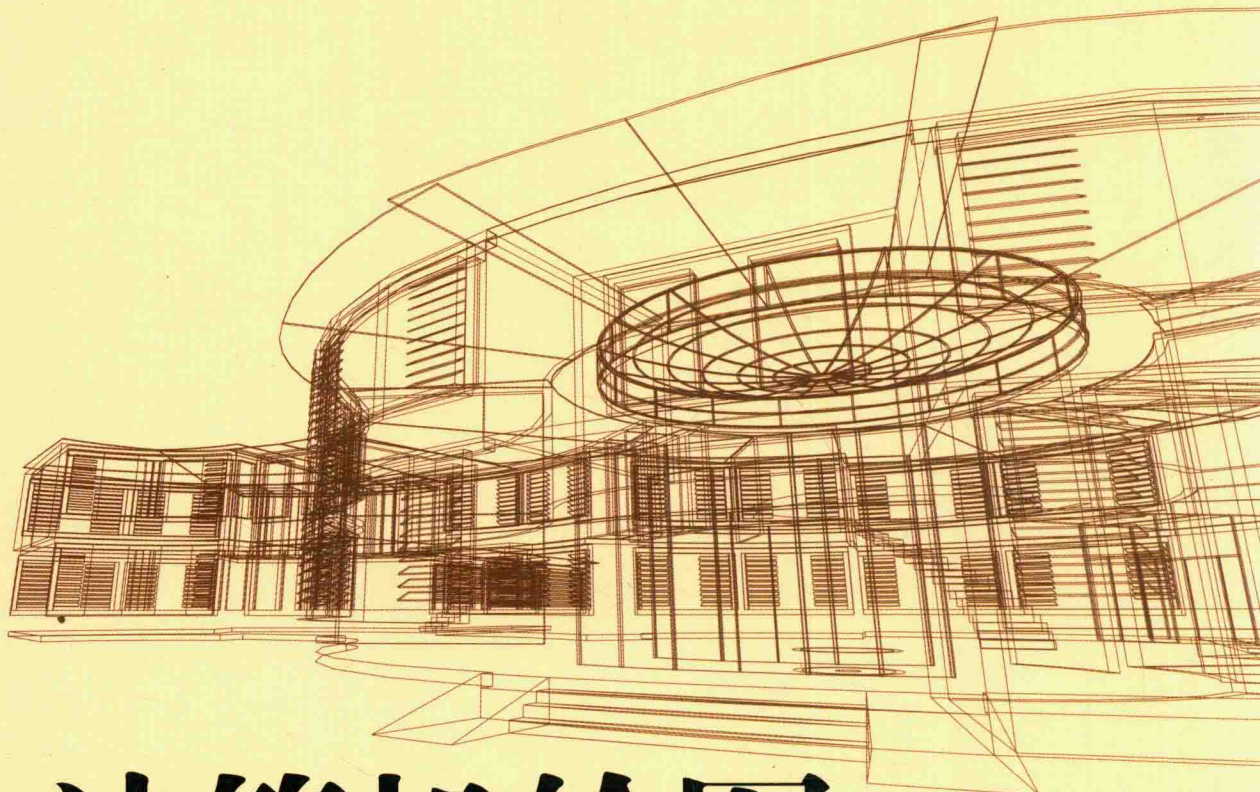




全国高职高专教育精品规划教材



# 计算机绘图(CAD)

孙玉直 主编



北京交通大学出版社  
<http://press.bjtu.edu.cn>

全国高职高专教育精品规划教材

---

# 计算机绘图 (CAD)

主 编 孙玉直

副主编 宋生志 吕甫群 石国河

参 编 刘 莉 刘玉娟 张美荣

北京交通大学出版社

· 北京 ·

## 内 容 简 介

本书是根据机械制造领域职业岗位群职业能力培养的需求,以台式钻床中机械零件的二维平面图形绘制和三维实体造型为主线,按照“教、学、做”一体化模式进行设计的。全书用情景引入、以任务驱动,每个任务按照任务描述、学习目标、任务分析、任务实施、相关知识、思考练习和学习评价的顺序编写,遵循学生职业能力培养的基本规律,由简单到复杂、由单一到综合,以真实工作任务为依据,科学设计学习型工作任务,并采用新的国家标准。

本书适合作为高职高专院校机械类、近机类相关专业的教材,也可作为培训机构和企业的培训教材以及相关技术人员的参考用书。

版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图:CAD/孙玉直主编. —北京:北京交通大学出版社,2013.4

(全国高职高专教育精品规划教材)

ISBN 978-7-5121-1424-1

I. ①计… II. ①孙… III. ①AutoCAD 软件-高等职业教育-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第066013号

责任编辑:薛飞丽

出版发行:北京交通大学出版社

电话:010-51686414

北京市海淀区高粱桥斜街44号

邮编:100044

印刷者:北京市德美印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:16 字数:387千字

版 次:2013年4月第1版 2013年4月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5121-1424-1/TP·736

印 数:1~3000册 定价:31.00元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043,51686008;传真:010-62225406;E-mail:press@bjtu.edu.cn。

# 全国高职高专教育精品 规划教材丛书编委会

主任：曹 殊

副主任：武汉生（西安翻译学院）

朱光东（天津冶金职业技术学院）

何建乐（绍兴越秀外国语学院）

文晓璋（绵阳职业技术学院）

梅松华（丽水职业技术学院）

王 立（内蒙古建筑职业技术学院）

文振华（湖南现代物流职业技术学院）

叶深南（肇庆科技职业技术学院）

陈锡畴（郑州旅游职业学院）

王志平（河南经贸职业学院）

张子泉（潍坊科技职业学院）

王法能（青岛黄海学院）

邱曙熙（厦门华天涉外职业技术学院）

逯 侃（步长集团 陕西国际商贸学院）

委员：黄盛兰（石家庄职业技术学院）

张小菊（石家庄职业技术学院）

邢金龙（太原大学）

孟益民（湖南现代物流职业技术学院）

周务农（湖南现代物流职业技术学院）

周新焕（郑州旅游职业学院）

成光琳（河南经贸职业学院）

高庆新（河南经贸职业学院）

李玉香（天津冶金职业技术学院）

邵淑华（德州科技职业学院）

刘爱青（德州科技职业学院）

宋立远（广东轻工职业技术学院）

孙法义（潍坊科技职业学院）

颜 海（武汉生物工程学院）

## 出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，其根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基础知识和职业技能，因此与其对应的教材也必须有自己的体系和特点。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教育改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全国范围内组织并成立了“全国高职高专教育精品规划教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员所在单位皆为教学改革成效较大、办学实力强、办学特色鲜明的高等专科学校、成人高等学校、高等职业学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证精品规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“全国高职高专教育精品规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师和专家。此外，“教材编审委员会”还组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对所列选教材进行审定。

此次精品规划教材按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”而编写。此次规划教材按照突出应用性、针对性和实践性的原则编写，并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必要、够用为尺度；尽量体现新知识和新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们真心希望全国从事高职高专教育的院校能够积极参与到“教材研究与编审委员会”中来，推荐有特色、有创新的教材。同时，希望将教学实践的意见和建议及时反馈给我们，以便对出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多、更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有精品规划教材由全国重点大学出版社——北京交通大学出版社出版。适合于各类高等专科学校、成人高等学校、高等职业学校及高等院校主办的二级技术学院使用。

全国高职高专教育精品规划教材研究与编审委员会  
2013年4月

# 总 序

历史的年轮已经跨入了公元2013年，我国高等教育的规模已经是世界之最，2010年毛入学率达到26.5%，属于高等教育大众化教育阶段。根据教育部2006年第16号《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》等文件精神，高职高专院校要积极构建与生产劳动和社会实践相结合的学习模式，把工学结合作为高等职业教育人才培养模式改革的重要切入点，带动专业调整与建设，引导课程设置、教学内容和教学方法改革。由此，高职高专教学改革进入了一个崭新阶段。

新设高职类型的院校是一种新型的专科教育模式，高职高专院校培养的人才应当是应用型、操作型人才，是高级蓝领。新型的教育模式需要我们改变原有的教育模式和教学方法，改变没有相应的专用教材和相应的新型师资队伍的现状。

为了使高职院校的办学有特色，毕业生有专长，需要建立“以就业为导向”的新型人才培养模式。为了达到这样的目标，我们提出“以就业为导向，要从教材差异化开始”的改革思路，打破高职高专院校使用教材的统一性，根据各高职高专院校专业和生源的差异性，因材施教。从高职高专教学最基本的基础课程，到各个专业的专业课程，着重编写出实用、适用高职高专不同类型人才培养的教材，同时根据院校所在地经济条件的不同和学生兴趣的差异，编写出形式活泼、授课方式灵活、满足社会需求的教材。

培养的差异性是高等教育进入大众化教育阶段的客观规律，也是高等教育发展与社会发展相适应的必然结果。只有使在校学生接受差异性的教育，才能充分调动学生浓厚的学习兴趣，才能保证不同层次的学生掌握不同的技能专长，避免毕业生被用人单位打上“批量产品”的标签。只有高等学校的培养有差异性，其毕业生才能有特色，才会在就业市场具有竞争力，从而使高职高专的就业率大幅度提高。

北京交通大学出版社出版的这套高职高专教材，是在教育部“十一五规划教材”所倡导的“创新独特”四字方针下产生的。教材本身融入了很多较新的理念，出现了一批独具匠心的教材，其中，扬州环境资源职业技术学院的李德才教授所编写的《分层数学》，教材立意新颖，独具一格，提出以生源的质量决定教授数学课程的层次和级别。还有无锡南洋职业技术学院的杨鑫教授编写的一套《经营学概论》系列教材，将管理学、经济学等不同学科知识融为一体，具有很强的实用性。

此套系列教材是由长期工作在第一线、具有丰富教学经验的老师编写的，具有很好的指导作用，达到了我们所提倡的“以就业为导向培养高职高专学生”和因材施教的目标要求。

教育部全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心择业指导处处长  
中国高等教育学会毕业生就业指导分会秘书长  
曹 殊 研究员

# 前 言

我国职业教育课程改革要求教师更新教学观念、合理选择教学策略和教学模式、激发学生的学习兴趣、培养学生综合职业能力。其中，情境教学模式是指创设适宜的学习环境，使教学活动在适宜的环境中开展，让学习者的情感活动参与认知活动，以激活学习者的情境思维，从而在情境思维中获得专业知识、培养学生的综合职业能力。

本书是根据机械制造领域职业岗位群职业能力培养的需求，以台式钻床中机械零件的二维平面图形绘制和三维实体造型为主线，按照“教、学、做”一体化模式进行设计，整体结构体现了边学边做的一体化教学过程。在内容的组织上，遵循学生职业能力培养的基本规律，按照由简单到复杂、由单一到综合的规律进行设计，以真实工作任务为依据，科学设计学习型工作任务，采用新的国家标准。

全书的主要内容共分为 14 个学习情景，分别为：使用 AutoCAD 软件绘制二维图形前的知识准备、绘制钻床旋转工作台支座的二维图形、绘制齿轮轴的二维图形、绘制花键套的二维图形、绘制花键轴的二维图形、绘制箱体的二维图形、钻床底座的实体创建、旋转工作台卡套的实体创建、齿轮轴的实体创建、花键套的实体创建、齿条的实体创建、箱体的实体创建、鼠标的实体创建和零件的加工与仿真。通过本课程的学习，学生能够运用 AutoCAD 软件进行常用零件的二维平面图形绘制和三维实体造型，并培养计算机绘图的基本技能，为后续学习零件自动加工奠定基础。

本书由北京一轻高级技术学校的孙玉直任主编，北京一轻高级技术学校的宋生志、吕甫群和郑州旅游职业学院的石国河任副主编，参与编写的还有北京一轻高级技术学校的刘莉、刘玉娟、张美荣。在本书的编写过程中，参考了很多相关的著作和文献资料，在此对这些著作和文献资料的作者表示衷心的感谢。同时，也感谢北京一轻高级技术学校的大力支持和所有给予我们帮助的相关人员。

本书可以作为职业院校机械类或近机械类专业的教材，也可以作为培训机构和企业的培训教材以及相关技术人员的参考用书。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中纰漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2013 年 2 月

# 目 录

情景 1 使用 AutoCAD 软件绘制二维图形前的知识准备 .....	1
任务 1.1 认识 AutoCAD 软件 .....	2
任务 1.2 AutoCAD 软件的基本操作 .....	15
任务 1.3 绘制钻床底座的二维图形 .....	24
情景 2 绘制钻床旋转工作台支座的二维图形 .....	41
任务 2.1 绘制钻床旋转工作台支座的主视图 .....	41
任务 2.2 绘制钻床旋转工作台支座的左视图 .....	52
任务 2.3 绘制钻床旋转工作台支座的俯视图 .....	56
情景 3 绘制齿轮轴的二维图形 .....	61
任务 3.1 设置图层和线型 .....	62
任务 3.2 绘制齿轮轴的二维图形 .....	67
情景 4 绘制花键套的二维图形 .....	78
任务 4.1 设置和标注文字样式、尺寸样式 .....	78
任务 4.2 绘制花键套的二维图形 .....	83
情景 5 绘制花键轴的二维图形 .....	92
任务 5.1 识读花键轴视图 .....	93
任务 5.2 绘制花键轴的二维图形 .....	96
情景 6 绘制箱体的二维图形 .....	102
任务 6.1 识读箱体的零件图形 .....	103
任务 6.2 绘制箱体的二维图形 .....	106
情景 7 钻床底座的实体创建 .....	115
任务 7.1 绘制钻床底座草图 .....	116
任务 7.2 拉伸生成钻床底座外轮廓实体 .....	131
任务 7.3 绘制钻床底座上的圆台和凸台草图并拉伸 .....	134
任务 7.4 绘制凸台上的各个孔的草图并拉伸除料 .....	137
情景 8 旋转工作台卡套的实体创建 .....	141
任务 8.1 绘制旋转工作台卡套环草图并拉伸成实体 .....	142



任务 8.2	绘制卡套凸台草图并拉伸生成凸台 .....	143
任务 8.3	绘制旋转工作台卡套耳部草图并拉伸生成实体 .....	146
<b>情景 9</b>	<b>齿轮轴的实体创建 .....</b>	<b>150</b>
任务 9.1	绘制齿轮轴圆锥头部 .....	151
任务 9.2	绘制齿轮轴各部分草图并拉伸成实体 .....	154
任务 9.3	创建齿轮轴右端螺纹 .....	156
<b>情景 10</b>	<b>花键套的实体创建 .....</b>	<b>167</b>
任务 10.1	绘制花键套草图并生成花键套主体 .....	167
任务 10.2	拉伸除料生成花键套实体左端的花键孔和右端的内孔 .....	172
任务 10.3	完成花键套右端螺纹的创建 .....	174
<b>情景 11</b>	<b>齿条的实体创建 .....</b>	<b>177</b>
任务 11.1	齿条主体的创建 .....	178
任务 11.2	阵列齿条的创建 .....	179
任务 11.3	齿圈套内孔的创建 .....	182
<b>情景 12</b>	<b>箱体的实体创建 .....</b>	<b>186</b>
任务 12.1	创建箱体主体模型 .....	187
任务 12.2	生成箱体右端上下面的圆筒台 .....	191
任务 12.3	箱体上耳部的创建 .....	193
<b>情景 13</b>	<b>鼠标的实体创建 .....</b>	<b>197</b>
<b>情景 14</b>	<b>零件的加工与仿真 .....</b>	<b>208</b>
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>245</b>

## 情景 1

# 使用 AutoCAD 软件绘制二维图形前的知识准备

### 【情景描述】

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的 CAD 软件包,因其具有易于掌握、使用方便、体系开放、性能稳定、兼容性好等特点,深受广大工程技术人员的喜爱,目前 AutoCAD 已成为世界上使用人数最多的软件之一。在本情景中将指导学生学习 AutoCAD 绘图的基本知识,包括 AutoCAD 的基础知识、CAD 软件的安装及该软件的基本操作等。使学生了解该软件的工作界面,各种指令的执行方法、界面操作方法以及新建、打开和保存图形文件的方法等各种基本操作,为后面系统地学习做好必要的准备。

### 【学习目标】

- (1) 能够正确安装 AutoCAD 软件。
- (2) 熟悉 AutoCAD 的工作界面,包括界面中的状态栏功能及其操作、工具栏操作、界面的切换等。
- (3) 能正确使用 AutoCAD 软件绘制钻床底座的二维模型图。
- (4) 掌握线、圆等基本图形的绘制。
- (5) 掌握修剪等工具的使用。
- (6) 能够绘制简单的二维平面图形,掌握辅助绘图工具的操作方法,会使用各种编辑命令对图形进行修改。
- (7) 能够正确使用绘图命令画出所需的几何图形。
- (8) 具有沟通、合作能力。
- (9) 能够遵守操作规程和保护设备设施。

## 任务 1.1 认识 AutoCAD 软件

### 【任务分析】

AutoCAD 软件是一个应用型软件,在使用之前需要在计算机上进行正确安装。安装时只需要跟随安装向导操作,即可顺利完成安装。在安装完成后通过桌面的快捷方式或者在“开始”菜单的“所有程序”命令中找到该软件从而进入 AutoCAD 的工作界面。

### 【学习目标】

- (1) 了解 CAD 工作界面各部分的功能,改变绘图窗口颜色和十字光标大小。
- (2) 熟悉“绘图”、“修改”等常用菜单项;熟悉“标准”、“样式”、“绘图”、“修改”等常用工具栏的按钮。
- (3) 能正确进行状态栏按钮的开启或者关闭的切换。
- (4) 能打开、移动、关闭工具栏;能关闭、打开和调整命令窗口。
- (5) 能遵守机房管理规定。

### 【任务实施】

#### 1. 安装单用户 AutoCAD 软件

(1) AutoCAD 软件的安装方法有以下几种(以 AutoCAD 2005 中文版为例)。

① 如果是 Windows XP、Windows 2000、Windows NT 4.0,可将 AutoCAD 安装光盘插入光驱后,自动运行“Autorun”程序开始安装过程。

② 如果禁用了“Autorun”,则从“开始”菜单中选择“运行”命令,指定光盘驱动器,然后输入路径名和“setup”。

③ 也可以通过“开始”菜单上的“控制面板”命令,选择其中的“添加/删除程序”命令进行安装。

在执行安装以前需要重新启动计算机。无论选用哪种安装方法,在安装完成后启动时,都必须把 AutoCAD 的加密锁安装在计算机的并行端口(即打印机接口)上。

(2) 安装 AutoCAD 软件的步骤如下。

① 运行安装光盘后系统首先会显示 AutoCAD 2005 安装界面,如图 1-1 所示,单击【安装】按钮进入安装程序。

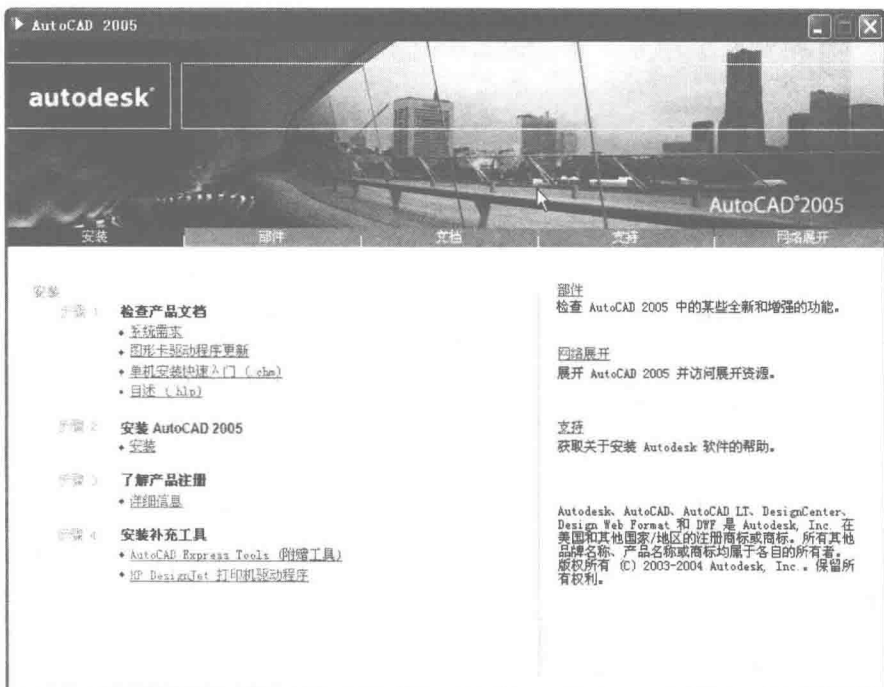


图 1-1 AutoCAD 2005 安装界面

② 系统弹出如图 1-2 所示的欢迎界面，单击【下一步】按钮继续安装。

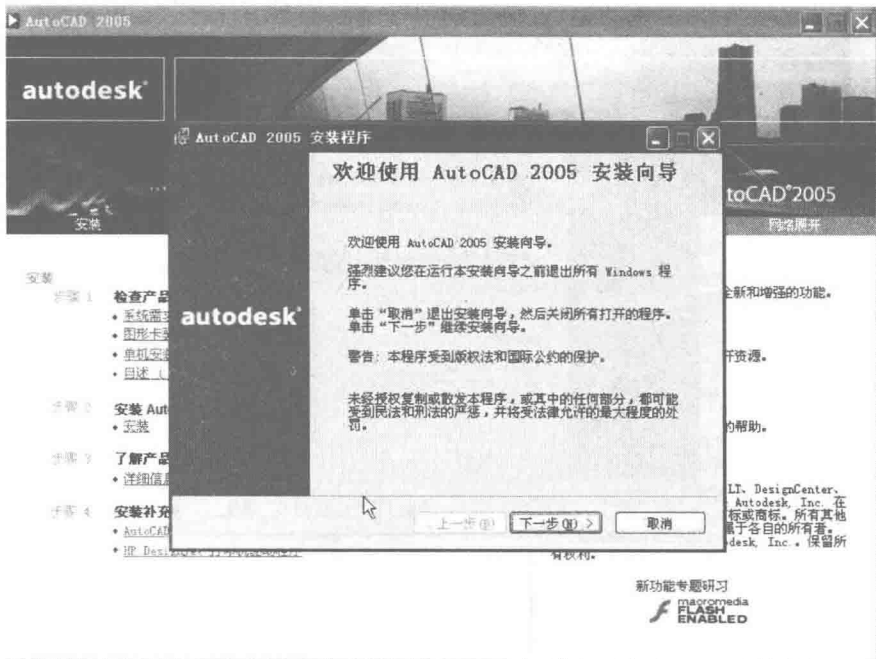


图 1-2 欢迎界面

③ 系统弹出如图 1-3 所示的许可信息界面，选择【我接受】单项后，再单击【下一步】按钮。

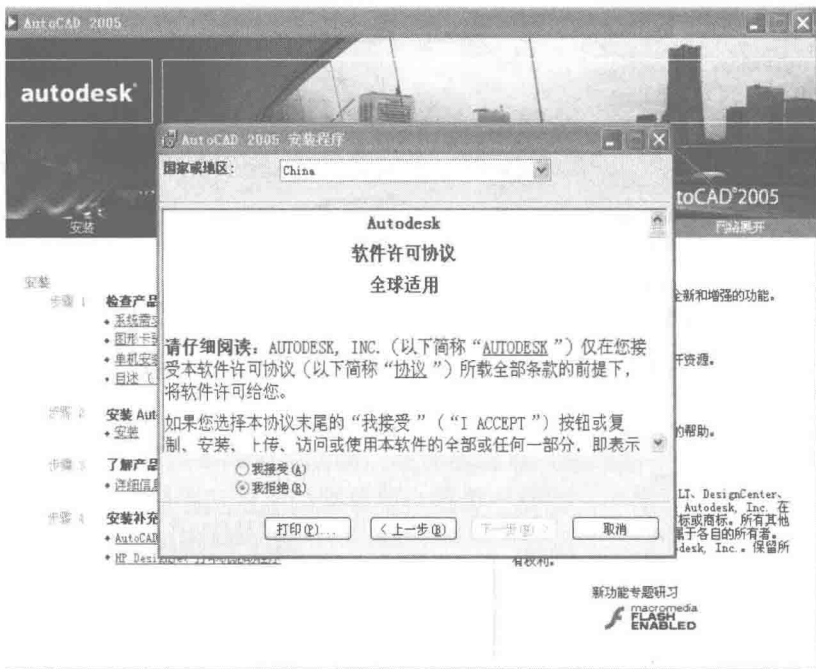


图 1-3 许可信息界面

④ 系统弹出如图 1-4 所示的填写序列号界面, 填写完序列号后, 单击【下一步】按钮。

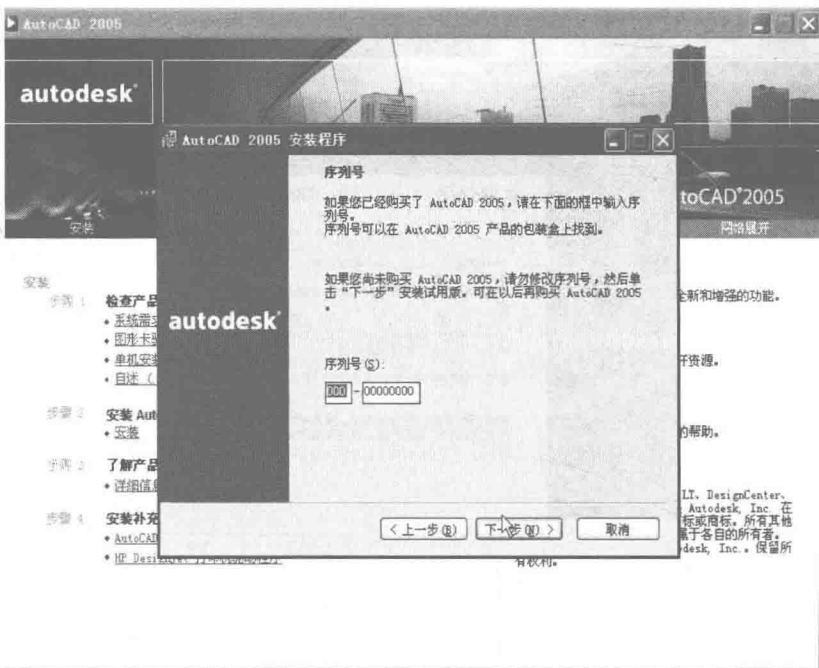


图 1-4 填写序列号界面

⑤ 系统弹出如图 1-5 所示的填写用户信息界面, 填写完以后, 单击【下一步】按钮。

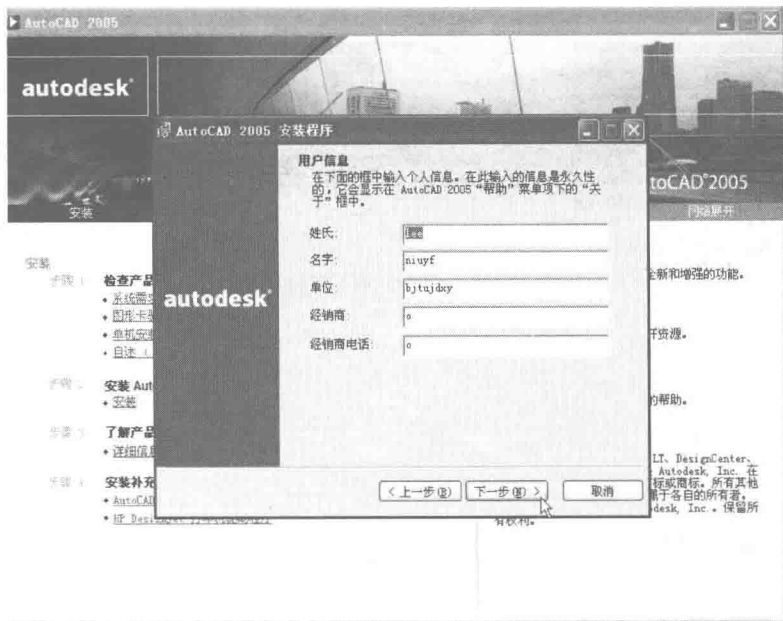


图 1-5 填写用户信息界面

⑥ 系统弹出如图 1-6 所示的选择安装类型界面，选择【完全】选项后，单击【下一步】按钮。

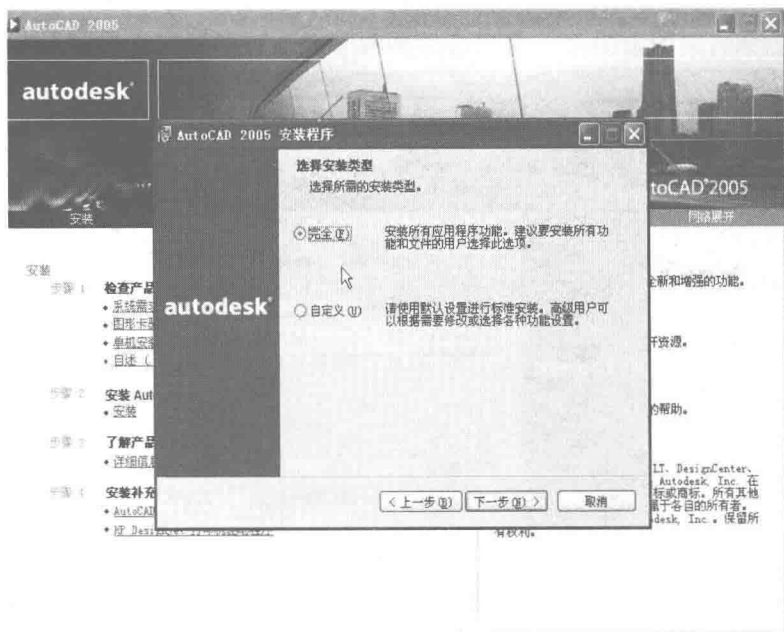


图 1-6 选择安装类型界面

⑦ 系统弹出如图 1-7 所示的选择安装路径界面。AutoCAD 2005 默认的安装目录是 C:\Program Files\AutoCAD 2005，如果想改变安装路径，可以单击【浏览】按钮选择新的安装路径，选择完安装路径后，单击【下一步】按钮。

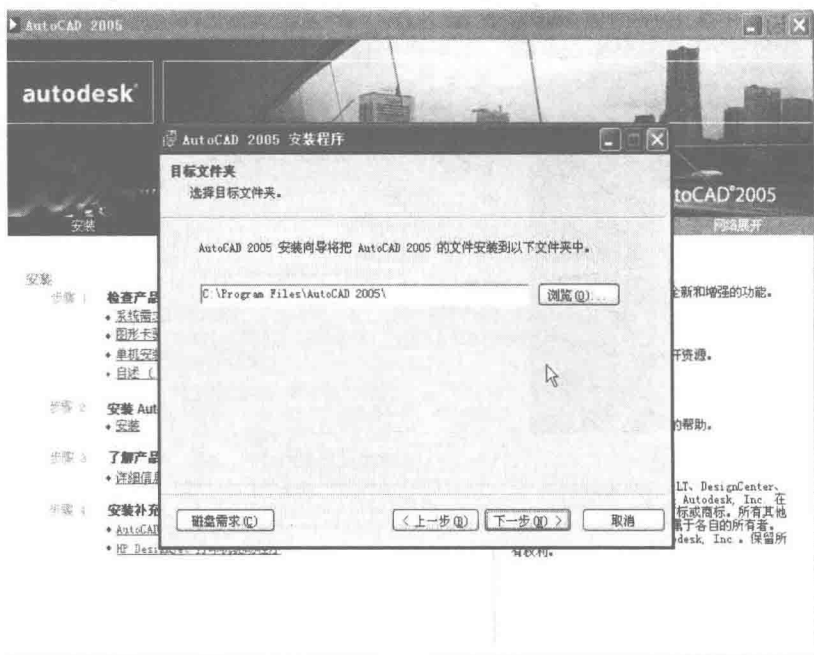


图 1-7 选择安装路径界面

⑧ 系统弹出如图 1-8 所示的选择文本编辑器界面，选择好后单击【下一步】按钮。

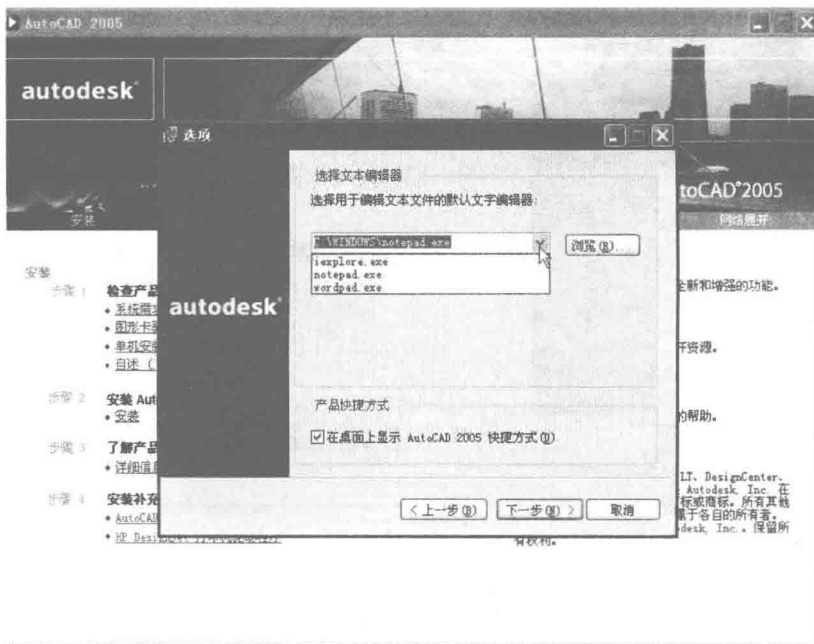


图 1-8 选择文本编辑器界面

⑨ 系统弹出选择目标文件夹界面，如图 1-9 所示，选择好后单击【下一步】按钮。

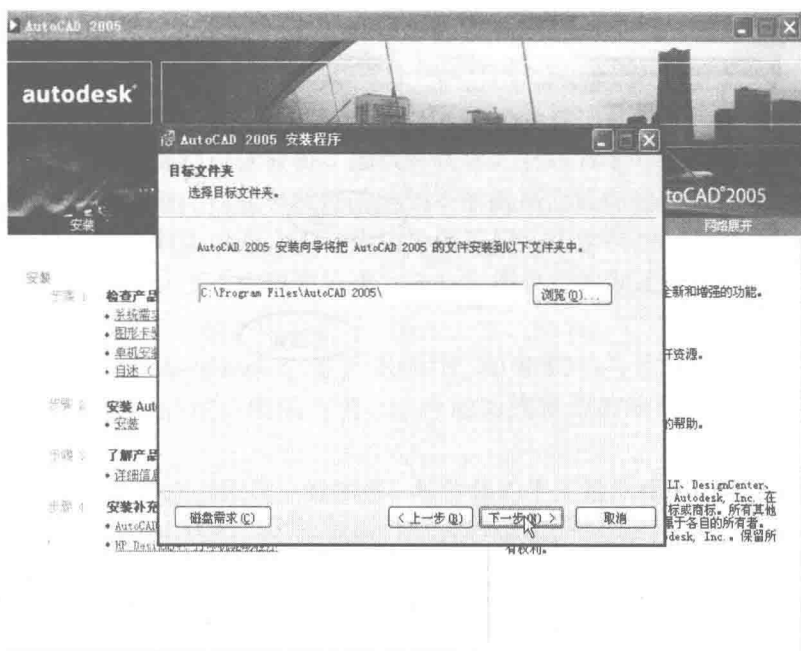


图 1-9 选择目标文件夹界面

此时开始进行 AutoCAD 软件的安装, 安装的过程中会显示安装进程, 如图 1-10 所示, 安装完成后单击【完成】按钮即可, 此时桌面上会出现一个快捷图标, 双击该图标即可启动 AutoCAD 2005 中文版, 其界面如图 1-11 所示。

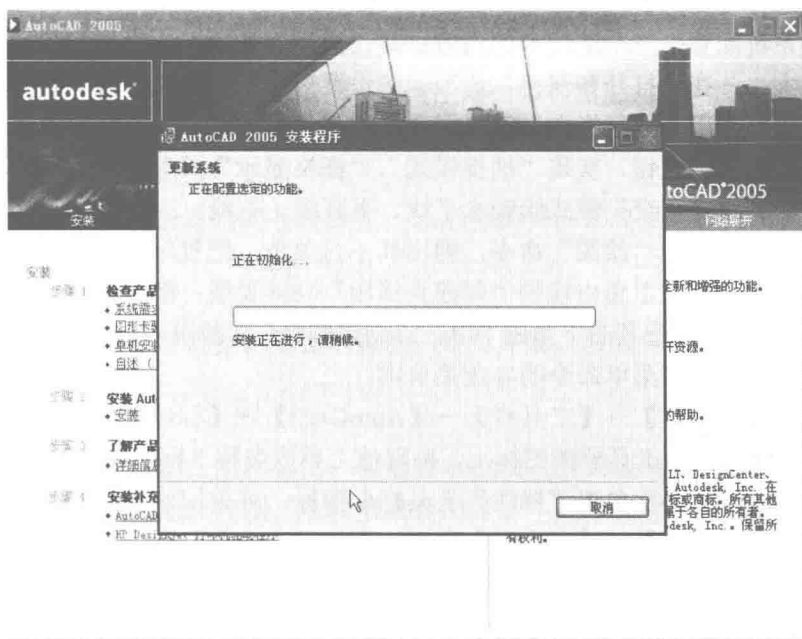


图 1-10 安装进程显示



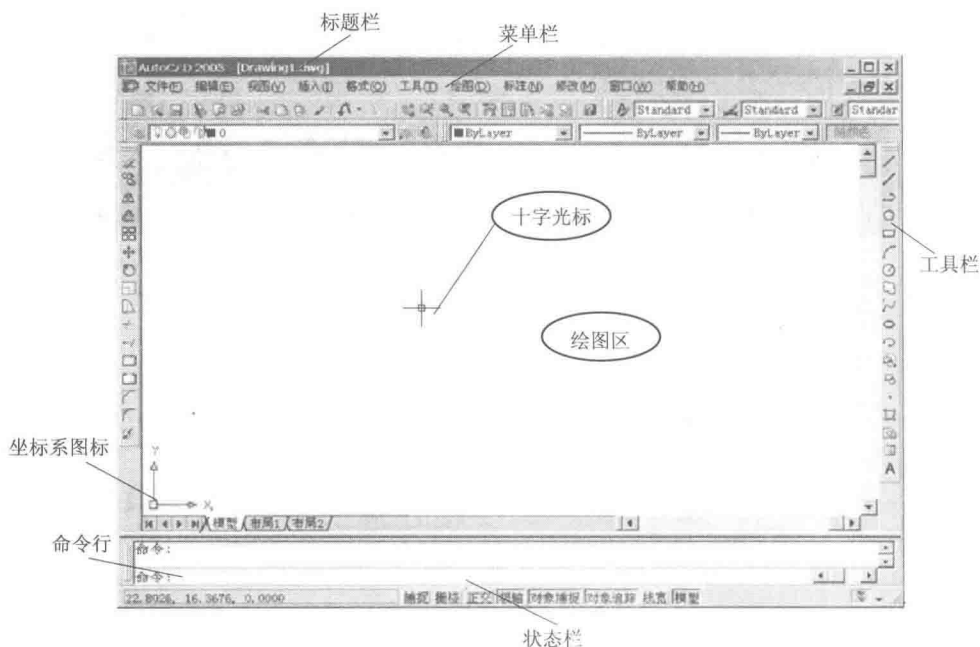


图 1-11 AutoCAD 2005 工作界面

## 2. 操作 AutoCAD 软件的基本流程

操作 AutoCAD 软件的基本流程如下。

(1) 启动 AutoCAD，打开绘图界面。

(2) 依次选择【工具】→【选项】命令，弹出“选项”对话框，观察“显示”、“打开和保存”、“用户系统配置”三个选项卡的内容；在“显示”选项卡中设置窗口背景色、显示精度和十字光标大小，在“打开和保存”选项卡中设置自动保存文件的时间。

(3) 尝试着分别用命令行指令、菜单栏命令和工具栏按钮三种方法绘制一条线段。

(4) 单击状态栏上按钮，实现“捕捉模式”、“栅格显示”、“对象捕捉”、“正交”等功能的打开与关闭。结合“正交”模式绘制水平线、垂直线、斜线。

(5) 选择菜单栏中的“绘图”命令，弹出其下拉菜单，把鼠标指针移到【直线】菜单项上，不要单击，观察其右下角出现的“创建直线段”功能说明；把鼠标指针移到【圆弧】下的【三点】菜单项上，观察其右下角的“用三点创建圆弧”功能说明。用同样的方法熟悉【修改】、【格式】、【工具】等菜单命令的各级菜单项。

(6) 依次选择【工具】→【工具栏】→【AutoCAD】→【标注】命令，弹出“标注”工具栏，把鼠标指针移到该工具栏的图标上，出现该工具栏名称“标注”；按住左键不放可移动该工具栏到指定位置；再次单击“标注”工具栏上图标，可关闭该工具栏。

(7) 依次选择【工具】→【命令行】命令，可打开“命令”窗口。

(8) 分别用逐个选择、窗口选择、交叉选择的方法选取中心线，用删除命令删除中心线，再用放弃命令恢复中心线。

(9) 以“acad1.dwg”为文件名保存图形。