



应用型人才培养实用教材
普通高等院校机械类“十三五”规划教材

AutoCAD 机械制图

项目化实例教程

主编 ● 朱定见 张 文
主审 ● 高成慧

AutoCAD JIXIE ZHITU
XIANGMUHUA SHILI JIAOCHENG

应用型人才培养实用教材

普通高等院校机械类“十三”

AutoCAD机械制图项目化 实例教程

主 编 朱定见 张 文

主 审 高成慧



西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容简介

本书以培养应用型人才为目标,紧密结合工业实际,突出“工学结合”。全书由创建初始样板文件、直线要素构成的平面图形绘制、直线和圆要素构成的平面图形绘制、多要素构成的平面图形绘制、均布及对称结构图形的绘制、三视图的绘制、零件图的绘制及其常用机械符号块和 A4 横向终极样板的创建、剖视图的绘制、装配图的绘制、组合体正等轴测图的绘制 10 个项目构成。本书可作为高等院校机械类各专业的计算机绘图教材,也可作为社会培训机构职业技能培训教材,还可供广大工程技术人员参考。为配合教学,本书作者还制作了电子课件,供任课教师选用。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械制图项目化实例教程 / 朱定见, 张文主编. — 成都: 西南交通大学出版社, 2017.2

应用型人才培养实用教材. 普通高等院校机械类“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5643-5260-8

I. ①A… II. ①朱… ②张… III. ①机械制图 - AutoCAD 软件 - 高等学校 - 教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 022312 号

应用型人才培养实用教材

普通高等院校机械类“十三五”规划教材

AutoCAD 机械制图项目化实例教程

主编 朱定见 张文

责任编辑 李伟
特邀编辑 张芬红
封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)
发行部电话 028-87600564 028-87600533
邮政编码 610031
网址 <http://www.xnjdcbs.com>

印刷 成都勤德印务有限公司
成品尺寸 185 mm × 260 mm
印张 22
字数 551 千
版次 2017 年 2 月第 1 版
印次 2017 年 2 月第 1 次
书号 ISBN 978-7-5643-5260-8
定价 49.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前言

从机械产品的设计、制造、检验到安装、调试都需要机械制图的知识 and 技能，而机械制图又离不开 AutoCAD 绘图。因此，对于从事机械制造业的人员来说，熟练掌握 AutoCAD 绘图的知识 and 技能就显得非常重要。

本书紧扣实际教学需求，以够用、实用为编写原则，本着培养应用型人才的要求，紧密结合工业实际，突出“工学结合”，并结合作者多年的教学体会编写而成。全书由 10 个项目构成，每个项目均由项目描述、相关知识、项目实施、练习与提高四部分组成。各部分的简介如下：

项目描述：主要介绍项目的目的和要求，即简要告诉学习者通过本项目能学到什么。

相关知识：主要包含两部分的内容，一是介绍国家标准的相关规定，二是通过大量的实例介绍软件的相关知识，以供学习者查阅。

项目实施：主要介绍完成项目的过程。涉及相关知识时，只给出“知识链接”，知识链接只是简单介绍该部分需要的知识点在“相关知识”中的位置，引导学生去查找相关知识，以弱化软件。

练习与提高：主要用简单的文字或者表格列出相应练习粗略的绘图步骤，以便学习者通过举一反三得到练习和提高。

本书具有以下特点：

特点一：工学结合，突出实践，弱化软件

本书按照实际工作需要将教学内容分成 10 个项目，每个项目都是实际工作中需要完成的一个实例。作者在编写时，均以详细介绍“项目实施过程”为重点，其间穿插“知识链接”，以达到突出实践和弱化软件的目的。

特点二：按照最新的机械制图国家标准编写

目前，市场上虽然有很多有关 AutoCAD 的书籍，然而，要找到一本符合我国机械制图国家标准的书籍却非常难，要找到一本符合我国机械制图“最新”国家标准的书籍更是难上加难。许多书籍甚至只是仅仅介绍了 AutoCAD 的用法，根本不关注我国的机械制图国家标准，以至于很多图形画出来后，很多地方都不符合我国的机械制图标准。本书首先就考虑到要解决上述问题，努力将最新的机械制图国家标准融入本书，使学习者通过对本书的学习，可以画出符合我国最新机械制图标准的图纸。

特点三：按照“项目导向、任务驱动”的教学模式进行编写

本书以 AutoCAD 2016 为载体，采用了大量的项目案例，全面讲解了 AutoCAD 2016 的使用方法和技巧。通过各教学项目及任务的实施，系统地介绍了 AutoCAD 2016 的绘图命

令、绘图方法与技巧，力图使学习者在“做中学”的同时，尽快提高 AutoCAD 的绘图技能。

特点四：遵循绘图步骤和认知规律

本书按照绘制机械图的步骤以及学习者的认知规律，摒弃按照工具栏一个个讲述命令的编写方式，有效避免了学习者虽然学会了命令，但是却不知道何时使用某一个命令的弊端。因此，在项目的编排顺序上，作者根据手工绘图时，绘图者均是按照“先准备好图纸和各种绘图工具，然后开始绘制图幅和图框，规划好标题栏的位置，最后才是绘图”这个顺序，把“创建初始样板文件”作为第一个项目，使学生首先学会按制图的国家标准来设置 AutoCAD 软件。

特点五：讲得轻松，学得容易

首先，在内容编排上打破了“满堂灌”的教学模式，将各种命令有针对性地融入到一个个项目之中，每一个项目都用丰富的小的实例进行引导，让学生能边学边练，从而避免了大段的只讲不练。其次，大量使用表格和图片，实例步骤也尽量在图中标出，这样不仅减少了文字描述，而且达到了既一目了然，又翔实清楚的效果。再次，绘图环境的设置只介绍因为不符合我国制图标准而需要修改的地方，其他符合国家标准的地方以“其他保持默认设置”一笔带过，避免介绍一堆无用的知识。最后，介绍各种命令时，只介绍常用的操作方法，对一些边缘化的方法一律不作介绍，从而提高了学习效果。

本书由湖北文理学院朱定见、张文主编，参加本书编写的有：湖北文理学院朱定见（编写项目一、项目四、项目七、项目八、项目十），湖北文理学院张文（编写项目二、项目三、项目五、项目六、项目九）。

在本书编写过程中，作者参考并引用了相关技术文献和资料，同时湖北文理学院“画法几何与机械制图”湖北省省级精品课程和省级精品资源共享课程教学团队的高成慧、张俊、张良斌、张海燕、李和、付正飞、朱文利、杨晓平等老师，在本书编写过程中提供了相关教学资料，并对本书的编写提出了许多宝贵建议，在此对他们表示衷心的感谢；在出版过程中，西南交通大学出版社的领导和编辑给予了很大支持与帮助，并付出了辛勤的劳动，在此谨向他们表示诚挚的谢意！

由于作者水平有限，疏漏和不当之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

作者

2016年10月

目 录

项目一 创建初始样板文件	1
一、项目描述	1
二、相关知识	1
三、项目实施	58
四、练习与提高	75
项目二 利用辅助工具绘制平面图形	76
一、项目描述	76
二、相关知识	76
三、项目实施	93
四、练习与提高	95
项目三 直线和圆要素构成的平面图形绘制	97
一、项目描述	97
二、相关知识	97
三、项目实施	101
四、练习与提高	103
项目四 多要素构成的平面图形绘制	105
一、项目描述	105
二、相关知识	105
三、项目实施	119
四、练习与提高	122
项目五 均布及对称结构图形的绘制	125
一、项目描述	125
二、相关知识	125
三、项目实施	138
四、练习与提高	140

项目六 三视图的绘制	142
一、项目描述	142
二、相关知识	142
三、项目实施	154
四、练习与提高	156
项目七 零件图的绘制及其常用机械符号块和 A4 横向终极样板的创建	159
一、项目描述	159
二、相关知识	159
三、项目实施	226
四、练习与提高	234
项目八 剖视图的绘制	238
一、项目描述	238
二、相关知识	238
三、项目实施	255
四、练习与提高	258
项目九 装配图的绘制	260
一、项目描述	260
二、相关知识	264
三、项目实施	302
四、练习与提高	312
项目十 组合体正等轴测图的绘制	322
一、项目描述	322
二、相关知识	323
三、项目实施	404
四、练习与提高	343
参考文献	346

项目一 创建初始样板文件

一、项目描述

绘制如图 1-1 所示的 A4 横向初始样板文件，将完成的图形以“A4 横向初始样板文件”为文件名存入练习目录中。

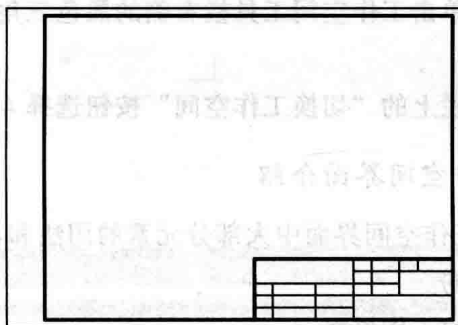


图 1-1 A4 横向初始样板文件

二、相关知识

（一）AutoCAD 的启动与退出

1. AutoCAD 的启动

AutoCAD 启动有多种方式，用得最多的 3 种方式如下：

- （1）利用桌面快捷方式图标启动。
- （2）双击已存在的 AutoCAD 文件（后缀为*.dwg 的文件）启动。
- （3）利用“开始”菜单启动。

单击 Windows 任务栏上的【开始】→【程序】→【Autodesk】→【AutoCAD201X Simplified Chinese】→【AutoCAD201X】。本书以 X 代表 2010 以后的各个版本。

2. AutoCAD 的退出

退出 AutoCAD 调用命令的方式如下：

- （1）菜单：执行【文件】→【关闭】命令。
- （2）图标：单击标题栏右侧的  按钮。
- （3）键盘命令：EXIT 或 QUIT。

（二）AutoCAD 的工作空间介绍

1. 工作空间的种类

AutoCAD 201X 有 4 种工作空间，分别是“草图与注释”工作空间、“三维基础”工作空间、“三维建模”工作空间、“AutoCAD 经典”工作空间。

2. 工作空间的切换

工作空间的切换可以使用下列 3 种方法之一：

（1）快速访问工具栏：在快速访问工具栏上，单击“工作空间”下拉列表，然后选择 4 种工作空间之一。

（2）工作空间工具栏：单击工作空间工具栏右侧的黑色三角，在弹出的菜单中选择 4 种工作空间之一。

（3）状态栏：单击状态栏上的“切换工作空间”按钮选择 4 种工作空间之一。

3. AutoCAD201X 工作空间界面介绍

AutoCAD201X 中文版工作空间界面中大部分元素的用法和功能与其他 Windows 软件一样，而一部分则是它所特有的。

每一种工作空间对应一种工作界面。

1) 二维草图与注释空间

二维草图与注释空间是 AutoCAD 201X 启动后的默认空间，如图 1-2 所示。在该空间中，可以使用“绘图”“修改”“图层”“注释”“块”“文字”“表格”等功能区面板方便地绘制和标注二维图形。

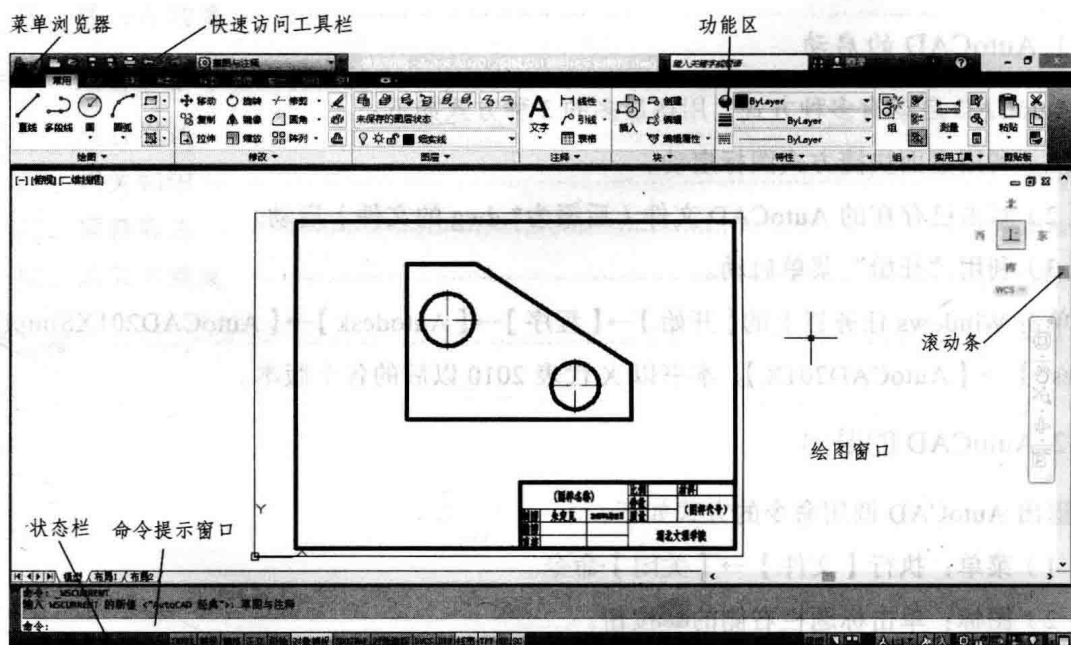


图 1-2 “二维草图与注释空间”界面

2) 三维建模空间

使用“三维建模”空间，可以更加方便地在三维空间中绘制图形。在“功能区”选项板中集成了“三维建模”“视觉样式”等面板，从而为绘制三维图形、观察图形等操作提供了非常便利的环境。“三维建模空间”界面如图 1-3 所示。

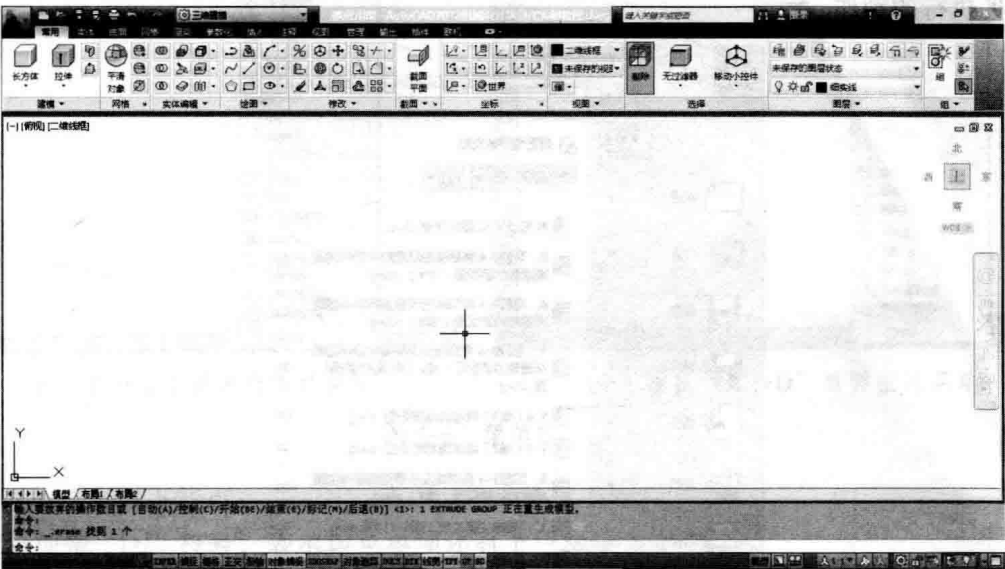


图 1-3 “三维建模空间”界面

3) AutoCAD 经典空间

对于习惯于 AutoCAD 传统界面的用户来说，可以使用“AutoCAD 经典”工作空间。AutoCAD 201X 的经典工作界面由标题栏、菜单栏、各种工具栏、绘图窗口、光标、命令窗口、状态栏、坐标系图标、模型/布局选项卡和菜单浏览器等组成，如图 1-4 所示。

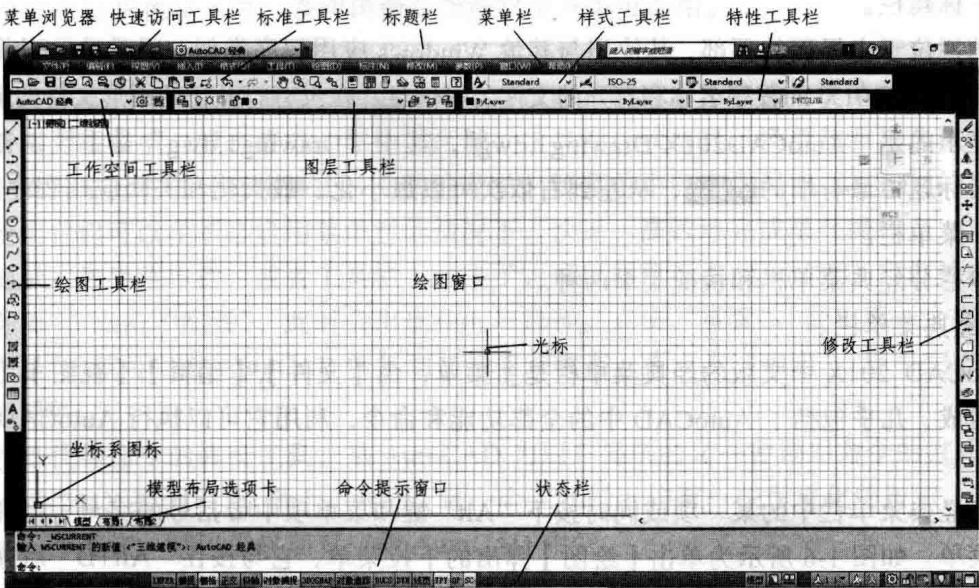


图 1-4 “AutoCAD 经典”工作空间界面

(1) 菜单浏览器。

自 AutoCAD 2009 开始新增了菜单浏览器。单击位于窗口左上角的  图标按钮，将显示 11 个菜单项，将光标移至某一菜单项上，就会在右侧显示出相应的菜单，如图 1-5 所示。其使用方法与经典菜单栏相同。另外，在菜单浏览器中还可以查看最近使用的文档、打开的文档和最近执行的动作。



图 1-5 菜单浏览器

(2) 标题栏。

标题栏位于主界面的顶部，其使用与其他 Windows 应用程序类似，用于显示当前正在运行的 AutoCAD 201X 的程序名称和打开的文件名等信息。在没有打开任何图形文件的情况下，标题栏显示的是“AutoCAD201X Drawing1.dwg”，其中“Drawing1.dwg”是系统缺省的文件名。单击标题栏最右端的 ，从左到右依次可以最小化、最大化和关闭应用程序窗口。

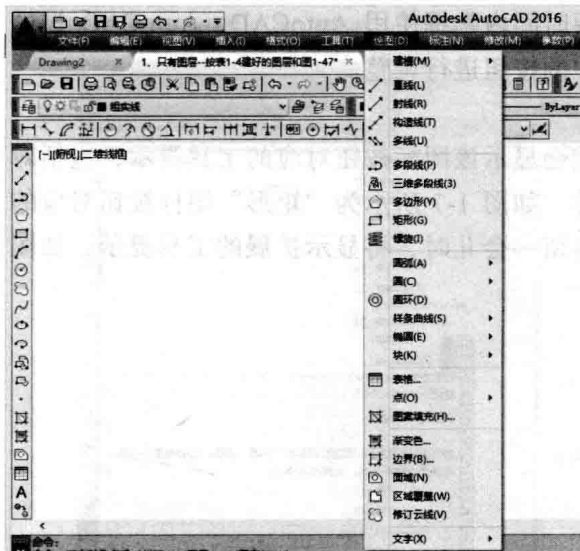
(3) 菜单栏。

菜单栏分经典菜单栏和快捷菜单两种。

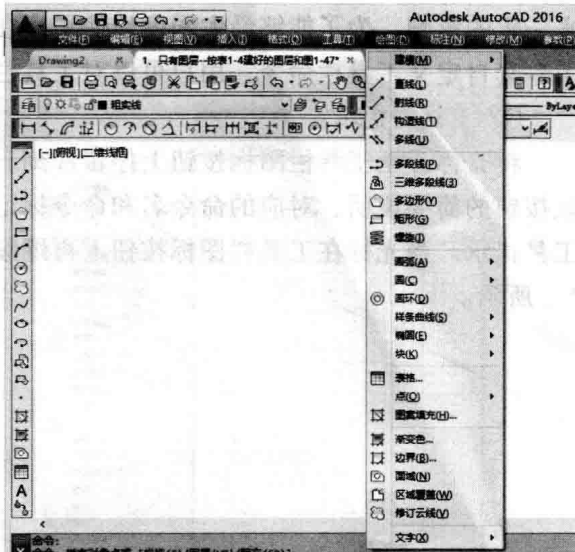
① 经典菜单栏。

AutoCAD 201X 中文版的经典菜单栏是主菜单，由【文件】、【编辑】、【视图】、【绘图】等菜单组成，几乎包括了 AutoCAD 中的全部功能和命令，利用它可以执行 AutoCAD 的大部分命令。

单击经典菜单栏中的某一项或同时按下“Alt”键和菜单项中带括号的字母，将弹出对应的下拉菜单。如图 1-6 所示为单击【绘图】弹出的下拉菜单，它与按住“Alt+D”后弹出的菜单的唯一区别就是后者在显示时，字母 D 下面多了一条下划线。



(a) 单击【绘图】弹出的下拉菜单



(b) 按住“Alt+D”后弹出的菜单

图 1-6 菜单栏

下拉菜单具有以下特点：

- 菜单项带“□”符号，表示该菜单项还有下一级子菜单。
- 菜单项带“...”符号，表示执行该菜单项命令后，将弹出一个对话框，让用户进一步设置与选择。
- 菜单项带按键组合，则该菜单项命令可以通过直接按组合键来执行，如“Ctrl+Q”，则执行“退出”命令。
- 菜单项带快捷键，则表示该下拉菜单打开时，输入该字母即可启动该菜单项命令，如打开 XX 菜单时，直接输入字母“Y”就可以执行复制命令“复制(Y)”。
- 菜单命令以灰色显示时，表明该命令当前状态下不可选用。

② 快捷菜单。

当光标在屏幕上不同的位置或不同的进程中右击时，将弹出不同的快捷菜单。快捷菜单又称为上下文关联菜单、弹出菜单。在绘图区域、工具栏、状态栏、模型与布局选项卡及一些对话框上单击鼠标右键时都将弹出一个快捷菜单，该菜单中的命令与 AutoCAD 的当前状态相关。使用它们可以在不必启用菜单栏的情况下，快速、高效地完成某些操作。

经验提示：如果菜单栏（或者工具栏）消失了，可以用鼠标在 AutoCAD 空白处右击，再点击“选项”，点击“配置”，此时会出现相应的选择。点击“重置”，会出现一个提示框，然后点击“是”，就可以把 AutoCAD 恢复到初始安装状态。再点击“确定”，即可完成恢复。

(4) 工具栏。

工具栏是代替命令的简便工具，是 AutoCAD 为用户提供的又一种调用命令的方式。

AutoCAD 201X 提供了 40 多个工具栏，每一个工具栏上均有一些形象化的按钮。单击工具栏上的某一个按钮，就可以启动对应的 AutoCAD 命令。

AutoCAD 是一个相当复杂的软件，它的工具栏涉及的内容很多，通常每个工具栏都由多个图标按钮组成，每个图标按钮分别对应相应的命令。复杂的工具栏会给用户的工作效率带

来一定的影响。为了能够最大限度地使用户在短时间内熟练使用 AutoCAD, AutoCAD 提供了一套自定义工具栏命令, 用户可以对工具栏中的按钮进行调整。

① 工具栏提示。

将光标移至工具栏图标按钮上停留片刻, 就会显示该图标按钮对应的工具提示, 包括对该按钮的简要说明、对应的命令名和命令标记等, 如图 1-7 所示为“矩形”图标按钮对应的工具提示。当光标在工具栏图标按钮上再继续停留一会儿时, 将显示扩展的工具提示, 如图 1-8 所示。



图 1-7 “矩形”图标按钮对应的工具提示

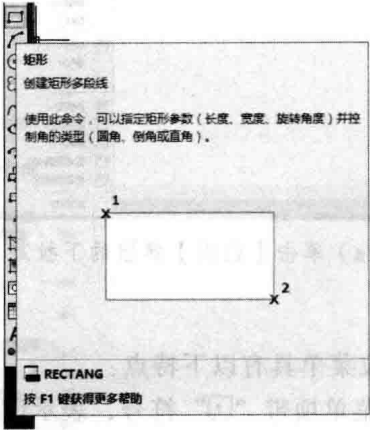


图 1-8 “矩形”图标按钮对应的扩展工具提示

② 打开工具栏。

“AutoCAD 经典”工作空间默认显示的工具栏共有 8 个: “标准”“样式”“工作空间”“图层”“特性”“绘图”“修改”和“绘图次序”, 其他工具栏在默认设置中是关闭的。机械制图常用到标准工具栏、绘图工具栏、修改工具栏、图层和对象特征工具栏、对象捕捉工具栏和标注工具栏 6 个工具栏。

用户可以根据需要打开或关闭任一个工具栏, 具体的方法有两种:

方法一: 在已有工具栏上右击, AutoCAD 弹出工具栏快捷菜单, 单击该菜单上的工具栏名称菜单项, 则可以打开或关闭某个工具栏。如图 1-9 所示是单击绘图工具栏后弹出的工具栏快捷菜单, 如果需要打开“标注”工具栏, 就可将鼠标移到“标注”处, 然后“单击”即可。图 1-9 中, 前面有 ☒ 的工具栏就是已经打开的工具栏。

方法二: 通过选择与下拉菜单【工具】→【工具栏】→【AutoCAD】对应的子菜单命令, 也可以打开 AutoCAD

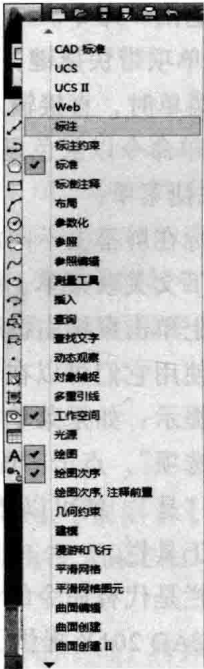


图 1-9 单击绘图工具栏后弹出的工具栏快捷菜单

的各工具栏，如图 1-10 所示。

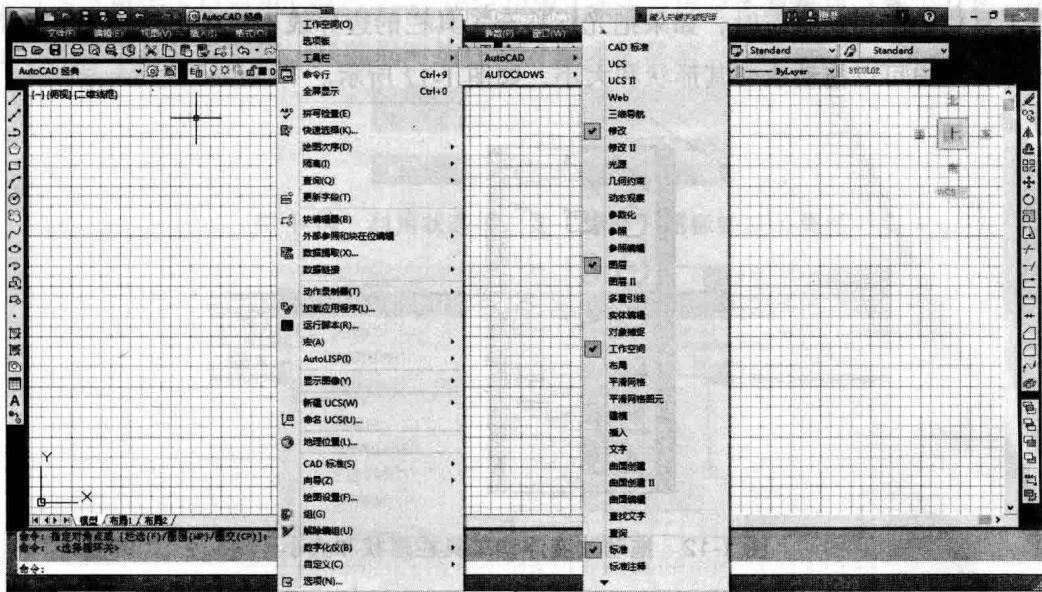


图 1-10 通过“工具”和“工具栏”菜单打开的工具栏快捷菜单

③ 随位工具栏。

如果将光标移至工具栏右下角带“黑三角”的图标按钮上，按住鼠标左键不放，将显示随位工具栏。向下移动光标至某一图标按钮上，然后松开鼠标左键即启动该图标按钮对应的命令。如图 1-11 所示为窗口缩放随位工具栏。

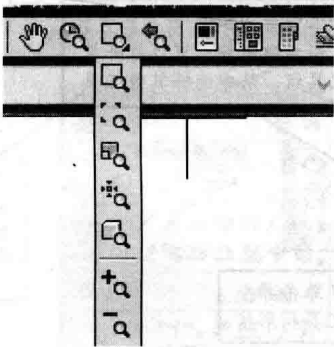


图 1-11 窗口缩放随位工具栏

④ 固定工具栏和浮动工具栏。

工具栏有两种状态：一种是固定状态，此时工具栏位于屏幕绘图区的左侧、右侧或上方，即附在绘图区边界上（固定工具栏）；另一种是浮动状态，即可将工具栏移至任意位置（浮动工具栏）。

当固定工具栏处于没有被锁定的情况下时，可以将光标移至工具栏的边框上，按住鼠标左键并拖动，将工具栏拖曳到绘图区的任何位置，即工具栏由“固定”变成了“浮动”。相反，

如果浮动工具栏被拖曳到绘图区边界上，则工具栏由“浮动”变成了“固定”。

当工具栏处于浮动状态时，如果把光标移至工具栏的边界线上，会出现“t”双箭头形状，此时，用户可以拖动改变其形状和大小，如图 1-12 所示。

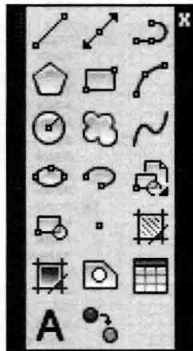


图 1-12 拖动改变浮动工具栏形状和大小

单击某个浮动工具栏边框上的  按钮，可以关闭该工具栏。如图 1-13 所示为工具栏的常用操作。

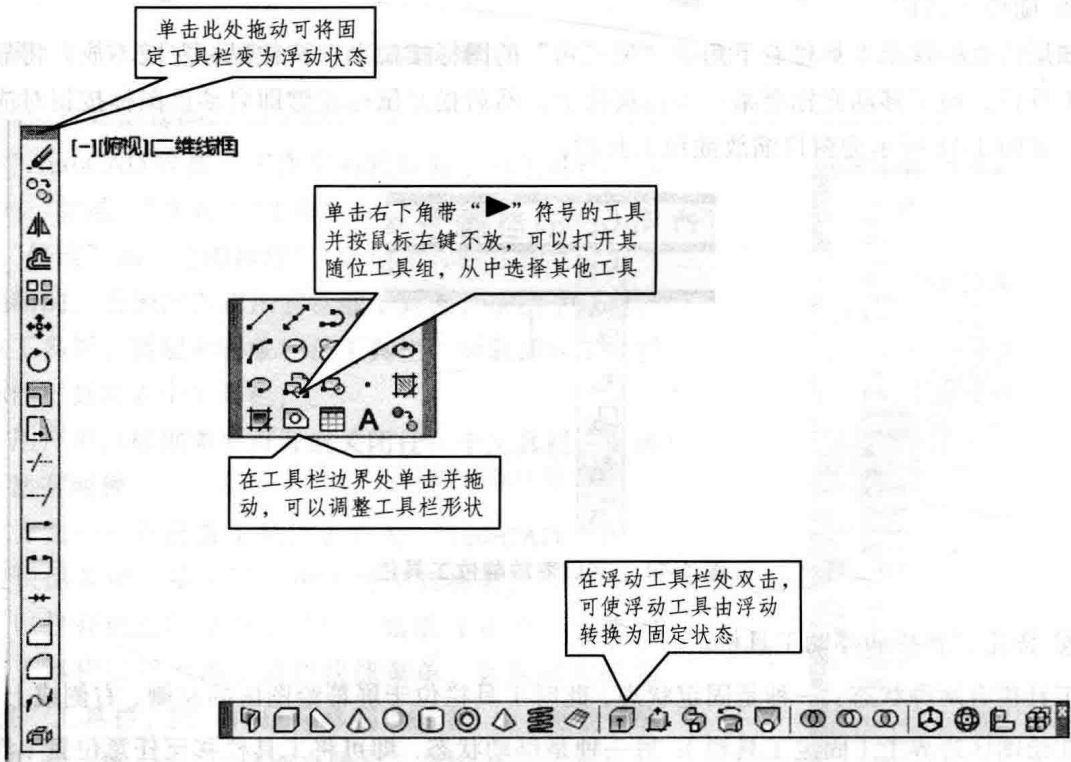


图 1-13 工具栏的常用操作

⑤ 锁定工具栏。

自 AutoCAD2006 开始新增了锁定工具栏的功能，可以在状态行上单击“锁样”图标按

钮，如图 1-14 所示，在弹出的快捷菜单中选择相应菜单命令锁定固定工具栏或浮动工具栏；也可以通过单击下拉菜单【窗口】→【锁定位置】来锁定固定工具栏或浮动工具栏，如图 1-15 所示。如果工具栏被锁定，只能同时按住 Ctrl 键才能移动。

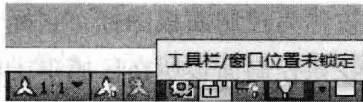


图 1-14 利用状态行上的“锁样”图标锁定工具栏

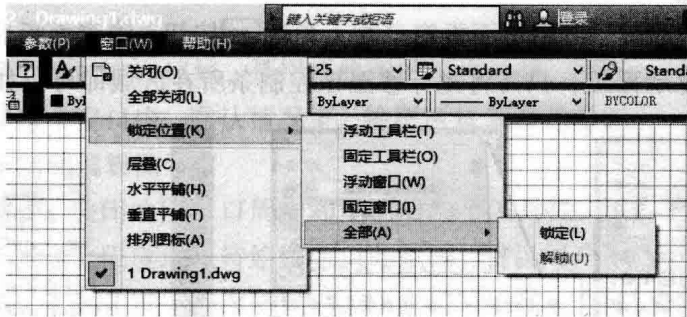


图 1-15 利用“窗口”与“锁定位置”锁定工具栏

(5) 面板窗口。

面板是一种特殊的选项板，用来显示与工作空间关联的按钮和控件。默认情况下，当使用“二维草图与注释”工作空间或“三维建模”工作空间时，面板将自动打开，如图 1-16 所示。此外，选择【工具】→【选项板】→【面板】菜单也可以打开面板。

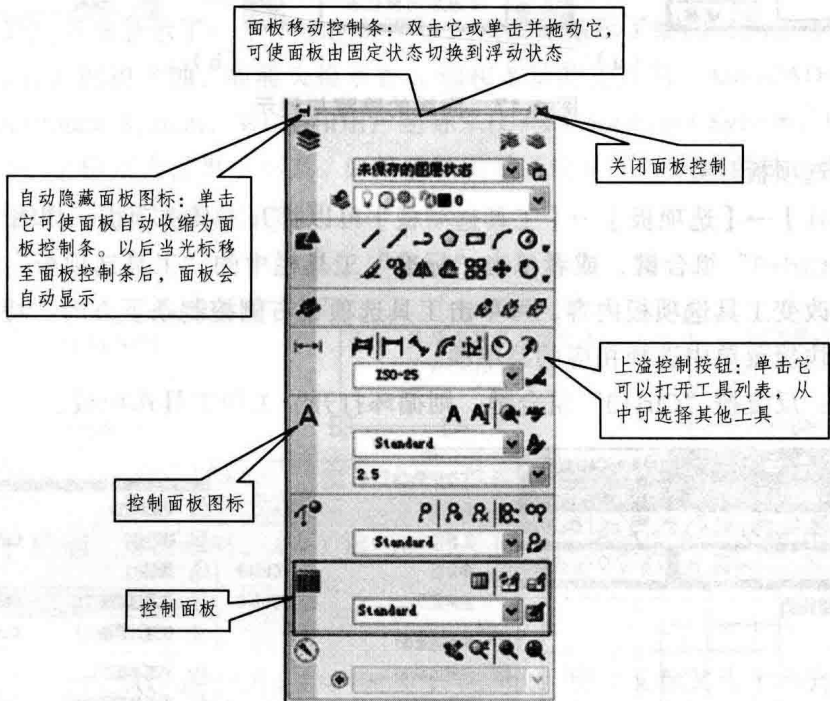


图 1-16 面板窗口的打开与操作

学习提示：默认情况下，面板固定在 AutoCAD 窗口的右侧，这被称为面板的固定状态。通过拖动或双击面板移动控制条，可使面板由固定状态转换到浮动状态。

如图 1-16 所示，面板窗口实际上是由一系列控制面板组成的，每个控制面板均包含相关的工具。控制面板左侧的大图标被称为控制面板图标，它标识了该控制面板的作用。

要隐藏某个控制面板，可以在该控制面板所在区域单击鼠标右键，然后从弹出的快捷菜单中选择【隐藏】。另外，选择【控制台】菜单下的某个面板名也可显示或隐藏某个控制面板，如图 1-17 (a) 所示。

此外，如需隐藏面板，可单击面板窗口左上角的  按钮。隐藏面板后，面板将收缩为一个控制条。以后要显示面板，只需将光标移至该控制条所在区域即可，如图 1-17 (b) 所示。

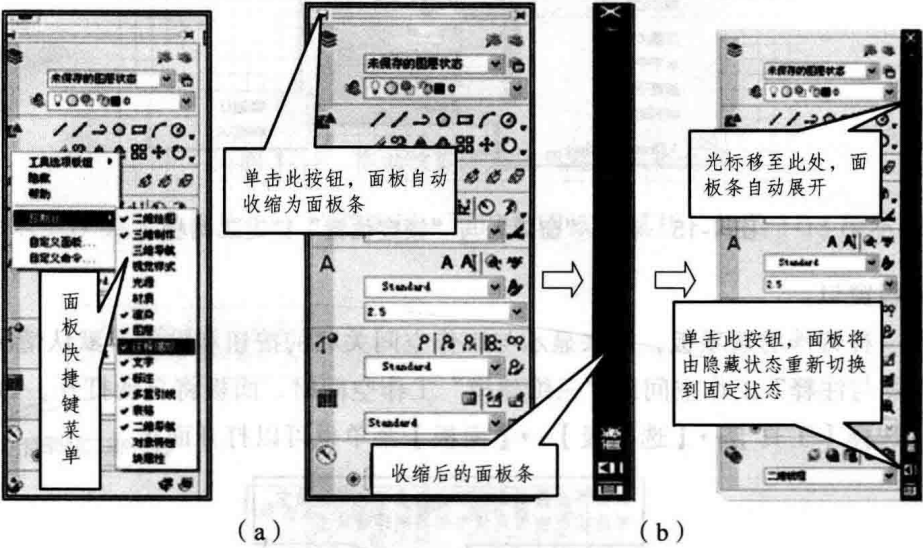


图 1-17 面板的隐藏与显示

(6) 工具选项板。

通过【工具】→【选项板】→【工具选项板】可以打开工具选项板，如图 1-18 所示；也可以通过按“Ctrl+3”组合键，或者单击“标准”工具栏中的“工具选项板”按钮  打开工具选项板。要改变工具选项板内容，可单击工具选项板右侧控制条下方的“特性”图标 ，然后从弹出的快捷菜单中选择相应的菜单项。

经验提示：反复按“Ctrl+3”组合键，则循环打开、关闭工具选项板。



图 1-18 工具选项板的打开