



AutoCAD 2008 中文版

电气设计 基础与典型范例

纪银光 编著
飞思数码产品研发中心 监制

电气设计基础技术篇

AutoCAD 2008绘图基础知识

电气工程制图的种类与规范

绘制各类电气符号

CAD变电工程图设计技术

CAD输电工程图设计技术

电气设计典型实例篇

电动机控制电路图

工具修磨室电气平面图

车间配电干线图

乒乓球馆照明平面图

轿车电气局部图

配电箱配电系统图

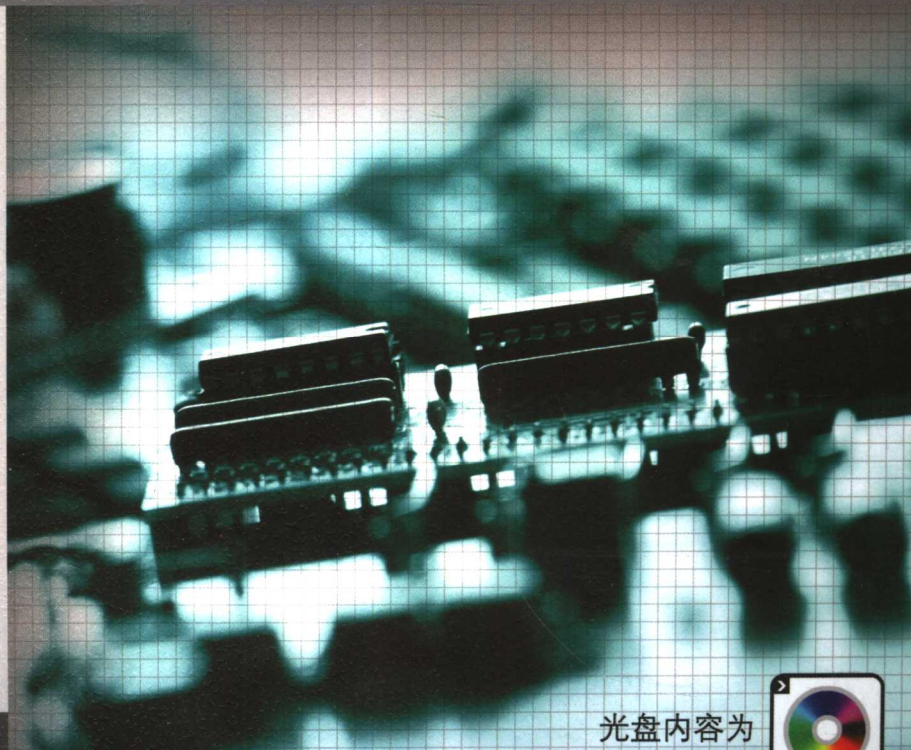
.....



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



光盘内容为

书中所有范例的素材源文件和视频演示

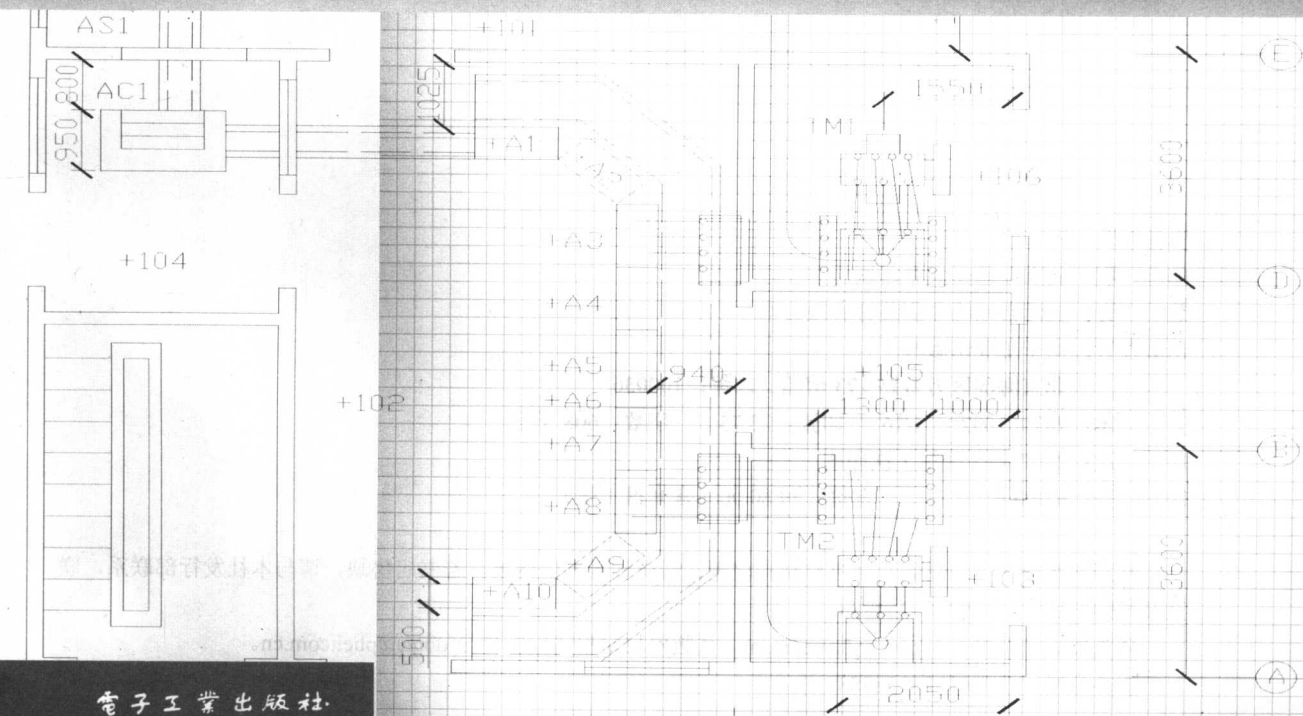


AutoCAD 2008

中文版

电气设计基础 与典型范例

纪银光 编著
飞思数码产品研发中心 监制



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

AutoCAD

内 容 简 介

全书从工程实用的角度出发,通过基础技术与典型实例结合的形式,详细介绍 AutoCAD 2008 中文版各类电气工程图设计的流程、方法与技巧。全书共包括 8 章,分电气设计基础技术、电气设计典型实例 2 篇,主要内容包括: AutoCAD 2008 的用户界面和常用绘图命令、电气工程制图的种类与规范、绘制各类电气符号、CAD 变电工程图设计、CAD 输电工程图设计;电气工程图设计实例入门、电气工程图设计实例提高、电气工程图设计经典实例等。

本书语言简洁、图例丰富、讲解直观、操作步骤详细。实例安排典型实用,全部来自一线工程实践,操作性和指导性强。光盘里包括书中所有范例的素材源文件和视频演示,方便读者学习时使用。

本书适合广大从事 CAD 电气设计的初、中级读者使用,同时也可作为大中专院校相关专业学生,以及社会相关培训班学员的理想教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2008 中文版电气设计基础与典型范例 / 纪银光编著. —北京: 电子工业出版社, 2007.7

(AutoCAD 设计院)

ISBN 978-7-121-04553-0

I. A… II. 纪… III. 电气设备—计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2008 IV. TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 081009 号

责任编辑: 孙伟娟

印 刷: 北京市通州大中印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 23.75 字数: 608 千字

印 次: 2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 6 000 册 定价: 39.80 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前言

在电气工程设计领域,出现了很多优秀的电气设计软件。**AutoCAD 2008** 是一个通用软件,它能够完成电气工程绘图的绝大多数任务,受到广大电气工程人员的欢迎。虽然市面上有多款电气设计专用软件出售,但从经济角度看,使用 **AutoCAD 2008** 是明智的。

目前,市场上同类 CAD 电气设计图书中,以基础教程居多,内容大多都是简单的 CAD 电气图设计方法,非常缺少一些来自一线工程师、贴近工厂使用的实例教程。本书就是为了弥补这种不足而编写的,旨在通过实例导航的形式,把 CAD 电气设计的各种技术与经验诀窍表达出来,让读者学以致用,快速上手和提高。

本书内容涵盖了各种 CAD 电气工程,包括输电、变电、配电,是一本全面系统地讲解如何使用 AutoCAD 2008 进行电气设计的好书。

本书主要通过“CAD 电气设计基础技术”与“电气设计典型实例”两大主线,来讲解 AutoCAD 2008 电气工程图设计的各种知识点,详细介绍 AutoCAD 2008 中文版各类电气工程图设计的流程、方法与技巧。全书共包括 8 章,分电气设计基础技术、电气设计典型实例 2 篇,主要内容安排如下。

本书第1篇是电气设计基础技术篇,其中,第1章介绍 AutoCAD 2008 的用户界面和常用绘图命令,第2章介绍电气工程制图的种类与规范,第3章讲解如何绘制各类电气符号,第4章介绍 CAD 变电工程图设计方法,第5章讲解了 CAD 输电工程图设计,主要介绍电气制图的规范,自动制图的途径和如何进行简单电气制图。

第2篇是电气设计典型实例篇,包括第6章电气工程图设计实例入门、第7章电气工程图设计实例提高、第8章电气工程图设计经典实例,重点通过12个实际案例,循序渐进地介绍了一些典型的电气工程图的绘制步骤、方法与技巧,供读者灵活学习并适当修改应用。

归纳起来，本书具备下面一些特点。

- (1) 本书是国内一线电气工程师的力作,凝聚了作者多年的设计经验与心得体会。
- (2) 通过电气设计基础技术、电气设计典型实例 2 篇,详细剖析了 AutoCAD 各类电气工程图设计的流程、思路、方法与技巧。
- (3) 全书安排了 12 个一线工程实例,案例实用、类型丰富,应用覆盖面广,剪表性强,剪表含量高,具有很强的可操作性和指导性,有利于举一反三。

(4) 讲解从零开始、由浅入深,同时提供了电气设计的规范标准,为读者提供专业级的指导和学习参考。

本书主要由纪银光编写,另外参与编写的还有廖日坤、金镇、李宁宇、黄小惠、廖济林、庞丽梅、邱远彬、黄桂群、刘伟捷、黄乘传、李彦超、付军鹏、张广安、张洪波、贾素龙、李焱冰、王艳波、张剑等,他们在资料的收集、整理、校对方面也做了大量工作,最大限度地保证了书稿内容的系统、全面和实用,在此一并向他们表示感谢!

由于时间仓促,作者水平有限,虽经过反复校对,但书中难免有不足和疏漏之处,欢迎广大读者批评指正。

飞思数码产品研发中心

联系方式

咨询电话: (010) 68134545 88254160

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

AutoCAD

目 录

第 1 篇 电气设计基础技术篇

第 1 章 AutoCAD 2008 绘图基础知识.....	3
1.1 AutoCAD 2008 用户界面.....	3
1.1.1 标题栏.....	3
1.1.2 菜单栏.....	4
1.1.3 工具栏.....	4
1.1.4 绘图窗口.....	4
1.1.5 命令行窗口.....	5
1.1.6 滚动条.....	5
1.1.7 状态栏.....	5
1.2 AutoCAD 2008 二维图绘制命令.....	6
1.2.1 直线.....	6
1.2.2 圆弧.....	11
1.2.3 圆.....	13
1.2.4 矩形.....	14
1.2.5 多边形.....	14
1.2.6 椭圆.....	15
1.2.7 点.....	15
1.2.8 构造线.....	16
1.2.9 射线.....	16
1.2.10 多线段.....	16
1.2.11 多线.....	17
1.2.12 修订云线.....	18
1.2.13 样条曲线.....	18
1.2.14 徒手画线.....	18
1.2.15 圆环.....	19
1.2.16 图块.....	19
1.2.17 图案填充和渐变色.....	23
1.2.18 文字的创建.....	25
1.2.19 表格的使用.....	27
1.3 AutoCAD 2008 三维图绘制命令.....	29
1.3.1 长方体表面.....	29
1.3.2 楔体表面.....	29
1.3.3 棱锥及四面体表面.....	30
1.3.4 圆锥与球面.....	30
1.3.5 上半球面.....	30
1.3.6 下半球面.....	30

1.3.7	圆环表面	30
1.3.8	三维面和边	30
1.3.9	三维网格	31
1.3.10	直纹网格	31
1.3.11	边界网格	31
1.3.12	三维实体——长方体	31
1.3.13	三维实体——球体	31
1.3.14	三维实体——圆柱体	32
1.3.15	三维实体——圆锥体	32
1.3.16	三维实体——楔体	32
1.3.17	三维实体——圆环体	32
1.3.18	三维实体——拉伸实体	32
1.3.19	三维实体——旋转实体	33
1.4	三维坐标系设置	33
1.4.1	建立用户坐标系	33
1.4.2	UCS 对话框	34
1.5	本章小结	35
1.6	思考练习题	35
第 2 章	电气工程制图的种类与规范	37
2.1	电气工程图的种类及特点	37
2.1.1	电气工程图的种类	37
2.1.2	电气工程图的一般特点	39
2.2	电气工程图设计规范	41
2.2.1	图幅的规范	41
2.2.2	图线的规范	43
2.2.3	字体的规范	44
2.2.4	详图	44
2.3	本章小结	44
2.4	思考练习题	44
第 3 章	绘制各类电气符号	45
3.1	电气图形符号的构成和分类	45
3.1.1	电气图形符号的构成	45
3.1.2	电气图形符号的分类	46
3.2	Visual LISP 自动绘制电气符号	47
3.2.1	Visual LISP 介绍	47
3.2.2	AutoLISP 核心代码	51
3.3	编制电阻、拉线开关、照明灯泡绘制菜单	79
3.3.1	DCL 设计	79
3.3.2	AutoLISP 程序	81
3.3.3	编写菜单代码	84
3.4	本章小结	86

3.5 思考练习题	86
第4章 CAD 变电工程图设计技术	87
4.1 绘制变电工程元件	87
4.1.1 熔断器	87
4.1.2 变压器符号	88
4.1.3 集线板	89
4.1.4 避雷器	90
4.1.5 简化建筑图	92
4.2 绘制变电工程图	111
4.2.1 系统图	111
4.2.2 电气主接线图	113
4.3 绘制低压配电系统图	119
4.3.1 进线	119
4.3.2 支线	120
4.4 本章小结	143
4.5 思考练习题	143
第5章 CAD 输电工程图设计技术	145
5.1 绘制输电工程元件	145
5.1.1 运行的移动变电站	145
5.1.2 电杆符号	147
5.1.3 发电机	150
5.1.4 蓄电池	151
5.1.5 示廓灯	152
5.1.6 信号灯	154
5.1.7 起动机	155
5.1.8 前大灯	155
5.1.9 分电器	158
5.1.10 机油温度传感器	159
5.2 绘制输电工程图	160
5.2.1 电线杆的绘制	160
5.2.2 40kV 线路平面图	168
5.2.3 车间低压送电	175
5.3 本章小结	185
5.4 思考练习题	185

第2篇 电气设计典型实例篇

第6章 电气工程图设计实例入门	189
6.1 电动机控制电路图	189
6.1.1 实例说明	189
6.1.2 具体设计步骤	189
6.2 电动机控制接线图	200

6.2.1 实例说明.....	200
6.2.2 具体设计步骤.....	201
6.3 设备元件表.....	207
6.3.1 实例说明.....	207
6.3.2 具体设计步骤.....	208
6.4 工具修磨室电气平面图.....	209
6.4.1 实例说明.....	209
6.4.2 具体设计步骤.....	210
6.5 本章小结.....	214
6.6 思考练习题.....	214
第7章 电气工程图设计实例提高	215
7.1 变送电——变电所平面图.....	215
7.1.1 实例说明.....	215
7.1.2 具体设计步骤.....	216
7.2 机械配电——铣床电气图.....	242
7.2.1 实例说明.....	242
7.2.2 具体设计步骤.....	242
7.3 工业配电——车间配电干线.....	289
7.3.1 实例说明.....	289
7.3.2 具体设计步骤.....	289
7.4 民用配电——乒乓球馆照明平面图.....	297
7.4.1 实例说明.....	297
7.4.2 具体设计步骤.....	297
7.5 本章小结.....	312
7.6 思考练习题.....	312
第8章 电气工程图设计经典实例	313
8.1 变送电——高压配电所系统图.....	313
8.1.1 实例说明.....	313
8.1.2 具体设计步骤.....	314
8.2 机械配电——轿车电气局部图.....	333
8.2.1 实例说明.....	333
8.2.2 具体设计步骤.....	334
8.3 工业配电——配电箱配电系统图.....	338
8.3.1 实例说明.....	338
8.3.2 具体设计步骤.....	338
8.4 民用配电——宾馆天线系统图.....	352
8.4.1 实例说明.....	352
8.4.2 具体设计步骤.....	353
8.5 本章小结.....	370
8.6 思考练习题.....	370
附录 A 全书填空题参考答案	371

AutoCAD

第 1 篇

电气设计基础技术篇

- 第 1 章 AutoCAD 2008 绘图基础知识
- 第 2 章 电气工程制图的种类与规范
- 第 3 章 绘制各类电气符号
- 第 4 章 CAD 变电工程图设计技术
- 第 5 章 CAD 输电工程图设计技术

AutoCAD

第1章 AutoCAD 2008 绘图基础知识

作为本书的第1章，将简单介绍 AutoCAD 2008 的用户界面与常用绘图命令。通过本章的学习，读者将对 AutoCAD 2008 软件有一个基本的了解和认识。

1.1 AutoCAD 2008 用户界面

用户启动 AutoCAD 2008，并选择“AutoCAD 经典”工作空间后，将出现如图 1-1 所示的界面。AutoCAD 2008 用户界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令行窗口、滚动条、状态栏等组成。下面分别进行介绍。

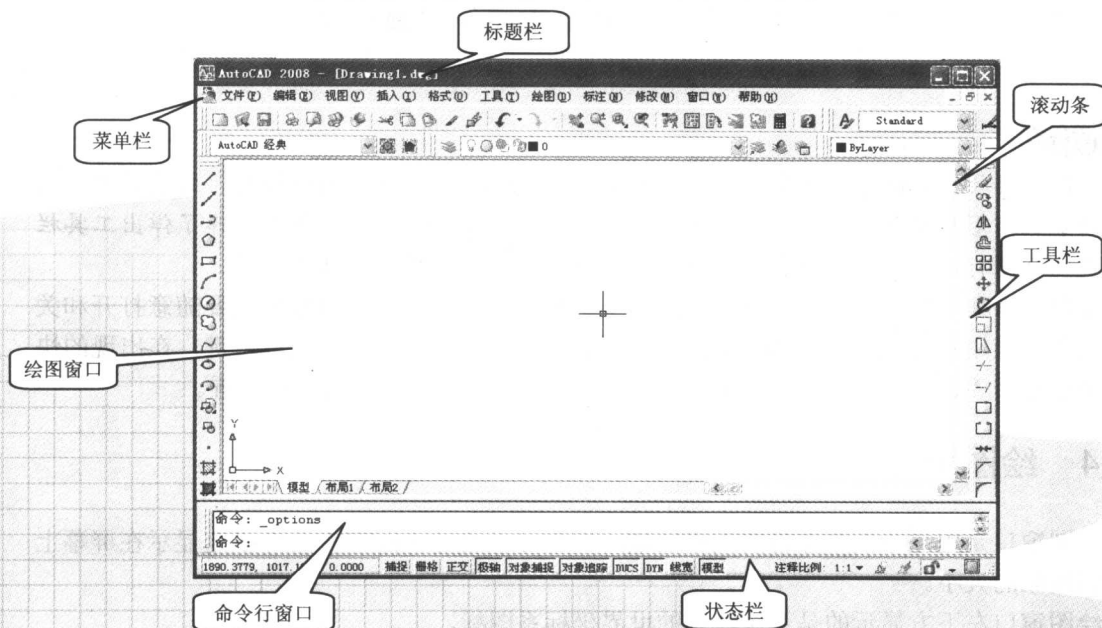


图 1-1 AutoCAD 2008 界面

1.1.1 标题栏

标题栏位于窗口的最上方，包括窗口的最大化、最小化和关闭按钮，并且显示了图形文件的名称及路径。

1.1.2 菜单栏

菜单是调用命令的一种方式，包括一系列下拉式菜单，是一种级联的层次结构。在 AutoCAD 窗口的菜单栏中所显示的为主菜单，用户可在主菜单项上单击弹出相应的菜单项。下拉菜单包括了 AutoCAD 的所有命令和功能。

提示

AutoCAD 2008 还支持屏幕菜单选项，用户可以在“选项”对话框的“显示”选项卡中的“窗口元素”区域，选中“显示屏幕菜单”选项，即可将屏幕菜单显示出来。

1.1.3 工具栏

工具栏是调用命令的另一种方式，它是启动 AutoCAD 命令的快捷方式，包含了 AutoCAD 常用的一些命令按钮。用户直接单击工具栏上的图标按钮，就可以调用相应的命令。AutoCAD 最初显示 6 个工具栏，即“标准”、“样式”、“图层”、“特性”、“绘图”、“修改”。图 1-2 所示为“绘图”工具栏。

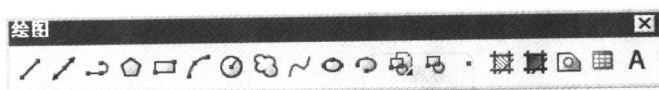


图 1-2 “绘图”工具栏

提示

有的工具栏图标的右下角有一个小三角形符号，如图 1-7 所示的  图标，它表示单击该图标的小三角形后将弹出一个由多个子命令图标组成的弹出工具栏。如果选择了弹出工具栏中的某一个图标，那么该图标将位于弹出工具栏的顶部，并成为默认的选项。

用户可以利用鼠标将工具条以任意形状拖动到任意位置，并可以根据需要随意打开和关闭工具条。当用户将工具栏拖到合适的位置后，在任一工具栏上单击鼠标右键，在出现的快捷菜单中选择“锁定位置”→“固定的工具栏”选项，即可锁定工具栏的位置。

1.1.4 绘图窗口

绘图窗口是用户绘制图形时的工作区域，用户可以通过 LIMITS 命令设定显示在屏幕上的绘图区域的大小。

绘图窗口左下方显示的是系统默认的世界坐标系图标。

绘图窗口底部显示了“模型”、“布局 1”、“布局 2” 3 个选项卡，用户可以在模型空间及图纸空间之间自由切换。

提示

用户可以单击“视图”→“显示”→“UCS 图标”→“开”菜单，控制坐标系是否显示，还可以单击“视图”→“显示”→“UCS 图标”→“特性”菜单，打开“UCS 图标”对话框，设置“UCS 图标”的样式及大小等。

1.1.5 命令行窗口

命令行窗口位于程序窗口的最下方，用户输入的命令、AutoCAD 系统的提示及相关信息都在此窗口中。

1.1.6 滚动条

在窗口的右边及底边都有滚动条，用户可以通过拖动滚动条上的滑块或者单击两端的箭头来使图形在绘图窗口中滚动显示。

1.1.7 状态栏

状态栏的左边显示十字形光标的坐标值，中间显示控制按钮，右边则显示“通信中心”按钮及“工具栏/窗口未锁定”按钮。单击按钮，系统会弹出如图 1-3 所示的菜单栏，通过它用户可以固定工具栏及窗口。当选中此菜单栏中任一选项后，按钮将变成形状。

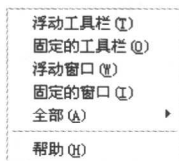


图 1-3 菜单选项

提示

在默认的情况下，坐标显示方式为动态显示，用户可以按【F6】键，改变坐标显示方式为静态显示。

状态栏中间的 10 个控制按钮的功能如下。

- **捕捉**：打开/关闭对象捕捉。当打开对象捕捉模式时，光标只能在 X 轴或 Y 轴方向上移动，其捕捉的间距可以在“草图设置”对话框中的“捕捉和栅格”选项卡的“捕捉”区域设定。
- **栅格**：打开/关闭栅格。打开栅格显示，在绘图区域将出现一系列小点。使用栅格类似于在图形下放置一张坐标纸。利用栅格可以对齐对象并直观显示对象之间的距离。栅格的间距可以在“草图设置”对话框中的“捕捉和栅格”选项卡的“栅格”区域设定。
- **正交**：打开/关闭正交。打开正交模式，可以将光标限制在水平或垂直方向上移动，以便于精确地创建和修改对象。
- **极轴**：打开/关闭极轴追踪。打开极轴追踪模式，光标将按指定角度进行移动。其增量角可以在“草图设置”对话框中的“极轴追踪”选项卡的“极轴角设置”区域设定。

提示

“正交”模式和“极轴追踪”不能同时打开。打开“极轴追踪”将关闭“正交”模式，反之，打开“正交”将关闭“极轴追踪”模式。

- **对象捕捉**：打开/关闭对象捕捉。打开对象捕捉模式，可以精确定位已有几何图形的端点、中点、圆心等特殊点。其捕捉方式可以在“草图设置”对话框中的“对象捕捉”选项卡的“对象捕捉模式”区域设定。
- **对象追踪**：打开/关闭对象捕捉追踪。打开对象捕捉追踪模式，可以沿着基于对象捕捉点的对齐路径进行追踪。

- **DUCS**: 打开/关闭动态 UCS。打开动态 UCS 模式, 可以在创建对象时使 UCS 的 XY 平面自动与实体模型上的平面对齐。
- **DYN**: 打开/关闭动态输入。打开动态输入模式, 在输入命令、输入数据等操作时, 在光标附近提供了一个命令界面, 而不像以前版本的 AutoCAD 出现在命令行窗口中。比如输入 line 命令时, line 命令出现在光标附近的工具栏窗口中, 如图 1-4 所示, 再按【Enter】键。用户输入的坐标值同样会出现在光标附近的工具栏窗口中。



图 1-4 工具栏窗口

- **线宽**: 打开/关闭线宽。打开线宽显示, 图形中的粗线和细线可以清楚地显示在绘图窗口中。
- **模型**: 模型和图纸空间的切换。系统默认处于模型空间, 单击此按钮则切换到图纸空间。再次单击此按钮, 则进入浮动模型视口。

1.2 AutoCAD 2008 二维图绘制命令

AutoCAD 2008 软件具有强大的二维和三维绘图功能。用户利用 AutoCAD 2008 的绘图命令, 可以创建各种对象, 如直线、圆、圆弧、多线段、三维实体等。本章将重点介绍创建这些基本对象的方法。

1.2.1 直线

直线是最基本的绘图实体, 可以是一条线段, 也可以是一系列连续的线段, 但每条线段都是独立的直线对象。下面使用 LINE 命令绘制直线。

命令启动方法如下。

- 菜单栏: “绘图” → “直线”。
- 工具栏: “绘图” 工具栏上的  按钮。
- 命令行: LINE。

提示

用户还可以通过输入命令的缩写来启动命令。比如输入 “L”, 即可启动 “LINE” 命令。

命令选项说明如下。

指定第一点: 指定直线的第一个端点。

指定下一点: 指定直线的第二个端点。

放弃(U): 删除上一次绘制的直线。

闭合(C): 在绘制了两条或两条以上的线段后, 使线段自动封闭。

1. 直线端点的输入

启动直线命令后, 系统提示用户指定直线的端点。要指定精确定义每条直线端点的位置, 可以使用下面几种方法。

1) 使用绝对坐标或相对坐标输入端点的坐标值

在二维空间中,系统默认的坐标系是世界坐标系。该坐标系由一个原点和两个通过原点的、相互垂直的坐标轴构成。其中水平方向的坐标轴为 X 轴,以向右为正方向;垂直方向的坐标轴为 Y 轴,以向上为正方向。用户可以使用绝对、相对二维笛卡儿坐标和极坐标来确定对象在图形中的精确位置。在二维笛卡儿坐标系中,点的坐标输入格式为“ X,Y ”。 X 表示点的 X 坐标值, Y 表示点的 Y 坐标值,两个坐标值之间用“,”分开。在二维极坐标系中,点的坐标输入格式为“ $R<\alpha$ ”。 R 表示点到原点的距离, α 表示极轴方向与 X 轴正向间的夹角。

在默认的情况下,动态输入功能是打开的。用户在输入坐标值时,可以在光标附近的工具栏提示中输入坐标值,而不必在命令行中输入。在默认情况下,大多数命令输入的 X 、 Y 坐标值为相对坐标值,而不像以前版本的 AutoCAD 为绝对坐标值。如果要使用绝对坐标,需要在坐标值前加上“#”前缀。例如,要将某一对象复制到原点,则在第二点提示下输入(#0,0)。而要输入相对坐标,通常不需要输入“@”符号,而只需要输入相应的坐标值即可。

用户可以设置动态输入的各个选项。单击“工具”→“草图设置”菜单命令,系统弹出图 1-5 所示的“草图设置”对话框,切换到“动态输入”选项卡。“动态输入”选项卡包含了“指针输入”、“标注输入”、“动态提示”3 个选项。

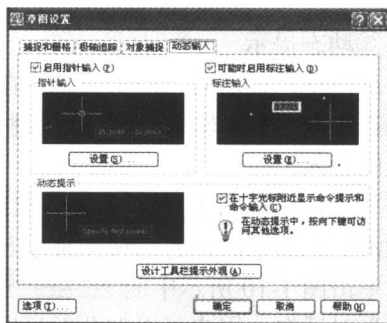


图 1-5 “动态输入”选项卡

① 指针输入

当启用指针输入且有命令在执行时(如 LINE 命令),十字光标附近的工具栏中将显示光标的坐标。用户可以在工具栏提示中输入坐标值,而不用在命令行中输入。其中输入的第一个点使用的是绝对坐标,第二个点和后续点的默认设置为相对极坐标(不需要输入“@”符号)。如果需要使用绝对坐标,必须加上“#”前缀。

单击图 1-6 所示中的 **设置(S)...** 按钮,系统弹出如图 1-7 所示的“指针输入设置”对话框,用户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。

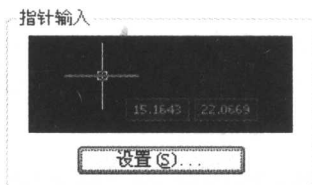


图 1-6 “指针输入”区域

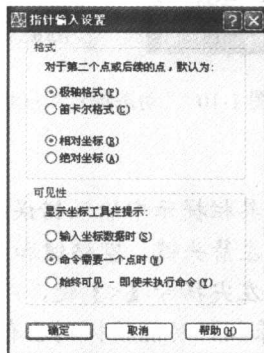


图 1-7 “指针输入设置”对话框

② 标注输入

当启用标注输入,命令提示输入第二点时,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移动而改变。按【Tab】键可以移动到要更改的值上。

单击图 1-8 所示中的 **设置(S)...** 按钮，系统弹出如图 1-9 所示的“标注输入的设置”对话框。在此对话框中，用户可以设置在使用夹点编辑对象时，标注输入工具栏提示显示的信息。

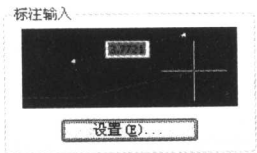


图 1-8 “标注输入”区域

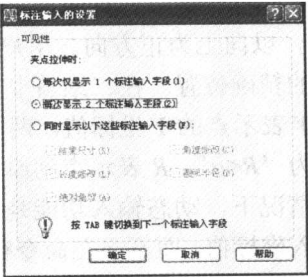


图 1-9 “标注输入的设置”对话框

③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。按键盘上的【↓】键可以查看和选择选项，按【↑】键可以显示最近的输入。

用户可以在图 1-10 所示中开启或取消“在十字光标附近显示命令提示和命令输入”选项。当取消了此选项时，显示命令提示和命令输入会出现在命令行窗口中。

单击图 1-10 所示中的 **设计工具栏提示外观(A)...** 按钮，系统弹出如图 1-11 所示的“工具栏提示外观”对话框。用户可以在此对话框中设置工具栏提示外观的颜色、大小等。

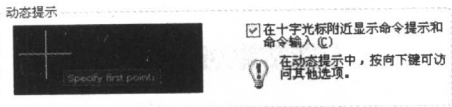


图 1-10 “动态提示”区域

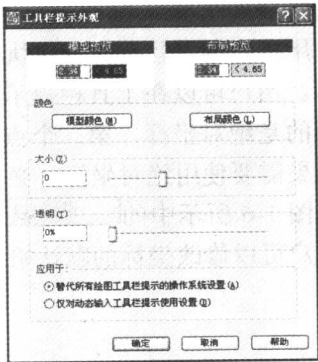


图 1-11 “工具栏提示外观”对话框

G 提示

当用户在工具栏提示中输入错误的信息后，工具栏提示将显示红色错误边框。此时可以使用右箭头键、左箭头键、空格键和【Delete】键来更正输入。更正完后，再按【Tab】键、逗号【,】键或左尖括号【<】键，以便去除红色边框并完成坐标的输入。

2) 使用对象捕捉功能捕捉到已有实体的特殊点

对象捕捉是 AutoCAD 中最为重要的功能之一，使用对象捕捉可以精确定位。用户在绘图过程中可直接利用光标来准确地确定目标点，如圆心、端点、中点等。对象捕捉仅当提示输入点时才可用。如果用户在命令提示下使用对象捕捉，系统将显示错误信息。

在图 1-12 所示的“对象捕捉”工具栏中，提供了多个对象捕捉工具。下面将详细介绍这