

 AUTODESK®

Broadview[®]
www.broadview.com.cn

AUTODESK 官方标准教程系列

精于心 美于形

2014
Autodesk[®] Inventor[®]
基础培训教程

Autodesk, inc.主编 ACAA教育策划 胡仁喜 编著

 电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
***** HTTP://WWW.PH.EI.COM.CN

014009616

AUTODESK
TH122
1238

AUTODESK 官方标准教程系列

精于心 美于形

2014 Autodesk® Inventor® 基础培训教程

Autodesk, inc.主编 ACAA教育策划 胡仁喜 编著



TH122
1238

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry



北航

C1696190

内 容 简 介

《Autodesk Inventor 2014 基础培训教程》是 Inventor AIP 2014 系列教程的基础部分。本书面向 Inventor AIP 的入门级读者，详细讲述 Inventor 的基本知识、基本模块和基本操作。

Inventor 2014 在 Inventor 2013 的基础上增加了一些新特性，包括界面、操作和功能上都有改动，操作更加方便、更加人性化、功能更加强大。

本书内容主要包括 Inventor 入门、二维草图绘制技术、基本的零件造型技术、基础钣金技术、基本的装配技术、资源中心、工程图处理的基本技术、文件转换和打包。本教程以机械行业标准和设计习惯为基础，以设计草图→零件设计→装配设计→工程图绘制的设计规则为主线，以范例操作为主要讲述方式，通过对本书内容的学习，读者能够掌握 Inventor 的基础功能，并可以使用 Inventor 来进行自己的设计工作。

本书可作为 Inventor 入门用户的教程，也可作为高等院校相关专业的教材。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

Autodesk Inventor 2014 基础培训教程 / 胡仁喜编著. —北京：电子工业出版社，2014.1

Autodesk 官方标准教程系列

ISBN 978-7-121-21687-9

I. ①A… II. ①胡… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件—技术培训—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 245794 号

策划编辑：林瑞和

责任编辑：徐津平

特约编辑：赵树刚

印 刷：三河市双峰印刷装订有限公司

装 订：三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036

开 本：787×1092 1/16 印张：25.25 字数：647 千字

印 次：2014 年 1 月第 1 次印刷

定 价：59.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

前 言

《Autodesk Inventor 2014 基础培训教程》是 Inventor AIP 2014 系列教程的初级部分。本书面向 Inventor AIP 的入门级读者，详细讲述 Inventor 基本知识、基本模块和基本操作，本书包括 12 章内容。

第 1 章 Inventor 入门，主要介绍了 Inventor 的历史、优点和特点，如何安装/卸载 Inventor，如何组建网络服务器，概述 Inventor 的模块组成，设计项目的管理。举例说明 Inventor 的设计思想：零部件设计参数化。

第 2 章 草图应用基础，在 Inventor 中二维草图是一切三维实体零部件设计的基础。本章主要讲述二维草图线的绘制、编辑及约束的添加，并介绍如何利用二维草图求解设计数据及草图块的相关知识。

第 3 章 创建和编辑草图特征，以实例演示的方式向读者讲解零件造型的基本功能——特征，以及如何对特征进行操作和编辑。

第 4 章 创建放置特征，主要介绍了放置特征的基本功能以及如何对这些功能就行编辑和操作。

第 5 章 创建工作特征，工作平面、轴、点和用户坐标系在零件造型当中发挥这重要的作用，通过本章了解工作特征的创建。

第 6 章 零件建模基础，主要介绍了多实体的创建、特性以及拔模和扫掠等特征的创建，这些都是建立模型的基础。

资源中心是 Inventor 为用户提供的—个庞大的数据资源库，在这里不但有所有的 GB 标准件，还有大量的常用设计规则和设计数据。本章讲述如何管理资源中心，并把这些资源拿出来用于设计。

第 7 章 创建和编辑装配模型，主要讲述了在装配中新建和装入零部件并给这些零部件添加约束的方法，并介绍了零件的自适应功能和装配完成后的装配分析。

第 8 章 表达视图处理技术，主要介绍了如何创建表达视图以及动作的设置。

第 9 章 工程图是机械设计的最后一个环节，本章将讲解 Inventor 中工程图的创建环境，工程图中各种视图的创建功能和标注功能，以及 GB 标准工程图图纸、图框的定制。

第 10 章 钣金设计, 钣金是机械设计中一个比较特殊的零件, 本章以钣金实例的创建过程为依托, 详细讲述钣金零件设计的基本功能。

第 11 章 焊接设计, 主要介绍如何创建焊接件, 并在焊接件中创建一些特征。

第 12 章 模型和样式, 主要介绍了颜色和样式编辑器的使用方法以及衍生零件功能的应用, 并介绍了 Inventor 中自带的资源中心。

本教程以机械行业标准和设计习惯为基础, 以设计草图→零件设计→装配设计→工程图绘制的设计规则为主线; 以范例操作为主要讲述方式; 通过对本书内容的学习, 读者能够掌握 Inventor 的基础功能, 并可以使用 Inventor 来进行自己的设计工作。

提示: “本书相关素材请在 <http://3d.acaa.cn> 进行下载”。

编 著 者

目 录

第 1 章 Inventor 入门	1
1.1 Inventor 概述	1
1.2 Inventor 的安装与卸载	2
1.2.1 安装 Inventor 之前要注意的事项	2
1.2.2 安装 Autodesk Inventor 2014 的步骤	3
1.2.3 更改或卸载安装	4
1.3 Inventor 基本使用环境	5
1.3.1 用户界面	5
1.3.2 应用程序菜单	6
1.3.3 功能区	9
1.3.4 鼠标的使用	10
1.3.5 观察和外观命令	11
1.3.6 导航工具	13
1.3.7 全屏显示模式	15
1.3.8 快捷键	15
1.3.9 直接操纵	16
1.3.10 信息中心	17
1.3.11 Inventor 环境总览	17
1.4 参数化建模技术	18
1.4.1 参数化设计思想	18
1.4.2 参数化建模技术的实现方法	18
1.4.3 Inventor 的一般参数化过程	19
1.5 Autodesk 的数字样机技术	24
1.5.1 数字样机的工作流	25
1.5.2 数字样机的零部件	26
1.6 本章小结	27
第 2 章 草图应用基础	28
2.1 创建草图	28
2.1.1 草图环境	28
2.1.2 草图工具	30
2.1.3 创建草图原则	35
2.1.4 草图坐标系	35
2.1.5 精确输入	36

2.1.6	编辑草图	36
2.2	约束草图	41
2.2.1	Autodesk Inventor 中的草图约束	41
2.2.2	几何约束	42
2.2.3	规划约束	45
2.2.4	显示或删除约束	46
2.2.5	标注草图	47
2.3	“二维草图”工具	59
2.3.1	二维几何图元线型和尺寸样式	59
2.3.2	创建二维几何图元线型和尺寸样式的工具	60
2.3.3	如何使用二维几何图元草图工具	60
第 3 章	创建和编辑草图特征	68
3.1	草图特征	68
3.1.1	简单的草图特征	69
3.1.2	退化和未退化的草图	70
3.1.3	草图和轮廓	71
3.1.4	共享草图的特征	72
3.2	创建拉伸特征	75
3.2.1	拉伸特征概述	76
3.2.2	拉伸工具	76
3.2.3	拉伸特征关系——添加、切削、求交	78
3.2.4	指定终止方式	79
3.2.5	编辑拉伸特征	80
3.3	创建旋转特征	85
3.3.1	简单旋转轮廓	86
3.3.2	旋转工具	86
3.3.3	创建旋转特征	87
3.3.4	旋转特征关系——添加、切削、求交	88
3.3.5	编辑旋转特征	89
第 4 章	创建放置特征	94
4.1	圆角特征	94
4.1.1	倒圆工具	95
4.1.2	等半径模式	95
4.1.3	变半径模式	96
4.1.4	过渡模式	98

4.1.5	面圆角	99
4.1.6	全圆角	100
4.1.7	“圆角”对话框中的扩展选项	100
4.1.8	创建等半径圆角的过程	101
4.1.9	创建变半径圆角的过程	102
4.1.10	编辑圆角特征	103
4.2	孔和螺纹特征	108
4.2.1	关于孔特征	108
4.2.2	使用打孔工具创建孔的好处	108
4.2.3	打孔工具	108
4.2.4	螺纹	114
4.2.5	创建螺纹特征的过程	116
4.3	抽壳	119
4.4	阵列	123
4.4.1	矩形阵列	123
4.4.2	环形阵列	129
4.4.3	镜像	133
第 5 章	创建工作特征	137
5.1	工作平面	137
5.1.1	默认的工作平面	137
5.1.2	工作平面命令	139
5.2	工作轴	151
5.3	工作点	154
5.4	用户坐标系	160
第 6 章	零件建模基础	161
6.1	多实体	161
6.1.1	基本概念	161
6.1.2	创建多实体的环境	162
6.1.3	创建多实体	162
6.1.4	多实体成员间的布尔运算	164
6.1.5	多实体的常规特性	165
6.1.6	多实体的颜色信息	166
6.1.7	生成零部件	168
6.2	拔模	170
6.3	加强筋	172

6.3.1	创建平行于草图平面的加强筋	174
6.3.2	创建垂直于草图平面的加强筋	175
6.4	放样	176
6.4.1	截面尺寸	179
6.4.2	对应实例	180
6.4.3	创建中心线放样	181
6.4.4	创建到点的放样	182
6.4.5	创建面积放样	183
6.5	扫掠	184
6.5.1	创建扫掠特征	187
6.5.2	创建螺旋扫掠特征	190
6.5.3	创建用于定位螺纹的圆柱体和定位特征	191
6.5.4	创建和定位用于螺纹的截面轮廓	192
6.6	创建和编辑塑料特征	192
6.7	建立具有扁平平台面的支撑台特征	197
6.8	栅格孔特征	199
6.9	在薄壁零件上建立栅格孔特征, 从二维草图开始	201
6.10	卡扣式连接特征	202
6.11	合并和移动实体	205
第 7 章 创建和编辑装配模型		209
7.1	自上而下的设计	209
7.2	装配建模基础	210
7.2.1	装配模型基础	210
7.2.2	装配环境	214
7.2.3	部件工具面板	214
7.2.4	浏览器	215
7.3	在装配中装入和创建零部件	223
7.3.1	装入零部件工具	223
7.3.2	定位零部件来源	223
7.3.3	替换零部件	225
7.3.4	在装配中创建零部件	226
7.4	约束零部件	235
7.4.1	添加约束	235
7.4.2	查看约束	245
7.4.3	编辑装配约束	247
7.5	自适应零件	252

7.5.1	自适应特征简介	252
7.5.2	创建自适应零部件的方法	253
7.5.3	自适应草图	255
7.5.4	自适应特征	256
7.5.5	装配中的自适应情况	258
7.5.6	使用装配约束	259
7.5.7	使用自适应零件的注意要点	260
7.6	装配分析	260
7.6.1	干涉分析工具	260
7.6.2	面分析工具	262
7.6.3	搜索定位零部件	267
第 8 章	表达视图处理技术	272
8.1	表达视图的创建	272
8.1.1	创建位置参数和轨迹	277
8.1.2	播放表达视图	279
8.2	设计表达视图	280
8.2.1	什么是设计表达视图	280
8.2.2	设计表达视图中存储的信息	282
8.2.3	设计表达视图的命令	282
8.2.4	表达视图的应用与好处	283
8.3	视图表达中的动作处理	285
8.3.1	体验零件装配动作定义	285
8.3.2	动作定义详细设置	291
第 9 章	工程视图处理技术	294
9.1	工程图创建环境	295
9.2	工程图资源的定制	297
9.2.1	图纸的选择	297
9.2.2	定制标题栏数据来源	298
9.2.3	定制图框	299
9.3	斜视图和剖面视图	300
9.3.1	斜视图	300
9.3.2	剖面视图	301
9.4	局部视图和断开视图	308
9.4.1	局部视图	308
9.4.2	断开视图	311

9.4.3	编辑断开视图	312
9.5	局部剖视图	313
9.5.1	创建局部剖视图	313
9.5.2	编辑局部剖视图	316
9.6	工程图标注及明细表	316
9.6.1	工程图标注	316
9.6.2	孔/螺纹注释	321
9.6.3	倒角标注	322
9.6.4	文本/指引线文本	323
9.6.5	表面粗糙度符号	323
9.6.6	焊接符号	324
9.6.7	添加中心线和中心线标记	324
9.6.8	表格	326
9.6.9	孔参数表	328
9.6.10	引出序号	330
9.6.11	自动引出序号	332
9.6.12	明细栏	333
第 10 章	钣金设计	338
10.1	钣金设计环境	338
10.1.1	钣金设计入口	338
10.1.2	钣金设计工具面板	340
10.2	创建钣金特征	341
10.3	钣金展开模式的方法	355
10.4	复杂钣金特征	360
10.4.1	凸缘	360
10.4.2	卷边	361
10.4.3	拐角接缝	362
10.4.4	折弯	363
第 11 章	焊接设计	365
11.1	焊接表示方法	365
11.1.1	焊接符号	365
11.1.2	编辑模型上的焊接符号	366
11.1.3	添加模型焊接符号	366
11.1.4	移动模型焊接符号	366
11.2	创建焊接件	368

11.3	焊道特征类型	369
11.4	焊缝计算器	372
11.4.1	计算对接焊缝	372
11.4.2	计算带有连接面载荷的角焊缝	373
11.4.3	计算承受空间荷载的角焊缝	374
11.4.4	计算塞焊缝和坡口焊缝	375
11.4.5	计算点焊缝	375
第 12 章	模型和样式	377
12.1	材料	377
12.2	外观	378
12.3	衍生零部件	379
12.3.1	如何知道使用哪些衍生样式	381
12.3.2	创建衍生零件或衍生部件	381
12.3.3	更新衍生零件	384
12.3.4	管理和导出衍生零件	385
12.4	资源中心	385
12.4.1	资源中心工具和中心库	386
12.4.2	从资源中心调入命令	387

第 1 章 Inventor 入门

本章学习目标

- 认识安装 Autodesk Inventor 系统所需的硬件配置和软件环境。
- 尝试新建、打开、保存 Inventor 文件。
- 了解基本术语和装配、零件、工程图及表达视图环境的工具面板、浏览器和图形界面。
- 掌握创建和使用项目文件。
- 了解 Inventor 专业模块的主要功能和用途。
- 了解 Inventor 的用户界面 Ribbon 和视口操作，熟悉 ViewCube 工具的使用方法。
- 熟悉应用程序菜单和快速访问工具栏。
- 掌握工具动画演示、渐进式工具提示、演示动画增强功能。
- 了解自定义的 Inventor 文件信息提示。
- 了解兼容性，CAD 文件的导入：增加导入.dwg 格式文件及.3dm 格式文件。

1.1 Inventor 概述

Autodesk Inventor 是美国 Autodesk 公司推出的一款可视化三维实体建模软件，它是一款全面的设计工具，它的功能涵盖了产品的草图设计、零件设计、零件装配、分析计算、视图表达、模具设计、工程图设计等全过程，还包括了专业的运动仿真、结构性分析、应力分析、三维布线、三维布管等功能。它用于帮助用户创建和验证完整的数字样机以减少物理样机的投入，用户在数字样机设计流程中获得极大的优势，并且能在更短的时间内生产出更好的产品，以更快的速度将更多的创新产品推向市场。

在进行机械产品设计的过程中常会遇到一些棘手的问题，例如，操作界面复杂，难以在短期内上手，这样就需要大量的培训和接触才能熟悉该软件；产品文件类型多样，无法有效传达数据和进行思想交流；青睐数字样机的优势，但担心数据在出书过程中丢失等。

Inventor 具有强大的三维造型能力，有良好的设计表达能力，与其他主流三维 CAD 软件相比，它具有以下明显特点。

1. 简单易懂的操作界面

Autodesk Inventor 采用了 Autodesk 产品通用的功能区 (Ribbon) 界面 (见图 1-1)，这种界面与 Microsoft Office 最新的风格一致，此界面根据功能的不同划分成若干功能区，方便用户操作。对于使用 Autodesk 其他产品 (如 AutoCAD 2014) 的用户，能够使其在短期内熟悉 Inventor 的应用环境并快速上手，真正达到“知一而晓百”。



图 1-1 Inventor 标准 Ribbon 用户界面

2. 智能简便的操作方式

直接操作作为一种新的用户界面，使用户可以直接参与模型交互及修改模型，同时还可以实时查看更改。生成的交互是动态的、可视的、可预测的。用户可以将注意力集中到图形区域内显示的几何图元上，而无须关注与功能区、浏览器和对话框等用户界面要素的交互。

3. 简化模具设计

Autodesk Inventor 产品线中包含自动化模具设计工具，用户可以直接利用 Inventor 中注塑件的三维模型，借助 Autodesk Moldflow 塑料流动工具，Inventor 可以帮助用户优化模具设计并减少模具试修次数。

4. 加强设计沟通协作

Inventor 与 Autodesk 数据管理应用的紧密集成有利于高效地交流设计数据，让设计团队与制造团队能够尽早开展协作。各个团队都可以利用免费的 Autodesk Design Review 软件来管理和跟踪数字样机中的所有组件，从而更好地重复利用关键的设计数据和管理物料清单 (BOM)，加强与其团队及合作伙伴之间的协作。

5. 支持多种数据格式

Inventor 能够导入、导出多种数据格式，如 IGES、Parasolid、ACIS、STEP 等，方便用户交流，对于来自其他主流 CAD 软件的文件也能够读取自如。尤其随着工业设计软件 Alias 的加入，Inventor 能够关联性地继承 Alias 三维模型数据。

6. 强大的二维工程图处理技术

AutoCAD 作为一款优秀的二维设计软件已经成为业界的标准，而 Inventor 与 AutoCAD 同属 Autodesk 整体解决方案阵容的产品。作为“近亲”，Inventor 与 AutoCAD 的很多优势，使得很多来自于 AutoCAD 的二维数据能够毫无损失地移植到 3D 环境下。

1.2 Inventor 的安装与卸载

1.2.1 安装 Inventor 之前要注意的事项

- 使用本地计算机管理员权限安装 Inventor。如果登录的是受限账户，可用鼠标右键单击“Setup.exe”以管理员身份运行。
- 在 Windows Vista 上安装时应禁用“用户账户控制”功能，在 Windows 7 上安装时，应关闭“用户账户控制”或降低等级为“不要通知”。

- 确保有足够的硬件支持。对于复杂的模型、复杂的模具部件及大型部件（通常包含 1000 多个零件），建议最低内存为 3GB。同时应该确定有足够的磁盘空间。以 Inventor 2014 为例，它的磁盘需求大约要 7GB。
- 在安装 Autodesk Inventor 2014 之前请先更新操作系统，如果没有更新则会自动提示用户更新。安装所有的安全更新后请重启系统。请勿在安装或卸载该软件时更新操作系统。
- 强烈建议先关闭所有的 Autodesk 应用程序，然后再安装、维护或卸载该软件。
- DWG TrueView 是 Inventor 必不可少的组件。卸载 DWG TrueView 可能导致 Inventor 无法正常运行。
- 安装 Inventor 时应尽量关闭防火墙、杀毒软件。如果安装的操作系统是 Windows 7，应降低或者关闭 UAC 安全的设置。

1.2.2 安装 Autodesk Inventor 2014 的步骤

(1) 插入安装光盘，双击“Setup.exe”文件，弹出 Inventor 安装的欢迎界面，在右上角选择语言，如图 1-2 所示。



图 1-2 Inventor 安装的欢迎界面

(2) 单击“安装”按钮，在打开的窗口中单击“下一步”按钮进入“产品信息”界面。如果用户选择的不是试用该产品，则需要提供用户信息和产品序列号数据，如图 1-3 所示。

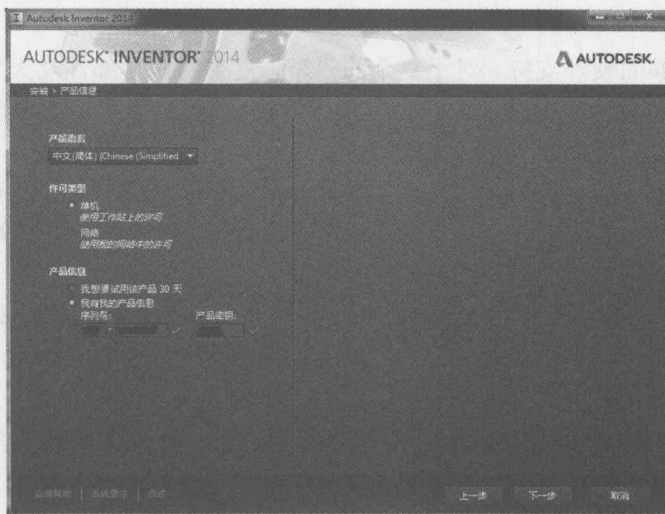


图 1-3 “产品信息”界面

(3) 单击“下一步”按钮进入选择要安装的产品及路径界面，如图 1-4 所示。

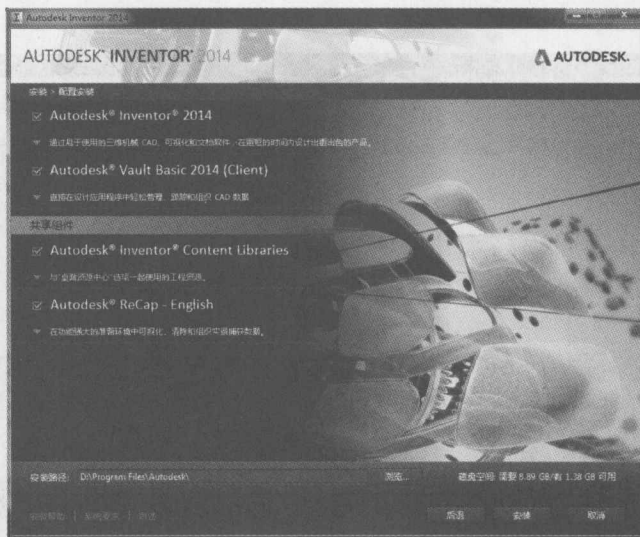


图 1-4 选择要安装的产品界面

(4) 选择好路径后单击“安装”按钮等待自动安装，最后单击“完成”按钮。

1.2.3 更改或卸载安装

Inventor 提供 3 种维护方式：卸载、更改和修复。

(1) 关闭所有打开的程序。

(2) 选择“开始”→“控制面板”→“程序和功能”命令，选择 Autodesk Inventor 2014，然后单击“卸载/更改”按钮，如图 1-5 所示。

(3) 修改完成后需要重新启动系统来启用修改设置。



图 1-5 添加或更改程序

1.3 Inventor 基本使用环境

1.3.1 用户界面

如图 1-6 所示为 Autodesk Inventor 2014 默认的用户界面,它主要包括图形窗口、功能区、快速访问工具条、通信中心、浏览器、状态栏、文件选项卡和关联菜单等。

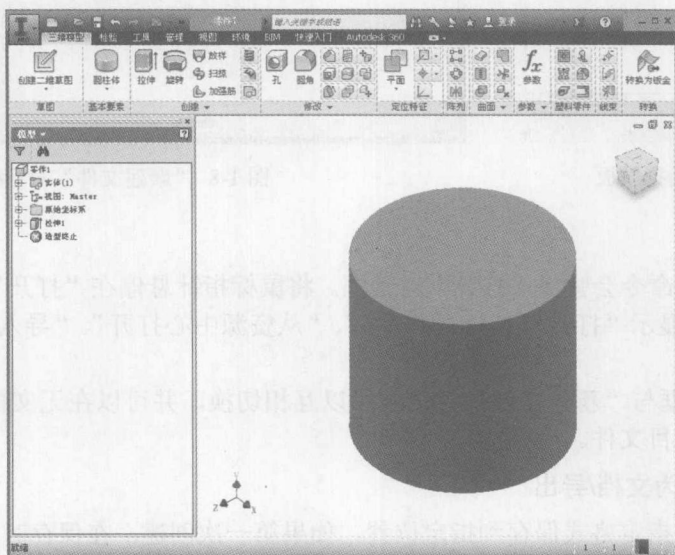


图 1-6 Autodesk Inventor 2014 用户界面