



## 5.1 装配设计概述

在实际产品的设计过程中，零件设计只是一个最基础的环节，一个完整的产品都是由许多零件组装而成的，只有将各个零件按照设计和使用的要求组装到一起，才能形成一个完整的产品，才能直观地表达出设计意图。装配的作用如下：

(1) 模拟真实产品组装，优化装配工艺。

零件的装配处于产品制造的最后阶段，产品最终的质量一般通过装配来得到保证和检验，因此，零件的装配设计是决定产品质量的关键环节。研究制定合理的装配工艺，采用有效的保证装配精度的装配方法，对进一步提高产品质量有十分重要的意义。SOLIDWORKS 的装配模块能够模拟产品的实际装配过程。

(2) 得到产品的完整数字模型，易于观察。

(3) 检查装配体中各零件之间的干涉情况。

(4) 制作爆炸视图辅助实际产品进行组装。

(5) 制作装配体工程图。

装配一般有两种方式：自顶向下装配和自下向顶装配。自下向顶设计是一种从局部到整体的设计方法，采用此方法设计产品的思路是：先创建零部件，然后将零部件插入装配体文件中进行组装，从而得到整个装配体。这种方法在零件之间不存在任何参数关联，仅仅存在简单的装配关系；自顶向下设计是一种从整体到局部的设计方法，采用此方法设计产品的思路是：首先，创建一个反映装配体整体构架的一级控件，所谓控件就是控制元件，用于控制模型的外观及尺寸等，在设计中起承上启下的作用，最高级别称为一级控件，其次，根据一级控件来分配各个零件间的位置关系和结构，据分配好零件间的关系，完成各零件的设计。

装配中的相关术语及概念如下。

(1) 零件：组成部件与产品的最基本单元。

(2) 部件：既可以是零件，也可以是多个零件组成的子装配，它是组成产品的主要单元。

(3) 配合：在装配过程中，配合是用来控制零部件与零部件之间的相对位置的，起到定位的作用。

(4) 装配体：也称为产品，是装配的最终结果，它是由零部件及零部件之间的配合关系组成的。

## 5.2 装配设计的一般过程

使用 SOLIDWORKS 进行装配设计的一般过程如下：

- (1) 新建一个“装配”文件，进入装配设计环境。
- (2) 装配第 1 个零部件。

**说明：**装配第 1 个零部件时包含两步操作，第 1 步，引入零部件；第 2 步，通过配合定义零部件的位置。

- (3) 装配其他零部件。
- (4) 制作爆炸视图。
- (5) 保存装配体。
- (6) 创建装配体工程图。

下面以装配如图 5.1 所示的车轮产品为例，介绍装配体创建的一般过程。

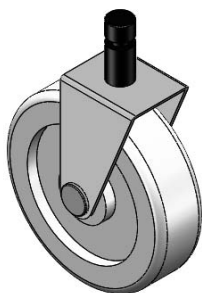



图 5.1 车轮产品

### 5.2.1 新建装配文件

**步骤 1：**选择命令。选择“快速访问工具栏”中的  命令，系统会弹出“新建 SOLIDWORKS 文件”对话框。

**步骤 2：**选择装配模板。在“新建 SOLIDWORKS 文件”对话框中选择“装配体”模板，单击“确定”按钮进入装配环境。

**说明：**进入装配环境后会弹出“开始装配体”对话框。


### 5.2.2 装配第 1 个零件

**步骤 1：**选择要添加的零部件。在打开的对话框中先选择 D:\SOLIDWORKS 认证考试\work\ch05.02 中的支架.SLDPRT，然后单击“打开”按钮。

**说明：**如果不小心关闭了“打开”对话框，则可以在开始装配体对话框中单击“浏览”



12min

按钮,系统会再次弹出“打开”对话框;如果将“开始装配体”对话框也关闭了,则可以单击 **装配体** 功能选项卡中的“插入零部件”  命令,系统会弹出“插入零部件”对话框,“插入零部件”对话框与“开始装配体”对话框的内容一致。

步骤2:定位零部件。直接单击“开始装配体”对话框中的  按钮,即可把零部件固定到装配原点处(零件的3个默认基准面与装配体的3个默认基准面分别重合),如图5.2所示。

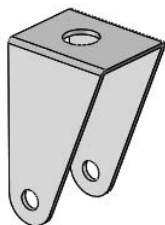




图 5.2 支架零件

## 5.2.3 装配第2个零件

### 1. 引入第2个零件

步骤1:选择命令。单击 **装配体** 功能选项卡  下的  按钮,选择 **插入零部件** 命令,系统会弹出“打开”对话框。

步骤2:选择零部件。在“打开”对话框中先选择 D:\SOLIDWORKS 认证考试\work\ch05.02 中的车轮.SLDPRT,然后单击“打开”按钮。

步骤3:放置零部件。在图形区的合适位置单击放置第2个零件,如图5.3所示。

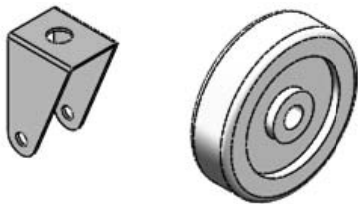



图 5.3 引入车轮零件

### 2. 定位第2个零件

步骤1:选择命令。单击 **装配体** 功能选项卡中的  命令,系统会弹出如图5.4所示的“配合”对话框。


步骤2:定义同轴心配合。在绘图区域中分别选取如图5.5所示的面1与面2作为配合面,系统会自动在“配合”对话框的标准配合区域中选中  **同轴心(N)**,单击“配合”对



图 5.4 “配合”对话框

对话框中的  按钮，完成同轴心配合的添加，效果如图 5.6 所示。

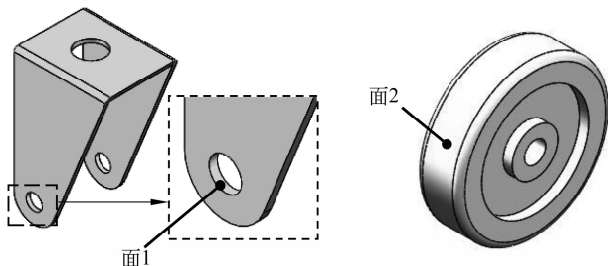


图 5.5 配合面

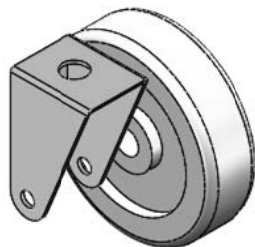





图 5.6 同轴心配合

步骤 3: 定义重合配合。在设计树中分别选取支架零件的前视基准面与车轮零件的基准面 1, 系统会自动在“配合”对话框的标准配合区域中选中  重合配合, 单击“配合”对话框中的  按钮, 完成重合配合的添加, 效果如图 5.7 所示。

步骤 4: 完成定位, 再次单击“配合”对话框中的  按钮, 完成车轮零件的定位。

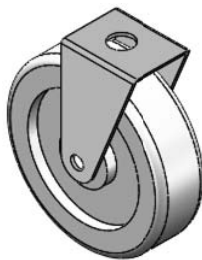






图 5.7 重合配合

## 5.2.4 装配第 3 个零件

### 1. 引入第 3 个零件

步骤 1: 选择命令。单击  功能选项卡  下的  按钮, 选择  插入零件 命令, 系统会弹出“打开”对话框。

步骤 2: 选择零部件。在“打开”对话框中先选择 D:\SOLIDWORKS 认证考试\work\ch05.02 中的定位销.SLDPRT, 然后单击“打开”按钮。

步骤 3: 放置零部件。在图形区的合适位置单击放置第 3 个零件, 如图 5.8 所示。

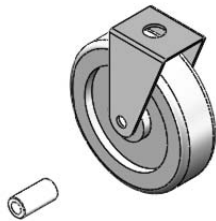








图 5.8 引入定位销零件

### 2. 定位第 3 个零件

步骤 1: 选择命令。单击  功能选项卡中的  配合 命令, 系统会弹出“配合”对话框。

步骤 2: 定义同轴心配合。在绘图区域中分别选取如图 5.9 所示的面 1 与面 2 作为配合面, 系统会自动在“配合”对话框的标准配合区域中选中  同轴心配合, 单击“配合”对话框中的  按钮, 完成同轴心配合的添加, 效果如图 5.10 所示。

步骤3：定义重合配合。在设计树中分别选取定位销零件的前视基准面与车轮零件的基准面1，系统会自动在“配合”对话框的标准配合区域中选中  重合配合，单击“配合”对话框中的  按钮，完成重合配合的添加，效果如图 5.11 所示（隐藏车轮零件后的效果）。

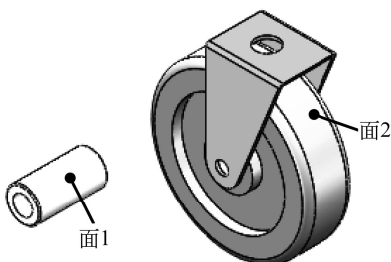


图 5.9 配合面

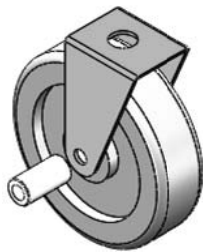


图 5.10 同轴心配合

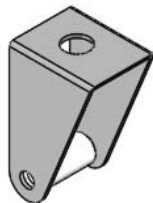






图 5.11 重合配合

步骤4：完成定位，再次单击“配合”对话框中的  按钮，完成定位销零件的定位。

## 5.2.5 装配第4个零件

### 1. 引入第4个零件




步骤1：选择命令。单击 **装配体** 功能选项卡  下的  按钮，选择  插入零件 命令，系统会弹出“打开”对话框。


步骤2：选择零部件。在“打开”的对话框中先选择 D:\SOLIDWORKS 认证考试\work\ch05.02 中的固定螺钉.SLDPRT，然后单击“打开”按钮。

步骤3：放置零部件。在图形区的合适位置单击放置第4个零件，如图 5.12 所示。

### 2. 定位第4个零件

步骤1：调整零件角度与位置。在图形区中将鼠标移动到要旋转的零件上，按住鼠标右键并拖动鼠标，将模型旋转至如图 5.13 所示的大概角度；在图形区中将鼠标移动到要旋转的零件上，按住鼠标左键并拖动鼠标，将模型移动至如图 5.13 所示的大概位置。

说明：通过单击 **装配体** 选项卡  下的  按钮，选择  移动零件 与  旋转零件 命令也可以对模型进行移动或者旋转操作。

步骤2：选择命令。单击 **装配体** 功能选项卡中的  命令，系统会弹出“配合”对话框。

步骤3：定义同轴心配合。在绘图区域中分别选取如图 5.14 所示的面1与面2作为配合

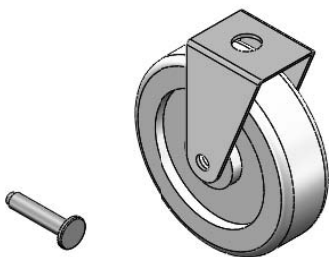


图 5.12 引入固定螺钉零件

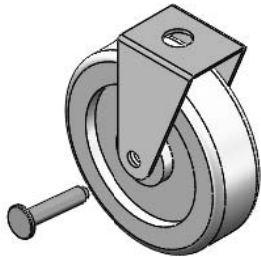


图 5.13 调整角度与位置

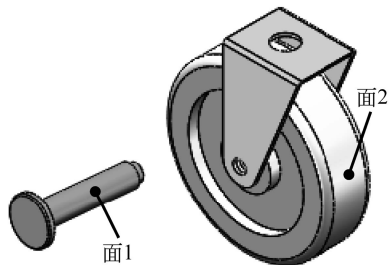






图 5.14 配合面

面，系统会自动在“配合”对话框的标准配合区域中选中  同轴心，单击“配合”对话框中的  按钮，完成同轴心配合的添加，效果如图 5.15 所示。

步骤 4：定义重合配合。在设计树中分别选取如图 5.16 所示的面 1 与面 2，系统会自动在“配合”对话框的标准配合区域中选中  重合，单击“配合”对话框中的  按钮，完成重合配合的添加，效果如图 5.17 所示。

步骤 5：完成定位，再次单击“配合”对话框中的  按钮，完成固定螺钉零件的定位。

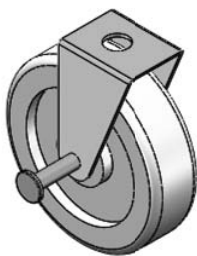


图 5.15 同轴心配合

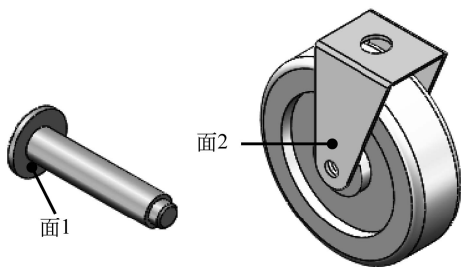


图 5.16 配合面

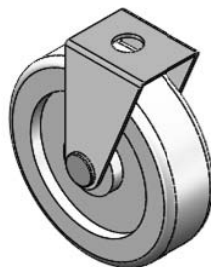





图 5.17 重合配合

## 5.2.6 装配第 5 个零件

### 1. 引入第 5 个零件

步骤 1：选择命令。单击 **装配体** 功能选项卡  下的  按钮，选择  插入零部件 命令，系统会弹出“打开”对话框。

步骤 2：选择零部件。在“打开”对话框中先选择 D:\SOLIDWORKS 认证考试\work\ch05.02 中的连接轴.SLDPRT，然后单击“打开”按钮。

步骤 3：放置零部件。在图形区的合适位置单击放置第 5 个零件，如图 5.18 所示。

### 2. 定位第 5 个零件

步骤 1：调整零件角度与位置。在图形区中将鼠标移动到要旋转的零件上，按住鼠标右键并拖动鼠标，将模型旋转至如图 5.19 所示的大概角度；在图形区中将鼠标移动到要旋转的零件上，按住鼠标左键并拖动鼠标，将模型移动至如图 5.19 所示的大概位置。

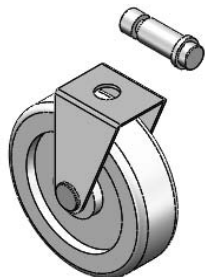


图 5.18 引入连接轴零件

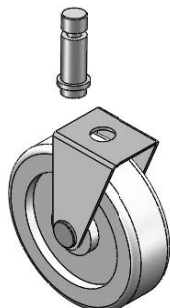





图 5.19 调整角度与位置

步骤 2: 选择命令。单击 **装配体** 功能选项卡中的  命令, 系统会弹出“配合”对话框。

步骤 3: 定义同轴心配合。在绘图区域中分别选取如图 5.20 所示的面 1 与面 2 作为配合面, 系统会自动在“配合”对话框的标准配合区域中选中 , 单击“配合”对话框中的  按钮, 完成同轴心配合的添加, 效果如图 5.21 所示。

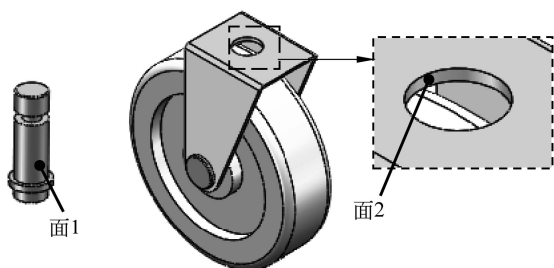


图 5.20 配合面

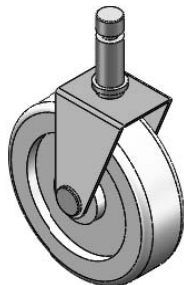





图 5.21 同轴心配合

步骤 4: 定义重合配合。在设计树中分别选取如图 5.22 所示的面 1 与面 2, 系统会自动在“配合”对话框的标准配合区域中选中 , 单击“配合”对话框中的  按钮, 完成重合配合的添加, 效果如图 5.23 所示。

步骤 5: 完成定位, 再次单击“配合”对话框中的  按钮, 完成连接轴零件的定位。

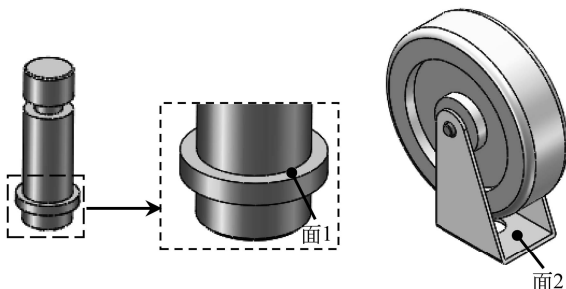


图 5.22 配合面

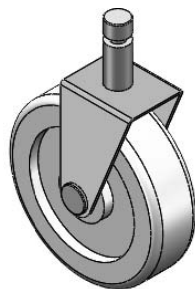



图 5.23 重合配合

步骤 6: 保存文件。选择“快速访问工具栏”中的“保存”  命令, 系统会弹出“另存为”对话框, 在 **文件名(N):** 文本框中输入“车轮”, 单击“保存”按钮, 完成保存操作。

## 5.3 装配配合

通过定义装配配合, 可以指定零件相对于装配体(组件)中其他组件的放置方式和位置。装配约束的类型包括重合、平行、垂直和同轴心等。在 **SOLIDWORKS** 中, 一个零件通过装配约束添加到装配体后, 它的位置会随与其有约束关系的组件的改变而相应地进行改变, 而且约束设置值作为参数可随时修改, 并可与其他参数建立关系方程, 这样整个装配体实际上是一个参数化的装配体。在 **SOLIDWORKS** 中装配配合主要包括三大类型: 标准配合、高级

配合及机械配合。

关于装配配合，主要需要注意以下几点：

(1) 一般来讲，在建立一个装配配合时，应选取零件参照和部件参照。零件参照和部件参照是零件和装配体中用于配合定位和定向的点、线、面，例如通过“重合”约束将一根轴放入装配体的一个孔中，轴的圆柱面或者中心轴就是零件参照，而孔的圆柱面或者中心轴就是部件参照。

(2) 要对一个零件在装配体中完整地指定放置和定向（完整约束），往往需要定义多个装配配合。

(3) 系统一次只可以添加一个配合，例如不能用一个“重合”约束将一个零件上的两个不同的孔与装配体中的另一个零件上的两个不同的孔对齐，必须定义两个不同的重合约束。

### 1. “重合”配合

“重合”配合可以添加两个零部件点、线或者面中任意两个对象之间（点与点重合如图 5.24 所示、点与线重合如图 5.25 所示、点与面重合如图 5.26 所示、线与线重合如图 5.27

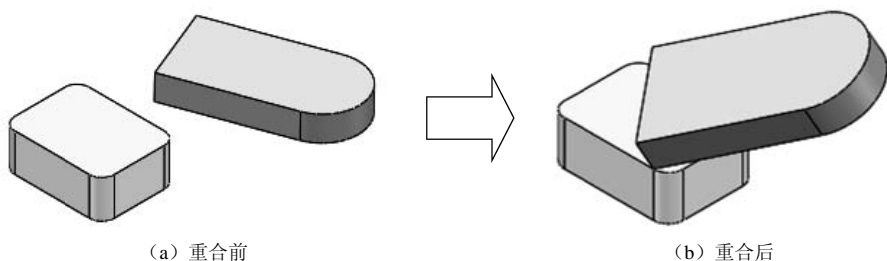


图 5.24 点与点重合

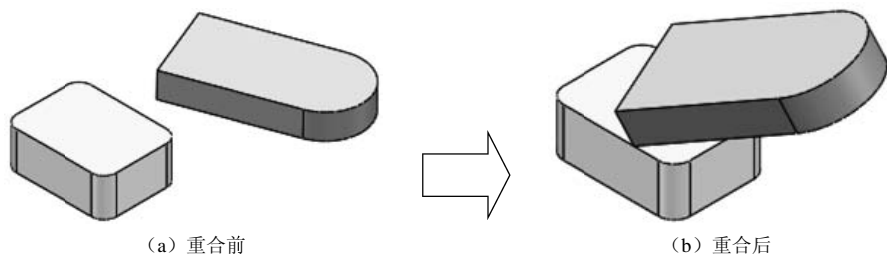


图 5.25 点与线重合

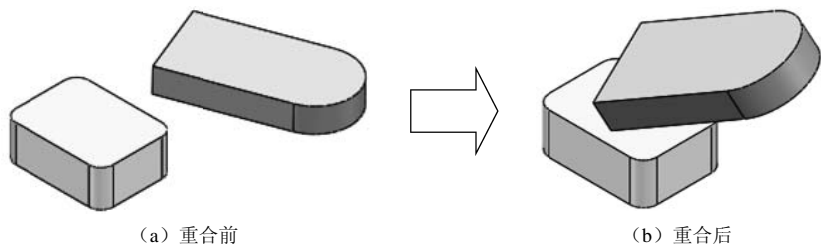


图 5.26 点与面重合

所示、线与面重合如图 5.28 所示、面与面重合如图 5.29 所示) 的重合关系, 并且可以改变重合的方向, 如图 5.30 所示。

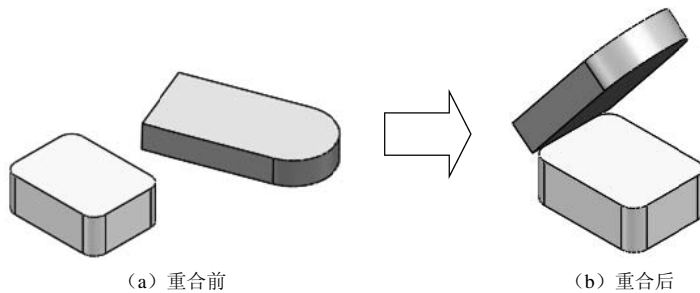


图 5.27 线与线重合

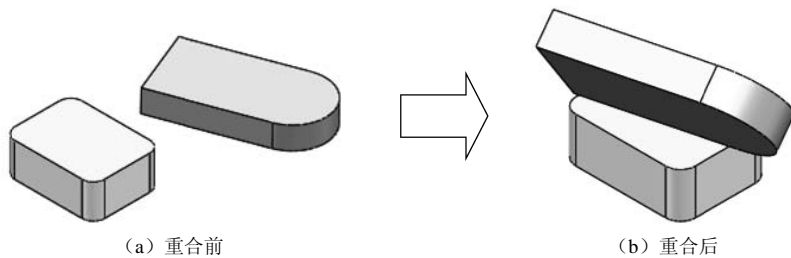


图 5.28 线与面重合

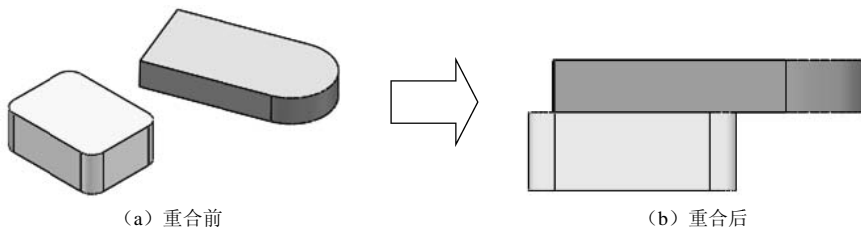


图 5.29 面与面重合

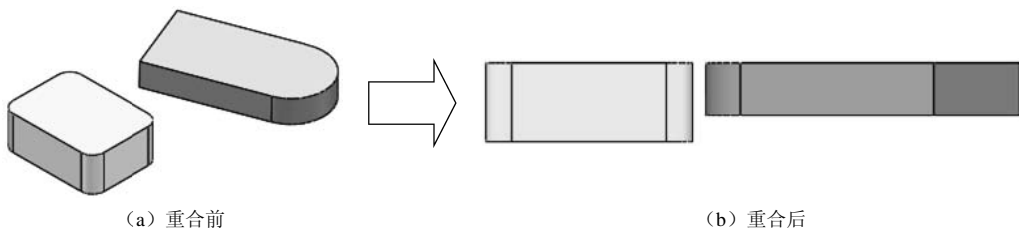


图 5.30 面与面重合反方向

## 2. “平行”配合

“平行”配合可以添加两个零部件线或者面对象之间（线与线平行、线与面平行、面与面平行）的平行关系, 并且可以改变平行的方向, 如图 5.31 所示。

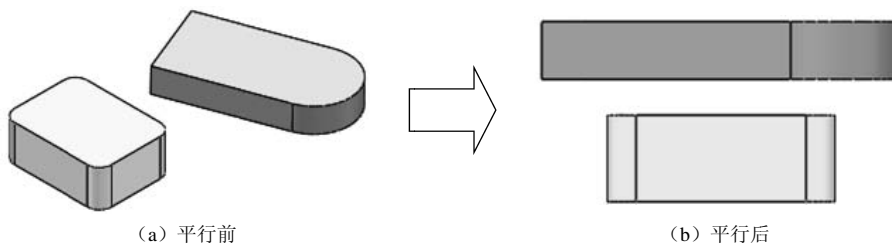


图 5.31 平行配合

### 3. “垂直”配合

“垂直”配合可以添加两个零部件线或者面对象之间（线与线垂直、线与面垂直、面与面垂直）的垂直关系，并且可以改变垂直的方向，如图 5.32 所示。

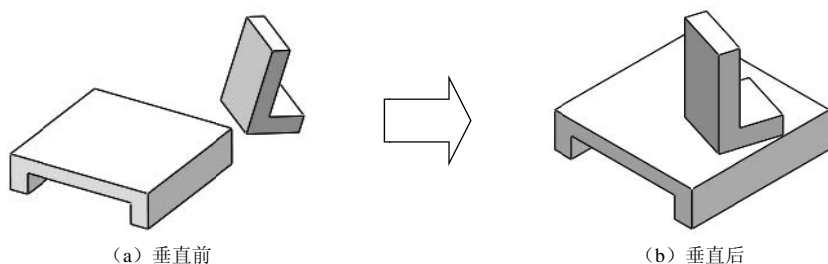


图 5.32 垂直配合

### 4. “相切”配合

“相切”配合可以使所选的两个元素处于相切位置（至少有一个元素为圆柱面、圆锥面或者球面），并且可以改变相切的方向，如图 5.33 所示。

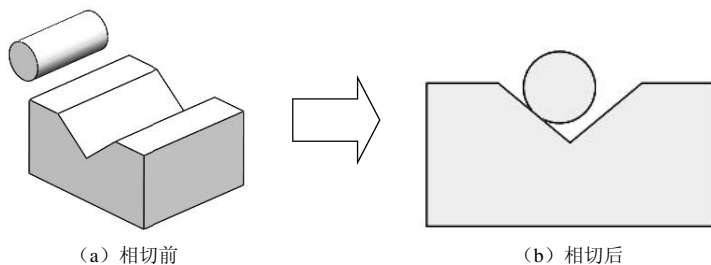


图 5.33 相切配合

### 5. “同轴心”配合

“同轴心”配合可以使所选的两个圆柱面处于同轴心位置，该配合经常用于轴类零件的装配，如图 5.34 所示。

### 6. “距离”配合

“距离”配合可以使两个零部件上的点、线或面建立一定的距离来限制零部件的相对位置关系，如图 5.35 所示。