

全国高等院校设计艺术类专业创新教育规划教材

# 计算机辅助环境艺术设计

高颖



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

全国高等院校设计艺术类专业创新教育规划教材

# 计算机辅助环境艺术设计

主 编 高 颖

副主编 兰玉琪 宋季蓉 宋 强

参 编（以姓氏笔画为序）

冯 雨 李 鑫 赵 琳 赵 杰



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



本书分为两篇：第1篇讲述AutoCAD 2010环境艺术设计制图；第2篇讲述3ds Max+VRay环境艺术设计室内效果图表现。

本书的最大特色在于编写主要针对环境艺术设计专业学生，其内容紧密结合教学，实用性强、深入浅出、图文并茂。书中的文字说明简明扼要，准确表述软件操作过程，以最简练的语言结合具体过程图例讲解操作过程和步骤，在具体、形象地讲述过程中，引导学生尽快掌握如何高效率地完成制图的方法。

本书适用于艺术设计、城市规划、建筑设计、公共艺术等专业的本、专科在校学生，也可作为计算机辅助设计培训班的参考用书，还可以作为初学者和专业设计人员的学习和参考用书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

计算机辅助环境艺术设计/高颖主编.—北京：机械工业出版社，2010.6  
全国高等院校设计艺术类专业创新教育规划教材  
ISBN 978-7-111-33541-2

I. ①计… II. ①高… III. ①环境设计：计算机辅助设计—高等学校—教材 IV. ①TU-856

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第028420号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑：宋晓磊 责任编辑：宋晓磊 罗子超

责任校对：姜 婷 封面设计：鞠 杨

责任印制：杨 曦

保定市画美凯印刷有限公司印刷

2011年6月第1版第1次印刷

210mm×285mm·28.75印张·4插页·838千字

标准书号：ISBN 978-7-111-33541-2

定价：69.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010) 68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010) 88379649

读者购书热线：(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

## 本教材编审委员会

主任委员：梁 珣

副主任委员：（以姓氏笔画为序）

许世虎 张书鸿 杨少彤 陈汗青

委 员：（以姓氏笔画为序）

龙 红 卢景同 吕杰锋 朱广宇 刘 涛

米宝山 杨小军 杨先艺 何 峰 宋冬慧

宋拥军 宋晓磊 张 建 陈 滨 周长亮

袁恩培 贾荣建 郭振山 高 颖 徐育忠

彭馨弘 蒋 雯 谢质彬 穆存远

# 出版说明

为配合全国高等院校设计艺术创新型人才的培养和教学模式的改革,提高我国高等院校的课程建设水平和教学质量,加强新教材和立体化教材建设,深入贯彻《教育部、财政部关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》精神,我们经过深入调查,组织了全国四十多所高校的一批优秀教师编写出版了本套教材。

根据教育部“质量工程”建设的目标和评价标准,创新能力的培养是目前我国高等教育急需解决的问题。本系列教材的编写与以往同类教材相比,突出了创造性能力培养的目标,从教材编写的风格和教材体例上表现出了创新意识、创新手法和创新内容。

本系列教材的编写考虑了环境艺术设计、平面设计、产品设计、服装设计、视觉传达及新媒体设计等专业方向的兼容性和可持续性,突出了艺术设计大学学科的特点。有利于学生掌握宽泛的艺术设计学科的基本理论和技能,具有一定的前瞻性。

本系列教材是针对普通高等院校的艺术设计专业而编写的,但是在“普及”的平台上不乏“提高”的成分。尤其是专业理论和基础理论,深入探讨和研究的学术问题在教材中进行了启迪式的介绍。

本系列教材包括22本,分别为《设计素描》、《设计色彩》、《设计构成》、《设计史》、《设计概论》、《人因工程学》、《设计管理》、《形式语言及设计符号学》、《设计前沿》、《图形与字体设计基础》、《计算机辅助平面设计》、《计算机辅助产品造型设计》、《视觉传达设计原理》、《环境艺术设计图学》、《工业设计图学》、《工业设计表达》、《环境艺术设计表达》、《环境艺术设计原理》、《景观规划设计原理》、《产品设计原理》、《计算机辅助动画艺术设计》、《计算机辅助环境艺术设计》。

本系列教材可供高等院校环境艺术设计、平面设计、产品设计、服装设计、视觉传达及新媒体设计等专业的师生使用,也可作为相关从业人员的培训教材。

机械工业出版社

# 前 言

计算机辅助设计是以计算机为主要创作工具而进行的设计创作及表现。它是随着计算机技术的发展而出现的一种新兴的设计方式,现已广泛应用到众多领域,对环境艺术设计专业的发展产生了巨大的影响。计算机辅助设计是环境艺术设计专业表达设计意图的艺术语言与手段之一,一方面是设计师传达设计思想的交流工具,另一方面也是设计者进行设计校验、方案优选的强有力手段。计算机辅助设计表现图具有无可比拟的真实感和灵活性。它可以精确地塑造对象,也可以表达不同的艺术效果。“计算机辅助设计”课程是环境艺术设计专业实训性必修课程。

计算机辅助设计既需要相应的建筑及室内设计等方面的知识,又需要相关软件的熟练运用,并掌握相应的技巧,才能更好地表达设计师的创意思想。本书以艺术设计美学理念为指导,以计算机图形技术为手段,并结合作者多年计算机辅助设计课程教学的丰富经验,全面系统地介绍了环境艺术计算机辅助设计的制作方法和技巧。为培养艺术与技术结合的设计艺术创新型人才,本书在图例、案例的选择上均严格筛选,注意加强应用性和实用性,最大限度精简命令,增加小型应用实例,达到教会操作技术、掌握表现技能,同时对提高艺术修养有潜移默化影响的效果。例如,相应章节设置作品赏析环节,包括评判的角度、优秀设计效果图赏析、图样表现存在问题的剖析等内容。

本书共分2篇11章,其中,秦皇岛燕山大学的赵琳编写第1~4章;广州大学的赵杰编写第5~8章;天津美术学院的兰玉琪编写第9章;河北农业大学的宋强、李鑫编写第10、11章建模实例的部分;河南工业大学的冯雨编写第10、11章室内效果图制作实例部分;大连理工大学的宋季蓉编写第10、11章作品赏析部分,天津美术学院的高颖编写本书其余内容并任本书主编。

本书正视艺术类学生文化基础相对薄弱、不善于逻辑记忆的特点,将繁复枯燥的指令进行整合,融入到具体的实例中,避免过多地侧重于软件操作而忽略与相关专业的结合的弊病,结合环境艺术设计课程的教学特点,力求将繁复的计算机软件操作简洁化、专业化,由浅入深,讲求教学的科学性。

由于编者水平所限,书中若有不当之处,敬请批评指正。

编 者



# 目 录

## CONTENTS

出版说明  
前 言

### 第1篇 AutoCAD环境艺术设计制图

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第1章 绪论                | 1  |
| 1.1 AutoCAD 2010主界面   | 2  |
| 1.2 鼠标功能              | 4  |
| 1.3 二维坐标系统            | 5  |
| 1.4 对象捕捉与精确绘图         | 5  |
| 1.5 AutoCAD2010命令输入方式 | 6  |
| 1.6 AutoCAD2010“透明”命令 | 6  |
| 1.7 放弃和重做             | 7  |
| 1.8 对象选择              | 7  |
| 1.9 显示控制命令            | 9  |
| 1.10 查询命令             | 10 |

---

|            |    |
|------------|----|
| 第2章 绘图命令   | 11 |
| 2.1 绘制直线   | 12 |
| 2.2 绘制多线   | 12 |
| 2.3 绘制多段线  | 14 |
| 2.4 绘制正多边形 | 15 |
| 2.5 绘制矩形   | 15 |
| 2.6 绘制圆弧   | 16 |
| 2.7 绘制圆    | 17 |
| 2.8 绘制圆环   | 18 |
| 2.9 绘制样条曲线 | 18 |
| 2.10 绘制椭圆  | 18 |
| 2.11 绘制椭圆弧 | 19 |
| 2.12 绘制表格  | 20 |
| 2.13 绘制点   | 21 |
| 2.14 螺旋线   | 23 |
| 2.15 修订云线  | 23 |

|      |          |    |
|------|----------|----|
| 2.16 | 图案填充     | 24 |
| 2.17 | 创建块      | 27 |
| 2.18 | 块存盘      | 28 |
| 2.19 | 插入块      | 29 |
| 2.20 | 插入外部图形文件 | 29 |

---

### 第3章 编辑命令 33

|      |          |    |
|------|----------|----|
| 3.1  | 删除       | 34 |
| 3.2  | 复制       | 34 |
| 3.3  | 镜像       | 35 |
| 3.4  | 偏移       | 35 |
| 3.5  | 阵列       | 36 |
| 3.6  | 移动       | 37 |
| 3.7  | 旋转       | 38 |
| 3.8  | 缩放       | 38 |
| 3.9  | 拉伸       | 39 |
| 3.10 | 修剪       | 39 |
| 3.11 | 延伸       | 39 |
| 3.12 | 打断       | 40 |
| 3.13 | 打断于点     | 40 |
| 3.14 | 合并       | 41 |
| 3.15 | 倒角       | 41 |
| 3.16 | 圆角       | 42 |
| 3.17 | 分解       | 42 |
| 3.18 | 特性       | 43 |
| 3.19 | 特性匹配     | 43 |
| 3.20 | 放弃       | 44 |
| 3.21 | 重做       | 44 |
| 3.22 | 取消删除     | 45 |
| 3.23 | 夹点模式灵活运用 | 45 |
| 3.24 | 多段线编辑    | 45 |
| 3.25 | 样条曲线编辑   | 46 |
| 3.26 | 多线编辑     | 47 |

---

### 第4章 二维平面图例绘制 50

|     |        |    |
|-----|--------|----|
| 4.1 | 绘制卫生洁具 | 51 |
| 4.2 | 绘制植物   | 54 |
| 4.3 | 绘制沙发   | 55 |

---

### 第5章 对象相关资料设置 60

|     |       |    |
|-----|-------|----|
| 5.1 | 图层    | 61 |
| 5.2 | 上一个图层 | 63 |
| 5.3 | 颜色    | 64 |
| 5.4 | 线型    | 65 |
| 5.5 | 点样式   | 67 |
| 5.6 | 线宽    | 68 |



|            |                               |            |
|------------|-------------------------------|------------|
| 5.7        | 多线样式                          | 70         |
| 5.8        | 重命名                           | 72         |
| 5.9        | 图层转换器的基础                      | 73         |
| <hr/>      |                               |            |
| <b>第6章</b> | <b>文字书写与编辑命令</b>              | <b>78</b>  |
| 6.1        | 文字样式设置                        | 79         |
| 6.2        | 单行文字                          | 80         |
| 6.3        | 多行文字                          | 82         |
| 6.4        | 查找与替换                         | 84         |
| 6.5        | 调整文字比例                        | 87         |
| 6.6        | 文字对正方式                        | 89         |
| 6.7        | 拼写检查                          | 90         |
| <hr/>      |                               |            |
| <b>第7章</b> | <b>尺寸标注命令</b>                 | <b>93</b>  |
| 7.1        | 尺寸标注概述                        | 94         |
| 7.2        | 线性                            | 94         |
| 7.3        | 对齐                            | 96         |
| 7.4        | 弧长                            | 97         |
| 7.5        | 坐标式标注                         | 98         |
| 7.6        | 半径标注                          | 100        |
| 7.7        | 折弯标注                          | 101        |
| 7.8        | 直径标注                          | 102        |
| 7.9        | 角度标注                          | 103        |
| 7.10       | 基线式标注                         | 105        |
| 7.11       | 连续式标注                         | 106        |
| 7.12       | 标注间距                          | 108        |
| 7.13       | 折断标注                          | 109        |
| 7.14       | 多重引线                          | 111        |
| 7.15       | 公差标注                          | 112        |
| 7.16       | 圆心标记                          | 114        |
| 7.17       | 快速标注                          | 115        |
| 7.18       | 检验                            | 116        |
| 7.19       | 折弯线性                          | 118        |
| 7.20       | 标注样式                          | 119        |
| 7.21       | 编辑尺寸标注                        | 119        |
| 7.22       | 编辑标注文字                        | 120        |
| 7.23       | 标注更新                          | 124        |
| 7.24       | 替代                            | 126        |
| 7.25       | 标注和对象的关联性                     | 128        |
| <hr/>      |                               |            |
| <b>第8章</b> | <b>图形输出</b>                   | <b>131</b> |
| 8.1        | 布局                            | 132        |
| 8.2        | 打印                            | 137        |
| 8.3        | 打印EPS文件格式, 在Photoshop中制作彩色平面图 | 141        |
| <hr/>      |                               |            |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| <b>第9章 绘图综合练习</b> | 151 |
| 9.1 平面图绘制         | 152 |
| 9.2 立面图绘制         | 173 |

## 第2篇 3ds max+VRay环境艺术设计室内效果图表现

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| <b>第10章 三维模型创建</b>    | 192 |
| 10.1 Edit Poly多边形建模基础 | 193 |
| 10.2 环境艺术设计三维模型创建实例   | 206 |

---

|                     |     |
|---------------------|-----|
| <b>第11章 VRay渲染器</b> | 354 |
| 11.1 渲染参数           | 355 |
| 11.2 VRay灯光         | 375 |
| 11.3 VRay阴影         | 378 |
| 11.4 VRay摄像机        | 379 |
| 11.5 VRay材质         | 380 |
| 11.6 VRay其他材质类型     | 388 |
| 11.7 VRay贴图         | 393 |
| 11.8 VRay物体、灯光属性    | 403 |
| 11.9 VRay常用材质制作     | 404 |
| 11.10 散焦效果          | 411 |
| 11.11 VRay物体        | 412 |
| 11.12 室内效果图制作实例     | 415 |
| 11.13 作品赏析          | 436 |

# 第1篇 AutoCAD环境艺术设计制图

## 第1章 绪论



### 学习目标

了解AutoCAD 2010界面布局，并掌握AutoCAD 2010的设置和基本操作原理。



### 学习重点

AutoCAD 2010在环境艺术设计专业的用途、相对及绝对坐标系、对象捕捉及查询命令。



### 学习建议

通过本章的学习了解并熟悉AutoCAD 2010的界面布局及命令输入方式。



## 1.1 AutoCAD 2010 主界面（见图 1-1）



图 1-1

中文版 AutoCAD 2010 为用户提供了“二维草图与注释”、“AutoCAD 经典”和“三维建模”3 种工作空间模式。对于习惯于 AutoCAD 传统界面用户来说，可以从“切换工作空间”中选择“AutoCAD 经典”工作空间。AutoCAD 2010 主界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、文本窗口与命令行、状态栏等组成（用户可单击“切换工作空间”选择不同选项，切换为不同的工作空间模式）。

### 1. 标题栏（见图 1-2）



图 1-2

标题栏位于主界面的最上面，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 2010 默认的图形文件，其名称为 DrawingN. dwg（N 为数字）。

### 2. 菜单栏与快捷菜单（见图 1-3）

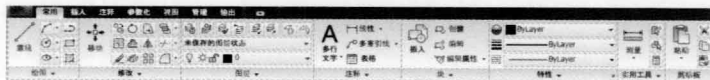


图 1-3

中文版 AutoCAD 2010 的菜单栏由“文件”、“编辑”、“视图”等菜单组成,几乎包括了 AutoCAD 2010 中全部的功能和命令。快捷菜单又称为上下文相关菜单。在绘图区域、工具栏、状态栏、模型与布局选项卡以及一些对话框上单击鼠标右键时,将弹出一个快捷菜单,其中的命令与 AutoCAD 2010 当前状态相关。使用快捷菜单可以在不启动菜单栏的情况下快速、高效地完成某些操作。

### 3. 工具栏 (见图 1-4)

工具栏是应用程序调用命令的另一种方式,包含许多由图标表示的命令按钮。在 AutoCAD 2010 中,系统共提供了三十多个已命名的工具栏。选择菜单“工具/工具栏/AutoCAD/...”并根据绘图需求选择并调出相关工具栏。例如,拖动光标至工具栏上的任意图标,单击右键后出现工具栏选项菜单,选择相关工具栏后单击,调出该工具栏。如果将光标移动至工具栏的边缘单击并拖动,可将该工具栏放置在任意位置,单击工具栏上面的关闭图标,该工具栏被关闭。当选择“AutoCAD 经典”工作空间,默认情况下,“标准”、“属性”、“绘图”和“修改”等工具栏处于打开状态。如果要显示当前隐藏的工具栏,可在任意工具栏上右击,此时将弹出一个快捷菜单,通过选择命令可以显示或关闭相应的工具栏。



图 1-4

### 4. 绘图窗口

在 AutoCAD 2010 中,绘图窗口是用户绘图的工作区域,所有的绘图结果都反映在这个窗口中。用户可以根据需要关闭各个工具栏,以增大绘图空间。在绘图窗口中除了显示当前的绘图结果外,还显示了当前使用的坐标系类型以及坐标原点、X 轴、Y 轴、Z 轴的方向等。默认情况下,坐标系为世界坐标系 (WCS)。绘图窗口的下方有“模型”和“布局”选项卡,可以在模型空间或图纸空间之间来回切换。

### 5. 命令行 (见图 1-5) 与文本窗口 (见图 1-6)

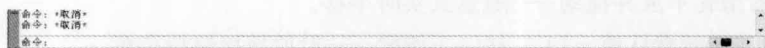


图 1-5

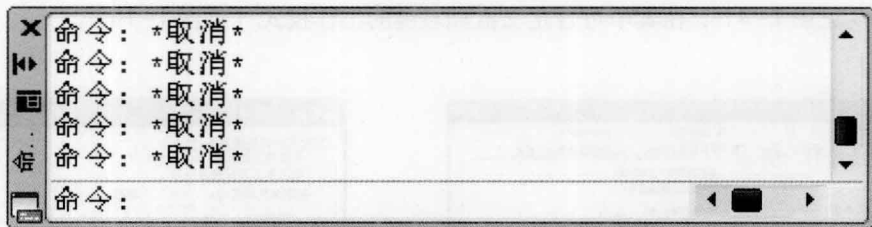


图 1-6

命令行位于绘图窗口的底部,用于接收用户输入的命令,并显示命令提示信息。在 AutoCAD 2010 中,命令行可以拖放为浮动窗口。“文本窗口”是记录 AutoCAD 2010 命令的窗口,是放大的“命令行”窗口,用来记录已执行的命令,也可以用来输入新命令。在 AutoCAD 2010 中,可以选择“视图”、“显示”、“文本窗口”命令、“执行文本窗口”命令或按【F2】键来打开 AutoCAD 2010 文本窗口,它记录了对文档进行的所有操作。

### 6. 状态行 (见图 1-7)



图 1-7

状态行用来显示 AutoCAD 2010 当前的状态,如当前光标的坐标、命令和按钮的说明等。在绘图窗口中移动光标时,状态行的“坐标”区将动态地显示当前坐标值。坐标显示取决于所选择的模式和程序中运行的命令,共有“相对”、“绝对”和“无”3 种模式。状态行中还包括如“捕捉模式”、“栅格显示”、“正交模式”、“极轴追踪”、“对象捕捉”、“对象捕捉追踪”、“允许/禁止动态 UCS”、“动态输入”、“显示/隐藏线宽”和“快捷特性”10 个功能按钮。

## 1.2 鼠标功能

AutoCAD 2010 的鼠标状态在操作区呈十字光标显示,选择菜单栏中的“工具/选项”命令,弹出“选项”对话框。单击“显示”选项卡(见图 1-8),可按个人操作习惯调整十字光标大小。

左键:选择功能键。

右键:绘图区——快捷菜单或回车键功能。

变量 SHORTCUTMENU = 0——回车键。

变量 SHORTCUTMENU > 0——快捷菜单。

或用于环境选项——使用者设定——快捷菜单开关设定。

中间滚轮:旋转滚轮向前或向后,实时缩放、拉近、拉远。

按着滚轮不放并拖动——实时平移。

双击——缩放成实际范围(相当于 ZOOM /E)。

【Shift】+ 按着滚轮不放并拖动——任意方向观察。

【Ctrl】+ 按着滚轮不放并拖动——随意式实时平移。

Mbuttonpan = 0 (系统默认值 = 1), 按一下滚轮——对象捕捉快捷菜单。

【Shift + 鼠标右键】——对象捕捉快捷菜单。

另外,AutoCAD 支持自定义鼠标右键的操作习惯。在“用户系统配置”选项卡中的“Windows 标准操作”栏(见图 1-9),在其中可自定义鼠标右键的工作模式(见图 1-10)。

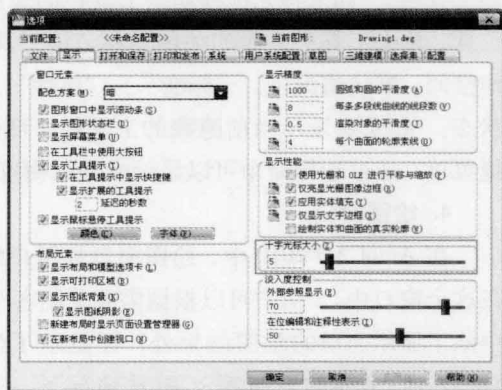


图 1-8



图 1-9

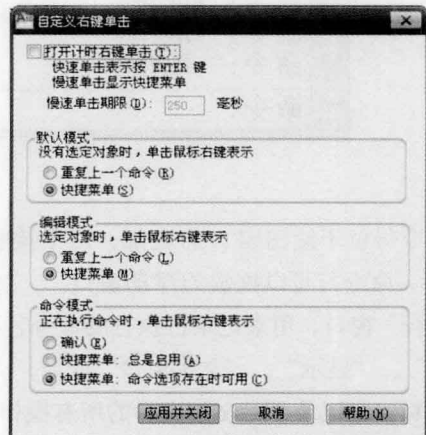


图 1-10



### 1.3 二维坐标系（见图 1-11）

坐标系统包括有笛卡儿坐标系、极坐标系、相对坐标系和世界坐标系及用户坐标系。

(1) 笛卡儿坐标系：又称为直角坐标系，由一个原点（坐标为  $(0, 0)$ ）和两个通过原点的、相互垂直的坐标轴构成。其中，水平方向的坐标轴为  $X$  轴，以向右为其正方向；垂直方向的坐标轴为  $Y$  轴，以向上为其正方向。平面上任何一点  $P$  都可以由  $X$  轴和  $Y$  轴的坐标所定义，即用一对坐标值  $(x, y)$  来定义一个点。

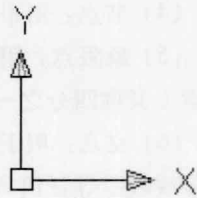


图 1-11

(2) 极坐标系：是由一个极点和一个极轴构成，极轴的方向为水平向右。平面上任何一点  $P$  都可以由该点到极点的连线长度  $L$  ( $>0$ ) 和连线与极轴的交角  $\alpha$ （极角，逆时针方向为正）所定义，即用一对坐标值来定位。

(3) 相对坐标：是指在某些情况下，用户需要直接通过点与点之间的相对位移来绘制图形，而不想指定每个点的绝对坐标。为此，AutoCAD 2010 提供了使用相对坐标的办法。所谓相对坐标，就是某点与相对点的相对位移值，在 AutoCAD 2010 中相对坐标用“@  $X, Y$ ”（ $X$  为相对前一点的水平位移值， $Y$  为相对前一点的垂直位移值）表示。使用相对坐标时可以使用笛卡尔坐标，也可以使用极坐标，可根据具体情况而定。

(4) 世界坐标系和用户坐标系：AutoCAD 2010 系统为用户提供了一个绝对的坐标系，即世界坐标系。通常，AutoCAD 2010 构造新图形时将自动使用世界坐标系。虽然世界坐标系不可更改，但可以从任意角度、方向来观察或旋转。相对于世界坐标系，用户可根据需要创建无限多的坐标系，这些坐标系称为用户坐标系。用户使用“用户坐标系”命令来对用户坐标系进行定义、保存、恢复和移动等一系列操作。如果在用户坐标系下想要参照世界坐标系指定点，在坐标值前加“\*”号即可。

### 1.4 对象捕捉与精确绘图（见图 1-12）

要精确绘图时就需要精确捕捉定位，AutoCAD 2010 提供了精确的对象捕捉特殊点功能。运用该功能可以非常容易地精确绘制出完美的工程图。AutoCAD 2010 对象捕捉是指使新的图形对象定位于已有对象上，如定位于已有对象的中点、端点或某些其他特殊的点。



图 1-12

单击菜单栏中的“工具”菜单，选择“草图设置”命令，或在状态栏的“对象捕捉”按钮上单击鼠标右键，AutoCAD 2010 系统将自动弹出快捷菜单，选择“设置”选项，均可弹出“草图设置”对话框（见图 1-13）。单击“对象捕捉”选项卡，该对话框中所有的选项均为复选项，可以使用鼠标设置对象特殊点的捕捉。在 AutoCAD 2010 绘图区内绘图时，当光标靠近这些特殊点时将自动捕捉。

(1) 端点：用于捕捉圆弧、直线、多段线、网格、椭圆弧、射线或多段线各段线的端点，“端点”对象捕捉还可以捕捉到延伸边的端点有 3D 面、迹线和实体填充线的角点

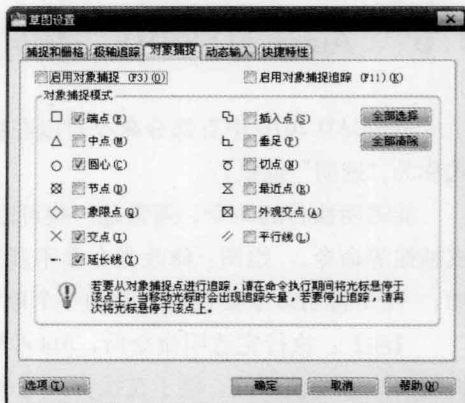


图 1-13

等。

(2) 中点：用于捕捉圆弧、椭圆弧、直线、多线、多段线线段、面域、实体、样条曲线或参照线的中点。

(3) 圆心：用于捕捉圆弧、圆、椭圆、椭圆弧或实体填充线的圆（中）心点。捕捉圆或圆弧的圆心必须在其圆周上拾取一点。

(4) 节点：用于捕捉到 Point 命令绘制的点对象。

(5) 象限点：用于捕捉圆弧、椭圆弧、填充线、圆或椭圆的  $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 、 $270^\circ$  角度上的点（在数学上又称四分之一点或象限点）。象限点是相对于当前用户坐标系而言的。

(6) 交点：用于捕捉直线、多段线、圆弧、圆、椭圆弧、椭圆、样条、曲线、结构线、射线或平行多线线段等任何 AutoCAD 2010 图形对象之间的平面交点。

(7) 延长线：以用户选定的 AutoCAD 2010 图形对象为基准，并显示出其延伸线，用户可捕捉此延伸线上的任一点。

(8) 插入点：用于捕捉到块、外部参照、文字、属性的插入点。

(9) 垂足：用于捕捉选取点与选取对象的垂直交点，垂直交点并不一定在选取对象上定位。

(10) 切点：用于捕捉选取点与所选圆、圆弧、椭圆或样条曲线相切的切点。

(11) 最近点：用于捕捉最靠近十字光标的点，此点位于直线、圆、多段线、圆弧、线段、样条曲线、射线、结构线、实体填充线、迹线或 3D 面对应的边上，是 AutoCAD 捕捉对象广泛的功能。

(12) 外观交点：用于捕捉两个在三维空间实际并未相交，但是投影在二维视图中相交的对象的交点。这些对象包括圆、圆弧、椭圆、椭圆弧、直线、多线、多义线、射线、样条曲线、参照线等图形对象的交点。

(13) 平行线：以用户选定的 AutoCAD 2010 图形对象为平行基准，当光标与所绘制的前一点的连线方向平行于基准方向时，系统将显示出一条临时的平行线，用户可捕捉到此线上的任一点。

## 1.5 AutoCAD 2010 命令输入方式

AutoCAD 2010 常用的输入方式是通过键盘在命令行输入或使用鼠标进行命令的输入，通常情况下两种方法同时进行，即利用键盘输入命令和参数，利用鼠标绘图和执行工具栏中的命令。

在 AutoCAD 2010 中，命令用来指示 AutoCAD 2010 执行什么样的操作，主要用于进行图形的绘制和编辑工作。AutoCAD 2010 的命令执行过程是交互的，当用户输入命令后，按回车键，系统才执行该命令。但在执行过程中，AutoCAD 2010 要求用户输入必要的绘图参数，输入完成后，也要按回车键，系统继续执行下一个命令。

## 1.6 AutoCAD 2010 “透明”命令

AutoCAD 2010 中有部分命令可以在执行其他命令的过程中嵌套执行而不必退出该命令，这种方式称为“透明”地执行。

能透明执行的命令，通常是一些可以查询、改变图形设置或绘图工具的命令，如窗口缩放、栅格或捕捉等命令。绘图、修改类命令不能被透明使用，比如，在画圆时想透明地执行画线命令是不行的。使用透明命令要在它之前加一个单引号（'）即可。

【注】：执行完透明命令后，AutoCAD 2010 自动恢复原来执行的命令。工具栏上有些按钮本身就定义成透明使用的，便于在执行其他命令时调用。

## 1.7 放弃和重做（见图 1-14 和图 1-15）

(1) 放弃：该命令是在命令提示下显示命令或系统变量名，指示之前使用该命令的点。但对一些命令和系统变量无效，包括用以打开、关闭或保存窗口或图形、显示信息、更改图形显示、重生成图形或以不同格式输出图形的命令及系统变量。

将单个命令的操作编组，从而也可以使用单个撤销命令反向执行这些操作。如果“自动”选项设置为开，则启动一个命令将对所有操作进行编组，直到退出该命令。用户也可以将操作组当做一个操作放弃。如果在“控制”选项关闭或者限制了撤销功能，撤销“自动”将不可用。

(2) 重做：该命令可恢复单个放弃命令放弃的效果。“重做”命令必须紧跟在“放弃”或“重做”命令之后。默认情况下，执行放弃或重做操作时，“放弃”命令将设置为将连续“平移”和“缩放”命令合并成一个操作。但是，从“视图”菜单执行的“平移”和“缩放”命令不会合并，并且始终保持独立的操作。

【注】：用放弃和重做操作步骤的时候，如果在放弃之前有平移或者缩放操作，那么它们也是一个放弃和重做的步骤。

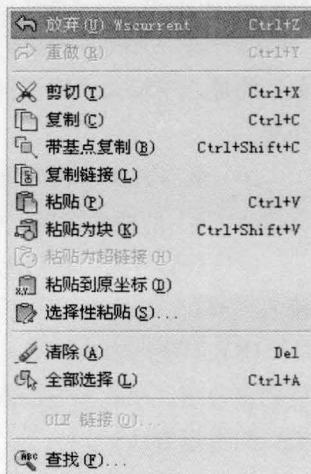


图 1-14

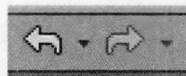


图 1-15

## 1.8 对象选择

在 AutoCAD 2010 中，对作图对象的编辑随时会牵涉选取对象。具体如何快捷、方便地利用 AutoCAD 2010 所提供的选择工具快速选中物体，是快速编辑图形的关键。AutoCAD 2010 的对象选择有以下几种情况（可以在选择某一对象后输入“？”再按回车键，以显示所有选择对象的选项，见图 1-16）。

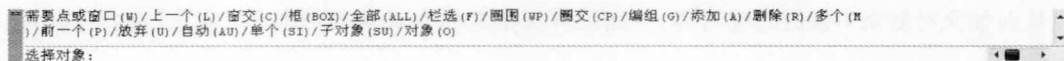


图 1-16

(1) 直接点取方式（默认）：通过鼠标或其他输入设备直接点取实体，然后实体呈高亮度显示，表示该实体已被选中，此时就可以对其进行编辑。

(2) 窗口方式：当命令行出现“选择对象”提示时，如果将点取框移到图中空白地方并按住鼠标左键，AutoCAD 2010 会提示“指定对角点”，此时如果将点取框移到另一位置后按鼠标左键，AutoCAD 2010 会自动以这两个点取点作为矩形的对顶点，确定一个默认的矩形窗口。如果窗口是从左向右定义的，框内的实体全被选中，而位于窗口外部以及与窗口相交的实体均未被选中；若矩形框窗口是从右向左定义的，那么不仅位于窗口内部的对象被选中，而且与窗口边界相交的对象也被选中。从左向右定义的框是实线框，从右向左定义的框是虚线框。

对于窗口方式，也可以在“选择对象”的提示下直接输入“W”，则进入窗口选择方式，不过，在此情况下，无论定义窗口是从左向右还是从右向左，均为实线框。如果在“选择对象”的提示下输入创建三维实体长方体，然后再选择实体，则会出现与默认的窗口选择方式完全一样。

(3) 交叉选择：当提示“选择对象”时，输入“C”（交叉选择区域），则无论从哪个方向定义矩形框，均为虚线框，且为交叉选择实体方式。只要虚线框经过的地方，实体无论与其相交或包含在框内，均被选中。