

2.3 部件和产品建模

2.3.1 简介 (Instruction)

2.3.2 添加零部件 (Adding parts to an assembly)

2.3.3 配合 (Mating)

2.3.4 零部件之间的干涉检查

(Interference Detection Between Components)

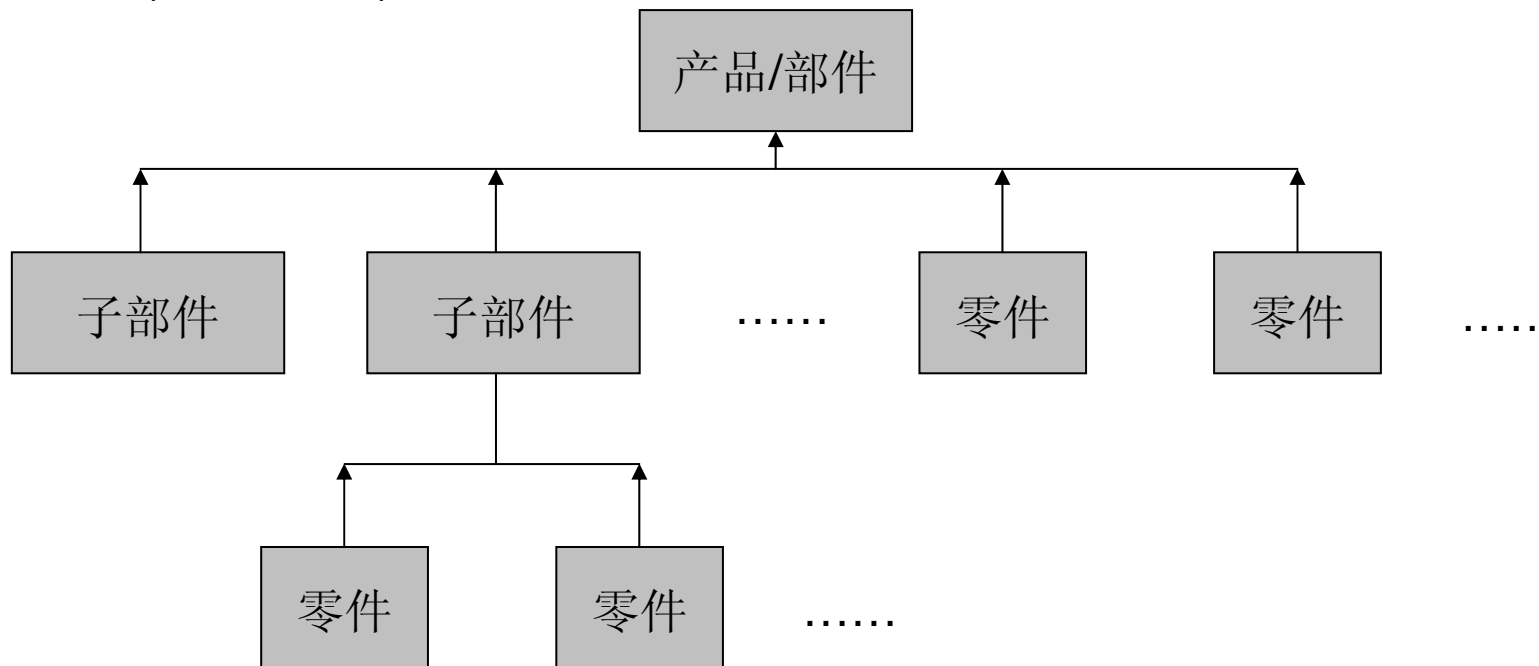
2.3.5 爆炸视图 (Exploded Views)

2.3.6 实例 (Examples)

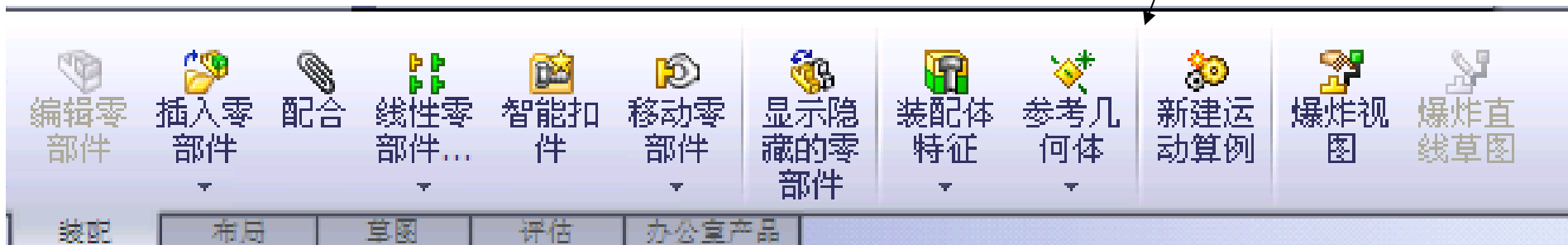
第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

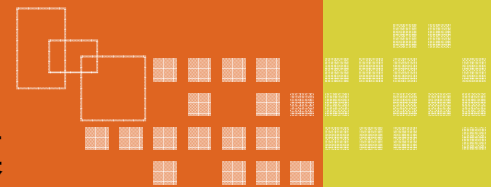
2.3 部件和产品建模

2.3.1 简介(Instruction)



装配工具条





2.3.1 简介(Instruction)

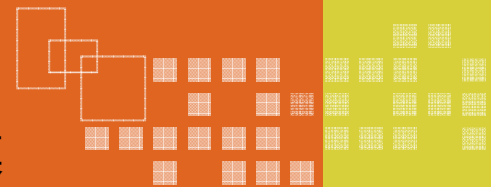
1 设计方法

装配体的两种设计方法：
自下而上设计（DOWN TOP）
自上而下设计（TOP DOWN）

自下而上设计方法

自下而上设计法是比较传统的方法。先设计并造型零件，然后将之[插入](#)装配体，接着使用[配合](#)来定位零件。若想更改零件，必须单独编辑零件。这些更改随后可在装配体中看见。

自下而上设计法适用于先前建造、现售的零件，或者对于诸如连接件、皮带轮、马达等标准零部件。



2.3.1 简介(Instruction)

1 设计方法

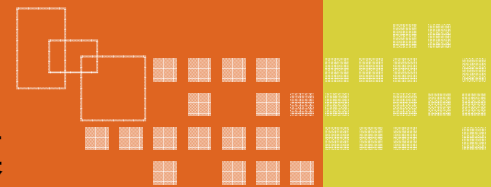
自上而下设计方法（关联设计）

在[自上而下设计法](#)中，零件的形状、大小及位置可在装配体中设计。

自上而下设计方法的优点是在设计更改发生时所需改制更少。零件根据所创建的方法而知道如何自我更新。

可在零件的某些特征上、完整零件上或整个装配体上使用自上而下设计方法技术。

在实践中，设计师通常使用自上而下设计方法来布局其装配体并捕捉对其装配体特定的自定义零件的关键方面。



2.3.1 简介(Instruction)

2 子装配体(Sub-assemblies)

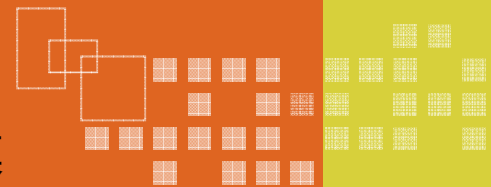
当装配体是另一个装配体的零部件时，则称它为子装配体。可以多层嵌套子装配体，以反映设计的层次关系。

有多种方法可生成子装配体：

可以生成一个单独操作的装配体文件，然后将它插入更高层的装配体，使其成为一个子装配体。

在编辑顶层装配体时，可以[插入一个新的、空白的子装配体](#)到任何一层装配体层次关系中，然后用多种方式将该零部件添加到该子装配体中。

可以[选择一组零部件来生成子装配体](#)，这些零部件已经在装配体中。这样就可以一步生成子装配体并添加零部件。



2.3.1 简介(Instruction)

2 子装配体(Sub-assemblies)

还原子装配体:

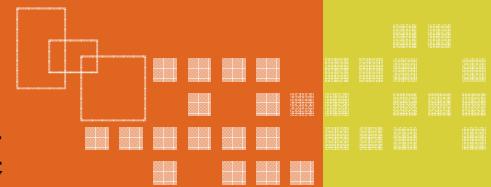
可以将一个子装配体还原为单个零部件，从而将零部件在装配体层次关系中向上移动一个层次。

在 **FeatureManager** 设计树中，用右键单击想要还原的子装配体，然后选择还原子装配体。也可以选择子装配体的图标，然后单击**编辑、还原装配体**。

零部件成为其直属父装配体的零部件，然后子装配体被移除。装配体文件本身从所保存的文件夹中并未删除。

第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模

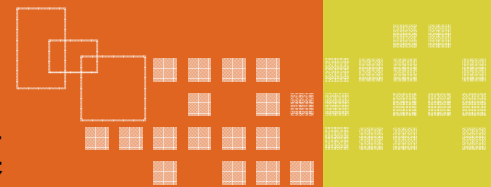


2.3.2 添加零部件(Adding parts to an assembly)

当将一个零部件（单个零件或子装配体）放入装配体中时，这个零部件文件会与装配体文件[链接](#)。零部件出现在装配体中；*零部件的数据还保持在源零部件文件中。* 对零部件文件所进行的任何改变都会更新装配体。

有多种方法可以将零部件添加到一个新的或现有的装配体中：

- 使用[插入零部件](#) PropertyManager。
- 从任何窗格中的[文件探索器](#)拖动。
- 从一个[打开的文件窗口](#)中拖动。
- 从[资源管理器](#)中拖动。
- 从 [Internet Explorer](#) 中拖动超文本链接。
- 在[装配体中拖动](#)以增加现有零部件的实例。
- 从任何窗格中的[设计库](#)中拖动。
- 使用插入[智能扣件](#)来添加螺栓、螺钉、螺母、销钉、以及垫圈。

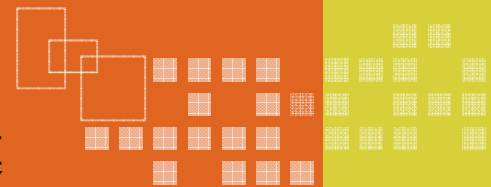


2.3.3 配合(Mating)

标准配合

所有配合类型会始终显示在 **PropertyManager** 中，但只有适用于当前选择的配合才可供使用。

- 重合: 将所选面、边线及基准面定位(相互组合或与单一顶点组合), 这样它们共享同一个无限基准面。定位两个顶点使它们彼此接触。
- 平行: 放置所选项, 这样它们彼此间保持等间距。
- 垂直: 将所选项以彼此间 90° 角度而放置。
- 相切: 将所选项以彼此间相切而放置(至少有一选择项必须为圆柱面、圆锥面或球面)。
- 同轴心: 将所选项放置于共享同一中心线。
- 锁定: 保持两个零部件之间的相对位置和方向。
- 距离: 将所选项以彼此间指定的距离而放置。
- 角度: 将所选项以彼此间指定的角度而放置。



2.3.3 配合(Mating)

高级配合

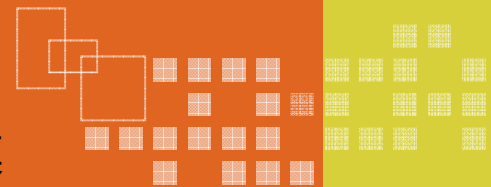
对称: 迫使两个相同实体绕基准面或平面对称。

宽度: 将标签置中于凹槽宽度内。

路径: 将零部件上所选的点约束到路径。

线性/线性耦合: 在一个零部件的平移和另一个零部件的平移之间建立几何关系。

限制: 允许零部件在距离配合和角度配合的一定数值范围内移动。



2.3.3 配合(Mating)

机械配合

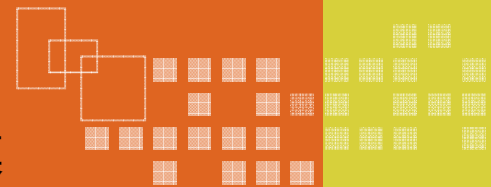
凸轮：迫使圆柱、基准面、或点与一系列相切的拉伸面重合或相切。

齿轮：强迫两个零部件绕所选轴彼此相对而旋转。

齿条和齿轮：一个零件（齿条）的线性平移引起另一个零件（齿轮）的周转，反之亦然。

螺旋：将两个零部件约束为同心，还在一个零部件的旋转和另一个零部件的平移之间添加纵倾几何关系。

万向节：一个零部件（输出轴）绕自身轴的旋转是由另一个零部件（输入轴）绕其轴的旋转驱动的。



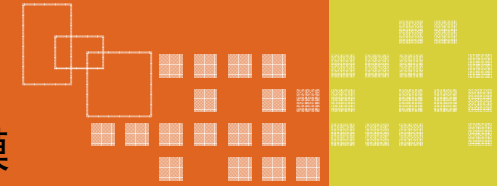
2.3.4 零部件之间的干涉检查 (Interference Detection Between Components)

在一个复杂的装配体中，如果想用视觉来检查零部件之间是否有干涉的情况是件困难的事。有了干涉检查，可以：

- 决定零部件之间的干涉。
- 将干涉的真实体积显示为上色体积。
- 更改干涉和非干涉零部件的显示设定，以更好地查看干涉。
- 选择以忽略要排除的干涉，如压入配合以及螺纹扣件干涉等。
- 选择以包括多体零件实体之间的干涉。
- 选择以将子装配体作为单一零部件处理，因此不会报告子装配体零部件之间的干涉。
- 区分重合干涉和标准干涉。

2.3.5 爆炸视图 (Exploded Views)

可以通过在图形区域中选择和拖动零件来生成爆炸视图，从而生成一个或多个爆炸步骤。

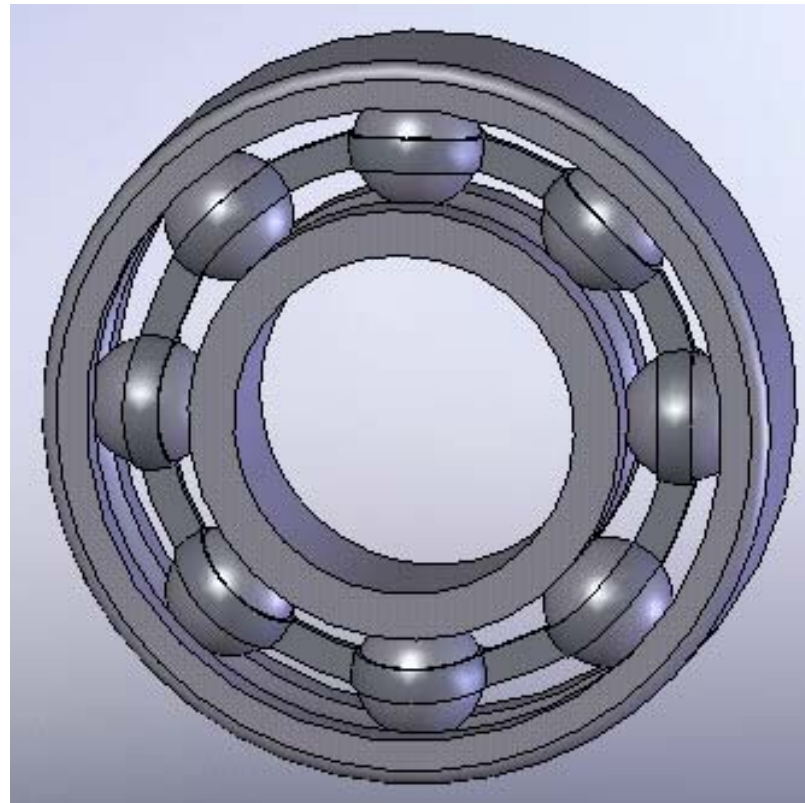


2.3.6 实例(Examples)

例1 轴承

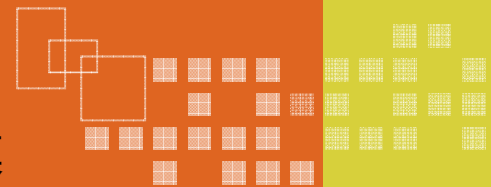
Objects:

Mating



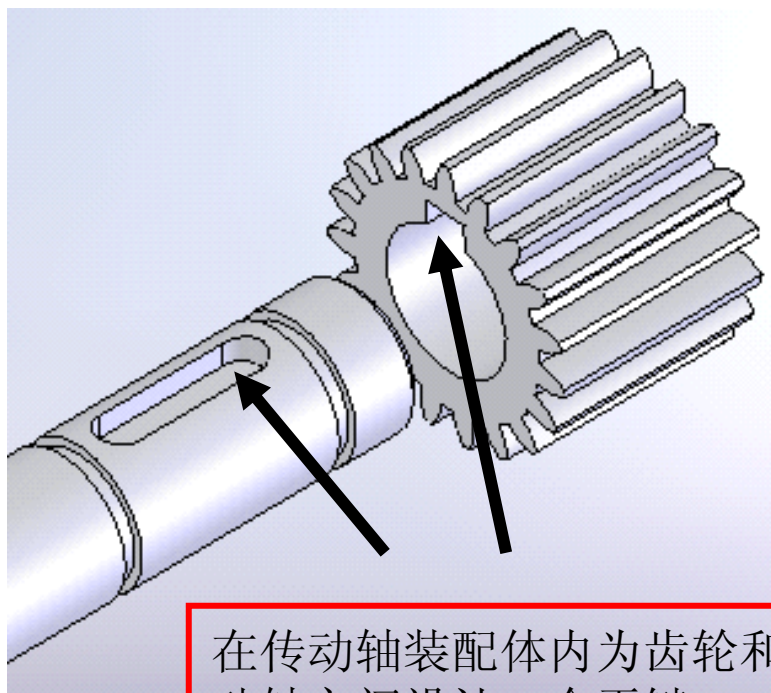
第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模

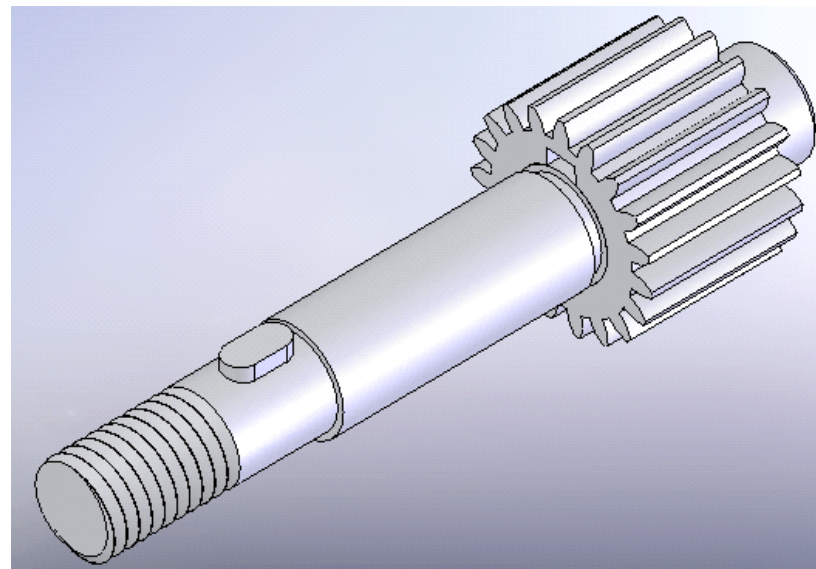


2.3.6 实例(Examples)

例2 齿轮泵传动轴



在传动轴装配体内为齿轮和传动轴之间设计一个平键



Objects:

Mating

Interference Checking

TOP-DOWN Design

第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模

2.3.6 实例(Examples)

例3 齿轮泵

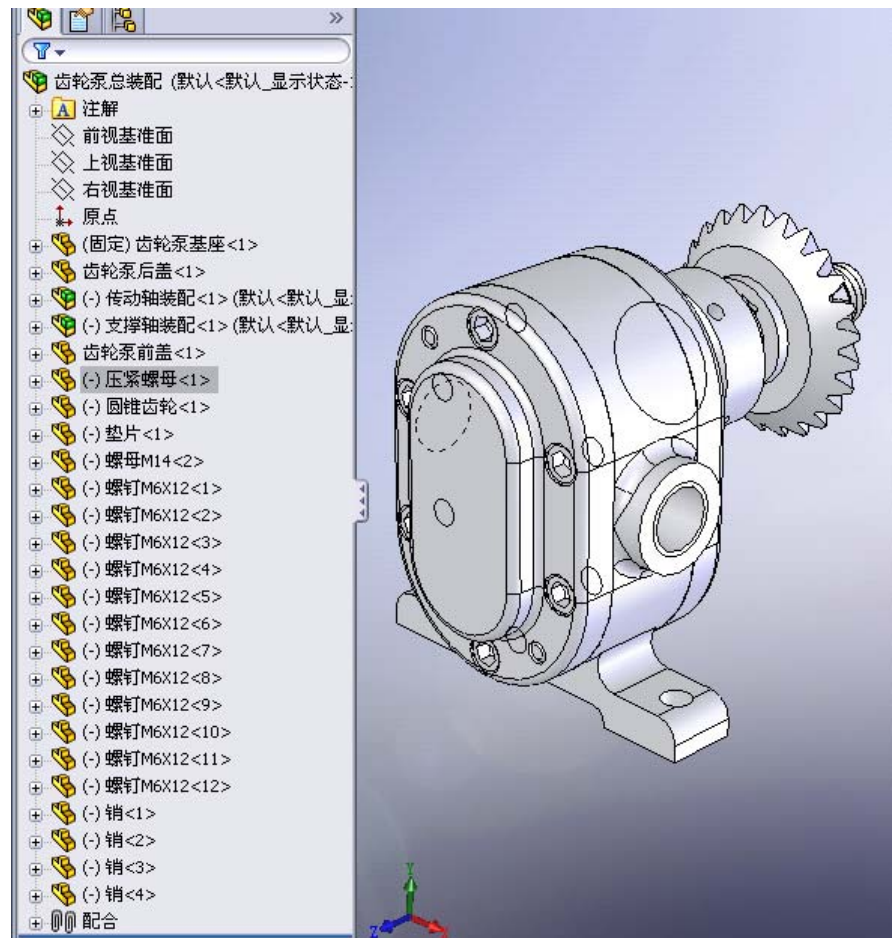
Objects:

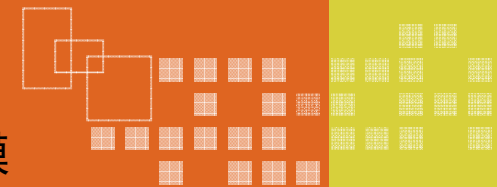
Mating

装配树

部件与零件之间的关联性

部件中零件的修改

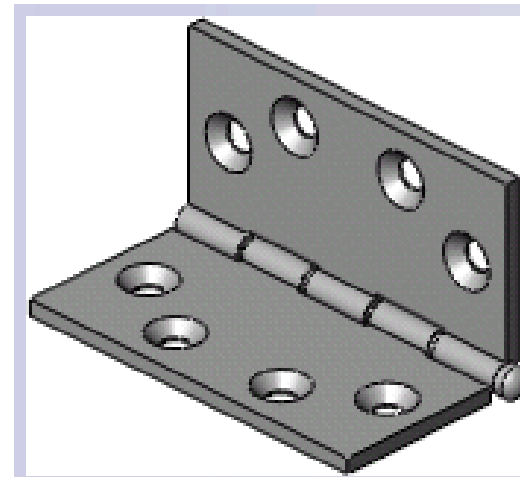




2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

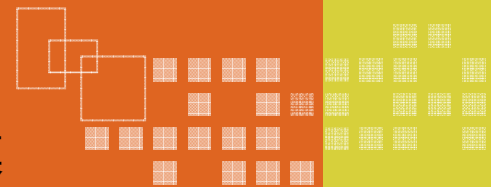
假设想设计一个门铰链，并且希望对它进行简单的修改即可制作出类似的门铰链。需要一种有效的方法来生成两片相配的合叶和一个销钉，以在各种大小的门铰链中使用。



事先进行一些分析和计划，有助于做出灵活、有效、清晰的设计。然后可以按照需要调整大小，而门铰链仍能满足设计意图要求。

Objects:

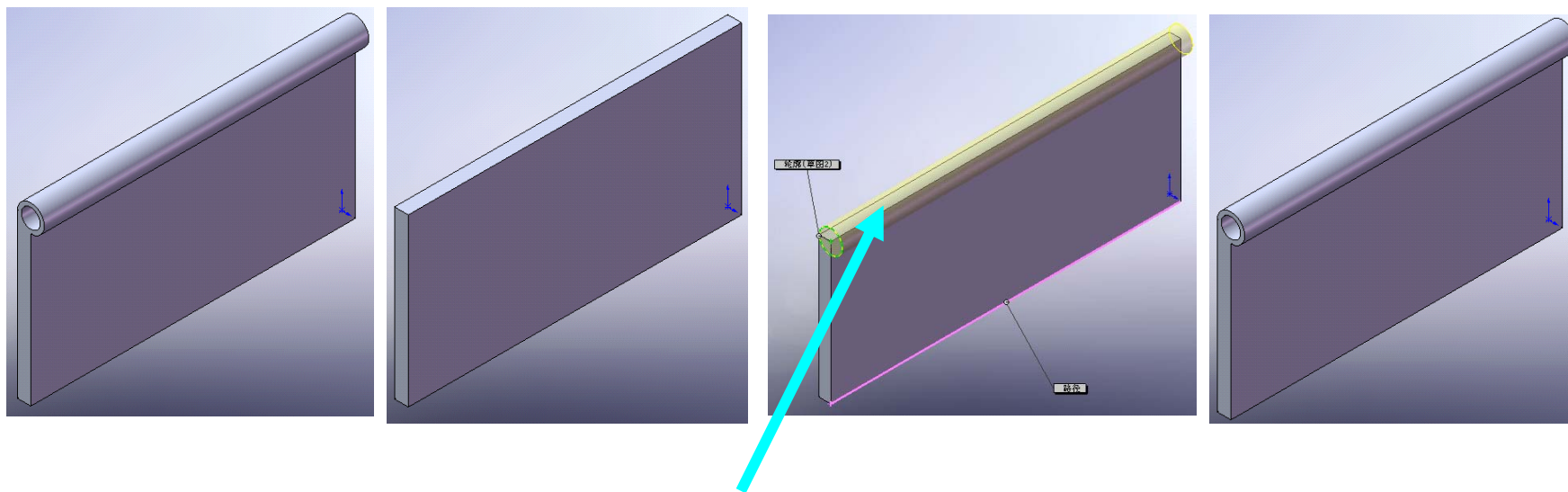
- 使用布局草图
- 压缩特征以建立零件配置
- 在关联装配体中建立新零件
- 装配体中的碰撞检查
- 本指导教程设想您已掌握了基本的装配体操作，如移动、旋转零部件以及添加配合等。



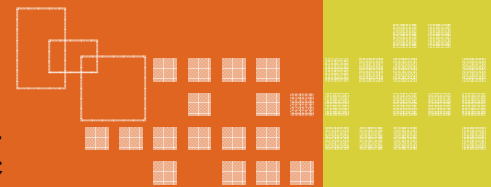
2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

1 生成基本合叶零件（Creating the Basic Hinge Part）Hinge.sldprt



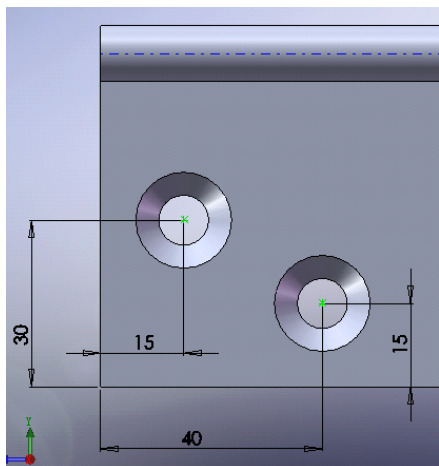
TIP: 使用扫描生成铰链头，扫描的路径为叶片的长边。



2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

2 添加螺钉孔 (Adding the Screw Holes) - 添加孔并标注尺寸



使用异型孔向导在指定的面上添加M8的平头螺钉孔两个，并标注尺寸。

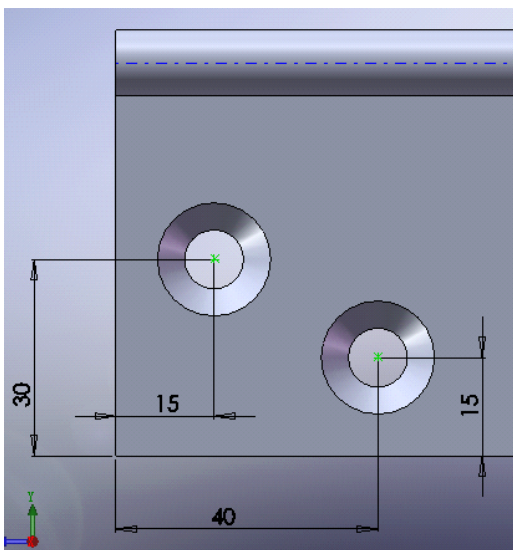
第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模

2.3.6 实例(Examples)

例3 门铰链的设计

2 添加螺钉孔 (Adding the Screw Holes) - 建立方程式 (Creating Equations)



用方程式建立两个孔的定位尺寸于叶片长度与宽度尺寸之间的数学关系。



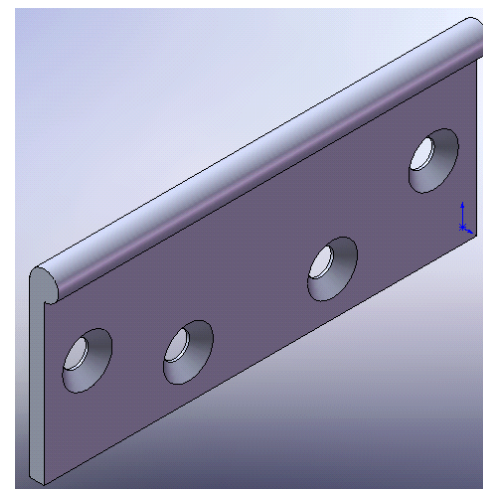
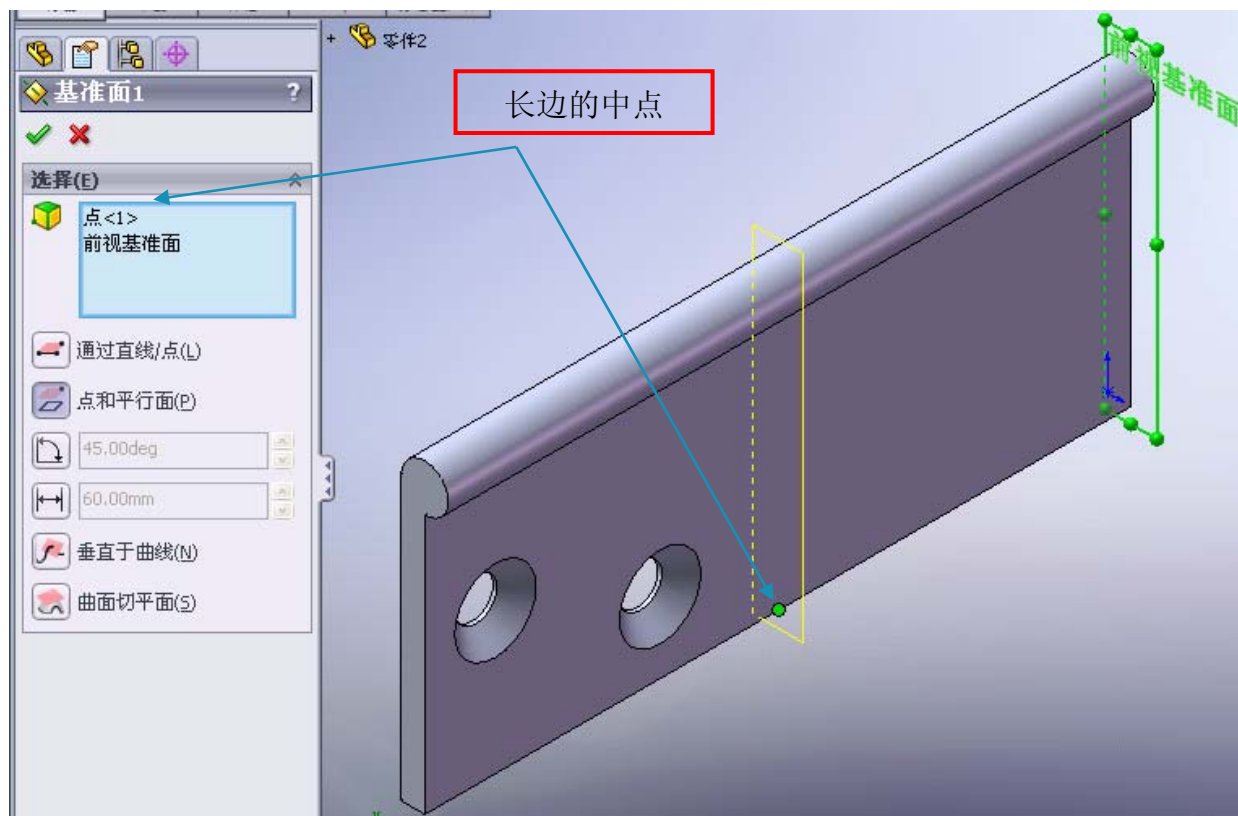
第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模

2.3.6 实例(Examples)

例3 门铰链的设计

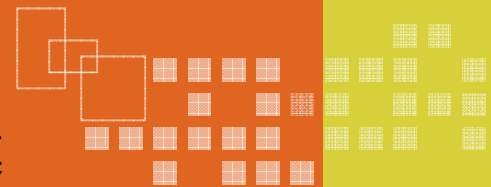
2 添加螺钉孔 (Adding the Screw Holes) - 镜像再添加两个螺钉孔



建立基准面使之通过叶片长边的中点并与前视基准面平行。

第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模

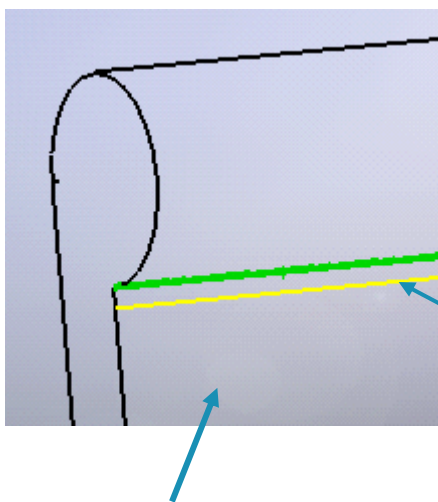


2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

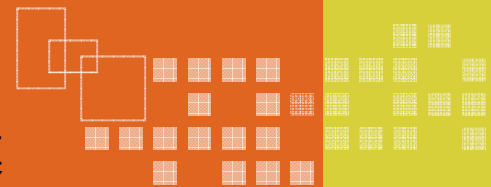
3 生成布局草图 (Creating the Layout Sketch)

TIP: 在视图工具栏上选择了消除隐藏线，这样一来在这些练习中选择边线可能会更容易。



下边线的等距线，距离为1。

草图面（切除布局）-布局草图

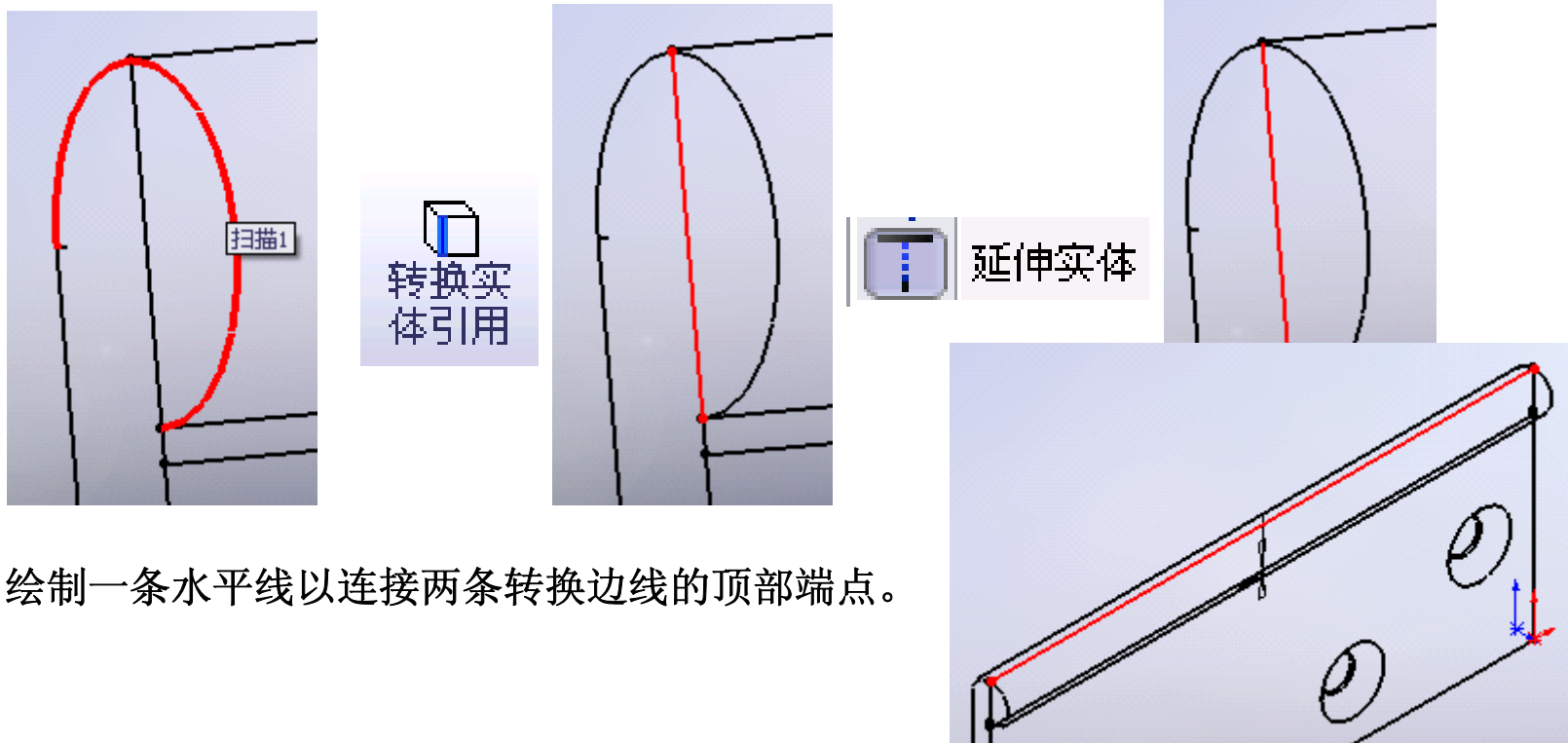


2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

3 生成布局草图 (Creating the Layout Sketch)

TIP: 在视图工具栏上选择了消除隐藏线，这样一来在这些练习中选择边线可能会更容易。



绘制一条水平线以连接两条转换边线的顶部端点。

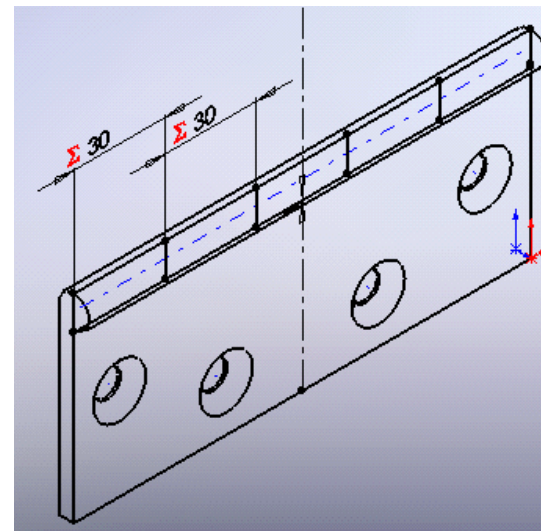
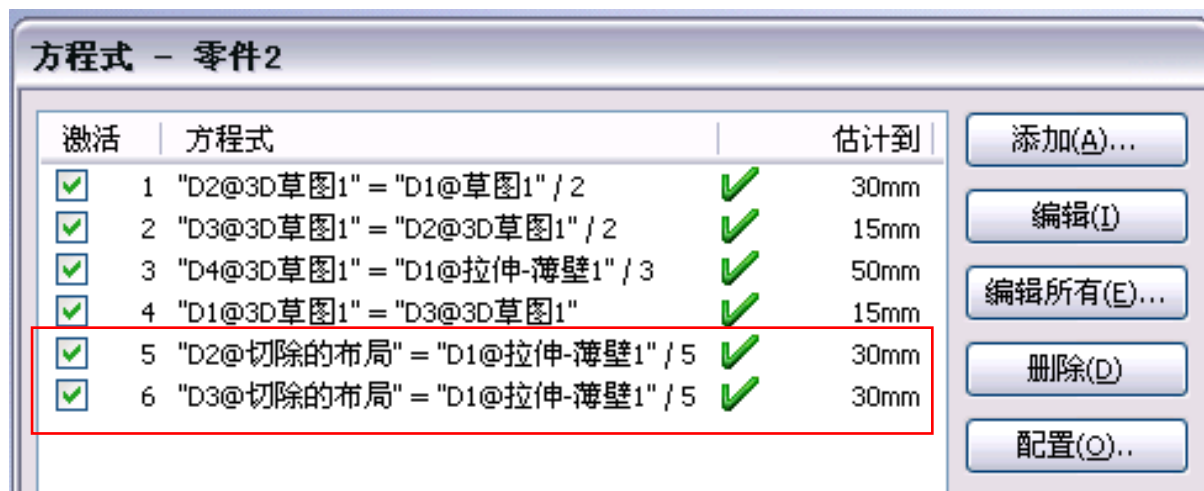
第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模

2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

3 生成布局草图 (Creating the Layout Sketch)



- 如图所示绘制两条竖直线并标注其尺寸；
- 添加方程式，将每个尺寸设置为总长的五分之一；
- 过长边中点绘制一条镜像线；
- 绕中心线镜像两条竖直线。

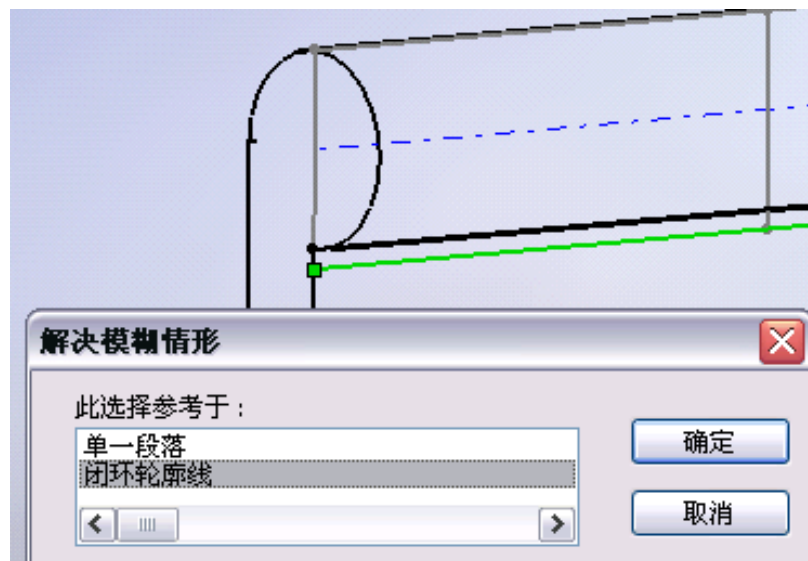
2.3.6 实例(Examples)

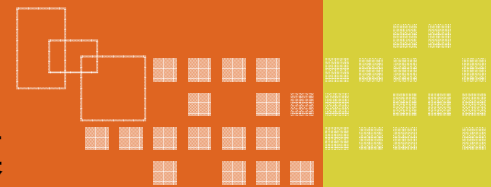
例3 门铰链的设计

4 生成三个切除 (Creating the 3Cuts)

参考切除布局草图来生成第一组三个切除。由于每个切除必须比另一片合叶上相应的凸起稍宽，所以应使用从布局草图实体的等距。

- ◆ 在较大的模型面上打开一张草图。
- ◆ 选择布局草图的底部直线，然后单击草图工具栏上的**转换实体引**。
- ◆ 在对话框中单击**封闭轮廓**，然后单击**确定**。
- ◆ 这可将完整的外部轮廓线复制到当前草图中。



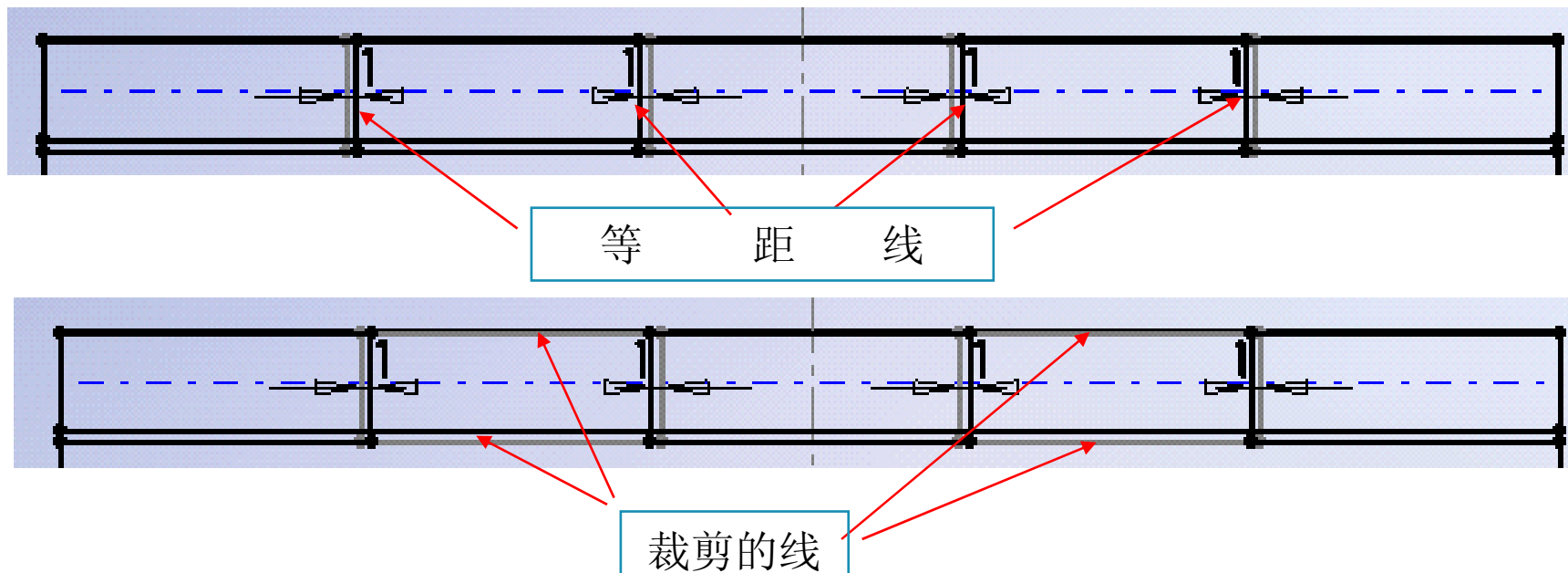


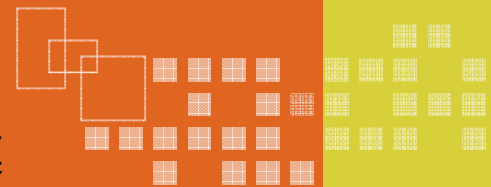
2.3.6 实例(Examples)

例3 门铰链的设计

4 生成三个切除 (Creating the 3Cuts)

- ◆ 选择零件边线附近的竖直线之一，然后单击草图工具栏上的等距实体。
- ◆ 将等距距离设置为 1。
- ◆ 按图所示剪裁水平线，留下三个封闭的矩形。




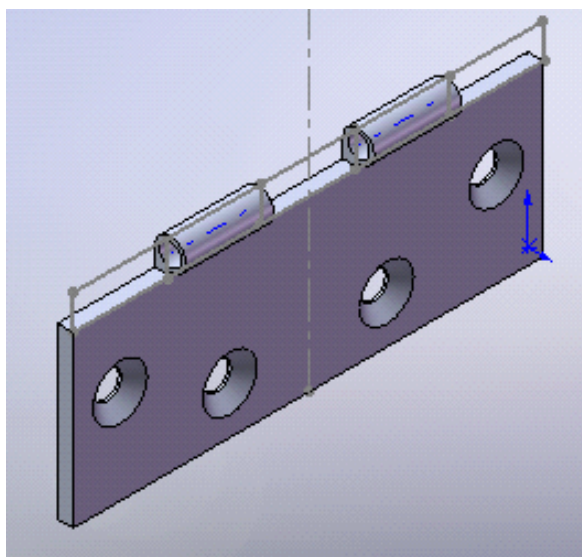


2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

4 生成三个切除 (Creating the 3Cuts)

- 单击特征工具栏上的拉伸切除 。
- 在 PropertyManager 中，为方向1 和方向2 均选择完全贯穿作为终止条件。
- 单击确定 在三处切除销套。
- 将该切除特征重新命名为三处切除，然后保存零件。



第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模

2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

5 生成二个切除（**Creating the 2Cuts**）



拖动退回控制棒至切除布局草图的下面，使设计退回到三处切除特征。

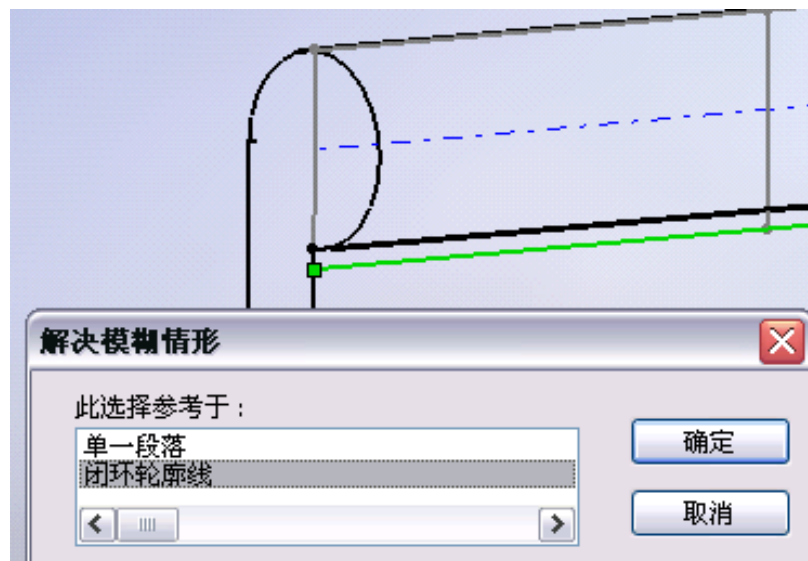
2.3.6 实例(Examples)

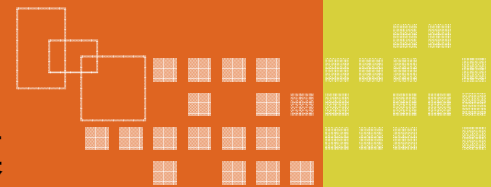
例4 门铰链的设计

5 生成二个切除 (Creating the 2Cuts)

参考切除布局草图来生成第二组二个切除。由于每个切除必须比另一片合叶上相应的凸起稍宽，所以应使用从布局草图实体的等距。

- ◆ 在较大的模型面上打开一张草图。
- ◆ 选择布局草图的底部直线，然后单击草图工具栏上的**转换实体引**。
- ◆ 在对话框中单击**封闭轮廓**，然后单击**确定**。
- ◆ 这可将完整的外部轮廓线复制到当前草图中。



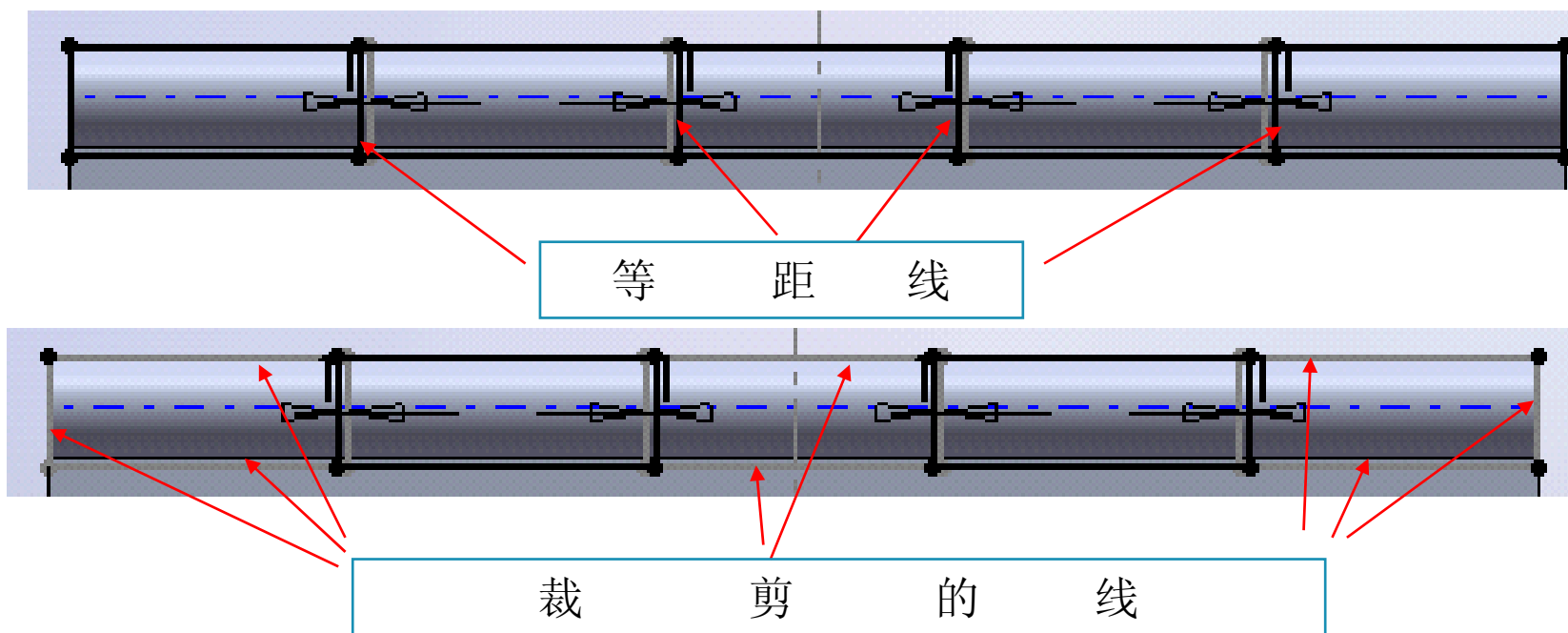


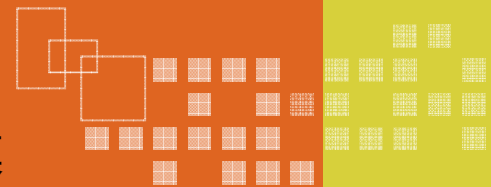
2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

5 生成二个切除 (Creating the 2Cuts)

- ◆ 选择零件边线附近的竖直线之一，然后单击草图工具栏上的等距实体。
- ◆ 将等距距离设置为 1。
- ◆ 按图所示剪裁水平线，留下二个封闭的矩形。




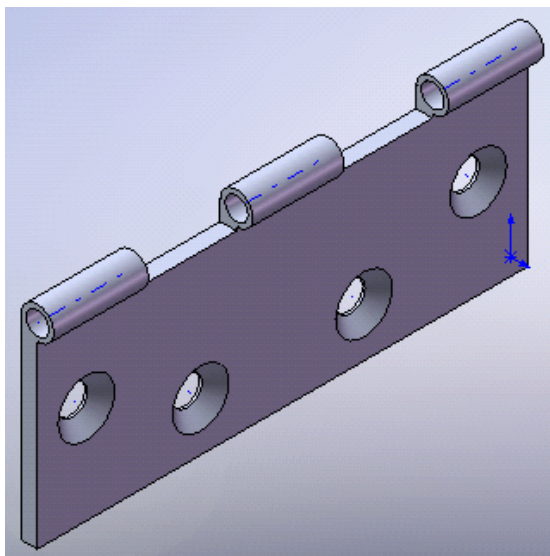


2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

5 生成二个切除 (Creating the 2Cuts)

- 单击特征工具栏上的拉伸切除 。
- 在 PropertyManager 中，为方向1 和方向2 均选择完全贯穿作为终止条件。
- 单击确定 在三处切除销套。
- 将该切除特征重新命名为二处切除，然后保存零件。



2.3.6 实例(Examples)

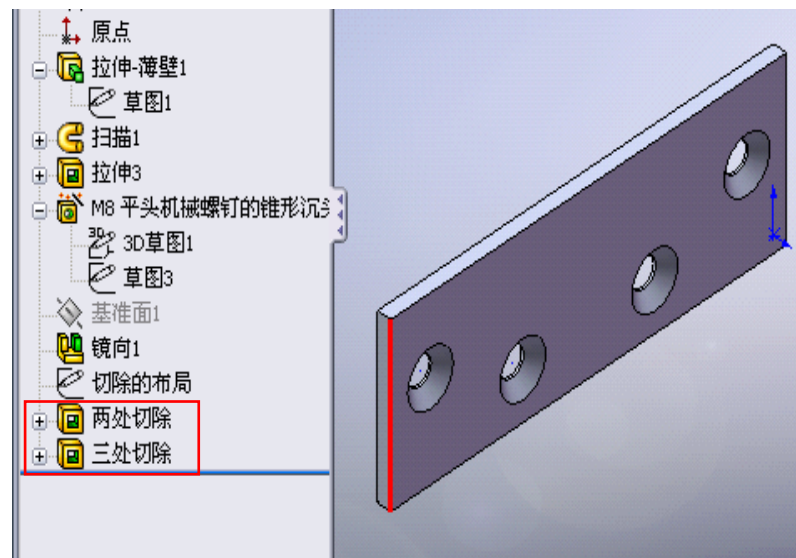
例4 门铰链的设计

6 生成零件配置 (Creating the Part Configurations)

通过压缩所选特征再建立零件的两个配置

首先生成外部切除配置

- 将退回控制棒拖动到 FeatureManager 设计树的底部将模型向前滚动。
- 整个销套均被两个切除特征所移除。这是默认的配置，其中包括了所有的特征。
- 单击左窗格顶部的 ConfigurationManager 标签切换到 ConfigurationManager。



第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

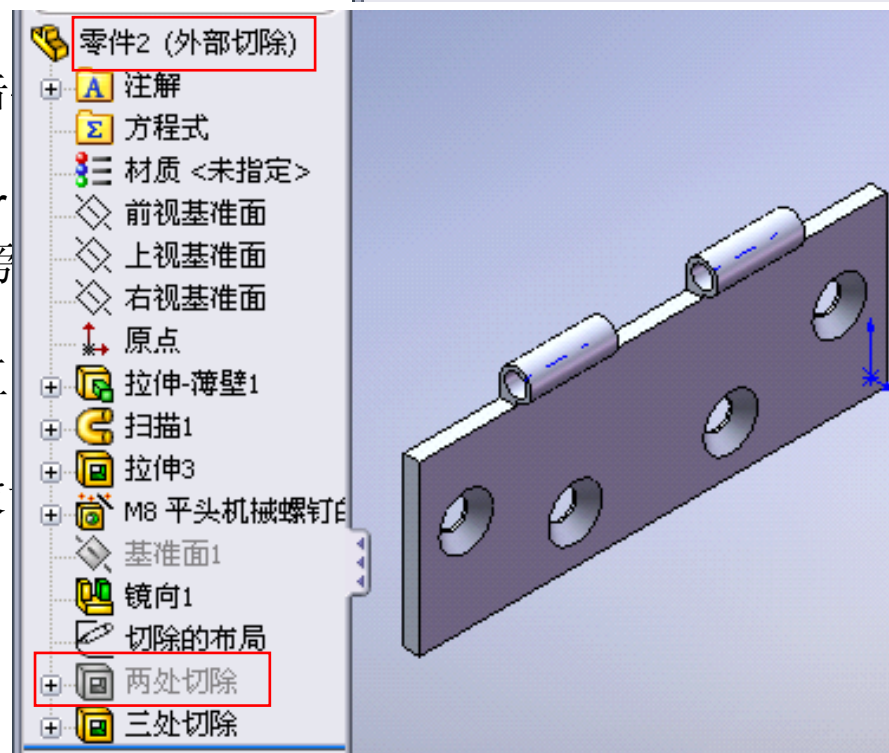
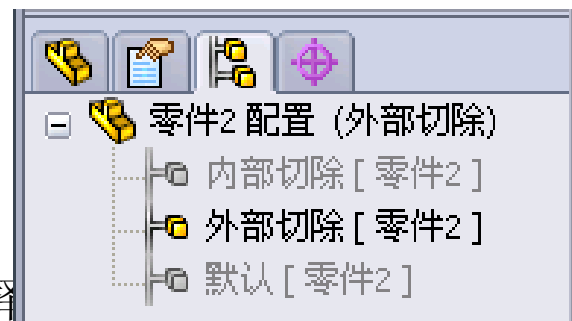
2.3 部件和产品建模

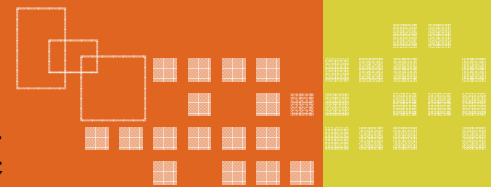
2.3.6 实例(Examples)

例3 门铰链的设计

6 生成零件配置 (Creating the Part Configurations)

- 右击 ConfigurationManager 树顶部的零件名称并选择
- 为配置名称键入外部切除，然后单击
- 单击左窗格顶部的 FeatureManager 设计树。注意设计树顶部零件名称旁
- 单击两处切除特征，然后单击特征工
- 两处切除特征在 FeatureManager 设配置中处于不激活状态。





2.3.6 实例(Examples)

例3 门铰链的设计

6 生成零件配置（Creating the Part Configurations）

通过压缩所选特征再建立零件的两个配置：内部切除和外部切除

其次生成内部切除配置

- 单击左窗格顶部的 ConfigurationManager 标签切换到 ConfigurationManager。
- 右击 ConfigurationManager 树顶部的零件名称并选择添加配置。
- 为配置名称键入外部切除，然后单击确定。
- 单击左窗格顶部的 FeatureManager 设计树标签以切换回 FeatureManager 设计树。注意设计树顶部零件名称旁边的配置名称：合叶（外部切除）。
- 单击两处切除特征，然后单击特征工具栏上的压缩。
- 两处切除特征在 FeatureManager 设计树中被压缩并以灰色显示。它在当前配置中处于不激活状态。

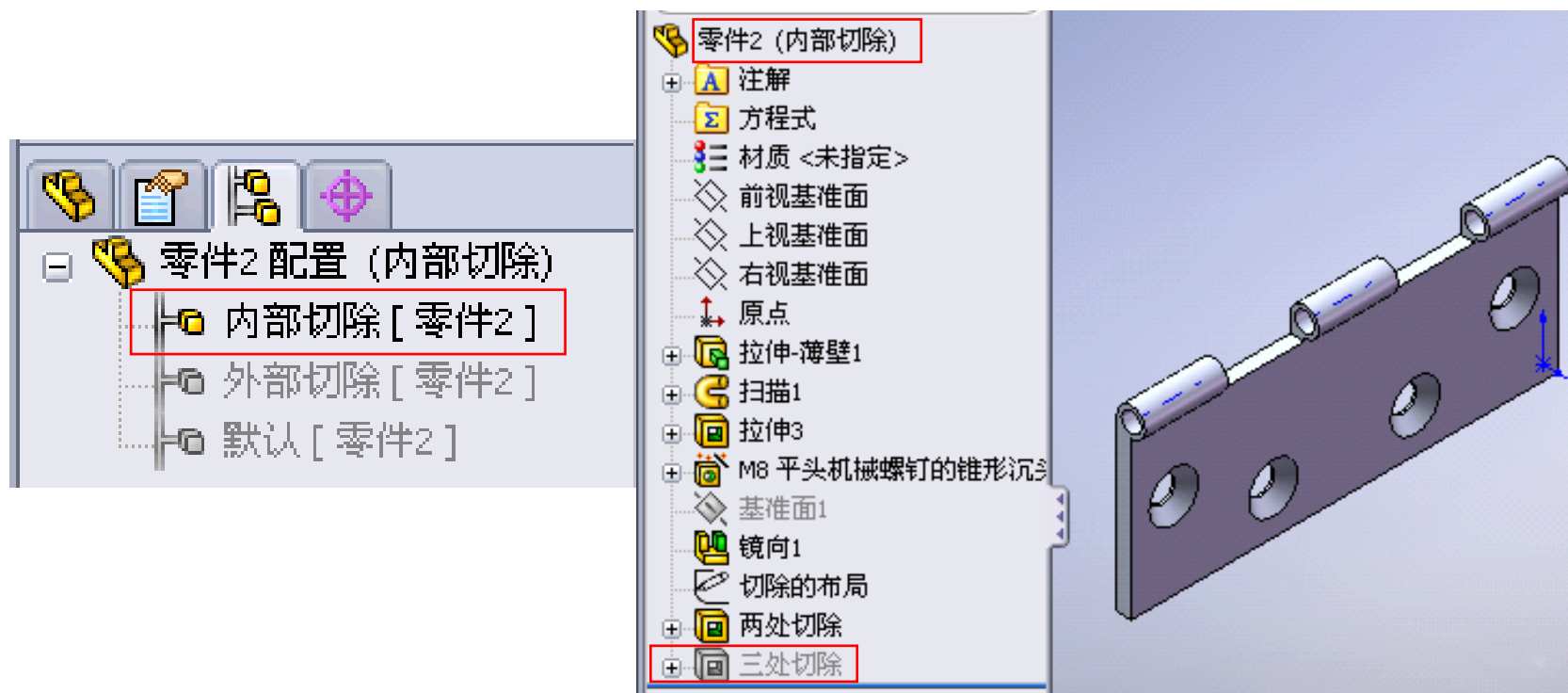
第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模

2.3.6 实例(Examples)

例3 门铰链的设计

6 生成零件配置（Creating the Part Configurations）



第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

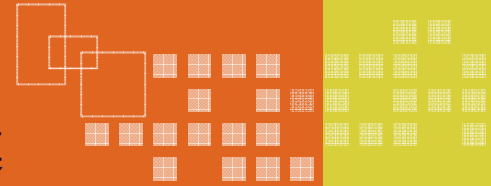
2.3 部件和产品建模

2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

6 生成零件配置 (Creating the Part Configurations)





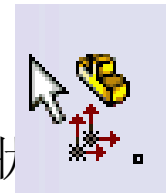
2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

6 在装配体中插入并配合零件 (Inserting and Mating the Parts in an Assembly)

- 打开一个新的装配体文件。
- 插入零部件 PropertyManager 出现。由于合叶零件已经打开，**Hinge** (合叶) 出现在要插入的零件/装配体下的打开文件中。
- 在 PropertyManager 中选择 **Hinge** (合叶)。
- 在图形窗口中放置该 Hinge。

- a. 单击视图、原点来显示原点。
- b. 将指针拖动到图形区域中，这样合叶可推理装配体原点。这将对齐
装配体和零件的基准面。



当指针位于装配体原点上时，它的形状

- a. 当被推理时，单击以放置合叶在原点上。

第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

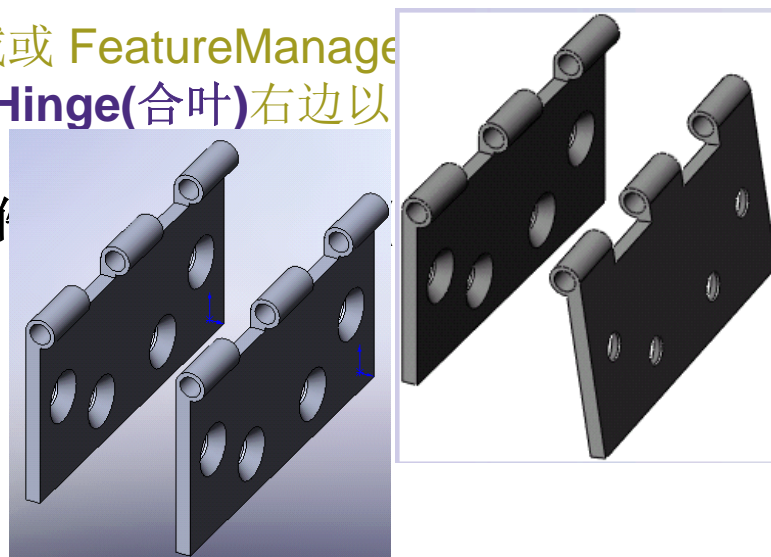
2.3 部件和产品建模

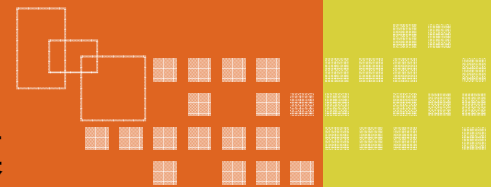
2.3.6 实例(Examples)

例3 门铰链的设计

6 在装配体中插入并配合零件 (Inserting and Mating the Parts in an Assembly)

- 在 FeatureManager 设计树中，用右键单击 **Hinge<1>**，然后选择零部件属性。
- 在所参考的配置下，注意内部切除被选择，因为内部切除为零件中的活动配置。
- 单击确定生成装配体。
- 单击视图、原点来隐藏原点。
- 按住 **Ctrl** 键，然后将 **Hinge** 从图形区域或 FeatureManager 拖动。将之丢放到图形区域中的第一个 **Hinge(合叶)** 右边以例，**Hinge<2>**。
- 使用装配体工具栏上的移动 和 旋转零部件 使它朝向 **Hinge<1>**(合叶<1>)。



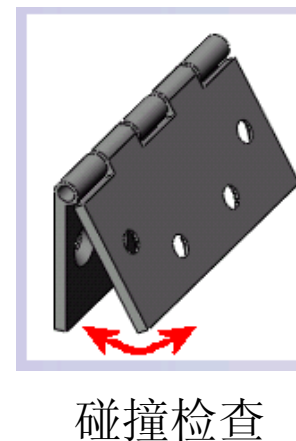
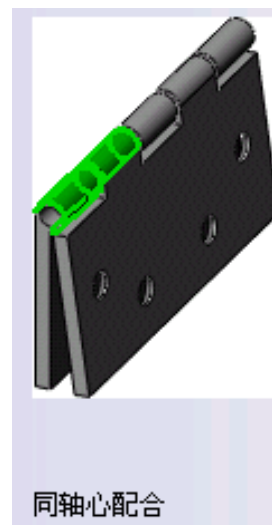
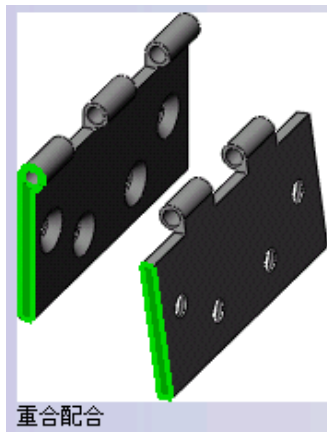


2.3.6 实例(Examples)

例3 门铰链的设计

6 在装配体中插入并配合零件 (Inserting and Mating the Parts in an Assembly)

- 若想更改命名配置，编辑 Hinge<2> 的零部件属性，从清单中选择外部切除，然后单击确定。
- 在零部件较窄的前表面之间添加重合配合。在销套的圆柱形内表面之间添加同轴心配合。
- 使用装配体工具栏上的移动零部件，从 Hinge<2> 打开并关闭零部件。注意 Hinge<1> 为固定。
- 将该装配体保存为 Hinge.sldasm。

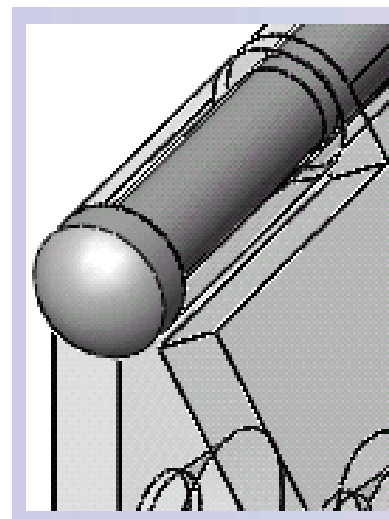


2.3.6 实例(Examples)

例3 门铰链的设计

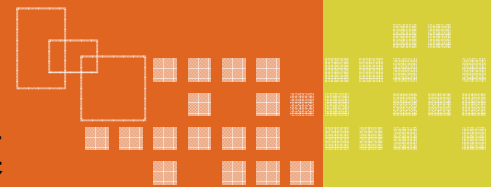
7 在装配体中生成新零件（**Creating a New Part in the Assembly**）

现在添加销钉。销钉参考销套的内径和合叶片的总长。当参考一个零件（销套）的实体来生成另一个零件（销钉）中的实体时，即在关联装配体中建立了一个参考引用。如果修改参考的实体，则新实体会根据所作更改进行更新。



第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模



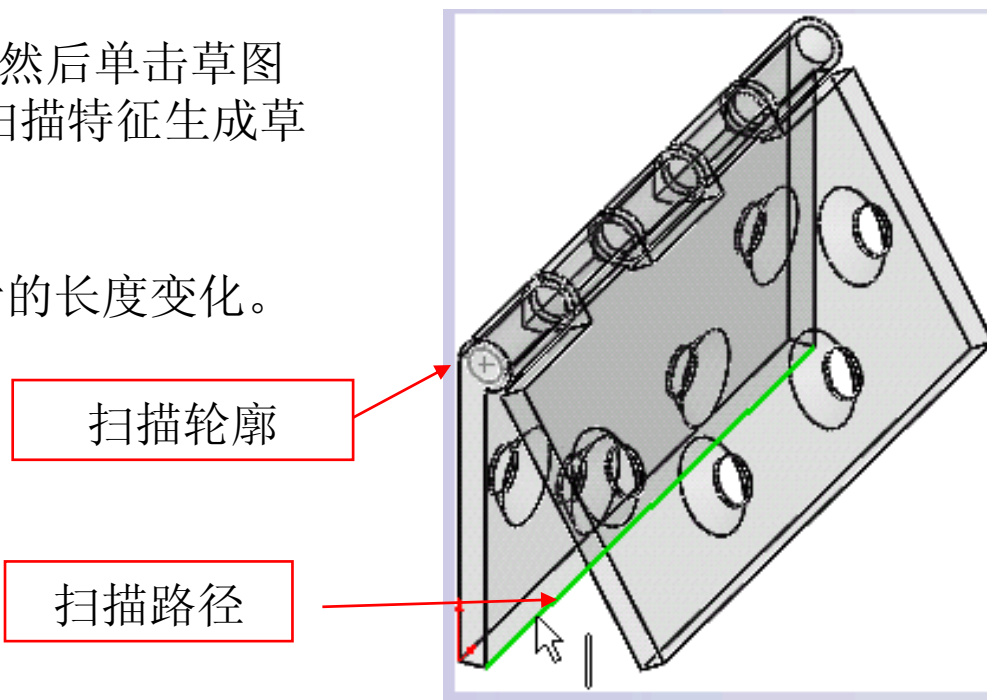
2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

7 在装配体中生成新零件（Creating a New Part in the Assembly）

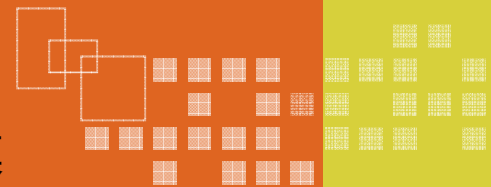
TIP: 选择模型的一条长边，然后单击草图工具栏上的**转换实体引用**为扫描特征生成草图路径。

目的: 使销钉的长度随着合叶的长度变化。



第2部分 CAD软件应用 – Solidworks

2.3 部件和产品建模

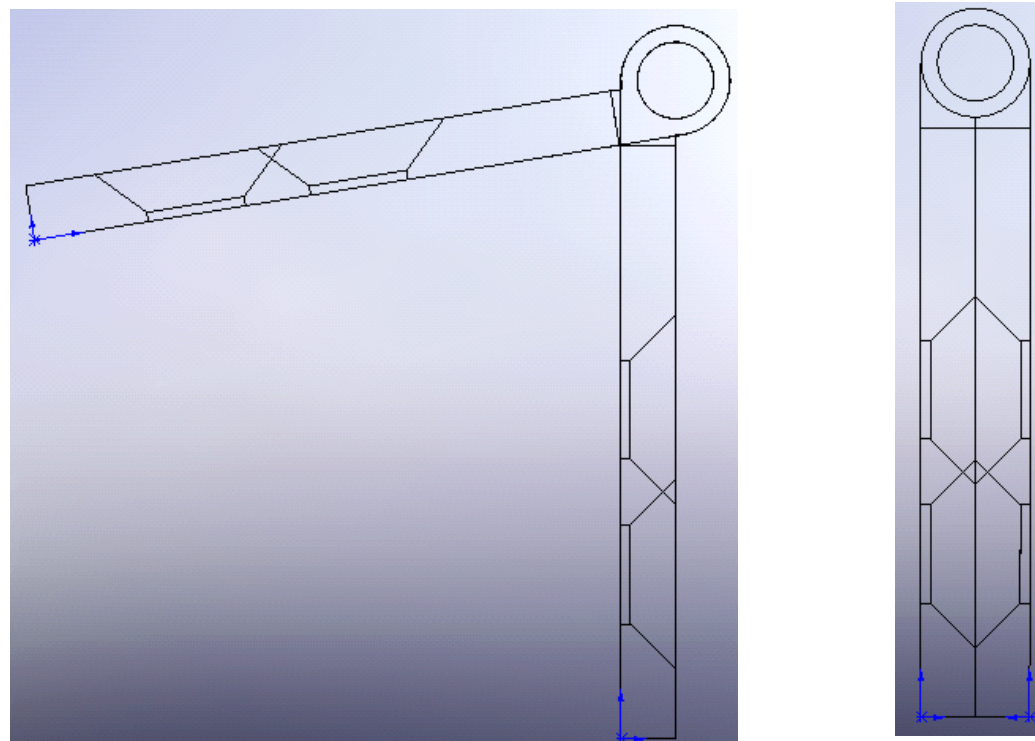


2.3.6 实例(Examples)

例3 门铰链的设计

7 在装配体中生成新零件 (Creating a New Part in the Assembly)

碰撞
检查



合叶两个极限位置

2.3.6 实例(Examples)

例4 门铰链的设计

8 总结 (Summary)

- ◆ 使用方程式建立尺寸之间的数学
- ◆ 尽量利用已有的实体（面、
- ◆ 压缩特征建立零件的配置；
- ◆ 在关联装配体中创建新的零
- ◆ 碰撞检查，检查极限位置。

