

AutoCAD 2005 机械与建筑设计 实例教程

全面掌握各种绘图功能和设计技术
实例导学，轻松进阶

夏素民 王珂 王咏梅 等 编著



随书光盘提供全部完成图和效果图

autodesk
AutoCAD



清华大学出版社



夏素民 王珂 王咏梅 等 编著

清华大学出版社

内 容 简 介

AutoCAD 是当今工程技术设计领域广泛使用的现代化绘图工具。本书共分为五篇,由浅入深地讲解了各种机械与建筑图纸的绘制方法与技巧,通过大量的实例,将 AutoCAD 2005 的命令、技巧和绘图方法融合在一起,图文并茂,循序渐进地将读者引入到工程技术设计中。本书融入了作者在实际工作中积累的经验,针对性强,并有配书光盘提供全部实例的展示内容,使读者在学习时达到事半功倍的效果。

本书适合于中级图形设计培训班应用,也可作为图形设计人员的参考资料。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2005 机械与建筑设计实例教程 / 夏素民, 王珂, 王咏梅等编著. —北京: 清华大学出版社, 2005. 8

ISBN 7-302-11243-6

I. A… II. ①夏… ②王… ③王… III. ①机械设计: 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2005-教材 ②建筑设计: 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2005-教材 IV. ①TH122 ②TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 066688 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 冯志强

文稿编辑: 陶萃渊

印 装 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 20.25 字数: 608 千字

版 次: 2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-11243-6/TP·7417

印 数: 1~3000

定 价: 35.00 元(含光盘)

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用 CAD 绘图软件包,是当今工程技术设计领域广泛使用的现代化绘图工具。该软件是集平面绘图、三维绘制、渲染着色等功能于一体的强大绘图软件之一。它被广泛应用于机械、建筑、家居、地理信息、出版印刷等各行各业,拥有极大的用户群体。

1. 本书内容

本书通过众多有代表性的机械和建筑设计实例,由浅入深、循序渐进地介绍了 AutoCAD 2005 的使用方法和机械、建筑制图的过程。全书共分为五篇,主要内容分别涉及 AutoCAD 的环境设置、基本绘图、对象编辑、图案填充、尺寸标注、三维实体的创建与编辑等,具体内容如下。

第 1 篇通过一些简单的图形详细讲解了绘制二维图形的基本命令,主要包括绘图环境的设置、基本图形的创建与编辑、文字及尺寸标注、图层的设置等。

第 2 篇详细讲解了绘制二维图形的高级应用,主要包括块、属性的操作,设计中心的相关内容以及辅助工具的应用。

第 3 篇详细讲解了三维图形的一些基本知识,主要包括三维坐标系,三维实体的创建与编辑、渲染等操作。

第 4 篇详细介绍了三维图形的高级应用。主要包括质量特性、三维图形的高级使用等。

第 5 篇通过两个复杂机械零件的实例为读者讲解了 AutoCAD 命令的综合应用及绘图技巧。

2. 本书主要特色

- 全部内容以实例形式介绍,针对性强,便于中、高级读者直接应用。
- 网站互动:我们在网站上提供了扩展内容的资料链接,便于读者继续学习相关知识。
- 配书光盘:光盘中提供了全部实例的动态展示内容,以补充书中介绍的内容。

3. 本书约定

本书的操作界面全部使用最新的 Windows XP Professional 版本和 AutoCAD 2005,读者阅读时可以对应自己的操作系统和 AutoCAD 软件进行学习。

- 注意:补充说明操作步骤和可能出现的问题,引导读者避免各种错误陷阱。
- 提示:提醒操作中应注意的问题以及需要进一步学习的内容,避免发生错误,并引导读者深入学习。
- 技巧:总结操作中的各种快捷方式和操作技巧,是使用 AutoCAD 的金钥匙。
- 本书中出现的中文菜单和命令将用“【】”括起来,作为其标记;而英文菜单和命令则直接给出。
- 本书用“+”连接两个或三个键,表示组合键,在操作时表示同时按下这些键。

4. 本书适用对象

本书主要针对中级图形设计培训班学员编写。全书突出图形设计软件 AutoCAD 的基础知识讲解应用, 结构编排合理, 图文并茂, 实例丰富, 可作为图形设计培训教材, 也可以作为图形设计人员的参考资料。

由于时间仓促, 水平有限, 疏漏之处在所难免, 敬请读者批评指正, 欢迎读者登录 www.cybertang.com 网站与我们联系。

编 者

第1篇 二维绘图基础

第1章 绘制直线	2	6.1 相关内容	36
1.1 相关内容	3	6.2 绘制图形	38
1.2 绘制图形	5	6.3 扩展知识	42
1.3 扩展知识	6	第7章 绘制阀芯	44
第2章 绘制矩形	8	7.1 相关内容	44
2.1 相关内容	8	7.2 绘制图形	47
2.2 绘制图形	9	7.3 扩展知识	53
2.3 扩展知识	11	7.3.1 AutoCAD 标注方式	53
第3章 绘制圆	13	7.3.2 尺寸标注使用的命令	57
3.1 相关内容	13	第8章 绘制圆柱齿轮	59
3.2 绘制图形	14	8.1 相关内容	59
3.3 扩展知识	16	8.2 绘制图形	61
第4章 绘制槽轮	19	8.3 扩展知识	68
4.1 相关内容	19	第9章 绘制一体二户住宅平面图	71
4.2 绘制图形	21	9.1 相关内容	71
4.3 扩展知识	24	9.2 绘制墙线	73
第5章 绘制调节螺母	27	9.3 绘制窗洞	78
5.1 相关内容	27	9.4 扩展知识	81
5.1.1 图层的概念	28	第10章 绘制并插入图块	84
5.1.2 图层属性的设置	29	10.1 相关内容	84
5.2 绘制图形	30	10.2 创建配件块	87
5.3 扩展知识	34	10.3 插入配件块	91
第6章 绘制齿轮剖面图	36	10.4 扩展知识	98

第2篇 高级二维绘图

第11章 绘制一体二户剖面图	102	12.2 绘制客厅立面图	111
11.1 相关内容	102	12.3 绘制餐厅立面图	113
11.2 绘制一体二户剖面图	104	12.4 绘制厨房、卫生间立面图	115
11.3 扩展知识	107	12.5 扩展知识	117
第12章 绘制室内立面图	109	第13章 绘制一体二户立面图	120
12.1 相关内容	110	13.1 相关知识	121

13.2 绘制南立面	122	15.1 相关内容	141
13.3 插入图块	129	15.2 绘制图形	142
13.4 扩展知识	132	15.3 扩展知识	146
第 14 章 轴测图的绘制	134	第 16 章 绘制电路布置图	148
14.1 相关内容	134	16.1 相关内容	148
14.2 绘制图形	135	16.2 绘制天花图	150
14.3 扩展知识	138	16.3 绘制电路布置图	152
第 15 章 根据轴测图绘制其他视图	140	16.4 扩展知识	153

第 3 篇 三维绘图基础

第 17 章 创建三维实体模型	158	第 20 章 绘制螺栓螺母	176
17.1 相关内容	158	20.1 相关内容	176
17.2 绘制图形	159	20.2 绘制图形	177
17.3 扩展知识	161	20.3 扩展知识	182
第 18 章 绘制圆轴	162	第 21 章 一体二户三维效果图	186
18.1 相关内容	162	21.1 绘制建筑主体	186
18.2 绘制图形	163	21.2 绘制阳台与台阶	189
18.3 扩展知识	166	21.3 绘制屋顶	191
第 19 章 绘制直齿轮	168	21.4 渲染三维效果图	193
19.1 相关内容	168	第 22 章 绘制拱形支墩	200
19.2 绘制图形	170	22.1 相关内容	200
19.3 扩展知识	174	22.2 绘制图形	201
		22.3 扩展知识	206

第 4 篇 高级三维技法

第 23 章 三维整体法运用	210	25.2 绘制曲柄 B 部分	226
23.1 绘制机械连接件	210	25.3 绘制曲柄 C 部分	229
23.2 三维动态观察器	214	25.4 绘制曲柄 D 部分	229
第 24 章 三维组合法运用——车轮	215	第 26 章 质量特性的应用——支架	231
24.1 绘制轮子	215	26.1 绘制固定板	232
24.2 绘制衬套	216	26.2 绘制轴孔	234
24.3 绘制轴螺栓	218	26.3 绘制螺丝孔	235
24.4 绘制螺帽	219	26.4 绘制加强筋	237
24.5 绘制垫圈和支撑杆	220	第 27 章 编辑三维实体	239
24.6 绘制托架	221	27.1 相关内容	239
24.7 组合图形	223	27.2 绘制鼓风机顶盖	240
第 25 章 三维造型——曲柄	224	第 28 章 多视图操作	246
25.1 绘制曲柄 A 部分	224	28.1 多视口转换	247

28.2 绘制柱塞泵	247	28.3 创建浮动视口	259
------------------	-----	-------------------	-----

第5篇 综合应用篇

第29章 绘制蝶阀	262	30.2 绘制放油孔和油针孔	286
29.1 绘制辅助线	263	30.3 绘制连接板和轴承固定孔	289
29.2 绘制阀体	263	30.4 绘制支撑凸缘	291
29.3 绘制阀盖	268	30.5 绘制加强筋板和底板	293
29.4 绘制阀杆和阀门	273	30.6 绘制吊耳和盖槽	296
29.5 绘制齿杆	275	30.7 绘制中间齿轮	299
29.6 绘制齿轮	278	30.8 制作轮齿并啮合齿轮	303
29.7 绘制铆钉	280	30.9 绘制顶盖	306
29.8 切割和渲染蝶阀	280	30.10 绘制连接螺丝孔和加强筋	310
第30章 绘制减速器	283	30.11 绘制顶盖开孔和盖槽	312
30.1 绘制斜凸台	284	30.12 绘制支撑和密封对象	313
		30.13 生成分解装配图并进行渲染	316

第 1 篇

二维绘图基础

AutoCAD 2005 是目前最快速、最便捷的 AutoCAD 版本，它附带了新增功能和增强功能，可以帮助用户更快地创建设计数据，更轻松地了解设计数据，更有效地管理软件。AutoCAD 2005 使用的全新解决方案，在两个方面实现了重大突破：一是改善了图纸集工作流程；二是提供一个集成的协作平台，使项目组之间的协作更加容易。这样，可以帮助建筑业、基础设施业和制造业进一步提高项目组的生产效率。

本篇是 AutoCAD 的初级篇，将通过一些简单的机械和建筑实例，带领读者初步走进 AutoCAD 的世界，让读者了解 AutoCAD 2005 的绘图界面，熟悉常用的二维绘图命令，并且能够绘制出简单的二维图形。

第 1 章

绘制直线

当计算机上已经成功安装了 AutoCAD 2005 后,就可以通过双击桌面上的快捷图标来启动 AutoCAD 2005,从而打开如图 1-1 所示的用户操作界面。



图 1-1 AutoCAD 2005 用户操作界面

与其他的软件相似, AutoCAD 也包括标题栏、菜单栏、工具栏和图形窗口。其中,最突出也最为重要的就是位于图形窗口下方的命令行。用户可以通过键盘输入各种操作的命令名,或者它们的简化命令,然后命令行出现提示信息或子命令,接着根据信息的提示选择具体操作,最后按下回车 (Enter)

键,系统将立即执行该命令,如图1-2所示。

AutoCAD 在执行命令的过程中,通常会出现很多子命令,关于子命令中一些符号的规定如下:

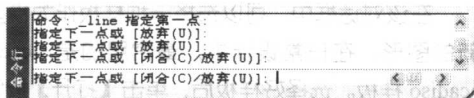


图 1-2 命令行

- “/” 分隔符,用于分隔提示与选项,大写字母表示命令缩写方式,可以直接通过键盘输入。
- “<>” 内为预设值(系统自动赋予初值,可以重新输入或修改)或当前值。如按下空格键或回车键,则系统将接受此预设值。
- 要中途退出命令输入,可以按下 Esc 键,有些命令需要按两次 Esc 键。
- 如果要取消正在执行中的某命令,可以在“命令:”状态下输入 U (退出),回到上次操作前的状态。
- 执行完一条命令后直接按下 Enter 键或者空格键,可以重复执行上一条命令。

当然,用户还可以通过工具栏来执行各种操作命令。AutoCAD 的工具栏对应着一些常用的命令,单击工具栏中的按钮,即可执行相应的命令。最初显示在窗口中的一般有【标准】、【对象特性】、【绘图】和【修改】工具栏。

- 【标准】工具栏中的工具主要用于进行文件编辑中的一般操作,如图1-3所示。

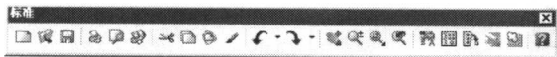


图 1-3 【标准】工具栏

- 【图层】【对象特性】工具栏主要用于图层管理,如图1-4所示。

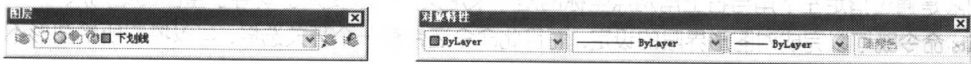


图 1-4 【图层】和【对象特性】工具栏

- 【绘图】和【修改】工具栏集中了各种常用的绘图命令和修改图形命令,如图1-5所示。

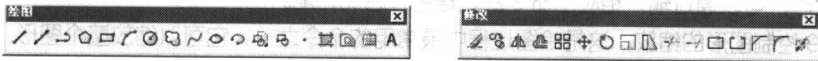


图 1-5 【绘图】和【修改】工具栏

除系统定义的一些工具栏外,用户还可以根据需要,按照个人的意愿自由定义工具栏,也可以确定工具栏在屏幕上的显示位置,以及自由选择打开或者关闭任意一个工具栏。

1.1 相关内容

正常启动 AutoCAD 2005 后,系统将自动创建一个图形文件,无论是否在此图形文件中进行过编辑,在未保存该文件之前,其名称默认为 Dwwing1.dwg。在设计过程中,可以随时创建新的图形文件。新建文件的命令是 New。启动该命令有以下三种方式:

- 直接执行 New 命令。
- 选择菜单栏中【文件】|【新建】命令。
- 单击【标准】工具栏中的【新建】按钮。

在命令行中输入 New 命令后按下回车键,AutoCAD 将打开如图 1-6 所示的【选择样板】对话框。

在该对话框中,可以选择一种样板作为模型来创建新的图形。在日常设计中,最常用的是 acad 样板和 acadiso 样板。选择好样板后,单击【打开】按钮,系统将打开一个基于样板的新文件。第一个新建的图形文件命名为 Drawing1.dwg。如果再创建一个图形文件,默认名称为 Drawing2.dwg,以此类推。

在绘图之前,首先要进行图限设置。在命令行中输入 Limits (极限) 命令,系统将出现如图 1-7 所示的提示信息。

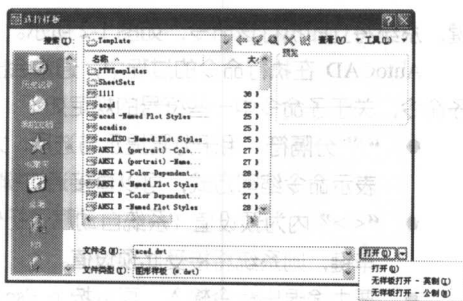


图 1-6 【选择样板】对话框



创建样板时,用户可以不选择任何样板,从空白开始创建,此时需要单击【打开】按钮旁边的下三角按钮打开其下拉菜单,然后选择英制或公制样板打开。

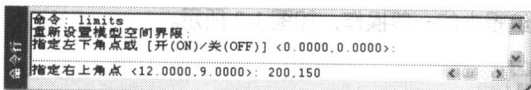


图 1-7 设置图限

Limits 命令用于设定绘图坐标系的大小,并以绘图单位来度量,它是用户可以使用的绘图区域,即图限。图限是通过指定左下角与右上角两点坐标的矩形来定义,一般要大于或等于整图的绝对尺寸。

Limits 命令既可以完成对图形界限的设定,而且此命令还带有一个开关选择,可以控制所绘图形不要超过所设定的界限。

- ON 状态: 对超出界限的实例不接受并提醒用户超界。
- OFF 状态: 所绘制的实体不受界限的限制。

系统默认为 OFF 状态,可以通过输入相应的命令决定是否开启此功能。

然后使用 Zoom 命令控制图形的缩放,这是绘图过程中最常用的命令之一。它可以缩放整个图形,也可以缩放图形的局部,还可以指定中心点缩放等,功能比较强大。在命令行中输入 Zoom 命令,系统将提示如图 1-8 所示的信息。在命令行中输入 A,按下回车键。

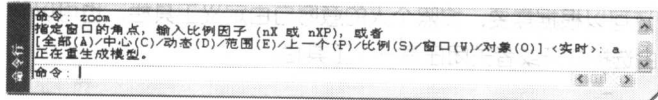


图 1-8 控制图形缩放命令

其中,各参数表示的含义如下所述:

- 全部 (A), 把绘图区域全屏显示。
- 中心 (C), 以指定中心点及缩放系数进行缩放。
- 动态 (D), 动态显示图形中由视图框选定的区域内图形。
- 范围 (E), 最大限度地满屏显示视图区域内的图形。
- 上一个 (P), 在放大过程中恢复上一次显示状态下的图形,连续选择该选项可以恢复到前 10 次所显示的图形。该选项不会引起图形的重新生成。
- 比例 (S), 根据输入的组合系数缩放显示图形。

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: @5,0
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: @0,5
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: @-30,0
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: @0,-5
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: @5,0
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: @0,-2
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: @-2,0
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: @0,-8
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: C, 回车

输入时, @符号代表是相对坐标, 数字前的负号代表了X轴(或Y轴)的方向。在X轴上, 负数的表示向左; 在Y轴上, 负数表示向下。用户可以多加实践, 领悟其中的奥妙。

1.3 扩展知识

在使用 AutoCAD 开始绘图时, 首先要设置 AutoCAD 的绘图环境。对大部分绘图环境的设置, 最直接的方法就是使用【选项】对话框。用户可以在此设置绘图时的环境, 例如, 改变绘图区颜色、改变十字光标长度等, 从而提高工作的效率。下面将介绍一些基本绘图环境的设置方法。

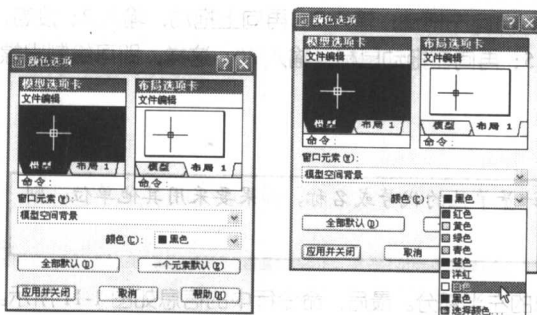


图 1-12 【颜色选项】对话框

1. 改变绘图区颜色

在绘制图形时, 可以根据自己的颜色喜好和习惯来设置绘图区的颜色。在【显示】选项卡的【窗口元素】选项区域中, 单击【颜色】下拉列表框, 即可打开如图 1-12 所示的对话框。接着, 在【颜色】下拉列表中选择自己喜欢的颜色。

如果在【颜色】下拉列表框中, 单击【选择颜色】命令, 则可以打开【选择颜色】对话框, 然后从中选择其他颜色。选择好颜色后, 单击【应用并关闭】按钮, 即可看到绘图区的颜色改变了, 效果如图 1-13 所示。

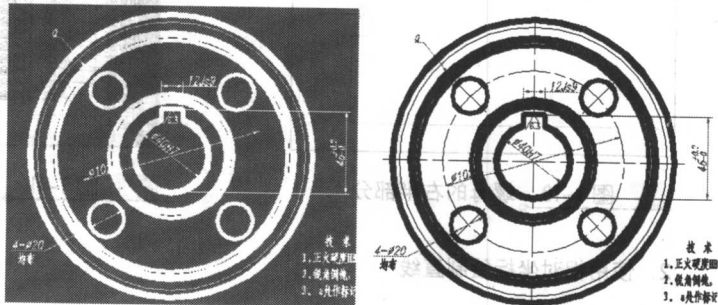


图 1-13 绘图区颜色改变后的效果

2. 改变十字光标长度

工作界面上当前的焦点或者说是当前的工作位置由光标指示。在 AutoCAD 工作的不同状态, 对应的光标会显示不同的形状。一般情况下, 当光标位于 AutoCAD 的绘图工作区域中时, 其呈现为十字形状。在这种状态下, 可以通过单击鼠标来执行相应的绘图命令。当光标呈现为小方格型时, 表示 AutoCAD 正处于等待选择状态, 此时可以通过单击鼠标, 直接在绘图工作区域中进行单个对象的选择, 或进行拖动成为多个对象的框选, 如图 1-14 所示。

如果要改变光标的大小, 可以在【显示】选项卡的【十字光标大小】选项区域中, 拖动滑块, 来

调整光标的长度。其取值范围为 1%~100%，100 表示全屏幕显示，预设尺寸为 12，如图 1-15 所示。数值越大，十字光标越长，设置完成后，单击【确定】按钮即可。

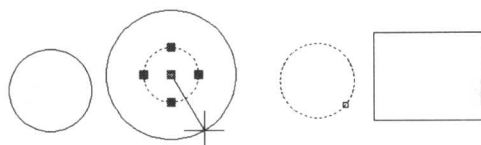


图 1-14 光标的状态



图 1-15 改变十字光标的长度



在等待状态下，可以通过单击键盘上的回车键来实现至少在两种光标状态间的相互切换。

3. 设置拾取框的大小

当用户执行编辑命令后，十字光标被一个小正方形框所取代，并出现在光标所在的当前位置处。在 AutoCAD 中，这个小正方形框被称为拾取框。设置恰当的拾取框对于快速、高效地选取图形是非常重要的。因为拾取框设置过大，在选择实体时很容易将与该实体邻近的其他实体也选择在內；如果拾取框设置过小，选取实体目标时十分费力。可以根据图形编辑的需要，设置适当的拾取框大小。在【选项】对话框中，单击【选择】选项卡，如图 1-16 所示。

在【拾取框大小】选项区域中，拖动滑块可以调整拾取框的大小，滑块左边的预览框可以预览拾取框的大小。设置完成后，单击【确定】按钮，如图 1-17 所示。

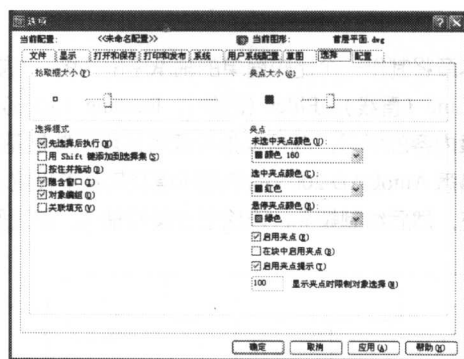


图 1-16 【选项】对话框的【选择】选项卡



图 1-17 改变拾取框的大小

第 2 章

绘制矩形

本章将制作一个比较简单的轴承座俯视图，主要使用的命令和功能包括：Limits（极限）、Zoom（缩放）、Line（直线）、Fillet（圆角）、Rectang（矩形）以及 Circle（圆）命令，其效果如图 2-1 所示。通过本章内容的学习，既可以指导读者运用一些最基本的绘图命令，如直线、圆等，又能让读者初步了解并熟悉 AutoCAD 2005 的绘图环境及其基本设置。本章绘图的主要思路是：采用坐标值输入法，先绘制底座，然后绘制螺孔，再绘制支架和轴孔，最后倒圆角，完成图形的绘制。

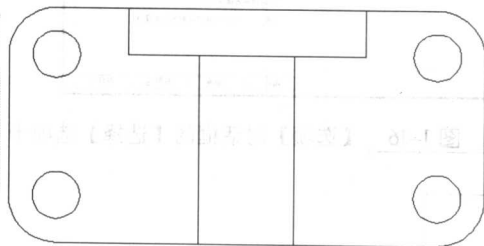


图 2-1 轴承座俯视图

2.1 相关内容

使用 Rectang 命令可以绘制封闭矩形，用户可以使用倒角和圆角选项修改矩形角。使用以下方法可以激活矩形命令：

- 选择【绘图】|【矩形】命令。
- 单击【绘图】工具栏中的【矩形】按钮。
- 在命令行中直接输入 Rectang 命令后按下回车键。

当选择矩形命令时，可以采用下列选项来表示：

指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 输入一个点或指定一个点或指定一个角点

其中,“指定第一个角点”是默认选项。

- 倒角: 为矩形设置倒角的距离, 结果如图 2-2 所示。倒角代表角上的一个倾斜边。
- 标高: 为矩形指定标高, 更适用于三维图形, 如图 2-3 所示。
- 圆角: 为矩形设置圆角的半径, 如图 2-4 所示。圆角通过光滑过渡的圆弧来连接两个对象, 内角称为倒圆, 外角称为圆角。

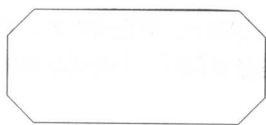


图 2-2 倒角

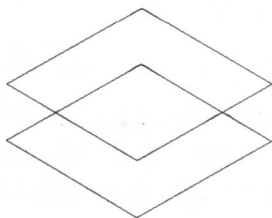


图 2-3 标高



图 2-4 圆角

- 厚度: 为矩形列出隆起厚度, 更适用于三维图形, 如图 2-5 所示。
- 宽度: 为矩形设置线宽, 如图 2-6 所示。

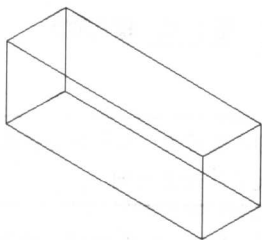


图 2-5 厚度

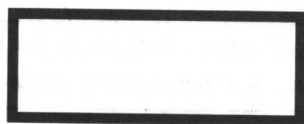


图 2-6 带线宽矩形

Fillet (圆角) 命令是一个很重要的编辑命令, 主要用于在指定的两条直线、圆弧、椭圆弧、多段线、构造线和样条曲线等之间建立过渡圆角, 圆角的半径可以根据图形的尺寸自由设定。

2.2 绘制图形

在命令行中输入 Rectang (矩形) 命令或者单击【绘图】工具栏中的【矩形】按钮, 系统将提示用户输入要绘制矩形的角点坐标, 按照图 2-7 所示命令行提示信息, 输入相关坐标值, 然后按下回车键, 即可得到如图 2-8 所示的图框。

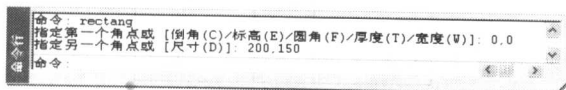


图 2-7 绘制图框

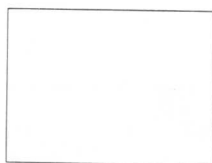


图 2-8 图框效果