



CAD/CAE/CAM软件
应用技术与实训丛书

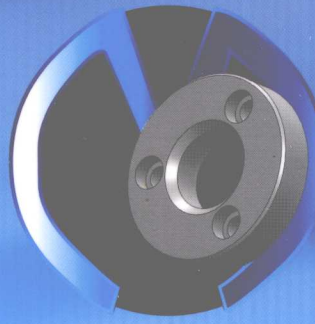
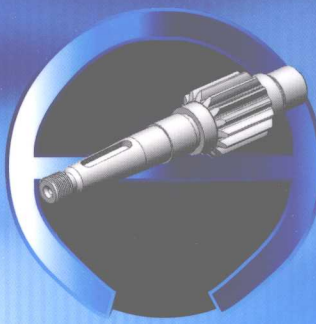
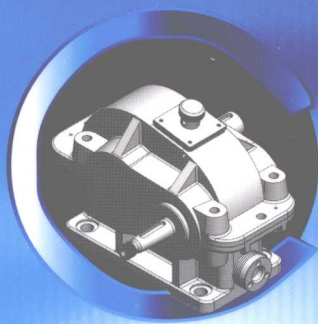
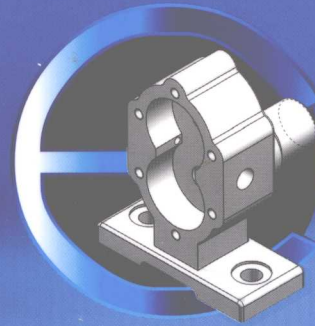
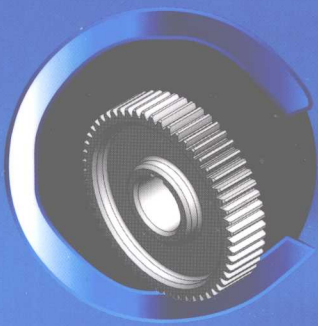
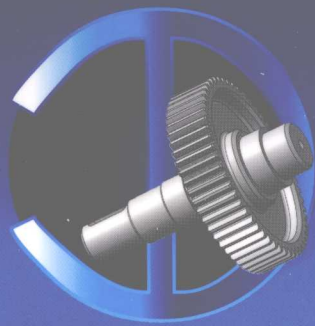
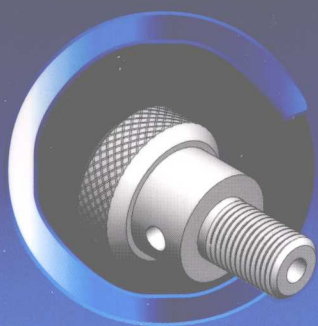


附1CD-ROM

SolidWorks 2008

三维机械设计

葛正浩 李宗民 蔡小霞 等编著



化学工业出版社

CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书

SolidWorks 2008 三维机械设计

葛正浩 李宗民 蔡小霞 等编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书以 SolidWorks 2008 为基础, 结合机械设计中零部件设计的特点, 按照 SolidWorks 2008 的功能和结构, 介绍了 SolidWorks 软件的基本知识和命令的操作过程。读者通过学习本书, 基本上能全面掌握 SolidWorks 软件的基本功能和设计过程, 以进行机械产品的设计。

本书编写的特点是注重将基础命令和设计应用相结合。前面 7 章的内容, 采用实例的方式对基本命令的操作过程和参数设定进行介绍, 以方便读者上手, 同时在每章最后都给出了综合实例, 以对本章所学知识和内容进行综合应用, 强化学习效果。本书第 8 章, 以典型产品减速机为例, 对零部件设计、产品装配的设计思路、实现方法和设计过程进行了介绍, 读者通过学习可掌握机械产品设计的一般思路 and 过程。

本书可作为工程设计人员学习使用 SolidWorks 进行三维机械设计的参考书, 也可作为大专院校机械设计制造等相关专业学生学习机械 CAD 课程的教材或教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 2008 三维机械设计 / 葛正浩, 李宗民, 蔡小霞等编著. —北京: 化学工业出版社, 2008. 10

(CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书)

ISBN 978-7-122-03446-5

ISBN 978-7-900239-83-9 (光盘)

I. S… II. ①葛…②李…③蔡… III. 三维-机械设计: 计算机辅助设计-应用软件, SolidWorks 2008 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 113965 号

责任编辑: 陈 静

装帧设计: 尹琳琳

文字编辑: 吴开亮

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 27¹/₄ 字数 662 千字 2008 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: 48.00 元 (含 1CD-ROM)

版权所有 违者必究

丛 书 序

随着科技的不断进步,制造业正向数字化、全球化、网络化的方向发展,产品的生命周期越来越短,新产品的上市速度越来越快。计算机辅助设计/计算机辅助工程/计算机辅助制造(CAD/CAE/CAM)作为数字化技术的重要组成部分,是计算机技术在工程设计、仿真优化、制造加工等广阔领域中具有重大影响的革新技术。

CAD/CAE/CAM 技术将计算机高速而精确的运算功能,大容量存储和处理数据的能力,丰富而灵活的图形、文字处理功能与设计者的创造性思维能力、综合分析及逻辑判断能力结合起来,形成一个人-机紧密配合的系统。CAD 主要包括数据测量、几何建模、计算分析、绘图及技术文档生成、工程数据库的管理和共享等功能。CAE 是利用计算机科学和技术的成果,建立被仿真系统的模型,并在某些实验条件下对模型进行动态实验的一门综合性技术。CAM 的内容广泛,从狭义上指的是数控程序的编制,包括刀具路径的规划、刀位文件的生成、刀具轨迹仿真以及 NC 代码的生成等。

作为国民经济的基础,各个国家和地区一直很重视制造业的发展,CAD/CAE/CAM 技术与制造业的结合使制造业发生了巨大的变革,也使制造业产生了良好的经济效益。目前,制造企业精良的设备、优良的工作环境、优厚的待遇和高速增长的产值,不仅使其在该行业中所占比重、就业人数、社会贡献位居前列,还为制造业的新技术应用、新产品的开发和生产能力的提高提供了重要的物质基础,是现代化经济不可缺少的战略性产业。

当前,CAD/CAE/CAM 软件技术也在飞速发展,出现了很多软件产品,应用范围比较广的有:Pro/ENGINEER、Unigraphics、SolidWorks、ANSYS、Mastercam、CATIA、Inventor 等,这些产品根据自身的开发档次及其适用度,满足了不同企业的需求。CAD/CAE/CAM 软件的良好应用,需要有一批高素质的具有专业知识并熟练掌握 CAD/CAE/CAM 软件应用的人才。《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》可作为大专院校机械类学生掌握 CAD/CAE/CAM 软件的教材,也可作为机械行业从业者掌握或提高 CAD/CAE/CAM 软件应用技术的参考书。

丛书定位

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》以软件实际应用为目标,根据不同读者的需求将丛书分为基础应用篇和实训提高篇。基础应用篇从入门开始,将功能介绍和实例操作相结合,对 CAD/CAE/CAM 软件的使用进行了详尽讲解;实训提高篇以应用实例为主,将软件应用与专业知识相结合,是 CAD/CAE/CAM 软件应用技术的提高和扩展。根据不同的应用功能,本丛书主要可分为以下几大类。

(1) 产品设计:选用典型实例讲解产品结构设计的一般原则和软件应用方法,精解其零件设计→建模→装配→工程图的设计过程。

(2) 模具设计: 讲解使用设计软件进行塑料成型模具设计的一般原则、方法与设计流程。通过典型实例详细说明了应用软件进行塑料成型模具设计的操作和设计过程, 其内容既包括了软件的操作方法与技巧, 又融入了设计的基础知识和要点, 并在实例讲解过程中渗透了设计原则与方法。

(3) 钣金: 将钣金零件及其成形模具设计操作与专业知识相结合, 介绍使用设计软件进行 3D 钣金零件以及冲压成形模具设计的方法和过程。

(4) 数控加工: 以模具零件数控加工的基本知识为基础, 详尽讲解软件数控加工的基本操作方法, 在重点讲解操作应用的同时, 大量渗透模具设计、加工、使用及材料等方面的专业知识, 作为选择数控加工参数的依据。

(5) 机构设计与运动仿真: 以机构设计和运动分析的专业知识为基础, 将传统设计与计算机技术相结合, 精讲常用机构计算机辅助设计的思路和方法, 以及机构运动仿真模块的分析和应用方法。

(6) 曲面设计与逆向工程: 讲解曲面造型命令的使用和典型曲面造型实例的操作过程, 并结合逆向工程技术, 精讲曲面数据测量和曲面重构的方法。

(7) 有限元分析: 包括机械结构分析、热分析、流体分析、模流分析、材料成形过程分析等内容, 精讲了有限元分析模型建立→条件设置→分析的过程, 并通过典型模型的实例讲解, 详细介绍有限元分析的思想和方法。

读者对象

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》特色鲜明, 读者面广。

基础应用篇从入门开始、由简入繁、循序渐进, 适用于想从事机械行业并掌握一技之长的初学者, 尤其适用于想全面、扎实学习 CAD/CAE/CAM 软件应用的机械类学生和从业者, 也可作为 CAD/CAE/CAM 等相关课程的教材或参考书。

实训提高篇内容全面、实用性强, 可供从事机械设计与制造、机构设计、产品设计、模具、钣金、数控等专业工程技术人员以及 CAD/CAE/CAM 研究与应用人员参考, 尤其适用于具有一定基础的中级用户提高和学习使用, 也可作为 CAD/CAE/CAM 软件相关培训内容的教材或参考书。

结构安排

(1) 软件的各主要功能在讲解的基础上结合实例操作, 使读者在学习时能结合练习快速掌握要点。

(2) 每本书都含有配套光盘, 包括了练习文件、结果文件和演示动画, 保证了读者的自学能顺利完成, 通过与结果文件对比, 检查自己操作的正确性。

(3) 对于基础应用篇, 从软件安装开始, 对 CAD/CAE/CAM 软件的界面布局、命令介绍、模块功能、简单实例操作等进行了详细的讲解, 读者通过系统学习, 不仅能快速入门, 还能较扎实地掌握软件应用基本功。

(4) 对于实训提高篇, 实例选用典型、全面, 借助于典型的较复杂实例讲解, 使读者

掌握多种设计的方法和技巧，并将软件应用与专业知识相结合，使具体设计有章可循。

近期出版的图书

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》选择目前广泛运行于计算机平台之上的主流 CAD/CAE/CAM 软件，如 Pro/ENGINEER、SolidWorks、UG 等，分批出版相应图书，详细介绍其使用方法与技巧。

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》由葛正浩主编。

葛正浩
2007 年 8 月

前 言

SolidWorks 是由著名的三维 CAD 软件开发供应商 SolidWorks 公司开发的三维机械设计软件,具有功能强大、易学易用和技术创新等特点。随着新产品的不断升级和改进, SolidWorks 正逐渐成为三维 CAD 软件中的标准, SolidWorks 的文件格式已成为三维软件当中使用率最高的格式。

使用 SolidWorks 进行设计,设计人员不仅能体会到 SolidWorks 强大的建模能力、虚拟装配能力以及灵活的工程图操作,而且可以感受使用 SolidWorks 设计时所带来的轻松和效率。对于每个工程师和设计者来说,使用 SolidWorks 软件能使他们花费更少的时间设计出更好、更有吸引力、更有创新力、在市场上更受欢迎的产品。

SolidWorks 是基于 Windows 平台的三维 CAD 软件,是 Windows 原创软件的典型代表,可以很方便地使用 Windows 风格的拖/放、点/击、剪切/粘贴等编辑操作,因此只要熟悉微软的 Windows 系统就基本上可以使用 SolidWorks 来进行设计,从而极大地增强了用户的学习效率和使用效果。

本书以 SolidWorks 2008 为基础,结合机械设计中零部件设计的特点,按照 SolidWorks 2008 的功能和结构,介绍了 SolidWorks 软件的基本知识和命令的操作过程。读者通过学习本书,基本上能全面掌握 SolidWorks 软件的基本功能和设计过程,以进行机械产品的设计。

本书编写的特点是注重将基础命令和设计应用相结合。前面 7 章的内容,采用实例的方式对基本命令的操作过程和参数设定进行介绍,以方便读者上手,同时在每章最后都给出了综合实例,以对本章所学知识和内容进行综合应用,强化学习效果。本书第 8 章,以典型产品减速器为例,对零部件设计、产品装配的设计思路、实现方法和设计过程进行了介绍,读者通过学习可掌握机械产品设计的一般思路和过程。

本书的主要内容如下。

- (1) SolidWorks 概述:主要介绍了 SolidWorks 软件的基本概况及一些基础操作。
- (2) 草图绘制:主要介绍了二维草图的绘制与编辑操作。
- (3) 三维草图绘制:主要介绍了三维草图的绘制与编辑操作。
- (4) 三维实体特征:主要介绍了三维实体特征的绘制与编辑操作。
- (5) 三维曲面特征:主要介绍了常用三维曲面特征的绘制与编辑操作。
- (6) 装配体:主要介绍了装配体模块的基本操作。
- (7) 工程图:主要介绍了使用工程图模块的基本命令生成工程图纸等操作。
- (8) 减速器设计实例:以减速器为例介绍了设计机械产品的基本思路和操作过程。

本书的编写本着“注重基础和应用,结合实际工程需要,操作过程清晰明了”的原则,

在编写过程中一切从读者的角度出发,充分考虑了不同层次读者的需求,因此本书可作为工程设计人员学习使用 SolidWorks 进行三维机械设计的参考书,也可作为大专院校机械设计制造等相关专业学生学习机械 CAD 课程的教材或教学参考书。

本书所附光盘包含了书中全部实例的所有文件。每一个实例的所有文件,均放在相应的实例文件夹中。为方便使用,建议读者先将所有文件复制到计算机的硬盘中。光盘中还包含了大部分实例操作过程的 AVI 演示动画,供读者在学习过程中选择使用。

本书由蔡小霞负责第 1~2 章的编写,李宗民负责第 3~6 章的编写,葛正浩负责第 7 章的编写,梁金生、葛正浩负责第 8 章的编写。参加编写的还有韩小伟、丁英杰、张凯凯等。

由于编者水平有限以及写作时间比较仓促,书中难免有不妥、疏漏之处,恳请读者批评指正。

编者

2008 年 6 月

目 录

第 1 章	SolidWorks 2008 简介	1
1.1	SolidWorks2008 模块简介	2
1.1.1	零件模块	2
1.1.2	装配体模块	2
1.1.3	工程图模块	3
1.2	SolidWorks2008 简体中文版安装	3
1.3	SolidWorks 的用户界面	8
1.4	SolidWorks 工具栏	12
1.5	SolidWorks 选项对话框	14
1.6	视图及其应用	15
1.6.1	视图变更	16
1.6.2	视图的基本操作	17
1.6.3	模型的显示方式	18
1.6.4	剖面视图	18
1.7	参考几何体	19
1.7.1	基准面	20
1.7.2	基准轴	22
1.7.3	坐标系	23
1.7.4	参考点	23
1.8	特征和面属性	24
1.8.1	特征属性	24
1.8.2	面属性	25
第 2 章	二维草图绘制	27
2.1	草图绘制概述	28
2.1.1	开始草图绘制	28
2.1.2	编辑草图	29
2.1.3	草图的剪切、复制和粘贴	29
2.1.4	草图绘制模式	29
2.1.5	草图设定	30
2.1.6	草图捕捉及快速捕捉	30
2.2	草图实体绘制	32

2.2.1	绘制直线和中心线.....	32
2.2.2	绘制矩形	33
2.2.3	绘制多边形.....	33
2.2.4	绘制圆	34
2.2.5	绘制圆弧	34
2.2.6	绘制椭圆	35
2.2.7	绘制抛物线.....	36
2.2.8	绘制样条曲线.....	36
2.2.9	绘制点	36
2.2.10	绘制文字	36
2.3	草图编辑	37
2.3.1	绘制圆角	37
2.3.2	绘制倒角	37
2.3.3	等距实体	38
2.3.4	转换实体引用.....	39
2.3.5	剪裁实体	40
2.3.6	延伸实体	42
2.3.7	分割实体	42
2.3.8	构造几何线.....	43
2.3.9	镜像实体	43
2.3.10	移动实体和复制实体.....	44
2.3.11	旋转实体.....	46
2.3.12	缩放实体比例.....	47
2.3.13	阵列实体	47
2.3.14	修改草图	50
2.4	几何关系	50
2.4.1	几何关系类型.....	50
2.4.2	添加几何关系.....	51
2.4.3	显示/删除几何关系	52
2.5	标注尺寸	52
2.5.1	智能尺寸	52
2.5.2	驱动尺寸和从动尺寸	53
2.5.3	修改和删除尺寸.....	54
2.5.4	尺寸的属性.....	54
2.5.5	为工程图标注的尺寸	56
2.5.6	草图状态	57
2.6	综合实例	57

第3章 三维草图绘制..... 67

3.1	三维草图绘制技巧与方法.....	68
3.1.1	弹出式 FeatureManager 设计树.....	68
3.1.2	三维草图的绘制方法.....	68
3.2	三维草图实体的绘制和编辑.....	70
3.2.1	面部曲线.....	70
3.2.2	交叉曲线.....	71
3.3	三维曲线.....	72
3.3.1	分割线.....	72
3.3.2	投影曲线.....	75
3.3.3	组合曲线.....	76
3.3.4	通过 XYZ 点的曲线.....	77
3.3.5	通过参考点的曲线.....	77
3.3.6	螺旋线/涡状线.....	78
3.4	综合实例.....	81

第 4 章 三维实体特征.....87

4.1	三维实体特征概述.....	88
4.2	拉伸特征.....	88
4.2.1	拉伸特征的基本要素.....	88
4.2.2	拉伸凸台/基体.....	89
4.2.3	拉伸切除.....	92
4.2.4	拉伸薄壁特征.....	93
4.3	旋转特征.....	94
4.3.1	旋转凸台/基体.....	94
4.3.2	旋转切除.....	95
4.3.3	旋转薄壁特征.....	96
4.4	扫描特征.....	98
4.4.1	扫描特征概述.....	98
4.4.2	扫描凸台.....	99
4.4.3	扫描切除.....	102
4.4.4	扫描薄壁特征.....	103
4.5	放样特征.....	104
4.5.1	中心线放样.....	105
4.5.2	放样切除.....	107
4.5.3	放样薄壁特征.....	108
4.6	加厚特征.....	110
4.6.1	加厚.....	110
4.6.2	加厚切除.....	110
4.7	使用曲面切除.....	111

4.8	圆角特征	112
4.8.1	圆角特征概述	112
4.8.2	等半径圆角	113
4.8.3	变半径圆角	115
4.8.4	面圆角和完整圆角	116
4.9	倒角特征	117
4.10	筋特征	119
4.11	抽壳特征	121
4.12	拔模特征	123
4.12.1	拔模特征概述	123
4.12.2	中性面拔模	123
4.12.3	分型线拔模	124
4.12.4	阶梯拔模	125
4.13	分割特征	127
4.14	孔特征	128
4.14.1	简单直孔	129
4.14.2	异型孔向导	130
4.15	阵列	133
4.15.1	线性阵列	133
4.15.2	圆周阵列	134
4.15.3	草图驱动的阵列	135
4.16	镜像	136
4.17	移动/复制实体	137
4.18	旋转实体	138
4.19	综合实例	140
第5章	三维曲面设计	155
5.1	三维曲面特征	156
5.1.1	拉伸曲面	156
5.1.2	旋转曲面	157
5.1.3	扫描曲面	158
5.1.4	放样曲面	160
5.1.5	等距曲面	162
5.1.6	平面区域	163
5.1.7	延展曲面	163
5.2	三维曲面编辑	164
5.2.1	延伸曲面	164
5.2.2	填充曲面	167
5.2.3	剪裁曲面	168

5.2.4	解除剪裁曲面	170
5.2.5	缝合曲面	173
5.2.6	移动面	173
5.2.7	替换面	175
5.2.8	删除面	176
5.3	综合实例	177

第6章 装配体

6.1	装配体概述	186
6.1.1	装配体原点	186
6.1.2	零部件的位置	186
6.2	装配基本操作	187
6.2.1	插入零部件	187
6.2.2	新零件	188
6.2.3	新装配体	189
6.2.4	添加零部件到子装配体	190
6.2.5	隐藏/显示零部件	191
6.2.6	改变压缩状态	191
6.2.7	编辑零部件	192
6.2.8	装配体透明度	192
6.2.9	配合	193
6.2.10	配合参考	196
6.2.11	移动零部件	198
6.2.12	旋转零部件	200
6.2.13	碰撞检查	201
6.2.14	替换零部件	203
6.2.15	替换配合实体	204
6.2.16	零部件阵列	205
6.2.17	镜像零部件	205
6.2.18	添加扣件	208
6.2.19	爆炸视图	210
6.2.20	干涉检查	211
6.3	综合实例	212

第7章 工程图设计

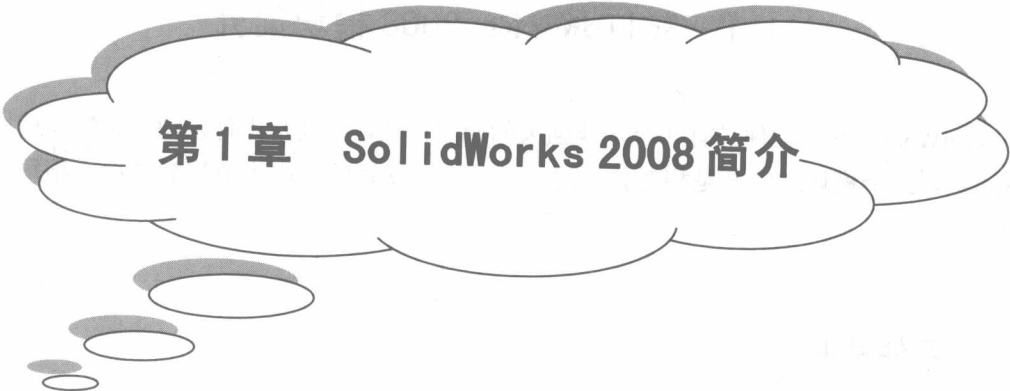
7.1	工程图概述	218
7.1.1	生成工程图文件	218
7.1.2	设定图纸格式和大小	218
7.1.3	工程图预设置	219

7.1.4	工程图文件类型.....	221
7.1.5	图层	222
7.2	工程视图	222
7.2.1	模型视图	223
7.2.2	标准三视图	225
7.2.3	相对视图	225
7.2.4	预定义视图	225
7.2.5	空白视图	226
7.2.6	投影视图	226
7.2.7	辅助视图	226
7.2.8	局部视图	227
7.2.9	剪裁视图	229
7.2.10	断开的剖视图	229
7.2.11	断裂视图	230
7.2.12	剖面视图	231
7.2.13	旋转剖视图	233
7.3	编辑工程视图	234
7.3.1	移动工程图	234
7.3.2	移动工程视图	235
7.3.3	旋转视图	235
7.3.4	对齐视图	236
7.3.5	锁住视图位置	236
7.3.6	视图聚焦	236
7.3.7	隐藏/显示	237
7.3.8	删除视图	237
7.4	尺寸专家	237
7.4.1	使用 DimXpert 标注	238
7.4.2	智能尺寸标注	239
7.5	视图注解	243
7.5.1	注释	243
7.5.2	表面粗糙度	245
7.5.3	基准特征符号	246
7.5.4	形位公差	247
7.5.5	零件序号	249
7.5.6	自动零件序号	250
7.6	自定义工程图纸格式	251
7.7	综合实例	254

第 8 章 减速箱设计实例.....263

8.1	下箱体设计	266
8.1.1	设计思路及实现方法	266
8.1.2	设计过程	266
8.2	反光片设计	297
8.2.1	设计思路及实现方法	297
8.2.2	设计过程	297
8.3	垫片 3 设计	301
8.3.1	设计思路及实现方法	301
8.3.2	设计过程	302
8.4	油面指示片设计	304
8.4.1	设计思路及实现方法	304
8.4.2	设计过程	304
8.5	小盖 6 设计	307
8.5.1	设计思路及实现方法	307
8.5.2	设计过程	308
8.6	垫片 7 设计	311
8.6.1	设计思路及实现方法	311
8.6.2	设计过程	311
8.7	小盖 8 设计	313
8.7.1	设计思路及实现方法	313
8.7.2	设计过程	314
8.8	通气塞设计	315
8.8.1	设计思路及实现方法	315
8.8.2	设计过程	315
8.9	上箱盖设计	325
8.9.1	设计思路及实现方法	325
8.9.2	设计过程	325
8.10	螺塞设计	346
8.10.1	设计思路及实现方法	347
8.10.2	设计过程	347
8.11	齿轮设计	353
8.11.1	设计思路及实现方法	353
8.11.2	设计过程	353
8.12	套筒设计	360
8.12.1	设计思路及实现方法	360
8.12.2	设计过程	361
8.13	轴设计及工程图绘制	362
8.13.1	轴的设计思路及实现方法	362
8.13.2	设计过程	362

8.13.3	工程图绘制	369
8.14	齿轮轴设计	375
8.14.1	设计思路及实现方法	375
8.14.2	设计过程	375
8.15	端盖 23 设计	386
8.15.1	设计思路及实现方法	386
8.15.2	设计过程	387
8.16	调整环设计	389
8.16.1	设计思路及实现方法	389
8.16.2	设计过程	389
8.17	端盖 26 设计	391
8.17.1	设计思路及实现方法	391
8.17.2	设计过程	391
8.18	挡油环设计	392
8.18.1	设计思路及实现方法	392
8.18.2	设计过程	393
8.19	端盖 31 设计	394
8.19.1	设计思路及实现方法	394
8.19.2	设计过程	394
8.20	端盖 34 设计	397
8.20.1	设计思路及实现方法	397
8.20.2	设计过程	397
8.21	调整环 35 设计	398
8.21.1	设计思路及实现方法	399
8.21.2	设计过程	399
8.22	减速箱装配设计	400
8.22.1	设计思路及实现方法	400
8.22.2	低速轴与大齿轮及套筒的装配设计过程	400
8.22.3	减速器的装配设计过程	403



第1章 SolidWorks 2008 简介

【内容】

主要介绍 SolidWorks 2008 的基本模块、安装、用户界面、工具栏、SolidWorks 选项对话框、视图、参考几何体等内容。

【目的】

使读者掌握和熟悉 SolidWorks 2008 的基本知识，以便于后续的学习。