

AutoCAD 建筑绘图与造型技法

★ 刘 瑶 何方文 赵云峰 编著 ★



▶ 华南理工大学出版社 ◀

AutoCAD

建筑绘图与造型技法

刘 瑶 何方文 赵云峰 编著



华南理工大学出版社

• 广州 •

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 建筑绘图与造型技法/刘瑶,何方文,赵云峰编著. —广州:华南理工大学出版社,1997.4

ISBN 7-5623-1104-8

I. A...

Ⅱ. ①刘...②何...③赵

Ⅲ. ①建筑构图-造型设计-计算机辅助设计②建筑制图-计算机辅助技术

Ⅳ. TU204

华南理工大学出版社出版发行

(广州五山 邮码 510641)

责任编辑 江厚祥

各地新华书店经销

华南理工大学出版社电脑室排版

广州新光明印刷厂印装

开本: 787×1092 1/16 印张: 17.5 字数: 420 千

1997年4月第1版 1999年1月第3次印刷

印数: 10001—15000 册

定价: 25.00 元

前 言

AutoCAD 是计算机辅助设计、辅助绘图的通用软件包,是一套功能极强的工具。如今 AutoCAD 广泛应用于下述领域:

- ① 各种建筑绘图;
- ② 室内设计和设备布局图;
- ③ 流程图和组织结构图;
- ④ 各种图形;
- ⑤ 电子、化学、土木、机械、汽车、造船和飞机制造专业;
- ⑥ 拓扑图形和航海图;
- ⑦ 服装设计和裁剪;
- ⑧ 数学函数和科技图表;
- ⑨ 剧院灯光设计;
- ⑩ 乐谱;
- ⑪ 技术图解和装配图;
- ⑫ 商标;
- ⑬ 贺年片和艺术画。

对于设计人员来说,不仅要了解 AutoCAD 基本命令,更重要的是如何得心应手地将这些命令快速、准确地解决设计和绘图中的问题。因此,作者将建筑设计中 AutoCAD 经验、方法和技巧加以概括和总结,并结合自己的教学经验编著成书。

一、本书的使用对象

本书适合于:

- ① 用作大专院校建筑专业或室内装饰设计专业学生的计算机辅助建筑制图与建筑造型教材,也可用作 AutoCAD 课程教材。
- ② 建筑设计人员或室内装饰设计人员。
- ③ 对 AutoCAD 尚未入门,而想学习并掌握 AutoCAD 的读者。
- ④ 已具备 AutoCAD 知识,想进一步丰富自己,提高 AutoCAD 技能的读者。

二、本书的内容结构

本书分为三个部分:第一和第二部分为建筑施工图和装饰图案设计,也是 AutoCAD 平面方法的归纳和应用;第三部分是三维形体的生成,也是 AutoCAD 三维方法的归纳和应用。

第一部分为建筑施工图的绘制,包括:“AutoCAD 基础”,介绍 AutoCAD 界面,并通过练习介绍数据输入方法、观察图形的方法和如何构造选择集;“绘图初步”,通过完成一幅建筑平面风景画的绘制,逐步学习 AutoCAD 的基本绘图命令和图形编辑命令;“绘制建筑图的有效方法”,对于想获得良好的绘图技能和绘图习惯的读者来说,这是必备的知识,即“图层”和“图形块”的知识;“尺寸标注”,介绍建筑制图中尺寸标注参数的设置和尺寸标注技术;

“建筑施工图的绘制”，举例绘制总平面图、平面图、立面图，使读者掌握如何将AutoCAD知识灵活用于建筑制图中。

第二部分为建筑装饰图案设计，包括：“图案设计基本原理的计算机实现”，针对两种基本的图案设计方法——重复与连续，介绍 AutoCAD 如何实现之；“建筑装饰图案应用举例”，介绍绘制基本图案、栏杆图案、漏窗花式图案以及地坪图案的绘制方法。

第三部分为三维建筑形体的生成，包括：“AutoCAD 三维造型基础”，介绍进行三维设计必备的 AutoCAD 知识——坐标系和三维视图控制；“3D 构造三维建筑模型”，介绍用表面造型技术构造建筑模型，并通过练习进一步巩固；“曲面造型”，通过举例介绍用曲面造型技术构造建筑模型；“应用举例”，介绍一建筑模型的生成过程；“动态三维和透视视图”，介绍透视图中的各种选项，如目标、相机、焦距、裁剪平面的设置；“图纸空间”，介绍如何在图纸空间安排视图；“实体造型技术基础”，介绍实体造型的基础知识，并通过一指导练习让读者逐步掌握实体造型方法，然后按功能分类讲解实体造型命令，最后通过一简单的练习让读者进一步巩固实体造型的常用命令；“应用实例”，讲解绘制一建筑实体模型的全过程。

附录部分为用户快速查阅 AutoCAD 有关的内容提供帮助，使用户有了这本书就基本足够，一般不需要其他的 AutoCAD 参考书。

目 录

第一部分 建筑施工图的绘制

第一章 AutoCAD 基础	1
1.1 AutoCAD 简介	1
1.2 AutoCAD 界面	2
1.3 绘图基础	4
1.3.1 命令的输入方式	4
1.3.2 重复命令	4
1.3.3 出错纠正	4
1.3.4 数据的输入方式	5
1.4 观察图形	10
1.4.1 调焦命令(ZOOM)	10
1.4.2 移动镜头命令(PAN)	12
1.5 编辑方法以及选择集合练习	12
第二章 绘图初步	16
2.1 建立绘图环境	16
2.1.1 单位命令(UNITS)	16
2.1.2 界线命令(LIMITS)	16
2.1.3 设置网格和捕捉方式(GRID 和 SNAP)	17
2.2 基本绘图命令	18
2.2.1 直线命令(LINE)	18
2.2.2 双线命令(DLINE)	19
2.2.3 画圆命令(CIRCLE)	21
2.2.4 画弧命令(ARC)	22
2.2.5 多义线命令(PLINE)	24
2.2.6 椭圆命令(ELLIPSE)	26
2.2.7 多边形命令(POLYGON)	26
2.2.8 填充圆环命令(DOUGHNUT 或 DONUT)	27
2.2.9 矩形命令(RECTANG)	28
2.2.10 实心填充命令(SOLID)	28
2.2.11 文本绘制(DTEXT 或 TEXT)	28
2.3 编辑修改图形	30
2.3.1 镜像命令(MIRROR)	30

2.3.2	修剪命令(TRIM)	31
2.3.3	阵列命令(ARRAY)	31
2.3.4	比例命令(SCALE)	34
2.3.5	移动命令(MOVE)	34
2.3.6	偏移复制命令(OFFSET)	35
2.3.7	复制命令(COPY)	35
2.3.8	旋转命令(ROTATE)	36
2.3.9	拉伸命令(STRETCH)	37
2.3.10	延伸命令(EXTEND)	37
2.3.11	切断命令(BREAK)	38
2.3.12	倒圆角命令(FILLET)	38
2.3.13	切角命令(CHAMFER)	40
2.3.14	等分命令(DIVIDE)	41
2.3.15	测量命令(MEASURE)	41
2.3.16	多义线编辑命令(PEDIT)	42
2.4	阴影图案填充和阴影图案填充命令(BHATCH)	44
第三章	绘制建筑图的有效方法	48
3.1	安排图层	48
3.1.1	图层的基本概念	48
3.1.2	设置图层	50
3.1.3	图层命令(LAYER)	52
3.2	使用图形块	52
3.2.1	图形块的概念	52
3.2.2	块定义(BLOCK)	52
3.2.3	块插入(INSERT)	53
3.2.4	块的分解(INSERT, * 和 EXPLODE)	54
3.2.5	块存盘(WBLOCK)	55
3.2.6	从磁盘中插入块	55
3.3	修改实体的特性(CHANGE)	56
第四章	尺寸标注	57
4.1	尺寸标注的概念	57
4.1.1	尺寸标注的各部分名称	57
4.1.2	尺寸的类型	57
4.1.3	尺寸标注命令(DIM)	58
4.2	尺寸变量	58
4.2.1	尺寸线(Dimension Line)	59
4.2.2	尺寸箭头(Arrows)	60
4.2.3	尺寸界线(Extension Line)	60
4.2.4	尺寸文本(Text Position)	61

4.2.5 总体尺寸比例系数(Feature Scaling)	62
4.3 尺寸标注技术简介	63
4.3.1 长度型尺寸(HOR,CON,VER,BAS,ROT,ALI)	63
4.3.2 角度型尺寸(ANG)	65
4.3.3 直径型尺寸(DIA)	65
4.3.4 半径型尺寸(RAD)	66
4.3.5 旁注型尺寸(LEA)	66
4.3.6 圆心符号(CEN)	66
4.3.7 尺寸编辑	67
第五章 建筑施工图的绘制过程	69
5.1 总平面图	69
5.1.1 定制线型	69
5.1.2 建立绘图环境	71
5.1.3 辅助网格	71
5.1.4 绘制地形轮廓和红线	72
5.1.5 绘制新旧建筑物	73
5.1.6 绘制中心线	73
5.1.7 细节处理	74
5.1.8 尺寸标注和文字说明	74
5.2 建筑平面图	76
5.2.1 建立绘图环境	76
5.2.2 作辅助网格	76
5.2.3 柱的生成	78
5.2.4 绘制墙线	80
5.2.5 利用块生成门	80
5.2.6 绘制窗线	82
5.2.7 绘制楼梯	82
5.2.8 绘制洗手间	83
5.2.9 完善图形	84
5.2.10 尺寸标注	85
5.3 加图框和标题栏	89
5.4 输出图形(PLOT)	91
5.5 立面图	92

第二部分 建筑装饰图案设计

第六章 图案设计基本原理的计算机实现	95
6.1 重复技法	95
6.1.1 重复的设计思想	95

6.1.2 AutoCAD 表达“重复”的技法	97
6.2 连续技法	101
6.2.1 连续的设计思想	101
6.2.2 AutoCAD 表达“连续”的技法	101
第七章 建筑装饰图案应用实例	104
7.1 基本图案	104
7.2 栏杆图案	106
7.3 漏窗,花式门图案	107
7.4 地坪图案	109

第三部分 三维建筑形体的生成

第八章 AutoCAD 三维造型基础	111
8.1 形体模型	111
8.1.1 线框模型	111
8.1.2 表面模型	112
8.1.3 实体模型	113
8.2 坐标系	113
8.2.1 右手定则	113
8.2.2 世界坐标系	113
8.2.3 用户坐标系	113
8.2.4 坐标系统图标	114
8.2.5 用户坐标系命令(UCS)	114
8.2.6 图标显示命令(UCSICON)	115
8.2.7 平面视图命令(PPLAN)	115
8.2.8 X/Y/Z 点过滤	116
8.3 三维视图控制	116
8.3.1 选择三维视点命令(VPOINT)	116
8.3.2 消除隐藏线命令(HIDE)	117
8.3.3 多视窗控制命令(VPORTS)	117
8.4 拉伸表面	118
第九章 3d 构造三维建筑模型	121
9.1 3d.lsp 程序及其使用方式	121
9.2 三维对象选项	121
9.2.1 盒子(BOX)	121
9.2.2 圆锥(CONE)	122
9.2.3 圆顶或圆盘(DOME/DISH)	122
9.2.4 网格(MESH)	123
9.2.5 棱锥(PYRAMID)	123

9.2.6 球(SPHERE)	124
9.2.7 圆环(TORUS)	124
9.2.8 楔块(WEDGE)	125
9.3 练习	125
第十章 曲面造型	136
10.1 三维表面与三维网络	136
10.1.1 3DFACE 构造三维表面	136
10.1.2 三维网格的生成	137
10.2 构造一个形体模型	137
10.2.1 使用直纹面 RULESURF 命令	137
10.2.2 线框造型	142
10.2.3 使用边界曲面 EDGESURF 和旋转曲面 REVSURF 命令	147
10.2.4 使用延伸曲面 TABSURF 命令	149
第十一章 应用实例	152
第十二章 动态三维和透视视图	169
12.1 透视视图的产生和 DVIEW 命令	169
12.2 DVIEW 命令的选择项	170
第十三章 图纸空间	175
13.1 将 TILEMODE 设为 0	175
13.2 在图纸空间工作	175
13.3 编辑图纸空间视区	177
13.4 TILEMODE 为 0 下的模型空间	178
13.5 改变相对图纸空间的视区比例	179
13.6 在图纸空间中控制图层	179
13.7 输出图形	180
第十四章 实体造型技术基础	182
14.1 实体造型概述	182
14.1.1 实体体素	182
14.1.2 组合实体	182
14.1.3 实体模型的结构	183
14.1.4 CSG 树	184
14.1.5 材料特性	184
14.1.6 实体的表示方法	184
14.2 入门指导练习	184
14.2.1 生成实体体素	185
14.2.2 生成组合实体	191
14.2.3 编辑实体模型	196
14.2.4 分析实体模型	199
14.2.5 表示实体模型	199

14.2.6	二维绘图辅助功能	201
14.3	实体体素命令	205
14.3.1	方体命令(Solbox)	205
14.3.2	圆锥命令(Solcone)	205
14.3.3	圆柱命令(Solcyl)	206
14.3.4	球命令(Solsphere)	206
14.3.5	环形实体命令(Soltorus)	206
14.3.6	楔形体命令(Solwedge)	207
14.3.7	拉伸命令(Solxtr)	207
14.3.8	旋转命令(Solrev)	207
14.3.9	二维图形实体化命令(Solidify)	208
14.4	组合实体命令	208
14.4.1	交命令(Solint)	208
14.4.2	减命令(Solsub)	208
14.4.3	并命令(Solunion)	209
14.4.4	分解命令(Solsep)	209
14.5	实体编辑命令	209
14.5.1	倒角命令(Solcham)	209
14.5.2	圆角命令(Solfill)	209
14.5.3	修改命令(Solchp)	210
14.5.4	运动命令(Solmove)	211
14.6	查询命令	212
14.6.1	列表命令(Sollist)	212
14.6.2	质量属性命令(Solmassp)	213
14.6.3	表面面积命令(Solarea)	213
14.7	实体表示命令	213
14.7.1	网格表示命令(Solmesh)	213
14.7.2	线框表示命令(Solwire)	213
14.8	辅助绘图命令	213
14.8.1	特征提取命令(Solfeat)	213
14.8.2	剖面命令(Solsect)	214
14.8.3	轮廓命令(Solprof)	214
14.9	实用命令	214
14.9.1	材料命令(Solmat)	214
14.9.2	实体 UCS 命令(Solucs)	215
14.9.3	变量设置命令(Solvar)	215
14.9.4	装配文件命令(Solin 和 Solout)	215
14.9.5	清理命令(Solpurge)	215
14.10	练习	215

第十五章 应用实例	222
附录 A AutoCAD 的线型、图案和字体库	254
A.1 线型	254
A.2 图案库	254
A.3 标准文字字体	256
A.4 特殊文字字体	259
附录 B AutoCAD 命令参考表	260
B.1 AutoCAD 命令一览表	260
B.2 AutoCAD R12 实体造型 AME 命令	267

第一部分 建筑施工图的绘制

第一章 AutoCAD 基础

1.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 是目前我国应用很广泛的一种交互式图形软件包。它具有如下基本功能:

① 基本绘图功能(DRAW) 点(POINT),直线(LINE),折线(POLYLINE),圆(CIRCLE),圆弧(ARC),椭圆(ELLIPSE),实心填充(SOLID),圆环(DOUGHNUT),正多边形(POLYGON),文本(TEXT),三维直线(3D LINE),三维平面(3D FACE),三维面(PFACE)。

② 图形编辑功能(EDIT) 移动(MOVE),旋转(ROTATE),比例(SCALE),复制(COPY),镜像(MIRROR),阵列(ARRAY),切断(ERASE),延长(EXTEND),修剪(TRIM),偏移复制(OFFSET),拉伸(STRETCH),擦除(ERASE),倒圆角(FILLET),倒角(CHAMFER),折线编辑(PEDIT),修改(CHANGE),三维旋转(3D ROTATE),三维阵列(3D ARRAY)。

③ 显示控制(DISPLAY) 缩放(ZOOM),重画(REDRAW),重新生成(REGEN),扫视(PAN),视图(VIEW),视点(VPOINT),动态视图(DVIEW)。

④ 工具 图层(LAYER),图形块(BLOCK),尺寸标注(DIM),图案填充(HATCH),形(SHAPE),光标捕捉(SNAP, GRID),目标捕捉(OSNAP),正交(ORTHO),视窗(VPORTS),用户坐标系(UCS),模型空间(MODEL SPACE),图纸空间(PAPER SPACE)。

⑤ 图形交换文件。

⑥ Autolisp 语言编程开发及 ADS 开发应用。

⑦ 三维造型(AME)。

⑧ 效果渲染。

1.2 AutoCAD 界面

启动 AutoCAD,进入 AutoCAD 图形状态(图 1.1)。

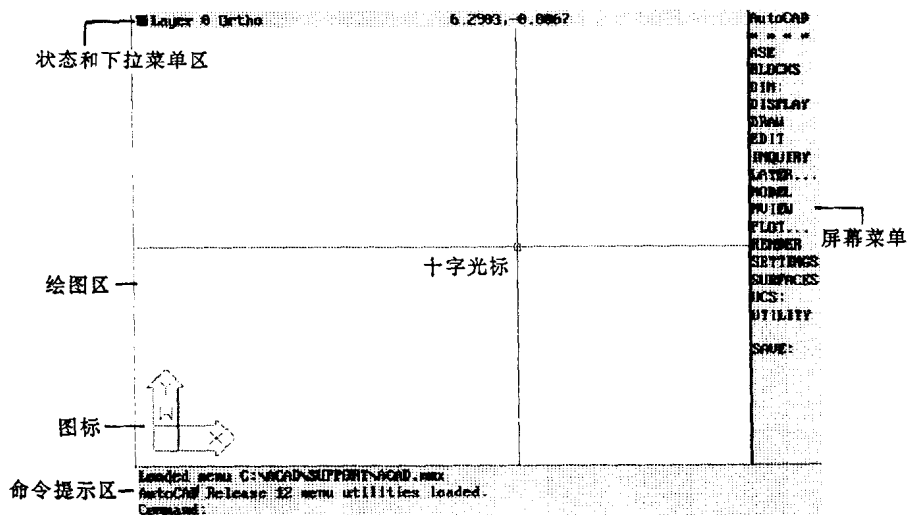


图 1.1 AutoCAD 图形屏幕状态

AutoCAD 屏幕包括以下几个部分。

(1) 图形区

在此区域内可生成图形。使用指示设备,将图形光标移到图形区上,则十字准线光标出现。拾取点(Pick point)位于十字光标的交叉处。当光标移出图形区时,十字光标消失。

(2) 图标

在图形区的左下角是图标,帮助用户确定图形中的点的位置。

(3) 命令提示区

命令提示区是位于屏幕底部的正文区。在 Command:提示符后可输入命令,例如:

Command: layer

? /Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw/LOck/Unlock:

在输入 layer 后,紧跟着出现了以上多个选项提示。使用其中一个选项,只要输入该选项名中的大写字母。例如,要选择 Make 选项,则在提示行后输入 M;要选择 LOck,则输入 LO。键入的字母可大写也可小写。

许多命令中出现一缺省值(Default value),此为该命令的上一次设置。例如:

Command: limits

/ON/OFF/<Lower left corner><0.0000,0.0000>

在这种情况下,上一次设置的左下角边界点为 0,0。如果用户输入不同设置,则该设置成为新的缺省值。

一些命令显示对话框,例如, LAYER 命令的对话框版本是 DDLMODES 命令。多数情况下,对话框版本执行与之等价的命令行的相同功能;有时也有些不同,对话框可能比其等

价的命令行具有更多的功能。

在很多情况下，用户在使用一条命令时能调用另外一条命令。调用的命令被称为透明命令。假设在画一条直线时，想用调焦命令 ZOOM，则可透明地调用 ZOOM 命令，此时可在其前打“/”，如下例：

Command: line

From point: / zoom

>>Center/Dynamic/Left/Previous/Vmax/Window/<Scale(x)>:

Resuming LINE Command:

From point:

提示行前面的“>>”(双角括号)由透明命令给出。当透明命令完成后，初始命令则被恢复。

在 Command:提示符下，可按空格键或回车键去重复前面的命令；要退出一条命令，保持按下 Ctrl 键，再按 C；要取消一条或一些已被执行的命令，在 Command:提示符下输入 u。

命令行也显示提示和重要信息。STATUS 命令就是一个例子，它显示一系列提示和说明信息。当命令结束，要返回绘图工作，则按屏幕切换功能键 F1。

(4) 状态行

在屏幕的顶部有一状态行，显示当前层的名字、模式以及图形光标的坐标位置。

(5) 屏幕菜单

在图形屏幕的右边是屏幕菜单。屏幕菜单列出可调用的命令清单，选择该菜单中的命令，就会在屏幕菜单中出现它的选项。选择的命令和提示在命令行中返回。一些菜单包含了不止一页的命令。这种情况下，可注意单词 next 或 previous，选择这两个词可显示菜单的下一页或前一页的命令。要返回根菜单可选择位于屏幕菜单顶部的 AutoCAD。

根菜单中的一些命令后面带有冒号，例如 DIM:，这些命令将引出选项的子菜单；一些命令后面带有“...”，例如 LAYER...，这些命令具有等价的对话框命令，并将显示对话框；其他项则列出命令的目录。例如，DRAW 项列出绘图命令，这时可按以下步骤进行观察：

① 选择 DRAW 屏幕菜单变化，列出绘图命令。

② 选择 CIRCLE 屏幕菜单有发生变化，列出 CIRCLE 命令的选项，在命令行作为提示出现。

③ 按 Ctrl+C 键 退出 CIRCLE 命令。

(6) 下拉菜单及对话框

在屏幕顶部为菜单条。在多数系统中，菜单条一直是可见的。当它不可见时，状态行将在它的位置上出现。在后一种情况下，要显示菜单条只需将图形光标移到状态行上，菜单条即出现。它包含一行菜单标题，这就是下拉菜单。在下拉菜单中包含了与屏幕菜单项相同的一些项，但是标题名字和组织方式与屏幕菜单不同，而且多数情况下下拉菜单显示对话框而非命令行提示。

(7) 光标菜单

在图形区内的图形光标位置上显示光标菜单。显示光标菜单取决于指示设备上的按钮

个数以及其在菜单文件中的定义。光标菜单选项让用户通过捕捉物体(比如线的端点),确定点的位置。

在下节的练习中将用到光标菜单。

1.3 绘图基础

1.3.1 命令的输入方式

输入命令的两种方式:

- ① 按照命令的分类从屏幕菜单或下拉菜单中拾取;
- ② 在命令区中的命令状态提示符 Command:下直接输入命令字符。

1.3.2 重复命令

无论使用何种方法输入了一个命令,都可以在下一个 Command:提示符出现以后,通过按下空格键或 Enter(回车键)来重复这个命令。

1.3.3 出错纠正

当从键盘输入命令文字数据字段时,键入的字符暂存在输入行上,直到用户按下空格键或回车键时,AutoCAD 才执行输入。如果用户键入了错误数据,则可在实际执行输入之前使用下列的一种方法来改错:

(1) CTRL X

在按空格键或回车键之前按一下该键,会删去整个输入行的内容。AutoCAD 会显示信息:

* Delete *

表示接受请求,用户可键入新的内容来响应提示。

(2) CTRL C

在对话框时按一下该键,其作用就如同拾取 CANCEL 按钮。

如果输入了命令或数据后,按一下该键会终止当前命令的执行,并在屏幕上恢复命令提示“Command:”,AutoCAD 会显示信息:

* Cancel *

表示接受请求。

(3) U 或 UNDO 命令

如果一条命令执行完毕后,用户发现结果并不是所希望的,可使用 U 或 UNDO 命令来取消上一条已执行的命令。常用形式:

Command: u

U 命令取消上一次命令操作,并显示取消的命令的名字。根据需要,用户可任意次输入 U 命令,每按一次 U,则向前取消一条命令。

U 命令对大多数命令起作用,但对某些命令(如文件操作命令、打印输出命令、询问命令等)不起作用。

1.3.4 数据的输入方式

在 AutoCAD 中绘制或编辑物体时,用户将时常被提醒输入一个点。点的例子有起始点、基点或位移点、第二个位移点和终点,并且有时用户需要精确输入一个特殊点的位置。

在 AutoCAD 中指定点的方法有以下几种:

- ① 用指示设备在屏幕上拾取一点;
- ② 用正交 Ortho 方式,网格捕捉(Snap,Grid)在屏幕上拾取一点;
- ③ 用目标捕捉方式(Osnaps)或光标菜单确定一点;
- ④ 直接输入点的坐标来确定点。

现在通过练习来学习掌握这几种方法。这里要用到 File 下拉菜单。File 下拉菜单提供绘制新图(New)、编辑已有图(Open)、存储图形(Save,Save As)、退出系统(Exit)等功能。

准备工作:

首先为这次练习取一个名字 test;

选 File (显示 File 下拉式菜单);

选 New (显示绘制新图的对话框);

在 New Drawing Name... 的右侧框内输入图形文件名 test。

练习一 光标中心拾取

Command: line (画线命令)

From point: (p_1) (在 p_1 处拾取一点作为直线的起点)

To point: (p_2) (在 p_2 处拾取一点作为直线的终点)

To point: (用回车符结束 LINE 命令)

得到直线 L_1 , 如图 1.2 所示。

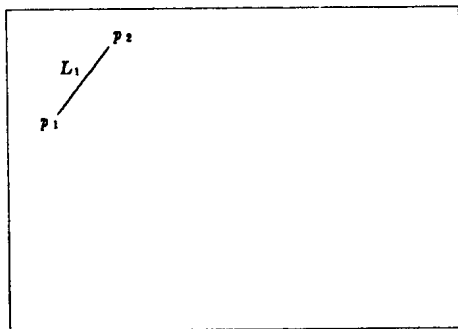


图 1.2 光标中心拾取点

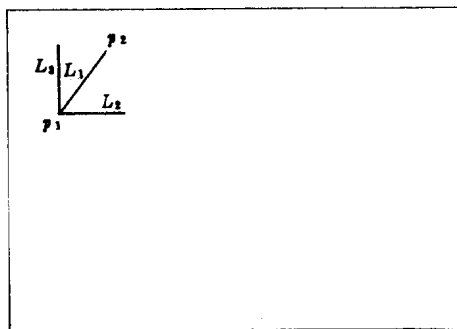


图 1.3 使用 ORTHO 方式画线

练习二 利用网格捕捉(Snap,Grid)和正交方式(Ortho)

用户可用 Snap,Grid 及 Ortho 方式进行绘图。这些方式在 Drawing Aids 对话框中列出,可在下拉菜单 Settings 中拾取,也可在 Command:提示下输入这些命令或用功能键进行切换。

(1) 用 Ortho 方式绘制一条水平线和一条铅垂线

Ortho 方式可以很方便地绘制与当前 X 轴或当前 Y 轴平行的直线。