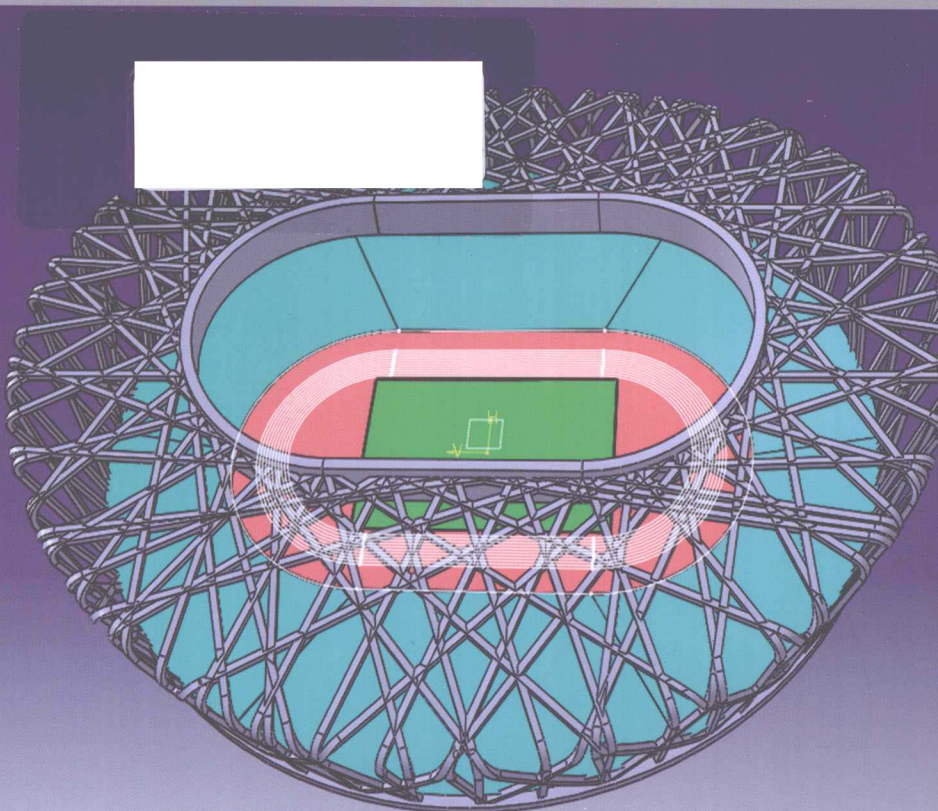
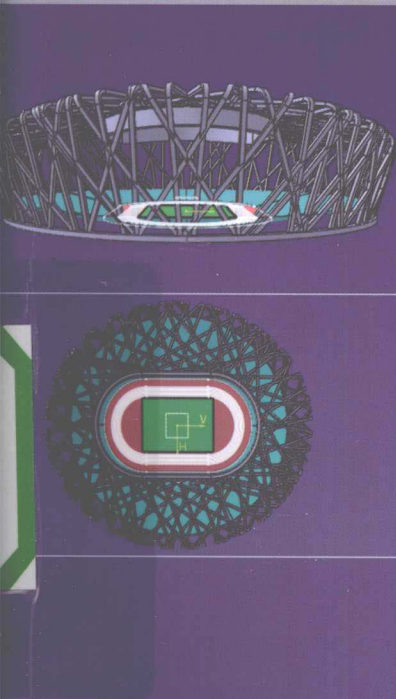


全国CAD应用培训网络工程设计中心统编教材

主编 李启炎 编著 郝泳涛 李 旻

# AutoCAD2012版 计算机绘图 (中级)



全国 CAD 应用培训网络工程设计中心统编教材

# 计算机绘图(中级)——AutoCAD 2012 版

李启炎 主编  
郝泳涛 李 旻 编著



同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

## 内容提要

真正的计算机辅助设计应该从三维设计着手,产品的造型、结构配置、零部件设计、装配模拟、工程分析加工以及建筑模型的构建与表现等一系列功能都离不开三维建模。本书第一部分作为过渡,着重于巩固和提高 AutoCAD 二维功能实战技巧;第二部分的三维建模和渲染,详细、系统地介绍了三维造型,并有丰富的实例,让读者领略到三维设计技术的基本要领,可以进行产品和工程的通用三维设计;第三部分的深入运用,使读者能够更高效地使用、定制和开发 AutoCAD。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图:中级:AutoCAD 2012 版/李启炎主编;  
郝永涛,李旸编著. --上海:同济大学出版社,2013.5  
ISBN 978-7-5608-5150-1

I. ①计… II. ①李…②郝…③李… III. ①AutoCAD  
软件 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 085563 号

---

## 计算机绘图(中级)——AutoCAD 2012 版

李启炎 主编

郝永涛 李 旸 编著

责任编辑 姚焯铭 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

---

出版发行 同济大学出版社 [www.tongjipress.com.cn](http://www.tongjipress.com.cn)  
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 17.25

印 数 1—4 100

字 数 430 000

版 次 2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-5150-1

---

定 价 36.00 元

---

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

把計祿机輔助設  
計事業办得更好

甲申四月 韓啓德



普及计算机辅助设计  
迎接人工智能新时代

宋健

# 前 言

计算机辅助设计(CAD)技术,已经在全国范围内广泛被各行各业所应用,它对企业产品开发能力、技术创新能力的巨大提高作用越来越被广大企业家和技术人员所认识。同时,CAD 技术也是 21 世纪设计人员和技术人员必备的高新技术,它是计算机信息技术与相关专业领域技术相结合的产物。有了它,专业技术人员可以在本专业领域纵横驰骋,挥洒自如地进行各种产品和工程的设计。

真正的计算机辅助设计应该从三维设计着手,产品的造型、结构配置、零部件设计、装配模拟、工程分析加工以及建筑模型的构建与表现等一系列功能都离不开三维建模。本书由浅入深地介绍了通用的计算机三维建模技术和绘图功能,让读者领略到三维设计技术的基本要领。通过本书的学习,读者可以进行一些一般产品和工程的三维设计。由此拓展开去,读者还可以掌握更复杂、功能更齐全的三维设计软件。

本书有以下几个特点:

1. 本书通过详细的实例讲解和循序渐进的指导,使读者对 AutoCAD 2012 软件二维及三维高级功能有一个全面和深入的了解。
2. 本书在章节编排方面考虑到培训教学的特点,第一部分的二维实战重在实用和技巧提高;第二部分的三维建模和渲染详细系统地介绍了三维造型,并有丰富的实例;第三部分的深入运用使读者能够更高效地使用和开发 AutoCAD。
3. 本书以一个虚拟的建筑作品为例,介绍了从二维绘图到三维设计的全过程,书中包含了许多软件使用技巧和绘图方法,使读者在实际绘图中得到事半功倍的效果。
4. 本书以一个机械产品为例,介绍了如何用实体技术构造三维模型,并生成二维工程图纸的全过程,使读者对三维造型方法有更为深刻的理解。
5. 与本书配套的《计算机绘图(中级)习题及实验指导——AutoCAD2012 版》,含有丰富的上机实例,可作为本书的辅助用书。

本书由全国 CAD 应用培训网络工程设计中心主任李启炎教授主编,同济大学 CAD 研究中心郝泳涛教授、李旸博士共同编写。本书在编写过程中还得到了全国 CAD 应用培训网络工程设计中心以及二级网点的许多老师的关心和支持,他们提出了非常多的宝贵意见,这些意见我们在改版时都加以了考虑。同济大学许多同志也给予了不少支持和帮助。编者在此由衷地感谢他们。

由于时间仓促以及编写水平有限,书中如有错误和不足之处,望广大专家和读者给予批评和指正。

编者

2013 年 4 月

## 目 录

## 前 言

## 第一部分 二维绘图实战技巧

第 1 章 AutoCAD 绘图准备 .....	(3)
1.1 基本设置 .....	(3)
1.1.1 选项设置 .....	(3)
1.1.2 工作空间设置 .....	(6)
1.1.3 退出 AutoCAD .....	(6)
1.2 使用图块 .....	(6)
1.2.1 建立图块 .....	(6)
1.2.2 插入图块 .....	(7)
1.2.3 将内部块保存为外部块 .....	(9)
1.3 建立与使用样板 .....	(11)
1.3.1 建立样板 .....	(12)
1.3.2 使用样板 .....	(13)
1.4 使用图层组织图形 .....	(14)
1.4.1 建立“轴线”层 .....	(14)
1.4.2 设置“轴线”层颜色 .....	(15)
1.4.3 建立“轴线”层的线型 .....	(16)
1.4.4 控制线型比例 .....	(17)
1.4.5 创建其他图层 .....	(18)
第 2 章 AutoCAD 绘图与技巧 .....	(19)
2.1 绘制基本图形 .....	(19)
2.1.1 建立工作区 .....	(19)
2.1.2 使用草图设置 .....	(21)
2.1.3 绘制马桶 .....	(22)
2.1.4 绘制其他基本图形 .....	(24)

2.2	绘制客房单元平面 .....	(26)
2.2.1	绘制轴线 .....	(27)
2.2.2	绘制墙线 .....	(27)
2.2.3	在墙线上开门窗洞口 .....	(31)
2.3	加工图形 .....	(32)
2.3.1	插入块 .....	(32)
2.3.2	绘制与编辑其他直线 .....	(34)
2.3.3	建立楼梯间 .....	(35)
2.3.4	使用现有图形中的内容建立新图 .....	(36)
2.4	组合图形 .....	(37)
2.4.1	使用向导建立图形文件 .....	(37)
2.4.2	绘制标准层 .....	(39)
2.5	视图控制 .....	(43)
2.5.1	“冻结”与“关闭”层 .....	(43)
2.6	使用图案填充 .....	(44)
2.6.1	在指定区域内填充图案 .....	(44)
2.6.2	图案的精确定位 .....	(45)
2.7	图块的更新 .....	(47)
2.8	使用外部参照 .....	(48)
2.8.1	插入“DWG 参照”的文件 .....	(48)
2.8.2	“外部参照”与“块”的区别 .....	(49)

## 第二部分 三维建模与渲染

第3章	三维基础知识 .....	(53)
3.1	三维工作环境 .....	(53)
3.2	三维坐标系统 .....	(54)
3.2.1	笛卡尔坐标系 .....	(54)
3.2.2	坐标格式 .....	(55)
3.3	三维视图 .....	(56)
3.3.1	标准视图与等轴测试图 .....	(56)
3.3.2	视点命令(VPOINT) .....	(56)
3.3.3	视点预置(DDVPOINT) .....	(58)
3.3.4	动态观察 .....	(58)
3.4	标高和厚度 .....	(60)
3.4.1	设置当前标高和厚度命令(ELEV) .....	(60)



3.4.2	修改实体的标高和厚度	(61)
3.4.3	应用实例:生成客房三维模型	(62)
3.5	消隐和着色	(63)
3.5.1	消隐(HIDE)	(63)
3.5.2	视觉样式	(64)
3.6	用户坐标系(UCS)	(65)
3.6.1	理解 UCS	(65)
3.6.2	UCS 命令	(66)
3.6.3	管理 UCS	(69)
3.6.4	观察 UCS 的平面视图命令	(71)
3.6.5	控制 UCS 图标命名(UCSICON)	(72)
3.7	视口(VPORTS)	(73)
3.8	应用实例	(75)
3.8.1	利用视口	(75)
3.8.2	在“俯视”视口画椅子、椅座和靠背	(75)
3.8.3	在“主视”视口编辑	(76)
3.8.4	在“俯视”视口继续绘图	(78)
3.8.5	在“西南等轴测”视口画三维图	(78)
3.8.6	在 WCS 中绘制椅腿	(78)
3.8.7	倾斜 UCS	(79)
3.8.8	改变 UCS 的原点	(80)
3.8.9	命名视口	(81)
3.8.10	以视图平面定义 UCS	(82)
3.8.11	以图形对象定义 UCS	(82)
3.8.12	绕轴旋转 UCS	(82)
<b>第 4 章</b>	<b>三维多边形网格</b>	<b>(84)</b>
4.1	线框模型	(84)
4.1.1	三维多段线命令(3DPOLY)	(84)
4.1.2	三维多段线编辑命令(PEDIT)	(85)
4.1.3	样条曲线命令(SPLINE)	(85)
4.1.4	样条曲线编辑命令(SPLINEDIT)	(86)
4.1.5	螺旋线(HELIX)	(87)
4.2	多边形网格	(87)
4.2.1	直纹网格(RULESURF)	(88)

4.2.2	旋转网格	(90)
4.2.3	平移网格(TABSURF)	(94)
4.2.4	边界网格(EDGESURF)	(97)
4.2.5	三维面命令(3DFACE)	(101)
4.2.6	边的可见性(EDGE)	(102)
4.2.7	三维网格	(102)
4.2.8	多面网格(PFACE)	(103)
4.2.9	预定义三维曲面(3D)	(104)
4.3	编辑曲面	(107)
4.3.1	编辑网格(PEDIT)	(108)
4.3.2	网格曲面的类型	(108)
4.3.3	编辑网格中的顶点	(109)
4.3.4	分解网格	(109)
4.4	三维操作命令	(109)
4.4.1	三维移动	(109)
4.4.2	三维旋转(3DROTATE)	(110)
4.4.3	三维对齐(3DALIGN)	(111)
4.4.4	对齐命令(ALIGN)	(111)
4.4.5	三维镜像命令(MIRROR3D)	(113)
4.4.6	三维阵列命令(3DARRAY)	(114)
<b>第5章</b>	<b>三维实体技术</b>	<b>(117)</b>
5.1	面域(REGION)	(117)
5.1.1	边界命令(BOUNDARY)	(117)
5.1.2	面域命令(REGION)	(118)
5.2	布尔运算	(119)
5.2.1	并集运算(UNION)	(119)
5.2.2	差集运算(SUBTRACT)	(120)
5.2.3	交集运算(INTERSECT)	(120)
5.3	理解实体模型	(121)
5.4	建立实体	(123)
5.4.1	Solids 工具栏	(123)
5.4.2	建立多段体(POLYSOLID)	(124)
5.4.3	建立长方体(BOX)	(124)
5.4.4	建立楔形体(WEDGE)	(125)

5.4.5	建立实心圆锥体(CONE)	(126)
5.4.6	建立实心球体(SPHERE)	(127)
5.4.7	建立实心圆柱体(CYLINDER)	(128)
5.4.8	建立实心圆环体(TORUS)	(129)
5.4.9	建立实心棱锥体(PYRAMID)	(129)
5.4.10	建立平面曲面(PLANESURF)	(130)
5.5	拉伸与旋转实体	(130)
5.5.1	拉伸建立实体(EXTRUDE)	(130)
5.5.2	拉伸实体应用实例	(132)
5.5.3	旋转建立实体(REVOLVE)	(133)
5.5.4	扫掠(SWEEP)	(134)
5.5.5	放样(LOFT)	(135)
5.6	倒角与圆角处理(CHAMFER&FILLET)	(138)
5.6.1	倒角(CHAMFER)	(138)
5.6.2	圆角实体(FILLET)	(139)
5.7	剖切处理(SLICE)	(140)
5.8	加厚(THICKEN)	(142)
5.9	剖面图(SECTION)	(143)
5.10	相交实体(INTERFERE)	(146)
5.11	质量特性(MASSPROP)	(146)
5.12	实例:钢模	(148)
5.13	增强二维作图命令 MVsetup	(156)
5.13.1	画标准顶视、正视、右视图	(156)
5.13.2	在 Paper Space 注尺寸和说明	(160)
5.13.3	画剖面图	(160)
5.13.4	设置视图(SOLVIEW)	(161)
5.13.5	设置图形(SOLDRAW)	(163)
5.13.6	设置轮廓(SOLPROF)	(164)
5.13.7	实例	(165)
<b>第 6 章</b>	<b>三维实体编辑</b>	<b>(171)</b>
6.1	编辑实体的面	(172)
6.1.1	拉伸面	(172)
6.1.2	移动面	(174)
6.1.3	偏移面	(175)

6.1.4	删除面	(176)
6.1.5	旋转面	(176)
6.1.6	倾斜面	(177)
6.1.7	复制面	(177)
6.1.8	着色面	(178)
6.2	编辑实体的边	(178)
6.2.1	复制边	(178)
6.2.2	着色边	(179)
6.3	修改实体	(179)
6.3.1	压印	(179)
6.3.2	清除	(180)
6.3.3	分割	(180)
6.3.4	抽壳	(180)
6.3.5	检查	(181)
6.3.6	压印边	(182)
<b>第7章 渲染</b>		<b>(183)</b>
7.1	透视投影	(183)
7.1.1	快速建立透视图	(183)
7.1.2	使用相机建立透视图	(184)
7.1.3	调整相机	(186)
7.1.4	使用 Dview 命令	(189)
7.2	快速渲染	(191)
7.2.1	建立实体模型	(191)
7.2.2	快速渲染	(192)
7.2.3	模拟阳光	(193)
7.3	使用材质	(195)
7.3.1	使用材质库中材质	(195)
7.3.2	调整材质属性	(197)
7.4	管理光源	(198)
7.4.1	创建点光源	(198)
7.4.2	创建聚光灯	(199)
7.4.3	调整光源	(201)
7.5	渲染高级选项	(201)
7.5.1	高级渲染设置	(201)

7.5.2 显示渲染窗口 .....	(202)
7.5.3 打印渲染图像 .....	(202)
<b>第 8 章 综合实例 .....</b>	<b>(204)</b>
<b>第三部分 深入地运用 AutoCAD</b>	
<b>第 9 章 用户自定义 AutoCAD 命令 .....</b>	<b>(225)</b>
9.1 启动 AutoLISP .....	(225)
9.1.1 装载和运行 AutoLISP 程序 .....	(225)
9.1.2 使用加载/卸载应用程序对话框 .....	(226)
9.2 用 AutoLISP 建立宏命令 .....	(227)
9.3 建立命令的别名 .....	(230)
<b>第 10 章 进一步地探讨 AutoCAD 开发 .....</b>	<b>(232)</b>
10.1 AutoLISP 即学即用 .....	(232)
10.1.1 用 SETQ 赋值 .....	(233)
10.1.2 表达式 .....	(235)
10.1.3 自己动手编写简单的 AutoLISP 程序 .....	(236)
10.1.4 分析画矩形内切椭圆程序 .....	(237)
10.2 AutoCAD ActiveX Automation 初步 .....	(239)
10.2.1 什么是 AutoCAD ActiveX Automation .....	(239)
10.2.2 一个最简单的例子 .....	(240)
<b>第 11 章 用户自定义 AutoCAD 菜单及工具栏 .....</b>	<b>(243)</b>
11.1 定制工具栏 .....	(243)
11.1.1 自定义用户界面初步 .....	(243)
11.1.2 建立自己的工具栏 .....	(244)
11.1.3 定义图标按钮 .....	(246)
11.2 增加用户的下拉式菜单 .....	(250)
11.2.1 查看已有的下拉菜单 .....	(250)
11.2.2 建立自己的下拉菜单 .....	(251)
11.2.3 菜单如何工作 .....	(253)
<b>第 12 章 用户自定义 AutoCAD 线型及图案 .....</b>	<b>(255)</b>
12.1 建立用户线型 .....	(255)

- 12.1.1 显示现有线型 ..... (255)
- 12.1.2 建立新线型 ..... (255)
- 12.1.3 建立复杂的线型 ..... (257)
- 12.2 建立阴影线图案 ..... (258)

12.1.1 显示现有线型

在 AutoCAD 2012 中，用户可以通过“线型”工具栏中的“显示/隐藏线型”按钮来显示或隐藏当前图形的线型。此外，还可以通过“格式”工具栏中的“线型”按钮来打开“线型”对话框，以便对图形的线型进行更详细的设置。

在“线型”对话框中，用户可以选择要显示的线型，并可以对其进行命名、删除或重置。此外，还可以选择要隐藏的线型，以便在图形中隐藏它们。

除了使用“线型”对话框外，用户还可以通过“格式”工具栏中的“线型”按钮来快速更改图形的线型。此外，还可以通过“格式”工具栏中的“线型”按钮来打开“线型”对话框，以便对图形的线型进行更详细的设置。

在“线型”对话框中，用户可以选择要显示的线型，并可以对其进行命名、删除或重置。此外，还可以选择要隐藏的线型，以便在图形中隐藏它们。

除了使用“线型”对话框外，用户还可以通过“格式”工具栏中的“线型”按钮来快速更改图形的线型。此外，还可以通过“格式”工具栏中的“线型”按钮来打开“线型”对话框，以便对图形的线型进行更详细的设置。

在“线型”对话框中，用户可以选择要显示的线型，并可以对其进行命名、删除或重置。此外，还可以选择要隐藏的线型，以便在图形中隐藏它们。

除了使用“线型”对话框外，用户还可以通过“格式”工具栏中的“线型”按钮来快速更改图形的线型。此外，还可以通过“格式”工具栏中的“线型”按钮来打开“线型”对话框，以便对图形的线型进行更详细的设置。

在“线型”对话框中，用户可以选择要显示的线型，并可以对其进行命名、删除或重置。此外，还可以选择要隐藏的线型，以便在图形中隐藏它们。

## 二维绘图实战技巧

有一些用户可能对AutoCAD有了一定的了解，也掌握了不少AutoCAD的二维命令，但在实际应用过程中，仍然会觉得思绪纷乱，那么，本书的第一部分对你们一定会有所帮助。





# 第1章

## AutoCAD 绘图准备

本章从绘制卫生间的设备开始,系统、详细地介绍 AutoCAD 基本工具的使用,为高效绘图打好基础。

### 1.1 基本设置

一般来说,默认的 AutoCAD 设置基本上能够适合工作需要。但如果对程序有了一定的了解,可以在开始绘图前,对 AutoCAD 进行一些设置,这样就能更好地完成绘图工作。

#### 1.1.1 选项设置

AutoCAD 的“选项”设置中,包括了许多系统的基本参数设置,尽管默认的设置基本能满足需求,但若掌握它的使用,对实战应用会有很大帮助。

##### 1. 重置 AutoCAD 状态

如果 AutoCAD 的默认设置被修改得有些混乱,甚至不能满足基本使用需要了,那么,可以使用“重置”功能,重置 AutoCAD 状态:

(1) 双击桌面上的 AutoCAD2012 快捷图标,或者选择[开始]→[程序]→[Autodesk] [AutoCAD2012-Simplified Chinese]→[AutoCAD2012],启动 AutoCAD2012;

(2) 可以使用“重置”功能,重置 AutoCAD 的状态。

##### 2. 设置模型空间背景颜色

AutoCAD 默认模型空间背景为黑色,可以采用以下方法改变它。

(1) 在“选项”对话框中,单击“显示”选项卡按钮,如图 1-1 所示;

(2) 在“窗口元素”组中,单击“颜色”按钮;

(3) 出现“图形窗口颜色”对话框,如图 1-2 所示;

(4) 确认“背景”和“界面元素”列表为默认选项,单击“颜色”列表,在下拉列表中单击“选择颜色”项,出现“选择颜色”对话框,如图 1-3 所示;

(5) 选择“索引颜色”选项卡,选择索引颜色 9(灰色),单击“确定”按钮,关闭“选择颜