



附 2 张 DVD
含全程语音视频讲解

Autodesk Inventor (2014版)

快速入门与提高教程

北京兆迪科技有限公司◎编著

- ★ **实例丰富、实用性强:** 包括零件设计、曲面造型、装配、钣金和工程图设计, 读者完成本书的学习后, 能快速运用Autodesk Inventor软件来完成较复杂产品的设计工作。
- ★ **一线工程师倾力打造:** 书中实例、案例等均来自生产一线真实产品, 融入一线工程师多年的Autodesk Inventor使用经验、技巧。
- ★ **附2张DVD、附加值高:** 制作了295个Inventor应用技巧和实例的语音视频学习文件(11.2小时, 共计6.3GB), 帮助读者快速、深入学习。
- ★ **全程语音视频讲解, 在线答疑解惑, 互动学习。**



Autodesk Inventor 工程应用精解丛书

Autodesk Inventor
快速入门与提高教程
(2014 版)

北京兆迪科技有限公司 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是学习 Inventor 2014 软件的快速入门与提高书籍,内容包括 Inventor 安装、软件的工作界面与基本设置、二维截面的草绘、零件设计、曲面设计、装配设计、模型的测量与分析、钣金设计和工程图的制作等。书中讲解中所选用的范例、实例或应用案例覆盖了不同行业,具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 295 个 Inventor 应用技巧和具有针对性的实例教学视频并配有详细的语音讲解,时长 11.2 小时(707 分钟),光盘中还包含本书所有的素材源文件以及 Inventor 软件的配置文件。另外,为方便 Inventor 低版本读者的学习,光盘中特提供了 Inventor 2012 和 2013 版本的素材源文件。在内容安排上,为了使读者更快地掌握该软件的基本功能,书中结合大量的范例对 Inventor 软件中一些抽象的概念、命令和功能进行讲解;以范例的形式讲述了生产一线实际产品的设计过程,使读者能较快地进入设计实战状态;在写作方式上,本书紧贴软件的实际操作界面进行讲解,使读者能够直观地操作软件进行学习,提高了学习效率。本书在主要章节中还安排了习题,便于进一步巩固所学的知识。读者在学习本书后,能够迅速地运用 Inventor 来完成一般产品的零部件设计(含钣金)、装配、工程图的制作等工作。

本书可作为工程技术人员的 Inventor 快速自学教程和参考书籍,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 Inventor 课程上课或上机练习教材。

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 快速入门与提高教程:2014 版 / 北京兆迪科技有限公司编著. —北京:电子工业出版社,2014.4
(Autodesk Inventor 工程应用精解丛书)

ISBN 978-7-121-22742-4

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 058291 号

策划编辑:管晓伟

责任编辑:李洁

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

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:23 字数:480 千字

印 次:2014 年 4 月第 1 次印刷

0001—3000 册

定 价:59.90 元(含多媒体 DVD 光盘 2 张)

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 zllts@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

Inventor 是美国 Autodesk 公司的一款三维 CAD 应用软件，是基于 Windows 平台、功能强大且易用的三维 CAD 软件。Inventor 支持自顶向下和自底向上的设计思想，其建模核心、钣金设计、大装配设计、产品制造信息管理、生产出图（工程图）、价值链协同、内嵌的有限元分析和产品数据管理等功能遥遥领先于其他同类软件，已经成功应用于机械、电子、航空航天、汽车、仪器仪表、模具、造船、消费品等行业的大量客户，该软件还提供了从二维视图到三维实体的转换工具，无须摒弃多年来二维制图成果，借助 Inventor 就能迅速跃升到三维设计。本书是学习 Inventor（2014 版）的快速入门指南，其特色如下：

- ◆ 内容全面。涵盖了产品设计的零件创建、产品装配和工程图制作的全过程。
- ◆ 本书实例、范例、案例丰富，对软件中的主要命令和功能，先结合简单的实例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合范例或案例，帮助读者深入理解和灵活应用。另外，由于随书光盘中存放了大量的应用录像案例（含语音）讲解，这样安排可以进一步迅速提高读者的软件使用能力和技巧，同时也提高了本书的性价比。
- ◆ 讲解详细，条理清晰。保证自学的读者能独立学习和实际运用 Inventor 软件。
- ◆ 写法独特。采用 Inventor（2014 版）中真实的对话框、操控板和按钮等。
- ◆ 附加值高。本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了 295 个 Inventor 应用技巧和具有针对性的实例教学视频并进行了详细的语音讲解，时长 11.2 小时（707 分钟），2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.3GB，可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书主编和主要参编人员来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 Inventor、UG、CATIA、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询，在本书编写过程中得到了该公司的大力帮助，在此表示衷心的感谢。

本书由北京兆迪科技有限公司编著，参加编写的人员詹友刚、王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、段进敏、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文。本书经过多次审校，但仍不免有疏漏之处，恳请广大读者予以指正。

电子邮箱：zhanygjames@163.com

编 者

本书导读

为了更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容。

【写作软件蓝本】

本书采用的软件蓝本是 Inventor 2014 版。

【写作计算机操作系统】

本书使用的计算机操作系统为 Windows XP Professional，对于 Windows 2000 Server/XP 操作系统，本书的内容和范例也同样适用。

【光盘使用说明】

为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的范例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入随书附带的光盘中，读者在学习过程中可以打开相应素材文件进行操作和练习。

本书附赠多媒体 DVD 光盘 2 张，建议读者在学习本书前，先将两张 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，然后再将第二张光盘 inv14.1-video2 文件夹中的所有文件复制到第一张光盘的 video 文件夹中。在光盘的 inv14.1 目录下共有 3 个子目录。

(1) work 子目录：包含本书讲解中所有的教案文件、范例文件和练习素材文件。

(2) video 子目录：包含本书讲解中全部的操作视频录像文件（含语音讲解）。

(3) before 子目录：为方便 Inventor 低版本用户和读者的学习，光盘中特提供了 Inventor 2012 和 Inventor 2013 版本的素材源文件。





光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示是已完成的范例。

【本书约定】

◆ 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下。

- 单击：将鼠标指针光标移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
- 双击：将鼠标指针光标移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
- 右击：将鼠标指针光标移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
- 单击中键：将鼠标指针光标移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
- 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不是按中键。
- 选择（选取）某对象：将鼠标指针光标移至某对象上，单击以选取该对象。
- 拖移某对象：将鼠标指针光标移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移到指定的位置后再松开鼠标的左键。

- ◆ 本书中的操作步骤分为“任务”和“步骤”两个级别，说明如下。
 - 对于一般的软件操作，每个操作步骤以“Step”字符开始，例如，下面是草绘环境中绘制圆操作步骤的表述：

Step1. 在  区域中单击  中的 ，然后单击  按钮。

Step2. 在某位置单击，放置圆的中心点，然后将该圆拖至所需大小并单击左键，完成该圆的创建。

Step3. 按 Esc 键，结束圆的绘制。
 - 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作。例如 Step1 下可能包含 (1)、(2)、(3) 等子操作，子操作 (1) 下可能包含 ①、②、③ 等子操作，子操作 ① 下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
 - 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
 - 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- ◆ 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:”开始。

【技术支持】

本书主编和主要参编人员均来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 Inventor、UG、CATIA、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询。读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。

咨询电话：010-82176248，010-82176249。

目 录

第 1 章	Inventor 2014 功能概述.....	1
1.1	CAD 产品设计的一般过程.....	1
1.2	Inventor 功能模块简介.....	2
1.3	Inventor 2014 新功能简介.....	4
第 2 章	Inventor 2014 软件的安装.....	5
2.1	Inventor 2014 安装的硬件要求.....	5
2.2	Inventor 2014 安装的操作系统要求.....	5
2.3	单机版 Inventor 2014 软件的安装.....	6
第 3 章	软件的工作界面与基本设置.....	8
3.1	创建用户文件目录.....	8
3.2	启动 Inventor 2014 软件.....	8
3.3	设置模型显示.....	9
3.4	Inventor 2014 工作界面.....	10
3.5	Inventor 的基本操作技巧.....	14
3.5.1	鼠标的操作.....	15
3.5.2	对象的选择.....	15
3.6	Inventor 工作环境的设置.....	15
第 4 章	二维截面的草绘.....	18
4.1	概述.....	18
4.2	草绘环境中的关键术语.....	18
4.3	进入与退出草图设计环境.....	19
4.4	草绘工具按钮简介.....	20
4.5	草绘前的准备.....	21
4.6	草图的绘制.....	22
4.6.1	草图绘制概述.....	22
4.6.2	绘制直线.....	22
4.6.3	绘制矩形.....	23
4.6.4	绘制多边形.....	25
4.6.5	绘制圆.....	25
4.6.6	绘制椭圆.....	26
4.6.7	绘制圆弧.....	26
4.6.8	绘制圆角.....	27
4.6.9	绘制倒角.....	28
4.6.10	绘制样条曲线.....	29
4.6.11	绘制文本轮廓.....	30
4.6.12	创建点.....	31
4.6.13	将一般图元变成构造元素.....	31
4.6.14	偏移草图.....	32
4.7	草图的编辑.....	33

4.7.1	删除图元.....	33
4.7.2	直线的操纵.....	33
4.7.3	圆的操纵.....	33
4.7.4	圆弧的操纵.....	33
4.7.5	样条曲线的操纵与编辑.....	34
4.7.6	缩放草图实体.....	34
4.7.7	旋转草图实体.....	35
4.7.8	移动草图实体.....	36
4.7.9	镜像图元.....	37
4.7.10	修剪图元.....	37
4.7.11	拉伸图元.....	38
4.7.12	延伸草图实体.....	38
4.7.13	分割草图实体.....	39
4.7.14	投影.....	39
4.8	草图中的几何约束.....	40
4.8.1	约束的显示与隐藏.....	40
4.8.2	Inventor 软件所支持的约束种类.....	41
4.8.3	创建几何约束.....	42
4.8.4	删除约束.....	45
4.8.5	操作技巧：使用约束捕捉设计意图.....	45
4.9	草图关系检查.....	47
4.10	草图的标注.....	47
4.10.1	草图标注概述.....	47
4.10.2	标注线段长度.....	48
4.10.3	标注一点到一条直线之间的距离.....	48
4.10.4	标注两点间的距离.....	48
4.10.5	标注两条平行线间的距离.....	49
4.10.6	标注直径.....	49
4.10.7	标注半径.....	49
4.10.8	标注两条直线间的角度.....	50
4.11	修改尺寸标注.....	50
4.11.1	移动尺寸.....	50
4.11.2	修改尺寸值的小数位.....	50
4.11.3	修改尺寸值.....	51
4.11.4	删除尺寸.....	52
4.12	草绘范例 1.....	52
4.13	草绘范例 2.....	55
4.14	草绘范例 3.....	56
4.15	草绘范例 4.....	57
4.16	草绘范例 5.....	58
4.17	草绘范例 6.....	60
4.18	草绘范例 7.....	60
4.19	习题.....	63
第 5 章	零件设计.....	66
5.1	三维建模基础.....	66
5.1.1	基本的三维模型.....	66
5.1.2	复杂的三维模型.....	67
5.1.3	“特征”与三维建模.....	68
5.2	创建 Inventor 零件模型的一般过程.....	69
5.2.1	新建一个零件三维模型.....	69
5.2.2	创建一个拉伸特征作为零件的基础特征.....	70

5.2.3	添加其他拉伸特征	78
5.2.4	保存 Inventor 文件	80
5.3	打开 Inventor 文件	81
5.4	控制模型的显示	81
5.4.1	模型的几种显示方式	82
5.4.2	模型的移动、旋转与缩放	83
5.4.3	模型的视图定向	84
5.4.4	模型的剖切	85
5.5	Inventor 的浏览器	86
5.5.1	浏览器概述	86
5.5.2	浏览器界面简介	86
5.5.3	浏览器的作用与操作	87
5.6	设置零件模型的材料	87
5.6.1	概述	87
5.6.2	零件模型材料的设置	87
5.7	特征的编辑	89
5.7.1	编辑特征尺寸	89
5.7.2	编辑特征属性	90
5.7.3	编辑草图属性	91
5.7.4	三维夹点编辑	91
5.7.5	修改特征的名称	92
5.7.6	删除特征	92
5.7.7	特征的显示与隐藏	93
5.7.8	特征的抑制	93
5.8	特征的多级撤销/重做功能	94
5.9	旋转特征	95
5.9.1	旋转特征简述	95
5.9.2	创建旋转特征的一般过程	95
5.9.3	创建旋转切削特征的一般过程	97
5.10	倒角特征	98
5.10.1	倒角特征简述	98
5.10.2	创建简单倒角特征的一般过程	98
5.11	圆角特征	99
5.11.1	圆角特征简述	99
5.11.2	创建等半径圆角	100
5.11.3	创建变半径圆角	102
5.11.4	创建面圆角	103
5.11.5	创建全圆角	104
5.12	孔特征	105
5.12.1	孔特征简述	105
5.12.2	创建孔特征(直孔)的一般过程	106
5.12.3	创建螺纹孔(标准孔)	108
5.13	拔模特征	109
5.13.1	拔模特征简述	109
5.13.2	从固定平面拔模	109
5.14	抽壳特征	111
5.15	加强筋(肋板)特征	113
5.16	参考几何体	115
5.16.1	工作平面	115
5.16.2	工作轴	117
5.16.3	工作点	120
5.16.4	用户坐标系	121

5.17	特征的重新排序及插入操作	121
5.17.1	概述	121
5.17.2	重新排序的操作方法	122
5.17.3	特征的插入操作	123
5.18	特征生成失败及其解决方法	124
5.18.1	特征生成失败的出现	124
5.18.2	特征生成失败的解决方法	125
5.19	特征的复制	127
5.19.1	特征的一般复制	127
5.19.2	特征的镜像复制	128
5.20	特征的阵列	129
5.20.1	矩形阵列	129
5.20.2	环形阵列	131
5.20.3	删除阵列	132
5.21	扫掠特征	133
5.21.1	扫掠特征简述	133
5.21.2	创建扫掠拉伸特征的一般过程	133
5.21.3	创建扫掠切削特征的一般过程	135
5.22	放样特征	136
5.22.1	放样特征简述	136
5.22.2	创建放样特征的一般过程	136
5.22.3	创建放样切削特征的一般过程	139
5.23	螺旋扫掠特征	139
5.23.1	螺旋扫掠特征简述	139
5.23.2	创建螺旋扫掠特征	140
5.24	凸雕特征	141
5.25	范例 1——连杆模型	143
5.26	范例 2——拉伸特征的应用	144
5.27	范例 3——旋转特征的应用	145
5.28	范例 4——孔特征的应用	146
5.29	范例 5——基准特征的应用(一)	148
5.30	范例 6——基准特征的应用(二)	149
5.31	范例 7——抽壳与扫掠特征的应用	149
5.32	范例 8——放样特征的应用	152
5.33	范例 9——螺旋扫掠特征的应用	154
5.34	Inventor 机械零件设计实际应用 1	156
5.35	Inventor 机械零件设计实际应用 2	159
5.36	Inventor 机械零件设计实际应用 3	160
5.37	Inventor 机械零件设计实际应用 4	164
5.38	Inventor 机械零件设计实际应用 5	167
5.39	Inventor 机械零件设计实际应用 6	170
5.40	Inventor 机械零件设计实际应用 7	173
5.41	Inventor 机械零件设计实际应用 8	175
5.42	Inventor 机械零件设计实际应用 9	178
5.43	Inventor 机械零件设计实际应用 10	179
5.44	Inventor 机械零件设计实际应用 11	179
5.45	Inventor 机械零件设计实际应用 12	180
5.46	习题	180
第 6 章	曲面设计	184
6.1	曲面设计概述	184
6.2	创建曲线	184

6.2.1	关键点曲线.....	185
6.2.2	螺旋线.....	185
6.2.3	投影曲线.....	187
6.2.4	相交曲线.....	188
6.2.5	分割.....	189
6.3	创建曲面.....	190
6.3.1	拉伸曲面.....	190
6.3.2	旋转曲面.....	191
6.3.3	扫掠曲面.....	192
6.3.4	放样曲面.....	193
6.3.5	边界嵌片.....	193
6.3.6	偏移曲面.....	194
6.4	曲面的曲率分析.....	195
6.4.1	曲面曲率的显示.....	195
6.4.2	曲面斑马条纹的显示.....	197
6.5	曲面的圆角.....	197
6.5.1	等半径圆角.....	198
6.5.2	变半径圆角.....	198
6.5.3	面圆角.....	200
6.5.4	完整圆角.....	200
6.6	曲面的剪裁.....	201
6.7	曲面的延伸.....	202
6.8	曲面的缝合.....	203
6.9	删除面.....	203
6.10	将曲面转化为实体.....	204
6.10.1	闭合曲面的实体化.....	204
6.10.2	用曲面替换实体表面.....	206
6.10.3	开放曲面的加厚.....	207
6.11	Inventor 曲面产品设计实际应用 1.....	207
6.12	Inventor 曲面产品设计实际应用 2.....	209
6.13	Inventor 曲面产品设计实际应用 3.....	213
6.14	Inventor 曲面产品设计实际应用 4.....	217
6.15	Inventor 曲面产品设计实际应用 5.....	220
6.16	Inventor 曲面产品设计实际应用 6.....	226
6.17	Inventor 曲面产品设计实际应用 7.....	228
6.18	Inventor 曲面产品设计实际应用 8.....	233
6.19	习题.....	237
第 7 章	装配设计.....	239
7.1	概述.....	239
7.2	装配约束.....	240
7.2.1	“配合/对齐”约束.....	240
7.2.2	“角度”约束.....	241
7.2.3	“相切”约束.....	241
7.3	创建装配模型的一般过程.....	242
7.3.1	新建一个装配三维模型.....	242
7.3.2	装配第一个零件.....	243
7.3.3	装配第二个零件.....	243
7.4	零部件阵列.....	247
7.4.1	矩形阵列.....	247
7.4.2	环形阵列.....	248
7.4.3	关联阵列.....	249

7.5	零部件镜像.....	250
7.6	简化表示.....	252
	7.6.1 切换零部件的显示状态.....	252
	7.6.2 抑制零部件.....	253
7.7	爆炸视图.....	253
	7.7.1 手动爆炸.....	254
	7.7.2 自动爆炸.....	258
7.8	装配体中零部件的修改.....	259
	7.8.1 更改浏览器栏中零部件的名称.....	259
	7.8.2 修改零部件的尺寸.....	260
7.9	零部件的外观处理.....	260
7.10	Inventor 装配设计综合实际应用.....	261
7.11	习题.....	265
第 8 章	模型的测量与分析.....	267
8.1	模型的测量.....	267
	8.1.1 测量面积及周长.....	267
	8.1.2 测量距离.....	268
	8.1.3 测量角度.....	270
8.2	模型的基本分析.....	271
	8.2.1 模型的质量属性分析.....	271
	8.2.2 装配干涉分析.....	272
第 9 章	钣金设计.....	274
9.1	钣金设计概述.....	274
9.2	钣金基础特征.....	275
	9.2.1 平板.....	275
	9.2.2 凸缘.....	279
	9.2.3 异形板.....	284
	9.2.4 钣金放样.....	287
	9.2.5 卷边.....	288
9.3	钣金的折叠与展开.....	290
	9.3.1 钣金折叠.....	290
	9.3.2 钣金展开.....	291
	9.3.3 重新折叠.....	292
9.4	钣金除料及拐角处理.....	293
	9.4.1 剪切.....	293
	9.4.2 孔.....	294
	9.4.3 拐角接缝.....	294
	9.4.4 拐角圆角.....	297
	9.4.5 拐角倒角.....	298
9.5	钣金成型特征.....	299
	9.5.1 冲压工具.....	299
	9.5.2 创建冲压特征的一般过程.....	301
9.6	Inventor 钣金设计综合实际应用 1.....	303
9.7	Inventor 钣金设计综合实际应用 2.....	306
9.8	习题.....	310
第 10 章	工程图制作.....	314
10.1	概述.....	314
	10.1.1 工程图的组成.....	315
	10.1.2 工程图环境中的功能选项卡.....	315
10.2	新建工程图.....	318

10.3	设置符合国标的工程图环境	318
10.4	工程图视图	320
10.4.1	创建基本视图	320
10.4.2	视图的操作	322
10.4.3	视图的显示模式	323
10.4.4	创建斜视图	324
10.4.5	创建全剖视图	325
10.4.6	创建半剖视图	326
10.4.7	创建阶梯剖视图	327
10.4.8	创建旋转剖视图	327
10.4.9	创建局部剖视图	328
10.4.10	创建局部放大图	329
10.4.11	创建断裂视图	329
10.5	尺寸标注	331
10.5.1	通用尺寸标注	331
10.5.2	基线尺寸标注	332
10.5.3	同基准尺寸标注	332
10.5.4	连续尺寸标注	333
10.5.5	孔和螺纹标注	333
10.5.6	倒角尺寸标注	334
10.6	标注尺寸公差	334
10.7	尺寸的操作	335
10.7.1	移动和删除尺寸	335
10.7.2	尺寸的编辑	335
10.8	标注基准特征符号	338
10.9	标注形位公差	339
10.10	标注表面粗糙度	340
10.11	注释文本	341
10.11.1	创建注释文本	341
10.11.2	创建指引线文本	342
10.11.3	注释文本的编辑	343
10.12	Inventor 软件的打印出图	343
10.13	Inventor 工程图设计综合实际应用	345
10.14	习题	354

第1章 Inventor 2014 功能概述

本章提要

随着计算机辅助设计——CAD (Computer Aided Design) 技术的飞速发展和普及,越来越多的工程设计人员开始利用计算机进行产品的设计和开发,Inventor 作为当前流行的一种三维 CAD 软件,越来越受到我国工程技术人员的青睐。本章内容主要包括:

- 用 CAD 工具进行产品设计的一般过程。
- Inventor 主要功能模块简介。
- Inventor 新功能简介。

1.1 CAD 产品设计的一般过程

应用计算机辅助设计——CAD (Computer Aided Design) 技术进行产品设计的一般流程如图 1.1.1 所示。

具体说明如下:

- CAD 产品设计的过程一般是从概念设计、零部件三维建模到二维工程图。有的产品,特别是民用产品,对外观要求比较高(汽车和家用电器),在概念设计以后,往往还需进行工业外观造型设计。
- 在进行零部件三维建模或三维建模完成以后,根据产品的特点和要求,要进行大量的分析和其他工作,以满足产品结构强度、运动、生产制造与装配等方面的需求。这些分析工作包括应力分析、结构强度分析、疲劳分析、塑料流动分析、热分析、公差分析与优化、NC 仿真及优化、动态仿真等。
- 产品的设计方法一般可分为两种:自底向上(Down-Top)和自顶向下(Top-Down),这两种方法也可同时进行。
- 自底向上:这是一种从零件开始,然后到子装配、总装配、整体外观的设计过程。
- 自顶向下:与自底向上相反,它是从整体外观(或总装配)开始,然后到子装配、零件的设计方式。
- 随着信息技术的发展,同时面对日益激烈的市场竞争,企业采用并行、协同设计势在必行,只有这样,企业才能适应迅速变化的市场需求,提高产品竞争力,解决所谓的 TQCS 难题,即以最快的上市速度(T—Time to Market)、最好的质量(Q—Quality)、最低的成本(C—Cost)以及最优的服务(S—Service)来满足市场的需求。

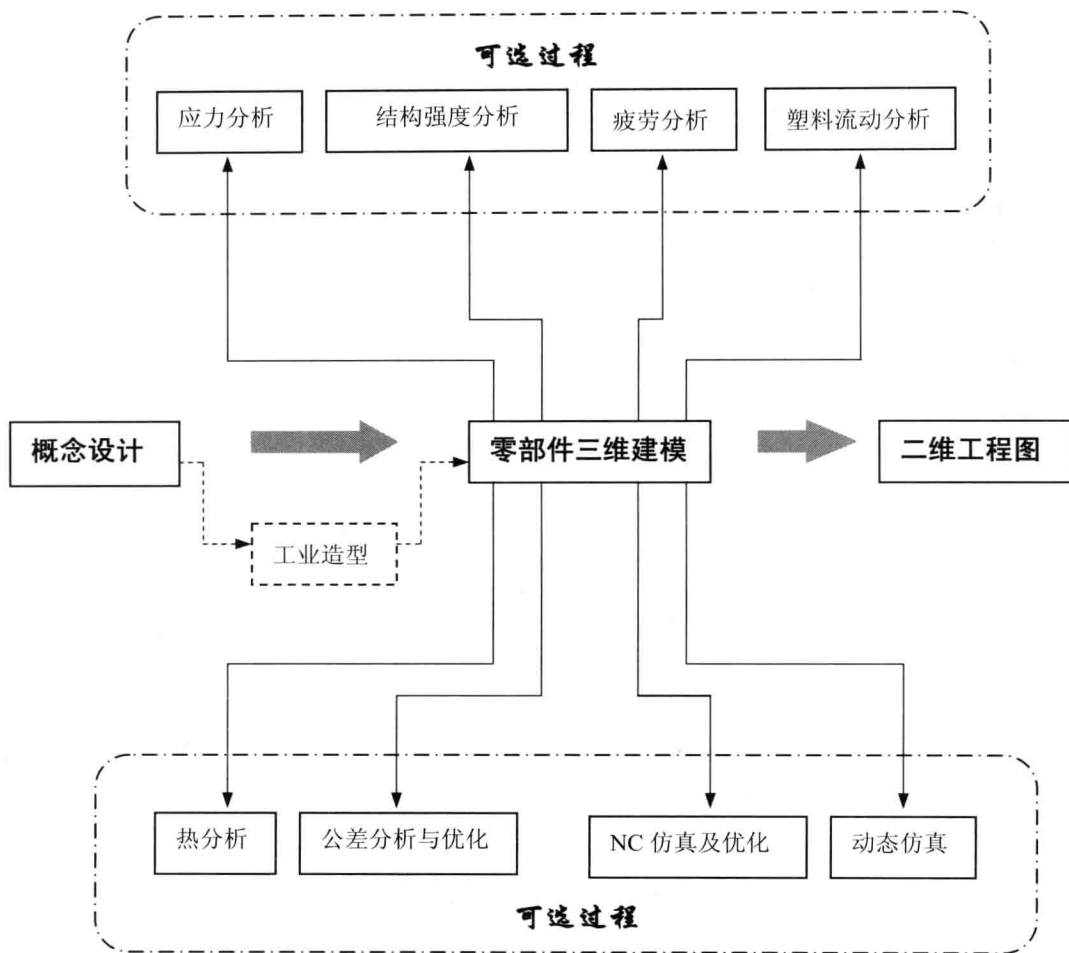


图 1.1.1 CAD 产品设计一般流程

1.2 Inventor 功能模块简介

Inventor 是美国 Autodesk 公司推出的一款三维可视化实体建模软件，Autodesk Inventor 产品系列正在改变传统的 CAD 工作流程：它简化了复杂三维模型的创建，这样工程师就可专注于设计的功能，通过快速创建数字样机，并利用数字样机来验证设计的功能，就可在投产前更容易发现设计中的错误，及时更改，以更快的速度把新的产品推向市场。

Inventor 的主要应用模块简介如下。

- 零件设计

Inventor 可以帮助设计人员更为轻松地重复利用已有的设计数据，生动地表现设计意图。借助其中全面关联的模型，零件设计中的任何变化都可以反映到装配模型和工程图文件中。由此，设计人员的工作效率将得到显著提高。Inventor 还可以把经常使用的自定义

特征和零件的设计标准化和系列化，从而提高客户的生产效率。利用 Inventor 中的 iPart 技术，设计公司可以轻松设置智能零件库，以确保始终以同样方式创建常用零件。

● 装配设计

Inventor 将设计加速器与易于使用的装配工具相结合，使用户可以确保装配设计中每一个零部件的安装正确。精确地验证干涉情况和各种属性，以便快速创建高质量的产品。Inventor 提供的强大工具可有效控制和管理大型装配设计中创建的数据，因此用户只须专心工作在所关心的部分零部件上。

● 钣金设计

Autodesk Inventor 能够帮助用户简化复杂钣金零件的设计。Inventor 中的数字样机结合了加工信息（如冲压工具参数和自定义的折弯表）、精确的钣金折弯模型，以及展开模型编辑环境。在展开模型编辑环境中，工程师可以对钣金展开模型进行细微的改动，因此能够帮助用户提高设计钣金零件的效率。

● 电缆线束设计

从电路设计软件导出的导线表，可以接着进行电缆和线束设计，将电缆与线束（包括软质排线）集成到数字样机中，用户可以准确计算路径长度，避免过小的弯曲半径，并确保电气零部件与机械零部件匹配，从而节约大量的时间和成本。

● 管线设计

用户可以按照最小或最大长度标准以及折弯半径等布管规则选择不同的布管方式。此外，用户也可以通过创建三维几何草图手动定义管线，或利用管线编辑工具交互式创建管线。自动布好的管段可以与用户定义的管段结合在一起，让用户实现最大限度的控制。

● 工程制图

Autodesk Inventor 中包含从数字样机中生成工程设计和制造文档的全套工具。这些工具可减少设计错误，缩短设计交付时间。Inventor 还支持所有主流的绘图标准，与三维模型的完全关联（在出现设计变更时，工程图将同步更新），以及 DWG 输出格式，因此是创建和共享 DWG 工程图的理想选择。

● 工程师手册

设计加速器中的工程师手册提供了丰富的工程理论、公式和算法参考资料，以及一个可在 Inventor 中任意位置访问的设计知识库。

● 内置的零部件数据库资源库

LinkAble PARTcommunity 旨在为基于 Inventor 环境的设计者提供完善而有效的零部件三维数据资源，用于本地产品的开发和配置。LinkAble PARTcommunity 除包含完整的 ISO / EN / DIN 标准件模型数据资源外，更囊括数百家国内外厂商的零部件产品模型，涉及气动、

液压、FA 自动化、五金、管路、操作件、阀门、紧固件等多个门类，能够满足机电产品及装备制造企业的产品研发人员日常所需。

PARTsolutions 是翎瑞鸿翔与德国 CADENAS 共同面向中国市场推出的 Inventor 离线版零部件数据资源库解决方案，其不仅可提供比 PARTcommunity 更为丰富的零部件数据资源，而且采取局域网服务器—客户端安装方式，大大提高了 Inventor 终端对模型数据的搜索和调用效率，此外，PARTsolutions 可与 Inventor 及其 PLM 环境实现紧密集成，实现企业内部物料信息与模型信息的对接，从而在源头上避免和减少了一物多码现象。同时为了制造业行业的需求，该模型库提供企业自有数据资源的配置模块，可为企业本地服务器提供兼容多 CAD 环境的企业标准件和特定供应商产品数据的配置任务。

● 运动仿真模块

借助 Autodesk Inventor Professional 的运动仿真功能，用户能了解机器在真实条件下如何运转，从而能节省花费在构建物理样机上的成本、时间和高额的咨询费用。用户可以跟据实际工况添加载荷、摩擦特性和运动约束，然后通过运行仿真功能验证设计。借助与应力分析模块的无缝集成，可将工况传递到某一个零件上来优化零部件设计。

1.3 Inventor 2014 新功能简介

Inventor 2014 是目前市场上最新版本的 Inventor 系列软件，继续保持了行业领先的地位，帮助机械设计师更快地开发更优秀的产品。相比于早期的版本，Inventor 2014 做出了如下改进。

- 在草图环境中新增“槽口”命令，利用该命令可以方便生成腰孔之类的槽口特征。
- 在装配环境中新增对称约束，就像在草图状态下为草图元素建立对称几何约束一样，为装配体中的两个部件建立对称约束。
- 2014 版新增了大型组件装配快速模式，可以显著提高性能。
- 2014 版新增自相交扫掠功能，可以解决之前版本完不成的或完成后有破面的扫掠。
- 2014 版新增自相交螺旋，可以解决以前的版本无法做到使螺旋体互相靠近，只要一操作就报错的情况。
- 2014 版本中材质编辑器改变为分页式浏览。

注意：以上有关 Inventor 2014 的功能模块的介绍仅供参考，如有变动应以 Autodesk 公司的最新相关正式资料为准，特此说明。