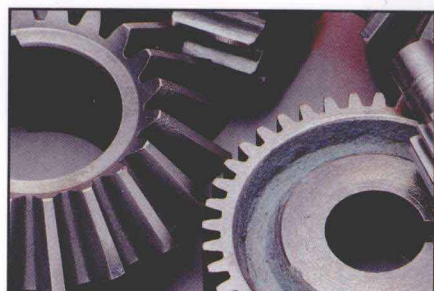
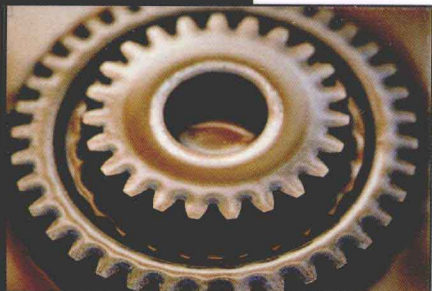


从工程案例中学习机械设计



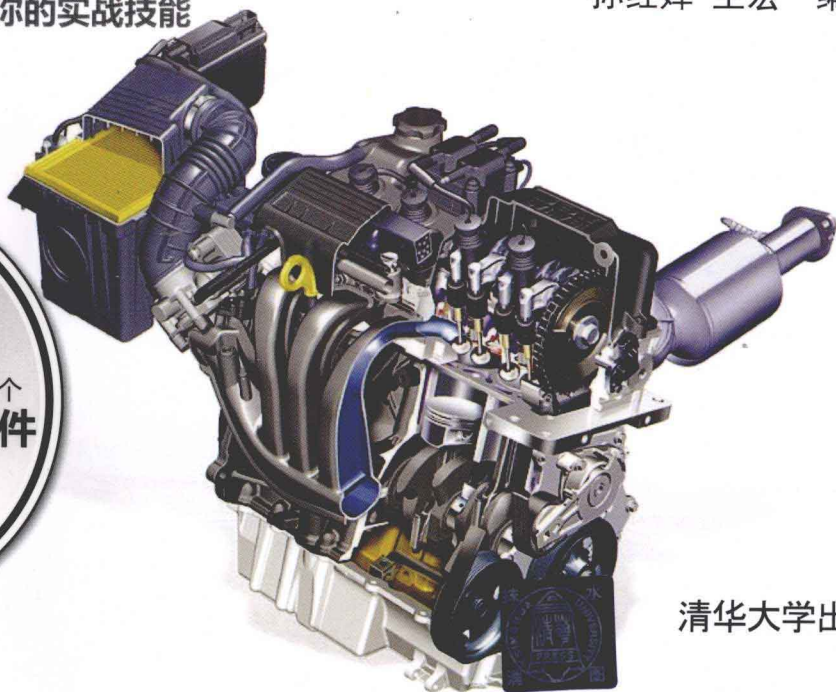
AutoCAD

2012
中文版

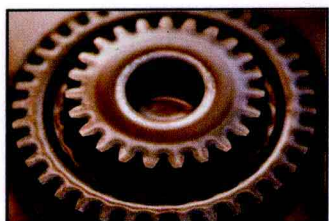
机械设计 从基础到实训

案例引导教学法,辅之以必备知识点
全面体验机械工程设计完整流程
提升你的实战技能

孙红婵 王宏 编著



清华大学出版社

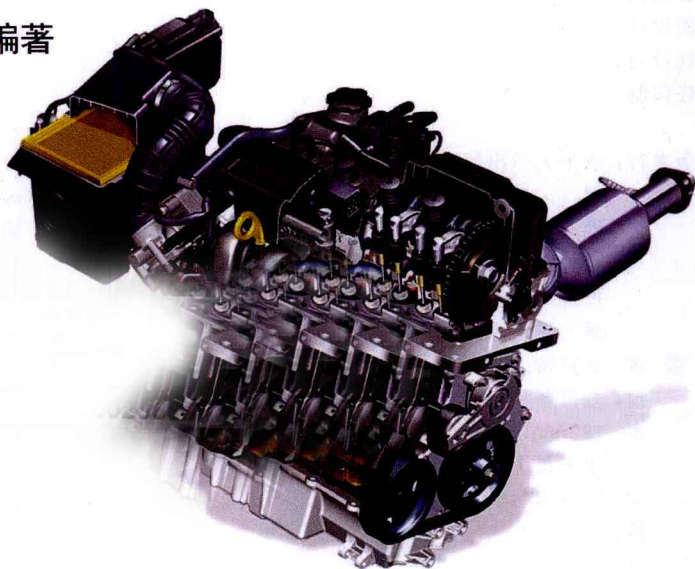


AutoCAD

2012
中文版

机械设计 从基础到实训

孙红婵 王宏 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书围绕一个具体的机械设计实际应用实例——手压阀展开,讲解了手压阀的二维工程图和三维实体造型设计的全过程,在实战演练的过程中融入了 AutoCAD 2012 知识的精髓。全书共分 10 章,完整地讲解了 AutoCAD 2012 入门、二维绘图、基本绘图工具、二维编辑命令、文本与表格、尺寸标注、高效绘图工具、零件图与装配图、三维造型绘制及三维造型编辑;每章最后不仅以一个综合性应用实例对本章所学知识进行具体应用和演练,还配有上机实验,可以帮助读者提高实际操作能力,及时巩固所学知识。

本书可作为大中专院校以及职业培训机构实训教材,也可以作为 AutoCAD 机械设计爱好者的自学教材。为了方便读者更加直观地学习此书内容,随书附赠了多媒体教学光盘,其中包括全书实例操作过程演示 AVI 文件及实例源文件。

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 中文版机械设计从基础到实训 / 孙红婵, 王宏编著. —北京: 清华大学出版社, 2012. 4
ISBN 978-7-302-27919-8

I. ①A… II. ①孙… ②王… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—AutoCAD 软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 008989 号

责任编辑: 夏非彼

封面设计: 王 翔

责任校对: 闫秀华

责任印制: 何 芊

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

印 装 者: 北京密云胶印厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 190mm×260mm 印 张: 25.75 彩 插: 2 字 数: 659 千字
附光盘 1 张

版 次: 2012 年 4 月第 1 版

印 次: 2012 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 59.00 元

产品编号: 044628-01

前言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的,集二维绘图、三维设计、渲染及通用数据库管理和互联网通信功能为一体的计算机辅助绘图软件包。自 1982 年推出,从初期的 1.0 版本,经多次更新和性能完善,现已升级到 AutoCAD 2012,不仅在机械、电子和建筑等工程设计领域占有重要地位,而且在地理、气象、航海等特殊图形的绘制,甚至乐谱、灯光、幻灯和广告等其他领域也得到了广泛的应用。目前已成为微机 CAD 系统中应用最为广泛和普及的图形软件。

本书围绕一个具体的机械设计实际应用实例——手压阀展开,讲解了手压阀的二维工程图和三维实体造型设计的全过程。在实战演练的过程中溶入了 AutoCAD 2012 的知识精髓,重点介绍了 AutoCAD 2012 的各种基本方法和操作技巧。全书共分 10 章,完整地讲解了 AutoCAD 2012 环境设置、二维绘图、基本绘图工具、二维编辑命令、文本与表格、尺寸标注、图块、设计中心与工具选项板、零件图与装配图、绘制和编辑三维表面、实体造型;每章最后不仅以一个综合性应用实例对本章的知识进行具体应用和演练,而且还配有上机实验,可以帮助读者提高实际操作能力,及时巩固所学知识。

与市面上类似图书比较,本书具有以下鲜明特色:

1. 内容全面,剪裁得当

本书定位于创作一本针对 AutoCAD 2012 在机械设计应用领域功能全貌的教材与自学结合指导书。内容全面具体,不留死角,适合于各种不同需求的读者。同时为了在有限的篇幅内提高知识集中程度,作者对所讲述的知识点进行精心剪裁。具体采取的方法有两点:①通过实例操作驱动知识点讲解,不专门对知识点进行重复的理论介绍,既生动具体,又简洁明了。②次要生僻知识点忽略不讲。一般读者在正常的设计过程中不会用到某些功能,这些功能就不赘述,这样既节省了篇幅,也提高了读者的学习效率。

2. 实例丰富,步步为营

对于 AutoCAD 这类专业软件在机械设计领域应用的工具书,我们力求避免空洞的介绍和描述,而是步步为营,逐个知识点采用机械设计实例演绎,这样读者在实例操作过程中就牢固地掌握了软件功能。实例的种类也非常丰富,有知识点讲解的小实例,有几个知识点或全章知识点结合的综合实例,有练习提高的上机实例,更有最后完整实用的工程案例。各种实例交错讲解,达到巩固读者理解的目的。

3. 工程案例潜移默化

AutoCAD 是一个侧重应用的工程软件，所以最后的落脚点还是工程应用。为了体现这一点，本书采用的处理方法是：将手压阀这个典型的工程案例的二维工程图和三维立体图的完整设计过程拆分为很多细小的实例，根据知识点演绎的需要，随时灵活讲解，知识点讲完后，这个工程案例设计全流程的各个细节也一并讲完。“随风潜入夜，润物细无声”，潜移默化地培养了读者的工程设计能力，同时使全书的内容显得更紧凑严谨。

4. 例解与图解配合使用

与同类书比较，本书最大的特点是“例解+图解”。所谓“例解”是指抛弃传统的基础知识点铺陈的讲解方法，采用直接实例引导加知识点拨的方式进行讲解，这种方式操作性强，可以以最快的速度抓住知识点，避免枯燥；“图解”是指多图少字，图文紧密结合，大大增强了本书的可读性。

5. 随书光盘讲解形象具体

随书配送的光盘中包含全书所有实例源文件和每章综合实例演练过程的视频文件，可以帮助读者形象、直观地学习和掌握本书内容。为了增强教学的效果，更进一步方便读者的学习，作者亲自对实例动画进行了配音讲解。利用作者精心设计的多媒体界面，读者可以随心所欲地像看电影一样轻松学习本书。

本书由河北联合大学机械工程学院孙红婵和王宏老师主编。同时参与编写的还有刘昌丽、康士廷、张日晶、王玉秋、王敏、李瑞、李广荣、王艳池、周冰、李鹏、董伟、孟清华、王培合、郑长松、王义发、张俊生、夏德伟、胡仁喜等。

由于时间仓促，加上编者水平有限，书中不足之处在所难免，望广大读者批评指正，作者将不胜感激。有任何问题可以登录网站 www.sjzsanweishuwu.com 联系 win760520 @126.com。

编 者
2012.2

目录

第 1 章 AutoCAD 2012 入门	1
1.1 绘图环境与操作界面	1
1.1.1 操作界面简介	1
1.1.2 初始绘图环境设置	5
1.1.3 配置绘图系统	7
1.2 文件管理	8
1.2.1 新建文件	8
1.2.2 打开文件	8
1.2.3 保存文件	9
1.2.4 另存为	10
1.2.5 退出	10
1.3 基本输入操作	10
1.3.1 命令输入方式	10
1.3.2 命令的重复、撤销、重做	11
1.3.3 透明命令	12
1.3.4 按键定义	12
1.3.5 命令执行方式	12
1.3.6 数据的输入方法	13
1.4 上机实验	14
第 2 章 二维绘图命令	16
2.1 直线类命令	16
2.1.1 直线段	16
2.1.2 实例——粗糙度符号	17
2.1.3 构造线	18
2.2 圆类图形命令	19
2.2.1 圆	19
2.2.2 圆弧	20
2.2.3 实例——圆头平键	21

2.2.4	圆环	21
2.2.5	椭圆与椭圆弧	22
2.3	平面图形命令	23
2.3.1	矩形	23
2.3.2	实例——方头平键 1	25
2.3.3	多边形	27
2.3.4	实例——螺母	28
2.4	点	28
2.4.1	绘制点	28
2.4.2	等分点	29
2.4.3	测量点	30
2.4.4	实例——棘轮	30
2.5	高级绘图命令	31
2.5.1	图案填充	31
2.5.2	实例——滚花零件	36
2.5.3	多段线	37
2.5.4	实例——轴承座	38
2.5.5	样条曲线	40
2.5.6	多线	41
2.5.7	实例——螺钉旋具	41
2.6	综合实例——汽车简易造型	43
2.7	上机实验	45
第 3 章	基本绘图工具	46
3.1	图层设计	46
3.1.1	设置图层	47
3.1.2	图层的线型	50
3.1.3	实例——轴承座	52
3.1.4	颜色的设置	54
3.2	精确定位工具	55
3.2.1	捕捉工具	55
3.2.2	栅格工具	56
3.2.3	正交模式	57
3.3	对象捕捉工具	57
3.3.1	特殊位置点捕捉	57
3.3.2	实例——捕捉线段	58
3.3.3	实例——圆的公切线	59
3.3.4	设置对象捕捉	61



3.3.5 实例——盘盖.....	62
3.3.6 基点捕捉.....	63
3.3.7 实例——线段.....	63
3.3.8 点过滤器捕捉.....	64
3.3.9 实例——直线.....	64
3.4 对象追踪.....	64
3.4.1 自动追踪.....	64
3.4.2 实例——特殊位置线段 1.....	65
3.4.3 极轴追踪设置.....	66
3.4.4 临时追踪.....	66
3.4.5 实例——特殊位置线段 2.....	67
3.5 对象约束.....	67
3.5.1 建立几何约束.....	68
3.5.2 几何约束设置.....	68
3.5.3 实例——相切及同心的两圆.....	69
3.5.4 建立尺寸约束.....	71
3.5.5 尺寸约束设置.....	72
3.5.6 实例——利用尺寸驱动更改方头平键尺寸.....	73
3.5.7 自动约束.....	73
3.5.8 实例——约束控制未封闭三角形.....	74
3.6 缩放与平移.....	76
3.6.1 实时缩放.....	76
3.6.2 动态缩放.....	76
3.6.3 实时平移.....	78
3.7 综合实例——方头平键 2.....	78
3.8 上机实验.....	81
第 4 章 二维编辑命令.....	82
4.1 选择对象.....	82
4.2 删除及恢复命令.....	84
4.2.1 删除命令.....	84
4.2.2 恢复命令.....	85
4.2.3 清除命令.....	85
4.3 对象特性修改命令.....	85
4.3.1 钳夹功能.....	85
4.3.2 特性面板.....	86
4.3.3 特性匹配.....	87
4.4 复制类命令.....	88

4.4.1	偏移命令	88
4.4.2	实例——胶垫 1	89
4.4.3	镜像命令	92
4.4.4	实例——阀杆 1	93
4.4.5	复制命令	94
4.4.6	实例——弹簧 1	95
4.4.7	阵列命令	97
4.4.8	实例——连接盘	98
4.5	改变几何特性类命令	99
4.5.1	打断命令	100
4.5.2	打断于点	100
4.5.3	分解命令	101
4.5.4	合并命令	101
4.5.5	拉伸命令	101
4.5.6	拉长命令	102
4.5.7	修剪命令	103
4.5.8	实例——胶木球 1	104
4.5.9	延伸命令	106
4.5.10	实例——手把主视图	107
4.5.11	圆角命令	111
4.5.12	实例——手把移出断面图和左视图	112
4.5.13	倒角命令	116
4.5.14	实例——销轴 1	117
4.6	改变位置类命令	119
4.6.1	移动命令	119
4.6.2	旋转命令	119
4.6.3	缩放命令	121
4.6.4	实例——压紧螺母 1	121
4.7	面域	125
4.7.1	创建面域	125
4.7.2	面域的布尔运算	125
4.7.3	实例——法兰盘	126
4.8	综合实例——底座	128
4.9	上机实验	132
第 5 章 文本与表格		134
5.1	文本样式	134
5.1.1	定义文本样式	134



5.1.2 设置当前文本样式.....	135
5.2 文本标注.....	136
5.2.1 单行文本标注.....	136
5.2.2 多行文本标注.....	139
5.3 文本编辑.....	143
5.3.1 用“编辑”命令编辑文本.....	143
5.3.2 用“特性”选项板编辑文本.....	144
5.4 表 格.....	144
5.4.1 表格样式.....	144
5.4.2 表格绘制.....	145
5.4.3 表格编辑.....	147
5.4.4 实例——齿轮参数表.....	147
5.5 综合实例——A3 样板图.....	148
5.6 上机实验.....	154
第 6 章 尺寸标注.....	155
6.1 尺寸样式.....	155
6.1.1 新建或修改尺寸样式.....	155
6.1.2 样式定制.....	157
6.2 标注尺寸.....	167
6.2.1 线性标注.....	167
6.2.2 实例——标注胶垫尺寸.....	168
6.2.3 直径和半径标注.....	170
6.2.4 实例——标注胶木球尺寸.....	171
6.2.5 角度型尺寸标注.....	171
6.2.6 实例——标注压紧螺母尺寸.....	173
6.2.7 基线标注.....	175
6.2.8 连续标注.....	175
6.2.9 实例——标注阀杆尺寸.....	176
6.2.10 对齐标注.....	178
6.2.11 实例——标注手把尺寸.....	178
6.3 引线标注.....	182
6.3.1 一般引线标注.....	182
6.3.2 快速引线标注.....	183
6.3.3 多重引线标注.....	185
6.3.4 实例——标注销轴尺寸.....	186
6.4 形位公差.....	188
6.5 综合实例——标注底座尺寸.....	190

6.6 上机实验	192
第 7 章 高效绘图工具	193
7.1 图块操作	193
7.1.1 定义图块	193
7.1.2 图块的存盘	194
7.1.3 实例——胶垫图块	195
7.1.4 图块的插入	196
7.1.5 动态块	197
7.2 图块的属性	203
7.2.1 定义图块属性	204
7.2.2 修改属性的定义	205
7.2.3 图块属性编辑	205
7.3 设计中心	207
7.3.1 启动设计中心	207
7.3.2 插入图块	207
7.3.3 图形复制	208
7.4 工具选项板	208
7.4.1 打开工具选项板	209
7.4.2 工具选项板的显示控制	209
7.4.3 新建工具选项板	210
7.4.4 向工具选项板添加内容	210
7.5 综合实例——标注销轴表面粗糙度	211
7.6 上机实验	213
第 8 章 零件图与装配图	215
8.1 完整零件图绘制方法	215
8.1.1 零件图内容	215
8.1.2 零件图绘制过程	215
8.2 手压阀阀体设计	216
8.2.1 配置绘图环境	216
8.2.2 绘制主视图	217
8.2.3 绘制左视图	224
8.2.4 绘制俯视图	227
8.2.5 标注阀体	230
8.2.6 填写技术要求和标题栏	235
8.3 完整装配图绘制方法	235
8.3.1 装配图内容	236



8.3.2 装配图绘制过程.....	236
8.4 手压阀装配平面图.....	236
8.4.1 配置绘图环境.....	237
8.4.2 创建图块.....	238
8.4.3 装配零件图.....	238
8.4.4 标注手压阀装配平面图.....	254
8.5 上机实验.....	258
第9章 三维造型绘制.....	261
9.1 三维坐标系统.....	261
9.1.1 坐标系建立.....	261
9.1.2 动态 UCS.....	263
9.2 动态观察.....	263
9.3 显示形式.....	265
9.3.1 消隐.....	266
9.3.2 视觉样式.....	266
9.3.3 视觉样式管理器.....	267
9.4 绘制三维网格曲面.....	268
9.4.1 平移网格.....	268
9.4.2 直纹网格.....	269
9.4.3 旋转网格.....	270
9.4.4 边界网格.....	270
9.4.5 实例——弹簧 2.....	271
9.5 绘制基本三维网格.....	273
9.5.1 绘制网格长方体.....	273
9.5.2 绘制网格圆锥体.....	273
9.6 绘制基本三维实体.....	274
9.6.1 螺旋.....	274
9.6.2 长方体.....	275
9.6.3 圆柱体.....	276
9.6.4 实例——弯管接头.....	277
9.7 布尔运算.....	278
9.7.1 三维建模布尔运算.....	278
9.7.2 实例——深沟球轴承.....	279
9.8 特征操作.....	280
9.8.1 拉伸.....	280
9.8.2 实例——胶垫 2.....	281
9.8.3 旋转.....	283

9.8.4 实例——阀杆 2.....	284
9.8.5 扫掠.....	285
9.8.6 实例——压紧螺母 2.....	287
9.8.7 放样.....	291
9.8.8 拖拽.....	293
9.8.9 倒角.....	294
9.8.10 实例——销轴 2.....	295
9.8.11 圆角.....	299
9.8.12 实例——手把.....	300
9.9 渲染实体.....	305
9.9.1 设置光源.....	306
9.9.2 渲染环境.....	309
9.9.3 贴图.....	310
9.9.4 渲染.....	311
9.10 综合实例——手压阀阀体.....	312
9.11 上机实验.....	328

第 10 章 三维造型编辑.....330

10.1 编辑三维曲面.....	330
10.1.1 三维阵列.....	330
10.1.2 实例——手轮.....	331
10.1.3 三维镜像.....	334
10.1.4 实例——泵轴.....	334
10.1.5 对齐对象.....	338
10.1.6 三维移动.....	339
10.1.7 实例——阀盖.....	339
10.1.8 三维旋转.....	342
10.1.9 实例——压板.....	343
10.2 特殊视图.....	346
10.2.1 剖切.....	346
10.2.2 剖切截面.....	347
10.2.3 截面平面.....	348
10.2.4 实例——胶木球 2.....	351
10.3 编辑实体.....	354
10.3.1 拉伸面.....	354
10.3.2 实例——顶针.....	355
10.3.3 移动面.....	357
10.3.4 偏移面.....	358



10.3.5 删除面.....	358
10.3.6 实例——镶块.....	359
10.3.7 旋转面.....	361
10.3.8 实例——轴支架.....	362
10.3.9 倾斜面.....	364
10.3.10 实例——机座.....	365
10.3.11 复制面.....	367
10.3.12 着色面.....	368
10.3.13 复制边.....	368
10.3.14 实例——支座.....	369
10.3.15 着色边.....	373
10.3.16 压印边.....	374
10.3.17 清除.....	374
10.3.18 分割.....	375
10.3.19 抽壳.....	375
10.3.20 检查.....	376
10.3.21 夹点编辑.....	376
10.3.22 实例——齿轮.....	377
10.4 综合实例——手压阀三维装配图.....	381
10.4.1 配置绘图环境.....	381
10.4.2 装配泵体.....	382
10.4.3 装配阀杆.....	383
10.4.4 装配密封垫.....	384
10.4.5 装配压紧螺母.....	385
10.4.6 装配弹簧.....	386
10.4.7 装配胶垫.....	388
10.4.8 装配底座.....	389
10.4.9 装配手把.....	390
10.4.10 装配销轴.....	392
10.4.11 装配销.....	394
10.4.12 装配胶木球.....	395
10.4.13 1/4 剖切手压阀装配图.....	397
10.5 上机实验.....	398

AutoCAD 2012 入门

知识导引

在本章中,开始循序渐进地学习 AutoCAD 2012 绘图的有关基本知识。了解如何设置图形的系统参数、样板图,熟悉建立新的图形文件及打开已有文件的方法等。

内容要点

- 绘图环境与操作界面
- 文件管理
- 基本输入操作

1.1 绘图环境与操作界面

1.1.1 操作界面简介

AutoCAD 的操作界面是 AutoCAD 显示、编辑图形的区域。一个完整的 AutoCAD 操作界面如图 1-1 所示。

1. 标题栏

在标题栏中,显示了系统当前正在运行的应用程序(AutoCAD 2012)和正在使用的图形文件。在第一次启动 AutoCAD 2012 时,在绘图窗口的标题栏中,将显示 AutoCAD 2012 在启动时创建并打开的图形文件的名称——Drawing1.dwg。

2. 绘图区

绘图区位于标题栏的下方,是用户使用 AutoCAD 2012 绘制图形的区域,一幅设计图形的完成主要工作都是在绘图区域中操作的。

在绘图区域中,还有一个作用类似光标的十字线,其交点反映了光标在当前坐标系中的位置。在 AutoCAD 2012 中,将该十字线称为光标,AutoCAD 通过光标显示当前点的位置。十字线的方向与当前用户坐标系的 X 轴、Y 轴方向平行;十字线的长度系统预设为屏幕大小

的 5%，如图 1-1 所示。

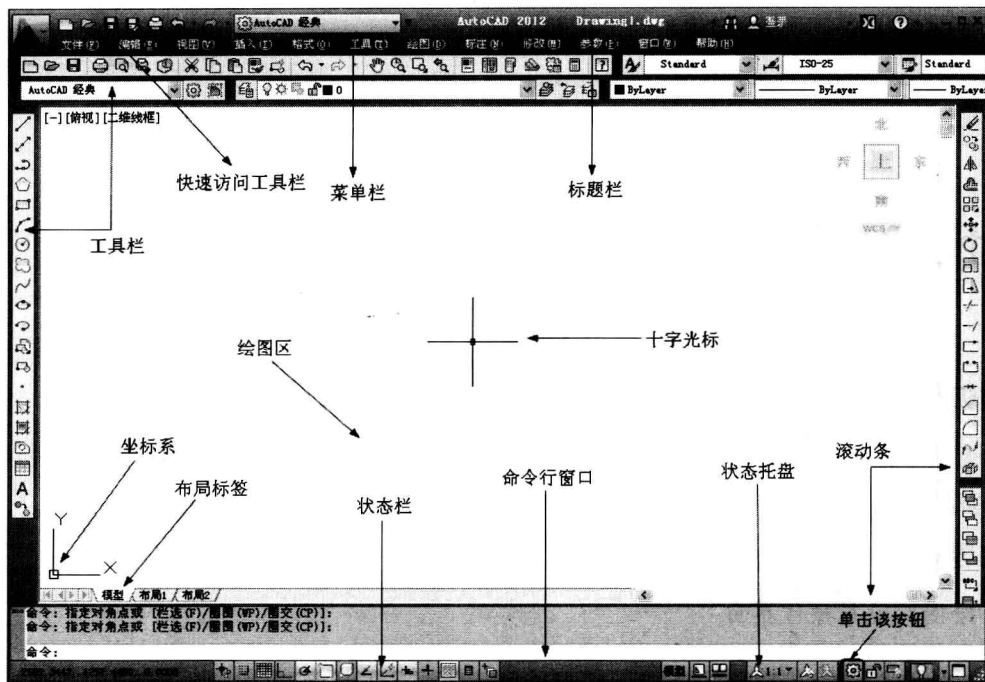


图 1-1 AutoCAD 2012 中文版的操作界面

3. 菜单栏

菜单栏位于 AutoCAD 2012 绘图窗口标题栏的下方。同 Windows 程序一样，AutoCAD 2012 的菜单也是下拉形式的，并在菜单中包含子菜单。AutoCAD 2012 的菜单栏中包含“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“格式”、“工具”、“绘图”、“标注”、“参数”、“窗口”和“帮助”11 个菜单，这些菜单几乎包含了 AutoCAD 2012 的所有绘图命令。

4. 工具栏

工具栏是一组图标型工具的集合，把光标移动到某个图标上，稍停片刻即在该图标一侧显示相应的工具提示，同时在状态栏中显示对应的说明和命令名。

在默认情况下，可以见到绘图区顶部的“标准”工具栏、“图层”工具栏、“特性”工具栏以及“样式”工具栏（如图 1-2 所示）和位于绘图区左侧的“绘制”工具栏，右侧的“修改”工具栏和“绘图次序”工具栏（如图 1-3 所示）。

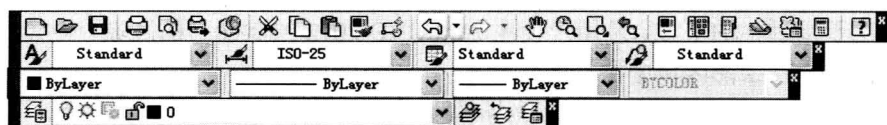


图 1-2 “标准”、“样式”、“特性”和“图层”工具栏

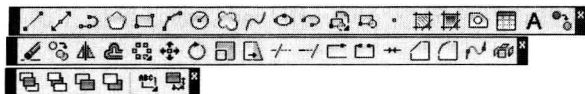
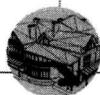


图 1-3 “绘制”和“修改”工具栏

5. 命令行

命令行窗口是输入命令名和显示命令提示的区域，默认的命令行窗口布置在绘图区下方，有若干文本行。对命令窗口，有以下几点需要说明：

- 移动拆分条，可以扩大与缩小命令窗口。
- 可以拖动命令窗口布置在屏幕上的其他位置。默认情况下布置在图形窗口下方。
- 对当前命令窗口中输入的内容可以按 F2 键用文本编辑的方法进行编辑，如图 1-4 所示。AutoCAD 文本窗口和命令窗口相似，它可以显示当前 AutoCAD 进程中命令的输入和执行过程。在执行 AutoCAD 某些命令时，它会自动切换到文本窗口，列出有关信息。
- AutoCAD 通过命令窗口反馈各种信息，包括出错信息。因此，要时刻关注在命令窗口中出现的消息。

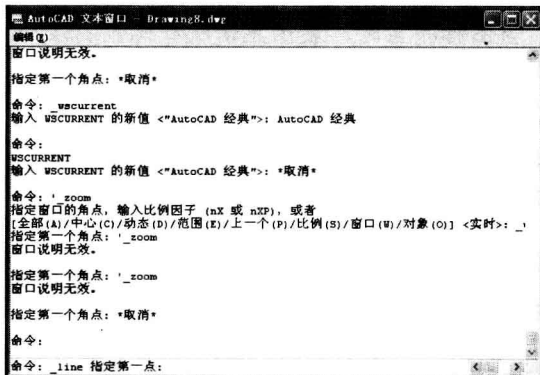


图 1-4 文本窗口

6. 布局标签

AutoCAD 2012 系统默认设定一个模型空间布局标签和“布局 1”、“布局 2”两个图纸空间布局标签。在这里有两个概念需要解释一下。

(1) 布局：是系统为绘图设置的一种环境，包括图纸大小，尺寸单位，角度设定，数值精确度等，在系统预设的 3 个标签中，这些环境变量都按默认设置。根据实际需要改变这些变量的值。例如，默认的尺寸单位是公制的毫米，如果绘制的图形的单位是英制的英寸，就可以改变尺寸单位环境变量的设置。也可以根据需要设置符合自己要求的新标签。

(2) 模型：AutoCAD 的空间分模型空间和图纸空间。模型空间是通常绘图的环境，而在图纸空间中可以创建叫做“浮动视口”的区域，以不同视图显示所绘图形。可以在图纸空间中调整浮动视口并决定所包含视图的缩放比例。如果选择图纸空间，则可打印多个视图，可以打印任意布局的视图。