

## 基准特征

在 Creo 中，基准特征（又称辅助特征）是创建三维模型的参考和定位，在建模过程中，均需要基准定位图元在空间中的位置。基准特征包括基准平面、基准轴、基准点、基准曲线、基准坐标等，其中每种类型都是独立的个体，但相互之间又紧密联系。由于本章练习过程中多涉及三维实体，可先学习第 4 章拉伸特征的创建，再继续学习本章。

### 3.1 基准平面特征

#### 3.1.1 基准平面简介

基准平面是程序或者用户定义的参照基准的平面，它既可以用作特征的草绘平面或视图的参照平面，也可以用作尺寸定位或约束参照，还可以作为特征的终止平面、镜像平面以及创建基准轴和基准点的参照使用。

作为三维建模过程中最常用的参照，基准平面可以有多种用途，主要包括以下几个方面。

##### 1. 作为放置三维建模特征的平面

在零件建立过程中，可将基准平面作为参照用在没有合适基准平面的零件中。在没有其他合适的平面或曲面时，可以在新建立的基准平面上草绘或放置特征，如图 3-1 所示，图中的圆柱特征就是放置在重新建立的基准平面上。因为圆筒拉伸特征所需的基准面，已有特征平面和基准平面均不符合，因此只能建立一个新的基准平面来放置该特征。

##### 2. 作为尺寸标注的参照

可以根据一个基准平面进行标注。而且在标注某一尺寸时，如果既可以选择零件上的面，也可以选择原先建立的任意一个基准面，则最好选择基准面，可以避免产生不需要的特征父子关系。例如图 3-2 中建立的两个圆柱体，尺寸参考便是圆柱体圆心与基准面之间的距离，通过修改尺寸，便可修改圆柱的位置，同时也不会对其他特征造成影响。

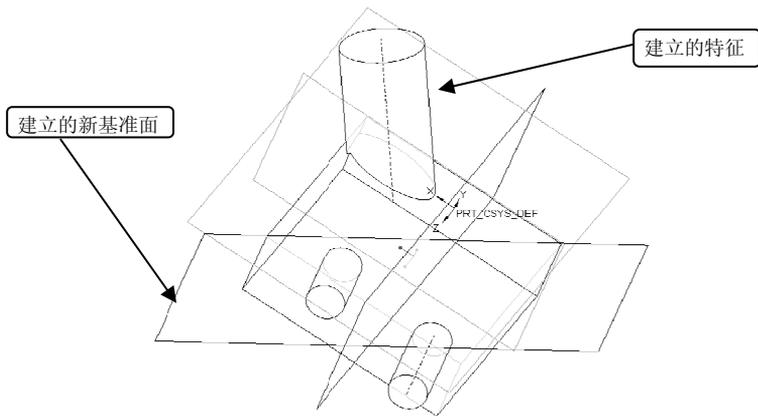


图 3-1

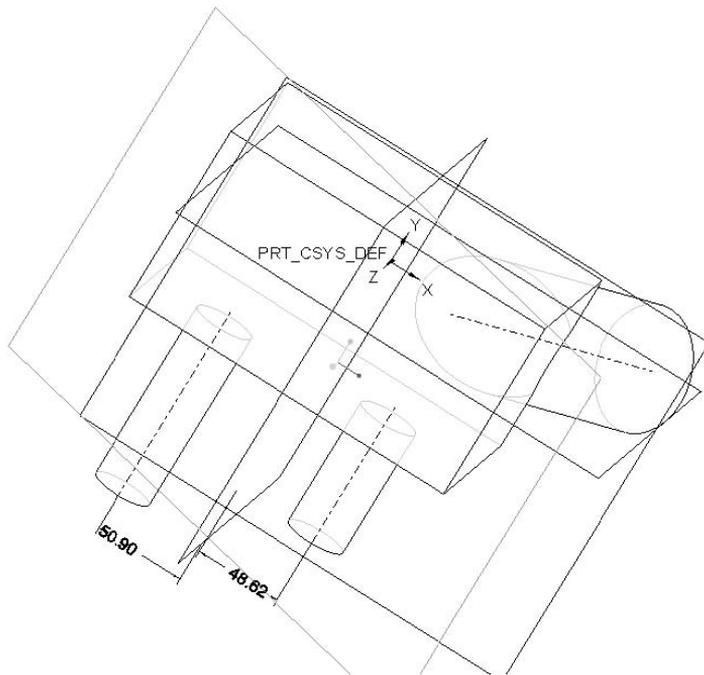


图 3-2

### 3. 作为视角方向的参考

建立三维模型时，必须存在两个相互垂直的平面，而有时特征和系统默认的基准平面中没有合适的垂直平面，就需要创建新的基准面作为建模的参考平面。

### 4. 作为定义装配零件的参考面

在定义装配件时，需要多种零件相互配合构成组件，而装配时利用的配合模式多需要使用平面进行对接，但是有时可能没有合适的零件平面，这时便可以将基准面作为其参考依据构建组件。

## 5. 放置注释

可将基准平面用作参照，以放置设置基准。如果不存在基准平面，则选取与基准标签注释相关的平面/曲面会自动创建内部基准平面。设置的基准标签将被放置在参照基准平面或与基准平面相关的共面曲面上。

## 6. 产生剖视图

在二维制图中，为表达清楚对复杂零件的内部形态，一般选用剖视图来观察。这时就需要选用一个合适的参考基准面，对零件进行剖切。

### 3.1.2 基准平面创建的方法与步骤

从数学上理解，不共线的三点即可构成平面，故形成平面的条件中至少有三点不共线。

#### 1. 创建基准平面的步骤

(1) 根据使用需求确定要创建的基准平面。首先进入三维建模模块进行学习，见图 3-3。

(2) 单击特征工具栏中的“基准平面”命令 ，根据弹出的对话框分别设置相应的 3 个选项卡（见图 3-4，一般将“放置”选项卡设置好就可以了）。



图 3-3



图 3-4

(3) 设置好参数之后单击“确定”按钮，即可以完成基准平面的创建。

#### 2. 创建基准平面的方法

(1) 通过不共线的三点创建平面，具体创建方法见图 3-5 和图 3-6。

① 打开如图 3-4 所示，选择放置，按住 Ctrl 键（不松开），用鼠标单击不共线三点，会形成新的平面，如图 3-6 所示。

② 完成后，单击图 3-6 中的“确定”按钮即可。

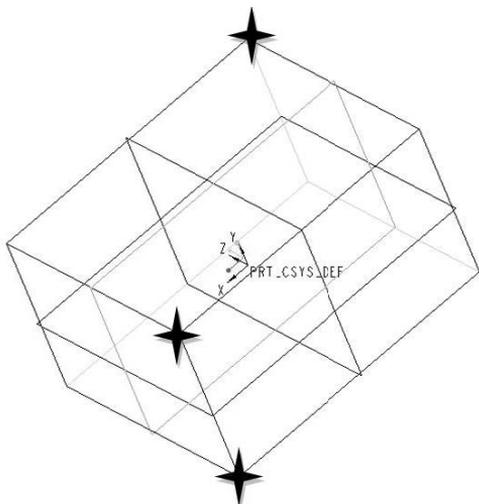


图 3-5



图 3-6

**注意：**选择三点时，首先保证三点不共线，然后按住 Ctrl 键选择三点，单击“确定”按钮即可完成基准平面的创建。

(2) 通过直线和直线外一点创建平面，具体创建方法见图 3-7。

① 打开如图 3-4 所示，选择放置，按住 Ctrl 键（不松开），用鼠标单击边和点，会形成新的平面，如图 3-7 所示。

② 完成后单击图 3-7 中的“确定”按钮即可。

**注意：**选择点和直线时同时按住 Ctrl 键，单击“确定”按钮即可完成基准平面的创建。当选择直线时，单击“穿过”旁边的下三角，显示法向和中间平面，读者可以体会其中的区别。

(3) 通过两直线创建平面，具体创建方法见图 3-8 和图 3-9。

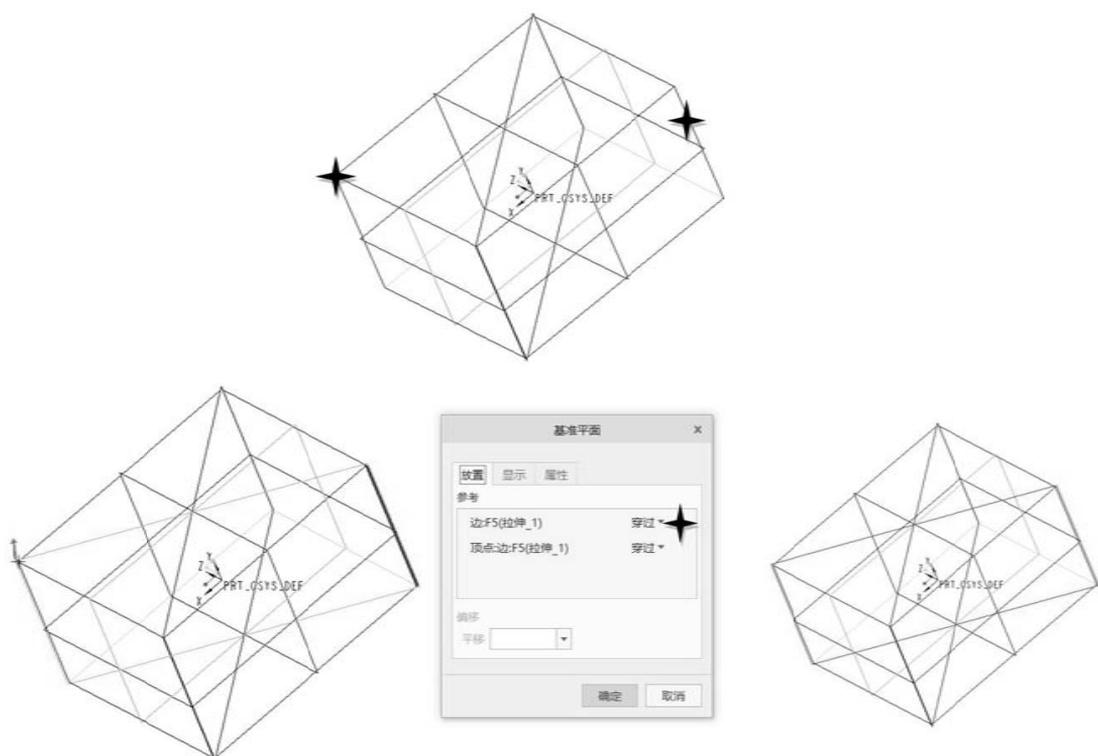


图 3-7

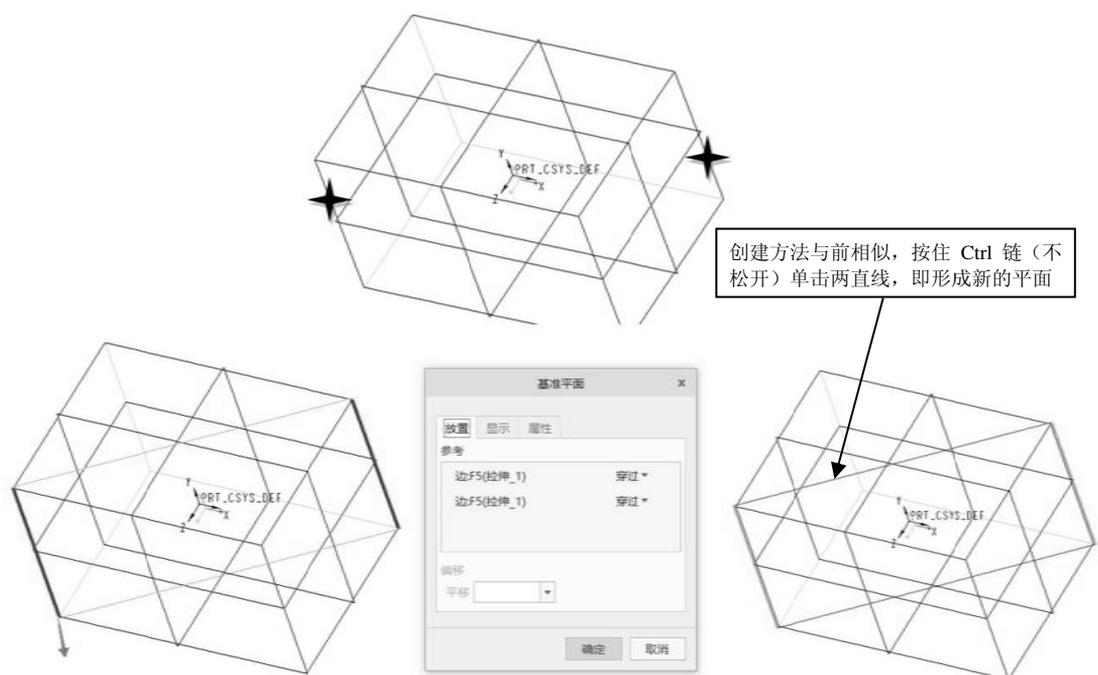


图 3-8

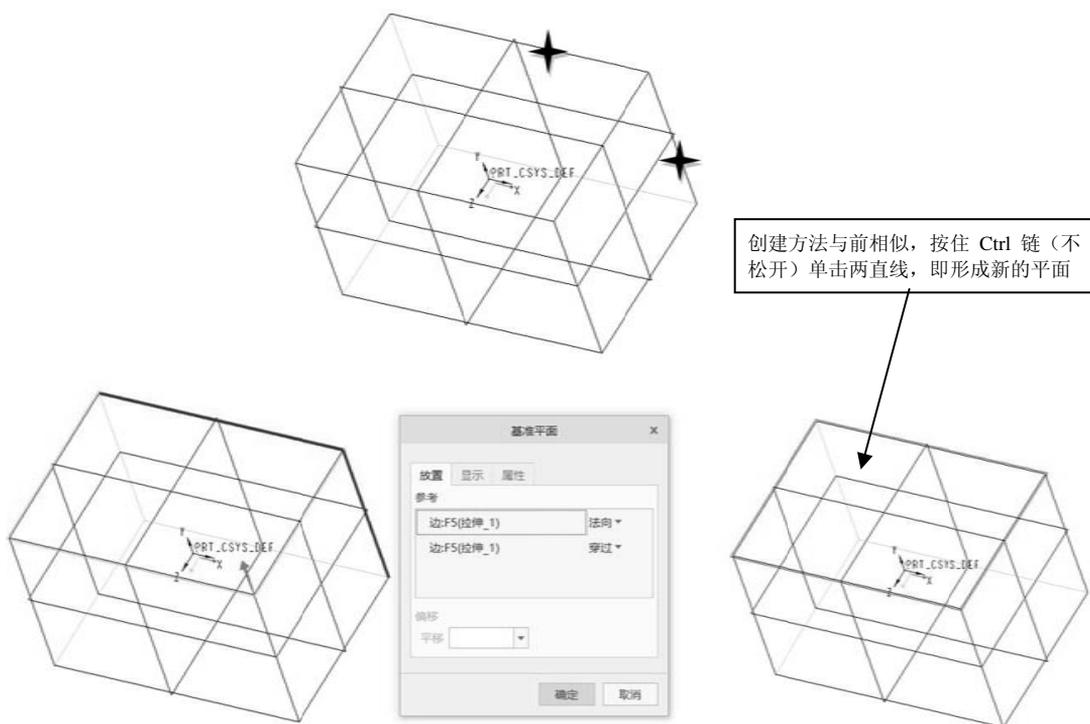


图 3-9

注意：在选取边线时，需要关注图 3-10 中“穿过”“法向”“中间平面”的不同。



图 3-10

补充：中间平面的使用。

- ① 选取两平面，见图 3-11。
- ② 选取线和平面，见图 3-12。

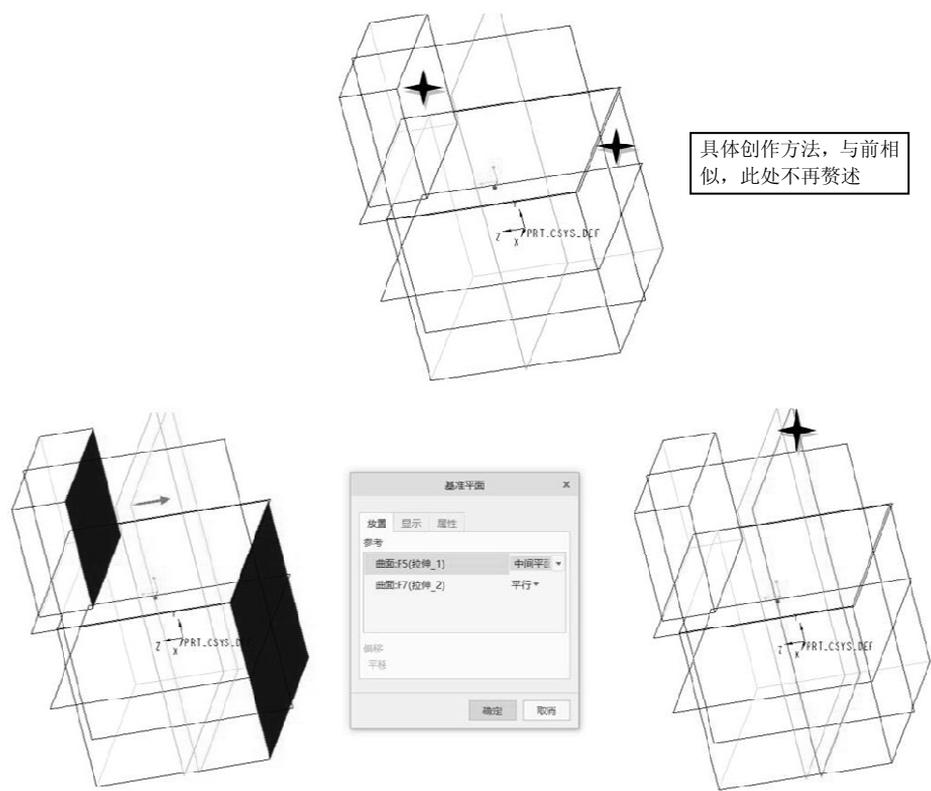


图 3-11

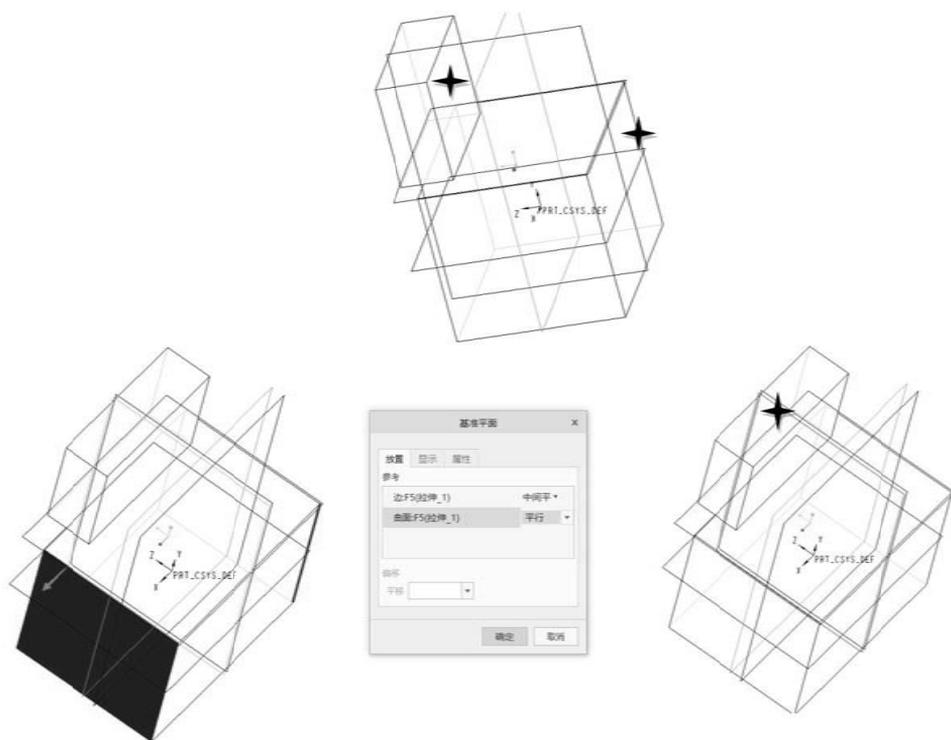


图 3-12

注意：在选择中间平面时，两平面、平面与直线、两直线（其中选择一种约束为中间平面）均可利用相关约束创建不同的平面，读者可进行对比。选择点取时，同样要使用 Ctrl 键。

(4) 通过偏移面创建平面，具体创建方法见图 3-13。

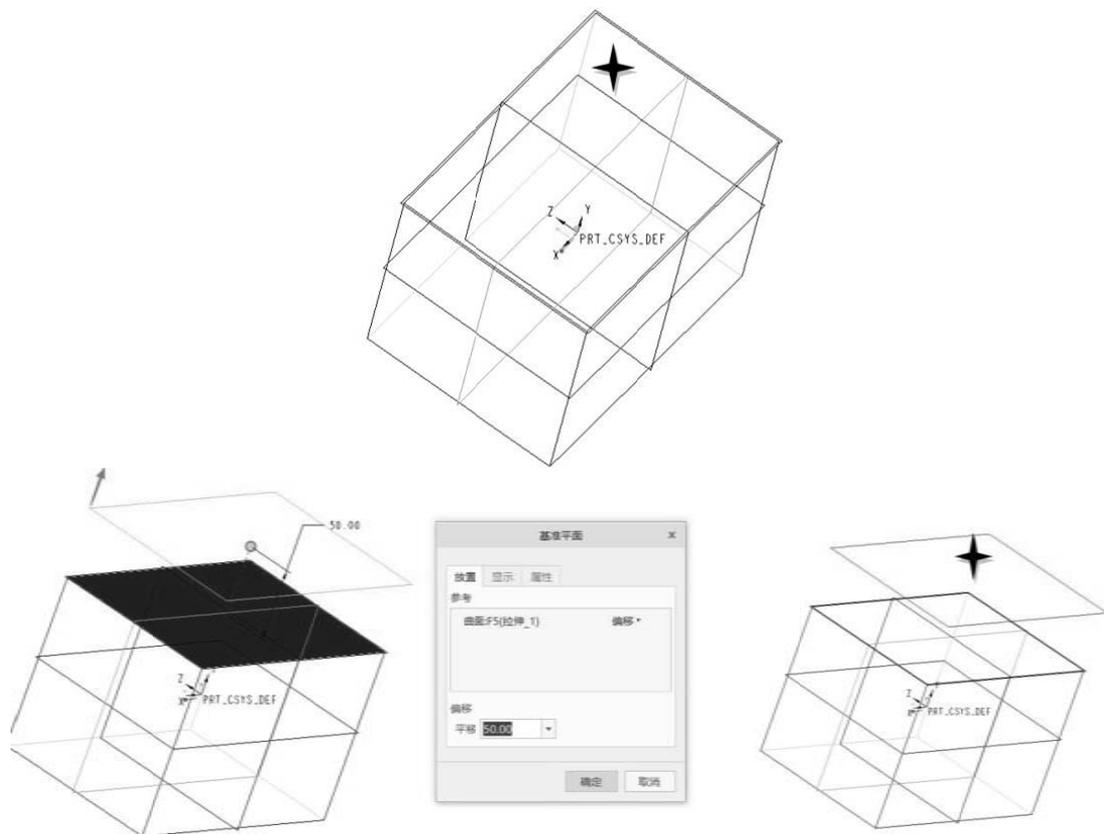


图 3-13

注意：在使用面时，选择约束后，可以看到出现“穿过”“偏移”“平行”“法向”“中间平面”（见图 3-14），其每种约束的意义与字面意思相同，读者可以尝试建立新的基准面。



图 3-14

总之，创建基准平面的方法很多，可根据需求结合约束条件进行创建，关键是多多练习，找出其中的规律，无外乎不共线三点、点线、线线、角度平面、偏移平面、中间平面、法向平面等几种特征和多种约束构成所需用的平面。

## 3.2 基准轴特征

### 3.2.1 基准轴简介

基准轴主要适用于创建特征的参照，特别是在创建孔、轴阵列及在组件装配时，涉及圆柱类零件需要对齐装配时是重要的辅助基准特征。创建了圆柱或者圆孔特征的部位系统会自动创建基准轴，因为轴也是直线的一种表现形式，故两点便可构成轴。

### 3.2.2 创建基准轴

选择特征工具栏中的“基准平面”命令 ，在选项卡中选择两点、两相交面、线等即可，具体如下。

(1) 通过两点创建基准轴，具体创建方法见图 3-15。

- ① 打开基准轴创建对话框。
- ② 选择放置。
- ③ 按住 **Ctrl** 键（不松开）用鼠标单击两点即可形成新轴。

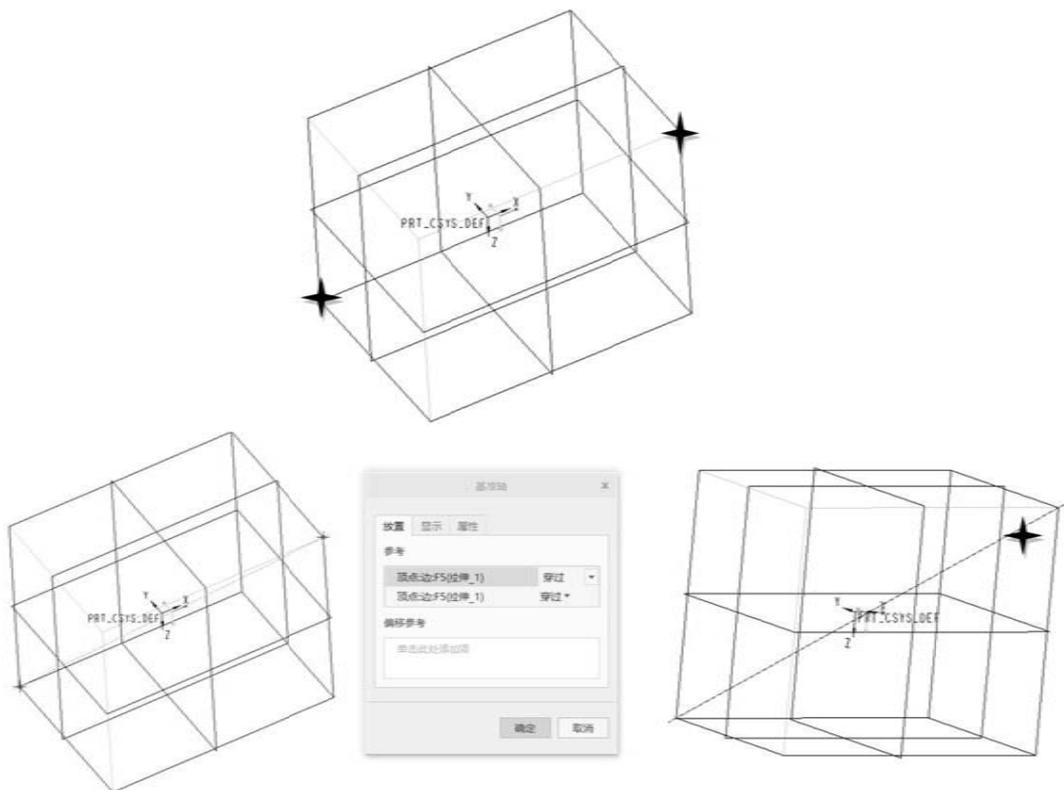


图 3-15

(2) 通过两个相交平面创建基准轴，具体创建方法见图 3-16。

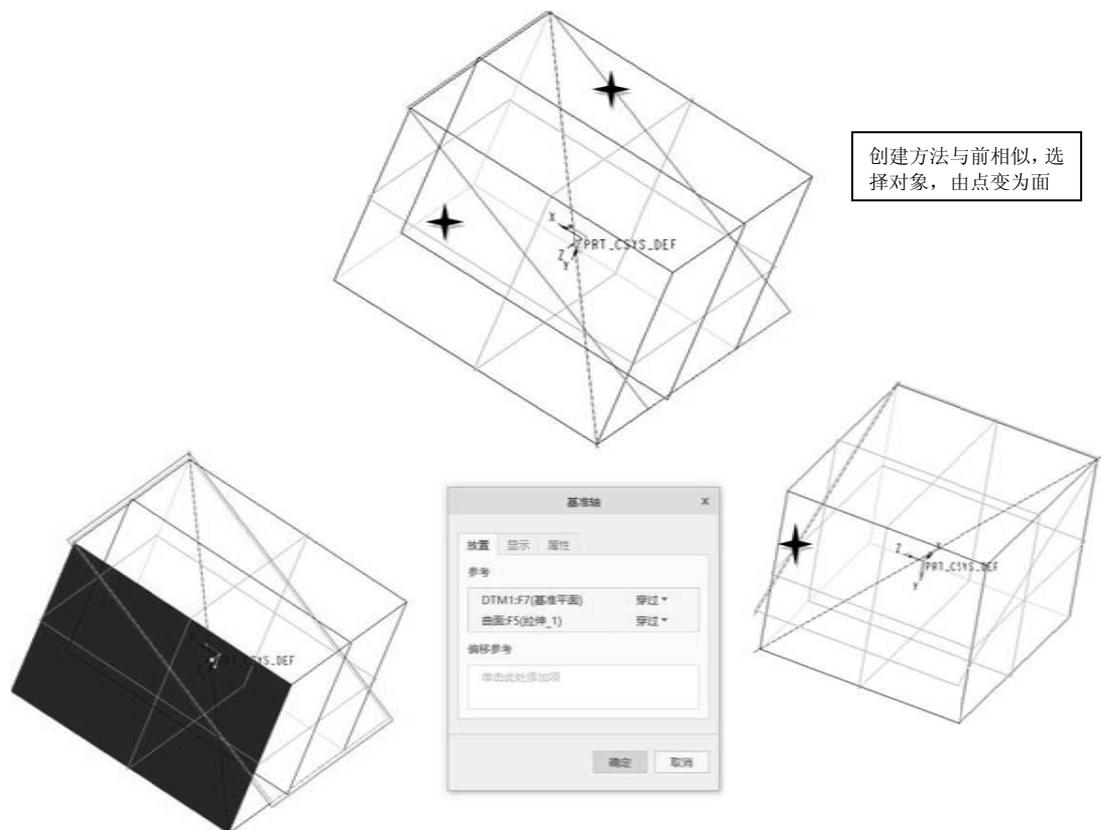


图 3-16

(3) 通过点、面构成轴，具体创建方法见图 3-17。

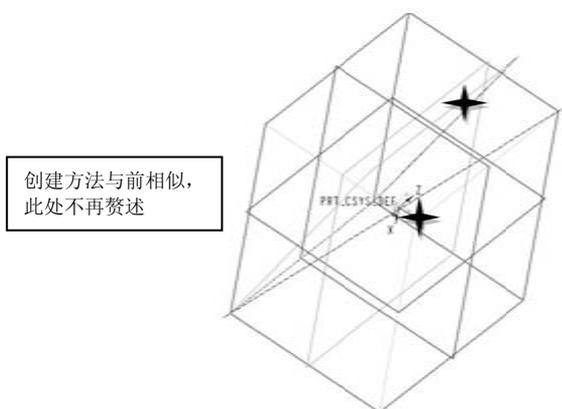


图 3-17

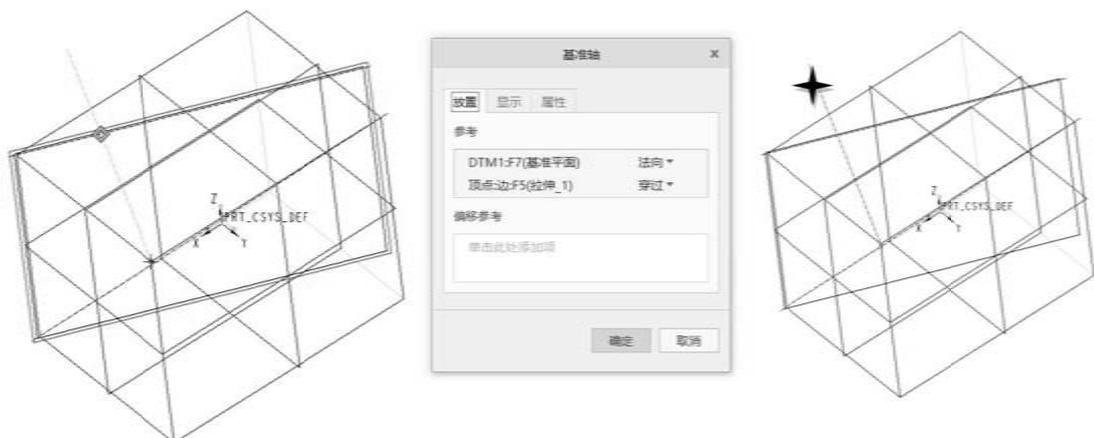


图 3-17 (续)

(4) 通过圆柱形曲面创建轴线。

当选择圆柱形曲面时,约束中会显示“法向”“穿过”“平行”(见图 3-18),可以依据约束要求添加其他约束特征(穿过约束,不需要再选,其与圆柱形曲面的轴线相重合)。

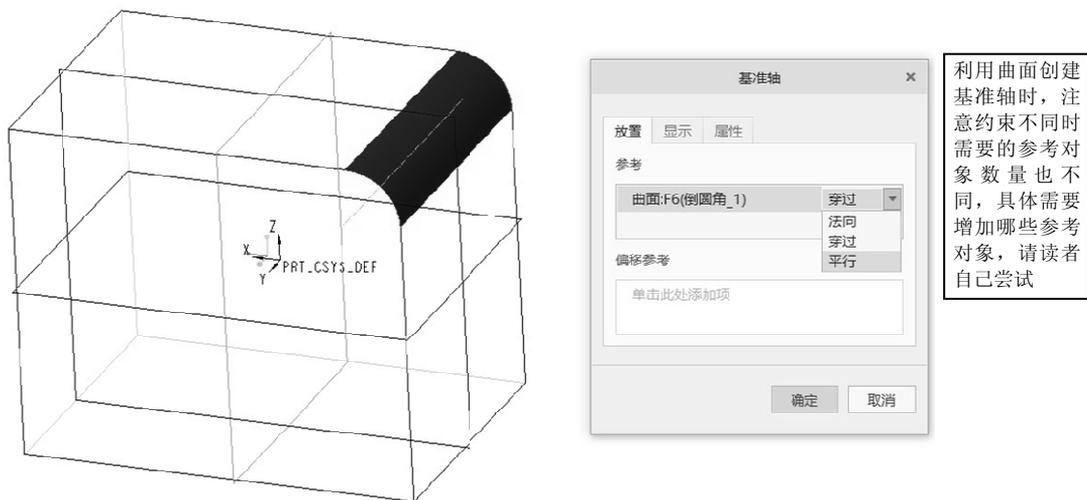


图 3-18

### 3.3 基准点特征

主要用来进行空间的定位,以及辅助创建其他基准特征,线、面均由点构成,故点必定在线上或面上。在线上确立点的位置通过尺寸或两线相交;在面上确定点的位置通过坐标尺寸或面上两线相交。

#### 3.3.1 创建基准点

选择“基准点”命令  创建基准点。创建基准点的方法如下。

(1) 在曲线或边线上创建基准点,具体创建方法见图 3-19。通过修改偏移比率或实际值

确定点的位置。

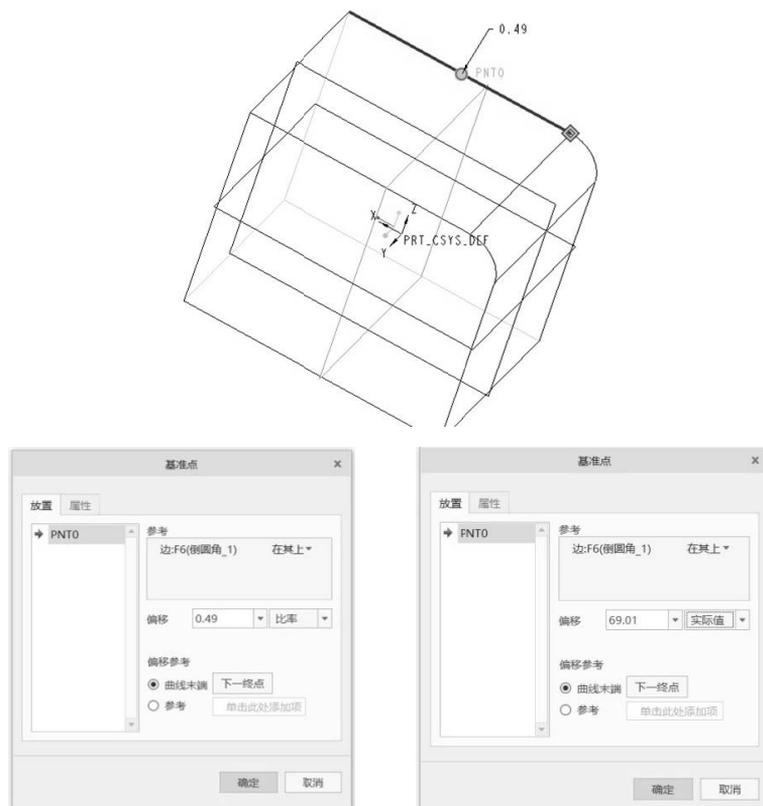


图 3-19

(2) 在圆弧的中心创建基准点，约束选用“居中”，所创建的点便是圆弧圆心所在的位置，具体创建方法见图 3-20。

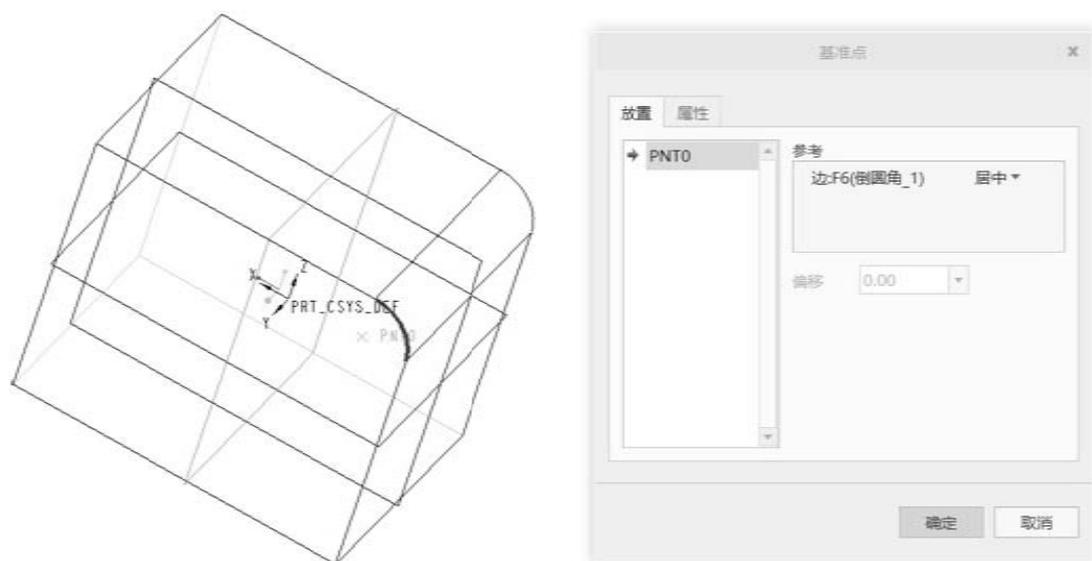


图 3-20

(3) 在平面或曲面上创建点，见图 3-21（通过偏移参考定义距离确定点的位置与定义坐标位置无异，其他面上点定义位置类似）。

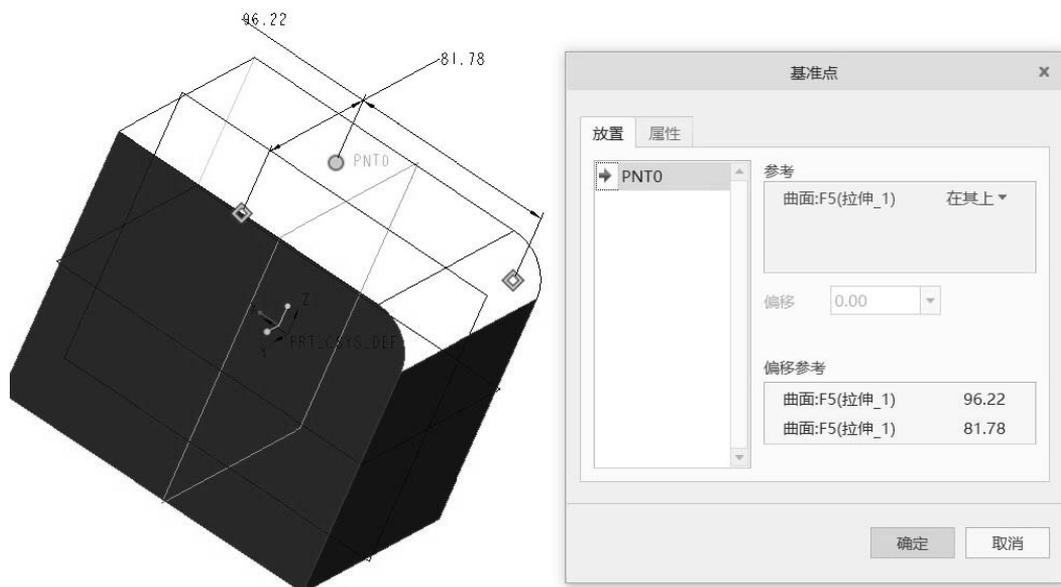


图 3-21

(4) 在线和面的相交处创建基准点，具体创建方法见图 3-22 和图 3-23。线与面（图 3-22）相交、线与线（图 3-23）相交均可形成所需要的点。

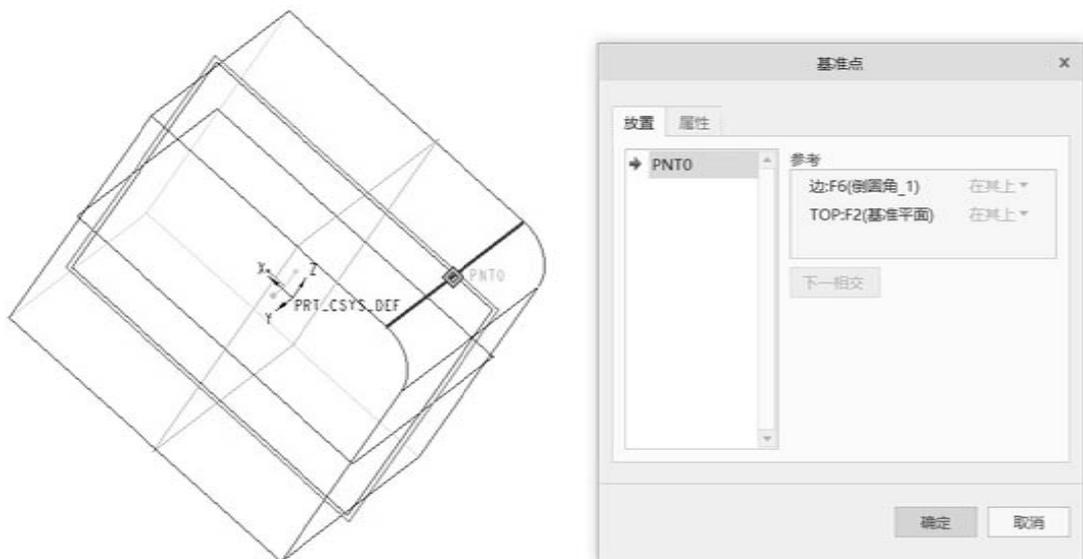


图 3-22

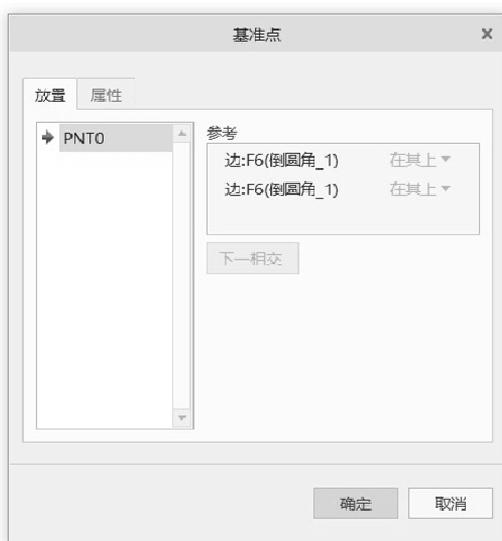
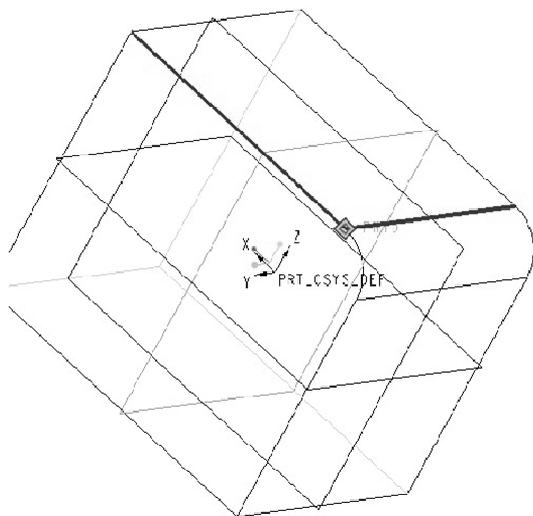


图 3-23

### 3.3.2 偏移坐标系基准点

在创建某些特征、装配、运动仿真等时需要建立新的坐标系，可利用  偏移坐标系，创建新坐标系基准点。

创建偏移坐标系时，首先选择参考坐标系，然后定义坐标系类别进行偏移，即可得到新的坐标系基准点，见图 3-24。

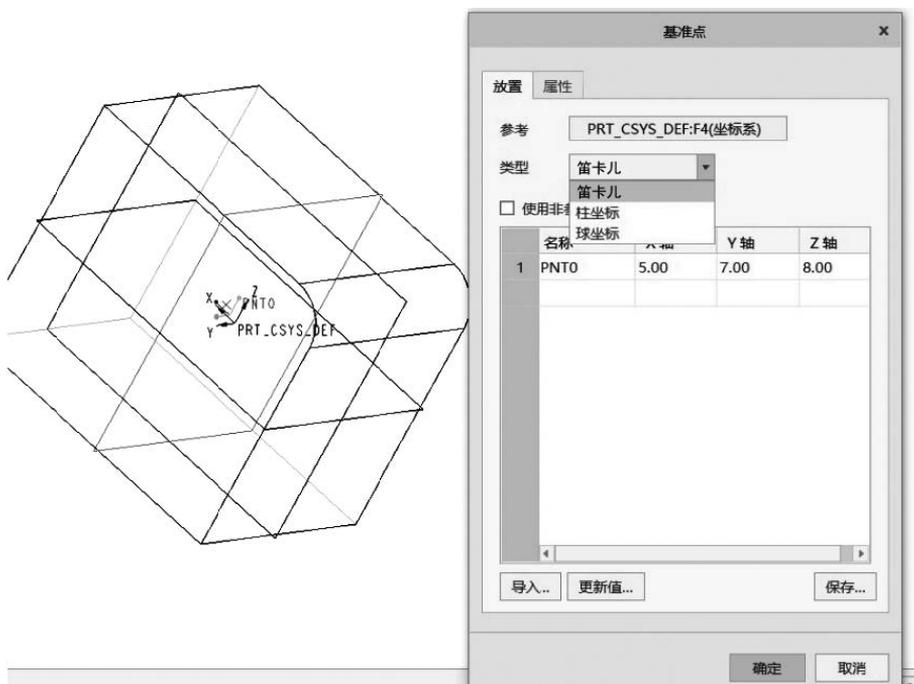


图 3-24

## 3.4 基准曲线特征

在 Creo 6.0 中基准曲线既可以用作创建扫描、混合、扫描混合等特征的轨迹路径或界面轮廓，也可以用于构建基准轴、基准平面或者其他外形曲面。

### 3.4.1 创建基准曲线

基准曲线也是三维建模中使用较多的一种基准特征，常常被用作扫描实体特征时的辅助轨迹线，特别是在三维空间。创建基准曲线的方式主要有两种，一种用于三维空间基准曲线，另一种用于在某一平面内草绘基准曲线。

创建基准曲线有 3 种途径：通过点的曲线、来自方程的曲线和来自横截面的曲线，见图 3-25。



图 3-25

具体创建方法如下。

首先单击 ，然后选择创建曲线的具体方式。

(1) 通过点的曲线（前提条件是系统内已经存在所需要的点，如无，需要提前创建），见图 3-26。

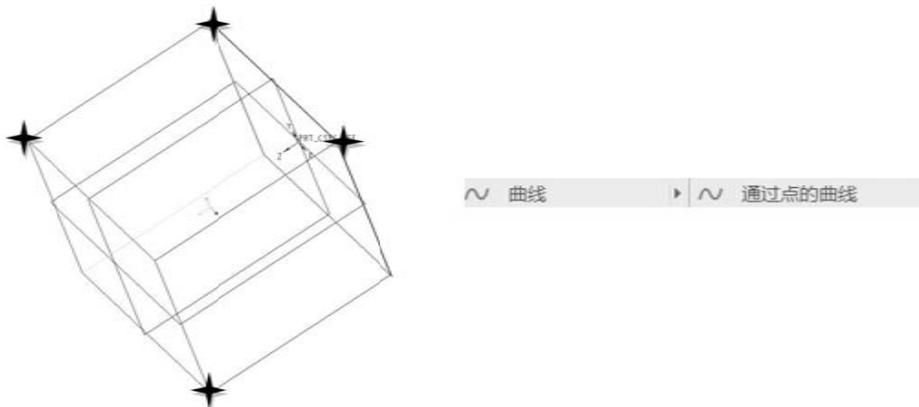


图 3-26

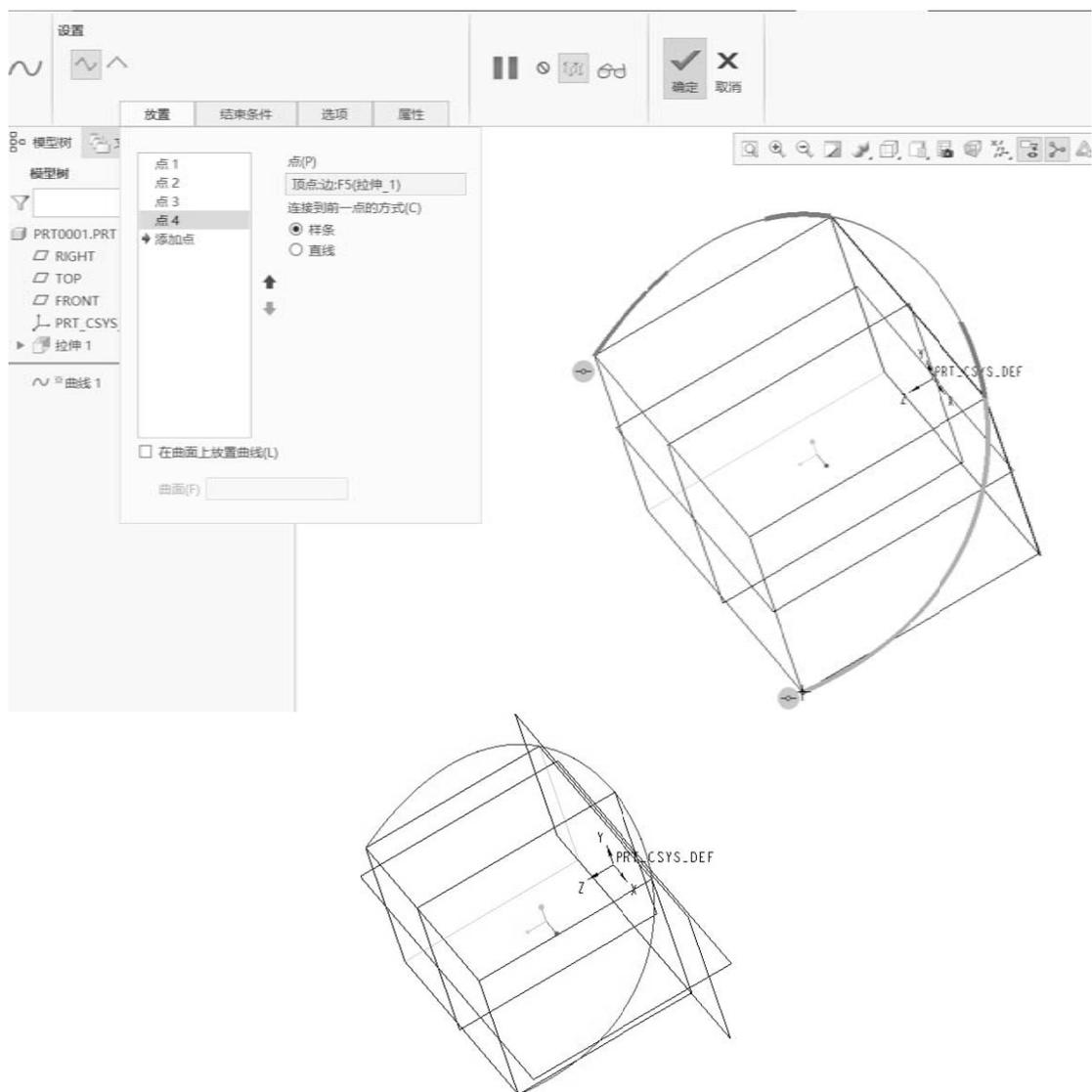


图 3-26 (续)

注意：选择点时，按照前后顺序单击即可，不同顺序所形成的曲线千差万别，选择完成后确认即可。本例选用立方体的顶点作为选用点，如无合适点选用，可利用基准点创建新的点。

(2) 来自方程的曲线，见图 3-27。



图 3-27

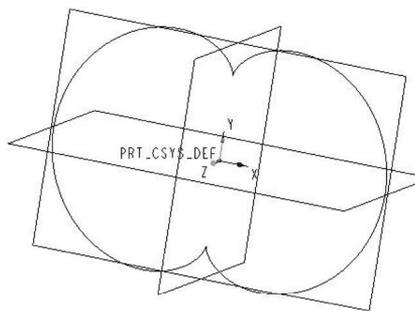
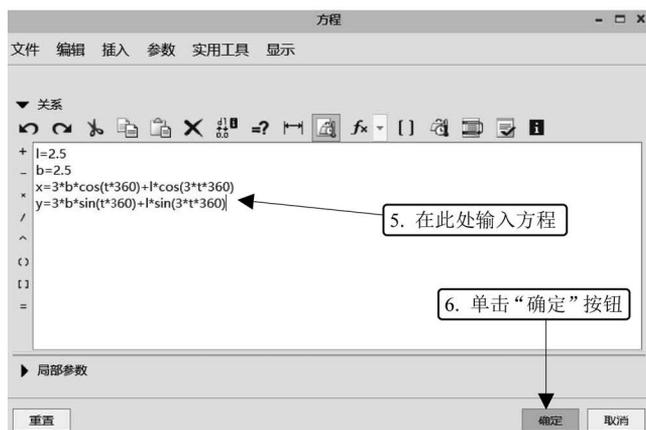
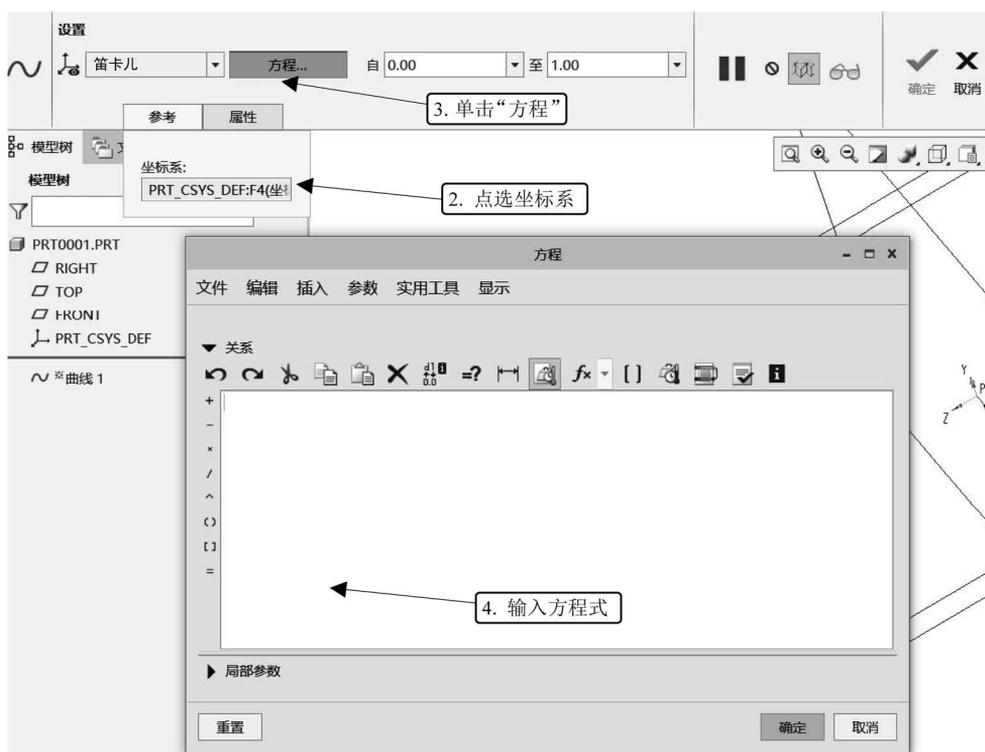


图 3-27 (续)

注意：输入方程式后确定时，可能会出现错误，根据提示修改，与各类编程语言出现错误并无大的区别。

Creo 曲线部分常见方程式如下。

① 碟形曲线。

柱坐标方程：

$$r=5$$

$$\theta=t*3600$$

$$z=(\sin(3.5*\theta-90))+24*t$$

② 叶形线。

笛卡儿坐标方程：

$$a=10$$

$$x=3*a*t/(1+(t^3))$$

$$y=3*a*(t^2)/(1+(t^3))$$

③ 锥形螺旋线。

柱坐标方程： $r=t$

$$\theta=10+t*(20*360)$$

$$z=t^3$$

④ 蝴蝶曲线。

球坐标方程：

$$\rho=8*t$$

$$\theta=360*t^4$$

$$\phi=-360*t^8$$

⑤ 螺旋线。

笛卡儿坐标方程：

$$x=4*\cos(t*(5*360))$$

$$y=4*\sin(t*(5*360))$$

$$z=10*t$$

⑥ 对数曲线。

笛卡儿坐标方程：

$$z=0$$

$$x=10*t$$

$$y=\log(10*t+0.0001)$$

⑦ 球面螺旋线。

球坐标方程：

$$\rho=4$$

$$\theta=t*180$$

$$\phi=t*360*20$$

⑧ 双弧外摆线。

笛卡儿坐标方程：

$$l=2.5$$

$$b=2.5$$

$$x=3*b*\cos(t*360)+l*\cos(3*t*360)$$

$$y=3*b*\sin(t*360)+l*\sin(3*t*360)$$

⑨ 星形线（四尖瓣线）。

笛卡儿坐标方程：

$$a=5$$

$$x=a*(\cos(t*360))^3$$

$$y=a*(\sin(t*360))^{\wedge}3$$

⑩ 心脏线。

柱坐标方程：

$$a=10$$

$$\text{theta}=t*360$$

$$r=a*(1+\cos(\text{theta}))$$

$$y=(a+b)*\sin(\text{theta})-b*\sin((a/b+1)*\text{theta})z=0$$

(3) 通过横截面的创建方法见图 3-28。

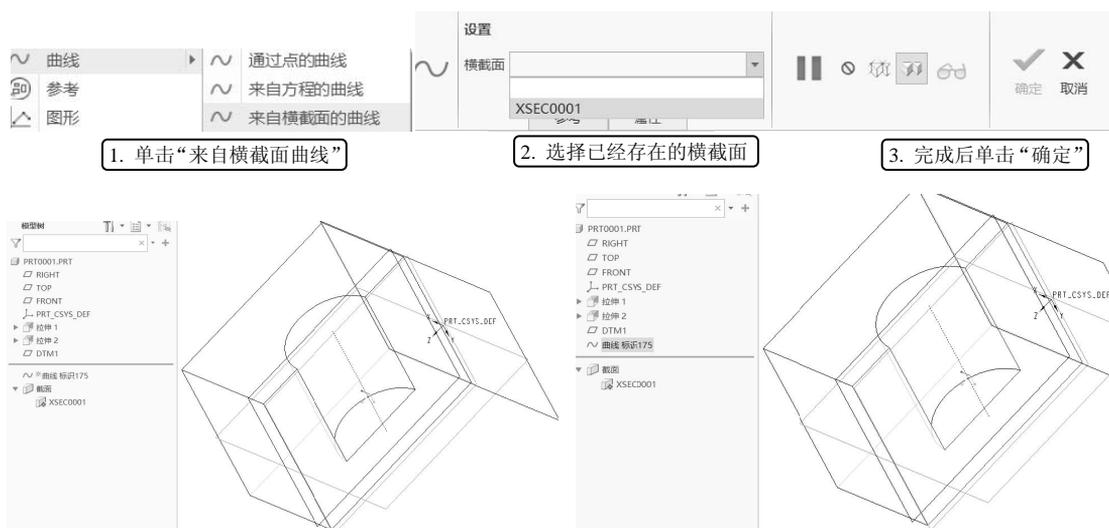


图 3-28

注意：使用截面创建曲线时，必须存在截面，方便选择。

### 3.4.2 草图绘制基准曲线

草图绘制基准曲线是在草绘环境中利用各种草绘工具绘制的各类线段类型，最后形成的曲线根据使用要求，确定是否封闭。选择“草绘”命令  创建草绘曲线，具体创建方法见图 3-29。

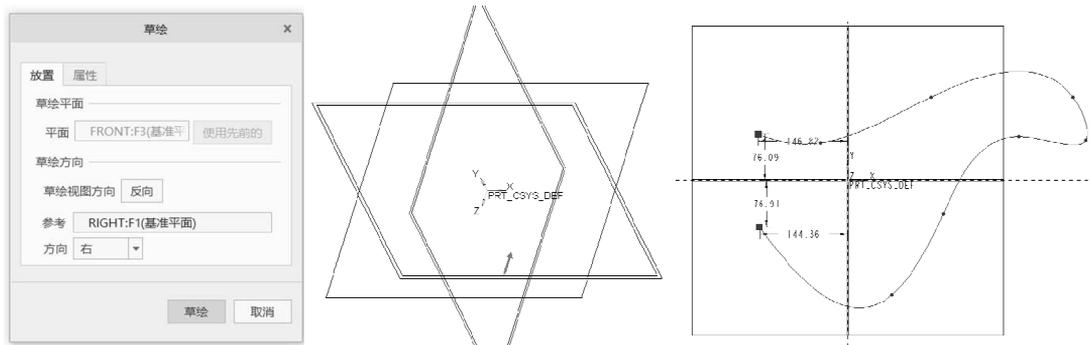


图 3-29

注意：草绘基准曲线与第 2 章讲到的草绘图元方式相同，都必须选择草绘平面，在草绘平面上进行绘制，绘制完成后确认。草绘时，为方便草绘确认方向，最好摆正草绘平面，见图 3-30。



图 3-30

## 3.5 基准坐标系特征

### 3.5.1 坐标系的种类

在 Creo 6.0 中，基准坐标系包括笛卡儿、圆柱和球坐标三种类型，坐标系一般由一个原点和三个坐标轴构成，并且三个坐标轴之间遵守右手定则，只需要确定两个坐标轴就可以自动推断出第三个坐标轴。在常规的三维模型设计中，使用系统默认的笛卡儿坐标系就可以了，不需要重新创建。

### 3.5.2 创建坐标系

单击  创建基准坐标系。坐标系的创建方法如下。

(1) 通过三平面创建基准坐标系，具体创建方法见图 3-31。



图 3-31