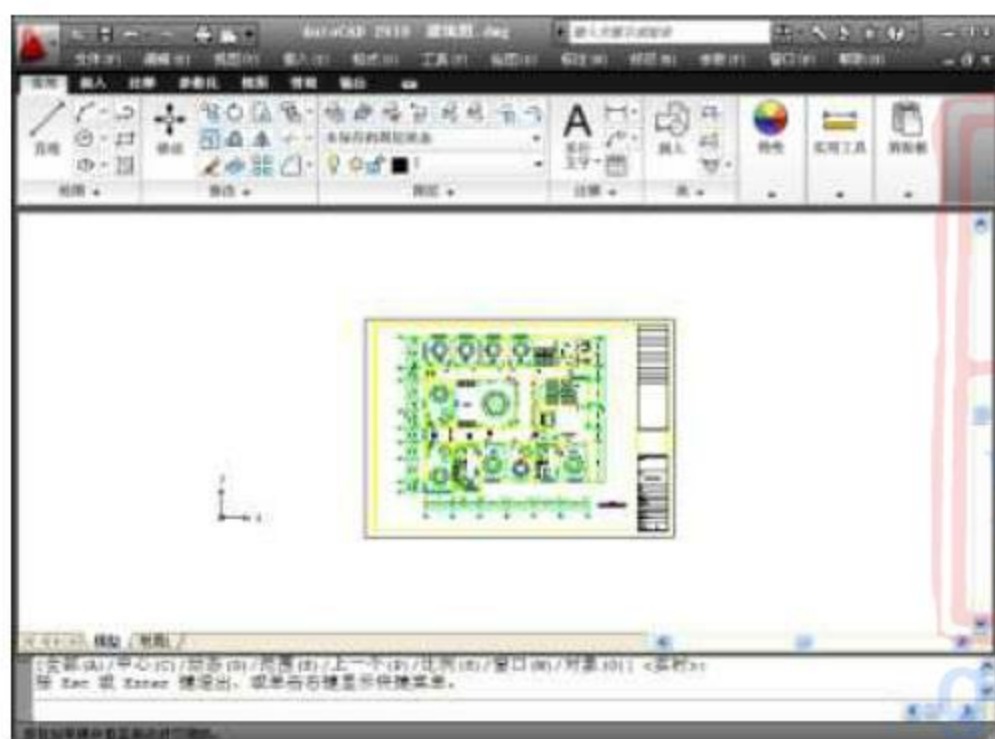


2. 实时缩放

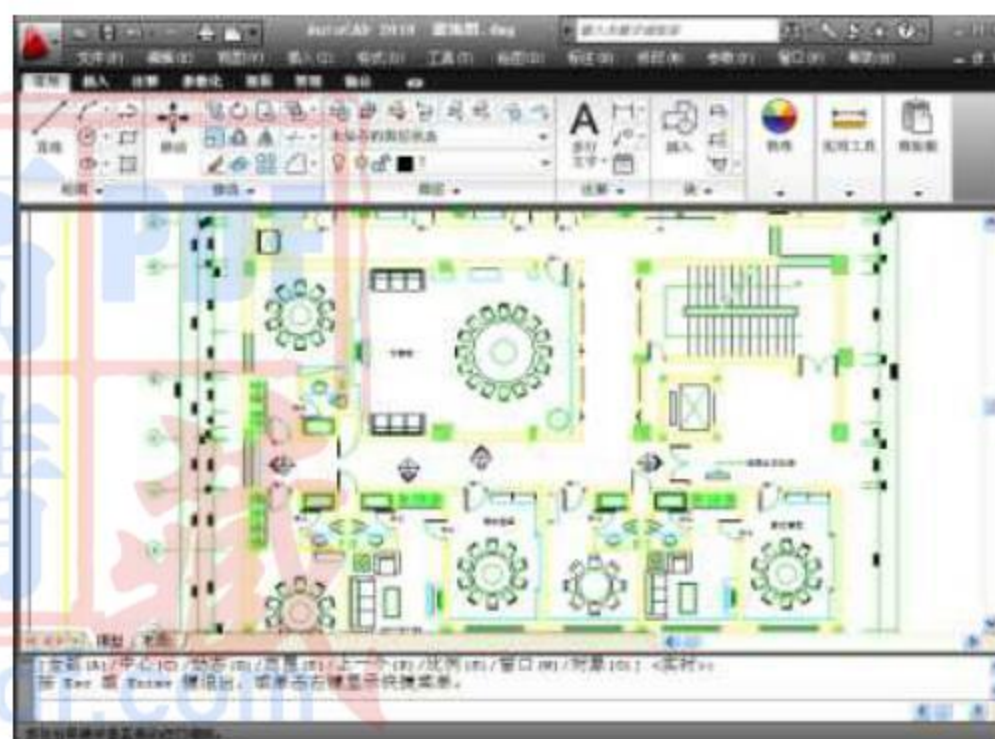
在 AutoCAD 中，利用实时缩放功能可以放大和缩小视图的显示比例，而不会改变图形的绝对大小。选择【视图】→【缩放】→【实时】菜单命令，进入实时缩放模式，此时十字光标呈放大镜形状。单击并向上拖动十字光标可以放大整个图形，单击并向下拖动十字光标可以缩小整个图形，释放鼠标则停止缩放。如果要退出缩放菜单可以按【Enter】键、【Esc】键，或者在右键快捷菜单中选择【退出】菜单选项。操作实例如下图所示。



原图（素材\ch02\建筑图.dwg）



缩小图

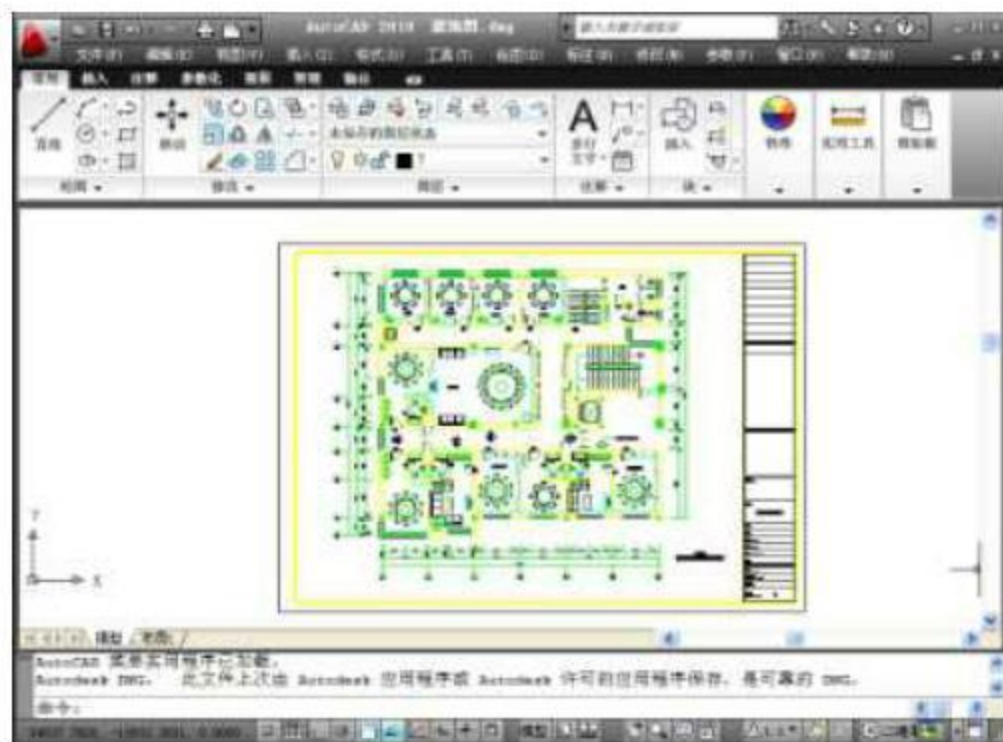


放大图

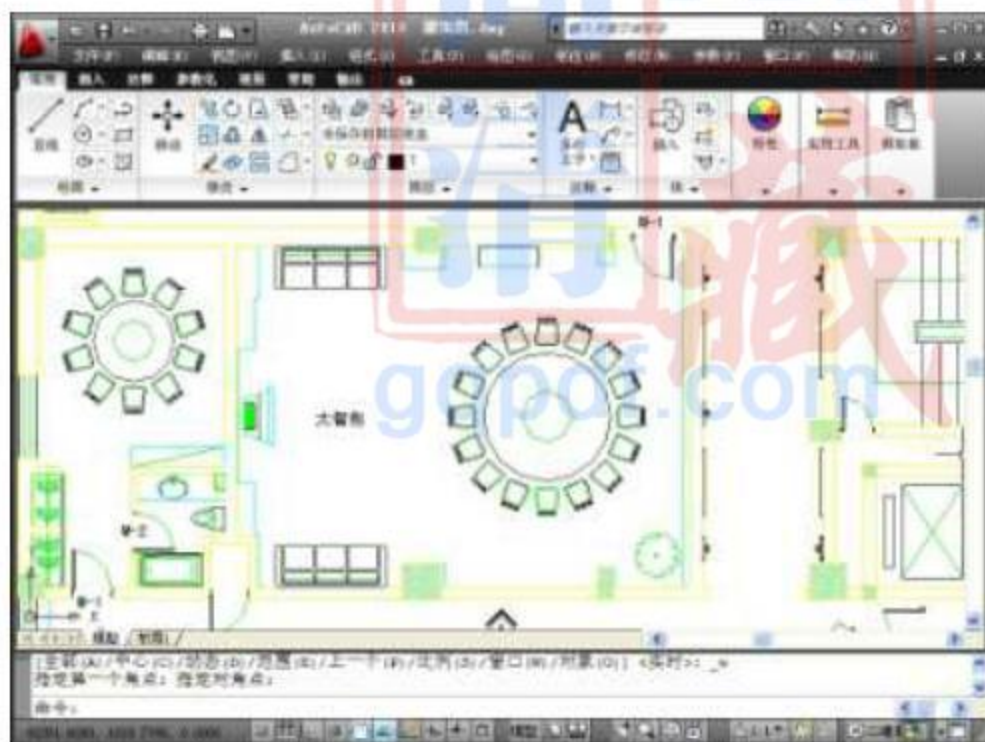
3. 窗口缩放视图

使用【窗口缩放】工具可以任意选择视图中的某一部分进行放大操作，特别是在绘制或浏览较大的规划图或大型装配图中的某一细节时。

- ① 选择菜单栏中的【视图】→【缩放】→【窗口】菜单命令，进入窗口缩放模式。
- ② 在屏幕上拾取两个对角点以确定一个矩形窗口，系统就会将矩形范围内的图形放大至整个屏幕，其操作效果如下图所示。



原图



放大图

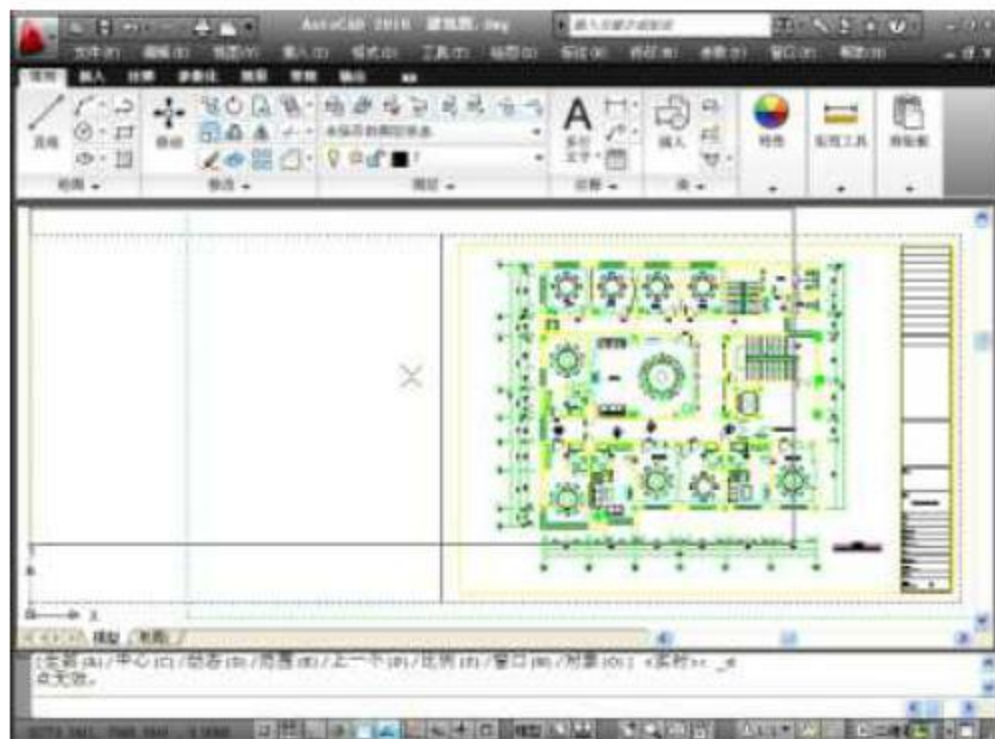
提示：在使用【窗口缩放】工具时，应尽量使用和屏幕窗口呈一定比例的矩形窗口，这样才能使放大后的图形得到最好的效果。

4. 动态缩放视图

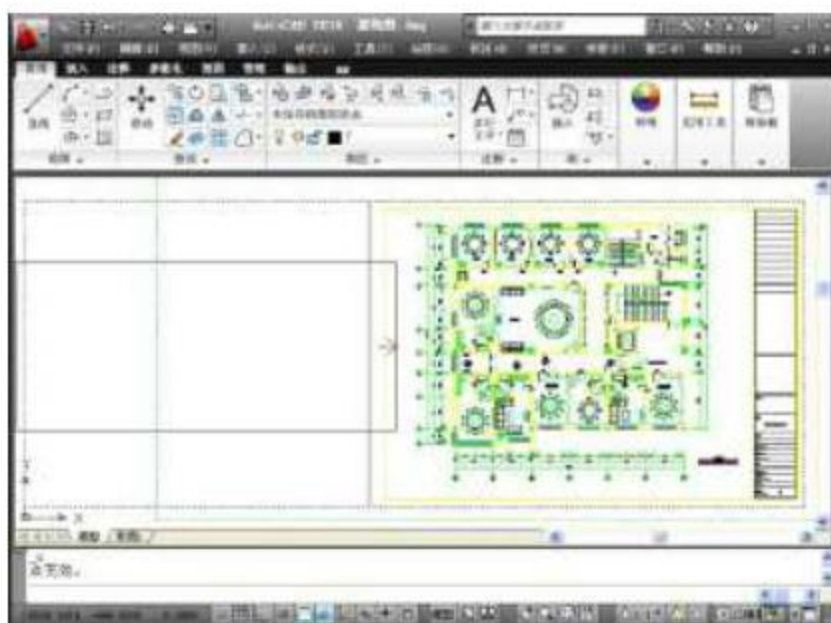
使用【动态缩放】工具选取放大区域时，系统会先将所观察的视图缩小一定的比例，然后才可以确定选取放大区域的大小和位置。

具体的操作步骤如下。

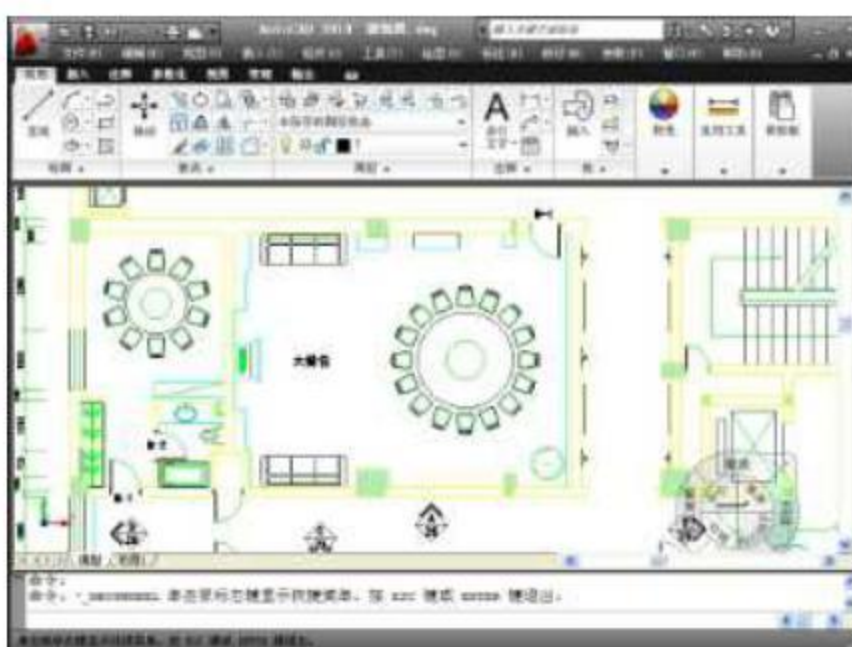
- ① 选择菜单栏中的【视图】→【缩放】→【动态】菜单命令，进入动态缩放模式，在绘图区域中将显示一个带“x”的矩形方框。



- ② 在绘图区域中单击，此时选择窗口中心的“x”消失，出现一个位于右边框的方向箭头，拖动鼠标可以改变选择窗口的大小。



③ 将线框移动到要放大的区域处，按【Enter】键确认，即可放大图形。



5. 设置视图中心点

该选项适用于由中心点和缩放比例或高度所定义的窗口的缩放显示。也就是说，在图形中指定一点，然后指定一个缩放比例因子或者指定高度值来显示一个新视图，而选择的点将作为该新视图的中心点。如果输入的数值比默认值小，则会增大图像；如果输入的数值比默认值大，则会缩小图像。

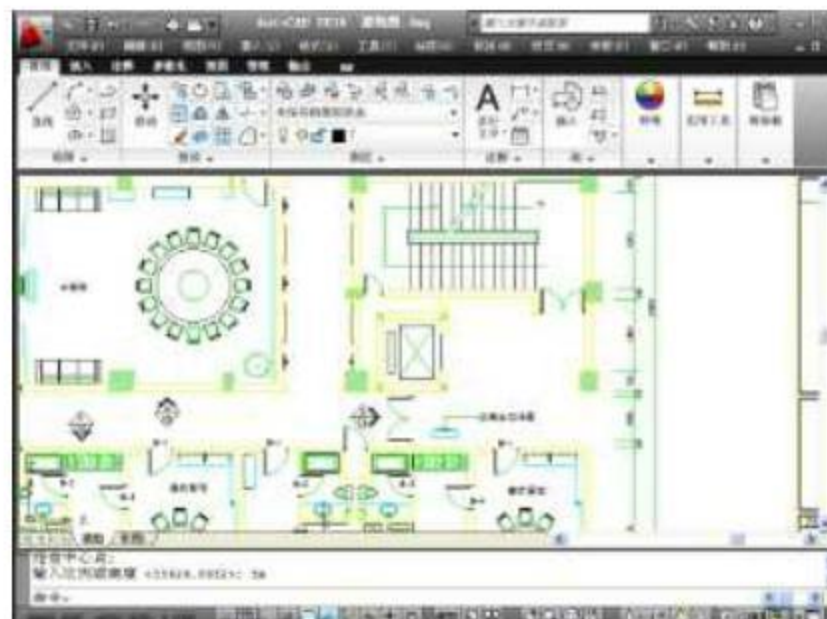
具体的操作步骤如下。

- ① 选择菜单栏中的【视图】→【缩放】→【中心】菜单命令，进入中心点缩放模式。
- ② 在图形中单击选取视图缩放的中心点。
- ③ 输入缩放比例，按【Enter】键确认，即可缩放图形。

如果要指定相对的显示比例，要在指定的显示比例的后面加上“X”。如要显示比当前视图放大“N”倍（ $N=1, 2, 3\cdots$ ）的视图，可以输入“NX”。



原图



放大图

6. 其他缩放命令

在【视图】 \rightarrow 【缩放】菜单命令中，还包括以下几个子命令，功能如下。

- 1 【对象】：显示图形文件中的某一个部分，选择该模式后，单击图形中的某个部分，该部分将显示在整个图形窗口中。
- 1 【放大】：选择该模式一次，系统会将整个视图放大 1 倍，即默认比例因子为 2。
- 1 【缩小】：选择该模式一次，系统会将整个图形缩小 1 倍，即默认比例因子为 0.5。
- 1 【全部】：显示整个图形中的所有对象。在平面视图中，以图形界限或当前图形范围为显示边界。如果图形延伸到图形界限以外，仍将会显示图形中的所有对象，此时的显示边界是图形范围。
- 1 【范围】：在屏幕上尽可能大地显示所有的图形对象。与全部缩放模式不同的是，范围缩放使用的显示边界只是图形范围而不是图形界限。

2.5.2 图形显示平移

使用平移视图命令，可以重新定位图形，以便浏览或绘制图形的其他部分。此时不会改变图形中对象的位置或比例，而只改变视图在操作区域中的位置。

在 AutoCAD 2010 中，可以通过以下两种方法打开平移功能。

- (1) 在命令行中输入“PAN”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【平移】菜单命令中的子命令。

1. 实时平移

在平移工具中，【实时平移】工具使用的频率最高，通过使用该工具可以拖动十字光标来移动视图在当前窗口中的位置。具体的操作步骤如下。

- ❶ 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【平移】 \rightarrow 【实时】菜单命令，此时十字光标变成手形。
- ❷ 单击并拖动十字光标在绘图区域中沿任意方向移动，窗口内的图形就可按十字光标移动的方向移动。释放鼠标，可返回平移等待状态。按【Esc】键或【Enter】键可退出实时平移模式。



平移前

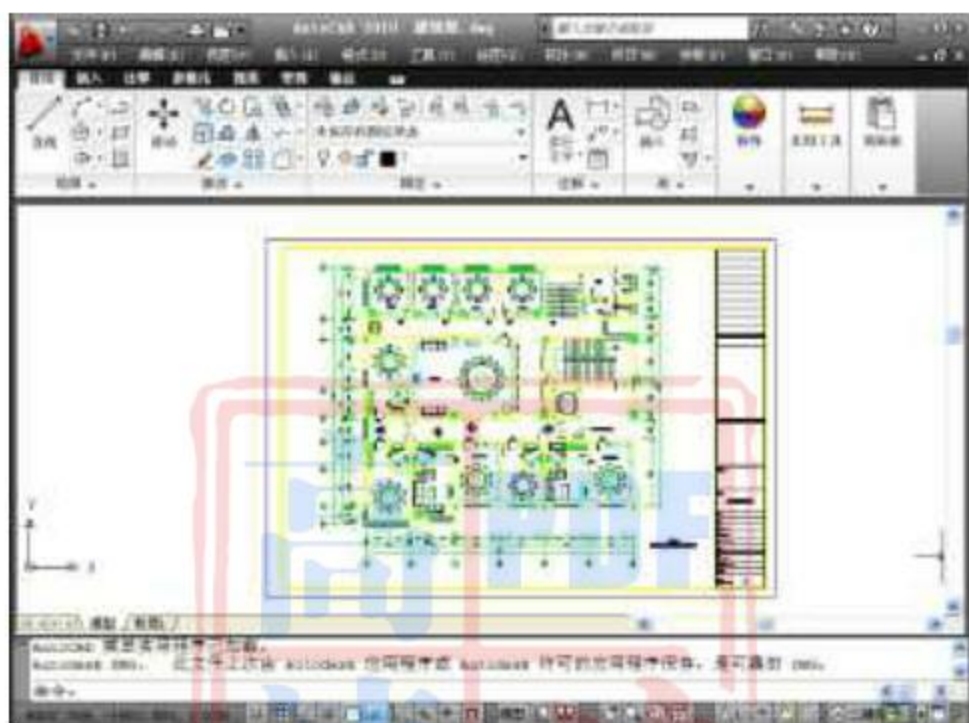


平移后

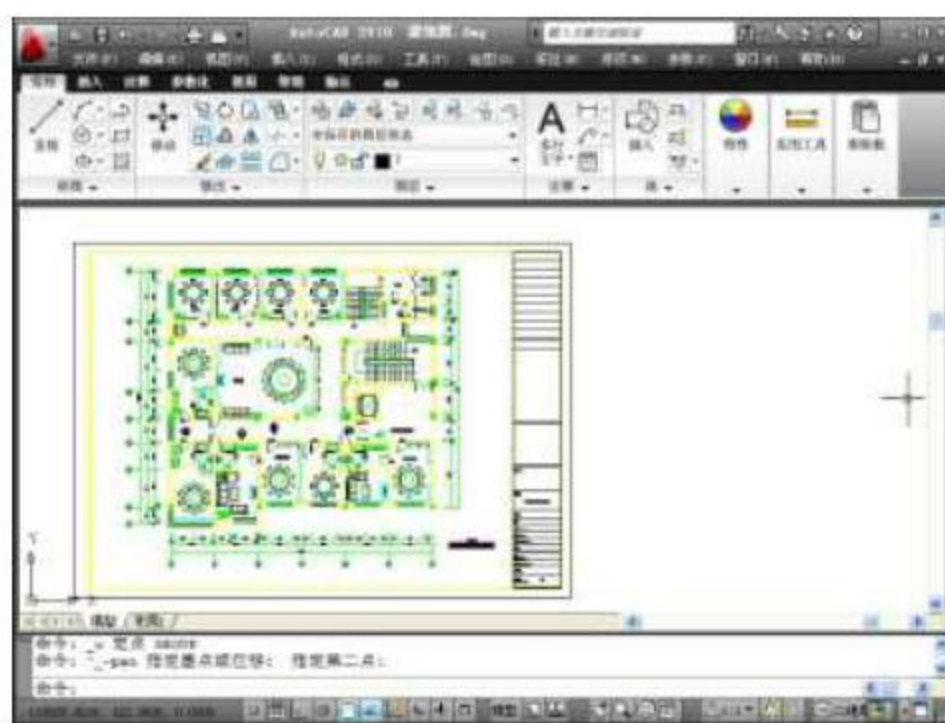
2. 定点平移

【定点平移】工具是通过指定基点和位移值来平移视图的。视图的移动方向和十字光标的偏移方向一致。具体的操作步骤如下。

- ① 选择菜单栏中的【视图】→【平移】→【定点】菜单命令，此时屏幕中会出现一个“十”字形光标。
- ② 在图形上单击，选取移动基点。
- ③ 在需要移动到的位置上单击指定第二点，或在命令行中输入位移距离，按【Enter】键确认，即可完成视图的定点平移。



平移前



平移后

提示：在 AutoCAD 中，平移功能通常又称为摇镜，它相当于将一个镜头对准视图，当镜头移动时，视口中的图形也跟着移动。

3. 平移的其他功能

在【平移】子菜单中，除了【实时】和【定点】菜单命令外，还有以下 4 种菜单命令。

- l 【左】：将视图向左进行平移。
- l 【右】：将视图向右进行平移。
- l 【上】：将视图向上进行平移。
- l 【下】：将视图向下进行平移。

提示：视图的缩放和平移操作也可以通过单击右键快捷菜单或状态栏上的【缩放】和【平移】按钮进行相应的操作。

2.5.3 使用鸟瞰视图

鸟瞰视图属于定位工具，为用户提供了一种可视化平移和缩放视图的方法。可以在另外一个独立的窗口中显示整个图形视图，通过该视图可以方便、快速地移动到目标区域。在绘图时，如果鸟瞰视图保持打开状态，则可直接缩放和平移，无需选择菜单选项或输入命令。

1. 使用鸟瞰视图观测图形

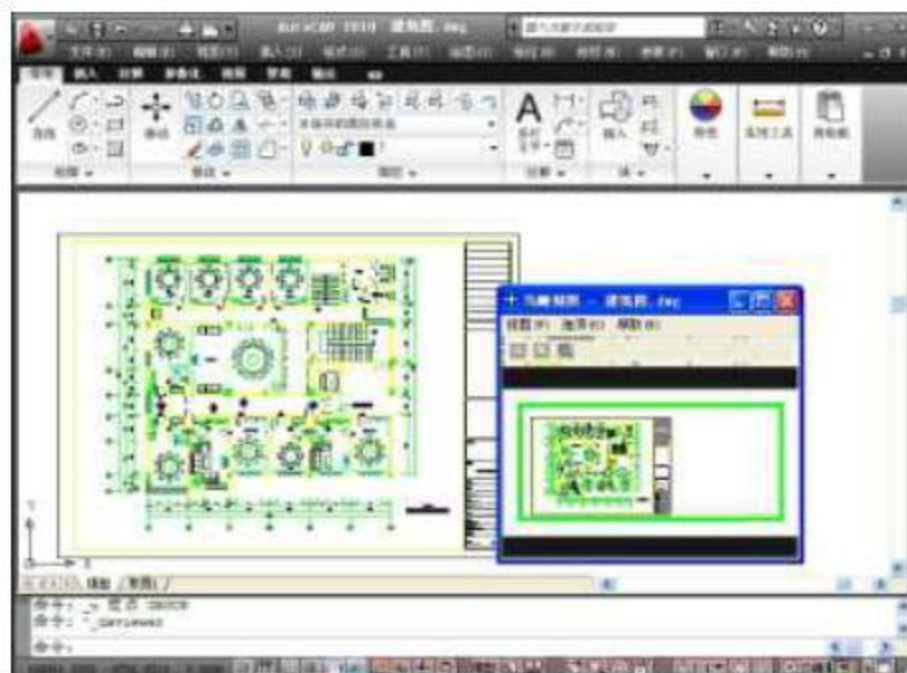
使用鸟瞰视图观测图形的具体步骤如下。

- ① 选择菜单栏中的【视图】→【鸟瞰视图】菜单命令，打开【鸟瞰视图】窗口。



- ② 在【鸟瞰视图】窗口中拖动鼠标，即可在绘图窗口中观察图形范围。

使用鸟瞰视图观察图形的方法与使用动态视图缩放图形的方法相似，但使用鸟瞰视图观察图形是在一个独立的窗口中进行的，其结果反映在绘图窗口的当前视口中。



2. 改变鸟瞰视图中图像的大小

在鸟瞰视图中改变图像的大小，可以更清晰地观察图形的各部分细节或观察图形的整体效果。

【鸟瞰视图】窗口中的菜单栏包含【视图】、【选项】和【帮助】等3个菜单。使用【视图】菜单中的命令或单击工具栏中的相应工具按钮，将显示整个图形或递增调整图像大小来改变【鸟瞰视图】窗口中图像的大小，但这些改变并不会影响到绘图区域中的视图。在【鸟瞰视图】窗口的【视图】菜单下有3个菜单命令，其功能分别如下。

- 1 【放大】：拉近观察距离，将鸟瞰视图放大一倍，可以更清晰地观察到图形的局部细节。
- 1 【缩小】：推远观察距离，将鸟瞰视图缩小一倍，以便观察更大的视图范围。
- 1 【全局】：在【鸟瞰视图】窗口中观察整个图形。

提示：当【鸟瞰视图】窗口中显示整幅图形时，【放大】和【缩小】菜单命令无效；在当前视图已经填满【鸟瞰视图】窗口时，【放大】菜单命令无效；当显示图形范围时，这两个菜单命令可能同时无效。

2.6 图形界限和单位

本节视频教学录像：6 分钟

在绘图之前都要设置绘图界限和图形单位。

设置绘图界限（或称绘图区域，也称为图限）就是要标明用户的工作区域和图纸的边界，让用户在设置好的区域内绘图，以免所绘制的图形超出该边界。

图形单位主要是设置长度和角度的类型、精度，以及角度的起始方向等。

2.6.1 设置绘图界限

在 AutoCAD 2010 中，主要使用以下两种方法设置绘图界限。

- (1) 在命令行中输入“LIMITS”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【格式】→【图形界限】菜单命令。

执行 Limits 命令在命令行中会出现以下提示。

命令: limits

重新设置模型空间界限:

指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000, 0.0000>: //提示输入左下角的位置，默认为 (0, 0)

指定右上角点 <420.0000, 297.0000>: //提示输入右上角的位置，默认为 (420, 297)

√ 为什么要设置绘图界限?

√ 设置绘图界限将直接影响图纸的空间范围，便于我们在设置的空间范围内绘图和观察图。

2.6.2 设置图形单位

对任何图形而言，总有其大小、精度以及所采用的单位。在 AutoCAD 中，在屏幕上显示的只是屏幕单位，但屏幕单位应该对应一个真实的单位，不同的单位其显示格式是不同的。

同样，也可以设定或选择角度类型、精度和方向。

设置图形单位的方法主要有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“UNITS”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【格式】→【单位】菜单命令。

执行该命令后会弹出【图形单位】对话框。



该对话框中包含【长度】、【角度】、【插入时的缩放单位】、【输出样例】和【光源】5个区域。

l 长度▲

指定测量的当前单位及当前单位的精度。

n 类型

设置测量单位的当前格式。该值包括【建筑】、【小数】、【工程】、【分数】和【科学】等选项。其中，【工程】和【建筑】格式提供英尺和英寸显示并假定每个图形单位表示1英寸，其他格式可表示任何真实的单位。

n 精度

设置线性测量值显示的小数位数或分数大小。

l 角度

指定当前角度格式和当前角度显示的精度。

n 类型

设置当前角度格式。

n 精度

设置当前角度显示的精度。

以下惯例用于各种角度测量：十进制度数以十进制数表示，百分度附带一个小写 g 后缀，弧度附带一个小写 r 后缀。度/分/秒格式用 d 表示度，用 ' 表示分，用 " 表示秒。例如：

123d45'56.7"

勘测单位以方位表示角度：N 表示正北，S 表示正南，度/分/秒表示从正北或正南开始的偏角的大小，E 表示正东，W 表示正西。例如：

N 45d0'0" E

此形式只使用度/分/秒格式来表示角度大小，且角度值始终小于 90° 。如果角度正好是正北、正南、正东或正西，则只显示表示方向的单个字母。

n 顺时针

以顺时针方向计算正的角度值。默认的正角度方向是逆时针方向。

当提示用户输入角度时，可以单击所需方向或输入角度，而不必考虑“顺时针”设置。

l 插入时的缩放单位

控制插入到当前图形中的块和图形的测量单位。如果块或图形创建时使用的单位与该选项指定的单位不同，则在插入这些块或图形时，将对其按比例缩放。插入比例是源块或图形使用的单位与目标图形使用的单位之比。如果插入块时不按指定单位缩放，请选择“无单位”。

注意：当源块或目标图形中的【插入时的缩放单位】设置为“无单位”时，将使用【选项】对话框的【用户系统配置】选项卡中的【源内容单位】和【目标图形单位】设置。

l 输出样例

显示用当前单位和角度设置的例子。

单击【方向】按钮会弹出【方向控制】对话框。



在该对话框中可以设定基准角度方向，默认 0° 为东的方向。如果要设定除了东、南、西、北 4 个方向以外的方向作为 0° 方向，可以选中【其他】单选钮，此时下面的【角度】文本框有效，用户可以直接键入一个角度值作为 0° 方向。

1 光源

用于指定光源强度的单位。该选项包括【常规】、【国际】和【美国】3 种。

2.7 辅助功能

本节视频教学录像：8 分钟

在绘制图形时，用户往往难以使用十字光标（即鼠标在绘图区域时的显示）准确定位，这时可以使用系统提供的捕捉、栅格和正交等功能来辅助定位。

2.7.1 捕捉与栅格

1. 设置捕捉和栅格

捕捉用于设定光标移动间距；栅格是一些标定位置的小点，使用它们可以提供直观的距离和位置参照。选择菜单栏中的【工具】 \rightarrow 【草图设置】菜单命令，或在状态栏上的【栅格显示】等按钮上右击，在弹出的菜单中选择【设置】选项，然后在弹出的【草图设置】对话框的【捕捉和栅格】选项卡中可以设置捕捉和栅格方式。



在【捕捉类型】设置区中可以选择捕捉类型为【栅格捕捉】或【极轴捕捉】。如果选择【栅

格捕捉】，还可以选择是【矩形捕捉】还是【等轴测捕捉】；如果选择【极轴捕捉】，还可以在【极轴间距】文本框中设置极轴距离。

2. 使用捕捉的要点

在 AutoCAD 中，使用【Snap】命令也可以设置捕捉，其命令提示如下。

命令： snap

指定捕捉间距或 [开(ON)/关(OFF)/纵横向间距(A)/样式(S)/类型(T)] <10.0000>:

在使用【Snap】命令设置捕捉时要注意以下几点。

- 1 【等轴测】选项用于绘制轴测图，以 30°、90°、150°、210°、270° 和 330° 为基础。
- 1 捕捉间距最好设为栅格的几分之一，这样有利于按栅格调整捕捉点。

3. 使用栅格的要点

在 AutoCAD 中，使用【Grid】命令也可以设置栅格的显示及间距。在设置显示栅格时要注意以下几点。

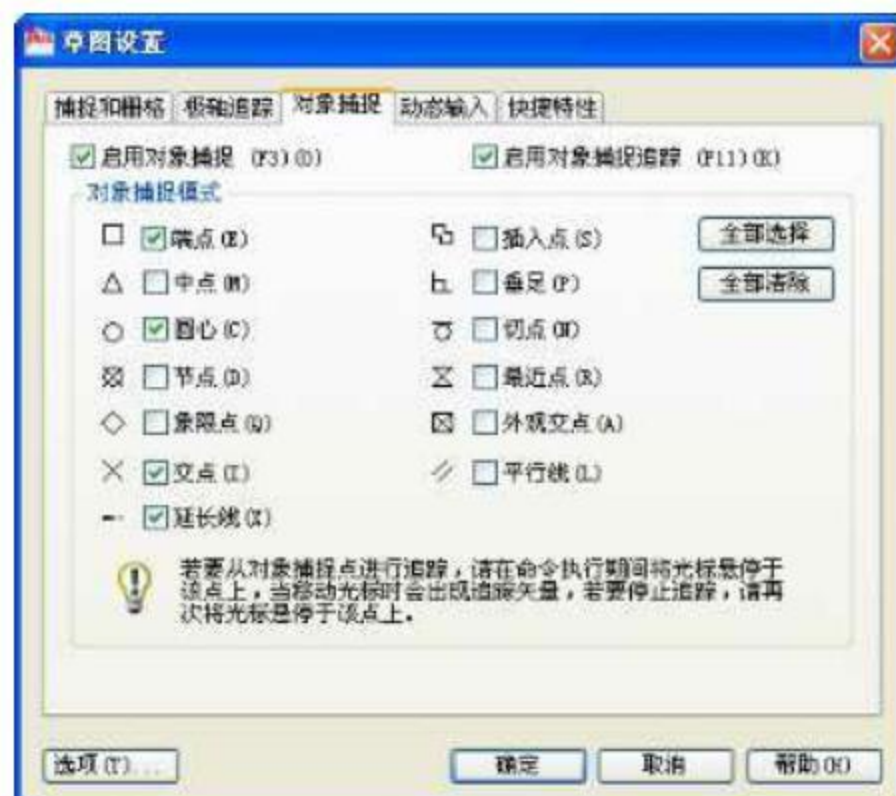
- 1 栅格间距不要太小，否则将导致图形模糊及屏幕重画太慢，甚至无法显示栅格。
- 1 栅格的纵横比可以不相同，应根据需要设定。
- 1 如果设置了图形界限，则只能在图形界限区域内显示栅格。

2.7.2 对象捕捉

在 AutoCAD 中，使用对象捕捉可以将指定点快速、精确地限制在现有对象的确切位置上（例如中点或交点），而不必知道坐标或绘制构造线。

1. 【对象捕捉】模式详解

选择菜单栏中的【工具】→【草图设置】菜单命令，弹出【草图设置】对话框。在【对象捕捉】选项卡中，用户可以通过选中【对象捕捉模式】设置区中的相应复选框来打开【对象捕捉】模式。



在 AutoCAD 中，也可以使用【对象捕捉】工具栏中的按钮随时打开捕捉。【对象捕捉】

工具栏如下图所示。



~ 工具有什么作用?

- √ **【捕捉自】**工具并不是对象捕捉模式，但它经常与对象捕捉一起使用。在使用相对坐标指定下一个应用点时，**【捕捉自】**工具可以提示用户输入基点，并将该点作为临时参考点。这与通过输入前缀@使用最后一个点作为参考点类似。

2. 设置运行捕捉模式和覆盖捕捉模式

在**【草图设置】**对话框的**【对象捕捉】**选项卡中，设置的对象捕捉模式始终为运行状态，直到关闭它们为止，用户将这种捕捉模式称为运行捕捉模式。如果要临时打开捕捉模式，可以选择**【对象捕捉】**工具栏中的工具。这种捕捉模式称为覆盖捕捉模式，它仅对本次捕捉点有效，在命令行中显示为一个“于”标记。

设置覆盖捕捉模式时，可以在按下**【Shift】**键的同时右击来显示它，从弹出的菜单中选择相应的捕捉方式。该弹出菜单与**【对象捕捉】**工具栏相对应。



要打开或关闭运行捕捉模式，可以单击状态栏上的**【捕捉】**按钮。此外，设置覆盖捕捉模式后，系统将暂时覆盖运行捕捉模式。

在**【正交】**模式中，使用光标就能绘制水平直线和垂直直线，此时只需要输入直线的长度即可。用户可以通过单击状态栏上的**【正交】**按钮、使用**【ORTHO】**命令或按**【F8】**键打开或关闭**【正交】**模式。

3. 设置对象捕捉参数

通过调整对象捕捉靶框，可以只对落在靶框内的对象使用对象捕捉。靶框大小应根据选择的对象、图形的缩放设置、显示分辨率和图形的密度等进行设置。此外，还可以通过设置确定是否显示捕捉标记，自动捕捉标记框的大小和颜色是否显示自动捕捉靶框等。用户可以在绘图区域右击，在弹出的快捷菜单中单击**【选项】**选项，然后在弹出的**【选项】**对话框的**【草图】**选项卡中进行设置。



2.7.3 对象追踪

在 AutoCAD 中，用相对图形中的其他点来定位点的方法称为追踪。使用自动追踪功能可按指定角度绘制对象，或者绘制与其他对象有特定关系的对象。当自动追踪打开时，可以利用屏幕上出现的追踪线在精确的位置和角度上创建对象。自动追踪包含极轴追踪和对象捕捉追踪，可以通过单击状态栏上的【极轴】或【对象追踪】按钮打开或关闭追踪模式。

1. 使用极轴追踪

选择菜单栏中的【工具】→【草图设置】菜单命令，弹出【草图设置】对话框。在【极轴追踪】选项卡中可以启用极轴追踪，以及设置极轴角度增量和极轴角测量方式。



在【极轴角设置】参数区中，如果在【增量角】下拉列表中预设的角度不能满足需要，则可选中【附加角】复选框，然后单击【新建】按钮增加新角度。

- √ 能否同时打开【正交】模式和【极轴追踪】模式？
- √ 打开【正交】模式后，光标将被限制沿水平或垂直方向移动，因此【正交】模式和【极轴追踪】模式不能同时打开。若一个打开，另一个将自动关闭。

2. 使用对象捕捉追踪

在状态栏中单击【对象追踪】按钮，可以打开对象捕捉追踪功能。所谓对象捕捉追踪，是指系统在找到对象上的特定点后，可继续根据设置进行正交或极轴追踪（取决于状态栏中的【正交】或【极轴】开关的设置）。

2.7.4 动态输入


【动态输入】在光标附近提供了一个命令界面，以帮助用户专注于绘图区域。

启用【动态输入】时，工具栏提示将在光标附近显示信息，该信息会随着光标的移动而动态更新。当某条命令为活动时，工具栏提示将为用户提供输入的位置。

完成命令或使用夹点所需的动作与命令行中的动作类似，区别是用户的注意力可以保持在光标附近。

【动态输入】不会取代命令窗口。可以隐藏命令窗口以增加绘图屏幕区域，但是在有些操作中还是需要显示命令窗口的。按【F2】键可根据需要隐藏或显示命令提示和错误消息。另外，也可以浮动命令窗口，并使用【自动隐藏】功能来展开或卷起该窗口。

1. 打开和关闭【动态输入】

可以单击状态栏上的【动态输入】按钮来打开和关闭【动态输入】。按【F12】键可以临时将其关闭。【动态输入】有3个组件：【指针输入】、【标注输入】和【动态提示】。在状态栏上的【动态输入】按钮上右击，在弹出的菜单中选择【设置】选项，然后在弹出的【草图设置】对话框的【动态输入】选项卡中可以控制启用【动态输入】时每个组件所显示的内容。

注意：透视图不支持【动态输入】。

2. 使用动态输入

除了可以在状态栏上右击启用【草图设置】对话框外，还可以通过选择菜单栏中的【工具】→【草图设置】菜单命令，打开【草图设置】对话框。在【动态输入】选项卡中可以启用【指针输入】，可能时还可启用【标注输入】和【动态提示】。



1 指针输入▲

当启用【指针输入】且有命令在执行时，十字光标的位置将在光标附近的工具栏提示中显示为坐标。可以在工具栏提示中输入坐标值，而不用在命令行中输入。

第2个点和后续点的默认设置为相对极坐标（对于 RECTANG 命令，为相对笛卡尔坐标），但不需要输入“@”符号。如果需要使用绝对坐标，可以使用井号(#)前缀。例如要将对象移到原点，可以在提示输入第2个点时输入“#0, 0”。

使用【指针输入】设置可以修改坐标的默认格式，以及控制指针输入工具栏提示何时显示。



1 标注输入

启用【标注输入】时，当命令提示输入第 2 点时，工具栏提示将显示距离和角度值。在工具栏提示中的值将随着光标的移动而改变。按【Tab】键可以移动到要更改的值。【标注输入】可用于 ARC、CIRCLE、ELLIPSE、LINE 和 PLINE 等命令。

注意：对于【标注输入】，在输入字段中输入值并按【Tab】键后，该字段将显示一个锁定图标，并且光标会受输入的值的约束。

1 动态提示▲

启用【动态提示】时，提示会显示在光标附近的工具栏提示中。用户可以在工具栏提示（而不是在命令行）中输入响应。按【↓】键可以查看和选择选项。按【↑】键可以显示最近的输入。

注意：要在【动态提示】工具栏提示中使用 PASTECLIP，可以键入字母然后在粘贴输入之前用【BackSpace】键将其删除。否则，输入将作为文字粘贴到图形中。

2.8 在模型空间与图纸空间之间切换

本节视频教学录像：6 分钟

在 AutoCAD 中绘图和编辑时，可以采用不同的工作空间，即模型空间和图纸（又称为布局）空间。在不同的工作空间可以完成不同的操作，如绘图操作和编辑操作、安排、注释和显示控制等。

2.8.1 模型空间和图纸空间的概念

在使用 AutoCAD 绘图时，多数的设计和绘图工作都是在模型空间完成二维或三维图形。模型空间和图纸空间的区别主要在于：模型空间是针对图形实体的空间，是放置几何模型的三维坐标空间；而图纸空间则是针对图纸布局而言的，是模拟图纸的平面空间，它的所有坐标都是二维的。需要指出的是：两者采用的坐标系是一样的。

通常在绘图工作中，无论是对二维还是三维图形的绘制与编辑，都是在模型空间这个三维坐标空间下进行的。

模型空间就是创建工程模型的空间，它为用户提供了一个广阔的绘图区域。用户在模型空间中所需考虑的只是单个的图形是否绘出或正确与否，而不用担心绘图空间是否足够大。包含模型特定视图和注释的最终布局则位于图纸空间。也就是说，图纸空间侧重于图纸创建最终的打印布局，而不用于绘图或设计工作，只需将模型空间的图形按照不同的比例搭配，再加以文字注释，最终构成一个完整的图形即可。在这个空间里，用户几乎不需要再对任何图形进行修改编辑，所要考虑的只是图形在整张图纸中如何布局。因此建议用户在绘图时，应先在模型空间进行绘制和编辑，在上述工作完成之后再进入图纸空间进行布局调整，直到最终出图。

在模型空间和图纸空间中，AutoCAD 都允许使用多个视图。但在两种绘图空间中多视图



的性质与作用是不同的。在模型空间中，多视图只是为了便于观察和绘图，因此其中的各个视图与原绘图窗口类似。

在图纸空间中，多视图的主要目的是为了便于进行图纸的合理布局，用户可以对其中的任何一个视图本身进行如复制和移动等基本的编辑操作。


- ~ 如何进一步地理解模型空间与图纸空间的概念？
- v 模型空间与图纸空间的概念较为抽象，初学者只需简单了解即可。它们的细微之处可以在以后的使用中逐步体会。需要注意的是：在模型空间与图纸空间中 UCS 图标是不同的，但均是三维图标。

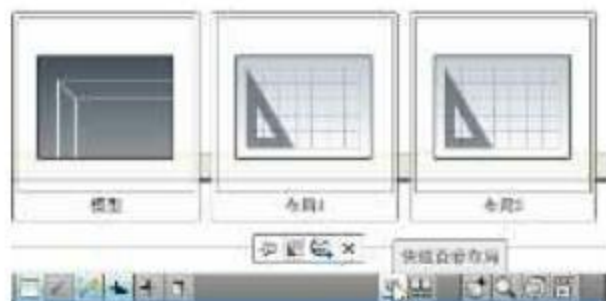
2.8.2 模型空间和图纸空间的切换

在 AutoCAD 2010 中，模型空间与图纸空间的切换可以通过以下几种方法来实现。

(1) 在绘图区下部的切换选项卡中，单击【模型】选项卡即可进入模型空间，单击【布局】选项卡则可进入图纸空间。



(2) 在状态栏上单击【快速查看布局】按钮 ，在弹出的模型或布局页面上单击即可实现两者之间的相互切换。



提示：如果【布局】和【模型】选项卡的名称不显示在绘图区域下方，可以通过在绘图区域右击，在弹出的快捷菜单中单击【选项】选项，在弹出的【选项】对话框的【显示】选项卡中的【布局元素】栏中选中【显示布局 and 模型选项卡】选项将其显示出来。

在默认状态下，AutoCAD 2010 将引导用户进入模型空间。但在实际操作时，用户尚需进行一些图纸布局方面的设置，具体的操作步骤如下。

① 右击【布局1】选项卡，在弹出的快捷菜单中选择【页面设置管理器】菜单命令，弹出【页面设置管理器】对话框。



② 单击【修改】按钮，弹出【页面设置 - 布局1】对话框，从中可以进行图纸大小、打印范围和打印比例等方面的设置，设置完毕单击【确定】按钮，使用 AutoCAD 的默认选项即可进入图纸空间。



提示: 如果希望每次创建新的图形布局时都显示【页面设置管理器】, 可以在【选项】对话框的【显示】选项卡的【布局元素】选项中选择【新建布局时显示页面设置管理器】选项。如果不需要为每个新布局都自动创建视口, 可以在【选项】对话框的【显示】选项卡的【布局元素】选项中撤选【在新布局中创建视口】选项。

2.9 综合实例——绘制窗户立面图

本节视频教学录像: 5 分钟

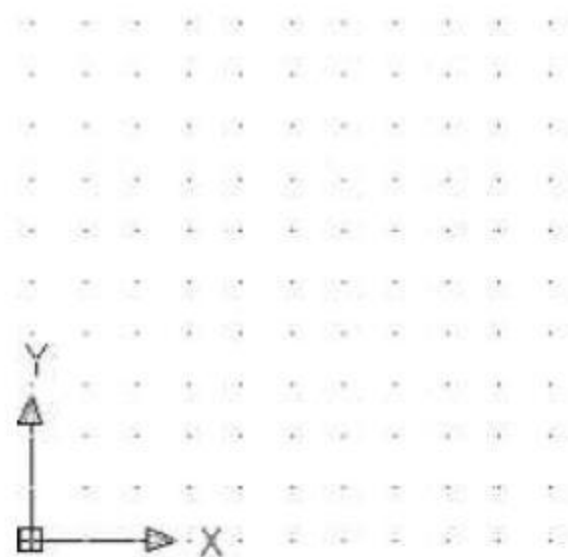
本实例是利用捕捉、栅格等辅助命令绘制窗户立面图。通过本实例的练习, 用户可以熟练掌握直线、矩形、捕捉和栅格等命令的使用方法。


- ① 选择菜单栏中的【工具】→【草图设置】菜单命令, 弹出【草图设置】对话框。
- ② 选择【捕捉和栅格】选项卡, 选中【启用捕捉】和【启用栅格】复选框。



提示: 当栅格显示超出绘图界限, 在绘图区域可能会看不到, 这时选择【草图设置】对话框中的【显示超出界限的栅格】选项即可。

- ③ 单击【确定】按钮或按【Enter】键确认, 绘图区显示如下图所示。



- ④ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮 , 以左上角为起点在绘图区域绘制如下图所示的图形。具体的命令行提示如下。

命令: `_line`

指定第一点: 在绘图区域左上角适当位置处单击以指定直线的第一点。

指定下一点或 [放弃(U)]: 向右平移十字光标到一点单击。 //完成第 1 条直线的绘制

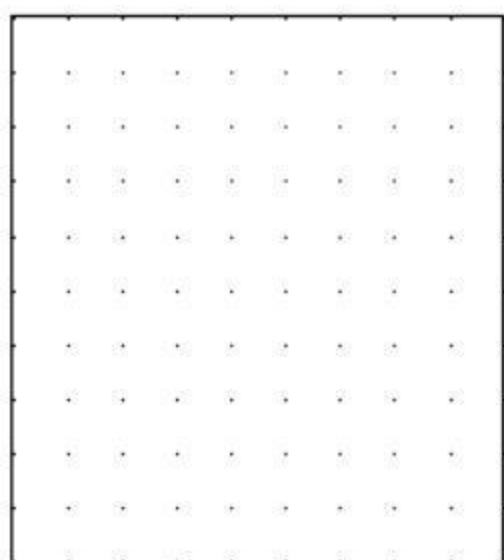
指定下一点或 [放弃(U)]: 向下平移十字光标到一点单击。 //完成第 2 条直线的绘制


指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 向左平移十字光标捕捉到与起点处垂直的一点单击。 //完成第

3 条直线的绘制

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 向上平移十字光标到与起点重合处单击。 //完成第4条直线的绘制

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成图形的绘制

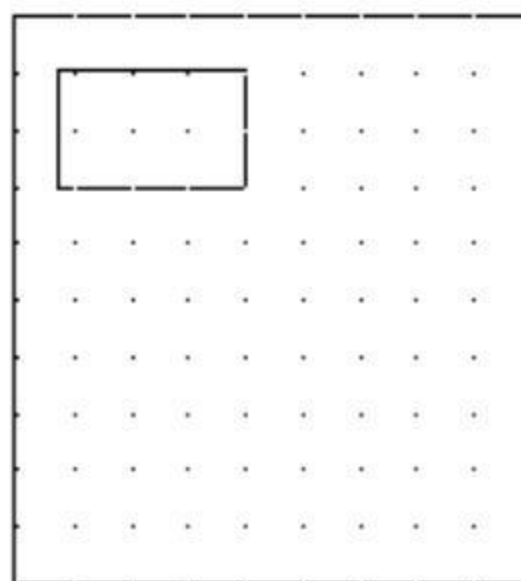


- ⑤ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【矩形】命令按钮 ，在步骤④中所绘制的图形的左上角处绘制如下图所示的矩形。具体的命令行提示如下。

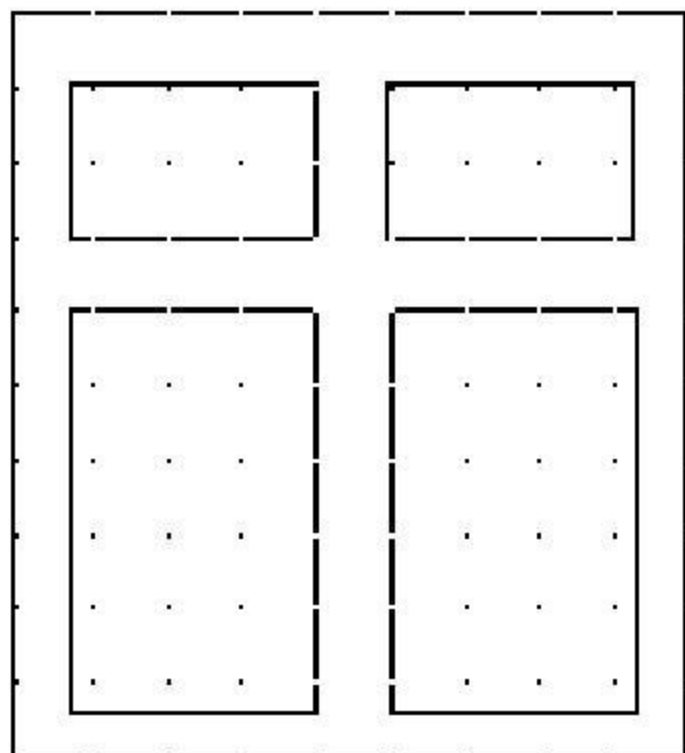
命令: _rectang

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 在步骤④中所绘制的图形左上角的适当位置处单击以指定矩形的第一个角点。

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: 平移十字光标到另一点单击。 //完成矩形的绘制



- ⑥ 重复【矩形】命令的操作，最终的绘制结果如下图所示。



- ⑦ 将绘制的结果保存为“结果\ch02\窗户立面图.dwg”文件。

2.10 本章小结

通过对本章的学习，读者应对在 AutoCAD 2010 中如何选取图形部件、应用环境、操作界面、操作工具以及坐标系统等有较为详尽的了解，从而为图形的设计和绘制打下坚实的基础。

本章的最后通过绘制窗户立面图这个实例，讲解了捕捉和栅格等辅助命令的综合使用方法。


第3章 开始二维图形的绘制

绘制和编辑图形是 AutoCAD 绘图技术的两大重点，所以绘制和编辑这些基本图形元素的各种命令也就构成了 AutoCAD 的基本绘制命令。本章介绍点、直线类和曲线类二维图形的基本绘制命令。



无论多么复杂的二维图形，都是由若干简单的点、线、圆和弧等基本图形元素组成的。因此，一幅工程图的绘制过程其实就是这些基本图形元素的组合设计和分类绘制的过程。

3.1 AutoCAD 基本绘图命令

 本节视频教学录像: 4 分钟


AutoCAD 提供了许多种绘制图形的命令, 用户可以在【功能区】选项板的【常用】选项卡的【绘图】面板中调用这些绘图命令。



在绘制图形的过程中, 用户也可以利用右键快捷菜单调用绘图命令, 下图所示为直线绘制过程中的右键快捷菜单。




3.2 坐标点的输入方法

 本节视频教学录像: 5 分钟

在绘图的过程中, 经常要通过输入点的坐标来确定某个点的位置。如在绘制直线时, 需要输入其端点; 绘制圆或圆弧时, 需要确定圆心点等。在利用 AutoCAD 绘制图形时, 当确定好自己的坐标系以后, 一般可以采用键盘输入、使用鼠标在绘图区内拾取或利用【对象捕捉】方式捕捉一些特征点 (如圆心、线段的端点、垂足点、切点或中点) 等方法来确定点的位置。

在执行 AutoCAD 命令时, 当系统提示要求输入确定点位置的参数信息时, 就必须通过键盘输入坐标点来响应提示。

绘制点的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“POINT”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】→【点】菜单命令的子命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【多点】命令按钮 , 也可以单击该按钮右侧的倒三角按钮, 从中选择其他选项。



在【绘图】菜单的【点】的子菜单中，系统提供了绘制点的 4 种方法，即单点、多点、定数等分和定距等分。

使用这 4 种方法绘制点，其绘制结果如下。

- 1 选择【单点】命令，可以在屏幕上绘制一个点。
- 1 选择【多点】命令，可以在屏幕上同时绘制多个点。
- 1 选择【定数等分】命令▲，可以定数等分一个实体。
- 1 选择【定距等分】命令▲，可以定距等分一个实体。

在绘制点的实际操作中，可以通过命令“DDPTYPE”或选择菜单栏中的【格式】→【点样式】菜单命令，打开【点样式】对话框。



AutoCAD 提供了 20 种不同式样的点。在【点样式】对话框中，可以选择需要的点的形式。【点大小】百分比可以是相对于屏幕的大小，也可以设置成绝对单位的大小。设置完毕单击 **确定** 按钮后，系统就会自动地采用新的设定重新生成图形。


3.3 绘制直线和射线

本节视频教学录像：10 分钟

在各类工程图形的绘制中，直线和由直线构成的线型几何图形是使用最多且应用最广泛的一种图形对象。下面分别介绍其中的直线、构造线和射线等图形的绘制方法。

3.3.1 绘制直线

直线是 AutoCAD 中最基本的图形对象之一。绘制直线的命令是“Line”，调用【直线】命令的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“LINE”（或“L”）命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】▾【直线】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮.


~ 使用【直线】命令时是怎样绘制直线的？

- v 【直线】命令启动后，根据操作，在命令提示区会依次显示提示信息，提示用户通过鼠标或键盘确定第一点和下一点的位置，从而绘制出需要的直线段。

3.3.2 直线命令的命令行提示


用 AutoCAD 绘制的直线可以是一条线段，也可以是一组相连的线段。当绘制一条线段时，在系统命令提示区第二次出现“指定下一点或 [放弃 (U)]:”的提示信息时，直接按【Enter】键即可；若绘制的是一组线段，则需要再在“指定下一点或 [放弃 (U)]:”的提示下再一次指定端点的位置。当输入的端点超过 3 个时，系统会出现“指定下一点或 [闭合 (C)/放弃 (U)]:”形式的提示。其中各个选项命令的含义如下。

- l 闭合 (C)。表示在命令提示区输入“C”，将封闭多余直线段绘制的图形。
- l 放弃 (U)。表示在命令提示区输入“U”，按【Enter】键将删除最后一次绘制的图形线段。

 03-1 使用【Line】命令绘制直线，绘制结果如下图所示。

- ① 打开【对象捕捉】模式和【正交】模式。
- ② 在状态栏中的【对象捕捉】按钮上右击，在弹出的菜单中选择【设置】选项，然后在弹出的【草图设置】对话框的【对象捕捉】选项卡中的【对象捕捉模式】栏下选择【端点】选项，单击【确定】按钮。



- ③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮, 绘制一条线段。具体的命令行提示如下。


命令: _line

指定第一点: 在绘图区域的适当位置处单击以给出线段起点 A。

指定下一点或 [放弃(U)]: 平移十字光标至起点的右方适当位置 B 点后单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认（或在右键快捷菜单中单击【确认】选项）。

A ————— B

- ④ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮, 绘制 C 点到 D 点的直线

段。具体的命令行提示如下。

命令: `_line`

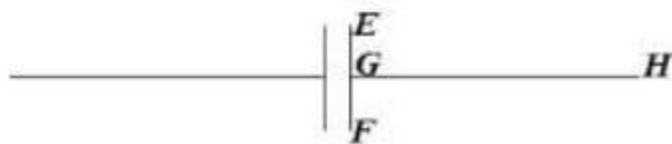
指定第一点: 捕捉到 *B* 点后向上平移到适当位置 *C* 点后单击, 以给出直线段的起点。

指定下一点或 [放弃(U)]: 向下平移十字光标到 *D* 点后单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。




⑤ 重复以上操作, 绘制直线 *EF*、*GH*。



⑥ 将绘制的直线保存为“结果\ch03\直线绘制.dwg”文件。

3.3.3 绘制构造线和射线

在绘图时经常需要绘制一些临时线作为辅助线, 以帮助精确定位、调整或设置对象。AutoCAD 提供有两种类型的辅助线, 即构造线和射线。


构造线为两端可以无限延伸的直线, 它没有起点和终点, 可以放置在三维空间的任一地方。要创建构造线, 可以通过菜单栏中的【绘图】 \rightarrow 【构造线】菜单命令; 或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【构造线】命令按钮。此时系统将启动 `Xline` 命令并显示如下信息:

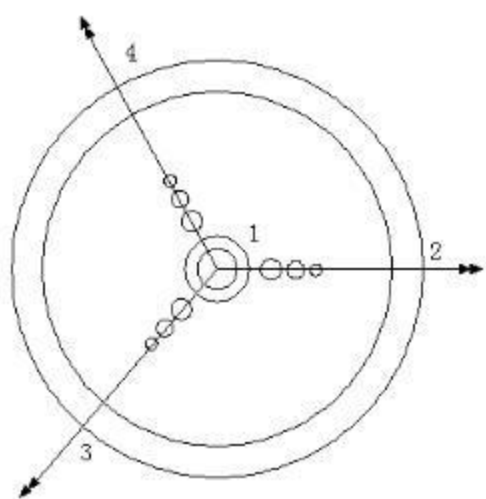
命令: `_xline`

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]:

创建构造线时要注意以下几点。

- 1 在默认情况下, 可以通过指定两点来定义构造线的方向。其中, 第一个点(即根)是构造线概念上的中点。
- 1 绘制时若选择水平或垂直, 可以创建一条经过指定点(中点)并且平行于当前坐标系的 *x* 轴或 *y* 轴的构造线。
- 1 若选择角度, 可以先选择一条参考线, 然后指定直线与构造线的角度; 或者指定构造线的角度, 然后设置必经的点, 这时可以创建与 *x* 轴呈指定角度的构造线。
- 1 若选择二等分, 可以创建二等分指定角的构造线, 这时需要指定等分角的顶点、起点和端点。
- 1 若选择偏移, 可以创建平行于指定基线的构造线, 这时需要指定偏移距离和选择基线, 然后指明构造线位于基线的哪一侧。
- 1 在使用构造线辅助定位时, 为了使整个画面整洁, 通常需要使用【修剪】和【打断】命令除去多余的部分。

AutoCAD 提供的“`Ray`”命令可以帮助用户绘制射线。射线可以用做图形设计的辅助线以帮助用户定位。在图形所代表的真实实体中不可能包含一条真正意义上的射线。在命令行中输入“`Ray`”(也可以选择菜单栏中的【绘图】 \rightarrow 【射线】菜单命令; 或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【射线】命令按钮)即可绘制射线。下图所示为射线示例。



- ~ 绘图时使用射线代替构造线有什么好处吗?
- v 使用射线代替构造线有助于降低视觉混乱。与构造线一样,显示图形范围的命令将忽略射线。

3.4 绘制矩形

本节视频教学录像: 5 分钟

矩形是绘图中应用较多,较常用的基本图元。在 AutoCAD 中,使用“Rectangle”命令可以直接绘制由两个角点确定的矩形。调用该命令的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“Rectang”或“Rectangle”命令,按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】 【矩形】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【绘图】面板中单击【矩形】命令按钮。

【矩形】命令启动后,系统会在命令提示区依次显示提示信息,提示用户通过鼠标或键盘输入两个角点来绘制矩形。

在 AutoCAD 2010 中,执行【矩形】命令后,命令行提示如下。

命令: _rectang

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)]:

可以指定倒角、宽度、面积和旋转等参数,还可以控制矩形上角点的类型(圆角、倒角等)。如果按照命令行的提示“指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:”选择相应的【倒角(C)】或【圆角(F)】选项命令,则可绘制出带倒角或圆角的矩形图形;如果选择执行【宽度(W)】选项命令,则可指定所画矩形的线宽;另外,选择【厚度(T)】选项可以指定所画矩形的厚度。

在选择矩形的角点时没有方向性,既可以从左到右,也可以从右到左。另外,使用【Rectang】命令绘制出来的矩形是一条封闭的多段线。

03-2 使用【rectang】命令绘制矩形,绘制结果如下图所示。



- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【绘图】面板中单击【矩形】命令按钮,具体的命令行提示如下。

命令: _rectang

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 在绘图区域适当位置处单击, 以指定矩形的第一个角点。

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: 输入 “D”, 按【Enter】键确认。

指定矩形的长度 <300.0000>: 输入 “300”, 按【Enter】键确认。 //指定矩形的长度为 300


指定矩形的宽度 <200.0000>: 输入 “200”, 按【Enter】键确认。 //指定矩形的宽度为 200

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: 在绘图区域平移十字光标并单击。



② 将绘制的图形保存为 “结果\ch03\矩形.dwg” 文件。

3.5 绘制正多边形

 本节视频教学录像: 6 分钟


正多边形是由多条等边长的封闭线段构成的, 可以利用 AutoCAD 2010 提供的 “Polygon” 命令直接绘制。利用【Polygon】命令可以绘制 3~1024 条边的正多边形。调用该命令的方法有以下 3 种。

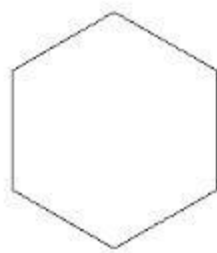
(1) 在命令行中输入 “POLYGON” (或 “POL”) 命令, 按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【绘图】→【正多边形】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【正多边形】命令按钮.

启动命令后, 命令提示区显示提示信息, 提示用户确定正多边形的边数, 以及指定是用内接圆还是外切圆的方式绘制正多边形。

 03-3 使用 “Polygon” 命令绘制正多边形, 绘制结果如下图所示。



① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【正多边形】命令按钮, 通过指定边绘制正六边形。具体的命令行提示如下。

命令: _polygon

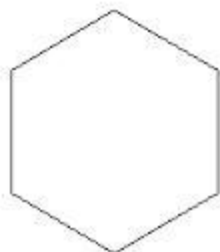
输入边的数目 <4>: 输入 “6”, 按【Enter】键确认。

指定正多边形的中心点或 [边(E)]: 输入 “E”,

按【Enter】键确认。

指定边的第一个端点: 在绘图区域适当位置处单击, 以指定边的第一个端点。

指定边的第二个端点: 将十字光标移动到另一适当位置处单击, 以指定边的第二个端点。



- ② 重复【正多边形】命令的操作，通过外切于圆绘制正八边形。具体的命令行提示如下。

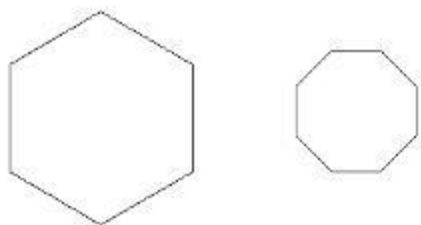
命令: `_polygon`

输入边的数目 <6>: 输入“8”，按【Enter】键确认。

指定正多边形的中心点或 [边(E)]: 在绘图区域正六边形右侧的适当位置处单击，以指定正八边形的中心点。

输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] <C>: 输入“C”，按【Enter】键确认。

指定圆的半径: 输入“400”，按【Enter】键确认。 //指定圆的半径为 400



- ③ 重复【正多边形】命令的操作，通过内接于圆绘制正五边形。具体的命令行提示如下。

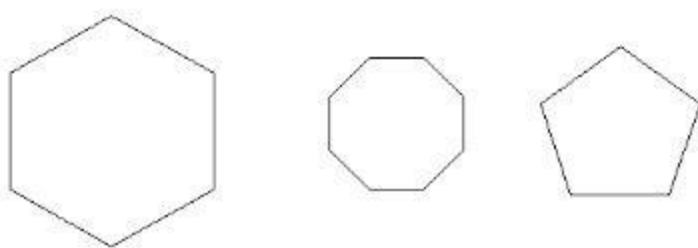
命令: `_polygon`

输入边的数目 <8>: 输入“5”，按【Enter】键确认。

指定正多边形的中心点或 [边(E)]: 在绘图区域正八边形右侧的适当位置处单击，以指定正五边形的中心点。

输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] <C>: 输入“I”，按【Enter】键确认。

指定圆的半径: 输入“500”，按【Enter】键确认。 //指定圆的半径为 500



- ④ 将绘制的图形保存为“结果\ch03\正多边形.dwg”文件。

以上介绍了直线、矩形和正多边形的绘制方法。线型类几何图形还包括多段线和多线等，这些内容将在以后的有关章节中进一步介绍。

3.6 绘制圆

本节视频教学录像: 9 分钟

圆与曲线类图形也是 AutoCAD 中比较常见的基本图形对象，主要包括圆、圆弧、椭圆和样条曲线等。

圆是一种特殊的平面曲线，在许多图中都有圆的形状，AutoCAD 中绘制圆的命令是“Circle”，调用该命令的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“CIRCLE”（或“C”）命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】→【圆】菜单命令的子命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【圆】命令按钮



确定一个圆的位置和大小的方法有多种，如给定圆的圆心和半径，或者给定圆上 3 个点的位置坐标等。从【圆】的子菜单中可以看出，用 AutoCAD 绘制一个圆有 6 种方式，其中采用【圆心，半径】命令绘制圆是 AutoCAD 2010 的默认作图方法。

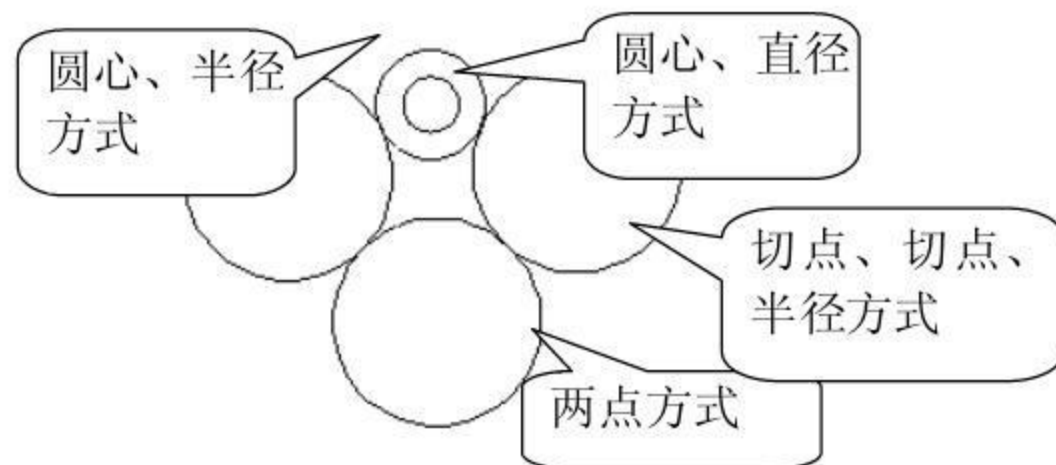
启动【圆】命令后，命令提示区会显示提示信息，依次提示用户指定圆心和半径。执行【圆】命令后，除了采用上述默认的【圆心、半径】方式绘制圆外，在系统“指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T):]”的提示下，通过选择方括号中的各个选项命令，还可以使用其他方式绘制圆。


- 1 3P (三点方式): 以圆周上的 3 个点来绘制圆。当输入“3P”，按【Enter】键后，系统提示输入第一点、第二点和第三点。
- 1 2P (两点方式): 以直径的两个端点绘制圆。当输入“2P”，按【Enter】键后，系统提示指定圆上直径的两个端点坐标。
- 1 T (切点、切点、半径方式): 通过两条切线和半径绘制圆。当输入“T”，按【Enter】键后，系统将依次提示指定圆的第一个相切对象和第二个相切对象，以及圆的半径参数。

另外，在【圆】的子菜单中还可以选择其他方式绘制圆，如通过给定 3 条切线来确定圆的位置和大小等。

在实际作图的过程中，由于图形结构的不同，以上 6 种方式并不一定全部用到，读者只要按照要求绘制出满意的圆就可以了。因此，对 AutoCAD 提供的绘制圆的方法一定要根据具体的作图情况合理使用。

例 03-4 可以使用多种方法绘制圆，默认的方法是指定圆心和半径。AutoCAD 还提供了其他 3 种绘制圆的方法，下面我们通过几种不同的方法来简单地绘制几个圆。最终结果如下图所示。

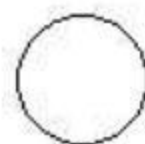


- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【圆】命令按钮 ，通过【圆心、半径】方式绘制一个圆。具体的命令行提示如下。

命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 在适当位置处单击，以指定圆的圆心。
指定圆的半径或 [直径(D)] <100.0000>: 输入

“100”，按【Enter】键确认。 //完成圆的绘制



- ② 重复【圆】命令的操作，通过【圆心、直径】方式绘制另外一个圆形（里面的那个圆）。具体的命令行提示如下。

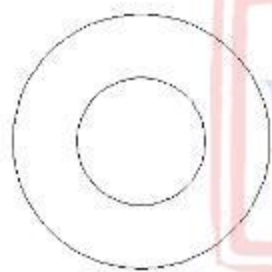
命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 打开【对象捕捉】模式，捕捉步骤①

中所绘制的圆的圆心作为该圆的圆心。

指定圆的半径或 [直径(D)] <100.0000>: 输入“d”, 按【Enter】键确认。

指定圆的直径 <200.0000>: 输入“100”, 按【Enter】键确认。 //完成圆的绘制



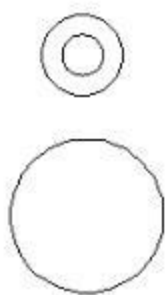
- ③ 重复【圆】命令的操作, 通过【两点】方式绘制位于绘制好的那两个圆下面的一个圆。具体的命令行提示如下。

命令: _circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 输入“2p”, 按【Enter】键确认。

指定圆直径的第一个端点: 在所绘制的圆下方适当位置处单击指定圆直径的一点。 //指定圆上的第一个端点

指定圆直径的第二个端点: 平移十字光标到另一点处单击以指定圆直径的另一点。 //完成圆的绘制



- ④ 重复【圆】命令的操作, 通过【切点、

切点、半径】方式绘制左右对称的两个圆。具体的命令行提示如下。

命令: _circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 输入“T”, 按【Enter】键确认。

指定对象与圆的第一个切点: 在所绘制的同心圆大圆右下侧适当位置处单击以指定切点。

指定对象与圆的第二个切点: 在所绘制的下面圆的右上方适当位置处单击指定另一切点。

指定圆的半径: 按【Enter】键确认。 //完成圆的绘制

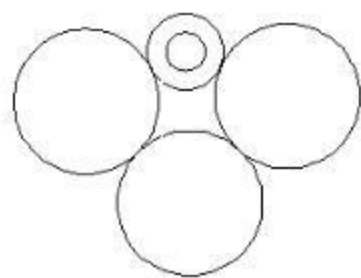
命令: _circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 输入“T”, 按【Enter】键确认。

指定对象与圆的第一个切点: 在所绘制的同心圆大圆左下侧适当位置处单击以指定切点。

指定对象与圆的第二个切点: 在所绘制的下面圆的左上方适当位置处单击指定另一切点。

指定圆的半径: 按【Enter】键确认。 //完成圆的绘制



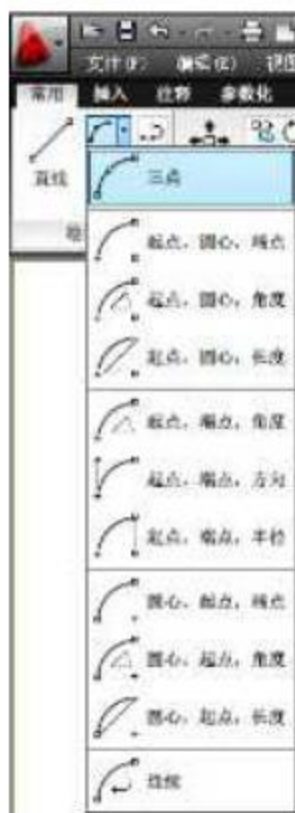
- ⑤ 将绘制好的图形保存为“结果\ch03\绘制的圆.dwg”文件。

3.7 绘制圆弧

本节视频教学录像: 7 分钟

可以将圆弧看成是圆的一部分。圆弧不仅有圆心和半径, 而且还有起点和端点。因此可以通过指定圆弧的圆心、半径、起点、端点、角度、方向或弦长等参数的方法来绘制圆弧。绘制圆弧需要使用【Arc】命令, 用户可以通过以下 3 种方式调用。

- (1) 在命令行中输入“ARC”(或“A”)命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】→【圆弧】菜单命令的子命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【三点】命令按钮, 也可以单击该按钮右侧的倒三角按钮, 从中选择其他选项。



【三点】方式是 AutoCAD 2010 中默认的绘制圆弧的方式，当调用【Arc】命令时，将在命令提示区显示信息，提示用户指定 3 点，即圆弧的起点、圆弧的第 2 个点（任意一点）以及端点来绘制圆弧。

采用【三点】方式绘制圆弧时，在“指定圆弧的第二个点或 [圆心 (C) /端点 (E)]:”的提示下，如果用户不是直接指定圆弧的第 2 个点，而是选择执行方括号中的【圆心 (C)】或【端点 (E)】子命令，将会出现以下不同的提示和操作。

- 1 输入“C”，表示将指定圆弧的圆心作为第 2 个点，随后通过确定角度或弦长等参数绘制圆弧。
- 1 输入“E”，表示将指定圆弧的端点作为第 2 个点，接下来系统通过确定角度、方向或半径等参数绘制圆弧。
- 1 其中“方向”指的是圆弧起点处的切线方向。

从【圆弧】子菜单中可以看出，AutoCAD 2010 提供了 10 种绘制圆弧的方式，其中前 7 种绘制方式与上述执行“C”和“E”子命令相同，这里不再赘述。对余下的 3 种绘制方式，用户可以根据实际的作图需要选择相应的方式绘制圆弧。

- 1 圆心、起点、端点▲：表示用圆心、起点和端点绘制圆弧。
- 1 圆心、起点、角度：表示用圆心、起点和圆心角绘制圆弧。
- 1 圆心、起点、长度：表示用圆心、起点和弦长绘制圆弧。

在执行【圆弧】命令时，半径值和圆弧的圆心角有正负之分。对于半径，当输入的半径值为正值时，表示从圆弧起点开始顺时针方向绘制圆弧；反之，则沿逆时针方向绘制圆弧。对圆心角，当角度为正值时，系统沿逆时针方向绘制圆弧；反之，则沿顺时针方向绘制圆弧。

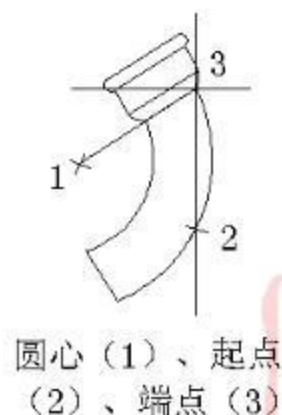
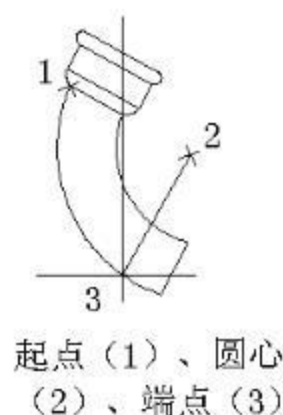
- 1 通过指定三点绘制圆弧

通过指定三点也可以绘制圆弧，圆弧的起点捕捉到直线的端点。在该示例中，圆弧的第 2 个点捕捉到中间的圆。



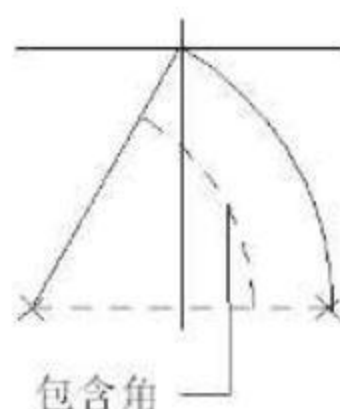
1 通过指定起点、圆心、端点绘制圆弧

如果已知起点、中心点和端点，可以通过首先指定起点或中心点来绘制圆弧。中心点是指圆弧所在圆的圆心。



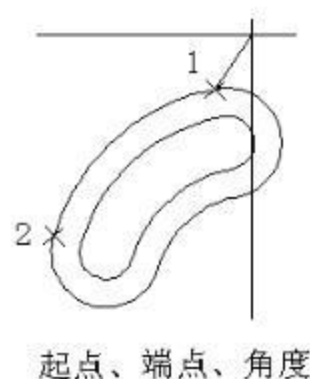
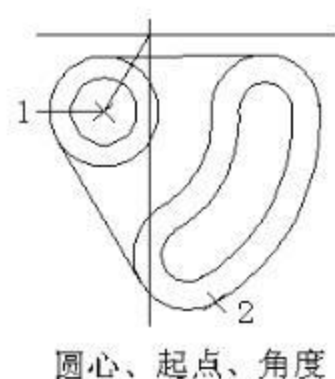
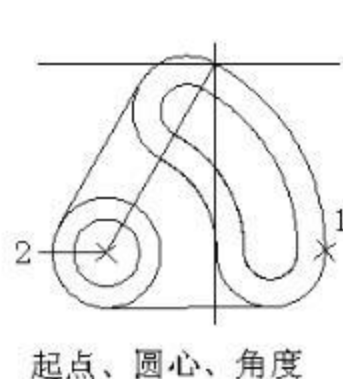
1 包含角度决定圆弧的端点

如果已知两个端点但不能捕捉到圆心，则可使用【起点、端点、角度】选项。



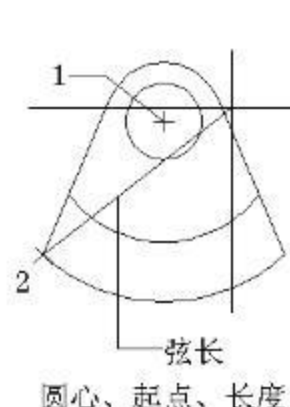
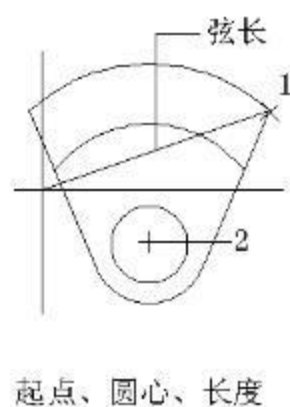
1 通过指定起点、圆心、角度绘制圆弧

如果存在可以捕捉到的起点和圆心点，并且已知包含角度，则可使用【起点、圆心、角度】或【圆心、起点、角度】选项。



1 通过指定起点、圆心、长度绘制圆弧

如果存在可以捕捉到的起点和中心点，并且已知弦长，则可使用【起点、圆心、长度】或【圆心、起点、长度】选项。

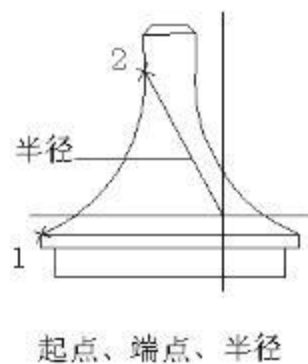


提示：弧的弦长决定包含角度。

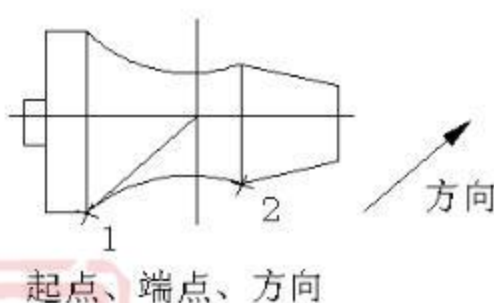
1 通过指定起点、端点、方向/半径绘制圆弧

如果存在起点和端点，则可使用【起点、端点、方向】或【起点、端点、半径】选项。

下图所示的是通过指定起点、端点和半径绘制的圆弧。可以通过输入长度，或者通过顺时针或逆时针移动定点设备并单击确定一段距离来指定半径。





下图所示的是通过指定起点、端点和方向使用定点设备绘制的圆弧。向起点和端点的上方移动光标将绘制上凸的圆弧，向下移动光标将绘制上凹的圆弧。



3.8 绘制圆环

本节视频教学录像: 3 分钟

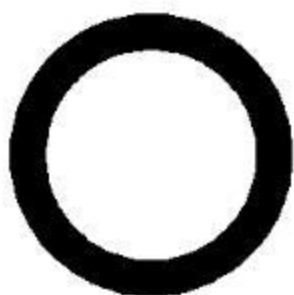
圆环由一对同心圆组成，实际上就是一种呈圆形封闭的多段线。绘制圆环也是创建填充圆环或实体圆形的一种便捷的操作方法。操作时可以通过以下方式调用绘制【圆环】命令。

- (1) 在命令行中输入“Donut”（或“DO”）命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】【圆环】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【圆环】命令按钮.

启动命令后，命令提示区会显示提示信息。即提示先后输入圆环内径和外径的数值，之后在“指定圆环的中心点或<退出>:”的提示下，用光标在适当的位置拾取一点，即可在指定中心点绘制出一个指定内径和外径的圆环。

绘制圆环时，输入的外径值必须大于内径值。执行【圆环】命令后，当系统出现“指定圆环的内径<0.5000>:”的提示时，若直接输入“0”将绘制出一个实心圆。

 03-5 使用【Donut】命令绘制圆环，最终结果如下图所示。



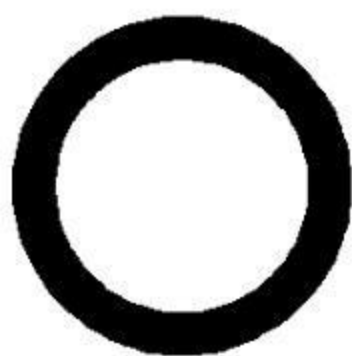
- ❶ 选择菜单栏中的【绘图】【圆环】菜单命令。具体的命令行提示如下。

命令: _donut

指定圆环的内径 <0.5000>: 输入“600”, 按【Enter】键确认。 //指定圆环的内径为 600

指定圆环的外径 <1.0000>: 输入“800”, 按【Enter】键确认。 //指定圆环的内径为 800

指定圆环的中心点或 <退出>: 在绘图区域适当位置处单击以指定圆环的中心点, 按【Enter】键确认。



② 将绘制好的图形保存为“结果\ch03\圆环.dwg”文件。



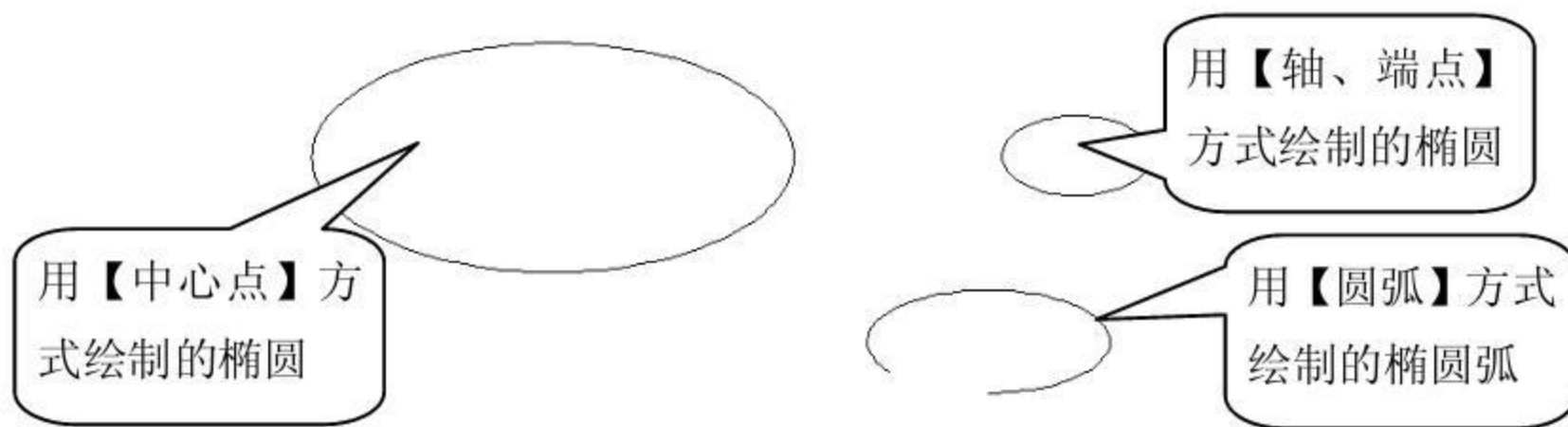
3.9 绘制椭圆和椭圆弧

📺 本节视频教学录像: 5 分钟

椭圆也是一种在工程制图中常见的平面图形, 它是由距离两个定点的长度之和为定值的点组成的。在椭圆图形中, 一般把较长的轴称为长轴, 较短的轴称为短轴。椭圆与圆的本质区别就在于长、短轴的半径是不相等的。在 AutoCAD 2010 中, 绘制椭圆或椭圆弧需要使用【Ellipse】命令, 用户可以通过以下方式调用。

- (1) 在命令行中输入“ELLIPSE”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】→【椭圆】菜单命令的子命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【圆心】命令按钮 , 也可以单击该按钮右侧的倒三角按钮, 从中选择其他选项来绘制椭圆。

例 03-6 使用【ellipse】命令以不同的方式绘制椭圆和椭圆弧, 最终结果如下图所示。



- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【圆心】命令按钮 , 通过指定中心点绘制一个椭圆。具体的命令行提示如下。

命令: _ellipse

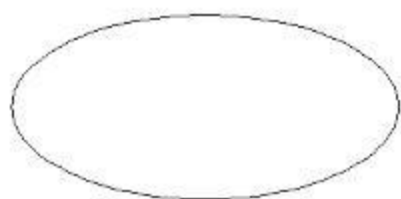
指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]: 输

入“c”, 按【Enter】键确认。 //指定椭圆的轴端点

指定椭圆的中心点: 在适当位置处单击, 以指定中心点。 //指定椭圆的中心点

指定轴的端点: <正交 开> 移动十字光标到一点单击。 //指定轴的端点

指定另一条半轴长度或 [旋转(R)]: 移动十字光标到另一点单击。 //指定另一条半轴长度



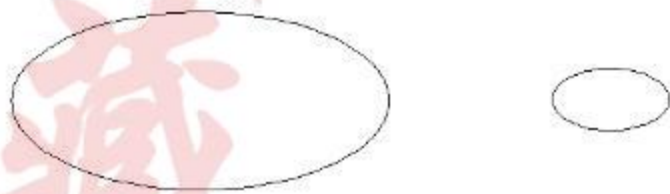
- ② 重复【椭圆】命令的操作，通过指定椭圆的轴端点绘制一个椭圆。具体的命令行提示如下。

命令: `_ellipse`

指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]: 在适当位置处单击，以指定中心点。 //指定椭圆的轴端点

指定轴的另一个端点: 移动十字光标到一点单击。 //指定轴的另一个端点

指定另一条半轴长度或 [旋转(R)]: 移动十字光标到另一点单击。 //指定另一条半轴长度



- ③ 重复【椭圆】命令的操作，通过圆弧绘制一个椭圆弧。具体的命令行提示如下。

命令: `_ellipse`

指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]: 输入“a”，按【Enter】键确认。

指定椭圆弧的轴端点或 [中心点(C)]: 在绘图区域适当位置处单击以指定椭圆弧的轴端点。

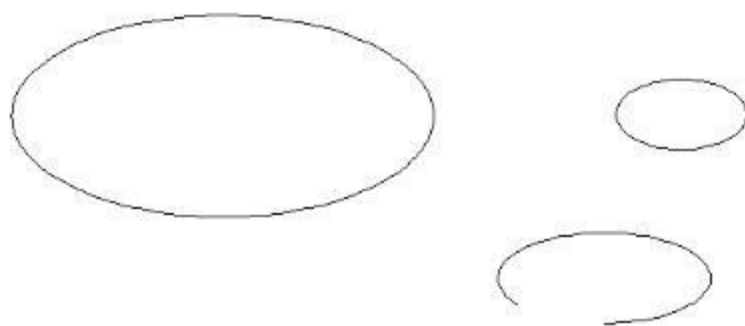
指定轴的另一个端点: 移动十字光标到一点单击。

击。

指定另一条半轴长度或 [旋转(R)]: 移动十字光标到另一点单击。

指定起始角度或 [参数(P)]: <正交 关>移动十字光标到一点处单击。

指定终止角度或 [参数(P)/包含角度(I)]: 移动十字光标到另一点处单击。 //完成椭圆弧的绘制



- ④ 将绘制好的图形保存为“结果\ch03\绘制的椭圆.dwg”文件。

~ 椭圆是如何定义的?

v 椭圆由长度和宽度不同的两条轴决定。较长的轴称为长轴，较短的轴称为短轴。

当采用前两种方式输入命令后，在命令提示区会显示提示信息，提示用户通过鼠标或键盘输入指定作为长轴的两个轴端点，然后进一步确定椭圆另一条短半轴长度，这也是 AutoCAD 绘制椭圆的默认方式。

3.10 绘制与编辑多线

本节视频教学录像: 14 分钟

“多线”是指由多重平行线组成的线型。在 AutoCAD 中，多线可包含 1~16 条平行线，这些平行线称为元素。通过指定距多线初始位置的偏移量可以确定元素的位置，如建筑平面图中用来表示墙的双线就可以用多线绘制。此外，用户还可以创建和保存多线样式，或设置每个元素的颜色、线型，以及显示和隐藏多线的连接等。

3.10.1 绘制多线

绘制多线和绘制直线类似。选择菜单栏中的【绘图】→【多线】菜单命令，即可绘制多线，

此时系统会给出如下提示。

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)]:

这些选项的含义如下。

- 1 对正▲: 选择该选项可以控制绘制多线时采用何种偏移(相对于光标所在位置或基准线), 对正类型包括上、无和下3种对正方式。
- 1 比例▲: 选择该选项可以控制多线之间的距离。
- 1 样式▲: 用于设置多线的线型。

3.10.2 设置多线样式

在 AutoCAD 中, 可以创建多线的命名样式以控制图元的数量、背景填充、封口以及每个图元的特性。要设置多线样式可按以下步骤进行。

- ① 选择菜单栏中的【格式】>【多线样式】菜单命令, 弹出【多线样式】对话框。
- ② 在【样式】编辑框中可以选择一种已装入的多线线型, 将其置为当前状态。如果没有找到合适的样式, 还可以单击【加载】按钮, 弹出【加载多线样式】对话框, 从中加载更多的多线样式。



- ③ 单击【多线样式】对话框中的【新建】按钮, 在弹出的【创建新的多线样式】对话框中的【新样式名】编辑框中输入新样式名称, 单击【继续】按钮, 弹出【新建多线样式: 样式一】对话框, 在【说明】编辑框中为样式添加说明, 然后单击【确定】按钮。其中说明文字是可选的, 最多允许输入 255 个字符, 包括空格在内。



- ④ 单击【置为当前】按钮, 可设置用于后续创建的多线的当前多线样式。可以从【样式】列表框中选择一个名称, 然后单击【置为当前】按钮。

注意：不能将外部参照中的多线样式设置为当前样式。

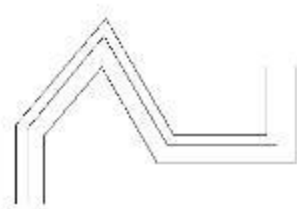
- ⑤ 如果要向样式中添加图元或者修改现有的图元，可单击【修改】按钮，弹出【修改多线样式:样式一】对话框。



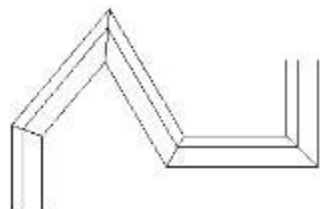
注意：不能编辑 STANDARD 多线样式或图形中正在使用的任何多线样式的图元和多线特性。要编辑现有多线样式，必须在使用该样式绘制任何多线之前进行。

在【修改多线样式:样式一】对话框中可以进行如下设置。

- 1 在【图元】列表选中图元，利用下面的编辑区可以修改图元的【偏移】、【颜色】和【线型】。
- 1 单击【添加】按钮可以添加新图元，并可利用下面的编辑区修改新图元的【偏移】、【颜色】和【线型】。
- 1 在【图元】列表选中要删除的图元，然后单击【删除】按钮即可删除现有图元。
- 1 选中【显示连接】复选框，可以在多线顶点处显示直线，如下图所示。

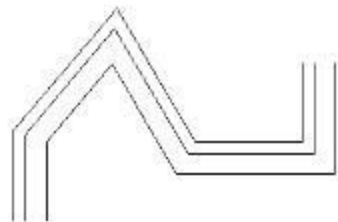


关闭【显示连接】

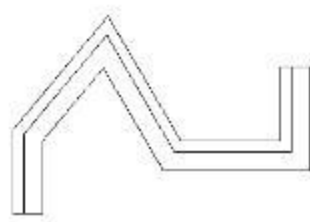


打开【显示连接】

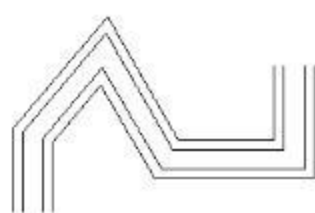
- 1 在【封口】设置区中，可以为多线设置起点与端点的封口形式。其中，选中【直线】复选框表示创建图元端点的直线，选中【外弧】复选框表示创建最外层图元的圆弧，选中【内弧】复选框表示创建连接内层图元的圆弧，通过设置【角度】可以设置起点或端点封口的角度。



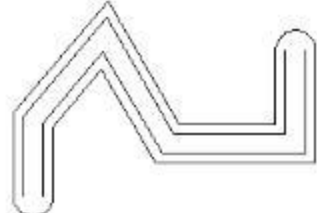
无“直线”



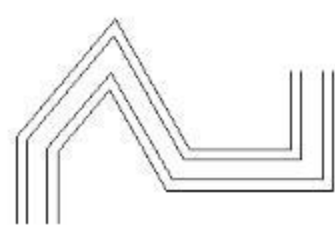
有“直线”



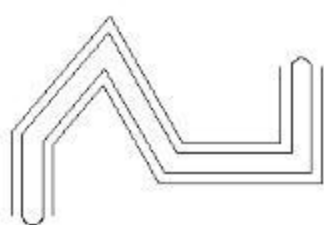
无“外弧”



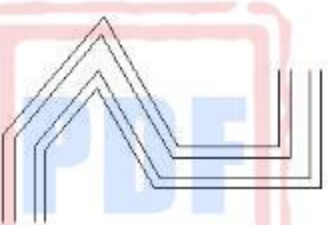
有“外弧”



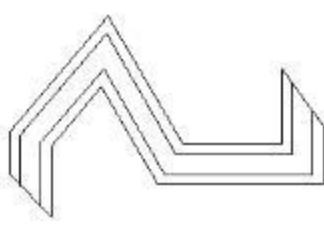
无“内弧”



有“内弧”



无“角度”

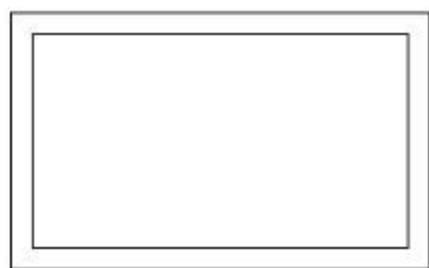


有“角度”

1 在【填充】设置区，可以通过右侧的下拉列表设置填充颜色。

⑥ 单击【多线样式】对话框中的【保存】按钮，可以将样式保存到一个多线样式文件中（默认为 acad.mln）。

例 03-7 使用【多线】命令，绘制一个图形，最终结果如下图所示。



① 选择菜单栏中的【绘图】→【多线】菜单命令，绘制一个如下图所示的矩形。具体的命令行提示如下。

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)]: 输入“j”, 按【Enter】键确认。 //调整多线的对正方式

输入对正类型 [上(T)/无(Z)/下(B)] <上>: 输入“t”, 按【Enter】键确认。 //指定多线的对正方式为上

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)]: 输入“s”, 按【Enter】键确认。 //调整多线的比例

输入多线比例 <20.00>: 输入“50”, 按【Enter】键确认。 //调整多线的比例为 50

当前设置: 对正 = 上, 比例 = 50.00, 样式 = STANDARD

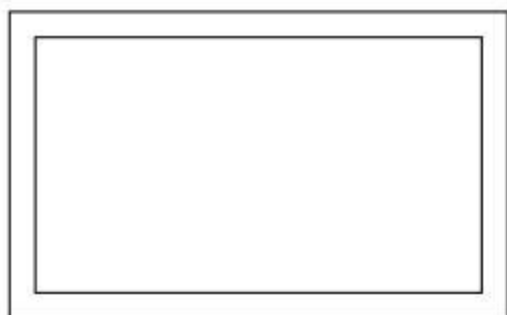
指定起点或 [对正(J)/比例(S)/样式(ST)]: 在绘图区域适当位置处单击。 //指定起点

指定下一点: 向右平移十字光标到一点处单击。 //指定下一点

指定下一点或 [放弃(U)]: 向下平移十字光标到一点处单击。

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 向左平移十字光标到一点处单击。

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 输入“c”, 按【Enter】键确认。 //闭合多线






② 将绘制的图形保存为“结果\ch03\多线.dwg”文件。

3.10.3 编辑多线

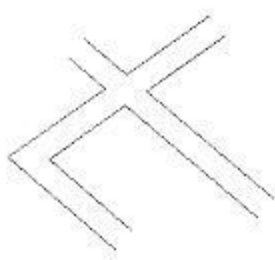
要编辑多线，首先选择菜单栏中的【修改】→【对象】→【多线】菜单命令，弹出【多线编辑工具】对话框。从中选择合适的编辑工具，单击【确定】按钮，然后选择要编辑的多线即可。



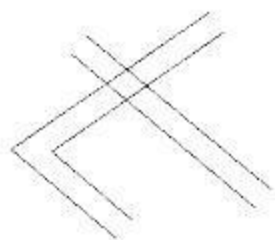
从上图中可以看出，多线编辑工具主要有十字型、T字型、直角和剪切等工具，这些工具的各自特点如下。

- 1 十字型工具用于消除各种相交线。
- 1 T字型工具也用于消除交线。
- 1 直角工具  除用于消除相交线外，还可以消除多线一侧的延伸线，从而形成直角。
- 1 使用添加顶点工具  可以在多线上增加多个顶点，然后通过调节顶点的位置改变多线的形状。
- 1 使用删除顶点工具  可以从有 3 个或更多顶点的多线上删除顶点，从而拉直多线。
- 1 剪切工具用于切断多线。其中，单个剪切工具用于切断多线中的某一条，这时只要拾取要切断的图元上的两点即可删除两点之间的连线；全部剪切工具用于切断整条多线。
- 1 接合工具用于接合所选两点间的任何切断部分。

例 03-8 使用【多线编辑工具】中的命令来编辑多线，最终结果如下图所示。



- ① 打开随书光盘中的“素材\ch03\编辑多线.dwg”文件。



- ② 选择【修改】→【对象】→【多线】菜单命令，弹出【多线编辑工具】对话框，单击【十字打开】按钮。



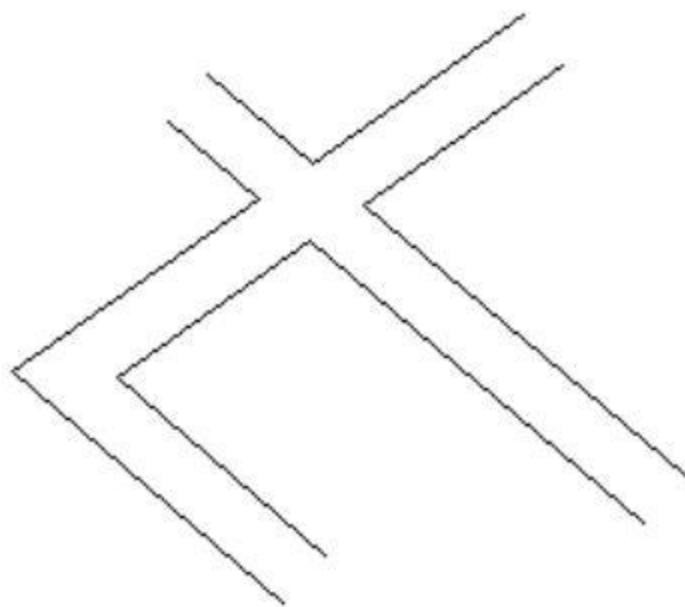
③ 在绘图区选择一条多线。



④ 在绘图区选择第二条多线。



⑤ 完成后结果如下图所示，并将其保存为“结果\ch03\编辑多线.dwg”文件。



3.11 绘制与编辑多段线

本节视频教学录像：11 分钟

多段线是作为单个对象创建的相互连接的序列线段。可以创建直线段、弧线段或两者的组合线段。多段线提供单个直线所不具备的编辑功能。例如，可以调整多段线的宽度和曲率。

3.11.1 绘制多段线

绘制多段线时，可以绘制直线段或圆弧，还可以设置各线段的宽度，使线段的始末端点具有不同的线宽，或者封闭多段线。在多段线中，圆弧的起点是前一个线段的端点，可以通过指定角度、圆心、方向或半径来创建圆弧。

在 AutoCAD 2010 中，绘制多段线的方法有以下两种。

(1) 选择菜单栏中的【绘图】【多段线】菜单命令。

(2) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【多段线】命令按钮。

3.11.2 多段线绘制要点

当使用多段线绘制图形时，其命令行显示如下的提示信息。

命令: `_pline`

指定起点:

当前线宽为 0.0000

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

这些选项的含义如下。


1 圆弧。用于从直多段线切换到圆弧多段线，并显示一些提示选项。

- | 闭合。用于封闭多段线（用直线或圆弧）并结束【多段线】命令，该选项从指定第 3 点时才开始出现。
- | 半宽。设置多段线的半宽。
- | 长度。用于设定新多段线的长度。如果前一段是直线，延长方向则与该线相同；如果前一段是弧，延长方向则为端点处弧的切线方向。
- | 放弃。用于取消前面刚绘制的一段多段线，可逐次回溯。
- | 宽度。用于设定多段线线宽，默认值为 0。对多段线的初始宽度和结束宽度可分别设置不同的值，从而绘制出诸如箭头之类的图形。


当输入“A”绘制圆弧时，其命令行显示如下提示信息：

指定圆弧的端点或 [角度(A)/圆心(CE)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]：
各选项的含义如下。

- | 角度。提示用户指定圆弧包含角度，顺时针为负。
- | 圆心。提示指定圆弧中心。
- | 方向。提示用户指定圆弧的起点切线方向。
- | 半宽和宽度。设定多段线半宽和全宽。
- | 直线。切换回直线绘制模式。
- | 半径。提示输入圆弧的半径。
- | 放弃。取消上一次选项的操作。
- | 第二个点。选择 3 点圆弧中的第 2 点。

 03-9 使用【多段线】命令绘制多段线，最终结果如下图所示。



- ❶ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【多段线】命令按钮 。具体的命令行提示如下。

命令: `_pline`

指定起点: 在绘图区域适当位置处单击。 //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)]:

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 移动十字光标指定曲线段的点。

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 移动十字光标指定曲线段的点。

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 移动十字光标指定曲线段的点。

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 移动十字光标指定曲线段的点，按

【Enter】键确认。



- ❷ 将绘制好的图形保存为“结果\ch03\多段线.dwg”文件。

3.11.3 编辑多段线

创建好多段线之后，可以通过以下几种方法编辑多段线。

(1) 选择菜单栏中的【修改】→【对象】→【多段线】菜单命令。

(2) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【编辑多段线】命令按钮。

(3) 直接在绘制的多段线对象上双击。

执行该命令后，命令行显示如下的提示信息。

命令: `_pedit`

输入选项 [闭合(C)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)/放弃(U)]:

各选项的含义如下。

- 1 闭合(C)/打开(O)。如果多段线是打开的，提示则为“闭合(C)”，选择该选项将增加一段连接始末端点的直线以生成封闭多段线。如果多段线是封闭的，提示则为“打开(O)”，选择此选项将打断多段线。此时即使始末点看似封闭，但实际上已被打断，要重新封闭它则必须使用【闭合(C)】选项。
- 1 合并(J)。只用于 2D 多段线，可以把其他圆弧、直线、多段线连接到已有多段线上，不过连接端点必须精确重合。
- 1 宽度(W)。只用于 2D 多段线，提示指定多段线宽度。新宽度值输入后，先前生成的宽度不同的多段线都将用该宽度值替换。但是，用户可以用【编辑顶点】子选项编辑单段线宽。
- 1 编辑顶点(E)。提供一组子选项，使用户能编辑顶点及与顶点相邻的线段（参见下面的解释）。
- 1 拟合(F)。创建圆弧拟合多段线（由圆弧连接每对顶点的平滑曲线），该曲线通过多段线的所有顶点并使用指定的切线方向。
- 1 样条曲线(S)。生成由多段线顶点控制的样条曲线，该曲线并不一定通过这些顶点，样条类型和分辨率由系统变量控制。
- 1 非曲线化(D)。取消拟合或样条曲线，回到初始状态。
- 1 线型生成(L)。用于控制非连续线型多段线顶点处的线型。如果【线型生成】为【关】，在多段线顶点处则采用连续线型，否则在多段线顶点处则采用多段线自身的非连续线型。
- 1 放弃(U)。取消最后的编辑功能。

在多段线编辑提示下输入“E”并按【Enter】键，进入顶点编辑状态，此时系统将把当前顶点标记为 X 并给出如下提示。

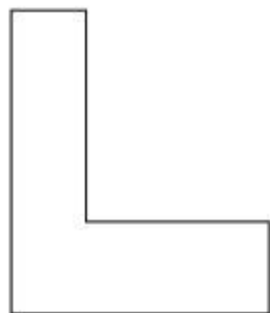
输入顶点编辑选项 [下一个(N)/上一个(P)/打断(B)/插入(I)/移动(M)/重生成(R)/拉直(S)/切向(T)/宽度(W)/退出(X)] <N>:



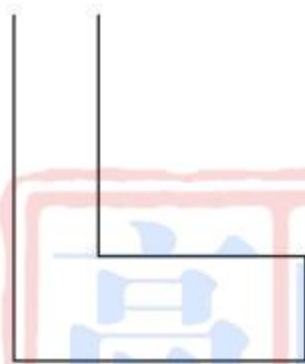
各选项的含义如下。

- 1 下一个(N)/上一个(P)。移动 X 标记到新顶点上，初始默认为 N（下一个）。
- 1 打断(B)。将多段线一分为二，或删除一段多段线。其中，第一个打断点为选择【打断】选项时的当前顶点，接下来可以选择“下一个(N)/上一个(P)”移动顶点标记，最后输入“G”完成打断。
- 1 插入(I)。在当前顶点与下一个顶点之间插入一个新顶点。
- 1 移动(M)。移动当前顶点到指定位置。
- 1 重生成(R)。重新生成多段线以观察编辑效果，如宽度变化等。
- 1 拉直(S)。删除当前顶点与所选顶点之间的所有顶点，并用直线段代替原线段。
- 1 切向(T)。调整当前标记顶点处的切向方向以控制曲线的拟合形状。
- 1 宽度(W)。设置当前顶点与下一个顶点之间多段线的始末宽度。
- 1 退出(X)。结束顶点编辑，返回 PEDIT 提示。

例 03-10 使用编辑多段线的方法编辑多段线，最终结果如下图所示。



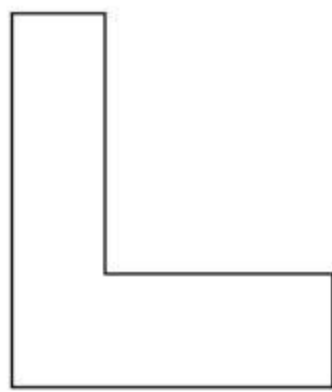
- ① 打开随书光盘中的“素材\ch03\编辑多段线.dwg”文件。



- ② 选择【修改】→【对象】→【多段线】菜单命令。具体的命令行提示如下。


命令: _pedit 选择多段线或 [多条(M)]: 选择多段线。

输入选项 [闭合(C)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)/反转(R)/放弃(U)]: 输入“c”，按【Enter】键确认。再次按【Enter】键退出编辑状态。



- ③ 将编辑好的图形保存为“结果\ch03\编辑多段线.dwg”文件。

3.12 绘制与编辑样条曲线

 本节视频教学录像: 5 分钟

在 AutoCAD 中, 使用【SPLINE】命令创建的样条曲线是非均匀有条理的样条曲线(NURBS), 它是通过拟合数据点绘制而成的光滑曲线。样条曲线适用于创建形状不规则的曲线, 例如机械零件图中的折断线等。

3.12.1 平滑多段线与样条曲线的区别

在 AutoCAD 中, 可以通过编辑多段线生成平滑多段线。它们近似于样条曲线, 但与之相比, 真正的样条曲线有以下 3 个优点。

- (1) 通过对曲线路径上的一系列点进行平滑拟合, 可以创建样条曲线。在进行二维制图或三维建模时, 使用这种方法创建的曲线边界远比多段线精确。
- (2) 使用“SPLINEDIT”命令或夹点可以很容易地编辑样条曲线, 并保留样条曲线定义。如果使用“PEDIT”命令编辑就会丢失这些定义, 而成为平滑多段线。
- (3) 带有样条曲线的图形比带有平滑多段线的图形占据的磁盘空间和内存要小。

3.12.2 创建样条曲线

可以通过使用【样条曲线】命令指定坐标点来创建样条曲线。调用【样条曲线】命令的方法有以下几种。

- (1) 在命令行中输入“SPLINE”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】【样条曲线】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【样条曲线】命令按钮.

也可以封闭样条曲线使起点和端点重合。在绘制时可以改变拟合样条曲线的公差, 以便于查看拟合的效果。

当使用样条曲线绘制图形时, 其命令行显示如下的提示信息。

```
命令: _spline
指定第一个点或 [对象(O)]:
指定下一点:
指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>:
指定起点切向:
指定端点切向:
```

各选项的含义如下。

- 1 指定第一个点。可以提示用户指定样条曲线的起始点。确定起始点后, AutoCAD 提



示用户指定第 2 个点。在一条样条曲线中至少应包括 3 个点。

1 对象。可以将已存在的由多段线生成的拟合曲线转换为等价样条曲线。


确定样条曲线第 2 个点后, 其命令行会显示如下的提示信息。

指定下一个点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>:

- 1 指定下一个点。继续确定其他的数据点。如果此时按【Enter】键, AutoCAD 将提示用户确定始末点的切向, 然后结束该命令。
- 1 闭合。使样条曲线的起始点和结束点重合, 并共享相同的切向。
- 1 拟合公差。控制样条曲线对数据点的接近程度。公差越小, 样条曲线就越接近数据点, 如为 0 则表明样条曲线精确地通过数据点。
- 1 放弃。该选项不在提示区中出现。但用户可以在选取任何点后按【U】键, 以取消前一段样条曲线。

03-11 使用【样条曲线】命令绘制样条曲线, 最终结果如下图所示。



① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【样条曲线】命令按钮, 绘制样条曲线。具体的命令行提示如下。

命令: _spline

指定第一个点或 [对象(O)]: 在绘图区域适当位置处单击。 //指定第一个点

指定下一点: 移动十字光标到另一点单击。




指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>: 移动十字光标依次指定曲线段的点。

指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>: 按【Enter】键确认。

指定起点切向: 在适当位置处单击。 //指定起点切向

指定端点切向: 在适当位置处单击。 //指定端点切向

② 将绘制好的图形保存为“结果\ch03\样条曲线.dwg”文件。

样条曲线绘制完成后, 可以通过选择菜单栏中的【修改】【对象】【样条曲线】菜单命令; 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【样条曲线】命令按钮, 或直接双击要编辑的样条曲线进行编辑。包括增加控制点, 移动控制点的位置, 改变控制点的加权因子或阶数, 还可以打开或者封闭样条曲线。

编辑样条曲线时, 其命令行会显示如下的提示信息。

命令: _splinedit

选择样条曲线:

输入选项 [拟合数据(F)/闭合(C)/移动顶点(M)/精度(R)/反转(E)/放弃(U)]:


各选项的含义如下。

1 拟合数据(F)。编辑定义样条曲线的拟合点数据, 包括修改公差。

1 闭合(C)。封闭样条曲线。如果样条曲线已封闭, 此处则显示“打开(O)”, 选择该选项可以打开封闭样条曲线。

- l 移动顶点(M)。移动样条曲线控制点,从而调整样条曲线形状。
- l 精度(R)。选择该选项,系统将显示“输入精度选项[添加控制点(A)/提高阶数(E)/权值(W)/退出(X)]<退出>:”。这些选项的含义如下。
 - n 添加控制点(A)。增加样条曲线控制点,但此时并不改变样条曲线形状。
 - n 提高阶数(E)。对样条曲线升阶。它增加了样条曲线的控制点,因此可以更灵活地控制样条曲线形状。升阶也不改变样条曲线形状,且升阶后不能再降阶。
 - n 权值(W)。可以控制样条曲线接近或远离控制点,它将修改样条曲线形状。
 - n 退出(X)。返回 SPLINEDIT 主提示。
- l 反转(E)。改变样条曲线方向,始末点交换。
- l 放弃(U)。取消 SPLINEDIT 操作。


3.13 创建与编辑面域


 本节视频教学录像: 8 分钟

面域是由封闭区域所形成的二维实体对象,其边界可以由直线、多段线、圆、圆弧或椭圆等对象形成。在 AutoCAD 中,尽管面域与圆、矩形等图形都是封闭的,但它们却有本质的区别。圆、矩形和正多边形等只包含边的信息,没有面的信息,属于线框模型;而面域既包含边信息又包含面信息,属于实体模型。

3.13.1 创建面域的方法


在 AutoCAD 中不能直接创建面域,但可以通过以下 3 种方法将封闭图形区域转换为面域。

- (1) 在命令行中输入“Region”命令,按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】→【面域】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【绘图】面板中单击【面域】命令按钮.

 03-12 使用【面域】命令创建面域,最终结果如下图所示。

- ❶ 打开随书光盘中的“素材\ch03\面域.dwg”文件。



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【面域】命令按钮。
具体的命令行提示如下。

命令: _region

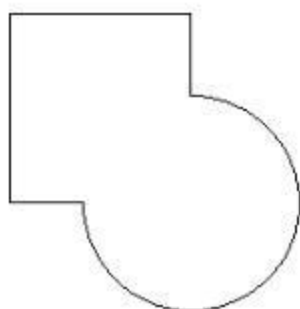
选择对象: 选择图形的上半部分。找到 1 个。

选择对象: 选择图形的下半部分，按【Enter】键确认。找到 1 个，总计 2 个。

选择对象:

已提取 1 个环。

已创建 1 个面域。



- ③ 将创建好的图形保存为“结果\ch03\创建面域.dwg”文件。


v 默认情况下，AutoCAD 进行面域转换时将用面域对象取代原来的对象，并删除原对象。

此外，还可以通过选择菜单栏中的【绘图】【边界】菜单命令；或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【边界】命令按钮，利用弹出的【边界创建】对话框来生成面域。

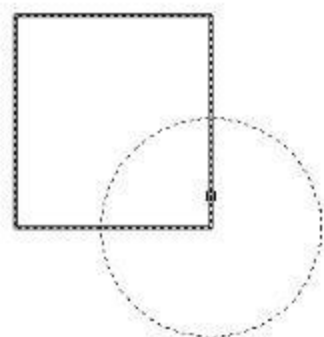
此时应首先在【对象类型】下拉列表中选择【面域】选项，然后单击【拾取点】按钮，并在选定位置处单击。



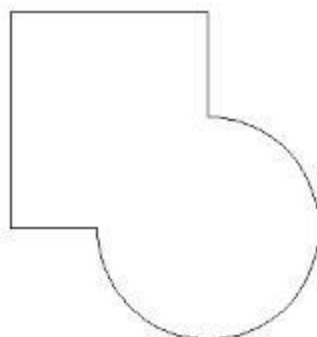
3.13.2 面域操作

通过选择菜单栏中的【修改】【实体编辑】菜单命令中的【并集】、【差集】或【交集】命令，可以执行 3 种布尔操作，即并集、差集和交集。操作时要注意以下几点。

对面域求并集后，如果所选面域并未相交，也可将所选面域合并为一个单独的面域。

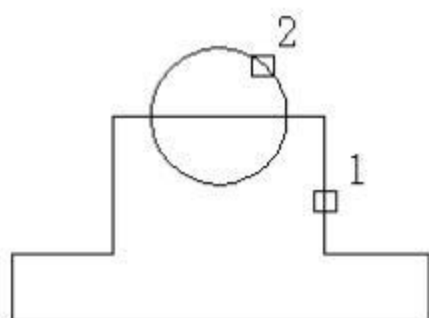


选定面域

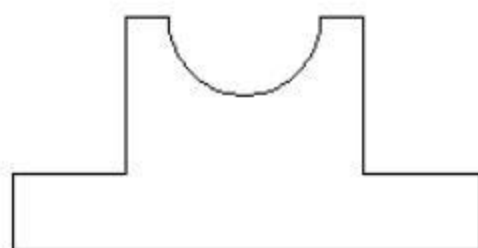


结果

- 1 对面域求差集时，如果所选面域并未相交，则将删除所被减掉的面域。

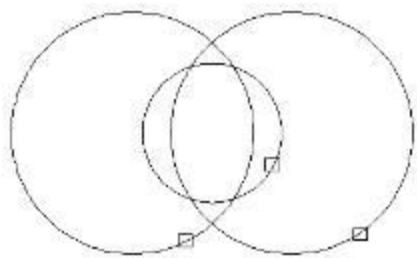


选定面域



结果（一个组合面域）

- 1 对面域求交集时，如果所选面域并未相交，则将删除所有选择的面域。



选定相交的面域



结果

3.13.3 从面域中获取数据

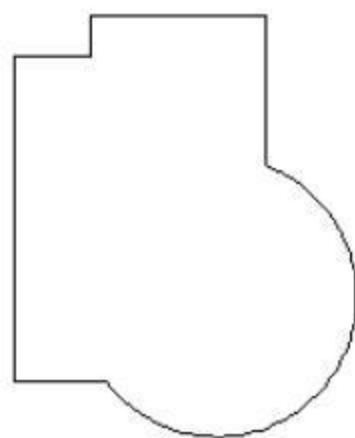
由于面域是实体对象，所以它比对应的线框模型含有更多的信息。在 AutoCAD 2010 中，可以通过以下方法显示面域模型的质量信息。

(1) 选择菜单栏中的【工具】 \rightarrow 【查询】 \rightarrow 【面域/质量特性】菜单命令。

(2) 选择菜单栏中的【工具】 \rightarrow 【工具栏】 \rightarrow 【AutoCAD】 \rightarrow 【查询】菜单命令，在弹出的【查询】工具栏中单击【面域/质量特性】命令按钮。

例 03-13 使用【查询】命令从面域中获取数据。

① 打开随书光盘中的“素材\ch03\文本数据.dwg”文件。



② 选择【工具】 \rightarrow 【查询】 \rightarrow 【面域/质量特性】菜单命令。具体的命令行提示如下。

命令: _massprop

选择对象: 选择对象, 按【Enter】键确认, 并弹出【AutoCAD 文本窗口】对话框。找到 1 个。

选择对象:

----- 面域 -----

面积: 191543.2941

周长: 1792.4903

边界框: X: 2194.0420 -- 2640.3918
Y: 3944.0475 -- 4491.0740

质心: X: 2398.4954
Y: 4211.6920

惯性矩: X: 3.4015E+12
Y: 1.1044E+12

惯性积: XY: 1.9343E+12

旋转半径: X: 4214.0925
Y: 2401.1830

主力矩与质心的 X-Y 方向:
I: 2261012497.3055 沿 [0.3393 -0.9407]
J: 4084003785.0514 沿 [0.9407 0.3393]

是否将分析结果写入文件? [是(Y)/否(N)] <否>: 按【Enter】键确认不将分析结果写入文件。



3.14 创建与编辑图案填充

本节视频教学录像: 9 分钟

在机械制图中, 为了标识某一区域的意义或用途, 通常需要将其填充为某种图案, 以区别于图形中的其他部分。

3.14.1 创建图案填充

在 AutoCAD 中, 可以对封闭区域进行图案填充。在指定图案填充边界时, 可以在闭合区域中任选一点, 然后由 AutoCAD 自动搜索闭合边界, 或通过选择对象来定义边界。

可以通过选择菜单栏中的【绘图】→【图案填充】菜单命令; 或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【图案填充】命令按钮, 然后在弹出的【图案填充和渐变色】对话框的【图案填充】选项卡中, 设置填充的类型、图案和角度等参数。

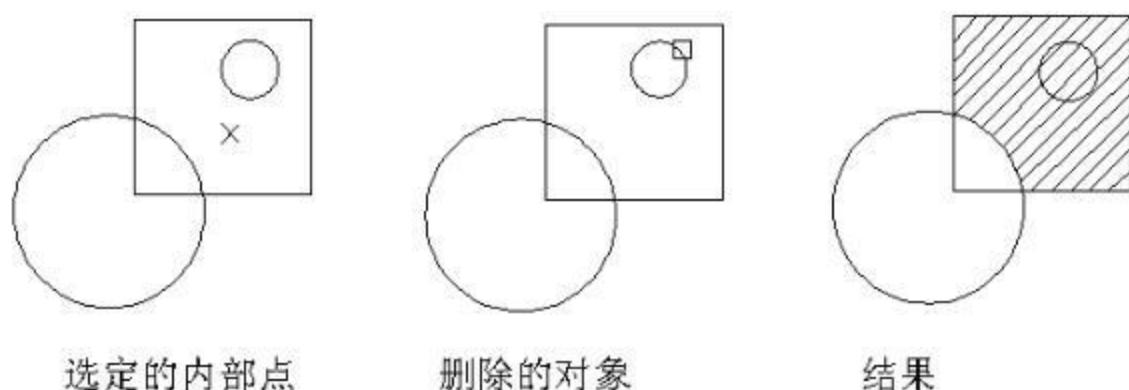


设置时要注意以下几点。

- 1 类型。图案类型包括 3 种。选择“预定义”时，可以使用已定义在 ACAD.PAT 文件中的图案；选择“用户定义”时，可以使用当前线型定义的图案；选择“自定义”时，可以使用定义在其他 PAT 文件（非 ACAD.PAT）中的图案。
- 1 图案▲。在该下拉列表中可以选填充图案；也可以单击其后面的 [...] 按钮，弹出【填充图案选项板】对话框，然后从中选择填充图案。
- 1 样例。显示选中的填充图案。
- 1 角度。设置填充图案的填充角度。
- 1 比例。设置填充图案的缩放比例。
- 1 预览图案填充。设置后单击【预览】按钮，AutoCAD 将返回作图屏幕显示填充图案。
- 1 应用图案填充。选择对象后按【Enter】键返回【图案填充和渐变色】对话框，然后单击【确定】按钮即可显示填充效果。

此外，在【图案填充和渐变色】对话框中还可以设置以下选项。

- 1 添加：拾取点▲。单击该按钮，然后在填充区域中单击一点，系统将自动分析边界集，并从中确定包围该点的闭合边界。
- 1 添加：选择对象。直接选择对象（闭合或开放对象均可）进行填充。
- 1 删除边界。定义了填充区域后单击该按钮，然后单击边界则可将边界一并填充。



- 1 重新创建边界。围绕选定的图案填充或填充对象创建多段线或面域，并使其与图案填充对象相关联（可选）。
- 1 查看选择集。暂时关闭对话框，并使用当前的图案填充或填充设置显示当前定义的边界。如果未定义边界，此选项则不可用。
- 1 继承特性。单击该按钮可以在绘图区选择某个已有的图案填充，并将其类型和属性设置作为当前图案填充的类型与属性。
- 1 选项。控制几个常用的图案填充或填充选项。

n 注释性

使用此特性，用户可以自动完成缩放注释的过程，从而使注释能够以正确的大小在图纸上打印或显示。

n 关联

控制图案填充或填充的关联。关联的图案填充或填充在用户修改其边界时将会更新。

n 创建独立的图案填充

控制当指定了几个独立的闭合边界时，是创建单个图案填充对象还是创建多个图案填充对象。

n 绘图次序

为图案填充或填充指定绘图次序。图案填充可以放在所有其他对象之后、所有其他对象之前、图案填充边界之后或图案填充边界之前。

提示：打开 AutoCAD 2010 后，可以通过按【F1】键，在弹出的【AutoCAD 2010 帮助】对话框中了解更多相关知识。

3.14.2 编辑图案填充

生成图案填充后，有可能需要修改图案填充或修改图案填充区域的边界。在 AutoCAD 中处理这一点很容易，因为在默认情况下，系统创建的都是关联图案填充。也就是说，在改变边界对象时，关联图案会自动调整以适应边界的变化。但是，如果用户移动、删除了原边界对象和图案，将造成图案和原边界对象之间失去关联。

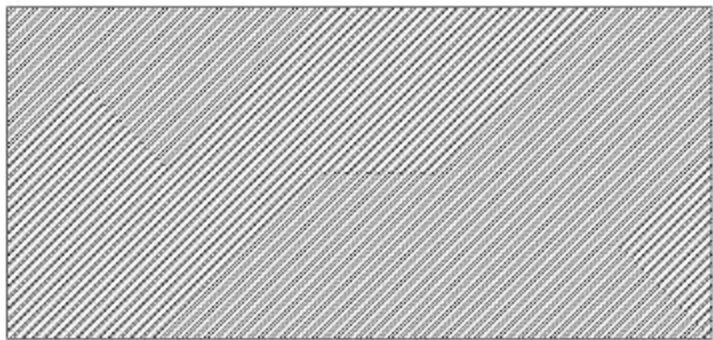
√ 如何选取被图案覆盖的边界？


√ 由于生成图案填充以后，图案会覆盖下面的边界，因此通常的单击操作可能无法再选取原边界。为此可按住【Ctrl】键反复单击，直到选中所要的边界对象为止。通过观察夹点的位置与数量，可以判断所选对象的类型。

要编辑图案填充，可以在选择填充后的图形后，选择菜单栏中的【修改】→【对象】→【图案填充】菜单命令，此时系统将会弹出【图案填充编辑】对话框，它和【图案填充和渐变色】对话框一样，其中某些选项被禁止使用。



03-14 使用【图案填充】命令给绘制的矩形填充斜纹图案，最终结果如下图所示。




- 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【矩形】命令按钮，绘制一个矩形。具体的命令行提示如下。

命令: _rectang

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 在绘图区域的适当位置处单击以指定矩形的第一个角点。

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: 移动十字光标到一点处单击。 //完成矩形的绘制



- 选择菜单栏中的【绘图】→【图案填充】菜单命令（或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【图案填充】命令按钮），弹出【图案填充和渐变色】对话框。
- 在【图案填充和渐变色】对话框的【图案填充】选项卡中，将【类型和图案】栏中的【类型】设置为“预定义”，【图案】设置为“ANSI32”，单击【添加:

选择对象】按钮，返回到 AutoCAD 绘图界面。



- 单击选中所绘制的矩形，按【Enter】键返回【图案填充和渐变色】对话框，然后单击【确定】按钮。具体的命令行提示如下。


命令: _bhatch

选择对象或 [拾取内部点(K)/删除边界(B)]: 选择所绘制的矩形。

选择对象或 [拾取内部点(K)/删除边界(B)]: 按【Enter】键确认。

- 将填充好的实体保存为“结果\ch03\图案填充.dwg”文件。

3.15 综合实例——绘制并填充机械零部件

 本节视频教学录像: 8 分钟

本实例是通过直线、圆、矩形、面域和图案填充等命令，以及对象捕捉命令辅助完成机械零部件的绘制。通过本实例的练习，用户可以熟练掌握直线、圆、矩形、面域及图案填充等命令的使用方法。

第1步：绘制机械零部件

- ① 打开【对象捕捉】模式。
- ② 选择菜单栏中的【格式】→【图形界限】菜单命令。具体的命令行提示如下。

命令: `_limits`

重新设置模型空间界限:

指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)]
<0.0000,0.0000>: 按【Enter】键确认。

指定右上角点 <420.0000,297.0000>: 输入
“42000, 29700”, 按【Enter】键确认。 //指定新的图形界限

- ③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【圆】命令按钮 , 绘制一个半径为 16 的圆。具体的命令行提示如下。

命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 输入 “300, 300”, 按【Enter】键确认。

指定圆的半径或 [直径(D)]: 输入 “16”, 按【Enter】键确认。 //完成半径为 16 的圆的绘制

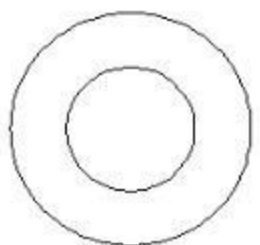



- ④ 重复步骤③的操作, 以 “300, 300” 为圆心, 绘制半径为 30 的同心圆 (外面的那个圆)。

命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 输入 “300, 300”, 按【Enter】键确认。

指定圆的半径或 [直径(D)]: 输入 “30”, 按【Enter】键确认。 //完成半径为 30 的圆的绘制

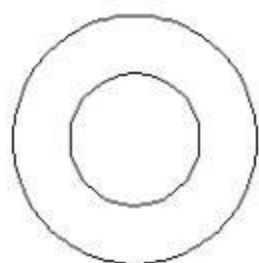


- ⑤ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【矩形】命令按钮 , 绘制如下图所示的矩形。具体的命令行提示如下。

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 输入 “246, 246”, 按【Enter】键确认。 //指定第一个角点

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: 输入 “354, 228”, 按【Enter】键确认。 //完成矩形的绘制



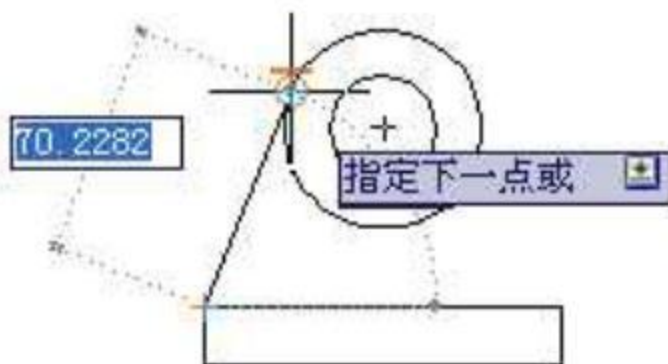
- ⑥ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮 , 绘制如下图所示的直线。具体的命令行提示如下。

命令: `_line`

指定第一点: 捕捉并单击矩形的左上角端点。

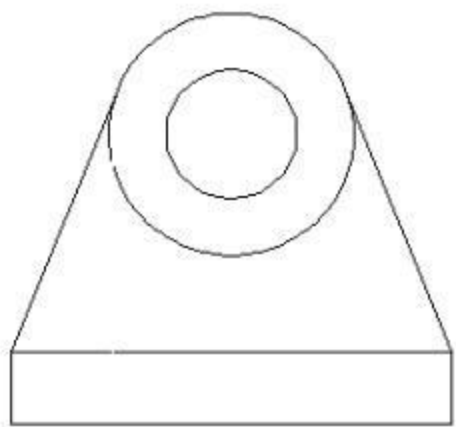
//指定直线的第一点

指定下一点或 [放弃(U)]: 捕捉并单击半径为 30 的圆的切点。 //完成直线的绘制




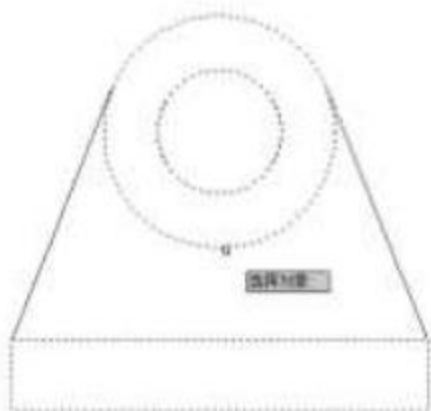
提示: 在绘制直线时, 可以打开捕捉工具以便精确绘图。在本案例中利用的是切点捕捉和端点捕捉功能。

- ⑦ 重复步骤⑥的操作, 完成另一条直线的绘制。



第2步：创建面域并填充面域

- 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【面域】命令按钮.
- 在绘图区域单击选中机械零部件的两个同心圆和矩形，如下图所示。



- 按【Enter】确认，完成面域的创建。具体的命令行提示如下。

命令: _region

选择对象: 单击选择第 1 个圆。


选择对象: 单击选择第 2 个圆。

选择对象: 单击选择矩形。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成面域的创建

已提取 3 个环。

已创建 3 个面域。

- 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【图案填充】命令按钮, 弹出【图案填充和渐变色】对话框。
- 在【图案填充和渐变色】对话框的【图案填充】选项卡中，将【类型和图案】栏中的【类型】设置为“预定义”，【图案】设置为“ANSI37”，单击【添加: 选择对象】按钮，返回到 AutoCAD 绘图界面。

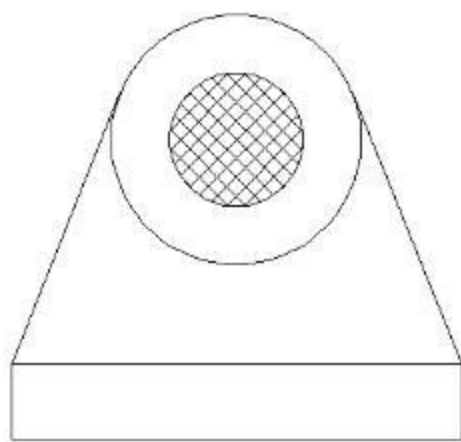


- 单击选中同心圆中的小圆，按【Enter】键返回【图案填充和渐变色】对话框，然后单击【确定】按钮完成小圆面域的填充。具体的命令行提示如下。

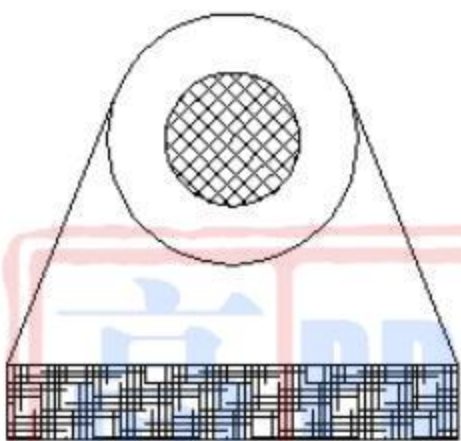
命令: _bhatch

选择对象或 [拾取内部点(K)/删除边界(B)]: 选择同心圆中的小圆。

选择对象或 [拾取内部点(K)/删除边界(B)]: 按【Enter】键确认。



- 重复步骤⑤至⑦的操作，对矩形部分进行填充，将【图案】设置为“HOUND”。最终结果如下图所示。



- 将填充好的实体保存为“结果\ch03\绘制并填充机械零部件.dwg”文件。

3.16 本章小结

本章介绍了 AutoCAD 2010 的各种基本绘图命令，包括点、线和各种二维基本平面图形的绘制命令，以及创建与编辑图案填充的方法。

二维图形是一切图形的基础。在二维图形中，点、直线、射线、矩形、圆、椭圆、多边形、多段线和样条曲线等又是最基本的内容。只有熟练地掌握了二维图形的绘制工作，才能在绘制复杂图形时做到轻车熟路。

本章的最后通过绘制并填充机械零部件这个实例，讲解了多种命令的综合使用方法。

第4章 编辑图形对象

在绘图时，单纯地使用绘图工具只能创建一些基本对象。为了获得所需图形，在很多情况下都必须借助于图形编辑命令对图形基本对象进行加工。在 AutoCAD 中，系统提供了丰富的图形编辑命令，如图形的取消和重做、删除和恢复、复制、移动、旋转、剪切、延伸、缩放、拉伸、偏移、镜像与分解等，使得用户在图形绘制的过程中能够做到得心应手。



在 AutoCAD 中绘制的所有图形都是可编辑的对象。复杂的图形往往不是一次完成的，而是要通过不断地调整来达到满意的结果。另外，一些相似的形状也可以通过复制和镜像等手段轻松、快捷地绘制出来。

AutoCAD 在图形编辑方面有着非常强大的功能，熟练地使用这些功能可以使绘制达到事半功倍的效果。可以这样说：图形不仅是画出来的，也是调整出来的。

在 AutoCAD 2010 中，选择对象是一个非常重要的环节，无论执行任何编辑命令都必须选择对象，或先选择对象再执行编辑命令。在第 2 章中我们已经详细地介绍了选择图中部件的方法，这里不再赘述。

4.1 复制图形对象

本节视频教学录像: 22 分钟

在图形编辑的过程中, 复制对象的方式和形式是多种多样的, 用户可以根据情况灵活运用。

4.1.1 复制对象

复制对象的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“COPY”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【复制】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【复制】命令按钮 。

1. 功能

将指定对象复制到指定位置, 当需要绘制多个相同形状的图形时可以使用此功能, 即先绘制出其中的一个图形, 再利用复制方式得到其他的几个图形。

2. 操作格式

使用【复制】命令的一般步骤如下。

- ① 选择【复制】命令。
- ② 选择要复制的对象, 按【Enter】键确认。
- ③ 命令行的提示如下。

命令: _copy

选择对象: 选择要复制的对象。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择


当前设置: 复制模式 = 多个

指定基点或 [位移(D)/模式(O)] <位移>: 在适当位置单击或以键盘输入形式指定基点坐标。

指定第二个点或 <使用第一个点作为位移>: 以上一步指定点为基点, 将图形复制到需要的位置处单击, 按【Enter】键确认。 //完成对象的复制

 04-1 使用【复制】命令完成对电子元件的复制, 最终结果如下图所示。

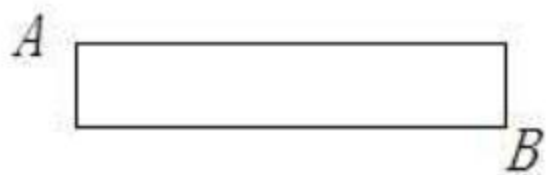



- ① 打开【正交】模式。
- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【矩形】命令按钮 , 绘制一个矩形。具体的命令行提示如下。

命令: _rectang

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 单击图示 A 点以给出起点。

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: 移动十字光标移向图示 *B* 点后单击。 //完成矩形的绘制



- ③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮, 绘制如下图所示的直线段 *CD*、*EF* 和 *CE*。具体的命令行提示如下。

命令: _line

指定第一点: 捕捉矩形边的中点 *C* 点并单击以给出线段起点。

指定下一点或 [放弃(U)]: 将十字光标移向图示 *D* 点后单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成直线段 *CD* 的绘制

按【Enter】键重复 line 命令。

命令: _line

指定第一点: 捕捉矩形的边的中点 *E* 点并单击以给出线段起点。

指定下一点或 [放弃(U)]: 将十字光标移向图示 *F* 点后单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成直线段 *EF* 的绘制

按【Enter】键重复 line 命令。

命令: _line


指定第一点: 捕捉并单击图示 *C* 点。

指定下一点或 [放弃(U)]: 捕捉并单击图示 *E* 点。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成直线段 *CE* 的绘制



提示: 可在【草图设置】中设置中点等的对象捕捉模式, 直线段 *CD* 和 *EF* 的长度用户可以根据实际情况绘制, 故长度可以不一样。

- ④ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【复制】命令按钮, 复制当前图形。具体的命令行提示如下。

命令: _copy

选择对象: 选择以上全部绘制的图形。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

当前设置: 复制模式 = 多个。

指定基点或 [位移(D)/模式(O)] <位移>: 指定 *D* 点为基点。

指定第二个点或 <使用第一个点作为位移>: 捕捉 *F* 点并单击。

指定第二个点或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。



- ⑤ 将绘制好的图形保存为“结果\ch04\复制对象.dwg”文件。

4.1.2 镜像对象

镜像对象的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“MIRROR”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【镜像】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【镜像】命令按钮。

1. 功能

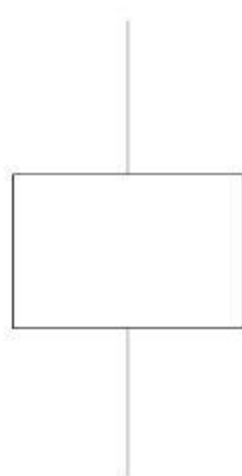
将指定对象按指定的镜像线做镜像（即反射），该功能特别适合绘制对称图形。

2. 操作格式

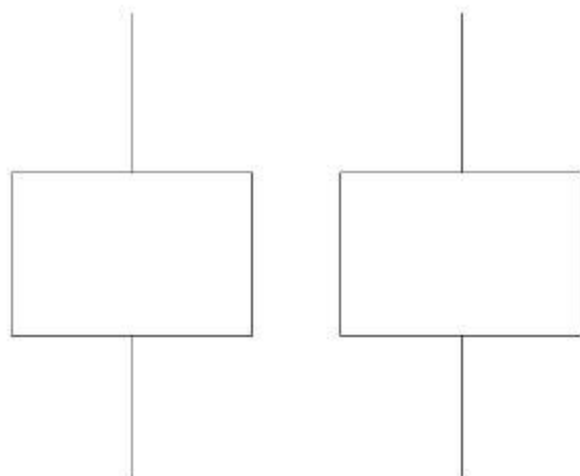
使用【镜像】命令的一般步骤如下。

- ❶ 选择【镜像】命令。
- ❷ 选择要镜像的对象，按【Enter】键确认。
- ❸ 依次指定镜像线上的两个点。
- ❹ 命令行将显示“要删除源对象吗？[是(Y)/否(N)] <N>:”提示信息。如果直接按【Enter】键，则镜像复制对象，并保留原来的对象；如果输入“Y”，则在镜像复制对象的同时删除原来的对象。


 04-2 使用【镜像】命令用镜像的方式完成双绕组的绘制，镜像前后的图形如下图所示。



素材\ch04\镜像.dwg



结果\ch04\镜像对象.dwg

- ❶ 打开随书光盘中的“素材\ch04\镜像.dwg”文件。
- ❷ 单击状态栏中的【正交】和【对象捕捉】按钮，打开【正交】模式和【对象捕捉】模式。
- ❸ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【镜像】命令按钮，将图形镜像。具体的命令行提示如下。

命令: _mirror

选择对象: 选择电子元件符号。

选择对象: 按【Enter】键确认。

指定镜像线的第一点: 单击图形右边。

指定镜像线的第二点: 向下移动十字光标并单击。 //指定竖直方向为镜像轴

要删除源对象吗？[是(Y)/否(N)] <N>: 输入“N”，按【Enter】键确认。 //保留源对象

- ❹ 将绘制好的图形保存为“结果\ch04\镜像对象.dwg”文件。

4.1.3 阵列对象

阵列对象的方式有以下3种。

- (1) 在命令行中输入“ARRAY”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】【阵列】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【阵列】命令按钮.

1. 功能

按矩形或环形方式多重复制对象。


2. 操作格式

执行【阵列】命令，AutoCAD 会弹出【阵列】对话框，利用此对话框用户可以形象直观地进行矩形或环形阵列的设置。下面分别予以介绍。



例 04-3 使用【阵列】命令复制圆形，最终结果如下图所示。

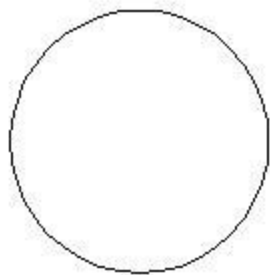


- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【圆】命令按钮，绘制半径为 50 的圆。具体的命令行提示如下。

命令: _circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 在适当位置单击以指定圆心。

指定圆的半径或 [直径(D)]: 输入“50”，按【Enter】键确认。



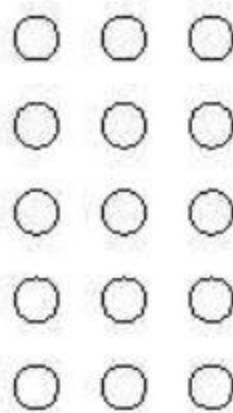
- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【阵列】命令按钮，弹出【阵列】对话框，单击【选择对象】按钮，AutoCAD 临时切换到绘图屏幕并且命令行提示如下。

命令: _array

选择对象: 选择步骤①中所绘制的圆。

选择对象: 按【Enter】键确认。

- ③ AutoCAD 再次切换到【阵列】对话框，将【行】和【列】分别设置为“5”和“3”，【行偏移】和【列偏移】分别设置为“200”和“200”，然后单击【确定】按钮完成阵列操作。具体的设置和绘制结果分别如下图所示。



- ④ 将绘制好的图形保存为“结果\ch04\阵列对象.dwg”文件。

~ 【阵列】有什么用处？

- v 可以在矩形或环形（圆形）阵列中创建对象的副本。对于矩形阵列，可以控制行和列的数目以及它们之间的距离。对于环形阵列，可以控制对象副本的数目并决定是否旋转副本。对于创建多个定间距的对象，阵列比复制要快。

如果选中【阵列】对话框中的【环形阵列】单选钮，AutoCAD 则切换到【环形阵列】模式。



环形阵列对话框中主要选项的功能如下。

1 【方法和值】选项组

确定环形阵列的具体方法和相应数据。

n 【方法】下拉列表

确定环形阵列的方法。可以通过下拉列表在【项目总数和填充角度】、【项目总数和项目间的角度】以及【填充角度和项目间的角度】之间选择。

n 【项目总数】、【填充角度】和【项目间角度】文本框

分别用来确定环形阵列后的项目总数、环形阵列时要填充的角度以及各项目间的夹角。在【方法】下拉列表中选择不同的选项，这 3 个文本框中会有对应的两个文本框有效。

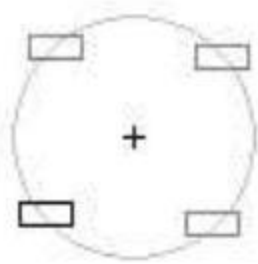
提示：【填充角度】是指通过定义阵列中第一个和最后一个元素的基点之间的包含角来设置阵列大小。正值指定逆时针旋转，负值指定顺时针旋转，默认值为 360，不允许值为 0。

~ 怎样设置【填充角度】？

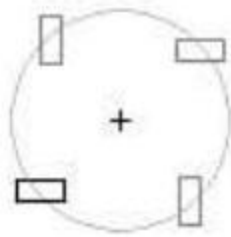
v 对于【填充角度】来说，在默认设置下，正值将沿逆时针方向环形阵列对象，反之则沿顺时针方向环形阵列对象。

l 【复制时旋转项目】复选框

确定环形阵列对象时对象本身是否绕其基点旋转，其效果如下图所示。



未选中时的效果



选中时的效果

l 【选择对象】按钮

选择环形阵列对象。单击【选择对象】按钮，AutoCAD 临时切换到绘图屏幕并提示如下。

选择对象：

在此提示下选择对象后按【Enter】键或右击，AutoCAD 则返回【阵列】对话框。

l 其他按钮

其他按钮的功能与矩形阵列相同，即【预览】按钮用于预览阵列效果，【确定】按钮用来指定设置阵列对象，【取消】按钮则可取消当前的阵列操作。

4.1.4 偏移对象

偏移对象的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“OFFSET”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【偏移】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮 。

1. 功能

对指定的线、圆弧和圆等做同心偏移复制。对于线而言，因其圆心为无穷远，因此是平行复制。

2. 操作格式

使用【偏移】命令的一般步骤如下。

- ① 选择【偏移】命令。
- ② 指定偏移距离。
- ③ 选择要偏移复制的对象。
- ④ 指定偏移方向，完成图形的偏移复制。


例 04-4 使用【偏移】命令完成电源线的偏移，偏移前后图形如下图所示。



素材\ch04\偏移.dwg



结果\ch04\偏移对象.dwg

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch04\偏移.dwg”文件。
- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮, 将图形中的竖直线偏移复制。具体的命令行提示如下。

命令: _offset

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>: 输入“150”，按【Enter】键确认。

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 选择直线为偏移对象。


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

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 选择直线为偏移对象。

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

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。



- ③ 右击状态栏上的【对象捕捉】按钮，选择【设置】菜单命令，在弹出的【草图设置】对话框中选择【最近点】选项，单击【确定】按钮。
- ④ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮, 绘制如下图所示的直线段 AB 和 CD。具体的命令行提示如下。

命令: _line

指定第一点: 捕捉并单击线段端点 A 点以给出线段起点。

指定下一点或 [放弃(U)]: 关闭【正交】模式，向上移动十字光标捕捉到圆上最近点 B 处单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。

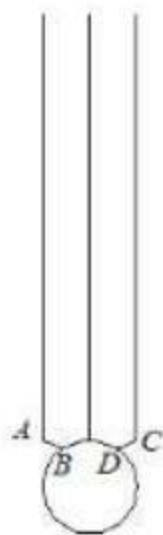
按【Enter】键重复 line 命令。

命令: _line

指定第一点: 捕捉并单击线段端点 C 点以给出线段起点。

指定下一点或 [放弃(U)]: 捕捉到圆上 B 点然后平移十字光标到圆上 D 点处单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。



- ⑤ 将绘制好的图形保存为“结果\ch04\偏移对象.dwg”文件。

4.2 移动对象

本节视频教学录像：8 分钟

在绘图的过程中通常要调整图形对象的位置和摆放姿态，AutoCAD 提供了位移和旋转等命令用以完成对象位置的调整。

4.2.1 移动对象的位置

移动对象的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“MOVE”（或“M”）命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】 【移动】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【移动】命令按钮。

1. 功能

将对象移动到指定位置。

2. 操作格式

使用【移动】命令的一般步骤如下。

- ① 选择【移动】命令。
- ② 选择要移动的对象，按【Enter】键确认。
- ③ 命令行的提示如下。

命令：_move

选择对象：选择要移动的对象。

选择对象：按【Enter】键确认。

指定基点或 [位移(D)] <位移>：在适当位置单击或以键盘输入形式指定基点坐标。

指定第二个点或 <使用第一个点作为位移>：以上一步指定点为基点，将图形移动到需要的位置处单击。

//完成对象的移动

例 04-5 使用【移动】命令调整电气元件位置，调整前后的图形如下图所示。




素材\ch04\移动.dwg

结果\ch04\移动对象.dwg

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch04\移动.dwg”文件。
- ② 打开【对象捕捉】模式。
- ③ 右键单击【对象捕捉】按钮，选择【设置】菜单命令，弹出【草图设置】对话框，选中【对象捕捉模式】栏中的【端点】复选框，然后单击【确定】按钮。



- ④ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【移动】命令按钮, 移动对象。具体的命令行提示如下。

命令: _move

选择对象: 选择右边的电阻符号。

选择对象: 按【Enter】键确认。



指定基点或 [位移(D)] <位移>: 捕捉并单击电阻的上端点。

指定第二个点或 <使用第一个点作为位移>: 捕捉并单击信号灯的下端点。 //完成电气元件的移动

- ⑤ 将绘制好的图形保存为“结果\ch04\移动对象.dwg”文件。

4.2.2 旋转对象

旋转对象的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“ROTATE”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】 【旋转】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【旋转】命令按钮.

1. 功能

将指定对象绕基点旋转指定的角度。


2. 操作格式

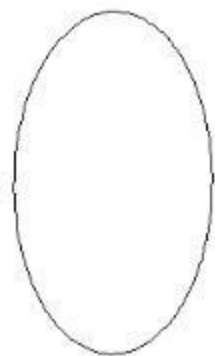
使用【旋转】命令的一般步骤如下。

- ① 选择【旋转】命令，命令行将显示如下提示“UCS 当前的正角方向：ANGDIR=逆时针 ANGBASE=0”，可以了解到当前的正角度方向（如逆时针方向），零角度方向与x轴正方向的夹角（如0°夹角）。
- ② 选择要旋转的对象，按【Enter】键确认。
- ③ 命令行的提示如下。

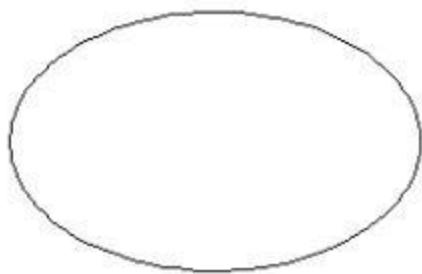
指定基点：单击以指定旋转的基点。

指定旋转角度或 [复制(C)参照(R)]<0>：直接输入角度值或拖动十字光标指定角度，可以将对象绕基点转动该角度。角度为正时对象逆时针旋转，角度为负时对象顺时针旋转。//如果输入“C”，将保留旋转对象，并得到旋转后的图形；如果输入“R”，将以参照方式旋转对象，需要依次指定参照方向的角度值和相对于参照方向的角度值。

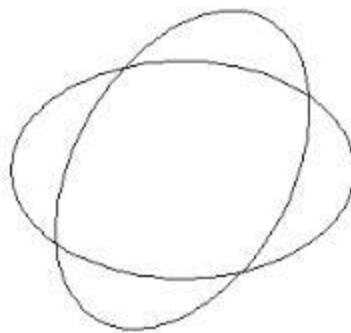
 04-6 使用【旋转】命令旋转一个椭圆，旋转前后的图形如下图所示。



绘制的椭圆



第1次旋转结果



第2次旋转结果

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【圆心】命令按钮，绘制一个椭圆。具体的命令行提示如下。

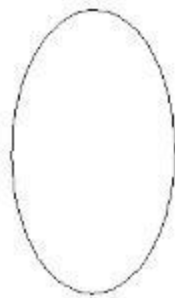
命令：_ellipse


指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]: _c //在【功能区】选项板上直接单击【圆心】按钮，默认以指定中心点方式绘制椭圆

指定椭圆的中心点：在适当位置单击以指定椭圆的中心点。

指定轴的端点：平移十字光标到一点单击。//指定轴的一个端点

指定另一条半轴长度或 [旋转(R)]: 将十字光标移动到另一点处单击以指定另一条半轴长度。//完成椭圆的绘制



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【旋转】命令按钮，旋转椭圆。具体的命令行提示如下。

命令：_rotate

UCS 当前的正角方向： ANGDIR=逆时针 ANGBASE=0

选择对象：选择步骤①中所绘制的椭圆。//选择旋转对象

选择对象：按【Enter】键确认。

指定基点：在椭圆圆心处单击。 //指定基点

指定旋转角度，或 [复制(C)/参照(R)] <0>：输入“90”，按【Enter】键确认。 //指定旋转角度 90



③ 重复【旋转】命令的操作，将步骤②中旋转后的椭圆保留并旋转。具体的命令行提示如下。

命令：_rotate

UCS 当前的正角方向： ANGDIR=逆时针 ANGBASE=0

选择对象：选择步骤②中旋转得到的椭圆。 //选择旋转对象

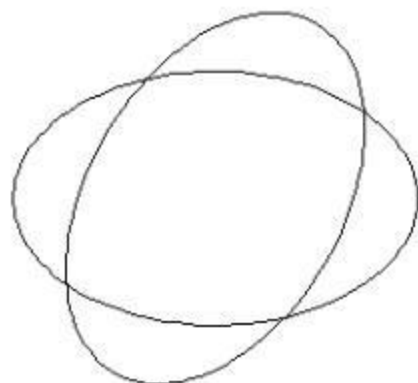
选择对象：按【Enter】键确认。

指定基点：在椭圆圆心处单击。 //指定基点

指定旋转角度，或 [复制(C)/参照(R)] <0>：输入“C”，按【Enter】键确认。

旋转一组选定对象。

指定旋转角度，或 [复制(C)/参照(R)] <0>：输入“60”，按【Enter】键确认。 //指定旋转角度 60



④ 将最终旋转图形保存为“结果\ch04\旋转对象.dwg”文件。

✓ 众多的旋转参数之间有什么关系？

✓ 通过选择基点和相对或绝对的旋转角度来旋转对象。指定相对角度，可以将对象从当前的方向围绕基点按指定角度旋转。指定绝对角度，可以将对象从当前角度旋转到新的绝对角度。

4.3 截取图形对象

本节视频教学录像：14 分钟

在图形对象的绘制过程中，有时需要将一个实体从某一点折断和分解，甚至需要删除该实体的一部分。为此，AutoCAD 提供有打断、删除、修剪以及分解等命令。

4.3.1 删除对象

删除对象的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“ERASE”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【删除】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【删除】命令按钮。

1. 功能

从图形中删除指定的对象，与手工绘图时用橡皮擦图类似。

2. 操作格式

可以使用多种方法从图形中删除对象。

- (1) 使用“ERASE”命令删除对象。
- (2) 选择对象，然后使用【Ctrl+X】组合键将它们剪切到剪贴板。
- (3) 选择对象，然后按【Delete】键。

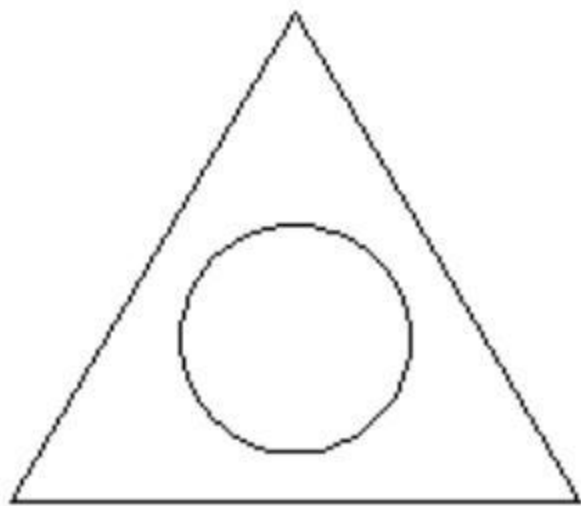
~ 如何选择多个对象？

- √ 一般情况下，在选择对象提示下进行一次操作后，AutoCAD 会继续提示选择对象，接下来即可继续选择对象。直到在此提示下按空格键、【Enter】键或右击，AutoCAD 则结束选择对象的操作，同时给出后续提示以进行相应的操作。

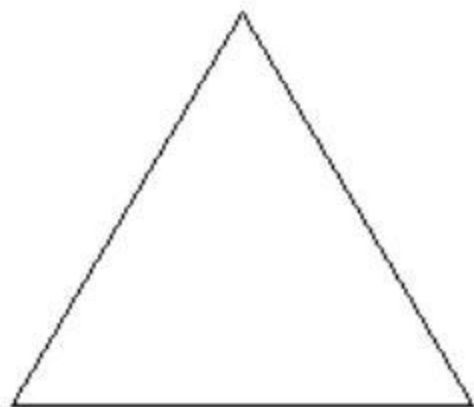
使用【删除】命令的一般步骤如下。

- ① 选择【删除】命令。
- ② 选择要删除的对象。
- ③ 按【Enter】键、空格键或右击结束对象选择，同时删除已选择的对象。


例 04-7 使用【删除】命令删除三角形中的圆，删除前后的图形如下图所示。



素材\ch04\删除.dwg



结果\ch04\删除对象.dwg

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch04\删除.dwg”文件。
- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【删除】命令按钮, 删除三角形中的圆。具体的命令行提示如下。

命令: _erase

选择对象: 选择三角形内的圆。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成三角形内圆的删除

- ③ 将最终删除结果保存为“结果\ch04\删除对象.dwg”文件。

4.3.2 打断对象

打断对象的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“BREAK”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【打断】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【打断】命令按钮（在两点之间打断选定对象）或【打断于点】命令按钮（在一点打断选定对象）。

1. 功能


删除对象上的某一部分或把对象分成两部分。

2. 操作格式

使用【打断】命令的一般步骤如下。

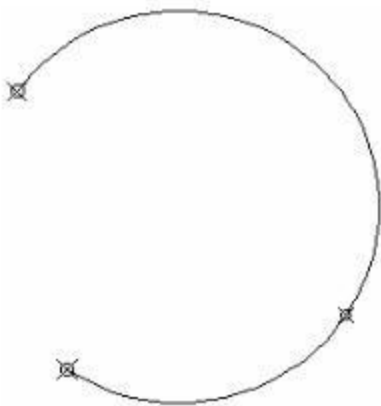
- ① 选择【打断】命令。
- ② 在对象上单击选择打断点。
- ③ 指定第 2 个打断点，即可删除两个打断点之间的部分（默认情况下打断部分为从第 1 个打断点逆时针打断到第 2 个打断点）。



在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【打断于点】命令按钮，可以将对象在一点处断开成两个对象，它是从【打断】命令中派生出来的。

使用【打断于点】命令的一般步骤如下。

- ① 选择【打断于点】命令。
- ② 选择要被打断的对象（如果要打断的对象为圆弧，圆弧不能为 360°）。



- ③ 指定打断点，即可从该点打断对象，将对象从打断点处分为两部分。



4.3.3 合并对象

合并对象的方式有以下3种。

- (1) 在命令行中输入“JOIN”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【合并】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【合并】命令按钮。

1. 功能

使用【JOIN】命令将相似的对象合并为一个对象。用户也可以使用圆弧和椭圆弧创建完整的圆和椭圆。被合并的对象称为源对象。要合并的对象必须位于相同的平面上。

注意：合并两条或多条圆弧（或椭圆弧）时，将从源对象开始沿逆时针方向合并圆弧（或椭圆弧）。

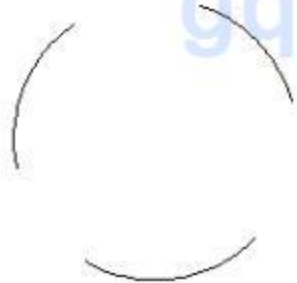
2. 操作格式

根据命令提示用户可以合并：

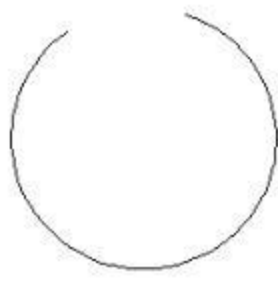
- l 圆弧；
- l 椭圆弧；
- l 直线；
- l 多段线；
- l 样条曲线。

下面以合并圆弧为例来讲解【合并】命令的使用方法。

例 04-8 使用【合并】命令合并圆弧，合并前后的图形如下图所示。

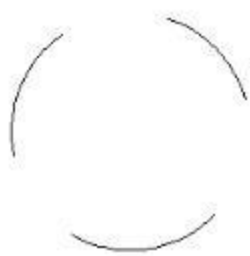


素材\ch04\合并.dwg




结果\ch04\合并对象.dwg

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch04\合并.dwg”文件。



几条不连续的圆弧，但它们必须位于同一圆上

- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【合并】命令按钮, 合并圆弧。具体的命令行提示如下。

命令: _join

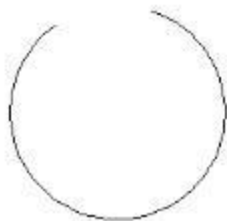
选择源对象: 选择左边的一条圆弧。 //选择源对象

选择圆弧，以合并到源或进行 [闭合(L)]: 选择下边的一条圆弧。

选择要合并到源的圆弧：选择右边的一条圆弧。

选择要合并到源的圆弧：按【Enter】键确认。 //完成 2 个圆弧合并到源

已将 2 个圆弧合并到源



③ 将合并的结果保存为“结果\ch04\合并对象.dwg”文件。

4.3.4 修剪对象

修剪对象的方式有以下 3 种。

(1) 在命令行中输入“TRIM”命令，按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【修改】→【修剪】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮右侧的倒三角按钮，从弹出的下拉列表中选择【修剪】选项。

1. 功能

用剪切边修剪对象（称其为被剪边）。即以剪切边为界，将被修剪对象（即被剪边）上位于剪切边某一侧的部分剪掉。

2. 操作格式

使用【修剪】命令的一般步骤如下。

① 选择【修剪】命令。

② 选择剪切边。

③ 选择要修剪的对象（即选择被剪边），系统将以剪切边为界，将被剪切对象上位于拾取点一侧的部分剪切掉。如果按住【Shift】键，同时选择与修剪边不相交的对象，修剪边将变为延伸边界，将选择的对象延伸至修剪边界。

 04-9 使用【修剪】命令把打开的图形修剪成一个矩形，修剪前后的图形如下图所示。




素材\ch04\修剪.dwg



结果\ch04\修剪对象.dwg

① 打开随书光盘中的“素材\ch04\修剪.dwg”文件。

② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮右侧的倒三角按钮，从弹出的下拉列表中选择【修剪】选项，把打开的图形修剪成矩形。具体的命令行提示如下。

命令：_trim

当前设置：投影=UCS，边=无

选择剪切边...

选择对象或 <全部选择>：按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

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)]：依次选择长方形外围的线段。

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)]：按【Enter】键确认。 //完成对象的修剪



“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)]：”中各选项的含义如下。

- l 要修剪的对象：指定修剪对象。选择修剪对象提示将会重复，因此可以选择多个修剪对象。按【Enter】键退出命令。
- l 按住【Shift】键选择要延伸的对象：延伸选定对象而不是修剪它们。此选项提供了一种在修剪和延伸之间切换的简便方法。
- l 栏选：选择与选择栏相交的所有对象。选择栏是一系列临时线段，它们是用两个或多个栏选点指定的。选择栏不构成闭合环。
- l 窗交：选择矩形区域（由两点确定）内部或与之相交的对象。
- l 投影：指定修剪对象时使用的投影方式。选择该选项时命令行提示“输入投影选项 [无(N)/UCS(U)/视图(V)] <UCS>：”。
 - n 无：指定无投影。该命令只修剪与三维空间中的剪切边相交的对象。
 - n UCS：指定在当前用户坐标系 xy 平面上的投影。该命令将修剪不与三维空间中的剪切边相交的对象。
 - n 视图：指定沿当前视图方向的投影。该命令将修剪与当前视图中的边界相交的对象。
- l 边：确定对象是在另一对象的延长边处进行修剪，还是仅在三维空间中与该对象相交的对象处进行修剪。选择该选项时命令行提示“输入隐含边延伸模式 [延伸(E)/不延伸(N)] <不延伸>：”。
 - n 延伸：沿自身自然路径延伸剪切边使它与三维空间中的对象相交。
 - n 不延伸：指定对象只在三维空间中与其相交的剪切边处修剪。
- l 删除：删除选定的对象。此选项提供了一种用来删除不需要的对象的简便方式，而无需退出 TRIM 命令。
- l 放弃：撤消由 TRIM 命令所做的最近一次修改。
- ③ 将修剪的结果保存为“结果\ch04\修剪对象.dwg”文件。

√ 如何进行复杂的修剪？

√ 对象既可以作为剪切边，也可以是被修剪的对象，选择栏选方法可以选择进行一系列修剪对象。

4.3.5 分解对象

分解对象的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“EXPLODE”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【分解】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【分解】命令按钮.


1. 功能

把多段线分解成一系列组成该多段线的直线与圆弧，把多线分解成各直线段，把块分解成组成该块的对象，把一个尺寸标注分解成线段、箭头和尺寸文字等。

2. 操作格式

执行【EXPLODE】命令，AutoCAD 会提示选择对象，执行结果后则将选择对象分解。

4.4 调整图形对象大小

 本节视频教学录像：7 分钟

在图形对象的绘制过程中，有时需要将一个实体调整到合适的大小，以便于观察和应用。AutoCAD 为用户提供了【缩放】、【拉伸】以及【延伸】等命令。

4.4.1 缩放对象

缩放对象的方式有以下 3 种。

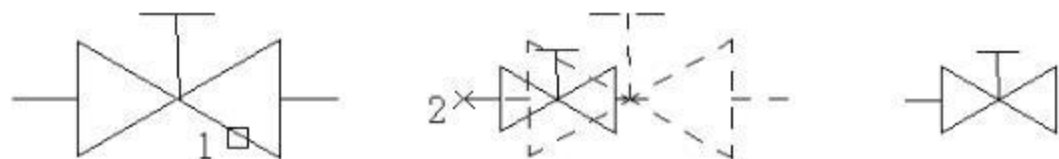
- (1) 在命令行中输入“SCALE”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【缩放】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【缩放】命令按钮.

1. 功能

放大或缩小选定对象，并且缩放后对象的比例保持不变。

2. 操作格式

下面通过一个缩放示例介绍【缩放】命令的使用方法。



选定的对象 0.5 的比例因子缩放的对象 结果

执行【缩放】命令，AutoCAD 提示如下。

命令: `_scale`

选择对象: 选择要缩放的对象。

选择对象: 按【Enter】键确认。

指定基点: 指定缩放基点。

指定比例因子或 [复制(C)/参照(R)] <1.0000>: 指定比例因子或输入其他选项继续。

3 个选项的含义如下。

- 1 指定比例因子。确定要缩放的比例因子。若执行该默认项，即输入比例因子后按【Enter】键，AutoCAD 则将对象按该比例因子相对于基点缩放，且 $0 < \text{比例因子} < 1$ 时缩小对象，比例因子 > 1 时放大对象。
- 1 复制。缩放一组选定对象。
- 1 参照。将对象以参考方式缩放，执行该选项 AutoCAD 会提示：

指定参照长度 <1.0000>:

指定新的长度或 [点(P)] <1.0000>:

执行结果，AutoCAD 则根据参考长度与新长度的值自动计算比例因子（比例因子=新长度值/参考长度值），然后按该比例进行相应的缩放。

4.4.2 拉伸对象

拉伸对象的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“STRETCH”（或“S”）命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【拉伸】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【拉伸】命令按钮.

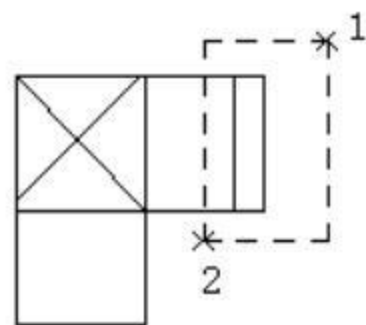
1. 功能

移动或拉伸对象。执行【STRETCH】命令既可以移动对象，也可以拉伸对象。

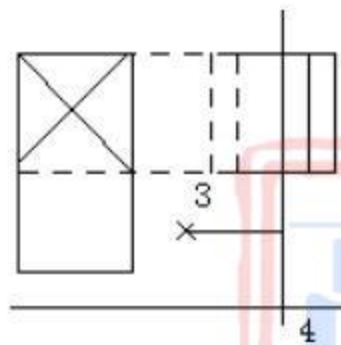
2. 操作格式

在 AutoCAD 2010 中，【拉伸】命令主要用于非等比缩放，使用【拉伸】命令可以对对象进行形状或比例上的改变。

下面通过一个拉伸示例介绍【拉伸】命令的使用方法。



使用交叉窗口的方式选定对象



选定用于拉伸的点



结果

执行【拉伸】命令，AutoCAD 提示如下：

命令: _stretch

以交叉窗口或交叉多边形选择要拉伸的对象...

选择对象: 选择要拉伸的对象。


选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

上面的提示说明此时只能以交叉窗口方式或交叉多边形方式(即不规则交叉窗口方式)选择对象。

AutoCAD 可以将位于选择窗口之内的对象进行移动; 将与窗口边界相交的对象按规则拉伸或压缩、移动。

4.4.3 延伸对象

延伸对象的方式有以下 3 种。


- (1) 在命令行中输入“EXTEND”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【延伸】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮  右侧的倒三角按钮, 从弹出的下拉列表中选择【延伸】选项。

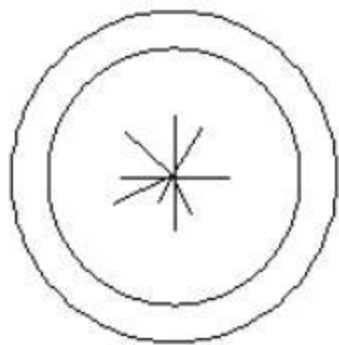
1. 功能

延长指定的对象到指定的边界(称其为边界边)。

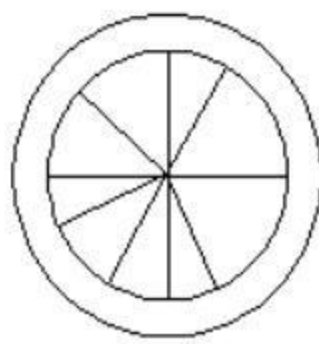
2. 操作格式

下面通过一个实例讲解【延伸】命令的使用方法。


 04-10 使用【延伸】命令对打开的图形进行延伸, 最终结果如下图所示。



素材\ch04\延伸.dwg



结果\ch04\延伸对象.dwg

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch04\延伸.dwg”文件。
- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮  右侧的倒三角按钮, 从弹出的下拉列表中选择【延伸】选项, 对打开的图形进行延伸操作。
具体的命令行提示如下。

命令: _extend

当前设置: 投影=UCS, 边=无

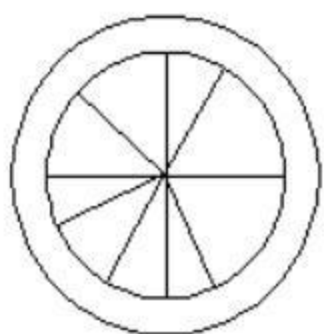
选择边界的边...

选择对象或 <全部选择>: 指定对角点: 使用交叉窗口方式选择所有对象。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

选择要延伸的对象，或按住【Shift】键选择要修剪的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 依次单击圆内所有需要延伸的线段。

选择要延伸的对象，或按住【Shift】键选择要修剪的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成所有对象的延伸



③ 将延伸后的结果保存为“结果\ch04\延伸对象.dwg”文件。

4.5 倒角与圆角

本节视频教学录像: 7 分钟

在工程绘图中经常要绘制倒角和圆角，AutoCAD 提供了【倒角】和【圆角】命令，可以分别完成这两类操作。

4.5.1 倒角

绘制倒角的方式有以下几种。

- (1) 在命令行中输入“CHAMFER”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【倒角】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【圆角】命令按钮右侧的倒三角按钮，从弹出的下拉列表中选择【倒角】选项。

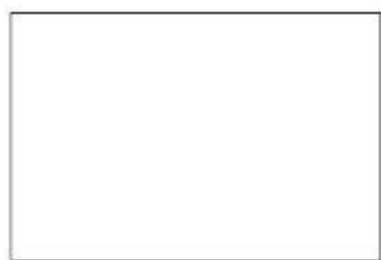
1. 功能

连接两个对象，使它们以平角或倒角相接。

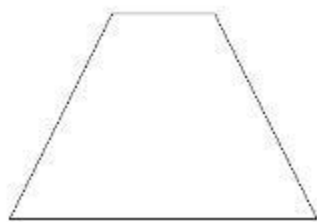
2. 操作格式

下面通过一个实例讲解【倒角】命令的使用方法。

例 04-11 使用【倒角】命令对矩形进行倒角，倒角前后的图形如下图所示。



素材\ch04\倒角.dwg



结果\ch04\倒角对象.dwg

① 打开随书光盘中的“素材\ch04\倒角.dwg”文件。

- ② 选择菜单栏中的【修改】→【倒角】菜单命令，对 AB 、 AD 边进行倒角操作。具体的命令行提示如下。

命令: `_chamfer`

(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 200.0000, 距离 2 = 400.0000

选择第一条直线或 [放弃(U)/多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]: 输入“d”，按【Enter】键确认。

指定第一个倒角距离 <200.0000>: 输入“200”，按【Enter】键确认。 //指定第一个倒角距离

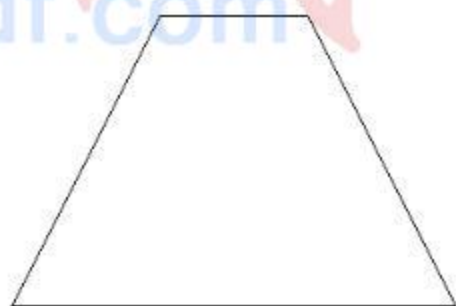
指定第二个倒角距离 <200.0000>: 输入“400”，按【Enter】键确认。 //指定第二个倒角距离

选择第一条直线或 [放弃(U)/多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]: 单击 AB 边。 //选择第一条倒角边

选择第二条直线，或按住【Shift】键选择要应用角点的直线: 单击 AD 边，按【Enter】键确认。 //完成 A 、 B 边的倒角操作



- ③ 重复步骤②，完成另两条边 AB 、 BC 的倒角，最终结果如下图所示。



- ④ 将延伸后的结果保存为“结果\ch04\倒角对象.dwg”文件。

4.5.2 圆角

绘制圆角的方式有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“FILLET”（或“F”）命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【圆角】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【圆角】命令按钮 。

1. 功能

给对象加圆角。

2. 操作格式

下面通过一个实例讲解【圆角】命令的使用方法。


 04-12 使用【圆角】命令制作一条弧形跑道，圆角前后的图形如下图所示。



素材\ch04\圆角.dwg



结果\ch04\圆角对象.dwg

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch04\圆角.dwg”文件。
- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【圆角】命令按钮, 对 a 、 b 边进行圆角操作。具体的命令行提示如下。

命令: `_fillet`

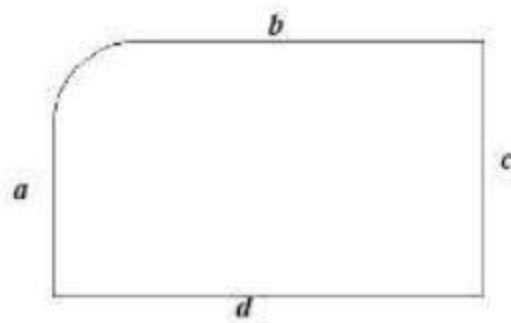
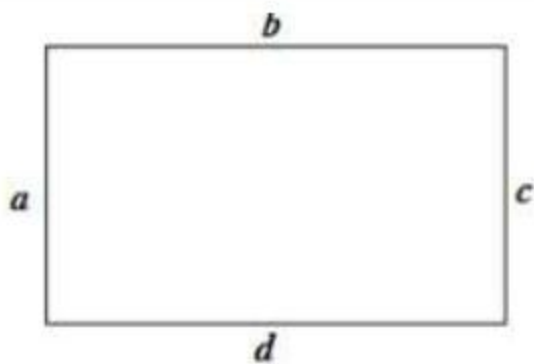
当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 2000.0000

选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]: 输入“r”, 按【Enter】键确认。

指定圆角半径 <2000.0000>: 输入“2000”, 按【Enter】键确认。

选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]: 单击 a 边。 //选择第一条圆角边

选择第二个对象, 或按住【Shift】键选择要应用角点的对象: 单击 b 边。 //选择第一条圆角边




- ③ 重复步骤②的操作, 完成 b 边与 c 边、 c 边与 d 边以及 a 边与 d 边的圆角操作, 最终结果如下图所示。




- ④ 将圆角后的结果保存为“结果\ch04\圆角对象.dwg”文件。

提示: 如果重复使用【圆角】命令, 且半径与上一步操作时的半径大小一样, 直接单击要圆角的两个边即可。

4.6 夹点编辑的使用

 本节视频教学录像: 11 分钟

夹点实际上就是对象上的控制点。在 AutoCAD 中, 夹点是一些实心的小方块, 默认为蓝色显示。利用 AutoCAD 2010 的夹点功能, 可以对对象进行拉伸、移动、旋转、缩放以及镜像等编辑操作。

选择菜单栏中的【工具】 【选项】菜单命令; 或在绘图区域右击, 在弹出的快捷菜单中

选择【选项】菜单命令，均可弹出【选项】对话框。在【选项】对话框中选择【选择集】选项卡，然后选中【启用夹点】复选框，可以显示夹点。



在该对话框中，【夹点大小】滑块用于确定夹点操作中特征点与基点方块的大小。【夹点】选项组中主要选项的功能如下。

- 1 【未选中夹点颜色】下拉列表▲。确定特征点方块的颜色，从下拉列表中选择即可。
- 1 【选中夹点颜色】下拉列表▲。确定特征基点方块的颜色，从下拉列表中选择即可。
- 1 【悬停夹点颜色】下拉列表▲。确定当通过单击对象方式显示出特征点后，在选择基点之前将十字光标放在特征点上时的特征点颜色，从下拉列表中选择即可。
- 1 【启用夹点】复选框▲。确定 AutoCAD 的夹点功能是否有效。选中复选框有效，否则无效。
- 1 【在块中启用夹点】复选框。确定块的特征点显示方式。启用该功能，用户选择的块中的各对象均显示其本身的特征点，否则只将插入点作为特征点显示。
- 1 【启用夹点提示】复选框。确定当将光标位于基点上时，是否浮出一个说明该基点类型（如端点、圆心等）的标签。

另外在【选择集】选项卡中，【拾取框大小】可通过移动滑块的方式调整。【选择集模式】选项组用于确定与选择对象有关的设置，其各个复选框的功能如下。

- 1 【先选择后执行】复选框。启用该功能，可以实现先选择操作的对象，然后通过单击菜单项、单击工具栏按钮或直接在命令行输入命令的方式进行相应的操作，否则不能实现这种方式的的操作。通常又把这种操作方式称为主谓操作方式。
- 1 【用 Shift 键添加到选择集】复选框。启用该功能，当在选择对象提示下选择一系列对象时必须先按下【Shift】键，然后再选择对象，否则最后选择的对象会取代前面选择的对象。
- 1 【按住并拖动】复选框。启用该功能，以矩形窗口方式选择对象时，拾取窗口的第一角点后不能松开拾取键。当将光标拖动到矩形窗口的另一角点位置后松开拾取键，方可选中拾取窗口内的各个对象。
- 1 【隐含选择窗口中的对象】复选框。启用该功能，可以用默认窗口方式选择对象，否则不能使用默认窗口功能。
- 1 【对象编组】复选框。启用该功能，当在 Select objects 提示下选择已定义的对象组中的某一对象时，属于该组的对象将全部被选中。关闭此功能，组中的其他对象不会被选中。

1 【关联填充】复选框。确定已填充的图案是否与其边界关联。

利用夹点功能编辑对象的具体步骤如下。

- ① 单击要进行编辑的对象，单击后在这些对象上会出现若干个小方块，这些小方块称为对象的特征点。然后选择其中的一个特征点作为编辑操作的基点。选择基点的方法是将十字光标移到希望成为基点的特征点上并单击，那么该特征点就会以另一种颜色显示（默认为红色），表示已成为基点。
- ② 选取基点后，就可以使用 AutoCAD 的夹点功能对相应的对象进行编辑操作了。

4.6.1 拉伸对象

拉伸或移动对象，其规则与【拉伸】命令相同。

拉伸对象的具体步骤如下。

- ① 选择要拉伸的对象。
- ② 在任一夹点上单击，选择该夹点作为基点。
- ③ 按【Enter】键选择夹点模式，直到显示模式为【拉伸】。
- ④ 拖动鼠标指针到新的位置，并单击以结束命令。

AutoCAD 进入【拉伸】模式的提示如下：

** 拉伸 **

指定拉伸点或 [基点(B)/复制(C)/放弃(U)/退出(X)]:

各选项的含义如下。

1 指定拉伸点。此提示要求确定对象被拉伸以后的基点新位置，其为默认项，用户可以通过输入点的坐标或直接拾取点的方式确定。指定拉伸点后，AutoCAD 就会把选择的对象拉伸（或移动）到新位置。

1 基点。重新确定拉伸基点，执行此选项 AutoCAD 会提示：

指定基点：

在此提示下确定点，就可以将该点作为基点进行拉伸操作。

1 复制。允许用户进行多次拉伸操作，执行该选项 AutoCAD 会提示：

** 拉伸（多重） **

指定拉伸点或 [基点(B)/复制(C)/放弃(U)/退出(X)]:

此时用户可以确定一系列的拉伸点以实现多次拉伸。

1 放弃。取消上一次的操作。

1 退出。退出当前的操作。

4.6.2 移动对象

把对象从当前位置移到新位置，还可以进行多次复制。

移动对象的具体步骤如下。

- ① 选择要移动的对象。

- ② 在任一夹点上单击，选择该夹点作为基点。
- ③ 按【Enter】键选择夹点模式，直到显示模式为【移动】。
- ④ 拖动鼠标指针到新的位置，并单击以结束命令。

AutoCAD 进入【移动】模式的提示如下。

**** 移动 ****

指定移动点或 [基点(B)/复制(C)/放弃(U)/退出(X)]:

各选项的含义如下。

- I 指定移动点。确定移动目的点，其为默认项，用户可以通过输入点的坐标或拾取点的方式确定新位置。确定目的点后，AutoCAD 则以基点为位移的起始点，以目的点为终止点将所选对象平移到新的位置。
- I 其他选项。其他选项的含义与【拉伸】模式类似，这里不再赘述。

4.6.3 旋转对象

把对象绕基点旋转，还可以进行多次旋转复制。

旋转对象的具体步骤如下。

- ① 选择要旋转的对象。
- ② 在任一夹点上单击，选择该夹点作为基点。
- ③ 按【Enter】键选择夹点模式，直到显示模式为【旋转】。
- ④ 拖动鼠标到新的位置，并单击以结束命令。

AutoCAD 进入【旋转】模式的提示如下。

**** 旋转 ****

指定旋转角度或 [基点(B)/复制(C)/放弃(U)/参照(R)/退出(X)]:

各选项的含义如下。

- I 指定旋转角度。确定旋转的角度，其为默认项，用户可以直接输入角度值，也可以采用拖动的方式确定旋转角度。确定角度后，AutoCAD 则把对象绕基点旋转。
- I 参照。以参考方式旋转对象，与【旋转】命令中的参照选项的功能相同。
- I 其他选项。其他选项的含义与【拉伸】模式类似，这里不再赘述。

4.6.4 缩放对象

把对象相对于基点缩放，同时还可以进行多次复制。

缩放对象的具体步骤如下。

- ① 选择要缩放的对象。
- ② 在任一夹点上单击，选择该夹点作为基点。
- ③ 按【Enter】键选择夹点模式，直到显示模式为【比例缩放】。
- ④ 拖动鼠标到新的位置，并单击以结束命令。

AutoCAD 进入【比例缩放】模式的提示如下。

**** 比例缩放 ****

指定比例因子或 [基点(B)/复制(C)/放弃(U)/参照(R)/退出(X)]:

各选项的含义如下。

- 1 指定比例因子。确定缩放的比例，其为默认项，用户响应后 AutoCAD 则相对于基点缩放对象。比例因子 >1 时放大对象， $0<\text{比例因子}<1$ 时缩小对象。
- 1 参照。以参考方式对所选对象进行缩放，与【缩放】命令中的【Reference】选项的功能相同。
- 1 其他选项。其他选项的含义与【拉伸】模式类似，这里不再赘述。

4.6.5 镜像对象

该功能与【镜像】命令的功能类似，即把对象按指定的镜像线作镜像变换，且镜像变换后删除源对象。也可以进行多次复制。

镜像对象的具体步骤如下。

- ① 选择要镜像的对象。
- ② 在任一夹点上单击，选择该夹点作为基点。
- ③ 按【Enter】键选择夹点模式，直到显示模式为【镜像】。
- ④ 拖动鼠标到新的位置，并单击以结束命令。

AutoCAD 进入【镜像】模式的提示如下。

**** 镜像 ****

指定第二点或 [基点(B)/复制(C)/放弃(U)/退出(X)]:

各选项的含义如下。

- 1 指定第二点。确定镜像线上的第二个点，其为默认项，用户响应后 AutoCAD 则把基点作为镜像线上的第一点将对象做镜像。
- 1 其他选项。其他选项的含义与【拉伸】模式类似，这里不再赘述。

4.6.6 AutoCAD 对特征点的规定

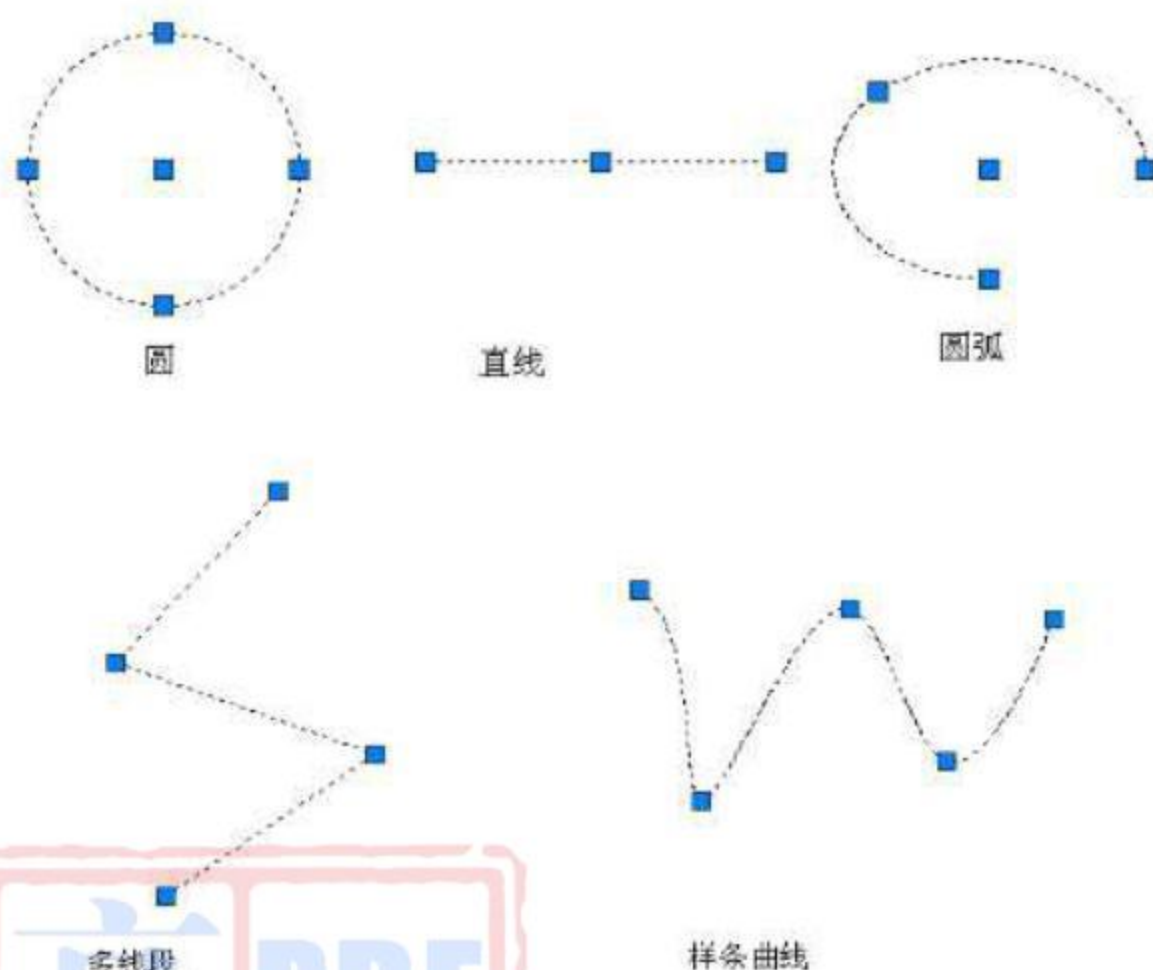
对不同的对象进行夹点操作时，对象上的特征点的位置和数量也不相同。下表给出了 AutoCAD 对特征点的规定。

对象类型	特征点的位置
线段 (LINE)	两端点和中点
多段线 (PLINE)	直线段的两端点、圆弧段的中点和两端点
射线 (RAY)	起始点和构造线上的一个点
构造线 (XLINE)	控制点和线上邻近两点
多线 (MLINE)	控制线上的两个端点
圆弧 (ARC)	两端点和中点
圆 (CIRCLE)	各象限点和圆心
椭圆 (ELLIPSE)	4 个顶点和中心点

续表

对象类型	特征点的位置
椭圆弧 (ELLIPSE)	端点、中点和中心点
文字 (TEXT)	插入点和第二个对齐点 (如果有的话)
多行文字 (MTEXT)	各顶点
属性 (ATTRIBUTE)	插入点
形 (SHAPE)	插入点
三维网络 (3DMESH)	网格上的各顶点
三维面 (3DFACE)	周边顶点
线性尺寸标注 (DIMLINEAR)	尺寸线端点和尺寸界线的起始点、尺寸文字的中心点
对齐尺寸标注 (DIMALIGNED)	尺寸线端点和尺寸界线的起始点、尺寸文字的中心点
半径标注 (DIMRADIUS)	尺寸线端点、尺寸文字的中心点
直径标注 (DIMDIAMETER)	尺寸线端点、尺寸文字的中心点
坐标标注 (DIMORDINATE)	被标注点、引出线端点和尺寸文字的中心点

下图是一些图形的夹点显示效果。



4.7 使用【特性】选项板编辑对象




本节视频教学录像: 8 分钟

选择菜单栏中的【修改】【特性】菜单命令，或选择【工具】【选项板】【特性】菜单命令，或在【功能区】选项板中选择【视图】选项卡，在【选项板】面板中单击【特性】命令按钮，都将打开【特性】选项板。


如果当前已选中一个对象，在【特性】选项板中将显示该对象的详细属性；如果已选中多个对象，在【特性】选项板中将显示它们的共同属性。例如在只选择圆和同时选中圆与直线时，【特性】选项板显示的内容如下图所示。



在【特性】选项板的上方有【快速选择】、【选择对象】、【切换 PICKADD 系统变量的值】 3 个工具按钮，它们的作用如下。

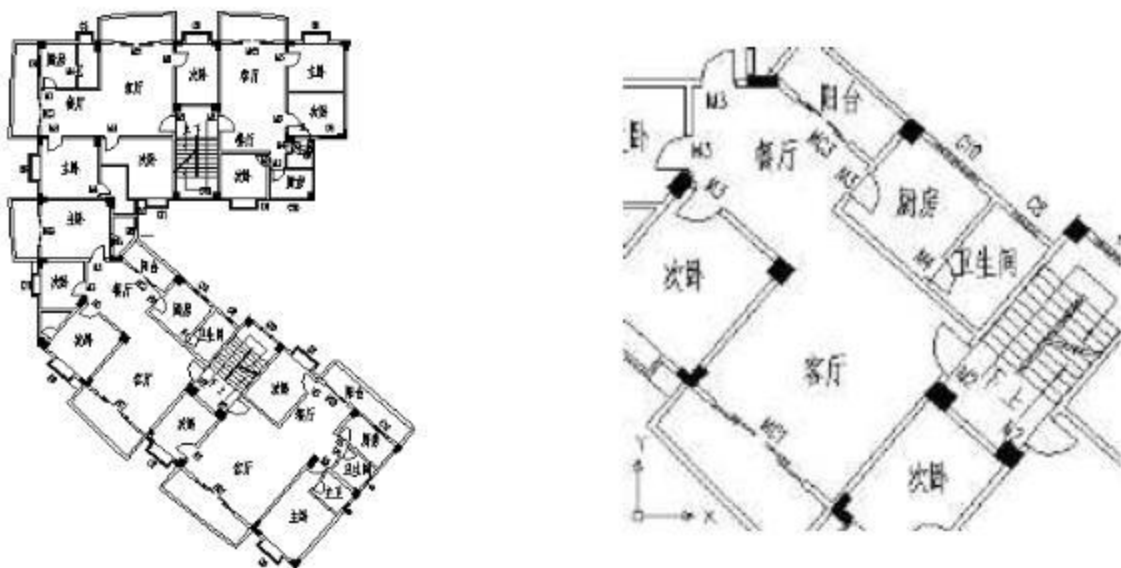
- 1 单击工具按钮会弹出【快速选择】对话框，从中可以快速选择对象并可快速地浏览其各项属性。
- 1 单击工具按钮可以在图形空间选择对象，并在【特性】选项板中显示其属性。
- 1 单击工具按钮，如果工具图标上出现“+”符号，表示【特性】选项板中将一次显示所选择的所有对象的属性；如果工具图标上出现“1”符号，表示【特性】选项板中将依次显示所选对象的属性，并且一次只显示一个对象的属性。

4.8 综合实例——修改多层建筑平面图

 本节视频教学录像：9 分钟

本实例是利用【延伸】、【修剪】和【偏移】等命令的配合使用对建筑平面图进行修改。通过本实例的练习，用户可以熟练掌握【直线】、【圆弧】、【延伸】、【偏移】和【修剪】等命令的使用方法。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch04\多层建筑平面.dwg”文件，打开素材文件时需要选择字体为“gbcbig.shx”字体。



提示：原图纸是一张建筑平面图，仔细观察可以发现，卫生间门位于厨房内，这样进出非常不方便，下面通过一系列的编辑命令对其进行修改。

- ② 在绘图区选中如下图所示的对象，按【Delete】键删除所选对象。



- ③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮 ，右侧的倒三角按钮，从弹出的下拉列表中选择【延伸】选项，完成 b 边到 a 边的延伸，重复操作完成另一条边的延伸。具体的命令行提示如下。

命令: `_extend`

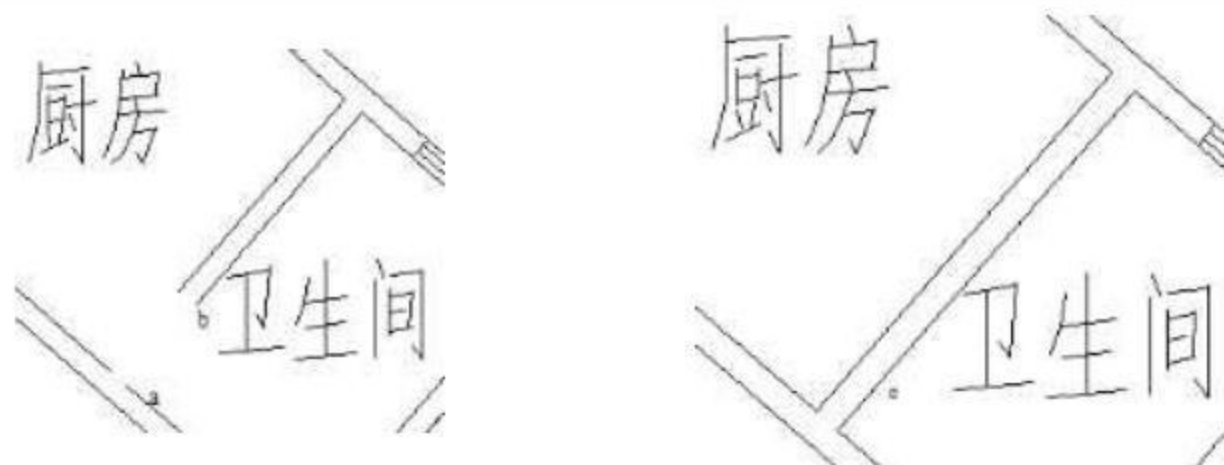
当前设置: 投影=UCS, 边=无


选择边界的边...

选择对象或 <全部选择>: 选择 a 边。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成边界边的选择

选择要延伸的对象，或按住【Shift】键选择要修剪的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 单击 b 边。 //完成 b 边到 a 边的延伸



- ④ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮 ，对 c 边进行距离为 120 的偏移。具体的命令行提示如下。

命令: `_offset`

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>: 输入“120”，按【Enter】键确认。

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 选择 c 边。

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 在要偏移到的一侧处单击。

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。



- ⑤ 重复步骤④的操作，在新得到的边上进行距离为 700 的偏移。



- ⑥ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮右侧的倒三角按钮，从弹出的下拉列表中选择【延伸】选项，对偏移得到的两边进行延伸。具体的命令行提示如下。

命令: `_extend`

当前设置: 投影=UCS, 边=无

选择边界的边...

选择对象或 <全部选择>: 选择要延伸到的最外围的边。

选择对象: 按【Enter】键确认。

选择要延伸的对象，或按住【Shift】键选择要修剪的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 单击偏移得到的一条边。

选择要延伸的对象，或按住【Shift】键选择要修剪的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 单击偏移得到的另一条边。

选择要延伸的对象，或按住【Shift】键选择要修剪的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成对两条边的延伸



- ⑦ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮右侧的倒三角按钮，从弹出的下拉列表中选择【修剪】选项，对所示对象进行修剪。具体的命令行提示如下。

命令: `_trim`

当前设置: 投影=UCS, 边=无

选择剪切边...

选择对象或 <全部选择>: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

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)]: 依次选择要修剪的4条边。

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)]: 按【Enter】键确认。 //完成对象的修剪



- ⑧ 利用【直线】命令和【圆弧】命令为其添加门，其中门的长度和门洞长度均为 700。



- ⑨ 将最终结果保存为“结果\ch04\多层建筑平面.dwg”文件。



提示：在绘制门时，可以利用【圆弧】命令绘制弧线，但要注意弧线以逆时针方向为正方向。

4.9 本章小结

当需要对已绘制的图形进行修改时，首先是选择对象，只有选中的对象才可以对其进行修改。本章对如何选择对象和修改对象做了比较详细的讲解。

在图形的绘制过程中，为了保证所绘图形的准确性、减少重复绘图操作和提高绘图的效率，有时需要对原有的图形对象进行移动、旋转、缩放、复制和删除等操作，有时还需要利用夹点进行图形的编辑操作。本章对这些命令也进行了详细透彻的讲解。

本章的最后通过修改多层建筑平面图这个实例讲解了多种命令的综合使用方法。

第5章 创建与编辑文字和表格

文字和表是 AutoCAD 图形中很重要的图形元素，是机械制图和工程制图中不可缺少的组成部分。AutoCAD 有很强的文字处理能力，可以支持 Windows 系统字体，包括 TrueType 字体和扩展的字符格式等。另外 AutoCAD 还有拼写检查（Spelling Check）的功能，可以找出拼写不正确的单词，帮助用户书写正确的文字。在一个完整的图样中，通常都包含一些文字注释来标注图样中的一些非图形信息。例如，机械工程图形中的技术要求、装配说明，以及工程制图中的材料说明、施工要求等。另外，在 AutoCAD 2010 中，使用表格功能可以创建不同类型的表格，还可以在其他软件中复制表格，以简化制图操作。




AutoCAD 有很强的文字处理能力和丰富的文字处理功能。但是对于初学者来说，功能越强大可能越无所适从，那该怎么办呢？学习完本章的内容后你就知道应该怎样操作了。

5.1 创建文字样式

本节视频教学录像: 8 分钟

在 AutoCAD 2010 中, 所有文字都有与之相关联的文字样式。在创建文字注释和尺寸标注时, AutoCAD 通常使用当前的文字样式。也可以根据具体要求重新设置文字样式或创建新的样式。在一幅图形中可以定义多种文字样式, 以适应不同对象的需要。

在 AutoCAD 中创建新文字样式的命令为 “Style”。创建新的文字样式的具体步骤如下。

- ① 选择菜单栏中的【格式】→【文字样式】命令 (或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【注释】面板中单击【文字样式】命令按钮 )。
- ② 弹出【文字样式】对话框, 文字样式包括文字【字体】、【高度】、【颠倒】、【反向】、【宽度因子】以及【倾斜角度】等参数。



- ③ 默认情况下, 文字样式为 “Standard” (标准), 高度为 “0”, 宽度因子为 “1”。如要新建文字样式, 可以在该对话框中单击【新建】按钮打开【新建文字样式】对话框, 然后在【样式名】文本框中输入文字样式名称。



- ④ 单击【确定】按钮, 即可创建新的文字样式, 新建文字样式将显示在【样式】列表中。返回【文字样式】对话框。选中 “样式 1”, 单击【置为当前】按钮把 “样式 1” 设置为当前样式。

钮把 “样式 1” 设置为当前样式。




提示: 【删除】按钮: 单击该按钮, 可以删除所选择的文字样式, 但无法删除已经被使用了的文字样式和默认的 Standard 样式。







- ⑤ 在【字体】设置区, 可以设置文字样式使用的字体。在【字体名】下拉列表框中可以选择字体, 在【字体样式】下列表框中可以选择字体的格式, 如斜体、粗体和常规字体等。当选中【使用大字体】复选框时, 【字体样式】下拉列表框变为【大字体】下拉列表框, 用于选择大字体文件, 常用字体文件为 gcbig.shx。
- ⑥ 在【大小】设置区, 可以设置文字高度。
 - 【高度】。用于设置键入文字的高度。当设置为 0 时, 输入文字时将被提示指定文字高度。
 - 【注释性】复选框。选中该复选框, 【高度】文本框会自动转换为【图纸文字高度】文本框, 且【使文字方向与布局匹配】复选框可选。

- ⑦ 在【效果】设置区可选择【颠倒】、【反向】和【垂直】等选项，还可以对【宽度因子】和【倾斜角度】等进行设置。

- ⑧ 单击【应用】按钮，对文字样式所进行的调整将应用于当前图形。



5.2 创建与编辑单行文字

 本节视频教学录像：13 分钟

对于不需要多种字体或多行的简短项，可以创建单行文字。单行文字对于创建标签非常方便。在 AutoCAD 中，在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【文字】面板中单击  按钮的倒三角按钮中的【单行文字】命令按钮 ；或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【注释】面板中单击  按钮的倒三角按钮中的【单行文字】命令按钮 ；还可以选择菜单栏中的【绘图】【文字】【单行文字】菜单命令，都可创建单行文字。

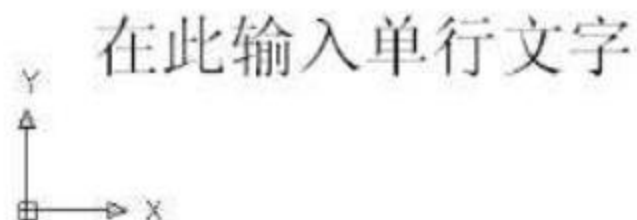
5.2.1 创建单行文字



使用单行文字可以创建标注文字和标题块文字等内容。创建单行文字的具体步骤如下。

- ① 选择菜单栏中的【绘图】【文字】【单行文字】菜单命令。
- ② 在绘图区域中单击，确定文字的起点。
- ③ 指定文字的高度。
- ④ 指定文字的旋转角度。
- ⑤ 输入文字，按【Enter】键换行。如果希望结束文字输入，可再次按【Enter】键。

使用单行文字（TEXT）创建单行或多行文字，按【Enter】键可结束每行文字的输入。每行文字都是独立的对象，可以重新定位、调整格式或进行其他的修改。

 03-1 使用【单行文字】命令输入单行文字，最终结果如下图所示。



- ① 选择菜单栏中的【绘图】【文字】【单行文字】菜单命令。
- ② 在绘图区域的适当位置处单击以指定单行文字的起点，并对文字的高度和旋转角度进行设置。具体的命令行提示如下。

命令：_dtext

当前文字样式：“Standard” 文字高度：2.5000 注释性：否

指定文字的起点或 [对正(J)/样式(S)]：在绘图区域适当位置处单击，以指定单行文字的起点。

指定高度 <2.5000>：输入“50”，按【Enter】键确认。

指定文字的旋转角度 <0>：输入“0”，按【Enter】键确认（或直接按【Enter】键使用默认角度 0°）。

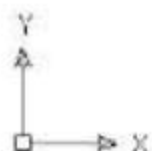
提示：命令行中参数含义如下。

对正 (J)：设置文字的对齐方式。

样式 (S)：设置文字使用的样式。

- ③ 在绘图区域出现的文字输入框中输入“在此输入单行文字”文字，按【Enter】键换行，或直接再次按【Enter】键结束文字的输入。

在此输入单行文字



- ④ 输入完毕后，将创建的单行文字保存为“结果\ch05\单行文字.dwg”文件。

- √ 设置文字样式时要注意哪些问题？
- √ 创建单行文字时，要在命令行指定文字样式和设置对齐方式。文字样式设置文字对象的默认特征，对齐决定字符的哪一部分与插入点对齐。

5.2.2 设置单行文字的对齐方式

在创建单行文字时，系统提示用户指定文字的起点、选择【对正】或【样式】选项。其中，选择【对正】(J)选项可以设置文字的对齐方式，选择【样式】(S)选项可以设置文字使用的样式。设置【对正】选项时各参数的含义如下。

指定文字的起点或 [对正(J)/样式(S)]：输入“j”，按【Enter】键确认。

输入选项

[对正(A)/布满(F)/居中(C)/中间(M)/右对齐(R)/左上(TL)/中上(TC)/右上(TR)/左中(ML)/正中(MC)/右中(MR)/左下(BL)/中下(BC)/右下(BR)]：

- l 对正 (A)。通过指定基线端点来指定文字的高度和方向。
- l 布满 (F)。指定文字按照由两点定义的方向和一个高度值布满一个区域。只适用于水平方向的文字。
- l 居中 (C)。从基线的水平中心对齐文字，此基线是由用户给出的点指定的。
- l 中间 (M)。文字在基线的水平中点和指定高度的垂直中点上对齐。
- l 右对齐 (R)。在由用户给出的点指定的基线上右对正文字。
- l 左上 (TL)。在指定为文字顶点的点上左对正文字。只适用于水平方向的文字。
- l 中上 (TC)。以指定为文字顶点的点居中对正文字。只适用于水平方向的文字。
- l 右上 (TR)。以指定为文字顶点的点上右对正文字。只适用于水平方向的文字。
- l 左中 (ML)。在指定为文字中间点的点上靠左对正文字。只适用于水平方向的文字。
- l 正中 (MC)。在文字的中央水平和垂直居中对正文字。只适用于水平方向的文字。
- l 右中 (MR)。以指定为文字的中间点的点上靠右对正文字。只适用于水平方向的文字。
- l 左下 (BL)。以指定为基线的点靠左对正文字。只适用于水平方向的文字。

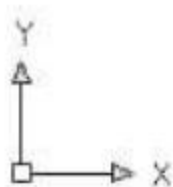
- l 中下 (BC)。以指定为基线的点居中对正文字。只适用于水平方向的文字。
- l 右下 (BR)。以指定为基线的点靠右对正文字。只适用于水平方向的文字。

5.2.3 编辑单行文字

对单行文字的编辑主要是修改文字特性和修改文字内容。要修改文字内容可以通过以下方法实现。

- (1) 直接双击文字，此时可以直接在绘图区域修改文字内容。

在此输入单行文字



- (2) 选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【对象】 \rightarrow 【文字】 \rightarrow 【编辑】菜单命令。也可以选择【比例】和【对正】选项对文字进行修改。

- (3) 在输入的单行文字上右击，从弹出的快捷菜单中选择【编辑】命令，对单行文字进行编辑。

修改文字特性的方法有以下两种。


- (1) 通过选择菜单栏中的【格式】 \rightarrow 【文字样式】菜单命令，在弹出的【文字样式】对话框中的【效果】设置区可以修改样式，修改文字的颠倒、反向和垂直效果。

- (2) 选中单行文字后，选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【特性】菜单命令；或通过【功能区】选项板中选择【视图】选项卡，在【选项板】面板中单击【特性】命令按钮，弹出【特性】选项板。



提示：也可以在弹出【特性】选项板后，选择相应的对象来显示其对应的【特性】选项板。

在输入文字时，用户除了输入普通文字和英文字符之外，还可能输入诸如“ Φ 、 $^\circ$ 、 \pm ”之类的特殊符号，此时借助 Windows 系统提供的模拟键盘即可实现。具体的操作步骤如下。

- ① 选择某种汉字输入法，打开输入法提示条。
- ② 右击输入法提示条中的模拟键盘图标，打开模拟键盘类型列表。
- ③ 单击选中某种模拟键盘（如搜狗拼音输入法）打开模拟键盘，然后单击选定希望输入的符号，下图所示为输入特殊符号。

1 PC 键盘	asdfghjkl;
2 希腊字母	α β γ δ ε
3 俄文字母	а б в г д
4 注音符号	ㄅ ㄆ ㄇ ㄏ
5 拼音字母	ā á â ã ä å
6 日文平假名	あ い う え お
7 日文片假名	カ キ ク ケ コ
8 标点符号	『 』 『 』 『 』
9 数字序号	I II III (-) ①
0 数学符号	± × ÷ Σ √
A 制表符	␣ ␣ ␣ ␣
B 中文数字	壹 貳 千 万 兆
✓ C 特殊符号	▲ ☆ ◆ □ →



5.3 创建与编辑多行文字

本节视频教学录像: 12 分钟

使用多行文字可以创建较为复杂的文字说明, 如图样的技术要求和说明等。在 AutoCAD 中, 多行文字是通过多行文字编辑器来完成的。

5.3.1 创建多行文字

可以采用以下方法创建多行文字。

(1) 选择菜单栏中的【绘图】→【文字】→【多行文字】菜单命令, 然后在绘图区域中指定第一角点和对角点。

(2) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡, 在【文字】面板中单击 **A** 按钮的倒三角按钮中的【多行文字】命令按钮 **A**; 或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【注释】面板中单击 **A** 按钮的倒三角按钮中的【单行文字】命令按钮 **A**; 还可以选择菜单栏中的【绘图】→【文字】→【多行文字】菜单命令, 然后在绘图窗口中指定一个用来放置多行文字的矩形区域。

执行以上命令后, 会弹出【文字格式】工具栏和【多行文字】选项卡。利用它们可以设置多行文字的样式、格式及段落等属性。



提示：创建多行文字时，如果绘图区没有出现【文字格式】工具栏，可在多行文字编辑区中右击，在弹出的快捷菜单中选择【编辑器设置】→【显示工具栏】菜单命令即可将其显示出来。


- 1 单击【文字格式】工具栏中的【b/a】按钮可以创建堆叠文字（堆叠文字是一种垂直对齐的文字或分数）。创建堆叠文字时，首先输入分别被作为分子和分母的文字，其间使用“/”分隔，然后选择这一部分文字，再单击【b/a】按钮即可。例如要创建分数 49/55，可首先输入“49/55”，然后选中该文字再单击【b/a】按钮即可。
- 1 要设置文字高度和颜色，可以选中文字，然后在【文字高度】编辑框中输入高度值，在【颜色】下拉列表中选择颜色（默认情况下字符颜色与层相同）。

选中多行文字后，选择菜单栏中的【修改】→【特性】菜单命令；或通过【功能区】选项板中选择【视图】选项卡，在【选项板】面板中单击【特性】命令按钮，都可弹出多行文字的【特性】选项板。



在【特性】选项板中可以查看并修改多行文字的对象特性，其中包括仅适用于文字对象的特性。

- 1 【对正】选项。用于确定文字相对于边框的插入位置，并可设置输入文字时文字的走向。
- 1 【行距比例】选项。用于控制文字行之间的空间大小。
- 1 【背景遮罩】选项。用于背景中插入不透明背景，此时文字下的对象就被遮住了（不适用于表格单元）。

单击【内容】编辑框，右边会出现  按钮，单击该按钮，系统将弹出【文字格式】工具栏和编辑窗口，此时输入内容将出现在文字编辑区中。

使用【文字】命令创建单行或多行文字时，按【Enter】键可以结束每行文字的输入。每行文字都是独立的对象，可以重新定位、调整格式或进行其他的修改。

 05-2 使用【多行文字】命令输入多行文字，最终结果如下图所示。

使用多行文字可以创建较为复杂的文字说明，如图样的技术要求和说明等。

在AutoCAD中，多行文字是通过多行文字编辑器来完成的。

- ① 选择菜单栏中的【绘图】→【文字】→【多行文字】菜单命令。
- ② 在绘图区域适当位置处单击指定第一角点和对角点，弹出【文字格式】工具栏和【多行文字】选项卡。具体的命令行提示如下。

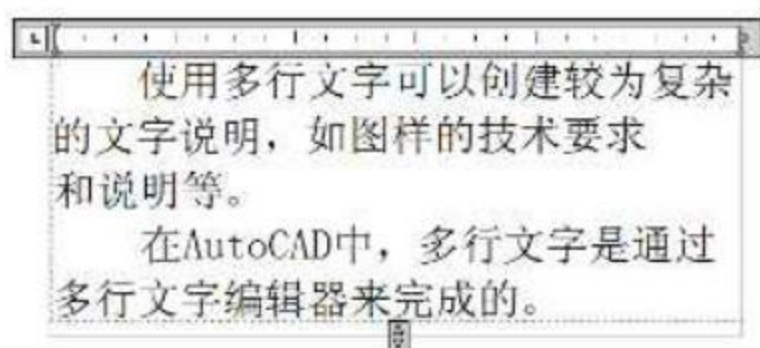
命令: _mtext

当前文字样式: "Standard" 文字高度: 2.5 注释性: 否

指定第一角点: 在绘图区域适当位置处单击，以指定文字的起点。

指定对角点或 [高度(H)/对正(J)/行距(L)/旋转(R)/样式(S)/宽度(W)/栏(C)]: 在另一点处单击，以指定对角点。 //弹出【文字格式】输入窗口和【多行文字】选项卡

- ③ 在文字编辑区中输入图示文字即可。



- ④ 将创建的多行文字保存为“结果\ch05\多行文字.dwg”文件。

√ 如何设置多行文字的样式?

- √ 设置多行文字的文字样式与设置单行文字的文字样式的方法相同。创建文字时，可以通过在【样式】提示下输入样式名来指定现有样式。如果需要将格式应用到独立的词语和字符上，则应使用多行文字而不是单行文字。

5.3.2 编辑多行文字

要编辑创建的多行文字，可以通过以下 3 种方法进行。

- (1) 选择菜单栏中的【修改】→【对象】→【文字】→【编辑】(DDEDIT) 命令，并单击创建的多行文字，打开多行文字输入窗口，然后参照多行文字的设置方法，修改并编辑文字即可。
- (2) 在绘图窗口中双击输入的多行文字，打开多行文字输入窗口进行编辑即可。
- (3) 选中输入的多行文字并右击，从弹出的快捷菜单中选择【重复编辑多行文字】命令或【编辑多行文字】命令，打开多行文字输入窗口进行编辑即可。

5.4 创建表格

本节视频教学录像: 9 分钟

表格是在行和列中包含数据的对象。在 AutoCAD 2010 中有以下 5 种方法可以创建表格。

- (1) 在命令行中输入“TABLE”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】→【表格】菜单命令。
- (3) 单击【绘图】工具栏中的  按钮。


(4) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【表格】面板中单击【表格】命令按钮.

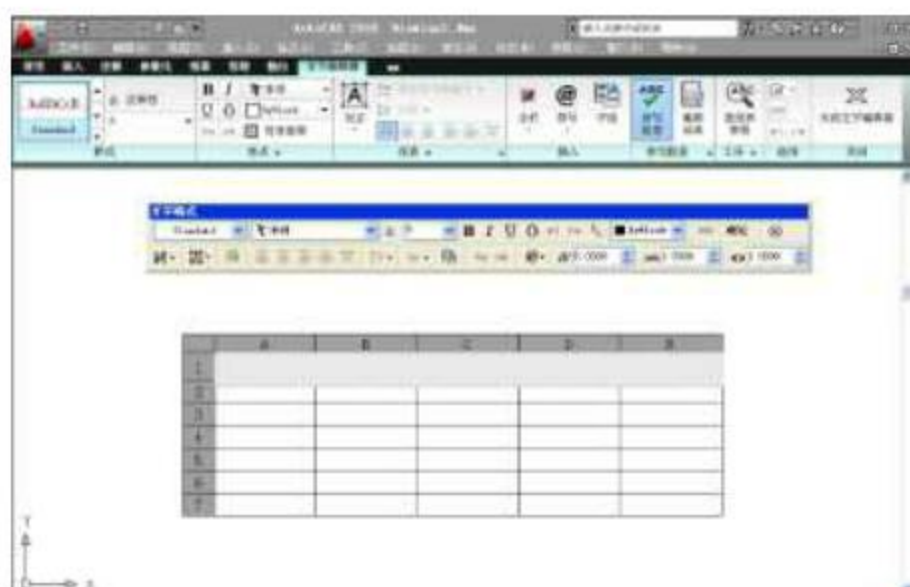
(5) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【注释】面板中单击【表格】命令按钮.

使用以上5种方法创建表格时，均会弹出【插入表格】对话框。



在【插入表格】对话框中可以选择表格的样式和插入方式，设置列和行、单元格样式等，单击【确定】按钮即可完成表格的创建。同时，在创建的表格的上方会弹出【文字格式】工具栏和【表格】选项卡。

提示：创建表格时，如果不需要在绘图区显示【文字格式】工具栏，可在选中的表格中右击，在弹出的快捷菜单中取消选择【编辑器设置】 【显示工具栏】菜单命令。

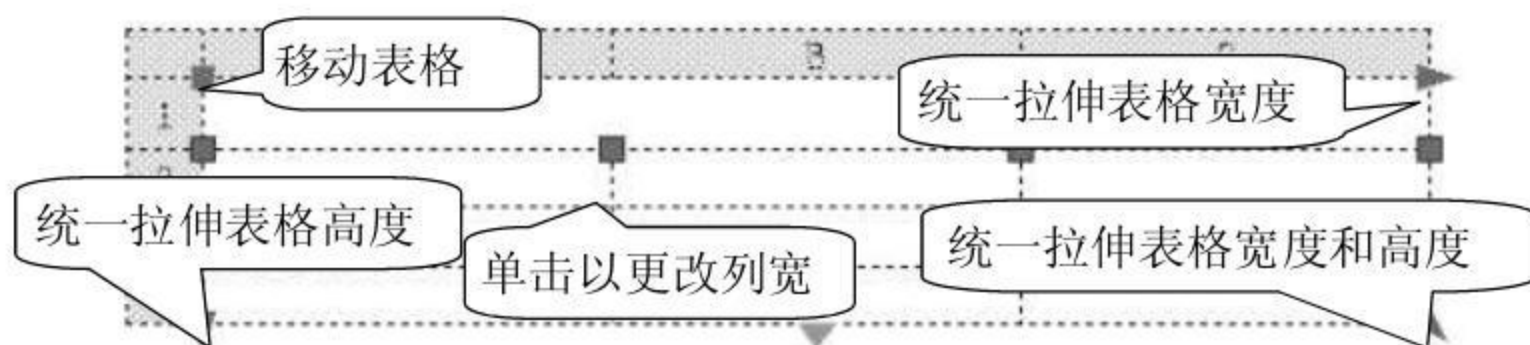


5.4.1 修改表格

表格创建完成后，可以根据需要通过以下几种方法修改表格。

(1) 单击表格上的任意一条网格线以选中该表格，然后通过使用【特性】选项板或夹点来修改该表格。





(2) 选中某个单元时，【功能区】选项板中会同时弹出【表格单元】选项卡，通过该选项卡中的不同面板可以进行相应的操作，如下图所示。




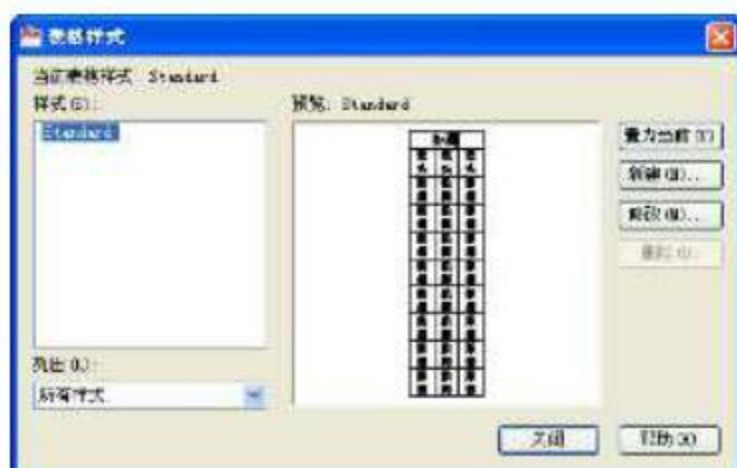
(3) 对于一个选中的单元可以单击鼠标右键，然后使用快捷菜单中的菜单项来插入/删除列和行或进行其他的修改。选中单元后，可以使用【Ctrl+Y】组合键重复上一个操作，其中包括在【特性】选项板中所做的修改。



5.4.2 使用表格样式

表格的外观由表格样式控制。用户可以使用默认表格样式 Standard，也可以创建自己的表格样式。创建新的表格样式的具体步骤如下。

- ① 选择菜单栏中的【格式】→【表格样式】命令；或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【注释】面板中单击【表格样式】命令按钮，弹出【表格样式】对话框。



- ② 单击【新建】按钮，弹出【创建新的表格样式】对话框。



- ③ 输入【新样式名】，选择【基础样式】后单击【继续】按钮，弹出【新建表格样式: Standard 副本】对话框。



- ④ 在【新建表格样式: Standard 副本】对话框中进行【特性】、【页边距】等的设置，然后单击【确定】按钮即可。

5.4.3 向表格中添加内容

表格单元中的数据可以是文字或块。

创建表格后会亮显第一个单元，显示【文字格式】工具栏时可以开始输入文字。单元的行高会自动加大以适应输入文字的行数。要移动到下一个单元，可以按【Tab】键，或使用方向键向左、向右、向上和向下移动。双击单元或通过选定的单元中按【F2】键，可以快速编辑单元文字。

在表格单元中插入块时，块可以自动适应单元的大小，或者可以调整单元以适应块的大小。

在表格单元中可以用方向键移动光标。使用工具栏和快捷菜单可以在单元中格式化文字、输入文字或对文字进行其他的修改。

5.5 综合实例——创建施工图目录

本节视频教学录像: 8 分钟

本实例是利用表格创建施工图的图纸目录。通过本实例的练习，用户可以熟练掌握表格和文字样式的使用方法，以及施工图图纸目录的绘制方法。

- ① 选择菜单栏中的【格式】→【文字样式】菜单命令，弹出【文字样式】对话框，将字体大小设置为“50”，然后单击【应用】按钮应用，最后单击【关闭】按钮。



- ② 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【表格】面板中单击【表格】命令按钮, 弹出【插入表格】对话框，将【列数】和【数据行数】均设置为“5”，单击【确定】按钮。



- ③ 在绘图区域的适当位置单击以指定表格的插入点，创建表格完成，然后在标题单元中输入表格的标题“图纸目录”。

图纸目录				

提示：插入表格后，可在选中表格后根据需要拉动夹点来调整表格的宽度。

- ④ 选中所有的单元格后，在【表格单元】选项卡的【单元样式】面板中单击【对齐】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的下拉列表中选择【正中】选项（或在弹出的快捷菜单中选择【对齐】→【正中】菜单命令），使输入的文字位于单元的正中。



- ⑤ 双击单元依次输入文字，最终结果如下图所示。

图纸目录				
图别	图号	图纸名称	张数	图纸规格
建施	1	建筑设计说明	1	A1
建施	2	一层平面图	1	A1
建施	3	二层平面图	1	A1
建施	4	三层平面图	1	A1
建施	5	四层平面图	1	A1

- ⑥ 施工图目录创建完毕后，将其保存为“结果\ch05\施工图目录.dwg”文件。

5.6 本章小结

AutoCAD 图形文字的外观由文字样式来控制。默认情况下，当前文字样式是 Standard，但用户可以创建新的文字样式。文字样式是文字设置的集合，它决定了文字的字体、高度和倾斜角度等特性，通过修改某些设定就能快速地改变文字的外观。AutoCAD 提供了灵活创建文字信息的方法。对于较简短的文字项目可以使用单行文字，而对于较复杂的输入项目则应使用多行文字。

本章最后通过创建施工图目录的实例介绍了文字样式、表格等的综合运用方法。

第2篇 提高篇

提高篇主要介绍 AutoCAD 2010 的图层、标注、图块、三维图形的创建和编辑、着色与渲染、辅助工具、光栅图像、AutoCAD 与 Internet 的链接以及打印图纸等知识。初学者在学完本篇后，将能掌握利用 AutoCAD 2010 的图层对图纸进行分层管理的方法，以及进行尺寸标注和打印图纸等操作。

第 6 章 图层应用

第 7 章 尺寸标注

第 8 章 属性、图块与外部参照

第 9 章 绘制基本三维对象

第 10 章 绘制基本三维实体

第 11 章 着色与渲染

第 12 章 使用辅助工具

第 13 章 光栅图像

第 14 章 AutoCAD 与 Internet 的链接

第 15 章 图纸的打印和输出

第 6 章 图层应用

图层是 AutoCAD 提供的强大功能之一，利用图层可以方便地对图形进行管理。使用图层主要有两个好处：一是便于统一管理图形（例如用户可以通过改变图层的线型和颜色等属性，统一调整该图层上所有对象的线型和颜色）；二是可以通过隐藏、冻结图层等操作统一隐藏、冻结该图层上所有的图形对象，从而为图形的绘制提供方便。线型比例主要用于设置非连续线型的疏密程度。

绘制的图纸越来越复杂，整理起来就像乱麻一样，怎么办？



本章主要讲解创建、管理图层和线型比例的设置等，并用实例说明图层的设置方法和线型比例的法。

6.1 创建图层



本节视频教学录像: 20 分钟

图层是计算机辅助制图快速发展的产物,在许多平面绘图软件及网页软件中都有运用,比如大家熟悉的 Adobe Photoshop 和 Dreamweaver 等。



图层是用户组织和管理图形的强有力的工具,每个图层就像一张透明的玻璃纸,而每张纸上面的图形可以进行叠加。绘制图形时,用户可以创建多个图层,每个图层上的颜色、线型和线宽都可以不同。用户可以根据图层对图形几何对象、文字和标注等进行归类处理,这样不仅能够使图形的各种信息清晰、有序和便于观察,而且也可以给图形的编辑、修改和输出带来很大的方便,从而提高绘制复杂图形的效率和准确性。

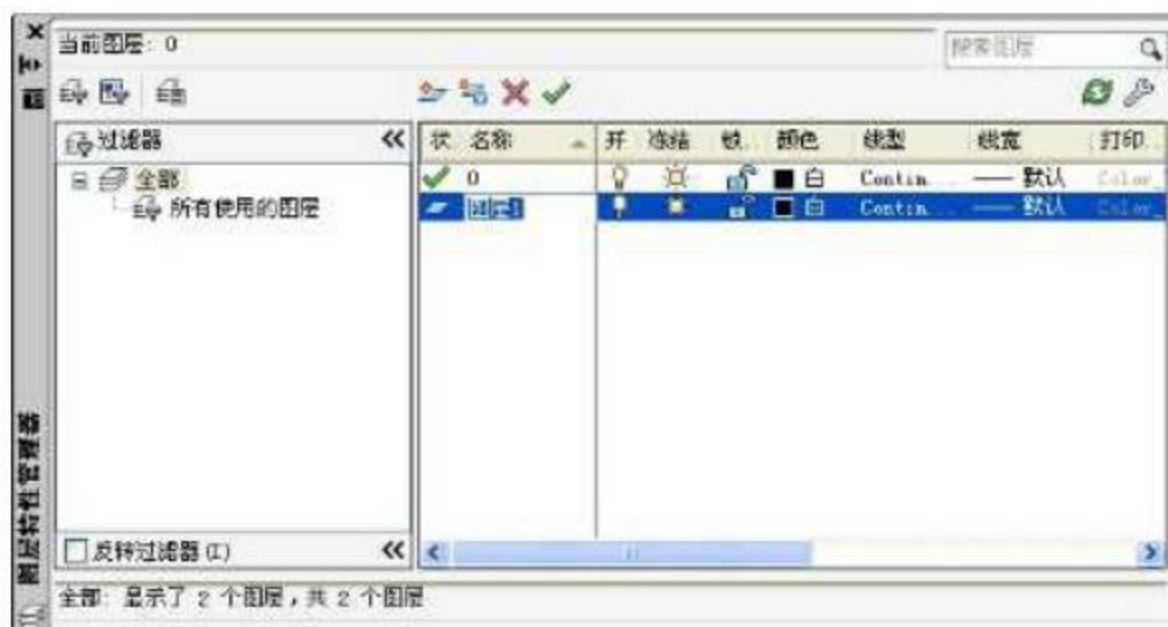
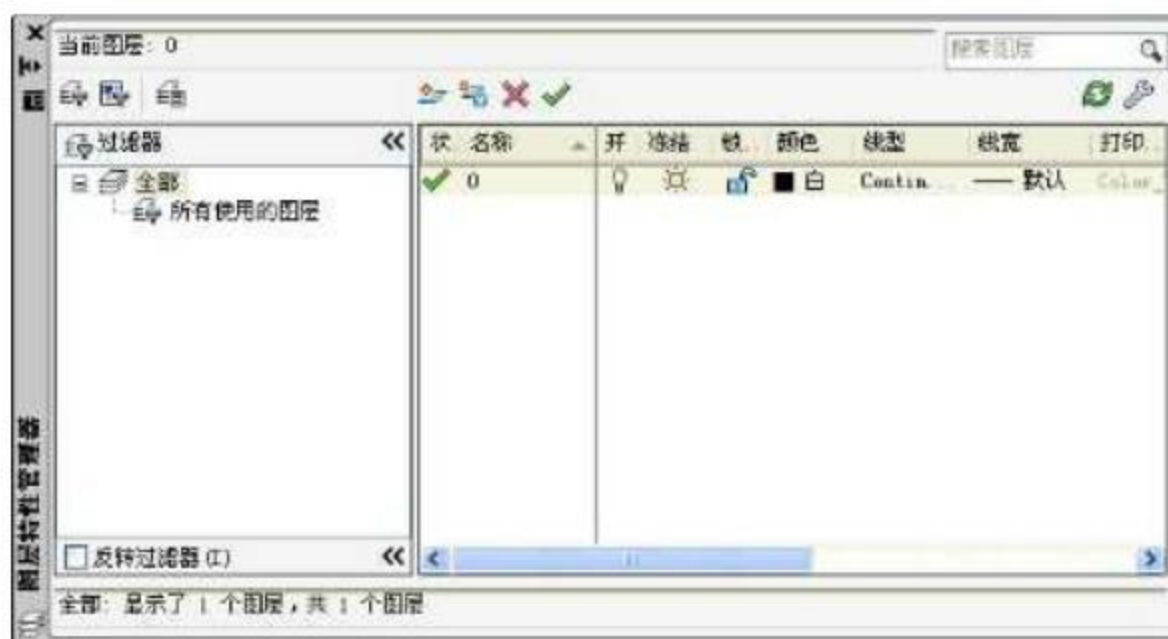
开始绘制新图形时,AutoCAD 2010 将自动创建一个名为“0”的特殊图层。默认情况下,我们就是在图层 0 的基础上绘制图形。图层 0 使用与背景颜色相区别的白色或黑色,默认线型为“Continuous”、线宽为“——默认”。用户不能删除或重命名该图层。在绘图的过程中,如果要使用更多的图层来组织图形,就需要创建新图层。

6.1.1 创建新图层

默认情况下,AutoCAD 会自动创建一个名为“0”的图层。要新建图层,可以通过选择菜单栏中的【格式】→【图层】菜单命令;或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮,在弹出的【图层特性管理器】对话框中单击【新建图层】按钮,即可在图层列表中创建一个名称为【图层 1】的新图层。

创建图层的具体步骤如下。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮,弹出【图层特性管理器】对话框。利用该对话框可以很方便地创建新图层以及设置其基本属性。
- ② 单击【图层特性管理器】中的【新建图层】按钮,新建名为“图层 1”的图层。默认情况下,新建图层的设置与图层 0 的状态、颜色、线型及线宽等设置相同。



- ③ 新建图层时可以直接输入图层名称。需要重命名时，单击此图层名称，然后输入新的图层名称，按【Enter】键即可。

6.1.2 设置图层颜色

为了能清楚醒目地区分不同的图形对象，可以设定不同的图层为不同的颜色。可以通过图层指定对象的颜色，也可以不依赖图层而明确地指定颜色。通过图层指定颜色可以在图形中轻易识别每个图层，明确地指定颜色会在同一图层的对象之间产生其他的差别。颜色也可以用做一种为与颜色相关的打印指示线宽的方式。

- ① 单击【图层1】对应的颜色小方块，弹出【选择颜色】对话框。

在最上面的标准颜色中单击第一个颜色块，即“红”，在【颜色】提示栏中会自动显示用户选中的颜色名，在随后的小方块中会显示选中的颜色。用户也可以直接在【颜色】文本框中输入“红”或颜色号“1”来设定颜色值。




- ② 单击 **确定** 按钮返回【图层特性管理器】对话框，然后使用同样的方法将【图层2】的颜色设置为“黄色”。
- ③ 设置好颜色后单击 **确定** 按钮返回【图层特性管理器】对话框。



6.1.3 设置图层线型

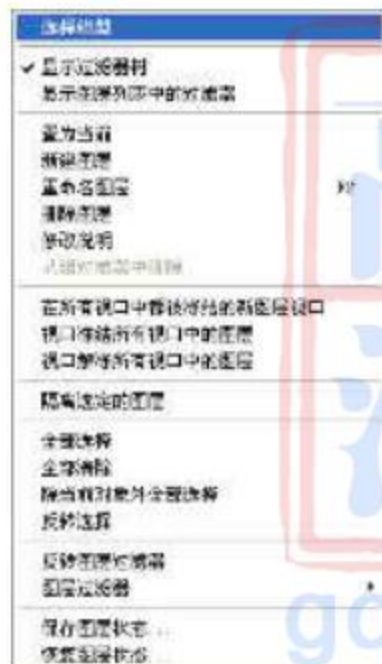
在绘制的图形中，线条的组成和显示方式称为线型，如虚线和实线等。为了满足不同国家或行业标准的要求，在 AutoCAD 中除了常用的线型外，也有一些由特殊线型或符号组成的复杂线型。在默认的情况下，图层的线型有【Continuous】、【ByLayer】和【ByBlock】3种。

如果要增加新的线型，可以通过线型的加载来完成。在 AutoCAD 2010 中设置线型的具体步骤如下所示。

- ① 选择菜单栏中的【格式】→【线型】菜单命令；或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮，弹出【图层特性管理器】对话框。



- ② 在【图层1】的【线型】一栏处右击，从弹出的快捷菜单中选择【选择线型】选项（或直接在【线型】一栏处单击）。



- ③ 弹出【选择线型】对话框，单击该对话框上的【加载】按钮。



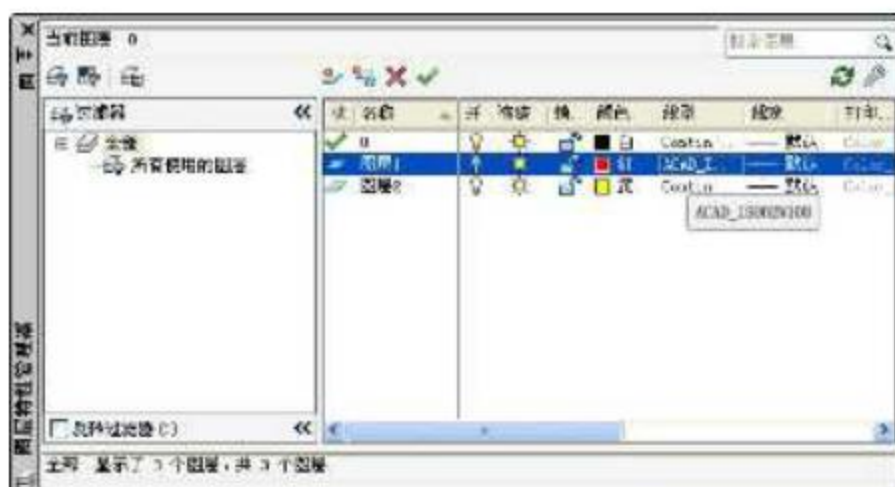
- ④ 弹出【加载或重载线型】对话框，在【可用线型】栏中选择需要的新线型，如【ACAD_IS002W100】线型。



- ⑤ 单击【确定】按钮，返回【选择线型】对话框，完成线型的加载。



- ⑥ 选择【ACAD_IS002W100】线型，单击【确定】按钮返回【图层特性管理器】对话框。最终效果如下图所示。




- 如何加载外部的线型文件？
- 在【加载或重载线型】对话框中单击【文件】按钮，然后即可在打开的【选择线型文件】对话框中选择不同的线型文件。

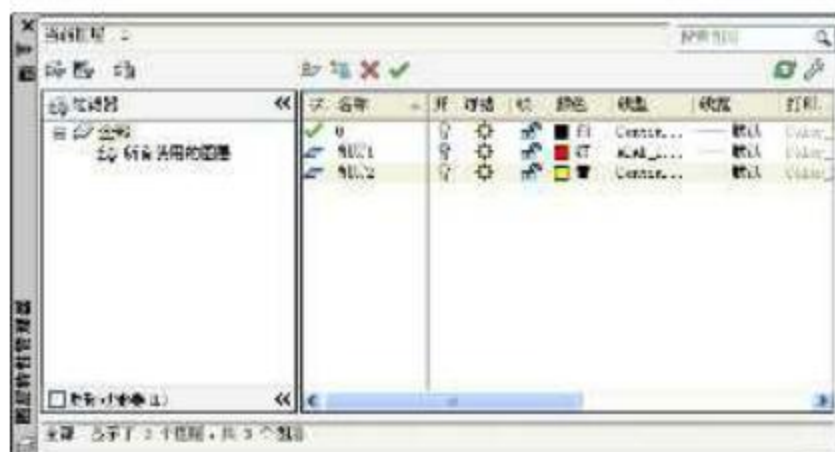
6.1.4 设置图层线宽

使用线宽可以清楚地表现出截面的剖切方式、标高的深度、尺寸线和小标记，以及细节上的不同。例如通过为不同的图层指定不同的线宽，可以很方便地区分新建的、现有的和被破

坏的结构。AutoCAD 2010 有 20 多种线宽可供选择。通过调整线宽的比例，可以使图形中的线宽显示得更宽或更窄。

设置图层线宽的具体步骤如下。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮，弹出【图层特性管理器】对话框。在该对话框中，单击需要修改的图层的【线宽】列中的【——默认】项，弹出【线宽】对话框。



- ② 在【线宽】对话框中根据需要选择合适的线宽，如选择【0.25mm】，然后单击【确定】按钮，该图层上线的宽度就会更改为选择的线宽。



- ③ 选择菜单栏中的【格式】→【线宽】菜单命令，弹出【线宽设置】对话框。如果选中【显示线宽】复选框，系统将在屏幕上显示线宽设置效果。通过调节【调整显示比例】滑块，还可以调整线宽显示的效果。



6.1.5 设置图层状态

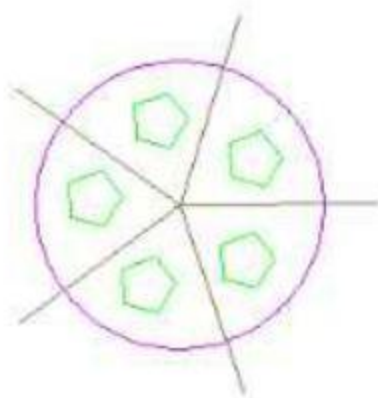
在 AutoCAD 2010【功能区】选项板的【常用】选项卡的【图层】面板中，单击特征按钮可以控制图层的状态，如开/关、锁定/解锁以及冻结或解冻等。单击【图层】面板右下角的下拉按钮可以展开显示其他命令按钮。



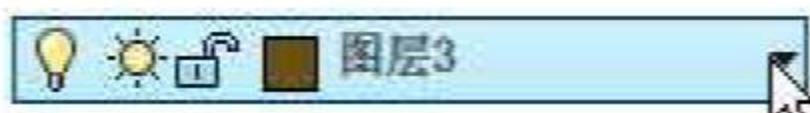
设置图层状态时要注意以下几点。


- 1 开/关。图层打开时，可显示和编辑图层上的内容；图层关闭时，图层上的内容全部被隐藏，且不可被编辑或打印。切换图层的开/关状态时不会重新生成图形。隐藏图层的具体操作步骤如下。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch06\隐藏图层.dwg”文件。



- ② 单击【图层控制】右侧的下拉按钮▼。

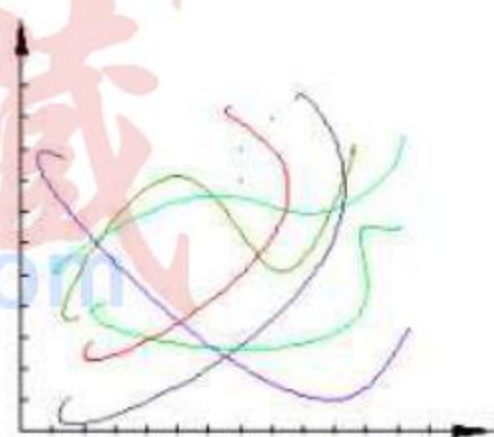


- ③ 单击【图层1】图层前面的【开/关图层】按钮.

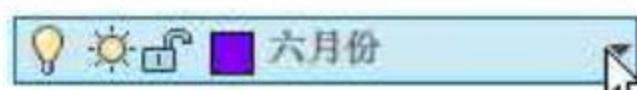
- 1 冻结/解冻。冻结图层时，图层上的内容全部被隐藏，且不可被编辑或打印，从而可减少复杂图形的重生成时间。已冻结图层上的对象不可见，并且不会遮盖其他对象。解冻一个或多个图层将导致重新生成图形。冻结和解冻图层比打开和关闭图层需要更多的时间。

- 1 锁定/解锁。锁定图层时，图层上的内容仍然可见，并且能够捕捉或添加新对象，但不能被编辑和修改。默认情况下图层是解锁的。锁定/解锁图层的操作步骤如下。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch06\图层锁定.dwg”文件。



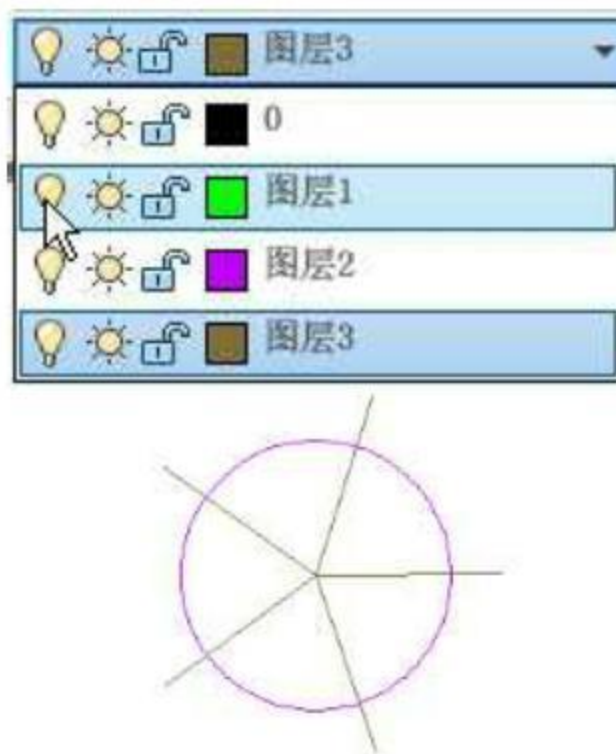
- ② 单击【图层控制】右侧的下拉按钮▼。



- ③ 单击【三月份】图层前面的【锁定/解锁图层】按钮.



- ④ 将隐藏后的图形保存为“素材\ch06\隐藏图层.dwg”文件。



- ④ 单击鼠标左键后结果如下图所示。



- ⑤ 按【Ctrl+A】组合键选择全部图形，按【Delete】键删除图形，但锁定的图层不会被删除。



- ⑥ 将锁定后的图形保存为“结果\ch06\图层锁定.dwg”文件

6.2 管理图层

本节视频教学录像：16 分钟


使用【图层特性管理器】对话框还可以对图层进行更多的设置与管理，如进行图层的切换、重命名和删除等操作。

6.2.1 切换当前层

当前层就是当前绘图层。用户只能在当前图层中绘制图形，而且所绘制实体的属性将继承当前层的属性。

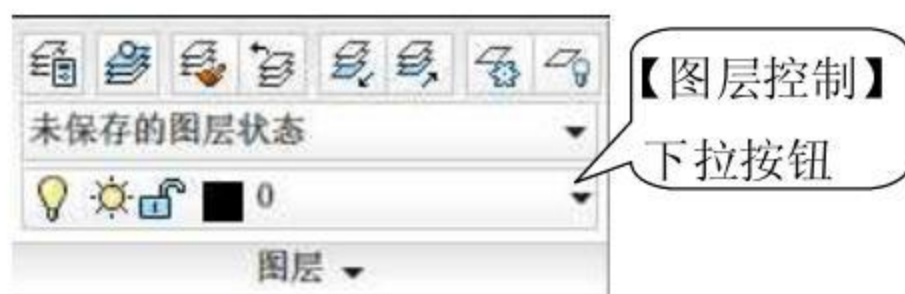
在实际绘图中，可以通过以下两种方法实现图层间的切换。


(1) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板的【图层控制】下拉列表中选择要切换到的图层。

(2) 在【图层特性管理器】对话框中选择要置换为当前的图层，并单击【置为当前】按钮 。


下面介绍切换当前层的具体操作步骤。

❶ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板的【图层控制】中，初始状态下系统默认【0】图层为当前层。



❷ 单击【图层控制】右侧的下拉按钮 ，在弹出的下拉列表中将当前图层切换到其他图层。例如可以将当前【0】图层切换到【图层1】或【图层2】图层。



❸ 在【图层特性管理器】对话框中选择需要设置为当前层的图层，然后单击【置为当前】按钮  也可以进行当前层的切换。



6.2.2 显示图层组

用户可以控制【图层特性管理器】中列出的图层名，并且可以按照图层名或图层特性（例如颜色或可见性）进行排序。

利用图层过滤器可以限制【图层特性管理器】和【图层】面板上的【图层控制】控件中显示的图层名。在大型图形中，利用图层过滤器可以仅显示要处理的图层。

有以下两种图层过滤器。

- 1 图层特性过滤器：包括名称或其他特性相同的图层。例如可以定义一个过滤器，其中包括图层颜色为红色并且名称包括字符 mech 的所有图层。
- 1 图层组过滤器：包括在定义时放入过滤器的图层，而不考虑其名称或特性。


【图层特性管理器】中的树状图显示了默认的图层过滤器以及当前图形中创建并保存的所有命名的过滤器。图层过滤器旁边的图标表明过滤器的类型。有以下 5 个默认过滤器。

- 1 全部。显示当前图形中的所有图层。
- 1 所有使用的图层。显示当前图形中的对象所在的所有图层。
- 1 外部参照。如果图形附着了外部参照，将显示从其他图形参照的所有图层。
- 1 视口替代。如果存在具有当前视口替代的图层，将显示包含特性替代的所有图层。
- 1 未协调新图层。如果自上次打开、保存、重载或打印图形后添加了新图层，将显示新的未协调图层列表。

一旦命名并定义了图层过滤器，就可以在树状图中选择该过滤器，以便在列表视图中显示图层。

在树状图中选择一个过滤器并右击时，可以使用快捷菜单中的菜单项删除、重命名或修改过滤器。例如可以将图层特性过滤器转换为图层组过滤器，也可以修改过滤器中所有图层的某个特性。【隔离组】选项关闭图形中未包括在选定过滤器中的所有图层。

1. 定义图层特性过滤器

图层特性过滤器在【图层过滤器特性】对话框中定义。单击【图层特性管理器】对话框中左上方的【新建特性过滤器】按钮，弹出【图层过滤器特性】对话框，在该对话框中可以选择要包括在过滤器定义中的以下任何特性：

- 1 图层名、颜色、线型、线宽和打印样式；
- 1 图层是否正被使用；
- 1 打开还是关闭图层；
- 1 在当前视口或所有视口中冻结图层还是解冻图层；
- 1 锁定图层还是解锁图层；
- 1 是否设置打印图层。

【图层过滤器特性】对话框如右图所示。




使用通配符按名称过滤图层。例如只希望显示以字符“mech”开头的图层，可以输入“mech*”。

图层特性过滤器中的图层可能会因图层特性的改变而改变。例如定义了一个名为“Site”的图层特性过滤器，该图层特性过滤器包括名称中包含字符“Site”并且线型为“连续”的所有图层；随后又修改了其中某些图层中的线型，那么具有新线型的图层将不再属于图层特性过滤器 Site，并且在应用此过滤器时这些图层将不再显示出来。

图层特性过滤器可以嵌套在其他的特性过滤器或组过滤器下。

2. 定义图层组过滤器

图层组过滤器只包括那些明确指定到该过滤器中的图层。即使修改了指定到该过滤器中的图层的特性，这些图层仍属于该过滤器。图层组过滤器只能嵌套到其他图层组过滤器下。

单击【图层特性管理器】对话框中左上方的【新建组过滤器】按钮，可以看到在【图层特性管理器】对话框的【过滤器】树状菜单中多出一个新建的“组过滤器 1”，也可以右击对其进行重命名。



3. 反转图层过滤器

也可以反转图层过滤器。例如图形中所有的场地规划信息均包括在名称中包含字符“Site”的多个图层中，则可先创建一个以名称（*Site*）过滤图层的过滤器定义，然后使用【反向过滤器】选项，这样该过滤器就包括了除场地规划信息以外的所有信息。

4. 对图层进行排序

一旦创建了图层，就可以使用名称或其他的特性对其进行排序。在图层特性管理器中，单击列标题就会按照该列中的特性排列图层。图层名可以按字母的升序或降序排列。

6.2.3 保存与恢复图层状态

可以将图形的当前图层设置先保存为命名图层状态，以后再恢复这些设置。如果在绘图的不同阶段或打印的过程中需要恢复所有图层的特定设置，保存图形设置会带来很大的方便。

1 保存图层设置

图层设置包括图层状态（例如解锁或锁定）和图层特性（例如颜色或线型）。在命名图层状态中，可以选择要在以后恢复的图层状态和图层特性。例如可以选择只恢复图形中图层的【冻结/解冻】设置，而忽略所有其他的设置。恢复该命名图层状态时，除了每个图层的冻结或解冻设置以外，其他的设置都保持当前设置。

在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层状态】右侧的下拉按钮▼，在弹出的下拉列表中选择【管理图层状态】选项；或单击【图层特性管理器】对话框中的【图层状态管理器】按钮, 弹出【图层状态管理器】对话框。

1 恢复图层设置

恢复命名图层状态时，默认情况下将恢复在保存图层状态时指定的图层设置（图层状态和图层特性）。因为所有的图层设置都保存在命名图层状态中，所以可以在恢复时指定不同的设置。未选择恢复的所有图层设置都将保持不变。




另外，保存命名图层状态时的当前图层仍将被置为当前图层。如果图层已不复存在，当前图层则不会改变。

6.2.4 重命名图层

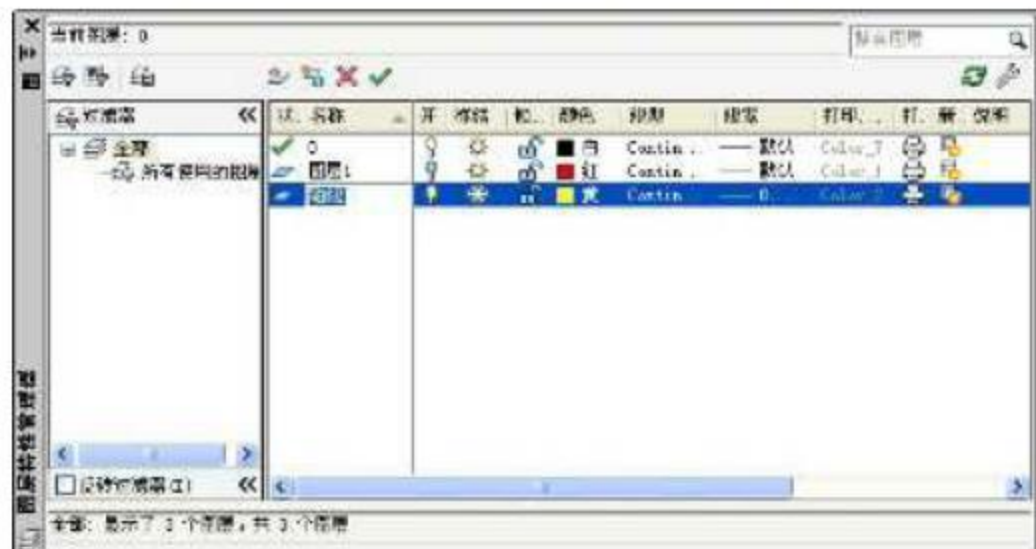
若要重命名图层，可以在【图层特性管理器】对话框的图层显示栏内选中图层，然后单击该图层名称后进行修改（或选中图层后右击，从快捷菜单中选择【重命名图层】选项）即可。

重命名图层的具体步骤如下。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮, 弹出【图层特性管理器】对话框。对话框的设置如下图所示。




- ② 通过选中图层后单击该图层来输入新名称（如“轴线”）即可改变它的名称。



提示：也可以直接按【F2】键重命名或在该图层名字处右击，在弹出的菜单中选择【重命名图层】选项。

6.2.5 删除图层

选中图层后，单击【图层特性管理器】对话框中的【删除】按钮  或按【Delete】键可以删除该图层。


在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【删除】命令按钮 ，可以删除图层上的所有对象并清理图层。

但是当前图层、包含对象的图层、【0】图层、Defpoints 图层以及依赖于外部参照的图层等不能被删除。


6.2.6 改变图形对象所在图层

在实际绘图中，有时绘制完某一图形元素后，会发现该元素并没有绘制在预先设置的图层上。这时可以选中该图形元素，再选中需要改变图形所在的图层，然后在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板的【图层控制】下拉列表中切换即可改变图形所在的图层。

6.3 设置线型比例

 本节视频教学录像：2 分钟

在 AutoCAD 中系统提供了大量的非连续线型，如虚线、点划线和中心线等。通常非连续线型的显示和实线线型不同，要受到图形尺寸的影响。

为了改变非连续线型的外观，可以为图形设置线型比例。选择菜单栏中的【格式】 【线型】菜单命令，弹出【线型管理器】对话框。




单击【线型管理器】对话框中的【显示细节】按钮，可以将详细信息显示在该对话框中，此时【显示细节】按钮变为【隐藏细

节】按钮。




在【详细信息】设置区中的【全局比例因子】编辑框中，可以设置图形中所有非连续线型的外观；利用【当前对象缩放比例】编辑框，可以设置将要绘制的非连续线型的外观，而原来绘制的非连续线型的外观并不受影响。

6.4 控制如何显示重叠的对象

 本节视频教学录像: 2 分钟

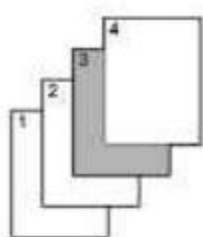
可以控制将重叠对象中的哪一个对象显示在前端。

通常情况下,重叠对象(例如文字、宽多段线和实体填充多边形等)按其创建的次序显示:新创建的对象在现有对象的前面。

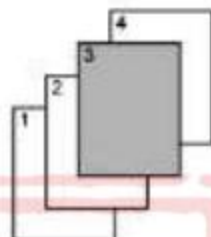
在 AutoCAD 2010 中,可以通过选择菜单栏中的【工具】→【绘图次序】菜单命令,在【绘图次序】的子命令中选择相应的命令。或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【修改】面板中单击【前置】命令按钮  的倒三角按钮,在弹出的下拉列表中选择【前置】、【后置】、【置于对象之上】或【置于对象之下】选项。



使用【TEXTTOFRONT】命令可以修改图形中所有文字和标注的绘图次序。下图所示为改变绘图次序的示例。




以创建的顺序显示矩形




第3个矩形已被指定绘制顺序


注意:不能在模型空间和图纸空间之间控制重叠的对象,而只能在同一个空间内控制它们。

6.5 综合实例——利用对象特性绘制按钮元件

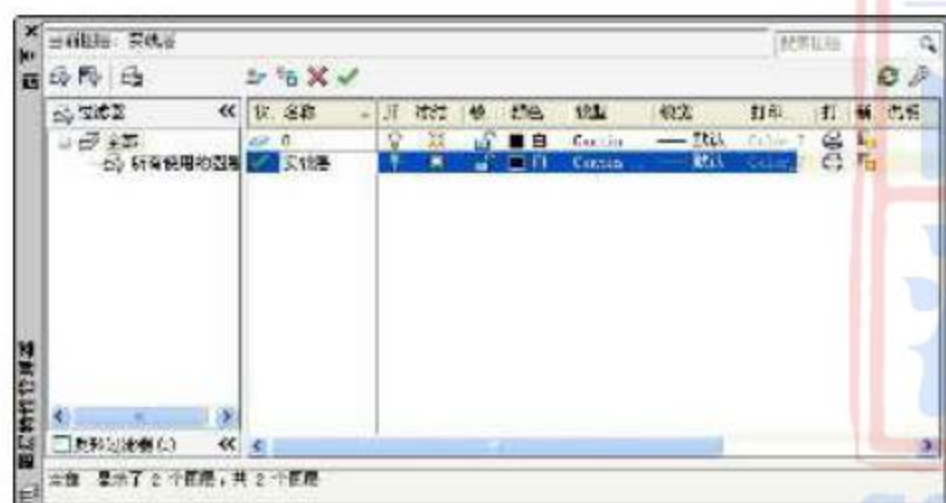
 本节视频教学录像: 8 分钟

在图形绘制的过程中,可以在不同的图层中设定对象特征,通过当前图层的状态、颜色、线型以及线宽等设置与其他图层的图形相区分。本实例介绍如何运用对象特征绘制一个按钮元件。通过本实例的练习,用户可以熟练掌握创建新图层、修改图层对象的颜色及线型等命令的综合运用方法。

- 1 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮  ,弹出【图层特性

管理器】对话框。单击【新建图层】按钮  ,创建新图层并命名为“实线层”,并将该图层置为当前图层。最后

单击【关闭】按钮关闭该对话框。



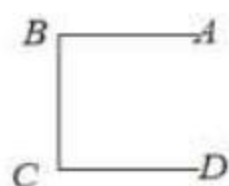
- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮，绘制如下图所示的线段 AB、BC 和 CD。具体的命令行提示如下。

命令: _line

指定第一点: 在图框的左上角单击以给出线段起点 A。

指定下一点或 [放弃(U)]: 打开【正交】模式，将十字光标移向图示 B 点后单击，然后将十字光标移向图示 C 点后单击，最后将十字光标移向图示 D 点后单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。



- ③ 重复【直线】命令的操作，绘制 E 点到 F 点的直线段，绘制 a 点到 b 点和 b 点到 c 点的线段。具体的命令行提示如下。

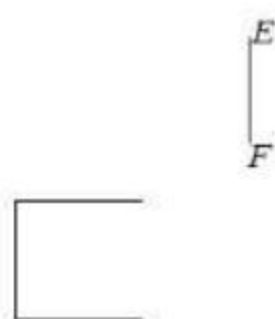
命令: _line

指定第一点: 在图框的右上角单击以给出线段起点 E。

指定下一点或 [放弃(U)]: 打开【正交】模式，将十字光标移向图示 F 点后单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。

//完成直线段 EF 的绘制



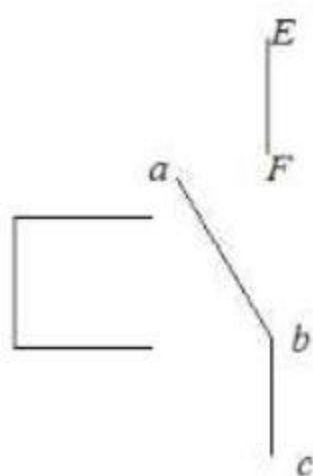
命令: _line



指定第一点: 在图框的右上角单击以给出线段起点 a。

指定下一点或 [放弃(U)]: 将十字光标移向图示 b 点后单击，打开【正交】模式，然后将十字光标移向图示 c 点后单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。

//完成线段 ab 和 bc 的绘制



- ④ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮，弹出【图层特性管理器】对话框，单击【新建图层】按钮，创建名为“虚线层”的新图层。



- ⑤ 单击此图层的【颜色】一栏，弹出【选择颜色】对话框，选择【索引颜色】选项卡中的【蓝色】，然后单击【确定】按钮。



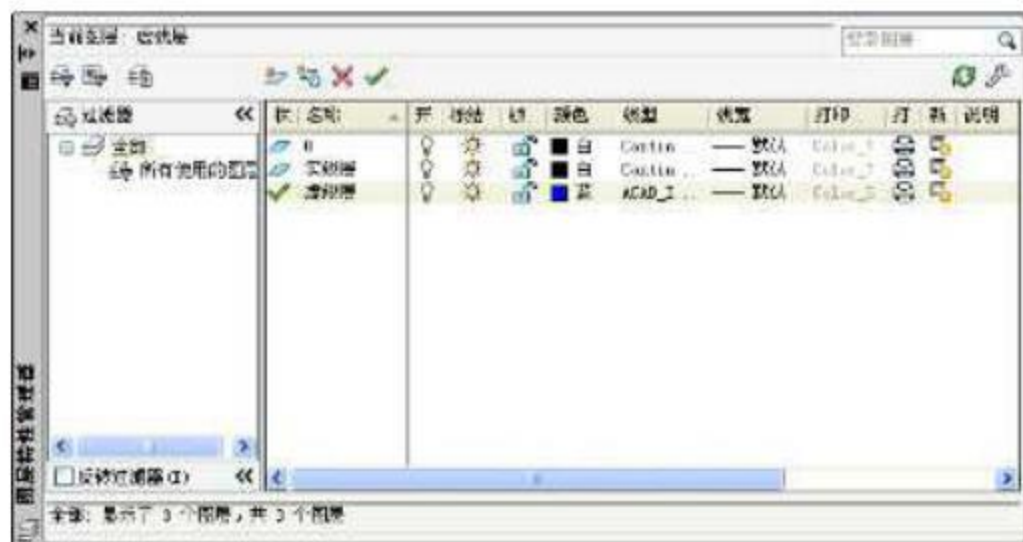
- ⑥ 单击此图层的【线型】一栏，在弹出的【选择线型】对话框中单击【加载】按钮，在弹出的【加载或重载线型】对话框中的【可用线型】列表框中选择【ACAD_IS002W100】线型，然后单击【确定】按钮即可完成新线型的加载。



- ⑦ 在【选择线型】对话框中的【已加载的线型】列表框中选择【ACAD_IS002W100】线型，然后单击【确定】按钮。



- ⑧ 设置【虚线层】为当前图层，完成【虚线层】的对象特征修改。



提示：要使用上面设定过的颜色和线型绘制图形，就必须在【虚线层】上面绘制。如果不将其“置为当前”的话，仍然是在以前的图层上面绘制图形，而不能运用新图层特性。

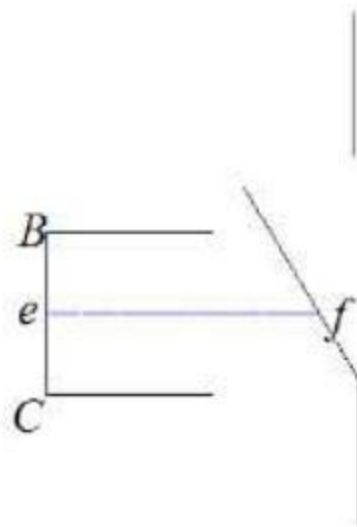
- ⑨ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮，绘制如下图所示的线段ef。具体的命令行提示如下。

命令：_line

指定第一点：打开【对象捕捉】模式，设置对象捕捉模式为中点，在线段BC的中点单击以给出线段起点图示e点。

指定下一点或 [放弃(U)]：打开【正交】模式，将十字光标移向图示f点后单击。

指定下一点或 [放弃(U)]：按【Enter】键确认。



- ⑩ 将最终的绘制结果保存为“结果\ch06\按钮元件.dwg”文件。

6.6 本章小结

图层是 AutoCAD 提供的管理图形的一种方法，这一方法巧妙地解决了许多绘图的难题。

- 1 可以利用图层对图形进行分组管理，例如将轮廓线、中心线、尺寸、技术要求 and 剖面

线等分别放置于不同的图层之中。可以根据需要随时开/关或锁定/解锁相应的图层。已关闭的图层不再显示在屏幕上，这样可以简化显示，分而治之。被锁定的图层仍然显示在屏幕上，但可以避免被删除或移动位置，还可以在被锁定的图层上绘制新图形和捕捉目标点等。

- 1 将相同线型和颜色的图元放置在同一图层上，设置一次线型和颜色，系统会记忆一次线型和颜色，这样图层上的所有图元就具有了这一线型和颜色。

图层管理包括：

- 1 建立、删除图层；
- 1 设置当前层；
- 1 修改图层的名称、线型、颜色、线宽和可打印性；
- 1 开/关、冻结/解冻和锁定/解锁图层。

在绘图之前建立必要的图层，在相应的图层上绘制相应的图元是一个很好的作图习惯。

在绘图的过程中需要对图形对象进行编辑。要继承源线段的线型和颜色等图层特性，在不同的图层中就需要修改这些图层的特性。为了便于对图形进行管理，建议用户使用修改图层的方法来达到修改图层特性的目的。

本章的最后通过一个综合实例介绍了新建图层、修改图层对象的颜色以及线型等命令的综合运用方法。

第7章 尺寸标注

尺寸标注是绘图设计中的一项重要内容。图形主要是用来反映各对象形状的，而对象的真实大小和相互间的位置关系只有在标注尺寸之后才能确定下来。

掌握了绘图和文字编辑的方法后，还用标注干什么？



尺寸标注有着严格的规范。单纯的手工标注是很难达到要求的，同时还要做大量复杂的重复性劳动。而利用 AutoCAD 的尺寸标注功能就轻松多了。

7.1 尺寸标注组成和标注规则

本节视频教学录像：8 分钟

在 AutoCAD 2010 中，可以通过以下两种方法对图形尺寸进行标注。

- (1) 选择菜单栏中的【标注】中的菜单命令。
- (2) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击不同的命令按钮进行相应的标注。



由于尺寸标注对传达有关设计元素的尺寸和材料等信息有着非常重要的作用，因此在对图形进行标注前，首先介绍一下尺寸标注的组成、类型、规则以及步骤等。

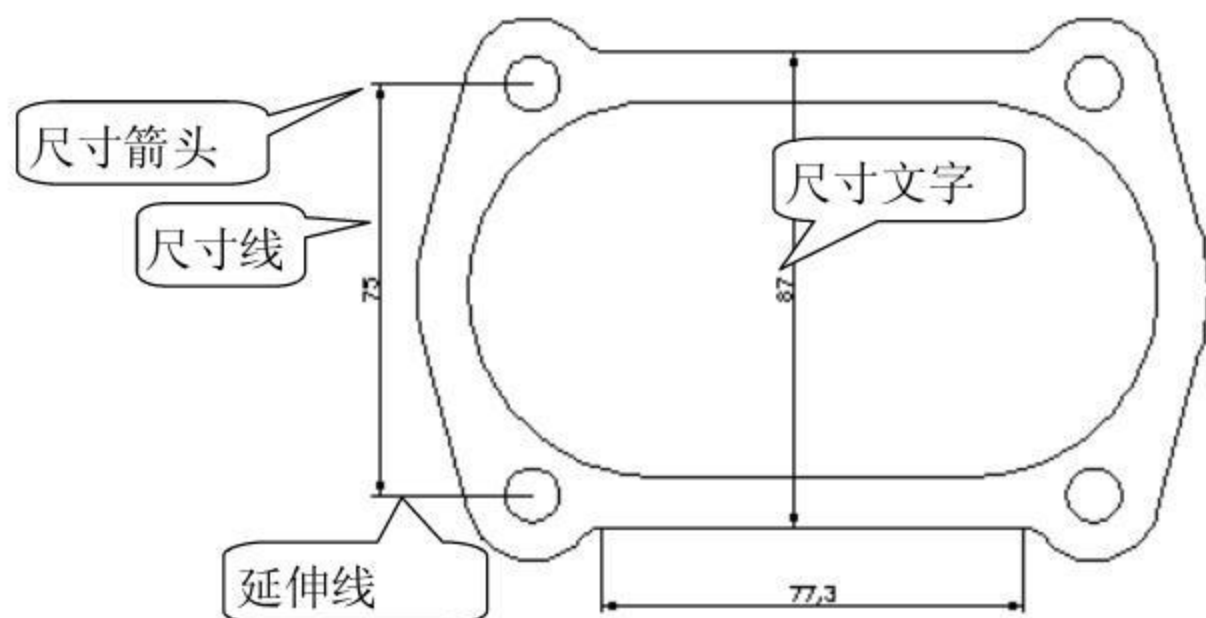
7.1.1 尺寸标注的规则

在 AutoCAD 2010 中，对绘制的图形进行尺寸标注时应遵循以下规则。

- 对象的真实大小应以图样上所标注的尺寸数值为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。
- 图样中的尺寸以 mm（毫米）为单位时不需要标注计量单位的代号或名称。如采用其他单位，则必须注明相应计量单位的代号或名称，如 60°（度）、cm（厘米）或 m（米）等。
- 图样中所标注的尺寸为该图形所表示的对象的最后完工尺寸，否则应另加说明。
- 对象的每一尺寸一般只标注一次，并应标注在最后反映该对象的最清晰的图形上。

7.1.2 尺寸的组成



一个完整的尺寸标注一般由尺寸线、延伸线、尺寸箭头和尺寸文字（即尺寸值）4 部分组成。



- 1 尺寸线。尺寸线用来表示尺寸标注的范围，它一般是一条带有双箭头的单线段或带有单箭头的双线段。对于角度的标注，尺寸线为弧线。
- 1 延伸线。为了标注清晰，通常用延伸线将标注的尺寸引出被标注对象之外。有时也用对象的轮廓线或中心线代替延伸线。
- 1 尺寸箭头。尺寸箭头位于尺寸线的两端，用于标记标注的起始和终止位置。“箭头”是一个广义的概念，AutoCAD 提供有各种箭头供用户选择，也可以用短划线、点或其他标记代替尺寸箭头。
- 1 尺寸文字。尺寸文字用来标记尺寸的具体值。尺寸文字可以只反映基本尺寸，也可以带尺寸公差，还可以按极限尺寸形式标注。如果延伸线内放不下尺寸文字，AutoCAD 会自动地将其放到外部。

7.1.3 创建尺寸标注的步骤

在 AutoCAD 2010 中对图形进行尺寸标注的具体步骤如下。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮，弹出【图层特性管理器】对话框。利用弹出的【图层特性管理器】对话框创建一个独立的图层用于尺寸标注。
- ② 选择菜单栏中的【格式】→【标注样式】菜单命令；或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【注释】面板中单击【标注样式】命令按钮，利用弹出的【标注样式管理器】对话框设置标注样式。
- ③ 使用对象捕捉和标注等功能对图形中的元素进行标注。

7.2 尺寸标注样式设定

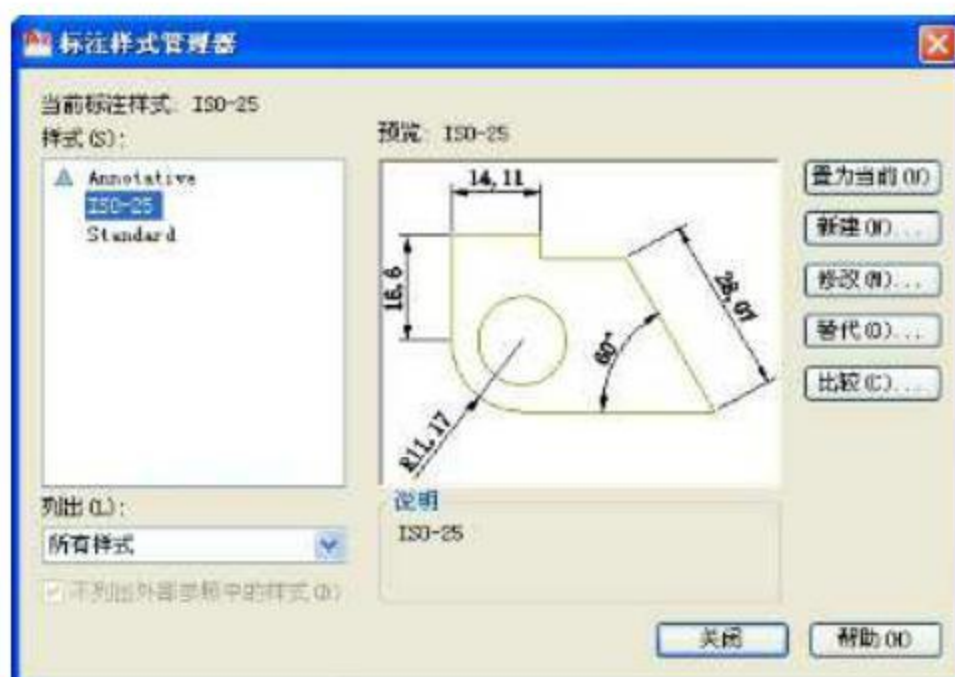
 本节视频教学录像：25 分钟

使用标注样式可以控制尺寸标注的格式和外观，建立和强制执行图形的绘图标准，这样做有利于对标注格式及用途进行修改。在 AutoCAD 2010 中，用户可以利用【标注样式管理器】对话框创建和设置标注样式。

7.2.1 新建标注样式

通常情况下，在 AutoCAD 2010 中，创建尺寸标注时使用的尺寸标注样式是“ISO-25”。用户可以根据需要创建一种新的标注样式，将其设置为当前标注样式。

- ① 选择菜单栏中的【格式】→【标注样式】菜单命令（或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【注释】面板中单击【标注样式】命令按钮），弹出【标注样式管理器】对话框。



② 单击【新建】按钮，弹出【创建新标注样式】对话框，利用该对话框即可新建标注样式。



该对话框中各个选项的含义如下。

- 1 【新样式名】文本框。用于输入新标注样式的名称。
- 1 【基础样式】下拉列表。用于选择一种基础样式，新样式将在该基础样式上进行修改。
- 1 【用于】下拉列表。用于指定新建标注样式的适用范围，可适用的范围有【所有标注】、【线性标注】、【角度标注】、【半径标注】、【直径标注】、【坐标标注】以及【引线 and 公差】等。

③ 设置了新标注样式的名字、基础样式和适用范围后，单击【创建新标注样式】对话框中的【继续】按钮，弹出【新建标注样式：副本 ISO-25】对话框，如下图所示。利用该对话框可以对新建的标注样式进行详细的设置，如设置线、符号、文字、主单位和公差等。



7.2.2 设置线和箭头

在【新建标注样式：副本 ISO-25】对话框中选择【线】和【符号和箭头】选项卡，可以设置尺寸标注的尺寸线、延伸线、箭头、圆心标记的格式和位置等。

1. 设置【尺寸线】

在【尺寸线】选项区域，可以设置尺寸线的【颜色】、【线型】、【线宽】、【超出标记】以及【基线间距】等属性。

- 1 【颜色】下拉列表。用于设置尺寸线的颜色，默认情况下尺寸线的颜色随块。
- 1 【线型】下拉列表。用于设置尺寸线的线型。
- 1 【线宽】下拉列表。用于设置尺寸线的宽度，默认情况下尺寸线的线宽也是随块。
- 1 【超出标记】文本框。当尺寸线的箭头采用【倾斜】、【建筑标记】、【小点】、【积分】或【无】等样式时，使用该文本框可以设置尺寸线超出延伸线的长度。
- 1 【基线间距】微调框。进行基线尺寸标注时可以设置各尺寸线之间的距离。
- 1 【隐藏】选项区域。通过选择【尺寸线 1】选项或【尺寸线 2】选项，可以隐藏第一段或第二段尺寸线及其相应的箭头。



2. 设置【延伸线】

在【延伸线】选项区域，可以设置延伸线的【颜色】、【线宽】、【超出尺寸线】、【起点偏移量】以及【隐藏】控制等属性。

- 1 【颜色】下拉列表。用于设置延伸线的颜色。
- 1 【线宽】下拉列表。用于设置延伸线的宽度。
- 1 【超出尺寸线】微调框。用于设置延伸线超出尺寸线的距离。
- 1 【起点偏移量】微调框。用于设置延伸线的起点与标注定义点的距离。
- 1 【隐藏】选项区域。通过选择【延伸线 1】选项或【延伸线 2】选项，可以隐藏延伸线。

3. 设置箭头

在【符号和箭头】选项卡中，可以设置【箭头】、【圆心标记】、【折断标注】、【弧长符号】、【半径折弯标注】和【线性折弯标注】等。通常情况下尺寸线的两个箭头应一致。



为了满足不同类型的图形标注的需要，AutoCAD 提供了 20 多种箭头样式。可以从对应的下拉列表中选择箭头，并在【箭头大小】微调框中设置它们的大小。

此外也可以使用自定义箭头。此时可以在选择箭头的下拉列表中选择【用户箭头】选项，弹出【选择自定义箭头块】对话框，在【从图形块中选择】文本框中输入当前图形中已有的块名，然后单击【确定】按钮，AutoCAD 将以该块作为尺寸线的箭头样式，此时块的插入基点与尺寸线的端点重合。



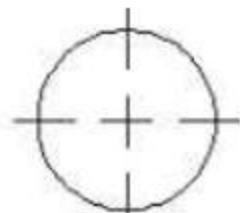
4. 设置圆心标记

在【圆心标记】选项区域，用户可以设置圆心标记的类型和大小。

- I 用于设置圆和圆弧的圆心标记的类型，如标记和直线等。其中，选中【标记】选项可以对圆或圆弧绘制圆心标记，选中【直线】单选钮可以对圆或圆弧绘制中心线，选中【无】单选钮则不做任何标记。



标注圆心



标注中心线



不标注圆心

- I 大小微调框。用于设置圆心标记的大小。


7.2.3 设置文字

在【新建标注样式：副本 ISO-25】对话框中选择【文字】选项卡，用户可以设置标注文字的外观、位置和对齐方式等。



1. 设置文字外观

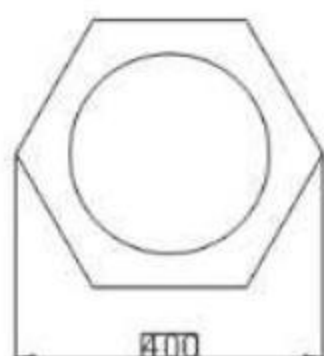
在【文字外观】选项区域，用户可以设置文字的样式、颜色、高度和分数高度比例，以及控制是否绘制文字边框等。

- 1. 【文字样式】下拉列表：用于选择标注的文字样式，也可以单击其后面的按钮，弹出【文字样式】对话框，从中选择文字样式或新建文字样式。



有关【文字样式】对话框中的内容我们已经在第6章中详细介绍了，这里不再赘述。

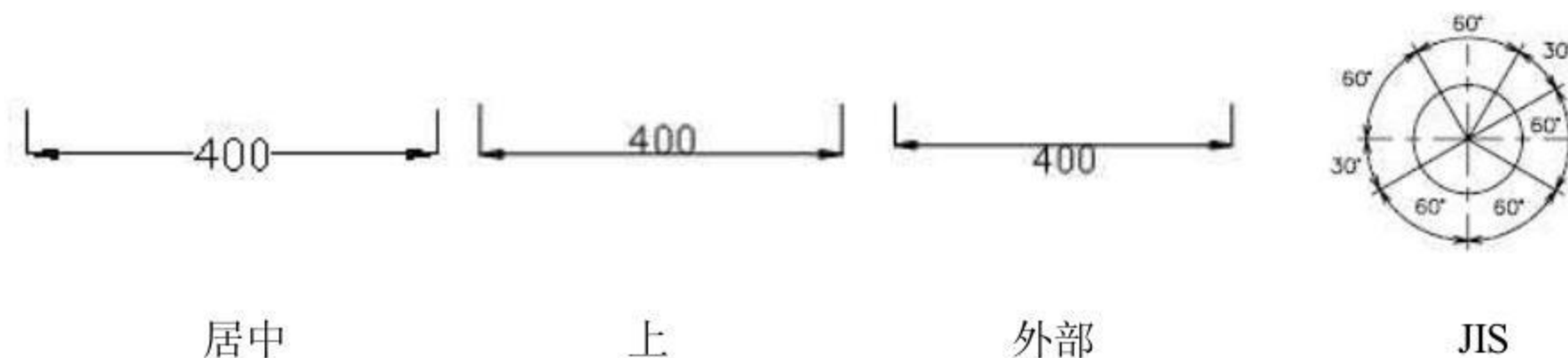
- 1. 【文字颜色】下拉列表▲：用于设置标注文字的颜色。
- 1. 【文字高度】微调框▲：用于设置标注文字的高度。
- 1. 【分数高度比例】微调框：用于设置标注文字中的分数相对于其他标注文字的比例。AutoCAD 会将该比例值与标注文字高度的乘积作为分数的高度。
- 1. 【绘制文字边框】复选框：用于设置是否给标注文字加边框。



2. 文字位置

在【文字位置】选项区域，用户可以设置文字的垂直、水平位置以及距尺寸线的偏移量。

- 1. 【垂直】下拉列表：用于设置标注文字相对于尺寸线在垂直方向的位置。其中选择【居中】选项，可以把标注文字放在尺寸线中间；选择【上】选项，可以把标注文字放在尺寸线的上方；选择【外部】选项，可以把标注文字放在远离第一定义点的尺寸线一侧；选择【JIS】选项，按照日本工业标准（JIS）放置标注文字。



- 1. 【水平】下拉列表：用于设置标注文字相对于尺寸线和延伸线在水平方向的位置，其

中有【居中】、【第一条延伸线】、【第二条延伸线】、【第一条延伸线上方】及【第二条延伸线上方】等选项。下图显示了上述各位置的情况。

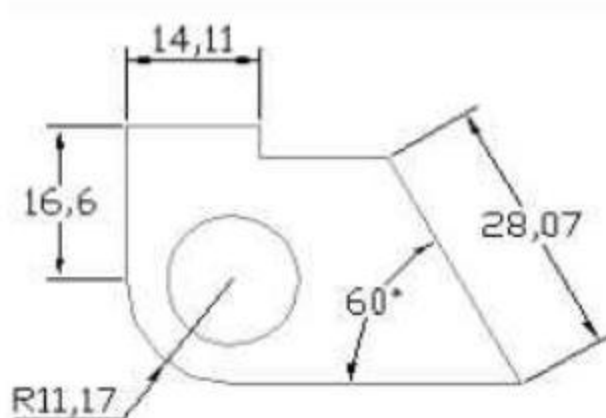


1. 【从尺寸线偏移】微调框：用于设置标注文字与尺寸线之间的距离。如果标注文字位于尺寸线的中间，则表示尺寸线断开处的端点与尺寸文字的间距；若标注文字带有边框，则可以控制文字边框与其中文字的间距。

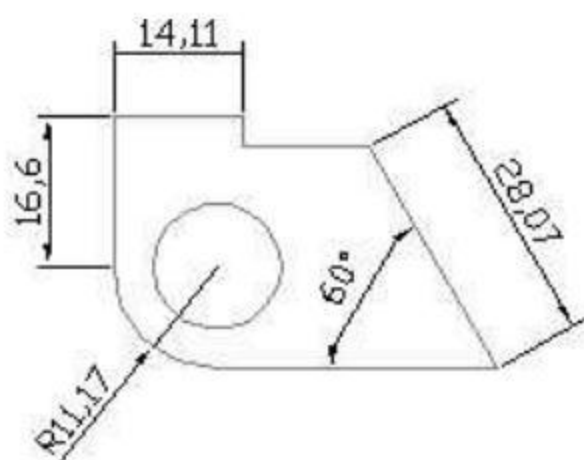
3. 文字对齐

在【文字对齐】选项区域，可以设置标注文字是保持水平还是与尺寸线平行。其中 3 个单选钮的含义如下。

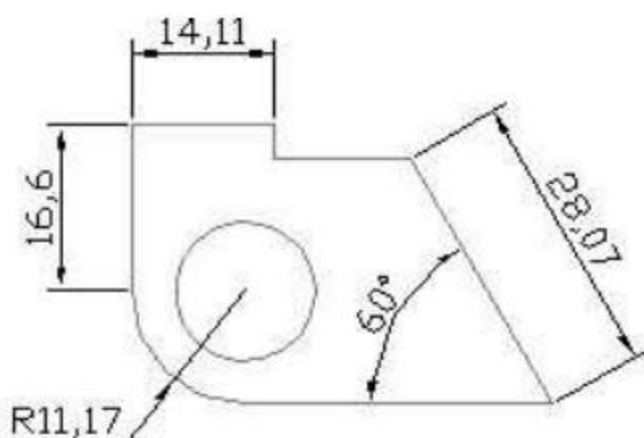
1. 【水平】单选钮：使标注文字水平放置。



1. 【与尺寸线对齐】单选钮：使标注文字方向与尺寸线方向一致。



1. 【ISO 标准】单选钮：使标注文字按 ISO 标准放置。当标注文字在延伸线之内时，它的方向与尺寸线方向一致；在延伸线之外时，则水平放置。



7.2.4 设置调整

在【新建标注样式：副本 ISO-25】对话框中选择【调整】选项卡，用户可以设置标注文字、尺寸线和尺寸箭头的位置等。

1. 调整选项

在【调整选项】选项区域，用户可以确定当延伸线之间没有足够的空间来同时放置标注文字和箭头时，应首先从延伸线之间移出对象。该选项区域中各个选项的含义如下。

- 1 【文字或箭头（最佳效果）】单选钮。选择此选项，由 AutoCAD 按最佳效果自动移出文字或箭头。
- 1 【箭头】单选钮。选择此选项，首先将箭头移出。
- 1 【文字】单选钮。选择此选项，首先将文字移出。
- 1 【文字和箭头】单选钮。选择此选项，将文字和箭头都移出。
- 1 【文字始终保持在延伸线之间】单选钮。选择此选项，可以将文字始终保持在延伸线之内。
- 1 【若箭头不能放在延伸线内，则将其消除】复选框。选择该复选框，可以抑制箭头显示。

2. 文字位置

在【文字位置】选项区域中，可以设置当文字不在默认位置时的位置。当撤选【注释性】复选框时，其中各个单选钮的含义如下。

- 1 【尺寸线旁边】单选钮。选择此选项，可以将文字放在尺寸线旁边。
- 1 【尺寸线上方，带引线】单选钮。选择此选项，可以将文字放在尺寸线的上方，并加上引线。
- 1 【尺寸线上方，不带引线】单选钮。选择此选项，可以将文字放在尺寸线的上方，但不加引线。

3. 标注特征比例

在【标注特征比例】选项区域，用户可以设置标注尺寸的特征比例，以便设置全局比例因子来增加或减少各标注的大小。

选中【注释性】复选框，表示指定标注为注释性，同时【将标注缩放到布局】和【使用全局比例】单选钮将被隐藏。撤选【注释性】复选框时，其中各单选钮的含义如下。

- 1 【将标注缩放到布局】单选钮。选择此选项，将根据当前模型空间视口与图纸空间之



间的缩放关系设置比例。

- 1. 【使用全局比例】单选钮。选择此选项，可以对全部尺寸标注设置缩放比例，该比例不改变尺寸的测量值。

4. 优化

在【优化】选项区域，用户可以对标注文字和尺寸线进行细微的调整。该选项区域包括以下两个复选框。

- 1. 【手动放置文字】复选框。选择此复选框，则忽略标注文字的水平设置，在标注时则将标注文字放置在用户指定的位置。
- 1. 【在延伸线之间绘制尺寸线】复选框。选择此复选框，当尺寸箭头放置在延伸线之外时，也在延伸线之内绘制出尺寸线。

7.2.5 设置主单位

在【新建标注样式】对话框中选择【主单位】选项卡，用户可以设置主单位的格式与精度等属性。



1. 线性标注

在【线性标注】选项区域可以设置线性标注的单位格式与精度等。该选项区域中各个选项的含义如下。

- 1. 【单位格式】下拉列表。设置除了角度标注之外还可以标注类型的尺寸单位，包括【科学】、【小数】、【工程】、【建筑】、【分数】及【Windows 桌面】（使用控制面板中的小数分隔符和数字分组符号设置的十进制格式）等选项。
- 1. 【精度】下拉列表。用于设置除了角度标注之外的其他标注的尺寸精度。
- 1. 【分数格式】下拉列表。当单位格式是分数时，可以设置分数的格式，包括【水平】、【对角】和【非堆叠】3 种方式。
- 1. 【小数分隔符】下拉列表。用于设置小数的分隔符，包括【逗号】、【句点】和【空格】3 种方式。
- 1. 【舍入】微调框。用于设置除了角度标注之外的尺寸测量值的舍入值。

- 1 【前缀】和【后缀】文本框。用于设置标注文字的前缀和后缀，用户在相应的文本框中输入字符即可。
- 1 【测量单位比例】选项区域。在【比例因子】微调框中可以设置测量尺寸的缩放比例，AutoCAD 的实际标注值为测量值与该比例的积；选中【仅应用到布局标注】复选框，可以设置该比例关系是否适用于布局。
- 1 【消零】选项区域。可以设置是否显示尺寸标注中的【前导】和【后续】零。

2. 角度标注

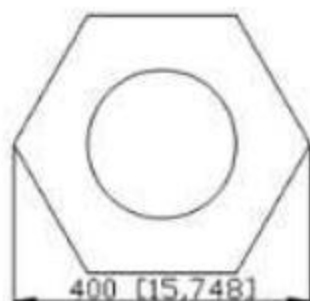
在【角度标注】选项区域，用户可以选择【单位格式】下拉列表中的选项来设置标注角度时的单位，在【精度】下拉列表中选择标注角度的尺寸精度。在【消零】选项区域可以设置是否消除角度尺寸的【前导】和【后续】零。

7.2.6 设置单位换算

在【新建标注样式：副本 ISO-25】对话框中，选择【换算单位】选项卡可以指定标注测量值中换算单位的显示并设置其格式和精度。



在 AutoCAD 2010 中，通过换算标注单位可以转换使用不同测量单位制的标注。通常是显示英制标注的等效公制标注，或公制标注的等效英制标注。在标注文字中，换算标注单位显示在主单位旁边的方括号 [] 中，如下图所示。



选中【显示换算单位】复选框，用户可以在【换算单位】选项区域设置换算单位的【单位格式】、【精度】、【换算单位倍数】、【舍入精度】、【前缀】以及【后缀】等，方法与设置主单位的方法相同。

【位置】选项区域用于设置换算单位的位置，包括【主值后】和【主值下】两种方式。

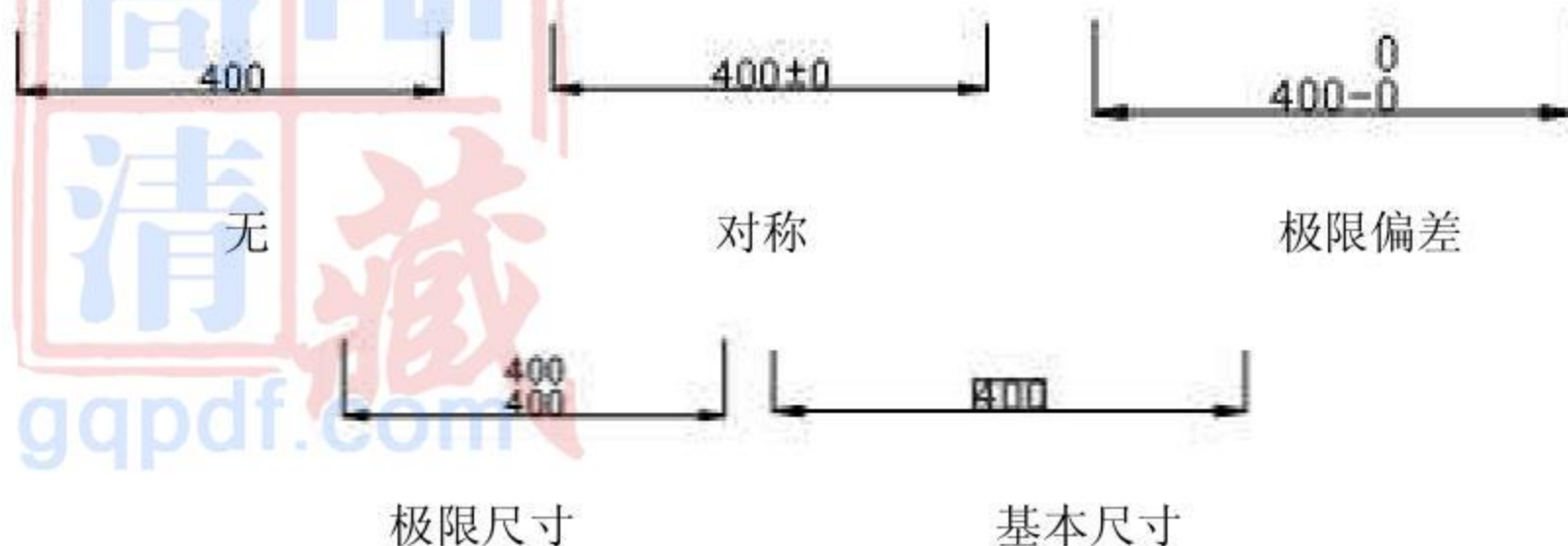
7.2.7 设置公差

在【新建标注样式：副本 ISO-25】对话框中选择【公差】选项卡，用户可以设置是否在尺寸标注中标注公差，以及以何种方式进行标注。



在【公差格式】选项区域可以设置公差的标注格式，其中各个选项的含义如下。

- 1 【方式】下拉列表。确定以何种方式标注公差，包括【无】、【对称】、【极限偏差】、【极限尺寸】和【基本尺寸】等选项。



- 1 【精度】下拉列表。用于设置尺寸公差的精度。
- 1 【上偏差】、【下偏差】文本框。用于设置尺寸的上偏差和下偏差。
- 1 【高度比例】文本框。用于确定公差文字的高度比例因子，AutoCAD 会将该比例因子与尺寸文字高度之积作为公差文字的高度。
- 1 【垂直位置】下拉列表。用于控制公差文字相对于尺寸文字的位置，包括【下】、【中】和【上】3 种方式。
- 1 【清零】选项区域。用于设置是否消除公差值的【前导】或【后续】零。
- 1 【换算单位公差】选项区域。当标注换算单位时，可以设置换算单位的精度和是否清零。

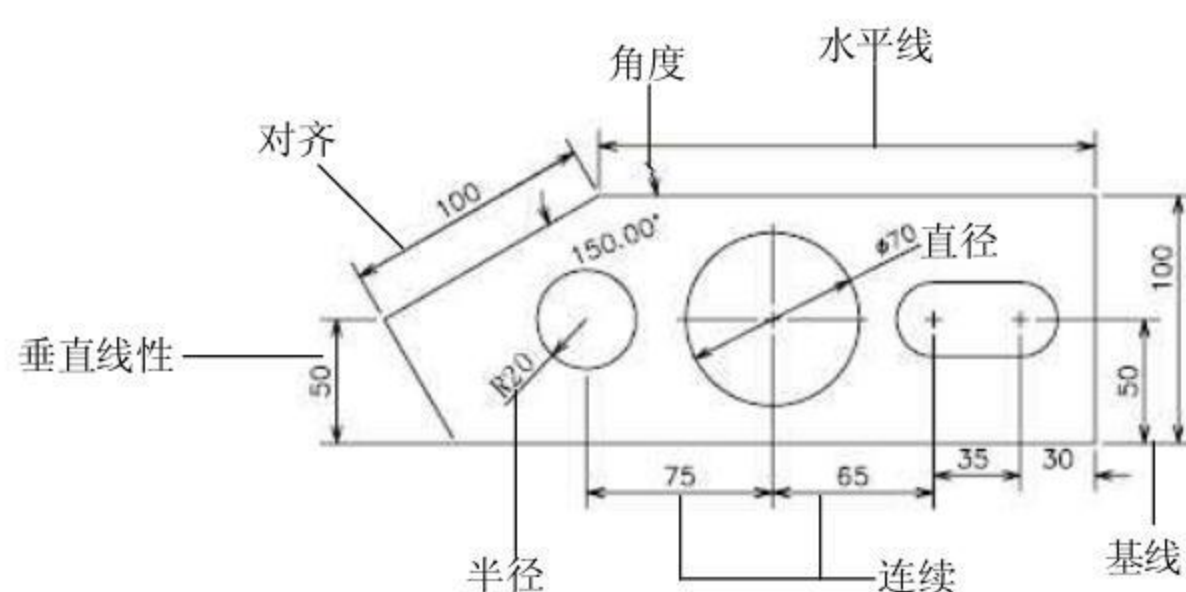
7.3 尺寸标注

本节视频教学录像：22 分钟

用户可以为各种对象沿各个方向创建标注。基本的标注类型包括以下几种。

- l 线性。
- l 径向（半径和直径）。
- l 角度。
- l 坐标。
- l 弧长。

线性标注可以是水平、垂直、对齐、旋转、基线或连续（链式）。下图所示为列出的几种标注示例。



注意：要简化图形组织和标注缩放，建议在布局上创建标注，而不要在模型空间中创建标注。

7.3.1 线性标注

线性标注用于标注图形对象在水平方向、垂直方向或指定方向上的尺寸，它分为水平标注、垂直标注和放置标注 3 种类型。水平标注指标注对象在水平方向的尺寸，即尺寸线沿水平方向放置。垂直标注指标注对象在垂直方向的尺寸，即尺寸线沿垂直方向放置。需要说明的是：水平标注、垂直标注并不是只标注水平边或垂直边的尺寸。

可以通过以下 3 种方法启用线性标注。

- (1) 在命令行中输入“DIMLINEAR”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【标注】→【线性】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【线性】命令按钮。

执行【DIMLINEAR】命令后，AutoCAD 会提示：

指定第一条延伸线原点或<选择对象>：

在此提示下用户有两种选择，即确定一点作为第一条延伸线的起始点，或按【Enter】键选择对象。这两个选项的含义如下。

- l 指定第一条延伸线原点。如果在“指定第一条延伸线原点或<选择对象>：”的提示下确定第一条延伸线的原点，AutoCAD 将提示：

指定第二条延伸线原点：

即要求用户确定另一条延伸线的原点位置。用户响应后 AutoCAD 会提示：

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]：

该提示中各个选项的含义如下。

- n 指定尺寸线位置。确定尺寸线的位置。用户响应后，AutoCAD 会根据自动测量出来的两条延伸线原点间的水平或垂直距离值标出尺寸。
- n 多行文字 (M)。选择该选项将进入多行文字编辑模式，用户可以使用【文字格式】工具栏和【文字输入】窗口输入并设置标注文字。
- n 文字 (T)。用于输入标注文字。选择该选项 AutoCAD 会提示：

输入标注文字：

在该提示下输入标注文字即可。

- n 角度 (A)。用于确定标注文字的旋转角度。选择该选项 AutoCAD 会提示：

指定标注文字的角度：

输入文字的旋转角度后，所标注的文字将旋转该角度。

- n 水平 (H)。用于标注水平尺寸，即沿水平方向的尺寸。选择该选项 AutoCAD 会提示：

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

用户可以在此提示下直接确定尺寸线的位置，也可以选择【多行文字 (M)】、【文字 (T)】和【角度 (A)】等选项先确定要标注的尺寸值或标注文字的旋转角度。

- n 垂直 (V)。用于标注垂直尺寸，即沿垂直方向的尺寸。选择该选项 AutoCAD 会提示：

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

用户可以在此提示下直接确定尺寸线的位置，也可以选择【多行文字 (M)】、【文字 (T)】和【角度 (A)】等选项确定要标注的尺寸值或尺寸文字的旋转角度。

- n 旋转 (R)。用于旋转标注，即标注沿指定方向的尺寸。选择该选项 AutoCAD 会提示：

指定尺寸线的角度<0>：

按此提示确定尺寸线的旋转角度后 AutoCAD 会继续提示：

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]：

用户按提示执行即可。

- l 选择对象。如果在“指定第一条延伸线原点或<选择对象>：”的提示下直接按【Enter】键，即选择【选择对象】选项，此时 AutoCAD 会提示：

选择标注对象：

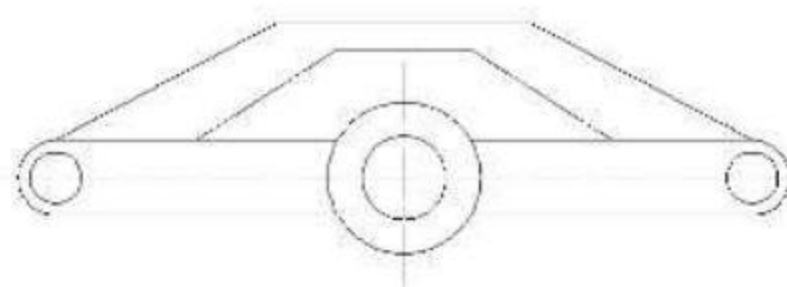
此提示要求选择要标注尺寸的对象。选择对象后，AutoCAD 则将该对象的两端点作为两条延伸线的原点并提示：


指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]：

用户根据需要响应即可。


 07-1 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【线性】命令按钮，对图形进行线性标注。

- ❶ 打开随书光盘中的“素材\ch07\标注.dwg”文件。



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮, 弹出【图层特性管理器】对话框。利用弹出的【图层特性管理器】对话框创建一个名称为“标注”的图层用于尺寸标注，且设置其颜色为“红”。最后将该新建图层置为当前图层。



- ③ 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【线性】命令按钮, 对图形上的第一条线段进行线性标注。具体的命令行提示如下。

命令: `_dimlinear`

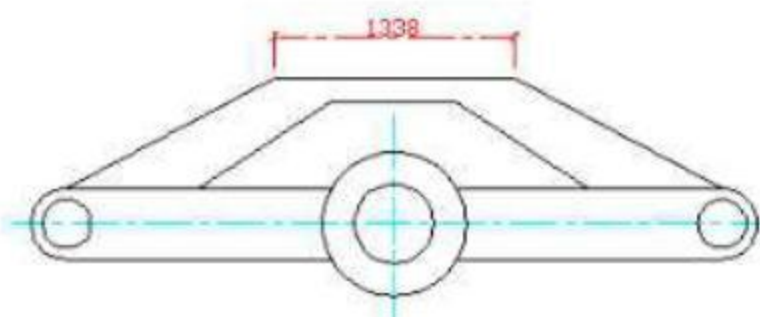
指定第一条延伸线原点或 <选择对象>: 在要标注的线段的一端点处单击。 //指定第一条延伸线原点

指定第二条延伸线原点: 在要标注的线段的另一端点处单击。 //指定第二条延伸线原点

指定尺寸线位置或[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 向上移动十字光标到一点并单击。

标注文字 =1338

//完成图形尺寸大小的标注



- ④ 重复步骤③的操作，完成另两条线段的标注。



提示: 可以通过直接按【Enter】键重复上一步中命令的操作。

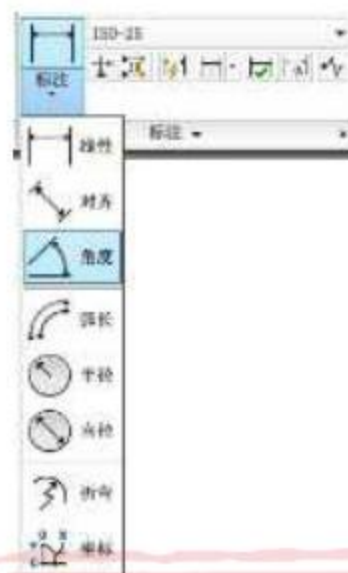
- ⑤ 将最终的标注结果保存为“结果\ch07\线性标注.dwg”文件。

提示: 标注文字和尺寸线的颜色可以直接在【功能区】选项板的【常用】选项卡的【特性】面板中进行设置。

7.3.2 角度标注

可以通过以下 3 种方法对对象进行角度尺寸标注。

- (1) 在命令行中输入“DIMANGULAR”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【标注】→【角度】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【线性】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的列表中选择【角度】命令按钮.



执行【DIMANGULAR】命令后 AutoCAD 会提示：

选择圆弧、圆、直线或<指定顶点>：

用户在此提示下可以标注圆弧的包含角、圆上某一段圆弧的包含角、两条不平行直线之间的夹角，或根据给定的 3 点标注角度。

1. 标注圆弧的包含角

在“选择圆弧、圆、直线或<指定顶点>：”的提示下选择圆弧，AutoCAD 会提示：

指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/象限点(Q)]：

如果在该提示下直接确定标注弧线的位置，AutoCAD 则会按照实际测量值标注出角度。另外，还可以选择【多行文字 (M)】、【文字 (T)】、【角度 (A)】以及【象限点 (Q)】等选项确定尺寸文字及其旋转角度。

2. 标注圆上某段圆弧的包含角

在“选择圆弧、圆、直线或<指定顶点>：”的提示下选择圆，AutoCAD 会提示：

指定角的第二个端点：在选择的圆上的圆弧一端点处单击。

指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/象限点(Q)]：

如果在此提示下直接确定标注弧线的位置，AutoCAD 则标注出角度值。该角度的顶点为圆心，延伸线通过选择圆时的拾取点和指定的第二个端点。

3. 标注两条不平行直线之间的夹角

在“选择圆弧、圆、直线或<指定顶点>：”的提示下选择直线，AutoCAD 会提示：

选择第二条直线：

指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/象限点(Q)]：

如果在此提示下直接确定标注的位置，AutoCAD 则标注出这两条直线的夹角。

4. 根据3个点标注角度

在“选择圆弧、圆、直线或<指定顶点>:”的提示下按【Enter】键, AutoCAD 会提示:

指定角的顶点: 在要标注的角度的顶点处单击。


指定角的第一个端点: 单击角度的一个端点。

指定角的第二个端点: 单击角度的另一个端点。

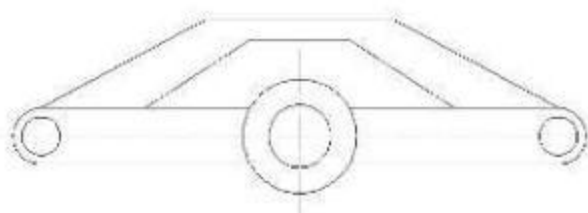
指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/象限点(Q)]:


如果在此提示下直接确定标注弧线的位置, AutoCAD 则根据给定的3个点标注出角度。

例 07-2 选择菜单栏中的【标注】 \rightarrow 【角度】菜单命令, 对图形进行角度标注。

 教学视频: 光盘\提高篇\第7章\角度标注.avi

1 打开随书光盘中的“素材\ch07\标注.dwg”文件。



2 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮 , 弹出【图层特性管理器】对话框。利用弹出的【图层特性管理器】对话框创建一个名称为“标注”的图层用于尺寸标注, 且设置其颜色为“红”。最后将该新建图层置为当前图层。



3 选择菜单栏中的【标注】 \rightarrow 【角度】菜单命令, 对图形上左上角的角进行角度标注。具体的命令行提示如下。

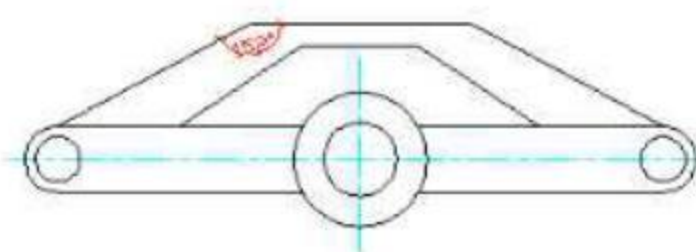
命令: `_dimangular`

选择圆弧、圆、直线或 <指定顶点>: 单击选中第一条直线。

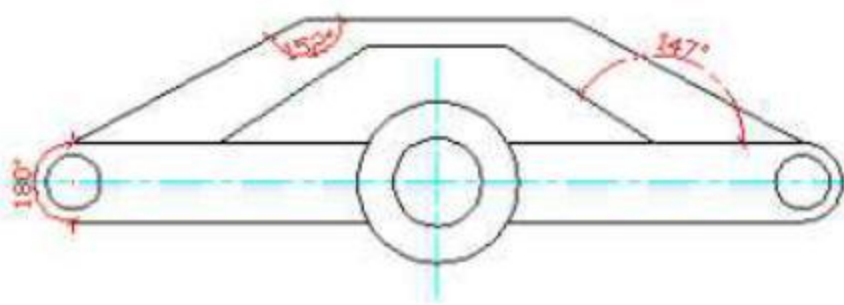
选择第二条直线: 单击选中第二条直线。

指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/象限点(Q)]: 移动十字光标到合适位置处单击以完成角度的标注。

标注文字 = 152 //完成角度的标注



4 使用类似的方法分别完成其他角度的标注。



- ⑤ 将最终的标注结果保存为“结果\ch07\角度标注.dwg”文件。

7.3.3 直径标注

可以通过以下 3 种方法对圆或圆弧进行直径尺寸标注。

- (1) 在命令行中输入“DIMDIAMETER”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【标注】→【直径】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【线性】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的列表中选择【直径】命令按钮

执行【DIMDIAMETER】命令后 AutoCAD 会提示：

选择圆弧或圆：选择要标注直径的圆或圆弧。

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

若此时用户直接确定尺寸线的位置，AutoCAD 则按照实际测量值标注出圆或圆弧的直径。用户也可以选择【多行文字 (M)】、【文字 (T)】以及【角度 (A)】等选项确定尺寸文字和文字的旋转角度。

直径尺寸常用于标注圆的大小。在标注时，AutoCAD 将自动在标注文字的前面添加直径符号“Φ”。

7.3.4 半径标注

可以通过以下 3 种方法对对象进行半径尺寸标注。

- (1) 在命令行中输入“DIMRADIUS”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【标注】→【半径】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【线性】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的列表中选择【半径】命令按钮

执行【DIMRADIUS】命令后 AutoCAD 会提示：

选择圆弧或圆：选择要标注半径的圆弧或圆。

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

若用户此时直接确定尺寸线的位置，AutoCAD 则按照实际测量值标注出圆或圆弧的半径。另外，用户也可以选择【多行文字 (M)】、【文字 (T)】以及【角度 (A)】等选项确定尺寸文字及其旋转角度。

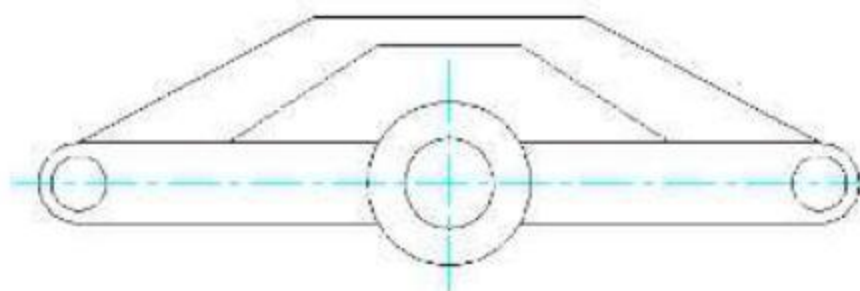
半径标注使用可选的中心线或中心标记测量圆弧和圆的半径和直径。如果【文字位置】设置为“在尺寸线之上”并带有引线，则同时应用标注与引线。


半径尺寸常用于标注圆弧和圆角。在标注时，AutoCAD 将自动在标注文字的前面添加半

径符号“R”。

07-3 使用菜单栏中的【标注】 \rightarrow 【直径】和【半径】菜单命令，对图形进行半径和直径标注。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch07\标注.dwg”文件。



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮, 弹出【图层特性管理器】对话框。利用弹出的【图层特性管理器】对话框创建一个名称为“标注”的图层用于尺寸标注，且设置其颜色为“红”。最后将该新建图层置为当前图层。



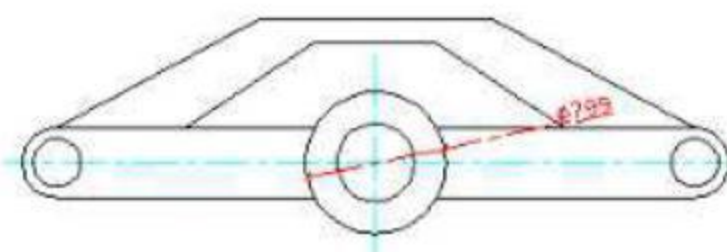
- ③ 选择菜单栏中的【标注】 \rightarrow 【直径】菜单命令，对图形中间的大圆进行直径标注。具体的命令行提示如下。

命令: `_dimdiameter`

选择圆弧或圆: 选中要标注的圆。

标注文字 = 799

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]: 在适当位置处单击。 //完成圆直径的标注



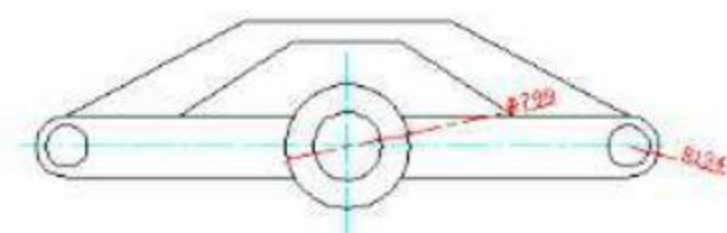
- ④ 选择菜单栏中的【标注】 \rightarrow 【半径】菜单命令，对图形中右下角的小圆进行半径标注。具体的命令行提示如下。

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆: 选中要标注的圆。

标注文字 = 134

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]: 在适当位置处单击。 //完成圆半径的标注



- ⑤ 将最终的标注结果保存为“结果\ch07\半径和直径标注.dwg”文件。

7.3.5 绘制圆心标记


绘制圆心标记指绘制圆、圆弧的圆心标记或中心线。



对圆绘制圆心标记

对圆绘制中心线

可以通过以下方法绘制圆心标记或中心线。

- (1) 在命令行中输入“DIMCENTER”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【标注】→【圆心标记】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【圆心标记】命令按钮.

执行【DIMCENTER】命令后 AutoCAD 会提示：

选择圆弧或圆：

在该提示下选择圆弧或圆即可。

7.3.6 引线标注

利用引线标注，用户可以标注一些注释和说明等。可以通过在命令行中输入“QLEADER”命令，按【Enter】键确定对对象进行引线标注。执行【QLEADER】命令后 AutoCAD 会提示：

指定第一个引线点或 [设置(S)] <设置>:

用户可以选择该提示中的相应选项来设置引线格式以及创建引线标注。

1. 设置引线格式

在“指定第一个引线点或 [设置(S)] <设置>:”的提示下直接按【Enter】键，即选择“设置(S)”选项弹出【引线设置】对话框，从中用户可以设置引线格式。



在【引线设置】对话框中包含有【注释】、【引线和箭头】以及【附着】3个选项卡，各个选项卡的功能如下。

- l 【注释】选项卡。该选项卡用于设置引线标注的注释类型、多行文字选项，以及确定是否重复使用注释等。
- n 【注释类型】选项区域。用于设置引线标注的注释类型。注释类型不同，输入注释前给出的提示也不同。其中选择【多行文字】选项可使注释是多行文字，选择【复制对象】选项可使注释由复制多行文字、文字、块或公差这样的对象而得到，选择【公差】选项可使注释是形位公差，选择【块参照】选项可使注释是插入的块，选择【无】选项则表示没有注释。
- n 【多行文字选项】选项区域。用于设置多行文字的格式。其中，【提示输入宽度】复选框用于确定是否显示要求用户确定多行文字注释宽度的提示；【始终左对齐】复选框用于确定多行文字注释是否始终为左对齐；【文字边框】复选框用于确定是否给多行文字注释加边框。
- n 【重复使用注释】选项区域。用于确定是否重复使用注释，从选项区域中选择即可。
- l 【引线 and 箭头】选项卡。用于设置引线和箭头的格式。



- n 【引线】选项区域。确定引线是直线还是样条曲线，用户根据需要选择即可。
- n 【点数】选项区域。设置引线端点数的最大值。可以通过【最大值】微调框确定具体数值，也可以选择【无限制】选项。
- n 【箭头】下拉列表。设置引线起始点处的箭头样式。
- n 【角度约束】选项区域。对第一段和第二段引线设置角度约束，从相应的下拉列表中选择即可。
- l 【附着】选项卡。用于确定多行文字注释相对于引线终点的位置。



【多行文字附着】选项区域。用于设置文字在引线的左边或右边时，多行文字注释与引线终点的对齐方式。例如多行文字注释第一行的顶部与引线终点对齐，多行文字注释第一行的中

间部位与引线终点对齐，多行文字注释的中间部分与引线终点对齐等。

【最后一行加下划线】复选框用于确定是否给多行文字注释的最后一行加下划线。

2. 创建引线标注若在“指定第一个引线点或[设置(S)]<设置>:”的提示下指定了第一个引线点，AutoCAD 则会提示：

指定下一点：

用户可以在该提示下确定引线的下一点位置。如果在设置引线时，在【引线和箭头】选项卡中设置了点数的最大值，那么 AutoCAD 提示“指定下一点:”的次数最多为点数的最大值减去 1；如果将点数设置成无限制，用户则可确定任意多个点。若要在“指定下一点:”的提示下结束确定点的操作，则可按【Enter】键。

确定引线的各端点后，AutoCAD 可以根据用户在【注释】选项卡中确定的不同注释类型给出不同的提示。下面介绍不同注释类型时的具体操作。

1 多行文字。当注释是【多行文字】类型时，确定引线的各端点后 AutoCAD 会提示：

指定文字宽度：确定文字的宽度。通过【注释】选项卡中的【提示输入宽度】复选框可以确定是否显示此提示。

输入注释文字的第一行<多行文字(M)>：输入注释文字的第一行。

输入注释文字的下一行：输入注释文字的下一行。

用户可以根据提示依次输入多行注释文字，若要结束输入按【Enter】键即可。

v “输入注释文字的第一行<多行文字(M)>”中的“<多行文字(M)>”选项，表示将通过【多行文字编辑器】输入注释文字。选择该选项后，AutoCAD 会弹出【多行文字编辑器】对话框，然后在编辑器中输入文字即可实现标注。

1 复制对象。当注释类型为“复制对象”时，确定引线的各端点后 AutoCAD 会提示：
选择要复制的对象：

在此提示下用户可以选择已有的多行文字、文字、块或标注出的形位公差，AutoCAD 会将这些对象复制到相应的位置。

1 公差。当注释类型为【公差】时，确定引线的各端点后 AutoCAD 会弹出【形位公差】对话框，用户可通过此对话框确定标注内容。

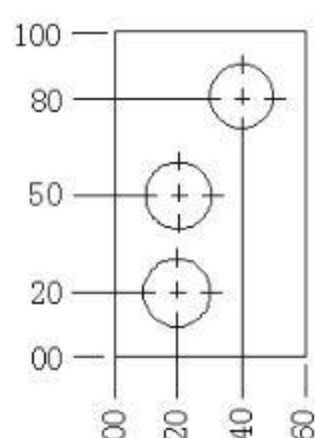
1 块参照。当注释类型为【块参照】时，确定引线的各端点后 AutoCAD 会提示：
输入块名或[?]：输入块的名称或“?”，按【Enter】键确认。

1 无。当注释类型为【无】时，AutoCAD 在画出引线后即结束命令的执行。

此外，在 AutoCAD 2010 中，可以通过选择菜单栏中的【标注】→【多重引线】菜单命令；或在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【引线】面板中单击【多重引线】命令按钮来创建引线注释。具体操作根据 AutoCAD 提示进行即可。

7.3.7 坐标标注

坐标标注测量原点（称为基准）到标注特征（例如部件上的一个孔）的垂直距离。这种标注保持特征点与基准点的精确偏移量，从而可以避免增大误差。



用户可以通过 UCS 命令改变坐标系的原点位置。在 AutoCAD 2010 中可以通过以下 3 种方法实现对对象的坐标标注。

- (1) 在命令行中输入“DIMORDINATE”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【标注】 \rightarrow 【坐标】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【线性】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的列表中选择【坐标】命令按钮。

执行【DIMORDINATE】命令后 AutoCAD 会提示：

指定点坐标：

在该提示下确定要标注坐标的点后 AutoCAD 会提示：

指定引线端点或 [X 基准(X)/Y 基准(Y)/多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

在此提示中，【指定引线端点】默认项用于确定引线的端点位置。如果在此提示下相对于标注点上下移动光标，将标注点的 x 坐标；若相对于标注点左右移动光标，则标注点的 y 坐标。确定点的位置后，AutoCAD 就会在该点标注出指定点的坐标。

“指定引线端点或 [X 基准 (X) /Y 基准 (Y) /多行文字 (M) /文字 (T) /角度 (A)]：”提示中的“X 基准 (X)”、“Y 基准 (Y)”选项分别用来标注指定点的 x 、 y 坐标，“多行文字 (M)”选项将通过【多行文字编辑器】对话框输入标注的内容，“文字 (T)”选项将直接要求用户输入标注的内容，“角度 (A)”选项则用于确定标注内容的旋转角度。

7.3.8 快速标注

通过以下两种方法可以快速创建成组的基线、连续、阶梯和坐标标注，以及快速标注多个圆、圆弧和编辑现有标注的布局等。

- (1) 选择菜单栏中的【标注】 \rightarrow 【快速坐标】菜单命令。
- (2) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【快速坐标】命令按钮。

执行【快速标注】命令后 AutoCAD 会提示：

选择要标注的几何图形：

用户在该提示下选择需要标注尺寸的各图形对象并按【Enter】键后，AutoCAD 会提示：

指定尺寸线位置或 [连续(C)/并列(S)/基线(B)/坐标(O)/半径(R)/直径(D)/基准点(P)/编辑(E)/设置(T)]：<半径>：

在该提示下通过选择相应的选项，用户就可以进行“连续”、“并列”、“基线”、“坐标”、“半径”以及“直径”等一系列标注。其含义分别如下。

- | 连续：创建一系列连续标注。
- | 并列：创建一系列并列标注。
- | 基线：创建一系列基线标注。
- | 坐标：创建一系列坐标标注。
- | 半径：创建一系列半径标注。
- | 直径：创建一系列直径标注。
- | 基准点：为基线和坐标标注设置新的基准点。选择该选项后将显示以下提示：

选择新的基准点：指定点

程序将返回到上一个提示。

- | 编辑：编辑一系列标注。将提示用户在现有标注中添加或删除点。选择该选项后将显示以下提示：

指定要删除的标注点或 [添加(A)/退出(X)] <退出>：指定点、输入“a”或按【Enter】键返回到上一个提示。

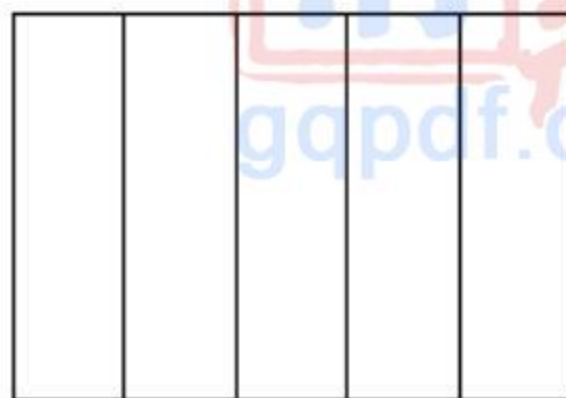
- | 设置：为指定延伸线原点设置默认对象捕捉。选择该选项后将显示以下提示：


关联标注优先级 [端点(E)/交点(I)]：

程序将返回到上一个提示。

 07-4 使用菜单栏中的【标注】 【快速标注】菜单命令对图形快速标注。

- ❶ 打开随书光盘中的“素材\ch07\快速标注.dwg”文件。



- ❷ 选择菜单栏中的【标注】 【快速标注】菜单命令。具体的命令行提示如下。

命令: _qdim

关联标注优先级 = 端点

选择要标注的几何图形：在绘图中依次单击要选择的图形。找到 1 个

选择要标注的几何图形：找到 1 个，总计 2 个

选择要标注的几何图形：找到 1 个，总计 3 个

选择要标注的几何图形：找到 1 个，总计 4 个

选择要标注的几何图形：找到 1 个，总计 5 个

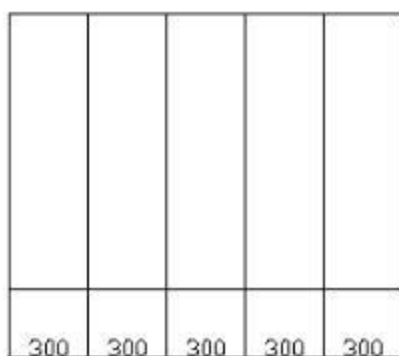
选择要标注的几何图形：找到 1 个，总计 6 个

选择要标注的几何图形：找到 1 个，总计 7 个

选择要标注的几何图形：找到 1 个，总计 8 个

选择要标注的几何图形：按【Enter】键确认。

指定尺寸线位置或 [连续(C)/并列(S)/基线(B)/坐标(O)/半径(R)/直径(D)/基准点(P)/编辑(E)/设置(T)] <连续>：向下移动十字光标到适当位置后单击，确认标注线的位置。



- ③ 将标注好的图形保存为“结果\ch07\快速标注.dwg”文件。

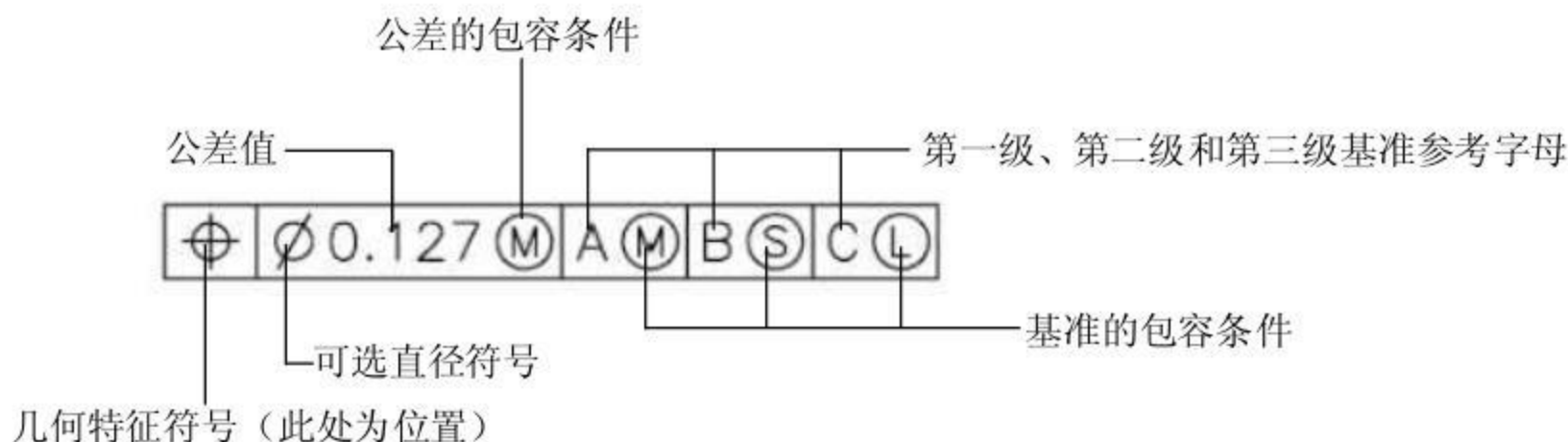
7.4 标注形位公差

本节视频教学录像：8 分钟

形位公差包括形状公差和位置公差两种，是指导生产、检验产品和控制质量的技术依据。本节介绍形位公差的符号含义和使用形位公差进行尺寸标注的方法。

7.4.1 形位公差的符号表示

在 AutoCAD 中，形位公差信息是通过特征控制框来显示的，如特征的形状、轮廓、方向、位置和跳动允许的偏差等。特征控制框架和公差符号的含义如下图所示。



公差的符号及其含义如下表所示。

符 号	含 义	符 号	含 义
\oplus	位置度	—	直线度
\odot	同轴（同心）度	\frown	面轮廓度
\equiv	对称度	\smile	线轮廓度
//	平行度	\nearrow	圆跳动
\perp	垂直度	\nearrow	全跳动
\angle	倾斜度	(M)	最大附加符号 (MMC)
R	圆柱度	(L)	最小附加符号 (LMC)
\square	平面度	(S)	不考虑特征尺寸 (RFS)
\bigcirc	圆度	(P)	投影公差

在形位公差中，特征控制框至少由两个组件组成。第一个特征控制框包含一个几何特征符号，表示应用公差的几何特征，例如位置、轮廓、形状、方向或跳动等。形状公差控制直线度、

平面度、圆度和圆柱度等，轮廓控制直线和表面。

- 1 几何特征符号。用于表明位置、同心度，或共轴性、对称性、平行性、垂直性、角度、圆柱度、平直度、圆度、直度、面剖、线剖、环形偏心度及总体偏心等。
- 1 直径。用于指定一个图形的公差带，并放于公差值之前。
- 1 公差值。用于指定特征的整体公差的数值。
- 1 附加符号。用于表示大小可变的几何特征，有 \textcircled{M} 、 \textcircled{L} 、 \textcircled{S} 和空白等 4 个选择。其中， \textcircled{M} 表示最大附加符号，几何特征包含规定极限尺寸内的最大包容量，在 \textcircled{M} 中孔应具有最小直径，而轴则应具有最大直径； \textcircled{L} 表示最小附加符号，几何特征包含规定极限尺寸内的最小包容量，在 \textcircled{L} 中孔应具有最大直径，而轴则应具有最小直径； \textcircled{S} 表示不考虑特征尺寸，这时几何特征可以是规定极限尺寸内的任意大小。
- 1 基准。特征控制框中的公差值最多可跟随 3 个可选的基准参照字母及其修饰符号，基准用来测量和验证标注在理论上精确的点、轴或平面。通常有两个或 3 个相互垂直的平面效果最佳，它们共同称做基准参照边框。
- 1 投影公差带。除了指定位置公差外，还可以指定投影公差以使公差更加明确。


7.4.2 使用对话框标注形位公差

可以通过以下 3 种方法在 AutoCAD 2010 中弹出【形位公差】对话框。



- (1) 在命令行中输入“TOLERANCE”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【标注】 \rightarrow 【公差】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【公差】命令按钮 。

利用【形位公差】对话框用户可以设置公差的符号、值及基准等参数。



【符号】选项区域。单击该选项区域中的  按钮可以打开【特征符号】对话框，在该对话框中可以为第一个或第二个公差选择几何特征符号。



【公差 1】和【公差 2】选项区域。单击该选项区域中前列的  框将插入一个直径符号；在中间的文本框中可以输入公差值；单击该选项区域中后列的  框可以打开【附加符号】对

话框，从中可以为公差选择附加符号。



【基准1】、【基准2】和【基准3】选项区域。用于设置公差基准和相应的附加符号。

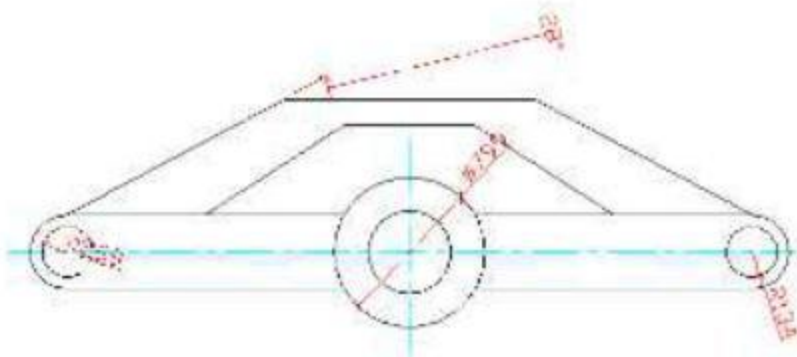
【高度】文本框。用于设置延伸公差带的值。延伸公差带控制固定垂直部分延伸区的高度变化，并以位置公差控制公差精度。


【延伸公差带】选项。单击该选项按钮可以在延伸公差带值的后面插入延伸公差带符号。

【基准标识符】文本框。用于创建由参照字母组成的基准标识符号。


例 07-5 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【公差】命令按钮，对图形进行公差标注。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch07\公差标注.dwg”文件。



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮，弹出【图层特性管理器】对话框。利用弹出的【图层特性管理器】对话框创建一个名称为“标注”的图层用于尺寸标注，设置其颜色为“蓝”，并将其置为当前图层。



- ③ 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【公差】命令按钮，弹出【形位公差】对话框。
- ④ 在【形位公差】对话框中，单击【符号】下的第一个黑框，选择插入符号为“位置度”；

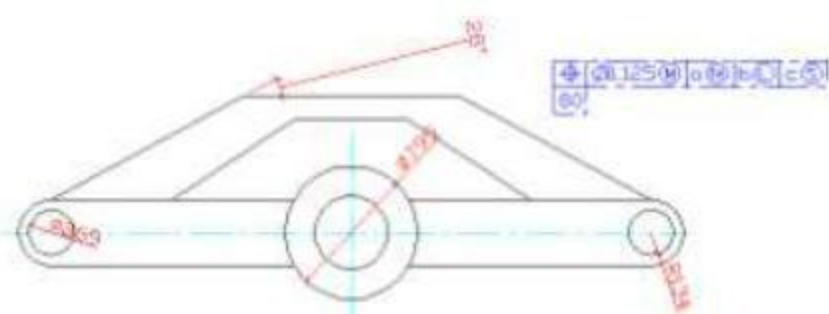
在【公差1】下单击第一个黑框，插入“直径”符号，并在文字框中输入允许偏差值为“0.125”；在【基准1】、【基准2】和【基准3】文本框中分别输入基准参考字母“a”、“b”和“c”，单击黑框，分别插入包容条件符号为“(M)”、“(L)”和“(S)”；在【高度】文本框中输入“80”。具体的设置如下图所示。



- ⑤ 单击【确定】按钮，在图形适当位置处指定特征控制框的位置。具体的命令行提示如下。


命令: _tolerance

输入公差位置: 在图形适当位置处指定特征控制框的位置。 //完成图形的公差标注



- ⑥ 将最终的标注结果保存为“结果\ch07\公差标注.dwg”文件。

7.5 尺寸标注的编辑

 本节视频教学录像：5 分钟

AutoCAD 2010 提供了多种方法用于编辑尺寸标注，下面介绍这些方法和命令。

7.5.1 使用【DIMEDIT】命令编辑尺寸标注

在命令行中输入“DIMEDIT”命令，即可编辑尺寸标注。执行【DIMEDIT】命令后 AutoCAD 会提示：

输入标注编辑类型 [默认(H)/新建(N)/旋转(R)/倾斜(O)] <默认>:

该提示中各个选项的含义如下。

1 默认(H)。按默认的位置和方向放置尺寸文字。选择该选项 AutoCAD 会提示：

选择对象:

在此提示下选择尺寸标注对象，然后按【Enter】键即可。

1 新建(N)。重新输入尺寸标注文字。选择该选项 AutoCAD 会弹出【文字格式】工具栏和文字输入窗口。在文字输入窗口中输入尺寸标注文字并单击【文字格式】工具栏中的【确定】按钮后 AutoCAD 会提示：

选择对象:

在此提示下选择尺寸标注对象，然后按【Enter】键即可。

1 旋转(R)。将尺寸标注文字旋转指定的角度。选择该选项 AutoCAD 会提示：

指定标注文字的角度：输入角度值，按【Enter】键确认。

选择对象：选择尺寸对象。

1 倾斜(O)。使非角度标注的延伸线旋转一个角度。选择该选项 AutoCAD 会提示：

选择对象：选择尺寸对象。

选择对象：按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

输入倾斜角度（按【ENTER】键表示无）:

在该提示下输入角度值后按【Enter】键即可，若直接按【Enter】键则可取消操作。

7.5.2 替代

通过以下 3 种方法可以临时修改尺寸标注的系统变量设置，并按照该设置修改尺寸标注。该操作只对指定的尺寸对象做修改，修改后不影响原系统变量设置。

(1) 在命令行中输入“DIMOVERRIDE”命令，按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【标注】→【替代】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【替代】命令按钮。

执行【DIMOVERRIDE】命令后 AutoCAD 会提示:

输入要替代的标注变量名或 [清除替代(C)]:

在该提示下输入要修改的系统变量名, AutoCAD 会提示:

输入标注变量 <BYBLOCK> 的新值: 输入新值, 按【Enter】键确认。

输入要替代的标注变量名: 输入另一个标注变量名或按【Enter】键确认。

选择对象: 使用对象选择方法并在完成时按【Enter】键确认。

按照提示进行操作后, 指定的尺寸标注对象将按照新的变量设置做更改。

当在“输入要替代的标注变量名或 [清除替代(C)]:”的提示下输入“C”, 即选择【清除替代】选项, 则可取消用户已作出的修改, 此时 AutoCAD 会提示:

选择对象: 选择尺寸标注对象。

选择对象: 按【Enter】键确认。

选择尺寸标注对象后按【Enter】键, AutoCAD 就会将尺寸标注对象恢复成在当前系统变量设置下的标注形式。

7.5.3 更新

通过以下两种方法可以更新已有的尺寸标注, 使其采用当前的标注样式。

(1) 选择菜单栏中的【标注】→【更新】菜单命令。

(2) 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡, 在【标注】面板中单击【更新】命令按钮。

执行【更新】命令后 AutoCAD 会提示:

命令: _dimstyle

当前标注样式: ISO-25 注释性: 否

输入标注样式选项 [注释性(AN)/保存(S)/恢复(R)/状态(ST)/变量(V)/应用(A)/?] <恢复>:

该提示中各个选项的含义如下。

l 保存(S)。将当前尺寸系统变量的设置作为一种尺寸标注样式命名保存。选择该选项 AutoCAD 会提示:

输入新标注样式名或 [?]:

在此提示下如果输入“?”, 则可查看已命名的全部或部分尺寸标注样式; 如果输入名字, AutoCAD 则将当前尺寸系统变量的设置作为一种尺寸标注样式, 并以该名字保存。

l 恢复(R)。将用户已使用的某一尺寸标注样式恢复为当前样式。选择该选项 AutoCAD 会提示:

输入标注样式名、[?] 或<选择标注>:

该提示中各个选项的含义如下。

n 输入标注样式名。输入已有的尺寸标注样式名, AutoCAD 则将该尺寸标注样式恢复成当前样式。

n “?”。用户用“?”响应后, 可以查看当前图形中已有的全部或部分尺寸标注样式。

n 选择标注。选择该选项，即直接按【Enter】键后 AutoCAD 会提示：

选择标注：

在该提示下选择某一尺寸标注对象，AutoCAD 会显示出当前的尺寸标注样式名以及对该尺寸标注对象使用【DIMOVERRIDE】命令改变的尺寸系统变量及其设置。

- l 状态 (ST)。查看当前各尺寸系统变量的状态。选择该选项 AutoCAD 会切换到文本窗口，并显示各尺寸系统变量及其当前设置。
- l 变量 (V)。列出指定标注样式、指定对象的全部或部分尺寸系统变量及其设置。选择该选项命令行中会出现与选择“恢复(R)”选项相同的提示。
- l 应用(A)。根据当前尺寸系统变量的设置更新指定的尺寸对象。选择该选项 AutoCAD 会提示：

选择对象：选择欲更新的尺寸对象。

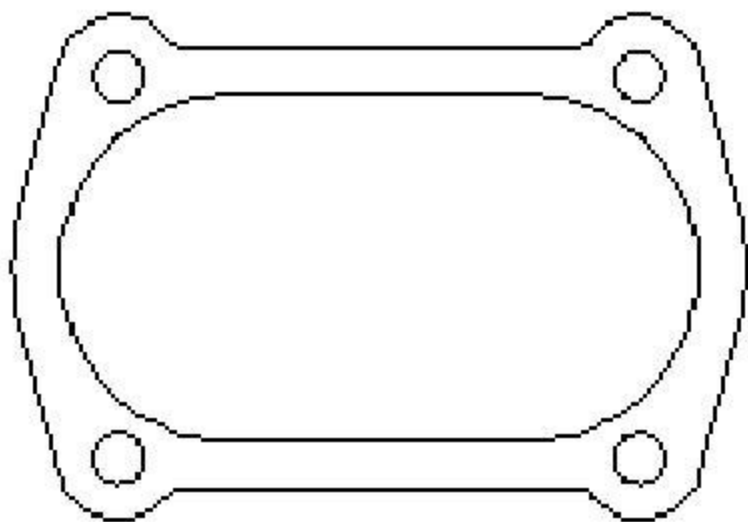
- l “?”。列出当前图形中命名的尺寸标注样式。


7.6 综合实例一——标注密封垫尺寸

本节视频教学录像：6 分钟


本实例使用半径标注、直径标注和线性标注等命令标注机械模型。通过本实例的学习，读者应熟练掌握半径标注、直径标注和线性标注等命令的使用方法。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch07\标注密封垫.dwg”文件。



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮 ，弹出【图层特性管理器】对话框。利用弹出的【图层特性管理器】对话框创建一个名称为“标注”的图层用于尺寸标注，且设置其颜色为“红”。最后将该新建图层置为当前图层。



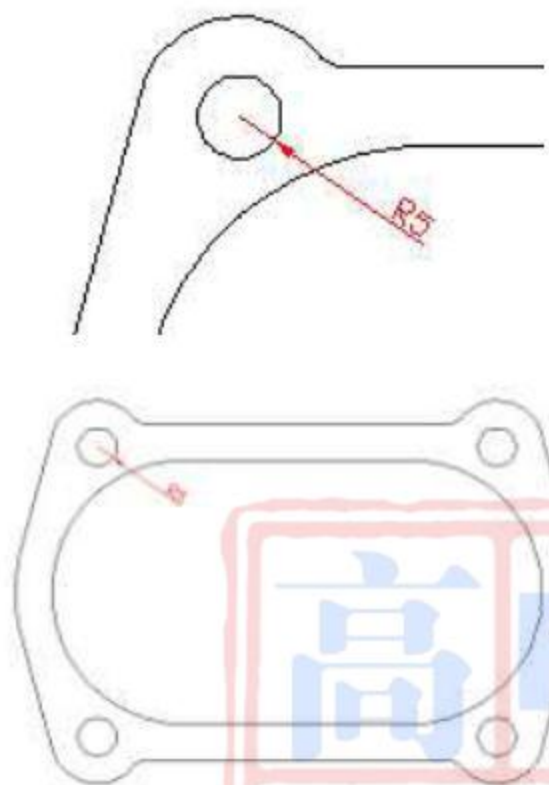
- ③ 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【线性】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的列表中选择【半径】命令按钮 ，对图形左上角内的小圆进行半径标注。具体的命令行提示如下。

命令：_dimradius

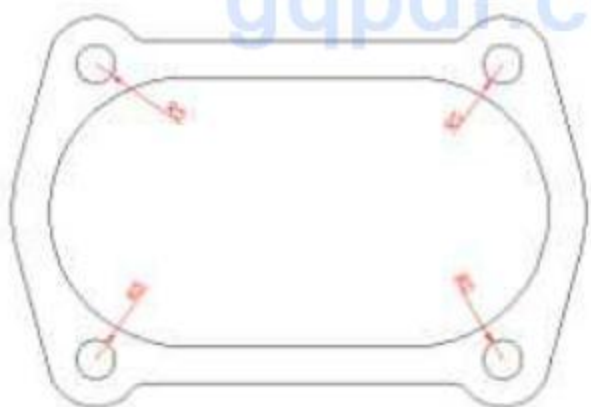
选择圆弧或圆：选中要标注的小圆。


标注文字 = 5

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：在适当位置处单击。 //完成圆半径的标注



- ④ 重复步骤③的操作，完成图形中其他3个小圆的半径标注，标注结果如下图所示。



- ⑤ 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【线性】命令按钮，对下图所示的左边两个小圆的圆心进行尺寸标注。具体的命令行提示如下。

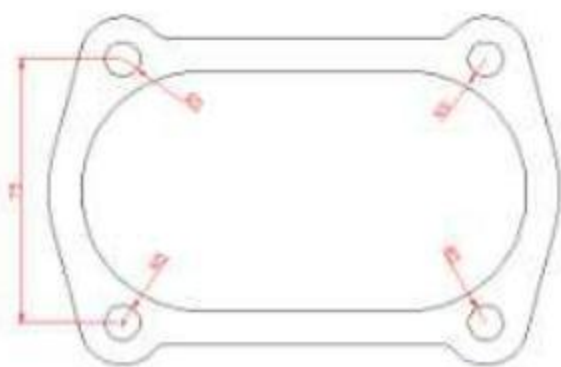
命令: `_dimlinear`

指定第一条延伸线原点或 <选择对象>: 在第一个小圆的圆心处单击。 //指定第一条延伸线原点

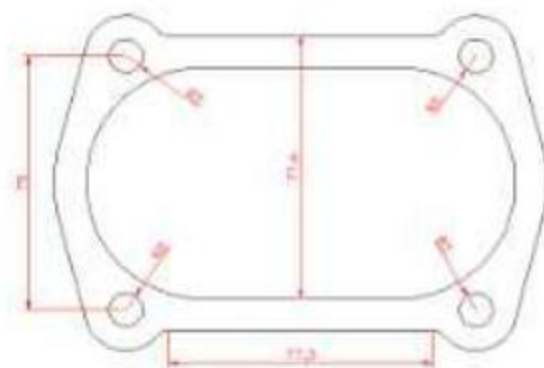
指定第二条延伸线原点: 在第二个小圆的圆心处单击。 //指定第二条延伸线原点


指定尺寸线位置或[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 向左移动十字光标到一点并单击。

标注文字 = 75 //完成图形尺寸大小的标注



- ⑥ 重复步骤⑤的操作，完成图形中其他两处的线性标注，标注结果如下图所示。



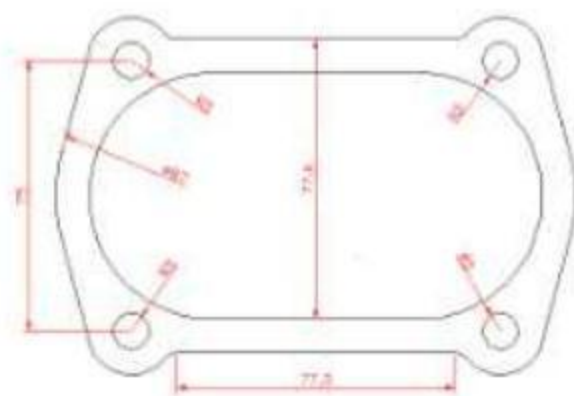
- ⑦ 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【线性】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的列表中选择【直径】命令按钮, 对图形左边的圆弧进行直径标注。具体的命令行提示如下。

命令: `_dimdiameter`

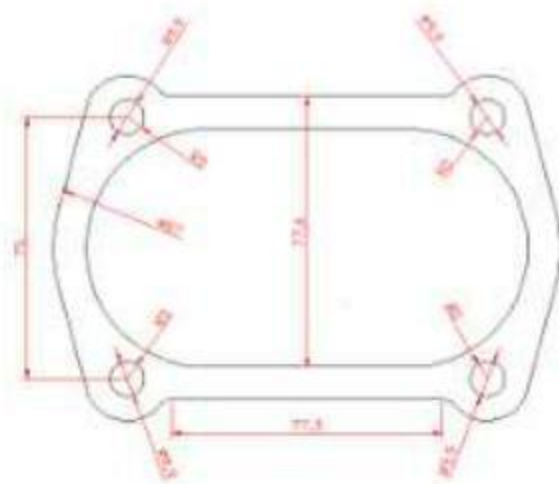
选择圆弧或圆: 选中要标注的圆弧。

标注文字 = 87

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]: 在适当位置处单击。 //完成圆弧直径的标注



- ⑧ 重复步骤⑦的操作，完成图形中其他圆和圆弧的直径标注，最终结果如下图所示。



- ⑨ 将最终的标注结果保存为“结果\ch07\标注密封垫.dwg”文件。

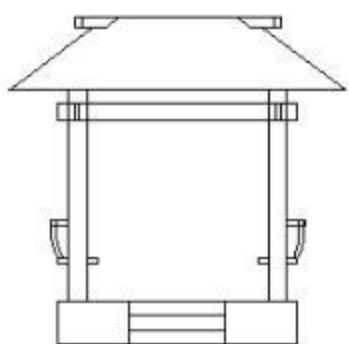
提示: 在标注机械模型时一般使用箭头符号。

7.7 综合实例二——标注园林景观设施

本节视频教学录像：4 分钟

本实例是使用线性标注命令标注园林景观中经常用到的凉亭立面。通过学习本实例，读者应熟练掌握立面图的标注过程。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch07\园林凉亭立面.dwg”文件。



- ② 选择【标注】>【线性】菜单命令。具体的命令行提示如下。

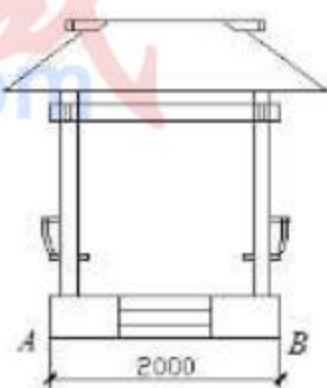
命令: _dimlinear

指定第一条延伸线原点或 <选择对象>: 选择图中的 A 点。

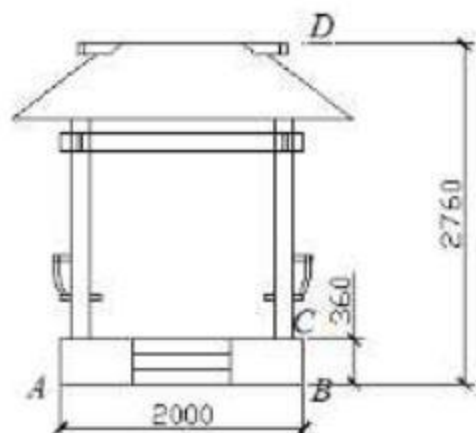
指定第二条延伸线原点: 选择图中的 B 点，并向外移动十字光标。

指定尺寸线位置或[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]:

标注文字 = 2000



- ③ 重复步骤②，标注出 BC、BD 的尺寸。



- ④ 将标注好的图形保存为“结果\ch10\标注园林凉亭立面.dwg”文件。

7.8 本章小结

本章主要介绍了如何使用【新建标注样式】对话框来定义尺寸标注样式，以及如何使用尺寸标注样式来组织尺寸标注的方法。

从本章中还可以学到线性、半径、直径和角度等尺寸标注的方法，以及一些编辑尺寸线和文字的技巧。AutoCAD 2010 提供了强大的尺寸标注功能，特别是尺寸关联功能，这样更加方便了用户的使用，同时也提高了绘图效率。

本章的最后通过两个综合实例介绍了半径标注、直径标注和线性标注等命令的综合使用方法。

第 8 章 属性、图块与外部参照

在使用 AutoCAD 绘图时，如果图形中有大量相同或相似的元素，或者所绘制的图形与已有的图形文件相同，就可以把要重复绘制的图形创建成块，在需要时直接插入它们即可。也可以将已有的图形文件直接插入到当前图形中，从而提高绘图的效率。

外部参照则是把已有的图形文件以参照的形式插入到当前图形中。在绘制图形时，如果一个图形需要参照其他的图形或者图像来绘图，而又不希望占用太多的存储空间，这时就可以使用 AutoCAD 的外部参照功能。AutoCAD 的设计中心为用户提供了一个直观和高效的工具，与 Windows 资源管理器类似，利用它可以方便地对图形文件进行各种管理。

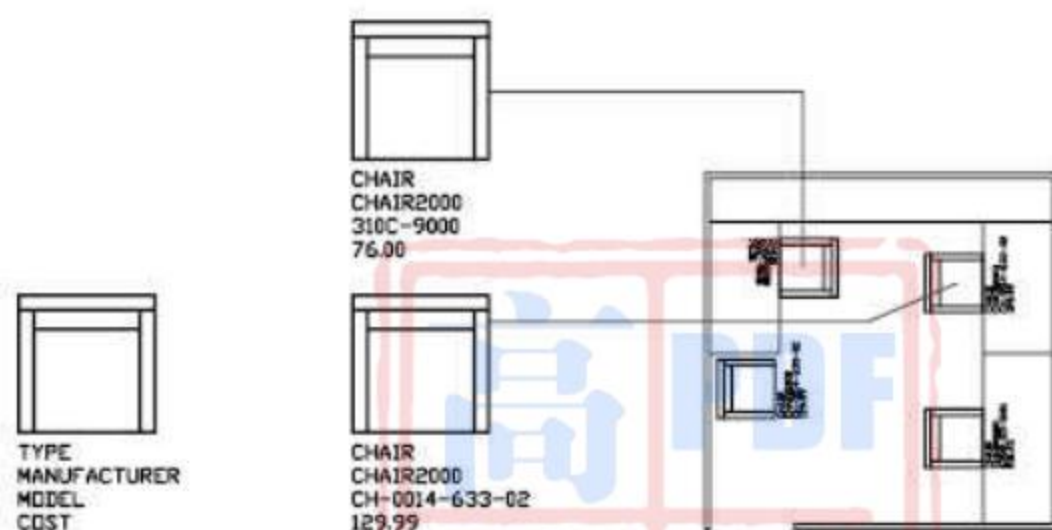


本章教你如何使用图块和外部参照来完成单调重复的绘图工作。

8.1 属性的概念与运用

本节视频教学录像：3 分钟

属性是将数据附着到块上的标签或标记。属性中可能包含的数据包括零件编号、价格、注释和物主的名称等。标记相当于数据库表中的列名。下图显示了类型、制造商、型号和价格等标记。



从图形中提取的属性信息可用于电子表格或数据库，以生成零件列表或材质清单。只要每个属性的标记都不相同，就可以将多个属性与块关联。

插入带有变量属性的块时，系统会提示用户输入要与块一同存储的数据。块也可能使用常量属性（即属性值不变的属性），常量属性在插入块时不提示输入值。

属性也可以“不可见”。“不可见”属性不能显示和打印，但其属性信息存储在图形文件中，并且可以写入提取文件供数据库程序使用。

8.2 属性操作的基本步骤

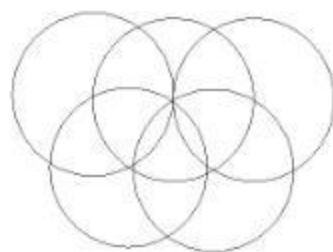
本节视频教学录像：23 分钟


属性操作通常由创建属性、编辑属性定义、将属性附着到块上、编辑附着到块上的属性和提取属性信息 5 个基本步骤组成。


8.2.1 创建属性定义

08-1 选择菜单栏中的【绘图】→【块】→【定义属性】菜单命令；或在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡，在【属性】面板中单击【定义属性】命令按钮；或在【常用】选项卡的【块】面板中单击【定义属性】命令按钮，通过弹出的【属性定义】对话框可以定义图块属性。

❶ 打开随书光盘中的“素材\ch08\图块.dwg”文件。



② 在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡，在【属性】面板中单击【定义属性】命令按钮（或在命令行中输入“attdef”命令，按【Enter】确认），弹出【属性定义】对话框。

③ 在【属性定义】对话框中对图块进行设置，在【标记】编辑框中输入“YUANHUAN”，然后单击【文字高度】编辑框后面的按钮，在绘图区域任意位置处垂直单击两点来确定适当的高度。最后单击【确定】按钮，返回绘图区域并在图块下方的适当位置处单击以指定插入点。


【属性定义】对话框中各项含义如下。

l 【模式】：在图形中插入块时，设置与块关联的属性值选项。

- n 不可见：指定插入块时不显示或打印属性值。
- n 固定：在插入块时赋予属性固定值。
- n 验证：插入块时提示验证属性值是否正确。
- n 预设：插入包含预设属性值的块时，将属性设置为默认值。
- n 锁定位置：锁定块参照中属性的位置。解锁后，属性可以相对于使用夹点编辑的块的其他部分移动，并且可以调整多行文字属性的大小。
- n 多行：指定属性值可以包含多行文字。选定此选项后，可以指定属性的边界宽度。

注意：在动态块中，由于属性的位置包括在动作的选择集中，因此必须将其锁定。

l 【属性】：设置属性数据。

- n 标记▲：标识图形中每次出现的属性。使用任何字符组合（空格除外）输入属性标记。小写字母会自动转换为大写字母。
- n 提示：指定在插入包含该属性定义的块时显示的提示。如果不输入提示，属性标记将用作提示。如果在【模式】区域选择【固定】模式，【属性】区域的【提示】文本框将不可用。
- n 默认：指定默认属性值。
- n 【Insert Field】（插入字段）按钮：显示【字段】对话框。可以插入一个字段作为属性的全部或部分值。

l 【插入点】：指定属性位置。输入坐标值或者选择【在屏幕上指定】，并使用定点设备根据与属性关联的对象指定属性的位置。

l 【文字设置】：设置属性文字的对正、样式、高度和旋转。

l 【在上一个属性定义下对齐】复选框：将属性标记直接置于之前定义的属性的下面。如果之前没有创建属性定义，则此选项不可用。





- ④ 将创建属性后的块保存为“结果\ch08\块属性.dwg”文件。

8.2.2 将属性附着到块上

将属性附着到块上的启动方式有以下 4 种。

- (1) 在命令行中输入“BLOCK”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】→【块】→【创建】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【块】面板中单击【创建】命令按钮.
- (4) 在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡，在【块】面板中单击【创建】命令按钮.

执行【BLOCK】命令后，AutoCAD 将弹出【块定义】对话框。



- 1 【名称】编辑框▲：指定块的名称。名称最多可以包含 255 个字符，包括字母、数字、空格，以及操作系统或程序未作他用的任何特殊字符。块名称以及块定义保存在当前图形中。
- 1 【基点】▲：指定块的插入基点。默认值是 (0, 0, 0)。
- 1 【对象】▲：指定新块中要包含的对象，以及创建块之后如何处理这些对象，是保留还是删除选定的对象或者是将它们转换成块实例。
- 1 【方式】：指定块的方式。
- 1 【设置】：指定块的设置。
- 1 【说明】▲：指定块的文字说明。

在定义或重定义图块时需要将属性附着到图块上。当 AutoCAD 提示选择要包含到图块定义中的对象时，应将需要的属性包含到选择集中。

选择属性的顺序决定了插入图块时提示属性信息的顺序。

8.2.3 在图中插入带属性的图块

在图中插入带属性的图块的启动方法有以下4种。

- (1) 在命令行中输入“INSERT”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【插入】→【块】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【块】面板中单击【插入】命令按钮.
- (4) 在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡，在【块】面板中单击【插入点】命令按钮.

执行【INSERT】命令后，AutoCAD将弹出【插入】对话框。




在定义或重定义图块时需要将属性附着到图块上。当 AutoCAD 提示选择要包含到图块定义中的对象时，应将需要的属性包含到选择集中。

从【属性定义】对话框中可知每个图块包含以下6个属性，如下图所示。



例 08-2 在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡，在【块】面板中单击【插入】命令按钮, 在弹出的【插入】对话框中插入带属性的图块。

- ① 在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡，在【块】面板中单击【插入】命令按钮, 弹出【插入】对话框。



- ② 在【插入】对话框中单击【名称】编辑框后面的【浏览】按钮，插入定义的带属性的“YUANHUAN”图块（其文件来自“例 08-1”的结果文件）。



在哪里指定图块的比例？

- 对于图块的比例，既可以在屏幕上指定，也可以与图块进行等比缩放。对于旋转，既可以在屏幕上指定，也可以在对话框中设定旋转角度。

8.2.4 编辑未附加到图块中的属性

要编辑属性，可以通过选择菜单栏中的【修改】→【特性】菜单命令实现。也可以直接在命令行中输入“PROPERTIES”命令实现。AutoCAD 的提示如下：

命令：PROPERTIES

执行【PROPERTIES】命令之后，会弹出【特性】选项板。



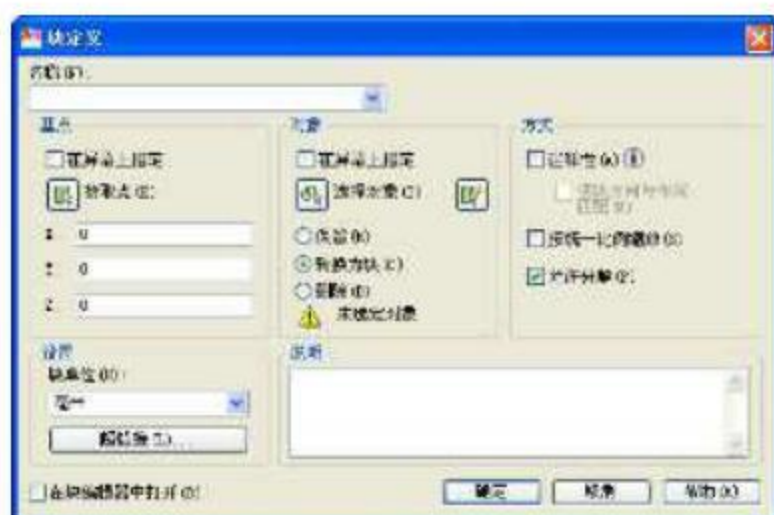
例 08-3 选择菜单栏中的【绘图】→【块】→【创建】菜单命令，在弹出的【块定义】对话框中定义带属性的块。


- 打开随书光盘中的“素材\ch08\块属性.dwg”文件。



- 选择菜单栏中的【绘图】→【块】→【创建】菜单命令，弹出【块定义】对话框，并对属性重新编辑。

命令：_block



- ③ 在【块定义】对话框中进行设置，在【名称】编辑框中输入“圆环”，单击【对象】区域的【选择对象】按钮，选择绘图区域的图块以及原属性后，按【Enter】键返回【块定义】对话框。



- ④ 单击【确定】按钮，弹出【编辑属性】对话框，在【块名】编辑框中输入“WUYUAN”，然后单击【确定】按钮，完成属性的编辑。




- ⑤ 将编辑属性后的图块保存为“结果\ch08\编辑属性.dwg”文件。



8.2.5 编辑已附加到图块中的属性


选择菜单栏中的【修改】【对象】【属性】【单个】菜单命令；在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【块】面板中单击【单个】命令按钮；或在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡，在【属性】面板中单击【编辑属性】右侧的下拉按钮，选择【单个】




命令按钮。

AutoCAD 的提示如下。


命令行: _eattedit

选择带属性的块, AutoCAD 将显示【增强属性编辑器】对话框。

例 08-4 选择菜单栏中的【修改】【对象】【属性】【块属性管理器】菜单命令, 在弹出的【块属性管理器】对话框中修改属性值。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch08\图块 1.dwg”文件。
- ② 选择菜单栏中的【修改】【对象】【属性】【块属性管理器】菜单命令, 弹出【块属性管理器】对话框, 对话框中的设置如下图所示。



- ③ 单击【选择块】按钮, 选择需要修改属性的图块, 通过单击【编辑】按钮打开【编辑属性】对话框。在【编辑属性】对话框中可以修改图块的图层、线型、线宽、颜色、文字样式和属性等。



- √ 定义属性要注意哪些问题?
- √ 要创建属性, 首先应创建描述属性特征的属性定义。特征包括标记 (标识属性的名称)、插入块时显示的提示、值的信息、文字格式、位置 and 任何可选模式 (不可见、固定、验证、预置、锁定位置和多行) 等。创建属性定义之后, 在定义块时应将它选为对象, 然后只要插入此块 AutoCAD 就会使用指定的文字提示用户输入属性。对于每个新的插入块, 可以为属性指定不同的值。

8.2.6 重定义块属性

在定义或重定义块时, 可以将属性附着到块上。当 AutoCAD 2010 提示选择将要包含在块定义中的对象时, 应将需要的属性添加到选择集中。


重定义块的属性对以前插入的块参照有以下几种影响。

- I 具有固定值的固定属性丢失并可以被任何新的固定属性替换。

- l 即使新的块定义中没有属性，原来的可变属性也将保持不变。
- l 新属性不显示在现有的块参照中。

使用【ATTREDEF】命令重定义块并更新关联属性，则会更新全部新旧图块的属性。为现有的块参照指定的新属性通常使用其默认值，新块定义中的旧属性仍保持其原值，AutoCAD 2010 会删除所有的未包含在新块定义中的旧属性。


8.3 属性相关命令

 本节视频教学录像：5 分钟

属性相关的命令如下表所示。

意义	命令	说明
编辑图块属性	ATTEDIT DDATTDEF[R8]	编辑文字和属性定义（非常数属性值）（对话框方式）
	ATTEDIT	独立于块单个或全局编辑属性值和属性特性
	DDMODIFY[R8]	编辑物体（含单个属性定义）
	PROPERTIES	编辑物体
属性定义	ATTDEF DDATTDEF[R8]	创建属性定义（对话框方式）
	ATTDEF	创建属性定义（命令行方式）
将属性附着到块	BLOCK	定义块并包含属性定义
将属性附着到块上	ATTREDEF	重新定义块并更新相关属性，新块定义中的旧属性仍保持其原有值。不包含在新块定义中的旧属性将从旧的块引用中删除
显示可见性	ATTDISP	全局控制属性的可见性 OFF 关，不显示所有属性 NORMAL 普通，保持每个属性当前的可见性；显示可见属性，不显示不可见属性 ON 打开，显示所有属性
编辑属性定义	DDEDIT	修改属性定义的标记、提示和默认值（对话框方式）
属性提取	EXPORT	以其他文件格式保存对象

8.4 属性相关系统变量

 本节视频教学录像：2 分钟

属性相关的系统变量如下表所示。

系统变量	意义	说明
ATTDIA	设置【INSERT】命令使用对话框输入属性	0 在命令行中显示提示 1 使用对话框
ATTMODE	控制属性显示模式	1 普通，保持每个属性当前的可见性；显示所有属性，不显示不可见属性 2 打开，显示所有属性
ATTREQ	确定插入块时【INSERT】命令是否使用默认属性设置	0 所有属性均采用各处的默认值 1 按照 ATTDIA 系统变量指定的设置，显示命令提示或使用对话框获取属性值
AFLAGS	设置 ATTDEF 模式	0 无属性模式选定 1 不可见 2 常数 4 验证 8 预置

8.5 动态块

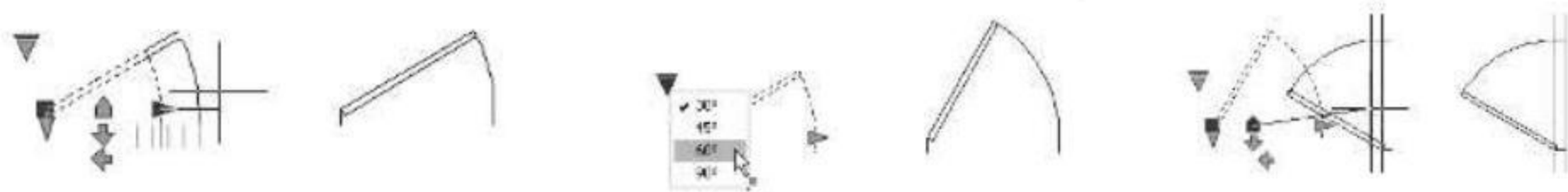
本节视频教学录像：12 分钟

如果向块定义中添加了动态行为，也就为块几何图形增添了灵活性和智能性。动态块参照并非图形的固定部分，用户在图形中进行操作时可以对其进行修改或操作。

8.5.1 动态块概述

动态块具有灵活性和智能性。用户在操作时可以轻松地更改图形中的动态块参照。可以通过自定义夹点或自定义特性来操作动态块参照中的几何图形。这使得用户可以根据需要在位调整块，而不用搜索另一个块以插入或重定义现有的块。

在下图中，如果在图形中插入一个门块参照，编辑图形时可能需要更改门的大小。如果该块是动态的，并且定义为可调整大小，那么只需拖曳自定义夹点或在【特性】选项板中指定不同的大小就可以修改门的大小。用户可能还需要修改门的打开角度。该门块还可能会包含对齐夹点，使用对齐夹点就可以轻松地将门块参照与图形中的其他几何图形对齐。



可以使用块编辑器创建动态块。块编辑器是一个专门的编写区域，用于添加能够使块成为动态块的元素。用户可以从头创建块，可以向现有的块定义中添加动态行为，也可以像在绘图区域中一样创建几何图形。

向块中添加参数和动作可以使其成为动态块。如果向块中添加了这些元素，也就为块几

何图形增添了灵活性和智能性。

- 1 通过指定块中几何图形的位置、距离和角度，参数可定义动态块的自定义特性。
- 1 动作定义了图形中操作动态块参照时，该块参照中的几何图形将如何移动或更改。向块中添加动作后，必须将这些动作与参数相关联，并且通常情况下要与几何图形相关联。



向块定义中添加参数后，会自动地向块中添加自定义夹点和特性，使用这些自定义夹点和特性可以操作图形中的块参照。

8.5.2 创建动态块

为了创建高质量的动态块，以便达到用户的预期效果，建议按照下列步骤进行操作。此过程有助于用户高效地编写动态块。

下面用一个实例介绍如何向表示动态块的现有块中添加一些简单的参数和动作。

例 08-5 动态旋转和移动动态块。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch08\动态块.dwg”文件。
- ② 选择菜单栏中的【工具】→【块编辑器】菜单命令（在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【块】面板中单击【编辑】命令按钮；或在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡，在【块】面板中单击【块编辑器】命令按钮），弹出【编辑块定义】对话框，在【要创建或编辑的块】列表框中选择【动态块】，对话框的设置如下图所示。

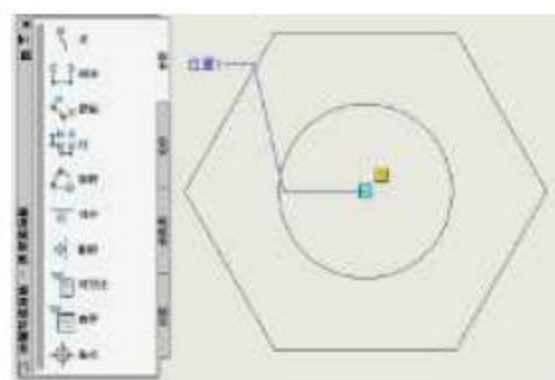


- ③ 单击【确定】按钮，弹出【块编写选项板】（同时【功能区】选项板中弹出【块编辑器】选项卡），从【参数】选项卡中选择【点】参数，然后单击动态块以向其添加点参数。

命令：_BParameter 点

指定参数位置或 [名称(N)/标签(L)/链(C)/说明(D)/选项板(P)]：在动态块的中心点处单击。 //指定参数位置

指定标签位置：移动十字光标到动态块左侧适当位置处单击。 //指定标签的位置



提示：点参数将追踪 x 和 y 坐标值。点参数的默认标签是“位置 1”。

④ 从【参数】选项卡中选择【旋转】参数，然后按照命令行中的提示指定基点、半径等。

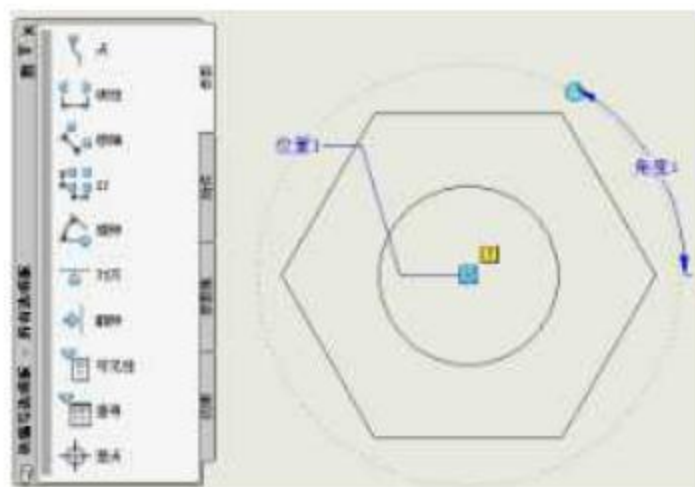
命令：_BParameter 旋转

指定基点或 [名称(N)/标签(L)/链(C)/说明(D)/选项板(P)/值集(V)]: 在动态块的中心点处单击。 //指定基点位置

指定参数半径: 平移十字光标到动态块外侧适当位置处单击。

指定默认旋转角度或 [基准角度(B)] <0>: 输入“60”，按【Enter】键确认。 //指定旋转角度为 60

指定标签位置: 在动态块右侧适当位置处单击。 //指定标签的位置



注意: 请注意参数夹点附近的警告图标, 此图标表示该参数没有关联任何动作, 下一步是在参数中添加动作。

⑤ 在【块编写选项板】的【动作】选项卡上选择【移动】动作。选择动态块上的点参数, 选择动态块, 然后单击以放置该动作, 这样就将移动动作关联到了点参数。

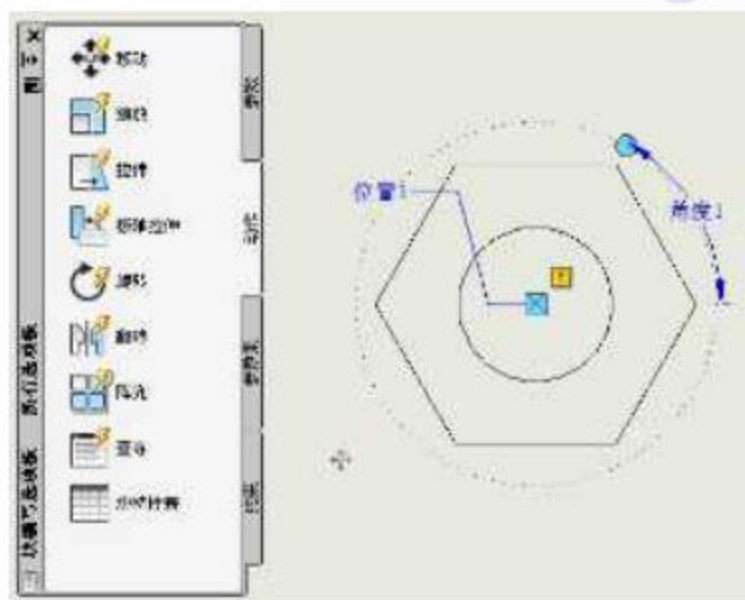
命令：_BActionTool 移动

选择参数: 在“位置”左端点处单击。

指定动作的选择集

选择对象: 用交叉窗口方式选中动态块。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择, 此时绘图区域就会出现一个移动的图标, 拖动该图标可以将此移动到相应的位置。



⑥ 从【动作】选项卡上选择【旋转】动作, 并将其关联到动态块的旋转参数。

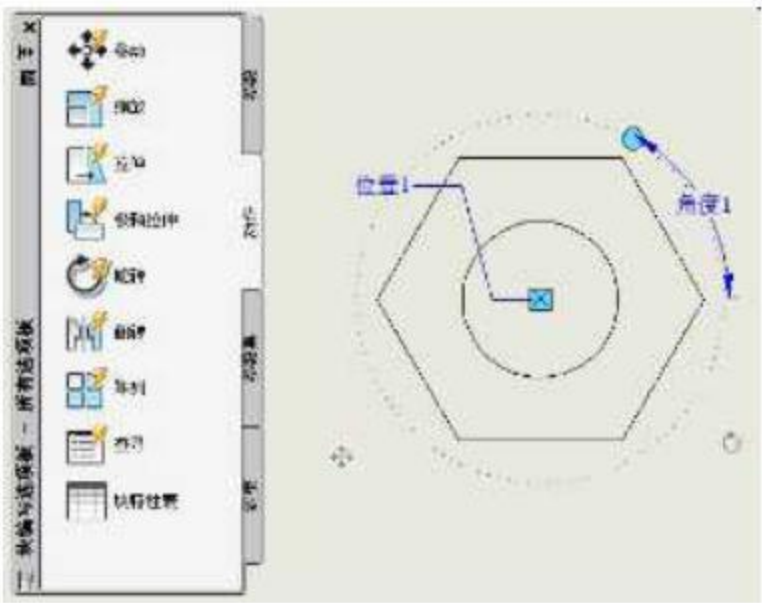
命令：_BActionTool 旋转


选择参数: 在【旋转参数】标签位置处单击。

指定动作的选择集

选择对象: 用交叉窗口方式选中动态块。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择, 此时绘图区域就会出现一个移动的图标, 拖动该图标可以将此移动到相应的位置。



- ⑦ 将编辑后的图块保存为“结果\ch08\动态块.dwg”文件。
- ⑧ 打开查看结果时需要先打开结果文件，然后在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡，在【块】面板中单击【块编辑器】命令按钮，然后在弹出的【编辑块定义】对话框中选中【动态块】，最后单击【确定】按钮。此时可以查看上次对动态块进行的编辑，也可以继续进行编辑。

8.5.3 在动态块中使用参数

用户可以在块编辑器中向动态块定义中添加参数。在块编辑器中参数的外观与标注类似。参数可定义块的自定义特性，参数也可指定几何图形在块参照中的位置、距离和角度。向动态块定义添加参数后，参数将为块定义一个或多个自定义特性。

例如向动态块定义添加旋转参数后，该旋转参数将为该块参照定义角度特性。因此如果图形中有一个动态块，并且用户希望在编辑时能够旋转该块的位置，则可使用参数来定义块的旋转轴。

下表列出并描述了可以添加到动态块定义的参数类型和可以与每个参数相关联的动作类型。

参数类型	说明	支持的动作
点	在图形中定义一个 x 和 y 位置。在块编辑器中，外观类似于坐标标注	移动、拉伸
线性	可显示出两个固定点之间的距离。约束夹点沿预置角度移动。在块编辑器中，外观类似于对齐标注	移动、缩放、拉伸、阵列
极轴	可显示出两个固定点之间的距离并显示角度值。可以使用夹点和【特性】选项板来共同更改距离值和角度值。在块编辑器中，外观类似于对齐标注	移动、缩放、拉伸、极轴拉伸、阵列
xy	可显示出距参数基点的 x 距离和 y 距离。在块编辑器中显示为一对标注（水平标注和垂直标注）	移动、缩放、拉伸、阵列
旋转	可定义角度。在块编辑器中显示为一个圆	旋转
翻转	翻转对象。在块编辑器中显示为一条投影线。可以围绕这条投影线翻转对象。将显示一个值，该值显示出了块参照是否已被翻转	翻转

续表

参数类型	说明	支持的动作
对齐	可定义 x 和 y 的位置以及一个角度。对齐参数总是应用于整个块，并且无需与任何动作相关联。对齐参数允许块参照自动围绕一个点旋转，以便与图形中的另一对象对齐。对齐参数会影响块参照的旋转特性。在块编辑器中外观类似于对齐线	无（此动作隐含在参数中）
可见性	可控制对象在块中的可见性。可见性参数总是应用于整个块，并且无需与任何动作相关联。在图形中单击夹点可以显示块参照中所有可见性状态的列表。在块编辑器中显示为带有关联夹点的文字	无（此动作是隐含的，并且受可见性状态的控制）
查寻	定义一个可以指定或设置为计算用户定义的列表或表中的值的自定义特性。该参数可以与单个查寻夹点相关联。在块参照中单击该夹点可以显示可用值的列表。在块编辑器中显示为带有关联夹点的文字	查寻
基点	在动态块参照中相对于该块中的几何图形定义一个基点。无法与任何动作相关联，但可以归属于某个动作的选择集。在块编辑器中显示为带有十字光标的圆	无

8.5.4 在动态块中使用动作

动作用于定义在图形中操作动态块参照的自定义特性时该块参照的几何图形将如何移动或修改。动态块通常至少包含一个动作。

通常情况下向动态块定义中添加动作后，必须将该动作与参数、参数上的关键点以及几何图形相关联。关键点是参数上的点，编辑参数时该点将会驱动与参数相关联的动作。与动作相关联的几何图形称为选择集。

每种动作类型均可与特定的参数相关联。下表显示了可以与每种动作类型相关联的参数。

动作类型	参数
移动	点、线性、极轴、 xy
缩放	线性、极轴、 xy
拉伸	点、线性、极轴、 xy
极轴拉伸	极轴
旋转	旋转
翻转	翻转
阵列	线性、极轴、 xy
查寻	查寻

✓ 可以将多个动作指定给同一个参数和几何图形吗？

✓ 可以将多个动作指定给同一个参数和几何图形，但是如果两个动作均影响同一个几何图形，便不应将两个或两个以上同一类型的动作指定给参数上的同一关键点，因为这样会导致块参照中发生意外行为。

8.6 外部参照的意义与优点

本节视频教学录像: 3 分钟

可以将整个图形作为外部参照附着到当前图形中。通过外部参照, 参照图形中的修改将反映在当前图形中。附着的外部参照链接至另一图形, 并不真正插入, 因此使用外部参照可以生成图形而不会明显地增加图形文件的大小。

- 1 通过在图形中参照其他用户的图形协调用户之间的工作, 可以与其他用户所做的修改保持同步。也可以使用组成图形装配一个主图形, 主图形将随工程的开发而被修改。
- 1 确保显示参照图形的最新版本。打开图形时将自动重载每个外部参照, 从而反映参照图形文件的最新状态。
- 1 请勿在图形中使用参照图形中已存在的图层名、标注样式、文字样式等命名元素。
- 1 当工程完成并准备归档时, 可将附着的外部参照和用户图形永久地合并(绑定)到一起。

注意: 与块参照相同, 外部参照在当前图形中以单个对象的形式存在, 但是必须首先绑定外部参照才能将其分解。

8.7 引用外部参照

本节视频教学录像: 7 分钟

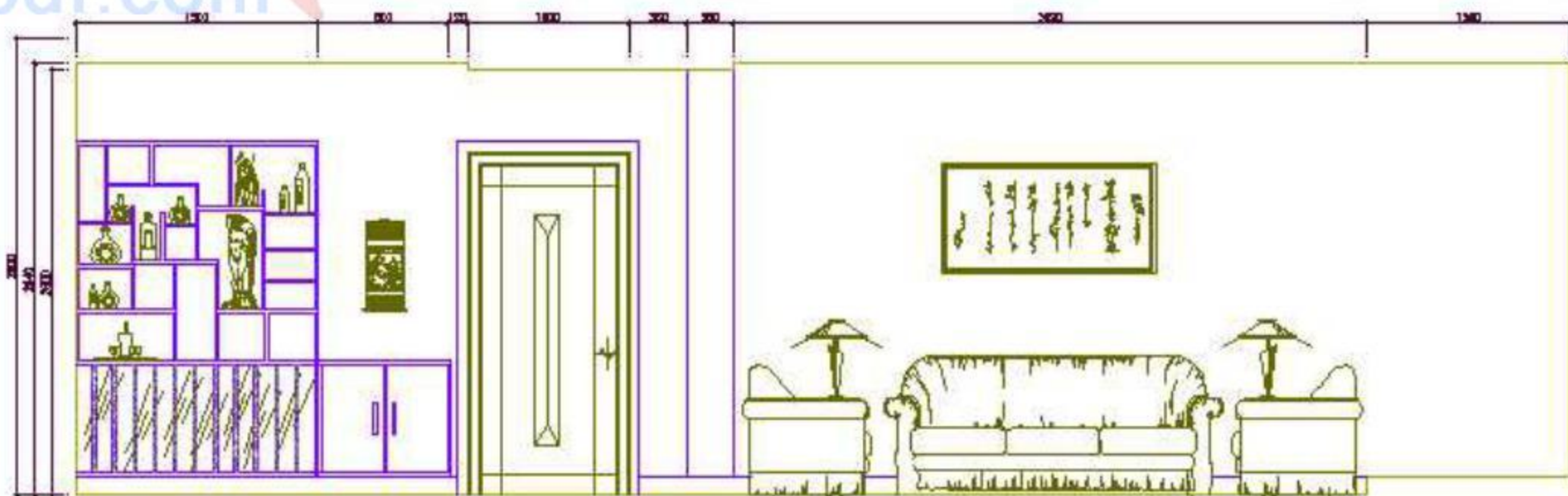
将图形作为外部参照引用时, 会将该参照图形链接到当前图形; 打开或重载外部参照时, 对参照图形所做的任何修改都会显示在当前图形中。

一个图形可以作为外部参照同时引用到多个图形中。反之, 也可以将多个图形作为参照图形引用到单个图形中。

下面通过一个实例介绍引用外部参照的具体步骤。

例 08-6 如何引用外部参照。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch08\沙发背景墙立面.dwg”文件。



- ② 选择菜单栏中的【插入】→【外部参照】菜单命令, 弹出【外部参照】面板。



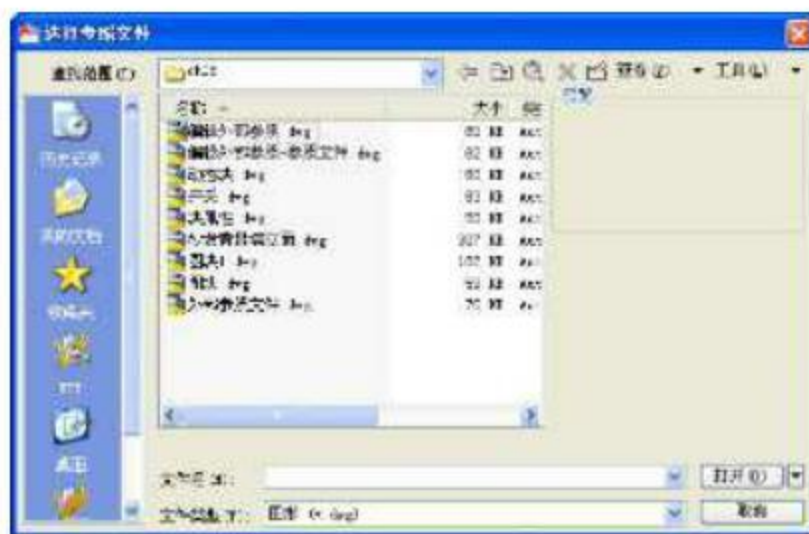
在【外部参照】面板中可以组织、显示并管理参照文件，例如参照图形（外部参照）、附着的 DWF 或 DGN 参考底图以及输入的光栅图像。

【外部参照】面板中各参数的含义如下。

- 1 工具栏按钮：可以使用户控制能够附着到图形的文件类型，并能刷新已附着的文件参照状态。



- 1 【文件参照】窗口：可以设置已附着到图形的所有外部参照列表。
 - 1 【详细信息】窗口：可以显示选定文件参照的特性或预览图像。
- ③ 单击工具栏中的【附着 DWG】按钮 , 弹出【选择参照文件】对话框。



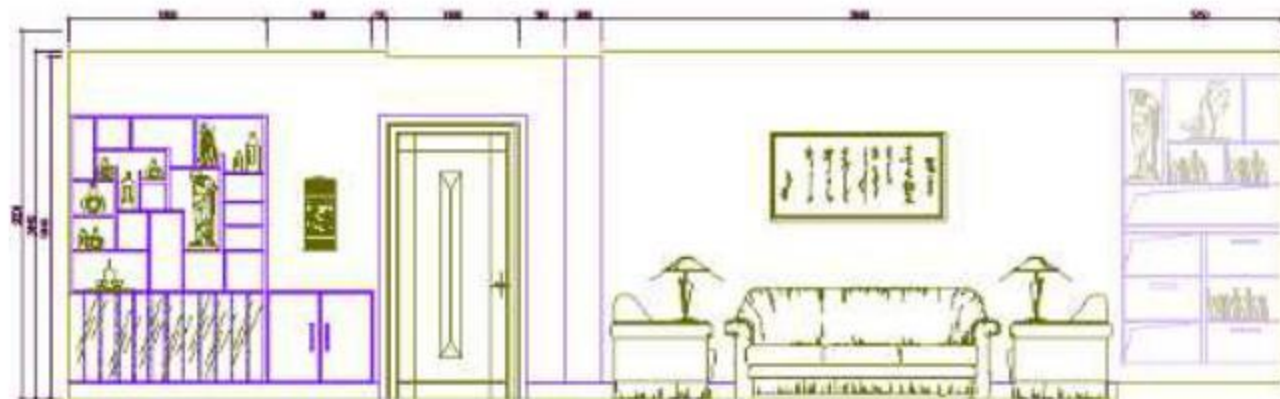
- ④ 选择作为外部参照的文件“外部参照文件”（素材\ch08\外部参照文件.dwg），单击【打开】按钮，弹出【附着外部参照】对话框。



【附着外部参照】对话框中各选项的含义如下。

- l 【名称】下拉列表：附着了一个外部参照之后，该外部参照的名称将出现在列表里。
- l 【预览】区：指定参照文件的预览图。
- l 【参照类型】区▲：指定外部参照为附着型还是覆盖型。当附着覆盖型外部参照的图形作为外部参照附着到另一图形时，将忽略该覆盖型外部参照。
- l 【路径类型】区▲：指定外部参照的保存路径是完整路径、相对路径、还是无路径。
- l 【插入点】区：指定所选外部参照的插入点。
- l 【比例】区：指定所选外部参照的比例因子。
- l 【旋转】区：为外部参照指定旋转角度。

⑤ 选择【参照类型】为【附着型】，【路径类型】为【完整路径】，然后单击【确定】按钮返回绘图区，单击指定插入点，最终结果如下图所示。



⑥ 将附着参照文件后的结果保存为“结果\ch08\沙发背景墙立面.dwg”文件。

8.8 更新外部参照

本节视频教学录像：2 分钟

在【外部参照】选项板中选择一个或多个参照后，右击弹出快捷菜单，选择【重载】菜单命令后可以对指定的外部参照进行更新。



AutoCAD 2010 在打开一个附着有外部参照的图形文件时，将自动重载所有附着的外部参照，但在编辑该文件的过程中则不能实时地反映原图形文件的改变。因此利用【重载】菜单命

令在任何时候都可以从外部参照文件中重新读取外部参照图形,以便及时地反映原图形文件的变化。

8.9 编辑外部参照

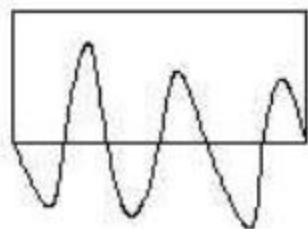
本节视频教学录像: 4 分钟

编辑外部参照最简单、最直接的方法是在单独的窗口中打开参照的图形文件,这样用户可以访问该参照图形中的所有对象。

选定对象后,对象所在的图形参照将在一个单独的窗口中打开。如果图形参照中包含嵌套的外部参照,则将打开选定对象嵌套层次最深的图形参照。

例 08-7 如何编辑外部参照。

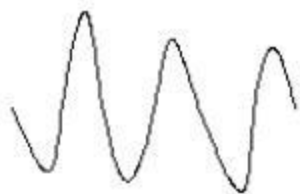
❶ 打开随书光盘中的“素材\ch08\编辑外部参照.dwg”文件。



❷ 在命令行中输入“xopen”,按【Enter】键确认,然后在绘图区单击以选择图形参照,弹出选定的图形参照新窗口。

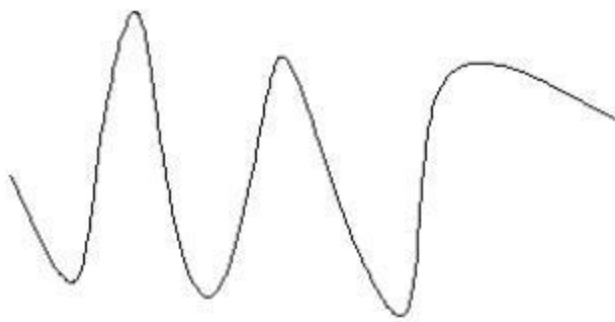
命令: xopen

选择外部参照: 在打开的图形任意位置处单击。



素材\ch08\编辑外部参照—参照文件.dwg

❸ 选中新窗口中的图形,拖动夹点编辑图形参照的形状。



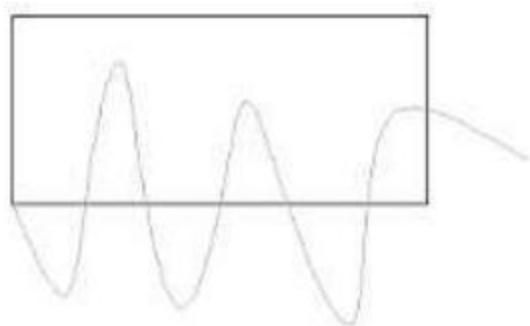
❹ 保存图形参照文件后关闭(即替换素材\ch08\编辑外部参照—参照文件.dwg),返回“编辑外部参照”文件,图形参照并没有发生变化。



❺ 在命令行中输入“xref”,并按【Enter】键确认,弹出【外部参照】选项板,选中参照文件并右击,然后在弹出的快捷菜单中选择【重载】菜单命令。



⑥ 绘图区中的图形参照文件已更新，然后将其保存为“结果\ch08\编辑外部参照.dwg”文件。



8.10 剪裁外部参照或图块

本节视频教学录像：4 分钟

1 意义。

定义外部参照或块剪裁边界，并设置前剪裁面和后剪裁面。

1 优点。

不需要将图块炸开或将外部参照绑定。

1 方法。

选择菜单栏中的【修改】→【剪裁】→【外部参照】菜单命令；或在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡，在【参照】面板中单击【剪裁】命令按钮，命令行提示如下。

命令：_xclip

选择对象：选择一个外部参照或图块。

选择对象：按【Enter】确认。 //完成对象的选择

输入剪裁选项 [开(ON)/关(OFF)/剪裁深度(C)/删除(D)/生成多段线(P)/新建边界(N)] <新建边界>：选择一个选项或按【Enter】确认。

命令行中各参数的含义如下。


1 开 (ON)：在当前图形中显示外部参照或块的被剪裁部分。

1 关 (OFF)：在当前图形中显示外部参照或块的全部几何信息，忽略剪裁边界。

1 剪裁深度 (C)：在外部参照或块上设置前剪裁平面和后剪裁平面，系统将不显示由边界和指定深度所定义的区域外的对象。

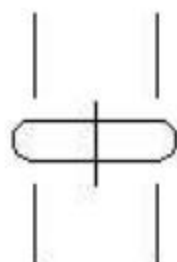
- l 删除 (D): 为选定的外部参照或块删除剪裁边界。
- l 生成多段线 (P): 自动绘制一条与剪裁边界重合的多段线。
- l 新建边界 (N): 定义一个矩形或多边形剪裁边界, 或者用多段线生成一个多边形剪裁边界。


8.11 综合实例——四端液位开关块的插入

 本节视频教学录像: 3 分钟

本实例以四端液位开关的电子元件图形为例, 通过创建块和插入块等命令详细讲解图块的插入方法。

- ❶ 打开随书光盘中的“素材\ch08\开关.dwg”文件。



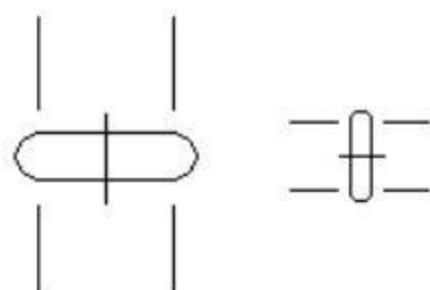
- ❷ 在【功能区】选项板中选择【插入】选项卡, 在【块】面板中单击【插入】命令按钮, 弹出【插入】对话框。



- ❸ 在【名称】下拉列表中选择【sy】。
- ❹ 选中【插入点】栏中的【在屏幕上指定】复选框, 在【比例】栏中的【X:】文本框中输入“0.5”, 在【旋转】栏中的【角度】文本框中输入“90”, 然后单击【确定】按钮。



- ⑤ 在绘图区域中的图形右边单击，插入“sy”图块。
- ⑥ 将当前文件保存为“结果\ch08\图块插入.dwg”文件。



8.12 本章小结

本章介绍了 AutoCAD 2010 的块、属性以及外部参照等功能，并对如何创建块、插入块、编辑块属性、块以及外部参照的运用等内容进行了详细的介绍。

块是对象的集合，常用于绘制复杂和重复的图形。利用块功能可以提高绘图的速度，节省储存空间。此外，用户还可以给块添加文字信息（即属性）。外部参照也是把已有的图形文件插入到当前图形中，但外部参照内容不随主图形的操作而改变。利用 AutoCAD 2010 提供的块、属性和外部参照等功能，可以大大地提高绘图的效率。

第9章 绘制基本三维对象

AutoCAD 2010 不仅提供了丰富的二维绘图功能，而且还提供了很强的三维造型功能。在 AutoCAD 2010 的三维坐标系下，用户可以使用直线、样条曲线和三维多段线等命令绘制三维直线、三维样条曲线和三维多段线，也可以使用相应的曲面绘制命令绘制曲面、旋转曲面、直纹曲面和边界曲面等。

如何绘制基本的
三维对象？

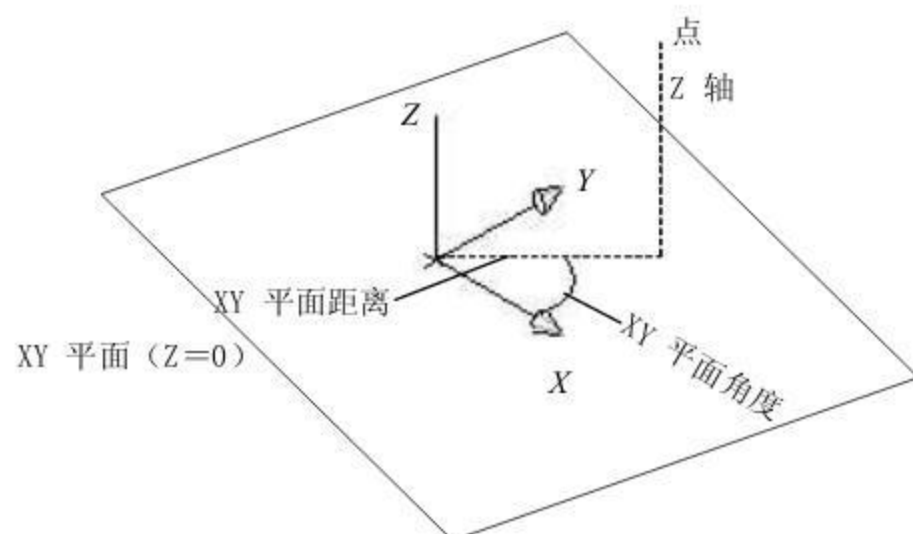


本章主要讲解创建基本三维实体的表面及一些常见的三维曲面的方法。

在 AutoCAD 中要创建和观察三维图形,就需要使用三维坐标系和视点。因此了解并掌握三维坐标系,树立正确的空间观念,是学习整个三维图形(曲面和实体)绘制的基础。三维坐标系主要有以下两种。

1. 柱坐标系

柱坐标系使用 xy 平面的角和沿 z 轴的距离来表示。

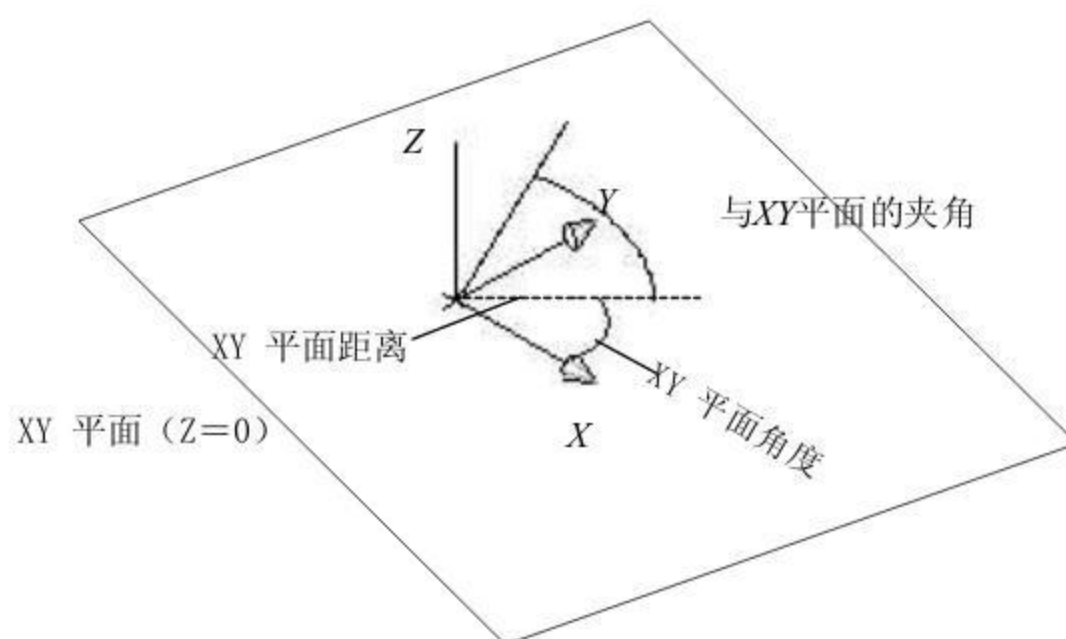


其格式如下。

- l xy 平面距离 < xy 平面角度, z 坐标 (绝对坐标)。
- l @ xy 平面距离 < xy 平面角度, z 坐标 (相对坐标)。

2. 球坐标系

球坐标系具有 3 个参数: 点到原点的距离、在 xy 平面上的角度, 以及与 xy 平面的夹角。



其格式如下。


- l xyz 距离 < xy 平面角度 < 与 xy 平面的夹角 (绝对坐标)。
- l @ xyz 距离 < xy 平面角度 < 与 xy 平面的夹角 (相对坐标)。

9.1 绘制基本曲面

本节视频教学录像: 18 分钟

空间物体都是由三维面围成的。三维面可能是平面或曲面,可以画出物体的表面来反映

物体形状，此种模型是 3D 表面模型。面模型是一种很重要的模型，在 AutoCAD 中提供了绘制长方体、楔体、棱锥和球体等基本立体表面及常见曲面的命令。

在绘制三维对象时，可以将工作空间设置为“三维建模”，具体的操作方法是：单击状态栏上的【切换工作空间】按钮，在弹出的菜单中选择【三维建模】选项。



此时，AutoCAD 2010 工作空间的【功能区】选项板由常用、网格建模、渲染、插入、注释、视图、管理及输出等选项卡组成。使用【网格建模】面板中的【旋转曲面】、【平移曲面】及【直纹曲面】等命令，可以实现快速绘图。

使用以上命令绘制出图形后，可以使用不同的视点来观察绘制的图形是否符合要求。视点是指观察图形的方向，可以使用以下 3 种方法进行设置。

1. 使用【VPOINT】命令设置视点

在 AutoCAD 中，用户可以使用【VPOINT】命令设置观察视点。使用【VPOINT】命令设置视点后得到的投影图为轴测投影图，而不是透视投影图。另外，视点只确定观察方向，没有距离含义。也就是说，在视点与原点连线及其延长线上选择任意一点作为视点，其观察效果一样。

执行【VPOINT】命令之后，命令行提示如下。

命令: VPOINT

当前视图方向: VIEWDIR=0.0000, 0.0000, 1.0000

指定视点或 [旋转(R)] <显示指南针和三轴架>:

命令行提示中各项含义如下。

1 视点：使用输入的 x 、 y 和 z 坐标，创建定义观察视图的方向的矢量。定义的视图好像是观察者在该点向原点 $(0, 0, 0)$ 方向观察。

1 旋转：使用两个角度指定新的观察方向。执行该选项后，命令行提示如下。

输入 xy 平面中与 x 轴的夹角 <270>:

输入与 xy 平面的夹角 <90>:

第一个角度指定为在 xy 平面中与 x 轴的夹角。

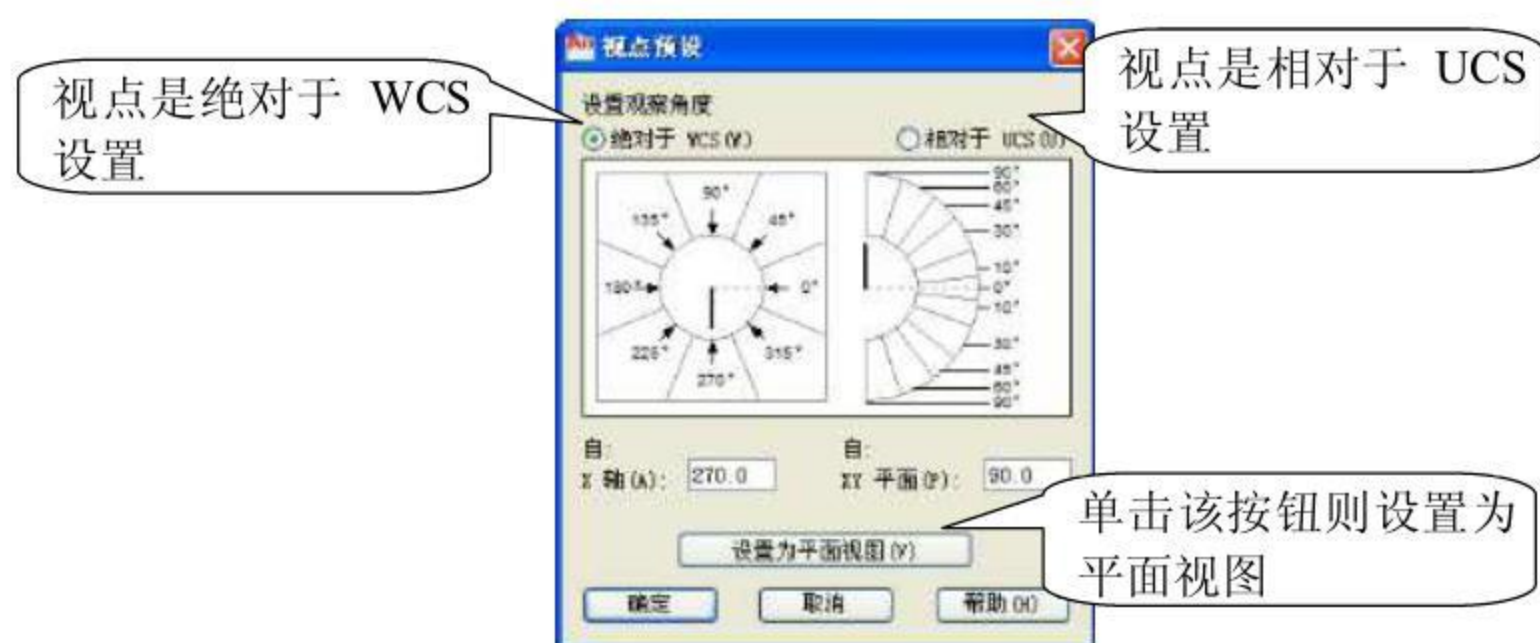
第二个角度指定为与 xy 平面的夹角，位于 xy 平面的上方或下方。

1 显示指南针和三轴架：显示指南针和三轴架，用来定义视口中的观察方向。指南针是球体的二维表现方式。圆心是北极 $(0, 0, n)$ ，内环是赤道 $(n, n, 0)$ ，整个外环是南极 $(0, 0, -n)$ 。

可以使用定点设备将指南针上的小十字光标移动到球体的任意位置上。移动十字光标时，三轴架根据指南针指示的观察方向旋转。要选择观察方向，请将定点设备移动到球体上的某个位置并单击。

2. 利用对话框设置视点

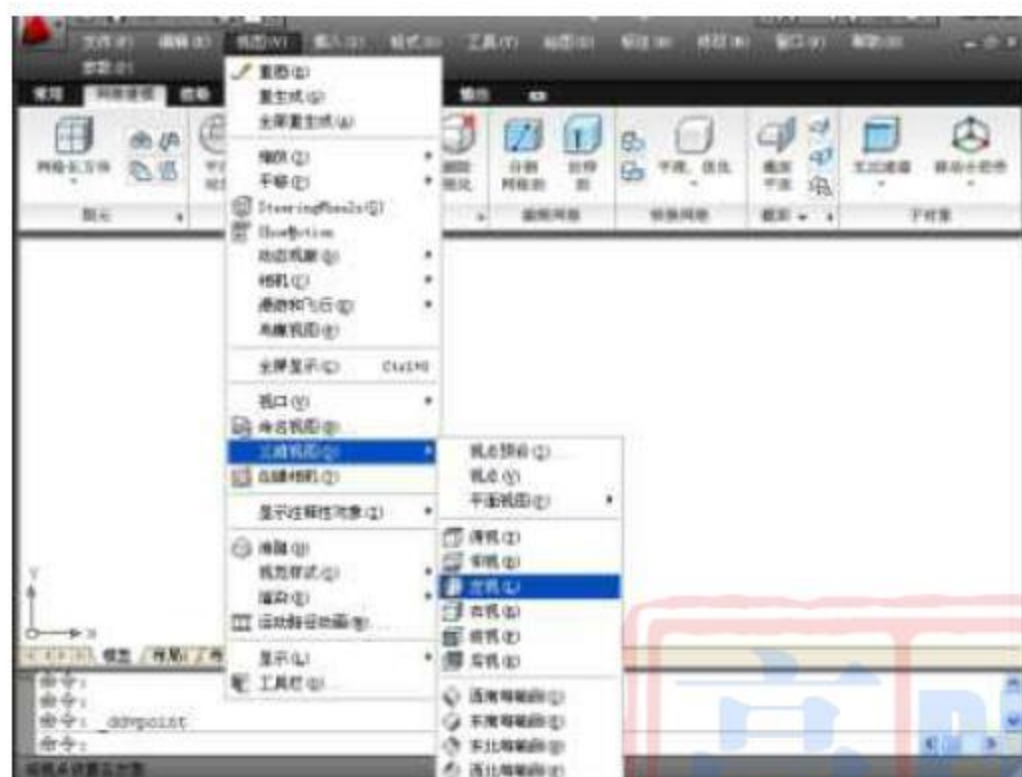
选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【三维视图】 \rightarrow 【视点预设】菜单命令，或在命令行中输入“DDVPOINT”命令，系统将弹出【视点预置】对话框，利用该对话框用户可以形象直观地设置视点。



在该对话框中，【绝对对于 WCS】和【相对于 UCS】两个单选钮分别用来确定是绝对对于 WCS 还是相对于 UCS 设置视点。在对话框中的图像框中，左图用于确定原点和视点之间的连线在 xy 平面的投影与 x 轴正方向的夹角，右图用于确定该连线与投影线之间的夹角，用户在希望设置的角度位置处单击即可。此外，也可以在【自: X 轴】和【自: XY 平面】文本框中输入相应的角度。【设置为平面视图】按钮用于设置成对应的平面视图。确定视点后，单击【确定】按钮 AutoCAD 就将按该视点显示图形。

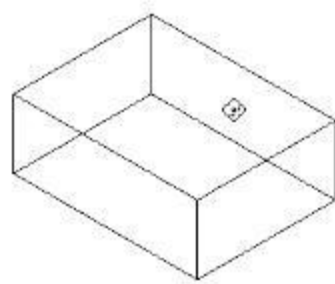
3. 快速设置特殊视点



选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【三维视图】菜单命令中位于第二栏和第三栏中的各项命令可以快速地确定一些特殊视点，如“仰视”、“俯视”、“左视”、“西南等轴测”、“东南等轴测”以及“东北等轴测”等。选择的视点不同，观察到的图形也会不同，读者可以根据需要自行设定。




当绘制出最终效果图形后，可以使用三维动态观察器来观察绘制的图形是否符合要求。在 AutoCAD 2010 中可以通过以下方法使用三维动态观察器观察实体。


- (1) 在命令行中输入“3dorbit”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【动态观察】 \rightarrow 【受约束的动态观察】菜单命令。




另外，也可以选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【动态观察】 \rightarrow 【自由动态观察】和【连续动态观察】菜单命令，或单击【动态观察】工具栏或【三维导航】工具栏中的【自由动态观察】按钮和【连续动态观察】按钮，在三维空间动态观察对象。

实施各动态观察时，十字光标的形状是变化的。各种鼠标指针图案的含义如下。

 【受约束的动态观察】。沿 xy 平面或 z 轴约束三维动态观察。

 【自由动态观察】。不参照平面，在任意方向上进行动态观察。沿 xy 平面和 z 轴进行动态观察时，视点不受约束。

 【连续动态观察】。连续地进行动态观察。在要进行连续动态观察移动的方向上单击并拖动，然后释放鼠标，轨道将沿该方向继续移动。

9.1.1 绘制长方体表面

 **9-1** 使用【3D】命令绘制长方体表面。

① 在命令行中输入“3D”后按【Enter】键确认，具体的命令行提示如下。

命令: 3D

正在初始化... 已加载三维对象。

输入选项[长方体表面(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体表面(W)]: 输入“B”，按【Enter】键确认。

指定角点给长方体: 在绘图区域适当位置处单击以指定长方体角点。

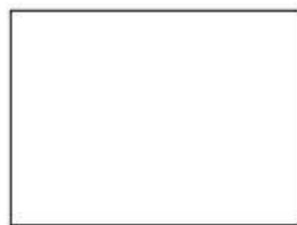
指定长度给长方体: 输入“80”，按【Enter】键确认。

指定长方体表面的宽度或 [立方体(C)]: 输入“60”，按【Enter】键确认。

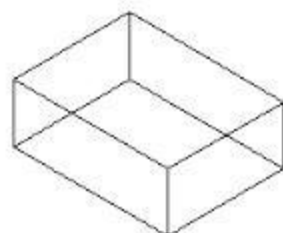
指定高度给长方体: 输入“30”，按【Enter】键确认。

指定长方体表面绕 Z 轴旋转的角度或 [参照(R)]: 按【Enter】键确认。 //完成长方体表面的绘制

② 绘制结果如下图所示。



③ 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【三维视图】 \rightarrow 【东南等轴测】菜单命令，观察到的图形如下图所示。

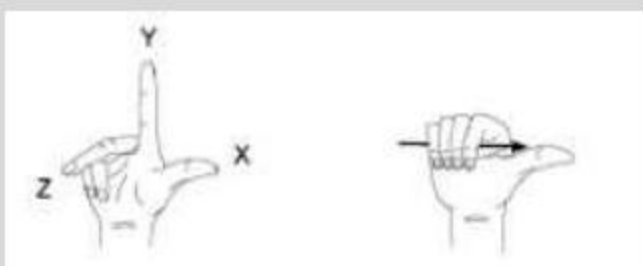


④ 将当前文件保存为“结果\ch09\长方体表面.dwg”文件。

有关长方体的长、宽和高的确定，提示中要求确定的长方体表面的长、宽、高分别沿当前 UCS 的 x 、 y 、 z 轴的正方向，且不能为负值。绕 z 轴的转角可以是正值，也可以是负值，其转向符合右手规则。

~ 什么是右手规则？

v 在三维坐标系中，如果已知 x 和 y 轴的方向，可以使用右手规则确定 z 轴的正方向。将右手手背靠近屏幕放置，大拇指指向 x 轴的正方向。如下图所示，伸出食指和中指，食指指向 y 轴的正方向。中指所指示的方向即 z 轴的正方向。通过旋转手，可以看到 x 、 y 和 z 轴如何随着 UCS 的改变而旋转。还可以使用右手规则确定三维空间中绕坐标轴旋转的默认正方向。将右手大拇指指向轴的正方向，卷曲其余四指。右手四指所指示的方向即轴的正旋转方向。



9.1.2 绘制楔体表面

 9-2 使用【3D】命令绘制楔体表面。

① 在命令行中输入“3D”后按【Enter】键确认，具体的命令行提示如下。

命令： 3D

正在初始化... 已加载三维对象。

输入选项[长方体表面(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体表面(W)]: 输入“W”，按【Enter】键确认。

指定角点给楔体表面：在绘图区域适当位置处单击以指定楔体表面角点。

指定长度给楔体表面：输入“80”，按【Enter】键确认。



指定楔体表面的宽度：输入“80”，按【Enter】键确认。

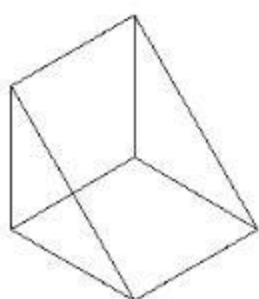
指定高度给楔体表面：输入“80”，按【Enter】键确认。

指定楔体表面绕 Z 轴旋转的角度：按【Enter】键确认。 //完成楔体表面的绘制

② 绘制结果如下图所示。



③ 选择菜单栏中的【视图】 【三维视图】 【东南等轴测】菜单命令，观察到的图形如下图所示。



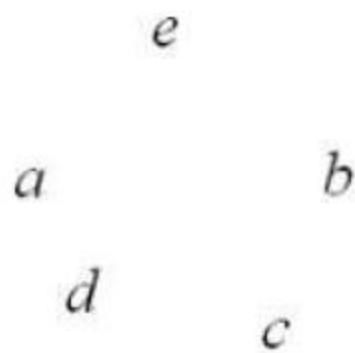
- ④ 将当前文件保存为“结果\ch09\楔体表面.dwg”文件。

√ 楔体的长、宽以及高应该如何确定？
 v 楔体表面的长、宽、高分别沿当前 UCS 的 x 、 y 、 z 轴的正方向，且不能为负值。绕 z 轴的转角可以是正值，也可以是负值，其转向符合右手规则。

9.1.3 绘制棱锥体

 9-3 使用【3D】命令绘制棱锥体。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch09\棱锥体.dwg”文件。



- ② 在命令行中输入“3D”后按【Enter】键确认，具体的命令行提示如下。

命令: 3D

输入选项[长方体表面(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体表面(W)]: 输入“P”，按【Enter】键确认。

输入选项[长方体表面(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体表面(W)]底面的第一角点: 单击 a 处以指定棱锥体底面的第一角点。

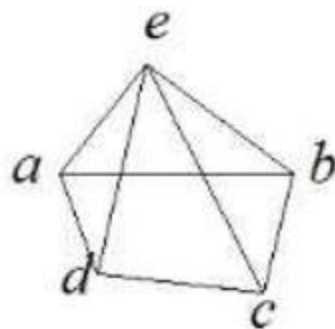
指定棱锥体底面的第二角点: 单击 b 处以指定棱锥体底面的第二角点。

指定棱锥体底面的第三角点: 单击 c 处以指定棱锥体底面的第三角点。

指定棱锥体底面的第四角点或 [四面体(T)]: 单击 d 处以指定棱锥体底面的第四角点。

指定棱锥体的顶点或 [棱(R)/顶面(T)]: 单击 e 处以指定棱锥体的顶点。 //完成棱锥面的绘制

- ③ 绘制结果如下图所示。



- ④ 将当前文件保存为“结果\ch09\棱锥体.dwg”文件。

9.1.4 绘制圆锥面

 9-4 使用【3D】命令绘制圆锥面。

- ① 在命令行中输入“3D”后按【Enter】键确认，具体的命令行提示如下。

命令: 3D

正在初始化... 已加载三维对象。

输入选项[长方体表面(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体表面(W)]: 输入“C”, 按【Enter】键确认。

指定圆锥面底面的中心点: 在绘图区域适当位置处单击以指定圆锥面底面的中心点。

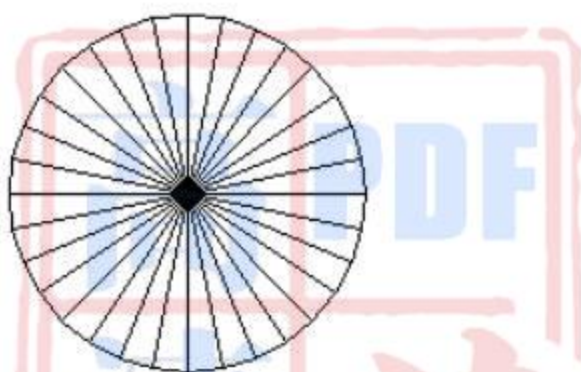
指定圆锥面底面的半径或 [直径(D)]: 输入“40”, 按【Enter】键确认。

指定圆锥面顶面的半径或 [直径(D)] <0>: 输入“0”, 按【Enter】键确认。

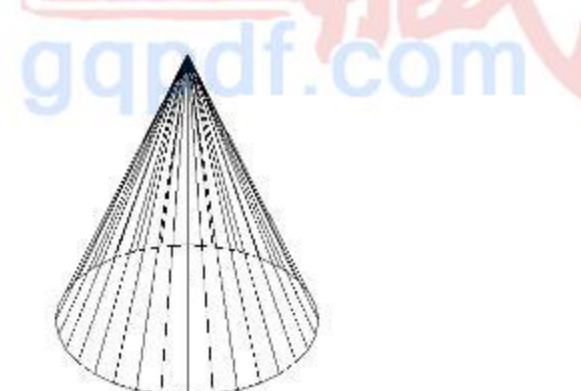
指定圆锥面的高度: 输入“100”, 按【Enter】键确认。

输入圆锥面曲面的线段数目 <16>: 输入“32”, 按【Enter】键确认。 //完成圆锥面的绘制

② 绘制结果如下图所示。



③ 选择菜单栏中的【视图】→【三维视图】→【东南等轴测】菜单命令, 观察到的图形如下图所示。



④ 将当前文件保存为“结果\ch09\圆锥面.dwg”文件。

9.1.5 绘制球面

例 9-5 使用【3D】命令绘制球面。

① 在命令行中输入“3D”后按【Enter】键确认, 具体的命令行提示如下。

命令: 3D

输入选项[长方体表面(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体表面(W)]: 输入“s”, 按【Enter】键确认。

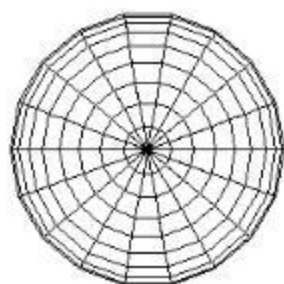
指定中心点给球面: 在绘图区域适当位置处单击以指定球面的中心点。

指定球面的半径或 [直径(D)]: 输入“40”, 按【Enter】键确认。

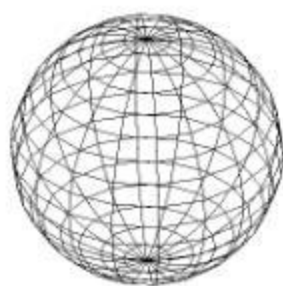
输入曲面的经线数目给球面 <16>: 输入“18”, 按【Enter】键确认。

输入曲面的纬线数目给球面 <16>: 输入“18”, 按【Enter】键确认。 //完成球面的绘制

② 绘制结果如下图所示。



- ③ 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【三维视图】 \rightarrow 【东南等轴测】菜单命令，观察到的图形如下图所示。



- ④ 将当前文件保存为“结果\ch09\球面.dwg”文件。

- √ 经纬线的网格数与表面的光滑程度有什么关系？
√ 沿经线、纬线方向的网格数决定球面中多边形网格面的数量。值越大多边形网格面越多，曲面越光滑，但重新生成时所需的时间也越长。

9.1.6 绘制上半球面

 9-6 使用【3D】命令绘制上半球面。

- ① 在命令行中输入“3D”后按【Enter】键确认，具体的命令行提示如下。

命令: 3D

正在初始化... 已加载三维对象。

输入选项[长方体表面(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体表面(W)]: 输入“DO”，按【Enter】键确认。

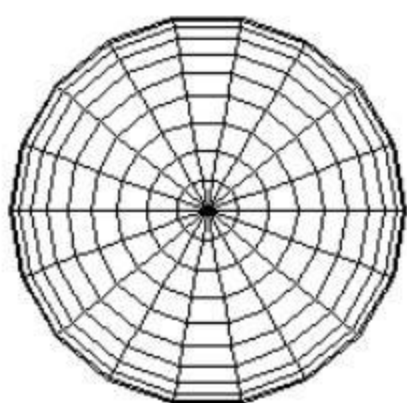
指定中心点给上半球面: 在绘图区域适当位置处单击以指定上半球面的中心点。

指定上半球面的半径或 [直径(D)]: 输入“40”，按【Enter】键确认。

输入曲面的经线数目给上半球面 <16>: 输入“18”，按【Enter】键确认。

输入曲面的纬线数目给上半球面 <8>: 输入“10”，按【Enter】键确认。 //完成上半球面的绘制

- ② 绘制结果如下图所示。



- ③ 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【三维视图】 \rightarrow 【东南等轴测】菜单命令，观察到的图形如下图所示。



- ④ 将当前文件保存为“结果\ch09\上半球面.dwg”文件。

9.1.7 绘制下半球面

例 9-7 使用【3D】命令绘制下半球面。

① 在命令行中输入“3D”后按【Enter】键确认，具体的命令行提示如下。

命令: 3D

正在初始化... 已加载三维对象。

输入选项[长方体表面(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体表面(W)]: 输入“DI”，按【Enter】键确认。

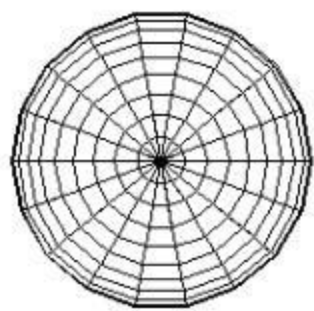
指定中心点给下半球面: 在绘图区域适当位置处单击以指定下半球面的中心点。

指定下半球面的半径或 [直径(D)]: 输入“40”，按【Enter】键确认。

输入曲面的经线数目给下半球面 <16>: 输入“18”，按【Enter】键确认。

输入曲面的纬线数目给下半球面 <8>: 输入“10”，按【Enter】键确认。 //完成下半球面的绘制

② 绘制结果如下图所示。



③ 选择菜单栏中的【视图】→【三维视图】→【东南等轴测】菜单命令，观察到的图形如下图所示。



④ 将当前文件保存为“结果\ch09\下半球面.dwg”文件。

9.1.8 绘制圆环面

例 9-8 使用【3D】命令绘制圆环面。

① 在命令行中输入“3D”后按【Enter】键确认，具体的命令行提示如下。

命令: 3D

正在初始化... 已加载三维对象。

输入选项[长方体表面(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体表面(W)]: 输入“T”，按【Enter】键确认。

指定圆环面的中心点: 在绘图区域适当位置处单击以指定圆环面的中心点。

指定圆环面的半径或 [直径(D)]: 输入“500”，按【Enter】键确认。

指定圆管的半径或 [直径(D)]: 输入“30”，按【Enter】键确认。

输入环绕圆管圆周的线段数目 <16>: 输入“16”，按【Enter】键确认。

输入环绕圆环面圆周的线段数目 <16>: 输入“16”，按【Enter】键确认。 //完成圆环面的绘制

② 绘制结果如下图所示。



③ 选择菜单栏中的【视图】→【三维视图】→【东南等轴测】菜单命令，观察到的图形如下图所示。



④ 将当前文件保存为“结果\ch09\圆环面.dwg”文件。

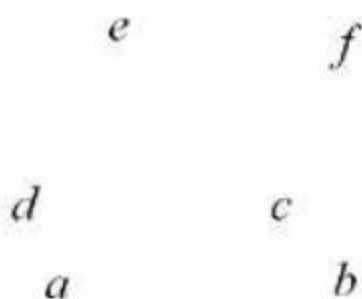
- √ 环绕圆管和圆环面的网格数与表面的光滑程度有什么关系？
- √ 环绕圆管和圆环面的网格数决定圆环面中多边形网格面的数量。值越大多边形网格面越多，曲面越光滑，但重新生成时所需的时间也越长。

9.2 使用【3DFACE】命令绘制三维面

本节视频教学录像：4 分钟

 使用【3DFACE】命令绘制三维面。

① 打开随书光盘中的“素材\ch09\三维面.dwg”文件。



② 在命令行中输入“3DFACE”后按【Enter】键确认，或选择【绘图】→【建模】→【网格】→【三维面】菜单命令。具体的命令行提示如下。

命令：_3dface

指定第一点或 [不可见(I)]: 单击 *a* 处以指定第一点。

指定第二点或 [不可见(I)]: 单击 *b* 处以指定第二点。

指定第三点或 [不可见(I)] <退出>: 单击 *c* 处以指定第三点。 //同时指出下一侧面的第一点

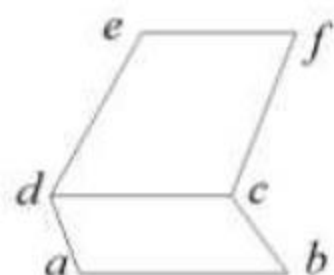
指定第四点或 [不可见(I)] <创建三侧面>: 单击 *d* 处以指定第四点。 //同时指出下一侧面的第二点

指定第三点或 [不可见(I)] <退出>: 单击 *e* 处以指定另一三侧面的第三点。

指定第四点或 [不可见(I)] <创建三侧面>: 单击 *f* 处以指定另一三侧面的第四点。

指定第三点或 [不可见(I)] <退出>: 按【Enter】键确认。 //完成三维面的绘制

③ 绘制结果如下图所示。



④ 将当前文件保存为“结果\ch09\三维面.dwg”文件。

绘制三维空间的曲面，该面没有厚度、没有质量属性。使用【3DFACE】命令绘制的每个面的各顶点可以有不同的 z 坐标，但构成各个面的顶点最多不能超过4个。

- ~ 对 3DFACE 面的各个顶点应如何确定？
- v 在上面的各提示中，【不可见】选项用于控制是否显示面上的对应边。AutoCAD 总是将前一个面上的第三、四点作为下一个面的第一、二点。故当绘制出一个面后，重复提示输入第三、四点可以继续绘制其他面。在“指定第四点或 [不可见(I)] <创建三侧面>:”的提示下直接按【Enter】键，AutoCAD 则将第三、四点合成一个点，此时可以绘制出由3条边构成的面。

9.3 绘制旋转曲面

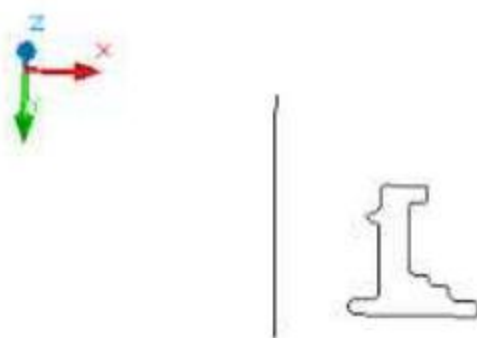
本节视频教学录像：3 分钟

要绘制旋转曲面可以通过在命令行中输入“REVSURF”的方法实现。

旋转曲面是由一条轨迹线围绕指定的轴线旋转生成的曲面模型。

例 9-10 使用【REVSURF】命令绘制旋转曲面。

① 打开随书光盘中的“素材\ch09\旋转曲面.dwg”文件。



② 在命令行中输入“REVSURF”后按【Enter】键确认。具体的命令行提示如下。

命令：REVSURF

当前线框密度：SURFTAB1=6 SURFTAB2=6 //当前线框密度越大图形显示越圆滑

选择要旋转的对象：单击选择右边的图形作为要旋转的对象。

选择定义旋转轴的对象：单击选择左边的图形作为定义旋转轴的对象。

指定起点角度 <0>：输入“0”，按【Enter】键确认。

指定包含角 (+=逆时针，-=顺时针) <360>：输入“360”，按【Enter】键确认。 //完成旋转曲面的绘制



③ 将旋转的结果保存为“结果\ch09\旋转曲面.dwg”文件。

v 在 AutoCAD 2010 中有两种方法可以调用旋转网格命令。

- (1) 选择【绘图】→【建模】→【网格】→【旋转网格】菜单命令。
- (2) 在命令行中输入“Revsurf”后按【Enter】键。

9.4 绘制平移曲面

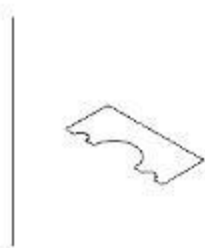
本节视频教学录像：2 分钟

要绘制平移曲面，可以通过在命令行中输入“TABSURF”的方法实现。

平移曲面是由一条轮廓曲线沿着一条指定方向的矢量直线拉伸而形成的曲面模型。

使用【TABSURF】命令绘制一个平移曲面。

① 打开随书光盘中的“素材\ch09\平移曲面.dwg”文件。



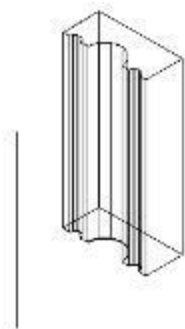
② 在命令行中输入“TABSURF”后按【Enter】键确认。具体的命令行提示如下。

命令：TABSURF

当前线框密度：SURFTAB1=6

选择用做轮廓曲线的对象：单击选择右边的图形作为要旋转的对象。

选择用做方向矢量的对象：单击选择左边的图形作为定义旋转轴的对象。 //完成平移曲面的绘制



③ 将平移的结果保存为“结果\ch09\平移曲面.dwg”文件。

v 在 AutoCAD 2010 中有两种方法可以调用平移网格命令。

- (1) 选择【绘图】→【建模】→【网格】→【平移网格】菜单命令。
- (2) 在命令行中输入“Tabsurf”后按【Enter】键。

9.5 绘制直纹曲面

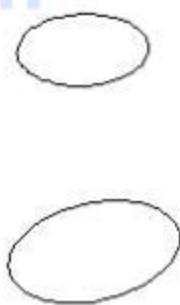
本节视频教学录像：2 分钟

要绘制直纹曲面，可以通过在命令行中输入“RULESURF”的方法实现。

直纹曲面是由若干条直线连接两条曲线时，在曲线之间形成的曲面建模。

例 9-12 使用【RULESURF】命令绘制一个直纹曲面。

① 打开随书光盘中的“素材\ch09\直纹曲面.dwg”文件。



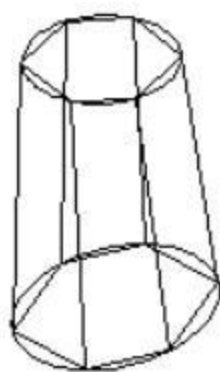
② 在命令行中输入“RULESURF”后按【Enter】键确认。具体的命令行提示如下。

命令: RULESURF

当前线框密度: SURFTAB1=6

选择第一条定义曲线: 单击选择上边的图形作为第一条定义曲线。

选择第二条定义曲线: 单击选择下边的图形作为第二条定义曲线。 //完成直纹曲面的绘制



③ 将绘制的结果保存为“结果\ch09\直纹曲面.dwg”文件。

√ 在 AutoCAD 2010 中有两种方法可以调用直纹网格命令。

(1) 选择【绘图】→【建模】→【网格】→【直纹网格】菜单命令。

(2) 在命令行中输入“Rulesurf”后按【Enter】键。

9.6 绘制边界曲面

本节视频教学录像: 2 分钟

要绘制边界曲面，可以通过在命令行中输入“EDGESURF”的方法实现。

例 9-13 使用【EDGESURF】命令绘制一个边界曲面。

① 打开随书光盘中的“素材\ch09\边界曲面.dwg”文件。



② 在命令行中输入“EDGESURF”后按【Enter】键确认。具体的命令行提示如下。

命令: EDGESURF

当前线框密度: SURFTAB1=30 SURFTAB2=30

选择用作曲面边界的对象 1: 单击选择 *a* 曲面边界。

选择用作曲面边界的对象 2: 单击选择 *b* 曲面边界。

选择用作曲面边界的对象 3: 单击选择 *c* 曲面边界。

选择用作曲面边界的对象 4: 单击选择 *d* 曲面边界。 //完成边界曲面的绘制



③ 将绘制的结果保存为“结果\ch09\边界曲面.dwg”文件。

v 在 AutoCAD 2010 中有两种方法可以调用边界网格命令。

(1) 选择【绘图】→【建模】→【网格】→【边界网格】菜单命令。

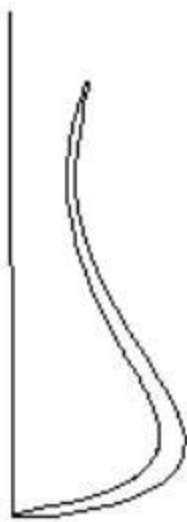
(2) 在命令行中输入“Edgesurf”后按【Enter】键。

9.7 综合实例——绘制花瓶模型

本节视频教学录像: 3 分钟

本实例是利用旋转网格绘制花瓶模型。通过学习本实例, 读者应熟练掌握旋转曲面等的使用方法及花瓶的制作过程。

① 打开随书光盘中的“素材\ch09\花瓶.dwg”文件。



② 选择菜单栏中的【绘图】→【建模】→【网格】→【旋转网格】菜单命令, 在绘图区域旋转对象得到花瓶。具体的命令行提示如下。

命令: _revsurf

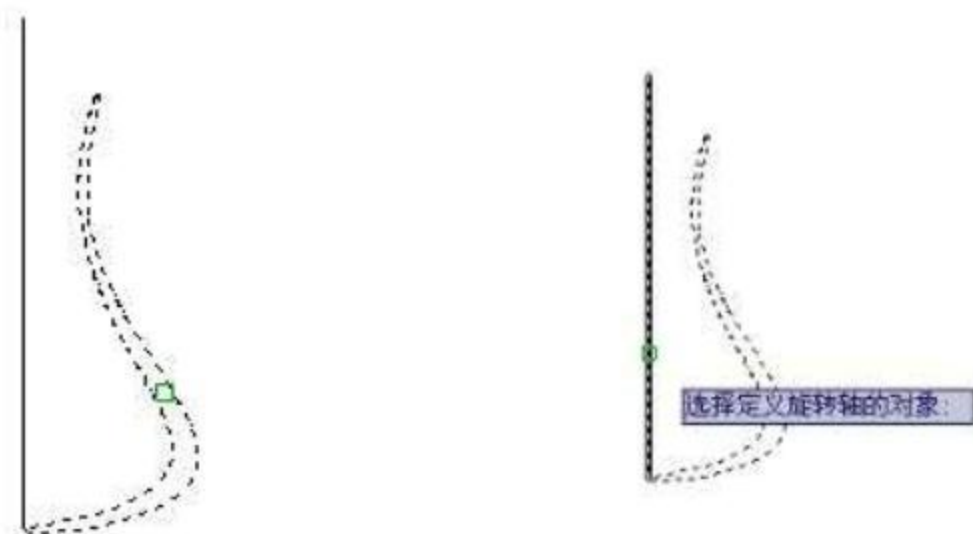
当前线框密度: SURFTAB1=30 SURFTAB2=30

选择要旋转的对象: 单击选择下图所示(左图)要旋转的对象。 //指定旋转对象

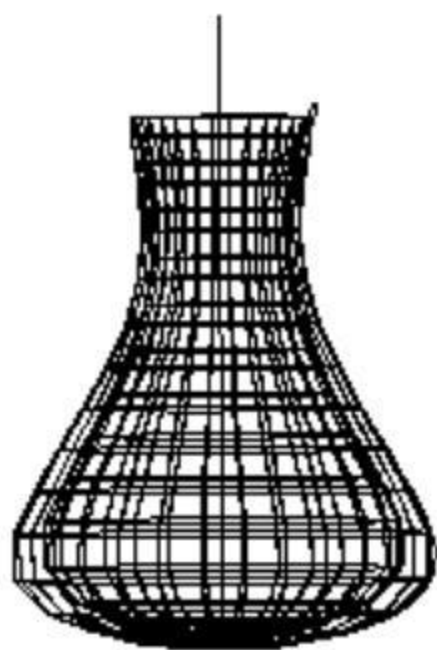
选择定义旋转轴的对象: 单击选择下图所示(右图)旋转轴。 //指定旋转轴

指定起点角度 <0>: 输入“0”, 按【Enter】键确认。

指定包含角 (+=逆时针, -=顺时针) <360>: 输入“360”, 按【Enter】键确认。 //完成花瓶的绘制



③ 将当前文件保存为“结果\ch09\花瓶.dwg”。绘制结果如下图所示。



在绘制花瓶的过程中，可以利用捕捉工具和相对坐标系统精确控制模型的位置和大小。

9.8 本章小结

本章主要讲解了创建基本三维实体的表面及一些常见的三维曲面的方法。利用基本实体创建函数，可以绘制长方体表面、楔体表面、棱锥面、圆锥面、球面、上半球面、下半球面、圆环面以及 3DFACE 面等基本的曲面。与上述各面对应的 AutoLISP 函数分别是 AI-BOX、AI-WEDGE、AI-PYRAMID、AI-CONE、AI-SPHERE、AI-DOME、AI-DISH、AI-TORUS 和 3DFACE 等。对这些函数可以像 AutoCAD 命令一样直接调用。


第 10 章 绘制基本三维实体


三维实体是具有质量、体积、重心和惯性矩等特征的三维对象。在 AutoCAD 2010 中，用户除了可以直接使用系统提供的命令创建长方体、球体及圆锥体等实体外，还可以通过旋转和拉伸二维对象，对实体进行并集、交集或差集等布尔运算创建更为复杂的实体。



可以将复杂的三维形状看成是基本的三维形状的组合，使用三维实体可以轻松地合成复杂的三维形状。

10.1 绘制基本实体对象

 本节视频教学录像: 15 分钟

利用 AutoCAD 2010, 用户可以绘制各种形状的基本实体, 如长方体、楔体、球体、圆柱体、圆环体或圆锥体等。在绘制三维对象时, 单击状态栏上的【切换工作空间】按钮, 在弹出的菜单中选择【三维建模】选项, 先将工作空间设置为“三维建模”。

10.1.1 绘制长方体

在 AutoCAD 2010 中, 绘制长方体的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“BOX”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】【建模】【长方体】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮。

执行【BOX】命令后 AutoCAD 会提示:

命令: `_box`

指定第一个角点或 [中心(C)]:

该提示中各选项的含义如下。

- 1 指定第一个长方体的角点。根据长方体一角点位置绘制长方体, 此为默认项。选择该选项 AutoCAD 会提示:

指定其他角点或 [立方体(C)/长度(L)]:

- n 指定其他角点。根据另一角点位置绘制长方体, 此为默认项。用户响应后, 如果该角点与第一角点的 z 坐标不一样, AutoCAD 则以这两个角点作为长方体的对顶点绘制长方体。如果第 2 个角点与第 1 个角点位于同一高度, AutoCAD 则提示:

指定高度或 [两点(2P)]:

在该提示下输入长方体的高度值即可绘制出长方体。

- n 立方体(C)。绘制立方体。选择该选项 AutoCAD 会提示:

指定长度: 输入立方体的边长, 按【Enter】键确认。

- n 长度(L)。根据长方体的长、宽、高绘制长方体。选择该选项后 AutoCAD 会提示:

指定长度: 输入长度值, 按【Enter】键确认。

指定宽度: 输入宽度值, 按【Enter】键确认。

指定高度或 [两点(2P)]: 输入高度值, 按【Enter】键确认。

- 1 中心(C)。根据长方体的中心点位置绘制长方体。选择该选项 AutoCAD 会提示:

指定中心: 在绘图区域适当位置处单击以指定长方体的中心点位置。


指定角点或 [立方体(C)/长度(L)]: 在绘图区域其他位置处单击以指定角点。

指定高度或 [两点(2P)]: 输入高度值, 按【Enter】键确认。

根据长度、宽度和高度绘制长方体时, 长、宽、高的方向分别与当前 UCS 的 x 、 y 、 z 轴方向平行。

AutoCAD 提示输入长度、宽度以及高度时,输入的值可正、可负。正值表示沿相应坐标轴的正方向绘制长方体,反之则沿坐标轴的负方向绘制长方体。

例 10-1 使用【BOX】命令绘制长方体。

- 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮,绘制一个长方体。具体的命令行提示如下。

命令: _box

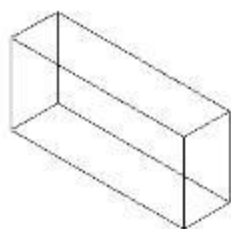
指定第一个角点或 [中心(C)]: 在绘图区域适当位置处单击,以指定第一个角点。

指定其他角点或 [立方体(C)/长度(L)]: 平移十字光标到另一点处单击。

指定高度或 [两点(2P)] <50.0000>: 输入“200”,按【Enter】键确认。 //完成长方体的绘制



- 选择菜单栏中的【视图】【三维视图】【东南等轴测】菜单命令,观察到的图形如下图所示。



- 将当前文件保存为“结果\ch10\长方体.dwg”文件。

10.1.2 绘制楔体

在 AutoCAD 2010 中,绘制楔体的方法有以下 3 种。

- 在命令行中输入“WEDGE”命令,按【Enter】键确定。
- 选择菜单栏中的【绘图】【建模】【楔体】菜单命令。
- 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【建模】面板中单击【圆柱体】命令按钮右侧的倒三角按钮,在弹出的菜单中选择【楔体】命令。

执行【WEDGE】命令后 AutoCAD 会提示:

指定第一个角点或 [中心(C)]:

指定其他角点或 [立方体(C)/长度(L)]:

指定高度或 [两点(2P)]:

用户可以在该提示下选择相应的选项绘制楔体,具体的操作方法与绘制长方体相同。

例 10-2 使用【WEDGE】命令绘制楔体。

- 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮右侧的倒三角按钮,在弹出的菜单中选择【楔体】命令,绘制一个楔体。具体的命令行提示如下。

命令: WEDGE

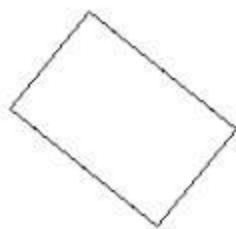
指定第一个角点或 [中心(C)]: 在绘图区域适当位置处单击,以指定第一个角点。

指定其他角点或 [立方体(C)/长度(L): 输入“L”, 按【Enter】键确认。

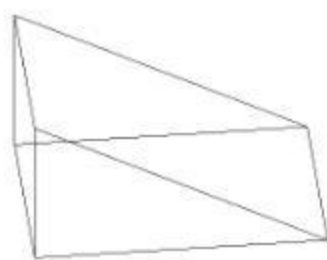
指定长度: 输入“150”, 按【Enter】键确认。

指定宽度: 输入“100”, 按【Enter】键确认。

指定高度或 [两点(2P)] <200.0000>: 输入“80”, 按【Enter】键确认。 //完成楔体的绘制



- ② 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【三维视图】 \rightarrow 【西南等轴测】菜单命令。观察到的图形如下图所示。



- ③ 将当前文件保存为“结果\ch10\楔体.dwg”文件。

10.1.3 绘制球体

在 AutoCAD 2010 中, 绘制球体的方法有以下 3 种。

(1) 在命令行中输入“SPHERE”命令, 按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【绘图】 \rightarrow 【建模】 \rightarrow 【球体】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮右侧的倒三角按钮, 在弹出的菜单中选择【球体】命令。

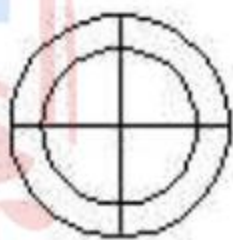
例 10-3 使用【SPHERE】命令绘制球体。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮右侧的倒三角按钮, 在弹出的菜单中选择【球体】命令, 绘制一个球体。具体的命令行提示如下。

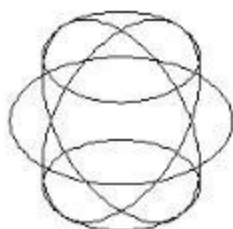
命令: SPHERE

指定中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 在绘图区域适当位置处单击, 以指定中心点。

指定半径或 [直径(D)]: 输入“50”, 按【Enter】键确认。 //完成球体的绘制



- ② 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【三维视图】 \rightarrow 【东南等轴测】菜单命令。观察到的图形如下图所示。



③ 将当前文件保存为“结果\ch10\球体.dwg”文件。

10.1.4 绘制圆柱体

在 AutoCAD 2010 中，绘制圆柱体的方法有以下 3 种。

(1) 在命令行中输入“CYLINDER”命令，按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【绘图】→【建模】→【圆柱体】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的菜单中选择【圆柱体】命令。

执行 CYLINDER 命令后 AutoCAD 会提示：

指定底面的中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)/椭圆(E)]：

该提示中各选项的含义如下。

1 指定底面的中心点。要求确定圆柱体底面的中心点位置，此为默认项。选择该选项 AutoCAD 会提示：

指定底面半径或 [直径(D)]：

指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)]：

1 椭圆(E)。绘制椭圆圆柱体，即截面轮廓为椭圆。选择该选项 AutoCAD 会提示：

指定第一个轴的端点或 [中心(C)]：

指定第一个轴的其他端点：

指定第二个轴的端点：

指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)]：

10-4 使用【CYLINDER】命令绘制圆柱体。

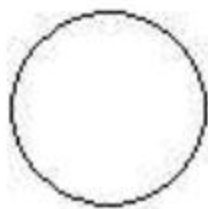
① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的菜单中选择【圆柱体】命令绘制一个圆柱体。具体的命令行提示如下。

命令：_cylinder

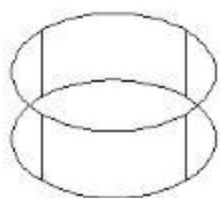
指定底面的中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)/椭圆(E)]：在绘图区域适当位置处单击以指定底面的中心点。

指定底面半径或 [直径(D)] <100.0000>：输入“100”，按【Enter】键确认。

指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)] <317.9432>：输入“80”，按【Enter】键确认。 //完成圆柱体的绘制



② 选择菜单栏中的【视图】→【三维视图】→【东南等轴测】菜单命令。观察到的图形如下图所示。



- ③ 将当前文件保存为“结果\ch10\圆柱体.dwg”文件。

10.1.5 绘制圆锥体

在 AutoCAD 2010 中, 绘制圆锥体的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“CONE”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】 \rightarrow 【建模】 \rightarrow 【圆锥体】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮右侧的倒三角按钮, 在弹出的菜单中选择【圆锥体】命令。

例 10-5 使用【CONE】命令绘制圆锥体。

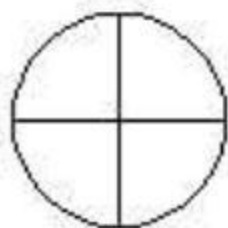
- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮右侧的倒三角按钮, 在弹出的菜单中选择【圆锥体】命令, 绘制一个圆锥体。具体的命令行提示如下。

命令: cone

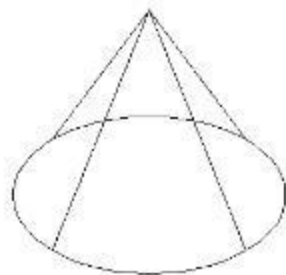
指定底面的中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)/椭圆(E)]: 在绘图区域适当位置处单击以指定底面的中心点。

指定底面半径或 [直径(D)] <80.0000>: 输入“60”, 按【Enter】键确认。

指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)/顶面半径(T)] <200.0000>: 输入“100”, 按【Enter】键确认。 //完成圆锥体的绘制



- ② 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【三维视图】 \rightarrow 【东南等轴测】菜单命令。观察到的图形如下图所示。



- ③ 将当前文件保存为“结果\ch10\圆锥体.dwg”文件。

10.1.6 绘制圆环体

在 AutoCAD 2010 中, 绘制圆环体的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“TORUS”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【绘图】 \rightarrow 【建模】 \rightarrow 【圆环体】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮右侧的倒三角按钮, 在弹出的菜单中选择【圆环体】命令。

例 10-6 使用【TORUS】命令绘制圆环体。

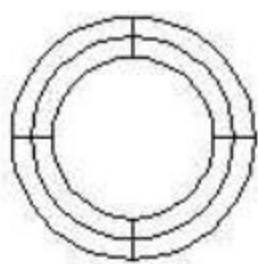
- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的菜单中选择【圆环体】命令，绘制一个圆环体。具体的命令行提示如下。

命令: _torus

指定中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 在绘图区域适当位置处单击以指定中心点。

指定半径或 [直径(D)] <60.0000>: 输入“50”，按【Enter】键确认。

指定圆管半径或 [两点(2P)/直径(D)]: 输入“10”，按【Enter】键确认。 //完成圆环体的绘制



- ② 选择菜单栏中的【视图】→【三维视图】→【东南等轴测】菜单命令。观察到的图形如下图所示。



- ③ 将当前文件保存为“结果\ch10\圆环体.dwg”文件。


10.2 布尔运算

 本节视频教学录像: 10 分钟

AutoCAD 中的布尔运算指的是实体之间通过何种逻辑方式进行组合。

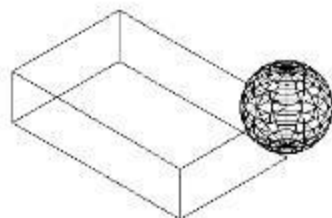
10.2.1 并集运算


并集运算是指将多个实体组合成一个实体。在 AutoCAD 2010 中，实现并集运算的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“UNION”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【实体编辑】→【并集】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【实体编辑】面板中单击【并集】命令按钮.

例 10-7 使用【UNION】命令对三维实体进行并集运算。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch10\并集运算.dwg”文件。

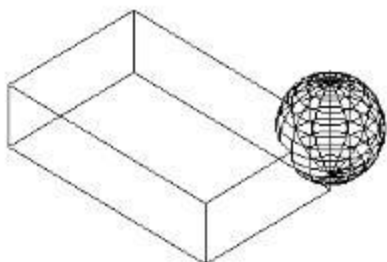


- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【实体编辑】面板中单击【并集】命令按钮，将三维实体进行并集运算。具体的命令行提示如下。

命令: union

选择对象: 使用交叉窗口方式选择图中的两个三维实体。

选择对象: 按【Enter】键确认。






- ③ 将当前文件保存为“结果\ch10\并集运算.dwg”文件。

√ 对不相交的实体可以进行并集运算吗?

√ 执行【UNION】命令时，当在“选择对象:”的提示下选择各实体对象后，如果这些实体彼此不接触或不重叠，AutoCAD 仍可以对这些实体进行并集运算，将它们生成一个组合体。

10.2.2 差集运算

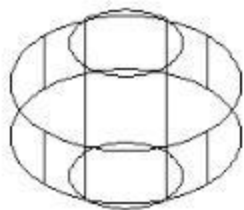
差集运算是从一些实体中减去另一些实体，从而得到一个新实体。在 AutoCAD 2010 中，实现差集运算的方法有以下 3 种。


- (1) 在命令行中输入“SUBTRACT”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】【实体编辑】【差集】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【实体编辑】面板中单击【差集】命令按钮.



 10-8 使用【Subtract】命令编辑两个圆柱。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch10\圆柱.dwg”文件。



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【实体编辑】面板中单击【差集】命令按钮，编辑两个圆柱。

命令: _subtract

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象: 选择里面的圆柱，如下图（左）所示。

选择对象: 按【Enter】键确认。

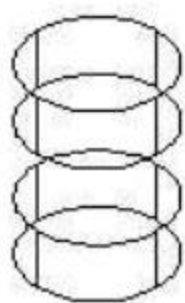
选择要减去的实体或面域 ..

选择对象: 选择外面的圆柱, 如下图(右)所示。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成实体差集图形的绘制



③ 将绘制结果保存为“结果\ch10\差集运算.dwg”文件, 结果如下图所示。




10.2.3 交集运算

交集运算是通过各实体的公共部分绘制新实体。在 AutoCAD 2010 中, 实现交集运算的方法有以下 3 种。

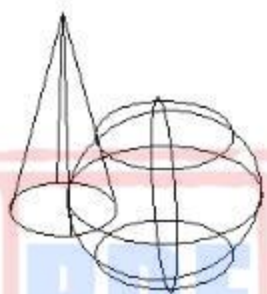
(1) 在命令行中输入“INTERSECT”命令, 按【Enter】键确定。


(2) 选择菜单栏中的【修改】→【实体编辑】→【交集】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【实体编辑】面板中单击【并集】命令按钮右侧的倒三角按钮, 在弹出的菜单中选择【交集】命令。

 10-9 使用【Intersect】命令编辑圆锥体和球体。

① 打开随书光盘中的“素材\ch10\交集.dwg”文件。

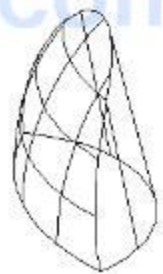


② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【实体编辑】面板中单击【交集】命令按钮, 编辑圆锥体和球体。具体的命令行提示如下。

命令: _intersect

选择对象: 使用交叉窗口方式选择图中的两个三维实体。


选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成实体交集图形的绘制



③ 将绘制结果保存为“结果\ch10\交集运算.dwg”文件。

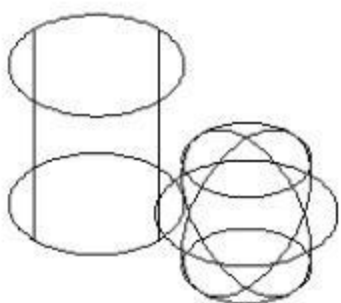
10.2.4 干涉运算


干涉运算就是把原实体保留下来,并用两个实体的交集生成一个新实体。在 AutoCAD 2010 中可以通过以下 3 种方法实现干涉运算。

- (1) 在命令行中输入“INTERFERE”命令,按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【三维操作】 \rightarrow 【干涉检查】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【实体编辑】面板中单击【干涉】命令按钮.

 10-10 使用【INTERFERE】命令对实体进行干涉运算。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch10\干涉运算.dwg”文件。



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【实体编辑】面板中单击【干涉】命令按钮。具体的命令行提示如下。

命令: INTERFERE

选择第一组对象或 [嵌套选择(N)/设置(S)]: 单击选择左边的图形。

选择第一组对象或 [嵌套选择(N)/设置(S)]: 按【Enter】键确认。

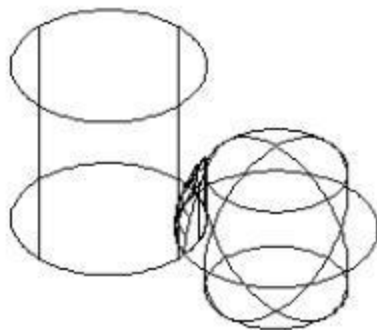
选择第二组对象或 [嵌套选择(N)/检查第一组(K)] <检查>: 单击选择右边的图形。

选择第二组对象或 [嵌套选择(N)/检查第一组(K)] <检查>: 按【Enter】键确认。

- ③ 执行以上命令后,弹出【干涉检查】对话框。

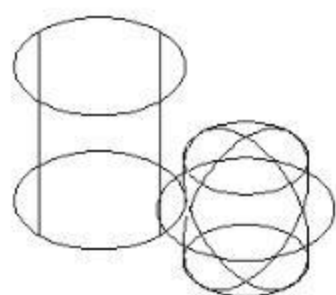


- ④ 撤选【干涉检查】对话框中的【关闭时删除已创建的干涉对象】选项,将绘制结果保存为“结果\ch10\干涉运算.dwg”文件。结果如下图所示。



当生成干涉的实体被创建它的对象挡住而看不清时,可选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【移动】菜单命令;或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【修改】面板中单击【移动】命令按钮,将其移到某一位置,或创建一个与原实体不同的层并将该层应用于干涉实体。将

生成干涉的实体移动到创建对象的右侧后的结果如下图所示。



10.3 编辑三维实体

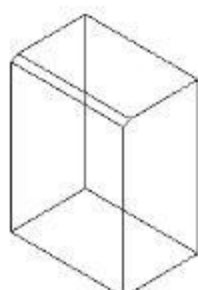
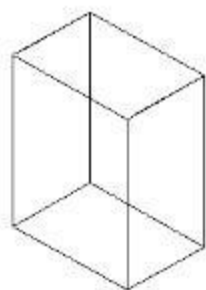
本节视频教学录像: 15 分钟

在三维绘图中最常用的是三维实体。通过 AutoCAD 创建出的三维实体, 再加以编辑和组合, 便可以形成一幅幅逼真的物体图像。在二维绘图中介绍过的图形编辑命令大多适用于三维图形, 且操作步骤基本相同, 只是操作方式不同而已。

10.3.1 修倒角

在 AutoCAD 2010 中, 可以通过以下 3 种方法对实体的棱边修倒角, 从而在两相邻的面间生成一个平坦的过渡面。

- (1) 在命令行中输入“CHAMFER”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【修改】→【倒角】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【圆角】命令按钮右侧的倒三角按钮, 在弹出的菜单中选择【倒角】命令。



执行【CHAMFER】命令后 AutoCAD 会提示:

(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 0.0000, 距离 2 = 0.0000

选择第一条直线或 [放弃(U)/多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]: 选择需要修倒角的一条直线。

在此提示下选择实体上要倒角的边后 (该边所在的面将以虚线形式显示) AutoCAD 会提示:

基面选择...

输入曲面选择选项 [下一个(N)/当前(OK)] <当前>: 输入“N”或“OK”, 按【Enter】键确认 (或直接按【Enter】键确认)。

该提示要求用户选择用于倒角的基面, 基面是指构成选择边的两个平面中的某一个。如果选择当前以虚线形式显示的面为基面, 那么直接按【Enter】键确认即可 (即选择“当前(OK)”)。

选项)。若选择“下一个(N)”选项,另一个面将以虚线形式显示,表示将该面作为倒角基面。确定基面后 AutoCAD 会继续提示:

指定基面的倒角距离:输入基面上的倒角距离,按【Enter】键确认。

指定其他曲面的倒角距离:输入与基面相邻的另一面上的倒角距离,按【Enter】键确认。

选择边或[环(L)]:选择边或环。

上述最后一行提示中两个选项的含义如下。

- l 选择边。对基面上的指定边倒角,此为默认项。用户指定各边后即可实现倒角。
- l 环(L)。对基面上的各边均倒角。

10.3.2 修圆角


在 AutoCAD 2010 中,可以通过以下 3 种方法对实体的棱边修圆角,从而在两个相邻面之间生成一个圆滑过渡的曲面。


(1) 在命令行中输入“FILLET”命令,按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【修改】┆【圆角】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【修改】面板中单击【圆角】命令按钮 。

在为几条交于同一个点的棱边修圆角时,如果圆角半径相同,则会在该公共点上生成球面的一部分。

 10-11 使用【chamfer】和【fillet】命令倒角和圆角长方体的面。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮 ,绘制一个长方体。具体的命令行提示如下。

命令: _box

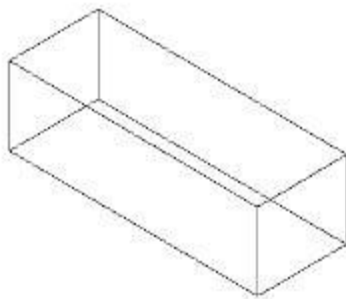
指定第一个角点或[中心(C)]:在绘图区域适当位置处单击,以指定第一个角点。

指定其他角点或[立方体(C)/长度(L)]:平移十字光标到另一点处单击,以指定其他角点。

指定高度或[两点(2P)]<50.0000>:输入“300”,按【Enter】键确认。//完成长方体的绘制



- ② 选择菜单栏中的【视图】┆【三维视图】┆【东南等轴测】菜单命令。观察到的图形如下图所示。



- ③ 选择菜单栏中的【修改】┆【倒角】菜单命令,倒角长方体的面。具体的命令行提示如下。

命令: _chamfer

(“修剪”模式)当前倒角距离 1 = 0.0000, 距离 2 = 0.0000

选择第一条直线或 [放弃(U)/多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]: 单击选择要倒角的边。

基面选择...

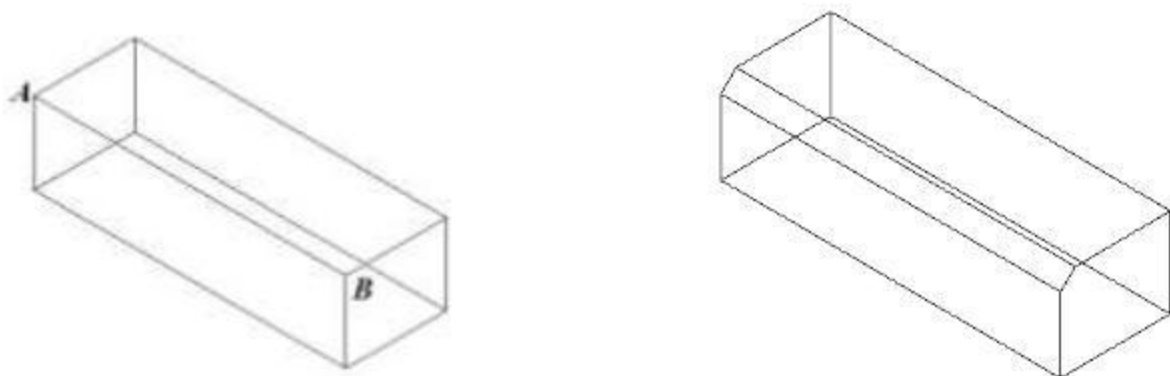
输入曲面选择选项 [下一个(N)/当前(OK)] <当前(OK)>: 按【Enter】键确认。 //默认当前选项

指定基面的倒角距离: 输入“50”, 按【Enter】键确认。 //指定倒角距离为 50

指定其他曲面的倒角距离 <50.0000>: 按【Enter】键确认。

选择边或 [环(L)]: 单击选择要倒角的 AB 边。

选择边或 [环(L)]: 按【Enter】键确认。 //完成长方体面的倒角



④ 选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【圆角】菜单命令，圆角长方体的面。具体的命令行提示如下。

命令: _fillet

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 0.0000

选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]: 单击选择要圆角的对象。

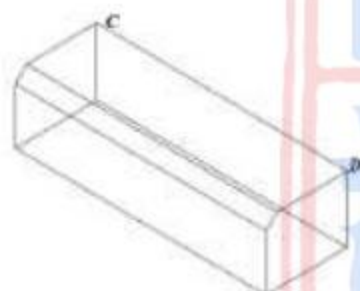
输入圆角半径 <200.0000>: 输入“45”, 按【Enter】键确认。 //指定圆角半径为 45

选择边或 [链(C)/半径(R)]: 单击选择要圆角的 CD 边。

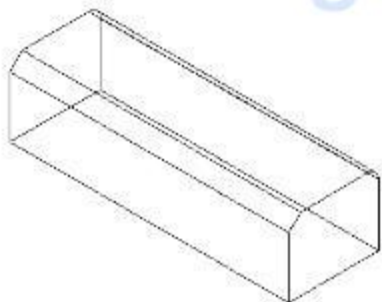
已拾取到边。

选择边或 [链(C)/半径(R)]: 按【Enter】键确认。 //指定圆角的边

已选定 1 个边用于圆角。



⑤ 将绘制结果保存为“结果\ch10\倒角、圆角长方体的面.dwg”文件。结果如下图所示。



10.3.3 分解实体

在 AutoCAD 2010 中, 通过以下 3 种方法可以将实体分解为一系列面域和主体。

(1) 在命令行中输入“EXPLODE”命令, 按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【分解】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【分解】命令按



钮.

其中实体中的平面被转换为面域，曲面被转换为主体。用户还可以继续使用该命令将面域和主体分解为组成它们的基本元素，如直线、圆及圆弧等。

执行【EXPLODE】命令后 AutoCAD 会提示：

选择对象：

在该提示下选择要分解的实体对象，然后按【Enter】键确认即可分解实体。

将实体分解后，用户还可以选择菜单栏中的【修改】【移动】菜单命令；或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【移动】命令按钮，移动所生成的面域或主体，如下图所示。



10.3.4 剖切实体

在命令行中输入“SLICE”可以使用平面剖切一组实体。在 AutoCAD 2010 中，可以通过以下 3 种方法可以进行实体剖切。

(1) 在命令行中输入“SLICE”命令，按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【修改】【三维操作】【剖切】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【实体编辑】面板中单击【剖切】命令按钮.

执行【SLICE】命令后 AutoCAD 会提示：

选择要剖切的对象：单击选择要剖切的实体对象。

选择要剖切的对象：按【Enter】键确认。

指定切面的起点或 [平面对象(O)/曲面(S)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY(XY)/YZ(YZ)/ZX(ZX)/三点(3)] <三点>：

上述最后一行提示要求用户确定剖切面，其中各个选项的含义如下。

1 指定切面的起点。根据 3 点确定剖切面，此为默认选项。指定切面上的第一个点后 AutoCAD 会提示：

指定平面上的第二个点：单击指定平面上的第二个点。

在所需的侧面上指定点或 [保留两个侧面(B)] <保留两个侧面>：单击指定平面上的第三点。

n 在所需的侧面上指定点。选择生成的实体之一。

n 保留两个侧面(B)。保留剖切后得到的两部分实体。

1 平面对象(O)。将指定对象所在的平面作为剖切面。选择该选项 AutoCAD 会提示：
选择用于定义剖切平面的圆、椭圆、圆弧、二维样条线或二维多段线：选择对象。

1 曲面(S)。将剪切平面与曲面对齐。选择该选项 AutoCAD 会提示：

选择曲面：

可以保留剖切实体的所有部分，也可以保留指定的部分。选择该选项 AutoCAD 会提示：

选择要保留的实体 [保留两侧(B)] <保留两侧>: 选择生成的实体或输入“B”, 按【Enter】键确认。

- 1 Z 轴(Z)。通过平面上指定一点和在平面的 Z 轴（法向）上指定另一点来定义剪切平面。选择该选项 AutoCAD 会提示:

指定截面平面上的点: 指定点 (1)。

指定平面 Z 轴（法向）上的点: 指定点 (2)。

在所需的侧面上指定点或 [保留两个侧面(B)] <保留两个侧面>: 指定点或输入“B”, 按【Enter】键确认。

- 1 视图(V)。将剪切平面与当前视口的视图平面对齐。指定一点定义剪切平面的位置。选择该选项 AutoCAD 会提示:

指定当前视图平面上的点 <0,0,0>: 指定点 (1) 或按【Enter】键确认。

在所需的侧面上指定点或 [保留两个侧面(B)] <保留两个侧面>: 指定点或输入“B”, 按【Enter】键确认。

- 1 XY (XY) /YZ (YZ) /ZX (ZX)。分别表示将通过某点且与当前的 UCS 的 xy 、 yz 、 zx 面平行的平面作为剖切面。比如执行“XY”选项后 AutoCAD 则会提示:

指定 XY 平面上的点 <0,0,0>: 指定点 (1) 或按【Enter】键确认。

在所需的侧面上指定点或 [保留两个侧面(B)] <保留两个侧面>: 指定点或输入“B”, 按【Enter】键确认。

- 1 三点(3)。通过指定 3 点确定剖切面。

10.3.5 创建截面

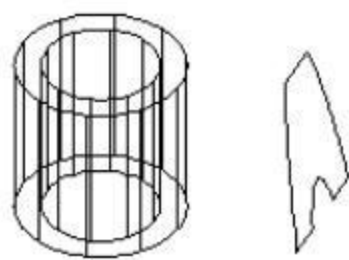
在 AutoCAD 2010 中, 可以通过以下两种方法使用某一平面切割实体, 从而得到实体的截面面域。

(1) 在命令行中输入“SECTIONPLANE”命令, 按【Enter】键确定。

(2) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【截面】面板中单击【截面平面】命令按钮。

其操作方法与剖切实体的方法完全相同, 只是生成截面的操作对原来的实体没有任何影响而已。

生成截面后, 用户还可以选择菜单栏中的【修改】【移动】菜单命令; 或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【移动】命令按钮, 将截面移出实体, 如下图所示。

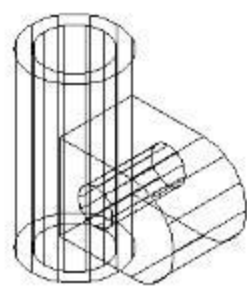


10.3.6 标注三维对象的尺寸

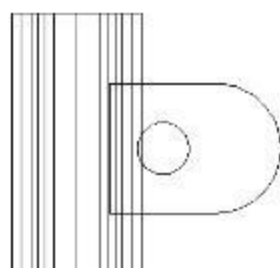
在 AutoCAD 2010 中, 使用【标注】命令不仅可以标注二维对象的尺寸, 而且还可以标注三维对象的尺寸。由于所有的尺寸标注都只能在当前坐标系的 xy 平面中进行, 因此用户需要不断地变换和移动坐标系, 才能准确地标注三维对象中各部分的尺寸。

例 10-12 使用【dimlinear】和【dimradius】命令对机械接口进行三维的尺寸标注。

① 打开随书光盘中的“素材\ch10\机械接口.dwg”文件。



② 选择菜单栏中的【视图】→【三维视图】→【前视】菜单命令。观察到的图形如下图所示。



③ 选择菜单栏中的【标注】→【线性】菜单命令，标注机械接口。具体的命令行提示如下。

命令: _dimlinear

指定第一条延伸线原点或 <选择对象>: 在图示要标注的线段的一端点处单击。 //指定第一条延伸线原点

指定第二条延伸线原点: 在图示要标注的线段的另一端点处单击。 //指定第二条延伸线原点

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 平移十字光标到一点单击。

标注文字 = 200

按【Enter】键重复 dimlinear 命令。

命令: _dimlinear

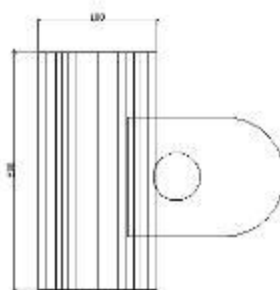
指定第一条延伸线原点或 <选择对象>: 在图示要标注的线段的一端点处单击。 //指定第一条延伸线原点

指定第二条延伸线原点: 在图示要标注的线段的另一端点处单击。 //指定第二条延伸线原点

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 移动十字光标到一点并单击。

标注文字 = 100

//完成图形尺寸大小的标注



④ 选择菜单栏中的【标注】→【半径】菜单命令，标注机械接口。具体的命令行提示如下。

命令: _dimradius

选择圆弧或圆: 选中要标注的小圆。

标注文字 = 20

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]: 在适当位置处单击。 //完成圆半径的标注

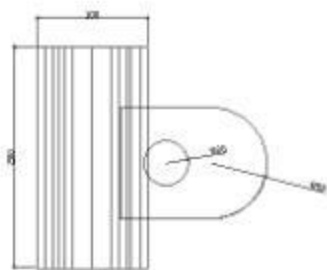
按【Enter】键重复 dimradius 命令。

命令: _dimradius

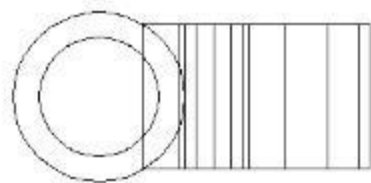
选择圆弧或圆: 选中要标注的另一圆弧。

标注文字 =50

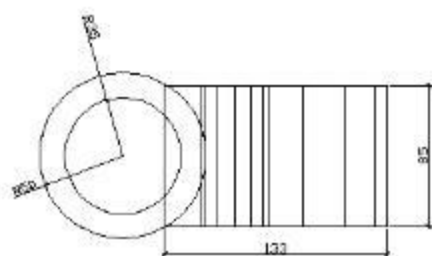
指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]: 在适当位置处单击。 //完成圆半径的标注



⑤ 选择菜单栏中的【视图】→【三维视图】→【俯视】菜单命令。观察到的图形如下图所示。



⑥ 重复步骤③和步骤④的操作，标注机械接口。标注结果如下图所示。




⑦ 将标注结果保存为“结果\ch10\标注机械接口.dwg”文件。

10.4 综合实例——绘制鼠笼转子

本节视频教学录像: 11 分钟

鼠笼转子是电机中的重要组成部件，本实例通过鼠笼转子的创建介绍圆柱体绘制命令的使用方法与技巧，以及实体图元的合并、挖切和三维阵列等的创建方法。

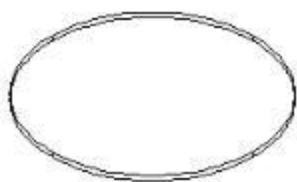
- ① 选择菜单栏中的【视图】→【三维视图】→【西南等轴测】菜单命令，将视点设置为【西南等轴测】。
- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【建模】面板中单击【长方体】命令按钮右侧的倒三角按钮，选择【圆柱体】命令按钮，绘制如下图所示的大圆盘。具体的命令行提示如下。

命令: _cylinder

指定底面的中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)/椭圆(E)]: 在绘图区域适当位置处单击以指定底面的中心点。

指定底面半径或 [直径(D)] <2.5000>: 输入“110”，按【Enter】键确认。

指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)] <-255.0000>: 输入“5”，按【Enter】键确认。 //完成大圆盘的绘制



③ 重复【圆柱体】命令的操作，绘制如下图所示的小圆盘。具体的命令行提示如下。


命令: _cylinder

指定底面的中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)/椭圆(E)]: <对象捕捉 开> 单击状态栏上的【对象捕捉】按钮, 打开【对象捕捉】模式, 捕捉到上一步绘制的大圆盘的中心点并单击。

指定底面半径或 [直径(D)] <110.0000>: 输入“100”, 按【Enter】键确认。

指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)] <5.0000>: 输入“10”, 按【Enter】键确认。 //完成小圆盘的绘制



- ④ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【实体编辑】面板中单击【差集】命令按钮, 从大圆盘中去除小圆盘。具体的命令行提示如下。

命令: _subtract

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象: 选择小圆盘。


选择对象: 按【Enter】键确认。

选择要减去的实体或面域 ..

选择对象: 选择大圆盘。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成大圆盘的挖切体(圆环体)



- ⑤ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【复制】命令按钮, 完成大圆盘的挖切体的复制。具体的命令行提示如下。

命令: _copy

选择对象: 选择大圆盘的挖切体。

选择对象: 按【Enter】键确认。

当前设置: 复制模式 = 多个

指定基点或 [位移(D)/模式(O)] <位移>: 捕捉到大圆盘的挖切体的中心点并单击。

指定第二个点或 <使用第一个点作为位移>: 打开【极轴追踪】模式, 利用【极轴】线控制方向沿 Z 轴正向, 输入“250”, 按【Enter】键确认。

指定第二个点或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。 //完成大圆盘的挖切体的复制



提示: 在三维绘图中应根据所绘图形的特点充分利用基本实体图元进行和集、差集或交集以及复制等操作, 以简化绘图操作。

- ⑥ 重复【圆柱体】命令的操作, 绘制如下图所示的连接条。具体的命令行提示如下。

命令: _cylinder


指定底面的中心点或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)/椭圆(E)]: 捕捉到复制后的大圆盘的挖切体的中心点处, 以此为追踪点沿 Y 轴正向追踪, 在该圆盘的挖切体最近点处单击。

指定底面半径或 [直径(D)] <100.0000>: 输入 “2.5”, 按【Enter】键确认。

指定高度或 [两点(2P)/轴端点(A)] <10.0000>: 沿 Z 轴负向追踪, 输入 “255”, 按【Enter】键确认。

//完成一根连接条的绘制



⑦ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【三维阵列】命令按钮 , 进行上一步完成的一根连接条的阵列。具体的命令行提示如下。

命令: _3darray

正在初始化... 已加载 3DARRAY。

选择对象: 选择刚刚完成的一根连接条。

选择对象: 按【Enter】键确认。

输入阵列类型 [矩形(R)/环形(P)] <矩形>: 输入 “p”, 按【Enter】键确认。

输入阵列中的项目数目: 输入 “40”, 按【Enter】键确认。

指定要填充的角度 (+=逆时针, -=顺时针) <360>: 按【Enter】键确认。

旋转阵列对象? [是(Y)/否(N)] <Y>: 按【Enter】键确认。

指定阵列的中心点: 捕捉到复制后的大圆盘的中心点处单击。

指定旋转轴上的第二点: 捕捉到大圆盘的中心点处单击。 //完成连接条的阵列



提示: 在三维绘图中应根据所绘图形的特点充分利用阵列操作命令以简化操作, 这样可大大地提高绘图效率。

⑧ 将绘制结果保存为 “结果\ch10\鼠笼转子.dwg” 文件。

10.5 本章小结

三维实体是具有质量、体积、重心、惯性矩和回转半径等体积特征的三维对象。本章主要介绍了 AutoCAD 2010 的三维实体造型功能, 包括创建实体、编辑实体和渲染实体等内容。利用 AutoCAD 2010, 用户可以很方便地创建长方体、球体、圆柱体和圆锥体等基本的三维实体, 还可以利用布尔运算将三维实体组合成各种复杂的实体。

第 11 章 着色与渲染

利用 AutoCAD 2010 可以对三维对象以着色或渲染的方式显示。着色是对三维图形进行阴影处理，渲染可使三维对象的表面显示出明暗色彩和光彩效果，从而形成逼真的图像。此外，用户还可以对渲染进行各种设置，如设置光源、场景和材料等。



利用 AutoCAD 2010 可以对三维形体进行着色和渲染处理。

11.1 着色与渲染基础

本节视频教学录像：6 分钟

创建或编辑图形后，在查看或打印图形时复杂的图形往往会显得十分混乱，以至于无法表达正确的信息。而着色可以生成更为真实的模型图像。着色命令提供的选项可以查看和编辑用线框或着色表示的对象。【着色】选项使用来自观察者左后方上面的固定环境光。

创建真实的三维图像可以帮助设计者看到最终的设计，这样要比线框表示清楚得多。而着色和渲染可以增强图像的真实感。在各类图像中，着色可以消除隐藏线并为可见平面指定颜色，渲染可以添加和调整光源并为表面附着上材质以产生真实的效果。

11.1.1 着色

着色是对三维图形进行阴影处理，以生成更加逼真的图像。进行 AutoCAD 2010 的绘制实体操作可以通过以下两种方法：选择菜单栏中的【视图】→【视觉样式】菜单命令对应的子菜单；或选择菜单栏中的【工具】→【工具栏】→【AutoCAD】→【视觉样式】菜单命令，使该工具栏显示在绘图窗口中。

菜单中的各个菜单项以及对应的【视觉样式】工具栏按钮如下图所示。



在 AutoCAD 中，有以下 5 种默认的视觉样式，其含义分别如下。

1 二维线框

显示用直线和曲线表示边界的对象。光栅和 OLE 对象、线型和线宽等均可见。

1 三维线框

显示用直线和曲线表示边界的对象。

1 三维隐藏

显示用三维线框表示的对象并隐藏表示后向面的直线。

1 真实

着色多边形平面间的对象，并使对象的边平滑化。将显示已附着到对象的材质。

1 概念

着色多边形平面间的对象，并使对象的边平滑化。着色使用古氏面样式，是一种冷色和暖色之间的过渡而不是从深色到浅色的过渡。其效果缺乏真实感，但是可以更方便地查看模型的细节。

11.1.2 渲染

渲染是基于三维场景来创建二维图像。它使用已设置的光源、已应用的材质和环境设置（例如背景和雾化），为场景的几何图形着色。

使用渲染的方法有以下3种。

- (1) 在命令行中输入“RENDER”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【渲染】 \rightarrow 【渲染】菜单命令。
- (3) 单击【渲染】工具栏中的按钮。



1. 功能

对三维对象创建相片级真实感渲染图或实体模式渲染图。

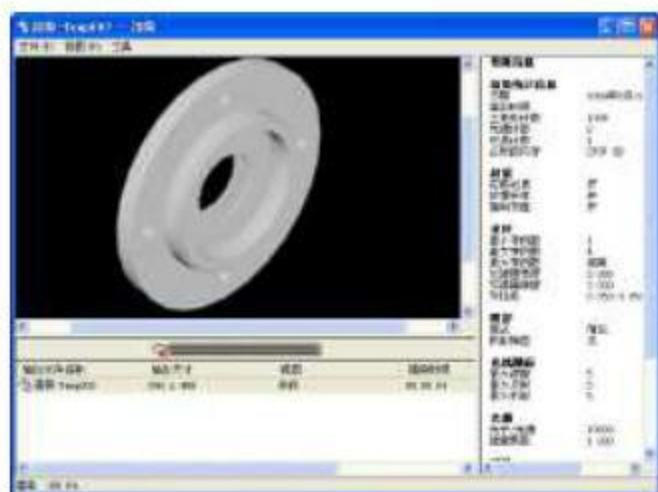
2. 操作格式

 使用【Render】命令对打开的图形进行渲染。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch11\渲染.dwg”文件。



- ② 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【渲染】 \rightarrow 【渲染】菜单命令，对打开的图形进行渲染。
- ③ 执行命令后弹出【渲染】对话框，将渲染结果保存为“结果\ch11\渲染结果.bmp”文件。



提示：选择【渲染】对话框中的【文件】 \rightarrow 【保存】菜单命令后，若将渲染结果保存为“.bmp”格式，会弹出【BMP 图像选项】对话框。在该对话框中选择相应的颜色后单击【确定】按钮即可。也可以选择保存为其他格式。



11.2 设置光源

本节视频教学录像: 3 分钟

光源是渲染的一个非常重要的因素,添加光源可以改善模型外观,使图形更加真实和自然。AutoCAD 可以提供点光源、平行光、聚光灯等光源。当场景中没有用户创建的光源时,AutoCAD 将使用系统默认光源对场景进行着色或渲染。默认光源是来自视点后面的两个平行光源,模型中所有的面均被照亮,以使其可见。用户可以控制其亮度和对比度,而无需创建或放置光源。

1. 设置光源的方法

设置光源的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“LIGHT”命令,按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【视图】→【渲染】→【光源】菜单命令。
- (3) 单击【渲染】工具栏中的按钮。

2. 操作格式

选择菜单栏中的【视图】→【渲染】→【光源】菜单命令,下拉菜单如下图所示。



【光源】下拉菜单中包括【新建点光源】、【新建聚光灯】、【新建平行光】、【光源列表】、【光线轮廓】和【阳光特性】等菜单项。

主要菜单项的含义如下。

- 1 新建点光源。点光源从其所在位置向四周发射光线。点光源不以一个对象为目标。使用点光源可以达到基本的照明效果。



- 1 新建聚光灯。聚光灯(例如闪光灯、剧场中的跟踪聚光灯或前灯)分布投射一个聚焦光束。聚光灯发射定向锥形光,可以控制光源的方向和圆锥体的尺寸。像点光源一样,

聚光灯也可以手动设置为强度随距离衰减。但是，聚光灯的强度始终还是根据相对于聚光灯的目标矢量的角度衰减，此衰减由聚光灯的聚光角角度和照射角角度控制。聚光灯可用于亮显模型中的特定特征和区域。



- I 新建平行光。平行光仅向一个方向发射统一的平行光光线。可以在视口中的任意一个位置指定 FROM 点和 TO 点，以定义光线的方向。

11.3 设置材质

本节视频教学录像：5 分钟

利用 AutoCAD 2010 的材质处理功能，用户可以将材质附着到三维对象上，以使渲染的效果更加逼真和完美。

实现材质管理的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“materials”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【视图】 \ddot{y} 【渲染】 \ddot{y} 【材质】菜单命令。
- (3) 单击【渲染】工具栏中的按钮。

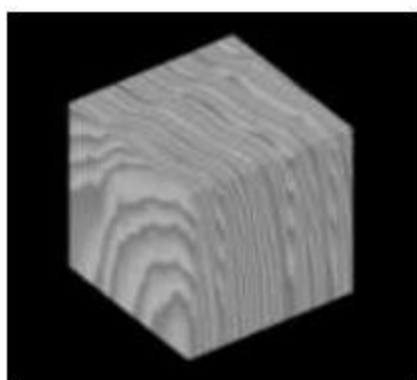
执行【材质】命令后，AutoCAD 会弹出【材质】选项板。



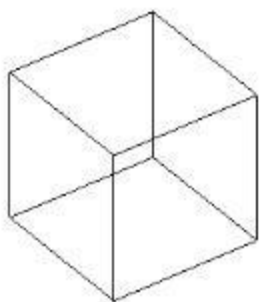
【材质】选项板显示图形中可用材质的样例。默认材质命名为“全局”。单击样例以选择材质。该材质的设置显示在【材质编辑器】面板中，样例轮廓为黄色来表明已选择。样例上方的一个按钮和位于其下方的两组按钮可以提供以下选项。另外，还有仅适用于快捷菜单的选项。其中各主要选项的功能如下。

- | 【材质编辑器—全局】。反光度、不透明度、折射率和半透明度等参数的调整。
- | 【贴图—全局】。可以添加漫射贴图、不透明贴图和凹凸贴图等类型。
- | 【材质缩放与平铺】。可调比例和平铺类型。
- | 【材质偏移与预览】。指定材质中的任何更改立即反映在交互式样例（预览）中。清除后，对贴图频道所做的任何更改都不会反映在交互式样例中。

 11-2 为绘制的立方体添加材质。



① 打开随书光盘中的“素材\ch11\材质.dwg”文件。



② 选择菜单栏中的【视图】→【渲染】→【材质】菜单命令，弹出【材质】选项板。

③ 在【材质】选项板中单击【创建新材质】按钮，创建一种新的材质。



④ 随即弹出【创建新材质】对话框，更改材质【名称】为“木纹”，然后单击【确定】按钮。



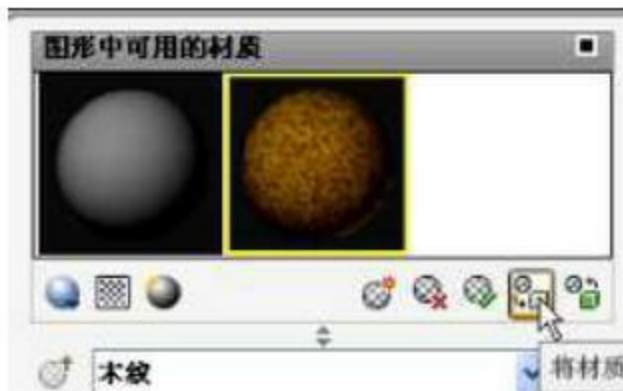
⑤ 在【样板】下拉列表中选择材质样板为【纸质-半透明】。



- ⑥ 在【贴图-木纹】卷栏中选择【贴图类型】为【木材】。



- ⑦ 单击【将材质应用到对象】按钮，把新建的材质赋予场景中的对象。

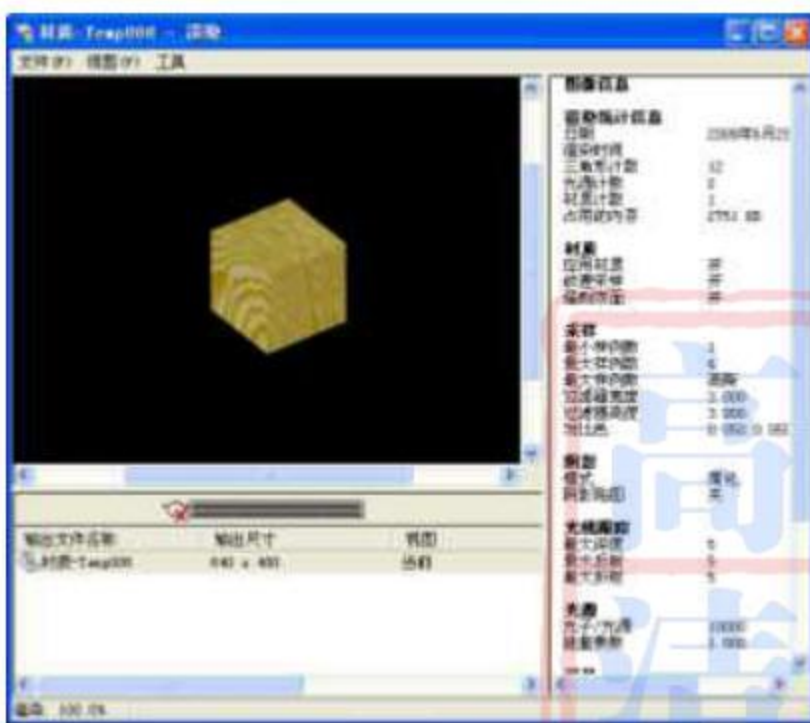


- ⑧ 在绘图区单击要赋予的对象（立方体），按【Enter】键确认，并关闭【材质】选项板。

- ⑨ 选择菜单栏中的【视图】→【渲染】→【渲染】菜单命令。

提示：此步骤操作中可能会提示缺少资源，单击【继续】按钮即可。

- ⑩ 执行命令后弹出【渲染】对话框，将渲染结果保存为“结果\ch11\材质—渲染结果.bmp”文件。



11.4 设置贴图

本节视频教学录像：2 分钟

将贴图频道和贴图类型添加到材质后，用户可以通过修改相关的贴图特性优化材质，还可以使用贴图控件来调整贴图的特性。


在 AutoCAD 2010 中，可以通过选择菜单栏中的【视图】→【渲染】→【贴图】菜单命令来执行命令。软件提供了【平面贴图】、【长方体贴图】、【柱面贴图】和【球面贴图】4 种贴图方式。



下面对这 4 种贴图方式分别解释如下。

- 1 【平面贴图】。将图像映射到对象上，就像将其从幻灯片投影器投影到二维曲面上一样。图像不会失真，但是会被缩放以适应对象。该贴图最常用于面。
- 1 【长方体贴图】。将图像映射到类似长方体的实体上。该图像将在对象的每个面上重复使用。
- 1 【柱面贴图】。将图像映射到圆柱形对象上；水平边将一起弯曲，但顶边和底边不会弯曲。图像的高度将沿圆柱体的轴进行缩放。
- 1 【球面贴图】。在水平和垂直两个方向上同时使图像弯曲。纹理贴图的顶边在球体的“北极”压缩为一个点；同样，底边在“南极”压缩为一个点。

11.5 渲染环境

 本节视频教学录像: 3 分钟

在 AutoCAD 2010 中可以使用 3 种方法打开【渲染环境】对话框。

- (1) 在命令行中输入“renderenvironment”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【渲染】 \rightarrow 【渲染环境】菜单命令。
- (3) 单击【渲染】工具栏中的按钮。


执行以上命令后，AutoCAD 会弹出【渲染环境】对话框。



【渲染环境】对话框中的具体参数的含义如下。




- | 【启用雾化】▲：雾化的开关。
- | 【颜色】▲：设置雾化的颜色，通常设为浅色。
- | 【雾化背景】▲：雾化背景的开关。
- | 【近距离】：雾化的起始位置。
- | 【远距离】：雾化的结束位置。
- | 【近处雾化百分比】▲：设置近处雾化的不透明度。
- | 【远处雾化百分比】▲：设置远处雾化的深度。

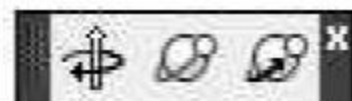
11.6 三维动态观察器

 本节视频教学录像：5 分钟

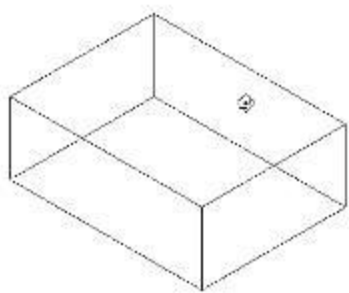
AutoCAD 2010 提供了一个观察三维图形的便捷工具——三维动态观察器。利用该观察器，用户能够以交互方式控制三维对象的显示。





在 AutoCAD 2010 中有 3 种方法可以使用三维动态观察器观察实体。

- (1) 在命令行中输入“3dorbit”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【视图】 【动态观察】 【受约束的动态观察】菜单命令。
- (3) 单击【动态观察】工具栏或【三维导航】工具栏中的（【受约束的动态观察】）按钮。



下图为使用三维动态观察器观察的实体效果。



另外，也可以选择菜单栏中的【视图】 【动态观察器】 【自由动态观察】和【连续动态观察】菜单命令，或单击【动态观察】工具栏或【三维导航】工具栏中的【自由动态观察】按钮和【连续动态观察】按钮，在三维空间动态观察对象。

实施各动态观察时，十字光标的形状是变化的。各种鼠标指针图案的含义如下。



【受约束的动态观察】。沿 xy 平面或 z 轴约束三维动态观察。



【自由动态观察】。不参照平面，在任意方向上进行动态观察。沿 xy 平面和 z 轴进行动态观察时，视点不受约束。



【连续动态观察】。连续地进行动态观察。在要进行连续动态观察移动的方向上单击并拖动，然后释放鼠标，轨道将沿该方向继续移动。

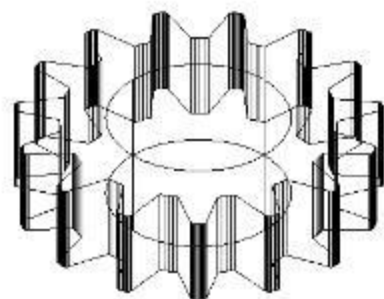
11.7 综合实例一——渲染齿轮模型

本节视频教学录像：5 分钟

通过设置材质和渲染环境使渲染的效果更加逼真和完美。本实例通过设置材质和渲染环境来渲染齿轮模型。

第 1 步：设置材质

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch11\齿轮模型.dwg”文件。



- ② 选择菜单栏中的【视图】→【渲染】→【材质】菜单命令，弹出【材质】选项板。



- ③ 单击【创建新材质】按钮，创建一种新的材质。



- ④ 随即弹出【创建新材质】对话框，更改材质【名称】为“平光油漆”，然后单击【确定】按钮。



- ⑤ 在【样板】下拉列表中选择材质样板为【平光油漆】。



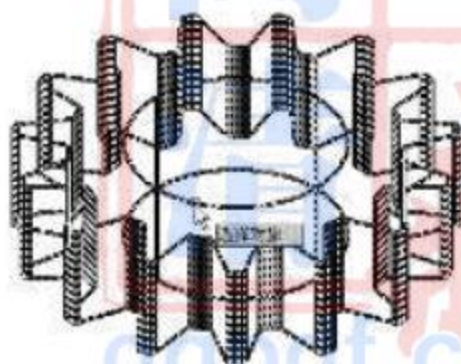
- ⑥ 在【贴图-平光油漆】卷栏中选择【贴图类型】为【渐变延伸】。



- ⑦ 单击【将材质应用到对象】按钮，把新建的材质赋予场景中的对象。



- ⑧ 在绘图区单击要赋予的对象（齿轮模型），按【Enter】键确认，并关闭【材质】选项板。



- ⑨ 选择菜单栏中的【视图】☰【渲染】☰【渲染】菜单命令。
⑩ 执行命令后弹出【渲染】对话框，将渲染结果保存为“结果\ch11\齿轮模型 1.bmp”文件。



第2步：渲染环境

- ① 选择菜单栏中的【视图】☰【渲染】☰【渲染环境】菜单命令。

② 执行命令后，弹出【渲染环境】对话框。



③ 单击【启用雾化】一栏，选择【开】选项。



④ 单击【颜色】一栏，选择【红】选项。



⑤ 单击【雾化背景】一栏，选择【开】选项。



⑥ 单击【近处雾化百分比】一栏，输入“40”。



⑦ 单击【远处雾化百分比】一栏，输入“60”。





⑧ 完成以上设置，单击【确定】按钮。



⑨ 选择菜单栏中的【视图】→【渲染】→【渲染】菜单命令。

⑩ 执行命令后弹出【渲染】对话框，将渲染结果保存为“结果\ch11\齿轮模型 2.bmp”文件。

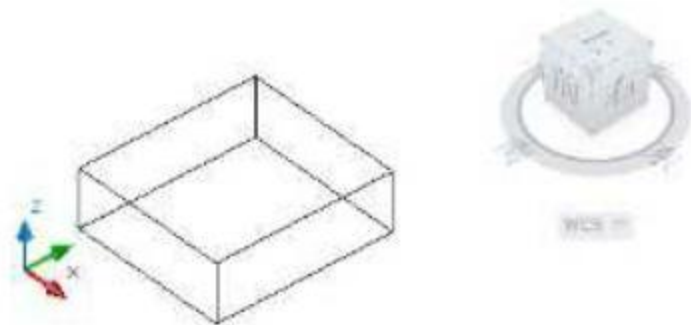


11.8 综合实例二——使用三维动态观察器观察模型

本节视频教学录像：4 分钟

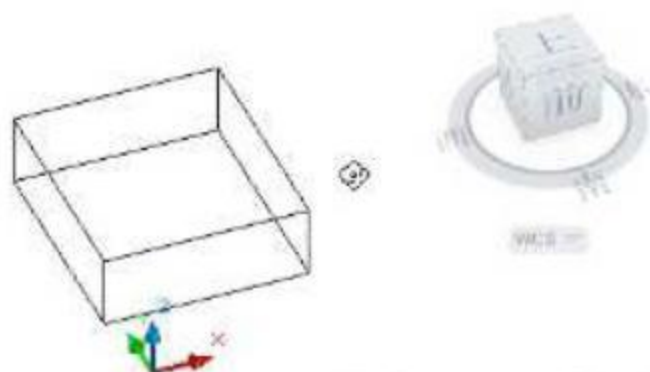
使用三维动态观察器工具，用户可以从不同的角度、高度和距离查看图形中的对象。本实例分别利用动态观察器中的【受约束的动态观察】、【自由动态观察】和【连续动态观察】3种方式对模型进行观察。

① 打开随书光盘中的“素材\ch11\观察模型.dwg”文件。



② 选择菜单栏中的【视图】→【动态观察】→【受约束的动态观察】菜单命令，使用【受约

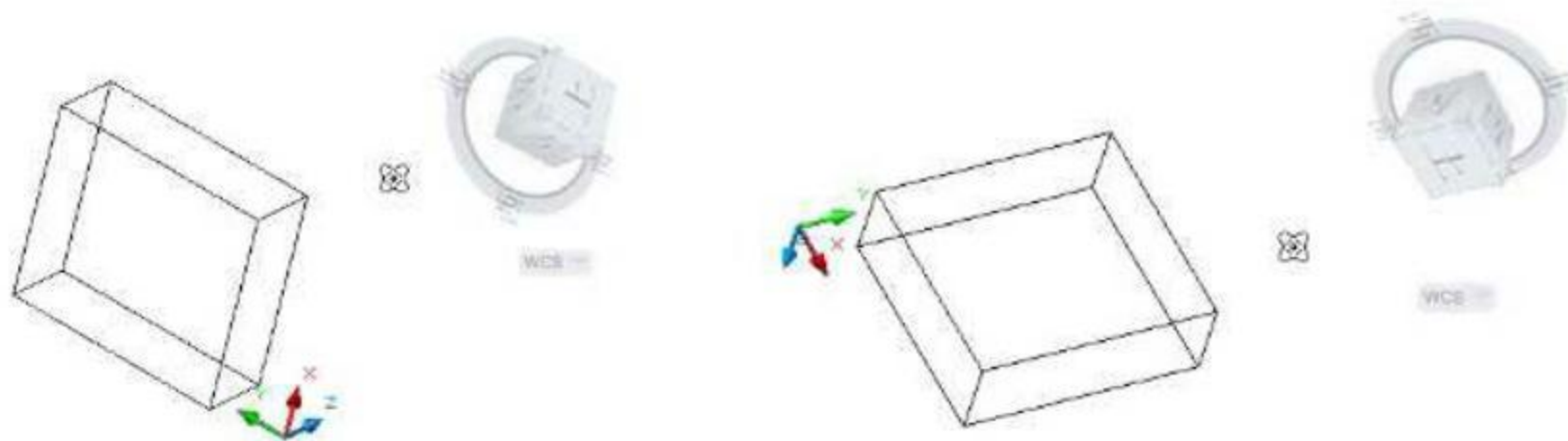
束的动态观察】方式对模型进行观察。



- ③ 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【动态观察】 \rightarrow 【自由动态观察】菜单命令，使用【自由动态观察】方式对模型进行观察。



- ④ 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【动态观察】 \rightarrow 【连续动态观察】菜单命令，单击并拖曳鼠标，此时模型沿拖动方向进行旋转，即可对模型进行连续动态的观察。下图所示为模型旋转到不同位置时的静态图。



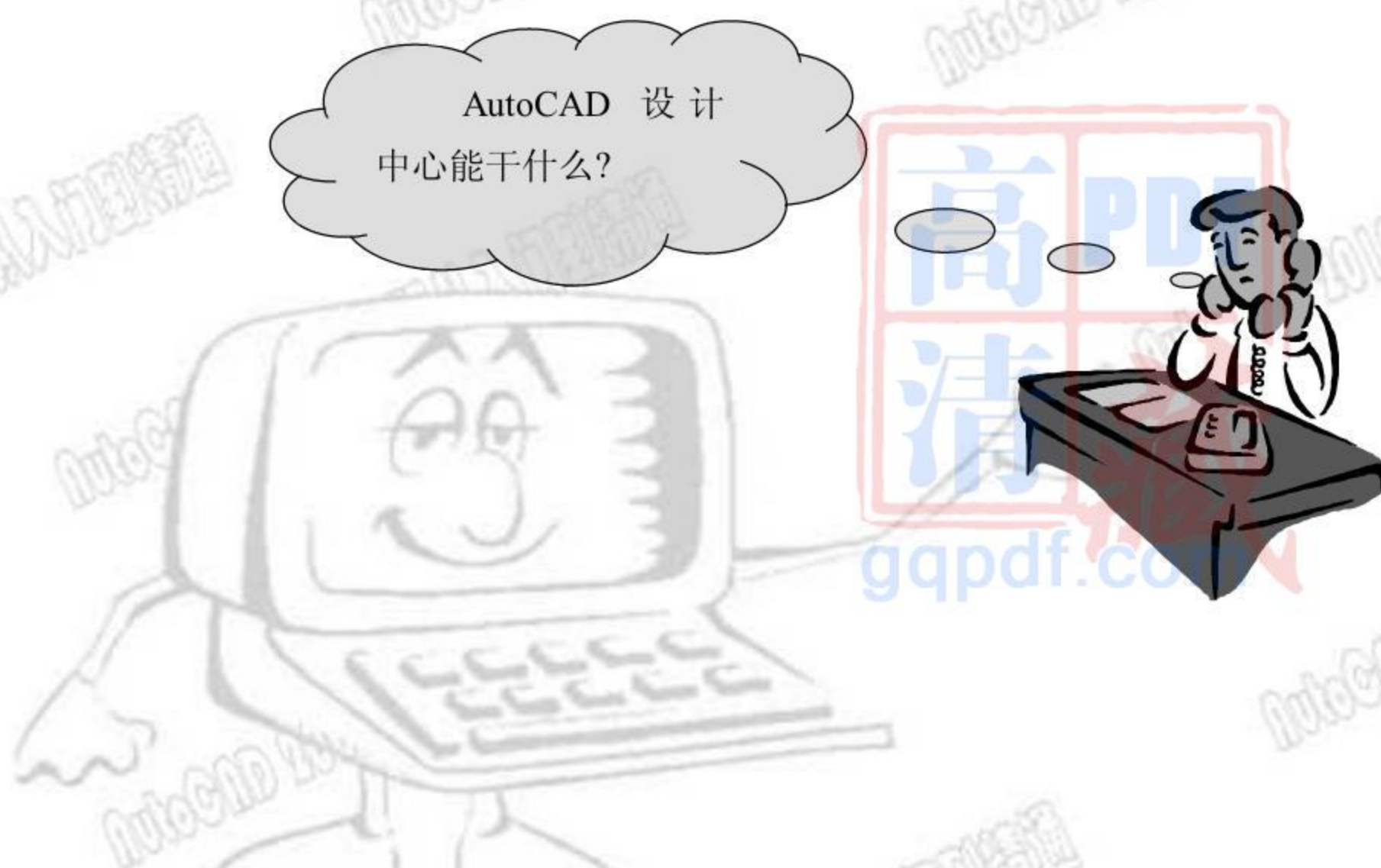
11.9 本章小结

在屏幕上绘制好物体模型后，模型则以线框的形式显示，然后对物体模型进行渲染就会生成具有真实感的图片。本章介绍了对三维模型进行着色和渲染的方法。

本章最后通过两个综合实例分别介绍了渲染的方法和三维动态观察器的不同使用方法。

第 12 章 使用辅助工具

AutoCAD 设计中心（AutoCAD DesignCenter，简称 ADC）为用户提供了一个直观且高效的工具，它与 Windows 资源管理器类似。利用此设计中心不仅可以浏览、查找、预览和管理 AutoCAD 图形、块、外部参照及光栅图像等不同的资源文件，而且可以通过简单的拖放操作，将位于本地计算机、局域网或国际互联网上的块、图层及外部参照等内容插入到当前图形中。如果打开多个图形文件，在多个文件之间也可以通过简单的拖放操作实现图形的插入。所插入的内容除了包括图形本身外，还包括图层定义、线型及字体等内容。可以使已有的资源得到再利用和共享，从而提高图形管理和图形设计的效率。



在 AutoCAD 2010 中，使用 AutoCAD 设计中心可以完成如下工作。

- 1 创建对频繁访问的图形、文件夹和 Web 站点的快捷方式。
- 1 根据不同的查询条件在本地计算机和网络上查找图形文件，找到后可以将它们直接加载到绘图区或设计中心。
- 1 浏览不同的图形文件，包括当前打开的图形和 Web 站点上的图形库。
- 1 查看块、图层和其他图形文件的定义并将这些图形定义插入到当前图形文件中。
- 1 通过控制显示方式来控制设计中心控制板的显示效果，还可以在控制板中显示与图形文件相关的描述信息和预览图像。

12.1 AutoCAD 设计中心

本节视频教学录像：8 分钟

在设计中心，可以重复使用图形中的块、图层定义、尺寸样式和文字样式、外部参照、布局、光栅图像以及用户自定义的内容等。

利用设计中心，可以直接打开图形和浏览图形，将图形作为块插入到当前图形文件中，将图形附着为外部参照或直接复制等。一般通过快捷菜单可以完成以上功能，但像插入成块或附着为外部参照等也可以利用拖放来完成。


12.1.1 快捷菜单

选择菜单栏中的【工具】→【选项板】→【设计中心】菜单命令；或在【功能区】选项板中选择【视图】选项卡，在【选项板】面板中单击【设计中心】命令按钮，弹出【设计中心】窗口。在控制板中选中某图形文件后右击，就会弹出如下图所示的快捷菜单。



该快捷菜单中各选项的含义如下。

- l 【浏览】菜单项：指在控制板中显示该图形包含的对象；
- l 【添加到收藏夹】菜单项：指将该图形添加到收藏夹中；
- l 【组织收藏夹】菜单项：指进入收藏夹以便于重新整理；
- l 【附着为外部参照】菜单项：相当于执行【XREF】（执行后，弹出【外部参照】选项板）命令；
- l 【块编辑器】菜单项：指打开动态块编辑窗口；
- l 【复制】菜单项：指将该图形复制到剪贴板；
- l 【在应用程序窗口中打开】菜单项：相当于打开文件；
- l 【插入为块】菜单项：相当于执行【INSERT】命令，其插入的文件即是选中的文件；
- l 【创建工具选项板】菜单项：相当于将该图形所包含的图元添加到工具选项板；
- l 【设置为主页】菜单项：指将该图形设置为显示在 AutoCAD 2010 工作界面右侧的【工具选项板】的主页。

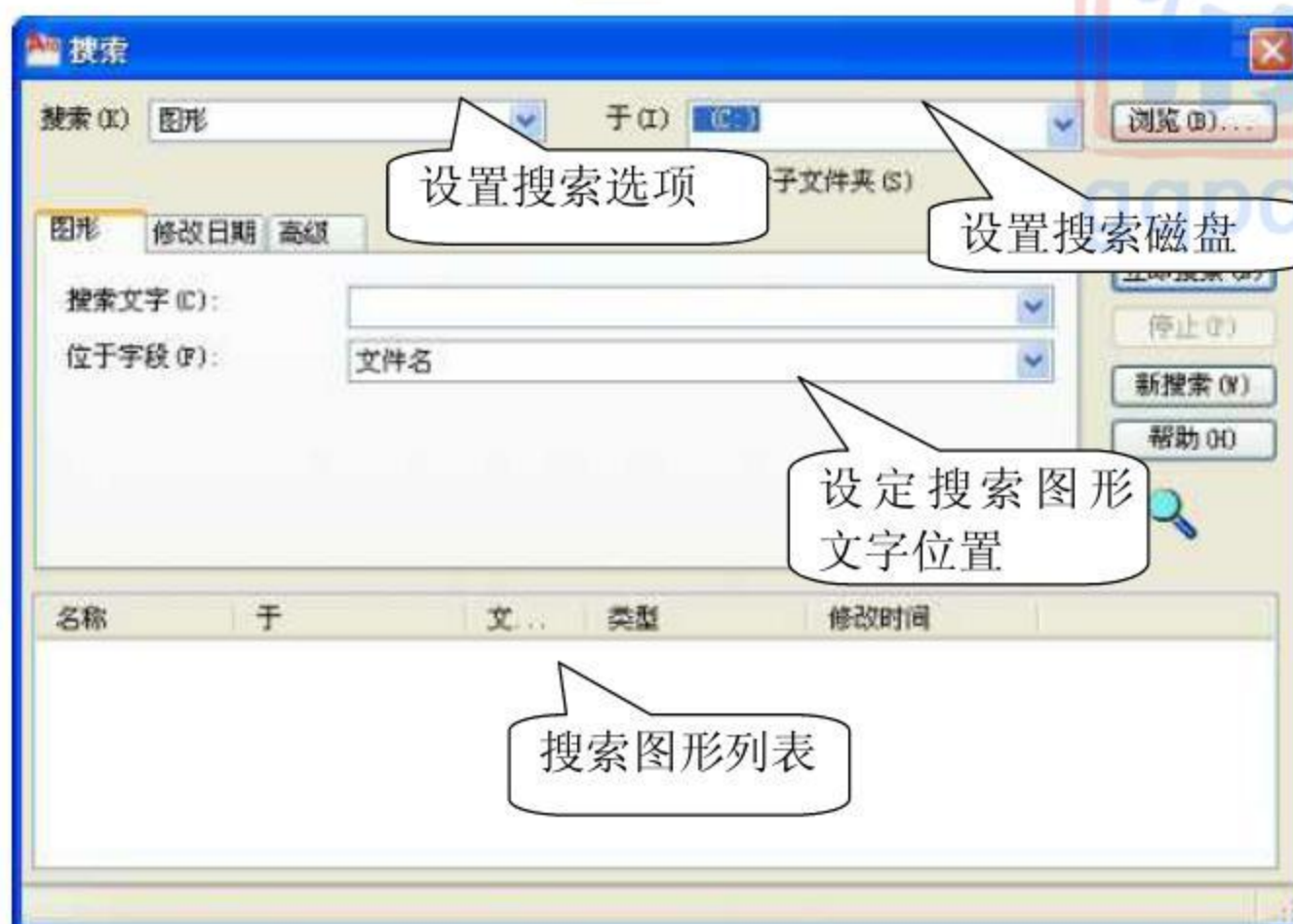
提示：在【功能区】选项板中选择【视图】选项卡，在【选项板】面板中单击【工具选项板】命令按钮, 即可在工作界面中打开【工具选项板】。

12.1.2 拖放

如果拖曳图标并放置于绘图区域的空白处，则相当于打开了该文件，与选择快捷菜单中的【在应用程序窗口中打开】菜单项的效果相同。如果将图形文件直接拖曳至绘图区并放下，则相当于插入成块。拖曳图标到绘图区的适当位置后则会弹出另一个快捷菜单，然后可以选择【插入成块】、【附着成外部参照】或【取消】等菜单项。

12.1.3 搜索

单击【设计中心】窗口的【搜索】按钮, 弹出如下图所示的【搜索】对话框。



【搜索】对话框中包含了以下内容。


- l 【搜索】。用于指定搜索对象的类型，可选择图形、块、文字样式或外部参照等中的一种。
- l 【于】。用于选择搜索的路径。还可以通过【浏览】按钮来选择路径。
- l 【图形】选项卡。用于设定搜索图形的文字和位于字段（文件名、标题、主题、作者、关键字）。
- l 【修改日期】选项卡。用于设定搜索的时间条件。
- l 【高级】选项卡。用于设定是否包含块、图形说明和属性标记等，并且可以设置图形的大小范围。
- l 【立即搜索】按钮。用于按照设定的条件开始搜索。
- l 【停止】按钮。单击此按钮即可停止搜索。
- l 【新搜索】按钮。单击此按钮即可重新搜索。

12.2 工具选项面板

本节视频教学录像: 5 分钟

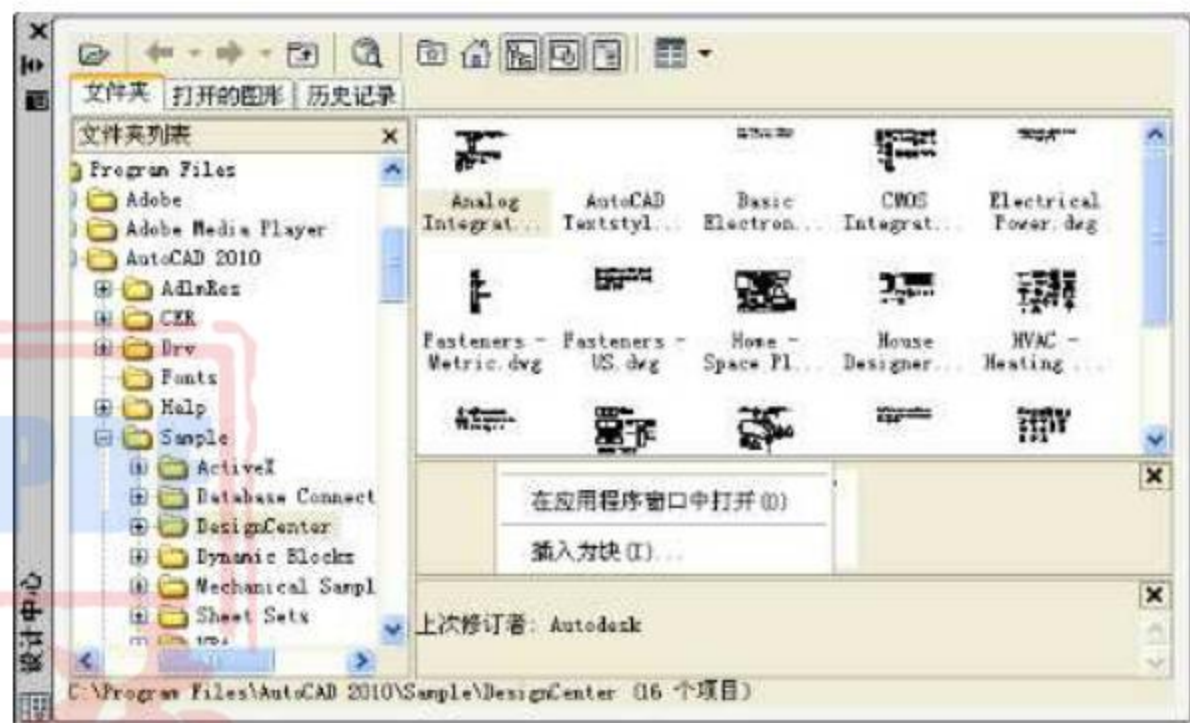
使用设计中心时, 几乎全在【设计中心】窗口中进行。所以要使用设计中心, 就必须首先了解【设计中心】窗口中各部分的功能和使用的方法。

在 AutoCAD 2010 中可以使用以下方法打开【设计中心】窗口。

- (1) 在命令行中输入“ADCENTER”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】→【选项板】→【设计中心】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【视图】选项卡, 在【选项板】面板中单击【设计中心】命令按钮。


- (4) 使用快捷键【Ctrl+2】也可以。

执行上述操作后 AutoCAD 会弹出如下图所示的【设计中心】窗口。



【设计中心】窗口分为两部分, 左边为树状图, 右边为内容区。可以在树状图中浏览内容的源, 在内容区显示内容, 也可以在内容区中将项目添加到图形或工具选项板中。

用户可以控制设计中心的大小、位置和外观。

- 1 要调整设计中心的大小, 可以拖曳内容区和树状图之间的滚动条, 或者像拖曳其他的窗口那样拖曳它的一边。
- 1 要固定设计中心, 可以将其拖至 AutoCAD 窗口右侧或左侧的固定区域上, 直至捕捉到固定位置, 也可以通过双击【设计中心】窗口标题栏将其固定。
- 1 要浮动设计中心, 可以拖曳工具栏上方的区域, 使设计中心远离固定区域。拖曳时按住【Ctrl】键可以防止窗口固定。
- 1 要更改设计中心的自动滚动行为, 可以单击设计中心标题栏上的【自动隐藏】按钮。

如果打开了【设计中心】的滚动选项, 那么当鼠标指针移出【设计中心】窗口时, 设计中心树状图和内容区将消失, 只留下标题栏。将鼠标指针移动到标题栏上, 【设计中心】窗口即可恢复。

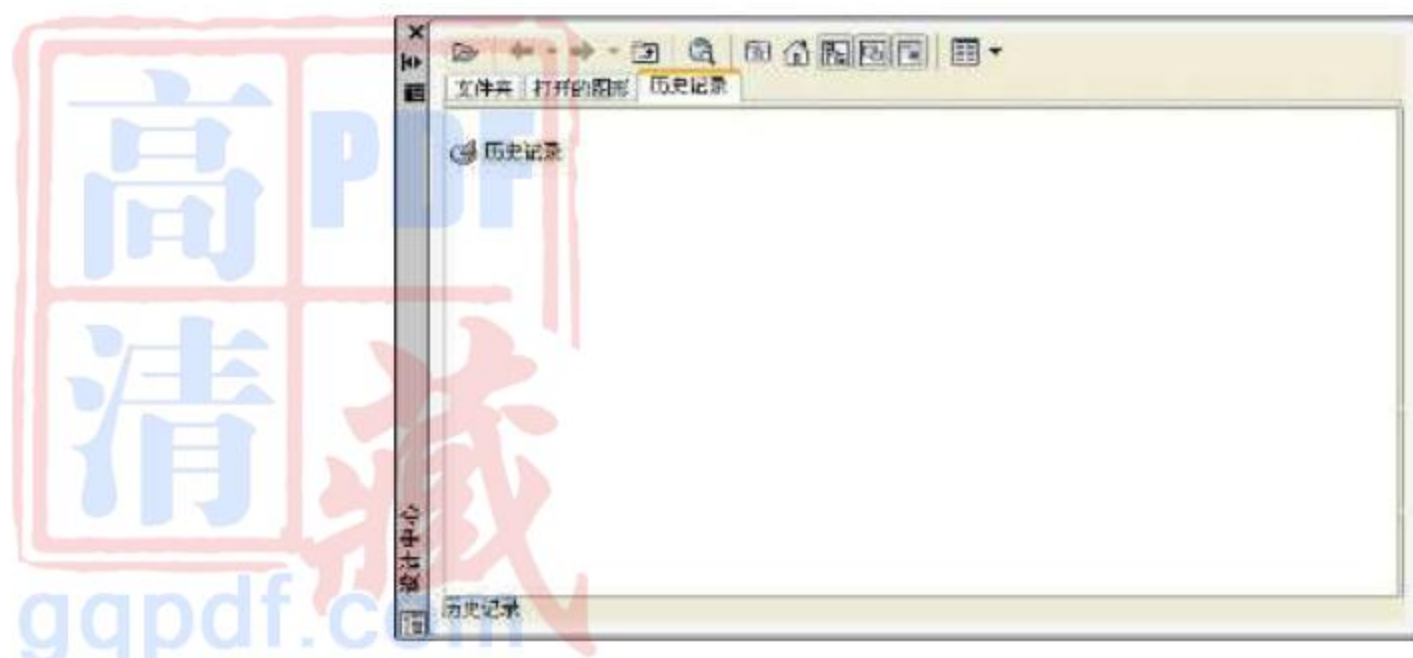
在【设计中心】标题栏上右击将显示一个快捷菜单, 其中有几个菜单项可供选择。



在【设计中心】窗口中包含有一组工具按钮和选项卡, 利用它们可以选择和观察设计中心的图形。

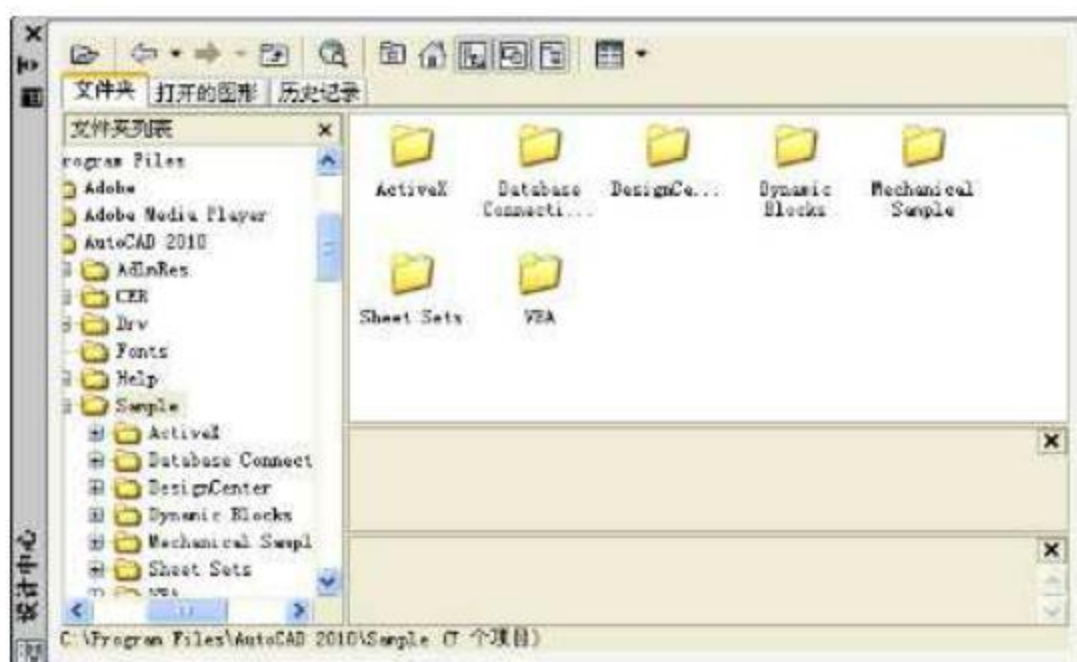
- 1 【文件夹】选项卡。用于显示计算机或网络驱动器（包括【我的电脑】和【网上邻居】）中的文件和文件夹的层次结构。也可以使用 ADCNAVIGATE 在设计中心的树状图中找到指定的文件名、目录位置或网络路径。
- 1 【打开的图形】选项卡。用于显示在当前 AutoCAD 环境中打开的所有图形，其中包括最小化的图形。此时单击某个文件图标就可以看到该图形的相关设置，如图层、线型、文字样式、块及尺寸样式等。








- 1 【历史记录】选项卡。用于显示最近在设计中心打开的文件的列表。显示历史记录后，在一个文件上右击可以显示此文件信息或从【历史记录】列表中删除此文件。




- 1 【树状图切换】按钮 。用于显示和隐藏树状视图。如果在绘图区域中需要有更多的空间，则可隐藏树状视图。可以使用控制板控制定位容器并加载内容。
- 1 【收藏夹】按钮 。单击该按钮，可以在【文件夹列表】中显示 Favorites/Autodesk 文件夹（在此称为收藏夹）中的内容，同时在树状视图中反向显示该文件夹。用户可以通过收藏夹来标记本地硬盘、网络驱动器或 Internet 网页上常用的文件。



- l 【加载】按钮。单击此按钮可弹出【加载】对话框。在该对话框中可以加载控制板，同时显示来自 Windows 桌面、Autodesk Favorites 文件夹和 Internet 上的内容。
- l 【搜索】按钮。单击该按钮将打开【搜索】对话框。使用该对话框可以指定搜索条件，定位图形、块以及图形中的非图形对象，并且可以自定义保存在桌面上的内容。
- l 【预览】按钮。预览显示控制板底部选定项目的预览图像。打开预览窗格后，单击控制板中的图形文件，如果该图形文件包含预览图像，则在预览窗格中显示该图形；如果选定项目没有保存预览图像，【预览】区域则是空的。
- l 【说明】按钮。用于显示控制板底部选定项目的文字说明。打开说明窗格后，打开控制板中的图形文件，如果该图形文件包含有文字描述信息，文字说明将位于预览图像的下面。
- l 【视图】按钮。用于为加载到内容区域中的内容提供不同的显示格式。可以从【视图】列表中选择一种视图，或者重复单击【视图】按钮在各种显示格式之间循环切换。默认视图根据内容区域中当前加载的内容类型的不同而有所不同。
 - n 大图标。指以大图标格式显示加载内容的名称。
 - n 小图标。指以小图标格式显示加载内容的名称。
 - n 列表。指以列表的形式显示加载内容的名称。
 - n 详细信息。用于显示加载内容的详细信息。根据内容区域中加载的内容类型，可以将项目按名称、大小、类型或其他的特性进行排序。

12.3 查询命令

 本节视频教学录像：14 分钟

查询命令提供在绘图或编辑过程中的功能，其中包括了解对象的数据信息，计算某表达式的值，以及计算距离、面积、质量特性和识别点的坐标等。

12.3.1 时间

时间命令用于提示当前时间、该图形的编辑时间以及最后一次修改的时间等信息。在 AutoCAD 2010 中，编辑时间的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“TIME”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】【查询】【时间】菜单命令。

执行该命令后，将在文本窗口显示当前时间、创建时间、上次更新时间、累计编辑时间、消耗时间计时器，以及下次自动保存时间等信息。



同时出现以下提示:

输入选项 [显示(D)/开(ON)/关(OFF)/重置(R)]:

12.3.2 状态

状态命令用于显示图形的显示范围、绘图功能、参数设置和磁盘空间利用情况等信息。

在 AutoCAD 2010 中, 设置状态命令的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“STATUS”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】→【查询】→【状态】菜单命令。

执行该命令后, 将显示该文件中的显示范围、捕捉分辨率、栅格间距、当前图层、当前颜色、当前线型、当前线宽和当前标高等信息。



同时出现以下提示:

命令:

12.3.3 定数等分

如果要将某条线段等分成一定的段数, 可以使用【DIVIDE】命令来完成。在 AutoCAD 2010

中，具体的方法有以下 3 种。

(1) 在命令行中输入“DIVIDE”命令，按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【绘图】 \rightarrow 【点】 \rightarrow 【定数等分】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【多点】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的菜单中选择【定数等分】命令。

执行该命令后，AutoCAD 的提示如下。

命令: `_divide`

选择要定数等分的对象: 单击选择要定数等分的对象。

输入线段数目或 [块(B)]: 输入线段数目或“b”，按【Enter】键确认。

输入要插入的块名: 输入要插入的块名，按【Enter】键确认。

各参数的含义如下。

┆ 对象。选择要定数等分的对象。

┆ 线段数目。指定等分的数目。

┆ 块(B)。以块作为符号来定数等分对象。在等分点上将插入块。

12.3.4 定距等分

如果要将某条直线、多段线或圆环等按照一定的距离等分，可以直接使用【MEASURE】命令在符合要求的位置上放置点。在 AutoCAD 2010 中，具体的方法有以下 3 种。

(1) 在命令行中输入“MEASURE”命令，按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【绘图】 \rightarrow 【点】 \rightarrow 【定距等分】菜单命令。

(3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【多点】命令按钮右侧的倒三角按钮，在弹出的菜单中选择【定距等分】命令。

执行该命令后，AutoCAD 的提示如下。

命令: `_measure`

选择要定距等分的对象: 单击选择要定数等分的对象。

指定线段长度或 [块(B)]: 输入线段长度或“b”，按【Enter】键确认。

输入要插入的块名: 输入要插入的块名，按【Enter】键确认。


各参数的含义如下。

┆ 对象。选择要定距等分的对象。

┆ 线段长度。指定等分的长度。

┆ 块(B)。以块作为符号来定距等分对象，在等分点上将插入块。

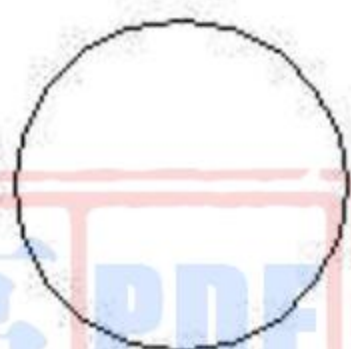
 使用【divide】和【measure】命令分别等分一个圆形和一个矩形。

❶ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【圆】命令按钮, 绘制一个圆形。具体的命令行提示如下。

命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 在绘图区域适当位置处单击以指定圆心。

指定圆的半径或 [直径(D)]: 输入“10”，按【Enter】键确认。 //完成半径为 10 的圆的绘制

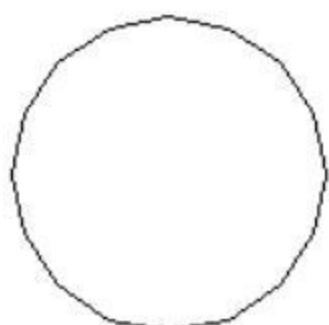




- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【矩形】命令按钮, 绘制一个矩形。具体的命令行提示如下。

命令: `_rectang`

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 在所绘制圆形的右侧适当位置处单击以指定矩形的第一个角点。

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: 移动十字光标到另一点处单击指定矩形的另一个角点。
//完成矩形的绘制

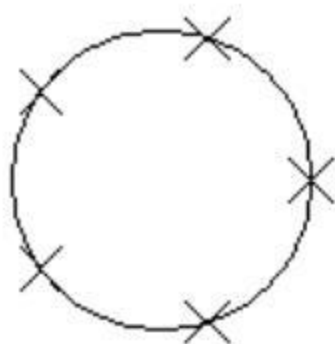




- ③ 选择菜单栏中的【绘图】【点】【定数等分】菜单命令，等分所绘制的圆形。具体的命令行提示如下。

命令: `_divide`

选择要定数等分的对象: 单击选择要等分的圆形。

输入线段数目或 [块(B)]: 输入“5”，按【Enter】键确认。 //完成圆的定数等分

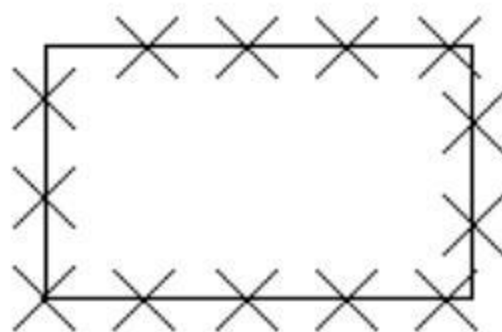
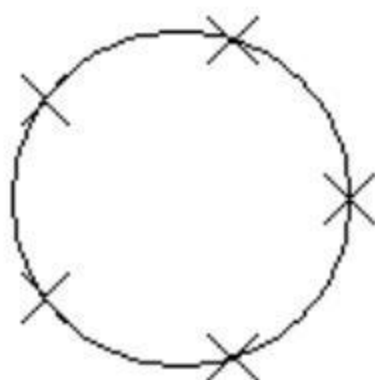


- ④ 选择菜单栏中的【绘图】【点】【定距等分】菜单命令，等分所绘制的矩形。具体的命令行提示如下。

命令: `_measure`

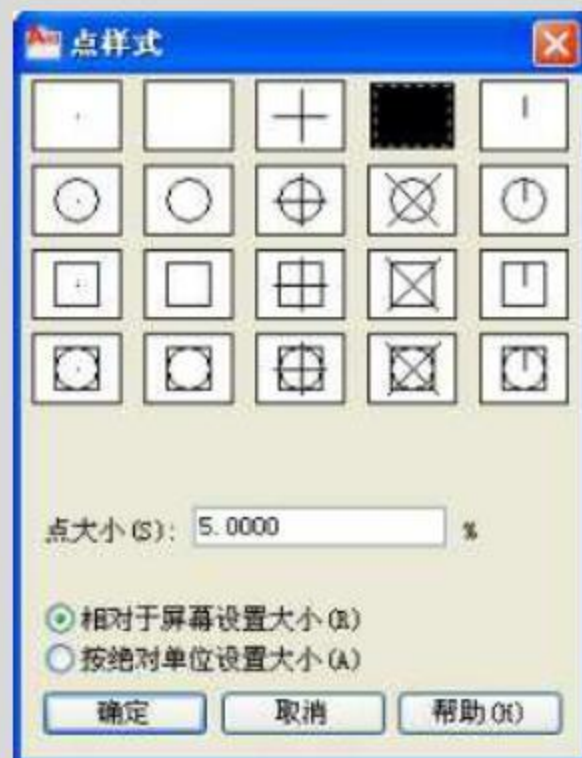
选择要定距等分的对象: 单击选择要等分的矩形。

指定线段长度或 [块(B)]: 输入“6”，按【Enter】键确认。 //完成矩形的定距等分




- ⑤ 将当前文件保存为“结果\ch12\定数等分和定距等分.dwg”文件。

- ~ 如何显示等分点？
- v 如果等分后等分点不可见，可以通过选择菜单栏中的【格式】→【点样式】菜单命令，在弹出的【点样式】对话框中选择点样式。



12.3.5 对象列表

使用列表可以将选择的图形对象的类型、所有空间、图层、大小和位置等特性在文本窗口中显示出来。在 AutoCAD 2010 中，具体的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“LIST”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】→【查询】→【列表】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【特性】面板中单击【列表】命令按钮 .

执行该命令后，AutoCAD 的提示如下。

命令: _list

选择对象: 单击选择欲查询的对象。

12.3.6 距离

使用【DISTANCE】命令可以直接查询屏幕上两点之间的距离和 xy 平面的夹角、在 xy 平面中的倾角以及 x、y、z 方向上的增量。在 AutoCAD 2010 中，具体的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“DISTANCE”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】→【查询】→【距离】菜单命令。

执行该命令后，AutoCAD 的提示如下。

命令: _dist

指定第一点: 单击要计算距离的第一点。

指定第二点: 单击要计算距离的第二点。

12.3.7 面积

对图形中某封闭区域的面积和周长可以通过【AREA】命令直接求得，并且可以根据情况增加或减少某部分的面积。在 AutoCAD 2010 中，具体的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“AREA”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】 \rightarrow 【查询】 \rightarrow 【面积】菜单命令。

执行该命令后，AutoCAD 的提示如下。

命令: _area

指定第一个角点或 [对象(O)/加(A)/减(S)]: 在绘图区域适当位置处单击以指定第一个角点。

指定下一个角点或按【ENTER】键全选:

各参数的含义如下。

- 1 第一个角点。指定欲计算面积的一个角点，随后要指定其他角点，按【Enter】键确认后结束角点输入，自动封闭指定的角点并计算面积和周长。
- 1 对象(O)。选择一个对象来计算它的面积和周长，该对象应该是封闭的。
- 1 加(A)。选择两个以上的对象，将它们的面积相加。
- 1 减(S)。选择两个以上的对象，将它们的面积相减。

12.3.8 质量特性

可以使用【MASSPROP】命令查询某实体或面域的质量特性。在 AutoCAD 2010 中，具体的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“MASSPROP”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】 \rightarrow 【查询】 \rightarrow 【面域/质量特性】菜单命令。

执行该命令后，AutoCAD 的提示如下。

命令: _massprop

选择对象: 选择需要查询的对象。

选择对象: 按【Enter】键确认。

随即显示选择对象（实体或面域）的质量特性，包括质量、体积、质心、惯性矩、惯性积和旋转半径等信息，按【Enter】键继续后会询问是否将分析结果写入文件。



12.3.9 参数设置

变量在 AutoCAD 中扮演着十分重要的角色。不同的变量值会直接影响系统的运行方式和结果。显示或修改系统变量可以通过【SETVAR】命令进行，也可以直接在命令提示的后面键入变量名称。在命令的执行过程中输入的参数或在对话框中设定的结果，都将直接修改相应的系统变量。在 AutoCAD 2010 中，参数设置的具体方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“SETVAR”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】→【查询】→【设置变量】菜单命令。

执行该命令后，AutoCAD 的提示如下。

命令: '_setvar


输入变量名或[?]: 输入“?”，按【Enter】键确认。

输入要列出的变量<*>: 按【Enter】键确认。

各参数的含义如下。

- 1 变量名。输入变量名即可查询该变量的设定值。
- 1 “?”。输入问号“?”则会出现“输入要列出的变量<*>”的提示，直接按【Enter】键则可分页列表显示所有的变量及其设定值。

12.4 辅助功能

 本节视频教学录像: 11 分钟

为了方便设计和绘图，AutoCAD 提供了一些其他的辅助功能，如计算器、重命名、修复图形数据、核查，以及清理图形中不需要的图层、文字样式和线型等工具（或应用程序）。

12.4.1 计算器


使用【快速计算器】（一个外观和功能与手持计算器相似的界面），用户可以进行数学、科学和几何计算，转换测量单位，操作对象的特性以及计算表达式。

【快速计算器】包括与大多数标准数学计算器类似的基本功能。另外【快速计算器】还具有特别适用于 AutoCAD 的功能，例如几何函数、单位转换区域和变量区域等。

与大多数计算器不同的是：【快速计算器】是一个表达式生成器。为了获取更大的灵活性，它不会在用户单击某个函数时立即计算出答案。相反，它让用户输入一个可以轻松编辑的表达式，完成后用户可以单击等号（=）或按【Enter】键确认。稍后，用户可以从【历史记录】区域中检索出该表达式，然后对其进行修改并重新计算结果。

在 AutoCAD 2010 中，可以通过以下 4 种方法打开快速计算器。

- (1) 在命令行中输入“quickcalc”或“qc”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【工具】→【选项板】→【快速计算器】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【视图】选项卡，在【选项板】面板中单击【快速计算器】

命令按钮.

(4) 在绘图区域右击，在弹出的快捷菜单中选择【快速计算器】选项。

使用【快速计算器】可以进行以下操作。

- | 进行数学计算和三角计算。
- | 访问和检查以前输入的计算值并重新进行计算。
- | 从【特性】选项板访问计算器来修改对象特性。
- | 转换测量单位。
- | 进行与特定对象相关的几何计算。
- | 向（从）【特性】选项板和命令行复制和粘贴值与表达式。
- | 计算混合数字（分数）、英寸和英尺。
- | 定义、存储和使用计算器变量。
- | 使用【CAL】命令中的几何函数。

【快速计算器】的界面如下图所示。



单击计算器上的【更多/更少】按钮，将只显示输入框和【历史记录】区域。可以使用展开/收拢箭头打开和关闭区域，还可以控制【快速计算器】的大小、位置和外观。

在本程序中使用【快速计算器】的方式有以下3种。

- | 直接从【工具】菜单、【标准】工具栏、快捷菜单或命令提示符下使用。
- | 在命令执行期间从快捷菜单或命令行中可以作为透明命令使用。
- | 从【特性】选项板中透明地使用。

选择哪种方式取决于用户使用【快速计算器】的方式。

- | 直接使用【快速计算器】。

直接使用【快速计算器】时，用户可以像使用桌面计算器那样进行计算和单位换算。用户可以使用 Windows 剪贴板（快捷键为【Ctrl+C】、【Ctrl+V】）将计算结果输出到本程序的其他部分或输出到外部程序中。直接进行的计算不会影响或改变图形中的任何内容。

传递给命令的计算将对图形产生影响。例如用户正在使用【LINE】命令绘制一条线段，然后从计算器中将一个表达式传送给命令行，那么该线段的下一点将使用该表达式的计算结果。

(例如距离或坐标值)。在【快速计算器】中,用户可以单击【应用】按钮,然后根据表达式将值传递给图形。

注意:在透明地使用【快速计算器】计算直接距离输入的值时,单击【应用】按钮可以将值传送到命令行中。要使用该值,应定位十字光标以确定方向,然后按【Enter】键确认。

l 从【特性】选项板中透明地使用【快速计算器】。

要修改特性并将计算的表达式应用于图形中的对象,用户可以从【特性】选项板中透明地访问【快速计算器】。可以使用下面几种方法。

- n 单击【特性】选项板中包含数值的任何框,然后单击出现在此框内的【快速计算器】按钮。
- n 计算值后单击【应用】按钮,将结果传递给【特性】选项板。
- n 对象或图形特性将被修改,而变化将显示在图形中。

通过在命令行计算器中输入表达式,用户可以快速地解决数学问题或定位图形中的点。

在 AutoCAD 中可以直接通过计算器计算表达式的值:

命令: CAL

命令及提示:

命令: cal

>>表达式:

在表达式提示的后面直接输入需要计算的表达式, AutoCAD 将输出结果。

【CAL】命令可以用于以下几个方面。

- l 计算两点的矢量、矢量的长度、法向矢量(垂直于 xy 平面),或计算直线上的两点的矢量、矢量的长度、法向矢量。
- l 计算距离、半径或角度。
- l 用定点设备指定点。
- l 指定上一个指定点或交点。
- l 将对象捕捉作为表达式中的变量。
- l 在 UCS 和 WCS 之间转换点。
- l 过滤矢量中的 x 、 y 和 z 分量。
- l 绕轴旋转一点。

12.4.2 清除图形中的不用对象

对图形中不用的对象,可以使用【PURGE】命令进行清理,以减少图形占用的空间。在 AutoCAD 2010 中,具体的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“PURGE”命令,按【Enter】键确定。
 - (2) 选择菜单栏中的【文件】 \rightarrow 【图形实用工具】 \rightarrow 【清理】菜单命令。
- 执行该命令后,会弹出【清理】对话框。

在【清理】对话框中选中要清理的项目，然后单击【清理】按钮即可。其中，各项目的含义如下。

- | 标注样式。清除未使用的标注样式。
- | 表格样式。清除未使用的表格样式。
- | 材质。清除未使用的材质。
- | 打印样式。清除未使用的打印样式。
- | 多线样式。清除未使用的多线样式。
- | 多重引线样式。清除未使用的多重引线样式。
- | 块。清除未使用的块。
- | 视觉样式。清除未使用的视觉样式。
- | 图层。清除未使用的图层。
- | 文字样式。清除未使用的文字样式。
- | 线型。清除未使用的线型。
- | 形。清除未使用的形。



12.4.3 重命名

对图形中的很多对象可以重新命名，如尺寸标注样式、文字样式、线型、UCS 或视口等。在 AutoCAD 2010 中，具体的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“RENAME”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【格式】→【重命名】菜单命令。

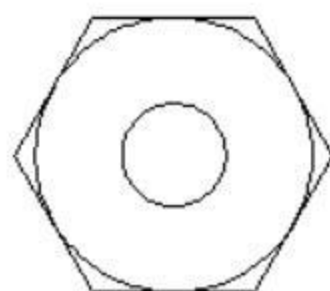
执行该命令后，会弹出【重命名】对话框。



在该对话框中可以选择命名对象，选择原有名称并键入新的名称，然后单击【确定】按钮即可完成重命名操作。

 12-2 使用【rename】命令将图形文件“螺丝口”更改名称为“螺母”。

- ❶ 打开随书光盘中的“素材\ch12\重命名.dwg”文件。



- ② 选择菜单栏中的【格式】 \rightarrow 【重命名】菜单命令，为图形文件更改名称。具体的命令行提示如下。

命令: _rename 1 个块已重命名

执行该命令时，会弹出如下图所示的对话框，在对话框中进行重命名后单击【确定】按钮。



- ③ 将当前文件保存为“结果\ch12\重命名对象.dwg”文件。

12.4.4 核查

如果出现停电等意外事故，可能会在绘制的图形中出现一些错误，而 AutoCAD 可以更正检测到的一些错误。在 AutoCAD 2010 中，具体的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“AUDIT”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【文件】 \rightarrow 【图形实用工具】 \rightarrow 【核查】菜单命令。

执行该命令后，AutoCAD 的提示如下。

命令: AUDIT

是否更正检测到的任何错误? [是(Y)/否(N)] <N>: 输入“y”，按【Enter】键确认。

核查表头

核查表

第 1 阶段图元核查

阶段 1 已核查 X 个对象

第 2 阶段图元核查

阶段 2 已核查 X 个对象

核查块

已核查 X 个块

共发现 N 个错误，已修复 N 个

已删除 N 个对象

12.4.5 修复

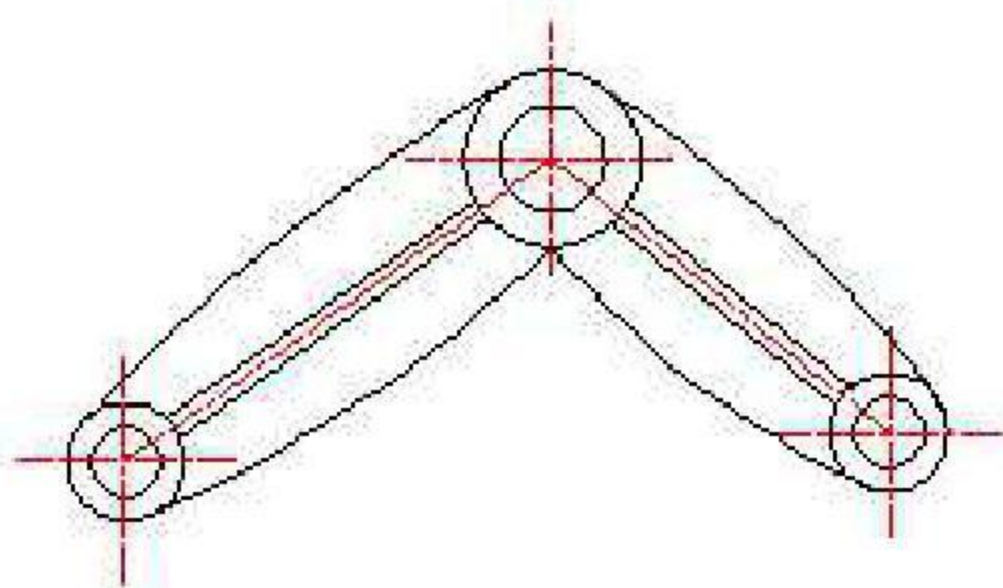
使用【修复】命令可以更正图形中的部分错误数据，一般修复是在打开该文件时自动进行的。在 AutoCAD 2010 中，具体的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“RECOVER”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【文件】 \rightarrow 【图形实用工具】 \rightarrow 【修复】菜单命令。

执行该命令后，会弹出【选择文件】对话框。选择需要修复的对象，单击【打开】按钮，随后会弹出【修复文本】对话框和【修复核查】对话框，然后单击【确定】按钮即可完成修复。

例 12-3 使用【audit】命令核查图形文件。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch12\核查.dwg”文件。



- ② 选择菜单栏中的【文件】 \rightarrow 【图形实用工具】 \rightarrow 【核查】菜单命令，核查图形文件。具体的命令行提示如下。

命令: _audit

是否更正检测到的任何错误? [是(Y)/否(N)] <N>: 输入“y”，按【Enter】键确认。

核查表头

核查表

第 1 阶段图元核查

阶段 1 已核查 100 个对象

第 2 阶段图元核查

阶段 2 已核查 100 个对象

核查块

已核查 1 个块

共发现 0 个错误，已修复 0 个

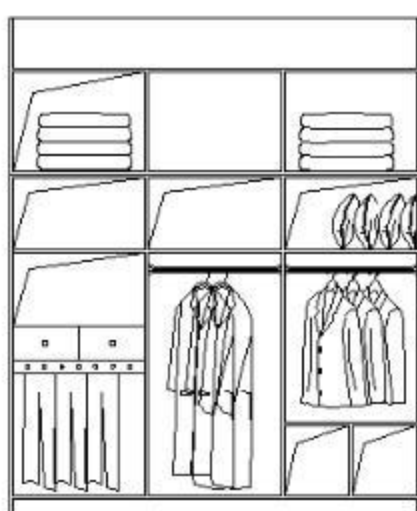
已删除 0 个对象

12.5 综合实例一——查询衣柜尺寸

本节视频教学录像: 2 分钟

本实例是利用【距离】命令查询家具的尺寸。通过本实例的学习，读者应熟练掌握【查询】命令的使用方法和查询家具尺寸的步骤。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch12\衣柜.dwg”文件。



② 选择菜单栏中的【工具】 \rightarrow 【查询】 \rightarrow 【距离】菜单命令。具体的命令行提示如下。

命令: _MEASUREGEOM

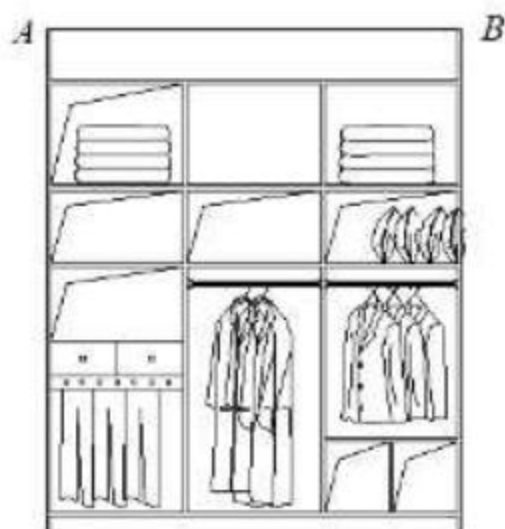
输入选项 [距离(D)/半径(R)/角度(A)/面积(AR)/体积(V)] <距离>: _distance

指定第一点: 选择图中的 A 点。

指定第二个点或 [多个点(M)]: 选择图中的 B 点, 按【Enter】键确认。

距离 = 2400.0000, XY 平面中的倾角 = 0, 与 XY 平面的夹角 = 0

X 增量 = 2400.0000, Y 增量 = 0.0000, Z 增量 = 0.0000

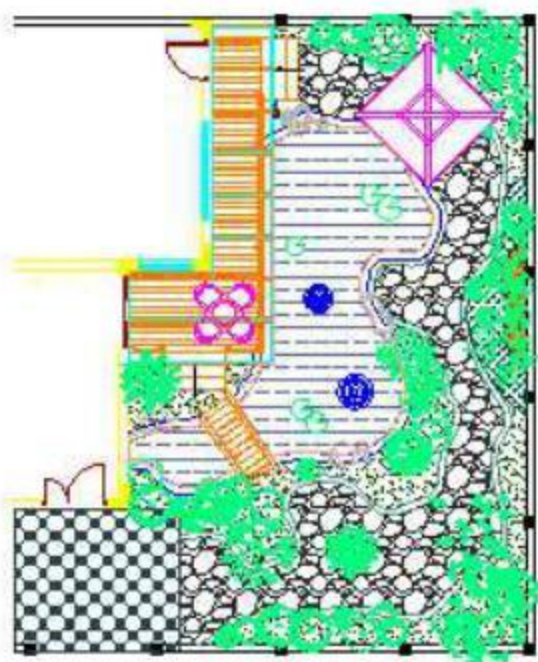


12.6 综合实例二——查询游泳场所

本节视频教学录像: 3 分钟

本实例是利用【状态】、【面积】等命令查询游泳场所的属性。通过本实例的学习, 读者应熟练掌握提取对象状态和面积等属性的方法和过程。

① 打开随书光盘中的“素材\ch12\游泳场所.dwg”文件。



- ② 选择菜单栏中的【工具】 \rightarrow 【查询】 \rightarrow 【状态】菜单命令，查询游泳场所整体的状态。弹出的文本窗口如下图所示。



- ③ 选择菜单栏中的【工具】 \rightarrow 【查询】 \rightarrow 【面积】菜单命令，查询游泳池上面小桥的面积和周长。具体的命令行提示如下。

命令: AREA

指定第一个角点或 [对象(O)/增加面积(A)/减少面积(S)/退出(X)]<对象(O)>: 输入“o”，按【Enter】键确认。

选择对象: 单击选择如下图所示的小桥。

面积 = 1400000.0000, 周长 = 5400.0000

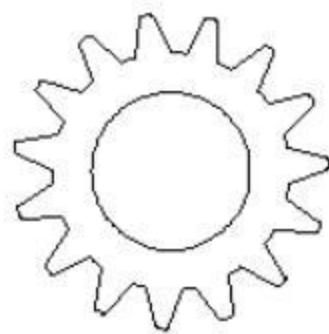


12.7 综合实例三——查询齿轮模型

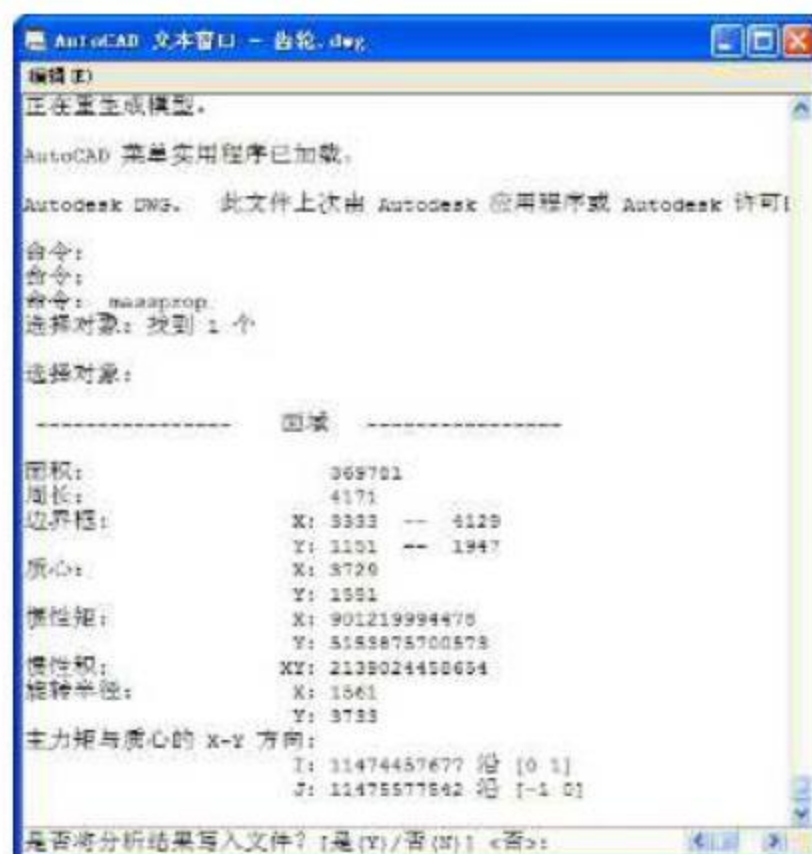
本节视频教学录像: 2 分钟

本实例是利用质量特性命令查询齿轮模型的属性。通过本实例的学习，读者应熟练掌握提取对象属性的方法和过程。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch12\齿轮.dwg”文件。



- ② 选择菜单栏中的【工具】→【查询】→【面域/质量特性】菜单命令，选中齿轮后即可查询其属性。同时弹出质量特性文本窗口。



- ③ 最后会提示“是否将分析结果写入文件? [是(Y)/否(N)] <否>:”，按【Enter】键确认即可。


12.8 本章小结

本章详细地介绍了 AutoCAD 设计中心的概念和应用价值。利用它用户可以浏览、查找、预览和管理 AutoCAD 图形、块、外部参照，以及光栅图像等不同的资源文件。可以通过简单的拖放操作，将本地计算机、局域网或 Internet 上的块、图层或外部参照等内容插入到当前图形中。如果打开多个图形文件，还可以在它们之间通过简单的拖放操作实现图形的插入，从而提高图形管理和图形设计的效率。此外使用查询命令和辅助功能等也能给绘图带来很大的方便。

第 13 章 光栅图像

AutoCAD 可以将光栅图像（即照片）附着到图中，作为布图的一部分、底图或参考绘图等。例如运用基于 AutoCAD 的二维渲染软件，可以方便地进行室内设计地板和家具的图像化着色，也可以进行建筑立面的渲染着色（不需要使用三维渲染软件计算）。其简单的功能如下。

- | 加载与卸载图像。
- | 剪裁图像，进行亮度和透明度等的调整。
- | 调整显示次序。
- | 调整附着图像的比例。
- | 图像管理器。



使用光栅图像需要注意哪些问题？

AutoCAD 与图像的关系是链接，在使用光栅图像时需要注意文件引用的路径，被使用的图像随 DWG 文件一同保存，用绘图机或打印机打印时需要配置光栅打印机类型。

13.1 加载与卸载

本节视频教学录像: 6 分钟

向图形中添加光栅图像的能力扩充了 AutoCAD 的使用功能。例如要将模型的渲染图像作为打印图形的一部分, 则可将渲染图像保存为光栅图像, 然后将渲染图像附着到图形中。

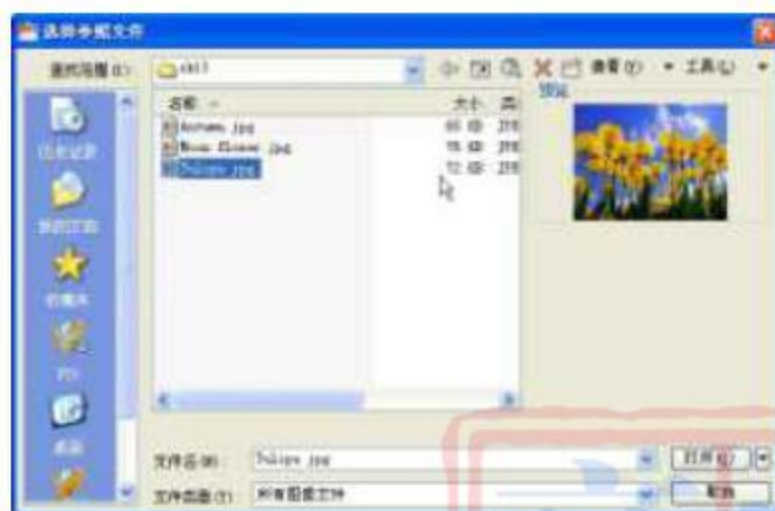
13.1.1 加载图像

加载图像的具体操作步骤如下。

- ① 选择菜单栏中的【插入】→【光栅图像参照】菜单命令。



- ② 弹出【选择参照文件】对话框, 从中选择需要的图像文件, 如“素材\ch13\Tulips.jpg”文件。



- ③ 选择图像文件后, 单击【打开】按钮, 弹出【附着图像】对话框。



- ④ 单击【确定】按钮, 在绘图区域适当位置处单击以指定插入点, 从而完成对图像文件的加载。具体的命令行提示如下。

命令: _imageattach

指定插入点 <0, 0>: 在绘图区域适当位置处单击以指定插入点。

基本图像大小: 宽: 282.222229, 高: 211.666672, Millimeters

指定缩放比例因子或 [单位(U)] <1>: 按【Enter】键确认。 //完成对图像文件的加载



对图像的比例缩放和角度旋转, 可以通过在屏幕上拖曳鼠标的方式动态确定, 如同插入图块一样。

13.1.2 卸载图像

为了便于理解, 下面介绍的“卸载图像”并非 AutoCAD 用户手册中的标准定义。但按常规可以有以下几种理解的方式。

(1) 在图中完全删除图像, 并割断链接关系。

从图形数据库中删除选定的图像定义, 并且从图形和显示中删除全部相关联的图像对象。


❶ 选择菜单栏中的【插入】→【外部参照】菜单命令。



❷ 弹出【外部参照】选项板, 在选项板中的图像名称上右击, 在弹出的快捷菜单上选择【剥离】菜单项。



(2) 删除图像，但保持链接关系，以方便再次输入。图形数据库中保持相关图像定义和路径。


可以通过以下两种方法操作：选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【删除】菜单命令；或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【删除】命令按钮 。

(3) 不删除图像，且保持链接关系，仅仅不显示。这样可以减小 AutoCAD 内存的开销，提高运行的速度，但图像不能打印。

- ① 选择菜单栏中的【插入】 \rightarrow 【外部参照】菜单命令。
- ② 弹出【外部参照】选项板，在选项板中的图像名称上右击，在弹出的快捷菜单上选择【卸载】菜单项。



13.2 光栅图像的调整

 本节视频教学录像：6 分钟

加载图像文件后，用户可以对光栅图像的亮度、对比度、淡入度、图像显示质量以及透明度等方面进行调整。

13.2.1 亮度、对比度和淡入度

可以通过以下操作对光栅图像的亮度、对比度和淡入度等进行调整。

- ① 选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【对象】 \rightarrow 【图像】 \rightarrow 【调整】菜单命令。
- ② 选择要调整的图像，然后在弹出的【图像调整】对话框中对图像的亮度、对比度和淡入度等进行调整。具体的命令行提示如下。

命令：_imageadjust

选择图像：找到 1 个

选择图像：按【Enter】键确认。 //完成对图像的选择



13.2.2 图像显示质量

对显示质量的设置会影响到显示的性能，这是因为显示高质量的图像需要花费较长的时间。对此设置的更改会立即更新显示，但并不重新生成图像。在打印图像时通常使用高质量的设置。

- ❶ 在绘图区域选中要打印的图像。
- ❷ 选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【对象】 \rightarrow 【图像】 \rightarrow 【质量】菜单命令。
- ❸ 根据提示进行操作，具体的命令行提示如下。

命令: `_imagequality`

输入图像质量设置 [高(H)/草稿(D)] <高>: 输入“H”，按【Enter】键确认（或直接按【Enter】键确认）。

//完成图像高质量的设置

13.2.3 透明度

进行透明度的设置可以控制图像的背景像素是否透明。有些图像文件格式允许图像具有透明像素。“透明”对于两值图像和非两值图像（Alpha RGB 或灰度）都可以使用。默认状态时，在透明度设置为关的状态下附着图像。“透明”可针对单个图像进行调整。

网页上的很多 GIF 格式图片具有透明属性。可以运行 Firework、Adobe ImageReady 等软件编辑图像文件，然后存储为透明格式。

- ❶ 选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【对象】 \rightarrow 【图像】 \rightarrow 【透明度】菜单命令。
- ❷ 在绘图区域选择对象，根据提示进行操作，具体的命令行提示如下。


命令: `_transparency`

选择图像: 找到 1 个

选择图像: 按【Enter】键确认。

输入透明模式 [开(ON)/关(OFF)] <OFF>: 输入选项，按【Enter】键确认。

13.3 剪裁边界与轮廓显示

 本节视频教学录像: 3 分钟

可以通过以下方法来定义图像的一个部分来显示或打印。

- (1) 在命令行中输入“IMAGECLIP”命令，按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【修改】 \rightarrow 【剪裁】 \rightarrow 【图像】菜单命令。

具体的命令行提示如下。

命令: `_imageclip`

选择要剪裁的图像: 选中要剪裁的图像。

输入图像剪裁选项 [开(ON)/关(OFF)/删除(D)/新建边界(N)] <新建边界>: 输入选项, 按【Enter】键确认。

- | 【开】。开启剪裁并在以前定义的剪裁边界中显示图像。
- | 【关】。关闭剪裁并显示整个图像和边框。
- | 【删除】。删除预定义的剪裁边界并重新显示整个原始图像。
- | 【新建边界】。绘制一个新的剪裁边界。

v 必须在与图像对象平行的平面中指定边界。

欲控制图像边框是在屏幕上显示还是隐藏, 可以通过选择【修改】 \rightarrow 【对象】 \rightarrow 【图像】 \rightarrow 【边框】菜单命令实现。

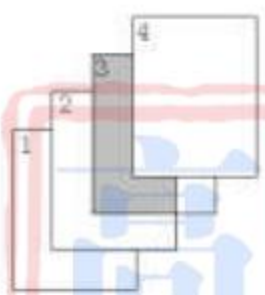
命令: `_imageframe`

输入图像边框设置 [0/1/2] <1>: 输入“0”或“1”或“2”, 按【Enter】键确认。

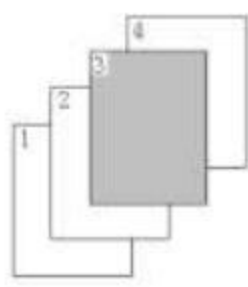
13.4 显示次序的调整

本节视频教学录像: 4 分钟

通常情况下, 重叠对象(例如文字、多段线和实体填充多边形等)按其创建的次序显示: 新创建的对象在现有对象的前面。可以使用【DRAWORDER】命令来改变任何对象的绘图次序(显示和打印次序)。使用【TEXTTOFRONT】命令可以修改图形中所有文字和标注的绘图次序。



以创建的顺序显示矩形



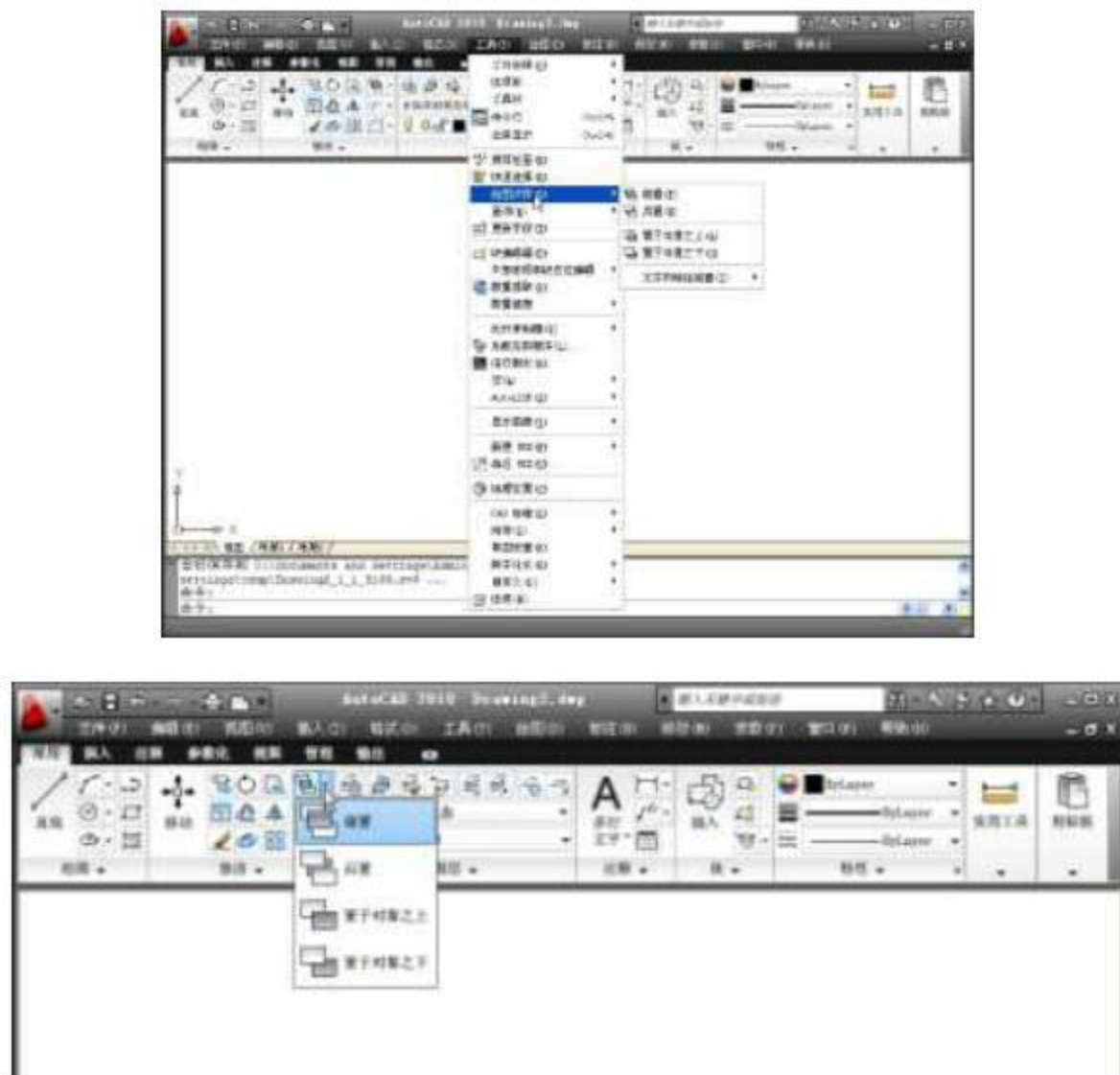
第3个矩形已被指定绘制顺序

注意: 不能在模型空间和图纸空间之间控制重叠的对象, 而只能在同一空间内控制它们。

修改图像和其他对象的显示和打印的顺序, 可以通过以下方法实现。

(1) 选择菜单栏中的【工具】 \rightarrow 【绘图次序】菜单命令, 在【绘图次序】的子命令中选择【前置】、【后置】、【置于对象之上】或【置于对象之后】选项。

(2) 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【前置】命令按钮的倒三角按钮, 在弹出的下拉列表中选择【前置】、【后置】、【置于对象之上】或【置于对象之下】选项。



(3) 在命令行中输入“draworder”命令来修改顺序，具体的命令行提示如下。

命令: draworder

选择对象: 选择要调整顺序的对象。

选择对象: 按【Enter】键确认。

输入对象排序选项 [对象上(A)/对象下(U)/最前(F)/最后(B)] <最后>: 输入选项, 按【Enter】键确认。

如果选择了【对象上】或【对象下】选项, AutoCAD 在命令行则会显示以下提示:

选择参照对象: 选择作为参照的对象。

选择参照对象: 按【Enter】键确认。 //完成操作

- l 对象上。将选定对象移动到指定参照对象的上面。
- l 对象下。将选定对象移动到指定参照对象的下面。
- l 最前。将选定对象移动到图形中对象顺序的顶部。
- l 最后。将选定对象移动到图形中对象顺序的底部。

更改多个对象的绘图顺序(显示顺序和打印顺序)时, 将保持选定对象之间的相对绘图顺序不变。

默认情况下, 从现有对象创建新对象(例如使用【FILLET】或【PEDIT】命令)时, 将为新对象指定最初选定的原始对象的绘图顺序。默认情况下, 编辑对象(例如使用【MOVE】或【STRETCH】命令)时, 该对象将显示在图形中所有其他对象的前面。完成编辑后将重生成部分图形, 以根据对象的正确绘图顺序显示对象。这可能会导致某些编辑操作耗时较长。

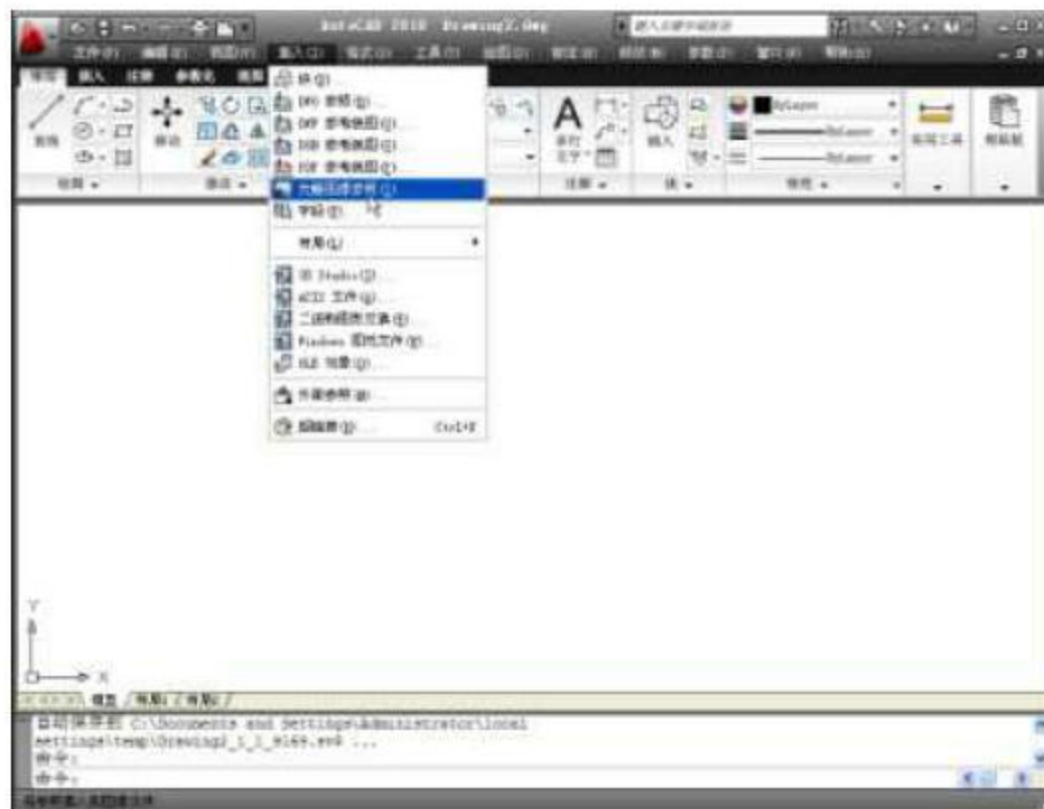
13.5 综合实例——加载并调整光栅图像的次序

本节视频教学录像: 3 分钟

本实例在本章学习的基础上, 进一步讲解加载和调整光栅图像的绘图次序的方法。

第1步：加载图像文件

① 选择菜单栏中的【插入】→【光栅图像参照】菜单命令。



② 弹出【选择参照文件】对话框，从中选择图像文件“素材\ch13\Autumn.jpg”。



③ 选择图像文件后，单击【打开】按钮，弹出【附着图像】对话框。



④ 单击【确定】按钮，在绘图区域适当位置处单击以指定插入点，从而完成对图像文件的加载。具体的命令行提示如下。

命令: _imageattach

指定插入点 <0, 0>: 在绘图区域适当位置处单击以指定插入点。

基本图像大小: 宽: 282.222229, 高: 211.666672, Millimeters

指定缩放比例因子或 [单位(U)] <1>: 按【Enter】键确认。 //完成对图像文件的加载



- ⑤ 重复步骤①~④的操作，分别加载“素材\ch13\Moon flower.jpg”和“素材\ch13\Tulips.jpg”图像文件。加载结果如下图所示。



- ⑥ 将加载后的文件保存为“结果\ch13\加载后的图形.dwg”文件。

第2步：调整光栅图像的次序

- ① 选择菜单栏中的【工具】→【绘图次序】→【置于对象之上】菜单命令（或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【前置】命令按钮的倒三角按钮，在弹出的下拉列表中选择【置于对象之上】选项）。



- ② 在绘图区域进行将底部的图像调整至中间位置的操作，具体的命令行提示如下。

选择对象：选择底部的图像。

选择对象：按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

选择参照对象：单击选择中间的图像。 //选择参照对象

选择参照对象：按【Enter】键确认。 //完成图像次序的调整



③ 完成图形的调整后，将文件保存为“结果\ch13\调整次序后的图形.dwg”即可。

13.6 本章小结

向图形中添加光栅图像的能力扩充了 AutoCAD 的使用功能。本章主要介绍了光栅图像的加载与卸载、图像的调整、剪裁边界与轮廓显示，以及显示次序等内容。此外，本章通过一个实例介绍了加载多个光栅图像和调整光栅图像次序的方法。



第 14 章 AutoCAD 与 Internet 的链接

为了适应互联网的快速发展，使用户能够快速有效地共享设计资源，AutoCAD 2010 不仅大大强化了其 Internet 功能，而且还进行了全面的改进，使其与互联网相关的操作更加方便和高效。用户可以使用 AutoCAD 从 Internet 上打开、保存文件和插入图形。




学完本章的内容就可以利用 AutoCAD 与 Internet 的链接功能在互联网上交流了。

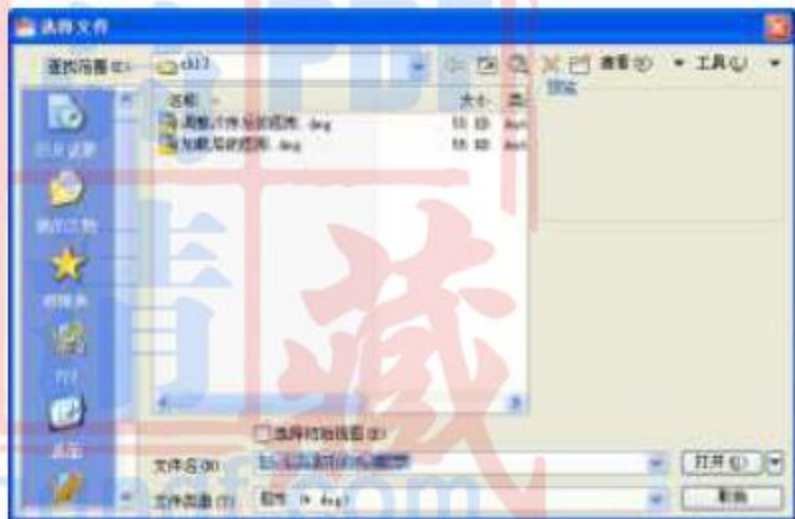
14.1 通过 Internet 打开图形文件

本节视频教学录像: 3 分钟

利用 AutoCAD 2010, 用户可以从 Internet 上打开和保存图形文件。AutoCAD 2010 的文件处理命令(如【打开】和【另存为】等命令)可以识别 URL 路径, 这样用户就能够通过 Internet 将 AutoCAD 图形文件下载到自己的计算机中, 以便在 AutoCAD 环境中打开并进行编辑, 或者将编辑后以及新绘制的图形保存到有访问权限的 Internet 上的某一个位置。

下面以【打开】命令说明如何通过 Internet 打开、保存或插入图形文件。

- ① 单击快速访问工具栏中的【打开】按钮, 弹出【选择文件】对话框。



- ② 单击【搜索 Web】按钮, 弹出【浏览 Web-打开】对话框, 在【查找范围】下拉列表中确定全部或部分 URL 后按【Enter】键, AutoCAD 即显示相应的主页, 然后从中选择相应的超级链接即可打开图形。



提示: (1) 使用 AutoCAD 2010 的其他输入和输出命令, 也可以实现通过 Internet 打开图形或将图形文件保存到 Internet 站点的目的。

(2) 使用插入命令或拖曳的方式可以将 Web 上的 AutoCAD 图形插入到当前图形中。

14.2 电子传递

本节视频教学录像: 7 分钟

启用电子传递功能的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“ETRANSMIT”命令, 按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【文件】 【电子传递】菜单命令。

1. 功能

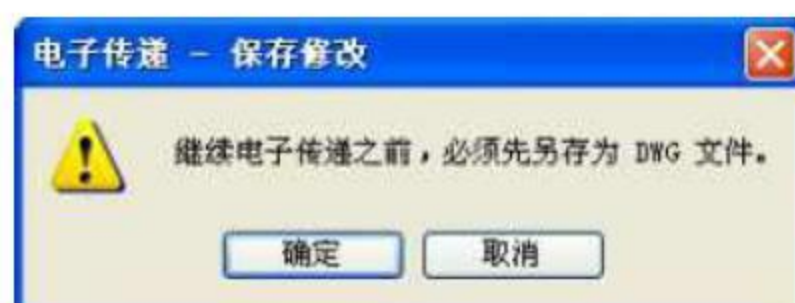
为 AutoCAD 图形及其相关文件、外部参照创建传递集(即打包), 以便在 Internet 上传送图形文件。

2. 操作格式

执行【ETTRANSMIT】命令，AutoCAD 会弹出【创建传递】对话框。



在执行【ETTRANSMIT】命令之前必须先保存文件，否则系统会提示用户保存文件。



提示：要包含在传递包中的每个文件的文件名旁边都标有一个复选标记。在文件显示区中右击，将弹出包含若干个菜单项的快捷菜单。

1 【文件树】选项卡

以层次结构树的形式列出要包含在传递包中的文件，默认情况下将列出与当前图形相关的所有文件（例如相关的外部参照、打印样式和字体等）。用户可以向传递包中添加文件或从中删除现有文件。传递包不包含由 URL 引用的相关文件。



要传递的图形按以下类别列出。

- n 图纸图形。列出与图纸集关联的图形文件。
- n 图纸集文件。列出与图纸集关联的支持文件。
- n 当前图形。列出与当前图形关联的文件。
- n 用户添加的文件。列出使用【添加文件】选项手动添加的文件。

1 【文件表】选项卡

以表格的形式显示要包含在传递包中的文件，默认情况下将列出与当前图形相关的所有文件（例如相关的外部参照、打印样式和字体等）。用户可以向传递包中添加文件或从中删除

现有文件。传递包不包含由 URL 引用的相关文件。



1 【添加文件】按钮

单击此按钮可以打开【向传递添加文件】对话框，从中可以选择要包括在传递包中的其他文件。此按钮在【文件树】选项卡和【文件表】选项卡上都可用。

1 【输入要包含在此传递包中的说明】文本框

用户可以在此文本框中输入与传递包相关的说明。这些说明被包括在传递报告中。通过创建 ASCII 文件，可以指定要包含在所有传递包中的默认注解样板，ASCII 文件名为 etransmit.txt。保存此文件的位置必须使用【选项】对话框中的【文件】选项卡上的【支持文件搜索路径】选项进行指定。

1 【选择一种传递设置】选项区

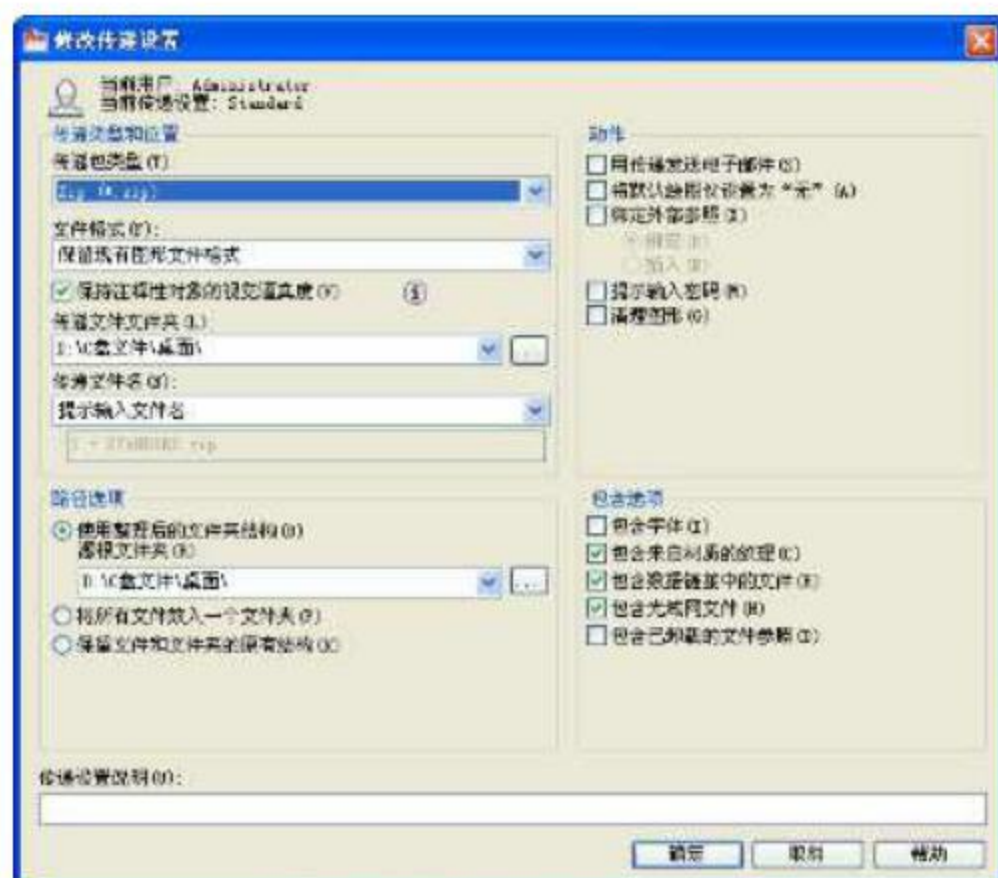
列出以前保存的传递设置。默认传递设置的名称为 STANDARD。单击可以选择其他的传递设置。要创建一个新的传递设置或修改列表中现有的传递设置，可以单击【传递设置】按钮。右击则显示具有若干个菜单项的快捷菜单。

1 【传递设置】按钮

单击此按钮可以弹出【传递设置】对话框，从中可以创建、修改和删除传递设置。



在【传递设置】对话框中单击【修改】按钮则可弹出【修改传递设置】对话框，从中可以指定传递包的选项。



1 【查看报告】按钮

单击此按钮可以在弹出的【查看传递报告】对话框中显示包含在传递包中的报告信息，包括用户输入的所有传递注解，以及自动生成的分发注解和传递包正常工作所需采取的步骤的详细介绍。例如在一个传递图形中检测到 SHX 字体，系统会说明将这些文件复制到什么位置才能在安装传递软件包的系统上检测到它们。如果创建了默认注解的文本文件，那么注解也将包含在报告中。



在【查看传递报告】对话框中单击【另存为】按钮，可以弹出【报告文件另保存】对话框，从中可以指定保存报告文件的位置。



注意：用户生成的所有传递包都会自动地包含报告文件；而通过单击【另存为】按钮，用户则可保存报告文件的一个副本用于存档。

14.3 超级链接

本节视频教学录像：4 分钟

启用超级链接功能的方法有以下两种。

- (1) 在命令行中输入“HYPERLINK”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【插入】→【超链接】菜单命令。

1. 功能

将 AutoCAD 图形对象与其他对象（如文字、数据表格、动画、声音等）建立链接关系。

2. 操作格式

执行【HYPERLINK】命令后 AutoCAD 的提示如下：

选择对象：

在该提示下选择要附着超级链接的对象，AutoCAD 会弹出【插入超链接】对话框。



该对话框中主要选项的功能如下。

1 【显示文字】文本框

设置超级链接的帮助说明。这样当鼠标指针移动到附着有链接的对象上时，除了指针变为链接图标外，还会在图标底部显示出该帮助说明。

1 【链接至】按钮组合框

确定要链接到的位置，有【现有文件或 Web 页】、【此图形的视图】和【电子邮件地址】等 3 个按钮。

n 【现有文件或 Web 页】按钮
给现有文件或 Web 页创建链接。



在该界面中可以通过【键入文件或 Web 页名称】文本框确定要链接到的文件或 Web 页的名称。【或者从列表中选择】框中的【最近使用的文件】、【浏览的页面】和【插入的链接】3 项，分别用来显示最近使用的文件、最近浏览的页面以及最近插入的超级链接，用户可以选择相应的内容作为对象。此外，还可以通过【文件】按钮或【Web 页】按钮确定链接文件或页面，通过【目标】按钮确定图形中要链接的命名位置。

n 【此图形的视图】按钮

在当前图形中单击确定要链接的命名视图。



界面中显示出当前图形中命名视图的可扩充树状视图，用户可以从其中确定链接目标。

n 【电子邮件地址】按钮

确定要链接到的电子邮件地址。



用户可以通过此界面确定电子邮件的地址和主题。

14.4 电子格式输出

本节视频教学录像：5 分钟

启用电子格式输出的方法有以下 3 种。

- (1) 在命令行中输入“PLOT”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 单击快速访问工具栏中的【打印】按钮.
- (3) 在【功能区】选项板中选择【输出】选项卡，在【打印】面板中单击【打印】命令按钮。

钮.

1. 功能

创建 DWF 文件，AutoCAD 的 ePlot (Electronic Plot, 电子格式输出) 提供以电子格式输出图形文件的方法。这是一种安全的、适应于在 Internet 上发布的文件格式。打印文件以图形 Web 格式 (即 DWF 格式) 保存。利用 Autodesk 提供的 WHIP! 4.0 插件，可以使用 Internet 浏览器打开、浏览和打印 DWF 文件。此外，利用 Autodesk 新提供的 Autodesk Express Viewer 也可以方便地浏览 DWF 图形。

2. 操作格式

执行【PLOT】命令，AutoCAD 会弹出【打印-模型】对话框。



了解与打印有关的术语和概念有助于用户更轻松地在程序中进行打印。

1 【绘图仪管理器】

【绘图仪管理器】是一个窗口，其中列出了用户安装的所有非系统打印机的绘图仪配置 (PC3) 文件。如果希望使用的默认打印特性不同于 Windows 所使用的打印特性，也可以为 Windows 系统打印机创建绘图仪配置文件。绘图仪配置设置指定端口信息、光栅图形和矢量图形的质量、图纸尺寸以及取决于绘图仪类型的自定义特性。

【绘图仪管理器】包括【添加绘图仪向导】，此向导是创建绘图仪配置的基本工具。【添加绘图仪向导】提示用户输入关于要安装的绘图仪的信息。

1 【布局】

布局代表打印的页面，用户可以根据需要创建任意多个布局。每个布局都保存在自己的【布局】选项卡中，可以与不同的页面设置相关联。

只在打印页面上出现的元素 (例如标题栏和注释) 是在布局的图纸空间中绘制的。图形中的对象是在【模型】选项卡上的模型空间创建的。要在布局中查看这些对象，可以创建布局视口。

1 【布局初始化】

布局初始化是通过单击某个以前未使用的布局的选项卡来激活该布局的过程。

初始化之前, 布局中不包含任何打印设置。初始化完成后, 可对布局进行绘制、发布以及将布局作为图纸添加到图纸集中 (在保存图形后)。

1 【页面设置】

创建布局时需要指定绘图仪和设置 (例如图纸尺寸和打印方向), 这些设置保存在页面设置中。使用页面设置管理器, 可以控制【布局】和【模型】选项卡中的设置。可以命名并保存页面设置, 以便在其他的布局中使用。

如果在创建布局时没有指定【页面设置】对话框中的所有设置, 那么可以在打印之前设置页面, 或者在打印时替换页面设置。可以对当前打印任务临时使用新的页面设置, 也可以保存新的页面设置。

1 【打印样式】

打印样式通过确定打印特性 (例如线宽、颜色和填充样式) 来控制对象或布局的打印方式。打印样式表中收集了多组打印样式。打印样式管理器是一个窗口, 其中显示了所有可用的打印样式表。

打印样式有两种类型: 颜色相关和命名。一个图形只能使用一种类型的打印样式表。用户可以在两种打印样式表之间转换, 也可以在设置了图形的打印样式表类型之后修改所设置的类型。

对于颜色相关打印样式表, 对象的颜色用以确定如何对其进行打印。这些打印样式表文件的扩展名为 .ctb。不能直接为对象指定颜色相关打印样式。相反, 要控制对象的打印颜色, 就必须修改对象的颜色。例如, 图形中所有被指定为红色的对象均以相同的方式打印。


命名打印样式表使用直接指定给对象和图层的打印样式。这些打印样式表文件的扩展名为 .stb。使用这些打印样式表可以使图形中的每个对象以不同的颜色打印, 与对象本身的颜色无关。

1 【打印戳记】

打印戳记是添加到打印中的一行文字。可以在【打印戳记】对话框中指定打印中该行文字的位置。打开此选项可以将指定的打印戳记信息 (包括图形名称、布局名称、日期和时间等) 添加到打印图形中。可以选择将打印戳记信息记录到日志文件中而不打印它, 也可以既记录又打印。

注意: 用教育版创建的图形文件或图形样板文件, 在打印时总带有以下打印戳记: 由 Autodesk 教育版产品制作。用 AutoCAD 教育版创建、在商业版中使用的块和外部参照, 在打印时也会带有教育版打印戳记。

14.5 创建 Web 页

 本节视频教学录像: 8 分钟

创建 Web 页的方法有以下两种。

(1) 在命令行中输入“PUBLISHTOWEB”命令, 按【Enter】键确定。

(2) 选择菜单栏中的【文件】→【网上发布】菜单命令。

1. 功能

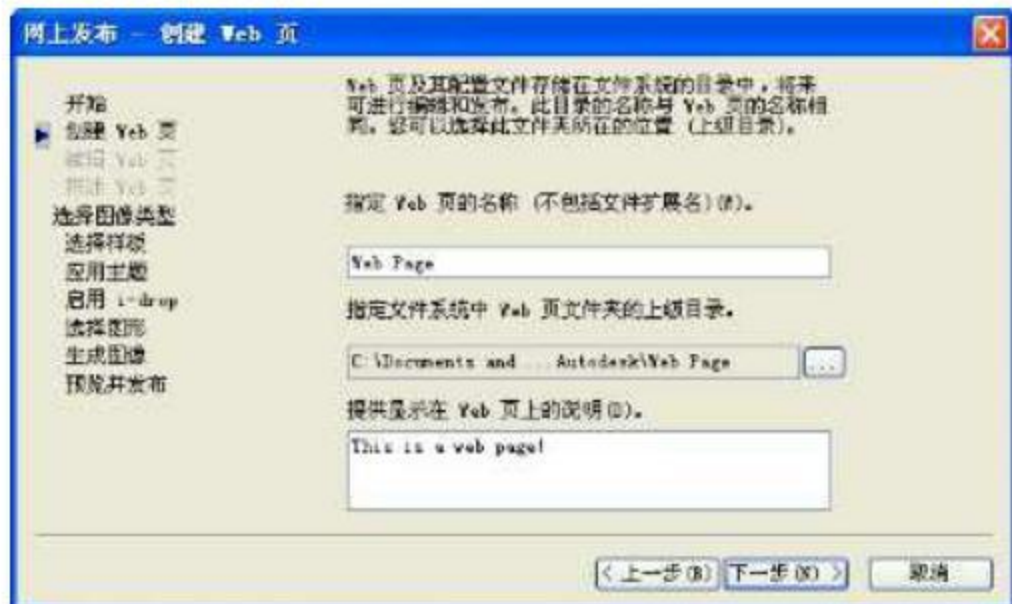
利用 AutoCAD 2010 提供的网上发布向导，即使用户不熟悉 HTML 编码，也可以方便、迅速地创建格式化的 Web 页，该 Web 页包含有 AutoCAD 图形的 DWF、DWFx、PNG 或 JPEG 图像。一旦创建了 Web 页，就可以将其发布到 Internet 上。

2. 操作格式

① 打开随书光盘中的“素材\ch14\花瓶.dwg”文件，选择菜单栏中的【文件】→【网上发布】菜单命令，弹出【网上发布-开始】对话框。



② 选中【创建新 Web 页】单选钮，然后单击【下一步】按钮，AutoCAD 会弹出【网上发布-创建 Web 页】对话框，在该对话框中，用户应确定 Web 页的名称、文件系统中 Web 页文件夹的上一级目录以及在 Web 页中将要显示的说明，然后单击【下一步】按钮。



③ 弹出【网上发布-选择图像类型】对话框，此对话框要求用户确定将在 Web 页显示的图形图像的类型，用户可以通过左面的下拉列表在 DWF、JPEG 和 PNG 等类型之间选择。确定文件类型后，在右面的下拉列表中可以在小、中、大和极大之间确定 Web 页中显示图像的大小，然后单击【下一步】按钮。

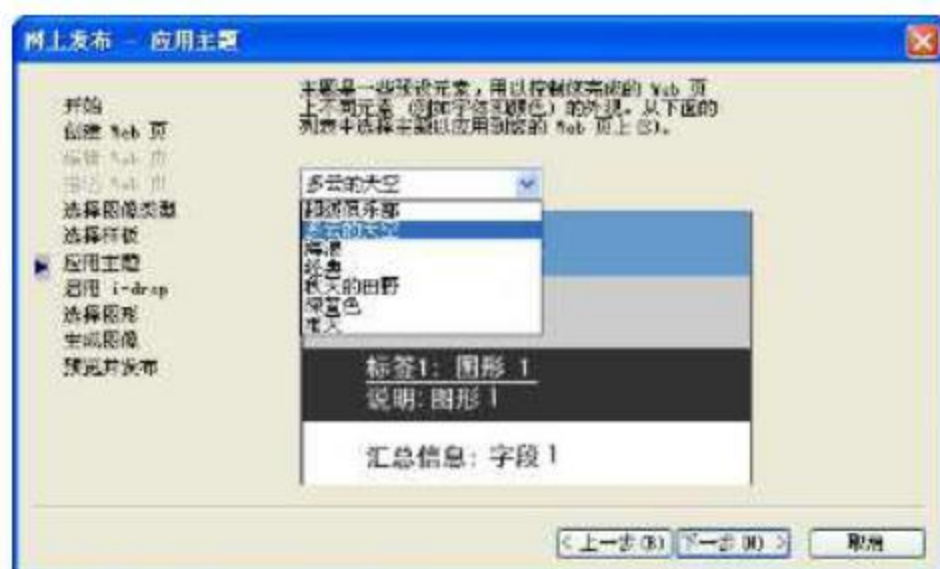


④ AutoCAD 会弹出【网上发布-选择样板】对话框，该对话框用于确定 Web 页样板，通过对话框中的列表进行选择即可。用户做出选择后，AutoCAD 会在右边的图像框中显示出相应的样板示例，然后单击【下一步】按钮。



⑤ AutoCAD 会弹出【网上发布-应用主题】对话框，此对话框用来控制 Web 页面上各元素的外观样式，如字体和颜色等，用户可以通过下拉列表进行选择。选择完毕，AutoCAD 会在图像框中显示相应的显示样式，然后单击

【下一步】按钮。



⑥ AutoCAD 会弹出【网上发布-启用 i-drop】对话框。



此对话框让用户选择是否创建支持 i-drop 的 Web 页。支持 i-drop 的 Web 页会在 Web 页上随所生成的图像一起发送 DWG 文件的备份。利用此功能，访问 Web 页的用户可以将图形文件拖放到 AutoCAD 绘图环境中。

⑦ 用户可以通过【启用 i-drop】复选框确定是否创建支持 i-drop 的 Web 页。复选此复选框则创建，否则不创建。然后单击【下一步】按钮，AutoCAD 会弹出【网上发布-选择图形】对话框，此对话框用于确定在 Web 页要显示生成图像的图形文件，用户从中选择即可。



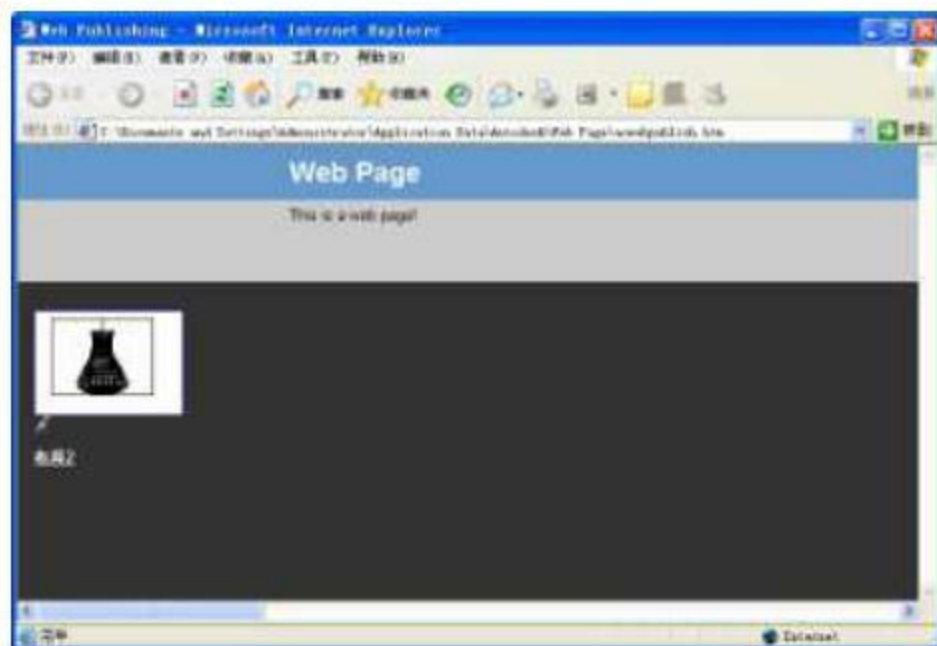
⑧ 单击【下一步】按钮，AutoCAD 会弹出【网上发布-生成图像】对话框。



⑨ 此对话框用于确定以何种方式生成 Web 页图像，即是重新生成已修改图形的图像还是重新生成所有的图像。单击【下一步】按钮，AutoCAD 会弹出【网上发布-预览并发布】对话框。



⑩ 单击对话框中的【预览】按钮，用户可以预览所创建的 Web 页。双击图中的每一个图像或其名称，就会在 Autodesk Express Viewer 中打开该图形（可从“结果\ch14\Web Page”文件中查看）。



如果单击【立即发布】按钮，则可立即发布新创建的 Web 页。


发布 Web 页后，可以通过【发送电子邮件】按钮创建、发送包括 URL 及其位置等信息的邮件。

在创建 Web 页后，还可以通过网上发布向导中的【编辑 Web 页】和【描述 Web 页】选项进行编辑。

14.6 发布图形

本节视频教学录像：5 分钟

发布图形的方法有以下 3 种。

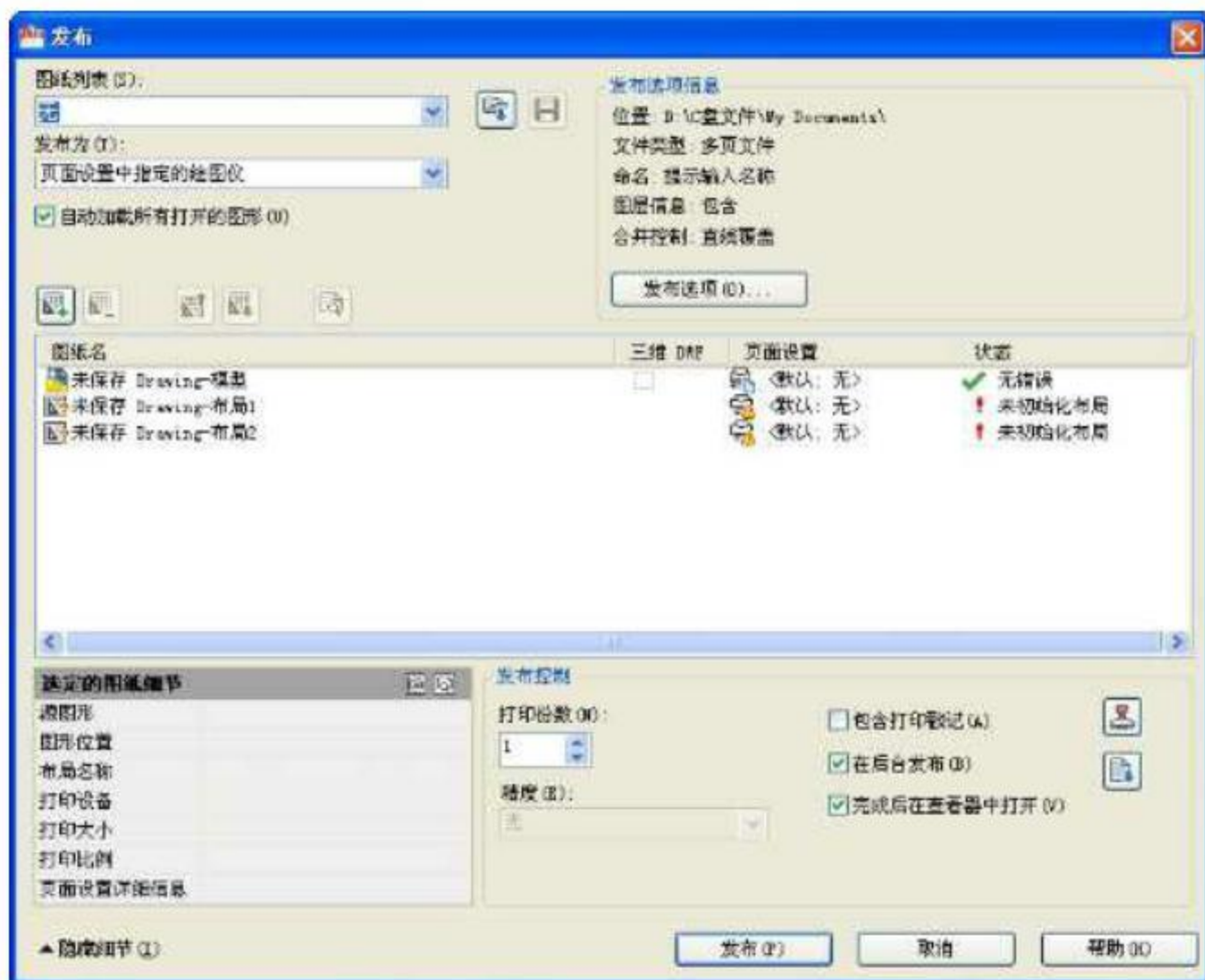
- (1) 在命令行中输入“PUBLISH”命令，按【Enter】键确定。
- (2) 选择菜单栏中的【文件】→【发布】菜单命令。
- (3) 在【功能区】选项板中选择【输出】选项卡，在【打印】面板中单击【批处理打印】命令按钮.

1. 功能

将 AutoCAD 图形发送到 DWF 文件中或打印机上。

2. 操作格式

执行【PUBLISH】命令，AutoCAD 会弹出【发布】对话框。



【发布】命令提供了一种简单的方法来创建图纸图形集或电子图形集。电子图形集是打印的图形集的数字形式。通过将图形发布至 Design Web Format (DWF) 文件来创建电子图形集。

通过图纸集管理器可以发布整个图纸集。仅单击一次鼠标，即可通过将图纸集发布至单个的多页 DWF 文件来创建电子图形集。

可以通过将图纸集发布至每个图纸页面设置中指定的绘图仪来创建图纸图形集。

使用【发布】对话框可以合并图形集，从而以图形集说明（DSD）文件的形式发布和保存该列表。可以为特定用户自定义该图形集合，并且可以随着工程的进展添加和删除图纸。在【发布】对话框中创建图纸列表后，可以将图形发布至以下任一目标：

- l 每个图纸页面设置中的指定绘图仪（包括要打印至文件的图形）；
- l 单个的多页 DWF 文件；
- l 多个单页 DWF 文件。

使用三维 DWF 发布，可以创建和发布三维模型的 DWF 文件。作为 AutoCAD 2010 中的技术预览，默认情况下【3DDWF PUBLISH】命令安装在所有的网络安装中，在单机版安装中则是可选功能。

以 DWF 文件形式发布电子图形集可以节省时间并提高效率，因为它以文件的形式为图形提供了精确的压缩表示，而且该文件易于分发和查看。这种方式保留了原图形的完整性。

发布操作将生成 DWF6 文件，这些文件是以基于矢量的格式创建的（插入的光栅图像内容除外），这种格式可以保证精确性。可以使用免费的 DWF 文件查看器 Autodesk DWF Viewer 来查看或打印 DWF 文件。对于 DWF 文件，可以使用电子邮件、FTP 站点、工程网站或 CD 等形式分发。

可以指定当其他用户使用 Autodesk DWF Viewer 查看或打印已发布的 DWF 文件时，可以看到哪些与块相关的特性和属性。例如可以为管路承包商发布 DWF 文件，其中包含有关在图形数据中指定的管路设施的块属性信息。在同一图纸集中，可以仅包含电气承包商的照明设备的块属性数据。

默认情况下，发布的作业在后台进行处理，以便用户可以立即返回到图形。后台一次只能处理一个发布的作业。在后台处理作业时，可以通过将鼠标指针放在状态栏右侧的绘图仪图标上来查看该作业的状态，还可以通过【当前任务】查看所有已完成打印或发布操作的作业的详细信息。

14.7 本章小结

本章主要介绍了 AutoCAD 2010 中与 Internet 相关的一些功能，如超级链接、ePlot 输出和 Web 页的创建等。

在 AutoCAD 2010 中上网需要配置相应的软硬件环境，在其中可以打开 Internet 文件，并明确实现网上的图形共享的条件。通过浏览 Web 站点，可以获得网上丰富的信息资源。在图形中通过建立超级链接，可以实现同一图形内、不同图形之间、不同计算机之间以及不同区域和国家之间的直接跳转。

AutoCAD 2010 的 ePlot 提供了一种以电子格式打印输出图形文件的方法，这是一种安全的、适于在 Internet 上发布的文件格式，即 DWF（Drawing Web Format）格式。这样既可以节省空间，也可以使不懂或未安装 AutoCAD 2010 系统的用户能够直接使用 AutoCAD 的图形文件。

第 15 章 图纸的打印和输出

本书前面章节中的图形绘制都是在模型空间中进行的。模型空间是一个三维坐标空间，主要用于几何模型的构建。而几何模型的打印输出通常是在图纸空间中完成的。图纸空间用于创建最终的打印布局，而不适用于绘图或设计工作。



本章主要学习 AutoCAD 2010 图形打印和输出的方法。



15.1 添加打印机

本节视频教学录像：4 分钟

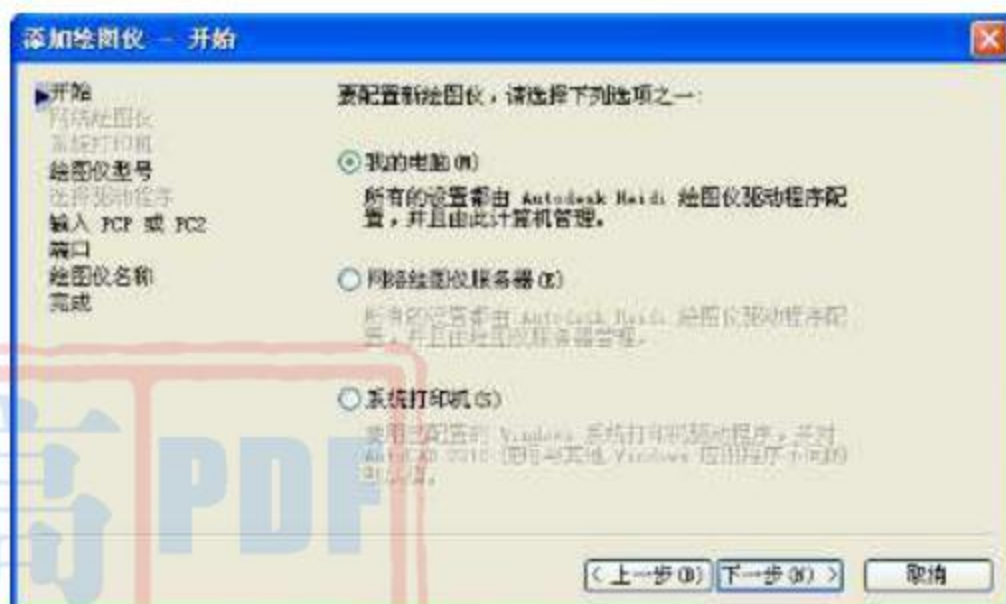
在把图形输出到图纸上之前，需要先在 Windows 系统中添加并设置打印机或绘图仪等输出设备，然后在 AutoCAD 2010 中选择合适的配置设备。

Windows 操作系统提供了大量的打印机驱动程序。只要在 Windows 系统中添加并设置好打印机，就不必在 AutoCAD 2010 中重新安装驱动程序了。但如果需要，在 AutoCAD 2010 中也可以添加合适的打印机。在 AutoCAD 2010 中添加打印机等绘图设备的具体步骤如下。

- ① 选择菜单栏中的【工具】→【向导】→【添加绘图仪】菜单命令。
- ② 弹出【添加绘图仪-简介】对话框，单击【下一步】按钮。



- ③ 如果打印机已连接在本地电脑，需要添加安装，可选中【我的电脑】单选钮，单击【下一步】按钮；如果需要使用网络中共享的打印机，可选中【网络绘图仪服务器】单选钮，单击【下一步】按钮；如果使用系统中已添加安装的打印机，可选中【系统打印机】单选钮，单击【下一步】按钮。



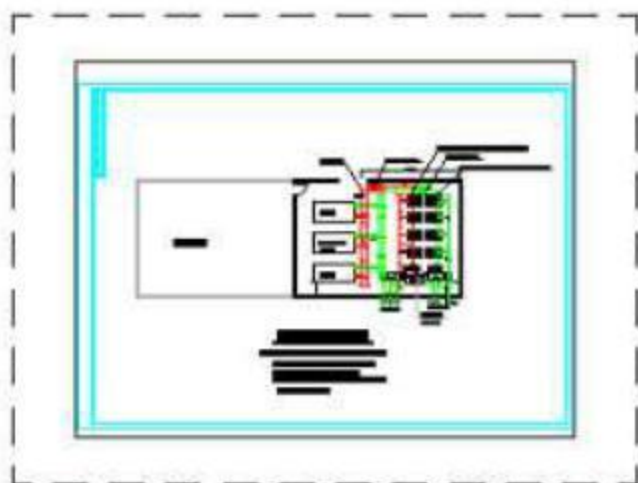
- ④ 按照提示选择连接在电脑上的打印机型号，即可完成打印设备的添加。

15.2 配置打印机

本节视频教学录像：9 分钟

用户可以在模型空间中或任一布局中调用打印命令来打印图形。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch15\打印图形.dwg”文件。



提示：如果在打开图形前未设置字体，需要先对字体进行设置，大字体均是选择“gbcbig.shx”字体。

- ② 选择菜单栏中的【文件】→【打印】菜单命令，弹出【打印】对话框，从中设置打印基本属性。



对话框中有【页面设置】、【打印机/绘图仪】、【图纸尺寸】、【打印份数】、【打印区域】、【打印偏移】和【打印比例】等选项。

- l 【页面设置】：列出图形中已命名或已保存的页面设置。可以将图形中保存的命名页面设置作为当前页面设置，也可以在【打印】对话框中单击【添加】按钮，基于当前设置创建一个新的命名页面设置。
- l 【打印机/绘图仪】：选择打印设备。
- l 【图纸尺寸】：显示所选打印设备可用的标准图纸尺寸。如果未选择绘图仪，将显示全部标准图纸尺寸的列表以供选择。
- l 【打印份数】：指定要打印的份数。打印到文件时，此选项不可用。
- l 【打印区域】：指定要打印的图形部分。在【打印范围】下拉列表中选择要打印的图形区域。【打印范围】下拉表中包含【窗口】、【布局】、【范围】及【显示】等选项。
 - n 【布局】：打印布局中的全部图形。
 - n 【窗口】：打印指定的图形部分。如果选择【窗口】选项，则返回模型空间。在模型空间指定要打印区域的两个角点，或在命令行输入两个角点的坐标值后返回【打印】对话框。此时【打印区域】选项下显示【窗口】按钮，单击该按钮可以返回到模型空间重新选择打印区域。
 - n 【范围】：打印包含对象的图形的部分当前空间。当前空间内的所有几何图形都

将被打印。打印之前，可能会重新生成图形以重新计算范围。


- n **【显示】**：打印当前屏幕显示的图形。即使只显示局部（例如使用缩放工具放大时），也只打印屏幕显示的部分。

提示：对以上的**【打印范围】**用户可以根据情况灵活使用，但要注意它们的不同之处，还要理解模型空间和图纸空间的差别。

- l **【打印比例】**：控制图形单位与打印单位之间的相对尺寸。打印布局时，默认缩放比例设置为 1:1。从**【模型】**选项卡打印时，默认设置为“布满图纸”。
 - n **【布满图纸】**：缩放打印图形以布满所选图纸尺寸，并在**【比例】**、**【英寸 =】**和**【单位】**框中显示自定义的缩放比例因子。
 - n **【比例】**：定义打印的精确比例。**【自定义】**选项可定义用户定义的比例。可以通过输入与图形单位数等价的英寸（或毫米）数来创建自定义比例。
 - n **【英寸/毫米/像素】**：在**【打印】**对话框中指定要显示的单位是英寸还是毫米。默认设置为根据图纸尺寸，并会在每次选择新的图纸尺寸时更改。**【像素】**仅在选择了光栅输出时才可用。
 - n **【单位】**：指定与指定的英寸数、毫米数或像素数等价的单位数。
 - n **【缩放线宽】**：与打印比例成正比缩放线宽。线宽通常指定打印对象的线的宽度并按线宽尺寸打印，而不考虑打印比例。
- l **【打印偏移】**：设定图形在纸张上 x、y 方向的偏移量，一般采用默认值即可。图纸中的绘图仪单位为英寸或毫米。

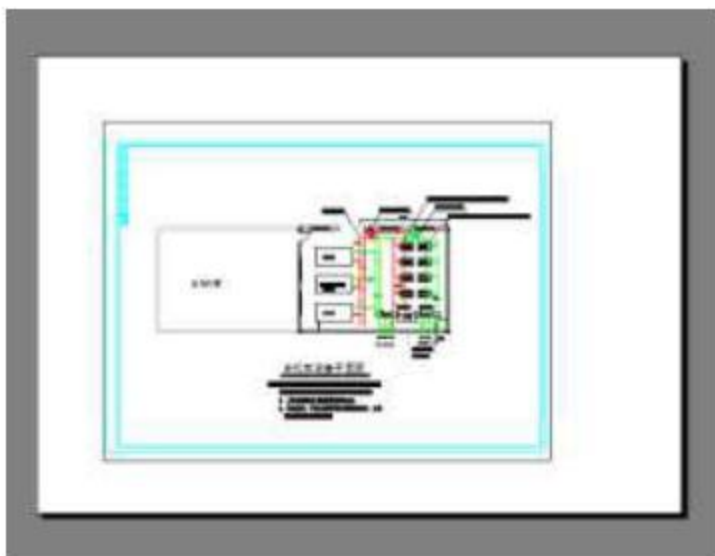
提示：单击**【打印】**对话框中**【帮助】**按钮右侧的**【更多选项】**按钮，对话框右侧会展开系统提供的一些其他打印选项，可以用来设置打印的着色视口、图形方向等。

15.3 打印图形

 本节视频教学录像：2 分钟

打印属性设置完成，可以单击**【打印】**对话框中的**【预览】**按钮查看图形打印的效果，对打印参数进行修改。

如果预览效果符合打印要求，则可单击**【打印】**按钮完成打印。打印预览效果如下图所示。



15.4 图形输出为其他格式

本节视频教学录像: 3 分钟

AutoCAD 2010 除了可以打开和保存 DWG 格式的图形文件外, 还可以导入或导出其他格式的图形。

- ① 选择菜单栏中的【文件】→【输出】菜单命令。
- ② 弹出【输出数据】对话框, 在【文件类型】下拉列表中选择要输出的文件格式, 然后单击【保存】按钮, 图形即可输出为相应的文件格式。



提示: 为了能够在 Internet 上显示 AutoCAD 图形, Autodesk 采用了一种称为 DWF (Drawing Web Format) 的新文件格式。DWF 文件格式支持图层、超级链接、背景颜色、距离测量、线宽和比例等图形特性。用户可以在不损失原始图形文件数据特性的前提下通过 DWF 文件格式共享其数据和文件。DWF 文件高度压缩, 因此比设计文件更小, 传递速度更快, 用它可以交流丰富的设计数据, 而又节省了使用大型 CAD 图形的相关开销。DWF 文件不会替代原有的 CAD 格式 (如 DWG), 并且不允许编辑文件中的数据。

15.5 创建和管理布局

本节视频教学录像: 7 分钟

在 AutoCAD 2010 中, 可以创建多种布局, 每个布局都代表一张单独的打印输出图纸。创建新布局后就可以在布局中创建浮动视口, 视口中的各个视图可以使用不同的打印比例, 并且能够控制视图。

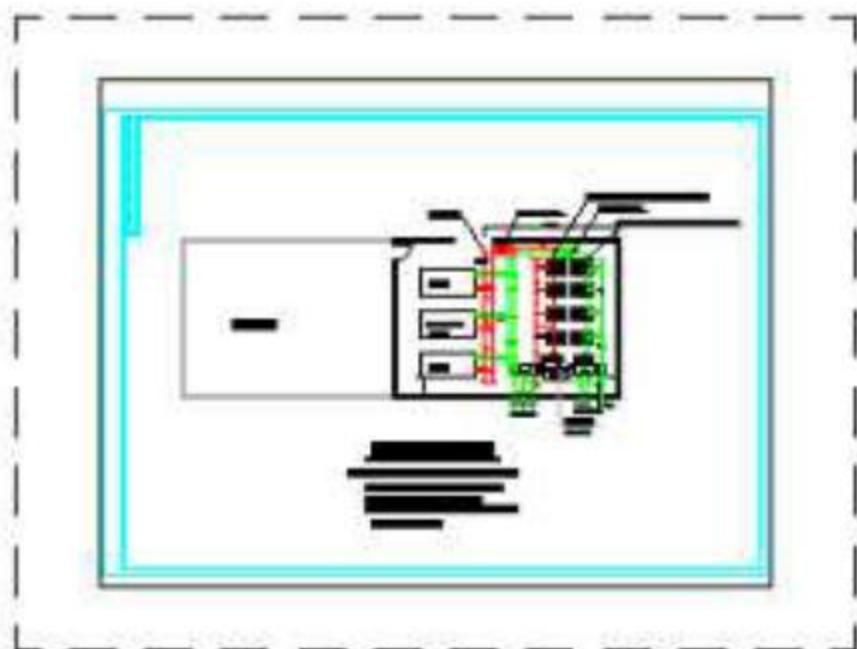
15.5.1 使用向导创建布局

选择菜单栏中的【工具】→【向导】→【创建布局】菜单命令, 打开【创建布局】对话框,

根据提示操作可以指定打印设备、相应的图纸尺寸、图形的打印方向、选择布局中使用的标题栏以及确定视口设置等。

使用布局向导创建新布局的具体步骤如下。

- ① 打开随书光盘中的“素材\ch15\打印图形.dwg”文件。



提示：如果需要选择大字体，选择所有的大字体为“gbcbig.shx”即可。

- ② 选择菜单栏中的【工具】→【向导】→【创建布局】菜单命令，打开【创建布局-开始】对话框，在对话框中输入新的布局的名称，如输入“user”。



提示：如果【布局】和【模型】选项卡的名称不显示在绘图区域下方，可以通过在绘图区域右击，在弹出的快捷菜单中选择【选项】选项，在弹出的【选项】对话框的【显示】选项卡中的【布局元素】栏中选中【显示布局 and 模型选项卡】选项即可。

- ③ 单击【下一步】按钮，打开【创建布局-打印机】对话框，在列表框中选择

要使用的打印机。



- ④ 单击【下一步】按钮，打开【创建布局-图纸尺寸】对话框，在下拉列表中选择要使用的打印纸张的大小，如选择“A4”。



- ⑤ 单击【下一步】按钮，打开【创建布局-方向】对话框，从中选择要使用的排版方向，如选中【横向】单选按钮，图形就会在图纸上横向打印。



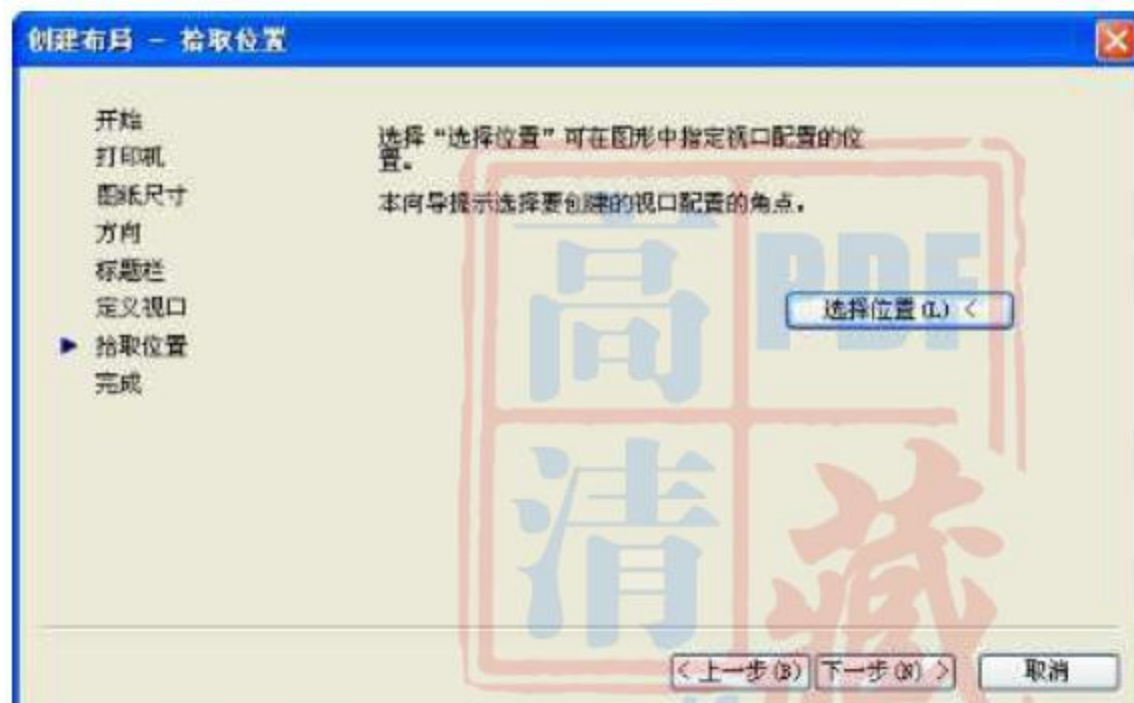
- ⑥ 单击【下一步】按钮，打开【创建布局 - 标题栏】对话框，在列表框中选择要使用的标题排版方式。通过选择【类型】中的【块】或【外部参照】单选按钮可以选择插入标题栏或使用外部参照标题栏，标题栏将放于图纸的左下角。



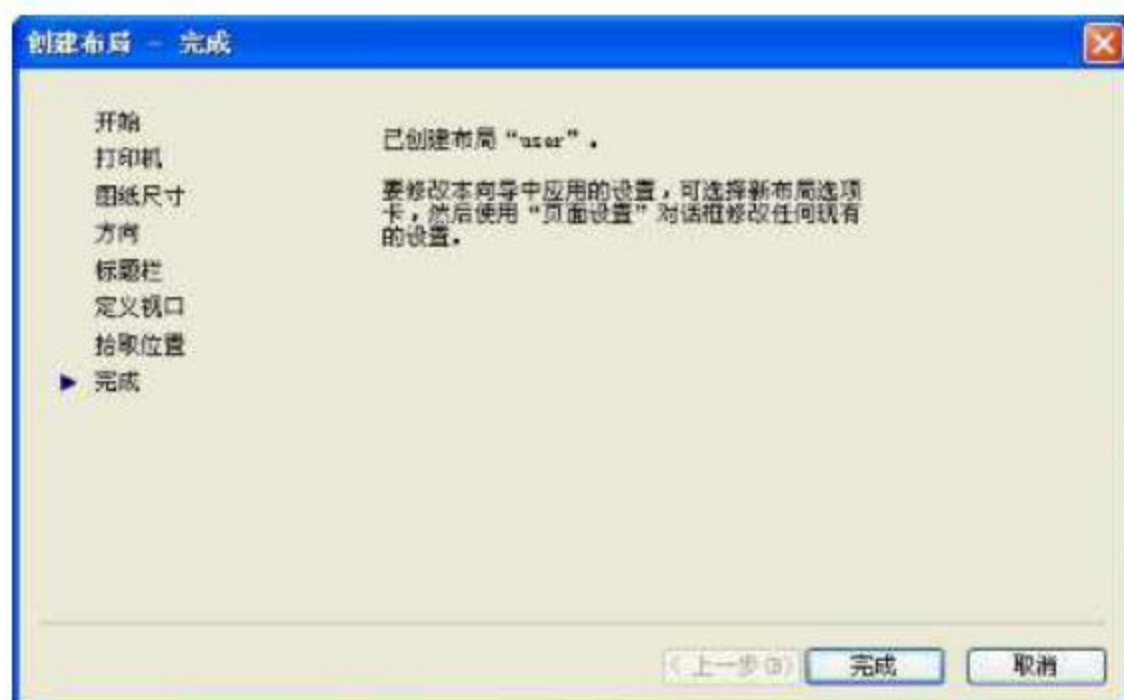
- ⑦ 单击【下一步】按钮，打开【创建布局 - 定义视口】对话框，在单选按钮组合框中选择要使用的内容排列方式及视口打印缩放比例。



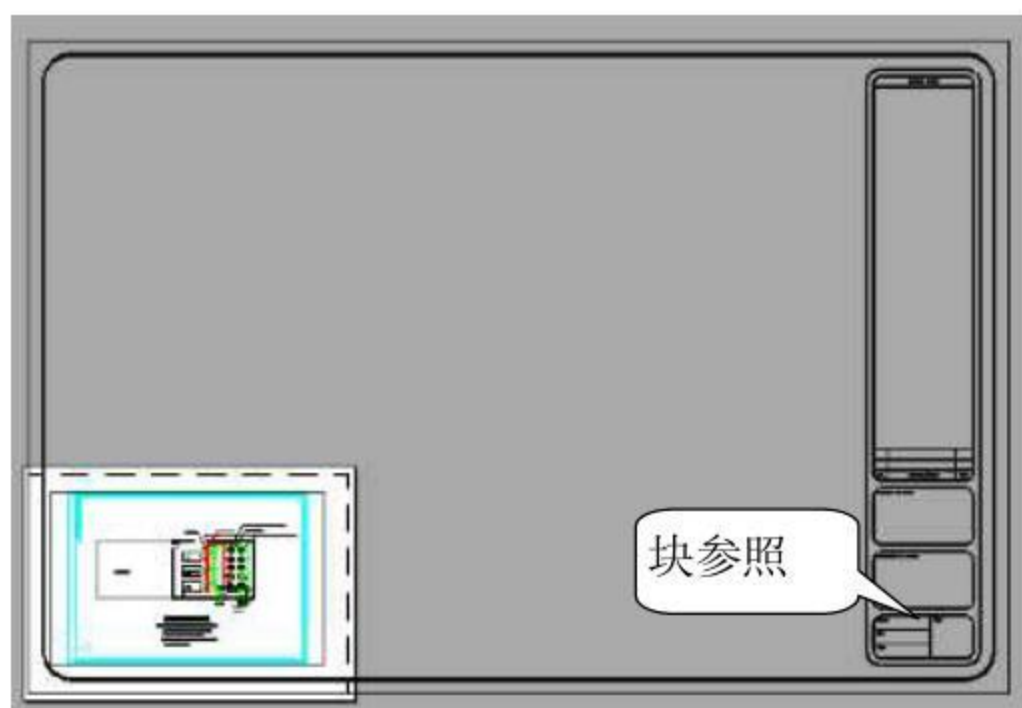
- ⑧ 单击【下一步】按钮，打开【创建布局 - 拾取位置】对话框，单击【选择位置】按钮，返回绘图区域，在绘图区域中框选出要在布局中显示的内容。



- ⑨ 弹出【创建布局 - 完成】对话框，然后单击【完成】按钮即可完成布局的创建。

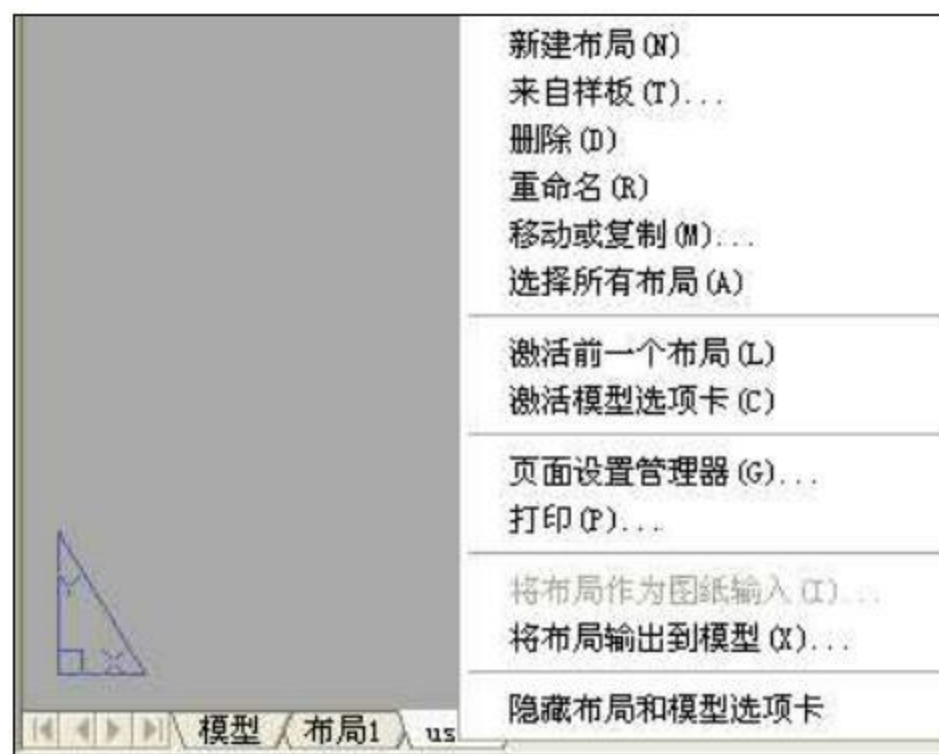


创建的结果如下图所示。



15.5.2 管理布局

右击绘图区域下方名称为“user”的布局标签弹出快捷菜单，从中选择相应的菜单命令，可以对当前布局进行新建布局、删除、重命名、移动或复制等操作。



15.6 发布 DWF 文件

本节视频教学录像：4 分钟

现在，国际上通常采用 DWF (Drawing Web Format, 图形网络格式) 图形文件格式。DWF 文件可以在任何装有网络浏览器和 Autodesk WHIP! 插件的计算机中打开、查看和输入文件。

DWF 文件支持图形文件的实时移动和缩放，并支持控制图层、命名视图和嵌入链接显示效果。DWF 文件是矢量压缩格式的文件，可以提高图形文件打开和传输的速度，缩短下载时间。以矢量格式保存的 DWF 文件，完整地保留了打印输出属性和超链接信息，并且在进行局部放大时，基本能够保持图形的准确性。

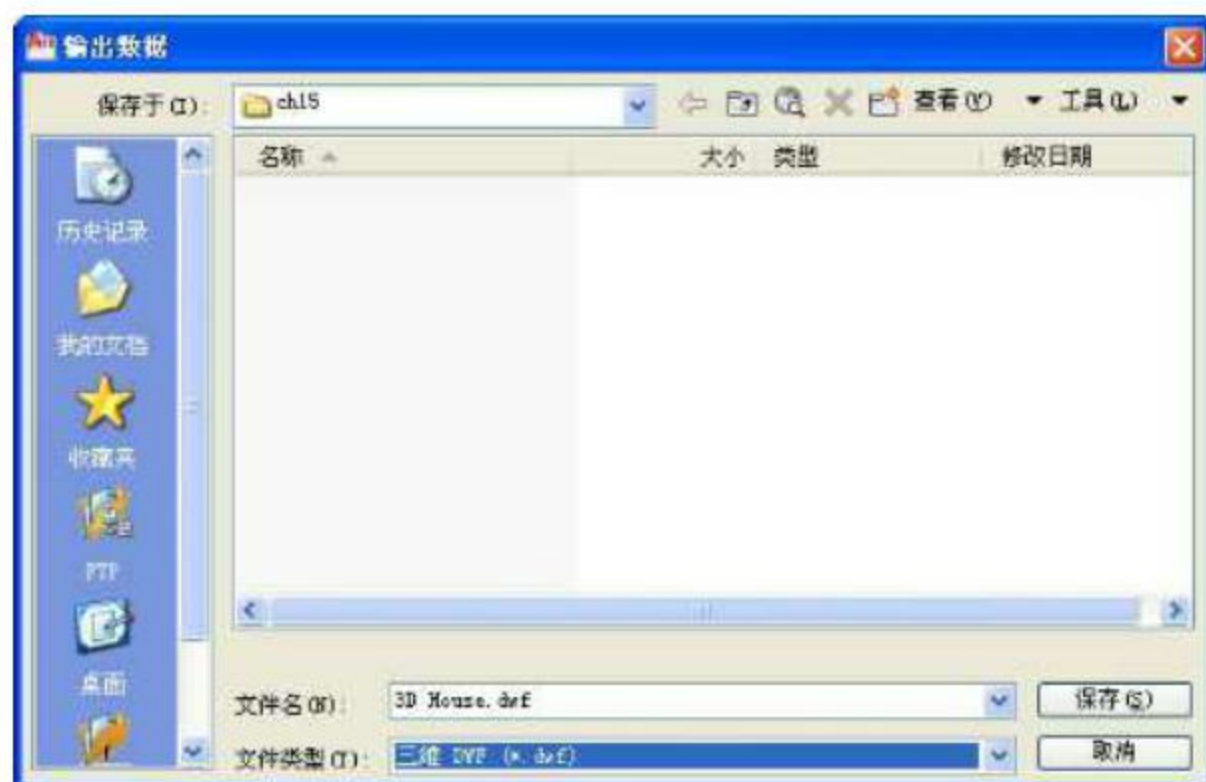
DWFx (DWF 的未来格式) 是基于 Microsoft 提供的 XML 图纸规格 (XPS) 的格式。用户可以在 Windows Vista 和 Windows XP 上使用 Internet Explorer 7 查看和打印 DWFx 文件。现在，用户可以打印或发布为 DWFx、将 DWFx 文件附着为参考底图以及使用标记集管理器读取 DWFx 文件。

15.6.1 输出 DWF 文件

❶ 打开随书光盘中的“素材\ch15\3D House.dwg”文件。



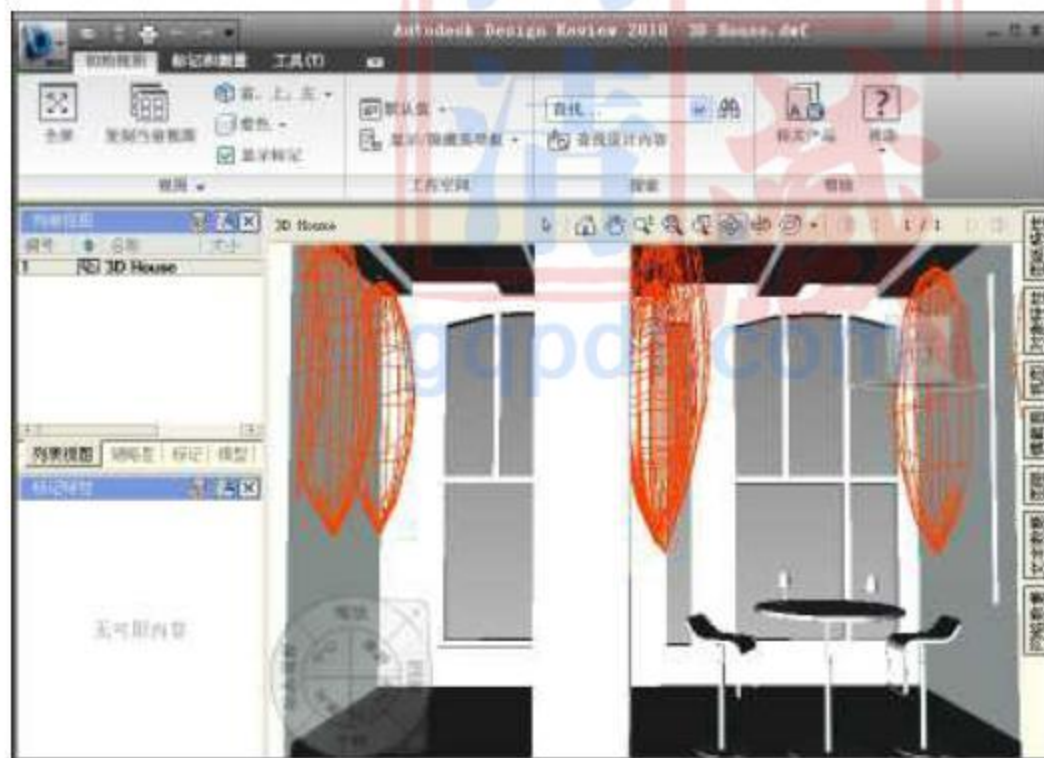
- ② 选择菜单栏中的【文件】→【输出】菜单命令。
- ③ 弹出【输出数据】对话框，在【文件名】文本框中输入“3D House”，在【文件类型】下拉列表中选择【三维 DWF】，然后单击【保存】按钮，即可输出为 DWF 文件。



15.6.2 在外部浏览器中浏览 DWF 文件

如果计算机上安装了 Autodesk Design Review 软件，双击 DWF 文件，即可默认使用 Autodesk Design Review 打开图形，可以从各个角度查看图形及打印图形。

用户还可以在安装了 Internet 浏览器的任何计算机中打开、查看和打印 DWF 文件。但是 Internet 浏览器中必须安装有 Autodesk Design Review。下图是打开的发布的 DWF 文件“结果\ch15\3D House.dwf”。



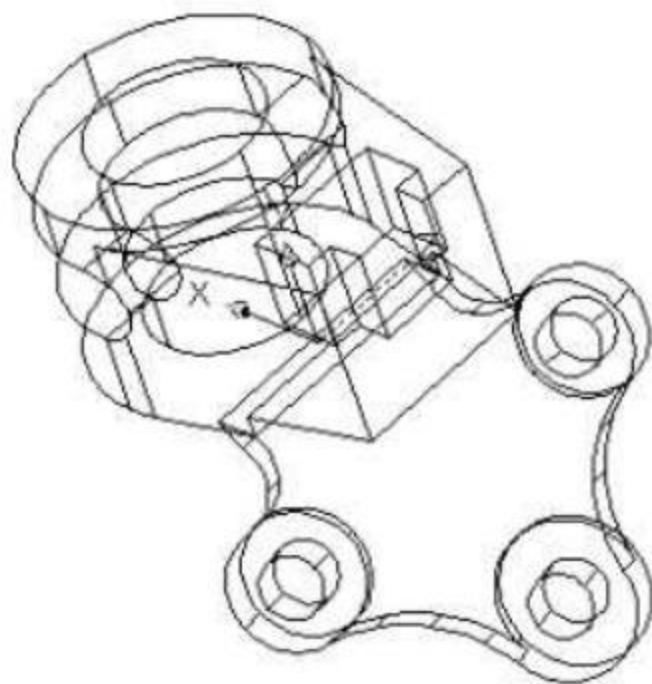
15.7 输出为 PDF 文件

本节视频教学录像: 3 分钟

通过功能区【输出】选项卡中的【输出为 DWF/PDF】面板，用户可以快速访问用于输出模型空间中的区域或将布局输出为 DWF、DWFx 或 PDF 文件的工具。输出时，可以使用页

面设置替代和输出选项控制输出文件的外观和类型。下面介绍一下在 AutoCAD 2010 中如何输出为 PDF 文件。

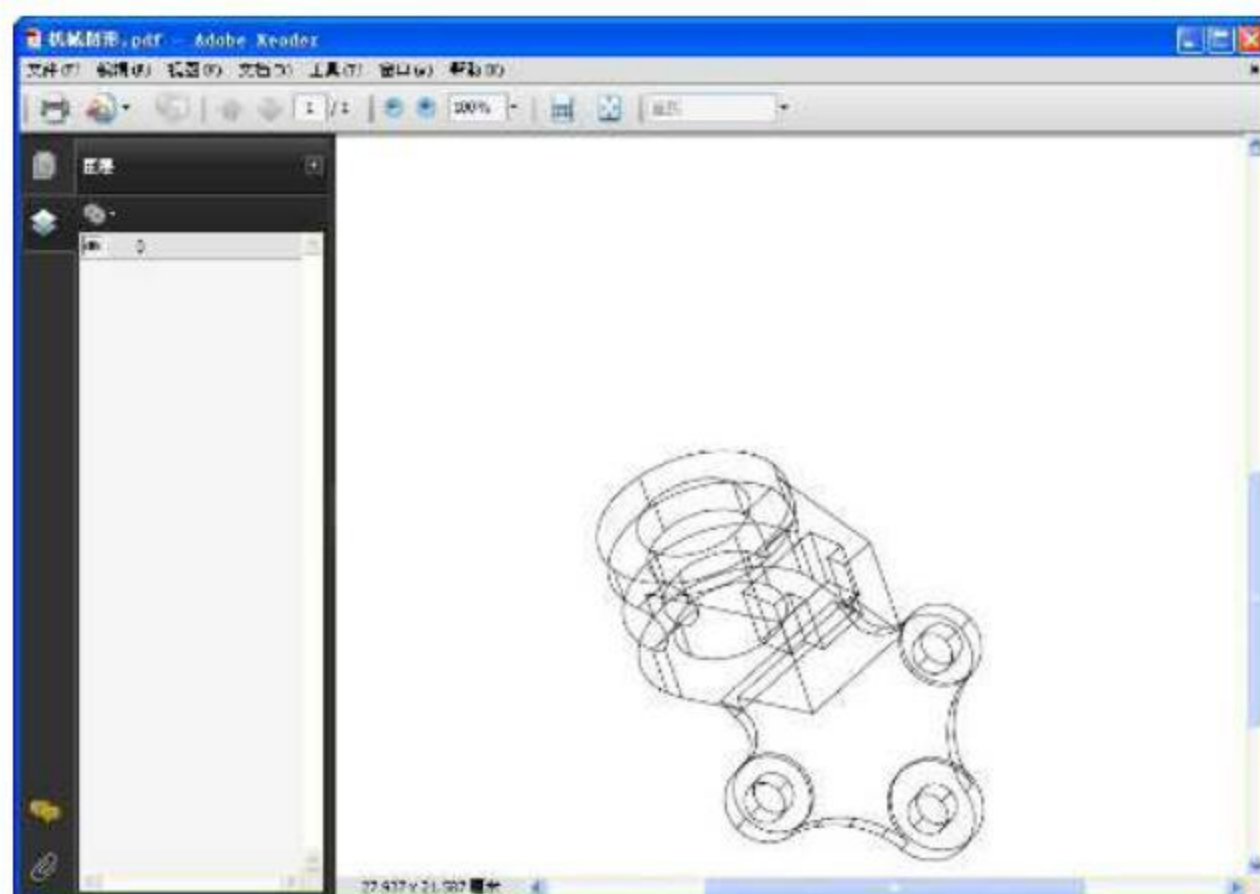
- ① 打开随书光盘中的“素材\ch15\机械图形.dwg”文件。



- ② 在【功能区】选项板中选择【输出】选项卡，在【输出为 DWF/PDF】面板中单击【输出】按钮，从弹出的下拉列表中选择【PDF】命令按钮.
- ③ 弹出【另存为 PDF】对话框，在【文件名】对话框中输入文件的名称，在【文件类型】中选择文件类型为“.pdf”，单击【保存】按钮即可。



- ④ 保存后的 PDF 文件如下图所示。



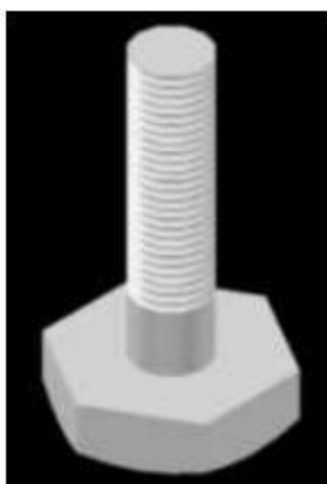
15.8 3D 打印

本节视频教学录像: 3 分钟

可以使用与光固化快速成型或三维打印兼容的 STL 文件格式输出三维实体对象。

光固化快速成型或三维打印用于快速生成原型、快速制造以及其他用途,从而创建物理部分和模型。

三维实体数据将转换为由一组三角形组成的镶嵌面网格表示,并保存为 STL 文件。使用 FACETRES 系统变量将镶嵌面密度调整为适当的细节水平。



注意: 分辨率设置过高会减慢制造过程,而不会提高光固化快速成型设备的输出质量。

STL 数据用于通过沉淀塑料、金属或复合材质的薄图层的连续性来创建对象。生成的部分和模型通常用于以下方面。

- | 可视化设计概念。
- | 创建产品实体模型、建筑模型和地形模型。
- | 测试外形、拟合和功能。
- | 识别设计问题。
- | 为真空成型法创建主文件。
- | 创建市场营销工具。

输出三维实体对象的具体步骤如下。

- ❶ 打开要输出的三维实体对象。
- ❷ 选择菜单栏中的【文件】→【输出】菜单命令。
- ❸ 在弹出的【输出数据】对话框中,将文件类型设置为“平板印刷 (*.stl)”,单击【保存】按钮即可。具体的命令行提示如下。

命令: _export 找到 1 个

15.9 本章小结

本章介绍了 AutoCAD 2010 中有关图纸的打印和输出、创建和管理布局\发布 DWF 文件以及 PDF 文件的输出和 3D 打印的具体操作等内容及其方法。通过本章的学习,用户可以熟练掌握 AutoCAD 2010 的打印和布局等概念以及相关的操作方法。

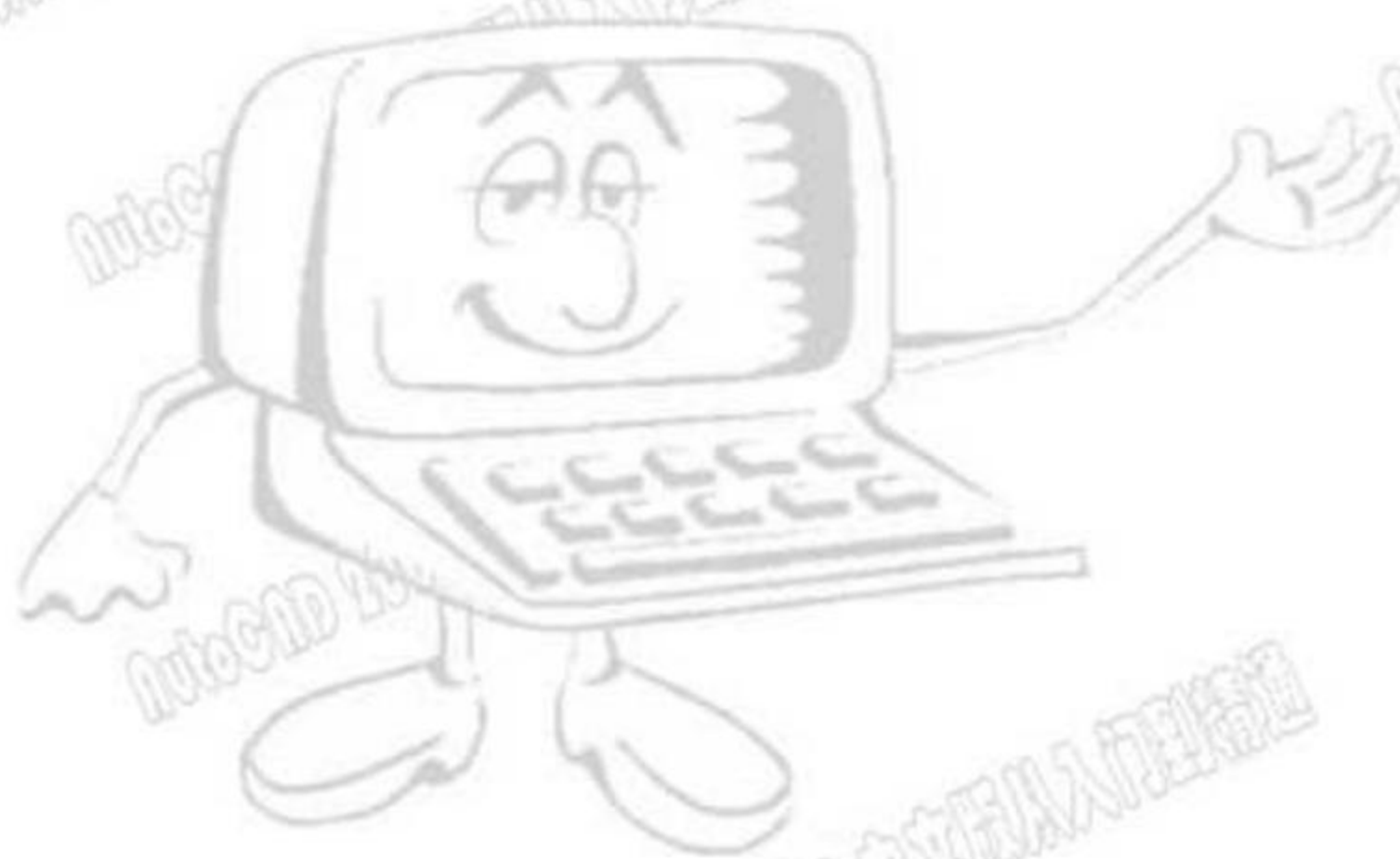


第3篇 行业案例篇

行业案例篇主要介绍 AutoCAD 2010 在装饰设计和建筑设计方面的综合运用。读者在学习完本篇后，将能够掌握利用 AutoCAD 2010 绘制装饰设计和建筑设计方面的图纸。

第16章 装饰平面图设计

第17章 建筑平面图设计



第 16 章 装饰平面图设计

装饰平面图和建筑平面图是施工图的重要组成部分，本章通过装饰平面图设计案例讲解使用 AutoCAD 2010 进行平面图绘制的方法。

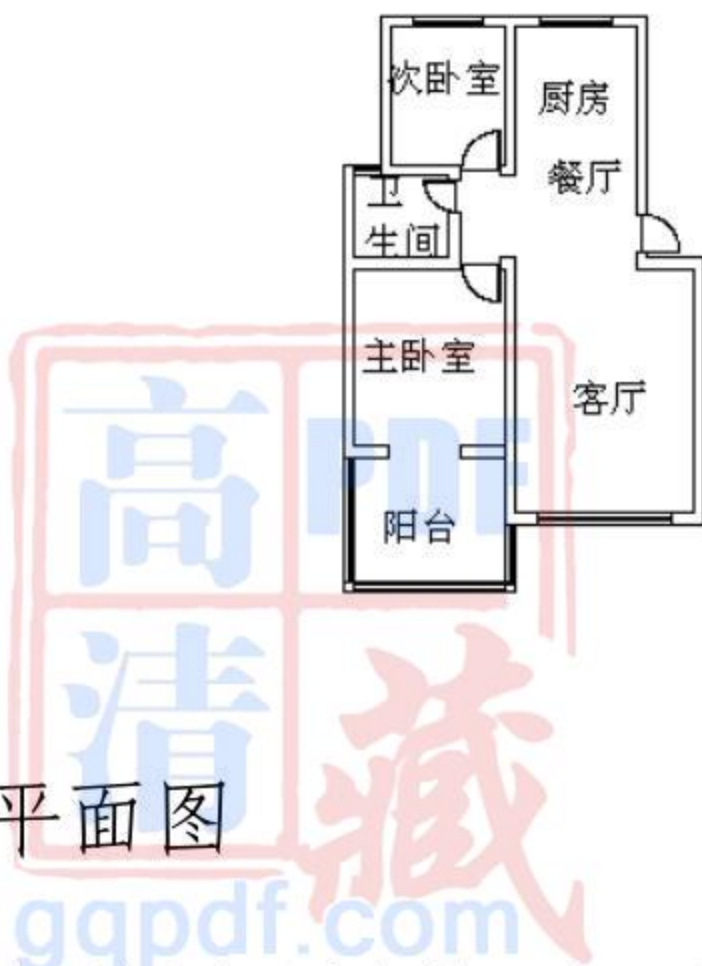


技术的堆积并不能产生有意义的作品，学与用只有在实践中才能得到有机的结合。

本章视频教学录像：44 分钟

在使用 AutoCAD 2010 绘制装饰平面图之前,首先要了解一些装饰设计的基本概念,例如墙体厚度和门窗表示方法等。在本章不仅可以学到使用 AutoCAD 2010 绘制装饰平面图的基本思路(操作步骤),还可以学到装饰设计的基本概念。

本章通过绘制一张二室二厅普通住宅户型图来讲解使用 AutoCAD 2010 绘制装饰平面图的基本方法。首先先看一下绘制好的装饰平面图,以便在后面的绘制过程中有一个比较完整的绘制思路。



16.1 绘制装饰平面图

在绘制装饰平面图时,首先应对空间的尺寸和面积进行了解,其次使用直线工具绘制客厅和餐厅的轮廓线,然后使用修改命令对其进行编辑并添加门窗。

在装饰设计中,绘制平面图是最基础的一部分,因为只有把平面图画出来以后,才可以根据平面图进行下一步的设计工作,比如根据平面图进行装修方案的设计等。

在使用 AutoCAD 2010 绘图之前,首先要设置当前图形的绘图环境,包括设置图形界限、设置图形单位和精度、设置线型比例和字体大小等。

1. 设置图形界限

❶ 选择菜单栏中的【格式】 \rightarrow 【图形界限】菜单命令。具体的命令行提示如下。

命令: `_limits`

重新设置模型空间界限:

指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>: 按【Enter】键确认。

指定右上角点 <420.0000,297.0000>: 输入“42000, 29700”,按【Enter】键确认。 //指定新的图形界限

❷ 选择菜单栏中的【视图】 \rightarrow 【缩放】 \rightarrow 【全部】菜单命令,把新设置的图形界限全部显示在当前窗口中。具体的命令行提示如下。

命令: `_zoom`

指定窗口的角点,输入比例因子 (nX 或 nXP),或者 [全部(A)/中心(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)/对象(O)] <实时>: `_all`

正在重生成模型。

2. 设置图形单位和精度

- ① 选择菜单栏中的【格式】→【单位】菜单命令，弹出【图形单位】对话框。



- ② 设置图形【精度】值为“0”，在【插入比例】下拉列表中选择【毫米】。
- ③ 单击【确定】按钮，完成视图设置。

3. 设置线型比例

在命令行中输入“Ltscale”后按【Enter】键确认，设置新的线型比例为“1”。具体的命令行提示如下。

命令: Ltscale

输入新线型比例因子 <1.0000>: 输入“1”，按【Enter】键确认。

4. 设置字体大小

- ① 选择菜单栏中的【格式】→【文字样式】菜单命令，弹出【文字样式】对话框。在该对话框中更改文字【高度】为“600”，然后单击【应用】按钮。




- ② 单击【关闭】按钮，完成字体大小的设置。

绘图环境设置好了，下面开始在默认图层（0 图层）上绘制客餐厅平面图。

16.1.1 绘制客餐厅平面

- ① 打开【正交】模式和【对象捕捉】模式，并在状态栏上的【对象捕捉】按钮处右击，在弹出的菜单中选择【设置】选项，然后在弹出的【草图设置】对话框的【对象捕捉】选项卡中单击【全部选择】按钮，最后单击【确定】按钮完成设置。



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮，绘制客厅和餐厅轮廓图。具体的命令行提示如下。

命令: _line

指定第一点：在绘图区域适当位置处单击以指定第一点。

指定下一点或 [放弃(U)]：向右平移十字光标，输入“3960”，按【Enter】键确认。

指定下一点或 [放弃(U)]：向上平移十字光标，输入“5460”，按【Enter】键确认。

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：向左平移十字光标，输入“1300”，按【Enter】键确认。

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：向上平移十字光标，输入“5400”，按【Enter】键确认。

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：向左平移十字光标，输入“2660”，按【Enter】键确认。

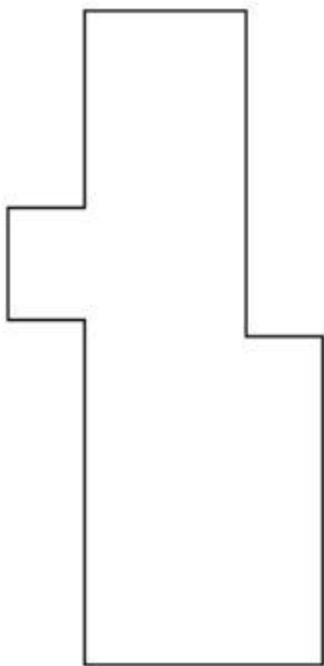
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：向下平移十字光标，输入“3300”，按【Enter】键确认。

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：向左平移十字光标，输入“1260”，按【Enter】键确认。

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：向下平移十字光标，输入“1860”，按【Enter】键确认。

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：向右平移十字光标，输入“1260”，按【Enter】键确认。

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：输入“c”，按【Enter】键确认。 //完成客餐厅轮廓图的绘制




提示：在绘制客厅和餐厅平面图时要注意以下两点。

- (1) 精确输入直线距离。
- (2) 十字光标拖动方向决定了线的方向。

16.1.2 偏移墙体轮廓线

上面我们已经完成了客餐厅内轮廓线的绘制，但是现在图纸上还没有墙体的厚度，下面要做的就是绘制客厅和餐厅的墙体厚度。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮，偏移墙体 AB。具体的命令行提示如下。

命令：_offset

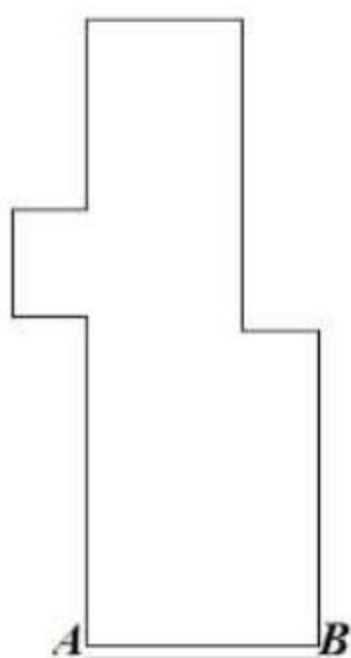
当前设置：删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <通过>：输入“240”，按【Enter】键确认。 //指定偏移距离为 240

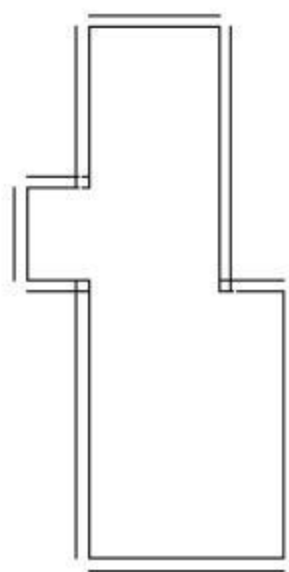
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>：单击选择墙体 AB。

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>：向下平移十字光标后单击。 //完成墙体 AB 的偏移

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>：按【Enter】键确认。 //退出操作




- ② 重复步骤①的操作，完成其他墙体向外方向的偏移，偏移距离都是 240，偏移结果如下图所示。



提示：在偏移墙体轮廓线时要注意十字光标的位置，因为十字光标位置决定了偏移方向。另外，输入的偏移的距离就是墙体的厚度。

16.1.3 修改墙体轮廓线

完成了客厅和餐厅墙体的绘制后，明显可以看出不符合设计要求，因为在图中有许多墙体线交叉或没有闭合，所以下一步需要把墙体轮廓线完全闭合且不交叉。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【圆角】命令按钮 ，修改图形左下方的交叉轮廓线。具体的命令行提示如下。

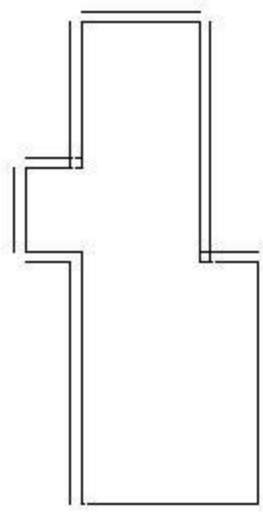
命令: _fillet

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 0.0000

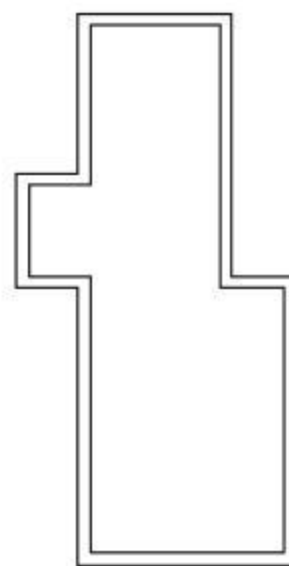
选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]: 单击选择图形左下方相交的一条轮廓线。

选择第二个对象，或按住【Shift】键选择要应用角点的对象: 单击选择图形左下方相交的另一条轮廓线。

//完成图形左下交叉轮廓线的圆角修改



- ② 重复步骤①的操作，完成其他轮廓线的圆角修改，结果如下图所示。




提示：使用【圆角】命令可以闭合两条不相交的直线，但在使用该命令时一定要注意十字光标的位置，因为【圆角】命令具有方向性。

16.1.4 偏移其他房间

所有的墙体轮廓线已修改完成，但是在这个图纸中没有卧室，没有卫生间。下面使用【偏移】命令绘制其他的各个房间。

以下的操作主要是使用【偏移】命令绘制卧室和墙体的厚度。

提示：在使用【偏移】命令绘制各个房间时，可以保证其尺寸为净尺寸，即室内使用面积的尺寸。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮，对图形左上方的竖轮廓线进行向左的距离为 2560 的偏移（次卧室内尺寸）。具体的命令行提示如下。

命令：_offset

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)] <240.0000>: 输入“2560”，按【Enter】键确认。 //

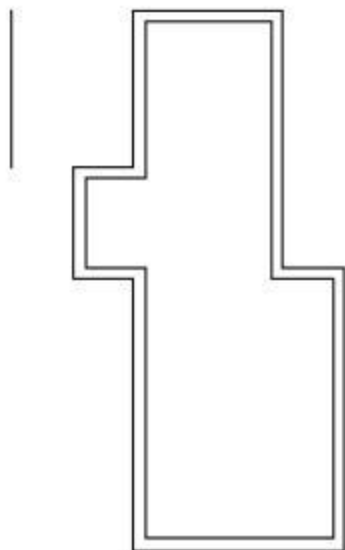
指定偏移距离为 2560

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 单击选择要偏移的直线。

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向左平移十字光标后单击。

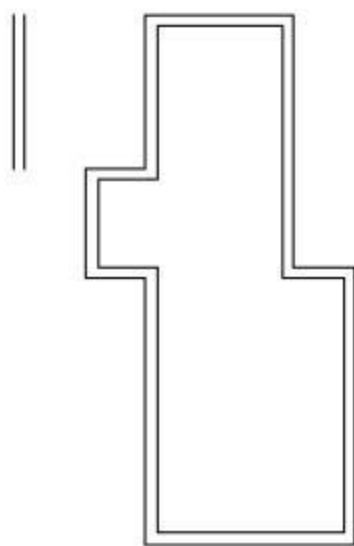
//完成偏移

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。 //



- ② 重复步骤①的操作，对步骤①偏移得

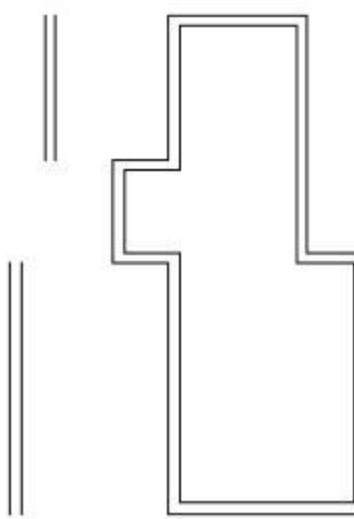
到的直线进行向左的距离为 240 的偏移（墙体厚度）。



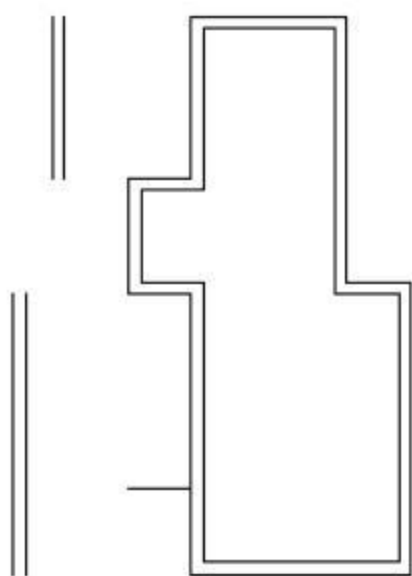
- ③ 重复步骤①的操作，对图形左下方的竖直轮廓线进行向左的距离为 3360 的偏移（主卧室尺寸），结果如下图所示。



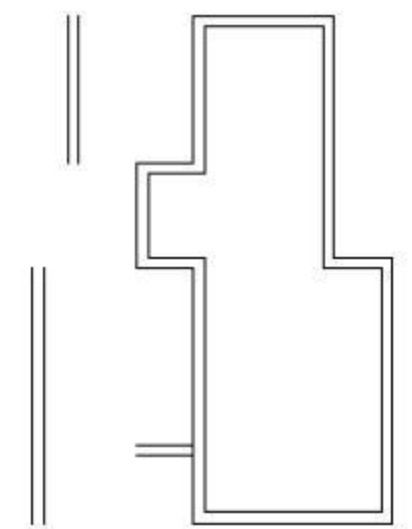
- ④ 重复步骤①的操作，对步骤③偏移得到的直线进行向左的距离为 240 的偏移（墙体厚度）。



- ⑤ 重复步骤①的操作，对图形左中下边的横轮廓线进行向下的偏移距离为 3960 的偏移。

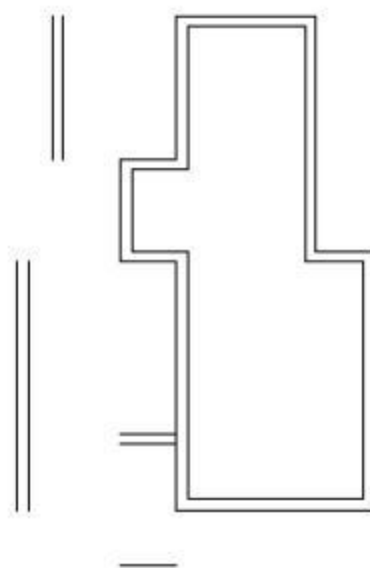


- ⑥ 重复步骤①的操作,对步骤⑤偏移得到的直线进行向下的距离为 240 的偏移 (墙体厚度)。

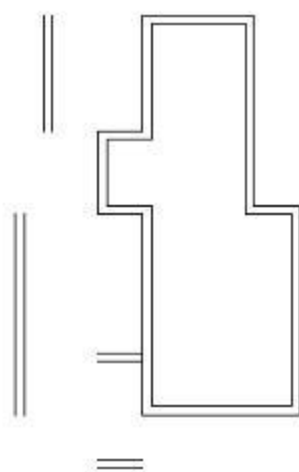


- ⑦ 重复步骤①的操作,对步骤⑥偏移得到


的直线进行向下的距离为 2780 的偏移 (阳台内尺寸)。



- ⑧ 重复步骤①的操作,对步骤⑦偏移得到的直线进行向下的距离为 240 的偏移 (墙体厚度), 偏移结果如下图所示。



16.1.5 封闭墙体

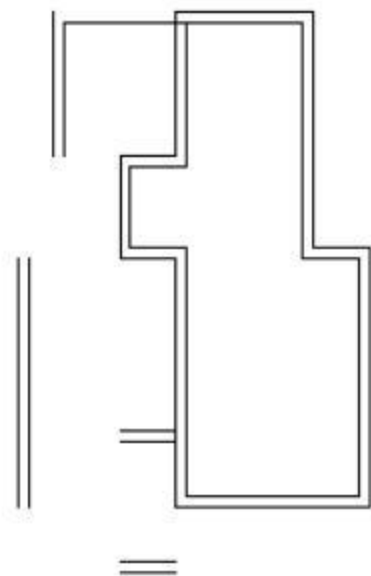
- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【修改】面板中单击【圆角】命令按钮 , 封闭次卧室上方的墙体。具体的命令行提示如下。

命令: _fillet

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 0.0000

选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]: 单击选择要进行圆角修改的第一条直线。

选择第二个对象,或按住【Shift】键选择要应用角点的对象: 单击选择要进行圆角修改的第二条直线。 // 完成圆角修改



② 重复步骤①的操作，封闭次卧室其他的墙体，结果如下图所示。



③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮右侧的倒三角按钮，从弹出的下拉列表中选择【延伸】选项，封闭卫生间墙体。具体的命令行提示如下。

命令: _extend

当前设置: 投影=UCS, 边=无

选择边界的边...

选择对象或 <全部选择>: 单击选择卫生间的竖直墙体（左下第二条竖直线）。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

选择要延伸的对象，或按住【Shift】键选择要修剪的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 选择要延伸到的第一条边。

选择要延伸的对象，或按住【Shift】键选择要修剪的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 按【Enter】键确认。

按【Enter】键重复 extend 命令的操作。

命令: _extend

当前设置: 投影=UCS, 边=无

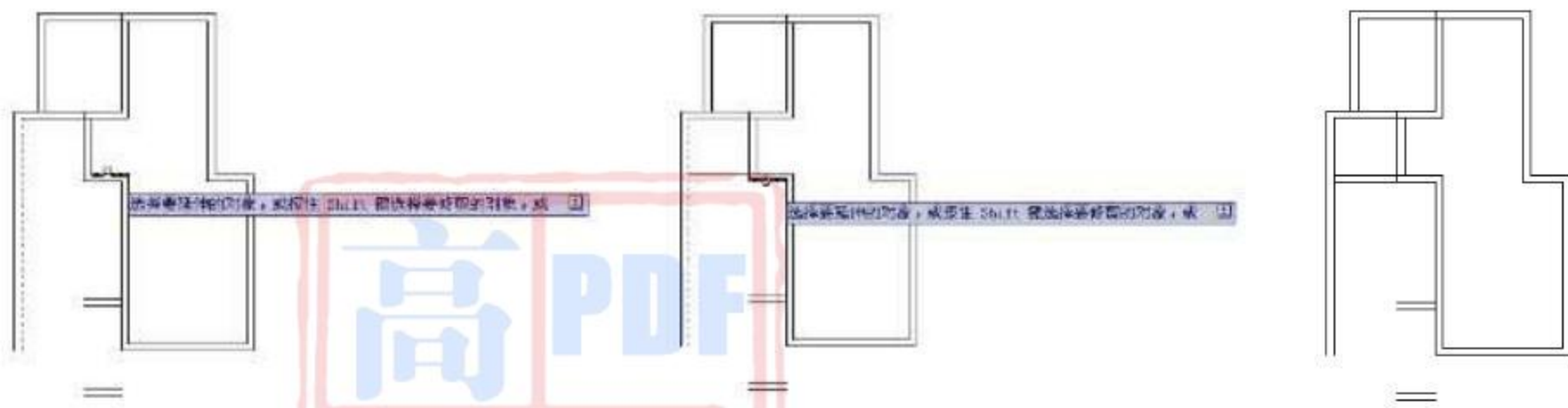
选择边界的边...

选择对象或 <全部选择>: 单击选择卫生间的竖直墙体（左下第二条竖直线）。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

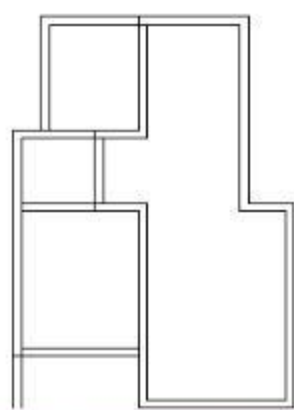
选择要延伸的对象，或按住【Shift】键选择要修剪的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 选择要延伸到的第二条边。

选择要延伸的对象，或按住【Shift】键选择要修剪的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成卫生间墙体的封闭

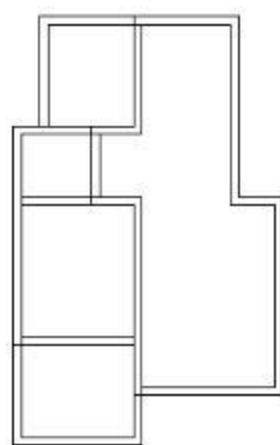


提示: 使用选定对象来定义对象延伸到的边界。本步骤是使用【延伸】命令把线延长以达到封闭空间的目的。

- ④ 重复步骤③的操作，封闭主卧室墙体，结果如下图所示。



- ⑤ 重复【圆角】命令的操作，封闭阳台墙体，最终结果如下图所示。



16.1.6 修改墙体

现已把所有的房间和墙体都绘制完毕，接下来需要修改墙体上的交叉线。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮，修剪墙体最上方的多余线条。具体的命令行提示如下。

命令: `_trim`

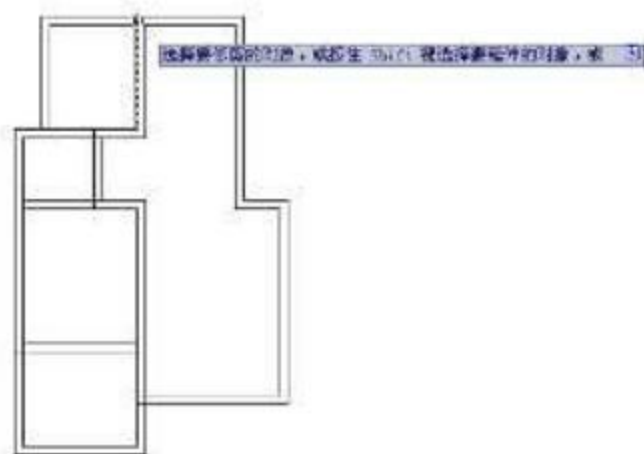
当前设置: 投影=UCS, 边=无

选择剪切边...

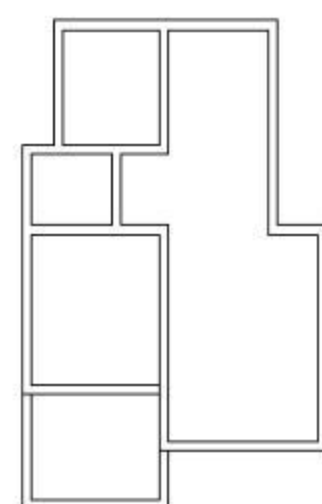
选择对象或 <全部选择>: 按【Enter】键确认。

选择要修剪的对象，或按【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)]: 选择两边中间要修剪的线段。

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)]: 按【Enter】键确认。 //完成修剪



- ② 重复步骤①的操作，完成其他多余线条的修剪，最终结果如下图所示。



提示: 修改墙体其实就是使用【修剪】命令修剪墙体多余的线段，在修剪时一定要注意十字光标所在的位置。

16.2 添加门窗

完整的平面图不仅包括房间的尺寸和墙体的厚度，还应当包含有门窗，因为门窗也是墙体的一个重要组成部分。下面介绍绘制门窗的方法。

16.2.1 绘制门洞和窗洞

1. 绘制门洞

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮，对图形右方中间的下直线进行向上的距离为360的偏移（门垛距离）。具体的命令行提示如下。

命令: `_offset`

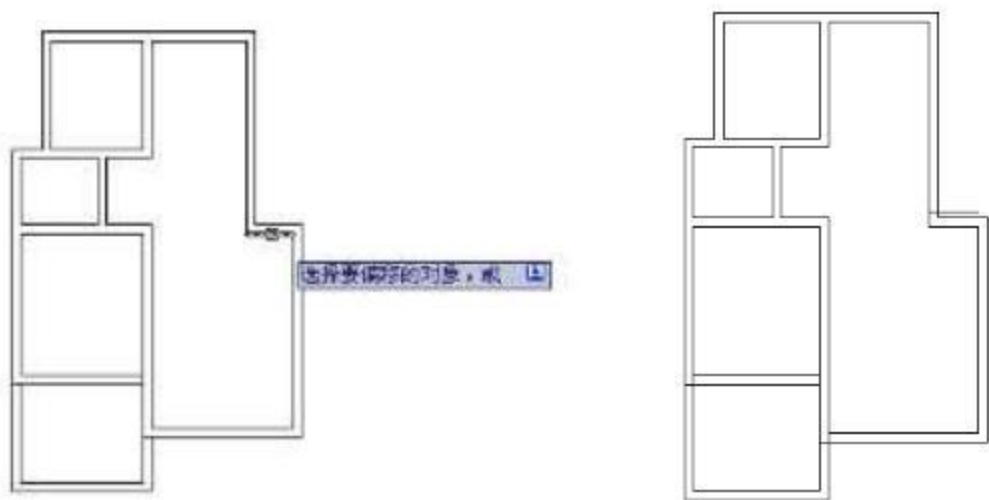
当前设置: 删除源 = 否 图层 = 源
OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <通过>: 输入“360”，按【Enter】键确认。 //指定偏移距离为360

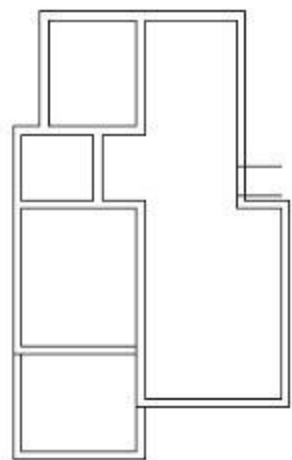
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 单击选择要偏移的对象。

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向上平移十字光标后单击。
//完成偏移

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。



- ② 重复步骤①的操作，对偏移得到的直线进行向上的距离为860的偏移（门洞宽度），结果如下图所示。



- ③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮，修剪门洞和窗洞中的线条。具体的命令行提示如下。

命令: `_trim`

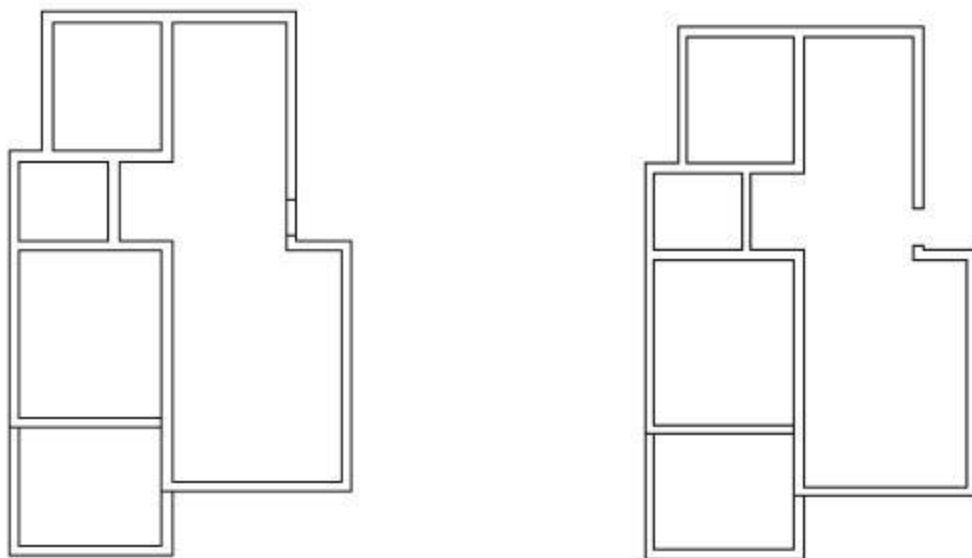
当前设置: 投影=UCS, 边=无

选择剪切边...

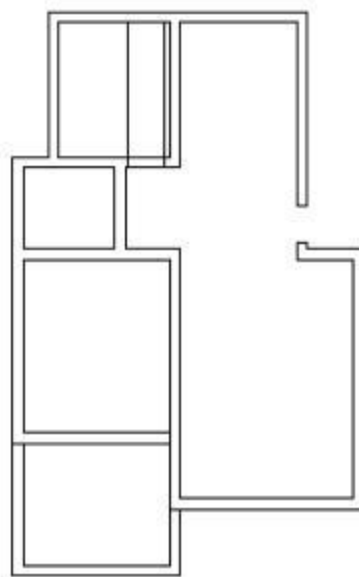
选择对象或 <全部选择>: 按【Enter】键确认。

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)]: 依次选择要修剪的线段。

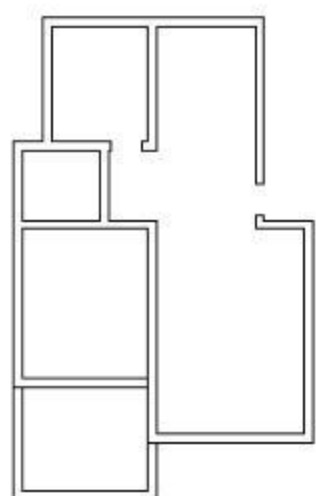
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成对象的修剪




- ④ 重复步骤①、步骤②的操作，完成次卧室门洞的偏移（偏移距离分别为360和860），结果如下图所示。



- ⑤ 重复步骤③的操作，完成次卧室门洞的修剪，结果如下图所示。



- ⑥ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【镜像】命令按钮 ，利用次卧室的门洞镜像出主卧室的门洞。具体的命令行提示如下。

命令: `_mirror`

选择对象: 选择次卧室门洞的左边线 (位于墙两线之间)。

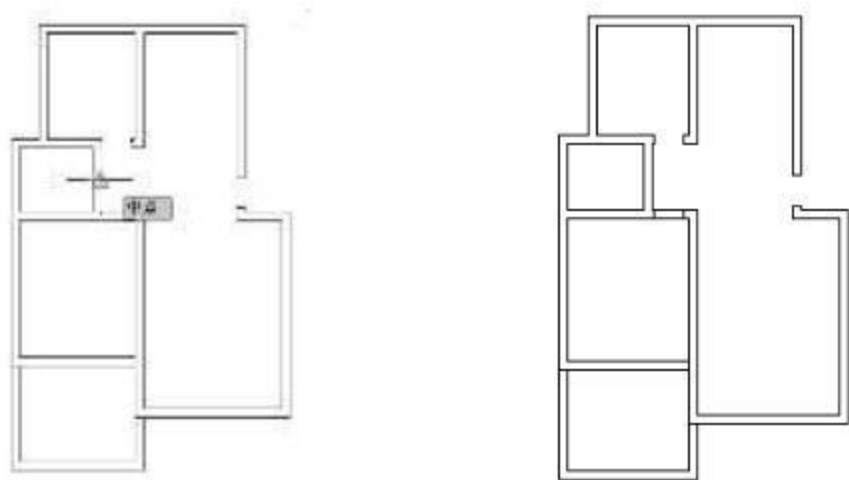
选择对象: 选择次卧室门洞的右边线 (位于墙两线之间)。

选择对象: 按【Enter】键确认。

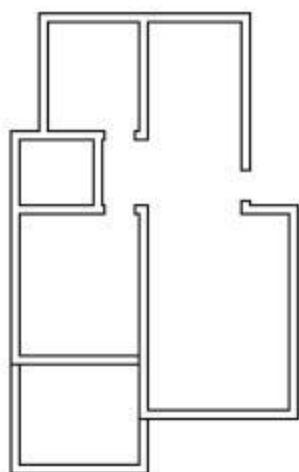
指定镜像线的第一点: 捕捉到卫生间墙外线的中点并单击。

指定镜像线的第二点: 水平向右平移十字光标到一点处并单击。 //指定横直方向为镜像轴

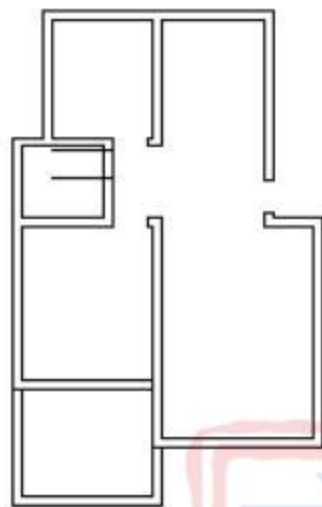
要删除源对象吗? [是(Y)/否(N)] <N>: 按【Enter】键确认。 //保留源对象



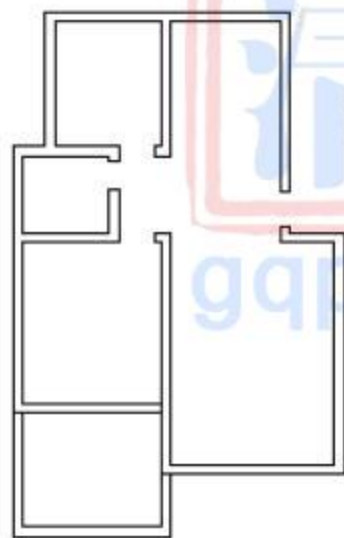
- ⑦ 重复步骤③的操作，完成主卧室门洞的修剪，结果如下图所示。




- ⑧ 重复步骤①、步骤②的操作，完成卫生间门洞的偏移 (偏移距离分别为 360 和 700)，结果如下图所示。



- ⑨ 重复步骤③的操作，完成卫生间门洞的修剪，最终结果如下图所示。



2. 绘制阳台门洞和其他窗洞

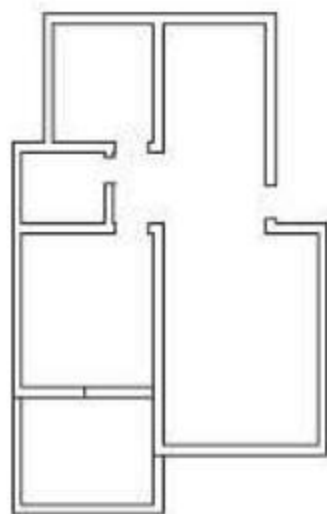
- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮 ，绘制主卧室和阳台之间的线段。具体的命令行提示如下。

命令: `_line`

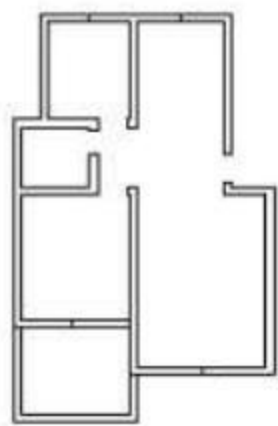
指定第一点: 捕捉到主卧室和阳台墙的上边线中点并单击。


指定下一点或 [放弃(U)]: 捕捉到主卧室和阳台墙的下边线垂足并单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。



- ② 重复步骤①的操作, 绘制其他窗洞上的中点线段, 结果如下图所示。



- ③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮, 完成阳台门洞和厨房窗洞中点线段向左右方向偏移距离均为 800 的偏移, 具体的命令行提示如下。

命令: _offset

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)] <700.0000>: 输入“800”, 按【Enter】键确认。 // 指定偏移距离为 800

选择要偏移的对象, 或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 单击选择阳台门洞中点线段。

指定要偏移的那一侧上的点, 或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向右平移十字光标后单击。

选择要偏移的对象, 或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 再次单击选择阳台门洞中点线段。

指定要偏移的那一侧上的点, 或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向左平移十字光标后单击。

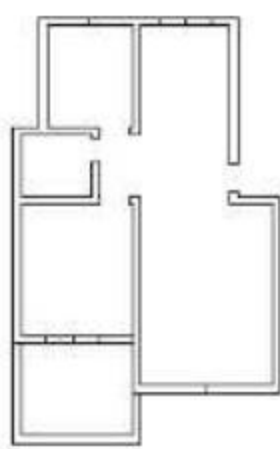
选择要偏移的对象, 或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 单击选择厨房窗洞中点线段。

指定要偏移的那一侧上的点, 或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向右平移十字光标后单击。

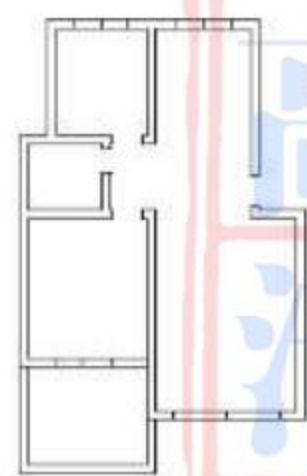
选择要偏移的对象, 或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 再次单击选择厨房窗洞中点线段。

指定要偏移的那一侧上的点, 或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向左平移十字光标后单击。

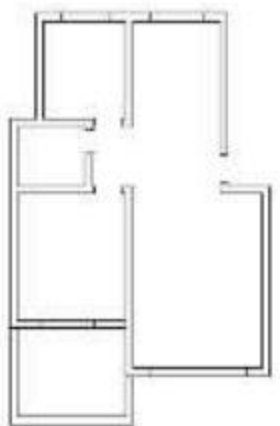
选择要偏移的对象, 或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。



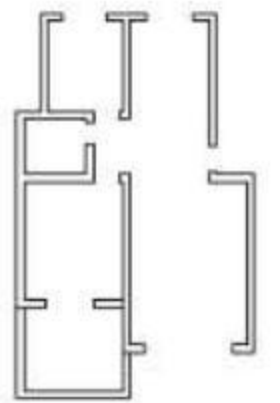
- ④ 重复步骤③的操作, 完成次卧室和客厅窗洞的偏移距离分别为 750 和 1500 的偏移, 结果如下图所示。




- ⑤ 单击选择阳台门洞和其他窗洞的中点线段, 按【Delete】键删除, 结果如下图所示。



- ⑥ 重复【修剪】命令的操作, 完成阳台门洞和其他窗洞的修剪, 结果如下图所示。



- ⑦ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【修改】面板中单击【延伸】命令按钮, 将次卧室的外轮廓线延伸到卫生间的内轮廓线处。具体的命令行提示如下。

命令: `_extend`

当前设置: 投影=UCS, 边=无

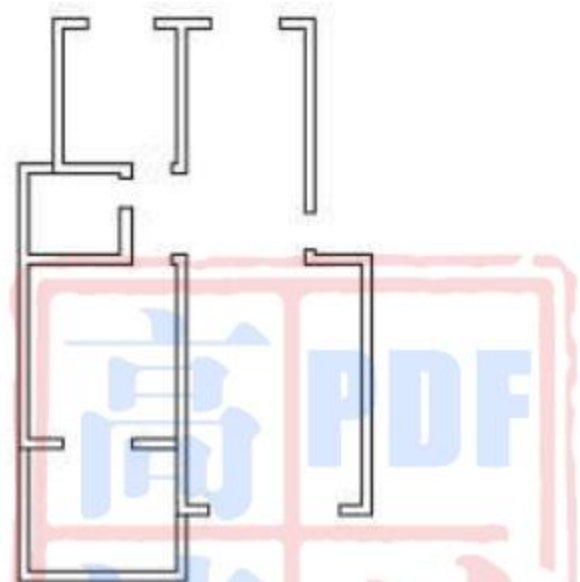
选择边界的边...

选择对象或 <全部选择>: 单击选择卫生间的内轮廓线。

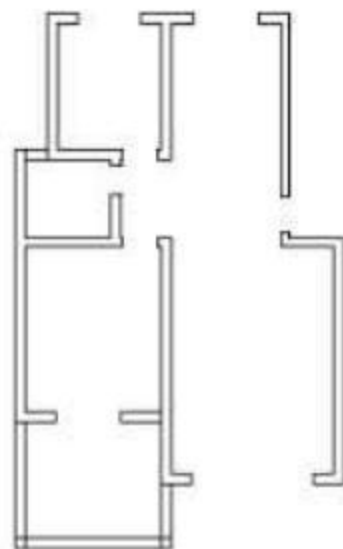
选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

选择要延伸的对象, 或按住【Shift】键选择要修剪的对象, 或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 次卧室的外轮廓线。

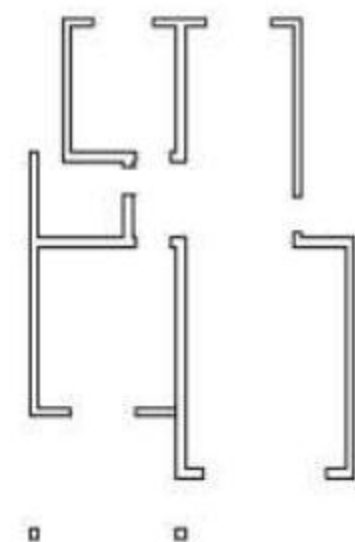
选择要延伸的对象, 或按住【Shift】键选择要修剪的对象, 或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 按【Enter】键确认。



- ⑧ 重复步骤⑦的操作, 完成卫生间另一条线条和阳台两角线条的延伸, 结果如下图所示。



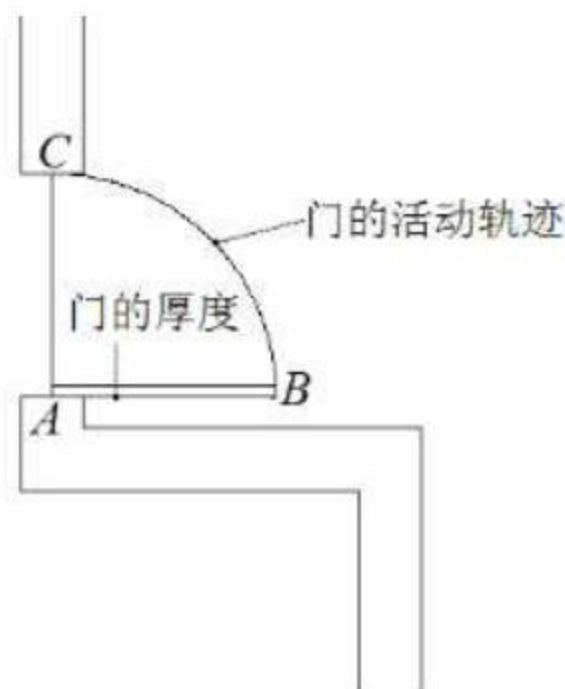
- ⑨ 重复【修剪】命令的操作, 完成其他窗洞的修剪。最终结果如下图所示。




16.2.2 添加门

上面已经完成了开门洞和窗洞的绘制, 下面我们来介绍门的绘制方法。首先来看一下绘制好的第一个门即客厅的门。

提示: 在绘制门时, 首先要了解门的结构及表示方法。A到B点的距离实际上就是门的宽度, A到C点的距离实际上就是门洞的宽度, 门的宽度和门洞的宽度应当保持一致。另外A点为门的轴心, 虚线为门的轨迹。



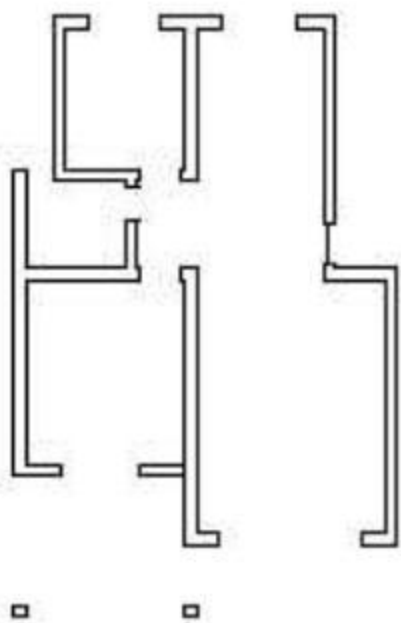
- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮，绘制进入客厅的门。具体的命令行提示如下。

命令: _line

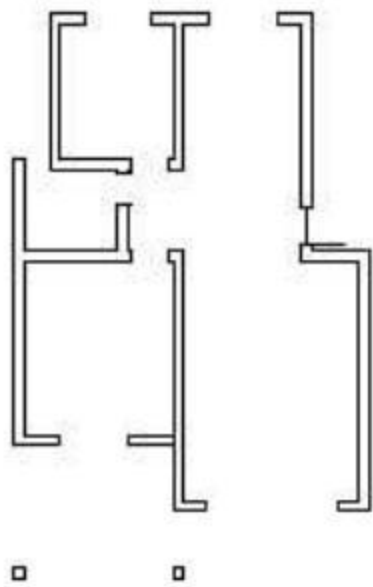
指定第一点: 捕捉到客厅门洞下边线的中点 *A* 并单击。


指定下一点或 [放弃(U)]: 捕捉到客厅门洞上边线的中点 *C* 并单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。



- ② 重复步骤①的操作，完成以 *A* 点为基点的门一条边 *AB* 的绘制（*AB* 距离和 *AC* 距离相等，均为 860），结果如下图所示。



- ③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【三点】命令按钮右侧的倒三角按钮，从弹出的下拉列表中选择【圆心、起点、端点】选项，完成 *B* 点到 *C* 点的圆弧的绘制（门活动的规矩），具体的命令行提示如下。

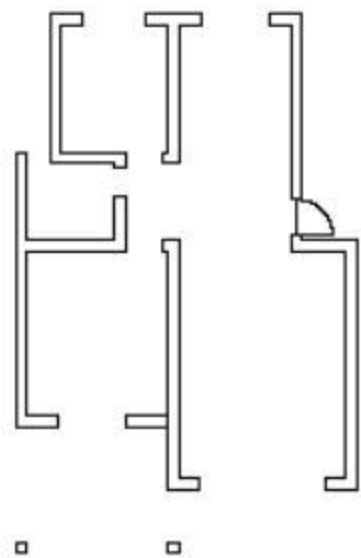
命令: _arc

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: c

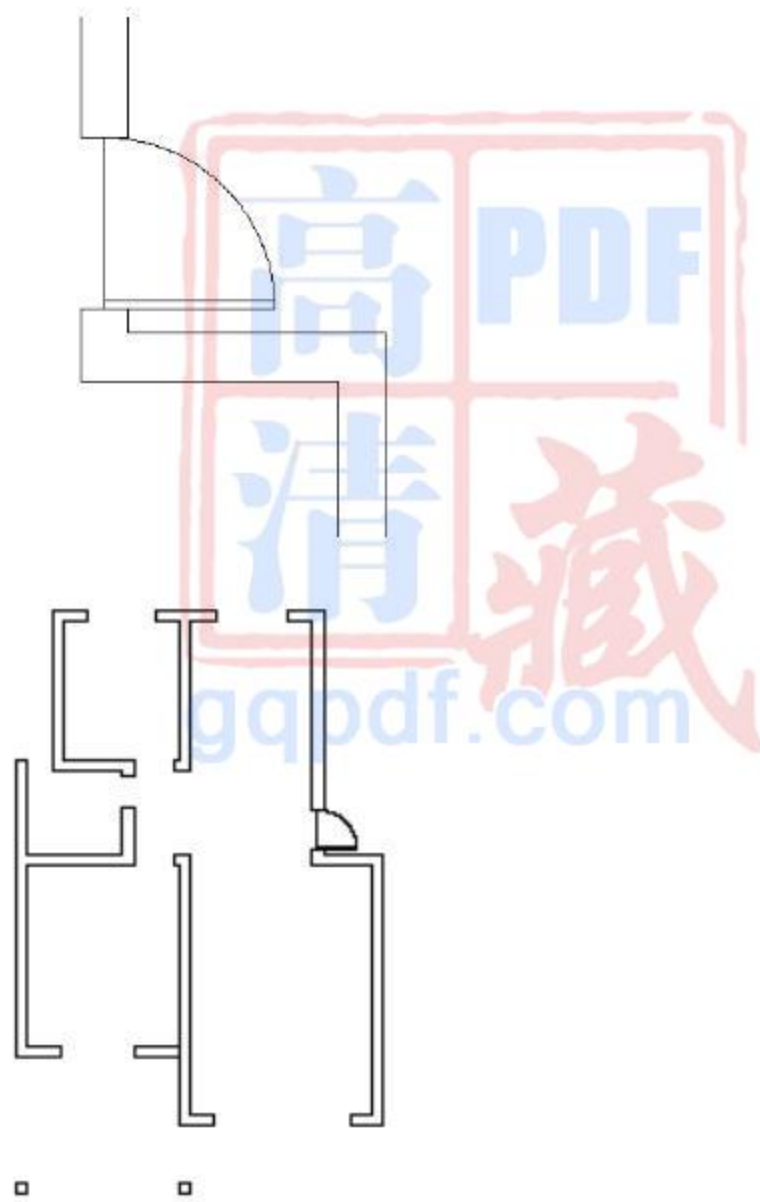
指定圆弧的圆心: 捕捉到客厅门洞下边线的中点 *A* 并单击，以指定圆心。

指定圆弧的起点: 捕捉到 *B* 点并单击。

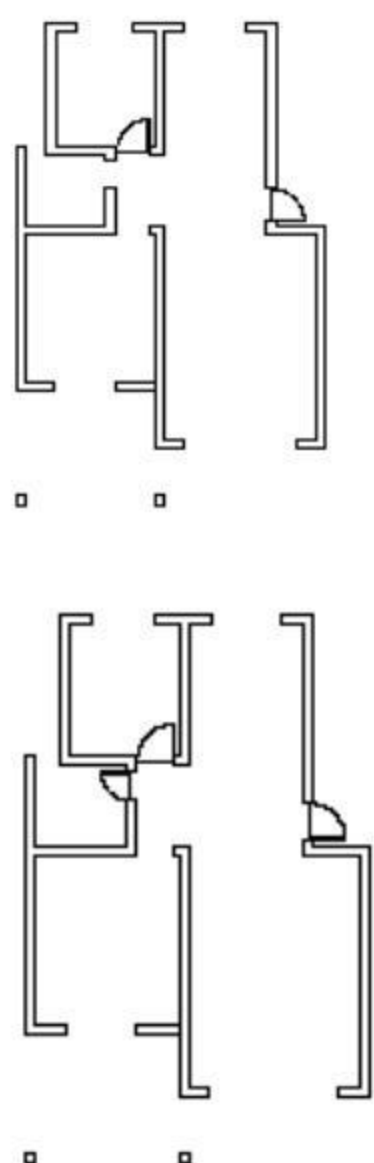
指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]: 捕捉到 *C* 点并单击。



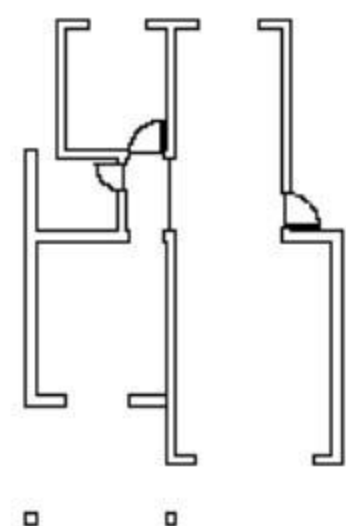
- ④ 重复【偏移】命令的操作，完成 *AB* 边向上偏移距离为 40 的偏移（偏移距离即门的厚度），结果如下图所示。



- ⑤ 重复步骤①至步骤④的操作，完成次卧室门和卫生间门的绘制，其中每个门的高度和其门洞距离相等，分别为 860 和 700，偏移距离均为 40，结果如下图所示。



- ⑥ 主卧室和次卧室的门大小是一致的，其门洞是通过镜像绘制出来的，也可以通过镜像绘制其门。需要重复【直线】命令绘制一条如下图所示的辅助线，结果如下图所示。



- ⑦ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【镜像】命令按钮 ，利用次卧室的门镜像出主卧室的门。具体的命令行提示如下。

命令: `_mirror`

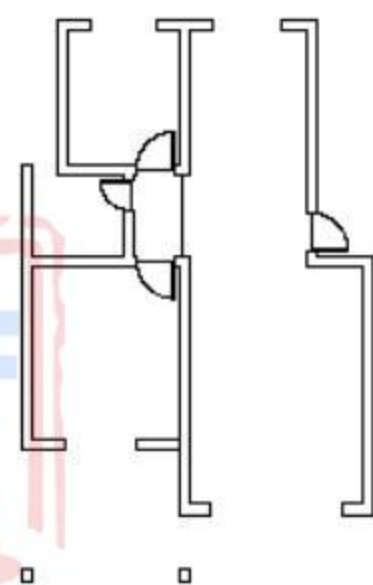
选择对象: 依次选择次卧室门各个组成部分。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

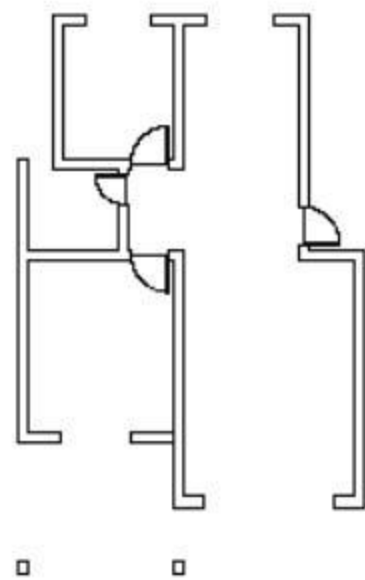
指定镜像线的第一点: 捕捉到辅助线的中点并单击。

指定镜像线的第二点: 向左平移十字光标并单击。 //指定横直方向为镜像轴

要删除源对象吗? [是(Y)/否(N)] <N>: 按【Enter】键确认。 //保留源对象




- ⑧ 单击选择步骤⑥中绘制的辅助线，按【Delete】键将其删除。最终结果如下图所示。



提示: 圆弧的绘制方法是先确定圆弧的圆心，再确定圆弧的起点和端点。

16.2.3 添加窗户

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮 ，绘制厨房窗洞的两条线段。具体的命令行提示如下。

命令: `_line`

指定第一点: 捕捉到厨房窗洞的左上端点并单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 捕捉到厨房窗洞的右

上端点并单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。

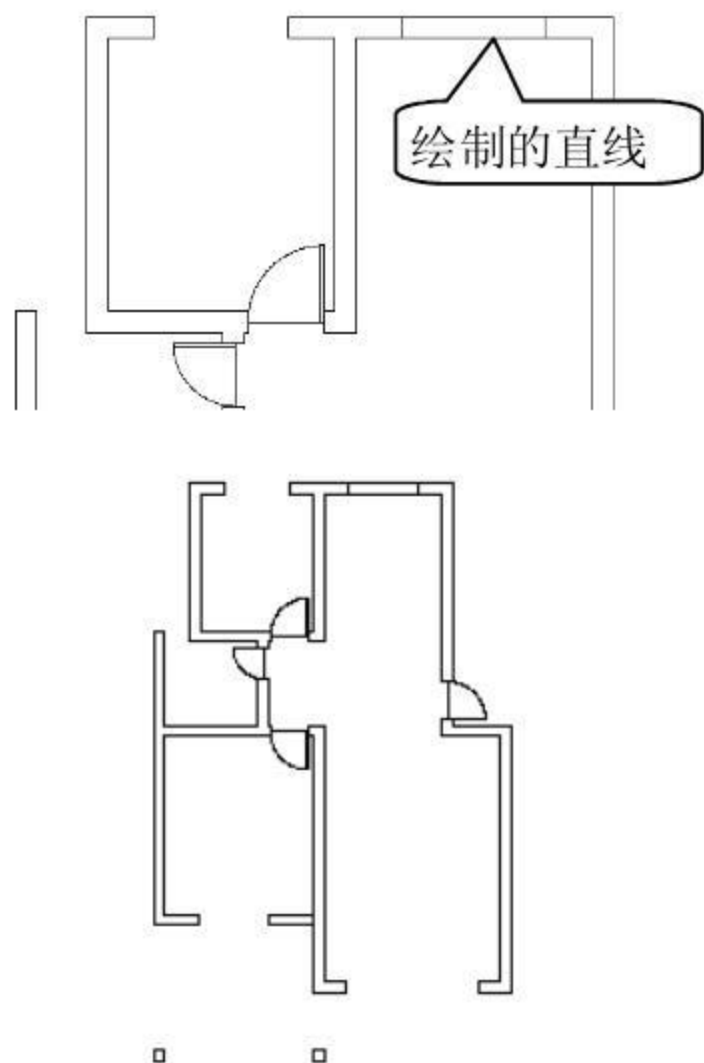
按【Enter】键重复 line 命令的绘制。

命令: _line

指定第一点: 捕捉到厨房窗洞的左下端点并单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 捕捉到厨房窗洞的右下端点并单击。

指定下一点或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮，将步骤①中绘制的两条线段进行向两条直线中间的距离均为90的偏移。具体的命令行提示如下。

命令: _offset

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)] <40.0000>: 输入“90”，按【Enter】键确认。 // 指定偏移距离为90

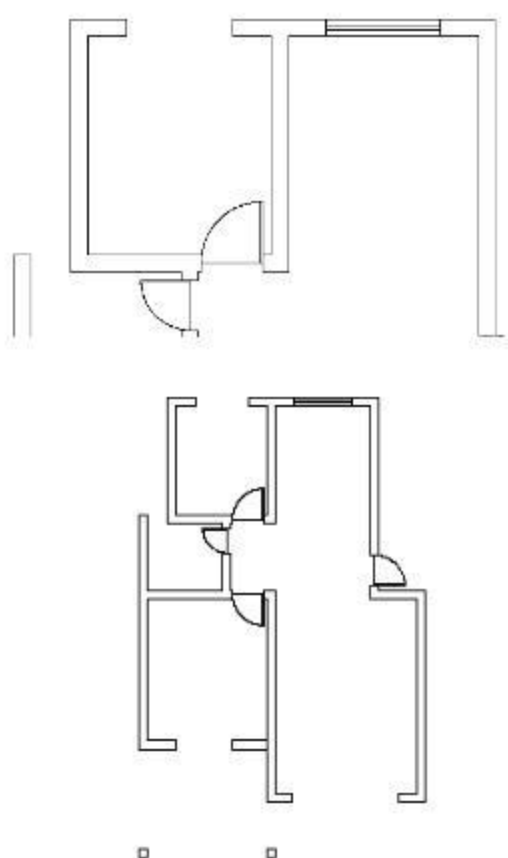
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 单击选择厨房窗户的上线。

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向下平移十字光标后单击。

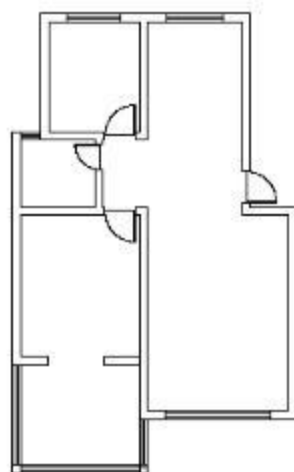
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 单击选择厨房窗户的下线。

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向上平移十字光标后单击。

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。 //完成偏移



- ③ 重复步骤①至步骤②的操作，完成其他房间窗户的绘制，其中偏移距离均为90。最终结果如下图所示。



至此已经为平面图上每个房间的窗和门洞都添加了窗户和门，在这里需要注意门和窗的表示方法。

16.3 添加文字

为平面图上的各个房间添加文字，这主要是起一个说明性的作用，以方便观察和理解。

- ① 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【文字】面板中单击【多行文字】命令按钮 **A**，给客厅添加文字说明。具体的命令行提示如下。

命令: _mtext

当前文字样式: "Standard" 文字高度: 600 注释性: 否

指定第一角点: 在客厅区域适当位置处单击，以指定文字的起点。

指定对角点或 [高度(H)/对正(J)/行距(L)/旋转(R)/样式(S)/宽度(W)/栏(C)]: 在另一点处单击，以指定对角点。

- ② 在文字编辑区中输入“客厅”后在绘图区域的空白处单击即可，结果如下图所示。



- ③ 重复步骤①、②的操作，完成其他房间的文字说明。最终结果如下图所示。



- ④ 将绘制的当前文件保存为“结果\ch16\装饰平面图.dwg”文件。

16.4 绘制平面图通用法则

本章通过实例练习，详细地讲述了绘制装饰平面图的基本思路和操作步骤，并介绍了一些装饰设计的基本概念。通过本实例的练习，读者不但能够提高制图的工作效率，还能认识到在绘制装饰设计图纸时 AutoCAD 2010 所起到的重要作用。

本实例介绍了【偏移】、【修剪】等命令的使用方法。在装饰设计时，首先需要了解各个房间的尺寸和面积，房间的尺寸和面积不是建筑面积，也不是以中轴线计算的，而是以房间内的尺寸计算的，即实际使用面积，这就决定了在绘制装饰平面图时应偏移出各个房间的实际距离。

通过本章的练习，读者应能熟练地掌握各种命令的使用方法 & 装饰平面图的绘制方法。

第 17 章 建筑平面图设计

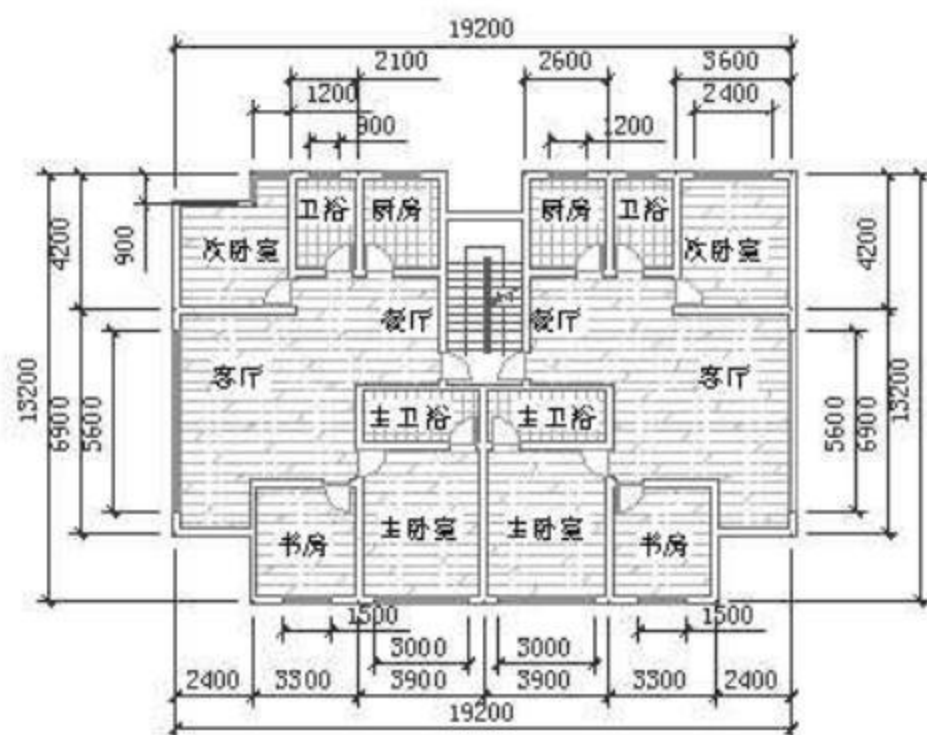
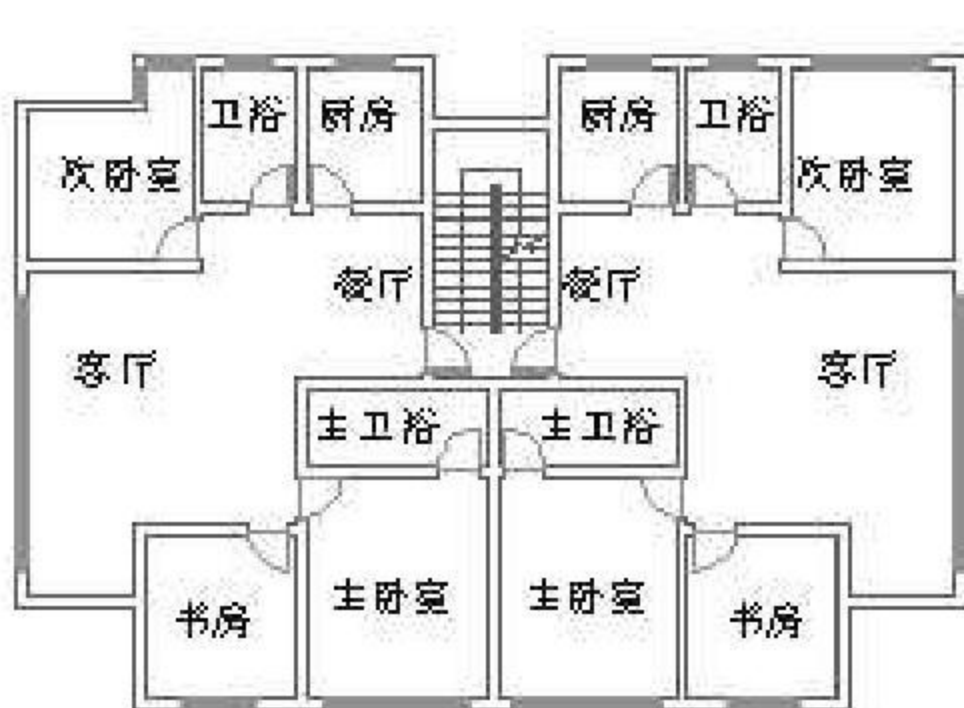
前面已经介绍了装饰平面图设计，本章通过建筑平面图设计案例进一步讲解使用 AutoCAD 2010 进行建筑平面图绘制的方法。



本章介绍使用 AutoCAD 2010 绘制建筑平面图的基本方法。在绘制建筑平面图时要遵循很多规范，但可以借鉴以前的工作成果，将旧图中使用过的标题栏和相关图块直接添加到新图中，然后稍加修改即可。通过该实例的讲解，用户可以掌握建筑平面图的绘制方法。

本章视频教学录像: 79 分钟

本章通过绘制一张建筑平面图来讲解使用 AutoCAD 2010 绘制建筑平面图的基本方法。首先看一下绘制好的建筑平面图, 以便在后面的绘制过程中有一个比较完整的绘制思路。



在绘制建筑平面图时, 首先需要设置绘图环境和图层, 然后绘制出建筑平面图的中轴线, 再利用多线及多线编辑工具绘制墙体, 最后为其添加门窗。

17.1 设置绘图环境

在使用 AutoCAD 2010 绘制建筑平面图之前, 首先要设置当前图形的绘图环境, 包括设置图形界限、设置图形单位和精度、设置线型比例和字体大小等。

1. 设置图形界限

❶ 选择菜单栏中的【格式】→【图形界限】菜单命令。具体的命令行提示如下。

命令: `_limits`

重新设置模型空间界限:

指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>: 按【Enter】键确认。

指定右上角点 <420.0000,297.0000>: 输入“42000, 29700”, 按【Enter】键确认。 //指定新的图形界限

❷ 选择菜单栏中的【视图】→【缩放】→【全部】菜单命令, 把新设置的图形界限全部显示在当前窗口中。具体的命令行提示如下。

命令: `_zoom`

指定窗口的角点, 输入比例因子 (nX 或 nXP), 或者 [全部(A)/中心(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)/对象(O)] <实时>: `_all`

正在重生成模型。

2. 设置图形单位和精度

❶ 选择菜单栏中的【格式】→【单位】菜单命令, 弹出【图形单位】对话框。



② 设置图形【精度】值为“0”，在【插入比例】下拉列表中选择【毫米】。

③ 单击【确定】按钮，完成视图设置。

3. 设置线型比例

在命令行中输入“Ltscale”后按【Enter】键确认，设置新的线型比例为“60”。具体的命令行提示如下。

命令: Ltscale

输入新线型比例因子 <1.0000>: 输入“60”，按【Enter】键确认。

4. 设置字体大小

① 选择菜单栏中的【格式】→【文字样式】菜单命令，弹出【文字样式】对话框。在该对话框中更改文字【高度】为“600”，然后单击【应用】按钮。




② 单击【关闭】按钮，完成字体大小的设置。

17.2 绘制建筑平面图

在建筑设计中，绘制建筑平面图是最基础的一部分，因为只有把平面图绘制完成，才可以根据平面图进行下一步的设计工作。下面我们逐步介绍建筑平面图的绘制方法。

17.2.1 设置图层

① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【图层】面板中单击【图层特性】命令按钮，弹出【图层特性管理器】对话框。



- ② 单击【图层特性管理器】中的【新建图层】按钮, 新建默认名为“图层1”的图层, 将该图层重命名为“中轴线”。



- ③ 单击【中轴线】图层对应的颜色小方块, 弹出【选择颜色】对话框。在该对话框中将【中轴线】图层的颜色设置为红色。



- ④ 单击【中轴线】图层的线型【Continuous】, 弹出【选择线型】对话框。



- ⑤ 单击【加载】按钮, 弹出【加载或重载线型】对话框, 从中选择【CENTER2】线型。



- ⑥ 单击【确定】按钮后返回【选择线型】对话框, 在该对话框中选择【CENTER2】线型。



- ⑦ 单击【确定】按钮后返回【图层特性管理器】对话框, 此时【中轴线】图层的线型已变成“CENTER2”。

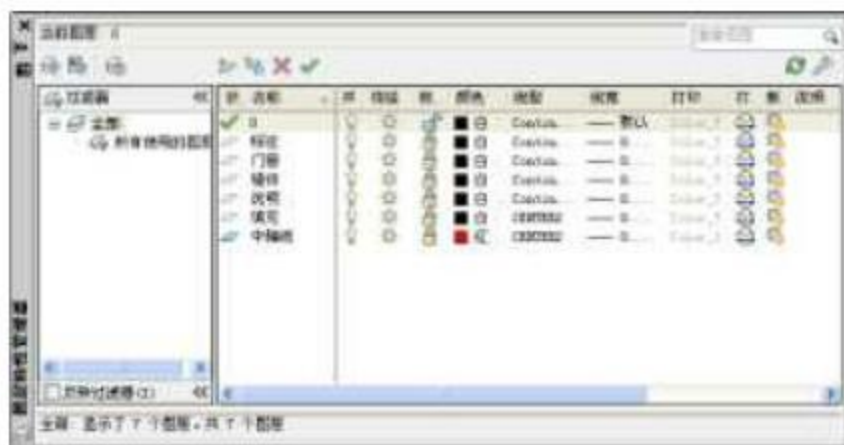


- ⑧ 单击【中轴线】图层的线宽【——默认】, 在弹出的【线宽】对话框中选择【0.00mm】, 单击【确定】按钮完成设置。



- ⑨ 重复步骤②~步骤⑧的操作, 新建图层并分别命名为“标注”、“门窗”、“墙体”、

“说明”和“填充”，并将“标注”、“门窗”、“墙体”和“说明”的图层线型更改为“Continuous”。



⑩ 设置新建图层的属性，将其【颜色】分

别设置为“212、62、32、蓝和255”，【线宽】分别设置为“0.05 mm、0.05 mm、0.30 mm、0.05 mm 和 0.00 mm”。设置的结果如下图所示。



17.2.2 绘制中轴线

① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，单击【图层】面板的【图层控制】右侧的下拉按钮▼，在弹出的下拉列表中选择【中轴线】图层。



提示：这样可以快速切换当前图层。

② 选择菜单栏中的【绘图】→【构造线】菜单命令，在绘图区域内绘制一条水平构造线。具体的命令行提示如下。

命令: _xline

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]: 在绘图区域适当位置处单击以指定构造线通过的第一点。

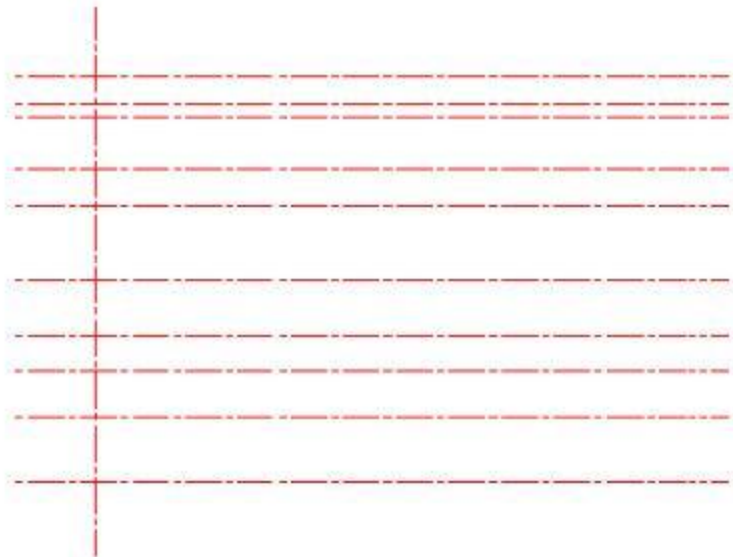
指定通过点: <正交 开> 平移十字光标到一点处单击。

指定通过点: 按【Enter】键确认。 //完成构造线的绘制

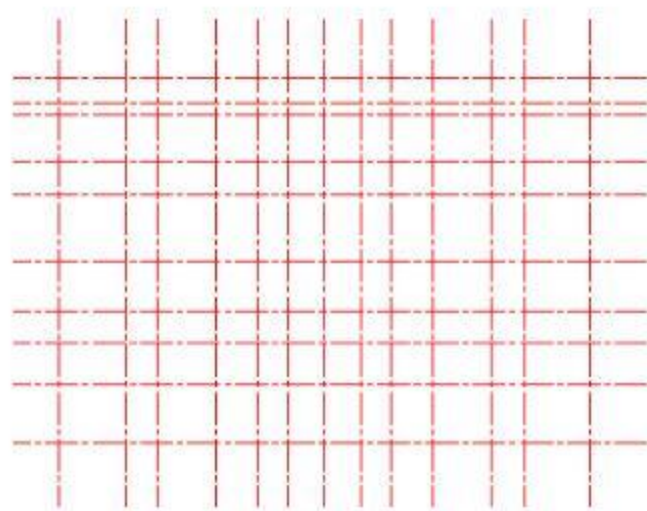
提示：构造线是一条无限长的直线，在制图时起到辅助绘图的作用。

③ 重复步骤②的操作，绘制一条垂直的构造线。

④ 使用【偏移】命令，向下依次偏移水平构造线的距离为“900”、“400”、“1700”、“1200”、“2400”、“1800”、“1200”、“1500”和“2100”，结果如下图所示。



- ⑤ 向右依次偏移垂直构造线的距离为“2400”、“1200”、“2100”、“1500”、“1100”、“1300”、“1300”、“1100”、“1500”、“2100”、“1200”和“2400”，结果如下图所示。



17.2.3 设置多线样式

- ① 选择菜单栏中的【格式】→【多线样式】菜单命令，弹出【多线样式】对话框。



- ② 单击【修改】按钮，弹出【修改多线样式：STANDARD】对话框。在该对话框的【封口】栏下，选中直线的【起点】和【端点】复选框。




- ③ 单击【确定】按钮返回【多线样式】对话框，单击【确定】按钮完成操作。

17.2.4 绘制多线

- ① 打开【正交】模式和【对象捕捉】模式，并在状态栏上的【对象捕捉】按钮处右击，在弹出的菜单中选择【设置】选项，然后在弹出的【草图设置】的【对象捕捉】选项卡中单击【全部选择】按钮，最后单击【确定】按钮完成设置。



- 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，单击【图层】面板的【图层控制】右侧的下拉按钮，在弹出的下拉列表中选择【墙体】图层，将当前图层切换为【墙体】层。
- 选择菜单栏中的【绘图】【多线】菜单命令，在命令行中对相关参数进行设置。具体的命令行提示如下。

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)]: 输入“s”, 按【Enter】键确认。

输入多线比例 <20.00>: 输入“240”, 按【Enter】键确认。 //指定多线比例为 240

当前设置: 对正 = 上, 比例 = 240.00, 样式 = STANDARD

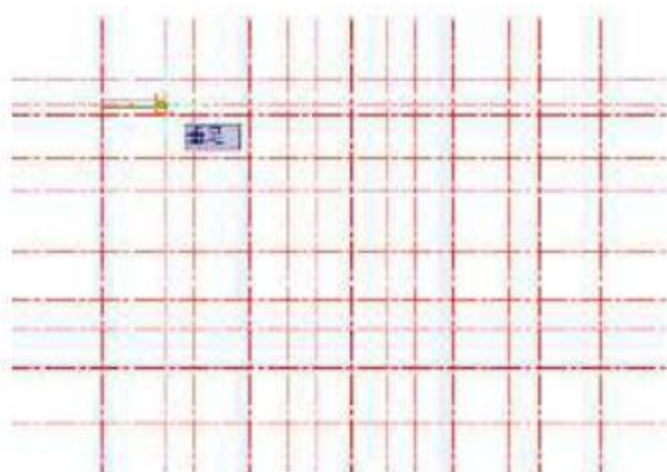
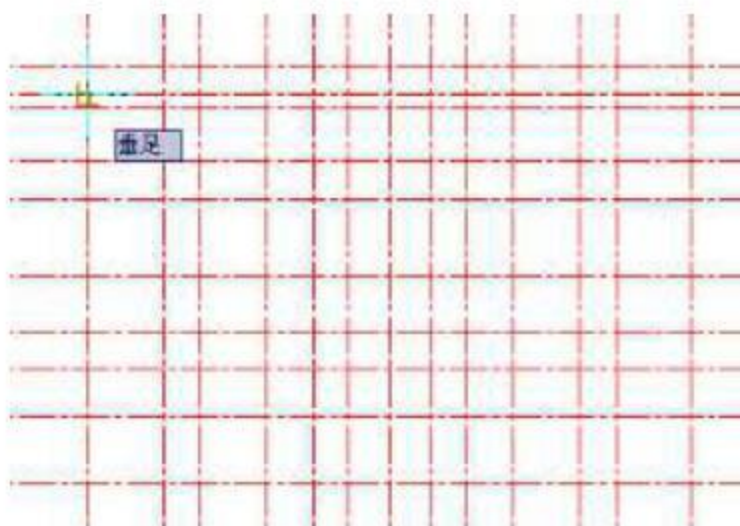
指定起点或 [对正(J)/比例(S)/样式(ST)]: 输入“j”, 按【Enter】键确认。

输入对正类型 [上(T)/无(Z)/下(B)] <上>: 输入“z”, 按【Enter】键确认。 //指定对正类型为无

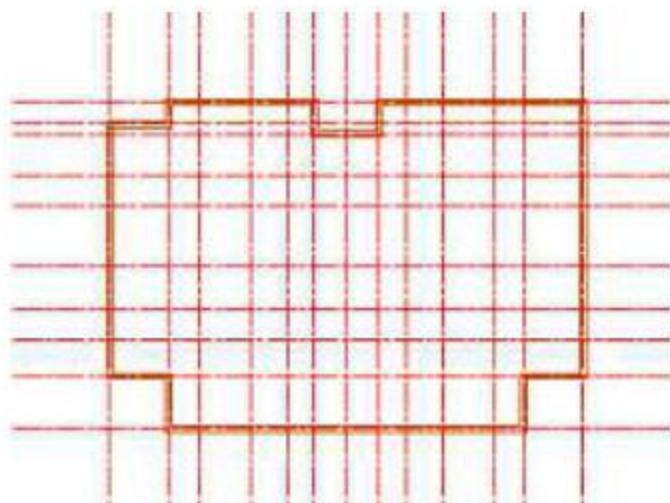
当前设置: 对正 = 无, 比例 = 240.00, 样式 = STANDARD

指定起点或 [对正(J)/比例(S)/样式(ST)]: 单击指定多线的起点。

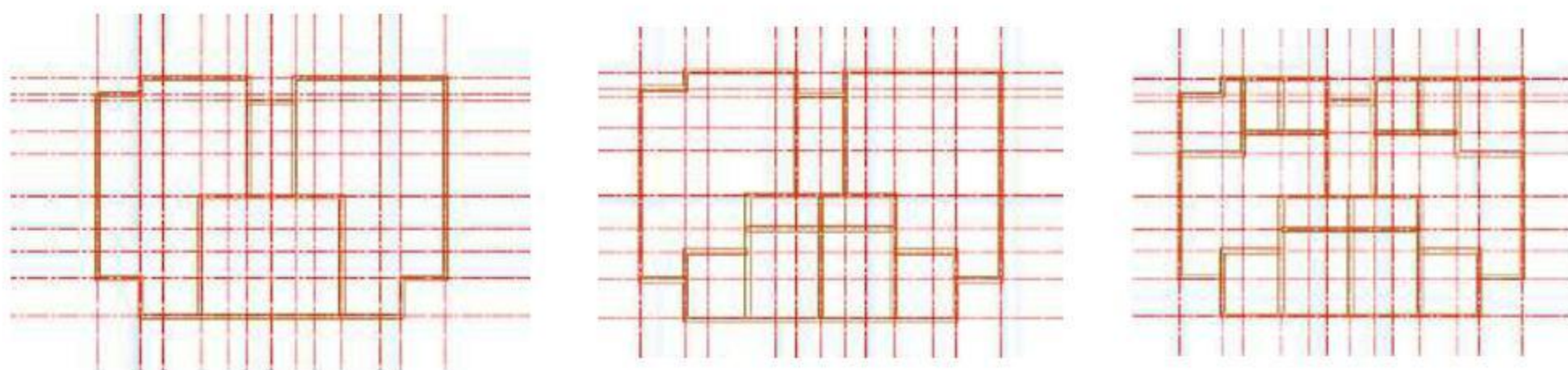
指定下一点：移动十字光标后单击指定下一点。



- ④ 在绘图区域继续移动十字光标并单击，指定其他点，最后按【Enter】键结束，绘制结果如下图所示。

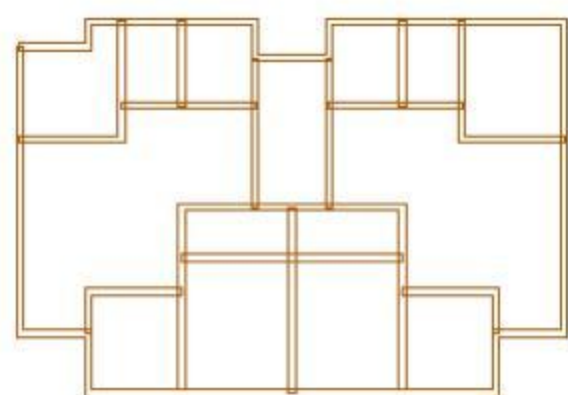


- ⑤ 重复上述操作，完成其他多线的绘制，绘制结果如下图所示。



17.2.5 编辑多线

- 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，单击【图层】面板的【图层控制】右侧的下拉按钮，在弹出的下拉列表中单击【中轴线】图层的【开/关】按钮，关闭【中轴线】图层。此时，所绘制的中轴线不再显示。



- 选择菜单栏中的【修改】→【对象】→【多线】菜单命令，弹出【多线编辑工具】对话框。



- 单击【角点结合】按钮，此时切换到绘图区域，单击绘图区域中要修改

的第一条多线，如下图所示。



- 在绘图区单击要修改的第二条多线，如下图所示。



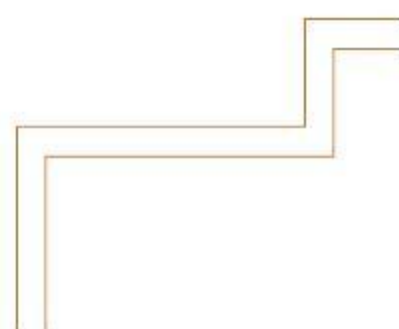
- 按【Enter】键确认，完成修改。以上伴随的具体命令行提示如下。

命令: _mledit

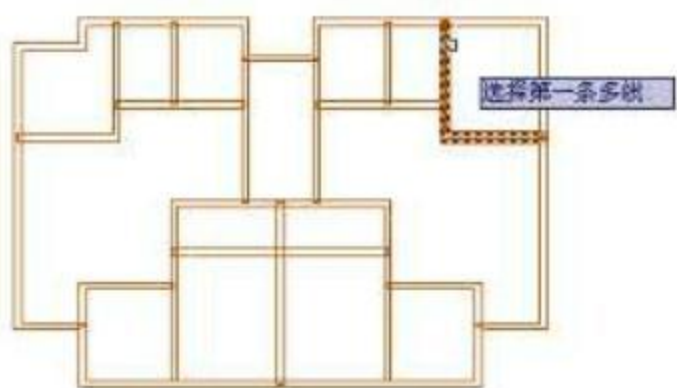
选择第一条多线: 单击要修改的第一条多线。

选择第二条多线: 单击要修改的第二条多线。

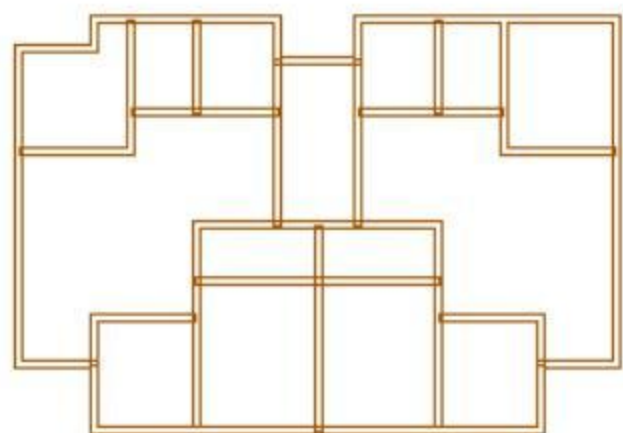
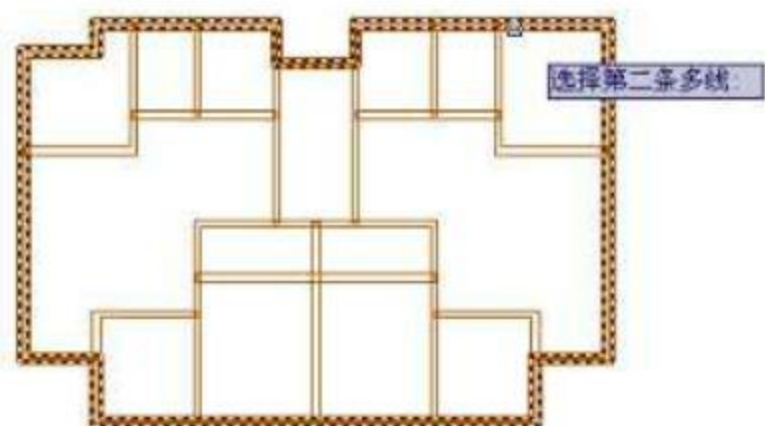
选择第一条多线 或 [放弃(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成多线的修改



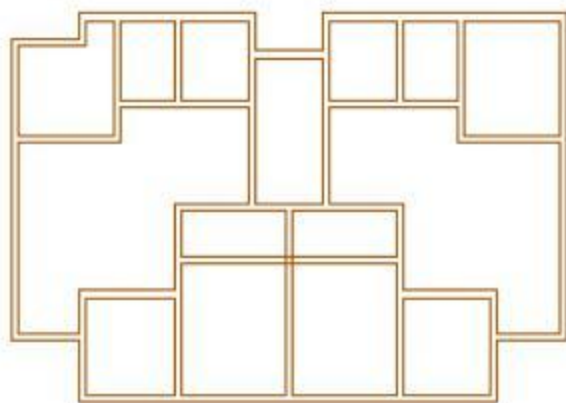
- 重复步骤②~步骤⑤的操作，按【Enter】键再次弹出【多线编辑工具】对话框，选择【T形打开】按钮，在绘图区选择要修改的第一条多线，如下图所示。



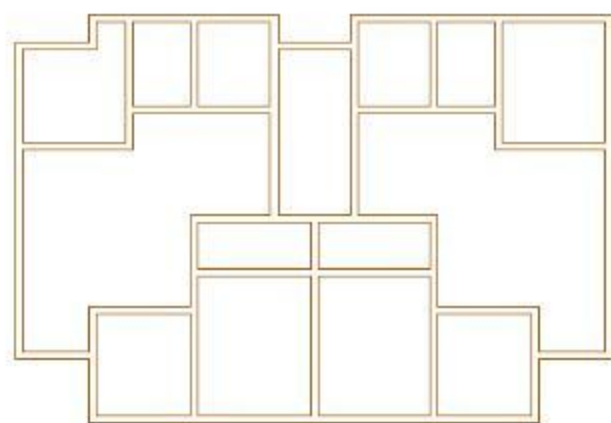
- ⑦ 在绘图区单击要修改的第二条多线,按【Enter】键确认,完成多线的修改。




- ⑧ 重复步骤⑥~步骤⑦的操作,结果如下图所示。





- ⑨ 重复上述步骤,按【Enter】键弹出【多线编辑工具】对话框,选择【十字打开】按钮,对绘图区域十字夹点位置处进行修改,最终结果如下图所示。



提示: 若在编辑多线结束时,仍存在没有打开的多线时,可以通过选择菜单栏中的【修改】【分解】菜单命令,分解多线,然后再使用【修剪】命令修剪多余线段即可。

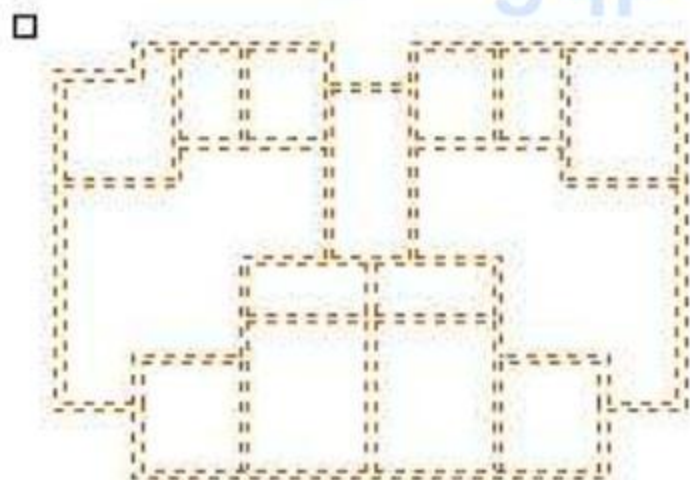
17.2.6 分解多线

以上绘制的过程中所绘制的是多线,为了便于下面的绘制,需要先把多线分解。分解多线的具体操作方法是:选择菜单栏中的【修改】【分解】菜单命令;或在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡,在【修改】面板中单击【分解】命令按钮,分解多线,结果如下图所示。具体的命令行提示如下。


命令: _explode

选择对象: 用交叉窗口方式选择要分解的多线。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成多线的分解



17.2.7 绘制楼梯台阶

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮，对下图所示的对象进行距离为 1300 的偏移。具体的命令行提示如下。

命令: `_offset`

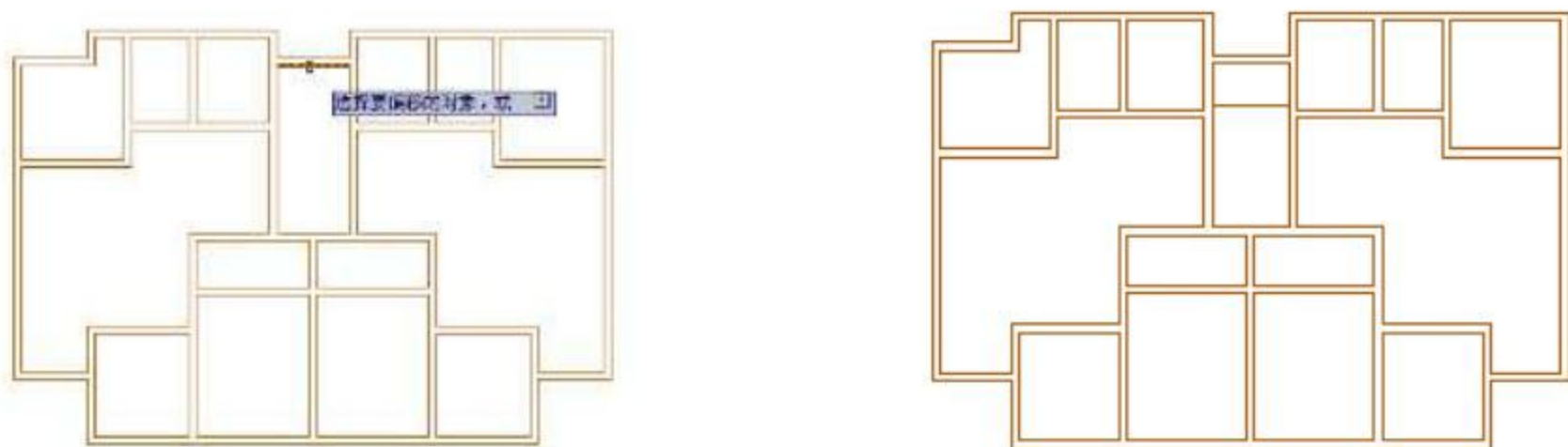
当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)]: 输入“1300”，按【Enter】键确认。 //指定偏移距离为 1300

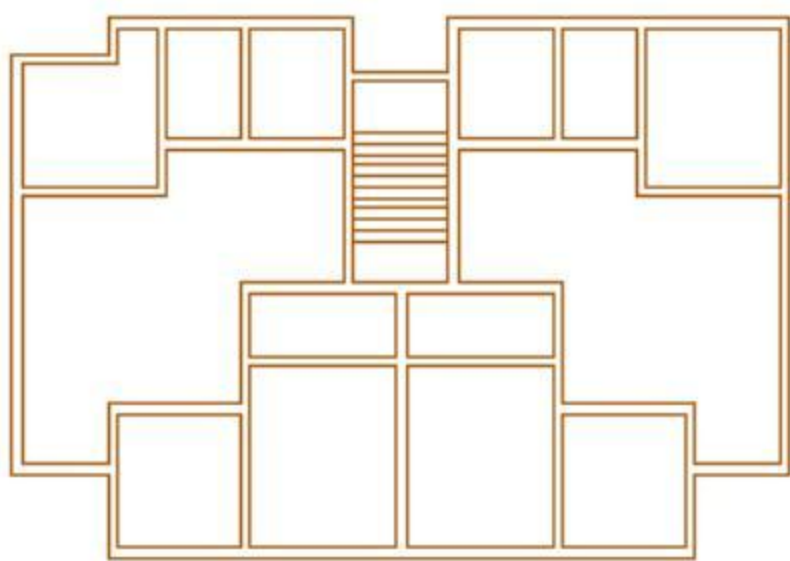
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 单击选择图示偏移对象。

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向下平移十字光标后单击。 //完成对象的偏移


选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。 //退出操作



- ② 重复步骤①的操作，完成对偏移得到的直线进行距离为 270 的偏移。然后重复操作 9 次，偏移距离均是 270，完成楼梯台阶的绘制，结果如下图所示。



17.2.8 绘制楼梯扶手

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【矩形】命令按钮，绘制如下图所示的矩形。具体的命令行提示如下。

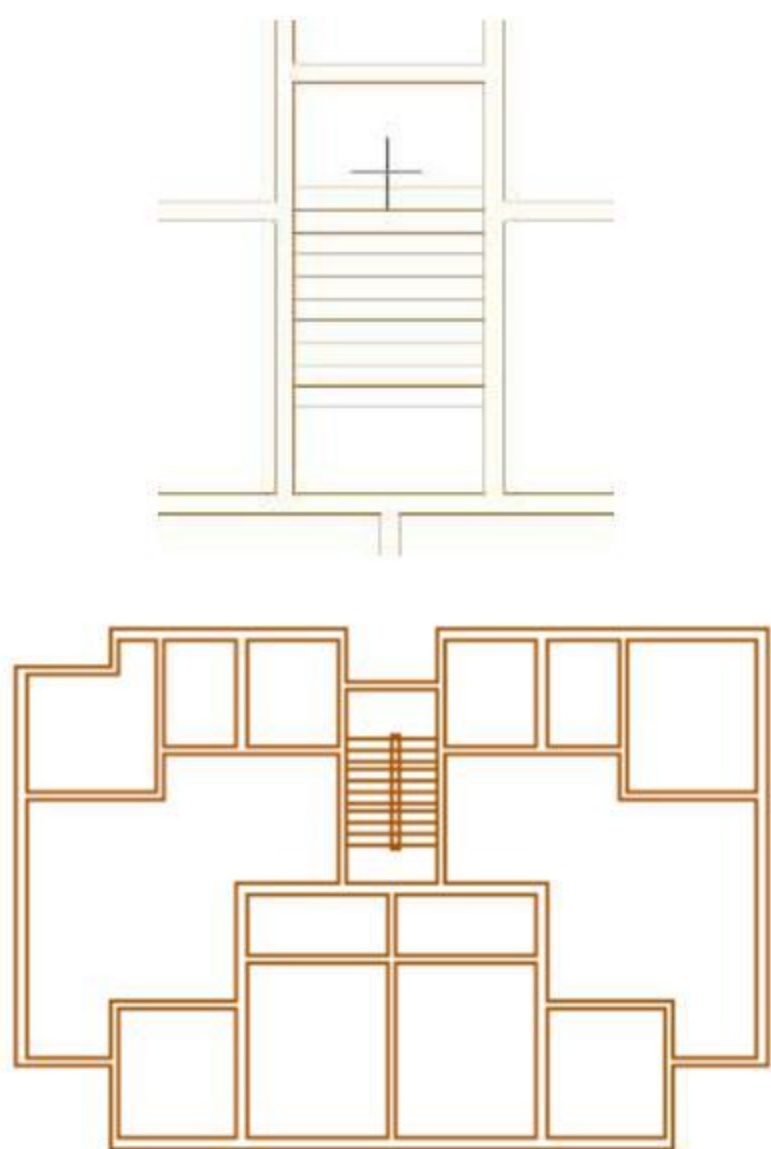
命令: `_rectang`


指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 输入“from”，按【Enter】键确认。

基点: 输入“@-80, 120”，按【Enter】键确认。

<偏移>: 在图示位置处（第一条线中点上方适当位置处）单击。

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: 输入“@160, -2940”，按【Enter】键确认。 //完成矩形的绘制



- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮, 对矩形与台阶中间的线段进行修剪。

命令: `_trim`

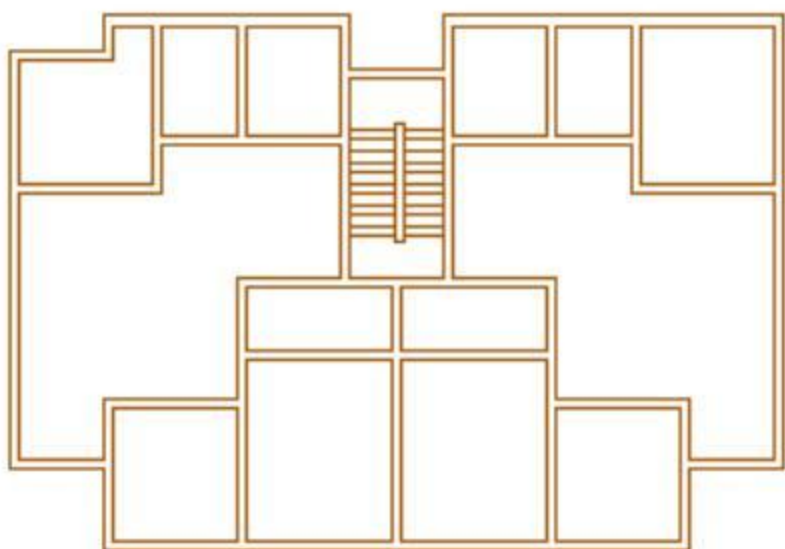
当前设置: 投影=UCS, 边=无

选择剪切边...

选择对象或 <全部选择>: 按【Enter】键确认。

选择要修剪的对象, 或按【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)]: 使用交叉窗口方式选择矩形中间的台阶线段。

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)]: 按【Enter】键确认。 //完成修剪



- ③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选

项卡, 在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮, 对矩形向内做距离为 50 的偏移。具体的命令行提示如下。

命令: `_offset`

当前设置: 删除源=否 图层=源

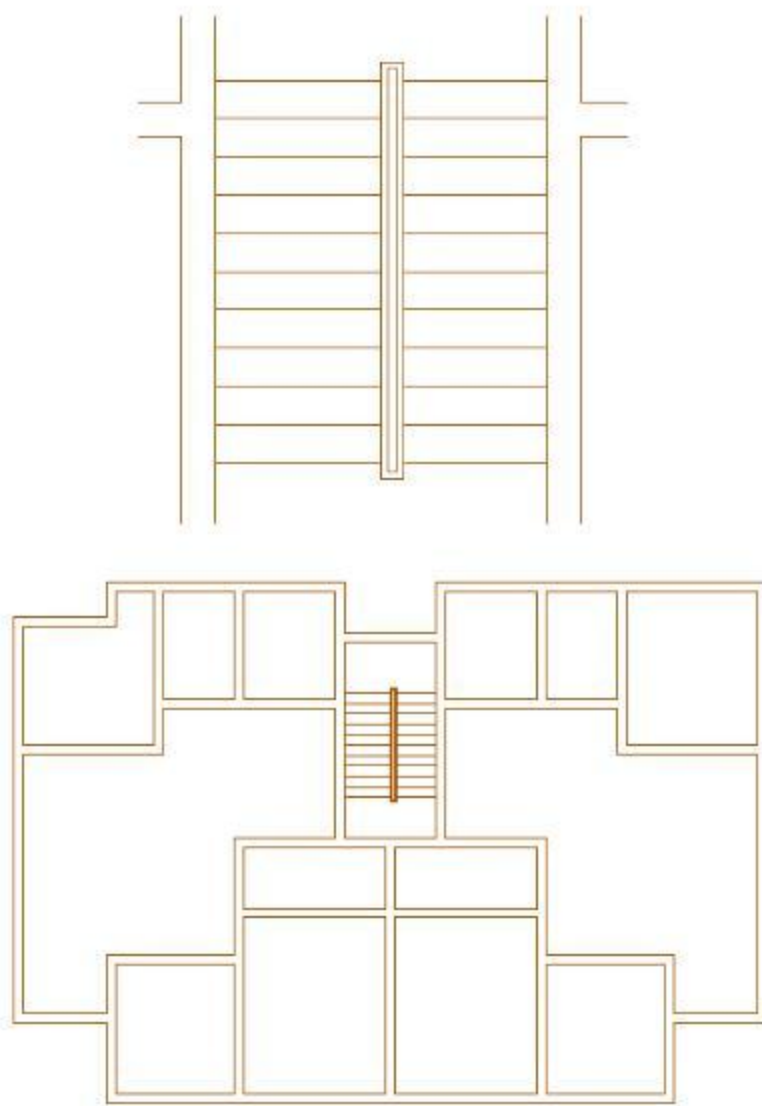
OFFSETGAPTYPE=0


指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)]: 输入“50”, 按【Enter】键确认。 //指定偏移距离为 50

选择要偏移的对象, 或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 单击选择矩形。

指定要偏移的那一侧上的点, 或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向矩形内平移十字光标后单击。 //完成对象的偏移

选择要偏移的对象, 或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。 //退出操作

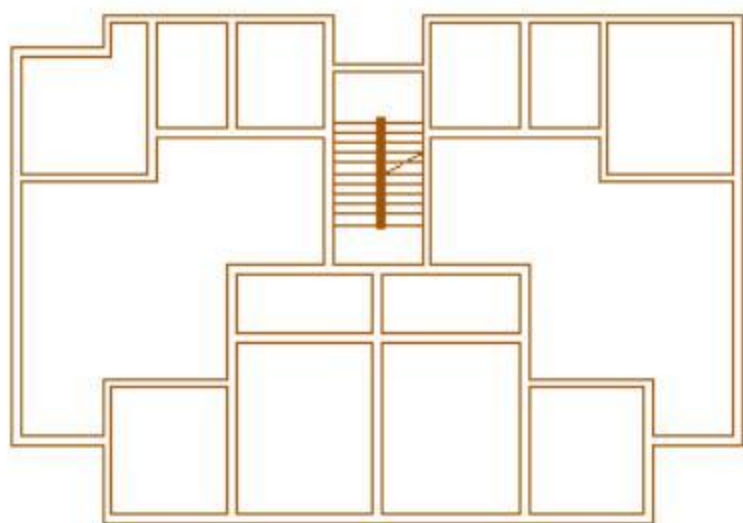


- ④ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡, 在【绘图】面板中单击【直线】命令按钮, 绘制如下图所示的直线。具体的命令行提示如下。

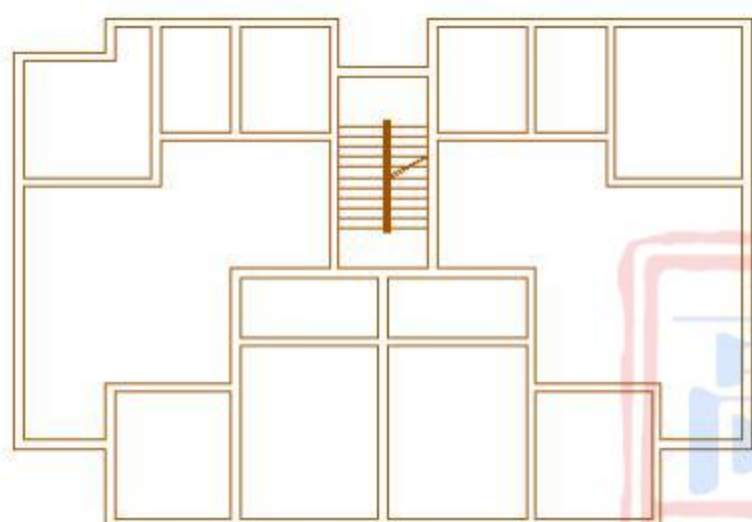
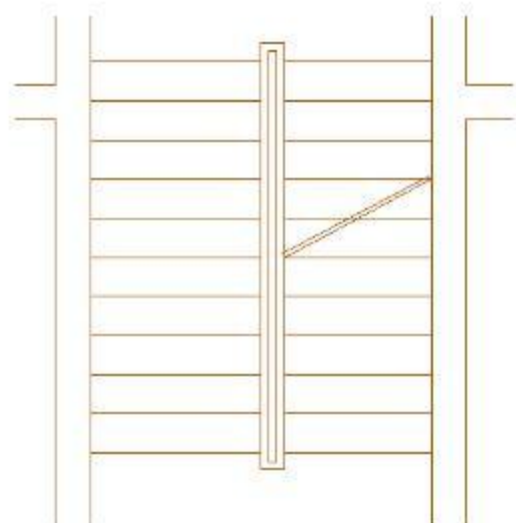
命令: `_line`

指定第一点: 单击图示第一点。

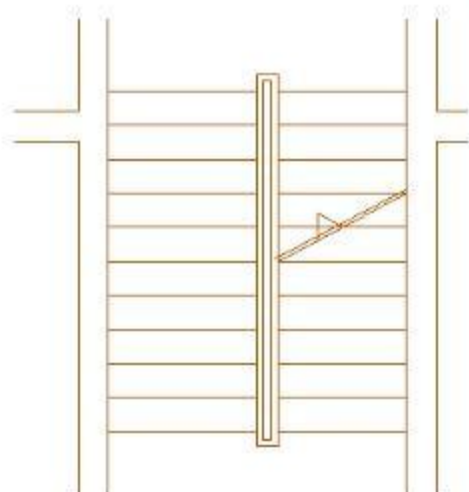
指定下一点或 [放弃(U)]: 移动十字光标在第二点处单击, 按【Enter】键确认。 //完成直线的绘制



- ⑤ 重复【偏移】命令，对绘制的直线向上做距离为 30 的偏移，如下图所示。




- ⑥ 重复【直线】命令，绘制如下图所示的直线。



提示：若【正交】模式打开，绘制时可以关闭。在绘图过程中可随时根据需要，通过单击状态栏上的各模式按钮来打开或关闭命令模式。

- ⑦ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【旋转】

命令按钮，对上一步绘制的直线进行旋转。具体的命令行提示如下。

命令：_rotate

UCS 当前的正角方向： ANGDIR=逆时针
ANGBASE=0

选择对象：使用交叉窗口方式选择图示的两直线段。

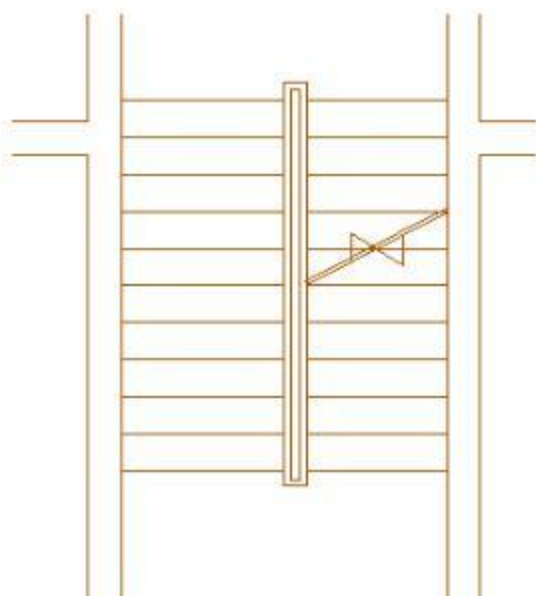
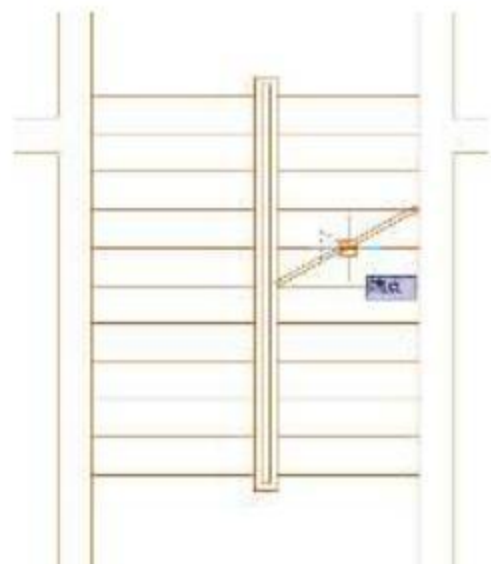
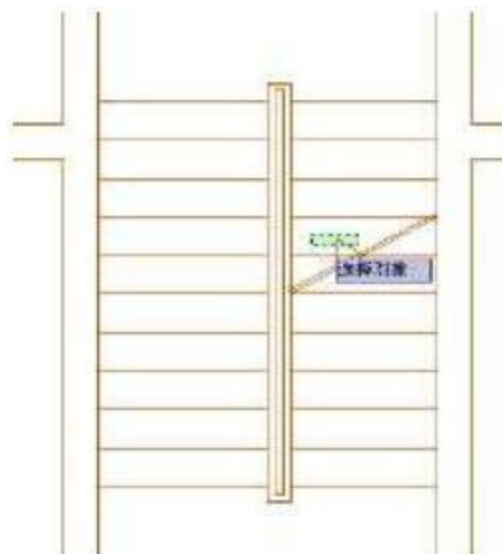
选择对象：按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

指定基点：在图示端点处单击以指定基点。

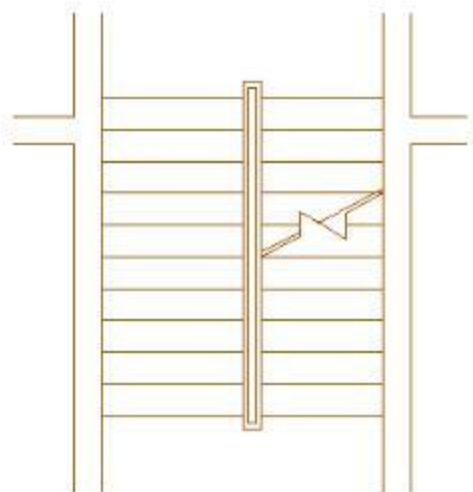
指定旋转角度，或 [复制(C)/参照(R)] <0>：输入“c”，按【Enter】键确认。

旋转一组选定对象。


指定旋转角度，或 [复制(C)/参照(R)] <0>：输入“180”，按【Enter】键确认。 //完成 180° 的旋转



- ⑧ 重复【修剪】命令，修剪掉多余线条，完成折断符号的绘制，结果如下图所示。



提示：这里绘制的折断符号和下面绘制的箭头符号都是为了表示沿楼道的上下方向。

- ⑨ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【多段线】命令按钮，绘制一个箭头。具体的命令行提示如下。

命令: pline

指定起点：在图示适当位置处单击指定箭头的起点。

当前线宽为 0

指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: <正交 开>向上平移十字光标到一点后单击。

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 向右平移十字光标到一点后单击。

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 向下平移十字光标到一点后单击。

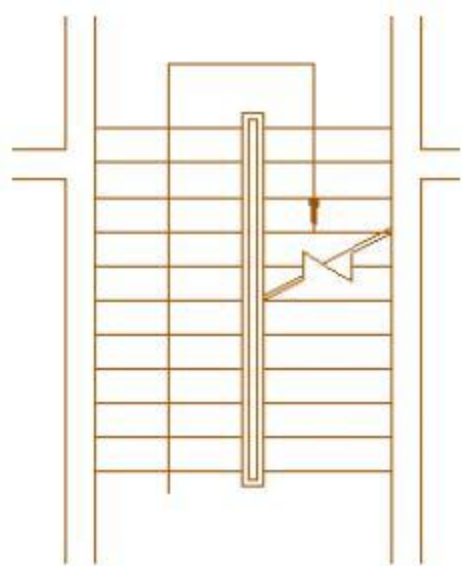
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 输入“w”，按【Enter】键确认。

指定起点宽度 <0>: 输入“60”，按【Enter】键确认。 //设置起点宽度为 60

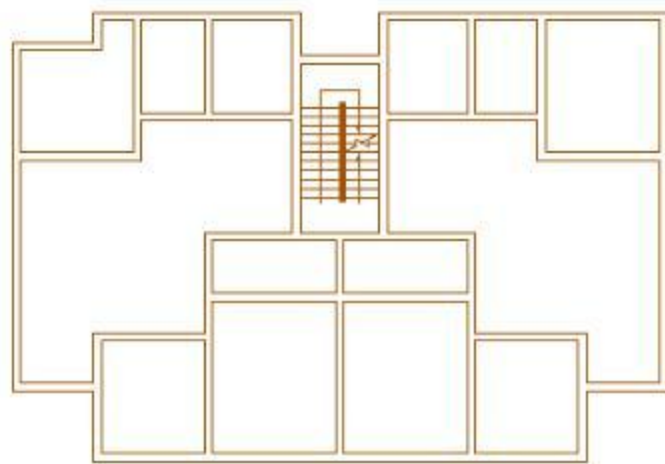
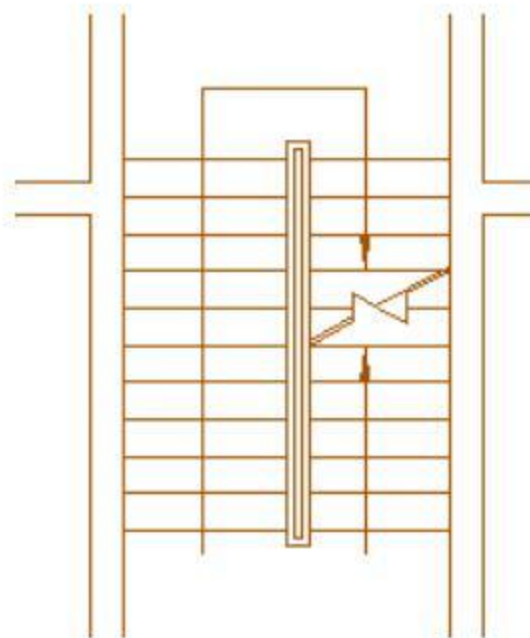
指定端点宽度 <60>: 输入“0”，按【Enter】键确认。 //设置端点宽度为 0

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 向下平移十字光标后单击。

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】键确认。 //完成箭头的绘制



- ⑩ 重复【多段线】命令，绘制另一个箭头，结果如下图所示。




17.3 绘制门窗

完整的平面图不仅包括房间的尺寸和墙体的厚度，还应当包含有门窗，因为门窗也是墙体的一个重要的组成部分。

17.3.1 开门洞和窗洞

下面介绍门洞和窗洞的绘制方法。

1. 绘制从楼梯口进入室内的门洞

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【偏移】命令按钮，对图示直线进行向上的距离为 360 的偏移（门垛距离）。具体的命令行提示如下。

命令: `_offset`

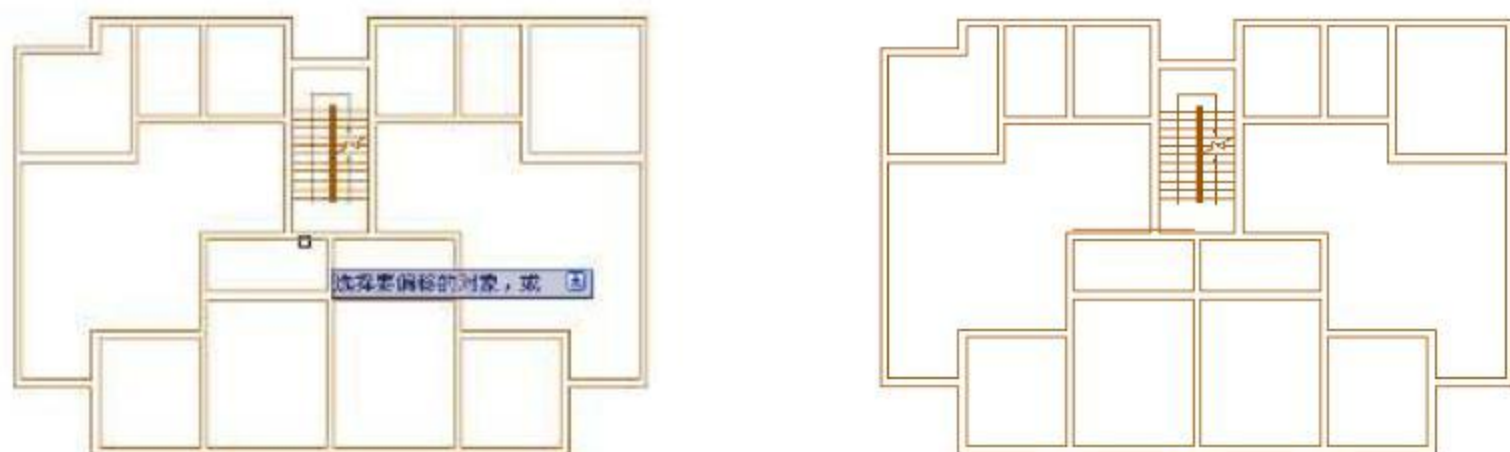
当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <通过>: 输入“360”，按【Enter】键确认。 //指定偏移距离为 360

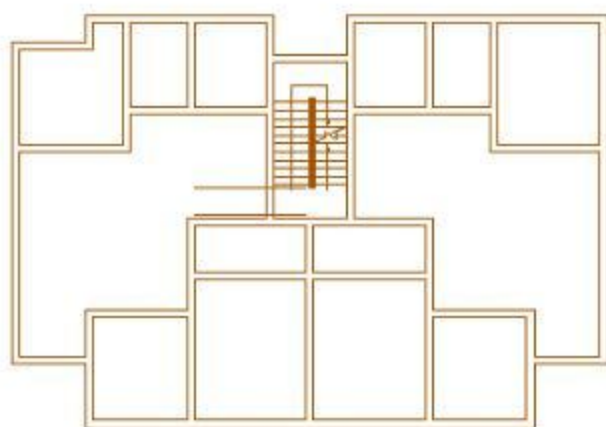
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 单击选择图示要偏移的直线段。


指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: 向上平移十字光标后单击。 //完成偏移

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: 按【Enter】键确认。



- ② 重复步骤①的操作，对偏移得到的直线进行向上的距离为 860 的偏移（门洞宽度），结果如下图所示。



- ③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮，修剪门洞和窗洞中的线条。具体的命令行提示如下。

命令: `_trim`

当前设置: 投影=UCS, 边=无

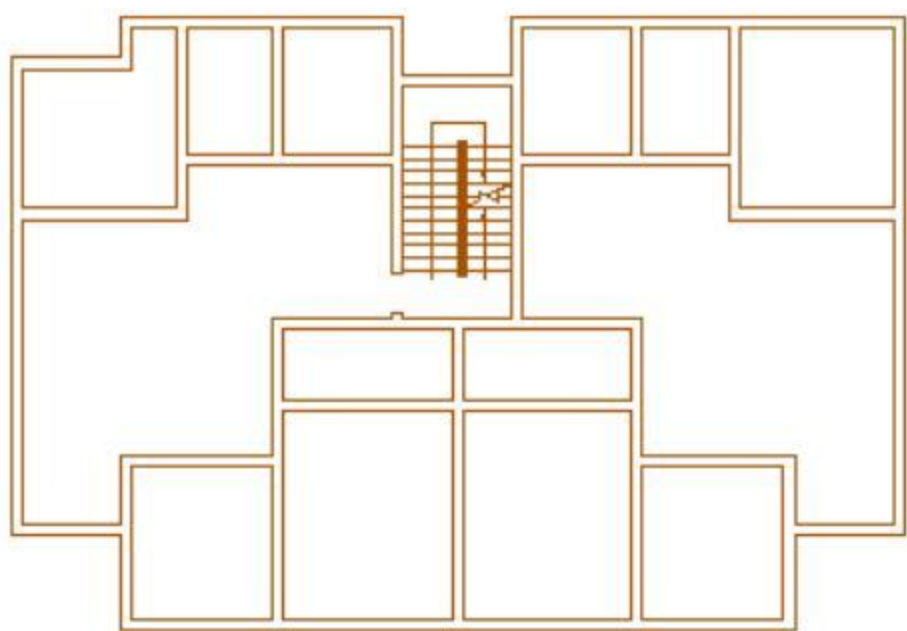
选择剪切边...

选择对象或 <全部选择>: 按【Enter】键确认。

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)]: 依次选择要修剪的线段。

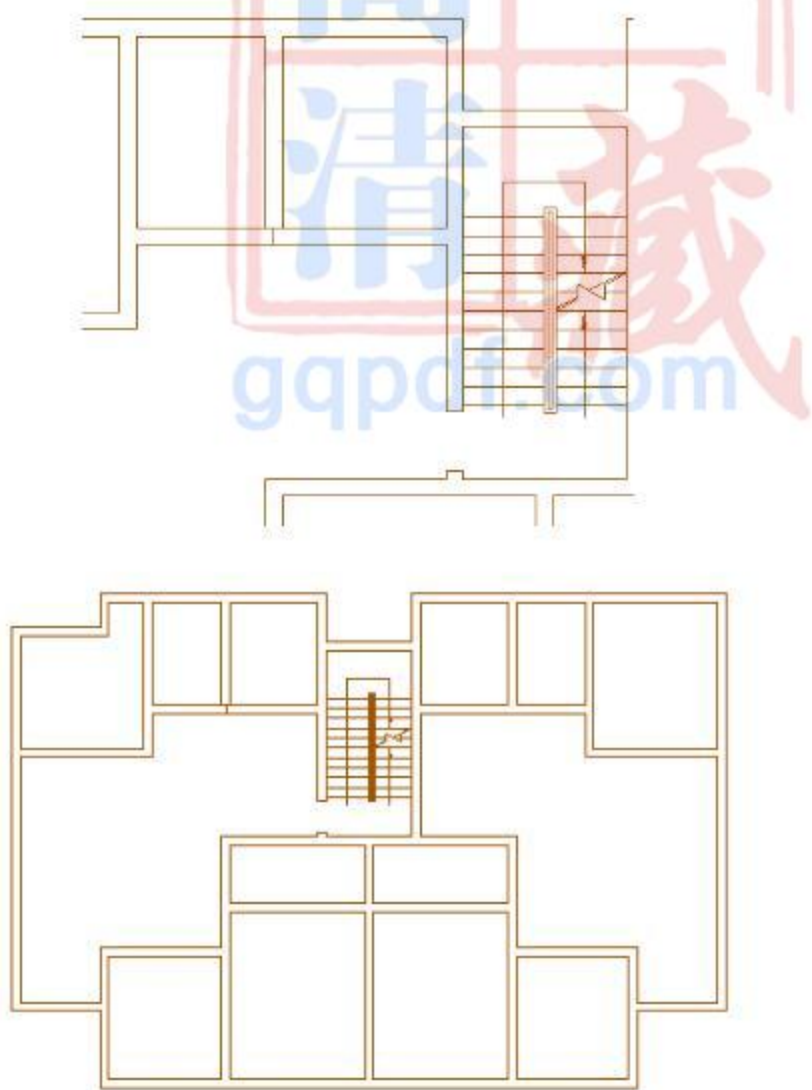
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃

(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成对象的修剪

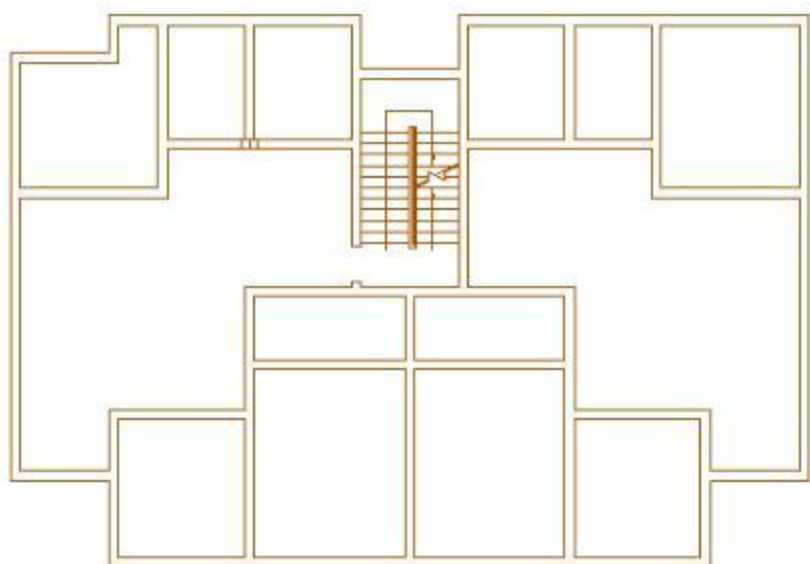


2. 绘制卫浴和厨房的门洞

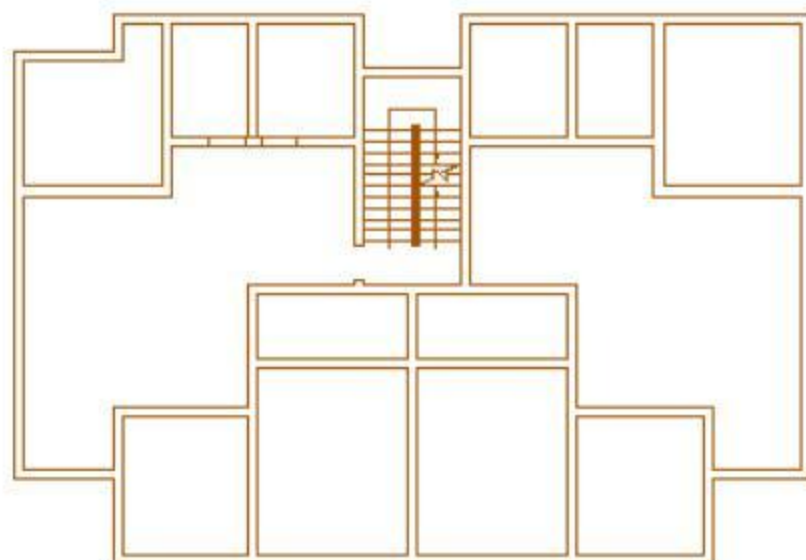
- ❶ 重复【直线】命令，在卫浴和厨房之间绘制如下图所示的两段辅助线。



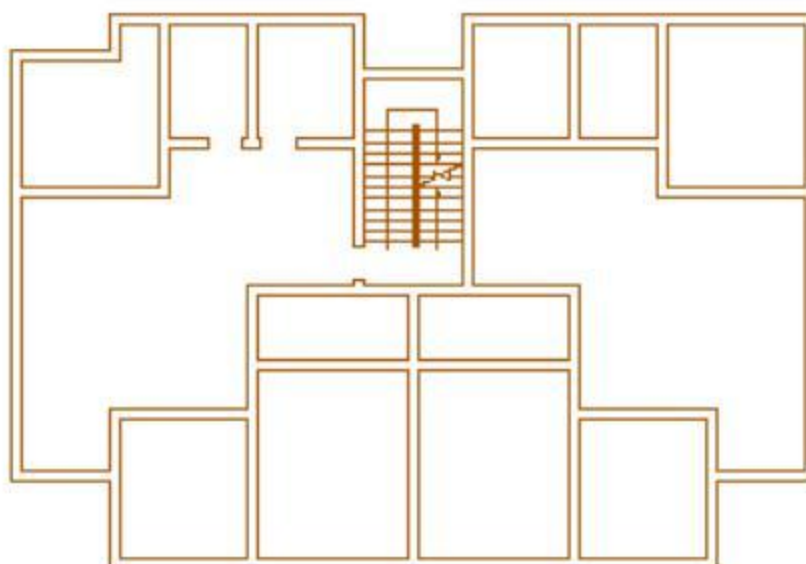
- ❷ 重复【偏移】命令，将绘制的竖直辅助线向左右两方各偏移 200，结果如下图所示。



- ❸ 将偏移得到的两条直线段继续进行向外的偏移距离为 860 的偏移，结果如下图所示。



- ❹ 选择步骤❶中绘制的辅助线，按【Delete】键删除；重复【修剪】命令，修剪掉其他多余的线段，结果如下图所示。



提示：也可以利用【镜像】命令，根据卫浴的门洞镜像出厨房的门洞。

3. 绘制次卧室的门洞

- 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【修剪】命令按钮右侧的下拉按钮，在弹出的下拉菜单中选择【延伸】命令按钮，延伸如下图所示的次卧室的墙体直线。具体的命令行提示如下。

命令: `_extend`

当前设置: 投影=UCS, 边=无

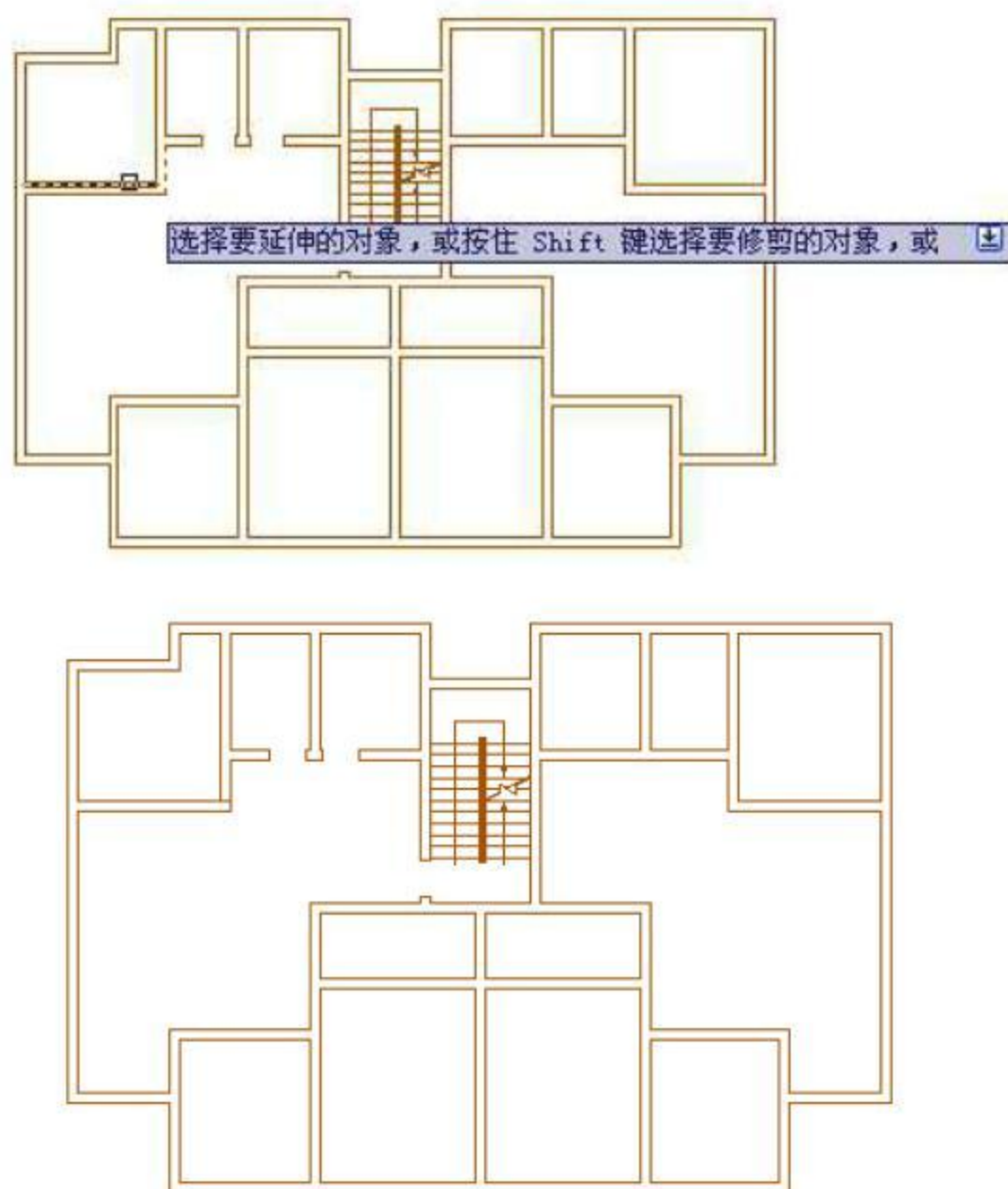
选择边界的边...

选择对象或 <全部选择>: 单击要延伸到的墙体直线。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

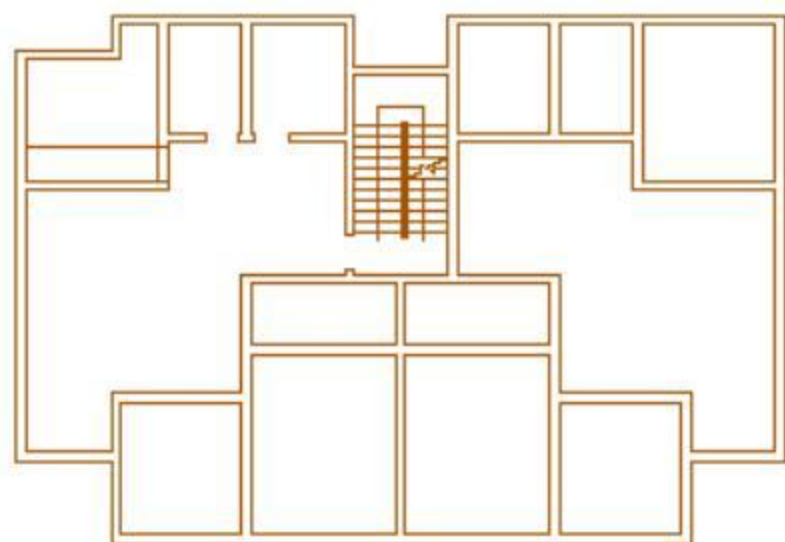
选择要延伸的对象，或按住 Shift 键选择要修剪的对象，或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 单击选择图示要延伸的直线。

选择要延伸的对象，或按住 Shift 键选择要修剪的对象，或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 按【Enter】键确认。 //完成对象的延伸

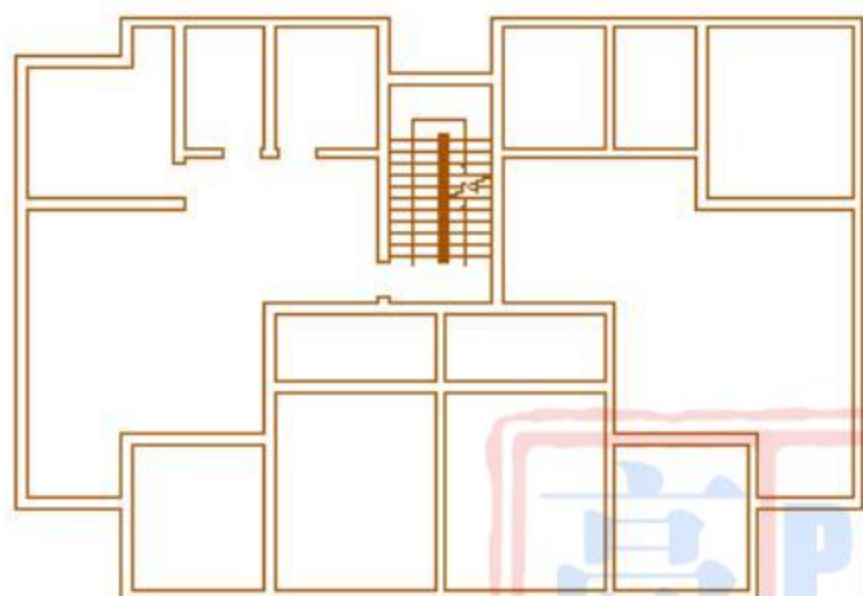


- 重复【偏移】命令，对延伸后的直线进

行向上的偏移距离为 860 的偏移。

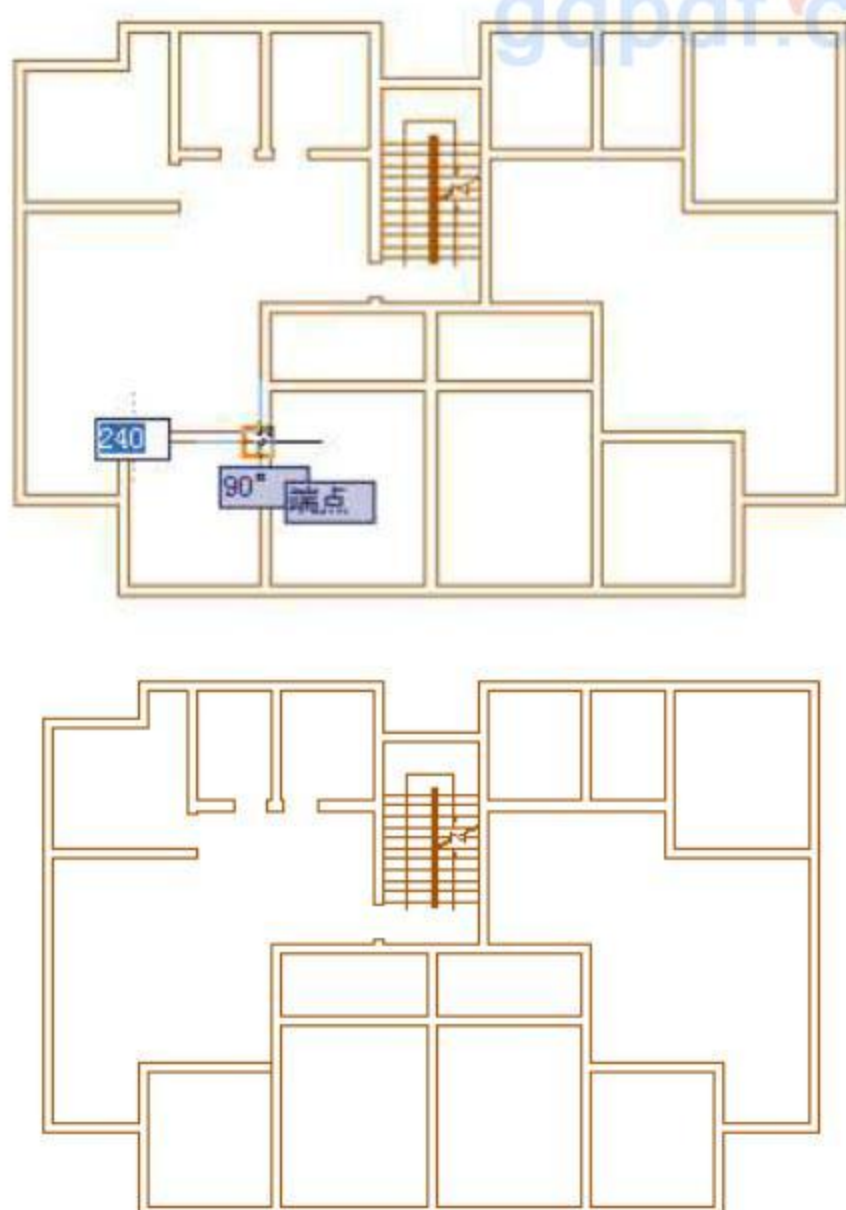


- 重复【修剪】命令，修剪掉其他多余的线段，结果如下图所示。

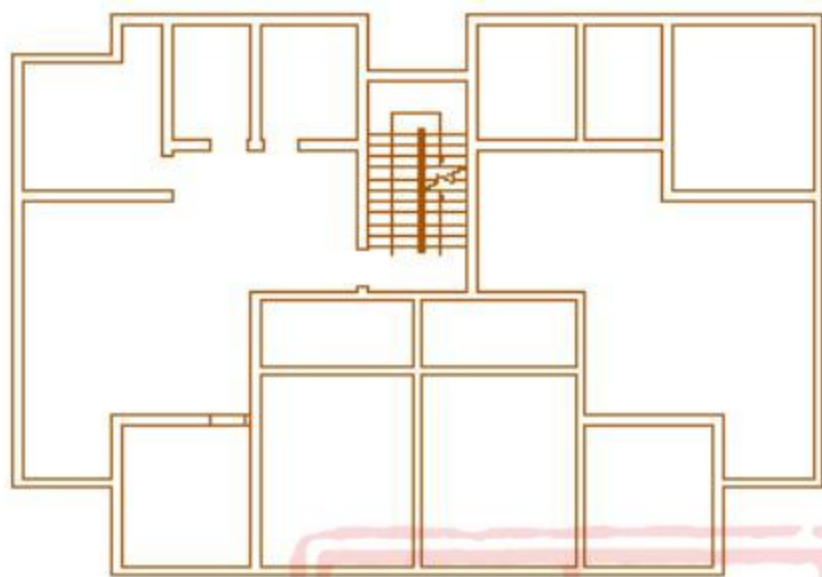


4. 绘制书房的门洞

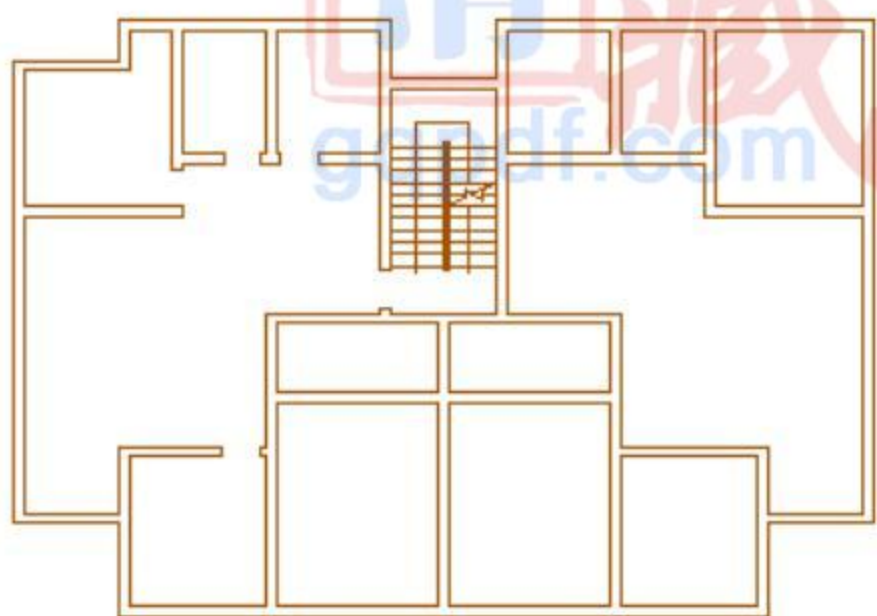
- 重复【直线】命令，绘制出图示书房的辅助线。



- ② 重复【偏移】命令，将绘制的辅助线进行向左的偏移距离为 120 的偏移，然后再将偏移得到的直线继续进行向左的偏移距离为 860 的偏移，结果如下图所示。

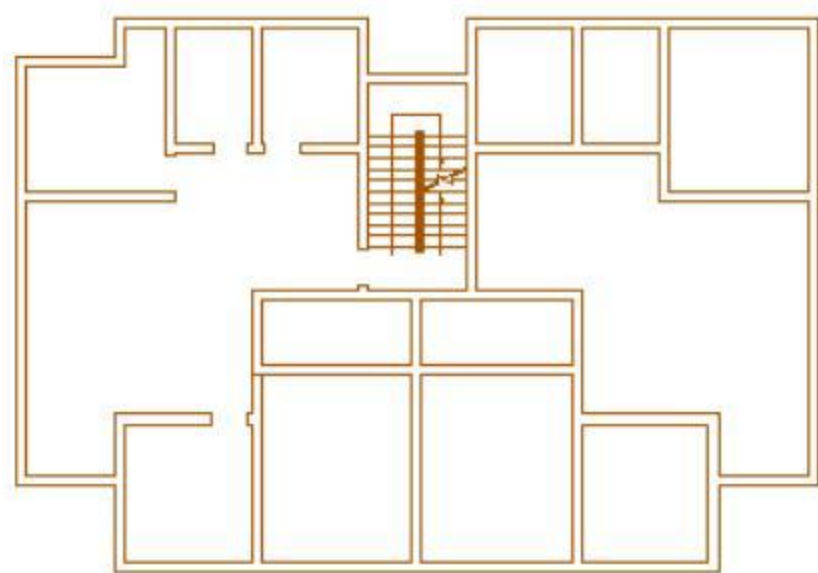
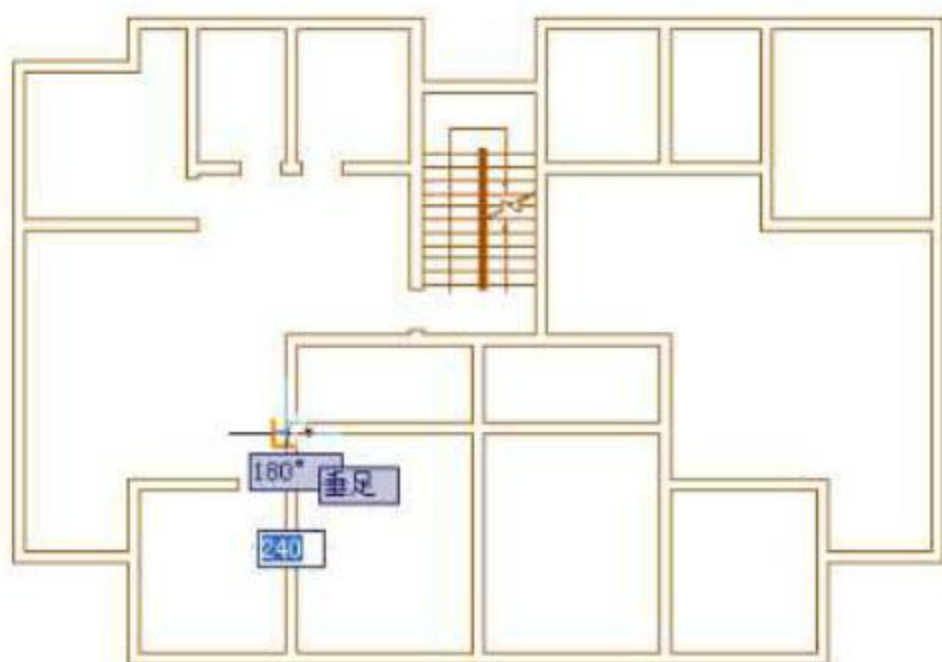


- ③ 选择步骤①中绘制的辅助线，按【Delete】键删除；重复【修剪】命令，修剪掉其他多余的线段，结果如下图所示。

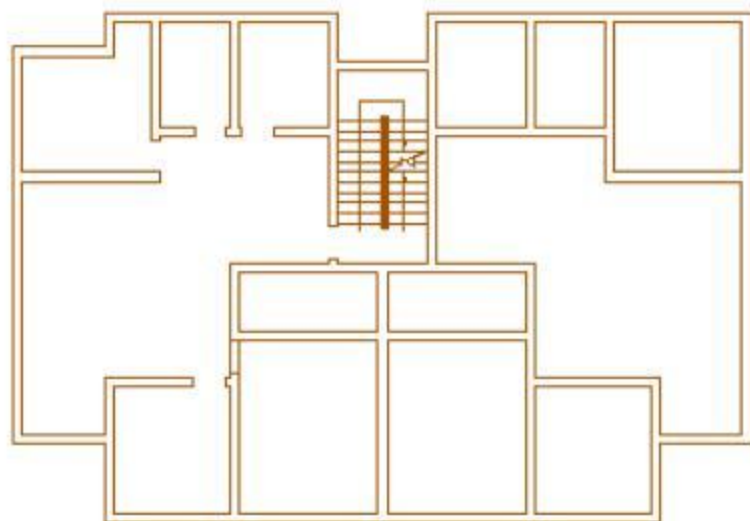


5. 绘制主卧室及其卫浴的门洞

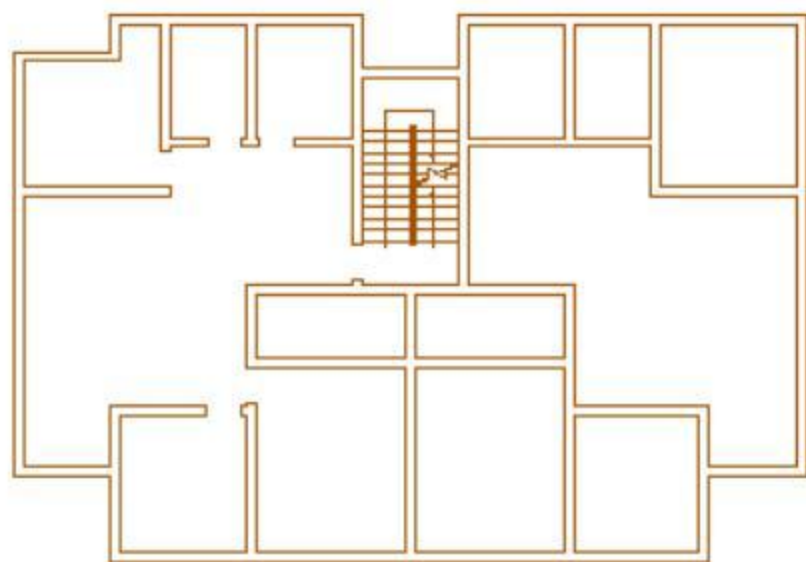
- ① 重复【直线】命令，绘制出图示主卧室的辅助线。



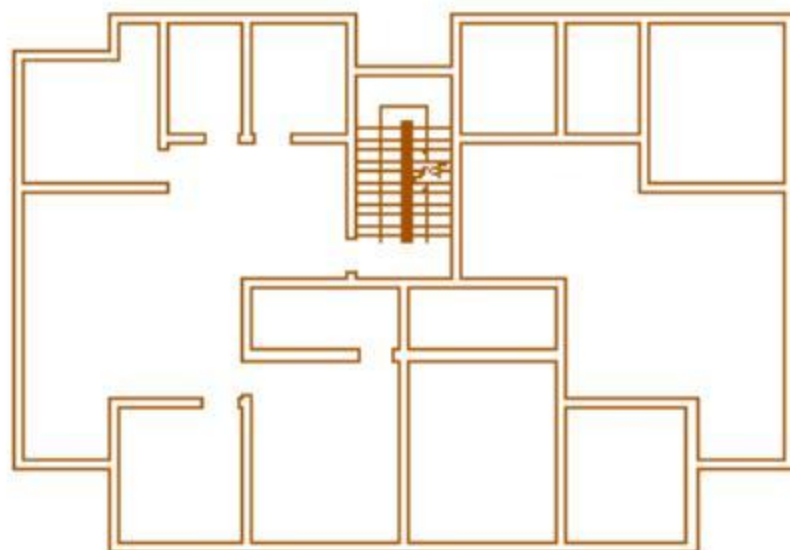
- ② 重复【偏移】命令，对绘制的辅助线进行向下的偏移距离为 860 的偏移。




- ③ 重复【修剪】命令，修剪掉其他多余的线段，结果如下图所示。



- ④ 重复上述步骤的操作，绘制出主卫浴的门洞（对辅助线进行偏移距离为 120，对偏移得到的直线进行的偏移距离为 860），结果如下图所示。



- ⑤ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【修改】面板中单击【镜像】命令按钮，利用绘制好的门洞镜像复制出图纸右边的门洞。具体的命令行提示如下。

命令: _mirror

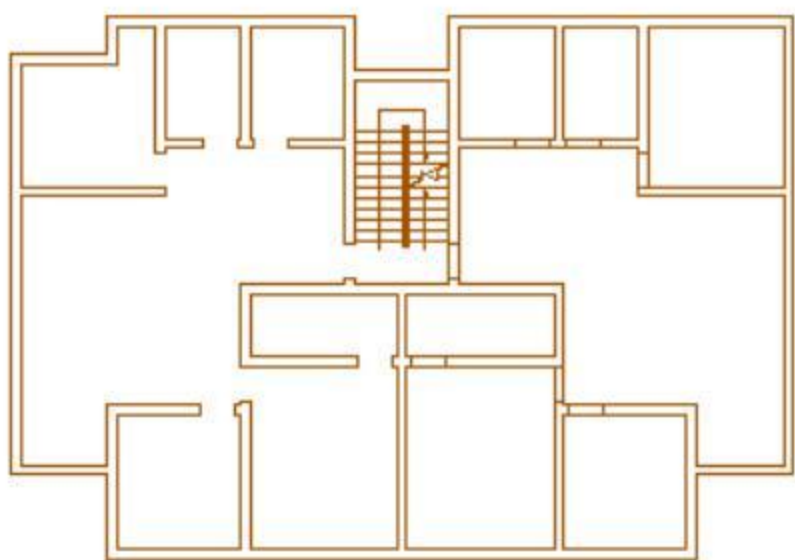
选择对象: 依次选择要镜像的各门洞。

选择对象: 按【Enter】键确认。 //完成对象的选择

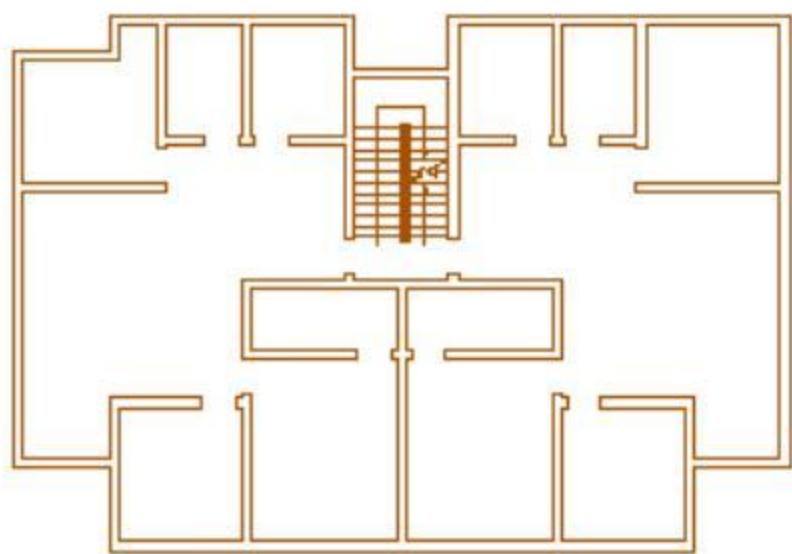
指定镜像线的第一点: 捕捉到楼梯台阶上方直线中点并单击。

指定镜像线的第二点: 向下平移十字光标并单击。 //指定竖直方向为镜像轴

要删除源对象吗? [是(Y)/否(N)] <N>: 按【Enter】键确认。 //保留源对象



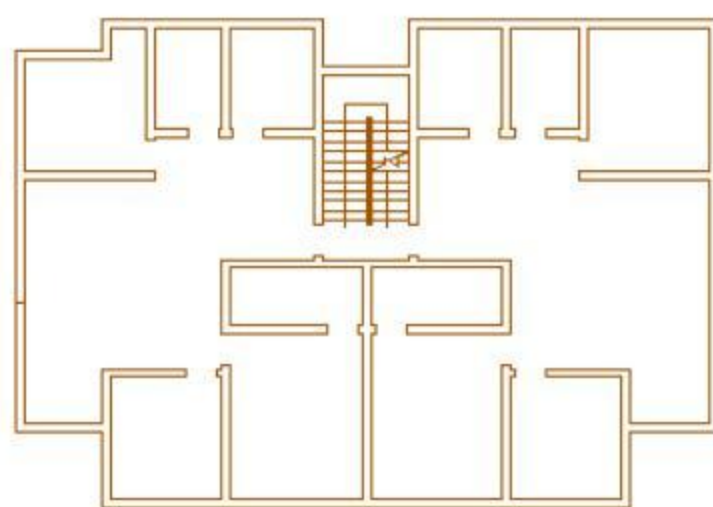
- ⑥ 重复【修剪】命令，修剪掉其他多余的线段，最终结果如下图所示。



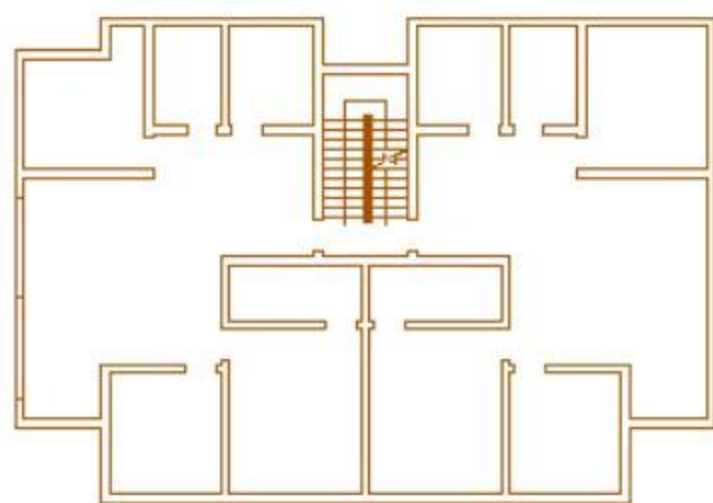
至此完成了各门洞的绘制，下面介绍窗洞的绘制方法。

6. 绘制窗洞

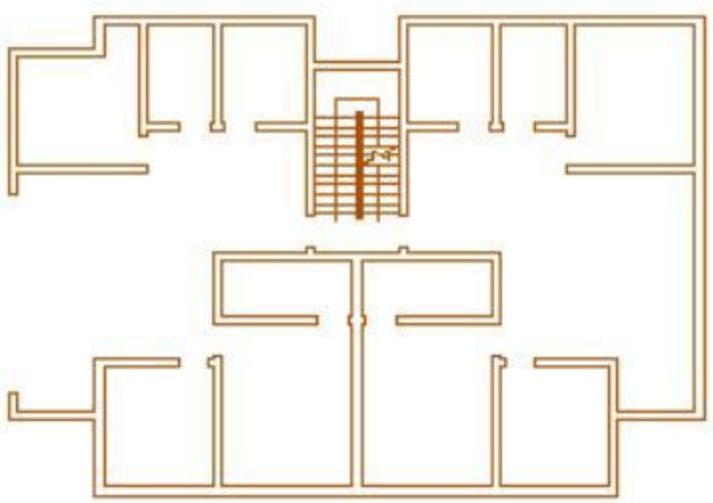
- ① 重复【直线】命令，绘制出客厅窗户中的辅助线（在窗户所在墙中点处）。



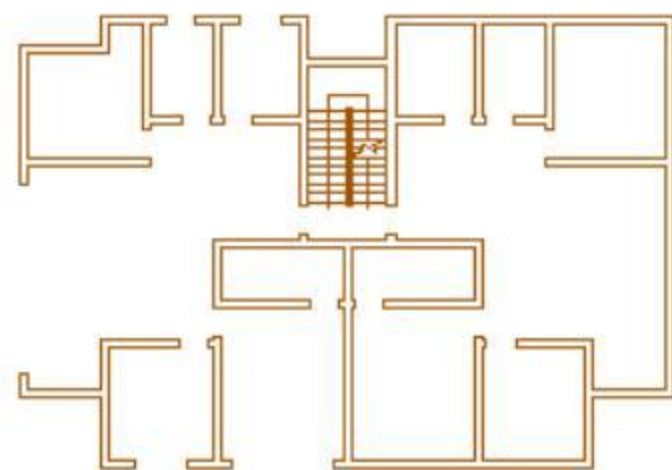
- ② 重复【偏移】命令，将绘制的辅助线分别向上方和向下方进行偏移距离均为2800的偏移，结果如下图所示。



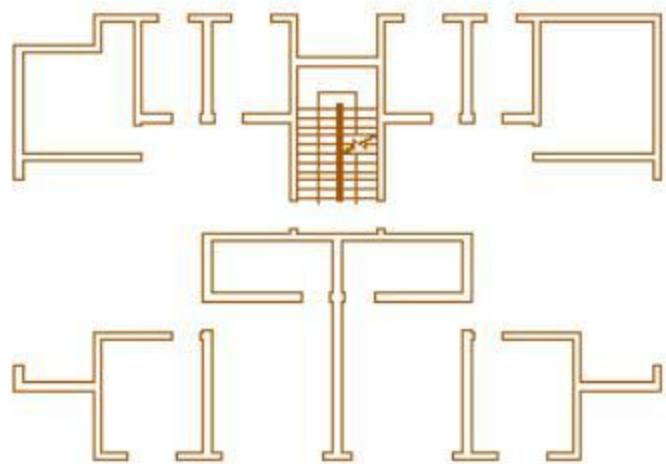
- ③ 选择步骤①中绘制的辅助线，按【Delete】键删除；重复【修剪】命令，修剪掉其他多余的线段，结果如下图所示。



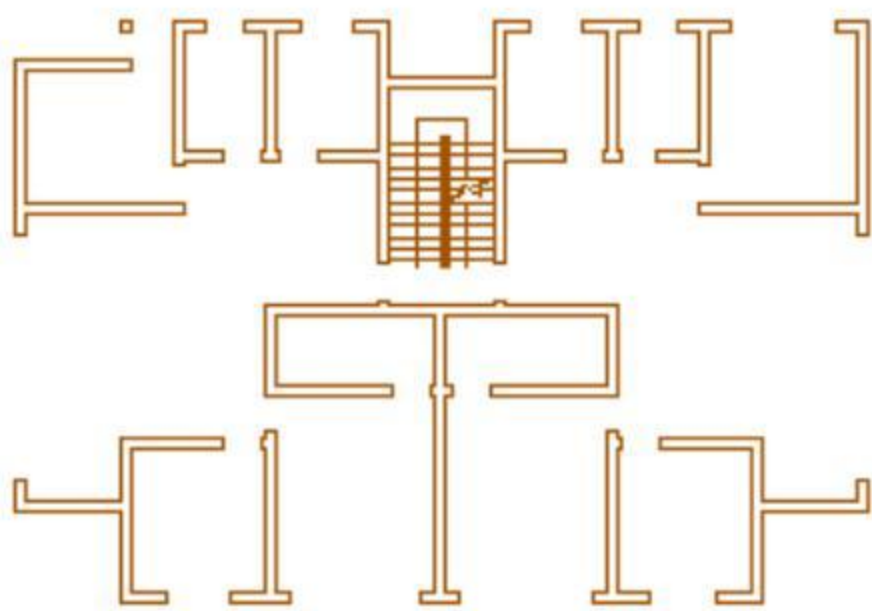
- ④ 重复以上操作，绘制其他窗户的窗洞（其中，书房、主卧室、卫浴和厨房中的辅助线的偏移距离分别为750、1500、450和600），结果如下图所示。



- ⑤ 重复【镜像】命令，复制出图纸另一半的窗洞，然后利用【修剪】命令把多余的线段修剪掉。



- ⑥ 由于次卧室左右两边的窗户墙体是不一致的，需要采用以上类似方法分别做出左右两个次卧室的窗户。

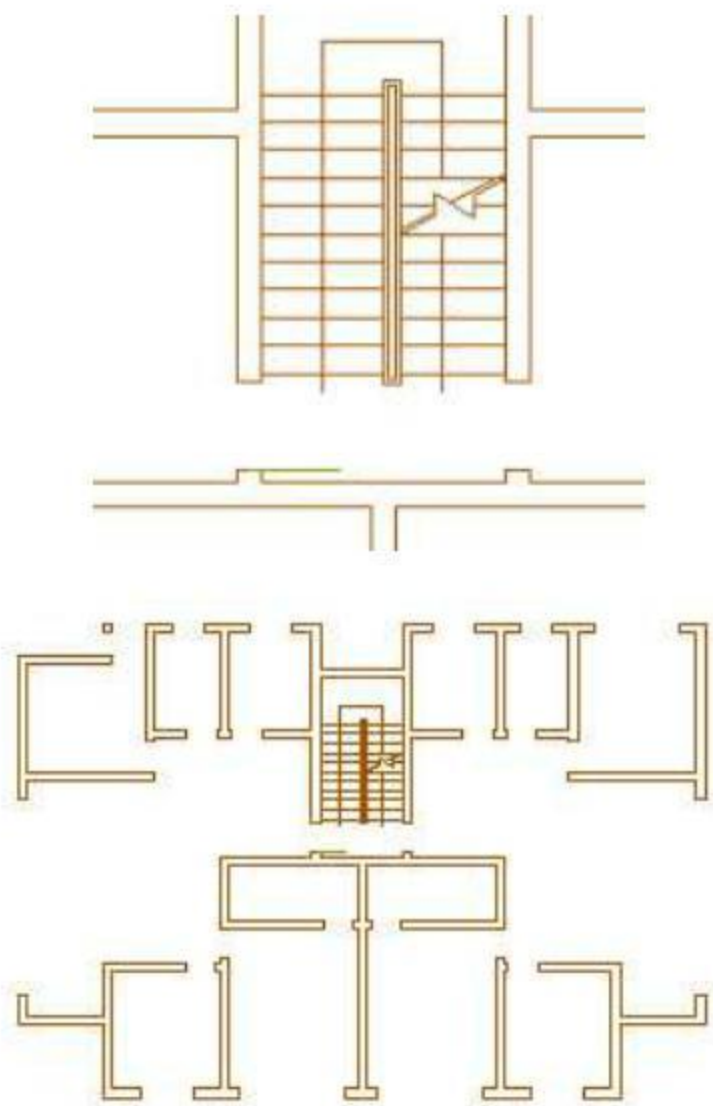


提示：左次卧室窗户通过【延伸】、【修剪】等命令绘制而成，右次卧室窗户需要绘制出辅助线后，向左右各偏移1200。

17.3.2 绘制门窗

门洞和窗洞已经绘制好了，现在介绍各房间门窗的绘制方法。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，单击【图层】面板的【图层控制】右侧的下拉按钮▼，切换当前图层为【门窗】图层。
- ② 重复【直线】命令，在从楼梯口进入室内的门洞处绘制一条长为860的直线，结果如下图所示。



- ③ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【绘图】面板中单击【三点】命令按钮右侧的倒三角按钮，从弹出的下拉列表中选择【圆心、起点、端点】选项，绘制如下图所示的圆弧。具体的命令行提示如下。

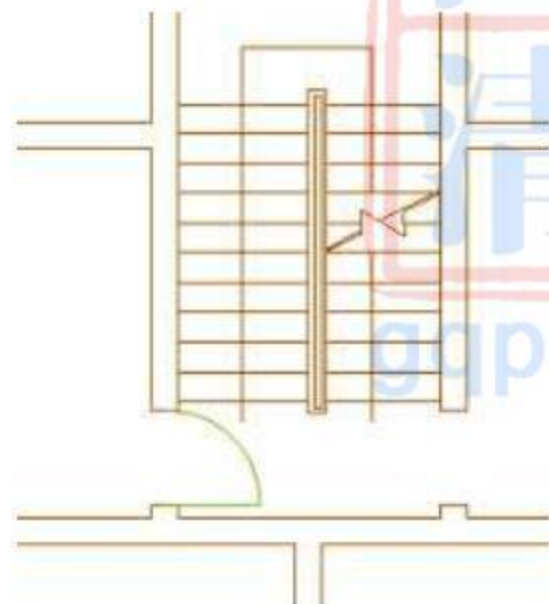
命令: _arc

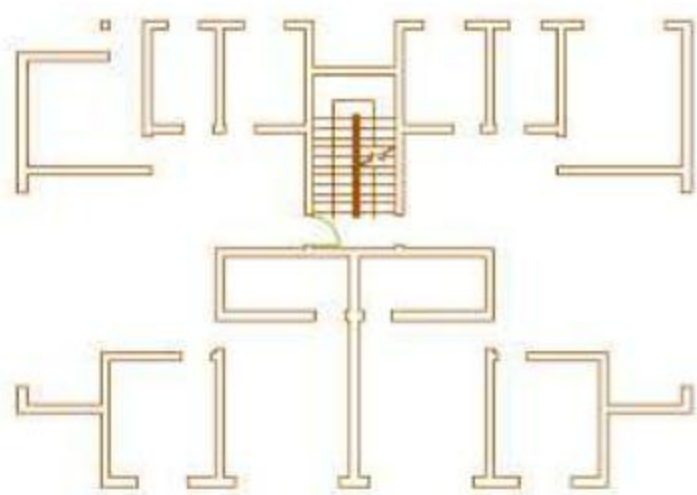
指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: c

指定圆弧的圆心: 捕捉到步骤②中所绘制的直线的起点并单击。

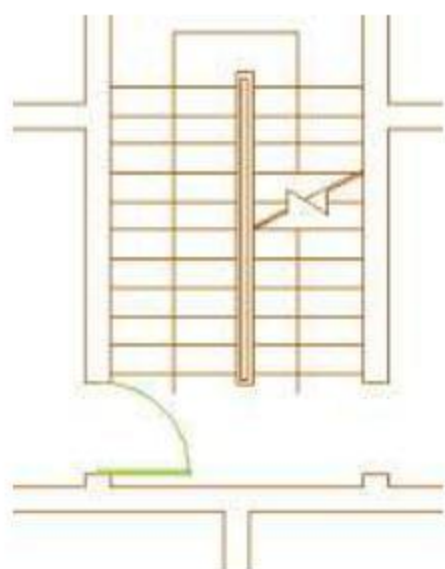
指定圆弧的起点: 捕捉到步骤②中所绘制的直线的终点并单击。

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]: 捕捉到门洞的另一中点并单击。 //完成圆弧的绘制

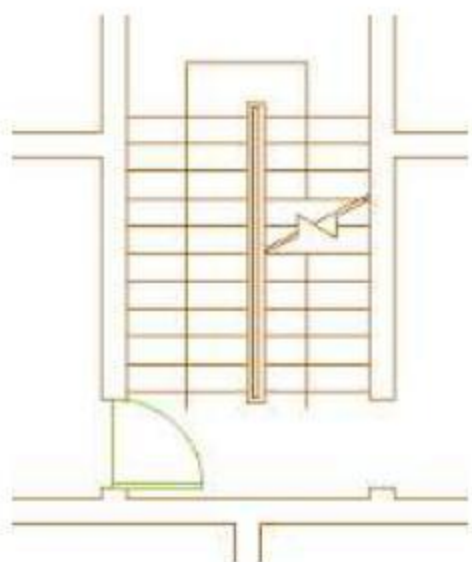




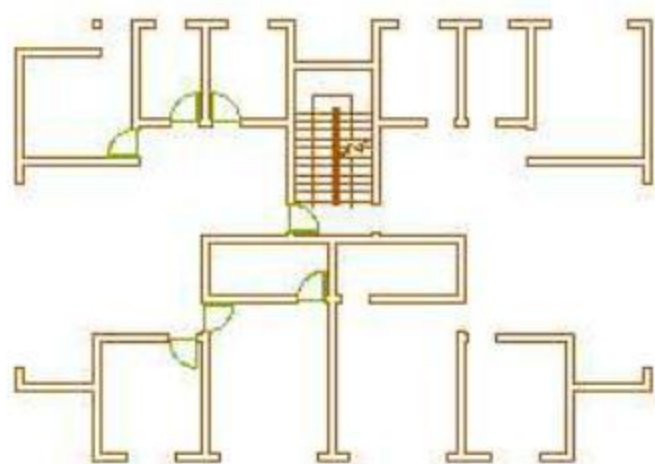
- ④ 重复【偏移】命令，对步骤②中所绘制的直线进行距离为 40 的偏移（门的厚度）。



- ⑤ 重复【直线】命令，在绘图区域绘制如下图所示的直线。

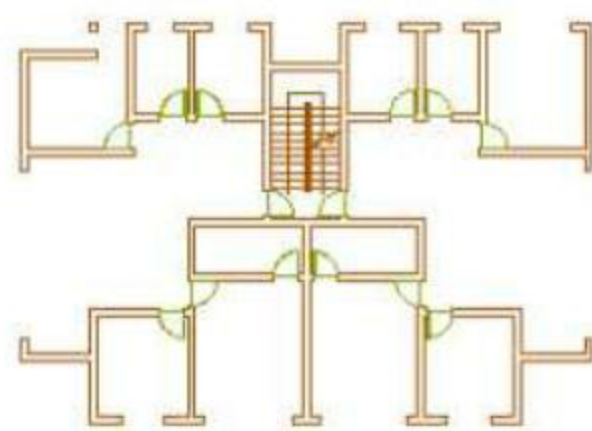


- ⑥ 重复上述步骤，绘制出其他房间的门，绘制结果如下图所示。

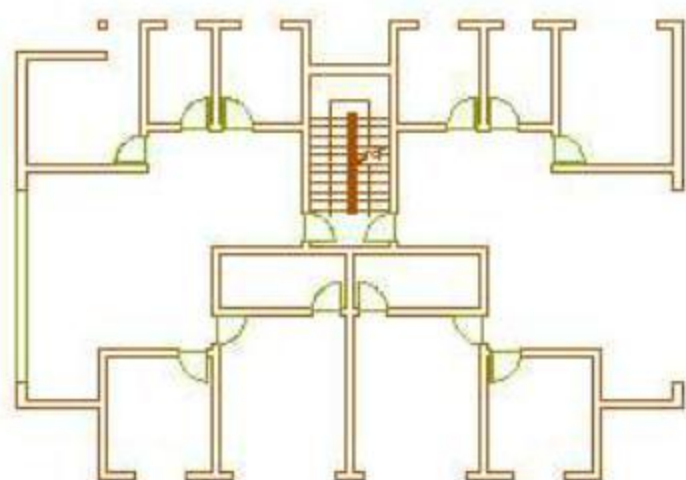


注意：门的长度是和门洞的长度一致的。

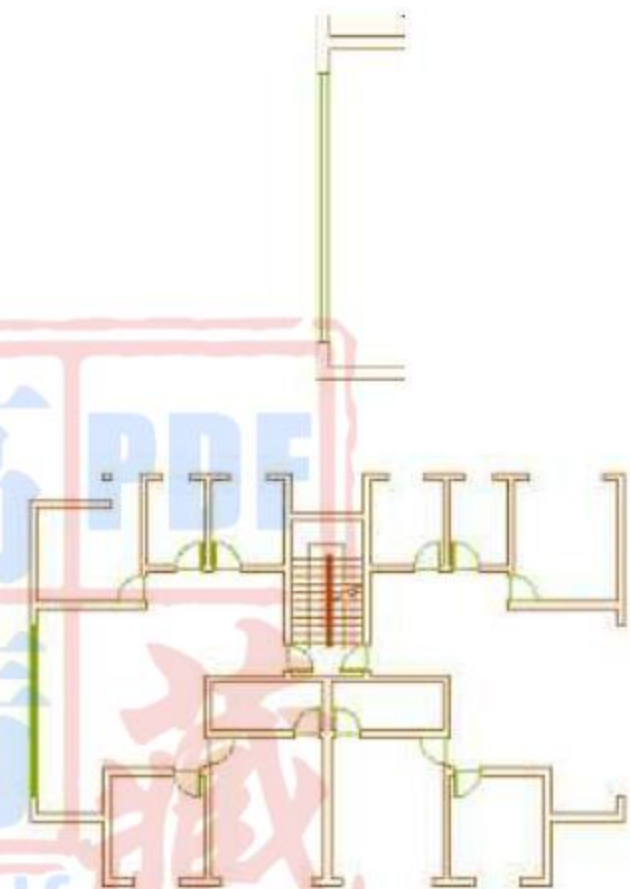
- ⑦ 重复【镜像】命令，复制出其他的门，结果如下图所示。



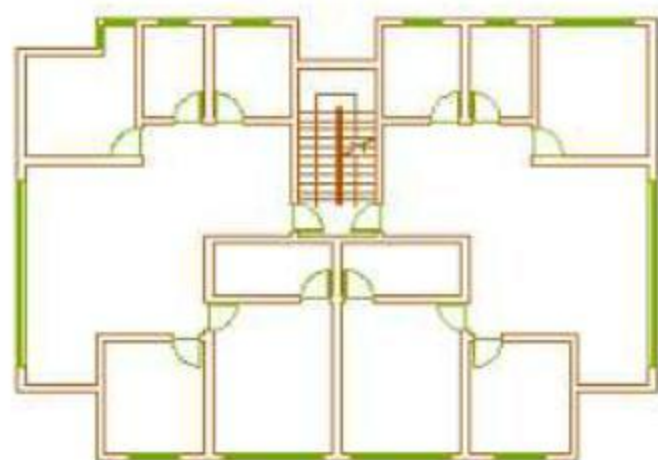
- ⑧ 重复【直线】命令，绘制出客厅窗户的外直线。



- ⑨ 重复【偏移】命令，对绘制的客厅窗户的外直线做距离为 90 的偏移，结果如下图所示。



- ⑩ 重复步骤⑧、⑨的操作，绘制出其他房间的门窗。最终绘制的门和窗的结果如下图所示。



17.4 添加文字说明

为平面图上的每个房间添加文字，这主要是起一个说明性的作用，以方便观察和理解。

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，单击【图层】面板的【图层控制】右侧的下拉按钮▼，切换当前图层为【说明】图层。
- ② 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【注释】面板中单击【多行文字】命令按钮A，给客厅添加文字说明。具体的命令行提示如下。

命令: _mtext

当前文字样式: “Standard” 文字高度: : 600 注释性: 否

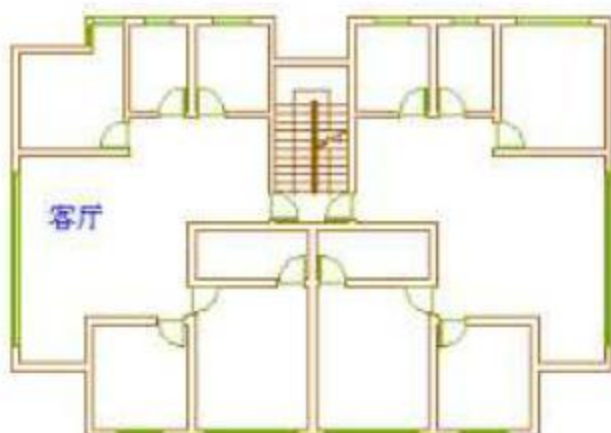
指定第一角点:

指定对角点或 [高度(H)/对正(J)/行距(L)/旋转(R)/样式(S)/宽度(W)/栏(C)]:

指定第一角点: 在客厅区域适当位置处单击，以指定文字的起点。

指定对角点或 [高度(H)/对正(J)/行距(L)/旋转(R)/样式(S)/宽度(W)/栏(C)]: 在另一点处单击，以指定对角点。

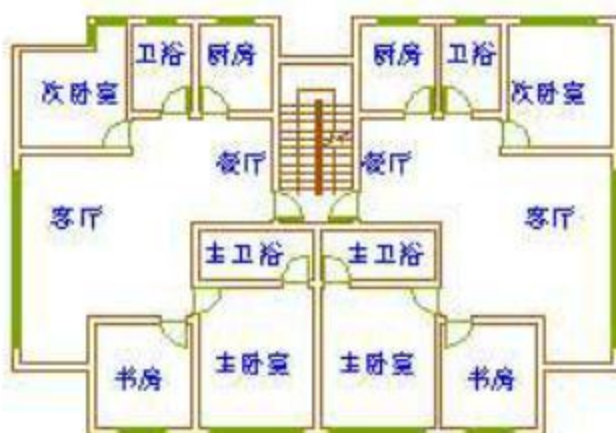
- ③ 在文字编辑区中输入“客厅”后单击【文字格式】工具栏中的【确定】按钮即可，结果如下图所示。



- ④ 重复步骤②、③的操作，完成其他房间的文字说明，结果如下图所示。



- ⑤ 重复步骤【镜像】命令，镜像复制出右边图纸其他房间的文字说明。最终结果如下图所示。



17.5 填充地面材料

- ① 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，单击【图层】面板的【图层控制】右侧的下拉按钮，切换当前图层为【填充】图层。
- ② 选择菜单栏中的【绘图】→【图案填充】菜单命令，弹出【图案填充和渐变色】对话框。



- ③ 单击【类型和图案】栏下的...按钮，弹出【填充图案选项板】对话框，从中选择要填充的图案，这里选择【DOLMIT】。



- ④ 单击【确定】按钮，然后在【图案填充和渐变色】对话框中的【角度和比例】栏下设置填充【比例】为“50”。



- ⑤ 单击【添加：拾取点】按钮，在绘

图区域选择如下图所示的要填充的区域。具体的命令行提示如下。

命令: _bhatch

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...

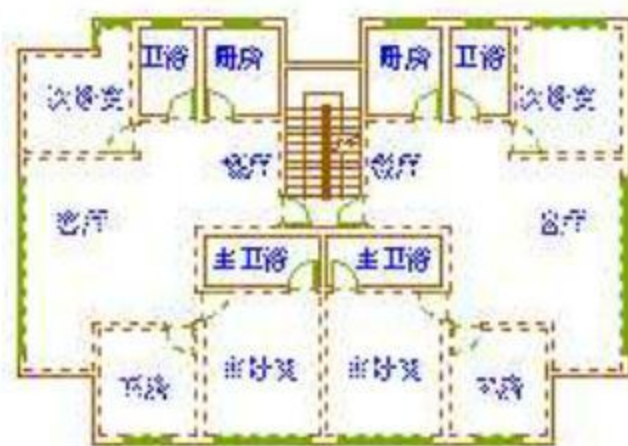
正在分析所选数据...

正在分析内部孤岛...

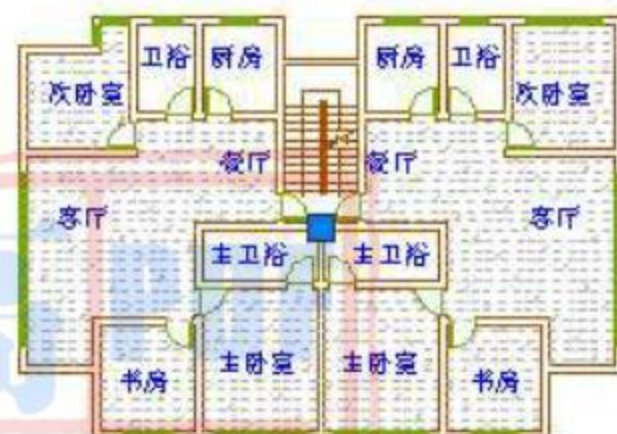
拾取内部点或 [选择对象(S)/删除边界(B)]: 依次选择需要填充的房间。

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】键确认。 //返回【图案填充和渐变色】对话框



- ⑥ 单击【确定】按钮，完成图形的填充，结果如下图所示。




- ⑦ 重复步骤②~步骤⑥的操作，更改填充图案类型为“ANGLE”，完成其他区域的填充，最终结果如下图所示。

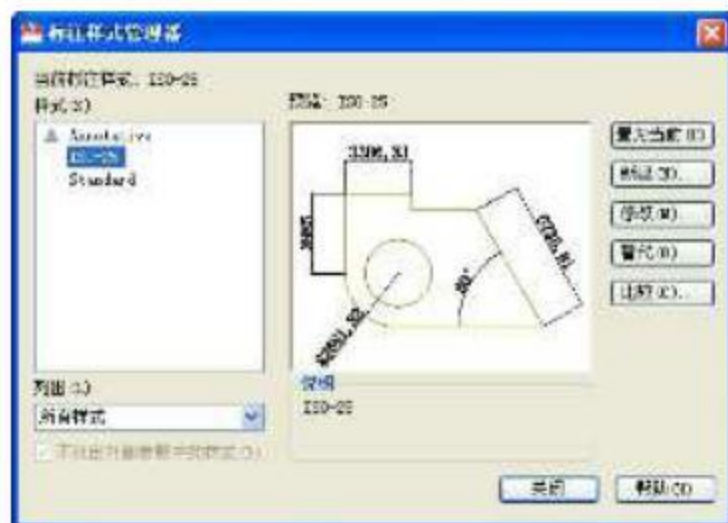


17.6 添加标注

添加标注时，首先需要对标注的样式进行设置，然后再进行标注。而标注时通常借助于由构造线绘制而成的中轴线来标注，这样会使标注看起来更加的美观、整齐。

17.6.1 设置标注样式

- ① 在【功能区】选项板中选择【注释】选项卡，在【标注】面板中单击【标注，标注样式...】命令按钮 ，弹出【标注样式管理器】对话框。



- ② 单击【修改】按钮，弹出【修改标注样式：ISO-25】对话框。



- ③ 选择【线】选项卡，在【延伸线】栏下设置【超出尺寸线】为“300”，【起点偏移量】为“500”。



- ④ 选择【符号和箭头】选项卡，设置箭头标记为“建筑标记”，【箭头大小】为“300”。



- ⑤ 选择【文字】选项卡，设置【从尺寸线偏移】为“300”。



- ⑥ 选择【主单位】选项卡，在【线性标注】栏中设置【精度】值为“0”。



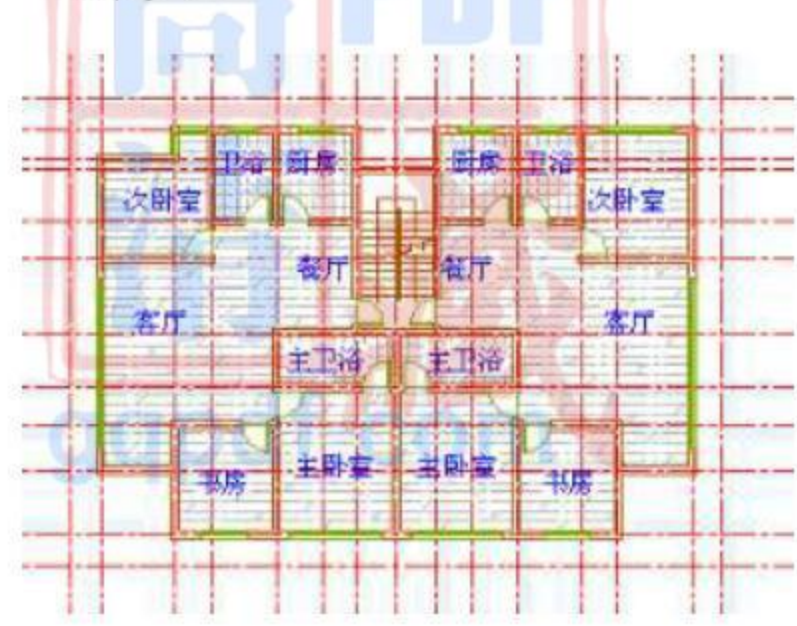
- ⑦ 单击【确定】按钮，完成对【修改标注样式: ISO-25】对话框的设置，然后单击【标注样式管理器】对话框中的【关闭】按钮，完成标注样式的设置。

17.6.2 添加标注

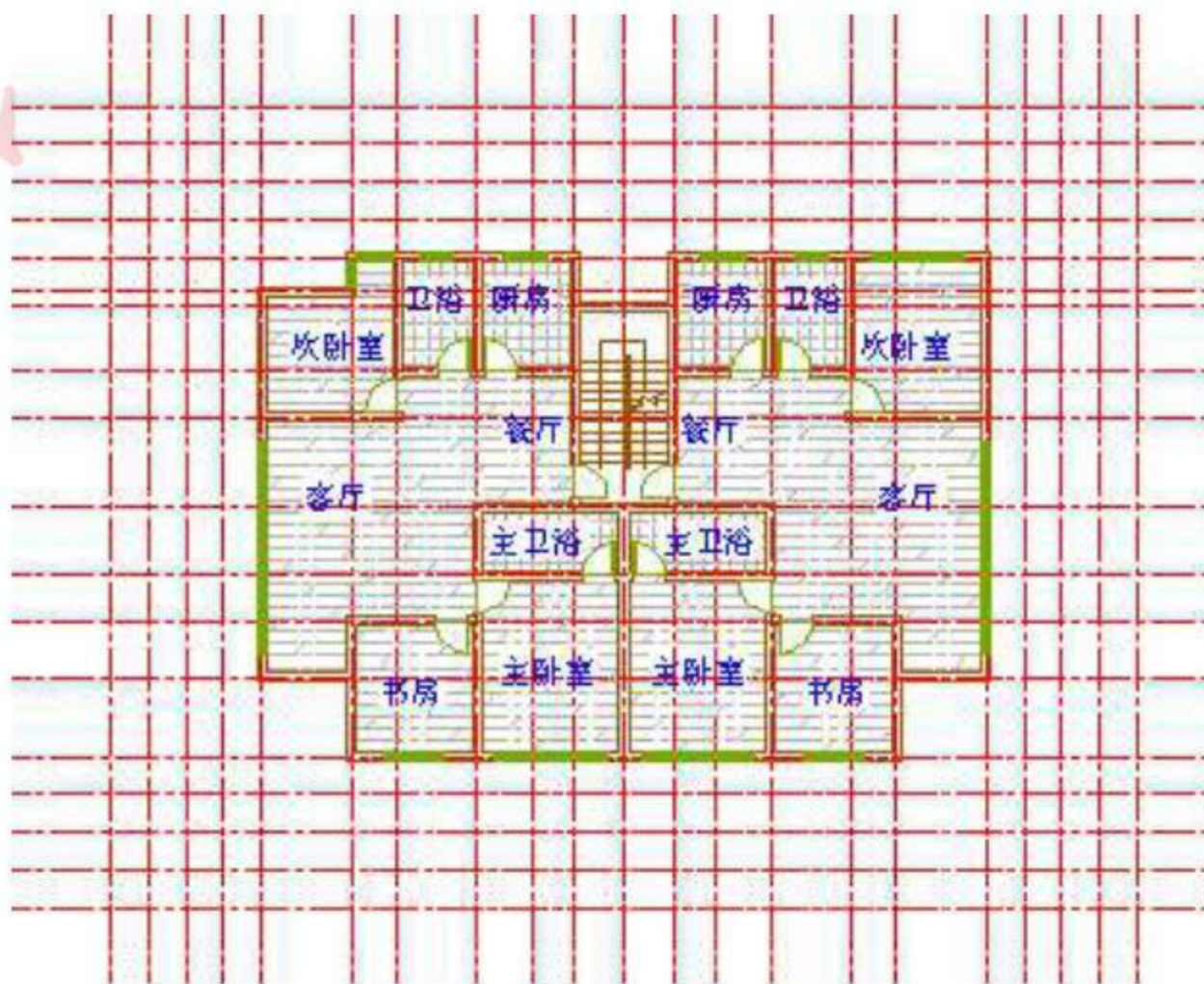
- ① 切换当前图层为【标注】图层，并显示【中轴线】图层。




- ② 重复【偏移】命令，对四周最外圈的中轴线进行向外的偏移距离为 1000 的偏移。



③ 依次对偏移得到的中轴线进行向外的偏移距离为 1000 的偏移，偏移结果如下图所示。



④ 在【功能区】选项板中选择【常用】选项卡，在【注释】面板中单击【线性】命令按钮, 对图形上两客厅最外围的线段进行线性标注。具体的命令行提示如下。

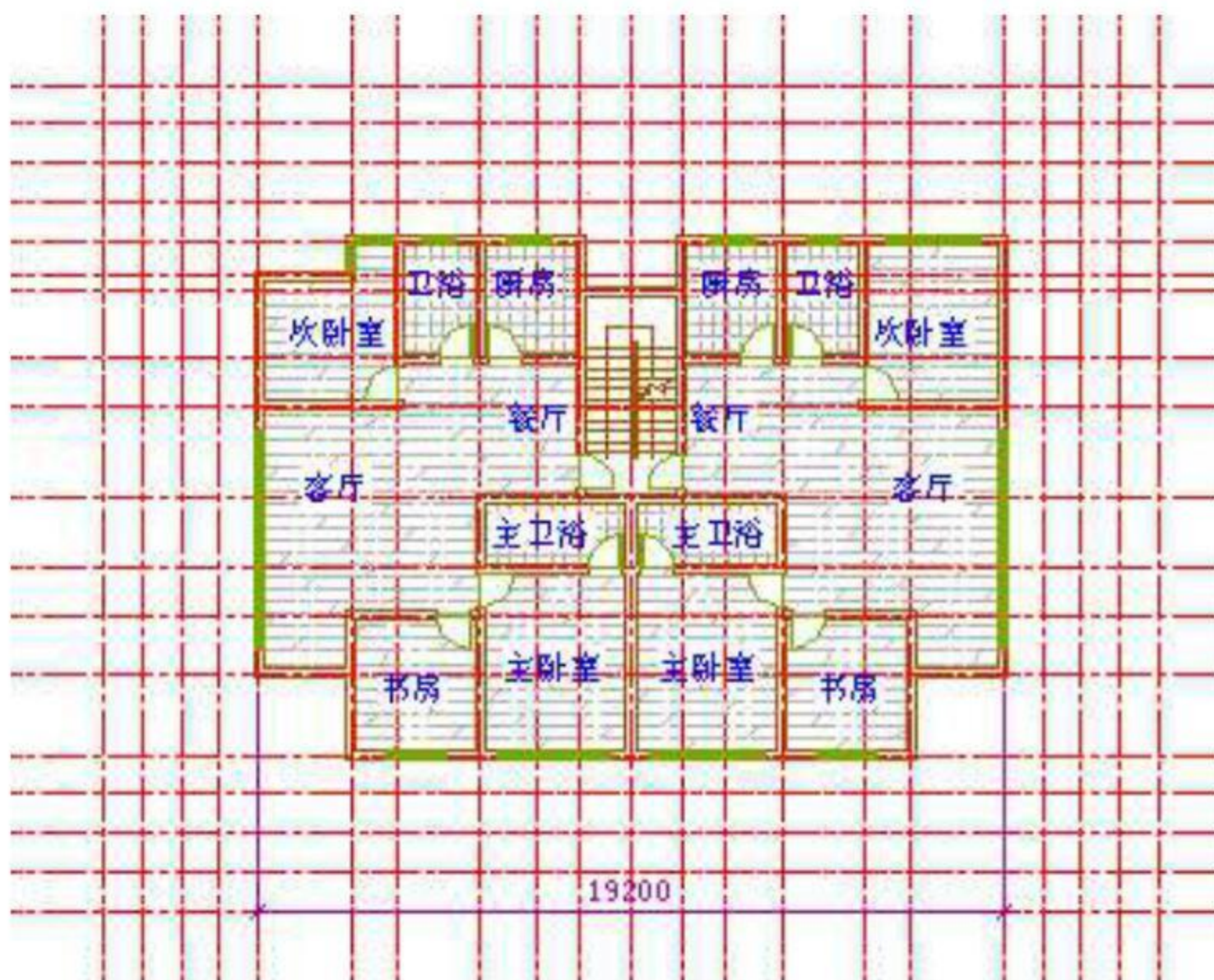
命令: `_dimlinear`

指定第一条延伸线原点或 <选择对象>: 在要标注的线段的一端点处单击。

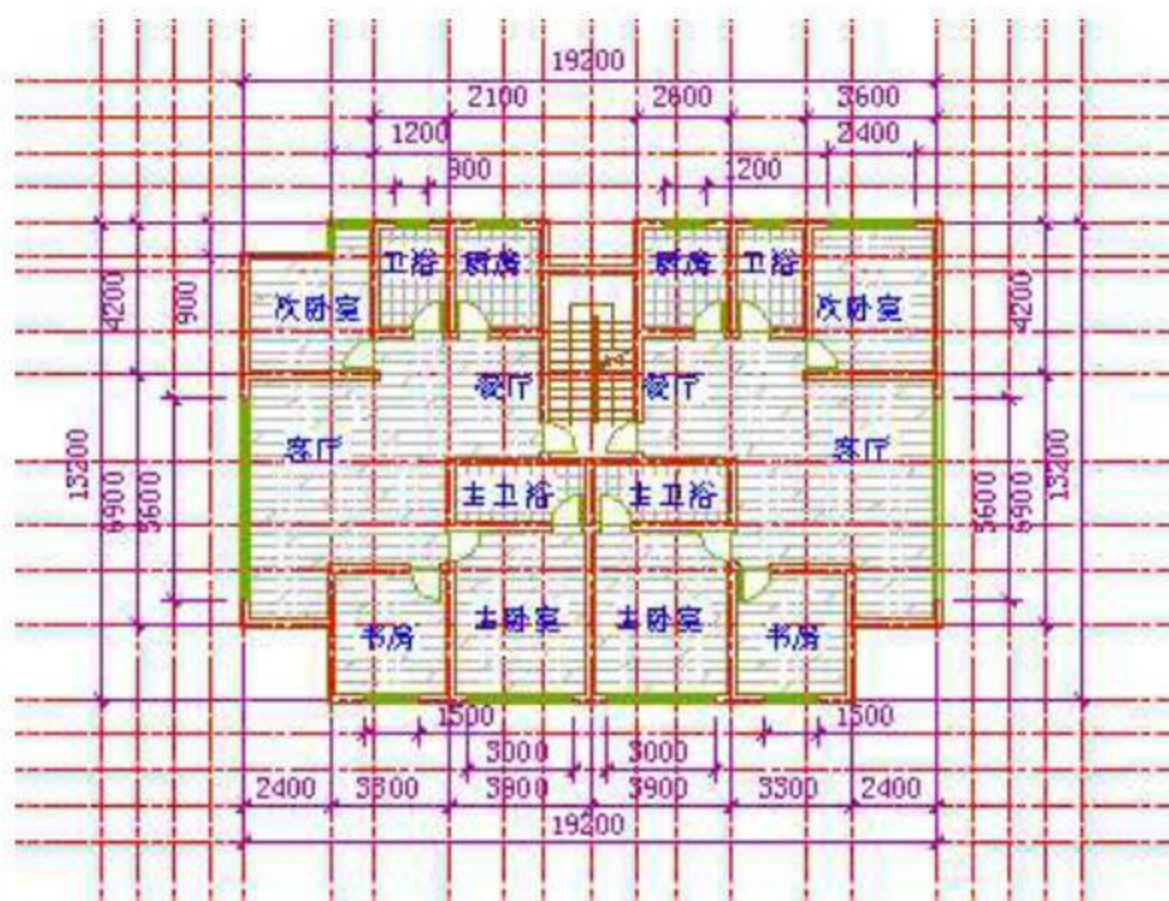
指定第二条延伸线原点: 在要标注的线段的另一端点处单击。

指定尺寸线位置或[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 向下平移十字光标到一点后单击。

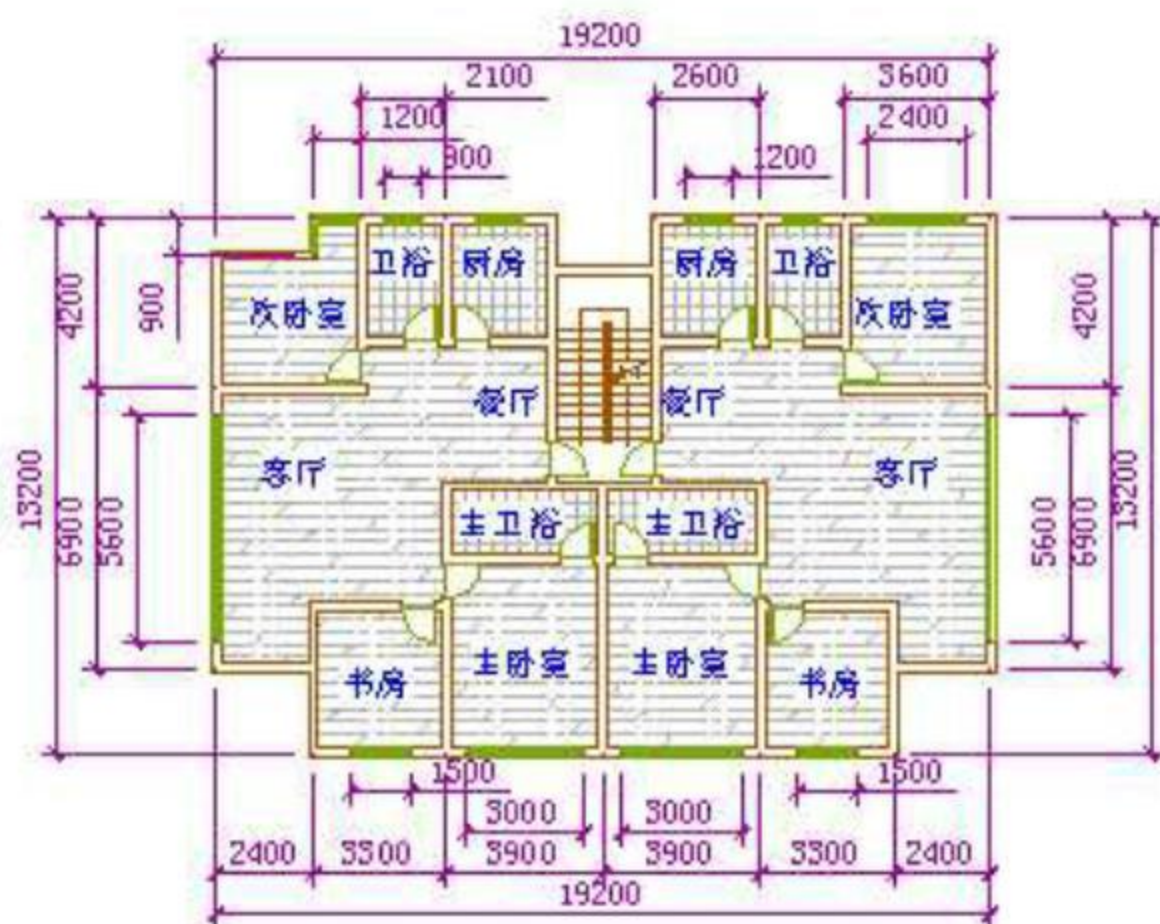
标注文字 = 19200



⑤ 重复上述步骤，完成其他的标注。最终标注结果如下图所示。



⑥ 隐藏【中轴线】图层，最终结果如下图所示。



⑦ 将绘制的当前文件保存为“结果\ch17\建筑平面图.dwg”文件。

17.7 绘制平面图通用法则

本章通过实例练习，详细地讲述了绘制建筑平面图的基本思路和操作步骤，并介绍了一些建筑设计的基本概念。通过本实例的练习，读者不但能够提高制图的工作效率，还能认识到在绘制建筑设计图纸时 AutoCAD 2010 所起到的重要作用。

本实例综合运用了 AutoCAD 2010 的【直线】、【偏移】、【修剪】、【多行文字】及【标注】等命令。绘图的先后顺序要依据图形的特征而确定。在绘制建筑平面图时，从客厅或是其他的卧室都可以绘制，读者可以根据实际工作需要绘制。

本章通过建筑平面图设计案例介绍了使用 AutoCAD 2010 进行建筑平面图绘制的方法。通过本章的练习，读者应能熟练地掌握各种命令的使用方法及平面图的绘制方法。