

AutoCAD学习进阶系列

AutoCAD

2011中文版

机械设计实例教程

三维书屋工作室

刘平安 槐创锋 沈晓玲 等编著

长达**500**分钟

录音讲解AVI文件

40 实例源文件
结果文件

赠送CAD技巧, cad快捷键命令
和cad常用快捷键电子书



AutoCAD



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

AutoCAD 学习进阶系列

AutoCAD 2011 中文版机械设计实例教程

三维书屋工作室

刘平安 槐创锋 沈晓玲 等编著



机械工业出版社

本书介绍使用 AutoCAD 2011 中文版进行通用机械设计的原理和方法。根据机械零件的结构特点,以各种常见的机械零件为主要的具体实例模型,详细介绍了 AutoCAD 2011 绘图基础知识,二维零件图绘制,二维装配图绘制,三维零件设计,轴测图的设计,三维图转化为二维图等知识。通过全书的学习,读者可以掌握机械设计在 AutoCAD 2011 中二维绘图与三维绘图的技巧。也可以在书中感受到不同的零件设计的思路、风格、技巧。书中每个零件实例都介绍了设计过程使用的命令和数据,提供了真实的设计效果图片。

本书既可以作为 AutoCAD 机械设计培训教材,也可以作为工业造型设计人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2011 中文版机械设计实例教程/刘平安等编著.

—北京:机械工业出版社,2010.9

(AutoCAD 学习进阶系列)

ISBN 978-7-111-31609-1

I. ①A… II. ①刘… III. ①机械设计:计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2011—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 160543 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:曲彩云 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2010 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·31.5 印张·782 千字

0001—5000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-31609-1

ISBN 978-7-89451-692-3(光盘)

定价:59.00 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑:(010) 88379782

社服务中心:(010) 88361066

网络服务

销售一部:(010) 68326294

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前言

AutoCAD 是世界范围内最早开发也是用户群最庞大的 CAD 软件。经过多年的发展,其功能不断完善,现已覆盖机械、建筑、服装、电子、气象、地理等各个学科,在全球建立了牢固的用户网络。经过 20 多年的发展,AutoCAD 相继进行了 23 次升级,每次升级都带来一次功能的大幅度的提升。近几年来,随着电子和网络技术的飞速发展,AutoCAD 也加快了更新的步伐,继 2009 年推出 AutoCAD 2010 后,今年又推出了 AutoCAD 2011。“弱水三千,我只取一瓢饮”,本书结合 AutoCAD 2011 中文版,具体介绍 AutoCAD 在机械设计行业里的具体应用。

机械行业作为一门古老而成熟的学科,在其发展长河中走过了很多具有里程碑意义的转折点,今天的机械设计从理论到应用都发展得非常完善。但是,随着以计算机为代表的信息技术以迅雷不及掩耳之势飞速发展,机械设计这门古老的学科又焕发了青春。这就是计算机辅助设计(CAD)技术在机械设计中的应用。最早进行系统开发,目前在世界范围内应用最广泛的 CAD 软件就是 AutoCAD。本书系统介绍了利用 AutoCAD 2011 进行机械设计的思路与具体方法。全书以实例讲解为核心以各种常见的机械零件为主要的具体实例模型,详细介绍了 AutoCAD 2011 绘图基础知识,二维零件图绘制,二维装配图绘制,三维零件设计,轴测图的设计,三维图转化为二维图等知识。通过全书的学习,读者可以掌握机械设计的理论与方法,以及 AutoCAD 2011 二维绘图与三维绘图的技巧。这样的实例安排方法可以使读者在学习时作到有的放矢,既避免了空洞的机械设计理论说教,又不至于盲目地学习 AutoCAD 2011 的各项功能。

为了方便读者形象直观地学习此书,随书配增多媒体光盘,包含全书实例操作过程录屏讲解 AVI 文件和实例源文件以及 AutoCAD 操作技巧集锦和 AutoCAD 建筑设计、室内设计、电气设计的相关操作实例的录屏讲解 AVI 电子教材,总教学时长达 3000 分钟。

本书由三维书屋工作室总策划,主要由华东交通大学机电工程学院机械设计及理论教研室的刘平安、槐创锋和沈晓玲 3 位老师编写,华东交通大学机电工程学院机械设计及理论教研室的许玢、钟礼东和黄志刚 3 位老师参与了部分章节的编写。他们根据多年的教学和工程设计经验,编写了本书,全书实例具有很好的实践操作性。考虑到机械设计理论的复杂性,所以对书中的理论讲解和实例引导都作了一些适当的简化处理,尽量做到深入浅出,抛砖引玉。本书既适合做中高等院校的 CAD 或机械设计课程设计教材,也适合于读者自学或作为机械设计专业人员的参考工具书。其中刘平安执笔编写了第 1、2、3 章;槐创锋执笔编写了第 4、5、6 章;沈晓玲执笔编写了第 7、8 章;许玢执笔编写了第 9 章;钟礼东执笔编写了第 10 章;黄志刚执笔编写了第 11 章。全书由机械工程学院的胡仁喜博士审校,另外刘昌丽、史青录、贾红丽、董荣荣、张俊生、周广芬、李鹏、周冰、董伟、李瑞、李世强、陈丽芹、王玮、袁涛、王敏、王佩楷、王兵学、许洪、王渊峰、李广荣、王培合、郑长松、王艳池、孟清华、王玉秋、夏德伟、王义发等为本书的顺利出版提供大量详实的资料,在此,对他们的工作一并表示感谢。由于时间仓促、作者水平有限,书中错误、纰漏之处在所难免,欢迎广大读者、同仁登录网站 www.sjzsanweishuwu.com 或联系 win760520@126.com 批评斧正,编者将不胜感激。

作者

目 录

前言

第1章 AutoCAD2011 基础	1
1.1 操作界面	2
1.1.1 标题栏	2
1.1.2 绘图区	2
1.1.3 坐标系图标	4
1.1.4 菜单栏	4
1.1.5 工具栏	6
1.1.6 命令行窗口	8
1.1.7 布局标签	8
1.1.8 状态栏	9
1.1.9 滚动条	10
1.2 设置绘图环境	10
1.2.1 图形单位设置	10
1.2.2 图形边界设置	11
1.2.3 工作空间	11
1.3 文件管理	12
1.3.1 新建文件	12
1.3.2 打开文件	12
1.3.3 保存文件	13
1.3.4 另存为	14
1.3.5 退出	14
1.3.6 图形修复	14
1.4 基本输入操作	15
1.4.1 命令输入方式	15
1.4.2 命令执行方式	16
1.4.3 命令的重复、撤消、重做	16
1.4.4 坐标系统与数据的输入方法	16
1.4.5 实例——绘制直线	18
1.4.6 透明命令	19
1.4.7 按键定义	19
第2章 绘制二维图形	20
2.1 绘制直线类对象	21
2.1.1 直线段	21
2.1.2 实例——五角星	22
2.1.3 射线	23
2.1.4 实例——射线簇	23

2.1.5	构造线	24
2.2	绘制圆弧类对象	24
2.2.1	圆	24
2.2.2	实例——连接杆	26
2.2.3	圆弧	27
2.2.4	实例——梅花	27
2.2.5	圆环	29
2.2.6	椭圆与椭圆弧	29
2.2.7	实例——脸盆	30
2.3	绘制多边形和点	32
2.3.1	矩形	32
2.3.2	实例——方头平键	33
2.3.3	正多边形	35
2.3.4	实例——螺母	36
2.3.5	点	37
2.3.6	定数等分	37
2.3.7	定距等分	38
2.3.8	实例——棘轮	38
2.4	多段线	39
2.4.1	绘制多段线	39
2.4.2	编辑多段线	40
2.4.3	实例——轴承座	42
2.5	样条曲线	43
2.5.1	绘制样条曲线	43
2.5.2	编辑样条曲线	44
2.5.3	实例——旋具	45
2.6	图案填充	46
2.6.1	基本概念	46
2.6.2	图案填充的操作	47
2.6.3	编辑填充的图案	52
2.6.4	实例——滚花零件	52
2.7	综合实例——汽车	54
第3章	基本绘图工具	57
3.1	设置图层	58
3.1.1	利用对话框设置图层	58
3.1.2	利用工具栏设置图层	60
3.2	设置颜色	61
3.3	图层的线型	62
3.3.1	在“图层特性管理器”对话框中设置线型	62

3.3.2	直接设置线型	63
3.3.3	实例——泵轴零件图	63
3.4	精确定位工具	67
3.4.1	正交模式	67
3.4.2	栅格工具	67
3.4.3	捕捉工具	68
3.5	对象捕捉	69
3.5.1	特殊位置点捕捉	69
3.5.2	实例——绘制线段	70
3.5.3	实例——绘制圆的公切线	71
3.5.4	设置对象捕捉	72
3.5.5	实例——盘盖	73
3.5.6	基点捕捉	74
3.5.7	实例——绘制线段	75
3.5.8	点过滤器捕捉	75
3.5.9	实例——绘制线段	75
3.6	对象追踪	76
3.6.1	自动追踪	76
3.6.2	实例——利用对象捕捉追踪功能	76
3.6.3	实例——极轴追踪功能	78
3.6.4	临时追踪	78
3.6.5	实例——绘制线段	78
3.7	显示控制	79
3.7.1	图形的缩放	79
3.7.2	平移	81
3.8	综合实例——三环旗	82
第4章	二维图形的编辑	87
4.1	构造选择集及快速选择对象	88
4.1.1	构造选择集	88
4.1.2	快速选择对象	92
4.1.3	实例——快速选择中心线	93
4.1.4	循环选择对象	93
4.2	删除与恢复	94
4.2.1	删除命令	94
4.2.2	实例——删除中心线	95
4.2.3	恢复命令	95
4.2.4	清除命令	95
4.3	图形的复制、镜像和修剪	96
4.3.1	复制图形	96

4.3.2	实例——支座	97
4.3.3	镜像图形	97
4.3.4	实例——压盖	98
4.3.5	修剪图形	99
4.3.6	实例——端盖	101
4.4	图形的阵列和偏移	103
4.4.1	阵列图形	103
4.4.2	实例——锁紧螺母	105
4.4.3	偏移图形	108
4.4.4	实例——多孔板	108
4.5	图形的移动和旋转	110
4.5.1	移动图形	110
4.5.2	实例——轴承座	111
4.5.3	旋转图形	111
4.5.4	实例——曲柄	113
4.6	图形的比例和对齐	115
4.6.1	比例缩放图形	115
4.6.2	对齐图形	115
4.6.3	实例——管道接头	116
4.7	图形的打断和延伸	117
4.7.1	打断图形	117
4.7.2	实例——删除过长中心线	118
4.7.3	延伸图形	119
4.7.4	实例——螺钉	119
4.8	圆角和倒角	122
4.8.1	圆角操作	122
4.8.2	实例——手柄	124
4.8.3	倒角操作	125
4.8.4	实例——油杯	127
4.9	图形的拉长和拉伸	130
4.9.1	拉长图形	130
4.9.2	拉伸图形	131
4.9.3	实例——螺栓	132
4.10	分解和合并图形	134
4.10.1	分解图形	134
4.10.2	合并图形	134
4.11	夹点编辑	135
4.11.1	对象夹点	135
4.11.2	设置夹点	136

70	4.11.3	夹点编辑.....	137
70	4.11.4	实例——夹点状态下的拉伸.....	137
80	4.12	面域.....	138
90	4.12.1	创建面域.....	138
101	4.12.2	面域的布尔运算.....	138
801	4.12.3	面域的数据提取.....	139
801	4.12.4	实例——法兰盘.....	140
20	4.13	特性与特性匹配.....	142
801	4.13.1	修改对象属性.....	142
801	4.13.2	特性匹配.....	142
011	4.13.3	实例——特性匹配.....	143
01	4.14	综合实例.....	143
111	4.14.1	旋钮.....	143
111	4.14.2	弹簧.....	147
	第5章	文字、表格和尺寸标注.....	151
21	5.1	文字样式.....	152
211	5.1.1	文字样式.....	152
211	5.1.2	设置文字样式.....	152
81	5.2	创建文字.....	153
711	5.2.1	创建单行文字.....	153
711	5.2.2	创建多行文字.....	154
811	5.2.3	实例——插入符号.....	157
91	5.3	编辑文字.....	158
911	5.3.1	用 DDEDIT 命令编辑文字.....	158
551	5.3.2	用 DDMODIFY 命令编辑文字.....	158
55	5.4	表格.....	159
451	5.4.1	创建表格.....	159
251	5.4.2	编辑表格.....	161
751	5.4.3	实例——绘制明细表.....	161
05	5.5	尺寸标注.....	163
051	5.5.1	设置尺寸标注样式.....	163
151	5.5.2	标注长度尺寸.....	170
551	5.5.3	实例——标注螺栓尺寸.....	171
451	5.5.4	标注角度尺寸.....	173
451	5.5.5	实例——标注曲柄尺寸.....	173
451	5.5.6	标注直径、半径和圆心.....	177
251	5.5.7	连续标注.....	178
251	5.5.8	实例——标注挂轮架尺寸.....	179
851	5.5.9	引线标注.....	181

5.5.10	实例——标注齿轮轴套尺寸	182
5.5.11	坐标标注	187
5.5.12	形位公差	187
5.5.13	实例——阀盖尺寸标注	188
5.6	尺寸标注的编辑	193
5.6.1	修改尺寸标注样式	193
5.6.2	修改尺寸标注	194
5.7	制作机械图样模板	195
5.7.1	设置单位与边界	195
5.7.2	设置字体	196
5.7.3	设置图层	197
5.7.4	设置尺寸标注样式	199
5.7.5	绘制图框和标题栏	201
5.7.6	模板的保存与使用	204
第6章	图形设计辅助工具	206
6.1	图块操作	207
6.1.1	定义图块	207
6.1.2	实例——创建螺栓图块	208
6.1.3	图块的存盘	209
6.1.4	图块的插入	209
6.1.5	实例——标注阀盖表面粗糙度	211
6.1.6	动态块	213
6.1.7	实例——动态块功能标注阀盖表面粗糙度	217
6.2	图块的属性	218
6.2.1	定义图块属性	218
6.2.2	修改属性的定义	220
6.2.3	编辑图块属性	220
6.2.4	实例——属性功能标注阀盖表面粗糙度	221
6.3	设计中心	223
6.3.1	启动设计中心	223
6.3.2	显示图形信息	224
6.3.3	查找内容	225
6.3.4	实例——设计中心查找文字	225
6.3.5	插入图块	226
6.3.6	附着外部参照	226
6.3.7	图形复制	227
6.4	工具选项板	227
6.4.1	打开工具选项板	227
6.4.2	工具选项板的显示控制	228

581	6.4.3 新建工具选项板.....	229
781	6.4.4 向工具选项板添加内容.....	230
786	6.5 对象查询.....	230
881	6.5.1 查询距离.....	230
891	6.5.2 查询对象状态.....	231
896	6.6 综合实例——滚珠轴承.....	232
900	第7章 机械图形二维表达方法.....	233
907	7.1 多视图.....	234
907	7.1.1 辅助线法绘制多视图.....	235
907	7.1.2 实例——连接盘.....	235
907	7.1.3 坐标定位法绘制多视图.....	238
907	7.1.4 实例——支座.....	238
1005	7.1.5 利用对象捕捉跟踪功能.....	243
1005	7.1.6 实例——轴承座.....	243
1006	7.2 剖视图与断面图.....	252
1005	7.2.1 全剖视图.....	253
1005	7.2.2 实例——阀盖.....	254
8005	7.2.3 半剖视图.....	260
9005	7.2.4 实例——阀体.....	260
9005	7.2.5 局部剖视图.....	269
1115	7.2.6 实例——底座.....	269
8115	7.2.7 旋转剖视图.....	271
7115	7.2.8 实例——曲柄.....	272
8115	7.2.9 阶梯剖视图.....	276
8115	7.2.10 实例——架体.....	277
9005	7.2.11 断面图.....	280
9005	7.2.12 实例：传动轴.....	281
1115	7.3 轴测图.....	286
8005	7.3.1 轴测图基本知识.....	287
8005	7.3.2 轴测图的一般绘制方法.....	288
1005	7.3.3 实例-轴承座的正等测.....	288
2005	7.3.4 实例——端盖的斜二测.....	292
2015	7.4 其他表达方法.....	295
3005	7.4.1 局部放大图.....	295
3005	7.4.2 简化与规定表达方法.....	296
3005	第8章 零件图的绘制.....	299
7005	8.1 零件图简介.....	300
7005	8.1.1 零件图的内容.....	300
8005	8.1.2 零件图的分类.....	300

8.2	零件图绘制的一般过程	300
8.3	零件图的绘制方法及绘图实例	301
8.3.1	止动垫圈设计	301
8.3.2	空心螺栓设计	313
8.3.3	连接盘设计	321
8.3.4	拨叉设计	329
8.3.5	齿轮花键轴设计	345
8.3.6	轴承设计	357
8.3.7	圆柱齿轮设计	361
8.3.8	箱体设计	371
第9章	装配图的绘制	385
9.1	装配图简介	386
9.1.1	装配图的内容	386
9.1.2	装配图的特殊表达方法	386
9.1.3	装配图中零、部件序号的编写	387
9.2	装配图的一般绘制过程与方法	388
9.2.1	装配图的一般绘制过程	388
9.2.2	装配图的绘制方法	389
9.3	球阀装配图实例	390
9.3.1	配置绘图环境	390
9.3.2	组装装配图	392
9.3.3	标注球阀装配平面图	400
9.3.4	填写标题栏	401
9.4	图形输出	402
9.4.1	打印设备参数设置	403
9.4.2	打印设置	403
第10章	三维机械图形绘制	406
10.1	三维坐标系统	407
10.1.1	坐标系建立	407
10.1.2	动态 UCS	408
10.2	动态观察	409
10.3	绘制三维网格曲面	411
10.3.1	创建三维面	411
10.3.2	平移网格	411
10.3.3	直纹网格	412
10.3.4	旋转网格	412
10.3.5	实例——圆柱滚子轴承	413
10.4	绘制基本三维表面	415
10.4.1	基本形体表面	416

10.4.2	长方体表面	416
10.4.3	楔体表面	416
10.4.4	球面	416
10.4.5	实例——办公桌	417
10.5	绘制基本三维实体	419
10.5.1	绘制长方体	419
10.5.2	圆柱体	420
10.6	编辑三维图形	421
10.6.1	拉伸	421
10.6.2	旋转	422
10.6.3	剖面图	423
10.6.4	布尔运算	424
10.6.5	实例——密封圈	425
10.6.6	三维倒角	426
10.6.7	三维圆角	426
10.6.8	实例——平键	426
10.6.9	三维旋转	428
10.6.10	实例——阀杆	429
10.6.11	三维镜像	432
10.6.12	实例——阀芯	432
10.6.13	三维阵列	434
10.6.14	实例-压紧套	435
10.6.15	三维移动	437
10.6.16	实例——阀盖	437
10.7	显示形式	440
10.7.1	渲染	441
10.7.2	消隐	441
10.7.3	视觉样式	442
10.7.4	视觉样式管理器	442
10.7.5	实例——圆柱大齿轮立体图	443
10.8	编辑实体	449
10.8.1	拉伸面	449
10.8.2	移动面	450
10.8.3	偏移面	451
10.8.4	删除面	452
10.8.5	旋转面	452
10.8.6	倾斜面	453
10.8.7	复制边	453
10.8.8	实例——扳手立体图	454

10.8.9 着色边	456
10.8.10 压印边	457
10.8.11 抽壳	457
10.8.12 夹点编辑	458
10.8.13 实例——镶块	458
10.8.14 实例——阀体设计	461
10.9 综合实例——球阀装配立体图	464
10.9.1 配置绘图环境	465
10.9.2 绘制球阀装配立体图	465
第 11 章 由三维实体生成二维视图	477
11.1 由三维实体生成三视图	478
11.2 实例——轴承座实体模型	479
11.3 实例——由三维实体生成剖视图	485
11.4 实例——由三维实体生成剖面图	487

第 1 章

AutoCAD 2011 基础

AutoCAD 2011 是美国 Autodesk 公司于 2010 年推出的最新版本, 这个版本与 2010 版的 DWG 文件及应用程序兼容, 拥有很好的整合性。

在本章中, 我们开始循序渐进地学习 AutoCAD 2011 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、打开已有文件的方法等。

学 习 要 点

- 操作界面
- 设置绘图环境
- 文件管理
- 基本输入操作

1.1 操作界面

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

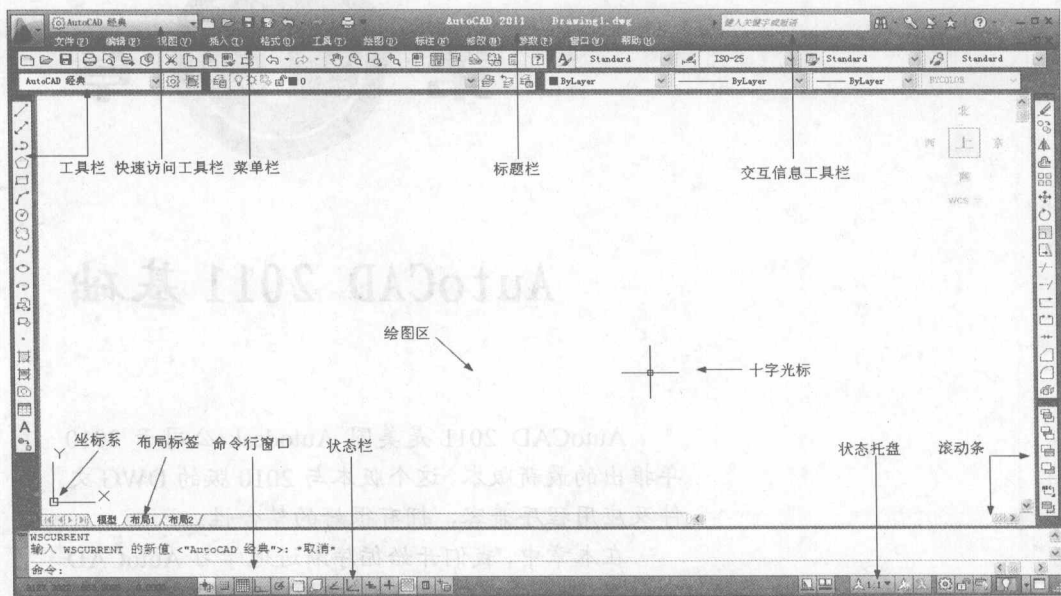


图 1-1 AutoCAD 2011 中文版的操作界面

1.1.1 标题栏

在 AutoCAD 2011 中文版绘图窗口的最上端是标题栏。在标题栏中，显示了系统当前正在运行的应用程序（AutoCAD 2011）和用户正在使用的图形文件。在第一次启动 AutoCAD 时，在 AutoCAD 2011 绘图窗口的标题栏中，将显示 AutoCAD 2011 在启动时创建并打开的图形文件的名称 Drawing1.dwg，如图 1-1 所示。

1.1.2 绘图区

绘图区是指在标题栏下方的大片空白区域，绘图区域是用户使用 AutoCAD 绘制图形的区域，用户完成一幅设计图形的主要工作都是在绘图区域中完成的。

在绘图区域中，还有一个作用类似于光标的十字线，其交点反映了光标在当前坐标系中的位置。在 AutoCAD 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百分之五。如图 1-1 所示。

1. 修改图形窗口中十字光标的大小

光标的长度系统预设为屏幕大小的百分之五，可以根据绘图的实际需要更改其大小。

改变光标大小的方法为：在绘图区右击，在弹出的右键菜单中选择“选项”命令，弹出“选项”对话框。单击“显示”选项卡，在“十字光标大小”文本框中直接输入数值，或者拖动文本框后的滑块，即可以对十字光标的大小进行调整，如图 1-2 所示。

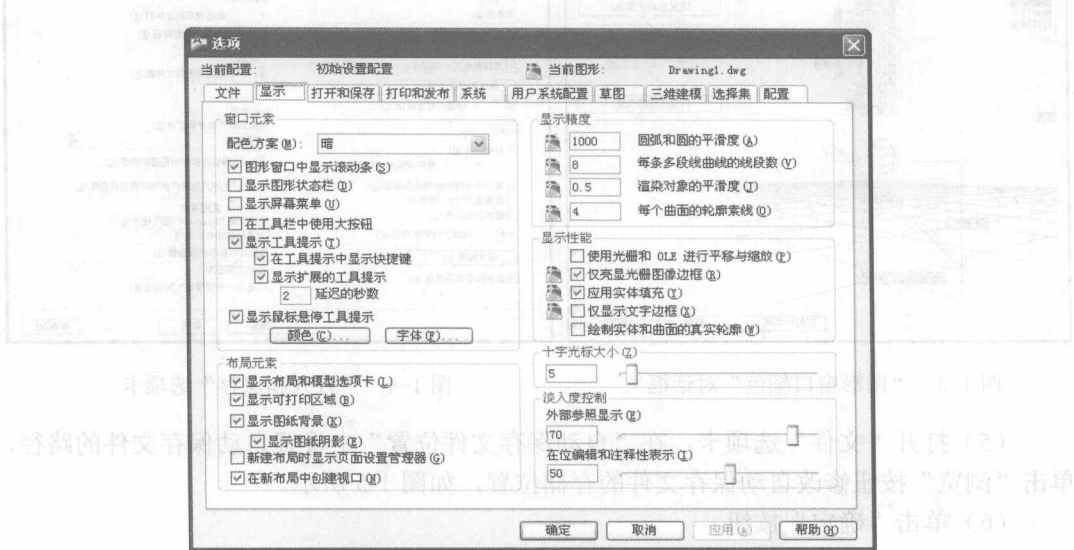


图 1-2 “选项”对话框中的“显示”选项卡

此外，还可以通过设置系统变量 CURSORSIZE 的值，实现对其大小的更改。方法是在命令行输入：

命令：CURSORSIZE↵

输入 CURSORSIZE 的新值 <5>：

在提示下输入新值即可，默认值为 5%。

2. 修改绘图窗口的颜色

在默认情况下，AutoCAD 的绘图窗口是黑色背景、白色线条，这不符合绝大多数用户的习惯，因此修改绘图窗口颜色是大多数用户都需要进行的操作。

修改绘图窗口颜色的步骤为：

(1) 在图 1-2 所示的“显示”选项卡中单击“窗口元素”选项组中的“颜色”按钮，弹出如图 1-3 所示的“图形窗口颜色”对话框。

(2) 单击“图形窗口颜色”对话框中“颜色”字样右侧的下拉箭头，在打开的下拉列表中，选择需要的窗口颜色，然后单击“应用并关闭”按钮，此时 AutoCAD 的绘图窗口变成了窗口背景色，通常按视觉习惯选择白色为窗口颜色。

3. 设置自动保存时间和位置

(1) 选择菜单栏中的“工具”→“选项”命令，弹出“选项”对话框。

(2) 打开“打开和保存”选项卡，如图 1-4 所示。

(3) 勾选“文件安全措施”中的“自动保存”复选框，在其下方的输入框中输入自动保存的间隔分钟数，建议设置为 10~30min。

(4) 在“文件安全措施”中的“临时文件的扩展名”输入框中，可以改变临时文件