

# 目录

插入移动命令.....	1
插入移动命令：介绍 .....	1
插入移动点命令.....	2
移动.....	5
移动偏置.....	6
以机器坐标显示移动.....	7
保存移动.....	7
可以移动.....	7
在执行过程中学习 .....	8
4轴移动 .....	8
使用移动集命令.....	9
关于移动集命令 .....	9
创建移动集命令 .....	9
使用带有安全空间的移动集命令 .....	11
重点.....	14
插入圆弧移动命令 .....	15
结合碰撞检测插入安全移动.....	16
插入移动同步命令 .....	17
插入移动扫描命令 .....	17
插入移动所有命令 .....	19

插入移动隔离区命令 .....	20
定义移动隔离区 .....	21
迭代坐标系的移动隔离区 .....	23
插入移动转台命令 .....	24
插入安全移动点 .....	25
插入安全平面 .....	25
插入移动安全平面命令 .....	26
使用ClearanceCube .....	27
定义安全空间 .....	27
安全空间定义- 尺寸选项卡 .....	31
安全空间定义- 约束选项卡 .....	34
安全空间设置 .....	38
ClearanceCube 工具栏 .....	40
重点 .....	41
自动插入安全移动点 .....	43
自动插入安全移动点 .....	43
安全移动菜单项 .....	43
使用自动插入移动 .....	49

# 插入移动命令

---

## 插入移动命令：介绍

本章节介绍可以加入测量例程的各种移动命令。移动命令使您可以更改测头在测点之间的移动。

本章节主要介绍可以通过**插入|移动子菜单**插入的移动命令以及任何其它移动命令。这些主题包括：

- 插入移动点命令
- 使用移动集命令
- 插入移动增量命令
- 插入圆弧移动命令
- 结合碰撞检测插入安全移动
- 插入移动同步命令
- 插入移动扫描命令
- 插入移动所有命令
- 插入移动隔离区命令
- 插入移动转台命令
- 插入安全移动点
- 插入安全平面
- 插入移动安全平面命令
- 使用ClearanceCube
- 自动插入安全移动点

# 插入移动点命令



“移动点”和“移动增量”命令之间的区别在于，“移动点”命令将测头移动到体积中的特定位置。“移动增量”命令将测头从其当前位置沿 X、Y 和 Z 方向移动指定的量。使用“移动增量”命令时必须非常小心，因为如果在定义此命令时未考虑障碍物，则可能导致崩溃。

例如，假设您的零件上存在某个特征，您需要避免与其发生碰撞，并执行两个增量移动  $X = 0$ ,  $Y = 0$ ,  $Z = 50$  和  $X = 100$ ,  $Y = 0$ ,  $Z = 0$ 。这定义了测头在 Z 方向上移动 50 个测量单元，在 X 方向上移动 100 个测量单元。如果在第二个移动增量命令中途遇到错误触发，并且单击**继续**，则已经移动了 50 个测量单元的测头将从错误触发发生的位置继续移动相同的 100 个测量单元。最终结果是，您的测头总共将移动 150 个测量单元，并可能最终与另一个特征发生碰撞。

您可以使用 **Move Point** 命令将移动点插入测量例程。当 PC-DMIS 遇到这条命令时，将把测头移至该 XYZ 位置。

要使用此选项，请选择**插入 | 移动 | 移动点** 或 **操作 | 移动到**。

- 在**插入 | 移动** 菜单，有两个**移动点**命令。第一个**移动点**，自动在当前测头位置插入移动点命令。您需要在“编辑”窗口中修改 XYZ 值。
- 如果选择**操作 | 移动到**，或者选择了第二个**插入 | 移动 | 移动点**菜单，PC-DMIS 显示**移动点**对话框。使用此对话框，您可以在PC-DMIS插入命令之前填写信息。

如果你想要在 PC-DIMS 不允许的位置插入移动点，软件将会提示您是否在下一个合适位置插入移动点。

样例移动点在“编辑”窗口中的命令行为：

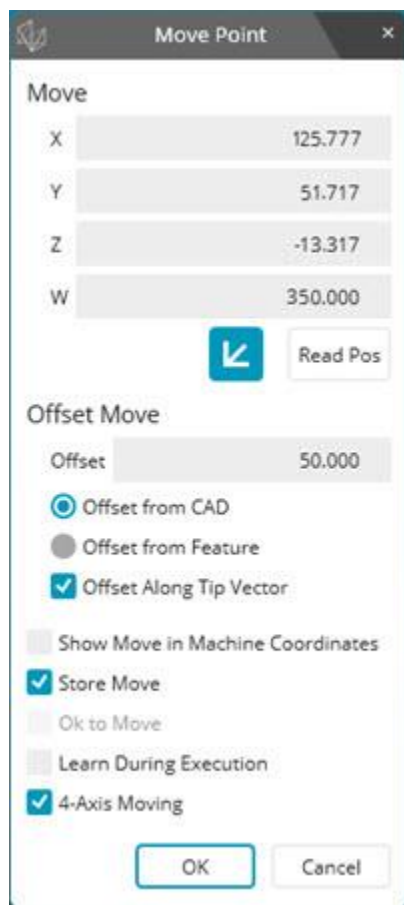
```
MOVE/POINT tog1,<x,y,z>
```

## 插入移动命令

**tog1**—这个区域显示是常规还是重新学习。

**x,y,z,w** - 这些字段显示 X、Y、Z，如果您的测量程序中定义了转台，则还会显示 W 分量，该分量确定转台旋转角度的移动点位置。位置的显示总是使用当前零件坐标系的坐标。

要更改编辑窗口中显示的值，选择期望值然后输入一个新的数值，或者按命令上的 **F9** 打开移动点对话框。



### 移动点对话框

这个对话框为您提供更多的用户友好方式来创建和编辑移动/点的命令和移动点的更多选项。移动点对话框中的选项将在下面列出的主题中讨论。

当插入 **MOVE/POINT** 命令时，PC-DMIS 自动标记此命令以便执行。

## 在路径动画时使用移动点

如果在使用 CMM 的测头路径模拟期间选择此菜单选项，PC-DMIS 总是询问是否在当前位置之前或之后插入移动。当前位置出现在状态栏中。

## 从状态栏插入移动点

您还可以在系统处于程序模式时插入移动点。要插入它，将光标放在读数上的状态栏上，然后单击鼠标左键。

## 从操纵盒插入移动点

如果在学习模式下按操纵盒上的**打印按钮**（在 Sharpe32 系统上），则将自动在测量程序中插入一个移动。要使此功能生效，`PrintButton` 条目必须设置为 **True**。

当您在手操盒上按下 **PRINT** 按钮时，如果选中了**四轴移动**选项，PC-DMIS 会在编辑窗口的命令行中的 X、Y、Z 位置之后添加 W 角度。使用上面的**移动点**对话框示例图像，您可以看到 W 角度设置为 350，这在编辑窗口中创建了以下命令行：

```
MOVE/POINT,NORMAL,<125.777,51.717,-13.317>,350
```

当您执行上述命令时，X、Y、Z 移动和转台旋转移移动会同步进行。

## 仅在1个轴或2个轴中移动

在命令模式下的编辑窗口中，若将某条轴之值设为空白（即完全删除此值），则在测量例程执行期间，此轴将发生 0 相对移动。这将允许用户使用 `MOVE/POINT` 命令进行相对位置与绝对位置相混合的移动操作。

此特征仅在命令模式中可用。如果在摘要模式中使用该功能，该字段将从编辑窗口中消失。如果要将其重新设置为数字值，则需要在命令模式下进行设置。



例如，若希望仅在两轴中移动。创建一个棱点特征，随后是 **MOVE/POINT** 命令。执行测量例程。现在删除命令的 **X** 值，并再次执行测量程序。**X** 方向上不会有任何移动，也无关于何处采棱点。

## 移动

Move

X 0

Y 0

Z 0

Read Pos

### 移动区域

移动区域中包含显示**移动/点**位置 X, Y, Z 标称值的 **XYZ** 输入框，或者显示**移动/增量**命令的增量距离。

要更改 X、Y 或 Z 值，请执行以下步骤：

1. 选择要更改的值。
2. 键入新值。

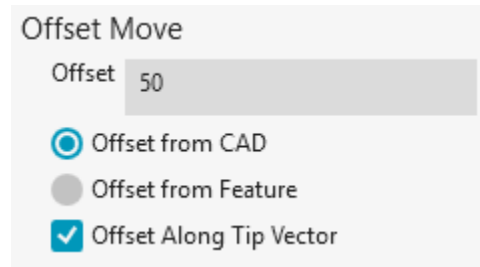
当您输入新值后，PC-DMIS 将在新的位置绘制动画测头。此位置表示已存储移动的位置。单击**创建**按钮时，PC-DMIS会插入Move命令并将CMM定位到您指定的位置。如果您创建了偏移移动，PC-DMIS 将会在 **XYZ** 对话框里更新数值来匹配计算出来的偏移坐标。



- **笛卡尔/极坐标系**按钮用于在笛卡尔和极坐标系之间切换X、Y和Z值的显示方式。切换到极坐标系时，**XYZ**标签显示**RAH**。

**读取位置按钮**读取当前测头位置，并将其置于 **X**、**Y** 和 **Z** 框中。常用于用户手动移动测头到一个新位置时，将其作为一个移动点。

## 移动偏置



### 偏置移动区域

**偏置移动区域**允许您从一个CAD上选择的点或从所选特征质心点偏置生成移动点

**偏置**—此对话框规定了距离CAD上的点或者特征的质心的偏置距离。测量单位与测量例程相同。默认值是50毫米或者1.96英寸。

**CAD 偏置值** - 如果选择此选项并单击 CAD，PC-DMIS 将计算曲面上选定点处的移动点，并将移动点偏移指定距离。

- 如果已清除**沿着测尖矢量方向的偏置**复选框，移动点将会沿着特征表面理论矢量创建偏置。
- 如果您选择**沿着测头向量偏移**复选框，PC-DMIS 将在测头参见矢量的方向上创建移动点。

**特征偏置** - 如果选中该特征并单击该特征，PC-DMIS 将在该特征的质心处计算移动点的偏置距离。

- 如果已清除**沿着测头向量偏移**复选框，PC-DMIS 将在测头参见矢量的方向上创建移动点。
- 如果您选择**沿着测头向量偏移**复选框，PC-DMIS 将在测头参见矢量的方向上创建移动点。



**沿着测针矢量方向的偏置**—如果选择该复选框，PC-DMIS 将会沿着活动测尖的方向进行偏置。如果清除该复选框，PC-DMIS 将会在沿着 CAD 曲面矢量方向或者特征矢量方向的偏置来创建移动点。



不同的特征类型有不同的向量。当软件沿着特征向量偏移时，PC-DMIS 使用从零件表面向外“最好”表示的向量。

## 以机器坐标显示移动

- 如果您标记**显示移动测量机坐标**复选框，PC-DMIS 将在测量机坐标的对话框中显示移动点的位置。
- 如果您清除**显示移动测量机坐标**复选框，PC-DMIS 将在当前零件坐标系的对话框中显示移动点的位置。

这并不会影响命令怎样显示，命令总是用当前零件坐标系坐标显示。

## 保存移动

如果标记**存储移动**复选框，则将在测量例程中插入给定 X、Y、Z 值的适当的移动命令（`MOVE/POINT` 或 `MOVE/INCREMENT`）。

## 可以移动

如果选中**可以移动**复选框，当你点击**确定或者创建**时 PC-DMIS 就会将测头移至 X、Y、Z 位置（或者 X、Y、Z 的总共增量）。这样，无需存储移动，即可定位测量机。

此选项将用测头的当前位置填入 X、Y、Z 值。

## 在执行过程中学习

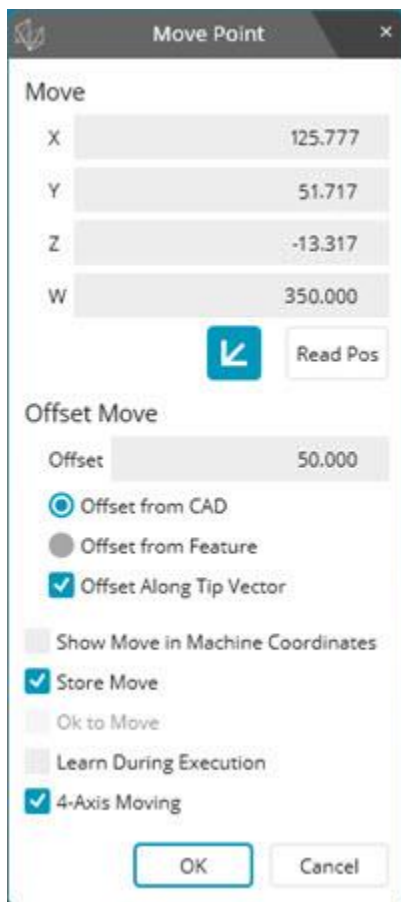
若标记**在执行过程中获取**复选框，则在 PC-DMIS 执行测量例程时，将移至**移动点**对话框中显示的 XYZ 点位置并进行重新获取。要使用该命令执行还必须标记“**存储移动**”复选框。更多信息，参见“**存储移动**”

PC-DMIS 在测量程序执行过程中要重新获取的移动点在“编辑”窗口中命令行为：

MOVE/POINT, RELEARN

## 4轴移动

四轴移动选项为您提供了将转台移动到特定位置，然后将测头对准该位置的选项。



移动点对话框

## 插入移动命令

对于上述在**移动点**对话框中的设置，编辑窗口中典型命令行的示例如下：

```
MOVE/POINT,NORMAL,<125.777,51.717,-13.317>,350
```

当执行此命令时，**MOVE/POINT** 命令将转台移动到命令中定义的 W 角度位置（350 度）。

---

# 使用移动集命令

## 关于移动集命令

移动集命令是一组可以存储在移动集中的移动点。您可以使用移动集与安全空间一起使用。

- 一个移动集命令有一个特征 ID 和一个安全空间面，您可以使用它来设置该特征 ID。
- 移动集命令让您能够在具有复杂几何图形的零件上使用安全空间。

## 创建移动集命令

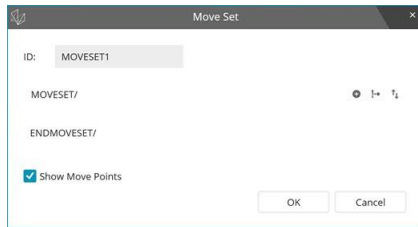
使用以下方法之一在编辑窗口中创建 **MOVESET** 命令：

### 方法 1

1. 在编辑窗口中插入移动点。要插入移动点，请参见“插入移动点命令”。
2. 选择要添加到 **MOVESET** 命令中的移动点。
3. 右键单击选中的移动点，然后单击**转换为移动集**选项。

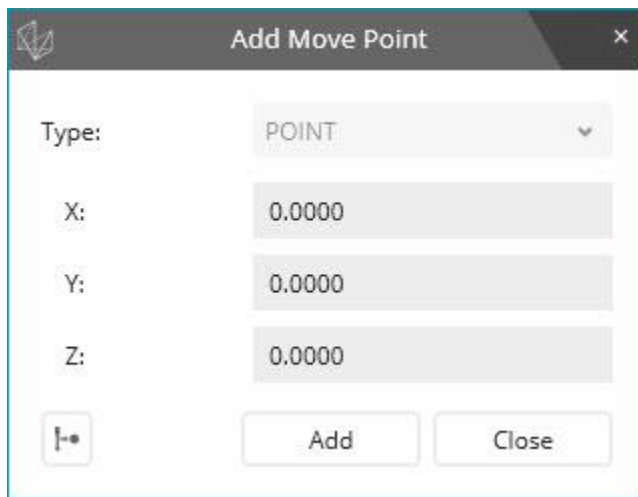
### 方法 2

1. 打开**移动集**对话框（**插入 | 移动 | 移动集**）。






移动集对话框

2. 在**移动集**对话框中，单击**添加**  按钮打开**添加移动点**对话框。



添加移动点对话框

3. 从**添加移动点**对话框中，在 **X**、**Y** 和 **Z** 框中键入 X、Y 和 Z 值，然后单击**添加**。  
您还可以单击**读取机器位置**  按钮，或按手操盒上的**打印**按钮，在当前测尖位置添加移动点。
4. 您可以添加多个移动点，然后单击**关闭返回移动集**对话框。
5. 从**移动集**对话框中，单击**读取机器位置**  按钮，在当前机器位置添加一个移动点。
6. 若要按特定顺序排列移动点，请单击并拖动移动点到所需位置。若要反转整个移动点集的顺序，请单击**反转**  按钮。
7. 从**移动集**对话框中，单击**确定**。



单击**取消按钮**，然后单击**确定按钮**，即可关闭对话框而不插入 **MOVESET** 命令。

## 编辑移动集命令

要编辑 **MOVESET** 命令，请执行以下步骤：

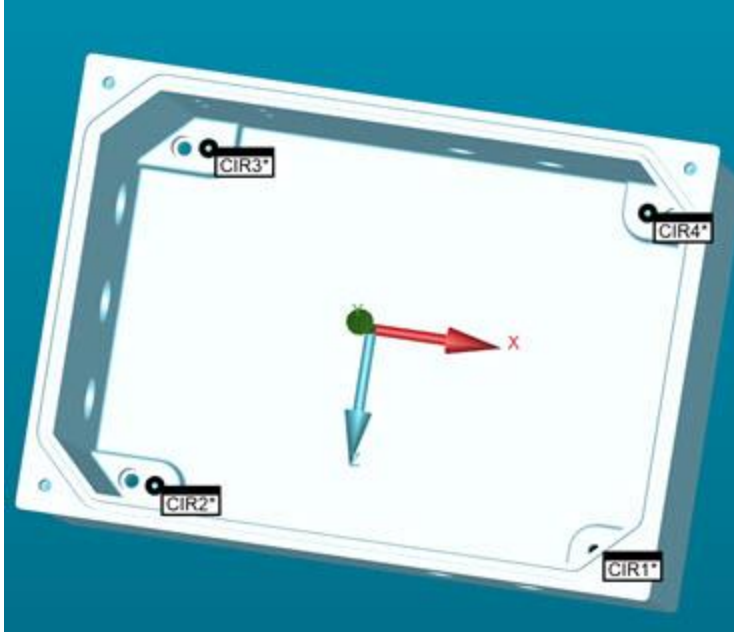
1. 将光标放在该命令上，右键单击它，然后选择**编辑打开移动集**对话框。
2. 从 **MOVESET/ ENDMOVESET/ 区域**选择 **MOVESET** 命令。
3. 要打开**编辑移动点**对话框，请单击**编辑**  或双击 **MOVESET** 命令。
4. 要删除 **MOVESET** 命令，请单击 。

## 使用带有安全空间的移动集命令

您可以使用 **MOVESET** 命令，为复杂的几何零件实现安全空间。

**MOVESET** 命令允许您使用带有安全空间的精简例程来测量选定的尺寸。

假设您想测量图中显示的四圆。



将 Moveset 与 NIST 零件一起使用的示例。

由于零件内部的孔太深，如果您为每个圆定义安全空间，那么测头测尖在测量圆前后会移动得太远。

您可能还想使用精简例程，并执行与一个圆相关的尺寸测量。

为此，您可以使用 **MOVESET** 命令。

```

</> GRP1           =GROUP/SHOWALLPARAMS=YES
      TIP/TIP1,
      SHANKIJK=0, 0, 1, ANGLE=0
MOVESET1 =MOVESET/
CIR1     =FEAT/VISION/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEA
ST_SQR
      THEO/<4.291,1.2208,-
0.7874>,<0,0,1>,0.6457,0,360
      ACTL/<4.291,1.2208,-
0.7874>,<0,0,1>,0.6457,0,360
      TARG/<4.291,1.2208,-0.7874>,<0,0,1>
      ANGLE
VEC=<1,0,0>
      SHOW
FEATURE PARAMETERS=NO
      SHOW_VISION_PARAMETERS=NO

```

```
CIR2          =FEAT/VISION/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEA
ST_SQR
               THEO/<4.7638,2.3622,0>,<0,0,1>,0.6457,0,360
               ACTL/<4.7638,2.3622,0>,<0,0,1>,0.6457,0,360
               TARG/<4.7638,2.3622,0>,<0,0,1>
               ANGLE
VEC=<1,0,0>
               SHOW
FEATURE PARAMETERS=NO
               SHOW_VISION_PARAMETERS=NO
CIR3          =FEAT/VISION/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEA
ST_SQR
               THEO/<4.291,3.5036,0>,<0,0,1>,0.6457,0,360
               ACTL/<4.291,3.5036,0>,<0,0,1>,0.6457,0,360
               TARG/<4.291,3.5036,0>,<0,0,1>
               ANGLE
VEC=<1,0,0>
               SHOW
FEATURE PARAMETERS=NO
               SHOW_VISION_PARAMETERS=NO
CIR4          =FEAT/VISION/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEA
ST_SQR
               THEO/<3.1496,3.9764,0>,<0,0,1>,0.6457,0,360
               ACTL/<3.1496,3.9764,0>,<0,0,1>,0.6457,0,360
               TARG/<3.1496,3.9764,0>,<0,0,1>
               ANGLE
VEC=<1,0,0>
               SHOW
FEATURE PARAMETERS=NO
               SHOW_VISION_PARAMETERS=NO
MOVESET2      =MOVESET/
ENDGROUP/ID=GRP1
```

此示例向您展示如何创建组来测量深入零件内部的圆。您必须在第一个测量圆之前和最后一个测量圆之后插入 **MOVESET** 命令。

对于 **MOVESET** 命令，您必须将安全空间设置为激活状态，然后对组中的圆，将其设置为非激活状态。

- 第一个 **MOVESET** 命令在开始时使用安全空间。
- 最后一个 **MOVESET** 命令在结束时使用安全空间。
- 两个 **MOVESET** 命令之间的所有圆的安全空间设置为关闭。

- 避让移动定义了测头在多个测量圆之间的移动。

## 重点

以下重要信息可以帮助您使用 **MOVESET** 命令：

- **MOVESET** 命令只支持点类型的移动点。不能将 **MOVESET** 命令用于增量移动或任何其他类型的移动。
- 对于不使用安全空间的测量例程，您可以使用 **MOVESET** 命令。这有助于在单个 **MOVESET** 命令中放置多个移动点。



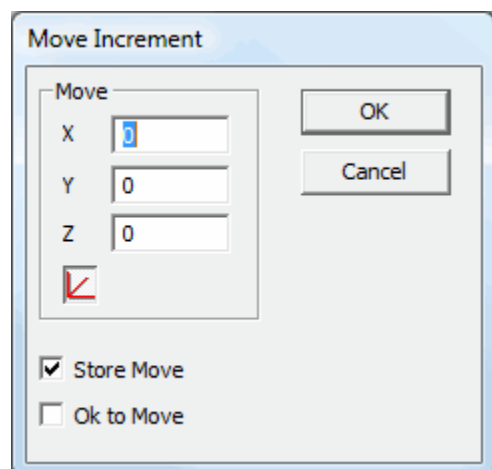
“移动点”和“移动增量”命令之间的区别在于，“移动点”命令将测头移动到体积中的特定位置。“移动增量”命令将测头从其当前位置沿 X、Y 和 Z 方向移动指定的量。使用“移动增量”命令时必须非常小心，因为如果在定义此命令时未考虑障碍物，则可能导致崩溃。

例如，假设您的零件上存在某个特征，您需要避免与其发生碰撞，并执行两个增量移动  $X = 0, Y = 0, Z = 50$  和  $X = 100, Y = 0, Z = 0$ 。这定义了测头在 Z 方向上移动 50 个测量单元，在 X 方向上移动 100 个测量单元。如果在第二个移动增量命令中途遇到错误触发，并且单击**继续**，则已经移动了 50 个测量单元的测头将从错误触发发生的位置继续移动相同的 100 个测量单元。最终结果是，您的测头总共将移动 150 个测量单元，并可能最终与另一个特征发生碰撞。

**插入 | 移动 | 移动增量**菜单项显示**移动增量**对话框。将命令插入测量例程前，可先使用此对话框定义移动增量命令。



## 插入移动命令



移动增量对话框

单击**确定**后，PC-DMIS 将插入“移动增量”命令。

增量移动的编辑窗口命令行显示为：`MOVE/INCREMENT, x, y, z`

当PC-DMIS遇到该命令时，将会将测头移动指定的XYZ *距离*（与`MOVE/POINT`命令中的XYZ *位置*不同）。对于编辑窗口出现的此命令你必须选择**存储移动**复选框。

有关**移动区域**及**存储移动**和**确定移动**复选框的说明，请参见以上**移动点**对话框下方的相同主题。

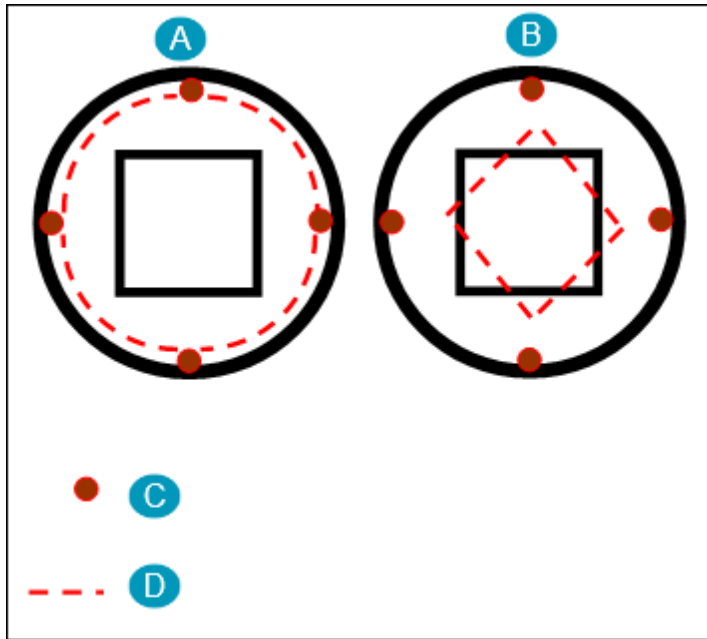
---

## 插入圆弧移动命令

**插入/移动/圆弧移动**选项允许在编辑窗口中的光标位置插入**移动/圆弧**命令

当 PC-DMIS 遇到此命令时，测头在进行下一次触测时沿着圆弧路径。该命令根据所测量特征的半径，以圆的方式从一个点移动到另一个点。

在圆弧路径上，测头可以避免与某些特征发生碰撞，而这些特征通常会在标准的直线路径上造成障碍。例如，当测量内部带方形销的孔时，如果不使用移动圆弧，该销就会在测头路径上造成障碍。



- A. 圆形路径避开内部特征
- B. 常规路径与内部特征碰撞
- C. 测头测点
- D. 测头路径

总之，虽然因为 PC-DMIS 不必从其最后一个测点处移动，使用此命令测量销可以在一定程度上加快测量速度，且此命令具有特定的用途。

## 结合碰撞检测插入安全移动

选中后，**操作 | 图形显示窗口 | 安全移动 | 带碰撞检测菜单**项可将上一特征的自动特征路径线预览调整至目前特征，以防止两个特征发生碰撞。当创建自动特征时，会将一个或多个 **MOVE/POINT** 命令插入至测量例程中，以防止碰撞。请参考“创建自动特征”一章中的“显示测点目标切换”主题，其中对自动特征路线预览进行了讨论。

## 插入移动同步命令

多臂测量例程有控制多臂的命令。每个测量机分别执行这些命令，以使所有的机械臂移动。

**插入/移动/移动同步**菜单用于在编辑窗口中插入**移动/同步**命令。

通过在双机械臂测量机上使用此命令，可以使主从机械臂的运行同步。先到达测量例程中的 **MOVE/SYNC** 命令处的臂将首先停止，然后等待，直至另一条臂也到达此处，然后再一同继续测量例程的其余操作。

## 插入移动扫描命令



**移动/全部**命令取代了**移动/扫描**命令。请使用**移动/全部**命令，而不是**移动/扫描**命令。有关**移动/全部**命令的详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档中的“插入移动全部命令”主题。

**插入/移动/移动扫描**菜单项用于在编辑窗口中插入以下扫描块。



**移动/扫描**

**扫描终止/**

位于 **SWEEPSTART** 和 **SWEEPEND** 命令块内的移动命令会使测头在所有五个轴上同时移动。当您使用某些控制器时会发生这种情况，例如带有 Sharpe32Z 控制器的 PHS 测座。

其中三条轴包括 X、Y 和 Z 轴。移动测量机本身时，会使用这些轴。其他两条轴指的是测头的 AB 角移动。



此命令仅适用于连续型测座（CW43、CW43Light、PHS）及 Renishaw SP600 或 Wolf & Beck OTM3 激光测头。但是，由于 SP600 通常不与无极臂分度式测座装置捆绑销售，应该此功能仅限于 OTM3 激光测头。

这五条轴上的移动将同时进行。这不同于 PH9 测座，该测座必须首先在 X、Y 和 Z 轴上移动测量机。然后，当测量机停止时，再移动测头方位（AB 角）。



假定当前 CMM 位置为 10, 10, 10（X、Y、Z 轴），测座方向（AB 角度）为 0, 0。然后，假定要将 CMM 移至 20, 20, 20 并将测头方向移至 0, 180。使用“移动扫描”命令的 PHS 测座可同时完成这两个移动。然而，PH9 测座将首先移动 CMM，然后再移动测座方向。

比较：

- PH9测头可以选择0-110度的A角和+180至-180的B角。
- PHS测座可以在A和B轴上以0.1度为增量在 -180 到 +180 之间移动。

使用 **MOVE/SWEEP** 命令的优点包括：

- 移动的流体更多。这样可便于测量难以到达的特征。
- 节约时间。无需在更改测头方向前再等待 CMM 臂移至 X、Y、Z 位置。
- 振动降低，从而略微提高精度。



在**扫描开始/和扫描结束/**命令块中 PC-DMIS 要求至少有三个**移动/扫描**命令。这些移动对生成是必需的。

## 插入移动所有命令

*移动/所有命令对任何的机械测座- 不管连续的还是分度的任何测座组合都起作用。*

插入/移动/移动所有菜单选项在编辑窗口插入移动/所有命令。

移动/所有命令的功能和移动/点命令与测尖/命令组合使用的作用是一样的。这个命令可以在测量机移动的同时旋转测头。

当使用一种测座 ( PHS, CW43L, 或CW43) 时, 象关节AB的开始和停止运动与测量机 X, Y, Z方向移动是同步进行的。

当对可分度测座例如PH10M使用这个命令时, 这种移动不能是同步的而且将会在测量机移动过程中的一个不确定的时间发生 ( 取决于电气硬件调试中信号处理的延迟时间 )。因为这个原因, 测座AB角的旋转也许不会在测量机X,Y和Z移动前完成。

“编辑”窗口命令类似于：



移动/所有, X, Y, Z, 测尖=T1A0B0, 柱测针=0, 0, 1, 角度=0

- X, Y, Z允许指定测头移动的X, Y和Z的坐标。
- 测尖=Y1A0B0指示执行移动的AB关节角度。
- SHANKIJK = IJK 用于指定杆的矢量。
- 角度=0指定理论角度。

注意测头角度通常被预先定义测尖位置。

### Maestro 用户

对于 Maestro CMM 用户, PC-DMIS 提供了一个 DIRECTION (方向) 选项, 可与 MOVE/ALL 命令一起使用：

- **DIRECTION=CCW** - 此选项允许您将测座的旋转方向定义为 **CW**、**CCW** 或 **LEGACY**。此选项的设置如下：

**CW** - 此设置使测座顺时针旋转。

**CCW** - 此设置使测座逆时针旋转。

**LEGACY** - 此设置允许 **Maestro** 系统确定测座旋转的方向。

编辑窗口中针对每个设置的命令可能如下所示：



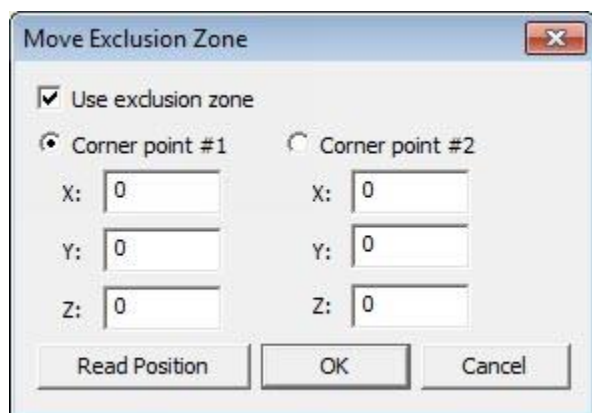
```
MOVE/ALL,<10,10,0>,TIP=T1A45B45,SHANKIJK=-
0.5,0.707,0.5,ANGLE=180,DIRECTION=CW
MOVE/ALL,<20,200,0>,TIP=T1A45B45,SHANKIJK=-
0.5,0.707,0.5,ANGLE=180,DIRECTION=CCW
MOVE/ALL,<0,0,0>,TIP=T1A0B0,SHANKIJK=0,1,0,ANGLE=-
90,DIRECTION=LEGACY
```

## 插入移动隔离区命令

**插入/移动/隔离区**菜单选项用于插入一个移动隔离区，以避免双机械臂系统的两个机械臂相互碰撞。

选择此选项打开**移动隔离移动区**对话框。

## 插入移动命令



移动隔离区对话框

使用此对话框在编辑窗口中插入**移动/隔离区**命令。

**移动/隔离区**命令将应用于臂1或臂2。

PC-DMIS 在执行此命令之前，将确保分配给该命令的机械臂未请求与新请求重叠的隔离移动区。

若有移动冲突，**MOVE/EXCLUSIVE\_ZONE** 命令会等待，直至指定给该命令的臂已释放所命令的体积，然后它会继续执行 **MOVE/EXCLUSIVE\_ZONE** 命令下方所列的移动命令。

## 定义移动隔离区

定义排外区（**插入 | 移动 | 排外区**菜单项）时，务必谨记：

- 在测量例程中，您需要在将任一臂移动到双臂体积的重叠区域的每个命令部分之前有一个 **MOVE/EXCLUSIVE\_ZONE** 命令。如果要发出在双机械臂 CMM 的重叠区域中运行的命令，**MOVE/EXCLUSIVE\_ZONE**就应该在所有这些运行周围定义一个 3D 框。
- 当测头从双臂 CMM 的重叠部分撤回之后，必须有一个 **MOVE/EXCLUSIVE\_ZONE=OFF** 命令。

例如，若使用自动球体命令，要每条臂检查公共球体，应当将测量例程设置为：

```

MOVE/EXCLUSIVE_ZONE=ON (臂1)
AUTO/SPHERE (臂1)
MOVE/EXCLUSIVE_ZONE=OFF (臂1)
MOVE/EXCLUSIVE_ZONE=ON (臂 2)
AUTO/SPHERE (臂 2)
MOVE/EXCLUSIVE_ZONE=OFF (臂 2)

```

以下步骤说明了定义隔离区的方法。

### 第1步 启用隔离区

选择**使用隔离区**复选框。这将会允许您对**隅角点 1** 和**隅角点 2** 的 X、Y 和 Z 的坐标值进行编辑。

或者，如果在编辑窗口中单击已插入的 `MOVE/EXCLUSIVE_ZONE` 命令并按 F9 键，将打开**移动隔离区**对话框，此时就可以选中或取消选中该复选框。

- 如果该选项**被选中**，当单击**确定按钮**时，PC-DMIS将会在编辑窗口显示以下命令：

`移动/隔离区=开, 隅角点1=x, y, z, 隅角点2=x, y, z`

- 如果该框**未被选中**，当单击**确定按钮**时，PC-DMIS 将在编辑窗口中显示以下命令：

`移动/隔离区=关`

### 第2步：输入隅角点值

键入**隅角 1** 和**隅角 2** 的 X、Y 和 Z 值。通过单击**读位置按钮**，可以将测头的当前数据读入所选的隅角点。

通过定义两个隅角可设置隔离区；务必要选择能正确定义隔离区的隅角点。两个点（隅角 1 和隅角 2）表示两个**互成对角的隅角**。

如果使用当前坐标系来创建边，则可以用两个点在 3D 空间中创建一个矩形区域。通过组合两个点的不同部分，可以构造形成矩形区域所需的八个点。



插入移动命令

如下所示：

第一个角 = X1, Y1, Z1  
第二个角 = X2, Y2, Z2  
第三个角 = X1, Y1, Z2  
第四个角 = X1, Y2, Z1  
第五个角 = X1, Y2, Z2  
第六个角 = X2, Y1, Z1  
第七个角 = X2, Y1, Z2  
第八个角 = X2, Y2, Z1

### 第3步：单击确定

通过单击**确定按钮**，即可完成隔离区的定义。此时，PC-DMIS 会将定义的信息加入编辑窗口中，如下所示：

移动/隔离区=TOG1, 隅角1=X, Y, Z, 隅角2=X, Y, Z

#### TOG1

定义排外区是否有效。此切换字段在“打开”和“关闭”之间切换。

#### X, Y, Z

这些坐标定义形成排外区使用的角点。

要关闭对话框，而不对测量例程作出任何更改，请单击**取消按钮**。

## 迭代坐标系的移动隔离区

若使用有迭代坐标系的排外区（**插入 | 移动 | 排外区**），PC-DMIS 自动计算要重新执行之测量例程的起始和终止行。这就意味着PC-DMIS将会把执行的最后一个特征作为迭代法建立坐标系的一部分。如此可防止一条臂释放排外区给另一条臂，由此而停止测量例程。

为了解决上述情况，为迭代法坐标系插入一个开始标号。PC-DMIS在迭代坐标系之前从标签执行到命令，这导致臂释放排外区。

有关如何在迭代法坐标系中使用起始标签的信息，请参阅“迭代坐标系对话框的说明”下的“起始标签”。

# 插入移动转台命令

插入|移动|移动转台菜单项可以在光标的当前位置插入**移动/转台**命令。

“编辑”窗口中的命令行：

```
MOVE/ROTAB, angle, DIRECTION, feature
```

具有堆叠配置的命令行：

```
MOVE/ROTAB, angle, DIRECTION, angle2, DIRECTION2, feature
```

**方向**=确定转台旋转的方向。可用的选项有：

## 顺时针方向

顺时针方向旋转转台，直至其达到**旋转台角度框**中输入的角度。

## 逆时针方向

逆时针方向旋转工作台，直至它达到**转台角度框**中输入的角度位置。

## 最短路径

按最短路径旋转（顺时针旋转或逆时针旋转），直至它达到**转台角度框**中输入的角度位置。

**角和角 2** = 转台所用的相关偏置角。

**特征**=转台旋转至的特征或坐标系。

当PC-DMIS遇到此命令时，会将转台旋转到**MOVE/ROTAB**命令激活时确定的位置。如果同时定义了特征和角度，PC-DMIS要旋转至的角度是旋转定义特征至Z正的角度和偏置角度的和。



请看有多条不同 **MOVE/ROTAB** 命令的测量例程。若单击该测量例程的特定部分，选择“**移动转台**”菜单项，PC-DMIS 将把转台旋转至其中一条在测量例程此点处活动的 **MOVE/ROTAB** 命令确定的位置。

仅当您的 PC-DMIS 许可证配置了转台时，此菜单选项才可用。

## 插入安全移动点

**插入 | 移动 | 安全点** 菜单项用于在编辑窗口中插入 **移动/安全点** 命令。该命令执行时将移动至在 **参数设置** 对话框的 **安全点** 标签页中定义的安全点位置。此外，它也使用定义在 **安全点** 标签页中的移动序列以控制移动的方式。参见“设置首选项”章节中的“**参数设置：安全点标签**”主题。

---

## 插入安全平面

**CLEARP** 命令（**插入 | 参数更改 | 安全平面**）允许为当前的工作平面定义一个安全平面值。安全平面实际上是在零件周围创建了一条轨迹，当测头从一个特征移至另一个特征时，始终会沿着此轨迹运行。

**参数** 对话框中的 **安全平面** 选项卡可以在全局启用安全平面。**安全平面** 命令只定义特征的第一个测点的安全平面。要使用定义的安全平面，请在编辑窗口中 **CLEARP** 命令位置下方的任意位置打开一条新行，然后键入命令：**MOVE/CLEARPLANE**，或从菜单中选择 **插入 | 移动 | 移动安全平面**。

要定义新的安全平面，请选择 **编辑 | 偏好 | 参数**，然后使用 **安全平面** 选项卡定义新平面的值。

有关如何定义和使用安全平面的深入讨论，请参见“设置首选项”一章中的“**参数设置：安全平面选项卡**”。

---

## 插入移动安全平面命令

**插入/移动/移动安全平面**命令用于在块之间和特征内插入**移动/安全平面**命令

**移动/安全平面**命令用于连接之前的**安全平面**命令和以下的运动命令以到达安全平面。

**MOVE/CLEARPLANE** 命令允许在下一个移动、测针选择或自动特征命令之前移动至预定义的安全平面。

测头位于安全平面，在遇到 **MEAS HIT** 或 **MOVE/POINT** 命令后，方将测头移离安全平面。若要在每次触测测量特征前将测头移至安全平面，须将 **MOVE/CLEARPLANE** 命令插入到每个 **HIT/** 命令前面。

PC-DMIS 将搜索安全平面定义。要使该命令起作用，其参数必须已经设置。

设置安全平面命令的参数：

1. 进入**参数设置**对话框（**编辑/参数选择/参数**）。
2. 选择**安全平面**标签
3. 在**活动平面区域**的值框中键入距离。
4. 在**经过区域**的值框中键入安全平面的距离。
5. 选中**激活安全平面**复选框。
6. 单击**确定按钮**。

如果未设置参数，PC-DMIS 将显示一条错误消息。

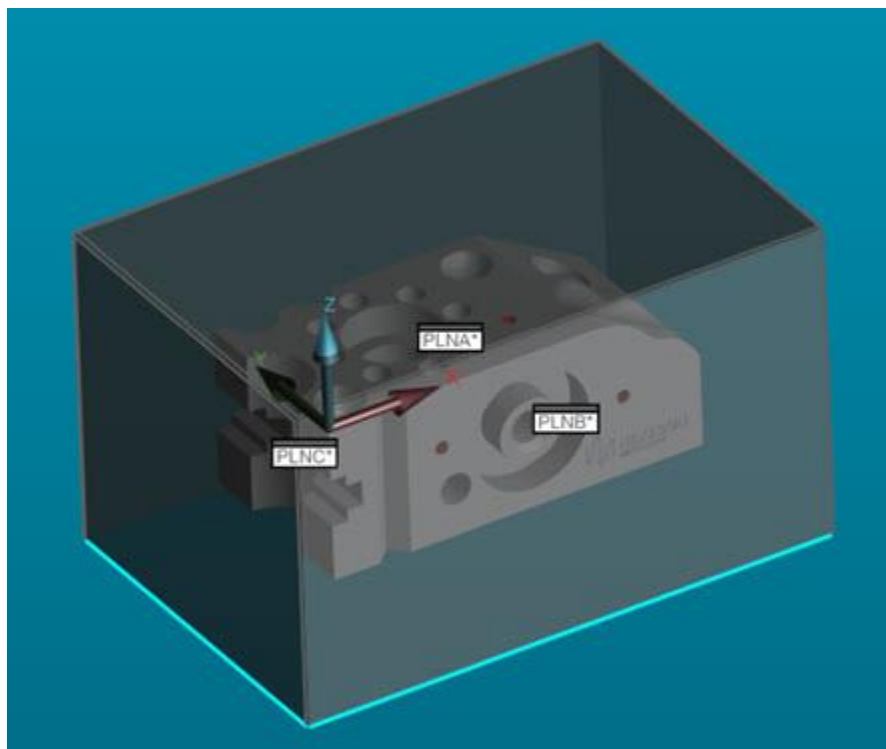
例如移动安全平面的编辑窗口命令行显示为：

**移动/安全平面**

有关如何定义和使用安全平面的深入讨论，请参见“设置首选项”一章中的“参数设置：安全平面选项卡”。

## 使用 ClearanceCube

安全空间是您在 PC-DMIS 中定义的三维虚拟框。它的目的是作为隐形的保护包络，围绕着零件及其夹具。在测量例程执行过程中，PC-DMIS 使用安全空间的面作为测头移动的安全路径，以免与零件发生碰撞。



一个环绕 CAD 模型的安全平面示例。

## 定义安全空间

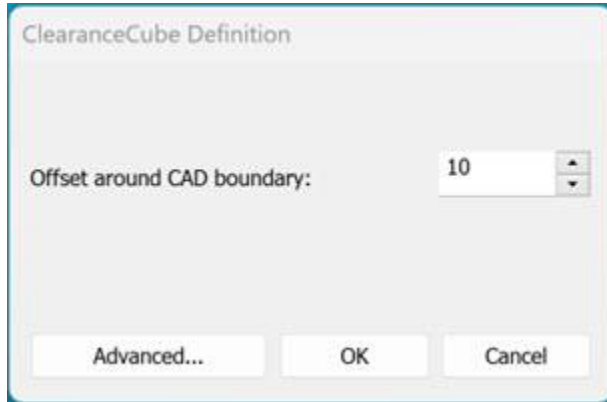
您可以在有或没有 CAD 模型的测量例程中定义安全空间。

### 带有 CAD 的测量例程

要在带有 CAD 模型的测量例程中定义安全空间，请遵循以下步骤：

1. 选择**操作 | 图形显示窗口 | 安全空间**，或者从**安全空间工具栏**中，单击**安全空间定**

义图标 。这将打开**ClearanceCube定义**对话框。



*安全空间定义对话框*

**围绕 CAD 边界的偏移** - 在此框中键入偏移值，或使用向上和向下箭头增加或减少当前值（幅度为 1）。基于此值，PC-DMIS 在当前距离零件六面的位置围绕 CAD 模型绘制安全空间。PC-DMIS 采用与测量例程相同的测量单位。

**高级** - 此按钮可将对话框从单选项卡扩展为多选项卡对话框。高级对话框上的选项卡包括：[大小](#)和[约束](#)。然后此按钮将更改为读取[简单](#)。再次单击按钮以显示简单的对话框。

您可以使用高级区域：

- 沿着每个轴自定义安全空间偏移。
- 为不使用 CAD 模型的测量例程定义安全空间。
- 为安全空间设置约束。



如果使用高级选项卡自定义大小，则简单定义对话框中的偏移框显示 "N/A" 例程。

**确定** - 此按钮定义并激活安全空间。

**取消** - 这可关闭对话框且不保存更改。

2. 在围绕 **CAD 边界** 的偏移框中键入偏移值。
3. 单击**高级**按钮自定义安全空间的大小和约束。
4. 单击**确定**关闭对话框。

## 不带 CAD 的测量例程

要在不带 CAD 模型的测量例程中定义安全空间，请遵循以下步骤：

### 前提条件


1. 创建控制零件全部六个自由度的坐标系。
2. 设置 **CAD = 零件**（操作 | 图形显示窗口 | **CAD 等效零件**）。

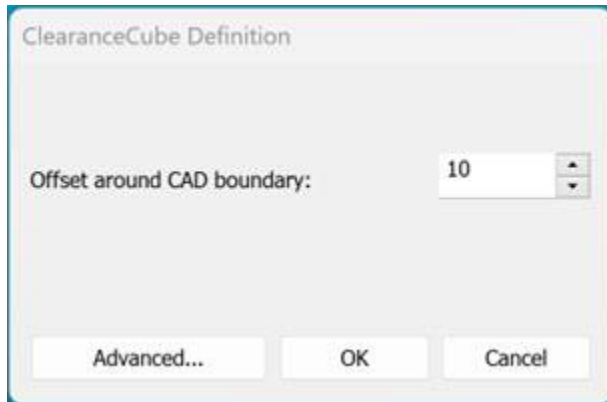


即使测量例程中没有 CAD 模型，也必须创建坐标系，然后设置 CAD 等效零件。

如果在定义安全空间之前没有完成必要的步骤，PC-DMIS 将显示一个错误，通知您要完成所需的步骤。

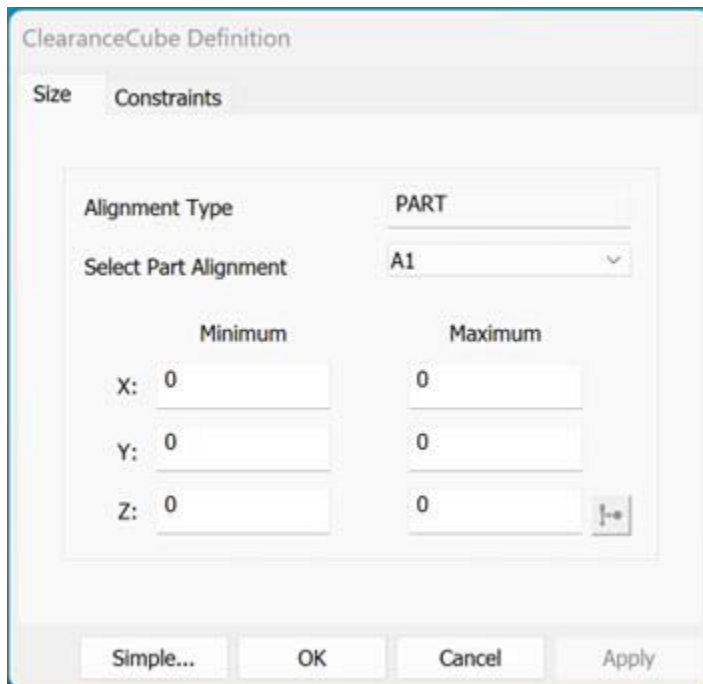
## 定义安全空间

1. 选择**操作 | 图形显示窗口 | 安全空间**，或者从**安全空间**工具栏中，单击**安全空间定义**图标 。这将打开**ClearanceCube**定义对话框。



安全空间定义对话框

- 单击**高级**打开安全空间定义对话框中的**大小和约束**选项卡。



安全空间定义对话框 - 高级选项

- 在**大小**选项卡的**选择零件坐标**列表中，选择您要定义安全空间的零件坐标系。
- 在**最小值**和**最大值**区域，在与所选坐标系相对的**最小 XYZ**和**最大 XYZ**框中键入安全空间的位置值。





您必须确保每个轴的最小值小于相应轴的最大值。

5. 单击**确定**关闭对话框。如果您想要定义安全空间并继续修改它的定义，请单击**应用**。



您不能从 STARTUP 坐标系中定义安全空间。PC-DMIS 不会在 STARTUP 坐标系列表中显示此坐标系。

## 在带有安全空间的测量例程中重新导入 CAD

将 CAD 模型重新导入带有预先定义的安全空间的测量例程时，您必须考虑以下因素：

- **安全空间是使用 CAD 定义的**

将 CAD 模型重新导入测量例程时，PC-DMIS 自动重新定义安全空间。PC-DMIS 对每条边使用原始 CAD 模型中定义的相同偏移边界。

- **安全空间是使用零件坐标系定义的**

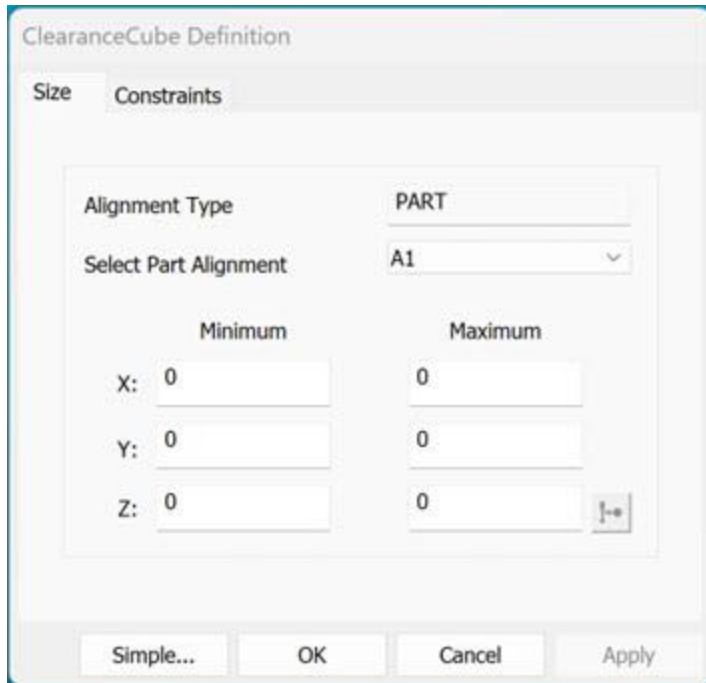
PC-DMIS 默认以与 CAD 模型的边界 10 mm 的偏移重新定义安全空间。

- **安全空间在之前的版本中使用零件坐标系创建**

如果 CAD 模型可用，PC-DMIS 2023.2 及更高版本不允许您使用零件坐标系定义安全空间。PC-DMIS 重新定义安全空间并显示消息，通知您新的安全空间设置。

## 安全空间定义- 尺寸选项卡

要在**安全空间定义**对话框中打开**大小**选项卡，请单击**高级按钮**。



安全空间定义对话框 - 尺寸选项卡

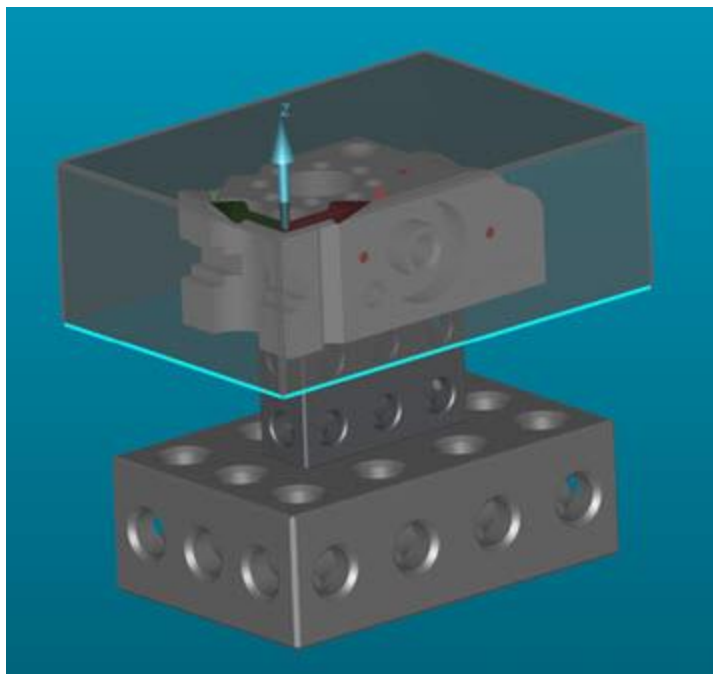
对于带有 CAD 模型的测量例程，PC-DMIS 在 CAD 坐标系中定义安全空间的最小和最大边界。

对于不带 CAD 模型的测量例程，PC-DMIS 在于测量例程中创建的坐标系之一中定义安全空间的最小和最大边界。

您可以根据需要修改每个轴的边界。

### 将安全空间定义为小于 CAD 边界

当您有一个包含大型夹具的 CAD 模型时，您可以将安全空间定义为小于 CAD 边界。



显示安全空间小于 CAD 边界并带有一个大夹具的示例。

当安全空间小于 CAD 边界时，PC-DMIS 会显示警告信息，供您确认或取消安全空间定义过程。

## 使用 CAD 调整安全空间大小

出现**安全空间定义**对话框时：

- 要调整安全空间的大小，拖动安全空间框的任意边。
- 要旋转 CAD 模型，请按 Ctrl 键并右键单击。

## 安全空间大小示教

您可以示教以定义安全空间的大小：



确保要使用的测头测尖是活动测尖。如果需要，将鼠标光标放在“编辑”窗口中所需的测尖命令处。

1. 在**安全空间定义**对话框中，从**大小**选项卡的**最大值区域**中单击**示教按钮**。PC-DMIS 显示以下消息：

#### PC-DMIS

调整测头（测尖）位置，定义 ClearanceCube 棱角（正面左下角）。

其中，**测尖**是“编辑”窗口中光标当前位置处的活动测头测尖。

2. 在 ClearanceCube 的正面左下角处固定测头测尖，然后单击**确定**（或按操纵盒上的**完成按钮**）。屏幕上将出现以下讯息：

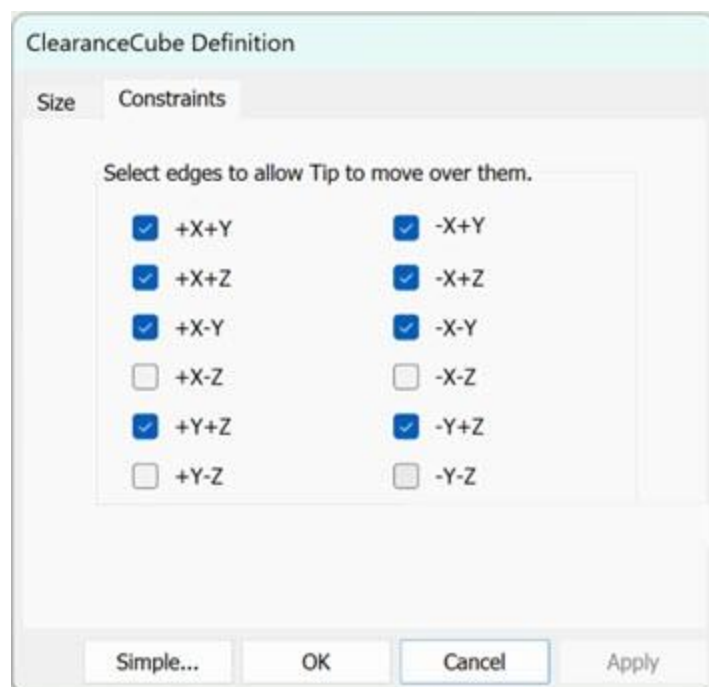
#### PC-DMIS

调整测头（测尖）位置，定义 ClearanceCube 棱角（后面右上角）。

3. 将测头测尖放置在安全空间右上角后面，然后单击**确定**或按操纵盒上的**完成按钮**。
4. PC-DMIS 在**最小 XYZ** 和**最大 XYZ** 框中自动填写数值并绘制 ClearanceCube。

## 安全空间定义- 约束选项卡

使用约束选项卡在 12 条边缘中指定要允许测尖在哪一条上移动。如果您未选择边缘，PC-DMIS 不会移动测尖。



安全控件定义对话框 - 约束选项卡

如果边缘被清除，PC-DMIS 不会在该边缘上移动测尖。您可以使用约束来限制测尖的移动，以避免与夹具碰撞。



图形显示窗口在安全空间上以蓝色显示这些边缘。如果未选中一个面四条边缘中的任何一条边缘，PC-DMIS 将以亮黄色显示该面。

## 使用 CAD 模型清除边缘

您可以使用 CAD 在图形显示窗口中选择或取消选择想要或不想通过的边缘。为此，在显示**安全空间定义**对话框时，在图形显示窗口中单击 **CAD 上的边缘**。您可以看到，当您选择或取消选择 **CAD 模型上的边缘**时，PC-DMIS 会选择或取消选择相同的边缘。

您还可以在打开此对话框的情况下旋转 **CAD 模型**。为此，请按 **Ctrl** 键并右键单击，然后将鼠标光标移动到所需的旋转位置。

### 适用于特征或移动集命令的安全空间设置

您必须为测量例程中的每个特征设置安全空间移动。

- PC-DMIS 在测量特征之前将测尖移动到特征所设的起始面。
- PC-DMIS 在测量特征之后将测尖移动到特征所设的结束面。

如果安全空间移动已为特征设置，则 PC-DMIS 不会执行安全空间移动。

### 适用于测尖命令的安全空间设置

您可以为测尖命令激活安全空间移动。

- 如果测尖在零件面之前安全完成更改，请将 TIP 命令的安全空间移动设置为“关”条件。您必须确保测尖的最后位置可安全进行旋转或更改。

如果已为 TIP 命令激活安全空间移动，则 PC-DMIS 需要将测尖移动至安全位置。测尖必须位于安全空间的面上或之外。

这可以通过以下两种方式完成：

- 将安全空间移动设置到最后特征的结束面
- 或,
- 添加移动集命令并将安全空间移动设置到结束面

如果安全空间针对 TIP 命令激活并且位于安全空间内部，则 PC-DMIS 在执行测量例程期间显示消息。

### 适用于扫描命令的安全空间设置

高级扫描是 BASICSCAN 命令的容器。您可以为扫描和扫描中的每个 BASICSCAN 设置安全空间。

## 插入移动命令

```
SCN1 ~FEAT/SCAN, LINEAROPEN, NUMBER OF HITS=185, SHOW HITS=NO, SHOWALLPARAMS=NO  
MEAS/SCAN  
BASICSCAN/LINE, NUMBER OF HITS=50, SHOW HITS=NO, SHOWALLPARAMS=NO  
ENDSCAN  
BASICSCAN/LINE, NUMBER OF HITS=22, SHOW HITS=NO, SHOWALLPARAMS=NO  
ENDSCAN  
BASICSCAN/LINE, NUMBER OF HITS=23, SHOW HITS=NO, SHOWALLPARAMS=NO  
ENDSCAN  
BASICSCAN/LINE, NUMBER OF HITS=90, SHOW HITS=NO, SHOWALLPARAMS=NO  
ENDSCAN  
ENDMEAS/
```

扫描中的基本扫描命令示例。

PC-DMIS 执行扫描和基本扫描的方式如下：

PC-DMIS 根据扫描的起始面 (SCN1) 移动安全空间。

PC-DMIS 在扫描之前执行扫描命令中定义的自动移动。

PC-DMIS 根据基本扫描的起始面 (SCN1.1) 移动安全空间。

PC-DMIS 扫描基本扫描 (SCN1.1)。

PC-DMIS 根据基本扫描的结束面 (SCN1.1) 移动安全空间。

PC-DMIS 针对 SCN1.2 到 SCN1.n 重复这些基本扫描 SCN1.1 步骤。

PC-DMIS 在扫描之后执行扫描命令 (SCN1) 中定义的自动移动。

PC-DMIS 根据扫描的结束面 (SCN1) 移动安全空间。

## 使用约束边缘进行测尖移动

### 测尖将激活的安全空间移动设置为“开”

当您为某些特征边缘定义约束时，PC-DMIS 不允许测尖越过这些边缘。PC-DMIS 确实允许测尖在 T1A0B0 旋转高度自由移动。正因为如此，您必须为零件使用低于这个高度的夹具配置。在某些情况下，您可能必须使用 **MOVESET** 命令将测尖移动到所需的位置。

如果安全空间面的所有四条边缘都受到约束，PC-DMIS 将在图形显示窗口中以浅蓝色显示这些边缘。PC-DMIS 不允许您使用这个面进行安全空间移动。

### 测尖将激活的安全空间移动设置为“关”

当 TIP 命令处于活动状态并且安全空间移动设置为“关”时，您必须确保测尖穿过正确的边缘，并且只穿过未受约束的边缘。您可能必须使用 **MOVESET** 命令来实现测尖移动的正确路径。

## 安全空间设置

您可以使用“安全空间设置”窗口为测量例程中的每个特征和测尖定义安全空间移动。



### 安全空间设置窗口

当您为测量例程激活安全空间时，PC-DMIS 会自动显示**安全空间设置窗口**。

在**安全空间工具栏**中，您可以使用**安全空间设置窗口**图标来显示或隐藏该窗口。此外，您还能从**视图 | 其他窗口 | 安全空间设置**菜单选项打开此窗口。

您可以将“安全空间设置”窗口停靠在“图形显示”窗口的顶部或底部。要浮动“安全空间设置”窗口，请按 **Ctrl** 按钮，然后单击窗口并将其拖动到所需位置。

- **ID** - 此列表根据您在“编辑”窗口中选择的特征显示一个或多个特征 ID。为此，请按照以下步骤操作：
  1. 在命令模式下将光标放在特征上，或在摘要模式下选择特征，以显示或编辑安全空间的设置。
  2. 要同时编辑多个特征的安全空间设置，请在编辑窗口中选择它们，然后进行所需更改。
  3. 从 **ID** 列表中，选择特征或测尖。当您在编辑窗口中选择多个特征和测尖时，会显示此框。
  4. 列表会根据您在 **ID** 列表中选择的内容显示特征或测尖。选择列表中的项目进行配置。





如果您在命令模式下将鼠标光标置于命令上，或者在摘要模式下选择不需要安全空间设置的命令，PC-DMIS 将显示“所选命令不需要安全空间”的消息。

- **激活安全空间移动** - 该开关决定是否要对您在 **ID 列表** 中选择的特征使用安全空间移动。
- **起始面** - 这决定了 PC-DMIS 在测量特征之前移动到的安全空间面。您可使用这些选项：
  - 选择面
  - 使用测尖矢量
  - 如果您只想让特征进行结束移动，则将起始面设置为“关闭”。
- **结束面** - 这决定了 PC-DMIS 在测量特征之后移动到的安全空间面。您可使用这些选项：
  - 选择面
  - 使用测尖矢量
  - 如果您只想让特征进行起始移动，则将结束面设置为“关闭”。



特征向量决定安全空间**起始面**和**结束面**选项的默认设置。默认情况下，PC-DMIS 标记了**设置选项对话框**（**编辑 | 首选项 | 设置**）的**常规选项卡**中的**安全空间对起始面/结束面使用测尖矢量**复选框。建议使用测尖矢量。

根据在**约束**选项卡中设置的约束，可能无法为起始面和结束面选择某些轴。

## 对于测尖命令

从 **ID 列表** 中，选择特征或测尖。仅当您在编辑窗口中选择多个特征和测尖时，才会显示此框。



#### 安全空间设置窗口 - 测尖选项

当您从 ID 列表中选择测尖选项时，安全空间设置窗口仅会显示**激活安全空间移动**设置。

### ClearanceCube 快捷键菜单

除了安全空间设置对话框，PC-DMIS 还提供了一个右键菜单。要访问此菜单，请按照下列步骤操作：

1. 如果您处于命令模式，请将光标放在某个特征上。如果您处于摘要模式，请单击某个特征以将其选中。
2. 右键单击特征并选择**路径 | 安全空间**选项。
3. 从**起始面**和**结束面**列表中，选择要对齐安全空间的面。可用选项有 -X、+X、-Y、+Y、-Z、+Z、使用测尖向量和关闭。

### ClearanceCube 工具栏



ClearanceCube 工具栏

使用 **ClearanceCube** 工具栏（视图 | 工具栏 | **ClearanceCube**）可启用或禁用与 ClearanceCube 功能相关的选项。请参见“编辑 CAD 显示”一章中的“使用 ClearanceCube”。

以下图标可用：



**ClearanceCube 定义** - 此图标显示 **ClearanceCube 定义** 对话框。更多有关对话框的详细信息，请参见“（简单）ClearanceCube 定义”主题。您也可以按 **Alt + C** 打开对话框。



**激活安全空间运动** - 此图标用于启用或禁用安全空间运动。

- 若启用，测量例程会使用 **ClearanceCube** 控制其移动，并 **禁用安全平面**。
- 若禁用，测量例程会使用现有的安全平面命令控制其移动。



如果测量例程中的任何特征使用安全空间运动，则不能停用安全空间。



**显示安全空间** - 此图标可用于在图形显示窗口中显示或隐藏安全空间。

要通过图形显示窗口中的安全空间增加透明度，请在 **CAD 和图形设置（编辑 | 图形显示窗口 | OpenGL）** 对话框的 **OpenGL** 选项卡中选择 **高质量透明度** 复选框。



**安全空间设置窗口** - 此图标可用于显示或隐藏安全空间设置窗口。

## 重点

PC-DMIS 提供安全空间移动外加这些额外的命令，以帮助您在执行期间安全导航零件：

- **避让移动** - 使用带有自动特征的避让移动命令安全地移动到测量例程中的下一个特征。您可以沿着特征或测尖矢量方向选择避让**移动**命令。
- **移动集命令** - 移动集命令是一组移动点。您必须为移动集命令选择安全空间。使用此命令移动测尖，使其位于复杂几何形状内部的曲面前面。您也可以在组的开始和结束时使用此命令，以将测尖带到零件面的前面，即特征所在的位置。



### 使用安全空间时的重要信息

- PC-DMIS 仅支持在单臂系统上使用安全空间。双臂系统 **不支持安全空间**。
- 当您激活安全空间时，PC-DMIS 将在当前测量例程中禁用任何安全平面命令。您只能在测量例程中使用安全平面或安全空间。
- 确保在执行测量例程之前检查是否存在碰撞情况。有关更多信息，请参见“检测碰撞”。
- 确保在开始执行测量例程之前，将测头测尖置于安全空间之外。
- 如果需要，您可以使用位于安全空间内部的测尖开始执行或开始部分执行，或阻止执行。这种情况可能是由于孔内有碎屑而导致执行停止。您可以清除错误，然后从停止的地方继续执行测量例程。
- 安全空间在任何方向上的宽度不能小于 1 毫米。这有助于确保正确定义安全空间。
- 当您打开在 PC-DMIS 2023.2 之前版本中创建的测量例程时，必须确保安全执行测量例程、所需的安全空间移动设置和扫描命令。

---

# 自动插入安全移动点

## 自动插入安全移动点

导入或创建特征且执行路径优化之后，需确保测头在测量过程中不会与零件相碰撞。**PC-DMIS 的操作 | 图形显示窗口 | 安全移动子菜单**中包含菜单项，通过该选项，可自动将安全移动作为 [MOVE/POINT](#) 命令插入，以避免与零件发生意外碰撞。**安全移动子菜单**下的这些菜单项将在下面讨论。

有关如何检测碰撞的更多信息，请参见“编辑 CAD 显示”一章中的“检测碰撞”。

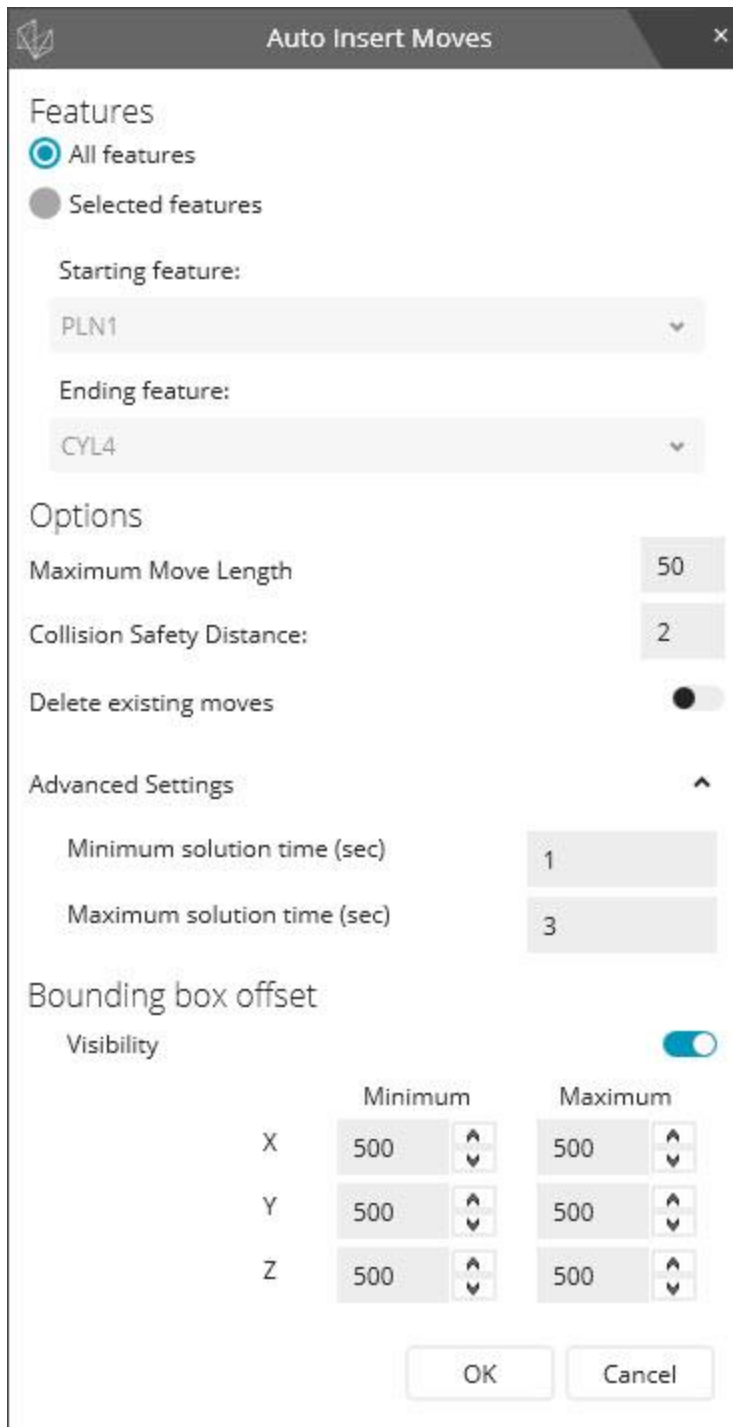
## 安全移动菜单项

这些是**操作 | 图形显示窗口 | 安全移动子菜单**下的菜单项：

### *自动插入移动点*

**自动插入移动菜单项（操作 | 图形显示窗口 | 安全移动 | 自动插入移动）**会打开**自动插入移动**对话框。您可以使用此对话框在所有特征之间或选定特征之间添加间隙移动

（[MOVE/POINT](#) 命令）。有关如何执行此操作的信息，请参阅下面的“使用自动插入移动”主题。



自动插入移动对话框

点击**确定**后，PC-DMIS 将插入 **MOVE/POINT** 命令。



PC-DMIS 在第一个功能之前不放置移动命令；确保测头的起始位置和第一个特征之间有一条清晰的路径。

**所有特征** - PC-DMIS 将移动命令放在所有功能之间。

**选定特征** - PC-DMIS 将移动命令放在一系列可以从该区域中选择两个特征之间。此选项下方的**开始特征**和**结束特征**列表显示了这些功能。（您也可以在打开此对话框之前从“编辑”窗口中选择两个特征。）

**最大移动长度** - 此值定义移动的最大长度。根据测量例程的单位，该值以毫米或英寸为单位。这意味着算法计算的将测头从一个位置移动到另一个位置的任何 **MOVE / POINT** 命令都不能超过此值。

PC-DMIS 自身尝试直接移至下一特征，但是通过插入安全移动命令补偿碰撞。补偿过程持续，直至到下一特征的无碰撞路径定义完成。特征之间可能插入超过一个移动命令。值越高，PC-DMIS 计算这些移动所花费的时间越少。建议值为 **100 毫米（3.93 英寸）**。

**碰撞安全距离** - 此值定义零件周围的安全距离。如果将测头向远离零件的方向移动此距离，则移动被视为安全移动。为防止创建过多移动，**最大移动长度**值应大于碰撞安全距离值。

**删除现有移动** - 这开关决定是否删除测量例程中任何预先存在的移动命令。



对于双臂测量例程，PC-DMIS 将根据需要插入 **MOVE/EXCLUSIVE\_ZONE** 命令，避免两条臂在执行过程中发生碰撞。

## 高级设置

**最小求解时间（秒）** - 此值是算法用于计划两个特征命令之间移动的最小秒数。较高的值会增加移动的准确性，但也会增加计算时间。推荐的值为 **1 秒**。

**最大求解时间 ( 秒 )** - 此值是算法用于计划两个特征命令之间移动的最大秒数。较高的值会增加移动的准确性，但也会增加计算时间。推荐的值为 3 秒。

**边界框偏移** - 此区域让您定义 PC-DMIS 用于计算自动插入移动的立方体区域或类似立方体的矩形区域。*此区域不是 clearance cube*。如果您的零件特定区域周围有夹具或某些其他障碍物，并且您不希望 PC-DMIS 计算这些区域附近的移动，此功能非常有用。在这种情况下，您可以定义一个区域，PC-DMIS 只会计算此区域内的移动。

每个轴的最大和最小范围使您可以为 PC-DMIS 定义更精确的空间来计算运动。

偏移值基于表面，而不是坐标系原点。根据测量例程的单位，该值以毫米或英寸为单位。

软件将此值添加到CAD模型的现有边界框偏移中。推荐值为1000毫米（39.3英寸）。

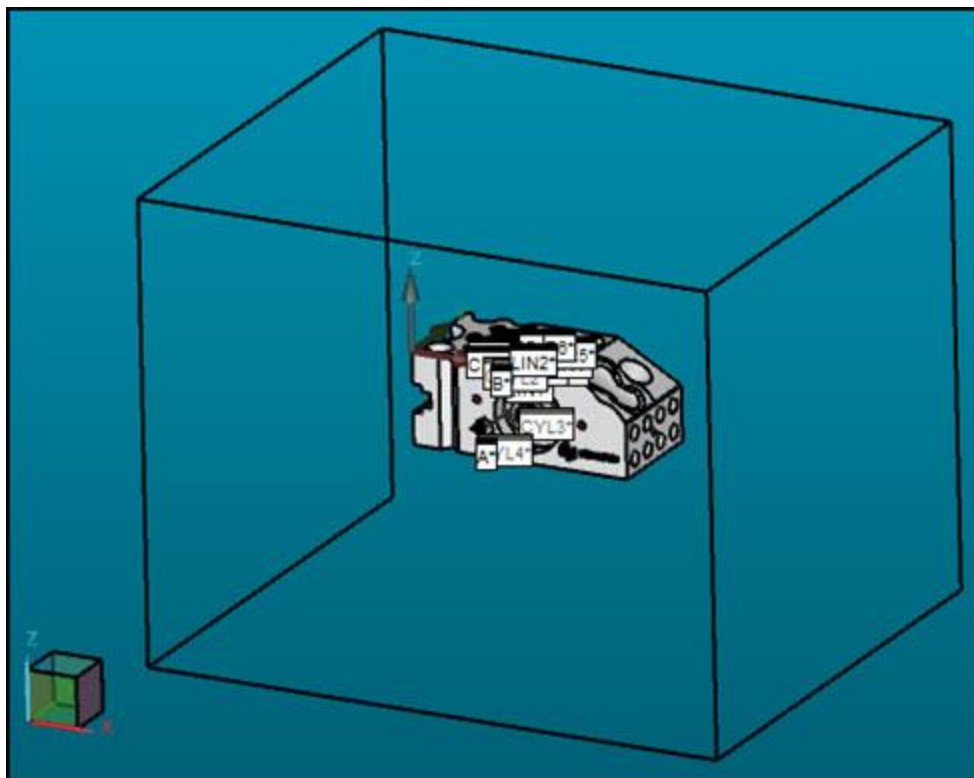
每次单击时，每个框中的向上和向下的小箭头按边界框最大尺寸的 10% 调整值。

**可见性** - 使用此开关，可以在对话框保持打开状态时在“图形显示”窗口中显示或隐藏边界框区域。

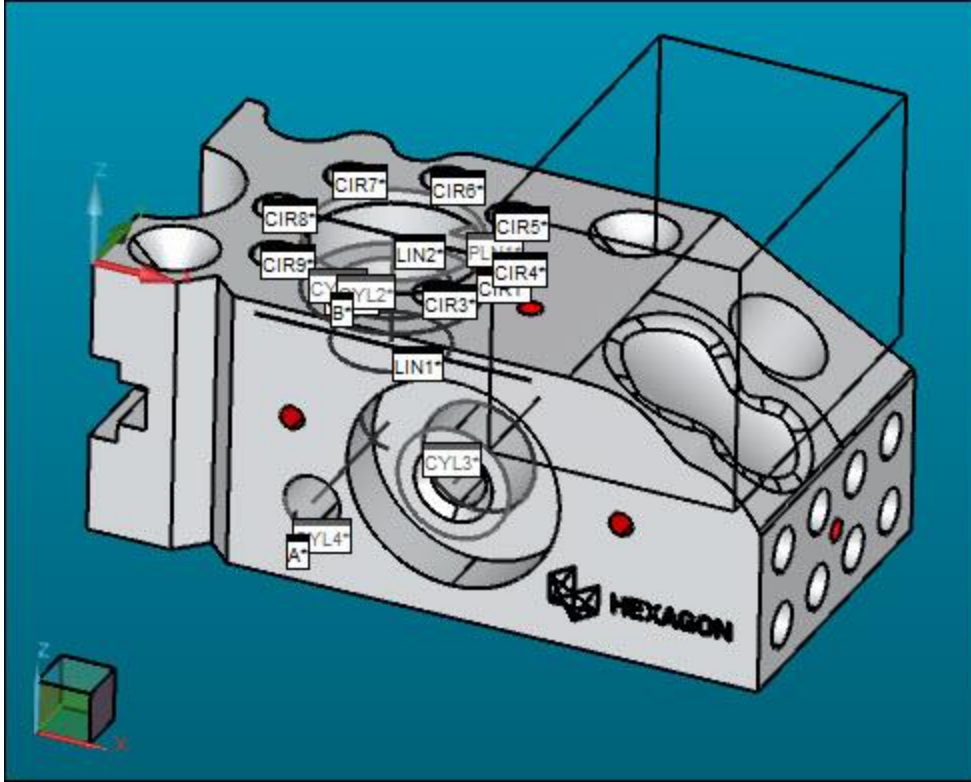
下图显示了所有轴上 100 毫米处的边界框：



## 插入移动命令



下图显示了边界框，其最小 X、Y 和 Z 值分别为 -80、20 和 -45，最大 X、Y 和 Z 值分别为 4.0、-20 和 40：



### 在特征内

该菜单项（**操作 | 图形显示窗口 | 安全移动 | 特征内**）仅在 QuickFeatures 模式下工作。如果从复选框选择了此菜单项且创建了 QuickFeature，PC-DMIS 会在特征内检查测头路径并根据需要在特征内添加安全移动。这不同于在特征之间添加安全移动的以下**使用特征创建**菜单项。

### 在特征创建时

您可以选择**使用特征创建**菜单项（**操作 | 图形显示窗口 | 安全移动 | 使用特征创建**）启用或禁用它。菜单项在启用时会显示一个复选标记。

启用该菜单项时，PC-DMIS 会使用简单的算法，在将特征添加至测量例程时自动插入 **MOVE/POINT** 命令。特征之间的角度必须在 30 至 150 度范围内。算法无法解决此范围之外的任何其他问题。例如，两个圆位于不同的深度但在同一个面上，这两个圆之间的角度将为 0 度，且无法解决这一问题。插入移动命令时，此菜单项的操作类似于**自动插入**

**移动**对话框并使用新插入的特征上的一个特征作为起始和结束特征。此菜单项亦使用 `CollisionMoveClearanceInMM` 条目中定义的距离。

**QuickFeatures** 菜单项会激活新算法，在添加**QuickFeatures**时生成安全移动。尚不支持使用其他测头测尖角度的特征之间的自动安全移动。您必须手动定义这些移动。



此功能仅在脱机模式下运行。

### 结合碰撞检测



快速特征不支持使用碰撞检测菜单项。

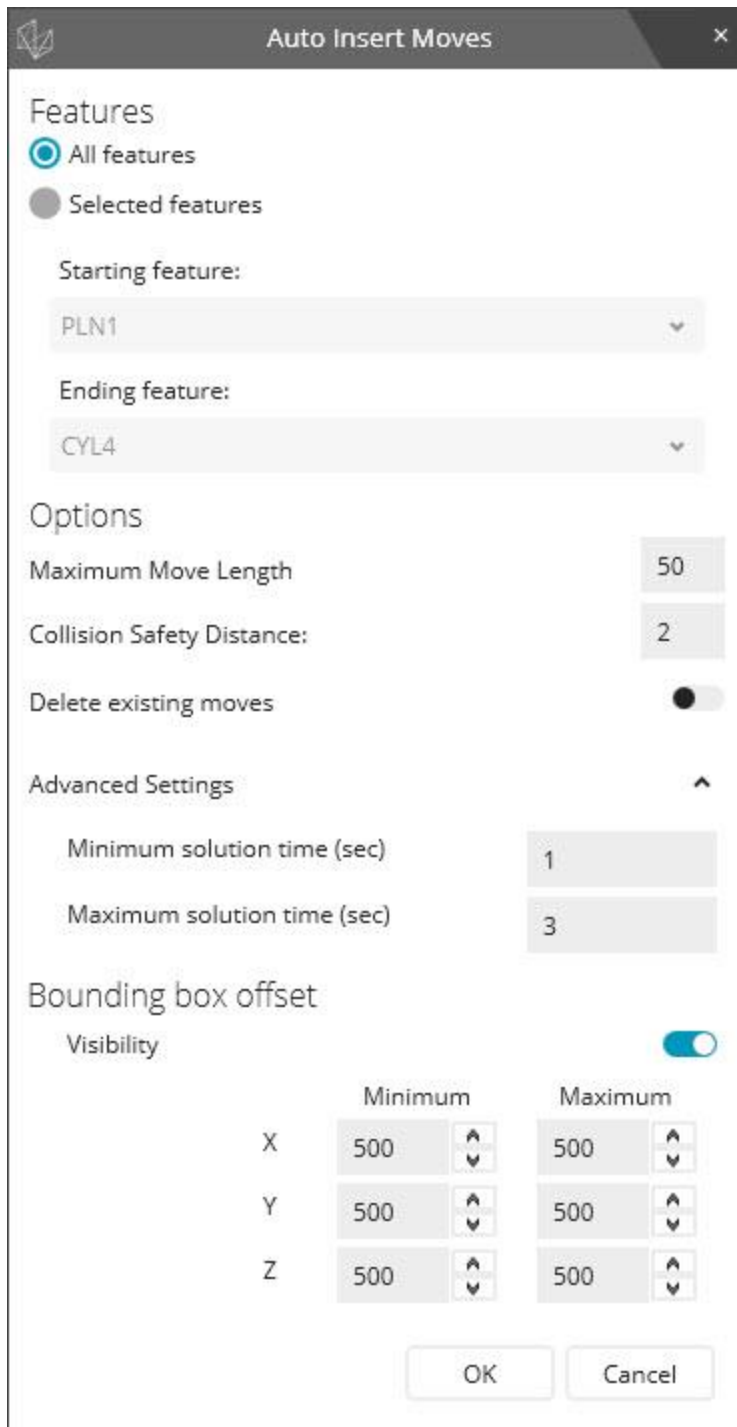
您必须选择**使用特征创建**菜单项（**操作 | 图形显示窗口 | 安全移动 | 使用特征创建**）启用**使用碰撞检测**选项。启用后，此选项会显示一个复选标记。

如果您启用**使用碰撞检测**菜单项，则软件会扩展**使用特征创建**的功能，因此您不会受限于特征之间的角度限制。**PC-DMIS** 会使用碰撞检测算法检测碰撞而不是使用简单的算法。它提供特征范围之间的安全移动。对于找到的每个碰撞，它会插入相应的安全移动。

## 使用自动插入移动

此过程可帮助您在测量例程中的所有特征或某些特征之间插入测头的安全距离移动。此过程使用上述“**安全移动**菜单项”主题中的“**自动插入移动**”子主题中讨论的信息。如果您需要有关此过程中任何内容的更多信息，请参阅该子主题。

1. 选择**操作 | 图形显示窗口 | 安全移动 | 自动插入移动**。软件会打开**自动插入移动**对话框。



自动插入移动对话框

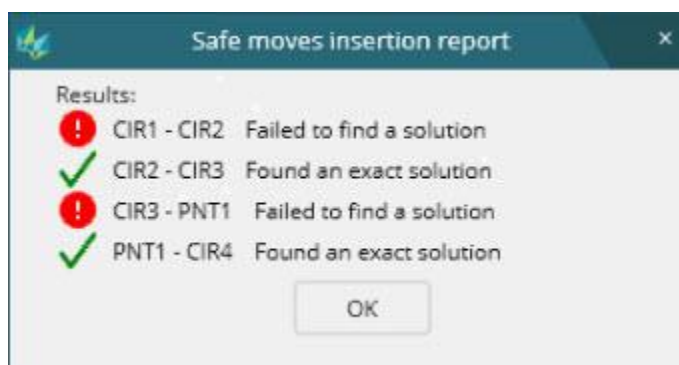
2. 从自动插入移动对话框中，定义是在**所有特征**之间插入移动还是在一系列**选定特征**之间插入移动。

3. 如果您选择**所选特征**，定义两个特征之间的范围。使用**起始特征**和**终止特征列表**选择两个特征。
4. 如果要为移动设置不同的最大距离值，可以修改默认的**最大移动长度**值。值越高，PC-DMIS计算这些移动所花费的时间越少。为防止创建过多移动，此值应大于**碰撞安全距离**值。
5. 如果您想要不同的安全距离，您可以修改默认**碰撞安全距离**值。
6. 如果要在当前例程插入新移动命令之前删除测量例程中的所有现有移动，请将**删除现有移动**开关移至打开状态。
7. 如果需要更改高级设置，请展开**高级设置**，然后进行更改。
8. 单击**确定开始移动**插入过程。该软件的算法计算并生成特征之间的安全移动。完成后，它会显示**安全移动插入报告**对话框。



您可以在生成过程中随时按 **ESC** 取消该过程并删除软件插入的任何移动。

9. 从**安全移动插入报告**对话框中，将指针悬停在项目上以查看结果。然后单击**确定**关闭对话框。



安全移动插入报告对话框

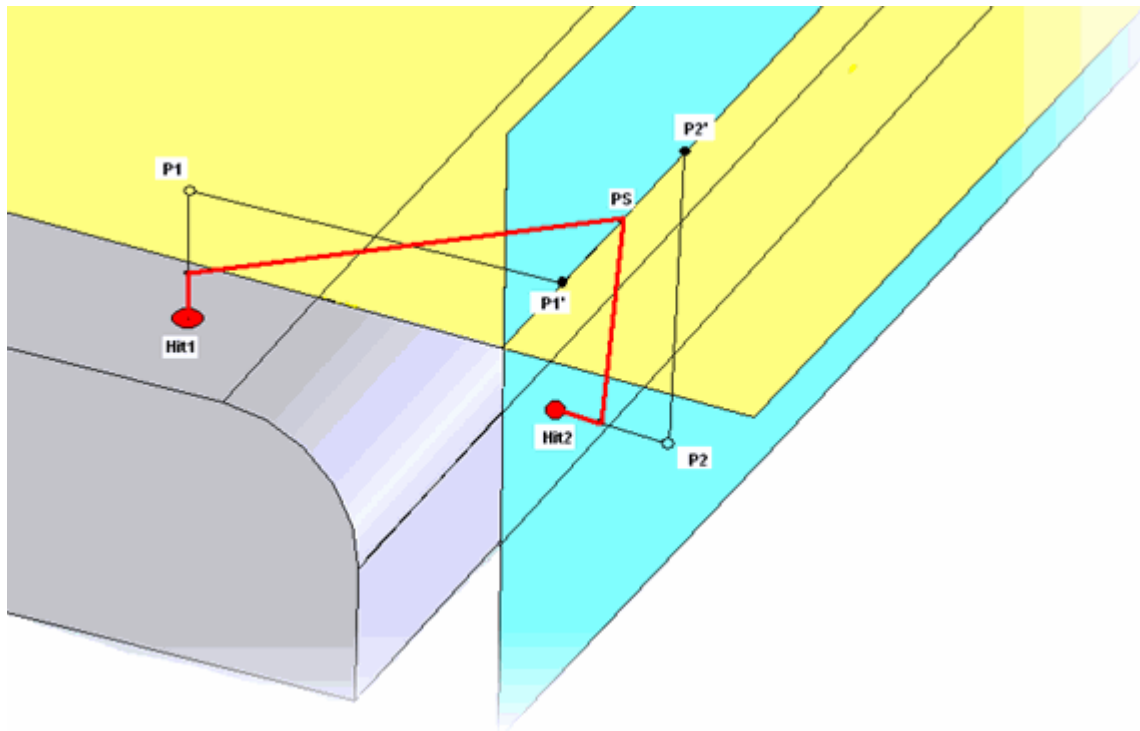


如果安全移动插入报告未能在特征之间找到解决方案，则可能需要在**高级**设置下增加边界框偏移大小。您可能还需要增加求解时间。您可以通过增加**最小求解时间（秒）**和**最大求解时间（秒）**值来实现。

如果结果显示您的启动或目标命令位置无效，则可能是由于分配了不正确的测头测尖来测量这些命令。

### MOVE / POINT 计算图

该图显示了 PC-DMIS 计算两个测点之间的 MOVE/POINT 命令的位置：



- 测点1 - 最后一个测点
- 点1 - 测点1矢量方向上的偏置点
- 测点2 - 新测点

## 插入移动命令

- **点2** - 测点2矢量方向上的偏置点。该点为创建的**移动/点**。
- **黄色平面** - 穿越点1的平面
- **蓝色平面** - 穿越点2的平面
- **点1'** - 点1在点2矢量方向的投影
- **点2'** - 点2在点1矢量方向的投影
- **PS** - 点1与点2的对称点：改点为新的**移动点**。

如果测点 1 矢量与测点 2 矢量之间的角度大于  $150^\circ$ ，则不需要移动点。