



本书提供售后服务 详见附录3

机械制图 中文版实例教程

AutoCAD

2010

AUTODESK 于萍 编著

Enhance your ability

10 实例系列

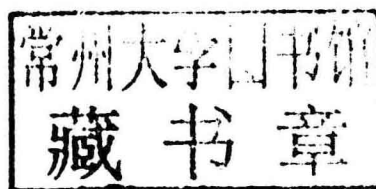
- 本书目标：掌握AutoCAD机械制图
- 结合实例讲解命令，只要按步骤操作即可享受成功喜悦
- 实例由浅入深，技术解析全面翔实
- 享受超值售后服务，确保学有所成
- 本书操作步骤经初学者验证，无遗漏和错误

上海科学普及出版社

AutoCAD 2010

中文版机械制图实例教程

于 萍 编著



上海科学普及出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2010 中文版机械制图实例教程 / 于萍编著.
—上海: 上海科学普及出版社, 2011.5
ISBN 978-7-5427-4856-0

I. ① A... II. ① 于... III. ① 机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD 2010—教材 IV. ① TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 011402 号

策 划 胡名正
责任编辑 徐丽萍

AutoCAD 2010 中文版机械制图实例教程

于萍 编著

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 三河市德利印刷有限公司印刷
开本 787 × 1092 1/16 印张 20.25 字数 430000
2011 年 5 月第 1 版 2011 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5427-4856-0

定价: 32.00 元

前言

〔出版目的〕

AutoCAD 是 Autodesk 公司开发的专门用于计算机绘图设计工作的软件，我们精心策划并编写了本书，其主旨是帮助读者掌握该软件中的各种功能、命令和用法，最终能够绘制清晰、整洁的机械设计图纸，创建逼真的机械零件三维模型，并打印输出设计方案。

〔内容简介〕

本书通过实例详细讲解用 AutoCAD 2010 软件各工具绘制机械图形的方法，每章都有一个综合实例，练习本章重点命令，并配合课后练习，巩固各章所学内容。全书共 12 章。

第 1、2 章讲解界面知识和基础操作。

第 3 至 7 章讲解平面图形需要掌握的绘图和修改命令，添加注释（说明和标签、表格、标注和公差、图案填充、块），以及属性设置（图层、线型、颜色、线宽和打印样式等）。

第 8、9 章讲解观察三维场景的方法，创建和编辑三维模型。

第 10 章讲解在三维场景中创建光源和背景，为模型指定材质和贴图纹理，将三维模型组建的场景渲染为具有真实感的图片。

第 11 章讲解打印输出图纸的方法，包括打印输出的各种情况，如在一张图纸上多种比例打印图形、按指定比例打印、无打印机时的虚拟打印等。

第 12 章结合前面各章所学的知识，综合运用各种命令绘制平面图，创建模型，使读者了解 AutoCAD 绘图工作的各个环节，掌握整个流程。

〔本书特点〕

本书采用完全适合自学的“教程+案例”模式编写，将基础知识与实例教学相结合，安排了大量的基本命令作图范例，也有难度较大的综合性习题，包括典型的视图、剖视图、断面图、装配图和轴测图等，注重实用性和可操作性，采用循序渐进的手把手教学方式，紧密结合机械制图典型实例讲解知识点，操作步骤完整清晰，读者只要跟从操作，就能轻松掌握 AutoCAD 2010 软件。

〔读者定位〕

本书可作为高职高专、中职中专机械及相关专业的教学用书，也可作为工程设计人员、计算机爱好者、电脑培训学校的学生学习 AutoCAD 的自学教材。该书不仅适用于初学者，对于已经熟悉 AutoCAD 或以前版本的读者也有参考价值。

〔著作者、封面设计〕

本书由于萍编著，杨瀛审校；封面由乐章工作室金钊设计。由于作者水平有限，书中可能还存在疏漏和不足，欢迎广大读者批评指正。

〔售后服务〕

本书读者在阅读过程中如有问题，可登录售后服务网站，在“资源共享”栏目中下载

本书实例素材、配套教学课件 PPT 和习题答案。点击“学习论坛”，进入“今日在线学习网论坛”，注册后将问题写明，我们将在一周内予以解答。

售后服务网站：今日在线学习网 <http://www.todayonline.cn>

作 者

2011 年 1 月

目 录

第 1 章 基础知识	1
1.1 初识 AutoCAD	1
1.1.1 什么是 AutoCAD	1
1.1.2 AutoCAD 的应用领域	1
1.2 安装与删除 AutoCAD 2010 中文版 ...	2
1.2.1 系统需求	2
1.2.2 安装 AutoCAD 2010 中文版	2
1.2.3 注册和激活	6
1.2.4 删除 AutoCAD 2010 中文版	9
1.3 AutoCAD 2010 操作界面	10
1.3.1 启动和退出 AutoCAD 2010 软件	10
1.3.2 工作空间	11
1.3.3 标题栏	12
1.3.4 菜单浏览器	12
1.3.5 快速访问工具栏和菜单栏 ...	12
1.3.6 工具栏	13
1.3.7 信息中心	14
1.3.8 功能区	15
1.3.9 绘图窗口	16
1.3.10 命令窗口	16
1.3.11 状态栏	17
1.4 实例：自定义绘图窗口背景	18
1.5 小结	19
1.6 练习	19
第 2 章 基础操作	21
2.1 文件管理	21
2.1.1 新建图形文件	21
2.1.2 打开图形文件	22
2.1.3 局部打开和局部加载图形 ...	23
2.1.4 保存图形文件和样板文件 ...	24
2.1.5 关闭图形文件和退出 AutoCAD 程序	24
2.2 AutoCAD 2010 的基本操作	25
2.2.1 命令执行方法	25
2.2.2 退出命令	25
2.2.3 取消与重复执行命令	26
2.2.4 放弃与重做命令	26
2.3 鼠标的使用	26
2.3.1 鼠标键的操作	26
2.3.2 鼠标滑轮的操作	27
2.4 绘图设置	27
2.4.1 设置绘图单位和精度	27
2.4.2 设置图形界限	28
2.5 辅助工具精确绘图方法	29
2.5.1 启用栅格和捕捉	29
2.5.2 对象捕捉	29
2.5.3 对象捕捉追踪	33
2.5.4 使用正交模式	34
2.5.5 使用极轴追踪和 PolarSnap (极轴捕捉)	34
2.5.6 动态输入模式	35
2.5.7 显示 / 隐藏线宽	35
2.5.8 快捷特性	36
2.5.9 允许 / 禁止动态 UCS	36
2.6 缩放视图显示	36
2.6.1 平移视图和重生成	36
2.6.2 缩放视图	37
2.6.3 保存和选择视图	39
2.7 坐标系	40
2.7.1 世界坐标系 (WCS)	40
2.7.2 用户坐标系 (UCS)	41
2.8 实例：绘制圆的切线	42
2.9 小结	43
2.10 练习	43



第3章 绘制二维图形	45
3.1 绘制直线	45
3.1.1 绘制垂直、水平线和斜线 ...	45
3.1.2 根据世界坐标值绘制直线 ...	46
3.1.3 根据相对坐标值绘制直线 ...	47
3.1.4 根据极坐标值绘制直线	48
3.2 多段线	48
3.2.1 绘制图形符号	48
3.2.2 绘制箭头符号	49
3.3 绘制矩形	51
3.4 绘制正多边形	52
3.5 绘制曲线对象	53
3.5.1 绘制圆弧	53
3.5.2 绘制圆	54
3.5.3 绘制圆环	56
3.5.4 利用椭圆绘制圆柱的正等轴测图	57
3.5.5 绘制椭圆弧	58
3.5.6 样条曲线绘制断面位置的曲线	59
3.6 参照点和辅助线	60
3.6.1 绘制参照点	60
3.6.2 绘制构造线和射线	62
3.6.3 绘制修订云线	63
3.7 实例：斜切圆柱体三视图	64
3.8 小结	66
3.9 练习	66
第4章 编辑二维图形	69
4.1 选择对象	69
4.1.1 逐个地选择对象和选择全部对象	69
4.1.2 窗口选择对象和交叉选择对象	69
4.1.3 指定不规则形状的区域选择对象	70
4.1.4 绘制多段线选择对象	71
4.1.5 循环选择重叠对象	71
4.1.6 更正选择错误	72
4.1.7 快速选择（条件选择对象）	72
4.2 删除对象	73
4.3 移动和复制对象	74
4.3.1 移动对象位置	74
4.3.2 旋转对象和旋转复制对象 ...	74
4.3.3 剪切板组合零件装配图	75
4.3.4 复制对象	76
4.3.5 镜像创建对称图形	77
4.3.6 偏移创建平行图形	77
4.3.7 矩形阵列	79
4.3.8 环形阵列	81
4.4 修改对象形状	82
4.4.1 通过比例因子和参照长度缩放对象	82
4.4.2 拉伸对象	84
4.4.3 拉长对象	84
4.4.4 修剪对象	85
4.4.5 延伸对象	87
4.4.6 打断与合并对象	88
4.4.7 分解对象	90
4.4.8 圆角和倒角边	90
4.5 实例：绘制连接手柄	91
4.6 小结	95
4.7 练习	95
第5章 块、图层和面域	97
5.1 块的应用	97
5.1.1 什么是块	97
5.1.2 创建和插入粗糙度符号块 ...	97
5.1.3 创建和插入属性块	99
5.1.4 修改块的属性	101
5.1.5 保存块	103
5.1.6 清理（删除）块	104
5.1.7 分解块	105
5.2 图层应用	105
5.2.1 什么是图层	105
5.2.2 设置图层	105
5.3 单独修改对象的特性	109
5.3.1 特性面板	109
5.3.2 特性选项板	111

5.3.3 特性匹配	111	5.5.1 测量距离和角度	115
5.4 将图形转换为面域	112	5.5.2 测量选择对象的面积	115
5.4.1 创建面域	112	5.6 实例：零件图组合可调支座 装配图	116
5.4.2 边界命令创建面域和 多段线	113	5.7 小结	120
5.4.3 并集、差集、交集面域	114	5.8 练习	120
5.5 提取对象的几何图形信息	115		
第6章 注释图形		121	
6.1 图案填充和渐变色填充	121	6.2.4 创建特殊字符或符号	131
6.1.1 图案填充封闭区域	121	6.2.5 创建堆叠文字（分数和 公差）	132
6.1.2 填充纯色和渐变色表现立体 效果	123	6.3 表格	134
6.1.3 填充不闭合区域（手动螺母 剖视图）	125	6.3.1 表格样式	134
6.1.4 删除填充图案	125	6.3.2 创建装配图明细表	136
6.2 文字注释	125	6.3.3 修改明细表为标题栏	138
6.2.1 文字样式	126	6.4 实例：绘制泵轴断面图、局部 剖视图	141
6.2.2 创建单行文字	127	6.5 小结	143
6.2.3 创建多行文字	129	6.6 练习	143
第7章 尺寸标注		145	
7.1 理解标注的基本概念	145	7.4.2 折弯线性—断开后缩短绘制 图形的标注	156
7.2 设置尺寸标注样式	146	7.4.3 调整标注间距	157
7.3 创建标注对象	150	7.4.4 倾斜标注和轴测图标注	158
7.3.1 水平和垂直线尺寸标注	150	7.5 创建引线	161
7.3.2 对齐标注	152	7.5.1 引线标注倒角	161
7.3.3 半径和直径标注	153	7.5.2 多重引线标注装配图 序号	163
7.3.4 折弯的半径标注	153	7.6 形位公差和尺寸公差	166
7.3.5 弧长标注	154	7.7 实例：前缀标注和单侧尺寸线 标注	168
7.3.6 角度标注	154	7.8 小结	170
7.3.7 圆心和中心线	155	7.9 练习	171
7.3.8 快速标注	155		
7.4 修改标注对象	156		
7.4.1 修改标注文字内容	156		
第8章 创建简单三维实体		173	
8.1 三维视图操作	173	8.2.1 创建长方体	179
8.1.1 选择三维观察视角	173	8.2.2 创建圆柱体和椭圆柱体	180
8.1.2 选择模型显示样式	176	8.2.3 创建球体	181
8.1.3 平行与透视视图切换	177	8.2.4 创建圆锥体和椭圆圆锥体	182
8.1.4 命名（保存）视图	178	8.2.5 创建楔体	183
8.2 创建基本实体	179	8.2.6 创建圆环体	183



8.2.7 创建棱锥体	184	8.3.4 图形旋转为三维端盖 模型	190
8.2.8 创建多段体	186	8.3.5 在实体表面创建新的面	191
8.2.9 创建螺旋线	187	8.3.6 创建天圆地方放样模型	192
8.3 通过二维图形创建三维实体	188	8.4 实例：创建三维零件模型	194
8.3.1 绘制有厚度的二维对象	188	8.5 小结	199
8.3.2 拉伸二维图形创建 三维实体	189	8.6 练习	199
8.3.3 通过扫描创建弹簧模型	190		

第9章 三维编辑操作 201

9.1 组合实体	201	9.5.1 创建三维矩形阵列	215
9.1.1 创建三维文字	201	9.5.2 三维环形阵列创建 轴承滚珠	216
9.1.2 交集创建重叠实体	203	9.5.3 创建三维空间中的镜像	217
9.1.3 差集创建圆柱缺口	203	9.5.4 三维旋转和三维对齐 组合体	218
9.1.4 干涉检查创建重叠 实体部分	204	9.6 支座模型生成三视图、剖视图	220
9.2 修改实体边为倒角和圆角	205	9.7 实例：底座轴测剖视图	229
9.3 从三维模型创建剖视图和 剖面模型	207	9.8 小结	230
9.4 标注三维尺寸和填充三维图案	213	9.9 练习	230
9.5 实体三维操作	215		

第10章 渲染三维场景 233

10.1 创建渲染图像	233	10.2.3 平行光照射组装件 示意图	246
10.1.1 渲染齿轮传动滑轮图像 ...	233	10.2.4 阳光与天光	247
10.1.2 渲染装配零件的选择 对象和指定区域	235	10.2.5 间接发光提高阴影区域 亮度	250
10.1.3 渲染齿轮背景颜色和图像 .	236	10.3 渲染螺丝刀的材质和纹理贴图	251
10.2 设置光源	240	10.4 实例：渲染多孔齿轮零件	256
10.2.1 点光源照射蜗轮蜗杆 啮合模型	240	10.5 小结	259
10.2.2 聚光灯和光域网照射 地球仪	242	10.6 练习	260

第11章 打印输出图形 261

11.1 在模型空间中1:1打印图纸	261	11.5.3 发布变速器装配模型三维 DWF文件	276
11.2 在布局空间多视口多比例打印	267	11.6 实例：同时打印底座平面图和 模型	277
11.3 添加新布局	271	11.7 小结	279
11.4 以其他格式打印文件	273	11.8 练习	279
11.5 打印电子文件	273		
11.5.1 打印单页DWF文件	273		
11.5.2 活塞零件图批处理打印 ...	274		



第 12 章 综合实例	281
12.1 绘制拨叉轮	281
12.2 锥齿轮	284
12.2.1 绘制锥齿轮	284
12.2.2 标注角度 (度 / 分 / 秒)	290
12.3 轴承座轴测剖视图	292
12.4 创建踏架模型	299
12.5 小结	304
12.6 练习	305
附录 1 快捷键	307
附录 2 练习集	308
附录 3 售后服务	311

第1章 基础知识

本章教学重点：

- (1) 了解 AutoCAD 2010 相关知识。
- (2) 安装和删除 AutoCAD 2010 软件。
- (3) 了解 AutoCAD 2010 中文版的工作界面。
- (4) 学会管理 AutoCAD 2010 文件。

1.1 初识 AutoCAD

1.1.1 什么是 AutoCAD

AutoCAD 软件是美国 Autodesk 公司开发的产品，它将制图带入了个人计算机时代。CAD 是英语“Computer Aided Design”的缩写，意思是“计算机辅助设计”。AutoCAD 软件现已成为世界领先的二维和三维设计软件之一，具有强大、灵活的功能，帮助客户实现卓越的设计和造型。Autodesk 公司自从 1982 年首次推出 AutoCAD 软件，就在不断地进行完善，陆续推出了多个版本，现已经成为国际上广为流行的绘图工具。新版本 AutoCAD 2010 软件能够使用户更快完成常规 CAD 任务、更轻松地找到更多常用命令。

1.1.2 AutoCAD 的应用领域

AutoCAD 是通用设计软件，制图功能强大，应用面广，现已在机械、建筑、汽车、电子、航天、造船、地质、服装等多个领域得到了广泛应用，成为各专业工程技术人员的必备工具之一。机械产品的三维设计与零件图纸，如图 1-1-1 所示。

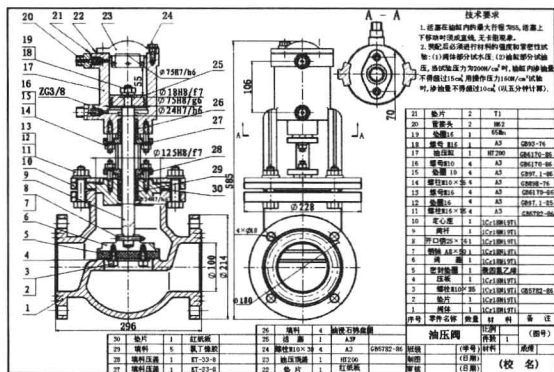
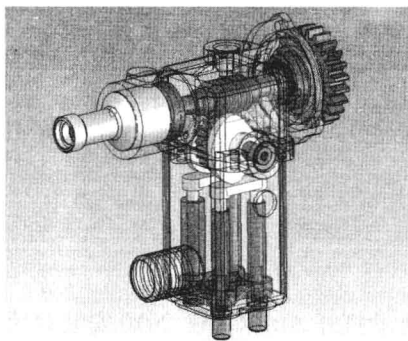


图 1-1-1



1.2 安装与删除 AutoCAD 2010 中文版

1.2.1 系统需求

在安装 AutoCAD 2010 之前,计算机至少要满足以下的系统需求,才能有效地使用 AutoCAD 2010 软件。如果不满足系统需求,可能会出现很多问题。安装 AutoCAD 时,将自动检测 Windows 操作系统是 32 位版本还是 64 位版本。安装程序将自动安装适当的 AutoCAD 版本。不能在 64 位版本的 Windows 上安装 32 位版本的 AutoCAD。

(1) 硬件和软件要求:

操作系统:

32 位版本要求 Windows XP Home、Professional SP2、Microsoft Windows Vista SP1 或更高版本。

64 位版本要求 Windows XP Professional x64 版本 (SP2 或更高) 或 Windows Vista (SP1 或更高),包括 Enterprise、Business、Ultimate 或 Home Premium 版本 (Windows Vista 各版本区别)。

浏览器: Microsoft Internet Explorer 7.0 浏览器或更高版本。

CPU:

32 位版本要求支持 SSE2 技术的英特尔奔腾 4 (Intel Pentium 4) 或 AMD Athlon 双核处理器 (1.6 GHz 或更高主频)。

64 位版本要求支持 SSE2 技术的 AMD Athlon 64 位处理器、支持 SSE2 技术的 AMD Opteron 处理器、支持 SSE2 技术和英特尔 EM64T 的英特尔处理器,或支持 SSE2 技术和英特尔 EM64T 的英特尔奔腾 4 处理器。

内存: 2GB 或更大内存。

硬盘: 32 位 1GB 可用磁盘空间,用于安装。

64 位 1.5GB 可用磁盘空间,用于安装。

显示器: 1024 × 768 真彩色显示器。

(2) 3D 建模的其他要求 (适用于所有配置):

CPU: 英特尔奔腾 4 处理器或 AMD Athlon 处理器 (3 GHz 或更高主频); 英特尔或 AMD 双核处理器 (2 GHz 或更高主频)。

内存: 2GB 或更大内存。

硬盘: 2GB 硬盘空间,外加用于安装的可用磁盘空间。

显示器: 1280 × 1024 32 位彩色视频显示适配器 (真彩色), 工作站级显卡 (具有 128MB 或更大内存、支持 Microsoft Direct3D)。

1.2.2 安装 AutoCAD 2010 中文版

(1) 将 AutoCAD 2010 安装光盘放入光驱,此时会自动打开 AutoCAD 2010 安装对话框。也可以双击安装光盘中的 setup.exe 文件,打开安装对话框,在对话框中单击“安装产品”按钮,



如图 1-2-1 所示。



图 1-2-1

(2) 选中要安装的产品名称，单击“下一步”按钮，如图 1-2-2 所示。

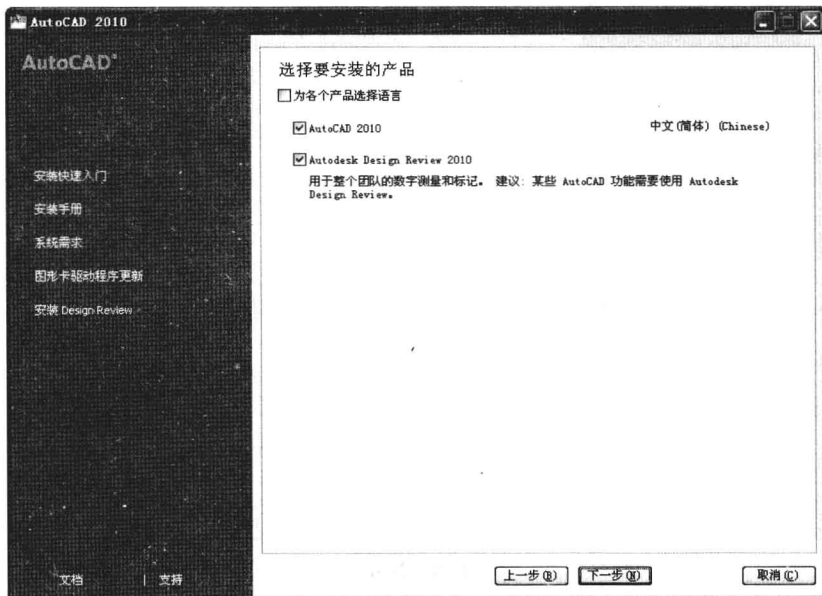


图 1-2-2

(3) 在接受许可协议界面阅读相关许可协议后，选中“我接受”单选按钮，单击“下一步”按钮，如图 1-2-3 所示。

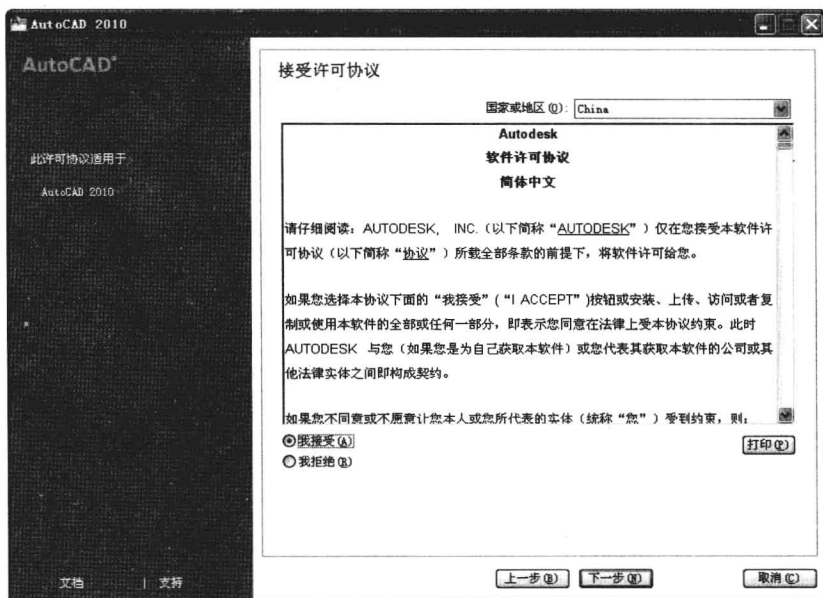


图 1-2-3

(4) 在产品和用户信息界面中填写相关信息，单击“下一步”按钮，如图 1-2-4 所示。

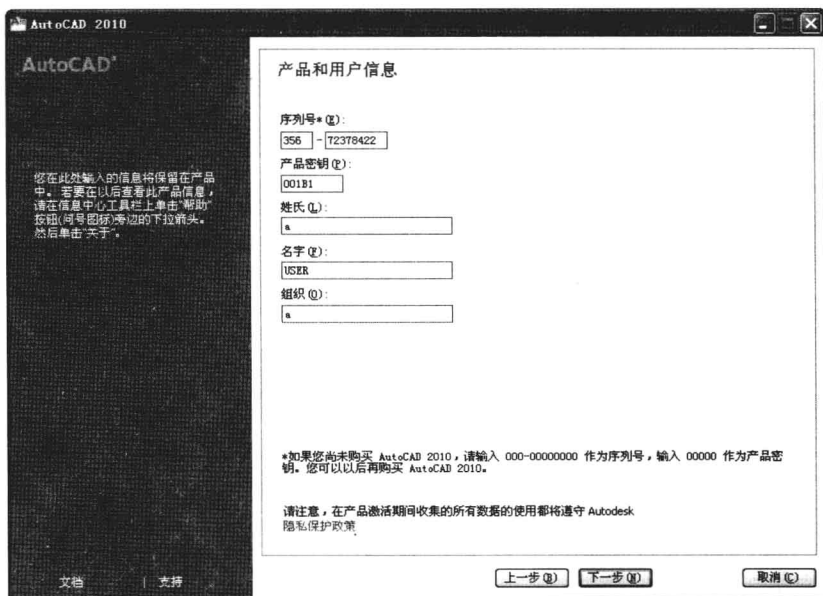


图 1-2-4

(5) 在查看 - 配置 - 安装界面中，单击“配置”按钮，如图 1-2-5 所示，在选择许可类型中选中“单机许可”，单击“下一步”按钮。

(6) 选中“典型”单选按钮，并勾选“Express Tools (X)”和“材质库”复选框，再选择产品安装路径，单击“配置完成”按钮，如图 1-2-6 所示。

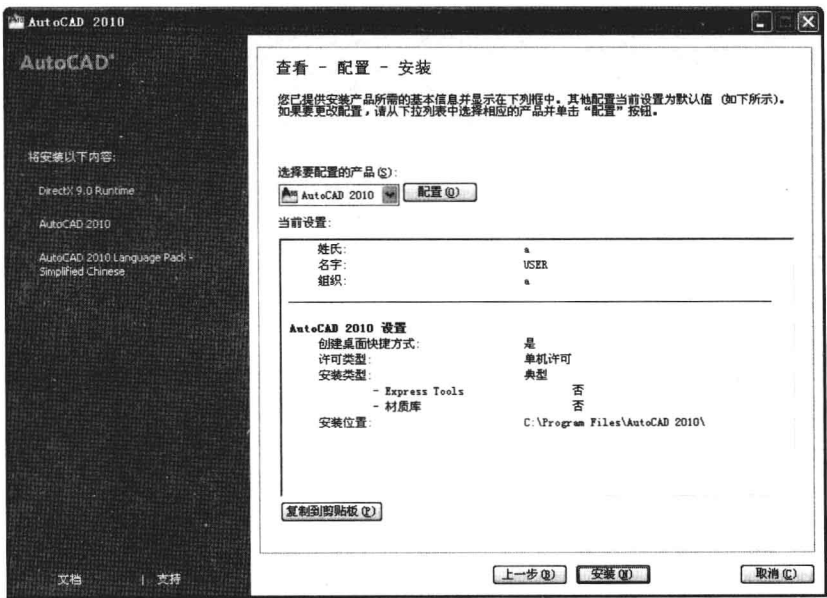


图 1-2-5

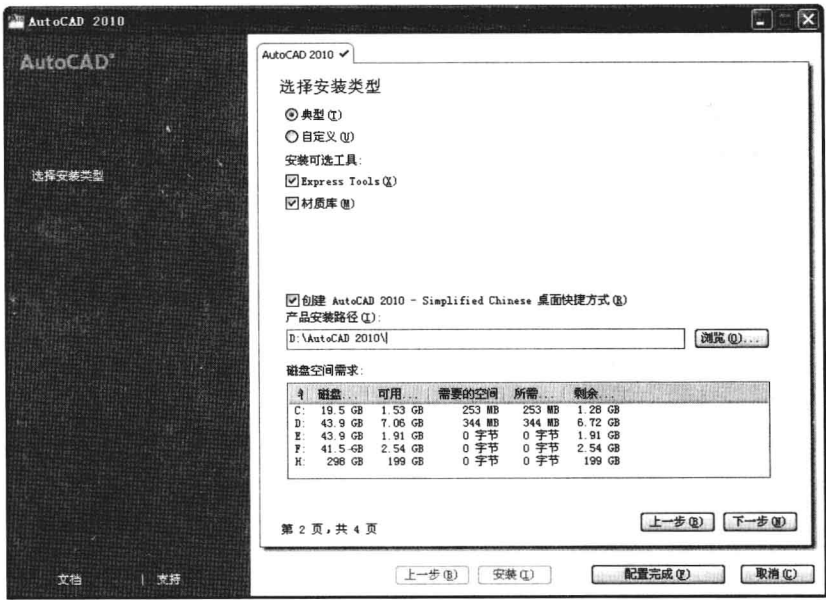


图 1-2-6

(7) 在查看 - 配置 - 安装界面中，单击“安装”按钮，开始安装软件，如图 1-2-7 所示

(8) 当对话框提示安装完成后，单击“完成”按钮，如图 1-2-8 所示。

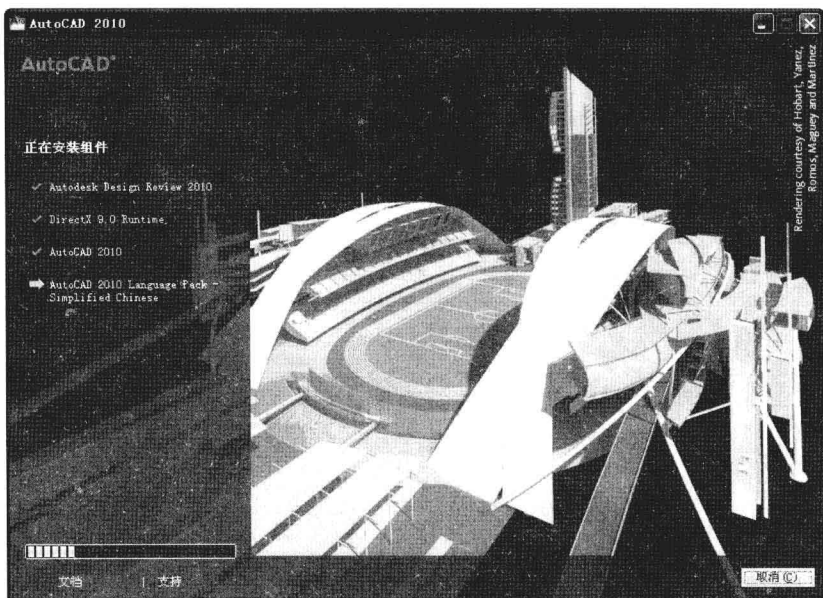


图 1-2-7

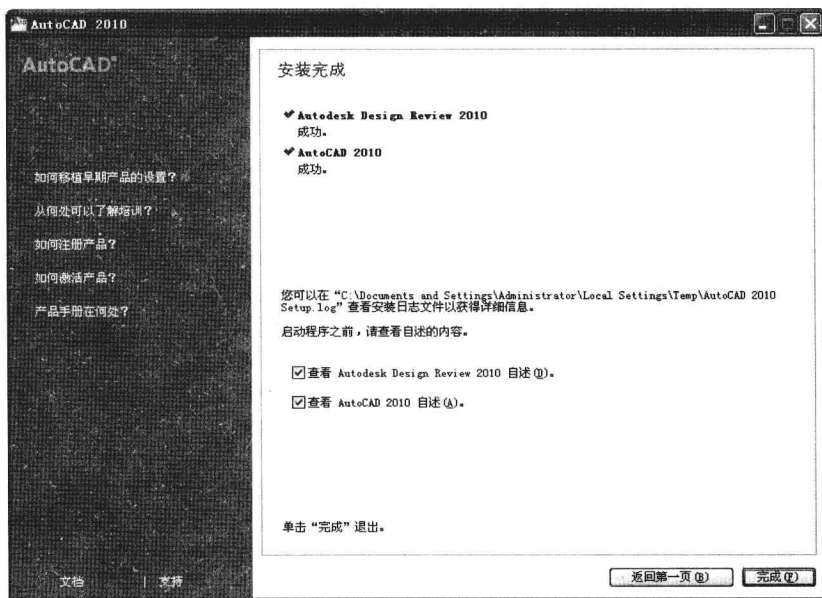


图 1-2-8

1.2.3 注册和激活

安装了 AutoCAD 2010 软件之后,必须进行产品激活,才能长期使用此软件,否则软件的使用会有期限,超过期限将无法使用。产品激活方法如下:

(1) 单击桌面上的 AutoCAD 2010 快捷图标,启动 AutoCAD。

(2) 如果电脑中已经安装了 AutoCAD 早期版本,初次启动 AutoCAD 2010 软件时,会弹出“移植自定义设置”对话框,可以将早期版本的设置移植到新版本软件中,单击“取消”按钮,



不移植这些设置。

(3) 弹出“初始设置”对话框，单击“跳过”按钮，如图1-2-9所示，将使用默认的设置，单击“启动 AutoCAD 2010”按钮，如图1-2-10所示。

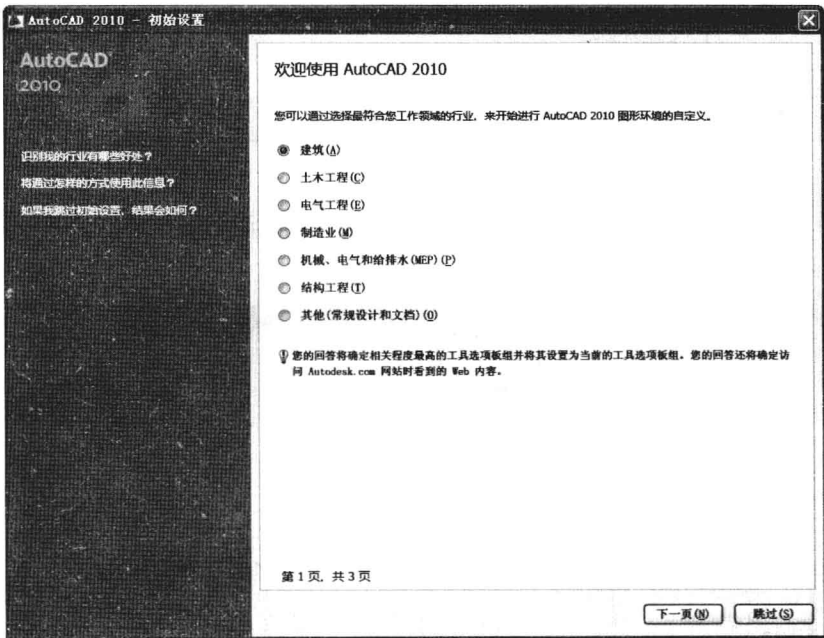


图 1-2-9

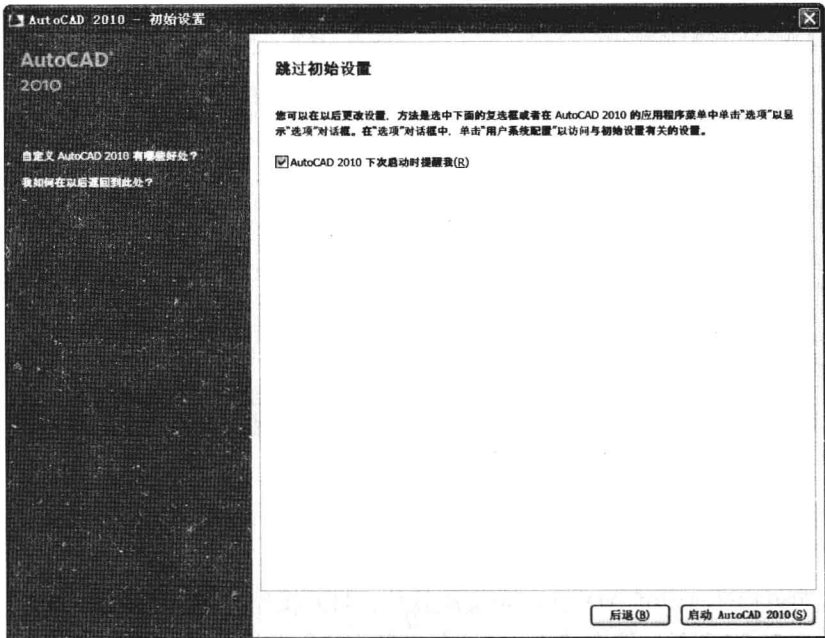


图 1-2-10

(4) 弹出激活对话框，单击“激活”按钮，打开“现在注册”对话框，如图1-2-11所示。