



AutoCAD 2012 中文版

机械设计标准实例教程

(案例应用篇)

标准知识体系+多媒体视频教学+实际工程应用

权威专家 畅销经典

由Autodesk中国教育认证专家胡仁喜博士领衔执笔编著，历经多年修订升级，内容更加完善，学习更高效

教学结合 提升技能

同时提供范例的操作步骤和设计思路，每章附带精心挑选的上机实验、思考与练习，强化理解，进而提高应用能力

案例丰富 增加经验

提供大量螺纹、轴、齿轮、变速箱等零件的平面图和三维立体图设计案例，让读者在实践中掌握软件操作技巧

多媒体语音
视频教学



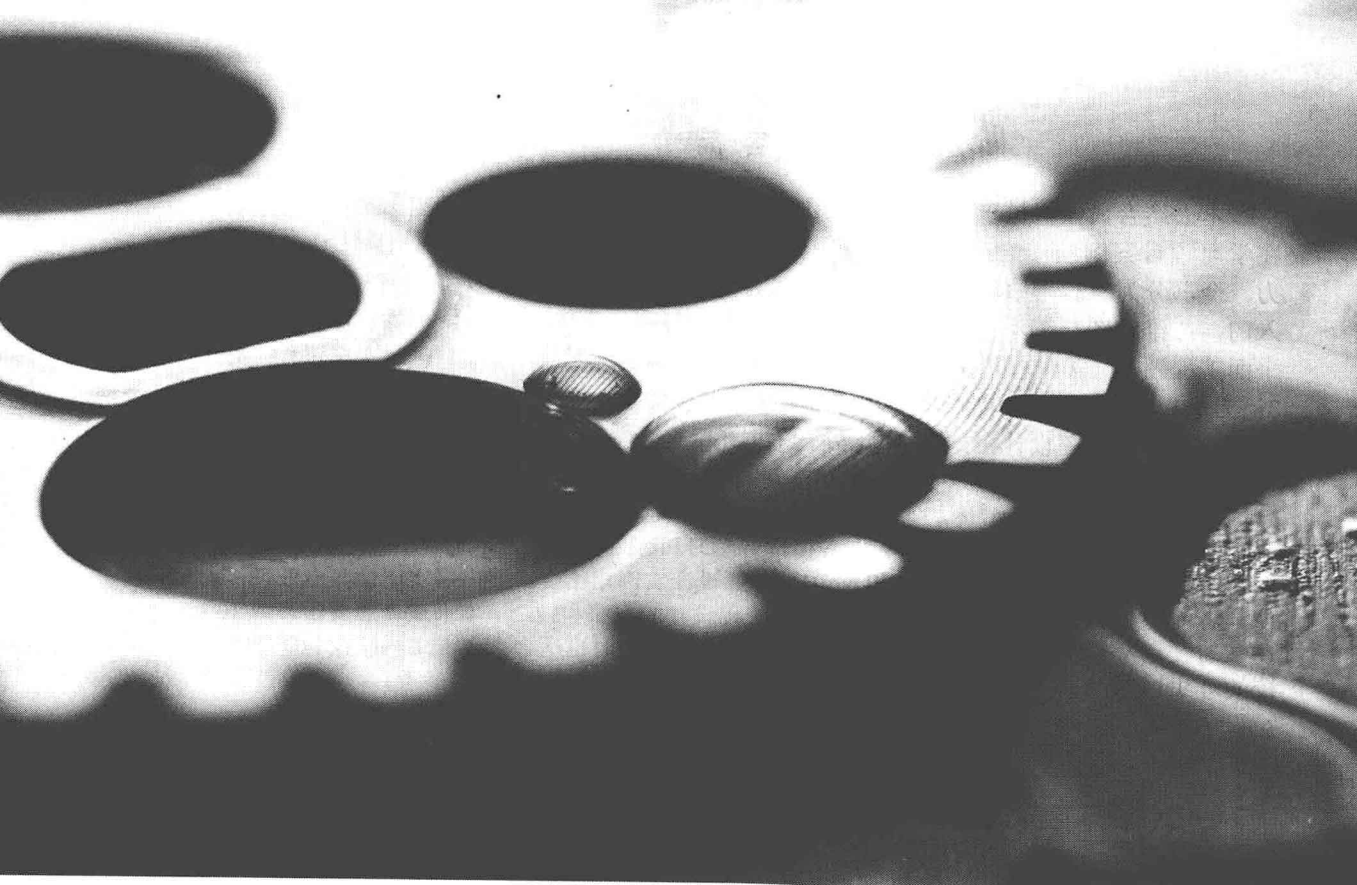
大幅提升学习效率

- 5小时AutoCAD设计实例全程语音讲解
- 144个操作及范例素材文件

黄志刚 贾雪艳 槐创锋 编著



科学出版社



AutoCAD 2012^{中文版} 机械设计标准实例教程 (案例应用篇)

黄志刚 贾雪艳 槐创锋 编著

 科学出版社

内 容 简 介

本书结合典型机械设计案例,详细讲解了AutoCAD 2012机械设计的知识要点,让读者在学习项目案例制作的过程中掌握AutoCAD 2012软件的操作技巧,同时培养工程设计能力。全书分为3篇,共15章。其中,第1篇为基础知识篇(第1~4章),包含AutoCAD 2012入门,二维绘图与编辑命令,文本、表格与尺寸标注,快速绘图工具;第2篇为项目案例平面工程图篇(第5~9章),包含减速器从零件图到装配图的平面工程图设计全过程;第3篇为项目案例立体工程图篇(第10~15章),包含三维绘图基础,减速器从零件图到装配图的立体工程图设计全过程。此外,本书还附有AutoCAD 2012常用命令的用法,方便读者查询。

本书配套的DVD多媒体教学光盘中包括11节播放时间长达5小时的多媒体视频教程和书中实例的素材文件、图块文件,方便读者学习和练习实践。

本书将AutoCAD基础知识和机械工程行业设计实例相结合,突出了实用性与专业性,使读者能够很快地掌握AutoCAD 2012机械工程设计的方法和技巧。本书适合想要学习或正在学习使用AutoCAD进行机械辅助设计的人员阅读,同时也适合大中专工院校和职业院校的师生以及相关电脑培训学校使用,还可供机械工程技术人員学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2012 中文版机械设计标准实例教程. 案例应用篇 / 黄志刚, 贾雪艳, 槐创锋编著. —北京: 科学出版社, 2012. 6

ISBN 978-7-03-034225-6

I. ①A… II. ①黄… ②贾… ③槐… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第086685号

责任编辑: 王海霞 赵东升 / 责任校对: 刘雪莲
责任印刷: 华 程 / 封面设计: 彭琳君

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>

中国科技出版传媒集团新世纪书局策划

三河市李旗庄少明印装厂

中国科技出版传媒集团新世纪书局发行 各地新华书店经销

*

2012年6月第一版

开本: 16开

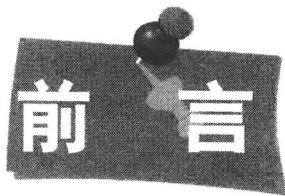
2012年6月第一次印刷

印张: 23

字数: 559 000

定价: 39.80元(含1CD价格)

(如有印装质量问题, 我社负责调换)



前言

AutoCAD 软件是美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件,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。多年来,AutoCAD 历经市场风雨考验,以其开放性的平台和简单易行的操作方法,现已成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件。



主要内容

本书结合典型的机械设计实例,详细讲解了 AutoCAD 2012 机械设计知识要点,让读者在学习项目案例制作的过程中掌握 AutoCAD 2012 软件的操作技巧,同时培养工程设计能力。全书分为 3 篇,共 15 章,具体内容如下。

基础知识篇——基本操作方法和技巧

本篇主要介绍了 AutoCAD 基本操作方法,内容包括 AutoCAD 2012 入门、二维绘制和编辑命令、文本、表格与尺寸标注、快速绘图工具等。通过对以上内容的学习,读者将了解机械工程制图的基本理论及 AutoCAD 制图的方法。

项目案例平面工程图篇——减速器平面工程图设计全过程

减速器是我国自工科教育体系建立以来被各大中专院校广泛采用的标准机械课程设计对象。本篇结合机械工程的相关制图标准,通过设计减速器的项目案例系统地介绍了二维机械工程制图的基本流程和操作方法,内容包括螺纹零件设计、轴系零件设计、齿轮类零件设计、箱体类零件设计、装配图设计等内容。通过本篇的学习,读者将掌握机械工程图的制作流程和制作技巧,提升设计技能。

项目案例立体工程图篇——减速器立体工程图设计全过程

本篇在上篇的基础上,通过设计减速器立体工程图的项目案例系统地介绍了三维机械工程图设计的基本流程和操作方法,内容包括三维图形基础知识、螺纹零件立体图设计、轴系零件立体图设计、齿轮类零件立体图设计、箱体类零件立体图设计、装配图立体图设计等。通过本篇的学习,读者将进一步掌握机械立体工程图的制图技巧,提升机械设计岗位技能。

此外,本书附录还提供了 AutoCAD 2012 常用命令的用法,方便读者查阅。



本书特色

市面上关于 AutoCAD 机械设计方面的书籍浩如烟海,而本书能够在众多竞争对手中脱颖而出,是因为本书具有以下三大特色。

资深一线培训师与设计专家执笔

由国内一线培训师与设计专家结合多年教学经验与工作经验，历时多年精心编写，力求全面细致地展现出 AutoCAD 在机械设计领域的各种功能和使用方法。

实例丰富，来自工程设计施工现场

全书共分为 3 篇，分别通过大量实例介绍了 AutoCAD 和机械设计基础知识、减速器平面和三维立体设计案例等内容。其中，减速器设计项目案例是目前最具代表性的机械设计案例，直接来自工程设计现场，高度真实，完全实用。

紧贴行业应用，提升设计技能

本书全面介绍 AutoCAD 在机械设计中的应用，将专业知识融于实践操作中，让读者了解 AutoCAD 机械工程设计的流程，真正掌握技能，提高设计水平，学以致用。



配套光盘

本书配套的 DVD 多媒体教学光盘中包括 11 节播放时间长达 5 小时的多媒体视频教程和书中实例的素材文件、图块文件，方便读者学习和练习实践。



本书作者

本书由华东交通大学教材出版基金资助，华东交通大学机电工程学院的黄志刚、贾雪艳、槐创锋三位老师主编，华东交通大学机电工程学院机械设计教研室的许玢、沈晓玲、孟飞、钟礼东四位老师也参与了部分章节的编写。此外，王佩楷、袁涛、李鹏、胡仁喜、周广芬、周冰、李瑞、董伟、王敏、王渊峰、王兵学、王艳池等也为本书的出版提供了大力支持，值此图书出版发行之际，向他们表示衷心的感谢。



适用对象

本书将 AutoCAD 基础知识和机械行业设计实例相结合，突出了实用性与专业性，使读者能够很快掌握 AutoCAD 2012 机械工程设计的方法和技巧。本书适合想要学习或正在学习使用 AutoCAD 进行机械辅助设计的人员，同时也适合大中专工科院校和职业院校的师生以及相关电脑培训学校使用，还可供机械工程技术人員学习参考。

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正，联系邮箱：win760520@126.com。

编 者

2012 年 5 月

目 录

第 1 篇 基础知识篇

第 1 章 AutoCAD 2012 入门 2

1.1 操作界面 3

1.1.1 标题栏 3

1.1.2 绘图区 3

1.1.3 坐标系图标 5

1.1.4 菜单栏 5

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 8

1.1.9 状态托盘 9

1.1.10 滚动条 10

1.1.11 快速访问工具栏和交互

信息工具栏 10

1.1.12 功能区 10

1.2 配置绘图系统 11

1.2.1 显示配置 11

1.2.2 系统配置 11

1.3 设置绘图环境 12

1.3.1 绘图单位设置 12

1.3.2 图形边界设置 13

1.4 文件管理 14

1.4.1 新建文件 14

1.4.2 打开已有文件 15

1.4.3 保存文件 15

1.4.4 另存为文件 16

1.4.5 退出 16

1.4.6 图形修复 16

1.5 基本输入操作 17

1.5.1 命令输入方式 17

1.5.2 命令的重复、撤销、重做 18

1.5.3 透明命令 18

1.5.4 按键定义 19

1.5.5 命令执行方式 19

1.5.6 坐标系与数据的输入方法 19

1.6 图层设置 22

1.6.1 建立新图层 22

1.6.2 设置图层 24

1.6.3 控制图层 26

1.7 绘图辅助工具 27

1.7.1 精确定位工具 28

1.7.2 图形显示工具 32

第 2 章 二维绘图与编辑命令 36

2.1 二维绘图命令 37

2.1.1 基本二维绘图命令 37

2.1.2 实例——定距环 40

2.1.3 实例——销 44

2.1.4 复杂二维绘图命令 46

2.1.5 实例——泵轴	49	3.1.4 多行文本编辑	88
2.2 二维编辑命令	51	3.2 表格标注	89
2.2.1 选择编辑对象	52	3.2.1 设置表格样式	89
2.2.2 基本二维编辑命令	53	3.2.2 创建表格	91
2.2.3 实例——圆头平键	64	3.2.3 编辑表格文字	93
2.3 图案填充	66	3.2.4 实例——机械制图 A3 样板图	93
2.3.1 图案填充绘制	66	3.3 尺寸标注	97
2.3.2 图案填充编辑	72	3.3.1 设置尺寸样式	98
2.3.3 实例——油标尺	73	3.3.2 进行尺寸标注	102
2.4 对象编辑	75	3.3.3 实例——标注圆头平键	105
2.4.1 钳夹功能	75	第 4 章 快速绘图工具	109
2.4.2 特性功能	76	4.1 图块及其属性	110
2.4.3 实例——通气器	77	4.1.1 图块操作	110
2.5 综合实例——箱体端盖	80	4.1.2 实例——齿轮轴	111
第 3 章 文本标注、表格标注与 尺寸标注	83	4.1.3 图块的属性	117
3.1 文本标注	84	4.1.4 实例——绘制明细表	118
3.1.1 设置文本样式	84	4.2 设计中心与工具选项板	121
3.1.2 单行文本标注	84	4.2.1 设计中心	122
3.1.3 多行文本标注	86	4.2.2 工具选项板	123

第 2 篇 项目案例平面工程图篇

第 5 章 螺纹零件设计	126	5.1.5 小结与引申	133
5.1 螺母设计	127	5.2 螺栓设计	134
5.1.1 配置绘图环境	127	5.2.1 配置绘图环境	134
5.1.2 绘制螺母	127	5.2.2 绘制螺栓	134
5.1.3 标注螺母	132	5.2.3 标注螺栓	138
5.1.4 填写标题栏	133	5.2.4 填写标题栏	138

5.2.5 小结与引申	139	7.2.2 绘制蜗轮	177
第 6 章 轴系零件设计	140	7.2.3 标注尺寸和技术要求	181
6.1 传动轴设计	141	7.2.4 填写标题栏	182
6.1.1 配置绘图环境	141	7.2.5 小结与引申	182
6.1.2 绘制传动轴	143	第 8 章 箱体类零件设计	183
6.1.3 标注传动轴	148	 8.1 减速器箱盖设计	184
6.1.4 填写标题栏	151	8.1.1 配置绘图环境	184
6.1.5 小结与引申	151	8.1.2 绘制箱盖主视图	185
6.2 轴承设计	151	8.1.3 绘制箱盖俯视图	188
6.2.1 配置绘图环境	152	8.1.4 绘制箱盖左视图	190
6.2.2 绘制轴承	152	8.1.5 标注箱盖	192
6.2.3 标注轴承	155	8.1.6 插入图框	194
6.2.4 填写标题栏	156	 8.2 减速器箱体设计	194
6.2.5 小结与引申	157	8.2.1 配置绘图环境	195
6.3 轴承支座设计	157	8.2.2 绘制减速器箱体	196
6.3.1 配置绘图环境	158	8.2.3 标注减速器箱体	204
6.3.2 绘制轴承支座	159	8.2.4 插入图框	205
6.3.3 绘制注油孔与安装孔	161	第 9 章 装配图设计	206
6.3.4 小结与引申	163	9.1 装配图简介	207
第 7 章 齿轮类零件设计	164	9.1.1 装配图的内容	207
 7.1 圆柱齿轮设计	165	9.1.2 装配图的特殊表达方法	207
7.1.1 配置绘图环境	165	9.1.3 装配图中零、部件 序号的编写	208
7.1.2 绘制圆柱齿轮	165	9.2 装配图的一般绘制过程与方法	209
7.1.3 标注圆柱齿轮	170	9.2.1 装配图的一般绘制过程	209
7.1.4 标注粗糙度、参数表与 技术要求	173	9.2.2 装配图的绘制方法	209
7.1.5 填写标题栏	174	9.3 减速器装配图设计	210
7.1.6 小结与引申	175	9.3.1 配置绘图环境	211
7.2 蜗轮设计	175	9.3.2 装配俯视图	212
7.2.1 配置绘图环境	176	9.3.3 修整俯视图	215

9.3.4 装配主视图	215	9.3.8 修整总装图	220
9.3.5 修剪主视图	217	9.3.9 标注总装图	221
9.3.6 装配左视图	217	9.3.10 填写标题栏和明细表	222
9.3.7 修剪左视图	220	9.3.11 小结与引申	223

第3篇 项目案例立体工程图篇

第10章 三维图形基础知识

10.1 三维坐标系统	227
10.1.1 创建坐标系	227
10.1.2 动态坐标系	228
10.2 观察模式	229
10.2.1 动态观察	229
10.2.2 视图控制器	231
10.3 绘制三维网格曲面	232
10.3.1 直纹曲面	232
10.3.2 平移曲面	233
10.3.3 边界曲面	233
10.3.4 旋转曲面	234
10.4 绘制基本三维网格	235
10.4.1 绘制网格长方体	235
10.4.2 绘制网格圆锥体	236
10.5 显示形式	237
10.5.1 消隐	237
10.5.2 视觉样式	237
10.5.3 视觉样式管理器	239
10.6 渲染实体	240
10.6.1 贴图	240
10.6.2 材质	241

10.6.3 渲染	242
10.7 绘制基本三维实体	243
10.7.1 螺旋	243
10.7.2 长方体	243
10.7.3 圆柱体	245
10.8 布尔运算	245
10.8.1 并集	245
10.8.2 交集	246
10.8.3 差集	247
 10.9 特征操作	247
10.9.1 拉伸	247
10.9.2 旋转	249
10.9.3 扫掠	249
10.9.4 放样	251
10.9.5 拖曳	253
10.9.6 实例——油标尺	254
 10.10 操作界面	255
10.10.1 三维旋转	255
10.10.2 三维镜像	256
10.10.3 三维阵列	257
10.10.4 实例——花键	258
10.10.5 三维移动	260

10.10.6 剖切断面	261	12.2.1 绘制深沟球轴承 6207	294
10.10.7 倒角	261	12.2.2 绘制深沟球轴承 6205	296
10.10.8 实例——平键	262	12.2.3 转换视觉样式	298
10.10.9 圆角	264	12.2.4 小结与引申	298
10.10.10 实例——端盖	265	12.3 轴承支座立体图	299
10.11 编辑实体	268	12.3.1 绘制支座轮廓	299
10.11.1 拉伸面	268	12.3.2 细化轴承支座	300
10.11.2 移动面	269	12.3.3 绘制注油孔与安装孔	301
10.11.3 偏移面	270	12.3.4 转换视觉样式	302
10.11.4 抽壳	271	12.3.5 小结与引申	302
10.11.5 实例——泵盖	271	第 13 章 齿轮类零件立体图	303
第 11 章 螺纹零件立体图设计	276	13.1 齿轮立体图	304
11.1 螺母立体图	277	13.1.1 绘制齿轮基体	304
11.1.1 绘制外轮廓	277	13.1.2 绘制齿轮轮齿	305
11.1.2 编辑实体	278	13.1.3 绘制键槽和减轻孔	307
11.1.3 生成内螺纹	279	13.1.4 渲染齿轮	308
11.1.4 小结与引申	281	13.1.5 小结与引申	309
11.2 螺栓立体图	281	13.2 齿轮轴立体图	309
11.2.1 绘制螺栓柱头	281	13.2.1 绘制齿轮轴	310
11.2.2 绘制螺栓柱体	282	13.2.2 绘制齿轮轮齿	312
11.2.3 绘制螺纹实体	283	13.2.3 绘制键槽	314
11.2.4 小结与引申	285	13.2.4 渲染齿轮轴	315
11.3 弹簧垫圈	285	13.2.5 小结与引申	315
第 12 章 轴系零件立体图绘制	288	13.3 蜗轮立体图	316
12.1 传动轴立体图	289	13.3.1 绘制蜗轮轮芯	316
12.1.1 绘制轴身	289	13.3.2 绘制蜗轮轮缘	318
12.1.2 绘制键槽	292	13.3.3 绘制蜗轮轮齿	319
12.1.3 转换视觉样式	293	13.3.4 绘制键槽	321
12.1.4 小结与引申	293	13.3.5 渲染蜗轮	321
12.2 深沟球轴承立体图	293	13.3.6 小结与引申	322

第 14 章 箱体类零件立体图设计… 323

14.1 变速箱箱体立体图……………	324
14.1.1 绘制箱体主体……………	324
14.1.2 绘制箱体孔系……………	327
14.1.3 绘制箱体其他部件……………	329
14.1.4 细化箱体……………	331
14.1.5 渲染箱体……………	331
14.1.6 小结与引申……………	331
14.2 变速箱箱盖立体图……………	332
14.2.1 绘制箱盖主体……………	332
14.2.2 绘制剖切部分……………	334
14.2.3 绘制箱盖孔系……………	335
14.2.4 细化箱盖……………	337
14.2.5 渲染箱盖……………	338
14.2.6 小结与引申……………	338

第 15 章 装配立体图设计…………… 339

 15.1 减速器组件装配立体图……………	340
---	-----

15.1.1 创建小齿轮及其轴图块……………	340
15.1.2 创建大齿轮图块……………	341
15.1.3 创建传动轴图块……………	341
15.1.4 创建轴承图块……………	341
15.1.5 创建平键图块……………	342
15.1.6 装配小齿轮组件……………	342
15.1.7 装配大齿轮组件……………	343
15.1.8 绘制爆炸图……………	345
15.1.9 小结与引申……………	345
15.2 减速器总装立体图……………	346
15.2.1 创建箱体图块……………	346
15.2.2 创建箱盖图块……………	347
15.2.3 创建大、小齿轮组件图块……………	347
15.2.4 创建其他零件图块……………	348
15.2.5 总装减速器……………	348
15.2.6 小结与引申……………	350

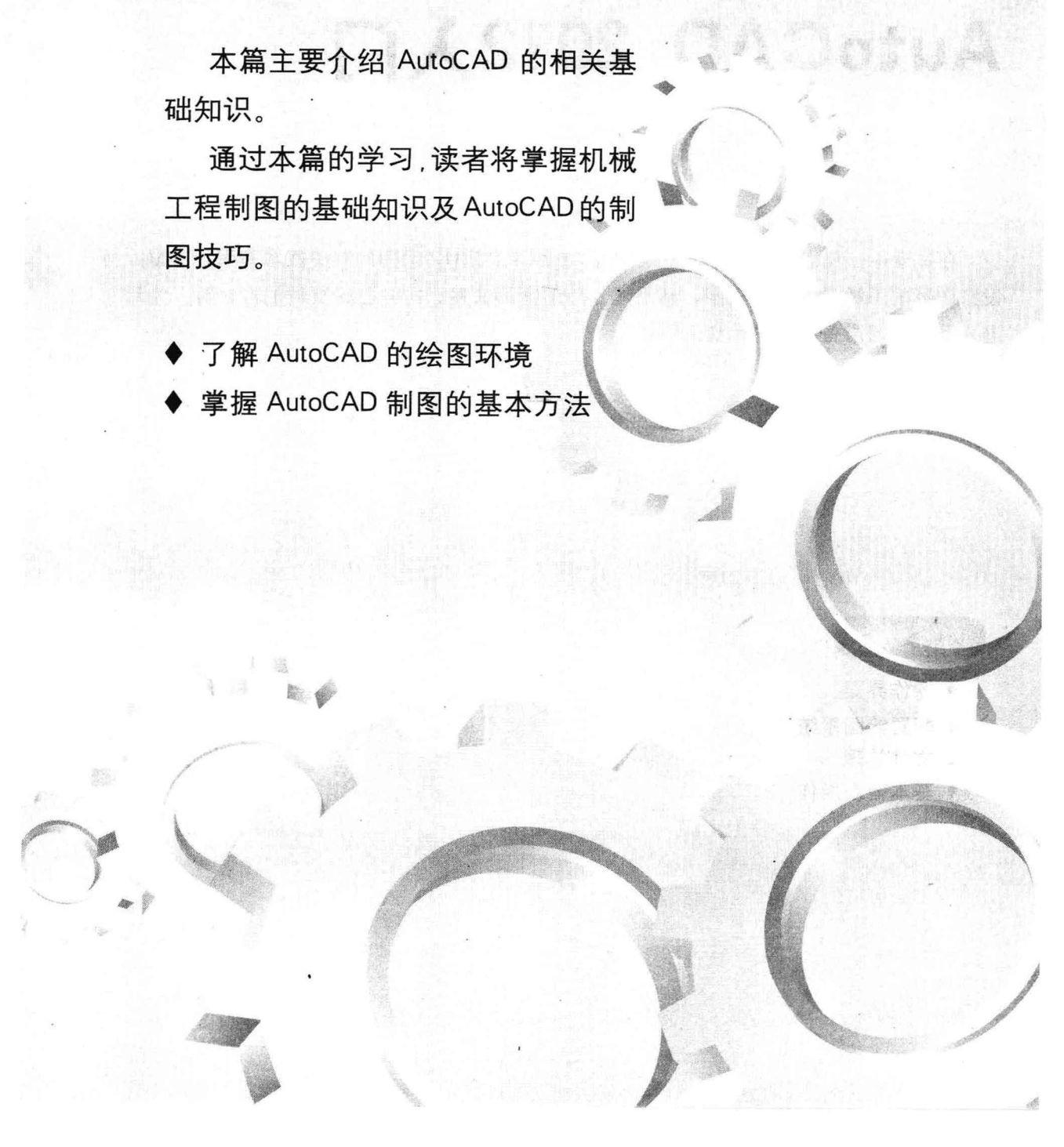
附录 AutoCAD 2012 常用命令… 351

第 1 篇 基础知识篇

本篇主要介绍 AutoCAD 的相关基础知识。

通过本篇的学习,读者将掌握机械工程制图的基础知识及 AutoCAD 的制图技巧。

- ◆ 了解 AutoCAD 的绘图环境
- ◆ 掌握 AutoCAD 制图的基本方法



第1章

AutoCAD 2012入门

在本章中，我们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、打开已有文件的方法等，为后面进入系统学习准备必要的前提知识。

内容要点

- ◆ 操作界面
- ◆ 配置绘图系统
- ◆ 文件管理
- ◆ 基本输入操作

1.1

操作界面



本节思路

AutoCAD 2012 的操作界面是 AutoCAD 显示、编辑图形的区域，一个完整的 AutoCAD 2012 中文版操作界面如图 1-1 所示，包括标题栏、绘图区、十字光标、菜单栏、工具栏、坐标系、命令行窗口、状态栏、布局标签和滚动条等。



图 1-1 AutoCAD 2012 中文版的操作界面



1.1.1 标题栏

在 AutoCAD 2012 中文版操作界面的最上端是标题栏。在标题栏中，显示了系统当前正在运行的应用程序（AutoCAD 2012）和用户正在使用的图形文件。在用户第一次启动 AutoCAD 2012 时，在标题栏中将显示 AutoCAD 2012 在启动时创建并打开的图形文件的名字 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中完成的。

在绘图区中，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 中，将该十字线称为十字光标，如图 1-1 所示，AutoCAD 通过十字光标显示当前点的位

置。十字光标的方向与当前用户坐标系的 X 轴、Y 轴方向平行，系统将十字光标的长度预设为屏幕大小的 5%。用户可以根据绘图的实际需要更改其大小。

1. 修改十字光标的大小

改变光标大小的方法为：在操作界面中选择菜单栏中的“工具”→“选项”命令，屏幕上将弹出关于系统配置的“选项”对话框。打开“显示”选项卡，在“十字光标大小”选项组中的文本框中直接输入数值，或者拖动文本框后的滑块，即可对十字光标的大小进行调整，如图 1-2 所示。

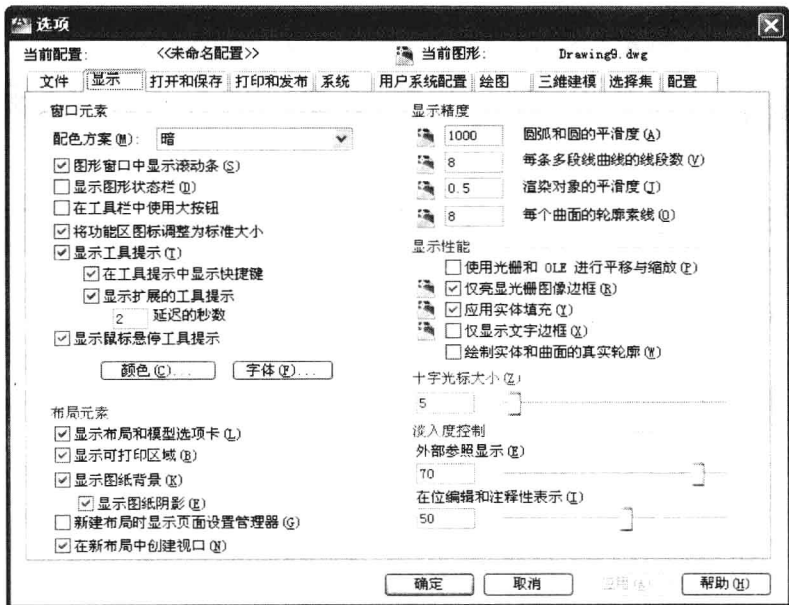


图 1-2 “选项”对话框中的“显示”选项卡

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。方法是在命令行中输入如下命令：

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. 修改操作界面的颜色

在默认情况下，AutoCAD 的操作界面是黑色背景、白色线条，这不符合绝大多数用户的习惯，因此修改操作界面的颜色是大多数用户都需要进行的操作。

修改操作界面的颜色步骤如下。

01 选择菜单栏中的“工具”→“选项”命令，打开“选项”对话框，选择“显示”选项卡，单击“窗口元素”选项组中的“颜色”按钮，将打开如图 1-3 所示的“图形窗口颜色”对话框。

02 单击“图形窗口颜色”对话框中“颜色”下拉列表的下拉按钮，在打开的下拉列表中选择白色，然后单击“应用并关闭”按钮，此时，AutoCAD 的操作界面变成了白色，按视觉习惯，通常选择白色为窗口颜色。

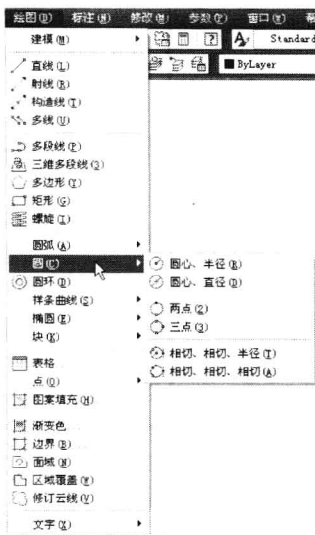


图 1-5 带有子菜单的菜单命令

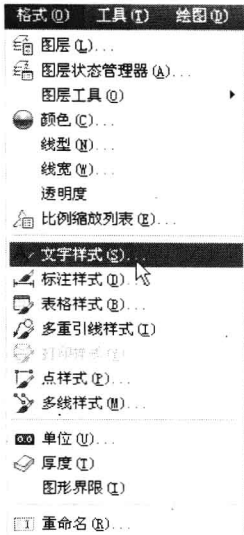


图 1-6 打开对话框的菜单命令

3. 直接执行操作的菜单命令

这种类型的命令后面既不帶小三角形，也不帶省略号，选择该命令将直接进行相应的操作。例如，选择菜单栏中的“视图”→“重画”命令，系统将刷新显示所有视图，如图 1-8 所示。



图 1-7 “文字样式”对话框

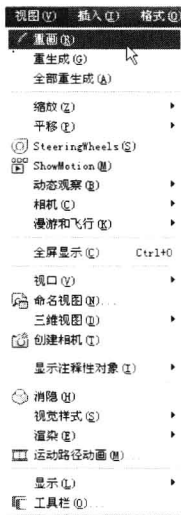


图 1-8 直接执行操作的菜单命令

1.1.5 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。此时，点取图标也可以启动相应命令。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