

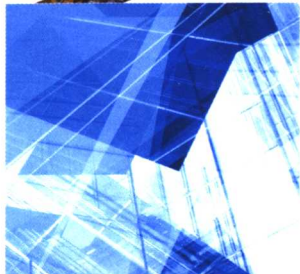
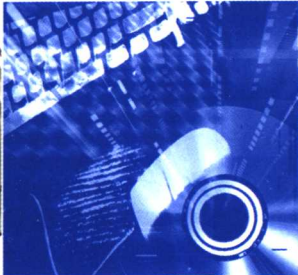
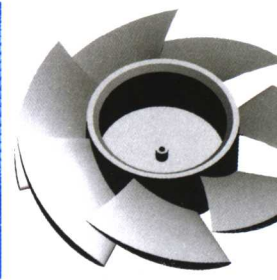
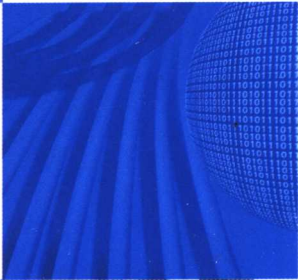
实威科技 编著



SolidWorks 2005

原厂教育培训手册

草图绘制
旋转特征
圆周陈列
抽壳与筋
钣金制作



光盘内附
范例文件

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



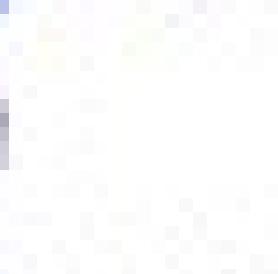
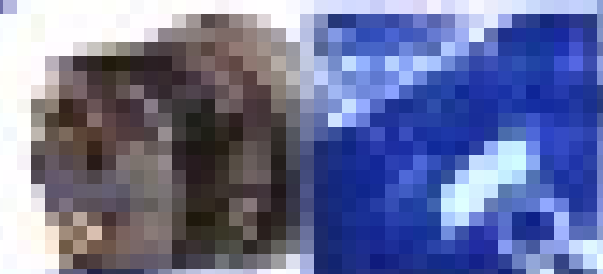
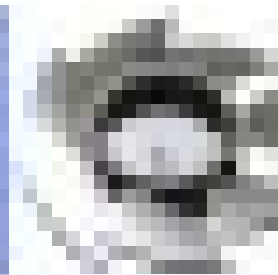
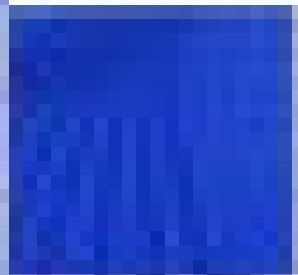
SolidWorks

2008

SOFTWARE



DESIGN
ANALYSIS
MANUFACTURE
COLLABORATION
AND SERVICE



www.autodesk.com

SolidWorks 2005 原厂教育培训手册

实威科技 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

SolidWorks 一直以用户的需求为研发方向,不断地研发及设计创新的功能,SolidWorks 2005 又一次淋漓尽致地发挥它以人为本的功能导向,在全世界 2D 转向 3D 的趋势中,SolidWorks 让用户更无后顾之忧。

本书内容包括草图绘制、基本零件模型、对称零件、阵列、旋转特征与圆周阵列、抽壳与筋、扫描、放样等多项完整功能剖析,内容丰富、范例完整,是用户阅读学习的最佳捷径。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2005 原厂教育训练手册/实威科技编著. —北京:中国铁道出版社,2005.6

ISBN 7-113-06568-6

I. S… II. 实… III. 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 066472 号

书 名: SolidWorks 2005 原厂教育训练手册
作 者: 实威科技
出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)
策划编辑: 严晓舟 郭毅鹏
责任编辑: 苏 茜 李新承
封面设计: 白 雪
印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司
开 本: 787×1092 1/16 印张: 41.25 字数: 840 千
版 本: 2005 年 7 第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷
印 数: 1~5000 册
书 号: ISBN 7-113-06568-6/TP·1527
定 价: 70.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

序

SolidWorks 一直以用户的需求为研发的方向,不断地研发及设计创新的功能。每一次的改版升级,总会引来一连串的赞叹声。SolidWorks 2005 又一次淋漓尽致地发挥它以人为本的功能导向,在全世界 2D 转向 3D 的趋势中, SolidWorks 让用户更无后顾之忧。通过与 2D 兼容的编辑模块,让用户可以完整地保存所有的数据,缩短适应的时间,使用户得到更大的发挥空间,同时加强了企业的竞争力。

本书内容是《SolidWorks 2005 原厂教育训练手册》编辑而成,希望读者通过本书的训练与范例演练,在使用 SolidWorks 的同时,更得心应手并达到最佳设计效果。

本书内容包括草图绘制、基本零件模型、对称零件、复制、旋转特征与圆周阵列、抽壳与筋、扫描、放样、由下而上模型组合法、工程图纸与视图、曲面与钣金等多项完整功能剖析,内容丰富、范例完整,是用户阅读学习的最佳捷径。

身为 SolidWorks 中国台湾地区总代理,实威科技总是以过硬的技术团队赢得客户的掌声与信任,我们拥有许多来自产业的成功经验,我们期望在中国台湾地区产业升级过程中,用我们的专业,提供企业更完整的解决方案。从 CG/CAID/CAD/RP/CAE/CAM 到 PDM,提供卓越品质的软件及硬件、资深技术团队的技术咨询及相关训练课程,辅导与支持企业技术升级,更进一步提升竞争力。

最后,感谢以下人员的辛勤劳动:

吴权昌、吴权威、吴目诚、黄琼蓉、王绪溢、梁仁楷、徐蕙君、吕琳琳、邱淑如、严枫婷、徐蕙瑛、张述熙、马文佳、刘晶蕾、田爱民、胡燕刚、丁连民、许国兵、唐佳、裴翔宇、许海涛、王琳琦、赵志宏、雷宇、田爱民、李坤、黄猛、戴芳丽、常胜、陈涛、司继国、王彤、李彦、负青、楚佩佩、杨谡等对书中的范例进行了测试,完成了繁转简的整稿工作。

SolidWorks 中国台湾地区总代理
实威科技

目 录

● 第 1 章 概论

1.1 关于本课程	2
1.2 何谓 SolidWorks 软件	4
1.3 设计理念	7
1.4 SolidWorks 的用户界面	10

● 第 2 章 草图绘制

2.1 2D 草图 (Sketch)	20
2.2 步骤程序	21
2.3 草图图元	25
2.4 绘图基础	26
2.5 管理草图的规则	32
2.6 设计理念	34
2.7 几何约束关系	36
2.8 标注尺寸	42
2.9 绘制圆角	46
2.10 拉伸凸台/基体	47

● 第 3 章 基本零件模型

3.1 基础模型制作	54
3.2 专有名词	55

3.3 选择最佳轮廓	56
3.4 选择绘图平面	59
3.5 零件的细项	62
3.6 凸台/基体特征	67
3.7 使用异型孔向导	71
3.8 切除特征	73
3.9 选项	76
3.10 圆角	77
3.11 设置细节	84
3.12 工程视图	87
3.13 中心符号线	90
3.14 模型的尺寸标注	90

第 4 章 对称零件

4.1 零件对称性	108
4.2 对称的草图	109
4.3 对称实体	120
4.4 零件特征	124
4.5 完整圆角	127
4.6 镜向	129
4.7 在工程图中的对称问题	130

第 5 章 阵列 (Patterning)

为何使用阵列	146
--------------	-----

第 6 章 旋转特征与圆周阵列

6.1 实例研究: 方向盘.....	176
6.2 旋转特征.....	177
6.3 建立轮圈.....	185
6.4 建立轮条.....	188

第 7 章 抽壳与筋

7.1 抽壳与筋.....	202
7.2 分析及建立拔模	202
7.3 抽壳.....	207
7.4 筋 (Ribs)	212

第 8 章 扫描

8.1 简介.....	230
8.2 案例研究: 瓶子	230
8.3 扫描和放样有什么不同	231
8.4 扫描概述.....	232
8.5 建立一个自由点曲线.....	233
8.6 高级扫描.....	237
8.7 卷标外形.....	240
8.8 非平面的路径	242
8.9 变化半径圆角	245
8.10 分析几何	250
8.11 制作卷标轮廓圆角.....	258

8.12 不等壳厚抽壳	260
8.13 性能考虑	261
8.14 螺纹	263
8.15 沿着模型边缘扫描	269
8.16 3D 草图	271

第 9 章 放样

9.1 基本的放样	298
9.2 使用导出和复制草图	304
9.3 放样的高级应用	309
9.4 其他技术	317
9.5 使用弯曲	323

第 10 章 由下而上模型组合法

10.1 由下而上的装配体	340
10.2 装配体	341
10.3 产生新装配体	341
10.4 放置第一个零件/装配体	343
10.5 树状特征管理器及其符号	344
10.6 加入零件/装配体	346
10.7 在装配体里运用零件模型配置	358
10.8 建立零件/装配体的实例	361
10.9 零件/装配体的隐藏与透明度	361
10.10 零部件属性	364
10.11 子装配体	365
10.12 插入子装配体	368

● 第 11 章 工程图纸与视图

11.1 工程图纸与视图	386
11.2 工程图纸	387
11.3 视图	393
11.4 在视图中绘制草图	407
11.5 视图设置	426

● 第 12 章 中心线和标注尺寸、注解

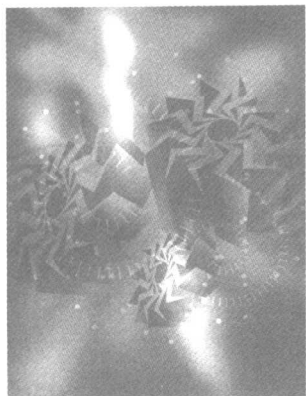
12.1 中心符号线、中心线和尺寸标注	442
12.2 视图中的模型边线	447
12.3 标注尺寸	450
12.4 尺寸属性	465
12.5 加入注解	477

● 第 13 章 曲面

13.1 曲面工作	536
13.2 高级圆角	545
13.3 等距曲面	551
13.4 延展曲面	552
13.5 隐藏/显示实体	553
13.6 相交曲线与样条曲线	556
13.7 填充曲面缝合	562
13.8 修复输入曲面	565

第 14 章 制作钣金零件

14.1 钣金方法	588
14.2 过程中的步骤	588
14.3 钣金工具栏	589
14.4 以钣金特征来设计	589
14.5 基体法兰	591
14.6 钣金特征	593
14.7 斜接法兰	595
14.8 边线法兰	598
14.9 增加一个薄片	601
14.10 平板型式	602
14.11 切除	605
14.12 展开与折叠	606
14.13 钣金成形工具	609
14.14 折弯角度	618
14.15 工程图中的钣金零件	619
14.16 封闭边角与斜接法兰	620
14.17 在平板型式下设计	623
14.18 现有的环状物	627
14.19 利用对称	627
14.20 手动缝隙切除	628
14.21 断裂边角	630
14.22 转折特征	630
14.23 放样的折弯	635
14.24 折弯误差	637



1 概论

顺利地完成本章后，您将学会：

- ▶ 描述以特征为基础的参数化实体模型的主要特性
- ▶ 区分草图特征与应用特征
- ▶ 认识 SolidWorks 用户界面的主要构成要素
- ▶ 说明如何利用不同的尺寸标注方法表达不同的设计理念

► 1.1 关于本课程

本课程的目的在于指导您使用 SolidWorks，利用机械设计的自动操作软件来建立零件与装配体上的参数模型，以及指导您如何绘制这些零件与装配体。

SolidWorks 2005 功能相当强大，有丰富的特征可以应用，由于无法涵盖每一个细节以及软件的各个要点，因此，需要将本课程做适当的延伸。因此本课程的焦点锁定在基本技巧的学习上，以及如何成功地运用 SolidWorks 2005 的中心概念。本训练手册仅作为系统文件与在线资源中的补充，绝非作为取代使用。在掌握了基本的技巧之后，便可以从在线资源中获得相关的信息。

1.1.1 必备条件

学习本课程的用户需要具备下列条件：

- ⚙ 机械设计经验
- ⚙ Windows 的操作经验
- ⚙ 阅读过 SolidWorks 基础手册
- ⚙ 完整的在线资源已经集成在 SolidWorks 软件中，可以按说明来启动在线资源

1.1.2 课程设计

本课程的设计以操作过程的训练为目的，所以重心并未放在个别的特征与功能上。一个以程序为基础的训练课程，在于强调完成工作所遵循的每个步骤。利用实例来说明这些程序，可学到完成一项设计工作的必要命令、选项，以及菜单。

1.1.3 本书的使用

本训练手册是由熟练的 SolidWorks 讲师来做指导，一些范例及练习，是设计成由讲师现场示范操作的。但是如果读者能按照书中的指示操作，反复练习，一样可以收到效果。

1.1.4 课堂上的练习

练习题是提供您应用与练习课程中所教授的部分，这些练习的设计在于说明典型的设计与建模情况，而在时间的安排上也是很适中的，大致在课堂上就可以完成，或在课后自行练习完成。需要注意的是，每个人学习的速度不太一样，因此，预定的练习数量，绝对多于您对本课程的合理预期。这点保证学生不会缺乏题目练习。

1.1.5 关于尺寸标注

在练习中所附的绘图与尺寸标注，不是反映特定的制图标准，事实上，某些尺寸的样式在业界是不被接受的。因为练习设计的目的是要鼓励用户应用课程中所涵盖的信息，以及使用及加强建模的特定技术。

1.1.6 关于 CD

本书附带一张光盘，这张光盘包含了课程中所要用到的文件。这些文件根据章节编号分类，在各章中又分成两个文件夹：案例研究（Case Study）文件夹中包含了讲师示范说明时所需的文件；而练习文件夹里，则是练习时需要用到的文件。

1.1.7 Windows XP

本书介绍的是在 Windows XP 环境下执行 SolidWorks 2005。如果您使用的是不同版本的操作系统，要留意菜单与窗口在外观上的差异，然而这些差异并不会影响软件的执行。

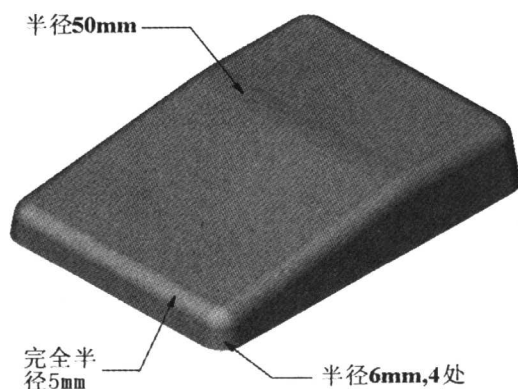
1.1.8 印刷上的习惯

显 示	含 义
粗体字	SolidWorks 软件的命令及选项： 例如：插入→凸台，指的是从插入菜单选择凸台选项
斜体字	特征及文件的名称如：拉伸 1
STEP 1	范例的步骤用加上编号的粗体字表示，以利于辨识

1.1.9 颜色的使用

SolidWorks 的用户界面，使用了大量的颜色去强调选择的几何与提供视觉上的反馈。这样可增强视觉效果且更易于使用。

同样，在许多案例中，在图示中加入额外的颜色以传达概念，确认特征与表达其他重要的信息。例如，将圆角设置成不同的颜色，以显示圆角特征执行的结果。在 SolidWorks 软件的默认环境中，是不会以这种方式显示的。



► 1.2 何谓 SolidWorks 软件

SolidWorks 是一套具有基本特征的参变量式实体模型的机械设计自动化软件，它利用了 Windows 图形化用户界面容易学习的优势。不论有无设限——利用软件自动操作或是由用户自行定义关系，您都可以创作出符合设计理念的 3D 实体模型。

⚙ 基本特征 (Feature-based)

一个装配体由数个单独的零件所组成，而一组 SolidWorks 的模型也是由数个个别的组成组件构成，这些组件称为特征。

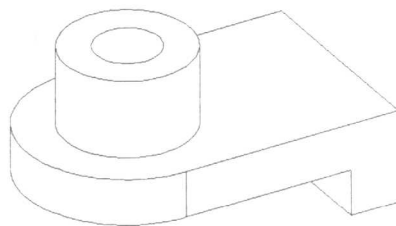
当使用 SolidWorks 软件绘制模型时，便是在和简学易懂的几何特征合作。此特征包括了基体、切除、钻孔、筋、圆角、倒角以及拔模等的几何特征绘制出来之后，便可以直接运用在工程图上。

特征可分为草图特征和应用特征两类。

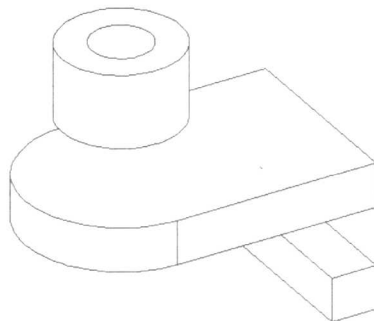
- ☼ 草图特征：以 2D 草图为基础。通常会将草图以拉伸、旋转、扫描或放样的方式建成实体。
- ☼ 应用特征：直接在实体模型上建出的特征，例如圆角和倒角。

SolidWorks 软件以图标的方法，通过一种特殊的窗口（称为树状特征管理器窗口）使您了解模型的特征结构。树状特征管理器窗口，不仅显示出特征建立的顺序，同时也有助于您获取特征间隐藏的关联性。

简单说明基本特征（Feature-based）的模型建立概念，如右图所示的零件。

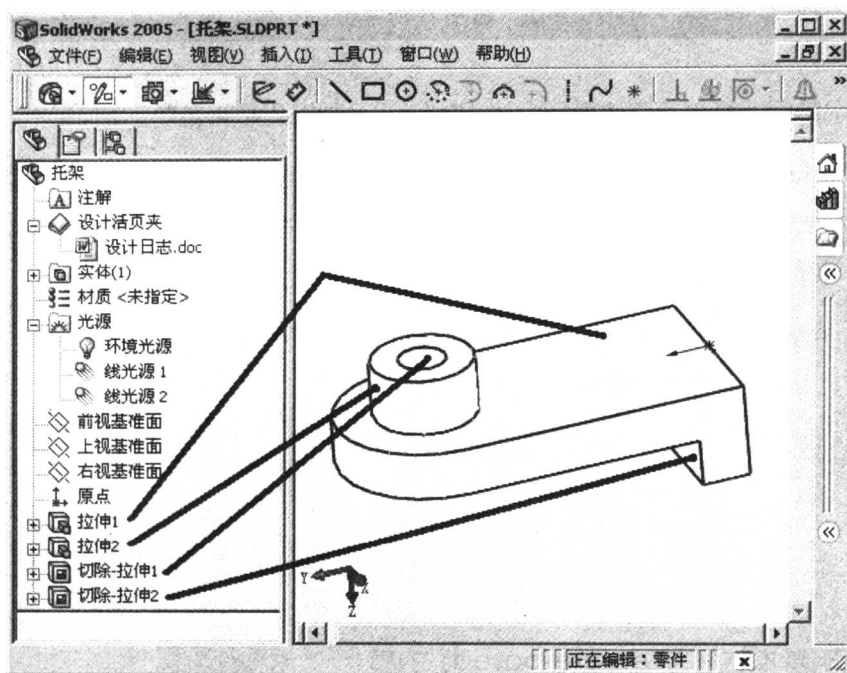


简单说明基本特征（Feature-based）的模型建立概念，如右图所示的零件。



这个零件可以看作为由数个特征所构成，像是填料特征——长方体、平板、圆柱体，以及切除特征——盲孔。

可以在树状特征管理器窗口中找出各个特征相对应的部分：



参数式

建立特征时所使用的尺寸及约束关系都记录在模型中。这不仅让您能掌握设计理念，也能更迅速地对模型做更改。

可驱动的尺寸

即建立特征时所使用的尺寸。包含了绘制草图时的相关尺寸，以及特征本身的相关尺寸。以突出的圆柱体为例：草图中圆形的直径控制圆柱的直径；而以此圆形草图作拉伸成型圆深度则控制圆柱高度。

约束关系

包含了平行、相切、同轴等关系。这种类型的数据在绘制几何形状时会通过特征管理选项显示出来。绘制草图时充分利用这一点，您将更能掌握模型的设计理念。

实体模型

在 CAD 系统所使用的几何模型中，实体模型是最为完整的类型。因为它包含了完整描述模型的边与面的所有必要的架构框线及曲面。除了几何的数据外，还有拓扑 (topology) 数据记录几何间的关联性，例如：面 (曲面) 与面 (曲面) 交会于哪个边 (曲线)。因为有这样的功能，使得操作运算更加容易，我们才可轻轻松松地选择一条边界、指定一个半径值就做出圆角。