

重庆工信职业学院
2026 年合同制工作人员招聘
工业设计教研室教师试讲内容

试讲题目： 装配设计

主要内容：

1. 装配设计核心理论与设计流程

讲解装配设计的基本概念与工程应用价值，介绍自下而上的装配设计方法。

2. CATIA 基础装配约束实操演示

演示 CATIA 装配模块中插入现有部件、移动零部件的基础操作，重点讲解相合约束、接触约束两类核心约束的操作方法与适用场景，完成完整组件的装配实操示范。

试讲要求： 对接产品外观结构设计岗位对三维模型装配的技能需求，坚持实操导向、讲练结合，突出操作步骤的规范性与尺寸精度的严谨性，在技能教学中融入严谨细致的职业素养培养。

参考资料：



图 10-52 原状态



图 10-53 选择遵循约束



图 10-54 发生碰撞



图 10-55 两零件融合

10.4 装配设计中零部件的约束

在装配设计中,需要利用约束工具确定零部件之间的位置关系。其位置确定只需指定两个零部件之间的约束类型,系统将自动按指定的约束方式确定部件位置。各种类型的约束见图 10-56 中的约束工具条。

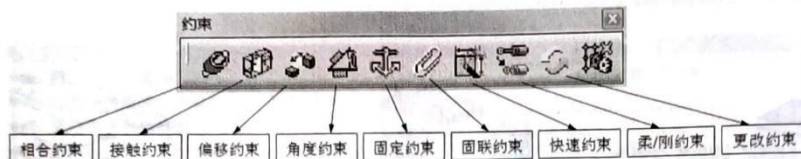


图 10-56 约束工具条

约束的基本操作:单击约束命令,选择两零件的约束元素,单击“更新”按钮,完成两个零件的约束。图 10-57 演示了螺钉装入脚架孔的约束过程。

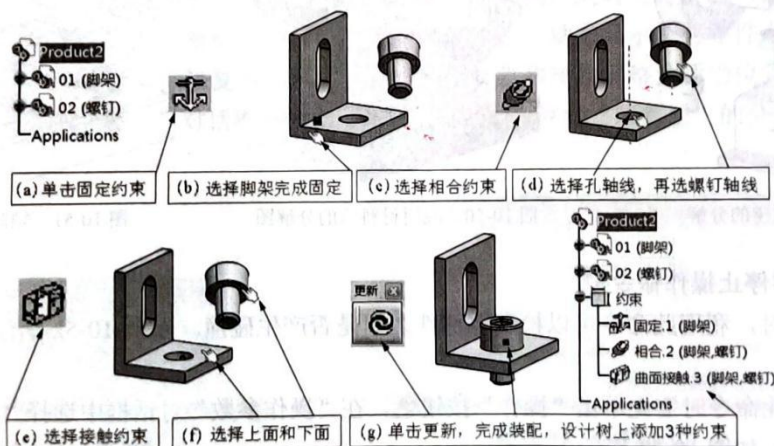


图 10-57 约束的操作

10.4.1 相合约束

相合约束命令除常用于两回转体的同轴约束外,还可以使两个零件上的其他元素相重合。比

如：两点相合（共点）、两线相合（共棱线或同轴）、两面相合（共面），还可以使点与线相合、点与面相合、线与面相合等。

操作步骤如下：

(1) 单击“相合约束”图标.

(2) 分别选择要约束的两个元素：如果选择回转体表面，则默认选择为回转体的轴线如图 10-57 (d) 所示。如果选择两个面相合，如图 10-58 所示，会弹出图 10-59 所示对话框。其上有：约束类型符号、未更新符号、约束名称窗口、被约束元素的名称和约束状态、切换约束方向的窗口。在该窗口中有：“相同”表示几何元素方向相同，“相反”表示几何元素方向相反：“未定义”表示由应用程序计算最佳约束（见图 10-60）。

约束方向可在该窗口选择，还可以单击第二个选定元素上的绿色箭头更改约束方向，如图 10-58 中手指箭头处。如果选择相同，其约束状态如图 10-61 所示。

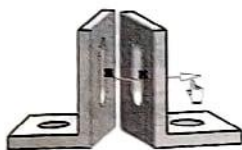


图 10-58 选择平面

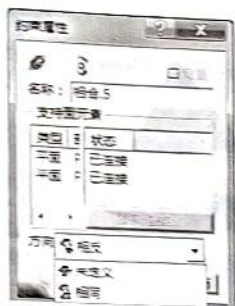


图 10-59 约束属性

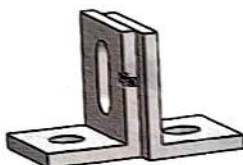


图 10-60 反向或未定义

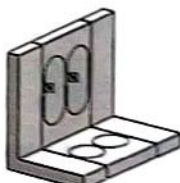


图 10-61 同向

(3) 单击“确定”按钮，再单击“更新”按钮。该约束被添加到装配特征树中。

选择其他元素进行相合约束的操作过程与上述过程相同，读者可自行操练。

10.4.2 接触约束

接触约束命令可以使点接触（平面与球面接触）、线接触（平面与圆柱面接触、圆孔与球面接触、圆孔与圆锥面接触、球面与圆锥面接触）、面接触（两平面接触），如图 10-62 所示。

如果选择线接触或点接触，会弹出如图 10-63 所示对话框，可在其中选择接触的方向。

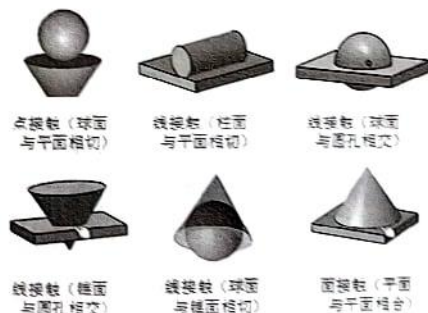


图 10-62 接触约束类型



图 10-63 约束属性对话框

接触约束与相合约束的操作步骤相同，不再赘述。

10.4.3 偏移约束

偏移约束可以设置两个元素之间的距离。包括点到点的距离、点到直线的距离、点到平面的距离、直线到直线的距离、直线到平面的距离、平面到平面的距离。

建立偏移约束的操作过程：单击偏移约束命令图标，选择两元素，在弹出的“约束属性”对话框中选择偏移方向（相反、相同和未定义三种方向）并输入偏移距离，单击“确定”按钮后进行更新，完成偏移约束，如图 10-64 (a) ~ (e) 所示。

补充说明如下：

(1) 偏移约束完成后，若想改变偏移距离和方向，可双击立体旁边的偏移尺寸或双击特征树上的偏移约束都会弹出约束属性对话框并在两立体上显示绿色箭头。单击第二个选定元素上的绿色箭头可改变约束方向，在对话框中可重新输入偏移的距离，如图 10-64 (f) 所示。图 10-64 演示了利用相合约束和偏移约束确定圆锥和方板的相对位置。



图 10-64 相合约束与偏移约束的操作

(2) 如果选中“约束属性”对话框中的“测量”选项时，则偏移约束由所选两零件上的元素的相对位置进行偏移约束。如果满足不了偏移约束的条件，例如所选两平面不平行，单击“确定”按钮后，在偏移距离处显示符号(##)，表示不能约束。如果满足约束条件，则偏移距离为当前测量的距离（不能再修改），其偏移数值加括号显示，更新命令不再被激活。

10.4.4 角度约束

角度约束可以设置两个元素之间的角度。包括直线（轴线）与直线（轴线）的角度、直线（轴线）与平面的角度、平面与平面的角度。角度约束类型可分为平行、垂直和角度三个类型。角度约束的操作过程如图 10-65 所示。当约束角度是 90° 时，选择对话框中的垂直。当约束角度是 0° 或 180° 时，选择对话框中的平行并单击选定面上出现的绿色箭头确定约束方向。

补充说明：在约束属性对话框的“角度”窗口输入约束的角度值。扇形（象限）窗口中有四个选项：☒ 扇形 1（直接测量或输入的角度）、☒ 扇形 2（测量或输入的角度+ 180° ）、☒ 扇形 3（ 180° -测量或输入的角度）、☒ 扇形 4（ 360° -测量或输入的角度）。图 10-66 是角度为 20° ，三

种扇形的下的约束状态。



图 10-65 角度约束的操作



图 10-66 三种扇形的角度约束

10.4.5 固定部件

在一个装配中，至少有一个零件是固定的。通常选择机体、底座等零件作为固定零件。在装配时，首先应固定一个零件，然后再对其他零件进行约束。固定部件的操作步骤如下：

(1) 单击“固定约束”命令图标。

(2) 选择要固定的部件，例如选择图 10-67 中的支座，该零件即被固定，并在装配特征树的约束下面添加一个固定约束，在支座图形上显示一个绿色的固定约束符号，如图 10-67 所示。

• 固定约束有两种：空间固定约束和相对固定约束。

• 默认的固定约束是空间固定，在此固定状态下，移动这个零件后（旋转如图 10-68 的位置），单击“更新”命令，该部件会返回到原位（如图 10-67 所示的位置）。

• 若要设置为相对固定约束，在图中或在特征树上双击固定约束图标，在弹出的“约束定义”对话框中单击“更多”，在展开的对话框中取消“在空间固定”选项并单击“确定”按钮，完成相对固定的设置，如图 10-69 所示。此时移动零件不会再回原位即不能更新。

在空间固定和相对固定在特征树上的图标各不相同。



图 10-67 固定约束



图 10-68 固定后移动



图 10-69 相对固定的操作

10.4.6 固联约束

用这个命令可以将当前装配中的两个或更多的零部件固联在一起，然后将一起与其他零部

束”选项卡中“快速约束”窗口,选中其中的约束,利用上下箭头调整顺序,如图10-76所示。快速约束的操作步骤与其他约束相同。

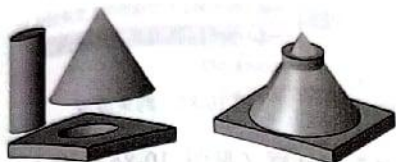


图 10-75 快速约束的选择

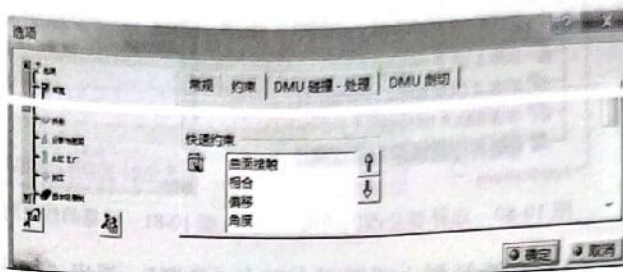


图 10-76 快速约束顺序的设置

10.4.8 柔性/刚性子装配

图10-77所示父装配(铰接支架总成)由两个子装配(支架组件和铰接组件)组装而成。当移动一个组件时,该组件上的所有零部件一起移动,此状态称之为刚性子装配,如图10-78所示。

利用“刚性/柔性子装配”命令将所选刚性子装配改为柔性子装配后,即可对子装配中的零件进行移动、旋转等操作,如图10-79所示。

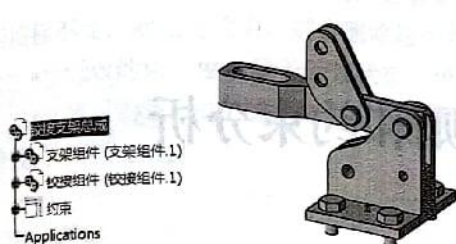


图 10-77 铰接支架总成

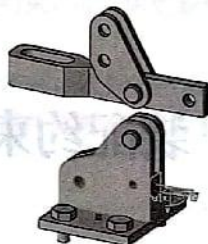


图 10-78 刚性子装配

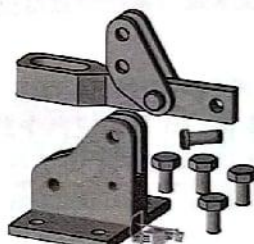


图 10-79 柔性子装配

具体操作步骤如下:

(1) 单击“刚性/柔性子装配”图标。

(2) 选择要设为柔性子装配的组件(例如选择图10-77中特征树上的支架组件),在特征树中该组件图标左上角的小轮变为紫色,表示该子装配已经变为柔性子装配。此时可对该组件内的零件进行操作,如图10-79所示。

若将该组件变回刚性子装配,只需在特征树选取该部件后,再单击一次“刚性/柔性子装配”图标即可。

10.4.9 更改约束

更改约束命令可以将已添加的约束更改为其他约束。操作步骤如下:

(1) 在特征树上选择要更改的约束(例如选择图10-80中两组件的垂直约束)。

(2) 单击“更改约束”图标,弹出显示所有“可能的约束”对话框,如图10-81所示。选择角度后单击应用,特征树上添加了角度约束,再单击“确定”按钮,特征树上垂直约束变为角度约束,如图10-82所示。同时在图中显示当前角度为90°,如图10-83所示。

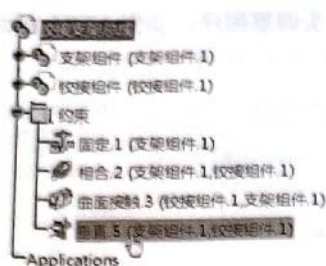


图 10-80 选择要更改的约束



图 10-81 可能的约束对话框

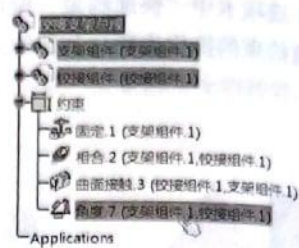


图 10-82 约束改变

(3) 在特征树上或图形上双击“角度”，弹出“约束定义”对话框（见图 10-84），输入新值 80° 后，单击“确定”按钮，再单击更新按钮, 完成的更改约束如图 10-85 所示。

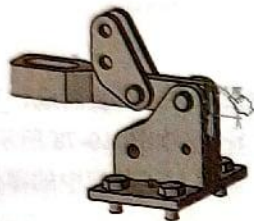


图 10-83 显示当前角度 90°

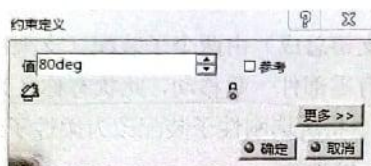


图 10-84 “约束定义”对话框

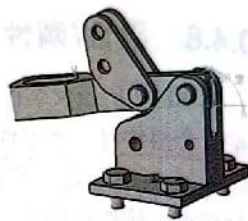


图 10-85 改为 80° 的位置

10.5

装配约束规则和约束分析

10.5.1 装配约束规则

在零部件间施加约束时，必须遵循相应的规则，违反约束规则将无法施加约束。约束规则如图 10-86 所示。

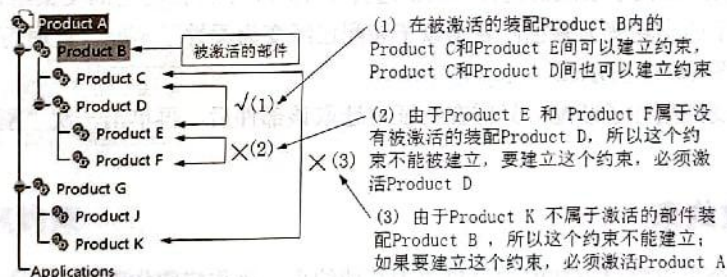


图 10-86 约束规则

10.5.2 装配约束分析

在更新装配约束时，如果施加的约束有错误，则会弹出“更新诊断”对话框，如图 10-87 所