

从



开始

• 中文版 •

AutoCAD 2015

机械制图 基础培训教程



素材文件，视频教学文件，
PPT 课件，习题答案



老虎工作室

李善锋 姜勇 关洪亮 编著

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

从 零 开始

• 中文版 •

AutoCAD 2015

机械制图 基础培训教程



老虎工作室

李善锋 姜勇 关洪亮 编著

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2015中文版机械制图基础培训教程 / 李善
锋, 姜勇, 关洪亮编著. — 北京: 人民邮电出版社,
2015.2

(从零开始)

ISBN 978-7-115-38019-7

I. ①A… II. ①李… ②姜… ③关… III. ①机械制
图—AutoCAD软件—技术培训—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第298801号

内 容 提 要

本书实用性强, 结合实例讲解 AutoCAD 实用知识, 重点培养读者的 AutoCAD 绘图技能, 提高其解决实际问题的能力。

全书共 13 章, 主要内容包括 AutoCAD 绘图环境及基本操作、创建及设置图层、绘制二维基本对象、编辑图形、参数化绘图、书写文字、标注尺寸、绘制典型零件图及装配图的方法和技巧、查询图形信息、图块及外部参照的应用、图形输出及创建三维实体模型等。

本书颇具特色之处是将典型习题的绘制过程录制成了动画, 并配有全程语音讲解, 收录在本书所附光盘中, 可作为读者学习时的参考和向导。

本书可供各类机械制图培训班作为教材使用, 也可供相关工程技术人员及大学和高等专科学校的学生自学参考。

◆ 编 著 老虎工作室 李善锋 姜 勇 关洪亮

责任编辑 李永涛

责任印制 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鑫正大印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 17

字数: 418 千字

2015 年 2 月第 1 版

印数: 1—4 000 册

2015 年 2 月北京第 1 次印刷

定价: 35.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号



老虎工作室

主 编： 沈精虎

编 委：	许曰滨	黄业清	姜 勇	宋一兵	高长铎
	田博文	谭雪松	向先波	毕丽蕴	郭万军
	宋雪岩	詹 翔	周 锦	冯 辉	王海英
	蔡汉明	李 仲	赵治国	赵 晶	张 伟
	朱 凯	臧乐善	郭英文	计晓明	孙 业
	滕 玲	张艳花	董彩霞	管振起	田晓芳

计算机技术的进步,使得计算机辅助设计及绘图技术得到了前所未有的发展。二十几年前,AutoCAD 悄然进入中国,如今国内用户已有数十万,其应用范围遍及机械、建筑、装修、航天、轻工、军事等设计领域。AutoCAD 的广泛使用彻底改变了传统的绘图模式,极大地提高了设计效率,把设计人员真正从爬图板时代解放了出来,从而使他们将更多精力投入到提高设计质量上。

内容和特点

本书突出实用性,注重培养读者的实践能力,具有以下特色。

1. 在充分考虑 AutoCAD 功能及特点的基础上,按类似课堂教学的方式组织本书内容。书中既介绍了 AutoCAD 基础理论知识,又提供了非常丰富的绘图练习,读者可以“边学边练”。

2. 在内容的组织上突出了易懂、实用的原则,精心选取 AutoCAD 的一些常用功能及与机械绘图密切相关的知识构成全书主要内容。

3. 以绘图实例贯穿全书,将理论知识融入大量的实例中,使读者在实际绘图过程中不知不觉地掌握理论知识,提高绘图技能。

4. 本书专门安排两章内容介绍用 AutoCAD 绘制典型零件图及装配图的方法。通过这部分内容的学习,读者可以了解用 AutoCAD 绘制机械图的特点,并掌握一些实用的作图技巧,从而提高解决实际问题的能力。

本书作者长期从事 CAD 的应用、开发及教学工作,并且一直在跟踪 CAD 技术的发展,对 AutoCAD 软件的功能、特点及其应用有较深入的理解和体会。作者对该书的结构体系做了精心安排,力求系统、全面、清晰地介绍用 AutoCAD 绘制机械图形的方法与技巧。

全书分为 13 章,主要内容如下。

- 第 1 章: 介绍 AutoCAD 绘图环境及一些基本操作。
- 第 2 章: 介绍线段、平行线、圆及圆弧连接的绘制方法。
- 第 3 章: 介绍绘制多边形、椭圆及填充剖面图案的方法。
- 第 4 章: 介绍常用编辑方法及技巧。
- 第 5 章: 介绍参数化绘图的一般方法及技巧。
- 第 6 章: 介绍如何书写文字。
- 第 7 章: 介绍如何标注尺寸。
- 第 8 章: 通过实例说明绘制零件图的方法和技巧。
- 第 9 章: 通过实例说明绘制二维装配图及拆画零件图的方法。
- 第 10 章: 介绍如何查询图形信息及图块和外部参照的用法。
- 第 11 章: 介绍怎样输出图形。

- 第 12 章：介绍创建三维实体模型的方法。
- 第 13 章：介绍编辑三维实体模型的方法。

读者对象

本书将 AutoCAD 的基本命令与典型零件的设计实例相结合，条理清晰、讲解透彻、易于掌握，可供各类机械制图培训班作为教材使用，也可供广大工程技术人员及大学和高等专科学校的学生自学参考。

附盘内容及用法

本书所附光盘内容分为以下几部分。

1. “.dwg” 图形文件

本书所有练习用到的及典型实例完成后的 “.dwg” 图形文件都收录在附盘的 “\dwg\第×章” 文件夹下，读者可以调用和参考这些文件。

2. “.avi” 动画文件

本书典型习题的绘制过程都录制成了 “.avi” 动画文件，并收录在附盘的 “\avi\第×章” 文件夹下。

注意：播放文件前要安装光盘根目录下的 “tscc.exe” 插件。

3. PPT 文件

本书提供了 PPT 文件，以供教师上课使用。

4. 习题答案

光盘中提供了书中习题的参考答案，便于读者检查自己的操作是否正确。

感谢您选择了本书，也欢迎您把对本书的意见和建议告诉我们。

老虎工作室网站 <http://www.ttketang.com>，电子邮件 ttketang@163.com。

老虎工作室

2014 年 11 月



目 录

第 1 章 AutoCAD 绘图环境及基本操作	1
1.1 功能讲解——了解用户界面及学习基本操作	1
1.1.1 AutoCAD 2015 用户界面	1
1.1.2 用 AutoCAD 绘图的基本过程	4
1.1.3 调用命令	8
1.1.4 鼠标操作	9
1.1.5 选择对象的常用方法	9
1.1.6 删除对象	10
1.1.7 撤销和重复命令	10
1.1.8 取消已执行的操作	10
1.1.9 快速缩放及移动图形	10
1.1.10 窗口放大、全部显示及返回上一次的显示	11
1.1.11 设定绘图区域的大小	11
1.2 范例解析——布置用户界面及设定绘图区域大小	13
1.3 功能讲解——设置图层、线型、线宽及颜色	14
1.3.1 创建及设置机械图的图层	14
1.3.2 控制图层状态	17
1.3.3 修改对象图层、颜色、线型和线宽	17
1.3.4 修改非连续线的外观	18
1.4 范例解析——使用图层及修改线型比例	19
1.5 功能讲解——画线的方法	19
1.5.1 输入点的坐标画线	19
1.5.2 使用对象捕捉精确画线	21
1.5.3 利用正交模式辅助画线	23
1.5.4 剪断线条	23
1.5.5 延伸线条	25
1.6 范例解析——输入坐标画线	26
1.7 实训——输入点的坐标及利用对象捕捉画线	27
1.8 综合案例——绘制线段构成的平面图形	29
1.9 习题	30
第 2 章 绘制线段、平行线及圆	31
2.1 功能讲解——画线的方法	31
2.1.1 结合对象捕捉、极轴追踪及自动追踪功能画线	31
2.1.2 绘制平行线	33



2.1.3 打断线条	34
2.1.4 调整线条长度	35
2.2 范例解析——用 LINE、OFFSET 及 TRIM 命令绘图	36
2.3 功能讲解——画斜线、切线、圆及圆弧连接	40
2.3.1 使用 LINE 及 XLINE 命令绘制任意角度斜线	40
2.3.2 画切线、圆及圆弧连接	42
2.3.3 倒圆角及倒角	43
2.4 范例解析——形成圆弧连接关系	45
2.5 实训——绘制平行线、圆及圆弧连接	48
2.6 综合案例——绘制线段、圆及圆弧构成的平面图形	50
2.7 习题	56

第 3 章 绘制多边形、椭圆及填充剖面图案 59

3.1 功能讲解——绘制多边形、阵列及镜像对象	59
3.1.1 绘制矩形、正多边形及椭圆	59
3.1.2 矩形阵列对象	61
3.1.3 环形阵列对象	62
3.1.4 沿路径阵列对象	63
3.1.5 编辑关联阵列	64
3.1.6 镜像对象	65
3.2 范例解析——绘制对称图形	66
3.3 功能讲解——多段线、等分点、断裂线及填充剖面图案	71
3.3.1 绘制多段线	71
3.3.2 点对象、等分点及测量点	73
3.3.3 绘制断裂线及填充剖面图案	75
3.4 范例解析——阵列对象及填充剖面图案	76
3.5 功能讲解——面域造型	77
3.5.1 创建面域	78
3.5.2 并运算	78
3.5.3 差运算	78
3.5.4 交运算	79
3.6 范例解析——面域造型应用实例	79
3.7 实训——绘制椭圆、多边形等	81
3.8 综合案例——绘制多边形、椭圆等对象构成的平面图形	82
3.9 习题	84

第 4 章 编辑图形 87

4.1 功能讲解——改变图形位置、调整图形倾斜方向及形状	87
------------------------------------	----



4.1.1 移动及复制对象.....	87
4.1.2 旋转对象.....	89
4.1.3 对齐对象.....	90
4.1.4 拉伸对象.....	92
4.1.5 按比例缩放对象.....	93
4.2 范例解析——利用复制、旋转、拉伸及对齐命令绘图.....	94
4.3 功能讲解——关键点编辑方式.....	97
4.3.1 利用关键点拉伸对象.....	98
4.3.2 利用关键点移动及复制对象.....	99
4.3.3 利用关键点旋转对象.....	100
4.3.4 利用关键点缩放对象.....	101
4.3.5 利用关键点镜像对象.....	102
4.4 范例解析——利用关键点编辑方式绘图.....	102
4.5 功能讲解——编辑图形元素属性.....	103
4.5.1 用 PROPERTIES 命令改变对象属性.....	104
4.5.2 对象特性匹配.....	104
4.6 实训——使用复制、旋转等命令绘图.....	105
4.7 综合案例——使用编辑命令绘图.....	107
4.8 习题.....	109

第 5 章 参数化绘图 111

5.1 功能讲解——几何约束.....	111
5.1.1 添加几何约束.....	111
5.1.2 编辑几何约束.....	113
5.1.3 修改已添加几何约束的对象.....	114
5.2 功能讲解——尺寸约束.....	115
5.2.1 添加尺寸约束.....	115
5.2.2 编辑尺寸约束.....	118
5.2.3 用户变量及方程式.....	119
5.3 范例解析——参数化绘图的一般步骤.....	121
5.4 实训——添加几何约束及尺寸约束.....	125
5.5 综合案例——利用参数化功能绘图.....	126
5.6 习题.....	126

第 6 章 书写文字 128

6.1 功能讲解——书写文字的方法.....	128
6.1.1 创建国标文字样式及书写单行文字.....	128
6.1.2 修改文字样式.....	131



6.1.3 在单行文字中加入特殊符号.....	132
6.1.4 创建多行文字.....	132
6.1.5 添加特殊字符.....	133
6.1.6 创建分数及公差形式文字.....	135
6.1.7 编辑文字.....	135
6.2 范例解析——填写明细表及创建多行文字.....	136
6.3 功能讲解——创建表格对象.....	137
6.3.1 表格样式.....	137
6.3.2 创建及修改空白表格.....	139
6.4 范例解析——使用 TABLE 命令创建及填写标题栏.....	141
6.5 实训——书写及编辑文字.....	142
6.6 综合案例——在图样中添加文字及特殊符号.....	143
6.7 习题.....	143
第 7 章 标注尺寸.....	145
7.1 功能讲解——标注尺寸的方法.....	145
7.1.1 创建国标尺寸样式.....	145
7.1.2 创建长度型尺寸.....	148
7.1.3 创建对齐尺寸标注.....	149
7.1.4 创建连续型和基线型尺寸标注.....	149
7.1.5 创建角度尺寸.....	151
7.1.6 创建直径型和半径型尺寸.....	152
7.1.7 利用角度尺寸样式簇标注角度.....	153
7.1.8 标注尺寸公差及形位公差.....	155
7.1.9 引线标注.....	156
7.1.10 编辑尺寸标注.....	158
7.2 范例解析.....	160
7.2.1 标注平面图形.....	160
7.2.2 插入图框、标注零件尺寸及表面粗糙度.....	161
7.3 实训——创建及编辑尺寸标注.....	162
7.4 综合案例——标注零件图.....	163
7.5 习题.....	165
第 8 章 零件图.....	166
8.1 范例解析——绘制典型零件图.....	166
8.1.1 轴套类零件.....	166
8.1.2 盘盖类零件.....	169
8.1.3 叉架类零件.....	172



8.1.4 箱体类零件.....	175
8.2 实训——绘制零件图.....	179
8.3 习题.....	180
第9章 装配图.....	182
9.1 范例解析.....	182
9.1.1 根据装配图拆绘零件图.....	182
9.1.2 检验零件间装配尺寸的正确性.....	183
9.1.3 由零件图组合装配图.....	184
9.1.4 标注零件序号.....	186
9.1.5 编写明细表.....	187
9.2 实训——绘制装配图.....	188
9.3 习题.....	188
第10章 查询信息、块及外部参照.....	189
10.1 功能讲解——获取图形信息的方法.....	189
10.1.1 获取点的坐标.....	189
10.1.2 测量距离及长度.....	189
10.1.3 测量半径及直径.....	190
10.1.4 测量角度.....	190
10.1.5 计算图形面积及周长.....	191
10.1.6 列出对象的图形信息.....	192
10.2 范例解析——查询图形信息综合练习.....	193
10.3 功能讲解——图块及块属性.....	194
10.3.1 定制及插入标准件块.....	194
10.3.2 创建及使用块属性.....	196
10.3.3 编辑块的属性.....	198
10.3.4 参数化的动态块.....	199
10.3.5 利用表格参数驱动动态块.....	201
10.4 范例解析——块及属性综合练习.....	203
10.5 功能讲解——外部参照.....	204
10.5.1 引用外部图形.....	204
10.5.2 更新外部引用.....	206
10.5.3 转化外部引用文件的内容为当前图样的一部分.....	207
10.6 范例解析——使用外部参照.....	208
10.7 实训——查询图形信息、块及外部参照练习.....	208
10.8 习题.....	209



第 11 章 打印图形	211
11.1 功能讲解——了解打印过程及设置打印参数	211
11.1.1 打印图形的过程	211
11.1.2 选择打印设备	213
11.1.3 使用打印样式	213
11.1.4 选择图纸幅面	214
11.1.5 设定打印区域	216
11.1.6 设定打印比例	217
11.1.7 设定着色打印	218
11.1.8 调整图形打印方向和位置	219
11.1.9 预览打印效果	220
11.1.10 保存打印设置	220
11.2 范例解析	221
11.2.1 打印单张图纸	221
11.2.2 将多张图纸布置在一起打印	222
11.3 习题	224
第 12 章 三维建模	225
12.1 功能讲解——三维建模基础	225
12.1.1 三维建模空间	225
12.1.2 用标准视点观察模型	226
12.1.3 三维动态旋转	227
12.1.4 视觉样式	228
12.1.5 创建三维基本立体	230
12.1.6 将二维对象拉伸成实体或曲面	231
12.1.7 旋转二维对象形成实体或曲面	233
12.1.8 通过扫掠创建实体或曲面	234
12.1.9 通过放样创建实体或曲面	235
12.1.10 加厚曲面形成实体	237
12.1.11 利用平面或曲面切割实体	237
12.1.12 螺旋线、涡状线及弹簧	238
12.1.13 与实体显示有关的系统变量	239
12.1.14 用户坐标系	240
12.1.15 使坐标系的 xy 平面与屏幕对齐	241
12.2 范例解析——利用布尔运算构建复杂实体模型	241
12.3 实训——创建 V 形导轨实体模型	243
12.4 习题	243



第 13 章 编辑三维模型	245
13.1 功能讲解——调整模型位置及编辑实体表面	245
13.1.1 显示及操作小控件	245
13.1.2 利用小控件编辑模式移动、旋转及缩放对象	246
13.1.3 3D 移动	247
13.1.4 3D 旋转	248
13.1.5 3D 缩放	249
13.1.6 3D 阵列	250
13.1.7 3D 镜像	251
13.1.8 3D 对齐	252
13.1.9 3D 倒圆角及倒角	253
13.1.10 拉伸面	254
13.1.11 旋转面	255
13.1.12 压印	256
13.1.13 抽壳	256
13.2 范例解析——编辑实体表面形成新特征	257
13.3 实训——创建固定圈模型	258
13.4 习题	258

第1章 AutoCAD 绘图环境及基本操作

【学习目标】

- AutoCAD 2015 用户界面的组成。
- 调用 AutoCAD 命令的方法。
- 选择对象的常用方法。
- 快速缩放、移动图形及全部缩放图形。
- 重复命令和取消已执行的操作。
- 图层、线型及线宽等。
- 输入点的坐标画线。
- 修剪及延伸线条。

通过学习本章，读者可以熟悉 AutoCAD 2015 的用户界面并掌握一些基本操作。

1.1 功能讲解——了解用户界面及学习基本操作

本节将介绍 AutoCAD 2015 用户界面的组成，并讲解一些常用的基本操作。

1.1.1 AutoCAD 2015 用户界面

启动 AutoCAD 2015 后，打开的【新选项卡】界面如图 1-1 所示，单击 **开始绘制** 图标，打开的 AutoCAD 主界面如图 1-2 所示，主界面主要由菜单浏览器、快速访问工具栏、功能区、绘图窗口、命令提示窗口、状态栏及导航栏等部分组成，下面分别介绍各部分的功能。



图1-1 【新选项卡】界面



图1-2 AutoCAD 2015 用户界面

(1) 菜单浏览器。

单击【菜单浏览器】按钮，展开菜单浏览器，如图 1-3 所示。该菜单包含【新建】、【打开】及【保存】等常用选项。在菜单浏览器顶部的搜索栏中输入关键字或短语，就可定位相应的菜单命令。选择搜索结果，即可执行该命令。

单击菜单浏览器顶部的按钮，显示最近使用的文件。单击按钮，显示已打开的所有图形文件。将鼠标光标悬停在文件名上时，将显示预览图片及文件路径、修改日期等信息。

(2) 快速访问工具栏。

快速访问工具栏用于存放经常访问的命令按钮，在按钮上单击鼠标右键，弹出快捷菜单，如图 1-4 所示。选择【自定义快速访问工具栏】命令可以向工具栏中添加按钮；选择【从快速访问工具栏中删除】命令就可删除相应按钮。

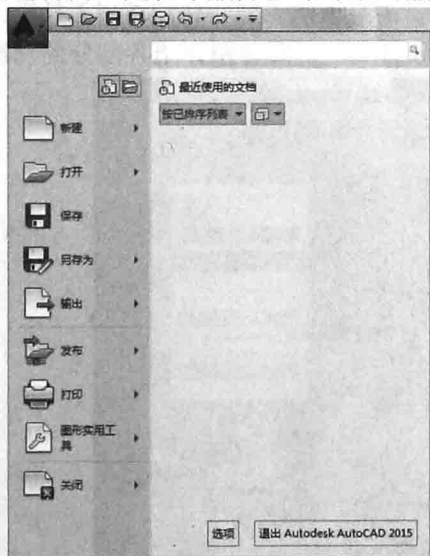


图1-3 菜单浏览器

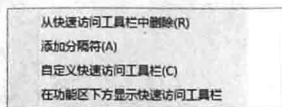


图1-4 快捷菜单



单击快速访问工具栏上的 按钮，选择【显示菜单栏】选项，将显示 AutoCAD 主菜单。

除快速访问工具栏外，AutoCAD 还提供了许多其他工具栏。在菜单命令【工具】/【工具栏】/【AutoCAD】下选择相应的选项，即可打开相应的工具栏。

(3) 功能区。

功能区由【默认】、【插入】及【注释】等选项卡组成，如图 1-5 所示。每个选项卡又由多个面板组成，如【默认】选项卡是由【绘图】、【修改】及【图层】等面板组成的。面板上布置了许多命令按钮及控件。

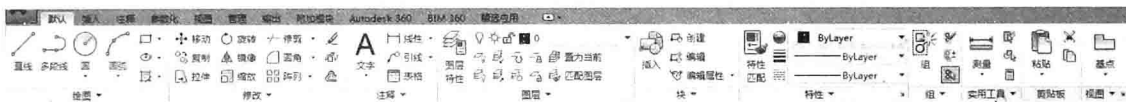


图1-5 功能区

单击功能区顶部的 按钮，展开或收拢功能区。

单击某一面板上的 按钮，展开该面板。单击 按钮，固定面板。

用鼠标右键单击任一选项卡标签，弹出快捷菜单。选择【显示选项卡】命令下的选项卡名称，可打开或关闭相应选项卡。

选择菜单命令【工具】/【选项板】/【功能区】，可打开或关闭功能区，对应的命令为 RIBBON 及 RIBBONCLOSE。

在功能区顶部位置单击鼠标右键，弹出快捷菜单。选择【浮动】命令，不仅可以移动功能区，还能改变功能区的形状。

(4) 绘图窗口。

绘图窗口是用户绘图的工作区域，该区域无限大，其左下方有一个表示坐标系的图标，此图标指示了绘图区的方位。图标中的箭头分别指示 x 轴和 y 轴的正方向。

绘图窗口包含了两种绘图环境：一种称为模型空间，另一种称为图纸空间。在此窗口底部有 3 个选项卡 ，默认情况下，【模型】选项卡是按下的，表明当前绘图环境是模型空间，用户在这里一般按实际尺寸绘制二维或三维图形。当选择【布局 1】或【布局 2】选项卡时，就切换至图纸空间。用户可以将图纸空间想象成一张图纸（系统提供的模拟图纸），在这张图纸上可将模型空间的图样按不同缩放比例布置在图纸上。

(5) 命令提示窗口。

命令提示窗口位于 AutoCAD 程序窗口的底部，用户输入的命令、系统的提示及相关信息都反映在此窗口中。默认情况下，该窗口仅显示一行，将鼠标光标放在窗口的上边缘，鼠标光标变成双面箭头，按住鼠标左键向上拖动鼠标光标就可以增加命令窗口显示的行数。

按 键打开命令提示窗口，再次按 键又可关闭此窗口。

(6) 导航栏。

导航栏位于绘图窗口的右侧，其上集成了平移、缩放及 SteeringWheels 等工具按钮。利用导航栏右下角的按钮可以自定义导航栏。

(7) 状态栏。

状态栏上将显示绘图过程中的许多信息，如十字形光标的坐标值、一些提示文字等，还包含许多绘图辅助工具。单击状态栏右侧的 按钮可打开或关闭状态栏显示的内容按钮。

利用状态栏上的 按钮可以切换工作空间、另存或自定义工作空间。工作空间是 AutoCAD 用户界面中包含的工具栏、面板及选项板等的组合。当用户绘制二维或三维图形



时,就切换到相应的工作空间,此时 AutoCAD 仅显示出与绘图任务密切相关的工具栏及面板等,而隐藏一些不必要的界面元素。

单击 按钮,弹出快捷菜单,该快捷菜单上列出了 AutoCAD 的工作空间名称,选择其中之一,就切换到相应的工作空间。AutoCAD 提供的默认工作空间有以下 3 个。

- 草图与注释。
- 三维基础。
- 三维建模。

1.1.2 用 AutoCAD 绘图的基本过程

下面通过一个练习演示用 AutoCAD 绘制图形的基本过程。

【练习1-1】：用 AutoCAD 绘制一个简单图形。

1. 启动 AutoCAD 2015。
2. 单击 图标,选择【新建】/【图形】选项(或单击快速访问工具栏上的 按钮创建新图形),打开【选择样板】对话框,如图 1-6 所示。该对话框中列出了许多用于创建新图形的样板文件,默认的样板文件是“acadiso.dwt”。单击 按钮,开始绘制新图形。

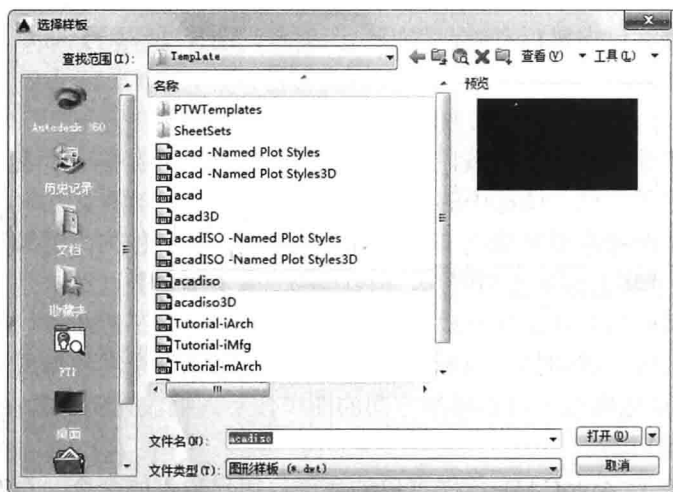


图1-6 【选择样板】对话框

3. 按下状态栏上的 、 及 按钮。注意,要关闭 、 和 按钮(默认是按下的)。
4. 单击【默认】选项卡中【绘图】面板上的 按钮,AutoCAD 提示如下。

命令: `_line` 指定第一点: //单击 A 点,如图 1-7 所示

指定下一点或 [放弃(U)]: 520 //向下移动鼠标光标,输入线段长度并按 `Enter` 键

指定下一点或 [放弃(U)]: 300 //向右移动鼠标光标,输入线段长度并按 `Enter` 键

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 130 //向下移动鼠标光标,输入线段长度并按 `Enter` 键

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 800 //向右移动鼠标光标,输入线段长度并按 `Enter` 键

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: c //输入选项“c”,按 `Enter` 键结束命令

结果如图 1-7 所示。