

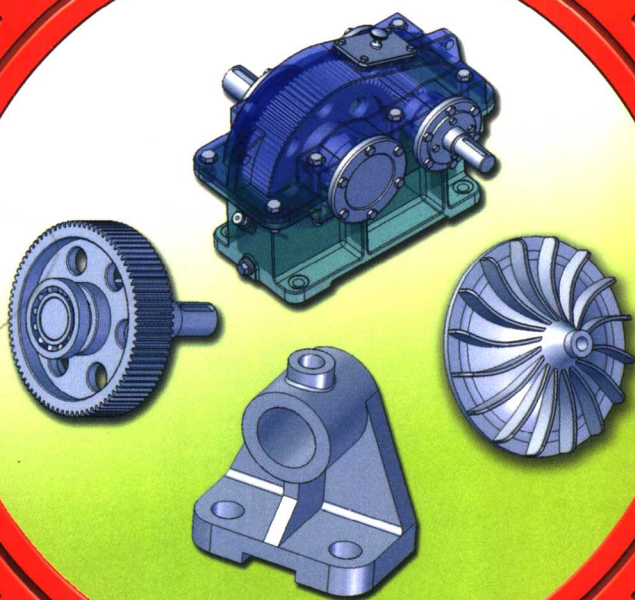
Solid Edge V18



CAD/CAM 软件
工程应用实例丛书

机械设计实例精解

曹 岩 主编



附1CD



光盘中含全书所有的
工程实例文件



主要实例的

演示动画



化学工业出版社

TH122/731D

2007

CAD/CAM 软件工程应用实例丛书

Solid Edge V18 机械设计实例精解

曹 岩 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书通过融经验技巧于一体的典型实例讲解,系统深入地介绍了 Solid Edge V18 软件在机械设计方面的主要功能与使用方法,包括 Solid Edge 概论以及板类零件、机座及箱体类零件、叶轮叶片类零件、导轨类零件、钣金类零件、标准件类零件、齿轮类零件、凸轮类零件、减速器零件等典型机械零件的建模实例,以帮助读者提高计算机辅助设计的能力,最终能熟练应用 Solid Edge 软件,针对企业特点,快速、高效地开发出适应市场需求的产品。在配套光盘中附有本书所讲述的所有实例文件,以及主要实例的演示动画,以方便读者自己实践操作,进而理解和掌握相关知识。

本书内容新颖实用,实例丰富,可供机械、模具、工业设计、电子、电器等领域的工程技术设计人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅,尤其适合具有一定 Solid Edge 使用基础的用户全面、深入、系统地掌握和使用 Solid Edge V18。

图书在版编目(CIP)数据

Solid Edge V18 机械设计实例精解 / 曹岩主编. —北京:
化学工业出版社, 2007.10

(CAD/CAM 软件工程应用实例丛书)

ISBN 978-7-122-01293-7

ISBN 978-7-900231-72-7 (光盘)

I. S… II. 曹… III. 机械设计: 计算机辅助设计-应用
软件, Solid Edge V18 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 154927 号

策 划: 王思慧 张 立

装帧设计: 尹琳琳

责任编辑: 瞿 微

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 19 字数 471 千字 2007 年 10 月北京第 1 版 第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 34.00 元(含 1CD)

版权所有 违者必究

丛 书 序

计算机辅助设计/计算机辅助制造 (CAD/CAM) 技术是先进制造技术的重要组成部分,是计算机技术在工程设计、制造等领域中具有重要影响的高新技术。CAD/CAM 技术的推广应用有助于利用电子信息技术改造传统产业,提高企业的活力、竞争能力、市场应变能力和技术创新能力。CAD/CAM 软件作为企业信息化基础应用软件,其发展过程和趋势是从单项技术的应用到各种技术的集成化应用,从单个企业向集团联盟化发展,这不仅是 CAD/CAM 技术和产品的趋势,同时也反映了制造业信息化技术的应用趋势。CAD/CAM 技术和系统的发展及应用使传统的产品设计方法与生产模式发生了深刻变化,产生了巨大的经济和社会效益。

我国的 CAD/CAM 工作从 20 世纪 70 年代开始以来,经过不断的发展和推广应用,取得了良好的经济效益和社会效益。少数大型企业已建立起比较完善的 CAD/CAM 系统,一些中小企业在保证产品质量、提高劳动生产率等方面也取得了显著效益。以“甩图板”为目标实现绘图设计自动化成为推广应用 CAD/CAM 技术的突破口,使其在企业中得到广泛应用。但是 CAD/CAM 技术并不仅仅局限于绘图设计自动化,随着计算机技术、网络技术、CAD/CAM 技术等快速发展,如何深化推广应用 CAD/CAM 技术并提高 CAD/CAM 应用的层次,成为人们特别关注的问题。

尽管我国开展 CAD/CAM 技术应用工作并不晚,但是从整体上看,国内 CAD/CAM 技术应用的深度和广度与国外先进水平相比还存在很大差距。作为一种先进手段和工具,CAD/CAM 技术提高了企业的设计和制造能力,但 CAD/CAM 技术并不能代替人的设计和制造行为、专业技术人员的创造能力和工作经验等。波音、福特等国外企业 CAD/CAM 技术的良好应用是得益于其应用经验积累和培养出的高素质技术队伍,而国内目前非常缺乏能够同时掌握计算机软硬件技术又具有丰富专业知识的人才。

丛书定位

CAD/CAM 软件工程应用实例丛书按照机械设计工程实践要求,以应用为主线,突出实用性,通过各种实例的讲解,如轴、杆、齿轮、轴承、紧固件、离合器、联轴器、风机、压缩机、液压系统、模具、阀等,使用户系统地掌握软件的功能和使用。根据软件的特点和功能,每种软件按照其应用领域分别编写几本图书,从不同的侧面来全面介绍其使用,主要包括以下几种:

(1) **机械设计实例精解**:以箱体类、板杆类、旋转体类、基体类、钣金类、曲面类等各典型机械零件为例,精解其零件建模→装配→工程图的过程。

(2) **产品设计实例精解**:以日用品、文具用品、电器产品、机械产品、塑料制品、钣金产品、模具型腔类产品、汽车外观等典型产品为例,精解其产品建模→装配→工程图的过程。

(3) 工业设计实例精解：主要针对目前工业造型、工业设计、工业艺术等专业，以各类典型零件为例，重点讲解各类复杂曲面、型面等功能及应用。

(4) 模具设计典型实例精解：以注塑模、冲压模、注射模、锻模等各类典型模具零件为例，精解其零件建模→装配/模架→分析→工程图的过程。

(5) 模具加工实例精解：针对 Cimatron、Mastercam 等软件，以注塑模、冲压模、注射模、锻模等各类典型模具零件为例，精解其零件建模→数控加工的过程。

(6) 曲面建模实例精解：以空间凸轮类、叶片类、涡轮类、自由曲面类、复杂型面类、艺术曲面类等曲面类典型零件为例，精解其零件建模→装配→工程图的过程。

(7) 数控加工实例精解：以箱体类、板杆类、旋转体类、基体类、钣金类、曲面类等各类型零件为例，精解其加工刀位轨迹生成→加工仿真→NC 后处理等过程。

读者对象

本套丛书内容新颖实用，实例丰富，可供从事机械设计与制造、模具、钣金、焊接等专业工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅，尤其适用于具有一定使用基础的中初级用户参考和使用，也可作为 CAD/CAM 等相关课程的教材或参考书，供各类学生使用或参考。

结构安排

(1) 首先概述软件的基本知识，包括基本概念与术语、用户界面与操作方法、设计过程与设计方法等。然后通过各类典型实例详细讲解软件的使用。

(2) 每一章开始的【内容】、【实例】和【目的】部分有助于读者从整体上了解各章将要介绍的内容及其讲解思路，便于读者掌握所介绍的内容和有选择地进行阅读。

(3) 每一章以某一类实例为主，介绍软件使用，使读者在使用软件的过程中精通软件系统的各种功能。

(4) 配套光盘中附有实例文件和形象生动的演示动画，便于读者理解和掌握相关知识。

(5) 在实例讲解过程中，适时进行技巧分析和知识扩展，便于读者全面掌握软件功能。

近期出版的图书

CAD/CAM 软件工程应用实例丛书选择目前广泛运行于微机平台之上的主流 CAD/CAM 软件，如 AutoCAD、SolidWorks、UG、Pro/Engineer、CATIA、Mastercam、Mechanical Desktop、Solid Edge、Cimatron、CAXA、Vericut、Delcam 等，分批出版相应图书，详细介绍其使用方法及技巧。

“CAD/CAM 软件工程应用实例丛书”由曹岩、赵汝嘉任主编。

曹 岩
2007 年 6 月

前 言

UGS 公司的 Solid Edge 软件是一款功能强大的三维计算机辅助设计软件, 具有极佳的易学、易用性, 给制造业公司提供了基于管理的设计工具, 适用于任何产品设计行业, 对于符合工艺流程的钣金、塑料模具、管道、线道、线缆、焊接件等产品的设计, 更是方便快捷。Solid Edge 具有许多大型 CAD 软件所不具备的特殊功能, 深受广大设计者的喜爱。该软件在设计阶段就融入管理, 帮助用户节省设计、修改时间, 最大程度地满足复杂产品的设计需要, 以适应不断变化的市场需求, 达到缩短产品上市周期、提高产品品质、降低费用的目的。Solid Edge 在全世界范围内拥有由成千上万家公司和大学中的设计人员构成的广泛用户团体, 他们来自世界各地, 包括 Alcoa、NEC Engineering、Volvo 等。Solid Edge V18 是集实体造型功能、工程分析功能、运动仿真功能为一体的功能强大的设计软件, 而且它对操作系统的要求并不高, 当前中低档次的计算机硬件系统就完全可以满足该系统的运行需求。

本书系统深入地介绍了 Solid Edge V18 软件在机械设计方面的主要功能与使用方法, 包括 Solid Edge 概论以及板类零件、机座及箱体类零件、叶轮叶片类零件、导轨类零件、钣金类零件、标准件类零件、齿轮类零件、凸轮类零件、减速器零件等典型机械零件的建模实例, 以帮助读者提高计算机辅助设计的能力, 最终能熟练应用 Solid Edge 软件, 针对企业特点, 快速、高效地开发出适应市场需求的产品。本书内容新颖实用, 实例丰富, 可供机械、模具、工业设计、电子、电器等领域的工程技术设计人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅, 尤其适合具有一定 Solid Edge 使用基础的用户全面、深入、系统地掌握和使用 Solid Edge V18。

本书从使用者的角度出发, 通过融经验技巧于一体的典型实例讲解, 系统地介绍了 Solid Edge V18 机械设计的主要功能、方法与过程。在配套光盘中附有本书所讲述的所有实例文件, 以及主要实例的演示动画, 以方便读者自己实践操作, 进而理解和掌握相关知识。其主要内容包括:

(1) **Solid Edge 概论:** 介绍 Solid Edge V18 系统对计算机软硬件的配置要求、基础知识和基本操作、Solid Edge V18 建模的一般过程及如何使用帮助等。

(2) **板类零件建模:** 介绍 Solid Edge 中板类零件的建模方法, 通过 5 个实例的具体操作, 详细介绍板的拉伸特征、除料特征、倒角特征、倒圆特征、孔特征、放样拉伸特征、镜像特征等的功能和创建方法。

(3) **机座及箱体类零件建模:** 介绍 Solid Edge 中机座及箱体类零件的建模方法, 通过 3 个实例的具体操作, 详细介绍实体的拉伸特征、旋转拉伸特征、除料特征、倒角特征、倒圆特征、孔特征、肋特征、薄壁特征的功能和创建方法。

(4) **叶轮叶片类零件建模:** 介绍 Solid Edge 中叶轮叶片类零件的建模方法, 通过 3 个实例的具体操作, 详细介绍实体的拉伸特征、旋转拉伸特征、放样拉伸特征、倒角特征、倒圆特征、孔特征、除料特征、旋转除料特征、阵列特征等的功能和创建方法。

(5) **导轨类零件建模:** 通过直线导轨的装配过程来介绍 Solid Edge 中的装配功能, 包括

创建子装配、激活装配、零部件的管理和编辑、装配约束、装配分析、装配的可见性等内容。并对装配菜单、工具栏的各种基础操作与基本设置,以及各种约束的添加和编辑进行了讲解。

(6) 钣金类零件建模:介绍 Solid Edge 中钣金件的建模方法,通过 7 个实例的具体操作,详细介绍了钣金件的平板特征、弯边特征、孔特征、轮廓弯边特征、放样弯边特征、重折弯特征、封闭角特征、展开特征、凹坑特征、除料特征、法向除料特征、百叶窗特征、阵列特征、加强筋特征等的功能和创建方法。

(7) 标准件类零件建模:介绍 Solid Edge 中标准件的建模方法,通过 7 个实例的具体操作,详细介绍了实体的拉伸特征、旋转拉伸特征、除料特征、螺旋除料特征、倒角特征、倒圆特征、孔特征、镜像特征等的功能和创建方法。

(8) 齿轮类零件建模:介绍 Solid Edge 中齿轮类零件的建模方法,通过 3 个实例的具体操作,详细介绍了实体的旋转拉伸特征、除料特征、放样除料特征、旋转除料特征、孔特征、阵列特征、坐标系、绘制曲线特征等的功能和创建方法,并对各齿轮结构进行了计算分析。

(9) 凸轮类零件建模:介绍 Solid Edge 中凸轮类零件的建模方法,通过 4 个实例的具体操作,详细介绍了实体的拉伸特征、旋转拉伸特征、除料特征、孔特征、坐标系、制表曲线特征等的功能和创建方法。

(10) 减速器类零件建模:以减速器零件建模与装配为例,介绍零件建模和装配等功能的综合应用,提高读者对 Solid Edge V18 软件的综合应用能力。

全书由曹岩主编。第 1 章由曹岩、万宏强编写,第 2、3、4、7、8、9、10 章由万宏强编写,第 5、6 章由李德信、万宏强、曹岩编写。参加编写工作的还有杨艳丽、李山、郝信兵、杨丽娜、陶毅、杜江、白瑀、范庆明、刘宁、梁延安、曹森、李朝朝、姚慧等。

由于编者水平及使用经验有限,书中疏漏之处在所难免,望各位读者不吝赐教,编者在此深表感谢。

编 者
2007 年 9 月

目 录

第1章 Solid Edge 概论	1
1.1 Solid Edge 软件概述	1
1.2 Solid Edge 的安装	2
1.3 Solid Edge 的启动	6
1.4 Solid Edge 的工作环境	8
1.4.1 实体零件环境模块	9
1.4.2 钣金零件环境模块	10
1.4.3 焊接件环境模块	10
1.4.4 装配环境模块	10
1.4.5 图纸生成环境模块	11
1.5 用户界面	11
1.5.1 菜单栏	13
1.5.2 主工具条	17
1.5.3 环境特有工具条	17
1.5.4 命令特有动态工具条	17
1.5.5 状态栏	17
1.5.6 级联工具按钮菜单	18
1.5.7 功能提示	18
1.5.8 快速选择	18
1.5.9 命令提示信息	19
1.5.10 工作窗口	19
1.5.11 视图操作命令	20
1.5.12 动态视图命令	20
1.5.13 命名视图	21
1.5.14 着色显示工具	21
1.5.15 格式化视图	21
1.5.16 锐化工具	23
1.5.17 按钮图标大小设置	23
1.5.18 设置颜色选项	23
1.6 基本界面	24
1.6.1 合理布置工作区	25
1.6.2 主工具条、动态工具条和对话框的使用	25
1.6.3 工具条固定和浮动放置	26

1.7	文档的创建和模板的使用	27
1.7.1	创建、修改和保存文档	27
1.7.2	利用模板创建文档	27
1.7.3	模板文件夹	28
1.8	Solid Edge 文档的查找、打开和保存	28
1.9	用户助手	32
1.9.1	用户界面特征	32
1.9.2	联机帮助	32
1.9.3	学习工具	33
1.9.4	网上 Solid Edge	33
1.10	实例 1: 文件的创建、保存和关闭	33
1.11	实例 2: 文件的打开和查找	36
第 2 章	板类零件建模	39
2.1	压板建模	39
2.2	U 形连接板建模	42
2.3	连接板建模	45
2.4	支架板建模	48
2.5	支撑板建模	52
第 3 章	机座及箱体类零件建模	56
3.1	轴承座建模	56
3.2	圆形底座建模	62
3.3	机座建模	66
第 4 章	叶轮叶片类零件建模	75
4.1	风扇建模	75
4.2	叶轮建模	80
4.3	五角叶轮建模	84
第 5 章	导轨类零件建模	89
5.1	创建直线导轨装配件的技术	89
5.2	创建直线导轨装配件的过程	90
第 6 章	钣金类零件建模	102
6.1	钣金支架建模	102
6.2	钣金外罩建模	113
6.3	计算机机箱盖板建模	121
6.4	落料斗建模	130
6.5	钣金进料环建模	137
6.6	电源开关控制盒建模	141
6.7	钣金托架建模	144
第 7 章	标准件类零件建模	150
7.1	弹性垫圈建模	150

7.2	蝶形螺母建模.....	152
7.3	螺钉建模.....	155
7.4	螺栓建模.....	157
7.5	内六角螺钉建模.....	160
7.6	起吊环建模.....	163
7.7	轴承挡环建模.....	167
第 8 章	齿轮类零件建模	170
8.1	渐开线齿轮建模.....	170
8.2	斜齿圆柱齿轮建模.....	176
8.3	锥齿轮建模.....	182
第 9 章	凸轮类零件建模	188
9.1	盘形凸轮建模.....	188
9.2	移动凸轮建模.....	196
9.3	棘轮建模.....	200
9.4	槽轮建模.....	203
第 10 章	减速器零件建模与装配.....	207
10.1	减速器箱体建模.....	207
10.2	减速器箱盖建模.....	223
10.3	减速器主轴建模.....	235
10.4	齿轮建模.....	240
10.5	齿轮轴建模.....	246
10.6	主轴轴承端盖建模.....	252
10.7	六角螺塞建模.....	257
10.8	通气器建模.....	260
10.9	减速器主轴装配.....	264
10.10	减速器总体装配.....	272
10.11	减速器爆炸视图.....	289

第1章 Solid Edge 概论

【内容】

本章首先简要地介绍了 Solid Edge V18 系统对计算机软硬件的配置要求；接着介绍了 Solid Edge V18 的基础知识和基本操作，主要包括模块组成、工作界面、视图操作、常用快捷键及系统设置；最后概述性地介绍了 Solid Edge V18 建模的一般过程及其帮助的使用等。

【实例】

实例 1：文件的创建、保存和关闭。

实例 2：文件的打开和查找。

【目的】

通过本章的学习，使用户掌握 Solid Edge V18 系统的界面构成、操作方法；学会创建、打开、查找和保存 Solid Edge 文档；能够使用 Solid Edge V18 系统的帮助文件和学习工具。

1.1 Solid Edge 软件概述

UGS 公司的 Solid Edge 软件是一款功能强大的三维计算机辅助设计软件，它为制造业企业提供了基于管理的设计工具。该软件在设计阶段就融入管理，帮助用户节省设计、修改时间，最大程度地满足复杂产品的设计需要，以适应不断变化的市场需求，达到缩短产品上市周期、提高产品质量、降低费用的目的。Solid Edge Insight 技术是目前惟一的直接嵌入 CAD 系统的设计管理工具，该技术提供了设计管理，增强了设计协同能力。Solid Edge 在全世界范围内拥有由成千上万家的企业和大学中的设计人员构成的广泛用户团体，他们来自世界各地，其中包括 Alcoa、NEC Engineering、Volvo 等企业用户。Solid Edge Voyager Program 实现的整合超过 200 个，包括工程软件应用和计算机硬件解决方案。Solid Edge V18 是集实体造型功能、工程分析功能、运动仿真功能为一体的功能强大的设计软件。而且它对操作系统的要求并不高，当前中低档的计算机硬件系统就完全可以满足该软件的运行需求。

Solid Edge 适用于任何产品设计行业——需要进行实体建模、装配或者不需要实体建模的企业。对于符合工艺流程的钣金件、塑料模具、管道、线道、线缆、焊接件设计，更是方便快捷。它具有许多大型 CAD 软件所不具备的特殊功能，深受广大设计者的喜爱。

Solid Edge 具有最佳的易学、易用性，而且提供了独具匠心的动态工具条和意向推理，极大地简化了命令的操作，非常便于学习和掌握。

1.2 Solid Edge 的安装

将 Solid Edge V18 光盘放入光驱中，系统自动运行安装，或者进入光盘目录，双击 Autorun.exe 或 Launch.exe 文件。系统弹出安装界面，如图 1-1 所示。

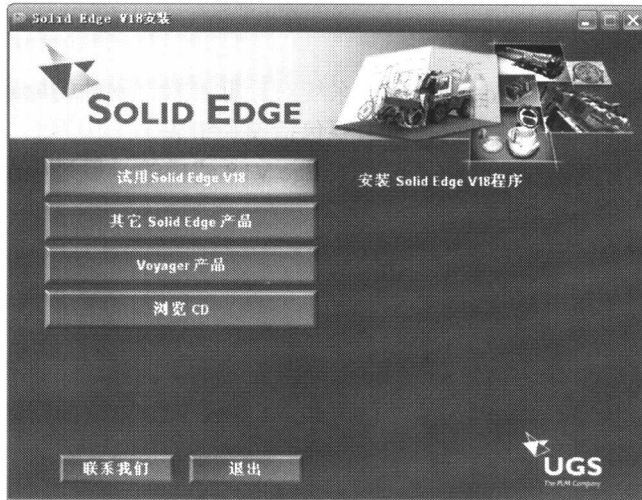


图 1-1 Solid Edge 安装界面

在主控安装界面，单击“试用 Solid Edge V18”按钮，系统启动安装进程，进入准备安装界面，如图 1-2 所示。

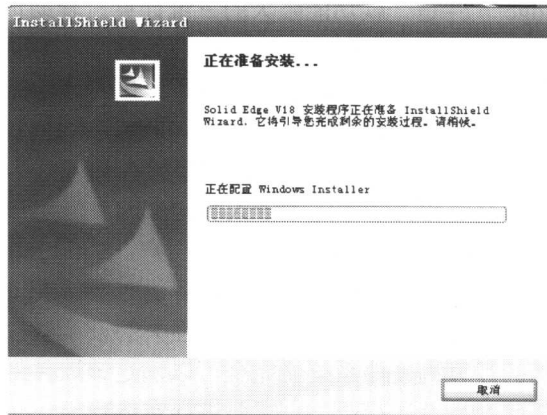


图 1-2 Solid Edge 准备安装界面

接着弹出安装控制界面，如图 1-3 所示。单击“我接受该许可协议中的条款”单选钮，输入或接受默认的用户姓名和单位，在“选择默认模板”下拉菜单中选择“公制”。若需要改变安装目录，单击“浏览”按钮，进行选择，如图 1-4 所示。一般默认安装在“C:\Program Files\Solid Edge V18\”文件夹下。单击图 1-3 中的“安装”按钮，系统进入安装过程，如图

1-5 所示。



图 1-3 Solid Edge 安装控制界面

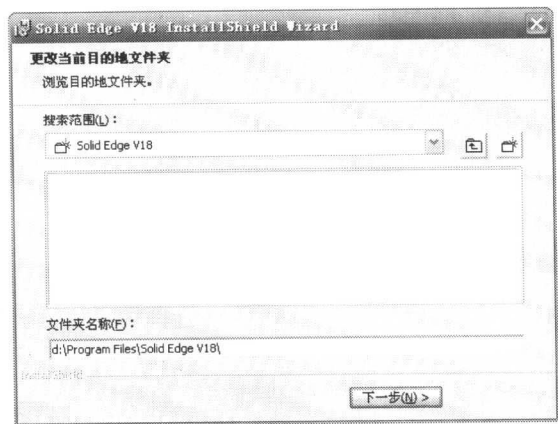


图 1-4 更改安装文件夹

安装完成后, 系统弹出完成界面, 如图 1-6 所示, 单击“完成”按钮。

在图 1-1 所示的主控安装界面中, 单击第二个按钮“其它 Solid Edge 产品”, 系统弹出如图 1-7 所示附件安装界面, 单击“Standard Parts (标准零件)”按钮, 系统弹出如图 1-8 所示安装界面, 可分别按需要进行安装。

如果选择安装标准件, 则单击“标准件免费内容”按钮, 系统开始安装, 后弹出如图 1-9 所示许可证协议选择界面, 按图 1-9 所示选择。再单击“下一步”按钮, 弹出如图 1-10 界面, 输入相应信息, 单击“下一步”按钮, 弹出如图 1-11 所示界面。单击“下一步”按钮, 弹出如图 1-12 所示界面, 单击“安装”按钮进行标准件安装。安装完成后, 单击“完成”按钮。

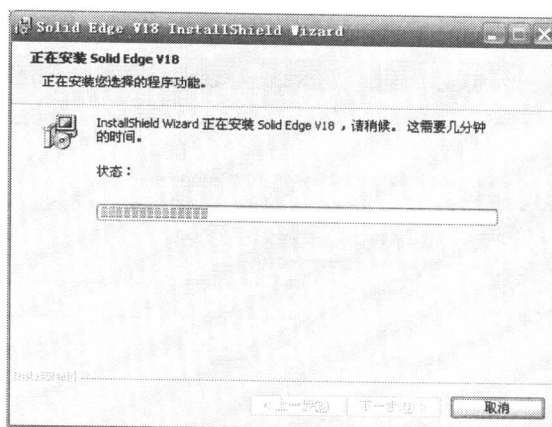


图 1-5 安装过程



图 1-6 安装完成界面

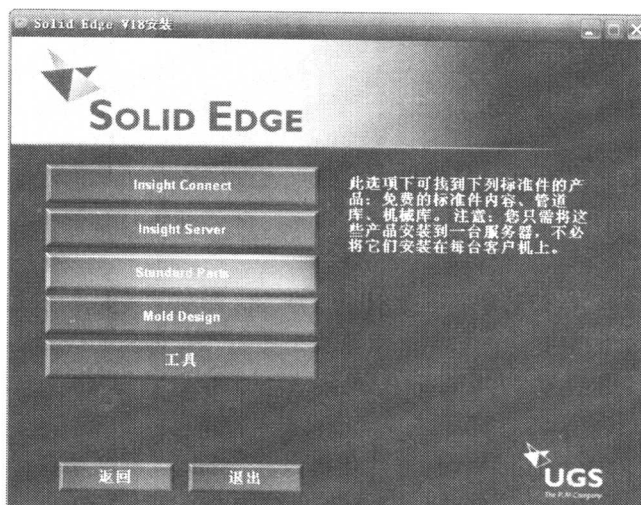


图 1-7 附件安装界面



图 1-8 安装界面

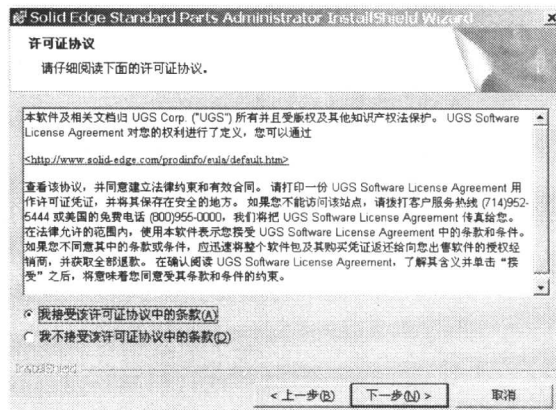


图 1-9 许可证协议选择界面

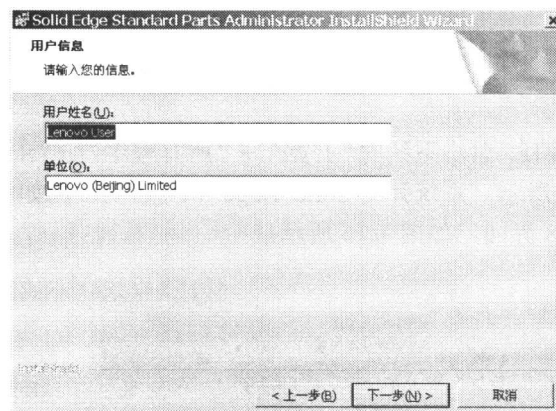


图 1-10 输入用户信息界面

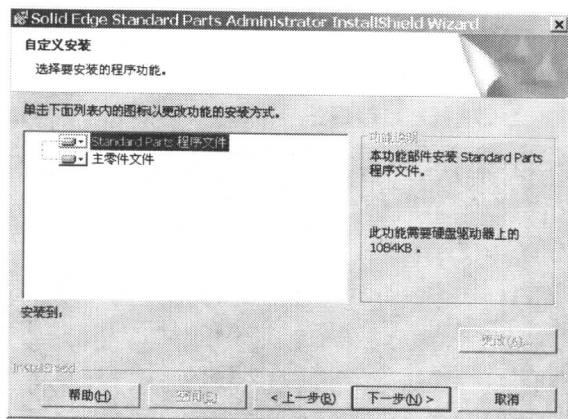


图 1-11 安装功能选择界面

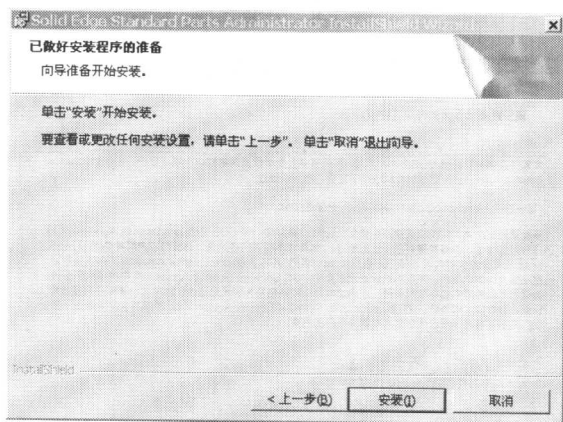


图 1-12 准备安装界面

1.3 Solid Edge 的启动

要启动 Solid Edge V18，单击系统的“开始”→“所有程序”→“Solid Edge V18”→“Solid Edge”命令，如图 1-13 所示。系统弹出 Solid Edge V18 启动画面如图 1-14 所示，一段时间后，弹出 Solid Edge V18 界面，如图 1-15 所示。



图 1-13 启动 Solid Edge V18

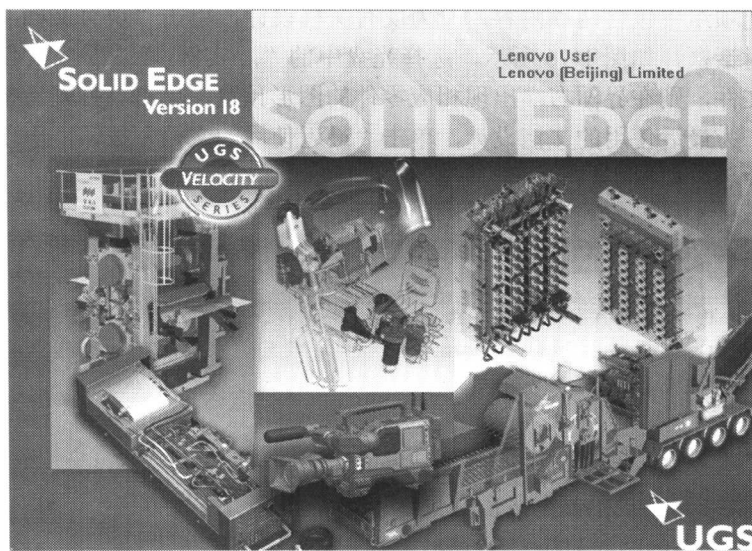


图 1-14 Solid Edge V18 启动画面



图 1-15 Solid Edge V18 界面

图 1-15 中有多个项目，在“创建”选项组中可以选择所要创建的模型类型，其中包含“实体零件”、“钣金零件”、“焊接件”、“装配”和“图纸”5 种模块。单击想要创建的模型类型按钮，则会打开相应的设计模块界面。