

国家制造业信息化
三维CAD
认证培训指定教材

SolidWorks 2006

基础教程

国家制造业信息化三维 CAD 认证培训管理办公室 组编
骆江锋 王锦 王军 顾国强 编著

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



1 CD-ROM

国家制造业信息化
三维CAD
认证培训指定教材

SolidWorks 2006

基础教程

国家制造业信息化三维CAD认证培训管理办公室 组编
骆江锋 王锦 王军 顾国强 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 2006 基础教程/骆江锋等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.2
ISBN 978-7-115-15521-4

I. S... II. 骆... III. 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2006—教材 IV. TP391.72
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 150194 号

内 容 提 要

本书主要介绍了 SolidWorks 2006 软件各种基本功能的操作方法、技巧和应用实例。内容包括 SolidWorks 2006 基本操作、草图的绘制、特征的生成编辑、曲面设计、装配设计、工程图的绘制、渲染设计、动画设计、模具设计、钣金设计、焊接设计及文件的输入与输出等。

本书另附光盘一张, 内容包括实例图形的源文件及多媒体教学课件等。

本书是国家制造业信息化三维 CAD 认证培训指定教材, 也可作为各类院校机械设计制造专业的教材及相关培训班的培训用书。此外, 对于设计人员以及三维 CAD 爱好者来说, 本书也是一本很好的自学教材。

国家制造业信息化三维 CAD 认证培训指定教材

SolidWorks 2006 基础教程

◆ 组 编 国家制造业信息化三维 CAD 认证培训管理办公室

编 著 骆江锋 王 锦 王 军 顾国强

◆ 责任编辑 张 伟

人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 15.25

字数: 362 千字

印数: 1—5 000 册

2007 年 2 月第 1 版

2007 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15521-4/TP · 5836

定价: 27.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

国家制造业信息化三维 CAD 认证培训指定教材

编写委员会

顾问 (按姓氏笔画排序):

- 朱心雄 北京航空航天大学教授
刘占山 教育部职业教育与成人教育司副司长
孙林夫 四川省制造业信息化工程专家组组长
祁国宁 浙江大学教授, 科技部 863/CIMS 主题专家
陈 宇 中国就业培训技术指导中心主任
陈李翔 劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心副主任
杨海成 国家制造业信息化工程重大专项专家组组长
席 平 北京工程图学学会理事长, 北京航空航天大学教授、CAD 中心主任
唐荣锡 中国图学学会名誉理事长、北京航空航天大学教授
顾 翀 人民邮电出版社副社长
唐晓青 北京航空航天大学副校长、科技部 863/CIMS 主题专家
黄永友 《CAD/CAM 与制造业信息化》杂志总编
游 钧 劳动和社会保障部劳动科学研究所所长
韩新民 机械科学院系统分析研究所所长
雷 毅 CAXA 总裁
廖文和 江苏省数字化设计制造工程中心主任

编委会主任:

姚予疆 鲁君尚

编委会副主任:

王 锦 付方明 赵清宁

编 委 (按姓氏笔画排序):

丁玉兴	王卫国	王芬娥	王宗荣	王周锋	王晓明	叶 刚	申 苹	左晓明
史新民	孙召瑞	刘 朋	吕彦明	任 霞	李长春	陈玉刚	李永松	张业鹏
张 伟	佟亚男	张安鹏	陈 杰	张贤康	李绍鹏	陈春波	吴隆江	李培远
张 鹏	郑军龙	周运金	季建华	骆江峰	贺明华	侯洪生	顾吉仁	郭敬明
梁风云	黄向荣	黄流水	黄善思	虞耀君	蔡薇波	潘芳盛	戴永清	瞿 畅

技术背景

进入 21 世纪以来,随着信息技术的迅猛发展及其全方位的加速渗透,全球正经历从工业社会向信息社会的过渡,制造业信息化已成为发展的必然趋势。围绕提高产品创新能力,三维 CAD、并行工程与协同管理等技术迅速得到推广。

三维 CAD 是数字化设计和制造的基础。推广和应用三维 CAD 等现代设计制造技术,走新型工业化道路,已经成为当前模具设计行业的自觉行动、大势所趋。

传统 CAD 系统主要针对产品二维工程图的绘制与零件的 3D 建模,缺乏对产品创新和设计的足够关注和有效支持,不能在装配环境下直接获得造型数据与信息,导致交互频繁、输入数据量大,操作步骤繁杂;不能将零件模型与装配模型直接关联,使得模型复杂且维护困难;不能有效地解决概念阶段的零部件布局、联结与配合关系定义等问题;缺乏符合国际、国家、行业标准的三维参数化标准件库的支持;缺乏具有行业特色的、方便快捷的造型工具和特征库,如模具的拔模、凹凸模设计特征库、家具的艺术特征库及家电的工业设计特征库及其相应的造型工具等。这些个人的、孤立的和局部的应用特点,使 CAD 软件一度仅作为绘图工具来使用。

近几年来,3D 技术、网络技术、数据库和电子商务等技术的发展飞速地促进了 CAD 技术的发展,新的制造方式,如分散化网络制造、面向客户的大批量定制等也对 CAD 系统提出了新的要求。目前,以产品创新、网络协同和应用集成为突出特征的面向行业与过程的三维数字化设计系统成为现代 CAD 的发展方向。

关于认证培训

为了配合全国制造业信息化工程实施,加快制造业信息化进程,由科技部批准成立了国家制造业信息化培训中心,由科技部制造业信息化工程首席科学家孙家广院士担任主任,下设三维 CAD 认证培训管理办公室等七个专业技能认证培训管理机构以及二十多个省市区域管理机构。为了推动三维 CAD 应用的普及工作和三维 CAD 软件产业的发展,国家制造业信息化培训中心会同中国制造业信息化 CAD 产业技术联盟,于 2004 年 1 月 1 日起正式启动了“国家制造业信息化三维 CAD 认证培训”工作。

国家制造业信息化三维 CAD 认证培训管理办公室是由国家制造业信息化培训中心于 2003 年授权成立的第一个技能认证培训管理办公室,代表国家制造业信息化培训中心,具体负责全国范围三维 CAD 认证培训工作的组织和实施。

认证考试由“国家制造业信息化三维 CAD 认证培训管理办公室”按“国家制造业信息化三维 CAD 认证培训考核大纲”的要求，在统一标准题库的基础上自行出题并严格考核。学员参加认证考试并经审查通过后，由认证培训管理办公室向国家制造业信息化培训中心申请，可获得“国家制造业信息化三维 CAD 认证培训证书——三维 CAD 应用工程师（A 类）/高级应用工程师（B 类）资格认证证书”。

关于本丛书

本丛书是严格按照“国家制造业信息化三维 CAD 认证培训”考核标准编写的指定教材，由国家制造业信息化培训中心三维 CAD 认证培训管理办公室组织编写。丛书以三维设计软件为背景，结合编写组多位专家（长期从事机械设计/制图教学/三维 CAD 软件应用培训）的丰富经验，从计算机辅助设计（CAD）的角度，阐述了现代三维 CAD 软件在产品创新设计中的应用思路和操作方法。

丛书具有以下几个特点：

- 由国家制造业信息化培训中心三维 CAD 认证培训管理办公室组织，由长期从事机械设计/制图教学/三维 CAD 软件应用培训的专业人士亲自编写，具有权威性。
- 以实用、够用为原则，在内容的选取上紧扣大纲，着重介绍最常用的功能和操作技巧，有效地控制了篇幅，适合作为培训和日校教材使用。
- 实例丰富，轻松上手。本丛书定位为基础、入门的层次，选取了大量的典型实例和习题，由浅入深、循序渐进地介绍三维设计软件的操作过程。
- 精选习题，边学边练。学习三维设计软件最重要的就是要动手练习，本书每章都设计有一定数量的习题，并给出相关提示，让读者可以边学边熟悉，慢慢体会软件的应用精髓。
- 光盘内容丰富。丛书的光盘中不但包含了书中大多数操作实例的语音视频教程、实例和习题的图形源文件，有的还包括试用版软件、创作作品欣赏等。

丛书在编写过程中得到了各位专家、领导的关心和大力支持，在此表示衷心的感谢！

国家制造业信息化三维 CAD 认证培训管理办公室

SolidWorks 是美国 SolidWorks 公司开发研制的三维设计软件。虽然进入中国的时间较晚,但其应用领域已相当广泛。在全球范围内, SolidWorks 已经拥有了超过 38 万的正式用户,在机械、工业设备、家电产品等领域发挥着重要的作用。

SolidWorks 的设计思路十分清晰,设计理念容易理解,模型采用参数化驱动,用数值参数和几何约束来控制三维几何体建模过程,生成三维零件和装配体模型;再根据工程实际需要做出不同的二维视图和各种标注,完成零件工程图和装配工程图。从几何体模型直至工程图的全部设计环节,实现全方位的实时编辑修改,能够应对频繁的设计变更。

本书以 SolidWorks 2006 为蓝本,由浅入深,循序渐进地介绍了 SolidWorks 2006 中各种功能的操作,同时将各种功能与实例相结合,使三维软件更加满足实际工程的应用要求,而不仅仅是对 SolidWorks 的一些具体功能命令或操作的解释,这样使读者能够体会到用 SolidWorks 设计产品的乐趣,对初学者更是有很大的帮助。

全书共分为 12 章,依次介绍 SolidWorks 2006 概述及基本操作、草图的绘制、特征的生成与编辑、曲面设计、装配设计、工程图、渲染设计、动画设计、模具设计、钣金设计、焊接设计、SolidWorks 文件的输入与输出。

本书是国家制造业信息化三维 CAD 认证规划教材,由国家制造业信息化培训中心三维 CAD 认证培训管理办公室组织编写,并以 SolidWorks 2006 设计软件为背景,结合编写组多位专家(多年从事机械设计/制图教学/三维 CAD 软件应用培训)的丰富经验,从计算机辅助设计(CAD)的角度,阐述了现代三维 CAD 软件在产品创新设计中的应用思路和操作办法。

本书另附光盘 1 张,内容包括实例与练习题图形的源文件以及多媒体教学课件。

本书除作为国家制造业信息化三维 CAD 认证培训指定教材外,也可作为各类院校机械设计制造专业的辅助教材及相关培训班的培训用书。此外,对于设计人员以及三维 CAD 爱好者来说,本书也是一本很好的自学教材。

本书由国家制造业信息化培训中心骆江锋主编,另外,参与本书编写的还有国家制造业信息化培训中心教研中心的王锦、王军、张安鹏,苏州职业工业技术学院李长春等,山东烟台信息学校的程远雪老师,无锡交通高等职业技术学校的顾国强老师,开封大学机电工程学院的王晓明老师和湖北工学院的张业鹏老师等人。

由于作者水平有限,编写时间仓促,书中难免存在不妥之处,恳请广大读者批评指正。

■ SolidWorks 2006 基础教程

读者可发电子邮件至 tech@3ddl.org，或登录 www.3ddl.net 与编者联系。

编者
国家制造业信息化三维 CAD 认证培训管理办公室

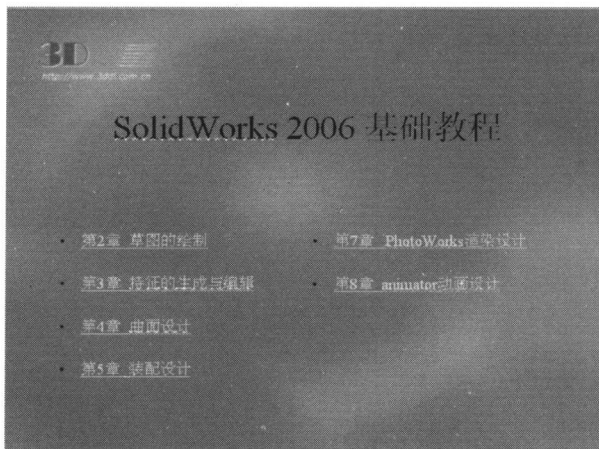
光盘使用说明

CD-ROM

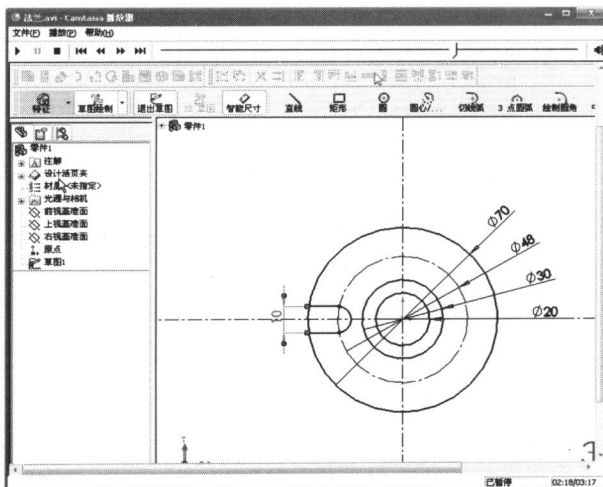
本光盘为《SolidWorks 2006 基础教程》的随书配送光盘。光盘中包含本书部分实例操作的视频教程及源文件。

一、视频教程

双击光盘中的“SolidWorks 2006 基础教程.pps”文件，在弹出的界面中单击相应的视频连接(如图一所示)，则显示相应的视频(如图二所示)。



图一



图二

二、源文件

光盘中的源文件在 SolidWorks2006 环境下测试完好，用户可以在该源文件中进行实例操作。

在此衷心感谢读者的使用及阅读，如有任何问题或意见，请登录我们的官方网站 www.3ddl.net，或者发邮件到 tech@3ddl.org，我们将竭力为您解答。

3D 动力

目录

CONTENTS

第 1 章 SolidWorks 2006 概述及基本操作	1
1.1 SolidWorks 的功能特点.....	1
1.2 用户界面.....	2
1.2.1 控制区.....	4
1.2.2 图形区.....	5
1.3 定制操作环境.....	8
1.3.1 工具栏定制.....	8
1.3.2 工作环境定制.....	10
1.4 模型显示效果控制.....	13
1.4.1 视图的定义和操作.....	13
1.4.2 模型颜色与纹理.....	15
1.4.3 光源设定.....	17
1.4.4 贴图.....	19
思考题.....	22
第 2 章 草图的绘制	23
2.1 草图绘制环境设置.....	24
2.1.1 草图绘制环境的基本设置.....	24
2.1.2 捕捉设置.....	25
2.2 草图的绘制与编辑.....	27
2.2.1 绘制草图的基本元素.....	27
2.2.2 草图编辑工具.....	31
2.3 草图标注与几何约束.....	36
2.3.1 草图基本尺寸的标注方法.....	37
2.3.2 为草图添加几何约束关系.....	38
2.4 草图实例演示.....	39
思考题.....	44
练习题.....	44

第3章 特征的生成与编辑	45
3.1 基础特征应用.....	45
3.1.1 拉伸特征.....	46
3.1.2 旋转特征.....	48
3.1.3 扫描特征.....	49
3.1.4 放样特征.....	52
3.2 工程中常用特征.....	54
3.2.1 圆角.....	54
3.2.2 筋.....	57
3.2.3 抽壳.....	58
3.2.4 拔模.....	59
3.2.5 孔系列.....	60
3.3 特征变换.....	62
3.3.1 特征移动和复制.....	62
3.3.2 镜向.....	63
3.3.3 阵列.....	63
3.4 实例演练.....	66
思考题.....	70
练习题.....	70
第4章 曲面设计	71
4.1 曲面设计基础.....	71
4.1.1 曲线基础概念.....	71
4.1.2 曲面基础概念.....	72
4.2 三维曲线.....	73
4.2.1 分割线.....	73
4.2.2 投影曲线.....	75
4.2.3 组合曲线.....	75
4.2.4 通过XYZ点的曲线.....	76
4.2.5 通过参考点的曲线.....	76
4.2.6 螺旋线和涡状线.....	76
4.3 曲面建模.....	77
4.3.1 拉伸曲面.....	77
4.3.2 旋转曲面.....	78
4.3.3 扫描曲面.....	78
4.3.4 放样曲面.....	79
4.3.5 平面区域.....	80
4.3.6 等距曲面.....	80

4.3.7	生成中面	81
4.3.8	延展曲面	82
4.4	曲面编辑	82
4.4.1	延伸曲面	82
4.4.2	剪裁曲面	83
4.4.3	解除剪裁曲面	84
4.4.4	圆角曲面	85
4.4.5	填充曲面	86
4.4.6	缝合曲面	87
4.4.7	删除和修补面	88
4.4.8	替换面	89
4.5	曲面分析	90
4.5.1	斑马条纹	90
4.5.2	曲率	91
4.6	曲面设计综合实例	91
	思考题	99
	练习题	99
第 5 章	装配设计	101
5.1	装配体设计操作基础	101
5.1.1	装配体工作环境	101
5.1.2	装配体工具栏	104
5.2	零件的配合	105
5.2.1	零部件的配合类型	105
5.2.2	零件调整	106
5.2.3	配合调整	107
5.3	零件的复制、镜向与阵列	110
5.3.1	零部件复制	110
5.3.2	零件镜向	110
5.3.3	零件阵列	111
5.4	装配体特征	112
5.5	装配体爆炸图	113
5.6	调用标准化零件	115
5.7	实例装配	117
	思考题	123
	练习题	123
第 6 章	工程图	124
6.1	工程图概述	124

6.2	工程图操作环境	125
6.2.1	工程图规范	127
6.2.2	设置工程图	128
6.3	工程图视图	129
6.3.1	工程图工具栏	130
6.3.2	建立工程视图	130
6.3.3	视图的编辑	135
6.4	出详图	136
6.4.1	尺寸标注	137
6.4.2	注解	140
6.5	装配体工程图	143
6.5.1	爆炸工程图	143
6.5.2	零件序号	143
6.5.3	材料明细表	146
	思考题	147
	练习题	147
第7章	PhotoWorks 渲染设计	149
7.1	渲染设计基础	149
7.1.1	启动 PhotoWorks	149
7.1.2	用户界面	149
7.1.3	渲染选项	150
7.1.4	渲染基本流程	152
7.2	材质	152
7.2.1	材质编辑器	152
7.2.2	材质库	156
7.3	布景	156
7.3.1	布景管理器	157
7.3.2	布景库	159
7.4	光源	160
7.5	贴图	161
7.5.1	图像和掩码文件	162
7.5.2	纹理映射	162
7.5.3	照明度	163
7.5.4	贴图文件夹	163
7.6	图像输出	163
7.6.1	渲染区域	163
7.6.2	图像输出到文件	164
7.7	渲染设计实例	164

7.7.1 打开零件	164
7.7.2 材质添加	164
7.7.3 贴图	165
7.7.4 布景	166
7.7.5 光源	168
7.7.6 阴影	169
7.7.7 最终渲染	169
思考题	170
练习题	170
第 8 章 Animator 动画设计	171
8.1 界面介绍	171
8.1.1 时间线	172
8.1.2 时间栏	173
8.1.3 更改栏	173
8.1.4 键码画面	173
8.1.5 动画设计树	174
8.2 基本动画	174
8.3 精确动画	175
8.4 视像动画	176
8.5 装配体的动态装配演示	177
8.6 视向动画	178
8.6.1 创建相机橇	178
8.6.2 添加与定位相机	179
8.6.3 用相机生成动画	180
8.7 动画输出	181
8.8 动画设计实例	182
8.8.1 动画原文件	182
8.8.2 移动台的基本动画	182
8.8.3 距离 5 的精确动画	183
8.8.4 缸体的视像动画	184
8.8.5 动画输出	185
思考题	186
练习题	186
第 9 章 模具设计	187
9.1 模具设计概述	187
9.1.1 程序	187
9.1.2 诊断	189

9.1.3 矫正	189
9.2 拔模分析	190
9.2.1 拔模分析基础	190
9.2.2 拔模分析过程	191
9.3 底切检查	192
9.4 分型线	193
9.5 关闭曲面	194
9.6 分型面	194
9.7 切削分割	195
9.8 边侧型芯	197
9.9 插入型腔	197
思考题	198
练习题	198
第 10 章 钣金设计	199
10.1 概述	199
10.1.1 钣金工具栏和钣金菜单	199
10.1.2 钣金折弯参数	200
10.1.3 设计方法	200
10.1.4 设计树特征	201
10.2 钣金工具	201
10.2.1 基体法兰	201
10.2.2 钣金薄片	202
10.2.3 边线法兰	203
10.2.4 斜接法兰	204
10.2.5 褶边	205
10.2.6 绘制的折弯	205
10.2.7 闭合角	206
10.2.8 转折	207
10.2.9 断开边角/边角剪裁	208
10.2.10 展开和折叠	209
10.2.11 切口	210
思考题	211
练习题	211
第 11 章 焊接设计	212
11.1 焊件概述	212
11.1.1 焊件工具栏	212
11.1.2 设计树上的焊件	212

11.2 焊件工具	213
11.2.1 结构构件	213
11.2.2 角撑板	214
11.2.3 顶端盖	215
11.2.4 圆角焊缝	216
11.2.5 剪裁/延伸	216
11.3 自定义轮廓	217
11.4 焊件工程图	218
11.4.1 切割清单	219
11.4.2 焊件工程图中的零件序号	219
思考题	219
练习题	219
第 12 章 SolidWorks 文件的输入与输出	221
12.1 输入和输出的文件类型	221
12.2 输入文件	222
12.3 编辑输入特征	223
12.4 输出文件和设定选项	223
思考题	226