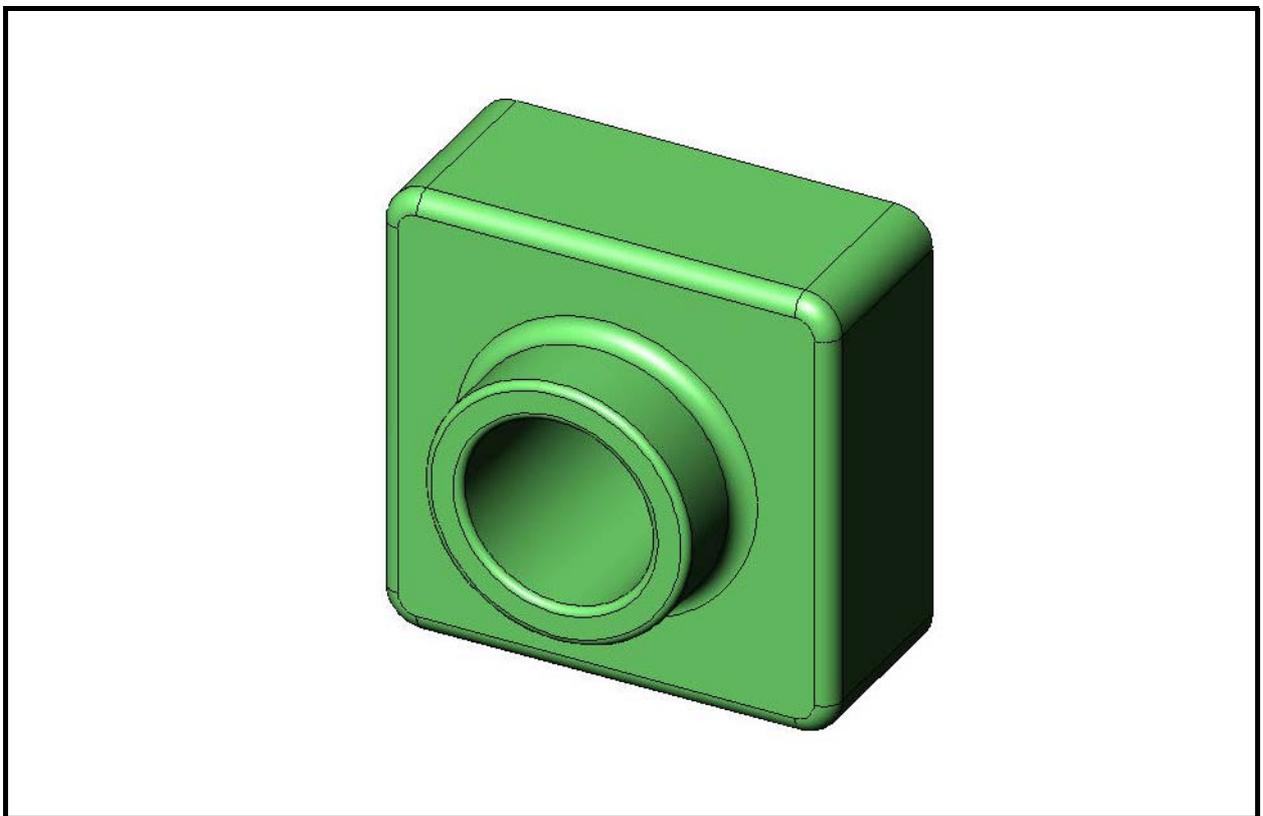




SolidWorks® 软件学生指南



Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation
300 Baker Avenue
Concord, Massachusetts 01742 USA
电话: +1-800-693-9000

美国以外国家和地区: +1-978-371-5011
传真: +1-978-371-7303
电子邮件: info@solidworks.com
网站: <http://www.solidworks.com/education>

© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, a Dassault Systèmes S.A. company, 300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 USA.

保留所有权利。

本档所包含的信息与软件如果有任何变化，恕不另行通知。以上内容也不得视为 Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks) 所做的任何承诺。

未经 DS SolidWorks 明确的书面允许，不得以任何形式（电子、机械）、任何理由复制或传播有关材料。

本档中所指的软件受许可协议保护，只能遵照许可协议的条款进行使用和复制。DS SolidWorks 对软件及相关文档所承诺的所有权利都在 SolidWorks 公司的许可协议与订购服务协议中注明；但并未表示或隐含表示此档或其内容可视为赋予用户修改这些承诺的权利。

SolidWorks 标准、高级和专业产品的专利通告

美国专利 5,815,154; 6,219,049; 6,219,055; 6,603,486; 6,611,725; 6,844,877; 6,898,560; 6,906,712; 7,079,990; 7,184,044; 7,477,262; 7,502,027; 7,558,705; 7,571,079; 7,643,027 和国外专利（例如，EP 1,116,190 和 JP 3,517,643）。

美国和国外的未决专利。

所有 SolidWorks 产品的商标和其它通告

SolidWorks、3D PartStream.NET、3D ContentCentral、PDMWorks、eDrawings 和 eDrawings 徽标是 DS SolidWorks 的注册商标，而 FeatureManager 是 DS SolidWorks 联合所有的注册商标。

SolidWorks Enterprise PDM、SolidWorks Simulation、SolidWorks Flow Simulation 和 SolidWorks 2010 是 DS SolidWorks 的产品名。

CircuitWorks、Feature Palette、FloXpress、PhotoWorks、TolAnalyst 和 XchangeWorks 是 DS SolidWorks 的商标。

FeatureWorks 是 Geometric Ltd. 的注册商标。

其它品牌或产品名称是其各自所有者的商标或注册商标。

商业计算机
软件 - 专有

美国政府限制的权利。政府部门的使用、复制或公开软件均受在 FAR 52.227-19（商业计算机软件 - 受限权利）、DFARS 227.7202（商业计算机软件与商业计算机软件文档）及许可协议中所规定的内容所限制。

合同商 / 生产厂商：

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA

SolidWorks 标准、高级和专业产品的版权通告

本软件的部分版权归 © 1990-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software III (GB) Ltd. 所有。

本软件的部分版权归 © 1998-2010 Geometric Ltd. 所有。

本软件的部分版权归 © 1986-2010 mental images GmbH & Co. KG 所有。

本软件的部分版权归 © 1996-2010 Microsoft Corporation 所有。保留所有权利。

本软件的部分版权归 © 2000-2010 Tech Soft 3D 所有。

本软件的部分版权归 © 1998-2010 3Dconnexion 所有。

此软件部分基于 Independent JPEG Group 的工作。保留所有权利。

本软件的部分集成了 PhysX™ by NVIDIA 2006-2010。

本软件中的其中一些部分受版权法保护，是属于 UGS Corp. © 2010 的财产。

本软件的部分版权归 © 2001-2010 Luxology, Inc. 所有。保留所有权利，未决专利。

本软件的部分版权归 © 2007-2010 DriveWorks Ltd 所有。

版权所有 1984-2010 Adobe Systems Inc. 及其认证许可者。保留所有权利。受美国专利 5,929,866; 5,943,063; 6,289,364; 6,563,502; 6,639,593; 6,754,382 和未决专利保护。

Adobe、Adobe 徽标、Acrobat、Adobe PDF 徽标、Distiller 和 Reader 是 Adobe Systems Inc. 在美国和其它国家或地区的注册商标或商标。

有关详细的版权信息，请参见 SolidWorks 中的“帮助” > “关于 SolidWorks”。

SolidWorks 2010 的其它部分是从 DS SolidWorks 的认证许可者那里获得。

SolidWorks Simulation 的版权通告

本软件的部分版权归 © 2008 Solversoft Corporation 所有。

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. 保留所有权利。

本产品的部分内容按照 DC Micro Development 公司的许可授权进行发行，版权所有 © 1994-2005 DC Micro Development, Inc. 保留所有权利。

文件编号：PMS0118-CHS

简介	v
第 1 课：界面的使用	1
第 2 课：基本功能	11
第 3 课：40 分钟基础训练	27
第 4 课：装配体基础	37
第 5 课：SolidWorks Toolbox 基础	55
第 6 课：工程图基础	69
第 7 课：SolidWorks eDrawings 基础	79
第 8 课：系列零件设计表	93
第 9 课：旋转和扫描特征	103
第 10 课：放样特征	111
第 11 课：可视化	119
第 12 课：SolidWorks SimulationXpress	131
术语表	141
附录 A：SolidWorks 认证助理工程师计划	147

SolidWorks 教程

*SolidWorks 软件学生指南*是 SolidWorks 教程的配套资源和补充资料。*SolidWorks 软件学生指南*中的许多练习，都来自 SolidWorks 教程中的材料。

访问 SolidWorks 教程

要启动 SolidWorks 教程，请单击**帮助、SolidWorks 教程**。SolidWorks 窗口的大小将发生变化，旁边出现另一个窗口，该窗口中列出了一些可用的教程。SolidWorks 教程中共有 40 多课。把指针移到这些链接上时，窗口底部会出现教程的说明。单击所需的链接，就可以打开对应的教程。

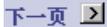
提示：使用 SolidWorks Simulation 执行静态工程分析时，依次单击**帮助、Simulation、Simulation 在线教程**即可访问其中的 20 多课内容和超过 35 个验证问题。单击**工具、插件**可激活 SolidWorks Simulation。



规则

将屏幕的分辨率设为 1280x1024，以实现最佳的教程观看效果。

教程中包含以下图标：

 移至教程的下一页。

 表示注解或提示。它并非链接，其说明信息位于图标下方。注释与提示提供了节省时间的操作步骤和实用启示。

 单击出现在课程中的工具栏上的大部分按钮，都可以显示相应的 SolidWorks 按钮。

 **打开文件**或**设置此选项**可自动地打开文件或设置选项。

 **仔细观察...** 链接到与某一主题相关的更多信息。尽管对完成教程的学习而言并非必要，但它可有助您了解某个主题的详细信息。

 **为什么...** 链接到某个操作过程的更多信息、以及应用给定方法的原因。对完成教程的学习而言，这种信息并非必要。

 **显示样例...** 通过视频进行演示。

打印 SolidWorks 教程

如果需要，可按以下步骤打印 SolidWorks 教程：

- 1 在教程导航工具栏上，单击**显示**。
SolidWorks 教程的目录随即出现。
- 2 右击您想打印的课程所对应的书状图标，然后从快捷菜单中选择**打印...**。
打印主题对话框随即出现。
- 3 选择**打印所选的标题和所有子标题**，然后单击**确定**。
- 4 对要打印的每个课程重复此步骤。

第 1 课：界面的使用

本课目的

- 熟悉 Microsoft Windows[®] 界面。
- 熟悉 SolidWorks 用户界面。

课前准备

- 请确认 Microsoft Windows 已经在您的课堂 / 实验室计算机上安装并正常运行。
- 确认 SolidWorks 软件已经依照 SolidWorks 许可协议在您的课堂 / 实验室计算机上安装并正常运行。
- 通过教育工作者资源链接下载课程文件。

第 1 课侧重学习的能力

您在学完本课后可掌握以下能力：

- **工程方面：** 有关工程设计行业软件应用程序的知识。
- **技术方面：** 了解文件的管理、搜索、复制、保存，以及启动和退出程序。



SolidWorks 教学套件包含 80 个工程设计、仿真、可持续性和分析方面的 eLearning 教程。

主动学习训练 — 界面的使用

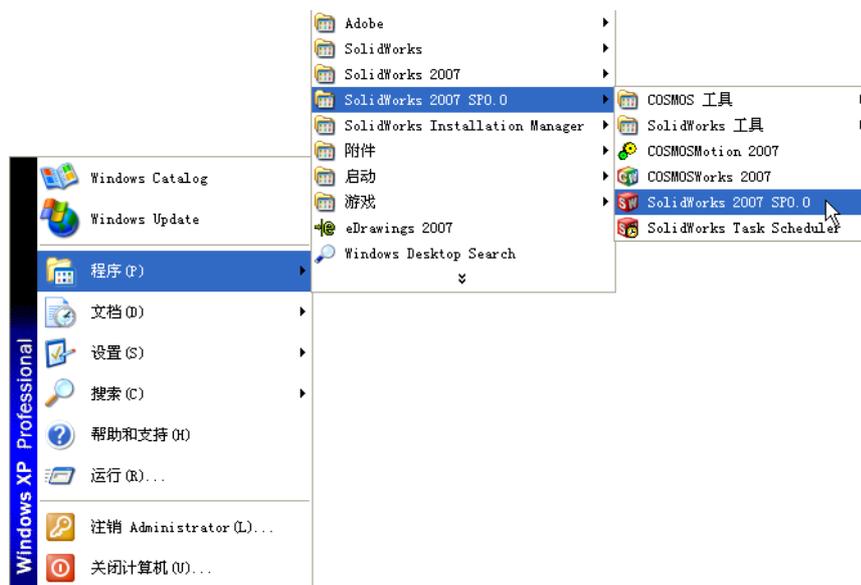
启动 SolidWorks 应用程序，然后执行搜索文件、保存文件、以新文件名另存文件操作，并且仔细查看基本的用户界面。

启动程序

- 1 单击在窗口的左下角的**开始按钮** 。开始菜单随即出现。通过**开始菜单**可以选择 Microsoft Windows 运行环境中的基本功能。

注：单击是指按下然后再放开鼠标左键。

- 2 如下所示：在**开始菜单**中，依次单击**所有程序**、**SolidWorks**、**SolidWorks**。SolidWorks 应用程序开始运行。



注：开始菜单可能会与图中所示有所不同，这取决于您的系统上安装的软件版本。

提示：桌面快捷方式是一个图标，双击该图标可直接进入它代表的文件或文件夹。图中所示为 SolidWorks 的快捷方式。



退出程序

要退出应用程序，请单击**文件**、**退出命令**，或单击 SolidWorks 主界面中的 。

搜索文件或文件夹

您可以搜索文件或含有相关文件的文件夹。在记不起所需文件的确切名称时，这一功能非常有用。

- 单击**开始、搜索**以打开 **Windows 桌面搜索**对话框。选择**单击此处使用搜索助理**以打开**搜索结果**对话框。
- 单击**所有文件和文件夹**。搜索 SolidWorks 零件 dumbell。要进行此操作，请在**全部或部分文件名：**字段中输入 dumb*。按照搜索条件指定要搜索的内容和位置。



提示：星号 (*) 是通配符。利用通配符可以只输入部分的文件名，搜索含有该部分文件名的所有文件和文件夹。

- 单击**搜索**。
符合搜索条件的文件与文件夹会显示在**搜索结果**窗口内。

提示：也可以右击**开始**按钮，然后选择**搜索**。右击表示按下然后放开鼠标右键。

打开一个现有文件

- 双击 SolidWorks 零件文件 Dumbell1。
这样做会在 SolidWorks 中打开 Dumbell1 文件。如果在双击零件的文件名时 SolidWorks 应用程序还没有运行，系统会运行 SolidWorks 程序，然后打开所选的零件文件。

提示：用鼠标左键执行双击操作。双击鼠标左键也是一种从文件夹中迅速打开文件的方法。

也可通过依次选择**文件、打开**，并键入文件名或浏览至文件名，或从 SolidWorks 的**文件**菜单选择文件名，来打开文件。SolidWorks 会列出用户最近打开过的一些文件。

保存文件

- 单击标准工具栏上的**保存**  以保存对文件所做的更改。
建议您在每次更改文件后，都对使用中的文件进行保存操作。

复制文件

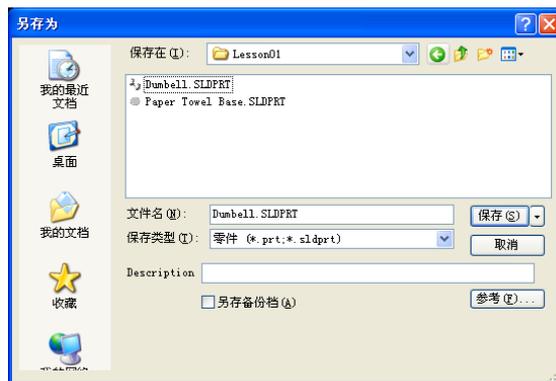
注意：Dumbell 的拼写是不标准的。这个词中应该有两个重复的字母“b”。

- 1 依次单击**文件**、**另存为**命令，以新的文件名保存文件。

另存为窗口随即出现。这个窗口显示了文件当前所在的文件夹，以及文件的名称和类型。

- 2 在**文件名**字段中将名称更改为 Dumbbell，然后单击**保存**。

这样就生成了一个以此文件名命名的新文件。而原文件仍然存在。新文件与在其复制生成时就存在的原文件完全相同。



调整窗口大小

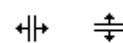
象许多应用程序一样，SolidWorks 通过窗口显示用户的工作情况。用户可以改变每个窗口的大小。

- 1 将光标移到窗口边缘，直到它变为双向箭头。
- 2 在光标变为双向箭头时按住鼠标左键，同时通过拖动窗口来改变其大小。
- 3 将窗口拖至理想大小后，放开鼠标按钮。



窗口内可能有多个面板。您可以调整各个面板彼此间的相对大小。

- 4 将光标移至两个面板的交界处，直到它变为带有一对正交平行线的双向箭头。
- 5 在光标变为带一对正交平行线的双向箭头时按住鼠标左键，同时通过拖动面板来调整其大小。
- 6 将面板拖至理想大小后，放开鼠标按钮。



SolidWorks 窗口

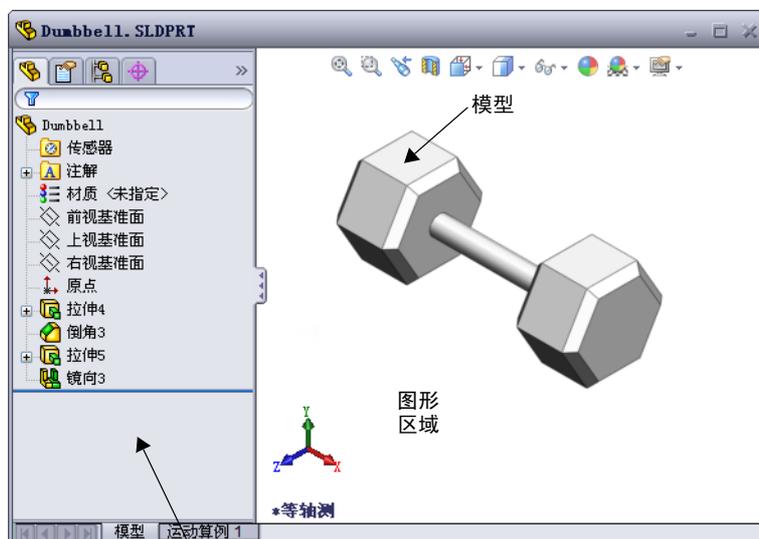
SolidWorks 窗口中有两个面板。一个面板显示非图形的数据。另一个面板显示零件、装配体或工程图的图形。

窗口最左侧的面板含有 FeatureManager[®] 设计树、PropertyManager 和 ConfigurationManager。

- 1 依次单击左侧面板顶部的每个选项卡，看看窗口内容是如何变化的。

最右侧的面板为图形区域，在此区域中用户可以生成和控制零件、装配体或工程图。

- 2 请看图形区域。观察哑铃零件是如何显示的。哑铃以上色的、带有阴影的彩色等轴测视图显示。这些方法可以逼真地展示模型情况。



左侧面板显示 FeatureManager 设计树

工具栏

工具栏按钮是常用命令的快捷操作方式。您可以根据文件的类型（零件、装配体或工程图）设置工具栏的位置、是否可见等属性。SolidWorks 能够记忆对每种文件类型所显示的工具栏类型，也可以记忆所显示的位置。

- 1 依次单击**视图**、**工具栏**。

所有工具栏的列表随即显示。图标被按下或一侧带有复选标记的工具栏是可见的，图标未被按下或没有复选标记的工具栏是隐藏的。



- 2 开启后再关闭几个工具栏，以查看相应的命令。

CommandManager

CommandManager 是上下文敏感的工具栏，会根据您要访问的工具栏动态更新。默认情况下，当中会包含根据文件类型嵌入的工具栏。

当您单击控制区域中的按钮时，CommandManager 会更新以显示相应的工具栏。例如，如果在控制区域中单击**草图**，草图工具就会在 CommandManager 中显示。



使用 CommandManager 可以在界面的中央位置访问工具栏按钮，从而节省图形区域的工作空间。

鼠标按键

鼠标按键有以下几种工作方式：

- **左键** — 可以选择菜单项、图形区域中的实体或 FeatureManager 设计树中的对象。
- **右键** — 显示上下文敏感的快捷菜单。
- **中键** — 用于旋转、平移和缩放零件或装配体的视图，以及在工程图中进行平移操作。

快捷菜单

在 SolidWorks 中工作时，通过快捷菜单可以访问多种工具和命令。将指针移到模型中的几何体、FeatureManager 设计树中的项目或 SolidWorks 窗口的边缘之上时，点击一下即可弹出相应的命令快捷菜单。

通过选择菜单中的向下双箭头  可访问“更多指令菜单”。如果按下向下双箭头或将指针停在向下双箭头上，快捷菜单就会展开，显示更多的菜单项。

快捷菜单提供了一种有效的工作方法，使用户无需频繁将指针移到下拉主菜单上或工具栏按钮上。

获取在线帮助

如果在使用 SolidWorks 软件时有任何疑问，有几种方法可以解决：

- 单击标准工具栏上的**帮助** 。
- 依次单击菜单栏中的**帮助、SolidWorks 帮助主题**。
- 在执行命令时，单击对话框中的**帮助** .

第 1 课 — 5 分钟测验

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

说明： 在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 搜索 SolidWorks 零件文件 Paper Towel Base。您如何才能找到这个文件？

2 打开搜索窗口的最快方法是…？

3 如何从**搜索结果**窗口中打开文件？

4 如何启动 SolidWorks 程序？

5 启动 SolidWorks 程序的最快方法是…？

第 1 课词汇表

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

按提示定义的词语填写空格。

1 一组常用命令的快捷方式： _____

2 以新文件名创建文件副本的命令： _____

3 分隔窗口的区域： _____

4 零件、装配体或工程图的图形表示： _____

5 进行通配符搜索使用的字符： _____

6 屏幕上显示程序工作的区域： _____

7 可通过双击来启动程序的图标： _____

8 迅速显示常用或详细命令的快捷菜单操作： _____

9 更新您对文件所做更改的命令： _____

10 迅速打开一个零件或程序的操作： _____

11 用于生成零件、装配体和工程图的程序： _____

12 以图形方式显示零件、装配体及工程图的 SolidWorks 窗口面板： _____

13 以指定的开始或结束字符搜索所有文件或文件夹的方法： _____

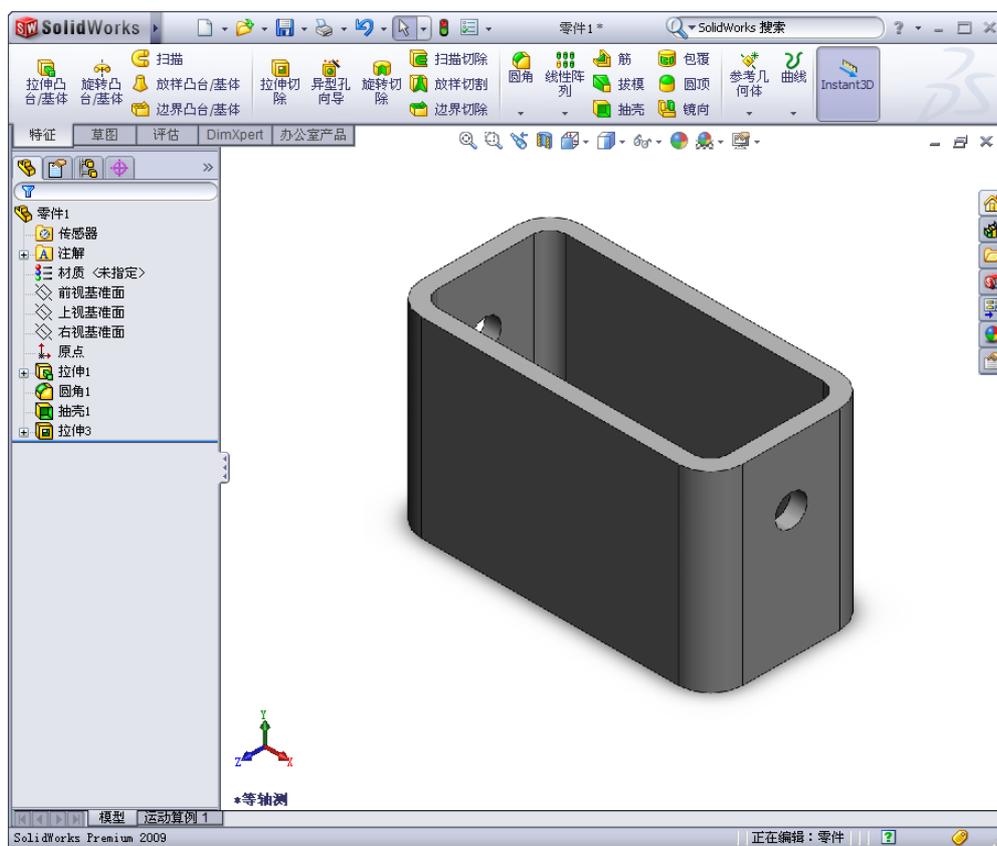
课程总结

- 开始菜单是用于启动程序或是查找文件的地方。
- 您可以使用通配符搜索文件。
- 使用某些快捷方式如右击鼠标或双击鼠标，可以节省许多工作。
- **文件、保存**命令可以保存对文件的更新，而**文件、另存为**命令则可创建文件的副本。
- 您既可以改变窗口的大小和位置，也可以调整窗口内面板的大小和位置。
- SolidWorks 窗口内的图形区域可以显示模型的 3D 图形。

第 2 课：基本功能

本课目的

- 了解 SolidWorks 软件的基本功能。
- 生成以下零件：



课前准备

完成第 1 课：界面的使用。



SolidWorks 支持学生团队参加 Formula Student、FSAE 以及其他区域和全国竞赛；有关软件赞助，请访问 www.solidworks.com/student。

第 2 课侧重学习的能力

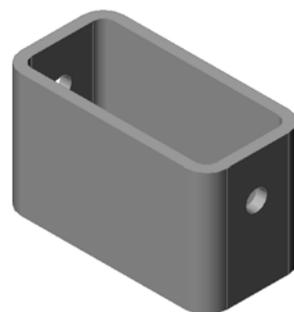
您在学完本课后可掌握以下能力：

- **工程方面：** 基于所选基准面、尺寸和特征制作 3D 零件。应用设计流程以通过硬纸板或其它材料制作方块或开关板。通过绘制开关板掌握手工草图方法。
- **技术方面：** 基于图形用户界面应用窗口。
- **数学方面：** 了解测量单位、添加和删减材料、垂直度以及 x-y-z 坐标系。

主动学习训练 — 生成基本零件

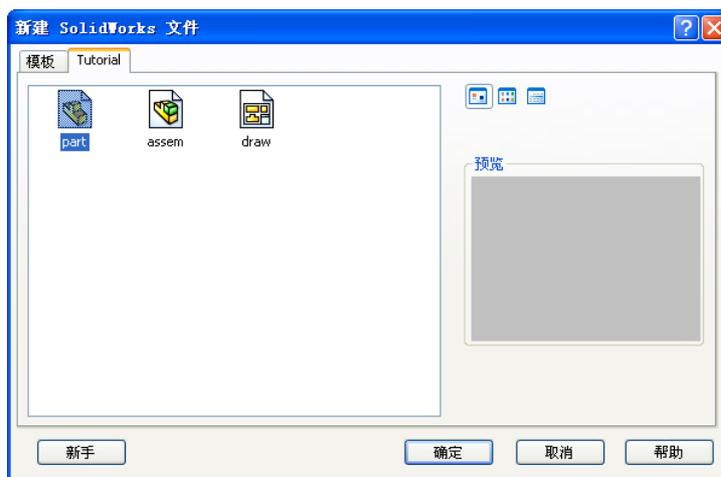
使用 SolidWorks 制作右图所示的方块。

下面给出了分步操作说明。



生成新零件文件

- 1 生成一个新零件。单击标准工具栏上的**新建** 。
 - 新建 SolidWorks 文件**对话框随即出现。
 - 2 单击**教程**选项卡。
 - 3 选择**零件**图标。
 - 4 单击**确定**。
- 一个新零件文件窗口随即出现。



基体特征

基体特征需要：

- 草图基准面 — 前视（默认基准面）
- 草图轮廓 — 2D 矩形
- 特征类型 — 拉伸凸台特征

打开草图

- 1 单击选择 FeatureManager 设计树中的前视基准面。
- 2 打开 2D 草图。单击草图工具栏上的**草图** .

确认角落

在许多 SolidWorks 命令处于激活状态时，在图形区域的右上角会出现一个或一组符号。该区域称为**确认角落**。

草图图标

如果一个草图处于激活状态时，确认角落会出现一个类似**草图**工具的符号。这个符号表示您当前处于激活的草图绘制状态。单击该符号，可以退出草图并保存所做的更改。而单击红色的 X 则退出草图，并且放弃所做的更改。

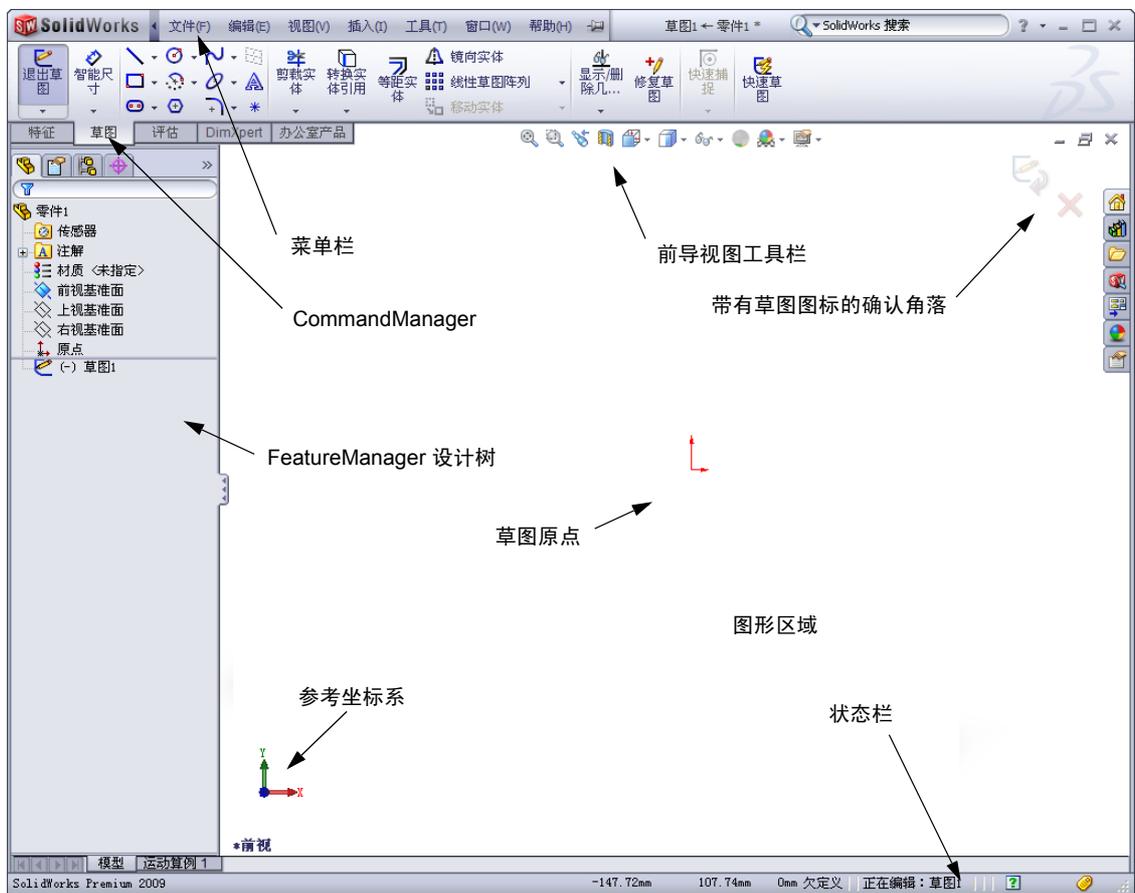


如果其它命令处于激活状态，则确认角落会显示两个符号：一个复选标记和一个 X。选择复选标记就执行当前的命令。选择 X 取消该命令。



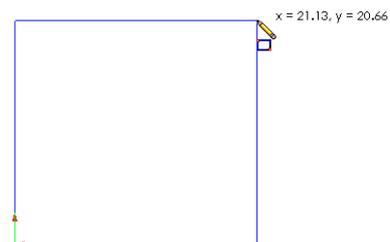
SolidWorks 窗口概述

- 图形区域的中心出现一个草图原点。
- **正在编辑 Sketch1** 显示在屏幕底部的状态栏中。
- 草图 1 显示在 FeatureManager 设计树中。
- 状态栏显示出指针及草图工具相对于草图原点的位置。



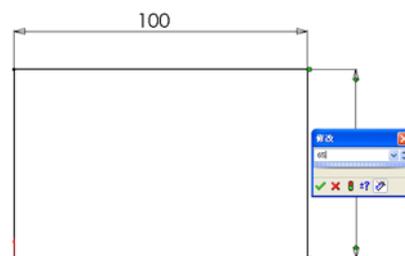
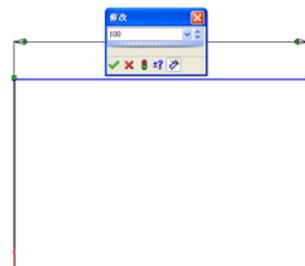
绘制矩形草图

- 1 单击草图工具栏上的**边角矩形** 。
- 2 单击草图原点，开始矩形绘制。
- 3 将指针向右上方拖动，生成一个矩形。
- 4 再次单击鼠标，完成矩形绘制。



添加尺寸

- 1 单击尺寸 / 几何关系工具栏上的**智能尺寸** 。
指针形状变为 。
- 2 单击矩形的顶部边线。
- 3 单击顶部边线上方的标注尺寸文字位置。
修改对话框随即显示。
- 4 输入 **100**。单击  或按下 **Enter** 键。
- 5 单击矩形的右侧边线。
- 6 单击标注尺寸文字的位置。输入 **65**。单击 。
顶部与其它部分的顶点以黑色显示。窗口右下角的状态栏显示草图已经完全定义。



改变尺寸数值

方块的新尺寸为 100mm x 60mm。请更改尺寸。

- 1 双击 **65**。
修改对话框随即出现。
- 2 在**修改**对话框中输入 **60**。
- 3 单击 。



拉伸基体特征

任何零件中的第一个特征称为 *基体特征*。在本练习中，通过拉伸草图绘制的矩形来生成基体特征。

- 1 单击特征工具栏上的 **拉伸凸台 / 基体** 。

提示： 如果特征工具栏不可见（没有激活），您还可以从 **CommandManager** 访问特征命令。



拉伸 PropertyManager 随即出现。草图的视图变为上下二等角轴测视图。

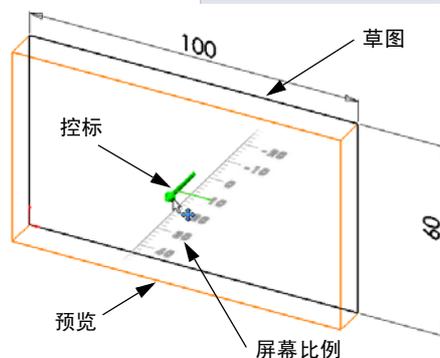


- 2 预览图形。

特征的预览以默认的深度显示。

控标  随即出现，利用控标可以将预览图形拖到所需的深度。控标上激活的方向显示为洋红色，非激活的方向为灰度显示。标注显示出当前的深度数值。

光标变成 。如果现在就要生成特征，单击鼠标右键。否则，可以对设置进行进一步的更改。例如，拉伸的深度可以通过用鼠标拖动动态的控标或是在 **PropertyManager** 中设置数值来更改。



- 3 拉伸特征设置。

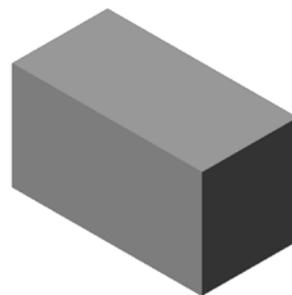
如图所示更改设置。

- 终止条件 = **给定深度**
-  (深度) = **50**



- 4 生成拉伸。单击**确定** 。

新特征拉伸 1 随即显示在 FeatureManager 设计树中显示。



提示：

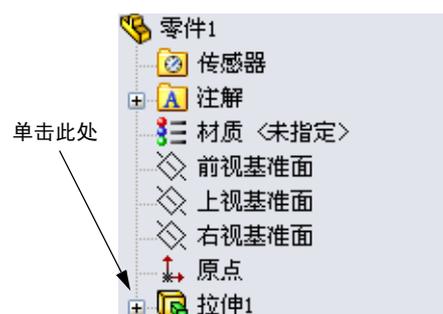
在 PropertyManager 中的**确定**按钮  只是几种完成该命令的方式之一。

另一种方式为图形区域的确认角落中的**确定 / 取消**  。

第三种方式为单击鼠标右键，然后使用快捷菜单中的**确定**选项。

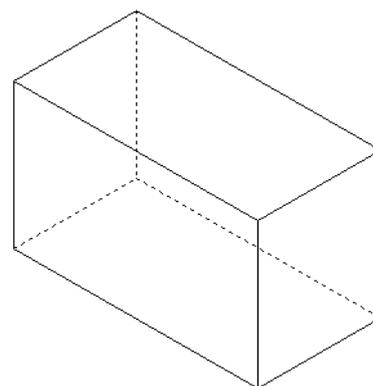


- 5 单击在 FeatureManager 设计树中拉伸 1 右侧的  加号标记。注意：您刚才用来拉伸特征的草图 1 现已列于特征之下了。



视图显示

更改显示模式。在视图菜单栏中单击**隐藏线可见** 。
通过**隐藏线可见**可以选择隐藏方块背部被遮挡的边线。



保存零件

- 单击标准工具栏上的**保存**  或是单击**文件、保存**。
另存为对话框随即出现。
- 键入方块作为文件名。单击**保存**。
.sldprt 扩展名将添加到文件名中。

文件将保存在当前的目录中。您可以使用 Windows 的浏览按钮更改为到其它目录。

圆化零件的边角

圆化方块四条角边。所有圆角的半径 (10mm) 都相同。将这些内容作为一个特征来生成。

- 1 单击特征工具栏上的**圆角** 。

圆角 PropertyManager 随即显示。

- 2 输入 **10** 作为**半径**。
- 3 选择**完整预览**。

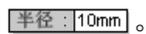
其它设置保留默认值。



- 4 单击第一个角上的边。

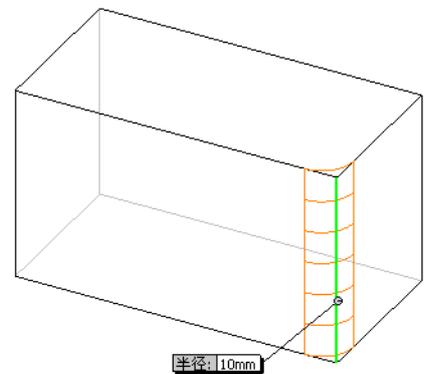
指针移到面、边线与顶点上方时，它们就会突出显示。

如果选中了一条边，则会出现相应的标注

。

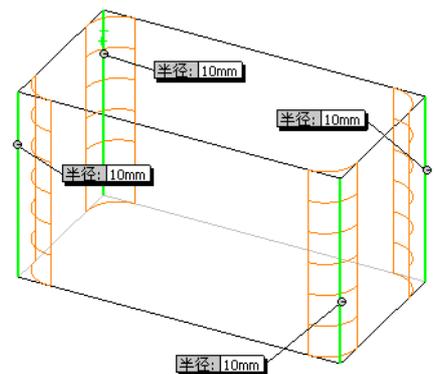
- 5 确认可选择的对象。请注意指针是如何改变形状的：

边线： 面： 顶点：



- 6 单击第二、第三和第四条角边。

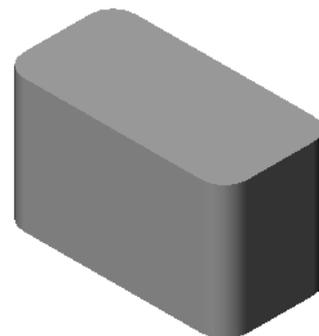
注：标注通常只显示在您所选择的**第一**条边线上。此图经过特意修改，以显示所有四条边的标注。这样只是为了说明应该选择哪条边。



- 7 单击**确定** 。

圆角 1 随即显示在 FeatureManager 设计树中。

- 8 单击视图工具栏上的**上色** 。



抽空零件

使用抽壳特征删除顶面。

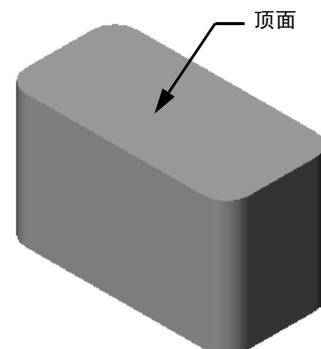
- 1 单击特征工具栏上的**抽壳** 。

抽壳 PropertyManager 随即出现。

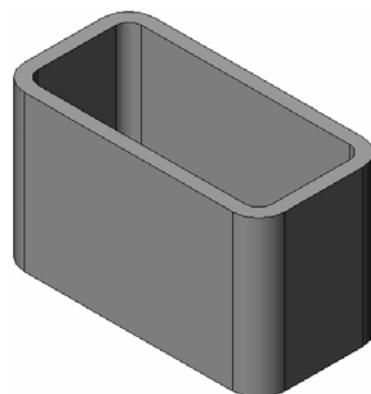
- 2 输入 **5** 作为**厚度**。



- 3 单击顶面。



- 4 单击 .



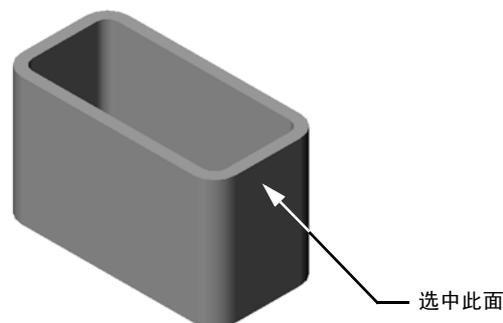
拉伸切除特征

拉伸切除特征可移除材料。要生成拉伸切除特征，需要：

- 草图基准面 — 在本练习中，为零件右侧的面。
- 草图轮廓 — 2D 圆形

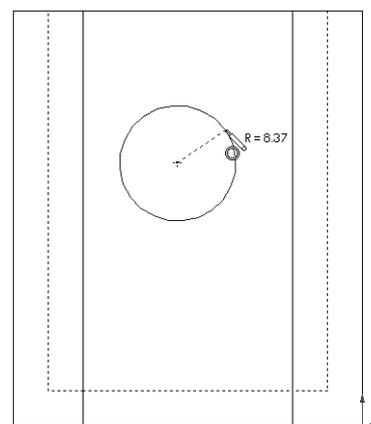
打开草图

- 1 要选择草图基准面，请单击方块的右侧面。
- 2 单击标准视图工具栏上的**右视** 。
方块的视图随之变化。所选的模型侧面将朝向您。
- 3 打开 2D 草图。单击草图工具栏上的**草图** 。



绘制圆形草图

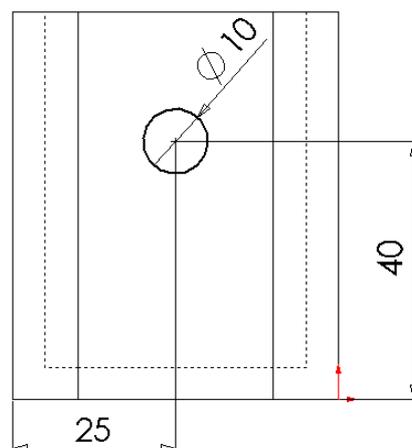
- 1 单击“草图工具”工具栏上的**圆形** 。
- 2 将指针放到希望放置圆心的位置。单击鼠标左键。
- 3 拖动指针绘制一个圆。
- 4 再次单击鼠标左键，完成圆的绘制。



标注圆形的尺寸

标注圆形的尺寸以确定其大小和位置。

- 1 单击尺寸 / 几何关系工具栏上的**智能尺寸** 。
- 2 标注直径尺寸。单击圆的圆周。单击右上角中的某个位置作为标注尺寸文字的地方。输入 **10**。
- 3 生成水平尺寸。单击圆的圆周。单击最左侧的垂直边线。在底部水平线的下方，单击某个位置作为标注尺寸文字的地方。输入 **25**。
- 4 生成纵向尺寸。单击圆的圆周。单击最底部的水平边线。单击草图右侧的某个位置作为标注尺寸文字的地方。输入 **40**。

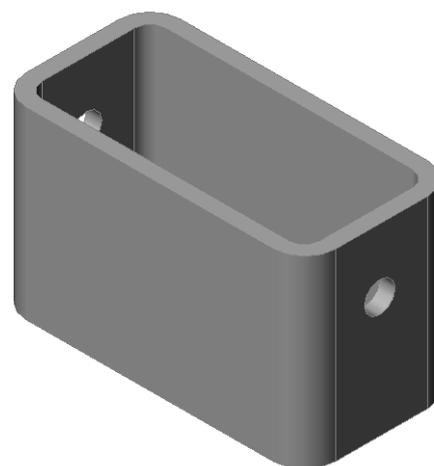


拉伸草图

- 1 在特征工具栏上单击**拉伸切除** 。
- 2 选择**完全贯穿**作为终止条件。
- 3 单击 。



- 4 结果。
切除特征随即显示。



旋转视图

旋转图形区域中的视图来以不同角度显示模型。

- 1 旋转图形区域中的零件。按下鼠标中键，不要放开。上 / 下或左 / 右拖动指针。视图动态地旋转。
- 2 单击标准视图工具栏上的**等轴测** 。

保存零件

- 1 单击标准工具栏上的**保存** 。
- 2 依次单击主菜单上的**文件、退出**。

第 2 课 — 5 分钟测验

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

说明： 在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 如何开启 SolidWorks 会话？

2 为什么要生成和使用文件模板？

3 如何开启新的零件文件？

4 使用什么特征来生成方块？

5 判断题。SolidWorks 由设计师与工程师使用。

6 SolidWorks 3D 模型包括 _____ 。

7 如何打开草图？

8 使用圆角特征的功能是什么？

9 使用抽壳特征的功能是什么？

10 切除拉伸特征的功能是什么？

11 如何改变尺寸值？

练习与项目 — 设计一个开关板

开关板需要安全保护。开关板可遮挡带电的线缆，保护人们不会触电。我们在学校和家里都可以看到开关板的身影。

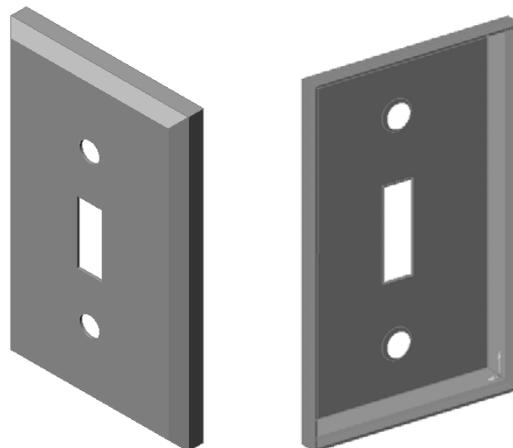
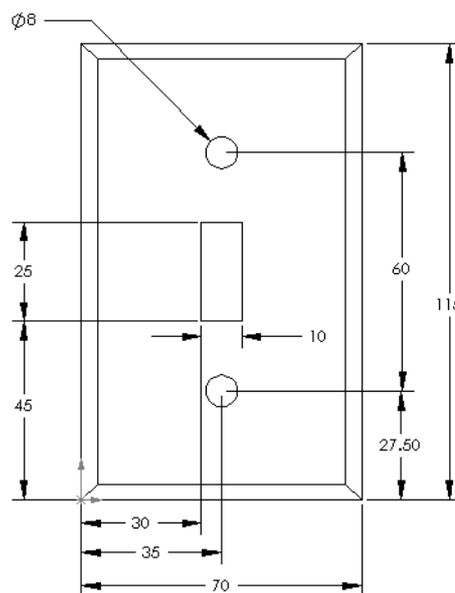
警告： 在与墙壁电源插座相连接的开关板附近不得使用金属尺去测量。

任务

- 1 测量一个单独的电灯开关面板。

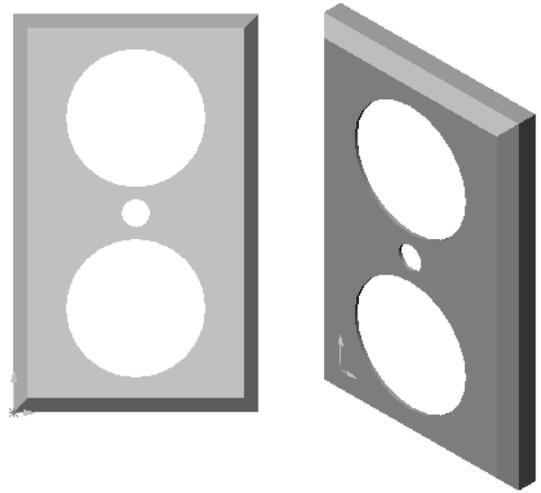
- 2 用纸和笔手工绘出电灯开关板的草图。
- 3 标注尺寸。
- 4 电灯开关板的基本特征是什么？

- 5 使用 SolidWorks 生成一个简单的电灯开关面板。零件的文件名为开关板。
- 6 制作开关板要使用哪些特征？



第 2 课：基本功能

- 7 生成一个简化的双孔插座面板。零件的文件名为插座面板。
- 8 保存零件。这些零件将在以后的课程中用到。



第 2 课词汇表

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

按提示定义的词语填写空格。

- 1 边与边相交的角或点： _____
- 2 三个默认的参考面相交的位置： _____
- 3 圆化尖锐的角的特征： _____
- 4 构成 SolidWorks 模型的三种文件： _____
- 5 用于抽空零件的特征： _____
- 6 控制单位、网格、文本及文件的其它设置： _____
- 7 构成所有拉伸特征的基础： _____
- 8 两条以直角（90 度）相交的直线： _____
- 9 零件中的第一个特征称为 _____ 特征。
- 10 零件的皮肤或外层表面： _____
- 11 一种机械设计自动化软件应用程序： _____
- 12 面的边界： _____
- 13 两条距离永远相同的直线： _____
- 14 具有相同圆心的两个圆或弧： _____
- 15 用于构造零件的基础的形状和操作： _____
- 16 向零件添加材料的特征： _____
- 17 从零件移除材料的特征： _____
- 18 穿过所有柱体中心的隐含的中心线： _____

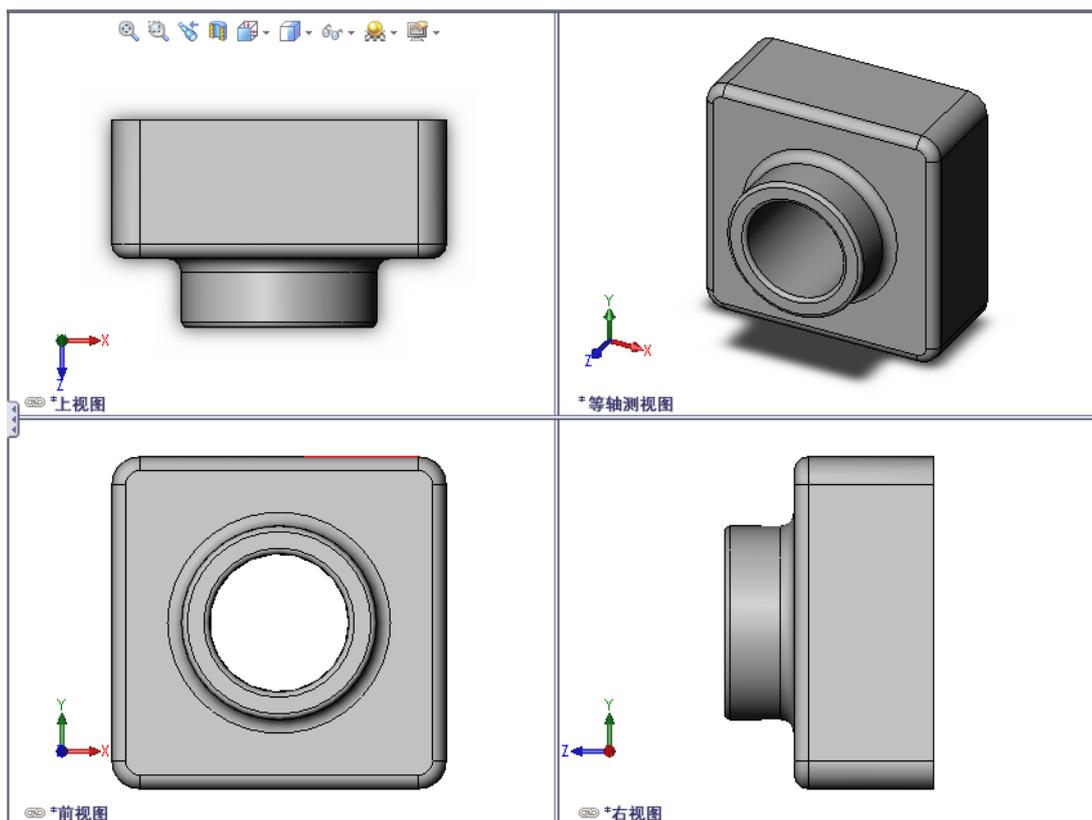
课程总结

- SolidWorks 是设计自动化软件。
- SolidWorks 模型由以下几部分组成：
 - 零件
 - 装配体
 - 工程图
- 特征是构建零件的基础。

第 3 课：40 分钟基础训练

本课目的

生成和修改以下零件：



课前准备

完成第 2 课：基本功能。

本课资源

本课的计划与 SolidWorks 教程中的入门指南：第 1 课 — 零件相对应。有关更多信息，参见第 v 页上的“SolidWorks 教程”。



SolidWorks 实验室 <http://labs.solidworks.com> 包含一些新的免费软件工具，它们对学生的
学习起到帮助作用。

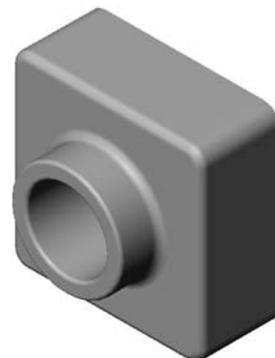
第 3 课侧重学习的能力

您在学完本课后可掌握以下能力：

- 工程方面：利用 3D 特征生成 3D 零件。生成粉笔和黑板擦轮廓的铅笔草图。
- 技术方面：使用常见的音乐 / 软件盘盒并确定 CD 容器的大小。
- 数学方面：应用圆与圆之间的同轴心几何关系（相同圆心）。了解在应用的项目中从毫米到英寸的转换。对直立棱柱（方块）应用宽度、高度和深度。
- 理科方面：计算直立棱柱（方块）的体积。

主动学习训练 — 生成零件

请按照 SolidWorks 教程中的入门指南：第 1 课 — 零件中的说明进行操作。在本课中，您将会生成右图所示的零件。零件名称为 Tutor1.sldprt。



第 3 课 — 5 分钟测验

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

说明： 在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 您使用了哪些特征生成 Tutor1?

2 使用圆角特征的功能是什么?

3 使用抽壳特征的功能是什么?

4 指出 SolidWorks 中的三种视图命令。

5 显示按钮的位置在哪里?

6 指出三种 SolidWorks 默认基准面。

7 SolidWorks 默认基准面与哪些主要工程图视图相对应?

8 判断题。在完全定义的草图中，几何体显示为黑色。

9 判断题。可以使用过定义草图生成一个特征。

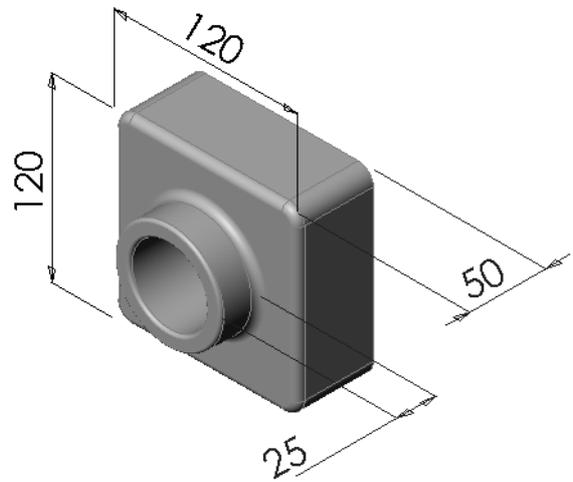
10 指出用于显示模型的主要工程图视图。

练习与项目 — 修改零件

任务 1 — 转换尺寸

Tutor1 的设计是在欧洲完成的，其生产制造将在美国国内完成。因此，请将 Tutor1 的尺寸从毫米转换为英寸。

注：单位为毫米



假设：

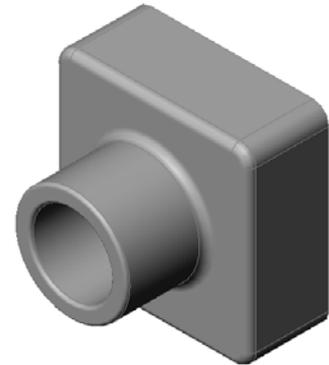
- 换算：25.4 mm = 1 inch
- 基体宽度 = 120 mm
- 基体高度 = 120 mm
- 基体深度 = 50 mm
- 凸台深度 = 25 mm

任务 2 — 计算修改

Tutor1 当前的总深度为 75 mm。客户要求修改设计。新要求的总深度为 100 mm。基体深度必须固定为 50 mm。计算新的凸台的深度。

假设：

- 新的总深度 = 100 mm
- 基体深度 = 50 mm



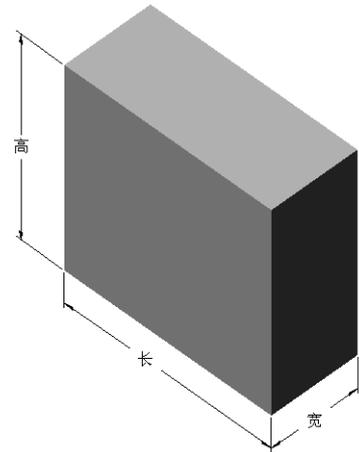
任务 3 — 修改零件

使用 SolidWorks 修改 Tutor 1 以满足客户的要求。更改凸台特征的深度，使零件的总深度等于 100 mm。

以其它名称保存修改的零件。

任务 4 — 计算材料体积

材料体积是设计与制造零件过程中的一种重要的计算。以 mm^3 为单位计算 Tutor1 基体特征的体积。

**任务 5 — 计算基体特征的体积**

以 cm^3 为单位计算基体特征的体积。

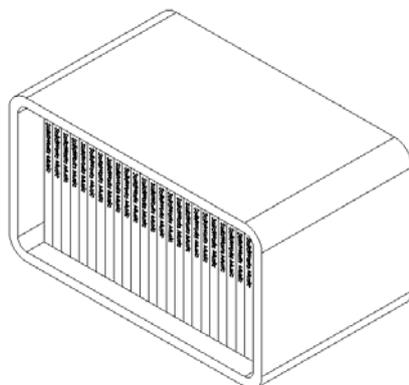
假设：

□ $1\text{cm} = 10\text{mm}$

练习与项目 — 生成 CD 盘盒及存贮箱

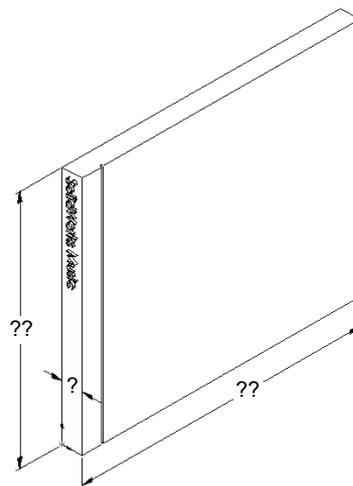
您现在是设计小组的一名成员。项目经理提出了设计 CD 存贮箱的下列条件：

- CD 存贮箱用聚合材料（塑料）制成。
- 存贮箱必须能容纳 25 个 CD 盘盒。
- 盘盒放在存贮箱内时，要能够看到 CD 的标签名。
- 存贮箱的壁厚为 1cm。
- 在存贮箱的每个侧面与盘盒之间，必须保留 1cm 的间隙。
- 存贮箱的内侧面与 CD 盘盒之间必须有 2cm 的间隙。
- 存贮箱的正面与 CD 盘盒之间必须有 2cm 的间隙。



任务 1 — 测量 CD 盘盒

测量一个 CD 盘盒的宽度、高度和深度。以厘米为单位的测量尺寸是什么？



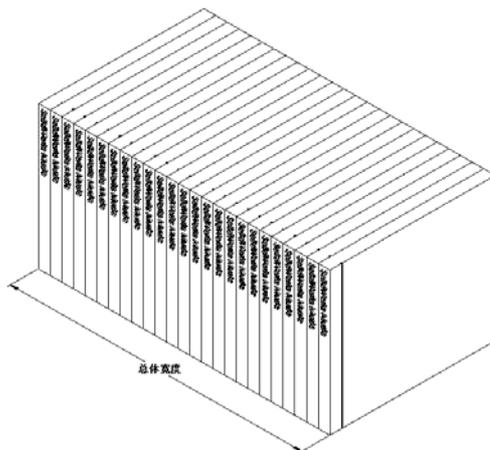
任务 2 — 盘盒的粗略草图

用纸和笔手工绘出盘盒的粗略草图。标注尺寸。

任务 3 — 计算盘盒的总体容积

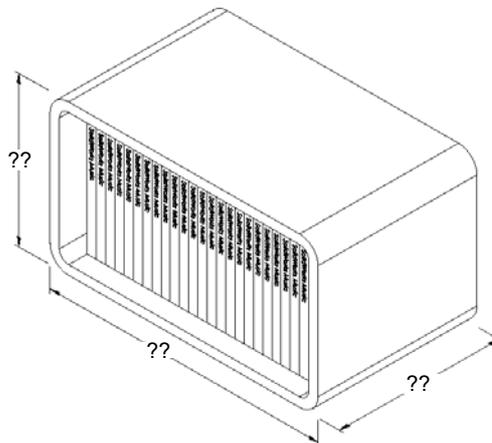
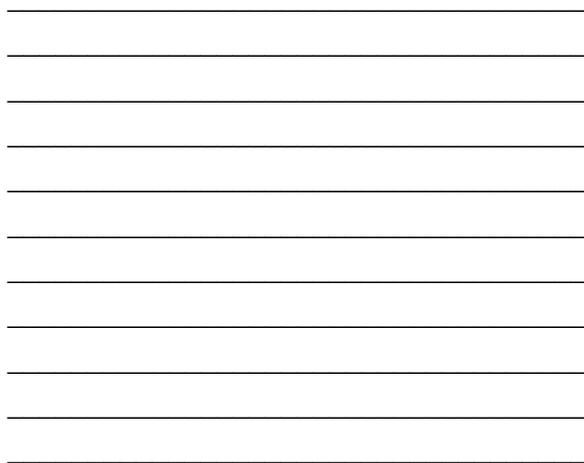
计算 25 排 CD 盘盒的总体大小。记下总体的宽度、高度和深度。

- 总宽度： _____
- 总高度： _____
- 总深度： _____



任务 4 — 计算 CD 存贮箱的外部测量尺寸

计算 CD 存贮箱的**外部**总体测量尺寸。存贮箱需要有间隙才能插入和放置 CD 盘盒。在总体宽度（每侧 1cm）上加上 2cm 间隙，在总体高度上也加上 2cm 间隙。壁厚等于 1cm。



任务 5 — 生成 CD 盘盒及存贮箱

用 SolidWorks 生成两个零件。

- 建立一个 CD 盘盒模型。应使用在“任务 1. 将零件命名为 CD 盘盒”中获得的尺寸。

注：真正的 CD 盘盒是由几个零件组成的装配体。在此练习中，只需制作一个简单盘盒即可。它将会是一个能体现盘盒总体外部尺寸的单个零件。

- 设计一个可容纳 25 个 CD 盘盒的存贮箱。圆角为 2 cm。将零件命名为存贮箱。
- 将两个零件保存起来。下节课将会用这两个零件制作装配体。

深入学习 — 建立更多的零件模型

说明

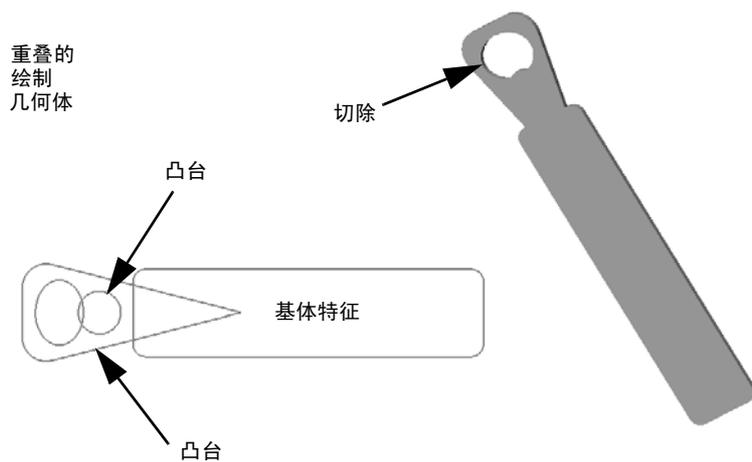
请看下面的示例。每个示例中至少有三个特征。指出用于生成形状的 2D 草图。您需要：

- 考虑如何将零件分解成独立的特征。
- 重点生成代表所需形状的草图。不必使用尺寸，着重考虑形状。
- 同时，尝试并制作自己的设计。

注：每个草图都要与现有的特征相重叠。

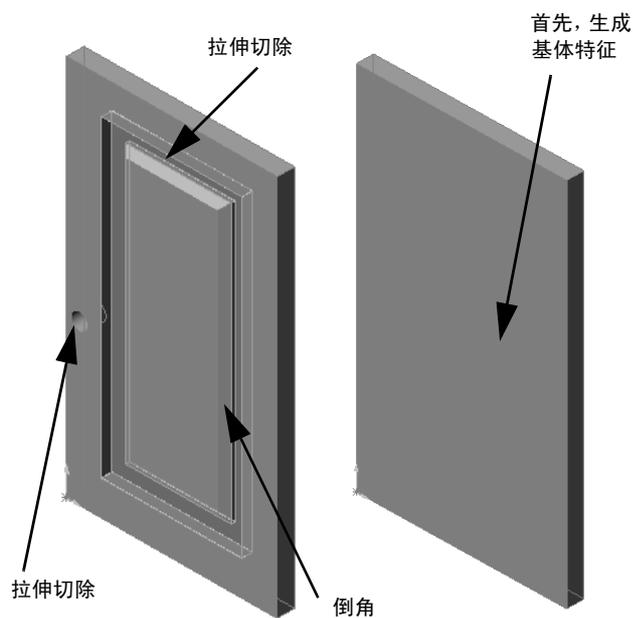
任务 1 — 深入学习

bottleopener.sldprt



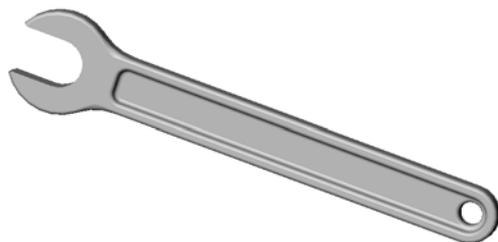
任务 2 — 深入学习

door.sldprt



任务 3 — 深入学习

wrench.sldprt



课程总结

- 基体特征是生成的第一个特征，是零件的基础。
- 其它所有内容都添加在基体特征之上。
- 您可以选择草图基准面，然后沿与草图基准面垂直方向来拉伸草图，从而生成一个拉伸基体特征。
- 抽壳特征可通过实心块生成空心块。

- 最常用的描述零件的视图为：

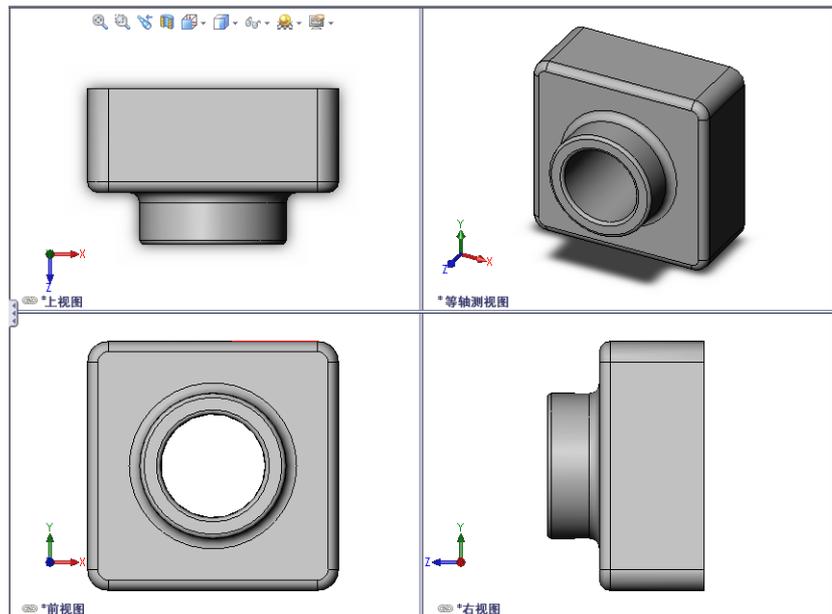
上视

前视

右视

等轴测视图或上下

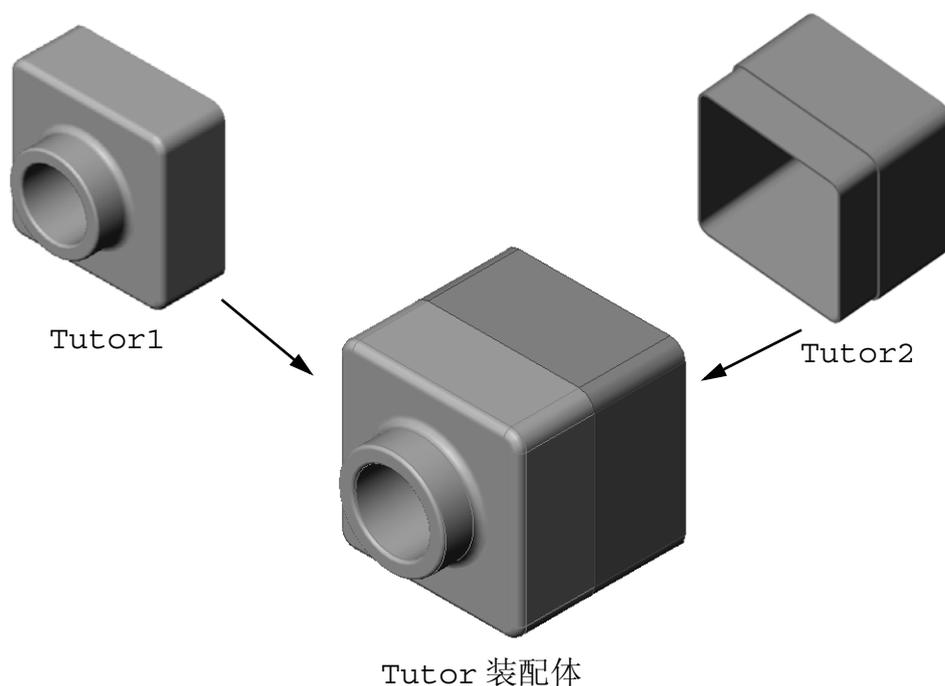
二等角轴测视图



第 4 课：装配体基础

本课目的

- 理解零件与装配体之间如何关联。
- 生成和修改零件 Tutor2 及生成 Tutor 装配体。



课前准备

完成第 3 课：40 分钟基础训练中的 tutor1 零件。

本课资源

本课的计划与 SolidWorks 教程中的入门指南：第 2 课 — 装配体相对应。

有关装配体的详细信息，可以在 SolidWorks 教程中的建造模型：装配体配合一课内找到。



www.3dContentCentral.com 包含了数千个模型文件、行业供应商零部件以及多种文件格式。

第 4 课侧重学习的能力

您在学完本课后可掌握以下能力：

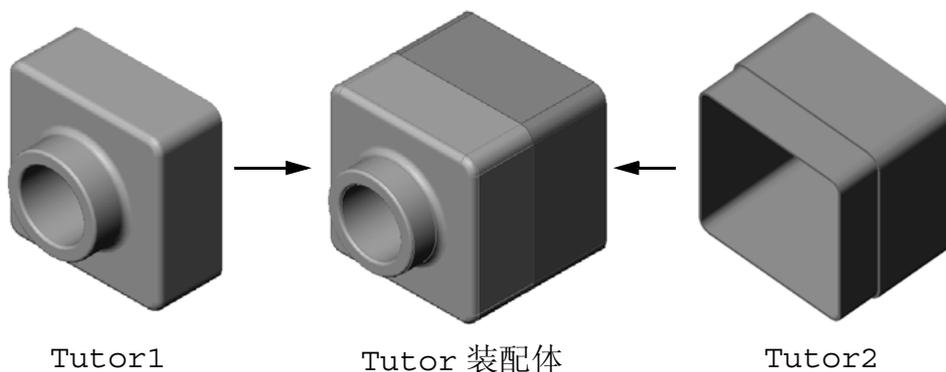
- **工程方面：** 评估当前设计并整合设计更改，从而生成改进的产品。在安装期间根据强度、成本、材料、外观和装配容易度审核扣件选择。
- **技术方面：** 审核装配体设计中的各种材料 and 安全性。
- **数学方面：** 应用角度测量、轴、平行、同轴心和重合面以及线性阵列。
- **理科方面：** 通过绕轴旋转的轮廓确定体积。

主动学习训练 — 生成一个装配体

请按照 SolidWorks 教程中入门指南：第 2 课 — 装配体中的说明进行操作。在本课中，首先应该生成 Tutor2。然后再生成装配体。

注： 对于 Tutor1.sldprt，请使用 \Lessons\Lesson04 文件夹中提供的样例文件以确保正确的尺寸。

对于 Tutor2.sldprt，教程指示您生成一个半径为 5mm 的圆角。您必须将圆角半径修改为 10mm 才能正确配合 Tutor1.sldprt。



第 4 课 — 5 分钟测验

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

说明：在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 您使用了哪些特征生成 Tutor2?

2 您使用了哪两种草图工具来生成拉伸切除特征?

3 **转换实体引用**草图工具的作用是什么?

4 **等距实体**草图工具的作用是什么?

5 在装配体中，零件称为 _____。

6 判断题。固定的零部件可以自由移动。

7 判断题。配合是在装配体中零部件对齐与套合的关系。

8 一个装配体中可包含多少个零部件?

9 Tutor 装配体配合所需要的是什么?

练习与项目 — 生成开关板装配体

任务 1 — 修改特征大小

在第 3 课中生成的开关板需要两个扣件才能完成装配体。

问题：

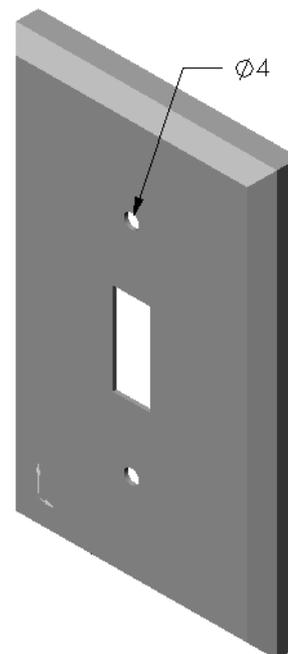
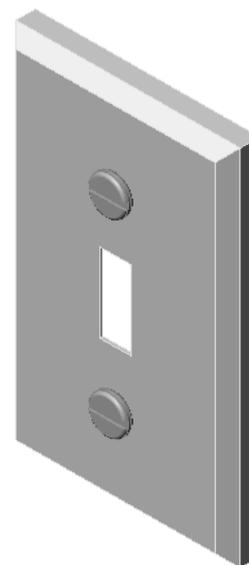
如何确定开关板孔的大小？

假设：

- 扣件的直径是 **3.5mm**。
- 开关板的深度为 **10mm**。

步骤：

- 1 打开开关板。
- 2 将两个孔的直径修改为 **4mm**。
- 3 保存所做的更改。



任务 2 — 设计扣件

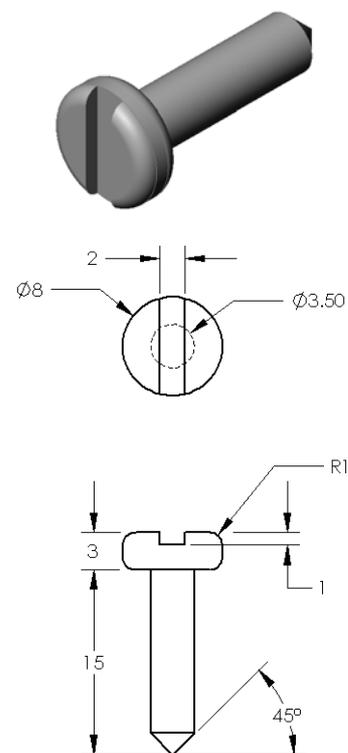
设计并制作一个适用于开关板的扣件模型。您的扣件有可能会如右图所示。

设计条件：

- 扣件必须比开关板的厚度更长。
- 开关板的厚度为 **10mm**。
- 扣件的直径必须为 **3.5mm**。
- 扣件的头部必须比开关板的孔直径大。

良好的建模方法

扣件总是以简单的形式进行建模。即，尽管实际的机械螺丝上有螺纹线，但在模型上没有螺纹线。



任务 3 — 生成装配体

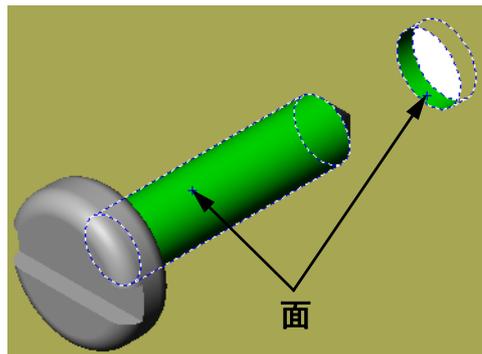
生成开关板 - 扣件装配体。

步骤：

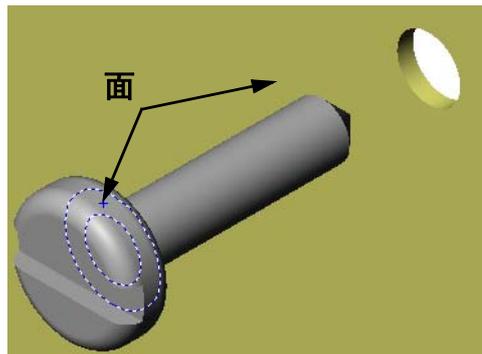
- 1 生成一个新的装配体。
固定的零部件为开关板。
- 2 将开关板拖动到装配体窗口中。
- 3 将扣件拖动到装配体窗口中。

开关板 - 扣件装配体需要实现三个配合才能完全定义。

- 1 在扣件的圆柱面与开关板孔的圆柱面之间生成一个**同轴心**配合。

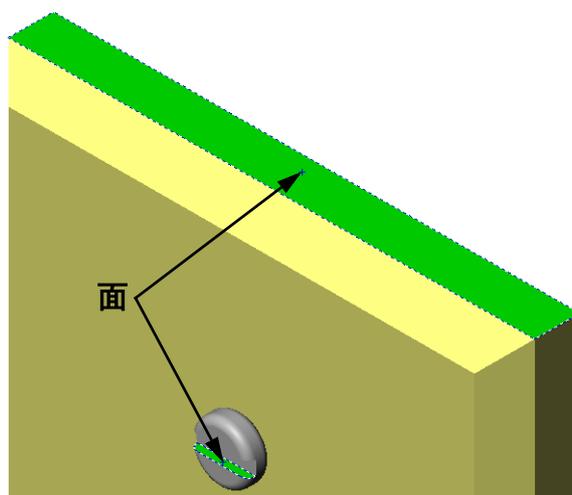


- 2 在扣件的后部平面与开关板的前部平面之间生成**重合**配合。

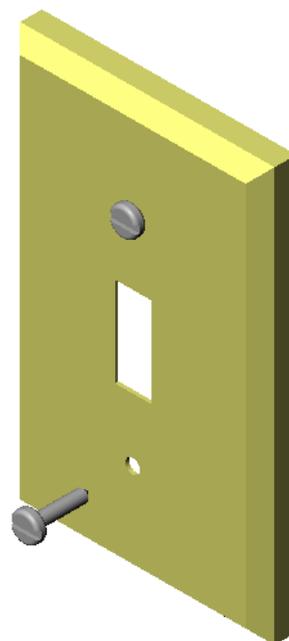


- 3 在扣件的其中一个槽平面与开关板的顶部平面之间生成**平行**配合。

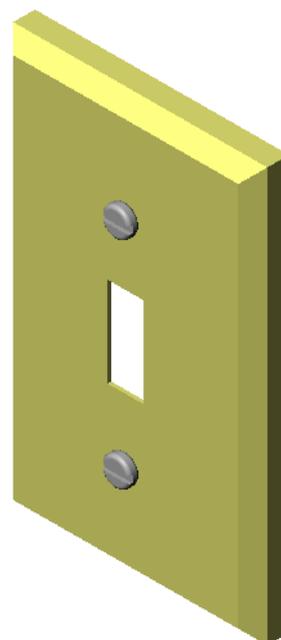
注：如果在扣件或开关板中没有所需的平面，则使用每个零部件相应的参考基准面生成平行配合。



- 4 在装配体中添加扣件的第二个实例。
您可以通过拖放将零部件添加到装配体中：
 - 按住 **Ctrl** 键，拖动 FeatureManager 设计树中或图形区域中的零部件。
 - 指针变为 。
 - 松开鼠标左键和 **Ctrl** 键将零部件放在图形区域中。
- 5 添加三个**配合**，将扣件完全定义到开关板 - 扣件装配体中。



- 6 保存开关板 - 扣件装配体。

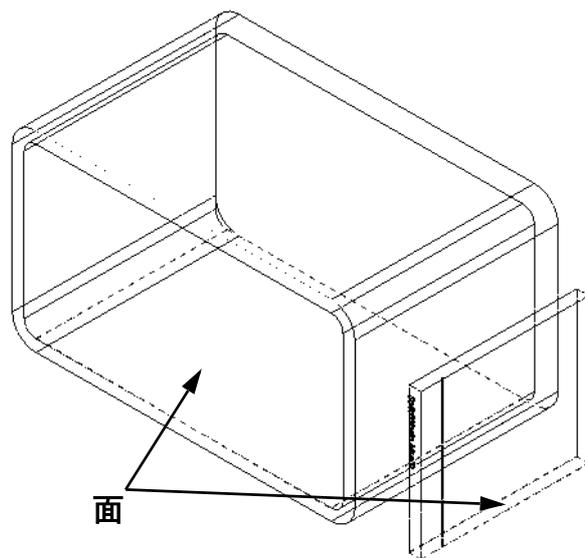


练习与项目 — 生成 CD 存储箱装配体

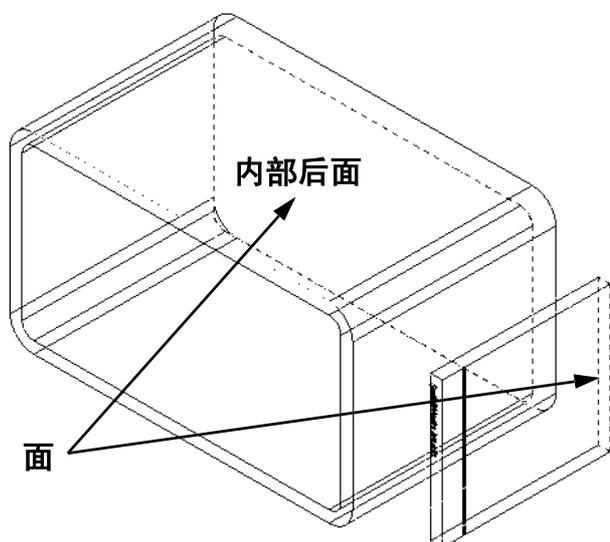
装配在第 3 课中生成的 CD 盘盒与存储箱。

步骤：

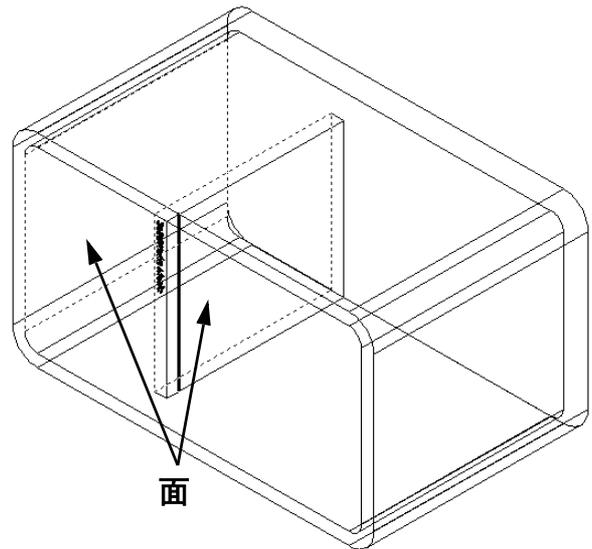
- 1 生成一个新的装配体。
固定的零部件为存储箱。
- 2 将存储箱拖动到装配体窗口中。
- 3 拖动 CD 盘盒到存储箱右侧的装配体窗口中。
- 4 在 CD 盘盒的底部和存储箱的底面之间生成一个**重合**配合。



- 5 在 CD 盘盒的后面与存储箱的内部后面生成**重合**配合。



- 6 在 CD 盘盒的左侧面与存储箱内部的左侧面之间生成一个**距离配合**。
输入 **1cm** 作为**距离**。
- 7 保存装配体。
输入 CD 盘盒 - 存储箱作为文件名。



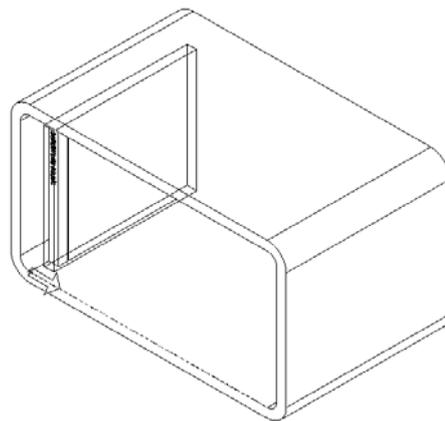
零部件阵列

- 在装配体中生成一个 CD 盘盒零部件的线性阵列。
- CD 盘盒为源零部件。源零部件是阵列中用于复制的内容。

- 1 依次单击**插入**、**零部件阵列**、**线性阵列**。
线性阵列 PropertyManager 随即出现。



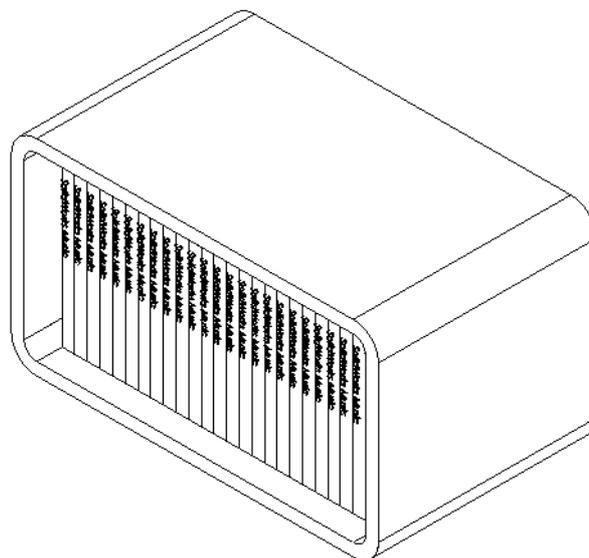
- 2 定义阵列的方向。
单击**阵列方向**文本框的内部，将其激活。
单击存储箱底部的水平前边线。
- 3 观察方向箭头。
预览箭头应指向右侧。如果不然，请单击**反向**按钮。



- 4 输入 **1 cm** 作为**间距**。输入 **25** 作为**实例**。
- 5 选择将要排列阵列的零部件。
确保**要排列的零部件**字段处于激活状态，然后在 FeatureManager 设计树中或图形区域选择 CD 盘盒零部件。
单击**确定**。
局部零部件阵列特征将添加到 FeatureManager 设计树中。



- 6 保存装配体。
单击**保存**。使用名称 CD 盘盒 - 存储箱。

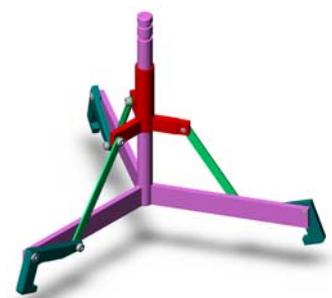


练习与项目 — 装配机械爪钳

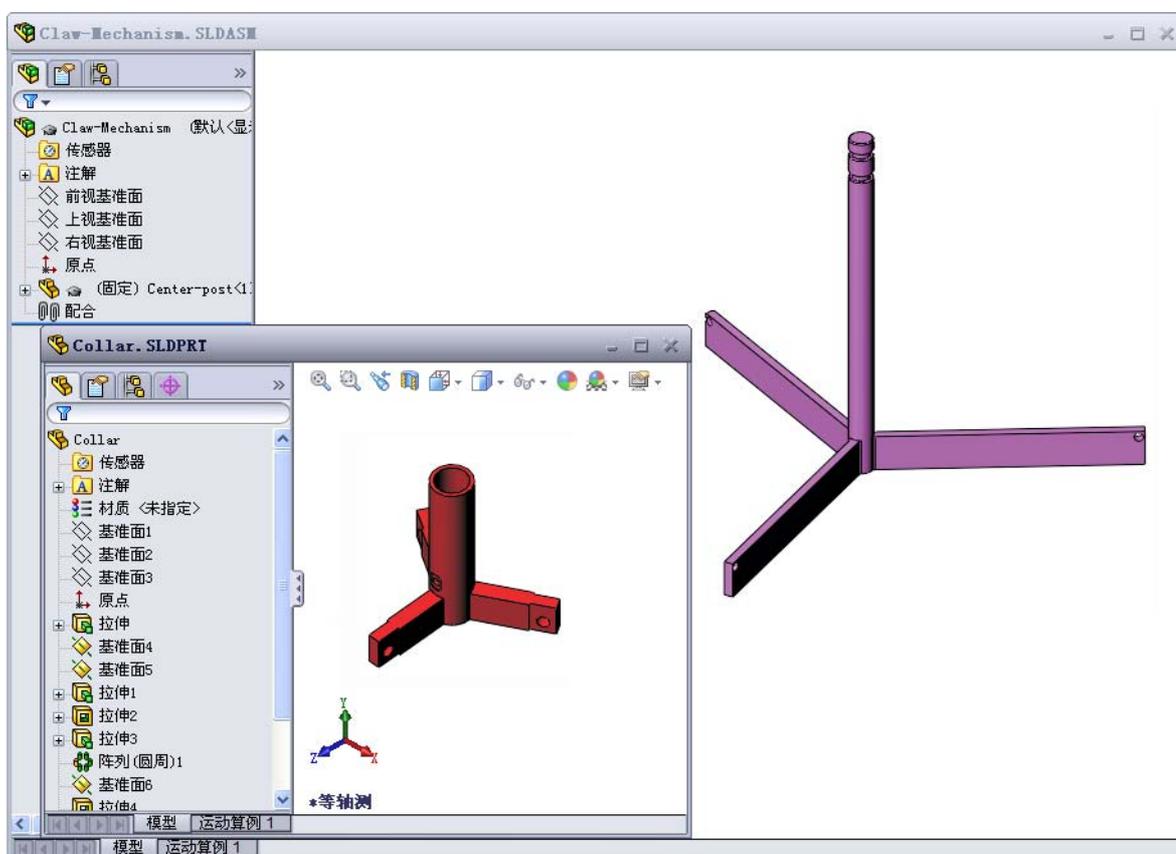
装配如右侧所示的机械爪钳装置。以后在第 11 课中将会用到此装配体，用来使用 SolidWorks Animator 软件生成动画影片。

步骤：

- 1 生成一个新的装配体。
- 2 保存装配体。命名为爪钳 - 装置。
- 3 将中心杆零部件插入到装配体中。
本练习的文件可以在 Lesson04 文件夹的抓钳文件夹中找到。



- 4 打开套筒零件。
按照下面的方式安排窗口。



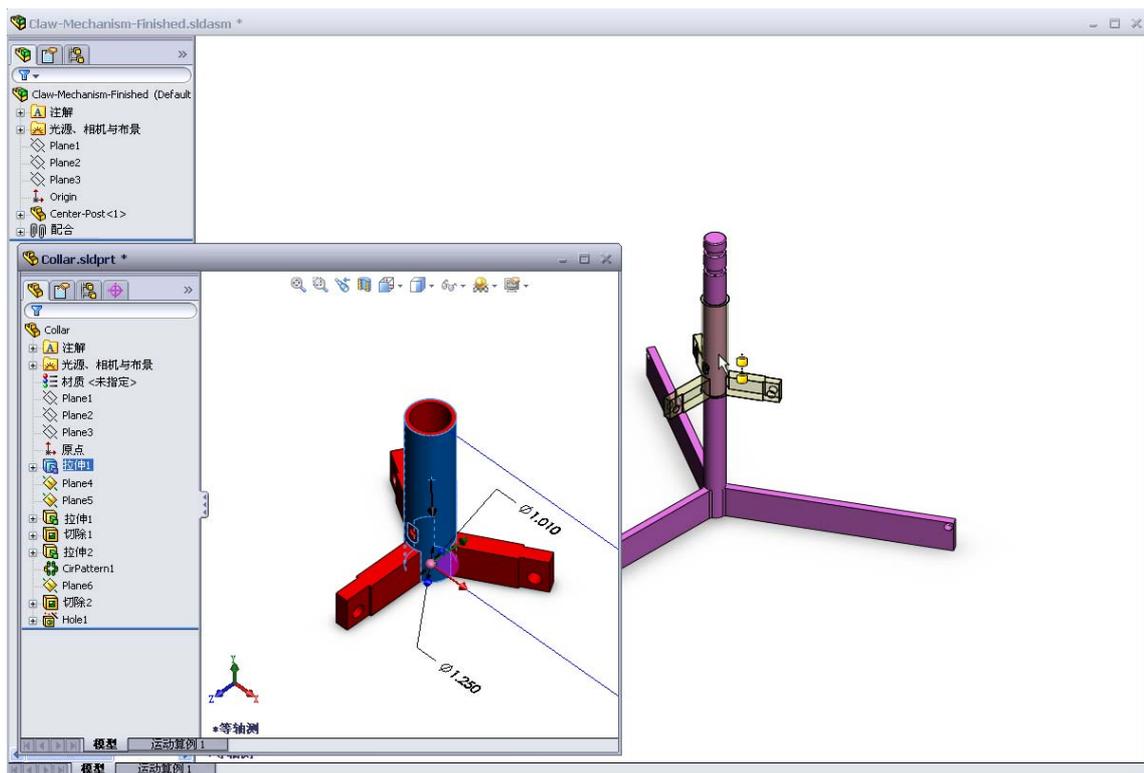
SmartMates

您可以自动生成某些类型的配合关系。按这些方法生成的配合称为 SmartMates。

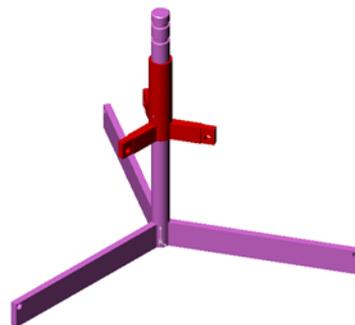
从一个打开的零件窗口中以特定的方法拖动零件时，可以生成配合。用于拖动的实体确定了所添加的配合类型。

- 5 选择套筒的圆柱面，然后将套筒拖动到装配体中。在装配体窗口指向中心杆的圆柱面。

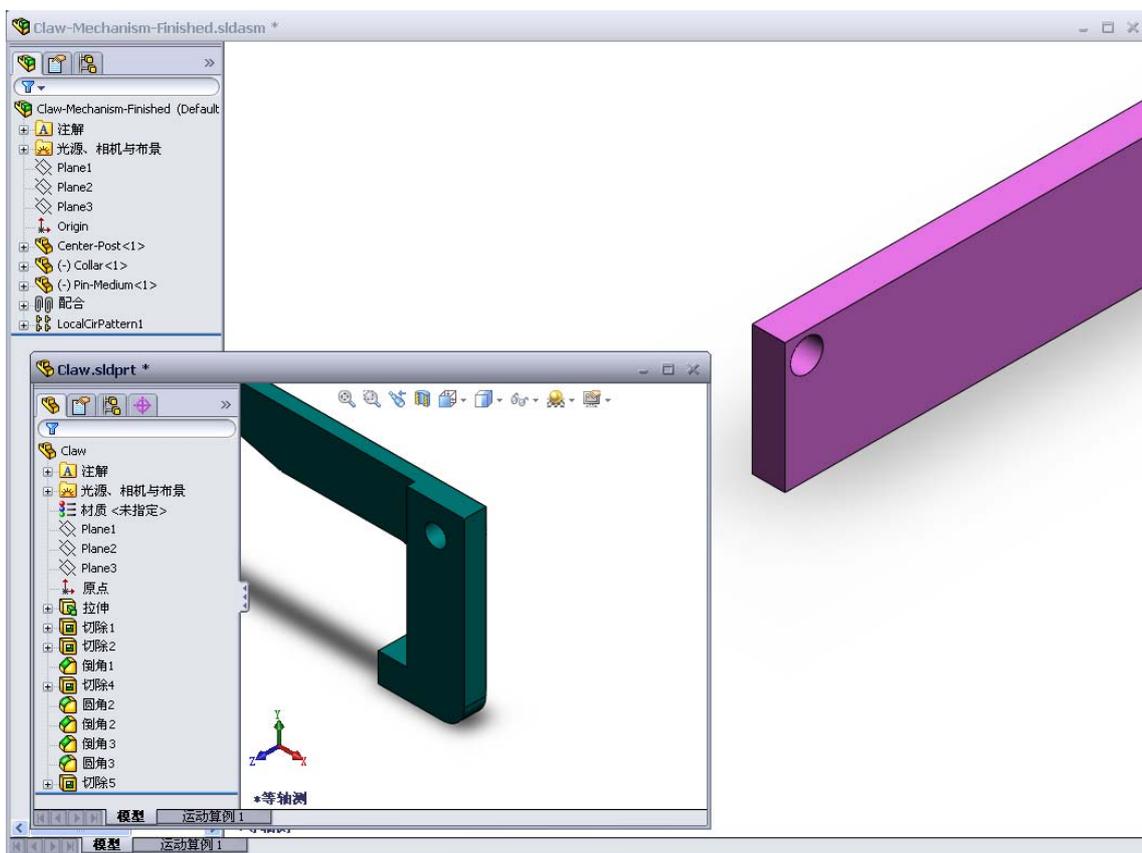
当指针移到中心杆上方时，指针形状变为 。这种指针表示如果将套筒放在此位置，就形成一个**同轴心**配合。相应位置将出现套筒的预览。



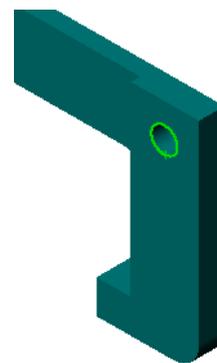
- 6 放下套筒。
此时将自动添加一个**同轴心**配合。
单击**添加 / 完成配合** 。
- 7 关闭套筒零件文件。



- 8 打开抓钳。
- 按照下面的方式安排窗口。



- 9 使用 SmartMates 将抓钳添加到装配体中。
- 选择抓钳中孔的边线。
- 一定要选择边线，不能选择圆柱面。这是由于这种类型的 SmartMate 将要添加两种配合：
- 在两个孔的圆柱面之间的**同轴心**配合。
 - 在抓钳的平面与中心杆臂之间的**重合**配合。

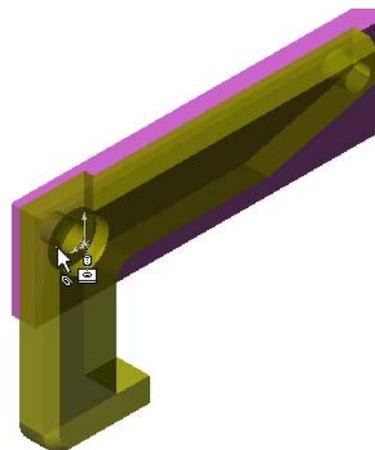


- 10 将抓钳拖放到臂中孔的边线。

指针呈现  表示将要自动添加**同轴心**和**重合**配合。
这种 SmartMate 方法非常适合将扣件安装到孔中。

- 11 关闭抓钳零件文件。

- 12 按照下面的方式拖动抓钳。这可使下一步中的选择边线更容易。

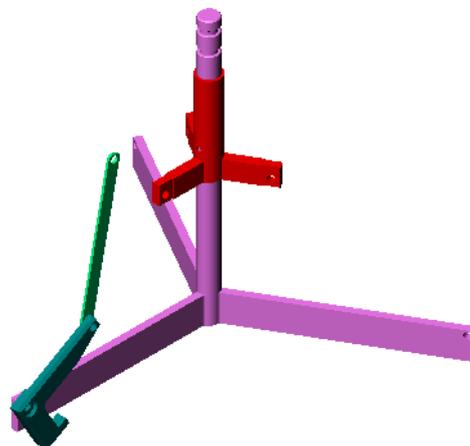


- 13 将连杆添加到装配体。

使用与步骤 9 和 10 中相同的 SmartMate 方法将连杆一端与抓钳的一端配合。

应该有两种配合：

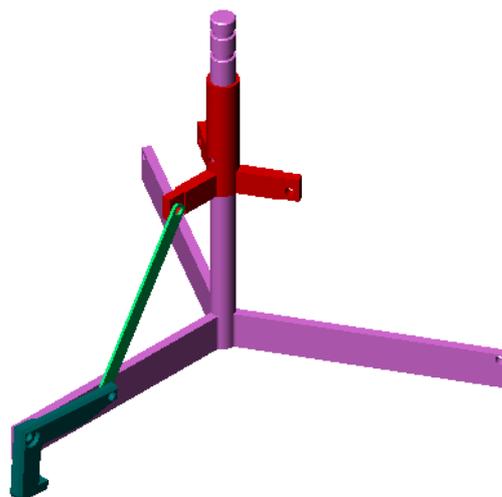
- 两个孔的圆柱面之间的**同轴心**配合。
- 在连杆与抓钳平面之间的**重合**配合。



- 14 将连杆与套筒配合。

在连杆孔与套筒孔之间添加一个**同轴心**配合。

不要在连杆与套筒之间添加**重合**配合。



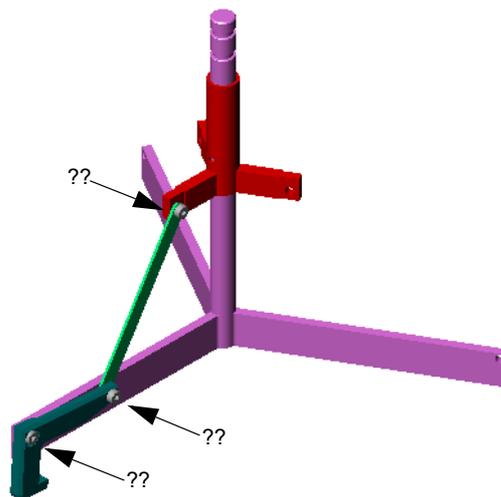
15 添加销钉。

有三种不同长度的销钉：

- 长销钉 (1.745 cm)
- 中销钉 (1.295 cm)
- 短销钉 (1.245 cm)

使用**工具、测量**确定哪个销钉适合哪个孔。

使用 SmartMates 添加销钉。



圆周零部件阵列

生成抓钳、连杆与销钉的圆周阵列。

1 依次单击**插入、零部件阵列、圆周阵列**。

圆周阵列 PropertyManager 随即显示。

2 选择要排列的零部件。

确保**要排列的零部件**字段处于活动状态，然后选择抓钳、连杆和三种销钉。

3 单击**视图、临时轴**。

4 单击**阵列轴**字段。选择沿中心杆中心的轴作为阵列旋转的中心。

5 将**角度**设为 120 度。

6 将**实例**设为 3。



7 单击**确定**。

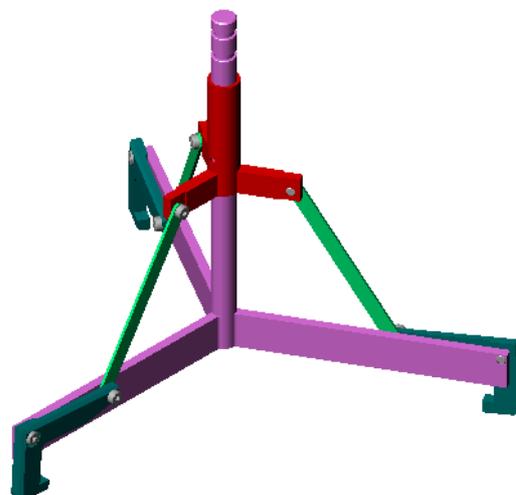
8 关闭临时轴。

动态装配体运动

移动欠定义的零部件，以动态的装配体运动模拟装置运动。

9 上下拖动套筒，观察装配体的运动。

10 保存然后关闭装配体。



第 4 课词汇表

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

按提示定义的词语填写空格。

- 1 _____ 通过将一条或多条曲线投影到草图基准面上，将其复制到活动的草图中。
- 2 在装配体中，零件称为： _____
- 3 在装配体中将零部件对齐及套合的关系： _____
- 4 在 FeatureManager 设计树中的 (F) 符号表示一个零部件是： _____

- 5 (-) 符号表示一个零部件是： _____
- 6 如果要制造一个零部件阵列，被复制的零部件称为 _____ 零部件。
- 7 包括两个或两个以上零件的 SolidWorks 文件： _____
- 8 如果没有首先将一个固定的零部件 _____，就无法将其移动或旋转。

课程总结

- 一个装配体中可包含两个或两个以上的零件。
- 在装配体中，零件称为 *零部件*。
- 配合是在装配体中零部件对齐与套合的关系。
- 零部件与其装配体通过文件链接直接关联。
- 零部件中的变化会影响到装配体，而装配体中的变化也会影响到零部件。
- 最先放在装配体中的零部件是固定的。
- 欠定义的零部件可以使用动态装配体运动来移动。这模拟了机械运动。

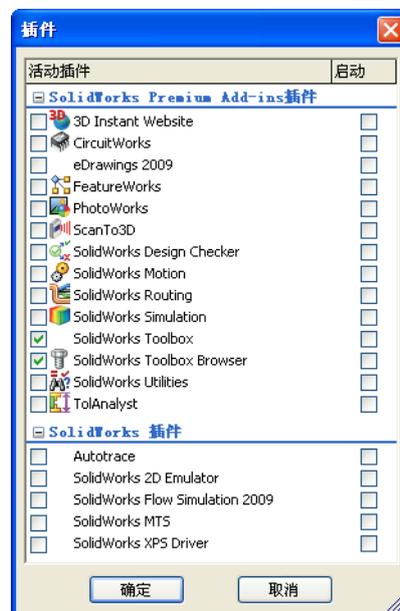
第 5 课: SolidWorks Toolbox 基础

本课目的

- 将标准 SolidWorks Toolbox 零件安装到装配体中。
- 修改 Toolbox 零件的定义来自定义标准 Toolbox 零件。

课前准备

- 完成第 4 课: 装配体基础。
- 确认 **SolidWorks Toolbox** 和 **SolidWorks Toolbox 浏览器** 已经在您的课堂 / 实验室计算机上安装并正常运行。依次单击**工具**、**插件**以激活这些插件。SolidWorks Toolbox 和 SolidWorks Toolbox 浏览器都是非自动加载的 SolidWorks 插件。您必须在安装时专门添加这些插件。



本课资源

本课的计划与 SolidWorks 教程中的 *提高效率: Toolbox* 相对应。



SolidWorks Toolbox 包含了数千个库零件, 其中包括扣件、轴承和结构构件。

第 5 课侧重学习的能力

您在学完本课后可掌握以下能力:

- **工程方面:** 根据孔的直径和深度自动选择扣件。利用扣件词汇表 (例如螺纹线长度、螺丝大小和直径)。
- **技术方面:** 利用 Toolbox 浏览器和螺纹线样式的显示。
- **数学方面:** 关联螺丝直径与螺丝大小。
- **理科方面:** 深入了解通过不同材料生成的扣件。

主动学习练习 — 添加 Toolbox 零件

请按照 SolidWorks 教程中的 *提高效率: Toolbox* 中的说明进行操作。然后进行下面的练习。

使用 Toolbox 中预定义的五金件向开关板中添加螺丝。

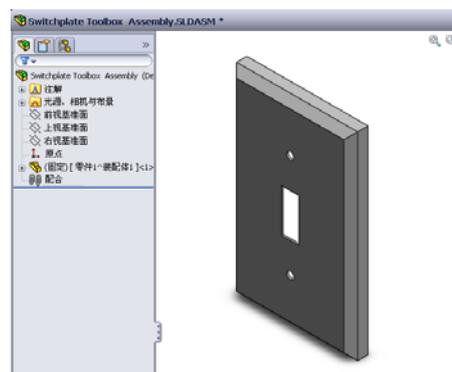
在前一课中, 我们已通过建立螺丝的模型并将其配合装配体中的开关板, 将螺丝添加到开关板中。通常, 五金件 (如螺丝) 都是标准的零部件。您可以利用 Toolbox 将这些标准五金件直接用于装配体, 而不必事先为其建模。

打开开关板 Toolbox 装配体

依次打开开关板 工具箱 装配体。

注意: 此装配体中只有一个零件 (或零部件)。开关板是装配体中唯一的零件。

装配体是零件组合到一起的场所。在本例中, 您需要将螺丝添加到开关板中。



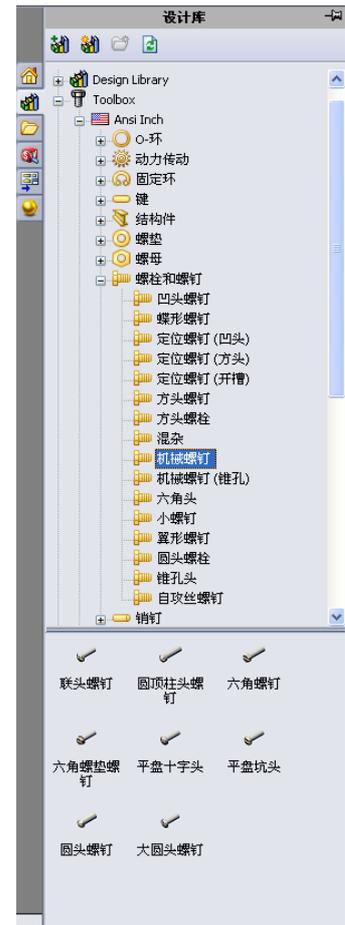
打开 Toolbox 浏览器

在设计库任务窗格中展开 Toolbox 项目  Toolbox。

Toolbox 浏览器随即出现。

Toolbox 浏览器是设计库的一个扩展, 它包含了所有可用的 Toolbox 零件。

Toolbox 浏览器以类似于标准 Windows 资源管理器文件夹的视图来进行组织。

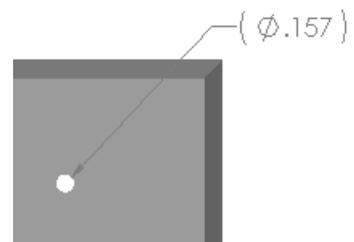


选择合适的五金件

Toolbox 包含各种五金件。选择合适的五金件常常是成功建模的关键。

您必须先确定孔的大小, 然后才能选择要使用的五金件, 使其能够与孔配合。

- 1 单击尺寸 / 几何关系工具栏中的 **智能尺寸**  或工具工具栏中的 **测量** , 然后选择开关板上其中一个孔以确定孔的大小。



注: 本课中的尺寸以英寸为单位。

- 在 Toolbox 浏览器中, 浏览到文件夹结构中的 **Ansi Inch**、**螺栓与螺丝** 和 **机械螺丝**。

有效的机械螺丝类型随即显示。

- 单击并按住 **半埋头十字螺丝**。

选择这种五金件对装配体合适吗? 设计开关板时要考虑到扣件的大小。开关板中孔的大小是专门针对标准扣件的大小所设计的。

在选择零件时, 扣件的大小并不是唯一需要考虑的因素。扣件的类型也很重要。例如, 您不会在开关板中使用小型螺丝或方头螺栓。它们的大小不合适, 要么太小, 要么太大。您还要考虑到产品的使用者。这个开关板必须能够安装到一般家庭环境中。

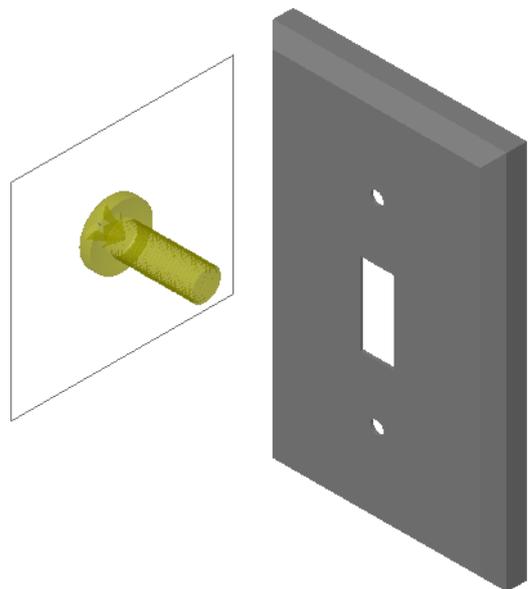


安装五金件

- 将螺丝拖向开关板。

开始拖动螺丝时, 它会放大显示。

注: 按住鼠标左键来拖放零件。当零件的方向对准时, 松开鼠标按钮。

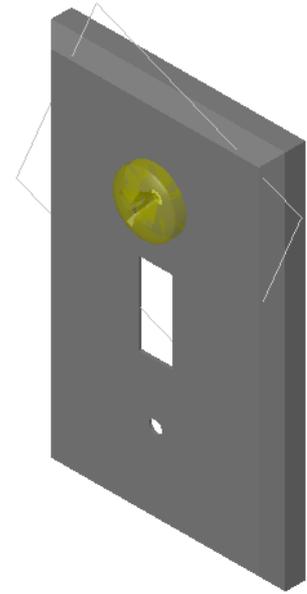


- 2 将螺丝缓慢拖向开关板其中一个孔，直到它进入孔中为止。

当螺丝进入孔中后，它的方向已经调整正确而且与所安装的零件的表面配合良好。

螺丝可能还是显得比孔大得多。

- 3 当螺丝的对正时，松开鼠标的按键。



指定 Toolbox 零件的属性

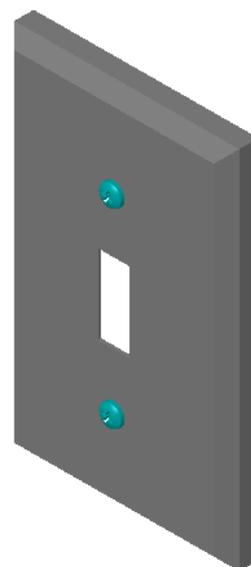
松开鼠标按键后，PropertyManager 窗口随即出现。

- 1 如果需要，可以改变螺丝的属性，使其适合孔的尺寸。在本例中，长度为 1 英寸的 #6-32 型螺丝适合这些孔的尺寸。
- 2 完成对这些属性的更改后，单击**确定** 。

这样，第一颗螺丝就安装到第一个孔内。



- 3 重复此过程, 将第二颗螺丝安装到第二个孔中。
无须更改第二颗螺丝的任何螺丝属性。Toolbox 会记住您上一次的選擇。
现在, 两颗螺丝都已装入开关板上。



第 5 课 — 5 分钟测验

姓名: _____ 班级: _____ 日期: _____

说明: 在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

- 1 如何确定要安装到装配体中的螺丝的大小?

- 2 在哪个窗口内可找到现成的五金件零部件?

- 3 判断题: Toolbox 中的零件可以按所安装位置零部件的大小进行自动调整。

- 4 判断题: Toolbox 零件只能添加到装配体中。

- 5 在安装零部件时如何调整其大小?

练习与项目 — 轴承座装配体

添加螺栓与垫圈，将轴承托固定到轴承座上。

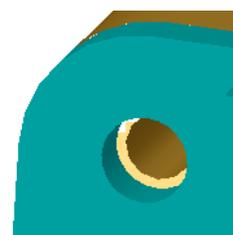
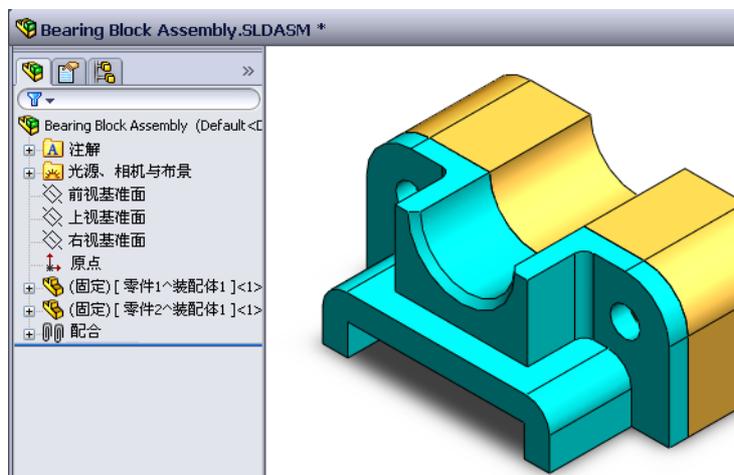
打开装配体

1 打开轴承座装配体。

轴承座装配体有轴承托和轴承座零部件。

在此练习中，您需要将轴承托与轴承座用螺栓连接。轴承托中的通孔设计可让螺栓穿过但不会发生松动。轴承座中的孔为螺纹孔。螺纹孔带有螺纹线并且专门设计成能够起到螺母的作用。换句话说，螺栓可以直接旋入到轴承座中。

如果仔细观察，您会发现轴承托中的孔要比轴承座中的孔要大。这是由于轴承座中的孔，包括了用于生成螺纹线的材料部分。螺丝的螺纹线是不可见的。它们很少显示在模型中。



安装垫圈

垫圈必须在螺丝或螺栓之前安装。但不必每次安装螺丝时都使用垫圈。但如果要使用垫圈，就必须将其安装在螺丝、螺栓或螺母的前面，这样才能正确完成安装。

垫圈与零件的表面配合，螺丝或螺栓与垫圈配合。螺母也可与垫圈配合。

2 在设计库任务窗格中展开 Toolbox 图标 **Toolbox**。

- 3 在 Toolbox 浏览器中, 依次浏览到 **Ansi Inch**、**垫圈**和**普通垫圈 (A 型)**。

有效的 A 型垫圈类型随即显示。

- 4 单击然后按住**优先 - 窄平头 A 型垫圈**。
- 5 缓慢地将垫圈拖向轴承托其中一个通孔, 直到垫圈进入该孔为止。

当螺丝进入孔中后, 它的方向已经调整正确而且与所安装的零件的表面配合。

螺丝可能还是显得比孔大得多。

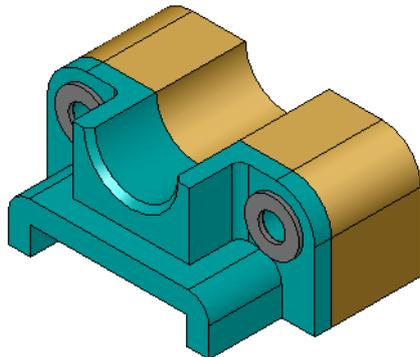
- 6 当螺丝的方向正确时, 松开鼠标的按键。
松开鼠标按键后, 一个弹出窗口随即出现。此窗口可用于编辑垫圈的属性。

- 7 将垫圈属性中的孔编辑为 $3/8$, 然后单击**确定**。

垫圈安装完毕。

注意: 内径稍微大于 $3/8$ 。一般来说, 垫圈的大小表明所穿过螺栓或螺丝的大小, 而不表示垫圈的实际尺寸。

- 8 在另一个孔中安装一个垫圈。
- 9 关闭**插入零部件** PropertyManager。

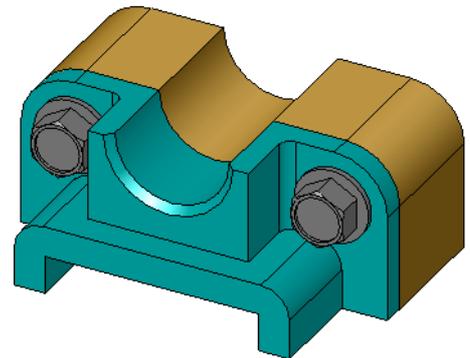


安装螺丝

- 1 在 Toolbox 浏览器中, 选择 **Ansi Inch**、**螺栓与螺丝**和**机械螺丝**。
- 2 将一个**六角螺丝**拖动到前面安装的垫圈中。
- 3 将螺丝放入后放开鼠标按键。
一个六角螺丝的属性窗口随即出现。
- 4 选择一个长度合适的 3/8-24 螺丝, 然后单击**确定**。
第一个螺丝安装完毕。螺丝与垫圈建立了一个配合关系。



- 5 以同样方法安装第二个螺丝。
- 6 关闭**插入零部件** PropertyManager。

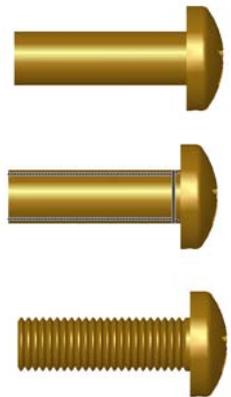


螺纹线显示

象螺栓与螺丝这类扣件都是结构复杂的零件，而且也是非常常用的。一般来说，螺栓和螺丝是不需要设计的零件。这些零件都是现有的五金零部件。不设计扣件的细节已经成了固定的设计方法。您只需指定其属性和显示其主要部分或其简化视图。

螺栓与螺丝的三种显示模式为：

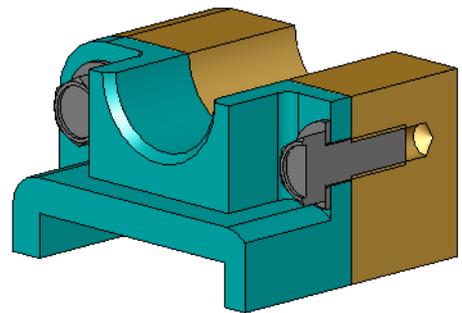
- 简化 — 使用极少的细节来表示五金件。这是最常见的显示模式。简化视图只显示螺栓或螺丝，不显示螺纹线。
- 装饰 — 体现五金件的某些细节。装饰显示螺栓或螺丝的柱体并用虚线表示螺纹的大小。
- 图解 — 非常详细地显示细节，通常很少应用。图解显示螺栓或螺丝实际的外观。在设计一个唯一的扣件或指定一个不常用的扣件时使用此模式。



确保螺丝大小合适

在放置垫圈和螺丝之前，要测量孔的深度和垫圈的厚度及孔的直径。

即使在安装五金件之前进行过测量，最好还是要检验螺丝是否符合所需的目的。使用**测量**或生成一个剖面视图，在线架图中查看装配体，或以不同角度进行观看。



通过剖面视图观察，装配体如同用锯切开一样。

- 1 单击视图工具栏上的**剖面视图**

剖面视图 PropertyManager 显示。

- 2 选择**右视** 作为**参考剖面基准面**。
- 3 指定 **3.4175** 为**等距距离**。
- 4 单击**确定**。

现在，可以看到沿螺丝中心线切开的装配体视图。螺丝够长吗？是否太长了？

- 5 再次单击**剖面视图** 即可关闭剖面视图。



修改 Toolbox 零件

如果螺丝（或放在 Toolbox 上的其它零件）的大小不正确，您可以修改其属性。

- 1 选中要修改的零件，右击该零件，然后选择**编辑 Toolbox 定义**。

此时将出现带有该 Toolbox 零件名称的 PropertyManager。这是在安装零件时用于指定 Toolbox 零件属性的窗口。

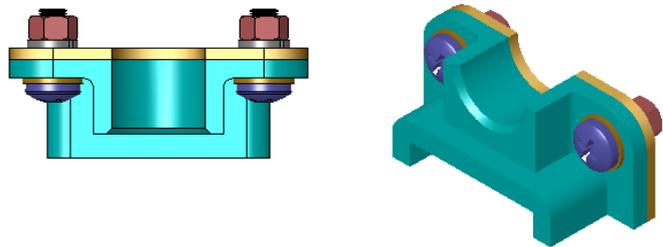
- 2 修改零件的属性，然后单击**确定**。

Toolbox 零件随即改变。

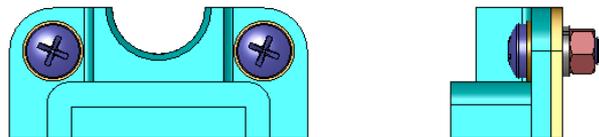
注：对零件进行修改后，应该重建装配体模型。

深入学习 — 将五金件添加到装配体

在以前的练习中，曾使用工具箱来将垫圈和螺丝添加到装配体中。在该装配体中，螺丝安装到盲孔中。在本练习中，我们需要将垫圈、锁紧垫圈、螺丝及螺母添加到装配体中。



- 1 打开轴承座装配体。
- 2 首先将垫圈（**优先 - 窄平头 A 型垫圈**零件）添加到轴承托中的通孔中。孔为直径的 3/8。



- 3 将锁紧垫圈（**常规弹簧锁紧垫圈**零件）添加到平板远端的一侧。
- 4 添加 1 英寸的半埋头十字头机械螺丝。将它们与轴承托上的垫圈对齐。
- 5 添加六角螺母（**六角螺母**零件）。将螺母加到锁紧垫圈上。
- 6 用学过的方法检验五金件的大小是否适合这个装配体。

第 5 课词汇表

姓名: _____ 班级: _____ 日期: _____

按提示定义的词语填写空格。

1 能够观察装配体内部的视图, 如同用锯切开一样 _____

2 允许螺丝或螺栓直接旋入的孔类型: _____

3 设计螺丝与螺栓的常用方法, 只显示粗略轮廓而没有细节: _____

4 将 Toolbox 零件从 Toolbox 浏览器中移到装配体上的方法: _____

5 设计库任务窗格中包含了所有可用 Toolbox 零件的区域: _____

6 将零件组合到一起的文件: _____

7 可从 Toolbox 浏览器中选择的五金件 (如螺丝、螺母、垫圈及锁紧垫圈等): _____

8 并非螺纹孔, 但允许螺丝或螺栓旋入的孔类型: _____

9 描述 Toolbox 零件的属性 (如大小、长度、螺纹线长度、显示类型等): _____

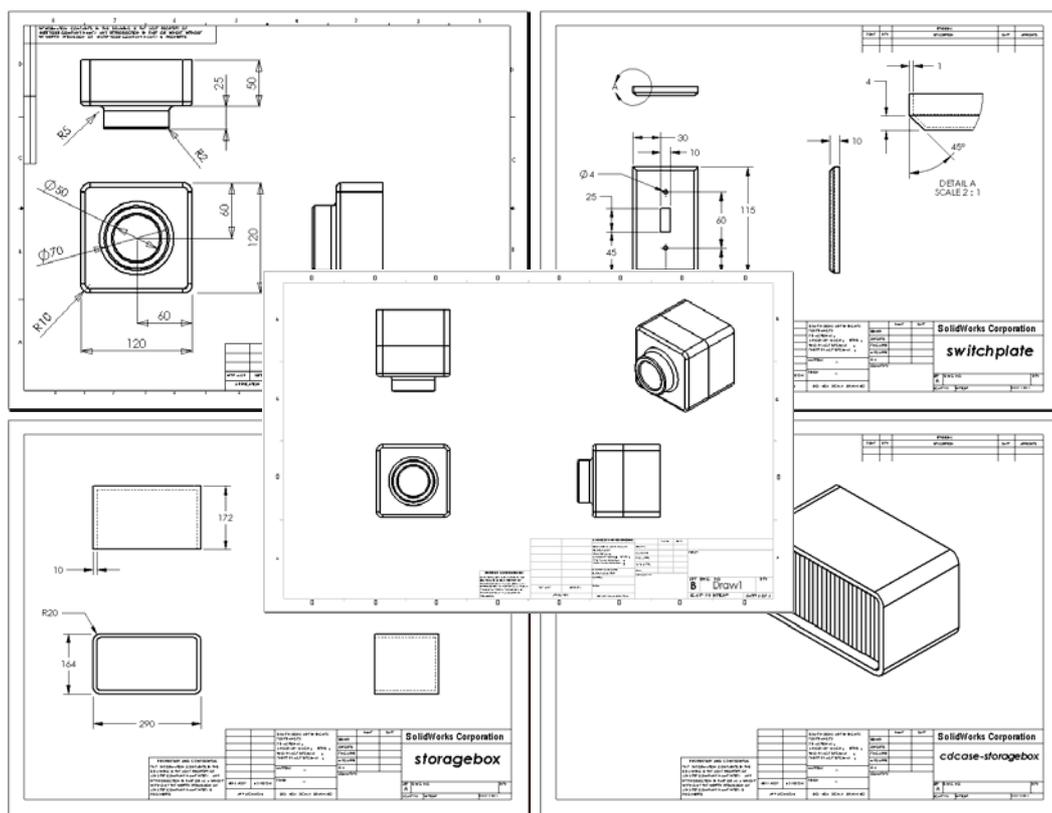
课程总结

- Toolbox 提供了现成的零件（如螺栓与螺丝等）。
- Toolbox 零件可通过拖放安装到装配体中。
- 您可以编辑 Toolbox 零件定义的属性。
- 利用异形孔向导生成的孔可以轻松地配合 Toolbox 中相应大小的五金件。

第 6 课：工程图基础

本课目的

- 理解基本的工程图概念。
- 生成零件和装配体的详细工程图。



课前准备

- 通过第 3 课：40 分钟基础训练生成 Tutor1 零件。
- 通过第 4 课：装配体基础生成 Tutor2 零件和 Tutor 装配体。



工业中需要使用工程图技能。请访问 www.solidworks.com 以查阅工业示例、个案研究和白皮书。

本课资源

本课的计划与 SolidWorks 教程中的入门指南：第 3 课 — 工程图相对应。

有关工程图的详细信息，可以在 SolidWorks 教程中的操作模型：高级工程图一课内找到。

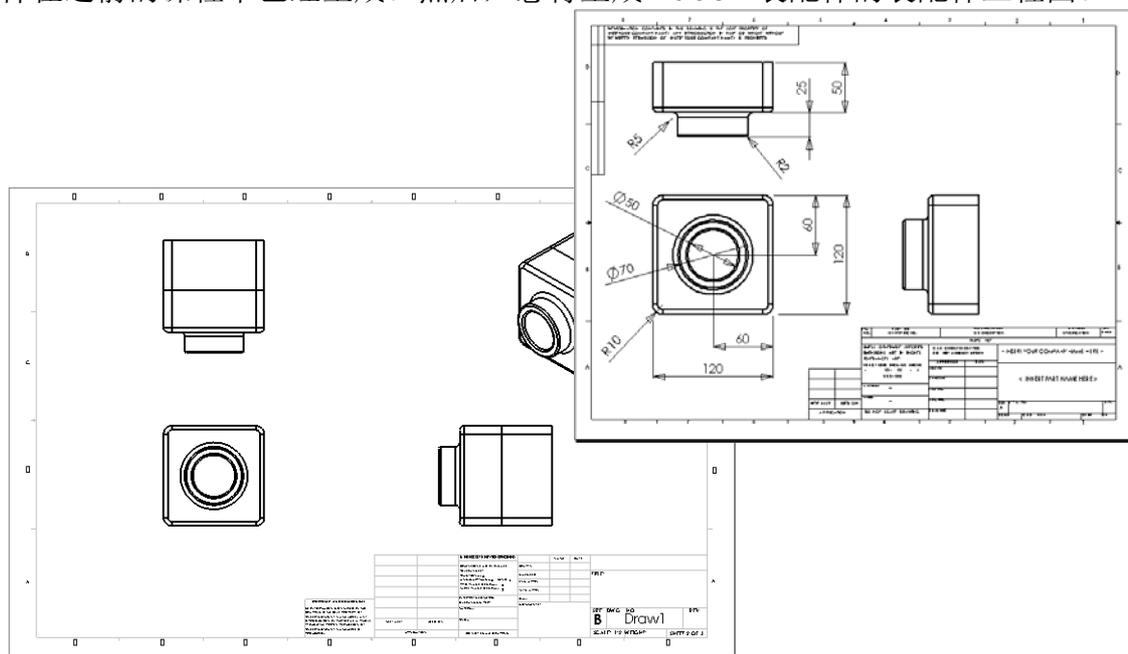
第 6 课侧重学习的能力

您在学完本课后可掌握以下能力：

- **工程方面：**将工程图标准应用到零件和装配体工程图。将非正交投影的概念应用到 2D 标准视图和等轴测视图。
- **技术方面：**深入学习不同但相关的文件格式（会在设计过程中改变）之间的结合性。
- **数学方面：**深入学习数值如何描述零件的总体大小和特征。
- 轮廓线和延伸线之间必须要有间隙。
- 引线、文字和箭头的大小和样式在整个工程图中要保持一致。

主动学习训练 — 生成工程图

请按照 SolidWorks 教程中入门指南：第 3 课 — 工程图中的说明进行操作。在本课中，您将生成两幅工程图。首先，您将生成名为 Tutor1 的零件的工程图，该零件在之前的课程中已经生成。然后，您将生成 Tutor 装配体的装配体工程图。



第 6 课 — 5 分钟测验

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

说明：在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 如何打开工程图模板？

2 **编辑图纸格式**与**编辑图纸**之间有什么不同？

3 标题块中含有关于零件和 / 或装配体的信息。指出可在标题块中包含的五项信息。

4 判断题。右击**编辑图纸格式**以修改标题块信息。

5 单击**标准三视图**后会往工程图中添加哪三个视图？

6 如何移动工程视图？

7 将零件的尺寸导入工程图中使用什么命令？

8 判断题。尺寸必须要清楚地定位在工程图上。

9 列举出良好尺寸标注方法的四个原则。

练习和项目 — 生成工程图

任务 1 — 生成工程图模板

生成一个 A 幅大小的 ANSI 标准新工程图模板。

单位使用毫米。

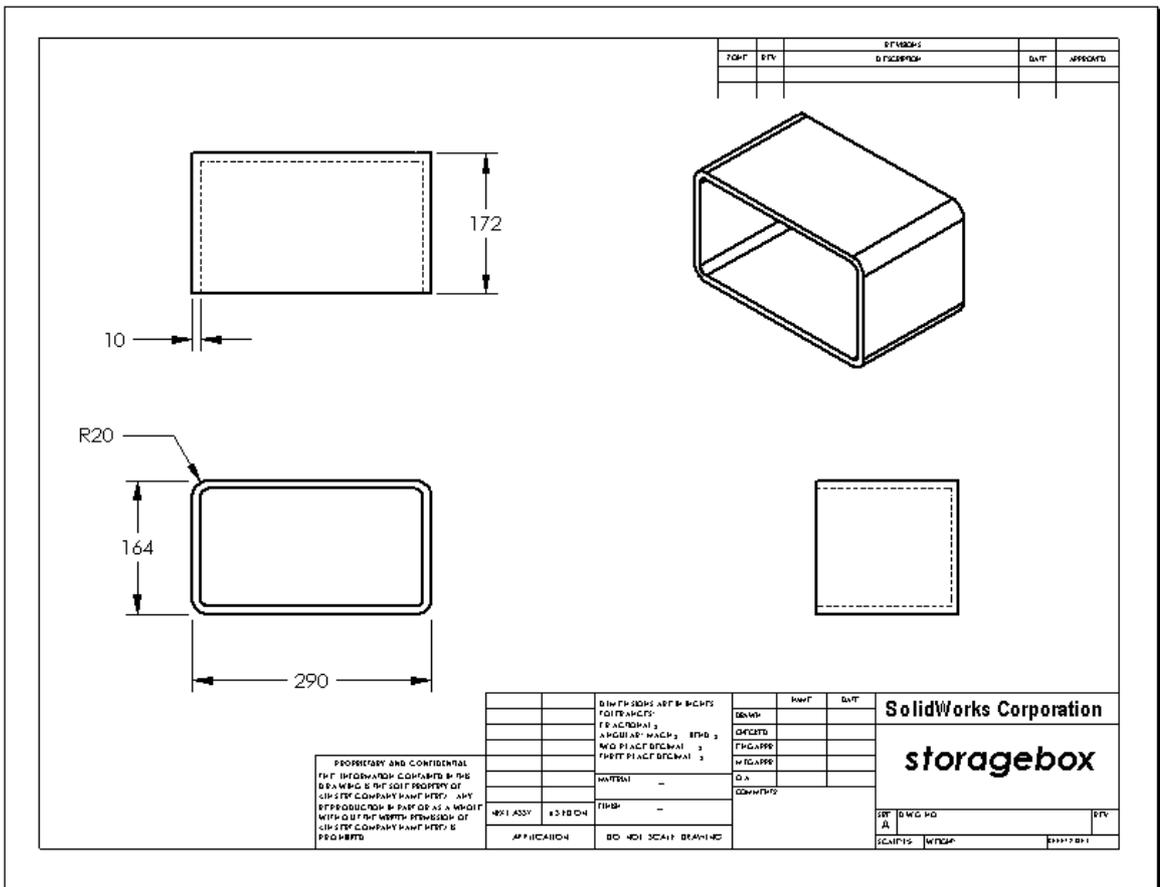
将此模板命名为 ANSI-MM-SIZEA。

步骤：

- 1 使用指导教程工程图模板生成一幅新的工程图。
这是一个使用 ISO 绘图标准的 A 幅大小的图纸。
- 2 依次单击**工具、选项**，然后单击**文件属性**选项卡。
- 3 将**总绘图标准**设置为 **ANSI**。
- 4 对文件属性进行任何其它所需的更改，如标注尺寸文字的字体和大小。
- 5 单击**单位**，确认**长度**单位是否设置为**毫米**。
- 6 单击**确定**应用更改并关闭对话框。
- 7 单击**文件、另存为...**
- 8 从**另存为文件类型：**列表中，单击**工程图模板 (*.drwdot)**。
系统会自动跳转到模板所安装的目录中。
- 9 单击  创建一个新文件夹。
- 10 将新文件夹命名为自定义。
- 11 浏览到自定义文件夹。
- 12 输入 ANSI-MM-SIZEA 用作文件名。
- 13 单击**保存**。
工程图模板的后缀为 *.drwdot。

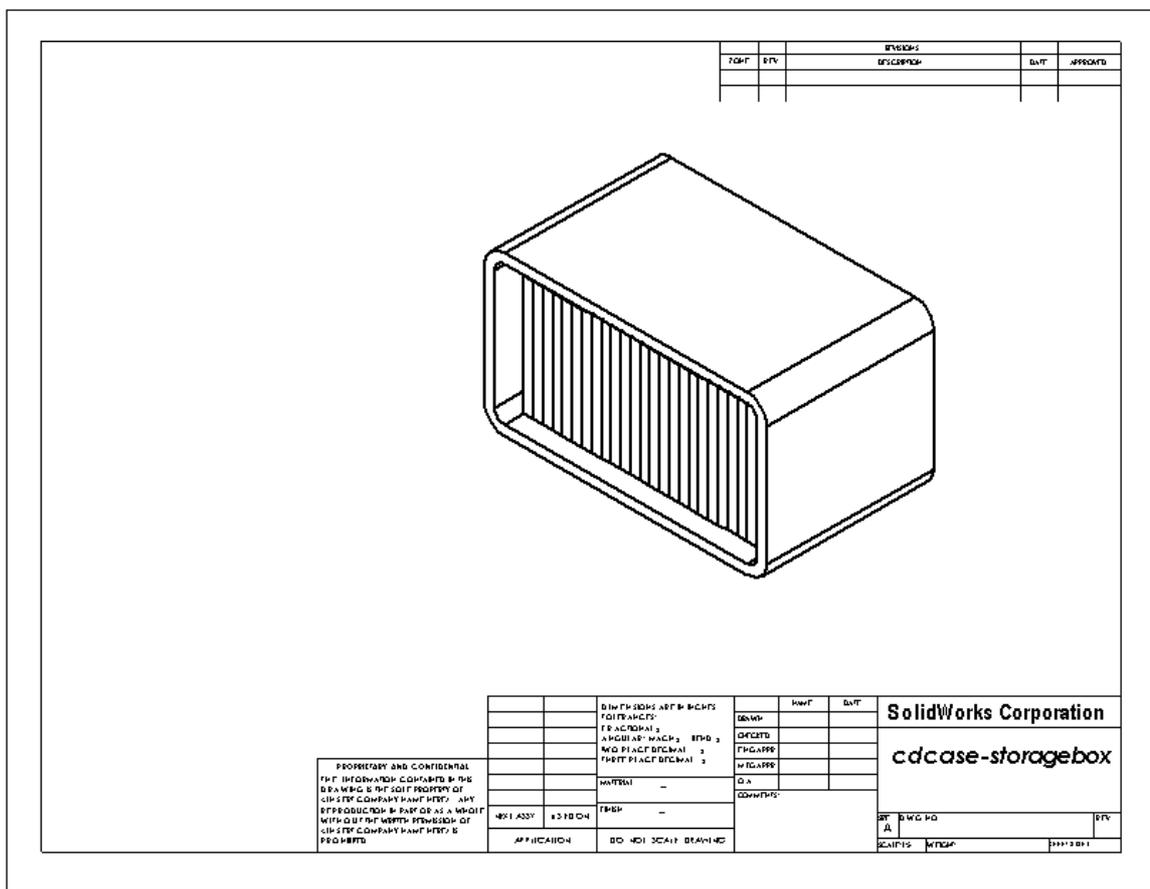
任务 3 — 向现有的工程图添加图纸

- 1 向任务 2 中生成的现有工程图添加一幅新图纸，使用在任务 1 中生成的工程图模板。
- 2 为存贮箱生成三个标准视图。
- 3 从模型中导入尺寸。
- 4 为存贮箱的工程图生成一个等轴测视图。



任务 4 — 向现有的装配体工程图添加图纸

- 1 向任务 2 中生成的现有工程图添加一幅新图纸，使用在任务 1 中生成的工程图模板。
- 2 为 CD 盘盒 - 存贮箱的工程图生成一个等轴测视图。



深入学习 — 生成参数型注释

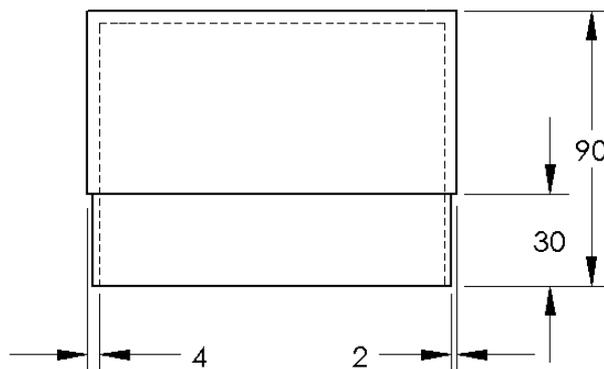
请阅读在线文件，了解如何生成参数型注释。在参数型注释中，诸如壁厚数值之类的文本由尺寸所代替。这样在壁厚发生改变时，文本可以随之更新。

一旦尺寸链接到参数型注释以后，尺寸就不能删除。否则会使链接中断。但是通过右击尺寸并从快捷菜单中选择**隐藏**可以隐藏该尺寸。

步骤：

- 1 将模型尺寸导入工程图。

从模型中导入尺寸时，同时导入抽壳特征的 4mm 厚度尺寸。参数型注释中需要此尺寸。



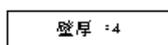
- 2 在注解工具栏上单击**注释** ，或者依次单击**插入、注解、注释**。

- 3 单击在工程图中放置注释。

一个文本插入框  随即出现。输入注释文本。例如：**壁厚 =**

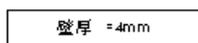
- 4 为抽壳特征选择尺寸。

不要输入数值，而是单击尺寸标注。系统会将尺寸输入文本注释中。



- 5 输入注释其它部分的内容。

确保文本插入光标位置在文本字符串末尾，然后输入 **mm**。

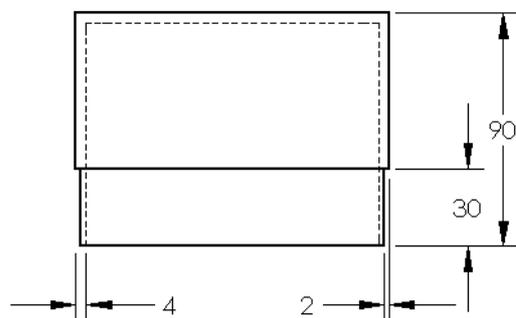


- 6 单击**确定**关闭**注释 PropertyManager**。

拖动注释以将其在工程图中定位。

- 7 隐藏尺寸。

右击尺寸，然后从快捷菜单中选择**隐藏**。



壁厚 = 4mm

深入学习 — 向开关板工程图添加图纸

- 1 向任务 2 中生成的现有工程图添加一幅新图纸，使用在任务 1 中生成的工程图模板。
- 2 生成开关板的工程图。

由于倒角太小，在上视图和右视图中都无法看清楚或者标注尺寸。需要使用局部视图。局部视图常用来以较大比例显示模型的某一部分。要制作局部视图：

- 3 选择需要产生局部视图部分的视图。
- 4 单击工程图工具栏上的**局部视图** ，或者单击**插入、工程视图、局部视图**。

这样会打开一个圆形草图工具。

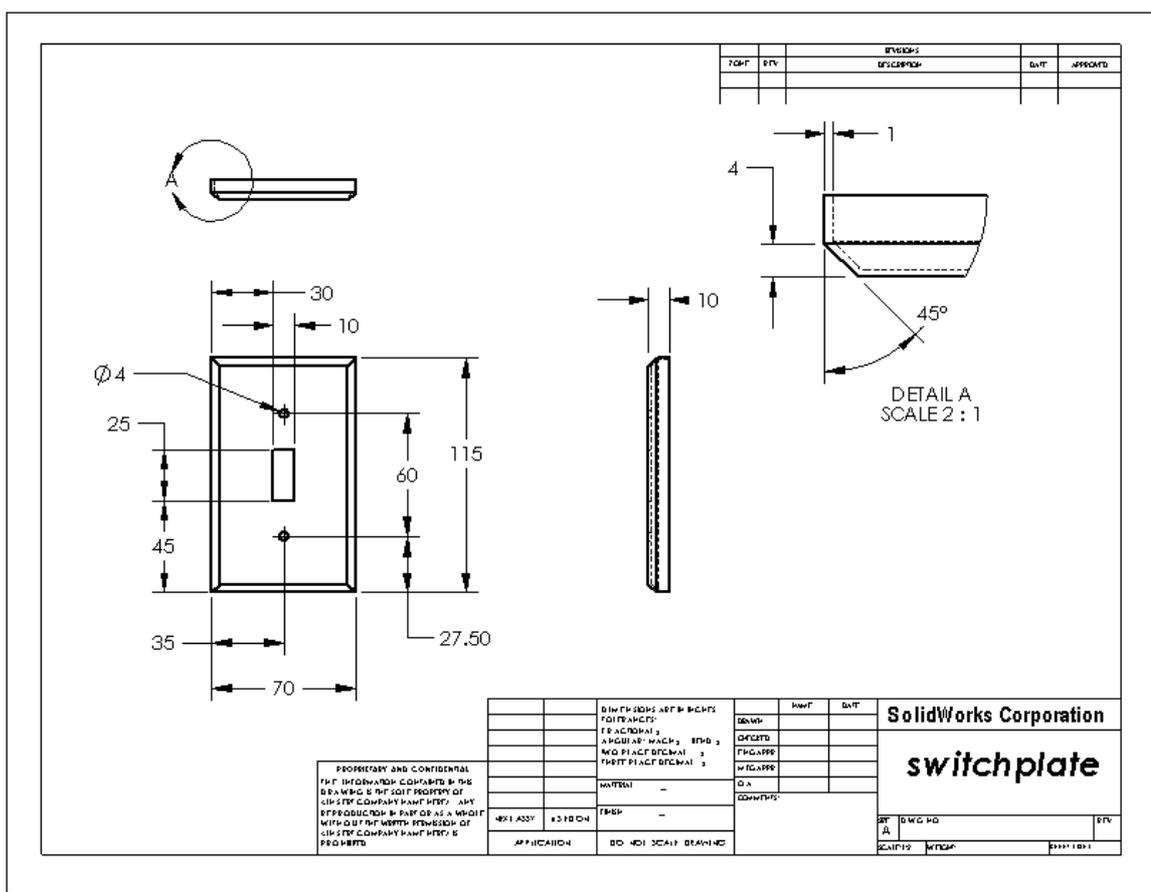
- 5 在需要显示的部分画一个圆。

画好圆后，会出现局部视图的预览。

- 6 在工程图图纸中定位局部视图。

系统自动在放大的圆以及视图上添加一个标记。要改变局部视图的比例，编辑标记文本即可。

- 7 您可以直接向局部视图中导入尺寸，或者从其它视图中拖入尺寸。



课程总结

- 工程图为其所代表的对象传达三项内容：
 - 形状 — *视图*用于传达对象的形状。
 - 大小 — *尺寸*用于传达对象的大小。
 - 其它信息 — *注释*传达了有关制造工艺的非图形信息，如钻孔、铰孔、镗孔、油漆、电镀、研磨、热处理、去毛刺等等。
- 对象的总体特征决定了需要何种视图来描述其形状。
- 适当选择三种视图，您即可描述大多数的对象。
- 尺寸分为两种：
 - 大小尺寸 — 特征有多大？
 - 位置尺寸 — 特征在什么位置？
- 工程图模板指定以下内容：
 - 图纸大小
 - 方向 — 横向或纵向
 - 图纸格式

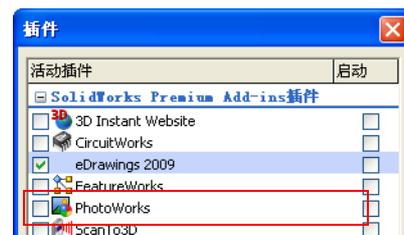
第 7 课: SolidWorks eDrawings 基础

本课目的

- 从现有的 SolidWorks 文件中生成 eDrawings® 文件。
- 观看和使用 eDrawings。
- 用电子邮件发送 eDrawings。

课前准备

- 完成第 6 课: 工程图基础。
- 学生的计算机上应装有电子邮件应用程序。如果学生的计算机上没有电子邮件程序, 您将无法完成深入学习 — 用电子邮件发送 eDrawings 文件。
- 确认 eDrawings 已在您的教室 / 实验室的计算机上安装并正常运行。eDrawings 是非自动加载的 SolidWorks 插件。这个插件必须在安装时专门加入。



本课资源

本课的计划与 SolidWorks 教程中的 *操作模型: SolidWorks eDrawings* 相对应。

第 7 课侧重学习的能力

您在学完本课后可掌握以下能力:

- **工程方面:** 利用 eDrawings 备注功能标注工程图。了解如何与生产厂商沟通。
- **技术方面:** 处理各种文件格式 (包括动画)。了解电子邮件附件。



请节省用纸。要将项目发送给您的教师或朋友, 请使用 eDrawings 和电子邮件。

主动学习训练 — 生成 eDrawings 文件

请按照 SolidWorks 教程中 *操作模型: SolidWorks eDrawings* 中的说明进行操作。然后进行下面的练习。

生成之前生成的开关板零件的 eDrawings 文件并深入学习。

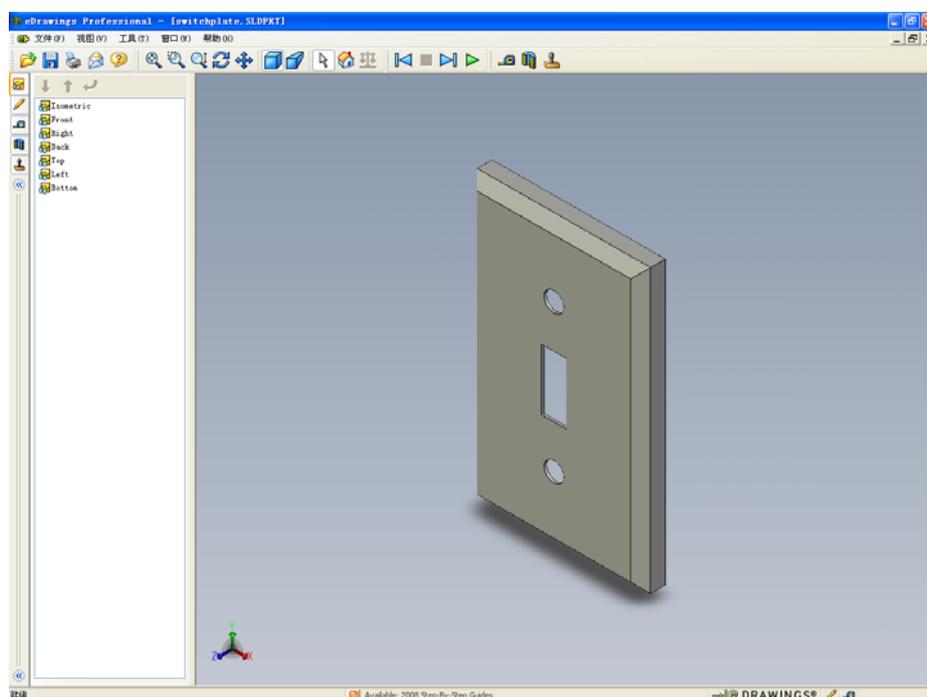
生成 eDrawings 文件

- 1 在 SolidWorks 中，打开开关板零件。

注: 您在第 2 课中已生成了开关板。

- 2 在 eDrawings 工具栏上单击**发布一个 eDrawing** ，发布这个零件的 eDrawing。开关板的 eDrawing 随即出现在 eDrawings Viewer 中。

注: 您也可从 AutoCAD® 工程图中生成 eDrawings。请参阅 eDrawings 在线帮助中的 *生成 SolidWorks eDrawing 文件* 以获得更多信息。



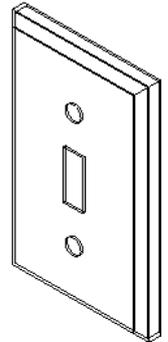
观看动画 eDrawings 文件

动画使您能动态地观看 eDrawings。

- 1 单击**下一步** 。
视图变为前视图。您可重复地单击**下一步**  观看不同的视图。
- 2 单击**上一步** 。
显示上一视图。
- 3 单击**连续播放** 。
每个视图会逐一连续显示。
- 4 单击**停止** 。
视图的连续显示停止。
- 5 单击**首页** 。
显示默认或首页的视图。

观看上色的和线架图的 eDrawings 文件

- 1 单击**上色** 。
开关板的上色视图转换为线架图。
- 2 再次单击**上色** 。
开关板的线架图转换为上色视图。

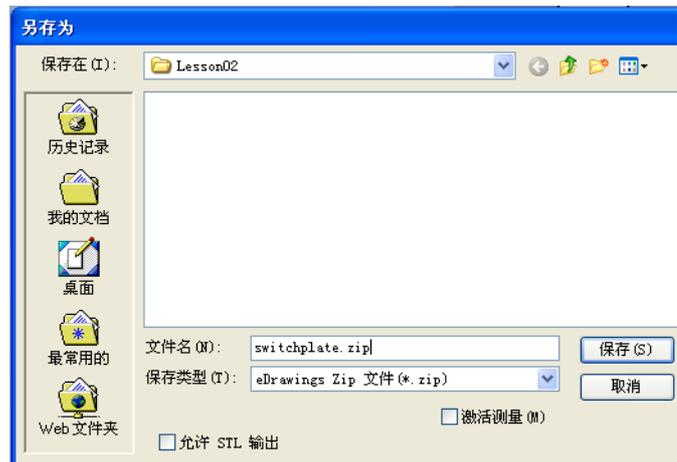


保存 eDrawings 文件

- 1 在 eDrawings Viewer 中，依次单击**文件、另存为**。
- 2 选择**激活测量**。
任何观看 eDrawing 文件的用户都可通过此选项测量几何体的尺寸。这称为对该文件“启动审核”。
- 3 从**另存为文件类型**：下拉式列表中选择**eDrawings Zip 文件 (*.zip)**。

此选项可将文件另存为 eDrawings Zip 文件，其中包含 eDrawings Viewer 和活动的 eDrawings 文件。

- 4 单击**保存**。

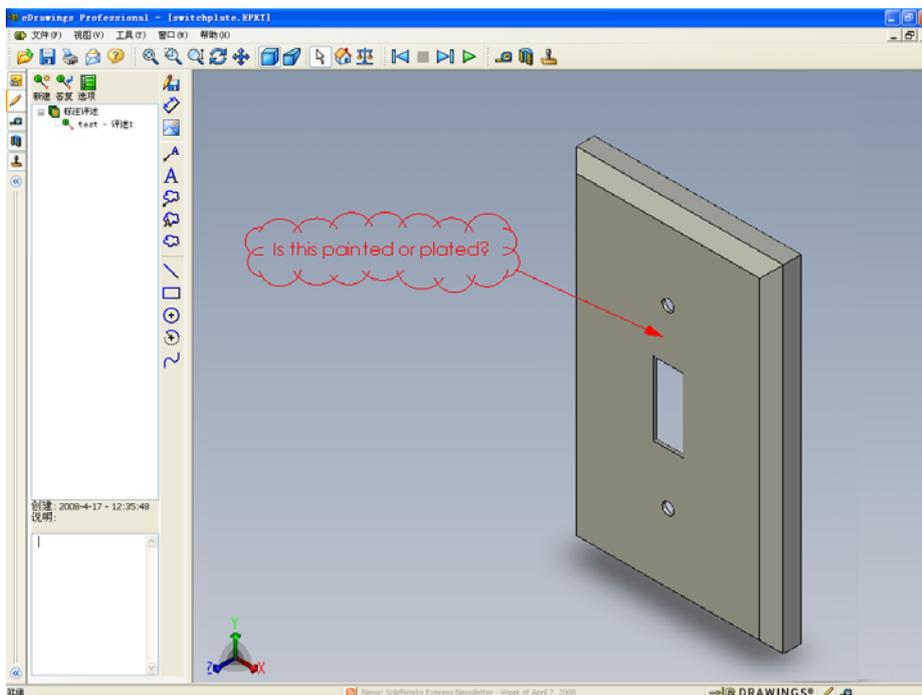


标注和测量

您可以用标注工具栏的工具标注 eDrawings。启用测量工具（可在 eDrawing 的保存选项对话框中保存时进行设置）后，用户可对尺寸进行初步检查。

为了便于跟踪，标注备注将作为讨论线索显示在 eDrawing Manager 的“标注”选项卡中。在本例中，您将添加一个带有文本和引线的云纹。

- 1 在标注工具栏上单击**带引线的云纹** 。
将光标移到图像区域。指针变为 。
- 2 单击开关板的前面。
这里是引线的开始位置。
- 3 将指针移到文本所要放置的位置，然后单击鼠标。出现一个文本框。
- 4 在文本框中键入要显示在云纹中的文本，然后单击**确定** 。
带文本的云纹与引线连接在一起。如有必要，单击**整屏显示全图** 。



- 5 关闭 eDrawing 文件，保存您的更改。

第 7 课 — 5 分钟测验

姓名: _____ 班级: _____ 日期: _____

说明: 在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 如何生成 eDrawing?

2 如何向其他人发送 eDrawings?

3 返回默认视图的最快方法是什么?

4 判断题: 您可在 eDrawing 中更改模型。

5 判断题: 您必须安装 SolidWorks 应用程序才能观看 eDrawings。

6 eDrawings 的什么功能允许您动态地观看零件、工程图和装配体?

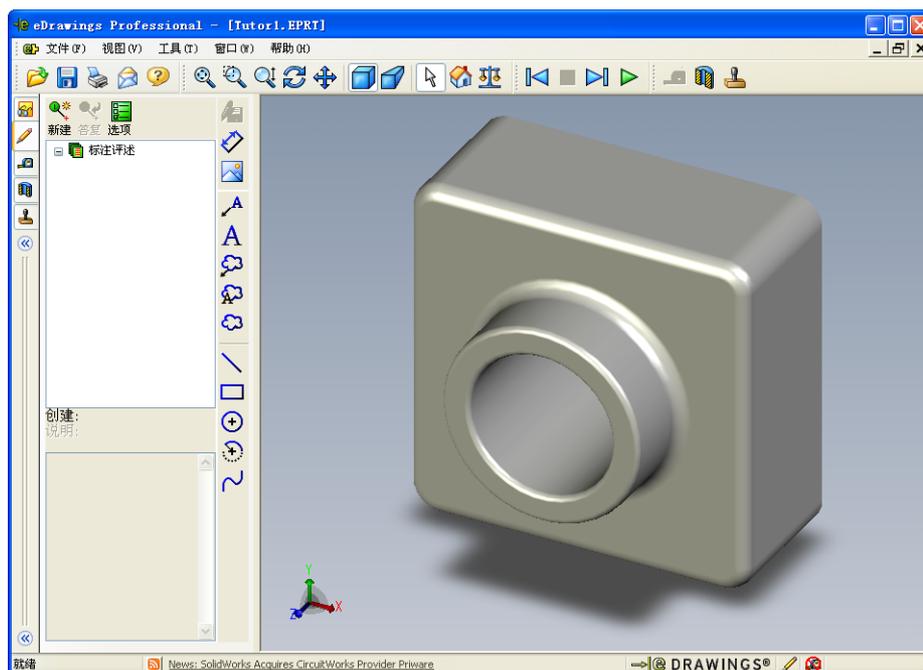
练习和项目 — 深入学习 eDrawings 文件

在本练习中, 您可以深入学习通过 SolidWorks 的零件、装配体和工程图生成的 eDrawings。

零件的 eDrawings

- 1 在 SolidWorks 中, 打开在第 3 课中生成的 Tutor 1 零件。
- 2 单击**发布一个 eDrawing** 。

零件的 eDrawings 出现在 eDrawings Viewer 中。

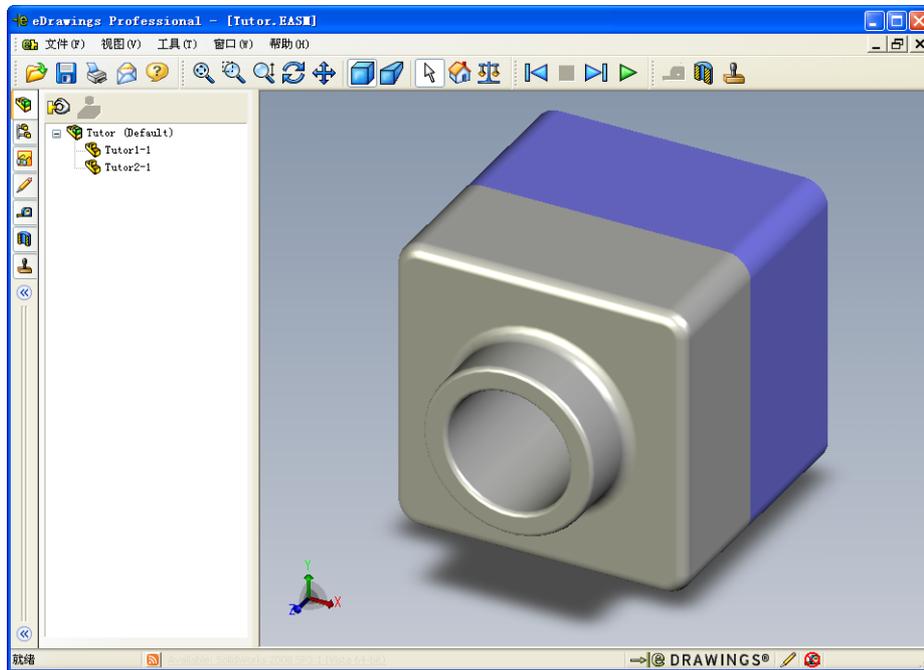


- 3 按住 **Shift** 键的同时按箭头键。
每按一次箭头键, 视图旋转 90 度。
- 4 不按 **Shift** 键的情况下按箭头键。
每按一次箭头键, 视图旋转 15 度。
- 5 单击**首页** 。
显示默认或首页的视图。
- 6 单击**连续播放** 。
每个视图会逐一连续显示。请观察一会。
- 7 单击**停止** 。
视图的连续显示停止。
- 8 关闭 eDrawing 文件而不保存。

装配体的 eDrawings

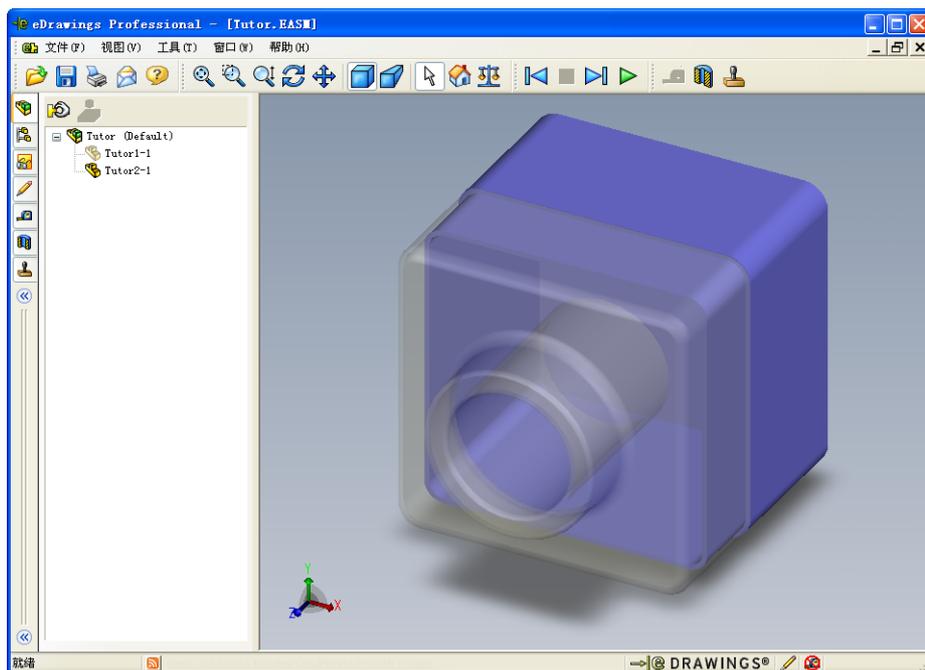
- 1 在 SolidWorks 中, 打开在第 4 课中生成的 Tutor 装配体。
- 2 单击**发布一个 eDrawing** 。

装配体的 eDrawing 出现在 eDrawings Viewer 中。

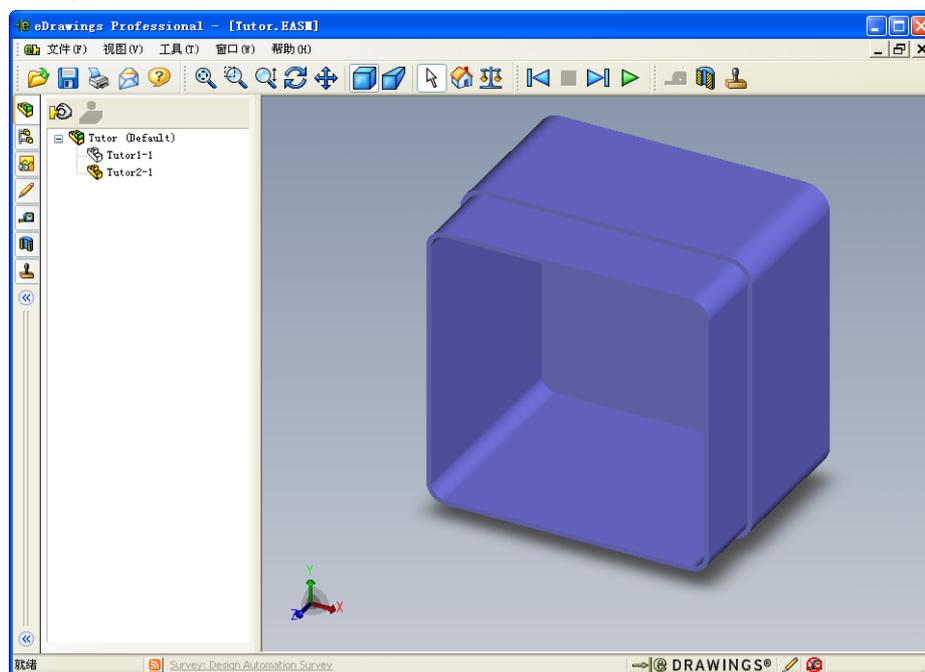


- 3 单击**连续播放** 。
- 每个视图会逐一显示。请观察一会。
- 4 单击**停止** 。
- 视图的连续显示停止。
- 5 单击**首页** 。
- 显示默认或首页的视图。

- 6 在**零部件**面板中, 右击 Tutor1-1, 并从快捷菜单中选择**变为透明**。
Tutor1-1 零件变为透明, 以便您看到其内部情况。



- 7 右击 Tutor1-1 并从快捷菜单中选择**隐藏**。
Tutor1-1 零件就不在 eDrawing 中显示。该零件仍在 eDrawing 中, 只不过暂时隐藏。



- 8 再次右击 Tutor1-1, 并选择**显示**。
Tutor1-1 零件立即显示。

工程图的 eDrawings

- 1 打开在第 6 课中生成的工程图。该工程图有两张图纸。第 1 张图纸显示零件 Tutor1。第 2 张图纸显示 Tutor 装配体。此工程图的示例位于 Lesson07 的文件夹中, 名为 Finished Drawing.slddrw。

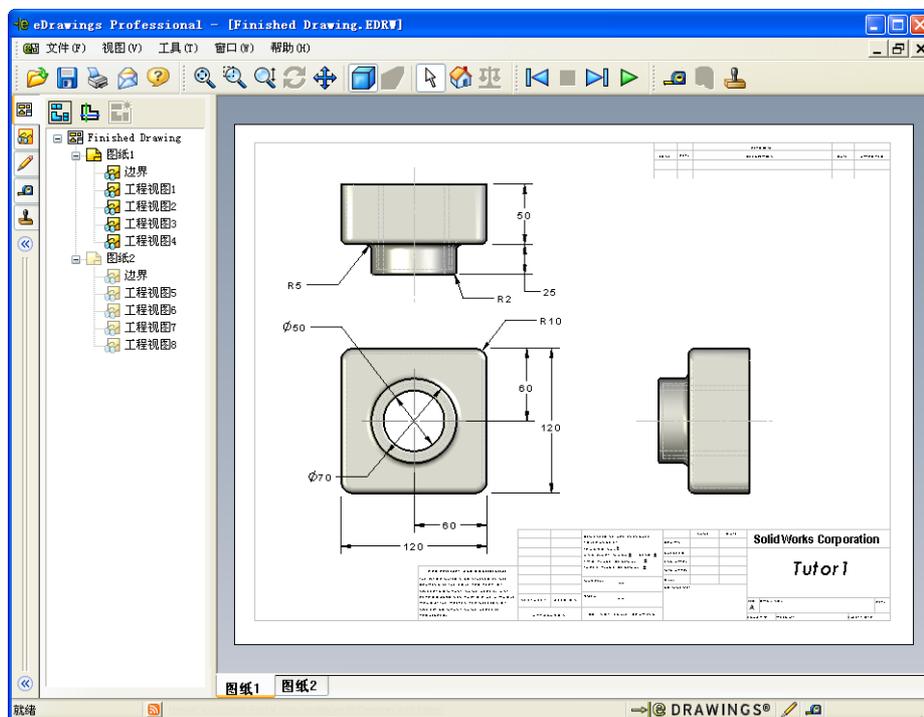
- 2 单击**发布一个 eDrawing** 。

- 3 选择**所有图纸页**。

此时将出现一个窗口, 以便您选择将哪一张图纸包括在 eDrawing 中。

单击**确定**。

工程图的 eDrawing 出现在 eDrawings Viewer 中。



- 4 单击**连续播放** 。

每个视图会逐一显示。请观察一会。注意: 动画一步一步地显示工程图的两张图纸。

- 5 单击**停止** 。

工程视图的连续显示停止。

- 6 单击**首页** 。

显示默认或首页的视图。

使用 eDrawings Manager

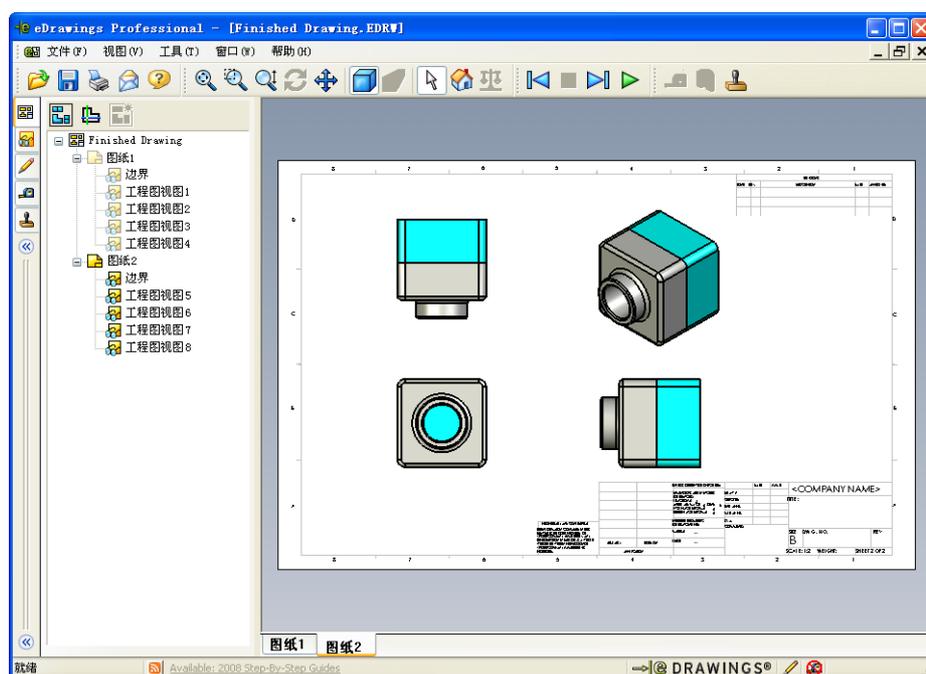
您可以使用 eDrawings Viewer 左侧的 eDrawings Manager 来显示选项卡，从而管理文件信息。打开一个文件时，最合适的选项卡就会自动激活。例如，当您打开工程图文件时，**图纸**选项卡就会激活。

图纸选项卡使得在多图工程图中导航变得十分容易。

- 1 在 eDrawings Manager 的**图纸**选项卡中，双击图纸 2。

工程图的图纸 2 立即会在 eDrawings Viewer 中显示。这种方法可用于浏览多图工程图。

注：您还可以通过单击图形区域下方的选项卡，在多图图纸之间切换。



- 2 在 eDrawings Manager 的**图纸**选项卡中，右击其中一个工程视图。
出现**隐藏 / 显示**菜单。
- 3 单击**隐藏**。
注意 eDrawings 文件如何改变。
- 4 返回图纸 1。

3D 指针

您可使用 3D 指针  指向工程图文件所有工程视图中的一个位置。使用 3D 指针时，每个工程视图中都会出现相连的十字。例如，您可将十字放在一个视图的边缘，而将另一视图的十字指向同一边缘。

十字的颜色指示如下:

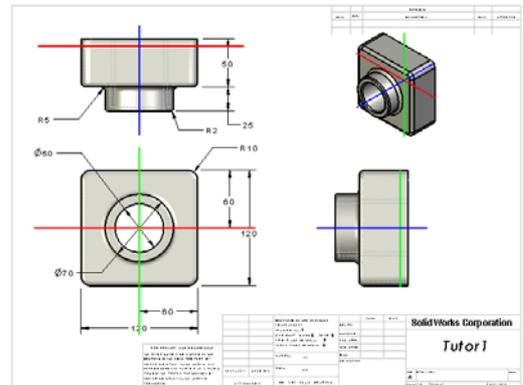
颜色	轴
红色	X 轴 (与 YZ 基准面垂直)
蓝色	Y 轴 (与 XZ 基准面垂直)
绿色	Z 轴 (与 XY 基准面垂直)

- 1 单击 **3D 指针** .

工程图的 eDrawing 会显示 3D 指针。
3D 指针有助您了解每个视图的方向。

- 2 移动 3D 指针。

注意指针如何在每一视图中移动。

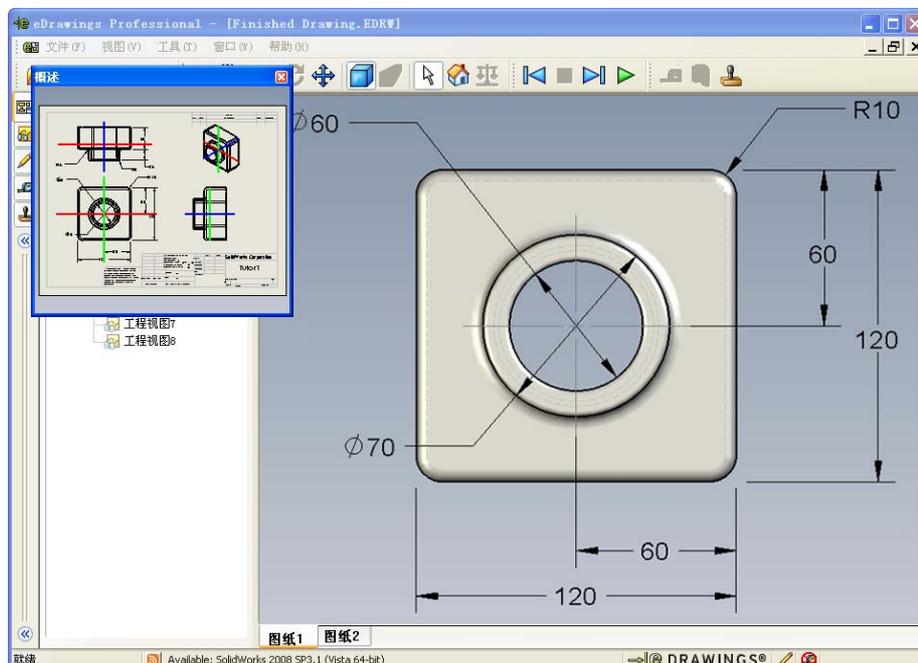


概述窗口

概述窗口可显示整个工程图图纸的缩略图。此功能在处理大型、复杂的工程图时非常方便。您可以使用该窗口在各视图之间导航。在**概述窗口**中,单击想要查看的视图。

- 1 单击**概述窗口** .

出现**概述窗口**。



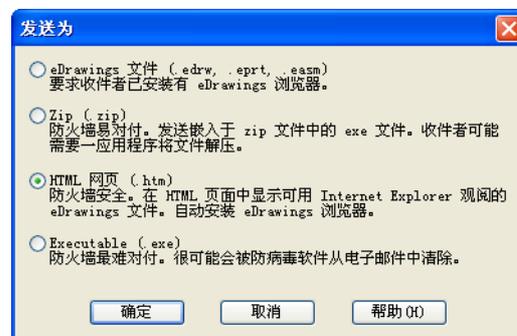
- 2 在**概述窗口**中,单击前视图。

注意 eDrawings Viewer 如何改变。

深入学习 — 用电子邮件发送 eDrawings 文件

如果您的系统已经装有电子邮件应用程序,您就知道将 eDrawing 发给其他人是多么方便。

- 1 打开本课中生成的其中一个 eDrawings。
- 2 单击**发送** 。
出现**发送为**菜单。
- 3 选择要发送的文件类型,并单击**确定**。
此时会生成一个带有附件的电子邮件。
- 4 指定该邮件的收件人电子邮件地址。
- 5 如果需要,您可以在电子邮件中添加文本。



- 6 单击**发送**。

带有 eDrawing 附件的电子邮件将被发送出去。收到电子邮件的人可以观看、以动画播放并发送给其他人,等等。



第 7 课词汇表

姓名: _____ 班级: _____ 日期: _____

按提示定义的词语填写空格。

1 动态观看 eDrawing 的功能: _____

2 暂停 eDrawing 动画的连续显示: _____

3 在 eDrawing 动画的显示过程中, 允许您每次返回一步的命令: _____

4 eDrawing 动画的不停顿播放: _____

5 用真实色彩和纹理渲染的 3D 零件: _____

6 eDrawing 动画中前进一步: _____

7 用于生成 eDrawing 的命令: _____

8 在通过 SolidWorks 工程图生成的 eDrawing 中, 可让您了解模型方向的图形帮助功能: _____

9 快速返回默认视图: _____

10 使您能够使用电子邮件与其他人共享 eDrawings 的命令: _____

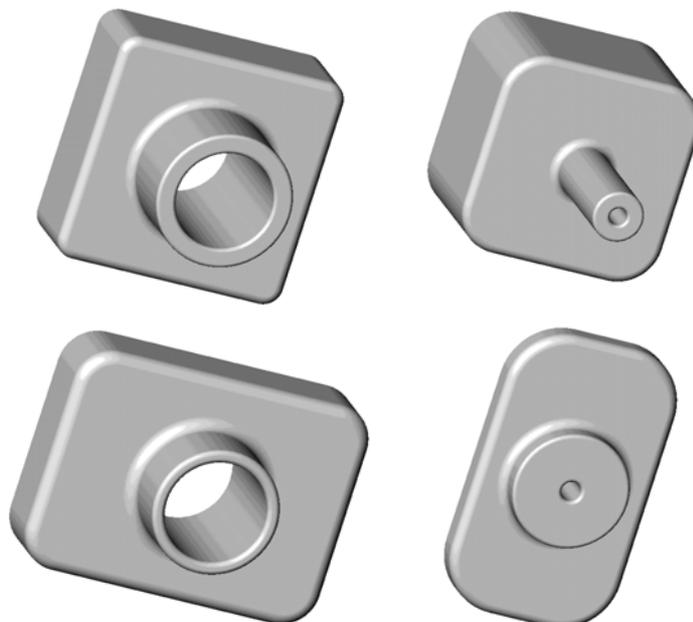
课程总结

- eDrawings 可以快速地通过零件、装配体和工程图文件生成。
- 您可以与其他人分享 eDrawings, 即使他们没有 SolidWorks。
- 电子邮件是将 eDrawing 发送给其他人最简单的方法。
- 动画使您能从任何角度观看模型。
- 您可隐藏装配体 eDrawing 的所选零部件以及工程图 eDrawing 的所选视图。

第 8 课：系列零件设计表

本课目的

创建一个系列零件设计表，生成 Tutor1 的下列配置。



	A	B	C	D	E	F	G
1	系列零件设计表是为： tutor3						
2		方块_宽度@草图1	方块_高度@草图1	旋钮_直径@草图2	孔_直径@草图3	圆角_半径@外_边角	深度@旋钮
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

课前准备

系列零件设计表需要使用 Microsoft Excel[®] 应用程序。请确保 Microsoft Excel 已经载入您的课堂或者实验室系统中。

本课资源

本课的计划与 SolidWorks 教程中的 *提高效率：系列零件设计表* 相对应。



SolidWorks 教师博客 <http://blogs.solidworks.com/teacher>、SolidWorks 论坛 <http://forums.solidworks.com> 以及 SolidWorks 用户组 <http://www.swugn.org> 都为教员和学生提供了优秀的资源。

第 8 课侧重学习的能力

您在学完本课后可掌握以下能力：

- **工程方面：**通过系列零件设计表深入了解零件系列。认识如何实现零件的设计意图以供更改。
- **技术方面：**将 Excel 电子表格与零件或装配体链接在一起。观察它们如何与制造的零部件相关联。
- **数学方面：**利用数值更改零件和装配件的总体大小和形状。设置宽度、高度和深度值，确定 CD 存储箱在修改后的体积。

主动学习训练 — 创建系列零件设计表

创建 Tutor1 的系列零件设计表。请按照 SolidWorks 教程的 *提高效率：系列零件设计表* 模块中的说明进行操作。



	A	B	C	D	E	F	G
1	系列零件设计表是为： tutor3						
2		方块_宽度@草图1	方块_高度@草图1	旋钮_直径@草图2	孔_直径@草图3	圆角_半径@外_边角	深度@旋钮
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

第 8 课 — 5 分钟测验

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

说明： 在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 什么是配置？

2 什么是系列零件设计表？

3 在 SolidWorks 中创建系列零件设计表需要使用什么样的 Microsoft 软件应用程序？

4 系列零件设计表的三大关键要素是什么？

5 判断题。 **链接数值**将某个尺寸数值赋值给一个共享的变量名称。

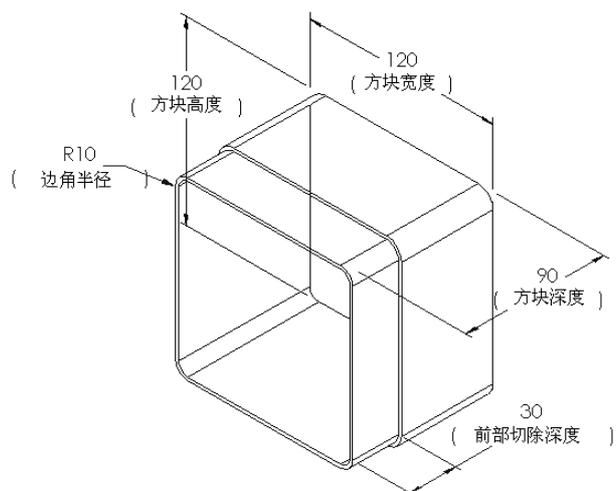
6 在方块特征上定位把手特征时，请说明使用几何关系相对于线性尺寸有哪些优点。

7 创建一个系列零件设计表有什么优点？

练习和项目 — 为 Tutor2 创建一个系列零件设计表

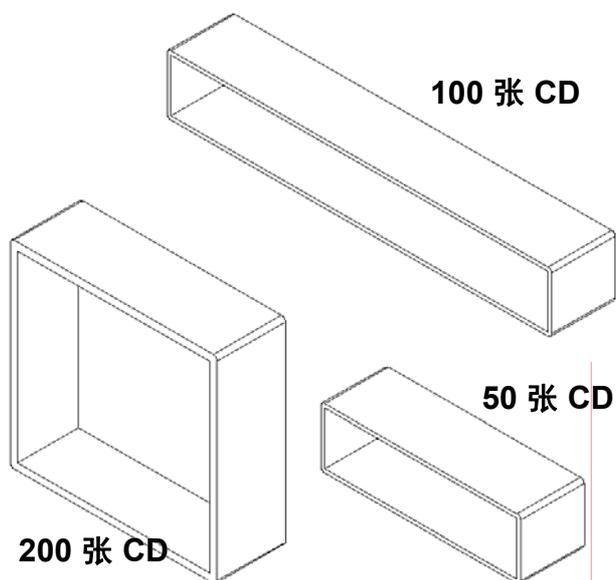
任务 1 — 创建四种配置

创建 Tutor2 的系列零件设计表，对应于 Tutor3 的四种配置。重新命名特征和尺寸。将零件另存为 Tutor4。



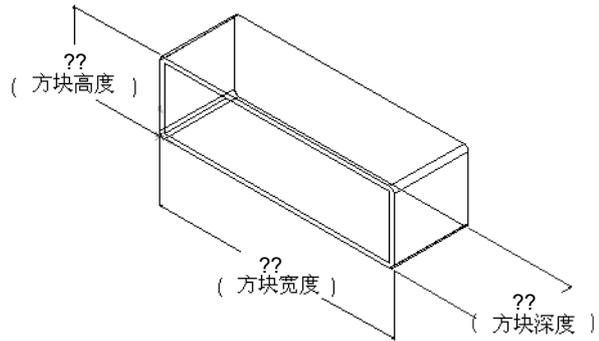
任务 2 — 创建三种配置

创建存贮箱的三种配置，使之能分别容纳 50、100 和 200 张 CD。最大尺寸宽度为 120cm。



任务 3 — 修改配置

将 50 张 CD 存贮箱的整体尺寸从厘米换算成英寸。CD 存贮箱的设计是在美国国外完成的，其生产制造将在美国国内完成。



假设：

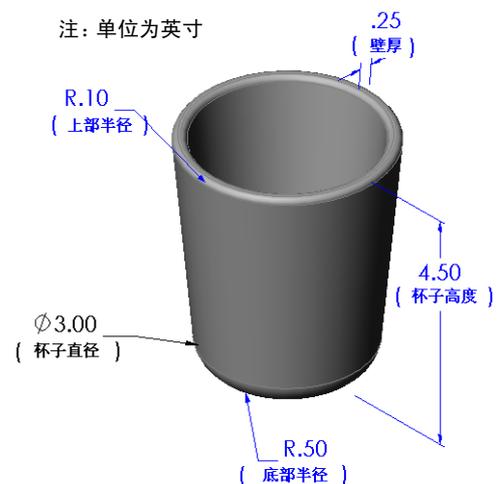
- 换算：2.54cm = 1 inch
- Box_width = 54.0cm
- Box_height = 16.4cm
- Box_depth = 17.2cm
- 整体尺寸 = box_width x box_height x box_depth
- Box_width = _____
- Box_height = _____
- Box_depth = _____
- 使用 SolidWorks 确认这些换算数值。

任务 4 — 确定配置的可行性

在您的课堂上比较适合用哪种 CD 存贮箱的配置？

练习和项目 — 使用系列零件设计表创建零件配置

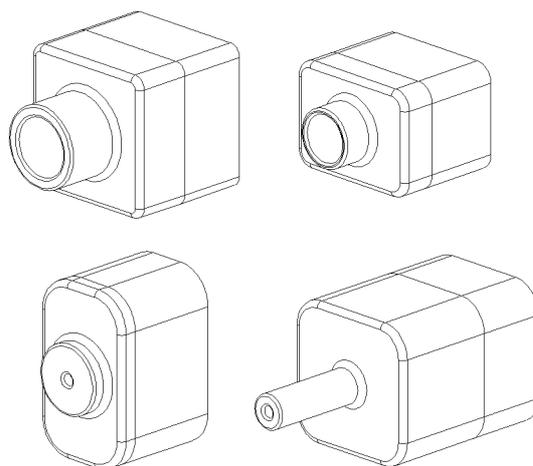
生成一个杯子。在**拉伸特征**对话框中，使用**5度拔模角**。使用系列零件设计表创建四种配置。使用不同尺寸进行实验。



深入学习 — 配置、装配体和系列零件设计表

当装配体中的每个零部件都有多种配置时，装配体当然也可以有多种配置。实现这一点有两种方法：

- 人工更改装配体中每个零部件使用的配置。
- 创建一个 **装配体** 的系列零件设计表，指定每个零部件的哪个配置将会在装配体的每个规格中用到。



更改装配体中零部件的配置

要人工更改装配体中每个零部件显示的配置，请执行下列操作：

- 1 打开 Lesson08 文件夹中的装配体 Tutor Assembly。
- 2 右键单击 FeatureManager 设计树或者绘图区域内的零部件，选择**零部件属性** 。
- 3 在**零部件属性**对话框中，从**参考配置**区域内的列表中选择需要的配置。
单击**确定**。
- 4 对于装配体中的每个零部件重复这一步骤。



装配体的系列零件设计表

在装配体中人工更改每个零部件的配置，效率很低也很不方便。要从装配体的一种规格切换到另一种规格会非常费事。更好的方法是创建一个装配体的系列零件设计表。

创建装配体的系列零件设计表与各个零件的系列零件设计表的创建方法非常相似。最大的差别是要为不同的列标题选择不同的关键字。我们讨论的关键字为 \$CONFIGURATION@ 零部件 < 实例 >。

步骤

- 1 单击**插入、表格、系列零件设计表**。

此时将显示**系列零件设计表 PropertyManager**。

- 2 对于**来源**，单击**空白**，然后单击**确定** 。

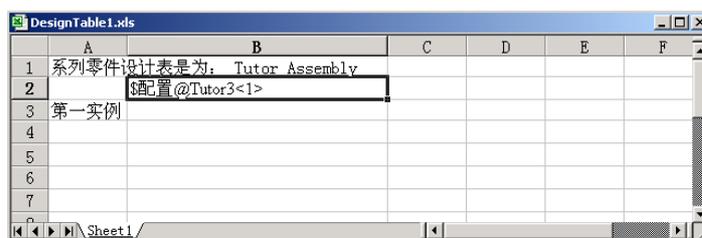
- 3 此时将显示**添加行和列**对话框。

如果装配体已经含有人工创建的配置，则这些配置会列举在这里。您可以进行选择，选择后配置会自动添加到系列零件设计表中。

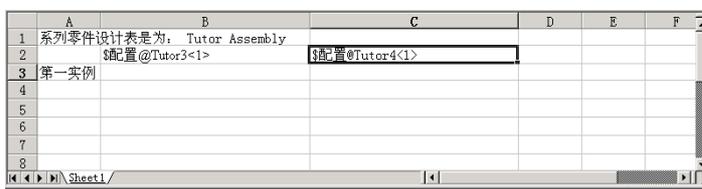
- 4 单击**取消**。



- 5 在 B2 单元格内，输入关键字 \$Configuration@，后跟零部件的名称及其实例编号。在此例中，零部件为 Tutor3，实例为 <1>。



- 6 在 C2 单元格内，输入关键字 \$Configuration@ Tutor4<1>。



- 7 在 A 列中添加配置的名称。

	A	B	C	D	E	F
1	系列零件设计表是为:	Tutor Assembly				
2		\$配置@Tutor3<1>	\$配置@Tutor4<1>			
3	第一实例					
4	第二实例					
5	第三实例					
6	第四实例					
7						
8						

- 8 在 B 和 C 列的单元格内，输入两个零部件的合适配置。

	A	B	C	D	E	F
1	系列零件设计表是为:	Tutor Assembly				
2		\$配置@Tutor3<1>	\$配置@Tutor4<1>			
3	第一实例	blk1	Version 1			
4	第二实例	blk2	Version 2			
5	第三实例	blk3	Version 3			
6	第四实例	blk4	Version 4			
7						
8						

- 9 完成插入系列零件设计表。

在绘图区域内单击。系统会读取系列零件设计表并生成配置。

单击**确定**关闭消息对话框。



- 10 切换到 ConfigurationManager。

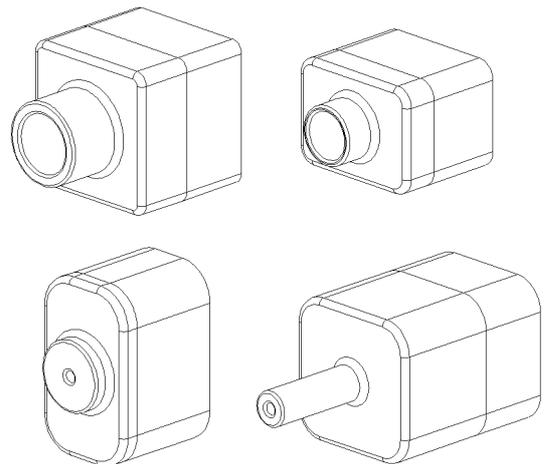
系列零件设计表中指定的所有配置都应列出。



注：配置名称按字母顺序在 ConfigurationManager 中列出，而不按在系列零件设计表中出现的顺序。

- 11 测试配置。

双击每个配置确认显示是否正确。



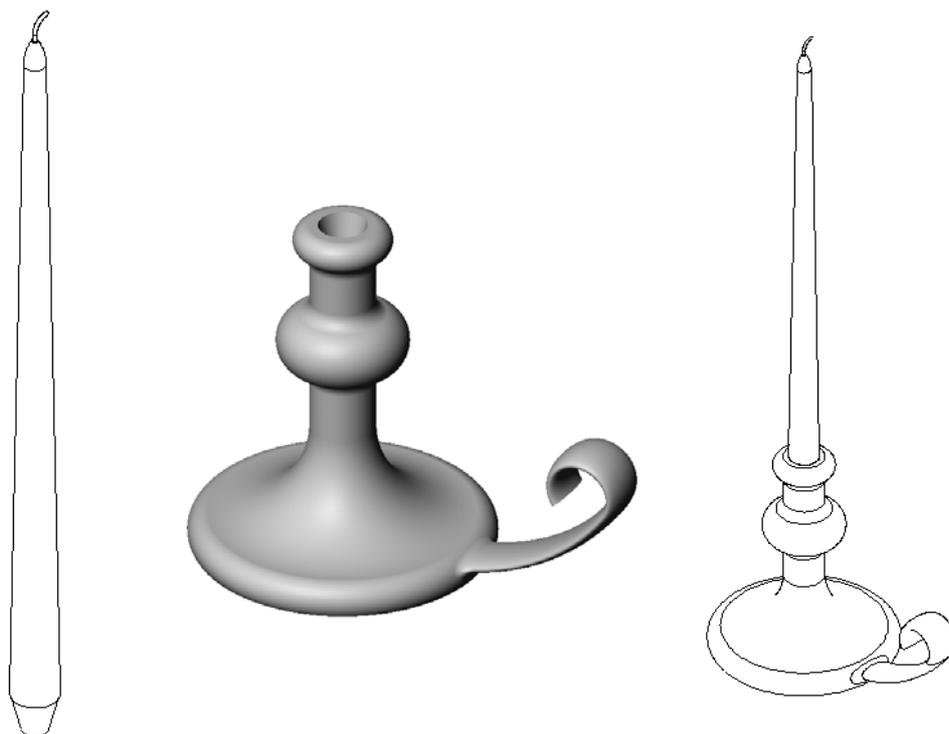
课程总结

- 系列零件设计表可简化系列零件的制作。
- 系列零件设计表可自动更改现有零件的尺寸和特征来生成多个配置。这些配置可控制零件的大小和形状。
- 系列零件设计表需要使用 Microsoft Excel 应用程序。

第 9 课：旋转和扫描特征

本课目的

生成和修改下列零件和装配体。



本课资源

本课的计划与 SolidWorks 教程中的 *建造模型：旋转和扫描* 相对应。



通过 SolidWorks 认证助理工程师 (CSWA) 考试的学生可向雇主证明他们具备基本设计能力，详情请访问 www.solidworks.com/cswa。

第 9 课侧重学习的能力

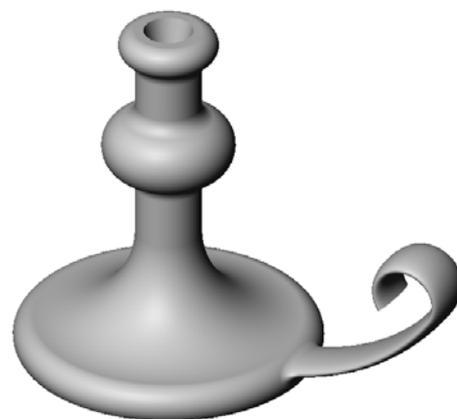
您在学完本课后可掌握以下能力：

- **工程方面：**深入了解模塑零件或加工零件使用的各种建模技术。通过修改设计，使其能够容纳不同大小的蜡烛。
- **技术方面：**深入了解杯子和旅行杯在塑性设计方面的差异。
- **数学方面：**生成旋转轴及轮廓，从而生成实体、2D 椭圆和圆弧。
- **理科方面：**计算容器的体积和单位换算。

主动学习训练 — 生成一个烛台

生成烛台。请按照 SolidWorks 教程的 *建造模型：旋转和扫描* 模块中的说明进行操作。

零件名称为 Cstick.sldprt。但在本课内，我们会为其起一个较为有意义的名称“烛台”。



第 9 课 — 5 分钟测验

姓名：_____ 班级：_____ 日期：_____

说明：在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 您使用何种特征来生成烛台？

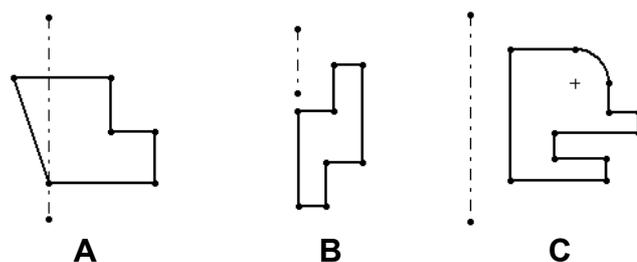
2 什么特殊草图几何体对旋转特征有用但不作要求？

3 与拉伸特征不同，扫描特征需要至少两个草图。这两个草图是什么？

4 在画圆弧时指针显示什么信息？

5 观察右边的三个视图。哪个草图对于旋转特征无效？

为什么？

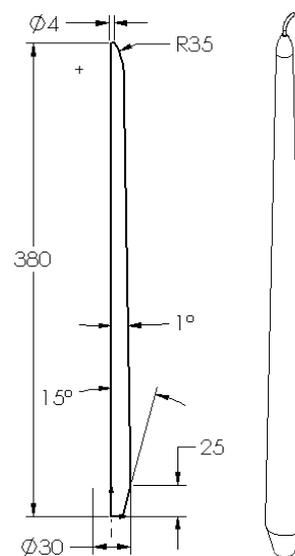


练习和项目 — 生成一根适合烛台的蜡烛

任务 1 — 旋转特征

设计一根适合烛台的蜡烛。

- 将旋转特征用作基体特征。
- 在蜡烛的底部形成锥度使其能够放入烛台。
- 将扫描特征用于烛芯。

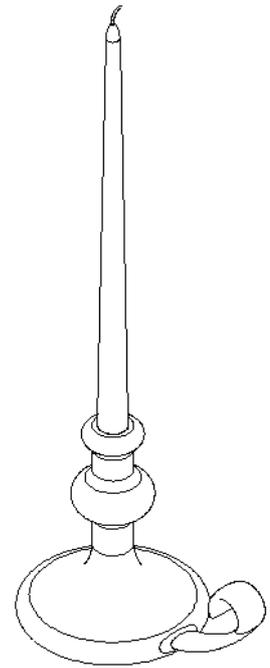


问题：

生成蜡烛还会用到其它什么特征？ 如果需要，请使用草图来说明您的答案。

任务 2 — 生成一个装配体

生成一个烛台装配体。



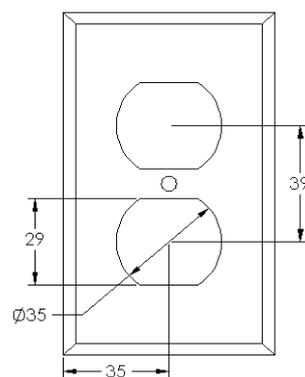
任务 3 — 创建一个系列零件设计表

如果您在为蜡烛制造商工作，要使用一个系列零件设计表生成 380 mm、350 mm、300 mm 和 250 mm 的蜡烛。

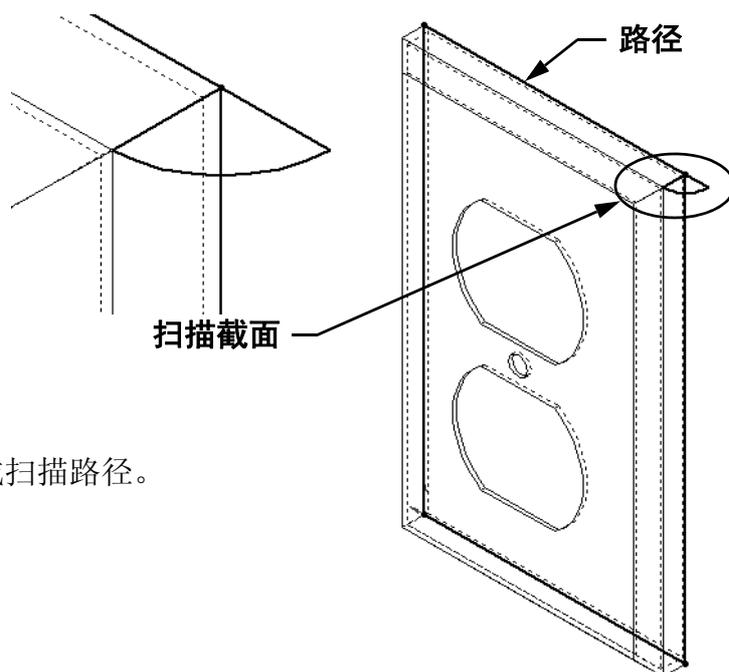
练习和项目 — 修改插座面板

修改您在第 2 课中生成的插座面板。

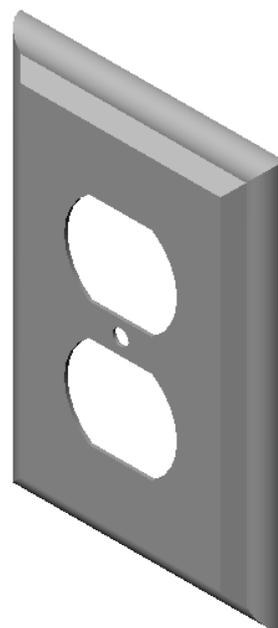
- 编辑用来形成插座开口的圆形切口草图。使用草图工具新建切除。应用您学到的有关**链接数值**和几何关系知识为草图标注尺寸和进行限制。



- 在后侧边线处添加一个扫描凸台特征。
 - 扫描截面包括一个 90 度的圆弧。
 - 圆弧的半径等于随附图示中模型边线的长度。
 - 使用几何关系完全定义扫描截面草图。
 - 扫描路径由零件的四条后部边线构成。
 - 使用**转换实体引用**来生成扫描路径。



- 右图所示为预期结果。



深入学习 — 杯子的设计和建模

杯子的设计和建模。这是一个相当自由的作业。您可以借由这一机会发挥您的创意和巧思。杯子的设计可以多种多样，从简单到复杂。右边列举了两个例子。

共有两个具体要求：

- 杯体要使用旋转特征。
- 手柄要使用扫描特征。



简单设计



复杂设计 — 通勤旅客使用的防溅旅行杯

任务 4 — 确定杯子的体积

右图所示的杯子能够容纳多少咖啡？

假设：

- 内径 = 2.50 英寸
- 杯子的总高 = 3.75 英寸
- 底厚 = 0.25 英寸
- 为使咖啡不会满到杯口。在顶部留出 0.5 英寸的空间。

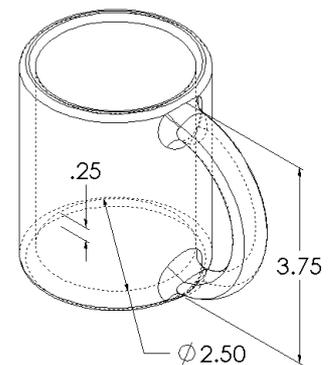
换算：

在美国售卖咖啡以液量盎司计量，而不用立方英寸。杯子可以盛下多少盎司的咖啡？

假设：

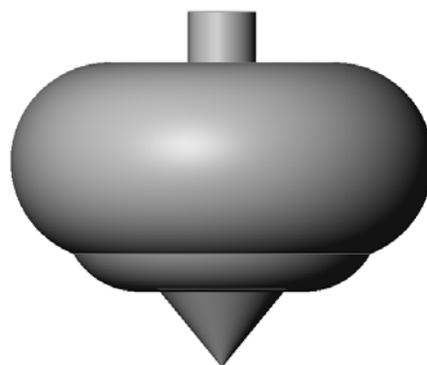
$$1 \text{ 加仑} = 231 \text{ 英寸}^3$$

$$128 \text{ 盎司} = 1 \text{ 加仑}$$



深入学习 — 使用旋转特征设计陀螺

使用旋转特征自己设计一个玩具陀螺。



课程总结

- 旋转特征是通过一个 2D 的轮廓草图绕一个轴旋转而成。
- 该轮廓草图可以用一根草图线（它是轮廓的一部分）或一根中心线作为旋转轴。
- 轮廓草图 *不能* 穿过旋转轴。



好



好



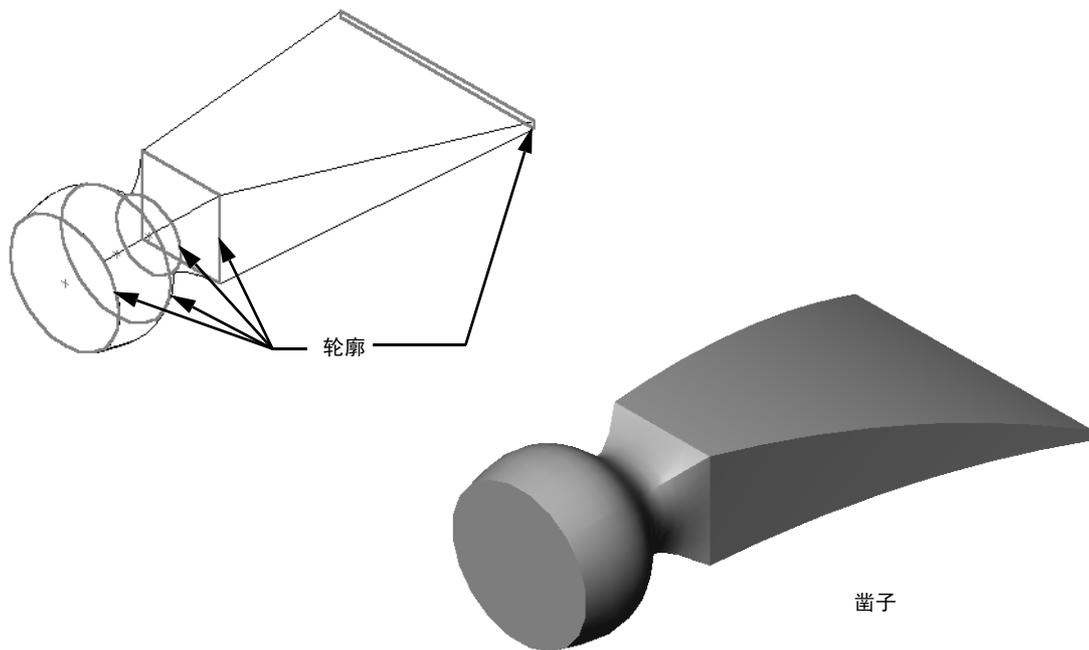
不好

- 扫描特征是通过一个 2D 的轮廓草图沿着一条路径移动而成。
- 扫描特征需要两个草图：
 - 扫描路径
 - 扫描截面
- 为形状添加拔模锥度。在模塑、铸造和锻造件中拔模非常重要。
- 圆角用于使边缘平滑。

第 10 课：放样特征

本课目的

生成以下零件。



本课资源

本课的计划与 SolidWorks 教程中的 *建造模型：放样* 相对应。



其它 SolidWorks 教程提供了有关钣金、塑料或机械零件方面的知识。

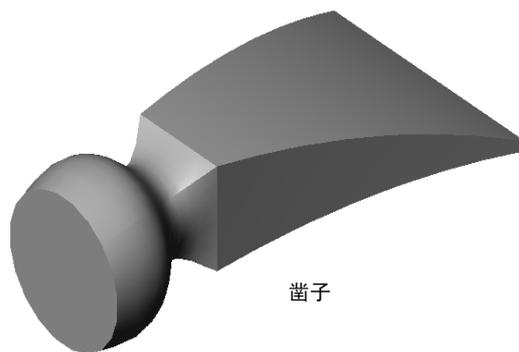
第 10 课侧重学习的能力

您在学完本课后可掌握以下能力：

- 工程方面：深入了解可修改产品功能的各种设计变化。
- 技术方面：知晓如何通过放样特征形成薄壁的塑料零件。
- 数学方面：理解曲面的相切效果。
- 理科方面：估算各种容器的体积。

主动学习训练 — 生成凿子

生成凿子。请参照 SolidWorks 教程 *建造模型：放样中的说明*。



第 10 课 — 5 分钟测验

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

说明：在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 您使用何种特征来生成凿子？

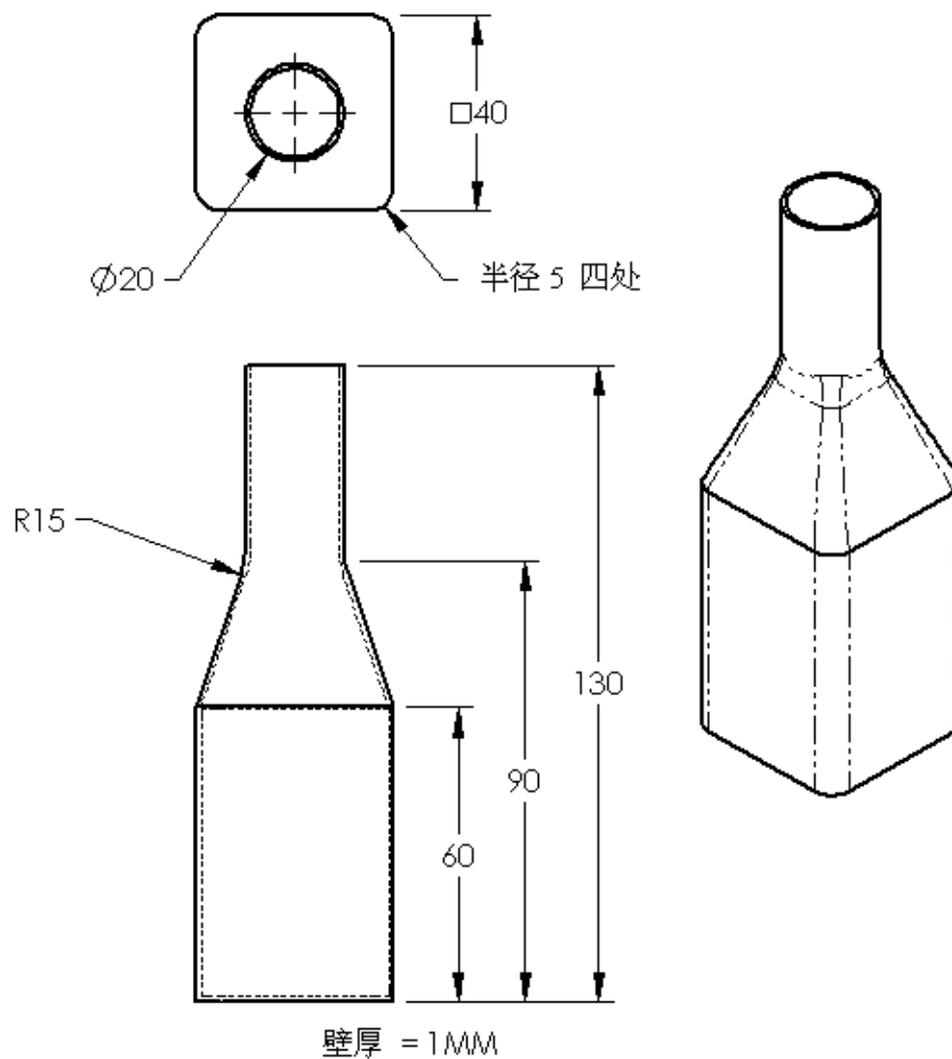
2 说明生成凿子的第一个放样特征所需的步骤。

3 生成一个放样特征最少需要几个轮廓？

4 说明将一个草图复制到其它基准面上的步骤。

练习和项目 — 生成瓶子

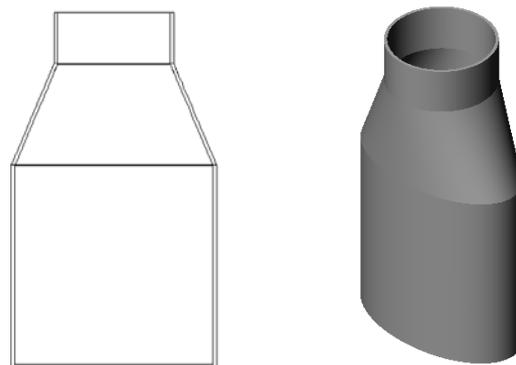
生成图中所示的瓶子。



注：在这个瓶子练习中所有尺寸单位为毫米。

练习和项目 — 使用椭圆基体生成一个瓶子

使用椭圆拉伸凸台特征生成瓶子 2。瓶子的顶部为圆形。使用您自己的尺寸设计瓶子 2。

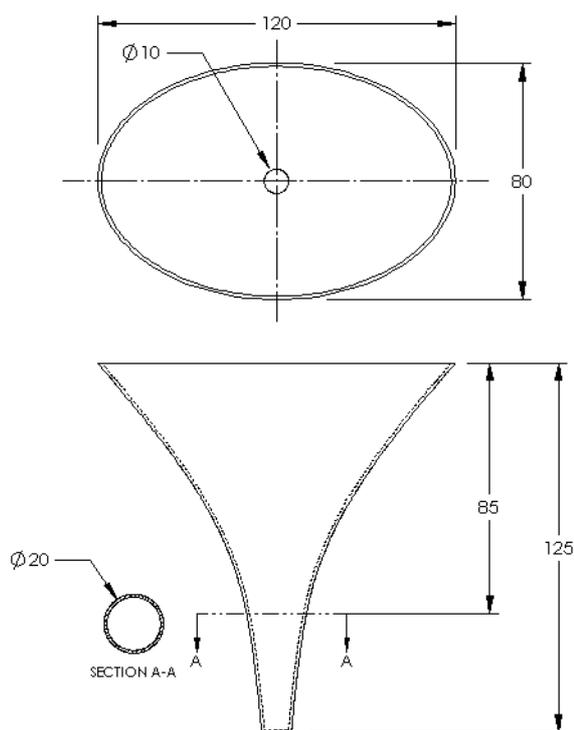


瓶子 2

练习和项目 — 生成漏斗

生成下图所示的漏斗。

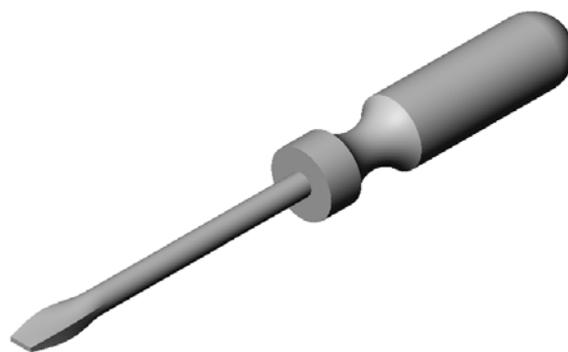
□ 壁厚为 1 mm。



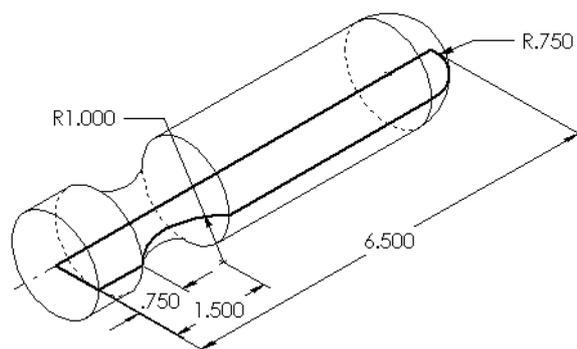
练习和项目 — 生成螺丝刀

生成螺丝刀。

□ 单位使用**英寸**。

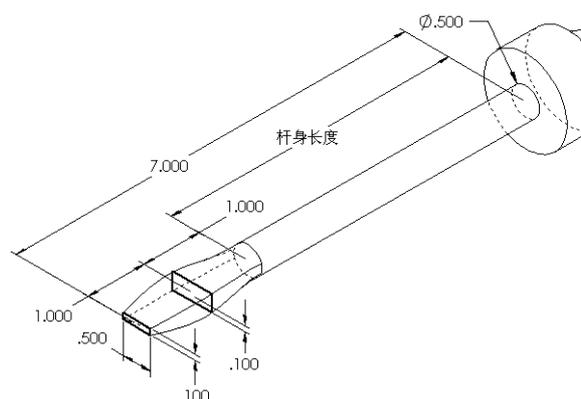


□ 生成手柄作为第一个特征。使用一个旋转特征。



□ 创建轴身作为第二个特征。使用一个拉伸特征。

□ 刀口部分的总长度（杆身加上顶端）为**7 英寸**。顶端长度为**2 英寸**。计算杆身的长度。

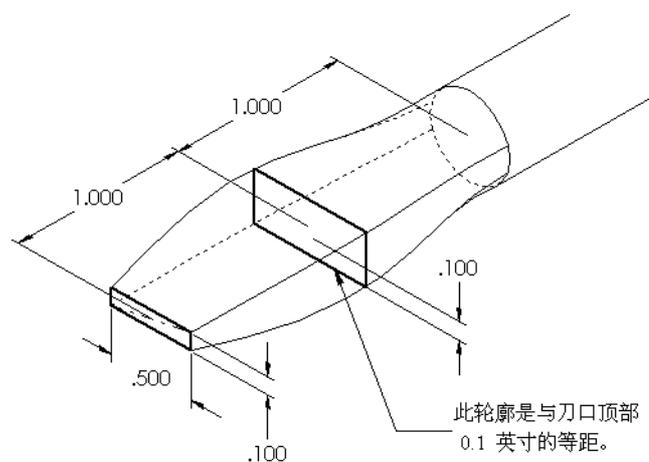


□ 生成顶端作为第三个特征。使用一个放样特征。

□ 首先生成顶端末端的草图，这是一个**0.50 英寸 x 0.10 英寸**的矩形。

□ 中部（或者第二个轮廓）使用顶端的**0.10 英寸**等距（向外）绘制。

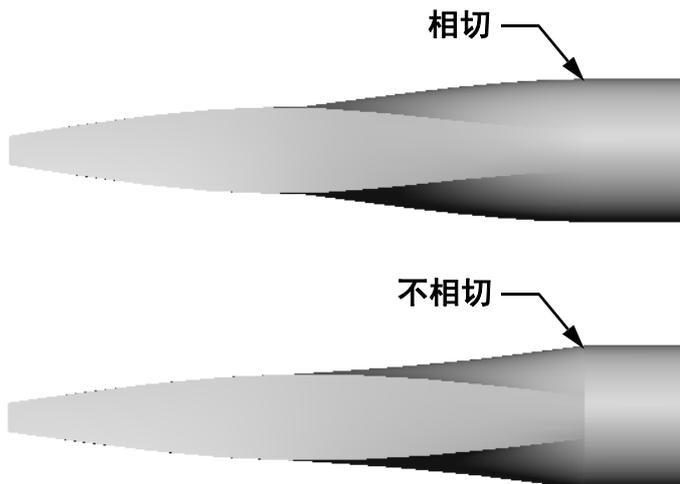
□ 第三个轮廓为杆身末端的圆形表面。



匹配相切

当您将一个放样特征与一个现有特征（如杆身）结合时，会希望结合面比较平滑。

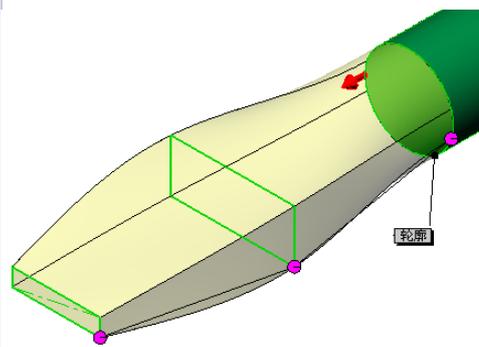
观察右面的图示。在上方的图示中，顶端放样时使用了与杆身匹配的相切选项。下方的图示则不然。



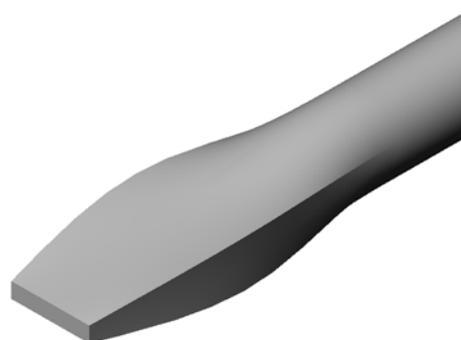
在 PropertyManager 的 **起始 / 结束约束** 对话框中提供了一些相切选项。**结束约束** 选项应用于最后一个轮廓，在此例中为杆身的端面。

注：如果您选择杆身端面作为第一个轮廓，则应该为其使用**起始约束**选项。

为一端选择**与面相切**，并为另一端选择**无**。**与面相切**选项将使放样特征与杆身的所有面都相切。



结果会如右图所示。



深入学习 — 设计一个运动饮料瓶

任务 1 — 设计饮料瓶

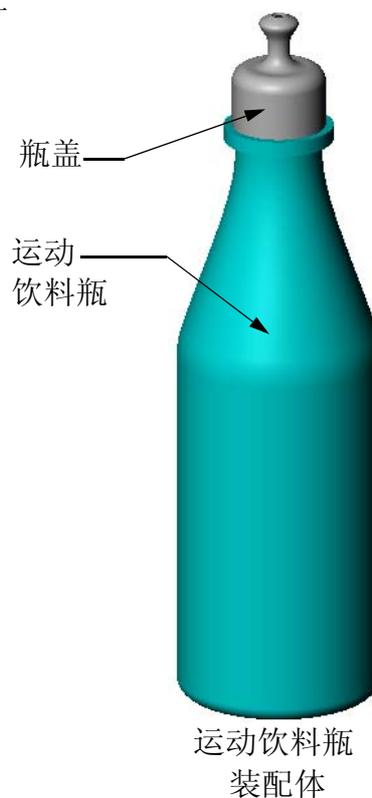
- 设计一个容积为 16 盎司的运动饮料瓶。您会怎样计算饮料瓶的容积？
- 为运动饮料瓶创建一个瓶盖。
- 生成一个运动饮料瓶装配体。

问题

运动饮料瓶的容积有多少升？

换算

- 1 液量盎司 = 29.57 毫升



任务 2 — 计算成本

您公司的一位设计师收到以下成本信息：

- 运动饮料 = 0.32 美元 / 加仑（按 10000 加仑计算）
- 16 盎司的运动饮料瓶 = 0.11 美元（按 50000 个计算）

问题

一个 16 盎司的运动饮料瓶加满饮料后，大致需要花费多少美分？

课程总结

- 放样可将多个轮廓结合在一起。
- 放样特征可以是基体、凸台或者切除。
- 保持整洁！
 - 依次选择轮廓。
 - 单击每个轮廓上的对应点。
 - 使用与选择点最接近的顶点。

第 11 课：可视化

本课目的

- 使用 PhotoWorks™ 应用程序生成图象。
- 使用 SolidWorks MotionManager 制作动画。



课前准备

- 本课需要 Tutor1、Tutor2 和 Tutor 装配体的副件，这些装配体可以在 Lessons\Lesson11 文件夹里找到。Tutor1、Tutor2 和 Tutor 装配体之前已在课程中生成。
- 本课还需要使用之前在课程中生成的爪钳装置。此装配体的一个副件位于 Lessons\Lesson11\Claw 文件夹中。
- 确认 PhotoWorks 已在您的课堂 / 实验室计算机上安装并正常运行。

本课资源

本课的计划与 SolidWorks 教程中的 *操作模型：动画* 和 *操作模型：PhotoWorks* 相对应。



将逼真的图象和动画结合起来，制作专业的演示。

第 11 课侧重学习的能力

您在学完本课后可掌握以下能力：

- 工程方面：通过可视化和动画效果增强产品的吸引力。
- 技术方面：使用各种文件格式可提高演示的技能。

主动学习训练 — 使用 PhotoWorks

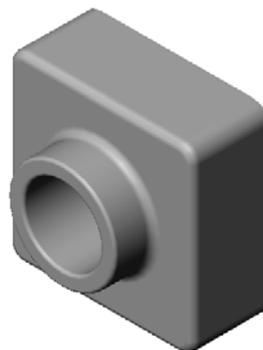
请参照 SolidWorks 教程 *操作模型：PhotoWorks* 中的说明。然后生成一个 Tutor1 的 PhotoWorks 渲染，这个装配体是您在前面的课程中生成的。

- 应用**镀铬**外观。
- 设置**背景样式**为**渐变**。
- 保存 Tutor Rendering.bmp 图象。

下面给出了分步操作说明：

入门指南

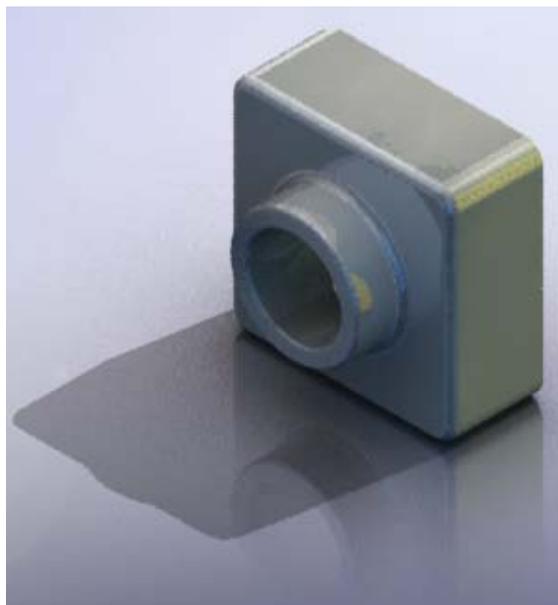
- 1 单击标准工具栏上的**打开** ，打开以前生成的装配体 Tutor1。
- 2 在“查看”工具栏内设置视图方向为**等轴测**，然后单击**上色** 。您的零件应当看起来像右边的图示。



上色渲染

上色渲染是 PhotoWorks 中所有图象逼真渲染的基础。

- 1 在 PhotoWorks 工具栏内单击**渲染** 。
PhotoWorks 软件使用默认的外观和布景生成零件的平滑上色渲染。



应用外观

- 1 单击 PhotoWorks 工具栏上的**外观** 。此时将打开**外观 PropertyManager**，并会在“任务窗格”中显示**外观 / PhotoWorks** 选项卡。

“任务窗格”内**外观 / PhotoWorks** 选项卡的顶部窗格为外观库，库内的文件夹中包含有各种外观。每个文件夹都可以通过单击旁边的加号来显示其子文件夹。底部窗格为外观选择区。

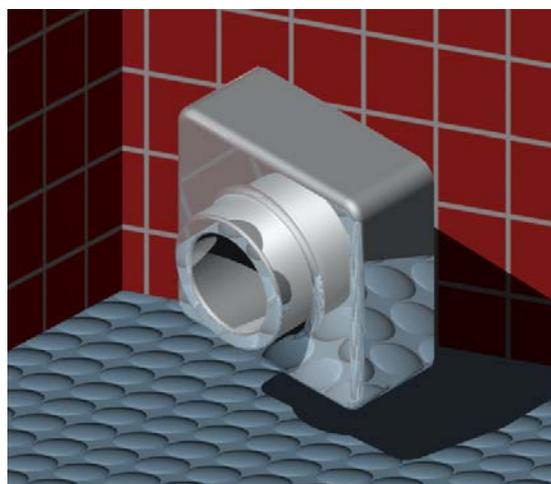
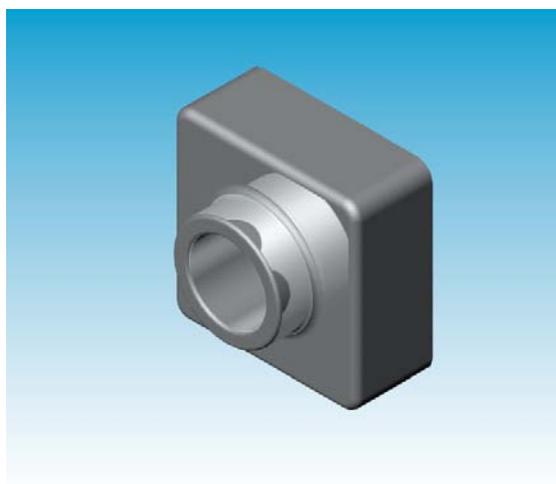
- 2 打开金属文件夹，然后打开镀铬子文件夹。外观选择区会显示对此类外观进行过渲染的球形图象。
- 3 单击**铬板**外观。
- 4 单击**外观 PropertyManager** 中的**确定**。
- 5 单击**渲染** 。

零件用镀铬表面加以渲染。



什么让一个图象看起来更有现实感？

当环境中有一些细节要让高反射能力表面如铬来形成反射映像时，这些面看起来就更有意思了。对比采用简单渐变背景的图象与采用地面和墙纸的复杂背景图象。注意零件上的映像。



设置背景样式为渐变

- 1 单击 PhotoWorks 工具栏上的**布景** 。此时会打开**布景编辑器**。
- 2 打开布景演示文件夹。
- 3 选择**车库**。
- 4 单击**应用**和**关闭**。
- 5 单击**渲染** 。



保存图象

您可以出于设计目的、技术文档需要和产品演示而将一幅 PhotoWorks 图象保存为一个文件。您可将图象渲染为多种文件类型，其中包括：.bmp、.jpg、.tif 等等。

要保存图象：

- 1 单击 PhotoWorks 工具栏上的**渲染到文件** 。
- 2 在**渲染到文件**窗口中，为图象指定一个文件名。
- 3 在**格式**一栏中，指定图象保存的类型。
- 4 按您的教师所指示的目录保存文件。
- 5 您可以随意地设定**宽度**和**高度**。

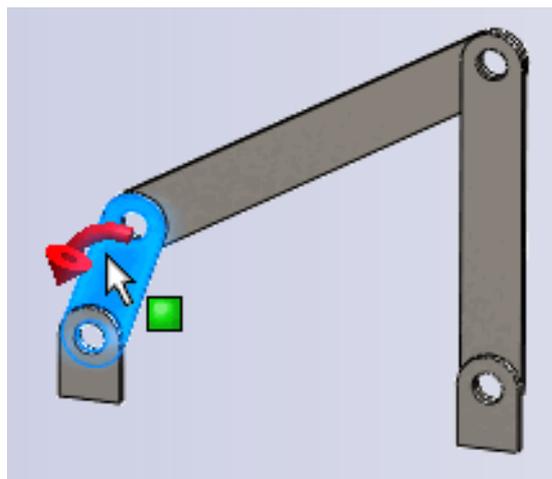
注：如果改变了**图象大小**，您应使用**固定高宽比例**来防止图象扭曲。

- 6 单击**渲染**。



主动学习训练 — 制作动画

制作有关 4 杆连接装置的动画。请参照 SolidWorks 教程的 *操作模型：动画* 中的说明。



第 11 课 — 5 分钟测验

姓名： _____ 班级： _____ 日期： _____

说明：在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 什么是 PhotoWorks?

2 列出 PhotoWorks 中使用的渲染效果?

3 PhotoWorks _____ 允许您指定并预览外观。

4 在哪里设定布景背景?

5 什么是 SolidWorks MotionManager?

6 列出三种可以用动画向导制作的动画类型。

练习和项目 — 生成装配体的爆炸视图

合用 PhotoWorks 与 MotionManager

当录一个动画时，使用的缺省渲染引擎是 SolidWorks 的上色图像软件。这意味着构成动画的上色图象会看起来与 SolidWorks 中的上色图象一样。

在本课的前面部分您已经学会如何使用 PhotoWorks 应用软件来制作逼真的图象。您可以把用 PhotoWorks 软件渲染的动画录制下来。由于 PhotoWorks 渲染比 SolidWorks 上色要慢许多，用这种方法来录制动画会很耗时。

要使用 PhotoWorks 渲染软件，从**渲染器**中选择 **PhotoWorks 缓冲区**，渲染器列于**保存动画到文件**对话框中。

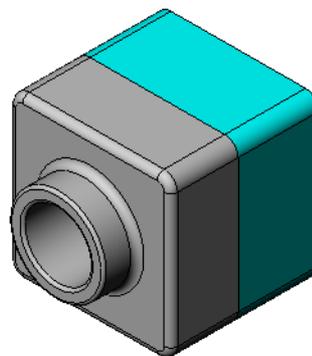


注：随着应用更多的外观和高级的渲染效果，*.bmp 和 *.avi 文件的大小会增大。图象越大，生成图象和动画文件的时间越长。

生成装配体的爆炸视图

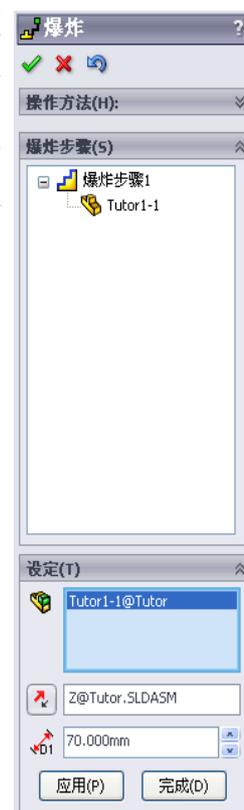
您以前用过的爪钳装置已经有了一个爆炸视图。要给一个装配体增加爆炸视图，以 Tutor 作为装配体的实例，步骤如下：

- 1 单击标准工具栏上的**打开** ，打开以前生成的装配体 Tutor。
 - 2 单击装配体工具栏上的**插入，爆炸视图 ...** 或单击**爆炸视图** 。
- 此时显示**爆炸** PropertyManager。



- 3 对话框的**爆炸步骤**一栏按顺序显示了每个爆炸步骤，该对话框可用于编辑、指导或删除爆炸步骤。一个零部件在一个方向上的每一次动作都视为一个步骤。

对话框的**设定**一栏用于控制每个爆炸步骤的细节，包括要爆炸的是什么零部件、在什么方向上爆炸以及每个零部件移动多远距离。最简单的方法是拖动零部件。



- 4 首先选择一个零部件开始一个新的爆炸步骤。选择 Tutor1；一个三重参考轴随即出现在模型上。然后选择其它爆炸标准：

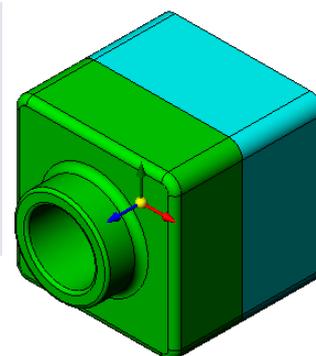
- **爆炸方向**

默认爆炸方向为**沿 Z**

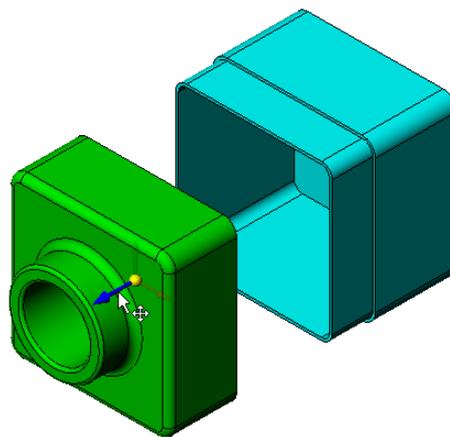
(z@tutor.sldasm)，即蓝色三重轴箭头所指方向。不同的方向可以通过选择三重轴中的不同箭头或选择模型的另外一条边线来指定。

- **距离**

零部件爆炸的距离可以在图形区域中由眼睛判断，或者在对话框中输入精确数值。



- 单击蓝色三重轴箭头，将分解下来的零件向左拖动。其运动被限制在该轴向上（沿 Z）。
左键单击零件并按住鼠标将其往左边拖动。



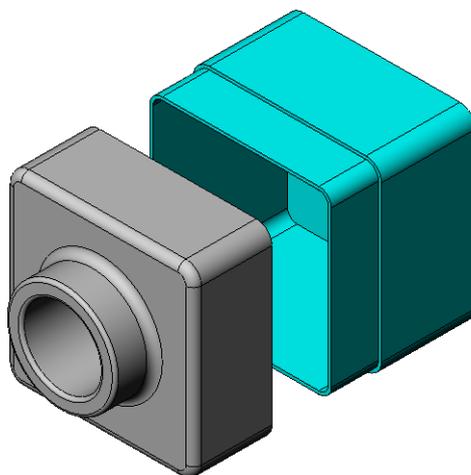
- 当零件被释放时（放开鼠标左键），展开步骤即被创建。爆炸生成的一个或多个零件在树形图的爆炸步骤下显示。

- 通过编辑爆炸步骤，可以改变爆炸距离。右键单击爆炸步骤一，然后选择**编辑步骤**。将距离改为 **70mm**，然后单击**应用**。
- 由于只有一个要爆炸的零部件，因此制作爆炸视图完成。



- 单击**确定**关闭**爆炸** PropertyManager。

注：爆炸视图与配置相关联，并且存储在配置中。每个配置只能有一个爆炸视图。



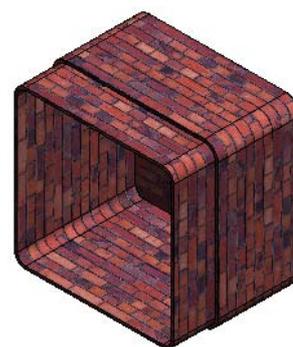
- 要折叠一个爆炸视图，右键单击 FeatureManager 设计树顶部的装配体图标，从快捷菜单中选择**折叠**。
- 要爆炸一个现有的爆炸视图，右键单击 FeatureManager 设计树中的装配体图标，从快捷菜单中选择**爆炸**。

练习和项目 — 生成并修改渲染

任务 1 — 为零件生成渲染

生成一个 Tutor2 的 PhotoWorks 渲染。请使用如下设定：

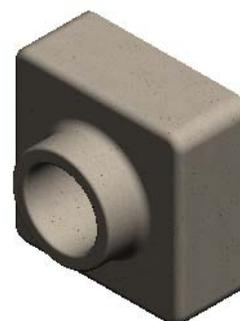
- 从**石头\砖块**类别中选择**老式英国砖块 2**外观。按需调整视图比例。
- 通过**基本布景**，将背景设置为**纯白**。
- 渲染并保存图象。



任务 2 — 为零件修改渲染

修改您在前述主动学习训练中生成的 Tutor1 的 PhotoWorks 渲染。请使用如下设定：

- 通过**石头\铺路石**类别，将外观更改为**湿混凝土 2**。
- 通过**基本布景**，将背景设置为**纯白**。
- 渲染并保存图象。



任务 3 — 为装配体生成渲染

为 Tutor 装配体生成 PhotoWorks 渲染。请使用如下设定：

- 通过**布景演示**，将布景设定为**庭院背景**。
- 渲染并保存图象。



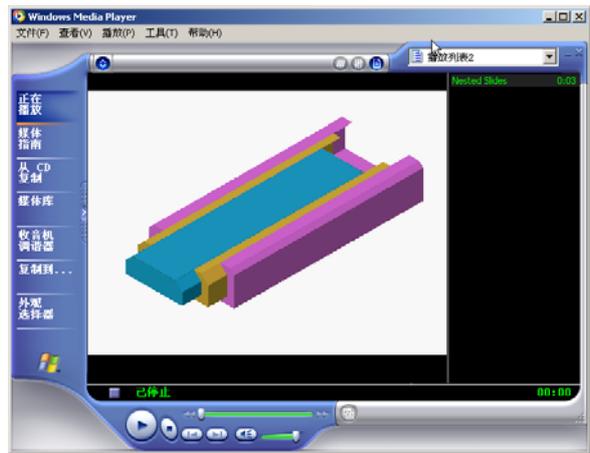
任务 4 — 渲染其它零件

为任何您在课程中生成的零件或装配体生成 PhotoWorks 渲染。例如，渲染您以前生成的烛台或运动饮料瓶。体验使用不同的外观和布景。您可以试着生成尽可能现实的图象，或者可以生成一些不寻常的视觉效果。运用您的想象力，发挥您的创造性。祝您使用愉快！

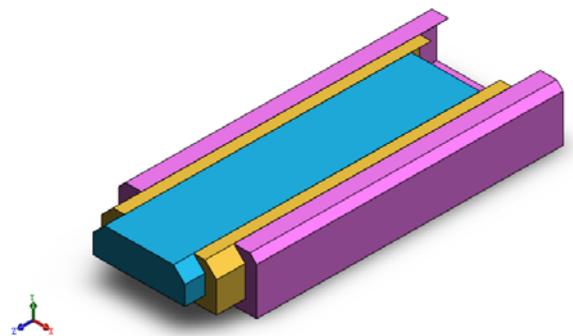
练习和项目 — 制作动画

制作一个动画，显示滑件是如何相对于其它滑件移动的。换言之，制作的动画中至少有一个滑件在移动。您不能用动画向导完成这个任务。

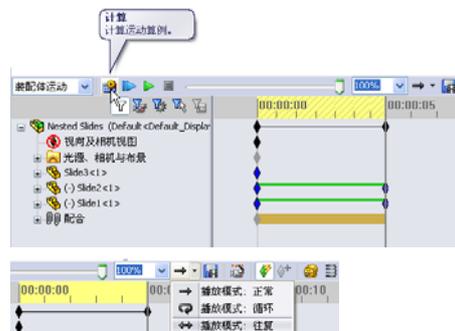
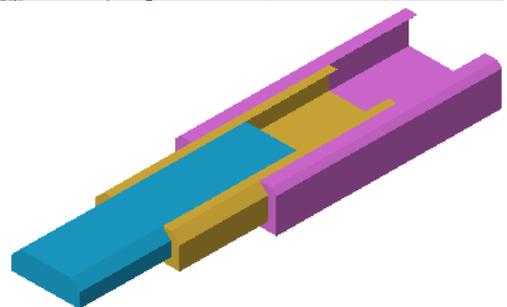
- 1 打开嵌套滑件装配体，它在第 11 课文件夹中。



- 2 选择图形区域底部的运动分析 1 选项卡，进入 MotionManager 控件。
- 3 零件都处于其初始位置。将时间条移动到 00:00:05。



- 4 选择滑件 1，即最里面的滑件。拖动滑件 1 使其几乎完全移出滑件 2。
- 5 下一步将滑件 2 从滑件 3 中拖出一半。MotionManager 以绿条显示这两个在该时间段内被移动的滑件。
- 6 单击 MotionManager 工具栏上的**计算** ，可处理和预览动画。计算完成后，可使用**播放**和**停止**控件。



- 7 如果需要，您可以使用**往复**命令来循环播放动画。

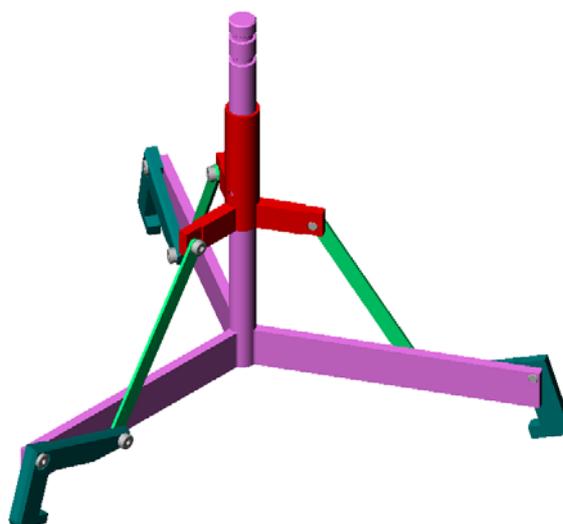
或者也可制作一个完整循环的动画，将时间条向前移动（到 00:00:10），然后将零部件都返回到各自最初的位置。

- 8 将动画保存为一个 .avi 文件。

练习和项目 — 制作爪钳装置的动画

制作一个爪钳装置的动画。提供的一些建议包括爆炸与折叠，以及来回移动套筒来显示装配体的运动。

在第 11 课文件夹中有爪钳装置的一个完整副件。这个版本与您在第 4 课中生成的略有不同，它没有零部件阵列。每个零部件都是独立装配的。因此这个装配体会爆炸得好一些。



深入学习 — 为自己的装配体制作动画

之前您通过一个现成的装配体制作了动画。现在，您需要使用动画向导  为自己之前制作的 Tutor 装配体制作动画。该动画应包括如下内容：

- 用 3 秒钟时间爆炸装配体。
- 用 8 秒钟时间将装配体绕 Y 轴旋转。
- 用 3 秒钟时间折叠装配体。
- 录制动画。**可选操作：**用 PhotoWorks 渲染器录制动画。

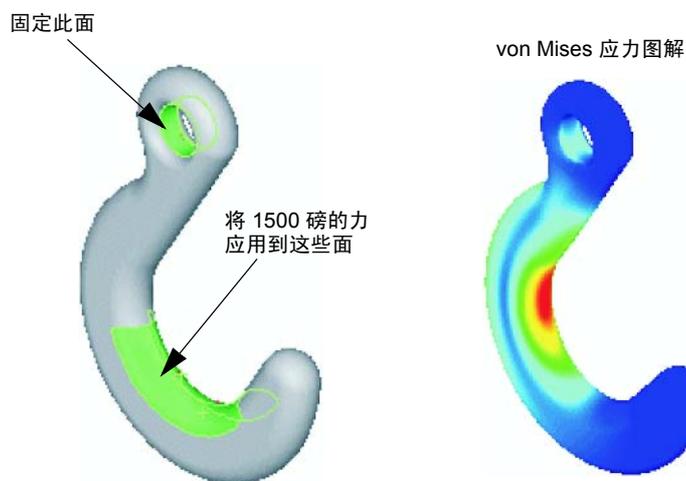
课程总结

- PhotoWorks 和 SolidWorks MotionManager 均可生成逼真的模型。
- PhotoWorks 使用现实纹理、外观、光源以及其它效果来生成逼真的模型。
- SolidWorks MotionManager 用来模拟并捕获 SolidWorks 零件或装配体的运动。
- SolidWorks MotionManager 可制作基于 Windows 的动画 (*.avi 文件)。*.avi 文件可使用基于 Windows 的媒体播放器来播放。

第 12 课: SolidWorks SimulationXpress

本课目的

- 理解应力分析的基本概念。
- 计算以下零件在载荷下的应力和位移。



课前准备

- 如果目前安装了 SolidWorks Simulation，您必须将其从兼容软件产品的插件列表中清除后，才能访问 SolidWorks SimulationXpress。依次单击**工具**、**插件**，然后清除 **SolidWorks Simulation** 之前的复选标记。

本课资源

本课的计划与 SolidWorks 教程中的 *设计分析: SolidWorks SimulationXpress* 相对应。



模拟指南、可持续性指南、结构桥梁、赛车、越野滑雪板以及抛石机设计项目中运用了工程、数学和理科方面的概念。单击“帮助”、“学生课程”。

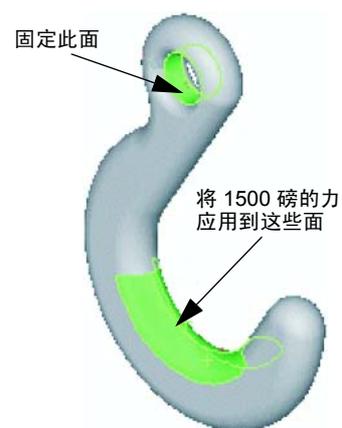
第 12 课侧重学习的能力

您在学完本课后可掌握以下能力:

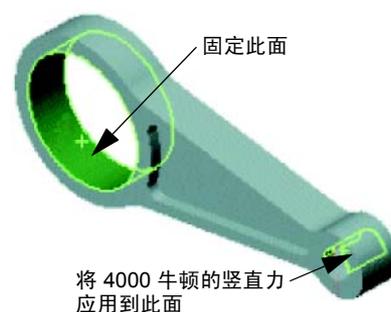
- 工程方面: 深入了解材料属性、力和约束如何影响零件行为。
- 技术方面: 认识分析零件所受力和压力的有限元过程。
- 数学方面: 理解单位并应用矩阵。
- 理科方面: 研究有关密度、体积、力和压力的知识。

主动学习训练 — 分析挂钩和操纵杆

请参照 SolidWorks 教程的 *设计分析: SolidWorks SimulationXpress - SimulationXpress 基本功能* 中的说明。通过本课的学习, 您可确定挂钩在承受载荷后的最大 von Mises 应力和位移。



请参照 SolidWorks 教程的 *设计分析: SolidWorks SimulationXpress - 运用分析结果节省材料* 中的说明。通过本课的学习, 您可使用 SolidWorks SimulationXpress 分析得出的结果来减小零件的体积。



第 12 课 — 5 分钟测验

姓名: _____ 班级: _____ 日期: _____

说明: 在所给的空格上填写每个问题的正确答案或按说明圈选答案。

1 如何启动 SolidWorks SimulationXpress?

2 什么是分析?

3 为什么分析如此重要?

4 静态分析将计算什么?

5 什么是应力?

6 SolidWorks SimulationXpress 报告称某些位置的安全系数为 0.8。那么该设计是否安全?

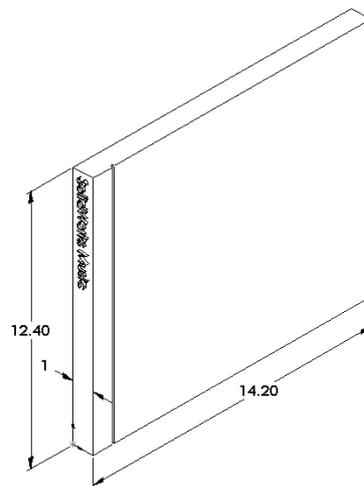
练习与项目 — 分析 CD 存储箱

您是设计小组的一名成员，在前面的课程中生成了用于容纳 CD 盘盒的存储箱。在本课中，您将使用 SimulationXpress 分析存储箱。首先，确定存储箱在容纳 25 个 CD 盘盒重量后的挠度。然后，修改存储箱的壁厚，再进行一次分析，将得出的挠度与原始数值相比较。

任务 1 — 计算 CD 盘盒的重量

单个 CD 盘盒的尺寸如图所示。存储箱可容纳 25 个 CD 盘盒。CD 盘盒所用材料的密度为 1.02 克 / 立方厘米。

25 个 CD 盘盒的重量以磅为单位表示时是多少？



任务 2 — 确定存储箱中的位移

确定存储箱在容纳 25 个 CD 盘盒重量后的最大位移。

- 1 打开在 Lesson12 文件夹中的 storagebox.sldprt。
- 2 依次单击**工具**、**SimulationXpress** 启动 SolidWorks SimulationXpress。

选项

将单位设定为英制 (IPS)，以便输入以磅为单位的力并以英寸为单位查看挠度。

- 1 在 **SolidWorks SimulationXpress** 任务窗格中，单击**选项**。
- 2 在**单位系统**中选择**英制 (IPS)**。
- 3 单击**确定**。
- 4 在任务窗格中单击**下一步**。

材料

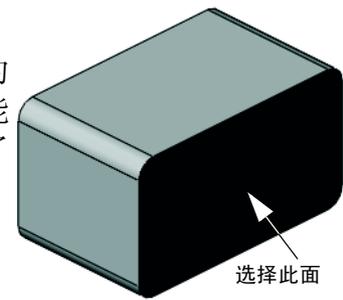
从标准材料库中为存储箱选择实体尼龙材料。

- 1 在任务窗格中单击**材料**，然后单击**更改材料**。
- 2 在**塑料**文件夹中，选择**尼龙 101**，单击**应用**，然后单击**关闭**。
- 3 单击**下一步**。

夹具 / 约束

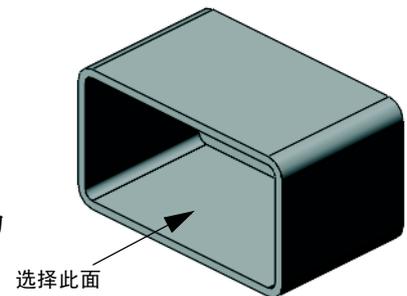
约束存贮箱的背面，模拟存贮箱挂在墙壁上的状态。约束面是固定的；在分析期间不能移动。实际上，您可能只使用几颗螺钉将存贮箱挂起，但在本课中我们约束了存贮箱的整个背面。

- 1 在任务窗格中单击**夹具**，然后单击**添加夹具**。
- 2 选择存贮箱的背面以约束该表面，然后在 PropertyManager 中单击**确定**。
- 3 在任务窗格中单击**下一步**。

**载荷**

在存贮箱内部应用载荷模拟 25 个 CD 盘盒的重量。

- 1 在任务窗格中单击**载荷**，然后单击**添加力**。
- 2 选择存贮箱的内侧面，对该面应用载荷。
- 3 键入以磅为单位表示的力数值 **10**。确保方向设定为**垂直**。在 PropertyManager 中单击**确定**。
- 4 在任务窗格中单击**下一步**。

**分析**

执行分析，计算位移、应变和应力。

- 1 在任务窗格中单击**运行**，然后单击**运行仿真**。
- 2 完成分析后，单击**是，继续**以显示安全系数图。

结果

查看结果。

最大位移是多少？

任务 3 — 确定修改后存贮箱中的位移

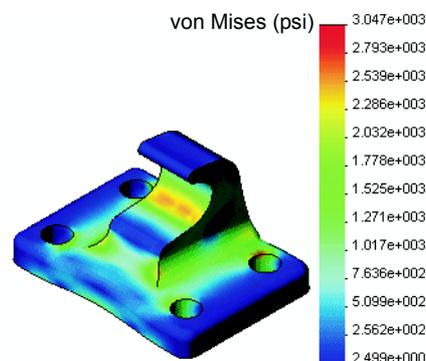
当前壁厚是 1 厘米。如果将壁厚更改为 1 毫米会发生什么情况？最大位移会是多少？

深入学习 — 分析实例

SolidWorks 教程的 *设计分析: SolidWorks SimulationXpress - 分析实例* 这部分还具有四个其它实例。此部分并未向您详细展示每步分析的分步操作过程。而是旨在提供分析实例、分析说明以及分析步骤概述。

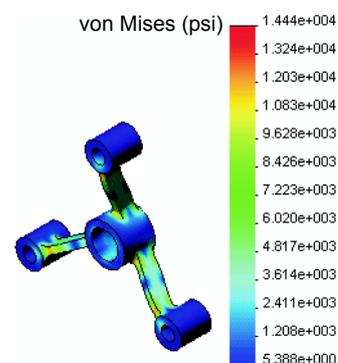
任务 1 — 分析底座盘

确定底座盘在保有 3.0 安全系数的情况下可支撑的最大力度。



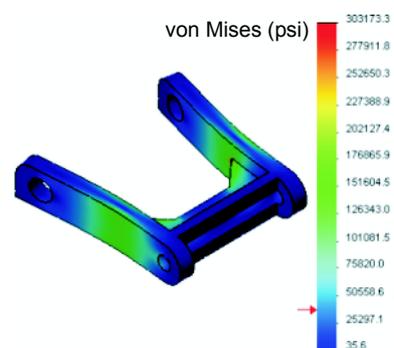
任务 2 — 分析三脚架

在保有 2.0 安全系数的情况下, 了解三脚架在下列情况下可支撑的最大力度: a) 固定所有外孔; b) 固定两个外孔; c) 只固定一个外孔。



任务 3 — 分析接杆

确定可安全应用到接杆各臂上的最大力度。



任务 4 — 分析水龙头

计算可导致水龙头出现屈服的正面和边侧水平力的幅值。



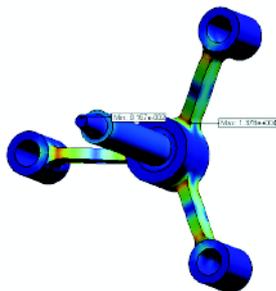
深入学习 — 其它指南和项目

此部分提供了一些教授模拟及分析方法的其它指南和项目。

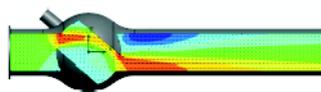
分析指南简介

这些指南包括:

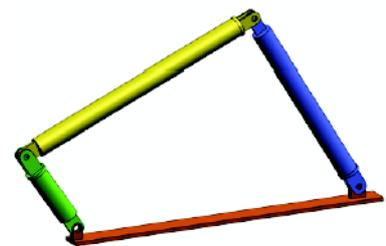
- *使用 SolidWorks Simulation 进行应力分析应用的简介。* 其中专门介绍了应力分析的原理。在 SolidWorks Simulation 与 SolidWorks 完全集成后, 设计分析就成了完成产品过程中必不可少的一部分。SolidWorks 工具可模拟模型在原型工作环境下进行的测试。还可帮助解答诸如您的设计在安全、效率和经济性方面具体如何的一些问题。
- *使用 SolidWorks Flow Simulation 进行流体分析应用的简介。* 其中专门介绍了 SolidWorks Flow Simulation。这是一款分析工具, 可预测由 SolidWorks 建模的 3D 对象在外部或内部流经各种流体时的特性, 从而可解决各种液压或气体动力工程问题。
- *使用 SolidWorks Motion 进行运动分析应用的简介。* 专门介绍了 SolidWorks Motion, 给出了可在虚拟模拟中融合动力与运动学理论的分步操作实例。



应力分析



流体分析



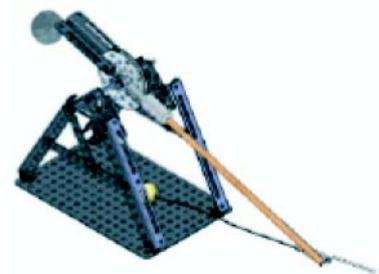
运动分析

抛石机设计项目

*抛石机设计项目*文档带领学生一步一步地了解用于建造抛石机的零件、装配体和图纸。学生可利用 SolidWorks SimulationXpress 分析结构构件, 从而确定材料和厚度。

基于数学和物理能力的练习能够让学生深入了解了代数、几何、重量及引力方面的知识。

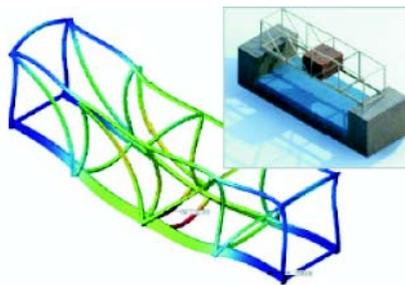
Gears Education Systems, LLC 还提供了一项可选的实践模型构造练习。



结构桥梁设计项目

*结构桥梁设计项目*文档带领学生一步一步地了解在建造桁架木桥时使用的工程方法。学生可利用 SolidWorks Simulation 分析桥梁在不同载荷条件下的情况。

Pitsco, Inc. 还提供了一项可选的实践活动, 并附有教学套件。



以二氧化碳为动力的赛车设计项目

*以二氧化碳为动力的赛车设计项目*文档带领学生一步一步地了解设计和分析以二氧化碳为动力-的赛车的全过程, 从在 SolidWorks 中设计车体到在 SolidWorks Flow Simulation 中分析空气流向都包括在内。学生必须对赛车车体设计进行修改, 以降低气流阻碍。

他们还将通过生产工程图深入了解设计过程。

Pitsco, Inc. 还提供了一项可选的实践活动, 并附有教学套件。



SolidWorks Sustainability

从原材料提取和制造到产品使用和弃置, SolidWorks Sustainability 向设计者显示了其所做的每一项选择将如何改变所创建产品对整体环境的影响。SolidWorks Sustainability 以四个系数来衡量产品生命周期中的环境影响: 碳排放、空气酸化、水富营养化和总能耗。

SolidWorks Sustainability 文档引导学生了解一个闸装配体的环境影响。学生可分析整个闸装配体和深入查看单个零件(转子)。



课程总结

- SolidWorks SimulationXpress 完全与 SolidWorks 集成。
- 设计分析有助于您设计出更好、更安全和价格更低廉的产品。
- 静态分析可计算位移、应变、应力和反作用力。
- 应力到达某一特定极限时材料失效。
- von Mises 应力是一个数值，可以给出某一位置上有关应力状态的总体信息。
- SolidWorks SimulationXpress 将某一点处材料的屈服强度除以该点处的 von Mises 应力计算得出该点的安全系数。安全系数小于 1.0 表示该位置处的材料出现屈服，设计不安全。

Configuration Manager	SolidWorks 窗口左边的 ConfigurationManager 为生成、选择和查看零件和装配体多个配置的手段。
eDrawing	零件或装配体或工程图的一种简单展现。eDrawings 非常小，可以通过电子邮件发送并可以用于创建多个 CAD 文件类型（包括 SolidWorks）。
FeatureManager 设计树	SolidWorks 窗口左边的 FeatureManager 设计树提供激活零件、装配体或工程图的大纲视图。
Property Manager	位于 SolidWorks 窗口左边的 PropertyManager 自动打开以动态编辑草图实体或某些特征。
SmartMates	SmartMate 为自动生成的装配体配合关系。参见配合。
闭环轮廓	闭环轮廓为无显现端点的草图或草图实体。例如，圆或多边形。
边线	面的边界。
参数	参数是用来定义已命名的草图或特征（经常是尺寸）的数值。
重建	重建工具更新（或重新生成）文件以反映在上次模型重建后所发生的变更。重建模型一般是在更改模型尺寸后使用。
抽壳	抽壳为一特征工具。抽壳会掏空零件的内部，使所选择的面敞开，在其它的面上留下薄壁。当没有面被选择为开环时，生成了掏空零件。
单击 — 单击	在绘制草图时，如果您首先单击，然后再释放指针，就处于单击 — 单击模式。移动指针并再次单击以定义草图顺序中的下一个点。
单击 — 拖动	在绘制草图时，如果您首先单击，然后再拖动指针，您则位于单击 — 拖动模式。当您释放指针时，草图实体就完成了。
倒角	倒角斜切所选的边线或顶点。
点	点是绘图中一个单独的位置，或是一个外部实体（原点、顶点、轴或其他外部绘图上的点的投影）在绘图上的单独的投影。另请参阅顶点。
顶点	顶点为两个或多个直线或边线相交之处的点。顶点可选作用于绘制草图、标注尺寸以及许多其它用途。

动画	以动态方式查看一个模型或 eDrawing。动画模拟动态运动或显示不同视图。
断开的剖视图	断开的剖视图通过移除闭合的轮廓（通常是样条曲线）的部分材料显示工程图的内部细节。
放样	放样为在轮廓之间进行过渡生成的基体、凸台、切除或曲面特征。
工程图	工程图是一个 3D 的零件或装配体的 2D 图形。SolidWorks 工程图文件的扩展名是 “.SLDDRW”。
工程图纸	工程图纸为工程图文件中的一页。
工具箱	标准零件库，完全与 SolidWorks 集成。零件都是可随时使用的零部件，如螺栓与螺丝等。
过定义	当尺寸或几何关系发生冲突或多余时，草图则为过定义。
绘制草图	2D 草图为一组基准面或面上的直线和其它 2D 物体，它们可形成象基体或凸台这样特征的基础。3D 草图则为空间轮廓，可用于许多范围，例如象引导扫描或放样。
基准面	基准面是平的构造几何体。基准面可用于绘制 2D 草图、生成模型的剖面视图、以及用于拔模特征中的中性面，等等。
几何关系	几何关系为草图实体之间或草图实体与基准面、基准轴、边线、或顶点之间的几何约束。几何关系可以自动地添加，也可以手动添加。
截面	截面为扫描中轮廓的另一术语。
解除爆炸	解除爆炸为爆炸的反义。解除爆炸操作将爆炸的装配体零件返回到其正常位置。
镜向	(1) 镜向特征为所选特征的复制副本，相对于基准面或平面进行镜向。(2) 镜向草图实体为所选沿着中心线镜向的草图实体之复制副本。如果您修改原始特征或草图，则镜向的复制也将更新以反映其变更。
开环轮廓	开环轮廓为端点展露的草图或草图实体。例如，U-形轮廓为开环。
块	块是由用户定义的仅针对工程图的注释。块包含文本、绘图实体（点除外）、区域剖面线、并可以保存在文件中以备将来使用。例如，用户定义的标注或公司标识。
零部件	零部件为装配体内的任何零件或子装配体。
零件	一个零件是一个由特征组成的单独的 3D 物体。零件可以成为装配体中的零部件，并且可以 2D 形式在工程图中显示。例如螺栓、销钉、面板等。SolidWorks 零件文件的扩展名为 “.SLDPRT”。
轮廓	轮廓为用于生成一特征（如放样）或工程视图（如局部视图）的草图实体。轮廓可以是开环（如 U 形或开环样条曲线）或闭环（如圆或闭环样条曲线）。

螺旋线	螺旋线由螺距、圈数和高度所定义。例如，螺旋线可用作切除螺栓螺纹线扫描特征的路径。
面	面为模型或曲面的所选区域（平面与否），模型或曲面带有边界，可帮助定义模型或曲面的形状。例如，矩形实体有六个面。另请参阅曲面。
命名视图	命名视图为零件或装配体的特定视图（等轴测、上视等），或一特定视图的用户所定义名称。视图定向清单中的命名视图可插入进工程图。
模板	模板是一种文件（零件、装配体或工程图）形成新文件的基础。它可包括用户定义的参数、注解、预定义的视图、几何体、等等。
模具	模具设计需要 (1) 一个设计的零件，(2) 包含零件型腔的模具基体，(3) 型腔所生成的过度装配体，(4) 成为半个模具的派生零部件。
模型	模型是一个零件或是装配体文件中的 3D 实体几何体。如果零件或装配体文件包含多个配置，每个配置为单独的模型。
配合	配合是装配体中零件之间的几何关系，如重合、垂直、相切等。另请参阅 SmartMates。
配合组	配合组为一群整体求解的配合。在一个配合组中，配合显示的顺序是无要紧要的。
配置	配置为一单个文件内的零件或装配体的变量。变量可能包括不同的尺寸、特征和属性。例如，单一的零件螺栓就可能包含不同直径和长度的配置。请参阅系列零件设计表。
平面	一实体若位于另一基准面上则为平面。例如，圆是平面的，但螺旋线则不是。
剖面视图	剖面视图（或剖切面）为 (1) 被基准面切除的零件或装配体视图，或 (2) 由使用剖切线切除另一工程视图而生成的工程视图。
欠定义	当尺寸和几何关系不足，直线能移动或改变大小时，草图为欠定义。请参阅自由度。参见自由度。
切除	从零件移除材料的特征。
曲面	曲面为 3D 厚度为零的实体，它给实体的面（平面或曲面）的形状下定义。曲面可用来生成实体特征。参考曲面可用来修改实体特征。另请参阅面。
扫描	扫描沿某一路径移动一个轮廓（剖面）来生成基体、凸台、切除或曲面特征。
上色	上色视图显示模型为上色的实体。请参阅 HLR（消除隐藏线）、HLG（隐藏线可见）、及线架图。
实例	实例为出现一次以上的阵列项目或装配体中的零部件。块插入到工程图中为块定义的实例。

特征	特征为单个形状，如与其它特征结合则构成零件或装配体。有些特征，如凸台和切除，则由草图生成。有些特征，如抽壳和圆角，修改特征的几何体。然而，不是所有特征都有关联几何体。特征总是列举在 FeatureManager 设计树中。另请参阅曲面、非关联的特征。
凸台/基体	基体是零件是第一个实心特征，利用凸台生成。凸台是通过拉伸、旋转或将草图放样、加厚一个表面等方法来生成零件的基体，或是向零件上添加材料。
图层	工程图中的图层可以包含尺寸、注解、几何体、以及零部件。您可切换个别图层的显示状态以简化工程图。
图形区域	图形区域是 SolidWorks 窗口中零件、装配体或是绘图显示的区域。
图纸格式	图纸格式通常包括页面大小和方向、标准文字、边界、标题栏、等等。图纸格式可自定义并保存供将来使用。工程图文件的每一图纸可有不同的格式。
文件	SolidWorks 文件包含零件、装配体、或工程图。
系列零件设计表	系列零件设计表为 Excel 电子表格，用于在零件或装配体文件中生成多个配置。请参阅配置。
线架图	线架图为一视图显示模式，在此模式中零件或装配体的所有边线都被显示出。请参阅 HLR（消除隐藏线）、HLG（隐藏线可见）、上色。
旋转	旋转为一特征工具，通过绕中心线旋转一个或多个草图轮廓来生成基体、凸台、旋转切除或旋转曲面。
原点	模型原点三个默认的参考基准面相交的点。模型原点显示为三个灰色箭头，代表模型的 (0,0,0) 坐标。当草图为激活状态时，草图原点显示为红色，代表草图的 (0,0,0) 坐标。尺寸和几何关系可以添加到模型原点，但不能添加到草图原点。
原点	模型原点显示为三个灰色箭头，代表模型的 (0,0,0) 坐标。当草图为激活状态时，草图原点显示为红色，代表草图的 (0,0,0) 坐标。尺寸和几何关系可以添加到模型原点，但不能添加到草图原点。
圆角	圆角为草图内或曲面或实体上的角或边的内部圆形。
阵列	阵列以排列方式重复所选的草图实体、特征、或零部件，排列可以是线性、圆周或草图驱动的。如果源实体发生变化，阵列中的其它实体亦更新。
直线	直线为带有两个端点的直草图实体。直线可以通过投影外部实体（如边线、基准面、轴或草图曲线）到草图中而生成。
轴	轴为一条用于生成模型几何体、特征或阵列的直线。轴线可以按不同的方式绘制，包括利用两基准面的交线来生成。另请参见临时轴线、参考几何体。

-
- 装配体** 装配体是由零件、特征及其他装配体（子装配体）配合到一起的文件。零件与子装配体与装配体不在同一个文档中。例如，在一个装配体中，一个活塞可与其他零件配合，如连杆或汽缸等。这种新的装配体可以作为发动机某个装配体中的子装配体。SolidWorks 装配体文件的扩展名是“.SLDASM”。另请参见子装配体与配合。
- 子装配体** 子装配体是一个装配体文件，是一个大装配体文件的一部分。例如，汽车的转向机构就是汽车的子装配体。
- 自由度** 没有由尺寸或几何关系定义的几何体可自由移动。在 2D 草图中，有三种自由度：沿 X 和 Y 轴移动，以及绕 Z 轴旋转（垂直于草图基准面的轴）。在 3D 草图及装配体中，有六种自由度：沿 X、Y 和 Z 轴移动，及绕 X、Y 和 Z 轴旋转。请参阅欠定义。请参阅欠定义。
- 坐标系** 坐标系为平面系统，用来给特征、零件、和装配体指定笛卡尔坐标。零件和装配体文件包含默认坐标系；其它坐标系可以用参考几何体定义。可以用于测量工具以及将文件输出到其它文件格式。

附录 A: SolidWorks 认证助理工程师计划

SolidWorks 认证助理工程师 (CSWA)

SolidWorks 认证助理工程师 (CSWA) 认证计划提供了学生在设计和工程领域工作中需要掌握的技能。通过 CSWA 考试的学生可证明自己在 3D CAD 建模技术、工程原理应用以及全球工业实践方面的能力。

该考试以在以下多个方面的动手难度著称:

- 草图绘制实体 — 直线、矩形、圆、圆弧、椭圆、中心线
- 草图工具 — 等距、转换、剪裁
- 草图几何关系
- 凸台和切除特征 — 拉伸、旋转、扫描、放样
- 圆角和倒角
- 线性、圆周和填充阵列
- 标注尺寸
- 特征条件 — 开始和终止
- 质量属性
- 材料
- 插入零部件
- 标准配合 — 重合、平行、垂直、相切、同轴心、距离、角度
- 参考几何体 — 基准面、轴、配合参考
- 绘制图纸和视图
- 标注尺寸和模型项目
- 注解
- SimulationXpress

要了解更多信息, 请访问 <http://www.solidworks.com/cswa>。

模拟试题样题

下面的问题是 CSWA 考试的样题。您需要在 45 分钟内正确回答构建模型时的零件建模和装配体建模问题。问题 2 和问题 3 需在 5 分钟内正确答出。

考题的答案在本附录的结尾处。

问题 1

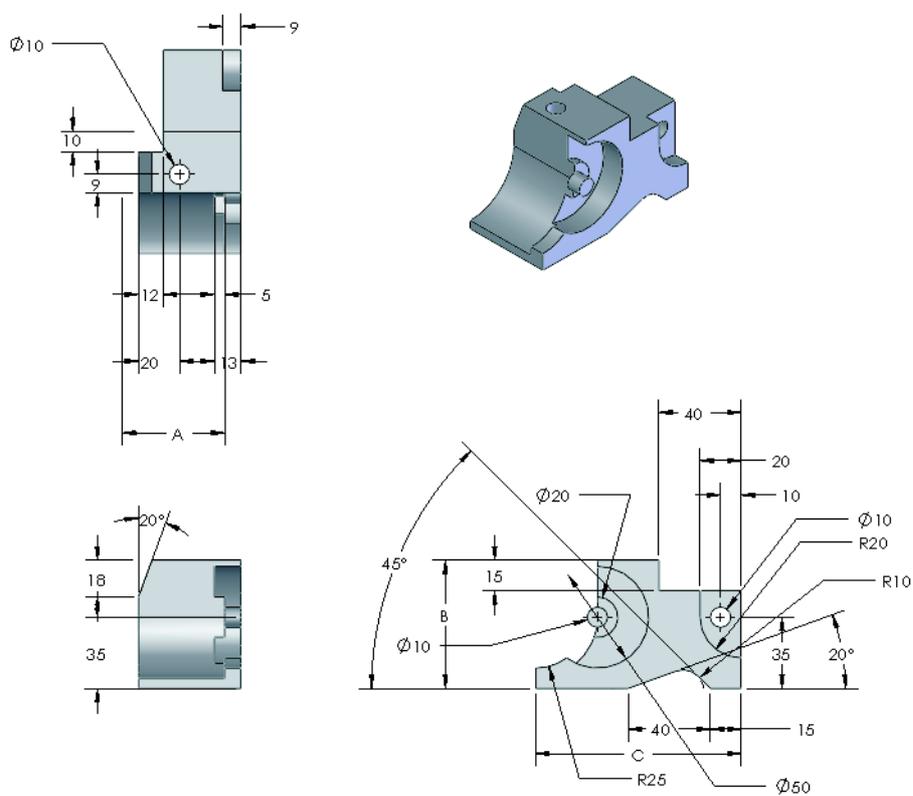
在 SolidWorks 中构建此零件。

单位制: MMGS (毫米、克、秒)

小数位数: 2。零件原点: 任意

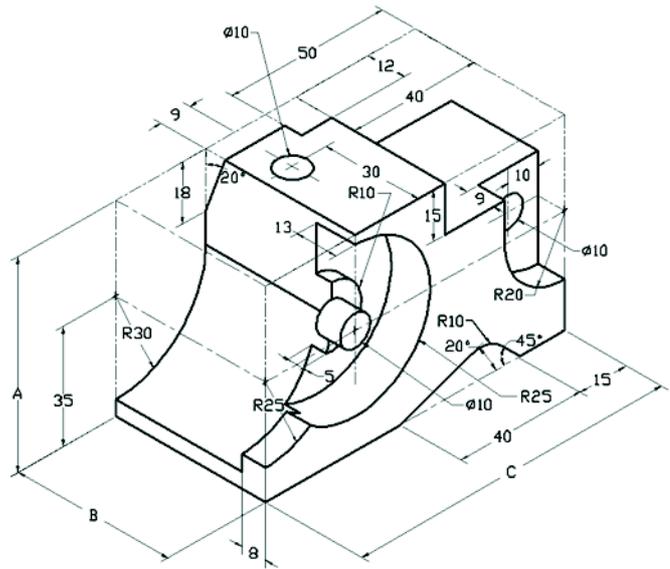
A = 63mm, B = 50mm, C = 100mm。所有孔完全贯穿。

材料: 红铜密度 = 0.0089 g/mm³



零件的总质量（以克为单位）是多少？

- a) 1205
- b) 1280
- c) 144
- d) 1108



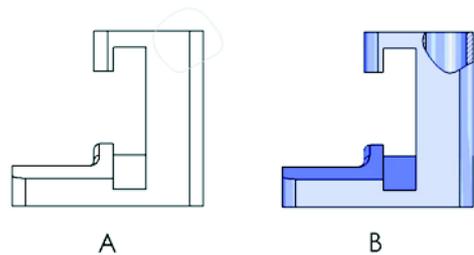
问题 2

SolidWorks SimulationXpress 可以更改网格设置。以下哪项陈述是错误的？

- a) 精细网格设置可以比粗糙网格产生更精确的结果。
- b) 粗糙网格设置没有精细网格产生的结果精确。
- c) 精细网格设置可应用于特定的面而不是整个模型。
- d) 以上皆是

问题 3

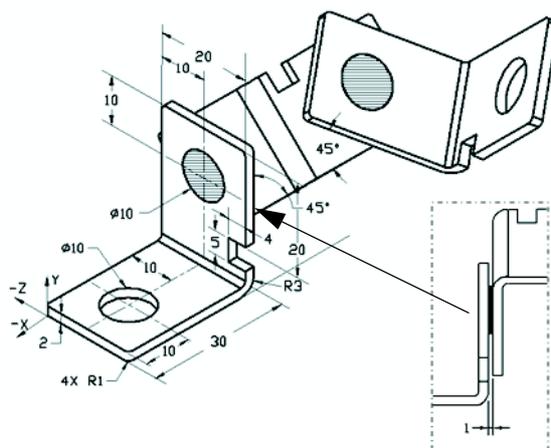
要生成工程视图“B”，必须在工程视图“A”中绘制样条曲线草图（如图所示）并插入何种 SolidWorks 视图类型？



- a) 断开的剖面视图
- b) 旋转剖视图
- c) 剖面视图
- d) 局部视图

问题 4

在 SolidWorks 中构建此装配体。
它包含 3 个加工托架和 2 个销钉。



托架: 2mm 厚度, 大小相等 (通孔)。材料: 6061 合金, 密度 = 0.0027g/mm^3 。
凹口的顶边距离 MachinedBracket 的顶边 20 mm。

销钉: 5 mm 长度并且直径相等, 材料: 钛, 密度 = 0.0046g/mm^3 。销钉与托架孔为同轴心配合 (无间隙)。销钉端面与托架外表面重合。托架之间有 1 mm 的间隙。托架以相同的角度配合 (45 度) 定位。

单位制: MMGS (毫米、克、秒)

小数位数: 2

装配体原点: 如图所示。

装配体的质心位置在哪?

- a) X = -11.05 Y = 24.08 Z = -40.19
- b) X = -11.05 Y = -24.08 Z = 40.19
- c) X = 40.24 Y = 24.33 Z = 20.75
- d) X = 20.75 Y = 24.33 Z = 40.24

问题 5

在 SolidWorks 中构建此装配体。它包含 3 个零部件：底座、轭、定位销。请使用 MMGS 单位制。

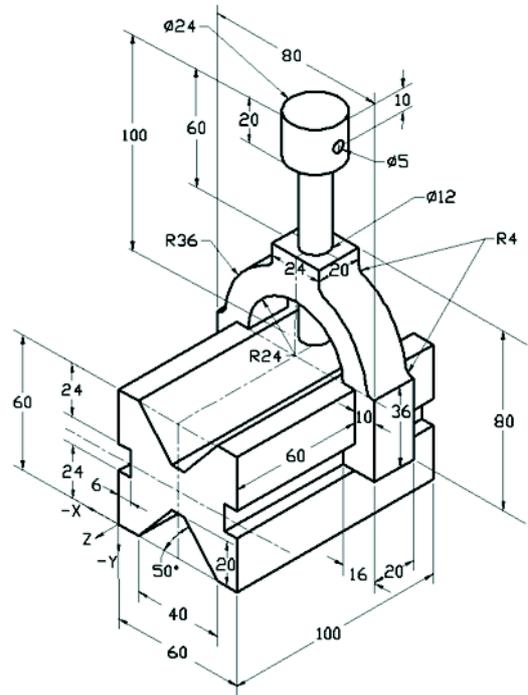
材料：所有零部件均使用 1060 合金。

密度 = 0.0027g/mm^3

底座：底座前面与轭前面之间的距离 = 60mm。

轭：轭与底座零部件左侧和右侧方形槽的内部配合（无间隙）。轭的顶面包含一个 $\text{Ø}12\text{mm}$ 的通孔。

定位销：定位销头部的底面位于距离轭零部件的顶面 40 mm 处。定位销零部件包含一个 $\text{Ø}5\text{mm}$ 的通孔。



图示坐标系中，装配体的质心位置在哪？

- a) $X = -30.00$ $Y = -40.16$ $Z = -40.16$
- b) $X = 30.00$ $Y = 40.16$ $Z = -43.82$
- c) $X = -30.00$ $Y = -40.16$ $Z = 50.20$
- d) $X = 30.00$ $Y = 40.16$ $Z = -53.82$

问题 6

在 SolidWorks 中构建此零件。

材料: 6061 合金。

密度 = 0.0027g/mm^3

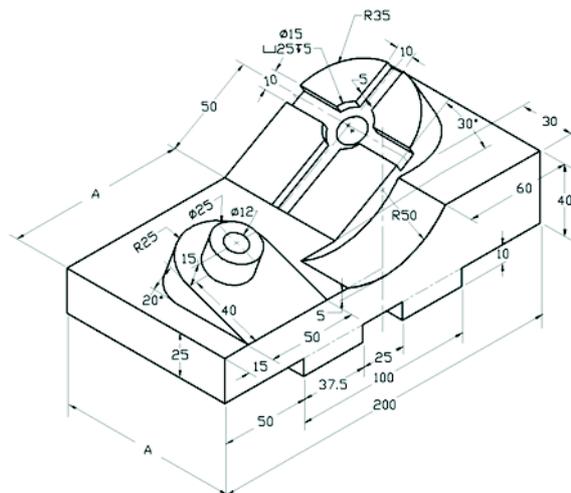
单位制: MMGS (毫米、克、秒)

小数位数: 2。

零件原点: 任意

A = 100。

除非另行指定, 否则所有孔均为完全贯穿



零件的总质量 (以克为单位) 是多少?

- a) 2040.57
- b) 2004.57
- c) 102.63
- d) 1561.23

更多信息和答案

有关进一步的准备，请完成位于帮助菜单下 SolidWorks 中的 SolidWorks 教程，然后再参加 CSWA 考试。请查阅位于 <http://www.solidworks.com/cswa> 中的“关于 CSWA 考试”文档。

祝您好运！

SolidWorks 公司认证程序经理

正确答案

1 b

2 c

3 a

4 c

5 d

6 a

