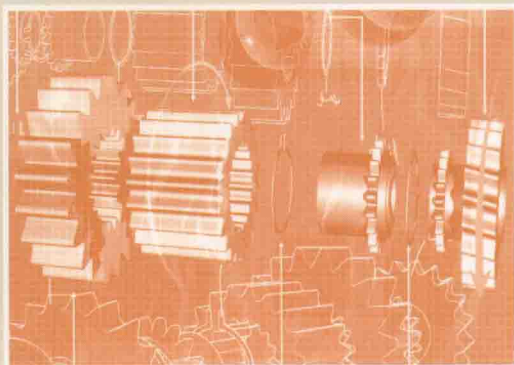




高等职业教育“十二五”规划教材
高职高专机电类教材系列



机械CAD实用教程

——AutoCAD 2010版

孙凤鸣 符爱红 主 编



科学出版社



中国机械出版社
CHINA MACHINE PRESS



机械CAD实用教程

——AutoCAD 2010版

王明伟 王明伟 王明伟

● 高等职业教育“十二五”规划教材

高职高专机电类教材系列

机械 CAD 实用教程

——AutoCAD 2010 版

孙凤鸣 符爱红 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书通过较多的机械零件实例介绍了用 AutoCAD 2010 绘制机械绘图的方法, 结合绘图实例介绍了 AutoCAD 中的常用命令, 着重讨论了平面图的绘图方法、立体图的绘制方法以及三维立体图转二维平面图的出图方法。本书结合机械制图要求强调了机械制图标准的实现, 注重了所绘图样的打印输出效果。

本书适用于计算机制图的项目化课程教学。

本书可以作为机类、近机类的教学用书, 也可以供广大工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械 CAD 实用教程: AutoCAD 2010 版/孙凤鸣, 符爱红主编. —北京: 科学出版社, 2011

(高等职业教育“十二五”规划教材·高职高专机电类教材系列)

ISBN 978-7-03-032454-2

I. ①机… II. ①孙…②符… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—AutoCAD 软件—高等职业教育—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 199039 号

责任编辑: 何舒民 艾冬冬/责任校对: 王万红

责任印制: 吕春珉/封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 10 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2011 年 10 月第一次印刷 印张: 16 1/4 彩插 2

印数: 1—3 000 字数: 380 000

定价: 28.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈骏杰〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62137154 (VT03)

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303



支座



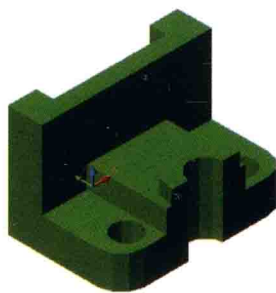
三级宝塔皮带轮



摇杆



输出轴



轴撑挡块



轴承支座



一字螺丝起



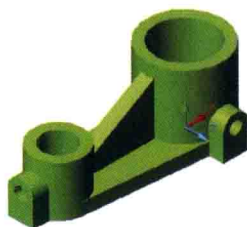
半联轴器轴叉



60°弯管



空间弯管



双孔支座



支管立座



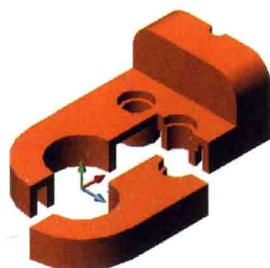
支座



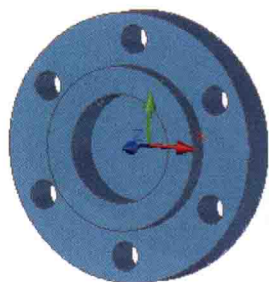
轴盖



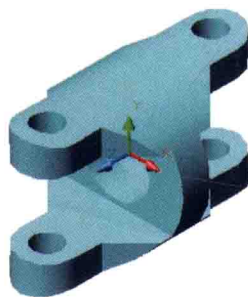
支顶座



角座



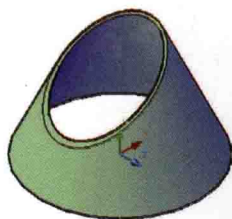
端盖



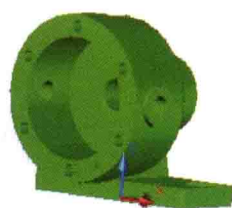
双头轴叉



方圆接头



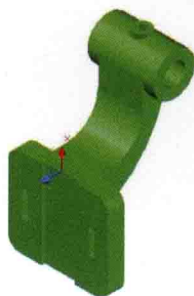
斜截圆锥



泵体



踏脚



支架



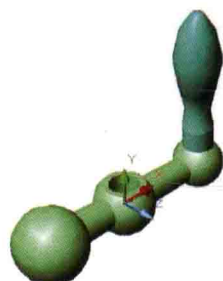
三孔支架



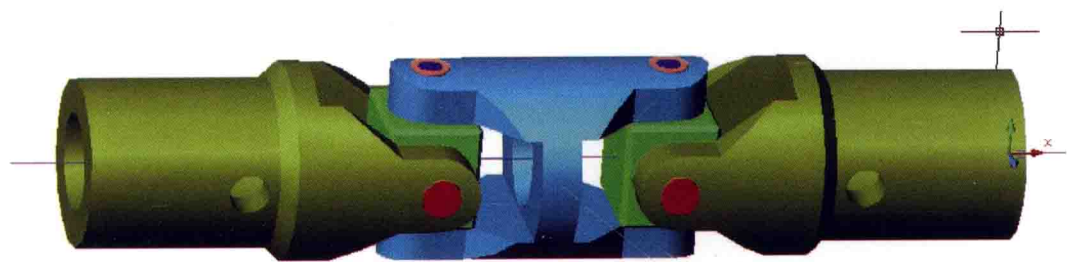
托架



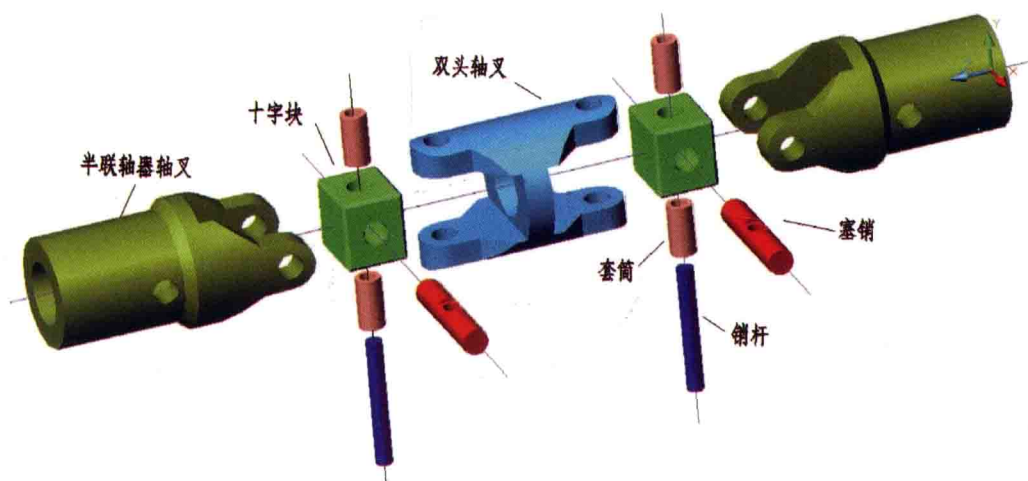
蜗杆轴



单柄对重手柄



小型十字轴式双万向联轴器装配图



小型十字轴式双万向联轴器爆炸装配图

前 言

本书讨论用 AutoCAD 2010 软件进行机械制图。本书适用于机类、近机类“计算机制图”课程的实训教学。

本书主要从机械零件绘图实际需要出发,讨论用计算机进行机械制图时所需常用工具的使用,以及工程图出图方法。本书重点讨论了平面图形绘制、平面图形的出图操作,立体图形绘制及转为平面图形的办法。同时,还提供了其他一些绘图操作方法。希望学习者能用较短时间熟练使用 AutoCAD,以解决绘制机械工程图的问题,最终能实现符合国标要求的图样输出。由于目前打印机已成为最常见的输出工具,因此主要讨论在打印机上的图样输出。在布局空间中,通过简单设置,能以“所见即所得”的方式,准确“预览”最终的输出效果。

课程学习的目标是用计算机进行机械制图,故本书均以实际机械零件图样为基础进行计算机绘图操作,在学习者原有的制图知识基础上,采用与手工图板绘图基本一致的思路与操作,减少思维上的干扰,可以迅速提高制图能力。多介绍绘图分析思想、绘制流程以及制图标准与规范的实现是本书宗旨。本书提供了一套绘图操作流程,通过本书的学习,学习者可形成一套实用的绘图方法与技巧。

本书除了实例中介绍的一些工程图例外,书最后还提供了一些附图练习,充足的符合工程要求的图例练习,是学习效果的保证。

本书由孙凤鸣和符爱红主编。

由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

目 录

前言

第 1 章 AutoCAD 基础知识简介	1
1.1 绘图界面	1
1.1.1 AutoCAD 2010 绘图界面的初始设置	1
1.1.2 绘图界面介绍	3
1.1.3 工具栏的调用	8
1.2 AutoCAD 的基本操作方式	9
1.2.1 选择菜单命令	9
1.2.2 选择工具栏中的工具	11
1.2.3 从命令行输入命令	11
1.2.4 常用的鼠标操作	11
1.2.5 模型空间与图纸空间	13
1.3 坐标系统与数据的输入方法	13
1.3.1 AutoCAD 的坐标系	13
1.3.2 AutoCAD 数据的坐标输入	15
1.3.3 AutoCAD 的捕捉功能	16
1.3.4 用基准线与辅助线定位	18
1.3.5 徒手绘图	19
1.3.6 图形对象修改	19
1.4 图形的屏幕显示	21
1.4.1 图形的显示形式	21
1.4.2 图形浏览	23
1.5 图形文件保存	24
第 2 章 基本绘图工具介绍	26
2.1 常用绘图工具	27
2.1.1 绘制直线	27
2.1.2 绘制圆	29
2.1.3 绘制多段线	31

2.1.4	绘制矩形	31
2.1.5	绘制正多边形	32
2.2	常用修改工具	33
2.2.1	图形对象选取	33
2.2.2	图线删改	33
2.2.3	偏移图线	38
2.2.4	改变图形位置	39
2.2.5	相同图形绘制	40
2.2.6	倒角	45
2.3	文字工具	47
2.3.1	文字样式设置	47
2.3.2	录入文字	48
2.3.3	文字修改	48
2.3.4	文字录入示例	49
2.4	图块	50
2.4.1	创建图块	50
2.4.2	使用图块	51
2.4.3	创建、使用带属性图块	52
第3章	绘制零件平面图	55
3.1	制图标准模板设置与保存	55
3.1.1	图层设置	55
3.1.2	文字样式设置	60
3.1.3	标注样式设置	61
3.1.4	对象捕捉与极轴追踪设置	68
3.1.5	多重引线样式设置	70
3.1.6	模板保存	72
3.1.7	模板调用	74
3.2	绘制零件平面图形	74
3.2.1	绘图示例1:端盖	75
3.2.2	绘图示例2:支座	80
3.2.3	绘图示例3:三级宝塔皮带轮	84
3.2.4	绘图示例4:摇杆	90
3.2.5	绘图示例5:输出轴	96
3.3	零件图的出图	102
3.3.1	绘制示例1:端盖	103
3.3.2	绘制示例2:支座	108

3.3.3 绘制示例 3: 三级宝塔皮带轮	114
3.3.4 绘制示例 4: 摇杆	118
3.3.5 绘制示例 5: 输出轴	120
第 4 章 绘制三维立体图形	127
4.1 实体绘图与常用编辑工具	127
4.2 实体生成的基本方法	129
4.2.1 实体图元工具绘图	129
4.2.2 平面图形拉伸为实体	130
4.2.3 半截面图形旋转为实体	132
4.2.4 基本实体切割	133
4.2.5 实体合成	133
4.3 绘制零件实体图形	135
4.3.1 绘制示例 1: 轴撑挡块	137
4.3.2 绘图示例 2: 轴承支座	142
4.3.3 绘图示例 3: 半联轴器轴叉	148
4.3.4 绘图示例 4: 一字螺丝起	153
4.3.5 绘图示例 5: 60°弯管	158
4.4 立体图的尺寸标注	168
4.5 立体图的剖切	173
4.5.1 使用剖切命令切除 1/4 实体	173
4.5.2 使用干涉检查命令取出 1/4 实体	174
4.5.3 使用交集运算命令获得 1/4 实体	175
第 5 章 由零件立体图出平面图	177
5.1 主要出图工具	177
5.2 由立体图形生成轴测图的方法	180
5.2.1 绘图示例 1: 轴撑挡块轴测图	180
5.2.2 绘图示例 2: 轴承支座轴测图	183
5.3 由立体图形生成零件图样的方法	184
5.3.1 绘图示例 1: 轴承支座	187
5.3.2 绘图示例 2: 一字螺丝起	193
5.3.3 绘图示例 3: 60°弯管	197
第 6 章 综合实例与提高	204
6.1 输出轴三维实体图形绘制	204
6.2 齿轮三维实体图形绘制	211
6.3 空间弯管	216
6.3.1 空间弯管三维实体图形	216

6.3.2 空间弯管出图	222
6.4 方圆接头图形绘制	224
6.4.1 方圆接头三维实体图形	224
6.4.2 方圆接头展开图	226
6.5 小型十字轴式双万向联轴器装配图绘制	228
6.5.1 小型十字轴式双万向联轴器的三维实体装配图	229
6.5.2 小型十字轴式双万向联轴器的爆炸装配图	232
6.5.3 小型十字轴式双万向联轴器的平面装配图	233
附图	235

1.1 绘图界面

1.1.1 AutoCAD 2010 绘图界面的初始设置

AutoCAD 2010 可根据不同工作的需要设置成不同的绘图工作环境（绘图界面），一般在软件安装后可立即进行设置。如果安装时跳过或取消了初始设置，也可在使用中更改。更改设置时选择菜单“工具”→“选项”命令，打开“选项”对话框，如图 1-1 所示。

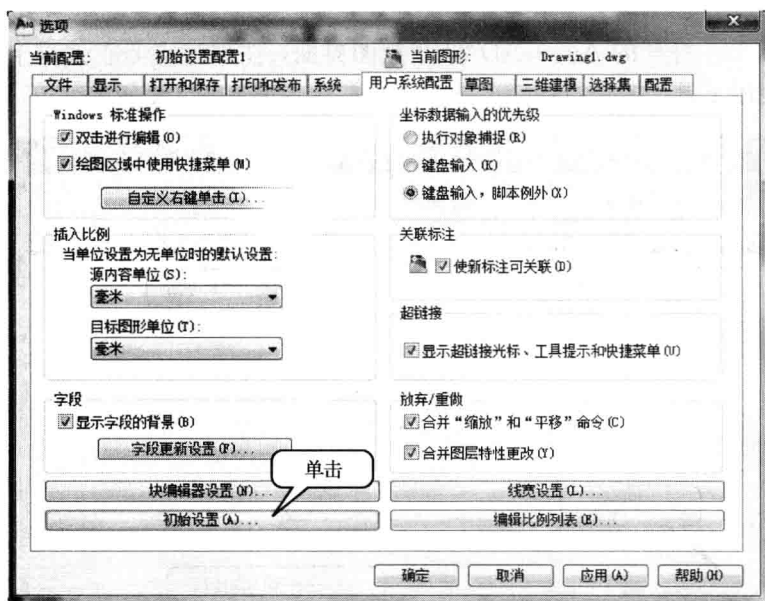


图 1-1 “选项”对话框

在“选项”对话框中的“用户系统配置”选项卡中单击“初始设置”按钮，弹出

“初始设置”对话框。因为要进行机械工程图的绘制，所以，根据工作需要选中“机械、电气和给排水（MEP）”单选按钮，如图 1-2 所示。

单击“下一页”按钮至第 3 页。选中“根据先前的选择使用新的默认图形样板”单选按钮，并在单位选择框中选择“公制”选项，如图 1-3 所示，单击“完成”按钮。以后打开便得到进行机械绘图的公制初始设置。

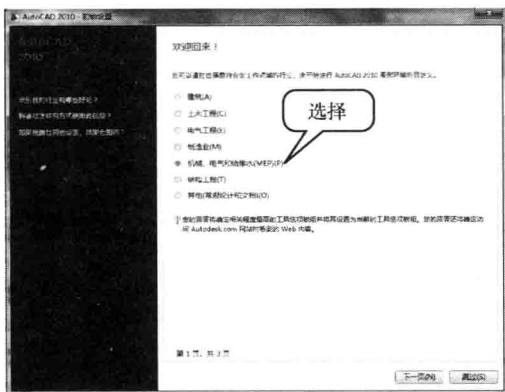


图 1-2 选中“机械、电气和给排水”单选按钮

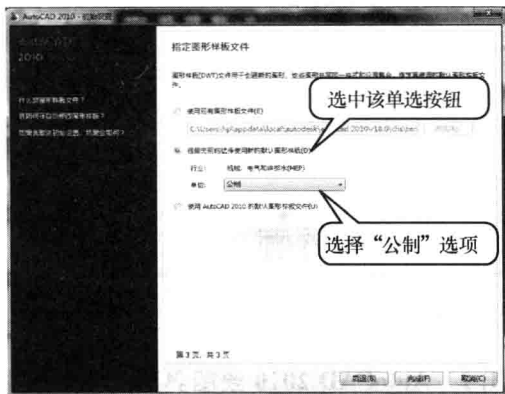


图 1-3 公制样板设置

提示：如果计算机中保存有设计好的图形样板文件（*.dwt），也可在此页中设置，以后打开的绘图界面便是样板文件的设置。

一般情况下，打开的 AutoCAD 2010 绘图界面，主要特点是在选项卡下的面板上分类安放有使用工具，操作以使用工具为主。初始界面如图 1-4 所示。

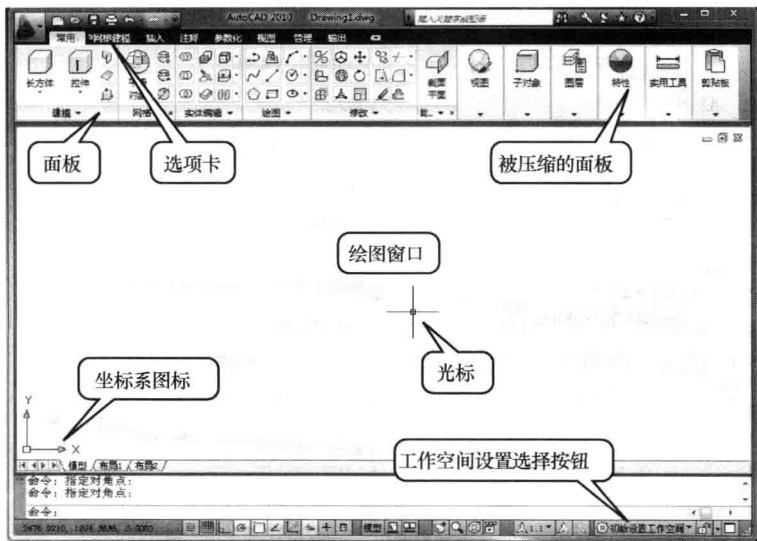


图 1-4 初始设置工作空间

在进行机械工程图绘制时，绘图界面有几种模式。本教材为了在统一界面下学习，建议绘图界面选择“AutoCAD 经典”模式。设置时在状态栏单击右下角的“初始设置工作空间”选择按钮，选择“AutoCAD 经典”选项，如图 1-5 所示。

选择后，结果如图 1-6 所示。

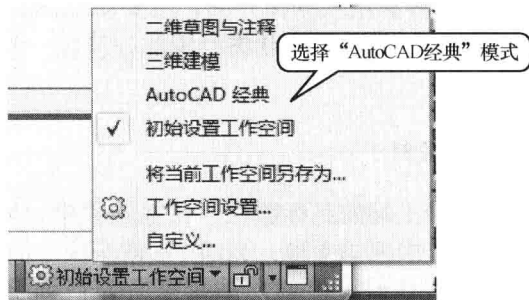


图 1-5 工作空间选择

提示：“AutoCAD 经典”模式是从 AutoCAD 2004 版本以来一直沿用的经典绘图界面。主要特点是选择菜单与工具栏工具形成操作命令，由于此界面朴素简洁，直观性较强，便于教学中的操作命令与工具使用的叙述，同时为了在各种操作中有统一的界面形式，本教材中沿用“AutoCAD 经典”界面。一旦熟悉了绘图操作工具，学会了绘图操作，再使用其他界面，也不会发生困难。如果要切换到工具面板形式，也可以选择菜单“工具”→“选项板”→“功能区”命令。

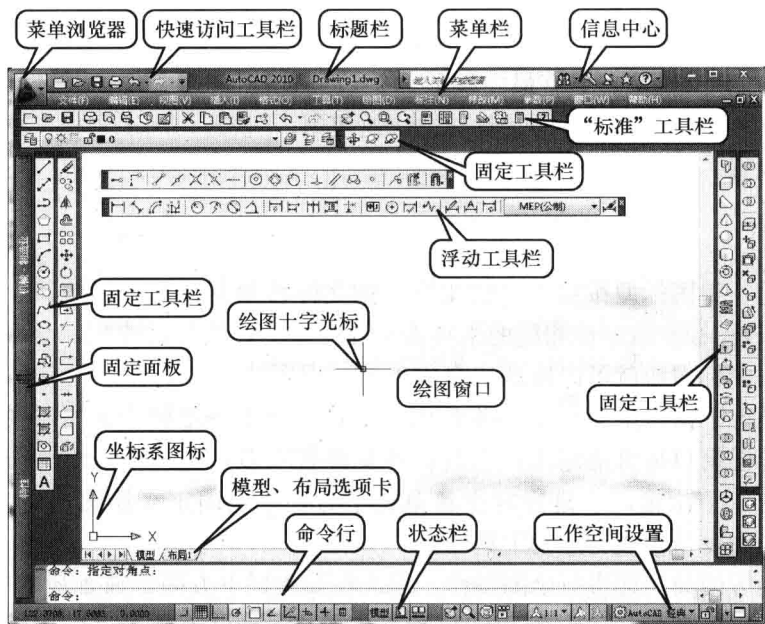


图 1-6 “AutoCAD 经典”模式绘图界面

1.1.2 绘图界面介绍

AutoCAD 的绘图界面是 AutoCAD 编辑、显示图形的区域。图 1-6 所示为 Auto-

CAD 2010 经典绘图操作界面，主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区、十字光标、坐标系图标、命令行和状态栏等部分组成。AutoCAD 2010 在绘图界面中还可放置工具选项板。

1. 标题栏

界面最上端的是标题栏。在标题栏中，显示了系统当前正在运行的应用程序和用户正在使用的图形文件，如图 1-6 所示图中的“AutoCAD 2010 Drawing1.dwg”。在用户第一次启动时，标题栏中将显示在启动 AutoCAD 时创建并打开的默认图形文件 Drawing1.dwg。当用户将文件改用确定的文件名存盘后，标题栏中显示所确定的文件名。

2. 菜单栏

在标题栏下方的是菜单栏，这些下拉菜单包括了 AutoCAD 的全部基本功能和命令。例如绘图时，可单击“绘图”菜单，从下拉菜单中选择绘图选项，下拉式菜单中带有小三角形的菜单命令后面带有子菜单，选择带有“...”的菜单命令，一定有对话框出现。

在绘图使用过程中，有一些命令使用非常频繁，为此，在界面标题栏的左上角设置有“快速访问工具栏”。更有最左端的“菜单浏览器”()，一起作为访问创建、打开、保存、打印、发布文件的工具，供快速使用。“快速访问工具栏”中的具体命令也可以自行设置。

3. 工具栏

工具栏是一组图标型按钮工具的集合。把光标移动到某个图标按钮上，稍停片刻（悬停）即在该图标一侧显示相应的工具提示和命令名，再停留片刻，会显示对应的使用说明。单击图标按钮就可以启动相应命令。

在默认情况下窗口中会显示一些常用工具栏，但不一定符合绘图需要，为了方便绘图，应使绘图窗口尽可能地大，工具栏不要放置太多，应该根据绘图需要开闭工具栏。工具栏有三个位置，一是固定在菜单栏下方，二是固定在绘图窗口左、右两侧，还可以放在绘图窗口中成为浮动工具栏。

本课程为方便简洁地进行绘图操作，建议在菜单栏下方固定放置最常用的“标准”工具栏与“图层”工具栏。左侧固定放置平面绘图用的“绘图”与“编辑”工具栏。右侧放置绘制立体图形用的“建模”与“实体编辑”工具栏。当有些工具在短时间内需要使用时，可调出放在界面上，也可放在绘图窗口中作为浮动工具栏临时使用。

在标题栏的右边有“信息中心”，可执行对命令等的实时搜索。还有通信功能按钮等。

对于一些在相关工具栏上找不到的命令工具，也可以自行设计一个工具栏（自定