

目录

使用测座设备.....	1
使用测座设备：说明	1
测座安装	1
Leitz 接口的 Renishaw PHS 说明.....	2
测尖校验	2
新测头文件	3
校准带测座图的 "L" 形星型测头.....	3
校验无限分度测座设备的组件	7
测座校验.....	8
标定检查	10
复原装置	12
使用测量例程中的测座.....	13
选项 1.....	13
选项 2.....	14
选项 3.....	14
检验并使用一个C转接设备.....	14
CJoint 测尖校验信息	15
无限第三轴测座设备的CJoint检验步骤.....	15
计算CJoint误差映射	17

使用测座设备

使用测座设备：说明

PC-DMIS 完全支持校验和使用无限分度测座设备（例如 Renishaw PHS、DEA CW43 和 DEA CW43L）以及其它制造商提供的设备。

本章的主要主题有：

- 测座安装
- 测尖校验
- 校验设备
- 标定检查
- 设备回家
- 使用测量例程中的测座
- 检验并使用一个C转接设备

测座安装

若测座安装在 CMM 上，PC-DMIS 将把 A 和 B 轴添加至“测头读数”窗口中，X、Y 和 Z 值通常显示在该窗口中。必须在 PC-DMIS 许可证中启用测座选项，测座支持才可用。此外，还需设置一些条目值。由于支持的无极臂测座和界面存在多样性，因此应就需更改的 PC-DMIS 条目的详细信息咨询软件供货商（关于使用 PC-DMIS 设置编辑器修改条目的信息，请参考“**修改设置条目**”附录）。

PC-DMIS 将自动查询控制器，并确定当前的测座。

Leitz 接口的 Renishaw PHS 说明

对 Renishaw 测座采用运动学安装时，您需要在 PC-DMIS 设置编辑器的选项部分将 `RenishawKinematicMount` 条目设置为 1。有关修改条目的信息，请参见“修改设置条目”附录。

系统启动后，PC-DMIS 会询问是否在 CMM 上安装 PHS 测座。PC-DMIS 只在控制器刚刚打开时询问此问题。告知 PC-DMIS 臂的末端上是何对象后，即不会再度询问此问题，除非它检测到控制器已关闭并重新启动。安装测座后，PC-DMIS 会将 A 和 B 轴添加到“测头读数”窗口中。这是除通常会显示出来的 X、Y 和 Z 读数设备以外的读数设备。



除非在回答 PHS 测座的问题后点击 **Yes** 运行 PC-DMIS，否则“测头读数”窗口不会反映值的更改。

测尖校验

测尖校验假定您已校验了测座。不需要对用来校验测座的测尖进行校验。将自动对用来校验测座的测尖进行测尖校验。

测尖校验的目的，是计算自最后一个 (A 接头) 接合中心点至测尖中心的距离。从理论上而言，校验测座后，测量一组测尖 AB 组合，即足以让 PC-DMIS 计算这个距离。然而，为提高精度，最好是测量一组以上的 AB 组合，从而 PC-DMIS 能够求出计算的测尖偏置的平均值。

新测头文件

在校验了测座后，可以更换连接到该测座上的测尖，并进行测尖校验。

按以下步骤校验测尖：

1. 访问**测头功能**对话框，请选择**插入 | 硬件定义 | 测头菜单**选项。
2. 确保测头说明与您装载的新测尖匹配。
3. 从对应于此新测尖的**活动测尖列表**中选择一个或多个 **AB** 组合。若所需的 **AB** 组合不在列表中，可选择**添加角度按钮**添加。必须至少从测尖列表选择一组 **AB**，才能执行测尖校验。如果选择了多组，**PC-DMIS** 将求出结果的平均值，以取得更准确的测尖偏置。
4. 选择所需测尖后，单击**测量按钮**。屏幕上将出现**测量测头**对话框，供您设置测点数、逼近和回退值以及速度。
5. 从**要校验的选项区域**中，选择**校验测尖**选项。
6. 设置所有其他所需参数。有关**测量测头**对话框的更多信息，请参见“测量”主题。
7. 单击**测量按钮**。

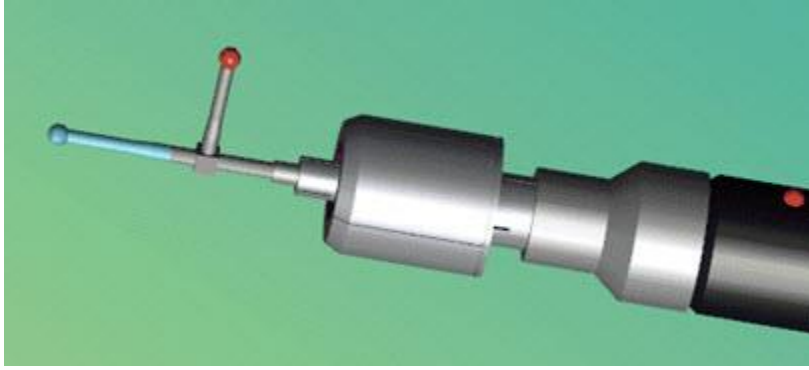
PC-DMIS 开始使用所选的 **AB** 角度组合测量球体。

校准带测座图的 "L" 形星型测头

如果您需要校准使用测座图的星型测头，必须按特定顺序执行操作。在设置测座旋转角度时应特别注意。请参考以下关于如何校准带测座图的一般 **"L" 形星型**测头配置的示例：

概览

星型测头并非总是包含所有五个测尖。星型测头通常只有两个测尖。一个测尖沿测座中心轴连接。另一个测尖连接空连接点，从而形成如下所示的 **"L" 形配置**：

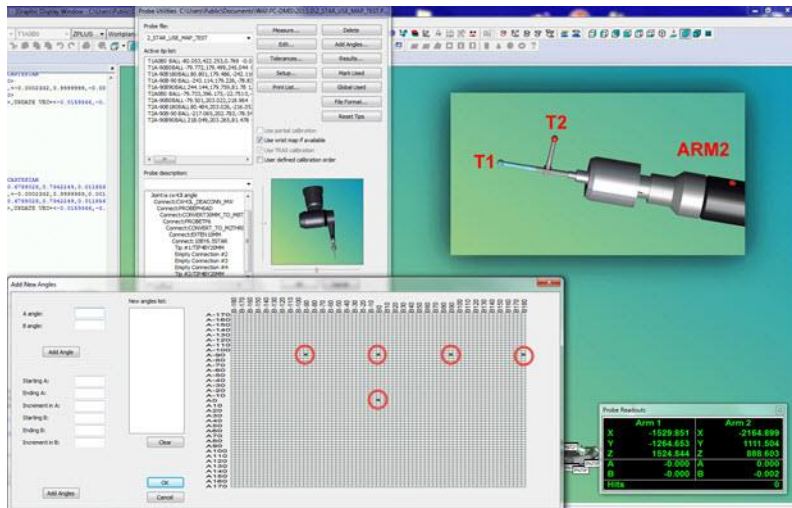


两个测尖形成的“L”形星型测头的示例

要校准星型测头，必须定义至少五个测座旋转（AB 旋转），然后用这些旋转测量校准工具。

测座必须已经映像。且必须在测头实用工具对话框（插入 | 硬件定义 | 测头）中标记**使用可用测座图**复选框。这样可确保 PC-DMIS 使用测座图并在校准工具上进行足够数量的测量，以便校准星型测头。

定义五个测座旋转角度



定义五个测座旋转（AB 角度）的星型测头示例

- 在 ARM2 臂上，测座夹持有两个测尖的测头：T1（中心测尖）和 T2（边测尖）。这两个测尖形成“L”形配置。

使用测座设备

- 测座旋转至 $A = 0$ 且 $B = 0$ 位置时，T1 在 Y- 方向，T2 在 Z+ 方向。

当前测尖已开始一个 AB 测座旋转。要获取至少五个测座旋转，需要添加四个测座旋转，用于稍后测量校准球体。这样可在校准过程中实现最佳的点分布。

定义四个旋转时可能会意外定义校准 T1 但不校准 T2 的旋转值（AB 角度）。要避免这种情况，注意选择最合适的 T2 测尖方向值。

选择的旋转角度应确保 T2 始终接触校准工具但不与工具杆碰撞。

为此，上例添加了以下测座角度：

- $A = -90, B = 0$
- $A = -90, B = 180$
- $A = -90, B = -90$
- $A = -90, B = 90$

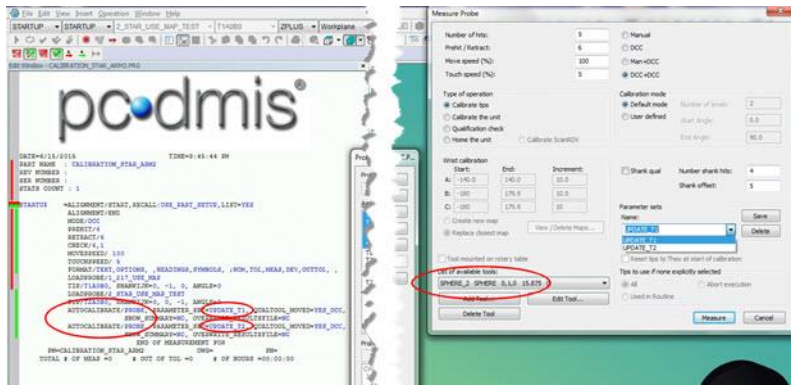
使用这些额外的测座角度时，T2 在校准期间始终接触校准球体，但不与校准球体的杆碰撞。

PC-DMIS 在活动测尖列表中侦测到这些新测尖后，其将自动创建额外五个测尖。总计将有十个测尖：五个测尖的标识符为 "T1"，另外五个测尖的标识符为 "T2"。

校准映射测座

活动测尖列表中出现十个测座旋转后，可进行校准。要进行校准，必须单独测量每组 T1 和 T2 测尖的校准球体。

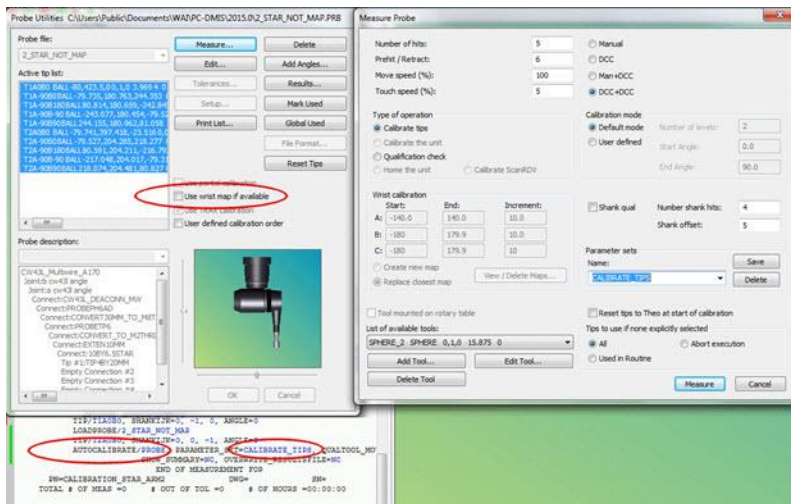
您可以使用 `AUTOCALIBRATE` 命令调用每组的参数集。下图显示了两个结合 T1 和 T2 的相应旋转的参数集（`UPDATE_T1` 和 `UPDATE_T2`）：



带有参数 UPDATE_T1 和 UPDATE_T2 的星型测头示例

校准非映射测座

如果未使用映射测座校准星型测头，可以传统方法校准 T1 和 T2 测尖列表。



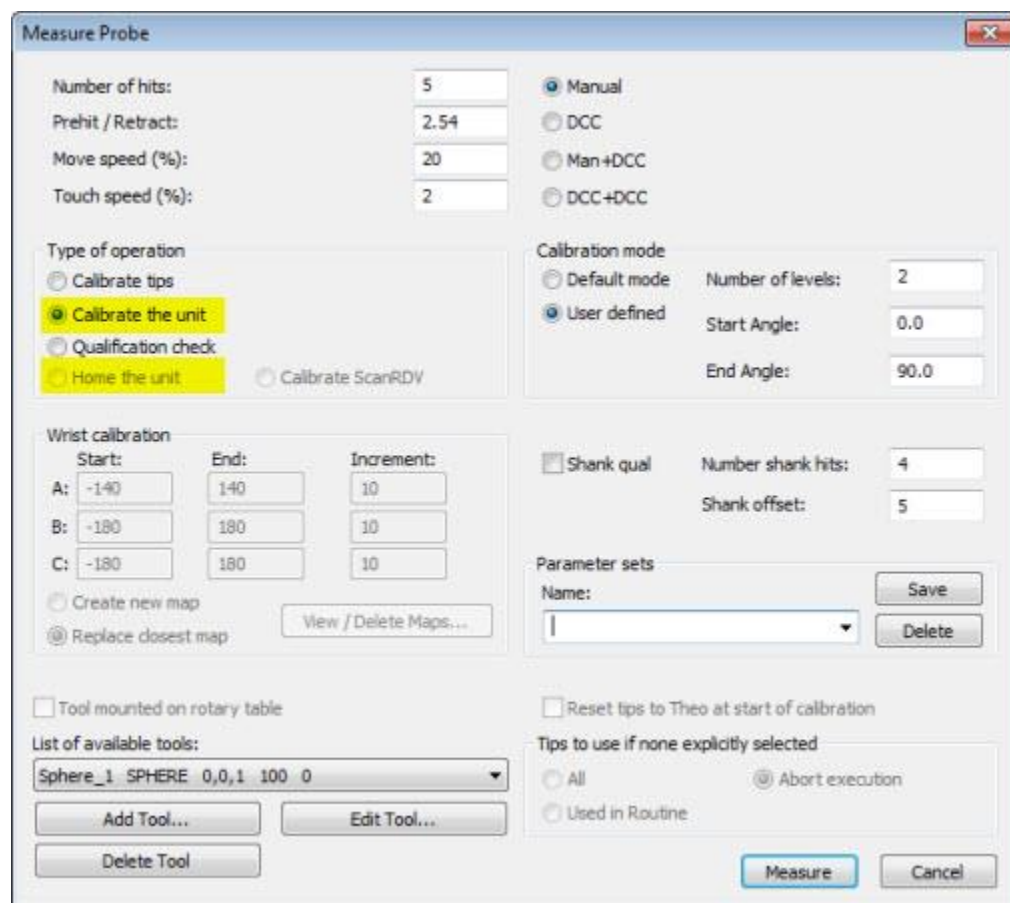
无测座图的星型测头示例

可使用带 **AUTOCALIBRATE** 命令的自定义参数集在校准球体上测量列表中的所有十个测尖。

上例显示了用于此用途的参数集，名为 **CALIBRATE_TIPS**。

校验无限分度测座设备的组件

CMM 上有无极臂测座时，PC-DMIS 将允许测量测头对话框的**操作类型**区域中存在**校验设备**和**复位设备**选项。



测量测头对话框，显示“校准装置”和“回零装置”选项。



该测座校验只能对单测针进行，而不能对星形测头进行。PC-DMIS 完成校验后，通过最少次数的测头角度校验，可在新的测头文件中使用该测座的任何一个角度位置。如需其他信息，请参见“操作类型区域”主题下的“校验设备”。有关如校验测头的一般信息，请参见 PC-DMIS CMM 文档中的“校验测头测尖”主题。

使用**校验设备**选项可校验测座。此选项仅可用于单臂测座。使用该选项可在球体上测量多个角度，从而确定测座中的内部距离。计算出此信息后，PC-DMIS 将使用它来精确预测任何 A、B 角对的测尖位置。这可以让您无需校验每个独立的位置，即可在测量例程中使用任意 A、B 角。



务必在**测量测头**对话框中为球体测量键入所需的测量值，在选择了**校验设备**选项的情况下，于**测量之前**选择检定工具。在**测量测头**对话框中可以设置测量过程中使用的测点数、测头逼近距离和回退距离以及各种速度。有关**测量测头**对话框选项的更多信息，请参见“定义硬件”一章中的“测量”。

测座校验

要校验测座，需要至少测量三个 A 角度位置以及至少三个 B 角度位置，以便进行共九个球体测量（每个 A 角度位置必须和每个 B 测量位置一致）。通过**测量测头**对话框的**测座校验区域**可以指定校验 A 和 B 轴的角度。前三个选项用于校验 A 接头。

有关使用测座校验区域定义 AB 角位置的信息，请参见 "PC-DMIS CMM" 文档中的“测座校验区域”主题。



使用 Renishaw PHS 时，每次会发生 PHS 控制器的电力中断，必须执行测座校验，或在测量测头对话框的**操作类型**区域中选择**复位设备**，然后再单击**测量**。

在使用SP600时的警示

对于无限分度测座的大部分测头类型来说，测座设备校准角度的区域接近其余的区域。但如果无限分度测座上的是SP600，SP600需要自己的偏差矩阵。因此，您**必须**校验不是初始映射过程或导致测量结果不正确的每个AB角。

计算误差映射

通常，测座设备是以相对较小的增量（如 20 度）校验的。当您校准无限可转位测座并选中测量测头对话框中的**校准单元**复选框时，PC-DMIS 会自动创建一个名为 *abcomp.dat* 的测座误差（测座映射）补偿文件。PC-DMIS 使用该文件来校正测座的角度误差。误差映射可提高测座的精度，使得 PC-DMIS 能够通过插值算法计算出之前未校准触测位置的测头偏移量。

PC-DMIS 计算误差映射后，将结果保存在计算机硬盘上，因而任何时候使用测座时，均会运用改进后的角度准确度。应当定期计算误差映射（一周或不到一周计算一次），或可视需要计算。计算误差映射时，PC-DMIS 还会针对当前加载的测头文件，执行有效的测座和测尖校验。



测座校验应在每次载入测座更改时进行。您也要参考您的硬件和服务商信息进行合适次数的测尖映射，因为测尖映射可以根据设备结构和制造商建议而有所更改。

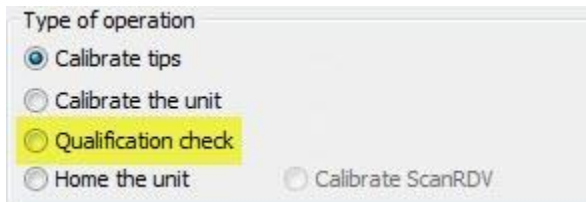
一旦校验完无限可转位测座设备，且有一个测座误差映射时，需告知 PC-DMIS 使用该误差映射文件。为此，请从**测头实用工具**对话框中选中**使用测座映射（如有）**复选框。有关此复选框的信息，请参阅“定义硬件”一章中的“使用测座映射（如有）复选框”主题。启用后，您只需通过最少量校准即可创建并使用新测头文件的**所有位置**。

要这样做，请创建一个新的测头文件，并使用标定工具上至少一个测头位置执行常规测尖校验，保持与**校验设备**过程中使用的测头文件相链接。但是，您需对该校验采用多个测头位置，以让测头偏置数据更好地“拟合”测座误差矩阵。这一点尤其适用于在新测头文件中使用几个测座位置的情况。



未能保持绘制测座图过程中使用的测头文件链接，将导致测量误差。

标定检查



操作类型区域 - 验证检查选项

校验设备后，建议执行标定检查，但并不要求一定执行此操作。当您执行验证检查时，它会为您提供有关测座校准和未来测量总体准确性的信息。使用标定检查，也可以检查添加至新测头文件的新测尖的误差。

验证检查说明

当您¹对系统进行全面校准时，它会在测量系统和参考标准之间建立关系。例如，当您在参考球体上校准测尖并存储测尖的确切中心时。

验证检查是后续的、较短的测试，其中再次测量相同的标准器（参考球体），并将新结果与存储的校准值进行比较。

- 如果差异（例如，在 X、Y 和 Z 位置，或在组合的 3D 距离（如 PR）中）在允许的限度内，则测头、测针及机器配置即为合格。先前的校准仍被视为有效。
- 如果差异超过这些限度，系统将不再合格，需要进行新的全面校准。

使用测座设备

在对系统进行全面校准期间，PC-DMIS 会存储校准球的参考中心。

验证检查会再次测量该球体中心，以生成 X、Y、Z 方向的偏差值。这三个偏差值定义了一个向量 (ΔX , ΔY , ΔZ)。PR 是该向量的长度或大小，定义为：

$$PR = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2 + (\Delta Z)^2}$$

PR 值定义了当前测量的参考球体物理中心在 3D 空间中距离校准中心移动了多远。它代表了自上次校准以来红宝石测尖的整体 3D 偏移。例如，这种偏移可能是碰撞后测针弯曲造成的。

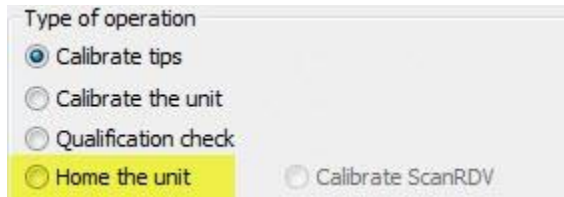
如果 PR 值在允许的限度内，则测尖仍然合格。

如果 PR 值超过限度，您的测尖将不再合格，您必须重新校准它。

要进行标定检查，请执行以下步骤：

1. 访问**测头功能**对话框，请选择**插入 | 硬件定义 | 测头菜单**选项。
2. 从**测头工具**对话框的**活动测尖列表**中选择标定检查要使用的角度。应选择测座校验中已使用的及未使用的测头角度。
3. 单击**测量按钮**，打开**测量测头**对话框。
4. 提供校验检查中将使用的参数，包括选择适合的校验工具。
5. 从**操作类型区域**中选择**标定检查**选项。
6. 单击**测量按钮**。
7. 按照屏幕上的说明操作。

复原装置



操作类型区域 - 回零装置选项

某些测座设备（如 Renishaw PHS）没有预定义的 0 位，而是使用电位计（而非标尺）定位测座。每次在测头控制器断电时，需重新定义这类测座设备的 0 位。要重新定义测座的 0 位，可以选择**校验设备**选项（有关信息，请参见本章中所述的“测尖校验”主题）或**复位设备**选项。

选择**复位设备**，将通过在先前校验的球体位置上限定一或多个测头角度，来计算与先前计算过的测座零位的角度误差偏置。其好处就是，您可以使用最少个数的测尖角度，远远快于测座校验过程。

因为 PC-DMIS 将求出复原程序的平均误差，从而对测座误差图作出更为准确的调整，因此您需使用多个测头角度来完成**复位设备**操作。

若要执行**复位设备**操作，请执行以下步骤：

1. 若要打开测头工具对话框，选择**插入 | 硬件定义 | 测头菜单**选项。
2. 选择校验设备时使用的测头文件。
3. 从**活动测尖列表**中选择校验检查要使用的角度。
4. 单击**测量按钮**，打开**测量测头**对话框。
5. 提供要在校验检查过程中使用的参数。此外，选择在校验设备操作过程中使用的相同校验工具。
6. 从**操作类型区域**中选择**复位设备**选项。
7. 单击**测量按钮**。



校验设备后及复位设备前，不能移动校验球体。若移动了该校验球体，则须重新校验设备（有关校验设备的信息，请参见本章中的“测尖校验”主题）。

使用测量例程中的测座

在支持 PC-DMIS 的测量机上，PC-DMIS 在测座随示教盒一同旋转时将自动检测。测尖偏置将基于当前的 AB 角动态更新。也就是说，XYZ 读数设备将显示旋转时当前的测尖位置。可采用四种方式（在下面进行了讨论），将新的 AB 测尖组合添加至测量例程。

使用以下的某一个选项，将新的 AB 测尖组合添加到测量例程后，PC-DMIS 会在设置工具栏（视图 | 工具栏 | 设置）上的测头测尖列表的测量例程中显示活动测尖。所选项目与光标在“编辑”窗口中的位置上方的 **TIP/** 命令相同。

为将测座移至此 AB 角组合，应从设置工具栏中，下拉测头测尖列表并从中选择测头。PC-DMIS 将询问您是否要旋转测头。回答**是**将测座旋转至所需位置。这对于要返回插入测量，并移至测量例程中是很有用的。

选项 1

在测头工具对话框（插入 | 硬件定义 | 测头）中，选择**添加角度**选项。您可使用此选项键入新的 AB 角对到测头文件中。若已校验测尖，则新的 AB 组合也将进行校验以准备好使用。退出测头工具对话框后，可从设置工具栏（视图 | 工具栏 | 设置）上的测头测尖列表中进行选择，以使用这些新的 AB 组合。

选项 2

使用手操盒手动将测座慢慢推入所需的 AB 角。到达目标位置后，按示教盒上的**保存移动**按钮，或进行手动触测。将自动读取当前 AB 角。如果 A 或 B 角的更改超过了设置选项对话框（**编辑 | 首选项 | 设置**）**零件/ 机器**选项卡上可用的 PH9 测座警告间隔值，则 PC-DMIS 将自动将当前 AB 角添加至测头测尖列表，并在测量例程中插入一条 **TIP/** 命令。新的 **TIP/** 命令将添加至保存的移动或手动触测前面的测量例程中。执行测量例程后，PC-DMIS 将先更改测尖，然后移至已编程的位置。

有关测座警告间隔选项的信息，请参见“设置首选项”一章中的“自动调整测头座”主题。

选项 3

在“编辑”窗口中键入 **TIP/** 命令。完成对矢量的编辑后，PC-DMIS 将计算最佳的 AB 组合，此组合将把测杆平行于该矢量。

如果您的测量例程具有测座测头，则**自动特征**对话框中**测量属性**区域中的**自动测座**图标可用。您可以使用该图标启用 PC-DMIS 来确定测量自动特征时要使用的最佳测座位置。更多信息，请参阅“自动测座”。

检验并使用一个C转接设备

PC-DMIS 完全支持校验和使用在DEA CW43L测座上安装CJoint设备得到的三联轴测座。

若 CJOINT 安装在 DEA CW43L 测座上，PC-DMIS 将把 A、B 和 C 轴添加到通常显示在“测头读数”窗口中的 X、Y 和 Z 值。

下面的这些主题在校验CJoint时可能会对您有帮助。

使用测座设备

- 测尖校验信息
- 无限第三轴测座设备的CJoint检验步骤
- 计算CJoint误差映射

CJoint 测尖校验信息

测尖校验的目的，是计算自第二个接合中心点（A 接头）至星型测头的测尖中心的距离。您可能会测量一组以上的 AB 组合，从而 PC-DMIS 可求出计算的星型测尖偏置的平均值，以在执行 Cjoint 校验循环时可生成更高的准确度。

继续前，验证以下几项：

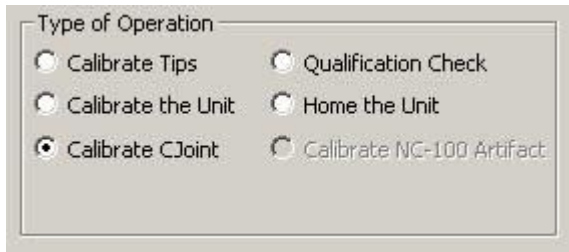
- 用户应该已经校验过 AB 测座，并且以 *acomp (s) .dat* 和 *wrist (m) (s) .dat* 命名的文件应该存储在电脑的硬盘里。
- 您需要在CJoint上安装一个星型测针，测针指向X+方向。PC-DMIS用该测针校验CJoint。这种情况下，测针校验必须要做。



您也可以在 CJoint 安装在测座上的情况下获取 AB 校验图。这样可提高 A、B 和 C 组合计算角度位置的准确度。

无限第三轴测座设备的CJoint检验步骤

校验 CJoint 选项允许您校验测座的第三条轴。计算出此信息后，PC-DMIS 就会将其与 AB 校准数据一起使用，以预测需要安装在 CJoint 设备上的测头在任何 A、B 和 C 角度组合下的测尖位置。



操作类型区域 - 校准 CJoint 选项

用CJoint选项校验

1. 确保已执行了在本章“CJoint 测尖校验信息”主题中讨论的准备步骤。
2. 在主菜单中，选择**插入 | 硬件定义 | 测头**，显示**测头工具**对话框。
3. 单击**测量按钮**，打开**测量测头**对话框。
4. 从**操作类型区域**中选择**校验 CJoint** 选项。如果 PC-DMIS 设置编辑器**选项部分**中的相应测座项目（**DEAWrist** 或 **RENISHAWWrist**）被设为 1，则选择此选项将启用**测座校验区域**。
5. 确保您已经连接星型测针，并且一个测针指向X+方向。
6. 从**可用工具列表**中选择**球体标定工具**。
7. 为球体标定键入所需的测量值。
8. 设置测点数、测头逼近和回退距离以及各种速度。
9. 填写**测座校验区域**。为校验 C 接头，需至少测量三个 C 角位置。从而可以指定校验 A、B 和 C 轴的角。C 行的**起始**、**增量**和**角度**框用来校验 C 接头。
 - **C 角度起始**用于定义校验测座 C 连接的起始角度。默认值为-180度。
 - **C 角度终止**用于定义校验测座 C 连接的终止角度。默认值为180度。
 - **C 角增量**定义了 C 起始角和 C 终止角之间的角度增量。将为 C 接头设备校验起始角、终止角以及基于增量值的其他角。例如，如果增量角度为 10 度，则将在起始角和终止角之间每隔 10 度添加角度来校验。默认值为10。



校验 C 接头设备时，务必确保测座 **A 起始角**和 **B 起始角**设为 0。

10. 当完成这些后，点击**测量按钮**开始**校验**过程。

计算CJoint误差映射

通常，测座设备以相对较小的增量进行校验（例如 20 度）。在校验连续第三轴测座时，如果选中**校验CJoint**复选框，PC-DMIS 会自动创建一个测座误差补偿文件 *ccomp (s) .dat*，和*abcomp (s) .dta*一起用于纠正三轴测座的角度误差。

在计算误差映射后，结果将存储到计算机的硬盘驱动器中，以便在使用该测座时可以随时利用提高的角度准确性。

重新计算误差映射

通常，只应定期计算误差映射（一周一次或更少）或在需要时计算。然而，测座校验应在每次载入测座更改时进行。这个变化基于设备结构和制造商的推荐。