

Autodesk 官方培训教程系列

Autodesk Inventor 5

基础培训教程

Autodesk 公司 编著
过小容 魏煜剑 编译

Autodesk Inventor 5
Essentials Courseware

autodesk®

Fundamentals Courseware



清华大学出版社

Autodesk 官方培训教程系列

Autodesk Inventor 5

基础培训教程

Autodesk 编著
过小容 魏煜剑 编译

北京·清华大学出版社

内 容 简 介

本书是由美国 Autodesk 公司提供的《Autodesk Inventor 5 Essentials Courseware》一书翻译而成。

Inventor 是 Autodesk 公司推出的面向机械设计的网络三维 CAD 软件, 它融合了当前 CAD 所采用的最新造型技术, 属于参数化三维特征造型软件。新推出的 Inventor 5 具有突破性的自适应技术(进一步完善了参数化设计方案)、非凡的大型装配处理性能 and 世界领先的 DWG 兼容性, 并且具有非常独特的用户界面、直观菜单、智能选项和精确修复错误的功能。

全书共分 14 章, 主要内容有 Autodesk Inventor 简介、零件建模、部件建模、表达视图、工程图、自适应零部件、设计参数、模型数据管理等。

本书可作为 Autodesk 授权培训中心(ATC)培训 Autodesk Inventor 的基础教材; 也可作为工程技术人员、CAD 爱好者的自学教材和普通高校、职业院校相关专业计算机辅助设计、计算机绘图课程教学的教材。

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无防伪标签者不得销售。

Copyright © 2001 Autodesk, Inc.

AutoCAD 2002 Level 1 & Update Official Training Courseware

本书中文版由 Autodesk 公司授权清华大学出版社在中国境内独家出版、发行。

未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号: 图字: 01-2002-4020 号

书 名: Autodesk Inventor 5 基础培训教程

作 者: 过小容 魏煜剑 编译

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编: 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

<http://www.tup.com.cn>

责任编辑: 章忆文

印 刷 者: 世界知识印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787 × 960 1/16 印 张: 32.5 字 数: 729 千字

版 次: 2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-89494-029-1

印 数: 0001 ~ 4000

定 价: 58.00 元

译者序言

本书是由美国 Autodesk 公司提供的《Autodesk Inventor 5 Essentials COurseware》一书翻译而成。Autodesk Inventor 是达到当今最新技术水平、具有强大实体造型能力和直观的用户界面的三维机械 CAD 工具。它的易用性可以使您在一天之内就具有生产力。该软件中包含了多项新开发的功能,其中最具特色的就是自适应零部件。自适应零部件能够自动改变参数以对其他零部件的修改后做出反应。另外, Autodesk Inventor 对 DWG 文件的兼容性也是最佳的,可以使用 DWG 输入向导轻易地导入 AutoCAD 和 Mechanical Desktop 模型数据,并在导入的 Mechanical Desktop 三维模型中仍然保留原来的参数信息,从而可以帮助您最大限度地利用原有的设计数据。所有这些功能特性将给各领域的设计工程师带来全新的体验和帮助。

该书与同类书相比具有以下四个显著特点。

1. 权威性:本书为 Autodesk 公司关于 Autodesk Inventor 的标准培训教程。对在全球范围内开展 Autodesk Inventor 的认证培训提供了权威性的教材,为您顺利通过水平论证提供了有力的保证。

2. 全面性:对在工程设计中使用 Autodesk Inventor 软件的基础知识、应用技巧和开发方法做了全面的介绍。

3. 自学性:本书内容详细、以实战为基础循序渐进。不管您是初学者还是熟悉 Autodesk Inventor 的老用户,都会在本书中得到您想得到的东西。每一章前面都有学习目标,每一章后面都有适宜的练习和测试题,非常适合自学者的练习和巩固。

4. 新颖性:所有例题和练习都取自于现实生活中的工程实例,不仅能够学习软件的使用方法和软件的设计思想,还能够学习到产品设计的思路和注意事项。

原英文版中的练习界面已改用中文版的界面。中英版本软件中不相一致的地方,以中文版软件为准。原书中的遗漏、错误已作补正。

由于译者水平有限,在翻译过程中的错漏乃至不妥之处在所难免,敬请读者批评、指正。

译者

于无锡联发软件工程有限公司 2002 年 8 月

引 言

欢迎使用 Autodesk Inventor 5 基础培训教程。这本培训手册可用于 Autodesk 授权培训中心，也可用于公司的培训和教室讲课时的教材。

本书可以用作几个小时的短期培训教材，也可以用作为期几天的详尽培训教材。本书的主要目的是帮助你快速提高；并鼓励你通过使用 Autodesk Inventor 设计支持系统 (DSS) 来进行自学。

在每一章结尾时会提供被称为“技能应用”的一节内容，其中包含了特别有挑战性的练习和“技能检测”问题，用以检查学习进程。书后所附的自安装的 Autodesk Inventors 基础培训教程光盘，包含了每章所需的练习文件。下面会讲解如何进行光盘的安装。

本书的章节安排如下：

- 学习目标 列出本章要做的和要学的要点。
- 内容简介 简要介绍本章的主要内容。
- 练习 通过图解举例，讲解命令的使用方法和工作流程。
- 本章小结 用表格的形式总结本章所用的命令和使用方法。
- 技能应用 具有挑战性的练习题，用以检查在本章所讲述的技能和知识。这些练习为技能挑战而设计，但不提供一步一步的操作指导。
- 技能检测 在每章结束时，用“对/错”判断或多项选择题检验你对本章所讲述内容的理解。

学员提示

本手册主要是为教师授课时使用，也是 Autodesk 官方培训教程系列之一。在学习计算机应用软件时，无论是长期学习还是短期学习，教师授课培训都是一条有效的途径。Autodesk 是为易学易用而设计的，集成的设计支持系统 (DSS) 同在线帮助文档一样能够给你提供实时的支持。

正如在开始时介绍的一样，本手册的每章都有相同的章节安排，以便学员能够跟着学，并理解意图。同时每个练习都是有针对性的，也是根据机械工程中的实例来设计的。

谁使用这本书

尽管本书是为教师讲课而设计的，但它也可以作为自学手册使用。

课程推荐时间

推荐三天(24 小时), 尽管本手册也可用作几个小时的短期教程。

用户基本条件

应能够使用 Windows 98/NT/2000, 同时具有参数化实体建模的概念。

课程目标

本课程的主要目标是教你学习创建复杂程度适中的零件和部件模型, 并使用工程视图图来表达设计意图。

在学完本手册的全部课程以后, 你将会精通基本的零件建模和部件建模技巧, 也会熟悉如何表达这些模块。在学习过程中, 请使用 Autodesk Inventor 设计支持系统(DSS), 在那里会找到设计过程中问题的解决方案, 而这些方案在培训教材中并没有特别指出。

课程描述

这个袖珍的标准课程涵盖了 Autodesk Inventor 创建、编辑、表达和打印零件与部件模型的功能。可以通过在线帮助、用户手册和本教材的实例练习来学习零件和部件建模。

本教材是为给大学学生、Autodesk 经销商和 Autodesk 培训合作伙伴提供 Autodesk Inventor 基本机械设计概念、练习和应用实例而设计的教材。

练习文件

本教材中的练习文件保存在书后所附的“Autodesk Inventor 5 正式培训教程”的光盘中。在光盘中有个名称为 Setup.msi 的自运行安装文件, 可以提供本教材中练习所需的文件。

安装练习文件

可按如下步骤安装练习文件:

- 在浏览器上打开 Autodesk Inventor 5 正式培训教程光盘, 并双击 Setup.msi。
- 安装程序将检测系统以确认 Autodesk Inventor 5 是否已经安装。在默认状态下将在安装 Autodesk Inventor 5 文件夹中创建一个 Essentials Exercise 文件夹, 以安装练习文件。当然也可以使用“浏览”按钮另外指定一个文件夹。
- Essentials Exercise 文件夹中包含培训教材每章节所需的子文件夹。练习文件就放在相应章节的子文件夹中。

项目

大多数工程师同时会服务于几个项目, 每个项目都是由许多文件组成。为了适应这种情况, Autodesk Inventor 使用项目来组织相关的文件, 并维持文件间的链接。

每个项目都有一个项目文件, 该文件存储了所有与该项目相关的文件路径。当打开一个文件时, Autodesk Inventor 使用当前项目文件中的路径去查找它所需的文件。要在不同的项目中工作, 必须用项目编辑器来使新项目激活。

使用项目文件

在开始做练习前，必须先完成以下工作：

- a. 启动 Autodesk Inventor。
- b. 在“快速入门”窗口的“如何开始”栏目中选择“项目”。
- c. 在“项目”窗口的背景中右击鼠标，选择“浏览”，打开要安装 Essentials Exercises 的文件夹，然后双击 Essentials_Exercise.ipj 文件。
- d. 在“项目”窗口，双击 Essentials_Exercise 项目，激活该项目，如图 1 所示。
- e. 现在就可以开始本教材中的练习了。

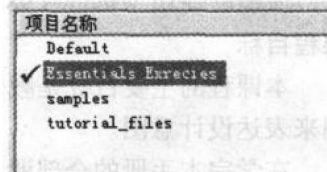


图 1

提示：在第 14 章“模型数据管理”中，对项目和项目编辑器会有更详细的讲解。

本手册字体规定

字 体	文本和实例的类型
加粗	键盘输入文字：长度 注意、提示和警告
斜体	轴的名称：X，Y，Z 轴 参考书的名称：Autodesk Inventor 5 Essentials 手册 强调词或词组：更快地解决问题… 介绍新术语：使用装配约束来… 路径名称：myfile\support\samples 按照描述排列在列表中项目：项目描述
字母全部大写	键盘上的按键名称。ENTER、SHIFT、CTRL、F4
名称加引号	对话框名或窗口中的选项：“拉伸”对话框中“截面轮廓”按钮 菜单名称：选择“文件”菜单 关联菜单或菜单中的选项：选择“可见” 工具栏名及其中命令名称：单击“草图”工具栏中“直线”命令 工具面板名及其中命令名称：单击“草图”工具面板中“直线”命令 章节名称：在第 14 章“模型数据管理”中
英文字母全部小写 括号内为中文名称	文件名称：template.ipt 独立文件扩展名：.ipt，.iam，.idw 对象名称：curve(曲线)、line(直线)、circle(圆)、ellipse(椭圆)

目 录

第 1 章 熟悉 Autodesk Inventor	1
1.1 学习目标	1
1.2 建模过程简介	1
1.3 快速入门	2
1.3.1 开始使用 Autodesk Inventor 设计	5
1.3.2 Autodesk Inventor 工作流程	5
1.3.3 零件文件	5
1.3.4 部件文件	6
1.3.5 表达视图文件	6
1.3.6 工程图文件	6
1.3.7 使用模板文件	6
1.4 用户界面	7
1.4.1 浏览器	8
1.4.2 零件模型中浏览器的选项	9
1.4.3 部件模型浏览器的菜单选项	10
1.4.4 表达视图浏览器的菜单选项	11
1.4.5 工程图浏览器的菜单选项	12
1.4.6 工具面板	12
1.4.7 提示模式和隐藏提示模式	13
1.4.8 工具栏	13
1.4.9 菜单构成	13
1.4.10 快捷键	15
1.4.11 三维指示器	15
1.4.12 在线帮助和教程	15
1.4.13 帮助主题	15
1.4.14 新特性	16
1.4.15 教程	17
1.4.16 AutoCAD 用户帮助	17
1.4.17 Autodesk 在线支持	18

第2章 零件建模简介	19
2.1 学习目标	19
2.2 基于特征的零件建模介绍	19
2.2.1 参数化建模的益处	19
2.3 参数化实体建模过程	21
2.3.1 分析零件以确定工作流程	21
2.4 参数建模技术	23
2.5 剖析参数化零件	25
2.5.1 草图特征	25
2.5.2 放置特征	25
2.5.3 定位特征	26
2.6 修改零件特征	27
2.6.1 编辑几何约束和尺寸约束	27
2.6.2 镜像特征	28
2.6.3 抑制特征	28
2.7 零件建模的提示及技巧	28
2.7.1 练习 2-1: 创建两个简单的参数化零件	29
2.8 本章小结	51
2.9 技能应用: 创建一个零件	52
2.10 技能检测	53
第3章 使用草图	54
3.1 学习目标	54
3.2 草图介绍	54
3.3 创建草图	55
3.3.1 “草图”命令	55
3.3.2 从工具栏中选择命令	55
3.3.3 从工具面板中选择命令	55
3.3.4 创建草图原则	55
3.3.5 草图环境	56
3.3.6 草图坐标系	57
3.3.7 直接参考模型边	57
3.3.8 创建参考几何	57
3.3.9 精确输入	58
3.3.10 相对原点	59

3.3.11	相对方向	59
3.3.12	增量输入	60
3.3.13	练习 3-1: 用线段创建一个草图	60
3.3.14	练习 3-2: 用相切线创建一个轮廓	63
3.4	草图医生	65
3.5	约束草图	67
3.5.1	在 Autodesk Inventor 中约束草图	67
3.5.2	几何约束	68
3.5.3	规划约束	69
3.5.4	显示或删除约束	69
3.5.5	显示所有约束	70
3.5.6	练习 3-3: 添加、显示约束	71
3.6	标注草图	74
3.6.1	尺寸类型	75
3.6.2	直径尺寸	75
3.6.3	计算尺寸	76
3.6.4	添加尺寸的另外一些选项	77
3.6.5	自动标注尺寸	78
3.6.6	从工具栏中选取命令	79
3.6.7	从工具面板中选取命令	79
3.6.8	使用“自动标注尺寸”命令	79
3.6.9	创建用户参数	80
3.6.10	草图标注尺寸原则	80
3.6.11	练习 3-4: 标注一个轮廓	81
3.7	编辑草图	84
3.7.1	约束拖动	84
3.8	本章小结	85
3.9	技能应用: 创建草图几何	85
3.10	技能检测	86
第 4 章	创建简单草图特征	88
4.1	学习目标	88
4.2	草图特征介绍	88
4.2.1	简单草图特征	88
4.2.2	草图和轮廓	89

4.2.3	退化草图和未退化草图	89
4.3	使用草图平面	90
4.3.1	“草图”命令	90
4.3.2	从工具栏中选取命令	91
4.3.3	使用零件表面定义一个草图	91
4.3.4	使用工作平面放置一个草图	91
4.3.5	草图坐标系	92
4.3.6	编辑草图坐标系	92
4.3.7	“编辑坐标系”命令	93
4.3.8	从命令工具栏中选取命令	93
4.3.9	从工具面板中选取命令	93
4.4	创建拉伸特征或旋转特征	94
4.4.1	特征关系——添加、切削、求交	94
4.4.2	指定终止方式	95
4.4.3	拖动拉伸或旋转轮廓	95
4.4.4	高级终止选项	96
4.4.5	到一个平面或表面终止	96
4.4.6	拉伸到一个表面的延伸面	96
4.4.7	从表面到表面	97
4.4.8	拉伸到无限延伸的表面	98
4.4.9	到下一个终止	98
4.4.10	终止曲面	98
4.4.11	加强筋和隔板	99
4.4.12	网状加强筋	100
4.4.13	从命令工具栏中选取命令	100
4.4.14	从工具面板中选取命令	100
4.4.15	创建加强筋和隔板	101
4.4.16	加强筋方向	101
4.4.17	加强筋厚度	101
4.4.18	加强筋终止方式	102
4.4.19	延伸截面轮廓	102
4.4.20	创建网状加强筋	103
4.4.21	“拉伸”命令	103
4.4.22	从命令工具栏中选取命令	104
4.4.23	从工具面板中选取命令	104

4.4.24	练习 4-1: 从一个轮廓拉伸两个特征	104
4.4.25	练习 4-2: 在部件中拉伸一个特征	107
4.4.26	“旋转”命令	113
4.4.27	从命令工具栏中选取命令	113
4.4.28	从工具面板中选取命令	114
4.4.29	练习 4-3: 创建一个旋转特征	114
4.5	本章小结	116
4.6	技能应用: 创建旋转特征	117
4.7	技能检测	117
第 5 章	使用定位特征	119
5.1	学习目标	119
5.2	定位特征介绍	119
5.3	工作平面	120
5.3.1	工作平面的显示	120
5.3.2	工作平面示例	121
5.3.3	默认工作平面	122
5.3.4	“工作平面”命令	122
5.3.5	从工具栏中选取命令	123
5.3.6	从工具面板中选取命令	123
5.3.7	练习 5-1: 创建工作平面	123
5.4	工作轴	128
5.4.1	工作轴示例	128
5.4.2	“工作轴”命令	129
5.4.3	从工具栏中选取命令	129
5.4.4	从工具面板中选取命令	129
5.4.5	练习 5-2: 使用定位特征完成零件设计	130
5.5	工作点	135
5.5.1	“工作点”命令	135
5.5.2	从工具栏中选取命令	135
5.5.3	从工具面板中选取命令	135
5.6	本章小结	136
5.7	技能应用: 创建旋转特征	136
5.8	技能检测	137

第6章 添加放置特征	138
6.1 学习目标	138
6.2 放置特征介绍	138
6.3 孔特征	139
6.3.1 “打孔”命令	140
6.3.2 从工具栏中选取命令	140
6.3.3 从工具面板中选取命令	141
6.3.4 “打孔”对话框	141
6.3.5 练习6-1: 放置孔和螺纹特征	142
6.4 圆角特征	150
6.4.1 “圆角”命令	152
6.4.2 从工具栏中选取命令	152
6.4.3 从工具面板中选取命令	152
6.4.4 “圆角”对话框	153
6.5 倒角特征	155
6.5.1 “倒角”命令	156
6.5.2 从工具栏中选取命令	156
6.5.3 从工具面板中选取命令	156
6.5.4 “倒角”对话框	156
6.5.5 练习6-2: 添加倒角和圆角特征	157
6.6 壳特征	163
6.6.1 “抽壳”命令	164
6.6.2 从工具栏中选取命令	164
6.6.3 从工具面板中选取命令	164
6.6.4 “抽壳”对话框	164
6.6.5 练习6-3: 创建壳特征	165
6.7 阵列特征	166
6.7.1 “矩形阵列”命令	167
6.7.2 从工具栏中选取命令	167
6.7.3 从工具面板中选取命令	167
6.7.4 “矩形阵列”对话框	168
6.7.5 “环形阵列”命令	168
6.7.6 从工具栏中选取命令	168
6.7.7 从工具面板中选取命令	169
6.7.8 “环形阵列”对话框	169

6.7.9 “镜像”命令	170
6.7.10 从工具栏中选取命令	170
6.7.11 从工具面板中选取命令	170
6.7.12 “镜像”对话框	171
6.7.13 练习 6-4: 创建阵列特征	171
6.8 本章小结	176
6.9 技能应用	176
6.10 技能检测	177
第 7 章 创建放样、扫掠和分割特征	178
7.1 学习目标	178
7.2 放样特征	178
7.2.1 “放样”命令	179
7.2.2 从工具栏中选取命令	179
7.2.3 从工具面板中选取命令	179
7.2.4 “放样”对话框	180
7.2.5 练习 7-1: 创建一个风扇叶片	180
7.3 扫掠特征	184
7.3.1 “扫掠”命令	185
7.3.2 从工具栏中选择命令	185
7.3.3 从工具面板中选择命令	185
7.3.4 “扫掠”对话框	185
7.3.5 练习 7-2: 创建扫掠特征	186
7.4 分割特征	190
7.4.1 “分割”命令	190
7.4.2 从工具栏中选择命令	191
7.4.3 从工具面板中选择命令	191
7.4.4 “分割”对话框	191
7.4.5 练习 7-3: 分割零件	192
7.5 本章小结	203
7.6 技能应用	203
7.7 技能检测	204
第 8 章 创建零件工程图	206
8.1 学习目标	206

8.2	零件工程图介绍	206
8.3	设置绘图标准	207
8.4	工程图资源	208
8.4.1	图纸布局	208
8.4.2	编辑默认图纸	209
8.4.3	选用图纸格式作为图纸布局	209
8.4.4	定义图框	210
8.4.5	定义标题栏	211
8.4.6	编辑标题栏	212
8.4.7	从工具栏中选择命令	213
8.4.8	从工具面板中选择命令	213
8.4.9	练习 8-1: 设置工程图纸	213
8.5	工程视图	219
8.5.1	“创建视图”命令	220
8.5.2	从工具栏中选择命令	220
8.5.3	从工具面板中选择命令	220
8.5.4	“创建视图”对话框	221
8.5.5	投影视图	221
8.5.6	“投影视图”命令	222
8.5.7	从工具栏中选择命令	223
8.5.8	从工具面板中选择命令	223
8.5.9	编辑视图	223
8.5.10	练习 8-2: 创建多个视图	223
8.5.11	剖视图	227
8.5.12	“剖视图”命令	228
8.5.13	从工具栏中选择命令	228
8.5.14	从工具面板中选择命令	228
8.5.15	“剖视图”对话框	228
8.5.16	局部视图	229
8.5.17	“局部视图”命令	229
8.5.18	从工具栏中选择命令	229
8.5.19	从工具面板中选择命令	230
8.5.20	“局部视图”对话框	230
8.5.21	斜视图	230
8.5.22	“斜视图”命令	231

8.5.23	从工具栏中选择命令	231
8.5.24	从工具面板中选择命令	231
8.5.25	“斜视图”对话框	231
8.5.26	打断视图	232
8.5.27	“打断视图”命令	232
8.5.28	从工具栏中选择命令	232
8.5.29	从工具面板中选择命令	233
8.5.30	“打断视图”对话框	233
8.5.31	练习 8-3: 剖视图、局部视图和斜视图	234
8.6	修改视图和剖面	238
8.6.1	对齐视图	238
8.6.2	删除视图	238
8.6.3	编辑剖面线	239
8.6.4	练习 8-4: 修改视图和剖面	239
8.7	工程图标注	243
8.7.1	从工具栏中选择命令	243
8.7.2	从工具面板中选择命令	243
8.7.3	创建尺寸	244
8.7.4	尺寸样式	245
8.7.5	从菜单中选择命令	245
8.7.6	使用尺寸样式	246
8.7.7	覆盖尺寸样式	246
8.7.8	使用工程图管理器复制尺寸样式	247
8.7.9	从菜单中选择命令	247
8.7.10	添加中心标记和中心线	247
8.7.11	添加注释和指引线文本	248
8.7.12	孔/螺纹孔标注	249
8.7.13	从工具栏中选择命令	250
8.7.14	从工具面板中选择命令	250
8.7.15	螺纹的表达	250
8.7.16	输入标题栏信息	251
8.7.17	练习 8-5: 添加尺寸和注释	252
8.8	打印图纸	262
8.9	创建工程图的技巧与提示	263
8.10	本章小结	264

8.11 技能应用	265
8.12 技能检测	266
第9章 部件模型基础	268
9.1 学习目标	268
9.2 部件模型介绍	268
9.2.1 部件基础	269
9.2.2 部件环境	269
9.2.3 “部件”工具栏	269
9.2.4 部件坐标系	270
9.2.5 部件浏览器	270
9.3 装入零部件	270
9.3.1 装配零部件的资源	271
9.3.2 “装入现有零部件”命令	271
9.3.3 从工具栏、菜单或关联菜单中选取命令	272
9.3.4 从工具面板中选取命令	272
9.3.5 将零部件拖入部件中	272
9.4 在部件中创建零部件	273
9.4.1 创建在位零件	273
9.4.2 在部件中使用定位特征	274
9.4.3 使用投影边和特征	275
9.4.4 创建零部件命令	276
9.4.5 从工具栏、菜单或关联菜单中选取命令	276
9.4.6 从工具面板中选取命令	276
9.4.7 创建在位子部件	277
9.4.8 选择子部件的策略	277
9.5 约束零部件	278
9.5.1 添加装配约束	279
9.5.2 配合约束	280
9.5.3 对准角度约束	281
9.5.4 相切约束	282
9.5.5 插入约束	283
9.5.6 在部件浏览器中观察装配约束	283
9.5.7 在图形窗口中观察装配约束	284
9.5.8 编辑装配约束	284