

SolidWorks+Motion+Simulation



二代龙震工作室 编著

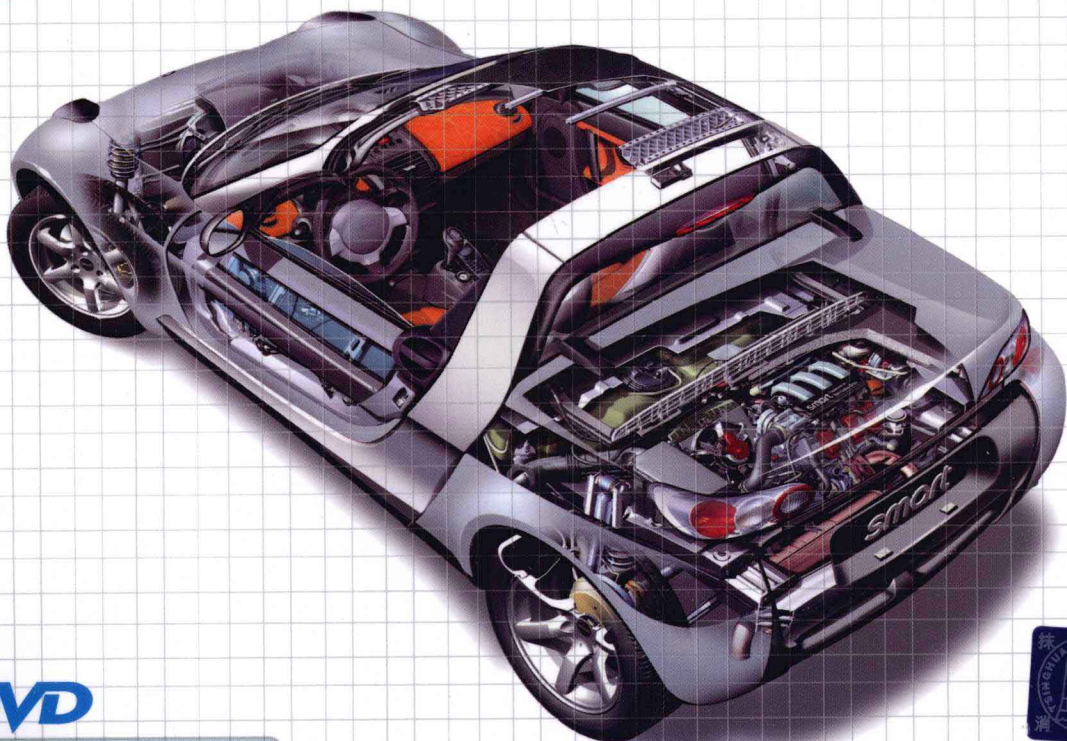
SolidWorks +Motion+Simulation

建模/机构/结构综合实训教程

(第2版)



- 16大题整体综合实作范例
- 以SolidWorks实现机械设计为学习主轴
- 学校基础课程用书、自学适用
- 含重点视频教学文件
- 提供网上习题解答下载和问题咨询



1 DVD

- ◆ 视频演示文件
- ◆ 习题解答
- ◆ 范例文件



清华大学出版社

SolidWorks 机械设计院

SolidWorks+Motion+Simulation
建模/机构/结构综合实训教程
(第 2 版)

二代龙震工作室 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书范例取材自台湾地区“计算机辅助机械制图乙级技术师”认证考试的16个考题,每题一章。在本书中,除了使用SolidWorks来解答指定的零件工程图外,还延伸出建模、装配、渲染、动画制作、机构分析、结构分析以及流体分析等实用主题。所以,学习主轴是机械设计的专业知识,但选择以SolidWorks来处理细节。换句话说,这是一本结合机械设计专业技术和CAD/CAE软件操作的好书。当前市场上尚无同类书籍。

本书适合机械等相关行业的所有设计和制图人员,同时也是机械本科或相关专业的最佳学习教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks+Motion+Simulation 建模/机构/结构综合实训教程/二代龙震工作室编著.—2版.—北京:清华大学出版社,2009.11

ISBN 978-7-302-21246-1

I. S II. 二… III. 机械设计:计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks—技术培训—教材 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第180431号

责任编辑:张彦青

装帧设计:杨玉兰

责任校对:李凤茹

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:27.25 插 页:4 字 数:660千字

附光盘1张

版 次:2009年11月第2版

印 次:2009年11月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:46.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:032825-01

丛 书 序

本工作室继 **AutoCAD** 和 **Pro/ENGINEER** 等深获读者佳评的 CAD/CAM 系列丛书后, 视市场现况, 再规划创作一套因简单易学、用户众多, 而功能层次介于 **AutoCAD** 和 **Pro/ENGINEER** 之间的知名软件 **SolidWorks**。

这套以 **SolidWorks** 为主的丛书系列名为《**SolidWorks 机械设计院**》系列。它共有以下三本。

1. 《SolidWorks 2009 基础设计》(第 2 版)

配合机械的专业学习顺序, 所有 **SolidWorks** 完整且基本的草绘建模和编辑命令实例, 都包含在本书中。这些建模命令将包括**实体**和**曲面**。由于我们已经拥有完整丰富的 **AutoCAD** 和 **Pro/ENGINEER** 著作和教学经验。因此, 带领读者学习 **SolidWorks** 的方式将是快速而有效的。为了方便学校和培训班采用本书为教材, 本书也将提供视频教学文件和习题解答(上网下载)。

2. 《SolidWorks 2009 高级设计》(第 2 版)

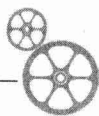
本书的重点将放在一些重点命令的高级应用(如造型曲面)、高效率的参数方程应用、工程图, 以及高级装配等。当然, 基于专业课程的需要, 本书还将介绍 **SolidWorks** 的钣金和拆模设计等重要的插件模块。为了方便学校和培训班采用本书为教材, 本书也将提供视频教学文件和习题解答(上网下载)。

3. 《SolidWorks+Motion+Simulation 建模/机构/结构综合实训教程》(第 2 版)

本书是本系列书中变化最大的。正如同我们第 1 版书中所宣告的, 我们要在本书的第 2 版中, 将已加入到 **SolidWorks** 中的 **COSMOSMotion**(机构分析)和 **Simulation**(结构分析)两模块, 与建模基本模块连接起来。为此, 本书将以综合性的实例题目出发, 来完整地介绍 **SolidWorks** 建模、**SolidWorks Motion** 机构分析, 以及 **SolidWorks Simulation** 的结构分析等。除了可以圆满地验证本系列书前两本所学以外, 同时还用来加强读者在机构和结构分析方面的基本能力。

从读者的角度来看, 我们的这套书将是非常平易近人的。它就像一位和善平凡的师长般, 随着书中进度, 默默的将经验和技能转移给需要的人们。

本书是一本机械设计与 **SolidWorks** 的综合实例集。在本书中, 我们会演练大量的机械器物全局实例, 每一个范例都包含完整的装配工程图识图、3D 建模和组装、零件工程图的绘制、动态分解图、机构分析以及结构分析等。但是对于已在本系列前两本书中详细教过的操作, 本书不会再复述; 因此, 读者一定要先学完本系列书的前两本后, 才能来学习本书。



本书主要适用于所有机械相关专业。下表将用来介绍本书章节，并建议用书老师如何使用本书。

章	内 容	建议授课时数	
		培训机构	学 校
1	如何使用本书	60~81 小时	一学期 每周 3 小时
2	钻头夹具(Drill Clamp)		
3	电磁阀(Electromagnetism Valve)		
4	空气压缩机(Air Compressor)		
5	摇摆机构(Swaying Mechanism)		
6	气压阀(Gas Valve)		
7	分度机构(Graduator)		
8	转向机构(Turning Mechanism)		
9	减速机(Retarder)		
10	牵引钩(Tow Hook)		
11	万向虎钳(Universal Vice)		
12	升降机构(Lifter)		
13	车床进刀停止器 (Lathe Feed Stopping Device)		
14	顶心座(Center Grinding Set)		
15	往复机构(Reciprocator)		
16	打气泵(Inflate Bump)		
17	柴油引擎燃料泵 (Diesel Oil Engine Pump)		

本书在出版过程中，得到了清华大学出版社张彦青老师的大力协助，在此深表感谢。由于本书涉及的内容丰富，加之篇幅、时间所限，书中不足之处，敬请读者批评指正。我们的联系方式：

E-mail: dragon.dragon2@msa.hinet.net

龙震在线网址: www.dragon2g.com

二代龙震工作室

作者序(二版序)

对于机械专业的计算机书籍创作来说,本工作室一直将创作心力放在:如何能创作一本能兼顾机械设计,又能完整阐述软件操作技能的实用好书。现在,本书——**《SolidWorks+Motion+Simulation 建模/机构/结构综合实训教程》**,正是为此目的而生。当然,既然要以一本机械设计综合范例集来验证前面两本所学,为了顺利学习本书的内容,我们必须声明:**读者还是要先学过本系列书的前两本。**

由于很多读者错误地将软件操作技能当作一切,以为只要对软件很熟,就可以顺利找到工作;等到就业上岗沦为“**高级制图员**”后,才来怨天尤人,本书正好要帮大家来走出这个误区。

本书将以 16 道题目来铺陈出一个学习平台,大家在这个学习平台上了解到专业图面的制作过程,然后为了降低错误和增加效率,使用 CAD 软件来创建模型,然后再使用各种具有机械学理的分析模块来修正模型。在这之中,专业知识和软件操作技术必须双双合体,缺一不可。

由于专业的部分是一致的,所以当您学习完本书后,您可以将本书的这 16 道题,用任何的同级 CAD 软件来做。这样,您就可以体会到:**“专业是硬道理,软件是处理专业细节的工具”**这句话。

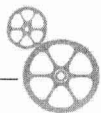
不论是龙震工作室,还是二代龙震工作室,我们开发的计算机书籍共同的特性在于:

- **个性化的服务,理论与专业的完美组合。**书中摒弃一般图书只注重理论功能介绍,而忽视读者本身专业需要的缺点,既介绍了软件功能的使用技巧,又结合了读者专业的特点,同时也注重实务的需求。
- **以图例形式来完成对操作过程的解说,避免使用冗长文字来破坏思考,**是龙震工作室所著书籍的一贯特色。
- **以全步骤式图例配合重点视频。**全步骤式图例贯穿始终,效果和视频教学是一样的。
- **网站技术支持。**凡是购买龙震工作室开发的图书的读者,都可以通过“**龙震在线**”来获得最快捷的支持。同时,网站的内容和服务方式还会不断扩充。

您一样可以像往常一样,通过以下工作室专属网站或电子邮件信箱来提出咨询:

龙震在线: <http://www.dragon2g.com> E-mail: dragon.dragon2@msa.hinet.net

本书在出版过程中,得到了清华大学出版社的大力协助,在此深表感谢。然而,在此我们还要对广大支持我们的读者,致以十二万分的敬意和谢意,在本工作室创作过程中,您的支持导致我们所著书籍的持续,也让我们提供的长期免费服务得以坚持!再次感谢各位!



二代龙震工作室

黄敬闽	林益丽	吴巧瑜
陈 硕	刘晓颖	郭有茂
杨文娟	赖晨旭	陈佳彬
周志勇	唐晓腾	张裕贵
张志军	肖远海	廖升科等

目 录

第 1 章 如何使用本书 1

- 1.1 概述..... 2
- 1.2 本书的题目范例在教您什么 2
- 1.3 应先具备的技术背景..... 4
- 1.4 本书所采用的 SolidWorks 版本 4
- 1.5 各章范例题目简介 4
- 1.6 本书范例的结构和说明 9
- 1.7 开始前的准备 10

第 2 章 钻头夹具 13

- 2.1 钻头夹具题目说明 14
- 2.2 题目图 14
- 2.3 机构动作说明 15
- 2.4 装配工程图识图 17
- 2.5 手绘零件草图 24
- 2.6 建模操作 27
 - 2.6.1 题目指定的零件建模 27
 - 2.6.2 画出其他零件 29
 - 2.6.3 设计实务的重点 32
- 2.7 创建装配图和分解图 33
- 2.8 干涉检查 34
- 2.9 转换正式的零件工程图 35
- 2.10 制作渲染图 38
- 2.11 机构分析 38
- 2.12 结构分析 44
 - 2.12.1 初始分析(轴的结构分析) 46
 - 2.12.2 底座的结构分析 51
 - 2.12.3 摇摆本体的结构分析 53
 - 2.12.4 载荷输入的关联性讨论 54
 - 2.12.5 图思符合设计要求的降低成本之道 55
 - 2.12.6 分析数据的考核验证 55
 - 2.12.7 分析报告的技巧 56
- 2.13 延伸应用 61
- 2.14 结语 61

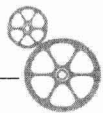
习题 62

第 3 章 电磁阀 65

- 3.1 电磁阀题目说明 66
- 3.2 题目图 66
- 3.3 机构动作说明 67
- 3.4 装配工程图识图 68
- 3.5 手绘零件草图 71
- 3.6 建模操作 73
 - 3.6.1 题目指定的零件建模 73
 - 3.6.2 画出其他的零件 74
- 3.7 创建装配图和分解图 76
- 3.8 干涉检查 77
- 3.9 转换正式的零件工程图 78
- 3.10 制作渲染图 78
- 3.11 机构分析 79
- 3.12 结构分析 80
- 3.13 阀体零件的拆模 80
- 3.14 电磁阀的流体分析 86
- 3.15 其他应用 91
- 3.16 结语 93
- 习题 95

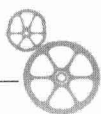
第 4 章 空气压缩机 97

- 4.1 空气压缩机题目说明 98
- 4.2 题目图 98
- 4.3 机构动作说明 99
- 4.4 装配工程图识图 100
- 4.5 手绘零件草图 105
- 4.6 建模操作 106
 - 4.6.1 题目指定的零件建模 106
 - 4.6.2 画出其他的零件 109
- 4.7 创建装配图和分解图 114
- 4.8 干涉检查 115
- 4.9 转换正式的零件工程图 115



4.10 制作渲染图	116	6.8 干涉检查	163
4.11 机构分析	116	6.9 转换正式的零件工程图	163
4.12 结构分析	123	6.10 制作渲染图	164
4.12.1 创建分析原型并创建 静态分析	123	6.11 机构分析	164
4.12.2 创建频率分析与疲劳分析 ...	126	6.11.1 Motion 分析	165
4.13 延伸应用	131	6.11.2 视觉上的随形动态仿真	167
4.14 结语	131	6.12 结构分析	169
习题	132	6.13 延伸应用	169
第 5 章 摇摆机构	133	6.14 结语	170
5.1 摇摆机构题目说明	134	习题	171
5.2 题目图	134	第 7 章 分度机构	173
5.3 机构动作说明	135	7.1 分度机构题目说明	174
5.4 装配工程图识图	136	7.2 题目图	174
5.5 手绘零件草图	138	7.3 分度机构动作说明	175
5.6 建模操作	139	7.4 装配工程图识图	176
5.6.1 齿轮箱的建模关键	139	7.5 手绘零件草图	181
5.6.2 画出其他的零件	139	7.6 建模操作	182
5.7 创建装配图和分解图	141	7.6.1 题目指定的零件建模	182
5.8 干涉检查	142	7.6.2 画出其他的零件	185
5.9 转换正式的零件工程图	143	7.7 创建装配图和分解图	188
5.10 制作渲染图	143	7.8 干涉检查	189
5.11 机构分析	144	7.9 转换正式的零件工程图	190
5.12 结构分析	146	7.10 制作渲染图	195
5.13 延伸应用	147	7.11 机构分析	195
5.14 结语	147	7.12 结构分析	197
习题	148	7.13 延伸应用	197
第 6 章 气压阀	149	7.14 结语	197
6.1 气压阀题目说明	150	习题	199
6.2 机构动作说明	150	第 8 章 转向机构	201
6.3 机构动作说明	151	8.1 转向机构题目说明	202
6.4 装配工程图识图	152	8.2 题目图	202
6.5 手绘零件草图	155	8.3 机构动作说明	203
6.6 建模操作	157	8.4 装配工程图识图	204
6.6.1 题目指定的零件建模	157	8.5 手绘零件草图	206
6.6.2 画出其他的零件	159	8.6 建模操作	207
6.7 创建装配图和分解图	162	8.7 创建装配图和分解图	211
		8.8 干涉检查	212

8.9 转换正式的零件工程图	212	10.10 制作渲染图	251
8.10 制作渲染图	213	10.11 机构分析	252
8.11 机构分析	213	10.12 结构分析	253
8.12 结构分析	218	10.13 延伸应用	255
8.13 延伸应用	218	10.14 结语	255
8.14 结语	219	习题	256
习题	220	第 11 章 万向虎钳	257
第 9 章 减速机	221	11.1 万向虎钳题目说明	258
9.1 减速机题目说明	222	11.2 题目图	258
9.2 题目图	222	11.3 机构动作说明	259
9.3 机构动作说明	223	11.4 装配工程图识图	260
9.4 装配工程图识图	224	11.5 手绘零件草图	263
9.5 手绘零件草图	226	11.6 建模操作	264
9.6 建模操作	227	11.6.1 题目指定的零件建模	264
9.6.1 齿轮箱本体的建模关键	227	11.6.2 画出其他的零件	268
9.6.2 画出其他的零件	228	11.7 创建装配图和分解图	272
9.7 创建装配图和分解图	231	11.8 干涉检查	273
9.8 干涉检查	232	11.9 转换正式的零件工程图	274
9.9 转换正式的零件工程图	233	11.10 制作渲染图	274
9.10 制作渲染图	233	11.11 机构分析	275
9.11 机构分析	234	11.12 结构分析	276
9.12 结构分析	236	11.13 延伸应用	277
9.13 延伸应用	236	11.14 结语	277
9.14 结语	236	习题	278
习题	237	第 12 章 升降机构	279
第 10 章 牵引钩	239	12.1 升降机构题目说明	280
10.1 牵引钩题目说明	240	12.2 题目图	280
10.2 题目图	240	12.3 机构动作说明	281
10.3 机构动作说明	241	12.4 装配工程图识图	282
10.4 装配工程图识图	242	12.5 手绘零件草图	284
10.5 手绘零件草图	245	12.6 建模操作	286
10.6 建模操作	246	12.6.1 本体的建模关键	286
10.6.1 题目指定的零件建模	246	12.6.2 画出其他的零件	286
10.6.2 画出其他的零件	249	12.7 创建装配图和分解图	289
10.7 创建装配图和分解图	249	12.8 干涉检查	290
10.8 干涉检查	250	12.9 转换正式的零件工程图	290
10.9 转换正式的零件工程图	251	12.10 制作渲染图	291



12.11 机构分析.....	291	14.12 结构分析.....	330
12.12 结构分析.....	293	14.13 延伸应用.....	330
12.13 延伸应用.....	294	14.14 结语.....	331
12.14 结语.....	294	习题.....	332
习题.....	295		
第 13 章 车床进刀停止器.....	297	第 15 章 往复机构.....	333
13.1 车床进刀停止器题目说明.....	298	15.1 往复机构题目说明.....	334
13.2 题目图.....	298	15.2 题目图.....	334
13.3 机构动作说明.....	299	15.3 机构动作说明.....	335
13.4 装配工程图识图.....	300	15.4 装配工程图识图.....	336
13.5 手绘零件草图.....	303	15.5 手绘零件草图.....	339
13.6 建模操作.....	304	15.6 建模操作.....	340
13.6.1 题目指定的零件建模.....	304	15.6.1 题目指定的零件建模.....	340
13.6.2 画出其他的零件.....	306	15.6.2 画出其他的零件.....	342
13.7 创建装配图和分解图.....	308	15.7 创建装配图和分解图.....	344
13.8 干涉检查.....	309	15.8 干涉检查.....	345
13.9 转换正式的零件工程图.....	310	15.9 转换正式的零件工程图.....	346
13.10 制作渲染图.....	310	15.10 制作渲染图.....	346
13.11 机构分析.....	311	15.11 机构分析.....	347
13.12 结构分析.....	313	15.12 结构分析.....	349
13.13 延伸应用.....	313	15.13 延伸应用.....	349
13.14 结语.....	313	15.14 结语.....	350
习题.....	314	习题.....	351
第 14 章 顶心座.....	315	第 16 章 打气球.....	353
14.1 顶心座题目说明.....	316	16.1 打气球题目说明.....	354
14.2 机构动作说明.....	316	16.2 题目图.....	354
14.3 机构动作说明.....	317	16.3 机构动作说明.....	355
14.4 装配工程图识图.....	318	16.4 装配工程图识图.....	356
14.5 手绘零件草图.....	321	16.5 手绘零件草图.....	359
14.6 建模操作.....	322	16.6 建模操作.....	361
14.6.1 题目指定的零件建模.....	322	16.6.1 本体的建模关键.....	361
14.6.2 画出其他的零件.....	324	16.6.2 画出其他的零件.....	363
14.7 创建装配图和分解图.....	325	16.7 创建装配图和分解图.....	366
14.8 干涉检查.....	326	16.8 干涉检查.....	367
14.9 转换正式的零件工程图.....	327	16.9 转换正式的零件工程图.....	368
14.10 制作渲染图.....	327	16.10 制作渲染图.....	369
14.11 机构分析.....	328	16.11 机构分析.....	369
		16.12 结构分析.....	371

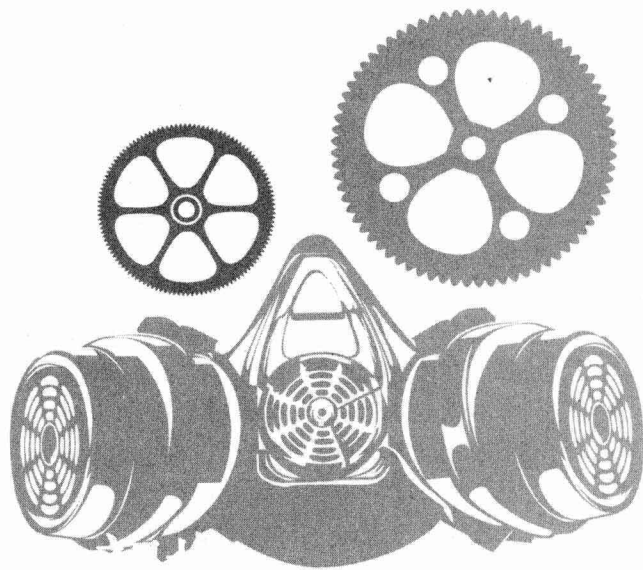
16.13 延伸应用	371
16.14 结语	372
习题	373
第 17 章 柴油引擎燃料泵	375
17.1 柴油引擎燃料泵题目说明	376
17.2 题目图	376
17.3 机构动作说明	377
17.4 装配工程图识图	380
17.5 手绘零件草图	382
17.6 建模操作	383
17.6.1 本体的建模关键	383
17.6.2 画出其他的零件	384
17.7 创建装配图和分解图	388
17.8 干涉检查	389
17.9 转换正式的零件工程图	390
17.10 制作渲染图	390
17.11 机构分析	390
17.12 结构分析	391
17.13 延伸应用	393
17.14 结语	394
习题	395

附录 A 实物测绘和徒手画	397
----------------------------	------------

A.1 实物测绘	398
A.1.1 实物测绘的意义	398
A.1.2 草图的概念	398
A.1.3 实物测绘的顺序	398
A.1.4 认识测量工具	399
A.1.5 测量的操作方法	403
A.2 徒手绘制	410
A.2.1 徒手绘制和计算机绘图间的 关系	411
A.2.2 徒手绘制的基本技巧	411
A.2.3 描形法/印形法/取形法	414

附录 B 本书范例光盘的使用方式	417
-------------------------------	------------

B.1 本书习题解答下载方式	418
B.2 本书的网站服务	419
B.2.1 技术咨询方式说明	419
B.2.2 错误校正查询	420
B.2.3 本站公告栏和技术讨论精选的 用途	420



第1章

如何使用本书

在开始学习本书各章之前，请先阅读本章，以了解有效学习所需的信息。





1.1 概 述

对一般的学生来说,学会软件操作的目的是就要在进入职场工作前,能将工作时所需的技术都先掌握,以求得好的表现。因此,本系列前两本书就以软件命令为主,将模块里重要的工具功能完整地讲解了一遍。让读者可以很快有效地熟悉 SolidWorks 里的各种建模工具。

到了第3本(本书),我们就改以当前企业用人的心态来编写本书;换句话说,本书要借着一些综合性实例,以企业希望新进者至少需要达到的目标来学习 SolidWorks。在实例取材上,因为台湾地区本身就有“计算机辅助机械制图乙级技师”的认证考试;由于该认证原本就是为了机械设计实务而设计的,所以很适合将其试题拿来做法例,然后再使用 SolidWorks 的一些特色模块,如 SolidWorks Motion 和 SolidWorks Simulation 等,来分别做进一步的机构分析和结构分析。

这样,读者除了可以圆满的验证本系列书前两本所学以外,还可以通过这些实例,将 SolidWorks 的各模块有效的应用在设计工作上。更重要的是通过简单的机构和结构分析,读者还可以深刻了解到,企业经营者正需要您使用这些工具,帮他达到降低成本的终极目标。

1.2 本书的题目范例在教您什么

如前所述,本书的范例将取材于台湾地区的技术认证考题。这个乙级认证考题共有 16 题。这些考题的主要目的如下。

1. 工程图的识图程度

原始试题是发给整个产品的装配工程图(没有尺寸),应试者要使用比例尺直接在图面上量出指定零件的尺寸。在这个阶段,考了机械识图和徒手测量(比例概念)。**图看不懂和不会使用比例尺者**,在这阶段就会遇到困难。

在实际的设计中,新手经常会需要通过模仿来充实自己的设计能力,测量样品的零件并想像将这些零件组装后的样子,是最基本的能力。

2. 零件图的绘制程度

根据测量出的尺寸来绘出试题指定零件的详细平面工程图。在这个阶段,针对标准件,要在“**机械工程师手册**”(或“**机械加工常用标准便查手册**”)中查出规格并做合适的标注,同时最后标注出合适的公差标注。连标准件的查表都不熟,简单的公差标注都不会,在此阶段就会出局。

在设计中,在紧固件(如螺钉、螺栓等)或如齿轮、凸轮、皮带轮等零件方面,一般会尽量采用标准件来降低成本,熟练使用“**机械工程师手册**”,是机械学子们需具备的最基本能力之一。而公差标注更是设计能力的基本指标。因此,画出一张符合专业要求的机械零件图,正是机械工程师的天职。

3. 不受软件约束

练完本书后，读者在此所学到的概念都可以应用在设计工作上，只是您要用什么软件来实现而已。因此，本书最大的优点就是跳脱软件的约束，不论您选择的软件是 SolidWorks、Pro/ENGINEER、UG 还是 CATIA，都可以使用本书所教的原则和方法来做题，只是选您熟悉的软件来用就可以了！例如，本工作室 Pro/ENGINEER 丛书的读者也可以采用本书，只是将 SolidWorks 的建模绘图工具操作，相应的替换为 Pro/ENGINEER 的操作即可。

这样的考题在以前，应试者通常都用 AutoCAD 来应试，直接看图画出平面工程图即可。但是，这样的情形经常会因大意或紧张而画错。当 3D CAD 软件好用以后，应试者就流行直接于测量出尺寸后，直接建模，然后再转工程图来标尺寸。这样，就会大量降低轮廓上的错误。

然而，本工作室一直不断强调：应付考试过关不是我们最终的目的。而这些试题的设计也不能包括设计上的全部工作。在 2009 年的今天，随着 SolidWorks 版本的更新，可用模块也越来越多。所以，本书还在考题的要求之上，再加上以下四大主题。

4. 制作渲染图

渲染图一直是 3D 建模的自然产物。在 3D 模型完成后，稍为加工制作即可完成！渲染图的主要用途是简报，或是产品的广告宣传图。在本系列书的第 1 本中，我们已经教过如何在 SolidWorks 里制作渲染效果图。

5. 制作静态和动态分解图(爆炸图)

静态和动态的分解图也是 3D 建模的自然产物。在 SolidWorks 里，都有现成的工具可用。制作这两种图的方法都是在本系列书第 2 本中学过的。

6. 机构分析

机构分析主要用来检验产品内部空间布置是否适宜，或是整个机构在运动时，其速度、加速度和位移方面，是否满足设计要求等。这部分的分析应该摆在造型设计之后，以前因为没有专门作机构分析的 CAE 软件可用，所以比较慎重的设计师必须先制作样品来模拟，而现在，随着 CAE 软件的发达，我们已经可以使用机构分析模块来做实物仿真。

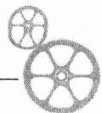
除此之外，对需要有输入和输出功率的复杂机构来说，如果原来需要 20 个零件才能组成的机构，在做过机构分析后改良为只用 15 个零件，而且能得到一样的输出，那就是节省成本。

对 SolidWorks 来说，SolidWorks Motion 就是专门处理机构分析的模块。这部分的操作，我们已经在本系列书第 2 本中学过了。

7. 结构分析

简而言之，结构分析就是要节省成本，如果在能满足相同结构强度要求的情况下，产品能小一点、轻一点或薄一点，那就是省材料，而省材料就是省钱。如果一个零件能省 10 元，那一万个零件就可以省 10 万元。这就是设计师的价值所在。

对 SolidWorks 来说，SolidWorks Simulation 就是专门处理结构分析的模块。这部分的操作，我们已经在本系列书第 2 本中学过了。



1.3 应先具备的技术背景

通过前述小节的说明,相信读者已发现:本书的重点并不放在软件的操作上。若要针对软件操作技巧的教学,本系列书的前两本就足够了!从试题范例的本质来看,本书其实是以机械设计为主要重点,然后反向将软件拉进来应用,以求设计绘图的效率和精确性。这样,您才会深刻地了解到为什么要学这些软件,以及如何在正式的工作中有效应用它们。

在这样的情况下,在练习本书前,您最好先具备以下的技术背景。

- (1) 基本的机械工程图识图能力(即学校里的“**机械设计**”和“**机械制图**”学科所教,或参见本工作室清华出版《**AutoCAD 2009 机械图学基础**》一书)。
- (2) 基本的尺寸标注能力(即学校“**机械制图**”学科所教,或参见本工作室清华出版《**AutoCAD&MDT 2009 机械工程制图和界面设计基础**》一书)。
- (3) 基本的机械设计常识(即学校“**机械设计**”学科所教)。
- (4) 熟悉 SolidWorks 基本操作(本系列书第 1 本《**SolidWorks 2009 基础设计**》一书所教)。
- (5) 熟悉 SolidWorks 高级操作(本系列书第 2 本《**SolidWorks 2009 高级设计**》一书所教)。

从本工作室网站的提问咨询经验中,我们发现有很多读者不一定从我们基础和高级的书开始学起,而直接购买系列书的最后一本,所提的问题多是因为基础操作都未熟悉的缘故,我们希望这样的情况能减少。因此,以此节来先告知读者:希望您先熟悉上述的基本技术,这样在后续章节的学习中会顺利一点。

同时,当您**先学过本系列书的前两本,再来练习本书**,也会因为这样,本书就不需要在用类似的操作图例,赘述一大堆与本系列前两本书中已教过的相同操作,而让您以较**便宜的书价**,就可以获得一本教导您专注在机械设计实务应用,而软件实例量又庞大的好书。

1.4 本书所采用的 SolidWorks 版本

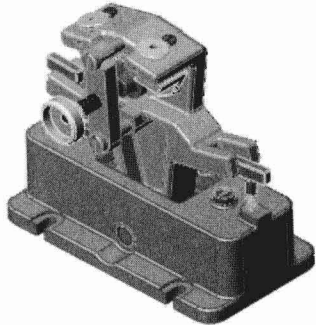
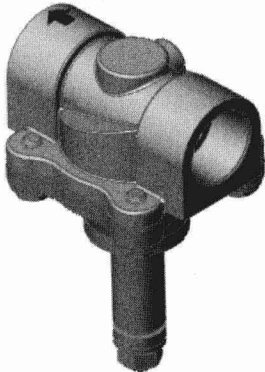
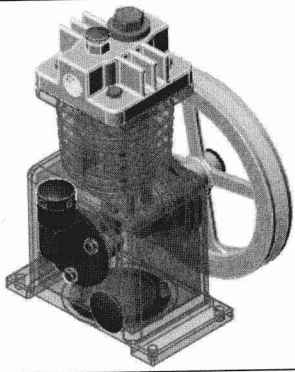
以本书的题目范例性质和教学目的来说,应该是不受软件版本约束的。但是因为 SolidWorks 在 2009 版以后,才正式纳入机构分析和结构分析的模块;因此,以 SolidWorks 2009 版来作为本书采用的起始版本,应该是最恰当的。

而在 SolidWorks 2009 以后,只要版本新增或修改的功能变化不大,本书都可适用,不会随版本的更新而需要做大量修正。

1.5 各章范例题目简介

本书各章都是独立的范例题目,共 16 题。我们以表 1-1 来为您说明它们的名称、难易度,以及图例简介。

表 1-1 各章范例简介

章 序	章 名	难 易 度	图 例
第 2 章	钻头夹具 (Drill Clamp)	最易	
第 3 章	电磁阀 (Electromagnetism Valve)	易	
第 4 章	空气压缩机 (Air Compressor)	易	
第 5 章	摇摆机构 (Swaying Mechanism)	易	