

王全景 尚新娟
飞思数字创意出版中心

编著
监制



超值多媒体教学 DVD 光盘

8 小时以上视频讲解

SolidWorks 2012

装配建模设计

授课笔记

科学记录
分享笔记

本书采用**授课笔记**的独特讲解方式，让读者学习更轻松。

- ✦ **更为基础**：从最基本的软件操作到高级应用，是初学者入门及掌握工程技术的好帮手。
- ✦ **更加简洁**：文字叙述言简意赅，重点突出。
- ✦ **浅显易懂**：讲解透彻，通俗易懂，能使读者快速掌握知识要领。
- ✦ **层次更深**：本书始终以由浅至深、由总到分、再由分到总、由基础到提高的结构层次来描述书中的内容。
- ✦ **实战性强**：虽然本书以软件应用为主、工程技术为辅，但所讲解的实战经验乃作者多年的工作积累。



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

授课笔记

王全景 尚新娟

编著

飞思数字创意出版中心

监制

SolidWorks 2012

装配建模设计

授课笔记

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

SolidWorks 为达索系统 (Dassault Systemes S.A) 下的子公司, 专门负责研发与销售机械设计软件的视窗产品。达索公司负责系统性的软件供应, 并为制造厂商提供具有 Internet 整合能力的支援服务。该集团提供涵盖整个产品生命周期的系统, 包括设计、工程、制造和产品数据管理等各个领域中的最佳软件系统, 著名的 CATIAV5 就出自该公司之手, 目前达索的 CAD 产品市场占有率居世界前列。

本书以虚拟角色“H 老师”珍藏的授课笔记为蓝本, 将作者多年 SolidWorks 培训经验整理成书。

本书所要详解的核心设计内容包括产品建模设计基础、绘制草图曲线、草图编辑、实体造型、曲面造型、产品模型的检测与分析、装配设计功能、模型渲染功能、制图设计等行业应用设计知识。

本书定位初学者, 旨在为三维造型工程师、模具设计师、机械制造者、家用电器设计者打下良好的二维制图基础, 同时让读者学习到相关专业的基础知识。本书内容精辟, 易学易懂, 是不可多得的好书。

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

SolidWorks 2012 装配建模设计授课笔记 / 王全景, 尚新娟编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.8
(授课笔记)

ISBN 978-7-121-17107-9

I. ①S… II. ①王… ②尚… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 102501 号

责任编辑: 王树伟

特约编辑: 赵海红

印 刷:

装 订: 北京中新伟业印刷有限公司

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: 25.5 字数: 652.8 千字

印 次: 2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 59.00 元 (含光盘 1 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 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

SolidWorks 为达索系统（Dassault Systemes S.A）下的子公司，专门负责研发与销售机械设计软件的视窗产品。达索公司负责系统性的软件供应，并为制造厂商提供具有 Internet 整合能力的支援服务。

2011 年 9 月 20 日，达索推出 SolidWorks 2012 新品，这也是 SolidWorks 的 CAD 软件史上发布的第 20 个版本。在 SolidWorks 2012 中，新增和完善了 200 多项功能，可以更好地帮助企业提高创新能力和设计团队的工作效率。

本书内容

本书是一本实用性很强、且行业应用很深的计算机辅助设计教程，全书共 10 讲，全面介绍了 SolidWorks 2012 软件在装配建模设计中的应用技术。本书由浅入深、循序渐进地采用实例引导介绍了模型设计技巧。

本书所要详解的核心设计内容共分 10 讲，介绍如下。

- 第一讲：本讲主要讲解了有关产品建模设计和 SolidWorks 2012 的界面与环境。本讲的内容因作为本授课笔记的概述性、引导性文字，所以部分细节并没有完全详解。由此希望大家用心学好后面的重点内容。
- 第二讲：本讲主要介绍了 SolidWorks 2012 下的二维草图环境界面、草图的创建、草图基本曲线、草图高级曲线，以及 3D 草图的绘制等基础知识。
- 第三讲：本讲主要介绍了 2D 草图和 3D 草图的编辑功能与操作。包括对绘制的草图曲线进行复制、旋转、修剪或延伸等操作，并对绘制的曲线做几何约束、尺寸约束，使草图符合设计要求。
- 第四讲：本讲主要介绍了 SolidWorks 实体特征建模的过程和方法。包括基本实体造型工具、实体造型切除、编辑实体特征、形变特征等。
- 第五讲：本讲主要介绍了 SolidWorks 2012 在曲线和曲面建模方面的功能，介绍了

相关的三维基础知识。三维曲线在零件建模中最主要的目的就是作为引导线或者中心线。

- 第六讲：本讲主要介绍了 SolidWorks 2012 专门用于产品设计、模具设计、机械运动、数据导入与导出的评估功能。内容包括模型的测量、质量属性和剖面属性、传感器、实体分析与检查、曲面分析与检查等。SolidWorks 的这些功能，在整个产品开发周期中起到不可估量的作用。
- 第七讲：本讲主要介绍了 SolidWorks 中装配体的生成，主要集中在定位零部件和添加配合关系。此外，还对爆炸视图及子装配体做了介绍。
- 第八讲：本讲主要介绍了 SolidWorks PhotoWorks 的模型渲染设计功能。
- 第九讲：本讲主要介绍了工程图的基本操作，使读者能够快速绘制出符合国家标准、用于加工制造或装配的工程图样。
- 第十讲：本讲安排 4 个典型的案例供大家学习和参考。4 个案例分别为实体造型设计、曲面造型设计、装配建模设计和工程图设计。

本书特色

本书以虚拟角色“H 老师”珍藏的授课笔记为蓝本，将作者多年 CAX 培训经验整理成书。具有以下特色：

- 本书体例讲结构不拘泥于以往旧形式，采用全新版式进行布局，给读者“耳目一新”的感觉；
- 本书采用授课笔记的灵活教学方法，让读者学习变得更为轻松、有效；
- 本书各讲中穿插了大量的例如“画重点”、“小测验”、“学生提问”、“微博连载”等形式，提高学习 SolidWorks 软件的效率；
- 本书言简意赅、通俗易懂，内容讲解到位，实例通俗易懂，具有很强的实用性、操作性和技巧性。

作者信息

本书由王全景、尚新娟编著，参与本书编写的人员有黄成、张红霞、张立富、龙奎、贾广浩、彭影、罗来兴、刘顺、刘立新、赵博、王美娜、刘建华、张倩、胡兴波、姜洪奎。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。



版权声明

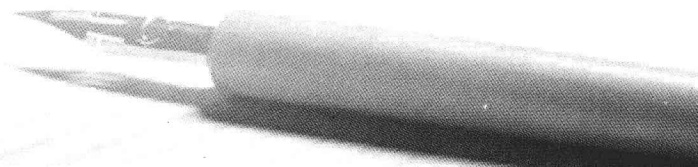
本书所有权归属电子工业出版社。未经同意，任何单位或个人不得将本书内容及光盘作其他商业通途，否则依法必究！



目 录

第一讲 产品建模设计基础	1
第一节 产品建模设计概述	3
一、产品造型基础	4
二、基于 SolidWorks 的产品设计	7
第二节 SolidWorks 2012 新增功能介绍	8
第三节 SolidWorks 2012 用户界面	9
第四节 SolidWorks 2012 文件管理	12
第五节 SolidWorks 参考几何体	15
一、基准面	16
二、基准轴	19
三、坐标系	20
四、点	21
第六节 SolidWorks 环境配置	21
一、系统选项设置	22
二、管理工具栏	22
第七节 SolidWorks 2012 帮助	24
第八节 SolidWorks 指导教程	25
第九节 课堂总结	26
第二讲 绘制草图曲线	27
第一节 草绘概述	28
一、草图环境的进入	28
二、草图几何状态	29
三、草图绘制模式	31
四、草图绘制原则	33
第二节 SolidWorks 2012 草图配置与界面	33
一、草图配置	34
二、SolidWorks 2012 草图界面	35

第三节 草图基本曲线	36
一、直线/中心线	36
二、圆/周边圆	38
三、圆弧	39
四、椭圆/部分椭圆	41
第四节 草图高级曲线	43
一、矩形	44
二、槽口曲线	46
三、多边形	48
四、样条曲线	49
五、抛物线	52
六、绘制圆角	54
七、绘制倒角	55
八、文字	56
第五节 3D 草图	58
一、3D 空间控标	58
二、3D 直线	58
三、3D 点	60
四、3D 样条曲线	61
五、曲面上的样条曲线	61
六、3D 草图基准平面	62
第六节 课堂练习	63
练习一：绘制吊环草图	64
练习二：绘制泳池扶梯草图	67
第七节 课堂总结	70
第三讲 编辑草图	71
第一节 草图实体的编辑	72
一、剪裁实体	72
二、延伸实体	73
三、等距实体	74
四、镜像实体	75
五、移动、复制、旋转、缩放比例或伸展实体	76
六、阵列实体	80
第二节 草图捕捉功能	83





一、草图捕捉	83
二、快速捕捉	84
第三节 草图几何约束	85
一、几何约束类型	85
二、添加几何关系	86
三、显示/删除几何关系	88
第四节 草图尺寸约束	90
一、草图尺寸设置	90
二、尺寸约束类型	97
三、尺寸修改	98
第五节 其他草图编辑功能	100
一、完全定义草图	101
二、转折线	102
三、修改草图	102
四、修复草图	104
第六节 课堂练习	105
练习一：绘制连杆草图	105
练习二：绘制手柄支架草图	107
第七节 课堂总结	112
第四讲 实体造型设计	113
第一节 实体造型概述	114
第二节 基本实体造型工具（基体）	114
一、拉伸凸台/基体	114
二、旋转凸台/基体	116
三、扫描	117
四、放样凸台/基体	119
五、边界凸台/基体	120
第三节 实体造型切除	122
一、拉伸切除	122
二、异形孔向导	123
三、旋转切除	124
四、扫描切除	124
五、放样切割	125
六、边界切除	125

第四节 编辑实体特征	125
一、圆角	126
二、倒角	126
三、阵列工具	127
四、筋	129
五、拔模	130
六、抽壳	131
七、圆顶	132
八、镜向	133
九、分割	134
十、删除实体	136
第五节 形变特征	136
一、自由形	137
二、变形	138
三、压凹	139
四、弯曲	141
五、包覆	142
第六节 课堂练习	143
练习一：豆浆机端盖造型	143
练习二：豆浆机底座造型	148
第七节 课堂总结	156
第五讲 曲面造型设计	157
第一节 曲面造型概述	158
第二节 曲线生成方式	158
一、分割线	159
二、投影曲线	161
三、组合曲线	163
四、通过 XYZ 点的曲线	164
五、通过参考点的曲线	165
六、螺旋线/涡状线	166
第三节 基本曲面造型工具	167
一、拉伸曲面	168
二、旋转曲面	170
三、扫描曲面	171





四、放样曲面	172
五、边界曲面	174
六、平面区域	176
第四节 高级曲面造型工具	177
一、圆角曲面	177
二、等距曲面	178
三、延展曲面	178
四、填充曲面	179
五、中面	179
第五节 编辑曲面工具	180
一、延伸曲面	180
二、剪裁曲面	181
三、解除剪裁曲面	182
四、缝合曲面	182
五、移动/复制曲面	183
六、删除面	183
七、替换面	184
第六节 课堂练习	184
练习一：洗发露瓶造型	184
练习二：工艺花瓶造型	192
第七节 课堂总结	196
第六讲 产品的检测与分析	197
第一节 模型测量工具	198
一、设置单位/精度	198
二、圆弧/圆测量	199
三、显示 XYZ 测量	200
四、面积与长度测量	201
五、零件原点测量	201
六、投影测量	202
第二节 质量属性与剖面属性	203
一、质量属性	203
二、剖面属性	205
第三节 传感器	206
一、生成传感器	206

二、传感器通知	207
三、编辑、压缩或删除传感器	208
第四节 实体分析与检查	209
一、特征统计	209
二、检查实体	210
三、输入诊断	211
四、几何体分析	212
五、拔模分析	213
六、厚度分析	214
第五节 面分析与检查	215
一、误差分析	216
二、斑马条纹	217
三、曲率分析	218
四、底切分析	219
五、分型线分析	220
第六节 课堂练习	220
练习一：模型的测量	220
练习二：模型检查与诊断	225
练习三：产品拔模分析与修改	229
第七节 课堂总结	232
第七讲 装配设计功能	233
第一节 装配概述	234
一、计算机辅助装配	234
二、装配术语及定义	235
第二节 建立装配体	235
一、创建装配体	236
二、插入装配零部件	237
三、随配合复制	238
四、删除装配零部件	239
五、进行零部件装配	239
第三节 零部件压缩与轻化	245
一、压缩状态	245
二、改变压缩状态	246
三、轻化状态	246



第四节 装配体的干涉检查	246
一、配合属性	247
二、干涉检查	248
第五节 控制装配体的显示	250
一、显示或隐藏零部件	250
二、孤立	252
第六节 其他装配体技术	252
一、智能扣件	252
二、智能零部件	254
三、装配体直观	255
第七节 装配体爆炸视图	256
一、爆炸面板	256
二、爆炸视图编辑	258
三、爆炸的解除	259
第八节 课堂练习	259
练习一：创建 MPO 配线模块装配体	259
练习二：台虎钳装配	269
第九节 课堂总结	276
第八讲 模型渲染	277
第一节 渲染概述	278
一、认识渲染	278
二、渲染模块简介	278
三、启动 PhotoWorks 插件	279
四、PhotoWorks 菜单及工具条	280
五、渲染的基本步骤	280
第二节 基本渲染功能	280
一、渲染向导	281
二、外观	282
三、布景	287
第三节 光源与相机	289
一、光源类型	289
二、相机	293
第四节 贴图	296
一、从任务窗格添加贴图	297

二、从 PhotoWorks 添加贴图	297
第五节 渲染	300
一、完全渲染	300
二、渲染到文件	301
三、渲染区域	302
四、渲染最后区域	302
五、渲染选择	302
第六节 课堂练习	303
练习一：电灯泡模型渲染	303
练习二：篮球模型渲染	310
第七节 课堂总结	316
第九讲 工程制图	317
第一节 工程图概述	318
一、设置工程图环境	318
二、建立新图形	321
三、图纸格式	322
第二节 建立工程图	323
一、建立标准三视图	323
二、模型视图	324
三、建立剖视图	325
四、建立投影视图	328
五、建立辅助视图	329
六、建立局部放大视图	330
第三节 修改工程图	331
一、移动视图	331
二、旋转视图	333
三、删除视图	334
四、隐藏和显示视图	334
五、改变比例	335
六、修改剖面线	336
第四节 尺寸标注和技术要求	336
一、尺寸标注	337
二、注解的标注	340
三、材料明细表	342



第五节 转换为 AutoCAD 文档.....	343
第六节 课堂练习	343
第七节 课堂总结	352
第十讲 产品建模综合实例	355
第一节 玩具蜘蛛造型设计	356
第二节 茶壶造型设计	369
第三节 分光箱装配体设计	376
第四节 阶梯轴工程图设计	383



第一讲

产品建模设计基础

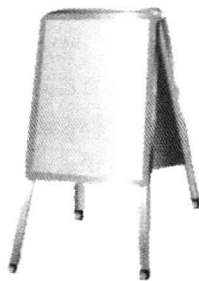


老师的话

教学本课程，主要是为了让学生了解产品造型基础、SolidWorks 2012 新增功能，并熟悉和掌握 SolidWorks 2012 的操作界面、SolidWorks 2012 工作环境设置。

本讲知识要点如下：

- ◆ 了解产品造型基础
- ◆ SolidWorks 2012 新增功能
- ◆ SolidWorks 2012 的操作界面
- ◆ SolidWorks 2012 工作环境设置
- ◆ SolidWorks 2012 的参考几何体
- ◆ SolidWorks 2012 的文件管理



软件学习方法

——H 老师的教学心得

在了解与掌握 SolidWorks 2012 软件之前,不妨先了解一下 SolidWorks 软件的学习方法。只有掌握了软件学习方法,我们才能更轻松地设计。

从事计算机教学已经 N 年了,经常会有学员问我:“老师,学习计算机有什么技巧或方法?”结合笔者的教学经验及学习经验,下面来谈谈计算机的学习方法!在讲学习方法之前,敬请各位记住一句话:“天才就是重复最多的人!”

要想真正将计算机技能学好,首先要做的就是转变自己的学习观念,如何跳出传统学历教育的学习方式,实现知识学习向技能训练的有效过渡。要想实现以上观念的转变,首先要做的就是分清两个词“能力”和“知识”的区别。

笔者从事多年计算机技能教学工作的过程中,经常发现很多学生把计算机技能当成知识在学习,而不是当成能力在训练。我们知道知识的学习和能力的训练是有很大的区别的。例如,我们大家都会骑自行车,我想不会有人学骑车是先从书店买一本《骑星宝典》回家,将自己关在书房,辛苦研读 3 个月,记下厚厚一本笔记,3 个月后,走出房间,骑上自行车就上街了。同样我们也不会看到哪个人想学游泳,是先请一个游泳教练来教自己游泳,教练在水里游,自己却不下水,只负责在岸上记笔记,将教练游泳的动作一一记录下来,两个月过后,自己记下了一本厚厚的笔记。教练走了,自己跳入水中就会游泳了。

通过以上两个例子的描述我们可看出,能力的训练与知识的学习是有很大的区别的。所有的能力都是要经过大量的动手实践才能熟练掌握。

而且能力一旦掌握是不容易忘记的,会骑自行车,即使 10 年没有骑过,再骑也是会的;会游泳,20 年没再游过,有一天跳到水中,绝对不会淹死。但反观我们中学学会的物理、化学还能记得多少?所以说,技巧的训练是需要大量的重复练习才能熟能生巧,通过大量的实践训练,才能将知识转化为一种操作能力。就像疯狂英语的创始人李阳老师说的“所谓天才,就是重复最多的人”。

但我们再反观很多在校同学学习计算机的方法,老师上课他经常忙于记笔记,下课后,又不去温习,不写上机计划,也不上机对照自己的笔记,照猫画虎地把老师上课的案例草草做一遍就以为自己会了。

在机房辅导也经常会遇到这样的同学,上机经常不按老师的要求,踏踏实实地把老师上课的案例一遍遍操作熟习。一问他,“为什么不做老师上课的案例啊?”他的第一回答就是,“老师我做完了,我都会了”。往往遇到这样的情况后,我会现场让他再做一遍。一般情况下,他第一反应就是把笔记本拿过来,对照着笔记一步一步地做出来。但一般在这时,我会对他说:“同学,既然你都会了,就请把笔记本合起来,再做一遍”。这时他们往往无法再把案例操作出来。

我经常会对这些同学说,“这不叫会了,这只能说明你了解了,但这个知识还不是你的,它还是属于笔记,你并没有把它转化为自己的能力。你毕业后,面临找工作,你是不可能背上一大堆笔记本去面试的。当你在面试现场,无法熟练操作,也不可能说:‘对不起,老板,我今天没带笔记本过来’。所以作为一名计算机技能培训院校的学生,要想学会计算机,我们首先要懂得技能训练的规律,一项操作技能的训练需要你静下心来,几十遍上百遍的操作,将书面上和课堂老师讲授的计算机知识转化为自己的一种操作能力。一般同学都很羡慕老师,因为老师的操作是那样的熟练,软件快捷键的运用是那样娴熟。一幅作品,几分钟就可以做出来。但在看到这些场景的同时,有没有想过这个案例老师操作过多少遍?我们希望在机房操作一两遍就掌握现实吗?我们为什么很多同学会感叹:“老师你上课我都能听懂,你演示我也都能看懂,可就是上机我搞不出来”,又如,为什么很多同学一学习新软件,就会忘记已学的软件。毕业时会出现只记得最后学的软件。我想这都与是否能懂得能力与知识的学习方式的差异有关。