

以 职 业 技 能 和 职 业 素 养 为 导 向

AutoCAD

2012 机械制图

杨志义 吕世国◎编著

采用任务驱动教学法编写
配套大量精心设计的习题
提供教学课件与案例文件
方便院校教学和自学提高

清华大学出版社

AutoCAD

2012 机械制图

杨志义 吕世国 © 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书体现“以实际工作过程中岗位所需的职业技能和职业素养为导向”的工学结合教学改革思路,内容编排打破常规,不过分强调知识系统性,而是以“任务驱动教学法”巧妙地将所要学习的内容融入任务中,突出“做中学”的特点。通过指导性的操作,采用“练↔学↔练”模式进行知识点的介绍与学习,可有效地提高用户的学习效率与学习深度。书中提供了大量精心设计的习题,有效地提高用户对软件的运用能力,同时通过专题学习可更进一步提升学生的专业素质。

全书共分为7个模块,包括初识 AutoCAD 2012、绘制平面图、设置图元属性、尺寸标注与文字注释、综合提高、三维建模和布局与打印。本书内容丰富、讲解细致,习题经典,实际范例与所学功能相结合,图文并茂,语言通俗易懂。

本书适合作为中高等职业院校数控技术、模具设计与制造和机电一体化等机械专业的教材,也可作为短期培训教材以及工程技术人员的自学参考用书。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2012 机械制图/杨志义,吕世国编著.--北京:清华大学出版社,2014

ISBN 978-7-302-34580-0

I. ①A… II. ①杨… ②吕… III. ①机械制图—AutoCAD 软件 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 283763 号

责任编辑:田在儒

封面设计:王丽萍

责任校对:刘 静

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:11.25 字 数:253千字

版 次:2014年4月第1版 印 次:2014年4月第1次印刷

印 数:1~2500

定 价:29.00元

产品编号:046838-01

前言

FOREWORD

AutoCAD 由美国 Autodesk 公司研制开发,具有丰富的二维、三维绘图功能,工作界面易于接受,学习起来具有上手容易的特点,广泛应用于机械、电子、建筑和纺织等多个工程领域,受到了广大工程技术人员的一致好评。

本书根据计算机辅助设计绘图员考核的有关标准介绍知识点,结合中等职业学校的专业特点和学生的学习特点而编写。按照“以人为本,以能力为本”的改革方针,以“任务驱动”教学法的编写模式贯穿全书。通过完成一个个任务,使相关的知识点融合到实践中,从而提高实践能力,并掌握一定的绘图技巧。为增加实践机会,提高软件的运用能力,培养严谨的作图思维,本书配套大量经过精心设计的习题,能全面提升学生的专业素质。

全书共分为 7 个模块,各模块内容简要介绍如下。

模块一介绍 AutoCAD 2012 的一些基本知识,包括工作界面,以 PDF 格式输出图档和简单的工作过程认识等。

模块二介绍平面图的绘制和编辑,以及绘制技巧等。

模块三介绍图元属性的设置,包括图层的创建以及编辑等。

模块四介绍尺寸标注与文字注释的创建方法。

模块五以专题的形式介绍相切圆弧的绘制、补画视图和装配组合零件图的解决方法。

模块六介绍实体三维建模的创建方法,以及三维实体的尺寸标注方法。

模块七介绍如何在布局创建不同的视图及打印输出的方法。

本书由杨志义、吕世国编著,郭军平也参与了编写工作。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免有疏漏之处,恳请读者批评指正。

编者

2014 年 1 月

目录

CONTENTS

模块一 初识 AutoCAD 2012	1
任务 体验 AutoCAD 2012 的工作过程	1
模块二 绘制平面图	14
任务 1 绘制图样 1	14
任务 2 绘制图样 2	21
任务 3 绘制图样 3	30
任务 4 绘制图样 4	42
任务 5 绘制图样 5	53
模块三 设置图元属性	58
任务 设置图层、颜色及线型	58
模块四 尺寸标注与文字注释	71
任务 1 标注图样 1	71
任务 2 标注图样 2	87
任务 3 标注图样 3	98
模块五 综合提高	108
任务 1 绘制相切圆弧	108
任务 2 补画视图	116
任务 3 装配组合零件图	123
模块六 三维建模	129
任务 1 绘制泵盖	129
任务 2 三维标注	142

模块七 布局与打印	148
任务1 在布局中创建视图	148
任务2 打印图样	158
参考文献	171

模块一

初识AutoCAD 2012

在学习 AutoCAD 2012 软件前必须先熟悉其工作界面,了解各窗口所包含的功能,掌握一般的操作常识及了解工作过程,以便更好地了解其工作特点,有效降低学习难度。下面将通过一个简单的例子体验 AutoCAD 2012 的一般工作过程。

任务 体验 AutoCAD 2012 的工作过程



任务目标

- 了解 AutoCAD 2012 的基本知识。
- 熟悉 AutoCAD 2012 的工作环境。
- 掌握 AutoCAD 2012 的基本操作。



任务导入

根据提示绘制如图 1-1 所示简单的平面零件图,并以文件名为 CAD_1 保存在“我的文档”文件夹内。

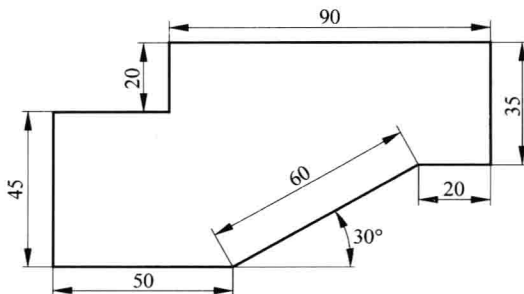


图 1-1 CAD_1



任务分析

该平面零件图由直线构成,其中直线的形式有水平线、竖直线和具有一定角度的倾斜直线。由于图形简单,标注明了,可通过启用正交模式,使用直线命令绘制,一气呵成。任务要求按指定的文件名保存到指定的文件夹中,可以保存文件时另行指定,涉及文件管理的操作方法。



知识准备

1. AutoCAD 2012 软件简介

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的一款用于绘图设计的软件,目前被广泛应用于机械设计、工业设计、电子电路设计和建筑设计等领域。AutoCAD 具有强大的绘图功能,不仅用于二维工程图,而且可以用于三维建模,生成真实的三维图形。此外,还可以在其原有的基础上支持二次开发,使其应用的领域更加宽广,同时具有简单易学的特点,是目前世界上应用最广泛的 CAD 软件。

2. 如何学习 AutoCAD 2012 软件

在 AutoCAD 教学与工作中发现,有很多 CAD 使用者并没有掌握好一些基本技巧,经常出现作图效率低下、精确度不够等问题。现总结出几条使用 CAD 软件的经验与技巧,希望能有所帮助。

(1) 经常存盘

这是每一个设计人员必须牢记的一条准则,突然断电、死机等都有可能让你的作品及灵感消失得无影无踪。在 AutoCAD 中,也可以让 CAD 自动存盘:在菜单栏选择【工具】|【选项】,弹出【选项】对话框,打开【文件】选项卡,设置【自动保存路径】,然后在【打开和保存】选项卡中设置【自动保存】及保存时间间隔。

注意: 不要把时间间隔设得太短,否则只会浪费系统资源,一般设 5 分钟即可。

(2) 多看提示

AutoCAD 软件是一套比较人性化的软件,每一步操作都会有提示指导。即使某个命令你原来从未使用过,但是只要根据提示一步一步做下去,也能完成。AutoCAD 软件的提示行区域高度,一般要两到三行,这样就能完全看到每一步的提示。

多看提示的好处:可以学习从未用过的命令,学习同一命令的多种用法。

(3) 巧用命令

命令可以理解为快捷键。AutoCAD 有很多方便使用的快捷方法,而且同一个命令往往又有好几种使用方式,如单击菜单、单击工具图标、输入键盘命令、Enter 键、空格键重复命令等方式。好多人都觉得用工具图标比较快,其实用键盘输入命令是最快的。一定要记住常用的命令。如直线“L”、多段线“PL”、复制“CO、CP”、删除“E”、移动“M”、列表“LIST”、镜像“MI”等。掌握键盘命令有一个简便方法,那就是在单击菜单或图标时,命令行都会出现该命令的键盘命令全称,可以试着输入命令全称的前一至两个字母,一般

那就是该命令的缩写。

(4) 良好习惯

养成良好的作图习惯,作品的可移植性和可读性会大大提高。笔者指的良好习惯具体如下。

① 能用多段线(PLINE)作图就不要用直线(LINE),因为多段线是一个物件,在以后选择或二次加工时会很方便。

② 用好图层(LAYER)功能,把不同类型的物件分配到不同的图层中,以便以后分类加工。

③ 灵活运用分组(GROUP)及块定义(BLOCK)功能,力求把同一组物件一次性选中,以防编辑时漏掉其中某一部分。

④ 常用的作图界限、尺寸、标注样式、文字样式等要做好模板,以便快速调用。

⑤ 不要轻易打散(EXPLODE)系统生成的填充样式、标注等,这对以后编辑有帮助。

⑥ 尽量不要使用系统默认字体以外的字体,以防传输至其他电脑里时产生乱码。

⑦ 模型空间只用来作图,图纸空间只用来放置图框。

(5) 精确作图

在其他作图软件(如 Photoshop、3ds MAX 等)里,精确作图也是一个重要的规范,但是这一条在 AutoCAD 中尤其重要。CAD 里面所有的物体,系统都会严格按作图者给定的尺寸绘制,即使尺寸是随便给出的。有些朋友在作图时忽视尺寸,标注时尺寸就不正确,然后再把标注打散后改正,这是要严格禁止的,因为这时的图已经没有实际尺寸的比例了,也不会再根据编辑改动而实时自动改正了。精确作图对我们以后进行标注、打印输出、图像调入调出和与他人分享都非常重要。根据笔者的经验,要注意以下几点。

① 作图时严格按 1:1 比例,在最后打印输出时再调整比例。

② 灵活运用点捕捉功能,不要以为自己眼力过人,随便一点就能点中直线的端点,那是不可能的。

③ 该闭合的线一定要用命令闭合(CLOSE)。

④ 对于已知的长度,可以用键盘直接输入。

⑤ 灵活运用正交模式、栅格与捕捉。

(6) 用“心”作图

这一条是献给所有奋战在设计岗位上的朋友们的,只有用心作图,才能作出正确、合乎规范、漂亮的图纸,劳动成果才会更容易被认可,效率才能得到真正提高。

使用 AutoCAD 软件其实不难,只要记住笔者上面的“二十四字秘诀”,在实践中经常练习,你的 CAD 水平一定会在短时间内提高一个台阶。

AutoCAD 是基础,只有学好 AutoCAD,再去学 UG 或 Proe 等三维软件那才实际,学起来也快。据我所知现在会 AutoCAD 最多只能做个绘图员,要想搞设计或其他,则要再学一门三维软件(像 UG 或 Proe 之类)。

3. 工作界面构成

AutoCAD 2012 的工作界面相比 2011 版本没有太大的变化,同样是根据工作流程和功能分为不同的工作空间,系统分别提供了【草图与注释】、【三维基础】、【三维建模】和

【AutoCAD 经典】四个不同工作空间。用户还可以将自定义的工作空间进行保存,对工作空间进行设置,使其具有个性化。其中,【AutoCAD 经典】模式是为了照顾老用户的使用习惯而保留,本书也将以此模式展开介绍,对于不同的工作空间,用户可自行了解。

启动 AutoCAD 2012 后,可以打开如图 1-2 所示的工作界面,主要由标题栏、应用程序菜单、功能区、绘图区、命令窗口和状态栏等组成。

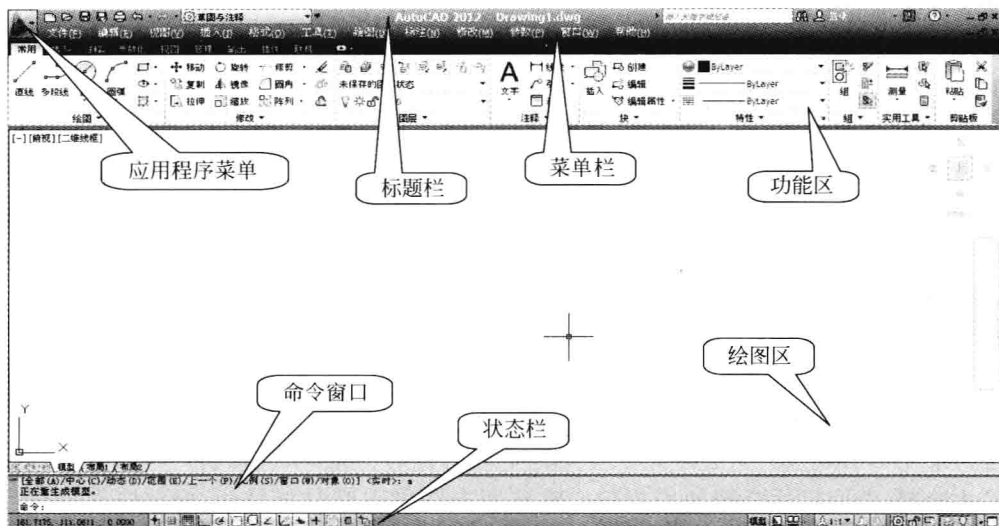



图 1-2 AutoCAD 2012【草图与注释】工作界面

4. 应用程序菜单


单击  按钮即可打开应用程序菜单。主要包括对图档进行管理,如新建图档、打开图档、保存图档、输出图档(输出不同格式的图档,如 pdf 格式的文件)及打印图档等。

5. 标题栏

标题栏位于 AutoCAD 工作界面的最顶部,主要包括快速访问工具栏、当前正在工作的图档名称及窗口控制按钮等。

6. 菜单栏

菜单栏位于标题栏的正下方,AutoCAD 将常用的绘图工具、图形管理和编辑等工具都分门别类地集中在这些下拉式菜单栏中,一共有 12 个主菜单,各主菜单的功能将在后续的介绍中介绍。

技术指导:若用户在【草图与注释】工作空间中没有显示【菜单栏】时,可在【草图与注释】工作空间右侧的【三角】符号  中单击,在弹出的下拉菜单中选择【显示菜单栏】选项即可,如图 1-3 所示。

7. 功能区

AutoCAD 2012 为了使程序界面更加简洁有序,将以往的工具按钮集中在选项卡内,用户在选择工具按钮时只要先打开相应的选项卡再进行选择即可,而且可以将功能区最小化为选项卡或面板标题等形式,使绘图区最大化。

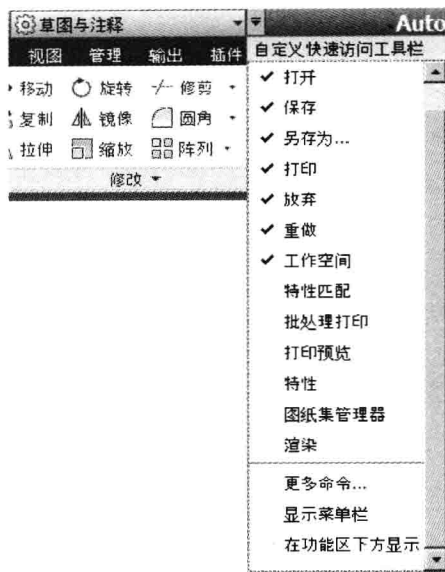


图 1-3 选择【显示菜单栏】选项

8. 绘图区

绘图区位于工作界面的正中央,图形的设计与修改都在此区域内进行。

9. 命令窗口

命令窗口位于绘图区的下方,它是 AutoCAD 与用户交流的窗口,因为它可以提示和显示用户当前的操作步骤。用户若需要查看以前的绘图操作过程,按 F2 键可打开命令历史窗口,则可以更加详细地了解整个操作过程。

技术指导:初学者由于刚开始接触 AutoCAD 的相关命令,并不熟悉各命令的操作过程,因此一定要多留意命令窗口的内容,以按其提示绘图,从而提高绘图与学习的效率。

10. 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 工作界面的最底部,用于显示或设计当前的绘图状态,如切换捕捉模式、正交模式和对象捕捉追踪等模式。

11. AutoCAD 基本操作

在 AutoCAD 软件中进行工作时离不开其基本操作,如命令的调用,对视图的控制管理,图形对象的选择、绘图单位及绘图区域的设置等。

12. 调用命令

通过“菜单”选项进行选择是比较常用的命令启用方法。为了减少鼠标的单击次数,提高效率,与其他计算机软件一样,系统通过形象直观的图标按钮代替其命令,单击工具栏或功能区的命令按钮即可激活命令的调用。同时,用户只要将光标放在命令按钮上停留时,系统将自动显示该按钮所代表的命令,从而快捷认识该按钮的功能。

除了以上调用命令的方法外,用户还可以通过键盘发出命令,输入各个命令相对应的功能键或快捷键。常用的功能键见表 1-1,常用的快捷键将在后续的介绍。

表 1-1 常用的 AutoCAD 功能键

功能键	功 能	功能键	功 能
F1	获取帮助	Delete	删除
F2	以文本方式打开命令窗口	Ctrl+A	全选
F3	对象捕捉控制	Ctrl+B	栅格捕捉模式控制(F9)
F4	数字化仪控制	Ctrl+C	将选择的对象复制到剪切板上
F5	等轴测平面切换	Ctrl+V	粘贴剪切板上的内容
F6	控制状态行上坐标的显示方式	Ctrl+X	剪切所选择的内容
F7	栅格显示模式控制	Ctrl+N	新建图形文件
F8	正交模式控制	Ctrl+O	打开文件
F9	栅格捕捉模式控制	Ctrl+S	保存文件
F10	极轴模式控制	Ctrl+Z	取消前一步的操作
F11	对象追踪式控制	Ctrl+0	清屏
F12	动态输入	Ctrl+1	打开特性对话框

13. 选择对象


在编辑图形时需进行对象的选择,选择对象的方法将影响绘图工作效率。常用的选择方式有如下 3 种。

(1) 点选

一般情况下对于单一的图形可通过光标直接进行拾取,这是最基本、最常用的选择方法,但这种选择方法一次只能选择一个对象,被选择的对象以虚线显示。

(2) 窗口选择

通过矩形窗口可一次性选择多个对象。当系统提示选择对象时或在执行某个命令前,在需要补选择对象的左上角或左下角单击一点,接着按住鼠标左键向右拖动鼠标,此时光标指针切换为矩形窗口,被该窗口完全包围的对象为所选择的对象。

打开本书配套资源包中的“素材\模块一 初识 AutoCAD 2012”文件中的“窗口选择.dwg”文件,在【修改】工具栏上单击【删除】按钮,系统提示:选择对象。在如图 1-4(a)所示的 A 点处单击一点,拖动光标向右下角的 B 点处单击,则该窗口内所包含的对象都被选择,系统以蓝色方格显示,如图 1-4(b)所示。按 Enter 键确认,结果如图 1-4(c)所示。

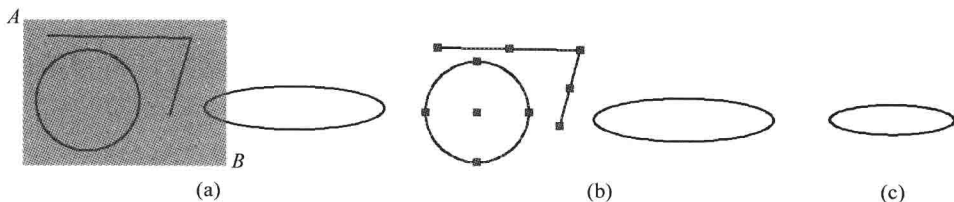


图 1-4 矩形窗口选择对象

(a) 窗选对象; (b) 被选择的对象显示; (c) 删除效果



技术指导:一般情况下用空格键或单击右键可代替 Enter 键,起到确认的效果,后续的介绍将统一采用空格键代替 Enter 键。用户若先选择对象再选择相应的编辑命令,也可达到相同的效果。

(3) 窗口交叉选择

与窗口选择不同的是窗口交叉选择是从右下角或右上角开始选择,即其选择方向为从右到左,与该矩形窗口相交及窗口内的所有对象都被选中。操作方法与窗口选择方法一样,用户可自行操作对比。

技术指导:在选择对象进行编辑修改的过程中,往往遇到未能一次就将所需要的对象都选上或多选了一些对象的情境,这时需要进行补选或将多余的对象去除选择。当需要继续添加对象时可通过点选、窗口选择或窗口交叉选择进行添加。若要去除对象选择,在按住 Shift 键的同时选择需要去除选择的对象。或选择了对象后,在命令行,输入: re, 按空格键,此时再选择需要去除的对象即可。

14. 撤销与恢复命令

当用户需要撤销已执行的命令时,可通过使用【放弃】命令进行撤销。若需要恢复刚才撤销的操作时可通过【重做】命令进行恢复。在【标准】工具栏对应的【撤销】按钮为 , 【重做】按钮为 。

在实际绘图中经常会遇到启用了某个命令,且选择对象,却需终止该命令的情况,此时用户可通过按 Esc 键进行取消。

15. 视图平移与缩放

在实际应用中一般采用鼠标的滚轮进行平移或缩放视图,前后滚动滚轮时可起到对图形进行放大或缩小从而方便察看,若按住滚轮时,则可移动图形。

若需将绘图区中的所有对象以充满整个绘图窗口的形式显示时,可在菜单栏选择【视图】|【缩放】|【范围】选项即可。或输入 Z 并确定,系统提示:

```
命令: Z ZOOM //输入 Z
指定窗口的角点,输入比例因子 (nX 或 nXP), 或者
[全部(A)/中心(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)/对象(O)] <实时>:A
//输入 A, 按空格键
```

则系统将整个绘图边界区域都显示在屏幕中。

16. 设置绘图单位及精度

在进行绘图前需设置工作环境,如对长度单位、角度单位及各自的精度进行设置等。

设置方法:在菜单栏选择【格式】|【单位】选项,系统弹出【图形单位】对话框,如图 1-5(a)所示。这里设置【长度】单位为【小数】,【精度】为:0.000,【角度】单位为【度/分/秒】,【精度】为【0d】,其他参数默认。单击【方向】按钮,系统弹出【方向控制】对话框,选择【基准角度】为【东】,如图 1-5(b)所示,单击【确定】即可。

17. 设置绘图区域

设置绘图区域的目的是对图形的界限进行定义,相当于绘图前先准备图纸,使接下来的图形在这个区域内绘制,从而便于视图的调整与观察编辑等。

这里介绍设置绘图区域为 A3 横向放置的图纸界限,在菜单栏选择【格式】|【图形界限】选项,系统提示:

```
命令: '_limits
重新设置模型空间界限:
```

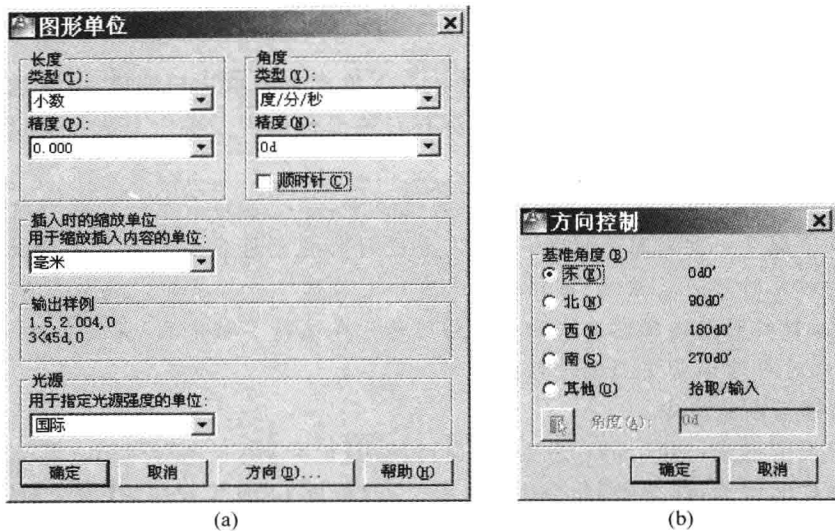


图 1-5 设置绘图单位及精度

(a) 设置图形单位; (b) 设置角度基准方向

指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.000,0.000>: //在绘图区单击一点,指定第一点
 指定右上角点 <543.493,407.665>: @420,297 //输入与第一点相对的另一

则接下来的图形绘制只能在该区域内进行,用户也可重新设置区域的大小。

18. 鼠标的使用

左键一般用于选择图形,前后滚动滚轮时可起到对图形进行放大或缩小察看的效果。按住滚轮,则可移动图形。右键可起到回车确认的作用。

19. 如何更改绘图区背景的颜色

在菜单栏选择【工具】|【选项】选项,系统弹出【选项】对话框,打开【显示】选项卡,如图 1-6 所示。

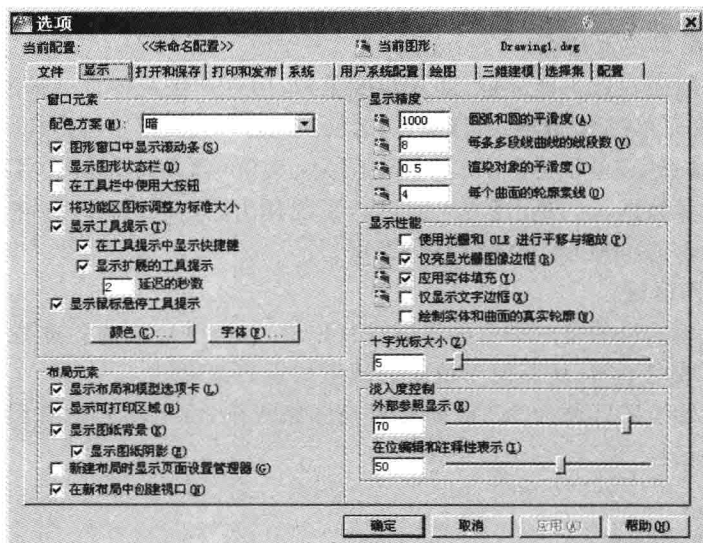


图 1-6 【选项】对话框

技术指导：当打开的图形中发现圆弧或多线段显示不光滑，而是以小线段的形式逼近圆时，用户可在如图 1-6 所示的【显示精度】选项中将平滑度与线段数的精度提高。

对于其他不同选项卡，用户可打开自行尝试，以了解更多的设置方法。

单击【颜色】按钮，系统弹出【图形窗口颜色】对话框，如图 1-7 所示。在【颜色】选项下拉列表中选择所需要的颜色，如这里选择为【白】，单击【应用并关闭】按钮及【确定】按钮即可将绘图区背景颜色更改为白色底。

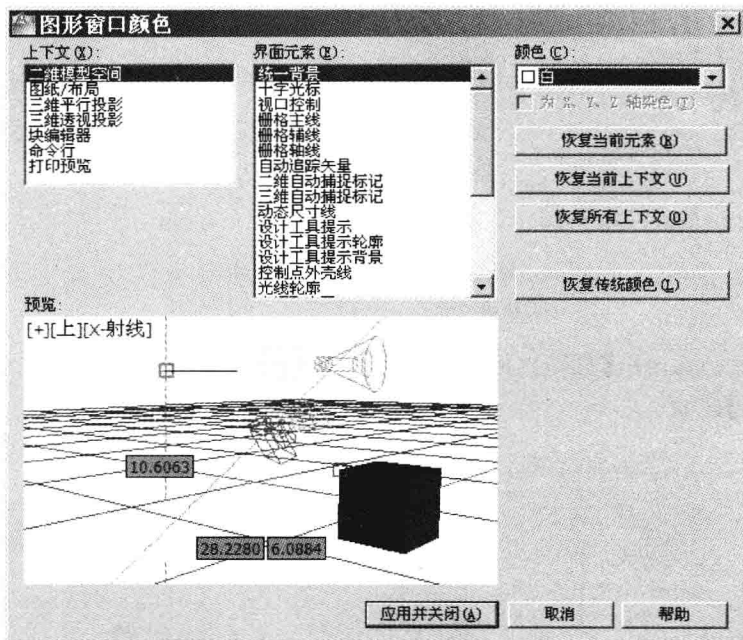




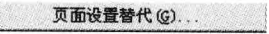
图 1-7 【图形窗口颜色】对话框

20. 如何在 Word 文档中插入 AutoCAD 图形

先将 AutoCAD 图形复制到剪贴板，然后在 Word 文档中粘贴。须注意的是，由于 AutoCAD 默认背景颜色为黑色，而 Word 背景颜色为白色，所以首先应将 AutoCAD 图形背景颜色改成白色。另外，AutoCAD 图形插入 Word 文档后，往往空边过大，效果不理想，可以利用 Word 图片工具栏上的裁剪功能进行修整，空边过大问题即可解决。

21. 如何将图档以 PDF 格式输出

打开本书配套资源包中的“素材\模块一 初识 AutoCAD 2012/PDF.dwg”文件，在【应用程序单】单击 ，选择【输出】|【PDF】选项，如图 1-8(a) 所示。系统弹出【另存为 PDF】对话框，如图 1-8(b) 所示，将保存路径设置为“我的文档”，输入【文件名】为：支架。在【输出】下拉选项中选择【窗口】选项，单击按钮 。

系统切换为图形视窗，在绘图区中以矩形形式窗选图形，如图 1-9(a) 所示，由 A、B 两对角点组成的矩形以确定所需输出的图形。继续在【另存为 PDF】对话框中的【页面设置】下拉选项中选择【替代】选项，单击【页面设置替代】按钮 。系统弹出【页面设置替代】对话框，设置【图纸尺寸】为 A4 纸 (ISO A4 (210.00×297.00 毫米))，

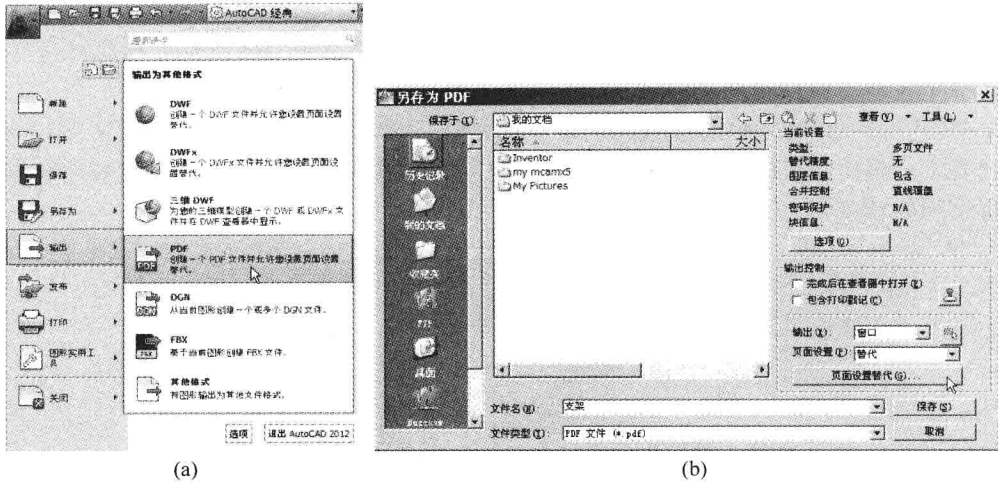


图 1-8 输出 PDF 格式文件

(a) 选择输出格式；(b) 【另存为 PDF】对话框

【打印样式】为 acad.ctb,【打印比例】为【布满图纸】,【图形方向】为【横向】,如图 1-9(b)所示,单击【确定】按钮。

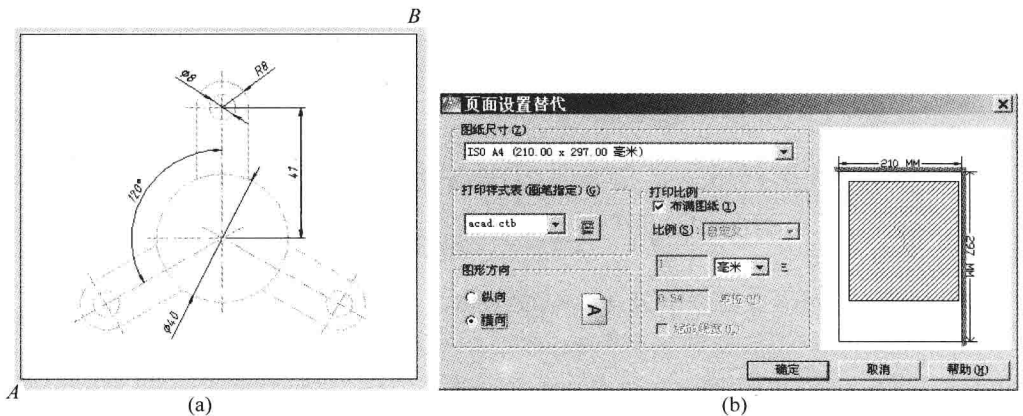




图 1-9 设置输出图形对象与图纸大小

(a) 设置输出对象；(b) 设置图纸格式

在【另存为 PDF】对话框中单击【保存】按钮,即可将图形以 PDF 格式的形式输出至“我的文档”文件夹中。

任务实施

在桌面双击 AutoCAD 2012 图标 ,或在桌面任务栏选择【开始】|【所有程序】| Autodesk| AutoCAD 2012-Simplified Chinese| AutoCAD 2012-Simplified Chinese 选项,系统打开简体中文版 AutoCAD 2012 软件。当前系统默认的工作空间为【草图与注释】,

在当前工作空间栏单击  按钮。在下拉菜单中选择【AutoCAD 经典】选项,如图 1-10 所示。

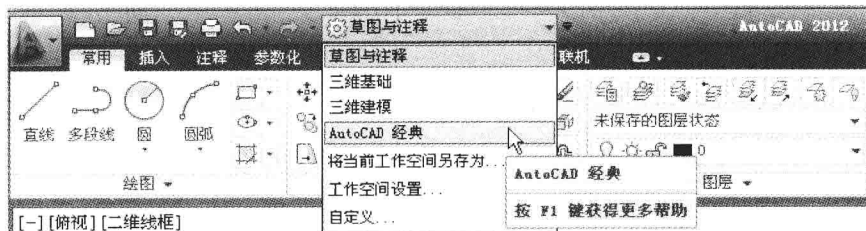


图 1-10 切换工作空间

技术指导: 为了方便其他老用户的学习,本书将采用【AutoCAD 经典】工作空间作为学习环境。安装后第一次启用 AutoCAD 系统时,在绘图区会显示出栅格,以方便定位,但是实际应用中为了使整个绘图区简洁,一般将栅格切换为不显示状态,可通过按 F7 键进行切换。

启用【AutoCAD 经典】工作空间后的工作界面如图 1-11 所示,该界面采用的是以工具栏的形式代替【功能区】的选项卡。

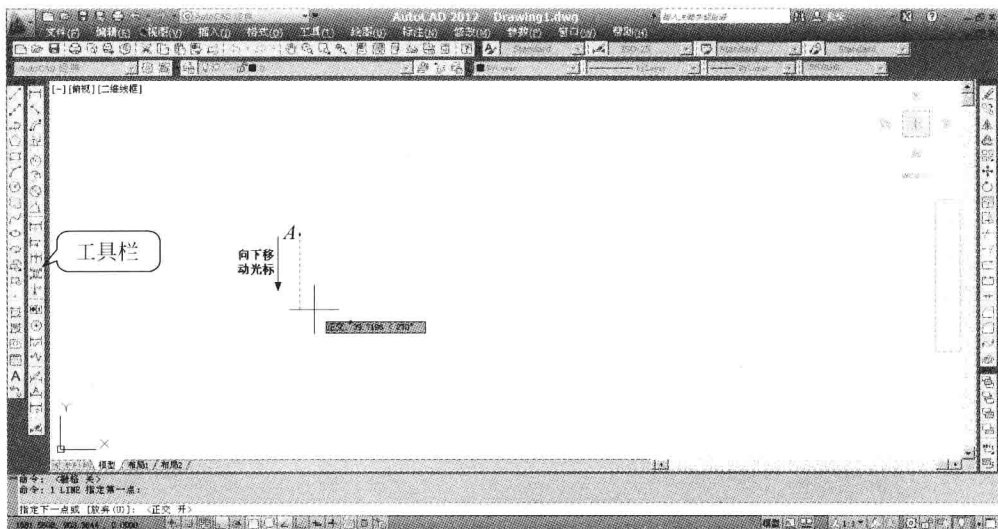



图 1-11 【AutoCAD 经典】工作空间界面

在键盘上按 F8 键,以打开【正交】模式。在【绘图】工具栏上单击【直线】按钮 ,系统在命令行提示:命令: 1 LINE 指定第一点: 在绘制区的适合位置单击,如图 1-11 所示的 A 点位置。向下移光标指定下一点,以使所绘直线成垂直状态(图 1-11),在键盘输入: 45,并按 Enter 键或按空格键,结果如图 1-12 所示直线 1。

技术指导: 打开【正交】模式是为了使绘制的直线成垂直或水平状态,以利于绘制垂直线或水平线。刚绘制图形时,一般先采用这种方式画定位线。AutoCAD 还提供了其他如栅格、捕捉、极轴追踪和对对象捕捉等辅助绘图工具进行精确定位,将在后续的任务中